

OVERVANNSNOTAT FOR TITTUTVEIEN 11

Oppdragsnavn: Tittutveien 11

Oppdragsgiver: Boligbygg Oslo KF, Allan Nielsen

Emne: Overvannsnotat og sjekkliste iht. Oslo kommunes veileder

Ansvarlig enhet: WSP Norge AS
Vann – Earth & Environment

Utført av: EMT

Tilgjengelighet: Ubegrenset

Dato: 12.05.2025



Figur 1 Utklipp av utenomhusplan

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
1.0	15.05.2025	Oppdatert med blågrønn faktor	EMT	NMN	STN
0.0	12.05.2025	Original	EMT	NMN	STN

Sammendrag

I Tittutveien 11 skal eksisterende hus rives og erstattes med to modulbygg med 4 og 6 leiligheter. Modulbyggene har sadeltak og utvendig taknedløp, begge byggene skal tilknyttes kommunalt vann- og avløp og sprinkles. Overvannet håndteres gjennom tre-trinnsstrategien, og det fokuseres på å beholde det grønne terrenget på og rundt eiendommen.

Modulbygget nærmest Tittutveien er midlertidig, og skal flyttes til en annen tomt etter at «unntaksparagrafen» for flyktningsboliger utgår. Dette modulbygget og det omkringliggende området rundt er derfor beregnet uten klimafaktor, men med 5-års gjentaksintervall. De øvrige flatene håndteres med klimafaktor 1,4 for trinn 2 nedbørshendelser og 1,5 i trinn 3 nedbørshendelser.

Grunnen består i stor grad av leire og infiltrasjon til grunn er utfordrende. Eiendommen er svært flat, og har ikke tilrenning fra andre nedbørsfelt. Geotekniske undersøkelser viser at det er høy grunnvannstand og leire i området. Det planlegges for fordrøyning på eiendommen med vadi og regnbed, med grunn infiltrasjon til grunn på tross av dette. Den øverste meter med jord på eiendommen har god infiltrasjonskapasitet, men det vil i perioder med hyppige nedbørshendelser kunne gå oftere i overløp enn dimensjonerende nedbørshendelse. Det planlegges for vadi på 18 m² langs Tittutveien, et regnbed på 14 m² mellom byggene og et regnbed på 18 m² på nedsiden av eiendommen. Når det midlertidige modulbygget fjernes vil regnbedene være overdimensjonert for kun et bygg og dette vil bidra til at regnbed og vadi sjeldnere vil gå i overløp.

I flomhendelse vil overløpet følge eksisterende avrenningslinjer på tomten, som føres til eksisterende flomveier. Det sikres overløp på terreng fra regnbed.

INNHALDSFORTEGNELSE

Overvannsnotat for Tittutveien 11	1
Innholdsfortegnelse	3
1. Eksisterende forhold	5
1.1. Eksisterende situasjon i planområdet	5
1.1.A – Areal og arealtyper	5
1.1.B – Bebyggelse, konstruksjoner og infrastruktur under terreng	5
1.1.C – Grunnforhold, grunnvannsnivå og infiltrasjonsmuligheter	6
1.2. Omgivelser og eksisterende situasjon overvann	9
1.2.A – Beskriv og kartfest ting som kan påvirke overvannshåndtering	9
1.2.B – Nedbørsfelt og vannmengder som må avledes gjennom tiltaksområdet	11
1.2.C – Beskriv resipient	12
1.2.D – Samspill mellom hensynet til overvann og andre risikotemaer	13
1.3. Omgivelser og eksisterende situasjon overvann	14
1.3.A – Beskriv og vis helhetlig eksisterende avrenningssituasjon	14
1.3.B – Redegjøre for flomveier fra klimajustert 100-årsregn	15
1.3.C – Synliggjør historisk bekk og/eller lukket bekk gjennom planområdet	16
2. Planlagt situasjon	16
2.1. Nasjonale og kommunale føringer og planer	16
2.1.A – Nasjonale juridiske rammebetingelser	16
2.1.B – Kommunale føringer og planer	17
2.2. Beregn vannmengder	17
2.2.A – Vis og beskriv avrenningsfelt	17
2.2.B – Beregninger	18
2.3. Tiltak	19
2.3.A – Trinn 1: Dokumenter samsvar med krav	19
2.3.B – Trinn 2: Tiltak for håndtering av trinn 2 regn	23
2.3.1. Delfelt A	23
2.3.2. Delfelt B	24
2.3.3. Regnbed/vadi	25
2.3.4. Byggetrinn 2	27
2.3.C – Trinn 3	27
2.3.D – Gjennomgående flomvei	28

2.3.E – Gjennomgående flomvei i anleggsfasen.....	28
2.3.F – Overvann som ressurs	28
2.3.G – Gjennomgående bekker, eller lukkede bekker.....	28
2.3.H – Ved tiltak på annen persons grunn	28
2.4 Tiltak i utomhusplan	28
2.4.A – Avrenningsfelt	28
2.4.B – Dokumentér samsvar mellom avrenningsfelt og plassering av tiltak.	29
2.4.C – Marker tiltak i utomhusplanen.....	29
2.4.D – Tiltak i trinn 1	29
2.4.E – Utløp og overløp fra fordrøyning.....	29
2.4.F – Flomveier	29
2.5 Overvannskvalitet	30
2.5.A – Vannkvalitet	30
2.5.B – Rensetiltak.....	30
2.5.C – Snøopplag.....	30
2.5.D – Overvann i anleggsfasen.....	30
2.5.E – Forurensset grunn.....	31
2.6 Ivaretagelse av krav og føringer.....	31
2.6.A – Ivaretagelse av forutsetninger	31
2.6.B – Redegjør for naturfarer.....	31
2.6.C – Hensynssoner	31
2.6.D – Påvirkning på omgivelsene	32
2.6.E – Blågrønn faktor.....	33
3. Referanseliste	33

1. EKSISTERENDE FORHOLD

1.1. EKSISTERENDE SITUASJON I PLANOMRÅDET

1.1.A – AREAL OG AREALTYPEN

Prosjektområdet ligger på Alnabru i Oslo, og eiendommen eies av Boligbygg KF. Eiendommen har adresse Tittutveien 11 og gnr/bnr 122/66. Tittutveien 11 har et tomteareal på 965 m². I eksisterende situasjon står det et trehus med en overflate på 115 m² og en garasje på 32 m². Begge deler skal rives i forbindelse med prosjektet. Huset har en kjeller som skal tilbakefylles med eksisterende masser. Oppkjørselen er gruslagt, og øvrige overflater består av gress. Langs Tittutveien på vestre hjørne av tomten er det en stor gran som skal ivaretas og beholdes. Eiendommen er svært flat. Arealfordeling for området i eksisterende situasjon er beskrevet i Tabell 1.



Figur 2. Ortofoto som viser eiendommen i dagens situasjon.

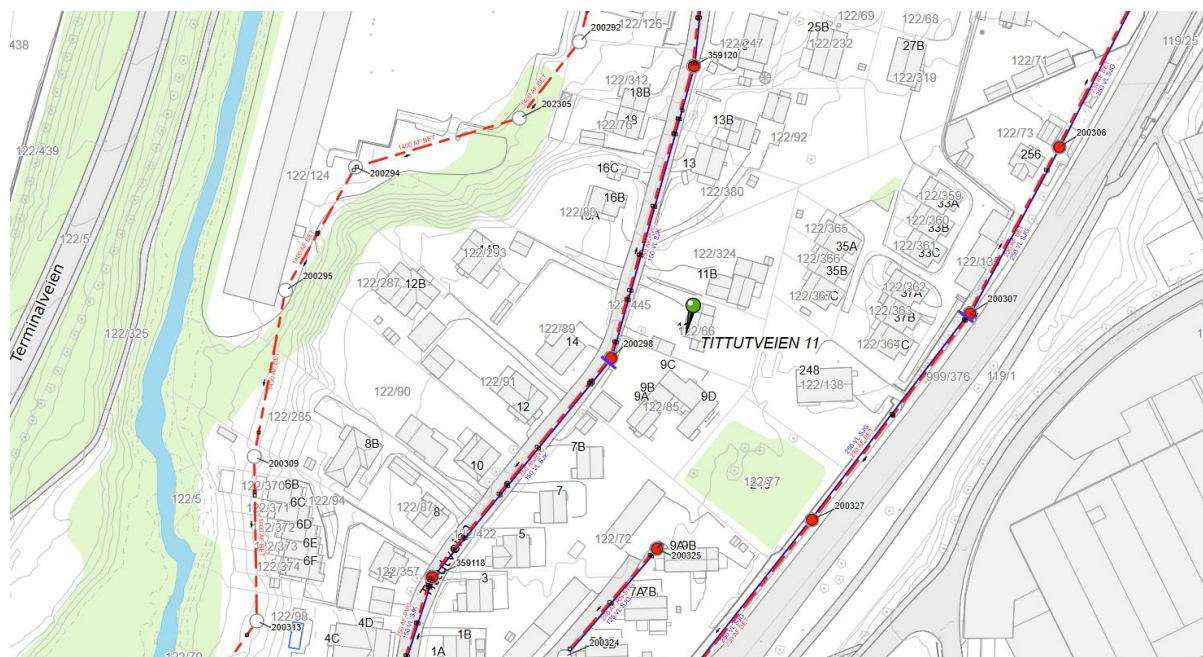
Tabell 1. Arealfordeling og vektet avrenningsfaktor før utbygging.

Arealtype	Vegetasjon forbundet med jord.	Grus	Tak	Totalt
Avrenningsfaktor 5 år	0,1	0,5	0,8	0,22
Avrenningsfaktor 100 år	0,12	0,6	0,96	0,26
Eksisterende flater	788 m ²	30 m ²	147 m ²	965m ²

1.1.B – BEBYGGELSE, KONSTRUKSJONER OG INFRASTRUKTUR UNDER TERRENG

Kart fra UnderOslo viser at det ikke er vann- og avløpsinfrastruktur som krysser eiendommen, se Figur 3. Det er derimot høyspentledninger som krysser i luften tett opp mot eiendommen, som må

hensyntas ved arbeider på eiendommen. Eksisterende hus på eiendommen har kjeller, men denne skal gjenfylles etter riving. Nye modulbygg skal ikke ha kjeller.

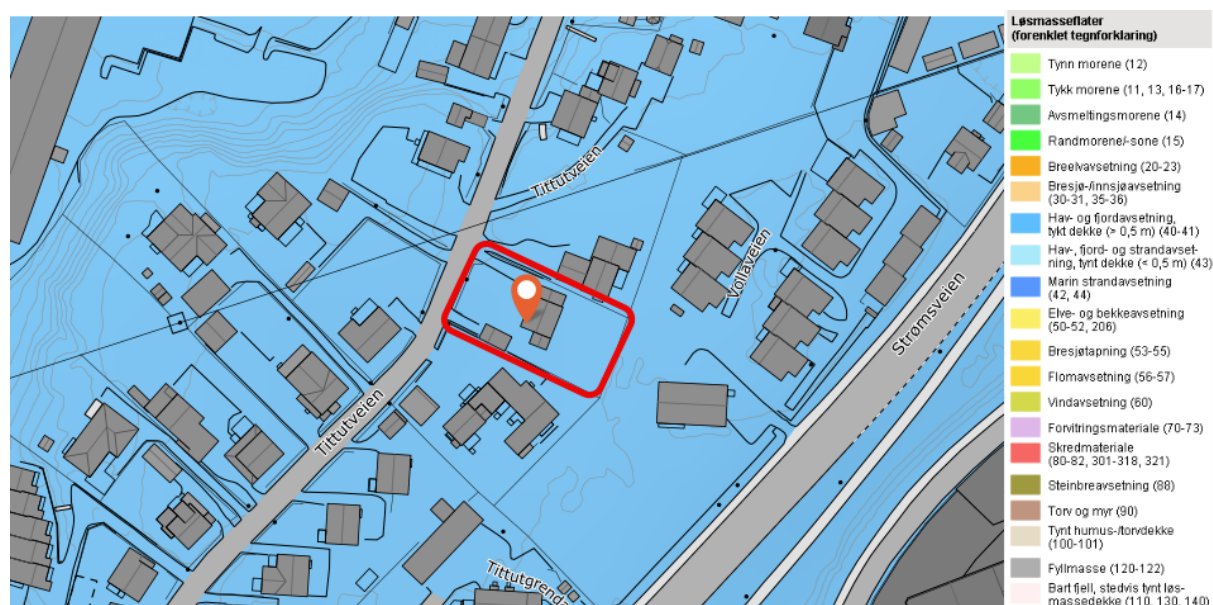


Figur 3. Kartutsnitt fra UnderOslo (2025) som viser VA-ledninger i området. Planområdet er markert med grønn markør. Til venstre i utklippet synes Alna-elva.

1.1.C – GRUNNFORHOLD, GRUNNVANNSNIVÅ OG INFILTRASJONSMULIGHETER

Grunnforhold

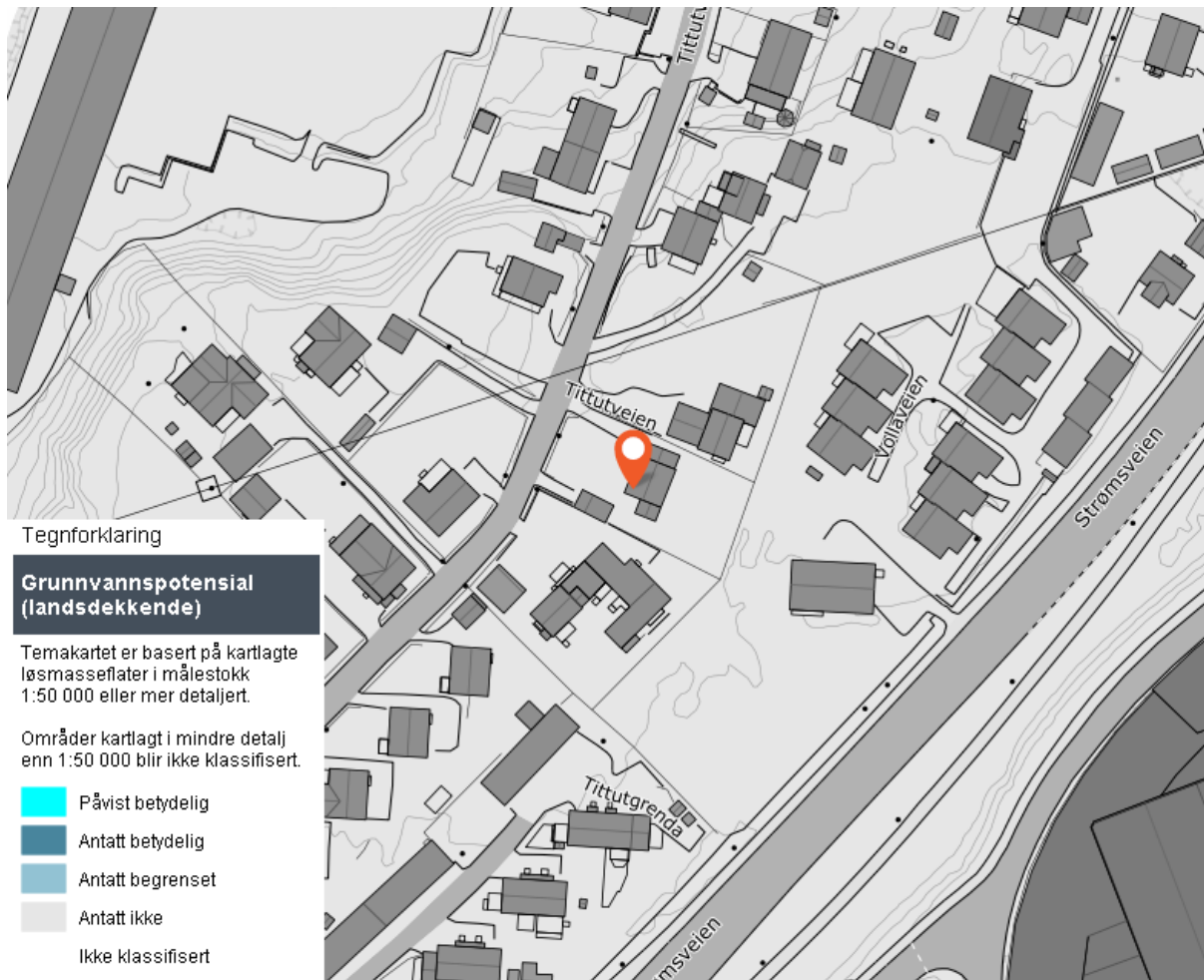
Ifølge NGUs løsmassekart består grunnen av et tykt (>0,5 m) sammenhengende dekke av hav- og fjordavsetning. Under befaring ble det observert leire, noe geotekniske undersøkelser også bekrefter. Det er antatt at de øverste 1 m av massene består av vekstjord. Eiendommen bærer preg å ikke ha blitt vedlikeholdt, og det er stor grad av tilvekst.



Figur 4. Utsnitt fra NGU-kart som indikerer at grunnen består av hav- og fjordavsetninger (NGU, 2025).

Grunnvannsnivå

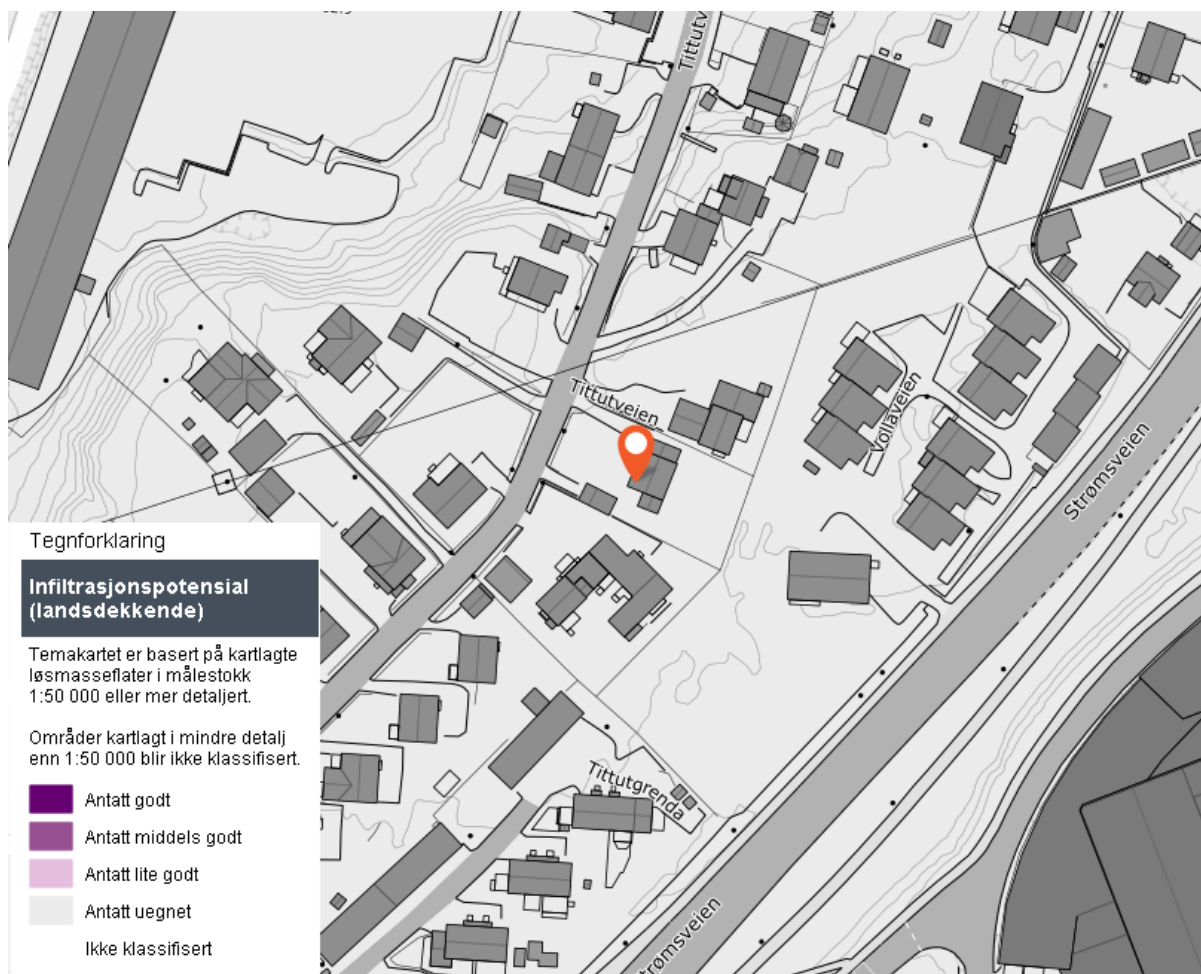
Ifølge kart fra NGU, vist i Figur 5, er det antatt at det ikke er potensiale for grunnvann i området. Prøver utført av WSP i forbindelse med rammesøknaden viser at det er grunnvann 1,2 m under terreng – på kote +92,9 moh, og denne fluktuierer noe ved nedbørshendelser. På bakgrunn av dette planlegges det ikke for påslipp til kommunalt nett, da det er risiko for innsig av grunnvann. Ved befarig etter nedbørshendelse ble det ikke observert vanddammer eller annen vannoppsamling på eiendommen og det er grunn til å tro at det er grunn infiltrasjon på eiendommen.



Figur 5. Utsnitt fra NGU-kart som viser at området er kategorisert som å ikke ha grunnvannspotensial (NGU, 2025).

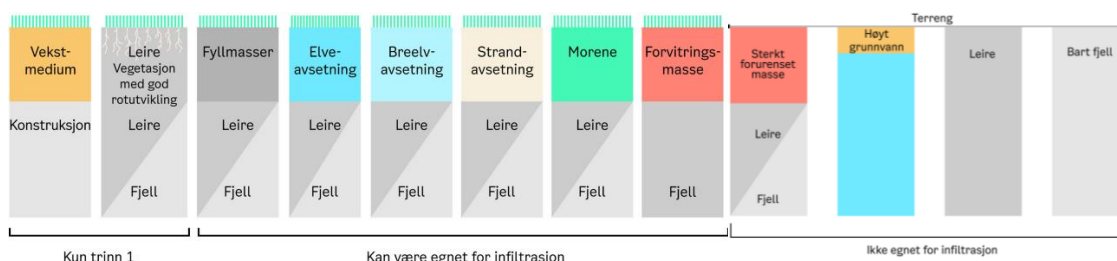
Estimert infiltrasjonsevne

Kart fra NGU viser at området er kartlagt som lite egnet til infiltrasjon, se Figur 6.



Figur 6. Utsnitt fra NGU-kart som viser at området er klassifisert som antatt uegnet for infiltrasjon (NGU, 2025).

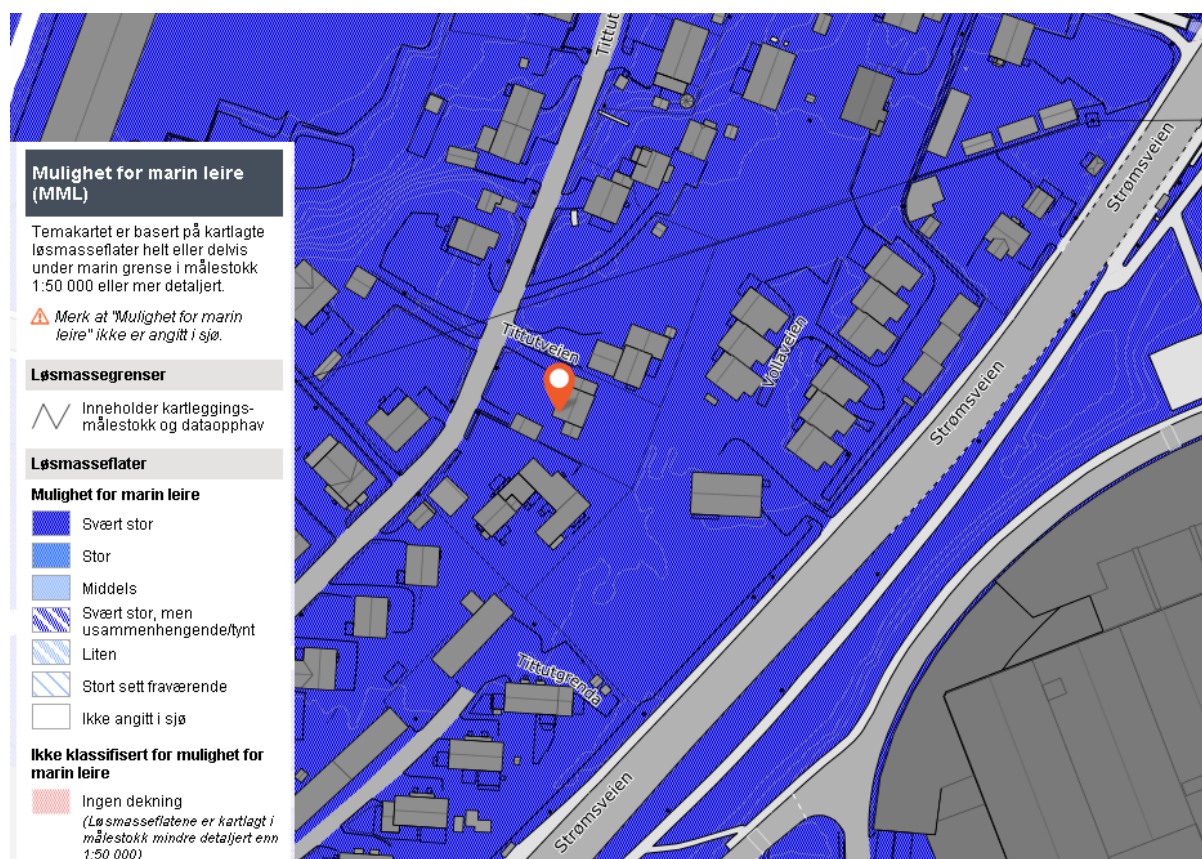
Figur 7 viser utklipp fra Oslo kommunes overvannsveileder og viser ulike jordprofiler som kan være egnet til grunninfiltrasjon, dyp infiltrasjon eller ingen infiltrasjon. Det er antatt at jordprofilen for området er tykt hav- og fjordavsetning. Undersøkelser viser at grunnvannet står 1,2 m under terreng – og eiendommen er derfor ikke egnet for dyp infiltrasjon. Det er antatt at det er mulighet for noe grunninfiltrasjon på eiendommen.



Figur 7. utklipp fra Oslo kommunes veileder for overvann som viser jordprofiler som kan være og ikke er egnet til infiltrasjon (Oslo kommune, 2023).

Mulighet for marin leire

Kart fra NGU viser at området har svært stor mulighet for marin leire – se Figur 8. I geoteknisk rapport «1010547-RIG-002- Prosjekteringsforutsetninger» (WSP, 2025) og undersøkelser i forbindelse med de geotekniske undersøkelsene viser at jorden er bygget opp med ca. 1 meter matjord i topplaget, før det ligger stabil leire i de nedre lagene.



Figur 8. Utsnitt fra NGU-kart som viser at området har svært stor mulighet for marin leire (NGU, 2025).

1.2. OMGIVELSER OG EKSISTERENDE SITUASJON OVERVANN

1.2.A – BESKRIV OG KARTFEST TING SOM KAN PÅVIRKE OVERVANNSHÅNDTERING

Basert på topografi og avrenningsmønster på og rundt tomten antas det at overvannshåndteringen i planområdet i liten grad vil påvirkes av andre gater, infrastruktur, vassdrag eller lignende som befinner seg oppstrøms planområdet. Eiendommen er svært flat og det er lite avrenning til og fra eiendommen, koten varierer med ca. 0,4 m.

Det er identifisert lav grad av forurensning (tiltaksklasse 2) i punkt 3, 4 og 13 (Figur 9). Dette er den laveste graden av forurensning, og ettersom det kun er planlagt for infiltrasjon fra trinn 1 nedbør i områdene, anses dette som en akseptabel risiko. Forurensningen er kun identifisert i de øvre lagene (0-0,5/0,8 m) av massene, og under dette er det identifisert leire. Ettersom det ikke planlegges for dyp infiltrasjon, vil ikke overvannet kunne bidra til å spre forurensningen dypere ned i massene.



Figur 9. Miljøkartlegging, forurensede masse (WSP, 2025).

Eiendommen er svært flat, som vist i Figur 10. Den deler seg ca. på midten og har avrenning på hver side.



Figur 10. Utlipp fra Scalgo som viser terrenghøyder og profil for Tittutveien 11.

1.2.B – NEDBØRSFELT OG VANNMENGDER SOM MÅ AVLEDES GJENNOM TILTAKSOMRÅDET

Nedbørsfelt

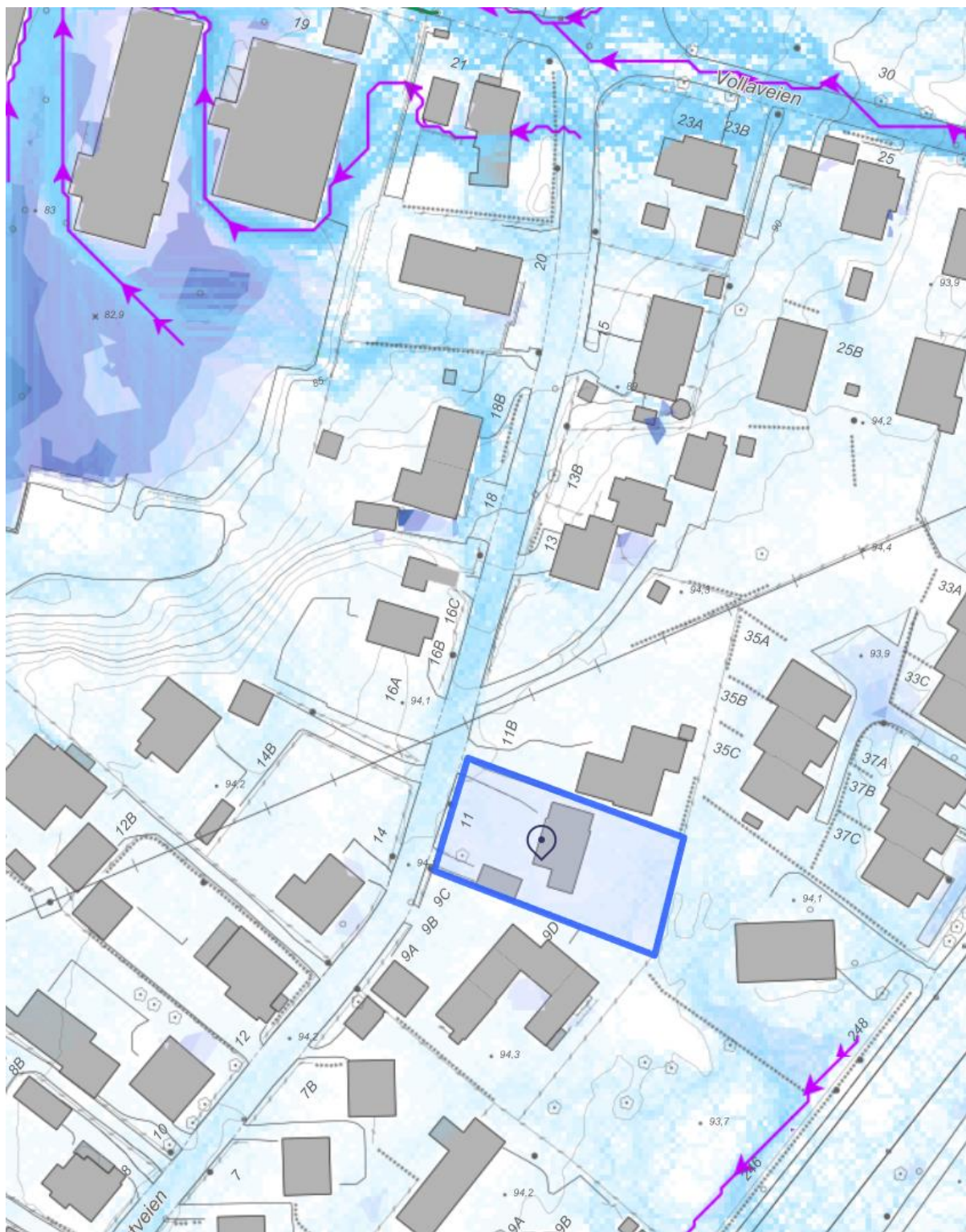
Eiendommen mottar ikke overvann fra tilgrensende områder. Som vist i Figur 11 er det to nedslagsfelt på eiendommen, på 647 m² og 872 m². På tross av den flate eiendommen, viser ikke Scalgo at det er oppsamling av vann på eiendommen. Dette bekreftes også på befaring, én dag etter nedbørshendelse.



Figur 11. Utsnitt fra Scalgo som viser avrenningsmønster og nedslagsfeltene i området. Det grønnmarkerte området har avrenning til eller på eiendommen (Scalgo, 2025). Rød linjer markerer eiendomsgrense.

Gjennomgående og tilstøtende flomveier

Flomveier i området kan observeres i Figur 12, som er hentet fra Oslo kommunes karttjeneste *Planinnsyn* (2025), med temakart «Overvann» aktivert. Det er ingen gjennomgående flomveier innenfor tiltaksområdet. Det går en flomvei langs Vollaveien og en langs Strømsveien. Det vises til kapittel 1.3.B for ytterligere utdypning.



Figur 12. Utsnitt fra Planinnsyn, som viser flomveier i nærheten av tiltaksområdet (Planinnsyn, 2025). Blå polygon markerer eiendomsgrense til tiltaksområdet.

1.2.C – BESKRIV RESIPIENT

Overvann fra eiendommen ender opp i Alnaelva, en 15 km lang elv som strekker seg fra Alunsjøen til utløpet ved Middelalderparken/Lohavn i Oslofjorden. Elven er et regulert vassdrag ved Alunsjøen og renner gjennom industriområder, tidligere avfallsdeponier og urbane strøk, noe som har en betydelig negativ innvirkning på vannkvaliteten.

Alnaelva er Oslos mest forurensede elv ifølge Norsk institutt for vannforskning (NIVA), og Oslo kommune klassifiserer vannkvaliteten som svært dårlig. Forurensningen skyldes blant annet avrenning fra industri, veier og gamle avfallsplasser, samt overløp av kloakk og avløpsvann.

Ifølge Oslo Elveforum har Alnaelva en normal vannføring på 1400 l/s (1,4 m³/s). Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) oppgir at elven ved målepunktet ved Kværnerbyen har et nedbørsfelt på 53,03 km², som inkluderer skog, mark, boligområder og industri. Totalt dekker nedbørsfeltet ca. 65,4 km², hvorav 43,7 km² befinner seg i bysone.

Store deler av Alnaelva er lagt i rør, men til tross for dette finnes det flere populære turstier og rekreasjonsområder langs elven. Likevel er elven påvirket av overløp fra overvann, spillvann og felles avløp, noe som ytterligere svekker vannkvaliteten.



Figur 13. Trase for Alnaelva, fra påslippspunktet og til resipient (Historiske bekketraseer hentet fra Under Oslo, 2025).

1.2.D – SAMSPILL MELLOM HENSYNET TIL OVERVANN OG ANDRE RISIKOTEMAER

Risikoen for forurensning er vurdert til lav, da det kun er to boligbygg som skal etableres på eiendommen. Det er antatt høy grunnvannstand i området, og overvannsløsningene som etableres vil kunne påvirke dette. Dette er hensyntatt i prosjekteringen, med lav videreført vannmengde og risiko for at avrenningen går i overløp ved større nedbørshendelser. Det er leire i grunnen og det er derfor foretatt geotekniske vurderinger som i forbindelse med utbyggingen, disse er presentert i

RIG-notat «Prosjekteringsforutsetninger» (WSP,2025). Det er ikke identifisert risiko for ras, stormflo eller vassdragsflom.

Aktivitetene innenfor tiltaket er lite forurensende, da det ikke planlegges for trafikk. Eiendommen ligger nært opp mot E6 og industriområder, som kan være forbundet med forurensning. Avrenningen fra takflater ledes til regnbed som vil bidra til rensing av overvannet. Risikoen for forurensning av grunnen er derfor vurdert som lav. Det er identifisert noe forurensning på eiendommen.

1.3. OMGIVELSER OG EKSISTERENDE SITUASJON OVERVANN

1.3.A – BESKRIV OG VIS HELHETLIG EKSISTERENDE AVRENNINGSSITUASJON

Terrenget på eiendommen er svært flatt, eiendommen ligger på kote +94. Avrenningen deler seg på midten av eiendommen, og renner henholdsvis mot Tittutveien og ned mot Alnabru.

Avrenningslinjene møter hverandre igjen ved krysningen mellom Alnaelva og E6. Figur 14 illustrerer avrenningen på tomten. Det er ikke identifisert punkter for vannansamling på eiendommen.

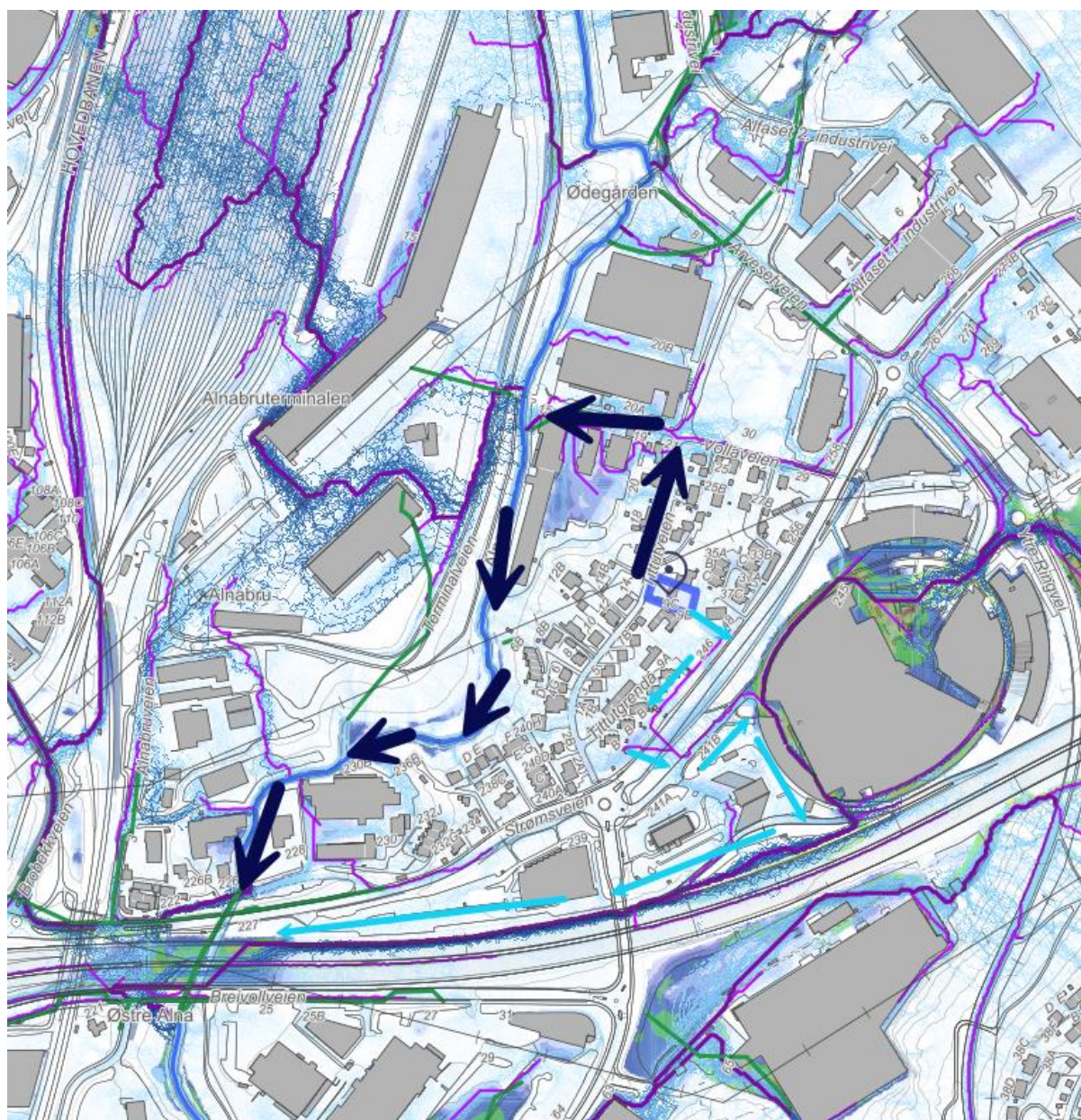


Figur 14. Utsnitt fra Scalgo som viser avrenningslinjer rundt og på eiendommen (Scalgo, 2025). Eiendomsavgrensning med rød linje. Hver blå avrenningslinje har et oppstrøms avrenningsfelt på minimum 50 m2, dette er gjort for å illustrere avrenningslinjene tydeligere.

1.3.B – REDEGJØRE FOR FLOMVEIER FRA KLIMAJUSTERT 100-ÅRSREGN

Det går ingen eksisterende flomveier gjennom eiendommen. Avrenningen fra eiendommen i flomsituasjon vil dele tomten ca. i to, hvor den ene halvdel har avrenning mot Tittutveien og den andre halvdel mot Strømsveien. I Strømsveien går det en eksisterende flomvei. Figur 15 viser et utklipp fra *Planinnsyn* som viser flomveier på og rundt tiltaksområdet.

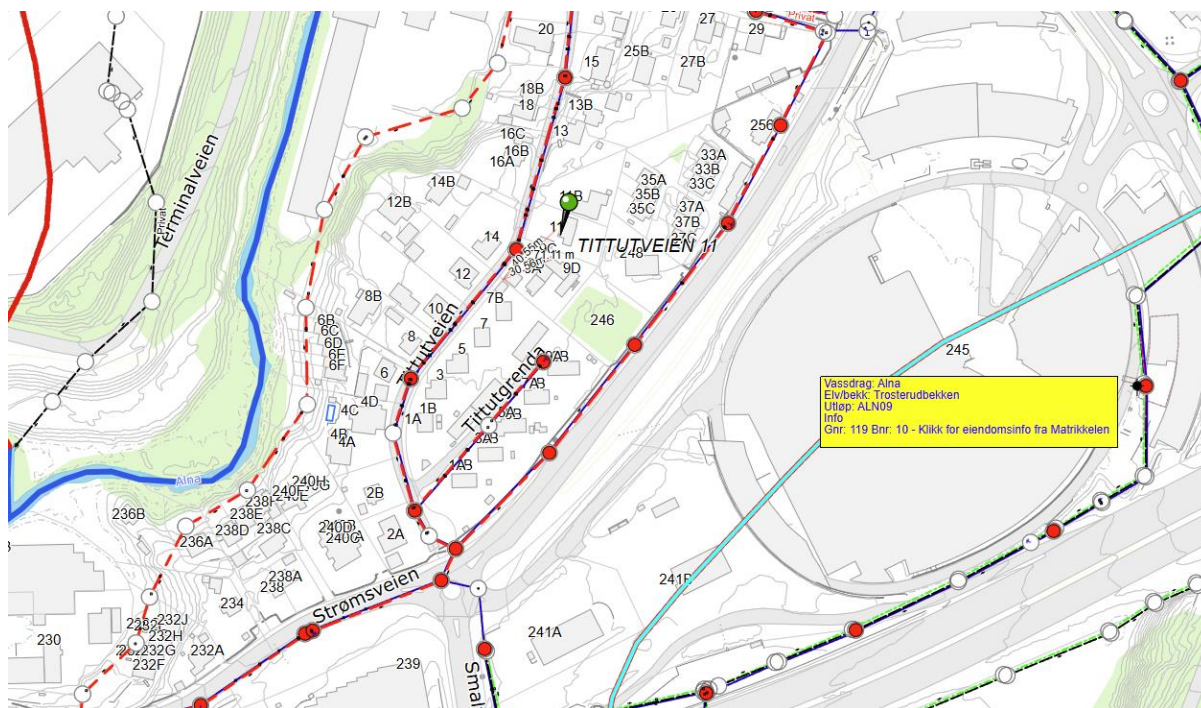
Flomvann fra tiltaksområdet føres til flomvei i Strømsveien og videre mot E6 før det ledes ut til Alnaelva ved kryssingen av veien. Flomvann fra andre halvdel av eiendommen føres gjennom Tittutveien til eksisterende flomvei i Vollaveien og så til Alnaelva.



Figur 15. Utklipp fra planinnsyns temakart "Overvann" som viser flomveier i området. Blå polygon markerer eiendomsgrense til tiltaksområdet. Mørke piler viser flomveien fra vest-siden av eiendommen og turkise piler viser flomveien fra øst-siden av eiendommen. Flomveiene ledes til Alnaelva.

1.3.C – SYNLIGGJØR HISTORISK BEKK OG/ELLER LUKKET BEKK GJENNOM PLANOMRÅDET

Ifølge UnderOslo går det ingen historiske eller lukkede bekker gjennom tiltaksområdet. Alnaelva ligger ca. 160 m i luftlinje fra eiendommen og ca. 190 m sør for eiendommen gikk tidligere Trosterudbekken under Alnasenteret. Trosterudbekken går i dag lukket i rør på sørsiden av Alnasenteret. Det er vurdert som at ingen av bekkene i nærheten utgjør en flomfare for eiendommen. Bekkene i forhold til Tittutveien 11 er vist i Figur 16.



Figur 16. Utklipp fra UnderOslo med historiske elve- og bekketraseer som aktivt kartlag (UnderOslo, 2025). Alnaelva markert med blått. Trosterudbekken i høyre hjørnet. Øverst til venstre synes Bjercebekken originale trase og rør-traseen den ligger i idag.

2. PLANLAGT SITUASJON

2.1. NASJONALE OG KOMMUNALE FØRINGER OG PLANER

2.1.A – NASJONALE JURIDISKE RAMMEBETINGELSER

Gjeldende nasjonale føringer for dette området fremgår bl.a. av Plan- og bygningsloven, Vannressursloven og Forurensningsloven.

Eiendommen er regulert under midlertidig forskrift om uttak fra plan- og bygningsloven for å håndtere høye ankomster av fordrevne fra Ukraina, som tredde i kraft 15.06.2022 og løper ut 01.07.2026. Byggene på Tittutveien er en del av dette, og i byggetrinn 1 skal det etableres to modulbygg. Når unntaksparagrafen utgår, vil eiendommen bli benyttet til boliger for rus og psykiatri og modulbygget nærmest Tittutveien skal flyttes til en annen tomt.

2.1.B – KOMMUNALE FØRINGER OG PLANER

Gjeldende kommunale føringer for dette området fremgår bl.a. av «Strategi for overvannshåndtering i Oslo, 2013-2030» og «Overvannsveileder. Retningslinjer og veiledning for overvannshåndtering i Oslo Kommune». Området er regulert til boligområdet. Innenfor reguleringsbestemmelsene tilgjengelig i saksinnsyn ligger området innenfor S-5142:

- Andre sikringssoner
- Ras- og skredfare
- Vannforsyningsanlegg

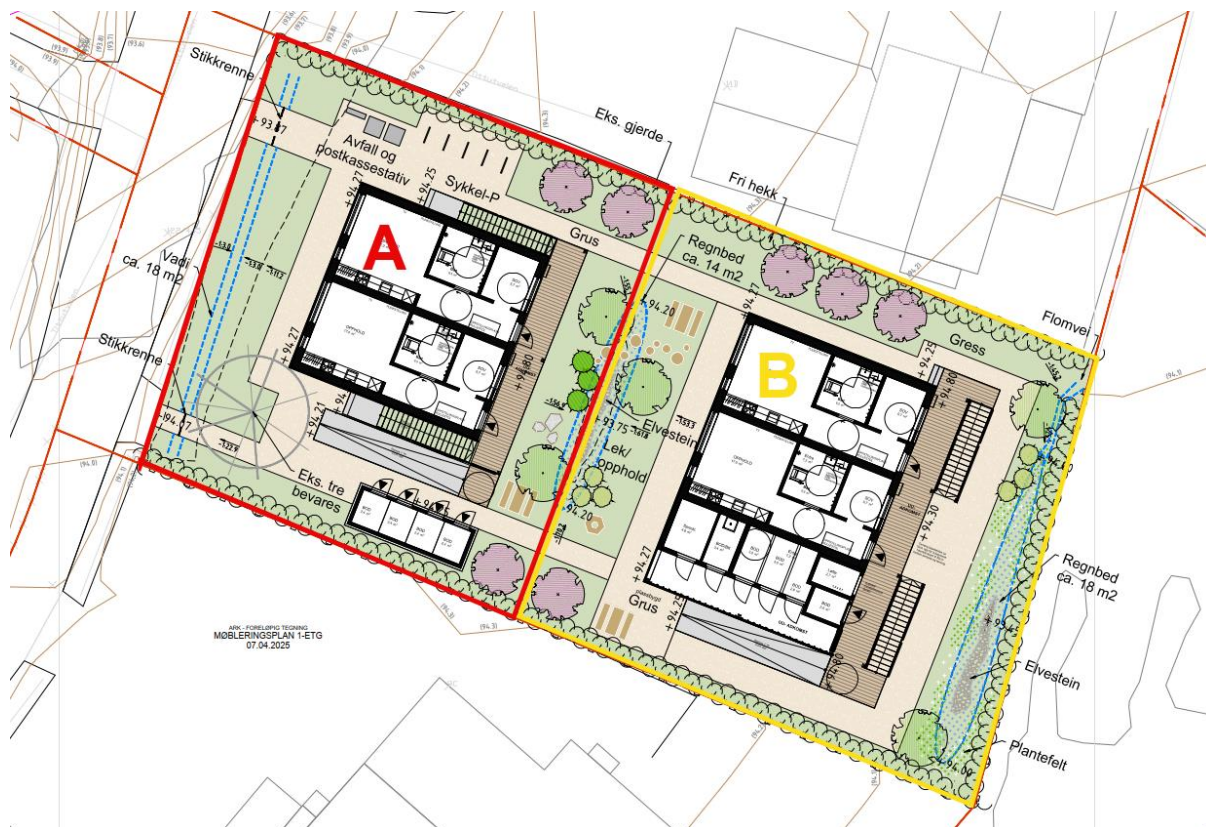
Andre sikringssoner og vannforsyningsanlegg er i forbindelse med Oslo Nye vannforsyning. Ras- og skredfaren er knyttet til forekomst av kvikkleire i området. Geoteknisk notat (WSP, 2025) har vurdert faren for kvikkleire i forbindelse med utbyggingen av eiendommen som liten.

2.2. BEREGN VANNMENGDER

2.2.A – VIS OG BESKRIV AVRENNINGSFELT

Hele tiltaksområdet blir sett på under ett. Arealfordeling for Tittutveien 11 er vist i Tabell 2. Oppmålt areal er basert på landskapsplan fra Grindaker AS Landskapsarkitekter (25.03.2025). Arealet er delt inn i arealypene tak, gress og grus, hvor gress er arealypen «Vegetasjon forbundet med jord/naturlig fjell. Plen, beplantet areal» i tabell 7.4 i Oslo kommunes overvannsveileder. For grus er avrenningskoeffisient for arealtype «Delvis permeable flater, forbundet med jord/naturlig fjell. Grus, belegningsstein med permeable fuger, armert gress» benyttet.

De to nye modulbyggene i prosjektområdet skal ha saltak, med utvendig taknedløp med utslipp på terreng. Figur 17 viser eiendommens to delfelt og overvannstiltakene på eiendommen. Disse består av en vadi langs Tittutveien, og to regnbed. Bygget i delfelt A er et midlertidig bygg som på sikt vil bli fjernet. Avrenning fra tak og øvrig eiendom ledes gjennom fall på terreng til hvert av regnbedene. Adkomstveier og interne veier på eiendommen etableres med grusdekke.



Figur 17. Utklipp fra landskapsplan som viser overvannstiltakene og delfeltene (Grindaker Landskapsarkitekter, 2025).

Tabell 2. Arealfordeling for Tittutveien 11.

Arealtype	Gress	Delvis permeabel flate	Tak	Totalt areal
Avrenningsfaktor 5 år	0,1	0,5	0,8	
Avrenningsfaktor 100 år	0,12	0,6	0,96	
Areal delfelt A	280 m ²	50 m ²	153 m ²	483 m ²
Areal delfelt B	178 m ²	100 m ²	204 m ²	482 m ²
Areal	458 m ²	150 m ²	356 m ²	965 m ²

2.2.B – BEREGNINGER

i. Beregn vannmengder ved trinn 1, trinn 2 og trinn 3

Konsentrasjonstid kan beregnes med Statens veivesens (SVV) formel for konsentrasjonstid i urbane felt. Beregnet konsentrasjonstid blir 1,0 min, men Statens vegvesen anbefaler ikke å benytte varigheter kortere enn 5 minutter, ettersom disse nedbørhendelsene ikke skaper store overvannsproblemer. Det er derfor benyttet en konsentrasjonstid på 5 minutter i beregningene.

Trinn 1

Beregnet volum for en nedbørshendelse med 10 mm nedbør for tiltaksområdet etter utbygging er vist i Tabell 3.

Tabell 3 – Nedbørvolum ved trinn 1-nedbør.

Delfelt	Areal	Volum ved 10 mm nedbør
A	483 m ²	4,83 m ³
B	482 m ²	4,82 m ³
Total	965 m ²	9,65 m ³

Trinn 2

Tabell 4 viser avrenningsmengde for tiltaksområdet ved en trinn 2 nedbørshendelse, som vil si en nedbørshendelse med 5-års gjentakintervall, klimafaktor 1,4 og varighet 5 minutter. Ettersom bygget i delfelt A er midlertidig er dimensjonerende vannmengder for felt A beregnet uten klimafaktor.

Tabell 4 – Nedbørsmengde ved trinn 2-nedbør.

Delfelt	Areal	Avrenning
A	483 m ²	4,09 l/s
B	482 m ²	7,55 l/s
Total	965 m ²	11,64 l/s

Trinn 3

Tabell 5 viser avrenningsmengde for tiltaksområdet ved en trinn 3 nedbørshendelse 100-års gjentakintervall med klimafaktor 1,5 og varighet 5 min. Delfelt A og delfelt B har avrenning til hver sin side av eiendommen.

Tabell 5 – Nedbørsmengde ved trinn 2-nedbør.

Delfelt	Areal	Avrenning
A	483 m ²	14,51 l/s
B	482 m ²	19,13 l/s
Total	965 m ²	33,64 l/s

ii. Der det forventes påslipp på kommunale ledninger, dyp infiltrasjon og/eller utløp på terreng skal dette være sannsynliggjort

Det er ikke planlagt for påslipp til kommunal ledning, dyp infiltrasjon eller utløp på terreng. Overvannet skal håndteres ved grunn infiltrasjon på egen tomt gjennom regnbed.

2.3. TILTAK

2.3.A – TRINN 1: DOKUMENTER SAMSVAR MED KRAV

Beregningsmetode for trinn 1 er hentet fra Oslo kommunes overvannsveileder. Tiltaksarealet deles inn i tre arealtyper:

A_a : Arealer som bidrar med avrenning

A_k : Mottakende arealer

0 arealer: Selvhåndterende permeable arealer som ikke har tilrenning og ikke avrenning

Det må kunne dokumenteres at det er avsatt nok arealer til permeable flater, slik at tiltaksområdet har tilstrekkelig lagringskapasitet til å håndtere 10 mm nedbør (trinn 1 nedbørshendelse). Dette dokumenteres ved en volumberegning som viser at kapasitet i mottagende arealer er større enn volum fra avrenning. V_a er volum fra avrenning, V_k er volum i mottagende arealer og det er krav om at $V_a < V_k$. Figur 18 viser formlene oppgitt i VAVs overvannsveileder.

Formel for beregning av volum fra avrenning fra A_a (V_a)

$$2 \quad V_a = A_a * C * i$$

A_a : arealet som bidrar med avrenning (m^2)

C: avrenningskoeffisient for arealflatene

i: nedbør (0,01 m)

Formel for beregning av volum som kapasitet i mottagende overflate (V_k)

$$3 \quad V_k = A_k * n * d - A_k * i$$

A_k : arealet på den mottagende overflaten (m^2)

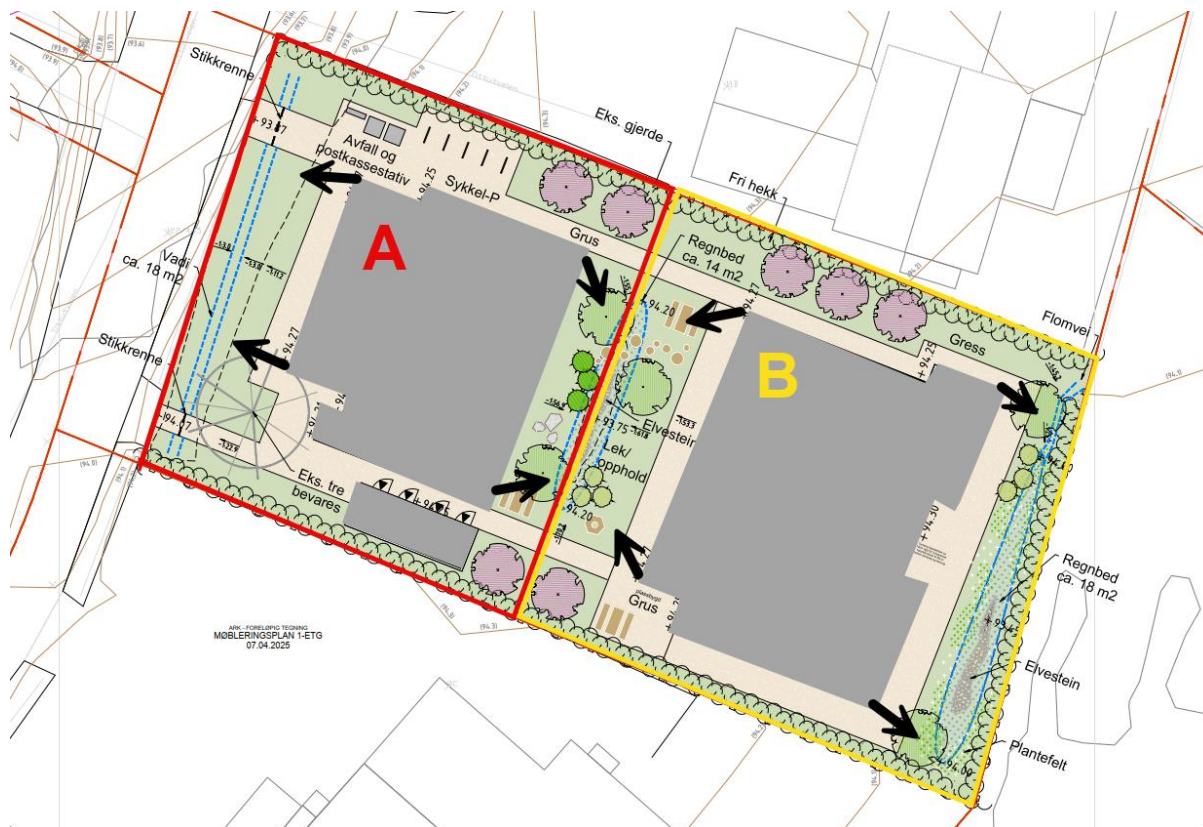
n: porevolum i løsmasser under A_k .

d: dybde (m)

i: nedbør (0,01 m)

Figur 18 – Utklipp fra Oslo kommunes overvannsveileder som viser beregningsmetode for trinn 1. Formel for beregning av volum fra avrenning (2). Formel for beregning av kapasitet i mottagende overflate (3).

Da tiltaksområdet er delt inn i delfelt skal beregningene utføres for hver delfelt. For delfelt A og B forutsettes et porevolum på 0,15 og en dybde på 0,5 meter i de mottagende flatene. Dersom en permeabel flate i delfeltet ligger oppstrøms i feltet, vil den bli ansett som en selvhåndterende flate, da den ikke bidrar til avrenning, men heller ikke mottar avrenning fra de bidragende flatene. Hvilke flater som ansees som bidragende, selvhåndterende og mottagende skal synliggjøres i egne figurer for hvert delfelt.



Figur 19 – Visualisering av bidragende, selvhåndterende og mottagende flater på delfelt A og B. Flater som bidrar med avrenning er markert med grå, flater som mottar avrenning er markert med gul (grus) og grønn (gress).

Delfelt A

Delfelt A består av gruslagt parkeringsplass, grøntarealer og midlertidig modulbygg. Delfeltet inkluderer også 18 m² vadi. Figur 19 viser en oversikt over bidragende, mottagende og selvhåndterende flater på delfelt A. Pilene i figuren viser planlagte mottagende infiltrasjonsarealer for de tette flatene. Tabell 6 viser oversikt over bidragende, mottagende og selvhåndterende areal i delfelt A.

Tabell 6 Oversikt over bidragende, selvhåndterende og mottagende flater.

Bidragende flater, A_a	153 m²
- Tak	153 m ²
Selvhåndterende flater, 0	0 m²
Mottagende flater, A_k	330 m²
- Gress	280 m ²
- Delvis permeabel flate (grus)	50 m ²

Arealet som bidrar med avrenning, A_a, utgjør 153 m², og arealet som mottar avrenning, A_k, utgjør 330 m². Selvhåndterende flater er på 0 m², ettersom eiendommen er såpass flat tenker man at avrenningen fordeler seg jevnt på tomten. I beregningene benyttes avrenningsfaktorer fra kapittel

1.1.A, og en nedbørsmengde, i , på 0,01 m. Dette gir følgende resultat for avrenningsvolum, V_a , og volumkapasitet i mottagende flater, V_k :

$$V_a = 1,22 \text{ m}^3$$

$$V_k = 21,47 \text{ m}^3$$

$$V_a < V_k$$

V_k er større enn V_a . Dette betyr at volum fra avrenningen fra tette flater er mindre enn tilgjengelig kapasitet i permeable flater og trinn 1 er derfor ivaretatt for delfelt A.

Bygget i delfelt A skal i byggetrinn 2 fjernes og erstattes med permeable flater. Ettersom trinn 1 er ivaretatt i byggetrinn 1 med en større andel tette flater, er også trinn 1 ivaretatt i byggetrinn 2 med mindre andel tette flater.

Delfelt B

Delfelt B består av gruslagt adkomstveier, grøntarealer og modulbygg. Delfeltet inkluderer også to regnbed på henholdsvis 18 m² og 14 m². Figur 19 viser en oversikt over bidragende, mottagende og selvhåndterende flater på delfelt B. Pilene i figuren viser planlagte mottagende infiltrasjonsarealer for de tette flatene.

Tabell 7 viser oversikt over bidragende, mottagende og selvhåndterende areal.

Tabell 7 Oversikt over bidragende, selvhåndterende og mottagende flater.

Bidragende flater, A_a	204 m²
- Tak	204 m ²
Selvhåndterende flater, 0	0 m²
Mottagende flater, A_k	278 m²
- Gress	178 m ²
- Delvis permeabel flate (grus)	100 m ²

Arealet som bidrar med avrenning, A_a , utgjør 204 m², og arealet som mottar avrenning, A_k , utgjør 278 m². Selvhåndterende flater er på 0 m², ettersom eiendommen er såpass flat tenker man at avrenningen fordeler seg jevnt på tomten. I beregningene benyttes avrenningsfaktorer fra kapittel 1.1.A, og en nedbørsmengde, i , på 0,01 m. Dette gir følgende resultat for avrenningsvolum, V_a , og volumkapasitet i mottagende flater, V_k :

$$V_a = 1,63 \text{ m}^3$$

$$V_k = 18,07 \text{ m}^3$$

$$V_a < V_k$$

V_k er større enn V_a . Dette betyr at volum fra avrenningen fra tette flater er mindre enn tilgjengelig kapasitet i permeable flater og trinn 1 er derfor ivaretatt for delfelt B.

2.3.B – TRINN 2: TILTAK FOR HÅNDTERING AV TRINN 2 REGN

I trinn 2 skal 5-årsregn med klimafaktor fordrøyes lokalt på eiendommen. I henhold til Oslo kommunes overvannsveileder er det ønskelig med åpne naturbaserte løsninger for overvannshåndteringen. Ettersom det er leire i grunn er det ikke planlagt for dyp infiltrasjon til grunn, men å benytte seg av grunn infiltrasjon i det ca. 1 m tykke topplaget. Det er identifisert grunnvann 1,2 m under terreng, men ettersom det ikke er påslipp til kommunalt nett sees ikke dette på som en utfordring. Dette betyr at i perioder med hyppige nedbørshendelser vil det kunne stå noe vann i regnbedene og de vil ikke rekke å drenere seg fullstendig før ny nedbørshendelse, og avrenningen vil gå i overløp til flomvei. Det er vurdert at dette er mer hensiktsmessig enn å drenere regnbedene til kommunal overvannsledning, da det er risiko for å få grunnvann inn på kommunal ledning. Når det midlertidige modulbygget i delfelt A fjernes vil regnbedene være overdimensjonerte for kun ett bygg, noe som vil gjøre at sannsynligheten for overløp vil reduseres.

Tabell 8 og Tabell 10 viser inndeling i arealtyper for hele eiendommen. Nødvendig fordrøyningsvolum ved 5-årsregn beregnes med regnvelopmetoden. Magasinering skal dimensjoneres etter største differanse mellom volum ut og volum inn. I beregning av volum ut er det benyttet en infiltrasjonskapasitet på 0,0072 m/time, som gir en total videreført vannmengde på 0,11 l/s fra regnbedene. Infiltrasjonskapasiteten er basert på tall fra VA/Miljøblad nr. 92.

Eiendommen er delt inn i to delfelt, for hvert av de to byggene.

2.3.1. DELFELT A

Delfelt A er delfeltet nærmest Tittutveien. Bygget i delfelt A er et midlertidig bygg og skal flyttes til en annen tomt etter at unntaksparagrafen for ukrainske flyktninger går ut. I denne omgangen er unntaksparagrafen gyldig ut 01.07.2026. Det er derfor ikke beregnet med klimafaktor for dette delfeltet, i henhold til kapittel 6.1.2 i Oslo kommunes overvannsveileder.

Det er brukt 5 års gjentakintervall for trinn 2 og en 5 min nedbørshendelse er lagt til grunn for beregningene. Omkringsliggende arealer rundt bygget i delfelt A består av gress og grusstier. Tabell 8 viser arealfordeling for delfelt A. Vektet avrenningsfaktor for delområdet er 0,36. Avrenningen fra eiendommen, beregnet med rasjonal metode er på 4,09 l/s.

Tabell 9 viser resultatene av regnvelopmetoden for delfelt A. Dimensjonerende fordrøyningsvolum inntreffer ved en nedbørshendelse med 720 minutters varighet og tilsvarer 5,79 m³. Det er planlagt for åpen fordrøying gjennom vadi på 18 m², med kapasitet til å fordrøye 6,84 m². Oppbygning av vadi/regnbed og total fordrøying vises i Tabell 13.

Tabell 8. Arealtype for delfelt A.

Arealtype	Areal	Avrenningskoeffisient
Gress	280 m ²	0,1
Grus	50 m ²	0,5
Tak	153 m ²	0,8
Totalt	483 m ²	0,36

Tabell 9. Utklipp fra regnenvelopmetoden med 5-års regn for delfelt A.

Varighet	Intensitet	Volum inn	Volum ut	Volum fordrøyning
[min]	[l/s*ha]	[m³]	[m³]	[m³]
1	366,9	0,39	0,00	0,38
2	309,4	0,65	0,00	0,65
3	276,8	0,87	0,01	0,87
5	233,2	1,23	0,01	1,22
10	176,0	1,85	0,02	1,83
15	141,0	2,22	0,03	2,19
20	122,6	2,58	0,04	2,53
30	94,7	2,99	0,06	2,92
45	72,6	3,43	0,10	3,34
60	59,9	3,78	0,13	3,65
90	44,6	4,22	0,19	4,03
120	36,5	4,60	0,26	4,35
180	27,4	5,19	0,39	4,80
360	16,5	6,24	0,78	5,47
720	9,7	7,34	1,56	5,79
1440	5,8	8,78	3,11	5,67

2.3.2. DELFELT B

Delfelt B er delfeltet lengst øst for Tittutveien. Her skal det etableres et permanent modulbygg og eiendommen skal bygges opp med gangstier og øvrig grønt terreng. Det er brukt 5 års gjentakintervall og 40% klimafaktor for trinn 2 og en 5 min nedbørshendelse er lagt til grunn for beregningene. Det er planlagt for to regnbed innenfor delfelt 2 for å kunne håndtere begge sidene av sadeltaket, i trinn 2-beregningene er derfor delfelt B delt inn i 2 små delfelt for å sikre at overvannshåndteringen blir helhetlig. Det er ikke gjort samme vurdering for delfelt A, ettersom bygget her er midlertidig.

Omkringliggende arealer rundt bygget i delfelt B består av gress og grusstier. Tabell 10 viser arealfordeling for delfelt B1 og B2.

Vektet avrenningsfaktor for delområdet B1 er 0,5 og for delområdet B2 er 0,47. Avrenningen fra delfelt B1, beregnet med rasjonal metode, er på 3,40 l/s og avrenningen fra delfelt B2 er på 4,15 l/s. Tabell 11 viser resultatene av regnenvelopmetoden for delfelt B1, og Tabell 12 viser for delfelt B2. Dimensjonerende fordrøyningsvolum inntreffer ved en nedbørshendelse med 720 minutters varighet og tilsvarer henholdsvis 4,89 m³ og 5,90 m³. Det er planlagt for åpen fordrøyning gjennom regnbed på hver sin side av bygget, på 14 m² (regnbed mellom bygg) og 18 m² (regnbed ved tomtetgrense). Oppbygning av regnbed og total fordrøyning vises i Tabell 13.

Tabell 10 Arealtype for delfelt B.

Arealtype	Areal B1	Areal B2	Avrenningskoeffisient
Gress	70 m²	108 m²	0,1
Grus	50 m²	50 m²	0,5
Tak	90 m²	114 m²	0,8
Totalt	210 m²	272 m²	B1:0,5 B2: 0,47

Tabell 11. Utklipp fra regnenvelopmetoden med 5-års regn for delfelt B1

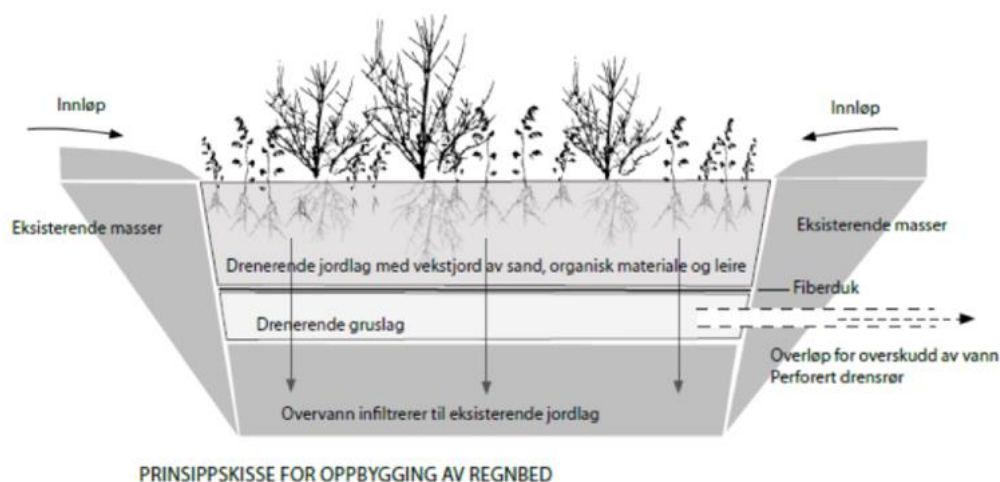
Varighet	Intensitet	Volum inn	Volum ut	Volum fordøyning
[min]	[l/s*ha]	[m³]	[m³]	[m³]
1	366,9	0,32	0,00	0,32
2	309,4	0,54	0,00	0,54
3	276,8	0,73	0,01	0,72
5	233,2	1,02	0,01	1,01
10	176,0	1,54	0,02	1,52
15	141,0	1,85	0,03	1,82
20	122,6	2,14	0,03	2,11
30	94,7	2,48	0,05	2,43
45	72,6	2,85	0,08	2,78
60	59,9	3,14	0,10	3,04
90	44,6	3,51	0,15	3,36
120	36,5	3,83	0,20	3,62
180	27,4	4,31	0,30	4,01
360	16,5	5,19	0,60	4,58
720	9,7	6,10	1,21	4,89
1440	5,8	7,30	2,42	4,88

Tabell 12. Utklipp fra regnenvelopmetoden med 5-års regn for delfelt B2.

Varighet	Intensitet	Volum inn	Volum ut	Volum fordøyning
[min]	[l/s*ha]	[m³]	[m³]	[m³]
1	366,9	0,39	0,00	0,39
2	309,4	0,66	0,00	0,66
3	276,8	0,89	0,01	0,88
5	233,2	1,24	0,01	1,23
10	176,0	1,88	0,02	1,86
15	141,0	2,26	0,03	2,22
20	122,6	2,62	0,04	2,57
30	94,7	3,03	0,06	2,97
45	72,6	3,49	0,10	3,39
60	59,9	3,83	0,13	3,70
90	44,6	4,28	0,19	4,09
120	36,5	4,67	0,26	4,41
180	27,4	5,26	0,39	4,87
360	16,5	6,34	0,78	5,56
720	9,7	7,45	1,56	5,90
1440	5,8	8,91	3,11	5,80

2.3.3. REGNBED/VADI

Et regnbed er en beplantet forsenkning i terrenget som er designet for å samle, fordrøye og rense overvann fra omgivelsene. Det ser ofte ut som et vanlig bed, men under vegetasjonen finnes det et gjennomtenkt system av filtermedium og drenslag. Figur 20 viser oppbyggingen av et regnbed.



Figur 20. Illustrasjon av oppbygning av regnbed. For dette prosjektet skal det ikke etableres overløp for overskudd av vann, men ved full kapasitet i regnbedet skal heller vannet gå i overløp i flomveien.

Tabell 13 viser fordrøyningskapasiteten til regnbedene og vadi og oppbygging av disse for å oppnå ønsket fordrøyningsvolum.

Tabell 13 Fordrøyning av overvann gjennom regnbed.

Fordrøyningsløsning	Areal m ²	Fordrøyningsvolum m ³	Tilleggsopplysning
Vadi (delfelt A)	18	6,84	<u>Vannfase:</u> Dybde= 0,2 m <u>Filtermedium:</u> Dybde = 0,30 m Porevolum 0,1 <u>Drenslag:</u> Dybde = 0,50 m Porevolum 0,3
Vadi (delfelt A, byggetrinn 2).	12	4,56	
Regnbed 1 (delfelt B1)	14	5,32	
Regnbed 2 (delfelt B2)	18	5,94	
Totalt	50	18,10	

Ettersom det ikke søkes om påslipp til kommunalt nett, vil det i perioder med hyppige nedbørshendelser bli vanskelig å få drenert regnbedene. I disse periodene, når regnbedene har fylt kapasitet, vil avrenningen gå i overløp og følge flomveien ut av eiendommen. Det er ikke medberegnert utslipp til terreng gjennom overløp fra regnbedene i dimensjoneringen, og regnbedene skal være dimensjonert for en nedbørshendelse med 5-års gjentaksintervall.

Når det midlertidige modulbygget blir fjernet vil regnbedene på eiendommen være overdimensjonert for kun ett bygg, dette vil bidra til at det ved hyppigere nedbørshendelser vil ta lenger tid før avrenningen går i overløp.

2.3.4. BYGGETRINN 2

I byggetrinn 2 skal det midlertidige huset i delfelt A fjernes, huset i delfelt B skal beholdes og det er ingen endringer innenfor dette delfeltet. Ny arealfordeling for delfelt A byggetrinn 2 er vist i Tabell 14. Dimensjonerende avrenning beregnet ved rasjonal metode, med 40% klimafaktor blir da 2,53 l/s.

Tabell 15 viser resultatene av regnenvelopmetoden for delfelt A byggetrinn 2. Dimensjonerende fordrøyningsvolum inntreffer ved en nedbørshendelse med 720 minutters varighet og tilsvarer 3,50 m³.

Det er planlagt for åpen fordrøying gjennom vadi på 18 m², med kapasitet til å fordrøye 6,84 m³. Oppbygning av vadi/regnbed og total fordrøying vises i Tabell 13. Dersom det er hensiktsmessig kan vadi reduseres til 12 m² i byggetrinn 2. En vadi på 12 m² vil ha kapasitet til å fordrøye 4,56 m³.

Tabell 14. Arealtype for delfelt A, byggetrinn 2.

Arealtype	Areal	Avrenningskoeffisient
Gress	420 m ²	0,1
Grus	50 m ²	0,5
Tak	13 m ²	0,8
Totalt	483 m ²	0,16

Tabell 15. Regnenvelop for delfelt A byggetrinn 2.

Varighet	Intensitet	Volum inn	Volum ut	Volum fordrøying
[min]	[l/s*ha]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
1	366,9	0,24	0,00	0,24
2	309,4	0,40	0,00	0,40
3	276,8	0,54	0,00	0,54
5	233,2	0,76	0,01	0,75
10	176,0	1,14	0,01	1,13
15	141,0	1,37	0,02	1,35
20	122,6	1,59	0,03	1,56
30	94,7	1,85	0,04	1,80
45	72,6	2,12	0,06	2,06
60	59,9	2,33	0,09	2,25
90	44,6	2,61	0,13	2,48
120	36,5	2,85	0,17	2,67
180	27,4	3,20	0,26	2,95
360	16,5	3,86	0,52	3,34
720	9,7	4,54	1,04	3,50
1440	5,8	5,43	2,07	3,35

2.3.C – TRINN 3

Klimajustert 100-årsregn utgjør en vannføring på 33,64 l/s i byggetrinn 1. Som nevnt i kapittel 1.1 er eiendommen svært flat. Avrenningen fra eiendommen deler seg ca. på midten og avrenningen renner hver sin vei. Det planlegges å lede all avrenning fra taknedløp og øvrige flater til hvert sitt regnbed, som har overløp til eksisterende avrenningslinjer og flomveier.

I byggetrinn 2, hvor huset nærmest Tittutveien fjernes, vil avrenningen i flomsituasjon reduseres til 25,54 l/s.

Tabell 16 - Avrenning fra eiendommen i flomsituasjon.

	Delfelt A	Delfelt B	Totalt
Avrenning byggetrinn 1	14,51 l/s	19,13 l/s	33,64 l/s
Avrenning byggetrinn 2	6,41 l/s	19,13 l/s	25,54 l/s

Bygget i delfelt A er midlertidig, og vil etter hvert fjernes. Dette vil redusere avrenningen i flomsituasjon fra delfelt A og den totale avrenningen fra eiendommen.

2.3.D – GJENNOMGÅENDE FLOMVEI

Ikke aktuelt, da det ikke er noen gjennomgående flomveier i tiltaksområdet.

2.3.E – GJENNOMGÅENDE FLOMVEI I ANLEGGSPERIODEN

Ikke aktuelt, da det ikke er noen gjennomgående flomveier i tiltaksområdet i anleggsperioden.

2.3.F – OVERVANN SOM RESSURS

Det planlegges for håndtering av overvann på overflaten, noe som reduserer behovet for vanning av vegetasjon.

2.3.G – GJENNOMGÅENDE BEKKER, ELLER LUKKEDE BEKKER

Ikke aktuelt, da det ikke er noen gjennomgående bekker innenfor tiltaksområdet.

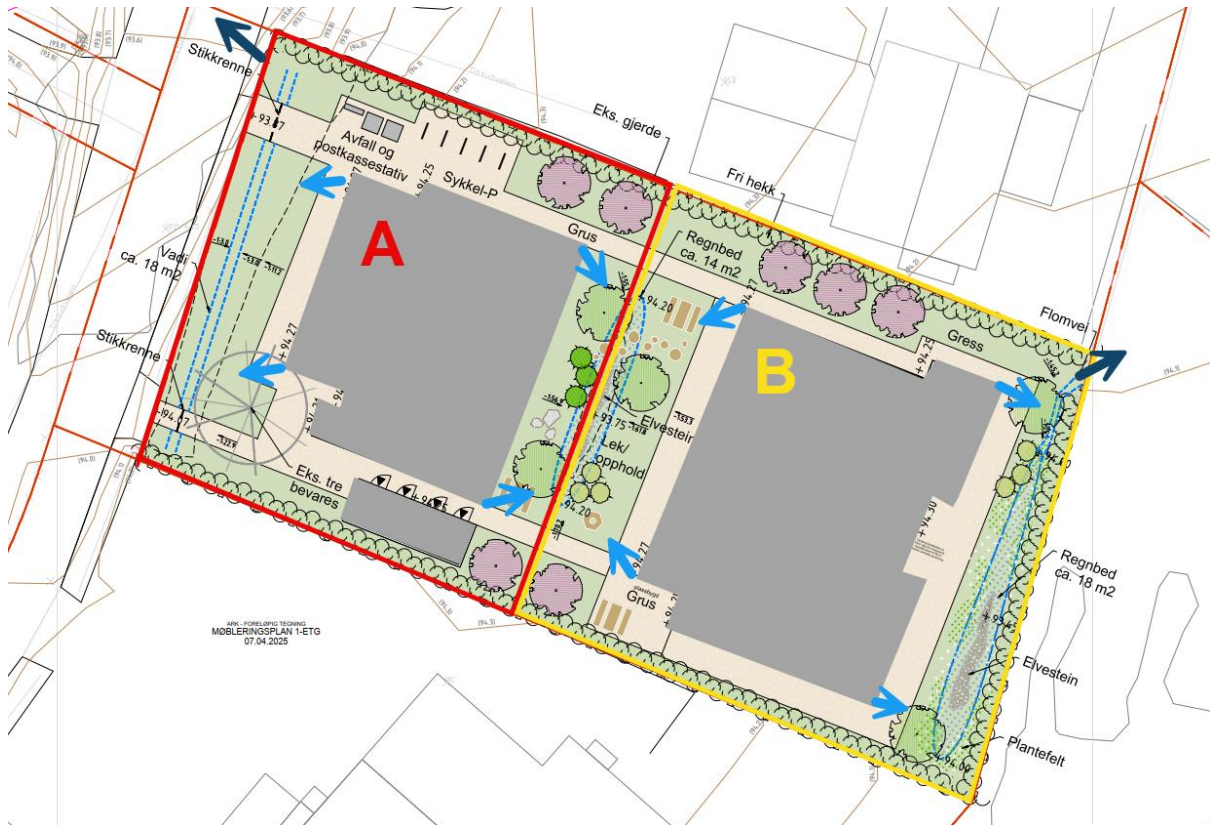
2.3.H – VED TILTAK PÅ ANNEN PERSONS GRUNN

Tiltaket medfører ikke graving eller tiltak på annen persons grunn.

2.4 TILTAK I UTMOMHUSPLAN

2.4.A – AVRENNINGSFELT

Figur 17 viser utklipp fra utenomhusplanen med overvannstiltakene markert med blå stippet linje. Som nevnt tidligere er eiendommen svært flat og det er derfor etablert tre områder for håndtering av overvannet for å sørge for at alle taknedløpene føres til fordrøyning.



Figur 21 Utklipp fra utenomhusplan, som viser avrenningsfelt innenfor planområde med overvannstiltakene tegnet inn. Blå piler indikerer avrenningsmønster og mørke piler indikerer utløp på terreng fra regnbed.

2.4.B – DOKUMENTÉR SAMSVAR MELLOM AVRENNINGSFELT OG PLASSERING AV TILTAK.

Figur 21 ovenfor illustrerer planlagt fall på eiendommen med lyseblå piler. Som man ser, er det planlagt fall vekk fra bygg og mot grøntstrukturen på eiendommen, og dette skal sikre infiltrasjon av trinn 1-nedbør. Regnbedene og vadi skal sikre fordrøyning i trinn 2, og det er overløp på terreng til eksisterende avrenningslinjer for trinn 3 nedbørshendelser.

2.4.C – MARKER TILTAK I UTMILJØPLANEN

Se utklipp av utenomhusplanen i Figur 21.

2.4.D – TILTAK I TRINN 1

Totalt består eiendommen av ca. 460 m² gress og grus. I tillegg til dette er det planlagt for gruslagt parkeringsplass og veier på eiendommen for å sørge for infiltrasjon. Taknedløp fra taket ledes ut på terrenget for infiltrasjon der.

2.4.E – UTLØP OG OVERLØP FRA FORDRØYNING

Overløp fra fordrøyningstiltakene vadi og regnbed følger eksisterende avrenningslinjer beskrevet i kapittel 1.3. Det er ikke planlagt for påslipp til kommunalt nett. Høy grunnvannstand og leire i grunn vil skape utfordringer med infiltrasjon, og det vil i perioder med hyppige nedbørshendelser være utfordringer med drenering av regnbedene og overvann vil gå i overløp på terreng.

2.4.F – FLOMVEIER

Figur 21 viser flomveier ut av eiendommen i mørke piler. Videre flomvei er vist i Figur 15.

2.5 OVERVANNSKVALITET

2.5.A – VANNKVALITET

I Tabell 17 står det opplistet ulike overflatetyper med tilhørende klassifisering av forurensningsgrad. Overflatene i tiltaket vil i hovedsak bestå av grønne arealer, permeable overflater, tak og asfalt for fotgjengere. Disse flatene klassifiseres som å ha lavt potensial for forurensning forutsatt tak av inert materiale og lavt metallinnhold. Det antas derfor at avrenningen fra arealene i planområdet ikke vil være forurenset.

Tabell 17 Klassifisering av urbane flater i henhold til deres forurensningspotensial. Hentet fra Vann- og avløpsteknikk, H. Ødegaard (2014).

Overflatetype	Forurensningspotensiale i overvannet	Klassifiseringen av forurensning	Kommentar
Takflater og grønne arealer			
Grønne arealer og grønne tak uten pesticid-holdig belegg	God og effektiv retensjon av vann og forurensninger på taket	Lav	Dersom det er brukt pesticidholdig belegg, bør overvannet til avløp
Tak av inert materiale og lavt metallinnhold	Forurensning tilsvarende den i regnvann. Langsom akkumulering av forurensninger i infiltrasjonsområdet	Lav	
Tak av inert materiale og normal bruk av metallinstallasjoner (Cu, Sn, Zn, Pb etc)	Hurtig akkumulering av tungmetaller i infiltrasjonsområdene. Den totale metalloverflate er avgjørende for å kunne bestemme tiltak	Middels	Vanligvis utgjør metalloverflaten på et tak 5-10 % av takoverflaten.
Tak med høy bruk av metallinstallasjoner (Cu, Sn, Zn, Pb etc)	Skal man beskytte grun og vann som resipient for overvannet, bør overvannet renses	Høy	Bygninger med store metallfasader hører også inn under denne kategorien
Parkeringsplasser, oppkjørslers, gater og veger			
Oppkjørslers, privat og offentlig parkering i bo-områder	Lavt forurensningspotensial ved normal bruk. Retensjon av forurensninger i grunnen dersom flatene gjøres permeable	Lav	
Transport og lagerplasser som håndterer farlig avfall	Tap av driftstoff, olje etc. og andre lagrede forurensende stoffer kan infiltreres i grunnen og forurense denne	Middels	Her må man være spesielt observant. Ledes til avløp.
Offentlig parkering med høy trafikk tetthet (shoppingsentra etc.)	Økt potensiale for forurensning. Dersom overflaten gjøres permeabel, kan det skje en biodegradering i topplaget i grunnen.	Middels til høy	Forlanger grundig analyse
Veger og gater	Forurensningen er avhengig av trafikken. Vinkelrett på vegen vil man få en akkumulering av miljøgifter i grunnen. Overvannet bør ikke føres til grunnen utover vegskulder, og behandles før infiltrasjon eller til avløpsrenseanlegg	Avhengig av trafikken – ofte høy	Mesteparten av forurensningene (både metaller og PAH) er knyttet til partikulært materiale – det meste til kolloidale partikler.

2.5.B – RENSETILTAK

Det antas at overvannet ikke er forurenset, og det planlegges derfor ikke rensetiltak.

2.5.C – SNØOPPLAG

Det er ikke planlagt for egne områder for snøopplag på eiendommen i denne fasen, men det antas at snø plasseres langs grusveier for adkomst til byggene. Snøopplag skal håndteres på egen tomt. Det er ikke forventet forurensning fra overflatene, så det er ikke forventet at snøopplag vil være forurenset. Smeltevann fra snøopplag vil følge naturlig avrenning på tiltaksområdet og ledes til infiltrasjonsarealer eller overvannskanal.

2.5.D – OVERVANN I ANLEGGSFASEN

Under utbygging vil planområdet være preget av anleggsvirksomhet, og dette må det tas hensyn til i byggefasen. Entreprenør må sikre at overvann og snø i utbyggingsområdet ikke forurenser omgivelsene.

2.5.E – FORURENSET GRUNN

Det er påvist forurensning i tilstandsklasse 2 på eiendommen, av metaller (arsen, sin og krom) og benzo(a)pyren i de øverste lagene på eiendommen. Ifølge tiltaksplanen for Tittutveien 11 er det ikke nødvendig å skifte ut massene (Tiltaksplan for forurensset grunn Tittutveien 11, WSP 2025).

2.6 IVARETAGELSE AV KRAV OG FØRINGER

2.6.A – IVARETAGELSE AV FORUTSETNINGER

I henhold til Oslo kommunes strategi for overvann skal overvann håndteres etter tretrinnsstrategien med lokal infiltrasjon og fordrøyning og trygge flomveier åpent på terrenget. Innenfor tiltaksområdet skal trinn 1 håndteres gjennom infiltrasjon i permeable flater på eiendommen. Trinn 2 håndteres ved fordrøyning lokalt på eiendommen. Trinn 3, trygge flomveier, sikres ved å lede flomvannet i en overvannskanal på eiendommen.

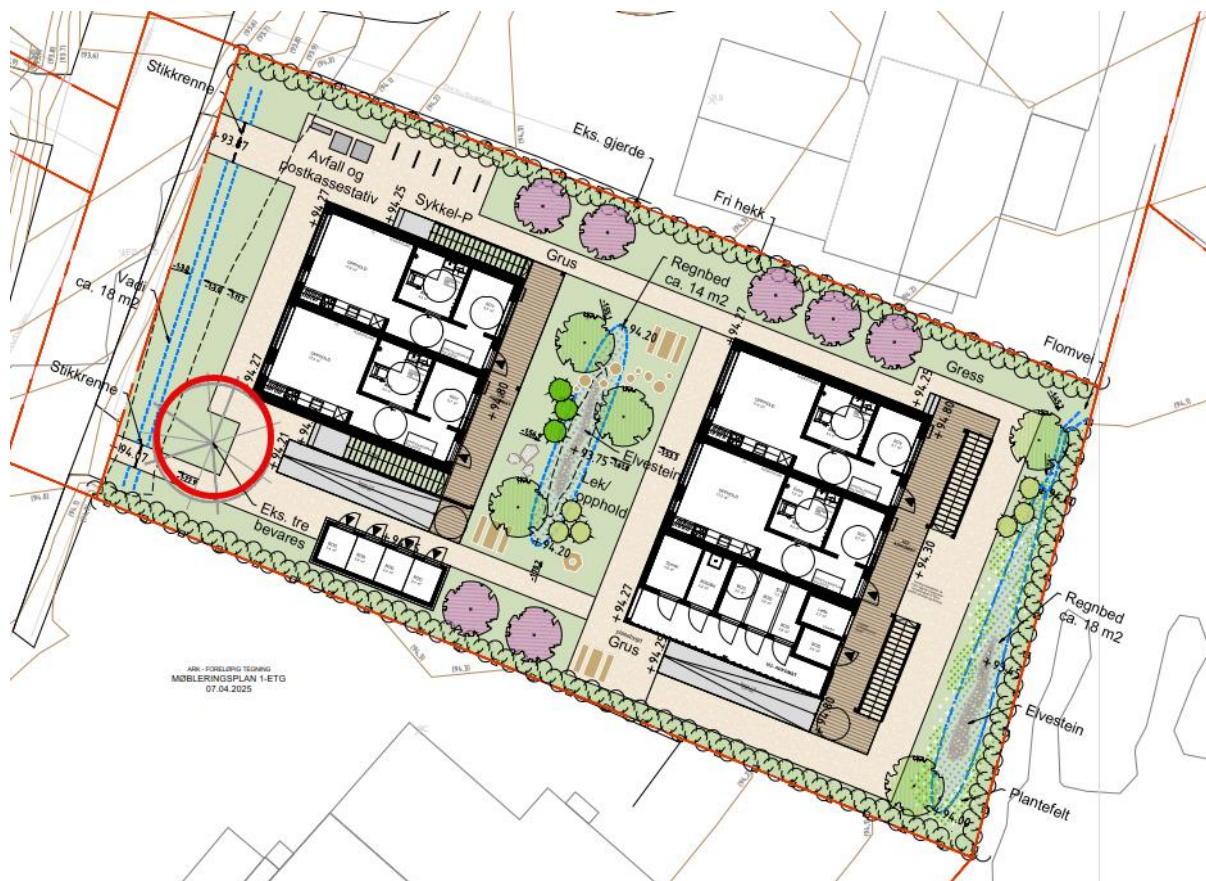
2.6.B – REDEGJØR FOR NATURFARER

Eiendommen ligger ikke innenfor aktsomhetssonen for flom. Ved ekstremregn skal avrenning følge naturlige vannveier åpent på terrenget.

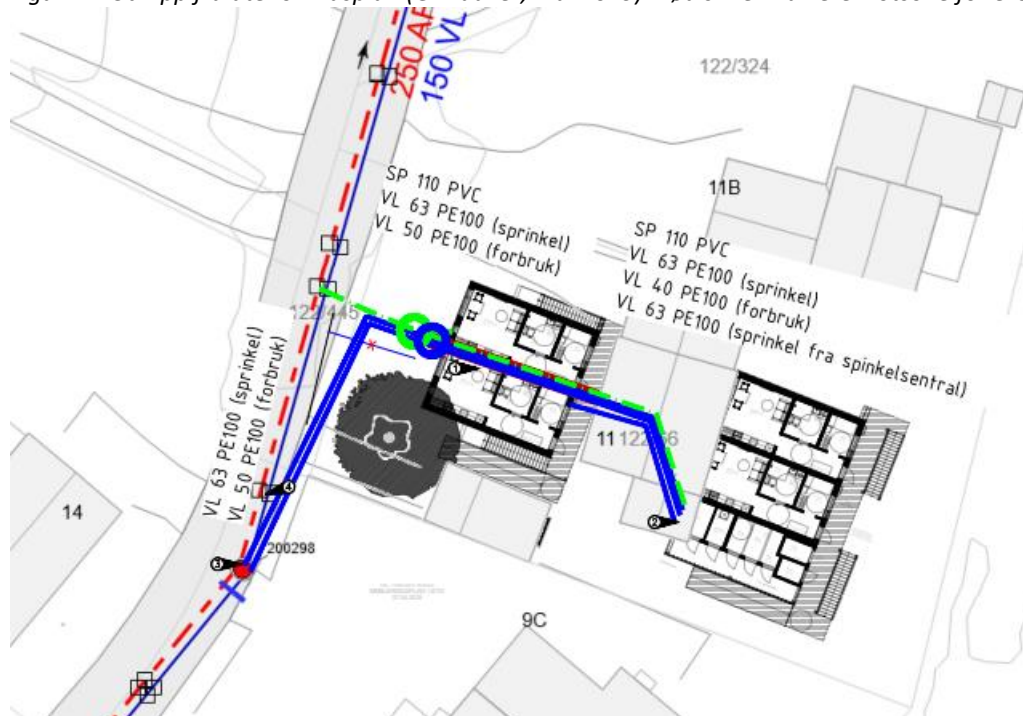
Eiendommen ligger i kvikkleiresonen. Rapporten «1010547-RIG-003- Prosjekteringsforursetninger» vurderer at det ikke er behov for ytterligere tiltak.

2.6.C – HENSYNSSONER

Det er et eldre tre med rotsone som er ønsket bevart, se Figur 22. Grunnet dette skal vann- og avløpsrør legges i varerør under midlertidig bygg. Dette gjøres for å bevare treet. Figur 23 viser planlagt trase for tilknytning av vann og spillvann for eiendommen. Det planlagte VA-anlegget legges i varerør under bygget og under de planlagte regnbedene.



Figur 22. Utklipp fra utenomhusplan (Grindaker, mai 2025). Rød sirkel indikerer rotsone for eksisterende tre.



Figur 23. Utklipp fra GH001 plantegning som viser planlagt VA-trase og eksisterende ledningsnett.

2.6.D – PÅVIRKNING PÅ OMGIVELSENE

Det skal ikke etableres kjeller på eiendommen, og eksisterende hus skal rives. Dagens terrenghøyde skal i stor grad bevares. Det er høyt grunnvannsnivå på eiendommen, men det antas at arbeidet på

eiendommen ikke vil påvirke grunnvannsbalansen i området. Forurensningen på eiendommen er i tiltaksklasse 2 og det er ikke behov for ytterligere tiltak knyttet til dette. Utbyggingen vil føre til en økning i tette flater, noe som vil resultere i økt overflateavrenning – dette vil bedre seg når det ene modulbygget fjernes etter byggetrinn 1. Det er planlagt fordrøyningsiltak på eiendommen for å minimere påvirkningen på vannbalansen nedstrøms.

2.6.E – BLÅGRØNN FAKTOR

PBE har krav til blågrønn faktor for eiendommen på 0,8. LARK har beregnet denne til 0,82. Figur 24 viser fordelingen av arealer på eiendommen i beregningen av blågrønn faktor. Blågrønn faktor er kun beregnet for byggetrinn 1.



Figur 24. Utklipp fra L-25016- Tittutveien 11-BGF-302 (Grindaker AS Landskapsarkitekter, 15.05.2025)

3. REFERANSELISTE

SVV: Statens vegvesen. (2018) Håndbok N200: Vegbygging. Kapittel 4 – Vannhåndtering. Hentet fra url: <https://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>

Norsk Klimaservicesenter (2024). IVF-verdier for Oslo - Blindern Plu (SN18701), 94 moh.

Norges geologiske undersøkelse (2024). Temakart over grunnvannspotensiale. Hentet fra url: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/

Norges geologiske undersøkelse (2024). Løsmassekart. Hentet fra url:

http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Scalco Live. (2024) Kart over avrenning (depression-free flow). Hentet fra url:

https://scalgo.com/live/norway?res=0.125&ll=10.754650%2C59.932717&lrs=geonorge_norgeskart2%2Cnorway%3A3006%3Arain%3Aflooded-edgeflow-dfs%3Adtm1%3Boption%3Drenderdownstream%3Dtrue%2Cnorway%3A3006%3Arain%3Aflooded-edgeflow%3Adtm1&tool=watershed&watershed=10.753957%2C59.932584&FlowDetail=230.27107352311685

Ødegaard, H. (2014). *Vann- og avløpsteknikk*. Norsk Vann.

Oslo kommune. (n.d.). **Vann og vassdrag**. Hentet fra <https://www.oslo.kommune.no/statistikk/vann-og-vassdrag/>

Oslo Elveforum. (n.d.). Alnaelva. Hentet fra <https://www.osloelveforum.org/om-alnaelva/>

NVE Slidre «Alna v/Kvernerbyen» hentet fra <https://sildre.nve.no/station/6.78.0>

NIVA «Utredning: Organiseringmodell for Alna» 24.02.2022

Norges vassdrags- og energidirektorat – NVE (2024). Sildre. Hentet fra url:

<https://sildre.nve.no/map?x=265176&y=6655371&zoom=11>

1010547-RIG-003 Prosjekteringsforursetninger (05.2025). WSP Norge AS.

1010547-RIGm-001-20250410 Tiltaksplan for forurenset grunn Tittutveien 11, 10.04.2025 WSP Norge As.

Lovdata, Midlertidig forskrift om unntak fra plan- og bygningsloven for å håndtere høye ankomster av fordrevne fra Ukraina, kunngjort 10.06.2022 hentet fra:

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2022-06-08-991>