

Fjellhamar Eiendomsutvikling AS

Geoteknisk rapport

Oppdragsgiver:		Fjellhamar Eiendomsutvikling AS			
Prosjektnavn:		Geoteknisk vurdering Fjellhamar			
Prosjektnummer:		D0163284			
Rapportnummer:		D0163284-RIG-R-02-00			
Fagdisiplin:		RIG-Geoteknikk			
00	15.04.2024	Geoteknisk rapport	DaD	HRo	IUH
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Kontoradresse:
AFRY Norway ASLilleakerveien 8
0283 OSLO**Fakturaadresse:**
AFRY Norway AS/
firma 224Fakturaavd.
Postboks 18, Lilleaker
0216 Oslo**Telefon:**
(+47) 24 10 10 10**E-post:**
info.no@AFRY.com**Organisasjonsnr.:**
915 229 719

INNHALD

SAMMENDRAG	4
1.0 INNLEDNING	5
2.0 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	7
2.1 TOPOGRAFI	7
2.2 KVARTÆRGEOLOGISK KART	9
2.3 BEFARING	9
2.4 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	20
2.5 GRUNNFORHOLD	20
2.6 GRUNNVANNSTAND	20
3.0 VURDERING AV OMRÅDESTABILITET	21
3.1 DEL 1-AKTSOMHETSOMRÅDER	21
3.2 DEL 2 – UTREDNING AV FARESONER	25
3.3 KRAV TIL KONTROLL	28
4.0 OPPSUMERING	28
5.0 REFERANSER	28
6.0 VEDLEGG	29

SAMMENDRAG

AFRY Norway AS er engasjert av Fjellhamar Eiendomsutvikling AS for å gjennomføre en geoteknisk vurdering i forbindelse med planlagt utbygging av boligområdet på flere tomter i Lørenskog kommune. Vurderingen er gjennomført etter NVEs Kvikkleireveileder 1/2019 [1].

Tomter ligger under marin grense og basert på terrengkriterier gitt i veilederen er det skråninger i området som kan anses som potensielt løsenområde for områdeskred.

Det er antatt at det skal oppføres bolighus på tomter og tiltaket er derfor plassert i tiltakskategori K4.

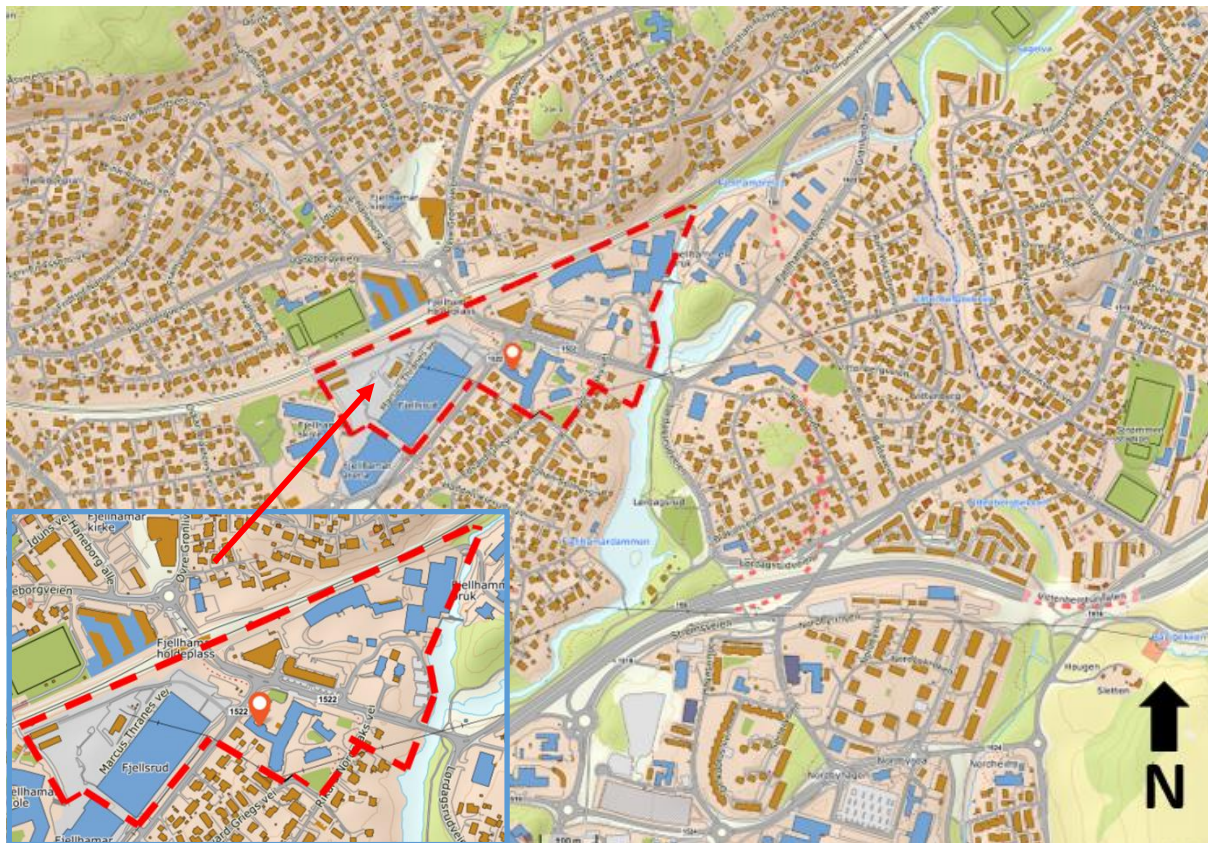
Det var gjennomført befaringer og grunnundersøkelser i 2024. Resultater fra grunnundersøkelser ved Rikard Nordraaks vei 2 viser ikke at det finnes kvikkleire/sprøbruddmateriale i de undersøkte punktene. Dybde til berg varierer mellom 2,5 og 6 meter. Grunnforholdene består av et øvre lag med fyllmasser over diverse morene masser.

Denne rapporten inneholder en vurdering av områdestabiliteten for område og konkluderer med at det ikke er fare for et områdeskred.

1.0 INNLEDNING

AFRY Norge AS er engasjert av Fjellhamar Eiendomsutvikling AS for å gjennomføre en geoteknisk vurdering etter NVEs kvikkleireveileder 1/2019 i forbindelse med planlagt utbygging av boligområdet i Lørenskog kommune.

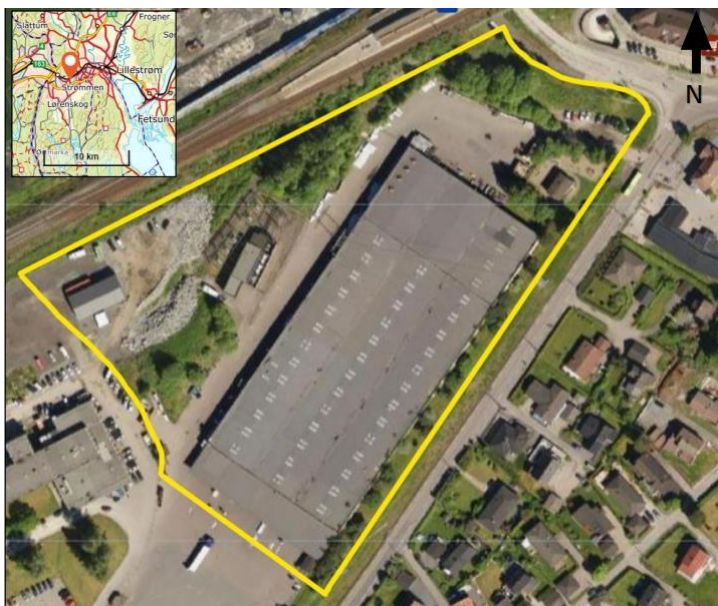
Planområdet er vist i Figur 1 og tiltaksområdet er vist i Figur 4.



Figur 1: Plassering av tiltaket. Planområdet er markert med striplet rød linje. Kartutsnitt er hentet fra www.norgeskart.no

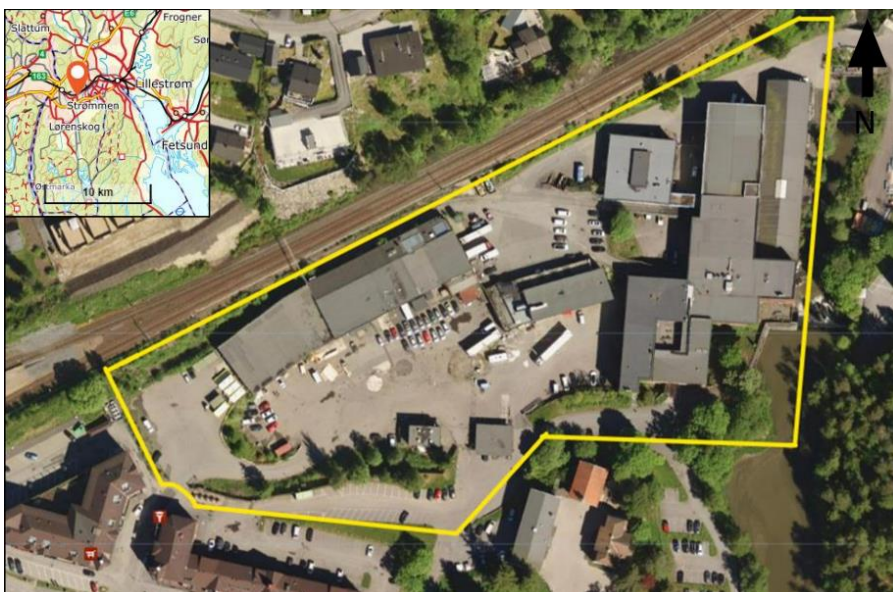
AFRY Norway AS har tidligere utført geoteknisk vurdering etter NVEs kvikkleireveileder 1/2019 for noen deler av dette området.

Slik områdestabiliteten til den vestlige delen av planområdet var vurdert i rapport nummer 23853-GEO-R-02-00, se vedlegg B for vurderingen [2]. Se Figur 2.



Figur 2: Plassering av tiltak indikert med gul polygon. Bildet er tatt fra tidligere rapport [2].

Områdestabiliteten til den østlige delen av planområdet var vurdert i 2022 i rapport 23853-GEO-R-01-00, datert 24.08.2022, se vedlegg A for vurderingen [3]. Se Figur 3.



Figur 3: Plassering av tiltak indikert med gul polygon. Bildet er tatt fra tidligere rapport [3].

Deretter var AFRY Norway AS engasjert for å utføre stabilitetsvurdering av manglende deler av området visst i Figur 1: tomt gnr/bnr 107/637 og gnr/bnr 107/762 i Lørenskog kommune. Nevnte områdene er vist i Figur 4.



Figur 4: Plassering av tiltaket. Tiltaksområdet er markert med rød polygon. Kartutsnitt er hentet fra www.norgeskart.no

2.0 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

2.1 TOPOGRAFI

Området som skal vurderes ligger i Lørenskog kommune. Tomten ved Rikard Nordraaks vei 2 hvor geotekniske grunnundersøkelser var utført i januar 2024 (se Figur 5) ligger østover for Fjellhamar skole, ved siden av Fjellhamar bru. Tomten grenser med Fjellhamarelva i øst og med private boliger i sør. Tiltaket grenser med Rikard Nordraaks vei i vest og med Fjellhamarveien i nord.

Tomten med enebolig (gnr/bnr 107/637) har variasjon på terreng fra ca. kote +159 til kote +152 (Figur 5). Terrengen stiger opp mot vest og mot nord, og faller ned mot øst.



Figur 5: Terrenghøyde variasjon, planområdet er markert med blått rektangel. Kartutsnitt er hentet fra www.hoydedata.no

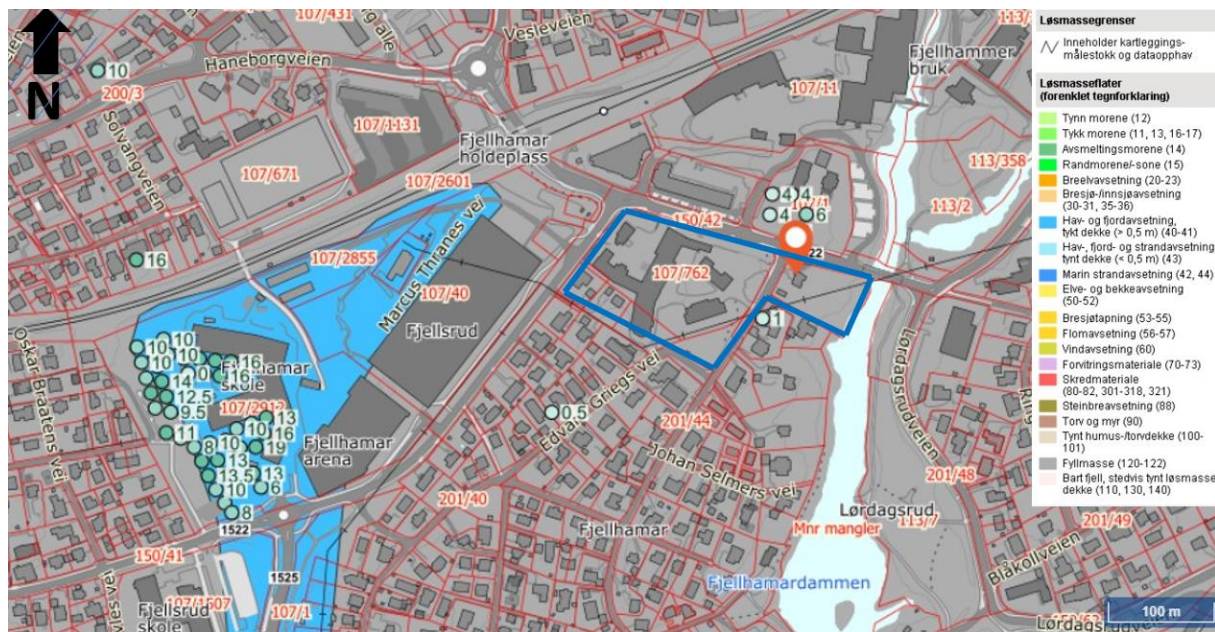
Tomten gnr/bnr 107/762 har variasjon på terreng fra ca. kote +158 til kote +163. Terrengstigningen er mot sør-øst med synlig opphøyning, som er vist i Figur 6.



Figur 6: Terrenghøyde variasjon, planområdet er markert med rødt polygon. Kartutsnitt er hentet fra www.hoydedata.no

2.2 KVARTÆRGEOLOGISK KART

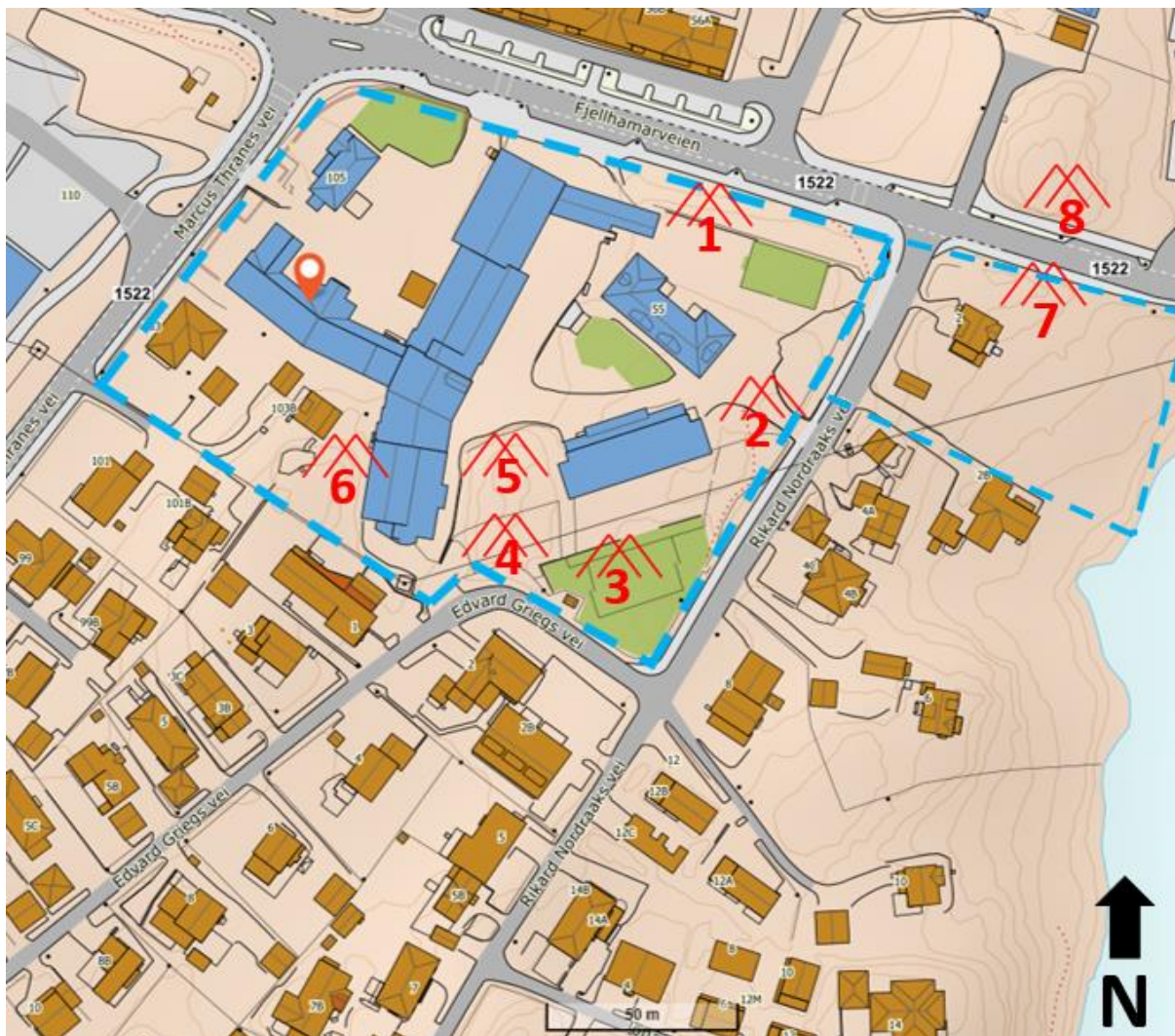
NGUs løsmassekart viser at løsmassene i relevant område består hovedsakelig av fyllmasser (se Figur 7). Et nytt bygg for Fjellhamar skole (ved siden av Fjellhamar arena) ligger på området med hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Det bør understrekkes at kvartærgeologisk kart kun gir indikasjon på hva slags grunnforhold som kan forventes og skal kun benyttes overordnet. Kartene gir ikke oversikt over løsmassefordeling i dybden.



Figur 7: Løsmassekart. Planområdet er markert med blå polygon. Kartutsnitt er hentet fra www.geo.ngu.no

2.3 BEFARING

Det ble utført en befaring for å kartlegge berg i dagen i området. Befaring ble utført av Hooman Rostami og Daria Dubovik den 11.10.2024. Plassering av oppdaget «berg i dagen» er visst i Figur 13 med oversiktstabell 1. Alle brukte bilder er lagret i Vedlegg C.



Figur 8: Utklipp fra Norgeskart. Tiltakstomtene er markert med blåe stiplede polygoner. Mulige «berg i dagen» er markert med røde trekanter.

Nummer til "Berg i dagen" på Figur 13	Bilder
1	

		
2		



	
3	

4



5



	
6	





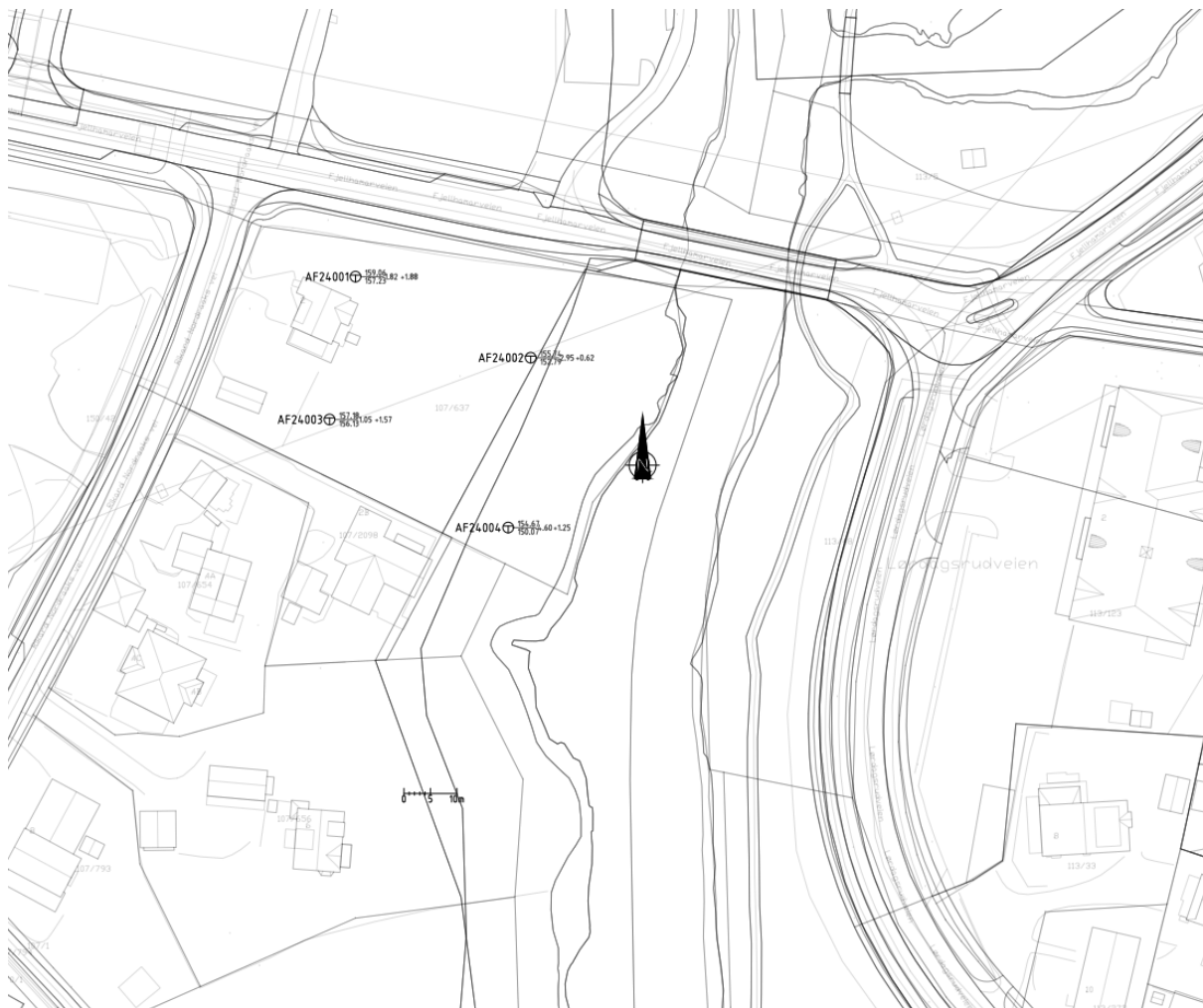


	
8	

Tabell 1: Oversiktstabell av oppdaget «berg i dagen»

2.4 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

Ifølge tilgjengelig informasjon var det ikke utført noen grunnundersøkelser i tiltaksområdet (ved Rikard Nordraaks vei 2) eller i nærheten av det. Derfor har ÅF Infrastructure AB på vegne av AFRY Norway AS utført geotekniske grunnundersøkelser i januar 2024. Undersøkelsene består av borer i 4 punkter (4 stk. totalsonderinger og opptak av en poseprøve). Plassering av utførte undersøkelser er vist på Figur 8. Ingen av totalsonderingene indikerer sprøbruddmateriale, det samme gjelder undersøkelse av poseprøve i laboratoriet.



Figur 9: Utklipp av plantegning for grunnundersøkelser.

2.5 GRUNNFORHOLD

Totalsonderinger viser at dybde til berg varierer mellom 3-6 m i undersøkte punkter. Ut ifra totalsonering består løsmassene av leirige, siltig og sandig masser under et topplag bestående av fyllmasser. Massene er ganske faste i borhull AF24001-AF24003, det var brukt økt rotasjon, spyling og slagboring. Totalsonderingen ved borhull AF24004 utelukker forekomst av leire, særlig i dybde 1-4,5 m under terreng. Poseprøve var tatt i borhull AF24004 og laboratoriet undersøkelser klassifiserte masser, som sandig, leirig siltmorene i dybde 2-3 m og som sandig, siltig leiremorene i dybde 4 meter med ganske lavt vanninnhold – 21-23 % henholdsvis.

2.6 GRUNNVANNSTAND

Det finnes ikke noe informasjon om grunnvannstand i området, men den antageligvis er i det samme kote, som vannspeil til elva.

3.0 VURDERING AV OMRÅDESTABILITET

Siden området ligger under marin grense må områdestabiliteten, dvs. faren for kvikkleireskred, vurderes iht. NVE sin veileder 1/2019 [1]. Prosedyrene for utredning av områdestabilitet er beskrevet i NVE-veilederen. Det er en trinnvis prosedyre, se Tabell 2.

Tabell 2 Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE veileder 1/2019.

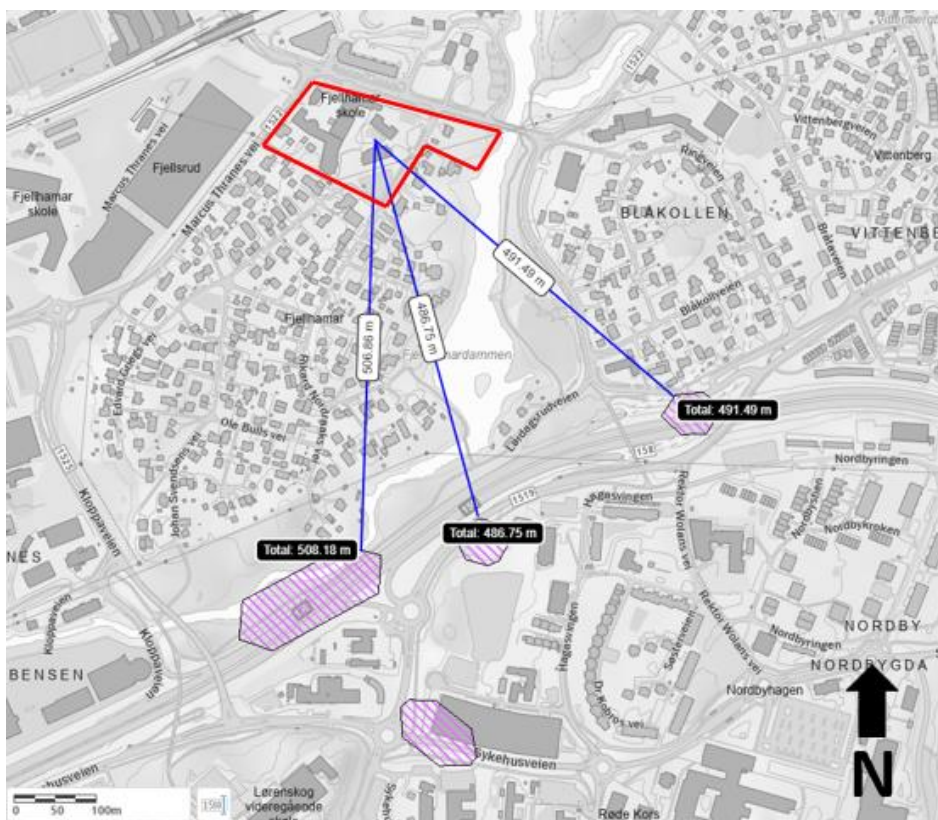
Del	Steg	Overskrift
1	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området
	2	Avgrens områder med mulig marin leire
	3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred
2	4	Bestem tiltakskategori
	5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde
	6	Befaring
	7	Gjennomføre grunnundersøkelser
	8	Vurdere aktuelle skredmekanismer og avgrense løsne- og utløpsområder
	9	Klassifisere faresoner
	10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet
	11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser

3.1 DEL 1-AKTSOMHETSOMRÅDER

Steg 1- Finnes det registrerte faresoner (kvikkleire) i området?

Tiltaket ligger ikke i et registrert kvikkleireområdet eller faresoner for kvikkleire. Mot sør ligger tre områder hvor det var påvist kvikkleire. Disse områdene har avstand på ca. 500 m fra tiltakstomten, se Figur 9. Disse områdene er ikke fullverdige «kvikkleiresoner» utredet etter NVEs veileder, men en skravering av områder der Statens vegvesen har påtruffet kvikkleire i tidligere geotekniske undersøkelser.

Utredningen forsettes til neste punkt.



Figur 10: Kart fra NVE Atlas. Utsnitt fra NVEs kvikkleirefarekart. Planområdet er markert med rød polygon. Utklipp er hentet fra www.atlas.nve.no.

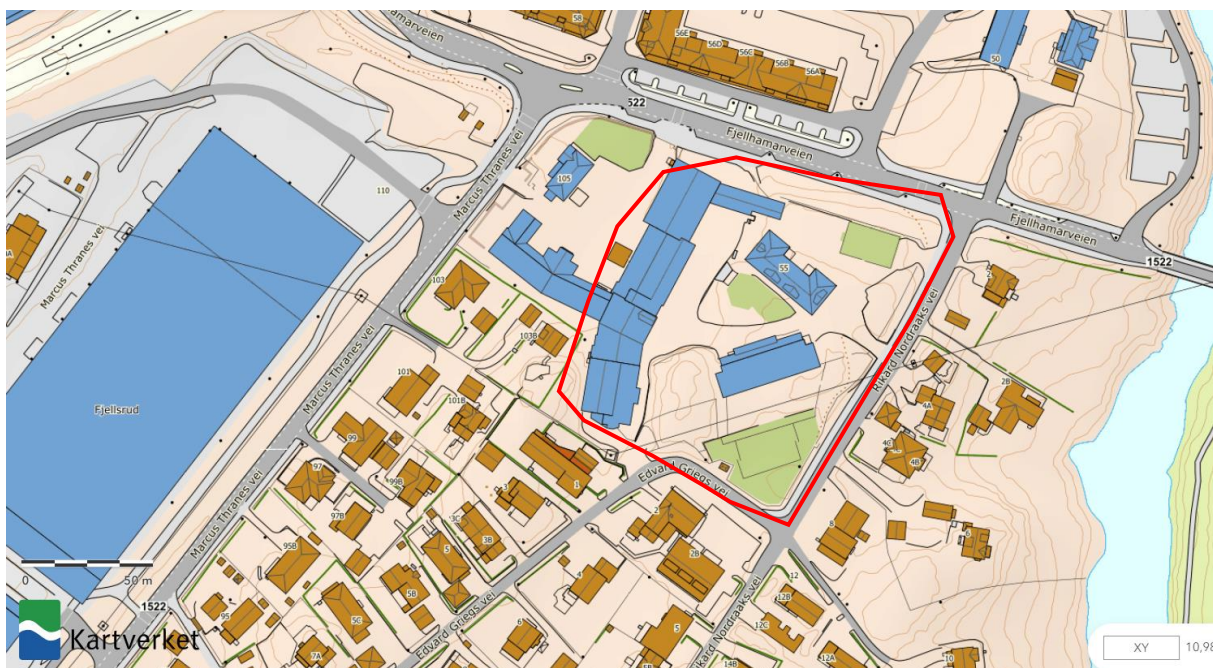
Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire

Tiltaket ligger i området, som er tidligere kartlagt som området med stor mulighet for av marin leire.



Figur 11: Utklipp av NGU kart over marin grense og mulighet for marin leire. Tiltaket er markert med rød polygon. Utklipp hentet fra www.geo.ngu.no.

Område markert i Figur er enten berg i dagen eller tynt løsmassedekke og er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred.



Figur 12: områdene med tynt løsmassedekke.

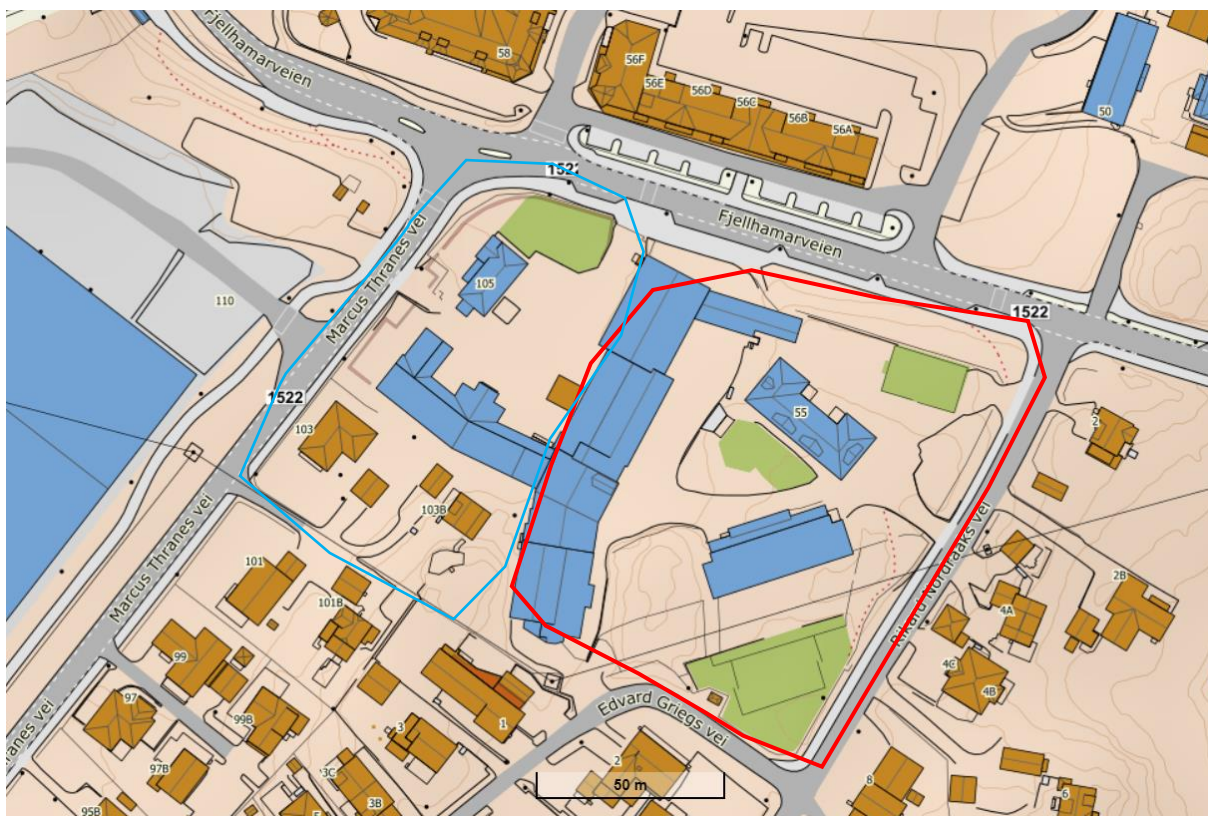
Utredningen forsettes til neste punkt for resten av området.

Steg 3: Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Ifølge veilederen legges følgende terrengkriterier til grunn for å avgjøre om et område kan være utsatt for områdeskred:

- a) Terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred:
 - Total skråningshøyde > 5 meter
 - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell > 5 meter
- b) Terreng som kan inngå i et utløpsområde for skred:
 - 3 x lengden til løsneområdets lengde (løsneområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde)
 - Utløpssone som allerede er kartlagt

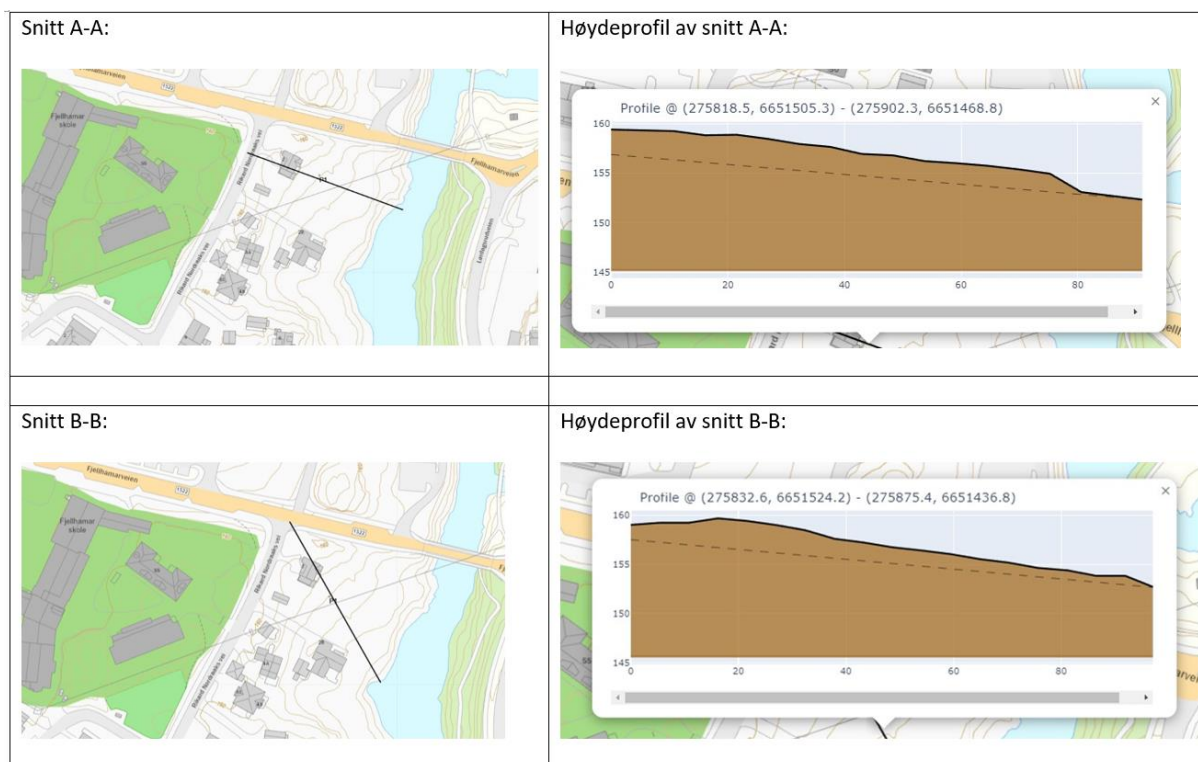
Tomten som er markert i blått (se Figur) har totalskråningshøyde under 5 m. Det vil terrenget kan ikke inngå i løsneområde i et skred.



Figur 13: Tomten ved Fjellhamar skole. Område markert i rød har tynt løsmassedekke og område markert i blått har totalskråningshøyde under 5 m.

Det vil si det er ikke fare for at det vil utløses områdeskred for tomten ved Fjellhamar skole.

Tomten gnr/bnr 107/637 ligger ved siden av Fjellhamaselva og skråner naturligvis mot elva. Høydeforskjell på tomten er støtte i retning vest-øst, enn i retning nord-sør. Slik snitt A-A, Snitt B-B har høyde differanse på ca. 6 meter:



Figur 14: Snittplassering og høydevariasjon. Bilder er produsert ved hjelp <https://kvkl-losneomrade.nve.no/>. Striptet linje indikerer helning på 1:20.

Høydevariasjon på tomten parallell med Rikard Nordraaks vei er mindre enn 5 meter og helning er slakkere enn 1:20.

Det vil si, snitt A-A og snitt B-B kan anses som snitt med potensielt fare for områdeskred.

Tomten gnr/bnr 107/762 har for det meste høydevariasjon mellom ca. kote +158 og kote +162 med noen punkter på kote +163. Det vil si at høydeforskjell på denne tomten er mindre eller akkurat på grense i 5 meter differanse, som er nevnt i veilederen. Antageligvis kan denne tomten ikke anses som området med potensielt fare for områdeskred.

Utredningen forsettes til neste punkt.

3.2 DEL 2 – UTREDNING AV FARESONER

STEG 4: BESTEM TILTAKSKATEGORI

Tiltakskategori bestemmes utfra konsekvenser for tiltaket ved skred og er beskrevet i Tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019. Tiltaket plasseres i **tiltakskategori K4** med forutsetning om at det skal være bolighus med mer enn to boenheter.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepotier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak. Hentet fra NVE veileder 1/2019.

For tiltak i tiltakskategori 4 varierer kravene til sikkerhetsfaktor med faregraden til sonen:

Tiltakskategori	Lav faregrad	Middels faregrad	Høy faregrad
K3	Ikke forverring	Forbedring	
K4	Forbedring		Vesentlig forbedring

Tabell 3.3 Krav til forbedring av sikkerhetsfaktor. Hentet fra NVE veileder 1/2019.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3 i NVEs veileder 01/2019.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis.

For tiltakskategori K4 må det utredes videre iht. NVE veileder prosedyren.

STEG 5: GJENNOMGANG AV GRUNNLAG – IDENTIFIKASJON AV KRITISKE SKRÅNINGER OG MULIG LØSNEOMRÅDE

Snitt A-A og B-B som vist i Figur 7 er definert som kritiske skråninger basert på terrengkriterier. Iht. kvikkleireveilederen kan potensielle løsneområder for områdeskred avgrenses bakover med lengde som er lik 15 ganger høyden til skråningen.

Det var vurdert, at det er nødvendig å utføre grunnundersøkelser på tiltakstomten for å verifisere tilværelse av sprøbrudsmateriale og utføre fysisk befarng.

Utredningen forsettes til neste punkt.

STEG 6: BEFARING

Magnus Zander har utført fysisk befaring på tiltaksområdet 28. februar 2024. Det var ikke det beste forholdet for fysisk befaring pga. liggende snø. Derimot var det observert at skråninger mot elva er ikke bratte og det finnes ingen tegn på aktiv erosjon, som kan medføre til skreddannelse.

I tillegg til området er undersøkt ved hjelp av Google Maps tjeneste «Street view». Det var oppdaget flere steder med berg i dagen ved siden av tiltaket, som var bekreftet i løpet av fysisk befaring i april 2024.



Figur 15: Utklipp fra Google maps. Tiltaket er markert med rødt rektangel. Mulige «berg i dagen» er markert med gul oval.

Det finnes godt synlig berg i dagen langs Fjellhamarveien og på tomten gnr/bnr 107/762. Ut fra dette kan det konkluderes, at det er ikke sannsynlig at skred kan starte bakover kritiske skråninger.

Utredningen forsettes til neste punkt.

STEG 7: GRUNNUNDERSØKELSER

ÅF Infrastructure AB på vegne av AFRY Norway AS har utført grunnundersøkelser i januar 2024. Utførte grunnundersøkelser omfatter 4 totalsonderinger og 1 poseprøve. Resultater av undersøkelser viser at løsmasser er ganske grove og faste, klassifiserer som morene. Det er ingen tegn på sprøbruddoppførsel. Dybde til antatt berg varierer mellom 2,5 til 6 meter under terreng.

Fra øvrig informasjon kan det konkluderes, at det er ikke sannsynlig at det finnes mulighet for skred på tomten grunnen til type av løsmasser.

Områdeskredsfare er derfor ivaretatt.

Lokalstabilitet gjennom alle anleggsfaser bør ivaretas.

3.3 KRAV TIL KONTROLL

Siden tiltaket er plassert i tiltaksklasse 4 er det krav om uavhengig kvalitetssikring av denne rapporten. Likevel dersom utførende grunnundersøker kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7, er det allikevel ikke behov for uavhengig kvalitetsikring.

Med entydig menes de tilfeller hvor grunnundersøkelser viser at det helt sikkert ikke kan være sprøbrudsmateriale i eller i nærheten av planområdet. For eksempel at representative grunnundersøkelser viser grunt til berg, entydig friksjonsmasser eller helt klart ikke sensitiv leire.

4.0 OPPSUMERING

Vurderingen av områdestabilitet etter NVE kvikkleireveileder viser at det ikke er fare for områdeskred for de aktuelle tomtene.

Selv om tomtene både befinner seg under marin grense og det er identifisert kritiske skråninger i nærheten viser resultater av grunnundersøkelser, at det ikke er funnet kvikkleire/sprøbruddmateriale i planområde. Dette utelukker fare for områdeskred, som kan utløses fra selve tiltaksområdet. Videre oppover terrenget er det registrert flere berg i dagen, det vil si, at det er ikke fare for et skred, som kan utløses og treffe naboområdet.

Basert på øvrige konklusjoner og tidligere rapportene 23853-GEO-R-01-00 og 23853-GEO-R-02-00 kan det avsluttes med påstand at hele planområdet har tilstrekkelig stabilitet og ingen fare for områdeskred.

AFRY anbefaler at man gjør stabilitetsberegninger for tiltaket som skal oppføres for å vurdere om det må gjøres tiltak for å bevare lokalstabiliteten i skråningen.

5.0 REFERANSER

[1] NVE Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred.

[2] Vedlegg til rapport D0072780– vurdering av områdestabilitet, AFRY Norway AS, 23853-GEO-R-02-00, august 2022. Prosjektnavn: "Icopal Vest"

[3] Vedlegg til rapport D0072780– vurdering av områdestabilitet, AFRY Norway AS, 23853-GEO-R-01-00, datert 28.08.2022. Prosjektnavn: "Icopal Øst"

[4] Datarapport, AFRY Norway AS, D0163284-GEO-R-01-00, datert 10.04.2024

[5] Fjellhamar, Skoletomta og Elvetomta 01.02.2024 (rev. 07.02.2024)

[6] Kartverket, "Norgeskart", [Online]. Available: <https://norgeskart.no>

[7] Kartverket, "Høydekart", Kartverket. [Online]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>

[8] NGU, "Løsmassekart", NGU. [Online]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

[9] NVE, "Atlas", NVE.

6.0 VEDLEGG

Vedlegg A «Vedlegg til rapport D0072780– vurdering av områdestabilitet», nr. 23853-GEO-R-01-00,
Prosjekt: «Icopal Øst», datert: 24.08.2022

Vedlegg B «Vedlegg til rapport D0072780– vurdering av områdestabilitet», nr. 23853-GEO-R-02-00,
Prosjekt: «Icopal Vest», datert: august 2022.

Vedlegg C Bilder fra befaring den 13.04.2024







































«OBOS Nye Hjem AS»
«Icopla Vest»

Vedlegg til rapport D0072780– vurdering av områdestabilitet

Sammendrag

AFRY Norge AS er engasjert av Obos Nye Hjem AS for å gjennomføre områdestabilitetsvurdering etter NVE kvikkleireveileder 1/2019 i Marcus Thranes vei 100, Lørenskog kommune.

Denne rapporten inneholder oppsummering av vurderinger etter kvikkleireveileder 1/2019 *sikkerhet mot kvikkleireskred*.

Det er konkludert med at eiendommen ligger ikke i aktsomhetsområde for flom eller stormflo. Det er heller ikke i aktsomhetssone for skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang og jordskred).

Områdestabiliteten er vurdert som tilfredsstillende ut fra stedlige grunnforhold og terrengkriterier.

Lokalstabiliteten må ivaretas under utførelsen.

Detaljerte vurderinger fremgår av rapporten.

Oppdragsgiver:		OBOS Nye Hjem AS			
Prosjektnavn:		Icopal Vest			
Prosjektnummer:		23853 (D0072780)			
Rapportnummer:		23853-GEO-R-02-00			
Fagdisiplin:		RIG			
00	xx.08.2022	Kommentarutgave	HR	LEH	VE
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Kontoradresse:
AFRY Norway AS

Lilleakerveien 8
0283 OSLO

Fakturaadresse:
AFRY Norway AS/
firma 224
Fakturaavd.
Postboks 18, Lilleaker
0216 Oslo

Telefon:
(+47) 24 10 10 10

E-post:
info.no@afry.com

Organisasjonsnr.:
915 229 719

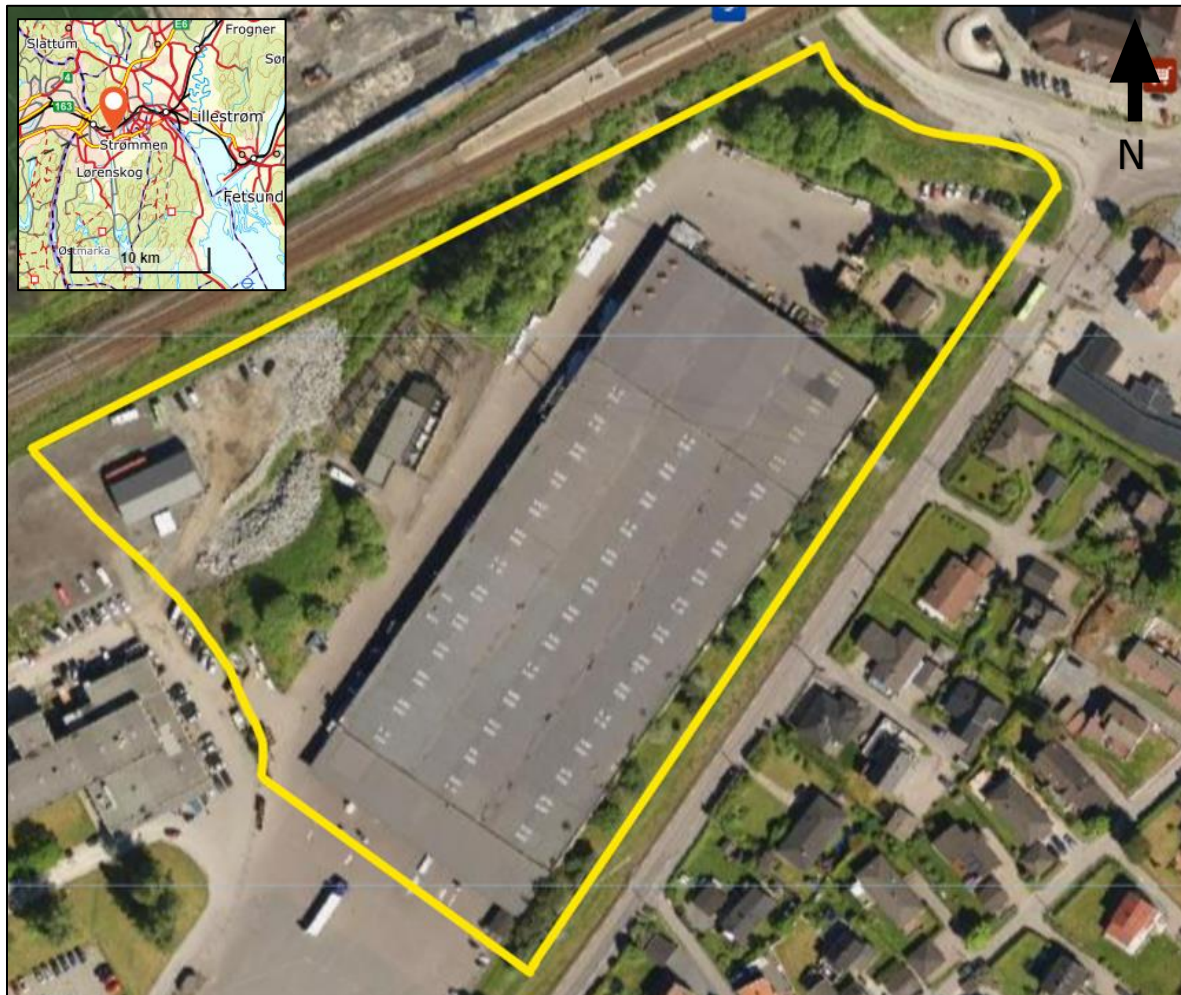
INNHALD

1.0	INNLEDNING	4
2.0	TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	4
2.1	TOPOTGRAFI AV OMRÅDET	4
2.2	KVARTÆRGEOLOGISK KART	5
2.3	GEOLOGI AV OMRÅDE	6
2.4	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	6
3.0	SIKKERHET MOT NATURFARE	8
3.1	FLOM, STORMFLO OG BØLGEPÅVIRKNING	8
3.2	SKREDFARE	8
3.2.1	SKRED I BRATT TERRENG	8
3.2.2	OMRÅDESKRED	8
4.0	VURDERING AV OMRÅDESTABILITET	9
4.1	DEL 1: UTREDNING AV AKTSONHETSOMRÅDER	9
4.2	KONKLUSJON	10
5.0	REFERANSER	11

1.0 INNLEDNING

AFRY Norge AS sammen med Advansia er engasjert av OBOS Nye Hjem AS for å gjennomføre områdestabilitetsvurdering etter NVE kvikkleireveileder 1/2019.

Tiltaksområdet er vist i Figur 1, se under.



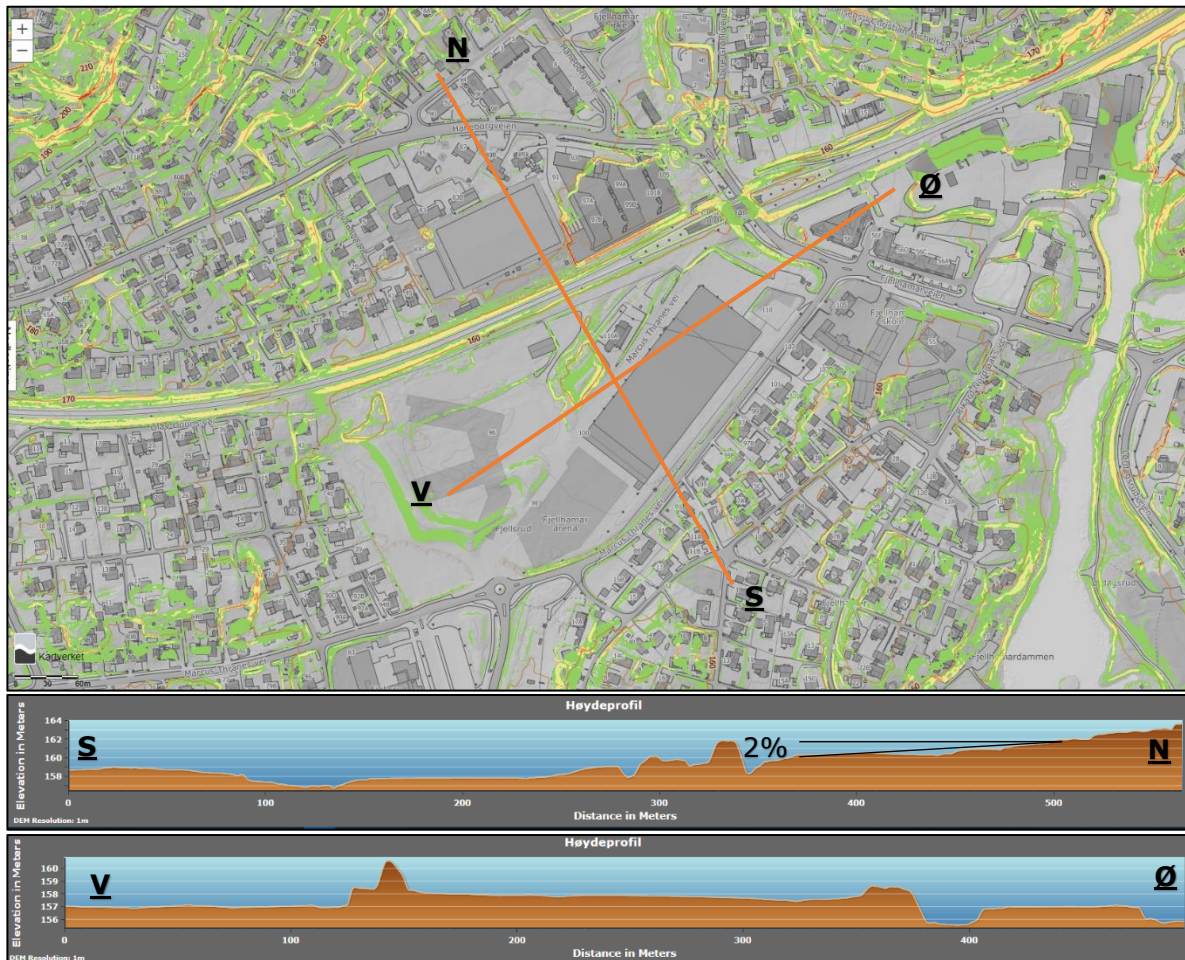
Figur 1: Kart fra norgebilder.no. Plassering av tiltak indikert med gul polygon.

2.0 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

Eiendommen er en del av et større industriområde som tilhører Icopal AS på Fjellhamar.

2.1 TOPOTGRAFI AV OMRÅDET

Eiendommen er, med unntak av en kunstig voll, relativt flat og ligger på kt. +157,0, se Figur 2. For øvrig heller terrenget opp mot nord med ca. 2% helning. Det er nesten ingen helning i vest-øst retning. Terrenget heller lokalt mot nord til jernbanefyllingen. Det er noen bratte skråninger mot sørøst hvor det er kort til fjell.



Figur 2: Utklipp fra Høydedata samt tilhørende snitt. Terrenghelning i grader: transparent (0-10), Mørk grønn (10-25), Lys grønn (25-30), Gul (30-45), Oransje (45-60), Rød (60-90).

2.2 KVARTÆERGEOLOGISK KART

Utsnitt av kvartærgeologisk kart fra NGU sin nettside som viser antatte grunnforhold i øvre lag, er vist i Figur 3. Løsmassene på tiltaksområdet er kartlagt delvis som hav- og fjordavsetninger (blå) og delvis som fyllmasser (grå).

Hav- og fjordavsetninger inneholder vanligvis leire og kvikkleire og kan forekomme i denne løsmassetypen. Beskrivelsen fyllmasser angir i de fleste tilfeller ikke hva øvre lag består av. Kun at området er utsatt for menneskelig aktivitet.

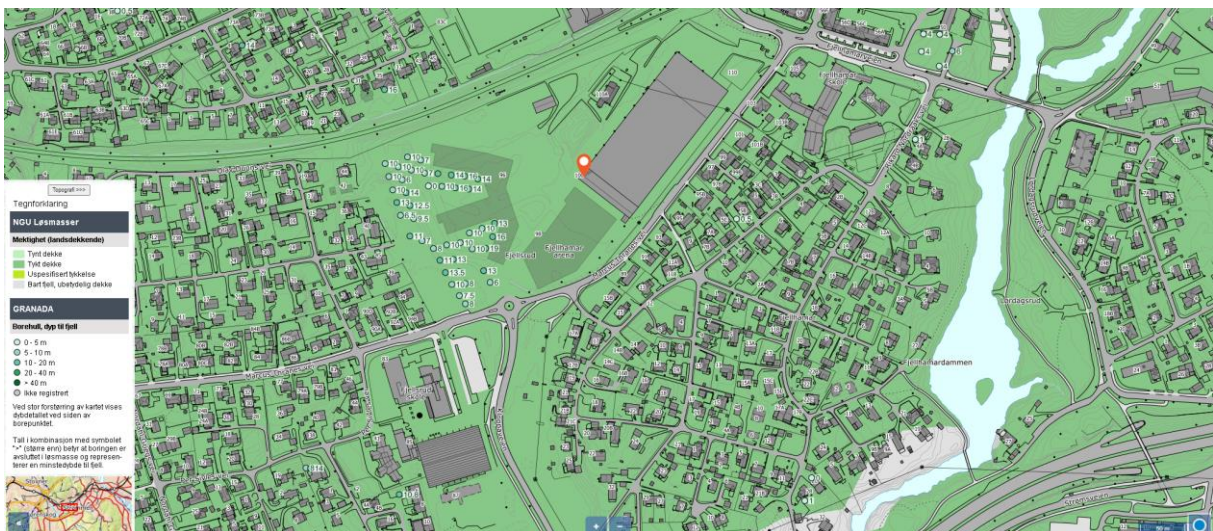
Det presiseres at kvartærgeologiske kart kun skal benyttes fra et overordnet perspektiv. Kartene er omtrentlige og representerer ikke hva som finnes i dybden. Kartene gir imidlertid en indikasjon på hva slags løsmasser en kan forvente å finne i øvre lag.



Figur 3: Kvartærgeologisk kart innhentet fra NGU løsmassedatabase.

2.3 GEOLOGI AV OMRÅDE

Det er observert fjell og tynt løsmassedekke (under 1,0 m) i dagen flere steder sørøst for tomten, ut fra løsmassekart, se **Figur 4**.



Figur 4: Dybde til fjell ved grunnvannsborehull (NGU løsmassekart).

2.4 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

Golder Associates har foretatt geotekniske grunnundersøkelser på tomten i 2017, se borplan i **Figur 5**. Det ble utført 13 totalsonderinger, 4 stk. CPTu-sonderinger og tatt opp 2 stk. prøveserier. Det ble i tillegg satt ned 3 stk. poretrykksmålere.



Figur 5: Utførte boringer i 2017 i regi av Golder.

Undersøkelsene viser at det er varierende dybde til fjell; fra 28,7 m i sentrum (BH7) av eiendommen til 3,6 m i nordvestre ende av eiendommen (BH11). Det er påvist kvikkleire i to av punktene (BH4 og BH8). I tillegg indikerer totalsonderingene 1, 6, 7, 9 og 10 bløt og sensitiv leire/kvikkleire.

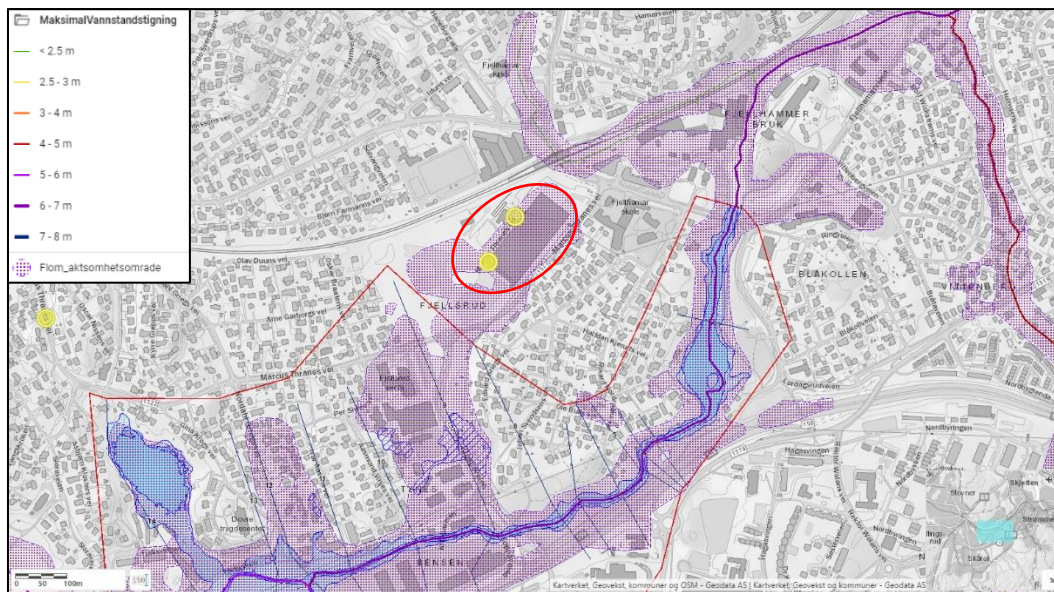
3.0 SIKKERHET MOT NATURFARE

Kapittel 7 i Byggeteknisk forskrift (TEK17) krever at sikkerhet mot naturpåkjenninger er ivaretatt, herunder sikkerhet mot flom, stormflo og skred.

3.1 FLOM, STORMFLO OG BØLGEPÅVIRKNING

Byggverk hvor konsekvensen av flom (og stormflo) er særlig store, skal ikke plasseres i utsatt område, jmfør TEK17 §7-2 «sikkerhet mot flom og stormflo».

Planområdet befinner seg utenfor flomsone, men innenfor aktsomhetsområde for flom. Som vist i Figur 6 er vannstandstigning ca. 6,3 m i elven som ligger mot sør. Dette må hensyntas i prosjekteringen.



Figur 6: Aktsomhetsområder for flom. Planområdet er markert med rød sirkel.

3.2 SKREDFARE

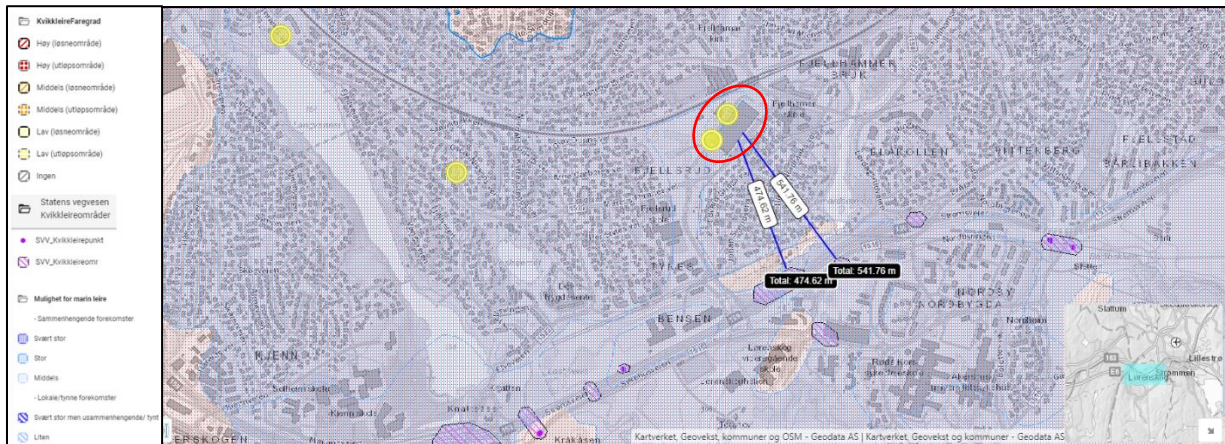
Byggverk hvor konsekvensen av skred er særlig store, skal ikke plasseres i skredfarlig område, jmfør TEK17 §7-3 «sikkerhet mot skred».

3.2.1 SKRED I BRATT TERRENG

Planområdet ligger ikke i aktsomhetssone for skred i bratt terreng, hverken i løseområder eller utløpsområder. Dette fremkommer av NVEs aktsomhetskart for skred i bratt terreng, det vil si snøskred, steinsprang og jordskred.

3.2.2 OMRÅDESKRED

Området befinner seg under marin grense. Planområdet ligger ikke i en kartlagt kvikkleiresone. I henhold til NVEs faresonekart for kvikkleire ligger nærmeste kvikkleireområder omtrent 500 m mot sør og sørøst, se Figur 7. Dette er ikke kvikkleiresoner kun områder hvor det er påvist kvikkleire.



Figur 7: Kvikkleirekart. Planområdet, markert med rød sirkel, befinner seg i et område med stor mulighet for marin leire (MML), men ikke innenfor en kartlagt kvikkleiresone. Figur hentet fra NVEs Temakart Kvikkleire.

I henhold til NVEs kartlegging befinner planområdet seg innenfor en sone med stor sannsynlighet for sammenhengende forekomster av marin leire, se Figur 7.

4.0 VURDERING AV OMRÅDESTABILITET

I henhold til TEK17 kapittel 7 skal sikkerhet mot naturpåkjenninger vurderes ved reguleringsarbeid og bygging i fareområder.

I veiledning til §7-3 annet ledd er det beskrevet at utredning av områdestabilitet innebærer å vurdere alle skråninger hvor et skred kan utløses og forplante seg inn i tiltaksområdet, samt områder hvor skredmasser ovenfra kan ramme tiltaksområdet. Behov for utredning og eventuell sikring av områdestabilitet er avhengig av tiltakskategori.

Vurdering av områdestabilitet gjøres i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Veilederens prosedyre for utredning av fare for områdeskred følges. Del 1 omfatter steg 1-3, for innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområder. Del 2 omfatter steg 4-11, for utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon.

4.1 DEL 1: UTREDNING AV AKTSOMHETSOMRÅDER

Steg 1) Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

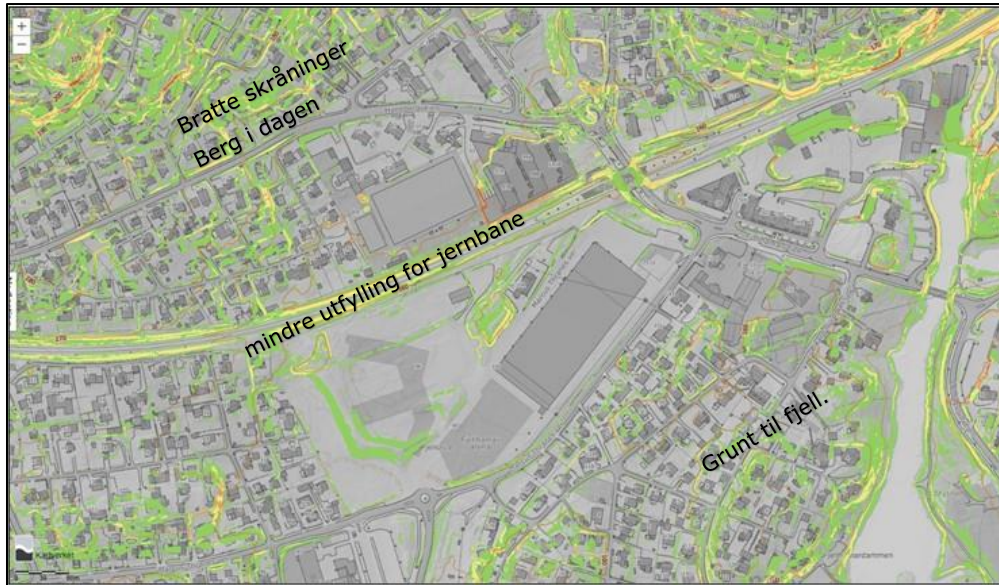
Området er ikke innenfor en registrert kvikkleiresone. For utklipp av NVEs temakart «Kvikkleire», se Figur 7. *NB! Skredfare er ikke avklart selv om byggeområdet ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner eller det ikke er registrerte kvikkleiresoner i området.*

Steg 2) Avgrens områder med mulig marin leire

Hele området ligger under marin grense og det er stor mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire (MML), se Figur 6.

Steg 3) Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Planområdet er tilnærmet flatt, men terrenget i området faller svakt nord-sør retning (under 1:20, eller 5%). Det er ikke løsnefare fra bratte, lokale skråninger som ligger sørøst for tomten da det er grunt til fjell der (se Figur 8).



Figur 8: Kart som viser terreng utsatt for skred.

Det er ikke en reel fare for skred fra skråningen som er lagd ut i forbindelse med oppbygging/utvidelse av jernbane mellom 1956 og 1962 da utfyllingen er under 5,0 m.

I tillegg det er ikke noe fare skred fra de bratte, lokale skråningene som ligger nord for tiltaksområde. Det er observert berg i dagen flere steder i skråningen på flyfoto. Tiltaksområde ligger utenfor aktsomhetsområde for skred (20 ganger skråningshøyde).

Grunnundersøkelser viser antatt bløt og sensitiv leire/kvikkleire i flere av borpunktene på området. Videre er det påvist kvikkleire i to borpunkt (borpunkt 4 og 8). Kvikkleire er registrert til å ligge ca. 7 m under terreng. Det er flatt på selve tomten og ingen reelle løsneområder.

Dette medfører at terrengkriteriet er oppfylt og at den aktuelle tomten ikke befinner seg i en aktsomhetssone for områdeskred.

Lokalstabiliteten må ivaretas under utførelsen.

4.2 KONKLUSJON

Eksisterende grunnundersøkelser på selve tomten viser at det er sprøbrudd/kvikkleire på deler av tomten. Tiltaksområde er flatt, og et skred kan ikke initieres ved selve tiltaksområdet. Videre er det ikke observert noen mulige løsneområder som kan ha utløpsområde på den aktuelle tomten.

Områdestabiliteten er derfor vurdert til å være tilfredsstillende.

Lokalstabiliteten må ivaretas under utførelsen.

5.0 REFERANSER

- [1] <https://norgeskart.no/>
- [2] <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- [3] Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning
- [4] NVE-veileder, «Sikkerhet mot kvikkleireskred», Rapport nr.: 1/2019, Norges vassdrags- og energidirektorat, desember 2020
- [5] NVE Atlas, <https://atlas.nve.no/>
- [6] Nasjonal løsmassedatabase, https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [7] Geoteknisk undersøkelse datarapport, Marcus Thranes vei 100, Lørenskog, Golder Associates.

«OBOS Nye Hjem AS»
«Icopal Øst»

Vedlegg til rapport D0072780– vurdering av områdestabilitet

Sammendrag

AFRY Norge AS er engasjert av Obos Nye Hjem AS for å gjennomføre områdestabilitetsvurdering etter NVE kvikkleireveileder 1/2019 i Fjellhamar 52, Lørenskog kommune.

Denne rapporten inneholder oppsummering av vurderinger etter kvikkleireveileder 1/2019 *sikkerhet mot kvikkleireskred*.

Det er konkludert med at eiendommen ligger ikke i aktsomhetsområde for flom eller stormflo. Det er heller ikke i aktsomhetssone for skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang og jordskred).

Områdestabiliteten er vurdert som tilfredsstillende ut fra stedlige grunnforhold og terrengkriterier.

Lokalstabiliteten må ivaretas under utførelsen.

Detaljerte vurderinger fremgår av rapporten.

Oppdragsgiver:		OBOS Nye Hjem AS			
Prosjektnavn:		Icopal Øst			
Prosjektnummer:		23853 (D0072780)			
Rapportnummer:		23853-GEO-R-01-00			
Fagdisiplin:		RIG			
00	24.08.2022	Kommentarutgave	HR	LEH	VE
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Kontoradresse:
AFRY Norway AS

Lilleakerveien 8
0283 OSLO

Fakturaadresse:
AFRY Norway AS/
firma 224
Fakturaavd.
Postboks 18, Lilleaker
0216 Oslo

Telefon:
(+47) 24 10 10 10

E-post:
info.no@afry.com

Organisasjonsnr.:
915 229 719

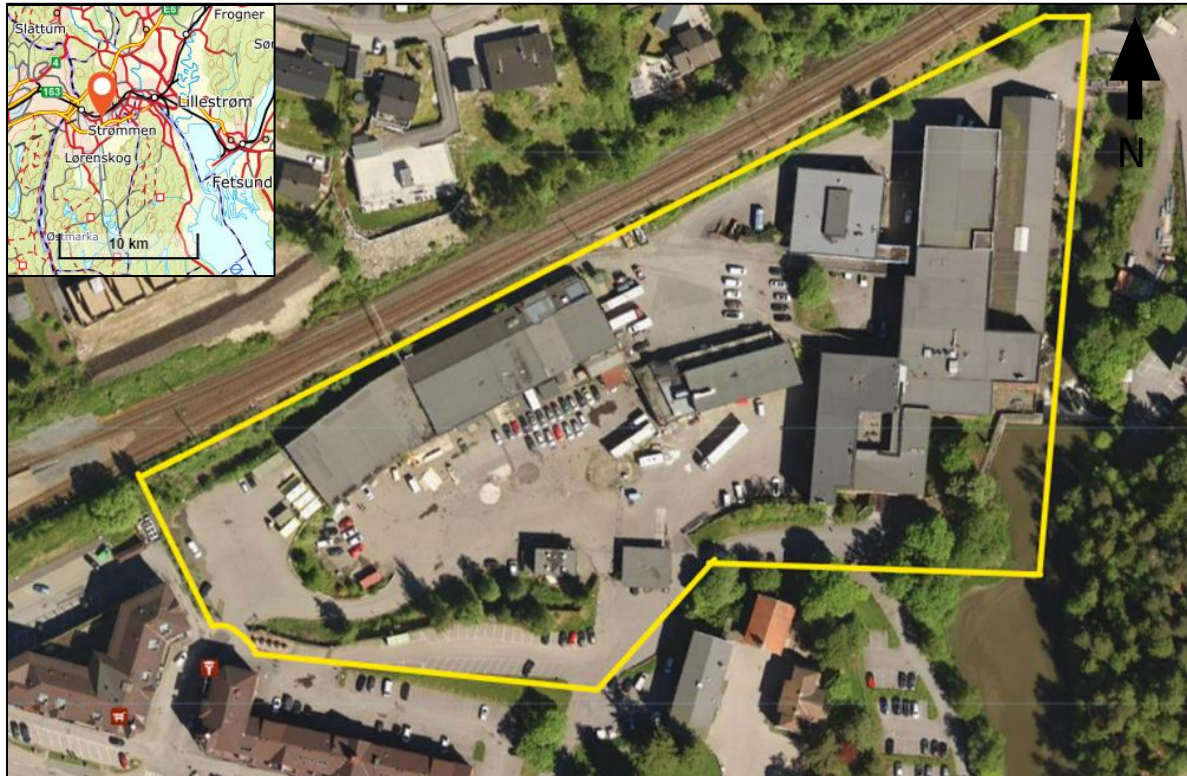
INNHALD

1.0	INNLEDNING	4
2.0	TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	4
2.1	TOPOTGRAFI AV OMRÅDET	4
2.2	KVARTÆRGEOLOGISK KART	5
2.3	GEOLOGI AV OMRÅDE	6
2.4	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	6
3.0	SIKKERHET MOT NATURFARE	8
3.1	FLOM, STORMFLO OG BØLGEPÅVIRKNING	8
3.2	SKREDFARE	8
3.2.1	SKRED I BRATT TERRENG	8
3.2.2	OMRÅDESKRED	8
4.0	VURDERING AV OMRÅDESTABILITET	9
4.1	DEL 1: UTREDNING AV AKTSONHETSOMRÅDER	9
4.2	KONKLUSJON	10
5.0	REFERANSER	11

1.0 INNLEDNING

AFRY Norge AS sammen med Advansia er engasjert av OBOS Nye Hjem AS for å gjennomføre områdestabilitetsvurdering etter NVE kvikkleireveileder 1/2019.

Tiltaksområdet er vist i Figur 1, se under.



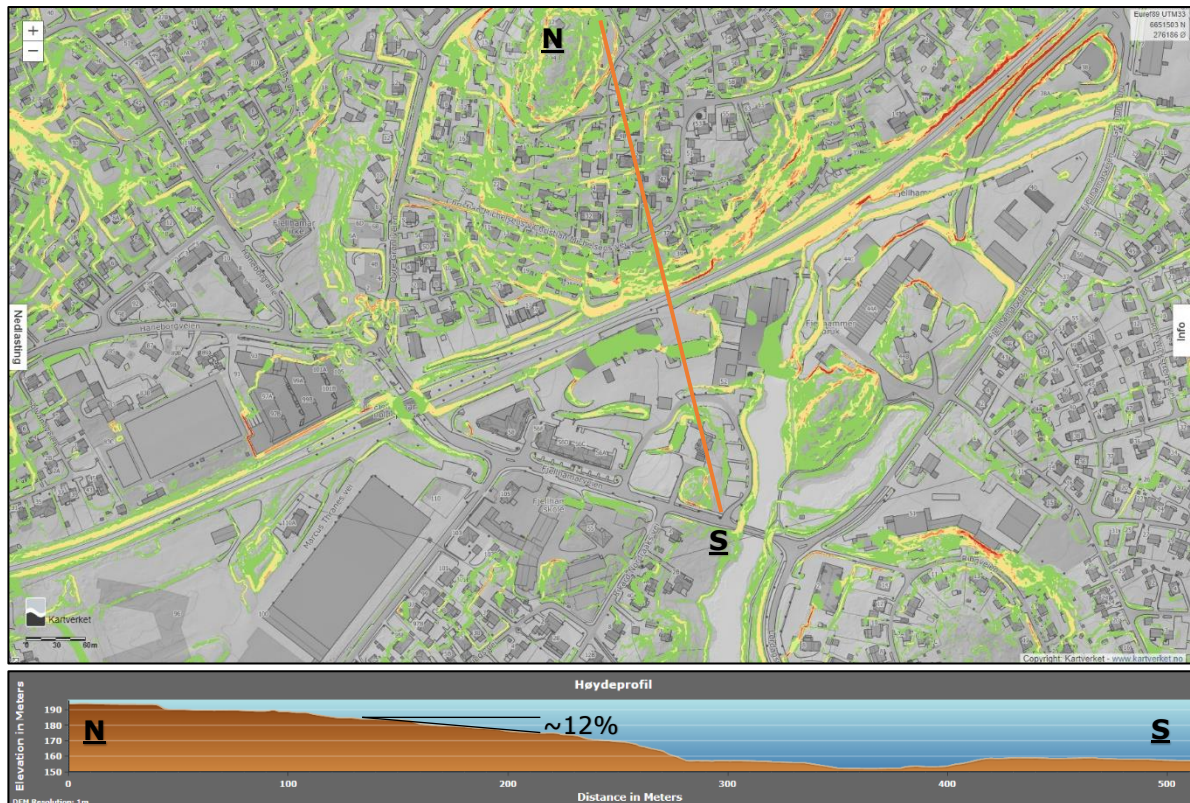
Figur 1: Kart fra norgebilder.no. Plassering av tiltak indikert med gul polygon.

2.0 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

Eiendommen er i dag brukt som industritomt bestående av gamle industrieiendommer og asfalterte kjørearealer.

2.1 TOPOTGRAFI AV OMRÅDET

Eiendommen er, med unntak av en voll med synlig fjell, småkupert og ligger på mellom kt. +157,0 og kt. 152,0, se Figur 2. Terrenget heller med en bratt skråning (nesten 1:1 helning) ned mot elven i sørøst, som er på kt. 152,5 (høydeforskjell på 3-4 m). For øvrig heller terrenget opp mot nord med ca. 12% helning. Terrenget heller lokalt mot nord til jernbanefyllingen. Det er nesten ingen helning i vest-øst-retning. Det er noen bratte, lokale skråninger mot øst hvor det er kort til antatt fjell.

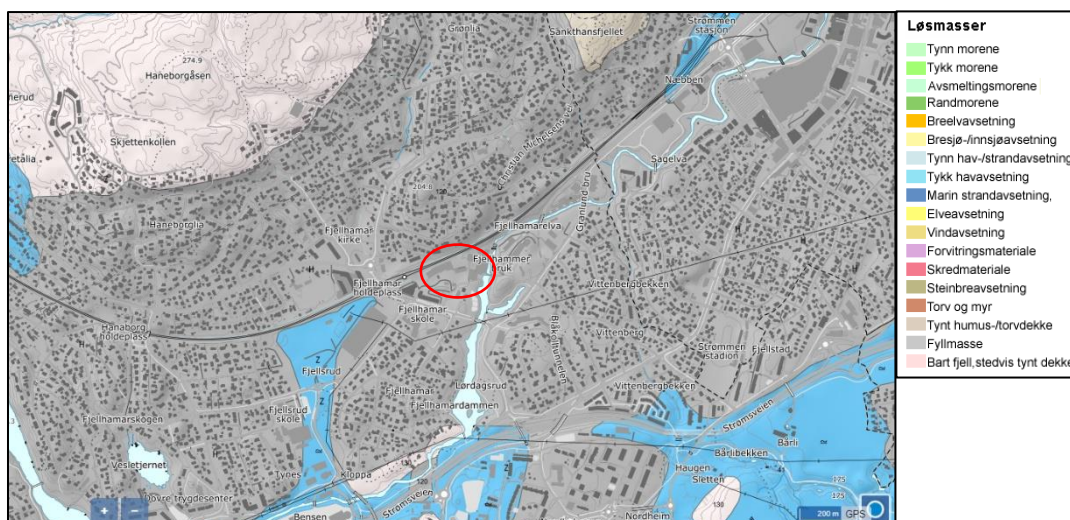


Figur 2: Utklipp fra Høydedata samt tilhørende snitt. Terrenghelning i grader: transparent (0-10), Mørk grønn (10-25), Lys grønn (25-30), Gul (30-45), Oransje (45-60), Rød (60-90).

2.2 KVARTÆERGEOLOGISK KART

Utsnitt av kvartærgeologisk kart fra NGU sin nettside som viser antatte grunnforhold i øvre lag, er vist i Figur 3. Løsmassene på tiltaksområdet er kartlagt som fyllmasser (grå). Beskrivelsen fyllmasser angir i de fleste tilfeller ikke hva øvre lag består av. Kun at området er utsatt for menneskelig aktivitet.

Det presiseres at kvartærgeologiske kart kun skal benyttes fra et overordnet perspektiv. Kartene er omtrentlige og representerer ikke hva som finnes i dybden. Kartene gir imidlertid en indikasjon på hva slags løsmasser en kan forvente å finne.



Figur 3: Kvartærgeologisk kart innhentet fra NGU løsmassedatabase.

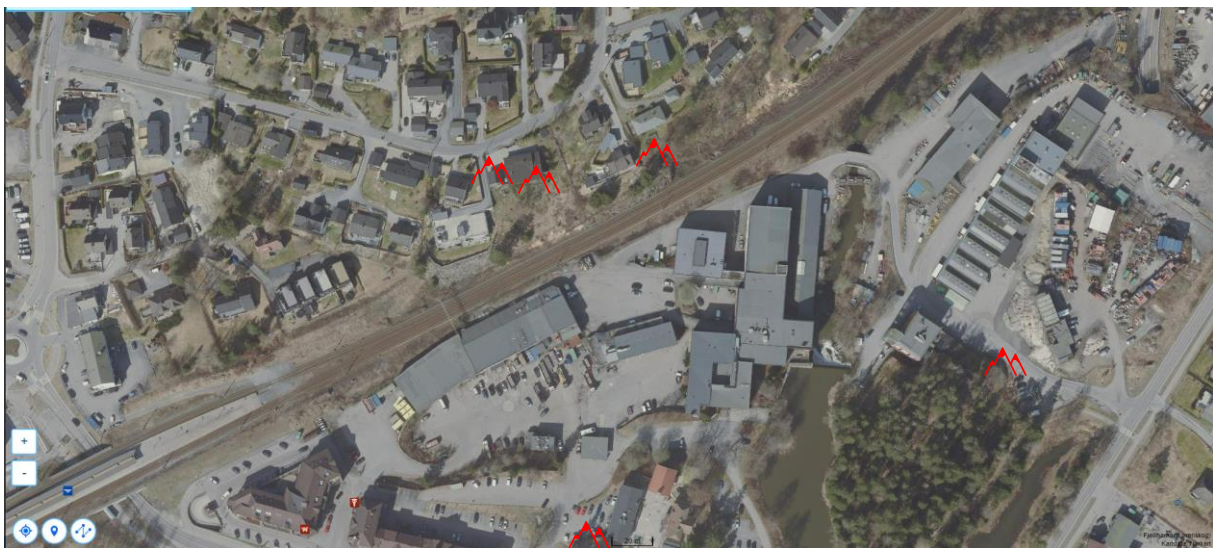
2.3 GEOLOGI AV OMRÅDE

Det er kartlagt tynt løsmassedekke (under 2,0 m) ved grunnvannsborehull i flere områder i nord og sørøst/sør for tomten ut fra løsmassekart, se **Figur 4**.



Figur 4: Dybde til fjell ved grunnvannsborehull (NGU løsmassekart). Brønner med dybde til fjell under 2 m er markert med rødt kryss.

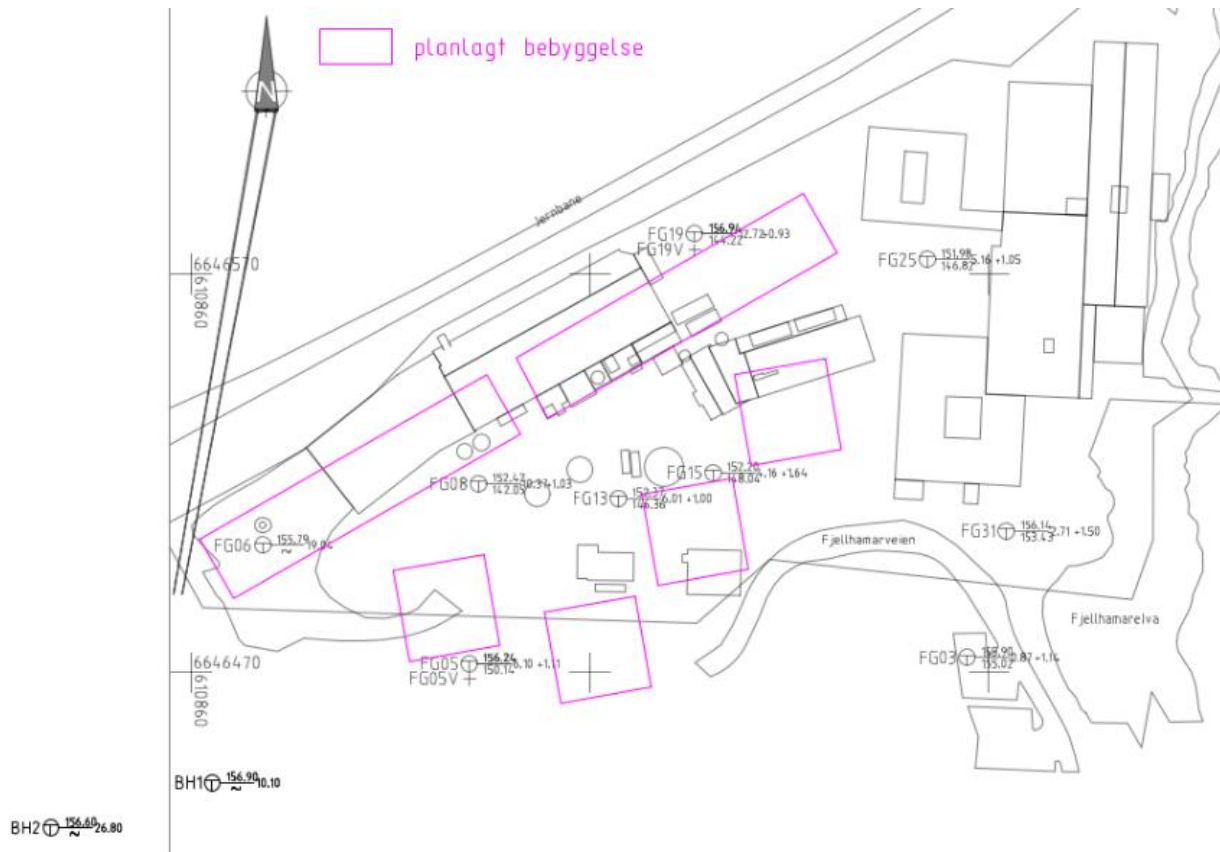
Det er i tillegg observert synlig fjell i dagen ved flere områder ut fra flyfoto og Google Street Viewer, se Figur 5.



Figur 5: Synlig fjell i dagen er markert ut fra flyfoto og Google Street Viewer.

2.4 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

Golder Associates har foretatt geotekniske grunnundersøkelser på tomten i 2014, se borplan i Figur 6. Det ble utført 10 totalsonderinger, 4 stk. CPTu-sonderinger, 2 stk. vingeoring, og tatt opp 4 stk. prøveserier. Det ble i tillegg satt ned 2 stk. poretrykksmålere.



Figur 6: Utførte boringer i 2017 i regi av Golder Associates AS.

Undersøkelsene viser at det er varierende dybde til fjell; fra 2,7 m i øst (BH31) til 19,0 m i vest (BH06) av eiendommen. Sonderinger ved borpunkt 05, 06, 08, 13 og 19 viser konstant sonderingsmotstand med dybde, noe som indikerer bløt og sensitiv leire/kvikkleire. Ved prøvetaking er mistanken for kvikkleire utelukket ved borpunkt06. Mistakten kan ikke utelukkes for borpunkt 5, 8, 13 og 19.

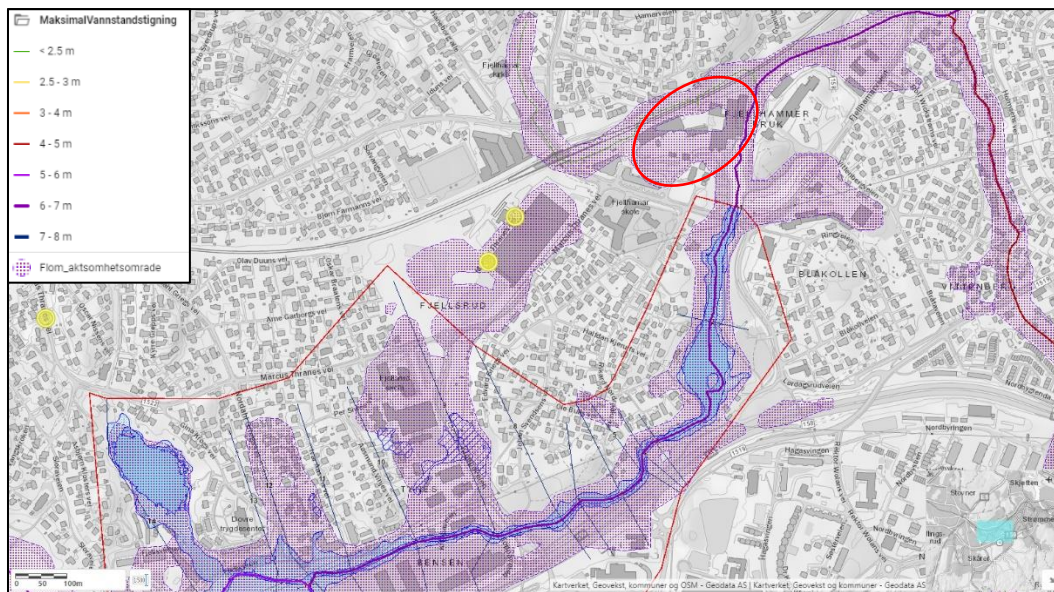
3.0 SIKKERHET MOT NATURFARE

Kapittel 7 i Byggeteknisk forskrift (TEK17) krever at sikkerhet mot naturpåkjenninger er ivaretatt, herunder sikkerhet mot flom, stormflo og skred.

3.1 FLOM, STORMFLO OG BØLGEPÅVIRKNING

Byggverk hvor konsekvensen av flom (og stormflo) er særlig store, skal ikke plasseres i utsatt område, jmfør TEK17 §7-2 «sikkerhet mot flom og stormflo».

Planområdet befinner seg utenfor flomsone, men innenfor aktsomhetsområde for flom. Som vist i Figur 7 er vannstandstigning ca. 6,3 m i elven som ligger mot sør. Dette må hensyntas i prosjekteringen.



Figur 7: Aktsomhetsområder for flom. Planområdet er markert med rød sirkel.

3.2 SKREDFARE

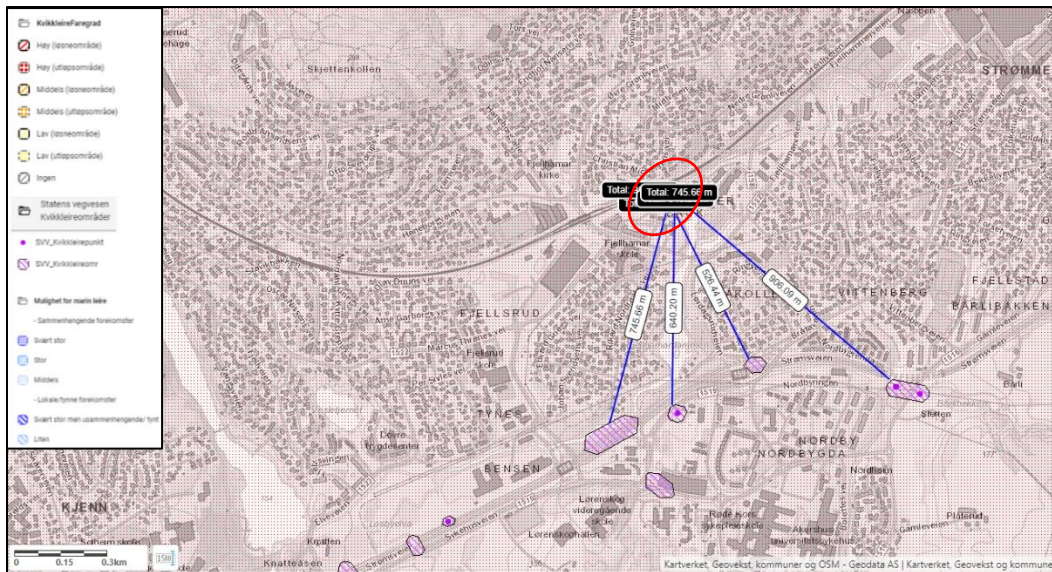
Byggverk hvor konsekvensen av skred er særlig store, skal ikke plasseres i skredfarlig område, jmfør TEK17 §7-3 «sikkerhet mot skred».

3.2.1 SKRED I BRATT TERRENG

Planområdet ligger ikke i aktsomhetssone for skred i bratt terreng, hverken i løseområder eller utløpsområder. Dette fremkommer av NVEs aktsomhetskart for skred i bratt terreng, det vil si snøskred, steinsprang og jordskred.

3.2.2 OMRÅDESKRED

Området befinner seg under marin grense. Planområdet ligger ikke i en kartlagt kvikkleiresone. I henhold til NVEs faresonekart for kvikkleire ligger nærmeste kvikkleireområder omtrent 500 m mot sør/sørøst, se Figur 8. Dette er ikke kvikkleiresoner kun områder hvor det er påvist kvikkleire.



Figur 8: Kvikkleirekart. Planområdet, markert med rød sirkel, befinner seg i et område med stor mulighet for marin leire (MML), men ikke innenfor en kartlagt kvikkleiresone. Figur hentet fra NVEs Temakart Kvikkleire.

I henhold til NVEs kartlegging befinner planområdet seg innenfor en sone med stor sannsynlighet for sammenhengende forekomster av marin leire, se Figur 8.

4.0 VURDERING AV OMRÅDESTABILITET

I henhold til TEK17 kapittel 7 skal sikkerhet mot naturpåkjenninger vurderes ved reguleringsarbeid og bygging i fareområder.

I veiledning til §7-3 annet ledd er det beskrevet at utredning av områdestabilitet innebærer å vurdere alle skråninger hvor et skred kan utløses og forplante seg inn i tiltaksområdet, samt områder hvor skredmasser ovenfra kan ramme tiltaksområdet. Behov for utredning og eventuell sikring av områdestabilitet er avhengig av tiltakskategori.

Vurdering av områdestabilitet gjøres i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Veilederens prosedyre for utredning av fare for områdeskred følges. Del 1 omfatter steg 1-3, for innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområder. Del 2 omfatter steg 4-11, for utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon.

4.1 DEL 1: UTREDNING AV AKTSONHETSOMRÅDER

Steg 1) Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Området er ikke innenfor en registrert kvikkleiresone. For utklipp av NVEs temakart «Kvikkleire», se Figur 8. *NB! Skredfare er ikke avklart selv om byggeområdet ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner eller det ikke er registrerte kvikkleiresoner i området.*

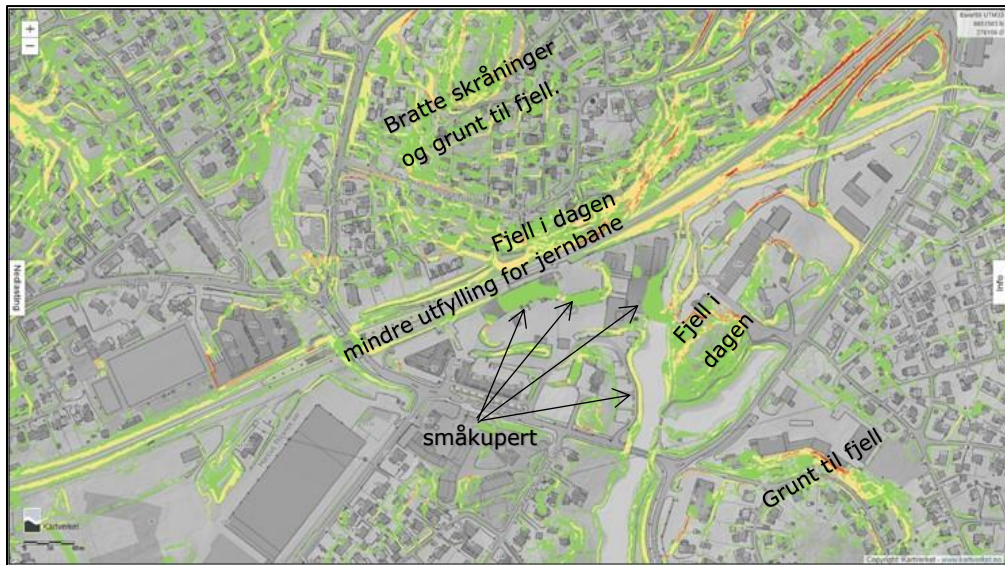
Steg 2) Avgrens områder med mulig marin leire

Hele området ligger under marin grense og det er stor mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire (MML), se Figur 7.

Steg 3) Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Planområdet er småkupert, men høydeforskjellen ved eiendommen er under 5 m. Terrenget i området faller nord-sør retning (ca. 12%). Det er grunt til fjell nord for eiendommen (hvor det er

bratte skråninger). Det vil si at det ikke er løsnefare fra nord. Det er ikke løsnefare fra bratte skråninger som ligger sørøst for tomten da det er grunt til fjell der (se Figur 9).



Figur 9: Kart som viser terreng utsatt for skred.

Det er ikke en reel fare for skred fra skråningen som er lagd ut i forbindelse med oppbygging/utvidelse av jernbane mellom 1956 og 1962 da utfyllingen er under 5,0 m.

Grunnundersøkelser påviser ikke kvikkleire, men konstant sonderingsmotstand med dybde ved to borpunkt gir en mistanke for funn av bløt og sensitiv leire/kvikkleire. Det er likevel ingen bratte skråninger over 5 m og brattere enn 1:20 med sammenhengende løsmasser som befinner seg i umiddelbart nærheten av eiendommen.

Dette medfører at terrengkriteriet er oppfylt og at den aktuelle tomten ikke befinner seg i en aktsomhetssone for områdeskred.

Lokalstabiliteten må ivaretas under utførelsen.

4.2 KONKLUSJON

Tiltaksområde er småkupert med høydeforskjell under 5 m, og det er derfor ikke fare for områdeskred på tiltaksområdet. Det er grunt fjell i bratte skråningene mot nord og sørøst og det er derfor ingen mulige løseområder som kan ha utløpsområde på den aktuelle tomten.

Områdestabiliteten er derfor vurdert til å være tilfredsstillende.

Lokalstabiliteten må ivaretas under utførelsen.

5.0 REFERANSER

- [1] <https://norgeskart.no/>
- [2] <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- [3] Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning
- [4] NVE-veileder, «Sikkerhet mot kvikkleireskred», Rapport nr.: 1/2019, Norges vassdrags- og energidirektorat, desember 2020
- [5] NVE Atlas, <https://atlas.nve.no/>
- [6] Nasjonal løsmassedatabase, https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [7] Geoteknisk undersøkelse datarapport, Marcus Thranes vei 100, Lørenskog, Golder Associates.