

Omregulering Farex 2022

22233 Notat RIG01

Områdestabilitet

Prosjektnr: 22233	Dato: 27.06.2022	Saksbehandler: Magnus Woxholtt-Jensen
Kundenr: 10649	Dato: 29.06.2022	Kvalitetssikrer: Audun Egeland Sanda

Fylke: Viken	Kommune: Lillestrøm	Sted: Lindeberg
Adresse: Jeksleveien 55 m.fl.	Gnr/bnr: 291/7 m.fl.	

Oppdragsgiver: Bulk Eiendom Farex AS v/ Espen Tønsberg
Rapport: 22233 Notat RIG01 Områdestabilitet NVE 1-2019
Rapporttype: Geoteknisk notat
Stikkord: Omregulering, naturpåkjenninger, områdestabilitet
Euref UTM: Sone 32V – Ø0618500, N6657850

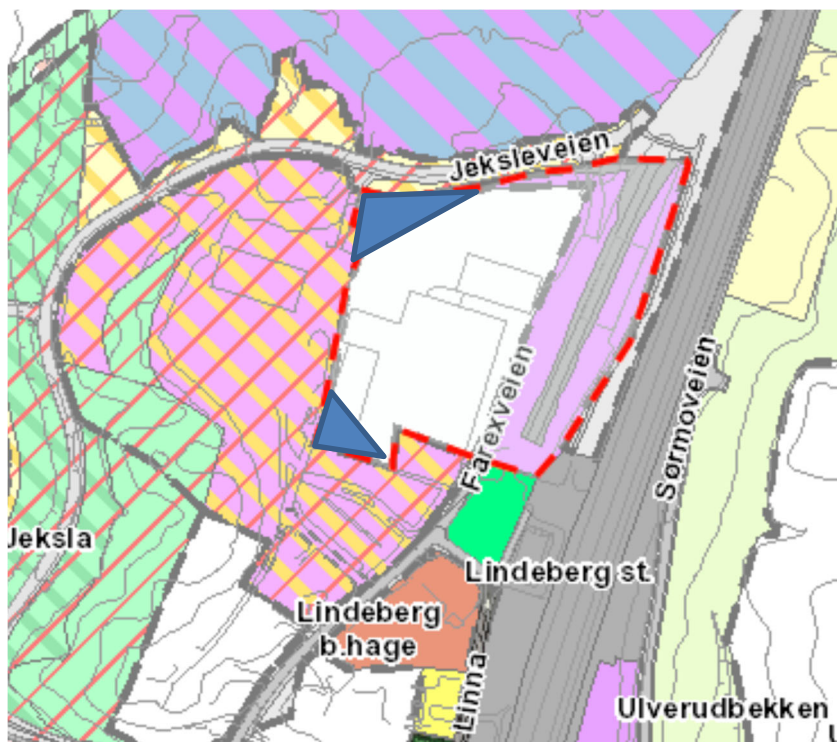
Tegninger:

N01A01 Situasjonsplan m/bordybder
N01E01 Profiler mot øst

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	01.07.2022
01	Lagt til informasjon, etter innspill fra arealplanlegger. Endringer er skrevet med <i>kursiv</i> og ligger i kap. 1.	16.08.2022
02	Endring etter tilbakemelding fra Lillestrøm kommune (AES/SKa)	22.06.2023

Sammendrag

- Det er ikke risiko for stormflo eller skred i bratt terreng.
- Tomten ligger ikke i et aktsomhetsområde for flom. Ytterligere risiko for flom er ikke vurdert.
- Områdestabiliteten er vurdert i henhold til TEK17 § 7-3, plan- og bygningsloven § 28-1 og NVEs veileder 1/2019. Tiltaksområdet ligger innenfor en tidligere kartlagt faresone, 1072 Bjerke Vest.
- Områdestabiliteten for tiltaksområdet vurderes å være tilfredsstillende for K4 tiltak om følgende forutsetninger oppfylles:
 - Tiltak som ligger innenfor influensområdet til skråningen mot vest, se figur under, må oppfylle krav om absolutt sikkerhet (1,61) ev. «forbedring» iht. NVE 1/19. Estimerte områder som ligger innenfor influenssonen, er vist på tegning N01A01. Om det i disse områdene planlegges med K0-K3 tiltak er kravet oppfylt om tiltaket ikke forverrer stabiliteten (f.eks. kompensert fundamentering) eller om absolutt sikkerhet kan dokumenteres (1,61).
 - For tiltak utenfor influensområdet, dvs. mer enn to ganger høydeforskjellen av skråningen i vest målt fra skråningstopp, kan det enten dokumenteres absolutt sikkerhet (1,61) eller så kan tiltak planlegges slik at de ikke påvirker spenningstilstanden i grunnen, for eksempel ved å utføres kompensert.



Tiltaksområdet med en enkel markering i blått som viser estimerte områder som ligger innenfor influensområdet til skråningen i vest.

1 Innledning

Eksisterende næringstomt, gnr./bnr. 291/7 er regulert av reguleringsplanen Gardermobanen Leirsund-Kløfta, Nordre del fra 1995. Området vest for gnr./bnr.291/7 er regulert av reguleringsplanen Lindeberg, øst og vest for Jeksla fra 1971. *Det er igangsatt en planendring for en revidering av reguleringsplanen for Bjerke industriområde øst (plan-ID 0226_275). Det reviderte planforslaget skal omfatte arealene mellom Gardermobanen og Bjerke industriområde øst som vist i Figur 1.2.*

Løvlien Georåd har fått i oppgave å utrede tiltaket iht. TEK17 §7-1 og NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [1].

Tiltaket ligger i eksisterende kvikkleiresone 1072 «Bjerke Øst», som ble utredet av Løvlien Georåd i 2019-2020, se [2].

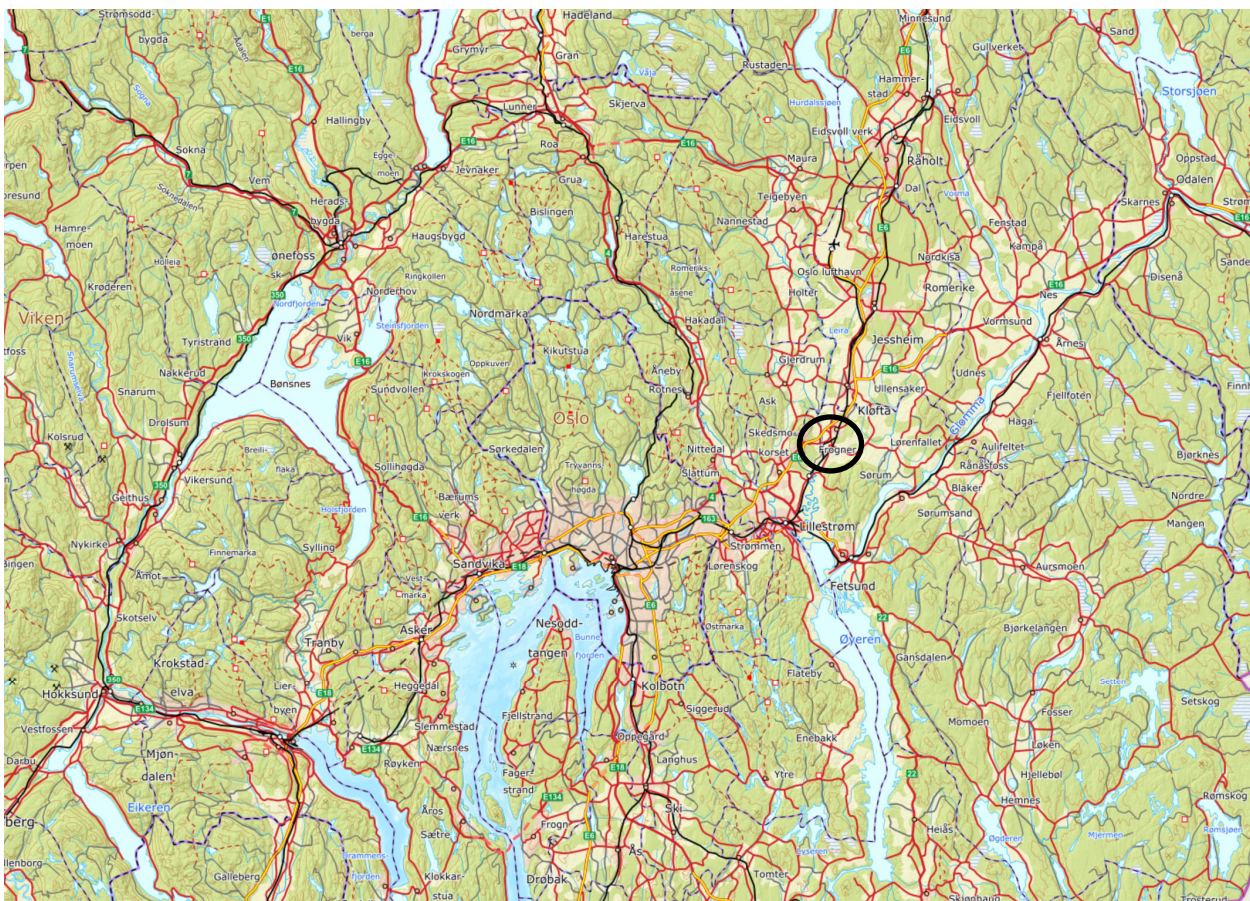
Se plassering av prosjektet i figur 1.1, og figur 1.2 for utklipp fra situasjonsplan.

Foreliggende notat omhandler følgende:

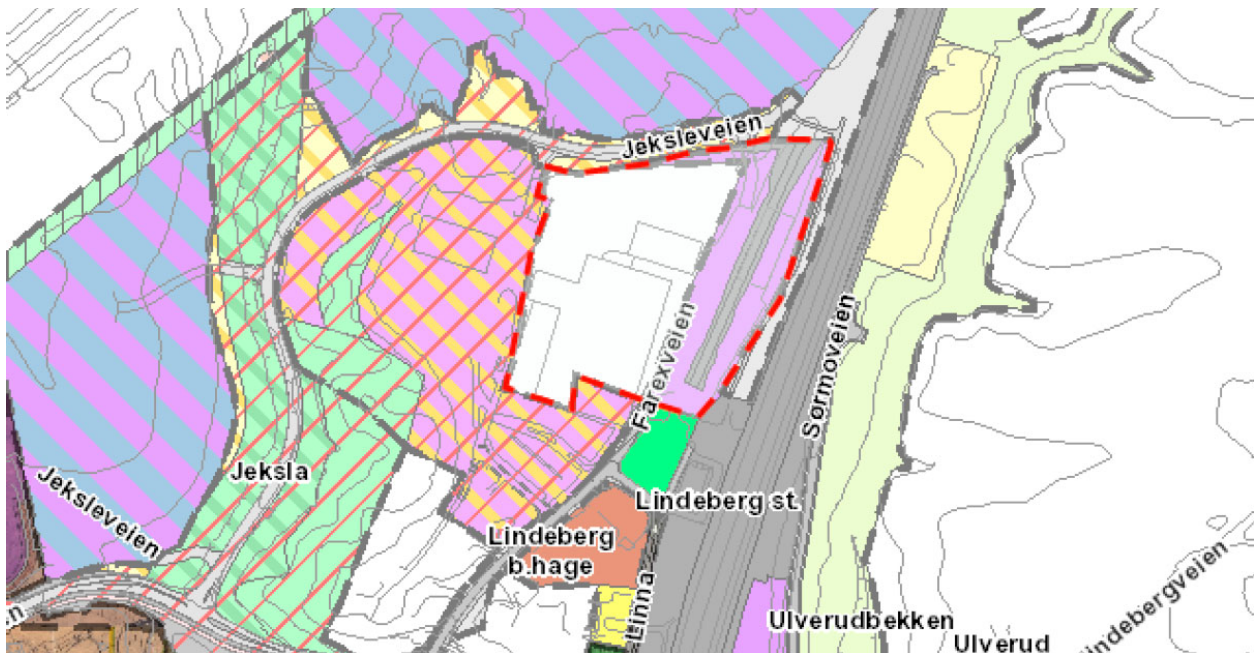
- Kartstudie og gjennomgang av eksisterende underlag internt i LG
- Vurdering av naturpåkjenninger iht. TEK17 inkl. vurdering av risiko for områdeskred
- Vurdering av behov for ev. ytterligere geotekniske arbeider

Foreliggende notat inneholder ikke geoteknisk prosjektering iht. SAK10.

Notatet omhandler ikke miljø eller ingeniørgeologi.



Figur 1.1 Oversiktskart [3].

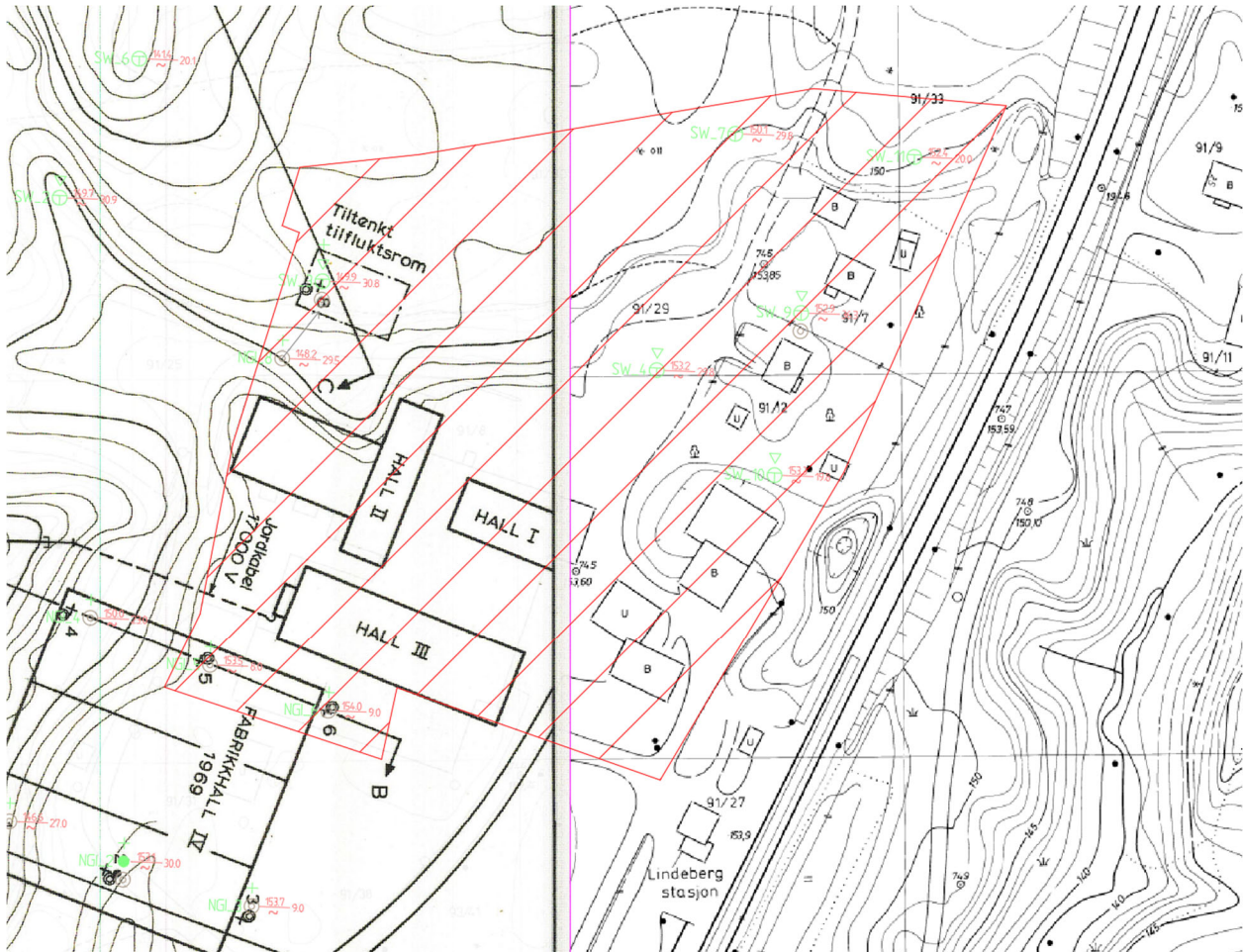


Figur 1.2 Utdrag fra situasjonsplan.

2 Topografi og grunnforhold

Landskapet i området er ravinepreget med flere dype ravinedaler med mellomliggende plataer og rygger. Plataene og ryggene ligger typisk på kote +140 til +155, mens bunn av ravinedalene ligger ned mot kote +120. Dalsidene står bratt med typisk helning 1:2 som tilsvarer naturlig friksjonsvinkel i massene. Like vest for Farexområdet, langs Jekslaveien, går hovedravinen i området. Rett øst for tiltaksområdet og jernbanen ligger en annen ravine, med Ulverudbekken og bunn rundt kote +142.

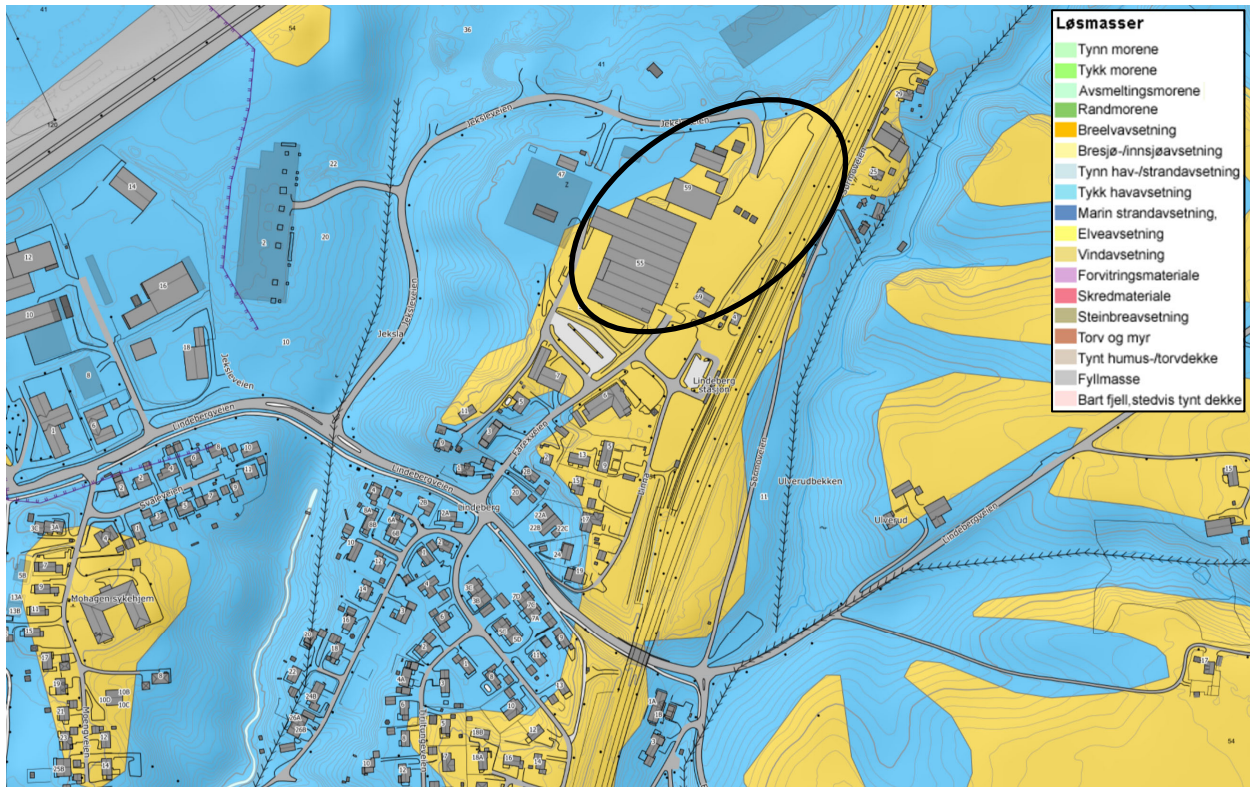
Ifm. sikring av områdestabiliteten når området ble utviklet ble Jeksla blitt lagt i rør og ravinen har blitt delvis fylt opp. Erfaringer fra andre prosjekter i området tilsier at tidligere sideraviner har blitt helt eller delvis gjenfylt ifm. jordbruksplanering eller deponering av søppel. I noen områder har kvaliteten av fyllmassene vært dårlig. Figur 2.1 viser tidligere terreng og indikerer at nordvestlige del av tiltaksområdet kan ha blitt hevet/fylt ut tidligere, noe som totalsonderinger fra denne delen av tiltaksområdet også indikerer. Basert på kart og totalsonderinger estimeres det at det er snakk om oppfylling på 2-4 m. Kvalitet og sammensetning av disse masser er ukjent.



Figur 2.1: Sammenstilling av to historiske kart. Til venstre: Farex Fabrikker AS, 1969 fra NGI, til høyre: Hovets oppmåling, ukjent alder – men antatt nyere siden utbyggingen i området i stor grad tilsvarer historisk flyfoto fra 1982. Rød skravering viser omtrentlig avgrensning av tiltaksområdet.

Terreng på tiltaksområdet ligger stort sett på rundt kote +153.

Ifølge løsmassekart (kvartærgeologisk kart) fra NGU [4], ventes det elveavsetning, sammenhengende dekke, omkranset av tykk havavsetning, se figur 2.2.



Figur 2.2 Løsmassekart fra NGU [5].

Det har blitt utført grunnundersøkelser i området ved flere anledninger. For utførte grunnundersøkelser på Farexområdet vises det til undersøkelser utført av NGI i 1969 [6]) og undersøkelser utført av SWECO i 2011 [7] . Det er i tillegg utført grunnundersøkelser ifm. utbygging av Gardermobanen [8]. Utførte grunnundersøkelser i det aktuelle området er vist på situasjonsplan i tegning N01A01.

Grunnundersøkelser fra området viser at det kan forventes et lag av fyllmasser og tørrskorpeleire over marine avsetninger (leire) ned til stor dybde. Oppe på industriområdet er det fra ca. 15 – 20 m dybde funnet et ca. 10 m tykt lag med kvikkleire. Det er imidlertid ikke avdekket forekomster av kvikkleire ned mot Jeksla. Det er boret til over 30 m dybde i området uten å påtreffte faste masser eller berg.

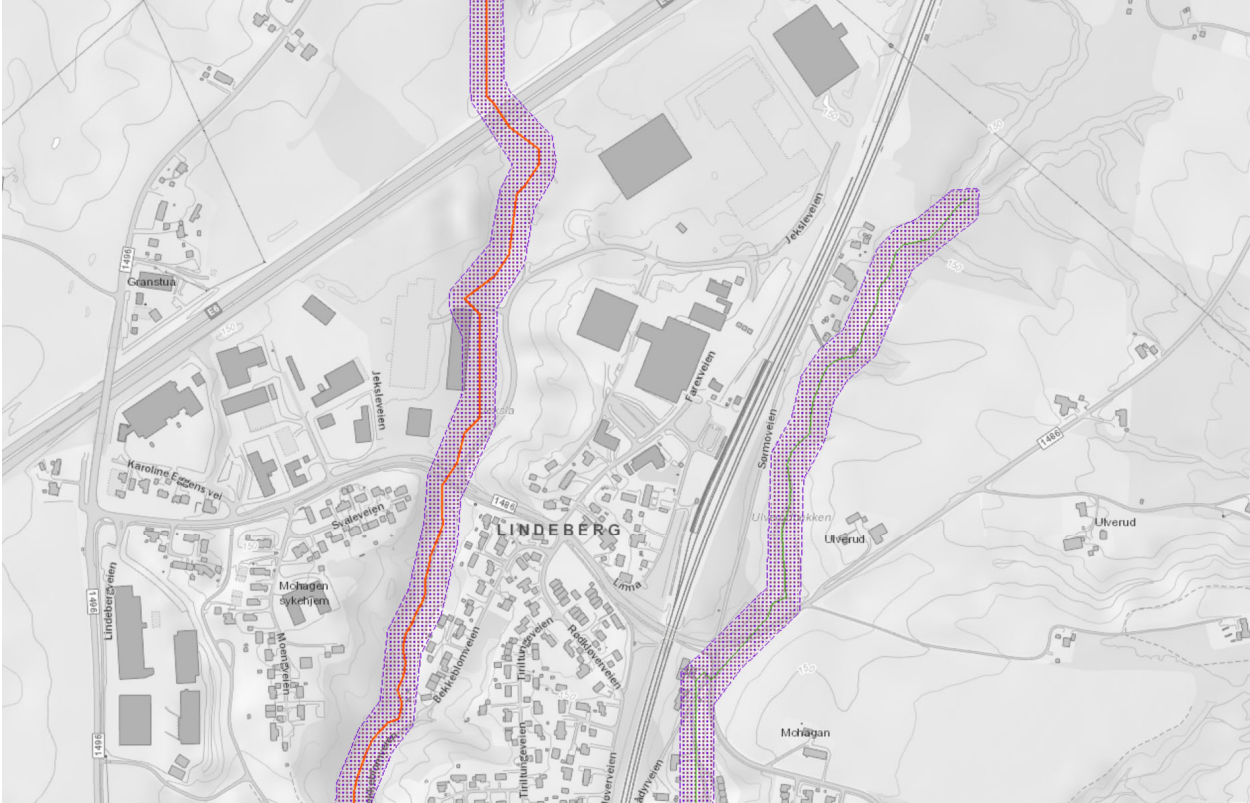
3 Myndighetskrav

Iht. TEK 17 §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

4 Geoteknisk vurdering

4.1 Flom

Tomten ligger ikke i et aktsomhetsområde for flom iht. NVEs Atlas [9]. Ytterligere risiko for flom er ikke vurdert.



Figur 4.1 NVE flomsonekart [9].

4.2 Stormflo

Siden tiltaket ikke ligger ved kysten, er det ikke risiko for stormflo.

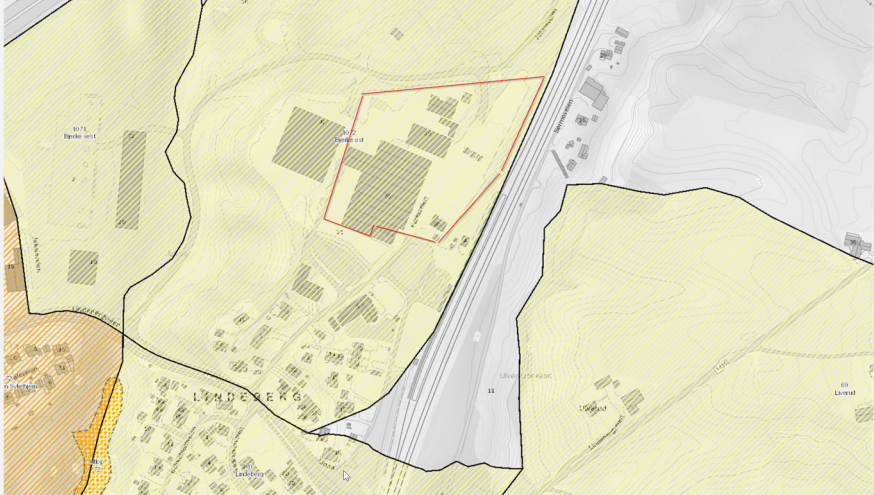
4.3 Skred i bratt terreng

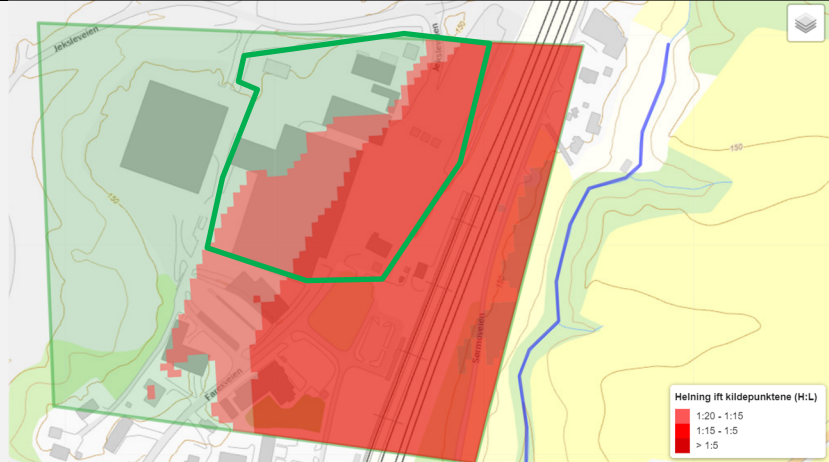
Basert på lokal topografi er det ikke fare for skred i bratt terreng.

4.4 Områdestabilitet

Områdestabiliteten vurderes i henhold til TEK17 §7-3 og NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [1]. Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner er beskrevet i kapittel 3.1 i sistnevnte dokument.

I det følgende er det gjort en gjennomgang av denne prosedyren:

Punkt nr.	Krav	Vurdering
Del 1: Aktsomhetsområder		
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	<p>Iht. NVEs Atlas [9] ligger tiltaket i eksisterende faresone 1072 Bjerke øst. Denne hadde før utførte sikringstiltak faregrad høy, men ble nedjustert til faregrad lav som følge av sikringstiltak utført i sommeren 2018.</p> <p>Det er også flere andre faresoner i området.</p> 
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Hele tiltaksområdet er ifølge NVEs temakart [10] innenfor aktsomhet marin leire.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	<p>a) <u>Mulig løsneområde</u></p> <p>Ifølge NVEs veileder [1] kan følgende terreng inngå i løsneområdet for et skred:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Total skråningshøyde over 5 meter, <i>eller</i> - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter <p>Terrenget faller mot øst og vest. Alle skråninger har topografi som tilsier at de kan inngå i et mulig løsneområde, se eksempel på dette på figuren under for skråningen mot øst</p>



Figur 4.2 Helningsforhold fra Ulverudbekken øst for tiltaksområdet. Tiltaksområdet er grovt markert med grønnlinje. Deler av området ligger innenfor 1:15 og 1:20 linja fra bekken [11].

b) Mulig utløpsområde

Ifølge NVEs veileder vil følgende terreng kunne ligge i utløpsområdet for et skred:

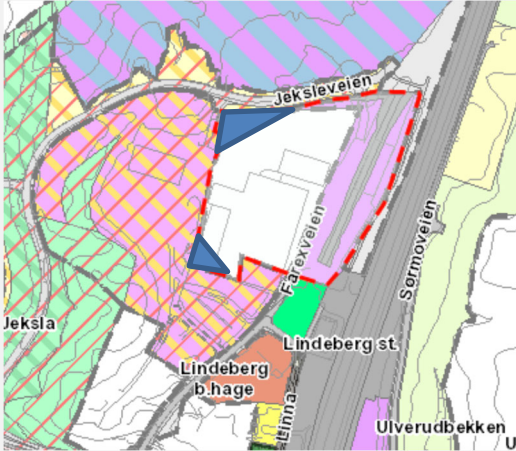
- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a) *eller*
- Utløpsområde som allerede er kartlagt.

Siden tiltaksområdet er det høyestliggende i området vurderes ikke tiltaket å kunne ligge i et mulig utløpsområde.

Del 2: Utredning av faresoner

4	Bestem tiltakskategori	<p>Fortetting og økt arealutnyttelse må antas å medføre økt personopphold. Tiltaket vurderes å tilhøre tiltakskategori K4.</p> <p>For tiltakskategori K4 må sikkerhet mot områdeskred dokumenteres iht. kravene i kap. 3.3.6 [1].</p>
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	<p>Eksisterende løsneområde/faresone 1072 Bjerke Øst er et mulig løsneområde.</p> <p>I tillegg er skråningen mot Ulverudbekken i øst et mulig løsneområde som vil kunne ramme tiltaksområdet. Det er foretatt en topografisk vurdering, som vist i tegn. N01E01, som viser at mulig forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale mot øst ligger under 1:15-linjen fra bunn av Ulverudbekken. Skråningen mot Ulverudbekken kan dermed utelukkes som et mulig løsneområde.</p>
6	Befaring	<p>Løvlien Georåd har befart området i flere omganger, ifm. detaljregulering samt ved prøvegraving og kontroll av utførelse på Kjellman Lindeberg prosjektet (intern referanse 21409) og senest 21.06.2022 ifm. dette oppdraget.</p>

		Jeksla er lagt i rør ifm. sikring av sonen 1072 Bjerke Øst og Ulverudbekken er plastret/erosjonssikret. Det antas dette er gjort ifm. utbygging av Gardermobanen.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Iht. kap. 2 er det utført grunnundersøkelser i flere omganger i tiltaksområdet. Disse danner tilstrekkelig grunnlag for denne utredningen.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke relevant.
9	Klassifiser faresoner	Ikke relevant.
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	<p><u>Sikkerhetskrav:</u> Eksisterende sone 1072 Bjerke Øst har faregrad «lav». Med tiltakskategori K4 medfører dette at tiltak innenfor sonen må oppfylle krav om enten en absolutt sikkerhetsfaktor på $F_{cu} > 1,61$ og $F_{c\phi} > 1,25$ hvis tiltaket forverrer områdestabiliteten, ev. på $F_{cu} > 1,40$ og $F_{c\phi} > 1,25$ hvis tiltaket ikke forverrer. I sistnevnte tilfelle kan «forbedring» også benyttes hvis sikkerheten er lavere enn kravet.</p> <p>Iht. NVE 1/2019, fig. 3.4 er tiltak som ligger mer enn 2H unna topp skråning utenfor influensområdet til skråningen og vil dermed ikke påvirke stabiliteten. Dette gjelder nesten hele tiltaksområdet, med unntak av to små hjørner helt i sørvest og nordvest av avgrensningen. For tiltak utenfor influensområdet stilles krav om tilfredsstillende sikkerhet i drenert situasjon samt robusthet mot mindre uforutsette spenningsendringer i grunnen. Iht. tidligere beregninger er stabilitet i drenert situasjon generelt god i alle beregnede snitt og kravet til robusthet, $F_c > 1,2$ er oppfylt i permanent situasjon for alle snitt.</p> <p>Basert på tilgjengelig informasjon vurderes områdestabiliteten som tilfredsstillende dersom følgende oppfylles for tiltakene innfor regulert område:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bygg som ligger innenfor influensområdet til skråningen mot vest må oppfylle krav om absolutt sikkerhet ev. «forbedring». Ved krav om «forbedring» anbefales dette gjort ved prosjektering med avlastning/kompensering. Estimerte områder som ligger innenfor

		<p>influenssonen, er vist på tegning N01A01. Områdene er også skissert med blå skravur på illustrasjonen under.</p>  <p>Figur 4.3 Tiltaksområdet med en enkel markering i blått som viser estimerte områder som ligger innenfor influensområdet til skråningen i vest.</p> <p>2. For tiltak utenfor influensområdet kan det enten dokumenteres absolutt sikkerhet (1,61) eller så kan tiltak planlegges slik at de ikke påvirker spenningstilstanden i grunnen, for eksempel ved å utføres kompensert.</p>
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke relevant

Tabell.1 Vurdering av områdestabilitet iht. tabell 3.1 i ref. [1].

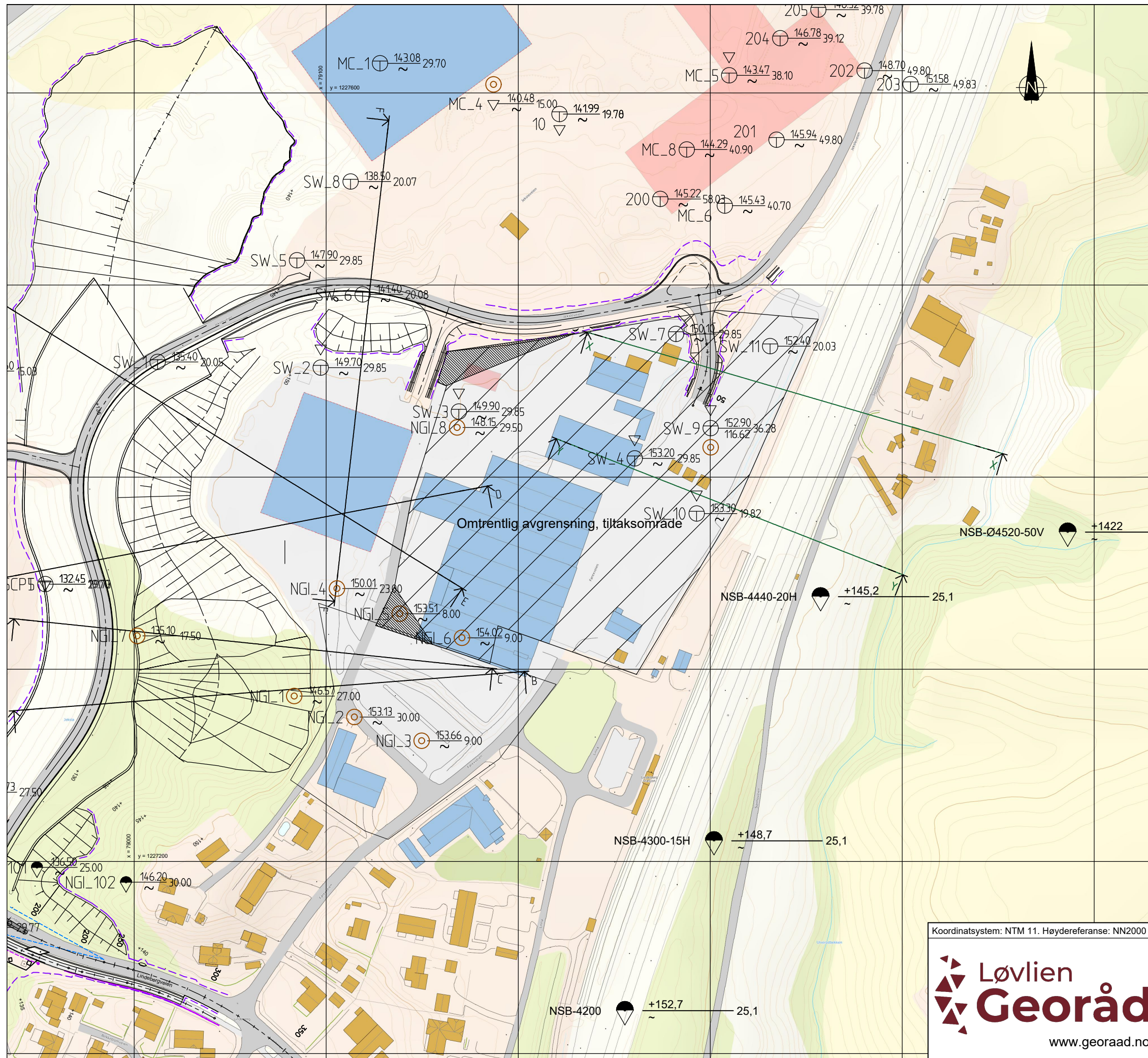
5 Videre geoteknisk bistand

Når det foreligger konkrete utbyggingsplaner må disse følges opp av geotekniker, for å vurdere om disse oppfyller kravene gitt over.

6 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [2] Løvlien Georåd AS, «17079 Notat RIG12 Rev02 - Ny bebyggelse på Farex industriområde - Geoteknisk vurdering,» 25.06.2020.
- [3] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no. [Funnet 2022].
- [4] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [5] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>. [Funnet 2022].
- [6] NGI, «Grunnundersøkelser for ny fabrikkhall, Farex Fabrikken A/S. Lindeberg, Sørum kommune. Rapport nr. 69006,» 20.04.1969.
- [7] SWECO AS, «Farexveien 7, Lindeberg. Grunnundersøkelser. Datarapport,» 13.05.2011.

- [8] Noteby/NSB, «Gardermobanen parsell Leirsund - Kløfta, grunnundersøkelser, geoteknisk datarapport,» 1993.
- [9] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2022].
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Temakart kvikkleire,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>. [Funnet 2022].
- [11] NVE, «Ekstern rapport 9/2020 Oversikt kartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.



FORKLARINGER:

- PKT.NR. TERRENGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
- TOTALSONDERING BERGNIVA
- CPTU BORDYBDE
- PRØVESERIE PRØVEDYBDE
- PIEZOMETER DYBDE SPISS
- DREIETRYKKSONDERING TERRENGNIVA STOPPNIVA BORDYBDE

Profil A-F er profiler der det er regnet stabilitet ifm. utredning og sikring av sone 1072 Bjerke Øst.
 Profil X-Y er nye profiler, presentert i tegn. N01E01.

Estimerte områder som er innenfor influensområde til skrånning mot vest.

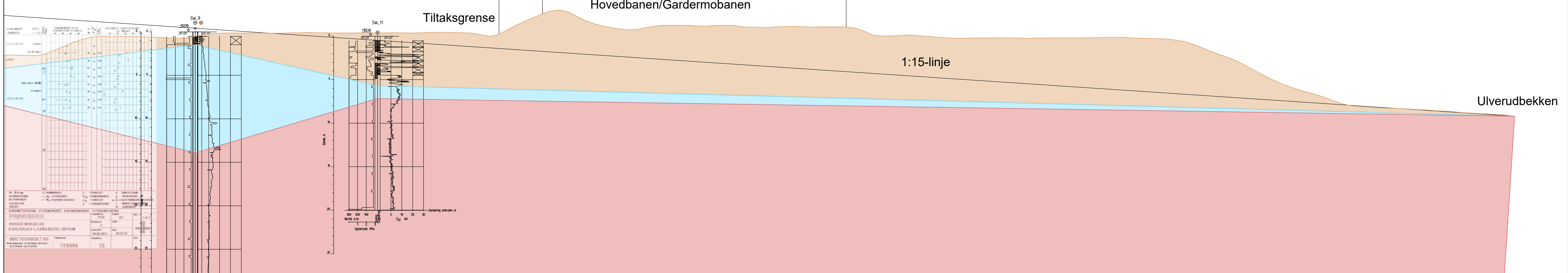
00	Original	28.06.2022	MWJ	AES
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			N01A01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Bulk Eiendom Farex AS			22233	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Omregulering Farex 2022			A3 / 1:2000	
Tegningstittel			Status	
Situasjonsplan m/ boreddybder			Datarapport	

Koordinatsystem: NTM 11. Høydereferanse: NN2000

**Løvlien
Georåd**

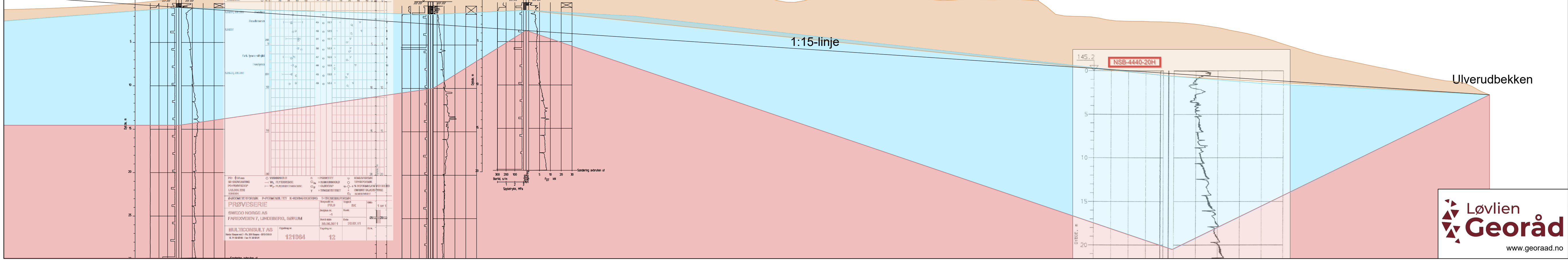
www.georaad.no

Profil X-X



- Tørrskorpeleire/topplag
- Leire
- Mulig sprøbrudd/kvikkleire

Profil Y-Y



00	Original	28.06.2022	MWJ	AES
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver		Tegning nr. N01E01		
Oppdragsgiver		Prosjekt nr. 22233		
Prosjekt		Format / Målestokk A3-L / 1:250		
Tegningstittel		Status		
Profil mot øst				



Løvlien Georåd

 www.georaad.no

PROVESERIE
 SWECO NORGE AS
 FAREKVEIEN 7, LINDBERG, SØRLIM
 121064 12

