

Beregnet til
Vestland fylkeskommune

Dokument type
Rapport

Dato
August 2025

Vegbru, 12-0480 Nore Straumen

Miljøtekniske undersøkelser i sjø og
kartlegging av marint naturmangfold



Vegbru, 12-0480 Nore Straumen

Miljøtekniske undersøkelser i sjø og kartlegging av marint naturmangfold

Oppdragsnavn **Fv. 5158 GS-bru ved Sørstraumen**

Prosjekt nr. **1350062476**

Mottaker **Vestland fylkeskommune**

Dokument type **Rapport**

Versjon **2.0**

Dato **28.08.2025**

Utført av **Ludvik Lippestad**

Kontrollert av **Mathias Leithe Haukø**

Godkjent av **Embla Østebrøt**

Beskrivelse **Rapporten presenterer resultater fra miljøtekniske undersøkelser i sjø og kartlegging av marint naturmangfold ved vegbru, 12-0480 Nore Straumen, hvor det planlegges etablering av gang- og sykkelvei over brua. Tiltaket skal erstatte dagens bru og det vil etableres en ny kulvert. Analyser av sedimentprøver viste ingen forurensning ved tiltaksområdet, og forurensning av PCB-7, ulike PAH-forbindelser og tributyltinn (TBT) i tilstandsklasse III og IV vest for tiltaksområdet. Undersøkelse med undervannskikkert og -drone fant en forekomst av ålegras (*Zostera marina*) vest for tiltaksområdet med utstrekning tilsvarende tidligere registrerte forekomst. Øst for tiltaksområdet ble det ikke bekreftet en forekomst av ålegras, men det ble funnet indikasjoner på en mulig forekomst lenger øst for tiltaksområdet. Det ble ikke gjort funn av rødlistede arter.**

Forsidebilde **Vegbru, 12-0480 Nore Straumen sett fra vest. Bildet er tatt av Rambøll 1. juli 2025.**

Rambøll
Harbitzalléen 5
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
<https://no.ramboll.com>

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Kunnskapsgrunnlaget	3
1.2.1	Vannforekomst	3
1.2.2	Naturverdier i sjø	5
1.2.3	Registrerte marine arter og fugl	5
2.	Metode	6
2.1	Prøvetaking av sediment	6
2.1.1	Stasjonsplassering og metode	6
2.1.2	Kjemiske analyser	7
2.1.3	Tilstandsklassifisering	7
2.2	Undervannskikkert- og -droneundersøkelse	8
2.2.1	Utstyr	8
2.2.2	Kartlegging og vurdering	8
2.2.3	Usikkerheter knyttet til undersøkelser med undervannsdrone	10
3.	Resultater	11
3.1	Sedimentundersøkelse	11
3.1.1	Sensorisk og visuell beskrivelse av sediment	11
3.1.2	Kornfordelingsanalyse	11
3.1.3	Stoffkonsentrasjoner	11
3.2	Undervannskikkert- og -droneundersøkelse	14
3.2.1	Vading med undervannskikkert	14
3.2.2	Undervannsdrone	15
4.	Oppsummering	18
4.1	Sedimentundersøkelse	18
4.2	Kartlegging av marint naturmangfold	18
5.	Referanser	20
	Vedlegg 1 - Feltlogg	21
	Vedlegg 2 – Analyseresultater	24

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Vestland fylkeskommune planlegger en utvidelse av vegbru, 12-0480 Nore Straumen (videre omtalt som dagens bru) (figur 1) i Bjørnafjorden kommune. Tiltaket skal etablere gang- og sykkelvei over brua for å knytte sammen eksisterende gang- og sykkelvei mellom boligfeltene ved Nordstrømmen og Sørstraumen til Lysekloster skole. Eksisterende bru skal erstattes med en ny kulvert av prefabrikkerte betongelementer. Tiltaket vil kreve mudring og fylling i sjø ved eksisterende bru. Ny konstruksjon er utvidet både i bredde og høyde, for å tilfredsstille 200 års flom med klimapåslag. For at tilstøtende veger (Sørvikveien og Lyseklosterveien) skal få god geometri er det også nødvendig å justere disse. Et oversiktskart over området rundt dagens bru er vist i figur 1.

Rambøll har utført en miljøteknisk sedimentundersøkelse i sjø og kartlegging av marint naturmangfold i området ved dagens bru. Denne rapporten presenterer resultatene fra undersøkelsene, og skal ligge til grunn for utarbeidelse av søknad om tiltak i sjø etter forurensningsloven.



Figur 1. Oversiktskart over Pøyla, dagens bru (rød sirkel) og utløpet til Sørstraumen og Indre Lysefjorden. Grønn sirkel indikerer området for foreslått masseflytting. Kilde: Fiskeridirektoratet, hentet: juli 2025.

1.2 Kunnskapsgrunnlaget

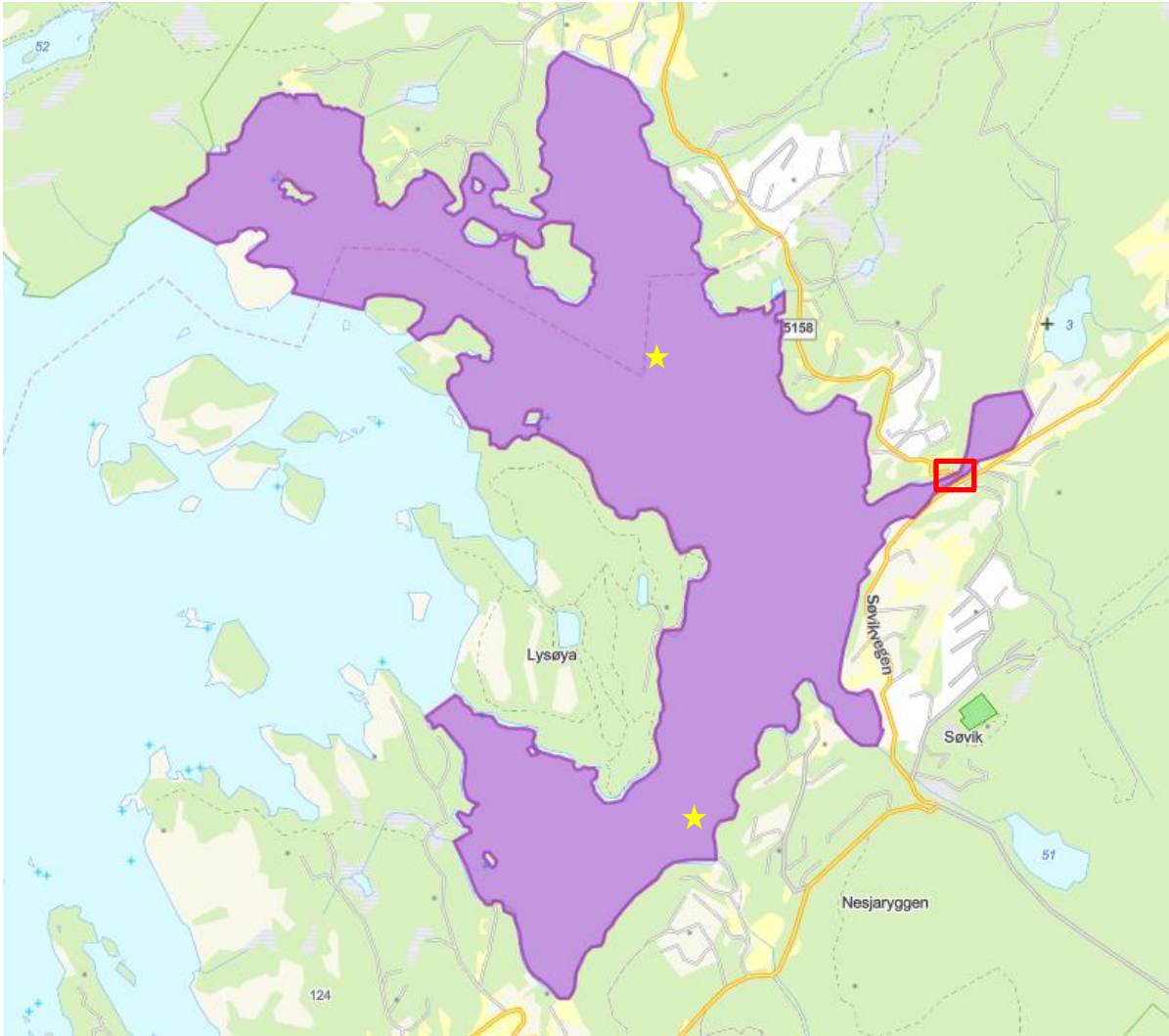
Kunnskapsgrunnlaget for fagtemaene er hentet fra offentlige tilgjengelige kilder:

- Naturbase (Miljødirektoratet) [1]
- Vann-nett [2]
- Artskart (Artsdatabanken) [3]
- Fiskeridirektoratet [4]

1.2.1 Vannforekomst

Området tilhører vannforekomsten «Indre Lysefjorden (Seiasundet)» (0261010301-C) [2]. Vannforekomsten er en beskyttet fjord/kyst av moderat størrelse på 3,155 km², med moderat strømhastighet (1 – 3 knop) og middels grad av tidevannseksposering (1 – 5 m). Økologisk tilstand i Indre Lysefjorden er klassifisert som *dårlig* med høy presisjon og kjemisk tilstand er ikke klassifisert. Klassifiseringen baserer seg på et overvåkningsprogram kalt «Resipientovervåking i fjordsystemene rundt Bergen» [5] og inneholder en dataserie som strekker som over mange år. Utslagsgivende for den *dårlige* økologiske tilstanden er bunnfaunaprøver tatt fra stasjoner nord og sør i vannforekomsten (figur 2). Disse stasjonene er utenfor inneværende tiltaks influensområde. Av andre kvalitetselementer er planteplankton, siktedyp, nitrogenforhold og forforforhold klassifisert som *svært god*. Oksygenforholdene er klassifisert som *svært dårlig*. Oppsummert informasjon om vannforekomsten er presentert i tabell 1. Av påvirkningskilder på vannforekomsten er kun menneskelig påvirkning av annen årsak listet med ukjent påvirkningsgrad [2]. Indre Lysefjorden er en terskelfjord, avgrenset fra resterende deler av Lysefjorden med forholdsvis sterke terskler langs hele den vestre enden av vannforekomsten.

Tiltaksområdet ligger ved Pøylas utløp til Seiasundet, og er trolig sterkt preget av tilsigende ferskvann fra Hølevatnet og omkringliggende nedbørsfelt. Vest for dagens bru står det flere kaier med fritidsbåter og ca. 285 meter fra brua står det en ferjekai.



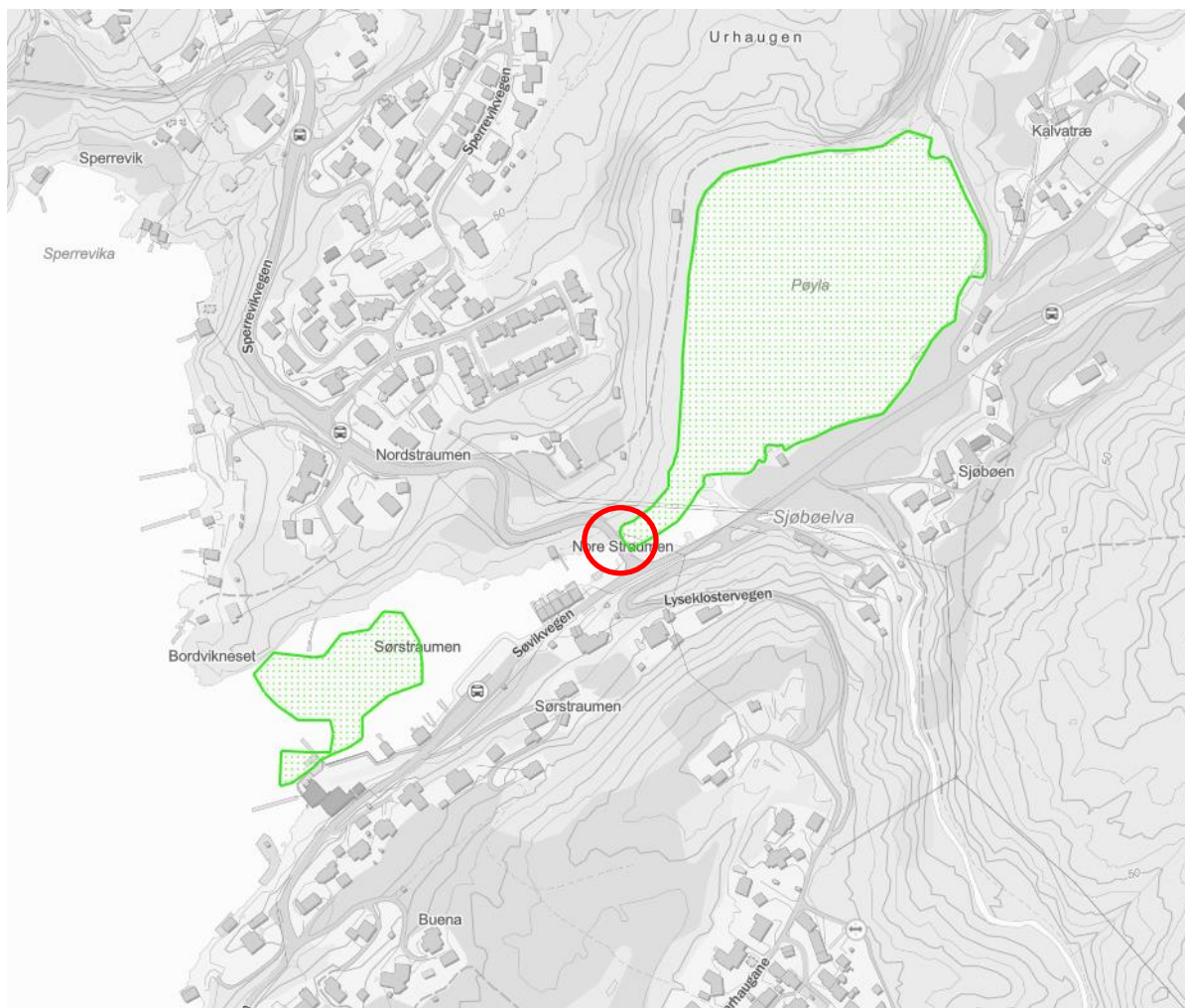
Figur 2. Vannforekomst «Indre Lysefjorden (Seiasundet)», markert med lilla areal. Tiltaksområdet er merket med rød firkant. Tidligere stasjoner som har inngått i resipientundersøkelser [5] er merket med gule stjerner.
Kilde: Vann-nett (redigert), hentet: juli 2025.

Tabell 1. Oppsummert informasjon om vannforekomsten hentet fra Vann-nett.

Navn	Indre Lysefjorden (Seiasundet)
Vannforekomst ID	0261010301-C
Vanntypenavn	Beskyttet kyst/fjord
Økologisk tilstand	Dårlig
Datagrunnlag	Planteplankton
	Bunnfauna
	Siktedyp
	Oksygenforhold
	Nitrogenforhold
Kjemisk tilstand	Fosforforhold
	Ikke klassifisert
Datagrunnlag	Ingen informasjon

1.2.2 Naturverdier i sjø

Det er to registrerte forekomster av ålegras (*Zostera marina*) i nærheten av tiltaksområdet (figur 3), med *viktig* verdi øst for tiltaksområdet (ID: BM00032914) og *lokalt viktig* verdi vest for tiltaksområdet (ID: BM00058615) [1]. Den østlige forekomsten har registrert utbredelse inntil dagens bru og favner resten av Pøyla, nordøst for tiltaksområdet. Registreringen er fra 2004. Den vestlige forekomsten ble registrert i 2009 [1].



Figur 3. Registrerte forekomster av ålegras nær tiltaksområdet og dagens bru (rød sirkel). Registrerte forekomster av ålegras er markert med grønt areal. Den østlige forekomsten (ID: BM00032914) har *viktig* verdi og den vestlige forekomsten (ID: BM00058615) har *lokalt viktig* verdi. Kilde: Naturbase, hentet: juli 2025.

1.2.3 Registrerte marine arter og fugl

Søk i artskart [3] og naturbase [1] viser ingen registreringer av vannlevende arter, utenom oter (*Lutra lutra*), innenfor Pøyla og tiltakets influensområde i Sørstraumen. Det er gjort 1480 registreringer av fugl i det samme området, deriblant de rødlistede artene lomvi (*Uria aalge*) (CR), bergand (*Aythya marila*) (EN), dvergdykker (*Tachybaptus ruficollis*) (EN), lappfiskand (*Mergellus albellus*) (VU), fiskemåke (*Larus canus*) (VU), gråmåke (*Larus argentatus*) (VU), alke (*Alca torda*) (VU), ærfugl (*Somateria mollissima*) (VU) og vipe (*Vanellus vanellus*) (CR). I Seiasundet vest for tiltaksområdet, og i store deler av Lysefjorden, er det registrert et nasjonalt viktig gytefelt for torsk (*Gadus morhua*) med mye egg (3) og stor tilbakeholdelse av egg (3) (figur 4) [6].



Figur 4. Nasjonalt viktig gytefelt for torsk (skravert areal) med mye egg (3) og stor tilbakeholdelse av egg (3). Dagens bru er merket med rød sirkel. Kilde: Fiskeridirektoratet, hentet: juli 2025.

2. Metode

2.1 Prøvetaking av sediment

2.1.1 Stasjonsplassering og metode

Sedimentprøvetaking ble gjennomført 1. juli 2025, hvor prøver ble tatt med Van veen grabb (0,025 m²). To stasjoner inngikk i undersøkelsen – «Pøylø nær» i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet og «Pøylø fjern» ca. 280 meter vest for tiltaksområdet (figur 5). Stasjonen Pøylø fjern ble tatt fra bryggekannten av ferjekaien. Prøven fra hver stasjon bestod av en blandingsprøve med sediment fra fire replikater (grabbprøver). For hver grabbprøve ble farge, lukt, substrattyp, lagdeling og prøvedybde registrert. Prøvene ble også vurdert for synlige tegn til gassdannelse i sedimentet. Nøyaktige koordinater for hvert enkelt prøvetakingspunkt er vist i Vedlegg 1. Blandingsprøvene ble lagt i en risplanpose, som ble forseglet med strips og lagret kjølig og mørkt frem til levering for analyse på akkreditert laboratorium.

Ved stasjonen Pøylø nær var området preget av mye steinbunn med flekkvise områder med bløtbunn. Prøvene ble samlet ved å senke grabben ned i sedimentet for hånd. Ved Pøylø fjern ble grabben senket fra bryggekannten.



Figur 5. Flyfoto over undersøkelsesområdet ved dagens bru. Røde punkter viser replikatene som inngikk i stasjonen Pøylo nær, og grønne punkter viser replikatene som inngikk i stasjonen Pøylo fjern. Kilde: Fiskeridirektoratet (redigert), hentet: juli 2025.

2.1.2 Kjemiske analyser

Blandingsprøvene av sediment ble levert til det akkrediterte analyselaboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS for analyse av utvalgte parametre. Prøvene ble analysert for metaller (arsen, kadmium, krom, kobber, kvikksølv, nikkel, bly og sink), polyklorerte bifenyl (PCB-7), polyaromatiske hydrokarboner (PAH-16) og organometaller (mono-, di- og tributyltinn (TBT)). Prøvenes innhold av totalt organisk karbon (TOC), vann og ulike kornfraksjoner ble også analysert.

2.1.3 Tilstandsklassifisering

Analyseresultater av sediment ble klassifisert etter Miljødirektoratets veileder M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10 [7]. Veilederen har en klassifiseringsskala basert på toksisiteten til de ulike stoffene. Skalaen går fra tilstandsklasse I (bakgrunnsverdier, *svært god* tilstand) til tilstandsklasse V (*svært dårlig* tilstand). Sediment med konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse III-V vurderes som forurenset. De ulike tilstandsklassene følger fargeskalaen som vist i tabell 2.

Tabell 2. Tilstandsklasser iht. Miljødirektoratets veileder M-608/2016, revidert 2020.

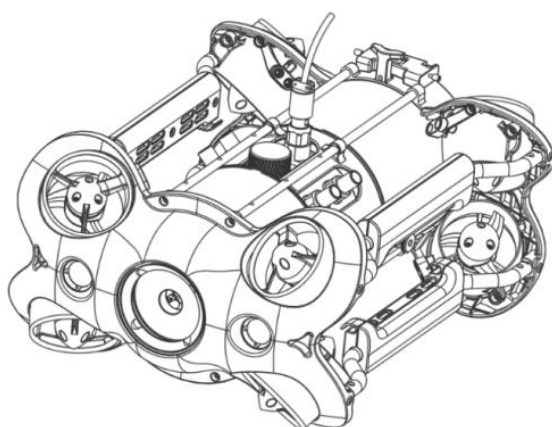
Tilstands-klasse	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Forklaring	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter

2.2 Undervannskikkert- og -droneundersøkelse

Undervannskikkert- og -droneundersøkelsen ble gjennomført av marinbiologer fra Rambøll den 01.07.2025. Metodikken er basert på standarden NS-EN 16260:2012: vannundersøkelse – visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og/eller tauede observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata [8].

2.2.1 Utstyr

Undersøkelsen ble gjennomført ved bruk av vadere og undervannskikkert øst og vest for dagens bru (figur 7), og ved bruk av undervannsdroner ca. 280 meter vest for tiltaksområdet (figur 8). Undervannsdronen som ble benyttet var av typen Chasing M2 (figur 6) [9], som tar bilder og videoopptak, samt gir informasjon om dybde og temperatur.



Figur 6. Undervannsdronen som ble benyttet: Chasing M2. Til venstre: bilde hentet fra Chasing.com, 2024. Til høyre: bilde tatt av Rambøll.

2.2.2 Kartlegging og vurdering

De registrerte forekomstene av ålegras (ID: BM00032914 og BM00058615) ble registrert i henholdsvis 2004 og 2009. Hovedformålet med denne undersøkelsen var å bekrefte eller avkrefte dagens tilstedeværelse av disse forekomstene, samt en beskrivelse av utbredelse og tilstand.

Andre nevneverdige observasjoner og funn av arter presenteres også i rapporten. På grunn av sterk strøm, grunne og ujevne bunnforhold øst og vest for dagens bru, ble det valgt å kartlegge disse områdene gjennom vading med undervannskikkert (figur 7). Ved den vestlige forekomsten av ålegras (BM00058615) ble det satt opp fem transekter for dronekartleggingen (figur 8).



Figur 7. Området rundt dagens bru, med tidligere registrerte forekomster av ålegras (grønt skravert område) og områder undersøkt med undervannskikkert (rødt areal). Kilde: Fiskeridirektoratet (modifisert), hentet: juli 2025.



Figur 8. Tidligere registrert forekomst av ålegras (BM00058615) (grønt areal) og transekter for droneundersøkelse (røde linjer). Kilde: Fiskeridirektoratet (redigert), hentet: juli 2025.

2.2.3 Usikkerheter knyttet til undersøkelser med undervannsdrone

Observerte organismer er artsidentifisert, i den grad det er mulig. Det vil alltid være noe usikkerhet knyttet til observasjoner av enkelte arter. Noen arter kan kun skilles dersom man har fysiske eksemplarer som kan undersøkes. Noen arter kan være vanskelig å oppdage på film dersom de for eksempel befinner seg i ytterkant av bildet, svømmer raskt forbi kameraet, eller er delvis nedgravd i sediment. Høy tildekning av uformelige og sammenvevde masser med filamentøse/trådformede alger (omtales som lurv videre i rapporten [10]) kan også komplisere artsidentifiseringen. Ved enkelte tilfeller er også bildet uklart grunnet høy turbiditet eller dårlige lysforhold. Det kan derfor ikke utelukkes at noen organismer som var til stede ikke er registrert gjennom denne undersøkelsen.

3. Resultater

3.1 Sedimentundersøkelse

3.1.1 Sensorisk og visuell beskrivelse av sediment

Replikatene som inngikk i stasjonen Pøylø nær bestod av siltig sand med fast konsistens, hint av H₂S-lukt og sporadisk misfarging i nedre sedimentlag. I replikatene vest for brua var det en overvekt av sand og innslag av stein i sedimentet. På østsiden av brua var det mindre stein i prøvematerialet. Prøvedybden i replikatene var fra 4 – 6 cm.

Replikatene som inngikk i stasjonene Pøylø fjern bestod av siltig sand med overvekt av silt og konsistensen var myk. Prøvene hadde svak til noe lukt av H₂S og noe til sterkt preg av misfarging i sedimentet. Ved replikatene F3 og F4 (nærmest land, se figur 5) ble det observert gassbobler som steg til overflaten da grabben kom i kontakt med sedimentet. Det var også disse prøvene som hadde sterkest lukt av H₂S og sterkest preg av misfarging i sedimentet. Det ble ikke observert tegn til gassbobling i sedimentet. Prøvedybden i replikatene var fra 6,5 – 9 cm. Inngående beskrivelser av hvert replikat er vist i Vedlegg 1.

3.1.2 Kornfordelingsanalyse

Kornfordelingsanalysen (tabell 3) viser at sedimentene ved Pøylø nær bestod av silt og sand med tydelig overvekt av sand og grovere fraksjoner (> 63 µm, ca. 90,88 %). Ved Pøylø fjern var også silt og sand dominerende, men med jevn fordeling. Begge stasjonene inneholdt også en marginal andel leire (<2 µm), med henholdsvis andeler på 0,04 % og 0,10 %. Totalt organisk karbon i prøvene var 1,4 % av tørrvekt ved Pøylø nær og 6,3 % av tørrvekt ved Pøylø fjern.

Tabell 3. Andel tørrstoff, kornfordeling (sand, silt og leire) og totalt organisk karbon (TOC) i sedimentprøvene tatt ved (Pøylø nær) og vest (Pøylø fjern) for dagens bru.

Parameter	Enhet	Resultat	
		Pøylø nær	Pøylø fjern
Tørrstoff	%	73,3	30,9
Sand (>63 µm)	%	90,9	49,3
Silt (2 – 63 µm)	%	9,1	50,6
Leire (<2 µm)	%	<0,1	0,1
TOC	% tørrvekt	1,4	6,3

3.1.3 Stoffkonsentrasjoner

Nedenfor følger en beskrivelse av analyseresultatene fra de to stasjonene. Resultatene er også presentert i tabell 4, hvor konsentrasjonen av hvert stoff er klassifisert etter Miljødirektoratets veileder M-608/2016, revidert 2020 [7]. Fullstendig analyserapport fra ALS er vist i Vedlegg 2.

3.1.3.1 Metaller

Av metaller ble det kun målt nivåer tilsvarende *svært god*, *god* eller nivå under deteksjonsgrense (LOQ) for analysen. For stasjonen Pøylø nær ble alle metallene målt til *svært god* tilstand

(tilstandsklasse I) eller under LOQ, utenom kobber, som ble målt til *god* tilstand (tilstandsklasse II). For Pøyno fjern var det kun arsen og kadmium som ble målt til *svært god* tilstand, resten av metallene ble målt til *god* tilstand.

3.1.3.2 Polyklorete bifenyler (PCB)

Målt konsentrasjon for samtlige enkeltforbindelser av PCB og sum PCB-7 lå under LOQ ved Pøyno nær. For stasjonen Pøyno fjern var det kun PCB 28 som ble målt under deteksjonsgrense. Sum PCB-7 for denne stasjonen tilsvarte *moderat* tilstand (tilstandsklasse III).

3.1.3.3 Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)

Av enkeltforbindelsene av PAH på Pøyno nær ble nivåene målt til under LOQ, *svært god* og *god* tilstand. Sum PAH-16 tilsvarte *svært god* tilstand på denne stasjonen. På Pøyno fjern ble nivåene målt til under LOQ, *god*, *moderat* og *dårlig* tilstand (tilstandsklasse IV), med sum PAH-16 tilsvarende *moderat* tilstand.

3.1.3.4 Organometaller

Nivåene av mono-, di- og tributyltinn (TBT) ble målt til forholdsvis lave nivåer på stasjonen Pøyno nær, med forvaltningsmessig klassegrense for TBT tilsvarende *god* tilstand. Nivåene var høyere på Pøyno fjern med TBT-nivå tilsvarende *dårlig* tilstand. I forhold til klassegrensen basert på toksisitet var det registrerte nivået av TBT >880 ganger høyere enn nivået som angir *svært dårlig* tilstand (tilstandsklasse V).

Tabell 4. Konsentrasjoner av stoffer målt i sediment fra stasjonene Pøyle nær og Pøyle fjern. Konsentrasjonene av stoffer er klassifisert etter veileder M-608/2016 med fargekoder som vist i tabell 2. Målinger under deteksjonsgrense (representert som «<x») og for enkeltforbindelser uten definerte klassegrenser er ikke angitt fargekode.

Parameter	Enhet	Konsentrasjon og tilstandsklasse	
		Pøyle nær	Pøyle fjern
Arsen (As)	mg/kg	3,1	13
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0,020	0,074
Krom (Cr)	mg/kg	44	65
Kobber (Cu)	mg/kg	24	53
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<0,010	0,11
Nikkel (Ni)	mg/kg	21	31
Bly (Pb)	mg/kg	8,1	39
Sink (Zn)	mg/kg	40	130
PCB 28	µg/kg	<0,50	<0,50
PCB 52	µg/kg	<0,50	0,54
PCB 101	µg/kg	<0,50	0,91
PCB 118	µg/kg	<0,50	0,72
PCB 138	µg/kg	<0,50	2,2
PCB 153	µg/kg	<0,50	1,4
PCB 180	µg/kg	<0,50	2,7
Sum PCB-7	µg/kg	<4,0	8,5
Naftalen	µg/kg	<10	<10
Acenaftylen	µg/kg	<10	25
Acenaften	µg/kg	<10	<10
Fluoren	µg/kg	<10	<10
Fenantren	µg/kg	<10	83
Antracen	µg/kg	<4,0	32
Fluoranten	µg/kg	26	330
Pyren	µg/kg	24	390
Benso(a)antracen	µg/kg	<10	170
Krysen	µg/kg	12	230
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg	19	280
Benso(k)fluoranten	µg/kg	15	220
Benso(a)pyren	µg/kg	<10	210
Dibenso(ah)antracen	µg/kg	<10	39
Benso(ghi)perylene	µg/kg	11	210
Indeno(123cd)pyren	µg/kg	<10	150
Sum PAH-16	µg/kg	110	2400
Monobutyltinn	µg/kg	<1	1,72
Dibutyltinn	µg/kg	2,24	47,7
Tributyltinn	µg/kg	1,55 ¹	28,2 ¹

1) Benyttet forvaltningsmessige klassegrenser.

Påvist forurensning av PCB, PAH og TBT ved stasjonen Pøylo fjern har trolig en sammenheng med nærliggende ferje- og småbåthavn, med tilhørende båttrafikk og utbygging. Forbindelsene i stoffgruppen PAH-16 kan knyttes til forbrenningsprodukter fra båtmotorer og TBT har historisk vært assosiert med bunnstoff brukt på båter. PCB-7-forurensningen kan skyldes malingsflak fra båter og nærliggende bebyggelse, eller annet bygge- og anleggsavfall. Historisk flyfoto viser en gradvis utbygging av ferje- og småbåthavnen, tilknyttede bygg og parkeringsplasser fra 50-tallet frem til i dag, med siste utvidelse av ferjehavna gjennomført i løpet av 2020 [11].

3.2 Undervannskikkert- og -droneundersøkelse

3.2.1 Vading med undervannskikkert

To områder ble undersøkt ved hjelp av vading med undervannskikkert, se figur 7. I det undersøkte området øst for dagens bru, hvor det ble registrert en forekomst av ålegras i 2004, ble det ved inneværende undersøkelse ikke gjort funn av levedyktige individer av ålegras. Inne ved brua var det sterk strøm, blandet stein- og sandbunn med skjellrester, store klaser med blåskjell (*Mytilus edulis*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*). Enkeltindivider av ålegras ble funnet sittende fast i steiner og tang (figur 9). Ingen av disse individene hadde røtter i sedimentet. Trolig finnes det en forekomst av ålegras lenger øst/nord i Pøyla. Denne forekomsten vil være utenfor tiltakets influensområde. Observasjonen kan også forklares ved at løsnede individer av ålegras har blitt transportert med floen, fra vest- til østsiden av brua. Videre øst for broa endret bunntypen seg gradvis til silt- og sanddominert substrat. I enkelte områder ble det også funnet tildekkelse av lurv på tangen.



Figur 9. Observasjoner av frittflytende individer av ålegras nær dagens bru. Bilder er tatt av Rambøll, 01.07.2025.

Vest for tiltaksområdet, i området undersøkt med vading, ble det kun observert forekomster av blæretang voksende i klaser på større steiner. Ingen observasjoner av ålegras ble gjort.

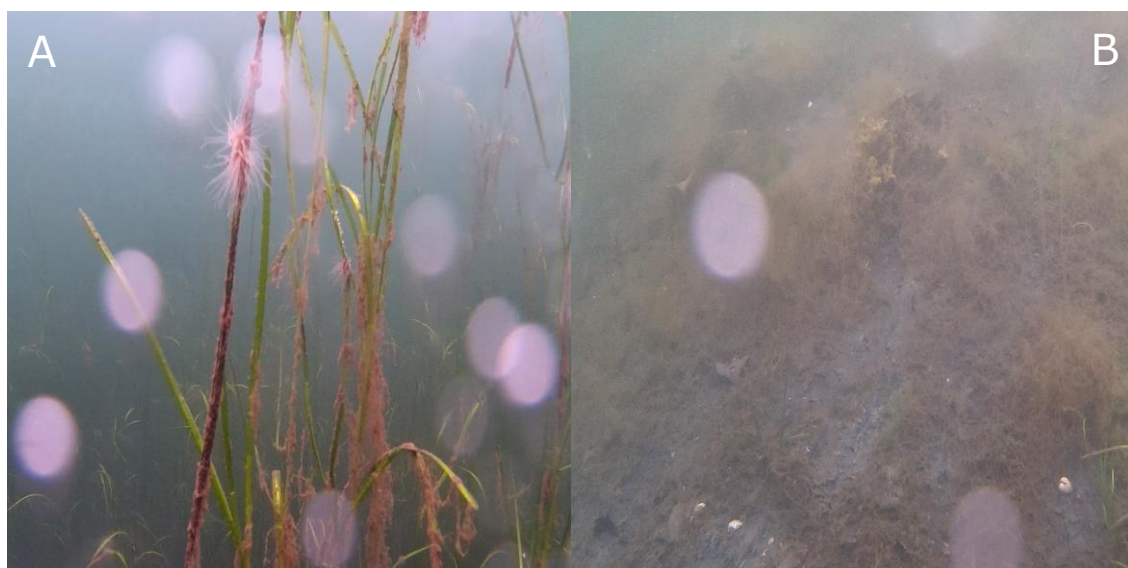
Bunnssubstratet bestod av blandingsbunn med overvekt av større steiner med flekker av sandbunn og skjellrester.

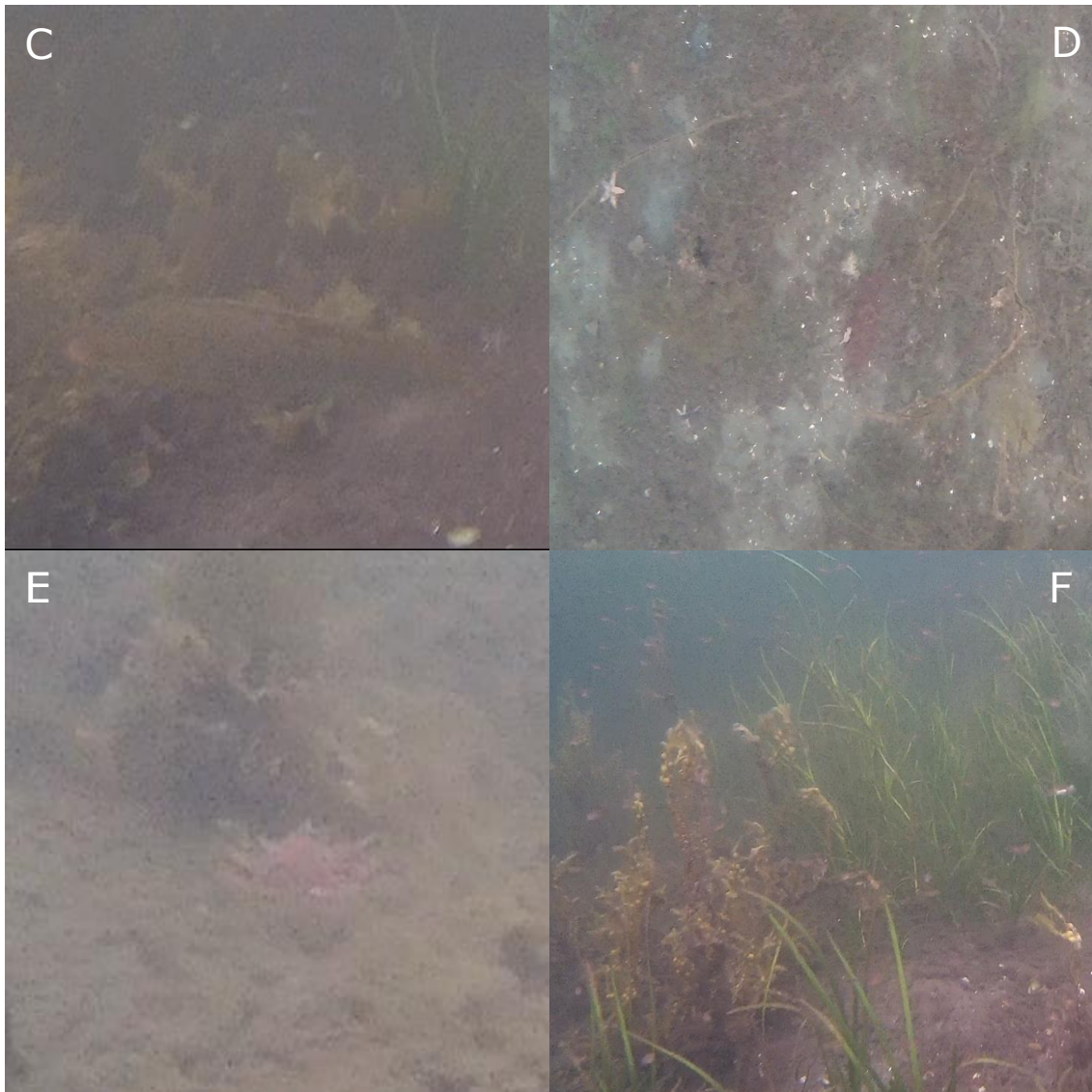
3.2.2 Undervannsdrone

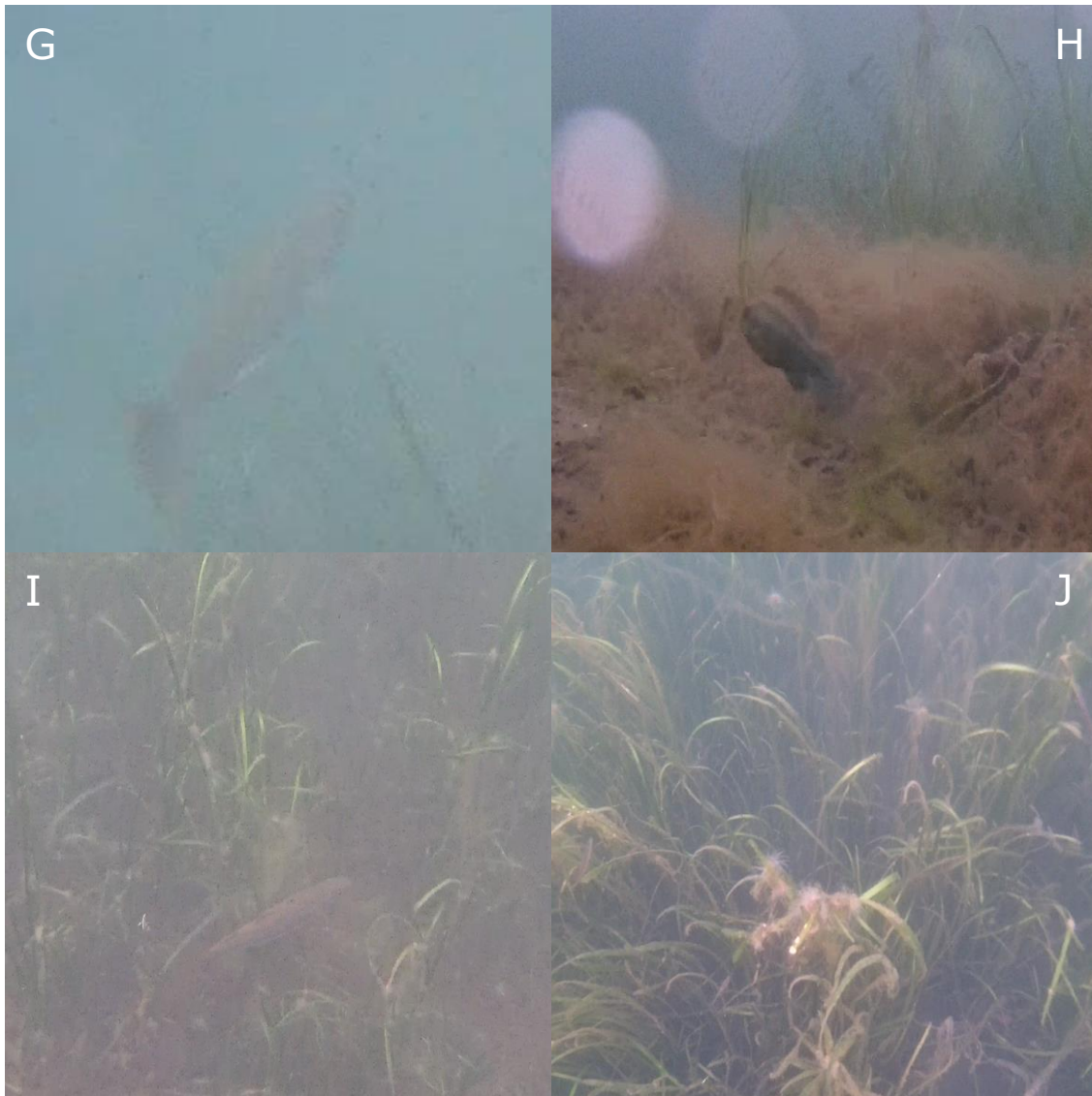
Droneundersøkelsen bestod av fem forhåndsbestemte transekter vist i figur 8. Den tidligere registrerte forekomsten av ålegras fra 2009 (ID: BM00058615) og dens utstrekning viste seg å representere inneværende sesongs utstrekning forholdsvis godt. Den østlige grensen av engen stemte godt overens med dagens utstrekning. Nordlig og vestlig ytterkant ble observert til å ha mindre utstrekning enn tidligere registrert, mens den sørlige utstrekningen ble observert til å strekke seg nærmere land enn den registrerte forekomstens utstrekning indikerer.

Forekomsten bestod av en tett og forholdsvis sammenhengende ålegraseng med spredte enkeltindivider i utkanten av engen. De fleste av individene hadde lengde på cirka 15 - 20 cm, mens cirka 5 % av individene strakk seg langt over engens gjennomsnittlige høyde (se figur 10 A). Sedimentet over hele det undersøkte området bestod tilsynelatende av sand og silt, og var i stor grad, foruten i ytterpunktene av transektene, preget av lurv, rødalger og grønnalger (figur 10 B, D, F, H, J). Det var også en del påvekstalger som preget individene av ålegras, særlig de høye individene og individene som befant seg spredt i utkanten av engen (figur 10 A, D). Påvekstalgene på ålegraset vurderes ikke til å være i samsvar med Rinde *et al.* sin definisjon av lurv [10], da den observerte påveksten ikke anses for å være en uformelig masse. På de høye individene av ålegras ble det også ofte observert anemoner (trolig *Epizoanthus couchii*) (figur 10 A). For engen som helhet anslås dekningsgraden av påvekstalger å være <25 %, som i henhold til Rinde *et al.* (2024) tilsvarer lav dekningsgrad [10].

Feltarbeidet ble gjennomført på en dag med kraftige regnbyger, og det var høy turbiditet og dårlig sikt under droneundersøkelsen. Dette gjorde artsidentifiseringen av observerte organismer utfordrende. I utkanten av engen ble det observert forekomster av blæretang og individer av hjerteskjell (*Cardiidae sp.*) (figur 10 B, F). Vanlig korstroll (*Asterias rubens*) ble observert mange ganger, ett individ av solstjerne (trolig *Crossaster papposus*) og ett individ brennmanet (*Cyanea capillata*) ble observert (figur 10 D, E). Av fisk ble det sett ulike leppefisk (*Labridae sp.* og trolig grønngylt, *Symphodus melops*), ukjent torskefisk (*Gadidae sp.*), diverse fiskeyngel og et større individ av trolig ørret (*Salmo trutta*) (figur 10 C, F, G, H, I). Blant organismene som ble identifisert til art, er ingen ansett som truet i henhold til norsk rødliste for arter [12].







Figur 10. Bilder tatt fra droneundersøkelsen. A: høye individer av ålegras tildekket av lurv og anemoner (trolig *Epizoanthus couchii*). B: diffuse matter av lurv over sand/silt-bunn, hjerteskjell og enkeltindivider av blæretang og ålegras. C: Ukjent leppefisk (*Labridae* sp.). D: lurv, rødalger, grønnalger, vanlig korstroll (*Asterias rubens*) og enkeltindivider ålegras. E: Solstjerne (trolig *Crossaster papposus*). F: ålegraseng, blæretang og fiskeyngel. G: trolig ørret (*Salmo trutta*). H: leppefisk (trolig grønngylt, *Symphodus melops*), matter av lurv som dekker sedimentet og ålegras. I: ukjent fisk, trolig torskefisk (*Gadidae* sp.). J: tett ålegraseng.

Naturtypene i området er marin sedimentbunn og ålegrasenger. Disse naturtypene har livskraftig status i henhold til norsk rødliste for naturtyper [13]. Ålegrasenger er en svært viktig naturtype med høy produksjon, stor biologisk diversitet og er et viktig oppvekstområde for blant annet torskeyngel. Det har også blitt notert nedgang i utbredelsen av ålegrasengene flere steder i Norge, hvor fysiske tiltak i sjø, overgjødning og påvekstalter utgjør noen av truslene [14] [15].

4. Oppsummering

Denne rapporten presenterer resultater fra miljøundersøkelser gjennomført ved dagens bru i Bjørnafjorden kommune, utført gjennom sedimentprøvetaking og kartlegging av marint naturmangfold med undervannskikkert og -drone. Sedimentprøver ble tatt i umiddelbar nærhet til eksisterende bru og fra ferjekai ca. 280 meter vest for tiltaksområdet. Kartleggingen av marint naturmangfold er gjort ved eksisterende bru og vest for tiltaksområdet. Planlagt tiltak vil innebære mudring, fylling i sjø og foreslått dumping av mudringsmasser, og utløser dermed krav om tillatelse fra statsforvalter om fysisk tiltak i sjø.

4.1 Sedimentundersøkelse

På stasjonen Pøylø nær ble det ikke registrert forurensning i sedimentet. Kun parametrene kobber, fluoranten, pyren, krysen og TBT (forvaltningsmessig) ble målt til *god* tilstand. De resterende parametrene ble enten målt til *svært god* tilstand eller under LOQ. På stasjonen Pøylø fjern ble det registrert forurensning fra flere ulike parametre. Sum PCB-7, pyren, benzo(a)antracen, benzo(a)pyren, dibenzo(ah)antracen, benso(ghi)perylene og sum PAH-16 ble målt til *moderat* tilstand. Atracen, benso(b+j)fluoranten, benso(k)fluoranten, ideno(123cd)pyren og TBT ble målt til *dårlig* tilstand.

Stasjonen Pøylø nær ligger i tiltaksområdet og stasjonen Pøylø fjern er plassert vest for tiltaksområdet. Resultatene indikerer at forholdene er gode ved tiltaksområdet, mens sedimentet ved Pøylø fjern er forurensset. Dette gjør at risikoen knyttet til spredning av forurensset sediment er lav som følge av gjennomføringen av tiltaket. Unntaket gjelder for TBT, som angir *god* tilstand i henhold til forvaltningsmessig klassegrense, men tilsvarer *svært dårlig* tilstandsklassifisering i henhold til toksisitet. Selv om nivået av TBT trolig er økende i retning vest for tiltaksområdet, bør det likevel iverksettes avbøtende tiltak for å minimere spredningen av sediment fra tiltaksområdet.

4.2 Kartlegging av marint naturmangfold

Hovedformålet med undersøkelsen var å bekrefte eller avkrefte tilstedeværelsen av tidligere registrerte forekomster av ålegras i området. Andre nevneverdige observasjoner og artsobservasjoner er også presentert. Øst og vest for dagens bru ble det funnet klaser med blåskjell (*Mytilus edulis*) (særlig tilknyttet gjennomløpet under brua) og blæretang (*Fucus vesiculosus*). Bunnen bestod av sand og blandingsbunn med større innslag av stein. Det ble ikke observert voksende ålegras i det undersøkte området, men det ble funnet enkeltindivider av frittflytende ålegras sittende fast i steiner og tang. Dette kan forklares med at det finnes en forekomst av ålegras lengre øst/nordøst i Pøyla, eller at individene har blitt transportert med floen fra vestsiden av brua.

Området vest for tiltaksområdet ble undersøkt med undervannsdrone, og det ble funnet en ålegraseng som stemte forholdsvis godt med den tidligere registrerte forekomstens utbredelse. Forekomsten bestod av en tett eng med spredte enkeltindivider i engens utkanter. Engen var særlig preget av påvekstaler i utkanten og på de høyeste individene, men samlet sett vurderes mengden påvekst som lav (<25 %). Det ble også observert et høyt antall anemoner (trolig *Epizoanthus couchii*) voksende på de høye individene av ålegras. Bunnen, bestående av siltig sand, var i stor grad preget av lurv, grønn- og rødalger. Høy turbiditet og dårlig sikt gjorde det utfordrende å identifisere flere av artene som ble observert, men blant organismene identifisert ned til art var det ingen rødlistede arter.

Ålegrasenger utgjør et svært viktig økosystem med høy produksjon og biologisk mangfold. Naturtypen kan være sårbar for menneskelige naturinngrep som for eksempel mudring. Funnene i denne undersøkelsen bør derfor hensyntas under planleggingen og gjennomføringen av tiltaket.

5. Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Naturbase,» [Internett]. Available: <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/vertigisstudio/web/?app=a3a09afee5c24c459c53a9a9ff0915f1>. [Funnet 03 07 2025].
- [2] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» 03 07 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0261010301-C/factsheet/information>.
- [3] Artsdatabanken, «Artskart,» [Internett]. Available: <https://artskart.artsdatabanken.no/>. [Funnet 04 07 2025].
- [4] Fiskeridirektoratet, «Kart i Fiskeridirektoratet,» [Internett]. Available: <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476>. [Funnet 28 07 2025].
- [5] I. E. Økland, H. O. Bergum, I. B. Birkeland, H. E. Haugsøen og N. T. Mikkelsen, «Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024. Årsrapport 2022,» Rådgivende Biologer AS, Bergen, 2023.
- [6] Fiskeridirektoratet, «Kart i fiskeridirektoratet,» [Internett]. Available: <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476>. [Funnet 04 07 2025].
- [7] Miljødirektoratet, «M-608/2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» 2020.
- [8] Norsk standard, «NS-EN 16260:2012 Vannundersøkelse - Visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og/eller tauete observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata,» 2013.
- [9] «Chasing,» [Internett]. Available: <https://www.chasing.com/en/chasing-m2pro-overview.html>. [Funnet 08 2024].
- [10] E. Rinde, J. K. Gitmark, M. R. Kile, S. Moy, C. W. Fagerlig og T. Bekkby, «Hva er lurv? Er all lurv indikator for dårlig økologisk tilstand?,» NIVA, 2024.
- [11] Kartverket, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://www.norgeibilder.no/>. [Funnet 06 08 2025].
- [12] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for arter 2021,» 2021. [Internett]. Available: <https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/>. [Funnet 2025].
- [13] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for naturtyper,» 2023. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>. [Funnet 2025].
- [14] H. Gundersen, T. Bekkby, K. M. Norderhaug, E. Oug, E. Rinde og F. Fredriksen, «Marin undervannseng, Marint gruntvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018,» Artsdatabanken, [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/18>. [Funnet 2025].
- [15] V. Talgø, T. Jung, I. Milenković, T. Corcobado, M. Pettersson og M. B. Brurberg, «Ålegras (*Zostera marina*) forsvinner langs norskekysten,» *Naturen*, pp. 22-32, 2024.

Vedlegg 1 - Feltlogg

Koordinater		Replikat	Beskrivelse	Bilde
Nord	Øst			
60°13.1 796N	5°23.21 50E	Pøvlo nær – N1	Siltig sand med overvekt av sand, og innslag av stein. Hint av H ₂ S-lukt og noe misfarging under øvre sedimentlag. Prøvedybde = 5 cm.	
60°13.1 819N	5°23.21 89E	Pøvlo nær – N2	Siltig sand med overvekt av sand, og innslag av stein. Hint av H ₂ S-lukt og noe misfarging under øvre sedimentlag. Prøvedybde = 4 cm.	
60°13.1 894N	5°23.23 05E	Pøvlo nær – N3	Siltig sand med overvekt av sand. Svak lukt av H ₂ S og noe misfarging under øvre sedimentlag. Prøvedybde = 4 cm.	

60°13.1 902N	5°23.23 28E	Pøvlo nær – N4	Siltig sand med overvekt av sand. Svak lukt av H ₂ S og noe misfarging under øvre sedimentlag. Prøvedybde = 6 cm.	
60°13.0 907N	5°22.97 62E	Pøvlo fjern – F1	Siltig sand med myk konsistens. Svak lukt av H ₂ S og sporadisk misfarging. Terrestrisk materiale i prøven. Prøvedybde = 9 cm.	
60°13.0 898N	5°22.97 79E	Pøvlo fjern – F2	Siltig sand med myk konsistens. Svak lukt av H ₂ S og sporadisk misfarging. Prøvedybde = 6,5 cm.	
60°13.0 890N	5°22.97 94E	Pøvlo fjern – F3	Siltig sand med myk konsistens. Noe lukt av H ₂ S og misfarget sediment. Prøvedybde = 8 cm.	

60°13.0
881N

5°22.98
22E

Pøyle fjern – F4

Siltig sand og myk konsistens. Noe lukt av H₂S og misfarget sediment. Terrestrisk materiale i prøven. Prøvedybde = 8,5 cm.



Vedlegg 2 – Analyseresultater



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2516533	Side	: 1 av 6
Kunde	: Rambøll Norge AS	Prosjekt	: Avrop 219 Fv5158 Paylo bru
Kontakt	: Ludvik Lippestad	Prosjektnummer	: 1350062476
Adresse	: Harbitzalleen 5 0275 Oslo Norge	Prøvetaker	: Kunde
Epost	: ludvik.lippestad@ramboll.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2025-07-02 12:54
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2025-07-02
Tilbuds- nummer	: OF230555	Dokumentdato	: 2025-07-22 10:10
		Antall prøver mottatt	: 2
		Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Vedlegg(ene) er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----

Dokumentdato : 2025-07-22 10:10
 Side : 2 av 6
 Ordrenummer : NO2516533
 Kunde : Rambøll Norge AS



Analyseresultater

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetaksdato

Peylo Nær

NO2516533001

2025-07-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-07-22	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	44	± 13.20	mg/kg TS	1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	24	± 7.20	mg/kg TS	1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	21	± 6.30	mg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	8.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	40	± 12.00	mg/kg TS	3	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenafylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen ^A	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten ^A	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten ^A	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2025-07-22 10:10
 Side : 3 av 6
 Ordrenummer : NO2516533
 Kunde : Rambøll Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	110	----	µg/kg TS	160	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-07-22	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.24	± 0.53	µg/kg TS	1	2025-07-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.55	± 0.36	µg/kg TS	1.0	2025-07-22	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	73.3	± 11.00	%	0.1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	75.2	± 2.00	%	1.00	2025-07-03	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2025-07-09	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	9.1	± 0.90	%	0.1	2025-07-09	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	90.9	± 9.10	%	0.1	2025-07-09	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.4	± 0.50	% tørrvekt	0.05	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2025-07-22 10:10
 Side : 4 av 6
 Ordrenummer : NO2516533
 Kunde : Rambøll Norge AS

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetaksdato

Pøyle Fjern

NO2516533002

2025-07-01 00:00

Parameter	Resultat	MJ	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-07-22	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	13	± 3.90	mg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.074	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	65	± 19.50	mg/kg TS	1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	53	± 15.90	mg/kg TS	1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.11	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	31	± 9.30	mg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	39	± 11.70	mg/kg TS	1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	130	± 39.00	mg/kg TS	3	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	0.54	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	0.91	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	0.72	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	2.2	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	1.4	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	2.7	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	8.5	----	µg/kg TS	4	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	83	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	32	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	330	± 99.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	390	± 117.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen ^A	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen ^A	230	± 69.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten ^A	280	± 84.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten ^A	220	± 66.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren ^A	210	± 63.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen ^A	39	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	210	± 63.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren ^A	150	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	2400	----	µg/kg TS	160	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	1.72	± 0.40	µg/kg TS	1	2025-07-22	S-GC-46	LE	a ulev

Dokumentdato : 2025-07-22 10:10
 Side : 5 av 6
 Ordrenummer : NO2516533
 Kunde : Rambøll Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	47.7	± 11.10	µg/kg TS	1	2025-07-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	28.2	± 6.50	µg/kg TS	1.0	2025-07-22	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	30.9	± 4.64	%	0.1	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	29.5	± 2.00	%	1.00	2025-07-03	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	± 0.01	%	0.1	2025-07-09	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	50.6	± 5.00	%	0.1	2025-07-09	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	49.3	± 4.90	%	0.1	2025-07-09	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	6.3	± 0.95	% tørvekt	0.05	2025-07-02	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
TS-105	Bestemmelse av tørrestoff (TS) i henhold til SS-EN 15934:2012 edition 1.
S-SEDBA (6792)	Metaller, PAH-16, TOC og PCB-7 i sedimenter. Metoder: Tørrestoff = DS 204:1980, TOC ved IR = EN 13137:2001, Metaller ved ICP = DS/EN ISO 15587-2+DS/EN ISO 22036 (Hg: DS/EN ISO 15587-2+DS/EN 16175-1), PAH-16 = REFLAB 4:2008 og PCB-7 = Intern metode + DS/EN 17322:2020, mod.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

HT* = Holding Time Breach - Resultatet er rapportert uakkreditert siden tidssensitiv periode for denne analysen, i henhold til metodestandard, har blitt overskredet. Dette kan påvirke analyseresultatet.

NAU = Ikke autorisert (i påvente av resultat)

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2025-07-22 10:10
Side : 6 av 6
Ordrenummer : NO2516533
Kunde : Rambøll Norge AS



Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75