
RAPPORT

Kjeller flyplass

OPPDRAAGSGIVER

Forsvarsbygg

EMNE

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i
forurenset grunn

DATO / REVISJON: 8. mars 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10202518-RIGm-RAP-012



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Forsidefoto: *Det nye brannøvingsfeltet på Kjeller flyplass (foto Multiconsult).*

RAPPORT

OPPDRAAG	Kjeller flyplass	DOKUMENTKODE	10202518-RIGm-RAP-012
EMNE	Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurensset grunn	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Forsvarsbygg	OPPDRAAGSLEDER	Anne Kristine Søvik
KONTAKTPERSON	Pål Skovli Henriksen, Tore Joranger	UTARBEIDET AV	Anne Kristine Søvik
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 61332 Nord: 664985	ANSVARLIG ENHET	10233017 Vest Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	31 / 104 / Lillestrøm kommune		

SAMMENDRAG

Forsvaret skal flytte ut fra Kjeller flyplass i 2025/2026. Videre bruk av flyplassens område er ikke avklart. I 2017 utførte Forsvarsbygg en fase 1-undersøkelse av Kjeller flyplass, der ble det identifisert områder med mulig forurensning, inkludert fem lokaliteter med PFAS-forurensning (gammel og ny brannstasjon, gammelt og nytt brannøvingssområde, samt ett øvingssområde med tønner). Det er også lokalisert en gammel avfallsfylling sør for flystripen, som er forseglest med et lag av leire.

Forsvarsbygg ønsker å gjennomføre saneringstiltak på de to mest PFAS-forurensede områdene i 2023, dvs. området med nytt brannøvingssområde og området med den nye brannstasjonen. Det er på nåværende tidspunkt ikke avklart hva som vil skje med den gamle avfallsfyllingen, og den er dermed ikke en del av første trinn av saneringstiltakene.

På oppdrag for Forsvarsbygg har Multiconsult i perioden 2018-2022 utført en omfattende miljøkartlegging på stort sett hele flyplassens område. Det er så langt tatt jordprøver fra totalt 585 sjakter (inkludert prøvepunkter fra tidligere grunnundersøkelser). Det er også tatt prøver av sedimentene i nærliggende våtmarksområde Sogna (med tilhørende sidekanaler), samt utført 13 runder med vannprøvetaking fra overvannskummer, fra Sogna med sidekanaler, og fra Nitelva (ikke alle prøvepunktene er prøvetatt i hver runde). Prøvene (jord, vann og sediment) er analysert for innhold av arsen og tungmetaller, olje (alifater), PAH₁₆, PCB₇, BTEX og PFAS (ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne). Alle de kjemiske analysene er utført av akkreditert laboratorium.

Foreliggende rapport beskriver de utførte undersøkelsene, presenterer resultatene fra feltarbeidet og analyseresultatene, samt gir en vurdering av forurensningssituasjonen i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009.

Det er utført en stedsspesifikk helse- og spredningsbasert risikovurdering, samt utført kost-nyttevurdering for opprydding i PFAS-forurensset grunn. Rapporten inneholder en tiltaksplan for graving i området med nytt brannøvingssområde og i området med den nye brannstasjonen.

Planlagt saneringstiltak vil fjerne en stor andel av PFAS-forurensningen på Kjeller flyplass. Det er estimert at tiltaket vil fjerne 8 av 8,9 kg sum PFAS (91 %) på området ved brannøvingssområdet, samt 0,8 av 1,9 kg sum PFAS (43 %) på området ved brannstasjonen.

Tiltaksplanen må godkjennes av Miljødirektoratet før saneringsarbeidene starter. Miljøgeolog vil følge opp tiltaksplanen med kontrollprøvetaking. For å dokumentere hvordan de forurensede massene er disponert, vil tiltakshaver utarbeide en sluttrapport som skal oversendes Miljødirektoratet.

Kap. 1 i foreliggende rapport presenterer et utvidet sammendrag av rapporten.

00	08.03.2023	Klar for utsendelse	A.K. Søvik	G. Rasmussen	A.K. Søvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Utvidet sammendrag	10
2	Innledning	14
2.1	Kvalitetssikring og standardkrav	16
2.2	Begrensninger	16
3	Områdebeskrivelse	16
3.1	Historie og lokalitetsbeskrivelse	16
3.2	Fremtidige planer for Kjeller flyplass	17
3.3	Kulturminner og mulige fredningsområder	18
3.4	Topografi, grunnforhold	18
3.5	Registrering av biologisk mangfold på Kjeller flyplass	20
3.6	Nærliggende vannforekomster	22
3.6.1	Sogna	22
3.6.2	Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes-Kjeller	24
3.6.3	Nitelva	24
3.7	Overvannsnett og drenering på Kjeller flyplass	25
4	Forurensede områder på Kjeller flyplass	27
4.1	Historisk og registrert forurensning på Kjeller flyplass	27
4.1.1	Avfallsfylling (ID 684)	31
4.1.2	Våtmarksområdet Sogna	31
4.2	Områder med mistanke om PFAS-forurensning	32
4.2.1	Gammelt brannøvningsfelt på tidligere avfallsfylling	33
4.2.2	Nytt brannøvningsfelt	34
4.2.3	Brannstasjon	34
4.2.4	Gammel brannstasjon	34
4.2.5	Øvningsområde med tønner	34
4.2.6	Øvelse med slukking av bussbrann	34
4.2.7	Andre områder med mistanke om PFAS-forurensning – flykjørehus og motorprøvebukk	35
4.3	Utfylte områder og andre områder med mistanke om avfallsfyllinger – registrert i fase 1-rapporten	35
4.4	Ledningsnett med kummer	36
4.5	Drivstoffinstallasjoner	36
4.6	Andre områder med mistanke om forurenset grunn – registrert i fase 1-rapporten	37
4.7	Gjenstående kildekartlegginger	38
5	Miljømål for planlagt tiltak 2023	38
5.1	Videre forvaltning av vannforekomsten Sogna	38
5.2	Planlagt saneringstiltak 2023	38
5.2.1	Miljømål for planlagt saneringstiltak	41
6	Per- og polyfluorerte forbindelser (PFAS) – grenseverdier for jord og vann	41
6.1	Generelt	41
6.2	Normverdi for PFOS i jord	42
6.3	Miljøkvalitetsstandarter og tilstandsklasser for PFOS og PFOA i ferskvann og sediment	43
6.4	Grenseverdi for PFAS i grunnvann og drikkevann	43
6.5	Miljøkvalitetsstandarter for PFOS i biota	44
6.6	Rapportering av konsentrasjoner av sum PFAS	44
7	Grenseverdier for metaller, alifater, PAH, PCB og BTEX	45
7.1	Normverdier og tilstandsklasser for jord	45
7.2	Terskelverdier for grunnvann	45
7.3	Klassifisering av vann- og sedimentprøver	46
8	Utførte geotekniske grunnundersøkelser	46
9	Utførte miljøgeologiske grunnundersøkelser og forurensningssituasjon i løsmasser på delområdene	46
9.1	Delområde 10	47
9.1.1	Forurensningssituasjon - PFAS	47
9.2	Delområde 9	48
9.2.1	Forurensningssituasjon - PFAS	48
9.3	Delområde 8	48
9.3.1	Forurensningssituasjon - PFAS	48
9.4	Delområde 7	48

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

9.4.1	Forurensningssituasjon - PFAS	48
9.5	Delområde 4	49
9.5.1	Forurensningssituasjon - PFAS	49
9.6	Delområde 3	49
9.6.1	Forurensningssituasjon - PFAS	50
9.7	Delområde 2	50
9.7.1	Forurensningssituasjon - PFAS	50
9.8	Delområde 6	51
9.8.1	Forurensningssituasjon - PFAS	51
9.9	Delområde 5	53
9.9.1	Utførte undersøkelser	54
9.9.2	Observerte grunnforhold	55
9.9.3	Forurensningssituasjon	58
9.9.4	Vurdering av datagrunnlaget	63
9.10	TOP-analyse av prøver fra delområde 5 og 6	64
10	Prøvetaking og forurensningssituasjon i sedimenter i Sogna med sidekanaler	67
10.1	Utførte undersøkelser	67
10.2	Forurensningssituasjon	67
11	Prøvetaking og forurensningssituasjon i grunnvann og overflatevann	67
11.1	Grunnvann - i brønner og i bunn av prøvegroper	67
11.1.1	Utførte undersøkelser	68
11.1.2	Analyseresultater	68
11.2	Overvannskummer, Sogna med sidekanaler og Nitelva	69
11.2.1	Utførte undersøkelser	69
11.2.2	Nedbør ved prøvetaking	73
11.2.3	Analyseresultater – tungmetaller, olje, BTEX, PAH og PCB	74
11.2.4	Analyseresultater - PFAS	75
12	Beregning av mengder PFAS på Kjeller flyplass	80
12.1	Mengde PFAS i løsmasser	80
12.2	Mengde PFAS i grunnvannet	86
12.3	Årlig spredning av PFAS fra Kjeller flyplass til Nitelva	86
13	PFAS i biota i Nitelva	87
14	Oppsummering av forurensningssituasjonen for tungmetaller, olje, PAH og PCB på delområde 5 - jord, vann og sedimenter	88
14.1	Arsen og tungmetaller	88
14.2	Olje	89
14.3	PAH	89
14.4	PCB	90
15	Oppsummering av forurensningssituasjonen for PFAS på Kjeller flyplass - jord, vann og sedimenter	90
16	Risikovurdering – forurenset grunn	94
16.1	Nye beregningsverktøy	94
16.2	Beregning av normverdier og tilstandsklasser	95
16.3	Tidligere utførte risikovurderinger for delområder på Kjeller flyplass	96
16.4	Helsebasert risikovurdering	96
16.4.1	Helsebaserte tilstandsklasser	96
16.4.2	Stedsspesifikk helsebasert risikovurdering – «input»-verdier	98
16.4.3	Stedsspesifikk helsebasert risikovurdering – resultater og vurdering	100
16.5	Spredningsbasert risikovurdering	103
16.5.1	Spredning fra terreng direkte til Nitelva	103
16.5.2	Spredning via overvann	103
16.5.3	Spredning fra det gamle avfallsdeponiet	104
16.5.4	Spredning via grunnvann fra delområde 5C	104
16.5.5	Estimering av spredning (konsentrasjoner og mengder) fra delområde 5C	104
16.6	Konklusjon risikovurdering – forurenset grunn	108
16.6.1	Miljømål 1	108
16.6.2	Miljømål 2	110
17	Risikovurdering – fremmede, uønskede plantearter, infiserte masser og <i>Phytophthora</i>	111
17.1	Fremmede uønskede plantearter	111
17.2	<i>Phytophthora</i>	112
18	Aktuelle tiltaksmetoder for PFAS	112
18.1	Tiltaksmetoder for PFAS-forurenset jord	112

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

18.1.1	Oppgraving med ekstern deponering	114
18.2	Tiltaksmetoder for PFAS-forurenset vann	115
19	Tiltaksvurderinger – forurenset grunn.....	116
19.1	Beregnete kostnader for tiltak med fjerning av sum PFAS.....	116
19.2	Vurdering av tiltak for PFAS - kost-nytteberegninger	120
19.3	Vurdering av tiltak for andre miljøgifter i delområde 5C, 5E og 6	122
19.4	Vurdering av tiltak for andre miljøgifter i tilstandsklasse 5 på resterende deler av flyplassen	123
19.5	Masseberegninger – masser til sanering på brannøvingsfelt og ved brannstasjon	124
20	Tiltaksvurdering - infiserte masser og fremmede, uønskede plantearter.....	127
20.1	Infiserte masser	127
20.2	Fremmede, uønskede plantearter	127
21	Risikovurdering av gjenværende forurensning - oppfylling av miljømål.....	128
21.1	Spredning.....	128
21.2	Helse	130
21.3	Fremmede uønskede plantearter og infiserte masser.....	131
21.4	Biota.....	131
22	Tiltaksplan	131
22.1	Saneringsarbeider – generelt.....	132
22.2	Det nye brannøvingsfeltet – oppgraving og disponering av masser	132
22.3	Deponerte mudringsmasser langs Sogna – oppgraving av masser og disponering av masser	132
22.4	Sedimenter i nordlig sidekanal – oppgraving og disponering av masser	132
22.5	Den nye brannstasjonen – oppgraving og disponering av masser	133
22.6	Avgrensning av sanerte områder med duk	133
22.7	Supplerende prøver	133
22.8	Sortering av masser	134
22.9	Sortering av avfall - gjelder delområde 5C.....	134
22.10	Mellomlagring av masser	134
22.11	Tiltak for å hindre spredning av forurensning i anleggsfasen	135
22.11.1	Vannbåren spredning - gjelder delområde 5C	135
22.11.2	Vindbåren spredning.....	136
22.11.3	Spredning med kjøretøy.....	136
22.11.4	Spredning ved transport	136
22.12	Kontrollprøver - jord og betong	137
22.12.1	Kontrollmålinger med XRF i løpet av saneringsarbeidet – gjelder delområde 5C.....	137
22.12.2	Kontrollprøvetaking fra gravegroper	137
22.12.3	Rumlefelt	137
22.12.4	Områder for mellomlagring og sortering	137
22.12.5	Betongavfall og teglstein – gjelder delområde 5C	137
22.12.6	Slam og filtermateriale fra vaskeanlegg/renseanlegg.....	138
22.13	Overvåkingsprogram for Sogna	138
22.13.1	I løpet av saneringsperioden.....	138
22.13.2	Etter utført sanering	138
22.14	Tiltak for å hindre spredning av infiserte masser og fremmede, uønskede plantearter i anleggsfasen	138
22.14.1	Generelt	138
22.14.2	Vegetasjon	139
22.14.3	Infiserte masser	139
22.15	Tiltak for å hindre spredning av Phytophthora i anleggsfasen.....	140
22.15.1	Generelt	140
22.15.2	Vegetasjon	140
22.15.3	Infiserte masser	140
22.16	Istandsetting	140
22.17	Beredskap ved spill/uhell.....	141
22.18	Kontroll og overvåking.....	141
22.19	Aktuelle deponier	141
22.20	Kontroll- og overvåkingsprogram i tiltaksfasen	141
22.21	Sluttrapport	141
22.22	Oppsummering av tiltaksplan	141
23	Plan for gjennomføring av tiltaket og videre kartlegging/overvåking	142
24	Berørte parter.....	143
25	Referanser	144

Tegninger

10202518-RIGm-TEG-2.1_Rev03	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 2. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-2.4	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 2. Høyeste tilstandsklasse ved bombefunn
10202518-RIGm-TEG-3.1_Rev01	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 3. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-4.1_Rev03	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 4. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-5.1_Rev04	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-5.2_Rev04	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Tungmetaller
10202518-RIGm-TEG-5.3_Rev03	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Alifater
10202518-RIGm-TEG-5.4_Rev04	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Sum PCB7
10202518-RIGm-TEG-5.5_Rev04	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Sum PAH16
10202518-RIGm-TEG-5.7.1939	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Funn av metallavfall
10202518-RIGm-TEG-5.7.1946	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Funn av metallavfall
10202518-RIGm-TEG-5.7.1950	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Funn av metallavfall
10202518-RIGm-TEG-5.7.1956	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Funn av metallavfall
10202518-RIGm-TEG-5.7.1962	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Funn av metallavfall
10202518-RIGm-TEG-5.7.1975	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 5. Funn av metallavfall
10202518-RIGm-TEG-6.1_Rev04	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 6. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-7.1_Rev03	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 7. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-8.1_Rev02	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 8. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-9.1_Rev04	Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 9. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-9.2_Rev04	Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 9. Tungmetaller
10202518-RIGm-TEG-9.6_Rev01	Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 9. Benzen
10202518-RIGm-TEG-10.1_rev01	Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 10. Høyeste tilstandsklasse
10202518-RIGm-TEG-11.1	Situasjonsplan forurensede sedimenter Sogna. Høyeste tilstandsklasse – metaller, PCB og PAH
10202518-RIGm-TEG-11.3	Prøvetakingspunkt vannprøver. Oversiktskart
10202518-RIGm-TEG-11.4	Prøvetakingspunkt vannprøver. Nordlige del av flyplassen
10202518-RIGm-TEG-11.5	Prøvetakingspunkt vannprøver. Sørvestre del av flyplassen
10202518-RIGm-TEG-11.6	Prøvetakingspunkt vannprøver. Østre del av flyplassen
10245268-RIGm-6100-KJL-1	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Oversikt
10245268-RIGm-6100-KJL-2	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 2,3 og tønneområde
10245268-RIGm-6100-KJL-3	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 4.1
10245268-RIGm-6100-KJL-4	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 4.2 og 4.3
10245268-RIGm-6100-KJL-5	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 5
10245268-RIGm-6100-KJL-6	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Nytt BØF
10245268-RIGm-6100-KJL-7	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 6
10245268-RIGm-6100-KJL-8	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Ny brannstasjon
10245268-RIGm-6100-KJL-9	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 8
10245268-RIGm-6100-KJL-10	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 7 og 9
10245268-RIGm-6100-KJL-11	PFAS vektet. Toppjord (0-1 m). Område 10
10245268-RIGm-6200-KJL-1	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Oversikt
10245268-RIGm-6200-KJL-2	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 2,3 og tønneområde
10245268-RIGm-6200-KJL-3	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 4.1
10245268-RIGm-6200-KJL-4	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 4.2 og 4.3
10245268-RIGm-6200-KJL-5	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 5
10245268-RIGm-6200-KJL-6	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Nytt BØF
10245268-RIGm-6200-KJL-7	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 6
10245268-RIGm-6200-KJL-8	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Ny brannstasjon
10245268-RIGm-6200-KJL-9	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 8
10245268-RIGm-6200-KJL-10	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 7 og 9
10245268-RIGm-6200-KJL-11	PFAS vektet. Dypereliggende (>1 m). Område 10
10245268-RIGm-6300-KJL-1	PFAS maksimum verdi. Oversikt
10245268-RIGm-6300-KJL-2	PFAS maksimum verdi. Område 2,3 og tønneområde
10245268-RIGm-6300-KJL-3	PFAS maksimum verdi. Område 4.1
10245268-RIGm-6300-KJL-4	PFAS maksimum verdi. Område 4.2 og 4.3
10245268-RIGm-6300-KJL-5	PFAS maksimum verdi. Område 5

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

10245268-RIGm-6300-KJL-6	PFAS maksimum verdi. Nytt BØF
10245268-RIGm-6300-KJL-7	PFAS maksimum verdi. Område 6
10245268-RIGm-6300-KJL-8	PFAS maksimum verdi. Ny brannstasjon
10245268-RIGm-6300-KJL-9	PFAS maksimum verdi. Område 8
10245268-RIGm-6300-KJL-10	PFAS maksimum verdi. Område 7 og 9
10245268-RIGm-6300-KJL-11	PFAS maksimum verdi. Område 10
10202518-RIGm-TEG-5.21	Område 5 BØF – sjikt 0-0,5 m
10202518-RIGm-TEG-5.22	Område 5 BØF – sjikt 0,5-1 m
10202518-RIGm-TEG-5.23	Område 5 BØF – sjikt 1-2 m
10202518-RIGm-TEG-5.24	Område 5 BØF – sjikt 2-3 m
10202518-RIGm-TEG-5.25	Område 5 BØF – sjikt 3-4 m
10202518-RIGm-TEG-6.21	Område 6 BRA – sjikt 0-0,5 m
10202518-RIGm-TEG-6.22	Område 6 BRA – sjikt 0,5-1 m
10202518-RIGm-TEG-6.23	Område 6 BRA – sjikt 1-2 m

Vedlegg

Vedlegg A – Oversikt over oljeinstallasjoner på Kjeller flyplass

Vedlegg B – Oversikt over nåværende og foreslåtte nye normverdier og tilstandsklasser

Vedlegg C – Analyseresultater for vannprøver fra grunnvannsbrønner og bunn av prøvegroper

Vedlegg D – Analyseresultater for sedimentprøver

Vedlegg E – Koordinatliste – grunnvannsbrønner, prøvetakingspunkt for vannprøver og sedimentprøver

Vedlegg F – Analyseresultater for vannprøver fra kummer, Sogna og Nitelva (tabeller)

Vedlegg G – Analyseresultater PFAS - vannprøver fra kummer, Sogna og Nitelva (grafer)

Vedlegg H – Beskrivelse av nytt beregningsverktøy for spredning

Vedlegg I – «Input» til beregningsverktøy for spredningsvurderinger

Vedlegg J – «input» beregningsverktøy for helsevurderinger

Vedlegg K – Beregnet volum (m³) og mengde (tonn) PFAS-forurenset masse (for ulike konsentrasjonsintervaller) på ulike lokaliteter på flyplassen

Vedlegg L – Utskrift fra beregningsverktøy for spredning – resultater for metaller med kolloidal transport

Vedlegg M – Utskrift fra beregningsverktøy for spredning – resultater for metaller, benzo(a)pyren og PFOS

Vedlegg N – Utskrift fra beregningsverktøy for spredning – resultater for PFOS etter sanering

Vedlegg 2-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 2

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Vedlegg 2-3 – Analyseresultater PFAS, delområde 2 (grafer)

Vedlegg 2-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 2

Vedlegg 3-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 3

Vedlegg 3-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 3 (tabeller)

Vedlegg 3-3 – Analyseresultater PFAS, delområde 3 (grafer)

Vedlegg 3-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 3

Vedlegg 4-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 4

Vedlegg 4-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 4 (tabeller)

Vedlegg 4-3 – Analyseresultater PFAS, delområde 4 (grafer)

Vedlegg 4-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 4

Vedlegg 5-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 5

Vedlegg 5-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 5 (tabeller)

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater PFAS, delområde 5 (tabeller)

Vedlegg 5-4 – Analyseresultater PFAS, delområde 5 (grafer)

Vedlegg 5-5 – Tidligere utført risikovurdering for delområde 5A, 5B, 5D og 5E

Vedlegg 6-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 6

Vedlegg 6-2 – Analyseresultater for metaller, olje, PAH, PCB og BTEX i løsmasseprøver fra delområde 6 (tabeller)

Vedlegg 6-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver fra delområde 6 (tabeller)

Vedlegg 6-4 – Analyseresultater PFAS, delområde 6 (grafer)

Vedlegg 6-5 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 6

Vedlegg 7-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 7

Vedlegg 7-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 7 (tabeller)

Vedlegg 7-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 7

Vedlegg 8-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 8

Vedlegg 8-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 8 (tabeller)

Vedlegg 8-3 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 8 (tabeller)

Vedlegg 8-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 8

Vedlegg 9-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 9

Vedlegg 9-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 9 (tabeller)

Vedlegg 9-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 9

Vedlegg 10-1 – Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 10

Vedlegg 10-2 – Analyseresultater for løsmasse- og grunnvannsprøver fra delområde 10 (tabeller)

Vedlegg 10-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 10

1 Utvidet sammendrag

Forsvaret skal flytte ut fra Kjeller i 2025/2026. Videre bruk av flyplassens område er ikke avklart. Kjeller flyplass ble anlagt i 1912, og er en av verdens eldste flyplasser. Riksantikvaren har levert et verneforslag for deler av flyplassområdet.

Kjeller flyplass grenser til to vannforekomster, Sogna og Nitelva. Det er to overvannssystemer på flyplassen, ett på vestre del og ett på østre del av flyplassen. Begge disse drenerer til Sogna, som igjen munner ut i Nitelva.

I 2017 utførte Forsvarsbygg en fase 1-undersøkelse av Kjeller flyplass, der ble det identifisert områder med mulig forurensning, inkludert fem lokaliteter med PFAS-forurensning (gammel og ny brannstasjon, gammelt og nytt brannøvingfelt, samt ett øvingsområde med tønner). Det er også lokalisert en gammel avfallsfylling sør for flystripa, som er forseglet med et lag av leire. Sivevannet fra fyllingen drenerer via en kum ut i sidekanal til Sogna. Det gamle brannøvingfeltet var lokalisert delvis oppå den gamle avfallsfyllingen.

Forsvarsbygg ønsker å gjennomføre saneringstiltak på de to mest PFAS-forurensede områdene i 2023, dvs. området med nytt brannøvingfelt og området med den nye brannstasjonen. Det er på nåværende tidspunkt ikke avklart hva som vil skje med den gamle avfallsfyllingen, og den er dermed ikke en del av første trinn av saneringstiltakene. Områdene med gammel brannstasjon og den gamle avfallsfyllingen er ennå ikke kartlagt.

Utførte undersøkelser og forurensningssituasjonen

Multiconsult har i perioden 2018-2022 utført miljøgeologiske grunnundersøkelser på stort sett hele flyplassens område. I forbindelse med grunnundersøkelsene ble området på flyplassen delt opp i ti delområder (1-10), samt at delområde 5 igjen ble delt opp i seks underområder (A-F). Det er så langt tatt jordprøver fra totalt 585 sjakter (inkludert prøvepunkter fra tidligere grunnundersøkelser). Det er også tatt prøver av sedimentene i nærliggende våtmarksområde Sogna (med tilhørende sidekanaler), samt utført 13 runder med vannprøvetaking fra overvannskummer, fra Sogna med sidekanaler, samt fra Nitelva (ikke alle prøvepunktene er prøvetatt i hver runde). Prøvene (jord, vann og sediment) er analysert for innhold av arsen og tungmetaller, olje (alifater), PAH₁₆, PCB₇, BTEX og PFAS (ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne). Alle de kjemiske analysene er utført av akkreditert laboratorium.

Resultatene fra de utførte undersøkelsene viser at bortsett fra det nye brannøvingsområdet på delområde 5C, området med brannstasjonen på delområde 6, samt enkelte andre «hot spots» er de undersøkte områdene på flyplassen generelt lite forurensset.

I tillegg til brannøvingfeltet består delområde 5C av et område med utfylte masser. Dette delområdet er det mest forurensede området på hele flyplassen. Her er det påvist forurensning av tungmetaller i tilstandsklasse 4, 5 og >5, stedvis forurensning av PAH og alifater i tilstandsklasse 4-5, samt stedvis forurensning av PCB i tilstandsklasse 4 og >5. De høyeste PFAS-konsentrasjonene er også påvist på dette området (sum PFAS inntil 6100 µg/kg og PFOS inntil 6000 µg/kg). Mengde sum PFAS og PFOS på brannøvingfeltet er estimert til hhv. 8,6 kg og 8 kg. På brannøvingfeltet utgjør PFOS ca. 92 % av sum PFAS.

På området med den nye brannstasjonen på delområde 6 er det påvist konsentrasjoner inntil 570 µg/kg sum PFAS og inntil 530 µg/kg PFOS. Mengde sum PFAS og PFOS er estimert til hhv. 1,9 kg og 1,5 kg. Ved brannstasjonen utgjør PFOS ca. 82 % av sum PFAS. I området ved brannstasjonen er det ikke påvist metaller, PCB og PAH over tilstandsklasse 3.

Det er utført TOP-analyse på fire prøver fra delområde 5C og 6. Resultatene indikerer at det generelt er lite PFAS-forløpere i massene på Kjeller.

På øvingsområdet med tønner vest på delområde 2 er det påvist konsentrasjoner inntil 130 µg/kg sum PFAS og inntil 110 µg/kg PFOS. På dette området er det estimert at det er ca. 0,3 kg sum PFAS og 0,2 kg PFOS. Her utgjør PFOS ca. 65 % av sum PFAS.

På resterende områder av flyplassen er det spredte prøvepunkt (hovedsakelig på bebygde områder på delområde 4, 6 og 8) med tungmetaller, PAH og olje i tilstandsklasse 3-5. Det er påvist benzenforurensning i tilstandsklasse 5 rundt tidligere brannbomber på delområde 2, 7 og 9. Benzenforurensningen er lokal og konsentrert rundt bombene. Med unntak av et avgrenset område nord på delområde 4 er det generelt lave konsentrasjoner av PFAS (< 30 µg/kg) på resterende deler av flyplassens område.

For delområdene 2, 3, 7, 8, 9 og 10 anses de utførte grunnundersøkelsene å være tilstrekkelig for å vurdere omfang, risiko og behov for tiltak i forhold til grunnforurensning. Det gjenstår prøvetaking på deler av de asfalterte områdene på delområde 4 og 6, samt ved to bygg på delområde 5E. Dette inkluderer området med den tidligere brannstasjonen på delområde 4.

Det er påvist PFAS i kummene som mottar overvann fra området oppstrøms og nord for flyplassen (sum PFAS på 7,7-74 ng/l). Det er deretter påvist økende konsentrasjoner i de to overvannsnettene på flyplassen. Ved munningen av kulvertene i de to sidekanalene til Sogna er sum PFAS på 110-960 ng/l (vestre overvannsnett) og 120-210 ng/l (østre overvannsnett). Sogna tilføres også PFAS via en sidekanal fra vest, her er det påvist inntil 5 000 ng/l. Ved utløpet av Sogna i Nitelva er konsentrasjonen av sum PFAS på 100-320 ng/l. Det er grovt estimert at mellom 0,3 og 0,9 kg sum PFAS tilføres Nitelva hvert år. Fra vestlig overvannsnett (inkludert avrenning fra brannøvingfeltet) tilføres Nitelva mellom 0,06 og 0,9 kg sum PFAS hvert år, mens fra østlig overvannsnett (inkludert avrenning fra området med brannstasjonen) tilføres Nitelva mellom 0,2 og 0,4 kg sum PFAS hvert år.

Høyest konsentrasjon av sum PFAS er påvist i sedimentet i kanalen nedstrøms det nye brannøvingfeltet (180 µg/kg). Videre nedover i Sogna synker konsentrasjonen av sum PFAS i sedimentet. Sedimentene i Sogna med sidekanaler er også forurensset av metaller (tilstandsklasse III-V), samt PAH og PCB (tilstandsklasse III-V).

Forsvarsbygg har ikke selv tatt prøver av biota ved Kjeller flyplass. I 2020 tok imidlertid NIVA prøver av fisk i Nitelva på to stasjoner, én stasjon oppstrøms og én stasjon nedstrøms utløpet av Sogna. Konsentrasjonen av PFAS ble målt i lever, der 18 PFAS-forbindelser ble påvist, med PFOS påvist med høyest konsentrasjon. Det var ingen signifikant forskjell mellom de to stasjonene på tvers av arter.

På delområde 5C med brannøvingområdet er det registrert uønskede, fremmede plantearter som kanadagullris og hagelupin. På delområde 6 med brannstasjonen er det ikke registrert uønskede, fremmede plantearter.

Risikovurdering og kost-nytte vurderinger

Ved planlegging av saneringstiltaket på området med brannøvingfeltet i delområde 5C legger Forsvarsbygg til grunn at fremtidig arealbruk vil bli næring/LNFR¹. Fremtidig arealbruk ved brannstasjonen på delområde 6 er ennå ikke bestemt, og kan bli både bolig, næring og industri.

¹ LNFR – landbruk, natur og friluftsområder

Det er utført en stedsspesifikk helse- og spredningsbasert risikovurdering for PFOS på hele flyplassens område, samt en stedsspesifikk helse- og spredningsbasert risikovurdering for metaller, PAH og PCB på delområde 5C.

Basert på risikovurderingen er det forslått helsebaserte akseptkriterier for metaller, PCB og PAH i delområde 5C (se Tabell 16.3 i rapporten).

Det er også beregnet stedsspesifikke helsebaserte akseptkriterier for PFOS. På områder der PFOS kan lekke til resipient (og mennesker dermed kan bli indirekte eksponert via fisk) viser beregningene akseptkriterier på hhv. 6,1, 7,3 og 7,4 µg/kg PFOS i overflatenære masser for arealbruk bolig, næring og industri/flyplass. På områder der PFOS ikke vil lekke ut til resipient (og mennesker kun vil bli eksponert via hudkontakt, støv og oralt inntak) viser beregningene akseptkriterier på hhv. 30, 190 og 380 µg/kg i overflatenære masser.

Ved vurdering av tiltaksgrensen for saneringstiltak på PFAS-forurensede områder, vurderes imidlertid kostnaden for oppryddingen opp imot nytten tiltakene medfører. For hver forurenset lokalitet blir tiltaksgrensen satt til den konsentrasjonsgrensen hvor mengden sum PFAS fjernet blir betydelig redusert, og/eller der hvor kostnad per kg PFAS fjernet går betydelig opp. Tiltaksgrensen vil variere fra lokalitet til lokalitet.

Det er som en del av tiltaksvurderingen gjort en gjennomgang av aktuelle tiltaksmetoder for opprydding i PFAS-forurenset grunn på Kjeller flyplass. For Kjeller flyplass er oppgraving med ekstern deponering den mest egnede metoden, da denne saneringsmetoden fjerner PFAS-forurensningen, noe som er ønskelig da eiendommen skal avhendes. Det er dermed kun gjennomført kost-nytte vurdering for tiltak med oppgraving/deponering. Det er lagt til grunn en saneringskostnad på kr 1700,- per tonn (pris oppgitt av Forsvarsbygg basert på erfaringer fra tidligere saneringsprosjekter).

Ved kost-nytte vurdering av det nye brannøvingsfeltet, foreslås det en tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS. Tiltakseffektiviteten blir da på 0,53. En tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS er lavere enn beregnet helsebasert akseptkriterium for arealbruk næring/LNRF (lik 190 µg/kg PFOS eller 206 µg/kg sum PFAS²) (forutsatt at en ikke regner med inntak av fisk som eksponeringsvei).

Ved kost-nytte vurdering av området med den nye brannstasjonen, foreslås det en tiltaksgrense på 200 µg/kg sum PFAS. Tiltakseffektiviteten blir da på 0,24. En tiltaksgrense på 200 µg/kg sum PFAS er lavere enn beregnet helsebasert akseptkriterium for arealbruk næring/LNRF (lik 190 µg/kg PFOS eller 232 µg/kg sum PFAS³) (forutsatt at en ikke regner med inntak av fisk som eksponeringsvei).

En mulig sanering av tønneområdet ville innebære fjerning av ca. 2200 tonn masser til en kostnad av ca. 3,7 MNOK. Tiltaket ville fjerne ca. 100 gram sum PFAS. Tiltakseffektiviteten blir da på 0,03. Dette er en altfor høy kostnad per kg PFAS fjernet, og det er derfor ikke aktuelt å sanere tønneområdet.

På et avgrenset område helt nord på delområde 4 er det påvist masser med PFOS > 190 µg/kg. Delområde 4 er imidlertid ikke ferdig undersøkt, den gamle brannstasjonen er bl.a. lokalisert på dette delområdet. Det er derfor ikke aktuelt med saneringstiltak på delområde 4 per i dag.

På resterende deler av flyplassen er arealbruken enn så lenge flyplassdrift (dvs. tilsvarende industri og trafikkareal). Utført tiltaksvurdering av andre miljøgifter i tilstandsklasse 5 på resterende areal, konkluderer med at påvist forurensning er akseptabel med dagens arealbruk.

² Basert på at på området med brannøvingsfeltet utgjør PFOS 92 % av sum PFAS.

³ Basert på at på området med brannstasjonen utgjør PFOS 82 % av sum PFAS.

Gjennomføring av tiltak på brannøvingsfeltet og ved brannstasjonen

På brannøvingsfeltet omfatter planlagt saneringstiltak et areal på om lag 10 600 m², med et forventet maksimalt gravedyp på 3 m. Foreslått tiltaksomfang omfatter masser som ligger dels under grunnvannsnivå. Utpumpet vann fra gravegropen vil ledes til vannrenseanlegg med rensetrinn for partikler, metaller og PFAS før utslipp i resipient.

Hvis alle oppgravde masser fra brannøvingsfeltet (ca. 22 190 tonn) må leveres til mottak blir estimert saneringskostnad 37,7 MNOK (47,2 MNOK med 25 % usikkerhet). Avfall og grovere fraksjoner kan imidlertid trolig sorteres ut og gjenvinnes/gjenbrukes. Det er estimert at tiltaket vil fjerne 8 av 8,9 kg sum PFAS (91 %).

Ved den nye brannstasjonen omfatter planlagt saneringstiltak et areal på om lag 770 m², med et forventet maksimalt gravedyp på 2 m. Det vil ikke bli gravd under grunnvannsnivå på dette området.

Det er ikke avfall eller grove fraksjoner i massene ved brannstasjonen, og alle massene (ca. 2070 tonn) vil bli levert til godkjent mottak. Estimert saneringskostnad er kr 3,5 MNOK (4,4 MNOK med 25 % usikkerhet). Det er estimert at tiltaket vil fjerne 0,8 av 1,9 kg sum PFAS (43 %).

Oppnåelse av miljømål

Det er satt følgende miljømål for området, og for gjennomføring av de planlagte tiltakene:

1. Fremtidig bruk av områdene skal ikke medføre helsefare eller ha andre negative konsekvenser for brukerne.
2. Spredning av forurensning fra de aktuelle områdene skal i størst mulig grad reduseres for slik å redusere de miljøskadelige konsekvensene for omkringliggende områder og nærmeste resipient (Sogna og Nitelva).
3. Forskrift om fremmede organismer og naturmangfoldloven § 6 regulerer håndtering av fremmede arter. Saneringsarbeid på området skal i tråd med forskriften ikke føre til spredning av fremmede arter som kan medføre uheldige følger for stedegent naturmangfold.
4. Saneringsarbeidet skal ikke føre til skade på det biologiske mangfoldet i området, dvs.:
 - a. Saneringsarbeidet må utføres utenom hekkeperioden for fugl.
5. Saneringsarbeidene skal utføres på en slik måte at håndtering og disponering av de forurensede massene ikke har negative helse- eller miljøkonsekvenser, dvs.:
 - a. Begrense avrenning fra forurensede masser i størst mulig grad
 - b. Gjennomføre tiltak for å unngå tilslemming av resipienten Sogna.
 - c. Rense anleggsvann som drenerer til Sogna

Planlagt saneringstiltak vil fjerne masser med konsentrasjon av metaller, PAH og PCB over foreslåtte helsebaserte akseptkriterier (delområde 5C). Med fremtidig bruk som næringsareal, er det ikke risiko for human helse ved opphold på de to tiltaksområdene er utført sanering (forutsatt at inntak av fisk ikke er en eksponeringsvei). Det vil imidlertid fortsatt være avrenning av PFAS, fra diffust forurensede områder og gjenværende forurensning på tiltaksområdene. Miljømål 1 anses derfor som kun delvis oppfylt.

Mengde sum PFAS på brannøvingsfeltet blir redusert med 91 %. Mengde sum PFAS ved brannstasjonen blir redusert med 43 %. Masser med metaller, PAH og PCB i tilstandsklasse 5 og >5 (samt tilstandsklasse 4 i overflatenære masser) fjernes fra delområde 5C. Miljømål 2 anses da som oppfylt.

Saneringsarbeidene skal utføres som beskrevet i tiltaksplanen (kap. 22), i perioden høsten 2023 til vinteren 2024. Miljømål 3-5 vil da være oppfylt.

2 Innledning

I forbindelse med at Kjeller flyplass er besluttet nedlagt gjennomførte miljøseksjonen i Forsvarsbygg i 2017 en innledende miljøkartlegging (fase 1) av forurenset grunn ved Kjeller flyplass, samt en orienterende miljøteknisk undersøkelse på området /1/ /18/. Det ble også utført en fase 1 undersøkelse i 2005, utført av Promitek på vegne av Forsvarsbygg /2/.

Multiconsult har i perioden 2018-2022 vært engasjert av Forsvarsbygg for å utføre miljøgeologiske grunnundersøkelser (fase 2) på flyplassens område. Det har også i tidligere år vært utført miljøgeologiske grunnundersøkelser på ulike deler av flyplassens område, disse vil bli nevnt i rapporten der det er relevant.

I forbindelse med de miljøgeologiske grunnundersøkelsene utført i 2018-2022 ble området på Kjeller flyplass delt opp i 10 delområder. Grensene for delområdene ble satt av Multiconsult med bakgrunn i eiendomsgrenser (omtrentlig plassert) og basert på informasjon fra Forsvarsbygg. Avgrensning av de 10 delområdene er vist på Figur 2.1⁴. Delområde 5 er igjen delt opp i mindre områder (områdene 5A-5F) (se Figur 2.2). Det er gjennomført miljøgeologiske grunnundersøkelser i alle delområdene /5/-/13/, inkludert delområde 1 (flystripen) /36/. For delområdene 2, 3, 7, 8, 9 og 10 anses de utførte grunnundersøkelsene å være tilstrekkelig for å vurdere omfang, risiko og behov for tiltak i forhold til grunnforurensning. For delområdene 4, 5 og 6 gjenstår fremdeles en del prøvetaking før områdene er tilstrekkelig kartlagt (gjelder asfalterte områder ved bygninger). For alle delområdene er resultater for de utførte grunnundersøkelsene presentert i rapporter, én rapport for hvert delområde.

Rapportene inneholder også risikovurdering av helse og spredning for påviste miljøgifter i de ulike delområdene, med unntak for PFAS. Dette fordi det ble ansett som hensiktsmessig å utføre en samlet risikovurdering for PFAS på hele flyplassens område. Det er også utarbeidet en egen rapport som presenterer resultatene for sediment- og vannprøver fra våtmarksområdet Sogna, samt vannprøver fra diverse overvannskummer på flyplassens område /14/.

Forsvarsbygg ønsker å gjennomføre saneringstiltak på delområde 5C (nytt brannøvingsfelt), som er det mest PFAS-forurensede området på flyplassen, i 2023. I tillegg vil området med brannstasjonen på delområde 6 bli sanert. Miljødirektoratet har imidlertid ytret ønske om at tiltaksplanen skal være for hele flyplassen, og ikke kun for enkelte lokaliteter⁵. Foreliggende rapport er derfor en tiltaksplan for graving i forurenset grunn på Kjeller flyplass, som presenterer forurensningssituasjonen på hele flyplassens område, men som har fokus på PFAS-forurenset grunn. For det mest forurensede delområdet (dvs. delområde 5C med brannøvingsfeltet) er det også presentert en detaljert beskrivelse av forurensningen av andre miljøgifter. For de andre delområdene på flyplassen vil det i foreliggende rapport kun bli gitt en oppsummering av forurensningssituasjonen for andre miljøgifter enn PFAS. Tabeller med analyseresultater er vist i vedlegg for hvert delområde. For sjaktprofiler, samt analyserapporter fra laboratoriet, henvises det til de allerede publiserte datarapportene.

Foreliggende rapport inneholder en helse- og spredningsbasert risikovurdering for PFAS på hele flyplassens område, samt en risikovurdering av andre miljøgifter på delområde 5C. Allerede utførte risikovurderinger for andre miljøgifter enn PFAS på de andre delområdene er vist i vedlegg for hvert delområde (gjelder også delområde 6).

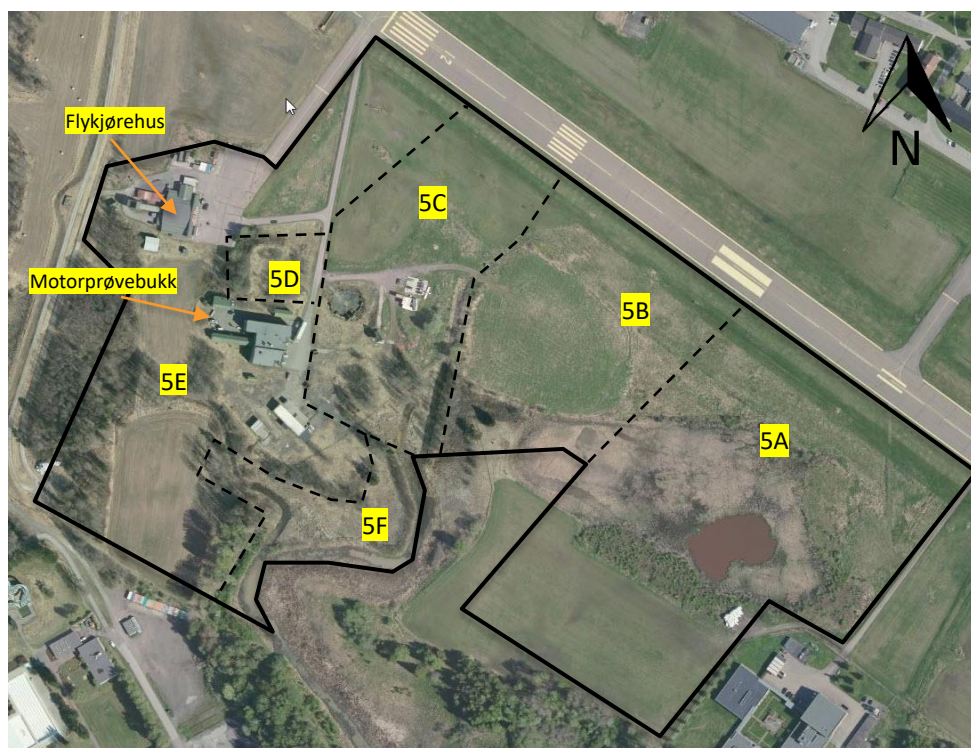
Foreliggende tiltaksplan må godkjennes av Miljødirektoratet før oppstart av saneringsarbeider.

⁴ I etterkant av undersøkelsene er området med flykjørehuset overført fra delområde 3 til delområde 5 (se Figur 3.3 og Figur 3.8).

⁵ Ref. møte med Miljødirektoratet på Kjeller, 24. august 2022.



Figur 2.1: Oversikt over de ulike delområdene på Kjeller flyplass (kilde: kart fra Geodata, modifisert av Multiconsult). Tallene 1-10 markerer de ulike delområdene. Omtrentlig avgrensning av eiendommen til Forsvaret er vist med rød, stiplet linje.



Figur 2.2: Oversikt over oppdeling av delområde 5 (ca. avgrenset med svart heltrukken strek) i delområder 5A-5F (ca. avgrenset med svarte, stiplede linjer) (kilde: www.norgebilder.no). Området med flykjørehuset var opprinnelig en del av delområde 3, men er nå en del av delområde 5E.

2.1 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 /3/. Feltundersøkelsene er utført i henhold til NS-ISO 10381-5:2006 /4/ og Miljødirektoratets nye veileder for forurenset grunn⁶.

2.2 Begrensninger

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, offentlige databaser, grunnforhold avdekket ved grunnundersøkelser og kjemiske analyseresultater. Multiconsult forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil.

Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning på de undersøkte områdene er avdekket og dokumentert, da undersøkelsene er basert på stikkprøver. Multiconsult påtar seg ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes ytterligere forurensning eller annen type forurensning enn beskrevet i foreliggende rapport.

3 Områdebeskrivelse

3.1 Historie og lokalitetsbeskrivelse

Kjeller flyplass ligger i Lillestrøm kommune i Viken fylke. Den er avgrenset av fylkesvei 22 («Fetveien») i nord, Nitelva i vest/sør-vest og tettstedet Lillestrøm i sør/øst (Figur 2.1). Flyplassen ligger i øst/vestlig retning, og er et relativt åpent og flatt område med fly- og forsvarsvirksomhet (flystripe med tilhørende bygninger), landbruksområder og et våtmarksområde i sør (Sogna, vist i Figur 2.1). Områdene i øst (delområde 9 og 10) består av myrområder med buskvegetasjon.

Mesteparten av flyplassen ligger på eiendom med gnr./bnr. 31/104, som er eid av Staten ved Forsvarsdepartementet og forvaltes av Forsvarsbygg (se Figur 2.1). Deler av det bebygde området på den nordlige delen av flyplassen (delområde 4) ligger på eiendom med gnr./bnr. 31/370, og er eid av aksjeselskapet Fetveien 80-84. Kongsberg Aviation Maintenance Services leier dette arealet. Det ubebygde arealet helt i øst (delområde 10) har gnr./bnr. 81/1837 og er også eid av Forsvaret. Arealet til disse tre eiendommene er på ca. 1100 mål. Områdene som grenser til Sogna i øst og sør er eid av Lillestrøm kommune. På kommunens eiendom sørvest for Sogna ligger Nebbursvollen friluftsbad.

Bygningsmassen på flyplassen er konsentrert nord for flystripen. I tillegg er det to bygg sørvest for flystripen, disse kalles motorprøvebukken (bygg 0063) og flykjørehuset (bygg 0057). I delområde 4 nord på flyplassen ligger den gamle brannstasjonen, denne var i bruk til 1997. Dagens brannstasjon ligger sentralt på delområde 6. For plassering av disse byggene se Figur 3.8. Aktiviteter på flyplassen er i dag vedlikehold av fly/helikoptre. I tillegg er det en sivil del med småfly-virksomhet (bygninger på delområde 8, se Figur 2.1).

En kort oppsummering om historien til Kjeller flyplass er hentet fra fase-1 rapporten /1/, opprinnelig kilde er Wikipedia (no.wikipedia.org.): «Kjeller flyplass ble anlagt i 1912. Dette gjør at Kjeller flyplass er en av verdens eldste flyplasser. Flyplassen ble bygd rundt et jorde på gården Kjeller, og var omtrent 400 kvadratmeter stort. Størrelsen resulterte i omtrent 100 meter rullebane, og noen år senere ble dette arealet utvidet til 700 kvadratmeter. I 1913 begynte vedlikehold og bygging av fly. Første verdenskrig økte størrelsen på forsvarsbudsjettet, og dette medførte i at flyplassarealet ble utvidet fra 40 til 650 mål i 1916. Fram mot 1918 ble omtrent 100 nye bygninger konstruert på Kjeller, hvorav

⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/for-naringsliv/forurenset-grunn---kartlegge-risikovurdere-og-gjore-tiltak/>

16 var flyhangarer og flyskur. Kjeller fortsatte å vokse i mellomkrigstiden. Kjeller ble bombet 9. april 1940 av tyske bombefly, og tyskerne begynte umiddelbart utvidelse og reparasjon av flyplassen for eget bruk. Under andre verdenskrig var Kjeller flyplass blant annet hovedverksted for Luftflotte 5 i Norge og Finland. På grunn av dette ble det iverksatt to bombeangrep på flyplassen, ett amerikansk i 1943, og ett britisk i 1944, hvor bomber også gjorde skade i Lillestrøm, og medførte sivile dødsfall. Etter krigen har Forsvaret fortsatt med vedlikehold av fly på Kjeller, og virksomheten har blitt utvidet i takt med Luftforsvarets vekst. Den 15. november 2016 vedtok Stortinget at Forsvaret skal flytte ut innen 2023». Sistnevnte er senere utsatt til 2025/2026.

Før 1940 var det kun en gressdekt rullebane på Kjeller. Etter at tyskerne inntok Kjeller flyplass i april 1940, etablerte de en ny og lengre bane med tredekke (Figur 3.1). I 1949 ble det etablert en rullebane i betong, og store deler av den gamle trerullebanen ble fjernet. På den østlige delen av flyplassens område kan en imidlertid fremdeles finne rester av den gamle trerullebanen.



Figur 3.1: Kart med omtrentlig plassering av gamle rullebaner på Kjeller. Grått skravert område viser den tyske rullebanen av trelemmer fra 1940, lilla område er ny rullebane i betong fra 1948, og brune områder er forlengelse av rullebanen med asfalterte områder fra 1959. Figuren er hentet fra fase 1-undersøkelsen /1/.

3.2 Fremtidige planer for Kjeller flyplass

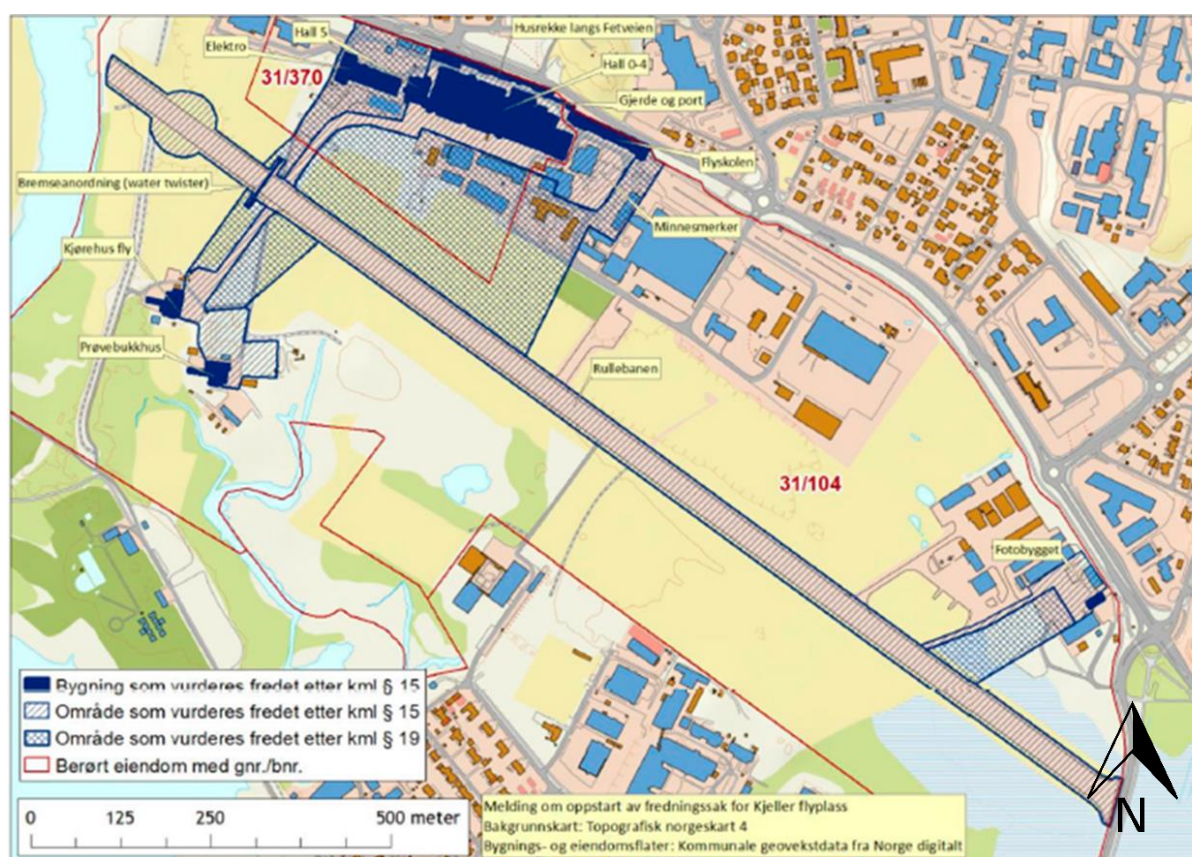
Forsvaret skal flytte ut fra Kjeller i 2025/2026. Videre bruk av flyplassens område er ikke avklart. Det er heller ikke avklart om det i fremtiden skal være en aktiv flystripe på Kjeller.

Det er utført en samfunnsøkonomisk analyse samt en ROS-analyse for Kjeller som vil danne grunnlag for en politisk behandling av saken i kommunestyret i Lillestrøm kommune i januar/februar 2023.

Da det ennå ikke er lagt konkrete planer for etterbruken av Kjeller flyplass, er ikke fremtidig arealbruk avklart. Det vil dermed kunne være aktuelt med arealbruk som i dag (flyplass/industri) eller arealbruk bolig, LNFR⁷ eller næring, hvor arealene nærmest Sogna trolig kan forventes å bli regulert til LNFR-områder.

3.3 Kulturminner og mulige fredningsområder

Riksantikvaren har levert et verneforslag for deler av Kjeller flyplass som bl.a. omfatter delområde 5 og området ned til Sogna (se Figur 3.2). Begrunnelsen for verneforslaget er at «Kjeller var sentral i opprettelsen og utviklingen av et eget norsk flyvåpen og har derfor stor militærhistorisk verdi. Etablisementet har en rekke bygningstyper som forteller om sentrale utbyggingsperioder. I Norge står svært få bygninger og helhetlige miljøer tilbake fra Luftforsvarets tidlige periode»⁸.



Figur 3.2: Område foreslått vernet av Riksantikvaren er vist med blå skravur. Figuren er hentet fra <https://www.kulturminnesok.no/kart/>.

3.4 Topografi, grunnforhold

Området til Kjeller flyplass er relativt flatt, og ligger på kote 100-110. Det er etablert en flomvoll langs Nitelva i vest (for plassering se Figur 3.2). Vest for flomvollen synker terrenget ned mot Nitelva på kote 102.

⁷ LNFR – landbruks-, natur- og friluftsområder

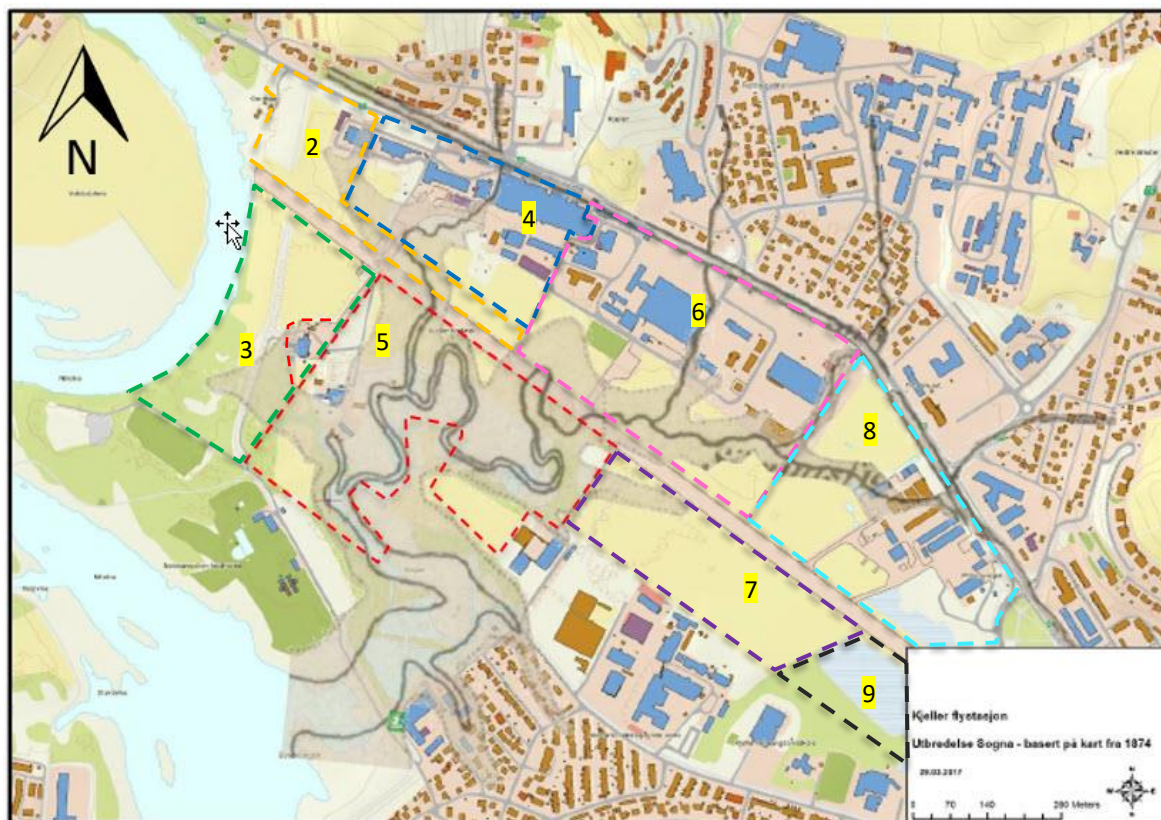
⁸ <https://www.kulturminnesok.no/kart/?q=&am-county=&lokenk=location&am-lok=&am-lokdating=&am-lokconservation=&am-enk=&am-enkdating=&am-enkconservation=&bm-county=&bm-municipality=&cp=1&bounds=59.97900238248677,11.019201278686523,59.96173496333543,11.054906845092773&zoom=15&id=243135>

Følgende beskrivelse av geologi og løsmasseforhold er hentet fra fase 1 rapporten /1/:

«På Kjeller base er det registrert elve- og bekkeavsetninger (fluviale avsetninger). Promitek /2/ fant at løsmassene på eiendommen er dominert av leire og silt. Dette er tette masser, som medfører at ev. forurensing her ikke vil spres over større områder. Forurensningstransporten fra området vil således skje i omfyllingsmasser rundt bygg (pukk, sand) og via ulike vann- og ledningstraséer. Grunnvannet står til dels høyt, og det er flere myraktige områder langs rullebanen med grunnvann i dagen. Multiconsult /19/ skriver at: «Det finnes gamle gjenfylte meandersvinger hvor det påvises mer sandige avsetninger, det er derfor linser med sand mellom siltavsetningene. Under silten er det en gradvis overgang til leire som er til dels kvikk. Grunnvannsnivået i området er styrt av overvannsledninger og vannstands nivået i Sogna, og er 0 til 1,5 m under terreng.» Ved bygging av Statens havarikommisjon for transport (SHT) /20/ ble det funnet varierende masser med leire, silt og sand. Det er i prøveseriene påvist lag med organisk materiale og trerester ned til 10 m dybde.»

Om løsmasser og grunnforhold står det i fase 1 rapporten /1/ at «Løsmassedekket på Kjeller base er vist å være tykt, og nærliggende grunnvannsbrønner viser en stor variasjon i avstand til fjell. Nord for riksvei 22 er det registrert 3 til 4 meters løsmassetykkelse. Sør for Kjeller, ved Nitelva, er det registrert over 60 meters løsmassetykkelse med ca. 4 meter med grus over leire før fjell. Ved bygging av Statens havarikommisjon for transport (SHT) ble det gjennomført en boring til 34,1 m dybde og avsluttet i faste masser (antatt fjell) /20/. Brønnboringene viser således en økt løsmassetykkelse fra riksvei 22 mot Nitelva.»

Området med Kjeller flyplass var tidligere et ravinelandskap, hvor flere bekker hadde gravd seg ned i terrenget. Våtmarksområdet Sogna bredte seg lenger nord enn i dag (se Figur 3.3). Med etablering av rullebanen ble det igangsatt igjenfylling av ravinedaler og bekkesystemer. Til igjenfyllingen kan en anta at det er blitt benyttet utgravde masser, overskuddsmasser, avfall og rester fra militær aktivitet. I noen av disse utfyllingsområdene er det i senere tid dukket opp avfall og rester fra militær aktivitet som bekrefter denne antagelsen /1/. Figur 3.3 viser at store deler av delområde 5 består av områder med igjen-fylte ravinedaler, men også innenfor delområdene 2 til 4 og 6 til 8 er det igjen-fylte områder. Det er kun i delområdene 9 og 10 at det ikke er igjen-fylte områder/ravinedaler.



Figur 3.3: Kartet viser estimert utbredelse av Sogna, bekkesystem (hel strek) og ravinedaler (avgrenset med prikkete linje) i 1874. Kartet er sammenstilt med dagens utnyttelse av området, med flystripe og bebyggelse. Kartet er hentet fra fase 1 rapporten /1/. Avgrensning av de ulike delområdene er vist med stiplede linjer med forskjellig farge (område 2 – oransje, område 3 – grønn, område 4 – blå, område 5 – rød, område 6 – rosa, område 7 – lilla, område 8 – turkis, samt deler av område 9 – svart). Område 10 ligger utenfor kartet i øst.

3.5 Registrering av biologisk mangfold på Kjeller flyplass

I 2017 utførte miljøseksjonen i Forsvarsbygg en kartlegging av biologisk mangfold på Kjeller /23/. Det er også gjort et søk i Naturbase⁹ og Artskart¹⁰ for ny informasjon. Flyplassen inngikk i et område som ble NIN-kartlagt i 2021.

Under kartleggingen i 2017 ble det registrert fremmede, uønskede plantearter på åpne arealer på Kjeller flyplass, dvs. på områder der trær holdes nede, men der det ikke er jevnlig grønt-skjøtsel. Dette omfatter eng-lignende arealer, veikanter, skrotemark mellom bygninger på sørsiden av rullebanen og lignende. Generelt ble det registrert arter som kanadagullris og hagelupin, samt enkelte forekomster av kjempebjørnekjeks (Figur 3.4). På et avgrenset område helt i øst var det mye fremmede arter, der ble det i tillegg registrert bl.a. spirea og kornell.

I tillegg ble det i 2017 registrert *phytophthora* i mer fuktige områder med gråor. *Phytophthora* er en gruppe mikroorganismer (pseudosopp/algesopp) som fører til sykdommer på planter. Alle *Phytophthora*-arter er avhengig av fuktige forhold for å infisere planter, noe som forklarer hvorfor angrepene som regel er mest omfattende der det er høy luftfuktighet, dårlig drenert dyrka mark/skog eller langs vassdrag og i våtmarksområder /41/. Arten *Phytophthora alni* går spesifikt på

⁹ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>

¹⁰ <http://artskart2.artsdatabanken.no/mobile/#/splash/>

or¹¹. Skader på oretrær flere steder langs Nitelva og Sogna tyder på at denne arten finnes både innenfor og utenfor Forsvarets eiendom på Kjeller /23/.



Figur 3.4: Registrering av fremmede uønskede arter på Kjeller flyplass (avgrenset med rosa linje). Forekomster av hagelupin og kanadagullris er avgrenset med røde linjer. Forekomster av kjempebjørnekjeks er avgrenset med svarte linjer. Blå linje markerer et område med spesielt mye fremmede arter. Gul ring markerer dam der det er funnet utsatt fisk. Figur hentet fra /23/.

På de åpne arealene med jorder og gressplener ble det i 2017 ikke registrert fremmede uønskede arter. Her ble det imidlertid registrert de rødlistede fuglene vipe (CR – kritisk truet) og sanglerke (VU – nær truet). På mer blomsterrike arealer, hovedsakelig på områder med mye fremmede plantearter, var det et rikt insektliv, hvor det bl.a. ble registrert kløverhumle (EN – sterkt truet) og slåttehumle (VU) som begge er rødlistet. Innenfor delområde 5 ble det ikke registrert noen rødlistede karplanter /23/.

I Naturbase og Artskart er det i tillegg registrert de rødlistede fuglene hettemåke (CR – kritisk truet), storspove og bergand (EN – sterkt truet), samt sandsvale, kornkråke, fiskemåke (VU – nær truet). Området synes å være viktig til næringssøk for flere av fugle-artene.

For beskrivelse av biologisk mangfold i våtmarksområdet Sogna, se kap. 3.6.1.

¹¹ <https://www.plantevernleksikonet.no//oppslag/1768/>

3.6 Nærliggende vannforekomster

Området til Kjeller flyplass grenser til to vannforekomster; Nedre Nitelva (vannmiljø ID: 002-1653-R)¹² og Sogna (vannmiljø ID: 002-198445-L)¹³. Sogna drenerer ut i vannforekomsten kalt Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes-Kjeller (vannmiljø ID: 002-3560-R)¹⁴, som igjen renner ut i Nitelva.

Normalnedbør på Kjeller er 822 mm (periode 1991-2020) (stasjon Lørenskog – Haneborg, nr. 4110)¹⁵.

3.6.1 Sogna

Vannkategorien til Sogna er innsjø, og vanntypen er små, kalkrik, humøs¹⁶. Innsjøen er liten (< 0,5 km²), svært grunn (< 3 m dyp) og leirpåvirket. Innsjøtype antas å være L111 (turbid, leirsjøer, se Tabell 3.5 i /17/). Utstrekningen til vannforekomsten er vist på Figur 3.5. Sidekanalene er dermed ikke regnet som en del av vannforekomsten, heller ikke dammene i sørøst. De to sidekanalene som munner ut i Sogna vil heretter bli betegnet som vestlig sidekanal og nordlig sidekanal (se Figur 3.5).

Utslekningen og formen til store deler av Sogna er sterkt endret over årene, bl.a. grunnet igjenfylling. Tidligere estimert utbredelse til Sogna er vist på Figur 3.3. Sogna er også kunstig demmet opp ved at vannstanden er "regulert" ved en nedlagt pumpestasjon før den renner ut i Nitelva. Normal vannstand i Sogna ligger over høyeste normale flomnivå i Nitelva slik at Sogna er lite påvirket av vannstanden i Nitelva. Sogna ligger bak flomvollen som er bygd langs Nitelva.

Når det gjelder påvirkninger er diffus avrenning fra beite/eng, byer/tettsteder og spillvannsl lekkasje satt til middels grad, mens diffus avrenning fra nedlagt industriområde er satt til stor grad. Påvirkning fra søppelfylling (punktutslipp) er registrert med ukjent grad¹⁶.

Den økologiske tilstanden til vannforekomsten er registrert som «moderat» (dårlig tilstand for de vannregionspesifikke stoffene kobber og sink, men god tilstand for krom) (lav presisjon på data). Den kjemiske tilstanden er klassifisert som «god» (god tilstand for nikkel) (lav presisjon på data)¹⁶. Forekomsten av PFAS-forbindelser i vassdraget er ikke tatt med i denne vurderingen.

I vann-nett er miljømålet for Sogna satt til god økologisk og kjemisk tilstand¹⁶. Det oppgis at det vil være nødvendig med nye tiltak for å oppnå god miljøtilstand i vannforekomsten.

Det er flere ganger gjennomført mudring av Sogna for å få tilstrekkelig drenering av overvann gjennom vassdraget og videre til Nitelva, for flere detaljer om tidligere mudringer, se kap. 4.1.2.

¹² <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-3891-R>

¹³ <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-198445-L>

¹⁴ <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-3560-R>

¹⁵ <https://seklime.met.no/>

¹⁶ www.vann-nett.no



Figur 3.5: Kart som viser utstrekning til vannforekomsten Sogna (lilla strek). Kilde: Sogna – Faktaark /21/. Det er vist hvor kulvertene fra overvannsledningene på flyplassens område munner ut (se også kap. 3.7).

I naturbase er Sogna registrert som naturtype; kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (ID BN00016075¹⁷). Dammen sørøst for vannforekomsten Sogna¹⁸ (se Figur 3.5) hører med i naturtypen som er vurdert som svært viktig i Naturbase.

Området rundt Sogna ble NiN¹⁹-kartlagt i fjor (faktaark NINFP2110045827²⁰). Områder med vannspeil vurderes ikke i en NiN-kartlegging, men området rundt Sogna og opp til den lille dammen nordøst for Sogna er registrert som en kalkrik helofyttsump, som er en rødlistet naturtype (sårbar, VU). Området anses å ha svært høy kvalitet. Denne naturtypen er også registrert langs bredden mot Nitelva i vest.

Det biologiske mangfoldet i Sogna ble kartlagt av Biofokus i 2011 på oppdrag for Lillestrøm kommune /22/. Området ble vurdert å ha en svært høy verdi for biologisk mangfold, dette til tross for forurensingssituasjonen og utbredelsen av fremmede arter. Det ble registrert over 650 arter i området, hvorav 46 rødlistede fuglearter, 11 rødlistede karplanter, 9 rødlistede insektarter og 2 rødlistede amfibie-arter i tillegg til salamander. Det er utarbeidet et eget fakta-ark for Sogna /21/.

Under søk etter salamandere i Sogna i forbindelse med Forsvarsbyggs kartlegging i 2017 ble det funnet små fisk i dammen inne på flyplassens område (se Figur 3.4) /23/. Dette ble vurdert til å være gullfisk eller karuss, som er arter som ikke naturlig hører til i norske dammer og innsjøer. Det er viktig at fiskene ikke spres ut i Sogna og dermed videre ut i Nitelva.

¹⁷ <https://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00016075>

¹⁸ Del av vannforekomsten Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes-Kjeller, se kap. 3.6.2.

¹⁹ NiN – natur i Norge – omfatter bare kartlegging av naturtyper på land, og ikke i sjø og vassdrag.

²⁰ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/naturkartlegging/myndigheter/kartlegging-av-naturtyper-pa-land/>

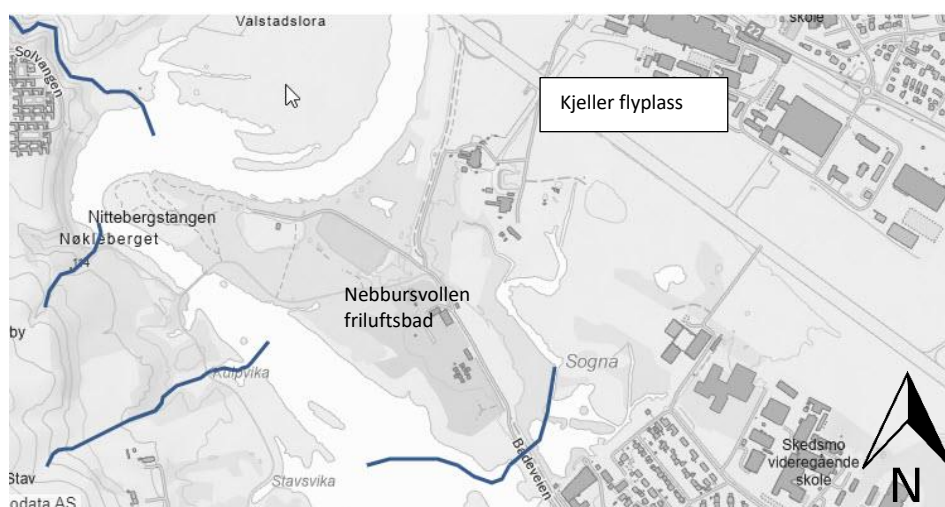
²⁰ <https://nin-faktaark.miljodirektoratet.no/naturtyper/?id=NINFP2110045827>

3.6.2 Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes-Kjeller

Vannforekomsten «Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes-Kjeller» omfatter mange sidebekker til Nitelva, som vist på Figur 3.6. Én av disse bekkene omfatter de to dammene sørøst for Sogna (se Figur 3.6). Sogna munner ut i denne vannforekomsten, som så igjen drenerer ut i Nitelva.

Flomvollen som er bygd langs med Nitelva går gjennom vannforekomsten kalt «Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes-Kjeller». Veien ut til Nebbursvollen friluftsbad ligger utenfor vollen.

Forskjellen i vann-nivå mellom vannforekomsten «Tilførselsbekker til Nitelva» og selve Nitelva varierer mellom 0,07 og 1,46 m. Dette er basert på målinger av vann-nivåer i disse to vannforekomstene i perioden april til desember 2022. Målingene er utført av Lillestrøm kommune²¹.



Figur 3.6: Kart som viser deler av bekkene som er inkludert i vannforekomsten «Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes-Kjeller» (kilde: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-3560-R>).

3.6.3 Nitelva

Nitelva er et varig vernet vassdrag. Vannforekomsten Nedre Nitelva har en utstrekning som vist på Figur 3.7. Nitelva er også registrert som naturtype bekkedrag med verdi svært viktig (ID BN00016174²²). Naturtypen med flomsoner strekker seg inn på den østlige delen av Kjeller flyplass (dvs. inn på delområde 3).

Når det gjelder påvirkninger på Nitelva er punktutslipp fra søppelfyllinger, industri og regnvannsoverløp, samt diffus avrenning fra spredt bebyggelse og transport/infrastruktur satt til middels grad. Diffus avrenning fra byer/tettsteder og fulldyrket mark, samt punktutslipp fra renseanlegg (150 000 PE) er satt til stor grad²³.

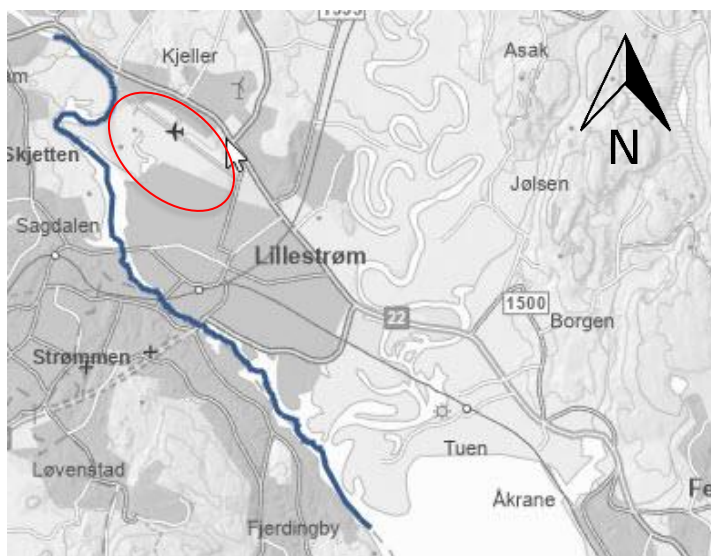
Den økologiske tilstanden til vannforekomsten er registrert som «moderat» (bl.a. på grunn av svært dårlig tilstand for ammonium og dårlig tilstand for totalt nitrogen, men god tilstand for fosfor) (middels presisjon på data). Den kjemiske tilstanden er registrert som dårlig (bl.a. på grunn av dårlig

²¹ Data tilsendt fra Jan Erik Bøgeberg i Lillestrøm kommune den 4. januar 2023.

²² <https://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00016174>

²³ www.vann-nett.no

tilstand for PFOS samt flere PAH-forbindelser i vann og sediment) (lav presisjon på data). Det er nødvendig med nye tiltak for å oppnå god miljøtilstand i vannforekomsten²³.



Figur 3.7: Kart som viser utstrekning til vannforekomsten Nedre Nitelva (kilde: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-3891-R>). Området til Kjeller flyplass er ca. avgrenset med rød ellipse.

3.7 Overvannsnett og drenering på Kjeller flyplass

I henhold til fase 1-undersøkelsen er det et omfattende ledningsnett på flyplassens område /1/. I dag går avløpsvann fra flyplassen til kommunalt nett, mens drens- og overvann ledes til overvannsnett. Det er ett overvannssystem for den vestre del av flyplassen, og ett overvannssystem for den østre del av flyplassen (se Figur 3.8). Disse overvannsledningene er samleledninger for drens-/overvann fra store deler av flyplassen, samt større områder nord for flyplassen. Fra området nord for Kjeller kommer det også inn fire bekker, som ledes inn på overvannsnett (se Figur 3.8). Disse bekkene er ikke definert som egne vannforekomster.

I tillegg er det et gammelt drenssystem sørøst på flyplassens område. Utbredelsen av dette systemet er usikker.

Overvannsledningen fra den vestre del av flyplassens område munner ut i en kanal (kalt nordlig sidekanal) som ikke er en del av selve vannforekomsten Sogna, men som munner ut i Sogna (se Figur 3.5 og Figur 3.8). Overvannsledningen fra den østre del av flyplassens område munner ut i en kanal som igjen munner ut i vannforekomsten kalt Tilførselsbekker Nitelva (se Figur 3.5 og Figur 3.6). Denne kanalen vil bli kalt østlig sidekanal (se Figur 3.5).

Området helt i vest drenerer mot Nitelva (området vest for flomvollen). Dette gjelder da den vestligste delen av delområde 2 og delområde 3. Se tegning 10202518-RIGm-TEG-11.3.

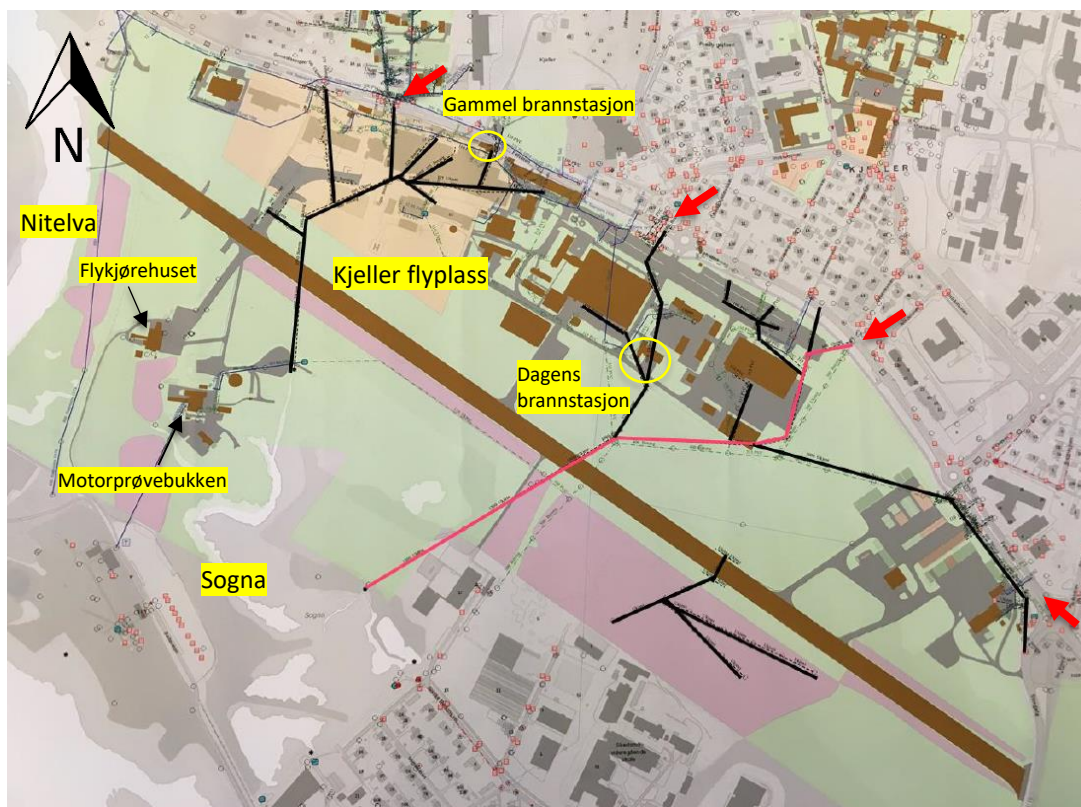
Sogna ligger ikke inne som en del av et elvenett i NEVINA²⁴, og nedbørsfeltet til Sogna kan dermed ikke beregnes i dette verktøyet. Ved å finne grensene til nedbørsfeltene til nærliggende bekker (som er en del av elvenettet i NEVINA), samt å se på topografien, er det estimert at nedbørsfeltet for Sogna der denne munner ut i Nitelva er ca. 4,09 km² (se Figur 3.9). Normalnedbør på Kjeller er 822

²⁴ <http://nevina.nve.no/>

mm per år (se kap. 3.6). Årsavrenning i nedbørsfeltet til Leira²⁵ er 632 mm (middelavrenning i perioden 1961-1990, tall hentet fra NEVINA). Ved å anta den samme årsavrenningen i nedbørsfeltet til Sogna, er det estimert en årlig avrenning fra Sogna til Nitelva på 2 584 184 m³/år, som tilsvarer 82 l/s.

Basert på topografien, samt hvilke bekker (fra området oppstrøms flyplassen) som drenerer til hvilket av de to overvannssystemene på Kjeller flyplass, er det estimert nedbørsfelt for nordlig og østlig sidekanal. Nedbørsfeltet for nordlig sidekanal (der denne munner ut i Sogna) er på 0,77 km² (se Figur 3.9), mens nedbørsfeltet for østlige sidekanal (der denne kommer ut av kulverten under flystripen) er på 3,12 km²²⁶.

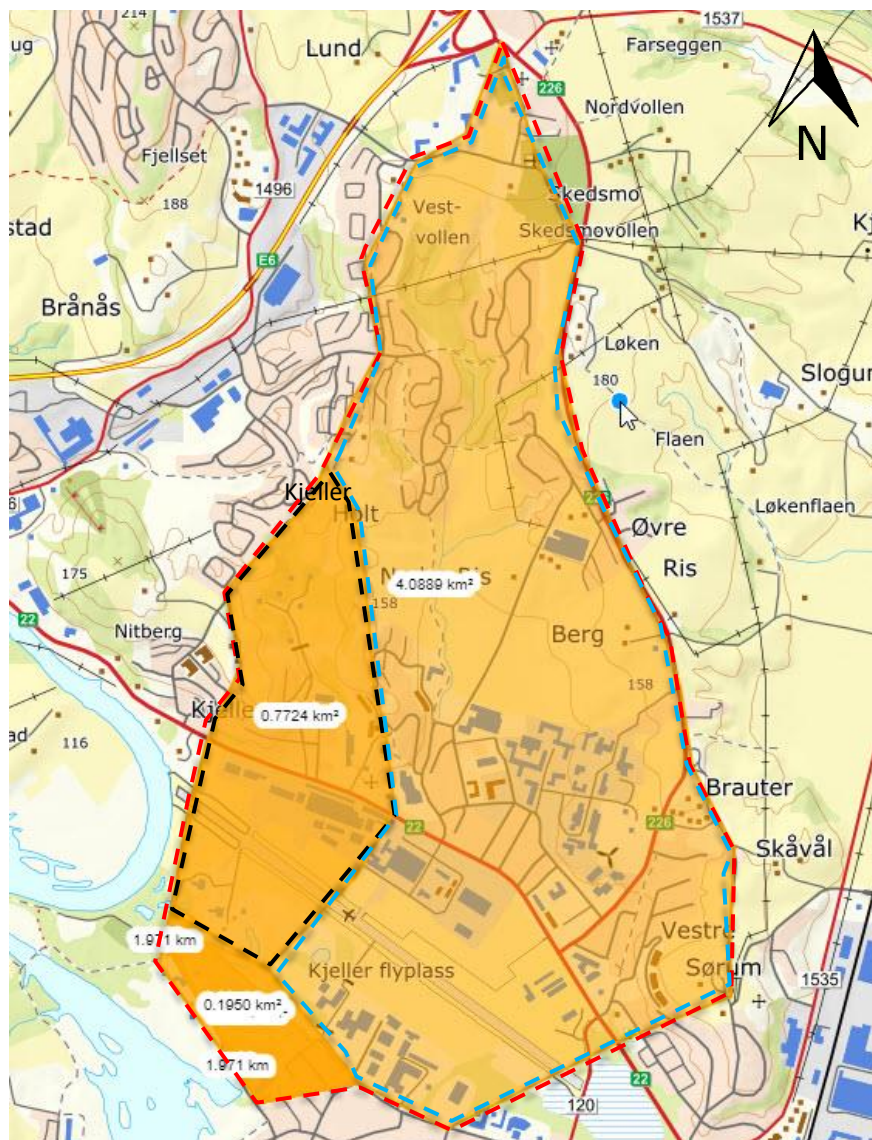
Basert på en årsavrenning på 632 mm er det estimert en årlig avrenning fra nordlig sidekanal til Sogna på 488 157 m³/år, som tilsvarer 16 l/s, og en årlig avrenning fra østlig sidekanal på 1 972 788 m³/år, som tilsvarer 63 l/s.



Figur 3.8: Ledningsnett for drens-/overvann på Kjeller flyplass, der svarte heltrukne linjer viser ledninger på flyplassens område, mens rosa heltrukne linje viser overvannsledning som også mottar overvann fra området til Institutt for energiteknikk (IFE). Figuren er hentet fra fase 1-rapporten /1/. Kartet er ikke fullstendig, spesielt i et område sørøst på flyplassen. Det kan også være mulig at rør som er markert på dette kartet er flyttet. Gule sirkler viser plassering av gammel brannstasjon (nord) og dagens brannstasjon (sørøst). Røde piler viser overvannsledninger som mottar overvann/bekker fra området nord for Kjeller flyplass.

²⁵ Leira munner ut i Nitelva rett nedstrøms Lillestrøm sentrum.

²⁶ Nedbørsfeltet til østlig sidekanal er lik det totale nedbørsfeltet til Sogna (4,09 km²), minus nedbørsfeltet til nordlige sidekanal (0,77 km²), minus arealet mellom kanalene og Nitelva (0,20 km²) = 3,12 km².



Figur 3.9: Estimert nedbørsfelt for Sogna. Området avgrenset med rød, stiplet linje angir hele nedbørsfeltet for Sogna (der den munner ut i Nitelva). Svart, stiplet linje avgrenser nedbørsfeltet til nordlig sidekanal der denne munner ut i Sogna. Blå, stiplet linje avgrenser nedbørsfeltet til overvannsledningen i øst der denne munner ut i østlig sidekanal.

4 Forurensede områder på Kjeller flyplass

Dette kapittelet presenterer lokaliteter med tidligere kjent og registrert grunnforurensning på Kjeller flyplass, samt lokaliteter som ble identifisert i fase 1-rapporten med mistanke om grunnforurensning. På områdene med kjent grunnforurensning er det tatt prøver i tidligere undersøkelser, samt at enkelte av lokalitetene også er prøvetatt i de siste års undersøkelser (2018-2022). De fleste av de områdene som ble identifisert i fase 1-rapporten er undersøkt i grunnundersøkelsene som er utført i perioden 2018-2022.

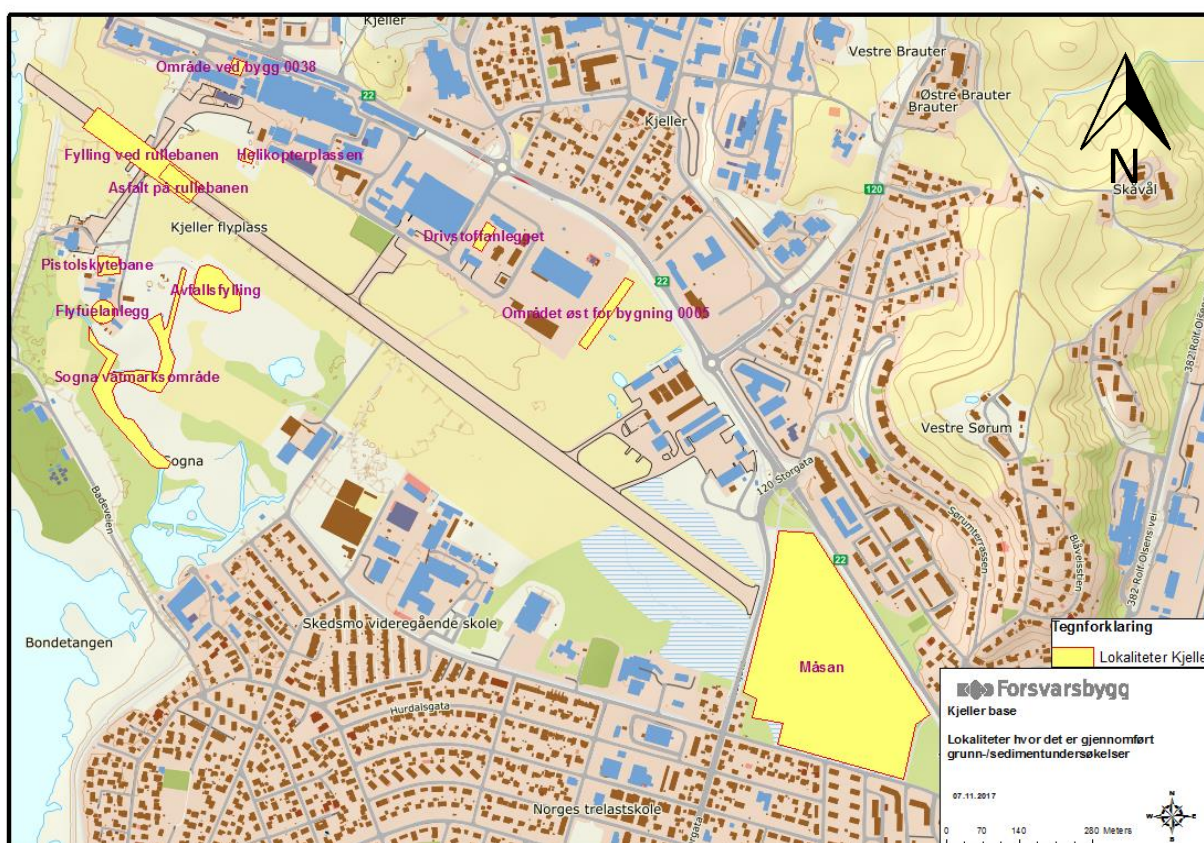
4.1 Historisk og registrert forurensning på Kjeller flyplass

Ifølge fase 1-rapporten er det tidligere identifisert 11 lokaliteter hvor det er utført vurderinger og undersøkelser, ev. tiltak /1/. De siste av disse tidligere undersøkelsene ble gjennomført i 2005. Disse

lokalitetene omfatter: 1) et myrområde øst på området «Måsan» (ID 693-697), 2) område øst for bygg 0005 med mistanke om avfallsfylling (ID 698), 3) drivstoffanlegg, 4) helikopterplassen, 5) område ved bygg 0038 (ID 699), 6) fylling ved rullebanen, 7) asfalt på rullebanen (ID 700), 8) avfallsfylling (ID 684), 9) pistolskytebane (ID 690), 10) flyfuelanlegg ved motorprøvebukken (ID 686-687) og 11) Sogna våtmarksområde. For plassering av de 11 lokalitetene, se Figur 4.1. For de lokalitetene som er registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase²⁷ er lokalitet-ID oppgitt i parentes.

Lokalitetene avfallsfylling, pistolbane, flyfuelanlegg, bygg 0038, bygg 0005, «Måsan» og asfalt på rullebane er alle registrert i grunnforurensningsdatabasen med påvirkningsgrad 2 (akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk).

I tillegg til de lokalitetene som er nevnt over er det også registrert tre andre lokaliteter i grunnforurensningsdatabasen²⁷. På delområde 3 er det registrert overfylling av drivstoff ved flykjørehuset (bygg 0057) (lokalitet ID 16412-A) der påvirkningsgrad er lik 2. Videre er det registrert gjennomført tiltak ved oljeutskiller ved flykjørehuset (lokalitet ID 18442-A), slik at påvirkningsgrad nå er 1 (lite/ikke forurenset). På delområde 8 ved Kjeller fotobygg (lokalitet ID 701-A) er det registrert en lokalitet med påvirkningsgrad X (mistanke om forurensning). For alle lokaliteter registrert i grunnforurensningsdatabasen, se Figur 4.2.



Figur 4.1: Lokaliteter på Kjeller flyplass hvor det tidligere er gjennomført vurderinger, undersøkelser eller tiltak av grunn eller sedimentforurensning. Figuren er hentet fra fase 1-rapporten /1/.

²⁷ <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>



Figur 4.2: Utdrag fra grunnforurensningsdatabasen som viser registrerte lokaliteter med grunnforurensning på Kjeller flyplass (kilde: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>).

Avfallsfyllingen og Sogna våtmarksområde er presentert i kap. 4.1.1 og 4.1.2. De resterende lokalitetene er kort presentert i Tabell 4.1.

Tabell 4.1: Lokalteter med historisk og registrert forurensning på Kjeller flyplass. Informasjon hentet fra fase 1-rapporten /1/.

Lokalitet	ID	Del-område	Tidligere undersøkelser (år)	Sanert	Rapport	Kommentar
Måsan	693-697	10	2005		/31/	Mistanke om forurensning pga. lite vegetasjon.
Bygg 0005	698	8	2005		/32/	Observert avfall i én av 16 sjakter, her ble det påvist sink i tilstandsklasse 3, samt arsen og bly i tilstandsklasse 2.
Tidligere drivstoffanlegg		6	2005		/30/	Påvist PAH i tilstandsklasse 3 i ett prøvepunkt og olje (THC) i tilstandsklasse 5 i ett prøvepunkt.
Helikopterplass		4	2005	1990-tallet	/33/	Oljeforurenset masse (opptil 1100 mg/kg THC) fra ca. 0,5 m under terreng ned til naturlige leirmasser på 2,5 meters dyp. Volumet av forurenset masse ble anslått til ca. 800 m ³ .
Bygg 0038	699	4	2005		/34/	Mistanke om tidligere fyllplass. Undersøkelse viste ingen tegn til fylling.
Fylling ved rullebane		2, 3 og 5	2005		/35/	Mistanke om avfallsfylling ved vestre del av rullebanen. Seks sjakter på hver side av banen. Ikke tegn til avfallsfylling.
Asfalt på rullebanen	700	1	2005		/36/	I kjerneprøver ble det påvist sum PAH ₁₆ i tilstandsklasse 2-5.
Pistolskytebane	690	5	2006	2008	/28/	Ca. 76 tonn tungmetallholdig masse ble kjørt til deponi. Det ble hovedsakelig fjernet 0,5-1 m med masse i kulefangområdet, samt noen masse ved standplass.
Flyfuelanlegg ved motorprøvebukk	686-687	5		2003	/29/	Ca. 550 m ³ forurensede masse ble gravd opp, lagt på et mellomdeponi, luftet og behandlet biologisk (nedbryting med bakterier), for deretter å bli lagt tilbake, sammen med 200 m ³ rene masse
Flykjørehuset	16412 og 18442	3	2005 og 2009	2005 og 2009		Én hendelse med overfylling av fuel, lagt nye masse i 2005. Én hendelse med utslipp av olje fra oljeutskiller, oljeholdig vann sugd opp med sugebil i 2009.
Fotobygg (bygg nordøst på delområdet)		8				Blitt brukt kjemikalier, men omfang av ev. søl er ikke kjent.

4.1.1 Avfallsfylling (ID 684)

Det ligger en tidligere avfallsfylling på sørsiden av rullebanen på grensen til våtmarksområdet Sogna. Dette skal ha vært det området hvor mye av avfallet generert på flyplassen i en periode ble deponert. Følgende beskrivelse av fyllingen er gitt i fase 1-rapporten /1/:

«Det er ikke gjennomført miljøtekniske undersøkelser i selve fyllingen, da en har sett mulighet for at det ligger eksplosiver/udetonerte bomber i denne. I en rapport fra Multiconsult /19/ står det at det ble deponert blandet avfall fra 1950 til 1987. Avfallet bestod av brent avfall, tre- og papirrester, metaller, gravemasser, betong, stein og asfalt. Det skal også være avfall fra verksteddrift og flyoverhaling. Den sørlige delen av fyllinga skal ha vært brukt til brannøving, også med brannskum. Dette medfører en risiko for PFAS (polyfluorerte alkylstoffer) forurensning. En kartlegging viser at fyllingsområdet var ca. 7.500 m² med en gjennomsnittlig fyllmassetykkelse på ca. 1,5 m. I dette volumet inngår store mengder med gravemasser og ren jord, men siden det ikke er undersøkt i selve fyllingen på grunn av faren for udetonerte bomber, antas det at all masse i fyllingen er forurensset, dvs. ca. 11.000 m³.»

Avfallsfyllingen ble i 1999 dekket med duk og 1-2 meter leire og arrondert slik at nedbør renner av på overflaten, og dermed reduserer mengden vann som infiltrerer ned i grunnen og vasker gjennom deponimassene. Det ble deretter (samme år) etablert en avskjærende grøft rundt deponiet for å redusere gjennomstrømning av vann gjennom massene under deponiet. Det ble også etablert en prøvetakingskum i den avskjærende grøften slik at sigevann fra deponiet kan kontrolleres /24/-/26/. Sigevannet har avrenning ut i den nordlige sidekanalen til Sognavassdraget.

Tidligere målinger (vannprøver fra kummen ved avfallsfyllingen i perioden 1999-2009) har vist at det lekker lite forurensning fra fyllingen /19/. I den orienterende miljøtekniske undersøkelsen utført av Forsvarsbygg i 2017 ble det tatt prøver av slam og sigevann fra fyllingen (kummen). I slamprøven var det forhøyde konsentrasjoner av PFAS (440 µg/kg), men lave konsentrasjoner av andre miljøgifter (tilstandsklasse 1-2). Det ble også påvist forhøyede konsentrasjoner av PFAS i vannprøvene, men vannmengdene var imidlertid små /18/. Mengde PFAS i fyllingen er ukjent.

Forsvarsbygg skriver i fase 1-rapporten at det skal ha fremkommet opplysninger som tilsier at det skal være deponert mulig forurensede masser fra gravearbeid nord på Kjeller base oppå tildekkingslaget på den gamle fyllingen /1/. Senere undersøkelser fra Multiconsult viser imidlertid at dette ikke er tilfelle (se kap. 9.9.3).

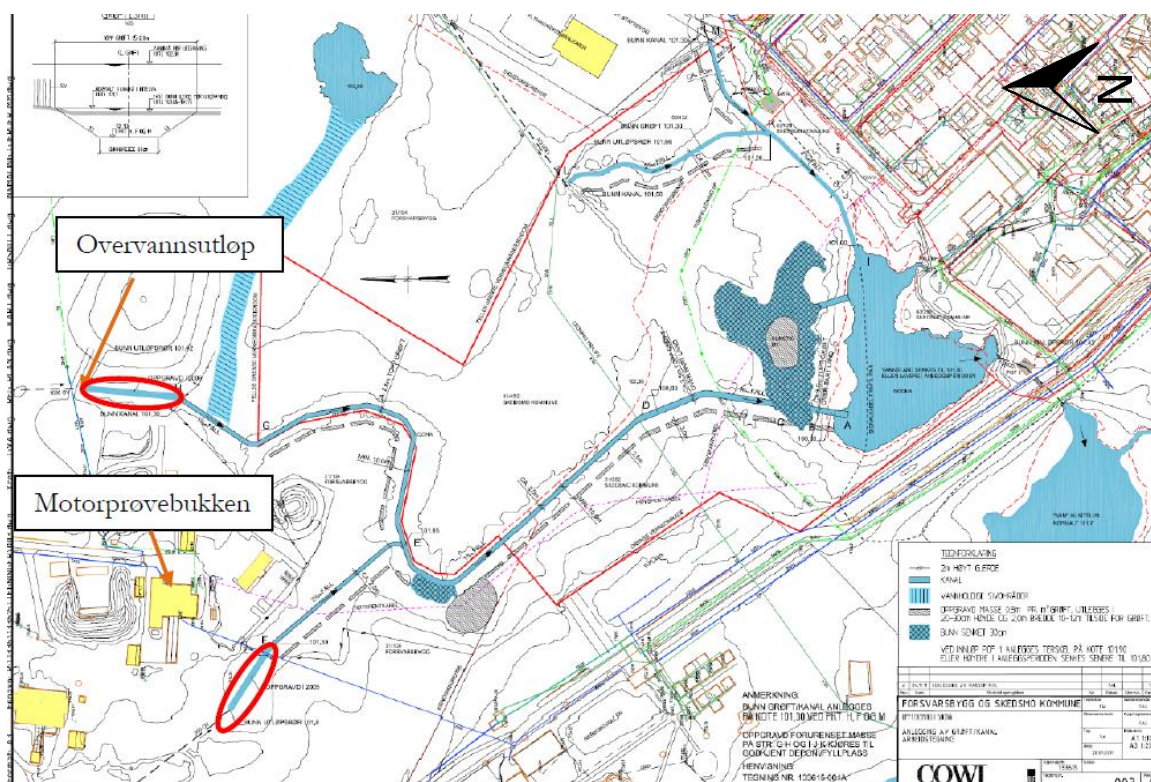
4.1.2 Våtmarksområdet Sogna

Våtmarksområdet Sogna ligger innenfor delområde 5.

Det er tatt prøver av vann og sedimenter i Sogna (og i nordlig sidekanal) i flere omganger fra 1995 til 2009 /49/. Det ble i denne perioden påvist høye konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentene, med høyest konsentrasjoner nær utløpet av overvannsledningen. De høyeste konsentrasjonene i sedimentprøvene ble påvist for kadmium, krom, sink, kvikksølv og olje. Hverken vann- eller sedimentprøvene fra disse årene ble analysert for PFAS. Analyseresultatene fra disse undersøkelsene er ikke presentert i foreliggende rapport.

Skedsmo kommune har opplyst om at de gjennomførte mudring i Sogna i 2004, 2009 og 2013, for å få tilstrekkelig drenering av overvann gjennom Sogna og videre til Nitelva /1/. Det er uklart hvor det ble mudret i 2004. Basert på analyseresultater for sedimentprøver der konsentrasjonen av metaller ble betydelig redusert fra 2002 til 2004, antas det imidlertid at mudringen ble utført i øvre del av Sogna, mot det nye brannøvingsområdet. I 2009 ble det mudret i området ved utløpet av overvannsledning ved det nye brannøvingsområdet og ved motorprøvebukken. Det er lite

dokumentasjon på massehåndteringen i 2004 og 2009, men det antas at mudringsmassene fra disse to årene ble lagt langs kanalene/Sogna. I forbindelse med mudringen av de samme to lokalitetene i 2013, gjennomførte Cowi i 2011 en miljøkartlegging /37/. Et unntak var området nord i Sogna fra motorprøvebukken til utløpet av overvannsledningen (dvs. i nordlig sidekanal), her ble det ikke utført miljøkartlegging sannsynligvis fordi en da antok at massene ikke var forurenset grunnet tidligere mudring. Massene ble her lagt langs kanalen. For resten av området ble de forurensede sedimentene levert til deponi, mens mesteparten av massene ble lagt i ranker langs med Sogna (se Figur 4.3). I 2011 ble det ikke analysert for PFAS. Det kan ikke utelukkes at det foregår avrenning fra muddermassene deponert langs kanalen/Sogna.



Figur 4.3 Kart der røde ellipser viser hvor det ble mudret i 2009 og 2013, og muligens også i 2004. Grå områder viser hvor mudringsmassene fra 2013 ble deponert. Figuren er hentet fra /37/.

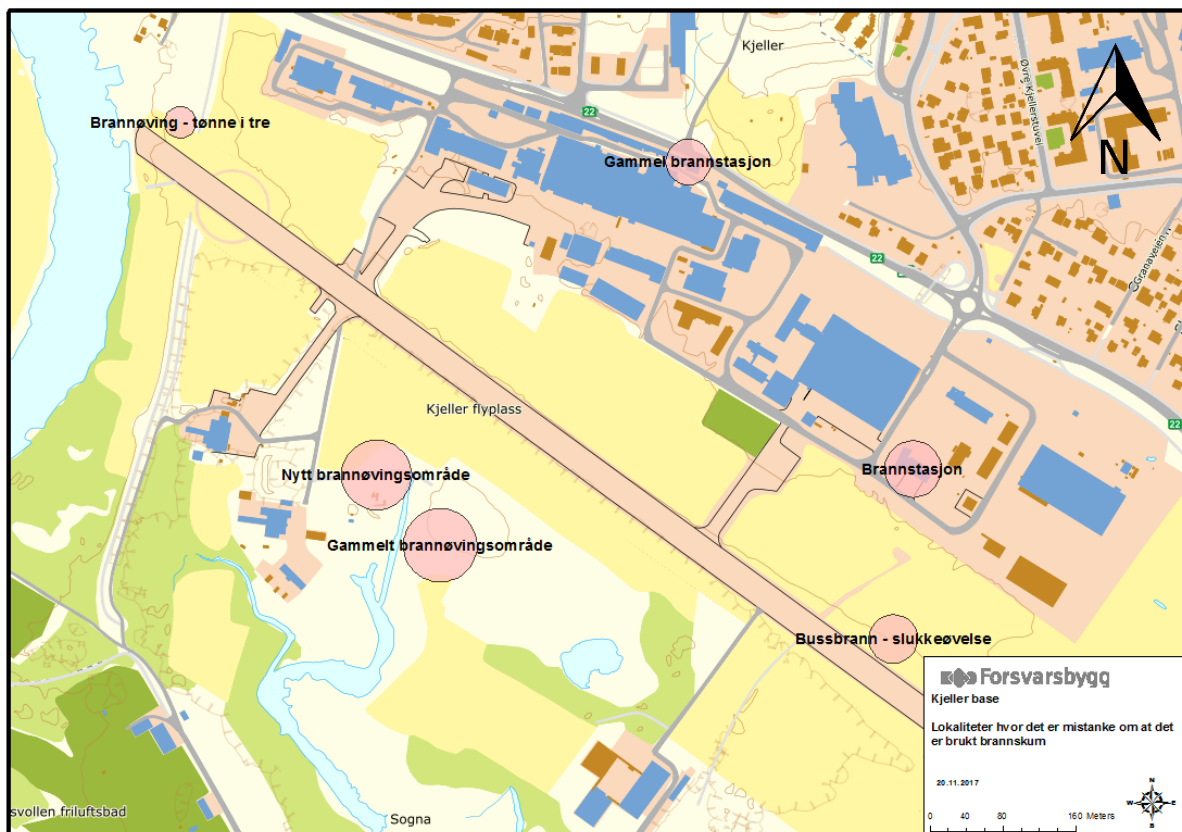
4.2 Områder med mistanke om PFAS-forurensning

På Kjeller flyplass har det siden slutten av 1970-tallet blitt brukt brannskum, ved siden av pulver og vann. Brannskummet som ble brukt i dette tidsrommet inneholdt høye konsentrasjoner av PFAS. Ifølge tidligere personell på flyplassen skal det imidlertid ikke ha vært brukt mye skum, da større øvelser hovedsakelig ble gjennomført på Gardermoen eller Rygge flyplass. Enkelte øvelser ble imidlertid holdt lokalt, av og til sammen med det kommunale brannvesenet. Det er ikke kjent at det har vært branner på området der det ble benyttet skum, eller at rullebanen har blitt skumlagt i forbindelse med havari eller nødlandinger /1/.

I henhold til oversikt fra Forsvarsbygg, datert september 2005, ble det for markedsområdet Romerike benyttet PFOS-holdig brannskum i perioden 1997-2005. Total mengde brannskum var oppgitt til 7600 liter, mens årlig forbruk av brannskum var på ca. 106 liter. Brannskummet ble testet én gang per år. I

tillegg til Kjeller omfatter markedsområde Romerike også Gardermoen og Sessvollmoen. Det er dermed ikke kjennskap til eksakte mengder skum som er brukt på flyplassen på Kjeller.

I fase 1-rapporten ble det identifisert seks lokaliteter med trolig PFAS-forurensing på Kjeller flyplass (se Figur 4.4). Disse seks lokalitetene er presentert i kap. 4.2.1 til 4.2.5



Figur 4.4: Lokaliteter på Kjeller flyplass der det i fase 1-rapporten ble identifisert trolig bruk av brannskum. Figuren er hentet fra fase 1-rapporten /1/.

4.2.1 Gammelt brannøvfingsfelt på tidligere avfallsfylling

Som beskrevet i kap. 4.1.1 ligger det en tidligere avfallsfylling på sørsiden av rullebanen på grensen til våtmarksområdet Sogna.

Den sørlige delen av fyllingen skal tidligere ha vært brukt til brannøving, også med brannskum. Biler og avfall ble påtønt og brannen ble slukket med tilgjengelige midler, bl.a. skum. Det er ukjent hvor mye skum som ble brukt og eksakt hvor dette ble utført. Det var tidligere problemer med at skum rant inn i vanntankene til brannbilene. Vanntankene ble tømt og rengjort på den gamle avfallsfyllingen.

Avfallsfyllingen ble i 1999 dekket med duk og 1-2 meter leire og arrondert slik at nedbør renner av på overflaten. Det vil si at det gamle brannøvfingsfeltet også er dekket med et lag av leire, og at PFAS fra dette feltet vil sive ned i den gamle avfallsfyllingen og ut i kum med dreisvann.

Som nevnt i kap. 4.1.1 er det ikke tidligere gjennomført miljøgeologiske grunnundersøkelser i selve fyllingen på grunn av faren for eksplosiver/udetonerte bomber i denne. Det er heller ikke tatt prøver fra fyllingen i grunnundersøkelsene som har pågått i perioden 2018-2022.

4.2.2 Nytt brannøvningsfelt

I den orienterende miljøundersøkelsen utført av Forsvarsbygg i 2017 er det gitt følgende beskrivelse av det nye brannøvingsfeltet /18/:

«Fra 1999 ble det etablert et nytt brannøvingsområde. Dette består av grus-/ og jorddekke. På grusdekket er det i senere tid plassert betongheller. Disse henger imidlertid ikke sammen, slik at avrenning vil drenere til grunnen under hellene. Avrenning fra området vil sannsynligvis drenere til grunnen og videre ut i Sogna, som ligger ca. 20 meter fra feltet. Området brukes til generell trening for brann-, rednings og plasstjenesten (BRP), som bl.a. innebærer brannslukking og oppkutting av biler. Ved slukking av branner vil en tidvis komme kjørende i fart for så å slukke brannen. Dette kan erfaringsvis medføre at slukkemedier (vann eller skum) kan spres over et større område. Det skal ikke har vært brukt mye skum på dette feltet.»

Dette området er undersøkt i grunnundersøkelsene utført i 2018-2022. Brannslukningsaktivitet på området opphørte i 2022.

4.2.3 Brannstasjon

Det er mistanke om PFAS-forurensning i grunnen på brannstasjonen lokalisert sentralt på delområde 6, samt i et område like nord for rullebanen (sørøst i delområde 6) hvor det visstnok skal ha pågått en slukkeøvelse for bussbrann.

Dette området er undersøkt i grunnundersøkelsene utført i 2018-2022.

4.2.4 Gammel brannstasjon

Den gamle brannstasjonen ligger nord på Kjeller base på delområde 4. Stasjonen var i bruk til 1997, men brukes i dag som beredskapslager. Området utenfor stasjonen har vært asfaltert i lang tid, og har avrenning til nærliggende overvannskum, med videre drenering til Sogna. Det skal ikke har vært brukt skum eller gjennomført rensing eller testing av kanoner på dette område /1/.

Omfanget av PFAS-forurensning ved den gamle brannstasjonen er ennå ikke kartlagt.

4.2.5 Øvingsområde med tønner

Sørvest på delområde 2 er det hengt opp flere plasttønner i trær, plassert sør for en steinfylling og omtrentlig 15-20 m nord for rullebanen. Tønnene skal ha blitt brukt til å trene på slukking med kanon fra brannbilene, men det skal kun ha vært brukt vann i øvelsene. Erfaringer fra andre flyplasser tilsier imidlertid at det kan være rester av skum i vannet som brukes til disse øvelsene /1/.

Dette området er undersøkt i grunnundersøkelsene utført i 2018-2022.

4.2.6 Øvelse med slukking av bussbrann

På et område sørøst på delområde 6 har det vært utført øvelser med slukking av bussbranner.

Dette området er undersøkt i grunnundersøkelsene utført i 2018-2022.

4.2.7 Andre områder med mistanke om PFAS-forurensning – flykjørehus og motorprøvebukk

Det er fremkommet opplysninger om at det i flykjørehuset (bygg 0057) og motorprøvebukken (bygg 0063) har vært benyttet PFAS holdig skum i slukkeanlegg. Etter år 2000 gikk man over til tåkeanlegg.

4.3 Utfylte områder og andre områder med mistanke om avfallsfyllinger – registrert i fase 1-rapporten

I fase 1-rapporten ble det identifisert en rekke områder der det var mistanke om tidligere avfallsfyllinger /1/. Disse fyllingene er ofte identifisert ved at noen har funnet objekter i et område, eller har hørt at andre personer har sett/funnet objekter. Mulige fyllinger som ble identifisert i fase 1-rapporten er vist i Figur 4.5 og kort beskrevet i Tabell 4.2.

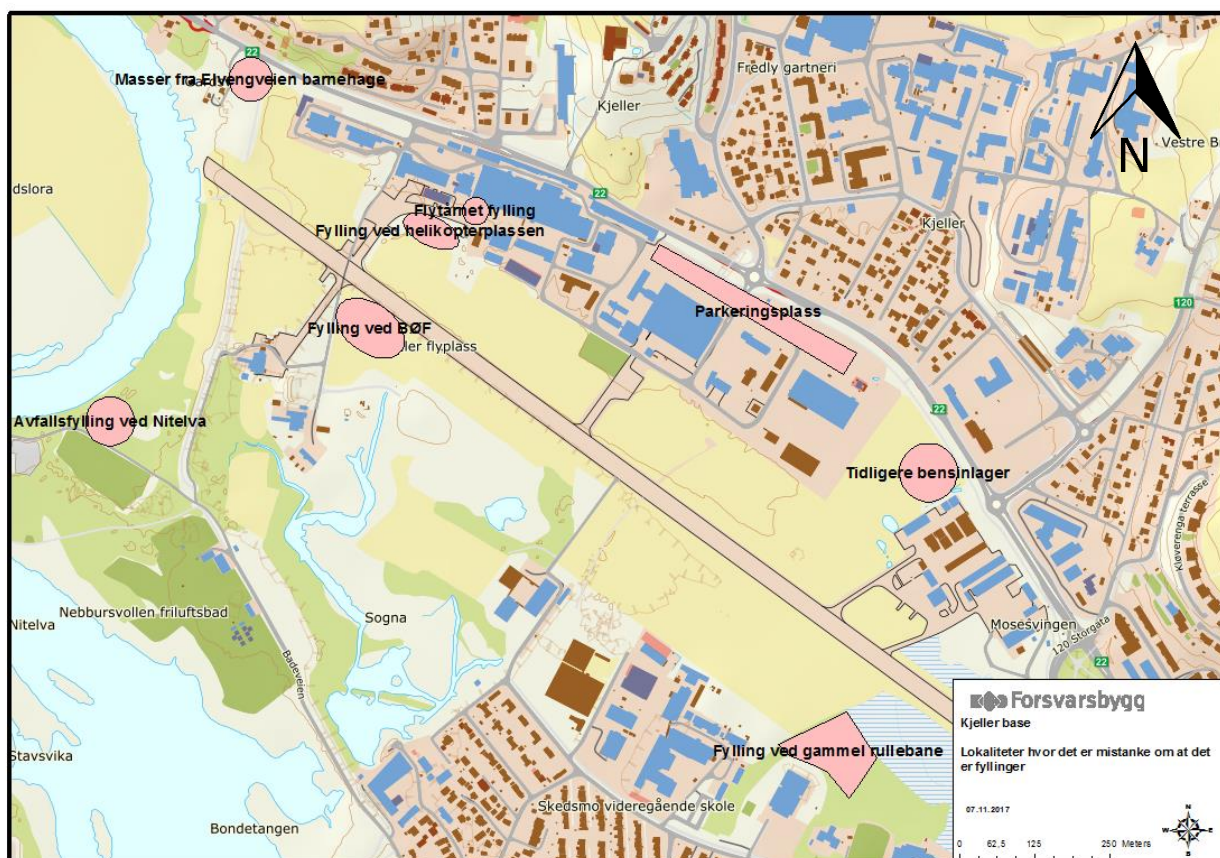
I tillegg ble det i fase 1-rapporten registrert områder med utfylte masser av ukjent opphav, samt flomvoller bestående av ukjent masser (Tabell 4.2).

I tillegg er det som beskrevet i kap. 3.3 fylt igjen ravinedaler/forsenkninger på store deler av flyplassens område, og det er mistanke om at det til gjenfyllingen ble benyttet overskuddsmasser, avfall og rester fra militær aktivitet.

De fleste av disse områdene er undersøkt i grunnundersøkelsene utført i 2018-2022.

Tabell 4.2: Lokalteter registrert i fase 1- rapporten med mistanke om deponert avfall.

Mulige avfallsfyllinger	Delområde	Beskrivelse
Masser fra Elvengveien barnehage	2	Masser nord på delområde av ukjent opphavs. Mistanke om at disse stammer fra en branntomt.
Flytårnet fylling	4	I 1980 ble det funnet avfall i forbindelse med gravearbeider. Utstrekning av avfall er ukjent. Ikke undersøkt i 2018-2022.
Fylling ved helikopterplassen	4	Skal være observert gamle motordeler i dette området.
Fylling ved BØF	5	Skal være observert avfall i dette området.
Avfallsfylling ved Nitelva	3	Skal være observert avfall i dette området.
Parkeringsplass	6	Tidligere område for motorprøvebukker. Området ble bombet i 1943. Mistanke om rester av bygningsavfall samt forurensning fra de tidligere motorprøvebukkene.
Tidligere bensinlager	8	Tidligere bensinlager som ble bombet i 1943. Mistanke om rester av bygningsavfall samt forurensning fra de tidligere tankene.
Fylling ved gammel rullebane	9	På befaring i 2017 ble det observert knust betong og metallskrap.
Steinfyllinger	2 og 3	Deponerte masser fra Romeriksporten nord på delområde 2, også med noe byggavfall. Fyllingsområde sør på delområde 3, med noe deponert asfalt.
Flomvoller	2 og 3	Ukjente masser i vollene.



Figur 4.5: Lokaliteter registrert i fase 1- rapporten med mistanke om deponert avfall. Figuren er hentet fra fase 1- rapporten /1/.

4.4 Ledningsnett med kummer

Som beskrevet i kap. 3.7 er det et omfattende ledningsnett for overvann på Kjeller flyplass. Før 1980 gikk sannsynligvis det meste av avløpsvannet til septikk eller overvannsnett. Tidligere og nåværende ledninger kan ha hatt (har) lekkasje, og forurenset avløpsvann kan således ha rent ut i grunnen, og forårsaket forurensning. Dette gjelder da spesielt avløpsledninger tilknyttet verksteder /1/.

Institutt for energiteknikk (IFE) har en egen ledning for lavaktivt flytende avfall (kalt NALFA-ledningen = Ny Avfallsledning for Lavaktivt Flytende Avfall), som ligger tvers over flyplassens område og har utløp i Nitelva. Den første ledningen ble etablert i 1967 og hadde utløp i Sogna, mens det i 2001 ble lagt en ny NALFA-ledning med utløp i Nitelva. Ledningen passerer seks kummer på flyplassens område. Terrengoverflaten ved kummene kan ha blitt noe forurenset ved tidligere slamtømming av kummene. Grunnen ved kummene er kartlagt for mulig radioaktiv forurensning.

Det er i perioden 2018-2022 gjennomført flere runder med vannprøvetaking i diverse overvannskummer på flyplassens område.

4.5 Drivstoffinstallasjoner

Tankanlegg og oljeutskillere kan være kilder til mindre områder med forurensning i grunnen, f.eks. som følge av lekkasjer på tanker og rør, eller overfylling. Promitek gjennomførte en kartlegging av oljetanker og oljeutskillere på Kjeller flyplass i 2005 (fase 1 rapport) /2/. Fase 1-rapporten fra 2017 gir en oppdatert oversikt over de registrerte oljeinstallasjonene /1/, se også vedlegg A.

Det er i perioden 2018-2022 gjennomført prøvetaking ved noen, men ikke alle disse installasjonene.

4.6 Andre områder med mistanke om forurenset grunn – registrert i fase 1-rapporten

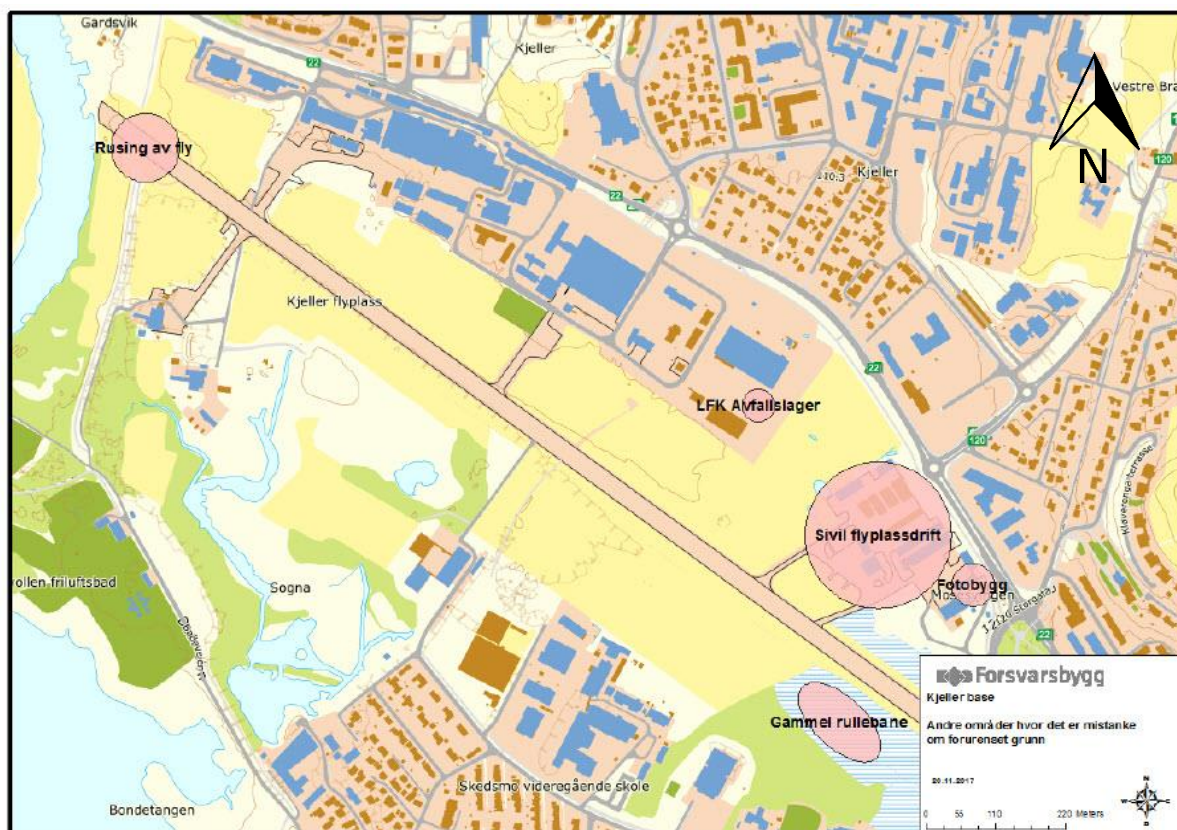
Området hvor det i dag er sivil flyplassdrift (bygninger på delområde 8) var tidligere en del av den militære flyplassen. Området ble bombet og bygningene hardt skadet under krigen. Bygningsavfallet kan være deponert lokalt. Videre er det sannsynlig at det, over årenes løp, har forekommet spill og søl fra aktiviteter på området /1/.

Det var tidligere lokalisert et lager for spesialavfall tilhørende Luftforsvarets forsyningskommando (LFK) øst på delområde 6. Dette var trolig et containerbasert lager for avfall som maling, lakk etc. Det er ikke rapportert om noen forurensning ved lokaliteten /1/.

Vest på rullebanen skal fly ha stått og ruset motorene før avgang. Det er dermed mulig at nærområdet har blitt forurenset av tungmetaller /1/.

Som beskrevet i kap. 3.1 var det tidligere en rullebane med tredekke på Kjeller. Rester av denne ligger igjen på delområde 9. Analyser av treverket tyder på at det er impregnert, og underliggende jord er forurenset (bly i tilstandsklasse 4) /18/. Treverket, samt deponerte masser i området, kan være en kilde til blyforurensning.

Disse områdene er presentert på Figur 4.6, og er undersøkt i grunnundersøkelsene utført i 2018-2022 (med unntak av området med LFK avfallslager øst på delområde 6 som ennå ikke er prøvetatt).



Figur 4.6: Andre lokaliteter registrert i fase 1- rapporten med mistanke om forurenset grunn. Figuren er hentet fra fase 1- rapporten /1/.

4.7 Gjenstående kildekartlegginger

Analyseresultater for vannprøver tatt i Sogna viser at vassdraget også tilføres PFAS via den vestlige sidekanalen (lokalisert sør for området med motorprøvebukken, se Figur 3.5). Det er fremkommet opplysninger om at det tidligere har vært feil med skumanlegget i motorprøvebukken, noe som forårsaket at vann ble presset inn feil vei i skumsystemet, som igjen førte til at skumvæske-tanken flommet over og skumvæske fløt ut på gulvet. Inspeksjon av sluk/renner i motorprøvehuset viste at disse sannsynligvis drenerer, via drenerør, til sidekanalen. Området ved motorprøvebukken og flykjørehuset, samt kilden til PFAS-forurensningen i dette området er under kartlegging.

Det er også noe tilførsel av PFAS fra det bebygde området i delområde 4. Dette følges opp med vannprøvetaking, for nærmere identifisering av mulige kilder.

5 Miljømål for planlagt tiltak 2023

5.1 Videre forvaltning av vannforekomsten Sogna

I vann-nett er Sogna ansett som en vannforekomst med miljømål om god økologisk og kjemisk tilstand. Oppnåelse av miljømålet for kjemisk tilstand er satt til perioden 2022-2027, mens oppnåelse av miljømål for økologisk tilstand er utsatt til slutten av planperioden 2027-2033.

Dagens beskrivelse i vann-nett av miljøtilstanden i Sogna er basert på manglende data om den kjemiske tilstanden i vannforekomsten. Oppdatert data om den kjemiske tilstanden i Sogna basert på vannprøver fra utførte miljøundersøkelser i perioden 2018-2022 vil gi et bedre grunnlag for å beskrive tilstanden til Sogna.

Til tross for at Sogna er forurenset har den store naturverdier som beskrevet i kap. 3.6.1. En eventuell opprydding i forurensede sedimenter og tiliggende områder må vurdere naturverdier opp mot fjerning av forurensning.

Sogna må mudres jevnlig på grunn av sedimentasjon fra bekkene og overvannet som drenerer fra Kjeller flyplass og arealene oppstrøms. Det bør vurderes om dagens overvannssystemer og/eller utløpsområder i nordlig sidekanal som munner ut i Sogna bør endres for å redusere behov for mudring i fremtiden.

Hvis etterbruken av Kjeller flyplass skulle ende med en byutvikling foreligger det visjoner om bl.a. bekkeåpninger gjennom Kjeller flyplass som del av områdeutviklingen. Ingenting av dette er konkretisert, og avhenger helt av endelig arealbruksavklaring.

Før det eventuelt settes i gang store oppryddingstiltak i selve vannforekomsten Sogna må disse problemstillingene/planene avklares.

5.2 Planlagt saneringstiltak 2023

Første trinn av planlagte saneringstiltak på Kjeller flyplass omfatter de mest PFAS-forurensede områdene på flyplassen, dvs. området med brannøvingsfeltet i delområde 5C (Figur 5.2), samt området med brannstasjonen på delområde 6. Det er på nåværende tidspunkt ikke avklart hva som vil skje med det gamle avfallsdeponiet på delområde 5C, og dette deponiet er dermed ikke en del av første trinn av saneringstiltakene.

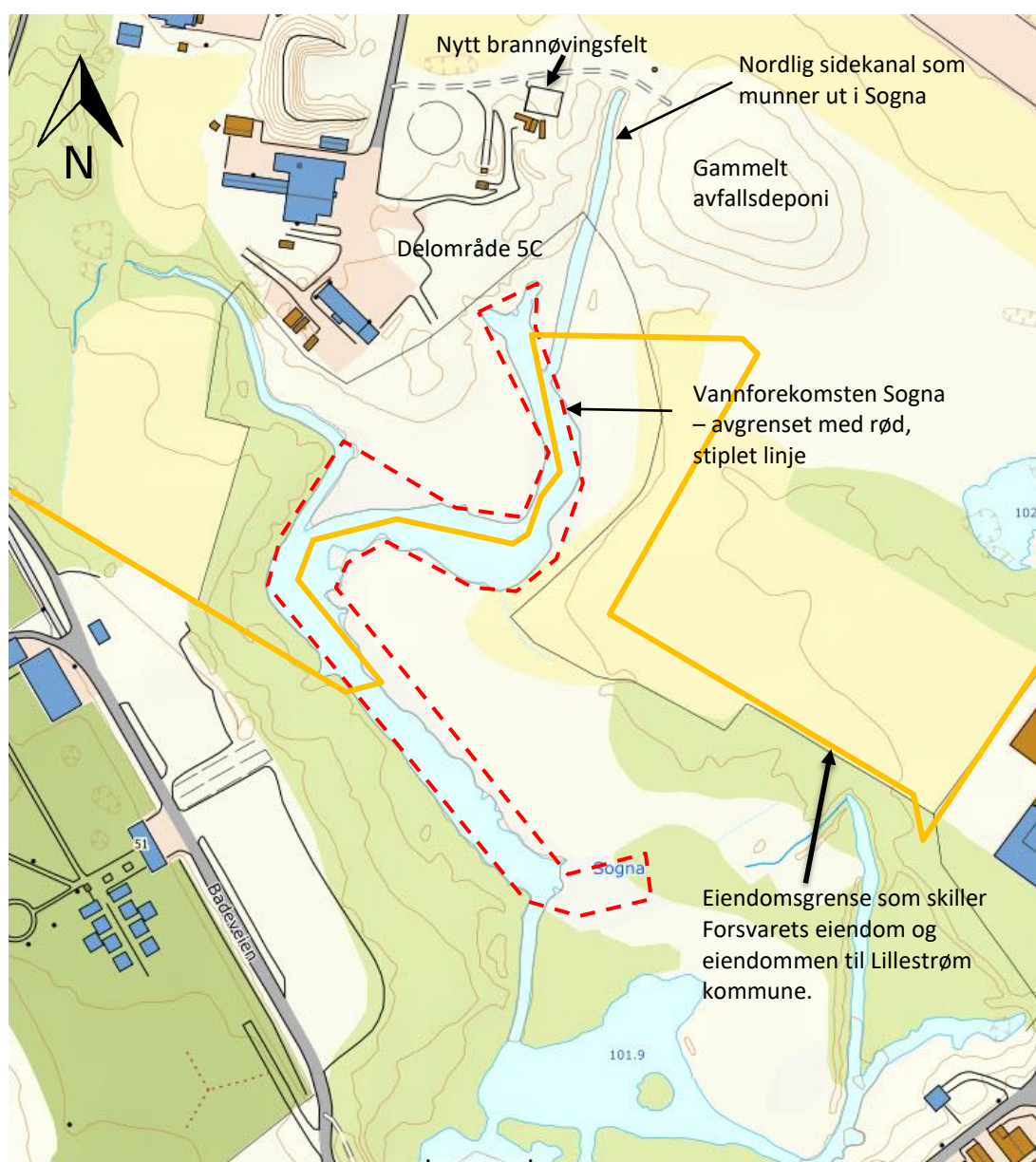
Planlagt saneringstiltak vil heller ikke endre/legge om dagens overvannsledninger.

Ved planlegging av saneringstiltaket på området med brannøvingsfeltet i delområde 5C legger Forsvarsbygg til grunn at fremtidig arealbruk vil bli næring/LNFR. Fremtidig arealbruk ved brannstasjonen på delområde 6 er ennå ikke bestemt.

Saneringstiltaket i delområde 5C vil i utgangspunktet kun berøre kanalen nord for Sogna, og ikke komme i fysisk kontakt med selve vannforekomsten Sogna (se Figur 5.1). Sogna vil kun bli indirekte berørt, via avrenning fra tiltaksområdet. Hvis forurensningssituasjonen og risikovurderingen tilsier det, vil likevel også de oppgravde mudringsmassene langs Sogna bli fjernet i forbindelse med planlagt saneringstiltak.

Ved planlagt saneringsområde i delområde 5C (utgravingsområde) langs den nordlige sidekanalen er det ikke store naturverdier. Bilde av nordlig kanal er vist på Figur 5.2. Heller ikke ved brannstasjonen på delområde 6 er det store naturverdier.

Planlagt saneringstiltak vil føre til at mengden PFAS (kg) på Kjeller flyplass reduseres betydelig, noe som på sikt vil medføre redusert utlekking til Sogna og Nitelva. Det eksakte omfanget av planlagt tiltak baseres på en risikovurdering for helse og miljø, men vurderes også etter kost/nytte-effekt (se kap. 16 og kap. 19).



Figur 5.1: Kart som viser vannforekomsten Sogna (slik den er avgrenset i vann-nett, avgrensning vist med rød, stiptet linje), samt den nordlige sidekanalen der kulverten under flyplassen munner ut (kilde: norgeskart.no).



Figur 5.2: Øverste bilde viser det nye brannøvingsfeltet på delområde 5C (bildet er tatt mot sørøst). Det nederste bildet viser den nordlige sidekanalen som munner ut i Sogna (bildet er tatt mot sør). Området for planlagt saneringstiltak er til høyre for kanalen. Kulverten der overvannsledningen fra flyplassen munner ut er i nedre kant av bildet. Den tidligere avfallsfyllingen sees i bakgrunnen i venstre del av bildet. Foto: Multiconsult.

5.2.1 Miljømål for planlagt saneringstiltak

Basert på teksten over, foreslås følgende miljømål for de områdene som er planlagt sanert i 2023 (delområde 5C og området med brannstasjonen på delområde 6), samt miljømål for selve gjennomføringen av tiltaket:

6. Fremtidig bruk av områdene skal ikke medføre helsefare eller ha andre negative konsekvenser for brukerne.
7. Spredning av forurensning fra de aktuelle områdene skal i størst mulig grad reduseres for slik å redusere de miljøskadelige konsekvensene for omkringliggende områder og nærmeste resipient (Sogna og Nitelva).
8. Forskrift om fremmede organismer²⁸ og naturmangfoldloven § 6²⁹ regulerer håndtering av fremmede arter. Saneringsarbeid på området skal i tråd med forskriften ikke føre til spredning av fremmede arter som kan medføre uheldige følger for stedegent naturmangfold.
9. Saneringsarbeidet skal ikke føre til skade på det biologiske mangfoldet i området, dvs.:
 - a. Saneringsarbeidet må utføres utenom hekkeperioden for fugl.
10. Saneringsarbeidene skal utføres på en slik måte at håndtering og disponering av de forurensede massene ikke har negative helse- eller miljøkonsekvenser, dvs.:
 - a. Begrense avrenning fra forurensede masser i størst mulig grad
 - b. Gjennomføre tiltak for å unngå tilslemming av resipienten Sogna.
 - c. Rense anleggsvann som drenerer til Sogna

Miljømål 1 og 2 vil også gjelde for resterende deler av flyplassen, mens miljømål 3-5 primært vil gjelde for delområde 5C og delområde 6 (ved brannstasjonen) der det planlegges tiltak i 2023.

6 Per- og polyfluorerte forbindelser (PFAS) – grenseverdier for jord og vann

6.1 Generelt

Per- og polyfluorerte alkylstoffer (PFAS) er en stor gruppe organiske forbindelser som har vært brukt både i industrielle prosesser og i forbrukerprodukter siden 1950-tallet. PFAS-forbindelser har en generell struktur bestående av en fluorert alkylkjede som er hydrofob (skyr vann) og en funksjonell gruppe (for eksempel en alkohol eller en syre) som er mer hydrofil (vannløselig). Den kjemiske strukturen gjør at PFAS-forbindelser gjerne legger seg i grensesjiktet mellom en væske og en fast overflate, eller mellom en væske og luft. Dette gjør at PFAS-forbindelser er overflateaktive, og gjør at stoffene er både fett- og vannavstøtende /39/.

Perfluorerte forbindelser er svært stabile og brytes i liten grad ned til ufarlige stoffer i miljøet. Vannløseligheten varierer mye mellom ulike PFAS-forbindelser, men sammenlignet med andre organiske miljøgifter er mange PFAS-forbindelser betydelig vannløselige. Vannløseligheten sammen med persistensen gir et stort potensial for spredning via vann. PFAS-forbindelser transporteres med grunnvann, vassdrag og havstrømmer på et vis som få andre organiske miljøgifter gjør /39/. De har også evnen til å hope seg opp i både mennesker og miljø, og kan spres over hele kloden. Flere av stoffene kan ha alvorlige effekter i dyr og mennesker.

²⁸ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716>

²⁹ <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>

Stoffgruppen inneholder bl.a. forbindelsene PFOS, PFOA, langkjedete perfluoreerte syrer (C9-PFCA – C14 PFCA), PFHxS, PFBS, PFHxA og HFPO-DA (GenX) som alle er på Miljødirektoratets prioritetsliste³⁰. Prioritetslisten er en liste over miljøgifter som regnes for å utgjøre en alvorlig trussel mot helse og miljø, og med nasjonal målsetning om å stanse bruk og utslipp av stoffene.

Forbindelsene PFOS og PFOA er i dag strengt regulert gjennom europeisk regelverk (EUs POPs-forordning og Reach), og det er internasjonale forbud mot bruk av disse. Det er også foreslått forbud mot forbindelsene PFHxS og PFHxA i Reach regelverket, og Miljødirektoratet med flere har tatt initiativ til et generelt forbud mot PFAS-forbindelser³¹.

I september 2020 fastsatte EFSA (European Food Safety Authority) ny TWI³² for summen av forbindelsene PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS på 4,4 ng/kg kroppsvekt per uke, med immuntoksisitet som kritisk effekt /40/. Uttrykt som daglig inntak tilsvarer dette 0,63 ng/kg kroppsvekt per dag for summen av disse stoffene. TWI er beregnet ut fra serumkonsentrasjoner som ikke gir effekt på vaksinerespons hos ett år gamle barn. PFOS og PFOA bidro omtrent like mye til denne serumkonsentrasjonen, med små bidrag fra PFHxS og PFNA. Derfor settes MTDI³³-verdien for PFOS til 0,315 ng/kg kroppsvekt per dag.

Basert på ny TWI utførte Folkehelseinstituttet (FHI) en vurdering av hvilke nivåer av PFAS i fisk og drikkevann som utgjør en økt helserisiko /58/. Vurderingen angir maksjonskonsentrasjoner for summen av forbindelsene PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS i fisk og drikkevann uten at TWI overskrides. Inntak fra øvrig kosthold og andre eksponeringskilder for forbindelsene er tatt med i vurderingen. For barn overskrides TWI for summen av forbindelsene PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS fra øvrig kosthold, og det er derfor ikke beregnet maksjonskonsentrasjoner i fisk eller drikkevann. Det er heller ikke beregnet maksjonskonsentrasjoner i drikkevann for kvinner.

I desember 2020 vedtok EU et nytt drikkevannsdirektiv og grenseverdien for PFAS³⁴ ble der satt til 100 ng/l. Foreløpig er det ingen grenseverdi for PFAS i drikkevann i norsk regelverk. Tilsvarende grenseverdi vil imidlertid høyst sannsynlig bli tatt inn i norsk regelverk³⁵.

6.2 Normverdi for PFOS i jord

For PFAS-forbindelsene er det per i dag kun normverdi for PFOS (100 µg/kg). Miljødirektoratet har tidligere sendt på høring forslag til ny normverdi for PFOS (2 µg/kg)³⁶.

I vedlegg 1 til høringsnotat om nye normverdier og tilstandsklasser står det /43/: «Ettersom eksponering via kostholdet allerede er tilsvarende eller høyere enn tålegrensen vår (100 % av MTDI), er det i beregningen av ny normverdi lagt til grunn at eksponering av PFOS via jord kan utgjøre 0 % av MTDI. Ettersom eksponeringen allerede overskrider menneskets tålegrense, bør all eksponering av PFOS fra andre kilder reduseres der det er mulig. Ny beregnet normverdi for PFOS er 0. For å kunne håndtere PFOS-forurensning i grunnen i praksis, er det likevel foreslått å sette en forvaltningsbasert normverdi på 2 µg/kg. Diffus forurensning av PFOS (via luft og regnvann) vil føre til "bakgrunnsnivåer" av PFOS i grunnen. Ny normverdi for PFOS vil kunne skille mellom denne "bakgrunnskonsentrasjonen" av PFOS og områder der det faktisk er tilført/sølt med PFOS».

³⁰ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/kjemikalier/prioritetslista/>

³¹ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/miljogifter/prioriterte-miljogifter/perfluoreerte-stoffer-pfos-pfoa-og-andre-pfas-er/>

³² TWI – «tolerable weekly intake»

³³ MTDI – «maximum tolerable daily intake»

³⁴ Gjelder summen av 20 utvalgte PFAS-forbindelser

³⁵ https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/drikkevann/beredskap_for_drikkevann/pfas_i_drikkevann.42576

³⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2020/april-2020/forslag-om-endring-av-normverdi-for-pfos-i-vedlegg-1-i-forurensningsforskriften-kapittel-2-/>

6.3 Miljøkvalitetsstandarder og tilstandsklasser for PFOS og PFOA i ferskvann og sediment

Som beskrevet i veileder 2018:02 /17/ representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene (Tabell 6.1). Grensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer. Grenseverdiene og klassegrensene for sedimenter er i hovedsak laget for marine sedimenter. For noen stoffer er det også laget grenseverdier og klassegrenser for sedimenter i ferskvann.

Tabell 6.1: Betegnelse på tilstandsklassene i veileder M-608 /42/.

Veileder	M-608 (arsen, metaller, PAH, PCB)
Tilstandsklasse I	Bakgrunn
Tilstandsklasse II	God – ingen toksiske effekter (øvre grense: AA-EQS ¹ , PNEC ⁴)
Tilstandsklasse III	Moderat – kroniske effekter ved langtidseksponering (øvre grense: MAC-EQS ² , PNEC _{akutt})
Tilstandsklasse IV	Dårlig – akutt toksiske effekter ved korttidseksponering (øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ³)
Tilstandsklasse V	Svært dårlig - omfattende toksiske effekter

AA-QS - "annual average-environmental quality standard" - årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter etter langtids (kronisk) eksponering.

MAC-QS - "maximum admissible (or allowable) concentration-environmental quality standard" - maksimal verdi miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter av korttids (akutt) periodevis eksponeringer.

PNEC - "Predicted No Effect Concentration" - ingen påviste negative effekter ved konsentrasjoner under denne grenseverdien.

AF – sikkerhetsfaktor

For PFAS-forbindelser er det kun satt miljøkvalitetsstandarder i vann og sediment for PFOS og PFOA (Tabell 6.2). Med hensyn på kroniske effekter ved langtidseksponering, er miljøkvalitetsstandard AA-EQS (årlig gjennomsnittsverdi) for PFOS i ferskvann satt lavt. På bakgrunn av at PFOS er lite akutt toksisk er MAC-EQS (maksimal verdi) satt til en mye høyere verdi. For PFOA i vann er det kun gitt AA-EQS /42/.

Også for sediment er det fastsatt både AA-EQS og MAC-EQS verdier for PFOS, mens det kun er fastsatt AA-EQS verdi for PFOA (Tabell 6.2).

Tabell 6.2: Miljøkvalitetsstandarder for PFOS og PFOA i ferskvann og kystvann /42/.

	AA-EQS ferskvann (klasse I)	MAC-EQS ferskvann (klasse II)	AA-EQS sediment (klasse I)	MAC-EQS sediment (klasse II)
PFOS	0,65 ng/l	36 000 ng/l	0,23 µg/kg TS	72 µg/kg TS
PFOA	9100 ng/l	-	71 µg/kg TS	-

6.4 Grenseverdi for PFAS i grunnvann og drikkevann

Norske myndigheter har ikke fastsatt terskelverdier for PFOS eller PFOA i grunnvann, eller i drikkevann.

I drikkevann i Danmark er det fastsatt en grenseverdi på 100 ng/l for summen av 12 PFAS-forbindelser³⁷ ³⁸. I tillegg er det nylig fastsatt en grenseverdi på 2 ng/l for summen av de fire forbindelsene PFOS, PFOA, PFNA og PFHxS³⁹. Samme grenseverdier gjelder for grunnvannet i Danmark.

Grunnvannet i delområde 5 på Kjeller flyplass vil ikke bli benyttet til drikkevann, det er likevel valgt å sammenligne konsentrasjoner av aktuelle PFAS-forbindelser med grenseverdier for grunnvann.

6.5 Miljøkvalitetsstandarder for PFOS i biota

Miljøkvalitetsstandard i organismer er kun satt for PFOS /17/. For PFOS er EQS-verdi satt til 9,1 µg/kg våtvekt (målt i muskel). Denne EQS-verdien er basert på 10 % av tålegrensen (TDI - «tolerable daily intake» - tolererbart daglig inntak) for PFOS som av EFSA i 2008 ble satt til 150 ng/kg kroppsvekt per dag.

Som nevnt over fastsatte EFSA i 2020 ny TWI for summen av forbindelsene PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS på 4,4 ng/kg kroppsvekt per uke /40/.

Nye TWI-verdier kan ha innvirkning på eller føre til endring av EQS-verdier. I henhold til opplysninger fra Miljødirektoratet pågår det en prosess i EU når det gjelder EQS-verdier for biota⁴⁰.

6.6 Rapportering av konsentrasjoner av sum PFAS

Tidligere fulgte Eurofins den svenske måten for rapportering av sum PFAS i jordprøver ved at halvparten av «limit of quantification» (LOQ) (kvantifiseringsgrense) for ikke påviste parametere var med i sum PFAS. Analyseresultatene rapporteres med to gjeldende siffer, dermed forsvant bidraget fra LOQ med økende konsentrasjoner da de ikke lenger medførte en signifikant endring av summert konsentrasjon pga. avrunding til to gjeldende siffer. Eurofins har nylig endret på denne praksisen ved at de nå oppgir både sum PFAS ekskl. LOQ og inkludert ½ LOQ⁴¹.

Sum PFAS for prøvene fra Kjeller for 2018 og 2020 inkluderte altså ½ LOQ for ikke påviste forbindelser. For å være konsekvent er også sum PFAS for prøvene fra 2022 rapportert på tilsvarende måte. Oppgitte konsentrasjoner av sum PFAS i vedlagte tabeller i foreliggende rapport vil dermed være høyere enn summen av konsentrasjonene til de påviste enkeltforbindelsene.

I vedlagte figurer hvor det er vist konsentrasjons-fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene nedover i jordprofilen i de ulike sjaktene, er det imidlertid kun tatt med de forbindelsene som er påvist > LOQ. Dermed vil det for en del prøver være slik at sum PFAS på figurer vil være litt lavere enn sum PFAS for samme prøve presentert i tabell.

På tegningene der det er vist max sum PFAS i de ulike prøvepunktene omfatter sum PFAS ½ LOQ for ikke påviste forbindelser. I de tilfellene der det ikke er påvist noen PFAS-forbindelser >LOQ, blir imidlertid sum PFAS satt lik null. Det samme gjelder ved beregning av mengder sum PFAS i jord.

³⁷ Gjelder følgende PFAS-forbindelser; PFBS (perfluorbutansulfonsyre), PFHxS (perfluorhexansulfonsyre), PFOS (perfluoroktansulfonsyre), PFOSA (perfluoroktansulfonamid), 6:2 FTS (6:2 fluorotelomersulfonsyre), PFBA (perfluorbutansyre), PFPeA (perfluorpentansyre), PFHxA (perfluorhexansyre), PFHpA (perfluorheptansyre), PFOA (perfluoroktansyre), PFNA (perfluornonansyre) og PFDA (perfluordecansyre)

³⁸ <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2021/1110>

³⁹ <https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2021/jun/skaerpede-krav-til-pfas-stoffer-i-drikkevand/>

⁴⁰ Ref. e-post fra Hannah Hildonen 25.11.2022.

⁴¹ Det oppgis også sum PFAS 4 med og uten ½ LOQ, der de fire PFAS-forbindelsene er PFOS, PFOA, PFHxS og PFNA.

7 Grenseverdier for metaller, alifater, PAH, PCB og BTEX

7.1 Normverdier og tilstandsklasser for jord

Resultatene fra de kjemiske analysene er sammenstilt med forurensningsforskriftens normverdier (grenseverdi for «rene» masser) og klassifisert etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn» /16/ (se Tabell 7.1).

Tilstandsklassene er basert på risikovurderinger av helsekonsekvenser for mennesker ved eksponering for miljøgifter, og de gir uttrykk for hvilke nivåer av miljøgifter som kan aksepteres ved forskjellig arealbruk. Løsmasser med innhold av miljøgifter som overskrider verdiene for tilstandsklasse 5, ble tidligere kategorisert som farlig avfall og kan av den grunn ifølge veilederen ikke bli liggende igjen på tiltaksområdet. Når masser graves opp fra et område er de å regne som avfall, og det er avfallsforskriftens kapittel 11 som bestemmer hva som er farlig avfall /48/. Det er ingen sammenheng mellom tilstandsklasser og avfallsforskriften.

For BTEX-forbindelsene toluen, etylbenzen og xylener foreligger det ikke tilstandsklasser, kun normverdier.

Miljødirektoratet har nettopp sendt på høring forslag til nye normverdier og tilstandsklasser for en rekke stoffer /47/, se vedlegg B.

Tabell 7.1: Fargekoder og karakteristikk av tilstandsklassene for forurenset grunn (Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn» /16/).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5	>5
Beskrivelse	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Øvre grense bestemmes av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Gammel grense for farlig avfall	Ingen øvre grense

7.2 Terskelverdier for grunnvann

I veileder 02:2018 er det gitt terskelverdier for grunnvann for de uorganiske stoffene arsen, bly, kadmium og kvikksølv /17/ (Tabell 7.2). Terskelverdier for prioriterte stoffer tar utgangspunkt i drikkevannsforskriftens grenseverdier fordi grunnvannsforkomstene først og fremst utgjør en drikkevannsressurs i Norge. Drikkevannsforskriften⁴² gir gjennomgående strenge restriksjoner på hva som tillates av menneskeskapte påvirkninger på grunnvannsforkomstene. Grunnvannet i delområde 5 på Kjeller flyplass er ikke en grunnvannsforkomst som vil bli benyttet til drikkevann, det er likevel valgt å sammenligne konsentrasjoner av aktuelle uorganiske stoffer med terskelverdier for grunnvann.

Tabell 7.2: Terskelverdier for arsen, bly, kadmium og kvikksølv i grunnvann (µg/l) (02:2018 /17/).

	Arsen	Bly	Kadmium	Kvikksølv
Terskelverdi for grunnvann	10	10	5	0,5

⁴² <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>

God kjemisk tilstand av grunnvannet forutsetter at den kjemiske sammensetningen til grunnvannsforekomsten er slik at /17/:

- Konsentrasjonen av forurensede stoffer ikke overstiger terskelverdiene.
- Det ikke medfører at miljømålene ikke nås for tilknyttede overflatevann, eller innebærer annen vesentlig forringelse av slike vannforekomsters økologiske eller kjemiske kvalitet, eller vesentlig skade på terrestriske systemer som er direkte avhengige av grunnvannsforekomsten.

7.3 Klassifisering av vann- og sedimentprøver

Analyseresultatene for vann- og sedimentprøver er klassifisert etter tilstandsklasser for vann og sediment i henhold til veileder M-608⁴³ /42/. For betegnelse på tilstandsklassene, se Tabell 6.1. I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene.

Det er ikke tilstandsklasser for sum PAH₁₆ i ferskvann (kun for de enkelte PAH-forbindelsene), og heller ikke for olje. For sediment er det ikke tilstandsklasser for olje, da giftvirkningen av olje er ansett dekket gjennom vurderingen av PAH.

Klassifisering av kadmium i ferskvann avhenger av vannets hardhet /42/, jo lavere konsentrasjon av CaCO₃, jo strengere grenseverdier for tilstandsklassene. På Kjeller er konsentrasjonen av Ca i overflatevann målt til å være mellom 26 og 66 mg/l. Ut ifra dette er det beregnet en konsentrasjon av CaCO₃ på 100-260 mg/l /18/. Konsentrasjonen av kadmium skal da klassifiseres etter de minst eller nest minst strenge grenseverdier. For å være konservativ er det valgt de nest minst strenge grenseverdier.

For flere av de uorganiske stoffene og PAH-forbindelsene i vann- og sedimentprøvene er laboratoriets LOQ ("limit of quantification" - kvantifiseringsgrensen) høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II /42/. Dette er markert med lysegrønn farge i aktuelle tabeller. For enkelte av PAH-forbindelsene er også LOQ høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III, eller mellom tilstandsklasse III og IV. Dette er markert med hhv. lys gul og lys oransje farge i aktuelle tabeller.

For innsjøtype L111 er det ikke tilstandsklasser for pH i klassifiseringsveileder 02:2018 /17/.

8 Utførte geotekniske grunnundersøkelser

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser i delområde 5C og ved den nye brannstasjonen i delområde 6. Resultatene fra disse grunnundersøkelsene foreligger ikke ennå, men vil bli tatt hensyn til i prosjekteringen av saneringstiltaket.

9 Utførte miljøgeologiske grunnundersøkelser og forurensningssituasjon i løsmasser på delområdene

Med unntak av delområde 5 er forurensningssituasjonen på de ulike delområdene presentert i vedlegg. For hvert delområde er det i vedlegg presentert et sammendrag av utførte undersøkelser, feltobservasjoner, forurensningssituasjon, vurdering av datagrunnlaget, samt en risikovurdering av

⁴³ For metallene kadmium, bly, kvikksølv og nikkel gjelder miljøkvalitetsstandardene (AA-EQS) for konsentrasjon i oppløsning, dvs. den oppløste fase av en vannprøve, som er filtrert gjennom et 0,45 µm filter eller behandlet på tilsvarende måte, eller hvor dette er angitt spesielt, den biotilgjengelige konsentrasjonen (gjelder for AA-EQS Pb) (se vedlegg VIII, E.3 i vannforskriften (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>)). I henhold til kap. 11.6 i veileder 02:2018 /17/ gjelder miljøkvalitetsstandardene for de andre metallene også for den oppløste fasen av en vannprøve.

påvist forurensning. Kun resultatene for PFAS-forurensningen på hvert delområde er presentert i teksten under.

Analyseresultatene for maks sum PFAS i overflatenære (0-1 m) og dypereliggende masser (>1 m) på hele Kjeller flyplass er presentert på tegning 10245268-RIGm-6300-KJL-1, mens analyseresultater for maks sum PFAS på de enkelte delområdene er presentert på tegningene 10245268-RIGm-6300-KJL-2 til -KJL-11. Analyseresultater for andre miljøgifter er presentert på tegningene 10202518-RIGm-TEG-2.1_Rev03, -2.4, -3.1_Rev01, -4.1_Rev03, -5.1_Rev04, -5.2_Rev04, -5.3_Rev03, -5.4_Rev04, -5.5_Rev04, -6.1_Rev04, -7.1_Rev03, -8.1_Rev02, -9.1_Rev04, -9.2_Rev04, 9.6_Rev01 og -10.1_Rev01.

Kjemiske analyser⁴⁴ inkluderer arsen + syv prioriterte tungmetaller (bly, kadmium, krom (inkl. krom 6), kobber, kvikksølv, nikkel og sink), alifater (C₅- C₃₅) og/eller THC (totale hydrokarboner), de monoaromatiske forbindelsene benzen, toluen, etylbenzen, xylener (BTEX), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorete bifenyler (PCB₇), samt totalt organisk karbon (TOC). I de følgende kapitlene og vedleggene vil det kun benyttes forkortelser for disse stoffene.

I tillegg er det utført analyse av per- og polyfluorete alkylerte forbindelser (PFAS)⁴⁵, der de fleste prøvene er analysert for 30 stk. ulike PFAS-forbindelser (4:2 FTS, 6:2 FTS, 8:2 FTS, HPFHpA, PF-3,7-DMOA, PFDeA, PFBA, PFBS, PFDoA, PFTrA, PFDS, PFHpA, PFHpS, PFHxA, PFHxDA, PFHxS, PFNA, PFOA, PFOS, PFOSA, PFPeA, PFTA, PFUnA, EtFOSA, EtFOSAA, EtFOSE, MeFOSAA, MeFOSE, MeFOSA, FOSAA). De sist analyserte prøvene (fra 2022) er i tillegg analysert for forbindelsene PFPeS, PFNS, PFUnDS, PFDoS og PFTrDS (totalt 35 stk. forbindelser).

For fullstendige analyserapporter fra laboratoriet, samt sjaktbeskrivelser, henvises det til de allerede publiserte datarapportene for hvert delområde /5/-/13/.

Oppsummert er antall prøvepunkt på flyplassens område (inkludert de prøvepunktene som er planlagt, men ennå ikke prøvetatt) vurdert som tilstrekkelig som en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen. Ved eventuell utbygging på de enkelte områdene, vil det trolig måtte påregnes ytterligere undersøkelser for å få et tilstrekkelig datagrunnlag til å utarbeide tiltaksplaner.

9.1 Delområde 10

Delområde 10, «Måsan», er et myrområde med lite vegetasjon lokalisert øst for flystripen på Kjeller. Det er ingen bygg på dette delområdet.

Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 10-1, analyseresultatene er presentert i tabeller i vedlegg 10-2, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 10-3. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 10, se tidligere rapporter fra 2006 /15/ og fra 2020 /13/.

9.1.1 Forurensningssituasjon - PFAS

Av de analyserte PFAS-forbindelsene er det hovedsakelig påvist PFOS, PFPeA og PFOA. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOS er på 19 µg/kg, dvs. under gjeldende normverdi (100 µg/kg), men over foreslått ny normverdi (2 µg/kg). Høyeste påviste konsentrasjon av sum PFAS er på 29 µg/kg. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOA, PFHxS og PFNA er hhv. 0,39, 1,1 og 0,25 µg/kg.

⁴⁴ Ikke alle prøver er analysert for alle de kjemiske stoffene.

⁴⁵ Ikke alle prøvene er analysert for PFAS.

9.2 Delområde 9

Delområde 9 ligger sørøst for flystripen på Kjeller, og grunnen på området består i hovedsak av myr/torv over tett leire. Det er ingen bygg på dette delområdet.

Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 9-1, analyseresultatene er presentert i tabeller i vedlegg 9-2, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 9-3. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 9, se tidligere rapporter fra 2017 /18/ og fra 2020 /12/.

9.2.1 Forurensningssituasjon - PFAS

Det er påvist konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi (2 µg/kg) i én av de analyserte prøvene av masser på delområde 9, dvs. en konsentrasjon på 2,6 µg/kg. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOA og PFNA er på hhv. 0,36 og 0,29 µg/kg, mens det ikke er påvist PFHxS over LOQ⁴⁶.

9.3 Delområde 8

Delområde 8 ligger nordøst for flystripen på Kjeller, og består dels av bebygde områder og dels av gressdekkede områder.

Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 8-1, analyseresultatene er presentert i tabeller i vedlegg 8-2 og 8-3, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 8-4. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 8, se tidligere rapporter fra 2006 /32/ og fra 2023 /11/.

9.3.1 Forurensningssituasjon - PFAS

Det er ikke påvist forurensning av PFOS over foreslått ny normverdi (2 µg/kg) i noen av de analyserte prøvene av masser på delområde 8. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOS er på 1,8 µg/kg. Det er ikke påvist konsentrasjon > LOQ⁴⁷ av forbindelsene PFOA, PFNA og PFHxS.

9.4 Delområde 7

Område 7 ligger sør for flystripen på Kjeller og består i hovedsak av dyrket mark over tett leire. Området er mindre myrlendt enn tilgrensende områder i øst og vest.

Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 7-1, analyseresultatene er presentert i tabeller i vedlegg 7-2, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 7-3. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 7, se tidligere rapport fra 2020 /10/.

9.4.1 Forurensningssituasjon - PFAS

I fem av elleve analyserte prøver er det påvist PFOS > LOQ. Påviste konsentrasjoner av PFOS er under gjeldende og foreslått ny normverdi. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOS er på 0,47 µg/kg. Av andre PFAS-forbindelser er det kun påvist svært lave konsentrasjoner av PFOA i to prøver og av PFBA i én prøve.

⁴⁶ LOQ = limit of quantification (kvantifiseringsgrense)

⁴⁷ LOQ = limit of quantification (kvantifiseringsgrense)

9.5 Delområde 4

Delområde 4 er lokalisert nord for rullebanen og en stor andel av bygningsmassen på Kjeller er lokalisert innenfor dette området. Deler av grøntarealet nord for rullebanen hører også til område 4.

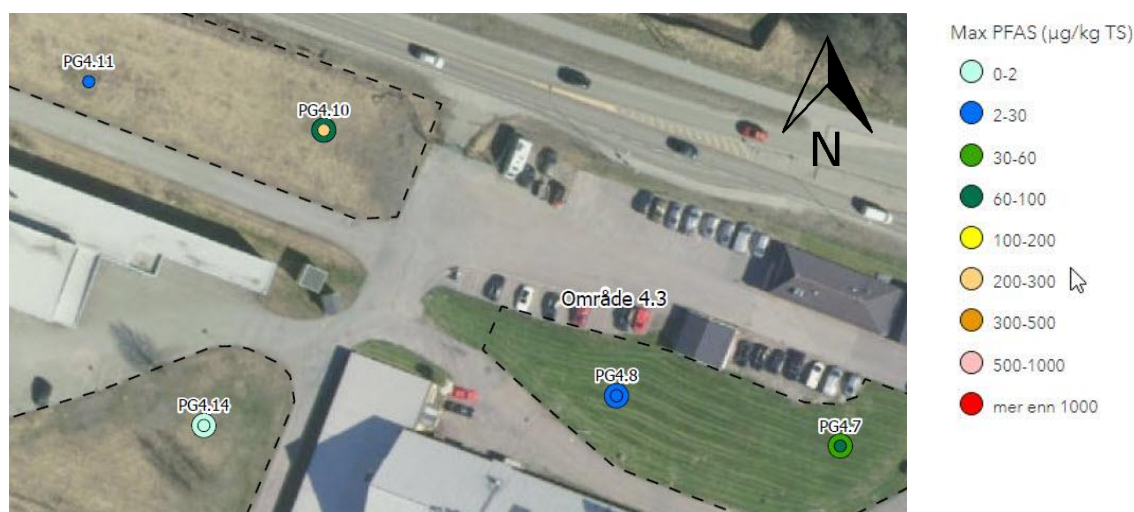
Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 4-1, analyseresultatene er presentert i tabeller og grafer (kun PFAS) i hhv. vedlegg 4-2 og vedlegg 4-3, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 4-4. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 4, se tidligere rapporter fra 2006 /33/ /34/ og fra 2020 /7/.

9.5.1 Forurensningssituasjon - PFAS

Høyest konsentrasjon av PFAS er påvist nordøst på delområdet i PG4.10. Her er det i den øverste meteren påvist sum PFAS på 230 µg/kg, PFOS på 210 µg/kg, samt PFHxS på 11 µg/kg (se Figur 9.1).

I PG4.7 (0-1 m) (lokalisert innenfor lokalitet «område ved bygg 0038») ble det påvist sum PFAS på 76 µg/kg og PFOS på 65 µg/kg (se Figur 9.1).

I de resterende prøvepunktene på delområde 4 er påvist konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg.



Figur 9.1: Maks påvist konsentrasjon av sum PFAS i 0-1 m (liten sirkel) og >1 m dyp (stor sirkel) nord på delområde 4. Figuren er et utsnitt av tegning 10245268-RIGm-6300-KJL-4.

I alle graveprofilene er påviste PFAS-konsentrasjoner høyest i den øverste meteren. Med unntak av i prøvepunkt PG4.10 er PFAS-forurensningen avgrenset i vertikal retning.

I PG4.26 nær området der det skal ha veltet en tønne med skum (se vedlegg 4-4), ble det kun påvist lave konsentrasjoner av PFAS. Ellers på delområde 4 er det også kun påvist lave konsentrasjoner av PFAS.

9.6 Delområde 3

Delområde 3 er lokalisert sør for rullebanen, og avgrenses i vest av Nitelva. Delområde 3 omfatter grøntarealer med enten dyrket mark (gress) eller skog og flomvoller. Området ved flykjørehuset var opprinnelig en del av delområde 3, men dette området (samt åkeren og skogen sør for det) videreføres som en del av område 5. Området ved flykjørehuset presenteres derfor sammen med delområde 5 i foreliggende rapport.

Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 3-1, analyseresultatene er presentert i tabeller og grafer (kun PFAS) i hhv. vedlegg 3-2⁴⁸ og vedlegg 3-3, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 3-4. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 3, se tidligere rapport fra 2006 /35/ og 2020 /6/.

9.6.1 Forurensningssituasjon - PFAS

Det er ikke påvist PFOS over gjeldende normverdi (100 µg/kg), men det er i flere prøver påvist PFOS over foreslått ny normverdi på 2 µg/kg. Høyeste konsentrasjon av PFOS (57 µg/kg) og sum PFAS (78 µg/kg) ble påvist i PG3.1 nord på delområde 3, rett sør for lokalitet «brannøving- tønne i tre» på delområde 2 (se kap. 9.7.1). Høyeste påviste konsentrasjon av PFOA, PFNA og PFHxS er på hhv. 0,77, 0,85 og 1,4 µg/kg.

I de resterende prøvepunktene på delområde 3 er påvist konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg.

9.7 Delområde 2

Delområde 2 er lokalisert nordvest på flyplassens område.

Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 2-1, analyseresultatene er presentert i tabeller og grafer (kun PFAS) i hhv. vedlegg 2-2 og vedlegg 2-3, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 2-4. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 2, se tidligere rapporter fra 2002 /46/, 2006 /35/ og fra 2020 /5/.

9.7.1 Forurensningssituasjon - PFAS

På lokaliteten «brannøving – tønne i tre» er det påvist konsentrasjoner av PFAS-forbindelser i alle prøvepunktene (se Figur 9.2). Det ble kun påvist PFOS over gjeldende normverdi (100 µg/kg) i én prøve (PG2 ved tønne)⁴⁹ (PFOS på 110 µg/kg, sum PFAS på 130 µg/kg).

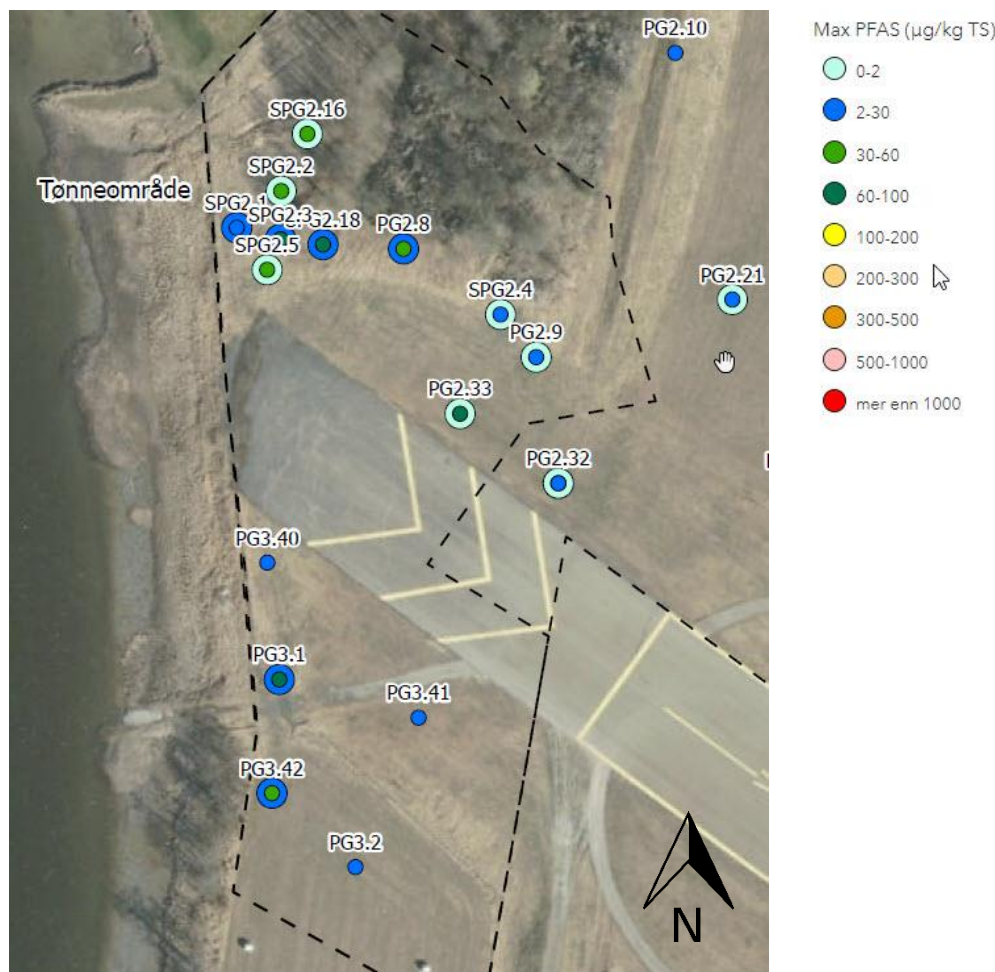
Påvist PFOS-konsentrasjon i det øverste laget av masser (ca. 0-1 m) på lokaliteten «brannøving – tønne i tre» er imidlertid stort sett over ny foreslått normverdi (2 µg/kg). I de øverste 0,2-1 m er det i flere prøvepunkter påvist PFOS > 30 µg/kg. I massene fra ca. 1 m og dypere er det kun påvist svært lave konsentrasjoner av PFOS, eller konsentrasjon under LOQ.

På resterende deler av delområde 2 er det påvist lave konsentrasjoner av PFAS (< 6 µg/kg).

Av de analyserte PFAS-forbindelsene er det PFOS som opptrer med høyest konsentrasjon i løsmassene på lokaliteten. Utenom PFOS er det forbindelsen PFPeA som er påvist i høyest konsentrasjon i prøvene fra denne lokaliteten. I SPG2.1 (0-0,2 m) er det også påvist PFHxA og PFHxS med relativt høye konsentrasjoner.

⁴⁸ For å slippe å gjøre om på tidligere tabeller er de første prøvepunktene ved Flykjørehuset med i tabellene i vedlegg 3-2 og vedlegg 3-3, selv om de nå formelt tilhører delområde 5 (dette gjelder både analyseresultater for PFAS og andre miljøgifter).

⁴⁹ Dette prøvepunktet er ikke presentert på Figur 9.2, da det er en overflateprøve. Prøven ble tatt rett ved tønne, som var benyttet som blink.



Figur 9.2: Maks påvist konsentrasjon av sum PFAS i 0-1 m (liten sirkel) og >1 m dyp (stor sirkel) på delområde 2. Figuren er et utsnitt fra tegning 10245268-RIGm-6300-KJL-2.

9.8 Delområde 6

Delområde 6 er lokalisert sentralt på flyplassens område, nord for rullebanen som vist i Figur 2.1. Delområdet omfatter bebygde områder, samt gressdekte arealer. Den nye brannstasjonen er lokalisert på dette delområdet.

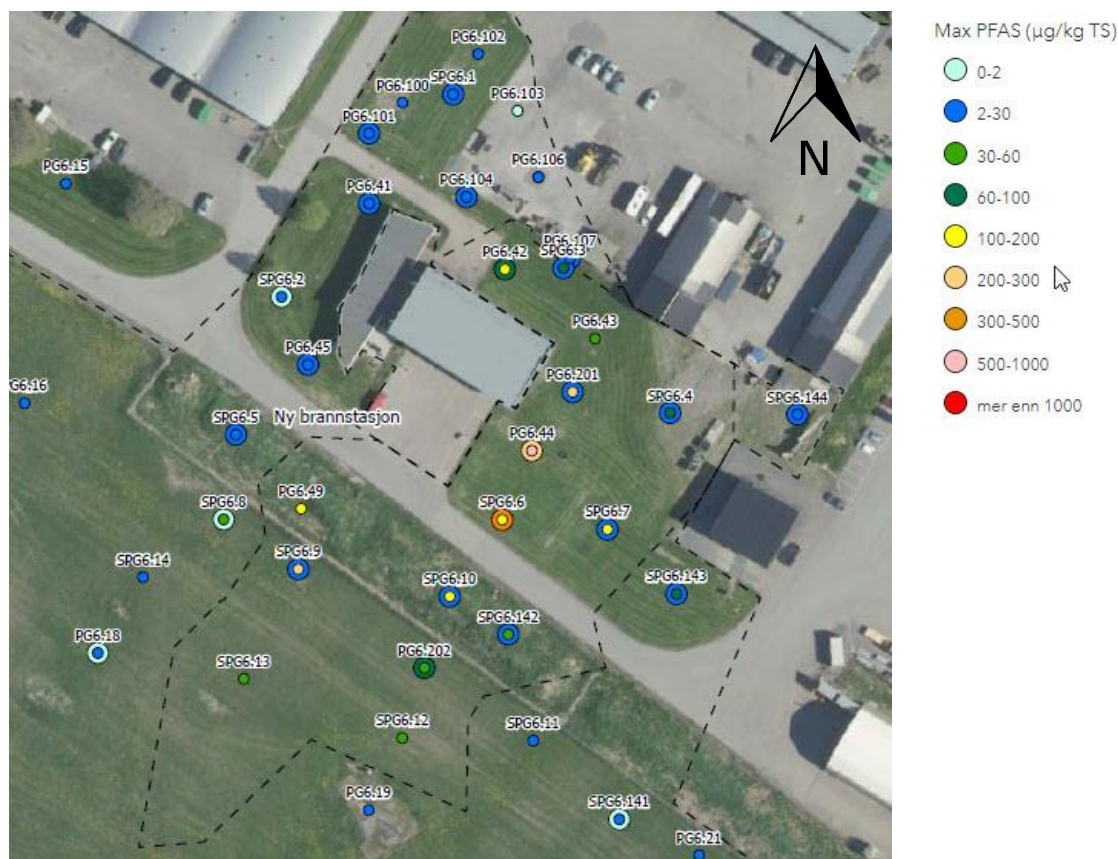
Koordinatene til prøvepunktene på dette delområdet er presentert i vedlegg 6-1, analyseresultatene er presentert i tabeller i vedlegg 6-2 og vedlegg 6-3, resultater for PFAS er presentert i grafer i vedlegg 6-4, mens beskrivelse av forurensningssituasjonen med risikovurdering er presentert i vedlegg 6-5. For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 6, se tidligere rapport fra 2005 /30/ og 2023 /9/.

9.8.1 Forurensningssituasjon - PFAS

Området rundt brannstasjonen er forurenset av PFAS. De høyeste konsentrasjonene er påvist i prøvepunktene lokalisert nord, sør, sørvest og øst for selve brannstasjonsbygningen (sum PFAS mellom 46 og 570 µg/kg, og PFOS mellom 30 og 530 µg/kg) (Figur 9.3). I området vest og nordvest for brannstasjonen er det påvist lavere sum PFAS-konsentrasjoner (6,7 til 15 µg/kg). Det er påvist PFOS over gjeldende normverdi i massene fra syv av prøvepunktene ved brannstasjonen (110-530 µg/kg).

Det PFAS-forurensede området ved brannstasjonen på delområde 6 er tilstrekkelig avgrenset i horizontal retning mot nord, sør, vest og sør (dvs. sum PFAS < 30 µg/kg).

På området rundt brannstasjonen der det er påvist høye konsentrasjoner av PFAS, er det i to prøvepunkt påvist PAH i hhv. tilstandsklasse 2 og 3 (PG6.45 og SPG6.142). Ellers er verdien til alle andre miljøgifter under normverdi (se tegning 10202518-RIGm-TEG-6.1_Rev04).



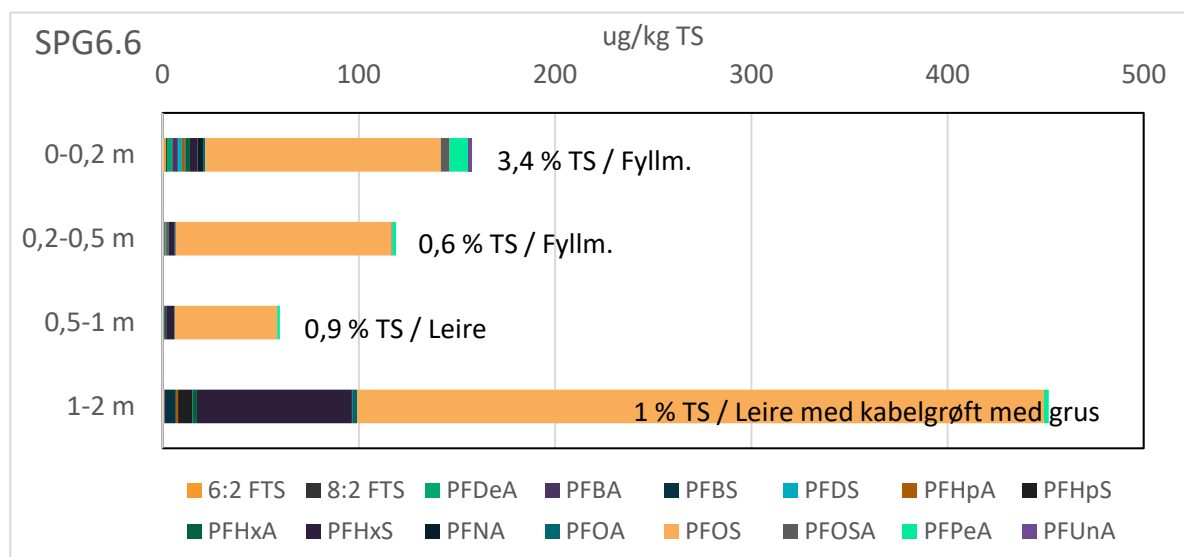
Figur 9.3: Maks påvist konsentrasjon av sum PFAS i 0-1 m (liten sirkel) og >1 m dyp (stor sirkel) i området ved brannstasjonen på delområde 6. Figuren er et utsnitt fra tegning 10245268-RIGm-6300-KJL-8.

I området med brannstasjonen varierer fordelingen av PFAS-forurensningen med dyptet. I noen av prøvepunktene er de høyeste konsentrasjonene påvist i de øverste 0,2 m av massene (f.eks. i PG6.42 og SPG6.7). I andre prøvepunkt er det påvist høyere konsentrasjon i dypere lag enn i de øverste 0-0,2 m (f.eks. PG6.44 og SPG6.4), mens det i PG6.43 og PG6.49 er påvist tilsvarende konsentrasjoner av sum PFAS i prøvene ned til hhv. 1 og 0,5 m dyp (se figurer i vedlegg 6-4). Det er lavt innhold av TOC i massene, slik at massene har liten evne til å holde på PFAS, og «plumen» av PFAS vil bevege seg nedover i grunnen.

Generelt er påviste konsentrasjoner av sum PFAS i prøvene fra naturlig leirgrunn mye lavere enn i de overliggende lag av fyllmasser (se figurer i vedlegg 6-4, der det for enkelte av figurene er avmerket om prøvene er tatt fra fyllmasser eller naturlig leirgrunn). Dette er som forventet da leiren er tett, med svært lav permeabilitet. Det er imidlertid unntak, i PG6.42 og PG6.44 er det påvist høyere konsentrasjon av sum PFAS i prøvene av leire enn i de overliggende prøvene av fyllmasser. I SPG6.6 er den høyeste konsentrasjonen påvist i den dypeste prøven av leire (1-2 m), men dette skyldes at

det er en kabelgrøft med grus nede i laget med leire (se Figur 9.4), slik at permeable masser i grøften har bidratt til å spre PFAS nedover i grunnen.

PFAS-forurensningen er avgrenset i vertikal retning i litt under halvparten av prøveegropene ved brannstasjonen, ved at verdien av sum PFAS <30 µg/kg i den dypeste prøven.



Figur 9.4: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i SPG6.6. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med. Innholdet av TOC (% TS) er vist for hver prøve, det er også indikert om det er fyllmasser eller fast leire i de ulike prøvene.

Utenom PFOS er forbindelsene PFPeA (inntil 11 µg/kg) og PFHxS (inntil 79 µg/kg) påvist i relativt høye konsentrasjoner i enkelte av prøvene fra området ved brannstasjonen. PFOA og PFNA er kun påvist i konsentrasjoner ≤ 2,8 µg/kg.

Ved området nær rullebanen hvor en tror at det er øvd på brannslukking av en bussbrann er det påvist lave verdier av PFAS (<10 µg/kg)⁵⁰. Det er ikke påvist konsentrasjoner av PFOS over foreslått ny normverdi (2 µg/kg). Ingen av prøvene tatt fra dypereliggende masser (>1 m) har konsentrasjoner av PFAS-forbindelser over kvantifiseringsgrensen. Massene i området er dermed ikke forurenset av PFAS. Det er mulig at det ikke er blitt benyttet PFAS-holdig skum til slukkeøvelsene ved bussen.

Hvis man ser bort i fra området ved brannstasjonen er det generelt på delområde 6 påvist lave konsentrasjoner av PFAS (<30 µg/kg).

9.9 Delområde 5

Delområde 5 ligger sør for flystripen på Kjeller og består av våtmarksområder, gressdekte områder og dyrket mark, samt tre bygg (motorprøvebukken, flykjørehuset⁵¹ og bilhobbyklubben⁵²).

Delområdet grenser til den nordlige sidekanalen som munner ut i Sogna, samt til selve vannforekomsten Sogna. Delområde 5 er igjen delt opp i mindre områder (områdene 5A-5F) (se Figur 2.2).

⁵⁰ Gjelder prøvepunktene PG6.20 og PG6.28-PG6.35.

⁵¹ Flykjørehuset var tidligere plassert på delområde 3, men er nå blitt en del av delområde 5.

⁵² Bilhobbyklubben er bygget sør for motorprøvebukken.

- **Område 5A:** Området med dyrket mark ved Havarikommisjonen, avgrenset av rullebanen i nord og deponiområdet i vest (inkluderer punktet kum 1081).
- **Område 5B:** Området med tidligere avfallsfylling, avgrenset av nordlig sidekanal i vest og rullebanen i nord.
- **Område 5C:** Område med nedgravd avfall vest og nord for nordlig sidekanal, samt nytt brannøvingssområde.
- **Område 5D:** Pistolskytebanen.
- **Område 5E:** Øvrig område mot vest, inkludert området ved flykjørehuset og motorprøvebukken.
- **Område 5F:** Område langs Sogna

Delområde 5 inneholder flere lokaliteter med kjent eller mistenkt forurensset grunn, se oversikt i Tabell 9.1. I tillegg består store deler av delområde 5 av områder med utfylte ravinedaler.

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 5, se tidligere rapport fra 2006 /35/ og 2023 /8/.

Tabell 9.1: Oversikt over lokaliteter med kjent eller mistenkt forurensset grunn.

	Kjente eller mistenkte forurensede lokaliteter	Henvisning
Område 5A	Kum 1081 på NALFA-ledningen	Kap. 4.4
Område 5B	Avfallsfylling (ID 684)	Kap. 4.1.1
	Gammelt brannøvingssområde	Kap. 4.2.1
Område 5C	Nytt brannøvingssområde	Kap. 4.2.2
	Fylling ved rullebane	Tabell 4.1
	Fylling ved BØF	Tabell 4.2
Område 5D	Pistolskytebane	Tabell 4.1
Område 5E	Tidligere flyfuelanlegg ved motorprøvebukken	Tabell 4.1
	Drivstoffinstallasjoner ⁵³	Kap. 4.5 og vedlegg A
	Søl med brannskum i motorprøvebukken	Kap. 4.7
Område 5F	Vårmarksområde Sogna – oppmudrede masser	Kap. 4.1.2

9.9.1 Utførte undersøkelser

I undersøkelsen i 2005 ble det gravd 3 sjakter langs rullebanen⁵⁴.

⁵³ Oljeutskillere ved motorprøvebukken, flykjørehuset og bilhobbyklubb, samt tanker for flyfuel ved motorprøvebukken og flykjørehuset. Se også kap. 4.1 for registrerte lokaliteter i grunnforurensningsdatabasen ved flykjørehuset.

⁵⁴ Prøvepunktene SJ10/SJ10.1, SJ11/SJ11.1 og SJ12/SJ12.1 på lokalitet «fylling ved rullebane». Resultatene fra prøvetakingen her i 2005 viste at det ikke er en fylling i dette området, og at massene er rene.

I 2018 ble det tatt prøver fra 104 prøvepunkt⁵⁵. Det ble gravd inntil 4 m dyp. Tildekkingsmassene på deponiet er prøvetatt ved å dele inn området i 18 delområder, og fra hvert delområde er det tatt ut én blandeprøve (det er ikke tatt prøver av avfallsmassene i deponiet).

I 2020 ble det tatt prøver fra 20 prøvepunkt⁵⁶. Det ble gravd inntil 4 m dyp. I 2020 ble det også tatt prøver fra 8 prøvepunkt ved flykjørehuset⁵⁷. Det ble gravd inntil 3,2 m dyp.

I 2022 ble det tatt prøver fra 31 prøvepunkt⁵⁸. Det ble gravd inntil 4 m dyp. Det ble også tatt prøver fra to hauger med masser på området til den sanerte skytebanen (kalt Skytebane I og II).⁵⁹

På delområde 5 gjenstår det prøvetaking fra 5 prøvepunkter på asfalterte områder ved flykjørehuset⁶⁰ og fra 4 prøvepunkter på asfalterte områder ved motorprøvebukken⁶¹.

Jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC⁶².

9.9.2 Observerte grunnforhold

Område 5A

Delområdet består stort sett av gressdekte områder som omkranser et tjern. Den sørlige delen av området blir benyttet til dyrket mark og er ikke en del av «flyplassen», mens området i nord grenser inn mot rullebanen. Grunnforholdene både nord og sør på delområdet er typisk matjord/tørreskorpeleire over underliggende hard silt/leire. I krattskogen som omkranser tjernet er det tykke torvlag over silt/leire. Området øst for tjernet er stedvis utfyllt med jord og steinmasser.

Det ble påtruffet mindre mengder jern-/metallavfall i én av prøvegroppene PG5.61. I denne prøvegroppen kom det også inn vann ved 0,5 m dyp, noe som gjorde det vanskelig å se massene.

TOC-innholdet i prøvene på delområde 5A varierer mellom 0,6-3,1 %.

Område 5B

I dette området ligger det en gammel avfallsfylling. Deponiet er avgrenset mot omgivelsene med avskjærende drengrofter som har avrenning via en sedimentasjonskum til Sogna. Deponiet er forseglest på toppen med et relativt tykt leirelag for å hindre innlekkasje av vann/nedbør. Den sørlige delen av avfallsfyllingen ble benyttet til brannøvingsfelt fram til 1999.

Sør for deponiet er det et bløtt myrområde. Øst for deponiet er det også stedvis bløte myrmaser over underliggende silt/leire. I området mellom deponiet og rullebanen er det

⁵⁵ Prøvepunktene i 2018 bestod av 18 overflateprøver på tidligere avfallsfylling og gammelt brannøvingsfelt (OPAF1-OPAF18), 7 prøvepunkt nord og sør for tidligere avfallsfylling (PG5.15, PG5.24-PG5.26, PG5.30, PG5.32 og PG5.67), 14 prøvepunkt på og rundt nytt brannøvingsområde (PG5.11-PG5.13, PG5.16-PG5.23, PG5.60, PG5.81 og PG5.82), 10 prøvepunkt i området med «fylling BØF» (PG5.1, PG5.4-PG5.9, PG5.14, PG5.69 og PG5.70), 5 prøvepunkt på pistolskytebanen (PG5.48-PG5.52), 4 prøvepunkt på området ved motorprøvebukken og bilhobbyklubben (PG5.36-PG5.39), 21 prøvepunkt med overflateprøver av mudringsmasser plassert langs Sogna (OP5.1-OP5.12, OP5.14-OP5.17 og PG5.76-PG5.80), samt 26 prøvepunkt ellers spredt rundt om på delområde 5 (PG5.2, PG5.3, PG5.10, PG5.27, PG5.42, PG5.43, PG5.45-PG5.47, PG5.53-PG5.59, PG5.61-PG5.66, PG5.71-PG5.74).

⁵⁶ Prøvepunktene i 2020 bestod av SPG5.1-SPG5.8, SPG5.12-SPG5.22 og kum 1081. Ett av prøvepunktene er plassert ved oljetank/utskiller ved motorprøvebukken (SPG5.12), ett er plassert ved kum 1081, mens resterende prøvepunkt er satt ut for å avgrense PFAS-forurensning påvist i undersøkelsen fra 2018.

⁵⁷ Prøvepunktene PG3.16, PG3.18-PG3.20, PG3.30, PG3.34, PG3.36 og PG3.37.

⁵⁸ Prøvepunkt PG5.28, PG5.29, PG5.31, PG5.35, OU-bygg 0057, PG5.301-PG5.322, samt PG5.326-PG5.329.

⁵⁹ Dette ble utført i forbindelse med at betongheller fra brannøvingsfeltet ble flyttet hit for å kunne ta prøver av grunnen på brannøvingsfeltet.

⁶⁰ Prøvepunktene SPG5.23-SPG5.27.

⁶¹ Prøvepunktene SPG5.10, SPG5.11, PG5.40 og PG5.41.

⁶² Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

fyllmasser/tørrskorpeleire over underliggende silt/leire. I sørvest grenser området mot nordlig sidekanal som leder til Sogna.

På grunn av at det ikke er ønskelig å bryte leirforseglingen på toppen av deponiet, og også risikoen for påtreff av ukjente gjenstander, er det ikke utført prøvetaking i selve deponimassene eller i underliggende naturlig grunn.

I PG5.25 (øst for deponiet) og i PG5.32 (sør for deponiet) ble det observert vann i bunn av prøvegroppene, ved hhv. ca. 3,5 m og 1,5 m dyp. For plassering av prøvepunktene se tegning 10245268-RIGm-6300-KJL-5.

TOC-innholdet i prøvene på delområde 5B varierer mellom 0,3-6,2 %.

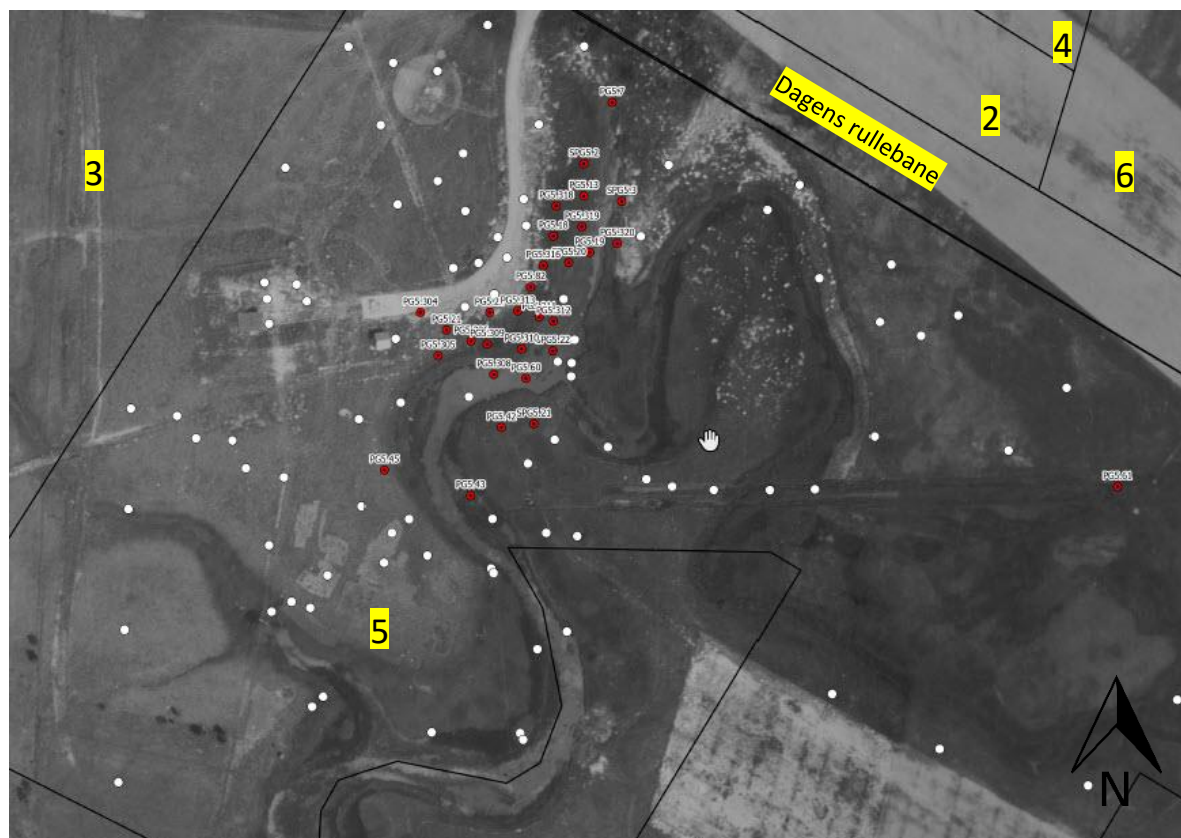
Område 5C

Dette området består av et grøntområde (dyrket mark) fra rullebanen til dagens brannøvingsfelt. Det går en kulvert under rullebanen og videre under grøntområdet som munner ut i den nordlige sidekanalen omtrent ved brannøvingsfeltet. Fra brannøvingsfeltet og sørover er terrengoverflaten småkupert og fremstår som et område hvor det er lagt mye fyllmasser og diverse skrot. En del av dette området har siden 1999 vært benyttet til brannøvingsfelt.

Generelt består grunnen i område 5C av fyllmasser av ulik mektighet over underliggende naturlige masser av silt/leire. Det ble også påtruffet underliggende sandmasser. Flere steder ble det også påtruffet metallavfall og annet avfall i fyllmassene under prøvegraving. Som vist på tegningene 10202518-RIGm-TEG-5.7.1939, -5.7.1946, -5.7.1950, -5.7.1956, -5.7.1962 og -5.7.1975 er sjaktene der det er observert avfall lokalisert i områder der det tidligere var bekke-/ravinedaler (se også Figur 9.5 og Figur 3.3).

Det kom vann inn i flere av prøvegroppene i dette området: PG5.9, PG5.43, PG5.45, PG5.60, SPG5.1, SPG5.8, SPG5.20, SPG5.22, PG5.305, PG5.306, PG5.308, PG5.309, PG5.310, PG5.312, PG5.313, PG5.315, PG5.316, PG5.318, PG5.319 og PG5.320. De aller fleste av disse prøvepunktene er lokalisert i området der det tidligere var bekke-/ravinedaler (se Figur 9.5).

TOC-innholdet i prøvene på delområde 5C varierer mellom 0,3-6,1 %.



Figur 9.5: Sjakter med funn av metallavfall (vist med røde sirkler), sammenstilt med flyfoto fra 1946 som viser datidens løp for Sogna. Sjakter uten avfall er vist med hvite sirkler. Lysegrått felt øverst på figuren viser datidens rullebane, mens svarte heltrukne linjer og tall viser inndeling i delområder. Utsnitt fra tegning 10202518-RIGm-TEG-5.7.1946.

Område 5D

Dette delområdet består utelukkende av det som tidligere har vært en 30 m kortholdsbane. Kulefangervollen består av et ytre lag av leire, så et sandlag av varierende mektighet, og deretter leire i kjernen.

TOC-innholdet i prøvene på delområde 5D er på ca. 1,5 %TS.

Område 5E

I nord og sør er det dyrket mark. I midten ligger området med motorprøvebukken. Sør for området med motorprøvebukken renner det inn en sidekanal/-bekk til Sogna (kalt vestlig sidekanal). Nordvest for området med motorprøvebukken ligger området med flykjørehuset (opprinnelig på delområde 3).

Grunnen består i hovedsak av fyllmasser/dyrket mark/tørreskorpeleire over underliggende silt/leirmasser. Det ble observert spredte avfallsrester (tegl, trevirke, asfalt, armeringsjern) i fyllmassene i prøvepunktene PG3.30 og PG3.36 (området ved flykjørehuset), samt i prøvepunktene SPG5.12, SPG5.16 og SPG5.17 (området ved motorprøvebukken). Bortsett fra dette ble det ikke registrert avfall i de undersøkte prøvepunktene.

Det ble observert vann i bunn av prøvegrep PG5.38.

TOC-innholdet i prøvene på delområde 5E varierer mellom 0,2-10,8 %.

Område 5F

Området defineres av elvebredden langs den vestre siden av Sogna. Sognavassdraget fungerer som resipient både for overvann fra flyplassen og for grunnvannsavrenning og overflateavrenning fra nærområdene. Det er i flere omganger utført mudring i vassdraget. Oppmudrede masser av silt/leire antas å være lagt langs kanten av Sogna.

TOC-innholdet i prøvene på delområde 5F varierer mellom 1,4-6,2 %.

9.9.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 5 er vist i vedlegg 5-1⁶³. Analyseresultater for metaller, olje, PAH, PCB og BTEX er presentert i Tabell 5-2.1 til Tabell 5-2.24 i vedlegg 5-2. Analyseresultatene for disse parameterne i jordprøvene ved flykjørehuset er presentert i tabell i vedlegg 3-2⁶⁴. Analyseresultater for PFAS fra delområde 5 (inkludert området ved flykjørehuset) er presentert i Tabell 5-3.1 til Tabell 5-3.25 i vedlegg 5-3. Analyseresultater for PFAS (inkludert området ved flykjørehuset) er også presentert som grafer i vedlegg 5-4 (gjelder ikke prøvepunkter der det kun er tatt én prøve, eller der det kun ble påvist svært lave konsentrasjoner). Resultatene er også presentert på tegningene 10202518-RIGm-TEG-5.1_Rev04, -5.2_Rev04, -5.3_Rev03, -5.4_Rev04, -5.5_Rev04, samt 10245268-RUGm-6300-KJL-5 og -KJL-6. Lokalteter på delområde 5 med mistanke om forurenset grunn er omtrentlig avmerket på tegningene.

Område 5A

Følgende prøvepunkter er lokalisert på området: PG5.27, PG5.55-PG5.59, PG5.61-PG5.64, PG5.66, PG5.71-PG5.74, samt kum 1081.

I området er det påvist konsentrasjoner av miljøgifter (benzo(a)pyren, sum PAH₁₆, benzen eller bly) over normverdi i kun fire punkt (tilstandsklasse 2 og 3). Det ble ikke påvist forurensning i massene ved kum 1081, og heller ikke i massene i PG5.61 der det ble observert metallskrap.

Det ble ikke påvist konsentrasjon av PFOS over gjeldende normverdi (100 µg/kg), og heller ikke over foreslått ny normverdi (2 µg/kg). Ellers ble det kun påvist lave konsentrasjoner av PFOA i to prøver.

Område 5B

Følgende prøvepunkter er lokalisert på området: PG5.15, PG5.24-PG5.26, PG5.28-PG5.32, PG5.35, PG5.67, SPG5.4-SPG5.6, PG5.321 og PG5.322, samt blandprøver fra topplaget på deponiet (OPAF1-OPAF18).

Det er påvist bly, krom, arsen, kadmium og PCB i tilstandsklasse 2 i enkelte prøvepunkt. I den dypeste prøven fra punkt PG5.322 (tatt rett øst for Sogna) ble det påvist kadmium i tilstandsklasse 4 og krom(III) i tilstandsklasse 3.

Påviste konsentrasjoner av sum PFAS varierer mellom 4 og 57 µg/kg. Påviste konsentrasjoner av PFOS ligger under gjeldende normverdi, men i litt over halvparten av prøvene er konsentrasjonen over foreslått ny normverdi (2 µg/kg). Høyeste påviste konsentrasjon av PFOS er på 180 µg/kg (gjelder prøvepunktet PG5.31, lokalisert sørvest for det gamle avfallsdeponiet).

Deponiet ble forsegleet i 1999, samtidig som det ble anlagt et nytt brannøvingfelt. Påviste konsentrasjoner av PFAS i tildekkingslaget på deponiet stammer derfor fra øvelser på det nye

⁶³ Det er ikke oppgitt koordinater for de 18 delområdene på avfallsfyllingen der det er tatt blandeprøver av overflatenære masser (OPAF1-OPAF18).

⁶⁴ Gjelder prøvepunktene PG3.16, PG3.18-PG3.20, PG3.30, PG3.34, PG3.36 og PG3.37.

brannøvingsfeltet. De høyeste konsentrasjonene er da også påvist nordvest på deponiet, nærmest det nye brannøvingsfeltet.

Det gamle brannøvingsområdet skal ha vært lokalisert på den sørlige delen av deponiet. Det er påvist relativt lave verdier av PFAS i prøvepunktene sør for deponiet (sum PFAS fra 4,4-190 µg/kg). PFOS er den dominerende PFAS-forbindelsen.

I prøvegroperne rundt deponiet er det kun analysert på PFAS i prøver inntil 1 m dyp. Eventuell PFAS-forurensning i dypere lag er dermed ikke kjent.

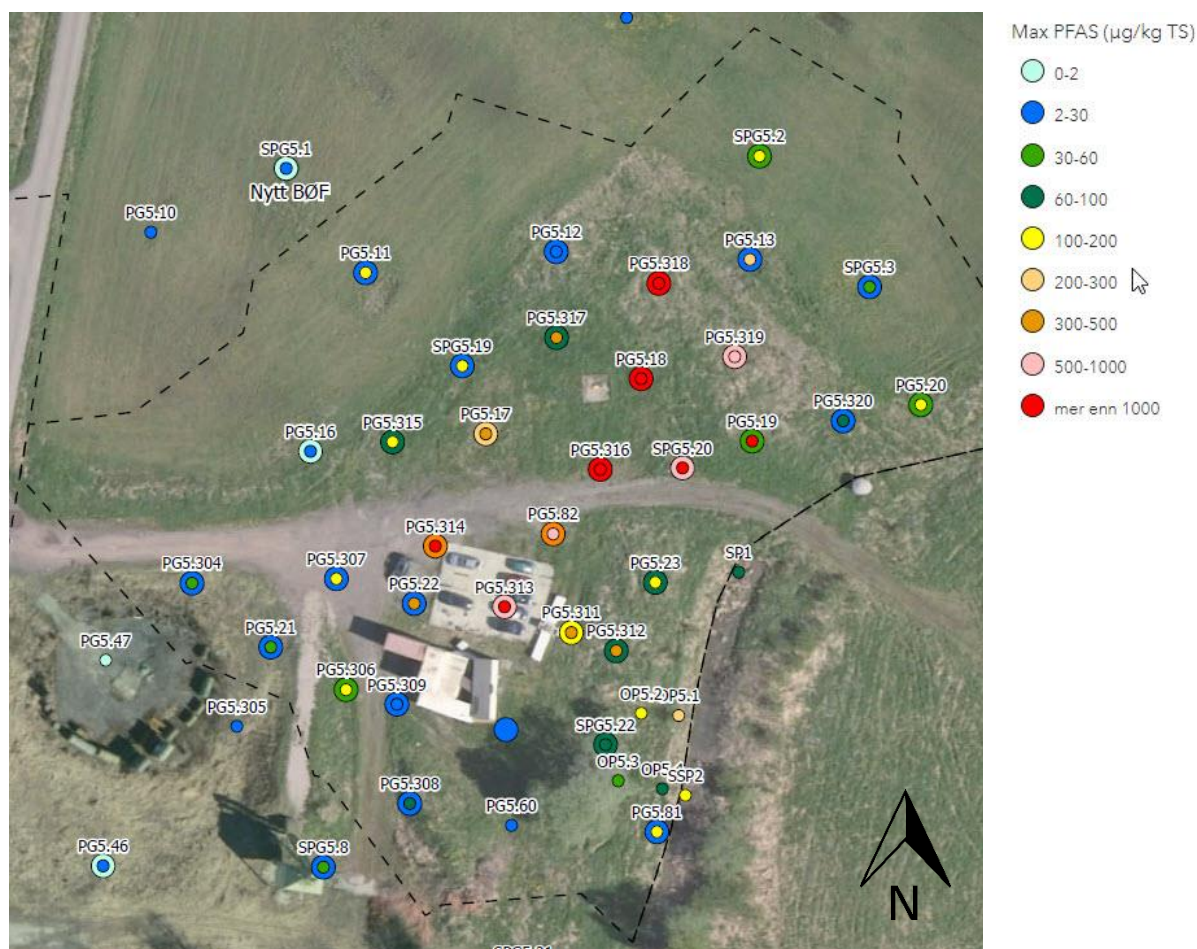
Område 5C

Følgende prøvepunkter er lokalisert på området: PG5.6-PG5.14, PG5.16-PG5.23, PG5.42, PG5.43, PG5.45-PG5.47, PG5.60, PG5.81 og PG5.82, OP5.1-OP5.4, SPG5.1-SPG5.3, SPG5.8, SPG5.19-SPG5.22, samt PG5.304-PG5.320.

I delområde 5C er det påvist til dels svært høye konsentrasjoner av metaller. Bly og kobber er påvist i tilstandsklasse 4-5 og >5, mens kadmium og kvikksølv er påvist i tilstandsklasse 4-5. Arsen, krom, nikkel og sink er påvist i tilstandsklasse 4. I tillegg er det i noen prøvepunkt påvist benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 4-5. I enkelte prøvepunkt er det også påvist sum PCB₇ i tilstandsklasse 4, samt >5 i ett punkt. De høye konsentrasjonene av uorganiske og organiske miljøgifter er påvist i massene i prøvegroper der det ble observert nedgravd metallavfall og annet avfall.

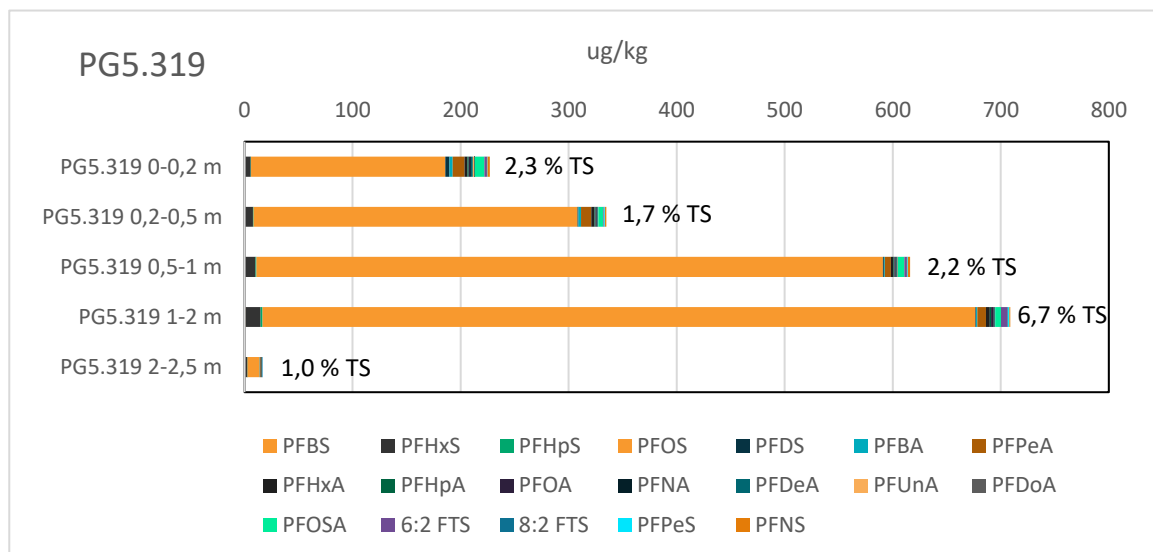
Prøvegropene der det ble observert avfall er vist på Figur 9.5. Det ble altså ikke observert avfall i det området der det på forhånd var mistanke om fylling (lokalitet kalt «Fylling ved BØF»). Prøvepunktene med avfall er imidlertid lokalisert i området der det er registrert utfylte ravinedaler.

Det er også påvist til dels svært høye konsentrasjoner av PFAS i delområde 5C (Figur 9.6). De høyeste konsentrasjonene er påvist i massene på det nye brannøvingsfeltet, samt i området med nedgravd avfall nordøst for brannøvingsområdet (prøvegropen PG5.18, PG5.19, SPG5.20, PG5.313, PG5.314, PG5.316 og PG5.318 med konsentrasjoner av sum PFAS mellom 1200 og 6100 µg/kg, og konsentrasjoner av PFOS mellom 1200 og 6000 µg/kg). Den høyeste konsentrasjonen ble påvist i SPG5.20 (nordøst for brannøvingsfeltet) ved 0,5-1 m dyp.



Figur 9.6: Maks påvist konsentrasjon av sum PFAS i 0-1 m (liten sirkel) og >1 m dyp (stor sirkel) i området ved det nye brannøvingsområdet. Figuren er et utsnitt av tegning 10245268-RUGm-6300-KJL-6.

I flertallet av prøvegroper er den høyeste konsentrasjonen av sum PFAS påvist i den øverste meteren. I flere prøvegroper er imidlertid konsentrasjonen helt øverst i profilet (dvs. i de øverste 0,1 eller 0,2 m) lavere enn ved dyp 0,5-1 m eller 0-1 m, noe som viser at «plumen» med PFAS siver nedover i grunnen (se profiler i vedlegg 5-4). I sjaktene PG5.18, PG5.309, PG5.316 og PG5.319 er det påvist høyere konsentrasjon av sum PFAS ved 1-2 m dyp enn ved 0-1 m dyp (se profilet for PG5.319 i Figur 9.7 som eksempel). TOC-konsentrasjonen i prøvene som er analysert for PFAS er relativt lav, og adsorpsjonskapasiteten til massene er dermed begrenset.



Figur 9.7: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG5.319. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med. Innholdet av TOC (% TS) er vist for hver prøve.

Det PFOS-forurensede området ved det nye brannøvingfeltet anses som tilstrekkelig avgrenset i horisontal retning mot nord, vest og sør. I punktene PG5.7, PG5.8 og PG5.14 mot nord, i PG5.10, PG5.47 og PG5.46 mot vest, samt i PG5.43 mot sør er det påvist sum PFAS < 30 µg/kg. Mot øst grenser det forurensede området mot nordlig sidekanal og den gamle avfallsfyllingen.

PFAS-forurensningen er avgrenset i vertikal retning i ca. tre fjerdedeler av prøvevegropene, ved at verdien av sum PFAS < 30 µg/kg i den dypeste prøven.

PFOS er den dominerende PFAS-forbindelsene i massene i nesten alle prøvevegropene på delområde 5C. I noen prøvegroper er det imidlertid også påvist en del av forbindelsene 6:2 FTS, PFHxS og PFPeA.

Område 5D

Følgende prøvepunkter er lokalisert på området: PG5.48-PG5.52, i tillegg til prøvene fra hauger med masser (Skytebane I og II).

Det er påvist konsentrasjoner av bly, krom, kadmium, benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ tilsvarende tilstandsklasse 2-3 i prøvepunktene på dette området. Området ble sanert i 2008. Sluttkontrollen viste at alle masser med blykonsentrasjoner over akseptkriteriet var fjernet fra banen /28/.

Kun prøvene fra de to haugene med masser er analysert for PFAS. Det ble påvist konsentrasjoner av sum PFAS på hhv. 11 og 6,8 µg/kg, og konsentrasjoner av PFOS på hhv. 6 og 2,9 µg/kg. Ellers ble det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi i de to haugene.

Område 5E

Følgende prøvepunkter er lokalisert på området: PG5.1-PG5.5, PG5.36-PG5.39, PG5.53, PG5.54, PG5.65, PG5.69, PG5.70, SPG5.7, SPG5.12-SPG5.18, PG3.16, PG3.18-PG3.20, PG3.30, PG3.34, PG3.36, PG3.37, OU-Bygg 0057, PG5.301-PG5.303, samt PG5.326-PG5.329.

Det er påvist konsentrasjon av kobber, nikkel, krom(VI), kadmium og sink i tilstandsklasse 2 og 3 i spredte punkt på delområde 5E. Påviste konsentrasjoner av arsen og krom(III) i tilstandsklasse 2 i enkelte punkt antas å skyldes forhøyede bakgrunnsverdier, tilsvarende som for andre steder på flyplassens område.

Ellers er det påvist benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 2 eller 3, og/eller sum PCB₇ i tilstandsklasse 2. Påvist forurensning av PAH og PCB er lokalisert til fyllmasselag i prøvegroperne, der det stedvis ble observert gammelt trevirke.

I prøvene (PG5.326-PG5.329) tatt ved utløpet av et rør som kommer fra motorprøvebukken ble det påvist alifater (>C12-C35) i tilstandsklasse 2-5.

De to nedgravde tankene for flyfuel som ble sanert i 2003 var lokalisert på plassen øst for motorprøvebukken (se Tabell 4.1). På selve plassen er det ennå ikke gravd noen prøvegroper. Det er imidlertid gravd én prøvegrop rett øst for plassen (SPG5.7), her ble det ikke påvist forurensning av olje, BTEX eller PAH (se Tabell 5-2.17 i vedlegg 5-2). Oljeutskilleren til motorprøvebukken er lokalisert vest for bygget. Prøvegrop PG5.303 er lokalisert rett sør for oljeutskilleren, her ble det ikke påvist forurensning av olje, BTEX eller PAH (se Tabell 5-2.19 i vedlegg 5-2). Eksisterende tank for flyfuel ved motorprøvebukken er lokalisert nord for bygget, her er det heller ikke gravd noen prøvegroper.

Det er rapport om to tidligere hendelser ved flykjørehuset, én hendelse ved tanker for flyfuel og fyringsolje, og én hendelse ved oljeutskilleren (begge deler lokalisert sør for bygget). I massene i prøvepunktene PG3.19, PG3.20, PG3.34 og PG3.36 lokalisert i dette området ble det ikke påvist konsentrasjoner av alifater, BTEX eller PAH over normverdi (se tabell i vedlegg 3-2).

Det er påvist konsentrasjon av PFOS over gjeldende normverdi (100 µg/kg) i kun ett prøvepunkt i området 5E. I PG5.39 (0,4-1 m) (lokalisert sørøst for motorprøvebukken) ble det påvist PFOS på 190 µg/kg. I de omkringliggende punktene SPG5.13, SPG5.14, SPG5.17 og SPG5.18 var konsentrasjonen av PFOS mellom 3 og 6,3 µg/kg. PFOS-forurensningen ved PG5.39 er dermed lokalisert til et avgrenset område. Mulig kilde til forurensningen kan være tidligere søl/spill med brannskum.

I PG3.36, lokalisert rett sør for flykjørehuset, er det påvist lav konsentrasjon av PFOS i de øverste 0-0,5 m (0,79-5,8 µg/kg), mens det i prøven fra 0,5-1 m og fra 1-2 m er påvist hhv. 23 og 26 µg/kg PFOS. Det er også analysert for PFAS i prøvepunktene lokalisert sør for PG3.36 (dvs. PG3.19, PG3.20 og PG3.34.) Her ble det kun påvist svært lave konsentrasjoner i hele profilet. PFAS-forurensningen påvist ved 0,5-1 m dyp i PG3.36 ser dermed ut til å være lokal. Mulig kilde til forurensningen kan være tidligere bruk av brannskum inne i flykjørehuset (se kap. 4.2.7).

I SPG5.15 (lokalisert sørvest for motorprøvebukken ved sidebekken til Sogna), ble det i topplaget (0-0,2 m) påvist 21 µg/kg PFOS. I topplaget i PG5.328 og PG5.329 (lokalisert ved utløpet av et rør fra motorprøvebukken) ble det påvist hhv. 14 og 31 µg/kg PFOS, mens det i topplaget i PG5.303 (lokalisert ved oljeutskilleren ved motorprøvebukken) ble påvist 15 µg/kg PFOS. Resultater for vannprøver tatt i kummer og sig i området mellom flykjørehuset og motorprøvebukken er presentert i kap. 11.2.

I prøvegroperne på resterende deler av område 5E ble det kun påvist konsentrasjoner av PFOS <10 µg/kg.

PFOS er den dominerende PFAS-forbindelsene i massene, men i noen av prøvegroperne er det imidlertid også påvist en del av forbindelsen PFHxS.

Område 5F

Følgende prøvepunkter er lokalisert på området: OP5.5-OP5.12, OP5.14-OP5.17, samt PG5.76-PG5.80.

I prøvene tatt av masser langs bredden av Sogna er det påvist kadmium opp til tilstandsklasse 5, samt krom(III) opp til tilstandsklasse 4. Av øvrige metaller er det påvist krom(VI), kvikksølv, bly og sink i

tilstandsklasse 2 og 3, samt kobber og nikkel i tilstandsklasse 2. Med unntak for tre prøvepunkt, er alle prøvene forurenset av PCB (tilstandsklasse 2, og tilstandsklasse 3 i én prøve).

Påviste konsentrasjoner av sum PFAS i massene langs Sogna varierer mellom 4,5 og 86 µg/kg. PFOS er påvist i alle prøvene. Det er ikke påvist konsentrasjon av PFOS over gjeldende normverdi (100 µg/kg), men over foreslått ny normverdi (2 µg/kg) i de fleste av prøvene. Høyeste konsentrasjon av PFOS (78 µg/kg) er påvist i OP5.9.

9.9.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 5A i øst har et areal på ca. 58 000 m² (fratrasket arealet til tjernet), noe som ifølge veiledere TA-2553/2009 /16/ medfører hhv. 74 og 72 prøvepunkt for bolig og næring (områder med diffus eller homogen forurensning). Det er tatt prøver fra 16 punkter, som er en god del lavere enn antall anbefalte punkt i veilederen. Det tas forbehold om at de bløte områdene nord og nordvest for tjernet ikke er undersøkt.

Delområde 5B og 5C (med nytt og gammelt brannøvingsfelt, tidligere avfallsfylling og utfylte masser) har et samlet areal på ca. 56 000 m², noe som ifølge veilederen medfører hhv. 72 og 70 prøvepunkt for bolig og næring. Det er tatt prøver fra 71 punkt, samt blandeprøver av topplaget på det gamle avfallsdeponiet. Antall prøvepunkter er i henhold til anbefalingene i veilederen. Det PFAS-forurensede området på det nye brannøvingsfeltet er tilstrekkelig avgrenset i horisontal retning mot nord, vest og sør. Mot øst grenser området mot avfallsdeponiet. PFAS-forurensningen på området er tilstrekkelig avgrenset i vertikal retning i ca. tre fjerdedeler av prøvegroppene. Området med utfylte masser der det er påvist svært høye konsentrasjoner av enkelte metaller er også tilstrekkelig avgrenset. Forurensningssituasjonen i selve avfallsfyllingen er ikke undersøkt.

Delområde 5D (pistolbanen) har et areal på nesten 3000 m², noe som ifølge veilederen medfører hhv. 12 og 10 prøvepunkter for bolig og næring. Pistolbanen er tidligere sanert, og prøvepunktene fra 2018 er å anse som kontrollprøver for å sjekke utført saneringsarbeid. I 2018 ble det tatt prøver fra 5 prøvepunkter på området. I forbindelse med sluttdokumentasjon av saneringsarbeidet ble det tatt to prøver, samt flere målinger med XRF-pistol. Målte konsentrasjoner av aktuelle metaller, både i prøvene fra 2018 og i prøvene/målingene fra sluttkontrollen, er under fastsatte akseptkriterier. Antall prøvepunkt i 2018 anses som tilstrekkelig for hensikten med prøvetakingen.

I delområde 5E er det områdene ved flykjørehuset og motorprøvebukken som er mistenkt forurenset. Disse to områdene utgjør ca. 15 000 m² (arealene til byggene er da trukket fra). (Inkluderes arealet til åkeren sør for flykjørehuset, blir arealet ca. 6000 m² større). Ifølge veilederen medfører dette henholdsvis 31 og 29 prøvepunkt for bolig og næring. Det er tatt prøver i 23 prøvepunkt, mens det er planlagt 9 supplerende prøvepunkt på de asfalterte områdene. Med de supplerende prøvepunktene er antall prøvepunkter på disse to områdene i samsvar med anbefalingene i veilederen. Det bør også vurderes om det i tillegg skal tas noen ekstra prøver ved utløpet av røret fra motorprøvebukken.

Resterende del av delområde 5E utgjør ca. 29 000 m², noe som medfører henholdsvis 45 og 43 prøvepunkt for bolig og næring. I dette området er det tatt prøver fra 11 spredte prøvepunkt, som er en god del lavere enn anbefalte punkt i veilederen. I området er det påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi i kun 3 punkt (tilstandsklasse 2). Bortsett fra i to punkt (PG5.5 og SPG5.15 med PFOS-konsentrasjoner på hhv 9,2 og 21 µg/kg) er påviste PFOS-konsentrasjoner under eller like over foreslått ny normverdi. Da det kun er påvist lave konsentrasjoner av forurensning her, anses antall prøvepunkt som tilstrekkelig for en overordnet undersøkelse av området.

Delområde 5F (antatt deponerte mudrede masser fra Sogna) har et areal på nesten 8000 m² (fratrasket arealet til Sogna), noe som følge veilederen medfører henholdsvis 22 og 20 prøvepunkt for bolig/næring. Det er tatt prøver fra 17 prøvepunkt på området. Dette er noe lavere enn antall anbefalte punkt i veilederen. Mistanken om forurensning var først og fremst rettet mot bredden av Sogna, og bredden av Sogna utgjør et mindre areal enn hele område 5F. Antall prøvepunkt anses derfor som tilstrekkelig for å kartlegge forurensningssituasjonen i dette området.

Oppsummert er det på delområde 5 tatt prøver fra alle kjente lokaliteter med mistanke om forurensning. Som nevnt over anbefales det supplerende prøvepunkter på de asfalterte områdene ved flykjørehuset og motorprøvebukken. Med anbefalt supplerende undersøkelse er antall prøvepunkt på delområde 5B, 5C, 5D, 5E (gjelder områdene med motorprøvebukk og flykjørehus), samt på 5F ansett for å være tilnærmet i samsvar med veilederens anbefalinger.

På område 5A og på resterende del av område 5E, var det på forhånd ikke mistanke om forurensning, og det ble her kun tatt spredte prøver. Undersøkelsen har imidlertid vist at deler av disse områdene har lav til moderat grad av forurensning. Antall prøvepunkt på disse områdene anses som tilstrekkelig som en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen i forbindelse med eventuelt salg av hele eller deler av området. Ved eventuelt gravearbeid i forbindelse med en utbygging må områdene trolig undersøkes ytterligere for å få et tilstrekkelig datagrunnlag til å utarbeide tiltaksplaner.

9.10 TOP-analyse av prøver fra delområde 5 og 6

Tilstedeværelse av PFOS, PFOA og tilsvarende forbindelser i miljøet stammer fra industri- eller forbrukerprodukter som inneholder disse forbindelsene, og/eller fra biotisk og abiotisk nedbrytning i miljøet av utgangsstoffer til PFOS, PFOA eller andre stabile nedbrytningsprodukter. Slike utgangsstoffer, eller forløpere, er større molekyler som inneholder en perfluoralkyl-enhet som kan frigjøres til miljøet /39/. Typiske eksempler på stoffer som kan brytes ned til PFOS inkluderer PFOSA, Me/EtFOSA og Me/EtFOSE. Likens er det rapportert om biologisk nedbrytning av telomerer som 6:2 FTS. Ved siden av disse kjente stoffene er det imidlertid også flere ukjente stoffer som ikke er inkludert i konvensjonelle analyser eller muligens ennå ikke identifisert. Det er dermed utviklet metoder slik som TOP (total oxidizable precursors), som gir et mål på den totale «pool-en» av PFAS som med tid vil brytes ned til perfluorerte forbindelser.

Det er utført TOP-analyse på tre prøver fra delområde 5 (PG5.317 (1-2 m), PG5.316 (0-0,2 m) og PG5.313 (0,2-0,5 m)) og på én prøve fra delområde 6 (PG6.201 (0,5-1 m)) (Tabell 9.2 og Tabell 9.3). I tabellene er det notert hvilke forbindelser hvor en ser en økning/reduksjon i konsentrasjonen etter TOP-analysen, og der økningen/reduksjonen er større enn usikkerheten til analysen.

Resultatene viser at det er en økning av konsentrasjonen til karboksylsyrene (PFCA)⁶⁵ etter oksidasjonen. Videre er det en reduksjon av konsentrasjonen til én eller flere sulfonsyrer (PFSA)⁶⁶ etter oksidasjonen, uvisst av hvilken grunn. Forbindelsene PFOSA og 6:2 FTS er ikke til stede etter oksidasjonen, dvs. de oksideres (PFOSA er en forløper til PFOS, mens FTS er en forløper til PFCA). Hadde konsentrasjonene av PFOSA, EtFOSA, EtFOSAA, osv. vært høyere, ville det trolig vært en økning av PFOS-konsentrasjonen etter oksidasjonen.

Resultatene indikerer at det generelt er lite PFAS-forløpere i massene på Kjeller. Potensialet for sterkt økt utlekking som følge av oksidasjon under graving er trolig lav. Spredningspotensialet fra

⁶⁵ Dvs. PFAS-forbindelser som har en karboksylsyre (-COOH) som funksjonell gruppe. Dette gjelder bl.a. forbindelsene PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDeA og PFUnA (med fluorert karbonkjedelengde fra 3 til 10).

⁶⁶ Dvs. PFAS-forbindelser som har en sulfonsyre (-SO₃H) som funksjonell gruppe. Dette gjelder bl.a. forbindelsene PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS og PFOS (med fluorert karbonkjedelengde fra 4 til 8).

massene på Kjeller tilsvarer da omtrent de konsentrasjonene som er til stede ved ordinær analyse av prøvene.

Tabell 9.2: TOP-analyse av PG5.317 (1-2 m) og PG5.316 (0-0,2 m) sammenstilt med de opprinnelige PFAS-analysene av prøvene. Det er markert med **grønn/oransje** farge der TOP-analysen medfører hhv. en økning eller en reduksjon i den opprinnelige konsentrasjonen av de enkelte forbindelsene (gjelder kun der endringen er større enn usikkerheten i analysen). Andre påviste forbindelser er markert med grått.

Parameter		PG5.317, 1-2 m	PG5.317, 1-2 m TOP	Endring	PG5.316, 0-0,2 m	PG5.316, 0-0,2 m TOP	Endring
4:2 FTS	µg/kg	<0,10	<0,20		<0,10	<0,40	
6:2 FTS		0,14	<0,20		7,6	<0,40	Reduksjon
8:2 FTS		<0,10	<0,40		0,63	<0,80	
HPFHpA		<0,10	<0,20		<0,10	<0,40	
PF-3,7-DMOA		<0,50	<2,0		<0,50	<4,0	
PFDeA		<0,10	<0,20		2,3	15	Økning
PFBA		0,47	12	Økning	0,67	90	Økning
PFBS		0,25	<0,20		0,20	<0,40	
PFDoA		<0,10	<0,40		0,28	6,0	Økning
PFTraA		<0,10	<2,0		<0,10	<4,0	
PFDS		<0,10	<0,40		1,8	1,1	Reduksjon
PFHpA		0,78	2,0	Økning	0,92	84	Økning
PFHpS		1,1	0,34	Reduksjon	1,8	1,6	
PFHxA		1,9	14	Økning	1,6	120	Økning
PFHxDA		<0,50	<2,0		<0,50	<4,0	
PFHxS		4,7	1,5	Reduksjon	5,5	5,8	
PFNA		0,22	<0,20		1,6	25	Økning
PFOA		0,95	1,2		2,6	78	Økning
PFOS		80	22	Reduksjon	620	390	Reduksjon
PFOSA		<0,10	<0,20		7,2	<0,40	Reduksjon
PFPeA		3,3	15	Økning	3,0	130	Økning
PFTA		<0,10	<2,0		<0,10	<4,0	
PFUnA		<0,10	<0,40		0,81	7,9	Økning
EtFOSA		<0,20			<0,20	<4,0	
EtFOSAA		<0,10	<2,0		<0,10	<4,0	
EtFOSE		<0,10			<0,10	<4,0	
MeFOSAA		<0,10	<2,0		<0,10	<4,0	
MeFOSE		<0,10			<0,10	<4,0	
MeFOSA		<0,20			<0,20	<4,0	
FOSAA		<0,10	<2,0		0,10	<4,0	
Sum PFAS		97	79		660	980	Økning

Tabell 9.3: TOP-analyse av PG5.313 (0,2-0,5 m) og PG6.201 (0,5-1 m) sammenstilt med de opprinnelige PFAS-analysene. Det er markert med **grønn/oransje** farge der TOP-analysen medfører hhv. en økning eller en reduksjon i den opprinnelige konsentrasjonen av de enkelte forbindelsene (gjelder kun der endringen er større enn usikkerheten i analysen). Andre påviste forbindelser er markert med **grått**.

Parameter	PG5.313, 0,2-0,5 m	PG5.313, 0,2-0,5 m TOP	Endring	PG6.201, 0,5-1 m	PG6.201, 0,5-1 m TOP	Endring
4:2 FTS	<0,10	<0,20		<0,10	<0,10	
6:2 FTS	1,6	<0,20	Reduksjon	<0,10	<0,10	
8:2 FTS	<0,10	<0,40		<0,10	<0,20	
HPFHpA	<0,10	<0,20		<0,10	<0,10	
PF-3,7-DMOA	<0,50	<2,0		<0,50	<1,0	
PFDaA	0,24	0,39	Økning	<0,10	<0,10	
PFBA	0,24	21	Økning	0,52	<2,0	
PFBS	0,31	0,26		0,32	0,20	Reduksjon
PFDaA	<0,10	<0,40		<0,10	<0,20	
PFTraA	<0,10	<2,0		<0,10	<1,0	
PFDS	0,44	<0,40		0,11	<0,20	
PFHpA	0,28	4,2	Økning	2,1	2,3	
PFHpS	6,4	4,0	Reduksjon	1,0	0,76	Reduksjon
PFHxA	0,69	79	Økning	3,6	25	Økning
PFHxDA	<0,50	<2,0		<0,50	<1,0	
PFHxS	12	9,4		11	8,1	Reduksjon
PFNA	0,47	0,82	Økning	0,13	0,15	
PFOA	2,4	21	Økning	1,6	4,9	Økning
PFOS	1900	1200	Reduksjon	250	160	Reduksjon
PFOSA	2,5	<0,20	Reduksjon	1,0	<0,10	Reduksjon
PFPeA	1,3	27	Økning	1,6	2,5	Økning
PFTA	<0,10	<2,0		<0,10	<1,0	
PFUnA	<0,10	<0,40		<0,10	<0,20	
EtFOSA	<0,20			<0,20	<1,0	
EtFOSAA	<0,10	<2,0		<0,10	<1,0	
EtFOSE	<0,10			<0,10	<1,0	
MeFOSAA	<0,10	<2,0		<0,10	<1,0	
MeFOSE	<0,10			<0,10	<1,0	
MeFOSA	<0,20			<0,20	<1,0	
FOSAA	<0,10	<2,0		<0,10	<1,0	
Sum PFAS	1900	1400	Reduksjon	280	210	Reduksjon

µg/kg
g

10 Prøvetaking og forurensningssituasjon i sedimenter i Sogna med sidekanaler

10.1 Utførte undersøkelser

Det ble i mai og juni 2018 utført sedimentprøvetaking i 12 punkt i kanalene⁶⁷ og i selve Sogna (SP1-SP12). I april 2020 ble det tatt supplerende sedimentprøver fra to punkt (SSP1 og SSP2). I 2017 tok Forsvarsbygg én prøve av slam fra kummen ved det tidligere avfallsdeponiet. Koordinater er oppgitt i vedlegg E, og prøvepunkter er vist på tegning 10202518-RIGm-TEG-11.1.

Slam- og sedimentprøvene er analysert for cyanid, arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC⁶⁸.

10.2 Forurensningssituasjon

Analyseresultater for metaller, olje, PAH, PCB, BTEX og PFAS er presentert i Tabell D.1 til Tabell D.3 i vedlegg D. Resultatene for metaller, PCB og PAH i sedimentprøvene er også presentert på tegning 10202518-RIGm-TEG-11.1.

I flere av sedimentprøvene er det påvist forhøyede konsentrasjoner av særlig krom og kvikksølv (tilstandsklasse IV og V), men også kadmium (tilstandsklasse III-IV). Nikkel, sink og bly er påvist i tilstandsklasse III i de fleste prøvene.

I flere av sedimentprøvene er det påvist konsentrasjoner av PAH og PCB i tilstandsklasse III-V. SP1 ved utløpet av kulverten i Sogna peker seg ut som det mest forurensede punktet, med PCB i tilstandsklasse V, samt de fleste PAH-forbindelsene i tilstandsklasse IV-V. I slamprøven fra kummen ved avfallsdeponiet var det ikke påvist PAH og PCB. Ved utløpet av Sogna (SP12), ble det heller ikke påvist PAH, mens PCB ble påvist i tilstandsklasse III.

Alifat-konsentrasjonene i sedimentprøvene varierer mellom 14 og 700 mg/kg.

Da sedimentene i Sogna er mudret tidligere, samt at konsentrasjonene generelt er høyest i dypere lab, er det mulig at påviste konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentene er historisk, det vil si tilført tidligere år.

I sedimentprøvene varierer konsentrasjonen av sum PFAS mellom 19 og 180 µg/kg. Høyest konsentrasjon av sum PFAS er påvist i slamprøven fra kummen ved avfallsdeponiet⁶⁹. Den nest høyeste konsentrasjonen er påvist i sedimentet i SSP2, oppstrøms kummen, men nedstrøms det nye brannøvingsfeltet. Fra SSP1 og videre nedover i Sogna synker konsentrasjonen av sum PFAS i sedimentet. Den laveste konsentrasjonen av sum PFAS er påvist i SP11, lokalisert i den vestlige sidekanalen.

11 Prøvetaking og forurensningssituasjon i grunnvann og overflatevann

11.1 Grunnvann - i brønner og i bunn av prøvegroper

Det ble satt ned tre grunnvannsbrønner (Br1-Br3) i delområde 5C i 2020. De ble satt i henholdsvis sjakt SPG5.1, SPG5.22 og SPG5.20 (se tegning 10202518-RIGm-TEG-11.5). Grunnvannsbrønnene består av 63 mm PEH-rør (filtrerrør og stigerør med indre diameter 50 mm). Filtrerrørene har 0,3 mm slisseåpning. For mer info om brønnene, se /8/. Koordinater er oppgitt i vedlegg E.

⁶⁷ Gjelder kanalen nord for Sogna (fra utløp av kulvert og sørover), og sidekanalen sør for motorprøvebukken.

⁶⁸ Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

⁶⁹ Denne kummen er nå tømt for slam.

11.1.1 Utførte undersøkelser

Det er utført fire prøvetakingsrunder i de tre grunnvannsbrønnene (22. mai og 9. november 2020, samt 25. mai og 3. november 2022).

Den 4. november 2022 ble det tatt vannprøver fra bunn av prøvegroppene PG5.305, PG5.306 og PG5.308.

Vannprøvene fra mai 2020 ble analysert for metaller (filtrerte prøver), alifater, THC, BTEX, PAH, PCB, samt PFAS (26 stk. forbindelser⁷⁰), samt at det ble målt pH, konduktivitet, turbiditet, og innhold av suspendert stoff og TOC.

Vannprøvene fra november 2020 og mai 2022 ble analysert for de samme parameterne som prøvene fra mai 2020, med følgende unntak; det ble utført analyse av THC og olje i vann (men ikke av alifater), samt at metallanalysene ble utført på både oppsluttede og filtrerte prøver.

Vannprøvene fra brønnene i november 2022 ble kun analysert for PFAS (26 stk. forbindelser), mens grovvannet fra november 2022 ble analysert for metaller (filtrerte prøver), PFAS og suspendert stoff.

Når det gjelder sum PFAS for vannprøver er det satt 0 ng/l for ikke påviste parametere.

Analysereporter fra laboratoriet er vist i datarapport fra delområde 5 /8/.

Konsentrasjoner av arsen, bly, kvikksølv og kadmium er sammenstilt med terskelverdier for grunnvann. Summen av PFOS, PFOA, PFNA og PFHxS er sammenstilt med dansk grenseverdi for grunnvann. Påviste konsentrasjoner av metaller (filtrerte prøver), PAH-forbindelser, PFOS og PFOA er også sammenstilt med tilstandsklasser for ferskvann (dette er gjort for å få en indikasjon på hvor forurenset grunnvannet er).

11.1.2 Analyseresultater

I sjakten med Br1 var det ikke noe avfall, mens det i sjaktene med Br2 og Br3 ble observert mye avfall i massene. Ved prøvetakingsrunden i november 2020 stod grunnvannet ca. én meter under terreng i alle de tre brønnene (kote 105,1, 104,7 og 104,5 i hhv. Br1, Br2 og Br3). De mest forurensede massene i de to sjaktene med Br2 og Br3 er lokalisert i den øverste meteren av fyllmassene. Grunnvannstanden på området vil trolig variere, men det er grunn til å tro at de mest forurensede massene ligger over grunnvannstanden.

Hverken i grunnvannet i de tre brønnene eller i vannet i prøvegroppene er det påvist konsentrasjoner av arsen, bly, kadmium og kvikksølv over terskelverdier for grunnvann.

For de filtrerte vannprøvene fra de tre brønnene er det påvist konsentrasjon av sink i tilstandsklasse II, IV og V; konsentrasjon av arsen, kadmium og nikkel i tilstandsklasse II-III; samt konsentrasjon av bly, kobber, krom og kvikksølv i tilstandsklasse I-II. Tilsvarende tilstandsklasser er påvist for metaller i filtrerte prøver fra de tre prøvegroppene (med unntak for nikkel i PG5.308 som er påvist i tilstandsklasse IV). Se resultater i Tabell C.1 i vedlegg C.

Påvist konsentrasjon av sink, bly og kobber er generelt høyere i Br3 enn i Br1 og Br2. Konsentrasjonen av krom er høyest i Br2. Konsentrasjonen av arsen er noenlunde lik i de tre brønnene. For hver brønn er det noe variasjon i påviste konsentrasjoner mellom de tre prøverundene (Tabell C.1 i vedlegg C).

⁷⁰ 4:2 FTS, 6:2 FTS, 8:2 FTS, HPFHpA, PF-3,7-DMOA, PFDeA, PFBA, PFBS, PFDoA, PFTrA, PFDS, PFHpA, PFHpS, PFHxA, PFHxDA, PFHxS, PFNA, PFOA, PFOS, PFOSA, PFPeA, PFTA, PFUnA, PFPeS, PFNS og PFDoS.

Bortsett fra toluen på 0,28 og 0,21 µg/l i to av tre vannprøver fra Br1 er det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over kvantifiseringsgrensen i denne brønnen. I vannprøvene fra Br2 og Br3 ble det påvist konsentrasjoner av PAH-forbindelser i tilstandsklasse II-III (for Br3 kun i prøven fra mai 2020), samt THC-konsentrasjoner mellom 0,087-0,52 mg/l. I Br2 ble det også påvist benzen mellom 0,17 og 0,45 µg/l (Tabell C.2 i vedlegg C).

I Br2 og Br3 lokalisert hhv. sørøst og nordøst for det nye brannøvingsområdet er det påvist svært høye konsentrasjoner av sum PFAS i grunnvannet (Br3 - 22 000 til 85 000 ng/l og Br2 – 9 000 til 18 000 ng/l). I Br1 som er lokalisert nordvest for brannøvingsområdet er det kun påvist 6,9 til 41 ng/l (Tabell C.3 i vedlegg C).

I vannet i prøvegropene PG5.305, PG5.306 og PG5.308 (lokalisert sørvest og sør for brannøvingsfeltet) ble det påvist konsentrasjoner av sum PFAS på hhv. 670, 5 300 og 4 500 ng/l (Tabell C.4 i vedlegg C).

I alle prøvene er summen av PFOS, PFOA, PFNA og PFHxS over dansk grenseverdi for grunnvann. Denne grenseverdien er veldig streng, trolig fordi grunnvannet i Danmark benyttes som drikkevann.

11.2 Overvannskummer, Sogna med sidekanaler og Nitelva

11.2.1 Utførte undersøkelser

Det er tatt vannprøver fra diverse overvannskummer på flyplassens område, fra Sogna med sidekanaler, samt fra Nitelva. I Tabell 11.1 er det gitt en oversikt over de ulike prøvepunktene, type vann, samt når det er tatt prøve. For mer info om vannprøvetakingen, se tidligere rapport /14/.

Prøvetakingspunktene er også vist på tegningene 10202518-RIGm-TEG-11.3 til -TEG-11.6. Koordinater til prøvepunktene er oppgitt i vedlegg E.

Vannprøvene er analysert for cyanid, arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater/THC/olje i vann, BTEX, PAH, PCB, PFAS, samt pH, konduktivitet, turbiditet TOC⁷¹ (se også Tabell 11.1). Det varierer hvorvidt metallanalysene ble utført på oppsluttede eller filtrerte prøver.

Når det gjelder sum PFAS for vannprøver er det satt 0 ng/l for ikke påviste parametre.

Analyserapporter fra laboratoriet er vist i datarapport for vann- og sedimentprøver /14/.

Påviste konsentrasjoner av metaller (filtrerte prøver), PAH-forbindelser, PFOS og PFOA er sammenstilt med tilstandsklasser for ferskvann.

⁷¹ Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

Tabell 11.1: Oversikt over prøvepunkter for vannprøver, samt når det er tatt prøver fra de ulike punktene.

Pr.nr	Navn på pr. pkt. i 2017	Type vann	Beskrivelse og formål	2017		2018			2020				2021	2022		
				Mai	Okt	Mai	Aug	Nov	Mar	Apr	Mai	Nov	Nov	Jun	Jul	Nov
VP1	Kulvert v/ BØF	Overvann	Kulvert der vestlige del av OV-systemet drenerer ut i sidekanalen nord for Sogna.	x	x	x	x	x	x					x		x
VP2	Kum avfallsfyll.	Sigevann	I kum v/ avfallsfylling.	x	x	x	x	x	x							x
VP3	Sogna nedstrøms BØF	Overflate vann	Kanal nord for Sogna - nedstrøms BØF og fylling.	x	x	x	x	x	x			x		x		x
VP4		Overflate vann	Sogna, sørøst for område med motorprøvebukk			x	x	x								
VP5	Sogna nedstrøms motorprøvebukk	Overflate vann	Sogna - nedstrøms motorprøvebukken.	x	x	x	x	x	x			x				
VP6		Overflate vann	Vestlig sidekanal til Sogna, sørvest for motorprøvebukk			x		x	x							
VP7	Sogna v/Nebben	Overflate vann	Sogna - nedstrøms flyplassens område.	x	x	x	x	x								
VP8	Sogna v/utløp	Overflate vann	Kulvert der vannet fra Sogna drenerer til Nitelva.		x	x	x	x	x			x		x	x	x
VP9	Kulvert v/ Sogna øst	Overvann	Kulvert der hele østlige del av OV-systemet drenerer ut i Sogna.	x	x	x	x	x	x			x				x
VP10	Overvann inn Gåsevikveien	Overvann	Overvann fra et område nord for basen (bl.a. fra IFE og FFI). Formål – sjekke tilførte miljøgifter fra dette området ved innløp til Kjeller flyplass.		x	x	x	x				x				
VP11	Overvann v/ bygg 45	Overvann	Bekk/overvann fra et område nord for basen. Formål – sjekke tilførte miljøgifter fra dette området ved innløp til Kjeller flyplass.	x		x	x	x	x			x				
VP12	Kum oppstrøms BØF	Overvann	Siste kum før utløp til sidekanalen nord for Sogna ved BØF. Prøve av vann ut fra kum.		x	x	x	x	x			x		x		x
VP14	Overvann v/ bygg 14	Overvann	Bekk/overvann fra et område nord for basen. Formål – sjekke tilførte miljøgifter fra dette området ved innløp til Kjeller flyplass.	x	x	x	x	x								x
VP15	Overvann nedstrøms brannstasjonen	Overvann	Overvann fra brannstasjonsområdet (BRP). Formål – sjekke tilførte miljøgifter fra dette området.		x	x	x	x								x

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

Pr.nr	Navn på pr. pkt. i 2017	Type vann	Beskrivelse og formål	2017		2018			2020				2021	2022		
				Mai	Okt	Mai	Aug	Nov	Mar	Apr	Mai	Nov	Nov	Jun	Jul	Nov
VP16		Overvann	Kum som mottar overvann fra VP11. Prøve er tatt fra innløp fra nord.			x	x	x	x					x		x
VP17		Overvann	Samme kum som VP16, men fra innløp fra øst.						x			x		x		x
VP18		Overvann	Kum oppstrøms kummen med VP17, prøve fra rør mot nord (med olje).							x		x				
VP19		Overflate vann	Vestlig sidekanal til Sogna, nedstrøms kum m/ VP20							x	x	x	x	x		x
VP20		Overvann	Kum m/ rør som trolig kommer fra motorprøvebukken og flykjørehuset. Drenering til grunn.							x	x	x	x	x		x
VP21		Overflate vann	Vestlig sidekanal til Sogna, oppstrøms kum m/ VP20								x	x	x	x		x
VP22		Overvann	Kum vest for motorprøvebukk, koblet til ledningen som kommer fra flykjørehuset.									x		x		x
VP23		Overvann	Kum ved oljeutskiller, sør for flykjørehuset										x	x		x
VP24		Overvann	Kum sør for flykjørehuset, stillestående vann i kum -> vanskelig å se inn- og utløp											x		x
VP25		Overvann	Kum sør for flykjørehuset. Vann rant inn fra øst og vest, ikke mulig å se rør ut fra kummen.											x		x
VP26		Overvann	Samme kum som VP12, der prøve er tatt fra innløp til kummen fra vest.											x		
VP27		Overvann	Samme kum som VP12, der prøve er tatt fra innløp til kummen fra øst.											x		x
VP28		Overvann	VP28 og VP29 er tatt fra samme kum. VP28 er tatt fra innløp fra øst. Samme kum som VP18.											x		x
VP29		Overvann	VP28 og VP29 er tatt fra samme kum. VP29 er tatt fra innløp fra sørøst. Samme kum som VP18.											x		x
VP30		Overvann	Kum på flyplassens område, øst for VP28											x		x

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

Pr.nr	Navn på pr. pkt. i 2017	Type vann	Beskrivelse og formål	2017		2018			2020				2021	2022		
				Mai	Okt	Mai	Aug	Nov	Mar	Apr	Mai	Nov	Nov	Jun	Jul	Nov
VP31		Overvann	Prøve tatt fra sluk ved gammel brannstasjon.											x		x
VP32		Overvann	Tatt ved helikopterhangar øst for VP 17. Stillestående vann i kum, vanskelig å se inn- og utløp													x
	Gammelt OV system ¹	Overvann	Gammelt dreneringssystem sør for flystripen. Er ikke kartlagt i sin helhet. Prøve fra siste kum før utløp fra flyplassen. Utløpspunkt er ikke kjent.	x												
	Sagelva ved foss	Elv	Prøve tatt ved utløpet av Sagelva til Nitelva											x	x	x
	Bro Nittedalsgt.	Elv	Prøve tatt fra kanten av elven											x	x	x
	Bro ved Nebben	Elv	Prøve tatt fra broen over elven											x	x	x
	Bro ved FV22	Elv	Prøve tatt fra broen over elven											x	x	x
	Nitelva ved RA2	Elv	Prøve tatt nedstrøms utløp RA2 fra kanten av elven													x
Aktuelle analyser for de ulike prøvetakingsrundene				Metaller, alifater, PCB, PAH, BTEX, cyanid (total), PFAS ⁴		Metaller, PCB, PAH, alifater ² , THC ² , BTEX, PFAS, cyanid ³			Met., alif., THC, PFAS	PFAS	Met., THC, PAH, PCB, BTEX, PFAS, olje i vann	PFAS				

Met. = metaller, alif. = alifater

¹ Prøve tatt fra den siste kummen på den gamle overvannsnettet før utløp. Plassering av utløpet er ikke kjent. Det er kun tatt én prøve fra dette punktet, av Forsvarsbygg i 2017.

² Noen prøver er analysert for alifater, mens andre er analysert for THC.

³ Det ble analysert på cyanid (total og fritt) på enkelte prøver fra prøverunden i november 2018.

⁴ I tillegg ble prøvene «Sogna ved Nebben» (VP7) og «Kulvert v/ Sogna øst» (VP9) analysert for krom VI, klorbenzener (11), monoklorbenzen, flyktige organiske komponenter (VOC 9), MTBE, tetraetylbly, gamma-HCH (lindan), DDT (op'+pp'), ftalater (10), dioksiner og furaner (17), fenol, metyl-/klorfenoler og polybromerte difenyletere (PBDE).

11.2.2 Nedbør ved prøvetaking

Nedbør påvirker utlekking av miljøgifter. Tabell 11.2 viser nedbør og temperatur på de ulike prøvetakingsdagene, samt samlet nedbør i uken før prøvetaking⁷². Det er ikke registrert nedbør på den meteorologiske stasjonen på Kjeller (stasjon nr. 4200), så det er kun oppgitt middeltemperatur (døgn) som er fra denne stasjonen. Nedbørsdata er hentet fra de nærliggende meteorologiske stasjonene Skedsmo-Hellerud (stasjon nr. 4260) og Lørenskog – Haneborg (stasjon nr. 4110). Nedbør for de siste 24 timer måles om morgenen. Oppgitt mengde nedbør for hver prøvetakingsdag er dermed målingene fra dagen etter.

I uken forut for prøvetakingsdagene i oktober 2017, mai 2018, august 2018, november 2020, juni 2022 og november 2022 var det en del nedbør.

Tabell 11.2: Oversikt over middeltemperatur (døgn) og nedbør (døgn) på de ulike prøvetakingsdagene, samt nedbør uken før prøvetaking.

Prøvetakingsdato	Middeltemperatur (døgn) (°C)	Nedbør (døgn) (mm) ²	Nedbør uken før (mm) ²
09.05.2017	4,7	5,0	3,6
04.10.2017	8,1	2,6	25,6
07.05.2018	14,1	0	21,6
27.07.2018 ¹	24,5	0	0
02.08.2018 ¹	19	0	26,6
30.11.2018	6,1	6,5	13,6
19.03.2020	1,3	0	4,9
06.04.2020	6,9	0,6	2,2
22.05.2020	13,2	6,4	0,6
09.11.2020	1,4	0	24,4
16.11.2021	8,2	1,3	11,1
28.06.2022	17,8	2,2	35,3
12.07.2022	17,6	0	8,2
03.11.2022	8,6	6	33,8

¹ Sommeren 2018 ble noen av vannprøvene tatt den 27. juli og noen ble tatt den 2. august.

² Nedbørsdata for perioden mai 2017 til august 2018 er hentet fra stasjon Skedsmo-Hellerud (nr. 4260), mens nedbørsdata for perioden november 2018 til november 2022 er hentet fra stasjon Lørenskog – Haneborg (nr. 4110).

⁷² Temperatur- og nedbørsdata er hentet fra www.seklima.met.no

11.2.3 Analyseresultater – tungmetaller, olje, BTEX, PAH og PCB

Arsen og tungmetaller

Analyseresultater for arsen og tungmetaller i vannprøver er presentert i Tabell F.1 og Tabell F.2 i vedlegg F.

I overvannskummene på flyplassens område (VP10-VP12, VP14-VP18) er det særlig sink som er påvist i høye konsentrasjoner (tilstandsklasse IV og/eller V i én eller flere vannprøver fra alle kummene). I tillegg er det i prøver fra enkelte kummer også påvist krom og kobber i tilstandsklasse IV og V. Da disse høye konsentrasjonene generelt er målt på oppsluttede prøver er klassifiseringen konservativ (i to av de filtrerte prøvene er det også påvist sink i tilstandsklasse IV). Arsen, nikkel, bly og kadmium er påvist i tilstandsklasse III i flere prøver fra så godt som alle prøvepunktene. Kadmium er også påvist i tilstandsklasse IV i tre prøver. Ellers er disse stoffene påvist i tilstandsklasse II. Kvikksølv er påvist i tilstandsklasse II i alle prøvene, og i de fleste prøvene er påvist konsentrasjon lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Generelt er det ingen markant endring i innholdet av metaller i vannet etter at det har rent forbi det gamle avfallsdeponiet eller brannøvingsfeltet. Det er heller ingen markant forskjell på metallkonsentrasjoner i vann som er prøvetatt i samle-kummen for deponiet (VP2) og andre prøver. Det kan imidlertid se ut som om det er noe lavere konsentrasjoner i vannprøven fra VP6 (prøvepunkt i vestlig sidekanal til Sogna) og fra VP8 (prøvepunkt ved utløpet i Nitelva).

Konsentrasjon av metaller i VP10, VP11 og VP14 (kummer som mottar overvann fra områder oppstrøms flyplassen) er tilsvarende det som er påvist i kummer inne på flyplassens område. Det er heller ingen store forskjeller mellom de påviste konsentrasjonene i kummene i overvannsnettets på den østlige delen av flyplassen (VP10, VP14 og VP15), og konsentrasjonene i kummene i overvannsnettets på den vestlige delen av flyplassen (VP11, VP12, VP16-VP18). Vannet i VP10 kommer bl.a. fra FFI/IFE, det er tidvis mye krom og kobber i dette punktet, med ukjent opphav.

Mye nedbør etter en tørr periode vil kunne føre til oppkonsentrering av metaller i overvannet. I uken forut for prøvetakingsdagene i oktober 2017, samt mai, august og november 2018 var det en del nedbør. Med noen unntak, er det på disse prøvetakingsdagene at de høyeste konsentrasjonene av metaller i vannprøvene er påvist.

Oppsummert er overvannet på flyplassens område en liten kilde til tungmetallforurensning i Sogna. Da det siver ut lite vann fra det gamle avfallsdeponiet, er trolig ikke avrenning fra deponiet en stor kilde til tungmetallforurensning i Sogna.

Olje, BTEX, PAH og PCB

Analyseresultater for PAH, PCB, samt alifater, THC og olje i vannprøver er presentert i Tabell F.3 og Tabell F.4 i vedlegg F. I disse tabellene er det kun presentert prøver der det er påvist konsentrasjoner av PAH-forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ).

Med unntak av VP18 er det ikke påvist konsentrasjoner av alifater > LOQ i vannprøvene. I prøven fra VP18 (april 2020) ble det påvist lave konsentrasjoner av alifater (opp til 1,6 µg/l).

De høyeste konsentrasjonene av sum THC er påvist i VP18 og VP17, der det hhv. i april og mars 2020 ble påvist 5 500 µg/l og 18 000 µg/l (Tabell F.4 i vedlegg F). Det er kun tatt to prøver fra hver av VP18 og VP17. De andre to prøvene som ble tatt i november 2020 ble analysert for olje-i-vann, men det ble ikke påvist konsentrasjoner over LOQ for denne analysemetoden (0,1 mg/l, dvs. 100 µg/l) (resultater ikke vist i tabell). Prøvene som ble tatt våren 2020 fra VP17 og VP18 ble tatt i forbindelse med et utslipp fra røret hvor VP18 ble tatt. Røret ble filmet, og det går under et bygg i nord – hvor det har

kollapset. Det er muligens en oljeforurensning i grunnen her. Oljeutslippet fra røret med VP18 varte bare i en kort periode.

Lave konsentrasjoner av sum THC er også påvist i enkelte andre vannprøver. I mars 2020 ble det påvist sum THC (C5-C35) mellom 190 og 410 µg/l i VP1, VP3 og VP12, mens det i november 2020 ble påvist sum THC på 24 µg/l i både VP8 og VP10 (resultater ikke vist i tabell).

Med unntak av VP2 er det påvist PAH i samtlige vannprøver fra prøvetakingsrunden i november 2018. De påviste konsentrasjonene av PAH-forbindelsene ligger i tilstandsklasse II-IV. Ellers er det kun påvist PAH i enkelte andre vannprøver (tilstandsklasse II i VP14 fra mai 2018 og i VP2 fra mars 2020, samt tilstandsklasse II-IV i VP17 fra mars 2020). PAH-forurensningen i vannprøvene kan være knyttet til episodiske utslipp til overvannsnett. Det er imidlertid påfallende at i november 2018 inntraff dette samtidig på både det østre og det vestre overvannsnett, samt i kummene som mottar overvann fra områder oppstrøms flyplassen. På prøvetakingsdagen i november 2018 var det mest nedbør av alle prøvetakingsdagene, samt at det var en del nedbør i uken før. Dette kan også være en mulig forklaring på de forhøyede konsentrasjonene av PAH. I oktober 2017, samt i mai og august 2018 var det imidlertid også en del nedbør forut for prøvetakingsdagen uten at dette ga noe utslag på PAH-konsentrasjonene i vannprøvene. Det er en mulighet at de forhøyede konsentrasjonene av PAH i prøvene fra november 2018 skyldtes en analysefeil.

Det er ikke påvist konsentrasjon av sum PCB₇ over LOQ i noen av vannprøvene.

Ellers er det påvist konsentrasjoner av BTEX-forbindelsene >LOQ i enkelte prøver (resultater ikke vist i tabell).

Andre miljøgifter

I to av seks analyserte prøver er det påvist konsentrasjon av totalt cyanid på 1,4 µg/l (gjelder VP3 og VP12 fra november 2018) (resultater ikke vist i tabell). Det er ikke påvist innhold av fritt cyanid > LOQ.

Når det gjelder innhold av andre miljøgifter i vannprøvene fra 2017 er følgende beskrivelse hentet fra /18/: «Toluen og dioksiner ble påvist i vannprøvene «Sogna v/Nebb» og «Kulvert ved Sogna/øst», også triklormetan ble påvist i «Kulvert ved Sogna/øst». Konsentrasjonene av triklormetan og toluen var nær kvantifiseringsgrensen for disse komponentene. Det ble påvist dioksiner i lave konsentrasjoner i begge vannprøvene hvor det ble analysert med hensyn på disse forbindelsene. I forhold til tolererbart ukentlig inntak (TWI) av dioksiner/furaner (980 pg for en voksen person), er disse konsentrasjonene svært lave».

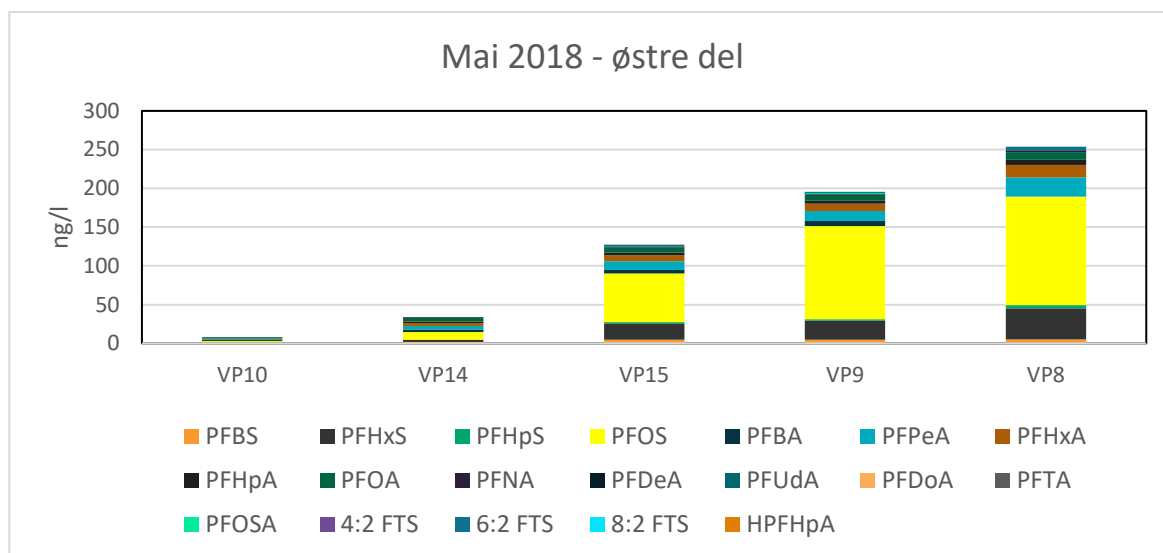
11.2.4 Analyseresultater - PFAS

Analyseresultater for PFAS i vannprøver er presentert i Tabell F.5 til Tabell F.14 i vedlegg F, samt i Figur G.1 til Figur G.24 i vedlegg G.

I kummene som mottar overvann fra områder oppstrøms flyplassen (VP10, VP11 og VP14) er sum PFAS mellom 7,7 og 74 ng/l. De laveste konsentrasjonene er påvist i VP10, med noe høyere konsentrasjoner i VP11 og VP14. Det er dermed noe PFAS i overvannet som renner inn til flyplassens område, men med en annen fordeling av PFAS-forbindelser enn det som er påvist på flyplassen (se f.eks. Figur G.14 og G.15 i vedlegg G). Kildene til PFAS i overvann fra områder oppstrøms flyplassen er ikke kjent.

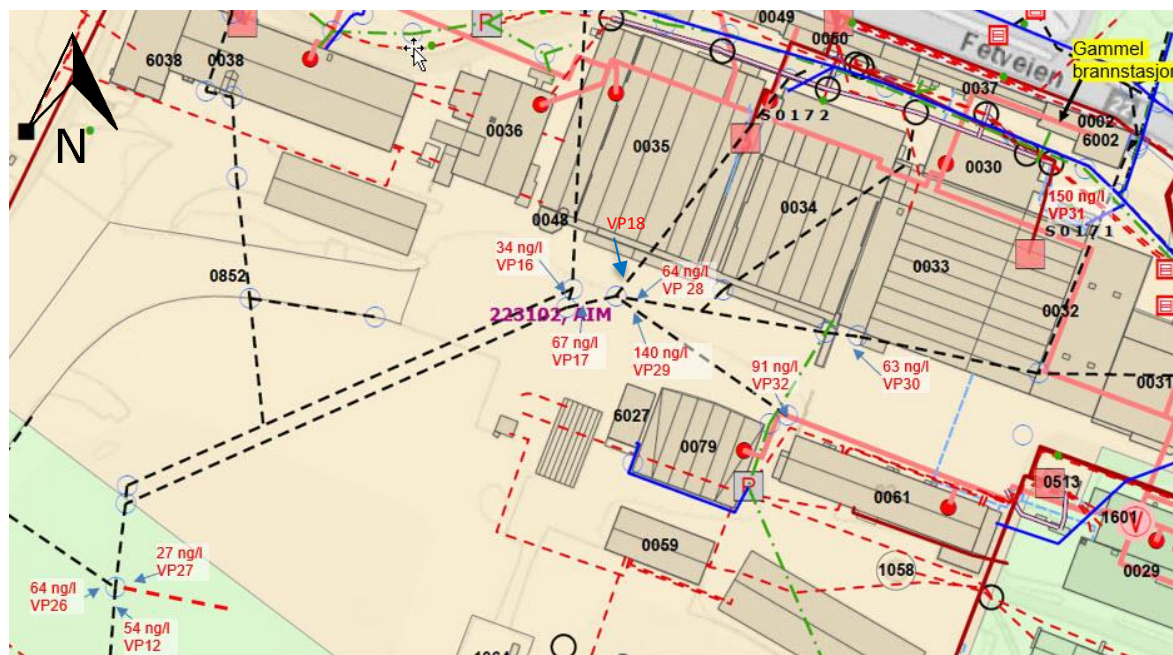
På det østlige overvannsnett er det påvist noe økning i PFAS-konsentrasjonen fra VP10 og VP14 til VP15 (lokalisert nedstrøms brannstasjonen). I VP15 ligger sum PFAS mellom 84 og 130 ng/l. Generelt øker konsentrasjonen av sum PFAS fra VP15 til VP9 (lokalisert ved utløp av kulvert i østlig sidekanal)

(se resultatene fra mai 2018 i Figur 11.1 som eksempel, se også Figur G.14, Figur G.15 og Figur G.23 i vedlegg G). Kun i november 2018 ble det målt en lavere konsentrasjon i VP9 enn i VP15 (Figur G.16 i vedlegg G). Den generelle økningen i PFAS-konsentrasjonen fra VP15 til VP9 kan skyldes avrenning fra det PFAS-forurensete området sør for brannstasjonen. Det er også en økning i konsentrasjonen fra VP9 til VP8 (ved utløpet av Sogna).



Figur 11.1: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (ng/l) i prøvetakingspunktene på den østre delen av Kjeller flyplass (VP10, VP14, VP15 og VP9), samt ved utløp Sogna (VP8) i mai 2018.

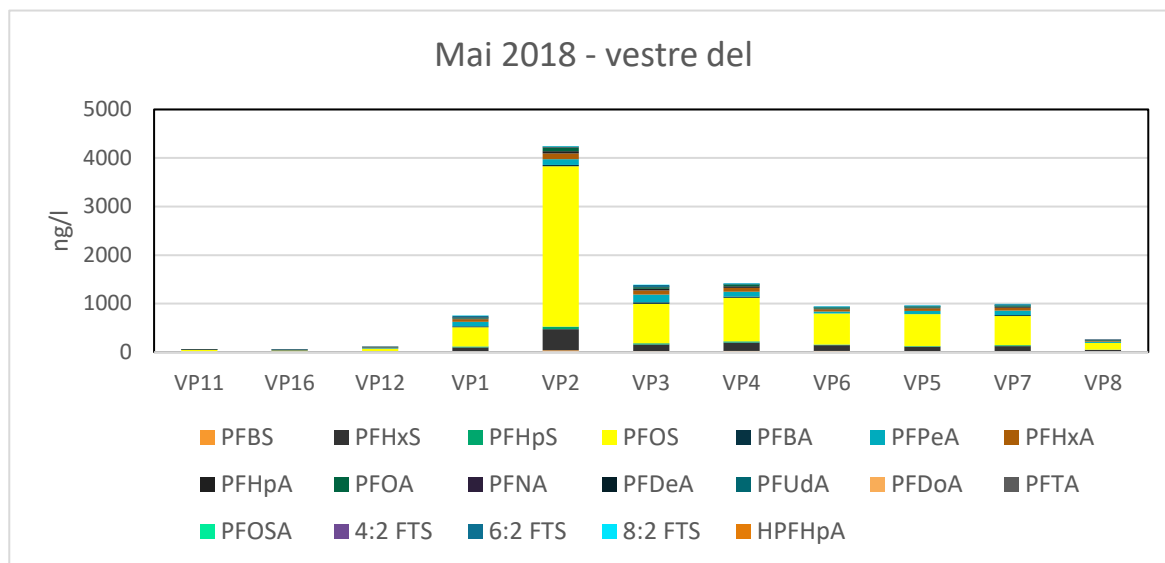
På det vestlige overvannsnett er sum PFAS-konsentrasjonen noenlunde lik i VP11 og VP16 (20-74 ng/l), men er høyere i VP17 (67-180 ng/l). VP16 og VP17 er to innløp lokalisert i samme kum. VP16 mottar vann fra VP11, mens VP17 er innløpsrøret øst i kummen. Det er også tatt prøver fra flere kummer lokalisert øst for VP17, dvs. prøvepunktene VP28-VP32. Her varierer konsentrasjonen av sum PFAS mellom 54 og 240 ng/l. I kummen rett sør for den gamle brannstasjonen (VP31) er det tatt to prøver som viser hhv. 54 og 150 ng/l sum PFAS. Påviste konsentrasjoner av PFAS i VP12 (62-170 ng/l) er i samme størrelsesorden eller lavere enn konsentrasjonen i VP17 (110-180 ng/l), og det er lite sannsynlig at det skjer en tilførsel av PFAS mellom disse to kummene. Se resultatene fra november 2020 i Figur 11.2 som eksempel.



Figur 11.2: Overvannsnett (svarte, stiplede linjer) på den vestre delen av Kjeller flyplass, der prøvetakingspunkt for vann er vist. Påviste konsentrasjoner i ng/l (røde tall) er for prøvene tatt den 03.11.2022.

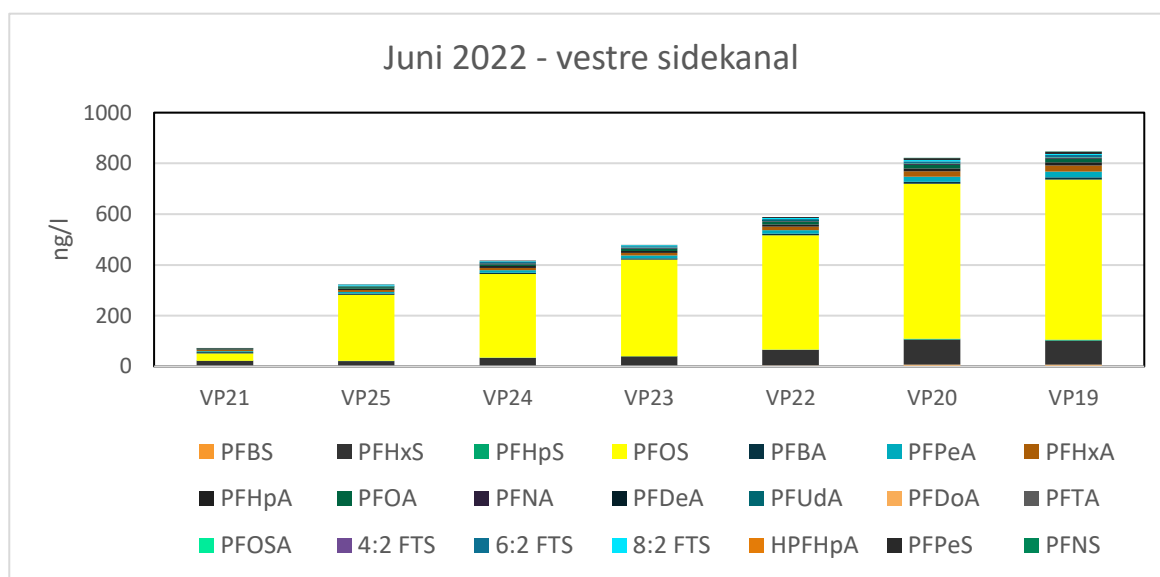
Fra VP12 til VP1 (ved kulvertmunningen i nordlig sidekanal) er det en økning i PFAS-konsentrasjonen (VP1: 110-960 ng/l). Dette er som forventet da overvannsledningen passerer det PFAS-forurensete området nord for det nye brannøvingfeltet (se Figur G.14, G.16, G.17, G.18, G.20 og G.22 i vedlegg G).

De høyeste konsentrasjonene av sum PFAS er påvist i vannet i kummen ved gammel avfallsfylling (VP2) (1 700 – 11 000 ng/l). Denne kummen har imidlertid liten vannføring. I VP3 er det påvist høyere konsentrasjoner enn i VP1 (VP3: 120-1800 ng/l). Da VP3 er lokalisert nedenfor både avfallsfyllingen og brannøvingfeltet, er det ikke mulig å si med sikkerhet hvilke av disse kildene som påvirker konsentrasjonen mest. I grunnvannsbrønnene Br2 og Br3 som er lokalisert hhv. rett vest og rett nord for nordlig sidekanal er det påvist konsentrasjoner av sum PFAS på hhv. 9 000-18 000 ng/l og 64 000-85 000 ng/l (se vedlegg C). Konsentrasjonen av sum PFAS avtar så nedover i Sogna til VP8. Se resultatene for prøver fra overvannsnett og i kanalen/Sogna i mai 2018 i Figur 11.3 som eksempel.

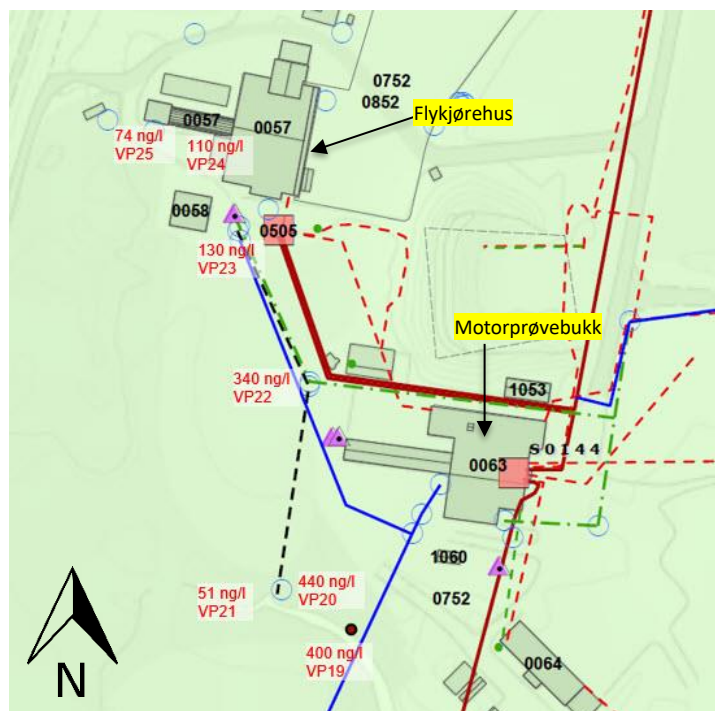


Figur 11.3: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (ng/l) i prøvetakingspunktene på den vestre delen av Kjeller flyplass (VP11, VP16, VP12, og VP1–VP7), samt ved utløp Sogna (VP8) i mai 2018.

Sogna tilføres også PFAS via sidekanalen sør for området med motorprøvebukken. I kummen ved kanalen (VP20) er det påvist sum PFAS-konsentrasjoner på 32-4000 ng/l. I VP21 i bekken/kanalen like oppstrøms VP20 er det kun påvist 51-220 ng/l, mens det i VP19 og VP6 i bekken nedstrøms VP20 er påvist hhv. 40-5000 ng/l og 810-3000 ng/l (Figur G.17, G.18, G.19, G.20 og G.23 i vedlegg G). I overvannskummer ved flykjørehuset og motorprøvebukken (VP22-VP25) er det påvist konsentrasjoner av sum PFAS mellom 74 og 590 ng/l (det er imidlertid ikke tatt prøver fra disse kummene på de dagene der det ble påvist høyest konsentrasjon i VP20). Se resultatene for prøver fra juni 2022 og november 2022 i hhv. Figur 11.4 og Figur 11.5 som eksempel.



Figur 11.4: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (ng/l) i prøvetakingspunktene ved vestre sidekanal (VP19-VP21), samt i kummer ved flykjørehuset og motorprøvebukken (VP22–VP25) i juni 2022.



Figur 11.5: Overvannsnett (svarte, stiplede linjer) i området ved motorprøvebukken og flykjørehuset, der prøvetakingspunkt for vann er vist. Påviste konsentrasjoner i ng/l (røde tall) er for prøvene tatt den 03.11.2022. Overvannet renner fra VP25 til VP24 til VP23 til VP22 og til VP20. Blå, heltrukne linjer er vannrør.

I alle de tre prøverundene fra Nitelva er det påvist en økende konsentrasjon av sum PFAS fra prøvepunktet ved broen over fylkesvei 22 (oppstrøms Kjeller flyplass) til prøvepunktet ved Nittedalsgata (nedstrøms Kjeller) (se Figur G.21 og Figur G.24 i vedlegg G). Kilder til PFAS i Nitelva oppstrøms Kjeller kan bl.a. være avrenning fra det nedlagte Brånåsen avfallsdeponi. Dette viser at avrenning fra flyplassen bidrar til økte konsentrasjoner av PFAS i Nitelva. Det er imidlertid også andre kilder til PFAS til Nitelva. Fra Sagelva (en sideelv som munner ut i Nitelva nedstrøms Kjeller) tilføres mye vann, med høyere konsentrasjoner enn i prøvepunktet ved Nittedalsgata.

Innholdet av PFAS i vannprøvene fra de ulike prøvepunktene varierer en del mellom de ulike prøvetakingsrundene (se Figur G.1 til Figur G.11 i vedlegg G). Nedbør på selve prøvetakingsdagen og i uken før er vist i Tabell 11.2. I uken forut for prøvetakingsdagene i oktober 2017, mai 2018, august 2018, november 2020, juni 2022 og november 2022 var det en del nedbør. Økt nedbør kan føre til økt avrenning av miljøgifter, men kan også øke fortynningen av miljøgifter i bekker og elver. Det er ikke observert en klar sammenheng mellom påviste konsentrasjoner av PFAS i vannprøvene og mengde nedbør før og på prøvetakingsdagen.

Med noen få unntak er PFOS den dominerende PFAS-forbindelsen i vannprøvene tatt fra overvannskummene inne på flyplassens område (VP12, VP15–VP17, VP20, samt VP22–VP32). PFOS utgjør generelt 30–80 % av påviste PFAS-forbindelser (Figur G.1 til Figur G.11 i vedlegg G). Høyest andel PFOS er det i VP2 (kum ved avfallsdeponi), der PFOS utgjør 73–91 % av påviste forbindelser. I vannprøvene fra Sogna inkl. sidekanaler (VP1, VP3–VP9, VP19 og VP21) er andelen PFOS tilsvarende som i overvannskummene. Høy andel PFOS er som forventet da kilden til PFAS på Kjeller er brannskum med PFOS. Forbindelsen 6:2 FTS ble benyttet i brannskum etter at PFOS ble faset ut. Denne forbindelsen er imidlertid kun påvist i lave konsentrasjoner i vannprøvene fra flyplassens område (maks 6 %). Dette kan muligens forklares med at 6:2 FTS-skum ble brukt i en mye kortere

periode. Andre forbindelser som PFHxS og PFPeA utgjør generelt mellom hhv. 7-30 % og 1-15 % av påvist PFAS i vannprøvene.

I overvannet som renner inn fra nordøst (VP10 og VP14) er andelen PFOS noe lavere (15-29 %), mens i VP11 som renner inn fra nordvest er andelen PFOS på 40-67 %. Også i prøvene tatt fra Nitelva er andelen PFOS lavere enn i prøvene tatt på flyplassens område (12-54 %). Dette indikerer andre kilder til PFAS-forurensningen.

12 Beregning av mengder PFAS på Kjeller flyplass

12.1 Mengde PFAS i løsmasser

Mengde sum PFAS og PFOS (kg) i massene på Kjeller flyplass er beregnet med utgangspunkt i formel (1) som vist under:

$$m = (A * d * \rho * k) / 1000 / 1000 \quad (1)$$

der:

m = mengde sum PFAS/PFOS (kg)

A = areal (m^2)

d = dybde (m)

ρ = tørr densitet ($tonn/m^3$)

k = konsentrasjon av sum PFAS/PFOS ($\mu g/kg$)

Beregningene bygger på følgende forutsetninger:

- Hvert prøvepunkt representerer et avgrenset areal (polygon) der grensene til nabo-polygonene er trukket midt mellom prøvepunktene.
- For de ytterste prøvepunktene er det satt som en generell regel at arealet til polygonet strekker seg 5 m utenfor prøvepunktet. Dette kan imidlertid variere hvis faglige vurderinger tilsier at utbredelsen til det forurensete området kan forventes å strekke seg utover 5 m-grensen.
- For hvert polygon er arealet multiplisert med aktuell prøvedybde for å finne volum masse. Det er ikke tatt dypere prøver i alle prøvepunktene, dermed vil antall prøvepunkter i toppjorden (0-1 m) og i dypere jord (> 1 m) være forskjellig i enkelte områder. I disse områdene vil da også arealet til polygonene variere mellom toppjorden og den dypere jorden. Oppdeling av arealet på Kjeller flyplass i polygoner for overflatenære masser (0-1 m) og dypereliggende masser (>1 m) er vist på hhv. tegningene 10245268-RIGm-6100-KJL-1 til -6100-KJL-11 og tegningene 10245268-RIGm-6200-KJL-1 til -6200-KJL-11.
- Det er gjort en skjønnsmessig vurdering med hensyn på hvilke arealer utenom «hot-spot»-ene som skal være med i mengdeberegningene. Der det er få prøvepunkter, men homogene grunnforhold, er området tatt med (gjelder f.eks. område øst på delområde 8). Der det er mer varierte grunnforhold er ikke området tatt med (gjelder f.eks. den sørlige delen av delområde 3).
- Forurensningen er festet til finstoffet i massene, og det er finstoffet i prøvene som tas ut for analyse av miljøgifter på laboratoriet. Ved sikting av masser med tanke på levering av finstoff til godkjent mottak, er ofte grensen satt til partikler med diameter < 25 mm. Massene på Kjeller flyplass består generelt av leire, silt og sand, og alle massene er dermed ansett som finstoff. I enkelte områder er det også mye avfall i massene, men omfanget av dette er vanskelig å vurdere, slik at dette er det ikke tatt hensyn til ved beregning av mengder.

- Ved beregning av mengde masser er det antatt en tørr densitet på 1,7 tonn/m³.
- I hvert prøvepunkt er det beregnet én gjennomsnittlig konsentrasjon for sum PFAS og én gjennomsnittlig konsentrasjon for PFOS for toppjorden (0-1 m), og tilsvarende for dypere jord (>1 m). Ved beregning av gjennomsnitt er konsentrasjonene til de enkelte prøvene vektet mot aktuelt prøvedyp⁷³. Det er de gjennomsnittlige vektete konsentrasjonene for sum PFAS som vises i både polygonarealene og i prøvepunktene på tegningene -6100-KJL-1 til -6100-KJL-11 og tegningene 10245268-RIGm-6200-KJL-1 til -6200-KJL-11.
- Beregning av mengder sum PFAS og PFOS avsluttes med den dypeste prøven i et prøvepunkt. Er det ikke analysert prøver dypere enn f.eks. 0,6 m, er det heller ikke beregnet mengder dypere ned enn til 0,6 m dyp⁷⁴.
- Som nevnt i kap. 6.6 så omfatter oppgitte konsentrasjoner av sum PFAS ½ LOQ for ikke påviste forbindelser. Dette var vanlig praksis før, og sum PFAS for prøvene fra Kjeller for 2018 og 2020 er oppgitt på denne måten. For å være konsekvent er derfor også sum PFAS for prøvene fra 2022 rapportert på tilsvarende måte. I prøver med lave konsentrasjoner der kun enkelte forbindelser er påvist vil derfor oppgitt konsentrasjon av sum PFAS være en del høyere enn PFOS, som igjen påvirker mengdeberegningene.
- Der konsentrasjonen av sum PFAS er <LOQ⁷⁵ settes konsentrasjonen av sum PFAS lik null i mengdeberegningene.
- Prøver som representerer masser både over og under 1 m dyp (f.eks. en prøve fra 0,8-1,2 m dyp), er i beregningene «splittet» i to, slik at «prøven» fra 0,8-1 m blir med i gjennomsnittsberegningene for toppjorden, mens «prøven» fra 1-1,2 m blir med i gjennomsnittsberegningene for dypere jord. Konsentrasjonen i disse to «splittede prøvene» er begge lik konsentrasjonen i den opprinnelige prøven.
- Der det er tatt en prøve ved ett bestemt dyp, f.eks. i bunn av en gravegrav, er denne prøven satt til å gjelde et dyp på 0,2 m.
- Oppgitt konsentrasjon av sum PFAS i en prøve avhenger av antall PFAS-forbindelser som var aktuelle å analysere på det tidspunkt da analysen ble gjennomført. Antall PFAS-forbindelser i analysene har økt de senere år.

For de ulike konsentrasjonsintervallene oppgitt av Miljødirektoratet⁷⁶ er det beregnet mengde sum PFAS og PFOS (kg) i toppjord og dypereliggende jord på hele Kjeller flyplass (se Tabell 12.1).

Det samme er utført for ulike lokaliteter på flyplassen (se Tabell 12.2) (inkluderer da både toppjord og dypereliggende jord). Det nye brannøvingsfeltet, den nye brannstasjonen og øvingsområdet for tønner er satt som egne lokaliteter, da dette er «hot-spots» for PFAS-forurensning, og avgrensningen av disse lokalitetene er vist på Figur 12.1. Det resterende området på flyplassen er delt opp i tre områder for diffus PFAS-forurensning, et område bestående av delområde 2, 4, 6 og 8 (nord for flystripen), et område bestående av delområde 5, 7 og 9 (sør for flystripen), samt at delområde 10 anses som et eget område. Det er to små områder med forhøyede PFAS-konsentrasjoner nord på

⁷³ Eksempel: I et tenkt prøvepunkt er det tatt prøver fra 0-0,2 m (konsentrasjon A), fra 0,5-1 m (konsentrasjon B), fra 1-2 m (konsentrasjon C) og fra 2-2,3 m (konsentrasjon D). Gjennomsnittskonsentrasjonen i toppjorden (0-1 m dyp) blir: $(0,2*A+0,5*B)/0,7$. Gjennomsnittskonsentrasjonen i dypere jord (>1 m dyp) blir: $(1*C+0,3*D)/1,3$.

⁷⁴ I eksempelet i fotnoten over beregnes mengder av sum PFAS og PFOS for volum masser ned til 2,3 m dyp. Hadde det derimot kun blitt tatt prøver ned til 1 m dyp, ville det kun blitt beregnet mengder PFAS/PFOS for volum masser ned til 1 m dyp.

⁷⁵ LOQ = «limit of quantification» (kvantifiseringsgrense)

⁷⁶ Konsentrasjonsintervallene tilsvarer dem som Miljødirektoratet har satt i sitt pålegg til Forsvarsbygg vedrørende oppsummering av PFAS-forurensning ved alle Forsvarets flyplasser.

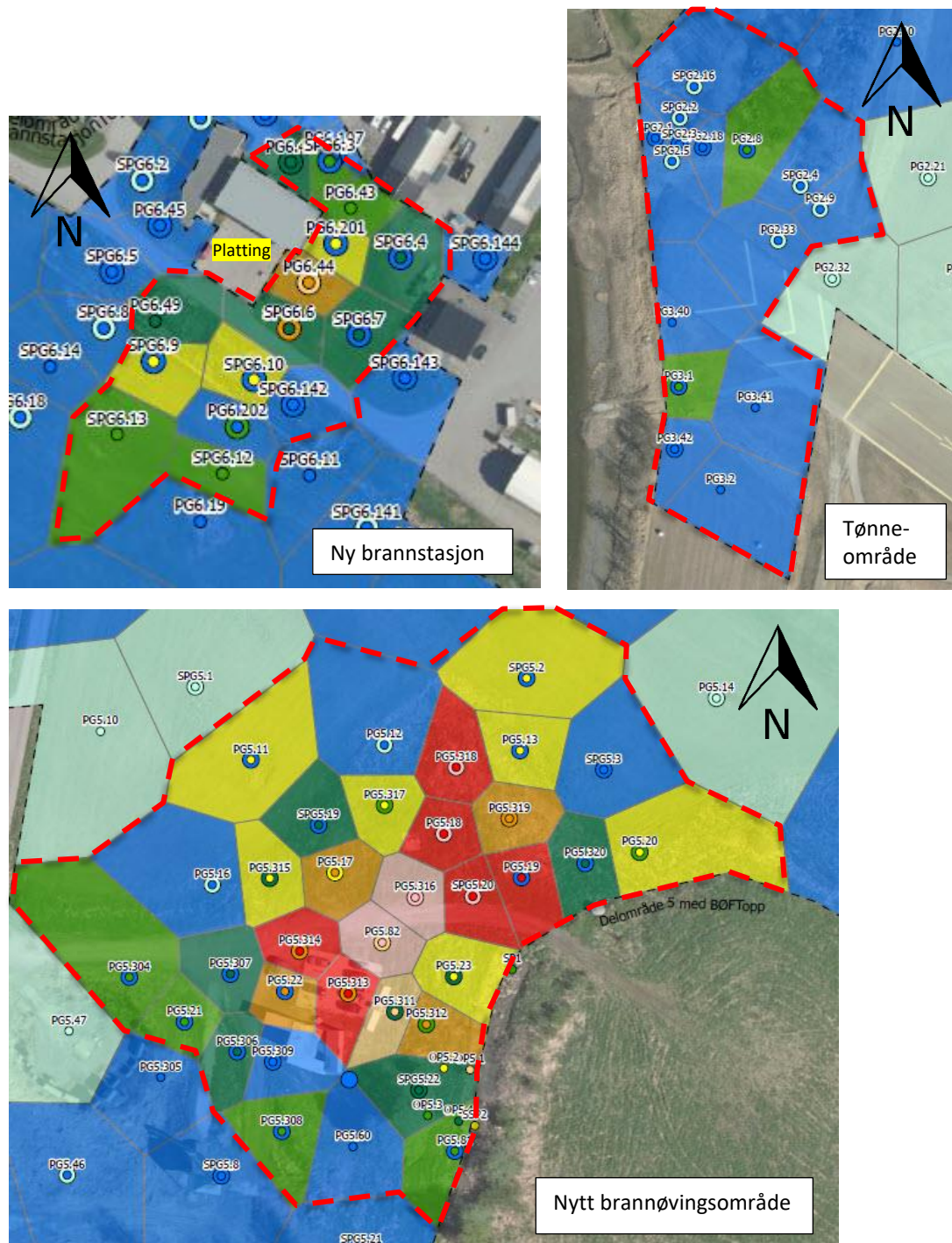
delområde 4. Disse er ikke skilt ut som en egen lokalitet, men oppgis sammen med resten av området nord for flystripen.

Tilhørende volum (m³) og mengde (tonn) gravemasser for de ulike konsentrasjonsintervallene er vist i vedlegg K.

Det er estimert at det totalt er ca. 14 kg sum PFAS og ca. 11 kg PFOS i grunnen på Kjeller flyplass (Tabell 12.1). Samlet forurensning på de to lokalitetene brannøvingsfeltet og brannstasjonen utgjør hhv. ca. 73 og 85 % av mengden sum PFAS og PFOS på hele flyplassen. For lave konsentrasjoner er mengden av sum PFAS en del høyere enn mengden PFOS. Årsaken er, som nevnt over, at konsentrasjonen av sum PFAS omfatter ½ LOQ for ikke påviste forbindelser.

Den gamle avfallsfyllingen og området ved gammel brannstasjon er ennå ikke kartlagt, og her forventes det også PFAS-forurensning. Oppgitte mengder for sum PFAS og PFOS er dermed underestimert. På deler av flyplassen er det svært få prøvepunkter, og disse arealene er ikke tatt med i beregningene (gjelder bl.a. deler av delområde 3). Her er det imidlertid påvist lave konsentrasjoner av PFAS, så bidrag herfra til total mengde PFAS er trolig liten.

Det er ikke tatt prøver fra området med betongplattingen sør for brannstasjonen (for plassering, se Figur 12.1), og dette området er dermed ikke med i mengdeberegningene. Det kan ikke utelukkes at det er PFAS-forurensning under denne plattingen.



Figur 12.1: Omtrentlig avgrensning av «hot-spots» nytt brannøvingsfelt, ny brannstasjon og øvingsområde med tønner. Arealet til tønneområdet omfatter også den nordligste delen av delområde 3.

Tabell 12.1: Mengder sum PFAS og PFOS (kg) i toppjord (0-1 m) og dypereliggende jord (>1 m) på Kjeller flyplass, for ulike konsentrasjonsintervaller av hhv. sum PFAS og PFOS.

	Overflatenære masser (0-1 m dyp)		Dypereliggende masser (> 1m dyp)		Totale masser	
	Sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	Sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	Sum PFAS (kg)	PFOS (kg)
0-2 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,15	0,20	0,03	0,02	0,18	0,22
2-30 ug/kg sum PFAS/PFOS	2,69	0,85	0,53	0,29	3,21	1,14
30-60 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,38	0,30	0,38	0,38	0,76	0,68
60-100 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,58	0,53	0,16	0,15	0,74	0,68
100-200 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,79	0,62	0,08	0	0,87	0,62
200-300 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,49	0,48	0,19	0,16	0,68	0,64
300-500 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,70	0,48	0,92	0,80	1,63	1,27
500-1000 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,49	0,43	2,23	2,09	2,72	2,52
>1000 ug/kg sum PFAS/PFOS	3,60	3,46	0	0	3,60	3,46
SUM (kg)	9,9	7,4	4,5	3,9	14	11

Tabell 12.2: Mengder sum PFAS og PFOS (kg) på ulike lokaliteter på Kjeller flyplass, for ulike konsentrasjonsintervaller av hhv. sum PFAS og PFOS. Nytt brannøvsområde, ny brannstasjon og tønneområdet regnes som «hot-spots», mens de andre områdene kun har diffus PFAS-forurensning.

	Nytt brannøvsfelt (BØF)		Ny brannstasjon (BRA)		Tønneområde		Delområde 2, 4, 6 og 8		Delområde 5, 7 og 9		Delområde 10		Hele flyplassen	
	sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	Sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	Sum PFAS (kg)	PFOS (kg)
0-2 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,007	0,004		0,0005	0,003	0,005	0,13	0,08	0,04	0,11		0,02	0,18	0,22
2-30 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,23	0,18	0,10	0,10	0,17	0,11	1,04	0,29	1,24	0,30	0,43	0,16	3,21	1,14
30-60 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,16	0,13	0,39	0,41	0,10	0,06			0,11	0,08			0,76	0,68
60-100 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,28	0,35	0,35	0,23			0,12	0,10					0,74	0,68
100-200 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,58	0,37	0,26	0,14					0,02	0,10			0,87	0,62
200-300 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,10	0,20	0,14	0,12			0,35	0,32	0,08				0,68	0,64
300-500 ug/kg sum PFAS/PFOS	0,99	0,74	0,64	0,53									1,63	1,27
500-1000 ug/kg sum PFAS/PFOS	2,7	2,5											2,72	2,52
>1000 ug/kg sum PFAS/PFOS	3,6	3,5											3,60	3,46
SUM (kg)	8,6	8,0	1,88	1,54	0,3	0,2	1,6	0,8	1,5	0,6	0,4	0,2	14	11
Andel PFOS av sum PFAS (%)	92,2		81,9		65,2		48,1		38,8		41,2		78,0	

12.2 Mengde PFAS i grunnvannet

Et estimat for mengde PFOS/sum PFAS (kg) i grunnvannet på Kjeller flyplass er vist i Tabell 12.3. Beregningene er kun utført for delområde 5C, for det området der det ble observert vann i prøveegropene (se kap. 9.9.2).

Mengde PFOS/sum PFAS i grunnvannet er beregnet med utgangspunkt i formel (2) som vist under:

$$m = (A * d * \varepsilon * k) / 1000 / 1000 \quad (2)$$

der:

m = mengde PFOS/sum PFAS (gram)

A = areal til aktuelt område (m^2)

d = vertikal utstrekning til grunnvannet i aktuelt område (m)

ε = effektiv porøsitet

k = konsentrasjon av PFOS/sum PFAS i grunnvannet (ng/l)

Areal ($9000 m^2$) og vertikal utstrekning til grunnvannet (0,75 m) er hentet fra Tabell 16.5. Verdi for effektiv porøsitet er satt til 0,4 (sjablongverdi fra Miljødirektoratets beregningsverktøy for spredning).

Det er benyttet et gjennomsnitt av påvist konsentrasjon i de fire vannprøvene tatt fra hver av de tre brønnene (Br1–Br3) (se Tabell C.3 i vedlegg C).

Tabell 12.3: Overslag over mengde PFOS og sum PFAS i grunnvannet på delområde 5C.

	Mengde i grunnvannet (gram)
PFOS	39
Sum PFAS	65

12.3 Årlig spredning av PFAS fra Kjeller flyplass til Nitelva

Basert på estimerte vannføringer, samt min, maks og gjennomsnittlig konsentrasjon av sum PFAS og PFOS i VP8 (ng/l) er det beregnet mengder (kg) sum PFAS og PFOS som årlig tilføres Nitelva.

Basert på estimerte vannføringer og min, maks og gjennomsnittlig konsentrasjon av sum PFAS og PFOS i VP3 og VP9 (ng/l) er det beregnet mengder (kg) sum PFAS og PFOS som årlig tilføres Nitelva fra hhv. nordlig sidekanal og østlig sidekanal.

Det er grovt estimert at mellom 0,3 og 0,9 kg sum PFAS tilføres Nitelva hvert år. Fra nordlig sidekanal tilføres Nitelva mellom 0,06 og 0,9 kg sum PFAS hvert år, mens fra østlig sidekanal tilføres Nitelva mellom 0,2 og 0,4 kg sum PFAS hvert år (se Tabell 12.4).

Tabell 12.4: Basert på estimert vannføring i nordlig og østlig sidekanal (se kap. 3.7) og målte konsentrasjoner, er det beregnet årlig avrenning av sum PFAS og PFOS fra disse to kanalene og ut i Sogna/Nitelva.

	sum PFAS (ng/l)			PFOS (ng/l)			sum PFAS (kg)			PFOS (kg)		
	min	maks	gj.sn.	min	maks	gj.sn.	min	maks	gj.sn.	min	maks	gj.sn.
Utløp av Sogna i Nitelva – VP8	100	330	209	52	220	117	0,26	0,85	0,54	0,13	0,57	0,30
Utløp av nordlig sidekanal i Sogna – VP3	120	1800	879	63	1000	513	0,06	0,88	0,43	0,03	0,49	0,25
Utløp av kulvert i østlig sidekanal – VP9	120	210	157	56	140	81	0,24	0,41	0,31	0,11	0,28	0,16

13 PFAS i biota i Nitelva

På oppdrag fra Lillestrøm kommune og Vannområde Leira-Nitelva undersøkte NIVA i 2020 forekomst av miljøgifter i fisk i Nedre Nitelva /56/. Det ble undersøkt fisk fra to ulike områder; strekningen Kjellerholen til Bondetangen (oppstrøms utløpet fra Kjeller flyplass) og strekningen Øya til Gullaugvika (nedstrøms utløpet fra Kjeller flyplass). Omtrentlig plassering av disse to områdene er vist med stjerner på tegning 10202518-RIGm-TEG-11.3.

Totalt 60 fisk fordelt på 8 arter (abbor, asp, brasme, flire, gjedde, gjørs, mort og vederbuk) ble analysert for PFAS, PAH-metabolitter, samt kvikksølv og andre metaller. Konsentrasjon av PFAS ble målt i lever, konsentrasjon av PAH-metabolitter ble målt i galle, mens konsentrasjon av metaller ble målt i lever og gjeller.

Blant 40 målte PFAS-forbindelser ble 18 påvist over deteksjonsgrensen. Den PFAS-forbindelsen som dominerte i prøvene og var påvist med høyest konsentrasjon var PFOS. Med unntak av mort, var konsentrasjonen av PFOS på over EQS på 9,1 µg/kg våtvekt i samtlige prøver av alle undersøkte fiskearter i Nitelva. Det var ingen signifikant forskjell mellom de to stasjonene på tvers av arter. Det var heller ingen tydelig samvariasjon med lengde, det vil si at konsentrasjonen av PFOS ikke økte med fiskestørrelse.

Som nevnt i kap. 6.5 vil nye TWI-verdier trolig føre til endring av EQS-verdier for PFAS. I henhold til opplysninger fra Miljødirektoratet pågår det en prosess i EU når det gjelder EQS-verdier for biota⁷⁷.

⁷⁷ Ref. e-post fra Hannah Hildonen 25.11.2022.

14 Oppsummering av forurensningssituasjonen for tungmetaller, olje, PAH og PCB på delområde 5 - jord, vann og sedimenter

14.1 Arsen og tungmetaller

I flere av sedimentprøvene er det påvist forhøyede konsentrasjoner av særlig krom og kvikksølv (tilstandsklasse IV og V), men også kadmium (tilstandsklasse III-IV). Nikkel, sink og bly er påvist i tilstandsklasse III i de fleste prøvene.

Når det gjelder vannprøvene er det påvist sink i tilstandsklasse IV og V i prøver fra én eller flere prøverunder for alle prøvepunktene. I enkelte prøver er også krom og kobber påvist i tilstandsklasse IV og V, ellers er disse tre metallene påvist i tilstandsklasse II. Arsen, nikkel, bly og kadmium er påvist i tilstandsklasse III i flere prøver, og kadmium er også påvist i tilstandsklasse IV i to prøver. Ellers er disse fire metallene påvist i tilstandsklasse II. Kvikksølv er enten påvist i tilstandsklasse II eller ligger under LOQ.

Det er dermed noen forskjeller med hensyn på hvilke stoffer som påvist med de høyeste tilstandsklassene i vannprøvene, sammenlignet med sedimentprøvene.

Særlig kvikksølv skiller seg ut med lave konsentrasjoner i vannprøvene (generelt < LOQ, men enkelte prøver i tilstandsklasse II), mens i flere sedimentprøver er kvikksølv påvist i tilstandsklasse IV og V. Dette kan skyldes at konsentrasjonen av kvikksølv i overvannet var høyere før i tiden, slik at påvist kvikksølv i sedimentene er historisk.

I løsmassene i prøvepunktene PG5.23 og PG5.81 lokalisert like vest for Sogna er det også påvist kvikksølv i tilstandsklasse IV fra 1-2 m dyp. Vannstanden i nærliggende grunnvannsbrønner er målt til ca. 1 meter under terreng, og de kvikksølvforurensede massene i disse to prøvepunktene antas dermed å ligge i grunnvannssonen. Avrenning fra forurensset grunn i området rundt Sogna kan dermed også være en kilde til påvist kvikksølv i sedimentene. I vannprøvene fra grunnvannsbrønnene er det kun påvist kvikksølv i tilstandsklasse II, men brønnene er plassert i masser med konsentrasjoner av kvikksølv under normverdi. Vi har ikke tall på kvikksølvkonsentrasjonen i grunnvannet i områder med kvikksølvforurensede masser.

I sedimentet i prøvepunktet SP11 (plassert i sidekanalen), ble det påvist mye lavere metallkonsentrasjoner enn i de andre sedimentprøvene. Dette stemmer overens med resultatene for vannprøvene fra prøvepunkt VP6.

I sedimentprøven SP12 (plassert nærmest utløpet av Sogna), ble kun kadmium påvist i tilstandsklasse III, mens de andre parameterne er i tilstandsklasse I-II. Sedimentet ved utløpet av Sogna er dermed mindre forurensset enn lenger oppstrøms. Dette er også i overensstemmelse med resultatene for vannprøvene tatt ved utløpet (VP8). Vannet i Sogna er stillestående, og vil trolig fungere som et slags sedimentasjonsbasseng, ved at forurensede partikler i vannet sedimenterer før utløp i Nitelva.

Oppsummert er overvannet på flyplassens område en kilde til tungmetallforurensning i Sogna. Det kommer også inn en del metaller fra området oppstrøms Kjeller, her er det også trafikkarealer som er en kilde. Da det siver ut lite vann fra det gamle avfallsdeponiet, er trolig ikke avrenning fra deponiet en stor kilde til tungmetallforurensning i Sogna. Det er påvist til dels svært høye konsentrasjoner av tungmetaller i fyllmassene i delområde 5, og avrenning fra disse antas å også være en kilde til tungmetaller til Sogna. I vannprøvene fra grunnvannsbrønnene er det kun sink som er påvist med høye konsentrasjoner (tilstandsklasse IV og V), massene i grunnvannssonen i området med brønnene er imidlertid ikke av de mest forurensede (maks tilstandsklasse 3). Overflateavrenning fra tidligere mudringsmasser som er deponert langs Sogna vil også føre til at tungmetallforurensning tilbakeføres til Sogna.

14.2 Olje

Det er påvist konsentrasjon av alifater (>C12-C35) i alle sedimentprøvene, med verdier mellom 13 og 700 mg/kg. Analyseresultatene viser en økende konsentrasjon fra SP1 (14-157 mg/kg) mot SP8 og SP9 (opp mot 600-700 mg/kg), mens det er påvist lavere konsentrasjoner i SP10, SP11 og SP12 (13-200 mg/kg). Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for alifater i sedimenter (veileder M-608 /42/).

I løsmasseprøvene i delområde 5 er det generelt påvist lave konsentrasjoner av alifater (tilstandsklasse 1, med enkelte prøver i tilstandsklasse 2 og 3). Kun i PG5.81 (1-2 m) og i PG5.319 (1-2 m) er det påvist forhøyede konsentrasjoner (hhv. tilstandsklasse 5 og 4).

I én av overflateprøvene tatt ved utløpet av røret fra motorprøvebukken (PG5.329) ble det påvist alifater (>C12-C35) på 5800 mg/kg (tilstandsklasse 5).

Det er kun påvist olje i enkelte av vannprøvene fra overvannskummer på flyplassens område (se tabeller i vedlegg F). De høyeste konsentrasjonene av olje (THC) i vannprøvene er påvist i prøvepunktene VP17 og VP18 (to nærliggende kummer på det vestre overvannsnett). VP18 ligger like oppstrøms VP17. I april 2020 ble det påvist 5 500 µg/l i VP18 (ikke prøve fra VP17), mens det i mars 2020 ble påvist 18 000 µg/l i VP17 (ikke prøve fra VP18). VP18 ble tatt i utløp fra rør under bygg, hvor det kom ut olje. Røret ble sjekket, men var i dårlig forfatning. Det er ikke klarlagt hvor denne oljen kom fra. Personale på Kjeller har fulgt med i ettertid, og det er ikke kjent at det har rent ut mer olje. I prøverunden i november 2020 ble det tatt prøver fra begge kummene, som ble analysert for olje-i-vann, men det ble ikke påvist konsentrasjoner over LOQ i noen av kummene.

I VP20 (kummen hvor det på Forsvarsbyggs befaring i mai 2020 ble observert mye olje) er det kun tatt én prøve som er analysert for olje. Denne ble tatt på prøverunden i november 2020 og det ble ikke påvist olje i prøven.

Det kan ikke utelukkes at tidligere sporadiske utslipp av olje til overvannsnett er kilden til påvist alifat-forurensning i sedimentene i kanalen nord for Sogna og i selve Sogna.

14.3 PAH

I flere av sedimentprøvene er det påvist konsentrasjoner av PAH i tilstandsklasse III-V. SP1 ved utløpet av kulverten i kanalen peker seg ut som det mest forurensede punktet, med de fleste PAH-forbindelsene i tilstandsklasse IV-V. I slamprøven fra kummen ved avfallsdeponiet var det ikke påvist PAH. I SP11 (plassert i vestlig sidekanal) og i SP12 (ved utløpet av Sogna) ble det heller ikke påvist PAH. Det tilføres dermed trolig ikke PAH til Sogna via vestlig sidekanal eller via sigevann fra deponiet.

Påvist PAH-forurensning i fyllmassene langs Sogna er generelt i tilstandsklasse 2-3, kun i sjaktene PG5.21, PG5.22, PG5.313, PG5.314 og PG5.316 ble det påvist forurensning av PAH i tilstandsklasse 4 og 5 (se tabeller i vedlegg 5-2). I prøvene fra de to grunnvannsbrønnene nærmest Sogna ble det påvist PAH-forbindelser tilsvarende tilstandsklasse II og III for ferskvann (se tabell C.2 i vedlegg C). Grunnvannet i delområde 5 vil dermed kunne tilføre noe PAH-forurensning til Sogna. Fordeling av PAH-forurensning i sedimentprøvene indikerer imidlertid at PAH-forurensningen hovedsakelig er tilført via overvannsnett. Det er da mulig at noe også kommer fra trafikkerte områder oppstrøms flyplassen.

Konsentrasjonen av PAH-forbindelser i vannprøvene varierer mye. Med unntak av VP2 er det påvist PAH i samtlige vannprøver fra prøvetakingsrunden i november 2018 (tilstandsklasse II-IV). Ellers er det kun påvist PAH i enkelte vannprøver fra de andre prøvetakingsrundene. PAH-forurensningen i vannprøvene kan være knyttet til episodiske utslipp til overvannsnett.

14.4 PCB

Sum PCB₇ er påvist i tilstandsklasse V i sedimentprøvene fra SP1, SP4, SP7, SP8 og SP9, samt i SSP1 og SSP2. Den høyeste PCB-konsentrasjonen er påvist i SP1 ved utløpet av kulverten. I SP12, nærmest utløpet av Sogna, er PCB påvist i tilstandsklasse III. I sedimentprøven fra sidekanalen (SP11), ble det ikke påvist PCB. Det ble heller ikke påvist PCB i slamprøven som ble tatt i 2017 ved kummen fra avfallsdeponiet. Det ser dermed ut til at PCB ikke tilføres Sogna via sidekanalen eller via sigevann fra deponiet. Det er heller ikke påvist PCB i noen av vannprøvene, hverken fra overvannskummene eller fra Sogna.

Det ble heller ikke påvist PCB i prøvene fra de tre grunnvannsbrønnene (se Tabell C.2 i vedlegg C). Grunnvannsbrønnene er imidlertid plassert i masser med PCB-forurensning i tilstandsklasse 2. I enkelte sjakter på delområde 5 er det imidlertid påvist PCB i tilstandsklasse 4 (PG5.81, PG5.306, PG5.308, PG5.309 og PG5.320, se vedlegg 5-2). I PG5.309 (1-2 m) ble PCB påvist >tilstandsklasse 5. Så selv om PCB generelt er lite løselig i vann, kan det ikke utelukkes at grunnvannet i områder med høy PCB-forurensning kan inneholde PCB, og slik være en kilde til PCB-forurensningen i sedimentene i Sogna.

Det kan også ha vært PCB i overvannet på flyplassen i tidligere tider, slik at påvist PCB i sedimentene er historisk.

15 Oppsummering av forurensningssituasjonen for PFAS på Kjeller flyplass - jord, vann og sedimenter

PFAS-forurensningen på Kjeller flyplass er vist på Figur 15.1.

På Kjeller flyplass er det delområde 5C med brannøvingsfeltet og området med nedgravd avfall som er mest forurenset av PFAS. Her er det påvist konsentrasjoner av sum PFAS opp til 6100 µg/kg, og konsentrasjoner av PFOS opp til 6000 µg/kg. På dette området er det estimert at det er ca. 8,6 kg sum PFAS og 8 kg PFOS. På brannøvingsfeltet utgjør dermed PFOS ca. 92 % av PFAS-forurensningen. I grunnvannet på brannøvingsfeltet er det estimert at det er ca. 65 gram sum PFAS. Området med brannøvingsfeltet, slik det er avgrenset på Figur 12.1, utgjør et areal på 9860 m². Innenfor dette området er det tatt prøver fra 34 prøvepunkt.

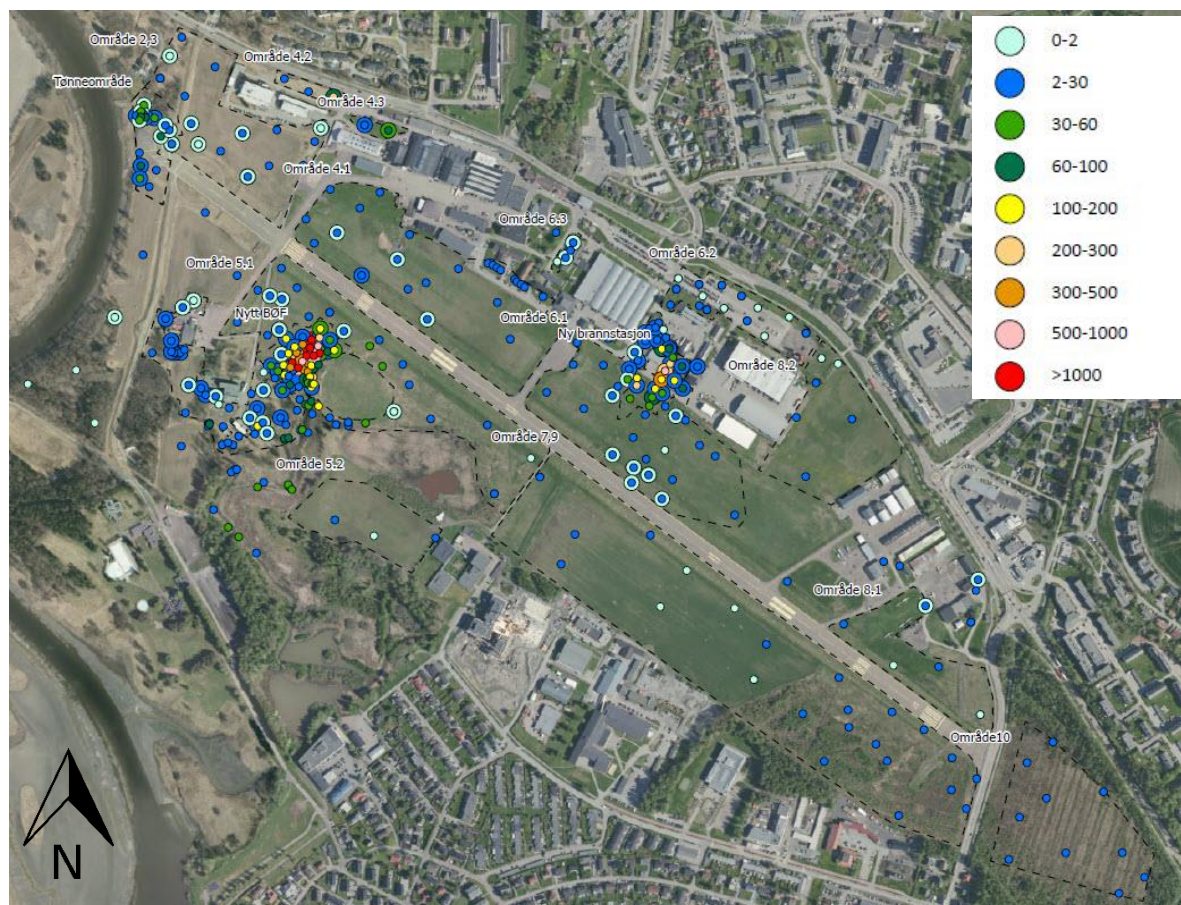
På området ved den nye brannstasjonen på delområde 6 er det påvist konsentrasjoner av sum PFAS opp til 570 µg/kg, og opp til 530 µg/kg PFOS. På dette området er det estimert at det er ca. 1,9 kg sum PFAS og 1,5 kg PFOS. Ved brannstasjonen utgjør dermed PFOS ca. 82 % av PFAS-forurensningen. Området med brannstasjonen, slik det er avgrenset på Figur 12.1, utgjør et areal på 6715 m². Innenfor dette området er det tatt prøver fra 15 prøvepunkt.

På øvingsområdet med tønner vest på delområde 2 og nord på delområde 3 er det påvist konsentrasjoner av sum PFAS på opp til 130 µg/kg sum PFAS, og på opp til 110 µg/kg PFOS⁷⁸. På dette området er det estimert at det er ca. 0,3 kg sum PFAS og 0,2 kg PFOS. Her utgjør dermed PFOS ca. 67 % av PFAS-forurensningen. Tønne-området, slik det er avgrenset på Figur 12.1, utgjør et areal på 9551 m². Innenfor dette området er det tatt prøver fra 15 prøvepunkt.

Nordøst på delområde 4 er det et mindre område med påvist konsentrasjon av sum PFAS på inntil 230 µg/kg og PFOS på 210 µg/kg. I ett prøvepunkt på delområde 5E er det påvist sum PFAS på 200 µg/kg og PFOS på 190 µg/kg. I massene langs Sogna er det påvist inntil 86 µg/kg sum PFAS. Ellers er

⁷⁸ Det er kun påvist konsentrasjon av PFOS og sum PFAS > 100 µg/kg i én prøve fra delområde 2, se vedlegg 2-2. Dette er en overflateprøve, som ble tatt der tønner («blinken») var plassert. Denne prøven er ikke med på tegning -TEG-RIGm-6300-KJL-2.

konsentrasjonen av sum PFAS og PFOS på resterende del av flyplassen generelt lavere enn 30 µg/kg. Det er estimert at det på resterende del av flyplassen er ca. 3,5 kg sum PFAS og 1,6 kg PFOS (dette omfatter også områdene med forhøyede konsentrasjoner på delområde 5E og nord på delområde 4)⁷⁹.



Figur 15.1: Påvist maks konsentrasjon av sum PFAS i overflatenære masser (0-1 m dyp) (liten sirkel) og dypereliggende masser (>1 m dyp) (stor sirkel) på hele Kjeller flyplass. Figuren er et utsnitt av tegning 10245268-RIGm-6300-KJL-1.

Det PFAS-forurensede området på delområde 5C (brannøvingsområde og område med nedgravd avfall) er tilstrekkelig avgrenset i horisontal retning mot nord, vest og sør (dvs. sum PFAS < 30 µg/kg)⁸⁰. Mot øst grenser det forurensede området mot nordlig sidekanal og den gamle avfallsfyllingen. I flertallet av prøvegroperne er den høyeste konsentrasjonen av sum PFAS påvist i den øverste meteren av jordprofilet, men i flere prøvegroper er også de høyeste konsentrasjonene påvist lenger ned. TOC-konsentrasjonen i massene er relativt lav, og adsorpsjonskapasiteten til massene er begrenset. PFAS-forurensningen er avgrenset i vertikal retning i ca. tre fjerdedeler av prøvegroperne (dvs. sum PFAS < 30 µg/kg i den dypeste prøven).

⁷⁹ Det er ikke beregnet mengder PFAS i massene langs Sogna, da det her kun er tatt overflateprøver.

⁸⁰ Det er påvist inntil 30 µg/kg sum PFAS på områder med diffus forurensning. Derfor brukes 30 µg/kg sum PFAS som nedre grense for hva som anses som PFAS-forurenset område.

Det PFAS-forurensede området ved brannstasjonen på delområde 6 er tilstrekkelig avgrenset i horisontal retning mot nord, sør, vest og sør (dvs. sum PFAS < 30 µg/kg). Konsentrasjonen av sum PFAS varierer med dyptet i jordprofilen, noen steder er høyest konsentrasjon påvist i de øverste 0,2 m, mens andre steder er høyest konsentrasjon påvist i dypere lag. Det er lavt innhold av TOC i massene, og adsorpsjonskapasiteten til massene er begrenset. PFAS-forurensningen er avgrenset i vertikal retning i litt under halvparten av prøvegroppene ved brannstasjonen (dvs. sum PFAS < 30 µg/kg i den dypeste prøven).

Resultatene fra TOP-analysene på prøver fra delområde 5 og 6 indikerer at det generelt er lite PFAS-forløpere i massene på Kjeller.

Det PFAS-forurensede området ved tønneområdet er tilstrekkelig avgrenset i vertikal retning ved at sum PFAS < 30 µg/kg i de dypeste prøvene. I horisontal retning er det bra avgrensning mot sør, vest og øst, men ikke mot nord. Det antas at masser mellom steinene i steinfyllingen nord for «tønneområdet»⁸¹ er forurenset av PFAS, men hvor langt nordover denne forurensningen ev. strekker seg er imidlertid ikke kjent. Det forventes ikke forurensning av sum PFAS > 100 µg/kg i steinfyllingen.

Det PFAS-forurensede området nord på delområde 4 vil bli avgrenset i forbindelse med supplerende prøvetaking på dette delområdet (se tegning 10202518-RIGm-TEG-4.1_Rev03 og 10245268-RIGm-6300-KJL-4).

Som nevnt i kap. 4.2.7 har det tidligere vært benyttet PFAS holdig skum i slukkeanlegg i flykjørehuset og motorprøvebukken (delområde 5E). På områdene ved disse byggene er det imidlertid påvist lave konsentrasjoner av PFAS (sum PFAS generelt < 30 µg/kg; kun i PG5.329 ved utløpet av et rør fra motorprøvebukken, er det påvist sum PFAS på 63 µg/kg). I vannprøver fra kummer ved disse byggene, samt i vestlig sidekanal er det derimot påvist forhøyede konsentrasjoner av PFAS (se avsnitt under). Kilden til de forhøyede konsentrasjonene i vannprøvene er dermed ikke lokalisert.

Det er påvist PFAS i kummene som mottar overvann fra området nord for flyplassen (sum PFAS på 7,7-74 ng/l i VP10, VP11 og VP14). Det er deretter påvist økende konsentrasjoner i overvannsnett på flyplassen. Ved munningen av overvannsledningene i nordlig (VP1) og østlig sidekanal (VP9) er konsentrasjonen av sum PFAS på hhv. 110-960 ng/l og 120-210 ng/l.

Sogna tilføres også PFAS via vestlig sidekanal. I VP19 og VP6 i denne sidekanalen er det påvist mellom 40 og 5 000 ng/l og mellom 810 og 3 000 ng/l. Ved utløpet av Sogna i Nitelva er konsentrasjonen av sum PFAS på 100-320 ng/l.

Høyeste påviste konsentrasjon av sum PFAS i overflatevann er målt i kummen ved det gamle avfallsdeponiet (11 000 ng/l sum PFAS).

I vannprøver fra de to grunnvannsbrønnene som er lokalisert på delområde 5C er det påvist konsentrasjoner av sum PFAS på 9 000-85 000 ng/l.

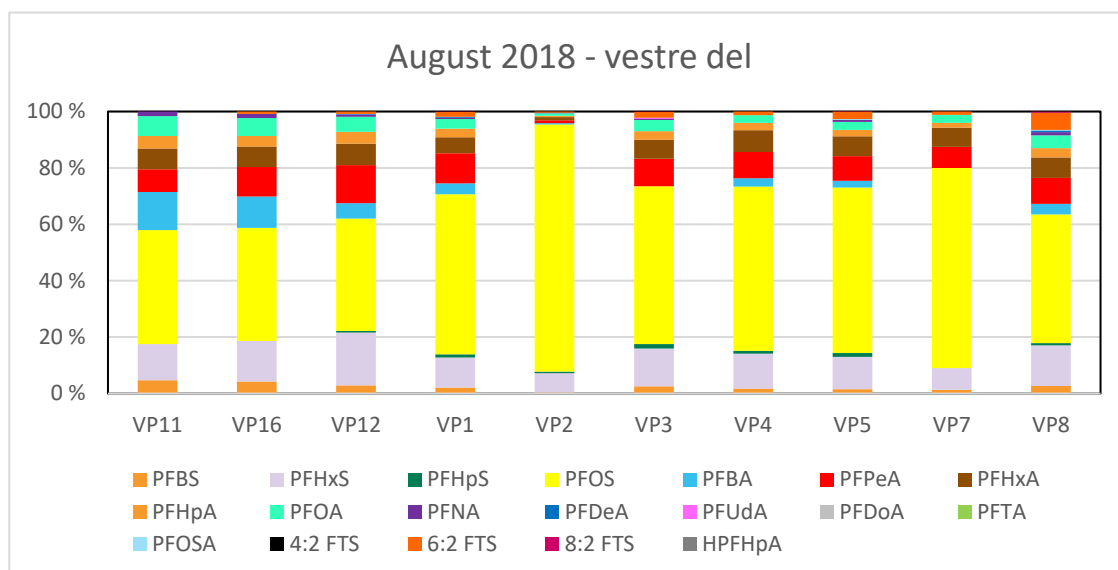
Det er grovt estimert at mellom 0,3 og 0,9 kg sum PFAS tilføres Nitelva hvert år. Fra nordlig sidekanal tilføres Nitelva mellom 0,06 og 0,9 kg sum PFAS hvert år, mens fra østlig sidekanal tilføres Nitelva mellom 0,2 og 0,4 kg sum PFAS hvert år (se Tabell 12.4).

Påviste konsentrasjoner av sum PFAS i sedimentene i Sogna speiler konsentrasjonene påvist i vannprøvene. Høyest konsentrasjon av sum PFAS ble påvist i slamprøven tatt fra kummen ved avfallsdeponiet (440 µg/kg) (denne kummen er nå tømt for slam). Den nest høyeste konsentrasjonen er påvist i SSP2, oppstrøms kummen, men nedstrøms det nye brannøvingsfeltet (180 µg/kg). Fra SSP1

⁸¹ Rett nord for tønne-området er det lokalisert en steinfylling, se vedlegg 2-4.

og videre nedover i Sogna synker konsentrasjonen av sum PFAS i sedimentene. Den laveste konsentrasjonen av sum PFAS er påvist i SP11 (19 µg/kg), lokalisert i vestlig sidekanal.

Prosentvis fordeling av PFAS-forbindelser i vannprøvene fra overvannsnett og Sogna er noenlunde lik (se eksempel fra august 2018 i Figur 15.2, samt Figur G.14, G.15, G.16, G.17, G.18 og G.20 i vedlegg G). Vannprøvene fra kummen ved avfallsdeponiet (VP2) skiller seg ut ved at andelen PFOS er en del høyere enn i de andre vannprøvene. Vannprøvene fra VP10 og VP14 (kummer som mottar overvann fra område oppstrøms flyplassen) skiller seg også ut, ved at andelen PFOS er en del lavere enn i de andre prøvene (se f.eks. Figur G.15 i vedlegg G). Det kan dermed være andre kilder enn brannskum som er kilden til PFAS i overvannet oppstrøms Kjeller flyplass.

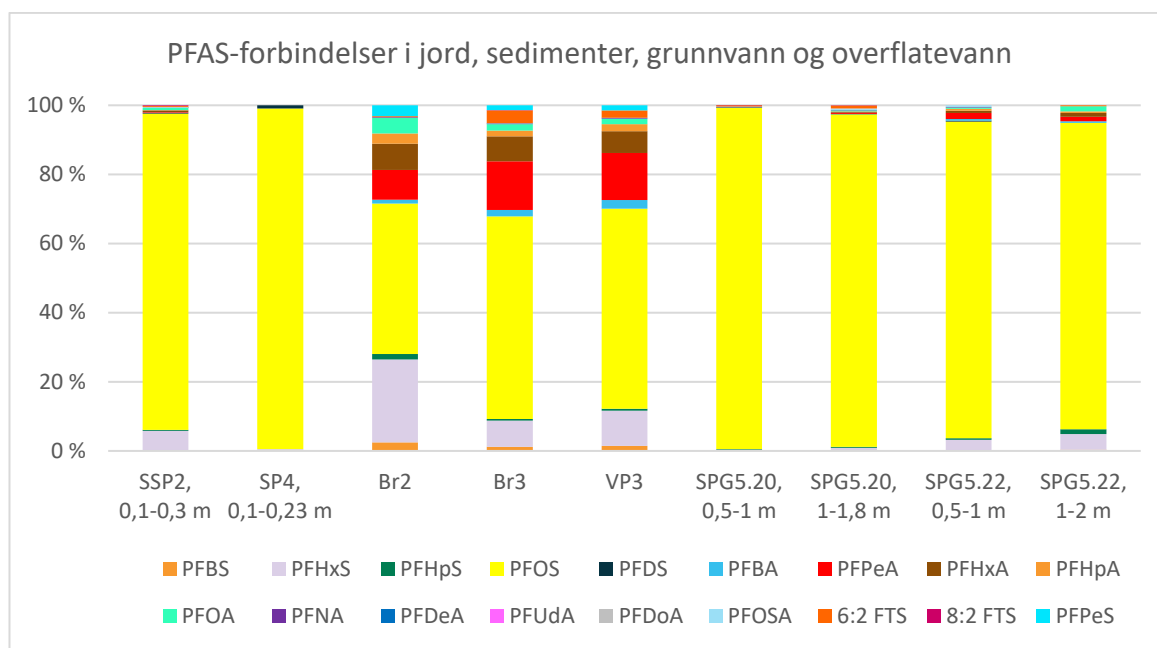


Figur 15.2: Prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på vestre del av Kjeller flyplass i august 2018.

Fordelingen av PFAS-forbindelser i vannprøvene fra grunnvannsbrønnene Br2 og Br3 er lik den for vannprøven VP3 fra nordlige sidekanal (Figur 15.3).

Sammenstilling av prosentvis fordeling av PFAS-forbindelser i grunnvannet med fordelingen i løsmassene i prøvegroppene⁸², viser at i løsmassene utgjør PFOS en større andel av de påviste forbindelsene enn det som er tilfelle for grunnvannet (Figur 15.3). Både i grunnvannet og i vannet i kanalen er andelen av forbindelsene PFBA, PFBS, PFPeA, PFHxS og PFHxA høyere enn i løsmassene. Disse forbindelsene har hhv. 4, 4, 5, 6 og 6 karbonatomer i kjeden, mens PFOS har åtte karbonatom i kjeden. Generelt holdes PFAS-forbindelser med lange alkylkjeder bedre igjen i masser enn forbindelser med korte alkylkjeder.

⁸² Br2 er plassert i prøvegropp SPG5.22, mens Br3 er plassert i prøvegropp SPG5.20.



Figur 15.3: Prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i sedimentprøvene SSP2 og SP4 (tatt fra nordlige sidekana), vannprøver fra brønnene Br2 og Br3 (prøver fra november 2022), VP3 (prøve fra november 2022), samt jordprøver fra sjaktene SPG5.20 og SPG5.22 (der hhv. Br3 og Br2 er plassert).

Oppsummert består de kjente lokalitetene med PFAS-forurensning av: 1) det nye brannøvingsfeltet, 2) området ved den nye brannstasjonen, 3) øvingsområde med tønner, samt 4) et avgrenset område nord på delområde 4 og sørøst på delområde 5E. I tillegg forventes det PFAS-forurensning i massene i det tidligere avfallsdeponiet og i området ved den gamle brannstasjonen, disse områdene er imidlertid ennå ikke kartlagt. I området ved motorprøvebukken og flykjørehuset er det forhøyede konsentrasjoner i vannprøvene, men lave konsentrasjoner i jordprøvene, og forurensningssituasjonen mhp PFAS her er uavklart.

16 Risikovurdering – forurenset grunn

16.1 Nye beregningsverktøy

Risiko uttrykker sannsynligheten for at en mulig uønsket hendelse inntreffer og konsekvensen av at den skjer. I en grunnforurensningssak analyseres risikoen basert på eksisterende forurensning og mulige framtidige aktiviteter i influensområdet. Risikovurderingen består i at resultatene fra risikoanalysen sammenholdes med akseptkriterier.

Miljødirektoratet har nylig utarbeidet en ny nettbasert veileder for forurenset grunn, som blant annet gir føringer for utarbeidelse av risikovurderinger for forurenset grunn⁸³. Dersom de utførte grunnundersøkelsene viser forurensning over normverdi, skal det gjennomføres en risikovurdering. Omfanget av risikovurderingen avhenger av grad av forurensning, arealbruk og miljømål.

Miljødirektoratets har også nylig utviklet nye risikovurderingsverktøy, med tilhørende veiledere, for å vurdere risiko både for menneskers helse fra forurenset grunn /45//52/, og for å vurdere spredning fra forurenset grunn /50//53/. De nye verktøyene erstatter risikovurderinger utført i henhold til veileder 99:01 /44/. På oppdrag for Miljødirektoratet har NGI oppdatert stoffdata for flere helse- og

⁸³ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/for-naringsliv/forurenset-grunn---kartlegge-risikovurdere-og-gjore-tiltak/>

miljøfarlige stoffer gitt i veileder 99:01a /51/. De oppdaterte stoffdataene er lagt inn i de nye beregningsverktøyene.

Hensikten med det nye risikovurderingsverktøyet for human helse er å finne ut hvilke sprednings- og transportveier som bidrar til eksponering av mennesker på en konkret lokalitet, og er spesielt rettet mot: 1) vurdere risiko for human helse for stoffer det ikke er utarbeidet tilstandsklasser for, 2) vurdere risiko for human helse der grunnvann brukes som drikkevann eller det finnes andre eksponeringsscenarier som ikke er forutsatt for tilstandsklassene og arealbrukskategoriene i TA-2553⁸⁴, 3) vurdere risiko for human helse for arealbrukskategorier som ikke omfattes av TA-2553 og 4) vurdere stedsspesifikk eksponering for flyktige stoffer i områder med og uten bygg og kjeller.

En vurdering av risiko for spredning skal utføres i tilfeller der forurensningen i grunnen er i tilstandsklasse 4 eller høyere, og de forurensede massene ikke skal fjernes i forbindelse med planlagte gravearbeider. Videre vil det være nødvendig å utføre en vurdering av risiko for spredning hvis bl.a.: 1) forurensningen ligger i eller nær sårbare områder som for eksempel verneområder, Ramsarområder eller sårbare resipienter, 2) resipient har lav vannføring og/eller lang oppholdstid der forurensning kan oppkonsentreres, 3) det er påvist forhøyde konsentrasjoner i grunnen av miljøgifter, eller andre stoffer, som det ikke er utarbeidet normverdier/tilstandsklasser og 4) tilstedeværelse av tre eller flere stoffer tilsvarende tilstandsklasse 3. I vedlegg H er det gitt en kortfattet beskrivelse av det nye risikovurderingsverktøyet for spredning.

En risikovurdering starter normalt med å sammenligne påviste konsentrasjoner med normverdier, bakgrunnsverdier og tilstandsklasser for forurensset grunn. En vurderer da om påvist forurensning overskrider eller er innenfor tilstandsklassene som normalt aksepteres for gjeldende arealbruk på den aktuelle lokaliteten. Hvis noen av de ovenfor nevnte vilkårene er til stede, bør det videre utføres en stedsspesifikk risikovurdering av helse og spredning.

I henhold til veilederne skal det først, for både helse og spredning, utføres forenklede risikovurderinger (trinn 1), hvor det benyttes forhåndsdefinerte standardverdier for aktuelle parametere. En utvidet risikovurdering (trinn 2) tar utgangspunkt i aktuell arealbruk på aktuell lokalitet, og benytter mest mulig stedsspesifikke verdier for aktuelle feltparametere.

16.2 Beregning av normverdier og tilstandsklasser

Dagens normverdier er beregnet slik at de både beskytter mennesker og terrestrisk økosystem. De tar imidlertid ikke hensyn til spredning av forurensning eller til sekundær forgiftning (effekter høyere opp i næringskjeden for stoffer som hopper seg opp i organismer). Dagens tilstandsklasse 2-4 er derimot kun basert på en risikovurdering av human helse, de kalles derfor også for helsebaserte tilstandsklasser. Vurdering av risiko for terrestrisk økosystem er ikke ivarettatt i dagens tilstandsklasser. Dagens normverdier og tilstandsklasser ble beregnet ved hjelp av beregningsverktøyet tilhørende rapport 99:01 /44/ med den kunnskapen som da var tilgjengelig om de helse- og miljøfarlige stoffene (før 2009). I tillegg ble det gjort faglige vurderinger og justeringer av de beregnede klassegrensene, dette er nærmere beskrevet i /55/.

Miljødirektoratet har som allerede nevnt i kap. 7.1 nå foreslått nye tilstandsklasser og normverdier som tar hensyn til både risiko for human helse, økologisk risiko, samt spredningsrisiko /47/ (se vedlegg B). De nye risikovurderingsverktøyene for helse og spredning /52//53/ (med oppdaterte stoff-data) danner grunnlaget for beregning av de nye normverdiene og tilstandsklassene.

⁸⁴ Ved fastsetting av grenseverdier for tilstandsklasse 2-4 er det forutsatt at fraksjon grunnvann fra areal og fisk fra nærliggende resipient er lik 0%. Fraksjon grønnsaker fra areal kan være 0 eller 30 % for tilstandsklasse 2, men er lik 0 % for klasse 3 og 4.

I en mellomfase (før forskriften er oppdatert med de nye normverdiene) vil det for noen stoffer ikke være overensstemmelse mellom normverdi oppgitt i forurensningsforskriften kapittel 2, vedlegg 1, og beregnede akseptkriterier i det nye beregningsverktøyet for human helse.

16.3 Tidligere utførte risikovurderinger for delområder på Kjeller flyplass

Det er tidligere utført risikovurderinger for metaller, olje (alifater), PAH og/eller benzen på de ulike delområdene, som er presentert i datarapportene /5/-/13/. Der det tidligere er utført stedsspesifikke helsebaserte risikovurderinger er disse utført med det tidligere risikovurderingsverktøyet tilknyttet veileder 99:01 /44/, og disse risikovurderingene er beholdt som de er i foreliggende rapport.

Der det er tatt supplerende prøver i 2022 som tilsier at det må utarbeides nye stedsspesifikke akseptkriterier, er den helsebaserte risikovurderingen imidlertid blitt oppdatert med bruk av det nye risikovurderingsverktøyet (M-2171) /45/ (gjelder delområde 6).

Disse tidligere risikovurderingene ble utført med både bolig og næring som aktuell arealbruk.

For tidligere utført risikovurdering for metaller, olje (alifater), PAH og/eller benzen på delområde 2, 3, 4, 5A, 5B, 5D, 5E, 6, 7, 8, 9 og 10 se hhv. vedlegg 2-4, vedlegg 3-4, vedlegg 4-4, vedlegg 5-5, vedlegg 6-5, vedlegg 7-3, vedlegg 8-4, vedlegg 9-3 og vedlegg 10-3.

16.4 Helsebasert risikovurdering

16.4.1 Helsebaserte tilstandsklasser

Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 /16/ opererer med tre ulike arealbrukskategorier: *boligområder, sentrumsområder med kontor og forretninger (næring), samt industri og trafikkarealer*. En oversikt over hva som kan aksepteres av forurensning (tilstandsklasser) på et område med disse tre arealbrukskategoriene er vist i Tabell 16.1. Da det ennå ikke er lagt konkrete planer for etterbruken av Kjeller flyplass, er ikke fremtidig arealbruk avklart, dette gjelder også området ved brannstasjonen på delområde 6. Det vil dermed kunne være aktuelt med arealbruk som i dag (flyplass/industri), samt arealbruk bolig, LNFR⁸⁵ eller næring. Som nevnt i kap. 5.2 legger Forsvarsbygg til grunn at fremtidig arealbruk i området 5C med brannøvingområdet vil bli næring/LNFR.

Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 angir ikke tilstandsklasser for LNFR-områder. Forsvarets forskningsinstitutt har utarbeidet en veileder for prøvetaking, risikovurdering og sanering av skytebaner, og i denne veilederen er det gitt forslag til tilstandsklasser for områder som brukes til friluftsliv /54/. I veilederen er det foreslått tilstandsklasse 3-5 avhengig av bruken av aktuelt område. På offentlig tilrettelagte friluftsområder (badeplasser, rasteplasser etc.) anbefales det tilstandsklasse 3, på mindre brukte områder (bymark og områder brukt som turområde) anbefales det tilstandsklasse 4, mens det på områder som kun er sporadisk brukt anbefales det tilstandsklasse 5. For at tilstandsklasse 4 eller 5 skal kunne aksepteres må en risikovurdering av hhv. spredning og spredning/helse vise at risikoen er akseptabel. I veilederen blir det ikke spesifisert om de foreslåtte tilstandsklassene gjelder for både overflatenære og dypereliggende masser. Det antas at de primært er foreslått for overflatenære masser.

På Kjeller flyplass antas det at området ved Sogna (med sidekanaler) vil kunne være aktuelt som friluftsområde (LNFR-område). Kjeller ligger sentralt til like ved Lillestrøm, og blir området åpnet og tilrettelagt for allmennheten antas det at dette vil bli et populært turområde. Tilstandsklasse 3 antas

⁸⁵ LNFR – landbruks-, natur- og friluftsområder

da å være passende. Tilsvarende som for næring vil tilstandsklasse 4 kunne være akseptabelt i dypereliggende masser hvis en risikovurdering tilsier at risikoen for spredning er akseptabel.

Tabell 16.1: Akseptable tilstandsklasser for arealbruk bolig, næring og industri/trafikkareal, jf. Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 /16/.

Arealbruk	Akseptable tilstandsklasser i overflatenære løsmasser (<1 m)	Akseptable tilstandsklasser i dypere-liggende løsmasser (>1 m)
Bolig	Tilstandsklasse 2 eller lavere.	Tilstandsklasse 3 eller lavere. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av spredning og avgassing kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.
Næring (sentrumsområder, kontor og forretning)	Tilstandsklasse 3 eller lavere.	Tilstandsklasse 3 eller lavere. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel. Tilstandsklasse 5 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av både helse og spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.
Industri/trafikkareal	Tilstandsklasse 3 eller lavere. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.	Tilstandsklasse 3 eller lavere. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel. Tilstandsklasse 5 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av både helse og spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.

Det er påvist PAH i tilstandsklasse 2 og 3 i overflatenære masser i to prøvepunkt ved brannstasjonen på delområde 6. Dette er akseptable tilstandsklasser på områder med næring (se Tabell 16.1). Det er ikke behov for en mer omfattende helsebasert risikovurdering for andre miljøgifter på området ved brannstasjonen.

Både overflatenære og dypereliggende masser på delområde 5C inneholder stedvis svært høye konsentrasjoner av metaller, PAH og PCB (tilstandsklasse 4-5 og for enkelte stoffer høyere enn tilstandsklasse 5, se vedlegg 5-2). Påvist forurensningssituasjon er omfattende og komplisert ved at det både er påvist forurensning i løsmassene, i overvann og grunnvann, samt i sedimentene og vannsøylen i nærliggende kanal. Kanalen munner ut i en vannforekomst der det er dokumentert viktige naturverdier (se kap. 3.6.1). Det bør derfor utføres en stedsspesifikk risikovurdering av helse og spredning for metaller, PCB og PAH på delområde 5C.

Det er påvist konsentrasjoner av PFAS-forbindelser > LOQ på hele flyplassens område, der det særlig er påvist høye konsentrasjoner i løsmassene på delområde 5C, mens også på området ved brannstasjonen på delområde 6. Påviste konsentrasjoner av PFOS er høyere enn både dagens og ny foreslått normverdi. Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for PFOS eller andre PFAS-forbindelser. Det er påvist PFAS-forurensning i både overflatenære og dypereliggende masser. Påvist

forurensningssituasjon er omfattende og komplisert ved at det både er påvist forurensning i løsmassene, i overvann og grunnvann, samt i sedimentene og vannsøylen i Sogna (med sidekanaler). Det bør derfor utføres en stedsspesifikk risikovurdering av helse og spredning for PFAS på hele flyplassens område.

Som beskrevet i kap. 15 er det PFOS som er den dominerende PFAS-forbindelsen på Kjeller flyplass. Den stedsspesifikke risikovurderingen av helse og spredning vil dermed kun bli utført for PFOS.

16.4.2 Stedsspesifikk helsebasert risikovurdering – «input»-verdier

Beregningsverktøyet som er benyttet ble lastet ned fra Miljødirektoratet sine nettsider den 9. januar 2023, og er revisjon 2.

Arealbruk

Fremtidig arealbruk på Kjeller flyplass vil kunne være flyplass/industri, bolig, LNFR⁸⁶ eller næring (dette gjelder også området ved brannstasjonen på delområde 6). Som nevnt i kap. 5.2 legger Forsvarsbygg til grunn at fremtidig arealbruk i området 5C med brannøvingsområdet vil bli næring/LNFR.

Det er i dag ikke noe bygg på området, men det kan bli satt opp bygg på området i fremtiden.

Arealbrukskategorien for overflatenære masser (0-1 m dyp) vil være:

- Areal utendørs både med og uten tildekking samt areal innendørs

Arealbrukskategorien for dypereliggende masser (> 1 m dyp) vil være:

- Areal utendørs med tildekking og areal innendørs

Eksponeringsveier og -tider

Generelt kan følgende spredningsveier føre til human eksponering:

- Oralt inntak av jord eller støv
- Hudkontakt med jord eller støv
- Innånding av støv eller gass
- Inntak av drikkevann
- Inntak av grønnsaker, frukt, bær og andre spiselige planter
- Inntak av fisk eller skalldyr fra nærliggende resipient

Eksposering via inntak av fisk forutsetter at det foregår spredning fra de forurensede massene til nærliggende resipient. Som beskrevet i kap. 11, foregår det spredning av miljøgifter fra delområde 5C til Sogna og dermed videre til Nitelva. Det antas at det kan foregå noe fritidsfiske i Nitelva, og eksponering via inntak av fisk anses derfor som en relevant eksponeringsvei.

Det er ikke drikkevannsressurser på området til Kjeller flyplass, og det forventes heller ikke at det i fremtiden vil dyrkes grønnsaker på området. Disse eksponeringsveiene vil derfor utgå.

Mulige eksponeringsveier som kan inntreffe for overflatenære masser (0-1 m dyp) uten tildekking er: 1) eksponering via hudkontakt med forurenset jord/støv, 2) oralt inntak av jord/støv, 3) innånding av støv, 4) avgassing til bygg for relevante parametere, samt 5) inntak av fisk fra Nitelva.

⁸⁶ LNFR – landbruks-, natur- og friluftsområder

Når det gjelder overflatenære masser med tildekking (dekke av asfalt/betong) vil disse være utilgjengelige for mennesker, og det er ingen eksponering via hverken hudkontakt, oralt inntak eller innånding. Mulige eksponeringsveier er inntak av fisk fra Nitelva.

Når det gjelder dypereliggende masser vil disse være utilgjengelige for mennesker, og det er ingen eksponering via hverken hudkontakt, oralt inntak eller innånding. Mulige eksponeringsveier for dypereliggende masser er: 1) avgassing til bygg for relevante parametere og 2) inntak av fisk fra Nitelva.

I den helsebaserte risikovurderingen for metaller, PAH og PCB på delområde 5C er det valgt å benytte de eksponeringstider/-veier som er brukt til å beregne øvre grenseverdier for tilstandsklasse 3 og 4⁸⁷/55/. Dette gjelder uavhengig av om massene er overflatenære eller dypereliggende. Dette fordi det er disse tilstandsklassene som er akseptable for arealbruk næring, og som også anses som akseptable for arealbruk LNFR (se kap. 16.4.1). Erfaringsmessig ønsker ikke miljømyndighetene at det ligger igjen tilstandsklasse 5 etter en sanering, derfor er ikke denne tilstandsklassen tatt med i vurderingene. Det er i tillegg gjort vurderinger av helserisikoen med og uten inntak av fisk.

Den helsebaserte risikovurderingen for PFOS er utført for hele flyplassens område. Da arealbruk her ikke er bestemt, er det i risikovurderingen for overflatenære masser benyttet eksponeringstider/-veier som er brukt til å beregne grenseverdier for tilstandsklasse 2, 3 og 4 (dvs. aktuelle tilstandsklasser for hhv. bolig, næring og industri). Risikovurderingene er utført både med og uten inntak av fisk. For dypereliggende masser er det imidlertid kun tatt med den eksponeringsveien som er relevant, dvs. inntak via fisk fra Nitelva⁸⁸.

Inntak av fisk er basert på at forurensning spres til grunnvann og videre til resipient, hvor den blir tatt opp i fisk. Aktuelle parametere benyttet for beregning av konsentrasjon i grunnvann og overflatevann er vist i Tabell 16.5 i kap. 16.5.5⁸⁹. Når det gjelder parametere benyttet for beregning av konsentrasjon i inneluft er det brukt sjablongverdiene i beregningsverktøyet, da utforming av ev. fremtidige bygg ikke er kjent.

Aktuelle eksponeringsveier og -tider er oppsummert i Tabell 16.2.

⁸⁷ Disse eksponeringstidene er benyttet for å beregne grenseverdier for både dagens og nye foreslåtte tilstandsklasser 3 og 4.

⁸⁸ Den helsebaserte risikovurderingen tar kun hensyn til spredning av forurensning via grunnvann. Modellen tar dermed ikke hensyn til spredning av PFAS via overvannssystemet. På Kjeller vil bl.a. spredning fra delområde 6 være via overvannssystemet.

⁸⁹ Når det gjelder årlig vannmengde i resipient er det for den helsebaserte risikovurderingen valgt å benytte den vannmengden som årlig tilføres Nitelva fra Sogna (ved VP8).

Tabell 16.2: Eksponeringsveier og -tider for helsebasert risikovurdering.

Eksponeringsvei og tid	Enhet	Tilsvarende tilstands-klasse 2	Tilsvarende tilstands-klasse 2 – med fisk	Tilsvarende tilstands-klasse 3	Tilsvarende tilstands-klasse 3 – med fisk	Tilsvarende tilstands-klasse 4	Tilsvarende tilstands-klasse 4 – med fisk
Eksponeringstid for oralt inntak (barn)	Dager/år	365	365	240	240	240	240
	Timer/dag	8	8	2	2	1	1
Eksponeringstid for oralt inntak (voksne)	Dager/år	365	365	240	240	240	240
	Timer/dag	8	8	2	2	1	1
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	Dager/år	80	80	240	240	240	240
	Timer/dag	8	8	2	2	1	1
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	Dager/år	45	45	240	240	240	240
	Timer/dag	8	8	2	2	1	1
Oppholdstid utendørs (barn)	Dager/år	365	365	240	240	240	240
	Timer/dag	24	24	2	2	1	1
Oppholdstid utendørs (voksne)	Dager/år	365	365	240	240	240	240
	Timer/dag	24	24	2	2	1	1
Oppholdstid innendørs (barn)	Dager/år	365	365	240	240	240	240
	Timer/dag	24	24	2	2	1	1
Oppholdstid innendørs (voksne)	Dager/år	365	365	240	240	240	240
	Timer/dag	24	24	8	8	8	8
Fraksjon grunnvann		0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Fraksjon grønnsaker		0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Fraksjon fisk fra nærliggende resipient		0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %

16.4.3 Stedsspesifikk helsebasert risikovurdering – resultater og vurdering

Beregnete akseptkriterier for metaller, PAH og PCB på delområde 5C er vist i Tabell 16.3. Beregnede akseptkriterier for PFOS på hele flyplassens område er vist i Tabell 16.4.

Tabell 16.3: Beregnede og foreslåtte akseptkriterier for metaller, PAH, PCB og alifater på **delområde 5C**, sammenstilt med påviste maks og midlere konsentrasjoner (mg/kg) i massene. Påviste konsentrasjoner over de foreslåtte akseptkriteriene for overflatenære masser er vist med **rød skrift**. Påviste konsentrasjoner over de foreslåtte akseptkriteriene for dypere-liggende masser er vist med **uthevet rød skrift**.

Stoff	Antall prøver	Målt jordkonsentrasjon (mg/kg)		Beregnete akseptkriterier for helse (mg/kg)				Normverdi (mg/kg)		Øvre grenseverdi for tilstandsklasser (mg/kg)				Foreslåtte akseptkriterier for helse (mg/kg)	
		Max C _{s, max}	Middel C _{s, middel}	«Tilstands-klasse 3»	«Tilstands-klasse 3» med 5% fisk	«Tilstands-klasse 4»	«Tilstands-klasse 4» med 5% fisk	Gjeldende	Foreslått	Gjeldende tilstands-klasse 3	Foreslått tilstands-klasse 3	Gjeldende tilstands-klasse 4	Foreslått tilstands-klasse 4	Overflate-nære masser, 0-1 m	Dypere-liggende masser, > 1 m
Arsen	195	170	7,0	142	142	284	284	8	8	50	40	600	80	50	284
Bly	195	29 000	559	301	301	603	603	60	25	300	100	700	200	300	600
Kadmium	195	130	5,9	93	93	186	186	1,5	1	15	15	30	90	15	30
Kvikksølv	195	15	0,45	204	204	296	296	1	0,2	4	4	10	10	4	10
Kobber	195	54 000	523	21 000	21 000	42 000	42 000	100	100	1000	200	8500	1000	1000	8500
Sink	195	4 700	442	179 000	177 000	358 000	350 000	200	120	1000	500	5000	3500	1000	5000
Krom	195	940	51	132 000	132 000	264 000	264 000	50	70	500	270	2800	2200	500	2800
Nikkel	195	250	40	1 830	1 820	3 650	3 630	60	60	200	150	1200	1000	200	1200
Sum PCB ₇	195	38	0,47	3,7	3,2	7,4	5,4	0,01	0,01	1	2,5	5	5	2,5	5
Sum PAH ₁₆	195	270	9,5	20,5	18	41	32	2	2	50	10	150	20	18	30
B(a)pyren	195	22	0,80	0,15	0,15	0,29	0,29	0,1	0,1	5	1,7	15	3,5	1,7	3,5

De beregnede akseptkriteriene for metaller, PAH og PCB avviker fra både gjeldende og foreslåtte grenseverdier for tilstandsklassene 3 og 4 (selv om det er benyttet samme eksponeringsveier og tider)⁹⁰ (Tabell 16.3). Det foreslås at der de beregnede akseptkriteriene er høyere enn dagens tilstandsklasser, så benyttes dagens tilstandsklasser, mens der de beregnede akseptkriteriene er lavere enn dagens tilstandsklasser, så benyttes de beregnede akseptkriteriene (se Tabell 16.3).

For benzo(a)pyren er beregnede akseptkriterier lavere enn både eksisterende og foreslåtte nye grenseverdier for tilstandsklassene 3 og 4. Her foreslås det å benytte de nye grenseverdiene.

Som vist i Tabell 16.3 er det kun for PCB, PAH og sink at inntak av fisk fra nærliggende resipient har noen innvirkning på de beregnede akseptkriteriene.

Tabell 16.4: Beregnede akseptkriterier for PFOS i overflatenære masser (eksponeringstider for tilstandsklasse 2, 3 og 4), samt dypereliggende masser på Kjeller flyplassen.

	Akseptkriterier for helse (µg/kg)				Normverdi (µg/kg)	
	Overflatenære masser (0-1 m)			Dypereliggende masser (> 1 m)	Gjeldende	Foreslått
	«Tilstands-klasse 2»	«Tilstands-klasse 3»	«Tilstands-klasse 4»			
PFOS – uten fisk	31,5	192	383	Ingen eksponering	100	2
PFOS – med fisk 5%	6,1	7,3	7,4	7,5		
PFOS – med fisk 5% og leirholdig grunn	31,4	191	383	754 000		

Hvis en antar at lokal fisk utgjør 5 % av fiskekonsumet blir beregnet akseptkriterium for PFOS i overflatenære masser lik 6,1, 7,3 og 7,4 µg/kg ved eksponeringstider for hhv. tilstandsklasse 2, 3 og 4. Med 5 % fisk blir akseptkriteriet for PFOS i dypereliggende masser på 7,5 µg/kg (se Tabell 16.4). Nesten like akseptkriterier for PFOS i overflatenære masser med ulike eksponeringstider, samt i dypereliggende masser, viser at eksponering via inntak av fisk er den dominerende eksponeringsveien for PFOS.

Ved å sette eksponering via inntak av fisk til 0 %, eller ved å anta 5 % fisk og leirjord i tiltaksområdet (dvs. minimal spredning) blir beregnet akseptkriterium for PFOS i overflatenære masser 32, 192 og 383 µg/kg ved eksponeringstider for hhv. tilstandsklasse 2, 3 og 4. Aktuelle eksponeringsveier er da eksponering via inntak av støv eller jord.

For dypereliggende masser av leire utgår inntak via støv/jord, og akseptkriteriet blir høyt (754 000 µg/kg eller 754 mg/kg) (med 5 % fisk). Med inntak av fisk lik 0 % er det for dypereliggende masser ingen eksponeringsveier, og det kan ikke beregnes noe akseptkriterium.

Som nevnt i kap. 6.2 er imidlertid eksponering for PFOS via kostholdet allerede tilsvarende eller høyere enn tålegrensen vår (100 % av MTDI)⁹¹. Oralt inntak av PFOS via jord må da utgjøre 0 % av MTDI. Det vil si at for jord som mennesker kan bli eksponert for (enten direkte eller indirekte), så er det ikke akseptabelt med PFOS i det hele tatt.

⁹⁰ Avvik mellom de beregnede akseptkriteriene og grenseverdier for nye tilstandsklasser 3 og 4 skyldes at det ved fastsettelse av nye tilstandsklasser også er tatt hensyn til økosystemet og vurdert spredningsfare (se kap. 16.2). Når det gjelder avvik mellom de beregnede akseptkriteriene og dagens tilstandsklasser skyldes dette dels at beregningene er basert på oppdatert stoffdata. Det ble også brukt skjønns ved fastsettelse av dagens grenseverdier for tilstandsklasser, slik at de ble lavere enn de beregnede verdiene, dette gjaldt særlig for metaller.

⁹¹ Ny foreslått normverdi på 2 µg/kg blir en forvaltningsbasert normverdi.

I dette kap. er det utført en risikovurdering for helse, og beregnet mulige akseptkriterier basert på ulike scenarier. Foreslåtte helsebaserte akseptkriterier for metaller, PCB og PAH i delområde 5C er vist i Tabell 16.3.

Når det gjelder PFAS vil imidlertid en tiltaksgrense også baseres på en kost-nytte-vurdering, som utføres i kap. 19.2. En foreslått tiltaksgrense for sum PFAS settes først derfor i kap. 19.2.

16.5 Spredningsbasert risikovurdering

16.5.1 Spredning fra terreng direkte til Nitelva

For området helt i vest, dvs. områdene vest for flomvollen på delområde 2 og 3, vil avrenningen være direkte mot Nitelva (se tegning 10202518-RIGm-TEG-11.3). Bortsett fra øvingsområdet med tønner der det er påvist forhøyede konsentrasjoner av PFAS (se kap. 9.7.1), er det påvist lave konsentrasjoner av PFAS i grunnen i dette området. Som beskrevet i kap. 3.4 er det tette masser av leire og silt på Kjeller med lav vanngjennomstrømning, og dermed lite potensiale for spredning av forurensning. Det kan ikke utelukkes at det er noe avrenning av PFAS til Nitelva fra dette området, men avrenningen anses for å være liten i forhold til det som renner av via overvannsnettet (se kap. under).

16.5.2 Spredning via overvann

Som beskrevet i kap. 11.2 er det påvist forurensning av metaller og PFAS i overvannet på flyplassens område. Konsentrasjonen av metaller i overvannet inne på flyplassen er tilsvarende det som er påvist i overvannet som kommer inn fra området oppstrøms flyplassen. Der overvannet munner ut i sidekanalene til Sogna er det sink som er påvist med høyest tilstandsklasse (II-V). Det er også påvist kobber i tilstandsklasse V i enkelte prøver, mens de andre metallene er påvist i tilstandsklasse I-III.

Det er påvist noe PFAS i overvannet oppstrøms flyplassen. Konsentrasjonen av PFAS i overvannet øker på vei gjennom flyplassen, både på det vestlige og det østlige overvannssystemet. Kilden til PFAS er trolig innlekking til overvannsledningene som går gjennom de PFAS-forurensede områdene på flyplassen. Konsentrasjonen av sum PFAS i overvannet som renner inn i nordlig sidekanal (VP1) er mellom 110 og 960 ng/l, mens konsentrasjonen av sum PFAS i vannet som renner inn i den østlige sidekanalen (VP9) er mellom 31 og 210 ng/l.

Det er også påvist til dels høye konsentrasjoner av PFAS i overvannskummene ved motorprøvebukken og flykjørehuset, noe som tilsier at det pågår spredning av PFAS fra området med disse bygningene. I VP19 i vestlig sidekanal er det påvist sum PFAS mellom 400 og 5000 ng/l.

Det er ikke påvist PCB i overvannet, og bortsett fra én prøverunde er det heller ikke påvist PAH i overvannet. I sedimentet i nordlig sidekanal er det derimot påvist høye konsentrasjoner av PAH og PCB, med de høyeste konsentrasjonene like ved utløpet av kulverten. Det kan ha vært PCB i overvannet på flyplassen i tidligere tider, slik at påvist PCB i sedimentet er historisk⁹².

Spredning fra brannstasjonen via overvannsnettet

Fra det østlige overvannsnettet som inkluderer området med den nye brannstasjonen, er det estimert at det årlig spres mellom 0,2 og 0,4 kg sum PFAS til Nitelva (se Tabell 12.4).

⁹² Som tidligere nevnt er det mudret i kanalen, slik at sedimentet som er prøvetatt kan være fra tidligere år.

16.5.3 Spredning fra det gamle avfallsdeponiet

Som beskrevet i kap. 11.2 ledes sigevann fra det gamle avfallsdeponiet ut i nordlig sidekanal via en kum. Det er påvist metaller og PFAS i sigevannet, men ikke PAH og PCB. Påviste konsentrasjoner av metaller er tilsvarende som i overvannet, men med noe lavere konsentrasjoner av sink. Påvist konsentrasjon av sum PFAS er imidlertid generelt mye høyere i sigevannet enn i overvannet. På grunn av lite sigevann, vil imidlertid mengden PFAS som lekker ut fra avfallsfyllingen være liten.

16.5.4 Spredning via grunnvann fra delområde 5C

Delområde 5C er lokalisert det det gamle elveleiet til Sogna en gang var. Området er fylt ut med avfall og diverse fyllmasser. Her står det vann i massene, som vil sive ut i nordlig sidekanal og til den nordligste delen av Sogna. I prøvene fra grunnvannsbrønnene er det påvist veldig høye konsentrasjoner av PFAS (mellom 9 000 og 85 000 ng/l). Det er estimert at det i grunnvannet som står i massene er ca. 65 gram PFAS (kap. 12.2).

Påviste konsentrasjoner av metaller i grunnvannet er tilsvarende som i overvannet på flyplassen, med sink i tilstandsklasse IV-V, mens de andre metallene er i tilstandsklasse I-III (tilstandsklasser for ferskvann). Det er ikke påvist PCB i grunnvannet, men PAH-forbindelser er i tilstandsklasse II-IV i Br2.

16.5.5 Estimering av spredning (konsentrasjoner og mengder) fra delområde 5C

Det nye beregningsverktøyet for spredning tar for seg spredning via grunnvann til resipient /50/⁹³. Spredningsvurderingen tar utgangspunkt i forurensning lokalisert i umettet sone. Forurensning lekker ut fra massene til porevannet, som igjen fortynnes i grunnvannet. Grunnvannet fortynnes så i det det siver ut i resipienten. For å vurdere hvorvidt spredningen er akseptabel sammenlignes beregnede konsentrasjoner i resipienten med PNEC-verdier for ferskvann. Det nye beregningsverktøyet gir også estimat på totale mengder av miljøgifter spredt med tid.

Konsentrasjonen av ulike miljøgifter i vannfasen i Sogna (med sidekanaler) er kjent fra flere runder med vannprøvetaking. Beregnede konsentrasjoner i resipienten vil bli sammenlignet med påviste konsentrasjoner, for å se hvor bra beregningsverktøyet klarer å estimere spredning. Videre vil beregningsverktøyet bli brukt for å beregne mengdene miljøgifter spredt fra det forurensede området ved brannøvingsfeltet.

Spredningsvurdering for delområde 5C - «input»-verdier til modellen

Det er kun i delområde 5C at det er grunnvann, og det er derfor kun for dette delområdet at det vil utføres spredningsvurderinger med det nye beregningsverktøyet.

Spredningsvurderingen ser på spredningen av bly, kobber, kadmium, kvikksølv, benzo(a)pyren og PFOS. Resipienten er nordlig sidekanal. Vurderingen er utført for massene slik de ligger per i dag. De forurensede massene har blitt fylt ut i perioden fra andre verdenskrig og frem til 70-tallet, og forurensningens egenskaper kan ha forandret seg i løpet av denne tiden.

Utbredelsen til området med grunnvann antas å være den delen av delområde 5C der det tidligere var bekke-/ravinedal (se Figur 9.5 i kap. 9.9.2), og hvor det ble observert vann i bunn av prøvegroppene⁹⁴. Utbredelsen til dette området er grovt anslått til å være 60 m bredt og 150 m langt

⁹³ Beregningsverktøyet for spredning som er benyttet ble lastet ned fra Miljødirektoratet sine nettsider den 9. januar 2023, og er revisjon 2.

⁹⁴ Det kom vann inn i prøvegroppene PG5.9, PG5.43, PG5.45, PG5.60, SPG5.1, SPG5.8, SPG5.20, SPG5.22, PG5.305, PG5.306, PG5.308, PG5.309, PG5.310, PG5.312, PG5.313, PG5.315, PG5.316, PG5.318, PG5.319 og PG5.320.

(se Tabell 16.5). Dette området omfatter de sjaktene der det i massene er påvist høye konsentrasjoner av PFAS⁹⁵.

De forurensede massene i delområde 5C er svært heterogene, og fordelingskoeffisienten (K_d -verdi) til de ulike stoffene er forventet å variere mye. Likeledes er den hydrauliske konduktiviteten (K) til massene forventet å variere mye. Verktøyets sjablongverdier for disse parameterne er derfor benyttet ved beregning av spredning.

I beregningsverktøyet er det lagt inn konsentrasjoner av de ovenfor nevnte miljøgiftene i prøver tatt fra aktuelt område⁹⁵. Det er også lagt inn konsentrasjoner fra vannprøver tatt fra brønnene Br2 og Br3⁹⁶. Det er også lagt inn konsentrasjoner fra vannprøver tatt fra nordlig sidekanal representert ved VP3.

I beregningsverktøyet er det som allerede nevnt, antatt at kilden til forurensningen er lokalisert i umettet sone. Mektigheten til umettet sone vil dermed bestemme den totale mengden forurensede masser, og dermed også den totale mengden av de ulike miljøgiftene som kan lekke til resipienten. I delområde 5C er det fylt ut forurensede masser både over og under grunnvannsspeilet. For å få med den totale mengden miljøgifter som kan lekke ut fra delområde 5C, ble derfor mektigheten til umettet sone i beregningsverktøyet opprinnelig satt lik den gjennomsnittlige mektigheten til laget med forurensede masser (dvs. 1,75 m), selv om det kun er ca. én meter av fyllmassene som ligger over vannspeilet. Ved å øke denne mektigheten ytterligere til 1,9 m, beregner spredningsverktøyet at mengde PFOS som kan lekke ut fra angitt område er på 7,92 kg. Mengden PFOS på brannøvingsfeltet ble beregnet til ca. 8 kg (se Tabell 12.2 i kap. 12.1). Det er dermed bra overensstemmelse mellom det som beregningsverktøyet setter som mengde i umettet sone, og det som er beregnet ved polygoner.

Stedsspesifikke «input»-verdier til beregningsverktøyet for å beregne spredning fra delområde 5C til Sogna er vist i Tabell 16.5 (se også vedlegg I).

Spredningsvurdering for metaller med kolloidtransport

Som beskrevet i vedlegg H er det i det nye beregningsverktøyet muligheter for å legge til kolloidal transport for metaller.

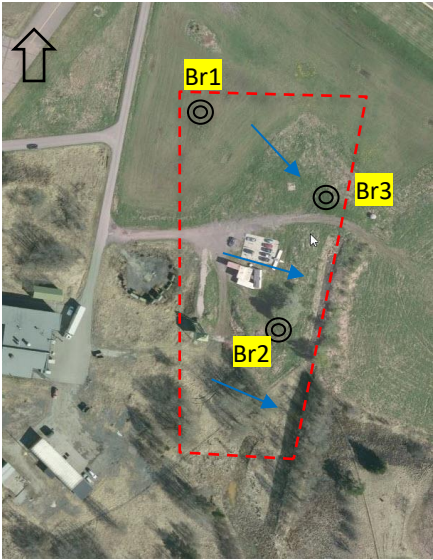
For å sjekke hvordan eventuell kolloidtransport virker inn på spredning av metaller er det kjørt en simulering der fraksjon kolloidtransport settes til 0,05 (som er sjablongverdi i beregningsverktøyet). Resultatene for bly, kadmium, kvikksølv og kobber er vist på hhv. side 1–4 i vedlegg L. Tidsutviklingen for konsentrasjon i løsmasser i umettet og mettet sone er vist på figuren til venstre, mens tidsutviklingen for konsentrasjon i porevann, grunnvann og resipient er vist på figuren til høyre. Kolloidtransporten bidrar til at konsentrasjonen av de ulike metallene i grunnvannet og resipienten stiger raskt, og når en maks-konsentrasjon i løpet av ca. et halvt år. Deretter avtar konsentrasjonen gradvis, og etter 10–15 år er effekten av kolloidtransport borte, og videre spredning skjer som løste metaller. Grafene kan altså tolkes dit hen at kolloidtransport virker inn på spredning av metallene i løpet av de første 10–15 år etter avsatt forurensning (avhengig av metall) (se side 1-4 i vedlegg L).

Det kan ikke utelukkes at kolloidtransport bidro til spredning av metaller de første årene etter deponering av de forurensede massene på delområde 5C. De deponerte fyllmassene har imidlertid ligget mye mer enn 15 år på området. Spredning med kolloidtransport er dermed trolig ikke lenger av stor betydning.

⁹⁵ Prøvegroper innenfor området som det er beregnet spredning fra omfatter: PG5.8, PG5.9, PG5.11–PG5.13, PG5.16–PG5.23, PG5.42, PG5.43, PG5.60, PG5.81, PG5.82, SPG5.1–SPG5.3, SPG5.8, SPG5.19–SPG5.22 og PG5.305-PG5.320.

⁹⁶ Der påvist konsentrasjon i vannprøver fra grunnvannsbrønnene og VP3, samt der påviste konsentrasjoner i jordprøver <LOQ er konsentrasjonen satt lik null i beregningsverktøyet.

Tabell 16.5: Stedsspesifikke «input»-verdier til beregningsverktøyet for å beregne spredning til Sogna.

Parameter	Verdi	Kommentar
Bredde forurenset område (på tvers av grunnvannsretning)	150 m	 <p>Kart som viser ca. utstrekning til området som det er beregnet spredning fra. Blå piler indikerer retning til grunnvannsstrømningen. Svarte sirkler viser ca. plassering av grunnvannsbrønner.</p>
Lengde forurenset område (i grunnvannsretning)	60 m	
f_{oc} (=TOC/100) (umettet sone og mettet sone)	0,03	Gjennomsnitt av TOC-målinger på prøver fra delområde 5C.
K_d -verdier	Bruker sjablongverdier	
Hydraulisk konduktivitet i mettet sone	$1 \cdot 10^{-4}$ m/s	Massene er heterogene, en blanding av fyllmasser (stedvis med mye avfall), leire og stedvis underliggende sand. Beholder sjablongverdien som tilsvarer en hydraulisk konduktivitet for sand (jf. Tabell 2 i vedlegg B i /50/.
Infiltrasjonsfaktor	0,65	Iht. Tabell 1 i vedlegg B i /50/: Grus sand \rightarrow 0,8; skogsområder \rightarrow 0,5. Bruker et gjennomsnitt av disse to verdiene for delområde 5C.
Gradient til grunnvannet	0,01 m/m	Helning på terrenget fra flystripa og ned til den nordlige sidekanalen er på ca. 1 m. Avstanden er ca. 100 m. Dette gir en gradient på ca. 0,01. Antar at gradient til grunnvannsspeilet er tilsvarende som for terrenget.
Mektighet av forurenset grunn under grunnvannsspeilet	0,75 m	Grunnvannet i de tre brønnene står ca. 1 m under terreng (se kap. 11.1.2). Dybde til fast leirgrunn i aktuelt område er mellom 1,5 og 2 m. Grunnvannet står i fyllmassene over leiren.
Årlig påvirket vannvolum i resipient	488 157 m ³ /år	Gjennomsnittlig beregnet årlig vannføring ut fra nordlig sidekanal til Sogna (basert på årlig avrenning og areal til nedbørsfelt), se kap. 3.7.

Spredningsvurdering uten kolloidtransport

For å vurdere spredning fra massene slik de ligger i dag, er det kjørt simuleringer uten kolloidtransport. Det er da antatt at den relativ høye utlekkingen av metaller som ofte foregår når forurensningen er «fersk», og som ifølge beregningsverktøyet kan foregå med kolloidtransport, er ferdig. Videre spredning vil da være via transport av metaller løst i grunnvannet.

Beregnete konsentrasjoner ($\mu\text{g/l}$) av bly, kadmium, kvikksølv, kobber, benzo(a)pyren og PFOS i resipienten etter 5, 20 og 100 år er vist i Tabell 16.6, mens beregnet akkumulert mengde (gram) av de samme stoffene spredt til resipienten etter 5, 20 og 100 år er vist i Tabell 16.7. Resultatene er hentet fra side 1–6 i vedlegg M. Tid 0 i modellen er i dag.

Beregningene viser at etter at kolloid-transporten er ferdig vil det være en langsom utlekking av metaller, der konsentrasjonen i resipienten stiger sakte, når en maks-konsentrasjon og avtar så igjen. Maks konsentrasjon i resipienten for bly, kadmium, kvikksølv, kobber og benzo(a)pyren vil bli oppnådd etter hhv. ca. 92 000, 35 000, 13 000, 23 000 og 60 000 år, mens maks konsentrasjon i resipienten for PFOS ble oppnådd 95 år før nåtid (oppgis som minus 95 år) (se hhv. side 1-6 i vedlegg M). Basert på innlagte konsentrasjoner i grunnvannet og resipienten har modellen regnet seg tilbake til når maks konsentrasjonen for PFOS ble oppnådd. På begynnelsen av 30-tallet var området med brannøvsområdet fremdeles et ravineområde (se tegning 10202518-RIGm-TEG-5.7.1939), så 95 år stemmer ikke. At det har vært utlekking av PFAS fra området en viss tid stemmer imidlertid, og det er ikke urimelig å anta at maks konsentrasjonen i resipienten allerede er oppnådd.

Tabell 16.6: Beregnede konsentrasjoner ($\mu\text{g/l}$) av bly, kadmium, kvikksølv, kobber, benzo(a)pyren og PFOS i resipienten etter 5, 20 og 100 år, fra nåtid. De beregnede konsentrasjonene er sammenlignet med PNEC for ferskvann (PNEC-verdier er hentet fra beregningsverktøyet). De er også sammenlignet med gjennomsnittlig konsentrasjon målt i VP3, prøvetakingspunktet i nordlige sidekanal. Beregnede konsentrasjoner, samt gjennomsnittskonsentrasjoner i VP3, som er høyere enn PNEC er vist med **uthevet rød skrift**.

	5 år	20 år	100 år	PNEC	VP3 (gj.sn.)
	$\mu\text{g/l}$				
Bly	1,6*10 ⁻⁴	1,8*10 ⁻⁴	3,0*10 ⁻⁴	1,2	0,61
Kadmium	6,47*10 ⁻⁴	6,47*10 ⁻⁴	6,51*10 ⁻⁴	0,08	0,20
Kvikksølv	2,0*10 ⁻⁵	2,0*10 ⁻⁵	2,5*10 ⁻⁵	0,048	<0,005
Kobber	6,7*10 ⁻³	7,0*10 ⁻³	9,0*10 ⁻³	7,9	4,1
Benzo(a)pyren	2,18*10 ⁻⁵	2,19*10 ⁻⁵	2,22*10 ⁻⁵	0,0002	<0,010
	ng/l				
PFOS	253	227	120	0,7	510

De beregnede konsentrasjonene av bly, kadmium og kobber i resipienten, dvs. i nordlig sidekanal (både etter 5, 20 og 100 år) er mye lavere enn gjennomsnittlige påviste konsentrasjoner i VP3. Påviste miljøgifter i VP3 kommer ikke bare via utlekking fra grunnvannet, men også via overvannssystemet fra vestre del av flyplassen og noe fra det gamle avfallsdeponiet. Beregningene kan indikere at mesteparten av disse tre metallene blir tilført kanalen med overvannet. Konsentrasjon av metaller i VP10, VP11 og VP14 (kummer som mottar overvann fra områder oppstrøms flyplassen) er tilsvarende det som er påvist i kummer inne på flyplassens område.

De beregnede konsentrasjonene av PFOS er litt lavere enn gjennomsnittlig påvist konsentrasjon i VP3, men likevel i samme størrelsesorden. Dette kan indikere at mye av påvist PFOS i nordlig sidekanal blir tilført via grunnvannet. Noe tilføres også via overvannsnett og fra avfallsdeponiet.

Med unntak for PFOS er også de beregnede konsentrasjonene lavere enn tilhørende PNEC-verdier for ferskvann⁹⁷. Både påvist PFOS og kadmium i vannet i kanalen i VP3 er høyere enn PNEC.

Tabell 16.7: Beregnet akkumulert mengde (gram) av bly, kadmium, kvikksølv, kobber, benzo(a)pyren og PFOS spredt til resipienten etter 5, 20 og 100 år.

	5 år	20 år	100 år
	gram		
Bly	0,68	2,1	14,9
Kadmium	1,7	6,4	32
Kvikksølv	0,049	0,2	1,2
Kobber	18	71	443
Benzo(a)pyren	0,053	0,21	1,1
PFOS	639	2480	10 200

Ifølge beregningene vil ca. 10,2 kg PFOS ha lekket ut til resipienten etter 100 år. Dagens mengde PFOS i området ved brannøvingsfeltet er estimert til å være ca. 8 kg (se Tabell 12.2). På området ved brannøvingsfeltet utgjør PFOS ca. 93 % av sum PFAS (se kap. 15). Etter 100 år er det da estimert at 10,96 kg sum PFAS er lekket ut. Dette gir en gjennomsnittlig årlig utlekking på hhv. 110 og 102 gram sum PFAS og PFOS.

I Tabell 12.4 er det (basert på estimert vannføring i nordlig sidekanal og målte konsentrasjoner i VP3) beregnet at det lekker ut gjennomsnittlig 250 gram PFOS⁹⁸ og 430 gram sum PFAS fra nordlig sidekanal til Sogna hvert år. Dette kommer da fra både overvannsnett, fra avfallsfyllingen og fra grunnvannet.

Basert på gjennomsnittlige årlige mengder i nordlig sidekanal, vil mengden PFOS og sum PFAS som lekker ut fra brannøvingsfeltet via grunnvannet utgjør hhv. halvparten og en fjerdedel av de totale mengdene som tilføres nordlig sidekanal hvert år.

16.6 Konklusjon risikovurdering – forurenset grunn

Det er utført en helse- og spredningsbasert risikovurdering for metaller, PAH og PCB på delområde 5C, samt en helse- og spredningsbasert risikovurdering for PFOS for hele flyplassens område.

Konklusjonen av utført risikovurdering er som følger:

16.6.1 Miljømål 1

Miljømål 1 er at det ikke skal forekomme forurensning på aktuelt område som kan medføre helsefare eller ha andre negative konsekvenser for brukerne.

Basert på en helsebasert risikovurdering er det foreslått akseptkriterier for metaller, PAH og PCB i overflatenære og dypereliggende masser i delområde 5C (se Tabell 16.3). Den helsebaserte risikovurderingen har forutsatt næring/LNFR som arealbruk på delområde 5C. Det er påvist

⁹⁷ PNEC er lik grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III, og er lik grenseverdi for kroniske effekter ved langtidseksponering /42/.

⁹⁸ Beregnet utlekking via nordlig sidekanal av sum PFAS varierer mellom 60 og 880 gram, mens beregnet utlekking av PFOS varierer mellom 30 og 490 gram (se Tabell 12.4).

konsentrasjoner av både metaller, PAH og PCB i delområde 5C som overstiger de forslåtte akseptkriteriene, både for overflatenære og dypereliggende masser.

Med dagens situasjon vurderes derfor miljømål 1 å ikke være oppfylt for metaller, PCB og PAH på delområde 5C.

Spredningsvurderinger i kap 16.5 viser at det pågår spredning av PFAS fra Kjeller flyplass, og dermed vil inntak via fisk være en relevant eksponeringsvei. Beregnede helsebaserte akseptkriterier for PFOS i overflatenære masser, med eksponeringstider og -veier som for tilstandsklasse 2, 3 og 4, samt inntak av fisk, er hhv. 6,1, 7,3 og 7,4 µg/kg. Hvis en ser vekk fra inntak via fisk er beregnede akseptkriterier for PFOS i overflatenære masser (med eksponeringstider og -veier som for tilstandsklasse 2, 3 og 4) på hhv. 31,5, 192 og 383 µg/kg. For dypereliggende masser, med inntak av fisk, er akseptkriteriene tilsvarende som for overflatenære masser med inntak av fisk. For dypereliggende masser uten inntak av fisk, er det ikke noe akseptkriterium for PFOS (Tabell 16.4).

I Tabell 16.8 er det gjort en vurdering av hvorvidt de helsebaserte akseptkriteriene for bolig, næring og industri/flyplass (i overflatenære masser) er oppfylt med dagens situasjon på de ulike delområdene, altså hvorvidt miljømål 1 er oppfylt for ulike arealbruk. Det er da tatt utgangspunkt i akseptkriteriene der inntak av fisk ikke er en relevant eksponeringsvei.

Som det fremgår av Tabell 16.8 er det for de ferdig kartlagte områdene kun brannstasjonen og område 5C som overskrider helsebasert risiko knyttet til arealbruk næring/LNRF.

For å finne en tiltaksgrense for PFOS/sum PFAS på Kjeller vil det imidlertid, som tidligere nevnt, bli utført en kost-nytte-vurdering (se kap. 19.2).

Tabell 16.8: Vurdering av hvorvidt påviste konsentrasjoner av PFOS på de ulike delområdene overskrider de beregnede helsebaserte akseptkriteriene for bolig, næring og industri (overflatenære masser). Den nye brannstasjonen = BRA. Det nye brannøvingområdet = BØF. Akseptkriteriene er avrundet til nærmeste titall.

Beregnet helsebasert aksept-kriterium for PFOS (uten inntak av fisk)	Bolig	Næring/LNRF	Industri/flyplass
	30 µg/kg	190 µg/kg	380 µg/kg
Delområde 2 – tønneområdet ¹	JA	NEI (prøver i tønneområdet har PFOS-konsentrasjoner mellom 35 og 110 µg/kg)	
Delområde 2 – resterende områder	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		
Delområde 3	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		
Delområde 4	Ikke vurdert, da området ikke er ferdig kartlagt		
Delområde 5A	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		
Delområde 5B	Ikke vurdert, da området omfatter det gamle avfallsdeponiet		
Delområde 5C - BØF	Ikke aktuell	JA (høyeste konsentrasjon av PFOS er på 6000 µg/kg)	
Delområde 5D	Ikke aktuell	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)	
Delområde 5E	Ikke aktuell	NEI (konsentrasjon av PFOS på ≤ 190 µg/kg)	
Delområde 5F	Ikke aktuell	NEI (konsentrasjon av PFOS < 100 µg/kg)	
Delområde 6 - BRA	JA (høyeste konsentrasjon av PFOS er på 530 µg/kg)		
Delområde 6 – resterende områder ²	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		
Delområde 7	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		
Delområde 8	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		
Delområde 9	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		
Delområde 10	NEI (konsentrasjon av PFOS < 30 µg/kg)		

¹ Tønneområdet omfatter også den nordligste delen av delområde 3, se Figur 12.1.

² Det tas forbehold om at den nordligste delen av delområde 6 ikke er ferdig kartlagt.

16.6.2 Miljømål 2

Miljømål 2 er at spredning av forurensning fra Kjeller flyplass i størst mulig grad skal reduseres for slik å redusere de miljøskadelige konsekvensene for omkringliggende områder og nærmeste resipient (Sogna og Nitelva).

Som redegjort for i kap. 16.5 spres det i dag forurensning av metaller, PAH, PCB og PFAS både via overvannsnett, via sigevann fra avfallsfyllingen og via grunnvann fra utfylte masser i delområde 5C.

Fra nordlig sidekanal (vestlig overvannsnett) er det beregnet (basert på estimert vannføring og målte konsentrasjoner i VP3) at det lekker ut gjennomsnittlig 250 gram PFOS og 430 gram sum PFAS til Sogna/Nitelva hvert år (Tabell 12.4). Dette kommer da fra både overvannsnett, fra avfallsfyllingen og avrenning fra det nye brannøvingområdet, samt at en mindre del kommer inn med overvannet fra områdene oppstrøms flyplassen.

Fra det østlige overvannsnett er det beregnet (basert på estimert vannføring og målte konsentrasjoner i VP9) at det lekker ut gjennomsnittlig 160 gram PFOS og 310 gram sum PFAS til Nitelva hvert år (se Tabell 12.4). Dette omfatter avrenning fra området med den nye brannstasjonen, samt at en mindre del kommer inn med overvannet fra områdene oppstrøms flyplassen.

Det er påvist lavere konsentrasjoner i det østlige overvannsnett enn i nordlig sidekanal, men på grunn av større vannføring i overvannssystemet i øst enn i vest, blir det likevel tilført en del PFAS herfra (grovt regnet tilsvarende 70 % av det som kommer fra nordlig sidekanal).

Spredningen av miljøgifter har resultert i forhøyede konsentrasjoner i sedimentet og vannsøylen i våtmarksområdet Sogna. Ved utløpet av Sogna (VP8) er det påvist sink opp til tilstandsklasse IV (akutt toksiske effekter), arsen, bly⁹⁹ og kadmium opp til tilstandsklasse III (kroniske effekter), samt PFOS i tilstandsklasse III.

Miljømål 2 vurderes som ikke oppfylt med dagens situasjon.

17 Risikovurdering – fremmede, uønskede plantearter, infiserte masser og *Phytophthora*

17.1 Fremmede uønskede plantearter

Det er påvist fremmede skadelige plantearter i store deler av tiltaksområdet. Anleggsarbeid og terrenginngrep er en viktig årsak til spredning av fremmede arter. Løsmasser med fremmedarter som utgjør en økologisk risiko, og der det er behov for tiltak ved massehåndtering, benevnes som infiserte masser. Dette utelukker da masser med fremmede plantearter som vurderes å ikke utgjøre en risiko for spredning. Det er kun fremmede plantearter som er registrert innenfor delområde 5C som er vurdert her. Kanadagullris og hagelupin fører alle til infiserte masser, men omfanget er noe ulikt. Det er ikke observert bestander av kjempebjørnekjeks innenfor delområde 5C.

Forskrift om fremmede organismer § 24¹⁰⁰ beskriver «krav om tiltak rettet mot mulige vektorer og spredningsveier for fremmede organismer». Anleggsarbeid med graving, håndtering og transport av løsmasser og vegetasjon utgjør en risiko for spredning. Det er gjennomført risikovurdering for den enkelte fremmede art som er påvist i de aktuelle områdene. Dette består av en vurdering av hvordan arten sprer seg, og om den kan spre seg med masser, samt om den kan utgjøre en økologisk risiko for stedege arter og naturtyper dersom den spres. Risikovurderingen og aktuelle tiltak for hver art er vist i Tabell 17.1.

Tabell 17.1: Registrerte fremmede karplantearter i saneringsområde, med håndtering av plantemateriale, infiserte masser og aktuell gravedybde.

Art	Behandling av plantemateriale	Behandling av oppgravde jordmasser/ overskuddsmasser	Infiserte masser	Eventuelle andre tiltak
Kanadagullris	Til forbrenning	Forsvarlig håndtering. Leveres godkjent behandlingsanlegg/mottak. Kan graves ned eller gjenbrukes	Masser i utstrekning inntil 1,5 m fra ytterste plante, til dybder 0,5 m under terreng eller til berg.	
Hagelupin	Til forbrenning i tette sekker	Forsvarlig håndtering. Leveres godkjent behandlingsanlegg/mottak. Skal ikke graves ned eller gjenbrukes	Masser i utstrekning inntil 0,5 m fra ytterste plante, til dybder 0,3 m under terreng eller til berg	Kan lukes/klippes for å hindre spredning. Kan utvikle frø selv om den kuttet når den står i blomst.

⁹⁹ Bly og kadmium er kun påvist i tilstandsklasse III i hhv. to og én vannprøve ved VP8.

¹⁰⁰ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716>

17.2 *Phytophthora*

Som nevnt i kap. 3.5 er det registrert skader på oretrær flere steder langs Nitelva og Sogna, noe som tyder på at *Phytophthora* finnes både innenfor og utenfor Forsvarets eiendom på Kjeller /23/.

De fleste *Phytophthora*-artene er jordboende, men for eksempel *P. ramorum* er luftbåren. Det betyr at sporespredningen foregår henholdsvis med vann i jord eller med luftstrømmer /41/. Det er nærmest umulig å bli kvitt *Phytophthora*-smitte når det først har kommet inn i et område.

Fra infiserte områder kan sporene spre seg med jord på redskaper, kjøretøy, sykkelhjul, fottøy, dyr m.m. Derfor må smittet og usmittet jord håndteres separat, og helst ikke med samme maskinpark, fordi det er svært vanskelig å rengjøre maskiner og redskaper godt nok før man går videre til usmitta områder. Dette er viktig å ta hensyn til ved planlegging av transport og masseforflytning i forbindelse med det planlagt saneringstiltaket på Kjeller.

18 Aktuelle tiltaksmetoder for PFAS

Planlagt saneringstiltak vil omfatte sanering av masser forurenset av både PFAS, metaller, PAH og PCB. PFAS-forurensningen vil imidlertid bli førende for valg av tiltaksmetode. Dette kap. vil presentere ulike tiltaksmetoder for PFAS i jord og vann, og slik begrunne valg av tiltaksmetode for de forurensede massene på Kjeller.

18.1 Tiltaksmetoder for PFAS-forurenset jord

Det er som en del av tiltaksvurderingen gjort en gjennomgang av aktuelle tiltaksmetoder for opprydding i PFAS-forurenset grunn¹⁰¹. De ulike metodene omfatter både *in situ* og *ex situ* metoder.

En vurdering av egnethet av de ulike metodene for sanering av PFAS-forurenset grunn på Kjeller flyplass er sammenstilt i Tabell 18.1.

Tabell 18.1: Ulike tiltaksmetoder for opprydding i PFAS-forurenset grunn, med vurdering av egnethet som saneringstiltak på Kjeller flyplass.

Metode	Beskrivelse av metode, og vurdering av egnethet for saneringstiltaket på Kjeller flyplass
Oppgraving m/ekstern deponering (<i>ex situ</i>)	<p>Metoden innebærer at massene graves ut, deponeres på et eksternt deponi (ev. med en behandling før deponering), og må følges opp med sigevannskontroll med rensing og overvåking. I Norge er dette det mest vanlige tiltaket for all forurenset jord, mens i andre land er dette mer uvanlig, da det ikke finnes tilstrekkelig egnet areal til å deponere massene, samt at det ikke anses som et fullgodt tiltak å flytte forurenset jord fra ett sted til et annet. I tillegg er det lite bærekraftig å grave opp og transportere massene over lange avstander.</p> <p>Metoden anses som egnet på Kjeller, da det aller meste av PFAS-forurensningen er konsentrert til avgrensede arealer med høye konsentrasjoner, noe som gir høy tiltakseffekt ved oppgraving. Videre vil dette være en metode som fjerner PFAS-forurensningen, noe som er ønskelig i forbindelse med avhending av eiendommen.</p>

¹⁰¹ Oversikt over tiltaksmetoder for PFAS-forurenset jord og vann er hentet fra kapittel 12 i rapporten «PFAS Technical and Regulatory Guidance Document», sist revidert juni 2022. Rapporten er utarbeidet av Interstate Technology Regulatory Council (ITRC), <https://pfas-1.itrcweb.org/12-treatment-technologies/>.

Metode	Beskrivelse av metode, og vurdering av egnethet for saneringstiltaket på Kjeller flyplass
Tildekking /isolering (<i>in situ</i>)	<p>Metoden innebærer at forurensningen isoleres for å forhindre infiltrasjon av vann og dermed spredning av forurensning. Forurensningen kan isoleres med tildekking, og/eller med vertikale barrierer. Metoden er velprøvd på deponier og annen type forurensning. Metoden krever tilsyn, og kan kreve vedlikehold. Metoden vil ha begrenset effekt for den andel av forurensningen som ligger i overgangen til og ned i mettet sone. Krever tett oppfølging i lang tid etter gjennomført tiltak.</p> <p>Metoden anses som lite egnet på Kjeller, da PFAS og annen forurensning ikke fjernes, kun isoleres. Deler av PFAS-forurensningen ligger også i mettet sone. Da eiendommen på Kjeller skal avhendes er det ønskelig å fjerne PFAS-forurensningen. Metoden kan også gi begrensninger på etterbruk av området.</p>
Vasking av masser (<i>in situ</i> eller <i>ex situ</i>)	<p>Jordvasking benyttes som metode for å redusere volumet av forurensede masser som må til deponi. Vann, evt. tilsatt polymerer eller kjemikalier, skiller den forurensede jorden (finstoffet som silt og leire) fra ren jord (dvs. de grovere fraksjonene). <i>Ex situ</i> jordvasking er mest vanlig. Jorden graves opp og behandles i et mobilt anlegg på stedet, eller transporteres til et eksternt jordvaskeanlegg. Ved <i>in situ</i> jordvasking tilføres store mengder vann på terreng for å mobilisere forurensning fra jordpartiklene over i porevannet og videre til grunnvannet. Dette krever en permeabel jord, samt at den mobiliserte forurensningen må fanges opp og behandles.</p> <p>Metoden anses som lite egnet på Kjeller, da de forurensede massene hovedsakelig består av finstoff (leire og silt).</p>
Rensing av grunnvann ("pump and treat") (<i>in situ</i>)	<p>Grunnvann pumpes opp via flere brønner, renses, og infiltreres eller pumpes tilbake i grunnen. Metoden reduserer fare for spredning av PFAS, og vil redusere mengde PFAS i grunnen. Det kan derimot ta flere år før grunnen er tilstrekkelig renses for PFAS, og metoden krever da langvarig drift og vedlikehold.</p> <p>Metoden er ikke egnet på Kjeller, da kun deler av de PFAS-forurensede massene ligger i grunnvannet. Metoden vil heller ikke fjerne forurensning som er godt bundet til partikler, som metaller, PCB og tunge PAH-forbindelser.</p>
Stabilisering (<i>in situ</i>)	<p>Metoden består i at det blandes inn en sorbent i massene som stabiliserer PFAS-forurensningen, og hindrer videre utlekking. Stabilisering er imidlertid et mindre egnet tiltak der hvor forurensningen ligger i overgangen til og ned i mettet sone. Dette er også et tiltak som har en betydelig usikkerhet knyttet til langtidseffekt.</p> <p>Metoden anses som lite egnet på Kjeller, da PFAS ikke fjernes, kun stabiliseres. Da eiendommen på Kjeller skal avhendes er det ønskelig å fjerne PFAS-forurensningen. Videre vil ikke metoden gjøre noe med den andre forurensningen på delområde 5C.</p>
Forbrenning (<i>ex situ</i>)	<p>Metoden krever at jorden graves opp og behandles <i>ex situ</i>. Metoden krever mye energi og har dermed høye kostnader. Det er fortsatt uklart hvorvidt PFAS destrueres fullstendig, eller om noe PFAS går over i gassfase og dermed slippes ut i atmosfæren.</p> <p>Metoden anses som lite egnet på Kjeller, både på grunn av de høye kostnadene, og fordi de forurensede massene i delområde 5C ikke kun inneholder PFAS, men også mye avfall med høye konsentrasjoner av metaller som ikke forsvinner ved forbrenning.</p>

Metode	Beskrivelse av metode, og vurdering av egnethet for saneringstiltaket på Kjeller flyplass
Termisk behandling (<i>in situ</i> eller <i>ex situ</i>)	<p>Termisk behandling er en tiltaksmetode som er under utvikling, og i begrenset grad er utprøvd og dokumentert i fullskala. Metoden er mindre energikrevende enn forbrenning. Med mobile anlegg kan jorden graves opp og behandles på stedet. Den høye temperaturen kan medføre en «brent jord» med andre egenskaper enn den opprinnelige jorden, noe som må vurderes ved gjenbruk. Metoden kan brukes <i>in situ</i> ved å lage borehull i jorden og varme opp jorden med konduktivitet (thermal conductive heat).</p> <p>Metoden anses som lite egnet på Kjeller, fordi de forurensette massene i delområde 5C ikke kun inneholder PFAS, men også mye avfall med høye konsentrasjoner av metaller som ikke forsvinner ved termisk behandling.</p>

På Kjeller er det mye finstoff i massene, samt at på området ved brannøvingsfeltet er det i tillegg mye avfall i massene. Derfor er det, basert på gjennomgang av aktuelle tiltaksmetoder, konkludert med at på Kjeller flyplass er oppgraving med ekstern deponering den mest egnede metoden.

18.1.1 Oppgraving med ekstern deponering

Et tiltak med oppgraving og ekstern deponering av masser, innebærer at forurensette masser med konsentrasjon av sum PFAS over akseptkriteriet graves opp, og fraktes til eksternt deponi. Gravegropen fylles deretter igjen med rene tilkjørte masser eller ved gjenbruk av masser med konsentrasjon av sum PFAS under akseptkriteriet.

Et tiltak med ekstern deponering innebærer at de forurensette massene flyttes til et deponi med kontrollert avrenning og rensing av sigevann, uten at PFAS fjernes fra massene.

Tiltaksmetoden innebærer at en betydelig del av PFAS-forurensningen fjernes fra de aktuelle lokalitetene på Kjeller, og anses som et permanent tiltak. I tillegg vil også annen forurensning (metaller, PAH, PCB og olje) samt avfall/skrot fjernes. Det vil ikke være en større gjennliggende forurensning som hefter ved lokaliteten.

Det planlagte tiltaket med oppgraving og ekstern deponering vil ikke ha noen negativ innvirkning på naturmangfold, da det i de aktuelle tiltaksområdene ved brannøvingsfeltet og brannstasjonen ikke er registrert store naturverdier (se kap. 5.2).

Ekstern deponering innebærer imidlertid mye kjøring, noe som betyr utslipp av klimagasser.

Det planlagte tiltaket på brannøvingsfeltet vil berøre en liten del av området som vurderes fredet etter kml §15¹⁰² (se Figur 3.2). Dette gjelder det firkantede området nordøst for motorprøvebukken, som delvis overlapper med polygonene rundt prøvepunktene PG5.47, PG5.304, PG5.21, PG5.305 og SPG5.8.

¹⁰² Lov om kulturminner (Kulturminneloven) - https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50#KAPITTEL_5

18.2 Tiltaksmetoder for PFAS-forurenset vann

Det er som en del av tiltaksvurderingen gjort en gjennomgang av aktuelle tiltaksmetoder for rensing av PFAS-forurenset vann¹⁰³. Her beskrives teknologi som i hovedsak er ment for rensing av vann *ex situ*, altså enten av overflatevann, eller av grunnvann som er pumpet opp fra grunnen. Det er også kun tatt med beskrivelse av teknologi som er dokumentert å fungere i fullskala. Det vil bli stilt funksjonskrav til rensing (renseeffekt). Endelig metode vil defineres sammen med entreprenør.

En beskrivelse av de ulike metodene er sammenstilt i Tabell 18.2.

Tabell 18.2: Ulike tiltaksmetoder for rensing av PFAS-forurenset vann.

Metode	Beskrivelse av metode, og vurdering av egnethet for saneringstiltaket på Kjeller flyplass
Sorbenter	PFAS sorberes til sorbenten. Bindingsmekanisme er avhengig av egenskaper til PFAS og sorbent. Metoden er effektiv når vannet inneholder høye konsentrasjoner av lankjedede PFAS, men kan være lite effektiv for kortkjedede PFAS. Metoden er generelt mindre effektivt for vann med humus/partikler/organiske forurensninger. Tradisjonelt aktivt karbon er basert på fossilt karbon, og derfor lite bærekraftig. Biokull er mer bærekraftig, men er per i dag på utviklingsstadiet. Generelt må sorbenten byttes ut med jevne mellomrom. Brukt sorbent må avhendes eller regenereres. Dette kan kreve deponering, forbrenning (mye energi) eller bruk av miljøskadelige kjemikalier.
Ionebytte	En ionebytte består av syntetiske perler som kan tiltrekke seg skadelige ioner (PFAS-er) og nøytralisere disse gjennom bytting av ioner. Metoden krever kun kort oppholdstid for å binde PFAS (2-3 minutter). Effektiv metode for fjerning av langkjedede PFAS-er, og fjerner kortkjedede PFAS-er mer effektivt enn granulert aktivt karbon. Metoden kan være mindre effektiv for vann som inneholder partikler/humus/organiske forurensninger som opptar bindingsstedene. Krever gjerne forbehandling av vann (utfelling/flokkulering). Ionebytte-masse må byttes ut eller regenereres. Dette kan kreve deponering, forbrenning eller rensing ved bruk av store mengder kjemikalier.
Omvendt osmose	Membran-teknologi. Væske blir påført høyt trykk mot en selektiv semipermeabel membran. Rent vann og løste stoffer presses gjennom membranen, mens større ioner og molekyler (PFAS-er) holdes tilbake. Metoden fjerner både korte og lange PFAS-er og kan være nødvendig for å oppnå strenge rensekrav (f.eks. drikkevann). Metoden kan f.eks. benyttes som siste rensetrinn. Energikrevende og kostbar metode. Fjerner også «nyttige» vannkjemiske parametere. Krever som regel forbehandling av vannet for å fjerne partikler og annet som kan tette membranen. Konsentrat må etterbehandles/deponeres.
Skum-fraksjonering	Vannet føres gjennom kolonner, hvor de tilføres små bobler. PFAS fester seg til boblene. Boblene føres til overflaten av kolonnene og danner et skum. Skummet med oppkonsentrert PFAS fjernes. Metoden er effektiv for langkjedede PFAS, men mindre effektiv for kort-kjedede PFAS. Relativt lite restavfall som skal håndteres. Krever mindre forbehandling enn flere andre metoder. Utskilt PFAS må håndteres (deponeres/destrueres).
Ozon-fraksjonering	Samme prinsipp som for skumfraksjonering, med bruk av ozon. Mindre enn 1 % avfall. Fjerner både kort- og langkjedede PFAS, og andre forurensninger. Utskilt PFAS må håndteres (deponeres/destrueres).

¹⁰³ Oversikt over tiltaksmetoder for PFAS-forurenset jord og vann er hentet fra kapittel 12 i rapporten «PFAS Technical and Regulatory Guidance Document», sist revidert juni 2022. Rapporten er utarbeidet av Interstate Technology Regulatory Council (ITRC), <https://pfas-1.itrcweb.org/12-treatment-technologies/>.

19 Tiltaksvurderinger – forurenset grunn

19.1 Beregnede kostnader for tiltak med fjerning av sum PFAS

Hensikten med å beregne kostnader for gjennomføring av saneringstiltak for PFAS er å kunne vurdere kost/effekt ved opprydding, samt å få en oversikt over totale kostnader for tiltak. Ved vurdering av kost-effekt er det sett på konsentrasjoner av sum PFAS i massene, og ikke PFOS.

Det er kun beregnet kostnader og kost/effekt for oppgraving med ekstern deponering, da det kun er dette som er vurdert som aktuell tiltaksmetode på Kjeller flyplass (se kap. 18.1.1). Det er beregnet kostnader for hele flyplassen samlet (se Tabell 19.1), samt for hver av de to aktuelle tiltaksområdene; det nye brannøvingsfeltet og den nye brannstasjonen (se hhv. Tabell 19.2 og Tabell 19.3).

Kostnadsvurderingene er basert på en pris på kr 1700,- per tonn masse fjernet. Denne prisen omfatter oppgraving, transport og deponering, samt alle kostnader til miljøoppfølging i felt (pris oppgitt av Forsvarsbygg, basert på erfaring fra tidligere oppryddingsprosjekter).

Det er beregnet kostnader for flere ulike konsentrasjonsgrenser av sum PFAS i gjenværende masser. Konsentrasjonsgrensene som er vurdert er: 2 µg/kg, 30 µg/kg, 60 µg/kg, 100 µg/kg, 150 µg/kg, 200 µg/kg, 300 µg/kg, 500 µg/kg og 1000 µg/kg¹⁰⁴. For de ulike konsentrasjonsgrensene er det beregnet areal (m²) til tiltaksområdet, mengde sum PFAS (kg) fjernet, samt mengde masser (tonn) fjernet.

Beregnet areal i tabellene for hver konsentrasjonsgrense gjelder for toppjorden (0-1 m). Areal for hver konsentrasjonsgrense vil være noe forskjellig i dypere lag (>1 m dyp), da konsentrasjonsfordelingen i dypere jord er forskjellig fra konsentrasjonsfordelingen i toppjorden.

For hele flyplassen samlet utgjør PFOS ca. 78 % av sum PFAS. På det nye brannøvingsfeltet utgjør PFOS ca. 92 % av sum PFAS, mens på området ved den nye brannstasjonen utgjør PFOS ca. 82 % av sum PFAS (se Tabell 12.2). Ut fra disse tallene er det også beregnet hvor mye PFOS (kg) som fjernes for hver av konsentrasjonsgrensene for sum PFAS (se Tabell 19.1, Tabell 19.2 og Tabell 19.3).

Til forskjell fra andre kartlagte flyplasser er det på Kjeller flyplass tatt prøver over hele flyplassens område, ikke kun på lokaliteter med «hot-spots». Den diffuse PFAS-forurensningen på Kjeller er dermed også kartlagt, og inngår i total mengde PFAS. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til beregning av mengde diffus PFAS-forurensning, da få prøver brukes for å beregne mengde på store arealer. På Kjeller vil dermed andel PFAS fjernet ved ulike tiltaksgrenser (se Tabell 19.1) fremstå som lavere enn på andre flyplasser (hvor det kun er tatt prøver fra «hot-spots»).

¹⁰⁴ Som nevnt er dette de samme konsentrasjonsintervallene som Miljødirektoratet har benyttet i sitt pålegg til Forsvarsbygg om å vurdere mengde PFAS på alle Forsvarets flystasjoner. I tillegg er det tatt med en konsentrasjon på 150 µg/kg, da dette er en konsentrasjon som tidligere er blitt akseptert av Miljødirektoratet som tiltaksgrense for PFAS på andre flyplasser.

Tabell 19.1: Beregnet total kostnad (kr) og kost/effekt (kr/kg PFAS fjernet) for tiltak med oppgraving og ekstern deponering ved ulike konsentrasjonsgrenser for sum PFAS. For hver konsentrasjonsgrense er det også beregnet mengde sum PFAS (kg) og mengde PFOS (kg) fjernet, samt mengde masser (tonn) fjernet. Beregningene gjelder for hele Kjeller flyplass.

	PFAS fjernet	PFOS fjernet	Andel PFAS og PFOS fjernet (inkl. diffus forurensning)	Andel PFAS og PFOS fjernet (uten diffus forurensning)	Påvirket areal ¹	Masser fjernet	Kostnad	Kost/effekt	Tiltakseffektivitet
Konsentrasjonsgrense PFAS – hele flyplassen	kg	kg	%	%	m ²	tonn	kr	kr/kg PFAS fjernet	kg PFAS fjernet/MNOK
Alle masser	14,4	11,2	100,0	-	624 308	1 026 862	1 745 665 084	121 334 388	0,01
>2 µg/kg sum PFAS	14,2	11,1	98,7	-	440 227	574 000	975 799 239	68 684 777	0,01
>30 µg/kg sum PFAS	11,0	8,6	76,4	-	19 561	46 864	79 668 861	7 247 334	0,14
>60 µg/kg sum PFAS	10,2	8,0	71,1	100,0	12 349	28 633	48 676 343	4 756 704	0,21
>100 µg/kg sum PFAS	9,5	7,4	66,0	93,1	7 993	19 091	32 455 172	3 419 028	0,29
>150 µg/kg sum PFAS	8,7	6,8	60,6	85,3	4 396	12 660	21 521 221	2 467 883	0,41
>200 µg/kg sum PFAS	8,6	6,7	60,0	84,3	3 894	12 109	20 584 893	2 386 299	0,42
>300 µg/kg sum PFAS	7,9	6,2	55,2	77,5	2 600	9 216	15 667 944	1 971 361	0,51
>500 µg/kg sum PFAS	6,3	4,9	43,9	61,8	1 568	5 303	9 015 811	1 426 597	0,70
>1000 µg/kg sum PFAS	3,6	2,8	25,0	35,3	1 201	2 042	3 471 227	964 651	1,04

¹ Beregnet påvirket areal < totalarealet for hele flyplassen, da det ikke er beregnet mengder på områder med svært få prøvepunkt.

Tabell 19.2: Beregnet total kostnad (kr) og kost/effekt (kr/kg PFAS fjernet) for tiltak med oppgraving og ekstern deponering ved ulike konsentrasjonsgrenser for sum PFAS. For hver konsentrasjonsgrense er det også beregnet mengde sum PFAS (kg) og mengde PFOS (kg) fjernet, samt mengde masser (tonn) fjernet. Beregningene gjelder for det nye brannøvingsfeltet. Se avgrensning av aktuelt område på Figur 12.1.

	PFAS fjernet	PFOS fjernet	Andel PFAS og PFOS fjernet ¹	Påvirket areal	Masser fjernet	Kostnad	Kost/effekt	Tiltakseffektivitet
Konsentrasjonsgrense PFAS - brannøvingsfelt	kg	kg	%	m ²	tonn	kr	kr/kg PFAS fjernet	kg PFAS fjernet/MNOK
Alle masser	8,67	7,96	100,0	9 861	48 519	82 482 004	9 517 462	0,11
>2 µg/kg sum PFAS	8,66	7,95	99,9	9 861	42 658	72 518 715	8 375 010	0,12
>30 µg/kg sum PFAS	8,43	7,74	97,3	7 657	20 609	35 036 071	4 155 362	0,24
>60 µg/kg sum PFAS	8,27	7,60	95,5	6 290	16 830	28 610 702	3 458 433	0,29
>100 µg/kg sum PFAS	8,00	7,34	92,3	5 141	13 179	22 404 031	2 801 925	0,36
>150 µg/kg sum PFAS	7,41	6,81	85,5	2 441	8 273	14 063 288	1 897 518	0,53
>200 µg/kg sum PFAS	7,41	6,81	85,5	2 441	8 273	14 063 288	1 897 518	0,53
>300 µg/kg sum PFAS	7,31	6,71	84,4	2 285	7 851	13 346 868	1 825 764	0,55
>500 µg/kg sum PFAS	6,32	5,80	72,9	1 568	5 303	9 015 811	1 426 597	0,70
>1000 µg/kg sum PFAS	3,60	3,31	41,5	1 201	2 042	3 471 227	964 651	1,04

¹ Gjelder andel fjernet på området med brannøvingsfeltet.

Tabell 19.3: Beregnet total kostnad (kr) og kost/effekt (kr/kg PFAS fjernet) for tiltak med oppgraving og ekstern deponering ved ulike konsentrasjonsgrenser for sum PFAS. For hver konsentrasjonsgrense er det også beregnet mengde sum PFAS (kg) og mengde PFOS (kg) fjernet, samt mengde masser (tonn) fjernet. Beregningene gjelder for den nye brannstasjonen. Se avgrensning av aktuelt område på Figur 12.1.

	PFAS fjernet	PFOS fjernet	Andel PFAS og PFOS fjernet	Påvirket areal	Masser fjernet	Kostnad	Kost/effekt	Tiltakseffektivitet
Konsentrasjonsgrense PFAS - brannstasjon	kg	kg	%	m ²	tonn	kr	kr/kg PFAS fjernet	kg PFAS fjernet/MNOK
Alle masser	1,88	1,54	100,0	6 081	27 013	45 922 351	24 408 356	0,04
>2 µg/kg sum PFAS	1,88	1,54	100,0	6 081	27 013	45 922 351	24 408 356	0,04
>30 µg/kg sum PFAS	1,78	1,46	94,7	5 203	18 067	30 714 493	17 231 133	0,06
>60 µg/kg sum PFAS	1,39	1,14	73,8	3 261	8 223	13 979 113	10 069 957	0,10
>100 µg/kg sum PFAS	1,04	0,85	55,3	1 461	3 849	6 543 762	6 294 474	0,16
>150 µg/kg sum PFAS	0,85	0,70	45,3	564	2 324	3 950 553	4 636 059	0,22
>200 µg/kg sum PFAS	0,78	0,64	41,6	316	1 902	3 233 700	4 132 880	0,24
>300 µg/kg sum PFAS	0,64	0,52	33,9	316	1 365	2 321 076	3 640 981	0,27
>500 µg/kg sum PFAS	-	-	-	-	-	-	-	-
>1000 µg/kg sum PFAS	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ Gjelder andel fjernet på området med brannstasjonen.

19.2 Vurdering av tiltak for PFAS - kost-nytteberegninger

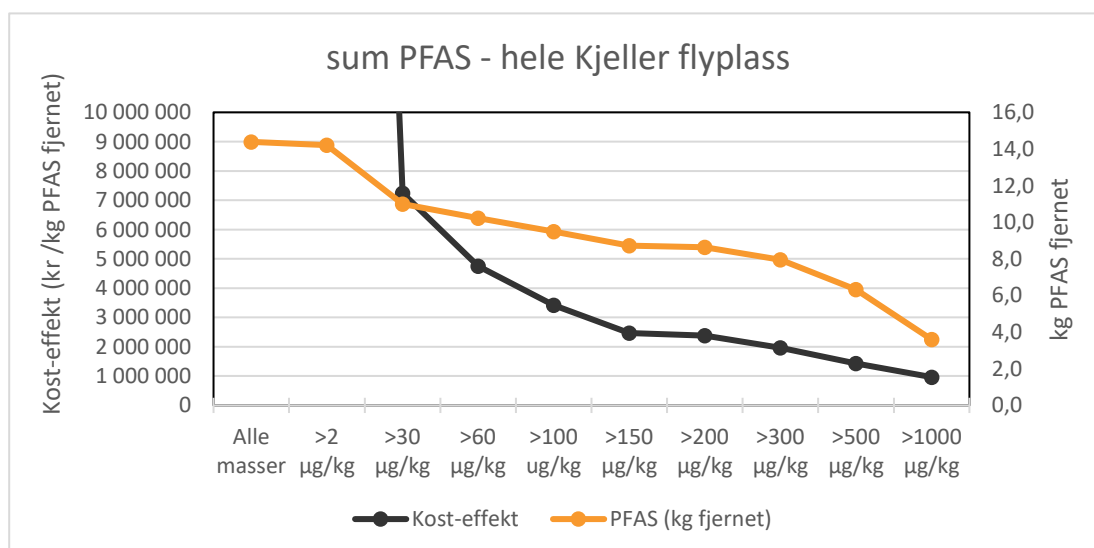
Det er i kap. 16.4 beregnet stedsspesifikke helsebaserte akseptkriterier for PFOS. På områder der PFOS kan lekke til resipient (og mennesker dermed kan bli indirekte eksponert via fisk) viser beregningene akseptkriterier på hhv. 6,1, 7,3 og 7,4 µg/kg PFOS i overflatenære masser med arealbruk bolig, næring og industri/flyplass. På områder der PFOS ikke vil lekke ut til resipient (og mennesker kun vil bli eksponert via støv og oralt inntak) viser beregningene akseptkriterier på hhv. 30, 190 og 380 µg/kg i overflatenære masser (tallene er avrundet til nærmeste titall) (se Tabell 16.4).

Å rydde opp til et konsentrasjonsnivå mellom 6 og 7 µg/kg PFOS (som tilsvarer 6,5 -7,6 µg/kg sum PFAS på brannøvsområdet, og 7,3-8,5 µg/kg sum PFAS på brannstasjonen¹⁰⁵) ville koste nærmere 72 MNOK for brannøvingsfeltet, og nærmere 45 MNOK for brannstasjonen, og med en kost-effekt på nærmere hhv. 8 og 24 MNOK/kg PFAS fjernet (Tabell 19.2 og Tabell 19.3). Tiltaket ville omfatte oppgraving og deponering av nærmere 42 000 tonn masser på brannøvingsfeltet og nærmere 27 000 tonn masser ved brannstasjonen (Tabell 19.2 og Tabell 19.3).

Det er ikke samfunnsnyttig hverken å skulle bruke så mye penger på å fjerne PFAS, eller å skulle frakte så mye masser til eksternt deponi. For PFAS-forurensede områder vurderes derfor også kostnaden opp imot nytten tiltakene medfører, når en skal vurdere tiltaksgrensen for tiltak.

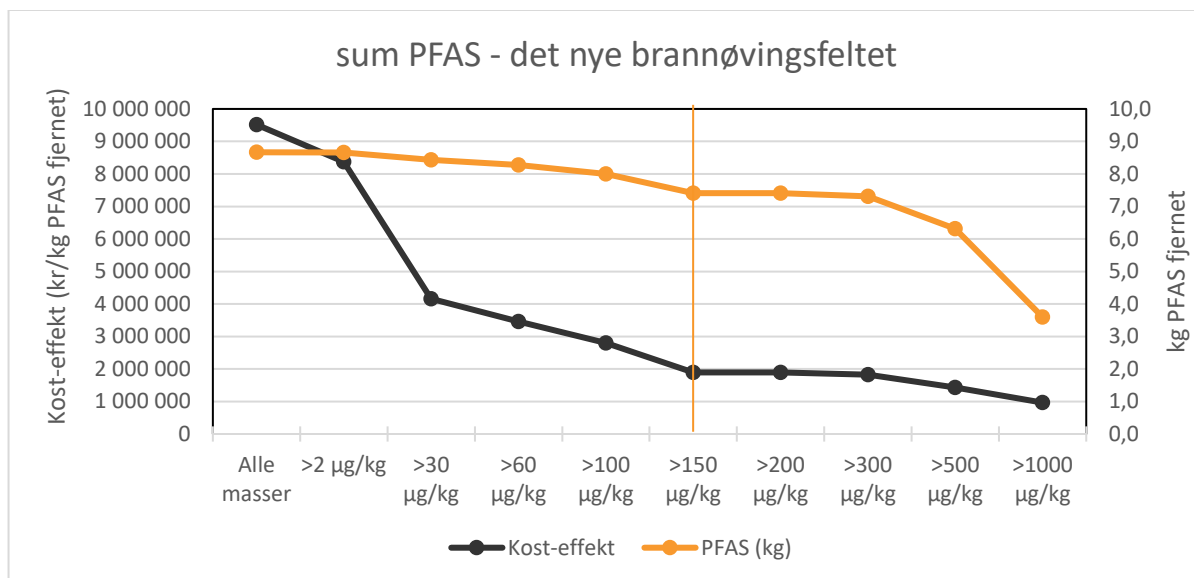
For hver forurenset lokalitet blir tiltaksgrensen satt til den konsentrasjonsgrensen hvor mengden sum PFAS fjernet blir betydelig redusert, og/eller der hvor kostnad per kg PFAS fjernet går betydelig opp. Tiltaksgrensen vil variere fra lokalitet til lokalitet.

For saneringstiltak som omfatter oppgraving av masser for ekstern deponering, vil det være mest kostnadseffektivt å velge lokaliteter med mye PFAS per volum masser. Forsvarsbygg anbefalte i sitt «Strategidokumentet» fra 2021 at kostnadene pr kg PFOS fjernet eller tatt ut av sirkulasjon ikke burde være høyere enn 3 MNOK. Tiltakseffektiviteten, slik den er definert over i Tabell 19.1, skal derfor være høyere enn 0,3. Figur 19.1 viser kost-nytte for hele flyplassen sett under ett.

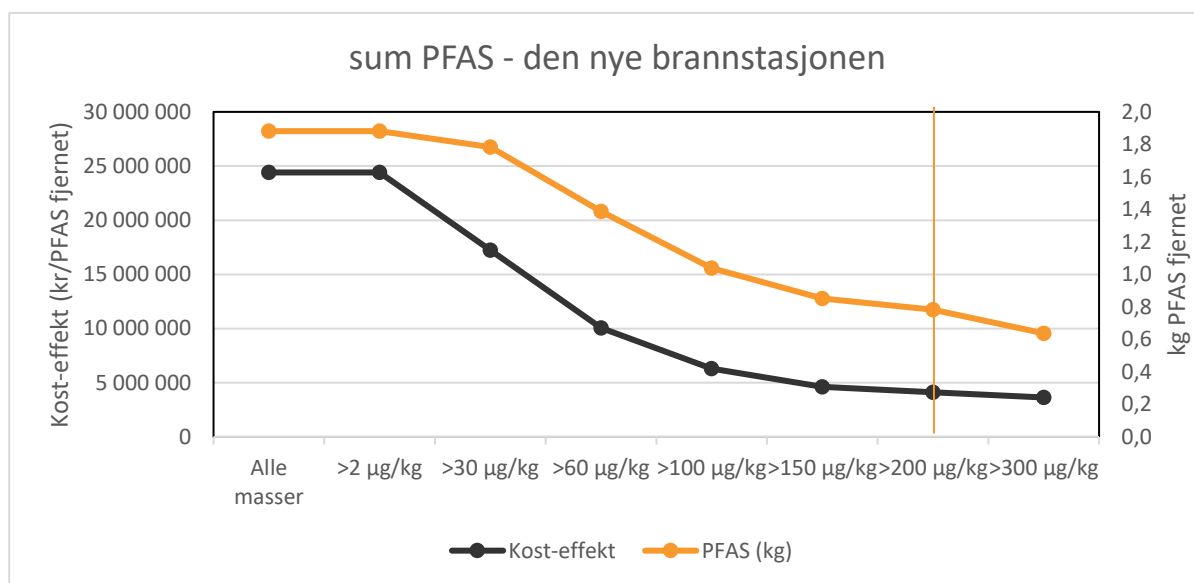


Figur 19.1: Hele Kjeller flyplass - kost-effekt (kr/kg PFAS fjernet) og PFAS fjernet (kg) plottet mot de ulike konsentrasjonsgrensene.

¹⁰⁵ På brannøvingsområdet utgjør PFOS 92 % av sum PFAS, mens på brannstasjonen utgjør PFOS 82 % av sum PFAS, se Tabell 12.2.



Figur 19.2: Det nye brannøvingfeltet (BØF): kost-effekt (kr/kg PFAS fjernet) og PFAS fjernet (kg) plottet mot de ulike konsentrasjonsgrensene. Oransje, vertikal linje angir foreslått tiltaksgrense.



Figur 19.3: Den nye brannstasjonen (BRA): Kost-effekt (kr/kg PFAS fjernet) og PFAS fjernet (kg) plottet mot de ulike konsentrasjonsgrensene. Oransje, vertikal linje angir foreslått tiltaksgrense.

Ved kost-nytte vurdering av det nye brannøvingfeltet, foreslås det en tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS (se Figur 19.2). Ved konsentrasjonsgrenser lavere enn 150 µg/kg sum PFAS, øker kostnaden per kg PFAS fjernet betydelig (se Figur 19.2). Det foreslåtte tiltaket vil innebære at om lag 86 % av mengde sum PFAS fjernes fra lokaliteten (7,4 kg av totalt 8,7 kg). For PFOS fjernes 6,8 kg av totalt 8,0 kg. Tiltakseffektiviteten er på 0,53 (Tabell 19.2). En tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS er også lavere enn beregnet helsebasert akseptkriterium for arealbruk næring/LNRF (som er lik 190

µg/kg PFOS eller 206 µg/kg sum PFAS¹⁰⁶) (forutsatt at en ikke regner med inntak av fisk som eksponeringsvei).

Ut ifra Figur 19.3 er det ikke helt opplagt hva som er den optimale tiltaksgrensen for brannstasjonen. For området med brannstasjonen vil en tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS, medføre en tiltakseffektivitet på 0,22, som er lavere enn det som Forsvarsbygg anser som ønskelig (dvs. 0,3). Det er kun med en tiltaksgrense på 300 µg/kg sum PFAS at tiltakseffektiviteten er tilnærmet lik 0,3.

En tiltaksgrense på 300 µg/kg sum PFAS tilsvarer 246 µg/kg sum PFOS > helsebasert akseptkriterium for arealbruk næring. Hvis derimot tiltaksgrensen settes til 200 µg/kg¹⁰⁷ sum PFAS blir det derimot ryddet opp til arealbruk næring¹⁰⁸. Dette medfører en ekstrakostnad på ca. kr 900 000,- sammenlignet med en tiltaksgrense på 300 µg/kg sum PFAS (se Tabell 19.3).

Hvis en skulle rydde opp til arealbruk bolig¹⁰⁸ ville dette innebærer en tiltaksgrense på 37 µg/kg sum PFAS¹⁰⁹, og en ekstrakostnad på MNOK 28 sammenlignet med en tiltaksgrense på 300 µg/kg sum PFAS (se Tabell 19.3).

Hvis det i fremtiden blir aktuelt med boligbygging på flyplass-området er det som vist i Tabell 16.8 store deler av resterende arealer på flyplassen hvor påviste konsentrasjoner av PFOS < helsebasert akseptkriterium for bolig, og som slik er egnet for boligbygging. Å sette av området ved brannstasjonen til næring anses derfor som akseptabelt.

Basert på argumentasjonen over foreslås det derfor å sette en tiltaksgrense for området med brannstasjonen til 200 µg/kg sum PFAS. Det foreslåtte tiltaket vil innebære at 42 % av mengde sum PFAS fjernes fra lokaliteten (ca. 0,8 kg fjernet av totalt 1,9 kg). For PFOS fjernes ca. 0,6 kg av totalt 1,5 kg. Tiltakseffektiviteten er på 0,24 (Tabell 19.3).

Basert på vektete konsentrasjoner er det beregnet at det på tønneområdet er 100 gram sum PFAS i konsentrasjonsintervallet 30-60 µg/kg, og at dette utgjør 2169 tonn masse (se Tabell 12.2 og vedlegg K). Med en saneringskostnad på kr 1700 per tonn vil dette gi en total saneringskostnad på 3,7 MNOK, og dermed en tiltakseffektivitet på 0,03. Dette er en altfor høy kostnad per kg PFAS fjernet, og det er derfor ikke aktuelt å sanere tønneområdet.

På et avgrenset område helt nord på delområde 4 er det påvist masser med PFOS > 190 µg/kg. Delområde 4 er imidlertid ikke ferdig undersøkt, den gamle brannstasjonen er bl.a. lokalisert på dette delområdet. Det er derfor ikke aktuelt med saneringstiltak på delområde 4 per i dag¹¹⁰.

19.3 Vurdering av tiltak for andre miljøgifter i delområde 5C, 5E og 6

Det er beregnet helsebaserte akseptkriterier for metaller, PCB og PAH i overflatenære og dypereliggende masser på delområde 5C basert på de eksponeringstider og -veier som benyttes for hhv. tilstandsklasse 3 og 4 (se Tabell 16.3).

Overflatenære masser (0–1 m) med konsentrasjoner av metaller, PCB og PAH høyere enn de respektive akseptkriteriene for overflatenære masser må graves opp og leveres til godkjent mottak.

¹⁰⁶ Basert på at på brannøvingsfeltet utgjør PFOS 92 % av sum PFAS.

¹⁰⁷ Et helsebasert akseptkriterium for næring på 190 µg/kg PFOS tilsvarer 230 µg/kg sum PFAS på brannstasjonen, da PFOS utgjør ca. 82 % av sum PFAS på dette området.

¹⁰⁸ Forutsatt at inntak via fisk ikke er en eksponeringsvei.

¹⁰⁹ Et helsebasert akseptkriterium for bolig på 30 µg/kg PFOS tilsvarer 37 µg/kg sum PFAS på brannstasjonen, da PFOS utgjør ca. 82 % av sum PFAS på dette området.

¹¹⁰ Det er også et prøvepunkt rett sør for det gamle avfallsdeponiet der det er påvist sum PFAS > 150 µg/kg. Vurdering av området med avfallsdeponiet er imidlertid ikke en del av denne tiltaksplanen.

Dypereliggende masser (>1 m) med konsentrasjoner av metaller, PCB og PAH høyere enn de respektive akseptkriteriene for dypereliggende masser må graves opp og leveres til godkjent mottak.

Da det er påvist konsentrasjoner av kadmium i tilstandsklasse 5¹¹¹ i hauger av antatt mudrede masser deponert langs kanten av nordlig sidekanal og Sogna (prøvepunkt OP6 og OP9-OP11, se Tabell 5-2.5 i vedlegg 5-2, samt tegning 10202518-RIGm-TEG-5.2_rev04) anbefales det å også fjerne disse massene¹¹². Mesteparten av disse massene ligger i delområde 5E. Det er imidlertid svært bløte masser i deler av disse områdene, så det må gjøres en vurdering i felt hvorvidt det er mulig å kjøre her med gravemaskin.

Se beregninger av mengde masser som må saneres i Tabell 19.4.

Som nevnt i kap. 16.4.2 er det ved brannstasjonen påvist PAH i tilstandsklasse 2 og 3 i overflatenære masser i to prøvepunkt. Dette er akseptable tilstandsklasser på områder med næring.

19.4 Vurdering av tiltak for andre miljøgifter i tilstandsklasse 5 på resterende deler av flyplassen

På resterende deler av flyplassen er arealbruken enn så lenge flyplassdrift (dvs. tilsvarende industri og trafikkareal). Tiltaksvurderinger av andre miljøgifter påvist i tilstandsklasse 5 på flyplassens område vurderes derfor for arealbruk flyplass.

På delområde 2, 7 og 9 er det påvist benzen i tilstandsklasse 5 som stammer fra brannbomber (se hhv. vedlegg 2-2, 7-2 og 9-2). Påvist forurensning av benzen på alle disse tre delområdene er svært lokal. På delområde 2 og 7 ligger benzen-forurensningen under ca. 1 meters dyp, mens på delområde 9 er det påvist benzen i tilstandsklasse 5 både i overflatenære og dypereliggende masser. Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder for masser som ligger under bygg (se Tabell 2 i TA-2553/2009 /16/). Det er utført risikovurdering av påvist benzenforurensning på delområdene 2, 7 og 9 i hhv. vedlegg 2-4, 7-3 og 9-3. På grunn av tette leirmasser anses risikoen for spredning av påvist benzenforurensning på disse delområdene som liten. Generelt anbefales det at det utføres en stedsspesifikk risikovurdering basert på fremtidig regulering og arealbruk. Det anbefales derfor ikke tiltak ved de benzenforurensete lokalitetene før endelig bruk av de aktuelle områdene er bestemt.

På delområde 4 er det påvist konsentrasjon av sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 5 i overflatenære og dypereliggende masser i ett prøvepunkt (PG4.8) (se -TEG-4.1_Rev03 og vedlegg 4-2). Prøvetakingen i dette delområdet er ikke avsluttet, og det er anbefalt supplerende prøvetaking i området rundt PG4.8. Det vil ikke gjennomføres tiltak i dette området før de planlagte grunnundersøkelsene er fullført.

På delområde 6 er det påvist alifater (>C8-C10 og >C10-C12) i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser i ett prøvepunkt (SPG6.109) nord på delområdet (se vedlegg 6-2). Utført sprednings- og helsebasert risikovurdering (basert på arealbruk næring) tilsier at det er akseptabelt å la dypereliggende masser forurenset av alifater (>C8-C10 og >C10-C12) bli liggende (se vedlegg 6-5). Forurensningen er da også akseptabel med arealbruk industri/flyplass. Videre er prøvetakingen på den nordlige delen av delområde 6 ikke avsluttet (se -TEG-6.1_Rev04), og det er anbefalt supplerende prøvetaking i områder nær PG6.109. Det vil ikke gjennomføres tiltak i dette området før de planlagte grunnundersøkelsene er fullført.

På delområde 8 er det påvist benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser i PG8.53 (se vedlegg 8-3 og -TEG-8.1_Rev02). Forurensningen er avgrenset ved supplerende

¹¹¹ Dvs. høyere enn foreslått helsebasert akseptkriterium for kadmium i Tabell 16.3.

¹¹² Mudringsmassene har konsentrasjoner av sum PFAS < tiltaksgrensen.

prøvetaking. Utført sprednings- og helsebasert risikovurdering (basert på arealbruk næring) tilsier at det er akseptabelt å la disse massene bli liggende (vedlegg 8-4). Forurensningen er da også akseptabel med arealbruk industri/flyplass. Det anbefales likevel at det utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp bygg på området, der mer spesifikke parametere og byggetekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

19.5 Masseberegninger – masser til sanering på brannøvingsfelt og ved brannstasjon

Det er utført beregninger av mengde masser som skal fjernes ved det nye brannøvingsfeltet og mengde masser som skal fjernes ved den nye brannstasjonen, der masser som overskrider enten de foreslåtte tiltaksgrensene for sum PFAS og/eller beregnede helsebaserte akseptkriterier for metaller, PCB og PAH, skal fjernes (se graveplaner på tegninger 10202518-RIGm-TEG-5.21 til -TEG-5.25).

Mengde gravemasser er beregnet med utgangspunkt i formel (2) som vist under:

$$M = A * d * \rho \quad (2)$$

der:

M = mengde masser (kg)

A = areal (m²)

d = dybde (m)

ρ = tørr densitet (kg/m³)

Forutsetninger for beregningene er beskrevet i kap. 12.1.

For begge tiltaksområdene (det nye brannøvingsfeltet og den nye brannstasjonen, se kap. 19.2) gjelder det at ev. gravemasser med konsentrasjon av sum PFAS under de respektive tiltaksgrensene kan gjenbrukes innenfor samme, respektive tiltaksområde.

For brannøvingsfeltet gjelder det at gravemasser med konsentrasjoner < akseptkriterier (metaller, PAH og PCB) for overflatenære masser kan gjenbrukes på området (dvs. innenfor brannøvingsfeltet).

I Tabell 19.4 er det vist mengde masser fra brannøvingsfeltet som må leveres til godkjent deponi som hhv. ordinært avfall og som farlig avfall. Klassifisering av forurensede masser som farlig avfall er utført i henhold til veileder fra Norsk forening for farlig avfall og Forum for miljøkartlegging og -sanering /57/. Resterende gravemasser som skal leveres til deponi blir klassifisert som ordinært avfall. Alle massene har konsentrasjoner av sum PFAS $\geq 2 \mu\text{g/kg}$.

Som nevnt i kap. 19.3 er det usikkert om det lar seg gjøre å fjerne mudringsmassene deponert langs Sogna i delområde 5E, fordi dette området er svært bløtt. Anslått mengde mudringsmasser er likevel inkludert i mengden masser som skal til deponi som ordinært avfall i Tabell 19.4. På graveplanene er mudringsmassene vist med en egen skravur. Anslått mektighet til de deponerte mudringsmassene er 0,5-1 m.

I enkelte prøvepunkt på brannøvingsfeltet ble det observert avfall/skrot i massene¹¹³, mens det ikke ble påvist forurensning i massene over akseptkriteriet/tiltaksgrensen. Disse arealene (polygonene) vil bli nærmere undersøkt under saneringsarbeidet. I Tabell 19.4 er det vist volum/mengde av denne type masser. På graveplanene er disse massene vist med en egen skravur.

I Tabell 19.5 er det vist mengde masser fra brannstasjonen som må leveres til godkjent deponi som ordinært avfall.

¹¹³ Gjelder prøvepunktene PG5.42, PG5.43, PG5.45, PG5.47, PG5.60, PG5.305, PG5.310 og SPG5.21.

Tabell 19.6 viser hvor mye som er av sum PFAS/PFOS i de undersøkte massene på brannøvingsfeltet og brannstasjonen, samt hvor mye som blir fjernet i forbindelse med saneringstiltakene.

Oppgitte mengder sum PFAS/PFOS i området med brannøvingsområdet i Tabell 19.6 er noe høyere enn det som er oppgitt for brannøvingsområdet i Tabell 12.2. Dette er fordi det ved beregninger av mengder PFAS i brannøvingsområdet i kap. 12.1 ble tatt utgangspunkt i det området som er vist på Figur 12.1. Beregningene i Tabell 19.6 tar derimot utgangspunkt i tiltaksområdet som er noe utvidet sammenlignet med området vist på Figur 12.1 (pga. områder med høye konsentrasjoner av andre miljøgifter).

Av samme grunn er oppgitte mengder saneringsmasser i brannøvingsfeltet i Tabell 19.4 høyere enn oppgitte mengder masser i Tabell 19.2. Dette fordi Tabell 19.2 kun viser mengder masser med ulik grad av PFAS-forurensning, mens Tabell 19.4 viser mengde saneringsmasser der det er tatt hensyn til forurensning av både PFAS og andre miljøgifter. I Tabell 19.4 er det også tatt med estimerte mengder deponerte mudringsmasser i delområde 5E, selv om det er uvisst om disse lar seg fjerne, pga. svært bløtt område.

Oppgitte mengder for sum PFAS/PFOS i området med brannstasjonen i Tabell 19.6 er noe høyere enn det som er oppgitt for brannstasjonen i Tabell 12.2. Dette er fordi beregning av mengder sum PFAS/PFOS i kap. 12.1 er basert på gjennomsnittskonsentrasjoner for 0-1 m dyp og for >1 m dyp. Beregningene i Tabell 19.6 er derimot basert på påviste konsentrasjoner i hver prøve¹¹⁴.

Av samme grunn er oppgitte mengder saneringsmasser ved brannstasjonen i Tabell 19.5 noe høyere enn oppgitte mengder masser i Tabell 19.3 (2067 tonn versus 1902 tonn).

På området ved brannstasjonen er det ikke noe avfall eller grove fraksjoner i massene, og det kan antas at alle massene vil bli levert til godkjent mottak. Med en mengde på 2067 tonn og en saneringskostnad på kr 1700 kr/tonn blir estimert saneringskostnad på kr 3,5 MNOK (4,4 MNOK med 25 % usikkerhet).

Hvis alle massene på brannøvingsfeltet (22 190 tonn) må leveres til mottak blir estimert saneringskostnad på 37,7 MNOK (47,2 MNOK med 25 % usikkerhet). På brannøvingsfeltet er det imidlertid mye avfall og trolig også noe grovere fraksjoner i massene som kan sorteres ut, og slik redusere mengden som må leveres til mottak.

Hvis massene på brannøvingsfeltet med uavklart disponering (6 501 tonn) (dvs. det ble registrert avfall i sjakten, men ikke påvist forurensning over akseptkriterier i massene) også må leveres til deponi blir estimert saneringskostnad på 48,8 MNOK (61 MNOK med 25 % usikkerhet).

¹¹⁴ Forskjellen skyldes at påvist konsentrasjon av sum PFAS i SPG6.9 (0-0,2 m) er 260 µg/kg, altså > tiltaksgrensen på 200 µg/kg for brannstasjonen. Derfor skal de øverste 0,2 m i dette polygonet fjernes. I kap. 12.1 ble det beregnet et gjennomsnitt av sum PFAS for de øverste 0-1 m i SPG6.9 som var < tiltaksgrensen på 200 µg/kg.

Tabell 19.4: Overslag over volum masser (m^3) som vil bli gjenbrukt og volum masser (m^3) som vil bli levert til godkjent deponi i forbindelse med sanering av området ved det nye brannøvingsfeltet. For masser som skal leveres til deponi er det også beregnet mengder i tonn. Foreslått tiltaksgrense på 150 $\mu g/kg$ sum PFAS.

Det nye brannøvingsområdet	Volum (m^3)	Mengde (tonn)	Mengde (tonn) (inkl. 25 % usikkerhet)
Gjenbruk av masser			
Gjenbruksmasser til overflatenære og dypereliggende lag	4 229	-	-
Levering av masser til godkjent mottak			
Ordinært avfall	10 924	18 572	23 214
Farlig avfall	2 128	3 618	4 523
Sum	13 053	22 190	27 737
Behov for tilkjørte rene masser			
Tilkjørte rene masser	13 053	22 190	27 737
Masser med skrot/avfall, men ikke påvist forurensning over akseptkriterier (= masser med uavklart disponering))			
Sluttdisponering avklares i løpet av sanering	3 824	6 501	8126

Tabell 19.5: Overslag over volum masser (m^3) som vil bli gjenbrukt og volum masser (m^3) som vil bli levert til godkjent deponi i forbindelse med sanering av området ved den nye brannstasjonen. For masser som skal leveres til deponi er det også beregnet mengder i tonn. Foreslått tiltaksgrense på 200 $\mu g/kg$ sum PFAS.

Den nye brannstasjonen	Volum (m^3)	Mengde (tonn)	Mengde (tonn) (inkl. 25 % usikkerhet)
Gjenbruk av masser			
Gjenbruksmasser til overflatenære og dypereliggende lag	455	-	-
Levering av masser til godkjent mottak			
Ordinært avfall	1 216	2 067	2 583
Behov for tilkjørte rene masser			
Tilkjørte rene masser	1 216	2 067	2 583

Tabell 19.6: Overslag over mengder sum PFAS og PFOS i undersøkte områder ved brannøvingsfeltet og den nye brannstasjonen, samt mengder i sanerte masser. Det er også vist andel sum PFAS/PFOS som fjernes ved tiltakene på de enkelte tiltaksområdene (brannøvingsområdet og brannstasjonen).

	Sum PFAS (kg)	PFOS (kg)	Sum PFAS fjernet (%)	PFOS fjernet (%)
Område med brannøvingsfeltet				
Mengder i undersøkt område	8,9	8,1		
Mengder i sanert masser	8,03	7,49		
Gjenværende mengder	0,84	0,61		
Uavklarte mengder ¹	0,04	0,02		
Andel sanert (eks. uavklarte mengder)			90	92
Andel sanert (inkl. uavklarte mengder)			91	92
Område med brannstasjonen				
Mengder i undersøkt område	1,9	1,5		
Mengder i sanert masser	0,83	0,67		
Gjenværende mengder	1,08	0,86		
Andel sanert			43	44

¹ Gjelder sum PFAS/PFOS i masser hvor sluttdisponeringen er uavklart.

20 Tiltaksvurdering - infiserte masser og fremmede, uønskede plantearter

20.1 Infiserte masser

Det er kun nødvendig med tiltak i de tilfellene der fremmede arter eller masser som er infisert av fremmede arter blir direkte berørt ved f.eks. graving eller forstyrrelse av masser/planter. Det er ikke nødvendig å sette i verk tiltak mot spredning dersom vegetasjon og fremmede uønskede arter ikke blir berørt. Det er heller ikke nødvendig å fjerne infiserte masser i et større omfang enn det som er nødvendig iht. planer i prosjektet. Det oppfordres generelt til at det ikke utføres inngrep i områder med fremmede arter dersom det ikke er nødvendig. Det anbefales imidlertid likevel å vurdere å fjerne hele forekomsten dersom prosjektet kommer i kontakt med deler av en forekomst.

Gravemasser fra aktuelle tiltaksområder på Kjeller vil bli levert til godkjent deponi for forurensete masser. Det vil heller ikke være aktuelt å omdisponere gravemasser utenfor tiltaksområdet, og risikoen for spredning av infiserte masser anses dermed som svært liten. Infiserte masser kan dekkes til eller graves ned på stedet eller innenfor anleggsområdet. Infiserte masser skal ikke dumpes på steder innenfor anleggsområdet der det ikke er påvist fremmede arter. Ved nedgraving og/eller tildekking skal infiserte masser dekkes med ugjennomtrengelig duk og minst 0,5 m rene masser, eventuelt med 1 m rene uorganiske masser. Infiserte masser bør da skilles fra rene masser med fiberduk. Omfanget av infiserte masser, inkludert soner rundt selve plantene jmf. Tabell 17.1, bør avmerkes på kartskisser.

Tiltaksplanen for forurensete masser vil være gjeldende også for håndtering av infiserte masser. Ved levering av forurensete masser som også er infisert av fremmede arter skal mottak få informasjon om dette og om hvilke arter det gjelder.

20.2 Fremmede, uønskede plantearter

Kartlegging av planter gir en beskrivelse av situasjonen kun for den perioden den blir utført. Planter er levende og har stor variasjon i vekstsesong og tidspunkt for blomstring. Enkelte planter kan være vanskelig å artsbestemme dersom de ikke er i blomst eller har frukt/frø. I tillegg kan det være variasjoner i vekstsesonger mellom ulike år grunnet klima og værforhold.

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

Resultatet av kartleggingen vil være gjeldende i en begrenset periode. Planter kan spre seg og det kan komme inn nye arter som ikke ble funnet under kartleggingen. En kartlegging vil likevel kunne gi et godt bilde av situasjonen slik at tiltak kan planlegges.

Kartlegging av fremmede arter på aktuelle tiltaksområder på Kjeller ble utført av Forsvarsbygg i 2017. Forsvarsbyggs biolog bør vurdere å ta en ny kartlegging og innmåling av de fremmede artene like i forkant av planlagt saneringsarbeid. Forekomster av fremmede skadelige arter bør da merkes i felt.

21 Risikovurdering av gjenværende forurensning - oppfylling av miljømål

21.1 Spredning

Det nye brannøvingsfeltet

Ved hjelp av beregningsverktøyet er det beregnet spredning av gjenværende PFOS på brannøvingsfeltet¹¹⁵. Resultatene er sammenlignet med beregnet spredning med dagens forurensningssituasjon (se Tabell 21.1 og Tabell 21.2). Utskrift fra beregningsverktøyet for PFOS etter sanering er vist i vedlegg N.

Ved å gjennomføre saneringstiltaket¹¹⁶ vil mengde akkumulert PFOS spredt etter 100 år reduseres fra 10,2 kg til 0,5 kg (Tabell 21.1).

Beregnet akkumulert utslipp (gram) for dagens situasjon er basert på målte konsentrasjoner av PFOS i jord, grunnvann og resipient. Basert på disse konsentrasjonene beregner modellen seg tilbake til mengden PFOS som var til stede i massene på tidspunkt for deponering. Ved tid=uendelig er det lekket ut totalt 20,5 kg PFOS (se side 6 i vedlegg M). Modellen anslår altså at det opprinnelig var 20,5 kg PFOS i massene. Etter 100 år fra i dag vil 10,2 kg av dette være lekket ut (med dagens forurensningssituasjon).

Planlagt saneringstiltak vil fjerne 6 kg PFOS fra massene på brannøvingsfeltet (fra dagens mengde på 7,9 kg til 1,9 kg¹¹⁷). Ved tid=uendelig vil disse 1,9 kg være lekket ut. Etter 100 år vil 0,5 kg (altså ca. en tredjedel) være lekket ut.

Tabell 21.1: Beregnede mengder (gram) av PFOS spredt til resipienten (nordlig sidekanal, VP3) etter 5, 20 og 100 år, beregnet for dagens forurensningssituasjon og etter utført sanering på brannøvingsfeltet.

Det nye brannøvingsfeltet	5 år	20 år	100 år
	gram		
PFOS – dagens forurensningssituasjon	639	2480	10 200
PFOS – etter utført sanering	2,8	37	517

¹¹⁵ I beregningsverktøyet er da prøver fra masser som er sanert tatt vekk. Forurensning i grunnvannet er også tatt vekk, men forurensning i resipient er beholdt. Ellers er alle «in-put»-parametere de samme..

¹¹⁶ Dvs. fjerne masser med konsentrasjon av sum PFAS > 150 µg/kg.

¹¹⁷ Disse mengdene er hentet fra beregningsverktøyet og avviker litt fra det som er beregnet i Tabell 19.2.

Tabell 21.2: Beregnede konsentrasjoner (ng/l) av PFOS i resipienten (nordlig sidekanal, VP3) etter 5, 20 og 100 år (etter nåtid), beregnet for dagens forurensningssituasjon og etter utført sanering ved brannøvingsfeltet. De beregnede konsentrasjonene er sammenlignet med PNEC for ferskvann (PNEC-verdier er hentet fra beregningsverktøyet). Beregnede konsentrasjoner som er høyere enn PNEC er vist med uthevet rød skrift.

	5 år	20 år	100 år	PNEC
Det nye brannøvingsfeltet	ng/l			
PFOS – dagens forurensningssituasjon	253	227	120	0,7
PFOS – etter sanering ¹	0,62	3,1	6,0	

¹ Disse tallene gjelder kun utlekking av resterende forurensning, og tar ikke hensyn til at resipienten allerede er forurenset, eller at den tilføres PFOS fra andre kilder.

Tabell 21.2 viser beregnede konsentrasjoner i resipienten (nordlig sidekanal) med dagens forurensningssituasjon og etter utført sanering på brannøvingsfeltet. Med dagens situasjon er PFOS-konsentrasjonen i resipienten avtagende, da modellen har estimert at maks-konsentrasjonen allerede har inntruffet. Etter utført sanering beregner modellen utlekking fra rest-forurensningen, og estimerer en maks-konsentrasjon av PFOS i resipienten etter 78 år frem i tid (se vedlegg N).

Det er vanskelig å si hvilke konsentrasjoner i resipienten som kan forventes etter gjennomføring av planlagt saneringstiltak på brannøvingsfeltet, dette som følge av fortsatt tilførsel av PFAS til Sogna via overvannsnett, noe avrenning fra avfallsdeponiet, samt avrenning fra gjenliggende forurensning på brannøvingsfeltet. Det er rimelig å anta at det vil ta noe tid før en ser en nedgang i konsentrasjoner av sum PFAS/PFOS i Sogna.

Miljømål 2 er at spredning av forurensning fra aktuelle områder i størst mulig grad skal reduseres for slik å redusere de miljøskadelige konsekvensene for omkringliggende områder og nærmeste resipient (Sogna og Nitelva). Ved at 6 kg PFOS (beregnet mengde fra modellen) og 6,5 kg sum PFAS¹¹⁸ fjernes fra området ved det nye brannøvingsfeltet er det mye PFAS som tas ut av kretsløpet. Det er estimert at mengde sum PFAS på brannøvingsfeltet blir redusert med 91 % (Tabell 19.2). Miljømål 2 anses dermed som oppfylt for PFAS.

Utførte spredningsvurderinger viser liten spredning av metaller og PAH slik massene på delområde 5C ligger i dag (se Tabell 16.6). Ved at de mest forurensede massene fjernes, vil enda mindre av disse stoffene lekke ut i fremtiden, og miljømål 2 anses som oppfylt for metaller, PCB og PAH.

Den nye brannstasjonen

På området med den nye brannstasjonen er det ikke noe grunnvann, og beregningsverktøyet kan dermed ikke benyttes til å beregne spredning etter utført sanering. Foreslått saneringstiltak vil fjerne ca. 0,67 kg PFOS og ca. 0,83 kg sum PFAS. Utført saneringstiltak vil føre til at mye PFAS tas ut av kretsløpet. Det er vanskelig å si hvilke konsentrasjoner som kan forventes i østlig sidekanal som følge av det planlagte saneringstiltaket, da det fortsatt vil være noe avrenning fra gjenliggende forurensning på området, samt at overvann fra områder oppstrøms flyplassen også inneholder noe PFAS. Det er rimelig å anta at det vil ta noe tid før en ser en nedgang i konsentrasjoner av sum PFAS/PFOS i østlig sidekanal. Ved at mengde sum PFAS ved brannstasjonen blir redusert med 43 % anses imidlertid miljømål 2 som oppfylt for PFAS.

Miljømål 5 er at gjennomføring av saneringsarbeidene skal utføres på en slik måte at håndtering og disponering av de forurensede massene ikke har negative helse- eller miljøkonsekvenser, dvs. 1)

¹¹⁸ Basert på at PFOS utgjør 92 % av sum PFAS på brannøvingsområdet, se Tabell 12.2.

begrense avrenning fra forurensede masser i størst mulig grad, 2) gjennomføre tiltak for å unngå tilslemming av resipienten Sogna og 3) rense anleggsvann som drenerer til Sogna.

Saneringsarbeidene skal utføres som beskrevet i tiltaksplanen under (kap. 22), og gravemassene håndteres og disponeres i samsvar med denne. Miljømål 5 vil da være oppfylt.

21.2 Helse

Vurdering av PFAS

Miljømål 1 er at fremtidig bruk av områdene ikke medføre helsefare eller har andre negative konsekvenser for brukerne.

Beregnet helsebasert akseptkriterium for PFOS for arealbruk næring og bolig (sett bort i fra inntak av fisk som eksponeringsvei) er hhv. ca. 190 og 30 µg/kg i overflatenære masser (se Tabell 16.4).

For det nye brannøvingsfeltet der aktuell arealbruk er næring/LNFR er det foreslått en tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS, som tilsvarer 138 µg/kg PFOS¹¹⁹, dvs. lavere enn det helsebaserte akseptkriteriet for næring/LNRF.

For området med den nye brannstasjonen foreslås det at aktuell fremtidig arealbruk blir næring. Det er da foreslått en tiltaksgrense på 200 µg/kg sum PFAS, som tilsvarer 168 µg/kg PFOS¹²⁰, dvs. lavere enn det helsebaserte akseptkriteriet for næring.

Utførte vurderinger tilsier at det ikke vil være risiko for human helse ved fysisk opphold på Kjeller flyplass etter gjennomførte tiltak på brannøvingsfeltet og brannstasjonen, dersom det legges til grunn fremtidig bruk som næringsareal.

På resterende deler av flyplassens område (sett bort ifra tønneområdet, delområde 5 (med det gamle avfallsdeponiet) og delområde 4 som ennå ikke er ferdig kartlagt) er påviste konsentrasjoner av PFOS < 30 µg/kg (se Tabell 16.8) og både arealbruk bolig, næring og industri er akseptabelt.

Som beskrevet over (kap. 21.1) vil det imidlertid fortsatt være avrenning av PFAS fra flyplassen til Nitelva (både fra gjenværende forurensning på brannøvingsfeltet og brannstasjonen, samt fra områder med diffus forurensning), som igjen vil føre til opptak av PFAS i fisken i elven. I et samfunnsmessig perspektiv er det ikke mulig å sanere vekk all PFAS-forurensning fra flyplassen, da dette ville medføre urimelig høye kostnader. Det er heller ikke fornuftig å sanere all PFAS-forurensning på Kjeller, da tilførsel fra andre kilder fortsatt vil bidra til PFAS-forurensning i Nitelva. Mattilsynet advarer nå mot å spise fisk og drikke vann fra ferskvann og vassdrag i nærheten av alle flyplasser. Årsaken er at fisken og vannet kan være forurensset med fluorholdige stoffer (PFAS) fra brannslukkingsskum¹²¹.

Miljømål 1 vurderes derfor som kun delvis oppfylt for PFAS.

Vurdering av andre miljøgifter på delområde 5C

Ved at planlagt saneringstiltak fjerner masser med konsentrasjon av metaller, PAH og PCB over foreslåtte helsebaserte akseptkriterier er miljømål 1 oppfylt.

¹¹⁹ På brannøvingsfeltet utgjør PFOS ca. 92 % av sum PFAS (ref. Tabell 12.2).

¹²⁰ På brannstasjonen utgjør PFOS ca. 82 % av sum PFAS (ref. Tabell 12.2).

¹²¹

https://www.matportalen.no/matvaregrupper/tema/fisk_og_skalldyr/mattilsynet_advarer_mot_aa_spise_fisk_og_drikke_vann_fra_ferskvann_naer_flyplasser

21.3 Fremmede uønskede plantearter og infiserte masser

Miljømål 3 er at gjennomføring av saneringsarbeidet på området ikke skal føre til spredning av fremmede arter som kan medføre uheldige følger for stedegent naturmangfold.

Saneringsarbeidene skal utføres som beskrevet i tiltaksplanen under (kap. 22), og gravemassene håndteres og disponeres i samsvar med denne. Miljømål 3 vil da være oppfylt.

21.4 Biota

Det forventes at gjennomføring av tiltak som fjerner en såpass betydelig mengde PFAS (fra det nye brannøvingsfeltet og den nye brannstasjonen) og andre miljøgifter som metaller, PAH og PCB (fra det nye brannøvingsfeltet) vil bidra til en forbedret tilstand i resipienten Sogna. Dette igjen vil redusere risikoen for oppkonsentrering av PFAS og andre miljøgifter i den akvatiske næringskjeden. Redusert spredning av miljøgifter fra området med det nye brannøvingsfeltet vil også over tid gi redusert risiko for terrestriske arter som lever i tilknytning til våtmarksområdene langs Sogna.

Miljømål 4 er at gjennomføring av saneringsarbeidet på området ikke skal føre til skade på det biologiske mangfoldet i området ved at arbeidet utføres utenom hekkeperioden for fugl. Saneringsarbeidet skal utføres i perioden høsten 2023 til vinteren 2024 (se Tabell 23.1). Miljømål 4 vil da være oppfylt.

22 Tiltaksplan

Det foreslåtte tiltaket innebærer oppgraving av masser på følgende områder på Kjeller flyplass:

- Området ved det nye brannøvingsfeltet
- Området ved den nye brannstasjonen

På brannøvingsfeltet berører det planlagte saneringstiltaket et areal på om lag 10 600 m² (inkludert området med deponerte mudringsmasser). Inkluderes også arealene med uavklarte masser vil det planlagte saneringstiltaket berøre et areal på ca. 15 000 m². Oppgravde masser og avfall vil bli kjørt til mellomlager for videre sortering og utkjøring til godkjent mottak. Gravedypet vil variere innenfor utgravings-området, med et forventet maksimalt gravedyp på 3 m under opprinnelig terreng.

Foreslått tiltaksomfang omfatter masser som ligger dels under grunnvannsnivå. Det forventes derfor behov for midlertidig senkning av grunnvannsnivå for å kunne grave tørt i nedre del av utgravningsområdet. Utpumpet vann fra gravegropen vil ledes til vannrenseanlegg med rensetrinn for partikler, metaller og PFAS før utslipp i resipient. Av hensyn til stabiliteten til omkringliggende masser og for å begrense avrenning til Sogna, legges det opp til etappevis utgraving. Overvannet fra flyplassen planlegges lagt i rør gjennom anleggsområdet.

Ved den nye brannstasjonen berører det planlagte saneringstiltaket et areal på om lag 771 m². Oppgravde masser legges på mellomlager for videre utkjøring til godkjent mottak. Gravedypet vil variere innenfor utgravings-området, med et forventet maksimalt gravedyp på 2 m under opprinnelig terreng. Det vil ikke bli gravd under grunnvannsnivå på dette området.

Tiltaksplanen beskriver hvordan grunnarbeidet vil bli utført og hvordan forurensede og rene løsmasser vil bli håndtert.

Graveplaner for området ved det nye brannøvingsfeltet (BØF) er vist på tegningene 10202518-RIGm-TEG-5.21 til -TEG-5.25.

Graveplaner for området ved den nye brannstasjonen (BRA) er vist på tegningene 10202518-RIGm-TEG-6.21 til -TEG-23.

22.1 Saneringsarbeider – generelt

Generelt gjelder følgende:

- Alt grunnarbeid skal skje forsiktig, slik at det ikke oppstår fare for spredning av forurensning. All graving og håndtering av løsmasser skal bli utført slik at forurensete masser ikke blandes med rene masser.
- Dersom det i forbindelse med gravearbeidet påtreffes masser som er tydelig forurenset utover det som allerede er påvist, for eksempel misfargede masser og masser med lukt av olje, skal arbeidet stanses inntil en miljøgeolog har vurdert situasjonen.
- Ved oppgraving av PFAS-forurensete masser, skal det legges spesiell vekt på tiltak for å unngå mobilisering og spredning. Graving skal utføres i tørre masser.

22.2 Det nye brannøvingsfeltet – oppgraving og disponering av masser

Det er foreslått en tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS på dette området.

Akseptkriterier for metaller, PCB og PAH er gitt i Tabell 16.3.

Masser med konsentrasjon av sum PFAS > 150 µg/kg og/eller konsentrasjoner av metaller, PCB og PAH høyere enn de respektive akseptkriteriene skal graves opp og leveres til eksternt, godkjent mottak, som er godkjent for å ta imot PFAS-forurensete masser.

Gravemasser med konsentrasjon av sum PFAS < 150 µg/kg og konsentrasjon av metaller, PCB og PAH < akseptkriteriene skal gjenbrukes på stedet. Massene skal kun omdisponeres på området ved brannøvingsfeltet der det er tilsvarende konsentrasjoner.

Alle gravemassene har konsentrasjoner av sum PFAS ≥ 2 µg/kg. Det må avklares med aktuelt deponi om alle gravemassene dermed må leveres som PFAS-forurensete masser, eller om massene med lavere konsentrasjoner av PFAS kan håndteres som ikke forurenset av PFAS. Det må i så fall settes en grense for hva som anses som PFAS-forurensning.

Aktuelt deponi må kunne ta imot PFAS-forurensete masser som er klassifisert som farlig avfall mhp. andre miljøgifter.

22.3 Deponerte mudringsmasser langs Sogna – oppgraving av masser og disponering av masser

Det må vurderes om det er mulig å fjerne disse massene (gjelder området med OP5.6, OP5.9-OP5.11, se tegning -TEG.5.1_rev04), eller om området er for bløtt for kjøring med gravemaskin. Se avgrensning av aktuelle områder på graveplaner (-TEG-5.21).

Akseptkriterier for metaller, PCB og PAH er gitt i Tabell 16.3.

Hvis det er mulig å fjerne massene, skal masser med konsentrasjon > akseptkriterier graves opp og leveres til eksternt, godkjent mottak.

Massene har konsentrasjoner av sum PFAS mellom 11–83 µg/kg. Det må avklares med aktuelt deponi om disse massene må leveres som PFAS-forurensete masser.

Massene håndteres ev. som ordinært avfall.

22.4 Sedimenter i nordlig sidekanal – oppgraving og disponering av masser

Vestlig overvannsledning foreslås forlenget (lagt i rør) gjennom saneringsområdet på brannøvingsfeltet (se kap. 22.11.1). Dette vil bli gjort for å redusere mengden vann i

saneringsområdet, samt å forhindre at forurenset overvann fra flyplassen skal rekontaminere rene tilbakefylte masser.

I forbindelse med forlengelse av overvannsledningen vil sedimentene i nordlig sidekanal bli gravd opp og fjernet. Aktuelt område for fjerning av sedimenter er vist med blå, stiplet linje på graveplanene (se -TEG-5.21). Det vil kun bli fjernet sedimenter i den delen av kanalen der det legges rør. Da det ennå ikke er avklart eksakt hvor langt røret blir, kan området hvor det fjernes sedimenter bli noe mindre enn det som er vist på graveplanen. Ved fjerning av sedimenter i kanalen må også stabiliteten til driftsfyllingen ivaretas.

Tiltaksgrense på 150 µg/kg sum PFAS, samt akseptkriterier for metaller, PCB og PAH (Tabell 16.3) gjelder også for sedimentene.

Deler av sedimentene i nordlig sidekanal har konsentrasjon av sum PFAS > 150 µg/kg og/eller konsentrasjoner av metaller og PAH høyere enn de respektive akseptkriteriene (se vedlegg D).

Sedimentene skal derfor leveres til eksternt, godkjent mottak, som er godkjent for å ta imot PFAS-forurensede masser. Sedimentene håndteres som ordinært avfall.

Sedimentene må trolig avvannes før levering til mottak. Dette kan gjøres ved at de legges på kanten av kanalen, slik at mest mulig vann kan renne tilbake i kanalen, før massene flyttes til mellomlager.

22.5 Den nye brannstasjonen – oppgraving og disponering av masser

Det er foreslått en tiltaksgrense på 200 µg/kg sum PFAS på dette området.

Masser med konsentrasjon av sum PFAS > 200 µg/kg skal graves opp og leveres til eksternt, godkjent mottak, som er godkjent for å ta imot PFAS-forurensede masser.

Gravemasser med konsentrasjon av sum PFAS < 200 µg/kg skal gjenbrukes på stedet. Massene skal kun omdisponeres på området ved brannstasjonen, der det er tilsvarende konsentrasjoner.

22.6 Avgrensning av sanerte områder med duk

Det må vurderes om det er aktuelt å markere yttergrensene av sanerte områder med duk mot gjenværende masser. Ved en ev. ytterligere, fremtidig sanering av masser i tilgrensede områder, vil det da være mulig å se hvor skillet mellom forurensede områder og sanerte områder går.

22.7 Supplerende prøver

I enkelte deler av tiltaksområdet på brannøvingsfeltet er prøvetettheten noe lav, noe som resulterer i store polygoner. I disse områdene vil det i forkant av saneringsarbeidet bli tatt supplerende prøver for å prøve å avgrense de forurensede områdene.

I områder der det ligger masser med uavklart disponering¹²² vil det bli tatt supplerende prøver i forkant av saneringsarbeidet for å avklare grad av forurensning, og for å sjekke utbredelsen til områder med skrot/avfall.

I polygonet med prøvepunkt SPG6.6 ved brannstasjonen skal det fjernes masser fra 1-2 m dyp. Her ble forurensningen påvist i grovere masser, trolig tilknyttet en kabelgrøft. Dette polygonet strekker seg over veien sør for brannstasjonen. Det vil her bli gravd mot veien i sør, og tatt supplerende prøver for å sjekke om forurensningen strekker seg inn under veien.

¹²² Gjelder områder der det ble registrert avfall i prøvegroppene, men der det ikke er påvist forurensning over akseptkriterier/tiltaksgrense.

22.8 Sortering av masser

Forurensningen sitter i finstoffet. Hvis aktuelt kan derfor forurensede gravemasser med kornstørrelse over 25 mm, uten synlig belegg av ev. olje/tjære, sorteres fra og disponeres som rene masser dersom dette anses som økonomisk gunstig. Masser med diameter på 25 mm er å anse som grus, og er ikke finstoff. Denne diameteren er satt som grense da det er praktisk mulig å sortere ut masser med denne kornstørrelsen i et jordsorteringsanlegg.

Aktuelt område for ev. sortering av forurensede masser skal avgjøres i forkant av gjennomføringen av tiltaket.

Ved ev. sortering av forurensede masser skal det først legges ut et 0,1 m tykt lag med ren sand, samt ev. duk, på det området der sorteringen skal foregå. Etter endt bruk skal alle forurensede løsmasser, inkludert sandlaget, fjernes fra sorteringsområdet. Det skal også tas kontrollprøver av området for å sjekke at alle masser med konsentrasjoner over akseptkriteriet er fjernet (se kap. 22.12.4).

22.9 Sortering av avfall - gjelder delområde 5C

Hvis økonomisk forsvarlig legges det opp til vasking og utsortering av oppgravd avfall (betong, tegl, metall o.l.). Hvis miljøforsvarlig kan rene fraksjoner som stein, og etter nærmere vurdering betong/teglsten bli vurdert gjenbrukt i tiltaksområdet. Ev. gjenbruk vil bli dokumentert, se kap. 22.12.5. Ev. utsortert avfall vil leveres til aktuelle mottak for de ulike avfallstypene.

Aktuelt område for ev. sortering og vasking av avfall skal avgjøres i forkant av gjennomføringen av tiltaket. Vaskevannet må renses før utslipp (se kap. 22.11.1). Forurenset jord, siltkake etc. fra vaskeprosessen skal håndteres forsvarlig og leveres til godkjent mottak.

Eter endt bruk skal det tas kontrollprøver av området for å sjekke at alle masser med konsentrasjoner over akseptkriterier/tiltaksgrensen er fjernet (se kap. 22.12.4).

22.10 Mellomlagring av masser

Det er aktuelt med mellomlager for forurensede masser som skal transporteres ut av tiltaksområdet, og for rene masser som skal tilbakeføres til tiltaksområdet.

Aktuelle områder for mellomlagring av forurensede masser skal avgjøres i forkant av gjennomføringen av tiltaket.

Mellomlagringen av forurensede masser skal foregå på en slik måte at forurensning ikke spres. Ved mellomlagring av forurensede masser, skal det (hvis hensiktsmessig) først legges ut en duk, eventuelt med sand under for utjevning av terrenget, på det området der mellomlagringen skal foregå. Det skal også legges en kant av rene masser rundt de mellomlagrede massene for å hindre forurenset avrenning.

Ingen forurensede masser som skal til mottak skal mellomlagres lenger enn 1 år.

Masser klassifisert som ordinært avfall og masser klassifisert som farlig avfall skal holdes adskilt på mellomlageret.

De forurensede massene skal dekkes til ved nedbør. Eventuelt sigevann fra mellomlager skal infiltreres i nærmeste egnede område med like høyt eller høyere forurensningsnivå med samme komponent, eller ledes til renseanlegg konstruert for oppgaven (se kap. 22.11.1). De mellomlagrede massene må sikres mot vann-gjennomstrømning (f.eks. avskjærende grøfter).

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurensset grunn

Etter endt mellomlagring skal alle forurensede løsmasser, inkludert det eventuelle sandlaget, fjernes fra mellomlagringsområdet. Det skal også tas kontrollprøver av området for å sjekke at alle masser med konsentrasjoner over akseptkriterier/tiltaksgrensen er fjernet (se kap. 22.12.4).

Ved fare for spredning av forurensede masser med vind skal mellomlagrede masser fuktes eller dekkes til.

Se også kap. 22.14.3 for mellomlagring av infiserte masser.

22.11 Tiltak for å hindre spredning av forurensning i anleggsfasen

22.11.1 Vannbåren spredning - gjelder delområde 5C

Vestlig overvannsledning planlegges lagt i rør gjennom anleggsområdet. Dette vil redusere mengden vann som må renses (se avsnitt under). Før det legges rør må sedimentene i nordlig sidekanal fjernes (se kap. 22.4).

Utslipp av vann i saneringsfasen vil da bestå av:

- Utpumpet grunnvann for senkning av grunnvannsnivå i gravegrop, inkludert nedbør som faller i gravegrop under utgraving
- Ev. vann fra vaskeanlegg for avfall

Det skal etableres et renseanlegg for vann som pumpes ut fra gravegropen, samt vann fra et ev. vaskeanlegg for utsortert avfall (se Figur 22.1). Vannet skal renses for partikler, metaller, olje og PFAS før utslipp til resipient. PAH og PCB er hovedsakelig bundet til partikler, og vil fjernes ved at vannet renses for partikler.

Dimensjoneringskriterier og nødvendig kapasitet for et vannrenseanlegg er noe som vil vurderes nærmere i den videre detaljeringsfasen. Kostnader og forventet kost/effekt for ulike vannrenseløsninger vil da også inngå som en del av vurderingen. Hvilken rensemethode som vil bli valgt for PFAS avgjøres i samråd med entreprenøren (se eksempler på ulike teknologier i Tabell 18.2).

Etter at vannrenseanlegget er ferdig bygget, skal det kontrolleres at anlegget fungerer.

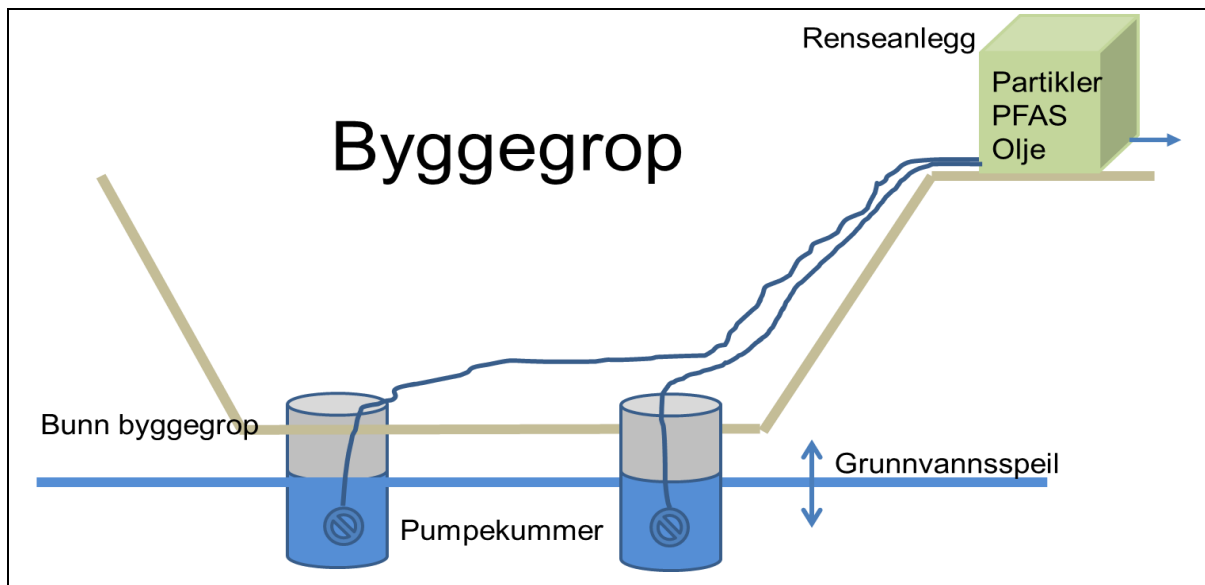
PFAS-konsentrasjoner i grunnvann på brannøvingsfelt kan fort bli 100 000 ng/l eller høyere, i dag måles verdier opp mot 85 000 ng/l i «uforstyrret» grunnvann i brønnene på brannøvingsområdet på delområde 5C (Tabell C.3 i vedlegg C). Det foreslås en gjennomsnittlig rensegrad på 85 % så lenge gravearbeidet pågår. Maks utslippskonsentrasjon fra renseanlegget blir da 15 000 ng/l.

Det skal tas vannprøver fra utløpet av vannrenseanlegget for å sjekke at rensingen tilfredsstillende fastsatte rensekra. Det foreslås at det tas ukentlige vannprøver fra inn- og utløpet til anlegget i løpet av saneringsperioden. Hvis prøvene viser konsentrasjoner over utslippsgrenser, skal anleggsarbeidet¹²³ stanses til vannrenseanlegget igjen fungerer tilfredsstillende.

Vannprøvene skal i tillegg til PFAS, også analyseres for suspendert stoff, pH, metaller, olje, PAH og PCB. Det foreslås grenseverdi for olje (C10-C40) på 50 mg/l, for suspendert stoff på 400 mg/l, og for pH på 6-9,5.

Slam og filtermateriale fra renseanlegget skal håndteres forsvarlig og leveres til godkjent mottak.

¹²³ Dvs. anleggsarbeid som omfatter graving under grunnvannsstand og vasking av utsortert avfall.



Figur 22.1: Forenklet skisse av oppbyggingen til renseanlegg for vann fra gravegropen.

22.11.2 Vindbåren spredning

I perioder med tørt vær vil det kunne oppstå støvutvikling fra områder der det pågår gravearbeider og lagring av masser, samt i forbindelse med transport. Ved graving i og håndtering av PFAS-forurensede masser skal støvutvikling motvirkes gjennom følgende tiltak:

- Lett vanning i graveområder, basert på en løpende vurdering og avveining av risikoen knyttet til støv, sammenholdt med risiko for utvasking og spredning til vann.
- Tildekking av masser under transport, etter behov. Vil være særlig aktuelt ved transport ut av området.
- Regelmessig feiing og oppsamling av støv fra veinett, etter behov.
- Tildekking av eventuelle mellomlagrede masser.

22.11.3 Spredning med kjøretøy

Forurensede masser kan feste seg til hjul og andre deler av kjøretøy, og spres til omliggende veinett.

Ved graving i områder med PFAS-forurensning, forutsettes det etablert et felt med grov puk (rumlefelt), som alle kjøretøy på vei ut av saneringsområdet må passere over. Feltet skal bygges opp i en lengde på minimum 20 m, bredde 5 m og mektighet 0,5 m.

Hensikten er at søle på dekk og kjøretøy skal frigjøres, som følge av friksjon og vibrasjon. Pukken i feltet må inspiseres jevnlig, og skiftes ut ved behov. Alternativt kan avsatt finstoff siktes fra, og pukken gjenbrukes.

Finstoffet fra rumlefeltet skal leveres til godkjent deponi, så fremt ikke prøvetakingen av massene viser at de er rene eller kan gjenbrukes på området (se kap. 22.12.3).

22.11.4 Spredning ved transport

Ved eventuell fare for støving, skal de forurensede massene transporteres med overdekning.

Eventuelt våte gravemasser skal transporteres i biler med tett lastekarm for å unngå søl og spill.

22.12 Kontrollprøver - jord og betong

22.12.1 Kontrollmålinger med XRF i løpet av saneringsarbeidet – gjelder delområde 5C

Det bør vurderes om det vil være hensiktsmessig med løpende kontroll av forurensningsgrad i gravemasser forurensset av tungmetaller ved bruk av XRF-pistol. I så fall må det etableres en korrelasjonsfaktor mellom metall-konsentrasjon målt med XRF, og metallkonsentrasjon målt med kjemisk analyse.

22.12.2 Kontrollprøvetaking fra gravegroper

Ved gjennomføring av saneringsarbeidet skal det utføres kontrollprøvetaking for å kontrollere grad av forurensning i de gjenværende massene i graveområdene.

Kontrollprøvene skal tas som blandeprøver fra bunn og vegger (der det er aktuelt) i graveområdene.

Antall kontrollprøver avhenger av størrelsen på graveområdene, og vil bli avgjort i felt.

Kontrollprøvene vil bli tatt som blandeprøver bestående av flere stikkprøver.

Hvis det viser seg at første runde med graving ikke har fjernet masser med konsentrasjoner > aksept-kriteriene/tiltaksgrense vil det bli nødvendig med flere kontrollprøver etter graverunde nummer to.

Kontrollprøvetakingen skal utføres av en miljøgeolog.

Prøvene skal analyseres for metaller, alifater, PAH, PCB og PFAS.

22.12.3 Rumlefelt

Det skal tas kontrollprøver av finstoffet i rumlefeltet etter endt saneringsarbeid.

Ved påviste konsentrasjoner > akseptkriterier/tiltaksgrense skal finstoffet leveres til godkjent deponi.

Antall kontrollprøver avhenger av størrelsen på rumlefeltet, og vil bli avgjort i felt. Kontrollprøvene vil bli tatt som blandeprøver bestående av flere stikkprøver.

Kontrollprøvetakingen skal utføres av en miljøgeolog.

Prøvene skal analyseres for metaller, alifater, PAH, PCB og PFAS.

22.12.4 Områder for mellomlagring og sortering

Etter avslutning av områder for mellomlagring/sortering (se kap. 22.8, 22.9 og 22.10) skal det tas kontrollprøver av områdene for å sjekke at bruken av områdene ikke har medført forurensning. Er forurensningssituasjonen etter bruk høyere enn før-tilstanden¹²⁴ skal det skrapes av masser, før det igjen tas nye kontrollprøver.

Antall kontrollprøver avhenger av størrelsen på områdene, og vil bli avgjort i felt. Kontrollprøvene vil bli tatt som blandeprøver bestående av flere stikkprøver.

Kontrollprøvetakingen skal utføres av en miljøgeolog.

Prøvene skal analyseres for metaller, alifater, PAH, PCB og PFAS.

22.12.5 Betongavfall og teglstein – gjelder delområde 5C

Ved vurdering av gjenbruk av betongavfall/teglstein som utfyllingsmasser i saneringsområdene skal det tas kontrollprøver av betongen/teglsteinen.

¹²⁴ Før-tilstanden på aktuelle områder anses som kjent fra de prøvene som allerede er tatt på flyplassens område.

Kun betong/teglstein med konsentrasjoner under grenseverdi for nyttiggjøring¹²⁵, samt lavere enn fastsatte tiltaksgrenser for saneringsarbeidet kan gjenbrukes som utfyllingsmasser.

Antall kontrollprøver vil bli avgjort i felt.

Kontrollprøvetakingen skal utføres av en miljøgeolog.

Prøvene skal analyseres for metaller (inkl. krom(VI)), alifater, PAH, PCB og PFAS.

22.12.6 Slam og filtermateriale fra vaskeanlegg/renseanlegg

Slam/filterkake fra ev. vaskeanlegg for avfall (se kap. 22.9), samt utfelt slam og filtermateriale fra renseanlegget for vann (se kap. 22.11.1) skal prøvetas før levering til godkjent mottak.

22.13 Overvåkingsprogram for Sogna

22.13.1 I løpet av saneringsperioden

Det skal tas vannprøver fra Sogna i løpet av saneringsperioden for å kontrollere vannkvaliteten. Det foreslås at det tas ukentlige vannprøver fra tre prøvepunkt; 1) like nedstrøms munning av ny kulvert i Sogna¹²⁶, 2) i østlig sidekanal (VP9), og 3) der Sogna renner ut i Nitelva (VP8).

Prøvene skal analyseres for partikler, metaller (inkl. krom(VI)), olje, PAH, PCB og PFAS.

22.13.2 Etter utført sanering

Etter avsluttet saneringsarbeid skal det tas månedlige vannprøver fra Sogna i ett år.

Det foreslås at det tas vannprøver fra de samme tre prøvepunktene som ble prøvetatt under saneringsarbeidet, se kap. 22.13.1).

Prøvene skal analyseres for partikler, metaller (inkl. krom(VI)), olje, PAH, PCB og PFAS.

22.14 Tiltak for å hindre spredning av infiserte masser og fremmede, uønskede plantearter i anleggsfasen

22.14.1 Generelt

- Maskiner og utstyr som benyttes til vegetasjonsrydding eller grunnarbeid i områder med fremmede arter eller infiserte masser skal rengjøres (minimum avbørsting) for planterester og jord før bruk utenfor anleggsområdet eller i områder der fremmede arter/infiserte masser ikke er påvist. Dette gjelder alle deler av maskinen/utstyret som kommer i kontakt med massene. Masser som børstes av (oppsop), skal håndteres som infisert og i tråd med anbefalingene i rapporten.
- Ved rengjøring av maskiner og utstyr er det meget viktig at dette ikke blir utført i nærheten av resipienter og eventuelle overvannskummer. Spyling av utstyr med påfølgende utslipp til resipienter/overvannskummer eller områder som ikke er infisert av fremmede arter må ikke forekomme.
- Transport av vegetasjon med fremmede skadelige arter/infiserte masser ut av anleggsområdet, må skje uten fare for at masser med frø, røtter eller plantedeler blåser/faller av lasteplan/container. Transporten bør derfor skje i lukket container eller på overdekket

¹²⁵ §14a-4 i Avfallsforskriften, https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_17#KAPITTEL_17

¹²⁶ Gjelder kulverten som legges gjennom saneringsområdet på brannøvingsområdet.

lasteplan. Før utkjøring fra det infiserte området skal kjøretøyets dekk børstes rene for masser som kan inneholde frø, stengel- eller rotfragmenter (se kulepunkt over).

- Dersom det er aktuelt å benytte områder med fremmede arter til riggområde, anleggsvei eller lignende, uten at det er planlagt å fjerne infiserte masser, skal det i disse områdene legges sterk duk over vegetasjon/infiserte masser for å hindre spredning. I tillegg bør man legge et lag med mineralske masser over duken for å unngå skade på duken og for å holde duken på plass. Plantemateriale (stengler/blad) av de fremmede artene bør fjernes før man legger duk på.

22.14.2 Vegetasjon

- Vegetasjon bestående av fremmede arter skal ikke håndteres fritt eller deponeres i naturen.
- Områder med fremmede arter merkes i terrenget før anleggsarbeidene starter. Fjerning av vegetasjon fra disse områdene bør utføres før øvrig vegetasjon fjernes.
- Plantemateriale av hagelupin og kanadagullris skal leveres til forbrenning.
- Nedkuttet plantemateriale av fremmede arter kan mellomlagres i container eller på stedet der planten har stått. Plantemateriale av fremmede arter skal ikke mellomlagres på bakken i områder med rene masser eller områder som er sanert for fremmede arter. Mellomlagring av plantemateriale av fremmede arter på disse områdene kan skje på duk, tildekket.
- Plantemateriale av fremmede arter skal ikke deponeres eller mellomlagres i nærheten av resipienter.
- Plantemateriale med fremmede arter må transporteres uten fare for videre spredning, f.eks. i lukkede plastsekker eller containere.
- Plantemateriale av fremmede arter kan fjernes samtidig med infiserte masser dersom dette er hensiktsmessig, og ikke medfører økt risiko for spredning. Det må avklares med mottak om masser kan inneholde store mengder vegetasjon.
- Planter som ikke er av fremmede arter kan håndteres fritt innenfor gjeldende lovverk, eller i henhold til kontrakt. Ved usikkerhet skal plantene leveres til forbrenning.

22.14.3 Infiserte masser

- Håndtering av infiserte masser må ses i sammenheng med håndtering av forurensede masser. Dersom de infiserte massene er forurenset av miljøgifter vil tiltaksplan for forurenset grunn gjelde. Ved levering av forurensede masser som også er infisert av fremmede skadelige arter skal mottak få informasjon om dette og om hvilke arter det gjelder.
- Masser vurderes som infisert til de oppgitte dybdene, målt fra terrengoverflate ved anleggsstart. Infiserte løsmasser bør graves ut før øvrige løsmasser, og ikke blandes med disse da dette vil føre til at alle massene må håndteres som infisert. Dette gjelder ikke dersom masser er forurenset og skal leveres godkjent mottak, og det er iht. anbefalinger fra mottaket.
- Det er ikke nødvendig å fjerne infiserte masser utover det som er nødvendig iht. planer i prosjektet. Gjenværende infiserte masser skal skilles fra rene masser med duk.
- Infiserte masser kan legges tilbake samme sted som de graves opp, fortrinnsvis som dypereleggende masser.
- All håndtering av infiserte masser skal utføres slik at det ikke er fare for spredning av fremmede skadelige arter til resipienter i området. Dersom infiserte masser kommer på avveie må det utføres en risikovurdering av om massene kan bli liggende der de er, samt vurderes hvilke tiltak som vil være hensiktsmessige. Eventuelt må masser graves opp og fjernes og håndteres iht. tiltak beskrevet.

- Mellomlagring av infiserte masser bør så langt som mulig unngås. Dersom mellomlagring er nødvendig, bør dette skje på egnet duk, og overdekket for å unngå at massene blandes med øvrige biologisk rene masser. Mellomlagrede masser må dekkles med tett duk. Området der infiserte masser blir mellomlagret eller omdisponert skal avmerkes med kart. Området må følges opp også etter anleggsslutt.

22.15 Tiltak for å hindre spredning av *Phytophthora* i anleggsfasen

22.15.1 Generelt

De maskiner og redskaper som har vært brukt i områder med *Phytophthora*-infisert jord må rengjøres nøye før flytting til smittefrie områder /41/.

- Maskiner og større redskap må skylles rene med høytrykksvasker (gjerne med varmt vann) før flytting, Vasking bør gjøres på fast dekke i nærheten av stedet der maskinene/redskaperne har vært i bruk.
- Mindre redskaper kan i tillegg til grundig rengjøring, også dusjes med vanlig desinfeksjonssprit, eller bredspektret desinfeksjonsmiddel. Slik desinfeksjonsmiddel er vanligvis miljøskadelig og må derfor ikke slippes direkte ut i naturen.

22.15.2 Vegetasjon

- Ev. felling av trær i områder med *Phytophthora*-smitte, bør fortrinnsvis utføres om vinteren når tele eller snødekke reduserer mengde smitte fra infisert jord til redskap, maskiner og trevirke. Hvis dette ikke er mulig, må alt utstyr børstes og skylles helt rent, samt desinfiseres før det tas i bruk på annet sted. Dette gjelder alt fra sager til fottøy /41/.
- Felte må bli liggende på stedet, eller sendes til forbrenning. Ved ev. frakt av trevirke er det viktig at dette gjøres slik at man ikke risikerer spredning på/langs vei. Lasten må derfor dekkles godt under transport. Etterpå må lasteplan og utstyr til dekking rengjøres grundig /41/.

22.15.3 Infiserte masser

- Generelt bør ikke jordmasser flyttes fra infiserte til *Phytophthora*-frie områder, men forbli på/nær opphavsstedet for å unngå spredning /41/.
- Dersom infiserte masser likevel må flyttes til deponier, er det spesielt viktig at de ikke ligger nær vassdrag eller verna naturområder /41/.

22.16 Istandsetting

Det legges opp til å tilbakeføre terrenget til samme terrengnivå som før oppstart sanering. Endelig utforming av terrenget etter utført sanering vil bli bestemt ut ifra geoteknisk vurdering av stabiliteten til de omkringliggende massene.

Hvilken type masser samt metode for utlegging av tilbakeførte masser, vil bli bestemt ut fra en geoteknisk vurdering.

Ev. tilførte masser skal tilfredsstille normverdiene gitt i Forurensningsforskriftens kapittel 2. Tilførte masser skal ikke inneholde fremmede skadelige plantearter.

Blir dypereliggende masser i tilstandsklasse 4 avdekket ved sanering, må disse dekkles med min. 1 meter rene masser (eller masser som tilfredsstiller akseptkriteriene for tiltaket).

22.17 Beredskap ved spill/uhell

Dersom det skulle oppstå en uventet forurensningssituasjon slik som f.eks. spill av olje skal følgende tiltak iverksettes:

- Tilsølte masser skal fjernes og leveres til godkjent mottak for forurensede masser.
- Ny prøvetaking skal bli utført for å dokumentere at forurensningen er fjernet.

22.18 Kontroll og overvåking

- Entreprenør skal ha ansvaret for oppfølging av tiltaksplanen.
- Entreprenøren skal ha nødvendig beredskap på stedet for å stanse akutt forurensning, samt fjerne og/eller begrense virkningen av den.
- Entreprenør skal føre logg over sluttdisponering av berørte forurensede masser. Veiesedler skal bli tatt vare på slik at dette kan dokumenteres i sluttrapporten.

22.19 Aktuelle deponier

Det er ennå ikke tatt stilling til hvilket deponi som det er aktuelt å levere de forurensede massene (og ev. utsortert avfall) til.

22.20 Kontroll- og overvåkingsprogram i tiltaksfasen

I forkant av saneringsarbeidet vil det bli utarbeidet et kontroll- og overvåkingsprogram. Programmet vil bygge på de vurderingene som er gjort i kap. 22.11 ang. risiko for spredning i tiltaksfasen, samt vurdere effekten av de foreslåtte spredningsreduserende tiltakene.

Programmet skal inneholde en kort beskrivelse av 1) hvordan tiltaksområdet er prøvetatt og avgrenset, 2) aktiviteter i tiltaksgjennomføringen, 3) berørte resipienter, 4) kontrollprøver underveis i saneringsarbeidet, 5) kontroll, rutiner og tiltak for vannrenseanlegget, 6) overvåking av resipienter, 7) kontroll av masser som fraktes inn på området, samt 8) kontroll av masser som skal til mottak/deponi.

22.21 Sluttrapport

Tiltakshaver har ansvar for at det blir utarbeidet en sluttrapport med dokumentasjon på hvordan gravemasser er disponert. Dokumentasjon på levering av forurensede masser og ev. avfall skal skje i form av veielapper fra mottaker. Sluttrapporten skal også inneholde en oppsummering av resultatene fra kontrollprøver.

Sluttrapporten skal sendes Miljødirektoratet innen tre måneder etter avsluttet tiltak.

22.22 Oppsummering av tiltaksplan

Forurensningsforskriftens kapittel 2 «Opprydding i forurensset grunn ved bygge- og gravearbeider»¹²⁷ inneholder blant annet krav om at det skal utarbeides en tiltaksplan dersom normverdiene i vedlegg 1 til forurensningsforskriften er overskredet.

Tabell 22.1 presenterer de syv punktene som omfattes av § 2-6 «Krav til tiltaksplan».

¹²⁷ <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2004-04-05-614>

Tabell 22.1: Presentasjon av punktene som omfattes av §2-6 «krav til tiltaksplan» i forurensningsforskriftens kapittel 2.

Punkt i § 2-6	Kortfattet beskrivelse	Kapittel
Redegjørelse for undersøkelser som er foretatt	Det er utført miljøgeologiske grunnundersøkelser i tiltaksområdet, samt på hele Kjeller flyplass. Det er tatt prøver av både løsmasser og sediment. Det er videre gjennomført flere runder med vannprøvetaking i overvannskummer, grunnvannsbrønner, samt fra Sogna og Nitelva.	Kap. 9
Redegjørelse for fastsatte akseptkriterier	Akseptkriterier for metaller, PAH og PCB er fastsatt basert på en risikovurdering av helse og spredning. Akseptkriterium for PFAS er fastsatt basert på en kost-nyttevurdering.	Kap. 16 og 19
Vurdering av risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av terrenginngrepet	Det er påvist forurensning av metaller, PCB, PAH og PFAS i løsmassene. Så lenge tiltaksplanen følges vurderes risiko for helse og spredning av forurensning som følge av grunnarbeidene å være liten. Det er beskrevet tiltak for å hindre spredning av forurensning i forbindelse med gjennomføring av saneringstiltaket.	Kap. 22.11
Redegjørelse for hvilke tiltak som skal gjennomføres, samt tidsplan for gjennomføring	Tiltaksplanen redegjør for hvordan gravemassene på tiltaksområdet skal håndteres og disponeres, samt angir en tidsplan for gjennomføringen.	Kap. 21.1 og 0
Redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres	Masser med konsentrasjoner over akseptkriteriene skal graves opp og leveres godkjent mottak. Masser med konsentrasjoner over normverdi, men lavere enn akseptkriteriene vil bli omdisponert på tiltaksområdet.	Kap. 22.1
Redegjørelse for kontrolltiltak	Det vil bli gjennomført et oppstartsmøte der tiltaksplan gjennomgås med utførende entreprenør. Miljøgeolog vil følge opp saneringsarbeidet, og ta kontrollprøver underveis for å sikre at alle masser med konsentrasjoner over akseptkriteriene fjernes fra området. Det vil bli installert et vannrenseanlegg som renser gravegrop-vann før det slippes til resipient. Entreprenøren skal ha nødvendig beredskap på stedet for å stanse akutt forurensning, samt fjerne og/eller begrense virkningen av den. Entreprenør skal føre logg over sluttdisponering av berørte forurensede masser. Veiesedler skal tas vare på slik at dette kan dokumenteres i sluttrapporten.	Kap. 22.12, 22.13, 22.17 og 22.18
Dokumentasjon av at tiltaksgjennomføringen blir utført av godkjente foretak	Utførende entreprenør vil ha ansvaret for å håndtere forurensningen i henhold til tiltaksplanen og eventuelle vilkår stilt av myndighetene. For tiltak i forurenset grunn forutsettes det at entreprenøren skal kunne tilfredsstille kravene som følger av tiltaksklassen for eventuell ansvarsrett etter plan- og bygningsloven eller andre krav som myndighetene eventuelt måtte stille.	

23 Plan for gjennomføring av tiltaket og videre kartlegging/overvåking

Tabell 23.1 viser plan for gjennomføring av saneringstiltaket i 2023 og 2024, samt plan for videre kartlegging og ev. supplerende saneringstiltak.

Tabell 23.1: Plan for gjennomføring av saneringstiltak og videre kartlegging

	2023											2024				
	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai ->
Omsøke tiltak etter forurensningsloven.																
Avklare andre myndighetsforhold. Prosjektering og utlysning.																
Kontrahering entreprenør																
Pålegg. Oppstart rigg, forberedelser, vannrenseanlegg.																
Oppstart sanering. Utgraving, sortering, mellomlagring. Stabilisering av byggegrop.																
Utkjøring av avfall og forurensete masser.																
Antatt ferdigstilt saneringstiltak, avhengig av vinterforhold. Avdømme renseanlegg for etterdriftsfase.																
Overvåkning. Databearbeidelse for vurdering av slutttilstand og videre behov for kartlegging og ev. saneringstiltak. Sluttrapportering.																

24 Berørte parter

- Lillestrøm kommune, inkludert vannområdekoordinator for Leira-Nitelva:
Line.Gustavsens@lillestrom.kommune.no
- Viken fylkeskommune
- Statsforvalteren i Oslo og Viken
- Aspelin Ramm
- Kjeller flyhistoriske forening
- Havarikommisjonen
- Riksantikvaren

- Naturvernforbundet i Lillestrøm
- BirdLife Oslo og Akershus

25 Referanser

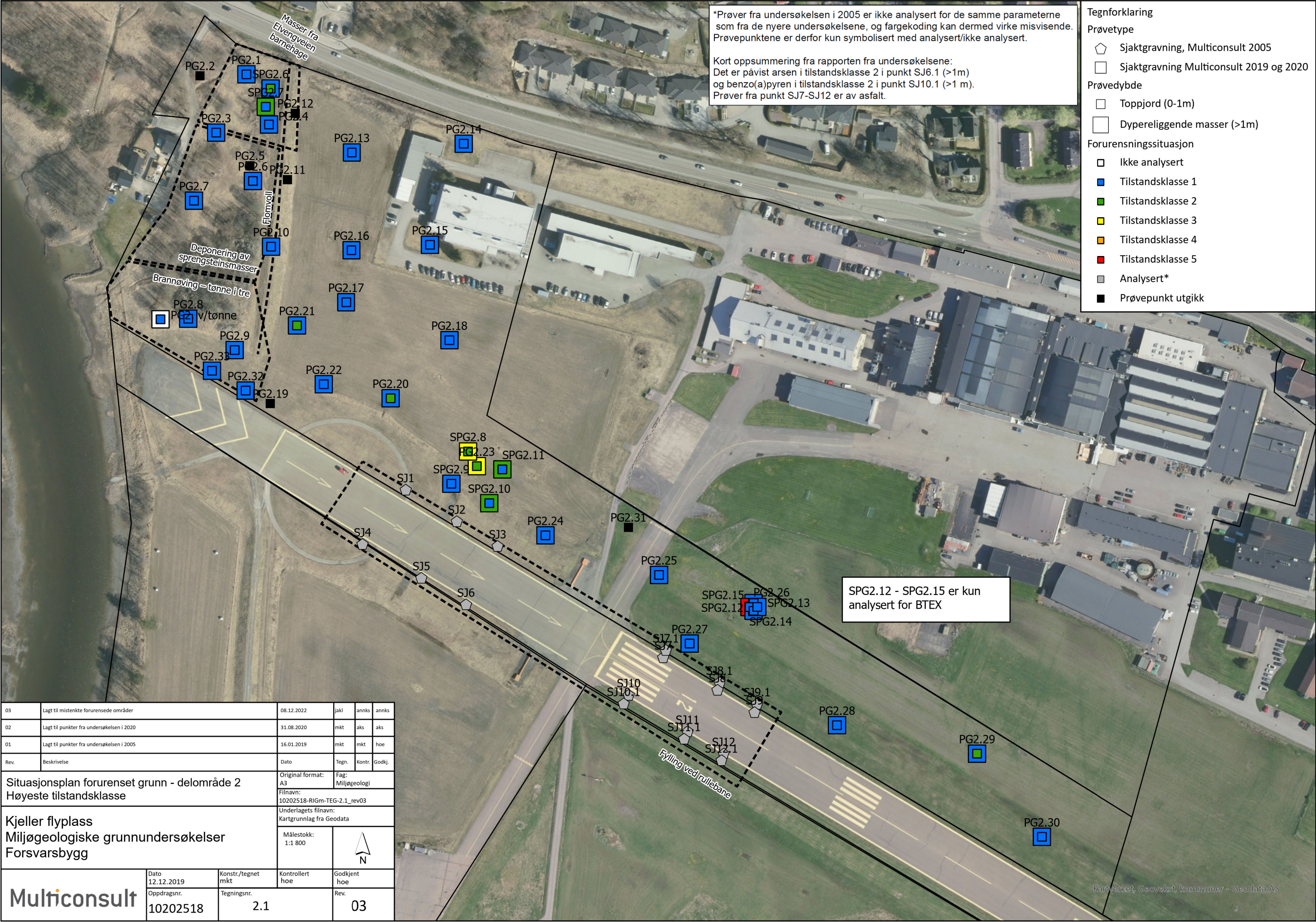
- /1/ Forsvarsbygg, 2017. Kjeller base. Innledende miljøkartlegging Fase 1. Forsvarsbygg rapport 0062/2017/Miljø.
- /2/ Promitek, 2005. Miljøstatus og forslag til videre miljøundersøkelser ved salg av Kjeller flyplass. Rapport fra fase 1. Rapport 04-2005.
- /3/ Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav ISO 9001:2015», Standard Norge, Norsk standard Eurokode, NS-EN ISO 9001:2015.
- /4/ Norsk Standard, 2006. Jordkvalitet. Prøvetaking. Del 5: Veiledning for fremgangsmåte for undersøkelse av grunnforurensning på urbane og industrielle lokaliteter. NS-ISO 10381-5.
- /5/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 2. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-002_rev03.
- /6/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 3. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-003.
- /7/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 4. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-004_rev02.
- /8/ Multiconsult, 2023. Kjeller flyplass, delområde 5. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-005_rev03.
- /9/ Multiconsult, 2023. Kjeller flyplass, delområde 6. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-006_rev04.
- /10/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 7. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-007_rev03.
- /11/ Multiconsult, 2023. Kjeller flyplass, delområde 8. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-008_rev03.
- /12/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 9. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-009_rev03.
- /13/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 10. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-010_rev01.
- /14/ Multiconsult, 2023. Kjeller flyplass, Sognavassdraget. Vann- og sedimentundersøkelse. Datarapport. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-011_rev04.
- /15/ Multiconsult, 2006, Kjeller div. lokaliteter, lok. Måsan, Miljøteknisk grunnundersøkelse, datarapport og risikovurdering. Rapport 114309.2-1.
- /16/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /17/ Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018.
- /18/ Forsvarsbygg, 2017. Kjeller base. Orienterende miljøteknisk undersøkelse. Forsvarsbygg rapport 0044/2017/Miljø.
- /19/ Multiconsult, 2005. Luftforsvarets forsyningskommando, LFK Kjeller. Sammenstilling av miljøtekniske undersøkelser. Rapportnr. 43461-6.
- /20/ Statsbygg, 2009. Byggeprogram. 11648 Statens havarikommisjon for transport (SHT). 9. juli 2009.
- /21/ Vannområde Leire-Nitelva. Sogna. Faktaak for vannforekomst 002-198445-L.
- /22/ BioFokus, 2012. Biologiske registreringer ved Sogna, Skedsmo i 2011. BioFokus-notat 2012-1.

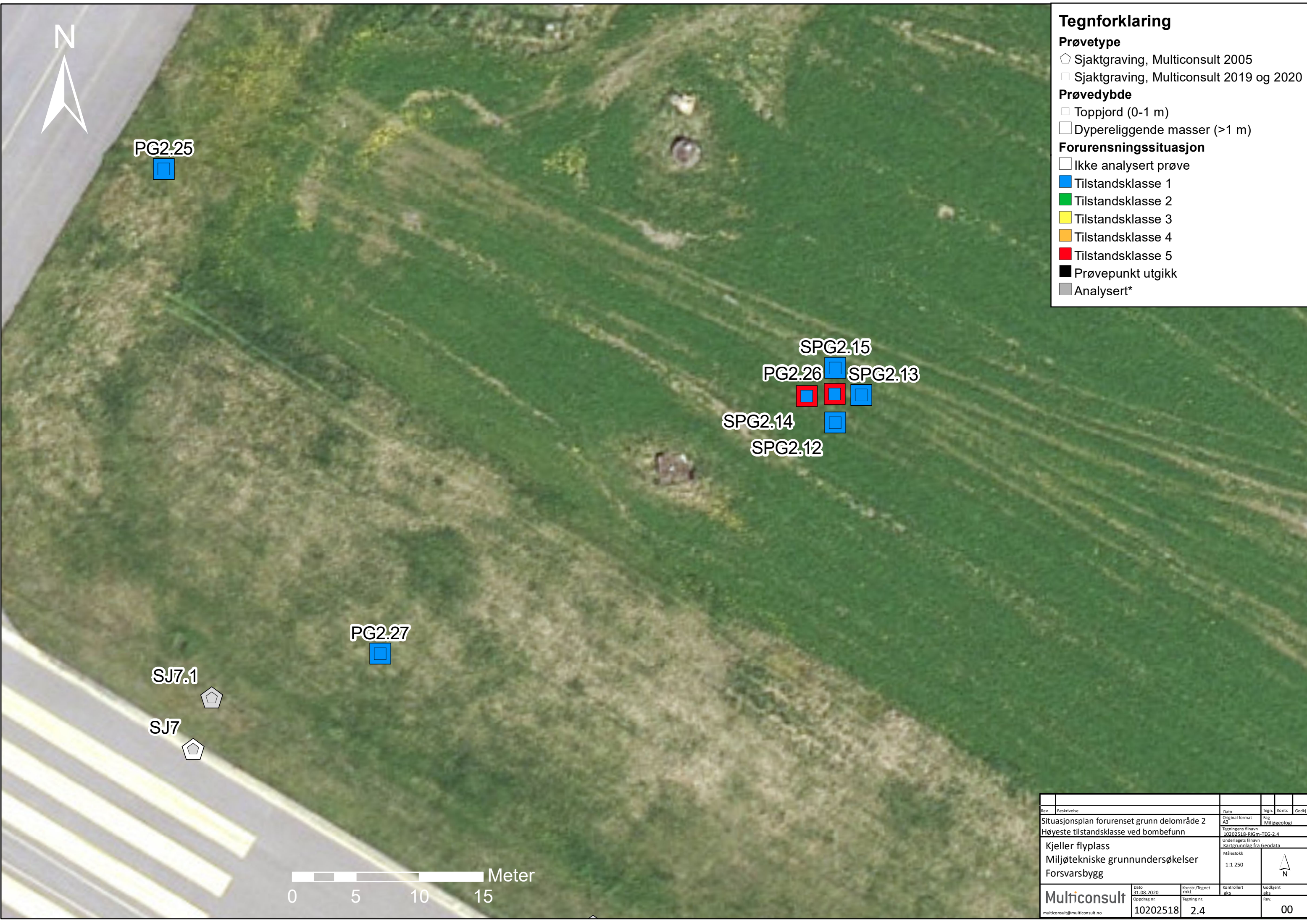
Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

- /23/ Forsvarsbygg, 2017. Miljøkartlegging Kjeller base. Vurdering av biologisk mangfold. Forsvarsbygg rapport 0061/2017/MILJØ.
- /24/ Multiconsult, 1999. Spesifikk risikovurdering i forbindelse med avslutning av deponiet, Kjeller. 0231 001.
- /25/ Noteby, 1999. Sluttbefaring av deponi, Kjeller. 0231 001.
- /26/ Noteby, 2002. Miljøteknisk undersøkelse, etterkontroll, Kjeller. 0231 001.
- /27/ Multiconsult, 2006. Kjeller flyplass, pistolskytebane. Tiltaksplan og risikovurdering. Rapport 115927-1.
- /28/ Skifte eiendom, 2009. Kjeller skytefelt, Skedsmo kommune, miljøteknisk oppfølging ved utførelse av tiltak. Sluttrapport. Rapport 2009/02.
- /29/ Promitek AS, 2004. Rapport etter opprydding av forurenset grunn ved lokalitet 0231 005. Nedlagt flyfuelanlegg, Kjeller i Skedsmo kommune, Akershus 31.01.04.
- /30/ Multiconsult, 2006. Kjeller diverse lokaliteter «drivstoffanlegget». Rapport 114309.4-1.
- /31/ Multiconsult, 2006. Kjeller div. lokaliteter, lok. Måsan. Miljøteknisk grunnundersøkelse, datarapport og risikovurdering. Rapport 114309.2-1.
- /32/ Multiconsult, 2006. Kjeller diverse lokaliteter «Område øst for bygg 005». Rapport 114309.3-1.
- /33/ Multiconsult, 2006. Skifte Eiendom øst. Kjeller diverse lokaliteter. Helikopterplassen. Miljøtekniske grunnundersøkelser, datarapport og risikovurdering. Rapportnr. 114309.5-1.
- /34/ Multiconsult, 2006. Skifte Eiendom øst. Kjeller diverse lokaliteter, område ved bygg 0038. Miljøtekniske grunnundersøkelser, datarapport og risikovurdering. Rapportnr. 114309.6-1.
- /35/ Multiconsult, 2006. Kjeller diverse lokaliteter, lokalitet «fylling ved rullebanen». Rapportnr. 114309.7-1.
- /36/ Multiconsult, 2005. Rapportnr. 114309.8-1.
- /37/ Cowi, 2011. Forsvarsbygg. Opprensning i Sogna, miljøundersøkelse. Rapport 09-2011. Revidert 1.12.2011.
- /38/ Multiconsult, 2021. Kjeller base. Tiltaksplan. Rapport 10225973-RIGm-RAP-001.
- /39/ Kemikalieinspektionen, 2021. Kunnskapssammanställning om PFAS. PM 1721.
- /40/ EFSA, 2020. Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32994824/>).
- /41/ NIBIO, Norsk institutt for bioøkonomi, 2022. Tiltak for å unngå spredning av *Phytophthora*.
- /42/ Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. veileder M-608|2016.
- /43/ Miljødirektoratet. Høring av nye normverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn. Vedlegg 1: konsekvensvurdering av nye normverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn.
- /44/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 1999. Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn. Veiledning 99:01a. TA-1629/1999.
- /45/ Norges geotekniske institutt (NGI), 2020. Utvikling av nytt verktøy for risikovurdering av human helse på forurenset grunn i Norge. Dok. nr. 20180840-01-R.
- /46/ Multiconsult, 2002. Elvengveien barnehage, Kjeller, lok. 0231 006, sluttrapport. Rapportnr. 102370-1.
- /47/ Miljødirektoratet, 2022. Høring av nye normverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn. Vedlegg 1 – konsekvensvurdering av nye normverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn.
- /48/ Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). Kap. 11 Farlig avfall.
- /49/ Multiconsult, 2005. Luftforsvarets forsyningskommando, LFK Kjeller. Sammenstilling av Miljøtekniske undersøkelser. Rapportnr. 43461-6.

Risikovurdering og tiltaksplan for graving i forurenset grunn

- /50/ Norges geotekniske institutt (NGI), 2020. Spredningsveileder for forurenset grunn. Forslag til ny spredningsmodell – grunnlagsrapport til Miljødirektoratet. Dok. nr. 20170577-01-R.
- /51/ Norges geotekniske institutt (NGI), 2020. Oppdatering av stoffdata for forbindelser i forurenset grunn. Dok. nr. 20160648-04-R.
- /52/ M-2171 Verktøy for risiko menneskers helse.
- /53/ M-2173 Verktøy spredning fra forurenset grunn.
- /54/ Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), 2010. Veileder for undersøkelse, risikovurdering, opprydning og avhending av skytebaner og øvingsfelt. FFI-rapport 2010/00116.
- /55/ NGU, 2007. Forslag til tilstandsklasser for jord. Rapport 2007.19.
- /56/ NIVA, 2020. Kartlegging av miljøgifter i fisk i vannforekomsten Nedre Nitelva. Rapport L.NR. 7566-2020.
- /57/ Norsk forening for farlig avfall og Forum for miljøkartlegging og –sanering, 2020. Hva gjør avfall farlig? Versjon 4.0.
- /58/ Folkehelseinstituttet (FHI), 2020. Forvaltningsstøtte til Mattilsynet og Miljødirektoratet – vurdering av PFAS. Datert 25.09.2020.





Tegnforklaring

Prøvetype

Sjaktgraving, Multiconsult 2005

Sjaktgraving, Multiconsult 2019 og 2020

Prøvedybde

Toppjord (0-1 m)

Dypereliggende masser (>1 m)

Forurensningssituasjon

Ikke analysert prøve

Tilstandsklasse 1

Tilstandsklasse 2

Tilstandsklasse 3

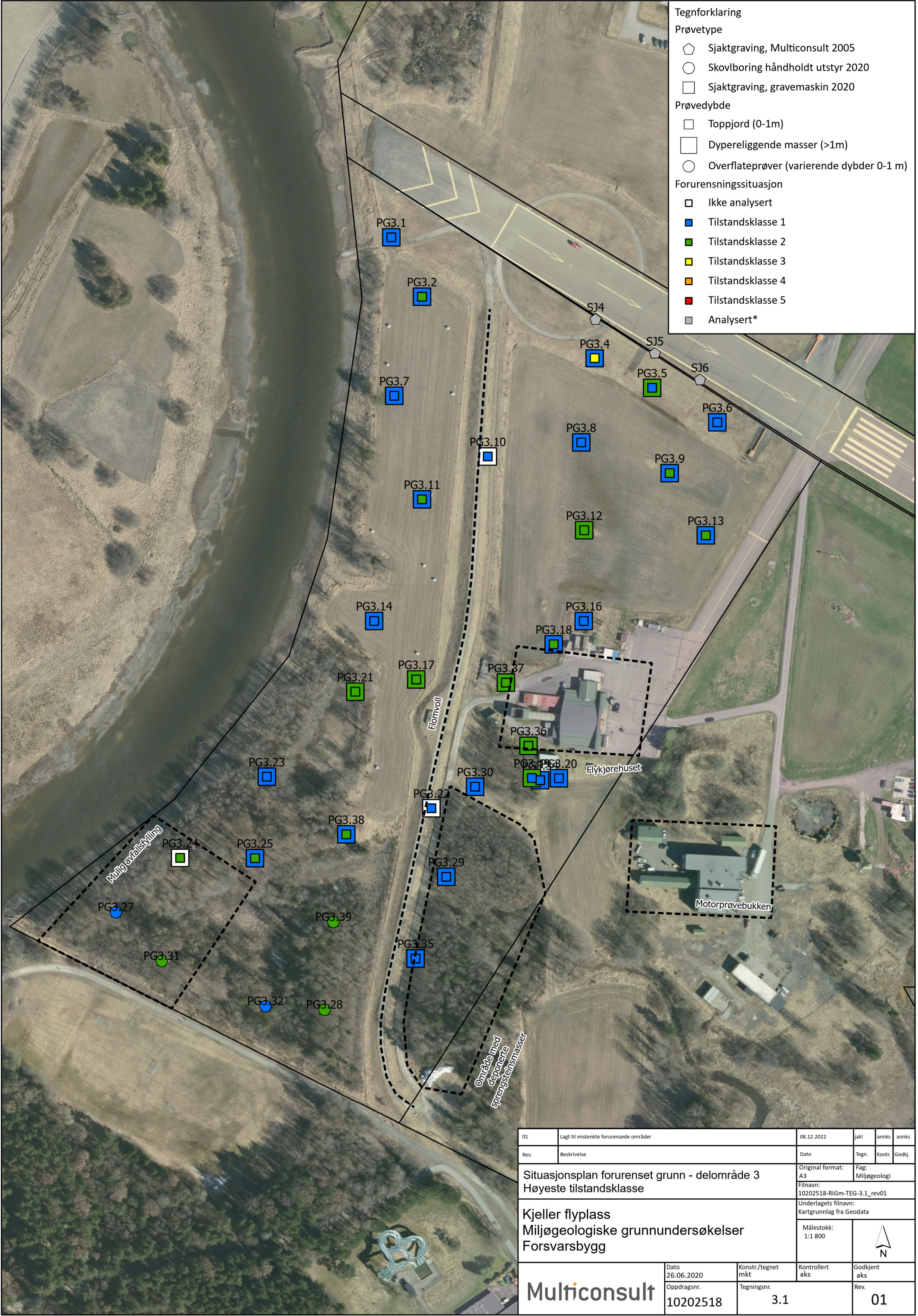
Tilstandsklasse 4


Tilstandsklasse 5

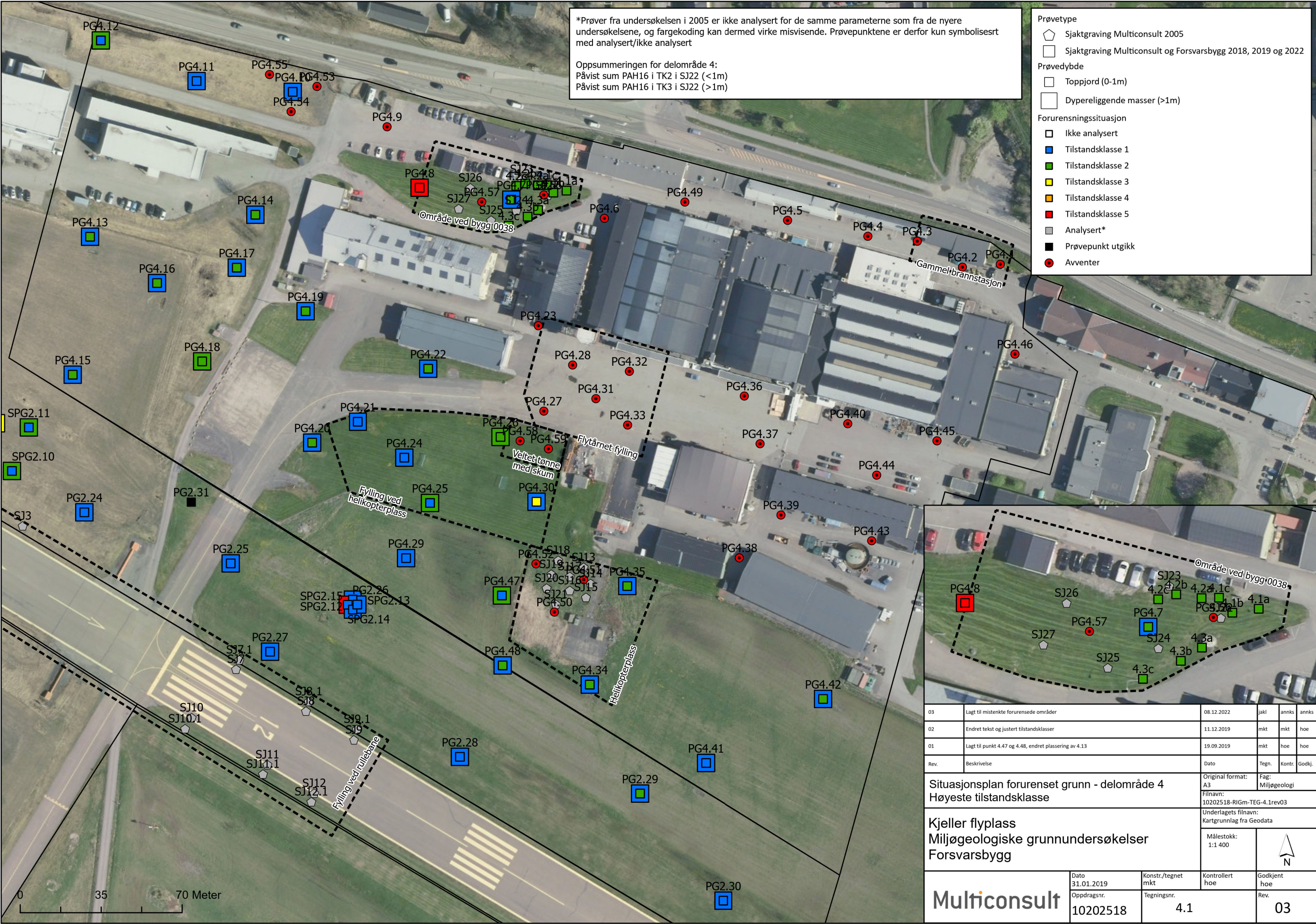
Prøvepunkt utgikk

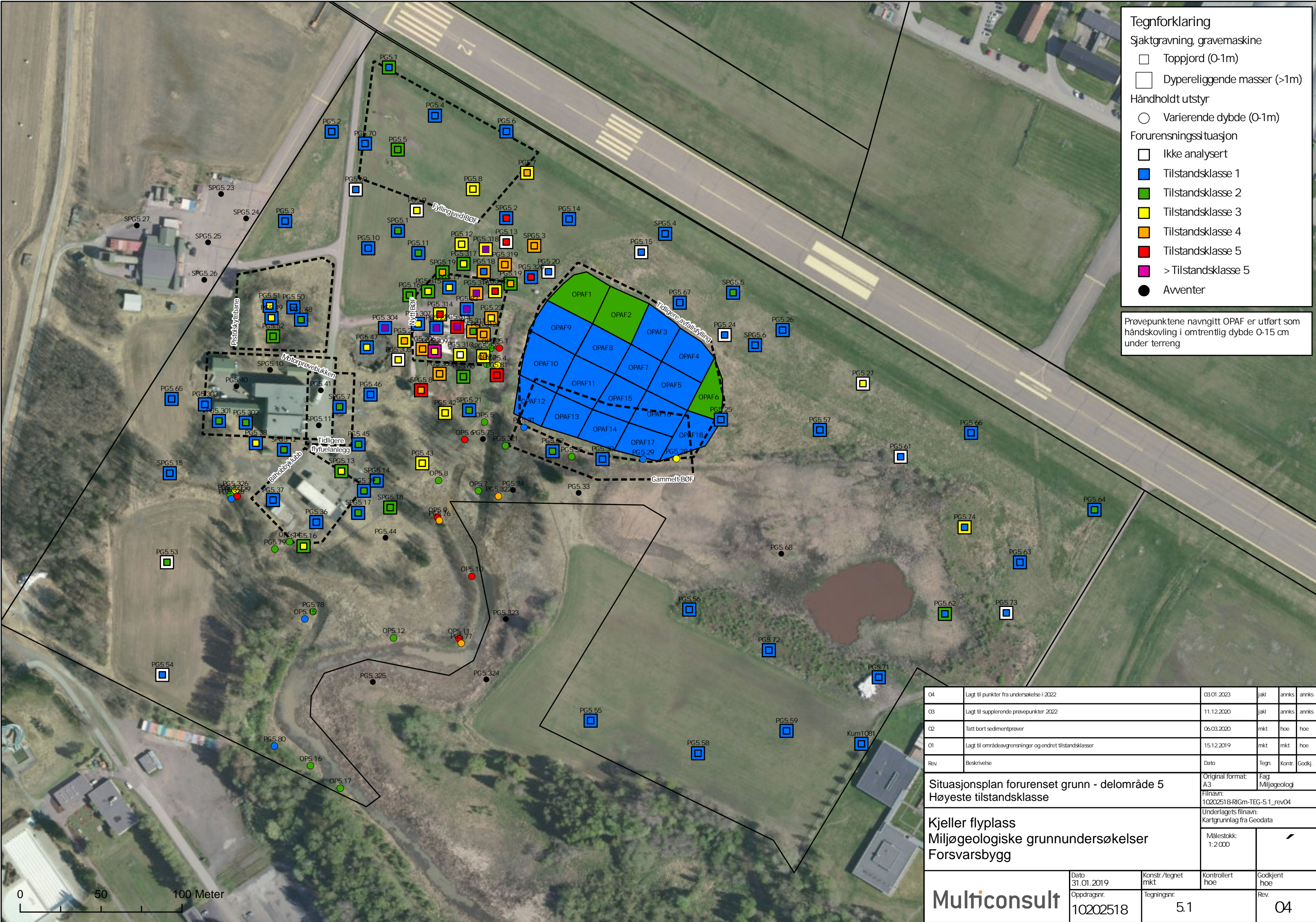
Analysert*

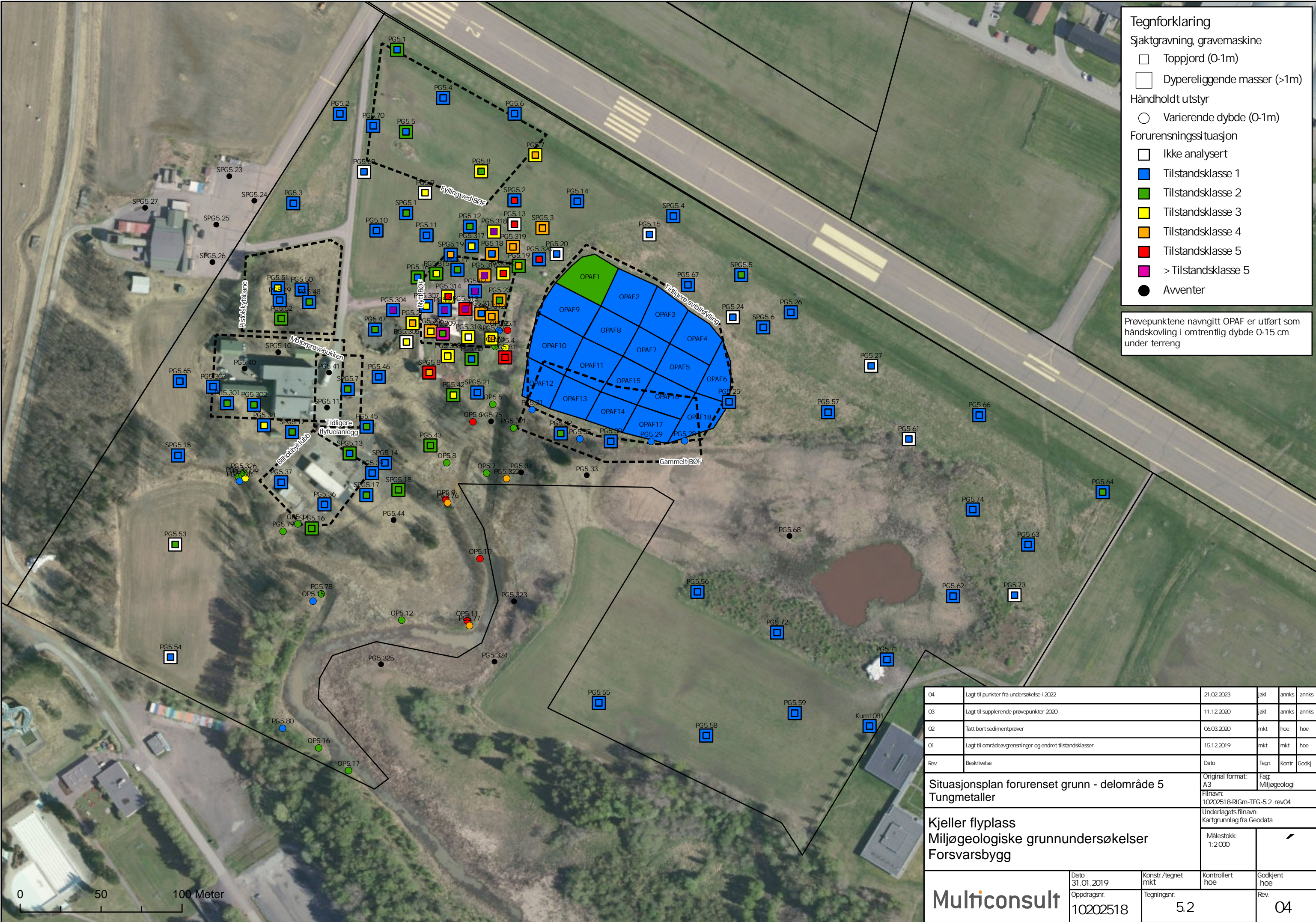
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
	Situasjonsplan forurenset grunn delområde 2	Original format	Fag		
	Høyeste tilstandsklasse ved bombefunn	A3	Miljøgeologi		
		Tegningens filnavn			
		10202518-RIGM-TEG-2.4			
		Underlagets filnavn			
		Kartgrunnlag fra Geodata			
	Kjeller flyplass	Målestokk			
	Miljøtekniske grunnundersøkelser	1:1 250			
	Forsvarsbygg				
		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		31.08.2020	mkt	aks	aks
		Oppdrag nr.	Tegning nr.		Rev.
		10202518	2.4		00
Multiconsult		multiconsult@multiconsult.no			

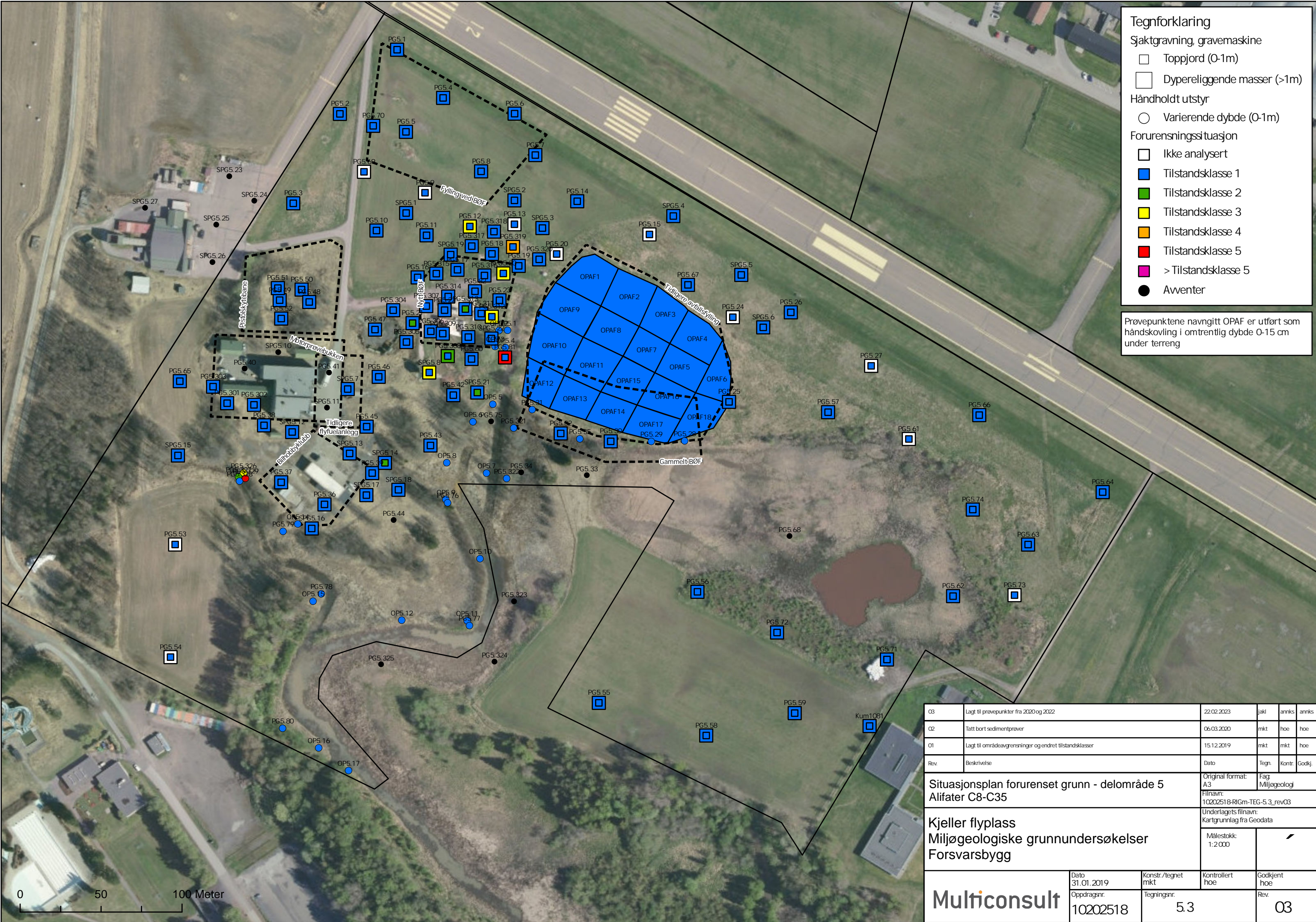


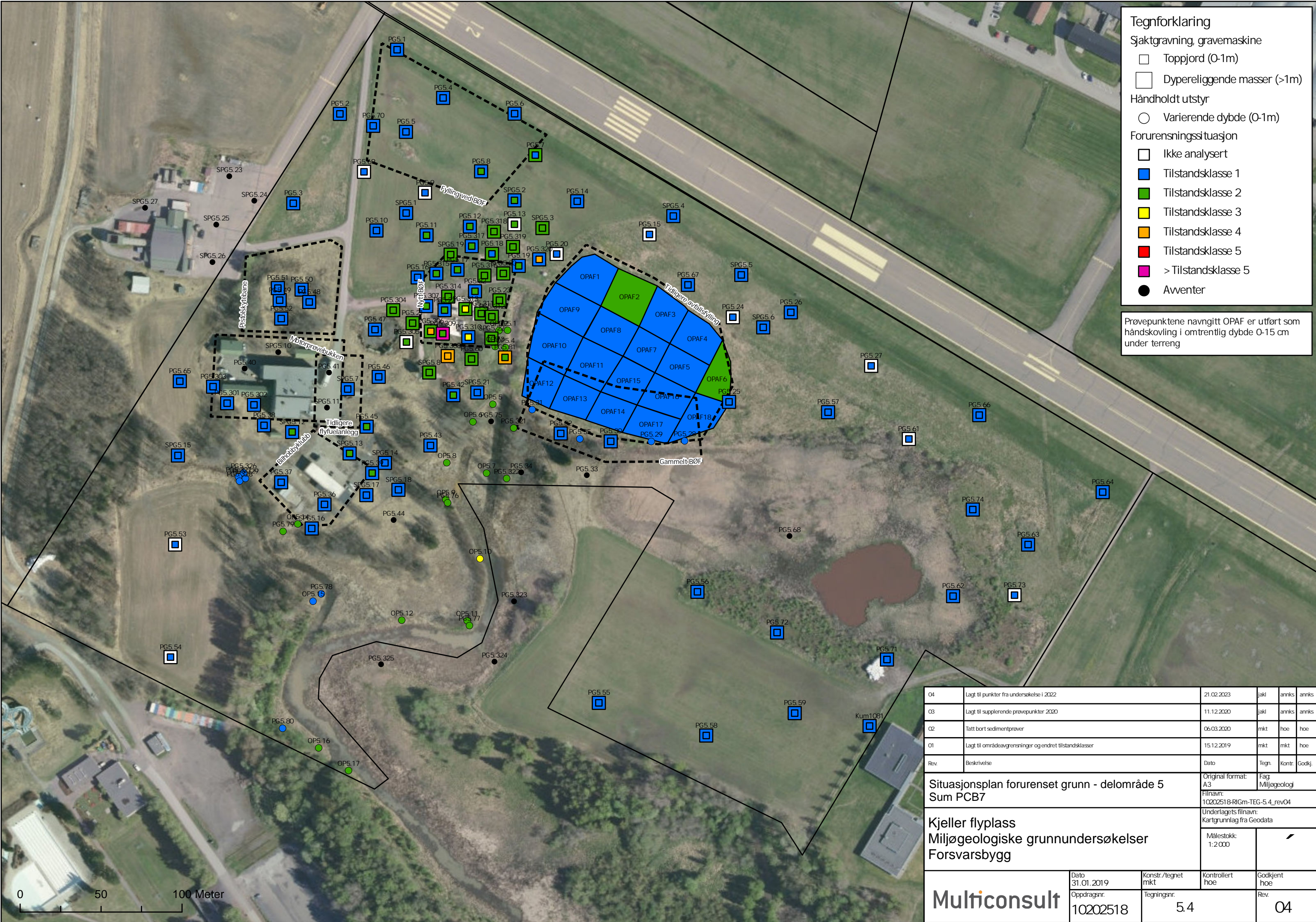
01	Lagt til mistenkte forurensede områder	08.12.2022		jakl	annks	annks
Rev.	Beskrivelse	Dato		Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurensset grunn - delområde 3 Høyeste tilstandsklasse		Original format: A3		Fag: Miljøgeologi		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-3.1_rev01				
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata				
		Målestokk: 1:1 800				
Multiconsult		Dato 26.06.2020	Konstr./tegnet mkt	Kontrollert aks	Godkjent aks	
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 3.1		Rev. 01	

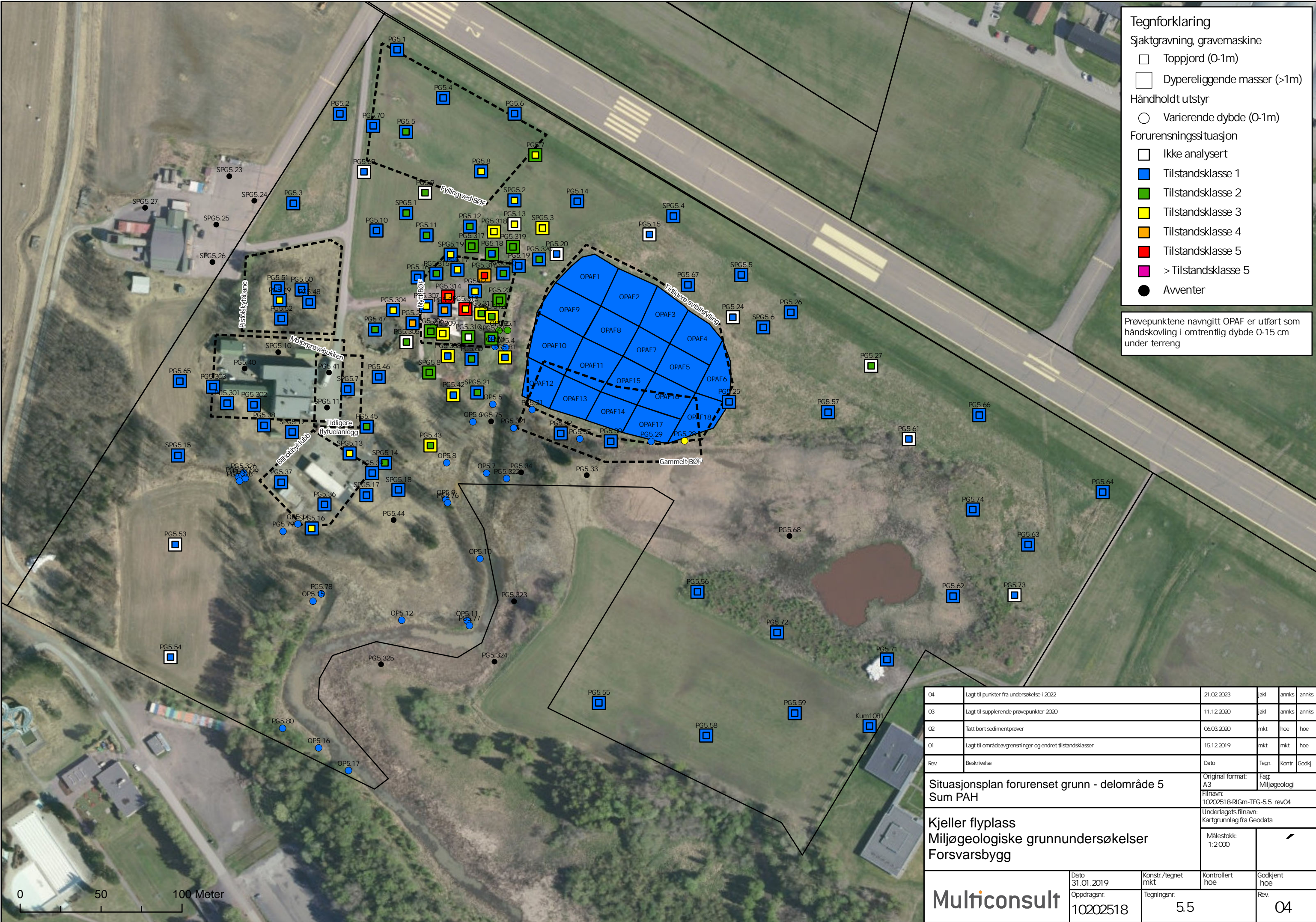














Tegnforklaring

Undersøkte prøvepunkter



○

Ikke funn av metallavfall

●

Funn av metallavfall

0 50 100 Meter

Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 5 Funn av metallavfall			Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
			Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.7.1939			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg			Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
			Målestokk: 1:2 000			
		Dato 03.01.2023	Konstr./tegnet jakt	Kontrollert annks	Godkjent annks	
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 5.7.1939	Rev. 00		



Tegnforklaring



Undersøkte prøvepunkter

○

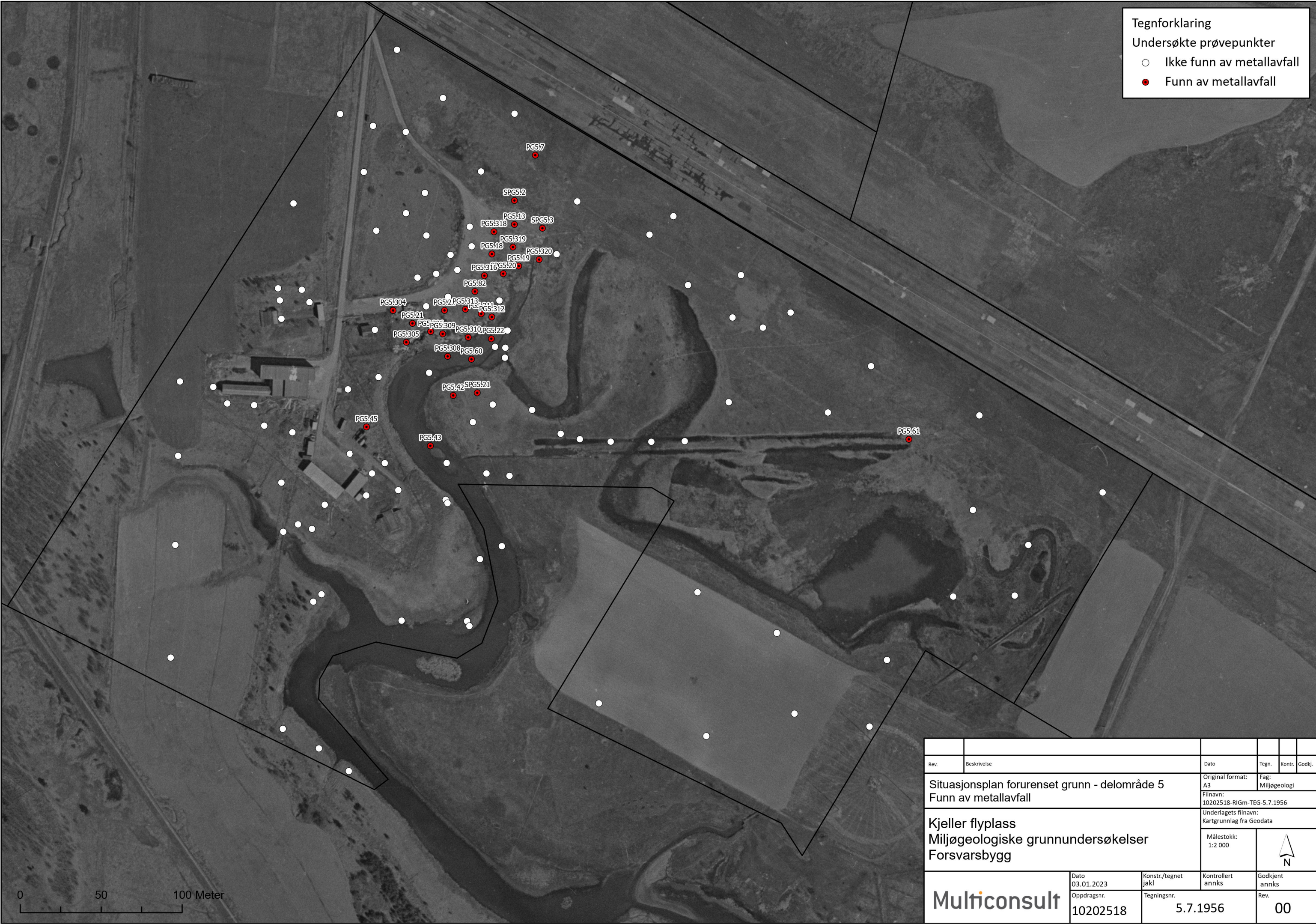
Ikke funn av metallavfall



●

Funn av metallavfall

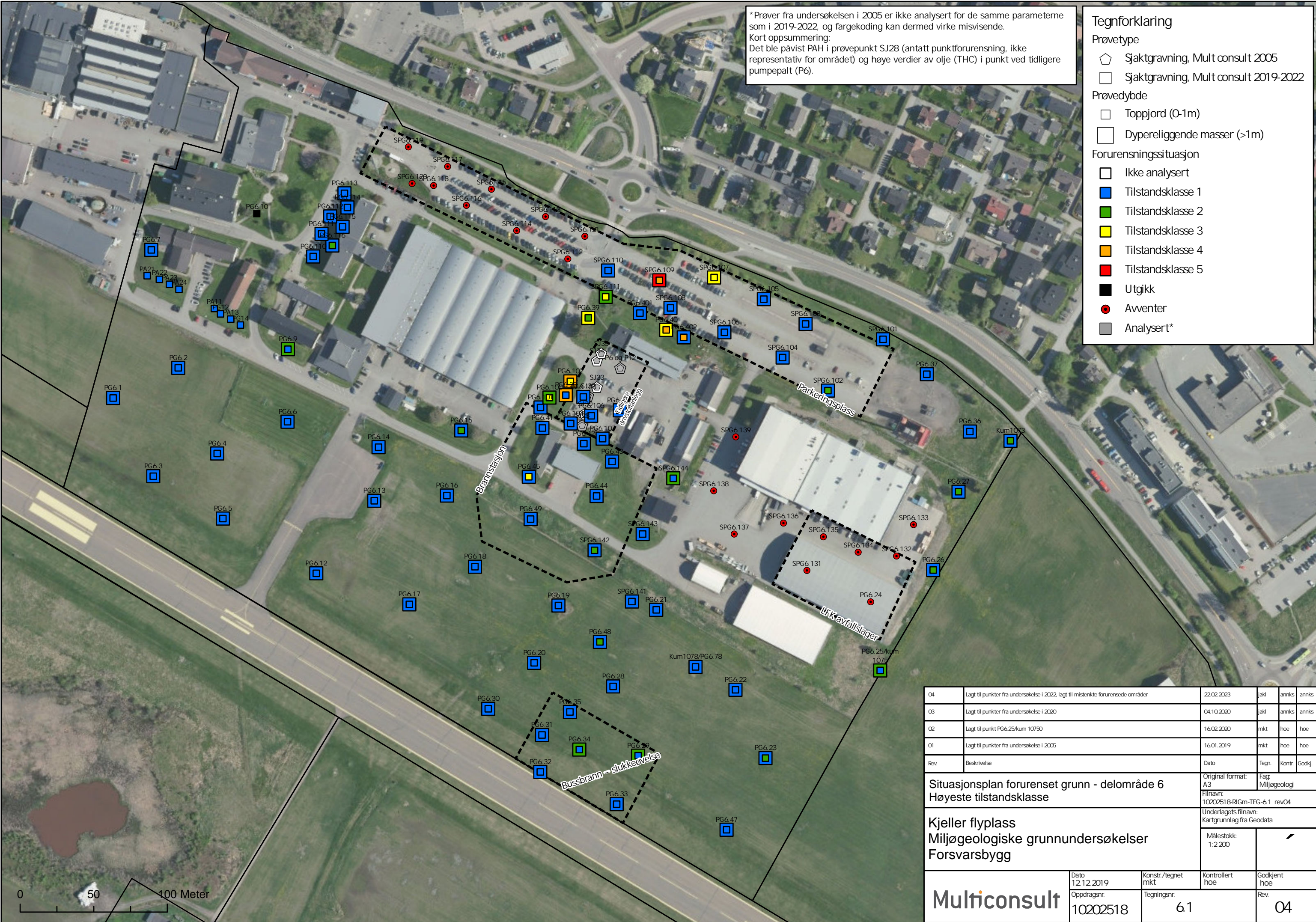
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 5 Funn av metallavfall		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.7.1946			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:2 000			
		Dato 03.01.2023	Konstr./tegnet jakl	Kontrollert annks	Godkjent annks
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 5.7.1946	Rev.	00

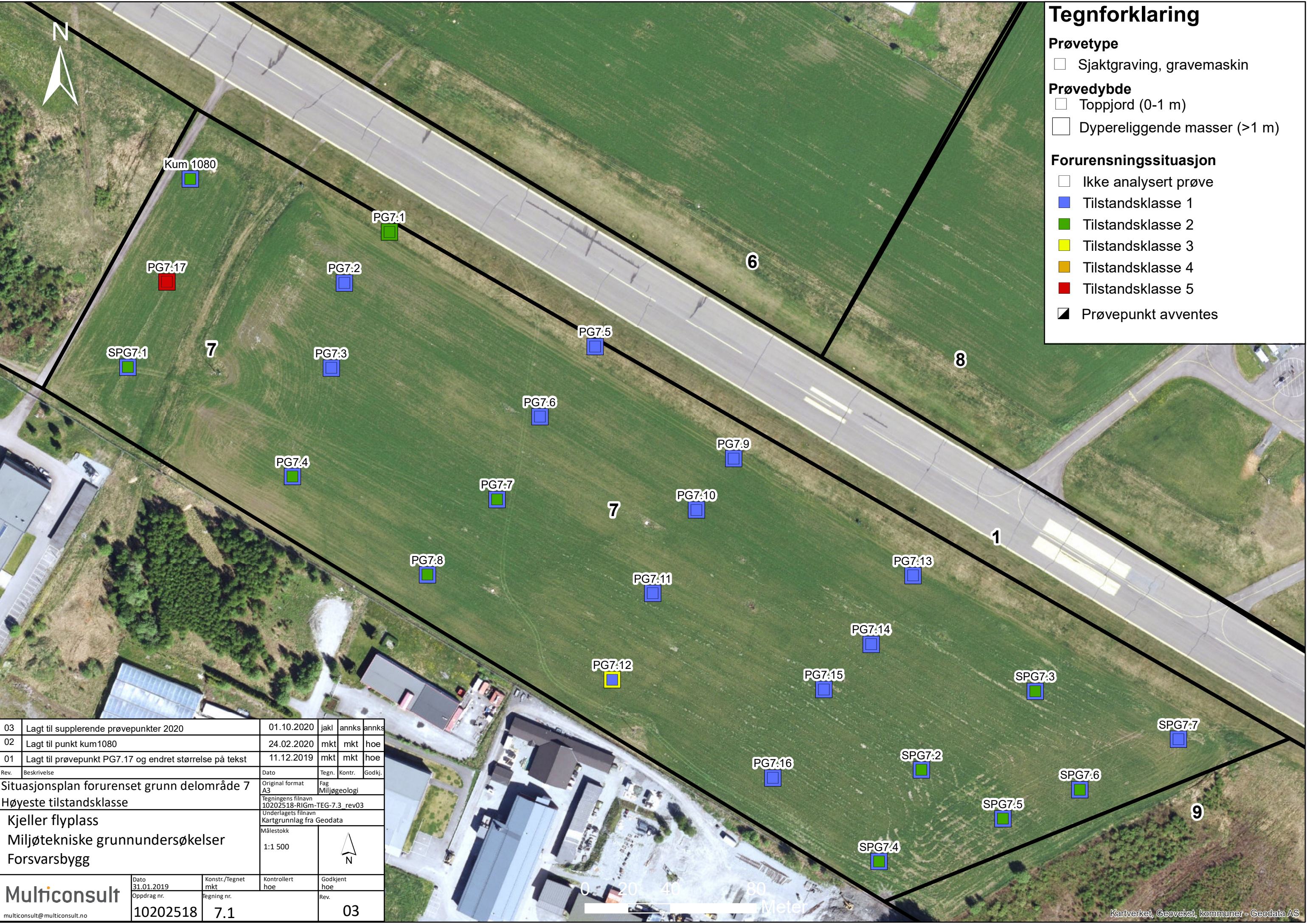





Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr. Godkj.
Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 5 Funn av metallavfall			Original format: A3	Fag: Miljøgeologi	
			Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.7.1956		
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg			Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata		
			Målestokk: 1:2 000		
		Dato 03.01.2023	Konstr./tegnet jakl	Kontrollert annks	Godkjent annks
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 5.7.1956	Rev. 00	

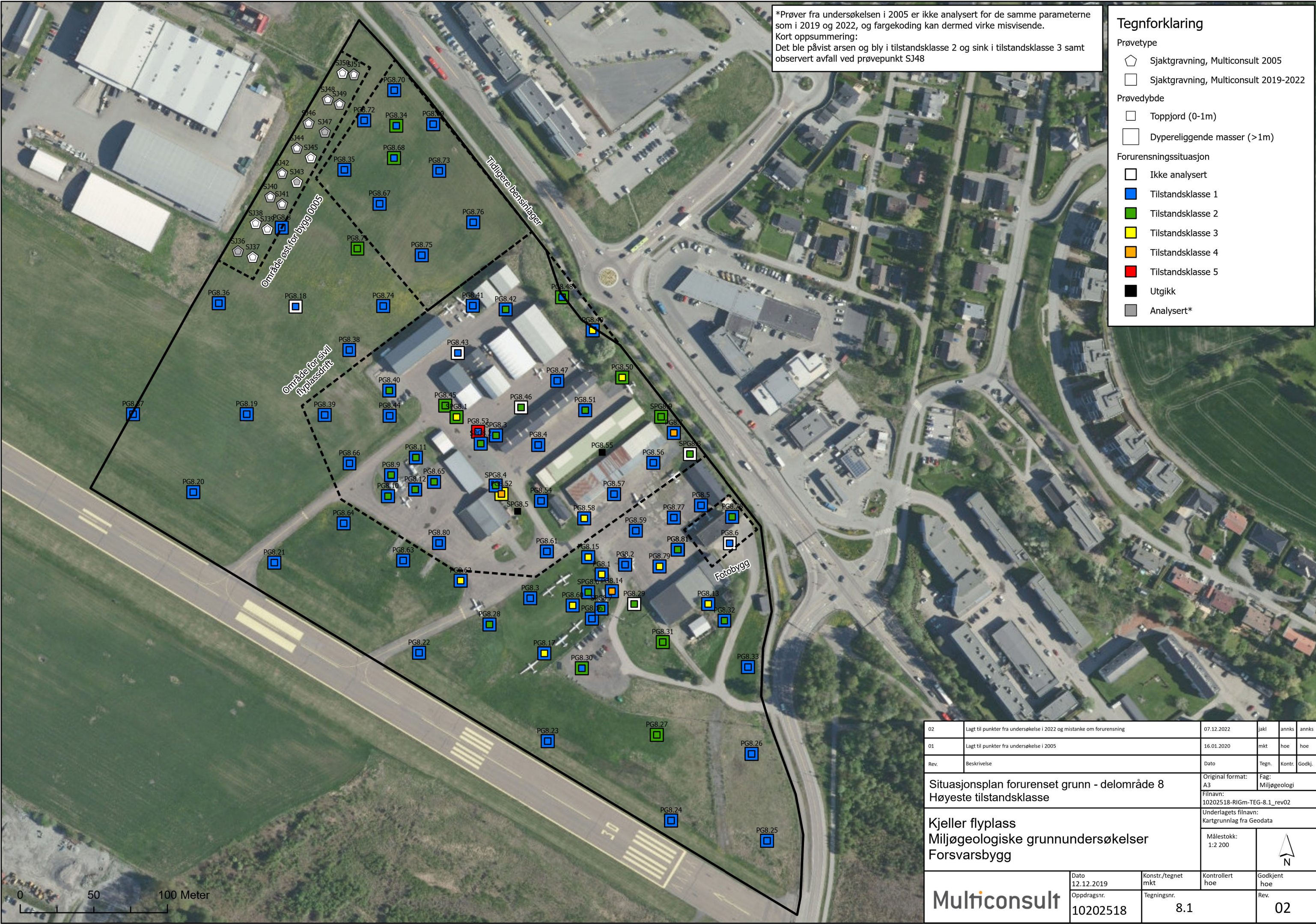






03	Lagt til supplerende prøvepunkter 2020	01.10.2020	jakl	annks	annks
02	Lagt til punkt kum1080	24.02.2020	mkt	mkt	hoe
01	Lagt til prøvepunkt PG7.17 og endret størrelse på tekst	11.12.2019	mkt	mkt	hoe
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurenset grunn delområde 7 Høyeste tilstandsklasse Kjeller flyplass Miljøtekniske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Original format A3	Fag Miljøgeologi		
		Tegningens filnavn 10202518-RIGm-TEG-7.3_rev03			
		Underlagets filnavn Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk 1:1 500			
					
Multiconsult		Dato 31.01.2019	Konstr./Tegnet mkt	Kontrollert hoe	Godkjent hoe
multiconsult@multiconsult.no		Oppdrag nr. 10202518	Tegning nr. 7.1		Rev. 03





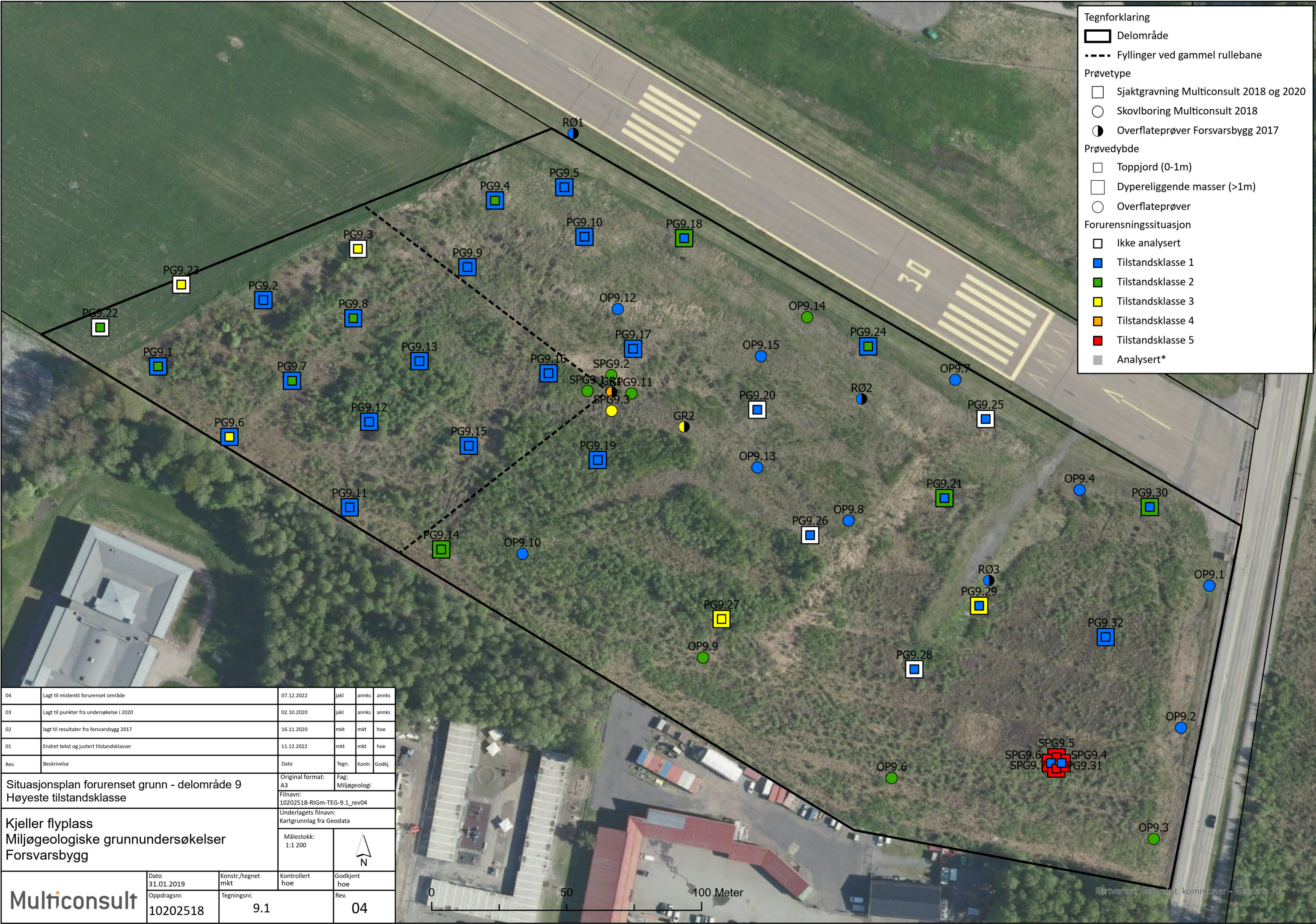


*Prøver fra undersøkelsen i 2005 er ikke analysert for de samme parametrene som i 2019 og 2022, og fargekoding kan dermed virke misvisende.
Kort oppsummering:
Det ble påvist arsen og bly i tilstandsklasse 2 og sink i tilstandsklasse 3 samt observert avfall ved prøvepunkt SJ48

Tegnforklaring

- Prøvetype
- Sjaktgravning, Multiconsult 2005
 - Sjaktgravning, Multiconsult 2019-2022
- Prøvedybde
- Toppjord (0-1m)
 - Dypere liggende masser (>1m)
- Forurensningssituasjon
- Ikke analysert
 - Tilstandsklasse 1
 - Tilstandsklasse 2
 - Tilstandsklasse 3
 - Tilstandsklasse 4
 - Tilstandsklasse 5
 - Utgikk
 - Analysert*

02	Lagt til punkter fra undersøkelse i 2022 og mistanke om forurensning	07.12.2022	jaki	annks	annks
01	Lagt til punkter fra undersøkelse i 2005	16.01.2020	mkt	hoe	hoe
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 8 Høyeste tilstandsklasse		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-8.1_rev02			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:2 200			
		Dato 12.12.2019	Konstr./tegnet mkt	Kontrollert hoe	Godkjent hoe
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 8.1	Rev.	02



Tegnforklaring

Delområde

Fyllinger ved gammel rullebane

Prøvetype

Sjaktgravning Multiconsult 2018 og 2020

Skovlboring Multiconsult 2018

Overflateprøver Forsvarsbygg 2017

Prøvedybde

Toppjord (0-1m)

Dypereliggende masser (>1m)

Overflateprøver

Forurensningssituasjon

Ikke analysert

Tilstandsklasse 1


Tilstandsklasse 2

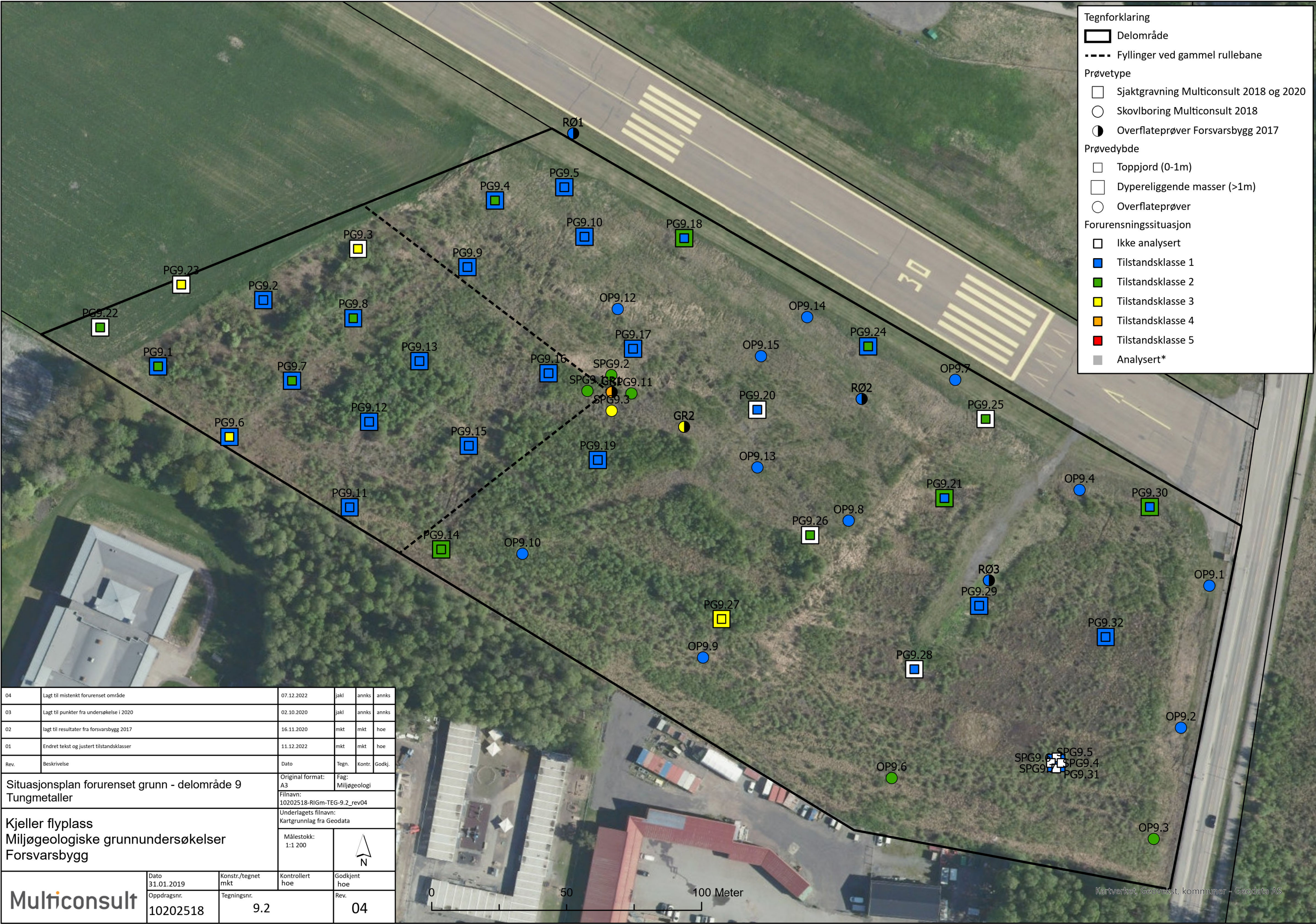
Tilstandsklasse 3

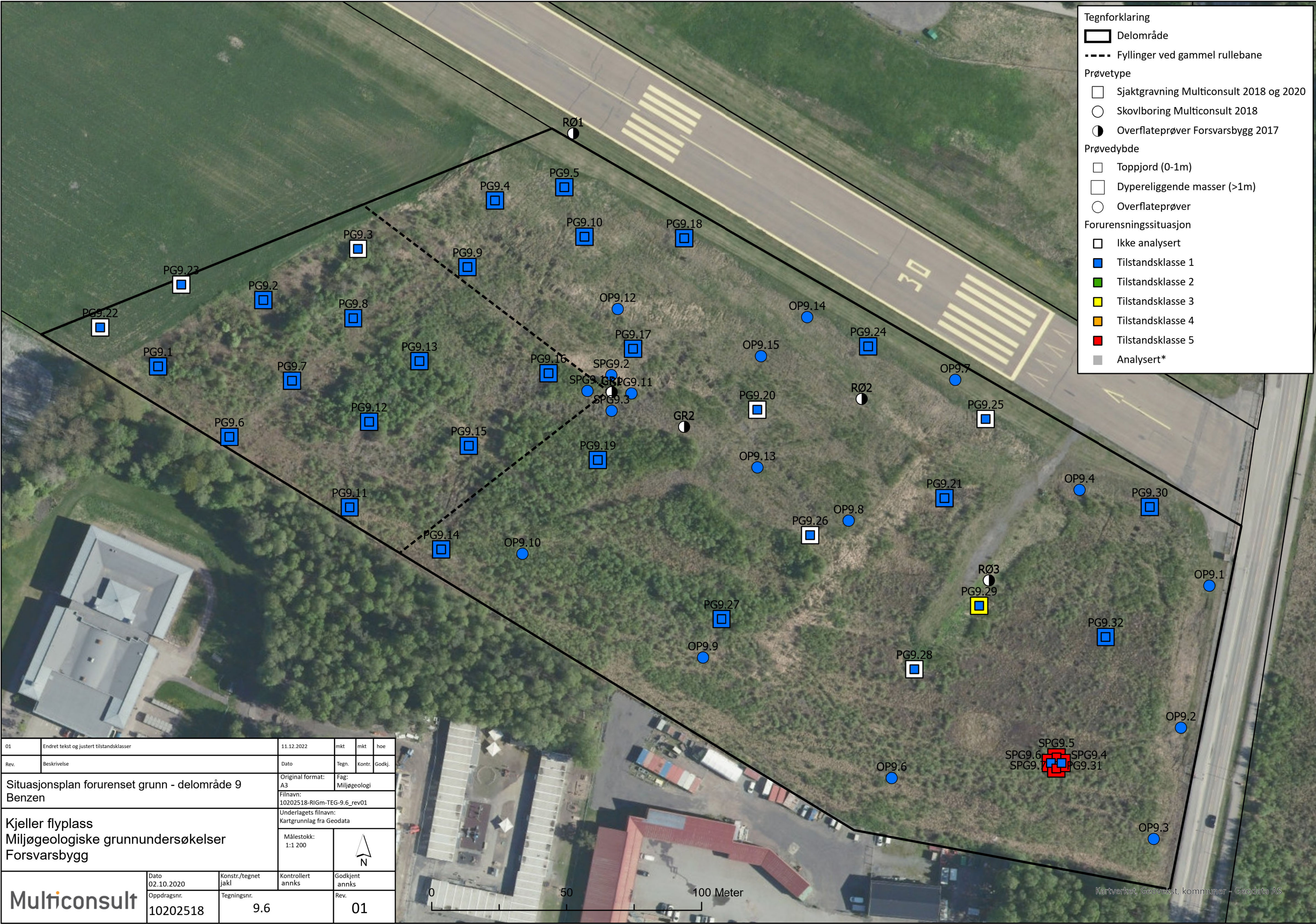
Tilstandsklasse 4

Tilstandsklasse 5

Analysert*

04	Lagt til mistenkt forurenset område	07.12.2022	jakl	annks	annks
03	Lagt til punkter fra undersøkelse i 2020	02.10.2020	jakl	annks	annks
02	lagt til resultater fra forsvarsbygg 2017	16.11.2020	mkt	mkt	hoe
01	Endret tekst og justert tilstandsklasser	11.12.2022	mkt	mkt	hoe
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 9 Høyeste tilstandsklasse		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
		Filnavn: 10202518-RI/Gm-TEG-9.1_rev04			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:1 200			
Multiconsult	Dato 31.01.2019	Konstr./tegnet mkt	Kontrollert hoe	Godkjent hoe	
	Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 9.1		Rev. 04	







Tegnforklaring

Delområde

Prøvetype

Håndholdt utstyr, Multiconsult 2005. Prøvetatt øvre jordlag under frisk mose

Håndholdt utstyr, Multiconsult 2018/2019. Prøvetatt i omtrentlig dybde 0-0,5 m

Grunnvannsbrønner

Forurensningssituasjon

Ikke analysert

Tilstandsklasse 1

Tilstandsklasse 2

Tilstandsklasse 3

Tilstandsklasse 4

Tilstandsklasse 5

01	Lagt til grunnvannsbrønner	07.12.2022	jaki	annks	annks
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurenset grunn - delområde 10		Original format:	Fag:		
Høyeste tilstandsklasse		A3	Miljøgeologi		
		Filnavn:	10202518-RIGm-TEG-10.1_rev01		
		Underlagets filnavn:	Kartgrunnlag fra Geodata		
		Målestokk:	<div><div></div><div>N</div></div>		
		1:1 700			
		Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
		20.03.2020	mkt	hoe	hoe
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		10202518	10.1		01

Multiconsult



Tegnforklaring


Prøvedybde

- 0 - 0,1 m
- 0,1 - 0,3 m

Forurensningssituasjon

- Ikke analysert
- Tilstandsklasse I
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse V

Sedimentprøvene er klassifisert etter tilstandsklasser for sedimenter, veileder M-606/2016


Rev.	Beskrivelse			Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Situasjonsplan forurensede sedimenter Sogna Høyeste tilstandsklasse - metaller, PCB og PAH				Original format A3	Fag Miljøgeologi		
				Tegningens filnavn 10202518-RIGm-TEG-11.1			
Kjeller flyplass Miljøtekniske grunnundersøkelser Forsvarsbygg				Underlagets filnavn Kartgrunnlag fra Geodata			
				Målestokk			
				1:900			
Multiconsult multiconsult@multiconsult.no		Dato 15.12.2020	konstr./tegnet jakl	Kontrollert anks	Godkjent anks		
		Oppdrag nr.	Tegning nr.		Rev.		
		10202518	11.1		00		



Tegnforklaring

- Vannskille
- Spredningsvei
- Biota
- Vannprøver
 - Grunnvann
 - Overflatevann

0 250 500 Meter

Rev.	Beskrivelse					Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Prøvetakingspunkt vannprøver. Oversiktskart						Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
						Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-11.3			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg						Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
						Målestokk: 1:14 000			
Multiconsult				Dato 01.02.2023	Konstr./tegnet biaf	Kontrollert anks	Godkjent anks		
				Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 11.3		Rev. 00		

Multiconsult



Tegnforklaring

Vannskille

Spredningsvei

Biota

Vannprøver

Grunnvann

Overflatevann

0 45 90 Meter

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Prøvetakingspunkt vannprøver. Nordlige del av flyplassen		Original format:	Fag:		
		A3	Miljøgeologi		
		Filnavn:	10202518-RIGm-TEG-11.4		
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Underlagets filnavn:	Kartgrunnlag fra Geodata		
		Målestokk:			
		1:2 500			
		Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
		01.02.2023	blaf	anks	anks
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
10202518		11.4		00	





Tegnforklaring

Vannskille



Spredningsvei

Biota

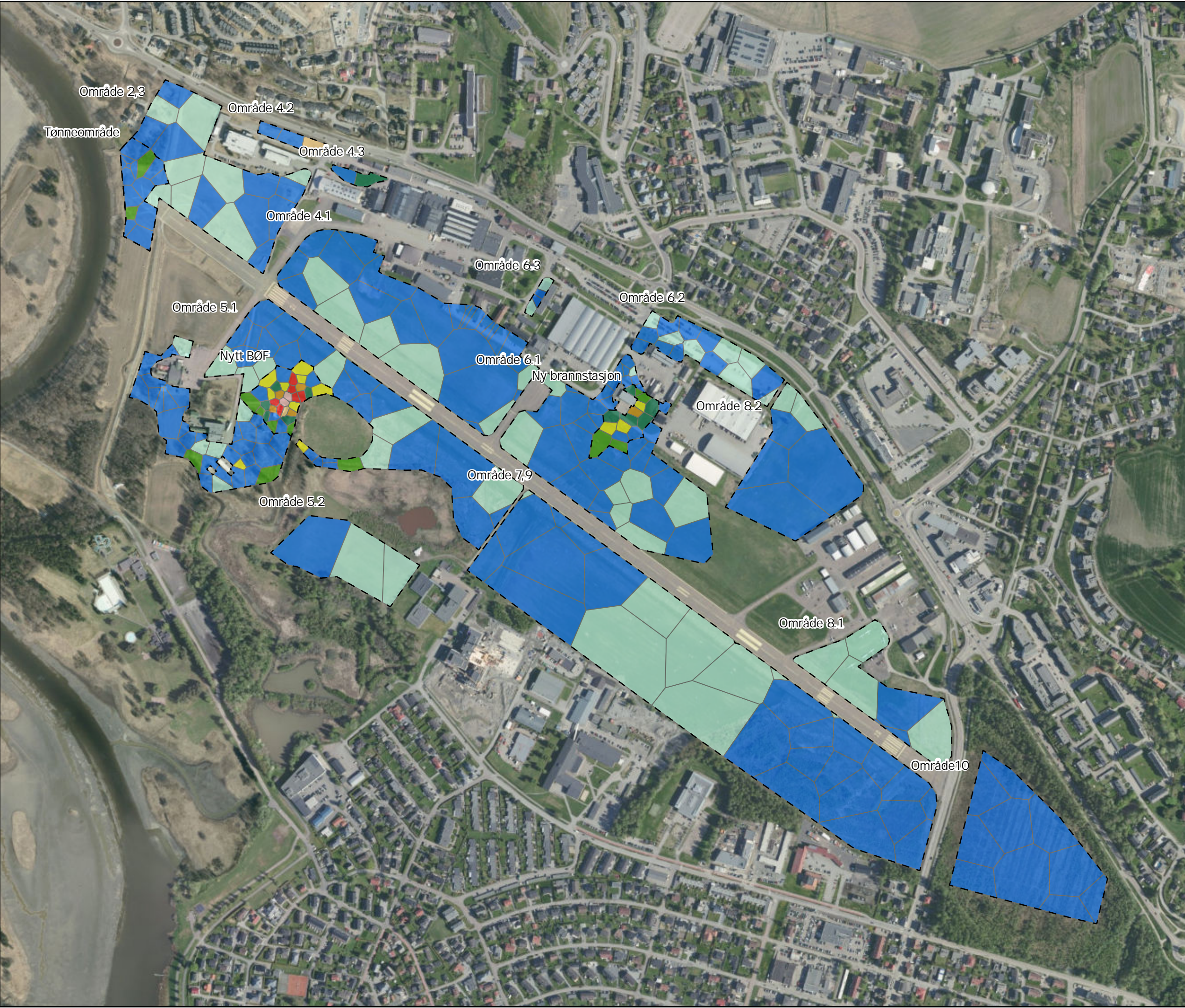
Vannprøver

Grunnvann

Overflatevann

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Prøvetakingspunkt vannprøver. Østre del av flyplassen		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-11.6			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:3 000			
		Dato 01.02.2023	Konstr./tegnet blaf	Kontrollert anks	Godkjent anks
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 11.6		Rev. 00





Prøvedybde

Toppjord (0-1 m)

Dypereiggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

0-2

2-30

30-60

60-100

100-200

200-300

300-500

500-1000

>1000

0-2

2-30

30-60

60-100

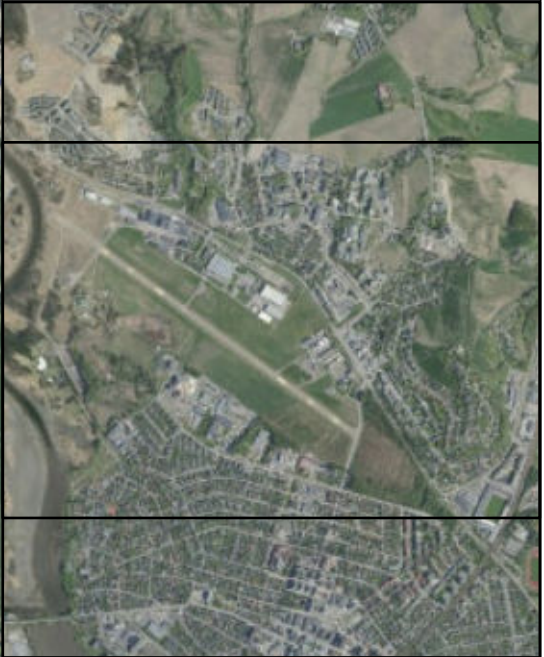
100-200

200-300

300-500

500-1000

>1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Oversikt

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr: 10245268	Tegningsnr: 6100-KJL-1	Rev. 00	

0120240 m

Målestokk:
1:6 000

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereiggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 2,3 og
tønneområde

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-2	Rev. 00	

0 25 50 m Målestokk:
1:1 300

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 4.1

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-3	Rev. 00	

0 30 60 m Målestokk:
1:1 500

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereleggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

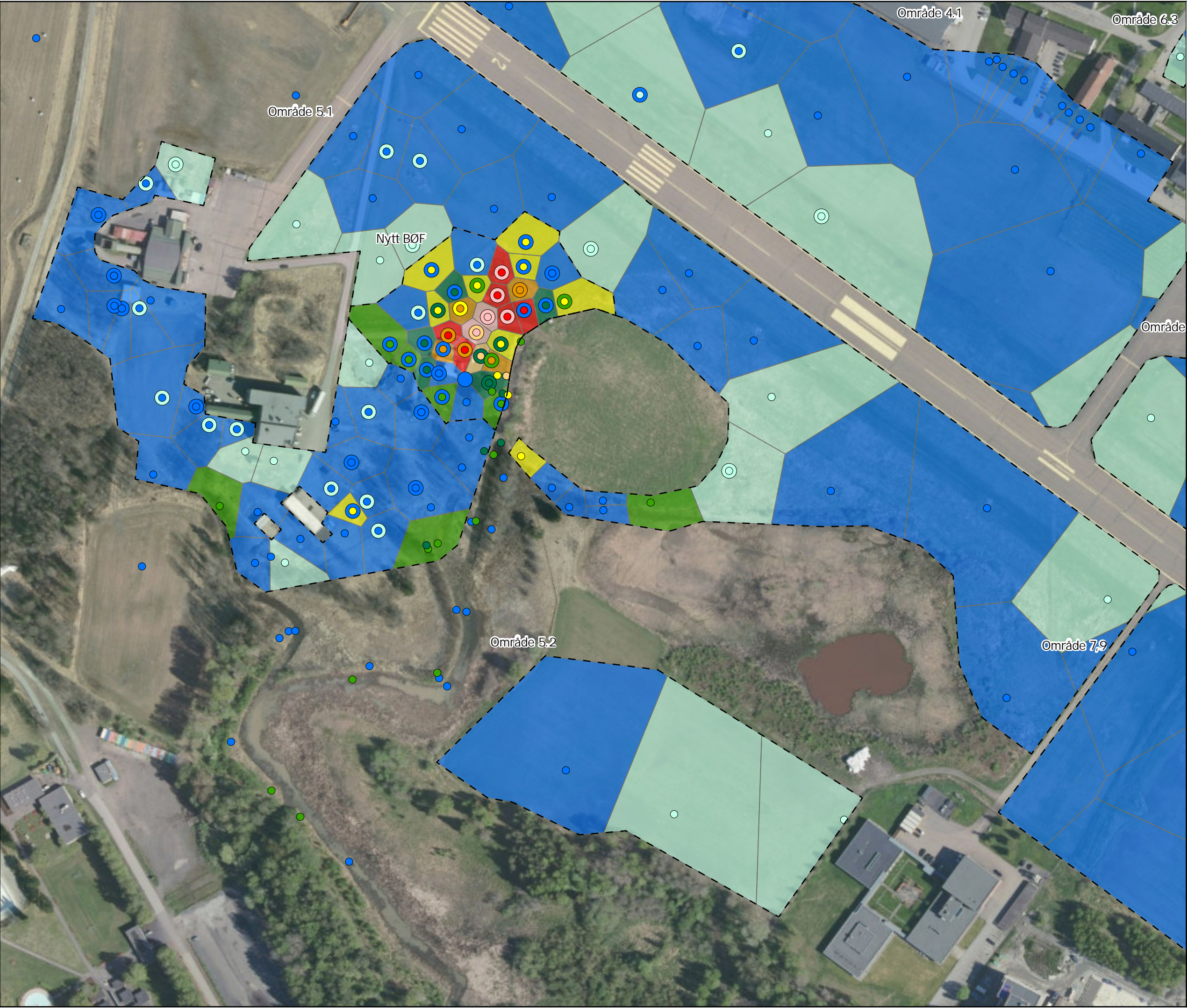
Delområde:
Område 4.2 og 4.3

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-4	Rev. 00	

0 20 40 m Målestokk:
1:1 000

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

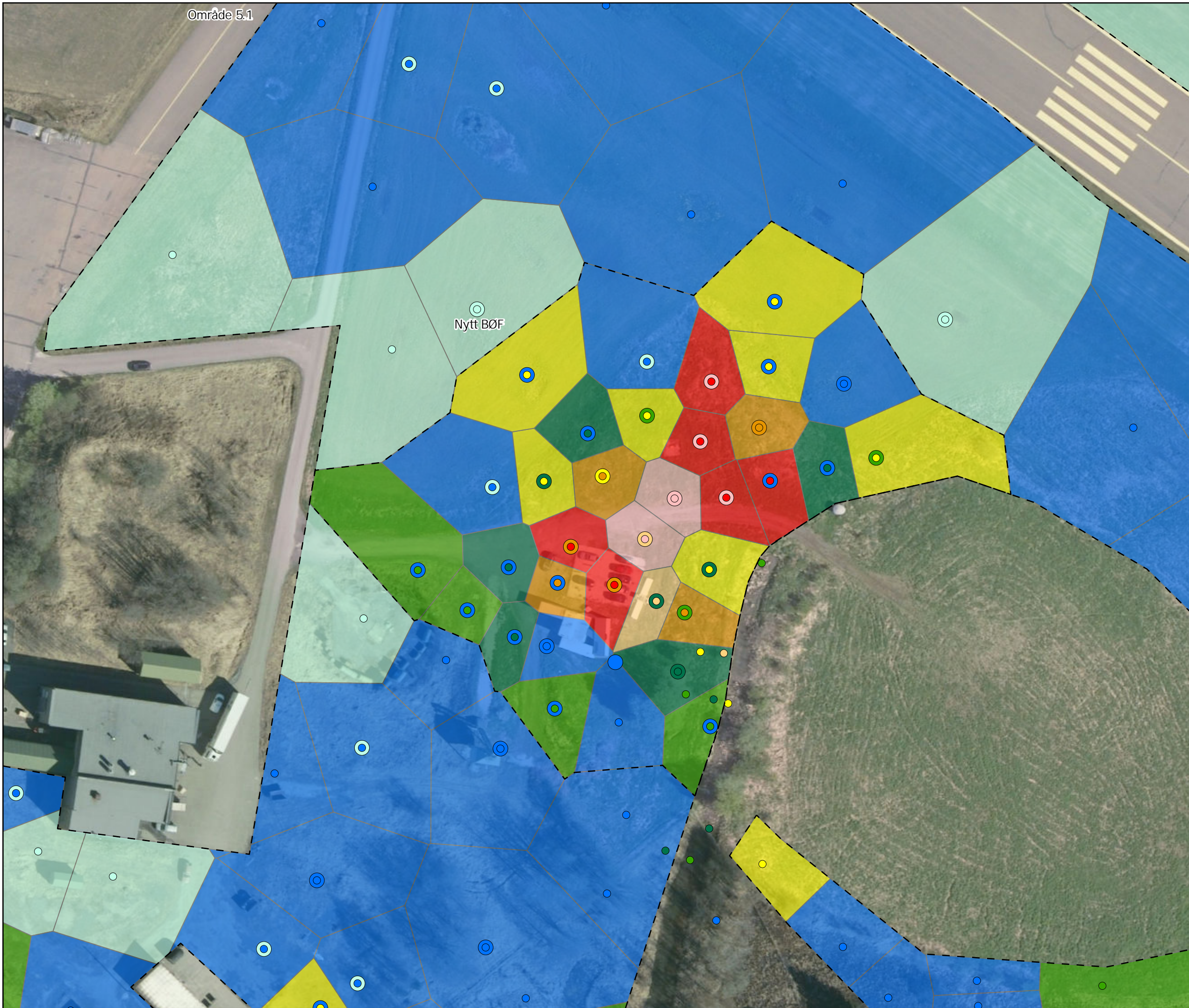
Delområde:
Område 5

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr: 10245268	Tegningsnr: 6100-KJL-5	Rev. 00	

0 40 80 m Målestokk: 1:2 100

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

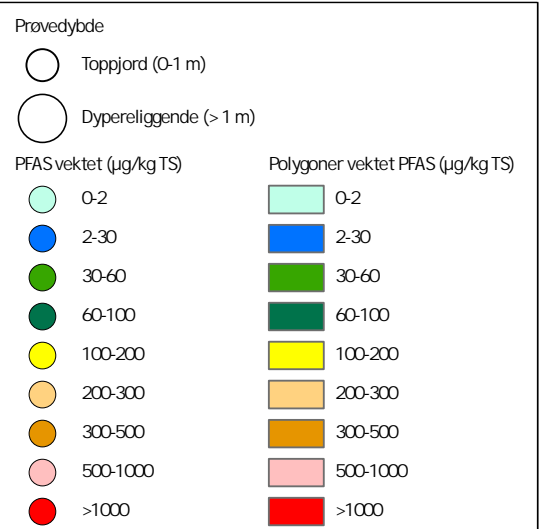
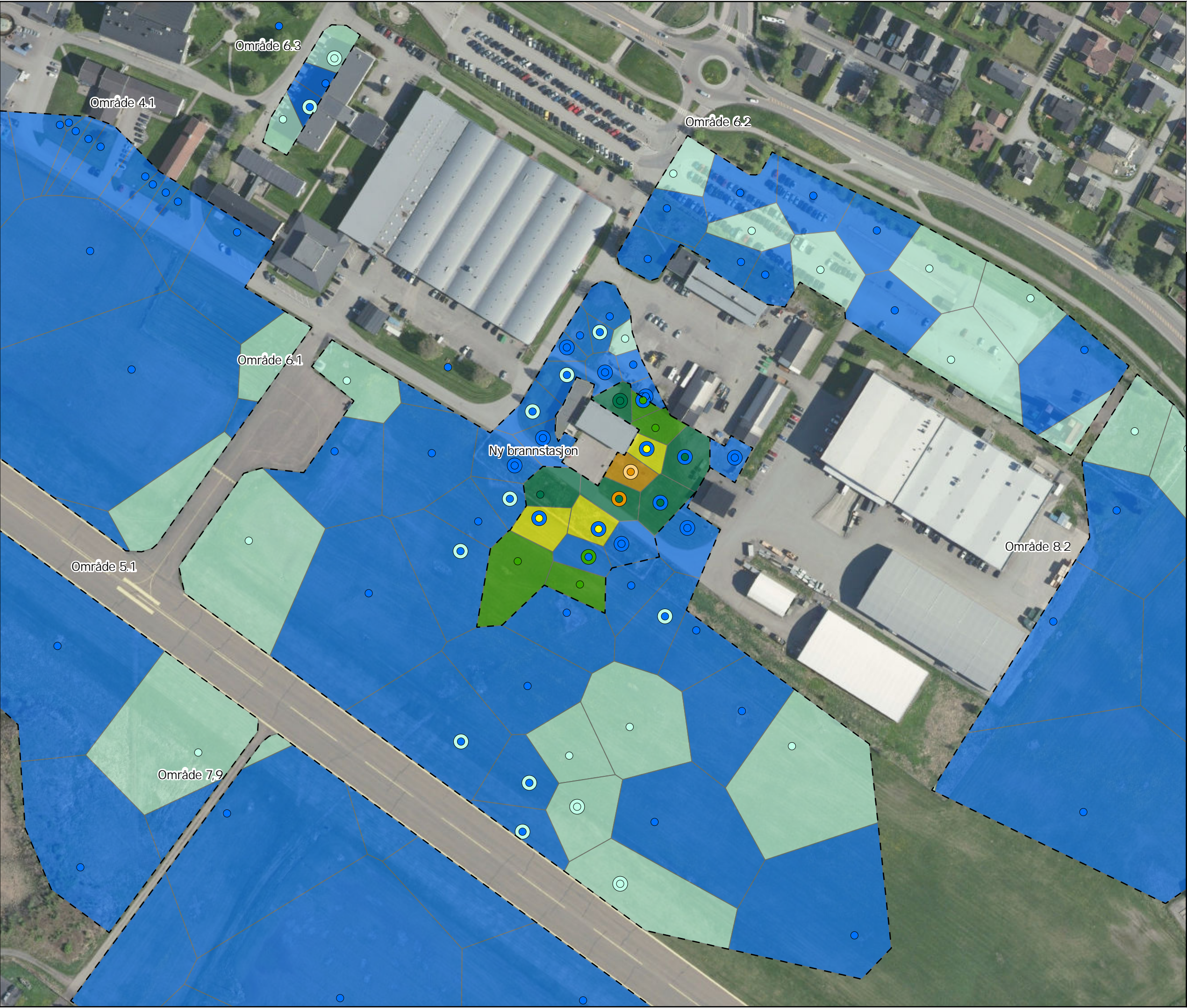
Delområde:
Nyt BØF

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-6	Rev. 00	

0 15 30 m Målestokk:
1:800

Multiconsult



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

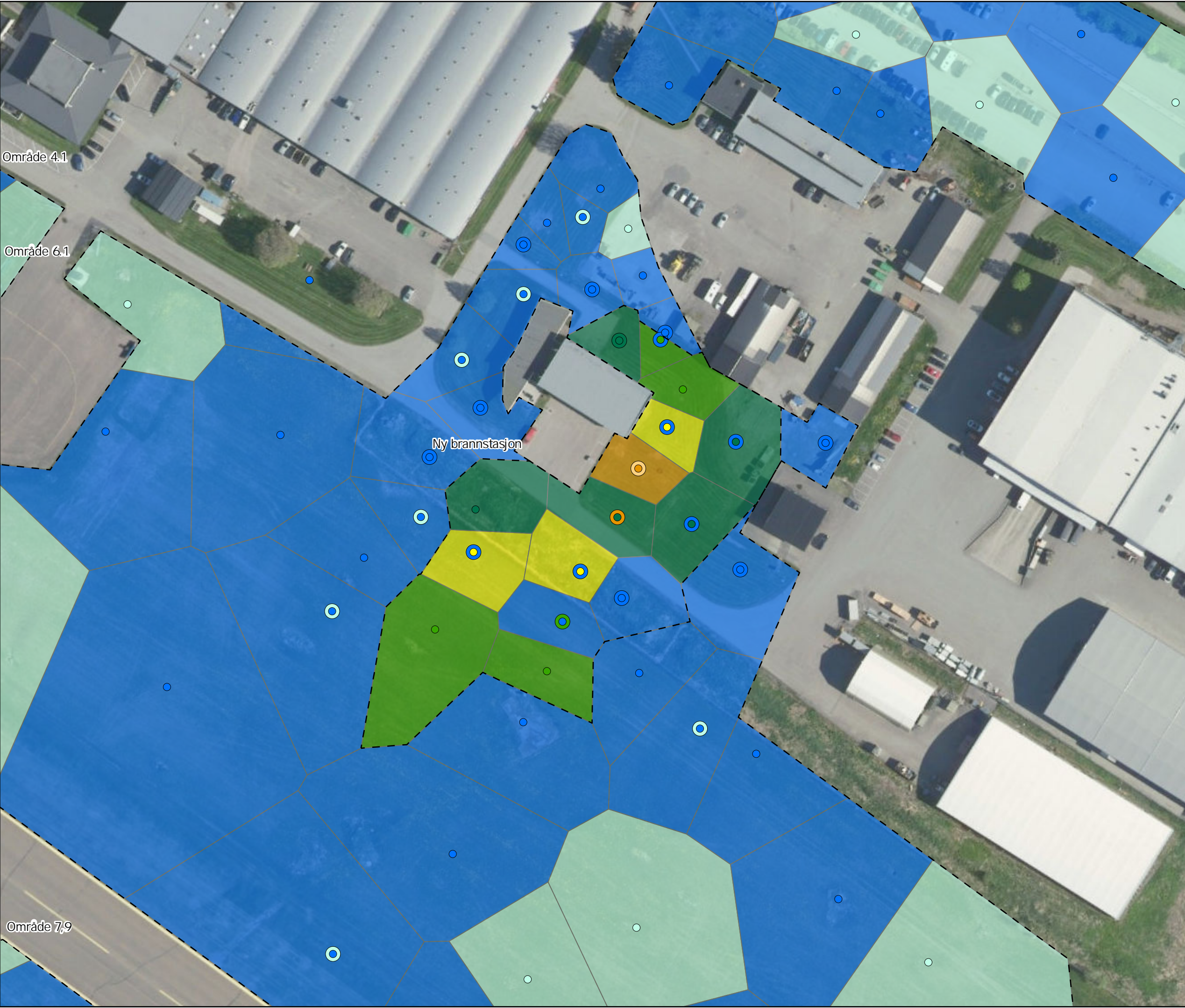
Delområde:
Område 6

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-7	Rev. 00	

0 35 70 m Målestokk:
1:1 800

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereleggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Ny brannstasjon

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-8	Rev. 00	

0 20 40 m Målestokk:
1:1 000

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 8

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr: 10245268	Tegningsnr: 6100-KJL-9	Rev. 00	

0 50 100 m Målestokk:
1:2 500

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 7 og 9

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-10	Rev. 00	

0 60 120 m Målestokk:
1:3 000

Multiconsult



Prøvedybde

Toppjord (0-1 m)

Dypere liggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

0-2

0-2

2-30

2-3030-6060-100100-200200-300300-500500-1000>1000

PFAS vektet
Toppjord (0-1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 10

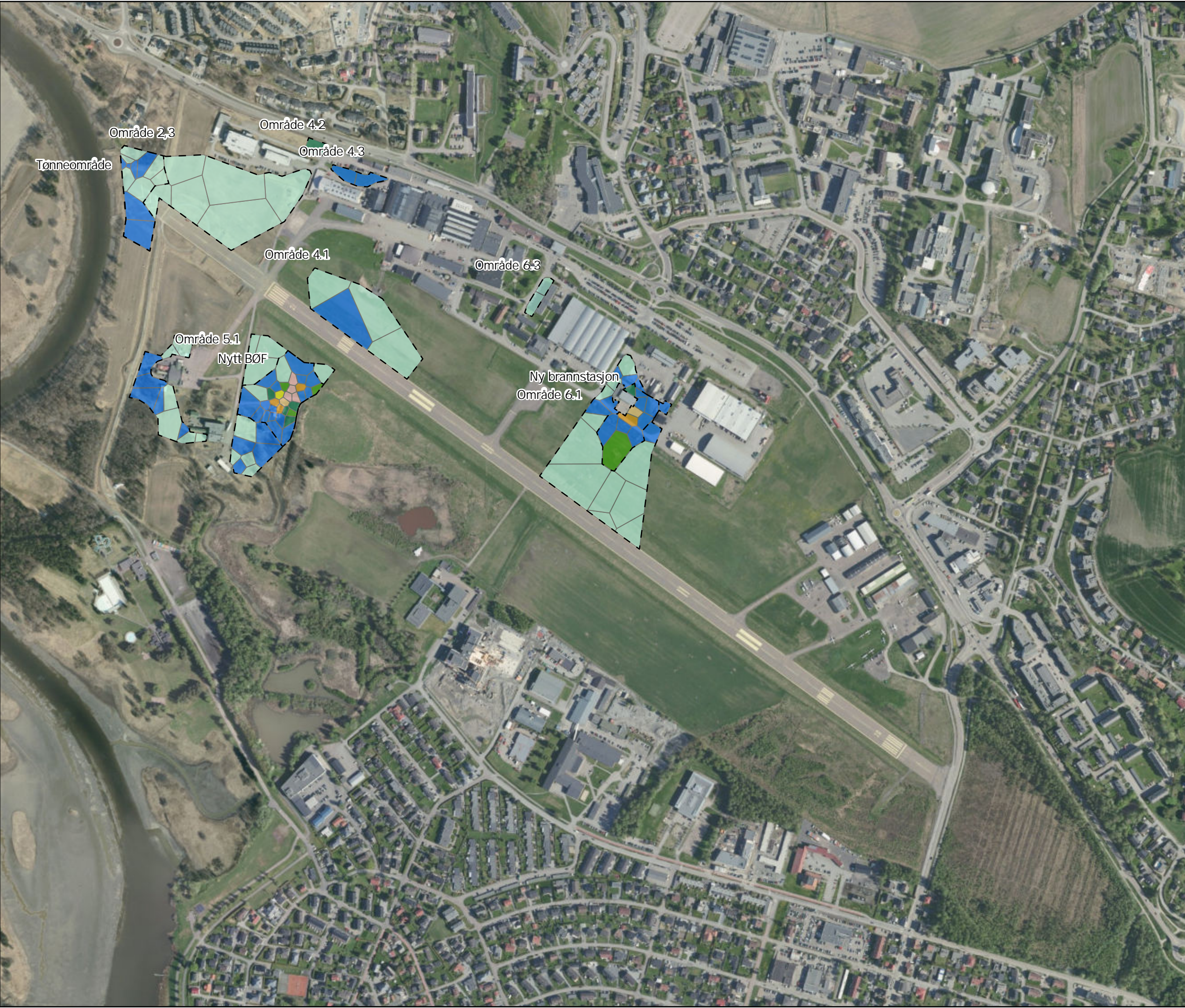
Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 17.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6100-KJL-11	Rev. 00	

04080 m

Målestokk:
1:2 000

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)	Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)
0-2	0-2
2-30	2-30
30-60	30-60
60-100	60-100
100-200	100-200
200-300	200-300
300-500	300-500
500-1000	500-1000
>1000	>1000

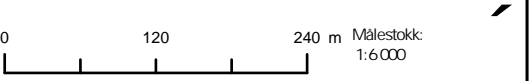


PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller
Delområde:
Oversikt

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr: 10245268	Tegningsnr: 6200-KJL-1	Rev. 00	





Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

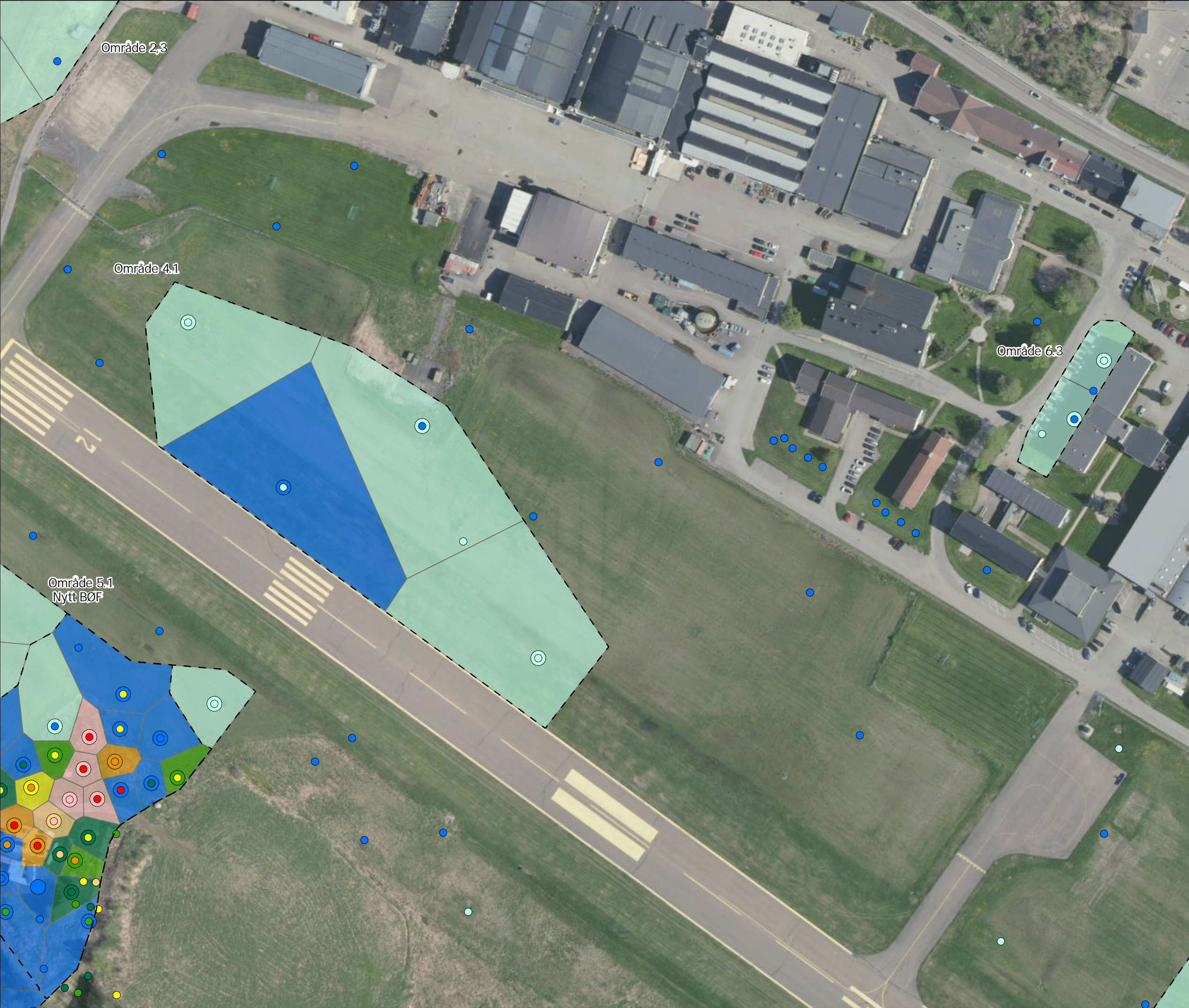
Delområde:
Område 2,3 og
tønneområde

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-2	Rev. 00	

0 25 50 m Målestokk:
1:1 300

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 4.1

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-3	Rev. 00	

0 30 60 m Målestokk:
1:1 500

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

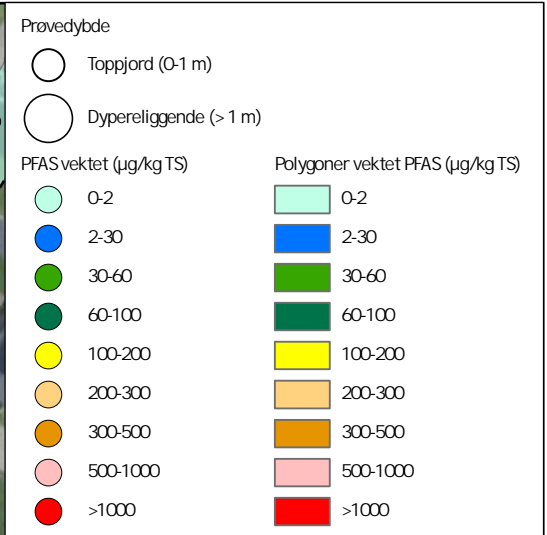
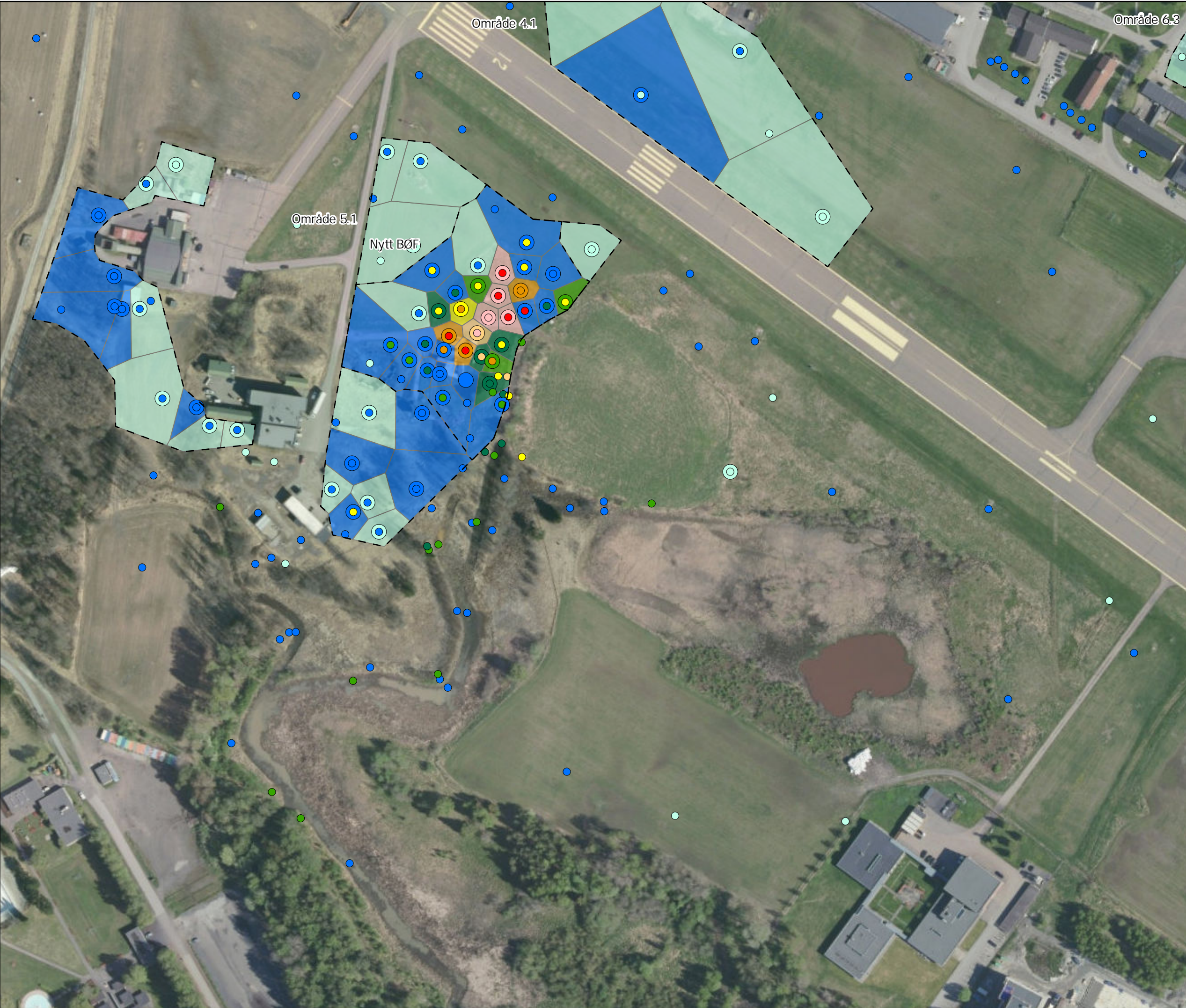
Delområde:
Område 4.2 og 4.3

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-4	Rev. 00	

02040 m

Målestokk:
1:1 000



PFAS vektet
Dypere liggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 5

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-5	Rev. 00	

0 40 80 m Målestokk:
1:2 100

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

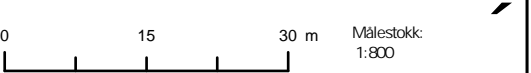


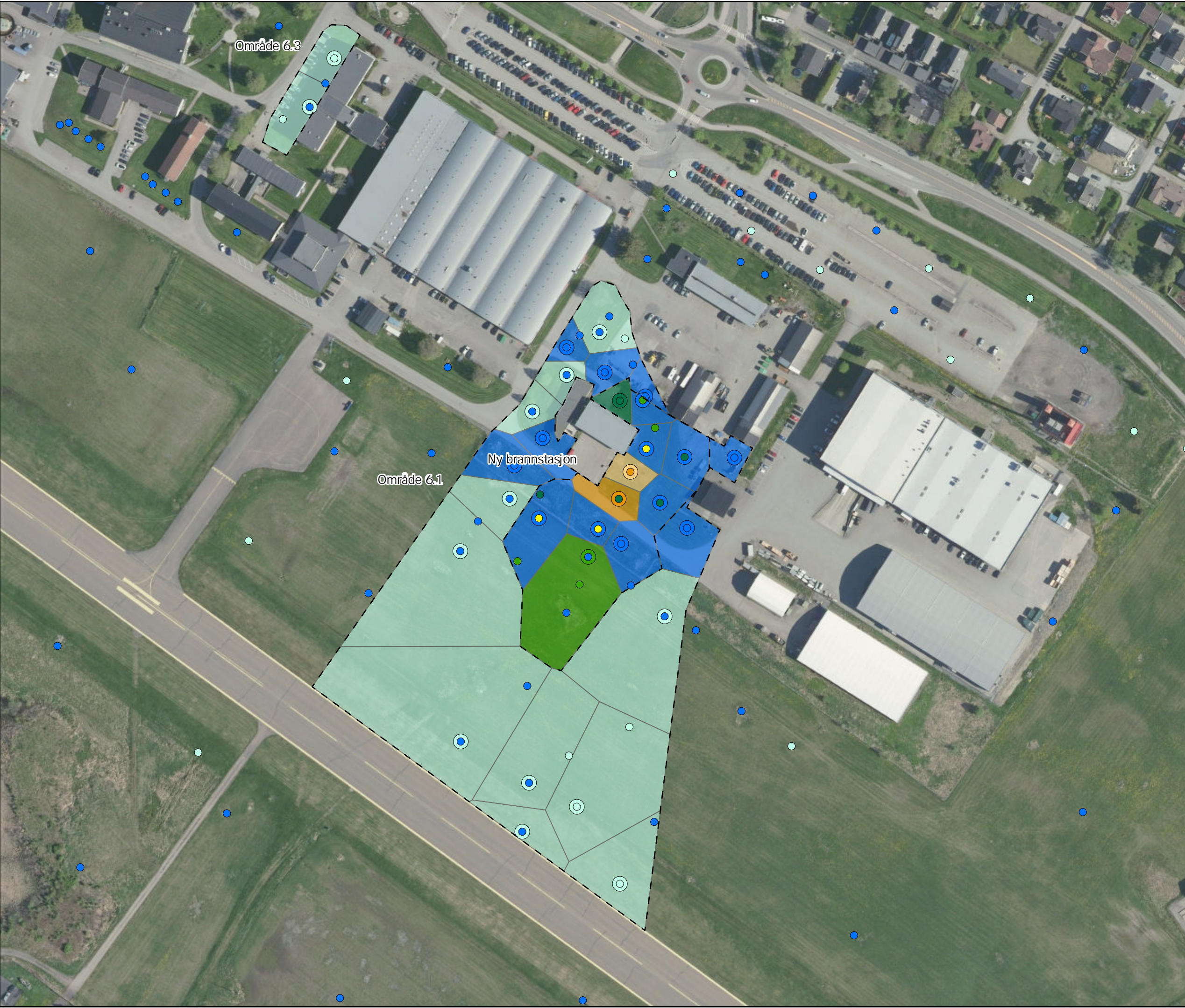
PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller
Delområde:
Nyt BØF

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-6	Rev. 00	





Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereleggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Dypereleggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

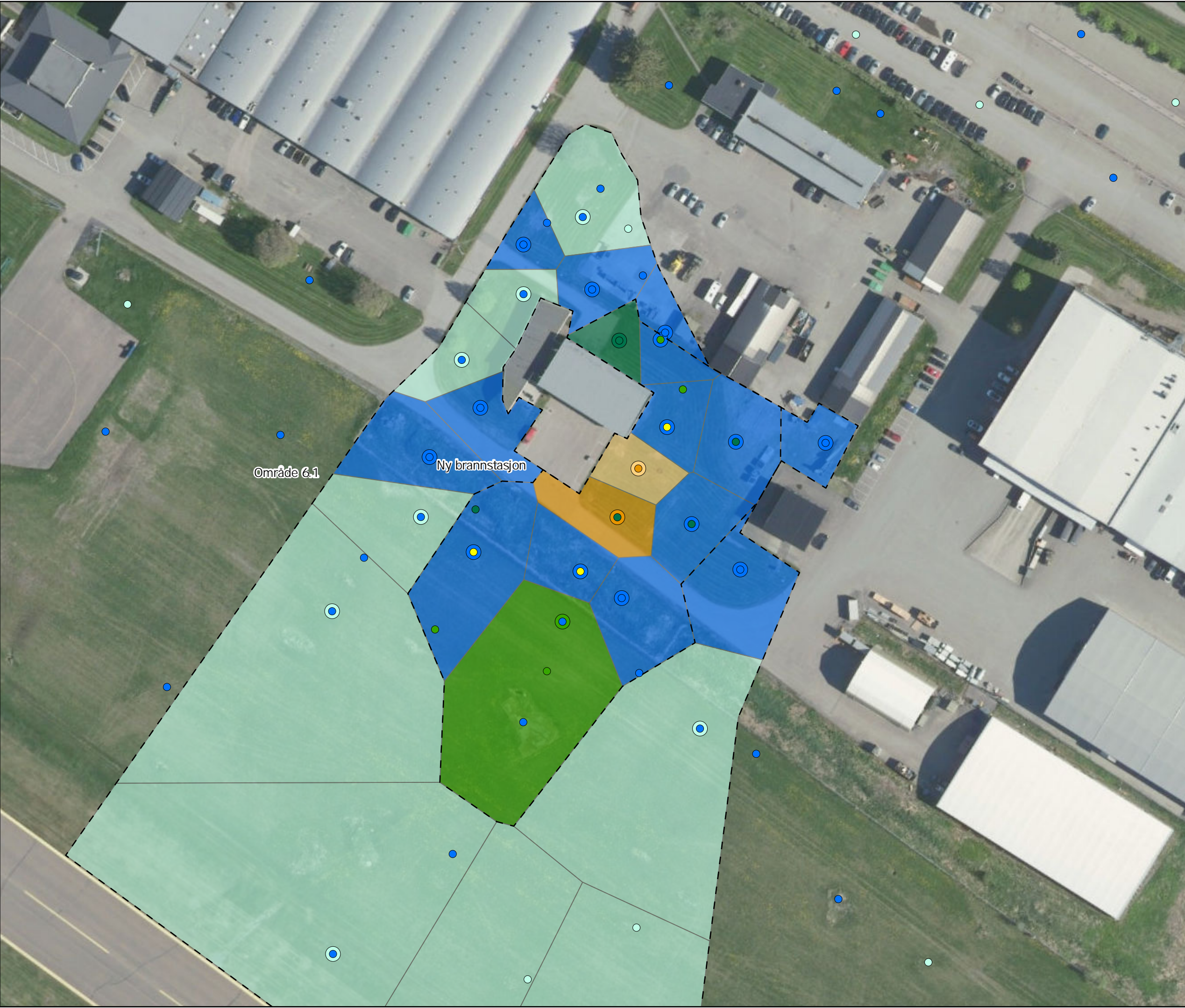
Delområde:
Område 6

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-7	Rev. 00	

0 35 70 m Målestokk:
1:1 800

Multiconsult



Prøvedybde

Toppjord (0-1 m)

Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

0-2

2-30

30-60

60-100

100-200

200-300

300-500

500-1000

>1000

0-2

2-30

30-60

60-100

100-200

200-300

300-500

500-1000

>1000



PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Ny brannstasjon

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-8	Rev. 00	

02040 m

Målestokk:
1:1 000

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereleggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS vektet
Dypereleggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 8

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-9	Rev. 00	

0 50 100 m Målestokk:
1:2 500

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)	Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)
○ 0-2	○ 0-2
● 2-30	● 2-30
● 30-60	● 30-60
● 60-100	● 60-100
● 100-200	● 100-200
● 200-300	● 200-300
● 300-500	● 300-500
● 500-1000	● 500-1000
● >1000	● >1000



PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 7 og 9

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-10	Rev. 00	

0 60 120 m Målestokk:
1:3 000

Multiconsult



Prøvedybde

○ Toppjord (0-1 m)

○ Dypereliggende (> 1 m)

PFAS vektet (µg/kg TS)

Polygoner vektet PFAS (µg/kg TS)

○ 0-2	○ 0-2
● 2-30	● 2-30
● 30-60	● 30-60
● 60-100	● 60-100
● 100-200	● 100-200
● 200-300	● 200-300
● 300-500	● 300-500
● 500-1000	● 500-1000
● >1000	● >1000



PFAS vektet
Dypereliggende (>1m)

Etablissement:
Kjeller

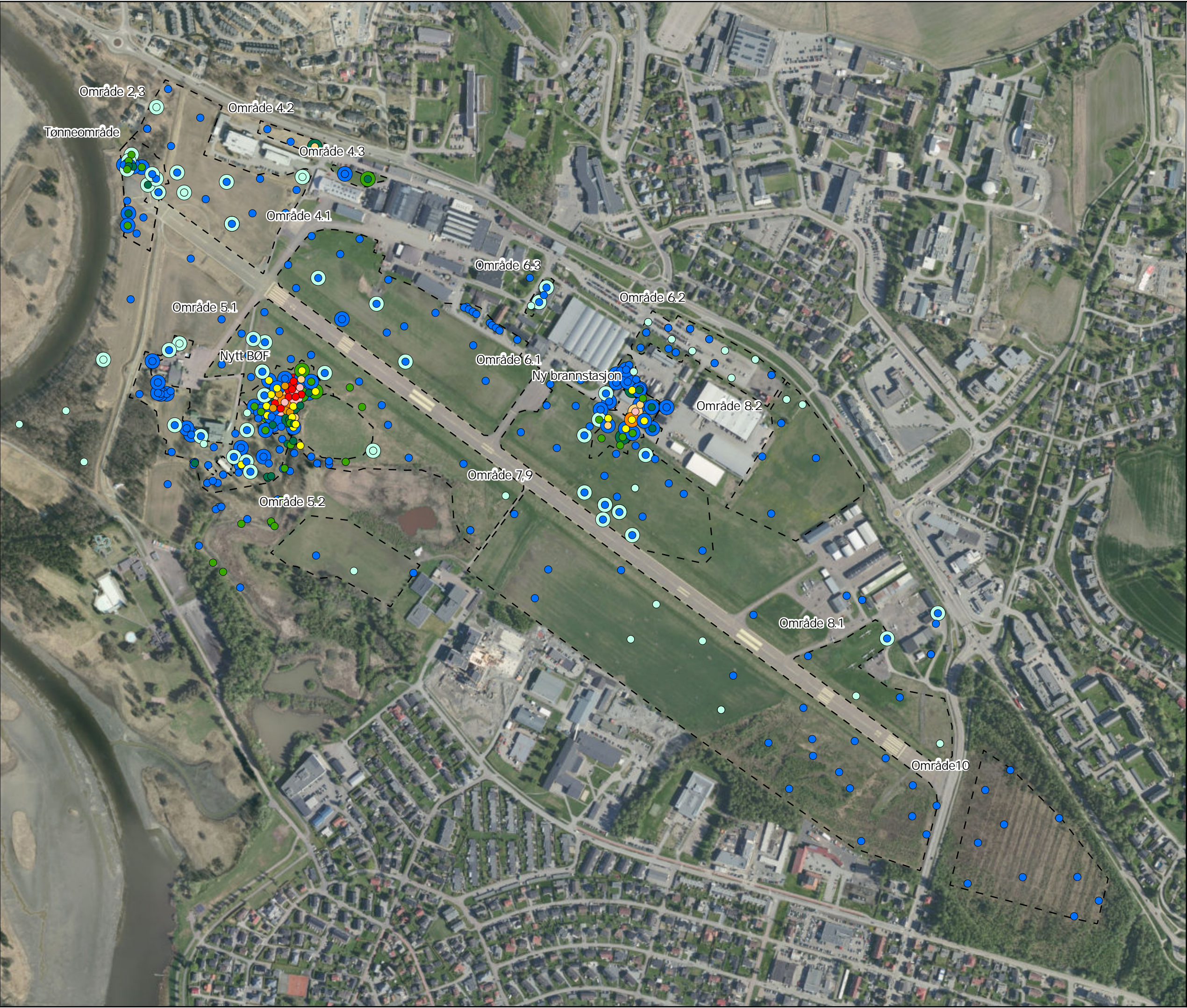
Delområde:
Område 10

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6200-KJL-11	Rev. 00	

0 40 80 m Målestokk:
1:2 000

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Oversikt

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-1	Rev. 00	

0 120 240 m Målestokk:
1:6 000

Multiconsult





Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



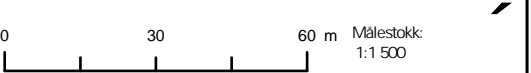
PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 4.1

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr: 10245268	Tegningsnr: 6300-KJL-3	Rev. 00	





Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 4.2 og 4.3

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-4	Rev. 00	

02040 m

Målestokk:
1:1 000



Provedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 5

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-5	Rev. 00	

0 40 80 m Målestokk: 1:2100

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

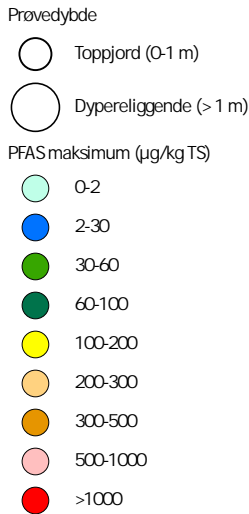
Delområde:
Nytt BØF

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-6	Rev. 00	

0 15 30 m Målestokk:
1:800

Multiconsult



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller
Delområde:

Område 6

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-7	Rev. 00	



Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Ny brannstasjon

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-8	Rev. 00	

0 20 40 m Målestokk:
1:1 000

Multiconsult



Prøvedybde

○ Toppjord (0-1 m)

○ Dypereliggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

0-2

2-30

30-60

60-100

100-200

● 200-300

200 500

200 500

● 300-500
● 500-1000

 500-1000
 1000

●	>1000
---	-------



PFAS maksimum verdi

Etablissement:

Kjeller

Delområde:

Område 8

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-9	Rev. 00	



Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypereliggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

Delområde:
Område 7 og 9

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-10	Rev. 00	

0 60 120 m Målestokk:
1:3 000

Multiconsult



Prøvedybde

- Toppjord (0-1 m)
- Dypere liggende (> 1 m)

PFAS maksimum (µg/kg TS)

- 0-2
- 2-30
- 30-60
- 60-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000



PFAS maksimum verdi

Etablissement:
Kjeller

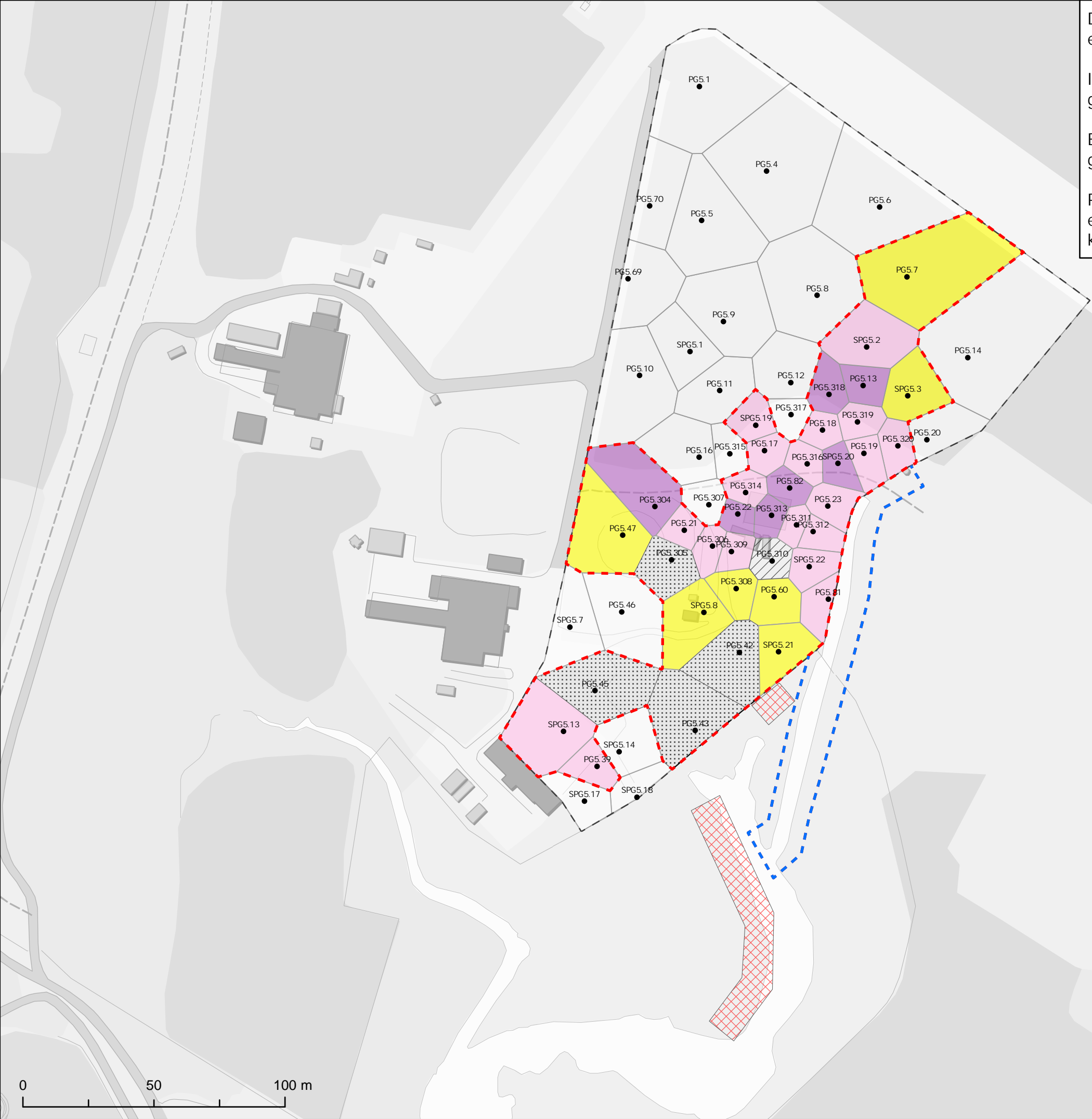
Delområde:
Område 10

Forsvarsbygg
PFAS-forurensning fra
Forsvarets flystasjoner

Dato: 20.02.2023	Tegnet: JAKL	Kontrollert: JAKL	Godkjent: JAKL
Oppdragsnr. 10245268	Tegningsnr. 6300-KJL-11	Rev. 00	

0 40 80 m Målestokk:
1:2 000

Multiconsult



De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

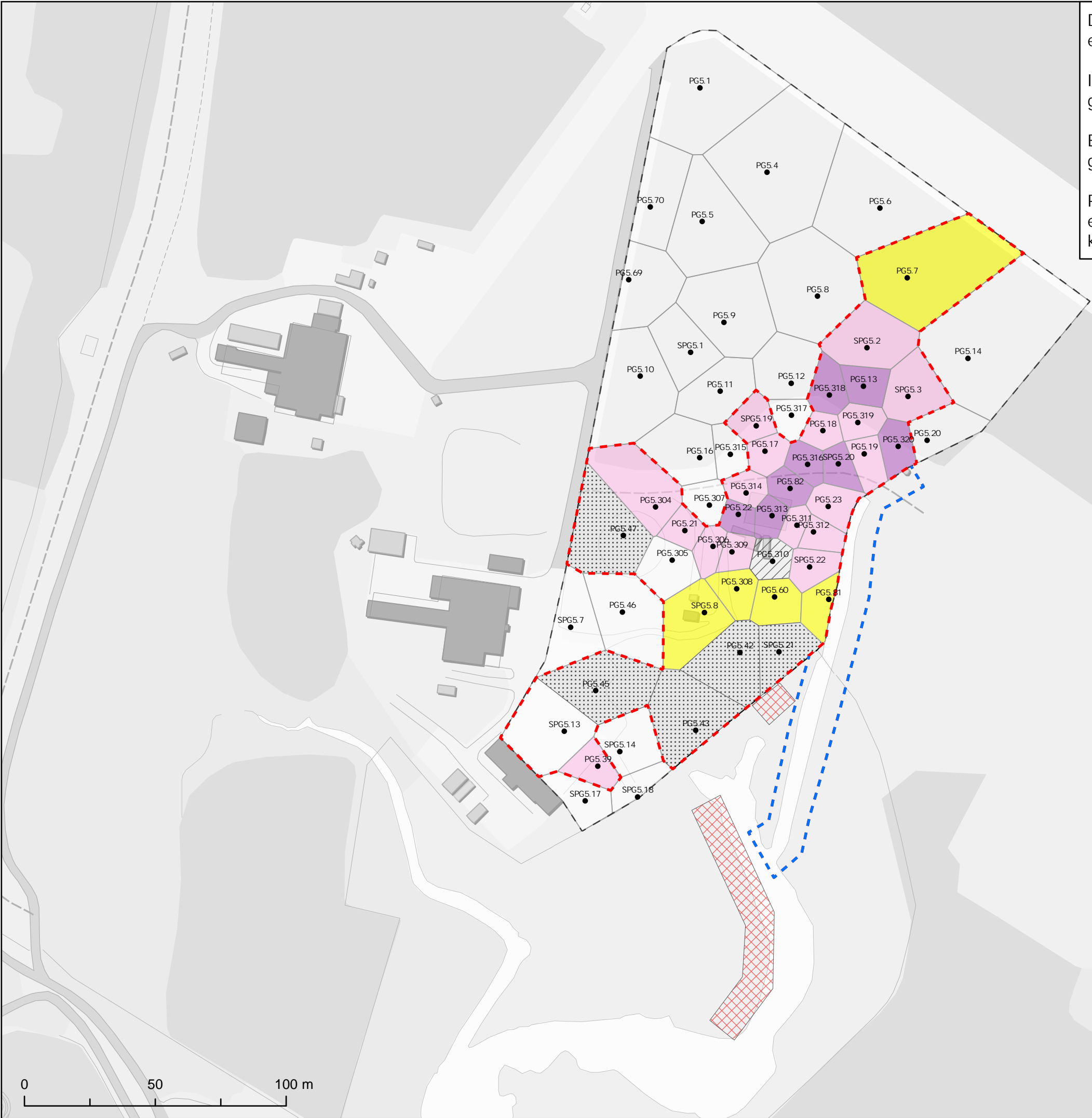
I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.

- Tegnforklaring
- - - Tiltaksområde for sanering av forurenset grunn
 - - - Tiltaksområde for kulvert
 - /// Ingen prøve/mangler data
 - Kan bli liggende
 - Gjenbruk
 - Ordinært avfall
 - Farlig avfall
 - Avfall/skrot - ikke forurenset over akseptkriterier
 - Deponerte mudringsmasser - ordinært avfall

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 5 BØF - sikt 0-0,5 m		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
Kjeller flyplass		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.21			
Miljøgeologiske grunnundersøkelser		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Forsvarsbygg		Målestokk: 1:1 500			
Multiconsult		Dato: 07.03.2023	Konstr./tegnet: jakl	Kontrollert: annks	Godkjent: annks
		Oppdragsnr: 10202518	Tegningsnr: 5.21	Rev.	00





De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

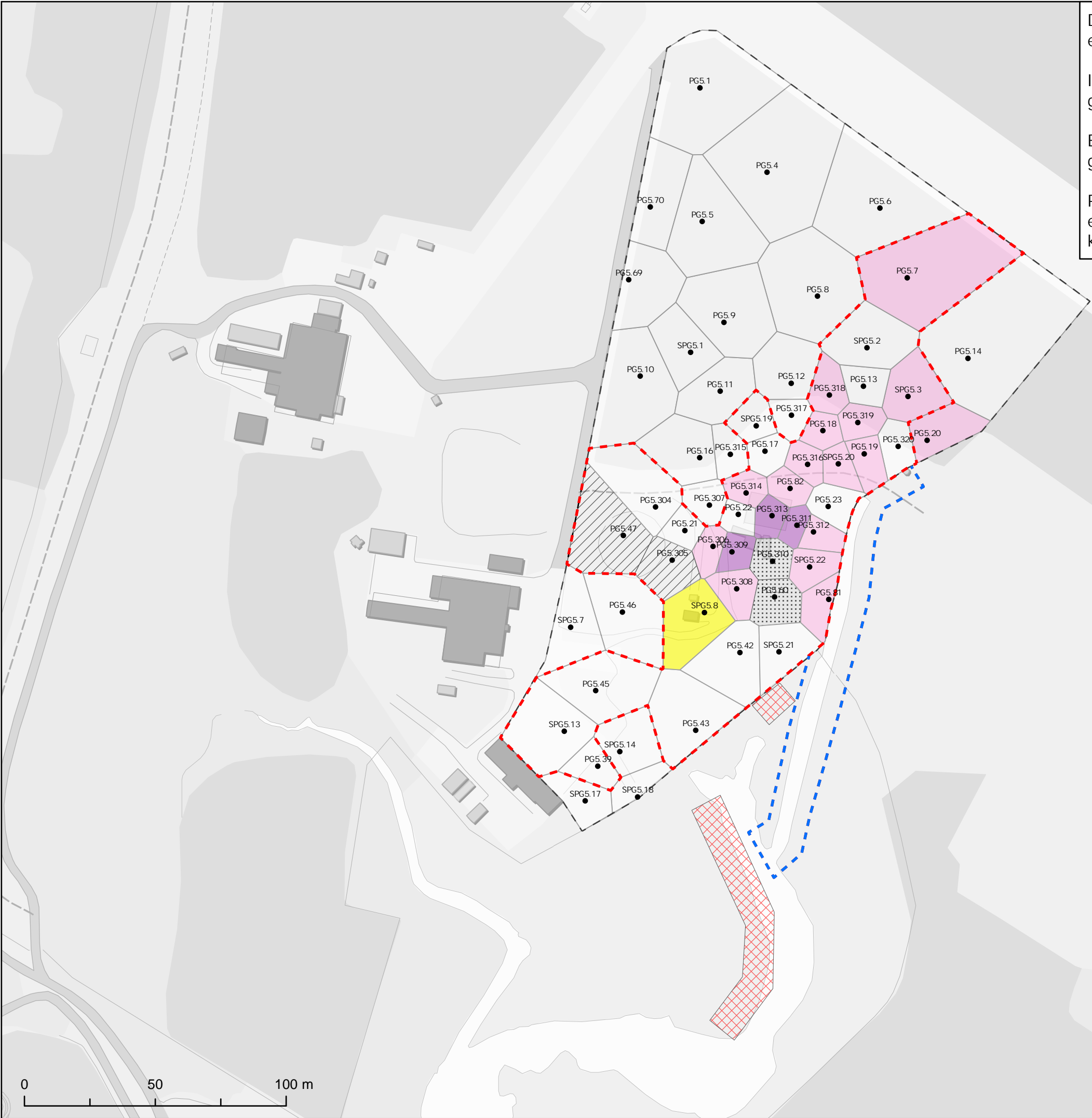
I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.

- Tegnforklaring
- - - Tiltaksområde for sanering av forurenset grunn
 - - - Tiltaksområde for kulvert
 - /// Ingen prøve/mangler data
 - Kan bli liggende
 - Gjenbruk
 - Ordinært avfall
 - Farlig avfall
 - Avfall/skrot - ikke forurenset over akseptkriterier
 - Deponerte mudringsmasser - ordinært avfall

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 5 BØF - sjikt 0,5-1 m			Original format: A3		Fag: Miljøgeologi
			Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.22		
			Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata		
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg			Målestokk: 1:1 500		
		Dato 07.03.2023	Konstr./tegnet jakl	Kontrollert annks	Godkjent annks
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 5.22	Rev. 00	



De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

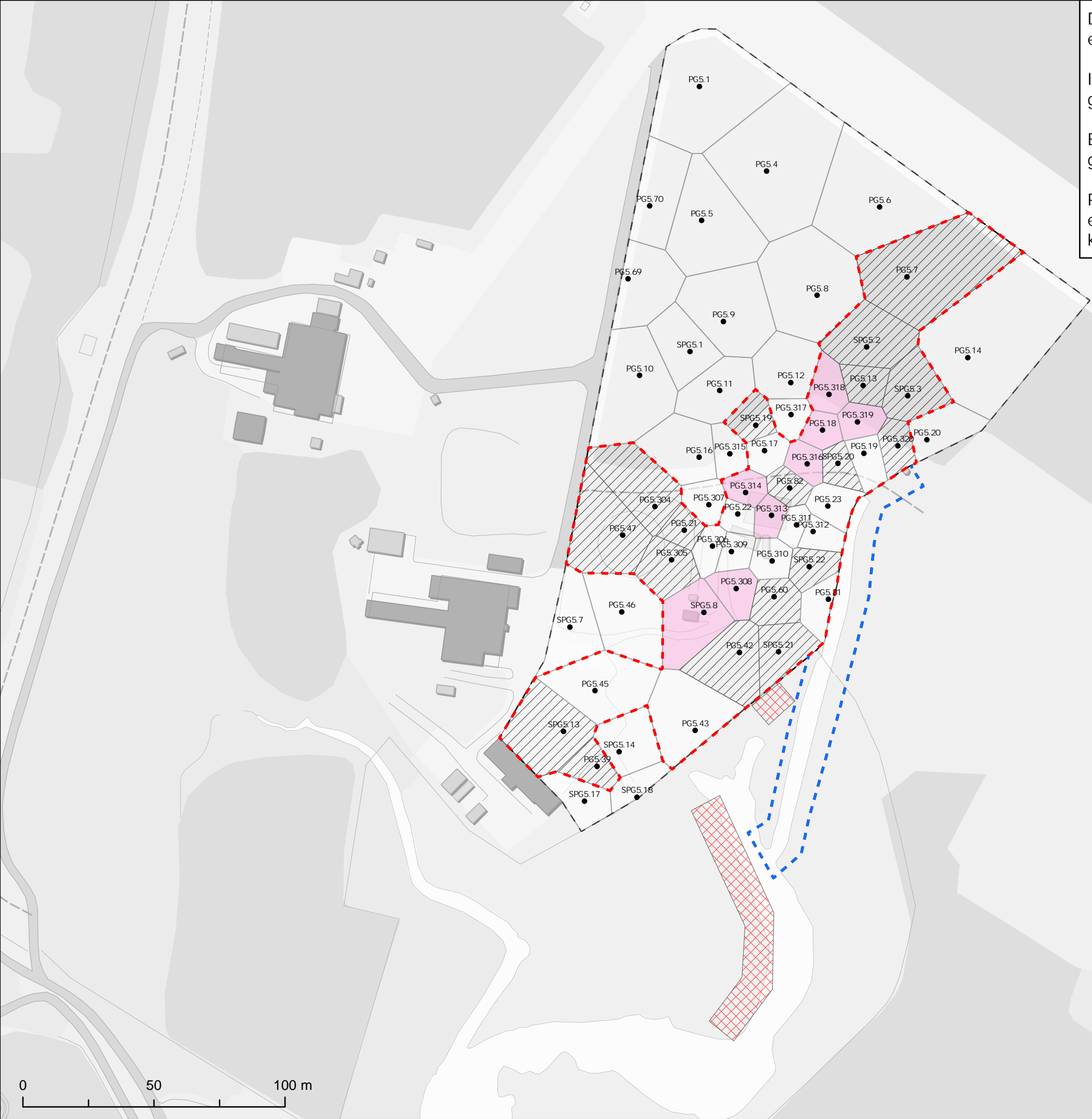
I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.

- Tegnforklaring
- - - Tiltaksområde for sanering av forurenset grunn
 - - - Tiltaksområde for kulvert
 - /// Ingen prøve/mangler data
 - Kan bli liggende
 - Gjenbruk
 - Ordinært avfall
 - Farlig avfall
 - Avfall/skrot - ikke forurenset over akseptkriterier
 - Deponerte mudringsmasser - ordinært avfall

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 5 BØF - sjikt 1-2 m		Original format: A3	Fag: Miljøgeolog		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.23			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Målestokk: 1:1 500			
Multiconsult		Dato: 07.03.2023	Konstr./tegnet: jakl	Kontrollert: annks	Godkjent: annks
		Oppdragsnr: 10202518	Tegningsnr: 5.23	Rev.	00



De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

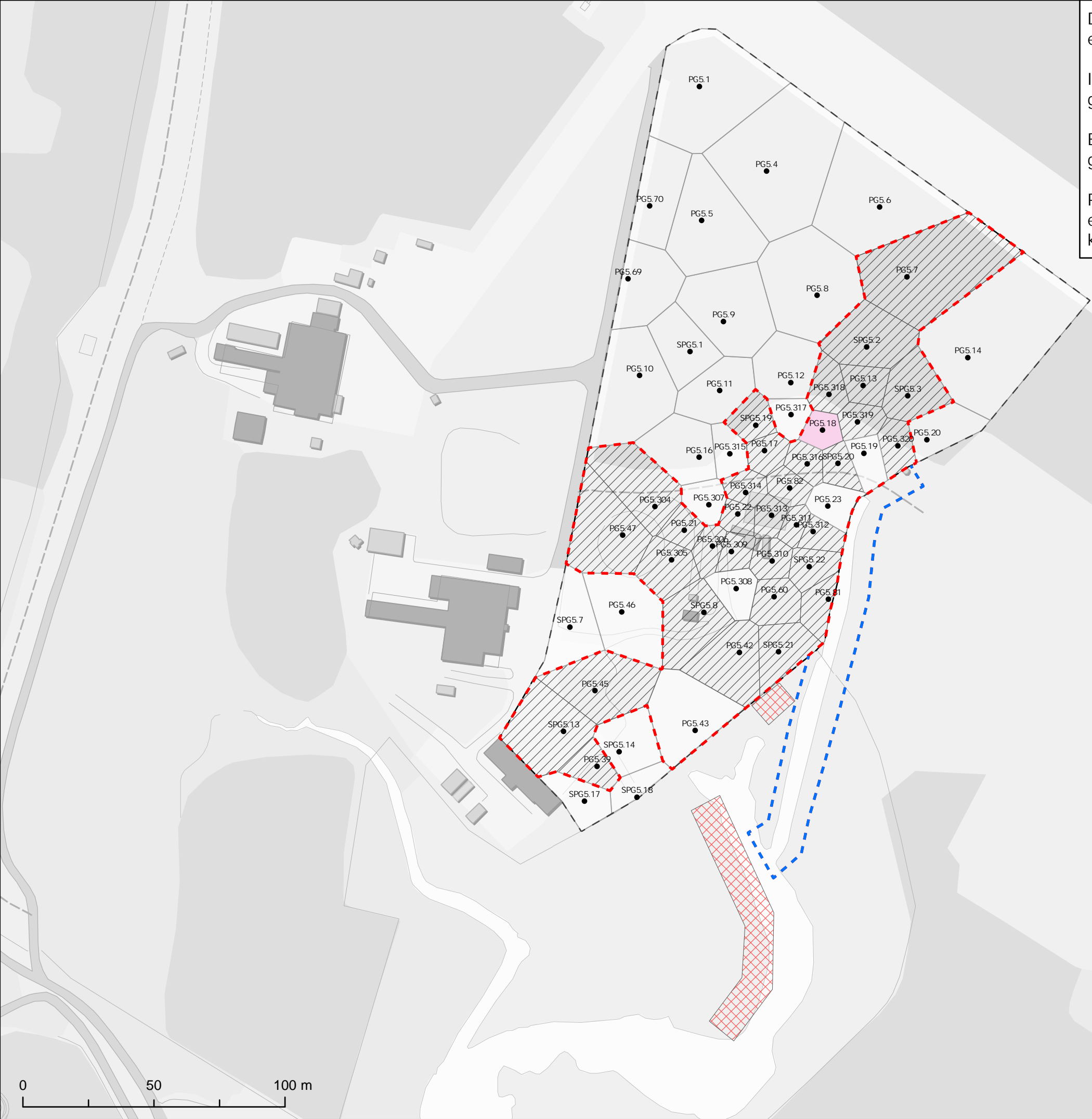
Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.

Tegnforklaring

- - - Tiltaksområde for sanering av forurenset grunn
- - - Tiltaksområde for kulvert
- ▨ Ingen prøve/mangler data
- Kan bli liggende
- Gjenbruk
- Ordinært avfall
- Farlig avfall
- ▤ Avfall/skrot - ikke forurenset over akseptkriterier
- ▦ Deponerte mudringsmasser - ordinært avfall

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 5 BØF - sjikt 2-3 m		Original format: A3	Fag: Miljøgeolog		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.24			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Målestokk: 1:1 500	✍		
Multiconsult		Dato: 07.03.2023	Konstr./tegnet: jakl	Kontrollert: annks	Godkjent: annks
		Oppdragsnr: 10202518	Tegningsnr: 5.24	Rev.	00



De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.

- Tegnforklaring
- - - Tiltaksområde for sanering av forurenset grunn
 - - - Tiltaksområde for kulvert
 - /// Ingen prøve/mangler data
 - Kan bli liggende
 - Gjenbruk
 - Ordinært avfall
 - Farlig avfall
 - Avfall/skrot - ikke forurenset over akseptkriterier
 - Deponerte mudringsmasser - ordinært avfall

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 5 BØF - sikt 3-4 m		Original format: A3	Fag: Miljøgeolog		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-5.25			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Målestokk: 1:1 500			
Multiconsult		Dato: 07.03.2023	Konstr./tegnet: jakl	Kontrollert: annks	Godkjent: annks
		Oppdragsnr: 10202518	Tegningsnr: 5.25	Rev.	00

De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.

Tegnforklaring

- - -

Tiltaksområde

Graveplan

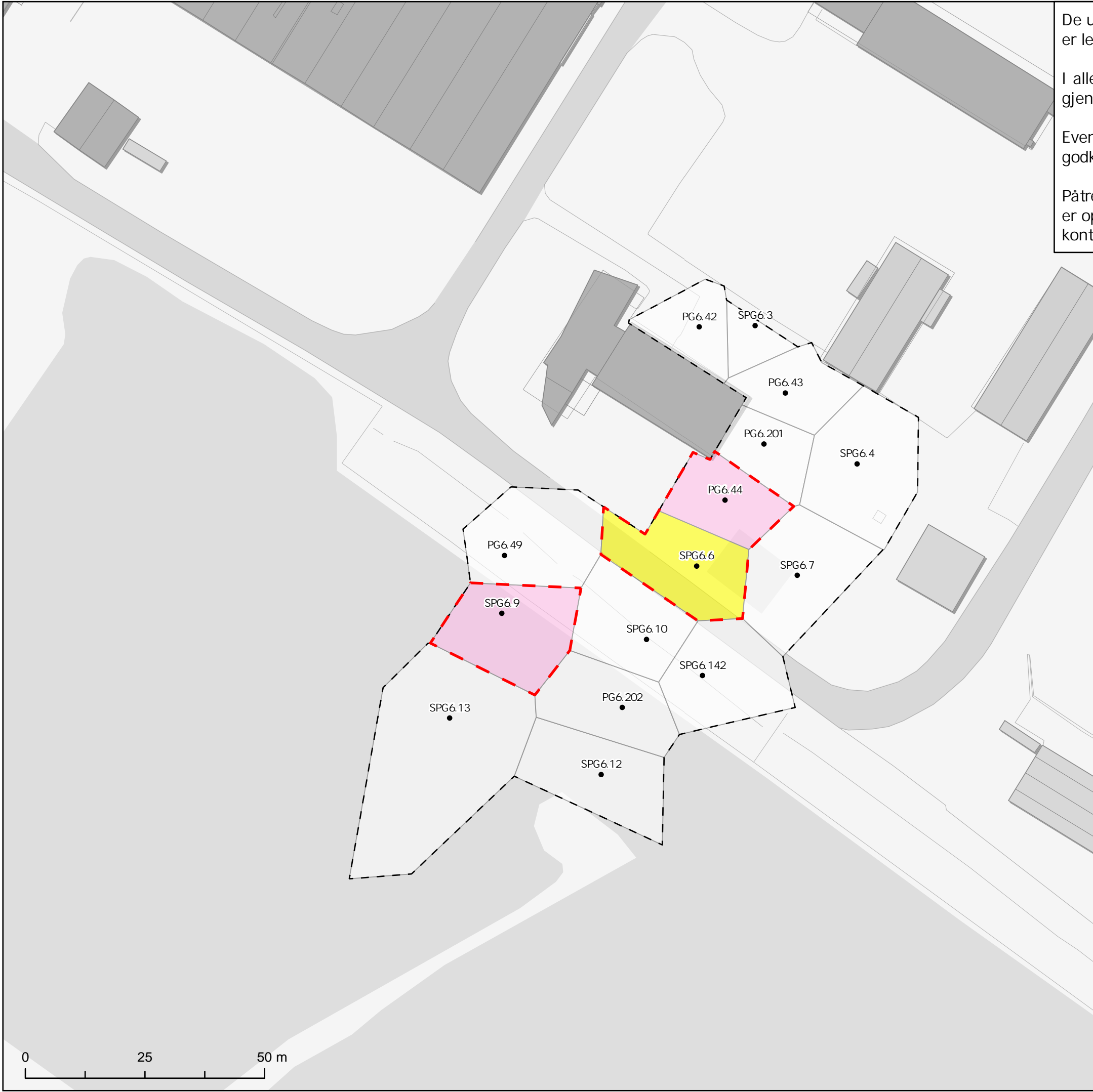
Ingen prøve/mangler data

Kan bli liggende

Gjenbruk

Ordinært avfall

Farlig avfall



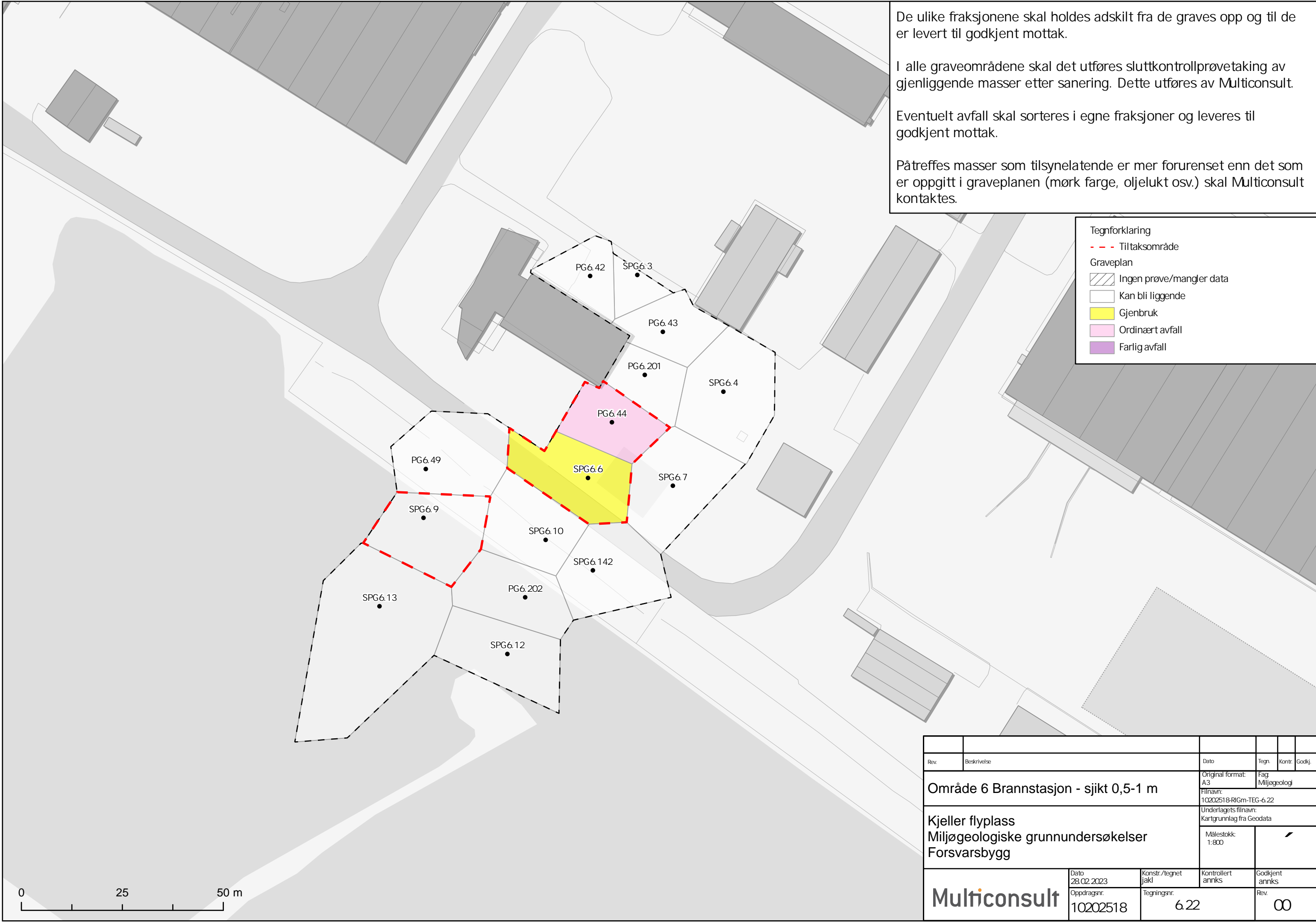
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 6 Brannstasjon - sjikt 0-0,5 m		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-6.21			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Målestokk: 1:800			
Multiconsult		Dato: 28.02.2023	Konstr./tegnet: jakl	Kontrollert: annks	Godkjent: annks
		Oppdragsnr: 10202518	Tegningsnr: 6.21	Rev.	00

De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.



Tegnforklaring

- - - Tiltaksområde

Graveplan

- Ingen prøve/mangler data
- Kan bli liggende
- Gjenbruk
- Ordinært avfall
- Farlig avfall

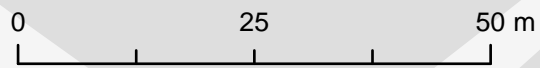
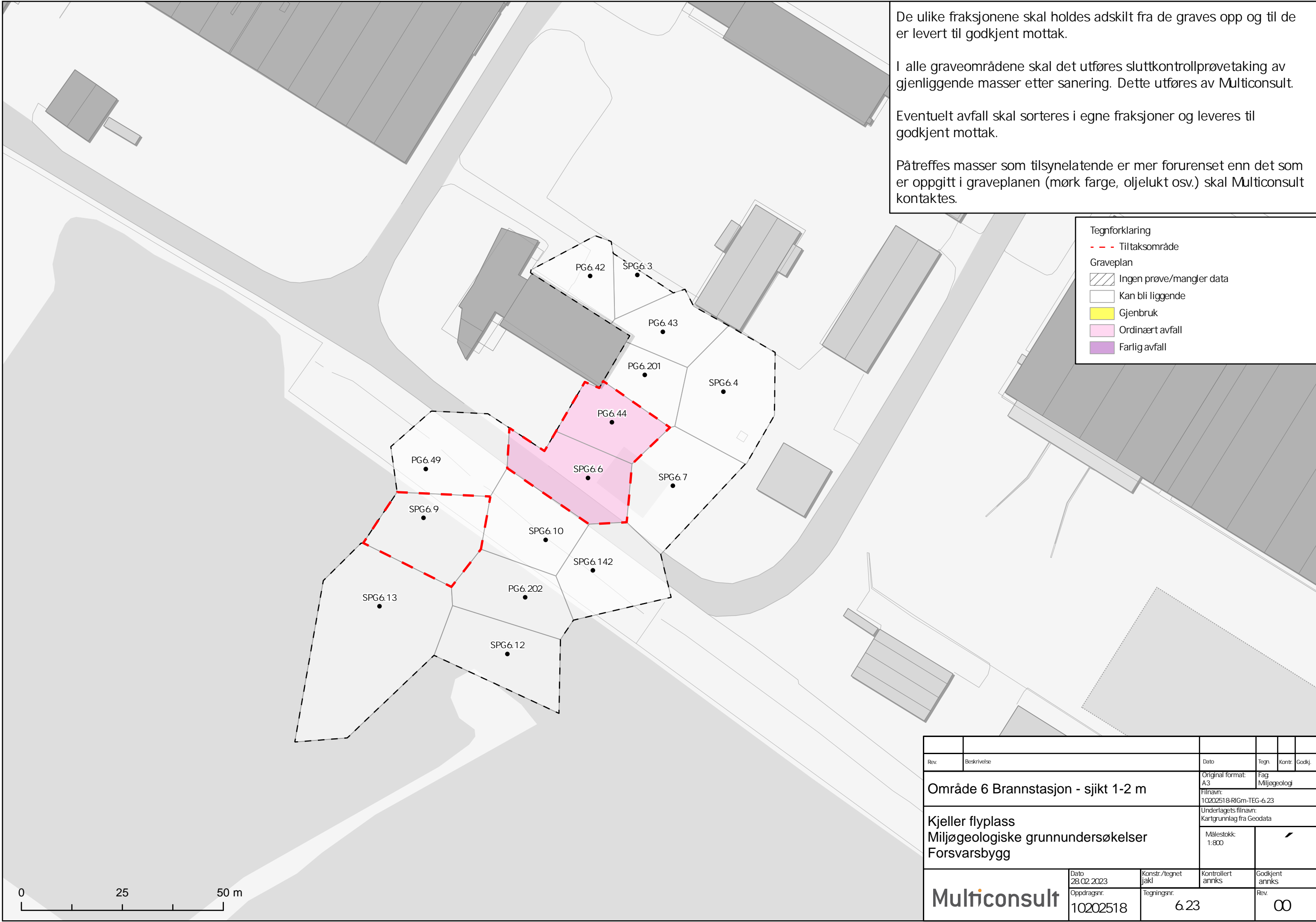
Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 6 Brannstasjon - sjikt 0,5-1 m			Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
			Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-6.22			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg			Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
			Målestokk: 1:800			
Multiconsult		Dato 28.02.2023	Konstr./tegnet jakl	Kontrollert annks	Godkjent annks	
		Oppdragsnr. 10202518	Tegningsnr. 6.22		Rev.	00

De ulike fraksjonene skal holdes adskilt fra de graves opp og til de er levert til godkjent mottak.

I alle graveområdene skal det utføres sluttkontrollprøvetaking av gjenliggende masser etter sanering. Dette utføres av Multiconsult.

Eventuelt avfall skal sorteres i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

Påtreffes masser som tilsynelatende er mer forurenset enn det som er oppgitt i graveplanen (mørk farge, oljelukt osv.) skal Multiconsult kontaktes.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Område 6 Brannstasjon - sjikt 1-2 m		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
		Filnavn: 10202518-RIGm-TEG-6.23			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Kjeller flyplass Miljøgeologiske grunnundersøkelser Forsvarsbygg		Målestokk: 1:800			
		Dato: 28.02.2023	Konstr./tegnet: jakl	Kontrollert: annks	Godkjent: annks
		Oppdragsnr: 10202518	Tegningsnr: 6.23	Rev.	00

Vedlegg A

Oversikt over oljeinstallasjoner på Kjeller flyplass

2 sider

Vedlegg A – oversikt over oljeinstallasjoner på Kjeller



Figur A.1: Oversikt over oljetanker (røde sirkler) og oljeutskillere (gule sirkler) på Kjeller flyplass. Figur er hentet fra fase 1-rapporten /1/. tall viser til tank-nr. i Tabell A.1, mens bokstaver viser til oljeutskiller id i tabell A.3.

Vedlegg A – oversikt over oljeinstallasjoner på Kjeller

Tabell A.1: Oversikt over oljetanker på Kjeller flyplass, tabellen er hentet fra fase 1-rapporten /1/.

Tank nr	Inv nr	Ant tanker	Tank vol m3	Lokalisering	Innhold	Nedgravd/over bakken	Kontroll år	Renov. År/type beholder	Type tank	Anmerkninger
1	39	1	15	Aggregat Vest	Fyringsolje	Nedgravd	1987	1987 - glassfiber	Stål	Sanert 1994
2	57	1	9	Kjørehus	Fyringsolje	Over bakken			Glassfiber	100% oppsamling Betong-kum
3	57	1	50	Kjørehus	Flyfuel	Over bakken			Stål	100% oppsamling Betong-kum
4	32	1	20	Elektro-nisk	Fyringsolje	Nedgravd	1987	1987 - glassfiber		Tomt og fylt med sand 1995
5	63	1	50	Probebukken	Flyfuel	Over bakken			Stål	100% oppsamling Betong-kum
6	36	1	20	Malervst.	Fyringsolje	Nedgravd	2003	1987 - glassfiber	Stål	100% oppsamling Betong-kum
7	63	1	9	Probebukken	Fyringsolje	Over bakken			Stål	Sanert 2003
8+9	1056	2	25	Flyfuelanlegg	Flyfuel	Nedgravd	1989	1989 - glassfiber	Stål	Utrangert/fjernet ca. 2004
10	35	1	6	Driftslager	White Spirit	Nedgravd			Glassfiber	100% oppsamling Betong-kum
11	29	1	200	Sentralfyrhus	Fyringsolje	Over bakken	2003		Stål	Innvendig glassert 25% oppsamling jordvoll
12	1054	1	50	Bilavd	Bensin	Over bakken			Stål	Utrangert/fjernet. Finnes protokoll.
13	1054	1	50	Bilavd	Diesel	Over bakken			Stål	Utrangert/fjernet. Finnes protokoll.
14	69	1	6	Messe/forlegning	Fyringsolje	Nedgravd			Glassfiber	Tomt og fylt med sand 1996
15	14	1	10	Bilavd	Fyringsolje	Nedgravd		1989 - glassfiber	Stål	Montert ny 1995
16	73	1	3	Foto	Fyringsolje	Nedgravd			Glassfiber	Sanert 2002
17	81	1	3	Aeromec	Fyringsolje	Nedgravd				
18	11	1	20	Adm bygg	Fyringsolje	Nedgravd			Stål	Utrangert/fjernet ca. 2004
19	12	1		Lager	Fyringsolje?	Nedgravd				Sandfylt?
20	29	1	20	Sentralfyrhus	Sloptank	Nedgravd				
21				Flyfuelanlegg	Flyfuel	Over bakken				

Tabell A.2: Oversikt over oljeutskillere på Kjeller flyplass, tabellen er hentet fra fase 1-rapporten /1/.

Utskille id.	Inv nr.	Lokalisering	Utskille-type	Antall m ³	Kontroller pr år.	Kontrollor	Anmerkninger
A	6	Brannstasjon	Vera SUO	6	2	Promitek	Ingen
B	57	Kjørehus	ME SEO	5	2	Promitek	Ingen
C	64	Bilhobbyklubb	ME SEO	5	2	Promitek	Ingen
D	1056	Fuelbu	ME SEO	5	2	Promitek	Ingen
E	14	Bilverksted	SU	6	2	Promitek	Ingen
F	63	Probebukken					

Referanser

- /1/ Forsvarsbygg, 2017. Kjeller base. Innledende miljøkartlegging Fase 1. Forsvarsbygg rapport 0062/2017/Miljø.

Vedlegg B

Oversikt over nåværende og foreslåtte nye
normverdier og tilstandsklasser

2 sider

Vedlegg B – Nåværende og foreslåtte nye normverdier og tilstandsklasser

Tabell B.1: Tilstandsklasser i henhold til veileder 2553/2009 /1/.

Tilstandsklasse/ Stoff	1	2	3	4	5
	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Arsen	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1000
Bly	< 60	60 -100	100-300	300-700	700-2500
Kadmium	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000
Kvikksølv	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000
Kobber	< 100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Sink	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000
Krom (III)	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000
Krom (VI)	<2	2-5	5-20	20-80	80-1000
Nikkel	< 60	60- 135	135-200	200-1200	1200-2500
ΣPCB ₇	< 0,01	0,01-0,5	0,5-1	1-5	5-50
DDT	<0,04	0,04-4	4-12	12-30	30-50
ΣPAH ₁₆	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500
Benzo(a)pyren	< 0,1	0,1-0,5	0,5- 5	5 -15	15-100
Alifater C8-C10 ¹⁾	< 10	≤10	10-40	40-50	50-20000
Alifater > C10- C12 ¹⁾	< 50	50- 60	60-130	130-300	300-20000
Alifater > C12- C35	< 100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000
DEHP	<2,8	2,8-25	25-40	40-60	60-5000
Dioksiner/furaner	<0,00001	0,00001- 0,00002	0,00002- 0,0001	0,0001- 0,00036	0,00036-0,015
Fenol	<0,1	0,1-4	4-40	40-400	400-25000
Benzen ¹⁾	<0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1000
Trikloretan	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,6	0,6-0,8	0,8-1000

1) For flyktige stoffer vil gass som eksponeringsvei gi lave grenseverdier for human helse. Dersom gass i bygg ikke er en relevant eksponeringsvei bør det utføres en stedsspesifikk risikovurdering for å beregne stedsspesifikke akseptkriterier.

Vedlegg B – Nåværende og foreslåtte nye normverdier og tilstandsklasser

Tabell B.2: Oversikt over foreslåtte nye normverdier *Error! Reference source not found..*

Beskrivelse av tilstand/ stoff	Tilstandsklasse 1 /normverdi	Øvre grense tilstandsklasse 2	Øvre grense tilstandsklasse 3	Øvre grense tilstandsklasse 4	Øvre grense tilstandsklasse 5
	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Arsen	8	20	40	80	400
Bly	25		100	200	1000
Kadmium	1	10	15	90	450
Kvikksølv	0,2	2	4	10	50
Kobber	100		200	1000	5000
Sink	120	300	500	3500	17500
Krom (total)	70	170	270	2200	10000
Krom (VI)	0,3	5	15	30	150
Nikkel	60	100	150	1000	2000
ΣPCB7	0,01		2,5	5	10
DDT	0,3		12	30	50
Trikloretan*	0,01	0,01/0,1	0,05/2,5	0,05/25	0,25/125
ΣPAH-16	2	4	10	20	100
Benzo(a)pyren	0,3		1,7	3,5	17
Benzen*	0,1	0,03/0,8	0,2/100	0,2/200	1/1000
Alifater >C8-C10	10	40	80	160	800
Alifater >C10-C12	100	200	750	1500	7500
Alifater >C12-C35	100	300	600	2000	10000
THC C10-C40	200	500	1000	3000	15000
DEHP	6	40	70	700	3500

Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ Miljødirektoratet, 2022. Høring av nye normverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn. Vedlegg 1 – konsekvensvurdering av nye normverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn.

Vedlegg C

Analyseresultater for vannprøver fra
grunnvannsbrønner og bunn av prøvegroper

5 sider

Tabell C.1: Analyseresultater for metaller og vannkvalitetsparametere (pH, konduktivitet, turbiditet, suspendert stoff og TOC) i vannprøver fra de tre grunnvannsbrønnene Br1-Br3 (mai og november 2020, samt mai 2022), og fra vann i bunn av prøvegroperne PG5.308, PG5.306 og PG5.305 (november 2022). Analyseresultatene for metaller (filtrerte prøver) er klassifisert iht. tilstandsklasser for ferskvann /1/. Konsentrasjoner av arsen, bly, kadmium og kvikksølv er sammenstilt med terskelverdier for grunnvann /2/.

Para-meter	Enhet	Br1			Br2			Br3			PG5.308	PG5.306	PG5.305	TK I	TK II	TK III	TK IV	TK V	Terskel verdi
		Mai 2020	Nov 2020	Mai 2022	Mai 2020	Nov 2020	Mai 2022	Mai 2020	Nov 2020	Mai 2022	Nov 2022								
As - filtrert	µg/l	1,0	0,57	0,22	0,72	0,24	0,26	0,42	0,53	0,5	2,1	0,64	1,0	0,15	0,5	8,5	85	>85	10
As - oppsluttet		i.a.	2,3	13	i.a.	0,9	3,4	i.a.	0,71	0,65	i.a.	i.a.	i.a.						
Pb- filtrert		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,014	<0,01	0,049	0,047	0,014	0,94	0,24	0,063	0,02	1,2	14	57	>57	10
Pb- oppsluttet		i.a.	1,2	0,24	i.a.	0,26	2,7	i.a.	0,23	0,35	i.a.	i.a.	i.a.						
Cd ¹ -filtrert		0,057	0,14	0,30	0,13	0,019	0,034	0,25	0,024	0,076	0,059	0,53	0,059	0,003	0,15	0,9	9	>9	5
Cd-oppsluttet		i.a.	0,38	0,33	i.a.	0,3	1,7	i.a.	0,64	0,44	i.a.	i.a.	i.a.						
Cu-filtrert		0,49	0,52	2,6	0,78	<0,05	0,050	2,7	0,93	0,97	0,87	6,2	2,0	0,3	7,8		15,6	>15,6	-
Cu-oppsluttet		i.a.	4,1	3,7	i.a.	1,3	7,7	i.a.	1,6	1,9	i.a.	i.a.	i.a.						
Cr-filtrert		<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,15	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	0,34	0,095	0,14	0,1	3,4			>3,4	-
Cr-oppsluttet		i.a.	0,95	<0,5	i.a.	<0,5	4,8	i.a.	<0,5	<0,5	i.a.	i.a.	i.a.						
Hg-filtrert		<0,002	<0,002	0,003	<0,002	0,009	<0,002	0,004	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	0,001	0,047	0,07	0,14	>0,14	0,5
Hg-oppsluttet		i.a.	<0,005	0,005	i.a.	<0,005	0,149	i.a.	<0,005	<0,005	i.a.	i.a.	i.a.						
Ni-filtrert		7,9	6,4	10	3,2	1,6	1,3	5,7	7,8	3,1	37	2,4	2,7	0,5	4	34	67	>67	-
Ni-oppsluttet		i.a.	7,3	10	i.a.	1,9	3,6	i.a.	8,2	2,8	i.a.	i.a.	i.a.						
Zn-filtrert		4,2	2,9	10	4,2	1,5	7,8	21	140	60	24	40	14	1,5	11		60	>60	
Zn-oppsluttet		i.a.	7,0	10	i.a.	18	40	i.a.	200	72	i.a.	i.a.	i.a.						
pH		6,5	6,4	6,4	7,2	6,9	7,1	7,1	7,1	7,6	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-	-
Kond.	mS/m	37,1	24,8	24,5	258	230	102	84,5	91,8	138	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-	-
Turbiditet	FNU	34	28 ²	180	23	170 ²	270	23	2,5 ²	1,3	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-	-
Sus. stoff	mg/l	44	28	150	120	30	240	65	4,2	38	1 800	32 000	10 000	-	-	-	-	-	-
TOC		2,2	5,0	11	11	8,3	9,3	4,6	4,9	9,5	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-	-

i.a. – ikke analysert

¹ Øvre grenseverdier for tilstandsklasser II, III og IV for kadmium avhenger av vannets hardhet, der økende innhold av CaCO₃ gir økte verdier for klassegrensene. Det er ikke målt på innhold av CaCO₃ i vannprøvene, men Sogna er en kalkrik innsjø og konsentrasjonen av kadmium er dermed klassifisert etter de nest minst strenge grenseverdiene.

² Turbiditeten til prøvene fra prøverunden i november 2020 er rapportert uakkreditert da analysene ble utført senere enn 24 timer etter utført prøvetaking.

Tabell C.2: Brønner Br1-Br3 (prøver fra mai og november 2020, samt mai 2022) - Analyseresultater for alifater, THC, olje i vann, BTEX, PAH og PCB. Analyseresultatene for de ulike PAH-forbindelsene er klassifisert iht. tilstandsklasser for ferskvann /1/. Det er ikke tilstandsklasser for alifater, THC, olje i vann, BTEX, sum PAH₁₆ eller sum PCB₇.

Parameter		Br1			Br2			Br3			TK I	TK II	TK III	TK IV	TK V
		Mai 20	Nov 20	Mai 22	Mai 20	Nov 20	Mai 22	Mai 20	Nov 20	Mai 22					
Alifater >C5-C8	mg/l	<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Alifater >C8-C10		<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Alifater >C10-C12		<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Alifater >C12-C16		<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	<0,02	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Alifater >C16-C35		<0,05	i.a.	i.a.	<0,05	i.a.	i.a.	<0,05	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Sum THC (>C5-C35)		i.p.	i.p.	i.p.	0,2	0,13	0,52	0,13	0,087	i.p.	-	-	-	-	-
Olje i vann (C10-C40)		i.a.	<0,1	<0,1	i.a.	<0,1	0,16	i.a.	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-
Benzen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,17	0,35	0,45	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-
Toluen		<0,1	0,28	0,21	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-
Etylbenzen		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-
Xylener		i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-	-	-	-	-
Naftalen		<0,01	<0,01	<0,01	0,16	<0,01	0,010	0,035	<0,01	<0,01	0,00066	2	130	650	>650
Acenaftylene		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00001	1,28	33	330	>330
Acenaften		<0,01	<0,01	<0,01	0,31	0,13	0,076	<0,01	<0,01	<0,01	0,000034	3,8		382	>382
Fluoren		<0,01	<0,01	<0,01	0,21	0,14	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	0,00019	1,5	34	339	>339
Fenantren		<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,082	0,015	0,068	<0,01	<0,01	0,00025	0,5	6,7	67	>67
Antracen		<0,01	<0,01	<0,01	0,035	0,025	0,023	<0,01	<0,01	<0,01	0,004	0,1		1	>1
Fluoranten		<0,01	<0,01	<0,01	0,11	0,043	0,061	0,043	<0,01	<0,01	0,00029	0,0063	0,12	0,6	>0,6
Pyren		<0,01	<0,01	<0,01	0,068	0,026	0,041	0,013	<0,01	<0,01	0,000053	0,023		0,23	>0,23
Benzo(a)antracen		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	<0,01	<0,01	<0,01	0,000006	0,012	0,018	1,8	>1,8
Krysen/Trifenylen		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,017	<0,01	<0,01	<0,01	0,000056	0,07		0,7	>0,7
Benzo(b)fluoranten		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,024	<0,01	<0,01	<0,01	0,000017	0,017		1,28	>1,28
Benzo(k)fluoranten		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,000017	0,017		0,93	>0,93
Benzo(a)pyren		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,018	<0,01	<0,01	<0,01	0,000005	0,00017	0,27	1,54	>1,54
Indeno(1,2,3-cd)pyren		<0,002	<0,002	<0,01	<0,002	<0,002	0,011	0,0023	<0,002	<0,01	0,000017	0,0027		0,1	>0,1
Dibenso(ah)-antracen		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,000001	0,0006	0,014	0,14	>0,14
Benzo(g,h,i)perylene		<0,002	<0,002	<0,01	<0,002	<0,002	0,013	0,0026	<0,002	<0,01	0,000011	0,0082		0,14	>0,14
ΣPAH ₁₆		i.p.	i.p.	i.p.	0,95	0,45	0,43	0,16	i.p.	i.p.	-	-	-	-	-
ΣPCB ₇		i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-	-	-	-	-

Kommentarer til Tabell C.2:

i.a. – ikke analysert

i.p. – ikke påvist

For de alle fleste PAH-forbindelsene er kvantifiseringsgrensen (LOQ) høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II, dette er markert ved lysegrønn farge.

For PAH-forbindelsene fluoranten, benzo(a)pyren og dibenso(ah)antracen er kvantifiseringsgrensen høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III, dette er markert ved lysegul farge.

For THC, olje i vann, benzen, toluen og sum PAH₁₆ der det ikke er tilstandsklasser, så er konsentrasjoner påvist over kvantifiseringsgrensen vist med grå farge.

Tabell C.3: Brønner Br1-Br3 (prøver fra mai og november 2020, samt mai og november 2022) - analyseresultater for PFAS. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert iht. tilstandsklasser for ferskvann /1/. For PFOS er det satt øvre grenseverdier for tilstandsklasse II og III. For PFOA er det grenseverdi for tilstandsklasse II. Det er ikke tilstandsklasser for de andre PFAS-forbindelsene. Andre PFAS-forbindelser som er påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Summen av PFOS, PFOA, PFNA og PFHxS er også sammenlignet med den danske grenseverdien for grunnvann¹, der verdier over grenseverdi er markert med **uthevet skrift**. Verdier over tilstandsklasse 3 for PFOS er vist med **uthevet rød skrift**.

Parameter	Enhet	Br1				Br2				Br3				TK2	TK3	Gr. Verdi (DK)*
		Mai 2020	Nov 2020	Mai 2022	Nov 2022	Mai 2020	Nov 2020	Mai 2022	Nov 2022	Mai 2020	Nov 2020	Mai 2022	Nov 2022			
PFBS	ng/l	0,74	0,73	0,40	1,9	390	200	180	280	810	560	370	990	-	-	
PFHxS		2,2	2,5	1,1	5,5	4 000	2 000	2100	2 700	6 900	6 100	1 800	6 500	-	-	2
PFHpS		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	270	120	100	170	700	520	97	400	-	-	
PFOS		2,9	2,2	0,87	3,7	9 000	5 000	4 500	4 900	42 000	43 000	16 000	50 000	<0,65	<36 000	2
PFDS		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PFBA		2,3	2,0	0,62	3,7	330	220	110	120	690	990	200	1 600	-	-	
PFPeA		2,9	3,6	1,2	7,5	1 900	1 200	690	970	3 700	6 700	930	12 000	-	-	
PFHxA		2,3	3,7	1,2	8,8	1 400	850	500	850	2 800	4 200	810	6 200	-	-	
PFHpA		1,5	3,5	0,84	5,6	580	320	210	340	800	980	180	1400	-	-	
PFOA		0,76	1,7	0,70	2,9	600	360	330	510	1 200	1 400	340	1 600	<9 100	-	2
PFNA		<0,30	0,41	<0,30	0,64	20	16	<10	16	180	150	26	150	-	-	2
PFDeA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	14	29	<10	32	-	-	
PFUdA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PFDoA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PFTTrA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PFTA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PFHxDA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	24	15	48	-	-	
4:2 FTS		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
6:2 FTS		0,7	<0,30	<0,30	<0,30	83	29	29	36	3 700	4 300	670	3 200	-	-	
8:2 FTS		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<20	<20	<20	<20	21	35	<20	31	-	-	
HPFHpA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PF-3,7-DMOA		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	-	-	
PFPeS		0,40	0,42	<0,30	0,90	510	250	220	350	980	720	350	1 200	-	-	
PFNS		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
PFDoS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	
Sum PFAS		17	21	6,9	41	18 000	11 000	9 000	11 000	64 000	68 000	22 000	85 000	-	-	

*Oppgitt grenseverdi på 2 ng/l er for summen av PFOS, PFOA, PFNA og PFHxS.

¹ <https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2021/jun/skaerpede-krav-til-pfas-stoffer-i-drikkevand/>

Tabell C.4: Vannprøver fra bunnen av prøvegroppene PG5.308, PG5.306 og PG5.305 (prøver fra november 2022) - Analyseresultater for PFAS. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert iht. tilstandsklasser for ferskvann /1/. For PFOS er det satt øvre grenseverdier for tilstandsklasse II og III. For PFOA er det grenseverdi for tilstandsklasse II. Det er ikke tilstandsklasser for de andre PFAS-forbindelsene. Andre PFAS-forbindelser som er påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Summen av PFOS, PFOA, PFNA og PFHxS er også sammenlignet med den danske grenseverdien for grunnvann¹, der verdier over grenseverdi er markert med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG5.308	PG5.306	PG5.305	TK2	TK3	Dansk grenseverdi*
		Nov 2022					
PFBS	ng/l	73	46	12	-	-	
PFHxS		700	440	86	-	-	2
PFHpS		31	24	2,3	-	-	
PFOS		1 400	3 100	280	<0,65	<36 000	2
PFDS		<10	<10	<0,30	-	-	
PFBA		57	29	27	-	-	
PFPeA		1 000	850	130	-	-	
PFHxA		510	350	57	-	-	
PFHpA		250	200	32	-	-	
PFOA		200	110	20	<9 100	-	2
PFNA		37	35	5,6	-	-	2
PFDeA		<10	16	1,6	-	-	
PFUdA		<10	<10	<0,30	-	-	
PFDoA		<10	<10	<0,30	-	-	
PFTra		<10	<10	<1,0	-	-	
PFTA		<10	<10	<1,0	-	-	
PFHxDA		<10	<10	<0,30	-	-	
PFOSA		<10	11	<0,30	-	-	
4:2 FTS		<10	<10	<0,30	-	-	
6:2 FTS		82	46	5,7	-	-	
8:2 FTS		<20	<20	0,87	-	-	
HPFHpA		94	<10	<0,30	-	-	
PF-3,7- DMOA		<1000	<1000	<2,0	-	-	
PFPeS		94	63	13	-	-	
PFNS		<10	<10	<0,30	-	-	
PFDoS		<10	<10	<1,0	-	-	
Sum PFAS			4 500	5 300	670	-	-

*Oppgitt grenseverdi på 2 ng/l er for summen av PFOS, PFOA, PFNA og PFHxS.

1 Referanser

- /1/ Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. veileder M-608|2016.
- /2/ Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018.

Vedlegg D

Analyseresultater for sedimentprøver

4 sider

Tabell D.1: Analyseresultater for tungmetaller i sedimentprøver fra 2018 og 2020, samt i slamprøven tatt ved kummen ved avfallsfyllingen i 2017 (mg/kg). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser for sediment /1/

Prøve	Dybde	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kvikksølv (Hg)
	m	mg/kg TS							
SP1	0-0,1	24	130	34	140	4.8	110	10	0.257
	0,1-0,2	58	250	38	300	4.9	190	20	0.365
SP4	0-0,1	58	110	56	320	5.7	79	10	2.62
	0,1-0,23	72	200	47	400	7	110	21	3.397
SP5	0-0,1	71	140	52	400	6,3	71	13	0,979
SP7	0-0,1	75	280	56	400	5.7	100	39	0.687
	0,1-0,2	70	340	52	330	5.5	120	47	3.95
SP8	0-0,1	51	280	39	190	6.9	81	29	1.41
	0,1-0,2	100	510	64	450	6.7	170	66	1.31
SP9	0-0,1	110	550	72	480	6,7	130	67	1,08
	0,1-0,23	39	130	42	140	5,1	36	11	0,215
SP10	0-0,1	81	390	58	310	6.6	81	47	0.466
	0,1-0,18	66	270	100	230	6.7	60	28	0.286
SP11	0-0,1	24	23	27	83	6	16	0.63	0.022
	0,1-0,15	20	25	27	60	3.4	15	0.16	0.021
SP12	0-0,1	34	64	39	110	4.8	21	4,9	0.055
SSP1	0-0,1	62	53	41	580	11	37	5,6	0,32
	0,1-0,3	44	78	29	210	3,4	76	7,2	1,3
SSP2	0-0,1	68	140	41	340	5,7	93	13	1,9
	0,1-0,3	85	240	50	430	6,0	130	26	1,0
Slam fra kum ved avfallsfylling		23	14	18	120	20	12	2,3	0,045
Tilstandsklasse	I	20	60	30	90	15	25	0.2	0.05
	II	210	112	42	139	18	66	1,5	0.52
	III			271	750	71	1480	16	0.75
	IV	400		533	6690	580	2000	157	1.45
	V	> 400	> 112	>533	>6690	>580	2000-2500	>157	>1,45

Tabell D.2: Analyseresultater for finstoff, tørrstoff, TOC, cyanid, alifater, BTEX, PCB og PAH i sedimentprøver fra 2018 og 2020 (mg/kg). Der det er aktuelt er analyseresultatene klassifisert i tilstandsklasser for sediment /1/. For enkelte PAH-forbindelser er LOQ høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II, eller høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III. Dette er vist med hhv. lysegrønn og lysegul farge i tabellen.

Parameter	Enhet	SP1		SP4		SP5	SP7		SP8		SP9		SP10		SP11		SP12	SSP1		SSP2		Tilstandsklasser				
		0-0,1 m	0,1-0,2 m	0-0,1 m	0,1-0,23 m	0-0,1 m	0-0,1 m	0,1-0,2 m	0-0,1 m	0,1-0,2 m	0-0,1 m	0,1-0,23 m	0-0,1 m	0,1-0,18 m	0-0,1 m	0,1-0,15 m	0-0,1 m	0-0,1 m	0,1-0,3 m	0-0,1 m	0,1-0,3 m	I	II	III	IV	V
Finstoff < 63 µm	% TS	i.a.	i.a.	70,5	84,6	94,8	90,9	84,2	86,5	77,6	79,0	81,2	74,3	76,6	86,6	93,2	92,9	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Tørrstoff	%	81,1	59,7	52	51,4	64,8	45,0	49,8	57,3	45,1	49,7	66,2	35,0	39,1	70,1	73,2	56,4	37,7	64,8	58,6	55,3	-	-	-	-	-
TOC	% TS	0,7	4,2	4,1	3,6	2,7	4,8	4,8	3,2	5,7	3,7	1,1	5,8	5,0	2,0	1,5	2,8	5,9	3,0	3,4	4,4	-	-	-	-	-
Cyanid fritt	mg/kg TS	i.a.	i.a.	<0,5	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Alifater >C12-C35		14	157	217	238	130	380	497	183	700	593	131	111	228	51	13	42	570	160	220	490	-	-	-	-	-
BTEX		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-	-	-	-	-
ΣPCB ₇		1,8	2,1	0,9	0,49	0,29	0,5	0,6	0,27	1,1	0,59	0,14	0,31	0,31	i.p.	i.p.	0,037	0,22	0,5	0,78	1,1	-	0,0041	0,043	0,43	>0,43
ΣPAH ₁₆		1,8	30	0,5	0,52	0,45	0,34	0,6	0,11	0,88	0,9	0,18	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,81	1,7	3,0	3,3	0,3	2	6	20	>20
Naftalen		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,015	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	<0,03	0,071	0,09	0,002	0,027	1,75	8,77	>8,77
Acenafyten		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,0016	0,033	0,085	8,5	>8,5
Acenaften		<0,05	0,064	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,013	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	0,035	0,035	<0,03	0,0024	0,096	0,195	19,5	>19,5
Fluoren		<0,05	0,081	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,032	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	<0,03	0,038	0,081	0,0068	0,15	0,69	34,7	>34,7
Fenantren		0,078	0,86	<0,05	<0,05	0,022	0,061	0,087	0,052	0,15	0,072	0,016	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,044	0,14	0,33	0,27	0,0068	0,78	2,5	25	>25
Antracen		<0,05	0,45	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,018	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	0,04	0,086	0,078	0,0012	0,0048	0,03	0,295	>0,295
Fluoranten		0,33	3,5	0,13	0,14	0,06	0,092	0,13	0,06	0,2	0,14	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,33	0,57	0,51	0,008	0,4	2	>2	
Pyren		0,29	2,7	0,12	0,13	0,065	0,073	0,12	<0,05	0,15	0,14	0,034	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,31	0,52	0,45	0,0052	0,084	0,84	8,4	>8,4
Benzo(a)antracen		0,2	3,6	0,053	0,053	0,034	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,047	0,011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,058	0,14	0,24	0,23	0,0036	0,06	0,501	50,1	>50,1
Krysen		0,16	3,1	<0,05	<0,05	0,029	<0,05	0,05	<0,05	0,063	0,063	0,013	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,14	0,22	0,22	0,0044	0,28	2,8	>2,8	
Benzo(b)fluoranten		0,26	5,7	0,13	0,13	0,078	0,11	0,16	<0,05	0,2	0,13	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16 ¹	0,29	0,38	0,63	0,09	0,14	10,6	>10,6	
Benzo(k)fluoranten		0,072	1,9	<0,05	<0,05	0,021	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,037	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16 ¹	0,29	0,38	0,63	0,09	0,135	7,4	>7,4	
Benzo(a)pyren		0,17	3,1	0,07	0,068	0,04	<0,05	0,056	<0,05	0,070	0,047	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,13	0,18	0,29	0,006	0,183	2,3	13,1	>13,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,11	2,3	<0,05	<0,05	0,051	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,069	0,017	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,059	0,097	0,12	0,21	0,02	0,063	2,3	>2,3	
Dibenzo(a,h)antracen		<0,05	0,56	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,015	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	<0,03	0,037	0,038	0,012	0,027	0,273	2,73	>2,73
Benzo(ghi)perylene		0,11	2,2	<0,05	<0,05	0,049	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,063	0,014	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,11	0,13	0,20	0,018	0,084	1,4	>1,4	

i.a. – ikke analysert, i.p. – ikke påvist

¹ Da dette er summen av benzo(b)fluoranten og benzo(k)fluoranten er klassifiseringen uviss, avhengig av konsentrasjonen av de to stoffene, kan klassifiseringen være klasse II eller IV.

Tabell D.3: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i sedimentprøver fra 2018 og 2020, samt i slamprøven tatt ved kummen ved avfallsdeponiet i 2017 (µg/kg). Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for sediment /1/. Påviste konsentrasjoner over kvantifiseringsgrensen er merket med **grått**. Konsentrasjoner av PFOS over øvre grenseverdi for tilstandsklasse III er markert med **uthevet rød skrift**.

Parameter		SP1 0-0,1 m	SP1 0,1-0,2 m	SP4 0-0,1 m	SP4 0,1-0,23 m	SP5 0-0,1 m	SP7 0-0,1 m	SP7 0,1-0,2 m	SP8 0-0,1 m	SP8 0,1-0,2 m	SP9 0-0,1 m	SP9 0,1-0,23 m	SP10 0-0,1 m	SP10 0,1-0,18 m	SP11 0-0,1 m	SP11 0,1-0,15 m	SP12 0-0,1 m	SSP1 0-0,1 m	SSP1 0,1-0,3 m	SSP2 0-0,1 m	SSP2 0,1-0,3 m	Slam- prøve	TK	
																							II	III
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	<0,5	-	-
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	0,22	<0,20	<0,20	<0,20	0,12	<0,10	0,26	<0,20	0,31	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	0,29	0,47	1,1	-	-
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,14	<0,10	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	0,26	0,56	-	-
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	<0,5	-	-
PF-3,7- DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,61	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,90	<0,50	<0,52	<0,57	<2,5	-	-
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,54	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	0,28	-	-
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,34	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	0,15	0,44	-	-
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	0,17	0,26	0,25	-	-
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,11	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	0,11	<0,5	-	-
PFTTrA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,11	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	0,15	0,13	<0,5	-	-
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	0,33	0,20	0,44	0,32	<0,20	<0,20	0,44	<0,10	0,34	0,28	0,26	<0,20	<0,20	0,3	0,12	<0,11	0,34	0,27	-	-
PFHhA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,12	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	0,19	0,21	0,51	-	-
PFHhS		<0,20	0,33	<0,20	<0,20	0,12	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,12	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	0,15	0,27	0,41	1,2	-	-
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,20	<0,10	0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	0,55	0,77	1,0	-	-
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,61	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,18	<0,50	<0,53	<0,57	<2,5	-	-
PFHxS		<0,20	1,8	<0,20	0,21	1,0	0,76	0,66	<0,20	0,22	0,67	0,18	0,71	0,46	<0,20	<0,20	0,30	0,63	0,27	6,6	9,9	8,9	-	-
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,40	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	0,44	-	-
PFOA		<0,10	0,18	<0,10	<0,10	0,66	0,11	0,10	<0,10	<0,10	0,12	0,061	0,14	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,090	<0,050	0,70	1,2	1,2	71	-
PFOS		2,4	66	29	37	34	62	46	12	29	46	8,6	46	31	14	2,6	25	87	42	72	160	420	0,23	72
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	0,31	0,34	<0,20	<0,20	0,26	<0,10	0,29	<0,20	0,49	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	0,17	0,39	0,26	-	-
PFPeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	3,1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,46	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,10	0,26	0,32	1,3	-	-
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	<0,5	-	-
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,58	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	0,31	-	-
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,25	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,36	<0,20	<0,21	<0,23	<0,75	-	-
EtFOSAA		<0,20	0,96	0,31	0,66	1,1	1,4	1,6	0,75	1,4	1,7	0,47	1,3	1,2	<0,20	<0,20	0,83	0,21	0,56	0,34	1,4	<0,5	-	-
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	0,22	<0,5	-	-
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,12	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	<0,5	-	-
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,36	<0,10	0,10	<0,12	<0,5	-	-
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,25	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,18	<0,20	<0,21	<0,23	<0,75	-	-
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,13	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,18	<0,10	<0,11	<0,12	<0,5	-	-
Sum PFAS			6,2	73	33	42	45	68	52	16	34	52	11	52	36	19	6,4	30	92	45	83	180	440	-

1 Referanser

/1/ Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. veileder M-608|2016.

Vedlegg E

Koordinatliste – grunnvannsbrønner,
prøvetakingspunkt for vannprøver og sedimentprøver

2 sider

Euref89 UTM-sone 32

Prøvepunkt	Øst	Nord
Grunnvannsbrønner		
BR1	613338,3	6649924,8
BR2	613389,4	6649849,6
BR3	613395,4	6649889,9
Vannprøver - overvannskummer, kanal og Sogna		
VP1	613408,1	6649881,8
VP2	613404,5	6649824,6
VP3	613394,0	6649787,6
VP4	613366,6	6649751,6
VP5	613286,8	6649702,0
VP6	613232,0	6649762,0
VP7	613331,3	6649557,1
VP8	613431,7	6649261,2
VP9	613552,8	6649554,1
VP10	614280,0	6649997,0
VP11	613529,3	6650275,3
VP12	613405,0	6650089,0
VP14	613959,2	6650029,2
VP15	613951,0	6649895,9
VP16	613531,0	6650188,5
VP17	613524,4	6650188,0
VP18	613533,4	6650197,9
VP19	613215,0	6649770,7
VP20	613199,8	6649780,8
VP21	613193,6	6649771,9
VP22	613211,1	6649836,2
VP23	613186,0	6649879,0
VP24	613172,0	6649901,0
VP25	613160,0	6649906,0
VP26	613405,0	6650089,0
VP27	613405,0	6650089,0
VP28	613545,0	6650189,0
VP29	613545,0	6650189,0
VP30	613618,0	6650184,0
VP31	613678,0	6650235,0
VP32	613577,0	6650164,0
Gammelt OV-system	613926,2	6649533,7
Vannprøver - Nitelva		
Bro v/Nebben	612622,6	6649603,3
Bro FV22	612022,3	6650831,8
Bro Nittedalsgt	613297,0	6648373,0
Sagelva v/foss	612789,0	6648466,0
Nitelva ved RA2	613878,0	6647725,0

Sedimentprøver - kanal og Sogna

SP1	613406,4	6649876,5
SP2	613403,4	6649865,2
SP3	613401,0	6649839,5
SP4	613396,3	6649808,2
SP5	613389,4	6649767,9
SP6	613369,8	6649768,5
SP7	613368,0	6649752,6
SP8	613388,7	6649713,7
SP9	613381,3	6649668,6
SP10	613324,9	6649667,5
SP11	613288,4	6649693,2
SP12	613332,7	6649559,5
SSP1	613400,0	6649815,6
SSP2	613401,7	6649844,2

Slamprøve fra kum ved gammel avfallsdeponi

Slam - kum	613404,6	6649823,6
------------	----------	-----------

Vedlegg F

Analyseresultater for vannprøver fra kummer, Sogna og
Nitelva (tabeller)

15 sider

Tabell F.1: Analyseresultater for tungmetaller i vannprøver fra Sogna med sidekanaler, og overvannskummer (µg/l). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. «F» markerer at metallene er analysert på filtrert prøve, ellers er alle metallene analysert på oppsluttede prøver (konservativ). For enkelte metaller er LOQ høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II, dette er vist med lysegrønn farge i tabellen.

Vannprøver	Dato	Kobber	Krom	Nikkel	Sink	Arsen	Bly	Kadmium	Kvikksølv
VP1	09.05.2017	2,4	<0,50	3	19	0,5	<0,20	0,087	< 0,005
	04.10.2017	8,7	3,4	4,7	26	1,2	1,8	0,29	< 0,005
	07.05.2018	5,4	0,96	2,8	18	0,67	0,31	0,14	< 0,005
	02.08.2018	4,6	1	2,3	19	0,72	0,47	0,28	0,005
	30.11.2018	7,9	2,3	2,8	100	0,60	1,3	0,32	0,007
	19.03.2020	4,4	0,17	1,8	8,7	0,58	0,42	0,12	<0,005
	19.03.2020 F	2,3	0,11	1,5	7,5	0,27	0,028	0,096	<0,002
VP2	09.05.2017	2	<0,050	<0,50	4,3	0,48	<0,20	0,072	< 0,005
	04.10.2017	4,8	0,75	3,5	5,4	0,76	0,58	0,18	< 0,005
	07.05.2018	4	< 0,50	3,6	5,4	0,72	< 0,20	0,14	< 0,005
	02.08.2018	7,3	0,74	4,1	3,7	0,97	0,43	0,11	< 0,005
	30.11.2018	28	2,5	20	130	1,9	2,2	1,7	0,008
	19.03.2020	4,3	1,2	6,4	10	1,1	0,50	0,22	<0,005
	19.03.2020 F	2,0	0,17	5,3	3,1	0,31	<0,010	0,11	<0,002
VP3	09.05.2017	<0,5	<0,050	<0,50	14	<0,20	<0,20	<0,010	< 0,005
	04.10.2017	8,2	4,8	5,1	28	1,1	2,0	0,37	< 0,005
	07.05.2018	4,5	0,94	3,4	24	0,63	0,29	0,2	< 0,005
	02.08.2018	4,2	1,5	2,7	16	0,87	0,85	0,23	0,008
	30.11.2018	5,8	1,8	2,8	120	0,57	1,2	0,39	< 0,005
	19.03.2020	4,5	1,5	4,4	18	0,56	0,57	0,14	< 0,005
	19.03.2020 F	2,2	0,10	1,7	6,9	0,27	0,021	0,092	<0,002
	09.11.2020	4,2	0,88	3,1	27	0,55	0,47	0,22	< 0,005
	09.11.2020 F	3,1	0,13	2,6	19	0,34	0,041	0,19	<0,002
VP4	07.05.2018	7	1,4	3,6	31	0,35	0,51	0,59	< 0,005
	02.08.2018	1,6	1,5	3,1	15	0,81	0,54	0,38	0,006
	30.11.2018	7,1	3,0	4,1	140	0,71	2,2	0,80	0,013
VP5	09.05.2017	4,9	1,7	3,1	6	0,72	0,91	0,33	< 0,005
	04.10.2017	5,3	2,5	5,4	17	0,86	1,1	0,20	< 0,005
	07.05.2018	5	1	3,3	25	0,36	0,45	0,19	< 0,005
	27.07.2018	1,1	0,97	1,5	4,9	0,75	0,21	0,22	<0,005
	30.11.2018	3,7	0,72	4,8	24	0,37	0,46	0,20	< 0,005
	19.03.2020	2,9	0,97	2,2	6,0	0,31	0,39	0,057	< 0,005
	19.03.2020 F	1,8	0,18	1,5	3,2	0,19	0,058	0,039	<0,002
	09.11.2020	5,2	1,0	3,0	6,3	0,46	0,55	0,17	< 0,005
	09.11.2020 F	4,2	0,45	2,5	5,4	0,4	0,25	0,14	<0,002
VP6	07.05.2018	3,3	< 0,50	2,7	5,9	0,35	< 0,20	0,071	< 0,005
	02.08.2018	Utgikk pga lite vann							
	30.11.2018	4,1	0,55	8,2	46	0,49	0,50	0,80	0,006
	19.03.2020	3,5	1,1	2,2	5,8	0,39	0,48	0,060	< 0,005
	19.03.2020 F	1,9	0,18	1,6	2,4	0,23	0,051	0,041	<0,002
VP7	09.05.2017	1,3	<0,050	1,1	<2	0,35	0,72	0,033	< 0,005
	04.10.2017	5,1	3,6	5,2	14	0,64	1,3	0,49	< 0,005
	07.05.2018	4	1,2	2,8	9,8	1	0,42	0,27	< 0,005
	27.07.2018	3,8	5,2	4,7	17	1,2	1,9	0,52	0,011
	30.11.2018	38	1,1	11	120	0,48	0,55	7,0	< 0,005
VP8	04.10.2017	7,9	3,7	5,0	16	1,4	2,0	0,13	< 0,005
	07.05.2018	5,4	1,6	3,2	15	0,49	0,94	0,059	< 0,005
	27.07.2018	3,4	0,92	2,2	6,8	1,4	0,67	0,029	<0,005
	30.11.2018	7,5	1,5	2,5	42	0,69	1,2	0,33	< 0,005
	19.03.2020	4,3	1,4	2,5	9,6	0,55	0,71	0,073	< 0,005
	19.03.2020 F	2,1	0,16	1,6	2,7	0,32	0,072	0,024	<0,002
	09.11.2020	6,2	1,1	3,0	11	1,3	0,9	0,13	< 0,005
	09.11.2020 F	4,9	0,43	2,6	7,1	0,87	0,3	0,08	<0,002
VP9	09.05.2017	<0,5	<0,50	<0,50	13	<0,20	<0,20	<0,010	< 0,005
	04.10.2017	5,2	1,3	2,4	10	0,83	0,91	0,051	< 0,005
	07.05.2018	6,6	1,1	2,7	57	0,64	0,92	0,071	< 0,005
	27.07.2018	3,9	1	1,8	11	0,63	0,53	0,027	<0,005
	30.11.2018	12	4,3	4,5	42	1,1	2,1	0,054	0,010
	19.03.2020	3,7	0,85	1,8	8,7	0,50	0,38	0,036	< 0,005
	19.03.2020 F	2,2	0,13	1,3	4,4	0,29	0,055	0,017	<0,002
	09.11.2020	3,2	0,51	2,4	7,6	0,63	0,42	0,037	< 0,005
	09.11.2020 F	2,7	0,17	1,9	4,5	0,44	0,099	0,17	<0,002
VP10	04.10.2017	23	2,6	4,3	9,8	0,82	0,82	0,047	< 0,005
	07.05.2018	6,8	0,9	2,4	18	0,61	0,27	0,032	< 0,005
	27.07.2018	16	2,4	3,8	26	1	1,7	0,059	0,01
	30.11.2018	17	5,4	6,2	54	2,1	2,7	0,066	0,008
	09.11.2020	5,5	1,2	2,8	8,1	0,68	0,58	0,032	< 0,005
	09.11.2020 F	3,7	0,16	1,9	2,7	0,56	0,023	0,014	<0,002
Tilstandsklasser	1	0,3	0,1	0,5	1,5	0,15	0,02	0,003	0,001
	2			4		0,5	1,2	0,15	0,047
	3	7,8	3,4	34	11	8,5	14	0,9	0,07
	4	15,6		67	60	85	57	9	0,14
	5	>15,6	>3,4	>67	>60	>85	>57	>9	>0,14

Tabell F.2: Analyseresultater for tungmetaller i vannprøver fra Sogna med sidekanaler, og overvannskummer (µg/l). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. «F» markerer at metallene er analysert på filtrert prøve. Ellers er alle metallene analysert på oppsluttede prøver. For enkelte metaller er LOQ høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II, dette er vist med lysegrønn farge i tabellen.

Vannprøver	Dato	Kobber	Krom	Nikkel	Sink	Arsen	Bly	Kadmium	Kvikksølv
VP11	09.05.2017	3,1	1,1	2,5	10	0,67	0,6	0,26	< 0,005
	07.05.2018	5	1,9	3,2	12	0,6	0,67	0,029	< 0,005
	02.08.2018	3,7	0,54	1,3	16	0,54	< 0,20	0,035	< 0,005
	30.11.2018	9,0	4,6	5,4	55	1,2	1,9	0,047	0,008
	19.03.2020	3,6	1,1	1,9	8,2	0,40	0,43	0,012	< 0,005
	19.03.2020 F	2,2	0,18	1,1	3,4	0,24	0,027	0,013	< 0,002
	09.11.2020	4,9	1,4	2,9	23	0,52	0,54	0,033	< 0,005
VP12	09.11.2020 F	4,2	0,32	2,0	17	0,35	0,044	0,021	< 0,002
	04.10.2017	5,7	0,98	2,3	14	0,63	1,0	0,093	< 0,005
	07.05.2018	4,3	1,5	2,3	62	0,38	0,5	0,17	< 0,005
	02.08.2018	8,3	2,8	3,9	56	0,92	2,3	0,68	0,019
	30.11.2018	7,1	2,4	2,6	180	0,74	1,7	0,29	< 0,005
	19.03.2020	4,6	1,5	2,0	10	0,51	0,49	0,072	< 0,005
	19.03.2020 F	2,5	0,11	1,3	3,3	0,27	0,033	0,056	< 0,002
VP14	09.11.2020	4,7	0,97	2,0	15	0,47	0,43	0,14	< 0,005
	09.11.2020 F	3,8	0,24	1,4	9,1	0,32	0,047	0,12	< 0,002
	09.05.2017	3,0	1	1,7	5,7	0,44	0,39	0,026	< 0,005
	04.10.2017	3,8	0,7	1,7	7,4	0,46	0,22	0,023	< 0,005
	07.05.2018	5,4	0,72	2,1	120	0,38	0,62	0,06	< 0,005
VP15	02.08.2018	2	< 0,50	1,1	4,9	0,3	< 0,20	0,018	< 0,005
	30.11.2018	9,6	4,8	5,2	37	1,0	2,1	0,052	< 0,005
	04.10.2017	2,9	0,71	1,8	8,3	0,48	0,27	0,035	< 0,005
	07.05.2018	2,7	0,52	1,8	41	0,74	< 0,20	0,054	< 0,005
VP16	02.08.2018	2,2	0,55	1,2	6,1	0,35	< 0,20	0,026	< 0,005
	30.11.2018	7,5	2,5	2,8	28	0,59	1,5	0,018	0,005
	07.05.2018	5,1	1,2	2,5	19	0,64	0,44	0,16	< 0,005
	02.08.2018	4,3	0,61	1,5	19	0,53	0,27	0,088	< 0,005
	30.11.2018	7,8	3,2	3,7	170	0,85	1,9	0,21	0,005
VP17	19.03.2020	3,6	1,9	1,9	8,2	0,43	0,45	0,025	< 0,005
	19.03.2020 F	2,1	0,17	1,2	2,8	0,25	0,029	0,014	< 0,002
	19.03.2020	6,2	0,92	2,2	13	0,5	0,37	0,41	< 0,005
VP18	06.04.2020	5,0	0,17	1,8	8,7	0,31	0,089	0,30	< 0,002
Tilstandsklasser	1	28	5,8	9,4	46	1,8	3,9	3,5	0,015
	2	0,3	0,1	0,5	1,5	0,15	0,02	0,003	0,001
	3	7,8	3,4	4	11	0,5	1,2	0,15	0,047
	4	15,6		34	60	8,5	14	0,9	0,07
	5	>15,6	>3,4	67	>60	85	57	9	0,14
						>85	>57	>9	>0,14

Tabell F.3: Analyseresultater for alifater, sum THC, olje i vann, PAH og PCB i vannprøver fra Sogna med sidekanaler, og overvannskummer (µg/l). Der det er aktuelt er analyseresultatene klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. For enkelte PAH-forbindelser er LOQ høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II, eller høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III, eller høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse III og IV, dette er vist med hhv. lysegrønn, lysegul eller lys oransje farge i tabellen.

Parameter		VP14	VP1	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	VP11	VP12	TK I	TK II	TK III	TK IV	TK V	
		07.05.18	30.11.18																
Alifater >C5-C8	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	-	-	-	-	
Alifater >C8-C10		<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	-	-	-	-
Alifater >C10-C12		<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	-	-	-	-
Alifater >C12-C16		<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	-	-	-	-
Alifater >C16-C35		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	-	-	-	-
Sum THC (>C5-C35)		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Olje i vann (C10-C40)		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Naftalen		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,00066	2	130	650	>650
Acenaftylen		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,00001	1,28	33	330	>330
Acenaften		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,000034	3,8		382	>382
Fluoren		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,00019	1,5	34	339	>339
Fenantren		0,020	0,019	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	0,024	0,023	0,026	0,014	<0,010	<0,010	0,00025	0,5	6,7	67	>67
Antracen		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,004	0,1		1	>1
Fluoranten		<0,010	0,036	0,022	0,028	<0,010	<0,010	<0,010	0,037	0,043	0,048	0,02	0,024	0,024	0,00029	0,0063	0,12	0,6	>0,6
Pyren		<0,010	0,048	0,040	0,042	<0,010	<0,010	<0,010	0,055	0,067	0,064	0,027	0,054	0,054	0,000053	0,023		0,23	>0,23
Benzo(a)antracen		<0,010	0,013	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,014	0,02	<0,010	0,010	0,010	0,000006	0,012	0,018	1,8	>1,8
Krysen/Trifenylen		<0,010	0,027	0,019	0,024	<0,010	<0,010	<0,010	0,028	0,035	0,042	0,018	0,026	0,026	0,000056	0,07		0,7	>0,7
Benzo(b)fluorante		<0,010	0,030	0,021	0,025	<0,010	<0,010	<0,010	0,029	0,036	0,044	0,022	0,033	0,033	0,000017	0,017		1,28	>1,28
Benzo(k)fluoranten		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,000017	0,017		0,93	>0,93
Benzo(a)pyren		<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	0,014	0,016	0,011	0,014	0,014	0,000005	0,00017	0,27	1,54	>1,54
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,020	0,014	0,011	0,012	0,0049	0,0038	0,0052	0,012	0,015	0,02	0,013	0,019	0,019	0,000017	0,0027		0,1	>0,1	
Dibenso(ah)-antracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,000001	0,0006	0,014	0,14	>0,14	
Benzo(g,h,i)perylen	<0,020	0,020	0,015	0,017	0,0040	0,0028	0,0036	0,020	0,026	0,027	0,016	0,023	0,023	0,000011	0,0082		0,14	>0,14	
ΣPAH ₁₆	0,020	0,22	0,13	0,17	0,0088	0,0066	0,0088	0,23	0,27	0,32	0,14	0,2	0,2	-	-	-	-	-	
ΣPCB ₇	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-	-	-	-	-	

i.a. – ikke analysert, i.p. – ikke påvist

Tabell F.4: Analyseresultater for alifater, sum THC, olje i vann, PAH og PCB i vannprøver fra Sogna med sidekanaler, og overvannskummer (µg/l). Der det er aktuelt er analyseresultatene klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. Se kommentar i Tabell F.3 ang. lysegrønn, lysegul og lys oransje fargesetting.

Parameter	VP14	VP15	VP16	VP2	VP17	VP18	TK I	TK II	TK III	TK IV	TK V
	30.11.18			19.03.20		06.04.20					
Alifater >C5-C8	<0,020	<0,020	<0,020	i.a.	i.a.	<0,020	-	-	-	-	-
Alifater >C8-C10	<0,020	<0,020	<0,020	i.a.	i.a.	<0,020	-	-	-	-	-
Alifater >C10-C12	<0,020	<0,020	<0,020	i.a.	i.a.	0,028	-	-	-	-	-
Alifater >C12-C16	<0,020	<0,020	<0,020	i.a.	i.a.	1,6	-	-	-	-	-
Alifater >C16-C35	<0,050	<0,050	<0,050	i.a.	i.a.	0,9	-	-	-	-	-
Sum THC (>C5-C35)	i.a.	i.a.	i.a.	i.p.	18 000	5 500	-	-	-	-	-
Olje i vann (C10-C40)	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-	-	-	-
Naftalen	<0,010	<0,010	<0,010	0,041	0,041	i.a.	0,00066	2	130	650	>650
Acenaftylen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	i.a.	0,00001	1,28	33	330	>330
Acenaften	<0,010	<0,010	<0,010	0,028	<0,010	i.a.	0,000034	3,8		382	>382
Fluoren	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	i.a.	0,00019	1,5	34	339	>339
Fenantren	0,029	0,027	0,029	<0,010	<0,010	i.a.	0,00025	0,5	6,7	67	>67
Antracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	i.a.	0,004	0,1		1	>1
Fluoranten	0,032	0,033	0,043	<0,010	0,017	i.a.	0,00029	0,0063	0,12	0,6	>0,6
Pyren	0,049	0,05	0,054	<0,010	0,044	i.a.	0,000053	0,023		0,23	>0,23
Benzo(a)antracen	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	<0,010	i.a.	0,000006	0,012	0,018	1,8	>1,8
Krysen/Trifenylen	0,028	0,028	0,032	<0,010	<0,010	i.a.	0,000056	0,07		0,7	>0,7
Benzo(b)fluoranten	0,021	0,024	0,036	<0,010	<0,010	i.a.	0,000017	0,017		1,28	>1,28
Benzo(k)fluoranten	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	i.a.	0,000017	0,017		0,93	>0,93
Benzo(a)pyren	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	<0,010	i.a.	0,000005	0,00017	0,27	1,54	>1,54
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,011	0,011	0,016	<0,020	0,0032	i.a.	0,000017	0,0027		0,1	>0,1
Dibenso(ah)-antracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	i.a.	0,000001	0,0006	0,014	0,14	>0,14
Benzo(g,h,i)perylen	0,019	0,020	0,023	<0,020	0,0082	i.a.	0,000011	0,0082		0,14	>0,14
ΣPAH ₁₆	0,19	0,19	0,26	0,081	0,11	i.a.	-	-	-	-	-
ΣPCB ₇	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.a.	-	-	-	-	-

Tabell F.5: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrunden 09.05.2017.

Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/.

PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

Parameter		VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	VP11	VP12	VP14	VP15	VP16	Tilstandsklasser	
		09.05.2017															II	III
PFBS	ng/l	i.p.	25	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	26	i.p.	4,5	i.p.	i.p.	i.p.	1,8	i.p.	i.p.	-	-
PFHxS			380					120		18				2,8			-	-
PFHpS			24					6,7		0,81				<0,30			-	-
PFOS			2 800					660		56				7,5			0,65	36 000
PFDS			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
PFBA			18					43		6,1				3,2			-	-
PFPeA			71					120		13				4,1			-	-
PFHxA			75					84		12				3,3			-	-
PFHpA			30					29		4,4				2,2			-	-
PFOA			45					25		8,0				4,2			9 100	-
PFNA			<10					3,4		0,93				0,69			-	-
PFDeA			<10					0,76		0,95				0,44			-	-
PFUdA			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
PFDoA			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
PFTTrA			<10					<1,0		<1,0				<1,0			-	-
PFTA			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
PFHxDA			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
PFOSA			<10					1,1		<0,30				<0,30			-	-
4:2 FTS			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
6:2 FTS			11					33		3,7				<0,30			-	-
8:2 FTS			<10					1,5		<0,30				<0,30			-	-
HPFHpA			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
PF-3,7-DMOA			<10					<0,30		<0,30				<0,30			-	-
PFPeS			i.a.					i.a.		i.a.				i.a.			-	-
PFNS			i.a.					i.a.		i.a.				i.a.			-	-
PFDoS			i.a.					i.a.		i.a.				i.a.			-	-
Sum			3 500					1 200		130				30			-	-
PFAS																	-	-

i.p.- ikke prøvetatt

i.a. – ikke analysert

Tabell F.6: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrunden 07.05.2018.
 Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/.
 PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

Parameter	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	VP11	VP12	VP14	VP15	VP16	Tilstandsklasser	
	07.05.2018															II	III
PFBS	13	36	18	24	13	23	13	5,1	4,6	1,1	0,91	2,4	2,0	4,9	1,2	-	-
PFHxS	87	440	140	170	96	120	110	40	25	0,35	6,2	18	2,7	21	6,7	-	-
PFHpS	15	53	28	27	15	13	19	4,2	1,8	<0,30	0,38	0,69	<0,30	1,5	0,35	-	-
PFOS	400	3 300	810	900	660	640	600	140	120	1,8	35	49	10	63	25	0,65	36 000
PFDS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFBA	18	28	28	25	<20	<20	23	<20	6,6	1,3	3,3	4,9	3,2	4,5	3,1	-	-
PFPeA	92	120	160	100	67	42	92	25	13	0,98	5,2	16	4,8	11	4,3	-	-
PFHxA	51	120	87	79	50	47	56	16	9,3	0,80	3,6	8,0	3,5	7,9	3,2	-	-
PFHpA	16	46	30	29	16	13	21	6,7	3,8	0,57	1,9	2,9	2,1	3,3	1,5	-	-
PFOA	21	68	36	35	18	18	24	10	7,6	1,3	2,6	3,1	4,6	7,2	2,2	9 100	-
PFNA	2,2	12	4,1	5,4	3,7	1,9	3,5	1,6	0,96	<0,30	0,58	0,69	0,83	0,83	0,47	-	-
PFDeA	0,39	1,5	0,54	0,77	0,81	0,44	0,65	0,57	0,69	<0,30	<0,30	<0,30	0,49	0,43	<0,30	-	-
PFUdA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFTrA	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFTA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFHxDA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOSA	<0,30	0,82	0,31	0,63	1,4	2,6	0,48	<0,30	0,40	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS	37	15	41	22	18	22	23	4,8	1,9	<0,30	<0,30	0,78	<0,30	2,0	0,54	-	-
8:2 FTS	0,36	1,2	0,65	0,44	0,62	1,7	0,34	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
HPFHpA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PF-3,7-DMOA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFPeS	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-
PFNS	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-
PFDoS	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-
Sum PFAS	750	4 200	1 400	1 400	960	940	990	250	200	8,2	60	110	34	130	49	-	-

i.a. – ikke analysert

Tabell F.7: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrundene 27.07.2018 og 02.08.2018. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

Parameter		VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	VP11	VP12	VP14	VP15	VP16	Tilstandsklasser	
		27.07.2018 og 02.08.2018															II	III
PFBS	ng/l	6,1	42	9,1	23	18	For lite vann	14	5,3	4,1	1,3	1,4	4,9	1,9	3,3	1,6	-	-
PFHxS		30	780	48	160	130		81	28	18	0,23	3,8	32	2,3	11	5,4	-	-
PFHpS		3,1	74	5,9	13	16		<10	1,7	0,99	<0,30	<0,30	1,0	<0,30	0,82	<0,30	-	-
PFOS		160	10 000	200	750	670		750	89	61	1,8	12	68	5,8	34	15	0,65	36 000
PFDS		<0,30	<10	<0,30	<10	<0,30		<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFBA		11	45	<20	38	27		<20	7,3	4,7	2,1	4,0	9,4	3,8	5,3	4,2	-	-
PFPeA		30	120	35	120	100		79	18	9,6	1,5	2,4	23	3,6	7,6	3,9	-	-
PFHxA		16	130	24	99	80		71	14	7,3	2,0	2,2	13	3,8	7,2	2,7	-	-
PFHpA		8,8	48	11	34	25		19	6,5	3,5	1,1	1,3	7,1	3,2	3,8	1,4	-	-
PFOA		9,4	110	14	35	33		30	8,8	6,5	1,8	2,1	9,1	5,5	7,0	2,4	9 100	-
PFNA		1,4	21	1,5	<10	7,8		<10	2,2	1,0	0,54	0,47	1,3	1,1	1,1	0,54	-	-
PFDeA		0,92	<10	0,69	<10	1,6		<10	1,2	0,66	<0,30	<0,30	0,50	0,59	0,56	<0,30	-	-
PFUDa		<0,30	<10	0,38	<10	<0,30		<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoA		<0,30	<10	<0,30	<10	<0,30		<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFTrA		<1,0	<10	<1,0	<10	<1,0		<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFTA		<0,30	<10	<0,30	<10	<0,30		<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFHxDA		<0,30	<10	<0,30	<10	<0,30		<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOSA		<0,30	<10	0,33	<10	1,6		<10	0,47	0,37	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS		<0,30	<10	<0,30	<10	<0,30		<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS		4,9	45	7,6	17	30		12	12	3,8	<0,30	<0,30	1,4	<0,30	2,7	0,33	-	-
8:2 FTS		0,33	<10	0,43	<10	0,89		<10	0,65	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
HPFHpA		<0,30	<10	<0,30	<10	<0,30		<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PF-3,7-DMOA		<0,30	<50	<0,30	<50	<0,30		<50	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFPeS		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-
PFNS		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-
PFDoS		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	-	-
Sum PFAS		280	11 000	360	1 300	1 100		1 100	200	120	12	30	170	32	84	37	-	-

i.a. – ikke analysert

Tabell F.8: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrunden 30.11.2018.
 Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/.
 PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

Parameter		VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	VP11	VP12	VP14	VP15	VP16	Tilstandskl.		
		30.11.2018																II	III
PFBS	ng/l	5,3	17	9,5	9,3	72	78	27	5,5	<10	1,1	2,2	2,6	3,7	4,2	2,0	-	-	
PFHxS		28	280	75	72	450	460	240	27	<10	0,54	5,4	9,6	1,6	7,8	6,0	-	-	
PFHpS		2,1	15	6,2	5,6	28	21	16	2,4	<10	<0,30	<0,30	0,42	<0,30	0,56	0,38	-	-	
PFOS		90	1 200	280	270	3 100	1 800	1 000	92	31	6,0	32	39	11	41	29	0,65	36 000	
PFDS		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFBA		10	21	15	14	36	55	45	8,9	<20	4,8	7,5	6,6	8,2	9,0	6,2	-	-	
PFPeA		30	39	63	65	110	150	190	24	<10	2,0	8,6	8,4	7,6	13	8,5	-	-	
PFHxA		20	49	35	38	160	180	120	17	<10	2,3	5,9	7,7	6,9	9,8	6,3	-	-	
PFHpA		7,2	17	12	12	43	43	39	6,0	<10	1,7	3,4	3,7	4,0	5,6	3,3	-	-	
PFOA		6,9	29	12	15	67	70	34	11	<10	3,9	5,3	3,9	9,4	11	4,2	9 100	-	
PFNA		1,4	<10	1,6	1,5	<10	<10	<10	1,7	<10	0,73	1,4	0,79	2,1	2,2	0,77	-	-	
PFDeA		0,52	<10	0,52	0,66	<10	<10	<10	1,1	<10	0,68	0,94	0,40	1,6	1,5	0,35	-	-	
PFUdA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFTTrA		<1,0	<10	<1,0	<1,0	<10	<10	<10	<1,0	<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFTA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFHxDA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOSA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS		<0,30	0,92	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS		8,5	8,4	15	14	64	71	57	5,5	<10	<0,30	0,64	0,76	0,32	2,9	0,72	-	-	
8:2 FTS	<0,30	<0,30	0,40	0,45	11	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
HPFHpA	<0,30	2,2	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
PF-3,7-DMOA	<0,30	<50	<0,30	<0,30	<50	<50	<50	<0,30	<50	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
PFPeS	4,0	22	9,6	8,4	69	74	28	4,2	<10	<0,30	0,58	1,2	0,46	1,5	0,59	-	-		
PFNS	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<10	<10	<10	<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
PFDoS	<1,0	<10	<1,0	<1,0	<10	<10	<10	<1,0	<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-	
Sum PFAS		210	1 700	530	530	4 200	3 000	1 800	210	31	24	74	85	57	110	68	-	-	

Tabell F.9: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrunden 19.03.2020.
Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/.
PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

Parameter	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	VP11	VP12	VP14	VP15	VP16	VP17	Tilstandskl.	
	19.03.2020																II	III
PFBS	7,9	35	11		11	17		4,4	3,1		0,81	2,6			0,69	5,4	-	-
PFHxS	100	840	130		100	140		40	20		3,6	21			4,1	25	-	-
PFHpS	9,1	64	12		5,4	6,9		3,0	0,93		<0,30	0,53			<0,30	0,61	-	-
PFOS	680	8 400	870		610	530		220	110		11	27			13	57	0,65	36 000
PFDS	<0,30	<10	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
PFBA	11	<20	15		6,2	8,2		4,5	2,9		1,1	1,8			1,2	4,0	-	-
PFPeA	55	83	84		16	23		15	7,9		1,2	4,1			1,2	8,8	-	-
PFHxA	31	100	48		25	29		14	4,9		1,0	3,0			1,1	5,6	-	-
PFHpA	13	39	20		8,8	9,9		5,3	2,6		0,59	1,5			0,69	2,7	-	-
PFOA	17	94	24		12	12		7,9	5,4		0,88	2,0			0,79	3,8	9 100	-
PFNA	2,5	22	3,1		1,7	1,0		1,2	0,61		<0,30	<0,30			<0,30	0,45	-	-
PFDeA	0,31	<10	0,42		0,32	0,38		0,32	0,40		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
PFUDa	<0,30	<10	<0,30	i.p.	<0,30	<0,30	i.p.	<0,30	<0,30	i.p.	<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
PFDoA	<0,30	<10	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
PFTrA	<1,0	<10	<1,0		<1,0	<1,0		<1,0	<1,0		<1,0	<1,0			<1,0	<1,0	-	-
PFTrA	<1,0	<10	<1,0		<1,0	<1,0		<1,0	<1,0		<1,0	<1,0			<1,0	<1,0	-	-
PFHxDA	<0,30	<10	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
PFOSA	<0,30	<10	<0,30		1,2	1,5		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS	<0,30	<10	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS	38	25	35		8,2	8,9		4,8	1,4		<0,30	0,54			<0,30	2,6	-	-
8:2 FTS	0,45	<10	0,44		0,89	1,6		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
HPFHpA	<0,30	<10	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
PF-3,7-DMOA	<2,0	<50	<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0			<2,0	<2,0	-	-
PFPeS	10	46	15		13	19		4,6	3,0		<0,30	2,0			0,30	2,4	-	-
PFNS	<0,30	<10	<0,30		0,41	<0,30		<0,30	<0,30		<0,30	<0,30			<0,30	<0,30	-	-
PFDoS	<1,0	<10	<1,0		<1,0	<1,0		<1,0	<1,0		<1,0	<1,0			<1,0	<1,0	-	-
Sum PFAS	960	9 700	1 300		820	810		330	160		20	66			23	120	-	-

i.p. – ikke prøvetatt

Tabell F.10: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrundene 27.04.2020, 22.05.2020 og 09.11.2020. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

		VP19	VP20	VP19	VP20	VP21	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	VP11	VP12	VP14	VP15	VP16	VP17	VP19	VP20	VP21	VP22	Tilstandsklasser							
Parameter		27.04.2020		22.05.2020			09.11.2020																				II	III						
PFBS	ng/l	33	38	52	67	2,4	i.p.	21	i.p.	6,1	i.p.	4,5	3,5	0,70	1,3	4,7	i.p.	13	18	1,3	1,8	1,4	13	18	1,3	1,8	1,4	-	-					
PFHxS		310	290	410	450	30																						20	120	16	13	22	-	-
PFHpS		21	11	24	34	0,75																						0,63	9,1	<0,30	0,32	0,69	-	-
PFOS		3 800	1 800	4 100	3 000	95																						110	760	9,2	31	86	0,65	36 000
PFDS		<10	<10	<10	<10	<0,30																						1,1	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFBA		<20	<20	26	38	2,7																						5,6	12	1,4	1,4	2,8	-	-
PFPeA		69	49	59	110	2,1																						9,6	37	0,82	1,2	4,6	-	-
PFHxA		65	64	110	130	5,4																						6,9	42	0,8	2,2	4,6	-	-
PFHpA		30	23	38	33	2,4																						2,9	14	0,54	1,1	3,1	-	-
PFOA		51	54	67	68	3,7																						3,5	21	0,66	1,2	3,3	9 100	-
PFNA		11	<10	<10	<10	0,92																						0,48	1,4	<0,30	0,31	0,60	-	-
PFDeA		<10	<10	<10	<10	<0,30																						0,43	0,35	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFUdA		<10	<10	<10	<10	<0,30																						<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoA		<10	<10	<10	<10	<0,30																						<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFTTrA		<10	<10	<10	<10	<1,0																						<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFTA		<10	<10	<10	<10	<1,0																						<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFHxDA		<10	<10	<10	<10	<0,30																						<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOSA		<10	<10	29	<10	0,96																						<0,30	3,1	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS		<10	<10	<10	<10	<0,30																						<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS		36	33	60	46	0,48																						3,8	21	<0,30	<0,30	1,8	-	-
8:2 FTS		18	<10	<20	<20	<0,30																						0,64	2,6	<0,30	<0,30	0,41	-	-
HPFHpA		<10	<10	<10	<10	<0,30																						<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PF-3,7-DMOA		<50	<50	<1000	<1000	<2,0																						<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-	-
PFPeS		32	27	57	59	4,2																						2,4	24	1,2	2,5	2,1	-	-
PFNS		<10	<10	<10	<10	<0,30																						<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoS		<10	<10	<10	<10	<1,0																						<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
Sum PFAS		4400	2 400	5 000	4 000	150																						180	1 100	32	56	130	-	-

i.p.- ikke prøvetatt

Tabell F.11: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrundene 16.11.2021 og 12.07.2022. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

		VP19	VP20	VP21	VP23	VP8	Sagelva ved foss	Bro Nittedalsgt.	Bro ved Nebben	Bro ved FV22	Tilstandskl.	
Parameter		16.11.2021				12.07.2022					II	III
PFBS	ng/l	18	29	3,0	1,5	2,9	0,56	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFHxS		150	220	41	29	17	0,75	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFHpS		8,8	18	1,7	<0,30	0,87	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOS		940	1200	140	8,8	76	2,4	1,3	0,54	0,37	0,65	36 000
PFDS		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFBA		11	82	2,7	1,2	4,7	1,5	0,85	0,82	0,64	-	-
PFPeA		39	66	5,1	0,54	12	1,7	0,62	0,38	<0,30	-	-
PFHxA		41	54	8,0	1,2	8,5	1,5	0,38	0,34	<0,30	-	-
PFHpA		16	20	3,6	0,44	4,0	0,97	0,38	0,33	0,30	-	-
PFOA		17	33	7,3	0,61	7,7	1,8	0,57	0,41	0,38	9 100	-
PFNA		1,9	<10	1,4	<0,30	1,5	0,37	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDeA		0,42	<10	<0,30	<0,30	0,79	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFUdA		0,64	13	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFTra		<1,0	<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFTA		<1,0	11	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFHxDA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOSA		13	<10	5,0	0,38	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS		21	34	0,68	<0,30	4,1	0,43	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
8:2 FTS		5,9	<20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
HPFHpA		<0,30	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PF-3,7- DMOA		<2,0	<1000	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-	-
PFPeS		21	25	5,0	1,5	2,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFNS		2,7	<10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoS		<1,0	<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
Sum PFAS		1300	1800	220	45	140	12	4,1	2,8	1,7	-	-

Vedlegg F til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell F.12: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrunden 28.06.2022. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

		VP1	VP3	VP8	VP12	VP16	VP17	VP19	VP20	VP21	VP22	VP23	VP24	VP25	VP26	VP27	VP28	VP29	VP30	VP31	Sagelva v/foss	Bro Nittedals gt.	Bro v/ Nebben	Bro v/ FV22	Tilstandsklasser	
Parameter		28.06.2022																							II	III
PFBS	ng/l	3,4	2,6	1,3	4,2	5,4	5,5	7,9	7,3	2,5	3,3	1,6	1,6	0,93	2,1	1,5	7,2	1,8	8,0	0,64	1,3	0,43	0,55	0,37	-	-
PFHxS		11	12	7,0	8,0	4,3	11	94	98	20	62	38	32	21	10	12	5,6	22	7,0	15	1,9	0,77	0,33	0,30	-	-
PFHpS		0,46	0,65	0,35	<0,30	<0,30	0,40	3,9	4,4	0,47	2,0	1,2	1,0	0,66	<0,30	0,37	<0,30	0,87	<0,30	0,44	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOS		54	63	52	24	16	55	630	610	28	450	380	330	260	26	33	23	180	27	31	4,9	3,7	1,4	0,86	0,65	36 000
PFDS		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFBA		6,0	4,8	4,6	4,9	5,5	6,6	9,3	8,0	6,2	6,5	5,2	5,1	4,2	4,3	3,5	6,8	3,7	7,3	1,1	3,7	1,8	1,7	1,6	-	-
PFPeA		12	12	9,2	6,7	6,8	8,1	23	20	3,7	13	11	9,8	7,2	4,3	2,2	7,9	10	7,2	0,81	5,0	2,4	1,8	0,95	-	-
PFHxA		7,9	8,6	6,9	6,4	7,7	8,3	24	22	4,5	14	10	9,0	7,0	3,5	2,0	9,6	6,2	10	1,6	3,9	1,9	1,5	0,92	-	-
PFHpA		4,3	4,0	4,3	2,9	2,6	4,5	12	11	2,1	8,7	7,8	7,0	5,5	2,5	1,5	4,4	4,5	4,9	0,68	2,9	1,3	1,2	0,78	-	-
PFOA		4,1	4,0	7,5	3,1	3,2	4,6	14	14	1,9	11	8,6	6,9	5,6	2,9	1,2	4,7	4,8	4,4	1,2	4,7	1,8	1,7	1,2	9 100	-
PFNA		0,98	0,90	2,0	0,65	0,69	0,80	3,7	3,7	0,40	4,1	3,5	3,0	2,5	0,84	0,31	0,72	1,3	0,77	0,37	1,1	0,59	0,44	<0,30	-	-
PFDeA		0,37	0,44	1,6	<0,30	<0,30	0,51	1,4	1,3	<0,30	1,8	1,4	1,2	1,1	0,30	<0,30	0,47	0,81	0,47	0,31	0,94	0,39	<0,30	<0,30	-	-
PFUdA		<0,30	<0,30	0,33	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,43	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,38	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,33	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFTTrA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFTA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFHxDA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOSA		<0,30	<0,30	0,33	<0,30	<0,30	<0,30	1,3	1,3	0,33	0,74	0,56	0,63	0,43	<0,30	0,47	<0,30	0,64	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS		2,1	1,8	2,3	0,37	<0,30	0,61	8,6	7,3	<0,30	3,8	4,9	4,4	2,8	<0,30	<0,30	0,38	1,3	<0,30	<0,30	0,52	2,1	1,0	<0,30	-	-
8:2 FTS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	3,6	4,5	<0,30	4,1	4,0	3,7	4,3	<0,30	<0,30	<0,30	1,6	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
HPFHpA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
PF-3,7- DMOA	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-	-	
PFPeS	1,2	1,2	0,79	0,83	0,43	0,93	9,1	8,5	2,7	3,7	1,9	1,8	1,1	1,1	0,93	0,63	1,7	0,67	0,72	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
PFNS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,42	0,53	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	
PFDoS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-	
Sum PFAS	110	120	100	62	53	110	850	820	73	590	480	420	320	58	59	71	240	78	54	31	17	12	7,0	-	-	

Tabell F.13: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrunden 03.11.2022. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

Parameter	VP1	VP3	VP8	VP12	VP16	VP17	VP19	VP20	VP21	VP22	VP23	VP24	VP25	VP27	Tilstandsklasser	
	03.11.2022														II	III
PFBs	6,7	9,5	3,4	3,7	2,0	12	4,8	5,5	1,1	2,2	0,95	0,88	0,74	0,82	-	-
PFHxS	40	65	17	15	4,8	6,5	48	53	9,5	29	18	11	7,8	7,3	-	-
PFHpS	2,1	3,3	0,64	0,33	<0,30	<0,30	2,4	2,4	<0,30	1,3	0,57	0,31	<0,30	<0,30	-	-
PFOS	200	370	58	22	16	27	290	320	21	270	91	76	48	16	0,65	36 000
PFDS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFBA	9,2	16	3,6	2,1	1,8	3,5	5,8	5,9	5,2	4,4	4,0	4,0	4,0	0,70	-	-
PFPeA	46	87	12	2,9	2,6	4,2	11	11	4,1	5,9	4,2	4,3	3,4	0,52	-	-
PFHxA	25	40	9,3	3,6	3,3	6,6	11	12	4,1	6,1	4,2	3,8	2,8	0,62	-	-
PFHpA	7,7	13	3,5	1,6	1,4	3,7	5,1	5,4	1,7	3,7	3,5	3,0	2,4	0,36	-	-
PFOA	6,2	10	5,5	1,6	1,4	2,1	7,0	7,0	1,7	5,1	3,4	2,6	2,2	0,40	9 100	-
PFNA	0,97	1,5	0,97	<0,30	0,34	0,48	1,3	0,98	0,64	2,3	1,1	0,91	0,69	<0,30	-	-
PFDeA	<0,30	0,34	0,62	<0,30	<0,30	<0,30	0,37	0,37	<0,30	0,97	0,41	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFUdA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDaA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFTra	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFTA	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
PFHxDA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFOSA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,80	1,0	<0,30	0,47	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
4:2 FTS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
6:2 FTS	9,6	14	2,1	<0,30	<0,30	0,46	3,6	4,2	0,36	2,0	1,1	0,83	0,52	<0,30	-	-
8:2 FTS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	1,2	1,6	<0,30	2,0	1,1	1,1	1,2	<0,30	-	-
HPFHpA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PF-3,7-DMOA	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-	-
PFPeS	5,9	9,2	2,4	1,2	0,37	0,67	5,6	6,3	1,2	2,3	0,97	0,66	0,51	0,61	-	-
PFNS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-
PFDoS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-
Sum PFAS	360	640	120	54	34	67	400	440	51	340	130	110	74	27	-	-

Tabell F.14: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vannprøvene (ng/l), fra prøvetakingsrunden 03.11.2022. Analyseresultatene for PFOS og PFOA er klassifisert i tilstandsklasser for ferskvann i henhold til veileder M-608 /1/. PFAS-forbindelser påvist >LOQ er vist med grå skravert farge.

Parameter	VP28	VP29	VP30	VP31	Sagelva v/foss	Bro Nittedalsgt	Bro v/Nebben	Bro v/FV22	Nitelva v RA2	VP9	VP14	VP15	VP32	VP2	Tilstandsklasser	
	03.11.2022														II	III
PFBS	15	1,6	13	1,3	0,71	1,5	0,30	<0,30	0,55	3,8	2,8	4,3	1,3	36	-	-
PFHxS	4,0	17	4,3	38	0,53	0,67	<0,30	<0,30	0,44	20	2,5	14	10	510	-	-
PFHpS	<0,30	0,53	<0,30	1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,69	<0,30	0,58	0,35	34	-	-
PFOS	22	87	26	97	1,3	2,4	0,52	0,53	1,3	60	5,9	41	67	3800	0,65	36 000
PFDS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
PFBA	4,4	2,8	3,5	1,3	1,0	0,66	<0,60	<0,60	0,85	3,0	2,3	3,5	1,3	<20	-	-
PFPeA	3,9	8,5	2,9	2,4	1,4	0,71	0,36	<0,30	1,0	11	3,4	9,8	3,3	350	-	-
PFHxA	7,3	5,2	6,9	4,9	1,4	0,67	0,32	<0,30	1,1	8,1	4,0	7,4	2,3	200	-	-
PFHpA	4,4	3,5	3,8	1,2	0,73	0,45	<0,30	<0,30	0,69	3,3	2,1	3,4	1,3	120	-	-
PFOA	2,0	2,7	1,9	2,9	1,3	0,78	0,59	0,45	1,2	5,0	3,8	5,1	1,3	100	9 100	-
PFNA	0,34	1,3	0,37	0,38	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,91	0,88	1,1	0,46	12	-	-
PFDeA	<0,30	0,43	<0,30	0,50	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,57	0,49	0,55	<0,30	<10	-	-
PFUdA	<0,30	0,40	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
PFDoA	<0,30	<0,30	<0,30	0,39	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
PFTTrA	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10	-	-
PFTA	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10	-	-
PFHxDA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
PFOSA	<0,30	0,35	<0,30	0,33	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
4:2 FTS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
6:2 FTS	<0,30	2,9	<0,30	0,41	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	1,4	<0,30	0,99	1,7	16	-	-
8:2 FTS	<0,30	0,52	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<20	-	-
HPFHpA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
PF-3,7- DMOA	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1000	-	-
PFPeS	0,47	1,3	0,48	2,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	2,8	0,58	2,1	0,83	37	-	-
PFNS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<10	-	-
PFDoS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10	-	-
Sum PFAS	64	140	63	150	8,4	7,8	2,1	0,98	7,1	120	29	94	91	5200	-	-

1 Referanser

- /1/ Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. veileder M-608|2016.

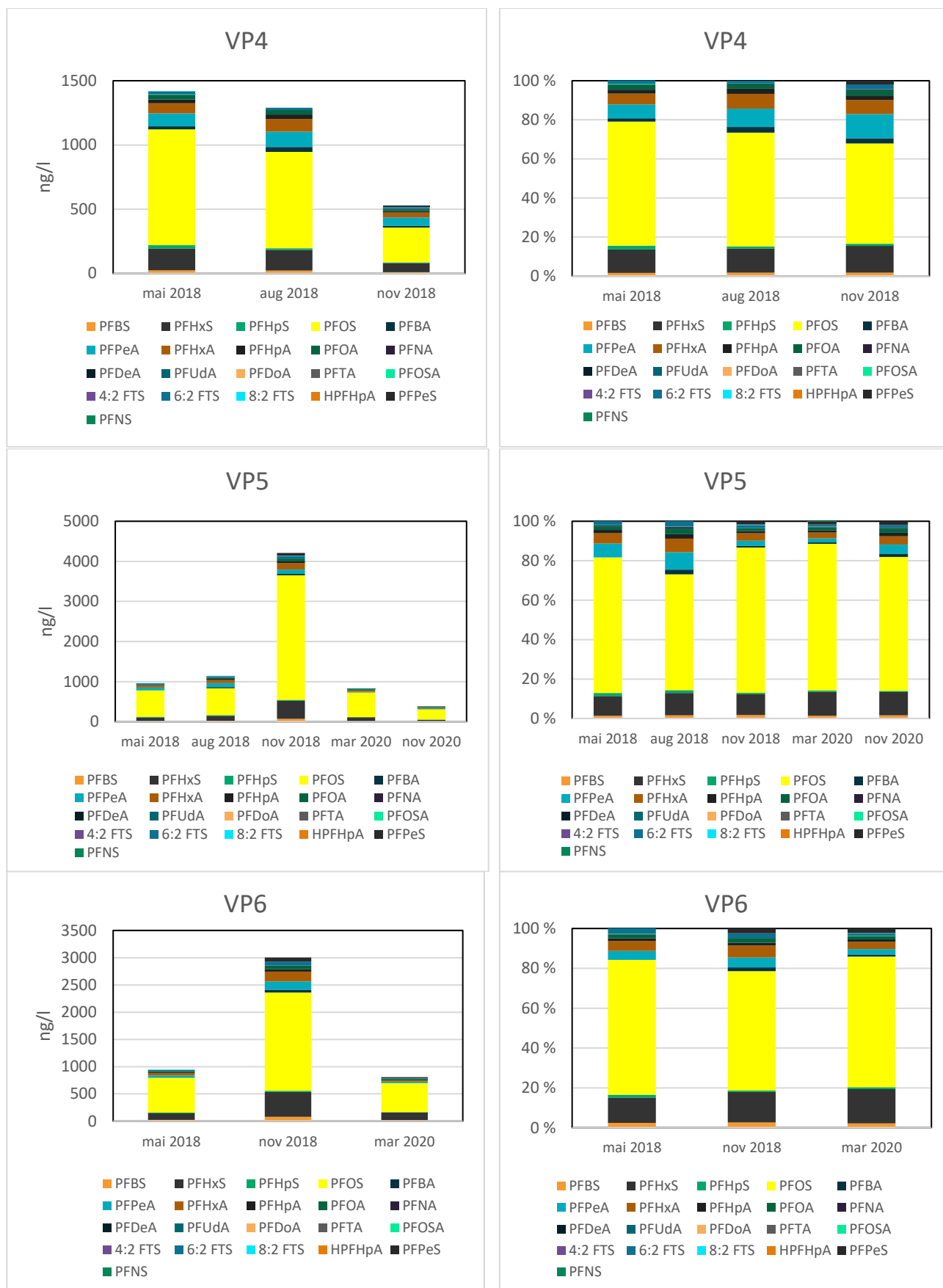
Vedlegg G

Analyseresultater PFAS - vannprøver fra kummer,
Sogna og Nitelva (grafer)

24 sider



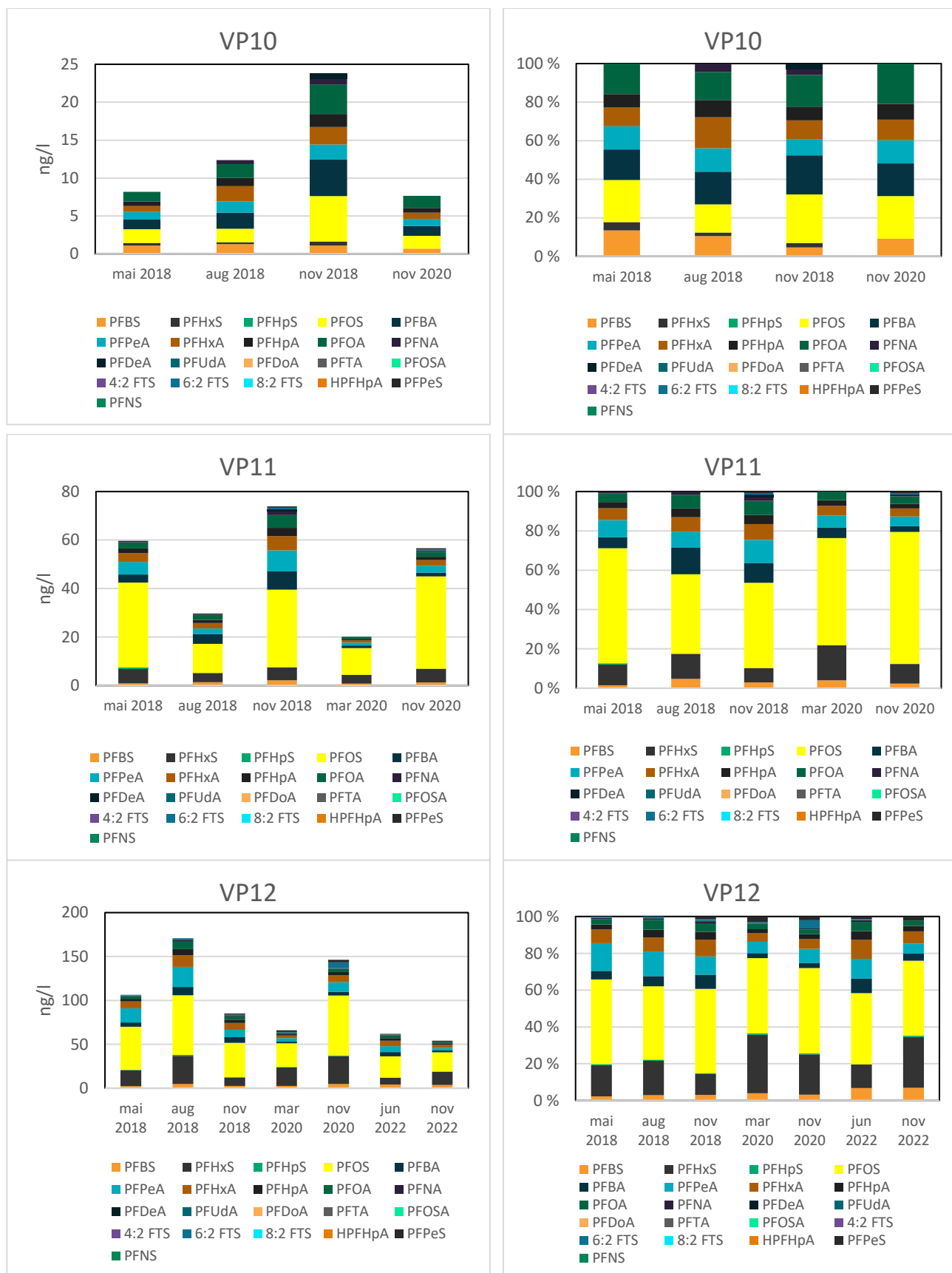
Figur G.1: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP1, VP2 og VP3. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP1, VP2 og VP3.



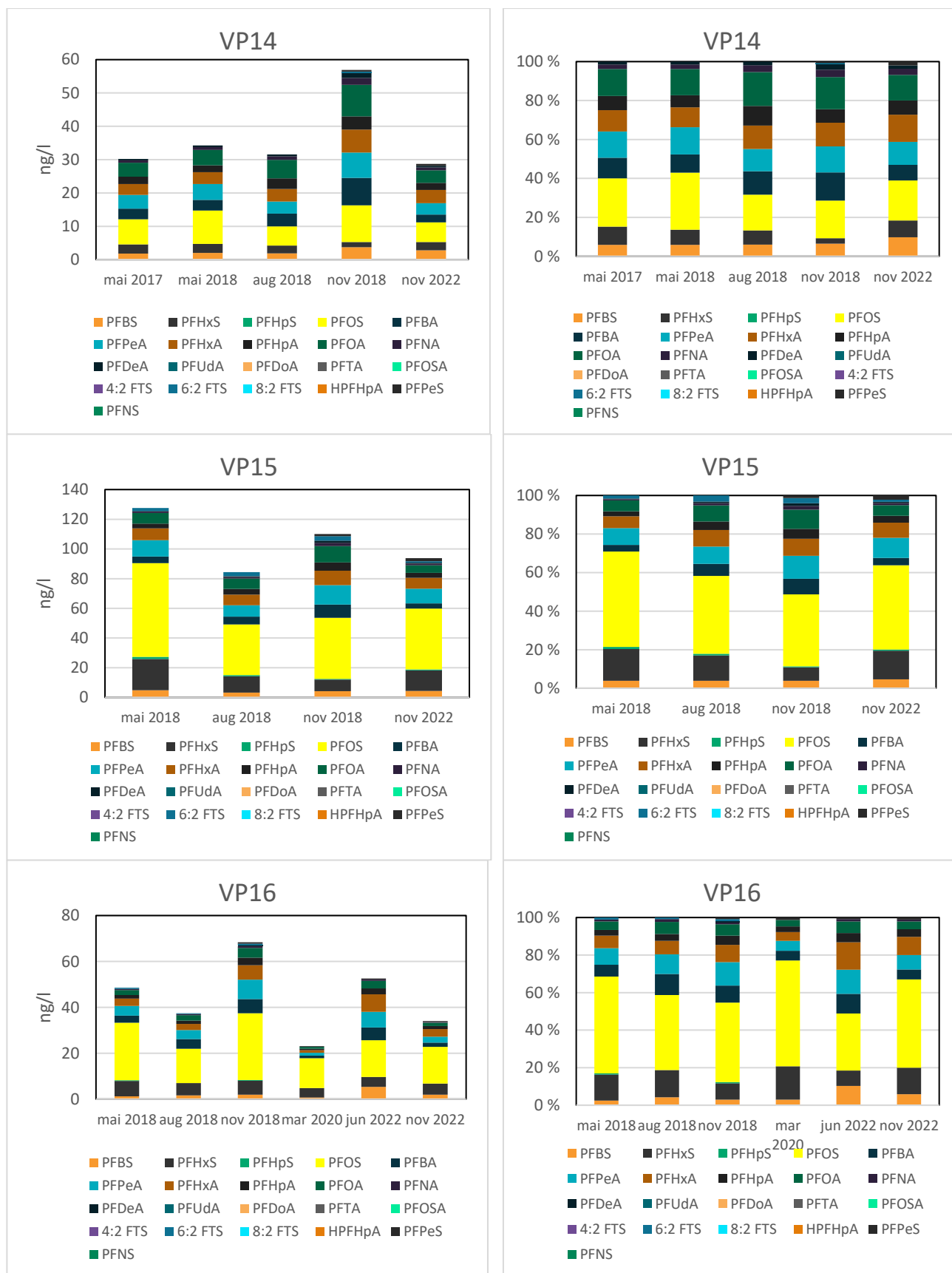
Figur G.2: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP4, VP5 og VP6. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP4, VP5 og VP6.



Figur G.3: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP7, VP8 og VP9. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP7, VP8 og VP9.



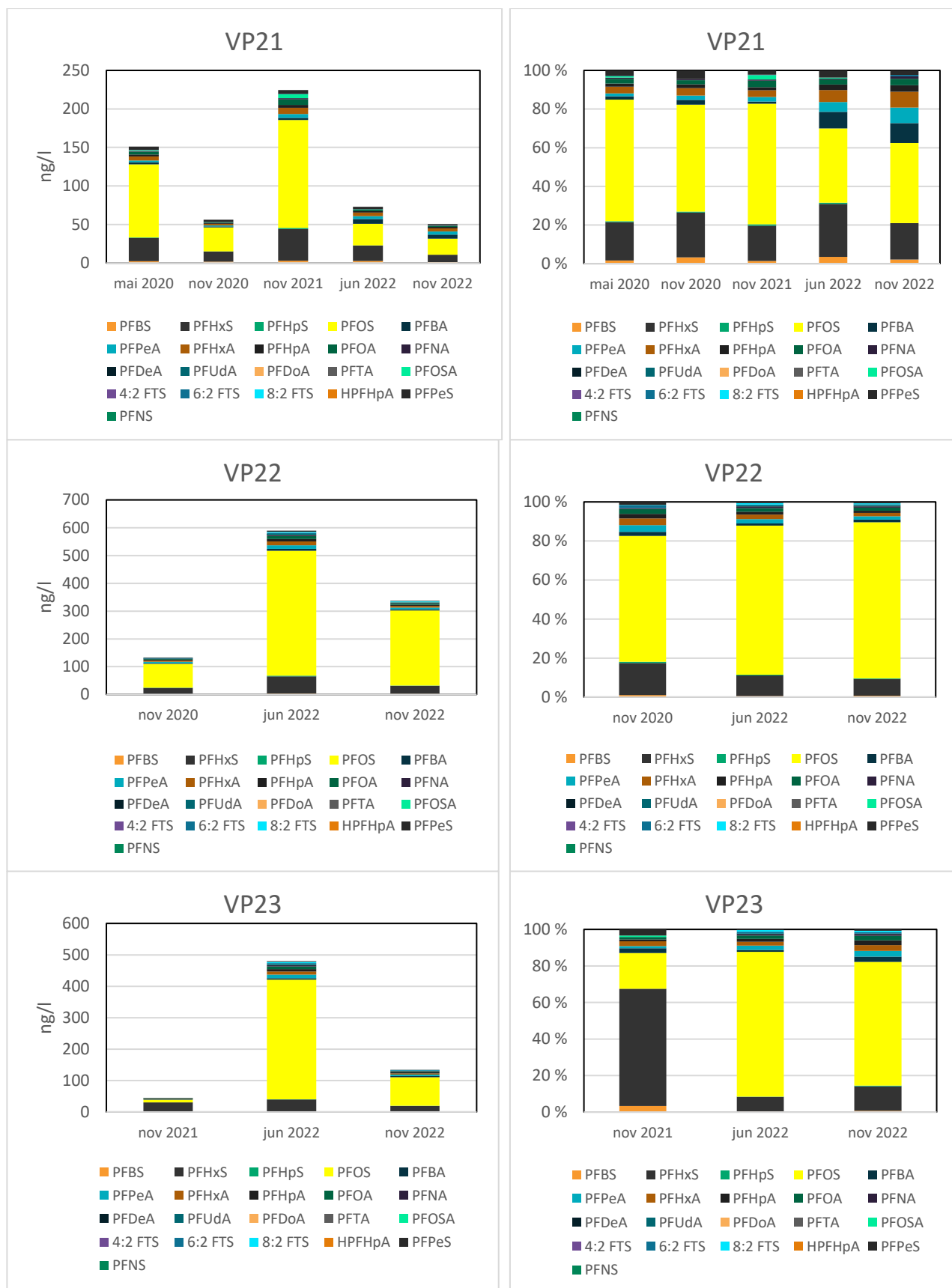
Figur G.4: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP10, VP11 og VP12. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP10, VP11 og VP12.



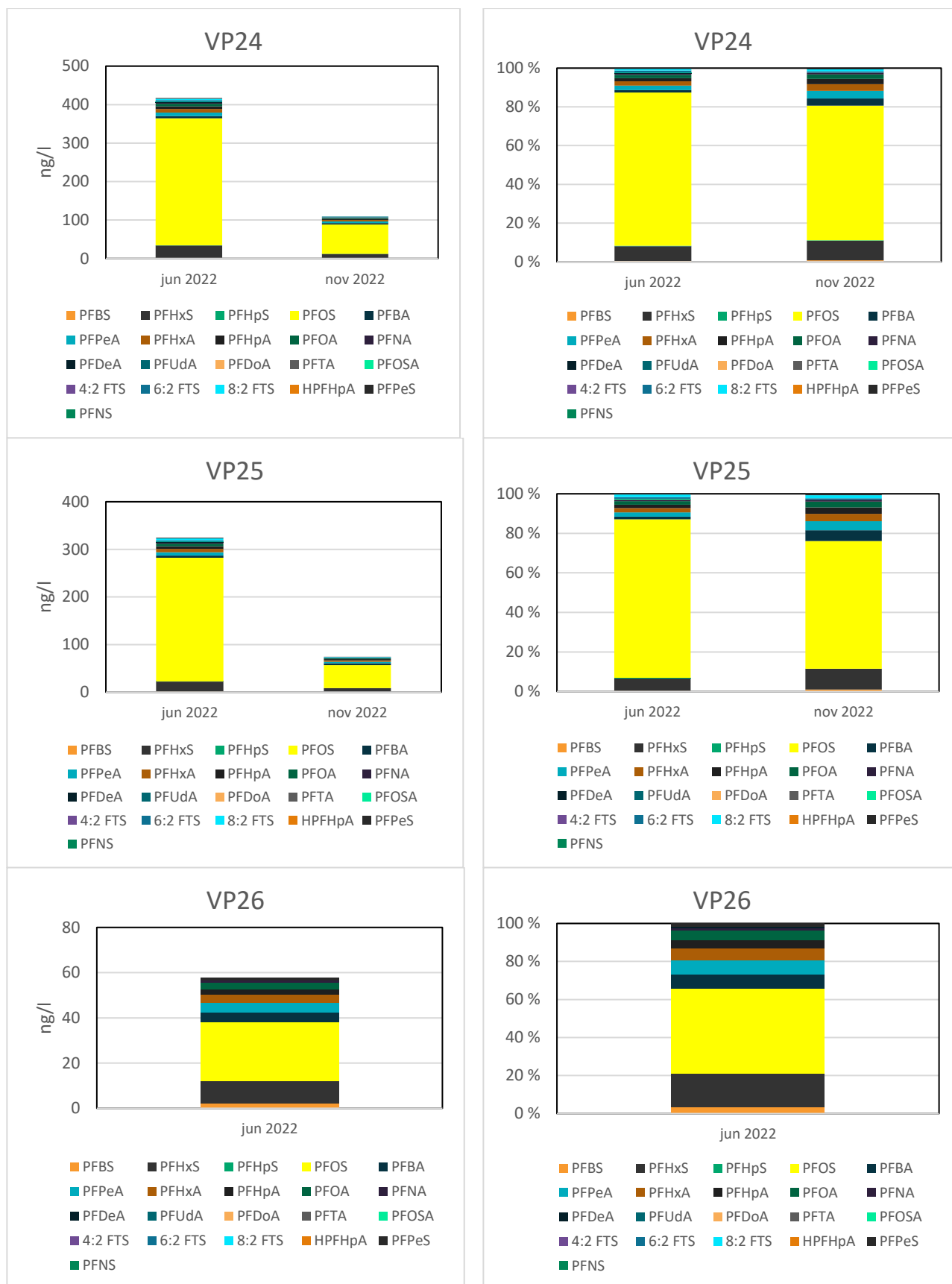
Figur G.5: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP14, VP15 og VP16. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP14, VP15 og VP16.



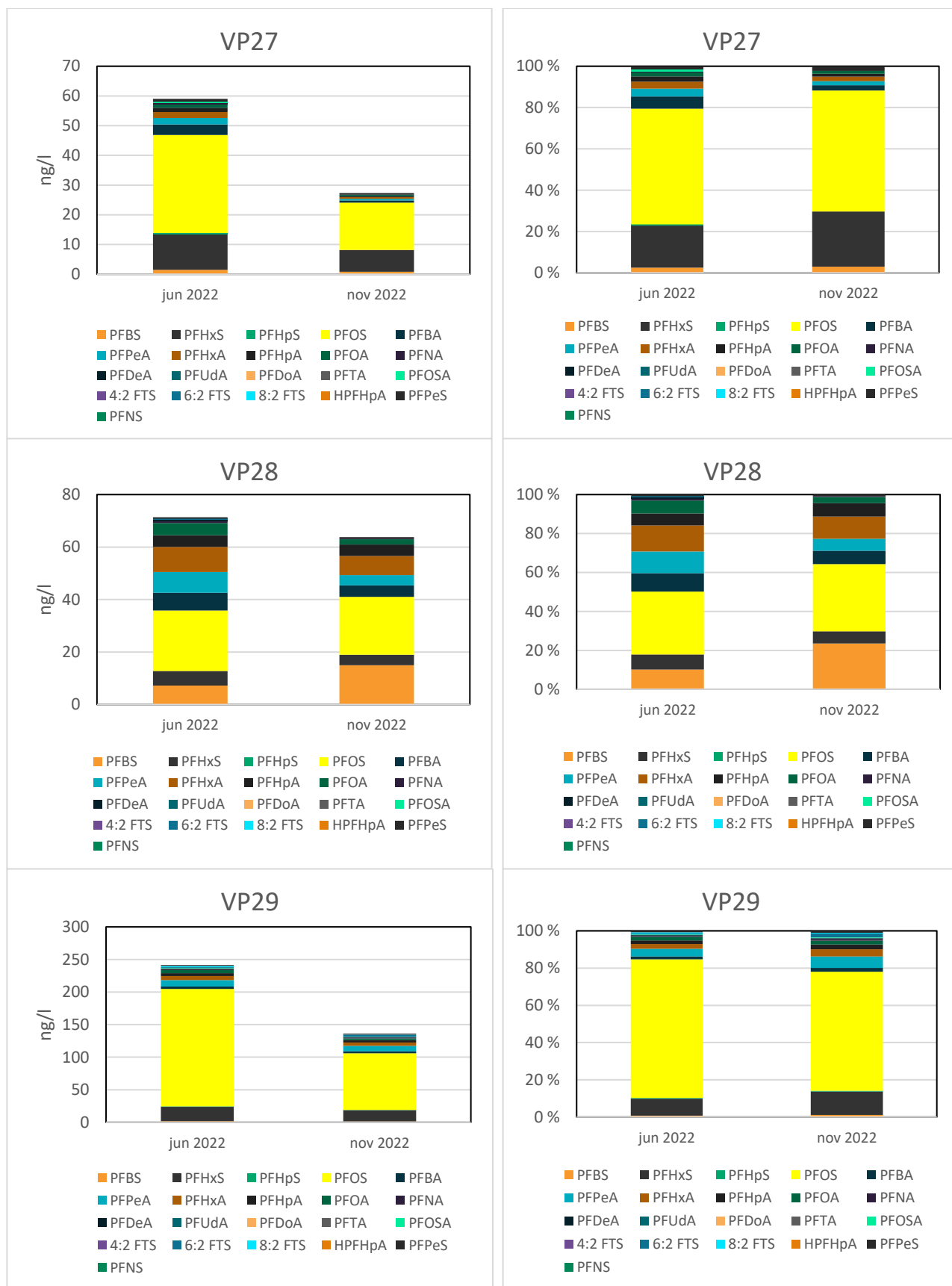
Figur G.6: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP17, VP19 og VP20. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP17, VP19 og VP20.



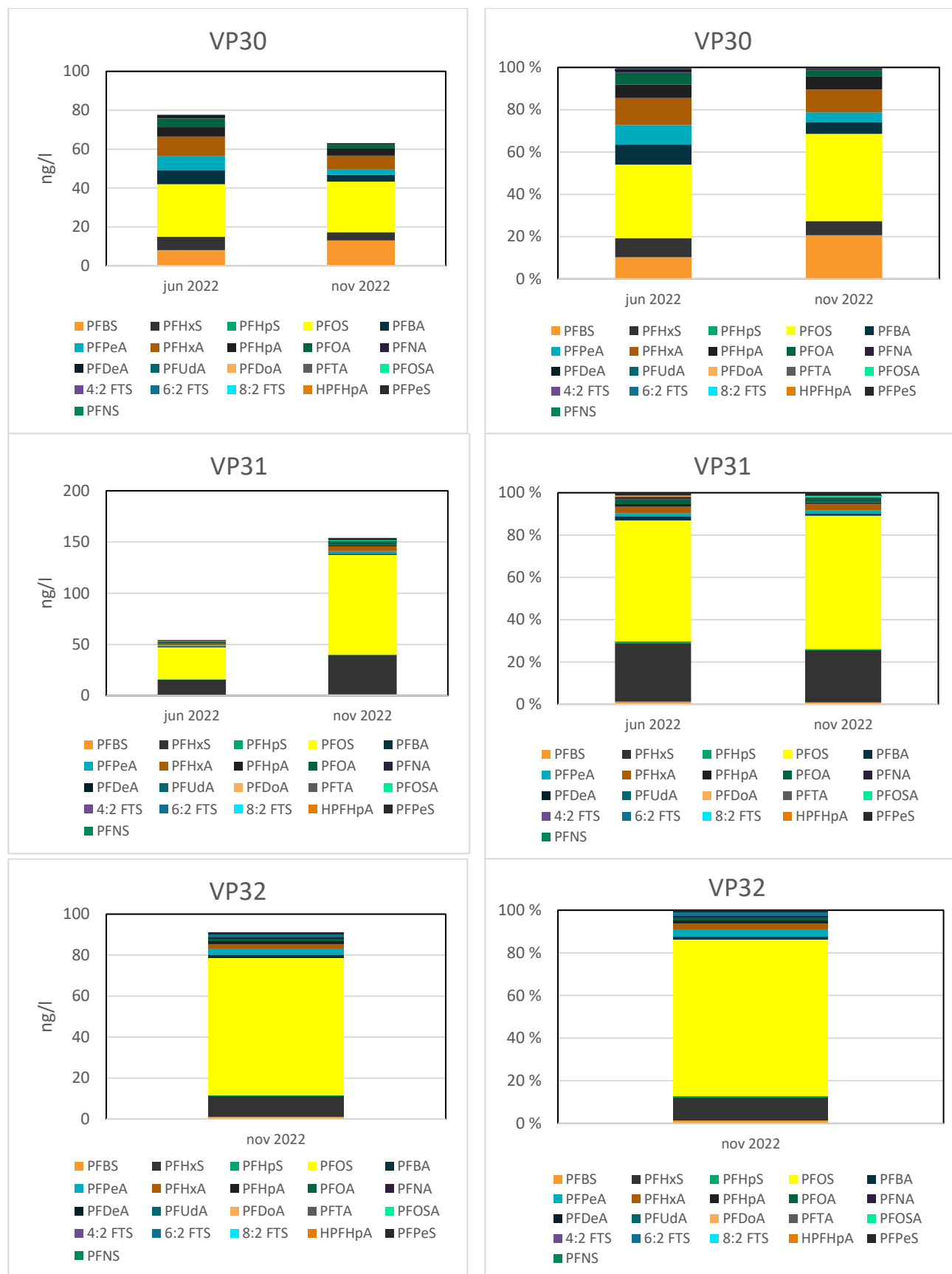
Figur G.7: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP21, VP22 og VP23. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP21, VP22 og VP23.



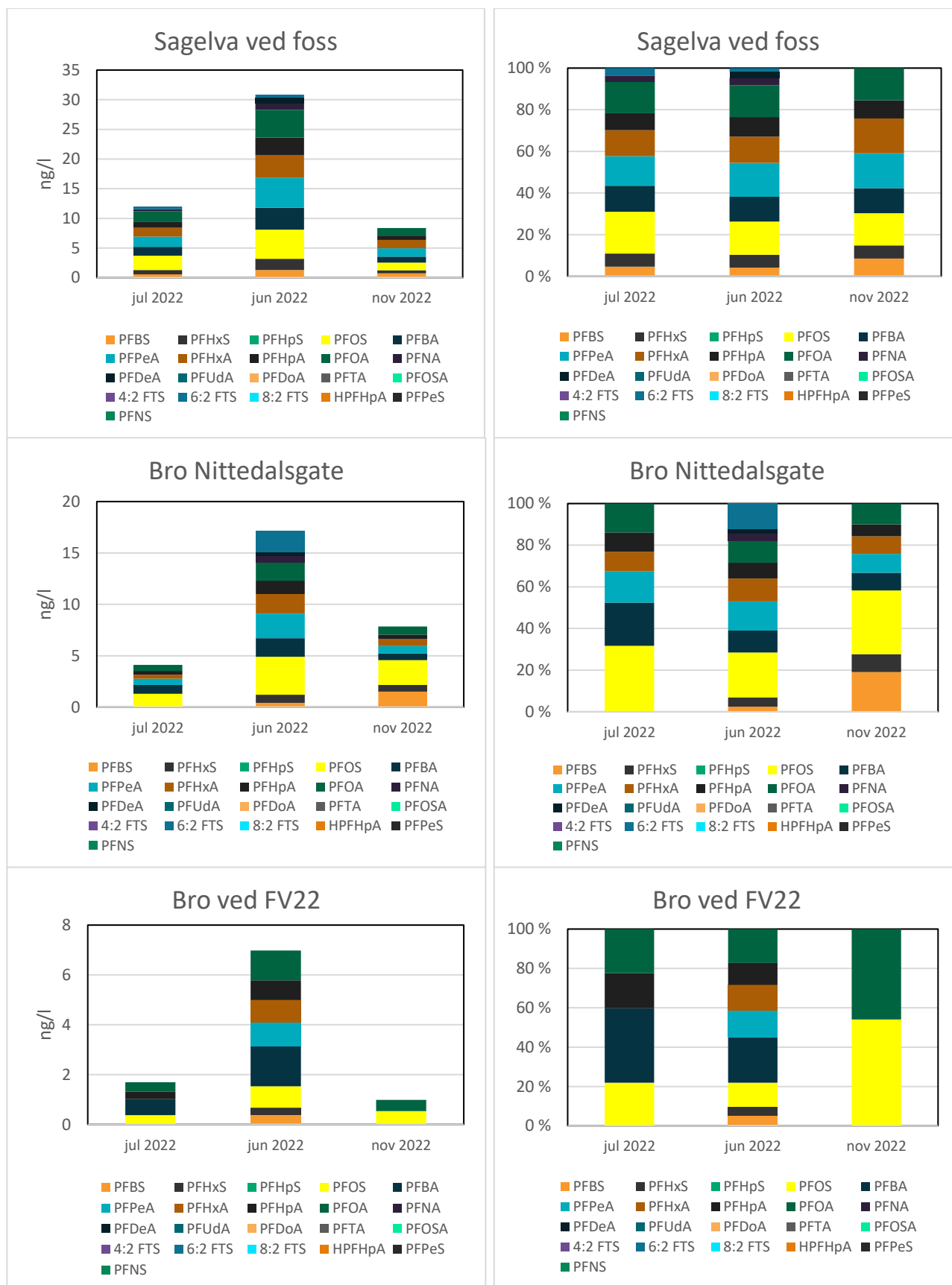
Figur G.8: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP24, VP25 og VP26. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP24, VP25 og VP26.



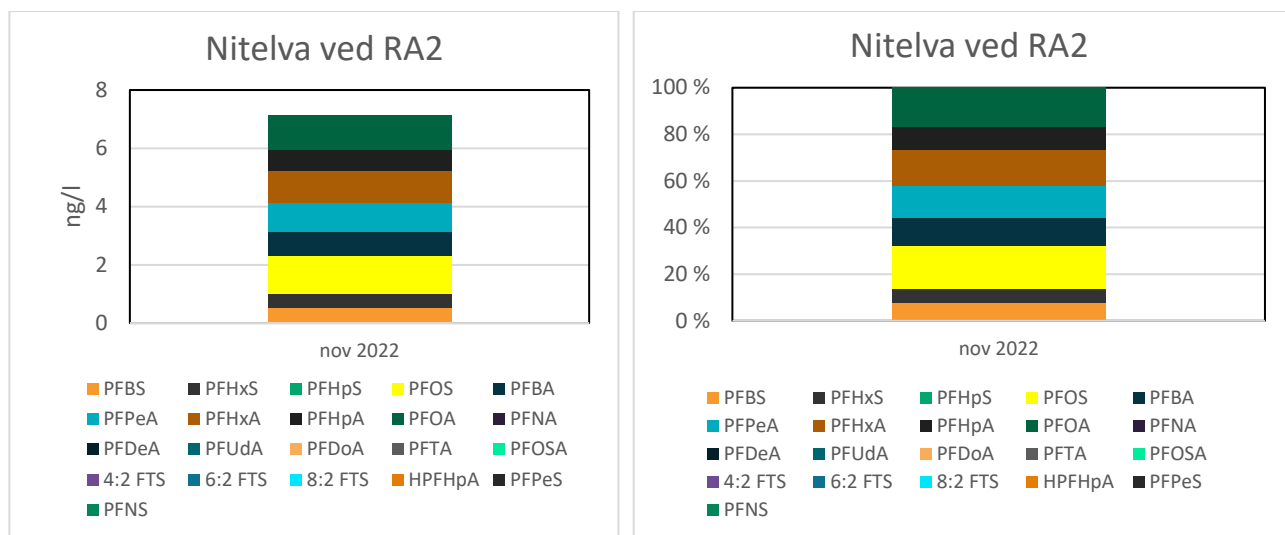
Figur G.9: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP27, VP28 og VP29. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP27, VP28 og VP29.



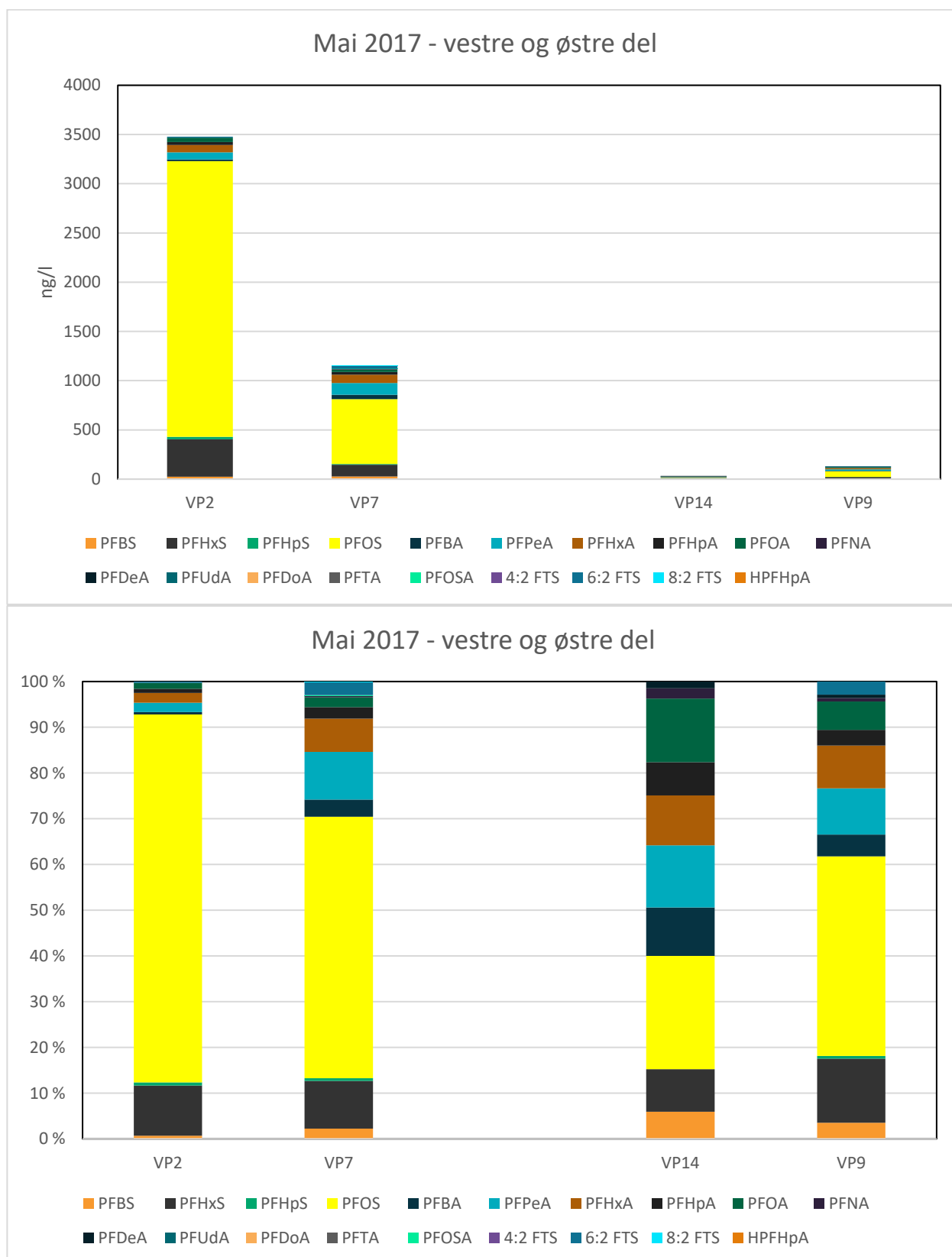
Figur G.10: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP30, VP31 og VP32. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i VP30, VP31 og VP32.



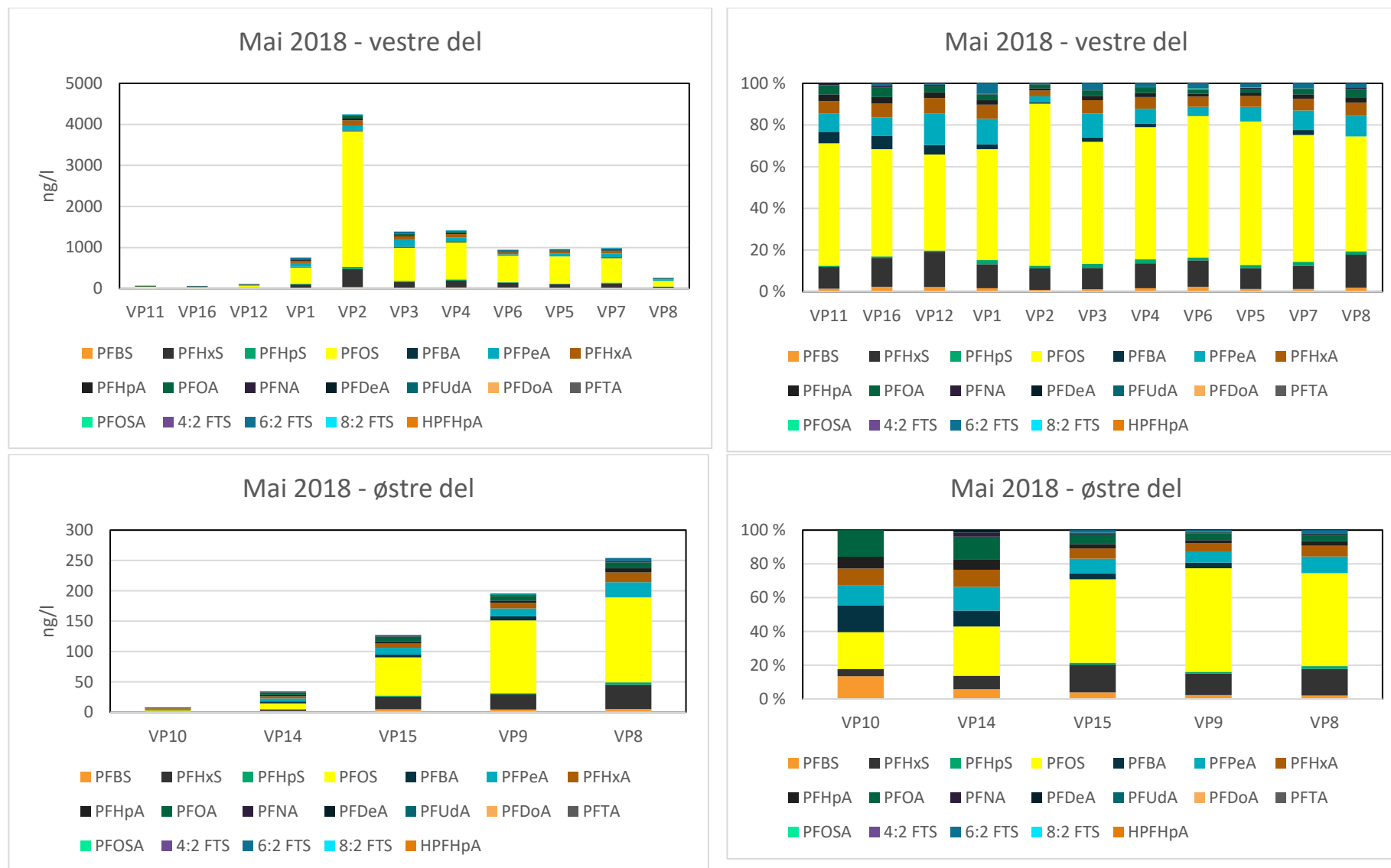
Figur G.11: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i Sagelva ved foss, Bro Nittedalsgate og Bro ved FV22. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i Sagelva ved foss, Bro Nittedalsgate og Bro ved FV22.



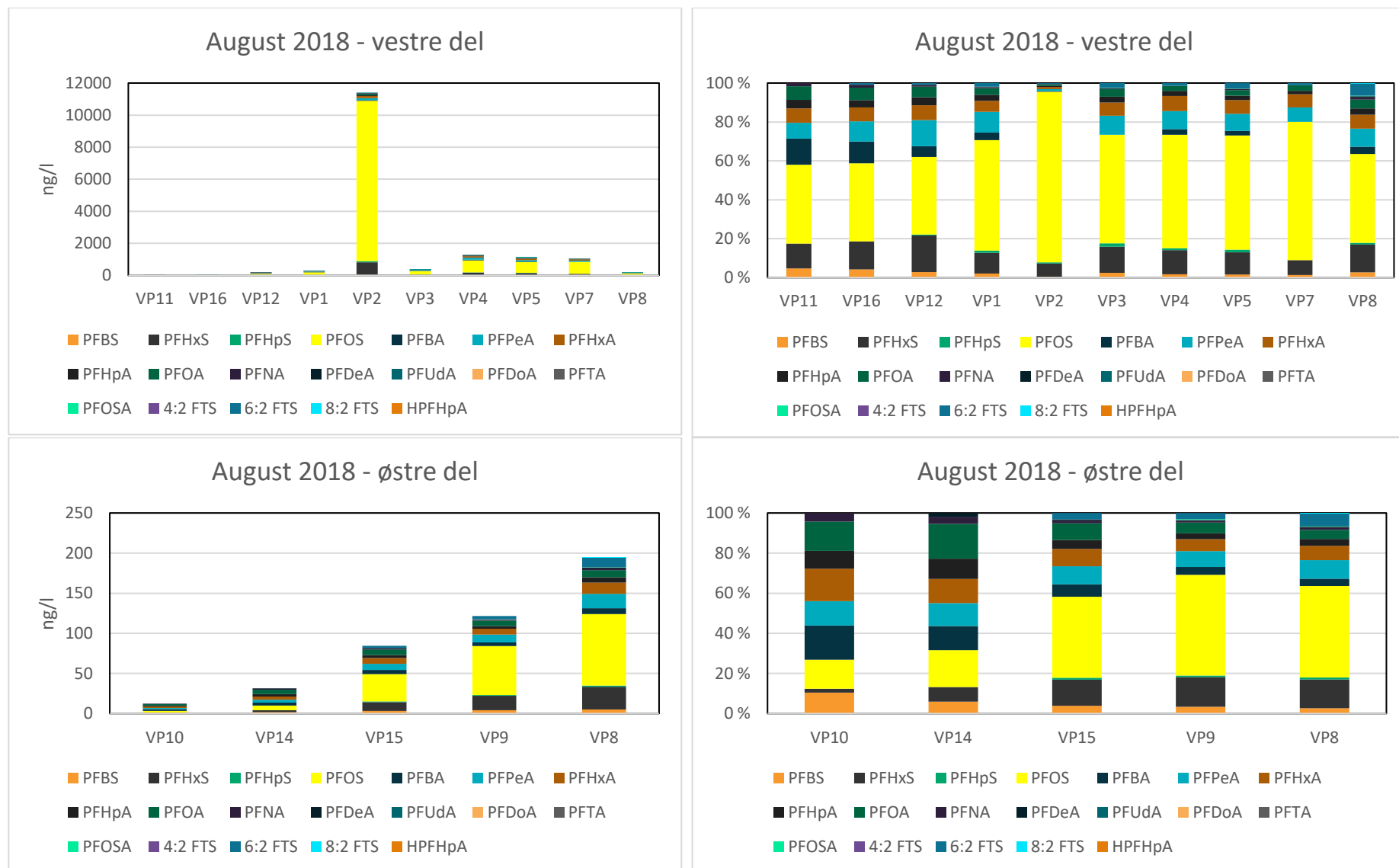
Figur G.12: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) ved ulike prøvetakingstidspunkt i Nitelva ved RA2. Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene ved ulike prøvetakingstidspunkt i Nitelva ved RA2.



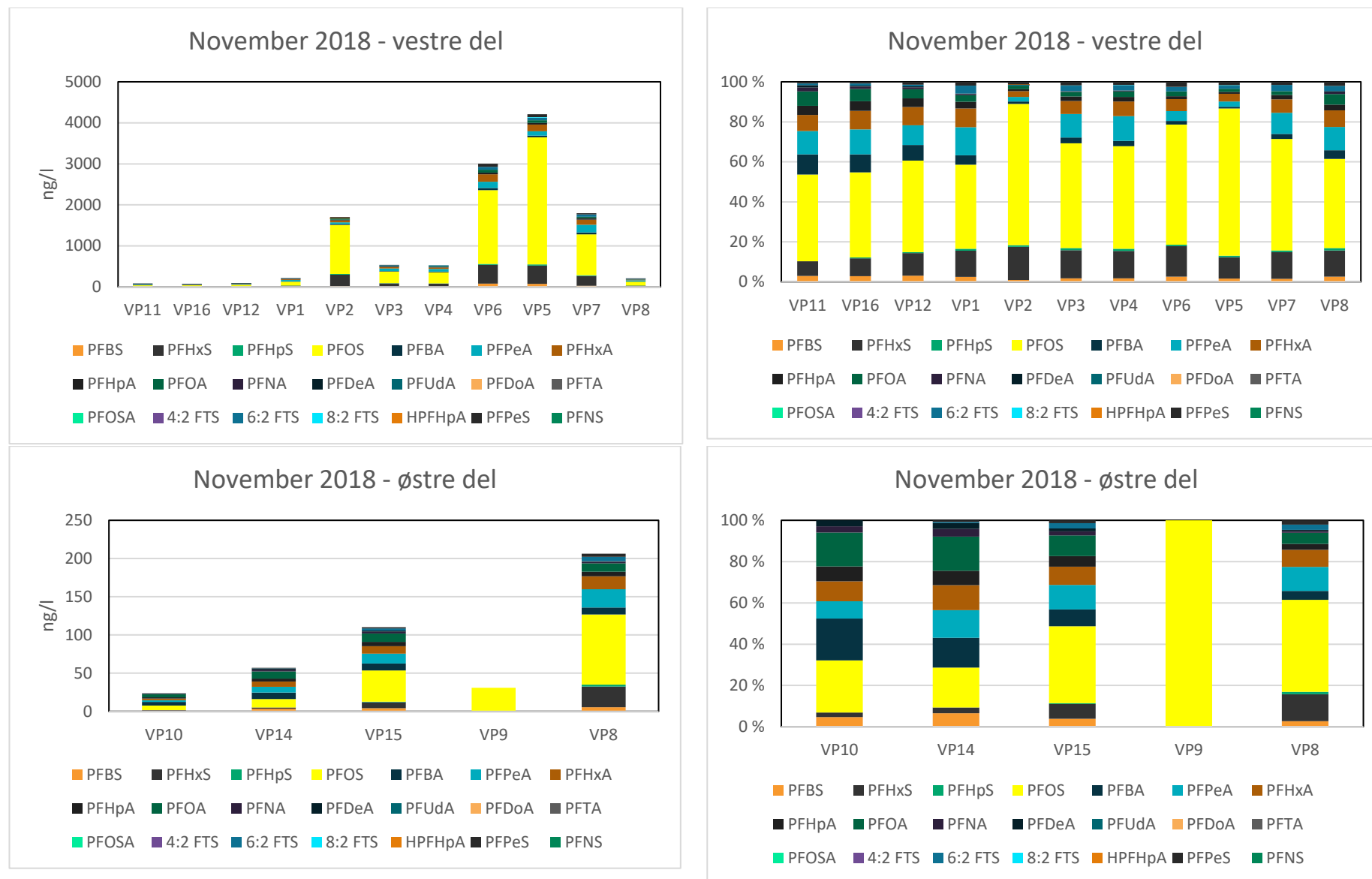
Figur G.13: Grafen øverst viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på den vestre delen (VP2 og VP7) og den østre delen (VP14 og VP9) av Kjeller flystasjon i mai 2017. Grafen nederst viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i VP2, VP9, VP14 og VP9 i mai 2017.



Figur G.14: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen og den østre delen av Kjeller flystasjon i mai 2018 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen og den østre delen av Kjeller flystasjon i mai 2018.



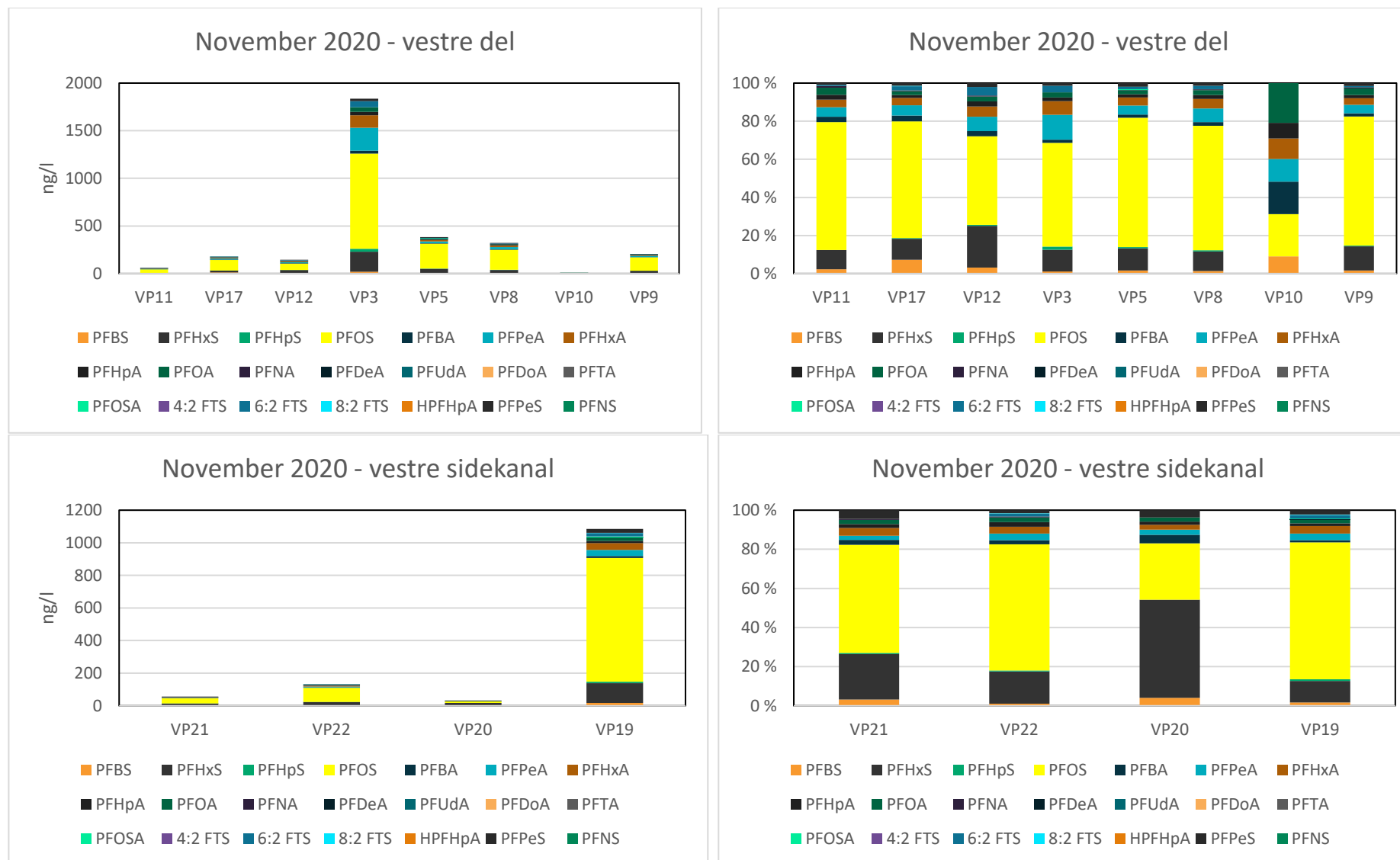
Figur G.15: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen og den østre delen av Kjeller flystasjon i august 2018 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen og den østre delen av Kjeller flystasjon i august 2018.



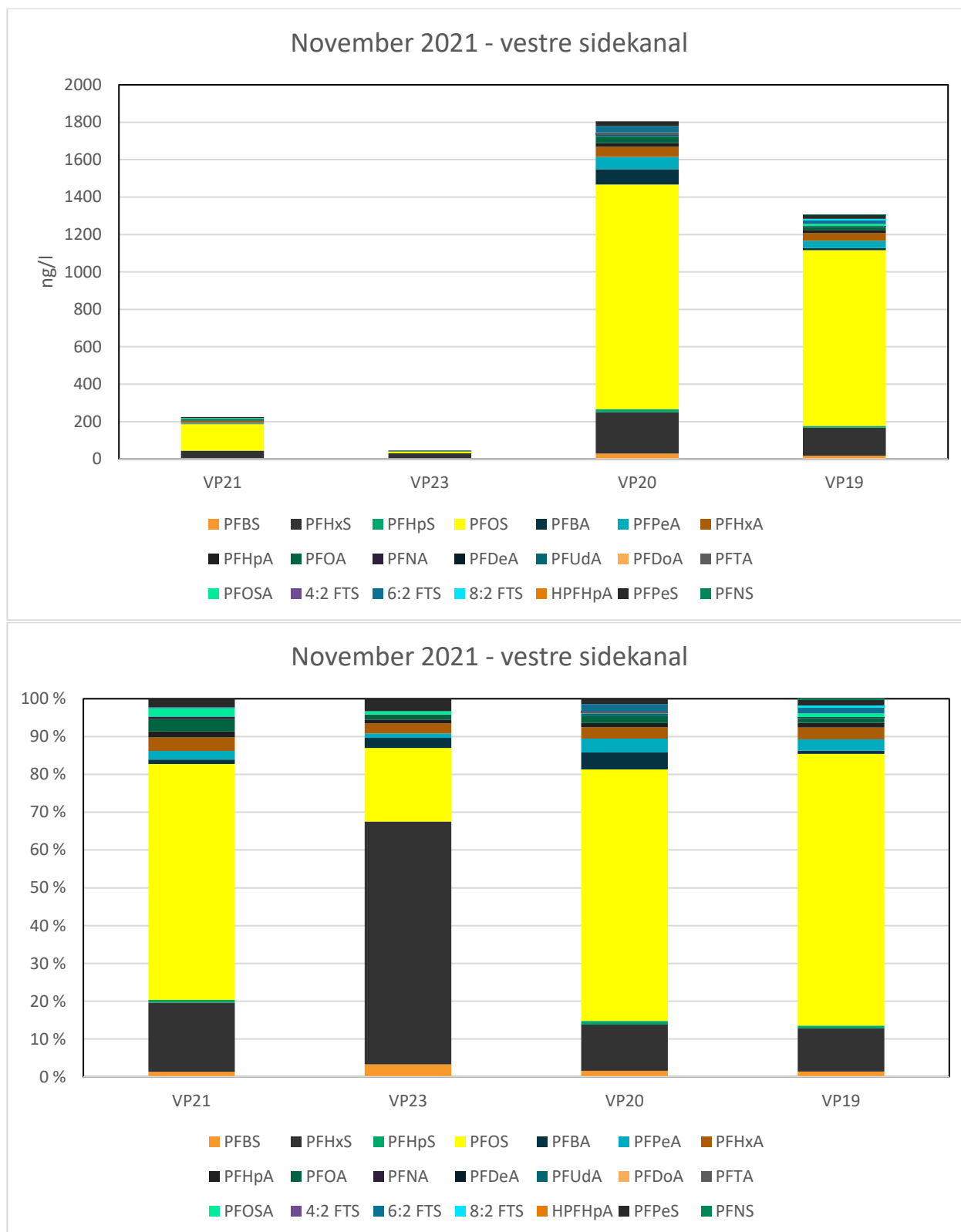
Figur G.16: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen og den østre delen av Kjeller flystasjon i november 2018 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen og den østre delen av Kjeller flystasjon i november 2018.



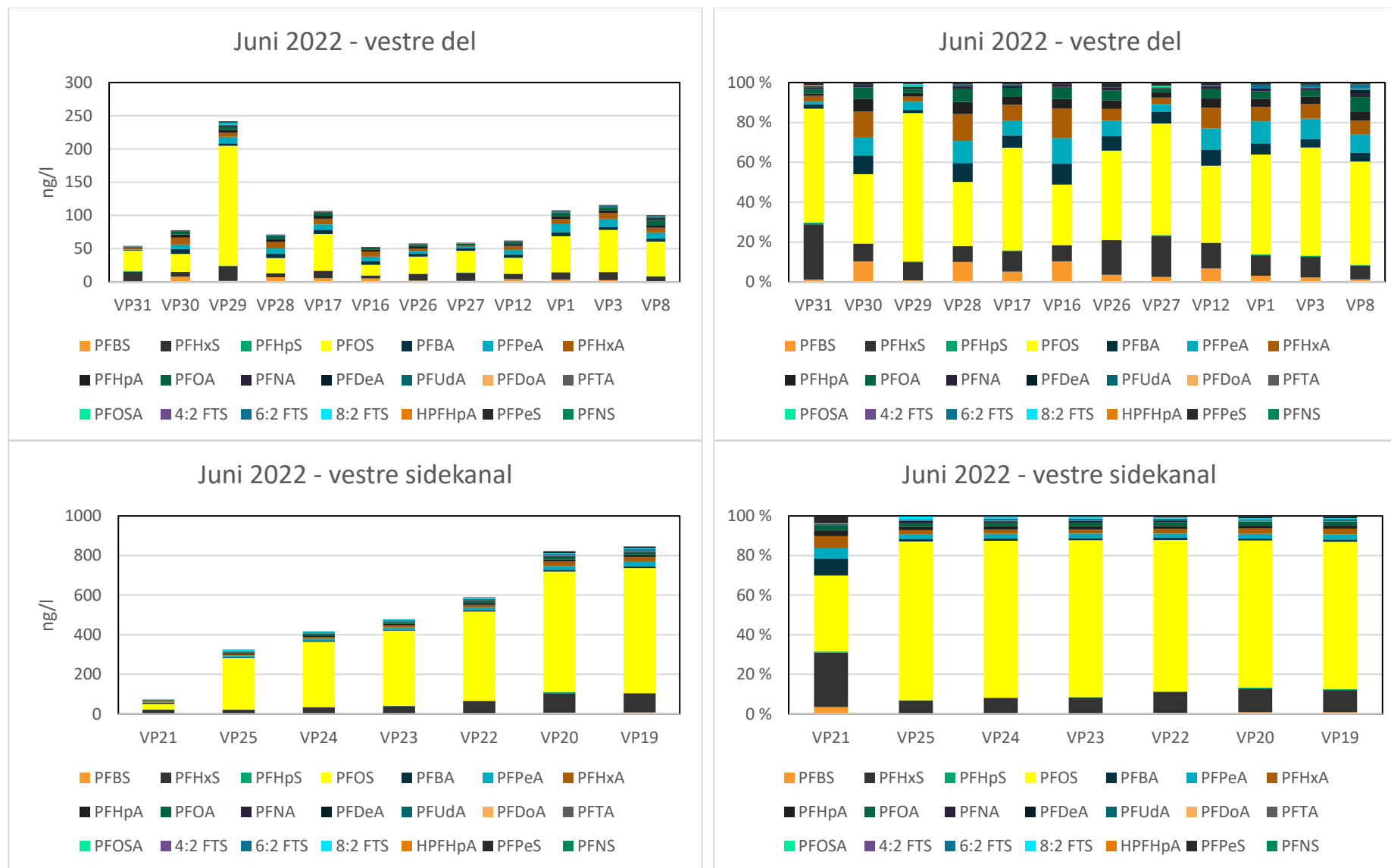
Figur G.17: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen av Kjeller flystasjon i mars 2020 og i vestre sidekanal i april og mai 2020 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen av Kjeller flystasjon i mars 2020 og i vestre sidekanal i april og mai 2020.



Figur G.18: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen av Kjeller flystasjon og i vestre sidekanal i november 2020 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen av Kjeller flystasjon og i vestre sidekanal i november 2020.



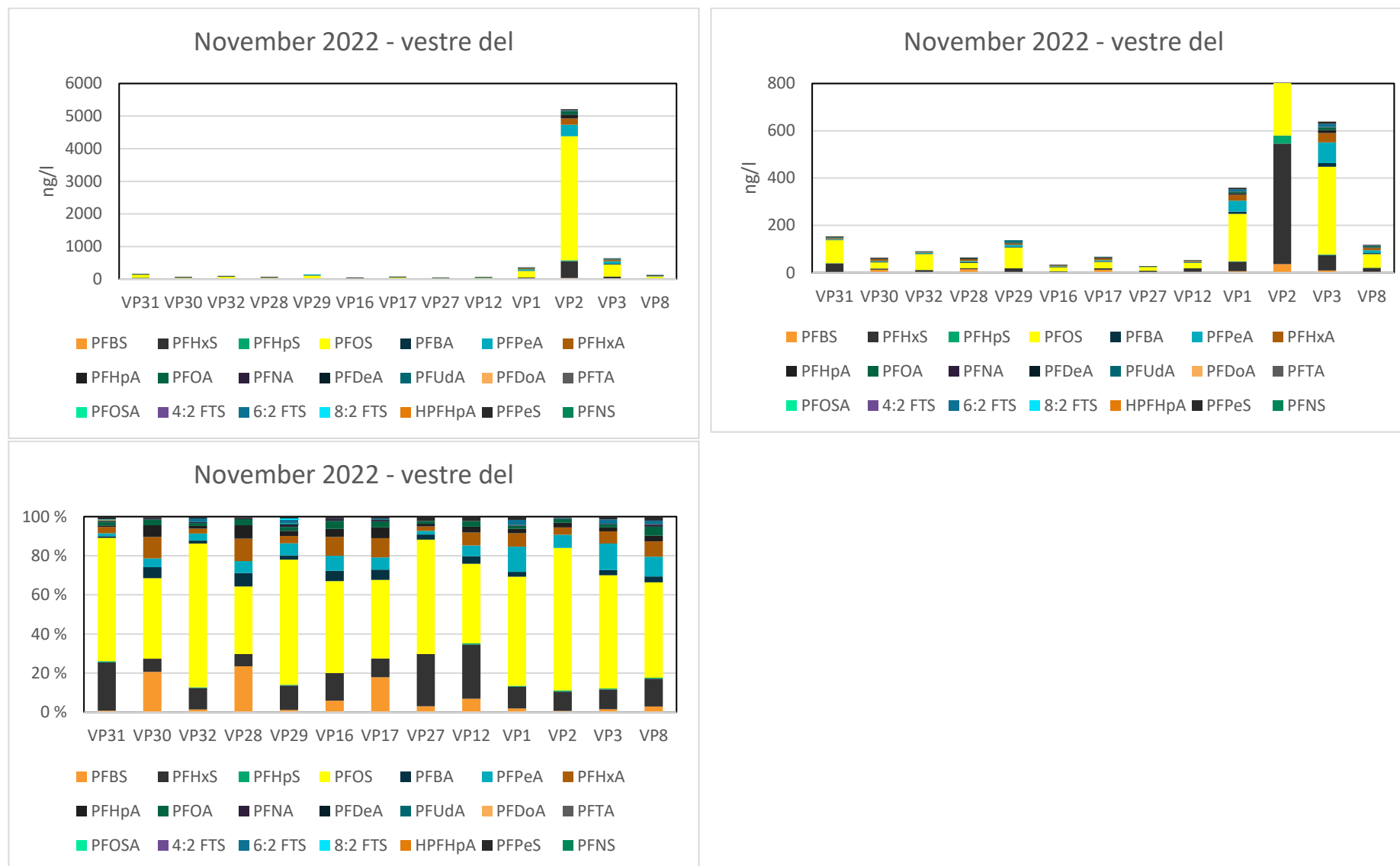
Figur G.19: Grafen øverst viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt i vestre sidekanal i november 2021. Grafen nederst viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt i vestre sidekanal i november 2021.



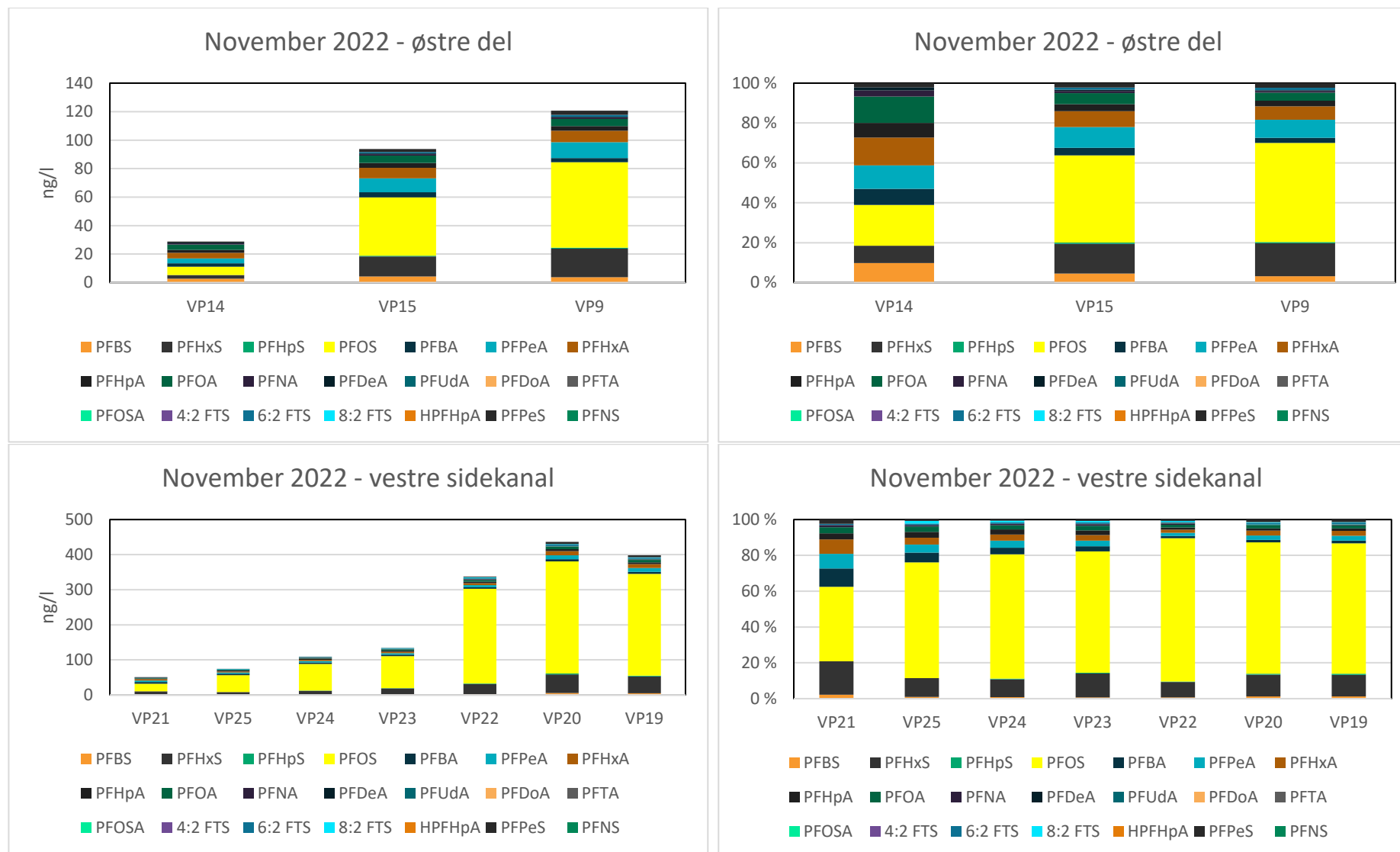
Figur G.20: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen av Kjeller flystasjon og i vestre sidekanal i juni 2022 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den vestre delen av Kjeller flystasjon og i vestre sidekanal i juni 2022.



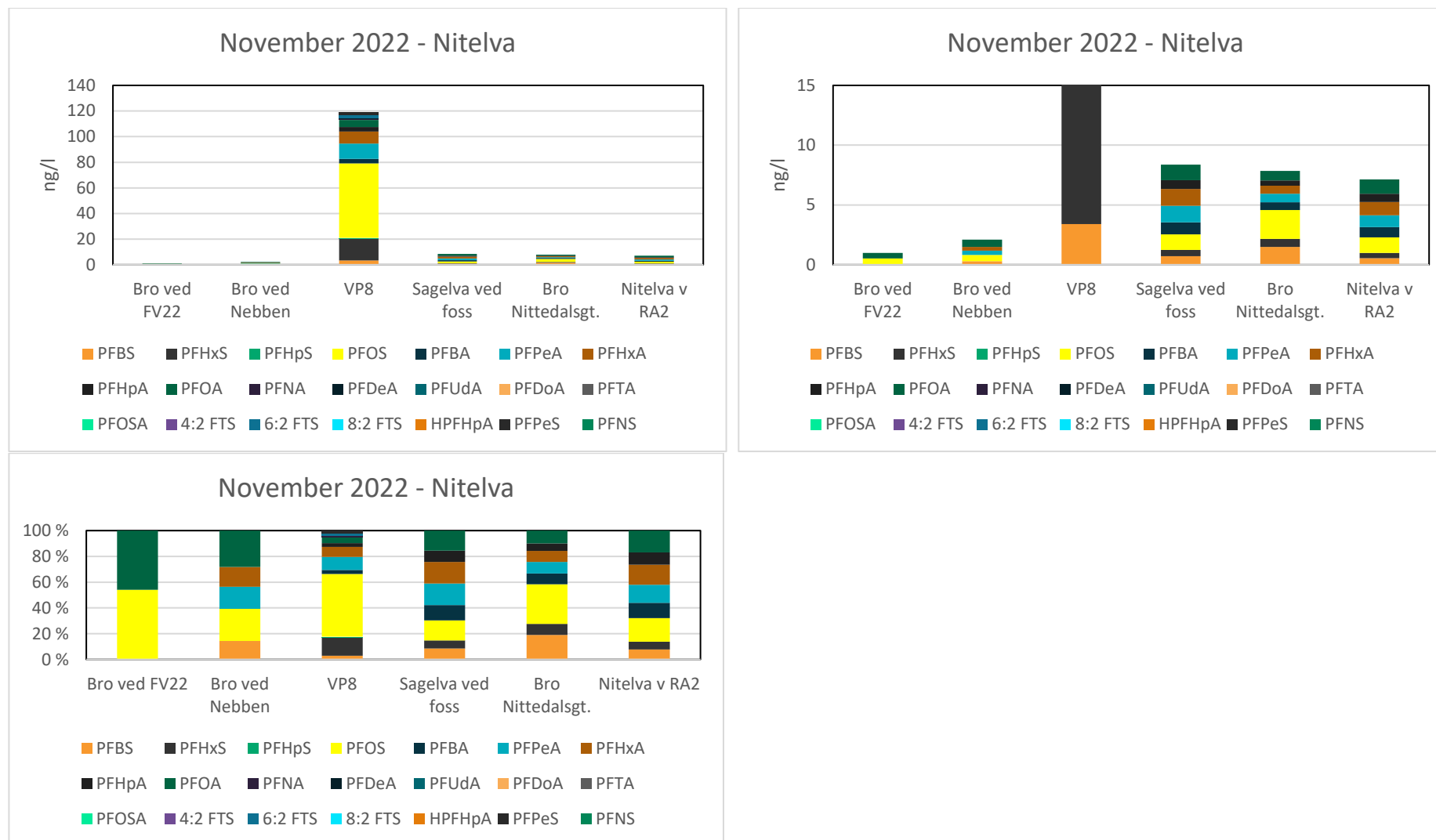
Figur G.21: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt i Nitelva i hhv. juni og juli 2022 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt i Nitelva i hhv. juni og juli 2022.



Figur G.22: Grafene øverst viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på vestre del av Kjeller flystasjon i november 2022, der det er vist ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene. Grafen nederst viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på vestre del av Kjeller flystasjon i november 2022.



Figur G.23: Grafene til venstre viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den østre delen av Kjeller flystasjon og i vestre sidekanal i november 2022 (NB, ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene). Grafene til høyre viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt på hhv. den østre delen av Kjeller flystasjon og i vestre sidekanal i november 2022.



Figur G.24: Grafene øverst viser konsentrasjon av PFAS (ng/l) i ulike prøvetakingspunkt i Nitelva i november 2022, der det er vist ulike konsentrasjoner på y-aksen på de to grafene. Grafen nederst viser prosentvis fordeling av de ulike PFAS-forbindelsene i ulike prøvetakingspunkt i Nitelva i november 2022.

Vedlegg H

Beskrivelse av nytt beregningsverktøy for spredning

2 sider

1 Nytt beregningsverktøy for spredning

Det nye beregningsverktøyet tar for seg spredning via grunnvann til resipient /1/. Spredning via overflateavrenning er ikke inkludert i modellen.

Beregningsverktøyet tar hensyn til massebalanse for forurensningen og endringer i konsentrasjoner over tid. Resultatet fra modellen vil være forventet konsentrasjon og mengde forurensning som tilføres en resipient eller spres over tid.

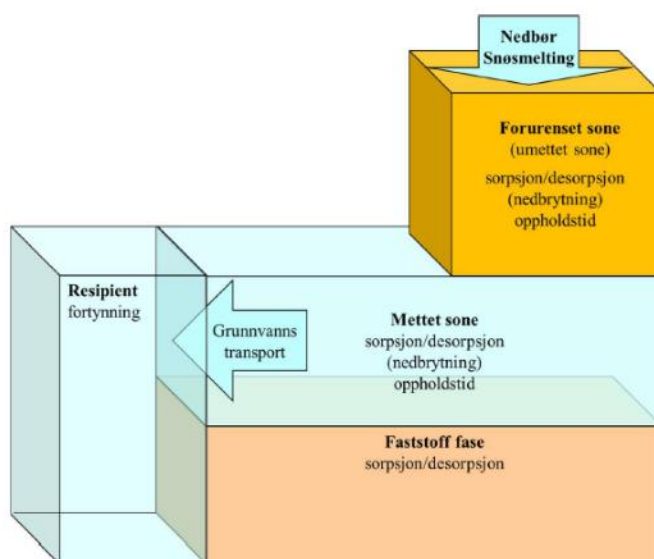
Modellen antar en homogen fordeling av forurensning, og gir kun én konsentrasjon for hver av de tre boksene; umettet sone, mettet sone og resipient (se Figur 1.1). Forurensning kan ikke tilføres modellen, og modellen antar således at tilførsel av forurensning har stoppet opp eller er neglisjerbar. Den forurensningskonsentrasjonen som legges inn i modellen anses å være konsentrasjon ved $t = 0$ (altså startkonsentrasjonen), og beregnet spredning er basert på denne initielle konsentrasjonen.

I beregningsverktøyet kan det legges inn konsentrasjoner av miljøgifter både i umettet og mettet sone (både som konsentrasjoner i løsmasser og i porevann/grunnvann), slik at det ved tid null kan være forurensning i begge disse boksene. Figur 1.1 er dermed noe misvisende da det kun er oppgitt «forurenset sone» for umettet sone. Det kan også legges inn konsentrasjoner av miljøgifter i resipienten.

Enkelte miljøgifter bindes sterkt til små partikler ($< 0,45 \mu\text{m}$, kolloider) og transporten av disse styres derfor hovedsakelig av kolloidal transport. Miljøgifter dette er relevant for er tungmetaller og hydrofobe organiske miljøgifter (med fordelingskoeffisient $K_{oc} > 4$). I det nye beregningsverktøyet er det mulig å legge til kolloidal transport.

I veilederen til det nye verktøyet anbefales det en trinnvis tilnærming der en går fra en enkel, men konservativ spredningsvurdering, til en mer kompleks og mindre konservativ vurdering. En trinn 1-spredningsvurdering baserer seg på målte totalkonsentrasjoner i jord, målt innhold av organisk karbon i jord og aktuelt areal av forurenset område, mens alle de øvrige parameterne i modellen er fastsatte standardverdier (sjablongverdier). Hensikten med en trinn 1-vurdering er å undersøke om estimert spredning er uakseptabel. Dersom trinn 1 viser akseptabel spredning, er det ikke nødvendig å gå videre til trinn 2 eller 3.

I en trinn 2-spredningsvurdering byttes en rekke av sjablongverdiene ut med stedsspesifikke data. I trinn 2 er det ett sett med obligatoriske parametere, og ett sett med valgfrie parametere. For å oppnå en fullverdig trinn 2-spredningsvurdering, skal det skaffes til veie stedsspesifikke data for alle de obligatoriske parameterene. Dette gjelder: data fra trinn 1 som nevnt over, lokal nedbørsmengde (årsmiddel), infiltrasjonsfaktor for masser i umettet sone (eventuell overdekning), porevanns-konsentrasjoner, avstand til resipient, vannføring i resipient, samt hydraulisk konduktivitet i mettet sone (hentet fra sjablongverdier for ulike jordarter).



Figur 1.1: Skjematisk fremstilling av boksmodell for vurdering av spredning fra et område med forurensert grunn. Kopi av figur 8 i /1/.

Referanser

- /1/ Norges geotekniske institutt (NGI), 2020. Spredningsveileder for forurensert grunn. Forslag til ny spredningsmodell – grunnlagsrapport til Miljødirektoratet. Dok. nr. 20170577-01-R.

Vedlegg I

«Input» til beregningsverktøy for
spredningsvurderinger

2 sider

UMETTET SONE GENERELLE PARAMETERE			
Grunnleggende jord parametere	Sjablongverd	Anvendt verd	Begrunnelse
f_{oc} (-)	0,01	0,03	Gjennomsnitt for jordprøver i aktuelt område
Bulkdensitet jord, ρ_{jord} [kg/dm ³]	1,7	1,7	Vanlig bulketthet for sand
Effektiv porøsitet, ϵ	0,4	0,4	Øvre grense for sand / grus masser
Vannfylt porevolum i umettet sone (m ³ /m ³)	0,2	0,2	Halvparten av porevolumet konservativt høy
Generelle områdeparametere	Sjablongverd	Anvendt verd	Begrunnelse
Lengde forurensingsoverflate i grunnvannsretning (m)	50	60	Ca. utstrekning
Bredde forurensingsoverflate på tvers av grunnvannsretning (m)	50	150	Ca. utstrekning
Dybde til grunnvann (m) = mektighet av forurensning iht. kap. 4.3 i grunnlagsrapport	4	1,9	Mektighet til laget med forurensede masser i umettet og mettet sone
Nedbør (mm/år)	1500	822	Nedbør på Kjeller
Fraksjon av nedbør som infiltrerer	0,8	0,65	Gj.sn. av faktor for grus og skogsområder
METTET SONE GENERELLE PARAMETERE			
Grunnleggende jord parametere	Sjablongverd	Anvendt verd	Begrunnelse
f_{oc} (-)	0,002	0,030	Gjennomsnitt for jordprøver i aktuelt område
Bulkdensitet til løsmasser, ρ_{jord} [kg/l]	1,7	1,7	Vanlig bulketthet for sand
Effektiv Porøsitet, ϵ	0,40	0,40	Øvre grense for sand / grus masser
Generelle områdeparametere grunnvann	Sjablongverd	Anvendt verd	Begrunnelse
Hydraulisk konduktivitet k (m/s)	1,00E-04	1,00E-04	Sand $k = 10^{-4}$ m/s
Gradient dh/dl (m/m)	0,03	0,01	Tilsvarende helning til terrenget i området
Strømningshastighet (m/år)	237	79	Basert på Darcy's lov omregnet til porevannshastighet i meter pr. år
Blandingsdybde (m)	5	0,75	Gj.sn. avstand til leirgrunn minus avstand til grunnvannsspeil
Lengde akvifer = lengde forurensset areal + avstand til resipient (m)	50	60	Lengde til forurensset område strekker seg helt ned til kanalen
RESIPIENT GENERELLE PARAMETERE			
Grunnleggende jord parametere	Sjablongverd	Anvendt verd	Begrunnelse
Årsvolum i resipient (m ³)	5000000	488157	Estimert gj.sn. vannføring fra nordlig sidekanal ut i Sogna
Oppholdstid i resipient (år)	1,00	1,00	
Påvirket vannvolum (m ³ /år)	5000000	488157	Q total i resipient / Oppholdstid i resipient

MELLOMBEREGNINGER	
UMETTET SONE	
Areal av forurenset område (m ²)	9000
Strømningshastighet i umettet sone (m/år)	2,6715
k _{umettet sone uten sorpsjon} (1/år)	1,406052632
METTET SONE	
Volum forurenset aquifer (m ³)	6750
Volum forurenset grunnvann i ett år (m ³)	6750
k _{mettet sone uten sorpsjon} (1/år)	1,31
1/Fortynningsfaktor porevann til grunnvann (-)	0,74
RESIPIENT SONE	
Q forurenset grunnvann som tilføres i resipient (m ³ /år)	3548
Fortynningsfaktor resipient (-)	0,0073
1/Fortynningsfaktor resipient(-)	138

Vedlegg J

«Input» til beregningsverktøy for helsevurderinger

1 sider

Vedlegg J – «Input» til beregningsverktøy for helsevurderinger

Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0,2	0,2	l vann/l	
Luftinnhold i jord	θ_a	0,2	0,2	l luft/l jord	
Jordas tetthet	ρ_s	1,7	1,7	kg/l jord	
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	3 %		TOC varierer mellom 0,3-6 %. Settes lik 3 %
Jorda porøsitet	ε	40 %	40 %		
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innendørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{hus}	240	240	m ³	
Areal under huset	A	100	100	m ²	
Utskiftingshastighet for luft i huset	I	12	12	d ⁻¹	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0,35	0,35	m	
Luftpermeabilitet jord	k_s	1E-10	1E-10	m ²	Coarse sand (RIVM, 2008)
Luftpermeabilitet gulv	k_f	1E-15	1E-15	m ²	Concrete (RIVM, 2008) → k_f dårlig gulv tab 5.32
Viskositet luft	η	6E-09	6E-09	Pa.s	
Trykkforskjell, inneluft vs. jordluft	ΔP	1	1	Pa	Slab-on-grade/indoor (RIVM, 2008)
Tykkelse gulv	L_f	0,1	0,1	m	
Porøsitet gulv	n_{gulv}	0,135	0,135	m ³ /m ³	Concrete (RIVM, 2008)
Gassfylt porevolum gulv	θ_a gulv	0,135	0,135	m ³ /m ³	Concrete (RIVM, 2008)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet	k	0,0001	0,0001	m/s	
		3153,6	3153,6	m/år	
Avstand til brønn	X	0	0	m	
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	60	m	Se spredningsvurdering
Fraksjon som infiltrerer	FI	0,5	0,65	-/-	Se spredningsvurdering
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	1500	822	mm/år	Årlig nedbør Kjeller
Infiltrasjonsmengde (meter vann/år)	I	0,750	0,534	m/år	Beregnet ($P \times FI/1000$)
Hydraulisk gradient	i	0,03	0,01	m/m	Se spredningsvurdering
Tykkelsen av akviferen	d_a	5	0,75	m	Se spredningsvurdering
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5	0,75	m	Se spredningsvurdering
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	5000000	2584184	m ³ /år	Estimert avrenning ut av Sogna til Nitelva
Bredden av det forurensende området vinkelrett på retningen av	L_{sw}	50	150	m	Se spredningsvurdering
Beregnet hastighet på grunnvannstrøm	Q_d	23652	3547,8	m ³ /år	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)
Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)					
Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)	
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	240 2	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	240 2	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	240 2	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	240 2	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	240 2	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	240 2	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	240 2	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	240 8	daqr/år timer/daqr	Eksponeringstid for tilstandsklasse 3	
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %	UAKTUELL		
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL		
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	5 %		Litt inntak av fisk fra Nitelva	

Vedlegg K

Beregnet volum (m³) og mengder (tonn) PFAS-
forurensede masser (for ulike
konsentrasjonsintervaller) på ulike lokaliteter på
flyplassen

1 side

Sortert etter PFAS-konsentrasjon	Nytt brannøvingsfelt		Ny brannstasjon		Tønneområde		Delområde 2,4,6,8		Delområde 5,7,9		Delområde 10		Hele flyplassen	
	Masser		Masser		Masser		Masser		Masser		Masser		Masser	
	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn
Ved konsentrasjon 0-2 ug/kg	3 448	5 861			4 117	7 000	159 471	271 100	99 354	168 902			266 390	452 862
Ved konsentrasjon 2-30 ug/kg	12 970	22 049	5 262	8 946	9 688	16 470	115 733	196 745	144 620	245 855	21 806	37 071	310 080	527 136
Ved konsentrasjon 30-60 ug/kg	2 223	3 780	5 791	9 844	1 276	2 169			1 434	2 438			10 724	18 231
Ved konsentrasjon 60-100 ug/kg	2 148	3 651	2 573	4 374			892	1 517					5 613	9 542
Ved konsentrasjon 100-200 ug/kg	2 886	4 906	1 145	1 947					76	129			4 107	6 983
Ved konsentrasjon 200-300 ug/kg	248	421	316	537			895	1 521	243	413			1 701	2 892
Ved konsentrasjon 300-500 ug/kg	1 499	2 548	803	1 365									2 302	3 913
Ved konsentrasjon 500-1000 ug/kg	1 919	3 262											1 919	3 262
Ved konsentrasjon >1000 ug/kg	1 201	2 042											1 201	2 042
SUM	28 540	48 519	15 890	27 013	15 082	25 639	276 990	470 883	245 727	417 736	21 806	37 071	604 036	1 026 862

Sortert etter PFOS-konsentrasjon	Nytt brannøvingsfelt		Ny brannstasjon		Tønneområde		Delområde 2,4,6,8		Delområde 5,7,9		Delområde 10		Hele flyplassen	
	Masser		Masser		Masser		Masser		Masser		Masser		Masser	
	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn	m3	tonn
Ved konsentrasjon 0-2 ug/kg	7 540	12 818	647	1 100	7 942	13 501	243 555	414 044	224 009	380 815	13 219	22 472	496 912	844 750
Ved konsentrasjon 2-30 ug/kg	10 144	17 245	5 558	9 449	6 272	10 662	31 648	53 802	20 314	34 534	8 587	14 599	82 524	140 290
Ved konsentrasjon 30-60 ug/kg	1 673	2 845	6 192	10 526	869	1 476			1 085	1 845			9 819	16 692
Ved konsentrasjon 60-100 ug/kg	2 639	4 486	1 712	2 911			892	1 517					5 244	8 914
Ved konsentrasjon 100-200 ug/kg	1 834	3 118	662	1 125					319	542			2 815	4 786
Ved konsentrasjon 200-300 ug/kg	434	737	316	537			895	1 521					1 644	2 795
Ved konsentrasjon 300-500 ug/kg	1 156	1 966	803	1 365									1 960	3 331
Ved konsentrasjon 500-1000 ug/kg	1 919	3 262											1 919	3 262
Ved konsentrasjon >1000 ug/kg	1 201	2 042											1 201	2 042
SUM	28 540	48 519	15 890	27 013	15 082	25 639	276 990	470 883	245 727	417 736	21 806	37 071	604 036	1 026 862

Vedlegg L

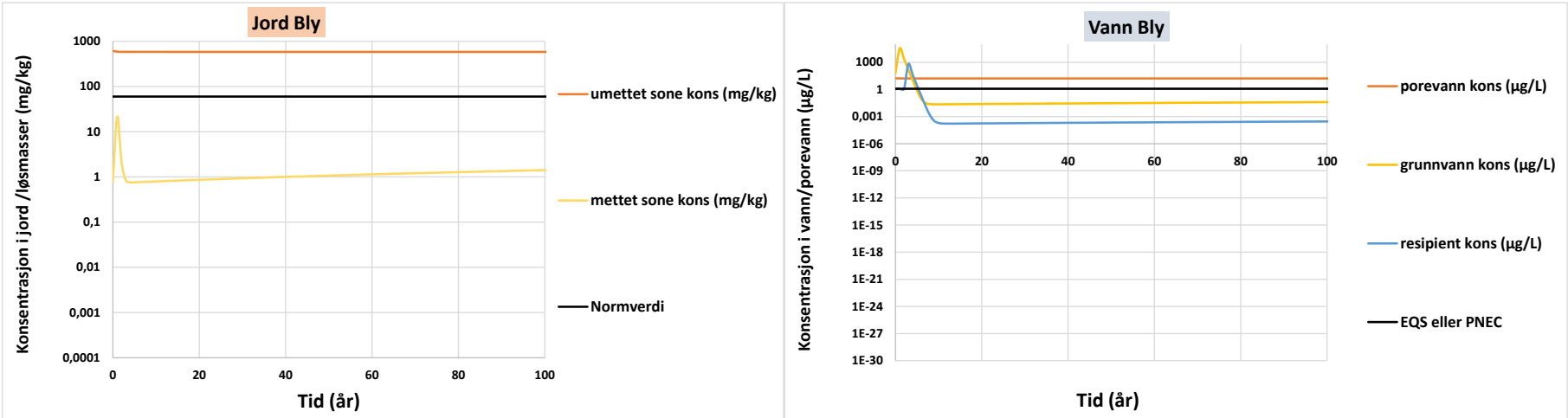
Utskrift fra beregningsverktøyet for spredning –
resultater for metaller med kolloidal transport

4 sider

Rad nummer til stoff som skal plottes: 5

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff Bly
Prosjekt XXX
Dato XXX



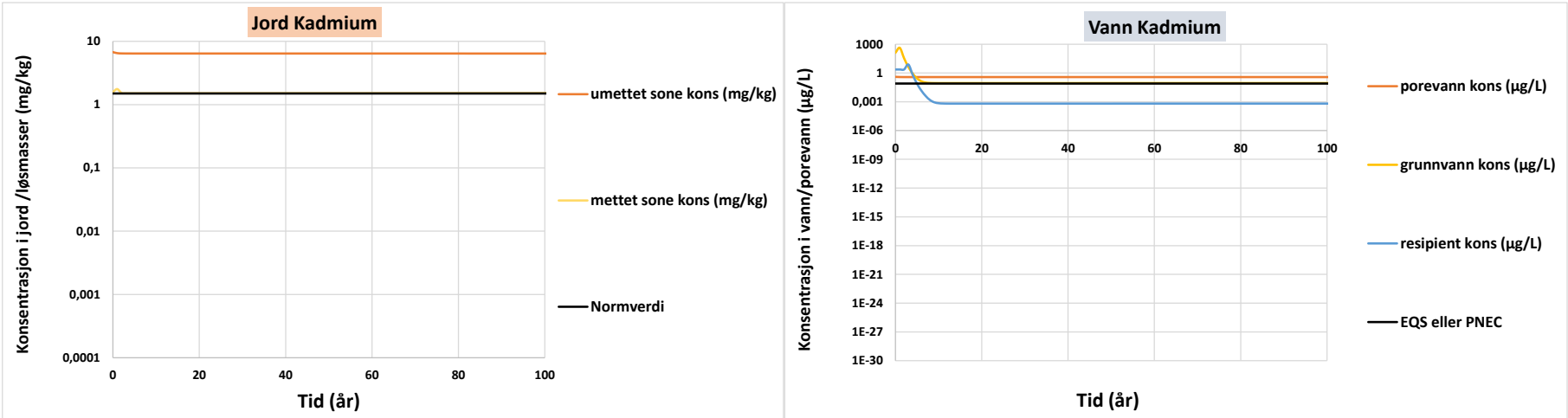
Opprinnelig mengde i umettet sone	
	17873,24 kg
Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone	
tid til maks	91820 år
jord	
	2,32E+02 mg/kg
	3,86E+00 x Normverdier
grunnvann	
	6,53E+00 µg/L
	5,4 x EQS eller PNEC
Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport	
grunnvann	34628,23 µg/L
	28856,9 x EQS eller PNEC
tid til maks/år	0,55 år

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient			
vann	2,52E+02 µg/L		
	2,10E+02 x EQS eller PNEC		
tid til maks (estimat)	0,55 år		
notat	kolloidal transport		
Mengde levert fra umettet sone til resipient			
År	kg	%	
5	8,92E+02	4,989%	8,92E+05
20	8,94E+02	5,000 %	8,94E+05
100	8,94E+02	5,000 %	8,94E+05
ved maks kons i resipient	4154,723	23,25 %	
uendelig	17881,656	100,05 %	
Kons.			
mettet sone	1,17E+00	8,64E-01	1,41E+00 mg/kg
grunnvann	6,88E+02	2,44E-02	3,99E-02 µg/L
resipient	1,25E+01	1,76E-04	2,88E-04 µg/L
Resipient fortynning			
Q forurenset gv som tilføres i resipient		3548	
Fortynningsfaktor (-)		0,00727	
1/Fortynningsfaktor (-)		137,59	

Rad nummer til stoff som skal plottes: 6

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff: Kadmium
Prosjekt: XXX
Dato: XXX



Opprinnelig mengde i umettet sone
196,49 kg

Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone
tid til maks 35356 år

jord 3,28E+00 mg/kg
2,19E+00 x Normverdier

grunnvann 1,93E-01 µg/L
2,4 x EQS eller PNEC

Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport
grunnvann 448,22 µg/L
5602,7 x EQS eller PNEC

tid til maks/år 0,49 år

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient
vann 3,26E+00 µg/L
4,07E+01 x EQS eller PNEC

tid til maks (estimat) 0,49 år

notat kolloidal transport

Mengde levert fra umettet sone til resipient

År	kg	%	
5	9,80E+00	4,989%	9,80E+03
20	9,83E+00	5,003 %	9,83E+03
100	9,86E+00	5,016 %	9,86E+03

ved maks kons i resipient 43,817 22,30 %

uendelig 213,822 108,82 %

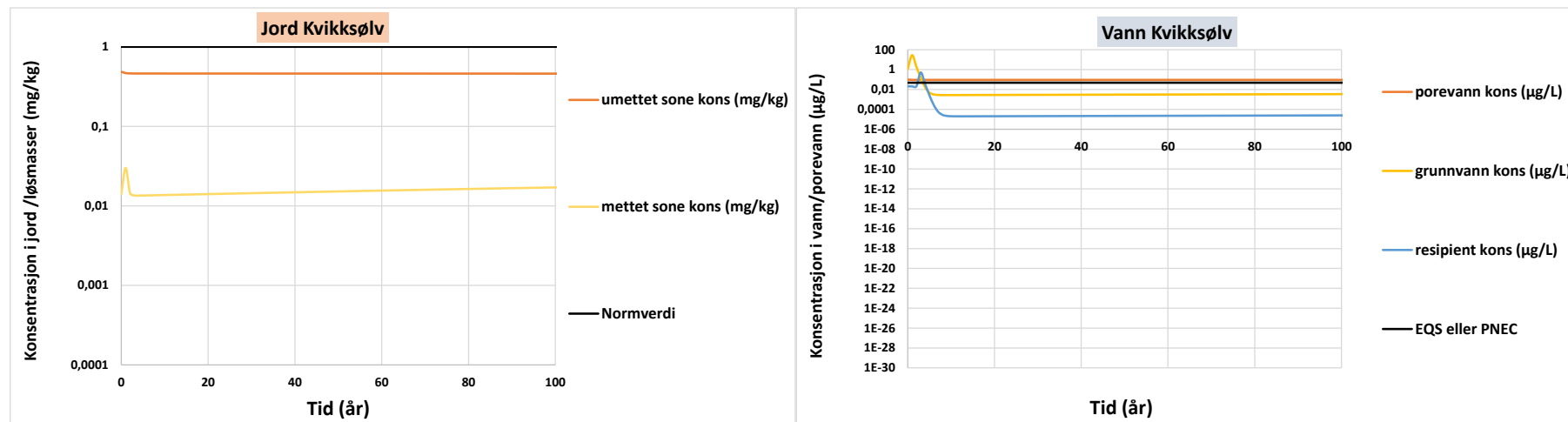
Kons.	5 år	20 år	100 år	
mettet sone	1,52E+00	1,51E+00	1,52E+00	mg/kg
grunnvann	8,32E+00	8,90E-02	8,96E-02	µg/L
resipient	1,50E-01	6,47E-04	6,51E-04	µg/L

Resipient fortynning
Q forurenset gv som tilføres i resipient 3548
Fortynningsfaktor (-) 0,00727
1/Fortynningsfaktor (-) 137,59

Rad nummer til stoff som skal plottes: 7

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff Kvikksølv
 Prosjekt XXX
 Dato XXX

**Opprinnelig mengde i umettet sone**

14,11 kg

Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone

tid til maks 12628 år

jord

1,89E-01 mg/kg

1,89E-01 x Normverdier

grunnvann

3,78E-02 µg/L

0,8 x EQS eller PNEC

Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport

grunnvann 27,90 µg/L

581,2 x EQS eller PNEC

tid til maks/år

0,55 år

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient

vann 2,03E-01 µg/L

4,22E+00 x EQS eller PNEC

tid til maks (estimat)

0,55 år

notat

kolloidal transport

Mengde levert fra umettet sone til resipient

År	kg	%	
5	7,04E-01	4,989%	7,04E+02
20	7,06E-01	5,001 %	7,06E+02
100	7,07E-01	5,009 %	7,07E+02
ved maks kons i resipient	3,270	23,17 %	
uendelig	14,264	101,08 %	

Kons.	5 år	20 år	100 år	
mettet sone	1,38E-02	1,40E-02	1,70E-02	mg/kg
grunnvann	5,52E-01	2,81E-03	3,41E-03	µg/L
resipient	1,00E-02	2,04E-05	2,47E-05	µg/L

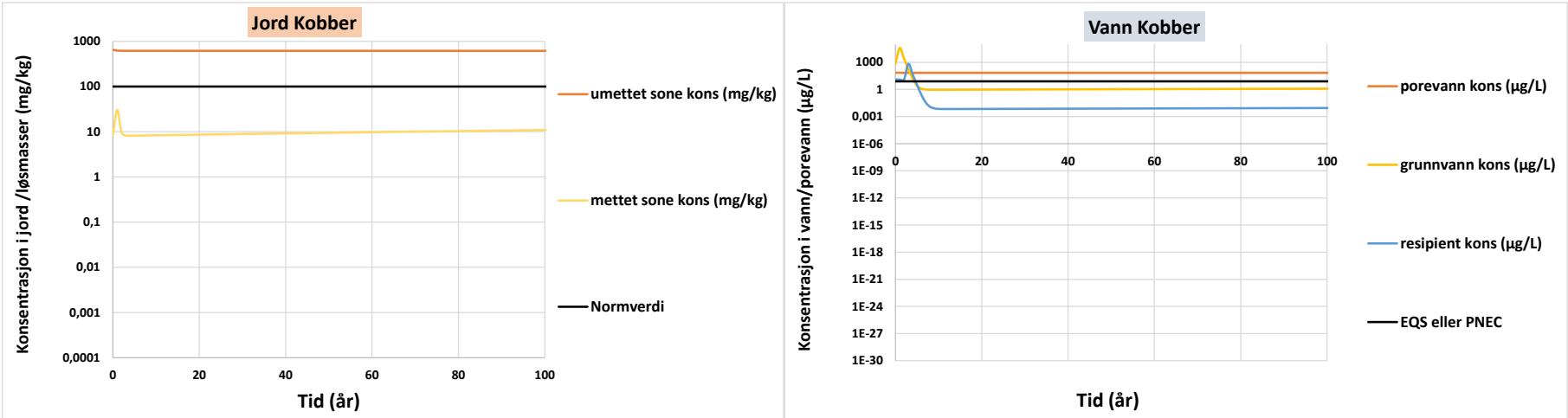
Resipient fortynning

Q forurenset gv som tilføres i resipient	3548
Fortynningsfaktor (-)	0,00727
1/Fortynningsfaktor (-)	137,59

Rad nummer til stoff som skal plottes: 8

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff Kobber
Prosjekt XXX
Dato XXX



Opprinnelig mengde i umettet sone	
	18871,12 kg
Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone	
tid til maks	22881 år
jord	
	2,48E+02 mg/kg
	2,48E+00 x Normverdier
grunnvann	
	2,78E+01 µg/L
	3,5 x EQS eller PNEC
Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport	
grunnvann	36880,21 µg/L
	4668,4 x EQS eller PNEC
tid til maks/år	0,55 år

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient			
vann	2,68E+02 µg/L		
	3,39E+01 x EQS eller PNEC		
tid til maks (estimat)	0,55 år		
notat	kolloidal transport		
Mengde levert fra umettet sone til resipient			
År	kg	%	
5	9,41E+02	4,989%	9,41E+05
20	9,44E+02	5,000 %	9,44E+05
100	9,44E+02	5,002 %	9,44E+05
ved maks kons i resipient	4380,983	23,22 %	
uendelig	18963,910	100,49 %	
Kons.			
mettet sone	8,63E+00	8,63E+00	1,09E+01 mg/kg
grunnvann	7,31E+02	9,66E-01	1,22E+00 µg/L
resipient	1,33E+01	7,00E-03	8,85E-03 µg/L
Resipient fortynning			
Q forurenset gv som tilføres i resipient		3548	
Fortynningsfaktor (-)		0,00727	
1/Fortynningsfaktor (-)		137,59	

Vedlegg M

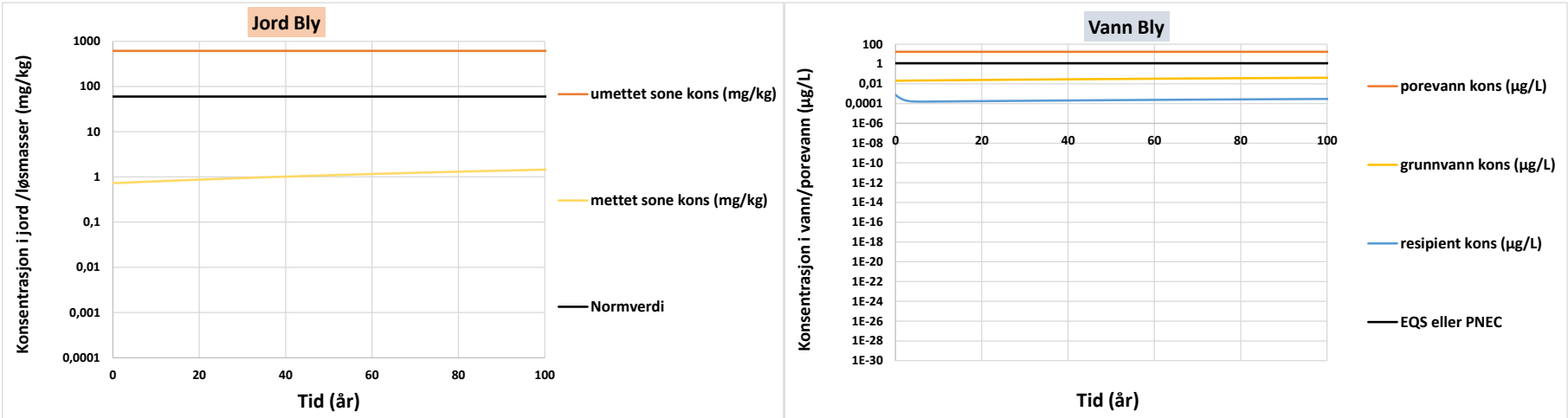
Utskrift fra beregningsverktøyet for spredning –
resultater for metaller, benzo(a)pyren og PFOS

6 sider

Rad nummer til stoff som skal plottes: 5

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff Bly
Prosjekt XXX
Dato XXX



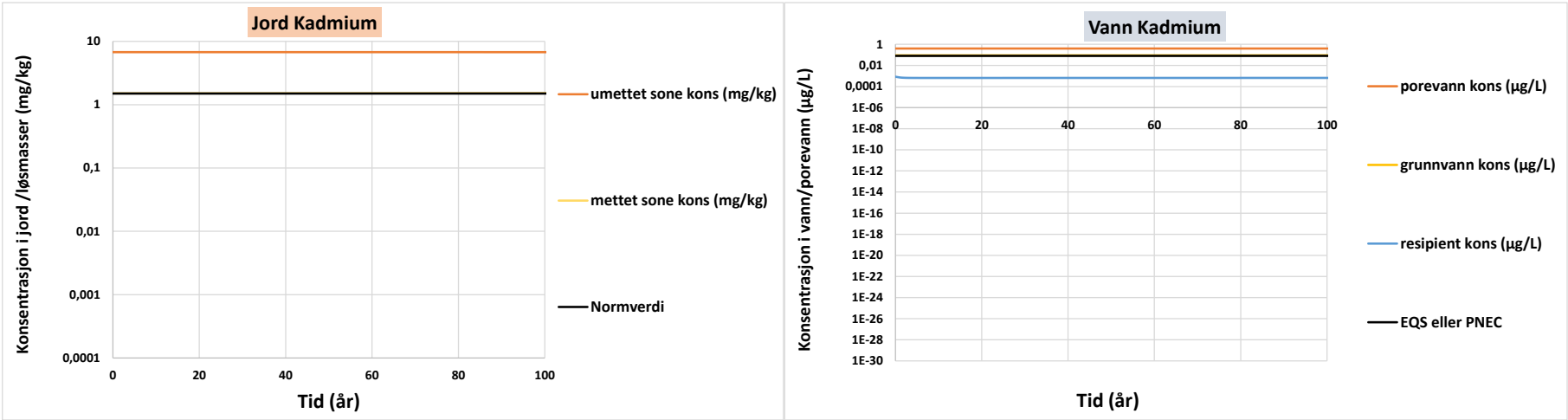
Opprinnelig mengde i umettet sone	
	17873,24 kg
Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone	
tid til maks	91820 år
jord	
	2,44E+02 mg/kg
	4,07E+00 x Normverdier
grunnvann	
	6,88E+00 µg/L
	5,7 x EQS eller PNEC
Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport	
grunnvann	-
tid til maks/år	ingen colloid transport

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient			
vann	5,00E-02 µg/L		
	4,17E-02 x EQS eller PNEC		
tid til maks (estimat)	91821,24 år		
notat	fritt-løst transport		
Mengde levert fra umettet sone til resipient			
År	kg	%	
5	6,80E-04	0,000%	6,80E-01
20	2,05E-03	0,000 %	2,05E+00
100	1,49E-02	0,000 %	1,49E+01
ved maks kons i resipient	3432,452	19,20 %	
uendelig	17881,656	100,05 %	
Kons.			
mettet sone	7,62E-01	8,71E-01	1,45E+00 mg/kg
grunnvann	2,15E-02	2,46E-02	4,09E-02 µg/L
resipient	1,59E-04	1,77E-04	2,96E-04 µg/L
Resipient fortynning			
Q forurenset gv som tilføres i resipient		3548	
Fortynningsfaktor (-)		0,00727	
1/Fortynningsfaktor (-)		137,59	

Rad nummer til stoff som skal plottes: 6

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff: Kadmium
Prosjekt: XXX
Dato: XXX



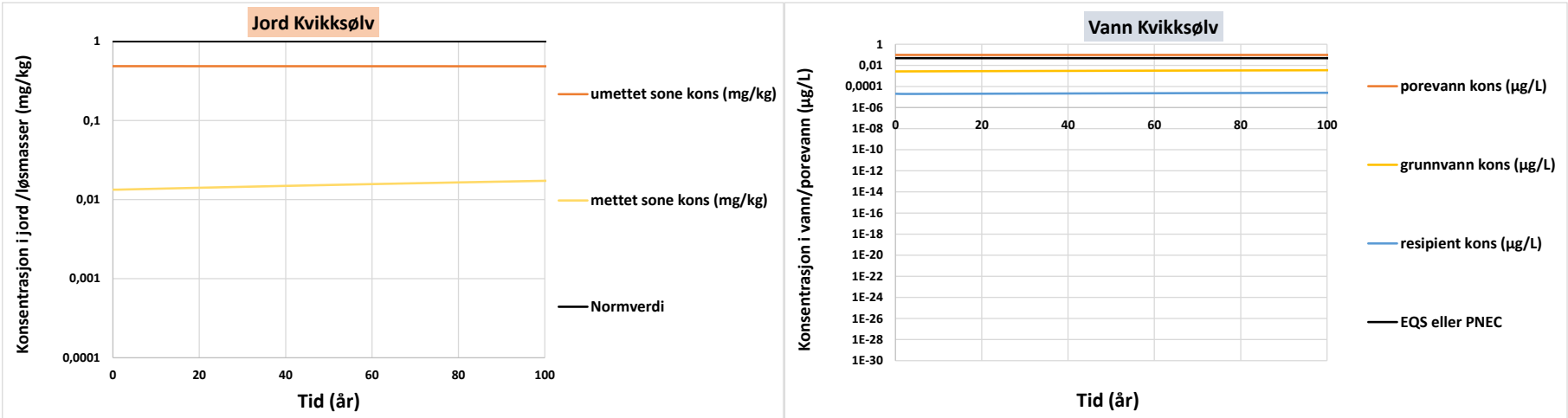
Opprinnelig mengde i umettet sone	
	196,49 kg
Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone	
tid til maks	35356 år
jord	
	3,41E+00 mg/kg
	2,28E+00 x Normverdier
grunnvann	
	2,01E-01 µg/L
	2,5 x EQS eller PNEC
Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport	
grunnvann	-
tid til maks/år	ingen colloid transport

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient			
vann	1,46E-03 µg/L		
	1,82E-02 x EQS eller PNEC		
tid til maks (estimat)	35357,19 år		
notat	fritt-løst transport		
Mengde levert fra umettet sone til resipient			
År	kg	%	
5	1,68E-03	0,001%	1,68E+00
20	6,42E-03	0,003 %	6,42E+00
100	3,19E-02	0,016 %	3,19E+01
ved maks kons i resipient	35,349	17,99 %	
uendelig	213,822	108,82 %	
Kons.			
mettet sone	1,51E+00	1,51E+00	1,52E+00 mg/kg
grunnvann	8,89E-02	8,90E-02	8,96E-02 µg/L
resipient	6,47E-04	6,47E-04	6,51E-04 µg/L
Resipient fortynning			
Q forurenset gv som tilføres i resipient	3548		
Fortynningsfaktor (-)	0,00727		
1/Fortynningsfaktor (-)	137,59		

Rad nummer til stoff som skal plottes: 7

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff Kvikksølv
Prosjekt XXX
Dato XXX



Opprinnelig mengde i umettet sone
14,11 kg

Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone
tid til maks 12628 år

jord 1,98E-01 mg/kg
1,98E-01 x Normverdier

grunnvann 3,97E-02 µg/L
0,8 x EQS eller PNEC

Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport
grunnvann -

tid til maks/år ingen colloid transport

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient
vann 2,88E-04 µg/L
6,01E-03 x EQS eller PNEC
tid til maks (estimat) 12629,04 år

notat fritt-løst transport

Mengde levert fra umettet sone til resipient

År	kg	%	
5	4,85E-05	0,000%	4,85E-02
20	2,01E-04	0,001 %	2,01E-01
100	1,23E-03	0,009 %	1,23E+00

ved maks kons i resipient 2,695 19,10 %
uendelig 14,264 101,08 %

Kons.	5 år	20 år	100 år	
mettet sone	1,35E-02	1,41E-02	1,72E-02	mg/kg
grunnvann	2,70E-03	2,82E-03	3,45E-03	µg/L
resipient	1,96E-05	2,04E-05	2,50E-05	µg/L

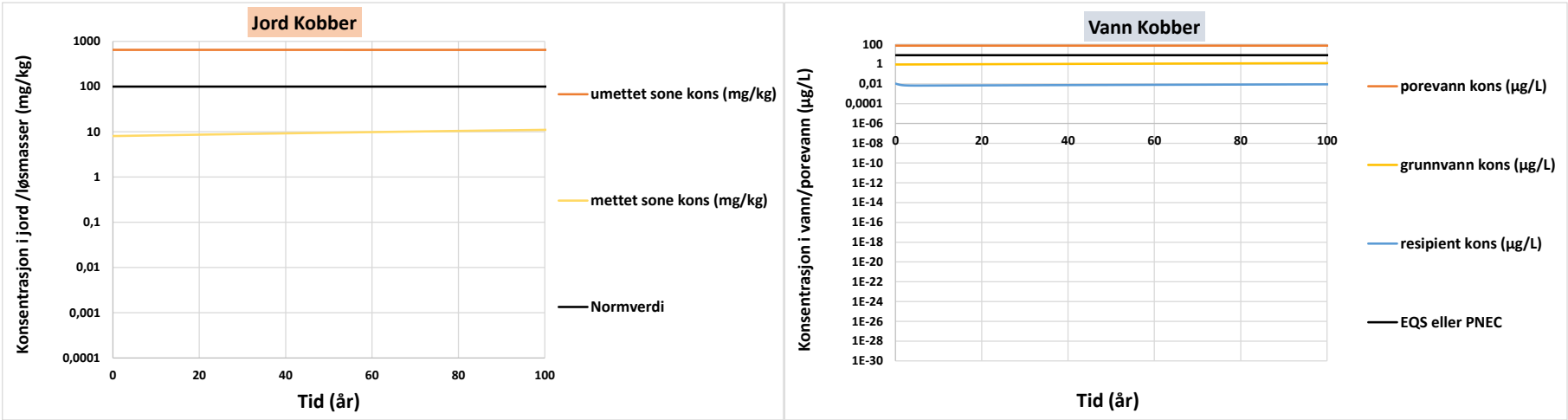
Resipient fortynning

Q forurenset gv som tilføres i resipient 3548
Fortynningsfaktor (-) 0,00727
1/Fortynningsfaktor (-) 137,59

Rad nummer til stoff som skal plottes: 8

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff Kobber
Prosjekt XXX
Dato XXX



Opprinnelig mengde i umettet sone
18871,12 kg

Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone
tid til maks 22881 år

jord 2,61E+02 mg/kg
2,61E+00 x Normverdier

grunnvann 2,92E+01 µg/L
3,7 x EQS eller PNEC

Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport
grunnvann -

tid til maks/år ingen colloid transport

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient
vann 2,12E-01 µg/L
2,69E-02 x EQS eller PNEC
tid til maks (estimat) 22881,97 år

notat fritt-løst transport

Mengde levert fra umettet sone til resipient

År	kg	%	
5	1,83E-02	0,000%	1,83E+01
20	7,10E-02	0,000 %	7,10E+01
100	4,43E-01	0,002 %	4,43E+02

ved maks kons i resipient 3615,673 19,16 %
uendelig 18963,910 100,49 %

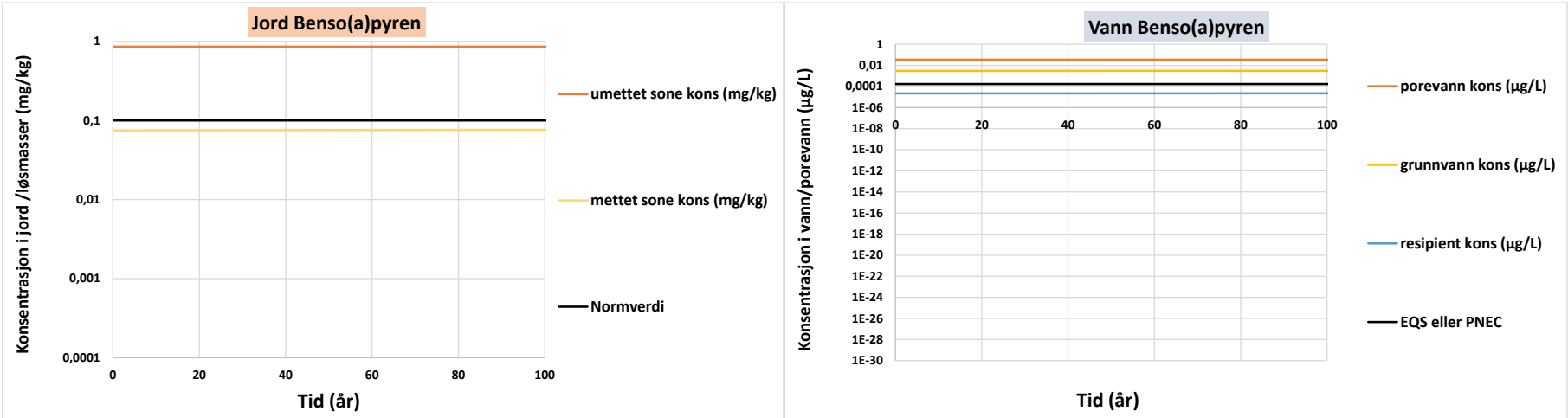
Kons.	5 år	20 år	100 år	
mettet sone	8,21E+00	8,66E+00	1,11E+01	mg/kg
grunnvann	9,18E-01	9,69E-01	1,24E+00	µg/L
resipient	6,68E-03	7,02E-03	8,97E-03	µg/L

Resipient fortynning
Q forurenset gv som tilføres i resipient 3548
Fortynningsfaktor (-) 0,00727
1/Fortynningsfaktor (-) 137,59

Rad nummer til stoff som skal plottes: 51

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff Benso(a)pyren
Prosjekt XXX
Dato XXX



Opprinnelig mengde i umettet sone
24,87 kg

Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone
tid til maks 59524 år

jord 3,74E-01 mg/kg
3,74E+00 x Normverdier

grunnvann 1,50E-02 µg/L
88,1 x EQS eller PNEC

Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport
grunnvann -

tid til maks/år ingen colloid transport

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient
vann 1,09E-04 µg/L
6,40E-01 x EQS eller PNEC
tid til maks (estimat) 59525,08 år

notat fritt-løst transport

Mengde levert fra umettet sone til resipient

År	kg	%	
5	5,33E-05	0,000%	5,33E-02
20	2,14E-04	0,001 %	2,14E-01
100	1,08E-03	0,004 %	1,08E+00

ved maks kons i resipient 4,679 18,81 %
uendelig 25,731 103,45 %

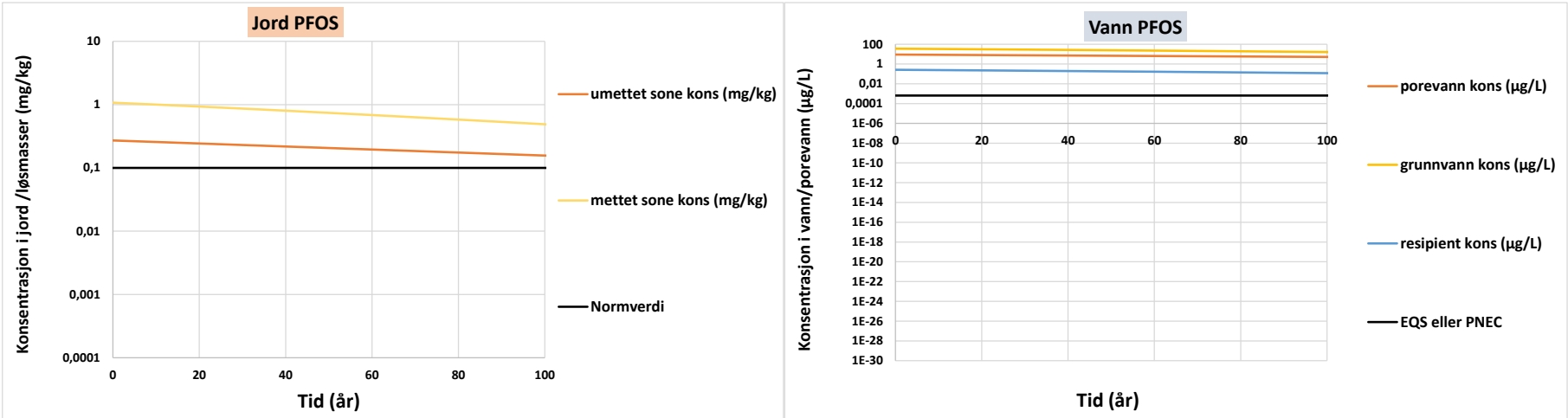
Kons.	5 år	20 år	100 år	
mettet sone	7,49E-02	7,51E-02	7,62E-02	mg/kg
grunnvann	3,00E-03	3,01E-03	3,05E-03	µg/L
resipient	2,18E-05	2,19E-05	2,22E-05	µg/L

Resipient fortynning
Q forurenset gv som tilføres i resipient 3548
Fortynningsfaktor (-) 0,00727
1/Fortynningsfaktor (-) 137,59

Rad nummer til stoff som skal plottes: 71

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff PFOS
Prosjekt XXX
Dato XXX



Opprinnelig mengde i umettet sone
7,92 kg

Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone
tid til maks -95 år

jord 1,62E+00 mg/kg
1,62E+01 x Normverdier

grunnvann 5,39E+01 µg/L
82993,1 x EQS eller PNEC

Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport
grunnvann -

tid til maks/år ingen colloid transport

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient
vann 3,44E+37 µg/L
5,29E+40 x EQS eller PNEC
tid til maks (estimat) -94,01 år

notat fritt-løst transport

Mengde levert fra umettet sone til resipient

År	kg	%	
5	6,39E-01	8,064%	6,39E+02
20	2,48E+00	31,338 %	2,48E+03
100	1,02E+01	128,886 %	1,02E+04

ved maks kons i resipient 0,000 0,00 %

uendelig 20,511 259,02 %

Kons.

	5 år	20 år	100 år	
mettet sone	1,04E+00	9,32E-01	4,89E-01	mg/kg
grunnvann	3,46E+01	3,11E+01	1,63E+01	µg/L
resipient	2,53E-01	2,27E-01	1,20E-01	µg/L

Resipient fortynning
Q forurenset gv som tilføres i resipient 3548
Fortynningsfaktor (-) 0,00727
1/Fortynningsfaktor (-) 137,59

Vedlegg N

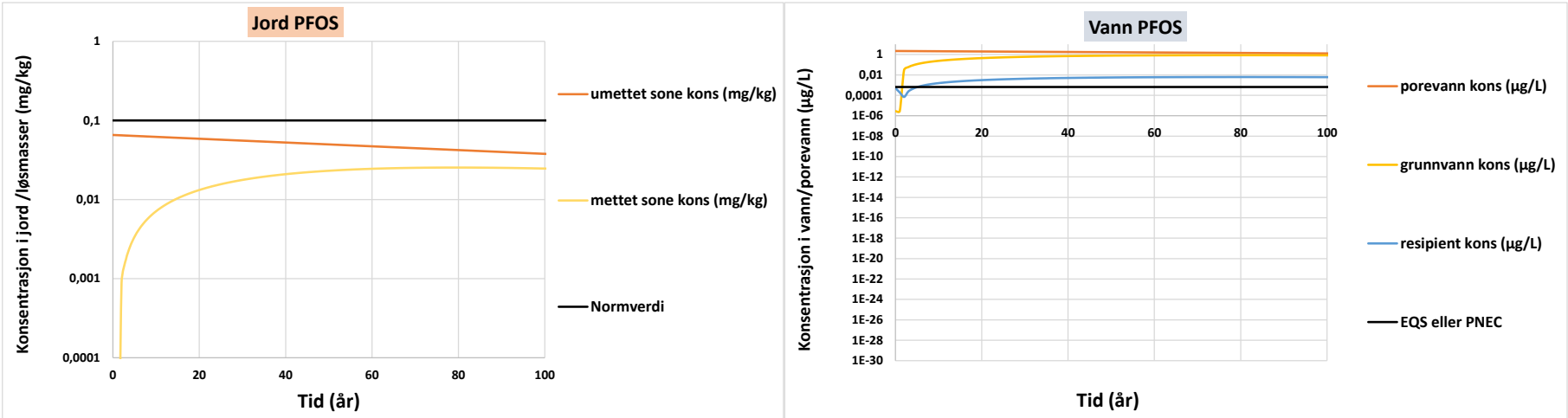
Utskrift fra beregningsverktøyet for spredning –
resultater for PFOS etter sanering

1 side

Rad nummer til stoff som skal plottes: 71

Vannkonsentrasjoner presenteres her som µg/l, mens eventuelle inngangsparameter legges inn som mg/l i ark 1c, 1e eller 1f

Stoff PFOS
Prosjekt XXX
Dato XXX



Opprinnelig mengde i umettet sone
1,91 kg

Max gjennomsnitt jord kons fritt-løst mettet zone
tid til maks 78 år

jord 2,56E-02 mg/kg
2,56E-01 x Normverdier

grunnvann 8,55E-01 µg/L
1314,7 x EQS eller PNEC

Maks gjennomsnitt kons mettet zone - kolloidal transport
grunnvann -

tid til maks/år ingen colloid transport

Maks gjennomsnitt kons fritt-løst i resipient
vann 6,21E-03 µg/L
9,55E+00 x EQS eller PNEC
tid til maks (estimat) 79,27 år

notat fritt-løst transport

Mengde levert fra umettet sone til resipient

År	kg	%		
5	2,83E-03	0,148%	2,83E+00	2,83E+00
20	3,70E-02	1,937 %	3,70E+01	3,70E+01
100	5,17E-01	27,074 %	5,17E+02	5,17E+02
ved maks kons i resipient	0,375	19,62 %		
uendelig	1,911	100,01 %		

Kons. 5 år 20 år 100 år

mettet sone	3,37E-03	1,32E-02	2,46E-02	mg/kg
grunnvann	1,12E-01	4,40E-01	8,21E-01	µg/L
resipient	6,24E-04	3,07E-03	5,99E-03	µg/L

Resipient fortynning

Q forurenset gv som tilføres i resipient 3548

Fortynningsfaktor (-) 0,00727

1/Fortynningsfaktor (-) 137,59

Vedlegg 2-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 2

2 sider

Koordinatsystem: 1989 UTM Zone 32N

Prøvepunkt	Øst	Nord
------------	-----	------

Prøvepunkter fra grunnundersøkelsen i 2005

SJ1	613223,2	6650160,2
SJ2	613251,6	6650142,7
SJ3	613274,3	6650128,9
SJ7	613366,5	6650066,9
SJ7.1	613368,0	6650071,0
SJ8	613396,8	6650048,8
SJ8.1	613398,0	6650053,0
SJ9	613417,6	6650036,4
SJ9.1	613419,0	6650041,0

Prøvepunkter fra grunnundersøkelsen i 2018

OP2.1	613105,0	6650258,6
OP2.2	613088,9	6650260,5
OP2.3	613086,5	6650244,6
OP2.4	613098,8	6650236,2
OP2.5	613120,5	6650244,9
OP2.6	613122,6	6650223,0
OP2.7	613145,0	6650236,3

Prøvepunkter fra grunnundersøkelsen i 2019

PG2.1	613134,2	6650391,2	
PG2.2	613108,4	6650390,5	Prøvepunkt utgikk
PG2.3	613117,4	6650358,8	
PG2.4	613146,8	6650363,3	
PG2.5	613136,1	6650340,4	Prøvepunkt utgikk
PG2.6	613137,8	6650331,9	
PG2.7	613105,0	6650320,9	
PG2.8	613101,8	6650255,3	
PG2.9	613127,7	6650237,8	
PG2.10	613147,9	6650295,3	
PG2.11	613157,1	6650332,6	Prøvepunkt utgikk
PG2.12	613161,4	6650369,6	Prøvepunkt utgikk
PG2.13	613193,0	6650347,7	
PG2.14	613255,5	6650352,6	
PG2.15	613236,7	6650296,4	
PG2.16	613192,8	6650293,3	
PG2.17	613189,8	6650264,4	
PG2.18	613247,5	6650243,3	
PG2.19	613147,5	6650208,0	Prøvepunkt utgikk
PG2.20	613214,7	6650210,9	
PG2.21	613162,4	6650251,5	
PG2.22	613177,3	6650218,8	
PG2.23	613262,8	6650173,2	
PG2.24	613301,0	6650134,7	
PG2.25	613364,2	6650112,6	

PG2.26	613417,0	6650094,9	
PG2.27	613381,3	6650074,4	
PG2.28	613463,5	6650029,0	
PG2.29	613541,4	6650013,1	
PG2.30	613577,5	6649966,8	
PG2.31	613347,2	6650139,1	Prøvepunkt utgikk
PG2.32	613133,8	6650215,2	
PG2.33	613114,8	6650226,2	
PG2.v/tønnetønne	613086,1	6650254,7	

Prøvepunkter fra grunnundersøkelsen i 2020

SPG2.1	613071,1	6650256,3
SPG2.2	613078,6	6650263,7
SPG2.3	613079,3	6650255,0
SPG2.4	613120,5	6650244,9
SPG2.5	613077,3	6650249,2
SPG2.6	613147,7	6650383,4
SPG2.7	613145,0	6650373,2
SPG2.8	613257,9	6650181,3
SPG2.9	613248,6	6650163,4
SPG2.10	613269,6	6650153,2
SPG2.11	613277,0	6650171,4
SPG2.12	613417,1	6650092,6
SPG2.13	613419,1	6650094,8
SPG2.14	613414,8	6650094,8
SPG2.15	613417,1	6650096,9
SPG2.16	613082,4	6650274,5
SPG2.18	613087,0	6650254,7

Vedlegg 2-2

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2
(tabeller)

10 sider

Tabell 2-2.10: Analyseresultater delområde 2

Vedlegg 2-1 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Prøvepunkt	Dybde (m)	TUNGMETALLER								OLJE (alifater)			PAH		PCB	BTEX			
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅	Benzo(a)pyren	Σ PAH- ₁₆	PCB ₇	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylene r (sum)
2 v/tønne	I	3,6	17	0,22	22	24	0,045	24	68	< 3,0	< 5,0	nd	0,059	0,63	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2 v/tønne	II	3,1	15	< 0,20	23	23	0,032	22	78	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,12	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.1	0-0,6	5,3	10	0,25	18	15	< 0,010	25	41	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.1	0,6-1	3,2	16	< 0,20	19	32	0,034	27	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.1	1-1,8	5	14	< 0,20	30	31	0,018	36	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.1	1,8-2,8	3,3	12	< 0,20	26	25	0,019	30	56	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.3	0-0,3	1,9	3,7	< 0,20	8,1	8,5	< 0,010	12	26	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.3	0,3-1	3,9	18	0,21	25	45	0,041	41	94	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.3	1-2	6,4	15	< 0,20	29	29	0,017	38	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.3	2-2,4	7,1	15	< 0,20	36	33	0,028	41	73	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.4	Masser ved elveng	3	24	0,27	28	40	0,053	34	60	< 3,0	< 5,0	13	< 0,030	0,1	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.4	0-1	2,5	21	< 0,20	21	31	0,05	23	67	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.4	1-1,5	2,2	15	< 0,20	25	28	0,016	33	57	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.6	0-0,6	1,9	6,2	< 0,20	11	17	0,01	16	36	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	0,0089	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.6	0,6-1	3,5	16	< 0,20	24	34	0,035	32	67	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.6	1-2	5,2	14	0,24	24	22	0,017	32	49	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.7	0-0,6	1,5	13	0,24	18	38	0,054	25	61	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,037	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.7	0,7-1	2,5	21	0,33	20	22	0,12	24	70	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,15	0,0085	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.7	1,3-1,5	3,4	14	< 0,20	32	31	0,015	38	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.7	2,4-2,6	2,2	15	< 0,20	22	26	0,016	30	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.8	0-0,2	3,5	35	1,4	24	28	0,029	26	77	< 3,0	< 5,0	nd	0,041	0,26	0,0087	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.8	0,2-0,5	2,9	27	1,2	25	26	0,049	25	82	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,043	0,0094	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.8	0,5-1	2,6	21	0,34	21	21	0,029	21	86	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,036	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.8	2-2,5	2,2	10	< 0,20	15	17	0,017	18	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.9	0-0,2	2,7	12	< 0,20	18	23	0,017	25	51	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.9	0,2-0,8	3,3	14	< 0,20	22	25	0,028	27	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.9	0,8-1,5	1,8	6,7	< 0,20	10	11	< 0,010	13	31	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.9	2-2,5	2,7	17	< 0,20	34	34	0,022	39	76	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.10	0-0,2	3,3	18	0,21	26	35	0,047	31	71	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.10	0,2-1	3,8	44	< 0,20	29	44	0,06	34	76	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,051	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.10	1-2	3,6	21	0,22	31	43	0,061	37	88	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,032	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.13	0-0,2	3,6	14	0,23	21	27	0,02	27	81	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.13	0,2-1	3,2	15	< 0,20	29	40	0,022	44	99	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.13	1-2	1,1	9,4	0,2	19	19	0,01	20	42	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.13	2-2,6	4,2	9,9	< 0,20	18	18	0,011	21	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.14	0-1	3,2	16	< 0,20	17	26	0,038	24	58	< 3,0	< 5,0	17	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.14	1,3-2	6,8	18	< 0,20	36	35	0,025	42	75	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.14	2-2,3	2,7	14	< 0,20	32	30	0,02	35	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.15	0-0,6	3,6	17	< 0,20	23	33	0,031	30	69	< 3,0	< 5,0	nd	0,042	0,37	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.15	0,6-1	3,1	30	0,27	30	45	0,11	27	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,033	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.15	1-1,6	2,9	15	< 0,20	29	29	0,018	35	66	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.16	0-0,2	3,1	11	0,41	22	24	0,019	25	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.16	0,2-1	2,9	13	< 0,20	21	35	0,02	32	85	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.16	1-2,5	3,8	13	0,21	26	25	0,016	32	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.17	0-0,1	3,2	11	0,34	20	24	0,016	24	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,12	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.17	0,1-0,5	3,2	11	< 0,20	20	21	0,013	22	63	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.17	0,5-1	2	14	< 0,20	24	38	0,018	39	99	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.17	1-1,4	3,4	16	< 0,20	30	33	0,021	35	72	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.17	1,4-2	2	8,1	< 0,20	14	14	< 0,010	16	37	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.18	0-1	3,4	20	< 0,20	24	33	0,057	30	80	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,07	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.18	1,3-2	3,8	13	< 0,20	26	27	0,017	31	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.20	0-0,3	2,8	13	< 0,20	18	25	0,026	22	56	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.20	0,3-0,7	4	25	< 0,20	27	52	0,056	40	98	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,037	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.20	1-2	5,1	14	< 0,20	26	28	0,014	33	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.20	2,1-2,5	3,6	10	< 0,20	24	22	0,014	27	52	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.21	0-0,3	3,8	16	< 0,20	22	28	0,027	27	70	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.21	0,3-1	< 1,0	3,4	< 0,20	5,8	7,3	< 0,010	6,6	14	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,23	0,016	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.21	1-2	4,1	16	< 0,20	37	33	0,022	42	74	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.21	2-2,5	4,1	14	0,23	33	31	0,018	37	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.22	0-0,3	3,5	14	< 0,20	20	23	0,022	23	69	< 3,0	< 5,0	nd	0,036	0,41	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.22	0,3-1	3	17	< 0,20	18	23	0,032	22	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,061	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.22	1-2	2,3	6,9	< 0,20	15	16	0,014	19	35	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	&		

2.28	1-2	3	9,9	< 0,20	20	23	0,013	27	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.29	0-0,3	3,3	30	0,45	31	38	0,094	29	79	< 3,0	< 5,0	nd	0,23	2,4	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.29	0,3-1	3,8	12	< 0,20	25	30	0,016	35	69	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.29	1-2	3,8	12	< 0,20	22	27	0,014	30	59	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.30	0-0,2	2,8	15	0,22	15	23	0,035	19	49	< 3,0	< 5,0	nd	0,038	0,37	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.30	0,2-1	3,6	9,8	< 0,20	17	24	< 0,010	23	55	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.30	1-2	3,6	12	< 0,20	25	28	0,015	32	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.32	0-0,2	2,6	12	< 0,20	17	20	0,017	21	49	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.32	0,2-0,5	2,3	9,6	< 0,20	17	17	0,019	17	41	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.32	0,5-0,8	2,9	8,6	0,21	15	15	0,015	18	43	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.32	1-2	2,6	16	< 0,20	27	40	0,025	30	53	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.32	2-2,5	3	12	< 0,20	26	27	0,013	35	59	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.33	0-0,2	3,2	13	< 0,20	18	25	0,027	25	55	< 3,0	< 5,0	17	< 0,030	0,031	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.33	0,2-0,6	1,7	3,1	< 0,20	8,5	7,3	< 0,010	11	23	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.33	0,6-1	2,7	19	< 0,20	30	50	0,024	40	99	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.33	1-2	2,9	12	< 0,20	21	26	0,015	29	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
2.33	2-2,5	4,1	7,5	< 0,20	12	12	< 0,010	15	26	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tilstandsklasse		≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2
		20	100	10	200	200	2	135	500	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse monoaromatene		
		50	300	15	1000	500	4	200	1000	40	130	600	5	50	1	0,04			
		600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	50	300	2000	15	150	5	0,05			
		1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	2500 0	20000	20000	20000	100	2500	50	1000			

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Tabell 2-2.1: Analyseresultater for arsen og tungmetaller på delområde 2 (mg/kg), prøver fra 2020.
Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)								
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total krom)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)
SPG2.6	0-1	1,2	6,5	< 0,20	15	62	< 0,010	41	44	< 0,20
SPG2.6	1-1,6	1,5	6,4	< 0,20	18	46	0,012	33	42	< 0,20
SPG2.6	1,6-3	4	24	0,21	30	47	0,047	36	150	< 0,20
SPG2.7	0-1	2,2	7,2	< 0,20	11	12	< 0,010	13	40	< 0,20
SPG2.7	1-2	1,9	13	< 0,20	18	38	0,036	27	54	< 0,20
SPG2.7	2-3	3,6	26	< 0,20	44	76	0,037	64	130	0,26
SPG2.8	0-1	4,5	15	0,2	27	36	0,035	33	87	< 0,20
SPG2.8	1-2	4,5	19	< 0,20	27	37	0,029	35	75	< 0,20
SPG2.8	2-3	4,7	13	< 0,20	26	27	0,016	31	58	< 0,20
SPG2.9	0-1	2,5	7,3	< 0,20	12	15	0,017	16	39	< 0,20
SPG2.9	1-2	5,8	16	0,37	31	28	0,016	52	70	0,28
SPG2.9	2-3	2,4	8,3	< 0,20	15	16	< 0,010	20	36	0,59
SPG2.10	0-1,6	1,9	6,5	< 0,20	11	16	0,014	17	37	< 0,20
SPG2.10	1,6-2	3,3	22	< 0,20	28	62	0,022	55	140	0,20
SPG2.10	2-3	2,1	8,7	< 0,20	16	21	< 0,010	15	36	0,81
SPG2.11	0-1	4,4	21	0,25	25	34	0,041	31	99	< 0,20
SPG2.11	1-2	5	36	0,62	44	51	0,046	42	240	< 0,20
SPG2.11	2-3,5	4,2	34	0,47	27	41	0,033	34	110	0,29
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Tabell 2-2.2: Analyseresultater for alifater, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆, sum PCB₇ og BTEX på delområde 2 (mg/kg), prøver fra 2020. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvepunkt	Prøvedybde	OLIE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)			
		C8-C10	C10-C12	C12-C35	Benzo(a)pyren	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)
SPG2.6	0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.6	1-1,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.6	1,6-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.7	0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.7	1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.7	2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.8	0-1	< 3,0	< 5,0	nd	0,24	2,2	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.8	1-2	< 3,0	< 5,0	nd	0,49	12	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.8	2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.9	0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.9	1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.9	2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.10	0-1,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.10	1,6-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.10	2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.11	0-1	< 3,0	< 5,0	nd	0,072	0,61	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.11	1-2	< 3,0	< 5,0	12	0,38	5	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
SPG2.11	2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tilstandsklasse	1	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2
	2	10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatenes		
	3	40	130	600	5	50	1	0,04			
	4	50	300	2000	15	150	5	0,05			
	5	20000	20000	20000	100	2500	50	1000			

nd = not detected (ikke påvist)

Tabell 2-2.3: Analyseresultater for THC (totale hydrokarboner) og TOC på delområde 2 (mg/kg), prøver fra 2019. Det er ikke tilstandsklasser for THC.

Prøvepunkt	Dybde (m)	TS (%)	TOC (% TS)	THC (mg/kg)		
				C8-C10	C10-C12	C12-C35
PG2.7	0-0,6	72,5	-	<5	<5	nd
PG2.7	0,7-1	77,3	3,1	<5	<5	32
PG2.23	0-0,3	83,4	2,3	<5	<5	160
PG2.23	0,3-1,5	78,9	2,4	<5	<5	81
PG2.23	1,6-1,8	70,3	3,6	<5	<5	nd

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Tabell 2-2.4: Analyseresultater for BTEX på delområde 2 (mg/kg), prøver fra 2020. Analyseresultatene for benzen er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener (verdier under normverdi er farget blå).

	BTEX					
	Benzen	Toluen	Etylbenzen	m,p-Xylen	o-Xylen	Xylener (sum)
Prøvereferanse	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
SPG 2.13 (0,3-1)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.13 (1-1,8)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.13 (1,8-2,2)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.13 (2,2-2,4)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.13 (2,4-3)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.15 (0,3-1)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.15 (1-2)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.15 (2-2,5)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.15 (2,5-3)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.15 (3-3,4)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.12 (0,3-1)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.12 (1-1,8)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.12 (1,8-2,5)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.12 (2,5-2,8)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.14 (0,3-1)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.14 (1-2)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.14 (2-3)	0,090	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
SPG 2.14 (3-3,2)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,030
1	≤0,01	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatenes				
2	0,015					
3	0,04					
4	0,05					
5	1000					

1 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Tabell 2-2.5: Analyseresultater for PFAS (µg/kg) på delområde 2, prøver fra 2019. Forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Konsentrasjoner av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG2 v/tønne I	PG2 v/tønne II	PG2.1 0-0,6 0,6-1		PG2.3 1-2 0,3-1		PG2.4 Masser Elvengveien	PG2.7 0-0,6 0,7-1		PG2.8 0-0,2 0,2-0,5 0,5-1 2-2,5				PG2.9 0-0,2 0,2-0,8 0,8-1,5			PG2.10 0-0,2	PG2.13 0-0,2 0,2-1		PG2.18 1,3-2
TOC	%	3,7	2,5	1,5	3,6	1,2	2,9	2,7	-	3,1	2,3	2,2	1,8	1,3	2,1	2,1	0,7	4,1	2,5	1,5	1,3
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		0,39	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,28	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDaA		0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,40	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		2,5	2,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,4	1,5	0,82	<0,20	0,27	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBS		<0,20	<0,20	0,22	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		1,3	1,1	<0,20	0,33	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,67	0,58	0,58	<0,20	0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		1,6	2,1	<0,20	0,84	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,2	1,1	0,81	0,57	0,28	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		0,87	0,55	<0,20	3,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,40	0,46	0,57	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFNA		0,79	0,38	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,64	0,57	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFOA		1,1	0,77	<0,10	0,21	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,56	0,46	0,46	<0,10	0,28	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOS		110	17	0,25	5,9	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	0,45	0,43	44	41	37	<0,10	3,0	0,78	<0,10	0,21	0,16	<0,10
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		10	6,1	<0,20	0,82	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	5,3	5,0	3,0	1,3	0,70	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
MeFOSE	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
MeFOSA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	
FOSAA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Sum PFAS		130	33	4,1	15	<3,8	<3,8	3,9	4,2	4,2	58	54	46	5,5	8,0	4,7	<3,8	4,0	3,9	<3,8	<3,8

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Tabell 2-2.6: Analyseresultater for PFAS (µg/kg) på delområde 2, prøver fra 2019. Forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Konsentrasjoner av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG 2.20	PG 2.21			PG 2.22			PG 2.23			PG 2.25		PG 2.26			PG 2.27		PG 2.28			PG 2.29		
		0-0,3	0-0,3	0,3-1	1-2	0-0,3	0,3-1	1-2	0-0,3	0,3-1,5	1,6-1,8	0,1-0,2	0,2-1	0-0,2	0,2-1	1-1,3	0-0,2	0,2-0,6	0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	0-0,3	0,3-1	
TOC	%	3,5	2,6	3,0	1,4	1,9	1,5	1,3	2,3	2,4	3,6	2,2	2,2	2,6	1,5	3,8	2,7	0,3	1,6	-	-	5,1	2,9	
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFOA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
PFOS		0,12	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,2	<0,10	<0,10	0,65	0,18	0,23	<0,10	<0,10	0,65	0,20	0,27	<0,10	<0,10	0,34	<0,10
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
PFPeA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFTA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
PFUnA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
EtFOSA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30		
EtFOSAA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
EtFOSE	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
MeFOSAA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
MeFOSE	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
MeFOSA	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30		
FOSAA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
Sum PFAS		3,9	3,9	<3,8	<3,8	<3,8	<3,8	<3,8	5,0	<3,8	<3,8	4,4	3,9	4,0	<3,8	<3,8	4,4	4,0	4,0	<3,8	<3,8	4,1	<3,8	

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Tabell 2-2.7: Analyseresultater for PFAS (µg/kg) på delområde 2, prøver fra 2018 og 2019. Forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Konsentrasjoner av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG2.30			PG 2.32					PG 2.33				OP 2.1	OP 2.2	OP 2.3	OP 2.4	OP 2.5	OP 2.6	OP 2.7
		0-0,2	0,2-1	1-2	0-0,2	0,2-0,5	0,5-0,8	1-2	2-2,5	0-0,2	0,2-0,6	0,6-1	1-2	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0-0,1
TOC	%	3,0	1,1	-	2,1	1,7	0,4	3,4	1,1	3,2	0,3	3,8	1,0	4,3	3,7	4,6	3,8	4,3	4,3	5,2
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,28	<0,20	<0,20	<0,20	3,3	<0,20	0,53	<0,20	1,5	1,6	0,93
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,0	<0,20	<0,20	<0,20	1,1	0,96	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	1,6	<0,20	0,36	0,20	1,3	1,1	0,37
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,3	<0,20	<0,20	<0,20	1,7	0,82	2,1	1,1	0,80	0,96	0,40
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,36	<0,20	<0,20	<0,20	0,47	0,37	<0,20
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,81	<0,20	<0,20	<0,20	0,97	0,46	1,7	1,0	0,71	0,90	0,24
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,29	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,5	<0,20	<0,20	<0,20	1,6	0,65	2,7	1,8	1,0	1,4	0,35
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,72	<0,20	<0,20	<0,20	0,54	0,29	1,5	1,0	0,54	0,31	<0,20
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,51	<0,20	<0,20	<0,20	0,81	0,33	0,60	0,44	1,1	0,79	0,24
PFOA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,34	<0,10	<0,10	<0,10	0,53	0,56	0,90	0,67	0,98	0,68	0,14
PFOS		0,74	<0,10	<0,10	0,16	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	50	7,0	<0,10	<0,10	70	8,8	48	21	78	72	14
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	5,6	0,30	0,34	<0,20	5,4	1,9	9,6	4,9	3,1	4,3	1,0
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,62	<0,20	<0,20	<0,20	0,37	0,38	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		4,5	<3,8	<3,8	3,9	3,9	<3,8	<3,8	<3,8	64	11	4,0	<3,8	91	17	71	35	93	88	21

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

Tabell 2-2.8: Analyseresultater for PFAS (µg/kg) på delområde 2, prøver fra 2020. Forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Konsentrasjoner av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	SPG2.1				SPG2.2				SPG2.3			
		0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2	0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2	0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2
TOC	%	3,2	1,1	1,3	1,3	8,4	1,5	1,3	1,5	3,5	1,4	1,3	0,7
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,73	0,31	0,11	<0,10	1,0	0,15	<0,10	<0,10	2,9	0,22	<0,10	<0,10
PFBS		0,22	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		1,2	0,45	0,27	0,12	0,64	0,27	<0,10	<0,10	1,7	0,43	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	0,75	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		3,1	0,56	0,56	0,2	0,73	0,34	<0,10	<0,10	2,6	0,59	0,16	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		1,5	0,15	0,25	0,16	0,51	0,13	<0,10	<0,10	2,9	0,35	0,18	0,15
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,42	0,32	0,14	0,11	0,46	0,17	<0,050	<0,050	0,97	0,23	0,073	<0,050
PFOS		3,9	3,8	0,66	0,36	38	4,0	0,59	<0,050	48	2,9	0,72	<0,050
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		2,9	1,4	0,69	0,27	3,0	0,52	<0,10	<0,10	10	0,89	0,24	0,15
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		16	8,6	4,3	2,9	46	7,2	2,5	<2,0	72	7,3	3,1	2,2

Vedlegg 2-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 2 (tabeller)

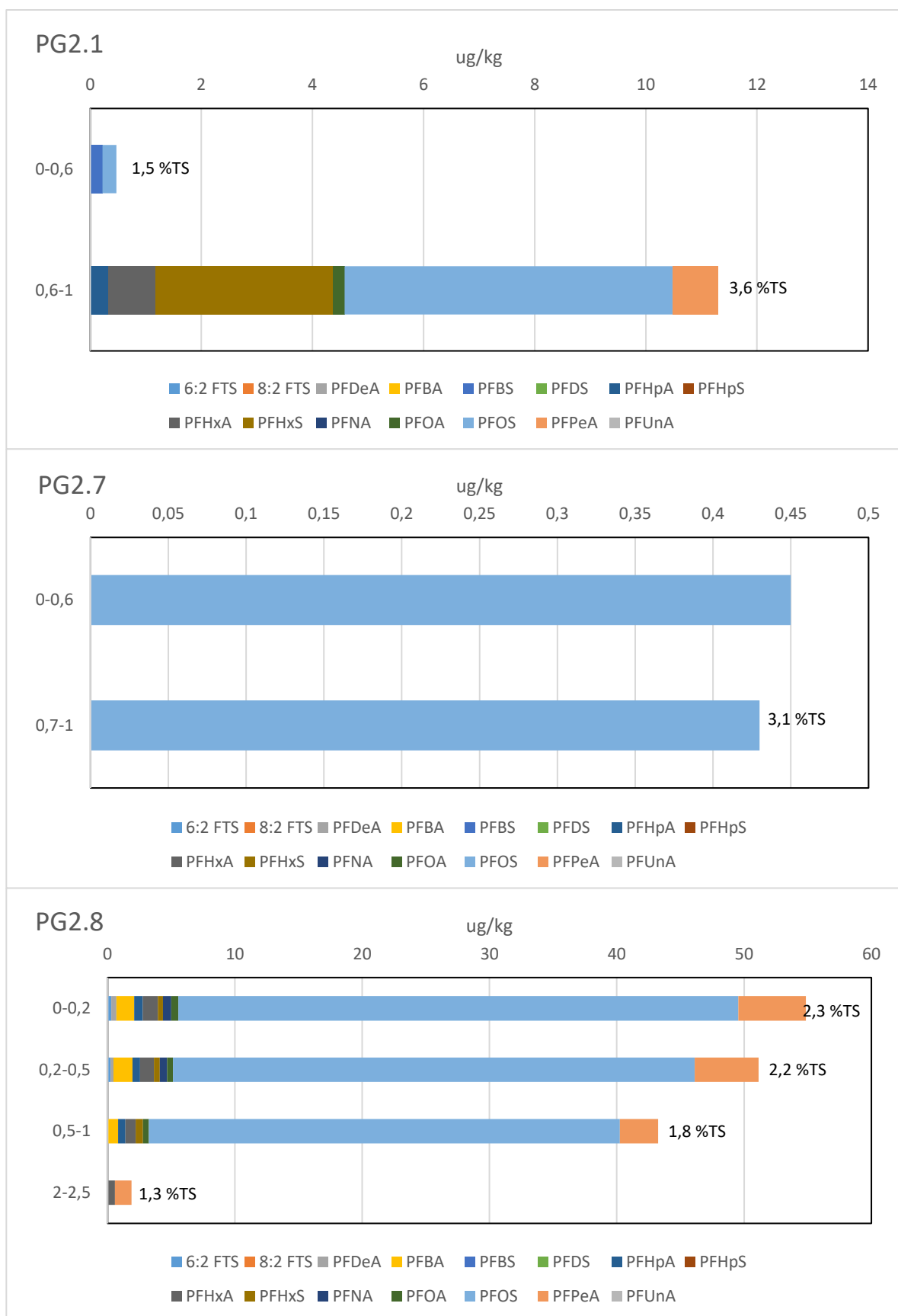
Tabell 2-2.9: Analyseresultater for PFAS (µg/kg) på delområde 2, prøver fra 2020. Forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Konsentrasjoner av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	SPG2.4					SP2.5				SPG2.18				SPG2.16			
		0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2	2-2,5	0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2	0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2	0-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2
TOC	%	2	2,6	2,6	2,3	4,7	5,9	1,4	1,3	1,2	4,8	1,5	1,7	1,1	9,3	1,7	1,0	1,4
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDaA		0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,29	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	2,1	0,64	<0,10	<0,10	3,1	0,87	0,19	<0,10	0,80	0,25	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDaA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,25	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,2	0,86	<0,10	<0,10	2,2	0,98	0,19	<0,10	0,60	0,29	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	0,44	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		0,25	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	2,1	1,3	<0,10	<0,10	2,9	1,1	0,34	<0,10	0,96	0,39	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	2,1	0,82	<0,10	<0,10	1,5	0,54	0,23	0,11	0,27	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		0,26	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,47	<0,10	<0,10	<0,10	0,34	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,27	0,15	0,068	<0,050	<0,050	0,76	0,33	<0,050	<0,050	1	0,48	0,088	<0,050	0,26	0,070	<0,050	<0,050
PFOS		17	4,5	0,26	<0,050	<0,050	24	6,8	<0,050	<0,050	45	5,1	9,3	0,38	23	2,2	0,45	<0,050
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		1,1	0,28	0,1	0,12	<0,10	7,6	2,8	<0,10	<0,10	11	3,3	0,81	0,16	3,2	0,73	0,12	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	0,15	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		21	6,9	2,3	2	<2,0	42	15	<2,0	<2,0	69	14	13	2,5	31	5,6	2,4	<2,0

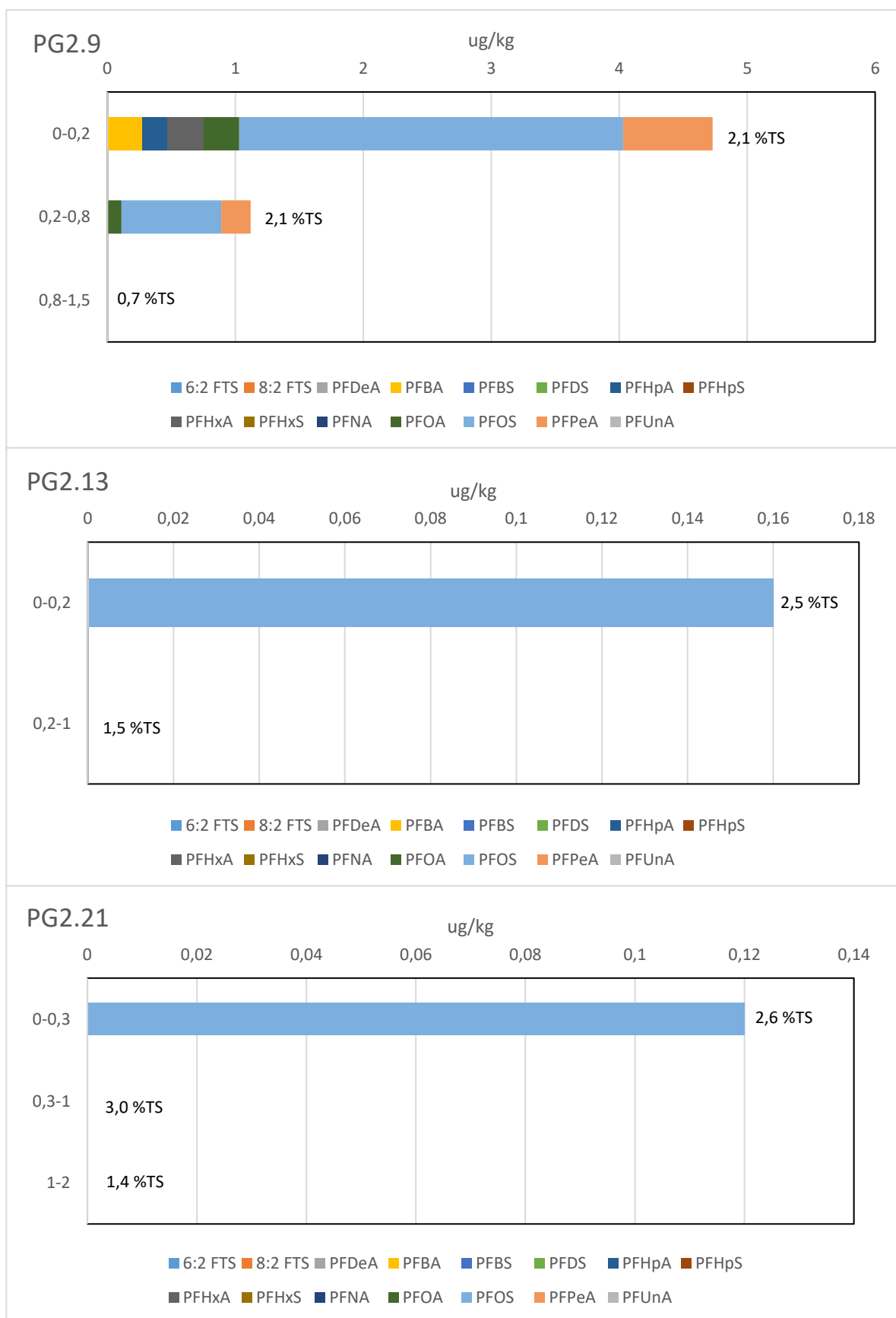
Vedlegg 2-3

Analyseresultater PFAS, delområde 2 (grafer)

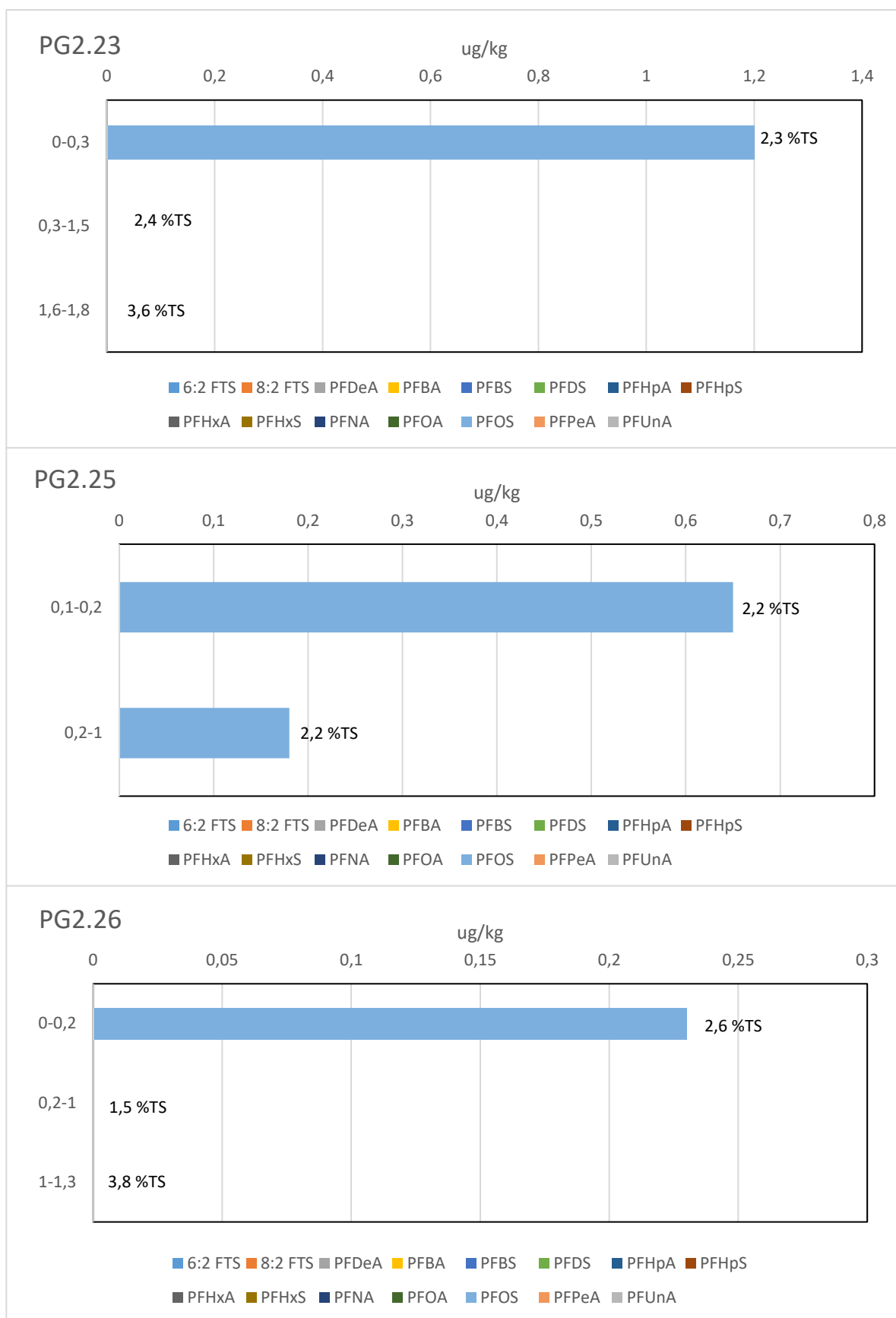
8 sider



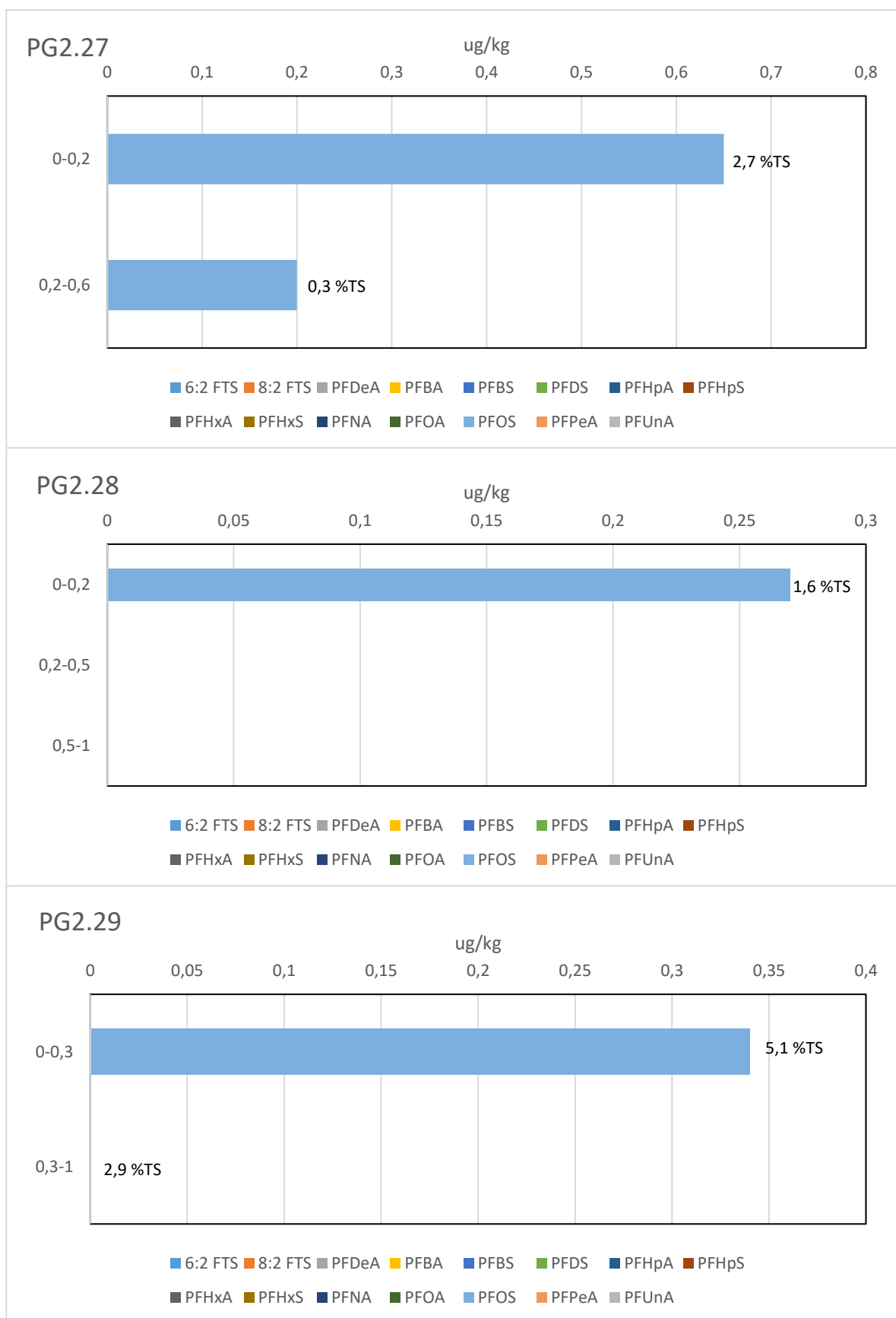
Figur 2-3.1: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG2.1, PG2.7 og PG2.8. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



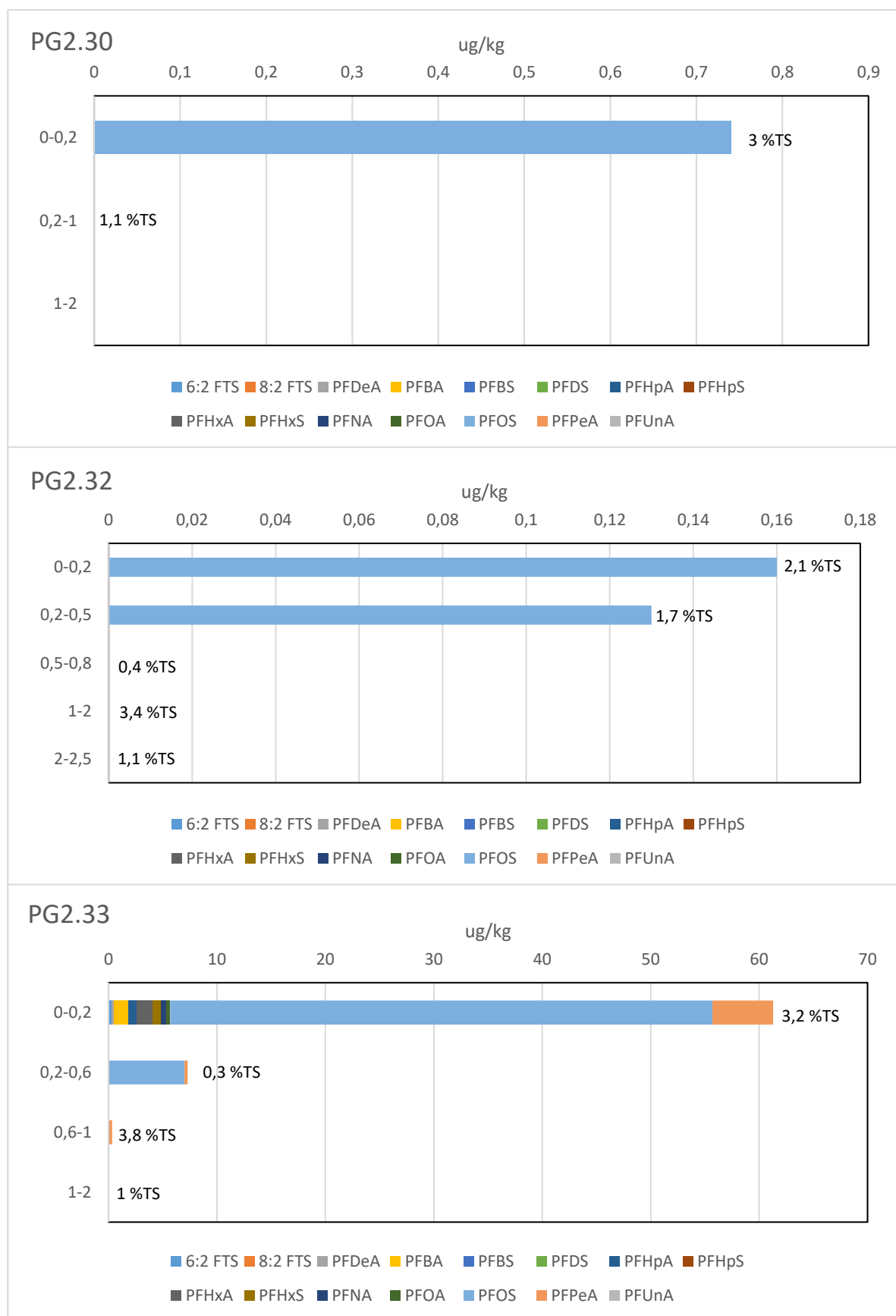
Figur 2-3.2: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG2.9, PG2.13 og PG2.21. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



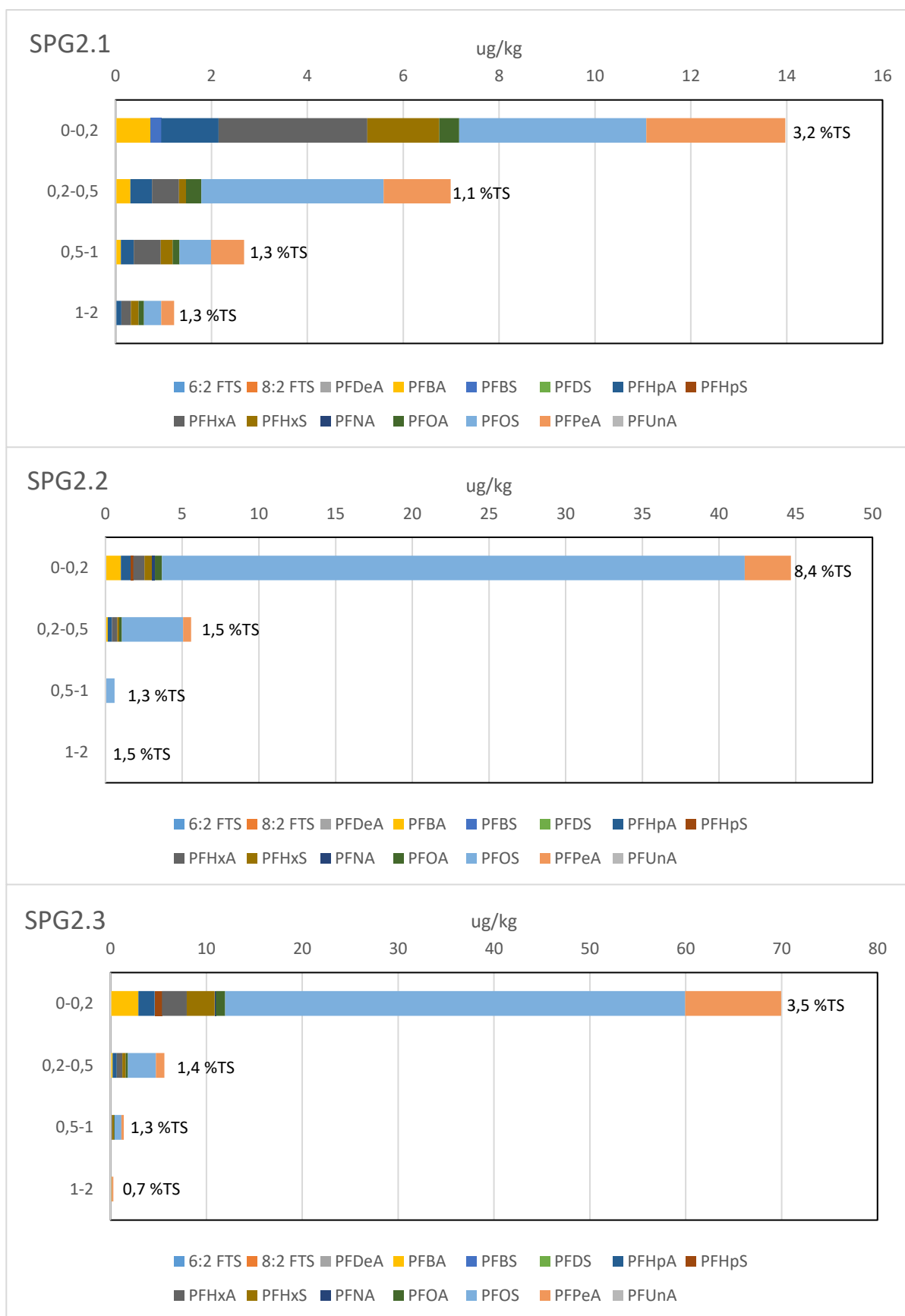
Figur 2-3.3: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG2.23, PG2.25 og PG2.26. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



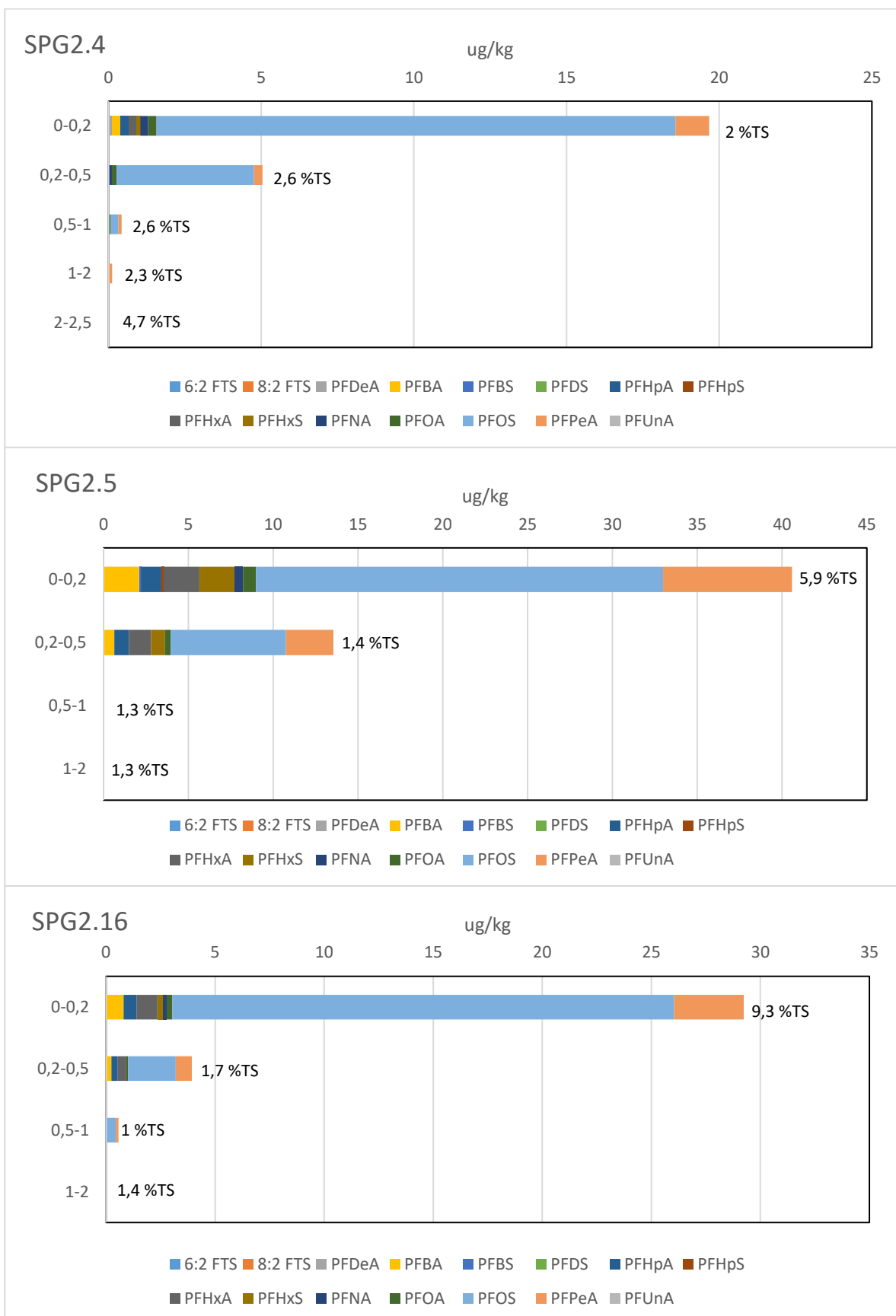
Figur 2-3.4: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG2.27-PG2.29. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



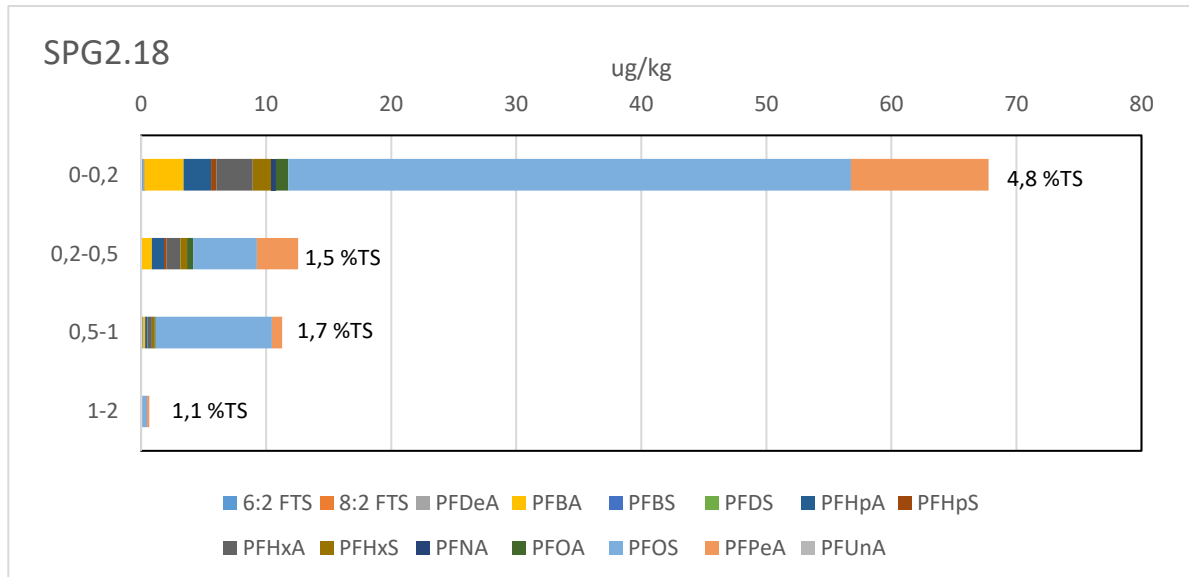
Figur 2-3.5: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG2.30, PG2.32 og PG2.33. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



Figur 2-3.6: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG2.1-SPG2.3. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



Figur 2-3.7: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG2.4, SPG2.5 og SPG2.16. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



Figur 2-3.8: Konsentrasjon av PFAS (µg/kg) i massene ved ulike dybder i SPG2.18. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).

Vedlegg 2-4

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 2

9 sider

1 Delområde 2

Delområde 2 er lokalisert nordvest på flyplassens område. I fase 1-rapporten ble følgende lokaliteter med mistanke om forurenset grunn identifisert innenfor delområde 2: «masser fra Elvengveien barnehage» (Tabell 3.2 i hovedrapport), «brannøving - tønne i tre» (kap. 3.2.5 i hovedrapport), «flomvoller og steinfyllinger» (Tabell 3.2 i hovedrapport), samt «utfyllingsområder» (kap. 3.3 i hovedrapport). Lokalitet «fylling ved rullebane» (Tabell 3.1 i hovedrapport) der det tidligere var mistanke om forurenset grunn ligger også delvis inne på delområde 2¹.

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 2, se tidligere rapporter fra 2002 /3/, 2006 /4/ og fra 2020 /5/.

1.1 Utførte undersøkelser

I undersøkelsen i 2005 ble det gravd 6 sjakter langs rullebanen¹.

I perioden 2018-2020 ble det tatt prøver fra delområde 2. Våren 2018 ble det tatt prøver med håndholdt utstyr i 7 prøvepunkt² innenfor lokalitet «brannøving – tønne i tre» (gravd inntil 0,1 m dyp). Våren 2019 ble det tatt prøver fra 30 sjakter³ (gravd inntil 3,5 m dyp). Våren 2020 ble det tatt prøver fra 17 sjakter⁴ (gravd inntil 3,4 m dyp).

De uttatte jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater/THC, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC⁵.

1.2 Observerte grunnforhold

Generelt er det på området observert mineralske fyllmasser av sand, grus, stein, leire/tørrskorpeleire (stedvis med innhold av noe organisk materiale) over underliggende antatt stedegne masser av siltig, sandig, eller blålig leire. I enkelte prøvegroper ble det observert avfallsrester som teglstein og jernskrot. I flere av prøvepunktene ble det observert sandig/siltige elveavsetninger og spor etter gamle bekkeløp. I flere av prøvepunktene ble det påtruffet gamle drenerør i tegl. TOC-innholdet i prøvene varierer mellom 0,2-5,2 % TS.

Rett nord for tønne-området er det en stor steinfylling.

Det ble registrert innsig av vann i enkelte av prøvegroperne.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 2 er vist i vedlegg 2-1. Analyseresultater er presentert i Tabell 2-2.1 til Tabell 2-2.10 i vedlegg 2-2. PFAS-resultatene er presentert i grafer i vedlegg 2-3 (gjelder ikke prøvepunkter der det kun er tatt én prøve, eller der det kun ble påvist svært lave konsentrasjoner). Resultatene er også presentert på tegningene 10202518-RIGm-

¹ Prøvepunktene SJ1-SJ3, SJ7/SJ7.1, SJ8/SJ8.1 og SJ9/SJ9.1 på lokalitet «fylling ved rullebane». Resultatene fra prøvetakingen her i 2005 viste at det ikke er en fylling i dette området. Det ble påvist arsen og benzo(a)pyren i tilstandsklasse 2 (> 1 m dyp) i hhv. SJ6.1 og SJ10.1, ellers var massene rene.

² Prøvepunktene: OP2.1-OP2.7.

³ Prøvepunktene: PG2 ved tønne, PG2.1, PG2.3, PG2.4, PG2.6-PG2.10, PG2.13-PG2.18, PG2.20-PG2.30, PG2.32 og PG2.33.

⁴ Prøvepunktene: SPG2.1-SPG2.18, minus SPG2.17 som utgikk.

⁵ Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

Vedlegg 2-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 2

TEG-2.1_Rev03, -TEG-2.4 og 10245268-RIGm-6300-KJL-2. Lokalteter på delområde 2 med mistanke om forurensning grunn er omtrentlig avmerket på tegningene.

Deponerte masser på lokaliteten «masser ved Elvengveien barnehage» anses som rene, det samme er tilfelle for masser i flomvollen og i område med steinfylling.

I prøvepunktene PG2.23 og SPG2.8 ble det observert rester av betong, asfalt og teglstein i fyllmassene, og det ble påvist olje og PAH i tilstandsklasse 2-3. Dette indikerer at lokaliteten «fylling ved rullebane» muligens ligger noe lenger nord enn det som opprinnelig var antatt. Prøvepunktene er plassert der det tidligere var et bekkesystem og ravinedaler. Prøvetakingen viser at området med utfylte masser/fylling trolig er begrenset i størrelse.

I PG2.26 ble det påvist benzen i tilstandsklasse 5 i antatt stedlige masser av tørrskorpeleire ved 2-3 m dybde. Supplerende prøvetaking (fire punkt) viste at påvist benzenforurensning er lokal, og konsentrert i massene like ved bomben.

På resterende deler av delområde 2, inkludert lokalitet «rusing av fly» og «flomvoller», er det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi.

PFAS-forurensning

På lokaliteten «brannøving – tønne i tre» er det påvist konsentrasjoner av PFAS-forbindelser i alle prøvepunktene. Det ble kun påvist PFOS over gjeldende normverdi (100 µg/kg) i én prøve (PG2 ved tønne). Påvist PFOS-konsentrasjon i det øverste laget av masser (ca. 0-1 m) er imidlertid stort sett over ny foreslått normverdi (2 µg/kg). I massene fra ca. 1 m dyp er det kun påvist svært lave konsentrasjoner av PFOS, eller konsentrasjon under LOQ. Av de analyserte PFAS-forbindelsene er det PFOS som opptrer med høyest konsentrasjon i løsmassene på lokaliteten. Utenom PFOS er det forbindelsen PFPeA som er påvist i høyest konsentrasjon i prøvene fra denne lokaliteten. I SPG2.1 (0-0,2 m) er det også påvist PFHxA og PFHxS med relativt høye konsentrasjoner.

På resterende deler av delområde 2 er det påvist lave konsentrasjoner av PFAS.

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 2 har et areal på ca. 65 000 m², og i henhold til veileder 2553/2009 /1/ skal det for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 81 punkt for arealbruk bolig og i 79 punkt for arealbruk næring. Det er totalt tatt prøver fra 54 prøvepunkt, noe som er en del færre prøvepunkt enn det veilederen anbefaler.

Det er imidlertid undersøkt på alle kjente lokaliteter med mistanke om forurensning, og på disse lokalitetene er antall prøvepunkter noenlunde i samsvar med det som veilederen anbefaler. Utenom de kjente lokalitetene er det tatt spredte prøver. Massene på de øvrige områdene er relativt homogene, har lav forurensningsgrad, og det er ikke mistanke om andre ukjente lokaliteter her. Oppsummert vurderes antall prøvepunkt på delområde 2 som tilstrekkelig som en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen.

Det PFAS-forurensede området ved tønnene er bra avgrenset mot vest og øst, men ikke mot nord. Det antas at masser mellom steinene i fyllingen nord for «tønne-området» er forurensning av PFAS, men hvor langt nordover denne forurensningen ev. strekker seg er imidlertid ikke kjent. Mot sør er lokaliteten avgrenset mot rullebanen, men forhøyede PFAS-konsentrasjoner i området rett sør for rullebanen antas å være relatert til øvingsaktiviteten ved tønnene.

Basert på historikken til området er det sannsynlig at det kan foreligge flere uoppdagede bomber på delområde 2. Hvis det skulle fremkomme opplysninger om flere bomber innenfor delområde 2, er det grunn til å anta at det også ved disse bombene vil være benzenforurensning.

2 Risikovurdering

Det er påvist konsentrasjon av alifater, benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser i PG2.23, samt sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser i prøvepunkt SPG2.8. Ellers er det påvist forurensning i tilstandsklasse 2 i enkelte prøvepunkt.

Det er påvist benzen i tilstandsklasse 5 i prøvepunktene PG2.26 og SPG2.14, begge steder i masser ved 2-3 m dyp.

Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder for masser under bygg som spesifisert i veileder TA-2553/2009 /1/: «For flyktige stoffer vil gass som eksponeringsvei gi lave grenseverdier for human helse. Dersom gass i bygg ikke er en relevant eksponeringsvei bør det utføres en stedspesifikk risikovurdering for å beregne stedspesifikke akseptkriterier.»

Påvist forurensning er vurdert opp imot anbefalte tilstandsklasser for arealbruk bolig og arealbruk næring /1/.

Arealbruk bolig

Tilstandsklasse 5 er ikke akseptabelt i dypereliggende masser på områder med arealbruk bolig.

Med arealbruk bolig må derfor dypereliggende masser med benzen i tilstandsklasse 5 i området med prøvepunktene PG2.26 og SPG2.14 fjernes, hvis de benzenforurensede områdene blir liggende under bygg.

Tilstandsklasse 2, samt tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser er akseptabelt for arealbruk bolig.

Arealbruk næring

Påvist konsentrasjon av benzen i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser kan være akseptabelt, så fremt en sprednings- og helsebasert risikovurdering viser at risikoen er akseptabel (se kap. 2.1 og 2.2).

Tilstandsklasse 2 og 3 er akseptabelt i overflatenære- og dypereliggende masser for arealbruk næring.

2.1 Helsebasert risikovurdering for benzen – arealbruk næring

2.1.1 Aktuelle eksponeringsveier

Det er utført en risikovurdering med tanke på human helse for å vurdere om påvist forurensning av benzen i tilstandsklasse 5 ved 2-3 m dyp i PG2.26 og SPG2.14 kan bli liggende på området, ved fremtidig arealbruk næring.

I vurderingen er det benyttet samme eksponeringsveger som i Miljødirektoratets beregningsverktøy for risikovurdering /2/:

- **Oralt inntak av jord og hudkontakt med jord for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da forurensningen ligger dypere enn 1 m under terreng.

- **Opphold utendørs for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da evt. gass vil fortynnes til neglisjerbare mengder i fri luft.
- **Opphold innendørs for barn og voksne:** Dette kan være en mulig eksponeringsvei hvis det settes opp et næringsbygg på dette området.
- **Inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det ikke vil være aktuelt med dyrking av grønnsaker på området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Inntak av grunnvann fra lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det vil være kommunal vannforsyning til området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient:** Det anses å være liten risiko for spredning, se kap. **Error! Reference source not found.**, og dette vurderes derfor å ikke være en aktuell eksponeringsvei.

Eneste mulig eksponeringsvei for benzenforurensningen er dermed via diffusjon inn i et mulig fremtidig næringsbygg.

2.1.2 Beregning av akseptkriterier

For beregning av akseptkriterium for benzen er Miljødirektoratets beregningsverktøy tilknyttet veileder 99:01 blitt benyttet /2/. Beregning av stedsspesifikt akseptkriterium for benzen i løsmasser er basert på identifiserte eksponeringsveier- og tider.

For beregningen er det for aktuell eksponeringsvei «opphold innendørs for barn og voksne» tatt utgangspunkt i at området brukes alle arbeidsdager i året (240 dager), og at oppholdstiden per dag er en vanlig arbeidsdag på 8 timer. Det er kun tatt med oppholdstid for voksne. Da det ikke er kjent om det skal bygges på området, eller hvor stort et eventuelt fremtidig bygg blir, er det i beregningene beholdt standardverdier for parametere brukt til beregning av konsentrasjon i innendørsluft, med unntak av avstanden mellom gulv og forurensning som er satt til 2 m, samt at krav til utskiftingshastighet for luft er satt til 48 i henhold til byggtekniske krav.

I den supplerende prøvetakingen våren 2020 ble det prøvetatt i fire punkt (SPG2.12-SPG2.15) rundt bomben i et forsøk på å avgrense benzen-forurensningen påvist i PG2.26. Massene i tre av de undersøkte punktene var rene, mens det i det siste punktet (SPG2.14, lokalisert 2 meter nordvest for PG2.26) ble påvist benzen i tilstandsklasse 5 i massene ved 2-3 m dyp. Ved beregning av akseptkriterium er det benyttet påviste konsentrasjoner av benzen ved 2-3 m dyp i de fem prøvepunktene (Tabell 2-4.1). Input-data og resultat for risikovurderingen er vist i Tabell 2-4.2 til Tabell 2-4.4.

Tabell 2-4.1: Beregnet helsebasert akseptkriterium for benzen, sammenlignet med påvist maks og beregnet midlere konsentrasjon av benzen (konsentrasjoner i mg/kg TS).

Stoff	Påvist maks konsentrasjon	Beregnet midlere konsentrasjon	Aktuell eksponeringsvei og eksponeringstid	Beregnet akseptkriterium
Benzen	0,59	0,14	Opphold innendørs (kun voksne: 240 dager/år, 8 timer/dag)	0,48

2.1.3 Vurdering av beregnet akseptkriterium for benzen

Beregningene er utført for aktuell eksponeringsvei; innånding av gasser innendørs. Den påviste maks konsentrasjonen av benzen i dypereleggende løsmasser i prøvepunktet PG2.26 (0,59 mg/kg) er høyere enn beregnet akseptkriterium (0,48 mg/kg). Beregnet midlere benzenkonsentrasjon (0,14 mg/kg) er imidlertid lavere enn beregnet akseptkriterium, og det vil være den midlere konsentrasjonen i grunnen under bygget som vil være bestemmende for konsentrasjon av gass innendørs. Utført beregning anses for å være konservativ. I beregningene antas oppholdsrommene i bygget å være direkte på terrenget, mens det ofte i næringsbygg vil være en eller annen form for kjeller (med ventilasjon). I tillegg vil næringsbygg som oftest ha større grunnflate enn 100 m², noe som gir større innendørs volum, og dermed lavere konsentrasjon av den aktuelle gassen i innendørsluften.

2.2 Spredningsbasert risikovurdering for alifater

Det er tette masser av leire i grunnen på delområde 2, og eventuell forurensningstransport med vann er antatt å hovedsakelig være via rørgater, drenerør- og grøftetraséer. Det er påtruffet drenerør i tegl i mange av prøvepunktene på området. Mesteparten av infiltrert nedbør antas å renne av til grøfter og overvannsdrenasje i de øvre porøse jordlag, og til drenasjegrøfter lokalisert under og langs med rullebanen som drenerer ut av området og ned mot Sogna. Området er antatt å drenere til Nitelva og til Sognavassdraget.

Påvist forurensning av benzen i tilstandsklasse 5 i PG2.26 er lokal og stammer fra en bombe. Forurensningen er lokalisert i dypereleggende masser av leire (>1 meter). Det er påvist forhøyet konsentrasjon av benzen i masser på tilsvarende dyp i ett nærliggende supplerende prøvepunkt (SPG2.14, i avstand 2 m fra PG2.26), men i de resterende nærliggende supplerende prøvepunktene er det ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av benzen og resultatene tyder på at det ikke pågår spredning av benzen fra den forurensede lokaliteten (kun basert på jordprøver, ikke vannprøver).

Risiko for spredning av den påviste benzenforurensningen i PG2.26 og SPG2.14 anses derfor å være liten.

2.3 Konklusjon risikovurdering

2.3.1 Arealbruk bolig

På delområde 2 er det påvist konsentrasjon av benzen i tilstandsklasse 5 i dypereleggende jord, noe som overskrider Miljødirektoratets anbefalte tilstandsklasser for arealbruk bolig.

Vedlegg 2-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 2

Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder imidlertid for masser som ligger under bygg. Dersom de benzenforurensede massene i tilstandsklasse 5 blir liggende under bygg, må benzenforurensningen fjernes. For å vurdere om benzenforurensede masser i tilstandsklasse 5 kan bli liggende i områder uten bygg, må det utføres en stedsspesifikk risikovurdering basert på fremtidig regulering og arealbruk.

I resterende undersøkte prøvepunkt er forurensningsgraden i massene i henhold til akseptkriteriene for arealbruk bolig.

2.3.2 Arealbruk næring

På delområde 2 er det påvist konsentrasjon av benzen i tilstandsklasse 5 i dypereliggende jord. Den helsebaserte risikovurderingen viser at påvist benzenforurensning i PG2.26 og SPG2.14 i dypereliggende masser ikke representerer helse- eller spredningsfare hvis arealbruken er næring. Påvist benzenforurensning i dypereliggende masser i tilstandsklasse 5 kan derfor bli liggende hvis fremtidig arealbruk blir næring, og forutsetningene for risikovurderingen samsvarer med fremtidig arealbruk.

Det bør likevel utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp næringsbygg på området, der mer spesifikke kriterier og byggtekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

For å vurdere om benzenforurensede masser i tilstandsklasse 5 kan bli liggende i områder uten bygg, må det utføres en stedsspesifikk risikovurdering basert på fremtidig regulering og arealbruk.

I resterende undersøkte prøvepunkt er forurensningsgraden i massene i henhold til akseptkriteriene for arealbruk næring.

3 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 1999. Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn. Veiledning 99:01a. TA-1629/1999.
- /3/ Multiconsult, 2002. Elvengveien barnehage, Kjeller, lok. 0231 006, sluttrapport. Rapportnr. 102370-1.
- /4/ Multiconsult, 2006. Kjeller diverse lokaliteter, lokalitet «fylling ved rullebanen». Rapportnr. 114309.7-1.
- /5/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 2. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-002_rev03.

Vedlegg 2-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 2

Tabell 2-4.2: Input verdier. Utskrift fra beregningsverktøy.

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 2 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 -benzen - Ark:Stedsspesifikk

Tabell I. Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)				
Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	240 dager/år 8 timer/dag		Oppholdstid voksne 8 timer (jobb)
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %	UAKTUELL	

Vedlegg 2-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 2

Tabell 2-4.3: Input verdier. Utskrift fra beregningsverktøy.

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 2 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 - benzen - Ark:Stedsspesifikk

Tabell II. Transport og reaksjonsmekanismer (tabell 21 s.99 i SFT 99:01A; Kun verdier i gule felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)					
Parametre	Symbol	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0,2	0,2	l vann/l jord	
Luftinnhold i jord	θ_a	0,2	0,2	l luft/l jord	
Jordas tetthet	ρ_s	1,7	1,7	kg/l jord	
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	1 %		
Jorda porøsitet	ϵ	40 %	40 %		
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innedørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{hus}	240	240	m^3	
Areal under huset	A	100	100	m^2	
Utskiftingshastighet for luft i huset	I	12	48	d^{-1}	Høyere krav til utskiftningshastighet for nybygg
Innlekkingshastighet av poreluft	L	2,4	2,4	m^3/d	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0,35	2	m	Dybde til påvist forurensning
Diffusiviteten i ren luft	D_o	0,7	0,7	m^2/d	
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet	k	0,00001 315,36	0,00001 315,36	m/s m/år	
Avstand til brønn	X	0	0	m	
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	50	m	
Infiltrasjons faktor	IF	0,141	0,141	år/m	
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	730	600	mm/år	Nedbør på Kjeller
Infiltrasjonshastigheten	I	0,1	0,1	m/år	Beregnet ($IF \cdot P^2$)
Hydraulisk gradient	i	0,03	0,03	m/m	
Tykkelsen av akviferen	d_a	5	5	m	
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5	5	m	Beregnet (ligning (10) i SFT 99:01a)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	500000	500000	$m^3/år$	
Bredden av det forurensende området vinkelrett på retningen av grunnvannsstrømmen	L_{sw}	7,34	7,34	m	
Beregnet hastighet på grunnvannstrøming	Q_{di}	347,21136	347,2114	$m^3/år$	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)

Vedlegg 2-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 2

Tabell 2-4.4: Resultater fra beregningene. Utskrift fra beregningsverktøy.

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 2 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 -benzen - Ark:Vurdering

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 1		TRINN 2										
				Norm-verdi jord (mg/kg)	C _{s, max} over-skrider norm-verdi	Helserisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.					Beregnet kons. fra middel jord			
	Antall prøver	Max	Middel			C _{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	C _{s, max} over-skrider C _{he}	Grunn-vann C _{gw, max} (mg/l)	Resipi-ent C _{sw, max} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia, max} (mg/l)	Grønn-saker C _{g, max} (mg/kg)	Fisk C _{f, max} (mg/l)	Grunn-vann C _{gw, mid} (mg/l)	Resipi-ent C _{sw, mid} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia, mid} (mg/l)	Grønn-saker C _{g, mid} (mg/kg)
		C _{s, max} (mg/kg)	C _{s, middel} (mg/kg)													
Bensen	5	0,59	0,136	0,01	5800 %	0,484527	22 %	6E-02	4E-05	7E-06	1E+00	5E-04	1E-02	1E-05	2E-06	3E-01

Vedlegg 3-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 3

1 side

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 32N

Prøvepunkt	Øst	Nord
------------	-----	------

Undersøkelse i 2005

SJ4	613199,1	6650130,0
SJ5	613231,9	6650111,2
SJ6	613256,7	6650096,4

Undersøkelse i 2020

PG3.1	613086,3	6650175,0
PG3.2	613103,2	6650142,2
PG3.4	613198,6	6650108,0
PG3.5	613230,3	6650091,6
PG3.6	613266,3	6650072,6
PG3.7	613087,9	6650087,2
PG3.8	613191,2	6650061,5
PG3.9	613240,0	6650044,5
PG3.10	613139,5	6650053,7
PG3.11	613103,2	6650030,0
PG3.12	613192,8	6650012,9
PG3.13	613260,0	6650010,1
PG3.14	613076,8	6649962,8
PG3.17	613100,1	6649930,5
PG3.21	613066,4	6649923,8
PG3.22	613108,4	6649859,2
PG3.23	613017,5	6649876,6
PG3.24	612969,7	6649831,8
PG3.25	613011,0	6649831,7
PG3.27	612934,2	6649801,7
PG3.28	613049,4	6649748,0
PG3.29	613116,6	6649821,3
PG3.31	612959,5	6649774,8
PG3.32	613016,8	6649749,9
PG3.35	613099,7	6649776,3
PG3.38	613061,4	6649844,8
PG3.39	613054,3	6649796,4
PG3.40	613082,2	6650196,0
PG3.41	613112,2	6650170,3
PG3.42	613086,8	6650154,2

Vedlegg 3-2

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 3
(tabeller)

3 sider

Prøvepunkt	Dybde (m)	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)			
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (III)	Krom (VI)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅	Benzo(a)pyren	ΣPAH ₁₆	ΣPCB ₇	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener sum
PG3.1	0-0,2	2,7	13	< 0,20	15	23	< 0,20	0,028	20	52	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.1	0,2-0,5	3,1	14	0,23	15	21	< 0,20	0,032	20	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.1	0,5-1	7,2	18	< 0,20	40	41	< 0,20	0,025	48	91	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.1	1-2	4,3	25	0,29	26	24	0,2	0,016	31	55	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.2	0-0,5	6,5	24	0,26	29	44	0,32	0,064	39	91	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.2	0,5-1	9,3	15	0,3	21	24	0,45	0,012	34	56	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.2	1-2	4,8	11	0,28	14	17	< 0,20	< 0,010	21	35	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.2	2-2,5	3,9	11	< 0,20	16	20	0,45	0,013	26	42	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.4	0-0,2	3,3	30	0,47	29	30	< 0,20	0,026	27	98	< 3,0	< 5,0	nd	0,71	10	0,0099	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.4	0,2-0,5	3,3	20	0,33	26	13	0,21	< 0,010	20	47	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.4	0,5-1	2,7	4,3	0,25	10	13	0,22	< 0,010	17	36	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.4	1-2	6	14	< 0,20	20	25	0,28	0,014	27	52	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.5	0,3-0,8	6	17	0,26	35	40	0,33	0,023	50	95	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.5	1-1,8	3	22	< 0,20	43	55	4	0,027	54	140	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.5	1,8-3	6,5	16	0,24	26	20	< 0,20	0,018	31	46	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.6	0-0,2	3,7	15	0,25	20	27	< 0,20	0,025	27	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,042	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.6	0,2-0,6	2,4	4,3	< 0,20	10	9,7	0,27	< 0,010	15	34	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.6	1-2	5,5	18	0,2	30	39	0,82	0,02	48	100	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.6	2-3,3	4,8	14	< 0,20	23	19	< 0,20	0,012	28	45	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.7	0-0,5	5,8	12	< 0,20	26	26	0,39	0,013	36	57	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.7	0,5-1	3,9	15	0,22	22	22	0,24	0,016	31	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.7	1-2,5	4,6	12	< 0,20	13	11	< 0,20	< 0,010	22	32	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.8	0-1	2,5	16	< 0,20	31	40	0,36	0,019	48	87	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.8	1,1-1,6	2,4	16	< 0,20	36	38	0,66	0,021	53	92	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.8	1,6-3	7,2	20	0,43	34	20	< 0,20	0,024	34	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.9	0-0,2	4,8	27	0,27	37	63	< 0,20	0,07	44	100	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.9	0-1	5,1	15	< 0,20	32	42	0,47	0,023	44	90	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.9	1,4-1,6	4,8	14	< 0,20	28	26	< 0,20	0,018	29	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.9	1,6-3,2	3,9	14	< 0,20	27	23	< 0,20	0,016	27	55	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.10	0-0,3	3,9	17	0,22	21	29	< 0,20	0,04	26	67	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,14	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.10	0,5-1	5,3	18	< 0,20	35	40	0,42	0,022	44	90	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.11	0-0,2	5,1	25	0,29	32	52	0,28	0,05	39	88	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.11	0,2-0,5	5,9	20	0,25	26	41	0,23	0,034	34	63	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.11	0,5-1	2,5	12	< 0,20	16	22	0,41	0,012	25	46	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.11	1-2	2,3	10	< 0,20	12	11	0,6	< 0,010	16	31	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.11	2-2,3	6,7	15	0,21	24	21	< 0,20	0,013	44	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.12	0-1	2,7	25	0,25	43	68	0,25	0,047	54	130	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.12	1-1,6	12	19	0,23	27	22	0,27	0,01	34	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.12	2-2,9	4,5	15	< 0,20	22	22	< 0,20	0,015	23	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.13	0-0,2	4,8	31	0,4	41	59	0,2	0,48	39	110	< 3,0	< 5,0	10	< 0,030	nd	0,034	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.13	0,2-0,5	5,1	32	0,32	35	62	< 0,20	0,24	43	100	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.13	0,5-1	5,7	24	< 0,20	26	58	< 0,20	0,028	43	100	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.13	1-1,9	5,6	12	< 0,20	18	17	0,38	0,011	26	47	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.13	2,3	7,8	15	0,25	31	26	< 0,20	0,019	40	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.14	0-1	3,5	17	0,22	30	39	0,4	0,02	42	93	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.14	1-2	1,5	8,1	< 0,20	9,8	11	0,3	< 0,010	17	30	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.14	2-2,5	3,8	12	< 0,20	22	20	< 0,20	0,014	22	45	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.16	0-1	5,8	17	0,25	27	38	0,55	0,019	45	98	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.16	1,1-1,8	6,4	15	< 0,20	29	28	< 0,20	0,014	34	69	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.16	1,8-3	5,1	13	< 0,20	27	25	< 0,20	0,024	32	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.17	0-1	5,8	24	0,29	33	51	< 0,20	0,043	37	93	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.17	1-2	8,4	16	< 0,20	33	34	0,6	0,016	40	77	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.17	2-2,6	3,1	14	0,26	28	25	< 0,20	0,019	25	59	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.18	0-0,2	5,2	30	0,25	31	57	0,22	0,062	40	99	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.18	0-1	9,1	19	0,4	28	36	0,36	0,02	52	93	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.18	1-1,6	4,1	13	< 0,20	19	23	0,28	0,015	28	51	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.18	1,6-2,5	2,3	15	< 0,20	21	26	< 0,20	0,01	35	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.19	0-0,2	4,5	20	0,29	24	38	< 0,20	0,034	36	93	< 3,0	< 5,0	17	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PG3.19	0,2-0,5	4,7	21	0,29	27	38	< 0,20	0,033	38	110	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Vedlegg 3-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 3 (tabeller)

Parameter	Enhet	PG3.1				PG3.2	PG3.4	PG3.11	PG3.13	PG3.21	PG 3.19		PG 3.20		PG3.25	PG3.27	PG3.28
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,5 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-1,2 m	0-0,2 m	0,5-1 m	0-0,2 m	1,2-2,2 m	0-1 m	0-1 m	0-1 m
TOC	% TS	2,9	2,2	2,1	-	4,8	1,7	4,6	6,3	2,3	1,5	1,0	5,5	0,6	1,5	1,0	5,5
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		0,38	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDaA		0,52	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		2,8	1,7	0,51	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	0,17	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDaA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		1,2	0,75	0,67	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		1,8	1,4	1,3	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,47	0,61	0,34	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		0,85	0,31	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,48	0,48	0,37	<0,050	<0,050	<0,050	0,078	0,26	<0,050	0,053	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
PFOS		57	23	6,2	0,51	0,2	0,43	0,18	1,4	0,068	1,1	0,17	2,4	0,12	<0,050	<0,050	<0,050
PFOSA		0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		11	4,7	2,2	0,23	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		0,22	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAa		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAa		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAa		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		78	35	13	2,8	2,1	2,4	2,2	4	2	3,1	2,1	4,5	2	<2,0	<2,0	<2,0

Vedlegg 3-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 3 (tabeller)

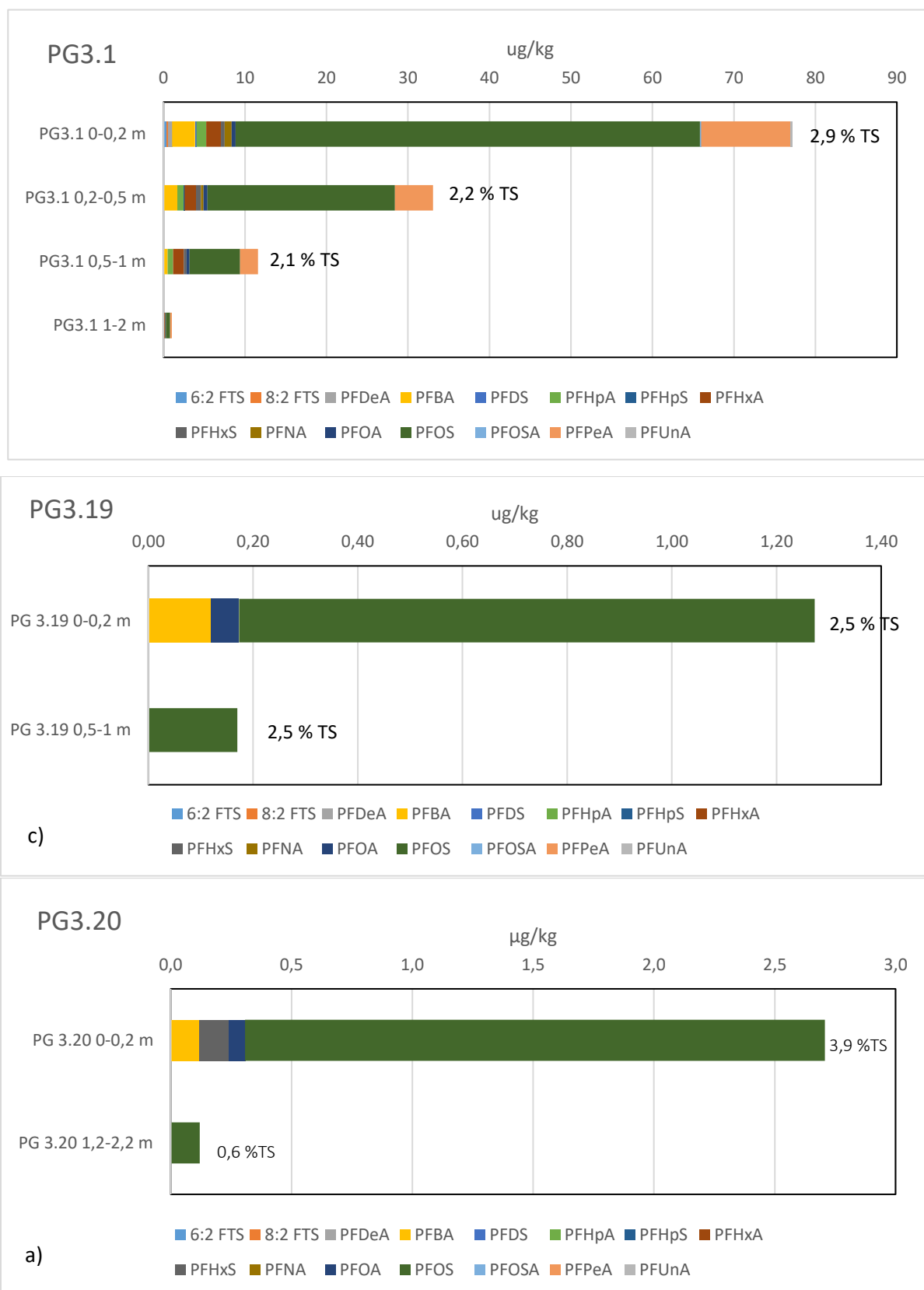
Parameter	Enhet	PG 3.30	PG 3.34			PG3.36		PG3.37		PG3.40		PG3.41		PG3.42	
		0-0,2 m	0-0,2 m	0,5-1	1,2-2,2 m	0-0,2 m	0,5-1 m	0-1 m	1,3-2,4 m	0-0,2	0,2-0,5	0-0,2	0,2-0,5	0-0,2	0,2-0,5
TOC	% TS	1,2	3,3	1,9	0,7	4,8	6,1	2,2	7,8	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	0,20	0,17	0,15	<0,10	1,3	0,83
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDaA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,1	0,91
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	0,35	0,22	<0,10	2,8	2,8
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,18	0,39	0,15	<0,10	<0,10	0,47	0,15	<0,10	0,30	1,3	0,36	<0,10	1,4	1,4
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,42	0,26
PFOA		0,051	0,079	<0,050	<0,050	0,051	0,12	0,22	<0,050	0,068	0,21	0,11	<0,050	0,77	0,58
PFOS		0,82	2,1	0,80	0,11	0,79	23	3,2	0,5	22	17	3,1	0,54	19	16
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	0,13	<0,10	0,23	0,18	0,35	<0,10	4,5	4,6
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		2,9	4,4	2,8	2	2,7	26	5,8	2,4	25	21	6,0	2,5	33	29

i.a. – ikke analysert

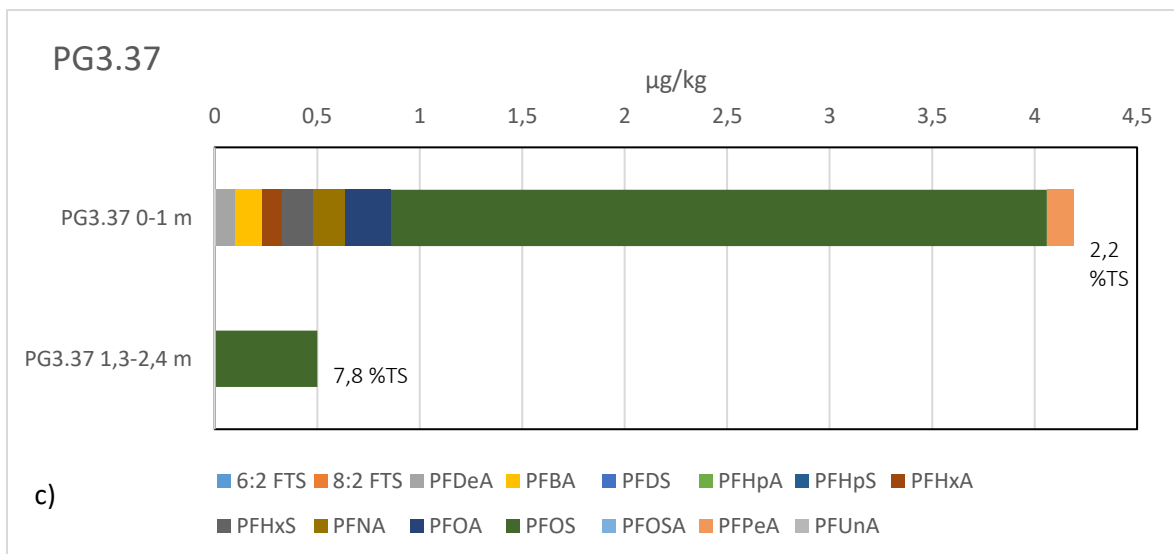
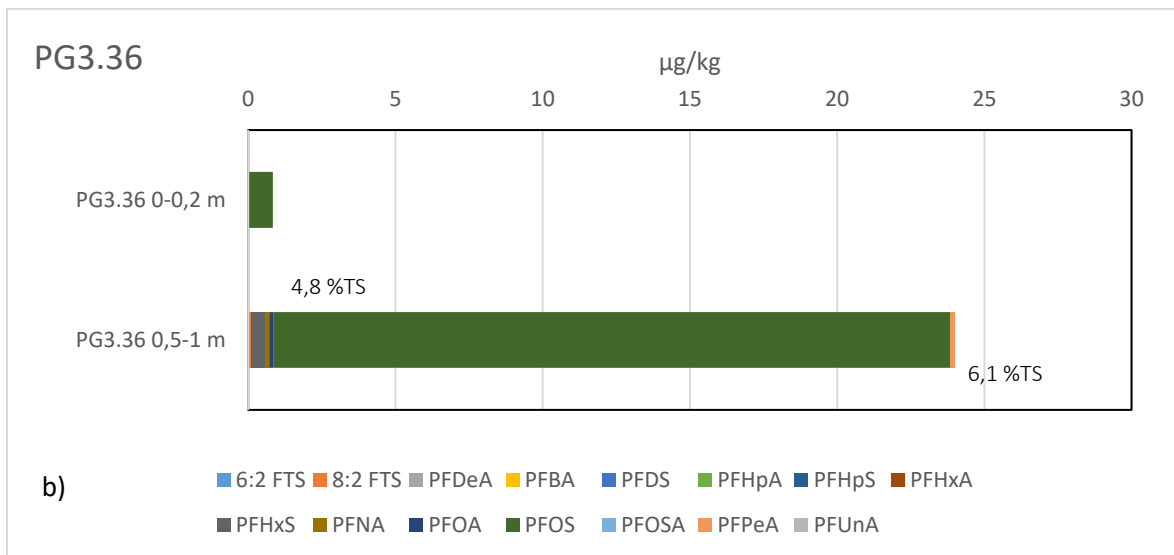
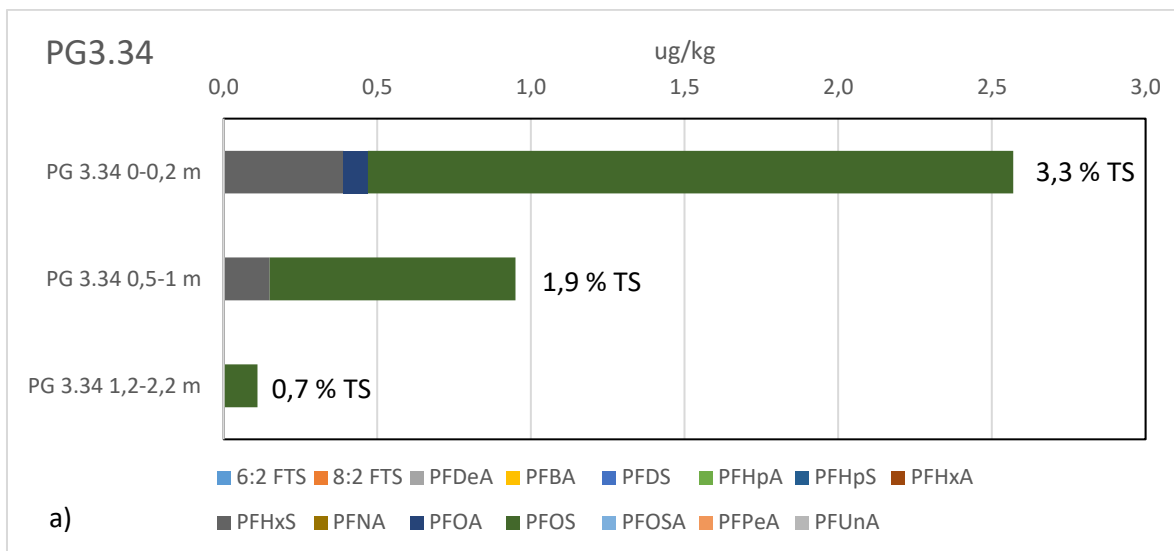
Vedlegg 3-3

Analyseresultater PFAS, delområde 3 (grafer)

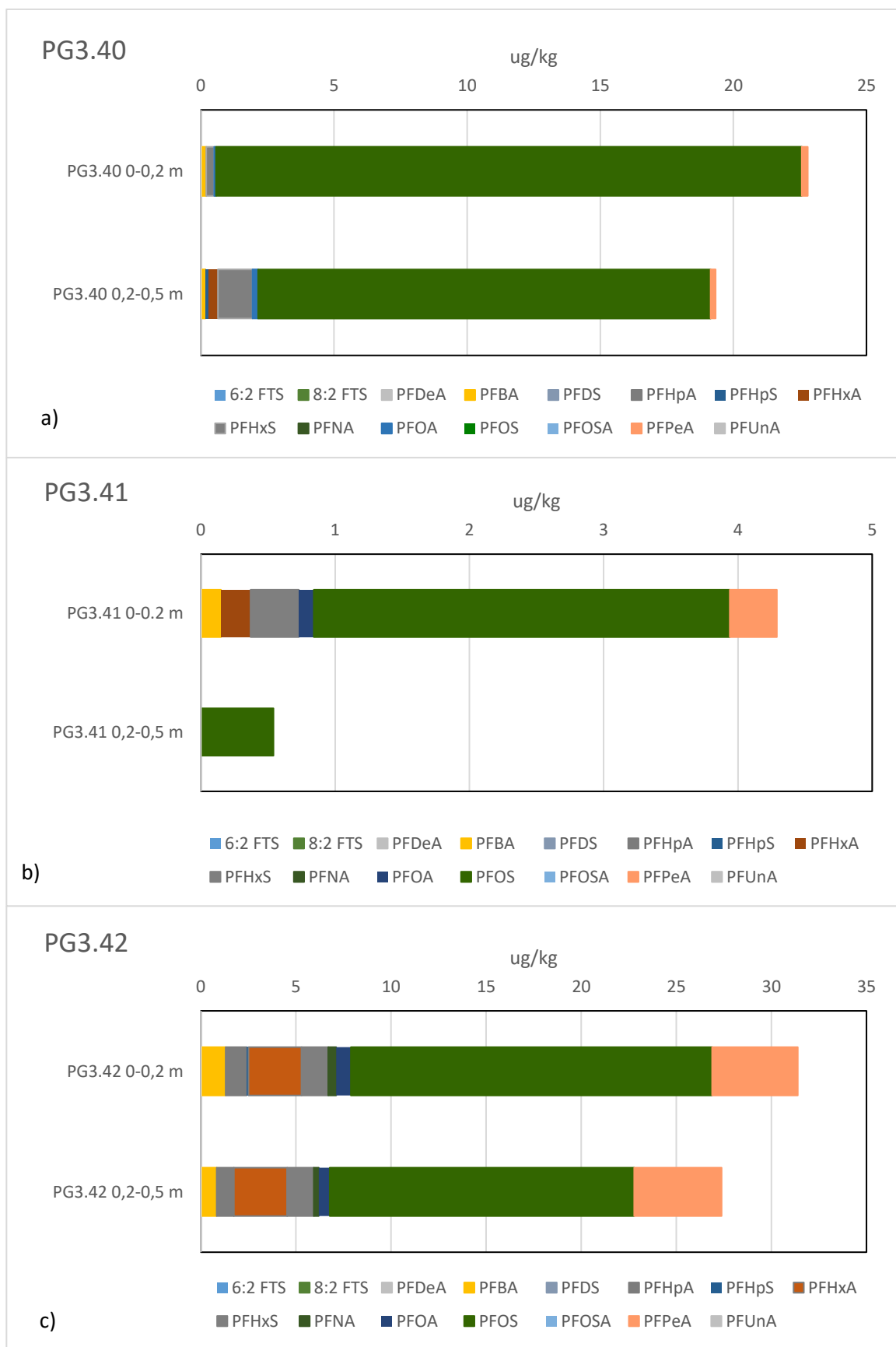
3 sider



Figur 3-3.1: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG3.1, PG3.19 og PG3.20. Kun påviste forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve.



Figur 3-3.2: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i prøvepunkt PG3.34, PG3.36 og PG3.37. Kun påviste forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve.



Figur 3-3.3: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i prøvepunkt PG3.40, PG3.41 og PG3.42. Kun påviste forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Det er ikke målt innhold av TOC i disse prøvene.

Vedlegg 3-4

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 3

3 sider

1 Delområde 3

Delområde 3 er lokalisert sør for rullebanen, og avgrenses i vest av Nitelva. Delområde 3 omfatter grøntarealer med enten dyrket mark (gress) eller skog, flomvoller, samt et bygg med tilhørende asfaltert område (flykjørehuset). I fase-1 rapporten ble følgende lokaliteter med mistanke om forurenset grunn identifisert innenfor delområde 3: «avfallsfylling ved Nitelva» (Tabell 3.2 i hovedrapport), «flomvoller og steinfyllinger» (Tabell 3.2 i hovedrapport) og «drivstoffinstallasjoner ved flykjørehuset» (se kap. 3.5 i hovedrapport og vedlegg A) /2/. Lokalitet «fylling ved rullebane» (Tabell 3.1 i hovedrapport) der det tidligere var mistanke om forurenset grunn ligger også delvis inne på delområde 3¹.

Området ved flykjørehuset var opprinnelig en del av delområde 3, men dette området (samt åkeren og skogen sør for det) videreføres som en del av område 5. Området ved flykjørehuset presenteres derfor sammen med delområde 5 i foreliggende rapport.

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 3, se tidligere rapport fra 2006 /3/ og 2020 /4/.

1.1 Utførte undersøkelser

I undersøkelsen i 2005 ble det gravd 3 sjakter langs rullebanen¹. I undersøkelsen i 2020 ble det tatt prøver fra 30 prøvepunkt².

Jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC³.

1.2 Observerte grunnforhold

Terrenget heller slakt nedover mot Nitelva. Det er registrert fremmede arter på området (phytophthora).

På de undersøkte områdene består løsmassene generelt av et dyrkningslag av omrørt tørrskorpeleire eller leirmasser i varierende dybde fra 0-0,5 m, over underliggende masser av silt, sand eller leire. Det ble i flere av prøvepunktene påtruffet drenerør i tegl. Det ble ikke observert avfall i de undersøkte prøvepunktene. Massene i flomvollene ble undersøkt i to punkt (PG3.10 og PG3.22), og består av fyllmasser av leire, sand og stein. TOC-innholdet i prøvene varierer mellom 0,2-7,8 % TS.

Det ble registrert innsig av vann i enkelte av prøvegropene.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 3 er vist i vedlegg 3-1. Analyseresultatene for delområde 3 er presentert i tabeller i vedlegg 3-2⁴, og på tegningene 10202518-RIGm-TEG-

¹ Prøvepunktene SJ4-SJ6 på lokalitet «fylling ved rullebane». Resultatene fra prøvetakingen her i 2005 viste at det ikke er en fylling i dette området, og at massene er rene.

² Prøvepunktene PG3.1, PG3.2, PG3.4-PG3.14, PG3.17, PG3.21-PG3.25, PG3.27-PG3.29, PG3.31, PG3.32, PG3.35, PG3.38-PG3.42. De 8 prøvepunktene rundt flykjørehuset (PG3.16, PG3.18-PG3.20, PG3.30, PG3.34, PG3.36 og PG3.37) er ikke tatt med i denne summen, da de presenteres sammen med delområde 5.

³ Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

⁴ Da vedlegg med tabeller er kopiert fra rapporten for delområde 3 /4/, omfatter tabellene også resultater for prøvene tatt på området ved flykjørehuset (prøvepunktene PG3.16, PG3.18, PG3.19, PG3.20, PG3.30, PG3.34, PG3.36 og PG3.37). I tabellene med PFAS-resultater er

3.1_Rev01 og 10245268-RIGm-6300-KJL-2. Resultater for PFAS er også vist i grafer i vedlegg 3-3 (gjelder ikke prøvepunkter der det kun er tatt én prøve, eller der det kun ble påvist svært lave konsentrasjoner). Lokaliteter på delområde 3 med mistanke om forurenset grunn er omtrentlig avmerket på tegningene.

Det er påvist arsen, krom, PAH og PCB i tilstandsklasse 2-3 i enkelte punkt.

PFAS-forurensning

Det er ikke påvist PFOS over gjeldende normverdi (100 µg/kg), men det er i flere prøver påvist PFOS over foreslått ny normverdi på 2 µg/kg. Høyeste konsentrasjon av PFOS (57 µg/kg) og sum PFAS (78 µg/kg) ble påvist i PG3.1 nord på delområde 3, rett sør for lokalitet «brannøving-tønne i tre» på delområde 2. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOA, PFNA og PFHxS er på hhv. 0,77, 0,85 og 1,4 µg/kg.

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 3 (minus området ved flykjørehuset) har et areal på omtrentlig 85 000 m², og i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553 /1/1.6 skal det da for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 101 punkter for arealbruk bolig og 99 punkter for arealbruk næring. I undersøkelsen i 2020 ble det tatt prøver fra 30 prøvepunkt, mens det i undersøkelsen fra 2005 ble tatt prøver fra 3 prøvepunkt, totalt 33 prøvepunkt på området. Dette er ca. en tredjedel av det som veilederen anbefaler.

Basert på funn av avfall på terrengoverflaten ved elven sør på delområde 3 var det framsatt mistanke om en avfallsfylling i dette området. Det ble imidlertid ikke observert avfallsmasser i noen av prøvepunktene, kun mindre mengder søppel på overflaten som antas å være tilført området med elven. Utført stikkprøvetaking anses som tilstrekkelig.

Massene på delområde 3 er relativt homogene, har generelt lav forurensningsgrad, og det er ikke mistanke om andre ukjente forurensningslokaliteter enn de som allerede er undersøkt.

Antall prøvepunkt på delområde 3 er vurdert som tilstrekkelig som en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen. Da det er påvist noe forurensning på den nordlige delen av delområde 3 (PCB i klasse 2, PAH i klasse 3 og PFOS > 2 µg/kg), vil det trolig ved en eventuell utbygging her, måtte påregnes ytterligere undersøkelser for å få et tilstrekkelig datagrunnlag til å utarbeide tiltaksplaner.

1.5 Risikovurdering

Høyeste påviste tilstandsklasse på delområde 3 er for benzo(a)pyren og sum PAH₁₆, der konsentrasjonen tilsvarer tilstandsklasse 3 i overflatenære masser (0-0,2 m) i ett prøvepunkt (PG3.4).

Tilstandsklasse 3 er ikke akseptabelt for overflatenære masser i områder med arealbruk bolig /1/, og det må gjøres tiltak i dette området hvis fremtidig arealbruk skal være boligformål. Dersom området reguleres til næring, er det akseptabelt med tilstandsklasse 3 i overflatenære masser.

enkelte av prøvene fra flykjørehuset tatt med (PG3.19, PG3.20, PG3.34, PG3.36 og PG3.37). Alle resultater for prøvene ved flykjørehuset vil bli presentert sammen med de andre resultatene for delområde 5.

1.6 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ Forsvarsbygg, 2017. Kjeller base. Innledende miljøkartlegging Fase 1. Forsvarsbygg rapport 0062/2017/Miljø.
- /3/ Multiconsult, 2006. Kjeller diverse lokaliteter, lokalitet «fylling ved rullebanen». Rapportnr. 114309.7-1.
- /4/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 3. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-003.

Vedlegg 4-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 4

2 sider

Koordinatsystem: 1989 UTM Zone 32N

Prøvepunkt	Øst	Nord
------------	-----	------

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2005

SJ13	613517,0	6650111,0
SJ14	613520,0	6650104,0
SJ15	613518,0	6650098,0
SJ16	613511,0	6650101,0
SJ17	613511,0	6650107,0
SJ18	613506,0	6650114,0
SJ19	613503,0	6650108,0
SJ20	613501,0	6650102,0
SJ21	613505,0	6650095,0
SJ22	613501,4	6650271,8
SJ23	613490,3	6650278,7
SJ24	613487,9	6650265,2
SJ25	613477,0	6650261,0
SJ26	613468,0	6650275,0
SJ27	613463,0	6650266,0

Prøvepunkt fra undersøkelsene i 2018 og 2019

PG4.7	613485,7	6650269,8
PG4.8	613446,1	6650275,0
PG4.10	613391,1	6650316,4
PG4.11	613349,5	6650321,1
PG4.12	613308,1	6650338,6
PG4.13	613303,4	6650253,8
PG4.14	613374,9	6650263,3
PG4.15	613295,9	6650194,1
PG4.16	613332,4	6650233,8
PG4.17	613366,9	6650240,4
PG4.18	613351,9	6650199,9
PG4.19	613396,6	6650221,6
PG4.20	613399,5	6650164,8
PG4.21	613419,3	6650173,8
PG4.22	613449,8	6650196,7
PG4.24	613439,5	6650158,3
PG4.25	613450,6	6650138,7
PG4.26	613481,1	6650167,2
PG4.29	613440,2	6650114,9
PG4.30	613496,6	6650139,2
PG4.34	613519,6	6650060,2
PG4.35	613535,8	6650102,8
PG4.41	613569,9	6650026,3
PG4.42	613620,6	6650054,0
PG4.47	613481,7	6650098,7
PG4.48	613482,0	6650068,5

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2022

4.1a	613509,6	6650273,7
4.1b	613503,9	6650272,9
4.1c	613501,0	6650276,1
4.2a	613497,2	6650276,0
4.2b	613491,8	6650276,8
4.2c	613487,9	6650275,7
4.3a	613497,3	6650265,3
4.3b	613492,8	6650262,4
4.3c	613484,6	6650258,6

Gjenstående prøvepunkt

PG4.1	613697,2	6650241,9
PG4.2	613680,8	6650240,6
PG4.3	613661,3	6650251,8
PG4.4	613640,0	6650254,0
PG4.5	613605,3	6650260,9
PG4.6	613526,0	6650261,7
PG4.9	613432,0	6650301,3
PG4.23	613497,4	6650215,3
PG4.27	613499,8	6650178,4
PG4.28	613512,2	6650198,3
PG4.31	613522,3	6650183,8
PG4.32	613536,8	6650195,6
PG4.33	613536,0	6650172,4
PG4.36	613586,6	6650184,9
PG4.37	613593,4	6650164,3
PG4.38	613584,5	6650115,0
PG4.39	613602,5	6650133,5
PG4.40	613631,3	6650173,0
PG4.43	613641,6	6650122,4
PG4.44	613643,8	6650150,7
PG4.45	613669,8	6650165,6
PG4.46	613703,5	6650203,0
PG4.49	613560,8	6650268,8
PG4.50	613504,3	6650091,6
PG4.51	613517,0	6650105,6
PG4.52	613496,4	6650112,4
PG4.53	613401,5	6650318,7
PG4.54	613390,4	6650307,9
PG4.55	613381,0	6650323,9
PG4.56	613499,8	6650271,8
PG4.57	613472,9	6650268,8
PG4.58	613489,5	6650165,5
PG4.59	613501,8	6650162,1

Vedlegg 4-2

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 4
(tabeller)

6 sider

Vedlegg 4-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 4 (tabeller)

Tabell 4-2.1: Analyseresultater for arsen og tungmetaller på området ved bygg 0038 på delområde 4 (mg/kg), prøver fra 2005. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)	ΣPCB	ΣPAH	THC
SJ22-1 (0,5-0,7)	4,2	0,24	28	32	0,039	29	32	140	-	3,3	-
SJ22-2 (1,5-2)	2,8	0,13	24	21	0,017	26	22	110	-	1	-
SJ22-3 (2,0-2,2)	3,0	0,2	20	18	0,017	23	29	90	0,022	34	110
SJ23-1 (0,5-0,8)	4,1	0,2	31	29	0,061	29	27	120	-	1	-
SJ23-2 (1,5-2,0)	2,8	0,2	18	13	0,009	17	8,8	37	-	<0,2	-
SJ23-3 (2,0-2,2)	2,2	<0,06	21	16	0,010	23	8,2	42	-	<0,2	-
SJ24-1 (1,2-2,0)	3,2	<0,06	20	16	0,007	21	9,1	39	<0,004	0,2	<40
SJ24-2 (2,3-2,5)	2,8	<0,067	40	31	0,015	45	14	110	-	<0,2	-
SJ25-1 (0,1-0,5)	3,5	0,25	24	28	0,044	26	25	92	-	1	-
SJ25-2 (1,0-1,5)	3,6	0,16	24	25	0,025	31	15	83	0,009	0,16	<40
SJ27-1 (0,3-1,0)	3,2	<0,07	25	20	0,032	25	14	68	-	0,12	-
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤2	≤100	≤1	≤60	≤60	≤200	≤0,01	≤2
	2	20	10	5	200	2	135	100	500	0,5	8
	3	50	15	20	1000	4	200	300	1000	1	50
	4	600	30	80	8500	10	1200	700	5000	5	150
	5	1000	1000	1000	25000	1000	2500	25000	50	2500	

Tabell 4-2.2: Analyseresultater for arsen og tungmetaller på helikopterplassen på delområde 4 (mg/kg), prøver fra 2005. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
SJ16-2	2,5	<0,05	28	25	0,01	35	11	75
SJ18-1	1,9	<0,075	21	25	0,011	26	13	61
SJ20-1	2,6	<0,076	27	24	0,011	35	9,1	73
SJ20-2	1,6	<0,075	30	24	0,010	33	12	73
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤2	≤100	≤1	≤60	≤200
	2	20	10	5	200	2	135	500
	3	50	15	20	1000	4	200	1000
	4	600	30	80	8500	10	1200	5000
	5	1000	1000	1000	25000	1000	2500	25000

Tabell 4-2.3: Analyseresultater for THC (totale hydrokarboner), benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ på helikopterplassen på delområde 4 (mg/kg), prøver fra 2005. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	THC >C8-C10	THC >C10-C12	THC >C12-C35	Benzo(a)pyren	Sum PAH ₁₆ EPA
SJ16-1 (1 m)	130	690	310	<0,010	0,2
SJ16-2 (2,3 m)	51	170	44	<0,010	0,06
SJ16-3 (2,7 m)	<5	<5,0	<20	<0,010	<0,2
SJ18-1 (2 m)	370	160	67	<0,010	0,02
SJ19-1 (1,5 m)	<5	5,7	175	<0,010	0,01
SJ19-2 (2,5 m)	25	40	22	<0,010	<0,25
SJ20-1 (1,2 m)	<5	<5,0	<20	<0,010	<0,2
SJ20-2 (2 m)	5,1	7	<20	<0,010	<0,25
Tilstandsklasse	1	-	-	≤0,1	≤2
	2	-	-	0,5	8
	3	-	-	5	50
	4	-	-	15	150
	5	-	-	100	2500

*Det er ikke tilstandsklasser for THC.

Vedlegg 4-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 4 (tabeller)

Tabell 4-2.4: Analyseresultater for arsen og tungmetaller på delområde 4 (mg/kg), prøver fra 2018 og 2019. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

	Kvikksølv (Hg)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom 3 (beregnert)	Krom (VI)	Kobber (Cu)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
PG 4.7 0-1	0,070	4,4	0,44	40	<0,25	37	35	38	150
PG 4.7 1-1,7	0,039	3,3	0,074	31	<0,25	21	29	14	61
PG 4.7 2-2,8	0,025	6,0	0,047	49	<0,27	32	51	19	120
PG 4.8 0,3-1,3	0,047	4,0	0,21	28	<0,25	23	23	23	130
PG 4.8 1,3-2,4	0,014	3,8	0,14	22	<0,27	18	22	12	47
PG 4.10 0-1	0,020	3,0	0,13	19	<0,24	17	18	15	56
PG 4.10 1-2	0,046	5,3	0,14	40	0,69	37	37	23	91
PG 4.10 2-3	0,026	5,3	0,11	44	<0,26	45	52	21	95
PG 4.11 0-1	0,034	4,6	0,16	45	<0,26	23	42	20	130
PG 4.11 1-2	0,026	3,8	0,097	25	0,32	20	32	15	50
PG 4.12 0-1	0,039	3,7	0,14	27	<0,22	21	28	15	62
PG 4.12 1-2	0,021	9,0	0,054	33	0,37	33	36	16	72
PG 4.12 2-4	0,013	3,1	0,068	23	<0,29	30	30	9,2	57
PG 4.13 0-0,2	0,062	5,1	0,33	62	0,53	41	43	35	99
PG 4.13 0,5-2	0,023	6,8	0,12	39	<0,25	43	47	18	84
PG 4.14 0-1	0,06	4,5	0,29	51	<0,27	33	39	28	100
PG 4.14 1-2	0,016	5,6	0,082	36	0,26	30	43	16	78
PG 4.14 2-3	0,018	3,1	0,080	30	<0,27	29	37	15	73
PG 4.15 0-0,3	0,053	6,5	0,28	64	0,52	40	54	34	140
PG 4.15 0,6-2	0,018	5,7	0,14	35	<0,26	30	39	18	79
PG 4.16 0-0,2	0,066	5,7	0,27	59	0,60	41	44	32	110
PG 4.16 0,5-2	0,020	7,9	0,14	47	0,31	47	56	22	100
PG 4.17 0-1	0,037	6,7	0,19	54	0,30	34	46	24	110
PG 4.17 1-2	0,019	5,3	0,12	25	0,35	28	29	12	55
PG 4.18 0-1	0,023	5,2	0,069	59	0,31	38	51	25	110
PG 4.18 2-2,3	0,019	9,3	0,047	39	<0,25	38	43	19	87
PG 4.19 0-1	0,153	5,7	0,49	45	<0,26	47	34	37	130
PG 4.19 1-2	0,026	6,3	0,16	38	<0,25	32	41	19	83
PG 4.20 0-1	0,026	4,7	0,15	31	<0,25	26	33	16	73
PG 4.20 1-2	0,017	5,0	0,19	32	<0,25	30	39	14	67
PG 4.20 2-4	0,023	4,7	0,068	41	<0,25	36	44	18	83
PG 4.21 0-1	0,029	5,2	0,22	36	<0,26	31	37	19	82
PG 4.21 1-2	0,019	4,3	0,14	32	<0,25	31	36	14	68
PG 4.22 0-1	0,025	4,3	0,27	40	<0,28	37	35	22	100
PG 4.22 1-2	0,019	5,0	0,18	34	<0,26	33	36	18	77
PG 4.24 0-1	0,028	4,7	0,73	27	<0,24	29	30	21	66
PG 4.24 1-2	0,015	4,3	0,14	49	<0,28	27	43	21	110
PG 4.25 0-1	0,023	5,3	0,22	40	<0,25	29	37	20	84
PG 4.25 1-2	0,003	<0,50	0,027	31	<0,24	9,2	26	2,9	51
PG 4.25 2-3	0,024	8,1	0,13	43	0,28	40	48	18	96
PG 4.26 0-1	0,043	4,0	0,88	30	0,38	100	35	86	430
PG 4.26 1-2	0,025	6,3	0,41	50	<0,28	47	45	30	320
PG 4.26 2-3,5	0,012	5,5	0,043	22	<0,26	23	28	14	54
PG 4.29 0-0,3	0,044	4,7	0,19	35	<0,26	30	34	20	84
PG 4.29 0,3-0,6	0,023	5,4	0,19	34	<0,26	31	35	19	68
PG 4.29 0,6-2,2	0,019	5,7	0,16	39	<0,27	31	46	19	90
PG 4.30 0-1	0,169	7,3	1,6	47	<0,28	100	41	85	600
PG 4.30 1-2	0,016	3,5	0,10	24	0,51	25	33	16	67
PG 4.30 2-3,5	0,016	5,1	0,17	25	<0,26	15	28	18	52
PG 4.34 0-0,3	0,071	4,4	1,1	50	0,45	42	40	43	120
PG 4.34 0,7-2,5	0,014	5,6	0,19	28	0,58	27	33	15	62
PG 4.35 0-0,3	0,070	5,6	1,2	54	0,40	44	39	51	140
PG 4.35 0,3-0,6	0,026	6,3	0,17	60	0,42	33	50	23	120
PG 4.35 0,6-1,1	0,015	4,3	0,13	27	0,30	24	28	15	59
PG 4.41 0-0,2	0,203	5,3	0,52	50	0,48	45	40	50	120
PG 4.41 0,6-1,5	0,016	3,6	0,14	33	0,78	28	39	14	73
PG 4.42 0-0,3	0,040	4,8	0,29	49	0,46	37	40	26	93
PG 4.42 0,3-0,7,4	0,031	5,2	0,18	60	0,45	40	51	24	110
PG 4.42 1,4-1,6	0,014	5,3	0,073	21	<0,25	24	28	16	50
PG 4.48 0,2-1	0,015	4,4	<0,20	41	0,61	30	40	18	95
PG 4.48 1-2	<0,010	3,4	<0,20	24	0,35	24	32	12	55
PG 4.48 0-0,2	0,23	5,1	0,47	48	0,40	42	39	53	130
PG 4.48 2,6-3,5	<0,010	3,9	<0,20	21	<0,20	22	23	12	52
PG 4.47 0-0,2	0,084	4,8	0,28	35	<0,20	36	37	27	98
PG 4.47 0,2-1	0,054	4,9	0,39	42	<0,20	27	38	29	120
PG 4.47 1-2	<0,010	3,9	<0,20	27	0,32	24	34	14	60
PG 4.47 2-3	0,017	7,0	0,21	35	<0,20	38	48	17	81

Vedlegg 4-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 4 (tabeller)

Tabell 4-2.5: Analyseresultater for alifater, BTEX, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ og sum PCB₇ på delområde 4 (mg/kg), prøver fra 2018 og 2019. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

	Alifater > C8-C10	Alifater > C10-C12	Alifater > C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo(a)pyren	Sum PAH(16) EPA	Sum 7 PCB
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
PG 4.70-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,20	2,2	0,0079
PG 4.71-1,7	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.72-2,8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.80,3-1,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	13	170	nd
PG 4.813-2,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,040	nd
PG 4.100-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,010	0,067	nd
PG 4.101-2	< 3,0	< 19	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,051	nd	nd
PG 4.102-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.110-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,035	0,36	nd
PG 4.111-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,010	nd
PG 4.120-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.121-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.122-4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.130-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,082	0,64	nd
PG 4.130,5-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.140-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,068	1,1	0,0023
PG 4.141-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.142-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.150-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,014	0,11	nd
PG 4.150,6-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.160-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,089	nd
PG 4.160,5-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.170-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.171-2	< 3,0	< 16	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.180-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.182-2,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.190-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,16	1,6	0,0069
PG 4.191-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.200-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,022	0,34	0,0022
PG 4.201-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.202-4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.210-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,053	0,0028
PG 4.211-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.220-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,18	2,2	0,0052
PG 4.221-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.240-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	0,0037
PG 4.241-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.250-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,030	0,29	0,0013
PG 4.251-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,023	0,19	nd
PG 4.252-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.260-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,13	1,4	0,019
PG 4.261-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,015	0,22	nd
PG 4.262-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.290-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,018	0,24	0,0041
PG 4.290,3-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.290,6-2,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.300-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,15	1,5	0,0067
PG 4.301-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.302-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.340-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,23	2,3	0,0032
PG 4.340,7-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.350-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,11	1,2	0,0092
PG 4.350,3-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,015	nd
PG 4.350,6-2,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.410-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,13	1,3	0,0055
PG 4.410,6-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.420-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,100	0,041
PG 4.420,30,7-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,012	nd
PG 4.421,4-2,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG 4.470-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,14	nd
PG 4.470,2-1	< 3,0	< 5,0	34	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	nd	nd
PG 4.471-2	< 3,0	< 5,0	140	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	nd	nd
PG 4.472,6-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	nd	nd
PG 4.480-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,16	1,9	0,0072
PG 4.480,2-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	nd	nd
PG 4.481-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	nd	nd
PG 4.482,6-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	nd	nd

*Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er farget blå.

Tabell 4-2.6: Analyseresultater for arsen og tungmetaller på delområde 4 (mg/kg), prøver fra 2022 (tatt av Forsvarsbygg). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom 3 (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
4.1	4,5	0,36	33	26	0,048	31	24	120
4.2	3,2	0,25	46	24	0,046	32	21	97
4.3	3,2	0,81	26	26	0,050	24	38	100
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤50	≤100	≤1	≤60	≤200
	2	20	10	200	200	2	135	500
	3	50	15	500	1000	4	200	1000
	4	600	30	2800	8500	10	1200	5000
	5	1000	1000	25000	25000	1000	2500	25000

Tabell 4-2.7: Analyseresultater for benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ på delområde 4 (mg/kg), prøver fra 2022 (tatt av Forsvarsbygg). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn	Benzo[a]pyren	Sum PAH(16) EPA
4.1	0,13	1,3
4.2	0,11	1,0
4.3	0,11	1,0
Tilstandsklasse	1	≤0,1
	2	0,5
	3	5
	4	15
	5	100

1 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Vedlegg 4-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 4 (tabeller)

Tabell 4-2.8: Analyseresultater for PFAS (µg/kg) på delområde 4, prøver fra 2018. Forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått.

Parameter	PG 4.7 0-1	PG4.7 1-1,7	PG4.8 0,3-1,3	PG4.10 0-1	PG 4.12 0-1	PG4.13 0-0,2	PG 4.15 0-0,3	PG4.18 0-1	PG4.20 0-1	PG 4.25 0-1	PG4.26 0-1	PG 4.34 0-0,3	PG4.41 0-0,2	PG4.42 0-0,3
PFBS	<0,20	<0,10	<0,10	0,64	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFHxS	2,4	0,81	0,42	11	0,21	<0,10	<0,20	0,33	0,32	0,25	0,22	<0,20	<0,10	0,63
PFHpS	0,28	<0,10	<0,10	0,68	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFOS	65	40	0,94	210	0,12	0,18	0,24	0,88	1,4	2,6	2,4	4,7	0,38	19
PFDS	<0,20	<0,10	<0,10	0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFBA	0,57	0,31	<0,10	0,15	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFPeA	1,7	1,3	<0,10	0,64	<0,20	<0,10	<0,20	0,36	<0,10	<0,20	0,44	<0,20	<0,10	0,22
PFHxA	1,5	0,81	<0,10	1,6	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	0,16	<0,20	<0,10	0,14
PFHpA	0,56	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFOA	0,57	0,32	<0,050	0,73	<0,10	0,056	<0,10	0,056	0,071	<0,10	0,098	<0,10	0,082	0,14
PFNA	0,26	0,11	<0,10	0,11	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFDeA	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFUnA	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFDoA	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFTra	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFTA	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
PFHxDA	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50
PFOSA	<0,20	<0,10	<0,10	0,46	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
4:2 FTS	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
6:2 FTS	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
8:2 FTS	<0,20	<0,10	<0,10	0,17	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
HPFHpA	<0,20	0,43	<0,10	0,27	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	0,12
PF-3,7-DMOA	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50
EtFOSA	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20
EtFOSAA	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
EtFOSE	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
MeFOSAA	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
MeFOSE	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
MeFOSA	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20
FOSAA	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10
Sum PFAS	76	46	3,2	230	4,0	2,1	4,0	3,4	3,6	6,5	5,1	8,5	2,4	22

Vedlegg 4-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 4 (tabeller)

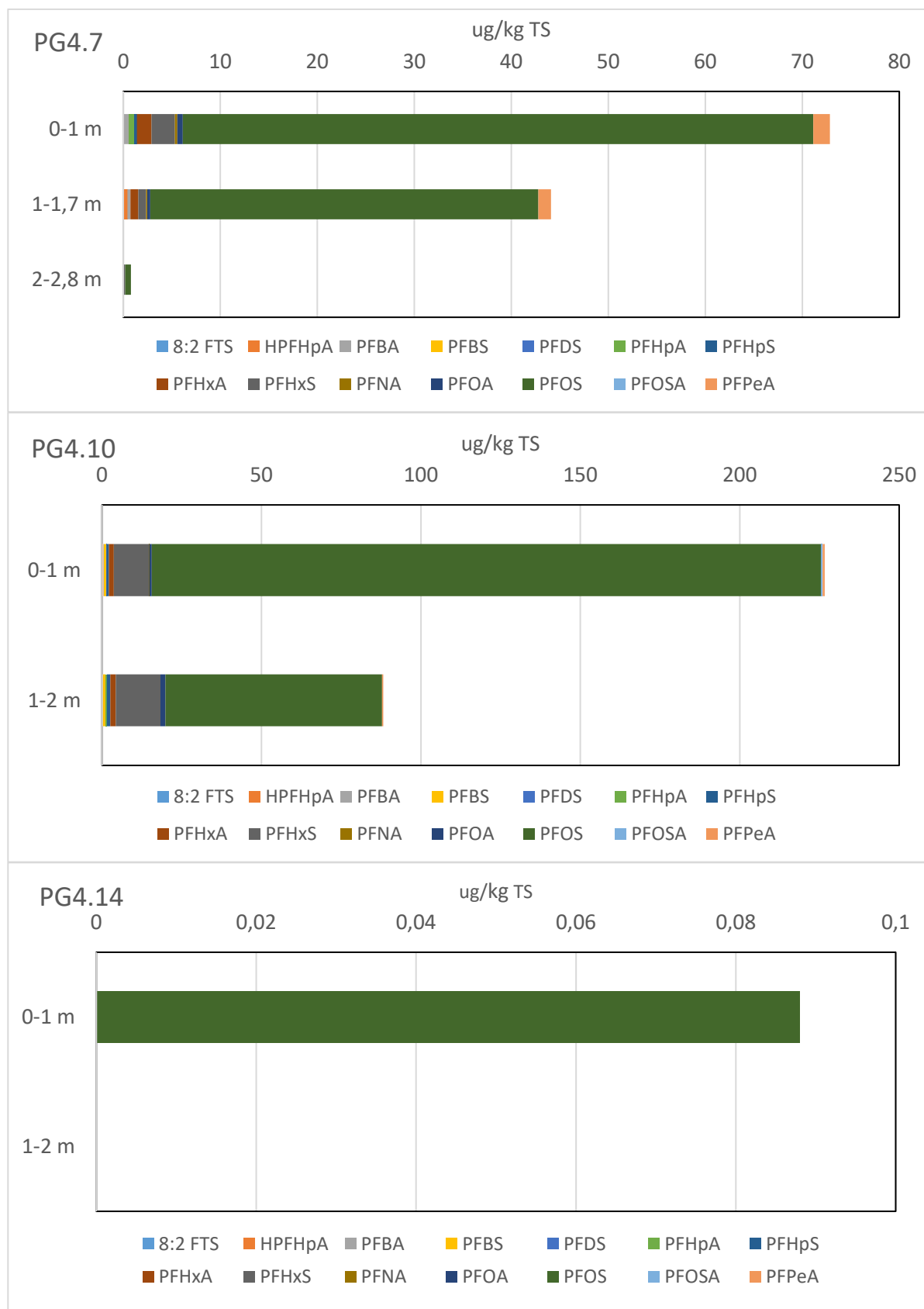
Tabell 4-2.9: Analyseresultater for PFAS (µg/kg) på delområde 4, prøver fra 2018 og 2022. Forbindelser over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått.

Parameter	Enhet	PG4.7	PG4.10	PG4.11	PG4.14		PG4.17	PG4.34	PG4.35	PG4.42	4.1	4.2	4.3
		2-2,8 m	1-2 m	0-1 m	0-1 m	1-2 m	0-1 m	0,7-2,5 m	0-0,3 m	0,3-0,7 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16
PFBA		<0,10	0,14	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	0,16	0,22
PFBS		<0,10	1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	0,39	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	1,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,10	0,11	<0,10
PFHxA		<0,10	1,7	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,35	0,27	0,19
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,20	14	0,57	<0,10	<0,10	0,27	<0,10	0,18	0,28	0,90	0,68	0,50
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,10	<0,10	<0,10
PFOA		<0,050	1,5	0,098	<0,050	<0,050	0,067	<0,050	0,076	<0,050	0,35	0,23	0,19
PFOS		0,60	68	6,8	0,088	<0,050	0,31	<0,050	0,42	0,70	30	20	21
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	0,40	<0,10	<0,10	<0,10	0,21	<0,10	<0,10	<0,10	0,25	0,23	0,23
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,29
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		2,7	90	9,4	2,0	<2,0	2,7	<2,0	2,5	2,9	34	23	24

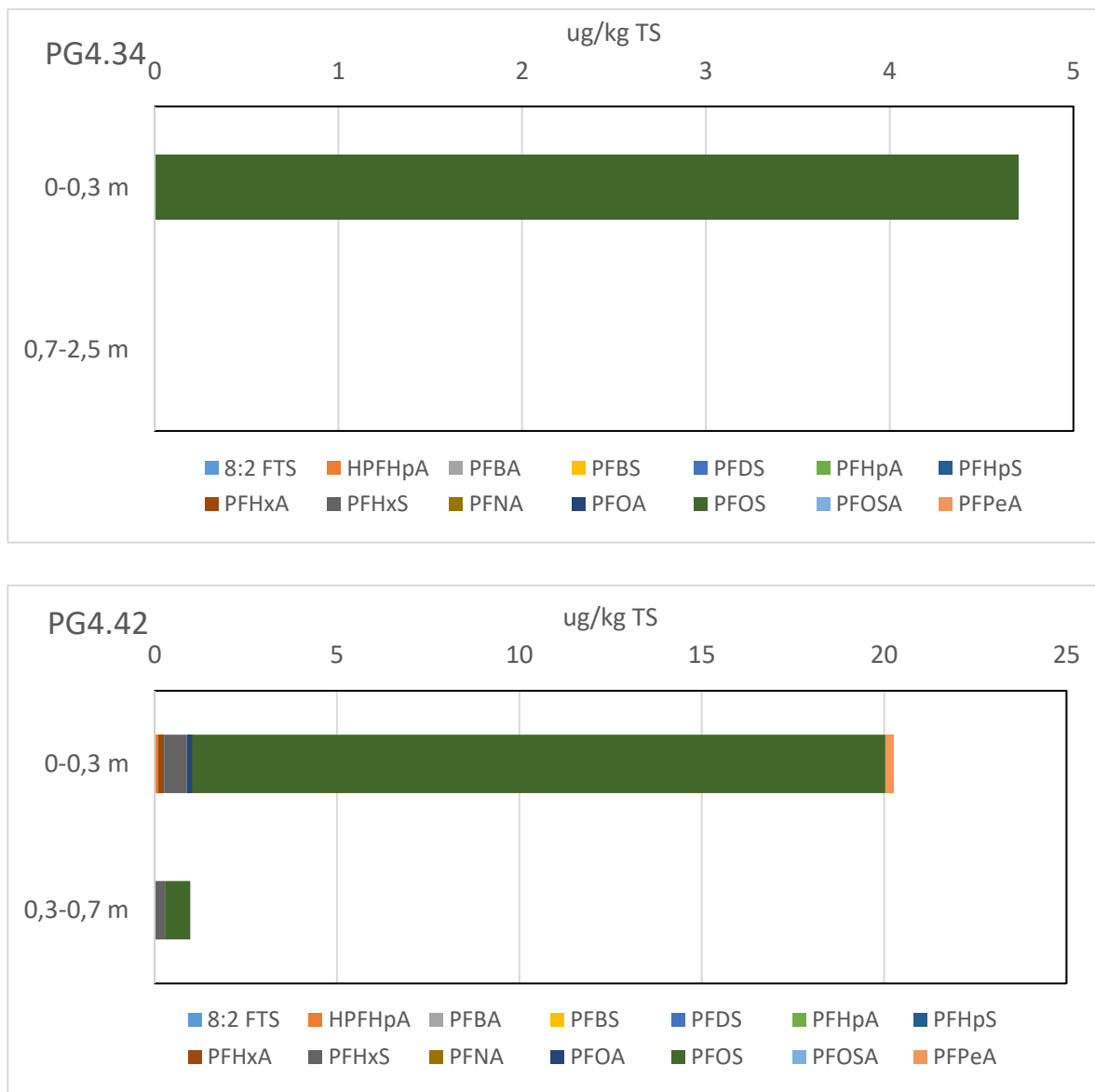
Vedlegg 4-3

Analyseresultater PFAS, delområde 4 (grafer)

2 sider



Figur 4-3.1: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG4.7, PG4.10 og PG4.14. Kun påviste forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene.



Figur 4-3.2: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i prøvepunkt PG4.34 og PG4.42. Kun påviste forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene.

Vedlegg 4-4

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 4

3 sider

1 Delområde 4

Delområde 4 er lokalisert nord for rullebanen og en stor andel av bygningsmassen på Kjeller er lokalisert innenfor dette området. I fase-1 rapporten ble følgende lokaliteter med mistanke om forurenset grunn identifisert innenfor delområde 4; «område ved bygg 0038» (Tabell 3.1 i hovedrapport), «gammel brannstasjon» (kap. 3.2.4 i hovedrapport), «flytårnet fylling» (Tabell 3.2 i hovedrapport), «fylling ved helikopterplassen» (Tabell 3.2 i hovedrapport), «helikopterplassen» (Tabell 3.1 i hovedrapport), samt flere tankanlegg og én oljeutskiller tilknyttet byggene på området (se vedlegg A). Deler av grøntarealet nord for rullebanen hører også til område 4.

Ifølge personell på Kjeller skal det ha veltet en tønne med skum i område 4. Skummet ble spylt ut i terrenget.

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 4, se tidligere rapporter fra 2006 /3//4/ og fra 2020 /5/.

1.1 Utførte undersøkelser

I 2005 ble det utført undersøkelser på området ved bygning 0038 (6 sjakter – SJ22-SJ27, inntil 2,5 m dyp), og ved helikopterplassen (9 sjakter – SJ13-SJ21, inntil 2,7 m dyp).

I 2018 ble det tatt prøver fra 24 punkt, mens det i 2019 ble tatt prøver fra 2 ekstra punkt¹. Det ble gravd inntil 4 m dyp.

I tillegg tok Forsvarsbygg i 2022 prøver av overflatenære masser i 3 prøvepunkt².

Det gjenstår prøvetaking fra 33 prøvepunkt på delområde 4³, det vil si fra asfalterte områder (inkludert området ved gammel brannstasjon), samt supplerende prøvepunkter for å avgrense forurensning ved helikopterplassen og PFAS-forurensning i tre punkt.

De uttatte jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater/THC, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC⁴.

1.2 Observerte grunnforhold

I de undersøkte områdene ble det observert humusholdig jord i de øverste 0,3 m, enten over fyllmasser av tørr leire (stedvis med noe avfall) eller over antatt stedeagne masser av leire. Mektigheten til laget med fyllmasser varierer fra 1-3 m. Med unntak av noe avfall ble det ikke registrert oljelukt eller andre indikasjoner på forurensning i noen av prøvegroppene.

Det ble ikke registrert innsig av grunnvann i noen av prøvegroppene.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 4 er vist i vedlegg 4-1. Analyseresultatene for delområde 4 er presentert i tabeller i vedlegg 4-2, og på tegningene 10202518-RIGm-TEG-4.1_Rev03, samt tegningene 10245268-RIGm-6300-KJL-3 og -KJL-4. Resultater for PFAS er også

¹ Prøvepunktene PG4.7, PG4.8, PG4.10-PG4.22, PG4.24-PG4.26, PG4.29, PG4.30, PG4.34, PG4.35, PG4.41, PG4.42, PG4.47 og PG4.48.

² Prøvepunktene 4.1, 4.2 og 4.3. Hver prøve bestod av tre delprøver fra punkt a, b og c.

³ Prøvepunktene PG4.1-PG4.6, PG4.9, PG4.23, PG4.27, PG4.28, PG4.31-PG4.33, PG4.36-PG4.40, PG4.43-PG4.46, og PG4.49-PG4.59.

⁴ Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

Vedlegg 4-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 4

vist i grafer i vedlegg 4-3 (gjelder ikke prøvepunkter der det kun er tatt én prøve, eller der det kun ble påvist svært lave konsentrasjoner). Lokaliteter på delområde 4 med mistanke om forurensning er omtrentlig avmerket på tegningene.

Ved bygg 0038 (område med mistanke om en gammel fylling, se Tabell 3.1 i hovedrapport) er det påvist sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 1-5 (prøver fra 2005, 2018 og 2022).

Det er påvist sink i tilstandsklasse 3 i utkanten av lokalitet «fylling ved helikopterplassen». Ellers er det ikke påvist konsentrasjoner over tilstandsklasse 2 i dette området.

Helikopterplassen var oljeforurensning etter en lekkasje på flydrivstofftankene som tidligere lå i grunnen. Tankene ble fjernet på 90-tallet og grunnen sanert til et nivå akseptabelt for militært bruk. Undersøkelsen i 2005 påviste oljeforurensede masser (konsentrasjoner inntil 1100 mg/kg THC), med anslått volum på 800 m³. Det er ikke påvist oljeforurensning nedstrøms området. Det er planlagt supplerende prøver på helikopterplassen, der prøvene må analyseres for alifater og ikke THC.

Ellers er det på delområde 4 kun påvist masser i tilstandsklasse 2. Lokalitetene «fylling ved flytårn» og «gammel brannstasjon» vil bli undersøkt med de planlagte supplerende prøvepunktene.

PFAS-forurensning

Høyest konsentrasjon av PFAS er påvist nordøst på delområdet i PG4.10. Her er det i den øverste meteren påvist sum PFAS på 230 µg/kg, PFOS på 210 µg/kg, samt PFHxS på 11 µg/kg.

I PG4.7 (0-1 m) (lokalisert innenfor lokalitet «område ved bygg 0038») ble det påvist sum PFAS på 76 µg/kg og PFOS på 65 µg/kg. I nærliggende prøvepunkter (4.1-4.3) ble det påvist sum PFAS mellom 23 og 34 µg/kg.

Også i PG4.42 sørøst på delområdet ble det påvist sum PFAS på 22 µg/kg.

I alle graveprofilene er påviste PFAS-konsentrasjoner høyest i den øverste meteren. Med unntak av PG4.10 er PFAS-forurensningen avgrenset i vertikal retning.

I PG4.26 nær området der det skal ha veltet en tønne med skum, ble det kun påvist lave konsentrasjoner av PFAS. Ellers på delområde 4 er det også kun påvist lave konsentrasjoner av PFAS.

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 4 har et areal på omtrentlig 89 000 m², og i henhold til veileder TA-2553/2009 /1/ skal det for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 105 punkt for mest følsom arealbruk (bolig) og 103 punkt for arealbruk sentrumsområder, kontor og forretning.

I undersøkelsene i 2005, 2018, 2019 og 2022 er det utført prøvetaking fra totalt 44 prøvepunkt, samt at det planlegges prøvetaking i ytterligere 33 prøvepunkt (inkludert prøvepunkter for å avgrense påvist PFAS-forurensning, og prøvepunkter for å sjekke for PFAS-forurensning øst for PG4.26 der det har veltet en tønne med skum). Dette utgjør totalt 77 prøvepunkt på delområde 4.

Antall prøvepunkt er en del færre enn hva veilederen legger opp til. Alle områder med kjent grunnforurensning eller hvor det er mistanke om grunnforurensning er imidlertid undersøkt, eller vil bli det. På resterende områder er det plassert prøvepunkter jevnt utover. Antall

prøvepunkter anses som tilstrekkelig for en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen på delområdet.

2 Risikovurdering

I forbindelse med kartleggingen av helikopterplassen i 2005 ble det utført en risikovurdering i henhold til veileder 99:01 for fremtidig arealbruk som næring/bolig /2/. I henhold til vurderingen var det ikke spredningsfare forbundet med oljeforurensningen. Det ble imidlertid presisert at hvis forurensningen skulle overbygges måtte det utføres tiltak for å sikre mot at gass fra grunnen kunne sive inn i fremtidige bygg. Det vil bli tatt supplerende prøver fra denne lokaliteten som analyseres for alifater.

Ellers er det i enkelte prøvepunkt på delområde 4 påvist følgende: 1) sink i tilstandsklasse 3 i overflatenære masser, 2) PAH i tilstandsklasse 3 i dypere liggende masser og i tilstandsklasse 5 i overflatenære masser.

Påvist forurensning er vurdert opp imot anbefalte tilstandsklasser for arealbruk bolig og arealbruk næring /1/.

Arealbruk bolig

PAH-forurensning i tilstandsklasse 5 i overflatenære masser, samt sink i tilstandsklasse 3 i overflatenære masser er ikke akseptabelt med arealbruk bolig, og disse massene må fjernes.

I resterende undersøkte prøvepunkt er forurensningsgraden i massene i henhold til akseptkriteriene for arealbruk bolig.

Arealbruk næring

PAH-forurensning i tilstandsklasse 5 i overflatenære masser er ikke akseptabelt med arealbruk næring, og disse massene må fjernes.

I resterende undersøkte prøvepunkt er forurensningsgraden i massene i henhold til akseptkriteriene for arealbruk næring.

Risikovurderingen for delområdet 4 må oppdateres når analyseresultatene for de supplerende prøvene foreligger.

3 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 1999. Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn. Veiledning 99:01a. TA-1629/1999.
- /3/ Multiconsult, 2006. Skifte Eiendom øst. Kjeller diverse lokaliteter. Helikopterplassen. Miljøtekniske grunnundersøkelser, datarapport og risikovurdering. Rapportnr. 114309.5-1.
- /4/ Multiconsult, 2006. Skifte Eiendom øst. Kjeller diverse lokaliteter, område ved bygg 0038. Miljøtekniske grunnundersøkelser, datarapport og risikovurdering. Rapportnr. 114309.6-1.
- /5/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 4. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-004_rev02.

Vedlegg 5-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 5

4 sider

Euref89 UTM-sone 32

Prøvepunkt	Øst	Nord
Prøvepunkter fra grunnundersøkelse i 2005		
SJ10	613347,4	6650046,0
SJ10.1	613344,5	6650041,2
SJ11	613380,1	6650025,7
SJ11.1	613378,2	6650021,6
SJ12	613400,3	6650013,4
SJ12.1	613399,1	6650009,7

Prøvepunkter fra grunnundersøkelse i 2018, 2020 og 2022

PG5.1	613331,4	6650028,8
PG5.2	613296,0	6649989,2
PG5.3	613267,2	6649933,9
PG5.4	613359,8	6649999,0
PG5.5	613336,9	6649978,1
PG5.6	613404,0	6649989,3
PG5.7	613416,8	6649963,7
PG5.8	613383,3	6649953,6
PG5.9	613348,7	6649940,4
PG5.10	613318,6	6649917,1
PG5.11	613349,6	6649914,1
PG5.12	613376,3	6649919,6
PG5.13	613403,9	6649921,0
PG5.14	613442,7	6649935,2
PG5.15	613487,4	6649914,7
PG5.16	613344,1	6649888,1
PG5.17	613368,7	6649892,8
PG5.18	613390,0	6649902,7
PG5.19	613406,6	6649895,3
PG5.20	613430,0	6649902,6
PG5.21	613341,0	6649859,9
PG5.22	613360,7	6649867,9
PG5.23	613394,7	6649874,0
PG5.24	613538,9	6649863,5
PG5.25	613536,5	6649811,2
PG5.26	613574,7	6649866,5
PG5.27	613624,4	6649833,5
PG5.28	613491,8	6649788,3
PG5.29	613464,2	6649781,2
PG5.30	613463,4	6649786,8
PG5.31	613412,7	6649808,7
PG5.32	613432,5	6649791,7
PG5.33	613448,7	6649765,9
PG5.34	613408,1	6649767,7
PG5.35	613443,8	6649781,2
PG5.36	613286,5	6649747,9
PG5.37	613259,8	6649761,5
PG5.38	613249,2	6649796,7
PG5.39	613316,0	6649767,2
PG5.40	613237,2	6649831,8
PG5.41	613281,9	6649815,7
PG5.42	613366,1	6649815,4
PG5.43	613352,0	6649784,3

Utgår pga svært bløtt område

Utgår pga svært bløtt område

Euref89 UTM-sone 32

Prøvepunkt	Øst	Nord	
PG5.44	613329,3	6649738,2	Utgår pga svært bløtt område
PG5.45	613312,6	6649795,9	
PG5.46	613320,0	6649826,7	
PG5.47	613317,8	6649855,9	
PG5.48	613277,1	6649872,9	
PG5.49	613258,8	6649874,1	
PG5.50	613272,4	6649880,6	
PG5.51	613257,7	6649881,5	
PG5.52	613259,8	6649862,7	
PG5.53	613194,2	6649723,1	
PG5.54	613191,4	6649653,5	
PG5.55	613456,1	6649625,3	
PG5.56	613517,0	6649693,9	
PG5.57	613597,7	6649804,8	
PG5.58	613522,4	6649605,1	
PG5.59	613577,1	6649618,9	
PG5.60	613377,4	6649837,7	
PG5.61	613647,7	6649788,3	
PG5.62	613675,0	6649691,2	
PG5.63	613721,4	6649723,1	
PG5.64	613767,4	6649755,5	
PG5.65	613197,1	6649824,0	
PG5.66	613691,2	6649803,0	
PG5.67	613511,2	6649883,5	Utgår pga svært bløtt område
PG5.68	613573,9	6649728,3	
PG5.69	613310,9	6649953,4	
PG5.70	613316,6	6649981,8	
PG5.71	613634,1	6649652,0	
PG5.72	613566,2	6649668,7	
PG5.73	613713,0	6649691,8	
PG5.74	613687,2	6649744,7	
PG5.75	613389,5	6649799,2	
PG5.76	613362,6	6649748,9	
PG5.77	613376,1	6649673,0	
PG5.78	613284,5	6649692,6	
PG5.79	613260,9	6649731,2	
PG5.80	613256,4	6649624,1	
PG5.81	613398,1	6649838,7	
PG5.82	613379,5	6649879,5	
PG5.301	613226,4	6649810,4	
PG5.302	613243,0	6649809,4	
PG5.303	613217,7	6649820,6	
PG5.304	613329,0	6649867,9	
PG5.305	613337,2	6649848,2	
PG5.306	613352,2	6649854,8	
PG5.307	613349,4	6649870,4	
PG5.308	613362,7	6649839,5	
PG5.309	613359,6	6649853,4	
PG5.310	613375,4	6649851,2	
PG5.311	613383,4	6649865,8	
PG5.312	613390,0	6649863,8	
PG5.313	613373,6	6649868,6	

Euref89 UTM-sone 32

Prøvepunkt	Øst	Nord
PG5.314	613363,0	6649876,3
PG5.315	613355,6	6649890,5
PG5.316	613385,4	6649889,3
PG5.317	613377,5	6649907,4
PG5.318	613391,3	6649916,4
PG5.319	613403,0	6649907,0
PG5.320	613419,2	6649899,3
PG5.321	613403,5	6649795,1
PG5.322	613399,1	6649763,9
PG5.326	613237,0	6649765,0
PG5.327	613235,0	6649764,0
PG5.328	613235,0	6649760,0
PG5.329	613237,0	6649763,0
Kum1081	613623,4	6649610,9
SPG5.1	613337,0	6649927,9
SPG5.2	613403,9	6649935,7
SPG5.3	613421,2	6649918,6
SPG5.4	613502,1	6649926,0
SPG5.5	613544,1	6649889,7
SPG5.6	613557,7	6649857,3
SPG5.7	613300,9	6649819,1
SPG5.8	613351,3	6649829,4
SPG5.10	613257,9	6649841,9
SPG5.11	613285,1	6649813,5
SPG5.12	613266,6	6649792,6
SPG5.13	613302,1	6649779,4
SPG5.14	613323,9	6649773,5
SPG5.15	613196,0	6649778,1
SPG5.16	613278,6	6649733,0
SPG5.17	613312,4	6649753,6
SPG5.18	613332,2	6649756,9
SPG5.19	613364,5	6649902,2
SPG5.20	613397,0	6649890,6
SPG5.21	613381,0	6649817,0
SPG5.22	613389,7	6649850,4
SPG5.23	613227,7	6649950,6
SPG5.24	613243,1	6649935,5
SPG5.25	613219,6	6649920,8
SPG5.26	613217,3	6649897,6
SPG5.27	613175,7	6649931,2
OU Bygg 0057	613185,0	6649881,0
OP 5.1	613399,7	6649855,4
OP 5.2	613394,3	6649855,3
OP 5.3	613391,9	6649845,4
OP 5.4	613398,3	6649844,8
OP 5.5	613390,6	6649809,8
OP 5.6	613378,3	6649798,9
OP 5.7	613386,7	6649767,2

Euref89 UTM-sone 32

Prøvepunkt	Øst	Nord
OP 5.8	613362,1	6649773,6
OP 5.9	613361,5	6649751,0
OP 5.10	613382,6	6649714,3
OP 5.11	613374,7	6649676,0
OP 5.12	613334,3	6649676,3
OP 5.14	613270,0	6649735,8
OP 5.15	613279,5	6649688,0
OP 5.16	613283,0	6649597,4
OP 5.17	613301,4	6649583,4
PG3.16	613192,5	6649962,8
PG3.18	613176,0	6649950,0
PG3.19	613163,9	6649875,9
PG3.20	613178,8	6649875,7
PG3.30	613132,5	6649871,1
PG3.34	613168,5	6649874,7
PG3.36	613162,0	6649893,6
PG3.37	613149,5	6649928,8

Vedlegg 5-2

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 5
(tabeller)

23 sider

Tabell 5-2.1: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
PG5.1, 0-1	1,6	0,14	7,1	< 0,24	7,9	0,003	9,8	5,8	35
PG5.1, 1-2	2,5	1,2	10	< 0,24	16	0,007	130	8,9	58
PG5.2, 0-1	3,3	0,34	13	< 0,22	13	0,005	17	5,6	43
PG5.2, 2-3	1,9	0,35	15	< 0,25	25	0,011	24	18	54
PG5.3, 0-1	4,6	0,12	47	0,54	30	0,021	48	18	98
PG5.3, 1-2	4,2	0,22	16	0,34	20	0,010	31	12	43
PG5.4, 0-0,3	4,1	0,28	33	< 0,25	25	0,030	32	19	90
PG5.4, 0,3-1	1,6	0,17	6,8	< 0,23	6,3	0,002	9,1	7,0	35
PG5.4, 1,2-2	6,4	0,20	28	0,48	25	0,014	38	19	70
PG5.5, 0-1	3,4	0,55	18	< 0,23	22	0,026	16	21	150
PG5.5, 1-2	3,1	0,15	15	0,32	13	0,007	21	7,9	37
PG5.5, 2-3,5	8,0	0,41	17	3,6	39	0,012	38	22	53
PG5.6, 0-0,2	4,5	0,28	48	< 0,28	31	0,053	37	27	95
PG5.6, 0,2-1	2,0	0,18	7,2	< 0,22	8,4	0,004	10	9,3	48
PG5.6, 1,2-2	3,5	0,22	41	< 0,26	31	0,018	36	19	76
PG5.7, 0-0,3	5,2	0,24	39	< 0,26	30	0,036	32	21	86
PG5.7, 0,3-1	5,2	0,46	34	< 0,25	38	0,050	33	36	150
PG5.7, 1,2-1,5	6,4	1,9	38	< 0,26	120	0,195	36	260	790
PG5.7, (hvitt lag)	5,8	1,6	33	< 0,27	95	0,063	36	75	1 100
PG5.7, 2,3-2,5	5,0	0,20	45	< 0,26	28	0,017	45	20	120
PG5.8, 0-1	5,2	1,7	40	< 0,25	76	0,089	31	78	250
PG5.8, 1-2	2,4	0,11	13	10	22	0,010	21	13	48
PG5.8, 2-3	2,9	0,12	6,9	6,1	9,1	0,003	29	8,3	44
PG5.9, 0-0,3	7,3	0,90	39	< 0,26	170	0,27	40	120	420
PG5.9, 0,4-0,7	4,5	0,21	56	0,60	35	0,032	46	27	130
PG5.10, 0-0,1	4,3	0,27	32	< 0,25	54	0,075	27	37	120
PG5.10, 0-1	3,7	0,22	29	< 0,24	28	0,033	30	18	79
PG5.10, 1-2	5,0	0,23	21	0,36	22	0,012	28	12	50
PG5.10, 2-3,5	2,7	0,061	28	< 0,26	26	0,012	27	14	58
PG5.11, 0-0,1	4,1	0,22	28	< 0,24	32	0,035	26	18	70
PG5.11, 0-1	4,8	0,36	33	< 0,25	56	0,070	31	34	140
PG5.11, 1-2	7,2	0,13	42	0,30	28	0,015	37	18	89
PG5.11, 2-3,5	2,9	0,11	25	< 0,27	26	0,012	27	13	56
PG5.12, 0-0,1	4,6	0,78	32	< 0,24	76	0,086	31	67	220
PG5.12, 0-1	5,3	0,31	30	2,0	37	0,033	30	24	110
PG5.12, 1-2	4,1	0,074	28	< 0,25	19	0,009	24	13	54
PG5.12, 2-2,5	4,9	0,17	29	< 0,27	26	0,015	37	14	63
PG5.12, 2,5-4	3,1	0,14	27	< 0,26	27	0,014	27	14	61
PG5.13, (Blått lag 0,3)	11	29	77	0,85	11 000	0,165	360	410	2 500
PG5.13, 0,3-1	28	32	77	< 0,26	5 600	0,879	180	2 500	3 200
PG5.14, 0-0,1	4,4	0,13	35	< 0,26	28	0,029	35	16	76
PG5.14, 0-0,2	4,9	0,17	37	< 0,26	29	0,033	37	17	79
PG5.14, 0,5-1,5	4,9	0,10	18	0,26	23	0,011	22	14	43
PG5.14, 1,5-2,5	3,4	0,16	27	< 0,25	25	0,012	28	14	59
PG5.15, 0-0,4	4,5	0,24	35	< 0,25	29	0,064	33	22	86
PG5.15, 0,4-1	4,0	0,22	32	< 0,26	34	0,077	30	22	80
PG5.16, 0-0,1	4,2	0,44	29	< 0,24	47	0,056	27	31	150
PG5.16, 0-1	5,0	0,33	34	< 0,27	26	0,033	29	24	110
PG5.16, 1-2	7,4	0,17	27	0,51	23	0,017	36	12	66
PG5.16, 2-3,5	3,6	0,085	26	2,5	24	0,010	24	13	55
PG5.17, 0-0,1	3,4	1,9	25	< 0,23	51	0,037	20	53	400
PG5.17, 0-1	6,0	0,41	36	< 0,25	25	0,020	31	20	70
PG5.17, 1-2	4,6	0,21	36	< 0,26	26	0,033	33	18	77
PG5.17, 2-3	3,0	0,060	14	< 0,26	16	0,008	18	12	30

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.2: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
PG5.18, 0-0,1	4,1	0,33	33	0,31	30	0,022	29	19	100
PG5.18, 0-1	3,5	1,2	29	< 0,24	35	0,061	28	59	98
PG5.18, 1-2	8,8	26	37	1,2	440	0,128	36	310	1 300
PG5.18, 2-3	5,0	6,6	44	< 0,26	140	0,032	38	85	280
PG5.18, 3-4	3,4	0,16	27	< 0,25	27	0,013	31	15	63
PG5.19, 0-0,1	2,1	0,51	16	< 0,23	29	0,079	16	14	58
PG5.19, 0-1	6,0	15	130	3,9	220	1,31	49	260	630
PG5.19, 1-2	3,9	0,083	32	< 0,25	23	0,012	30	14	64
PG5.19, 2-3,5	11	0,16	32	< 0,25	25	0,016	31	15	68
PG5.20, 0,2-1	6,2	0,86	49	< 0,27	36	0,046	39	29	110
PG5.21, 0-0,1	0,62	0,040	12	< 0,22	22	0,004	11	2,7	30
PG5.21, 0-1	5,4	4,1	37	< 0,24	200	0,103	25	490	970
PG5.21, 1-2	4,9	4,4	48	< 0,25	940	0,066	83	200	690
PG5.21, 2-3	4,8	1,8	33	< 0,25	100	0,047	48	57	230
PG5.22, 0-0,1	1,9	0,24	14	< 0,24	14	0,013	13	9,7	40
PG5.22, 0-1	7,0	6,3	39	< 0,24	360	0,271	33	19 000	1 800
PG5.22, 1-2	2,9	0,079	35	< 0,25	20	0,010	27	13	74
PG5.22, 2-3	5,8	0,12	24	< 0,26	24	0,013	28	14	62
PG5.23, 0-0,5	5,0	4,7	37	< 0,26	64	0,536	32	72	340
PG5.23, 1-2, lukt	5,7	3,4	46	< 0,27	59	8,02	43	54	350
PG5.23, 3-3,5	3,9	0,14	24	< 0,26	23	0,014	27	13	55
PG5.24, 0-0,5	6,5	0,40	33	1,4	40	0,149	39	21	63
PG5.24, 0,5-1	5,8	0,15	27	< 0,24	25	0,014	30	14	60
PG5.25, 0-0,5	4,7	0,20	31	< 0,25	27	0,014	36	15	62
PG5.25, 0,5-1,5	5,2	0,15	22	< 0,26	23	0,012	26	13	50
PG5.25, 1,5-2,5	6,7	0,26	22	< 0,28	26	0,011	29	15	52
PG5.26, 0-0,5	4,1	0,15	30	< 0,25	24	0,011	33	14	58
PG5.26, 0,5-1,5	5,4	0,23	48	< 0,27	31	0,021	44	26	120
PG5.27, 0-0,5	4,4	0,34	24	< 0,23	24	0,026	26	23	100
PG5.27, 0,5-1	3,8	0,19	36	< 0,25	26	0,021	35	17	83
PG5.30, 0,1-0,3	3,6	0,39	40	< 0,39	24	0,073	38	29	120
PG5.30, 0,6-1,3	5,1	0,12	26	0,43	21	0,019	24	12	49
PG5.32, 0,05-0,2	4,7	0,22	54	< 0,34	29	0,026	46	28	140
PG5.32, 0,5-1	5,9	0,30	37	< 0,27	29	0,018	45	19	92
PG5.36, 0-0,3	2,4	0,66	12	< 0,22	12	0,009	12	8,0	43
PG5.36, 0,3-1	3,3	0,21	25	< 0,24	24	0,020	25	14	74
PG5.36, 1-2	4,4	0,16	24	0,35	22	0,019	28	14	61
PG5.37, 0-1	2,0	1,2	16	< 0,23	17	0,018	16	15	61
PG5.37, 1-2	4,0	0,11	30	0,25	25	0,017	32	13	68
PG5.38, 0-1	1,8	0,40	49	0,28	27	0,008	38	14	570
PG5.38, 2-3	2,4	0,054	17	< 0,25	14	0,007	20	8,7	35
PG5.39, 0,4-1	4,4	0,78	38	< 0,27	30	0,033	36	26	150
PG5.39, 1-2	4,5	0,16	31	0,26	26	0,017	36	14	72
PG5.42, 0-0,2	1,2	0,12	6,8	< 0,22	9,0	0,015	6,9	6,4	30
PG5.42, 0,2-1	4,0	1,8	32	0,38	99	0,465	30	33	290
PG5.42, 0,4	5,4	8,8	78	0,49	860	2,08	41	100	670
PG5.42, 1-2	4,9	2,0	37	< 0,26	53	0,366	37	26	140
PG5.43, 0-0,1	5,5	0,63	31	< 0,25	31	0,076	32	28	99
PG5.43, 0-1	5,4	1,8	30	< 0,25	36	0,088	46	40	170
PG5.43, 1-2	5,2	0,42	43	< 0,28	35	0,047	42	45	240
PG5.43, 2-3,5	3,8	0,27	25	< 0,25	26	0,015	38	17	63
PG5.45, 0-0,3	3,3	7,8	23	< 0,24	33	0,020	42	50	120
PG5.45, 0,3-1	8,6	3,3	35	< 0,25	28	0,016	39	18	97
PG5.45, 1-2,5	3,5	0,21	16	< 0,24	21	0,005	28	15	31

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.3: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
PG5.46, 0-0,1	3,4	0,56	23	< 0,27	21	0,040	21	19	86
PG5.46, 0-1	4,7	0,21	30	< 0,24	31	0,054	27	18	82
PG5.46, 1-2	4,7	0,13	29	0,28	22	0,016	32	16	67
PG5.46, 2-3,3	4,1	0,27	18	< 0,26	24	0,011	31	14	38
PG5.47, 0-0,4	2,6	0,22	10	< 0,23	11	0,005	15	4,8	36
PG5.47, 0,4-1	4,5	0,71	53	< 0,29	29	0,034	40	39	130
PG5.47, 1-2,3	5,6	0,36	21	0,36	31	0,019	51	18	58
PG5.47, 2,5-3,5	5,5	0,43	25	0,27	29	0,02	47	21	68
PG5.48, 0-1	3,9	0,14	52	< 0,24	27	0,018	37	23	99
PG5.48, 1-2	4,2	0,093	42	< 0,26	30	0,018	42	17	87
PG5.48, 2-3,5	5,4	0,18	28	< 0,25	25	0,016	37	14	66
PG5.49, 0-1	4,2	0,24	30	< 0,23	68	0,025	31	48	78
PG5.49, 0,4-0,8	2,8	0,24	12	< 0,21	11	0,004	15	4,8	37
PG5.49, 0,8-1,5	3,7	0,19	32	< 0,25	25	0,020	33	17	68
PG5.50, 0-1	3,8	0,19	27	< 0,24	24	0,020	26	17	68
PG5.50, 1-3	5,4	0,15	35	< 0,24	28	0,019	40	18	72
PG5.51, 0-0,4	3,0	0,24	17	< 0,23	29	0,034	18	210	53
PG5.51, 0,4-0,8	2,5	0,25	13	< 0,21	12	0,004	18	5,1	39
PG5.51, 0,8-3	4,0	0,21	40	< 0,25	23	0,025	36	21	94
PG5.52, 0-1	4,7	0,13	51	< 0,26	36	0,028	44	29	100
PG5.52, 1-3	4,3	7,6	82	0,56	38	0,121	43	28	130
PG5.53, 0,3-0,6	4,4	0,10	32	0,40	23	0,017	33	15	71
PG5.53, 0-0,3	6,7	0,18	52	< 0,30	30	0,041	45	36	130
PG5.54, 0-0,2	4,6	0,16	46	< 0,28	29	0,047	37	27	88
PG5.54, 0,3-0,8	4,5	0,17	39	< 0,25	30	0,022	36	18	79
PG5.55, 0-1	4,9	0,15	39	< 0,26	27	0,017	40	16	94
PG5.55, 1-2	3,7	0,15	28	< 0,26	26	0,014	34	19	69
PG5.56, 0,3-1	4,8	0,11	28	< 0,24	29	0,017	32	12	60
PG5.56, 1-2	2,6	0,22	26	0,37	22	0,012	27	13	66
PG5.57, 0-1	4,0	0,16	30	< 0,26	27	0,015	35	15	74
PG5.57, 1-2	3,7	0,16	21	< 0,26	24	0,013	26	14	53
PG5.58, 0-1	3,8	0,15	28	< 0,25	25	0,016	35	14	68
PG5.58, 1-2	4,9	0,22	22	< 0,25	25	0,013	26	21	57
PG5.59, 0-1	5,2	0,10	41	0,42	30	0,018	44	16	100
PG5.59, 1-2	3,8	0,29	26	< 0,24	28	0,015	31	13	61
PG5.60, 0-1	3,6	0,19	21	< 0,23	20	0,029	19	12	56
PG5.60, 0-1, ikke haug	3,5	1,2	21	< 0,26	40	0,124	21	21	96
PG5.60, 0,5 oljesand	0,53	0,028	26	< 0,23	5,8	0,002	16	3,9	35
PG5.60, 1-2	1,9	1,8	26	< 0,27	32	0,17	28	32	120
PG5.61, 0-0,5	5,2	0,20	37	< 0,28	32	0,114	38	23	150
PG5.62, 0-1	2,9	0,17	12	< 0,48	14	0,009	13	9,8	19
PG5.62, 1-2	4,6	0,16	39	< 0,31	25	0,021	40	16	86
PG5.63, 0-0,5	3,7	0,18	31	< 0,24	25	0,019	29	16	77
PG5.63, 1,4-1,7	5,8	0,064	40	< 0,27	32	0,021	44	19	87
PG5.64, 0-1	6,4	0,18	40	< 0,26	23	0,036	35	85	97
PG5.64, 1-2	4,8	0,24	44	< 0,29	24	0,017	40	24	110
PG5.65, 0-1	4,7	0,15	35	< 0,26	25	0,021	37	18	83
PG5.65, 1-2	3,2	0,20	9,1	< 0,26	13	0,005	25	9,0	23
PG5.66, 0-1	2,2	0,19	16	< 0,24	13	0,008	18	6,7	42
PG5.66, 1-2	2,4	0,11	21	< 0,24	15	0,014	19	10	42
PG5.67, 0-0,4	4,7	0,32	45	0,28	37	0,044	42	24	98
PG5.67, 0,4-0,7	3,9	0,17	33	0,26	24	0,023	31	15	62
PG5.67, 1,3-1,5	5,9	0,12	31	< 0,26	25	0,016	35	14	67
PG5.69, 0-0,4	4,6	0,28	38	< 0,25	45	0,064	34	40	140
PG5.69, 0,4-0,7	4,5	0,16	49	< 0,29	34	0,031	42	24	120

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.4: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper og prøveserier (PG5.76-PG5.80) på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
mg/kg TS									
PG5.70, 0-1	5,4	0,26	45	< 0,26	51	0,061	37	32	130
PG5.70, 1-2	5,0	0,30	21	< 0,24	24	0,012	36	15	51
PG5.70, 2-3,5	3,9	0,13	16	< 0,26	18	0,007	21	12	39
PG5.71, 0-1	2,1	0,13	6,0	0,64	7,3	0,011	7,1	6,3	7,2
PG5.71, 1-2	6,3	0,14	35	0,44	25	0,018	38	17	77
PG5.72, 0-0,4	3,9	0,41	19	1,9	18	0,063	15	28	51
PG5.72, 1-2	3,1	0,16	31	0,36	25	0,015	33	15	71
PG5.73, 0-0,5	3,3	0,16	31	< 0,23	23	0,019	27	14	75
PG5.73, 0,8-1	8,1	0,44	30	< 0,71	34	0,031	26	27	35
PG5.74, 0-1	5,4	0,30	17	< 0,82	16	0,019	16	11	35
PG5.74, 1-2	2,5	0,14	38	< 0,28	31	0,020	41	18	91
PG5.76, 0-0,3 ²	5,4	26	68	0,97	36	0,316	34	31	160
PG5.76, 0,3-0,6	4,7	17	150	1,1	29	0,55	37	40	130
PG5.77, 0-0,3 ²	6,1	23	160	2,0	38	0,38	39	41	140
PG5.77, 0,6-1	4,7	6,3	56	0,41	27	0,069	32	22	89
PG5.78, 0-0,45 ²	4,8	1,6	60	0,82	27	0,033	41	24	130
PG5.78, 0,45-1	5,4	1,6	46	0,33	26	0,039	37	74	120
PG5.79, 0-0,15 ²	3,0	4,9	27	0,38	34	0,046	25	31	120
PG5.79, 0,3-0,6	4,8	7,7	60	0,33	26	0,065	28	20	84
PG5.80, 0-0,3 ²	4,7	0,22	49	0,48	33	0,041	35	31	87
PG5.81, 0-0,1	6,4	30	290	4,7	81	1,16	49	130	410
PG5.81, 0,3-0,8	< 0,50	0,22	2,9	< 0,21	4,5	< 0,001	2,3	1,9	12
PG5.81, 0-1	7,2	13	120	0,94	62	0,23	54	59	230
PG5.81, 1-2	5,2	130	940	4,3	180	8,15	48	340	740
PG5.81, 2-3	3,9	9,5	76	1,0	60	1,08	31	170	450
PG5.82, 0-0,1	4,8	1,1	32	< 0,26	83	0,094	31	10 000	150
PG5.82, 0,3-1	27	26	210	0,62	3 600	0,134	250	690	2 900
PG5.82, blått lag	9,0	7,7	70	< 0,48	54 000	0,018	190	1 800	4 700
PG5.82, 1,3-1,5	5,8	0,10	25	< 0,24	18	0,011	23	13	55

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.5: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra overflateprøver på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
mg/kg TS									
OP5.1	4,9	8,1	85	0,9	56	22,2	40	93	330
OP5.2	4,3	1,7	29	< 0,5	38	0,141	26	40	130
OP5.3	4,6	9,2	98	2,0	42	0,275	36	56	200
OP5.4	5,6	8,4	91	8,9	46	0,251	39	58	230
OP5.5	6,3	8,2	89	0,8	35	0,158	32	71	140
OP5.6	5,7	31	48	1,1	170	0,093	65	140	840
OP5.7	5,3	2,2	38	0,8	24	0,054	30	18	87
OP5.8	4,9	3,6	43	1,1	66	0,454	30	39	190
OP5.9	6,6	45	200	2,4	63	1,94	58	82	260
OP5.10	6,9	41	880	8,1	100	3,202	43	240	210
OP5.11	5,8	34	700	8,0	100	0,977	44	160	180
OP5.12	3,0	3,0	45	0,8	22	0,066	24	17	68
OP5.14	3,2	5,2	25	< 0,5	130	0,033	23	33	120
OP5.15	4,3	0,48	29	< 0,5	21	0,014	31	15	70
OP5.16	5,3	3,6	50	2,2	25	0,062	38	48	150
OP5.17	5,6	7,5	170	< 0,5	46	0,348	47	40	130

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.6: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra overflateprøver på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
OP AF 1	3,0	3,5	37	< 0,5	23	0,034	28	24	85
OP AF 2	5,5	1,0	40	< 0,5	25	0,026	39	20	90
OP AF 3	3,9	0,21	27	< 0,5	25	0,015	29	14	58
OP AF 4	3,7	0,16	21	< 0,5	20	0,012	24	10	49
OP AF 5	5,6	0,16	29	< 0,5	26	0,013	33	15	63
OP AF 6	4,5	0,44	36	< 0,5	27	0,056	31	29	98
OP AF 7	2,7	0,13	17	< 0,5	16	0,010	18	8,4	36
OP AF 8	4,9	0,067	26	< 0,5	23	0,016	24	12	45
OP AF 9	4,6	0,30	46	< 0,5	40	0,034	40	21	73
OP AF 10	3,8	0,23	21	< 0,5	19	0,013	24	10	49
OP AF 11	3,6	0,14	24	< 0,5	21	0,012	26	11	49
OP AF 12	3,8	0,43	27	< 0,5	20	0,019	26	13	63
OP AF 13	3,4	0,19	20	< 0,5	20	0,011	23	11	47
OP AF 14	3,8	0,18	22	< 0,5	21	0,010	26	10	50
OP AF 15	4,2	0,26	23	< 0,5	22	0,015	26	13	52
OP AF 16	3,7	0,22	22	< 0,5	23	0,014	26	12	54
OP AF 17	4,2	0,18	24	< 0,5	24	0,016	27	15	59
OP AF 18	3,8	0,27	20	< 0,5	20	0,019	23	12	55

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.7: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2020. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
mg/kg TS									
SPG5.1, 0-0,2	4,4	0,79	33	< 0,20	56	0,30	30	53	140
SPG5.1, 0,2-0,5	5,3	0,88	48	0,21	43	0,13	38	76	160
SPG5.1, 0,5-1	6,6	< 0,20	60	0,38	33	0,030	47	29	130
SPG5.1, 1-2	5,3	< 0,20	26	0,22	29	0,018	33	13	63
SPG5.1, 2-2,5	4,2	< 0,20	26	< 0,20	25	0,020	28	14	57
SPG5.1, 2,5-3	2,0	< 0,20	10	< 0,20	6,9	< 0,010	18	6,7	25
SPG5.2, 0-0,2	5,3	5,8	42	0,26	420	0,46	45	1 300	960
SPG5.2, 0,2-0,5	6,1	2,9	35	0,22	170	0,23	31	310	480
SPG5.2, 0,5-1	19	4,4	49	< 0,20	530	0,22	53	390	1 100
SPG5.2, 1,3-2	1,9	< 0,20	30	< 0,20	17	0,015	26	15	60
SPG5.3, 0-0,2	4,5	2,5	32	< 0,20	99	0,19	32	77	260
SPG5.3, 0,2-0,5	4,3	2,1	26	< 0,20	49	0,13	27	43	160
SPG5.3, 0,5-1	8,3	18	49	0,30	820	0,30	73	440	1 300
SPG5.3, 1-1,6	5,7	19	56	< 0,20	460	0,37	63	360	1 200
SPG5.3, 1,6-2	2,8	3,6	35	< 0,20	37	0,16	19	36	300
SPG5.4, 0-0,2	3,2	0,21	18	< 0,20	13	0,026	18	14	51
SPG5.4, 0,2-0,5	2,5	< 0,20	11	0,27	12	< 0,010	16	4,7	36
SPG5.4, 0,5-1	2,4	0,26	12	< 0,20	11	< 0,010	17	4,5	35
SPG5.4, 1-2	5,5	0,20	30	0,38	27	0,018	37	15	70
SPG5.5, 0-0,2	4,8	0,23	41	< 0,20	34	0,070	41	21	89
SPG5.5, 0,2-0,5	5,1	0,20	38	< 0,20	28	0,047	35	20	77
SPG5.5, 0,5-1	11	< 0,20	30	0,23	25	0,023	35	17	72
SPG5.5, 1-2	5,1	0,42	42	< 0,20	30	0,048	38	21	89
SPG5.6, 0-0,2	4,9	0,24	41	< 0,20	52	0,24	38	23	100
SPG5.6, 0,2-0,5	4,8	< 0,20	35	< 0,20	42	0,21	35	19	89
SPG5.6, 0,5-1	4,6	< 0,20	35	0,23	33	0,034	38	14	77
SPG5.6, 1-2	4,3	< 0,20	28	0,34	24	0,026	32	16	64
SPG5.7, 0-0,3	2,4	0,31	39	< 0,20	160	0,068	32	17	100
SPG5.7, 0,3-0,5	4,7	0,50	36	< 0,20	27	0,097	34	19	89
SPG5.7, 0,5-1	5,3	< 0,20	53	0,31	29	0,035	43	25	120
SPG5.7, 1-2	4,5	< 0,20	22	< 0,20	19	0,017	22	12	44
SPG5.7, v/2,4	2,7	< 0,20	19	< 0,20	17	0,012	22	12	37
SPG5.8, 0-0,2	24	0,91	25	< 0,20	43	0,23	23	24	110
SPG5.8, 0,2-0,5	56	1,5	31	< 0,20	610	0,26	30	56	290
SPG5.8, 0,5-1	27	1,2	33	< 0,20	40	0,24	28	27	150
SPG5.8, 1-2	18	0,28	37	< 0,20	27	0,047	36	18	96
SPG5.8, v/2m	170	65	330	12	90	4,6	54	170	620
SPG5.12, 0-0,2	1,7	2,4	47	0,30	21	0,021	28	54	120
SPG5.12, 0,2-	3,0	0,71	13	< 0,20	14	0,028	16	15	46
SPG5.12, 0,45-1	5,2	< 0,20	35	< 0,20	25	0,019	36	18	75
SPG5.12, 1-2	4,8	< 0,20	12	< 0,20	12	< 0,010	19	8,9	25
SPG5.13, 0-0,2	7,3	0,85	26	0,89	37	0,29	28	38	70
SPG5.13, 0,2-0,5	3,7	0,34	36	< 0,20	23	0,27	32	22	99
SPG5.13, 0,5-1	6,1	0,27	42	< 0,20	29	0,073	47	25	110
SPG5.13, 1-1,9	8,7	0,21	28	0,25	27	0,017	34	15	63
SPG5.14, 0-0,2	1,9	< 0,20	12	< 0,20	18	< 0,010	18	8,4	50
SPG5.14, 0,2-0,4	2,2	< 0,20	3,3	< 0,20	4,8	< 0,010	3,9	4,9	33
SPG5.14, 0,4-0,6	2,7	0,89	11	< 0,20	10	< 0,010	15	5,3	36
SPG5.14, 0,6-1	4,4	0,24	49	< 0,20	26	0,033	41	20	120
SPG5.14, 1-2	6,9	< 0,20	33	0,40	27	0,021	32	13	71
SPG5.15, 0-0,2	4,2	< 0,20	15	< 0,20	16	< 0,010	21	10	34
SPG5.15, 0,2-0,5	6,0	0,22	46	0,25	25	0,047	45	36	130
SPG5.15, 0,5-1	2,4	< 0,20	13	< 0,20	13	< 0,010	16	8,4	27
SPG5.15, 1-2	3,3	< 0,20	24	< 0,20	22	0,016	28	13	55

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.8: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2020. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
SPG5.16, 0-0,2	1,2	< 0,20	4,9	< 0,20	2,1	< 0,010	3,6	6,5	31
SPG5.16, 0,2-0,5	4,0	0,23	29	< 0,20	26	0,071	28	26	85
SPG5.16, 0,5-0,9	4,4	0,31	32	< 0,20	31	0,14	30	29	100
SPG5.16, 0,9-1,9	16	0,24	24	0,41	25	0,018	33	15	63
SPG5.16, 1,9-4	4,0	< 0,20	24	< 0,20	25	0,018	29	15	62
SPG5.17, 0-0,2	4,5	0,26	39	0,27	25	0,024	39	20	100
SPG5.17, 0,2-0,4	4,6	0,23	43	< 0,20	27	0,026	40	21	100
SPG5.17, 0,4-0,8	2,9	0,61	14	0,23	25	0,020	21	15	130
SPG5.17, 0,8-1	5,3	< 0,20	55	< 0,20	31	0,021	47	24	140
SPG5.17, 1-2	6,8	< 0,20	24	0,57	22	0,017	27	14	61
SPG5.18, 0-0,2	5,3	< 0,20	49	< 0,20	27	0,028	43	24	110
SPG5.18, 0,2-0,5	1,6	0,21	14	< 0,20	17	< 0,010	15	5,6	40
SPG5.18, 0,5-1	4,1	0,25	56	< 0,20	28	0,037	45	29	120
SPG5.18, 1-2	15	< 0,20	33	0,22	32	0,023	31	17	76
SPG5.19, 0-0,2 ²	4,7	0,89	36	< 0,20	46	0,17	33	71	160
SPG5.19, 0,2-0,5	5,1	0,93	42	< 0,20	35	0,25	34	140	170
SPG5.19, 0,5-1	5,3	2,2	36	< 0,20	60	0,65	31	480	910
SPG5.19, 1-2	4,6	< 0,20	36	< 0,20	26	0,021	34	16	88
SPG5.20, 0-0,2	2,8	0,37	16	< 0,20	19	0,043	18	12	53
SPG5.20, 0,2-0,5	7,5	94	200	< 0,20	3 000	0,12	83	1 800	1 600
SPG5.20, 0,5-1	17	55	100	< 0,20	1 800	0,60	140	590	2 000
SPG5.20, 1-1,8	6,1	5,3	48	< 0,20	160	0,33	47	130	800
SPG5.21, 0-0,5 ³	2,2	0,74	15	< 0,20	25	0,13	12	14	75
SPG5.21, 0,5-1	5,3	0,22	40	< 0,20	57	0,041	36	30	93
SPG5.21, 1,2-2	4,4	0,51	46	< 0,20	26	0,048	40	28	120
SPG5.22, 0-0,5 ⁴	4,9	19	300	3,3	82	1,1	46	160	250
SPG5.22, 0,5-1	4,3	0,38	33	5,8	39	0,065	36	24	110
SPG5.22, 1-2	4,1	13	47	< 0,20	480	0,19	41	52	470
Kum 1081, 0-0,1	4,5	0,26	30	< 0,20	28	0,029	31	16	170
Kum 1081, 0-0,5	4,7	0,20	28	0,40	28	0,019	35	12	64
Kum 1081, 0,5-1	4,2	0,20	25	< 0,20	24	0,040	26	13	110
Kum 1081, 1-1,5	4,1	< 0,20	38	0,61	34	0,023	42	15	80
Kum 1081, 1,5-2	5,0	0,26	27	< 0,20	30	0,020	41	13	72

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.9: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2022. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
PG5.28 0-0,3	4,4	0,60	43	< 0,20	29	0,046	37	34	140
PG5.28 0,3-0,6	4,5	1,1	46	< 0,20	27	0,10	37	29	200
PG5.29 0-0,3	4,1	< 0,20	30	< 0,20	23	0,055	32	16	84
PG5.35 0-0,3	4,3	0,36	42	< 0,20	28	0,060	37	23	130
PG5.35 0,3-0,6	4,6	0,41	42	< 0,20	23	0,079	36	32	130
PG5.31 0-0,3	5,1	0,47	31	< 0,20	42	0,045	33	20	80
PG5.301 0-0,2	3,4	0,26	25	< 0,26	15	0,034	25	15	80
PG5.301 0,2-0,5	5,6	< 0,27	51	< 0,29	28	0,031	45	27	130
PG5.301 0,5-1	4,6	< 0,23	39	< 0,25	26	0,023	45	17	84
PG5.301 1-2	4,4	< 0,23	32	0,30	27	0,017	38	14	75
PG5.301 2-3	1,6	< 0,23	17	< 0,26	15	0,036	18	9,8	37
PG5.302 0-0,2	4,9	0,51	35	< 0,31	23	0,049	40	31	130
PG5.302 0,2-0,5	4,6	< 0,26	54	< 0,29	31	0,032	45	22	120
PG5.302 0,5-1	4,2	< 0,23	31	0,28	25	0,015	37	13	72
PG5.302 1-2	4,7	< 0,22	31	< 0,24	26	0,020	37	16	70
PG5.302 2-3	3,9	< 0,23	20	0,33	19	0,012	21	10	45
PG5.303 0-0,2	7,0	0,35	45	< 0,27	31	0,033	42	24	120
PG5.303 0,2-0,5	4,7	< 0,22	35	< 0,25	25	0,027	36	17	83
PG5.303 0,5-1	4,3	< 0,23	30	< 0,25	23	0,027	34	14	70
PG5.303 1-3	3,9	< 0,24	33	< 0,26	25	0,019	35	15	75
PG5.304 0-0,2	3,8	0,99	26	< 0,25	36	0,083	28	33	120
PG5.304 0,2-0,5	5,9	6,7	32	< 0,26	370	0,21	33	2800	870
PG5.304 0,5-1	9,6	4,2	46	< 0,29	210	3,6	57	190	1300
PG5.304 1-2	4,9	< 0,22	30	0,38	22	0,019	33	15	72
PG5.305 0-0,2	3,5	3,4	31	< 0,25	69	0,17	28	41	160
PG5.305 0,2-0,5	4,2	5,1	31	< 0,25	210	0,41	28	97	330
PG5.305 0,5-1	4,0	1,6	29	< 0,26	65	0,098	29	48	150
PG5.306 0-0,2	4,1	0,53	28	< 0,25	34	0,17	27	32	110
PG5.306 0,2-0,5	5,2	5,4	46	0,39	960	0,73	53	68	680
PG5.306 0,5-1	4,5	1,8	28	0,41	59	0,72	29	52	340
PG5.306 1-2	14	8,7	56	1,8	240	8,5	60	170	800
PG5.306 2-3	5,3	0,68	54	0,35	28	0,078	48	35	160
PG5.307 0-0,2	1,9	0,23	18	< 0,23	16	0,037	14	9,6	53
PG5.307 0,2-0,5	4,7	6,6	61	0,53	230	0,50	38	190	460
PG5.307 0,5-1	9,6	4,2	36	< 0,24	350	0,21	33	93	530
PG5.307 1-2	5,0	< 0,24	50	< 0,27	26	0,029	42	21	120
PG5.308 0-0,2	2,1	0,38	9,6	< 0,23	22	0,050	7,9	12	73
PG5.308 0,2-0,5	2,4	< 0,22	24	< 0,25	17	0,037	26	29	59
PG5.308 0,5-1	5,4	12	38	< 0,29	350	0,21	44	97	460
PG5.308 1-2	5,0	8,6	79	0,33	360	0,42	38	97	570
PG5.308 2-3	7,9	8,1	72	< 0,29	160	0,52	39	160	630
PG5.308 3-4	5,3	< 0,22	22	< 0,24	17	0,022	25	15	50
PG5.309 0-0,2	3,7	0,57	24	< 0,24	32	0,077	25	19	110
PG5.309 0,2-0,5	4,5	2,9	31	< 0,24	190	0,18	32	52	250
PG5.309 0,5-1	4,8	7,0	58	0,39	180	0,094	49	81	410
PG5.309 1-2	5,2	12	35	0,27	1700	0,89	49	5400	710
PG5.309 2-3	3,3	< 0,23	32	< 0,25	23	0,055	30	15	90
PG5.310 1-2	7,4	4,8	38	0,42	300	0,56	100	200	850
PG5.310 2-3	7,1	0,23	35	< 0,25	26	0,034	34	20	82
PG5.311 0-0,2	3,1	0,61	20	< 0,24	27	0,079	22	34	110
PG5.311 0,2-0,5	3,6	0,60	26	< 0,24	29	0,12	28	23	110
PG5.311 0,5-1	3,7	0,93	29	< 0,24	46	0,082	27	37	110
PG5.311 1-2	11	27	67	< 0,29	1900	0,81	100	470	1700
PG5.311 2-3	4,8	0,27	30	< 0,26	25	0,025	32	16	75

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.10: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2022. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
PG5.312 0-0,2	5,5	13	130	3,5	62	0,93	33	96	270
PG5.312 0,2-0,5	5,1	16	210	1,3	86	1,5	40	110	350
PG5.312 0,5-1	4,2	1,9	36	< 0,26	41	0,13	28	28	130
PG5.312 1-2	5,3	5,0	40	< 0,25	370	0,23	73	87	400
PG5.312 2-3	7,3	17	120	0,36	140	1,1	87	220	700
PG5.313 0-0,2	1,9	0,26	19	< 0,23	13	0,083	16	14	50
PG5.313 0,2-0,5	7,7	6,9	57	0,55	530	0,65	94	3800	1500
PG5.313 0,5-1	21	18	150	0,44	1400	0,64	160	29 000	3400
PG5.313 1,2-1,8	17	11	44	3,1	1500	0,55	65	2000	3200
PG5.313 1,8-2,5	3,9	< 0,24	53	< 0,27	25	0,027	43	21	130
PG5.314 0-0,2	1,8	1,4	15	< 0,23	31	0,037	14	11	350
PG5.314 0,2-0,5	5,9	3,1	34	< 0,26	98	0,81	27	130	630
PG5.314 0,5-1	7,6	8,9	39	< 0,26	140	15	41	140	990
PG5.314 1-2	4,8	1,6	42	< 0,26	60	0,088	34	50	610
PG5.314 2-2,3	4,9	< 0,25	52	< 0,29	28	0,020	45	21	150
PG5.315 0-0,2	2,5	0,45	21	< 0,25	30	0,081	20	23	92
PG5.315 0,2-0,5	4,3	1,0	24	< 0,24	72	0,24	25	59	190
PG5.315 0,5-1	3,6	1,1	27	< 0,26	80	0,22	24	170	180
PG5.315 1-2	4,9	< 0,29	51	< 0,32	26	0,053	43	29	140
PG5.316 0-0,2	2,8	1,2	25	< 0,23	67	0,094	28	32	150
PG5.316 0,2-0,5	3,9	4,3	27	< 0,24	210	0,27	49	160	690
PG5.316 0,5-1	18	8,3	46	< 0,26	1700	0,39	60	8700	1900
PG5.316 1-2	8,1	25	43	< 0,25	460	0,34	40	420	1900
PG5.316 2-3	4,4	0,52	50	< 0,29	25	0,033	42	24	140
PG5.317 0-0,2	4,8	1,6	31	< 0,27	76	0,12	31	60	290
PG5.317 0,2-0,5	4,4	0,81	33	< 0,25	76	0,074	34	43	190
PG5.317 0,5-1	4,2	< 0,22	32	< 0,25	32	0,033	30	19	96
PG5.317 1-2	6,1	< 0,23	35	< 0,25	32	0,031	38	18	74
PG5.317 2-3	3,7	< 0,23	23	< 0,25	21	0,030	26	12	51
PG5.318 0-0,2	4,4	2,5	30	< 0,25	79	0,14	27	160	260
PG5.318 0,2-0,5	17	43	120	< 0,27	1600	0,31	84	930	3200
PG5.318 0,5-1	8,9	27	49	< 0,26	1300	0,45	47	4800	1300
PG5.318 1-2	4,4	2,4	31	< 0,25	98	0,16	28	180	460
PG5.318 2-3	5,2	0,33	51	< 0,29	29	0,033	44	29	170
PG5.319 0-0,2	2,2	0,83	14	< 0,25	24	0,078	15	18	87
PG5.319 0,2-0,5	5,3	0,68	30	< 0,24	34	0,094	32	22	97
PG5.319 0,5-1	11	21	51	1,2	860	2,2	61	250	1100
PG5.319 1-2	15	29	130	< 0,33	1100	0,46	87	240	1100
PG5.319 2-2,5	4,3	0,64	29	< 0,25	30	0,024	32	18	88
PG5.320 0-0,2	4,2	2,6	35	< 0,26	130	0,29	30	79	240
PG5.320 0,2-0,5	5,1	13	99	0,43	340	0,25	45	130	640
PG5.320 0,5-1	21	36	160	2,4	1800	0,46	150	890	2900
PG5.320 1-2	3,1	0,23	26	< 0,25	25	0,020	28	14	67
Skytebane I	2,1	< 0,22	32	< 0,24	23	0,015	30	13	67
Skytebane II	1,4	< 0,22	35	< 0,25	31	0,022	28	22	85

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.11: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2022. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen	Kadmium (Cd)	Krom(III) (Cr) ¹	Krom(VI) (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS								
PG 5.326 0-0,2	3,4	1,4	17	< 0,27	140	0,025	20	18	130
PG 5.327 0-0,2	4,1	0,66	40	< 0,32	110	0,038	40	27	180
PG 5.328 0-0,2	4,6	0,58	35	< 0,29	77	0,028	37	23	120
PG 5.329 0-0,2	6,7	4,4	39	< 0,35	680	0,073	54	62	720
PG 5.329 0,2-0,5	5,2	2,1	43	0,35	110	0,075	43	38	290
PG5.321 0-0,2	3,4	7,1	71	0,39	31	0,17	28	34	130
PG5.321 0,2-0,4	4,0	4,6	59	< 0,25	29	0,13	30	25	110
PG5.321 0,4-0,6	3,0	2,9	42	< 0,24	23	0,090	28	16	82
PG5.322 0-0,2	5,0	2,5	45	< 0,26	29	0,095	36	21	84
PG5.322 0,2-0,4	6,2	3,5	79	0,37	30	0,20	30	27	92
PG5.322 0,4-0,6	5,4	16	310	1,7	52	0,83	42	100	130

¹ Beregnet verdi

Tabell 5-2.12: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
mg/kg TS										
PG5.1, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.1, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.2, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.2, 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.3, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.3, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.4, 0,3-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.4, 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,075	0,98	nd
PG5.4, 1,2-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.5, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,22	2,4	0,0021
PG5.5, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.5, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.6, 0,2-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.6, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	10	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,012	0,17	nd
PG5.6, 1,2-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,059	nd
PG5.7, (hvitt lag)	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,15	2,1	0,028
PG5.7, 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,018	0,19	0,0089
PG5.7, 0,3-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	1,2	15	0,0087
PG5.7, 1,2-1,5	< 3,0	< 5,0	12	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,61	7,9	0,034
PG5.7, 2,3-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.8, 0-1	< 3,0	< 5,0	11	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,64	8,3	0,17
PG5.8, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.8, 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.9, 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,23	2,6	0,0035
PG5.9, 0,4-0,7	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,043	nd
PG5.10, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,11	1,1	0,0015
PG5.10, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,089	0,94	0,00053
PG5.10, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.10, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.11, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,016	0,21	0,0015
PG5.11, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,22	2,4	0,016
PG5.11, 1-2	< 3,0	< 5,0	33	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,011	nd
PG5.11, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.12, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,51	6,2	0,024
PG5.12, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,075	0,94	0,00064
PG5.12, 1-2	< 3,0	23	580	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,63	nd
PG5.12, 2,5-4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.12, 2-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.13, (Blått lag 0,3)	< 3,0	< 5,0	12	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,091	1,1	0,025
PG5.13, 0,3-1	< 3,0	< 5,0	16	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	2,0	25	0,019
PG5.14, 1,5-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.14, 0,5-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.14, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,049	0,0011
PG5.14, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,010	0,090	nd
PG5.15, 0,4-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,012	0,12	0,0021
PG5.15, 0-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,041	0,49	0,0018
PG5.16, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,14	1,7	0,012
PG5.16, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,036	0,51	0,012
PG5.16, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.16, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.17, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	2,0	21	0,048
PG5.17, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,012	0,15	0,032
PG5.17, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,080	nd
PG5.17, 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

Tabell 5-2.13: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
	mg/kg TS									
PG5.18, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,033	0,40	0,0013
PG5.18, 0-1	< 3,0	< 5,0	12	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,055	0,56	0,0082
PG5.18, 1-2	< 3,0	< 5,0	11	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,29	3,8	0,13
PG5.18, 2-3	< 3,0	37	13	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,016	0,30	0,0036
PG5.18, 3-4	< 3,0	< 19	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,050	nd	nd
PG5.19, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,13	2,1	0,0025
PG5.19, 0-1	< 3,0	< 5,0	29	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,15	1,6	0,12
PG5.19, 1-2	< 3,0	< 5,0	6,2	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.19, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.20, 0,2-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,023	0,44	0,0014
PG5.21, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.21, 0-1	< 3,0	< 5,0	150	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	4,0	51	0,11
PG5.21, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,18	2,0	0,045
PG5.21, 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,14	1,7	0,018
PG5.22, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	12	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,075	0,64	0,0019
PG5.22, 0-1	< 3,0	< 5,0	36	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	7,8	98	0,28
PG5.22, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.22, 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,037	0,44	nd
PG5.23, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	37	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,56	5,6	0,11
PG5.23, 1-2, lukt	< 3,0	6,8	35	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,14	2,1	0,15
PG5.23, 3-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.24, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.24, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	13	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,018	0,28	nd
PG5.25, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	12	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.25, 0,5-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.25, 1,5-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.26, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.26, 0,5-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,046	0,61	nd
PG5.27, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,54	6,3	nd
PG5.27, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,013	0,11	nd
PG5.30, 0,1-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.30, 0,1-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,012	0,14	0,0011
PG5.30, 0,6-1,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.32, 0,05-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.32, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.36, 0,3-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,016	0,19	nd
PG5.36, 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,013	0,13	0,0063
PG5.36, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,012	0,085	nd
PG5.37, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,049	0,53	0,0090
PG5.37, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.38, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	0,00054
PG5.38, 2-3	< 3,0	15	22	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.39, 0,4-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,12	1,1	0,017
PG5.39, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.42, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,012	nd
PG5.42, 0,2-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,078	0,75	0,031
PG5.42, 0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,25	2,3	0,11
PG5.42, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	1,00	14	0,0089
PG5.43, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,53	5,0	0,0029
PG5.43, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,10	1,0	0,0095
PG5.43, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,81	8,9	0,0088
PG5.43, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.45, 0,3-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	0,0074
PG5.45, 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,22	3,0	0,11
PG5.45, 1-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

Tabell 5-2.14: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegrøper på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
mg/kg TS										
PG5.46, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,11	1,3	0,0073
PG5.46, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,024	0,32	nd
PG5.46, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.46, 2-3,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.47, 0-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.47, 0,4-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,65	7,3	0,0024
PG5.47, 1-2,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,022	nd
PG5.47, 2,5-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,017	0,17	nd
PG5.48, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,016	nd
PG5.48, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.48, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.49, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	1,7	26	nd
PG5.49, 0,4-0,8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.49, 0,8-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.50, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,015	0,17	nd
PG5.50, 1-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,024	nd
PG5.51, 0-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,023	0,28	0,0025
PG5.51, 0,4-0,8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.51, 0,8-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	0,0011
PG5.52, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,010	0,10	nd
PG5.52, 1-3	< 3,0	< 5,0	19	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,20	0,035
PG5.53, 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,012	nd
PG5.53, 0,3-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.54, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,010	0,13	nd
PG5.54, 0,3-0,8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,011	nd
PG5.55, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.55, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.56, 0,3-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.56, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.57, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.57, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.58, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.58, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.59, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.59, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.60, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,035	0,0020
PG5.60, 0-1, ikke haug	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,18	2,6	0,25
PG5.60, 0,5, oljesand	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.60, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,038	0,45	0,25
PG5.61, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,046	0,0073
PG5.62, 0-1	< 3,0	< 5,0	18	< 0,010	0,026	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,12	nd
PG5.62, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	0,015	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.63, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,012	0,14	nd
PG5.63, 1,4-1,7	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,016	0,11	nd
PG5.64, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,025	0,25	nd
PG5.64, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.65, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.65, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.66, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.66, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,014	nd
PG5.67, 0-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,047	0,53	0,0011
PG5.67, 0,4-0,7	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.67, 1,3-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,074	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

Tabell 5-2.15: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegrøper på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
mg/kg TS										
PG5.69, 0-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,080	0,87	0,0017
PG5.69, 0,4-0,7	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,013	nd
PG5.70, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,018	0,20	nd
PG5.70, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.70, 2-3,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.71, 0-1	< 3,0	< 5,0	18	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,010	nd
PG5.71, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.72, 0-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,018	0,29	0,0025
PG5.72, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.73, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,011	0,11	nd
PG5.73, 0,8-1	< 3,0	< 7,1	29	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,014	0,31	nd
PG5.74, 0-1	< 3,0	< 8,1	48	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,016	0,12	nd
PG5.74, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	0,016	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.76, 0-0,3 ¹	< 3,0	< 5,0	11	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,023	0,37	0,023
PG5.76, 0,3-0,6	< 3,0	< 5,0	11	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,11	0,089
PG5.77, 0-0,3 ¹	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,098	0,092
PG5.77, 0,6-1	< 3,0	< 5,0	17	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,035	0,027
PG5.78, 0-0,45 ¹	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,014	0,14	0,0069
PG5.78, 0,45-1	< 3,0	< 5,0	14	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,010	0,18	0,0082
PG5.79, 0-0,15 ¹	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,12	1,2	0,25
PG5.79, 0,3-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	0,020
PG5.80, 0-0,3 ¹	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,030	nd
PG5.81, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	18	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,17	1,8	0,38
PG5.81, 0,3-0,8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG5.81, 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,036	0,44	0,11
PG5.81, 1-2	< 3,0	310	340	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,27	4,4	1,7
PG5.81, 2-3	< 3,0	27	67	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,50	9,4	0,14
PG5.82, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,96	10	0,012
PG5.82, 0,3-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,038	0,96	0,091
PG5.82, blått lag	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,032	0,54	0,0041
PG5.82, 1,3-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

Tabell 5-2.16: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra overflateprøver på delområde 5 – prøver fra 2018. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
mg/kg TS										
OP5.1	< 3,0	< 5,0	18	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,21	2,3	0,077
OP5.2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,37	3,6	0,049
OP5.3	< 3,0	< 5,0	21	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,071	0,80	0,13
OP5.4	< 3,0	< 5,0	22	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,13	1,4	0,20
OP5.5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,060	0,59	0,068
OP5.6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,062	0,73	0,036
OP5.7	< 3,0	< 5,0	11	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,054	0,029
OP5.8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,092	0,96	0,020
OP5.9	< 3,0	< 5,0	33	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,061	0,94	0,38
OP5.10	< 3,0	< 5,0	88	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,054	0,82	0,69
OP5.11	< 3,0	< 5,0	87	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,013	0,22	0,36
OP5.12	< 3,0	< 5,0	16	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,12	0,047
OP5.14	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,074	0,71	0,45
OP5.15	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP5.16	< 3,0	< 5,0	26	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,019	0,22	0,094
OP5.17	< 3,0	< 5,0	13	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,052	0,027
OP AF 1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,023	0,24	0,0068
OP AF 2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,053	0,48	0,019
OP AF 3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,017	0,17	0,0014
OP AF 4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,011	nd
OP AF 6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,051	0,48	0,021
OP AF 7	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 9	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,011	0,099	0,0013
OP AF 10	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 11	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 12	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,016	0,00052
OP AF 13	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 14	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 15	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,013	0,084	0,0029
OP AF 16	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,023	nd
OP AF 17	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
OP AF 18	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,018	0,14	0,0022

nd = «not detected» - ikke påvist

Tabell 5-2.17: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegrøper på delområde 5 – prøver fra 2020. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
mg/kg TS										
SPG5.1, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,28	2,9	0,0089
SPG5.1, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,41	4,2	0,0084
SPG5.1, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.1, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.1, 2-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.1, 2,5-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.2, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,78	8,2	0,092
SPG5.2, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,2	12	0,015
SPG5.2, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,45	5,2	0,014
SPG5.2, 1,3-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.3, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,24	2,4	0,032
SPG5.3, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,35	3,7	0,038
SPG5.3, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	13	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,7	38	0,038
SPG5.3, 1-1,6	< 3,0	6,9	28	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,77	8,3	0,043
SPG5.3, 1,6-2	< 3,0	< 5,0	30	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,51	9,3	0,053
SPG5.4, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,056	0,56	nd
SPG5.4, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.4, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.4, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.5, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,031	nd
SPG5.5, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.5, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.5, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.6, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,083	0,72	nd
SPG5.6, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,041	0,42	nd
SPG5.6, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.6, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.7, 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,18	nd
SPG5.7, 0,3-0,5	< 3,0	< 5,0	20	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,061	0,25	< 0,0070
SPG5.7, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	14	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	< 0,0070
SPG5.7, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.7, v/2,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.8, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,16	1,8	0,042
SPG5.8, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,67	7,9	0,049
SPG5.8, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,13	1,1	0,022
SPG5.8, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,13	1,3	nd
SPG5.8, v/2m	< 3,0	30 ¹	330 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,39	4,8	0,41
SPG5.12, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,32	0,027
SPG5.12, 0,2-0,45	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	0,0090
SPG5.12, 0,45-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.12, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.13, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,7	25	0,13
SPG5.13, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,21	2,2	0,014
SPG5.13, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,12	nd
SPG5.13, 1-1,9	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.14, 0-0,2	< 3,0	< 7,9	120 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,35	2,9	nd
SPG5.14, 0,2-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,045	0,18	nd
SPG5.14, 0,4-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.14, 0,6-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.14, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

¹ Ikke definerbar oljetype iht Eurofins.

² Oljetype >C10 bestemt av Eurofins: motorolje.

Tabell 5-2.18: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2020. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
mg/kg TS										
SPG5.15, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.15, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	12	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.15, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.15, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.16, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.16, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,099	0,81	0,012
SPG5.16, 0,5-0,9	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,2	8,4	nd
SPG5.16, 0,9-1,9	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.16, 1,9-4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.17, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.17, 0,2-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.17, 0,4-0,8	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.17, 0,8-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.17, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.18, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.18, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.18, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.18, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.19, 0-0,2 ¹	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,59	7,0	0,049
SPG5.19, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,5	18	0,15
SPG5.19, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	22	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,1	42	0,17
SPG5.19, 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,19	2,1	0,070
SPG5.20, 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,054	0,60	< 0,0070
SPG5.20, 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	16	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,074	0,88	0,071
SPG5.20, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	30	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,30	3,6	0,27
SPG5.20, 1-1,8	14 ²	6,0 ⁵	48 ⁵	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,15	1,2	0,067
SPG5.21, 0-0,5 ²	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,12	1,4	< 0,0070
SPG5.21, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	120 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,25	2,8	nd
SPG5.21, 1,2-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
SPG5.22, 0-0,5 ³	< 3,0	< 5,0	43	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,20	1,8	0,36
SPG5.22, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,082	0,76	nd
SPG5.22, 1-2	3,1	14	100	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,36	5,3	0,032
Kum 1081, 0-0,1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	< 0,030	nd
Kum 1081, 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	< 0,030	nd
Kum 1081, 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	< 0,030	nd
Kum 1081, 1-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	< 0,030	nd
Kum 1081, 1,5-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	< 0,030	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

¹ Oljetype >C10 bestemt av Eurofins: motorolje.

² Ikke definerbar oljetype iht Eurofins.

Tabell 5-2.19: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegrøper på delområde 5 – prøver fra 2022. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a] pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
mg/kg TS										
PG5.28 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,8	40	nd
PG5.28 0,3-0,6	< 3,0	< 5,0	14 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,19	nd
PG5.29 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,28	nd
PG5.35 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,12	1,5	nd
PG5.35 0,6-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,030	0,32	nd
PG5.31 0-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,061	1,0	< 0,0052
PG5.301 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.301 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,033	nd
PG5.301 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.301 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.301 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.302 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,031	0,0074
PG5.302 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.302 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.302 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.302 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.303 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,056	nd
PG5.303 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.303 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.303 1-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.304 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,15	1,4	0,011
PG5.304 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,0	33	0,045
PG5.304 0,5-1	< 3,0	< 5,0	38 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,5	30	0,085
PG5.304 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.305 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,11	1,0	0,019
PG5.305 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,20	1,9	0,22
PG5.305 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,22	2,3	0,025
PG5.306 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,080	0,76	0,011
PG5.306 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	17 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,24	2,3	1,7
PG5.306 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,22	2,3	0,042
PG5.306 1-2	< 3,0	< 5,0	29 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,19	2,3	0,23
PG5.306 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.307 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,034	0,22	< 0,0052
PG5.307 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	34 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,30	3,1	0,24
PG5.307 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1	12	0,064
PG5.307 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.308 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,043	0,34	nd
PG5.308 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.308 0,5-1	< 3,0	< 5,0	18 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,16	1,5	2,4
PG5.308 1-2	< 3,0	5,2	72 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,48	5,9	1,7
PG5.308 2-3	< 3,0	33	150 ³	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,68	8,7	1,8
PG5.308 3-4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.309 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,071	0,49	0,081
PG5.309 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,3	26	0,17
PG5.309 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,40	3,6	0,25
PG5.309 1-2	< 3,0	< 5,0	14 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,2	13	68
PG5.309 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,13	1,3
PG5.310 1-2	< 3,0	< 5,0	17 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,36	2,7	0,54
PG5.310 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

¹ Ikke definerbar oljetype iht Eurofins.

² Oljetype = motorolje iht. Eurofins

³ Oljetype = diesel iht. Eurofins

Tabell 5-2.20: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2022. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a] pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
	mg/kg TS									
PG5.311 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,30	2,1	0,040
PG5.311 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,48	4,9	0,041
PG5.311 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,5	19	0,031
PG5.311 1-2	< 3,0	< 5,0	51 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,47	4,0	0,13
PG5.311 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.312 0-0,2	< 3,0	< 5,0	28 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,29	2,9	0,14
PG5.312 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	41 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,18	1,7	0,24
PG5.312 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17	1,5	0,019
PG5.312 1-2	< 3,0	95	23 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9	27	0,081
PG5.312 2-3	< 3,0	17	81 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,22	2,9	0,053
PG5.313 0-0,2	< 3,0	< 9,1	110 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,85	11	nd
PG5.313 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	12 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,37	3,8	0,56
PG5.313 0,5-1	< 3,0	< 5,0	18 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,51	4,4	0,059
PG5.313 1,2-1,8	< 3,0	< 5,0	14 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	13	190	0,078
PG5.313 1,8-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.314 0-0,2	< 3,0	< 5,0	18 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,082	0,83	< 0,0052
PG5.314 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	29 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	11	130	0,11
PG5.314 0,5-1	< 3,0	< 5,0	27 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,2	64	0,11
PG5.314 1-2	< 3,0	< 5,0	14 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	21	260	0,016
PG5.314 2-2,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.315 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,41	5,0	0,018
PG5.315 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,35	4,8	0,048
PG5.315 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,36	4,7	0,072
PG5.315 1-2	< 3,0	< 5,0	5,3 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,072	nd
PG5.316 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,22	2,4	0,024
PG5.316 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3	12	0,088
PG5.316 0,5-1	< 3,0	< 5,0	26 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	22	270	0,23
PG5.316 1-2	< 3,0	< 5,0	14 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,3	56	0,11
PG5.316 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.317 0-0,2	< 3,0	< 5,0	19 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,41	4,1	0,026
PG5.317 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,48	5,4	0,022
PG5.317 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,099	nd
PG5.317 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,20	3,4	nd
PG5.317 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.318 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,6	22	0,048
PG5.318 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	25 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4	13	0,062
PG5.318 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,38	3,8	0,067
PG5.318 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,93	11	0,044
PG5.318 2-3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	< 0,0052
PG5.319 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,075	0,88	0,015
PG5.319 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,030	0,17	0,040
PG5.319 0,5-1	< 3,0	< 5,0	17 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,43	4,0	0,48
PG5.319 1-2	< 3,0	8,8	770 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,51	4,7	0,11
PG5.319 2-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG5.320 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,63	4,4	0,091
PG5.320 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	11 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,095	1,3	0,12
PG5.320 0,5-1	< 3,0	< 5,0	12 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,41	5,8	2,4
PG5.320 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
Skytebane I	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
Skytebane II	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

¹ Ikke definerbar oljetype iht Eurofins.

² Oljetype = motorolje iht. Eurofins

Tabell 5-2.21: Analyseresultater for alifater, BTEX, PAH og PCB (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2022. Resultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for toluen, etylbenzen og xylener, konsentrasjoner under normverdi er vist med blå farge.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo[a]pyren	sum PAH ₁₆ EPA	sum PCB ₇
	mg/kg TS									
PG 5.326 0-0,2	< 3,0	25 ¹	310 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,059	0,63	nd
PG 5.327 0-0,2	< 3,0	< 5,0	160 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,049	0,52	nd
PG 5.328 0-0,2	< 3,0	< 5,0	30 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	nd
PG 5.329 0-0,2	< 3,0	< 28	5800 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,19	0,83	nd
PG 5.329 0,2-0,5	< 3,0	41 ²	530 ²	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,048	0,50	nd
PG5.321 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	0,048
PG5.321 0,2-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,10	0,038
PG5.321 0,4-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	0,021
PG5.322 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	< 0,0052
PG5.322 0,2-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	nd	0,023
PG5.322 0,4-0,6	< 3,0	< 5,0	42 ¹	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,030	0,035	0,27

nd = «not detected» - ikke påvist

¹ Ikke definerbar oljetype iht. Eurofins.

² Oljetype = motorolje iht. Eurofins

³ I prøven PG5.329, 0-0,2 m ligger kvantifiseringsgrensen over grenseverdi mellom tilstandsklasse 1 og 2, dette er markert med lysegrønn farge.

Tabell 5-2.22: Analyseresultater for THC (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2018. Det er ikke tilstandsklasser for THC.

Prøvenavn og dybde (m)	THC >C8-C10	THC >C10-C12	SUM THC >C12-C35
	mg/kg		
PG5.12, 1-2	15	64	1600
PG5.12, 2,5-4	<5,0	<5,0	nd
PG5.12, 2-2,5	<5,0	<5,0	nd
PG5.18, 0-1	<5,0	<5,0	95
PG5.18, 1-2	<5,0	<5,0	79
PG5.18, 2-3	50	57	66
PG5.18, 3-4	<5,0	<5,0	nd
PG5.19, 0-1	<5,0	<5,0	250
PG5.19, 1-2	<5,0	<5,0	17
PG5.21, 0-1	<5,0	<5,0	1100
PG5.21, 1-2	<5,0	<5,0	nd
PG5.22, 0-0,1	<5,0	<5,0	180
PG5.22, 0-1	<5,0	<5,0	630
PG5.22, 1-2	<5,0	<5,0	nd
PG5.22, 2-3	<5,0	<5,0	nd
PG5.23, 0-0,5	<5,0	<5,0	680
PG5.23, 1-2, lukt	14	23	400
PG5.23, 3-3,5	<5,0	<5,0	nd
PG5.81, 0-0,1	<5,0	<5,0	360
PG5.81, 0-1	<5,0	<5,0	110
PG5.81, 1-2	240	410	1000
PG5.81, 2-3	44	82	490

nd = «not detected» - ikke påvist

Tabell 5-2.23: Analyseresultater for THC (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2022. Det er ikke tilstandsklasser for THC.

Prøvenavn og dybde (m)	THC >C8-C10	THC >C10-C12	THC >C12-C35
	mg/kg TS		
PG5.301 0-0,2	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.301 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.301 0,5-1	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.301 1-2	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.301 2-3	< 5,0	< 5,0	86
PG5.302 0-0,2	< 5,0	< 5,0	46
PG5.302 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.302 0,5-1	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.302 1-2	< 5,0	< 5,0	31
PG5.302 2-3	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.303 0-0,2	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.303 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.303 0,5-1	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.303 1-3	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.306 0-0,2	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.306 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	140
PG5.306 0,5-1	< 5,0	< 5,0	31
PG5.306 1-2	< 5,0	< 5,0	180
PG5.306 2-3	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.307 0-0,2	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.307 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	310
PG5.307 0,5-1	< 5,0	< 5,0	130
PG5.307 1-2	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.308 0-0,2	< 5,0	< 5,0	24
PG5.308 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.308 0,5-1	< 5,0	< 5,0	140
PG5.308 1-2	< 5,0	11	400
PG5.308 2-3	26	50	1000
PG5.308 3-4	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.309 0-0,2	< 5,0	< 5,0	27
PG5.309 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	150
PG5.309 0,5-1	< 5,0	< 5,0	94
PG5.309 1-2	< 5,0	< 5,0	230
PG5.309 2-3	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.310 1-2	< 5,0	< 5,0	120
PG5.310 2-3	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.311 0-0,2	< 5,0	< 5,0	38
PG5.311 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	57
PG5.311 0,5-1	< 5,0	< 5,0	90
PG5.311 1-2	< 5,0	< 5,0	460
PG5.311 2-3	< 5,0	< 5,0	nd

nd = «not detected» - ikke påvist

Tabell 5-2.24: Analyseresultater for THC (mg/kg). Resultater fra prøvegroper på delområde 5 – prøver fra 2022.
Det er ikke tilstandsklasser for THC.

Prøvenavn og dybde (m)	THC >C8-C10	THC >C10-C12	THC >C12-C35
	mg/kg TS		
PG5.312 0-0,2	< 5,0	< 5,0	180
PG5.312 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	400
PG5.312 0,5-1	< 5,0	< 5,0	38
PG5.312 1-2	57	130	170
PG5.312 2-3	< 5,0	< 5,0	540
PG5.313 0-0,2	< 23	< 23	1700
PG5.313 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	100
PG5.313 0,5-1	< 5,0	< 5,0	180
PG5.313 1,2-1,8	< 5,0	< 5,0	480
PG5.313 1,8-2,5	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.314 0-0,2	< 5,0	< 5,0	190
PG5.314 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	550
PG5.314 0,5-1	< 5,0	< 5,0	330
PG5.314 1-2	< 5,0	< 5,0	780
PG5.314 2-2,3	< 5,0	< 5,0	43
PG5.315 0-0,2	< 5,0	< 5,0	72
PG5.315 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	76
PG5.315 0,5-1	< 5,0	< 5,0	88
PG5.315 1-2	< 5,0	< 5,0	63
PG5.316 0-0,2	< 5,0	< 5,0	33
PG5.316 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	92
PG5.316 0,5-1	< 5,0	9,9	940
PG5.316 1-2	< 5,0	< 5,0	250
PG5.316 2-3	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.317 0-0,2	< 5,0	< 5,0	76
PG5.317 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	23
PG5.317 0,5-1	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.317 1-2	< 5,0	< 5,0	21
PG5.317 2-3	< 5,0	< 5,0	27
PG5.318 0-0,2	< 5,0	< 5,0	83
PG5.318 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	240
PG5.318 0,5-1	< 5,0	< 5,0	69
PG5.318 1-2	< 5,0	< 5,0	58
PG5.318 2-3	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.319 0-0,2	< 5,0	< 5,0	23
PG5.319 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.319 0,5-1	< 5,0	< 5,0	110
PG5.319 1-2	< 5,0	18	3000
PG5.319 2-2,5	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.320 0-0,2	< 5,0	< 5,0	47
PG5.320 0,2-0,5	< 5,0	< 5,0	62
PG5.320 0,5-1	< 5,0	< 5,0	120
PG5.320 1-2	< 5,0	< 5,0	nd
PG5.321 0-20	< 5,0	< 5,0	140
PG5.321 20-40	< 5,0	< 5,0	79
PG5.321 40-60	< 5,0	< 5,0	56
PG5.322 0-20	< 5,0	< 5,0	28
PG5.322 20-40	< 5,0	< 5,0	54
PG5.322 40-60	< 5,0	< 5,0	390

nd = «not detected» - ikke påvist

1 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Vedlegg 5-3

Analyseresultater PFAS, delområde 5 (tabeller)

25 sider

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.1: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.55, 0-1 m	PG5.57, 0-1 m	PG5.58, 0-1 m	PG5.66, 0-1 m	PG5.64, 0-1 m	PG5.73, 0,8-1 m	Kum 1081, 0-0,1 m	Kum 1081, 0-0,5 m
TOC	% TS	2,3	0,6	0,9	0,7	1,9	i.a.	3,1	0,9
PFBS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFOS		0,11	0,12	<0,050	0,28	0,054	0,30	0,34	<0,050
PFDS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFBA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFOA		<0,10	<0,10	<0,050	<0,10	<0,050	0,11	0,1	<0,050
PFNA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFTra		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFTA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PFHxDA		<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
4:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<1,2	<0,50	<0,50
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,34	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,34	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,23	<0,10	<0,10
Sum PFAS		3,9	3,9	<2,0	4,0	2,0	4,0	2,3	<2,0

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.2: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	SPG5.4, 0-0,2 m	SPG5.4, 0,5-1 m	SPG5.5, 0-0,2 m	SPG5.5, 0,2-0,5 m	SPG5.5, 0,5-1 m	SPG5.6, 0-0,2 m	SPG5.6, 0,5-1 m
TOC	% TS	2,3	0,3	2,8	1,6	2,1	3,2	1,0
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	0,30	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	<0,10	1,1	0,32	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,079	<0,050	0,19	<0,050	<0,050	0,066	<0,050
PFOS		0,86	0,12	9,7	0,67	0,19	0,65	<0,050
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	<0,10	0,33	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		2,8	2,0	14	2,9	2,1	2,6	<2,0

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.3: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	OPAF1	OPAF7	OPAF8	OPAF9	OPAF10	OPAF11	OPAF12	OPAF13	OPAF14	OPAF15	OPAF16	OPAF17	PG5.25, 0-0,5 m	PG5.25, 0,5-1,5 m	PG5.30, 0,1-0,3 m	PG5.15, 0-0,4 m	PG5.15, 0,4-1 m	PG5.67, 0-0,4 m	PG5.67, 0,4-0,7 m
TOC	% TS	4,8	1,3	3,4	3,0	3,7	1,9	3,1	1,5	2,6	2,0	4,5	1,3	1,2	i.a.	6,2	1,8	i.a.	3,3	i.a.
PFBS	µg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFHxS		0,77	<0,20	<0,20	1,2	0,27	<0,20	1,3	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	<0,20	<0,20	0,24	0,52	0,89	1,9	0,90
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFOS		50	0,21	15	44	5,9	0,85	38	1,0	0,74	0,35	1,7	4,5	<0,10	<0,10	5,5	33	7,8	32	3,4
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFBA		0,35	<0,20	<0,20	0,44	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	0,24	<0,10
PFPeA		1,1	<0,20	0,38	1,4	0,36	<0,20	0,52	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,32	0,17	1,5	0,19
PFHxA		0,62	<0,20	<0,20	0,60	0,22	<0,20	0,48	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	0,14	1,2	0,33
PFHpA		0,33	<0,20	<0,20	0,34	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	0,73	<0,10
PFOA		0,26	<0,10	0,11	0,36	0,18	<0,10	0,43	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	0,087	0,43	0,12
PFNA		0,25	<0,20	<0,20	0,39	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,15	<0,10	0,30	<0,10
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,12	<0,10	<0,20	<0,10
4:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,12	<0,10	<0,20	<0,10
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
Sum PFAS		57	4,0	19	52	10	4,6	44	4,8	4,5	4,1	5,5	8,4	<3,8	<3,8	9,4	36	11	41	6,7

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.4: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.8, 0-1 m	PG5.11, 0-0,1 m	PG5.11, 0-1 m	PG5.11, 1-2 m	PG5.11, 2-3,5 m	PG5.12, 0-0,1 m	PG5.12, 0-1 m	PG5.12, 1-2 m	PG5.12, 2,5-4 m	PG5.13, 0-0,1 m ¹	PG5.14, 0-0,1 m	PG5.14, 0,5-1,5 m	PG5.16, 0-0,1 m	PG5.16, 0-1 m	PG5.16, 1-2 m	PG5.17, 0-0,1 m	PG5.17, 0-1 m	PG5.17, 1-2 m	PG5.17, 2-3 m	PG5.18, 0-0,1 m	PG5.18, 0-1 m	PG5.18, 1-2 m	PG5.18, 2-3 m	PG5.18, 3-4 m
TOC	% TS	i.a.	1,3	2,3	0,5	i.a.	2,3	i.a.	i.a.	0,9	i.a.	2,3	i.a.	1,8	3,7	i.a.	1,5	1,5	i.a.	i.a.	2,6	1,6	2,9	2,3	i.a.
PFBS	µg/kg TS	<0,20	0,27	<0,20	0,32	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,49	0,95	1,0	<0,10	0,74	0,87	2,4	0,45	<0,20
PFHxS		0,26	4,9	2,4	0,97	<0,10	0,30	0,40	<0,20	<0,20	4,0	0,10	<0,10	<0,20	0,23	<0,20	9,1	11	20	<0,10	8,2	15	38	5,0	0,32
PFHpS		<0,20	0,42	0,47	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,47	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,85	2,4	2,4	<0,10	1,1	3,8	10	0,43	<0,20
PFOS		0,20	17	120	0,88	<0,050	5,1	2,0	0,12	<0,10	190	3,6	<0,10	2,8	1,3	<0,10	340	270	180	0,22	930	1500	2000	42	5,7
PFDS		<0,20	<0,20	0,54	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	2,6	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	3,6	0,23	<0,20	<0,10	5,9	2,7	2,0	<0,20	<0,20
PFBA		<0,20	0,25	0,96	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,7	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	1,3	0,76	0,82	0,17	2,3	2,0	2,3	0,25	<0,20
PFPeA		0,21	1,5	6,4	0,29	<0,10	0,74	0,36	<0,20	<0,20	6,3	0,10	<0,10	0,43	0,34	<0,20	5,3	4,1	4,1	0,81	9,6	9,2	12	0,95	0,24
PFHxA		<0,20	1,1	2,6	0,23	<0,10	0,37	<0,20	<0,20	<0,20	1,9	<0,10	<0,10	0,25	0,21	<0,20	2,6	3,1	4,5	0,45	4,9	5,5	8,2	1,3	<0,20
PFHpA		<0,20	0,49	1,2	<0,20	<0,10	0,24	<0,20	<0,20	<0,20	0,90	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,76	1,1	1,2	<0,10	1,0	1,2	1,9	0,26	<0,20
PFOA		<0,10	0,86	0,95	<0,10	<0,050	0,26	0,14	<0,10	<0,10	1,3	0,076	<0,10	0,23	<0,10	<0,10	2,0	2,2	4,0	0,061	1,4	3,1	5,2	0,96	<0,10
PFNA		<0,20	<0,20	0,40	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,4	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	1,2	0,39	<0,20	<0,10	1,1	1,1	1,5	<0,20	<0,20
PFDeA		<0,20	<0,20	0,28	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,8	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	2,4	0,23	<0,20	<0,10	3,2	1,6	1,0	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,45	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,79	<0,20	<0,20	<0,10	0,68	0,32	<0,20	<0,20	<0,20
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,46	<0,20	<0,20	<0,10	0,31	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFOSA		<0,20	<0,20	0,38	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,5	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	5,4	0,86	<0,20	<0,10	7,3	11	8,3	0,24	<0,20
4:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	0,30	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	3,1	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	6,6	1,0	1,9	<0,10	9,5	9,6	24	1,8	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,0	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	1,6	<0,20	<0,20	<0,10	0,62	0,47	0,77	<0,20	<0,20
HPFHpa		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,58	<0,20	<0,20	<0,10	0,27	0,25	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOFA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,23	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		4,2	30	140	6,0	<2,0	10	6,4	3,9	<3,8	220	5,7	<2,0	7,2	5,5	<3,8	390	300	220	3,5	990	1600	2100	56	9,8

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.5: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.19, 0-0,1 m	PG5.19, 0-1 m	PG5.19, 1-2 m	PG5.19, 2-3,5 m	PG 5.20, 0-0,1 m	PG5.20, 0,2-1 m	PG5.21, 0-0,1 m	PG5.21, 0-1 m	PG5.21, 1-2 m	PG5.21, 2-3 m	PG5.22, 0-0,1 m	PG5.22, 0-1 m	PG5.22, 1-2 m	PG5.22, 2-3 m	PG5.23, 0-0,5 m	PG5.23, 1-2 m	PG5.43, 0-0,1 m	PG5.43, 0-1 m	PG5.43, 1-2 m	PG5.45, 0-0,3 m	PG5.45, 0,3-1 m	PG5.45, 1-2,5 m	PG5.32, 0,05-0,2 m	PG5.32, 0,5-1 m
TOC	% TS	1,4	1,8	1,1	i.a.	1,9	i.a.	0,5	2,1	i.a.	1,3	1,5	2,7	1,3	i.a.	3,1	i.a.	1,5	2,1	i.a.	1,5	-	-	3,9	i.a.
PFBS	µg/kg TS	0,29	2,7	1,7	0,11	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,55	<0,20	<0,20	<0,20	0,23	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,10
PFHxS		4,6	31	15	0,50	1,7	1,7	<0,20	1,2	1,1	0,34	2,7	11	<0,20	<0,20	1,5	2,9	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	0,34	<0,10
PFHpS		0,60	5,8	0,77	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	2,6	<0,20	<0,20	0,28	0,53	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,10
PFOS		700	1600	27	0,61	140	74	5,8	30	21	5,6	66	310	0,21	0,13	150	66	0,39	1,0	0,34	11	0,19	0,19	8,9	0,33
PFDS		4,3	0,30	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	2,9	<0,20	<0,20	<0,20	0,47	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,10
PFBA		1,4	1,2	0,61	<0,10	0,26	<0,20	<0,20	0,81	0,24	<0,20	1,2	0,78	<0,20	<0,20	1,4	0,49	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,10
PFPeA		6,5	8,5	1,9	<0,10	1,1	0,43	0,29	3,7	1,2	0,55	8,3	5,7	<0,20	<0,20	5,9	3,4	<0,20	<0,20	<0,10	0,32	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFHxA		3,8	9,6	4,4	0,11	0,54	0,26	<0,20	1,2	0,56	0,26	3,1	3,0	<0,20	<0,20	1,5	1,2	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFHpA		1,0	2,2	0,74	<0,10	0,36	<0,20	<0,20	0,65	0,36	<0,20	1,2	1,1	<0,20	<0,20	0,78	0,51	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFOA		1,5	6,2	2,2	<0,10	0,70	0,27	<0,10	0,65	0,27	<0,10	2,0	2,8	<0,10	<0,10	0,98	0,64	<0,10	<0,10	<0,050	0,18	<0,10	<0,050	<0,10	<0,10
PFNA		1,2	1,6	<0,20	<0,10	0,50	0,21	<0,20	0,30	0,21	<0,20	0,66	0,43	<0,20	<0,20	0,50	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFDeA		4,5	1,4	<0,20	<0,10	0,52	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,2	0,26	<0,20	<0,20	0,59	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	0,24	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFUnA		2,0	<0,20	<0,20	<0,10	0,42	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,83	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFDoA		0,60	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,43	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFTrA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<0,10	<0,50	<1,0	<0,10
PFOSA		10	1,2	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,6	0,37	<0,20	<0,20	0,43	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
4:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
6:2 FTS		7,0	18	1,7	<0,10	<0,20	<0,20	0,34	0,28	<0,20	<0,20	9,3	3,8	<0,20	<0,20	1,3	0,26	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
8:2 FTS		0,92	3,6	<0,20	<0,10	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	4,0	0,43	<0,20	<0,20	1,8	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<0,10	<0,50	<1,0	<0,10
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,10	<0,20	<0,30	<0,10
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
MeFOSAA		0,31	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,10	<0,20	<0,30	<0,10
FOSAA		0,58	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
Sum PFAS		750	1700	59	3,1	150	80	10,0	42	28	10	110	350	4,0	3,9	170	79	4,1	4,8	2,3	15	2,1	2,1	13	2,3

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.6: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.46, 0-0,1 m	PG5.46, 1-2 m	PG5.47, 0-0,4 m ¹	PG5.60, 0-1 m	PG5.81, 0-0,1 m	PG5.81, 0-1 m	PG5.81, 1-2 m	PG5.81, 2-3 m	PG5.82, 0-0,1 m	PG5.82, 0,3-1 m	PG5.82, 1,3-1,5 m	PG5.10, 0-0,1 m	PG5.10, 0-1 m	OP5.1	OP5.2	OP5.3	OP5.4
TOC	% TS	4,4	1,6	0,4	1,0	5,8	4,0	i.a.	i.a.	2,6	i.a.	i.a.	2,3	i.a.	6,1	2,3	3,8	4,6
PFBS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	0,16	<0,10	<0,20	1,7	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,10	0,71	2,0	2,5	1,6	0,15	2,7	59	0,77	<0,10	<0,20	3,6	1,6	1,1	3,5
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	0,25	0,30	0,16	<0,10	0,33	11	<0,20	<0,10	<0,20	0,99	0,29	<0,20	0,6
PFOS		4,9	<0,10	0,054	17	100	34	4,1	0,21	170	810	3,5	0,66	<0,10	200	140	48	71
PFDS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	1,5	0,59	<0,20	<0,10	<0,20	0,6	1,4	<0,20	0,3
PFBA		0,37	<0,20	<0,10	<0,20	0,38	0,22	<0,10	<0,10	1,1	0,81	0,22	<0,10	<0,20	0,7	2,0	0,52	0,58
PFPeA		0,38	<0,20	<0,10	0,32	1,2	1,1	0,38	0,17	5,0	5,6	0,92	<0,10	<0,20	3,2	7,0	1,9	2,1
PFHxA		0,23	<0,20	<0,10	<0,20	0,37	0,56	0,26	<0,10	2,0	4,7	0,62	<0,10	<0,20	1,2	1,3	0,57	0,9
PFHpA		0,20	<0,20	<0,10	<0,20	0,46	0,47	0,22	<0,10	0,45	1,6	<0,20	<0,10	<0,20	1,1	0,82	0,43	0,93
PFOA		0,29	<0,10	<0,050	0,19	0,98	0,52	0,25	<0,050	0,67	11	0,23	<0,050	<0,10	0,86	0,4	0,42	0,91
PFNA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	0,84	<0,20	<0,10	<0,10	0,30	0,88	<0,20	<0,10	<0,20	1,0	0,7	0,38	0,71
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	1,0	<0,20	<0,10	<0,10	1,2	0,73	<0,20	<0,10	<0,20	0,74	1,3	0,59	0,79
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	0,41	<0,20	<0,10	<0,10	0,33	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	0,32	0,54	0,28	0,33
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	1,4	1,4	<0,20	<0,10	<0,20	0,23	0,78	<0,20	<0,20
4:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	3,6	13	0,56	<0,10	<0,20	2,9	1,4	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	0,87	2,5	<0,20	<0,10	<0,20	0,57	0,22	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	0,32	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		9,7	<3,8	2,0	22	110	43	8,7	2,4	190	930	10	4,4	<3,8	220	160	57	85

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.7: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	SPG5.1, 0-0,2 m	SPG5.1, 0,2-0,5 m	SPG5.1, 0,5-1 m	SPG5.1, 1-2 m	SPG5.1, 2-2,5 m	SPG5.1, 2,5-3 m	SPG5.2, 0-0,2 m	SPG5.2, 0,2-0,5 m	SPG5.2, 0,5-1 m	SPG5.2, 1,3-2 m	SPG5.3, 0-0,2 m	SPG5.3, 0,5-1 m	SPG5.3, 1-1,6 m	SPG5.3, 1,6-2 m
TOC	% TS	2,9	5,0	4,2	0,9	0,8	0,3	3,8	1,8	1,4	0,6	2,2	1,9	3,2	1,4
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,66	0,38	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,23	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,2	0,17	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,2	0,73	0,15	<0,10	0,67	<0,10	0,11	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTtA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,8	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,11	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,61	0,42	0,20	<0,10	0,44	<0,10	0,11	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	0,20	0,49	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		0,11	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,94	0,84	0,35	<0,10	0,73	0,12	0,20	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,5	1,6	2,0	<0,10	0,34	0,21	0,21	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,70	0,43	0,16	<0,10	0,45	<0,10	0,15	<0,10
PFOA		0,089	0,087	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,54	0,38	0,29	<0,050	0,45	0,092	0,24	<0,050
PFOS		1,0	0,65	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	83	160	80	0,12	24	10	8,1	<0,050
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,2	0,21	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		0,19	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	4,4	2,7	0,98	<0,10	2,1	0,18	0,59	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,54	<0,10	<0,10	<0,10	0,24	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		3,2	2,9	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	100	170	86	2,0	31	12	11	<2,0

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.8 Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	SPG5.8, 0-0,2 m	SPG5.8, 0,5-1 m	SPG5.8, v/ 2 m	SPG5.19, 0-0,2 m	SPG5.19, 0,2-0,5 m	SPG5.19, 0,5-1 m	SPG5.19, 1-2 m	SPG5.20, 0-0,2 m	SPG5.20, 0,2-0,5 m	SPG5.20, 0,5-1 m	SPG5.20, 1-1,8 m	PG5.10, 0-0,5 m	SPG5.21, 0,5-1 m	SPG5.22, 0-0,5 m	SPG5.22, 0,5-1 m	SPG5.22, 1-2 m
TOC	% TS	2,2	2,1	4,4	3,4	3,2	3,5	1,6	1,1	2,4	3,0	3,0	1,3	1,8	3,4	1,5	3,0
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	5,0	4,9	21	7,8	<0,10	<0,10	0,25	<0,10	0,16
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,4	2,2	1,6	0,52	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,11	0,23	<0,10	<0,10	<0,10	1,5	1,9	2,0	0,38	<0,10	<0,10	0,44	<0,10	<0,10
PFBA		0,22	<0,10	<0,11	3,2	2,0	0,33	0,17	0,42	0,31	0,37	0,71	0,21	<0,10	0,36	0,41	0,28
PFBS		0,13	<0,10	<0,11	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	0,26	0,51	0,39	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	0,20
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTTrA		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,11	0,23	0,14	<0,10	<0,10	7,1	0,16	<0,10	0,33	<0,10	<0,10	0,25	0,23	<0,10
PFHpA		0,56	0,12	0,15	1,6	1,3	0,35	0,18	0,36	0,38	1,1	0,64	0,24	<0,10	0,56	0,46	0,31
PFHpS		0,19	<0,10	<0,11	0,41	0,60	0,65	<0,10	0,34	1,6	7,6	2,1	0,13	<0,10	0,30	0,39	0,85
PFHxA		0,90	0,16	0,29	2,7	2,4	0,53	0,49	1,1	0,97	2,6	2,4	0,44	<0,10	0,36	0,51	0,68
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		3,1	0,53	1,1	2,4	2,7	4,1	0,35	2,3	6,6	22	7,7	0,91	<0,10	2,3	2,6	2,9
PFNA		0,20	<0,10	<0,11	1,2	0,63	0,34	<0,10	0,68	1,3	3,1	0,64	0,22	<0,10	0,45	0,16	<0,10
PFOA		0,69	0,20	0,34	1,5	1,7	0,63	0,19	1,4	1,9	4,4	2,5	0,34	0,068	0,77	0,35	0,93
PFOS		36	3,7	0,64	96	71	44	4,2	290	1900	6000	840	22	0,76	65	78	56
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,11	0,31	<0,10	<0,10	<0,10	33	4,8	7,2	3,3	<0,10	<0,10	0,14	0,39	<0,10
PFPeA		1,3	0,26	0,29	9,1	5,6	1,6	0,55	1,5	1,0	1,8	3,6	1,00	<0,10	1,3	1,5	0,84
PFTA		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,11	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	0,82	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,21	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,22	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,34	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,40	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,9	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		45	6,7	4,7	120	90	54	7,8	350	1900	6100	870	27	2,7	74	87	65

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.9: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.2, 0-1 m	PG5.3, 0-0,1 m	PG5.3, 0-1 m	PG5.5, 0-1 m	PG5.5, 1-2 m	PG5.36, 0-0,3 m	PG5.36, 0,3-1 m	PG5.37, 0-1 m	PG5.38, 0-1 m	PG5.39, 0,4-1 m	PG5.39, 1-2 m	PG5.53, 0-0,3 m
TOC	% TS	0,5	8,0	i.a.	1,2	i.a.	0,5	i.a.	i.a.	0,9	3,2	i.a.	6,0
PFBS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxS		<0,20	0,70	<0,10	0,77	<0,10	<0,20	0,18	<0,10	<0,10	2,3	0,26	<0,10
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10
PFOS		0,16	3,3	<0,050	9,3	0,058	0,15	1,8	0,44	0,12	190	3,4	0,35
PFDS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,20	0,26	<0,10	0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	0,19	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,20	0,36	<0,10	1,2	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	0,77	0,13	<0,10
PFHxA		<0,20	0,34	<0,10	0,74	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	0,59	0,16	<0,10
PFHpA		<0,20	0,28	<0,10	0,33	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		<0,10	0,34	<0,050	0,30	<0,050	<0,10	<0,050	<0,050	<0,050	0,34	0,093	0,083
PFNA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	0,26	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTTrA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxDA		<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10	<0,10
4:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	0,25	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		3,9	8,8	<2,0	16	2,0	3,9	3,9	2,4	2,0	200	5,8	2,3

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.10: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG3.19			PG3.20			PG3.30	PG3.34			PG3.36				PG3.37	
		0-0,2 m	0,5-1 m	1,4-1,7 m	0-0,2 m	1,2-2,2 m	3-3,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0,5-1 m	1,2-2,2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-1 m	1,3-2,4 m
TOC	% TS	2,5	2,5	0,9	3,9	0,6	0,9	1,2	3,3	1,9	0,7	4,8	3,1	6,1	5,0	2,2	7,8
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	0,1	<0,10
PFBA		0,12	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	0,13	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpa		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10	0,37	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	0,23	0,1	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	0,18	0,39	0,15	<0,10	<0,10	0,21	0,47	0,61	0,15	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,38	0,15	0,14	0,16	<0,10
PFOA		0,053	<0,050	<0,050	0,068	<0,050	<0,050	0,051	0,079	<0,050	<0,050	0,051	0,44	0,12	0,12	0,22	<0,050
PFOS		1,1	0,17	0,096	2,4	0,12	<0,050	0,82	2,1	0,80	0,11	0,79	5,8	23	26	3,2	0,5
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	0,15	0,34	0,13	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		3,1	2,1	2,0	4,5	2	<2,0	2,9	4,4	2,8	2	2,7	9,2	26	29	5,8	2,4

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.11: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG3.16		PG3.18			OU-bygg 0057		
		0-1 m	1,8-3 m	0-0,2 m	0-1 m	1,6-2,5 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-2 m
TOC	% TS	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,48	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTTrA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,28	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	0,31	0,27	0,12
PFNA		<0,10	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10	<0,10
PFOA		<0,050	<0,050	0,10	<0,050	<0,050	0,34	0,10	<0,050
PFOS		<0,050	<0,050	1,6	<0,050	<0,050	12	2,2	0,59
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,77	0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		<2,0	<2,0	3,7	<2,0	<2,0	16	4,5	2,6

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.12: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	SPG5.7		SPG5.12		SPG5.13			SPG5.14			SPG5.15			SPG5.16		SPG5.17		SPG5.18			
		0-0,3 m	0,5-1 m	0-0,2 m	0,45-1 m	0-0,2 m	0,5-1 m	1-1,9 m	0-0,2 m	0,6-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	0-0,2 m	0,5-0,9 m	0-0,2 m	0,4-0,8 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m
TOC	% TS	0,8	3,8	0,9	3,0	1,0	4,4	0,9	4,5	4,5	0,9	0,7	4,6	0,5	0,2	3,5	1,4	1,0	2,2	0,6	4,2	1,9
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,26	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,29	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,88	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	0,33	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,19	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10
PFHxA		<0,10	0,22	<0,10	<0,10	<0,10	0,37	<0,10	<0,10	0,69	<0,10	0,33	0,58	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,0	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,4	0,73	<0,10	<0,10	<0,10	0,78	<0,10	<0,10	1,5	<0,10	1,4	4,3	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,40	4,3	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,39	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,15	0,18	<0,050	<0,050	<0,050	0,18	<0,050	<0,050	0,24	<0,050	0,73	0,43	<0,050	<0,050	0,21	0,076	<0,050	<0,050	0,076	0,25	<0,050
PFOS		2,6	0,29	0,60	<0,050	5,6	6,1	0,062	1,3	6,3	0,099	21	7,5	0,067	<0,050	<0,050	0,38	0,66	0,23	5,1	3,0	0,062
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,26	<0,10	<0,10	0,29	<0,10	0,20	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,40	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		5,0	3,3	2,5	<2,0	7,5	9,6	2,0	3,2	11	2,0	26	15	2,0	<2,0	2,1	2,4	2,6	2,2	7,4	12	2,0

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.13: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.76, 0-0,3 m	PG5.76, 0,3-0,6 m	PG5.77, 0-0,3 m	PG5.77, 0,6-1 m	PG5.78, 0-0,45 m	PG5.78, 0,45-1 m	PG5.79, 0,3-0,6 m	PG5.80, 0-0,3 m	OP 5.5	OP 5.6	OP 5.7	OP 5.8	OP 5.9	OP 5.10	OP 5.11	OP 5.12	OP 5.14	OP 5.15	OP 5.16	OP 5.17
TOC	%	3,0	3,6	2,2	1,4	3,8	4,0	1,4	4,2	3,8	5,5	2,1	4,4	5,4	4,9	5,2	1,3	2,2	1,6	6,0	6,2
PFBS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxS		0,37	1,9	<0,20	<0,20	0,57	1,9	<0,20	0,59	0,70	0,22	<0,20	1,1	1,2	0,63	1,7	0,46	<0,20	0,21	1,8	0,89
PFHpS		<0,20	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,20	<0,20
PFOS		7,0	77	3,6	1,2	13	13	0,71	8,7	53	5,2	7,5	23	78	15	40	6,3	2,1	2,0	35	54
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		<0,20	0,34	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,76	0,47	0,22	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		<0,20	1,0	<0,20	<0,20	0,31	0,54	<0,20	<0,20	3,4	0,82	0,34	0,70	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,64	<0,20
PFHxA		<0,20	0,93	<0,20	<0,20	0,33	0,81	<0,20	<0,20	0,92	0,34	<0,20	0,52	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,83	0,30
PFHpA		<0,20	0,52	<0,20	<0,20	<0,20	0,26	<0,20	<0,20	0,62	0,43	<0,20	0,72	<0,20	<0,20	0,33	<0,20	<0,20	<0,20	0,44	<0,20
PFOA		0,12	0,55	<0,10	<0,10	0,11	0,28	<0,10	0,12	0,46	0,30	0,18	0,63	0,28	0,26	0,55	<0,10	<0,10	<0,10	0,35	0,18
PFNA		<0,20	0,29	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,46	0,20	<0,20	0,43	0,34	<0,20	0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,29	<0,20	<0,20	0,27	<0,20	<0,20	0,33	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTTrA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
4:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,81
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,40	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7- DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,65	1,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,82
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		11	86	7,4	5,0	18	20	4,5	13	64	11	12	30	83	20	48	10	5,9	5,9	42	60

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.14: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.70		PG5.1	PG5.4	PG5.65		PG5.69	PG5.28		PG5.29	PG5.35		PG5.31
		0-1 m	1-2 m	0-1 m	0-0,3 m	0-1 m	1-2 m	0-0,4 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m
TOC	% TS	i.a.	i.a.	0,3	2,3	1,5	1,5	i.a.	5,4	4,6	3,9	4,1	4,0	2,0
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	0,22	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	0,33	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTTrA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	0,17	0,56	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	0,43
PFHxA		<0,10	<0,10	0,29	0,98	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	0,18
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	<0,10	0,83	2,9	<0,10	<0,10	0,29	0,78	0,79	0,21	0,28	0,32	2,7
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11
PFOA		<0,050	<0,050	0,38	0,60	<0,050	<0,050	0,13	0,12	0,11	<0,050	0,14	0,11	0,20
PFOS		0,23	<0,050	4,0	0,49	0,33	<0,050	2,3	41	42	12	5,8	14	180
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,4
PFPeA		<0,10	<0,10	0,24	1,0	<0,10	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	0,18
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		2,2	<2,0	7,8	8,7	2,3	<2,0	4,7	46	46	16	10	18	190

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.15: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.301					PG5.302				
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m
TOC	% TS	2,9	4,6	1,6	1,1	0,5	6,9	4,6	1,0	1,1	0,7
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,22	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,32	0,30	<0,10	<0,10	<0,10	0,31	0,18	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,19	0,068	<0,050	<0,050	<0,050	0,17	0,098	<0,050	<0,050	<0,050
PFOS		2,8	0,44	0,12	<0,050	0,14	2,8	0,70	<0,050	<0,050	0,39
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		7,1	4,3	3,7	<3,6	3,7	7,2	4,5	<3,6	<3,6	4,0

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.16: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.303				PG5.304				PG5.305		
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m
TOC	% TS	3,2	1,7	1,5	1,3	2,2	2,6	4,8	1,1	2,3	2,1	1,7
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,13	<0,10	<0,10	<0,10	1,8	0,66	0,27	<0,10	0,31	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,2	1,0	0,53	<0,10	0,32	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,32	0,20	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		0,11	0,19	<0,10	<0,10	1,6	0,98	0,69	<0,10	0,43	<0,10	0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,80	2,2	0,90	<0,10	1,8	1,8	1,8	0,58	0,27	<0,10	0,12
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,1	0,18	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,12	0,11	<0,050	<0,050	1,7	0,98	0,50	<0,050	0,27	0,096	0,065
PFOS		15	5,7	1,6	0,089	29	7,6	34	0,54	1,8	0,67	1,1
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		0,13	<0,10	<0,10	<0,10	6,5	3,0	1,7	<0,10	0,71	0,14	0,13
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	0,20	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		20	12	6,0	3,7	48	20	43	4,6	7,4	4,4	4,9

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.17: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.306					PG5.307			
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-3 m	2-3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m
TOC	% TS	2,6	1,7	1,4	9,1	5,5	0,9	2,1	2,1	2,8
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	0,17	0,20	0,79	<0,10	0,14	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,11	0,18	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		0,15	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	0,26	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		1,2	0,13	0,20	<0,11	<0,11	0,58	0,10	0,13	0,26
PFBS		0,30	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	0,91	0,15	0,24	0,36
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		0,49	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,48	0,15	0,22	0,17	0,13	3,8	0,35	0,63	0,12
PFHpS		0,33	0,14	0,11	0,15	<0,11	1,8	0,31	0,25	<0,10
PFHxA		0,97	0,22	0,34	0,25	0,28	6,0	0,71	0,98	0,53
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		4,1	1,9	1,5	0,89	0,87	48	3,5	5,1	1,6
PFNA		0,44	<0,10	0,12	0,12	<0,11	0,37	0,21	0,11	<0,10
PFOA		0,73	0,21	0,25	0,25	0,17	13	0,98	1,4	0,11
PFOS		150	45	41	44	2,0	61	100	35	0,31
PFOSA		1,0	0,14	<0,10	<0,11	<0,11	0,10	0,13	<0,10	<0,10
PFPeA		3,8	0,72	0,90	0,56	0,52	4,2	0,64	0,89	0,97
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	0,11	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,21	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,21	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		0,32	0,18	0,15	<0,11	0,12	5,6	0,43	0,75	0,49
PFNS		0,41	<0,20	<0,20	<0,21	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,1	<1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,1	<1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,1	<1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		170	52	48	50	7,6	150	110	49	8,0

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.18: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.308						PG5.309				
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-3 m	2-3 m	3-4 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m
TOC	% TS	0,7	1,9	2,9	2,2	2,5	1,2	1,6	1,7	1,9	1,7	1,4
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		0,41	<0,10	0,24	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		0,75	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		0,77	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,11	0,11	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,32	0,12	0,12	0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		0,48	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,60	0,42	0,28	0,14	0,11	<0,10	0,38	0,22	0,30	0,19	<0,10
PFHpS		0,22	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	0,14	<0,10	<0,10
PFHxA		0,96	0,71	0,44	0,23	0,19	<0,10	0,50	0,32	0,42	0,27	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		1,5	1,2	0,78	0,58	0,50	<0,10	0,76	0,92	1,9	0,59	<0,10
PFNA		0,89	<0,10	0,22	<0,10	<0,10	<0,10	0,32	<0,10	0,11	0,10	<0,10
PFOA		1,4	0,46	0,49	0,22	0,16	<0,050	0,63	0,35	0,52	0,24	<0,050
PFOS		57	2,4	29	3,4	11	<0,050	15	5,2	8,4	19	0,17
PFOSA		0,17	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		2,0	1,3	0,98	0,54	0,46	0,16	1,1	0,46	0,56	0,61	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		0,12	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10
PFNS		0,27	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		71	10,0	36	8,6	16	3,7	22	11	16	24	3,7

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.19: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG5.310		PG5.311				
		1-2 m	2-3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m
TOC	% TS	2,1	1,7	1,5	1,5	1,4	3,5	1,5
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	1,3	0,39	0,19	0,11	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	0,79	0,23	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	0,78	0,62	0,41	0,32	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	0,20	0,13	0,39	0,17	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	1,0	0,21	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,25	<0,10	1,2	0,79	0,75	0,59	<0,10
PFHpS		0,13	<0,10	0,79	0,60	1,2	0,90	<0,10
PFHxA		0,51	<0,10	2,1	1,5	1,6	1,1	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		1,2	<0,10	4,8	3,6	7,9	3,4	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	0,93	0,40	0,23	0,23	<0,10
PFOA		0,36	<0,050	1,5	0,79	1,1	0,76	<0,050
PFOS		5,2	0,11	280	200	150	130	0,87
PFOSA		<0,10	<0,10	1,5	0,76	<0,10	0,12	<0,10
PFPeA		0,62	<0,10	5,4	4,0	3,5	2,9	0,12
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	0,48	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		0,10	<0,10	0,40	0,25	0,73	0,28	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	0,98	0,25	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		12	3,7	310	220	170	140	4,5

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.20: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.312					PG5.313				
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1,2-1,8 m	1,8-2,5 m
TOC	% TS	2,3	3,1	2,6	1,8	4,2	2,7	2,3	2,9	4,4	2,6
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		0,30	1,4	0,85	0,23	0,14	0,39	1,6	0,59	1,1	0,18
8:2 FTS		<0,10	0,66	0,15	<0,10	<0,10	0,37	<0,10	0,11	0,16	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		0,64	1,7	1,8	<0,10	<0,10	0,30	0,24	0,20	0,21	<0,10
PFBA		0,46	1,9	2,5	0,32	0,14	0,27	0,24	0,22	0,37	0,23
PFBS		<0,10	0,28	0,21	0,13	0,21	<0,10	0,31	0,33	0,33	0,27
PFDoA		0,12	0,33	0,12	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		0,18	2,1	2,0	<0,10	<0,10	1,1	0,44	0,16	0,71	<0,10
PFHpA		0,71	3,4	1,8	0,53	0,18	0,24	0,28	0,48	0,51	0,21
PFHpS		0,34	1,9	2,0	0,78	0,12	0,15	6,4	7,5	3,8	<0,10
PFHxA		0,72	4,8	3,0	0,73	0,44	0,42	0,69	1,1	1,4	0,90
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		1,4	8,1	5,7	3,3	1,5	0,66	12	16	13	1,4
PFNA		0,79	1,9	1,7	0,15	<0,10	0,15	0,47	0,84	0,33	<0,10
PFOA		0,67	3,2	2,1	0,69	0,25	0,36	2,4	3,9	3,4	0,25
PFOS		80	330	370	63	6,9	44	1900	1200	630	1,3
PFOSA		0,21	1,8	1,9	<0,10	<0,10	0,87	2,5	2,5	2,1	<0,10
PFPeA		2,2	12	12	1,9	0,89	1,3	1,3	1,4	2,2	1,0
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		0,33	0,88	0,55	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	0,12	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	0,43	0,36	0,19	0,21	<0,10	0,68	0,80	0,69	0,36
PFNS		<0,20	1,3	1,7	<0,20	<0,20	0,33	0,53	0,63	0,77	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		92	380	410	75	14	54	1900	1200	660	9,3

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.21: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.314					PG5.315			
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-2,3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m
TOC	% TS	1,7	6,0	3,0	2,1	3,4	2,1	1,6	2,3	4,9
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		9,3	10	6,7	2,7	2,4	0,36	0,24	0,33	3,0
8:2 FTS		4,1	0,46	0,37	0,58	<0,10	0,20	<0,10	0,19	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		2,5	0,73	0,83	0,27	<0,10	0,77	0,17	0,18	<0,10
PFBA		0,88	0,81	0,84	0,80	0,69	1,7	0,92	0,77	0,72
PFBS		0,50	3,2	1,2	1,0	0,90	<0,10	<0,10	0,13	0,18
PFDoA		0,36	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		3,3	0,29	0,49	0,26	<0,10	0,48	<0,10	0,10	<0,10
PFHpA		1,3	1,9	1,7	1,2	1,2	1,0	0,92	0,72	1,4
PFHpS		2,5	18	6,3	3,5	0,97	0,12	0,24	0,62	0,85
PFHxA		2,6	4,0	3,9	3,4	5,0	1,3	1,3	1,2	2,8
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		10	86	26	16	9,8	1,0	1,9	2,9	4,5
PFNA		1,1	1,6	1,3	0,42	<0,10	1,0	0,68	0,48	0,21
PFOA		4,0	11	5,8	4,3	2,4	1,1	0,68	0,76	1,9
PFOS		420	1100	1400	430	51	36	68	120	49
PFOSA		2,6	0,47	1,4	1,0	<0,10	0,49	0,25	0,45	<0,10
PFPeA		5,0	6,0	7,0	4,7	4,1	7,6	4,4	4,2	4,8
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		0,65	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	0,33	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		0,87	5,7	2,0	1,8	1,2	<0,10	0,12	0,20	0,33
PFNS		1,5	0,30	0,93	0,35	<0,20	0,23	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		480	1300	1500	480	83	56	83	140	73

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.22: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.316					PG5.317				
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m
TOC	% TS	1,4	1,7	4,0	2,6	3,5	3,4	1,8	1,4	1,4	0,9
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		7,6	7,0	3,6	13	7,5	1,1	0,55	0,12	0,14	<0,10
8:2 FTS		0,63	0,56	0,11	0,60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		2,3	2,8	0,33	1,3	<0,10	0,61	0,15	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,67	0,36	1,5	0,92	1,1	3,6	1,3	0,40	0,47	0,12
PFBS		0,20	0,12	0,92	0,43	1,1	0,24	0,13	0,13	0,25	<0,10
PFDoA		0,28	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		1,8	0,43	0,15	0,61	<0,10	1,1	0,15	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,92	0,57	2,0	1,5	1,7	2,5	1,2	0,56	0,78	0,17
PFHpS		1,8	0,60	13	5,2	3,1	0,57	0,35	0,35	1,1	<0,10
PFHxA		1,6	1,00	4,6	3,5	7,4	5,0	2,5	1,2	1,9	0,55
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		5,5	3,4	45	19	24	4,6	2,3	1,9	4,7	0,54
PFNA		1,6	1,1	1,3	1,9	<0,10	1,4	0,62	0,17	0,22	<0,10
PFOA		2,6	1,4	13	4,5	4,9	1,2	0,68	0,50	0,95	0,16
PFOS		620	300	960	1400	140	300	130	50	80	5,0
PFOSA		7,2	4,0	1,3	11	<0,10	1,3	0,23	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		3,0	2,3	8,3	5,0	5,6	20	10	2,8	3,3	1,1
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		0,81	0,23	<0,10	0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		0,31	0,26	2,4	0,93	1,9	0,26	0,13	0,14	0,33	<0,10
PFNS		1,5	2,1	0,44	2,0	<0,20	0,91	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		660	330	1100	1500	200	350	150	61	97	11

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.23: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.318					PG5.319				
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-2,5 m
TOC	% TS	3,0	4,4	3,6	2,9	3,4	2,3	1,7	2,2	6,7	1,0
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		2,1	4,8	2,7	2,5	0,10	2,2	1,1	2,2	6,0	0,28
8:2 FTS		0,40	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	0,34	<0,10	0,40	0,43	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		2,6	0,75	0,24	0,84	<0,10	1,8	0,68	0,97	0,58	<0,10
PFBA		3,3	2,1	1,5	1,9	0,10	2,9	2,2	0,94	1,3	0,21
PFBS		0,29	0,71	0,46	0,67	0,22	0,20	0,34	0,41	0,80	0,34
PFDoA		0,49	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		6,6	1,0	0,58	1,1	<0,10	3,7	0,93	0,68	0,44	<0,10
PFHpA		1,6	1,3	0,97	1,2	0,19	1,3	1,00	0,99	1,2	0,25
PFHpS		0,98	2,8	1,8	1,9	0,57	0,39	0,60	0,99	1,8	0,11
PFHxA		3,3	3,9	3,0	3,2	0,47	2,6	3,0	2,1	3,7	0,91
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		9,9	21	14	14	4,2	5,4	7,3	9,6	14	2,3
PFNA		1,1	1,0	0,81	1,1	<0,10	0,90	0,53	0,81	0,75	<0,10
PFOA		1,8	2,4	1,3	1,4	0,52	1,2	1,1	1,3	2,5	0,36
PFOS		690	1900	1300	1800	28	180	300	580	660	11
PFOSA		6,5	5,1	1,9	6,7	<0,10	9,0	4,7	6,0	5,4	<0,10
PFPeA		14	13	8,7	11	0,70	11	9,5	5,8	7,8	0,99
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		1,1	0,16	<0,10	0,22	<0,10	1,3	0,20	0,17	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		0,29	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,39	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		0,73	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,66	0,14	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		0,58	1,3	0,78	1,0	0,38	0,30	0,47	0,54	1,1	0,32
PFNS		4,5	2,7	0,77	2,5	<0,20	2,2	1,2	2,1	1,1	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		750	2000	1300	1900	39	230	340	620	710	20

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

Tabell 5-3.24: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med uthevet skrift.

Parameter	Enhet	PG5.320				Skyte- bane I	Skyte- bane II	PG5.326	PG5.327	PG5.328	PG5.329	
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m			0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m
TOC	% TS	2,6	1,9	4,4	0,7	1,3	1,4	1,4	3,5	1,9	10,8	4,5
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,11	0,16	<0,10	<0,12
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,11	0,11	0,16	<0,12
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,59
PFDeA		0,30	0,16	<0,10	<0,10	0,15	0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
PFBA		0,36	<0,10	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,11	<0,12
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	0,22	0,32	<0,12
PFHpA		0,28	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,11	<0,12
PFHpS		<0,10	0,12	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	1,2	0,19
PFHxA		0,32	0,13	0,13	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,28	<0,12
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,59
PFHxS		0,36	1,3	1,6	<0,10	0,29	0,25	<0,10	0,25	0,29	23	4,5
PFNA		0,46	0,17	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,19	<0,12
PFOA		0,42	0,13	0,17	<0,050	0,14	0,10	<0,050	0,051	0,079	0,68	0,097
PFOS		32	72	80	0,39	6,0	2,9	0,88	2,7	14	31	9,5
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	0,12	0,70	2,3	0,56
PFPeA		0,77	0,18	0,20	<0,10	0,56	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,18	<0,12
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
PFUnA		0,31	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,24
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,18	<0,12
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,12
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,24
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,24	<0,12
PFPeS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	0,29	<0,12
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,24
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,1	<1,0	<1,0	<1,2
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,1	<1,0	<1,0	<1,2
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,1	<1,0	<1,0	<1,2
Sum PFAS		38	77	86	4,0	11	6,8	4,5	6,6	19	63	19

Vedlegg 5-3 – Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver i delområde 5 (tabeller)

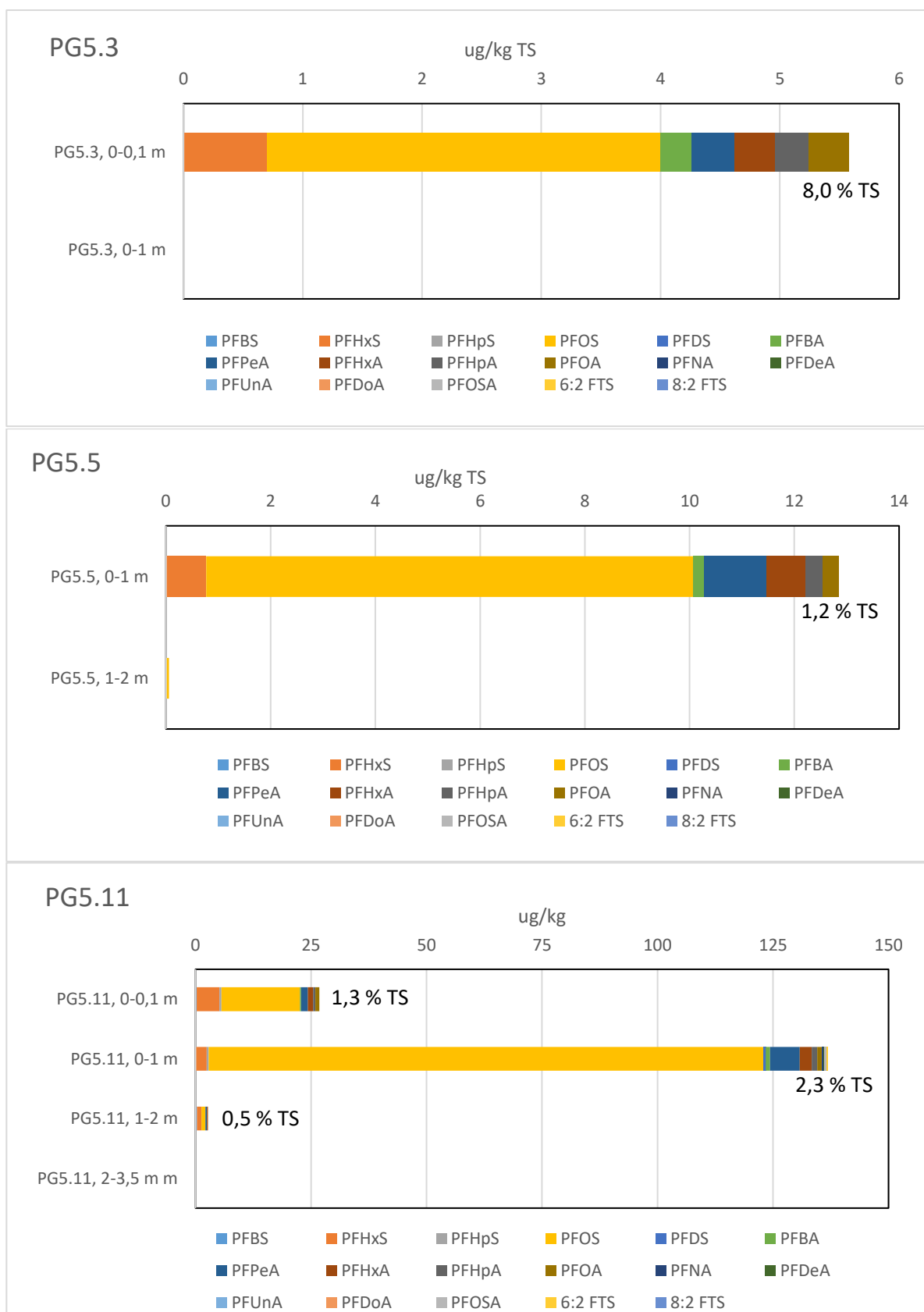
Tabell 5-3.25: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG5.321			PG5.322		
		0-0,2 m	0,2-0,4 m	0,4-0,6 m	0-0,2 m	0,2-0,4 m	0,4-0,6 m
TOC	% TS	1,5	1,0	0,7	1,5	1,3	1,9
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		0,14	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	0,13	<0,10	0,17	0,22
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	0,11	<0,10	0,39	0,18
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	0,16	0,19	<0,10	0,12	0,31
PFNA		0,12	0,21	0,15	<0,10	0,10	<0,10
PFOA		0,13	0,22	0,32	0,079	0,39	0,33
PFOS		4,3	5,4	2,4	0,47	1,5	5,1
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		0,18	0,15	0,13	0,19	0,48	0,33
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,33
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	0,24	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		8,3	9,6	6,7	4,4	6,5	10

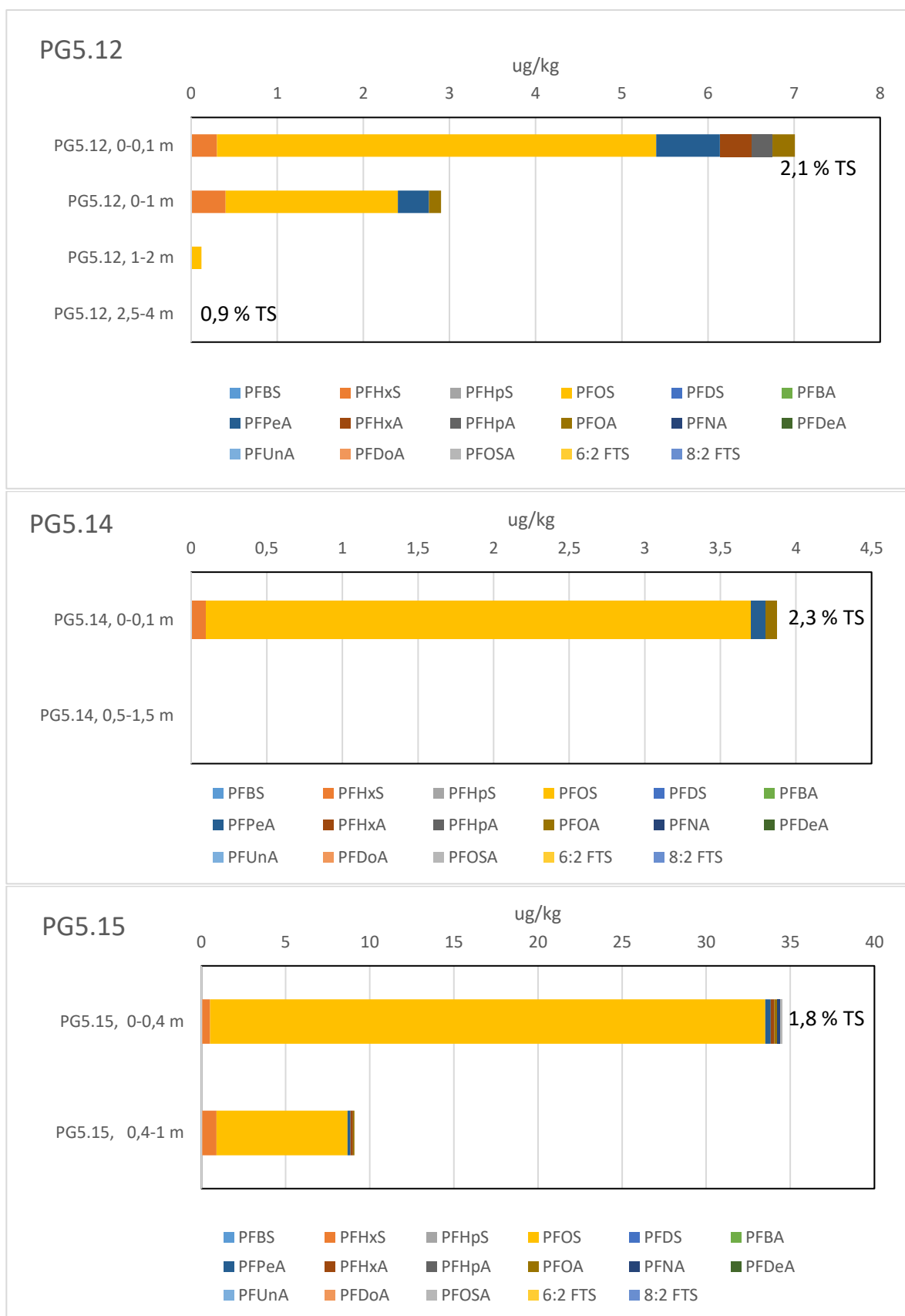
Vedlegg 5-4

Analyseresultater PFAS, delområde 5 (grafer)

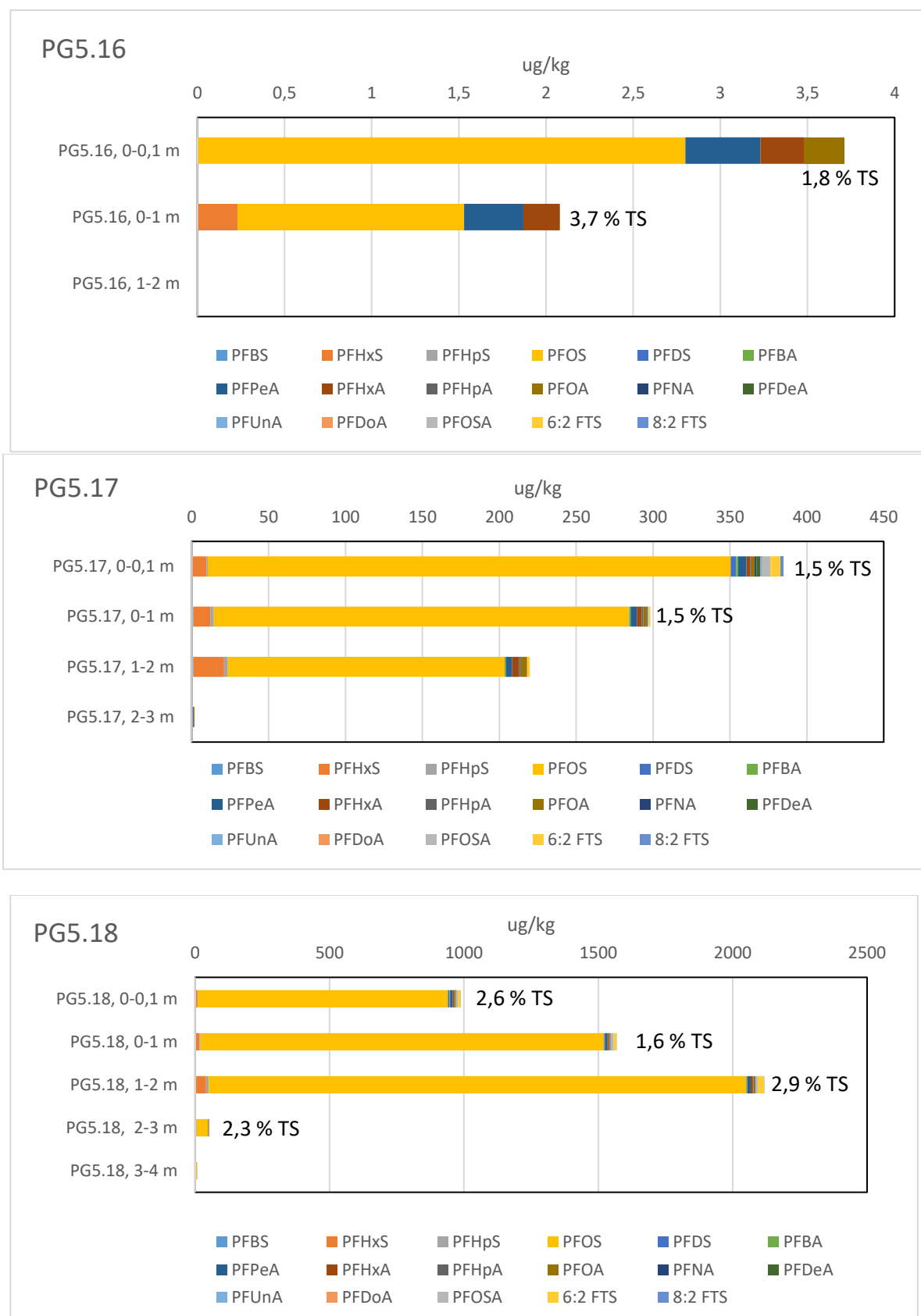
25 sider



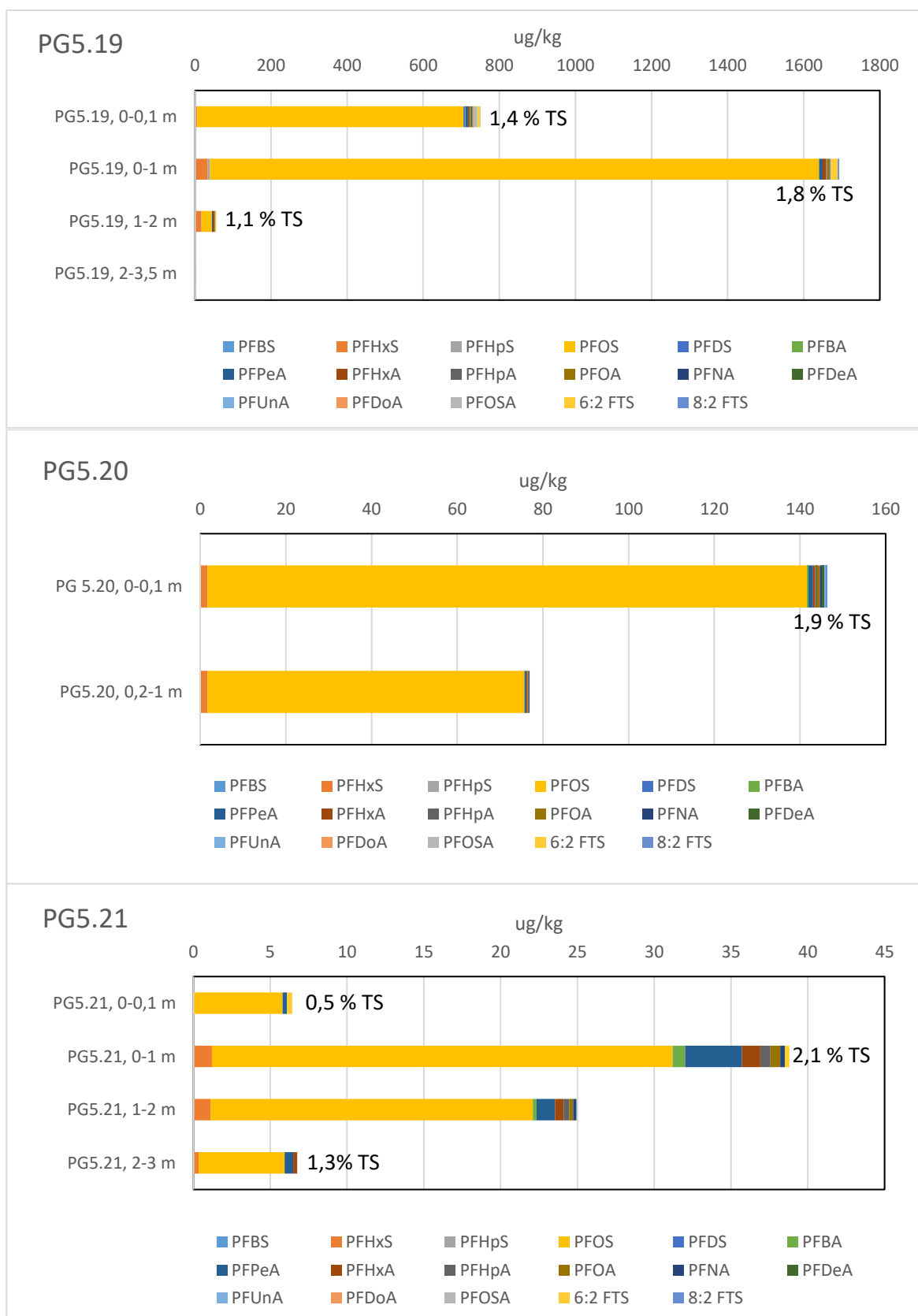
Figur 5-4.1: Konsentrasjon av PFAS (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG5.3, PG5.5 og PG5.11. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



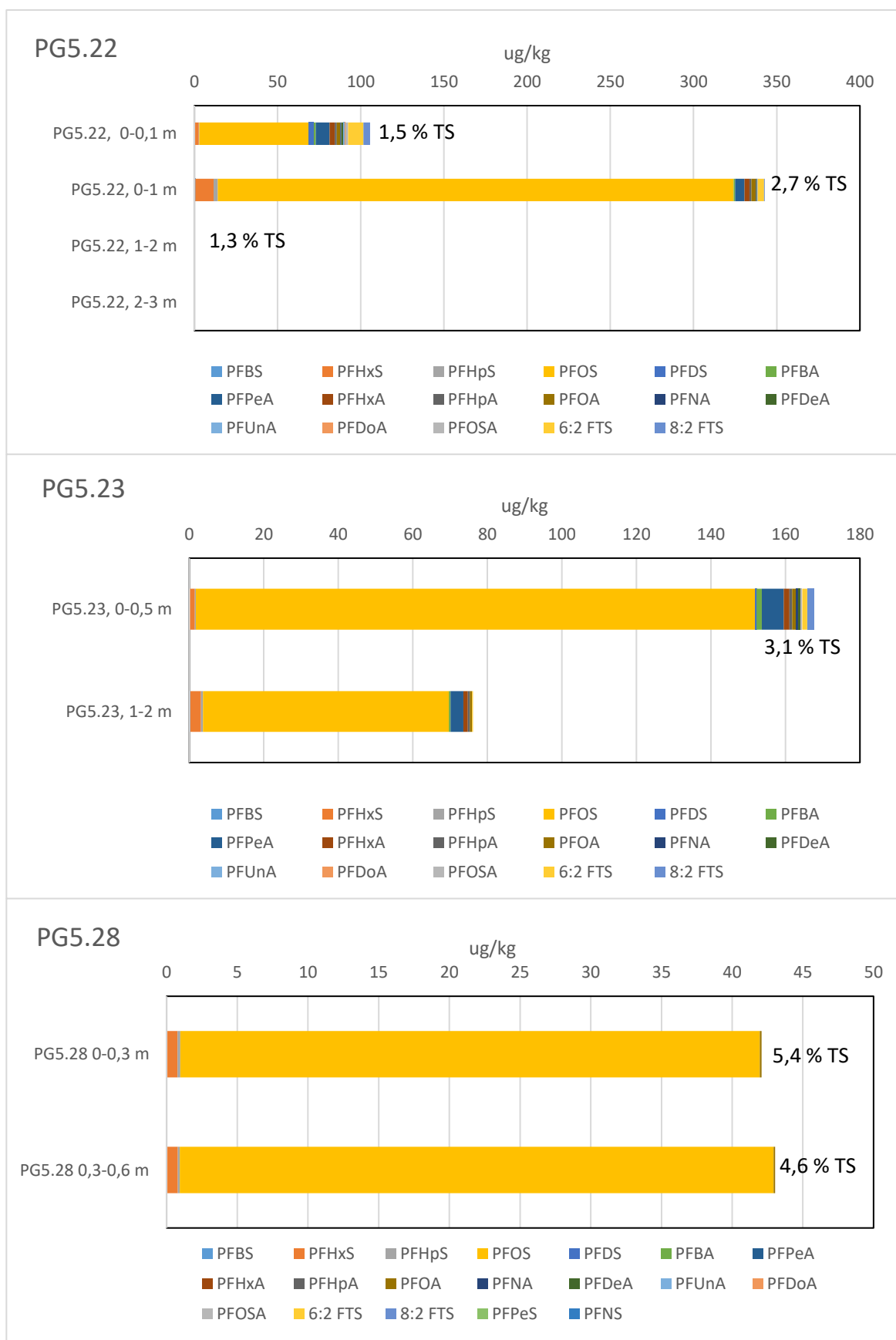
Figur 5-4.2: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.12, PG5.14 og PG5.15. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



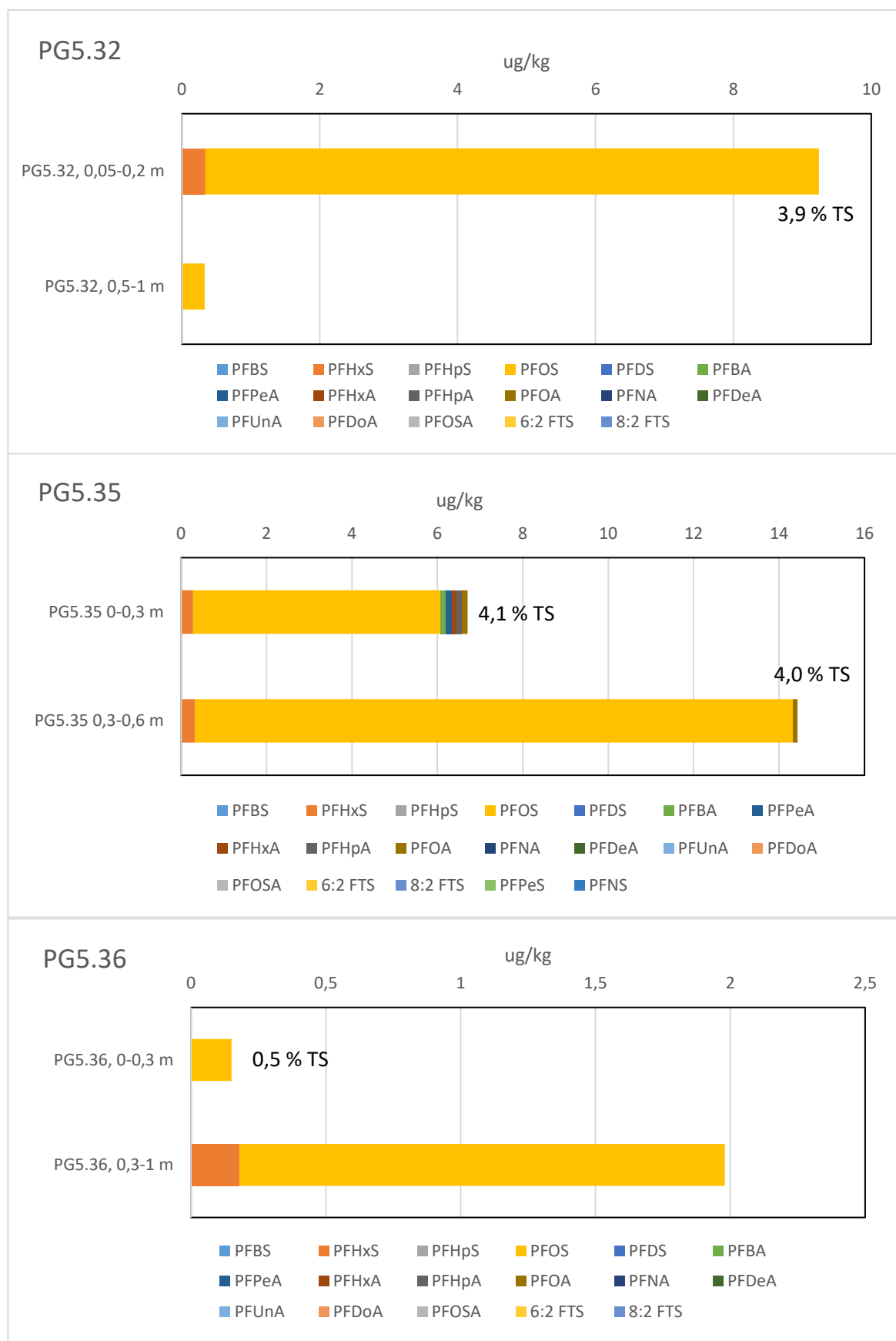
Figur 5-4.3: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.16-PG5.18. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



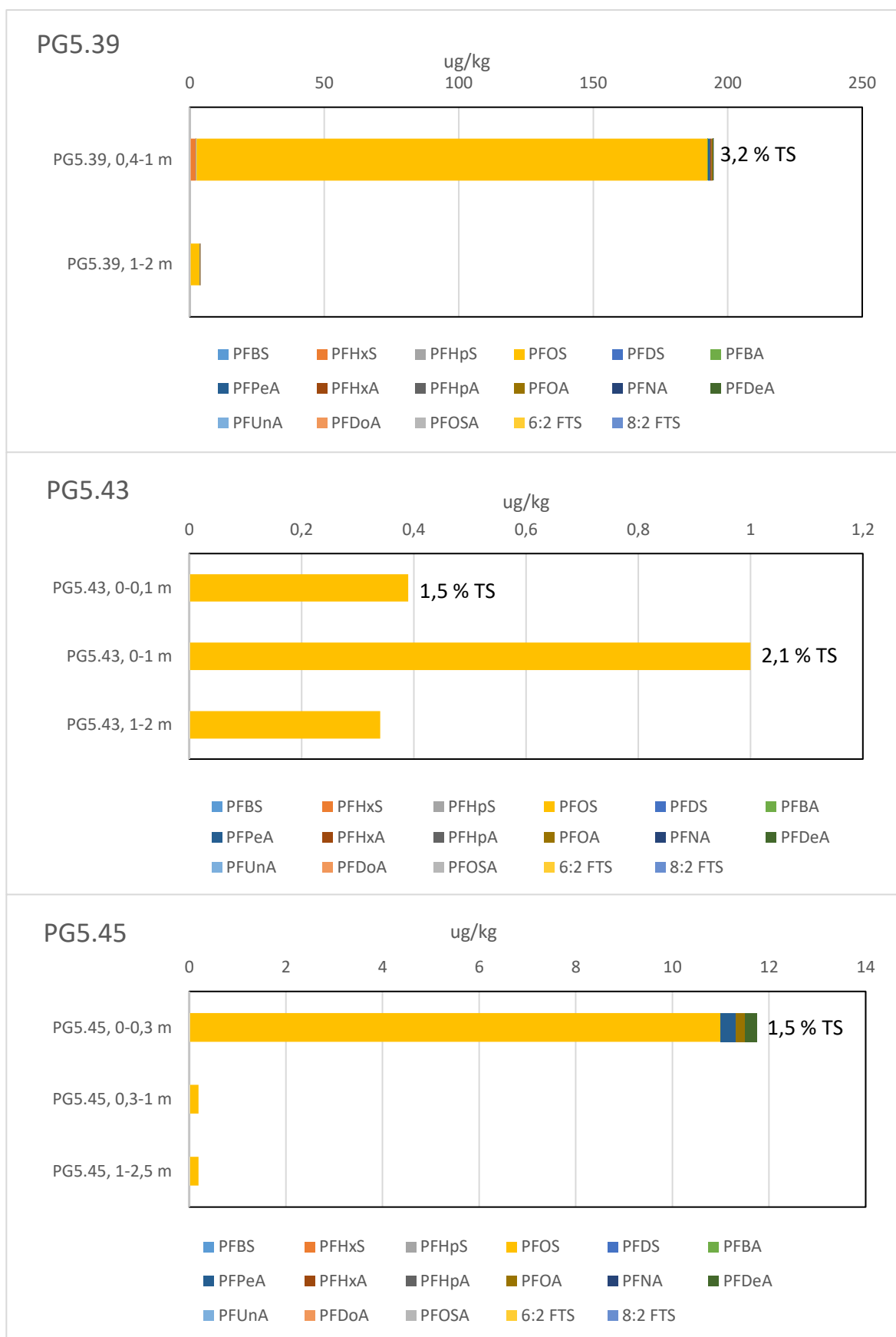
Figur 5-4.4: Konsentrasjon av PFAS (ug/kg) i massene ved ulike dybder i PG5.19-PG5.21. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



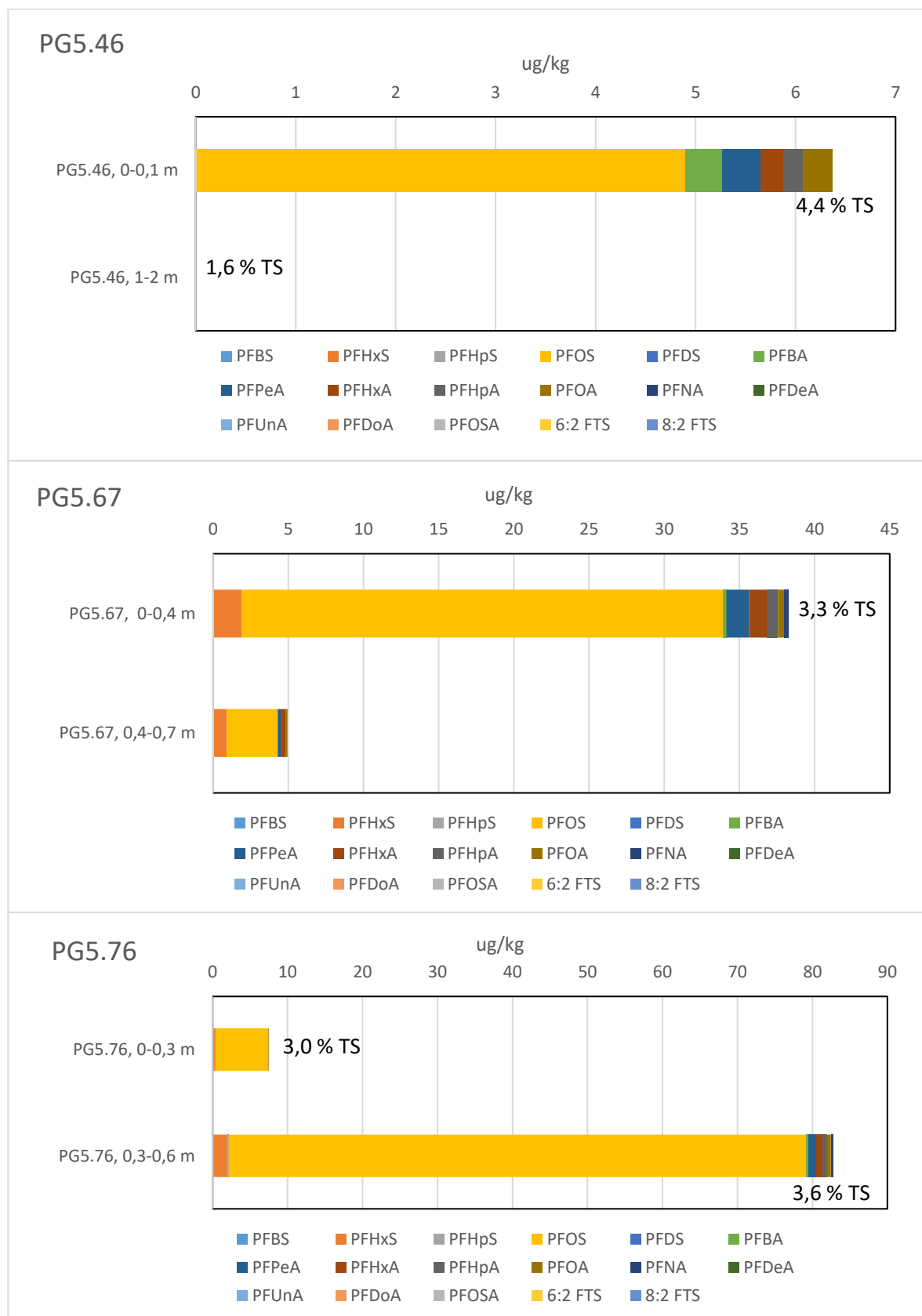
Figur 5-4.5: Konsentrasjon av PFAS (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG5.22, PG5.23 og PG5.28. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



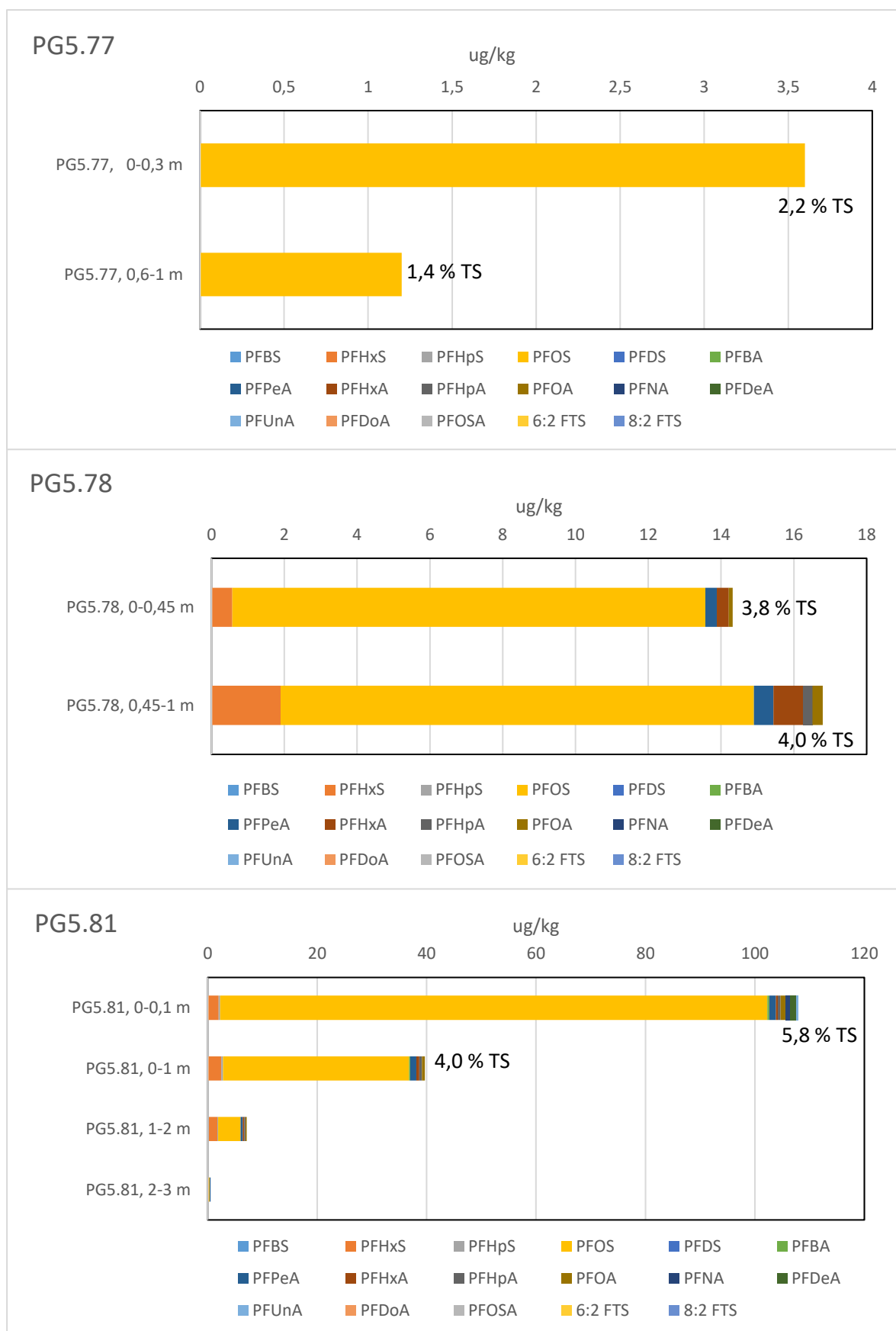
Figur 5-4.6: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.32, PG5.35 og PG5.36. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



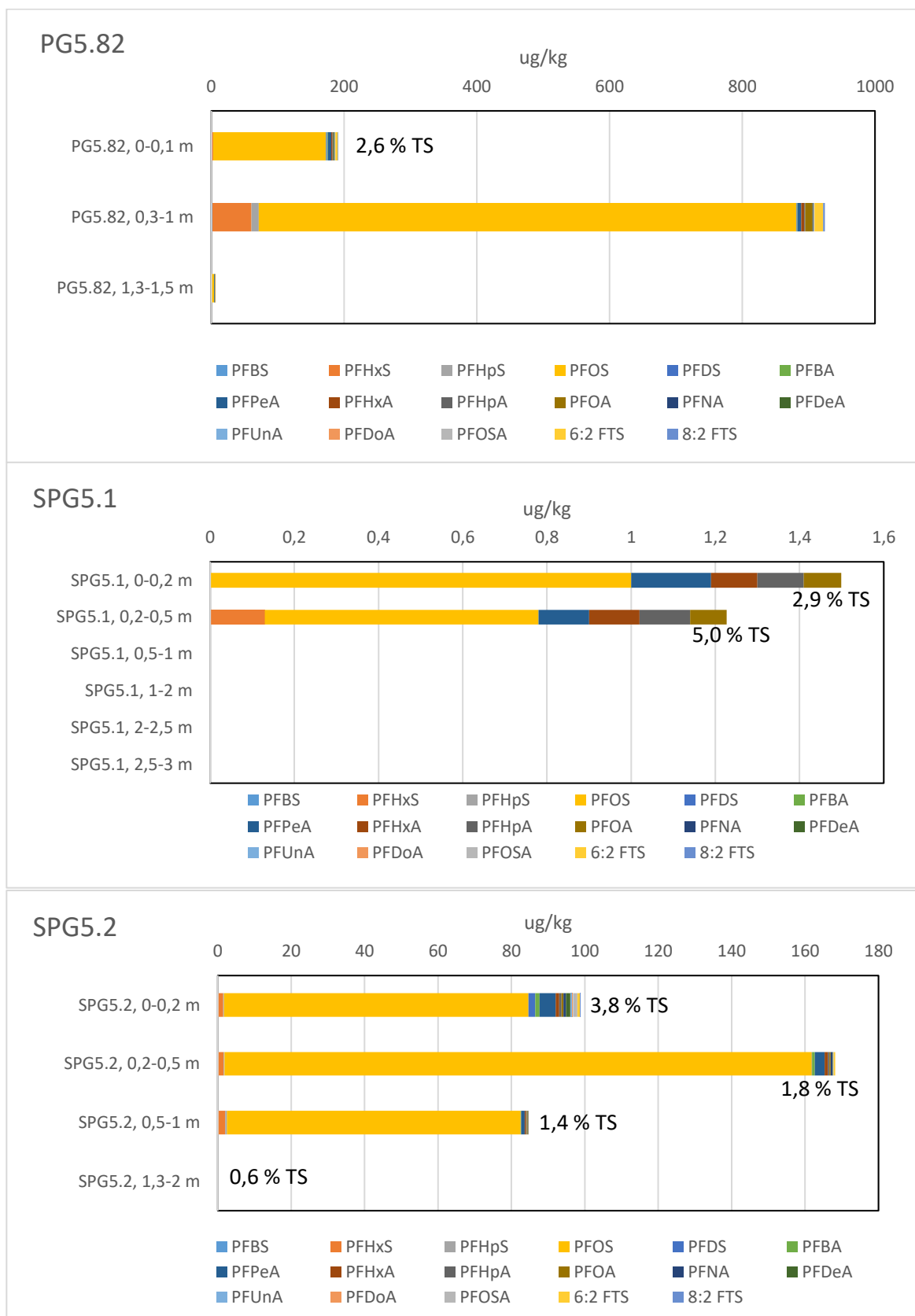
Figur 5-4.7: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.39, PG5.43 og PG5.45. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



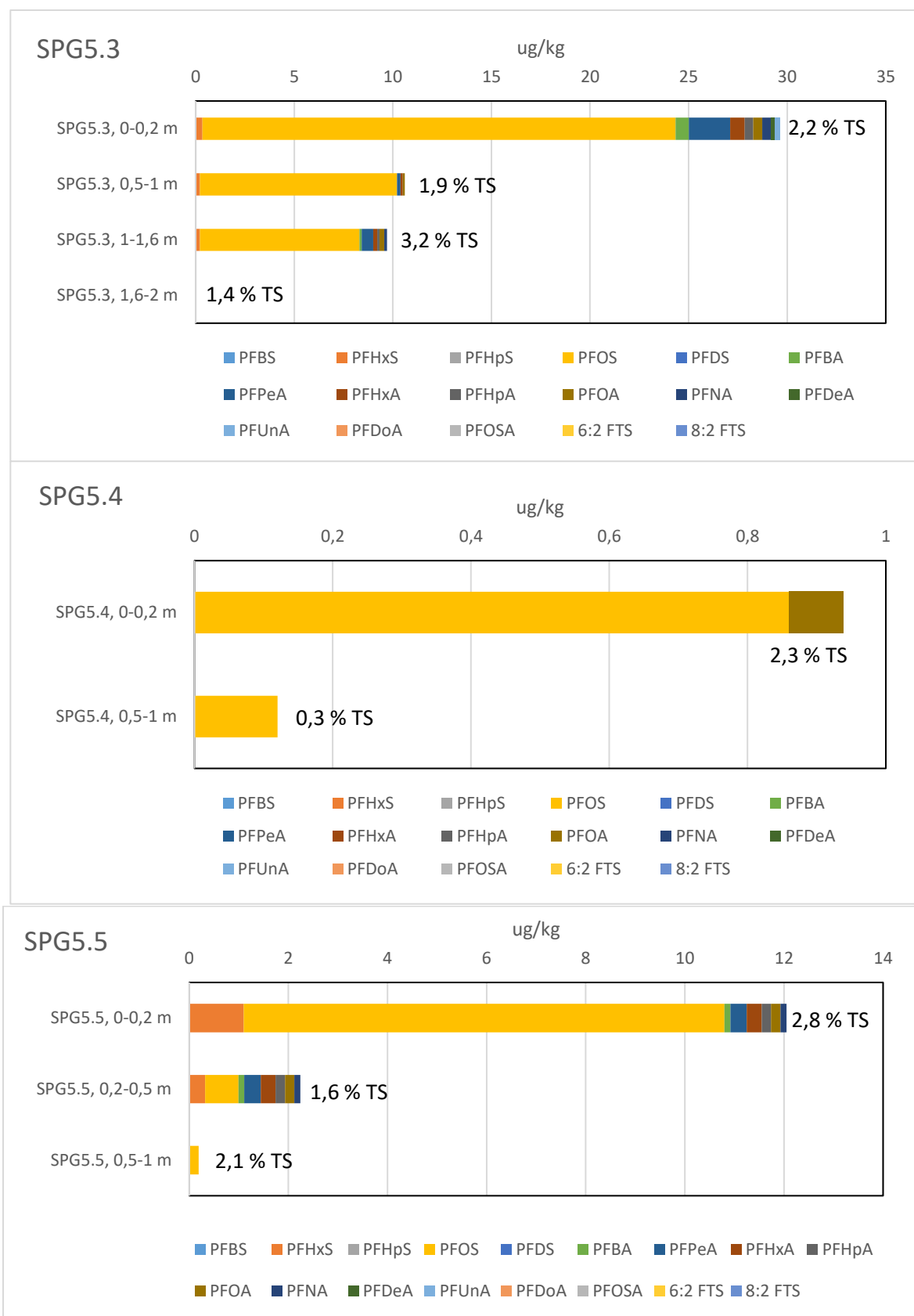
Figur 5-4.8: Konsentrasjon av PFAS (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG5.46, PG5.67 og PG5.76. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



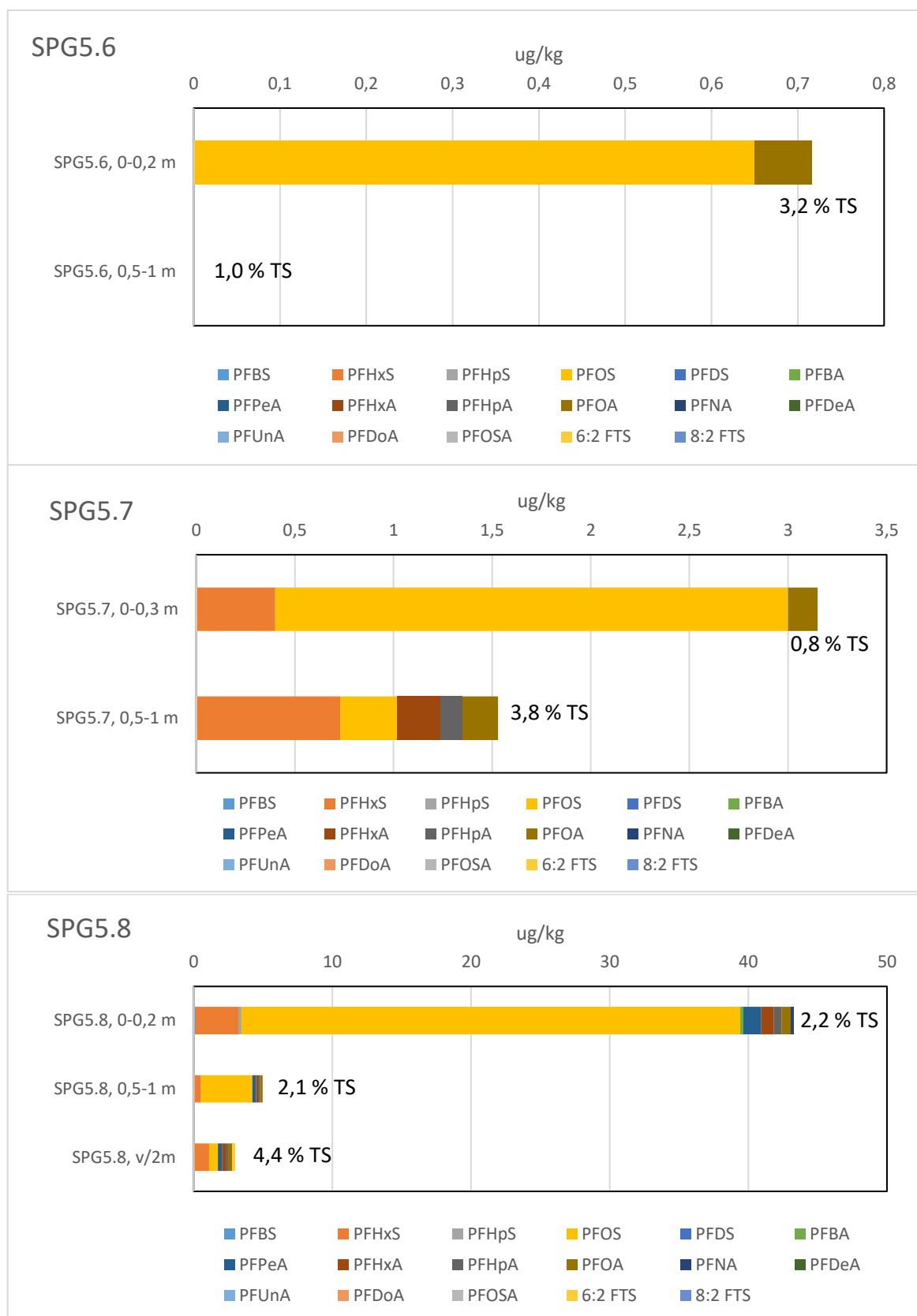
Figur 5-4.9: Konsentrasjon av PFAS (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG5.77, PG5.78 og PG5.81. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



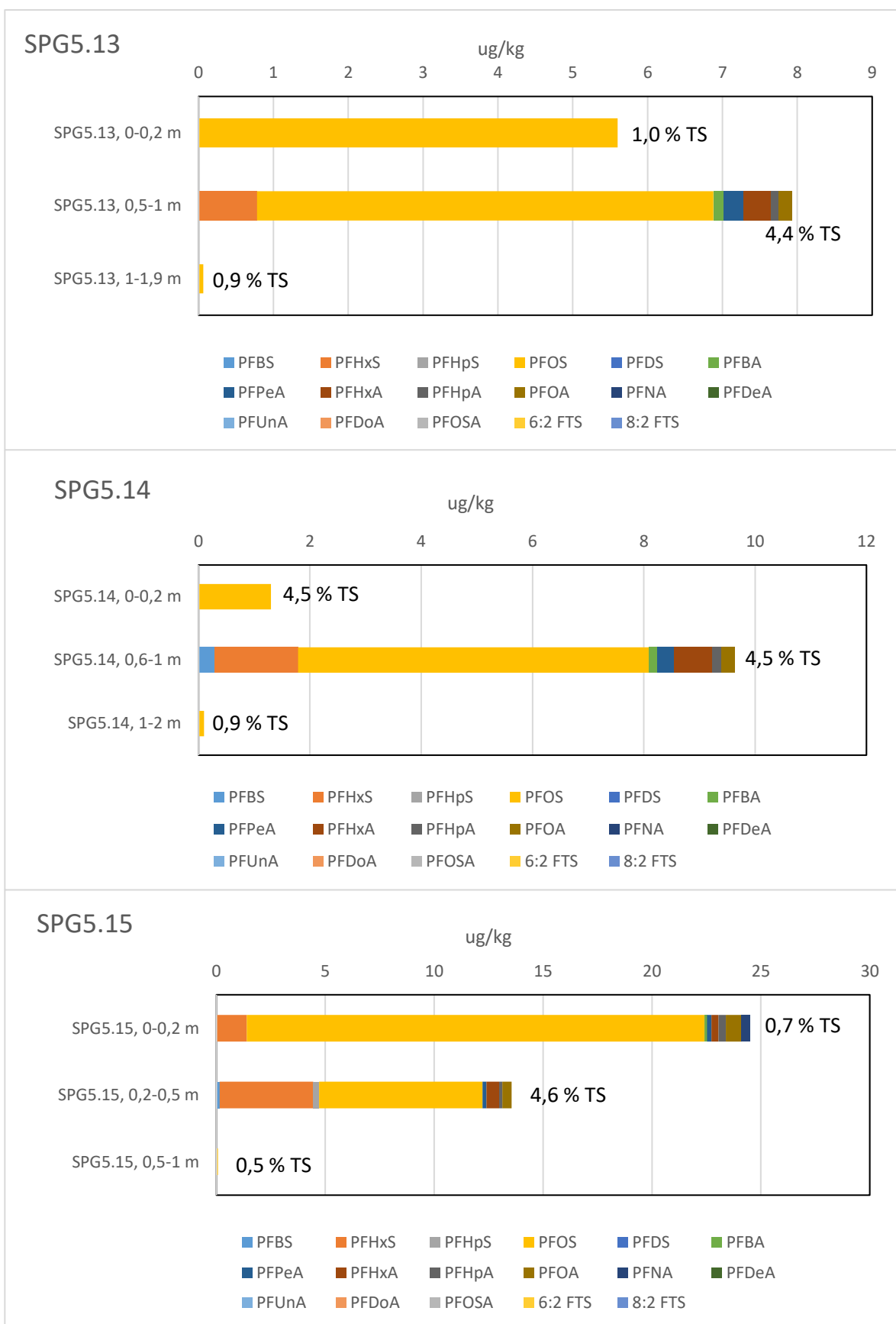
Figur 5-4.10: Konsentrasjon av PFAS (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG5.82, SPG5.1 og SPG5.2. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



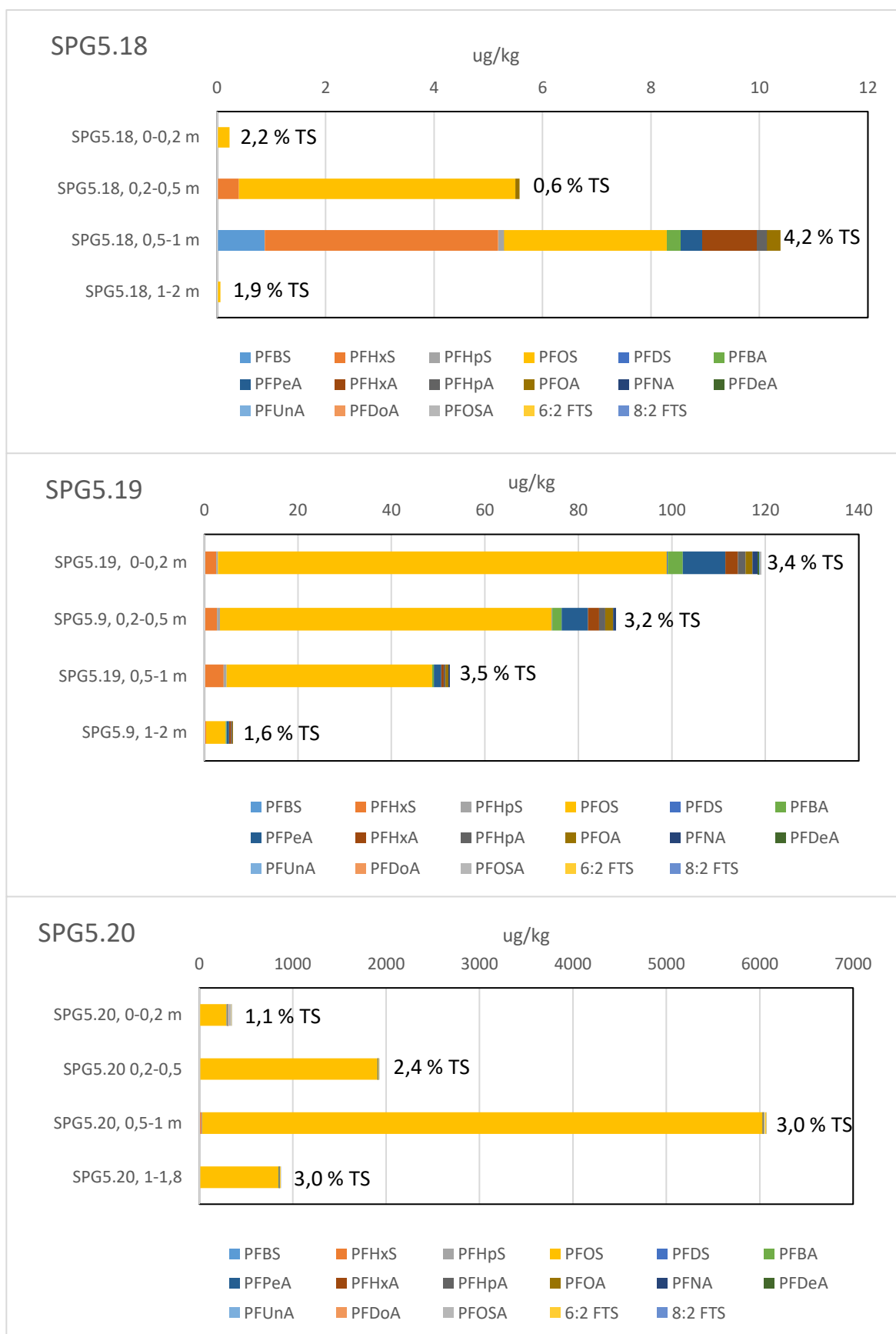
Figur 5-4.11: Konsentrasjon av PFAS (µg/kg) i massene ved ulike dybder i SPG5.3-SPG5.5. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



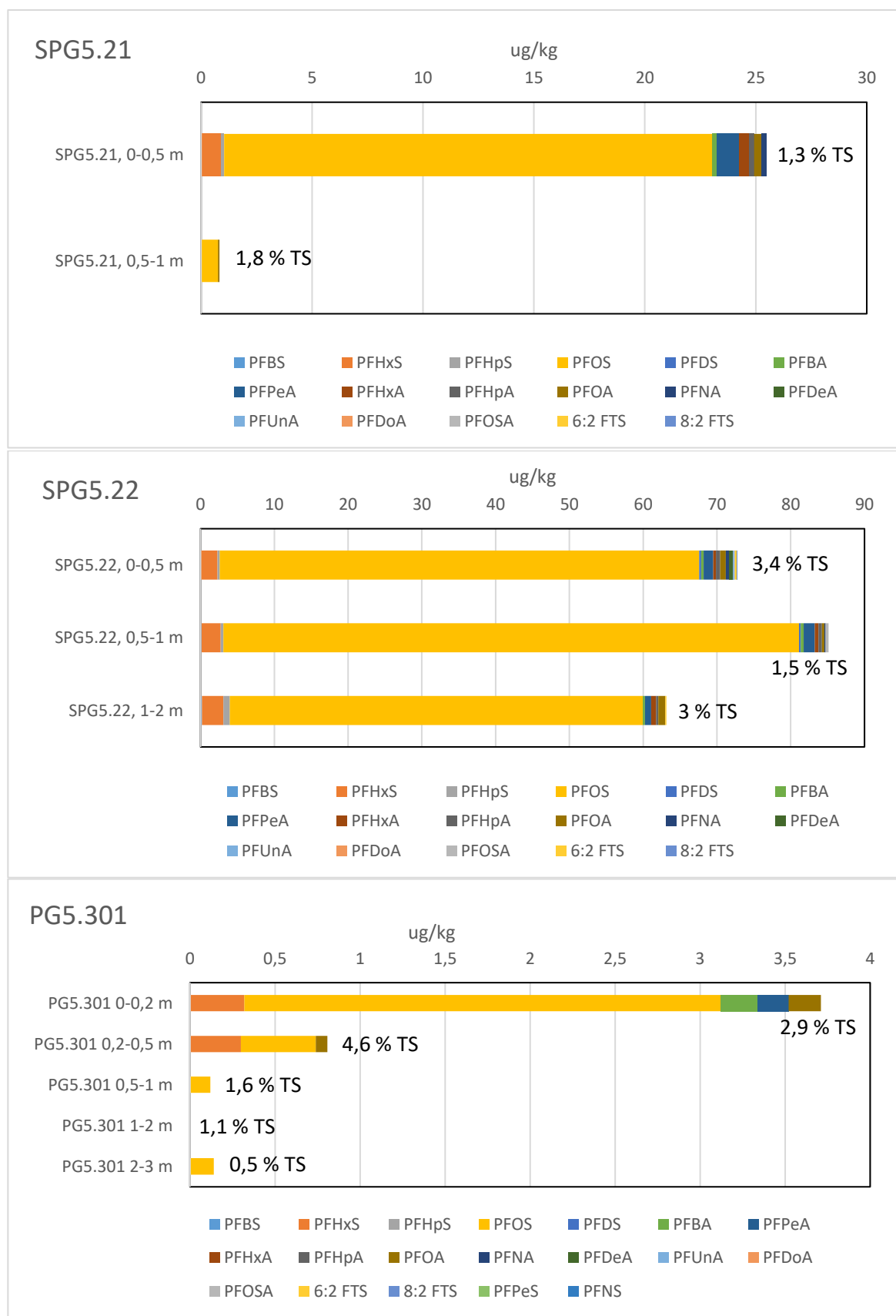
Figur 5-4.12: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG5.6-SPG5.8. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



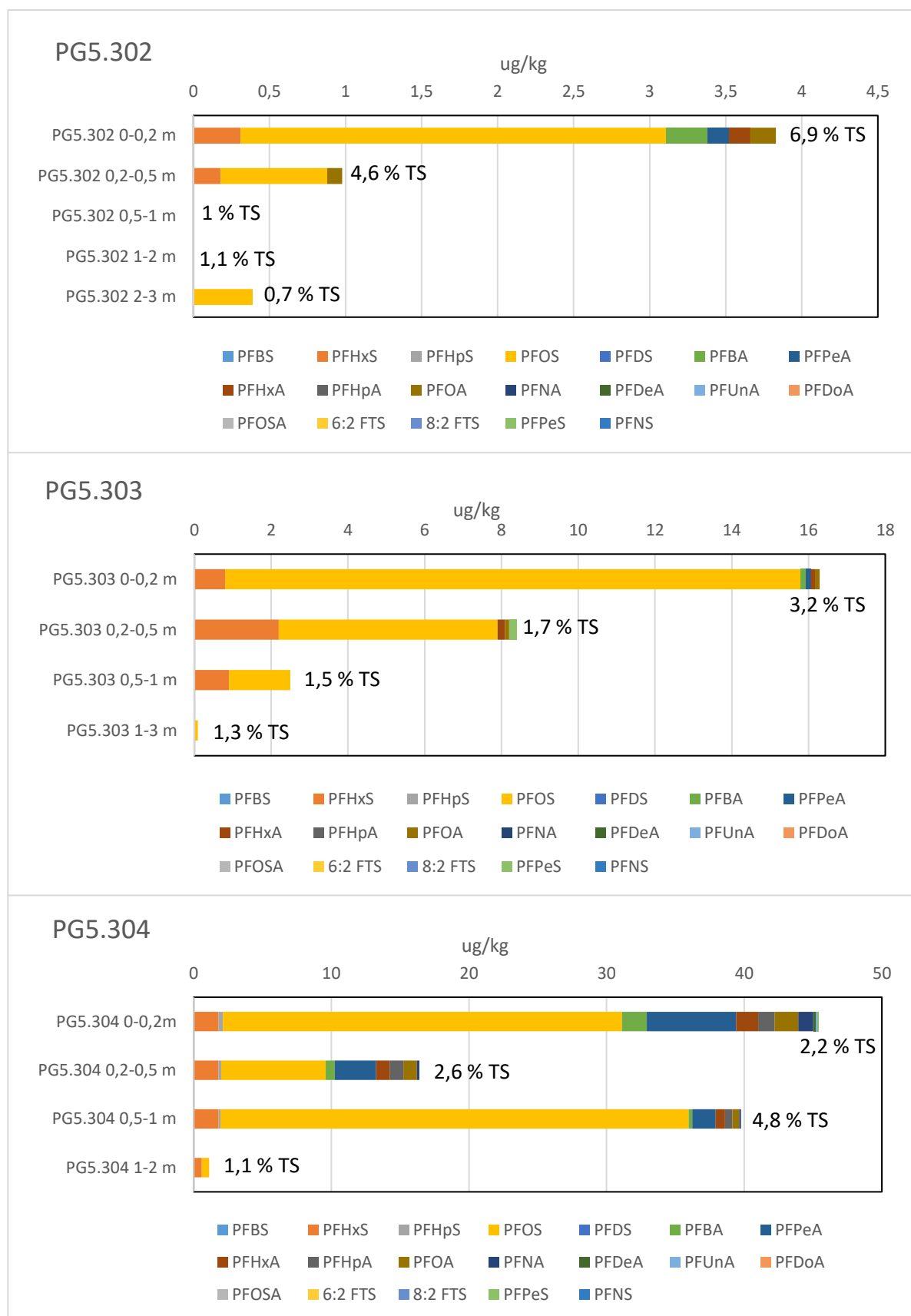
Figur 5-4.13: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG5.13-SPG5.15. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



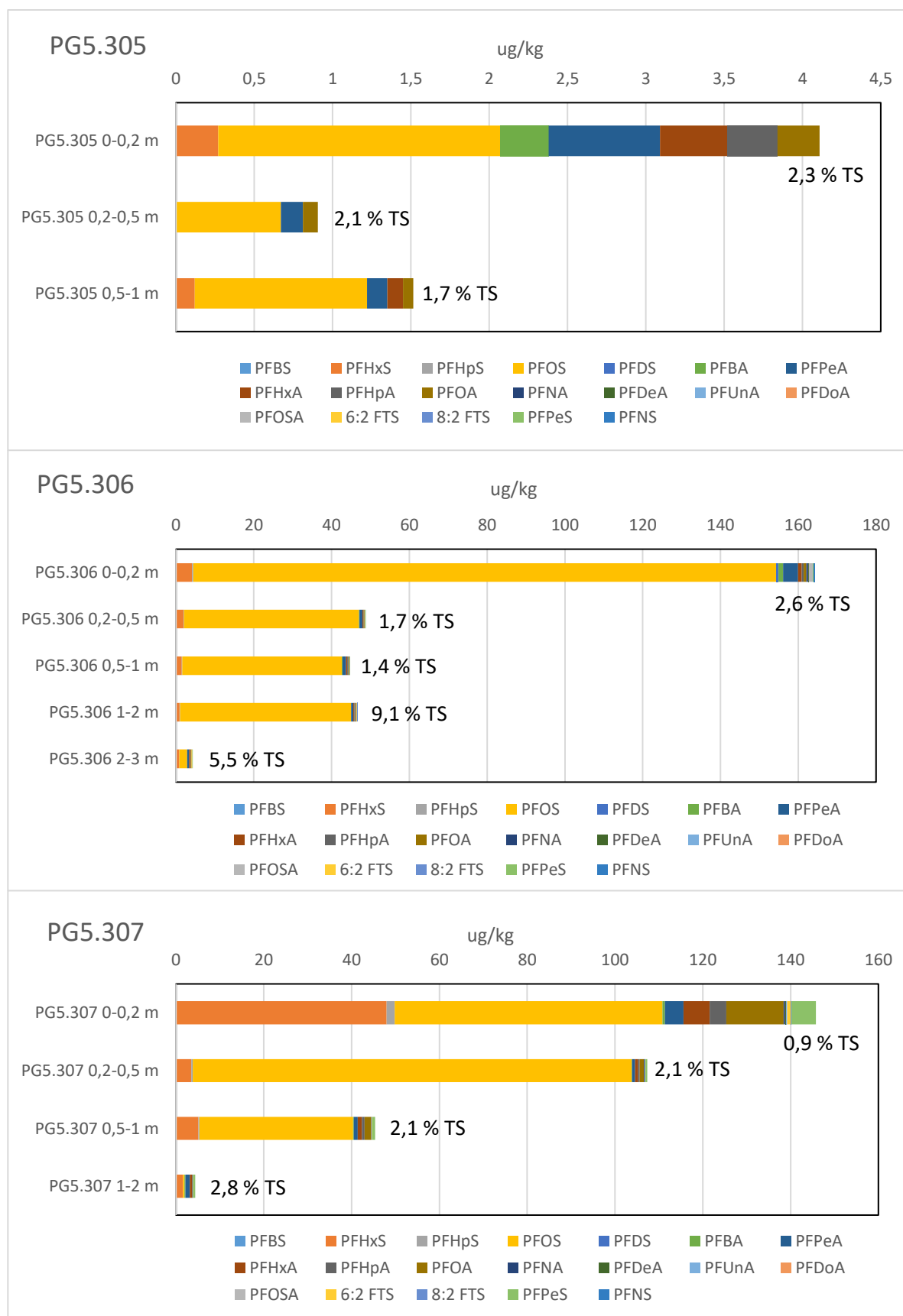
Figur 5-4.14: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG5.18-SPG5.20. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



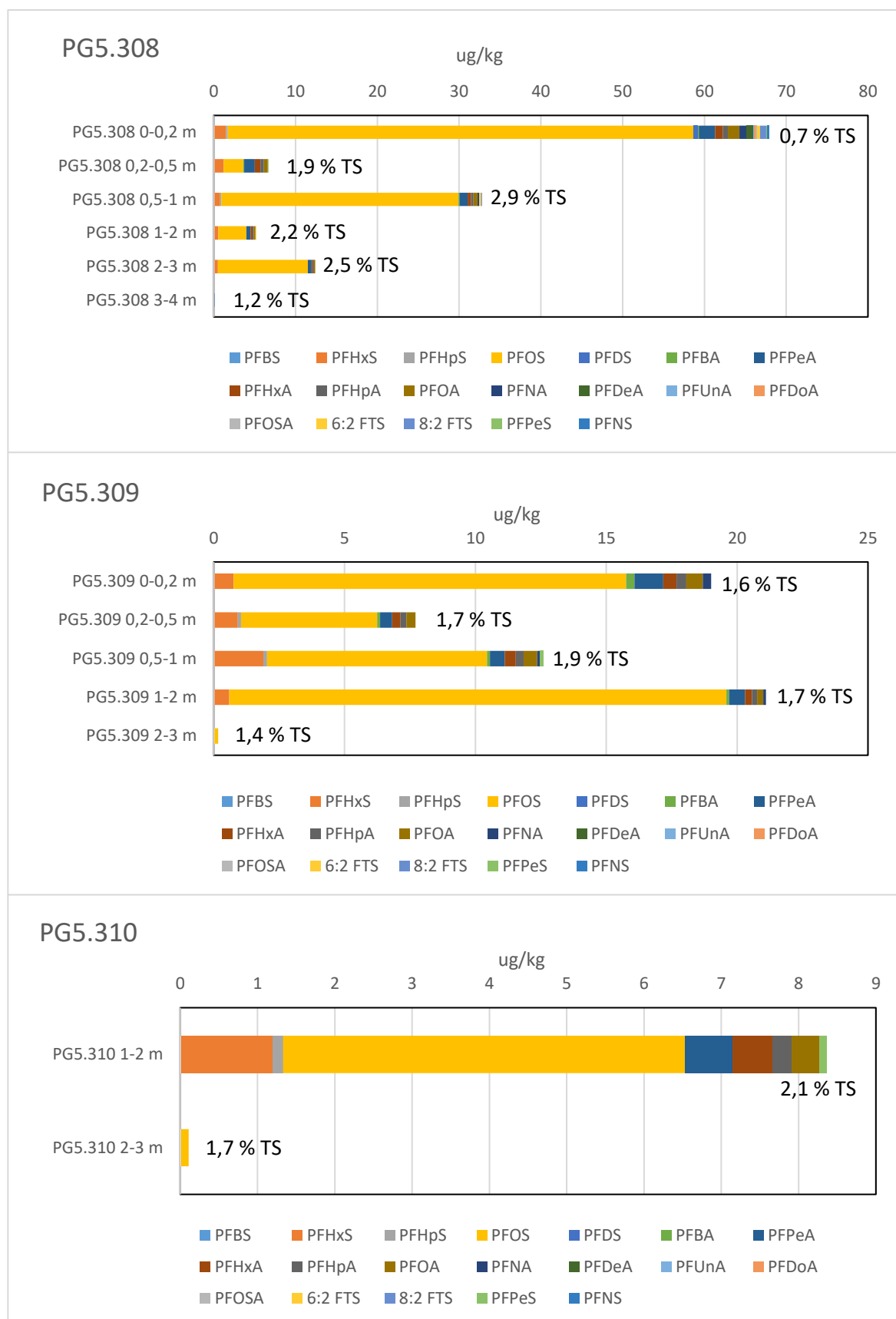
Figur 5-4.15: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG5.21, SPG5.22 og PG5.301. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



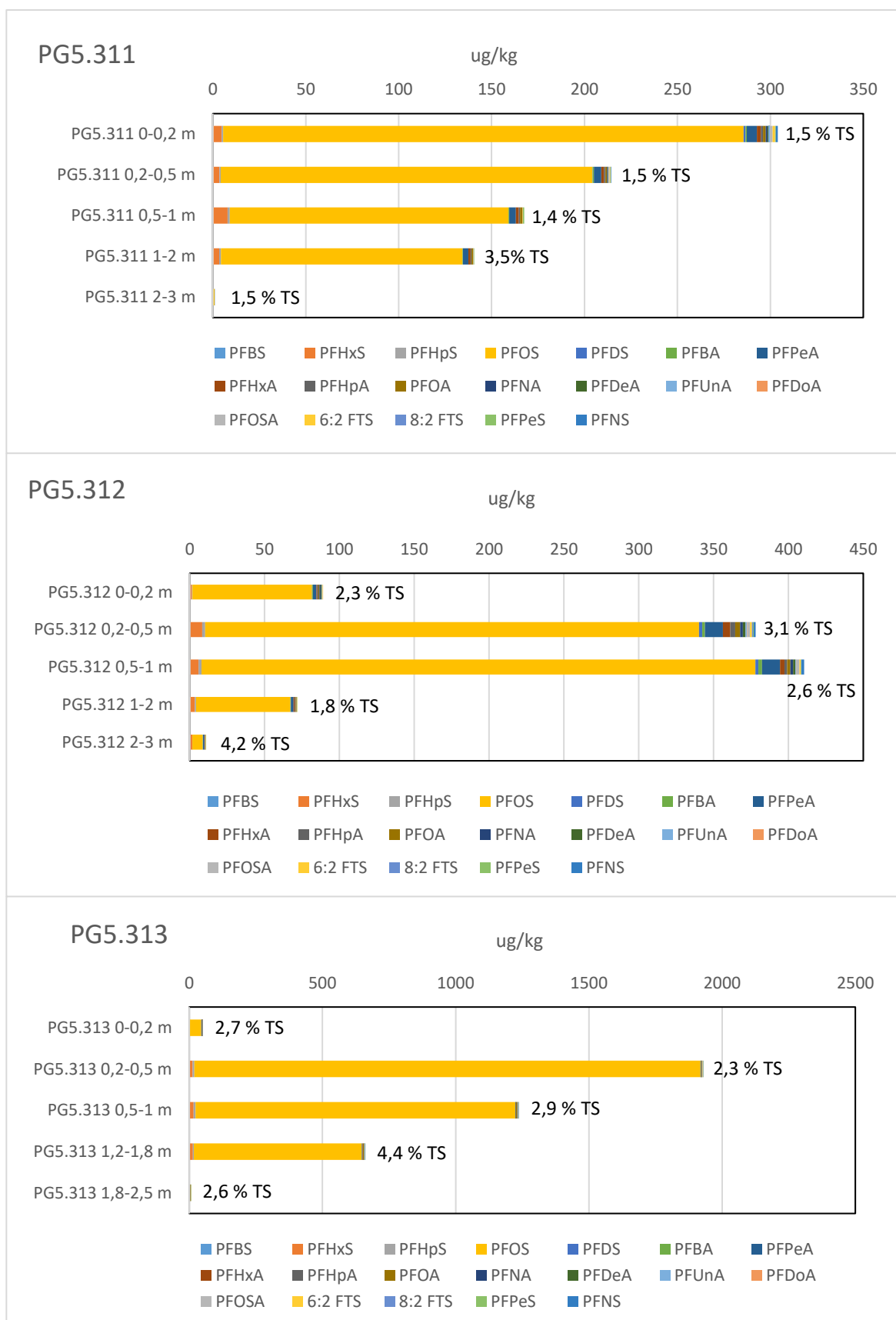
Figur 5-4.16: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.302-PG5.304. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



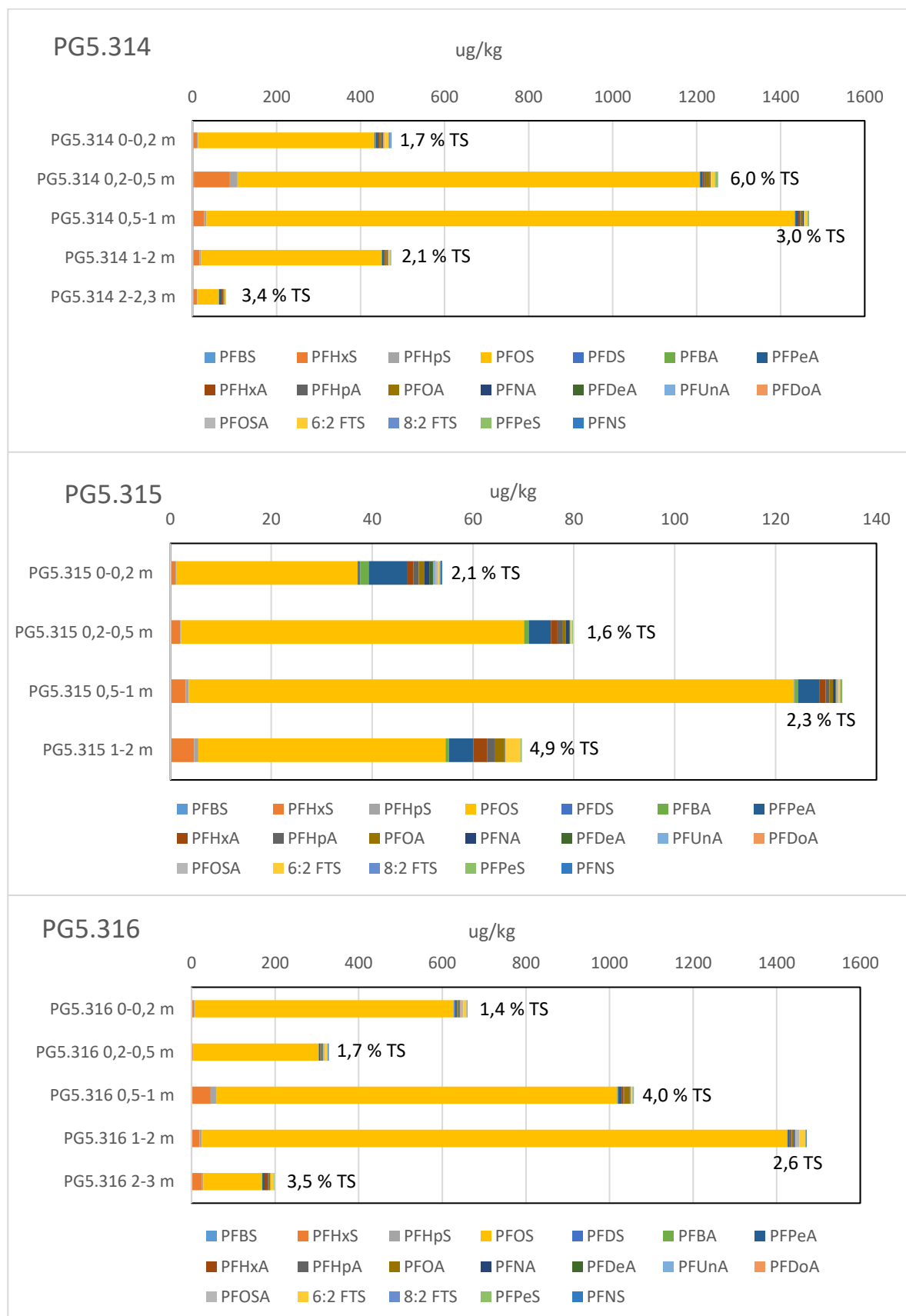
Figur 5-4.17: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.305-PG5.307. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



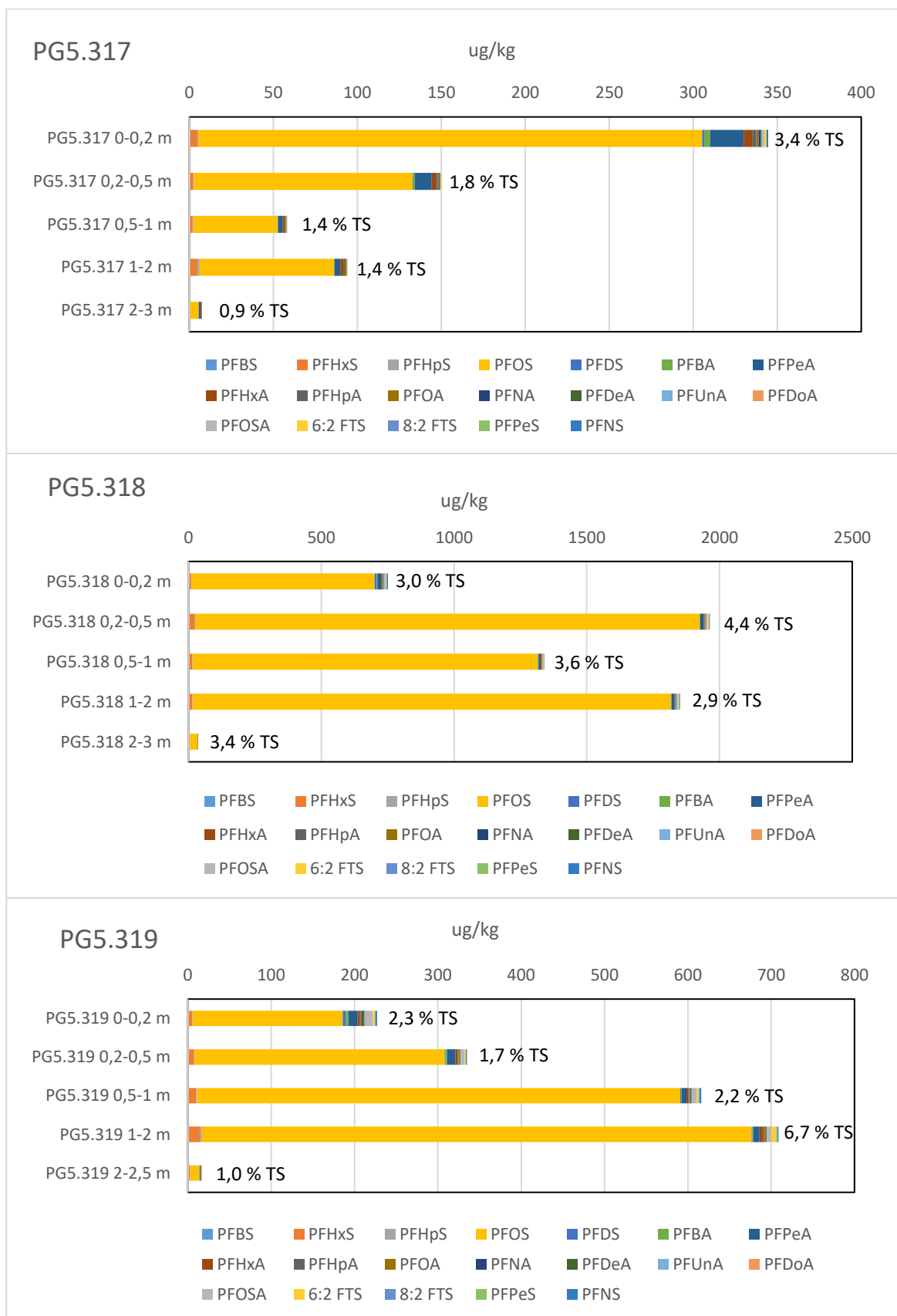
Figur 5-4.18: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.308-PG5.310. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



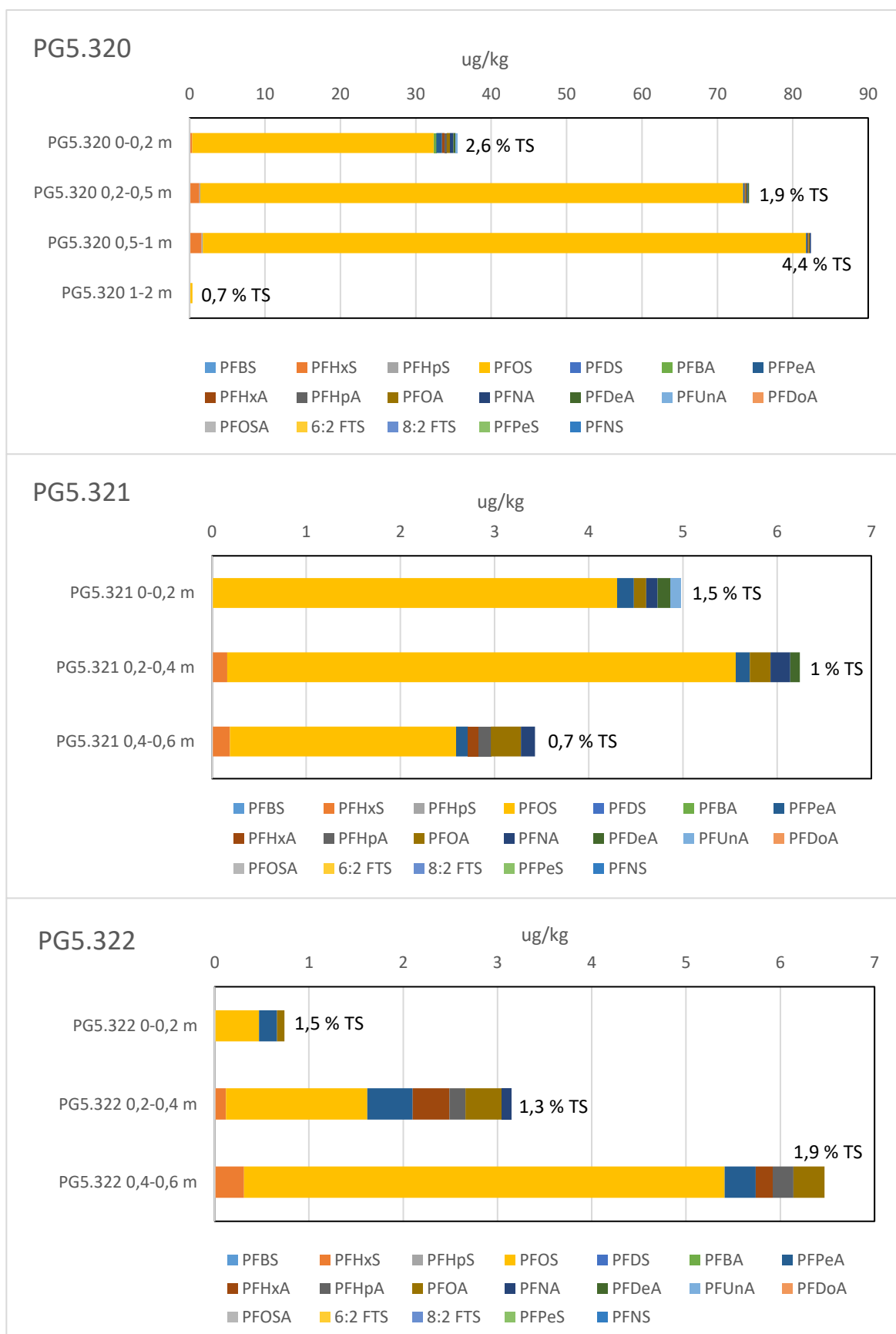
Figur 5-4.19: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.311-PG5.313. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



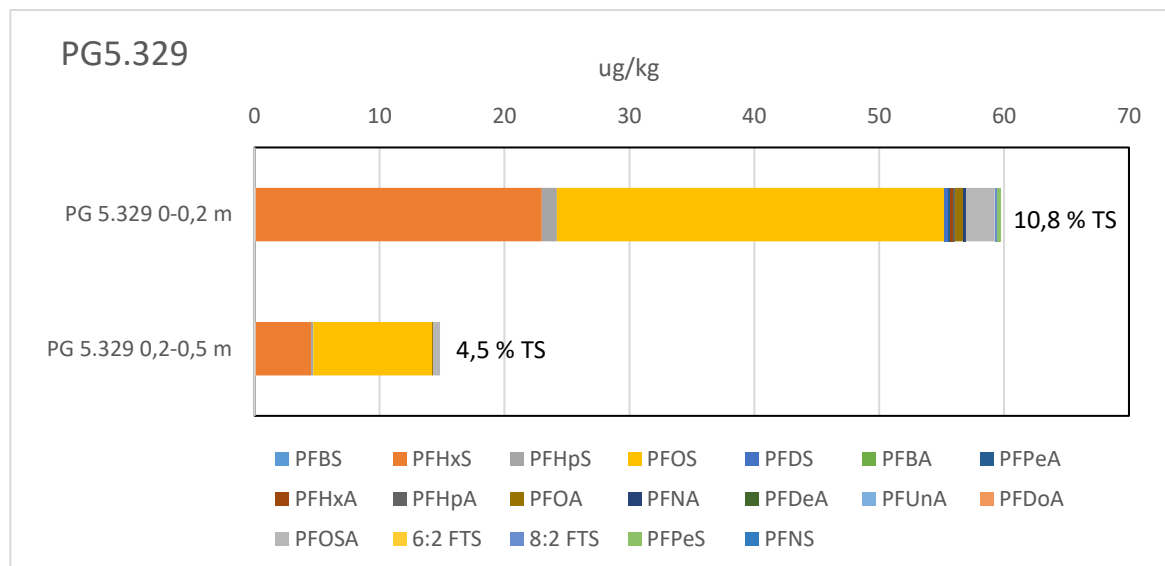
Figur 5-4.20: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.314-PG5.316. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



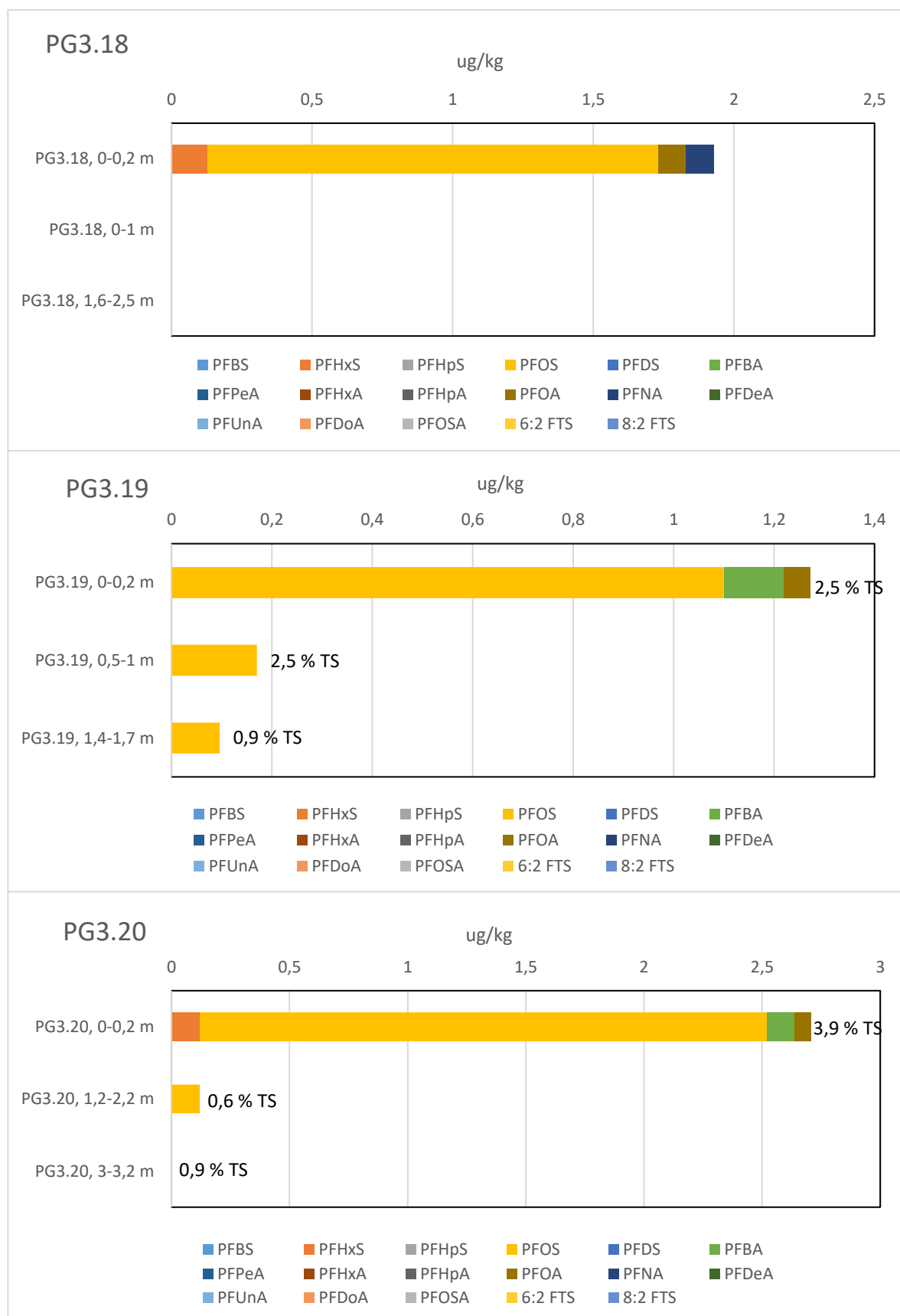
Figur 5-4.21: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.317-PG5.319. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



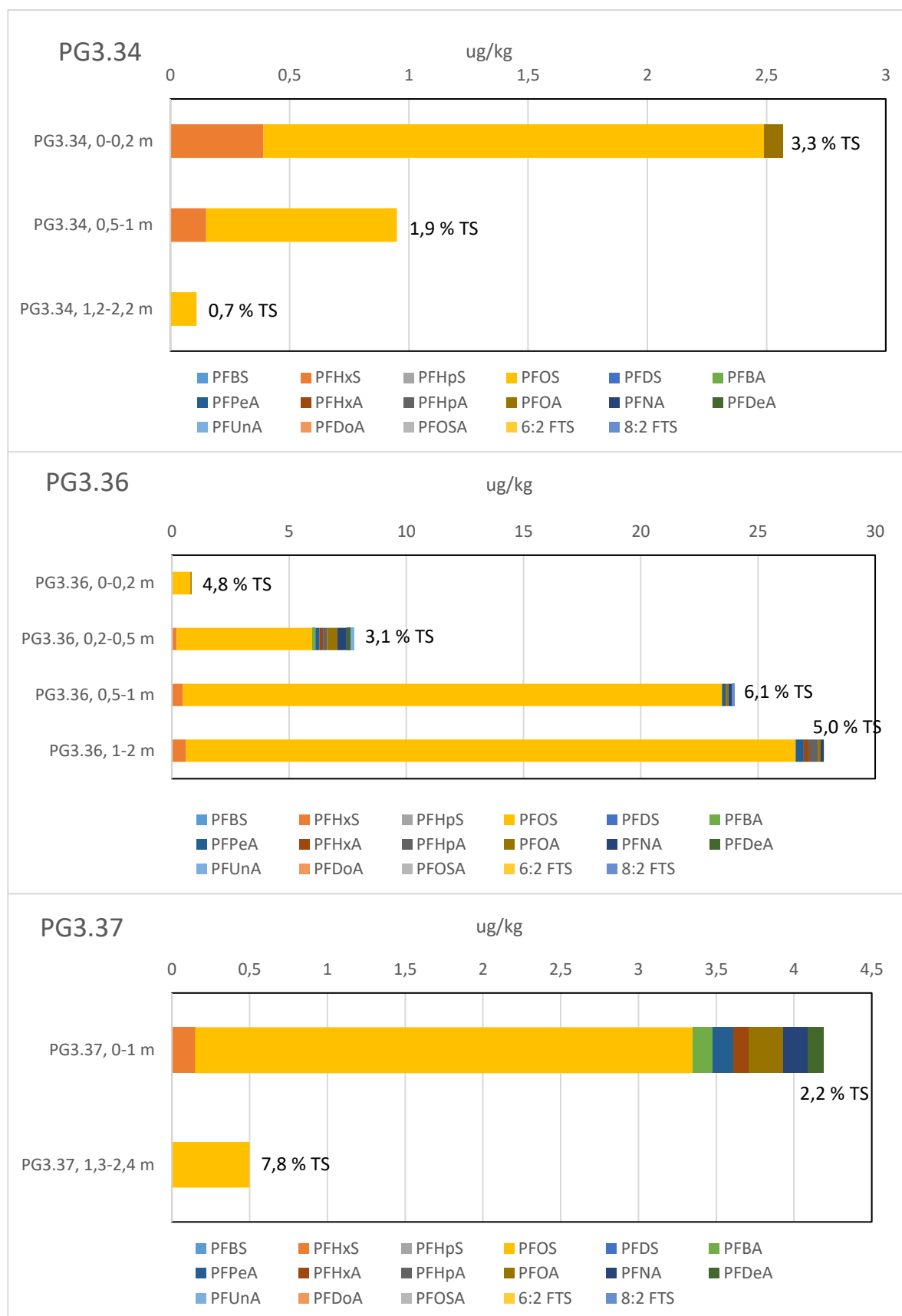
Figur 5-4.22: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.320-PG5.322. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



Figur 5-4.23: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG5.329. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



Figur 5-4.24: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG3.18-PG3.20. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.



Figur 5-4.25: Konsentrasjon av PFAS ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG3.34, PG3.36 og PG3.37. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. TOC-innholdet er oppgitt der dette er analysert.

Vedlegg 5-5

Tidligere utført risikovurdering for delområde 5A, 5B,
5D og 5E

2 sider

1 Risikovurdering

1.1 Delområde 5A

I fire prøver i dette delområdet er det påvist konsentrasjoner av miljøgifter i tilstandsklasse 2 og/eller 3. Det er påvist forurensning i tilstandsklasse 3 i både overflate og dypereliggende masser.

Tilstandsklasse 2 og 3 er akseptabelt med arealbruk næring /1/. Ved fremtidig bruk av området til næringsformål vil det derfor ikke være krav til tiltak, men det må utarbeides en tiltaksplan ved gravearbeider.

Tilstandsklasse 2, samt tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser, er akseptabelt med arealbruk bolig, mens tilstandsklasse 3 i overflatenære masser ikke er det /1/. For ev. fremtidig bruk av området til boligformål vil det være nødvendig med tiltak i området hvor det er påvist benzo(a)pyren i tilstandsklasse 3 i overflatenære masser.

1.2 Delområde 5B

Det er påvist bly, krom, arsen og kadmium i tilstandsklasse 2 i enkelte prøvepunkt, samt kadmium i tilstandsklasse 4 og krom(III) i tilstandsklasse 3 i ett punkt. Forurensningen er påvist i den øvre meteren i prøvegrøper rundt deponiet.

Tilstandsklasse 2 og 3 er akseptabelt med arealbruk næring /1/. Tilstandsklasse 4 er ikke akseptabelt i overflatenære masser i områder med næring og må fjernes.

Med arealbruk bolig er det ikke akseptabelt med tilstandsklasse 3 og 4 i overflatenære masser /1/. For ev. fremtidig bruk av området til boligformål vil det være nødvendig med tiltak i området hvor det er påvist miljøgifter i tilstandsklasse 3 og 4 i overflatenære masser.

Det er ikke utført undersøkelser i selve deponiet.

1.3 Delområde 5D

Det er påvist konsentrasjoner av metaller og PAH i tilstandsklasse 2-3 i topplaget fra 0-1 m i selve kulefangervollen. I én av de to prøvegrøpene gravd på flaten mellom standplass og kulefangervollen er det påvist krom(III) i tilstandsklasse 2. Utførte XRF-målinger i det samme området våren 2018 viser imidlertid konsentrasjoner av bly tilsvarende tilstandsklasse 2-3.

Tilstandsklasse 2 og 3 er akseptabelt med arealbruk næring /1/. Ved fremtidig bruk av området til næringsformål vil det derfor ikke være krav til tiltak, men det må utarbeides en tiltaksplan ved gravearbeider.

Tilstandsklasse 2, samt tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser, er akseptabelt med arealbruk bolig, mens tilstandsklasse 3 i overflatenære masser ikke er det /1/. For ev. fremtidig bruk av området til boligformål vil det være nødvendig med tiltak i området hvor det er påvist miljøgifter i tilstandsklasse 3 i overflatenære masser, dette gjelder både kulefangervollen og de flate partiene på banen.

Ved bruk av området til både bolig og næring antas det imidlertid at kulefangervollen vil bli planert. Det anbefales da ytterligere prøvetaking av dypereliggende masser i kulefangervollen.

1.4 Delområde 5E

Det er påvist konsentrasjoner av enkelte metaller, PAH og PCB i enten tilstandsklasse 2 og/eller 3. Tilstandsklasse 3 er påvist i overflatenære masser.

I ett punkt er det påvist alifater i tilstandsklasse 5 i overflatenære masser.

Tilstandsklasse 2 og 3 er akseptabelt med arealbruk næring, men det er ikke akseptabelt med tilstandsklasse 5 i overflatenære masser /1/. Ved fremtidig bruk av området til næringsformål må derfor masser i tilstandsklasse 5 fjernes.

Tilstandsklasse 2, samt tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser, er akseptabelt med arealbruk bolig, mens tilstandsklasse 3 og 5 i overflatenære masser ikke er det /1/. For ev. fremtidig bruk av området til boligformål vil det være nødvendig med tiltak i området hvor det er påvist miljøgifter i tilstandsklasse 3 og 5 i overflatenære masser.

2 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Vedlegg 6-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 6

4 sider

Koordinatsystem: 1989 UTM Zone 32N

Prøvepunkt	X	Y
------------	---	---

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2005

P6 og P12	613990,0	6650005,0
SJ28	613964,0	6649966,0
SJ30	613966,0	6649974,0
SJ32	613968,0	6649986,0
SJ33	613974,0	6649992,0
SJ34	613974,0	6650010,0
SJ35	613977,0	6650015,0

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2019

PG6.1	613645,2	6649984,4
PG6.2	613689,5	6650004,9
PG6.3	613672,5	6649931,2
PG6.4	613716,0	6649946,7
PG6.5	613719,8	6649902,5
PG6.6	613763,8	6649968,3
PG6.12	613783,3	6649865,2
PG6.13	613822,7	6649914,5
PG6.14	613825,6	6649951,0
PG6.16	613872,1	6649918,1
PG6.17	613846,6	6649844,1
PG6.18	613891,2	6649869,7
PG6.19	613947,9	6649843,4
PG6.20	613931,4	6649804,4
PG6.21	614014,4	6649840,4
PG6.22	614068,3	6649786,1
PG6.23	614088,7	6649739,6
PG6.28	613985,1	6649788,4
PG6.29	614002,1	6649741,3
PG6.30	613900,2	6649773,2
PG6.31	613936,8	6649755,4
PG6.32	613935,6	6649730,3
PG6.33	613987,5	6649708,3
PG6.34	613962,1	6649745,4
PG6.35	613955,7	6649771,0
PG6.41	613937,0	6649964,0
PG6.42	613965,2	6649953,4
PG6.43	613984,4	6649941,2
PG6.44	613973,9	6649917,8
PG6.45	613927,8	6649930,9
PG6.47	614062,2	6649691,0
PG6.48	613976,1	6649818,6
PG6.49	613929,0	6649902,1
PG6.25/kum 1075	614166,7	6649799,2

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2020

PG6.38/SPG6.1	613951,8	6649987,2
SPG6.2	613921,3	6649943,9
SPG6.3	613976,8	6649954,7
SPG6.4	614000,7	6649927,8
SPG6.5	613914,7	6649915,7
SPG6.6	613969,2	6649903,5
SPG6.7	613990,3	6649903,5
SPG6.8	613913,8	6649898,6
SPG6.9	613929,6	6649890,0
SPG6.10	613960,2	6649887,3
SPG6.11	613979,4	6649860,2
SPG6.12	613953,3	6649858,3
SPG6.13	613920,7	6649867,2
SPG6.14	613898,8	6649885,6
Kum1078	614041,3	6649801,6
Kum1073	614255,3	6649955,2

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2021

PG6.100	613941,8	6649984,7
PG6.101	613935,7	6649978,0
PG6.102	613956,0	6649995,7
PG6.103	613964,9	6649985,1
PG6.104	613956,2	6649967,1
PG6.105	613989,6	6649976,0
PG6.106	613970,2	6649972,3
PG6.107	613977,9	6649956,8
PG6.110	613781,2	6650080,6
PG6.111	613786,9	6650095,9
PG6.112	613792,8	6650107,8
PG6.113	613802,5	6650123,5
PG6.114	613804,5	6650113,9
PG6.115	613801,2	6650100,8
PG6.116	613794,3	6650088,0
PA11	613714,0	6650045,2
PG12	613718,2	6650041,6
PA13	613725,2	6650038,0
PG14	613731,8	6650034,0
PA21	613668,3	6650067,5
PA22	613676,7	6650065,0
PA23	613683,5	6650061,6
PA24	613690,0	6650058,3

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2022

SPG6.101	614166,9	6650013,5	
SPG6.102	614138,0	6649988,6	
SPG6.103	614124,4	6650024,2	
SPG6.104	614094,2	6650011,0	
SPG6.105	614085,8	6650048,9	
SPG6.106	614052,8	6650029,5	
SPG6.107	614050,6	6650068,8	
SPG6.108	614024,1	6650045,6	
SPG6.109	614018,2	6650071,7	
SPG6.110	613984,2	6650076,1	
SPG6.111	613980,1	6650053,1	
SPG6.141	613992,9	6649848,4	
SPG6.142	613976,1	6649880,2	
SPG6.143	614005,2	6649891,9	
SPG6.144	614018,7	6649931,8	
PG6.7	613672,7	6650069,0	
PG6.9	613763,2	6650021,1	
PG6.10	613740,9	6650110,8	Prøvepunkt utgikk
PG6.11	613775,1	6650131,5	
PG6.15	613876,3	6649962,4	
PG6.26	614195,1	6649861,4	
PG6.27	614222,1	6649920,6	
PG6.36	614234,8	6649959,8	
PG6.37	614205,4	6650012,5	
PG6.39	613972,7	6650026,6	
PG6.40	614020,1	6650029,3	
PG6.401	614003,3	6650042,1	
PG6.402	614033,1	6650025,6	
PG6.201	613980,9	6649930,2	
PG6.202	613956,4	6649872,7	

Følgende prøvepunkter gjenstår

PG6.24	614148,2	6649840,0
SPG6.131	614116,8	6649867,2
SPG6.132	614177,7	6649877,0
SPG6.133	614189,3	6649898,3
SPG6.134	614151,7	6649879,6
SPG6.135	614128,0	6649890,0
SPG6.136	614100,9	6649899,4
SPG6.137	614067,4	6649891,9
SPG6.138	614053,5	6649921,3
SPG6.139	614068,5	6649958,0
SPG6.112	613954,3	6650078,9
SPG6.113	613939,2	6650107,7
SPG6.114	613919,5	6650098,1
SPG6.115	613902,4	6650126,3
SPG6.116	613885,4	6650115,3
SPG6.117	613872,6	6650141,7
SPG6.118	613863,1	6650128,8
SPG6.119	613845,9	6650155,0
SPG6.120	613848,4	6650130,2
SPG6.121	613965,9	6650094,3

Vedlegg 6-2

Analyseresultater for metaller, olje, PAH, PCB og BTEX i
løsmasseprøver fra delområde 6 (tabeller)

16 sider

Tabell 6-2.1: Analyseresultater for PAH og THC fra undersøkelsen i 2005 (mg/kg).

Prøvepunkt	Dybde (m)	PAH	
		Benzo(a)pyren	Σ PAH-16
SJ 28-1	0,5-1,0	1,2	15
Tilstandsklasse	1	<0,1	<2
	2	0,5	8
	3	5	50
	4	15	150
	5	100	2500

Sjakt- og prøve nr.	Olje (THC)		
	C10-C12	C12-C16	C16-C35
P 6	2050	6480	4910
P 12	<20	<20	<50

Tabell 6-2.2: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2019.

Prøvepunkt	Dybde (m)	TUNGMETALLER								OLJE (alifater)			PAH		PCB	BTEX			
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅	Benso(a)pyren	Σ PAH ₁₆	PCB ₇	Bensen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)
6.1	0-0,3	3,8	24	0,26	22	32	0,038	27	70	< 3,0	< 5,0	nd	0,045	0,42	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.1	0,3-1	4,5	16	< 0,20	30	42	0,026	42	95	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.1	1-2	4,7	11	< 0,20	23	26	0,013	35	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.1	2-2,5	1,9	9,9	< 0,20	25	22	0,012	25	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.2	0-0,2	4	20	< 0,20	21	31	0,037	28	72	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,055	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.2	0,2-1	4,4	17	< 0,20	26	39	0,027	38	92	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.2	1-2	3,7	11	< 0,20	23	26	0,017	32	59	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.2	2-2,3	1,9	11	< 0,20	20	19	0,015	21	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.3	0-0,2	4	22	0,24	21	32	0,038	29	75	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,051	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.3	0,2-1	3,8	17	< 0,20	19	33	0,026	31	80	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.3	1-2	1,9	7,8	< 0,20	16	17	< 0,010	20	37	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.3	2-2,5	3	12	< 0,20	21	19	0,014	25	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.4	0-0,2	4,4	26	0,41	21	30	0,032	29	76	< 3,0	< 5,0	nd	0,041	0,36	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.4	0,2-1	3,5	13	< 0,20	21	26	0,019	30	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.4	1-2	3,2	9,2	< 0,20	16	18	0,011	24	43	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.4	2-2,5	1,5	11	< 0,20	21	21	0,013	24	49	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.5	0-0,2	4,9	21	0,28	28	38	0,037	42	90	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,14	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.5	0,2-1	3,7	11	< 0,20	24	28	0,016	34	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.5	1-2	5,4	11	< 0,20	24	25	0,014	32	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.5	2-2,3	3,9	14	< 0,20	24	19	0,016	23	44	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.6	0-0,2	4,7	15	< 0,20	30	37	0,025	41	88	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.6	0,2-0,5 / 0,5-1	4	21	0,28	27	34	0,18	32	79	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,048	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.6	1-2	3,4	9,8	< 0,20	21	24	0,013	29	55	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.6	2-3	2	13	< 0,20	25	27	0,015	29	61	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.12	0-0,2	3	18	0,55	18	25	0,026	24	63	< 3,0	< 5,0	nd	0,053	0,46	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.12	0,2-1	4	21	0,36	24	39	0,024	34	88	< 3,0	< 5,0	nd	0,054	0,47	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.12	1-2	3,6	8,8	< 0,20	16	21	0,012	20	39	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.13	0-0,2	3,3	24	1,1	19	26	0,034	25	76	< 3,0	< 5,0	nd	0,052	0,47	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.13	0,2-1	3	13	0,31	23	30	0,027	30	59	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.13	1-2	4,1	14	< 0,20	26	36	0,016	38	86	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.14	0-0,2	3,6	23	0,66	23	29	0,069	27	76	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,15	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.14	0,2-1	2,7	10	< 0,20	20	25	0,018	24	45	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.14	1-2	2,3	9,3	< 0,20	18	27	0,016	26	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.16	0-0,2	4,4	20	0,37	21	27	0,061	24	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,046	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.16	0,2-1	4,3	22	< 0,20	25	34	0,062	31	76	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.16	1-2	2,5	10	< 0,20	20	27	0,014	26	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.17	0-0,2	3,5	17	0,47	20	29	0,029	28	70	< 3,0	< 5,0	nd	0,034	0,22	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.17	0,2-1	3,6	13	< 0,20	21	30	0,018	30	69	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.17	1-2																		

6.33	0-0,2	4,2	26	0,52	26	36	0,061	27	70	< 3,0	< 5,0	nd	0,09	0,99	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.33	0,2-0,5	2,5	9	< 0,20	14	17	0,019	17	39	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.33	0,5-1	1,8	3,5	< 0,20	8,2	7,6	< 0,010	11	25	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.33	1-2	2,2	16	< 0,20	23	28	0,042	24	52	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.33	2-2,5	2,9	19	0,29	36	47	0,029	42	100	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.34	0-0,2	2,6	9,5	0,21	14	16	0,014	18	40	< 3,0	< 5,0	nd	0,03	0,27	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.34	0,2-0,7	2,2	4	< 0,20	9,2	10	0,011	14	31	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.34	1-1,5	3	21	< 0,20	32	51	0,035	41	110	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.34	2,5-2,7	3,5	15	< 0,20	38	33	0,025	37	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.35	0-0,3	4,3	15	< 0,20	25	30	0,042	30	62	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,037	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.35	0,3-0,6	4,2	11	< 0,20	26	28	0,019	30	61	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.35	0,6-1	3,3	11	< 0,20	29	29	0,012	30	61	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.35	1-2	3,2	15	< 0,20	24	33	< 0,010	33	74	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.41	0-0,2	3,1	18	0,2	28	22	0,054	24	91	< 3,0	< 5,0	nd	0,065	0,67	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.41	0,2-1	3	16	< 0,20	22	26	0,037	25	89	< 3,0	< 5,0	nd	0,056	0,62	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.41	1,4-2	2,6	7,5	< 0,20	16	19	0,011	18	28	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.41	2-2,5	1,5	8,6	< 0,20	20	20	0,016	19	36	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.42	0-0,2	3,3	15	0,24	21	25	0,044	24	78	< 3,0	< 5,0	nd	0,078	1,1	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.42	0,2-0,5	3,6	14	< 0,20	21	23	0,026	25	61	< 3,0	< 5,0	nd	0,032	0,24	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.42	0,5-1	4,4	12	< 0,20	28	27	0,015	32	61	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.42	1,2-2	3,3	10	< 0,20	19	23	0,013	22	43	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.42	2-2,4	5,9	18	0,21	29	46	0,019	55	120	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.43	0-0,2	3,5	17	< 0,20	25	27	0,05	28	67	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,15	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.43	0,2-0,5	3,9	25	< 0,20	29	31	0,1	29	80	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,11	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.43	0,5-1	4	14	< 0,20	26	30	0,027	31	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.43	2-2,4	2	11	< 0,20	21	34	0,018	36	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.44	0-0,2	4,3	15	< 0,20	29	29	0,029	33	76	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,034	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.44	0,2-0,5	3,5	16	< 0,20	27	25	0,036	27	73	< 3,0	< 5,0	nd	0,073	0,82	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.44	0,5-1	3,5	14	< 0,20	26	28	0,038	30	63	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.44	1-2	4,4	11	< 0,20	27	27	0,016	33	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.45	0-0,2	2,7	16	< 0,20	22	22	0,069	21	69	< 3,0	< 5,0	nd	0,12	1,3	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.45	0,2-1	2,5	12	< 0,20	21	23	0,019	22	64	< 3,0	< 5,0	nd	0,75	9,6	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.45	1-2	3,5	14	< 0,20	25	30	0,028	28	74	< 3,0	< 5,0	nd	0,036	0,33	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.45	2-3	3,2	12	< 0,20	23	29	0,022	28	78	< 3,0	< 5,0	nd	0,044	0,42	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.47	0-0,3	4,4	43	0,4	33	42	0,098	32	79	< 3,0	< 5,0	nd	0,048	0,55	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.47	0,3-0,5	2,2	15	< 0,20	23	32	0,012	30	69	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.47	1,5-1,9 Sand	1,2	9,1	< 0,20	9,3	14	0,012	18	31	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.47	1,5-1,9 Tørsskorpe- leire	3,3	10	< 0,20	21	23	0,016	28	47	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.47	1,9-2,3	3	15	< 0,20	30	33	0,011	40	77	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.48	0-0,3	3,8	26	1,7	21	25	0,038	25	84	< 3,0	< 5,0	nd	0,042	0,45	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.48	0,3-1	3,9	20	0,28	26	31	0,053	31	75	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.48	1-1,7	3,9	14	< 0,20	25	35	< 0,010	38	71	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.48	2,5-2,9	5,2	17	< 0,20	29	45	0,019	46	120	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.49	0-0,2	3,5	23	0,2	21	26	0,081	26	68	< 3,0	< 5,0	nd	0,084	0,72	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.49	0,2-0,5	3,6	11	< 0,20	22	23	0,022	26	51	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.49	0,5-1	4,9	13	< 0,20	25	33	0,019	32	63	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.49	1-2	3,5	16	0,3	25	38	0,019	44	91	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.49	2-2,5	3,1	12	< 0,20	22	25	0,017	29	57	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.25/kum 1075	0-0,5	4,2	15	< 0,20	28	31	0,027	34	70	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.25/kum 1075	0,5-1	4,3	15	< 0,20	28	31	0,044	32	99	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.25/kum 1075	1-1,5	4,1	22	0,53	54	37	0,56	36	440	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
6.25/kum 1075	1,5-2,5	4,5	15	0,26	34	38	0,11	44	330	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tilstandsklasse		<8	<60	<1,5	<100	<50	<1	<60	<200	<10	<50	<100	<0,1	<2	<0,01	<0,01	<0,3	<0,2	<0,2
		20	100	10	200	200	2	135	500	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse monoaromatene		
		50	300	15	1000	500	4	200	1000	40	130	600	5	50	1	0,04			
		600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	50	300	2000	15	150	5	0,05			
		1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000			

Tabell 6-2.3: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2020.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
SPG6.1	0-0,2	4	25	0,5	32	28	0,08	26	100	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,074	0,79	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,6
SPG6.1	1-2	14	370	2,5	150	36	0,041	49	580	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9
SPG6.1	0,5-1	4,8	14	< 0,20	27	31	0,023	33	70	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,14	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1
SPG6.1	2-3,5	7,3	29	0,24	36	31	0,36	31	200	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,059	0,67	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4
SPG6.1	0,2-0,5	4,5	25	0,33	30	31	0,34	31	98	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,041	0,32	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,6
Kum 1073	0-0,1	2,7	27	0,45	40	21	0,05	19	110	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,035	0,27	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3
Kum 1073	0-0,5	4,3	55	1,3	100	32	0,38	32	220	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,14	1,3	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,5
Kum 1073	0,5-1	4,1	16	0,23	25	35	0,036	34	100	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,033	0,42	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
Kum 1073	1-1,5	4,9	15	< 0,20	29	34	0,028	36	75	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	nd	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,7
Kum 1073	1,5-2	4,2	15	< 0,20	27	31	0,65	35	70	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	2,3	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3
Kum 1073	2-2,8	4,7	12	< 0,20	30	32	0,024	31	65	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4,3
Kum 1073	Bunnsлам	23	26	0,7	77	51	0,72	61	260	0,9	< 3,0	< 9,5	i.p.	< 0,057	i.p.	i.p.	< 0,007	< 0,10	< 0,10	< 0,10	5,2
Kum 1078	0-0,1	5,4	18	0,24	32	35	0,034	38	77	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,8
Kum 1078	0-0,5	4,7	16	< 0,20	31	34	0,031	38	76	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4
Kum 1078	0,5-1	5	15	0,2	33	34	0,06	38	90	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4
Kum 1078	1-1,5	4,8	17	0,23	29	34	0,2	38	74	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4
Kum 1078	1,5-2,5	4,9	13	< 0,20	28	30	0,02	34	65	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatenene			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p.- ikke påvist

Tabell 6-2.4: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2021 (metaller i mg/kg). Prøver fra området med brakkerigg SOL SA.

Prøvepunkt	Dybde (m)	TUNGMETALLER							
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink
PG6.110	0-0,5	2,2	4,0	< 0,20	16	1,2	< 0,010	0,61	25
	0,5-1	2,9	8,4	< 0,20	16	17	< 0,010	17	34
	1-2	3,3	12	< 0,20	18	24	0,022	23	45
PG6.111	0-0,5	1,9	4,7	< 0,20	14	1,2	< 0,010	0,86	23
	0,5-1	3,6	13	< 0,20	22	31	0,016	33	57
	1-1,5	3,6	10	< 0,20	19	23	0,012	20	40
PG6.112	0-0,5	2,0	3,7	< 0,20	15	0,93	< 0,010	< 0,50	22
	0,5-1	4,1	14	< 0,20	21	30	0,018	29	58
	1-2	4,5	9,5	< 0,20	16	20	< 0,010	19	35
PG6.113	0-0,5	1,7	3,0	< 0,20	12	1,2	< 0,010	< 0,50	24
	0,5-1	3,1	9,9	< 0,20	18	17	< 0,010	16	46
	1,2-1,5	1,9	9,1	< 0,20	14	20	< 0,010	19	36
PG6.114	0-0,5	4,1	20	0,21	23	30	0,034	28	91
	0,5-1	4,9	16	< 0,20	24	33	0,021	33	87
	1-2	2,3	7,5	< 0,20	12	17	< 0,010	17	29
PG6.115	0-0,5	4,0	20	0,20	22	30	0,033	28	75
	0,5-1	11	17	< 0,20	32	43	0,022	43	85
	1-2	4,2	14	< 0,20	24	34	0,018	35	68
PG6.116	0-0,5	4,1	19	0,21	22	32	0,034	29	76
	0,5-1	4,2	12	< 0,20	21	28	0,016	29	60
	1-2	5,0	20	< 0,20	34	53	0,060	50	86
Tilstandsklasse	1	<8	<60	<1,5	<100	<50	<1	<60	<200
	2	20	100	10	200	200	2	135	500
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000

Tabell 6-2.5: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2021 (organiske forbindelser i mg/kg). Prøver fra området med brakkerigg SOL SA.

Område	prøve	OLIE/alifater			Bensen	PAH		PCB	PFAS (µg/kg)	
		C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅		Benzo(a)-pyren	Σ PAH-16	Σ PCB ₇	PFOS	ΣPFAS
	PG6.110 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.110 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	0,11	2,0
	PG6.110 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.111 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.111 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.111 1-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.112 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.112 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.112 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.113 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.113 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.113 1,2-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.114 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	0,15	nd	0,15	2,1
	PG6.114 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	<0,05	<2
	PG6.114 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	<0,05	<2
	PG6.115 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,049	0,33	nd	0,13	2,1
	PG6.115 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.115 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.116 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	0,16	2,1
	PG6.116 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	0,12	<2
	PG6.116 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	<0,05	<2
Tilstandsklasse	1	<10	<30	<100	<0.01	<0,1	2	<0.01	100	-
	2	≤10	60	300	0.015	0,5	8	0.5	-	-
	3	40	130	600	0.04	5	50	1	-	-
	4	50	300	2000	0.05	15	150	5	-	-
	5	20000	20000	20000	1000	100	2500	50	-	-


Vedlegg 6-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 6

Tabell 6-2.6: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2021 (tungmetaller i mg/kg). Prøver fra området med brakkeriggene GWP9.

Prøvepunkt	Dybde (m)	TUNGMETALLER							
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink
PG6.100	0-0,5	4,2	30	0,75	35	32	0,10	32	110
	0,5-1	4,8	24	0,29	44	36	0,072	34	120
	1-2	4,7	33	0,86	37	24	0,062	26	410
PG6.101	0-0,5	4,3	27	0,30	40	30	0,058	32	94
	0,5-1	4,9	19	0,21	35	42	0,035	41	89
	1-2	3,6	13	< 0,20	27	34	0,027	32	63
PG6.102	0-0,5	6,0	55	3,6	190	29	0,26	30	300
	0,5-1	5,6	180	1,7	230	32	0,082	33	230
	1-2	27	130	8,1	880	22	0,17	43	1700
	2-2,2	5,7	23	0,32	41	38	0,025	41	110
PG6.103	0,2-0,3	< 1,0	1,6	< 0,20	24	11	< 0,010	15	33
	0,4-0,6	< 1,0	2,6	< 0,20	26	48	0,012	31	58
	0,6-1	4,3	14	< 0,20	33	35	0,017	38	67
	1-2,5	5,0	18	0,22	27	35	0,040	36	88
PG6.104	0-0,2	< 1,0	5,8	< 0,20	17	19	< 0,010	15	41
	0,2-0,5	2,7	14	0,29	24	26	0,039	26	78
	0,5-1	5,0	21	0,27	34	35	0,045	41	94
	1-2	5,0	18	< 0,20	40	41	0,021	46	88
PG6.105	0-0,5	1,7	18	< 0,20	21	18	0,034	16	52
	0,5-1	5,3	16	< 0,20	33	35	0,022	39	79
	1-1,5	6,1	19	< 0,20	36	39	0,022	46	89
PG6.106	0,1-0,3	< 1,0	4,6	< 0,20	26	47	< 0,010	27	58
	0,5-1	4,7	25	0,23	31	33	0,085	34	110
	1-2	4,4	16	< 0,20	29	31	0,035	33	70
PG6.107	0,1-0,4	< 1,0	3,8	< 0,20	11	39	< 0,010	20	38
	0,4-1	4,8	15	< 0,20	28	29	0,028	33	67
	1-2	6,2	21	< 0,20	40	41	0,024	47	90
Tilstandsklasse	1	<8	<60	<1,5	<100	<50	<1	<60	<200
	2	20	100	10	200	200	2	135	500
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000

Vedlegg 6-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 6

Tabell 6-2.7: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2021 (organiske forbindelser i mg/kg). Prøver fra området med brakkeriggene GWP9.

Område	prøve	OLJE/alifater			Bensen	PAH		PCB	PFAS	
		C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅		Benzo(a)-pyren	Σ PAH-16		PFOS	Σ PFAS
	PG6.100 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,11	1,0	nd	2,1	4,8
	PG6.100 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	1,8	15	nd		
	PG6.100 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,78	6,8	nd		
	PG6.101 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,085	0,82	nd	1,5	3,9
	PG6.101 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,075	0,76	nd	0,74	3,1
	PG6.101 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	1,4	3,5
	PG6.102 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	2,7	30	nd	2,3	4,4
	PG6.102 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,073	0,87	nd		
	PG6.102 1-2	< 3,0	< 5,0	11	< 0,0035	0,51	4,8	nd		
	PG6.102 2-2,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	0,15	nd		
	PG6.103 0,2-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	0,064	2
	PG6.103 0,4-0,6	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.103 0,6-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.103 1-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.104 0-0,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	1,7	3,8
	PG6.104 0,2-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,039	0,41	nd	3,3	5,2
	PG6.104 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,055	0,64	nd	0,76	2,8
	PG6.104 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	< 0,05	2,3
	PG6.105 0-0,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	0,16	1,7			
	PG6.105 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.105 1-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.106 0,1-0,3	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.106 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	0,031	nd	0,76	2,8
	PG6.106 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd		
	PG6.107 0,1-0,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	< 0,05	< 2
	PG6.107 0,4-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	2,1	4,5
	PG6.107 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,03	nd	nd	12	21
Tilstandsklasse	1	<10	<30	<100	<0.01	<0,1	2	<0.01	-	-
	2	≤10	60	300	0.015	0,5	8	0.5	-	-
	3	40	130	600	0.04	5	50	1	-	-
	4	50	300	2000	0.05	15	150	5	-	-
	5	20000	20000	20000	1000	100	2500	50	-	-

Tabell 6-2.8: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2021. Prøver tatt av Forsvarsbygg.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
PA11	0-0,3	4,1	23	0,25	24	32	0,053	27	85	< 0,20	< 3,0	< 5,0	11	< 0,030	0,14	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4,3
PA12	0-0,5	4,7	25	0,33	25	34	0,072	30	92	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,061	0,71	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4,5
PA13	0-0,4	4,1	24	0,28	22	31	0,053	27	79	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,077	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,8
PA14	0-0,5	3,1	17	< 0,20	18	28	0,060	23	66	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,039	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4,7
PA21	0-0,2	4,4	24	0,27	24	35	0,051	29	78	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,074	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	5,7
PA22	0-0,3	4,4	24	0,27	25	39	0,050	32	85	0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	5,6
PA23	0-0,4	4,3	21	0,22	25	35	0,042	29	79	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4,0
PA24	0-0,4	4,4	24	0,22	23	34	0,050	29	84	< 0,20	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	5,0
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromaterne			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p. – ikke påvist

Tabell 6-2.9: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2022.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
SPG6.141	0-0,2	3,9	31	0,53	25	31	0,12	28	86	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,15	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,5
SPG6.141	0,2-0,5	3,6	15	< 0,22	22	36	0,029	32	73	0,35	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,5
SPG6.141	0,5-1	5,2	17	< 0,22	31	49	0,025	49	110	0,34	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,7
SPG6.141	1-1,5	4,6	17	< 0,23	28	43	0,043	42	98	< 0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,1
SPG6.142	0-0,2	3,8	38	0,43	59	30	0,11	28	140	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,13	1,1	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,6
SPG6.142	0,2-0,5	4,9	13	< 0,22	28	31	0,019	33	69	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
SPG6.142	0,5-1	6,4	14	< 0,22	27	29	0,020	32	65	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,0
SPG6.142	1-2	4,4	14	< 0,24	32	33	0,017	39	74	< 0,27	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,18	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
SPG6.143	0-0,2	3,8	16	0,21	26	26	0,043	26	72	< 0,23	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,051	0,52	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,2
SPG6.143	0,2-0,5	3,4	13	< 0,20	21	25	0,041	25	64	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,033	0,26	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
SPG6.143	0,5-1	5,0	17	< 0,22	28	34	0,048	34	75	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9
SPG6.143	1-2	5,6	17	< 0,22	31	38	0,045	38	80	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,6
SPG6.144	0-0,2	2,3	9,8	< 0,20	19	11	0,034	9,8	71	< 0,21	< 3,0	< 5,0	39	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,5
SPG6.144	0,2-0,5	1,2	11	0,25	28	18	0,027	18	50	< 0,21	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,034	0,29	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.144	0,5-1	1,9	24	0,63	26	15	0,035	23	88	0,23	< 3,0	< 5,0	11	0,054	0,57	0,0056	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,9
SPG6.144	1-2	3,5	43	< 0,24	41	30	0,31	27	110	< 0,27	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,071	0,73	0,094	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,8
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatene			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p.- ikke påvist

Tabell 6-2.10: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2022.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
SPG6.111	0,2-0,5	5,7	140	0,77	160	44	0,44	32	410	< 0,23	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,59	6,8	0,015	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
SPG6.111	0,5-1	3,3	76	0,93	130	20	0,12	20	370	0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,15	1,9	0,0066	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
SPG4.401	0,2-0,5	4,1	39	0,21	49	29	0,17	26	91	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,063	0,60	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
SPG4.401	0,5-1	3,4	13	< 0,21	18	25	0,032	23	44	0,35	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,032	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
SPG4.401	1-2	4,3	13	< 0,23	34	38	0,019	39	65	0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
SPG6.402	0,2-0,5	3,7	37	< 0,22	27	30	0,12	26	92	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,045	0,51	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
SPG6.402	0,5-1	3,9	21	< 0,23	24	29	0,085	28	71	< 0,25	< 3,0	160	91	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
SPG6.402	1-2	2,8	14	< 0,23	19	32	0,036	30	56	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	i.a.
PG6.39	0-0,2	3,4	35	7,8	27	28	0,099	59	86	0,39	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,048	< 0,0052	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,5
PG6.39	0,2-0,5	4,9	32	0,74	36	29	0,13	26	130	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,23	2,6	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,6
PG6.39	0,5-1	3,4	12	< 0,22	20	28	0,033	25	49	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3
PG6.39	1-2	3,1	15	< 0,23	21	28	0,033	25	55	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,72	9,3	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4
PG6.40	0-0,2	1,4	26	< 0,20	19	30	0,035	20	59	0,23	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,040	0,46	< 0,0052	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,2
PG6.40	0,2-0,5	2,8	29	0,27	18	18	0,062	17	110	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,046	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,9
PG6.40	0,5-1	2,6	36	0,24	18	19	0,081	17	110	< 0,24	< 3,0	260	350	1,3	11	0,0060	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9
PG6.40	1-2	2,3	8,0	< 0,23	15	18	0,021	20	32	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,0
PG6.40	2-3	2,6	10	< 0,23	16	25	0,019	25	47	< 0,26	9,2	6,9	i.p.	< 0,030	0,089	i.p.	0,018	< 0,10	0,37	0,78	1,1
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatene			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p.- ikke påvist

i.a. – ikke analysert

Tabell 6-2.11: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2022.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
PG6.11	0-0,2	4,5	37	0,66	37	38	0,077	32	140	< 0,27	< 3,0	< 5,0	20	0,14	1,5	0,0076	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,0
PG6.11	0,2-0,5	3,9	23	0,38	30	30	0,058	27	110	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,081	0,83	0,026	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4,4
PG6.11	0,5-1	4,4	27	0,34	29	33	0,045	31	100	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3
PG6.11	1-2	2,8	14	< 0,25	26	35	0,021	35	75	< 0,27	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,3
PG6.15	0-0,2	3,5	21	0,24	25	25	0,072	24	74	< 0,23	< 3,0	< 5,0	11	0,20	2,2	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,0
PG6.15	0,2-0,5	4,3	27	0,53	140	32	0,11	29	240	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,21	3,2	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,6
PG6.15	0,5-1	4,5	30	0,31	31	34	0,15	30	88	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,062	0,66	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,2
PG6.15	1-2	4,3	21	< 0,23	26	33	0,067	29	81	< 0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,046	0,42	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,3
PG6.15	2-3	2,4	8,4	< 0,25	17	21	0,020	18	36	0,40	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9
PG6.26	0-0,2	4,1	19	0,21	26	30	0,058	28	74	0,30	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,14	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,9
PG6.26	0,2-0,5	4,3	20	< 0,21	27	32	0,054	30	74	0,27	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,13	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,5
PG6.26	0,5-1	4,5	23	0,44	40	32	0,29	30	100	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	0,013	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,8
PG6.26	1-2	5,8	12	< 0,23	25	31	0,021	32	61	< 0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3
PG6.27	0-0,2	4,2	16	< 0,21	24	31	0,040	30	64	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,28	4,4	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9
PG6.27	0,2-0,5	4,2	14	< 0,21	20	28	0,039	28	57	0,29	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
PG6.27	0,5-1	5,2	16	< 0,21	29	33	0,038	35	73	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,099	1,4	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4
PG6.27	1-2	4,0	11	< 0,22	25	24	0,014	28	53	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,9
	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatene			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p.- ikke påvist

Tabell 6-2.12: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2022.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
PG6.7	0-0,2	4,7	19	< 0,25	19	36	0,045	26	75	< 0,29	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	5,4
PG6.7	0,2-0,5	4,9	25	0,32	29	45	0,056	35	96	< 0,30	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,031	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	7,2
PG6.7	0,5-1	4,0	18	< 0,23	40	47	0,038	35	72	< 0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,6
PG6.7	1-2	7,0	14	< 0,24	24	30	0,013	32	64	0,40	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,2
SPG6.110	0-0,2	2,9	11	< 0,20	9,0	3,6	< 0,010	4,4	38	< 0,21	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.110	0,2-0,5	2,8	6,7	0,24	11	11	< 0,010	14	40	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.110	0,5-1	2,9	9,8	< 0,22	18	24	0,019	22	40	0,30	< 3,0	9,2	87	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,8
SPG6.110	1-1,5	4,6	16	< 0,23	22	38	0,016	40	94	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,0
PG6.36	0-0,2	3,1	12	< 0,21	19	28	0,033	25	58	< 0,23	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,034	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,5
PG6.36	0,2-0,5	5,9	17	< 0,22	27	40	0,031	39	78	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,6
PG6.36	0,5-1	4,4	27	< 0,22	28	33	0,11	30	79	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,5
PG6.36	1-1,5	4,9	13	< 0,22	27	33	0,026	32	67	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
PG6.37	0-0,2	2,9	11	< 0,20	18	32	0,021	24	56	< 0,23	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,059	0,38	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3
PG6.37	0,2-0,5	4,4	23	< 0,22	26	30	0,12	28	82	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,033	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,1
PG6.37	0,5-1	5,0	16	< 0,22	27	35	0,038	34	70	< 0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
PG6.37	1-1,5	5,4	17	< 0,24	32	39	0,038	43	81	< 0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,033	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,3
	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatenene			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p.- ikke påvist

Tabell 6-2.13: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2022.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
SPG6.108	0-0,2	3,2	13	< 0,20	4,9	2,1	< 0,010	2,8	36	< 0,21	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.108	0,2-0,5	2,3	19	< 0,20	9,5	7,4	0,026	8,0	49	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,6
SPG6.108	0,5-1	3,8	13	< 0,22	22	31	0,019	31	57	0,34	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
SPG6.108	1-2	4,5	12	< 0,23	21	28	0,019	29	51	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	0,0065	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,0
SPG6.109	0-0,2	< 1,0	7,5	< 0,20	13	15	0,016	11	35	0,24	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,2
SPG6.109	0,2-0,5	2,8	15	0,24	13	9,9	0,024	11	64	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	6,9	52	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,7
SPG6.109	0,5-1	2,9	19	0,23	19	25	0,072	21	62	< 0,25	< 3,0	< 5,0	110	< 0,030	0,24	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9
SPG6.109	1-2	2,0	9,2	< 0,23	15	22	< 0,010	20	37	< 0,25	9,5	120	170	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.109	2-3	5,0	17	< 0,26	34	43	0,039	48	87	< 0,29	110	440	390	< 0,030	0,45	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,3
SPG6.109	2-3,5	5,3	21	< 0,25	40	55	0,031	61	120	< 0,29	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,049	i.p.	0,0085	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,2
SPG6.101	0-0,2	4,3	27	< 0,22	23	32	0,13	27	75	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,037	0,33	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,9
SPG6.101	0,2-0,5	3,7	10	< 0,21	17	23	0,020	21	39	0,37	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,8
SPG6.101	0,5-1	4,4	12	< 0,22	22	28	0,023	29	53	0,46	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,8
SPG6.101	1-1,5	4,1	12	< 0,23	23	28	0,018	27	47	0,30	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,7
SPG6.102	0-0,2	2,9	10	< 0,20	18	2,1	< 0,010	2,9	35	< 0,21	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.102	0,2-0,5	3,0	27	< 0,20	12	4,7	< 0,010	5,7	56	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,037	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,4
SPG6.102	0,5-1	1,1	13	< 0,20	19	14	0,011	15	39	0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,17	1,4	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.102	1-2	4,3	16	< 0,23	25	35	0,037	32	68	0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatene			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p.- ikke påvist

Tabell 6-2.14: Analyseresultater fra grunnundersøkelsen i 2022.

Prøvepunkt	Prøvedybde	TUNGMETALLER (mg/kg)									OLJE (alifater) (mg/kg)			PAH (mg/kg)		PCB (mg/kg)	BTEX (mg/kg)				TOC
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom (total)	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Krom (VI)	C8-C10	C10-C12	C12-C35	B(a)p	Σ PAH-16	PCB7	Bensen	Toluen	Etyl-benzen	Xylener	% TS
SPG6.103	0-0,2	4,1	15	< 0,20	6,8	1,8	< 0,010	3,1	40	< 0,21	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.103	0,2-0,5	1,3	5,8	< 0,20	27	12	< 0,010	11	39	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.103	0,5-1	2,7	19	< 0,22	21	26	0,070	22	58	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	0,045	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
SPG6.103	1-2	4,1	13	< 0,22	23	34	0,019	31	63	0,52	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,0
SPG6.104	0-0,2	2,8	9,1	< 0,20	7,4	4,8	< 0,010	5,9	34	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.104	0,2-0,5	< 1,0	5,9	< 0,20	39	17	0,020	16	34	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.104	1-2	2,8	8,7	< 0,22	15	22	0,015	19	34	0,35	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,8
SPG6.105	0-0,2	3,3	10	< 0,20	8,8	1,7	< 0,010	2,6	34	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.105	0,2-0,5	< 1,0	2,0	< 0,20	31	29	< 0,010	20	34	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.105	0,5-1	3,6	26	< 0,22	27	39	0,12	33	85	< 0,25	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,8
SPG6.105	1-1,5	3,4	10	< 0,22	19	27	0,017	26	45	0,40	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,8
SPG6.106	0-0,2	2,7	8,0	< 0,20	17	2,3	< 0,010	3,1	48	< 0,21	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,6
SPG6.106	0,2-0,5	1,8	21	< 0,20	14	6,6	< 0,010	6,7	49	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.106	0,5-1	2,3	9,4	< 0,20	11	11	< 0,010	13	34	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,3
SPG6.106	1-2	4,5	49	0,31	37	37	0,18	32	110	0,26	< 3,0	< 5,0	11	0,067	0,70	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,6
SPG6.106	2-3	4,3	15	< 0,23	28	37	0,019	37	76	< 0,26	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,030	i.p.	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,9
SPG6.107	0-0,2	2,1	10	< 0,20	19	18	0,010	15	44	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,21	1,9	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.107	0,2-0,5	2,9	12	< 0,20	12	12	0,014	13	47	< 0,22	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,20	2,1	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,5
SPG6.107	0,5-1	3,7	43	1,3	15	17	0,036	17	94	< 0,24	< 3,0	< 5,0	10	0,89	7,5	< 0,0052	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
SPG6.107	1-2	3,2	26	< 0,26	20	32	0,040	30	82	< 0,29	3,5	32	14	0,58	6,3	i.p.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,1
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200	≤2	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3	≤0,2	≤0,2	-
	2	20	100	10	200	200	2	135	500	5	≤10	60	300	0,5	8	0,5	0,015	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatene			
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000	20	40	130	600	5	50	1	0,04				
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	80	50	300	2000	15	150	5	0,05				
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	1000	20000	20000	20000	100	2500	50	1000				

i.p.- ikke påvist

Vedlegg 6-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 6

Tabell 6-2.15: Analyseresultater fra prøver tatt i forbindelse med fjerning av en oljetank på delområde 6 (mg/kg) (2022).

Prøve	Olje (alifater)			BTEX				THC
	C8-C10	C10-C12	C12-C35	Bensen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	>C5-C35
Tank FM topp	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	nd
Tank FM UM	32	210	950	0,0085	< 0,10	0,57	0,96	2900
Tank grop bunn	< 3,0	46	260	0,014	< 0,10	< 0,10	0,28	510
Tank grop Nord	56	470	2400	0,026	< 0,10	0,96	0,29	5200
Tank grop vest	< 3,0	9,4	54	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	120
Tank grop sør	< 3,0	7,9	38	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	120
Tank grop øst	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10	86
Tank grop Nord 2	81	420	2000	0,024	< 0,10	0,9	0,47	6300
Tilstandsklasse	<10	<50	<100	<0,01	<0,3	<0,2	<0,2	Veileder TA-2553/2009 inneholder ingen tilstandsklasser for disse aromatene
	≤10	60	300	0,015				
	40	130	600	0,04				
	50	300	2000	0,05				
	20000	20000	20000	1000				

Vedlegg 6-3

Analyseresultater for PFAS i løsmasseprøver fra
delområde 6 (tabeller)

16 sider

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.1: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.2	PG6.4	PG6.12		PG6.13		PG6.14		PG6.16		PG6.17		PG6.18		
		0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0,2-1 m	0-0,2 m	0,2-1 m	0-0,2 m	0,2-1 m	0-0,2 m	0,2-1 m	0-0,2 m	0,2-1 m	0-0,2 m	0,2-1 m	1-2 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,32	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,68	0,79	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	0,28	0,44	0,24	<0,20	<0,20
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFOA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,28	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	0,16	<0,10	<0,10
PFOS		2,1	1,2	0,93	<0,10	18	4,4	2,0	<0,10	0,83	0,27	8,0	1,2	1,4	0,15	<0,10
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,62	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,29	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		5,9	5,0	4,7	<3,8	23	9,1	5,9	<3,8	4,6	4,0	12	5,4	5,7	3,9	<3,8

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.2: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.19			PG6.20			PG6.21	PG6.22			PG6.28	PG6.29	PG6.30				
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	0-0,4 m	0-0,3 m	0,3-0,7 m	0,7-1 m	0,3-1 m	0-0,3 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1,2-2 m	2-2,5 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFOA		0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOS		2,1	0,59	0,31	0,54	0,11	<0,10	0,82	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	0,20	1,6	0,32	0,17	<0,10	<0,10
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		5,9	4,3	4,1	4,3	3,9	<3,8	4,6	3,9	<3,8	<3,8	<3,8	4,1	5,6	4,1	3,9	<3,8	<3,8

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.3: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.31					PG6.32				
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-2,5 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1,2-2 m	2-2,5 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTTrA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFOA		0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOS		0,50	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,50	<0,10	0,20	<0,10	<0,10
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		4,3	3,9	<3,8	<3,8	<3,8	4,5	<3,8	4,0	<3,8	<3,8

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.4: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.33				PG6.34				PG6.35			PG6.41			
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,7 m	1-1,5 m	2,5-2,7 m	0,3-0,6 m	0,6-1 m	0-0,3 m	0-0,2 m	0,2-1 m	1,4-2 m	2-2,5 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,28	<0,20	<0,20	<0,20
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDaA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,50	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,30	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,39	<0,20	<0,20
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFOA		0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,25	<0,10	<0,10	<0,10
PFOS		0,17	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,23	3,2	1,9	<0,10	<0,10
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,59	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		4,1	<3,8	<3,8	<3,8	3,9	<3,8	<3,8	<3,8	<3,8	<3,8	4,0	8,4	5,9	<3,8	<3,8

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.5: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.42				PG6.43			PG6.44				PG6.45			PG6.49		
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1,2-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		2,2	<0,20	<0,20	0,22	<0,20	<0,20	<0,20	0,62	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		0,33	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHbA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDeA		0,90	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,91	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		2,0	0,45	0,21	<0,20	0,78	0,37	<0,20	1,3	0,57	0,30	<0,20	0,65	<0,20	<0,20	0,86	0,24	0,39
PFBS		0,53	0,28	<0,20	0,68	0,33	0,41	0,33	0,91	2,5	1,5	1,8	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,95	<0,20
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTTrA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		0,57	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,0	0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,25	<0,20	<0,20
PFHpA		2,2	0,44	0,25	0,29	0,99	0,77	<0,20	1,7	0,90	1,1	0,54	0,91	<0,20	<0,20	0,65	0,21	0,37
PFHpS		0,85	0,52	<0,20	0,95	0,33	0,41	0,50	0,59	1,8	3,3	2,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,96	0,22
PFHxA		3,8	0,87	0,59	0,63	1,0	1,2	0,93	2,6	1,6	2,2	1,1	0,99	0,24	<0,20	1,2	0,48	1,4
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		7,7	4,5	1,9	11	4,6	7,5	6,5	7,5	25	28	26	<0,20	<0,20	<0,20	2,1	15	1,9
PFNA		1,7	0,27	<0,20	<0,20	0,71	<0,20	<0,20	1,9	0,46	<0,20	<0,20	0,43	<0,20	<0,20	0,30	<0,20	<0,20
PFOA		1,2	0,49	0,18	0,44	1,0	0,63	0,45	1,3	1,1	2,0	1,2	0,54	0,11	<0,10	0,57	0,46	0,85
PFOS		120	53	15	76	39	38	40	260	460	530	230	5,8	1,1	0,18	100	94	34
PFOSA		2,0	0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	4,1	2,0	0,99	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	2,2	0,23	<0,20
PFPeA		11	2,0	1,7	1,1	2,8	1,2	0,28	6,3	2,7	1,7	0,80	2,3	0,29	<0,20	4,1	0,80	0,83
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		0,46	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,59	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		160	66	23	94	54	53	52	290	500	570	270	15	5,2	3,9	120	120	43

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.6: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	SPG6.1					SPG6.2				SPG6.3				SPG6.4			
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	1-2 m	0,5-1 m	2-3,5 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
6:2 FTS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.24	0.2	<0.10	<0.10
8:2 FTS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.1	<0.10	<0.10	<0.10
HPFHpA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PF-3,7-DMOA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFDaA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.26	<0.10	<0.10	<0.10	0.37	0.23	<0.10	<0.10
PFBA		0.35	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.23	<0.10	0.15	<0.10	1.4	0.41	0.54	0.14	3	4.6	0.43	0.17
PFBS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.11	0.48	<0.10	<0.10	<0.10	0.13	0.34	0.24
PFDaA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFTra		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFDS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.11	<0.10	<0.10	<0.10
PFHpA		0.53	0.11	<0.10	<0.10	<0.10	0.49	<0.10	0.35	<0.10	1.5	0.55	1.1	0.14	1.5	2.7	0.76	<0.10
PFHpS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.19	0.53	0.16	<0.10	<0.10	0.96	0.57	<0.10
PFHxA		0.52	0.18	<0.10	<0.10	<0.10	0.49	<0.10	0.31	<0.10	1.4	0.7	2	0.33	1.8	3.5	2.2	0.54
PFHxDA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFHxS		0.14	0.25	0.12	<0.10	<0.10	0.53	0.63	0.22	<0.10	1.9	11	1.7	0.19	0.76	4.8	6.1	1.3
PFNA		0.26	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.15	<0.10	0.11	<0.10	1.5	0.23	0.15	<0.10	1.1	1.6	<0.10	<0.10
PFOA		0.48	0.067	<0.050	<0.050	<0.050	0.37	0.074	0.23	<0.050	1.4	0.49	0.49	0.097	0.96	3.2	1	0.13
PFOS		1.5	0.35	0.45	0.085	<0.050	3.2	0.5	0.75	<0.050	30	44	14	1.3	20	66	56	4.4
PFOSA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.16	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.18	<0.10
PFPeA		1.3	0.13	<0.10	<0.10	<0.10	0.56	<0.10	0.59	<0.10	4.8	1.7	2	0.63	7.8	13	3.4	0.65
PFTA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFUnA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.16	<0.10	<0.10	<0.10	0.16	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
EtFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
FOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Sum PFAS		6.7	2.8	2.4	2	<2.0	7.6	3.1	4.3	<2.0	46	62	24	4.5	39	100	72	9.1

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.7: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	SPG6.5				SPG6.6				SPG6.7				SPG6.8			
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
6:2 FTS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	1.8	0.59	0.14	0.85	0.7	0.24	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
8:2 FTS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.43	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
HPFHpA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PF-3,7-DMOA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFDeA		0.21	<0.10	<0.10	<0.10	2.8	0.31	<0.10	<0.10	0.42	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFBA		1.3	0.52	<0.10	<0.10	2.7	0.42	0.19	0.35	2	1.1	0.88	0.13	0.33	0.12	<0.10	<0.10
PFBS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.21	0.19	0.31	5.5	0.25	0.25	0.3	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFDoA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFTra		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFDS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	1.9	0.21	<0.10	<0.10	0.15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFHpA		0.94	0.81	0.11	<0.10	1.5	0.32	0.29	1.2	2.4	2.4	3.1	0.23	0.32	0.13	<0.10	<0.10
PFHpS		<0.10	0.15	<0.10	<0.10	0.24	0.29	0.36	7.3	0.63	1.1	0.53	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFHxA		1.2	0.8	0.19	<0.10	2.3	0.63	0.6	2.3	3.3	3.4	7.1	0.66	0.48	0.27	0.13	<0.10
PFHxDA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFHxS		0.65	0.82	0.25	<0.10	4	3.1	4.1	79	3.6	7.2	7.9	0.79	0.55	1.1	0.23	<0.10
PFNA		0.74	<0.10	<0.10	<0.10	2.8	0.42	<0.10	0.15	1.7	0.34	0.1	<0.10	0.15	<0.10	<0.10	<0.10
PFOA		1.1	0.79	0.06	<0.050	1.1	0.27	0.31	2.5	1.2	2	1.6	0.14	0.43	0.17	0.12	<0.050
PFOS		19	5.1	0.53	0.43	120	110	52	350	110	39	17	2.8	26	7.6	3.2	<0.050
PFOSA		0.12	<0.10	<0.10	<0.10	4.4	0.5	0.12	<0.10	0.34	<0.10	<0.10	<0.10	0.28	<0.10	<0.10	<0.10
PFPeA		3.6	1.6	0.21	<0.10	9.9	1.8	1.4	2.4	11	7.6	9.4	1.2	1.1	0.21	0.1	<0.10
PFTA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFUnA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	1.5	<0.10	<0.10	<0.10	0.15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
EtFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
FOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.37	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Sum PFAS		30	12	3.1	2.4	160	120	61	450	140	66	49	7.6	31	11	5.5	<2.0

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.8: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	SPG6.9				SPG6.10				Kum 1073		Kum 1078	SPG6.11		SPG6.12		SPG6.13		SPG6.14	
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,1 m	Bunnslam	0-0,1 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
6:2 FTS		1.5	0.32	0.19	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
8:2 FTS		0.2	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.27	0.12	<0.10	<0.10
HPFHpA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PF-3,7-DMOA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<2.1	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFDaA		1	<0.10	<0.10	<0.10	0.35	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.24	0.12	<0.10	<0.10
PFBA		1.6	0.35	0.58	<0.10	2	0.79	1	0.16	0.12	<0.41	<0.10	0.28	0.19	0.60	0.67	0.80	0.97	<0.10	<0.10
PFBS		0.2	0.61	0.13	<0.10	0.34	0.37	0.42	0.72	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFDaA		0.14	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFTrA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFDS		1.4	<0.10	<0.10	<0.10	0.15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.95	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFHpA		1.4	0.39	0.4	<0.10	2.2	1.4	0.69	0.13	<0.10	<0.41	<0.10	0.20	0.21	0.41	0.57	0.69	0.79	<0.10	<0.10
PFHpS		0.34	0.89	0.31	<0.10	0.5	0.68	0.44	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	0.15	0.24	<0.10	0.15	<0.10	<0.10
PFHxA		2.5	1	1.2	0.32	2.7	2	1.2	0.43	<0.10	<0.41	<0.10	0.25	0.31	0.80	1.2	1.1	1.5	<0.10	0.12
PFHxDA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	i.a.	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFHxS		3.5	8.4	1.7	0.48	5.4	7	4.7	1.5	<0.10	<0.41	<0.10	0.16	0.38	0.85	1.3	0.40	1.0	<0.10	0.17
PFNA		0.52	<0.10	0.11	<0.10	0.89	0.23	0.31	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	0.11	<0.10	0.33	0.27	0.68	0.35	<0.10	<0.10
PFOA		0.64	0.44	0.75	0.13	1.6	0.95	0.78	0.14	<0.05	<0.21	0.075	0.24	0.26	0.61	0.68	0.75	0.54	0.074	0.083
PFOS		260	62	48	8.9	89	76	150	<0.050	<0.05	0.54	0.30	7.0	7.7	24	28	17	29	1.5	1.0
PFOSA		3.9	0.12	0.14	<0.10	0.84	0.21	0.37	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFPeA		11	2.3	3	0.64	7.7	3.7	3.7	0.18	<0.10	<0.41	<0.10	0.54	0.44	1.9	2.8	3.1	3.7	0.12	<0.10
PFTA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFUnA		0.35	<0.10	<0.10	<0.10	0.33	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.15	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.82	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
EtFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.82	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
FOSAA		0.15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.41	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Sum PFAS		290	78	58	12	120	95	170	4.9	2.0	9.1	2.3	10	11	31	37	27	40	3.5	3.2

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.9: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PA11 0-0,5 m	PA12 0-0,5 m	PA13 0-0,5 m	PA14 0-0,5 m	PA21 0-0,2 m	PA22 0-0,3 m	PA23 0-0,4 m	PA24 0-0,4 m	PG6.100 0-0,5 m	PG6.101 0-0,5 m	PG6.101 0,5-1 m	PG6.101 1-2 m	PG6.102 0-0,5 m	PG6.103 0,2-0,3 m	PG6.104 0-0,2 m	PG6.104 0,2-0,5 m	PG6.104 0,5-1 m	PG6.104 1-2 m	PG6.106 0,5-1 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDpA		<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTrA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	0,15	0,25	0,29	0,21	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		0,11	0,13	0,20	0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,45	0,91	1,1	1,2	0,17	0,31	0,20	0,27	0,36	0,28	0,49	0,21	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	0,20
PFNA		<0,10	<0,10	0,11	0,17	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,15	0,17	0,25	0,29	0,13	0,092	0,088	0,13	0,14	0,091	<0,050	<0,050	0,097	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
PFOS		3,6	7,9	8,5	9,2	1,0	0,89	0,61	1,2	2,1	1,5	0,74	1,4	2,3	0,064	1,7	3,3	0,76	<0,050	0,76
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	0,12	0,19	0,24	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	0,18	0,24	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	0,1	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		6,1	11	12	13	3,5	3,1	2,7	3,5	4,8	3,9	3,1	3,5	4,4	2	3,8	5,2	2,8	2,3	2,8

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.10: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.107	PG6.107	PG6.107	PG6.110	PG6.114	PG6.114	PG6.114	PG6.115	PG6.116	PG6.116	PG6.116
		0,1-0,4 m	0,4-1 m	1-2 m	0,5-1 m	0-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,5 m	0-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDaA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	0,52	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDaA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	0,31	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	0,46	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	0,33	4,7	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		<0,050	0,070	0,75	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,053	<0,050	<0,050
PFOS		<0,050	2,1	12	0,11	0,15	<0,050	<0,050	0,13	0,16	0,12	<0,050
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	0,16	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PFAS		<2,0	4,5	21	2	2,1	<2	<2	2,1	2,1	2	<2

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.11: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	SPG6.101	SPG6.102	SPG6.103	SPG6.104	SPG6.105	SPG6.106	SPG6.107	SPG6.108	SPG6.109
		0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
PFOS		<0,050	<0,050	<0,050	0,053	0,14	<0,050	0,064	<0,050	<0,050
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		<3,6	<3,6	<3,6	3,6	3,7	<3,6	3,6	<3,6	<3,6

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.12: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	SPG6.110	SPG6.111	SPG6.402	SPG6.402	PG6.7	PG6.9	PG6.11	PG6.15	PG6.26	PG6.27
		0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m	0-0,2 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	0,22	<0,10	<0,10	0,17	0,25	0,20	0,15	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	0,11	<0,10	0,23	<0,10	0,19	0,13	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	0,21	0,13	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,3	0,14	0,16	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	0,13	0,13	<0,10	<0,10
PFOA		<0,050	0,057	0,13	<0,050	0,28	0,17	0,51	0,20	0,081	0,069
PFOS		<0,050	0,27	0,89	<0,050	10	1,3	2,0	1,1	0,26	0,13
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	0,21	<0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		<3,6	3,9	4,9	<3,6	16	5,2	7,0	5,4	4,0	3,7

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.13: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.39	PG6.40	SPG6.36	SPG6.37	SPG6.141	SPG6.141	SPG6.141	SPG6.141
		0-0,2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,2-0,5 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-1,5 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDaA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,35	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,27	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxA		0,15	<0,10	<0,10	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,16	<0,10	<0,10	<0,10	0,25	<0,10	<0,10	<0,10
PFNA		0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		0,40	<0,050	<0,050	0,20	0,17	<0,050	<0,050	<0,050
PFOS		7,5	0,49	<0,050	0,15	1,8	0,16	<0,050	<0,050
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		0,38	<0,10	<0,10	<0,10	0,28	<0,10	<0,10	<0,10
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		13	4,1	<3,6	3,9	6,4	3,7	<3,6	<3,6

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.14: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	SPG6.142	SPG6.142	SPG6.142	SPG6.142	SPG6.143	SPG6.143	SPG6.143	SPG6.143
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,19	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDeA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,38	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		0,95	<0,10	<0,10	<0,10	1,7	0,16	0,42	0,17
PFBS		<0,10	<0,10	0,31	0,51	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		0,56	0,11	<0,10	<0,10	1,1	0,24	0,82	0,68
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,24	0,25
PFHxA		0,68	0,27	0,13	0,16	1,5	0,21	0,62	0,78
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		0,93	0,66	0,74	2,5	0,67	0,30	1,4	3,2
PFNA		0,32	<0,10	<0,10	<0,10	1,5	0,44	0,20	<0,10
PFOA		0,67	0,094	<0,050	0,14	1,2	0,46	1,1	0,52
PFOS		22	1,8	0,29	2,3	46	10	13	6,4
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeA		2,5	0,30	<0,10	<0,10	6,4	0,71	1,9	0,82
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,24	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	0,12	0,29	0,59	<0,10	<0,10	<0,10	0,13
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		32	6,7	5,1	9,6	64	16	23	16

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

Tabell 6-3.15: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med **grått**. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	SPG6.144	SPG6.144	SPG6.144	SPG6.144	PG6.201	PG6.201	PG6.201	PG6.201	PG6.201
		0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	0-0,2 m	0,2-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8:2 FTS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HPFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PF-3,7-DMOA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFDaA		0,94	0,13	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFBA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,46	0,19	0,52	<0,10	<0,10
PFBS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	0,61	0,32	<0,10	<0,10
PFDaA		0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFTra		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,10	<0,10	<0,10	0,13	0,67	0,48	2,1	0,15	<0,10
PFHpS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	0,41	1,0	0,11	<0,10
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	0,19	0,58	0,44	3,6	0,38	0,16
PFHxDA		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PFHxS		<0,10	<0,10	0,16	0,43	2,2	9,0	11	1,6	0,59
PFNA		0,44	<0,10	<0,10	<0,10	0,74	0,18	0,13	<0,10	<0,10
PFOA		0,84	0,13	0,17	0,16	0,87	0,48	1,6	0,17	<0,050
PFOS		1,5	1,6	3,7	8,2	43	53	250	16	3,0
PFOSA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,30	<0,10	1,0	<0,10	<0,10
PFPeA		0,14	<0,10	0,17	0,20	1,9	0,96	1,6	0,38	0,23
PFTA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnA		0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSAA		0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
EtFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSE		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MeFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
FOSAA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPeS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	0,83	0,51	<0,10	<0,10
PFNS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS		7,5	5,4	7,7	13	54	70	280	22	7,4

Vedlegg 6-3 til rapport 10202518-RIGm-RAP-012

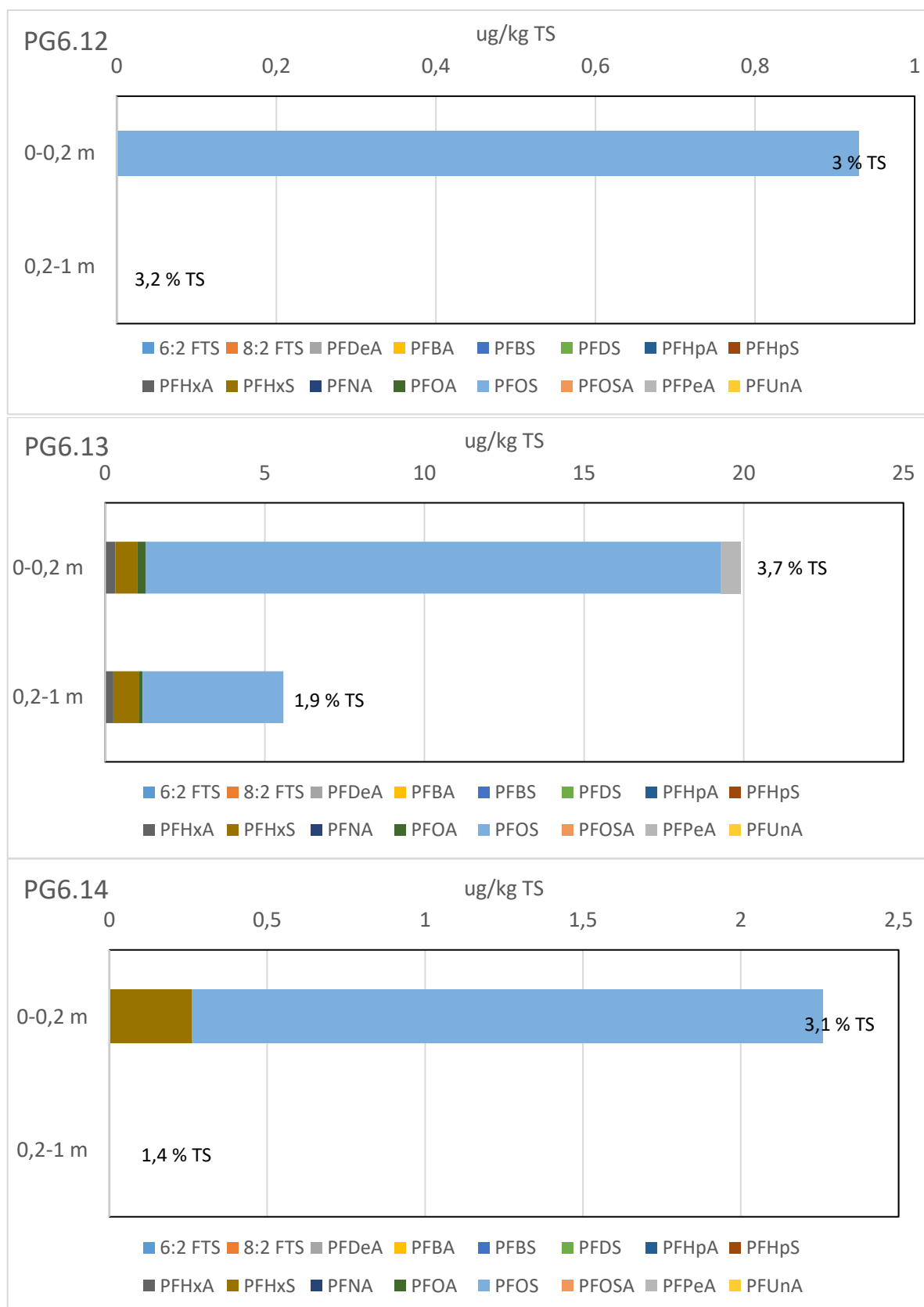
Tabell 6-3.16: Analyseresultater for PFAS, delområde 6. Forbindelser påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med **grått**. Verdi av PFOS over foreslått ny norm er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG6.202 0-0,2 m	PG6.202 0,2-0,5 m	PG6.202 0,5-1 m	PG6.202 1-2 m	PG6.202 2-3 m
4:2 FTS	µg/kg TS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
6:2 FTS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
8:2 FTS		0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
HPFHpA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PF-3,7-DMOA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFDeA		0.20	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFBA		0.74	0.63	<0.10	<0.10	<0.10
PFBS		<0.10	<0.10	0.11	0.37	0.16
PFDoA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFTra		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFDS		0.13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFHpA		0.44	0.56	0.14	0.11	<0.10
PFHpS		<0.10	0.17	0.11	0.37	<0.10
PFHxA		0.91	1.2	0.35	0.26	0.24
PFHxDA		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PFHxS		0.72	1.5	1.7	4.0	0.67
PFNA		0.50	0.35	<0.10	<0.10	<0.10
PFOA		0.81	0.94	0.19	0.24	0.089
PFOS		29	29	16	72	0.98
PFOSA		0.18	0.12	<0.10	0.14	<0.10
PFPeA		2.3	2.9	0.62	0.32	0.11
PFTA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFUnA		0.14	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
EtFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
EtFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSE		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
MeFOSA		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
FOSAA		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
PFPeS		<0.10	<0.10	0.15	0.53	0.14
PFNS		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
PFUnDS		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
PFDoS		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
PFTrDS		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sum PFAS		39	41	23	81	5.7

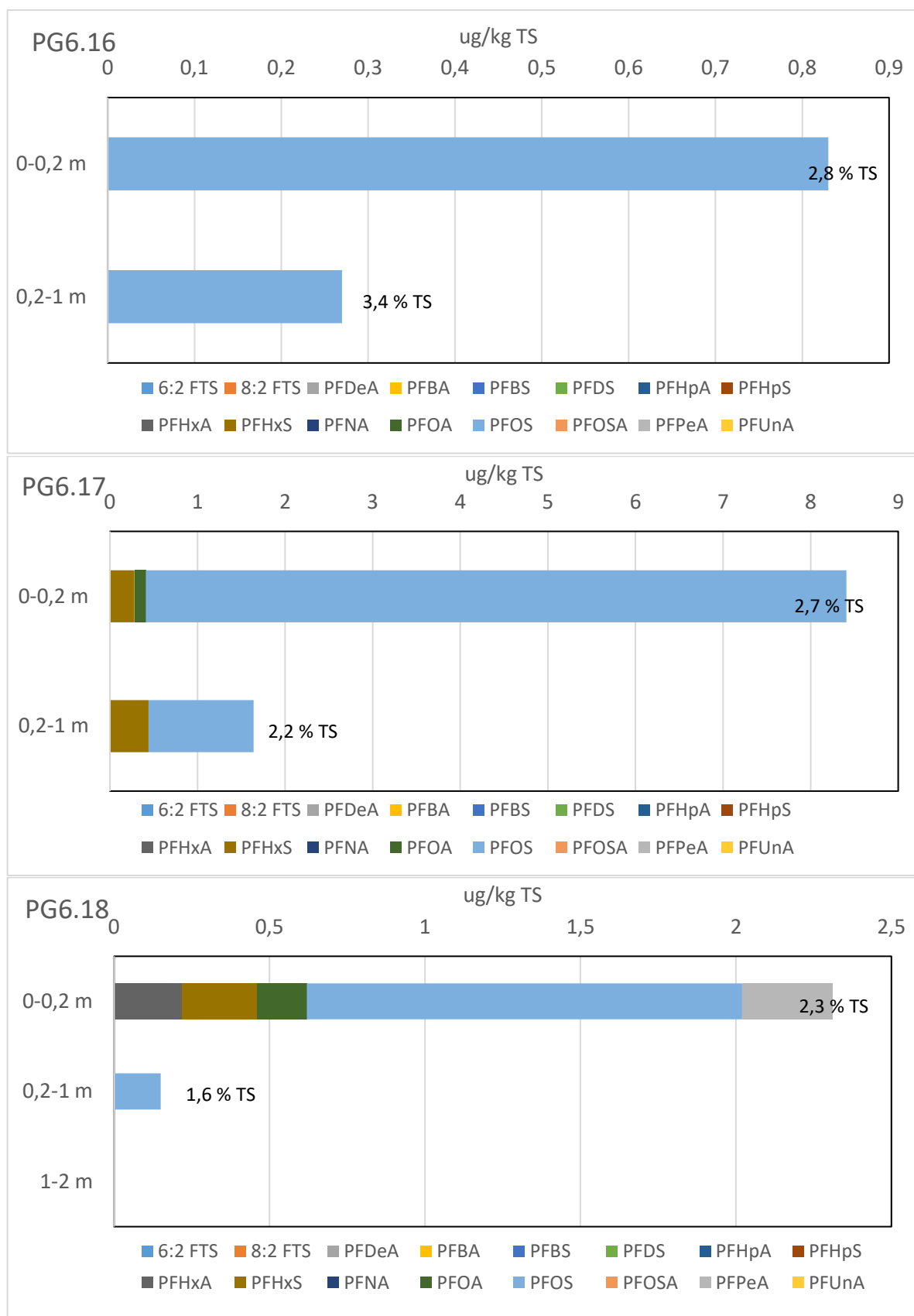
Vedlegg 6-4

Analyseresultater PFAS, delområde 6 (grafer)

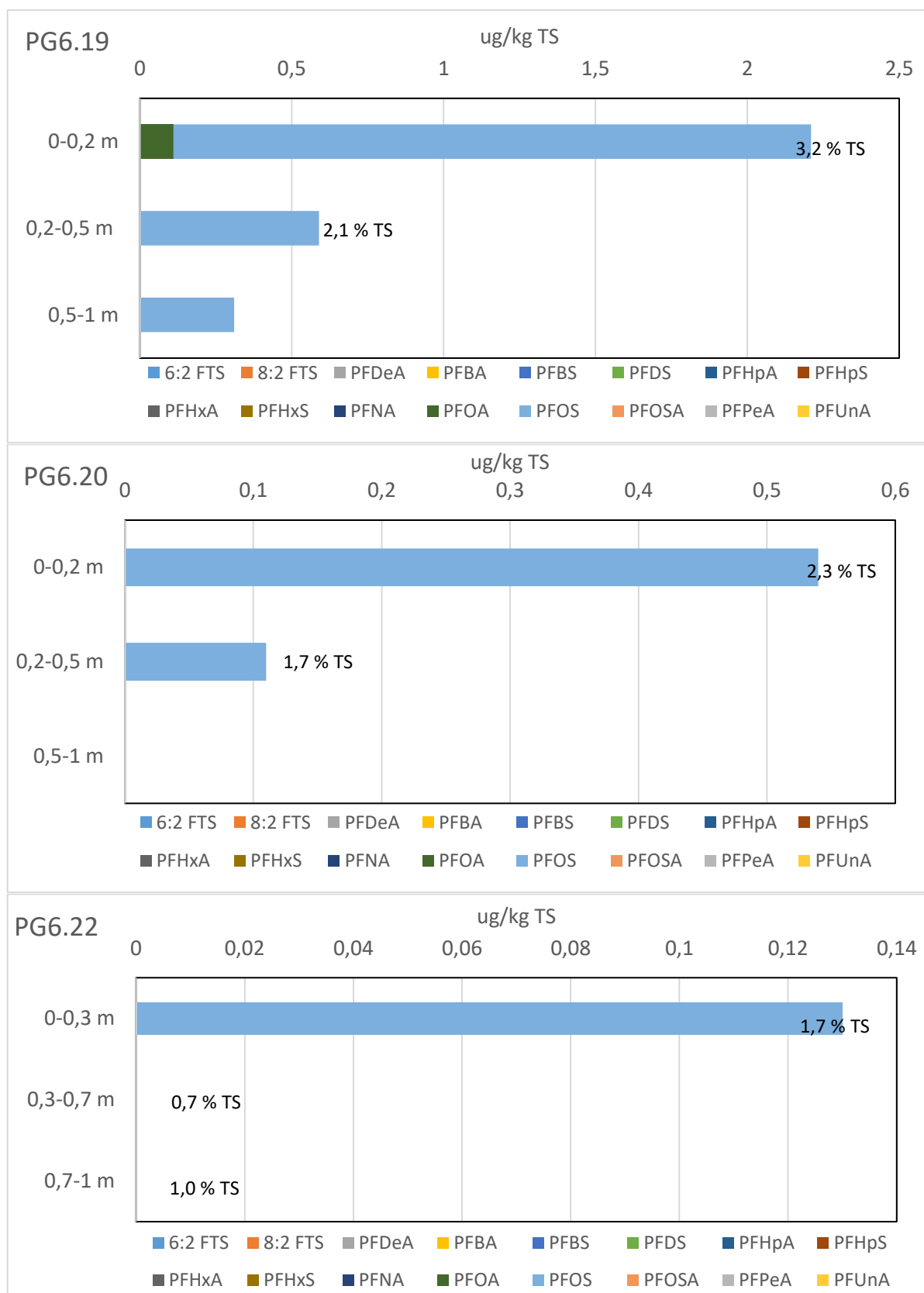
16 sider



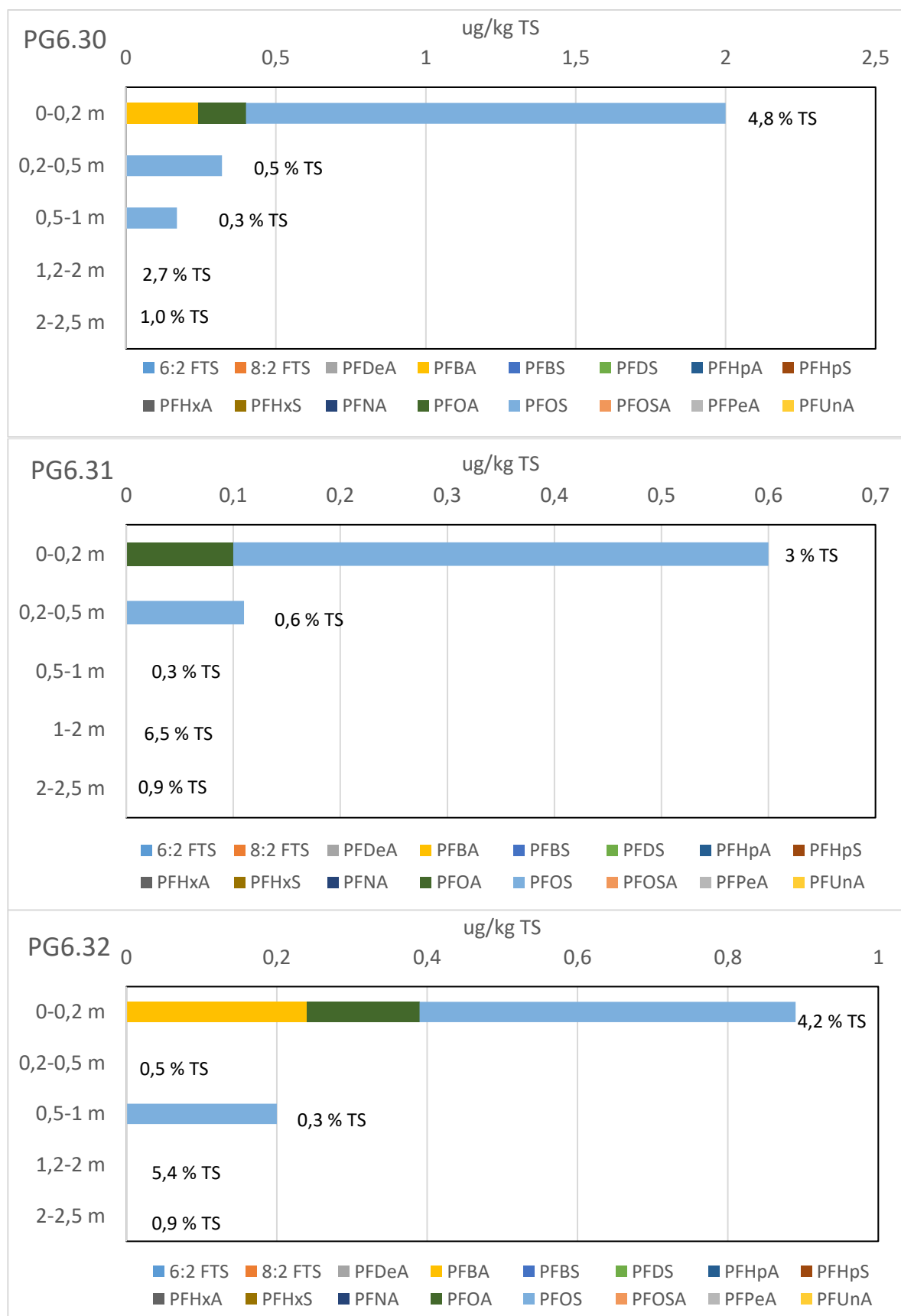
Figur 6-4.1: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (ug/kg) i massene ved ulike dybder i PG6.12, PG6.13 og PG6.14. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



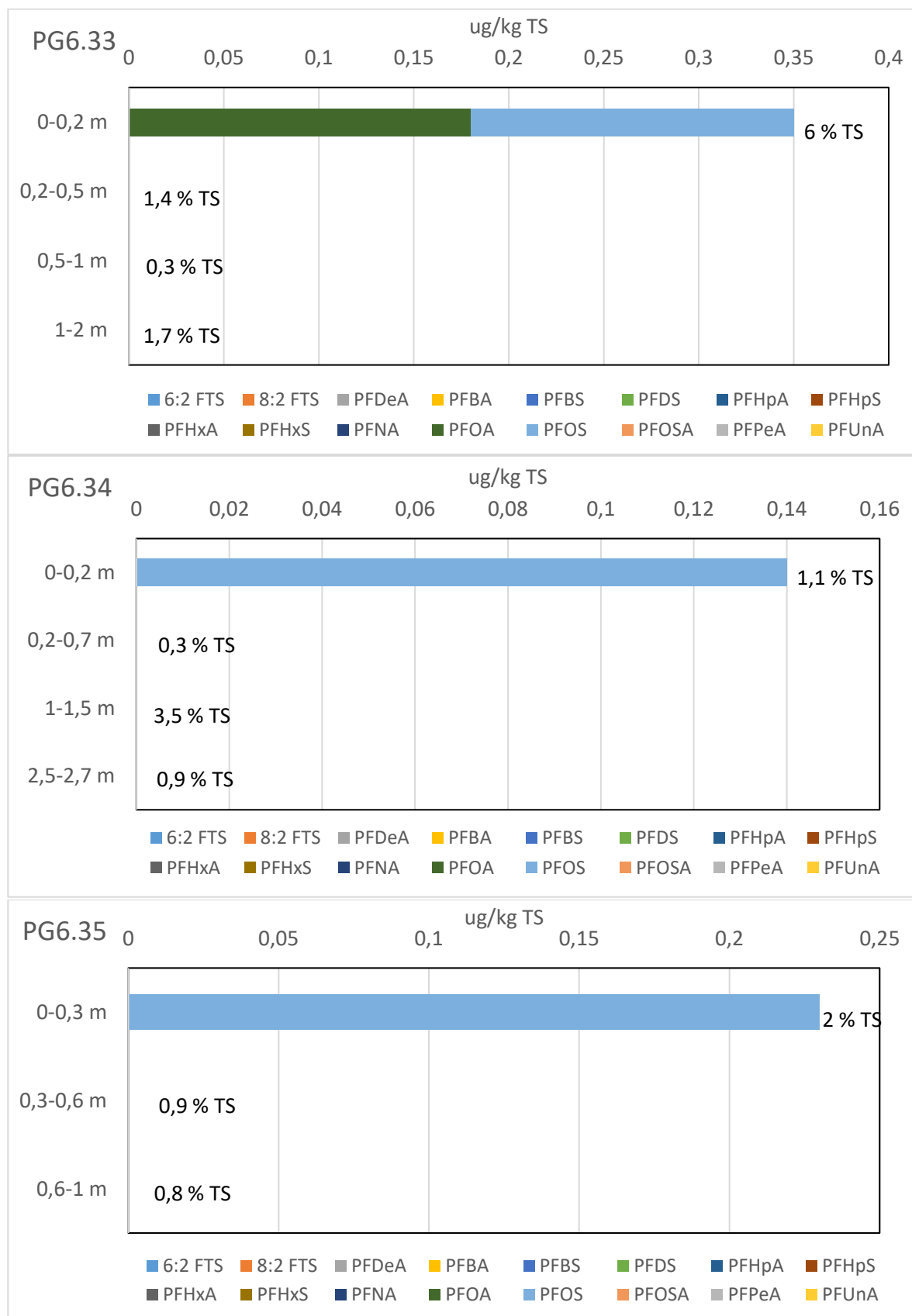
Figur 6-4.2: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG6.16, PG6.17 og PG6.18. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



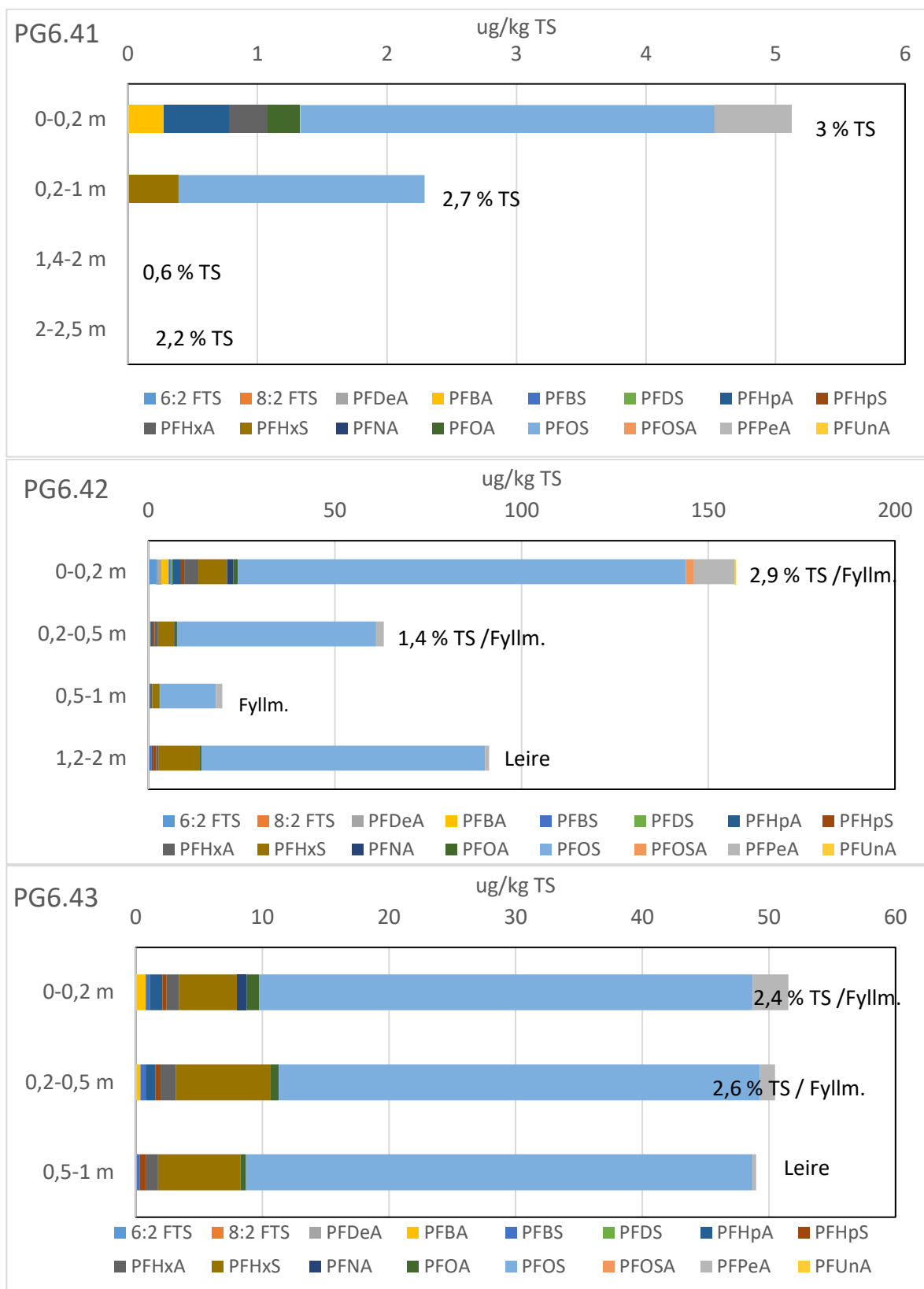
Figur 6-4.3: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (ug/kg) i massene ved ulike dybder i PG6.19, PG6.20 og PG6.22. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



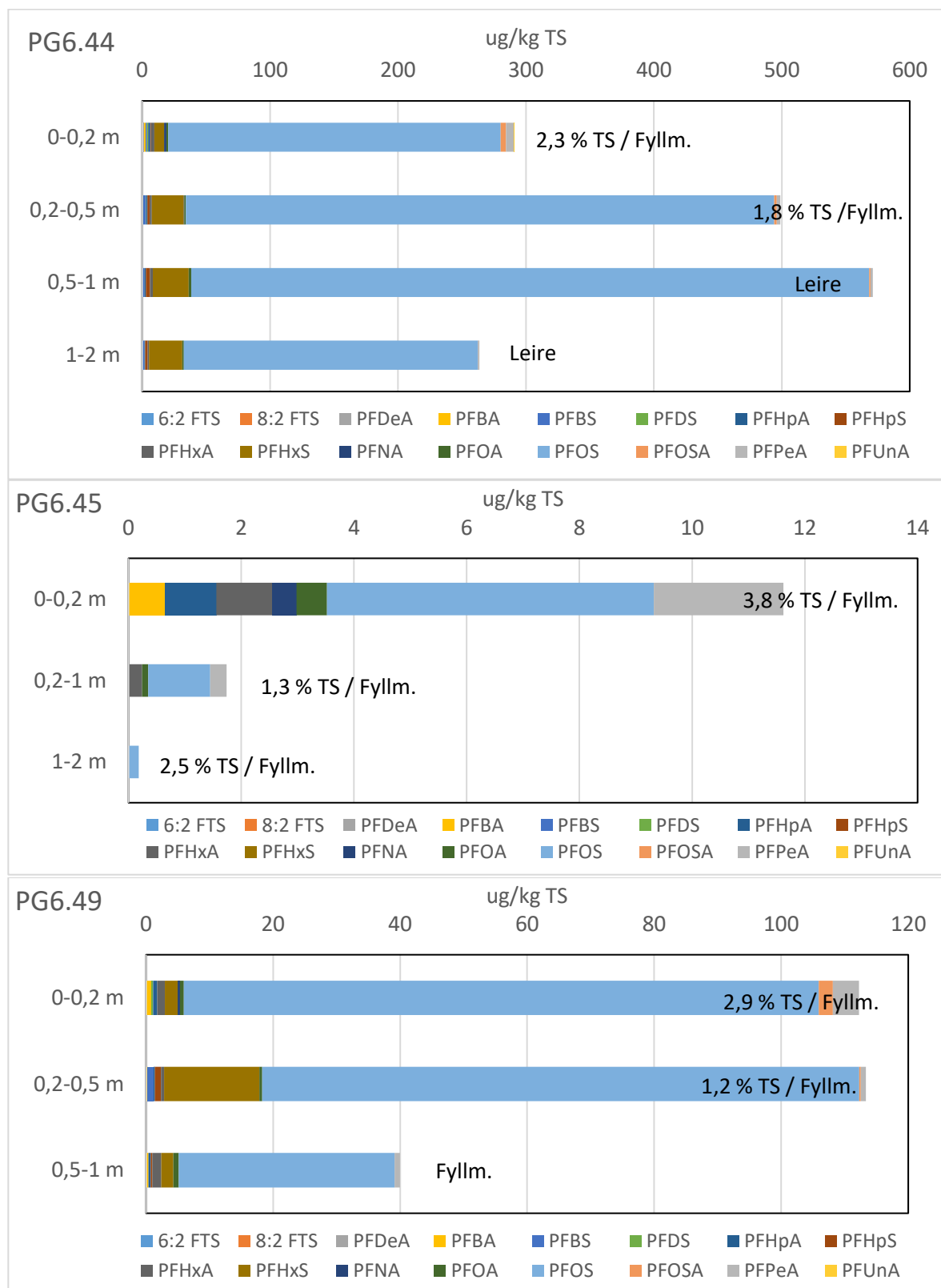
Figur 6-4.4: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG6.30, PG6.31 og PG6.32. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



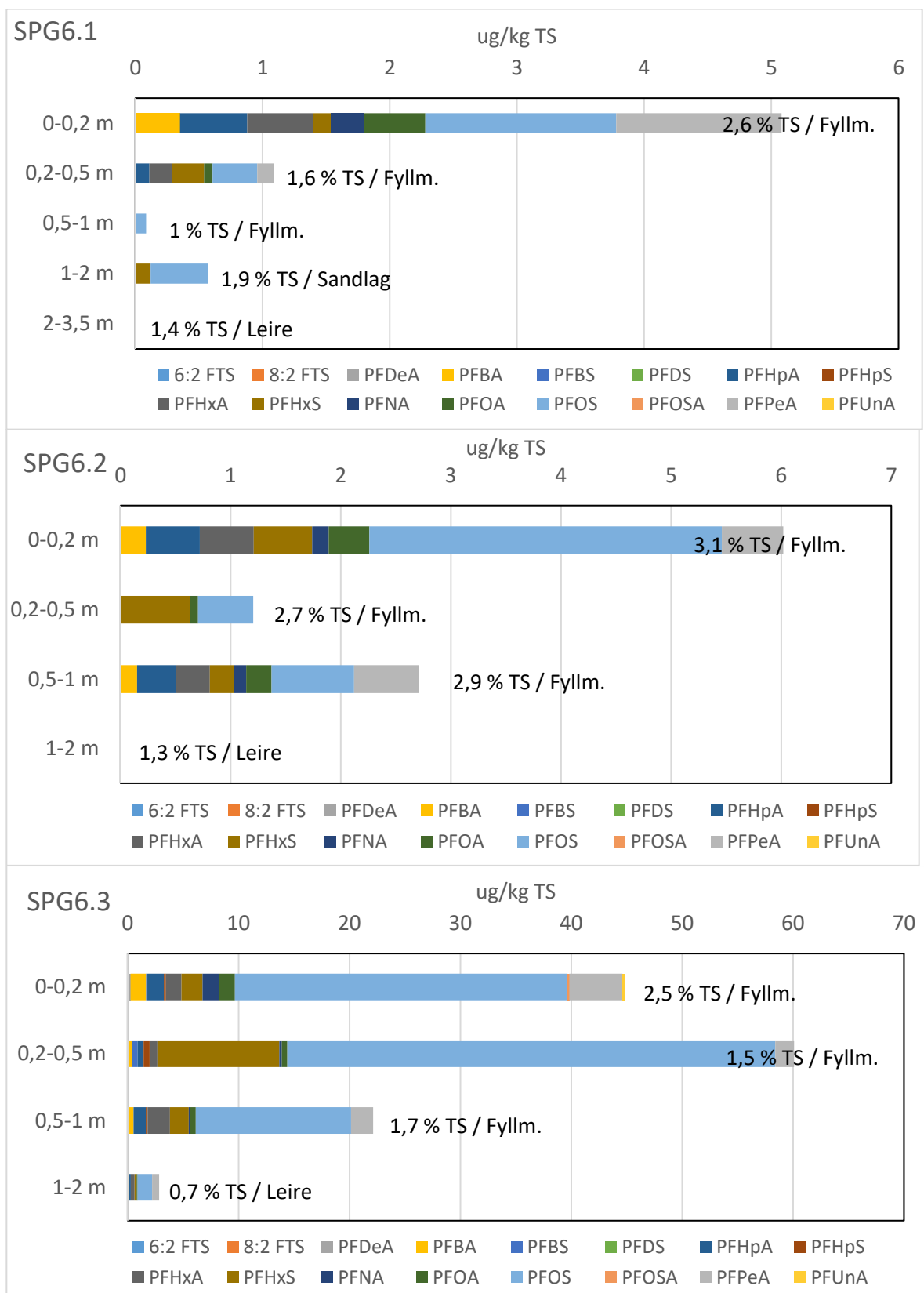
Figur 6-4.5: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG6.33, PG6.34 og PG6.35. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert).



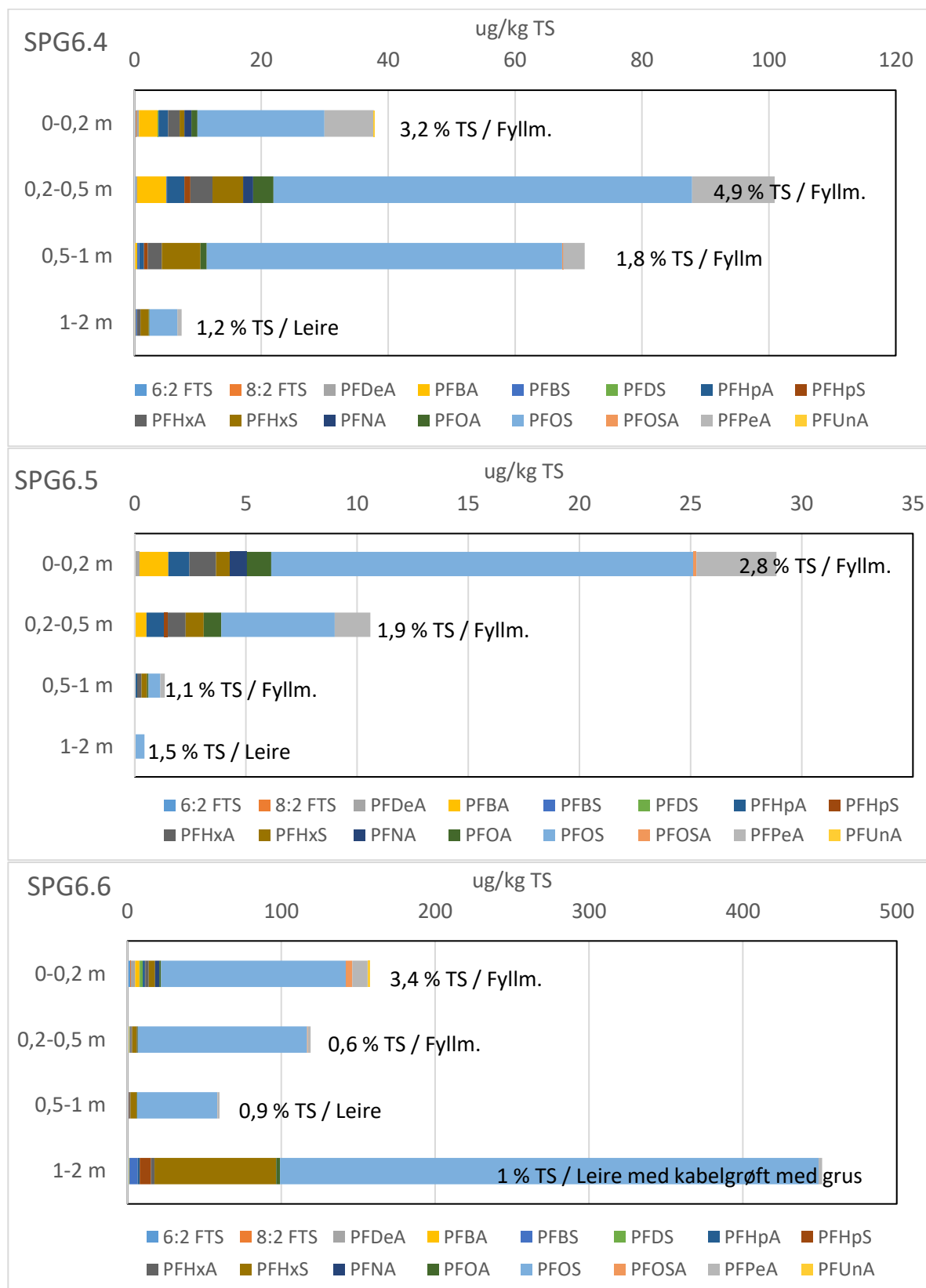
Figur 6-4.6: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG6.41, PG6.42 og PG6.43. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert). For PG6.42 og PG6.43 er det også indikert om det er fyllmasser eller fast leire i de ulike prøvene.



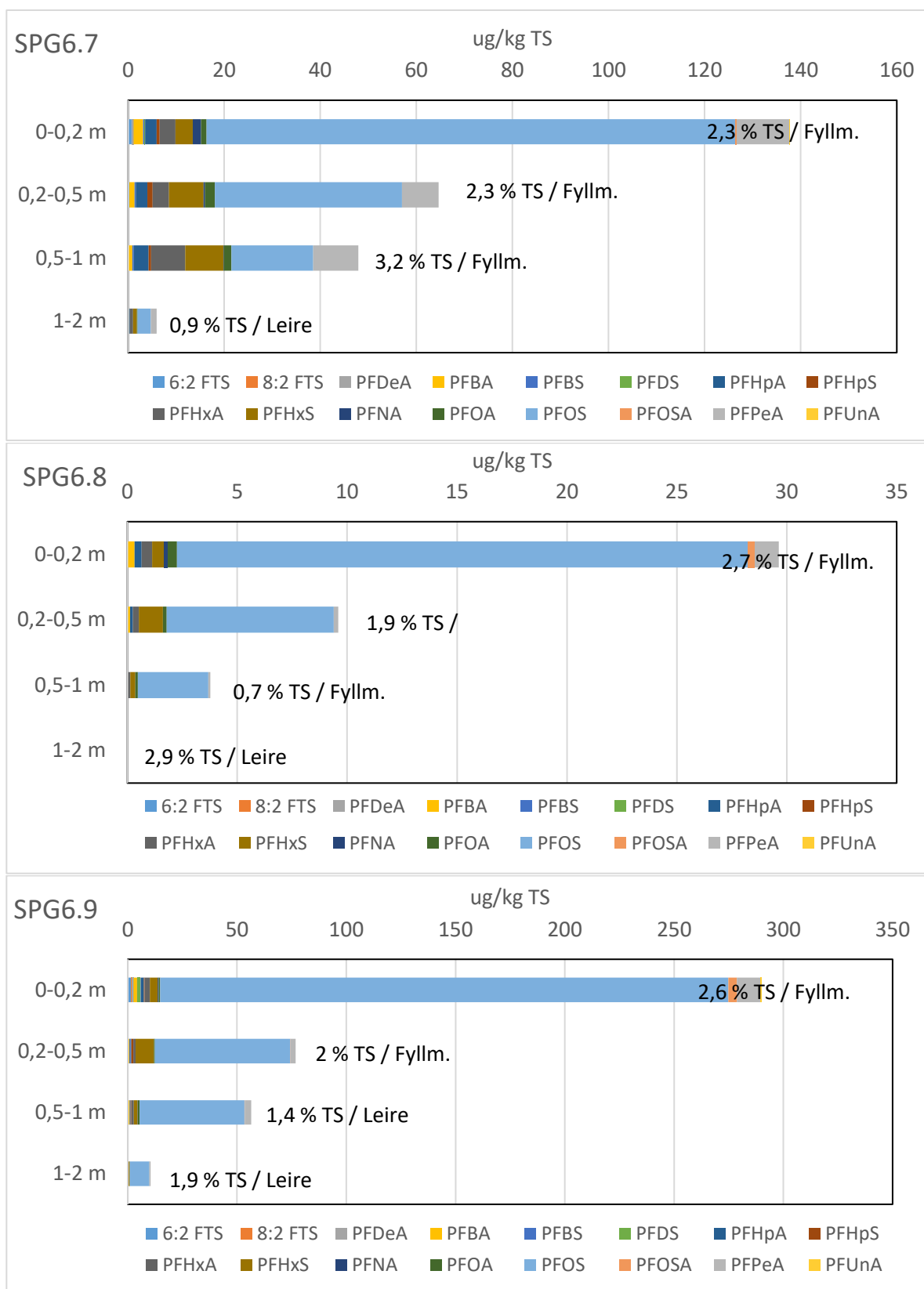
Figur 6-4.7: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG6.44, PG6.45 og PG6.49. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert). Det er også indikert om det er fyllmasser eller fast leire i de ulike prøvene.



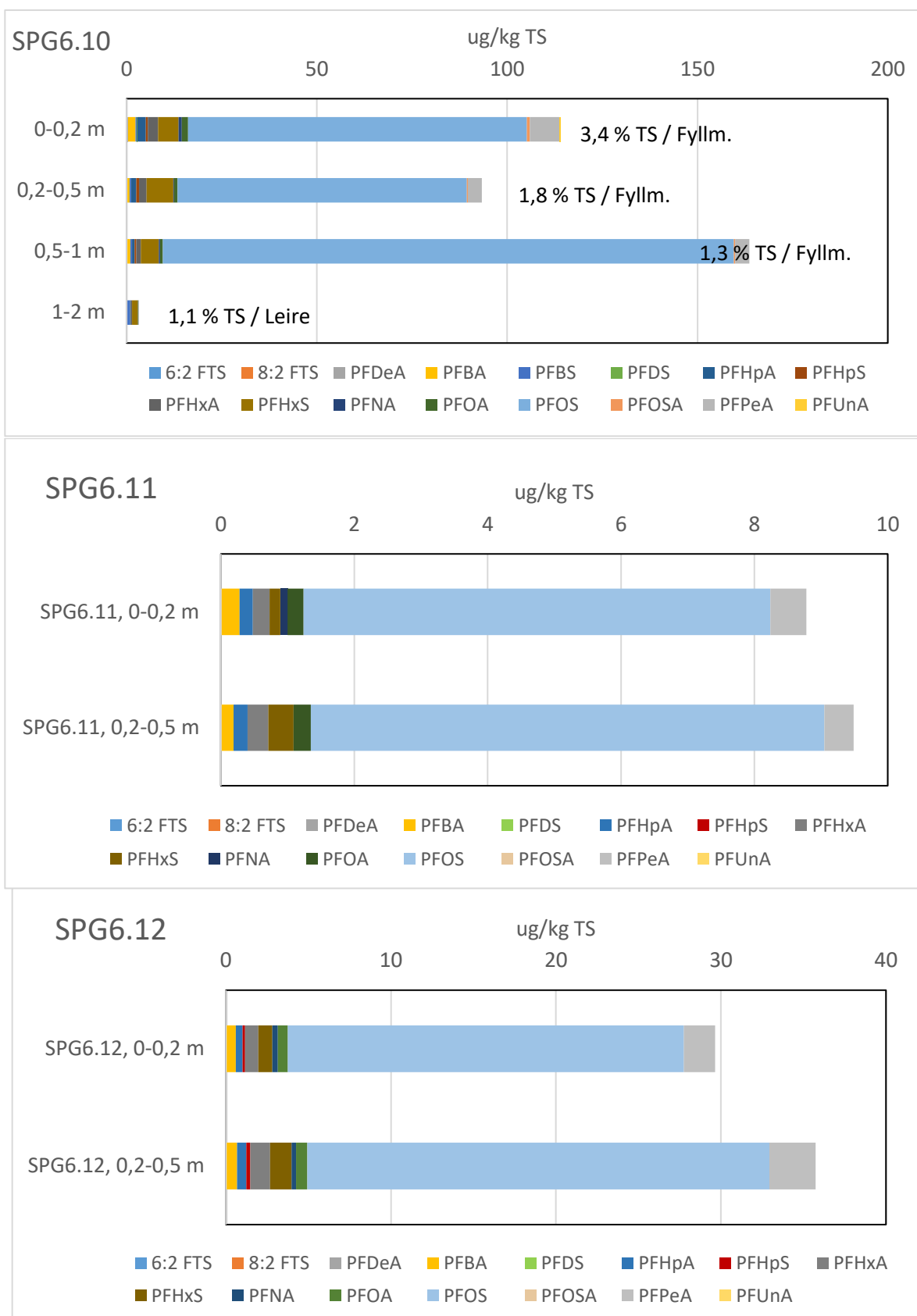
Figur 6-4.8: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i SPG6.1-SPG6.3. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert). Det er også indikert om det er fyllmasser eller fast leire i de ulike prøvene.



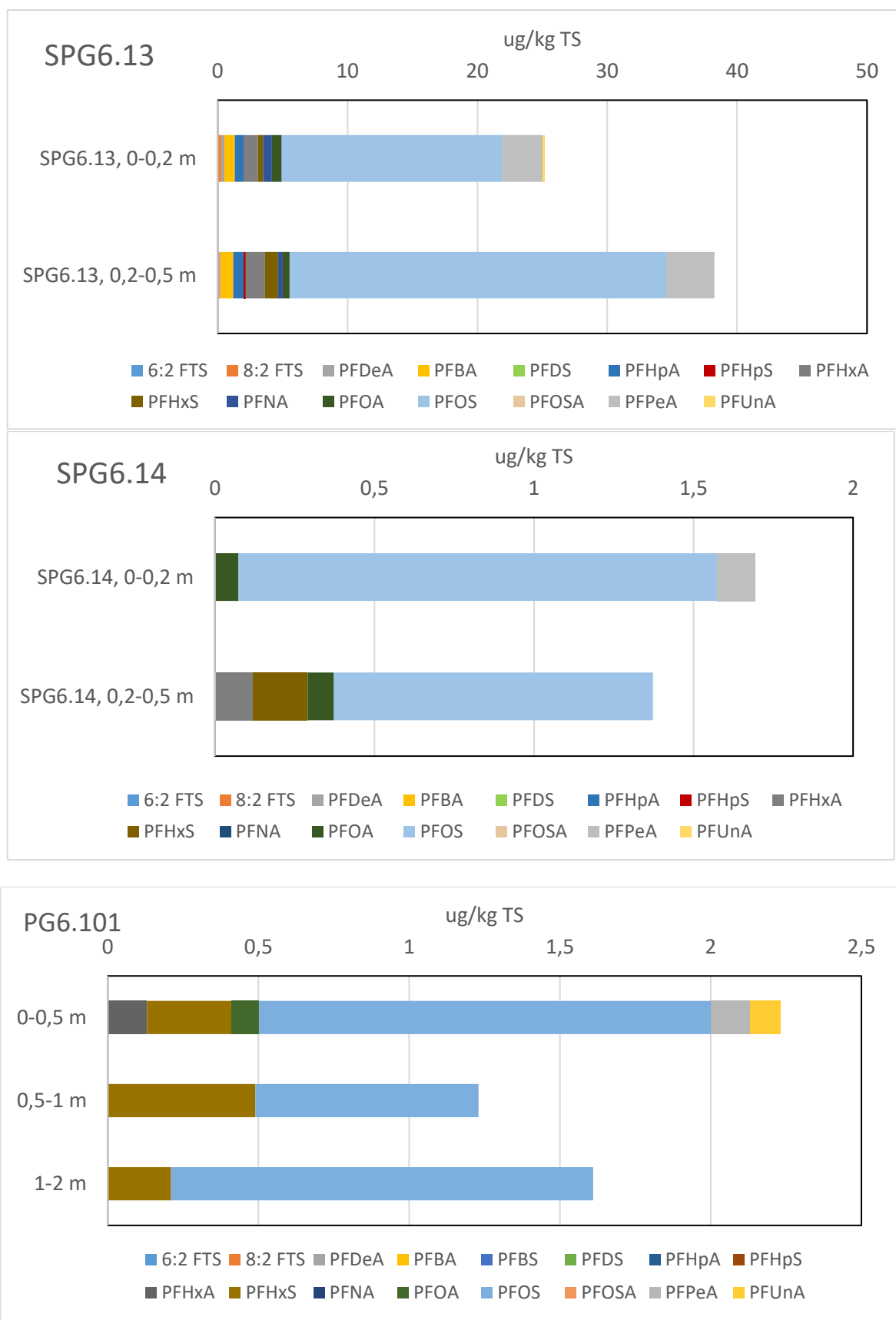
Figur 6-4.9: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i SPG6.4-SPG6.6. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert). Det er også indikert om det er fyllmasser eller fast leire i de ulike prøvene.



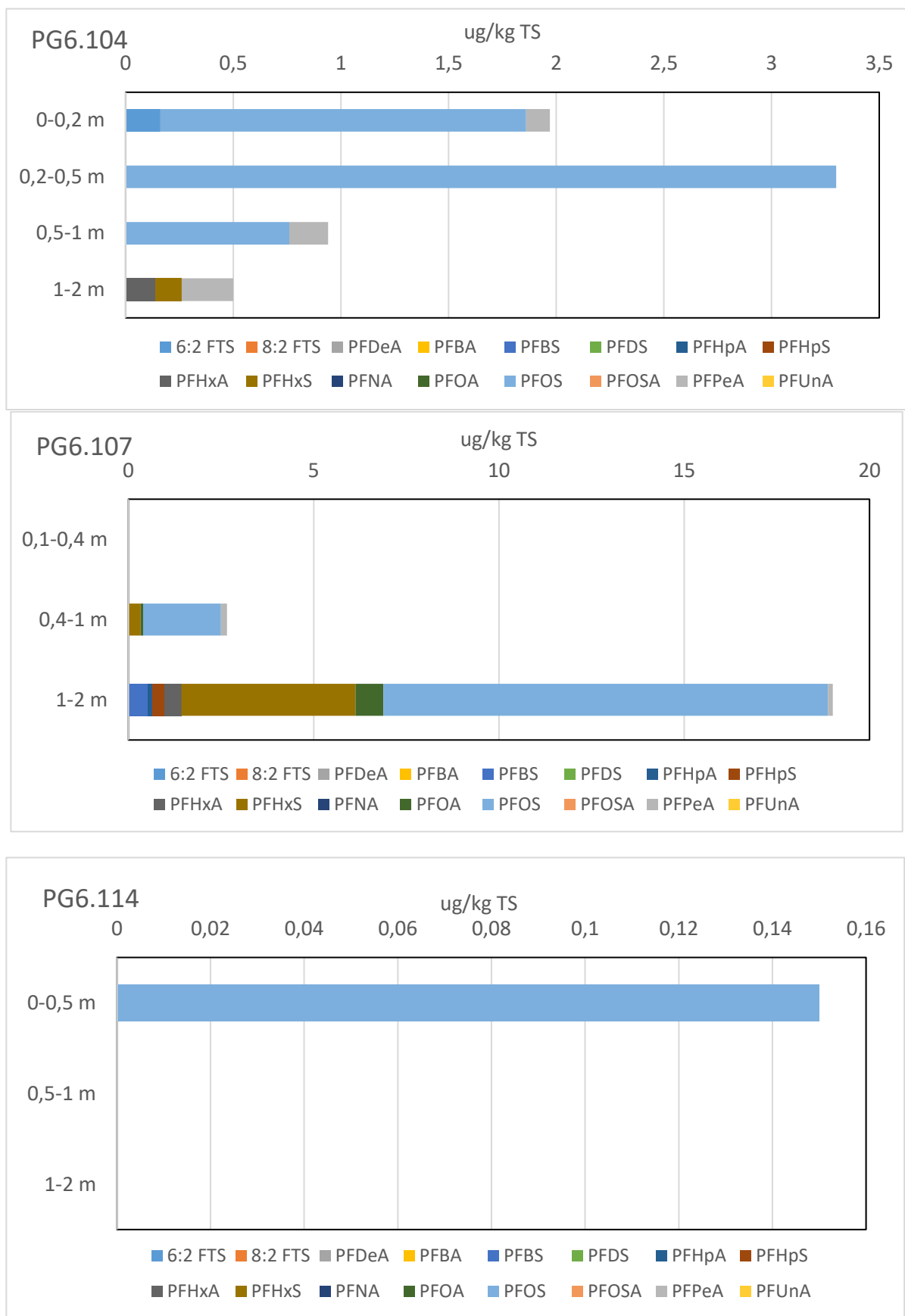
Figur 6-4.10: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG6.7-SPG6.9. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert). Det er også indikert om det er fyllmasser eller fast leire i de ulike prøvene.



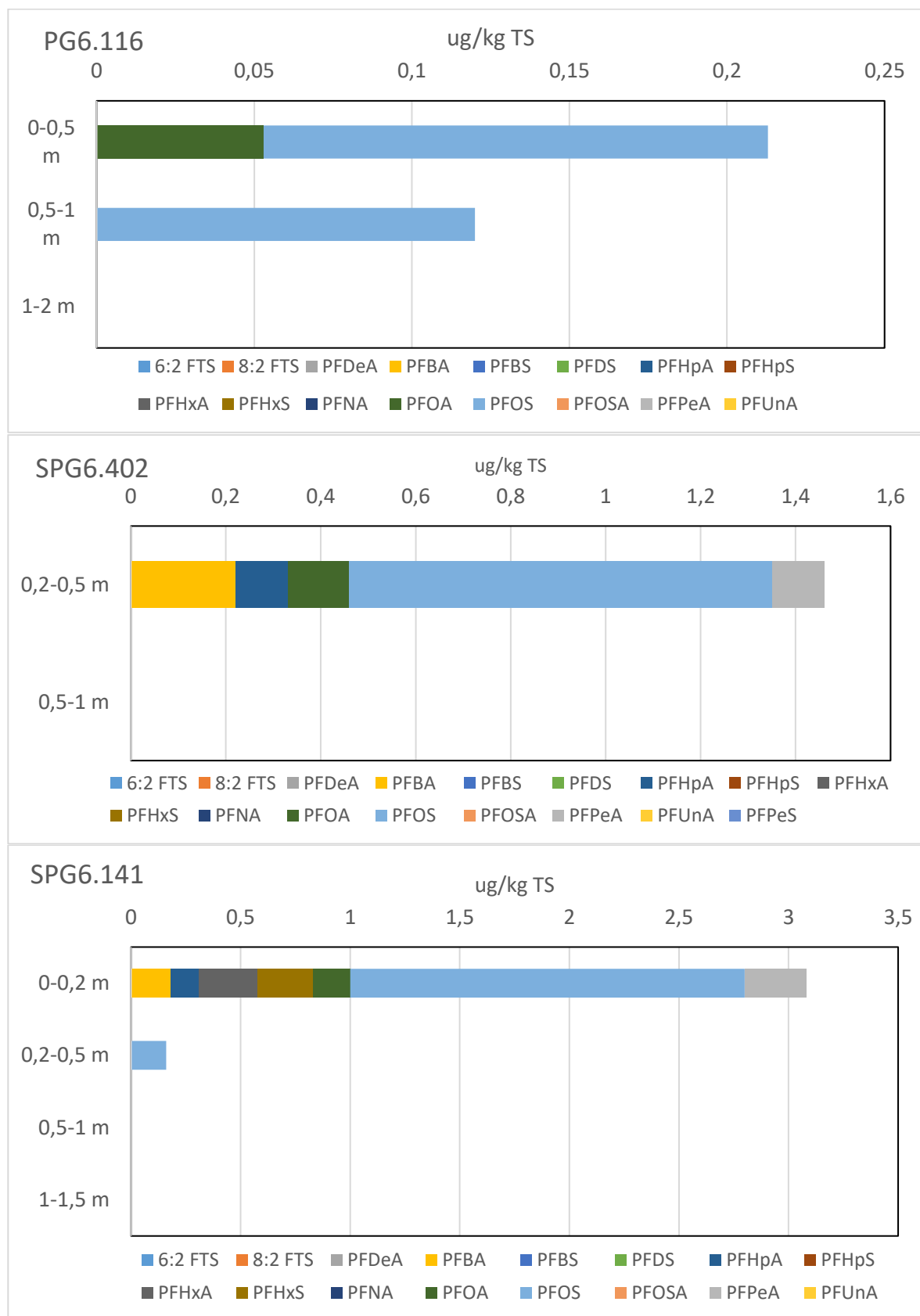
Figur 6-4.11: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i SPG6.10-SPG6.12. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene. Innholdet av TOC (% TS) er vist i figurene for hver prøve (der dette er analysert). Det er også indikert om det er fyllmasser eller fast leire i de ulike prøvene.



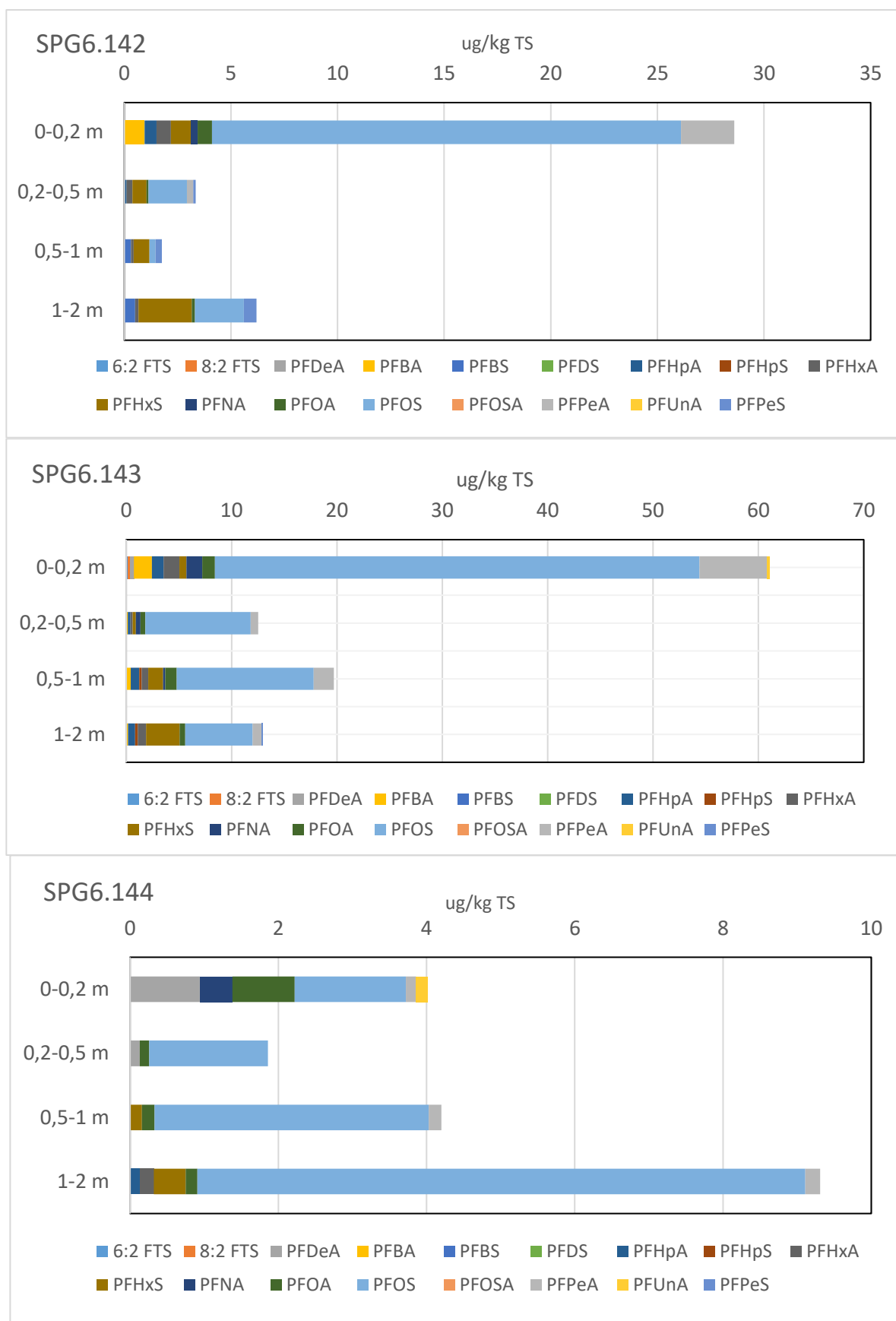
Figur 6-4.12: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (ug/kg) i massene ved ulike dybder i SPG6.13, SPG6.14 og PG6.101. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene.



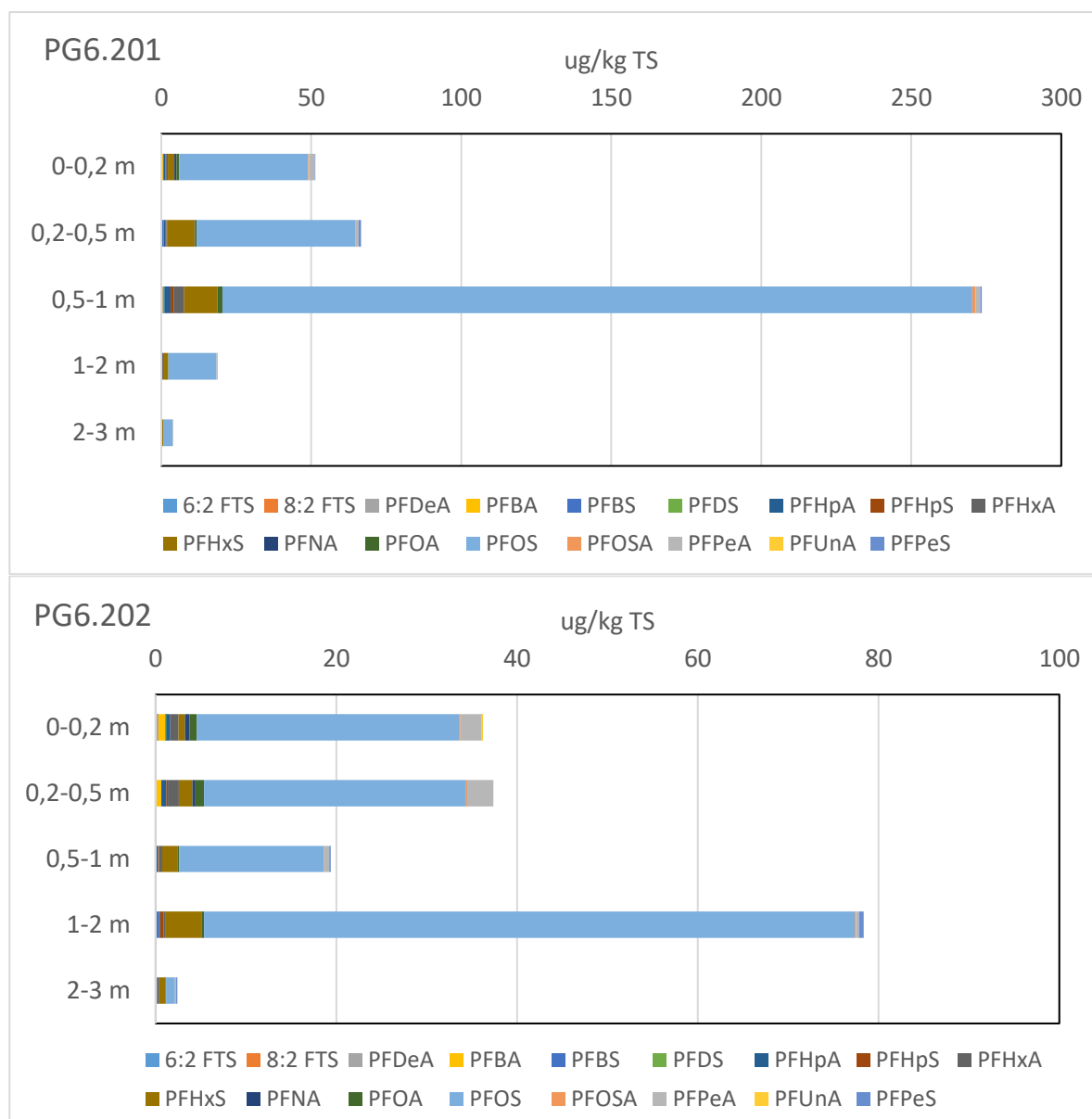
Figur 6-4.13: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser (µg/kg) i massene ved ulike dybder i PG6.104, PG6.107 og PG6.114. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene.



Figur 6-4.14: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG6.116, SPG6.402 og SPG6.141. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene.



Figur 6-4.15: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i SPG6.142-SPG6.144. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de tre figurene.



Figur 6-4.16: Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser ($\mu\text{g/kg}$) i massene ved ulike dybder i PG6.201 og PG6.202. Kun påviste PFAS-forbindelser er tatt med i figurene. NB, forskjellig skala på x-aksen i de to figurene.

Vedlegg 6-5

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 6

9 sider

1 Delområde 6

Delområde 6 er lokalisert sentralt på flyplassens område, nord for rullebanen. Delområdet omfatter bebygde områder, samt gressdekte arealer. I fase-1 rapporten ble følgende lokaliteter med mistanke om forurensning grunn identifisert her: «tidligere drivstoffanlegg» (Tabell 3.1 i hovedrapport), «brannstasjon» (kap. 3.2.3 i hovedrapport), «bussbrannslukkeøvelse» (kap. 3.2.3 i hovedrapport), «parkeringsplass» (Tabell 3.2 i hovedrapport), «Luftforsvarets forsyningskommando (LFK) avfallslager» (kap. 3.6 i hovedrapport) og «utfyllingsområder» (kap. 3.3 i hovedrapport). Kummene 1073, 1075, 1078 og 1079 på NALFA-ledningen er lokalisert inne på delområde 6 (se kap. 3.4 i hovedrapport).

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 6, se tidligere rapport fra 2005 /3/ og 2023 /4/.

1.1 Utførte undersøkelser

I 2005 ble det tatt prøver fra 7 prøvepunkt ved lokalitet «tidligere drivstofflager»¹ /3/.

I 2019 ble det tatt prøver fra 34 prøvepunkt². I 2020 ble det tatt prøver fra 16 supplerende prøvepunkt³. Det ble gravd inntil 3,5 meters dyp.

I 2021 ble det tatt prøver i forbindelse med etablering av to midlertidige brakkebygg. Ved FLO SA brakkeriggen⁴ og ved GWP9 brakkeriggen⁵, ble det tatt prøver fra totalt 15 prøvepunkt /5/. Det ble gravd inntil 2,5 meters dyp. I 2021 tok også Forsvarsbygg prøver fra to mindre områder vest på delområdet. Totalt for de to områdene ble det tatt prøver fra 8 prøvepunkt⁶. Det ble gravd til ca. 0,5 meters dyp.

I mai 2022 ble det tatt prøver fra 28 prøvepunkt⁷. Høsten 2022 ble det tatt prøver fra 2 ekstra prøvepunkt ved brannstasjonen⁸. Det ble gravd inntil 3 meters dyp. I november 2022 ble det også tatt 8 prøver i forbindelse med fjerning av en oljetank^{9,10}.

Det gjenstår prøvetaking fra 20 prøvepunkt på delområde 6¹¹.

Jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC¹².

¹ Prøvepunktene SJ28, SJ30, SJ32-SAJ35, samt P6/P12,

² Prøvepunktene PG6.1-PG6.6, PG6.12-PG6.14, PG6.16-PG6.23, PG6.25/kum 1075, PG6.28-PG6.35, PG6.41-PG6.45, PG6.47-PG6.49

³ Prøvepunktene SPG6.1-SPG6.14, samt fra kummene 1073 og 1078.

⁴ Prøvepunktene PG6.110-PG6.116

⁵ Prøvepunktene PG6.100-PG6.107

⁶ Prøvepunktene PA11, PA12, PA13, PA14, PA21, PA22, PA23 og PD24.

⁷ Prøvepunktene SPG6.101-SPG6.111, SPG6.141-SPG6.144, PG6.7, PG6.9-PG6.11, PG6.15, PG6.39, PG6.40, PG6.401, PG6.402, PG6.26, PG6.27, PG6.36 og PG6.37

⁸ Prøvepunktene PG6.201 og PG6.202.

⁹ Tanken var lokalisert ved det nordøstre hjørnet av bygget som ligger rett sør for prøvepunktene PG6.40, PG6.401 og PG6.402.

¹⁰ Disse prøvepunktene er ikke vist på tegning, og koordinatene er ikke vist i koordinatlisten i vedlegg 6-1.

¹¹ Prøvepunktene PG6.24, SPG6.112-SPG6.121 og SPG6.131-SPG6.139.

¹² Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

1.2 Observerte grunnforhold

På de gressdekte områdene består løsmassene generelt av fyllmasser av leire eller sand, over underliggende naturlig grunn av hardpakket tørrskorpeleire eller annen type leire (siltig, sandig eller blålig leire). Det ble i flere av prøvepunktene påtruffet drenerør i tegl. Det ble i enkelte prøvepunkt i området rundt brannstasjonen og nær rullebanen observert biter av avfall i massene (keramikk, porselen, teglstein og/eller jernskrot).

I området med parkeringsplassen i nord ble det i SPG6.107 observert en gammel kulvert og kum, samt noen avfallsrester. I de resterende sjaktene ble det ikke observert avfall.

TOC-innholdet i prøvene på delområde 6 varierer mellom 0,3-6 %.

Det ble registrert innsig av vann i enkelte av prøveegropene.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 6 er vist i vedlegg 6-1. Analyseresultater for metaller, olje, PAH, PCB og BTEX er presentert i Tabell 6-2.1 til Tabell 6-2.15 i vedlegg 6-2. Analyseresultater for PFAS er presentert i Tabell 6-3.1 til Tabell 6-3.16 i vedlegg 6-3, og i grafer i vedlegg 6-4 (gjelder ikke prøvepunkter der det kun er tatt én prøve, eller der det kun ble påvist svært lave konsentrasjoner). Resultatene er også presentert på tegningene 10202518-RIGm-TEG-6.1_Rev04, samt 10245268-RIGm-6300-KJL-7 og -KJL-8. Lokalteter på delområde 6 med mistanke om forurensning er omtrentlig avmerket på tegningene.

I undersøkelsen fra 2005 ble det påvist PAH i tilstandsklasse 3, og sterkt dieselforurensede masser (analysert som THC, prøvepunkt PG6/PG12) ved det tidligere drivstoffanlegget lokalisert nord for brannstasjonen og sentralt på delområde 6. I supplerende prøver tatt noe lenger sør (2019 og 2021) er det påvist metaller i tilstandsklasse 2-4 og PAH i tilstandsklasse 2-3.

På den midtre delen av parkeringsplassen i nord er det påvist alifater i tilstandsklasse 3-5, PAH i tilstandsklasse 2-4 og metaller i tilstandsklasse 2-3. Det oljeforurensede området ved PG6.40 og PG6.402 strekker seg trolig sørover mot nærliggende bygg. Ved fjerning av en oljetank ved dette bygget (i 2022) ble det observert oljeforurensede masser som strakk seg nordover.

Med unntak av massene ved det tidligere drivstoffanlegget og massene ved parkeringsplassen har de undersøkte massene generelt lav forurensningsgrad. Det ser dermed ut som om det stort sett er benyttet rene fyllmasser til utfylling av ravedaler på denne del av flyplassen.

PFAS-forurensning

Området rundt brannstasjonen er forurensset av PFAS. De høyeste konsentrasjonene er påvist i prøvepunktene lokalisert nord, sør, sørvest og øst for selve brannstasjonsbygningen (sum PFAS mellom 46 og 570 µg/kg, og PFOS mellom 30 og 530 µg/kg). I området vest og nordvest for brannstasjonen er det påvist lavere sum PFAS-konsentrasjoner (6,7 til 15 µg/kg). Det er påvist PFOS over gjeldende normverdi i massene fra seks av prøvepunktene ved brannstasjonen (110-530 µg/kg).

I området med brannstasjonen varierer fordelingen av PFAS-forurensningen med dypet. I noen av prøvepunktene er de høyeste konsentrasjonene påvist i de øverste 0,2 m av massene (f.eks. i PG6.42 og SPG6.7). I andre prøvepunkt er det påvist høyere konsentrasjon i dypere lag enn i de øverste 0-0,2 m (f.eks. PG6.44 og SPG6.4), mens det i PG6.43 og PG6.49 er påvist

Vedlegg 6-5 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 6

tilsvarende konsentrasjoner av sum PFAS i prøvene ned til hhv. 1 og 0,5 m dyp (se figurer i vedlegg 6-4). Det er lavt innhold av TOC i massene, slik at massene har liten evne til å holde på PFAS, og «plumen» av PFAS vil bevege seg nedover i grunnen.

Generelt er påviste konsentrasjoner av sum PFAS i prøvene fra naturlig leirgrunn mye lavere enn i de overliggende lag av fyllmasser (se figurer i vedlegg 6-4, der det for enkelte av figurene er avmerket om prøvene er tatt fra fyllmasser eller naturlig leirgrunn). Dette er som forventet da leiren er tett, med svært lav permeabilitet. Det er imidlertid unntak, i PG6.42 og PG6.44 er det påvist høyere konsentrasjon av sum PFAS i prøvene av leire enn i de overliggende prøvene av fyllmasser. I SPG6.6 er den høyeste konsentrasjonen påvist i den dypeste prøven av leire (1-2 m), men dette skyldes at det er en kabelgrøft med grus nede i laget med leire, slik at permeable masser i grøften har bidratt til å spre PFAS nedover i grunnen.

Utenom PFOS er forbindelsene PFPeA (inntil 11 µg/kg) og PFHxS (inntil 79 µg/kg) påvist i relativt høye konsentrasjoner i enkelte av prøvene fra området ved brannstasjonen. PFOA og PFNA er kun påvist i konsentrasjoner $\leq 2,8$ µg/kg.

Ved området nær rullebanen hvor det er øvd på brannslukking av en bussbrann er det påvist lave verdier av PFAS (<10 µg/kg)¹³. Det er ikke påvist konsentrasjoner av PFOS over foreslått ny normverdi (2 µg/kg). Ingen av prøvene tatt fra dypereliggende masser (>1 m) har konsentrasjoner av PFAS-forbindelser over kvantifiseringsgrensen. Massene i området er dermed ikke forurenset av PFAS. Det er mulig at det ikke er blitt benyttet PFAS-holdig skum til slukkeøvelsene ved bussen.

Hvis man ser bort i fra området ved brannstasjonen er det generelt på delområde 6 påvist lave konsentrasjoner av PFAS (<30 µg/kg).

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 6 har et areal på omtrentlig 210 000 m², og i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553 /1/ skal det da for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 226 punkter for arealbruk bolig og 224 punkter for arealbruk næring. Totalt så langt er det tatt prøver fra 110 prøvepunkt¹⁴, og det vil bli tatt prøver fra ytterligere 20 prøvepunkt. Når prøvetakingen er ferdig vil det totalt være tatt prøver fra 130 prøvepunkter, som er litt mer enn halvparten av anbefalingene i veilederen.

Det er imidlertid tatt prøver fra alle kjente lokaliteter med mistanke om forurensning, og på disse lokalitetene er antall prøvepunkt noenlunde i samsvar med det som veilederen anbefaler (se under). Ellers er det tatt spredte prøver på de gressdekte områdene. Massene her er relativt homogene, har lav forurensningsgrad, og det er ikke mistanke om andre ukjente lokaliteter her. Oppsummert er totalt antall prøvepunkt¹⁵ på delområde 6 vurdert som tilstrekkelig for en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen.

Lokalitet «brannstasjon» med omkringliggende områder har et areal på ca. 15 000 m²¹⁶. Ifølge veilederen medfører dette hhv. 31 og 29 prøvepunkt. Det er tatt prøver fra 28 punkt, altså

¹³ Gjelder prøvepunktene PG6.20 og PG6.28-PG6.35.

¹⁴ De 8 prøvene som ble tatt i forbindelse med fjerning av oljetanken nord på delområde 6 (utført november 2022) er ikke tatt med i denne summen.

¹⁵ Inkludert de planlagte prøvepunktene.

¹⁶ Dette området omfatter de gressdekte områdene nord, øst og vest for brannstasjonen, samt et område som strekker seg 60 m sørvestover fra veien foran brannstasjonen.

tilsvarende som anbefalingen. Det forurensede området ved brannstasjonen anses for å være bra avgrenset i horisontal retning. Forurensningen er imidlertid ikke avgrenset i vertikal retning i alle prøvepunktene. I prøvepunktene PG6.42, PG6.43, PG6.44, PG6.49 og SPG6.6 er det påvist sum PFAS mellom 43 og 450 µg/kg i den dypeste prøven fra 1-2 m.

Lokalitet «bussbrann – slukkeøvelse» har et areal på ca. 9 000 m² (areal som omfatter punktene PG6.20 og PG6.28-PG6.35), noe som ifølge veilederen medfører henholdsvis 24 og 22 prøvepunkt. Det er her prøvetatt i 9 punkt, dvs. litt under halvparten av veilederens anbefaling. De prøvetatte massene er imidlertid relativt homogene, og det er ikke påvist PFAS i massene. Antall prøvepunkt på lokaliteten anses dermed som tilstrekkelig for å kartlegge forurensningssituasjon.

Lokaliteten «drivstoffanlegg» har et areal på ca. 1500 m², og ifølge veilederen skal det tas prøver fra 8 punkt. Det er prøvetatt i totalt 10 punkt her, og antall prøvepunkt er iht. anbefalingen i veilederen. Det er imidlertid ikke tatt supplerende prøver like ved dieselforurensningen påvist i 2005, og utstrekningen til denne er ikke avgrenset.

Lokalitet «parkeringsplass» (med tilgrensede gressarealer) har et areal på ca. 24 000 m², noe som ifølge veilederen medfører henholdsvis 40 og 38 prøvepunkt. Det vil her totalt bli tatt prøver i 26 punkt¹⁷, samt at det ved fjerning av en oljetank høsten 2022 ble tatt 8 prøver av massene i gravegroppen. Antall prøvepunkt er noe lavere enn anbefalingen i veilederen.

Det gjenstår altså prøvetaking på den vestlige delen av parkeringsplassen, samt på det asfalterte området i øst (som omfatter lokaliteten «LFK avfallslager»).

2 Risikovurdering

Ved det tidligere drivstoffanlegget bør det tas en ekstra prøve av de sterkt oljeforurensede massene som analyseres for alifater. Deretter må det utføres en risikovurdering av både helse og spredning, for å vurdere hvorvidt massene kan bli liggende eller ei. Det antas at hvis området skal brukes til bolig må disse massene fjernes.

Ellers er det i enkelte prøvepunkt på delområde 6 påvist følgende: 1) metaller i tilstandsklasse 3 i overflatenære masser og i tilstandsklasse 3-4 i dypereliggende masser, 2) PAH i tilstandsklasse 3-4 i overflatenære masser og i tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser, 3) alifater i tilstandsklasse 3-4 i overflatenære masser og i tilstandsklasse 3 og 5 i dypereliggende masser (ett prøvepunkt), samt 4) benzen i tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser (ett prøvepunkt).

Påvist forurensning er vurdert opp imot anbefalte tilstandsklasser for arealbruk bolig og arealbruk næring /1/.

Arealbruk bolig

Oljeforurensning i tilstandsklasse 4 i overflatenære masser og i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser er ikke akseptabelt med arealbruk bolig, og disse massene må fjernes.

Tilstandsklasse 3 og 4 er ikke akseptabelt i overflatenære masser i områder med arealbruk bolig, og masser med denne forurensningsgraden må fjernes.

¹⁷ Inkludert de prøvepunktene som gjenstår å prøvetas.

Det er ikke ansett å være noen spredningsrisiko forbundet med påvist tungmetallforurensning i tilstandsklasse 4 i dypereliggende masser. Disse massene kan trolig bli liggende med arealbruk bolig.

I resterende undersøkte prøvepunkt er forurensningsgraden i massene i henhold til akseptkriteriene for arealbruk bolig.

Arealbruk næring

Oljeforurensning i tilstandsklasse 4 i overflatenære masser er ikke akseptabelt med arealbruk næring, og disse massene må fjernes. Det er utført en stedsspesifikk risikovurdering av påvist oljeforurensning i tilstandsklasse 5 i masser fra 2-3 m dyp i SPG6.109¹⁸ (se kap. 2.1 og 2.2).

Tilstandsklasse 4 er ikke akseptabelt i overflatenære masser i områder med arealbruk næring, og masser med denne forurensningsgraden må fjernes.

Det er ikke ansett å være noen spredningsrisiko forbundet med påvist tungmetallforurensning i tilstandsklasse 4 i dypereliggende masser. Disse massene kan trolig bli liggende med arealbruk næring.

I resterende undersøkte prøvepunkt er forurensningsgraden i massene i henhold til akseptkriteriene for arealbruk næring.

2.1 Helsebasert risikovurdering for olje (alifater) – arealbruk næring

2.1.1 Aktuelle eksponeringsveier

Det er utført en risikovurdering med tanke på human helse for å vurdere om påvist forurensning av alifater (C8-C10 og C10-C12) i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser i SPG6.109 kan bli liggende på området, ved fremtidig arealbruk næring. Se Tabell 6-2.13 i vedlegg 6-2.

I vurderingen er det benyttet samme eksponeringsveier som i Miljødirektoratets beregningsverktøy for risikovurdering /2/.

- **Oralt inntak av jord og hudkontakt med jord for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da forurensningen ligger dypere enn 1 m under terreng.
- **Opphold utendørs for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da evt. gass vil fortynnes til neglisjerbare mengder i fri luft.
- **Opphold innendørs for barn og voksne:** Dette kan være en mulig eksponeringsvei hvis det settes opp et næringsbygg på dette området.
- **Inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det ikke vil være aktuelt med dyrking av grønnsaker på området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Inntak av grunnvann fra lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det vil være kommunal vannforsyning til området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.

¹⁸ SPG6.109 er lokalisert på parkeringsplassen nord på delområde 6.

- **Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient (Nitelva):** Risiko for spredning av forurensning anses som liten (se kap. 2.2), og inntak via fisk anses derfor ikke som en aktuell eksponeringsvei.

Eneste mulig eksponeringsvei for alifatforurensningen er dermed via diffusjon inn i et mulig fremtidig næringsbygg.

2.1.2 Beregning av akseptkriterier

For beregning av akseptkriterium for alifater er Miljødirektoratets nye beregningsverktøy for helse (M-2171) benyttet /2/. Beregning av stedsspesifikt akseptkriterium for alifater i jord er basert på identifiserte eksponeringsveier- og tider.

For beregningen er det for aktuell eksponeringsvei «opphold innendørs for barn og voksne» tatt utgangspunkt i at området brukes alle arbeidsdager i året (240 dager), og at oppholdstiden per dag er en vanlig arbeidsdag på 8 timer. Det er kun tatt med oppholdstid for voksne. Da det ikke er kjent om det skal bygges på området, eller hvor stort et eventuelt fremtidig bygg blir, er det i beregningene beholdt standardverdier for parametere brukt til beregning av konsentrasjon i innendørsluft, med unntak av avstanden mellom gulv og forurensning som er satt til 2 meter og utskiftingshastighet for luft i bygget som er økt fra 12 til 48 ganger i tråd med krav i byggetekniske forskrifter.

Eksakt utstrekning til påvist oljeforurensning ved SPG6.109 er ikke kjent, og det antas derfor at hele området under et fremtidig næringsbygg på 100 m² er forurenset i tilstandsklasse 5.

Input-data og resultat for risikovurderingen er vist i Figur 6-5.2 og Figur 6-5.3. Oppsummering av resultatene av beregningene er vist i Tabell 6-5.1.

Tabell 6-5.1: Beregnede helsebaserte akseptkriterier for alifater (C8-C10 og C10-C12), sammenlignet med påvist maks konsentrasjon av alifater (C8-C10 og C10-C12) (konsentrasjoner i mg/kg TS).

Stoff	Påvist maks konsentrasjon	Aktuell eksponeringsvei og eksponeringstid	Beregnet akseptkriterium
Alifater C8-C10	110	Opphold innendørs (kun voksne): 240 dager/år, 8 timer/dag	1470
Alifater C10-C12	440		6590

2.1.3 Vurdering av beregnet akseptkriterium for alifater i jord

Beregningene er utført for aktuell eksponeringsvei; innånding av gasser innendørs. Maks påviste konsentrasjoner av alifater (C8-C10 og C10-C12) i dypereliggende jord i prøvepunktet SPG6.109 er lavere enn beregnede akseptkriterier. Utført beregning anses for å være konservativ. I beregningene antas oppholdsrommene i bygget å være direkte på terrenget, mens det ofte i næringsbygg vil være en eller annen form for kjeller (med ventilasjon). I tillegg vil næringsbygg som oftest ha større grunnflate enn 100 m², noe som gir større innendørs volum, og dermed lavere konsentrasjon av den aktuelle gassen i innendørsluften.

2.1.4 Konklusjon – helsebasert risikovurdering for alifater i dypereliggende jord

De utførte beregningene viser at det er helsemessig akseptabelt å la dypereliggende masser forurensset av alifater (C8-C10 og C10-C12, konsentrasjoner på hhv. 110 og 440 mg/kg) bli liggende ved fremtidig arealbruk næring.

Det anbefales imidlertid at det utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp et næringsbygg på området, der mer spesifikke kriterier og byggetekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

2.2 Spredningsbasert risikovurdering for alifater

Påvist forurensning av alifater i SPG6.109 er lokal, og dypereliggende masser i nærliggende prøvepunkt er i tilstandsklasse 1-3. Dette viser at det ikke pågår spredning av alifater fra den forurensede lokaliteten.

3 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurensset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ NGI, 2020. Utvikling av nytt verktøy for risikovurdering av human helse på forurensset grunn i Norge. Dok. nr. 20180840-01-R.
- /3/ Multiconsult, 2006. Kjeller diverse lokaliteter «drivstoffanlegget». Rapport 114309.4-1.
- /4/ Multiconsult, 2023. Kjeller flyplass, delområde 6. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-006_rev04.
- /5/ Multiconsult, 2021. Kjeller base. Tiltaksplan. Rapport 10225973-RIGm-RAP-001.

Vedlegg 6-5 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 6

Tabell 6-5.2: Input-data til risikovurdering av alifater i dypereliggende masser. Utskrift fra beregningsverktøy.

Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0,2	0,2	l vann/l	
Luftinnhold i jord	θ_a	0,2	0,2	l luft/l jord	
Jordas tetthet	ρ_s	1,7	1,7	kg/l jord	
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	1 %		
Jorda porøsitet	ε	40 %	40 %		
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innendørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{hus}	240	240	m ³	
Areal under huset	A	100	100	m ²	
Utskiftingshastighet for luft i huset	I	12	48	d ⁻¹	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0,35	2	m	
Luftpermeabilitet jord	k_s	1E-10	1E-10	m ²	Coarse sand (RIVM, 2008)
Luftpermeabilitet gulv	k_f	1E-15	1E-15	m ²	Concrete (RIVM, 2008) --> k_f dårlig gulv tab 5.32
Viskositet luft	η	6E-09	6E-09	Pa.h	
Trykkforskjell, inneluft vs. jordluft	ΔP	1	1	Pa	Slab-on-grade/indoor (RIVM, 2008)
Tykkelse gulv	L_f	0,1	0,1	m	
Porøsitet gulv	n_{gulv}	0,135	0,135	m ³ /m ³	Concrete (RIVM, 2008)
Gassfylt porevolum gulv	θ_a gulv	0,135	0,135	m ³ /m ³	Concrete (RIVM, 2008)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet	k	0,0001	0,0001	m/s	
		3153,6	3153,6	m/år	
Avstand til brønn	X	0	0	m	
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	50	m	
Fraksjon som infiltrerer	FI	0,5	0,5	-/-	
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	1500	1500	mm/år	
Infiltrasjonsmengde (meter vann/år)	I	0,750	0,750	m/år	Beregnet ($P \times FI/1000$)
Hydraulisk gradient	i	0,03	0,03	m/m	
Tykkelsen av akviferen	d_a	5	5	m	
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5	5	m	
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	5000000	5000000	m ³ /år	
Bredden av det forurensende området vinkelrett på retningen av	L_{sw}	50	50	m	
Beregnet hastighet på grunnvannstrøm	Q_d	23652	23652	m ³ /år	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)
Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)					
Parametre	Standard verdi	Anvend t verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)	
Eksponeringsstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	0	0	UAKTUELL	
Eksponeringsstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	0	0	UAKTUELL	
Eksponeringsstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	0	0	UAKTUELL	
Eksponeringsstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	0	0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	0	0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	0	0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	0	0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	240	8 timer/dag		
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %		UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %		UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %		UAKTUELL	

Vedlegg 6-5 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 6

Tabell 6-5.3: Resultater av risikovurdering av alifater i dypereliggende masser. Utskrift fra beregningsverktøy.

Stoff	TRINN 1		TRINN 2						Risiko gass		Størst overskridelse		Akseptkriteriet	Normverdi	Forslag ny Normverdi
	Norm-verdi jord (mg/ kg)	C _s max overskridelse normverdi	Helserisiko Barn		Helserisiko Voksen		Livstids Helserisiko		Livstids Helserisiko		Alle definerte grenseverdier				
			Overskridelse MTDI (maks)	Overskridelse MTDI (middel)	Overskridelse MTDI (maks)	Overskridelse MTDI (middel)	Overskridelse MTDI (maks)	Overskridelse MTDI (middel)	Overskridelse Rfc (maks)	Overskridelse Rfc (middel)	Overskridelse (maks)	Overskridelse (middel)			
Alifater > C8-C10	10	1000 %	-100 %	-100 %	-93 %	-93 %	-93 %	-93 %	-100 %	-100 %	-93 %	-93 %	1,47E+03	10	10
Alifater >C10-C12	50	780 %	-100 %	-100 %	-93 %	-93 %	-94 %	-94 %	-100 %	-100 %	-93 %	-93 %	6,59E+03	50	100

Vedlegg 7-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 7

1 side

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Prøvepunkt	X	Y
PG7.1	613877,9	6649701,1
PG7.2	613856,8	6649677,2
PG7.3	613850,7	6649637,4
PG7.4	613832,6	6649586,7
PG7.5	613974,1	6649647,5
PG7.6	613948,2	6649614,7
PG7.7	613928,2	6649576,0
PG7.8	613895,6	6649540,8
PG7.9	614038,9	6649595,1
PG7.10	614021,5	6649571,2
PG7.11	614000,9	6649532,1
PG7.12	613982,1	6649491,8
PG7.13	614122,6	6649540,4
PG7.14	614103,1	6649508,3
PG7.15	614081,0	6649487,2
PG7.16	614057,2	6649445,8
PG7.17	613773,9	6649677,7
Kum 1080	613784,8	6649725,9
SPG7.1	613755,6	6649637,8
SPG7.2	614126,6	6649449,6
SPG7.3	614179,8	6649486,4
SPG7.4	614106,7	6649406,8
SPG7.5	614164,7	6649426,7
SPG7.6	614200,7	6649440,4
SPG7.7	614246,8	6649463,9

Vedlegg 7-2

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 7
(tabeller)

5 sider

Vedlegg 7-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 7 (tabeller)

Tabell 7-2.1: Analyseresultater for arsen og tungmetaller i delområde 7 (mg/kg), prøver fra 2018 og 2019. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (CrIII) (beregnet)	Krom (CrVI)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
Prøver fra undersøkelsen i 2018									
PG7.1 (0-0,7)	3,3	0,22	19	< 0,23	15	0,018	20	9,9	45
PG7.1 (0,7-1,2)	5,6	0,37	52	< 0,29	40	0,146	41	38	120
PG7.2 (0-1)	2,8	0,21	40	0,38	31	0,03	34	20	82
PG7.2 (1,2-1,7)	3,9	0,048	36	< 0,25	33	0,012	43	15	81
PG7.3 (0-1)	2,3	0,23	37	0,30	30	0,027	32	19	73
PG7.3 (1,6-2)	3,1	0,34	37	< 0,25	31	0,018	39	16	79
PG7.4 (0-0,2)	4,0	0,34	59	< 0,30	36	0,071	34	42	91
PG7.4 (1,2-2)	1,8	0,17	26	0,38	24	0,013	31	12	60
PG7.5 (0-1)	2,8	0,21	18	< 0,24	15	0,018	19	10,0	46
PG7.5 (1-2)	1,7	0,19	26	0,57	27	0,016	28	12	61
PG7.6 (0-1)	1,9	0,20	32	0,34	24	0,020	25	15	65
PG7.6 (1-2)	0,84	0,067	17	0,62	11	0,009	13	6,5	25
PG7.7 (0-0,3)	4,1	0,43	56	0,54	40	0,173	34	47	86
PG7.7 (0,4-0,7)	0,67	0,062	15	0,89	7,9	0,006	11	5,4	18
PG7.7 (1,8-2)	4,3	0,12	31	< 0,26	27	0,017	36	13	70
PG7.8 (0-0,3)	4,0	0,42	55	0,81	40	0,080	30	47	79
PG7.8 (0,3-1)	1,2	0,15	22	0,55	23	0,012	23	9,9	47
PG7.9 (0-1)	2,2	0,19	12	0,25	10	0,008	14	5,9	32
PG7.9 (1-2)	2,1	0,18	25	0,40	26	0,016	30	11	60
PG7.10 (0-1)	3,9	0,41	44	< 0,28	33	0,046	34	29	83
PG7.10 (2-3)	2,6	0,13	30	< 0,26	27	0,016	35	13	70
PG7.11 (0-1)	3,0	0,27	45	0,70	34	0,043	33	31	71
PG7.11 (1-2)	2,6	0,072	30	0,32	31	0,011	33	12	62
PG7.12 (0-1)	2,5	0,25	42	0,35	34	0,070	30	25	71
PG7.12 (1-2)	7,8	0,18	29	< 0,28	25	0,014	150	12	67
PG7.13 (0-1)	2,0	0,19	28	0,59	25	0,015	28	14	62
PG7.13 (1-2)	4,0	0,15	28	< 0,24	29	0,014	31	13	59
PG7.14 (0-1)	3,1	0,24	28	0,45	29	0,017	33	14	62
PG7.14 (1-2)	4,0	0,17	26	< 0,24	29	0,014	34	12	60
PG7.15 (0-1)	2,3	0,14	37	< 0,25	30	0,019	29	16	62
PG7.15 (1-2)	3,3	0,079	32	< 0,27	27	0,016	51	14	70
PG7.16 (0-1)	2,4	0,18	39	0,56	33	0,043	30	21	65
PG7.16 (2-3)	4,5	0,19	26	< 0,24	28	0,014	35	12	60
Prøver fra undersøkelsene i 2019									
PG7.17 (0,6-0,8)	5,8	< 0,20	22	0,57	32	0,13	47	12	53
PG7.17 (0,8-1,0)	6,0	0,29	31	< 0,20	73	0,98	46	19	140
PG7.17 (1,0-1,2)	4,6	< 0,20	26	< 0,20	66	0,34	38	14	98
Kum 1080 (0-1)	6,5	0,27	37	< 0,20	53	0,036	41	23	92
Kum 1080 (1-2)	7,2	< 0,20	38	0,82	30	0,025	41	18	89
Kum 1080 (2-2,5)	6,2	0,21	34	0,25	29	0,021	40	16	79
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤50	≤2	≤100	≤1	≤60	≤200
	2	20	10	200	5	200	2	135	500
	3	50	15	500	20	1000	4	200	1000
	4	600	30	2800	80	8500	10	1200	5000
	5	1000	1000	25000	1000	25000	1000	2500	25000

Vedlegg 7-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 7 (tabeller)

Tabell 7-2.2: Analyseresultater for arsen og tungmetaller i delområde 7 (mg/kg), prøver fra 2020. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (CrIII) (beregnet)	Krom (CrVI)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)	
Prøver fra undersøkelsene i 2020										
SPG7.1 (0-0,2)	4,2	0,23	52	< 0,20	36	0,063	38	31	100	
SPG7.1 (0,2-0,5)	2,1	< 0,20	35	0,80	30	0,018	33	14	82	
SPG7.1 (0,5-1)	2,2	0,20	36	0,47	29	0,024	32	17	65	
SPG7.1 (1-2)	1,4	< 0,20	36	0,21	30	< 0,010	45	13	81	
SPG7.1 (2-2,5)	1,8	< 0,20	37	< 0,20	31	0,014	42	14	81	
SPG7.2 (0-0,3)	3,5	0,33	50	3,9	42	0,082	32	30	76	
SPG7.2 (0,3-1)	2,1	< 0,20	30	< 0,20	27	0,020	30	13	59	
SPG7.2 (1-2)	4,5	< 0,20	26	< 0,20	25	0,017	35	12	60	
SPG7.2 (2-2,6)	5,2	< 0,20	28	< 0,20	33	0,014	36	11	66	
SPG7.3 (0-0,2)	3,6	0,42	31	1,8	25	0,064	23	28	54	
SPG7.3 (0,2-0,5)	3,9	< 0,20	56	4,6	32	0,049	28	20	38	
SPG7.3 (0,5-1)	3,2	0,26	62	0,28	47	0,043	54	28	130	
SPG7.3 (1-2)	4,0	< 0,20	28	< 0,20	27	0,015	28	11	57	
SPG7.3 (2,2-2,5)	6,0	< 0,20	25	< 0,20	29	0,012	34	11	61	
SPG7.4 (0-0,4)	3,9	0,79	42	1,3	53	0,20	28	35	110	
SPG7.4 (0,4-1)	3,3	< 0,20	69	1,0	60	0,041	51	26	110	
SPG7.4 (1-2)	5,7	< 0,20	29	< 0,20	31	0,014	35	11	63	
SPG7.4 (2-2,5)	5,1	< 0,20	28	< 0,20	29	0,016	35	12	62	
SPG7.5 (0-0,2)	3,5	0,58	50	3,1	48	0,067	29	32	100	
SPG7.5 (0,2-0,5)	3,2	< 0,20	59	1,0	50	0,043	44	24	110	
SPG7.5 (0,5-1)	2,9	0,29	27	< 0,20	27	0,016	30	13	61	
SPG7.5 (1-2)	3,0	< 0,20	36	< 0,20	35	0,013	37	14	80	
SPG7.6 (0-0,3)	3,3	0,36	35	1,6	30	0,073	21	26	47	
SPG7.6 (0,3-1)	2,8	< 0,20	55	0,45	42	0,026	49	20	110	
SPG7.6 (1-2)	2,5	0,43	32	< 0,20	32	0,019	36	12	67	
SPG7.7 (0-0,3)	3,0	0,35	32	0,95	28	0,055	25	24	63	
SPG7.7 (0,3-0,5)	2,0	< 0,20	32	0,22	29	0,016	29	12	60	
SPG7.7 (0,5-1)	2,3	0,25	30	0,29	25	0,037	24	19	57	
SPG7.7 (1-2)	6,8	0,20	26	< 0,20	26	0,019	40	13	61	
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤50	≤2	≤100	≤1	≤60	≤60	≤200
	2	20	10	200	5	200	2	135	100	500
	3	50	15	500	20	1000	4	200	300	1000
	4	600	30	2800	80	8500	10	1200	700	5000
	5	1000	1000	25000	1000	25000	1000	2500	2500	25000

Vedlegg 7-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 7 (tabeller)

Tabell 7-2.3: Analyseresultater for alifater, benzen, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ og sum PCB₇ i delområde 7 (mg/kg), prøver fra 2018 og 2019. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen ¹	Benzo[a]pyren	Sum PAH(16) EPA	Sum 7 PCB
Prøver fra undersøkelsen i 2018							
PG7.1 (0-0,7)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	0,025	0,26	i.p.
PG7.1 (0,7-1,2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	0,15	i.p.
PG7.2 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.2 (1,2-1,7)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.3 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.3 (1,6-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.4 (0-0,2)	< 3,0	< 5,0	12	< 0,010	0,013	0,20	i.p.
PG7.4 (1,2-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.5 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	0,053	i.p.
PG7.5 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.6 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.6 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.7 (0-0,3)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	0,014	0,25	0,00054
PG7.7 (0,4-0,7)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.7 (1,8-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.8 (0-0,3)	< 3,0	< 5,0	17	< 0,010	0,014	0,24	i.p.
PG7.8 (0,3-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.9 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.9 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.10 (0-1)	< 3,0	< 5,0	15	< 0,010	< 0,010	0,076	i.p.
PG7.10 (2-3)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.11 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.11 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.12 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	0,072	i.p.
PG7.12 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.13 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.13 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.14 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.14 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.15 (0-1)	< 3,0	< 5,0	16	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.15 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
PG7.16 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	0,056	i.p.
PG7.16 (2-3)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,010	< 0,010	i.p.	i.p.
Prøver fra undersøkelsene i 2019							
PG7.17 (0,6-0,8) ²	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
PG7.17 (0,8-1,0) ³	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,10	< 0,030	0,25	i.p.
PG7.17 (1,0-1,2) ⁴	< 3,0	< 5,0	i.p.	0,12	< 0,030	0,78	i.p.
Kum 1080 (0-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	0,25	3,4	i.p.
Kum 1080 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
Kum 1080 (2-2,5)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
Øst (1-2)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.
Øst (2-3)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.
Nord (1-2)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.
Nord (2-3)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.
Vest (1-2)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.
Vest (2-3)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.
Sør (1-2)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.
Sør (2-3)	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,0035	i.a.	i.a.	i.a.

¹ Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder under bygg, veileder TA-2553/2009 /1/.

² I analyserapporten i vedlegg 7-3 er denne prøven kalt «Topp»

³ I analyserapporten i vedlegg 7-3 er denne prøven kalt «Midt»

⁴ I analyserapporten i vedlegg 7-3 er denne prøven kalt «Bunn», i.p.- ikke påvist, i.a. – ikke analysert

Vedlegg 7-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 7 (tabeller)

Tabell 7-2.4: Analyseresultater for alifater, benzen, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ og sum PCB₇ i delområde 7 (mg/kg), prøver fra 2020. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen ¹	Benzo[a]pyren	Sum PAH(16) EPA	Sum 7 PCB
Prøver fra undersøkelsen i 2020							
SPG7.1 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.1 (2-2,5)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.2 (0-0,3)	< 3,0	< 5,0	51	< 0,0035	< 0,030	0,18	i.p.
SPG7.2 (0,3-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.2 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.2 (2-2,6)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.3 (0-0,2)	< 3,0	< 5,0	56	< 0,0035	0,070	0,79	i.p.
SPG7.3 (0,2-0,5)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.3 (0,5-1)	< 3,0	< 5,0	36	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.3 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.3 (2,2-2,5)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.4 (0-0,4)	< 3,0	< 5,0	19	< 0,0035	0,046	0,59	< 0,0070
SPG7.4 (0,4-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.4 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.4 (2-2,5)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.5 (0-0,2)	< 3,0	< 5,0	74	< 0,0035	< 0,030	0,12	i.p.
SPG7.5 (0,2-0,5)	< 3,0	< 5,0	38	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.5 (0,5-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.5 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.6 (0-0,3)	< 3,0	< 5,0	21	< 0,0035	< 0,030	0,082	i.p.
SPG7.6 (0,3-1)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.6 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.7 (0-0,3)	< 3,0	< 5,0	17	< 0,0035	0,034	0,35	i.p.
SPG7.7 (0,3-0,5)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG7.7 (0,5-1)	< 3,0	< 5,0	23	< 0,0035	< 0,030	0,12	i.p.
SPG7.7 (1-2)	< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.

i.p. – ikke påvist

¹ Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder under bygg. Som spesifisert i veileder TA-2553/2009 /1/: «For flyktige stoffer vil gass som eksponeringsvei gi lave grenseverdier for human helse. Dersom gass i bygg ikke er en relevant eksponeringsvei bør det utføres en stedspesifikk risikovurdering for å beregne stedspesifikke akseptkriterier.»

1 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Vedlegg 7-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 7 (tabeller)

Tabell 7-2.5: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser som er påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått.

Parameter	Enhet	PG7.3 (0-1)	PG7.4 (0-0,2)	PG7.5 (0-1)	PG7.9 (0-1)	PG7.11 (0-1)	PG7.13 (0-1)	1080 (0-1)	SPG7.3 (0-0,2)	SPG7.3 (0,5-1)	SPG7.5 (0-0,2)	SPG7.5 (0,5-1)
TOC	% TS	3,3	7,9	1,7	0,7	3,9	1,4	i.a.	10,0	5,4	17,2	0,7
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
6:2 FTS		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
8:2 FTS		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
HPFHpA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PF-3,7-DMOA		<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,56	<0,50
PFDaA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFBA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	0,19	<0,10	<0,12	<0,10
PFBS		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFDaA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFTra		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFDS		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFHpA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFHpS		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFHxA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFHxDA		<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,56	<0,50
PFHxS		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFNA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFOA		<0,10	0,089	<0,10	<0,050	<0,10	<0,050	<0,050	0,097	<0,050	<0,056	<0,050
PFOS		0,26	0,27	0,30	<0,050	<0,10	<0,050	0,47	0,25	<0,050	<0,056	<0,050
PFOSA		<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFPeA		<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFTA		<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
PFUnA		<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
EtFOSA		<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20
EtFOSAA		<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
EtFOSE		<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
MeFOSAA		<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
MeFOSE		0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
MeFOSA		<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20
FOSAA		<0,30	<0,10	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,12	<0,10
Sum PFAS		4,0	2,3	4,1	<2,0	<3,8	<2,0	2,4	2,4	<2,0	<2,2	<2,0

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 7-3

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 7

10 sider

1 Delområde 7

Område 7 ligger sør for flystripen på Kjeller og består i hovedsak av dyrket mark over tett leire. Området er mindre myrlendt enn tilgrensende områder i øst og vest.

Den gamle rullebanen lå delvis lå inne på område 7 (se kap. 3.6 i hovedrapport). Delområde 7 ligger i hovedsak utenfor de gamle gjenfylte ravineområdene (se kap. 3.3 i hovedrapport), med unntak av et lite område i nordvest. Kum 1080 på NALFA-ledningen er lokalisert inne på delområde 7 (se kap. 3.4 i hovedrapport).

I 2019 ble det utført arbeid med fjerning av blindgjengere/brannbomber på delområde 7. Forsvarsbygg har opplyst at de fjernet 47 stk. brannbomber på området. To av de oppgravde bombene var blindgjengere og resten var kun bombeskall. For plassering av funnsteder, se Figur 7-3.1

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 7, se tidligere rapport fra 2020 /3/.



Figur 7-3.1: Tegning som viser hvor blindgjengere (røde sirkler) og bombeskall (blå sirkler) av brannbomber ble funnet.

1.1 Utførte undersøkelser

I 2018 ble det utført prøvetaking fra 16 punkt (PG7.1-PG7.16), i 2019 ble det utført prøvetaking fra 10 punkt (kum 1080, samt PG7.17 ved brannbombe med åtte omkringliggende punkt for å avgrense benzen-forurensningen¹), mens det i 2020 ble utført prøvetaking fra 7 punkt (SPG7.1-SPG7.7). Med to unntak, er prøvepunktene jevnt fordelt utover området. Unntakene er

¹ De omkringliggende prøvepunktene er kalt Øst 1-2 og 2-3, Nord 1-2 og 2-3, Vest 1-2 og 2-3, samt Sør 1-2 og 2-3. Som navnene tilsier ble det gravd to punkt mot nord, to punkt mot sør, etc., med en avstand på hhv. 1-2 og 2-3 m fra PG7.17. Disse prøvepunktene er ikke vist på figur. Det er heller ikke oppgitt koordinater for disse punktene i koordinatlisten i vedlegg 7-1.

Vedlegg 7-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 7

prøvegropen PG7.17 i vest med omkringliggende avgrensende punkt, som er gravd der det ble funnet en gammel brannbombe, samt prøvegroppen som ble gravd ved siden av kum 1080.

Jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC².

1.2 Observerte grunnforhold

I prøvegroppene ble det øverst observert et lag med matjord over underliggende antatt stedegne masser av silt/leire. Det var stedvis noe fyllmasser av sand i topplaget. Det ble ikke registrert oljelukt, heller ikke observert avfall eller andre indikasjoner på forurensning i noen av prøvegroppene. Det ble heller ikke observert rester av den gamle rullebanen. Det ble observert gamle drenerør av tegl i enkelte av prøvegroppene.

Innholdet av TOC i de undersøkte massene varierer mellom 0,6 og 18,6 % TS, med de høyeste konsentrasjonene av TOC i det øverste laget av matjord.

Det ble ikke registrert innsig av grunnvann i noen av prøvegroppene.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 7 er vist i vedlegg 7-1. Analyseresultatene for delområde 7 er presentert i Tabell 7-2.1 til Tabell 7-2.5 i vedlegg 7-2, og på tegningene 10202518-RIGm-TEG-7.1_rev03 og 10245268-RIGm-6300-KJL-10.

I PG7.17 ble det funnet et skall av en brannbombe på ca. 0,8-1,2 m dyp, og det er påvist benzen i tilstandsklasse 5 i løsmassene rundt denne. Brannbomber som i sin tid ble benyttet til bombing av området har inneholdt benzen. Konsentrasjonen av benzen i PG7.17 ble ikke avgrenset mot dypet. For å undersøke eventuell horisontal spredning av benzen, ble det imidlertid utført prøvetaking i åtte punkt, med avstand på ca. 1,5 og 2,5 m i nordlig, sørlig, østlig og vestlig retning fra groppen hvor bombeskallet ble funnet. Det ble ikke påvist benzen over kvantifiseringsgrensen i noen av disse omkringliggende prøvene. Benzenforurensningen forbundet med den gamle brannbomben er dermed avgrenset til massene like ved bomben.

Det vurderes derfor som sannsynlig at det er tilsvarende forhold med svært lokal, men høy benzenforurensning, på de andre stedene hvor det er registrert rester av brannbomber.

Ved kum 1080 (0-1 m) ble det påvist konsentrasjon av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 2. Denne forurensningen kan være relatert til tidligere slamtømming av kummen. I massene i de øvrige prøvepunktene på delområde 7 er det ikke påvist konsentrasjoner av alifater, BTEX, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ eller sum PCB₇ over tilstandsklasse 1.

Delområde 7 er stedvis forurensset av tungmetaller, krom (III og VI) i tilstandsklasse 2 og nikkel i tilstandsklasse 3.

I prøvegroppene nordvest på delområde 7 (PG7.1, PG7.2, PG7.17 og kum 1080), hvor det ut ifra gamle tegninger skal være fylt ut med masser, ble det ikke observert avfall. Denne lokaliteten var heller ikke på forhånd pekt ut som et sted med mulig fylling. Det antas da at eventuell utfylling i dette området har skjedd med rene masser.

² Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

PFAS-forurensning

I fem av elleve analyserte prøver er det påvist PFOS > LOQ. Påviste konsentrasjoner av PFOS er under gjeldende og foreslått ny normverdi. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOS er på 0,47 µg/kg. Av andre PFAS-forbindelser er det kun påvist svært lave konsentrasjoner av PFOA i to prøver og av PFBA i én prøve.

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 7 har et areal på omtrentlig 82 000 m², og i henhold til veileder TA-2553/2009 /1/ skal det for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 91 punkt for mest følsom arealbruk (bolig) og 89 punkt for arealbruk sentrumsområder, kontor og forretning.

I 2018 ble det utført prøvetaking fra 16 punkt, i 2019 ble det utført prøvetaking fra 10 punkt, mens det i 2020 ble utført prøvetaking fra 7 punkt. Dette utgjør totalt 33 prøvepunkt på delområde 7.

Antall prøvepunkt er en god del færre enn hva veilederen legger opp til. Med unntak av brannbombene er det imidlertid ikke mistanke om forurensning på området, og antall prøvepunkt anses som tilstrekkelig for en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen på området.

Så fremt det ikke tas prøver som bekrefter det motsatte, antas det å være benzenforurensede masser (inntil klasse 5) på alle stedene der det er funnet gamle brannbomber. Utstrekningen forventes å være tilsvarende som ved PG7.17, dvs. konsentrert til massene like ved bomben.

2 Risikovurdering

På delområde 7 er det påvist benzen i tilstandsklasse 5 i ett prøvepunkt (PG7.17), både i prøven fra overflatenære masser (0,8-1 m) og i prøven fra dypereliggende masser (1-1,2 m).

Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder for masser under bygg som spesifisert i veileder TA-2553/2009 /1/: «*For flyktige stoffer vil gass som eksponeringsvei gi lave grenseverdier for human helse. Dersom gass i bygg ikke er en relevant eksponeringsvei bør det utføres en stedspesifikk risikovurdering for å beregne stedspesifikke akseptkriterier.*»

Arealbruk næring

Tilstandsklasse 4 og 5 er ikke akseptabelt i overflatenære masser på områder med arealbruk næring.

Overflatenære masser med benzen i tilstandsklasse 5 i området med PG7.17 må derfor fjernes hvis delområde 7 skal brukes som næringsareal, og hvis de benzenforurensede områdene blir liggende under bygg.

Påvist konsentrasjon av benzen i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser kan være akseptabelt, så fremt en sprednings- og helsebasert risikovurdering viser at risikoen er akseptabel (se kap. 2.2 og 2.3).

I de andre områdene hvor det er funnet og gravd opp bombeskall må det også påregnes tilsvarende forurensningssituasjon som i PG7.17. Dermed må de overflatenære massene i disse områdene sannsynligvis også fjernes (hvis de blir liggende under bygg).

Arealbruk bolig

Tilstandsklasse 3-5 er ikke akseptabelt i overflatenære masser på områder med arealbruk bolig. Tilstandsklasse 5 er heller ikke akseptabelt i dypereliggende masser på områder med arealbruk bolig.

Med arealbruk bolig må derfor både overflatenære og dypereliggende masser med benzen i tilstandsklasse 5 i området med PG7.17 fjernes, hvis de benzenforurensede områdene blir liggende under bygg.

I de andre områdene hvor det er funnet og gravd opp bombeskall må det også påregnes tilsvarende forurensningssituasjon som i PG7.17. Dermed må både overflatenære og dypereliggende masser i disse områdene sannsynligvis også fjernes (hvis de blir liggende under bygg).

I tillegg ble det ved kum 1080 påvist konsentrasjon av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 2 i overflatenære masser (0-1 m). Tilstandsklasse 2 er akseptabelt både i overflatenære og dypereliggende masser i områder med både bolig og næring.

2.1 Helsebasert risikovurdering for benzen – arealbruk næring

2.1.1 Aktuelle eksponeringsveier

Det er utført en risikovurdering med tanke på human helse for å vurdere om påvist forurensning av benzen i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser kan bli liggende på området, ved fremtidig arealbruk næring.

I vurderingen er det benyttet samme eksponeringsveier som i Miljødirektoratets beregningsverktøy for risikovurdering /2/:

- **Oralt inntak av jord og hudkontakt med jord for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da forurensningen ligger dypere enn 1 m under terreng.
- **Opphold utendørs for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da evt. gass vil fortynnes til neglisjerbare mengder i fri luft.
- **Opphold innendørs for barn og voksne:** Dette kan være en mulig eksponeringsvei hvis det settes opp et næringsbygg på dette området.
- **Inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det ikke vil være aktuelt med dyrking av grønnsaker på området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Inntak av grunnvann fra lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det vil være kommunal vannforsyning til området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient:** Det anses å være liten risiko for spredning, se kap. **Error! Reference source not found.**, og dette vurderes derfor å ikke være en aktuell eksponeringsvei.

Eneste mulig eksponeringsvei for benzenforurensningen er dermed via diffusjon inn i et mulig fremtidig næringsbygg.

2.1.2 Beregning av akseptkriterier

For beregning av akseptkriterium for benzen er Miljødirektoratets beregningsverktøy tilknyttet veileder 99:01 blitt benyttet /2/. Beregning av stedsspesifikt akseptkriterium for benzen i jord er basert på identifiserte eksponeringsveier- og tider.

For beregningen er det for aktuell eksponeringsvei «opphold innendørs for barn og voksne» tatt utgangspunkt i at området brukes alle arbeidsdager i året (240 dager), og at oppholdstiden per dag er en vanlig arbeidsdag på 8 timer. Det er kun tatt med oppholdstid for voksne. Da det ikke er kjent om det skal bygges på området, eller hvor stort et eventuelt fremtidig bygg blir, er det i beregningene beholdt standardverdier for parametere brukt til beregning av konsentrasjon i innendørsluft, med unntak av avstanden mellom gulv og forurensning som er satt til 1 meter og utskiftingshastighet for luft i bygget som er økt fra 12 til 48 ganger i tråd med krav i byggetekniske forskrifter.

Ved funn av brannbomben i PG7.17 ble det tatt prøver 1 m fra brannbomben i alle himmelretninger, og det ble ikke påvist benzenkonsentrasjoner > LOQ i disse prøvene. Det ble kun påvist benzen i prøven som var tatt direkte under bomben. Tette masser av leire bidrar trolig til å redusere spredning av benzen, og antatt benzenforurensning knyttet til de andre brannbombene på delområde 7 antas å tilsvarende lokal. Dermed vil kun deler av grunnen under et bygg med grunnflate på 100 m² (standardverdi i beregningsverktøyet) være forurensset. I beregningene er det antatt at kun en tiendedel av arealet under bygget er forurensset av benzen (0,12 mg/kg), noe som gir en midlere benzenkonsentrasjon i grunnen under bygget på 0,012 mg/kg³. Input-data og resultat for risikovurderingen er vist i Figur 7-3.2 til Figur 7-3.4. Resultatet av beregningene er vist i Tabell 7-3.1.

Tabell 7-3.1: Beregnet helsebasert akseptkriterium for benzen, sammenlignet med påvist maks og beregnet midlere konsentrasjon av benzen (konsentrasjoner i mg/kg TS).

Stoff	Påvist maks konsentrasjon	Beregnet midlere konsentrasjon	Aktuell eksponeringsvei og eksponeringstid	Beregnet akseptkriterium
Benzen	0,12	0,012	Opphold innendørs (kun voksne: 240 dager/år, 8 t/dag)	0,31

2.1.3 Vurdering av beregnet akseptkriterium for benzen i jord

Beregningene er utført for aktuell eksponeringsvei; innånding av gasser innendørs. Maks påvist og beregnet midlere konsentrasjon av benzen i dypereliggende jord i prøvepunktet PG7.17 er lavere enn beregnet akseptkriterium. Det vil være den midlere konsentrasjonen i grunnen under bygget som vil være bestemmende for konsentrasjon av gass innendørs. Utført beregning anses for å være konservativ. I beregningene antas oppholdsrommene i bygget å være direkte på terrenget, mens det ofte i næringsbygg vil være en eller annen form for kjeller (med ventilasjon). I tillegg vil næringsbygg som oftest ha større grunnflate enn 100 m², noe

³ Det er i beregningene satt inn én prøve med en benzenkonsentrasjon på 0,12 mg/kg, og ni prøver med antatt benzenkonsentrasjon lavere enn kvantifiseringsgrensen.

som gir større innendørs volum, og dermed lavere konsentrasjon av den aktuelle gassen i innendørsluften.

De utførte beregningene viser at det er helsemessig akseptabelt å la dypereliggende masser forurensset av benzen med konsentrasjoner $< 0,31$ mg/kg bli liggende ved fremtidig arealbruk næring. Dette er tilfelle for påvist benzen i PG7.17.

Det antas imidlertid å også være benzenforurensning ved de andre brannbombene på delområde 7. Det kan ikke utelukkes at deler av denne benzenforurensningen er høyere enn $0,31$ mg/kg.

Det anbefales at det utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp et næringsbygg på området, der mer spesifikke kriterier og byggetekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

2.2 Spredningsbasert risikovurdering for benzen

Det er tette masser av leire i grunnen på delområde 7, og eventuell forurensningstransport er antatt å hovedsakelig være via rørgater, drenerør- og grøftettraséer. Det er påtruffet drenerør i flere av prøvepunktene på området. Mesteparten av infiltrert nedbør antas å renne av til grøfter og overvannsdrenasje i de øvre porøse jordlag, og til drenasjegrøfter lokalisert under og langs med rullebanen som drenerer ut av området og ned mot Sogna. Området er antatt å drenere til Nitelva og til Sognavassdraget.

Påvist forurensning av benzen i tilstandsklasse 5 er svært lokal og stammer fra en brannbombe funnet i PG7.17. Forurensningen er lokalisert på $0,8$ - $1,2$ m dyp, i leirholdige masser. Det er ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av benzen i masser på tilsvarende dyp i nærliggende prøvepunkt, noe som viser at det ikke pågår spredning av benzen fra den forurensede lokaliteten (kun basert på jordprøver, ikke vannprøver).

Risiko for spredning av den påviste benzenforurensningen i PG7.17 anses derfor å være svært liten.

2.3 Konklusjon risikovurdering

2.3.1 Arealbruk bolig - benzen

Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder for masser som ligger under bygg. Dersom de benzenforurensede massene i tilstandsklasse 5 blir liggende under bygg, må benzenforurensningen fjernes. For å vurdere om benzenforurensede masser i tilstandsklasse 5 kan bli liggende i områder uten bygg, må det utføres en stedsspesifikk risikovurdering basert på fremtidig regulering og arealbruk.

2.3.2 Arealbruk næring - benzen

Dersom de benzenforurensede, overflatenære massene i tilstandsklasse 5 blir liggende under bygg, må benzenforurensningen fjernes. For å vurdere om benzenforurensede, overflatenære masser i tilstandsklasse 5 kan bli liggende i områder uten bygg, må det utføres en stedsspesifikk risikovurdering basert på fremtidig regulering og arealbruk.

I den helsebaserte risikovurderingen er det beregnet et akseptkriterium for benzen i dypereliggende masser på $0,31$ mg/kg. Hvis området skal benyttes til næringsbygg er det påkrevd at benzenforurensning $> 0,31$ mg/kg i masser > 1 m dyp fjernes.

Vedlegg 7-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 7

Det anbefales at det utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp et næringsbygg på området, der mer spesifikke kriterier og byggetekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

2.3.3 PAH

Ellers er det på delområde 7 påvist konsentrasjon av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 2 i overflatenære masser (0-1 m). Tilstandsklasse 2 er akseptabelt både i overflatenære og dypereliggende masser i områder med både bolig og næring.

3 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 1999. Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn. Veiledning 99:01a. TA-1629/1999.
- /3/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 7. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-007_rev03.

Vedlegg 7-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 7

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 7 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 -benzen - Ark:Stedsspesifikk

Tabell I. Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)				
Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	240 dager/år 8 timer/dag		Oppholdstid voksne 8 timer (jobb)
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %	UAKTUELL	

Figur 7-3.2: Utskrift fra beregningsverktøy.

Vedlegg 7-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 7

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 7 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 -benzen - Ark:Stedsspesifikk

Tabell II. Transport og reaksjonsmekanismer (tabell 21 s.99 i SFT 99:01A; Kun verdier i gule felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)					
Parametre	Symbol	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0,2	0,2	l vann/l jord	
Luftinnhold i jord	θ_a	0,2	0,2	l luft/l jord	
Jordas tetthet	ρ_s	1,7	1,7	kg/l jord	
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	1 %		
Jorda porøsitet	ε	40 %	40 %		
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innedørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{hus}	240	240	m ³	
Areal under huset	A	100	100	m ²	
Utskiftingshastighet for luft i huset	I	12	48	d ⁻¹	Høyere krav til utskiftingshastighet for nybygg
Innlekingshastighet av poreluft	L	2,4	2,4	m ³ /d	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0,35	1	m	Dybde til påvist forurensning
Diffusiviteten i ren luft	D_o	0,7	0,7	m ² /d	
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet	k	0,00001 315,36	0,00001 315,36	m/s m/år	
Avstand til brønn	X	0	0	m	
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	50	m	
Infiltrasjons faktor	IF	0,141	0,141	år/m	
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	730	600	mm/år	Nedbør på Kjeller
Infiltrasjonshastigheten	I	0,1	0,1	m/år	Beregnet ($IF \cdot P^2$)
Hydraulisk gradient	i	0,03	0,03	m/m	
Tykkelsen av akviferen	d_a	5	5	m	
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5	5	m	Beregnet (ligning (10) i SFT 99:01a)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	500000	500000	m ³ /år	
Bredden av det forurensende området vinkelrett på retningen av grunnvannsstrømmen	L_{sw}	7,34	7,34	m	
Beregnet hastighet på grunnvannstrøming	Q_{di}	347,21136	347,2114	m ³ /år	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)

Figur 7-3.3: Utskrift fra beregningsverktøy.

Vedlegg 7-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 7

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 7 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 -benzen - Ark:Vurdering

Stoff	Målt			TRINN 1		TRINN 2											
	jordkonsentrasjon			Norm-verdi jord (mg/kg)	C _{s, max} over- skrider norm- verdi	Helserisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.					Beregnet kons. fra middel jordkons.				
	Antall prøver	Max	Middel			C _{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	C _{s, max} over- skrider C _{he}	Grunn-vann C _{gw, max} (mg/l)	Resipi- ent C _{sw, max} (mg/l)	Innen- dørsluft C _{ia, max} (mg/l)	Grønn- saker C _{g, max} (mg/kg)	Fisk C _{f, max} (mg/l)	Grunn- vann C _{gw, mid} (mg/l)	Resipi- ent C _{sw, mid} (mg/l)	Innen- dørsluft C _{ia, mid} (mg/l)	Grønn- saker C _{g, mid} (mg/kg)	Fisk C _{f, mid} (mg/l)
		C _{s, max} (mg/kg)	C _{s, middel} (mg/kg)														
Bensen	10	0,12	0,012	0,01	1100 %	0,314686	-62 %	1E-02	9E-06	2E-06	2E-01	1E-04	1E-03	9E-07	2E-07	2E-02	1E-05

Figur 7-3.4: Utskrift fra beregningsverktøy.

Vedlegg 8-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 8

3 sider

WGS 1984 UTM Zone 32N		
Navn	Point_X	Point_Y
Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2019		
PG8.1	614427,4	6649584,2
PG8.2	614443,3	6649590,8
PG8.3	614378,8	6649568,0
PG8.4	614381,1	6649672,8
PG8.5	614497,6	6649630,7
PG8.6	614514,6	6649605,3
PG8.7	614476,4	6649680,3
PG8.8	614209,8	6649819,7
PG8.9	614284,3	6649651,7
PG8.10	614282,2	6649637,3
PG8.11	614301,1	6649663,6
PG8.12	614306,8	6649642,2
PG8.13	614499,7	6649564,1
PG8.14	614434,3	6649572,8
PG8.15	614418,2	6649595,9
PG8.16	614420,7	6649554,2
PG8.17	614388,4	6649530,5
PG8.18	614219,2	6649766,1
PG8.19	614186,0	6649693,0
PG8.20	614149,7	6649640,0
PG8.21	614204,7	6649592,2
PG8.22	614303,3	6649531,0
PG8.23	614390,7	6649470,9
PG8.24	614474,5	6649417,0
PG8.25	614540,0	6649403,3
PG8.26	614529,5	6649462,3
PG8.27	614464,8	6649475,2
PG8.28	614351,1	6649550,2
PG8.29	614449,5	6649564,1
PG8.30	614413,9	6649520,5
PG8.31	614468,8	6649538,2
PG8.32	614510,9	6649552,8
PG8.33	614527,0	6649521,3
PG8.34	614287,8	6649888,9
PG8.35	614252,3	6649859,0
PG8.36	614167,0	6649768,4
PG8.37	614108,7	6649693,0
PG8.38	614255,7	6649736,6
PG8.39	614238,9	6649692,5
PG8.40	614283,1	6649709,1
PG8.41	614339,8	6649766,7
PG8.42	614362,4	6649762,1
PG8.43	614329,6	6649734,6
PG8.44	614283,3	6649691,9
PG8.45	614321,1	6649698,8
PG8.46	614371,7	6649701,6

PG8.47	614395,7	6649726,0	
PG8.48	614400,5	6649772,4	
PG8.49	614421,2	6649749,9	
PG8.50	614441,3	6649717,9	
PG8.51	614412,6	6649694,2	
PG8.52	614359,3	6649638,8	
PG8.53	614340,8	6649677,5	
PG8.54	614386,2	6649634,1	
PG8.55	614427,7	6649667,1	Prøvepunkt utgikk
PG8.56	614462,4	6649660,0	
PG8.57	614440,1	6649638,4	
PG8.58	614412,7	6649623,2	
PG8.59	614450,6	6649613,9	
PG8.60	614407,7	6649563,1	
PG8.61	614386,5	6649595,6	
PG8.62	614331,6	6649579,9	
PG8.63	614292,5	6649593,6	
PG8.64	614251,8	6649618,9	
PG8.65	614321,1	6649651,8	
PG8.66	614255,9	6649659,6	
PG8.67	614276,5	6649835,9	
PG8.68	614286,3	6649867,0	
PG8.69	614312,9	6649889,9	
PG8.70	614286,4	6649913,0	
PG8.71	614261,3	6649805,5	
PG8.72	614266,0	6649892,5	
PG8.73	614317,0	6649858,3	
PG8.74	614279,0	6649766,5	
PG8.75	614305,1	6649801,0	
PG8.76	614340,1	6649823,3	
PG8.77	614477,2	6649620,6	
PG8.78	614516,3	6649623,2	
PG8.79	614464,7	6649583,0	
PG8.80	614317,9	6649614,6	
PG8.81	614484,1	6649603,1	

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2005

SJ 36	614180,0	6649804,0
SJ 37	614190,0	6649800,0
SJ 38	614192,0	6649823,0
SJ 39	614200,0	6649819,0
SJ 40	614202,0	6649841,0
SJ 41	614210,0	6649836,0
SJ 42	614210,0	6649857,0
SJ 43	614220,0	6649851,0
SJ 44	614220,0	6649874,0
SJ 45	614229,5	6649867,6
SJ 46	614228,0	6649891,0
SJ 47	614239,0	6649885,0
SJ 48	614241,0	6649907,0
SJ 49	614249,0	6649904,0
SJ 50	614251,0	6649925,0
SJ 51	614259,0	6649924,0

Prøvepunkt fra undersøkelsen i 2022

SPG8.1	614328,8	6649691,1
SPG8.2	614345,2	6649673,0
SPG8.3	614355,6	6649678,6
SPG8.4	614355,4	6649644,6
SPG8.5	614370,3	6649627,1
SPG8.6	614418,2	6649572,1
SPG8.7	614427,2	6649561,0
SPG8.8	614487,3	6649665,9
SPG8.9	614467,8	6649691,2

Prøvepunkt utgikk

Vedlegg 8-2

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 8
(tabeller)

4 sider

Tabell 8-2.1: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg) i delområde 8 (prøver fra 2005). Det er kun vist analyseresultater for de prøvene som har konsentrasjoner over normverdi. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvepunkt		TUNGMETALLER (mg/kg)							
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink
SJ48 – 1		3	29	0,53	25	28	0,059	25	170
SJ48 – 2		3	27	0,40	23	32	0,090	25	510
SJ48 – 3		9	62	0,54	34	24	0,260	32	840
Tilstandsklasse	1	≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200
	2	20	100	10	200	200	2	135	500
	3	50	300	15	1000	500	4	200	1000
	4	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000
	5	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000

Vedlegg 8-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 8 (tabeller)

Tabell 8-2.2: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg) i delområde 8 (supplerende prøver fra 2022). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Tørrstoff (%)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (Cr) ¹	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
		(mg/kg TS)							
SPG8.1 0-0,2	94,9	2,8	< 0,20	1,3	5,8	< 0,010	1,0	3,0	25
SPG8.1 0,2-0,5	79,2	4,3	< 0,20	20	16	0,022	20	89	170
SPG8.1 0,5-0,8	71,9	4,1	0,39	27	49	0,079	23	97	160
SPG8.1 0,8-1	38,6	5,8	< 0,20	41	67	0,11	21	63	85
SPG8.1 1-1,5	42,2	9,0	< 0,20	50	41	0,066	31	30	140
SPG8.2 0-0,2	94,7	1,3	< 0,20	6,2	7,1	< 0,010	13	2,6	50
SPG8.2 0,2-0,5	87,0	< 1,0	< 0,20	81	20	< 0,010	53	5,9	50
SPG8.2 0,5-1	73,4	3,6	< 0,20	37	29	0,038	23	19	56
SPG8.2 1-1,5	83,4	6,4	0,36	25	25	0,030	34	11	62
SPG8.3 0-0,2	94,4	3,9	< 0,20	1,4	6,4	< 0,010	1,3	6,2	27
SPG8.3 0,2-0,5	87,6	3,3	< 0,20	20	12	0,049	21	19	79
SPG8.3 0,5-1	81,5	2,8	< 0,20	29	26	0,014	29	13	57
SPG8.3 1-1,5	84,8	6,7	0,22	30	27	0,021	36	12	66
SPG8.4 0-0,2	84,5	4,4	0,68	41	72	0,25	32	93	170
SPG8.4 0,2-0,5	80,6	4,3	0,53	34	55	0,15	29	84	140
SPG8.4 0,5-1	78,3	4,1	0,48	38	110	0,036	32	37	210
SPG8.4 1-1,5	82,1	2,4	< 0,20	18	18	0,014	21	8,6	43
SPG8.6 0-0,2	90,9	1,8	0,25	18	11	< 0,010	65	6,2	29
SPG8.6 0,2-0,5	75,6	3,7	0,42	22	19	0,031	31	19	74
SPG8.6 0,5-1	54,1	5,4	0,35	34	29	0,053	31	21	89
SPG8.6 1-1,5	84,6	2,2	< 0,20	29	26	0,019	31	12	60
SPG8.7 0-0,2	91,3	1,8	0,22	17	13	< 0,010	72	8,2	32
SPG8.7 0,2-0,5	88,8	2,4	0,21	18	17	0,014	50	9,8	44
SPG8.7 0,5-1	70,5	4,2	0,36	27	28	0,079	29	18	94
SPG8.7 1-1,5	77,3	4,4	0,39	43	45	0,032	53	19	92
SPG8.8 0-0,2	83,3	4,7	< 0,20	29	22	0,041	29	17	74
SPG8.8 0,2-0,5	83,3	4,6	0,22	30	22	0,025	30	16	64
SPG8.8 0,5-1	80,7	4,4	0,78	34	38	0,082	29	38	230
SPG8.9 0-0,2	87,5	2,2	0,45	19	41	0,014	16	24	70
SPG8.9 0,2-0,5	84,3	4,1	0,92	29	150	0,034	27	56	140
SPG8.9 0,5-1	82,4	4,5	1,3	29	51	0,043	34	27	420
SPG8.9 1,5-2	76,8	4,7	1,4	25	36	0,056	26	27	240
SPG8.9 2,3-2,5	79,0	4,1	< 0,20	30	31	0,020	36	18	71
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤50	≤100	≤1	≤60	≤60	≤200
	2	20	10	200	200	2	135	100	500
	3	50	15	500	1000	4	200	300	1000
	4	600	30	2800	8500	10	1200	700	5000
	5	1000	1000	25000	25000	1000	2500	2500	25000

¹ Det ble ikke påvist krom (VI) over kvantifiseringsgrensen i noen av prøvene.

Vedlegg 8-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 8 (tabeller)

Tabell 8-2.3: Analyseresultater for alifater, benzen, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ og sum PCB₇ (mg/kg) i delområde 8 (supplerende prøver fra 2022). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/. Det ble ikke analysert for organiske miljøgifter i prøver fra SPG8.4, SPG8.6 og SPG8.7.

Prøvenavn og dybde (m)		Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen ¹	Benzo[a]pyren	Sum PAH(16)	Sum PCB(7)
		(mg/kg TS)						
SPG8.1 0-0,2		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,030	i.p.	i.a.
SPG8.1 0,2-0,5		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,20	1,9	i.a.
SPG8.1 0,5-0,8		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,86	8,6	i.a.
SPG8.1 0,8-1		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,25	3,1	i.a.
SPG8.1 1-1,5		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,036	0,41	i.a.
SPG8.2 0-0,2		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,030	0,037	i.a.
SPG8.2 0,2-0,5		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,030	i.p.	i.a.
SPG8.2 0,5-1		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,12	1,2	i.a.
SPG8.2 1-1,5		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,030	i.p.	i.a.
SPG8.3 0-0,2		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,030	i.p.	i.a.
SPG8.3 0,2-0,5		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,13	1,1	i.a.
SPG8.3 0,5-1		i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	< 0,030	i.p.	i.a.
SPG8.8 0-0,2		< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG8.8 0,2-0,5		< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	i.p.	i.p.
SPG8.8 0,5-1		< 3,0	< 5,0	55	< 0,0035	0,052	0,41	0,010
SPG8.9 0-0,2		< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	0,13	< 0,0052
SPG8.9 0,2-0,5		< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	0,094	0,0095
SPG8.9 0,5-1		< 3,0	< 5,0	i.p.	< 0,0035	< 0,030	0,033	0,0055
SPG8.9 1,5-2		< 3,0	< 5,0	30	< 0,0035	0,046	0,65	0,033
SPG8.9 2,3-2,5		< 3,0	< 5,0	i.p.	0,0059	< 0,030	i.p.	i.p.
Tilstandsklasse	1	≤10	≤50	≤100	≤0,01	≤0,1	≤2	≤0,01
	2	≤10	60	300	0.015	0,5	8	0.5
	3	40	130	600	0.04	5	50	1
	4	50	300	2000	0.05	15	150	5
	5	20000	20000	20000	1000	100	2500	50

i.a. – ikke analysert

i.p. – ikke påvist

¹ Det ble ikke påvist konsentrasjoner av toluen, etylbenzen eller xylener over kvantifiseringsgrensen i noen av prøvene.

1 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Vedlegg 8-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 8 (tabeller)

Tabell 8-2.4: Analyseresultater for PFAS (prøver fra 2019). Forbindelser som er påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått.

Parameter	Enhhet	PG8.6		PG8.14		PG8.18	PG8.21	PG8.22		PG8.23	PG8.25		PG8.27	PG8.32		PG8.37	PG8.52	PG8.54	PG8.68	PG8.78		
		0-1 m	0,3-0,5 m	0-0,05 m	0,5-1,2 m	0-0,3 m	0-0,3 m	0-0,1 m	0,1-1 m	0-1	0-0,5 m	0,5-1 m	0-1 m	0-0,4 m	0,4-1 m	0-0,15 m	0-1 m	0-0,4 m	0-0,3 m	0-0,3 m	0,3-1 m	1-2 m
TOC	%	1,4	12,1	4,9	21,8	1,9	4,4	3,6	0,2	0,3	9,9	47,6	3,7	1,9	2,6	5,1	3,2	2,6	2,6	1,1	0,7	0,9
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpa		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,8	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFOA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,074	0,057	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOS		0,27	<0,10	0,12	<0,10	0,12	0,51	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	<0,18	0,27	0,21	0,23	0,19	0,22	0,13	0,14	1,4	1,8	<0,10
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,52	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,52	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,35	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		4,0	<3,8	3,9	<3,8	3,9	4,3	4,0	<3,8	<3,8	<3,8	<5,7	4,0	4,0	4,0	3,9	2,2	2,1	3,9	5,2	5,6	<3,8

Vedlegg 8-3

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 8
(tabeller)

3 sider

Prøvepunkt	Dybde (m)	TUNGMETALLER								OLJE (alifater)			PAH		PCB	BTEX			
		Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅	Benso(a)pyren	Σ PAH ₁₆	PCB ₇	Bensen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)
8.1	0-0,3	1,4	11	0,28	11	12	0,013	22	34	< 3,0	< 5,0	nd	0,043	0,48	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.1	0,3-0,5	3,5	16	0,29	21	17	0,027	19	57	< 3,0	< 5,0	nd	0,67	7,3	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.1	0,5-0,8	6,2	26	< 0,20	41	60	0,045	43	79	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.1	0,8-2	4,4	12	0,27	26	22	0,017	27	51	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.2	0,1-0,3	1,8	34	< 0,20	8,9	4,4	< 0,010	5,9	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.2	0,6-1	1,9	9,2	< 0,20	25	21	0,014	28	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.2	1-2	1,3	4,4	< 0,20	10	9,4	< 0,010	10	21	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.3	0-0,2	< 1,0	3,8	< 0,20	5	7,2	< 0,010	30	11	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.3	0,2-0,5	< 1,0	11	< 0,20	14	9,6	< 0,010	29	82	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.3	0,5-1	1,5	9,2	< 0,20	20	19	0,011	23	41	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.3	1-2	1,7	9,7	< 0,20	19	17	0,013	20	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.4	0,1-0,5	2,7	6,6	< 0,20	5,9	3,7	< 0,010	2,8	38	< 3,0	< 5,0	nd	0,084	0,97	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.4	0,5-1	1,7	4,1	< 0,20	7,5	9,1	< 0,010	10	25	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.4	1-1,8	4,9	9,6	< 0,20	23	20	0,012	25	45	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.5	0,2-0,6	1,7	13	0,35	8,1	7,8	< 0,010	9,7	43	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.5	0,6-1	3,2	18	< 0,20	30	41	0,027	35	72	< 3,0	< 5,0	24	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.5	1-2	3,3	9,1	< 0,20	25	20	0,015	23	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.6	0,3-0,5	3,9	28	< 0,20	38	43	0,039	33	79	< 3,0	< 5,0	21	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.6	0-1	1,4	11	< 0,20	17	13	0,014	13	39	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.7	0-0,3	2,2	16	0,26	80	17	0,016	19	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.7	0,3-0,6	3,2	240	7,7	5800	31	0,023	50	740	< 3,0	< 5,0	nd	0,034	0,45	0,048	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.7	0,6-1	2,6	45	2,8	320	28	0,016	26	230	< 3,0	< 5,0	58	0,045	0,56	0,026	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.7	3-3,2	2	11	0,37	18	15	0,013	20	43	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.8	0-0,3	3,8	25	0,21	24	34	0,12	29	79	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,064	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.8	0,3-1	4,4	14	< 0,20	17	38	0,023	36	71	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.8	0,8-1	1,5	10	< 0,20	26	26	0,024	26	52	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.8	1-1,6	3,3	11	< 0,20	23	27	< 0,010	29	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.8	1,6-2	4	15	< 0,20	31	36	0,026	43	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.8	2-2,3	3,1	11	< 0,20	22	29	0,028	32	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.9	0-0,3	2,6	35	0,4	37	20	0,05	16	86	< 3,0	< 5,0	15	0,23	2,6	0,012	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.9	0,3-0,7	4,1	42	0,55	51	36	0,12	27	110	< 3,0	< 5,0	nd	0,17	1,7	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.9	0,7-0,8	3	17	< 0,20	25	38	0,034	32	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.9	1-2	2,3	9,5	< 0,20	18	16	0,013	21	38	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.9	2-2,2	3	11	< 0,20	24	22	0,014	25	46	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.10	0-0,5	3,2	20	0,26	30	23	0,039	24	64	< 3,0	< 5,0	19	0,055	0,51	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.10	0,5-1	3,9	32	0,53	39	30	0,056	24	100	< 3,0	< 5,0	nd	0,16	1,8	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.10	1-2	2,5	8,2	< 0,20	17	15	0,011	19	37	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.11	0-0,55	2,7	33	0,35	41	24	0,088	22	100	< 3,0	< 5,0	nd	0,13	1,6	0,044	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.11	0,55-0,7	3,5	19	0,21	36	44	0,057	39	80	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.11	1-2	2,1	9,6	< 0,20	20	18	0,014	22	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.12	0,1-0,2	3,1	4,9	< 0,20	3,7	1,8	< 0,010	2,1	27	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.12	0,5-1	3,5	35	0,54	63	28	0,06	21	86	< 3,0	< 5,0	14	0,19	2	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.12	1-2	2,1	14	< 0,20	29	37	0,023	38	83	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.13	0-0,3	2,5	11	< 0,20	27	24	0,014	28	56	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.13	0,5-1	5,7	15	< 0,20	22		0,038	19	27	19	110	310	< 0,054	0,91	nd	< 0,0063	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.13	2-2,5	1,9	13	< 0,20	27		0,019	30	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.14	0-0,5	3,3	16	0,26	20	22	0,026	28	65	< 3,0	< 5,0	nd	0,033	0,28	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.14	0,5-1,2	7	20	< 0,20	40	47	0,045	33	48	< 3,0	< 5,1	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.14	1,2-2,2	1,9	9,2	< 0,20	25	21	0,014	26	52	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.14	blått stoff	< 1,0	38	2,2	7500	11	0,38	15	630	< 3,0	< 5,8	nd	< 0,035	nd	nd	< 0,0045	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.15	0-0,2	1	8,5	< 0,20	8,8	16	< 0,010	160	32	< 3,0	< 5,0	nd	0,031	0,2	0,015	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.15	0,2-0,6	3,9	12	0,25	17	20	0,023	20	84	< 3,0	< 5,0	34	0,26	2,2	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.15	0,6-1	1,6	9,6	< 0,20	19	21	0,013	22	42	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.15	1-2	1,7	8	< 0,20	18	16	0,01	18	35	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.16	0-0,2	6,6	37	0,88	19	27	0,035	26	71	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,15	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.16	0,2-0,6	2,4	16	0,25	16	12	0,024	12	50	< 3,0	< 5,0	15	0,084	1	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.16	0,6-1	3,7	16	0,27	16	13	0,032	14	47	< 3,0	< 5,0	17	0,075	0,93	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.16	1-2	2,6	12	< 0,20	25	27	0,019	28	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.17	0-0,2	3,1	42	0,48	100	22	0,049	24	120	< 3,0	< 5,0	10	0,053	0,59	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.17	0,2-0,5	4,2	13	< 0,20	27	25	0,017	31	56	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.17	0,5-1	3,8	140	0,3	38	17	0,08	20	93	< 3,0	< 5,0	27	0,033	0,41	0,027	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.17	1-2	1,5	11	< 0,20	20	18	0,015	21	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	<

8.30	1,5-2,5	1,5	9,5	< 0,20	20	19	0,013	22	41	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.31	0-0,3	3	51	1,4	31	23	0,39	25	110	< 3,0	< 5,0	12	0,13	1,4	0,14	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.31	0,3-1,3	3	15	0,31	11	9,3	0,094	9,2	26	< 3,0	< 7,8	nd	< 0,047	0,4	0,027	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.31	1,3-1,5	3,9	23	< 0,20	22	26	0,028	29	67	< 3,0	< 5,0	nd	0,032	0,23	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.32	0-0,4	1,8	42	0,23	16	13	0,032	15	52	< 3,0	< 5,0	14	0,17	1,4	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.32	0,4-1	2,4	57	< 0,20	17	20	0,035	17	69	< 3,0	< 5,0	19	0,17	1,6	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.32	1-1,7	3,5	7,8	< 0,20	13	16	0,026	11	8,3	< 3,0	< 8,1	40	< 0,049	0,052	nd	< 0,0060	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.32	1,7-2,4	1,7	11	< 0,20	23	24	0,014	27	49	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.33	0-1	3,1	15	0,2	21	18	0,036	18	53	< 3,0	< 5,0	nd	0,046	0,43	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.33	1-2	3,7	7,5	< 0,20	17	15	0,029	9,4	6	< 3,0	< 7,5	25	< 0,045	nd	nd	< 0,0045	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.33	2-3	5,2	12	0,27	25	23	0,021	31	53	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.34	0-0,4	3,6	20	< 0,20	24	27	0,082	25	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,27	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.34	0,4-0,6	2,8	13	< 0,20	19	25	0,054	22	53	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.34	1,1-1,5	5,7	19	< 0,20	30	53	0,018	51	130	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.34	3-3,2	4,4	14	< 0,20	32	34	0,019	42	69	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.35	0-0,4	3,3	20	< 0,20	22	27	0,058	23	66	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.35	0,4-0,6	3,2	10	< 0,20	17	25	0,019	25	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.35	1-2	3,8	16	< 0,20	22	25	0,029	24	53	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.35	2,2-2,5	2,3	9	< 0,20	17	22	0,021	21	38	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.36	0-0,2	3	14	< 0,20	18	20	0,094	22	51	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.36	0,2-1	3,3	9,7	< 0,20	22	20	0,21	27	47	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.36	1-2	4,6	11	< 0,20	24	23	0,11	28	54	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.36	2-3	3,1	15	< 0,20	22	25	0,085	29	56	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.37	0-0,15	4,9	40	0,61	29	41	0,081	28	75	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,17	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.37	0,15-0,3	2,4	20	0,25	14	18	0,052	13	22	< 3,0	< 5,0	33	< 0,030	0,19	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.37	0,6-1,2	3,3	12	< 0,20	25	27	0,016	31	61	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.37	1,2-2	2,5	11	< 0,20	25	25	0,015	29	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.38	0-0,2	3,2	14	< 0,20	20	21	0,04	22	49	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.38	0,2-0,8	3,3	14	< 0,20	20	23	0,027	25	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.38	0,8-1	4	12	< 0,20	22	29	0,021	30	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.38	1-2	3,7	13	< 0,20	24	26	0,018	29	55	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.38	2-3	3,7	11	< 0,20	23	22	0,017	27	49	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.38	3-3,5	4	13	< 0,20	32	29	0,019	36	68	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.39	0-0,2	3,7	22	0,23	22	33	0,043	24	58	< 3,0	< 5,0	nd	0,055	0,71	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.39	0,2-1	3,1	19	0,26	22	27	0,038	24	52	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,044	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.39	1-2	2,6	11	< 0,20	20	23	0,014	23	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.40	0,15-0,5	< 1,0	2,8	< 0,20	38	140	< 0,010	64	57	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.40	1-2,2	2,5	13	< 0,20	22	25	0,018	24	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.41	0-1	3,9	15	0,36	22	24	0,037	28	86	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.41	1-2	3,2	12	< 0,20	22	28	0,018	24	53	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.41	2-2,5	2,6	11	< 0,20	22	25	0,017	29	51	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.41	2,8-2,9	3,7	13	< 0,20	25	31	0,022	36	64	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.42	0,1-0,3	2,2	3,3	< 0,20	5,5	1,1	< 0,010	0,66	25	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.42	0,5-1	3	28	< 0,20	17	13	0,027	12	66	< 3,0	< 5,0	nd	0,12	1,2	0,15	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.42	1,2-2	3,3	20	< 0,20	20	25	0,067	22	56	< 3,0	< 5,0	nd	0,042	0,56	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.42	2-2,3	3,4	11	< 0,20	24	28	0,016	29	57	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.43	0,1-0,2	3,3	3,6	< 0,20	16	1,4	< 0,010	0,85	19	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.43	0,2-0,8	3,6	11	< 0,20	22	24	0,017	26	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.43	0,8-1	3,5	31	0,25	28	24	0,17	25	73	< 3,0	< 5,0	nd	0,074	0,84	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.44	0-0,2	4,1	30	0,36	33	36	0,12	28	86	< 3,0	< 5,0	nd	0,11	1	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.44	0,2-1	2,3	11	< 0,20	20	26	0,019	23	45	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.44	1-2	4,3	10	< 0,20	22	21	0,015	26	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.45	0,1-0,3	2,1	4,4	< 0,20	4,2	1,2	< 0,010	1,1	21	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.45	0,5-1	3,4	27	0,31	33	31	0,076	30	110	< 3,0	< 5,0	nd	0,17	2,1	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.45	1,2-2	6,6	23	0,37	31	31	0,056	19	34	< 3,0	< 5,0	21	< 0,030	0,26	nd	0,009	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.45	2-2,3	2,6	11	< 0,20	14	18	0,019	17	38	< 3,0	< 5,0	11	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.46	0,1-0,5	2,5	3,1	< 0,20	4,6	0,93	< 0,010	0,63	20	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.46	0,5-1	2,1	15	0,22	19	12	0,054	14	48	< 3,0	< 5,0	nd	0,24	2,9	0,0094	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.47	0,1-0,3	1,9	3,8	< 0,20	3,5	1,7	< 0,010	1,3	18	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.47	0,6-1	2,7	9,3	< 0,20	11	12	0,013	11	50	< 3,0	< 5,0	nd	0,038	0,28	0,0077	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.47	1-1,8	3	11	< 0,20	21	24	0,016	23	47	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.48	Voll 0-1	2,9	24	0,25	30	18	0,028	19	79	< 3,0	< 5,0	nd	0,054	0,55	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.48	Voll 1-2	2	28	0,23	22	16	0,049	14	69	< 3,0	< 5,0	nd	0,19	2	0,062	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.48	0-1	2,6	13	< 0,20	16	18	0,027	17	39	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	&	

8.61	0,5-2	2,5	12	0,21	25	23	0,013	28	53	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.62	0-0,9	3,2	38	0,52	55	23	0,049	21	160	< 3,0	< 5,0	nd	0,51	6	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.62	0,9-1	3,3	18	0,24	34	45	0,025	43	100	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.62	1,3-1,7	3,1	8,6	< 0,20	18	18	0,011	24	41	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.63	0-0,25	3,8	28	0,38	45	28	0,046	22	92	< 3,0	< 5,0	nd	0,13	1,6	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.63	0,25-0,35	3,8	18	< 0,20	29	40	0,03	32	68	< 3,0	< 5,0	10	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.63	1,3-1,5	2	6,3	< 0,20	16	14	< 0,010	17	32	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.63	1,9-2	1,8	6,7	< 0,20	13	11	< 0,010	14	29	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.64	0-0,4	3,3	23	0,31	24	27	0,047	21	50	< 3,0	< 5,0	14	0,1	1,1	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.64	0,4-0,5	3,7	19	< 0,20	31	42	0,029	37	77	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.64	1,6-2	3,1	13	0,43	25	31	0,021	29	71	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.64	1,5-1,7	3,1	8,1	< 0,20	16	16	0,01	19	36	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.65	0,1-0,2	1,6	2,3	< 0,20	3,6	1	< 0,010	1	15	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.65	0,5-0,8	2,5	31	0,35	25	20	0,052	17	70	< 3,0	< 5,0	14	0,18	1,9	0,011	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.65	1-2	3,5	11	< 0,20	29	26	0,014	32	57	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.66	0-0,2	2,4	17	0,21	22	24	0,039	17	45	< 3,0	< 5,0	nd	0,056	0,61	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.66	0,2-1	2	11	< 0,20	20	22	0,016	23	43	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.66	1-2	2,6	9,2	< 0,20	34	22	0,019	30	59	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.67	0-0,3	3,5	25	0,21	22	28	0,053	25	72	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,13	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.67	0,3-1	3,3	10	< 0,20	17	25	0,019	25	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.67	1-1,3	7,3	17	< 0,20	41	47	0,032	54	88	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.67	1,3-2	2,4	12	< 0,20	22	29	0,021	33	59	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.68	0-0,3	2,8	16	< 0,20	20	23	0,051	19	51	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,12	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.68	0,3-1	2,3	7,6	< 0,20	13	18	0,088	16	26	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.68	1,7-2	4,7	19	< 0,20	35	52	0,023	46	120	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.69	0-1	3,4	19	< 0,20	20	31	0,059	27	62	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.69	1-1,6	2,9	11	< 0,20	17	25	0,013	23	49	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.70	0-0,3	3,1	21	< 0,20	19	27	0,11	22	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,11	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.70	0,3-1	3,1	10	< 0,20	16	23	< 0,010	24	41	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.70	1-2,2	3,8	21	0,55	20	27	0,045	27	58	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,14	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.70	2,2-2,4	2,7	11	< 0,20	21	26	0,019	24	50	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.71	0-0,4	3,8	25	0,55	26	31	0,082	28	92	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,073	0,0082	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.71	0,4-0,75	3,7	13	< 0,20	22	34	0,011	31	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.71	0,75-1	4,6	20	0,2	41	55	0,036	39	70	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.71	1,2	18	14	0,26	28	32	0,019	35	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.71	2,6	3,6	12	< 0,20	21	29	0,018	37	66	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.72	trevirke	3,7	6,1	< 0,20	14	14	0,067	19	34	< 3,0	< 5,2	nd	< 0,031	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.72	0-1	3,5	10	< 0,20	20	23	0,011	23	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.72	1-2	3,1	15	< 0,20	19	24	0,05	24	55	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,4	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.72	4	3,6	11	< 0,20	18	28	< 0,010	21	45	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.72	2,5	2,7	14	< 0,20	24	29	0,032	27	60	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.73	0-0,4	3,2	19	< 0,20	17	28	0,059	21	56	< 3,0	< 5,0	nd	0,034	0,45	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.73	1,3-1,6	5,6	13	< 0,20	26	29	0,028	32	65	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.74	0-0,2	3,2	12	< 0,20	21	21	0,044	24	53	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,11	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.74	0,2-1	3,3	9,7	< 0,20	18	19	0,017	22	41	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.74	0,4-1	2,3	7,7	< 0,20	13	16	0,011	15	28	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.74	1-2	2,9	9,6	< 0,20	18	21	0,012	23	44	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.74	2-2,8	1,5	9,8	< 0,20	17	21	0,013	26	48	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.75	0-0,3	3,8	23	< 0,20	25	31	0,12	28	76	< 3,0	< 5,0	nd	0,037	0,34	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.75	0,3-0,7	3,7	17	< 0,20	22	41	0,052	32	74	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.75	0,7-1	4,3	13	< 0,20	25	30	0,023	27	62	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.75	2,4-2,6	2,8	14	< 0,20	27	28	0,021	31	62	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.76	0-0,3	3,9	25	< 0,20	23	32	0,092	26	83	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,032	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.76	0,3-1	2,8	9,2	< 0,20	14	22	0,02	22	35	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.76	1-1,2	2,9	18	< 0,20	26	49	0,016	46	110	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.76	2,2-2,5	3,7	12	< 0,20	28	27	0,011	35	66	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.77	0,1-0,5	1,8	6,8	0,25	8	8,3	< 0,010	11	30	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.77	0,5-1	3,1	19	< 0,20	34	45	0,034	38	88	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.77	1-2	2	8,9	< 0,20	23	21	0,013	23	47	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.78	0-0,3	2	62	0,41	19	15	0,034	13	130	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	0,13	0,01	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.78	0,3-1	2,1	6	< 0,20	11	22	< 0,010	19	40	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	0,018	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.78	1-2	1,5	8,7	< 0,20	20	18	0,011	20	38	< 3,0	9,5	52	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.79	0,05-0,8	1,2	7,5	< 0,20	17	34	< 0,010	23	46	< 3,0	< 5,0	nd	0,65	6,5	< 0,0070	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
8.79	0,8-1,5	1,3	9,8	< 0,20	20	20	0,011	20	39	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,030	nd	nd	< 0,0035	< 0,10	< 0,10</	

Vedlegg 8-4

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 8

7 sider

1 Delområde 8

Delområde 8 ligger nordøst for flystripen på Kjeller, og består dels av bebygde områder og dels av grøntområder.

Følgende lokaliteter med mistanke om forurenset grunn ble identifisert innenfor delområde 8; «sivil flyplassdrift¹» (se kap. 3.6 i hovedrapport), «tidligere bensinlager» (se Tabell 3.2 i hovedrapport) «område øst for bygning 0005» (se Tabell 3.1 i hovedrapport), «fotobygg» (se Tabell 3.1 i hovedrapport), samt at det er flere tanker for olje og flyfuel (både nedgravde og over bakken) på området.

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 8, se tidligere rapporter fra 2006 /3/ og fra 2023 /4/.

1.1 Utførte undersøkelser

I 2005 ble det utført undersøkelser på området øst for bygning 0005. Det ble gravd 16 sjakter (SJ36-SJ51).

I 2019 ble det tatt prøver fra 79² prøvepunkt (PG8.1–PG8.80) (gravd inntil 3,2 m dyp). I 2022 ble det tatt supplerende prøver fra 8² prøvepunkt (SPG8.1–SPG8.9) (gravd inntil 2,5 m dyp) for å avgrense forurensning i tilstandsklasse 4-5 påvist i 2019.

Jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater/THC, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC³. To av prøvene fra prøvepunkt PG8.6 (lokalisert ved fotobygget) ble i tillegg analysert for fenoler, kreosoler og sølv, mens to av prøvene fra prøvepunkt PG8.78 (også lokalisert ved fotobygget), ble i tillegg analysert for flyktige organiske komponenter og sølv.

1.2 Observerte grunnforhold

På de undersøkte grøntområdene består løsmassene generelt av fyllmasser av organisk materiale og antatt utfylte masser av tørrskorpeleire/leire, over underliggende naturlig grunn av siltig-, sandig-, eller blålig leire. I punktene hvor det var asfalt- eller betongdekke ble det generelt observert et lag av fyllmasser av organisk materiale, sand, stein og diverse avfall over underliggende naturlig grunn av tørrskorpeleire eller siltig-, sandig-, eller blålig leire.

I en voll mot nord (prøvepunkt PG8.48, PG8.49 og PG8.50) ble det observert fyllmasser av organisk materiale, betong, stein, leire og noe asfalt. Det ble i tillegg funnet noe jernskrot i PG8.50.

TOC-innholdet i prøvene varierer mellom 0,2-47,6 %.

Det ble registrert innsig av vann i flere av prøvegropene.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 8 er vist i vedlegg 8-1. Analyseresultatene for delområde 8 er presentert i Tabell 8-2.1 til Tabell 8-2.4 i vedlegg 8-2, og i tabeller i vedlegg 8-3. Resultatene er også

¹ Område med bygninger på delområde 8.

² Prøvepunktene PG8.55 (2019) og SPG8.5 (2022) utgikk pga. installasjoner i grunnen.

³ Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

presentert på tegningene 10202518-RIGm-TEG-8.1_Rev02 og 10245268-RIGm-6300-KJL-9. Lokalteter på delområde 8 med mistanke om forurenset grunn er omtrentlig avmerket på tegningene.

I undersøkelsen fra 2005 ble det påvist forurensning i totalt ett (SJ48) av de 16 undersøkte prøvepunktene øst for bygg 0005, dvs. arsen, bly og sink i tilstandsklasse 2-3. I 2019 ble det prøvetatt i flere prøvepunkter rundt det tidligere prøvetatte området. Det ble ikke observert avfall og massene var rene. Det er dermed ikke grunn til å tro at det er en større avfallsfylling lokalisert i dette området, kun stedvis nedgravd avfall som ble påtruffet i undersøkelsen fra 2005.

I undersøkelsen fra 2019 ble det påvist forurensning av PCB, olje, PAH og tungmetaller over normverdi i massene fra totalt 37 av de 80 undersøkte prøvepunktene på område 8. Flesteparten av prøvepunktene hvor det ble påvist forurensning i tilstandsklasse 3-5 er plassert innenfor «lokalitet for sivil flyplassdrift». Supplerende prøver fra 2022 har avgrenset påvist forurensning i tilstandsklasse 4 og 5.

For prøvene med påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse 3-5 er det, med unntak av prøvepunkt PG8.52 og PG8.53, kun påvist forurensning i toppjorden (0-1 m), mens den dypere liggende jorden (>1 m) er ren.

På grøntområdet vest for bygningsmassen (som inkluderer lokalitet «tidligere bensinlager»), er det enten påvist forurensning i tilstandsklasse 2, eller det er ikke påvist forurensning i massene.

PFAS-forurensning

Det er ikke påvist forurensning av PFOS over foreslått ny normverdi (2 µg/kg) i noen av de analyserte prøvene av masser på delområde 8. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOS er på 1,8 µg/kg. Det er ikke påvist konsentrasjon > LOQ⁴ av forbindelsene PFOA, PFNA og PFHxS.

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 8 har et areal på omtrentlig 136 000 m², og i henhold til Miljødirektoratets veileder /1/ skal det for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 153 punkter for arealbruk bolig og 151 for arealbruk næring. Totalt har det i undersøkelsene i 2005, 2019 og 2022 blitt prøvetatt i 103 prøvepunkter. Antall undersøkte prøvepunkter er en god del færre enn hva veilederen legger opp til. Det er imidlertid undersøkt på alle kjente lokaliteter og ellers generelt på området. Antall prøvepunkter er dermed vurdert som tilstrekkelig for en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen på området. Ved en eventuell utbygging og oppdeling av området må det undersøkes ytterligere for å tilfredsstille kravene i veilederen. Ved endret arealbruk må det også tas ytterligere prøver av massene ved nedgravde tanker ved PG8.13 (ved hangar i øst) og ved PG8.78 (ved fotobygg), samt ved eventuelt andre nedgravde tanker.

2 Risikovurdering

Det er påvist konsentrasjoner i tilstandsklasse 3 og 4 i toppjorden på delområde 8. I områder med arealbruk bolig er det ikke akseptabelt med tilstandsklasse 3-4 i overflatenære masser. I områder med arealbruk næring er det ikke akseptabelt med tilstandsklasse 4 i overflatenære masser /1/.

I dypere liggende masser er det påvist PAH (benzo(a)pyren og sum PAH₁₆) i tilstandsklasse 5 i ett prøvepunkt (PG8.53 i dybde 1-2,3 m), og alifater i tilstandsklasse 3 i ett prøvepunkt (PG8.52 i dybde 1-

⁴ LOQ = limit of quantification (kvantifiseringsgrense)

1,4 m). I undersøkelsen fra 2005 er det påvist sink i tilstandsklasse 3 i dypereliggende masser i ett prøvepunkt. Tilstandsklasse 3 er akseptabelt i dypereliggende masser for både bolig og næring, mens tilstandsklasse 5 kun kan aksepteres for arealbruk næring hvis det ved risikovurdering av både helse og spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.

Da det er påvist forurensning i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser gjennomføres det i det følgende en stedsspesifikk risikovurdering for å bestemme endelige akseptkriterier for eiendommen for arealbruk næring.

2.1 Helsebasert risikovurdering for benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ – arealbruk næring

2.1.1 Aktuelle eksponeringsveier

Det er utført en risikovurdering med tanke på human helse for å vurdere om påvist forurensning av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 5 ved 1-2,3 m dyp i PG8.53 kan bli liggende på området, ved fremtidig arealbruk næring.

I vurderingen er det benyttet samme eksponeringsveger som i Miljødirektoratets beregningsverktøy for risikovurdering /2/:

- **Oralt inntak av jord og hudkontakt med jord for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da forurensningen ligger dypere enn 1 m under terreng.
- **Opphold utendørs for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da evt. gass vil fortynnes til neglisjerbare mengder i fri luft.
- **Opphold innendørs for barn og voksne:** Dette kan være en mulig eksponeringsvei hvis det settes opp et næringsbygg på dette området.
- **Inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det ikke vil være aktuelt med dyrking av grønnsaker på området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Inntak av grunnvann fra lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det vil være kommunal vannforsyning til området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Inntak av fisk fra nærliggende resipient:** Det anses å være liten risiko for spredning, se kap. 2.2, og dette vurderes å ikke være en aktuell eksponeringsvei.

Eneste mulig eksponeringsvei for benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ er dermed via diffusjon inn i et mulig fremtidig næringsbygg.

2.1.2 Beregning av akseptkriterier

For beregning av akseptkriterier for PAH er Miljødirektoratets beregningsverktøy tilknyttet veileder 99:01 blitt benyttet /2/. Beregning av stedsspesifikt akseptkriterium i jord er basert på identifiserte eksponeringsveier- og tider.

For beregningen er det for aktuell eksponeringsvei «opphold innendørs for barn og voksne» tatt utgangspunkt i at området brukes alle arbeidsdager i året (240 dager), og at oppholdstiden per dag er en vanlig arbeidsdag på 8 timer. Det er kun tatt med oppholdstid for voksne. Da det ikke er kjent om det skal bygges på området, eller hvor stort et eventuelt fremtidig bygg blir, er det i beregningene beholdt standardverdier for parametere brukt til beregning av konsentrasjon i innendørsluft, med

Vedlegg 8-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 8

unntak av avstanden mellom gulv og forurensning som er satt til 1 meter, og utskifting av luft er satt til 48 d^{-1} (i henhold til byggt tekniske krav for nye næringsbygg).

Det er antatt at kun deler av grunnen under et bygg med grunnflate på 100 m^2 (standardverdi i beregningsverktøyet) vil være forurensset. Det er ikke påvist konsentrasjoner over normverdi for benzo(a)pyren eller sum PAH₁₆ i dypereliggende jord i nærliggende prøvepunkter. I beregningene er det antatt at kun en tiendedel av arealet under bygget er forurensset av benzo(a)pyren (29 mg/kg) og sum PAH₁₆ (370 mg/kg), noe som gir en midlere benzo(a)pyren-konsentrasjon i grunnen under bygget på $2,9 \text{ mg/kg}^5$ og en midlere konsentrasjon av sum PAH₁₆ i grunnen under bygget på 37 mg/kg^6 . Input til beregning av akseptkriterier er vist i Tabell 8-4.2. Resultater fra beregningene er vist i Tabell 8-4.3, og oppsummert i Tabell 8-4.1.

Tabell 8-4.1: Beregnet helsebasert akseptkriterium for benzo(a)pyren og sum PAH₁₆, sammenlignet med påvist maks og beregnet midlere konsentrasjon av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ (konsentrasjoner i mg/kg TS).

Stoff	Påvist maks konsentrasjon	Beregnet midlere konsentrasjon	Aktuell eksponeringsvei og eksponeringstid	Beregnet akseptkriterium
Benzo(a)pyren	29	2,9	Opphold innendørs (kun voksne: 240 dager/år, 8t/dag)	1 017
Sum PAH ₁₆	370	37	Opphold innendørs (kun voksne: 240 dager/år, 8t/dag)	10 170

2.1.3 Vurdering av beregnet akseptkriterium for benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i jord

Beregningene er utført for aktuell eksponeringsvei; innånding av gasser innendørs. Den påviste konsentrasjonen av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i dypereliggende jord i prøvepunktet PG8.53 er lavere enn beregnede akseptkriterier.

Beregnet midlere konsentrasjon av stoffene er også lavere enn beregnet akseptkriterium, og det vil være den midlere konsentrasjonen i grunnen under bygget som vil være bestemmende for konsentrasjon av gass innendørs. Utført beregning anses for å være konservativ. I beregningene antas oppholdsrommene i bygget å være direkte på terrenget, mens det ofte i næringsbygg vil være en eller annen form for kjeller (med ventilasjon). I tillegg vil næringsbygg som oftest ha større grunnflate enn 100 m^2 , noe som gir større innendørs volum, og dermed lavere konsentrasjon av den aktuelle gassen i innendørsluften.

De utførte beregningene viser dermed at det er helsemessig akseptabelt å la dypereliggende masser forurensset av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 5 bli liggende ved fremtidig arealbruk næring. Det bør likevel utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp næringsbygg på området, der mer spesifikke parametere og byggt tekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

⁵ Det er i beregningene satt inn én prøve med en benzo(a)pyren-konsentrasjon på 29 mg/kg , og ni prøver med antatt konsentrasjon lavere enn kvantifiseringsgrensen.

⁶ Det er i beregningene satt inn én prøve med en konsentrasjon av sum PAH₁₆ på 370 mg/kg , og ni prøver med antatt konsentrasjon lavere enn kvantifiseringsgrensen.

2.2 Spredningsbasert risikovurdering for benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ – arealbruk næring

Det er tette masser av leire i grunnen på delområde 8, og eventuell forurensningstransport er antatt å hovedsakelig være via rørgater, drenerør- og grøftettraséer. Mesteparten av infiltrert nedbør antas å renne av til grøfter og overvannsdrenasje i de øvre porøse jordlag, og til drenasjegrøfter lokalisert under og langs med rullebanen som drenerer ut av området og ned mot Sogna.

Påvist forurensning av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse 5 er påvist i dypereliggende fyllmasser (>1 meter) av organisk materiale, gammel papp og treverk påtruffet ved en eldre grunnmur i prøvepunkt PG8.53. Det er ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ i masser på tilsvarende dyp i nærliggende prøvepunkter, noe som indikerer at det ikke pågår større spredning fra den forurensede lokaliteten (kun basert på jordprøver, ikke vannprøver).

Risiko for spredning av den påviste forurensningen i PG8.53 anses derfor å være liten.

2.3 Konklusjon risikovurdering

2.3.1 Arealbruk bolig

Påvist forurensning i tilstandsklasse 3 og 4 i overflatenære masser, samt i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser, er ikke akseptabelt med arealbruk bolig. Denne forurensningen må fjernes hvis området skal benyttes til boliger. For de resterende prøvepunktene, som representerer en stor andel av området, hvor det er påvist rene masser eller forurensningsgrad i henhold til akseptkriteriene for arealbruk bolig kan massene bli liggende.

2.3.2 Arealbruk næring

Påvist forurensning i tilstandsklasse 4 i overflatenære masser er ikke akseptabelt med arealbruk næring. Denne forurensningen må fjernes hvis området skal benyttes til næring.

Påvist forurensning av PAH i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser er lavere enn beregnede stedsspesifikke akseptkriterier. Det er dermed ingen risiko for helse eller spredning ved å la de forurensede massene bli liggende. Det bør likevel utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp næringsbygg på området, der mer spesifikke parametere og byggtekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

For de resterende prøvepunktene, som representerer en stor andel av området, hvor det er påvist rene masser eller forurensningsgrad i henhold til akseptkriteriene for arealbruk næring kan massene bli liggende.

3 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 1999. Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn. Veiledning 99:01a. TA-1629/1999.
- /3/ Multiconsult, 2006. Kjeller diverse lokaliteter «Område øst for bygg 005». Rapport 114309.3-1.
- /4/ Multiconsult, 2023. Kjeller flyplass, delområde 8. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-008_rev03.

Vedlegg 8-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 8

Tabell 8-4.2: Utskrift fra beregningsverktøy.

Tabell I. Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)				
Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	240 dager/år 8 timer/dag		Oppholdstid voksne antatt normal arbeidsstid
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %	UAKTUELL	

Tabell II. Transport og reaksjonsmekanismer (tabell 21 s.99 i SFT 99:01A; Kun verdier i gule felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)					
Parametre	Symbol	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0,2	0,2	l vann/l jord	
Luftinnhold i jord	θ_a	0,2	0,2	l luft/l jord	
Jordas tetthet	ρ_s	1,7	1,7	kg/l jord	
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	1 %		
Jorda porøsitet	ε	40 %	40 %		
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innedørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{nus}	240	240	m ³	
Areal under huset	A	100	100	m ²	
Utskiftingshastighet for luft i huset	I	12	48	d ⁻¹	Høyere krav til utskiftingshastighet i nybygg
Innlekkingshastighet av poreluft	L	2,4	2,4	m ³ /d	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0,35	1	m	Dybde til påvist forurensning
Diffusiviteten i ren luft	D_o	0,7	0,7	m ² /d	
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet		0,00001	0,00001	m/s	
	k	315,36	315,36	m/år	
Avstand til brønn	X	0	0	m	
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	50	m	
Infiltrasjons faktor	IF	0,141	0,141	år/m	
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	730	600	mm/år	Nedbør Kjeller
Infiltrasjonshastigheten	I	0,1	0,1	m/år	Beregnet (IF • P ²)
Hydraulisk gradient	i	0,03	0,03	m/m	
Tykkelsen av akviferen	d_a	5	5	m	
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5	5	m	Beregnet (ligning (10) i SFT 99:01a)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	500000	500000	m ³ /år	
Bredden av det forurensende området vinkelrett på retningen av grunnvannsstrømmen	L_{sw}	7,34	7,34	m	
Beregnet hastighet på grunnvannstrøming	Q_{di}	347,21136	347,2114	m ³ /år	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)

Vedlegg 8-4 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 8

Tabell 8-4.3: Utskrift fra beregningsverktøy.

Stoff	Målt			TRINN 1		TRINN 2											
	Anfall prøver	Jordkonsentrasjon		Norm-verdi Jord (mg/kg)	C _{sk, max} over-skrider norm-verdi	Helsestatistiko		Beregnet kons. fra max jordkons.				Beregnet kons. fra middel jordkons.					
		Max C _{sk, max} (mg/kg)	Middel C _{sk, middel} (mg/kg)			C _{sk, aktuell arealbruk} (mg/kg)	C _{sk, max over-skrider C_{sk}}	Grunn-vann C _{sk, max} (mg/l)	Recipient C _{sk, max} (mg/l)	Innen-dersluft C _{sk, max} (mg/l)	Grønn-saker C _{sk, max} (mg/kg)	Fisk C _{sk, max} (mg/l)	Grunn-vann C _{sk, middel} (mg/l)	Recipient C _{sk, middel} (mg/l)	Innen-dersluft C _{sk, middel} (mg/l)	Grønn-saker C _{sk, middel} (mg/kg)	Fisk C _{sk, middel} (mg/l)
Arsen	-			8		Ingen norm					0					0	
Bly	-			60		Ingen norm					0					0	
Kadmium	-			1,5		Ingen norm					0					0	
Kvikkselv	-			1		79,31252332											
Kobber	-			100		Ingen norm					0					0	
Sink	-			200		Ingen norm					0					0	
Krom (III)	-			50		Ingen norm					0					0	
Krom (VI)	-			2		Ingen norm					0					0	
Krom totalt (III + VI)	-			50		Ingen norm					0					0	
Nikkel	-			60		Ingen norm					0					0	
Cyanid fri	-			1		978,3825893											
PCB CAS1336-36-3	-			0,01		3183,666647											
Lindan	-			0,001		4604,718994											
DDT	-			0		591685,3554											
Monoklorbensen	-			0,03		60,36262119											
1,2-diklorbensen	-			0,1		5067,34573											
1,4-diklorbensen	-			0,07		448,1714683											
1,2,4-triklorbensen	-			0,05		66,37034964											
1,2,3-triklorbensen	-			0,01		7389,465242											
1,3,5-triklorbensen	-			0,01		2050,346018											
1,2,4,5-tetraklorbensen	-			0,05		5,464022946											
Pentaklorbensen	-			0,1		73,99568342											
Heksaklorbensen	-			0,01		640,8572742											
Diklormetan	-			0,06		8,117059761											
Triklormetan	-			0,02		6,130815258											
Trikloreten	-			0,1		5,083051472											
Tetraklormetan	-			0,02		0,465463219											
Tetrakloreten	-			0,01		0,803921796											
1,2-dikloreten	-			0,01		2,456081533											
1,2-dibrometan	-			0,004		0,044341718											
1,1,1-trikloreten	-			0,1		69,75618505											
1,1,2-trikloreten	-			0,01		0,757531567											
Fenol	-			0,1		12761328,19											
Sum mono, di, tri, tetra	-			0,06		11649,62801											
Pentaklorfenol	-			0,006		25,21211931											
PAH totalt	10	370	37	2	18400 %	10170,35445	-96 %	5E-03	4E-06	1E-07	4E+01	1E-01	5E-04	4E-07	1E-08	4E+00	1E-02
Naftalen	-			0,8		122,8393841											
Acenafalen	-			0,8		6806,002277											
Acenafalen	-			0,8		20588,06943											
Fenantren	-			0,8		838492,448											
Antracen	-			0,8		1477627,053											
Fluoren	-			0,8		63466,57693											
Fluoranten	-			1		495,1052449											
Pyrene	-			1		45102023,18											
Benzo(a)antracen	-			0,03		1328816,372											
Krysen	-			0,03		63754,02738											
Benzo(b)fluoranten	-			0,01		30857,30363											
Benzo(k)fluoranten	-			0,09		354357,0514											
Benzo(a)pyren	10	29	2,9	0,1	28900 %	1017,035445	-97 %	4E-04	3E-07	1E-11	3E+00	8E-03	4E-05	3E-08	1E-12	3E-01	8E-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	-			0,05		212913,9372											
Dibenzo(a,h)antracen	-			0,05		397,5234375											
Benzo(g,h,i)perylene	-			0,1		33616006519											
Bensen	-			0,01		0,314686456											
Toluen	-			0,3		121,3874868											
Etylbensen	-			0,2		465,8749556											
Xylen	-			0,2		406,1812114											
Alifater C5-C6	-			7		254,1990424											
Alifater > C6-C8	-			7		805,4165176											
Alifater > C8-C10	-			10		282,5222968											
Sum alifater > C5-C10	-					28,77318196											
Alifater > C10-C12	-			50		1988,147194											
Alifater > C12-C35	-			100		5468850,843											
MTBE	-			0,16		1073,325206											
Tetraetylbly	-			0,001		0,001											
PBOE-99	-			0,08		58538904,89											
PBOE-154	-			0,08		Ingen norm											
PBOE-209	-			0,002		12216284919											
HBCDD	-			0,04		Ingen norm											
Tetrabrombifenol A	-			0,001		Ingen norm											
Bisfenol A	-			0,01		1,03001E+13											

Vedlegg 9-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 9

2 sider

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Prøvenavn	X	Y
PG9.1	614152,7	6649376,3
PG9.2	614191,7	6649400,8
PG9.3	614226,9	6649419,8
PG9.4	614277,7	6649437,7
PG9.5	614303,4	6649442,6
PG9.6	614179,1	6649350,2
PG9.7	614202,3	6649370,9
PG9.8	614225,1	6649394,1
PG9.9	614267,5	6649413,1
PG9.10	614310,9	6649424,3
PG9.11	614223,8	6649324,1
PG9.12	614231,1	6649355,8
PG9.13	614249,7	6649378,2
PG9.14	614257,8	6649308,5
PG9.15	614268,0	6649346,9
PG9.16	614297,5	6649373,7
PG9.17	614328,9	6649382,8
PG9.18	614347,8	6649423,8
PG9.19	614315,8	6649341,6
PG9.20	614375,0	6649360,2
PG9.21	614444,3	6649327,5
PG9.22	614131,2	6649390,7
PG9.23	614161,3	6649406,6
PG9.24	614416,1	6649383,7
PG9.25	614459,5	6649356,8
PG9.26	614394,6	6649313,7
PG9.27	614361,7	6649282,7
PG9.28	614433,2	6649264,1
PG9.29	614457,2	6649287,6
PG9.30	614520,5	6649324,2
PG9.31	614485,7	6649229,4
PG9.32	614504,1	6649276,0
SPG9.1	614312,0	6649367,3
SPG9.2	614321,1	6649371,3
SPG9.3	614320,9	6649359,3
SPG9.4	614487,6	6649229,3
SPG9.5	614485,8	6649231,4
SPG9.6	614483,7	6649229,4
SPG9.7	614485,7	6649227,3

OP9.1	614543,6	6649297,7
OP9.2	614531,0	6649247,6
OP9.3	614519,5	6649208,1
OP9.4	614500,3	6649328,5
OP9.6	614421,6	6649226,2
OP9.7	614450,3	6649370,2
OP9.8	614410,3	6649319,4
OP9.9	614354,8	6649269,6
OP9.10	614291,9	6649303,6
OP9.11	614327,1	6649363,0
OP9.12	614323,1	6649391,3
OP9.13	614373,7	6649339,5
OP9.14	614395,3	6649394,4
OP9.15	614379,9	6649377,3
Gammel rullebane 1 (GR1)	614320,9	6649366,7
Gammel rullebane 2 (GR2)	614347,8	6649353,9
Rullebane øst 2 (RØ2)	614413,6	6649364,2
Rullebane øst 1 (RØ1)	614306,7	6649462,6
Rullebane øst 3 (RØ3)	614460,7	6649297,0

Vedlegg 9-2

Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 9
(tabeller)

6 sider

Vedlegg 9-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 9 (tabeller)

Tabell 9-2.1: Analyseresultater for alifater, BTEX, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ og sum PCB₇ (mg/kg) i delområde 9 (prøver fra oktober 2018). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

	Alifater >C8-C10 mg/kg TS	Alifater >C10- C12 mg/kg TS	Alifater >C12- C35 * mg/kg TS	Benzen mg/kg TS	Toluen mg/kg TS	Etylbenz en mg/kg TS	Xylener (sum) mg/kg TS	Benzo[a]pyr en mg/kg TS	Sum PAH(16) EPA mg/kg TS	Sum 7 PCB mg/kg TS
PG9.1 0,7-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.1 0-0,7	< 3,0	< 5,7	62	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,011	0,43	0,0038
PG9.2 0,5-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.2 0-0,5	< 3,0	< 44	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,12	0,14	nd
PG9.3 0,9-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.3 0-0,7	< 3,0	< 32	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,084	0,099	nd
PG9.4 0,7-1,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.4 0-0,7	< 3,0	< 7,8	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,016	0,25	nd
PG9.5 0-1	< 3,0	< 7,3	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,015	0,30	nd
PG9.5 1-1,2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.6 0,5-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.6 0-0,5	< 3,0	< 9,3	40	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,019	0,57	nd
PG9.7 0,5-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.7 0-0,5	< 3,0	< 5,5	20	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,011	0,076	nd
PG9.8 0,6-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.8 0-0,6	< 3,0	< 33	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,27	3,1	nd
PG9.9 0-1	< 3,0	< 9,7	80	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,054	0,82	nd
PG9.9 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.10 0-1	< 3,0	< 5,0	47	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,014	0,18	nd
PG9.10 1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.11 0-1,4	< 3,0	< 13	160	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,025	0,19	nd
PG9.11 1,4-2	< 3,0	< 5,0	13	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.12 0-1,1	< 3,0	< 47	450	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,13	nd	nd
PG9.12 1,1-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.13 0,3-1,4	< 3,0	< 5,0	28	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.13 0-0,3	< 3,0	< 12	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,023	0,53	nd
PG9.14 0-1,2	< 3,0	< 13	48	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,025	0,19	nd
PG9.14 1,2-2	< 3,0	< 5,0	10	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,033	nd
PG9.15 0-1,2	< 3,0	< 6,6	14	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,013	0,11	nd
PG9.15 1,2-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.16 0-2	< 3,0	< 15	140	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,030	0,035	nd
PG9.16 2-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.17 0-1,3	< 3,0	< 22	62	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,044	nd	nd
PG9.17 1,3-2	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.18 0-1	< 3,0	< 5,0	25	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,022	0,36	nd
PG9.18 1-1,2	< 3,0	< 5,0	24	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.19 0-2	< 3,0	< 19	200	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,039	0,18	nd
PG9.19 2-2,5	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.20 0,3-1	< 3,0	< 14	29	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,028	0,47	nd
PG9.20 0-0,3	< 3,0	< 5,0	12	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,057	0,74	nd
PG9.21 0-0,3	< 3,0	< 5,0	23	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,024	0,65	nd
PG9.21 1,5-2	< 3,0	< 10,0	33	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,020	0,49	nd
PG9.22 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.22 0-0,5	< 3,0	< 5,0	16	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,053	0,70	0,010
PG9.23 0,5-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.23 0-0,5	< 3,0	< 5,0	19	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,043	0,52	0,010
PG9.24 0-1	< 3,0	< 9,6	28	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,019	0,12	nd
PG9.24 1,4	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.25 0-1	< 3,0	< 21	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,043	nd	nd
PG9.26 0,2-1	< 3,0	< 190	1000	< 0,010	0,034	< 0,010	< 0,030	< 0,49	nd	nd
PG9.26 0-0,2	< 3,0	< 5,0	14	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,033	nd
PG9.27 0,6-1,5	< 3,0	< 110	380	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,031	nd	nd
PG9.27 0-0,6	< 3,0	< 5,0	32	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	1,9	26	nd
PG9.28 0-1	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	nd	nd
PG9.29 0-1	< 3,0	< 160	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,41	nd	nd
PG9.29 1-2	< 3,0	< 16	54	0,016	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,033	nd	nd
PG9.30 0-1	< 3,0	< 110	290	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,29	nd	nd
PG9.30 1,5-2	< 3,0	< 5,0	17	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,19	nd
PG9.31 0-1	< 3,0	< 230	490	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,60	nd	nd
PG9.31 1-2	< 3,0	< 16	220	100	0,028	0,019	0,23	< 0,032	nd	nd
PG9.32 0-1	< 3,0	< 30	160	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,061	nd	nd
PG9.32 1-2	< 3,0	< 12	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,024	0,35	nd

nd – not detected (ikke påvist).

* Forhøyede verdier av alifater antas å skyldes naturlige humusstoffer.

Vedlegg 9-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 9 (tabeller)

Tabell 9-2.2: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg) i delområde 9 (prøver fra oktober 2018).
 Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom 3 (beregnet)	Krom (VI)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
PG9.1 0,7-2	3,1	0,15	27	0,41	27	0,015	30	12	54
PG9.1 0-0,7	5,9	8,7	23	2,8	69	0,052	17	57	150
PG9.2 0,5-2	0,99	0,10	14	0,35	12	0,006	14	6,2	29
PG9.2 0-0,5	2,3	1,6	15	1,8	28	0,091	12	55	92
PG9.3 0,9-1	1,6	0,051	26	0,80	26	0,015	31	11	57
PG9.3 0-0,7	3,4	0,19	33	6,9	29	0,026	21	18	29
PG9.4 0,7-1,5	2,0	0,13	35	0,36	27	0,016	31	15	73
PG9.4 0-0,7	3,1	0,27	25	3,1	30	0,031	19	16	38
PG9.5 0-1	2,9	0,35	26	< 0,73	31	0,034	19	33	60
PG9.5 1-1,2	1,6	0,14	30	< 0,25	26	0,013	28	13	56
PG9.6 0,5-2	2,1	0,17	25	0,53	27	0,014	29	12	55
PG9.6 0-0,5	6,3	0,58	61	15	67	0,060	46	49	82
PG9.7 0,5-2	2,1	0,13	28	0,27	31	0,013	32	13	61
PG9.7 0-0,5	3,0	0,15	39	3,4	23	0,039	17	53	30
PG9.8 0,6-2	1,9	0,085	26	< 0,25	27	0,012	27	11	53
PG9.8 0-0,6	1,9	0,19	27	4,0	17	0,027	11	26	34
PG9.9 0-1	1,9	0,23	11	1,3	15	0,032	8,2	18	39
PG9.9 1-2	1,5	0,12	29	< 0,24	26	0,015	28	11	59
PG9.10 0-1	2,0	0,20	19	< 0,36	18	0,018	19	14	51
PG9.10 1-2	1,3	0,098	29	0,68	27	0,012	24	12	49
PG9.11 0-1,4	0,83	0,11	7,6	< 1,3	9,2	0,024	4,0	9,4	2,5
PG9.11 1,4-2	4,1	0,55	48	0,70	57	0,022	45	21	86
PG9.12 0-1,1	1,5	0,23	9,5	1,5	12	0,060	6,1	22	24
PG9.12 1,1-2	1,8	0,17	29	0,39	29	0,017	31	12	63
PG9.13 0,3-1,4	2,5	0,24	49	0,93	36	0,021	45	19	110
PG9.13 0-0,3	2,7	0,19	28	1,3	36	0,025	18	13	15
PG9.14 0-1,2	4,7	0,22	40	3,2	58	0,041	27	19	19
PG9.14 1,2-2	4,2	0,48	60	0,91	65	0,026	58	25	120
PG9.15 0-1,2	3,9	0,14	52	1,4	40	0,023	30	21	56
PG9.15 1,2-2	1,8	0,16	27	< 0,23	27	0,013	26	11	53
PG9.16 0-2	0,63	0,068	10	< 1,6	8,5	0,035	3,5	6,2	2,4
PG9.16 2-2,5	< 0,50	0,053	4,7	0,25	8,8	0,005	7,1	3,8	13
PG9.17 0-1,3	0,96	0,14	6,3	< 2,2	5,5	0,013	12	14	58
PG9.17 1,3-2	2,2	0,23	33	< 0,25	33	0,015	29	14	61
PG9.18 0-1	1,8	0,29	18	< 0,43	16	0,037	15	24	38
PG9.18 1-1,2	3,0	0,23	63	< 0,37	47	0,031	57	26	120
PG9.19 0-2	< 0,50	0,060	3,7	< 2,0	2,6	0,008	2,1	1,1	6,4
PG9.19 2-2,5	2,8	0,34	40	< 0,26	44	0,020	45	17	86
PG9.20 0,3-1	0,79	0,087	8,0	< 1,4	7,0	0,025	5,4	6,6	6,9
PG9.20 0-0,3	4,1	0,29	22	0,94	27	0,039	25	36	64
PG9.21 0-0,3	3,8	0,21	32	0,49	24	0,016	28	23	62
PG9.21 1,5-2	6,3	0,25	43	2,7	57	0,023	30	20	27
PG9.22 0,5-1	4,5	0,19	27	< 0,25	29	0,013	33	13	63
PG9.22 0-0,5	3,7	1,1	35	3,2	64	0,161	21	45	84
PG9.23 0,5-1	4,9	0,19	24	< 0,24	28	0,013	31	12	59
PG9.23 0-0,5	3,5	1,8	34	5,1	74	0,033	24	47	120
PG9.24 0-1	17	0,50	98	1,9	93	0,048	77	53	73
PG9.24 1,4	< 0,50	0,020	5,5	< 0,24	5,0	0,002	5,8	2,3	11
PG9.25 0-1	1,7	0,071	2,5	< 2,2	4,5	< 0,001	2,0	2,8	6,3
PG9.26 0,2-1	3,2	0,51	5,9	< 2,5	7,8	0,072	3,2	43	52
PG9.26 0-0,2	3,7	0,20	24	< 0,28	21	0,016	24	24	55
PG9.27 0,6-1,5	2,8	0,084	7,9	< 1,6	350	0,009	3,7	5,3	4,8
PG9.27 0-0,6	5,9	0,36	46	0,39	130	0,034	25	88	100
PG9.28 0-1	3,6	0,12	24	< 0,23	20	0,034	28	12	58
PG9.29 0-1	1,5	0,28	2,6	< 2,3	4,4	0,04	1,3	36	23
PG9.29 1-2	5,2	0,10	6,0	< 1,7	7,4	0,025	4,7	3,4	2,8
PG9.30 0-1	4,9	0,081	9,4	< 1,5	9,0	0,027	5,3	4,7	3,9
PG9.30 1,5-2	6,8	0,25	53	0,76	54	0,024	39	22	92
PG9.31 0-1	1,0	0,21	2,1	< 3,2	1,9	< 0,001	1,7	8,8	15
PG9.31 1-2	4,3	0,092	6,8	< 1,7	7,6	0,017	4,4	7,5	2,8
PG9.32 0-1	0,56	0,049	4,4	< 3,1	2,2	0,010	2,7	2,1	5,0
PG9.32 1-2	5,2	0,18	21	< 1,3	28	0,020	14	9,6	12

Vedlegg 9-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 9 (tabeller)

I flere prøver i Tabell 9-2.1 og Tabell 9-2.2 er det forhøyet LOQ (limit of quantification – kvantifiseringsgrense) for krom (VI), alifater og benzo(a)pyren, slik at LOQ ligger innenfor tilstandsklasse 2, 3 eller 4. I tabellene er dette vist med hhv. lysegrønn, lysegul eller lys oransje farge. Prøvepunktene er likevel markert med blå farge på tegning TEG-9.1_Rev04 (så sant det ikke er andre stoffer >tilstandsklasse 1).

Tabell 9-2.3: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg) i delområde 9 (supplerende prøver fra 2020). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (Cr-III) (beregnet)	Krom (Cr-VI)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
SPG 9.1 (0-0,2)	1,4	0,53	22	< 0,20	10	0,062	8,1	93	88
SPG 9.3 (0-0,2)	5,7	0,68	31	0,83	33	0,16	25	230	110
SPG 9.2 (0-0,2)	5,8	< 0,20	39	< 0,20	32	0,026	38	21	98
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤50	≤2	≤100	≤1	≤60	≤60
	2	20	10	200	5	200	2	135	100
	3	50	15	500	20	1000	4	200	300
	4	600	30	2800	80	8500	10	1200	700
	5	1000	1000	25000	1000	25000	1000	2500	25000

Tabell 9-2.4: Analyseresultater for benzen (mg/kg) i delområde 9 (supplerende prøver fra 2020). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde (m)	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Benzo[a]pyren	Sum PAH(16)	Sum PCB(7)
SPG 9.7 (0-0,3)	i.a.	i.a.	i.a.	0,010	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.7 (0,3-1)	i.a.	i.a.	i.a.	0,79	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.7 (1-2,2)	i.a.	i.a.	i.a.	9,2	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.7 (2,2-2,4)	i.a.	i.a.	i.a.	2,0	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.6 (0-1)	i.a.	i.a.	i.a.	<0,010	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.6 (1-2,3)	i.a.	i.a.	i.a.	0,32	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.6 (2,3-3)	i.a.	i.a.	i.a.	0,22	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.4 (0-1)	i.a.	i.a.	i.a.	<0,010	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.4 (1-2)	i.a.	i.a.	i.a.	0,22	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.4 (2-2,4)	i.a.	i.a.	i.a.	0,14	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.4 (2,4-3,2)	i.a.	i.a.	i.a.	0,79	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.5 (0-1)	i.a.	i.a.	i.a.	0,16	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.5 (1-2)	i.a.	i.a.	i.a.	<0,010	i.a.	i.a.	i.a.
SPG 9.5 (2,2-3,2)	i.a.	i.a.	i.a.	0,051	i.a.	i.a.	i.a.
Tilstandsklasse	1	≤10	≤50	≤100	≤0,01	≤0,1	≤2
	2	≤10	60	300	0,015	0,5	8
	3	40	130	600	0,04	5	50
	4	50	300	2000	0,05	15	150
	5	20000	20000	20000	1000	100	2500

i.a. – ikke analysert

Vedlegg 9-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 9 (tabeller)

Tabell 9-2.5: Analyseresultater for arsen og tungmetaller (mg/kg) i delområde 9 (prøver fra mai 2018). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom 3 (beregnet)	Krom (VI)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
OP 9.1 (0-30)	1,5	0,14	18	< 0,5	14	0,006	14	7,2	42
OP 9.2 (0-30)	1,3	0,11	15	< 0,5	11	0,005	13	5,5	29
OP 9.3 (0-30)	2,6	0,42	8,9	< 0,5	24	0,090	6,9	68	70
OP 9.4 (0-30)	4,5	0,13	28	< 0,5	22	0,032	29	17	62
OP 9.6 (0-30)	2,4	0,38	2,1	3,6	7,5	0,060	5,5	43	42
OP 9.7 (0-15)	2,3	0,19	15	0,6	11	0,007	14	13	36
OP 9.8 (0-30)	2,9	0,19	25	1,0	22	0,018	20	30	80
OP 9.9 (0-30)	4,3	0,36	24	1,3	42	0,05	19	45	110
OP 9.10 (0-0,15)	2,9	0,21	5,6	< 0,5	9,7	0,087	3,8	32	30
OP 9.11 (0-0,15)	2,6	0,36	21	0,5	16	0,032	13	66	77
OP 9.12 (0-0,15)	2,2	0,19	16	< 0,5	11	0,011	16	13	45
OP 9.13 (0-0,15)	2,8	0,17	27	< 0,5	18	0,012	21	26	52
OP 9.14 (0-0,15)	2,9	0,21	21	0,9	19	0,019	17	20	50
OP 9.15 (0-0,15)	4,2	0,26	26	0,8	20	0,071	18	37	60

Tabell 9-2.6: Analyseresultater for alifater, BTEX, benzo(a)pyren (B(a)P), sum PAH₁₆ EPA og sum PCB₇ (mg/kg) i delområde 9 (prøver fra mai 2018). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)	Benzo(a)pyren	Sum PAH(16) EPA	Sum 7 PCB
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
OP 9.1 (0-30)	< 3,0	< 5,0	19	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,058	0,52	nd
OP 9.2 (0-30)	< 3,0	< 5,0	19	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	< 0,010	0,013	nd
OP 9.3 (0-30)	< 3,0	< 5,0	660	< 0,010	0,024	< 0,010	< 0,030	0,079	1,3	0,013
OP 9.4 (0-30)	< 3,0	< 5,0	nd	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,010	0,11	nd
OP 9.6 (0-30)	< 3,0	< 5,0	260	< 0,010	0,011	< 0,010	< 0,030	0,080	1,2	0,0020
OP 9.7 (0-15)	< 3,0	< 5,0	26	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,026	0,34	nd
OP 9.8 (0-30)	< 3,0	< 5,0	85	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,074	0,76	nd
OP 9.9 (0-30)	< 3,0	< 5,0	240	< 0,010	0,014	< 0,010	< 0,030	0,16	2,3	0,0043
OP 9.10 (0-0,15)	< 3,0	< 5,0	310	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,038	0,79	0,0093
OP 9.11 (0-0,15)	< 3,0	< 5,0	240	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,084	1,6	0,0014
OP 9.12 (0-0,15)	< 3,0	< 5,0	42	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,027	0,37	nd
OP 9.13 (0-0,15)	< 3,0	< 5,0	41	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,039	0,46	nd
OP 9.14 (0-0,15)	< 3,0	< 5,0	57	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,25	1,8	nd
OP 9.15 (0-0,15)	< 3,0	< 5,0	80	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,030	0,053	0,82	0,0012

Vedlegg 9-2 – Analyseresultater for løsmasseprøver fra delområde 9 (tabeller)

Tabell 9-2.7: Analyseresultater for arsen og tungmetaller i prøver fra delområde 9 fra undersøkelsen i 2017 (mg/kg). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
Gammel rullebane ²	4,0	1	37	37	0,161	15	340	180
Gammel rullebane 2 ²	5,1	0,53	42	22	0,11	9,8	230	84
Rullebane øst 1	2,7	0,18	17	13	0,021	16	16	47
Rullebane øst 2	3,2	0,25	29	24	0,021	26	22	65
Rullebane øst 3	2,4	0,074	5,7	7	0,015	5,3	4,6	15

¹ På tegning 9.1 er disse prøvepunktene kalt hhv. GR1 og GR2² På tegning 9.1 er disse prøvepunktene kalt RØ1-RØ3**Tabell 9-2.8:** Analyseresultater for PAH i prøver fra delområde 9 fra undersøkelsen i 2017 (mg/kg). Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/. Det er ikke tilstandsklasser for PAH-forbindelsene fluoranten og pyren.

	Fluoranten	Pyren	Benzo(a)pyren	Sum PAH 16 (EPA)
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Jord gammel rullebane	0,89	0,53	0,23	4,1
Jord gammel rullebane 2	0,89	0,67	0,36	5,4

Tabell 9-2.9: Analyseresultater for PFAS. Forbindelser som er påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er markert med grått. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi (2 µg/kg) er vist med **uthevet skrift**.

Parameter	Enhet	PG9.5 0-1	PG9.13 0-0,3	PG9.26 0-0,2	PG9.32 0-1	OP 9.1 (0-0,1)	OP 9.2 (0-0,1)	OP 9.4 (0-0,1)	OP 9.5 (0-0,1)	OP 9.6 (0-0,1)	OP 9.7 (0-0,15)	OP 9.10 (0-0,15)	OP 9.11 (0-0,15)	OP 9.12 (0-0,15)	OP 9.13 (0-0,15)	OP 9.14 (0-0,15)
TOC	% TS	30,2	43,8	4,0	55,3	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	3,8	43,9	36,2	6,0	5,3	8,6
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,5	<1,0	<1,0	<3,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDeA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFBA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	1,3	0,23	0,32	0,30
PFBS		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDoA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,2	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		i.a.	i.a.	<1,0	i.a.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFNA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,27	<0,20	0,22	0,29	<0,20	<0,20	<0,20
PFOA		<0,15	<0,10	<0,10	<0,35	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,28	<0,10	0,28	0,36	<0,10	<0,10	<0,10
PFOS		1,6	0,29	0,32	1,8	0,33	0,18	0,31	0,40	1,4	0,42	1,9	2,6	0,34	0,26	0,44
PFOSA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,83	<0,20	1,1	0,79	<0,20	<0,20	<0,20
PFTA		i.a.	i.a.	<0,20	i.a.	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		i.a.	<0,30	<0,30	i.a.	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		i.a.	i.a.	<0,20	i.a.	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		i.a.	i.a.	<0,20	i.a.	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,44	<0,30	<0,30	<1,1	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,30	<0,20	<0,20	<0,69	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		5,5	3,1	4,1	11	4,1	3,9	4,1	4,2	6,3	4,2	7,1	9,8	4,2	4,2	4,4

i.a. - ikke analysert pga. matrikseffekter.

1 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Vedlegg 9-3

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 9

9 sider

1 Delområde 9

Delområde 9 ligger sørøst for flystripen på Kjeller, og grunnen på området består i hovedsak av myr/torv over tett leire. Følgende lokaliteter med mistanke om forurensset grunn ble identifisert innenfor delområde 9; «gammel rullebane» (se kap. 3.6 i hovedrapport) og «fylling ved gammel rullebane» (se Tabell 3.2 og Figur 3.5 i hovedrapport).

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 9, se tidligere rapporter fra 2017 /2/ og fra 2020 /1/.

1.1 Utførte undersøkelser

I 2017 ble det tatt to blandprøver av treverket i den gamle rullebanen, samt fem prøver av massene like under det øvre vekstlaget av torv/mose i 0-0,05 m dybde^[1]. I mai 2018 ble det tatt prøver av overflatenære masser (inntil 0,3 m dyp) i 16 punkt (prøvepunkt OP9.1-OP9.16), mens det i oktober 2018 ble utført prøvegraving i 32 punkt (prøvepunkt PG9.1-PG9.32) (gravd inntil 2 m dyp). I 2020 ble det tatt prøver fra syv supplerende prøvepunkt (SPG9.1-SPG9.7) (gravd inntil 3,2 m dyp)^[2], for å avgrense tidligere påvist blyforurensning (2017) og tidligere påvist benzenforurensning (2018).

Jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC^[3]. Prøvene fra treverk og jord i 2017 ble analysert for tungmetaller og PAH.

1.2 Observerte grunnforhold

I prøvegroperne ble det generelt observert et lag av torvmasser (mektighet 0,3-2 m) over antatt stedegne masser av leire/silt. Stedvis består trolig torvjorden av tilførte masser, da det i enkelte prøvegroper ble observert et vegetasjonslag under torvlaget, som antas å være et tidligere terrengnivå. I enkelte prøvegroper ble det i de øverste 0,2-0,3 m observert gamle sviller fra den gamle rullebanen. Massene mellom svillene bestod av en blanding av sand, grus og torv. I prøvegroperne lokalisert helt i vest ble det observert et lag av matjord (mektighet 0,5 m) direkte over antatt stedegen leire.

Det ble ikke registrert oljelukt eller observert tegn på forurensning i noen av prøvegroperne. Utover jernnagler og rester av tre ble det ikke observert avfall i noen av prøvegroperne. I vest ligger det noen avfallsrester på terrengoverflaten.

TOC-innholdet i prøvene varierer fra 0,6 til 55 % TS.

Det ble registrert innsig av grunnvann i flere av prøvegroperne (ved 0,2 til ca. 1,5 m under terreng). Vanninnsiget kan skyldes hengende grunnvann over naturlig grunn av tette lag med leire, og er ikke nødvendigvis representativt for den generelle grunnvannstanden i området.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 9 er vist i vedlegg 9-1. Analyseresultatene for delområde 9 er presentert i Tabell 9-2.1 til Tabell 9-2.9 i vedlegg 9-2, og på tegningene

^[1] Prøvepunkter kalt RØ1-RØ3, samt GR1 og GR2

^[2] I prøvepunktene SPG9.1-SPG9.3 ble det tatt prøver med håndholdt utstyr, mens i prøvepunktene SPG9.4-SPG9.7 ble det tatt prøver med gravemaskin.

^[3] Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne.

10202518-RIGm-TEG-9.1_Rev04, -TEG-9.2_Rev04, -TEG-9.6_Rev01 og 10245268-RIGm-6300-KJL-10. Lokalitet på delområde 9 med mistanke om forurenset grunn er omtrentlig avmerket på tegningene.

I to prøvepunkt er det påvist benzen i hhv. tilstandsklasse 3 og 5 ved 1-2 m dyp. Det ble ikke funnet rester etter bomber i disse prøvepunktene, men kilden til påvist forurensning antas likevel å være tidligere brannbomber. Benzenforurensningen i tilstandsklasse 5 ble forsøkt avgrenset, men i omkringliggende supplerende prøvepunkt ble det også påvist benzen i tilstandsklasse 5, men med mye lavere konsentrasjoner. Forurensningen av benzen i tilstandsklasse 5 er dermed ikke fullstendig avgrenset, hverken i vertikal eller horisontal retning. Hvis det skulle fremkomme opplysninger om flere bomber innenfor delområde 9, er det grunn til å anta at det også ved disse bombene vil være benzenforurensning i massene ved bombene.

Andel prøver med konsentrasjon av seksverdig krom over normverdi er høyere på delområde 9 enn på andre undersøkte delområder på flyplassen. Seksverdig krom kan relateres til impregnering av trevirke, og det kan dermed ikke utelukkes at påvist forurensning av seksverdig krom (tilstandsklasse 2-3) på delområde 9 kan relateres til den gamle rullebanen.

I én overflateprøve er det påvist bly i tilstandsklasse 4. Ellers er det stedvis påvist konsentrasjoner av flere tungmetaller og PAH i tilstandsklasse 2-3.

Påviste konsentrasjoner av alifater over normverdi antas å stamme fra humus i torv- og myrmasser, og skyldes derfor mest sannsynlig ikke tilført oljeforurensning.

Analyseresultatene viser ikke noen markert forurensning hverken i området hvor det har vært gammel rullebane, eller i området i vest hvor det var mistanke om en fylling.

PFAS-forurensning

Det er påvist konsentrasjon av PFOS over foreslått ny normverdi (2 µg/kg) i én av de analyserte prøvene av masser på delområde 9, dvs. en konsentrasjon på 2,6 µg/kg. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOA og PFNA er på hhv. 0,36 og 0,29 µg/kg, mens det ikke er påvist PFHxS over LOQ⁴.

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 9 har et areal på omtrentlig 54 000 m², og i henhold til veileder TA-2553/2009 /3/ skal det for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 64 punkt for mest følsom arealbruk (bolig) og 62 punkt for arealbruk sentrumsområder, kontor og forretning. Totalt har det i undersøkelsene i 2017, 2018 og 2020 blitt prøvetatt i 60 prøvepunkt. Antall prøvepunkt anses å være i tråd med anbefalinger i veilederen.

2 Risikovurdering

Det er påvist benzen i tilstandsklasse 5 i både overflatenære og dypereliggende masser på delområde 9.

Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder for masser under bygg som spesifisert i veileder TA-2553/2009 /3/: «For flyktige stoffer vil gass som eksponeringsvei gi lave

⁴ LOQ = limit of quantification (kvantifiseringsgrense)

grenseverdier for human helse. Dersom gass i bygg ikke er en relevant eksponeringsvei bør det utføres en steds spesifikk risikovurdering for å beregne steds spesifikke akseptkriterier.»

Arealbruk næring

Tilstandsklasse 5 er ikke akseptabelt i overflatenære masser på områder med arealbruk næring. Overflatenære masser med benzen i tilstandsklasse 5 i området med PG9.31 må derfor fjernes hvis delområde 9 skal brukes som næringsareal, og hvis de benzenforurensede områdene blir liggende under bygg.

Påvist konsentrasjon av benzen i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser kan være akseptabelt, så fremt en sprednings- og helsebasert risikovurdering viser at risikoen er akseptabel (se kap. 1.6 og 1.7).

Ellers er det påvist bly i tilstandsklasse 4 i én overflateprøve. Tilstandsklasse 4 er ikke akseptabelt i overflatenære masser på områder med arealbruk næring, og overflatenære masser med bly i klasse 4 må fjernes.

De resterende prøvene har konsentrasjoner av miljøgifter i tilstandsklasse 2-3, noe som er akseptabelt både i overflatenære og dypereliggende masser i områder med næring.

Arealbruk bolig

Det er påvist benzen i tilstandsklasse 5 i både overflatenære og dypereliggende masser. Tilstandsklasse 5 er ikke akseptabelt hverken i overflatenære eller dypereliggende masser med arealbruk bolig. Med arealbruk bolig må derfor både overflatenære og dypereliggende masser med benzen i tilstandsklasse 5 i området med PG9.31 fjernes, hvis de benzenforurensede områdene blir liggende under bygg.

Ellers er det i de overflatenære massene påvist konsentrasjon av krom (VI) i tilstandsklasse 3 i tre prøver fra tre ulike prøvepunkt, samt benzo(a)pyren, sum PAH₁₆, bly og kobber i tilstandsklasse 3 i fire forskjellige prøver. I tillegg er det i to overflateprøver fra undersøkelsen i 2017 påvist bly i tilstandsklasse 3 og 4. Konsentrasjoner i tilstandsklasse 3 og 4 er ikke akseptabelt i overflatenære masser i områder med arealbruk bolig.

Benzen er påvist i tilstandsklasse 3 i én prøve fra dypereliggende masser (PG9.29 1-2 m). Tilstandsklasse 3 er akseptabelt i dypereliggende masser i områder med arealbruk bolig.

De resterende prøvene har konsentrasjoner av miljøgifter i tilstandsklasse 2, noe som er akseptabelt både i overflatenære og dypereliggende masser i områder med bolig.

2.1 Helsebasert risikovurdering for benzen – arealbruk næring

2.1.1 Aktuelle eksponeringsveier

Det er utført en risikovurdering med tanke på human helse for å vurdere om påvist forurensning av benzen i tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser kan bli liggende på området, ved fremtidig arealbruk næring.

I vurderingen er det benyttet samme eksponeringsveier som i Miljødirektoratets beregningsverktøy for risikovurdering /4/:

- **Oralt inntak av jord og hudkontakt med jord for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da forurensningen ligger dypere enn 1 m under terreng.

Vedlegg 9-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 9

- **Opphold utendørs for barn og voksne:** Ikke aktuell eksponeringsvei da evt. gass vil fortynnes til neglisjerbare mengder i fri luft.
- **Opphold innendørs for barn og voksne:** Dette kan være en mulig eksponeringsvei hvis det settes opp et næringsbygg på dette området.
- **Inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det ikke vil være aktuelt med dyrking av grønnsaker på området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Inntak av grunnvann fra lokaliteten:** Ved arealbruk næring antas det at det vil være kommunal vannforsyning til området. Dette er dermed ikke en aktuell eksponeringsvei.
- **Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient:** Det antas at det ikke drives utstrakt fiske til matkonsum i Nitelva, særlig ikke for brukere av de eventuelle næringslokalene, og dette vurderes å ikke være en aktuell eksponeringsvei.

Eneste mulig eksponeringsvei for benzenforurensningen er dermed via diffusjon inn i et mulig fremtidig næringsbygg.

2.1.2 Beregning av akseptkriterier

For beregning av akseptkriterium for benzen er Miljødirektoratets beregningsverktøy tilknyttet veileder 99:01 blitt benyttet /4/. Beregning av stedsspesifikt akseptkriterium for benzen i jord er basert på identifiserte eksponeringsveier- og tider.

For beregningen er det for aktuell eksponeringsvei «opphold innendørs for barn og voksne» tatt utgangspunkt i at området brukes alle arbeidsdager i året (240 dager), og at oppholdstiden per dag er en vanlig arbeidsdag på 8 timer. Det er kun tatt med oppholdstid for voksne. Da det ikke er kjent om det skal bygges på området, eller hvor stort et eventuelt fremtidig bygg blir, er det i beregningene beholdt standardverdier for parametere brukt til beregning av konsentrasjon i innendørsluft, med unntak av avstanden mellom gulv og forurensning som er satt til 1 meter og utskiftingshastighet for luft i bygget som er økt fra 12 til 48 ganger i tråd med krav i byggetekniske forskrifter.

For delområde 9 på Kjeller er ikke den påviste benzenforurensningen i tilstandsklasse 5 i PG9.31 avgrenset i horisontal retning. Det ble påvist benzen i tilstandsklasse 5 også i de omkringliggende prøvegropene (SPG9.4-SPG9.7). Ved beregning av akseptkriterium er det benyttet påviste konsentrasjoner av benzen > 1 m dyp i PG9.31 og de fire omkringliggende prøvepunktene. «Input»-data og resultat for risikovurderingen er vist i Figur 9-3.1 til 9-3.3. Resultatet av beregningene er vist i Tabell 9-3.1.

Tabell 9-3.1: Beregnet helsebasert akseptkriterium for benzen, sammenlignet med påvist maks og beregnet midlere konsentrasjon av benzen (konsentrasjoner i mg/kg TS).

Stoff	Påvist maks konsentrasjon	Beregnet midlere konsentrasjon	Aktuell eksponeringsvei og eksponeringstid	Beregnet akseptkriterium
Benzen	100	12,5	Opphold innendørs (kun voksne: 240 dager/år, 8 t/dag)	0,31

2.1.3 Vurdering av beregnet akseptkriterium for benzen i jord

Beregningene er utført for aktuell eksponeringsvei; innånding av gasser innendørs. Maks påvist og beregnet midlere konsentrasjon av benzen i dypereliggende jord i prøvepunktet PG9.31 og omkringliggende prøvepunkt er høyere enn beregnet akseptkriterium. Det vil være den midlere konsentrasjonen i grunnen under bygget som vil være bestemmende for konsentrasjon av gass innendørs. Utført beregning anses for å være konservativ. I beregningene antas oppholdsrommene i bygget å være direkte på terrenget, mens det ofte i næringsbygg vil være en eller annen form for kjeller (med ventilasjon). I tillegg vil næringsbygg som oftest ha større grunnflate enn 100 m² (som er standardverdien i regnearket), noe som gir større innendørs volum, og dermed lavere konsentrasjon av den aktuelle gassen i innendørsluften.

For arealbruk næring er det påkrevd at benzenforurensning med konsentrasjoner over 0,31 mg/kg fjernes. Dette omfatter området med PG9.31, SPG9.7, samt deler av massene ved SPG9.6 og SPG9.4.

Det anbefales at det utføres en ny risikovurdering dersom det blir aktuelt å sette opp et næringsbygg på området, der mer spesifikke kriterier og byggetekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

2.2 Spredningsbasert risikovurdering for benzen

Det er tette masser av leire under et lag med myr og torv i grunnen på delområde 9, og eventuell forurensningstransport er antatt å hovedsakelig være via rørgater, drenerør- og grøftetraséer. Mesteparten av infiltrert nedbør antas å renne av til grøfter og overvannsdrenasje i de øvre porøse torv- og myrlagene, og videre til drenasjegrøfter som drenerer ut av området. Området er antatt å drenere til Sognavassdraget.

Påvist konsentrasjon av benzen i PG9.31 er svært høy (100 mg/kg), og det er også påvist høy konsentrasjon i SPG9.7 (9,2 mg/kg). I de andre omkringliggende prøvepunktene er benzenkonsentrasjonen mye lavere (0,051-0,79 mg/kg). Selv om det er påvist større utstrekning av benzenforurensningen på delområde 9, sammenlignet med delområde 2 og 7, anses likevel benzenforurensningen som lokal. I prøvepunktene litt lenger vekk fra PG9.31 ble det ikke påvist benzen over normverdi hverken i overflatenære eller dypereliggende masser (gjelder PG9.32 og PG9.28).

Risiko for spredning av den påviste benzenforurensningen i PG9.31 anses derfor å være liten.

2.3 Konklusjon risikovurdering

2.3.1 Arealbruk bolig

På delområde 9 er det påvist konsentrasjon av benzen i tilstandsklasse 5 i overflatenære og dypereliggende jord, noe som overskrider Miljødirektoratets anbefalte tilstandsklasser for arealbruk bolig. Dette gjelder prøvepunkt PG9.31, samt omkringliggende prøvepunkt SPG9.4-SPG9.7. Grenseverdier for tilstandsklassene for benzen gjelder imidlertid for masser som ligger under bygg. Dersom de benzenforurensede massene i tilstandsklasse 5 blir liggende under bygg, må benzenforurensningen fjernes. For å vurdere om benzenforurensede masser i tilstandsklasse 5 kan bli liggende i områder uten bygg, må det utføres en stedsspesifikk risikovurdering basert på fremtidig regulering og arealbruk.

I overflatenære masser i enkelte prøvepunkt er det påvist konsentrasjon av krom(VI), benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ og kobber i tilstandsklasse 3, samt bly i tilstandsklasse 3 og 4. Konsentrasjoner i tilstandsklasse 3 og 4 er ikke akseptabelt i overflatenære masser i områder med arealbruk bolig, og påvist forurensning må fjernes.

I resterende undersøkte prøvepunkt er forurensningsgraden i massene i henhold til akseptkriteriene for arealbruk bolig.

2.3.2 Arealbruk næring

Det er påvist benzen i tilstandsklasse 5 i både overflatenære og dypereliggende masser på delområde 9. Tilstandsklasse 5 er ikke akseptabelt i overflatenære masser med arealbruk næring. Dersom de benzenforurensede, overflatenære massene i tilstandsklasse 5 blir liggende under bygg, må benzenforurensningen fjernes. For å vurdere om benzenforurensede, overflatenære masser i tilstandsklasse 5 kan bli liggende i områder uten bygg, må det utføres en stedsspesifikk risikovurdering basert på fremtidig regulering og arealbruk.

I den helsebaserte risikovurderingen er det beregnet et akseptkriterium for benzen i dypereliggende masser på 0,31 mg/kg. Benzenkonsentrasjon i PG9.31, SPG9.7, samt deler av massene ved SPG9.6 og SPG9.4 overskrider dette akseptkriteriet. Hvis området skal benyttes til næringsbygg er det påkrevd at benzenforurensningen i deler av de dypereliggende masser (>1 m) fjernes.

Det anbefales at det utføres en ny risikovurdering for benzen dersom det blir aktuelt å sette opp et næringsbygg på området, der mer spesifikke kriterier og byggetekniske forutsetninger for det planlagte bygget inkluderes i risikovurderingen.

Det er påvist bly i tilstandsklasse 4 i én overflateprøve. Tilstandsklasse 4 er ikke akseptabelt i overflatenære masser på områder med arealbruk næring, og denne forurensningen må fjernes.

De resterende prøvene har konsentrasjoner av miljøgifter i tilstandsklasse 2-3, noe som er akseptabelt både i overflatenære og dypereliggende masser i områder med næring.

3 Referanser

- /1/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 9. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-009_rev03.
- /2/ Forsvarsbygg, 2017. Kjeller base. Orienterende miljøteknisk undersøkelse. Forsvarsbygg rapport 0044/2017/Miljø.
- /3/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /4/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 1999. Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn. Veiledning 99:01a. TA-1629/1999.

Vedlegg 9-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 9

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 9 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 -benzen - Ark:Stedsspesifikk

Tabell I. Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)				
Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	0 0	UAKTUELL	
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	0 0	UAKTUELL	
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	240 dager/år 8 timer/dag		Oppholdstid voksne 8 timer (jobb)
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %	UAKTUELL	

Figur 9-3.1: Utskrift fra beregningsverktøy.

Vedlegg 9-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 9

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 9 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 - benzen - Ark:Stedsspesifikk

Tabell II. Transport og reaksjonsmekanismer (tabell 21 s.99 i SFT 99:01A; Kun verdier i gule felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)					
Parametre	Symbol	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0,2	0,2	l vann/l jord	
Luftinnhold i jord	θ_a	0,2	0,2	l luft/l jord	
Jordas tetthet	ρ_s	1,7	1,7	kg/l jord	
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	1 %		
Jorda porøsitet	ε	40 %	40 %		
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innedørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{hus}	240	240	m^3	
Areal under huset	A	100	100	m^2	
Utskiftingshastighet for luft i huset	I	12	48	d^{-1}	Høyere krav til utskiftningshastighet for nybygg
Innlekkingshastighet av poreluft	L	2,4	2,4	m^3/d	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0,35	1	m	Dybde til påvist forurensning
Diffusiviteten i ren luft	D_o	0,7	0,7	m^2/d	
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet	k	0,00001	0,00001	m/s	
		315,36	315,36	m/år	
Avstand til brønn	X	0	0	m	
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	50	m	
Infiltrasjons faktor	IF	0,141	0,141	år/m	
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	730	600	mm/år	Nedbør på Kjeller
Infiltrasjonshastigheten	I	0,1	0,1	m/år	Beregnet ($IF \cdot P^2$)
Hydraulisk gradient	i	0,03	0,03	m/m	
Tykkelsen av akviferen	d_a	5	5	m	
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5	5	m	Beregnet (ligning (10) i SFT 99:01a)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	500000	500000	$m^3/år$	
Bredden av det forurensende området vinkelrett på retningen av grunnvannsstrømmen	L_{sw}	7,34	7,34	m	
Beregnet hastighet på grunnvannstrømning	Q_{di}	347,21136	347,2114	$m^3/år$	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)

Figur 9-3.2: Utskrift fra beregningsverktøy.

Vedlegg 9-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for delområde 9

Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01 vers.1.0 - Fil: Delområde 9 - grunnforurensning-beregningsverktoy2013 -benzen - Ark:Vurdering

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 1		TRINN 2											
	Antall prøver	Max	Middel	Norm-verdi jord (mg/kg)	C _{s, max} over-skrider norm-verdi	Helserisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.				Beregnet kons. fra middel jordkons.					
		C _{s, max} (mg/kg)	C _{s, middel} (mg/kg)			C _{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	C _{s, max} over-skrider C _{he}	Grunn-vann C _{gw, max} (mg/l)	Resipient C _{sw, max} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia, max} (mg/l)	Grønn-saker C _{g, max} (mg/kg)	Fisk C _{t, max} (mg/l)	Grunn-vann C _{gw, mid} (mg/l)	Resipient C _{sw, mid} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia, mid} (mg/l)	Grønn-saker C _{g, mid} (mg/kg)	Fisk C _{t, mid} (mg/l)
Bensen	9	100	12,549	0,01	999900 %	0,314686	31678 %	1E+01	8E-03	2E-03	2E+02	8E-02	1E+00	1E-03	2E-04	2E+01	1E-02

Figur 9-3.3: Utskrift fra beregningsverktøy.

Vedlegg 10-1

Koordinatliste for prøvepunkter i delområde 10

1 side

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Prøvenavn	X	Y	
OP10.6	614623,5	6649331,7	
OP10.8	614619,4	6649241,4	
OP10.9	614608,1	6649171,0	
OP10.5	614662,9	6649369,2	
OP10.7	614660,5	6649276,4	
OP10.10	614700,2	6649190,0	
OP10.4	614752,9	6649295,5	
OP10.3	614792,6	6649198,7	1
OP10.2	614793,2	6649131,9	
OP10.1	614832,5	6649162,1	
PR1	614625,7	6649439,2	
PR2	614600	6649366	
PR3	614585	6649295	
PR4	614570	6649225	
PR5	614558	6649164	
PR6	614695	6649324	
PR7	614675	6649244	
PR8	614657	6649156	
PR9	614772	6649244	
PR10	614727	6649134	
PR11	614812	6649088	
PR12	614678	6649080	

Vedlegg 10-2

Analyseresultater for løsmasse- og grunnvannsprøver
fra delområde 10 (tabeller)

4 sider

Vedlegg 10-2 – Analyseresultater for løsmasse- og grunnvannsprøver fra delområde 10 (tabeller)

Tabell 10-2.1: Analyseresultater for tungmetaller fra undersøkelsen i 2005 (alle resultater oppgitt som mg/kg).
Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn		Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom (Cr)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)		Sink (Zn)
M1	2005	3,9	0,43	8,7	11	0,11	5,1	130		30
M3	2005	<8,4	1,0	3,4	11	0,09	6,7	79		120
M5	2005	<5,4	0,76	6,0	4,9	0,10	4,3	100		40
M6	2005	<5,3	0,48	3,2	4,8	0,06	5,3	48		13
M8	2005	3,5	0,27	4,4	2,7	0,10	3,5	49		9,3
M10	2005	2,9	0,67	5,9	12	0,14	7,1	120		24
M11	2005	4,7	0,27	11	41	0,16	6,5	300		34
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤50	≤100	≤1	≤60	≤60		≤200
	2	20	10	200	200	2	135	100		500
	3	50	15	500	1000	4	200	300		1000
	4	600	30	2800	8500	10	1200	700		5000
	5	1000	1000	25000	25000	1000	2500	2500		25000

Tabell 10-2.2: Analyseresultater for olje (totale hydrokarboner (THC)), benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ fra undersøkelsen i 2005 (alle resultater oppgitt som mg/kg). Der det er aktuelt er analyseresultatene klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn		THC >C8-C10*	THC >C10-C12*	THC >C12-C35*	Benzo[a]pyren	Sum PAH(16) EPA
M1 (2005)		< 5,0	< 5,0	72	0,08	1
M3 (2005)		< 5,0	< 5,0	65	<0,01	1,7
M5 (2005)		< 5,0	< 5,0	20	<0,01	0,16
M6 (2005)		< 5,0	< 5,0	<20	<0,01	<1,1
Tilstandsklasse	1	≤10	≤50	≤100	≤0,1	≤2
	2	≤10	60	300	0,5	8
	3	40	130	600	5	50
	4	50	300	2000	15	150
	5	20000	20000	20000	100	2500

*Prøvene er analysert for THC som ikke direkte sammenlignbart med tilstandsklasser for alifater.

Vedlegg 10-2 – Analyseresultater for løsmasse- og grunnvannsprøver
fra delområde 10 (tabeller)

Tabell 10-2.3: Analyseresultater for arsen og tungmetaller i prøver fra delområde 10 (mg/kg) (prøver fra 2018 og 2019). Prøvene fra hvert prøvepunkt er en blandeprøve fra intervallet 0-0,5 m dyp. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde		Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Krom 3 (Cr)	Krom 6 (CrVI)	Kobber (Cu)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)
OP 10.1	18.05.2018	1,9	0,25	3,0	< 0,5	4,8	0,035	2,7	26	20
OP 10.2	18.05.2018	1,5	0,32	3,7	< 0,5	6,2	0,041	2,9	42	31
OP 10.3	18.05.2018	1,6	0,35	3,2	< 0,5	5,6	0,039	3,8	41	48
	16.11.2018	4,8	0,38	8,7	i.a.	25	0,069	9,3	71	90
	Mai 2019	<1	<0,2	1,9	i.a.	2,6	<0,03	5,4	13	21
	10.10.2019	2	0,28	2,7	i.a.	15	0,18	17	70	44
OP 10.4	18.05.2018	2,1	0,31	6,4	< 0,5	6,3	0,038	4,2	110	27
OP 10.5	18.05.2018	6,3	0,35	8,7	< 0,5	12	0,048	6,1	41	75
	16.11.2018	2,4	0,40	6,1	i.a.	15	0,088	4,5	78	74
	Mai 2019	<1	<0,2	0,9	i.a.	1,7	0,023	1,3	5,4	23
	10.10.2019	<1,0	<0,2	1,5	i.a.	6,0	0,047	1,6	23	33
OP 10.6	18.05.2018	2,0	0,44	4,6	< 0,5	8,4	0,047	3,7	53	47
OP 10.7	18.05.2018	1,7	0,35	3,0	< 0,5	6,9	0,044	2,5	34	37
	16.11.2018	0,71	0,17	5,1	i.a.	21	0,022	2,3	9,0	70
	Mai 2019	1,2	0,25	1,4	i.a.	2,3	0,044	1,3	24	14
	10.10.2019	<1,0	<0,2	0,59	i.a.	2,3	0,018	0,96	16	23
OP 10.8	18.05.2018	2,2	0,35	8,5	< 0,5	8,6	0,038	6,3	41	50
OP 10.9	18.05.2018	1,7	0,44	2,7	0,8	7,1	0,060	3,2	36	40
OP 10.10	18.05.2018	1,6	0,34	3,2	< 0,5	8,2	0,047	3,0	34	31
	16.11.2018	3,2	0,80	24	i.a.	120	0,136	14	49	340
	Mai 2019	1,1	0,32	1,9	i.a.	3,6	0,071	1,4	33	22
	10.10.2019	1,3	0,54	3,3	i.a.	12	0,18	3,9	69	33
Tilstandsklasse	1	≤8	≤1,5	≤50	≤2	≤100	≤1	≤60	≤60	≤200
	2	20	10	200	5	200	2	135	100	500
	3	50	15	500	20	1000	4	200	300	1000
	4	600	30	2800	80	8500	10	1200	700	5000
	5	1000	1000	25000	1000	25000	1000	2500	2500	25000

i.a. - ikke analysert

Vedlegg 10-2 – Analyseresultater for løsmasse- og grunnvannsprøver
fra delområde 10 (tabeller)

Tabell 10-2.4. Analyseresultater for alifater, benzen, benzo(a)pyren, sum PAH₁₆ og sum PCB₇ for alle prøver fra delområde 10 (mg/kg) (analyseresultater for prøver fra mai 2018). Prøvene fra hvert prøvepunkt er en blandeprøve fra intervallet 0-0,5 m dyp. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser iht. veileder TA-2553/2009 /1/.

Prøvenavn og dybde	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	Benzen	Benzo[a]pyren	Sum PAH(16) EPA	Sum PCB7
OP 10.1	< 3,0	< 6,7	500*	< 0,010	0,036	0,96	nd
OP 10.2	< 3,0	< 5,0	430*	< 0,010	0,042	1,8	0,0023
OP 10.3	< 3,0	< 5,0	310*	< 0,010	0,039	1,2	0,0080
OP 10.4	< 3,0	< 5,0	490*	< 0,010	0,055	1,2	0,00083
OP 10.5	< 3,0	< 6,1	410*	< 0,010	0,053	1,2	0,0062
OP 10.6	< 3,0	11*	590*	< 0,010	0,036	0,68	0,0015
OP 10.7	< 3,0	5,8*	670*	< 0,010	0,021	0,93	0,015
OP 10.8	< 3,0	< 5,0	310*	< 0,010	0,028	0,73	0,0018
OP 10.9	< 3,0	< 5,0	360*	< 0,010	0,036	0,95	0,0027
OP 10.10	< 3,0	< 5,0	450*	< 0,010	0,034	1,1	0,0020
Tilstandsklasse	1	≤10	≤50	≤100	≤0,01	≤0,1	≤2
	2	≤10	60	300	0,015	0,5	8
	3	40	130	600	0,04	5	50
	4	50	300	2000	0,05	15	150
	5	20000	20000	20000	1000	100	2500

nd – not detected (ikke påvist).

*Karakterisert av laboratoriet til å være humusstoffer

Tabell 10-2.5: Analyseresultater for PFAS (prøver fra 2018). Prøvene fra hvert prøvepunkt er en blandeprøve fra intervallet 0-0,5 m dyp. Forbindelser som er påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med **grått**. Konsentrasjon av PFOS over foreslått ny norm (2 µg/kg) er vist med **uthevet** skrift.

Parameter	Enhet	OP 10.1	OP 10.2	OP 10.3	OP 10.4	OP 10.5	OP 10.6	OP 10.7	OP 10.8	OP 10.9	OP 10.10
TOC	% TS	47,7	48,7	51,5	44,9	43,0	47,3	50,7	46,3	47,5	47,3
4:2 FTS	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
6:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
8:2 FTS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDeA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	<0,20
PFBA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	<0,20	<0,20	0,31	<0,20
PFBS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDoA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFTra		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFDS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHpS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFHxDA		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFHxS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	1,1
PFNA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,25	<0,20	<0,20	0,24	<0,20
PFOA		0,18	0,12	0,12	<0,10	0,15	0,30	0,24	0,28	0,39	0,27
PFOS		2,6	0,75	0,55	0,36	0,84	2,0	1,1	1,1	5,5	19
PFOSA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFPeA		2,4	3,4	3,3	5,2	1,3	0,87	1,0	0,70	0,84	4,8
PFTA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PFUnA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
EtFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
EtFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSE		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
MeFOSA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
FOSAA		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PFAS		8,8	7,9	7,6	9,2	5,9	7,0	6,0	5,7	11	29

Vedlegg 10-2 – Analyseresultater for løsmasse- og grunnvannsprøver fra delområde 10 (tabeller)

Tabell 10-2.6: Analyseresultater for de uorganiske stoffene bly, kobber, sink og antimon i grunnvannsprøvene fra oktober og desember 2018. Konsentrasjoner av bly er sammenstilt med terskelverdi for grunnvann /2/. Konsentrasjon av bly over terskelverdi for grunnvann er vist med **uthevet** skrift.

Brønn	Dato	pH målt ved 23 +/- 2°C	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	Bly (Pb) filtrert	Kobber (Cu) filtrert	Sink (Zn) filtrert	Antimon (Sb) filtrert
			mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Gr10.1	25.10.2018	3,9	10,7	15	2,1	31	0,77
	19.12.2018	3,9	8,29	6,2	2,6	30	0,31
Gr10.2	25.10.2018	3,9	8,70	11	1,7	15	0,37
	19.12.2018	3,9	7,26	6,4	1,4	14	0,24
Terskelverdi		-	-	10	-	-	-

1 Referanser

- /1/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /2/ Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018.

Vedlegg 10-3

Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 10

3 sider

1 Delområde 10

Delområde 10, «Måsan», er et myrområde med lite vegetasjon lokalisert øst for flystripen på Kjeller. I henhold til fase 1 undersøkelsen utført av Forsvarsbygg i 2017 /1/, er det innenfor delområde 10 ikke identifisert lokaliteter med mistanke om forurensning. Det var imidlertid mistanke om diffus forurensning på grunn av lite vegetasjon på området (se Tabell 3.1 i hovedrapporten).

For detaljert beskrivelse av resultatene for delområde 10, se tidligere rapporter fra 2006 /4/ og fra 2020 /3/.

1.1 Utførte undersøkelser

I 2005 ble det tatt ut prøver av overflatenære masser i 12 prøvepunkt (M1-M12¹). I mai 2018 ble det utført prøvetaking til ca. 0,5 m dyp med håndholdt boreutstyr i 10 prøvepunkt (OP10.1-OP10.10). I enkelte av prøvepunktene ble det tatt supplerende prøver i november 2018 og mai 2019. I oktober og desember 2018 ble det tatt grunnvannsprøver fra to relativt grunne brønner (Gr10.1 og Gr10.2)².

Jordprøvene er analysert for arsen, tungmetaller (inkl. krom 6), alifater/THC, BTEX, PAH, PCB, PFAS og TOC³. Grunnvannsprøvene ble analysert for bly, kobber, sink og antimon⁴, alifater og BTEX, samt pH og konduktivitet.

1.2 Observerte grunnforhold

I alle de undersøkte prøvepunktene var det torvholdige masser. Det ble ikke registrert oljelukt, eller observert andre indikasjoner på forurensning i noen av prøvepunktene. TOC-innholdet i massene er mellom 43 og 55 % TS. Det ble registrert innsig av grunnvann i alle prøvepunktene på ca. 0,2 m dyp.

1.3 Forurensningssituasjon

Koordinater til prøvepunktene i delområde 10 er vist i vedlegg 10-1. Analyseresultatene for delområde 10 er presentert i Tabell 10-2.1 til Tabell 10-2.6 i vedlegg 10-2, og på tegningene 10202518-RIGm-TEG-10.1 og 10245268-RIGm-6300-KJL-11.

Det er påvist bly i tilstandsklasse 2-3, samt kobber og sink i tilstandsklasse 2 i ett punkt. Ellers er det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi. Forhøyede alifatkonsentrasjoner antas å skyldes humusstoffer og ikke oljerelatert forurensning.

Det er i én av to prøveomganger for grunnvann påvist et blyinnhold like over terskelverdien for grunnvann (som tilsvarer grenseverdi i drikkevannsforskriften) /5/. Dette er uten betydning da grunnvannet i området drenerer via grøftesystemer hvor det fortynnes før det renner ut i Sogna. Grunnvannet benyttes ikke til drikkevann.

¹ På tegningene -TEG-10.1 og -TEG-10.2 er disse prøvepunktene kalt PR1-PR12.

² Brønnene er ikke målt inn, men Gr10.1 er plassert ved OP10.7 og Gr10.2 er plassert ved OP10.3.

³ Ikke alle prøvene er analysert for alle parameterne. Ni av prøvene fra 2005-undersøkelsen er i tillegg analysert for pesticider.

⁴ Metallanalysene ble utført på filtrerte prøver.

PFAS-forurensning

Av de analyserte PFAS-forbindelsene er det hovedsakelig påvist PFOS, PFPeA og PFOA. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOS er på 19 µg/kg, dvs. under gjeldende normverdi (100 µg/kg), men over foreslått ny normverdi (2 µg/kg). Høyeste påviste konsentrasjon av sum PFAS er på 29 µg/kg. Høyeste påviste konsentrasjon av PFOA, PFHxS og PFNA er hhv. 0,39, 1,1 og 0,25 µg/kg.

1.4 Vurdering av datagrunnlaget

Delområde 10 har et areal på omtrentlig 97 000 m² og i henhold til veileder TA-2553/2009 /2/ skal det for diffus eller homogen forurensning prøvetas i 108 punkt for mest følsom arealbruk (bolig) og 106 punkt for arealbruk sentrumsområder, kontor og forretning..

I 2005 ble det tatt jordprøver fra 12 prøvepunkt, mens i 2018 ble det tatt jordprøver fra 10 punkt, totalt 22 prøvepunkt på delområde 10. I tillegg er nedsatte grunnvannsbrønner prøvetatt i to omganger.

Antall undersøkte prøvepunkt er en god del færre enn hva veilederen legger opp til. Antall prøvepunkt anses imidlertid som tilstrekkelig for en overordnet undersøkelse for å vurdere forurensningssituasjonen på området. Det er usikkert hva som skjer med delområde 10 videre. Ved en eventuell utbygging og oppdeling av området må det påregnes ytterligere undersøkelser for å tilfredsstille kravene i veilederen.

Det er ikke tatt prøver dypere enn 0,5 m på området, så eventuell forurensningssituasjon i dypere lag er ikke kjent.

1.5 Risikovurdering

Arealbruk næring

Det er påvist konsentrasjon av tungmetaller tilsvarende tilstandsklasse 2-3 i overflatenære masser. Dette er akseptabelt på områder med arealbruk kontor og forretning, og det er ikke påkrevd med noen form for tiltak med denne arealbruken /2/.

Arealbruk bolig

Det er stedvis påvist bly i tilstandsklasse 3 i overflatenære masser. Dette er ikke akseptabelt på områder med boliger /2/. Massene i tilstandsklasse 3 må derfor fjernes før delområde 10 eventuelt kan benyttes til boliger.

1.6 Referanser

- /1/ Forsvarsbygg, 2017. Kjeller base. Innledende miljøkartlegging Fase 1. Forsvarsbygg rapport 0062/2017/Miljø.
- /2/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.
- /3/ Multiconsult, 2020. Kjeller flyplass, delområde 10. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport og risikovurdering. Rapport nr. 10202518-RIGm-RAP-010_rev01.
- /4/ Multiconsult, 2006, Kjeller div. lokaliteter, lok. Måsan, Miljøteknisk grunnundersøkelse, datarapport og risikovurdering. Rapport 114309.2-1.

Vedlegg 10-3 – Forurensningssituasjon og risikovurdering for
delområde 10

- /5/ Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018.