

## Fauna Nord AS

### Smedstua



*Dronebilde av tiltaksområdet og landskapet rundt, sett fra sør mot nord.*

### 20071 Rapport nr. 2 Vurdering av områdestabilitet

Prosjektnr: 20071	Dato: 17.01.2022	Saksbehandler: Pål Harviken Skjæret
Kundenr: 12523	Dato: 18.01.2022	Kollegakontroll: Stian Kalstad

Fylke: Viken	Kommune: Lillestrøm	Sted: Lindeberg
Adresse:	Gnr/ Bnr: 294/119 m.fl	

Tiltakshaver: Fauna Nord AS  
Oppdragsgiver: Fauna Nord AS  
Oppdragsgivers referanse: Kristian Eriksen

Rapport: Rapport nr. 2 Vurdering av områdestabilitet  
Rapporttype: Geoteknisk rådgivning  
Stikkord: Områdestabilitet  
Koordinatsystem: NTM11 – Ø78700, N1226500

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	23.09.2021
01	Revidert utgave etter supplerende undersøkelser	07.12.2021
02	Kontrollberegninger mot 2019 – terrengmodell	17.01.2022

### Sammendrag

Løvlien Georåd AS er engasjert av Fauna Nord AS til å utføre en vurdering av fare for områdeskred i forbindelse med planlagt etablering av næringsbygg på eiendom 294/119 ved Nordre Mo i Lillestrøm kommune. Fra grunnundersøkelsene er det avdekket forekomster av kvikkleire. For å tilfredsstille krav i henhold til Teknisk forskrift (TEK17) §7-3 (2) og NVEs veileder har Løvlien Georåd utført en utredning av områdestabiliteten.

Iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019, tabell 3.2, plasseres tiltaket i tiltakskategori K4 da det anses å medføre større tilflytting/personopphold (nærings- og industribygg) sammenlignet med dagens situasjon.

Det må etableres motfylling og erosjonssikring langs Jeksla øst for faresone «72 Mohagen sykehjem». For å sikre mot fremtidig erosjon oppstrøms for støttefyllingen og for å ivareta stabiliteten mot eksisterende bebyggelse anbefales det å erosjonssikre helt opp til utløpet i nord. Dette ansvaret ligger ikke hos Fauna Nord AS da tiltaket ikke påvirkes av utløste skred langs denne delen av Jeksla.

Vi vurderer at det ikke er behov for å sikre mot erosjonsutløste skred langs Jeksla øst for faresone «71 Mo Nordre». Det påpekes at det på befaringen 30.11.2021 ble observert mindre lokale utglidninger på østsiden av bekken og at det derfor anbefales at bekken erosjonssikres for å ivareta stabiliteten av skråningene. Dette ansvaret ligger ikke hos Fauna Nord AS da tiltaket ikke påvirkes av utløste skred langs denne delen av Jeksla.

- Motfyllingen skal detaljprosjekteres i eget notat med detaljerte beskrivelser og arbeidstegninger **før** arbeidene igangsettes.
- Det må gjøres en hydrogeologisk vurdering av det nye bekkeløpet forbi motfyllingen for å sikre at erosjonsforholdene nedstrøms ikke forverres.

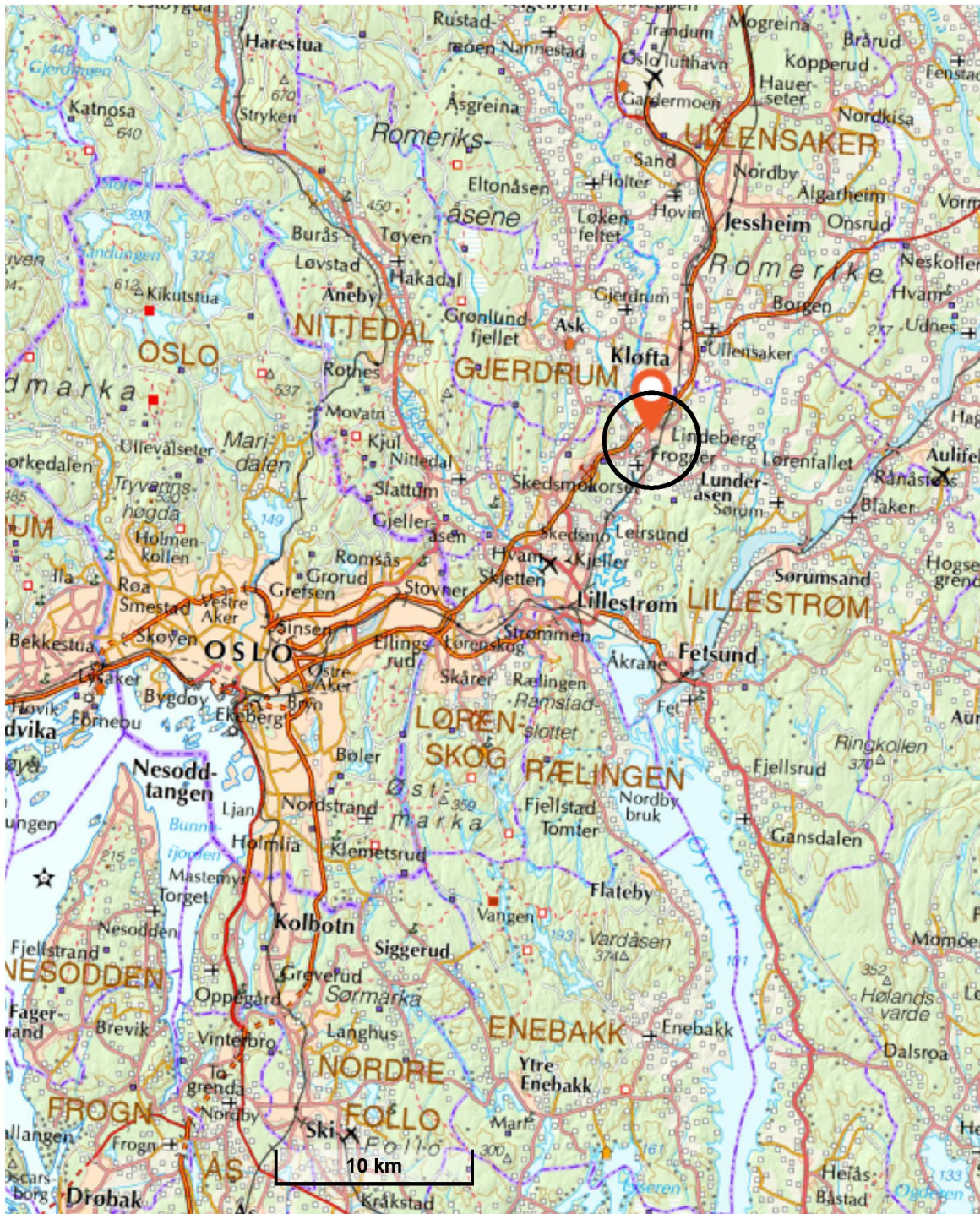
Selve tiltaket skal senere detaljprosjekteres etter gjeldende sikkerhetskrav for K4-tiltak iht. NVE Veileder 1/2019 da tiltaket i seg selv kan påvirke områdestabiliteten. Dette må vurderes ved detaljprosjektering av tiltaket.

Prinsippene for å sikre tilfredsstillende stabilitet for selve prosjektområdet er gjennomgått med uavhengig kvalitetssikrer Romerike Geoteknikk og funnet tilfredsstillende.



Det vil være behov for videre geoteknisk detaljprosjektering av næringsbyggene. Det er viktig at ansvarlig geoteknisk foretak utfører prosjekteringen på en måte som ivaretar områdestabiliteten. Krav iht. NVE Veileder 1/2019 skal overholdes.

## Oversiktskart



Figur 0.1: Oversiktskart [1].



## Tegninger

<u>Beskrivelse</u>	<u>Tegn. nr.</u>
Oversiktsplan med plassering av profiler	R02A01
Situasjonsplan med profil og boringer, for stab. ber.	R02A02
Situasjonsplan – erosjonssikring og motfylling.	R02A03
Situasjonsplan med løsneområde og utløpsområde	R02A04
Profil Z1-Z1: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP & AFI	R02E01
Profil Z2-Z2: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP & AFI	R02E02_02
Profil Z3-Z3: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP & AFI	R02E03_01
Profil Z4-Z4: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP & AFI	R02E04
Profil Z8-Z8: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP	R02E05
Profil O2-O2: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP & AFI	R02E06
Profil O3-O3: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP	R02E07
Profil Z3-Z3: Stabilitetsberegning med motfylling ADP & AFI	R02E08_01
Profil Z4-Z4: Stabilitetsberegning med motfylling ADP & AFI	R02E09_01
Profil O1-O1: Skredmekanisme (b/D-forhold)	R02E10
Profil Z9-Z9: Skredmekanisme (b/D-forhold)	R02E11
Profil O5, O6 & O7: Skredmekanisme – (b/D-forhold)	R02E12
Profil Z5, Z6 & Z7: Løsneområde iht. NGI-metoden	R02E13
Profil D1-D1: Løsneområde iht. NGI-metoden (Sideveis)	R02E14
Profil D3-D3: Løsneområde iht. NGI-metoden (Sideveis)	R02E15

## Tillegg

- 1.1 Vurdering av områdestabilitet – en oppsummering iht. tabell 3.1 NVEs veileder 1/2019
- 1.2 Tolkning av udrenert skjærfasthet
- 1.3 Tolkning av effektivspenningsparametere
- 1.4 Vurdering grad av erosjon – med bilder fra befaringer

## Vedlegg

1. Skjema for faregradsklassifisering sone «71 Mo Nordre»
2. Skjema for faregradsklassifisering sone «72 Mohagen Sykehjem»



**Innholdsfortegnelse**

Oversiktskart .....	3
1 Innledning.....	6
1.1 Bakgrunn .....	6
1.2 Tiltakskategori.....	6
2 Grunnlag.....	6
2.1 Eksisterende faresoner.....	6
2.2 Grunnundersøkelser.....	7
2.3 Erosjon.....	8
3 Terreng og grunnforhold .....	8
3.1 Kartgrunnlag.....	8
3.2 Topografi .....	9
3.3 Grunnforhold .....	9
3.4 Poretrykksforhold .....	10
4 Soneavgrensning og klassifisering .....	10
4.1 Vurdering av aktuelle skredmekanismer .....	10
4.2 Løsneområde .....	11
4.3 Utløpsområde .....	12
4.3.1 Sone «71 Mo Nordre» .....	12
4.3.2 Sone «72 Mohagen sykehjem».....	12
4.4 Faregradsklassifisering før evt. tiltak .....	12
4.4.1 Sone «71 Mo Nordre» .....	12
4.4.2 Sone «72 Mohagen sykehjem».....	13
5 Sikkerhetskrav .....	13
5.1 Tiltakskategori K4.....	13
6 Grunnlag for stabilitetsvurderinger .....	13
7 Materialparametere.....	15
7.1 Tyngdetetthet.....	15
7.2 Prekonsolidering.....	15
7.3 Udrenert skjærstyrke og anisotropi.....	16
7.4 Effektive styrkeparametere.....	17
7.5 Tolkning av lagdeling.....	17
8 Stabilitetsvurderinger .....	18
8.1 Dagens situasjon.....	18
9 Konklusjon .....	19
10 Motfylling.....	20
10.1 Forutsetninger.....	21
10.2 Volumberegninger motfylling .....	21
11 Referanser.....	22

## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

Løvlien Georåd AS er engasjert av Fauna Nord AS til å utføre en vurdering av fare for områdekred i forbindelse med planlagt etablering av næringsbygg på eiendom 294/119 ved Nordre Mo i Lillestrøm kommune. Denne rapporten omhandler utredning av områdestabilitet. Det vises til egne rapporter, *ref.* [2], *ref.* [3] og *ref.* [4] for resultater fra grunnundersøkelsene. Utførte supplerende undersøkelser legges inn i en revisjon av *ref.* [2].

Utredning av områdekredfare utføres i henhold til TEK17 §7-3 og iht. NVEs veileder 1/2019, *ref.* [5].

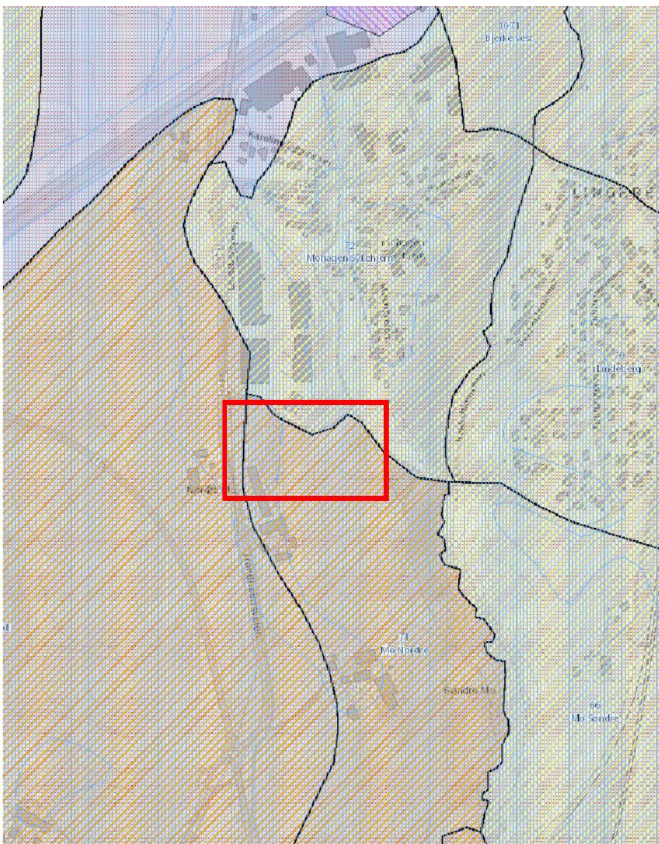
### 1.2 Tiltakskategori

Iht. *ref.* [5] tabell 3.2, plasseres tiltaket i tiltakskategori K4 da det anses å medføre større tilflytting/personopphold (nærings- og industribygg) sammenlignet med dagens situasjon.

## 2 Grunnlag

### 2.1 Eksisterende faresoner

Tiltaket befinner seg i allerede definerte faresoner for kvikkleire iht. NVE Atlas, *ref.* [6]. Det vises til figur 2.1 for tiltakets plassering i forhold til allerede kartlagte faresoner for områdekred. Tiltaket ligger delvis i faresonen «71 Mo Nordre» - middels faregrad og faresonen «72 Mohagen Sykehjem» - lav faregrad.

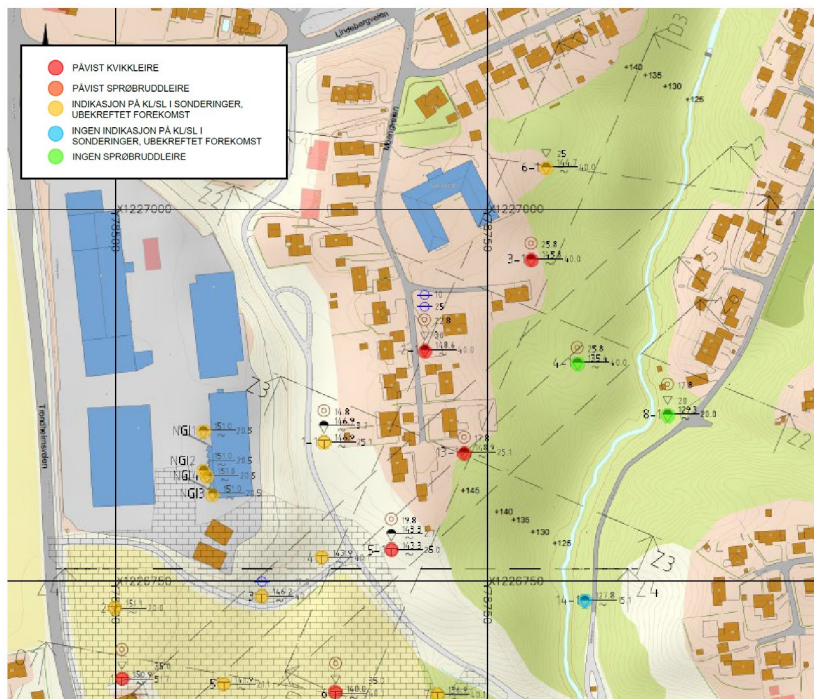


Figur 2.1 Skjermbilde fra NVE Atlas, faresoner kvikkleire, *ref.* [6].

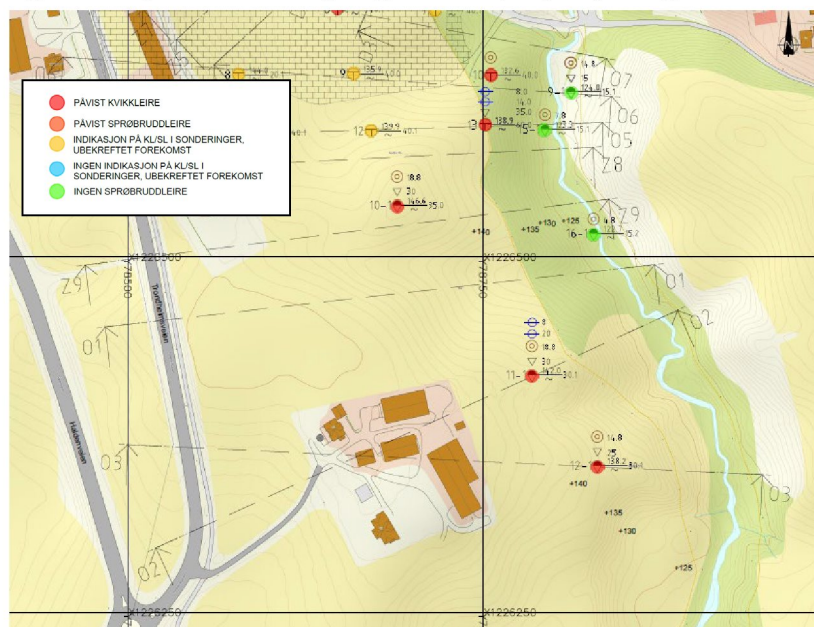


## 2.2 Grunnundersøkelser

Løvlien Georåd har utført grunnundersøkelser for prosjektet. Resultatene er presentert i *20071 Rapport nr. 1, ref. [2], 16259 Rapport nr. 1, ref. [3] og 16259 Rapport nr. 2, ref. [4]*. Det er registrert og/eller antatt forekomst av kvikkleire /sprøbruddmateriale i flere borpunkter. Se Figur 2.1 og Figur 2.2 for oversikt over utførte grunnundersøkelser. For nærmere detaljer henvises det til ovennevnte rapporter og vedlagte tegninger R02A01 og R02A02.



Figur 2.3 Skjermbilde av tegning R02A02 (1/2). Utførte grunnundersøkelser fra ref. [2] med markering.



Figur 2.2 Skjermbilde av tegning R02A02 (2/2). Utførte grunnundersøkelser fra ref. [2] med markering.



### 2.3 Erosjon

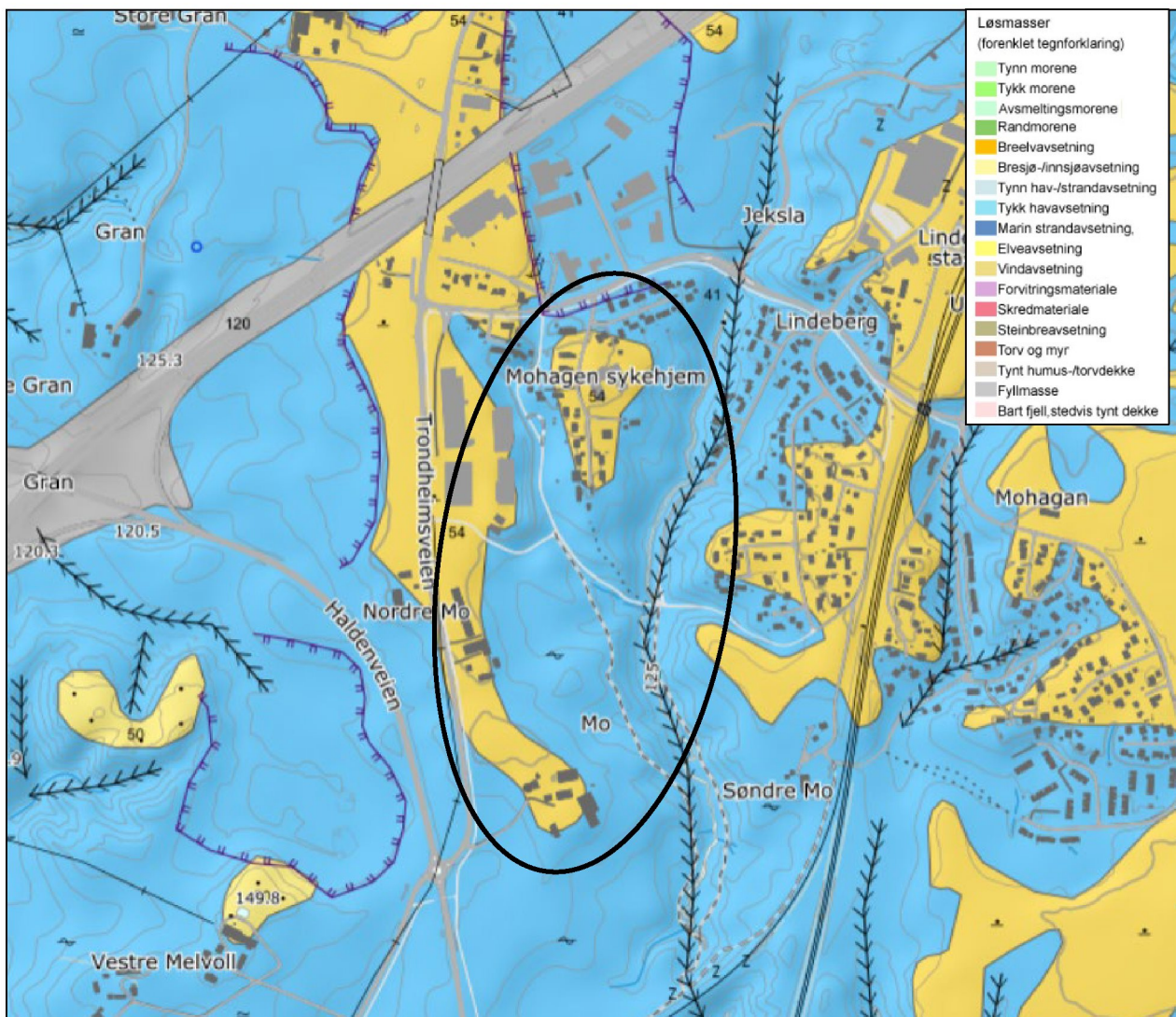
Geotekniker Pål Harviken Skjæret befarte tiltaksområdet i forbindelse med vurdering av grad erosjon 30.11.21 og i forbindelse med avlesning av poretrykksmålere 05.06.21 og 23.08.2021. Geotekniker Kristoffer Rabstad undersøkte erosjonsforholdene langs Jeksla øst for tiltaksområdet den 27.05.2020.

Det har blitt observert «litt» erosjon og «noe» erosjon. Det vises til tillegg 1.4 for bilder og videre beskrivelse av erosjonsforholdene i bekken.

## 3 Terreng og grunnforhold

### 3.1 Kartgrunnlag

Tiltaksområdet ligger ifølge NVE Atlas under marin grense [7]. Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU, ref. [8], kan det forventes tykk havavsetning (blå) og bresjø/flomavsetning (gul) i området, se figur 3.1.



Figur 3.1 Kvartærgeologisk kart fra NGU [8].



### 3.2 Topografi

Tiltaksområdet benyttes i dag til jordbruk og ligger rett sør for Sørums Næringspark. Bekken Jeksla renner ca. 100 meter øst for tiltaksområdet. Terrenget faller generelt fra Trondheimsveien på ca. kote 150 i vest og ned til Jeksla på ca. kote 123 i øst. Terrenget har gjennomsnittlig helning ca. 1:10 på dyrket mark og helning 1:3 i skogsområdene ned mot Jeksla.

Høydeforskjellen mellom østre del av tiltaksområdet og Jeksla er ca. 16 meter. Elven Leira renner ca. 900 meter vest for Trondheimsveien og ligger på ca. kote 103. Gjennomsnittlig helning fra Trondheimsveien til Leira er ca. 1:19. Det vises til tegning R02A01 for videre detaljer.

### 3.3 Grunnforhold

Utførte undersøkelser indikerer et topplag av tørrskorpeleire med varierende tykkelse over mektige marine avsetninger. Det er påvist fyllmasser etter tidligere igjenfylling av ravinen sør/øst for Sørums Næringspark. Samtlige sonderinger er avsluttet før det er påtruffet berg.

Inne på platåene over Jeksla, nord og sør for tiltaksområdet, er avsetningene generelt middels sensitive og lite til middels plastiske til ca. 10 – 12 meter under terreng. Leiren betegnes som middels fast til fast på disse dybdene. Videre påtreffes generelt meget sensitiv leire (kvikkleire/sprøbruddmateriale) til større dybder. Det er påvist forekomster av kvikkleire og sprøbruddmateriale i flere borpunkt.

Undersøkelsene langs Jeksla, i bunnen av ravinen, indikerer lite til middels sensitiv og middels plastisk leire til ca. 14 meter under terreng. Det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale langs bekken. Sonderingene indikerer derimot at det kan være sprøbruddleire dypere enn 14 meter under Jeksla. Leiren betegnes som middels fast til fast. Det vises til tegning R02A02 for situasjonsplan med plassering av borpunktene.

Tabell 3.1 og Tabell 3.2 angir hvilke borpunkter og ved hvilke dybder det er påvist sprøbruddmateriale ( $s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$  etter ISO 17892-6:2017 og  $s_r \leq 2,0 \text{ kN/m}^2$  etter NS8015:1988) og kvikkleire ( $s_r \leq 0,33 \text{ kN/m}^2$  etter ISO 17892-6:2017 og  $s_r \leq 0,5 \text{ kN/m}^2$  etter NS8015:1988). Det vises til tegning R02A02 for situasjonsplan med plassering av borpunktene.

Tabell 3.1 - Påviste forekomster av sprøbruddmateriale

Borpunkt	Dybdeintervall (m)	$s_r$ (kPa)	Standard
2-1	10-10,8	0,96 – 1,14	ISO 17892-6:2017
11-1	13-13,8	1,09	ISO 17892-6:2017
12-1	11,6	0,86	ISO 17892-6:2017
1	8,3	1,86	NS8015:1988
6	12,3 – 12,6	1,28 – 1,28	NS8015:1988
10	9,3 – 9,6	0,59 – 0,78	NS8015:1988

Tabell 3.2 - Påviste forekomster av kvikkleire

Borpunkt	Dybdeintervall (m)	$s_r$ (kPa)	Standard
2-1	17-17,8 & 22-22,8	0,07	ISO 17892-6:2017
3-1	15-15,8 & 25-25,8	0,07 – 0,08	ISO 17892-6:2017
5-1	19-19,8	0,09	ISO 17892-6:2017
10-1	18-18,8	0,09 – 0,11	ISO 17892-6:2017
11-1	18-18,8	0,07 – 0,08	ISO 17892-6:2017
12-1	14-14,8	0,10 – 0,11	ISO 17892-6:2017

13-1	14-14,8 & 17-17,8	0,10 – 0,28	ISO 17892-6:2017
1	22,3 – 22,6	0,2 – 0,39	NS8015:1988
6	16,3 – 16,6	0,1	NS8015:1988
10	12,3 – 12,6	0,39 – 0,49	NS8015:1988
13	13,3 – 13,7 & 19,4 – 19,7	0,29 – 0,39 & 0,1	NS8015:1988

### 3.4 Poretrykksforhold

Det er installert to stk poretrykksmålere i borpunkt 2-1 og borpunkt 11-1. Poretrykksmålerne i pkt. 2-1 ble installert 21. april 2021, og målerene i pkt. 11-1 ble installert 4. mai 2021. I tillegg ble det i 2016, ref. [4], utført poretrykksavlesninger i borpunkt 3 og 13. Poretrykksmålerne fra 2016 er fjernet, så det er ikke mulig å utføre nye målinger i disse borpunktene.

Målerne er avlest to ganger etter installasjon med følgende registreringer:

Borpunkt	Dybde spiss	Avlest dato [dd.mm.år]	Målt poretrykk ved spiss [kPa]	Målt stighøyde i rør ift. terrengnivå [m]	Målt stighøyde i rør. Kotenivå [m.o.h.]
2-1	10 m (kote +138,6)	05.06.21	68	3,2 m under	+145,4
	10 m (kote +138,6)	23.08.21	66	3,4 m under	+145,2
	25 m (kote +123,6)	05.06.21	170	8,0 m under	+140,6
	25 m (kote +123,6)	23.08.21	175	7,5 m under	+141,1
11-1	8 m (kote +134)	07.06.21	52	2,8 m under	+139,2
	8 m (kote +134)	23.08.21	45	3,5 m under	+138,5
	20 m (kote +122)	07.06.21	137	6,3 m under	+135,7
	20 m (kote +122)	23.08.21	135	6,5 m under	+135,5
3	12 m (kote +134,2)	12.12.16	78,6	4,1 m under	+142,1
13	8 m (kote +130,9)	12.12.16	0	> 8,0 m under	-
	14 m (kote +124,9)	12.12.16	66	7,4 m under	+131,5

Sammenlignet med hydrostatisk trykk er det påvist undertrykk borpunktene 2-1 (7,3 kPa/m) og 11-1 (7,1 kPa/m). Fra avlesning av poretrykksmåler i borpunkt 13 i 2016 ble det påvist et svakt poreovertrykk (11 kPa/m).

## 4 Soneavgrensning og klassifisering

### 4.1 Vurdering av aktuelle skredmekanismer

For vurdering av aktuelle skredmekanismer er flytskjemaet i figur 4.3 i NVE Veileder 1/19, ref. [5] benyttet.

Det er påvist kvikkleire inne på plataene både nord og sør for tiltaksområdet langs Jeksla. På tiltaksområdet er det i enkelte borpunkter påvist kvikkleire fra 10 – 12 meter under terreng. Undersøkelsene langs Jeksla, i bunnen av ravinen, indikerer lite til middels sensitiv og middels plastisk leire til ca. 14 meter under terreng.

Det er trukket opp 17 terrengprofiler langs Jeksla. Se plasseringen av disse på tegning R02A02.



Prinsippene for vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritisk glideflate (b/D-forhold) i kapittel 4.5.1 i veilederen er fulgt for å vurdere gjeldende skredmekanisme. b/D-forholdet er skissert på 12 profiler, på tegning R02E01-R02E10. Se Tabell 4.1 for en oppsummering.

**Kommentar rev.02:** *Vurderingene av andel sprøbruddmateriale over kritisk skjærflate er opprinnelig utført med utgangspunkt i oversendt terrenggrunnlag i koordinatsystem NTM 11. Kontroll opp mot nyeste tilgjengelige terrengmodell fra kartverket fra 2019 i koordinatsystem UTM 33, ref. [9], viser at fastsatt skredmekanisme presentert i Tabell 4.1 samsvarer med vurderingene i tidligere revisjon. I denne revisjonen er terrengmodellen fra 2019 benyttet for profil Z3 og Z4*

Tabell 4.1 b/D – Forhold iht. figur 4.4, 4.5 og 4.6 i NVE Veileder 1/19 – en oppsummering.

Profil (Tegning)	Størst <b>b/D-forhold</b> i bakkant eller over kritisk glideflate [%]	<b>b/D</b> bak kritisk glideflate [%]	Skredmekanisme
Profil Z1 (R02E01)	50,8	42,6	Retrogressivt skred
Profil Z2 (R02E02)	45,6	53,8	Retrogressivt skred
Profil Z3 (R02E03)	48,6	46	Retrogressivt skred
Profil Z4 (R02E04)	0	11	Rotasjonsskred
Profil Z8 (R02E05)	29,4	-	Rotasjonsskred
Profil O2 (R02E06)	31	-	Rotasjonsskred
Profil O3 (R02E07)	7,1	0	Rotasjonsskred
Profil O1 (R02E10)	39	-	Rotasjonsskred
Profil Z9 (R02E11)	30	-	Rotasjonsskred
Profil O5 (R02E12)	26	-	Rotasjonsskred
Profil O6 (R02E12)	0	-	Rotasjonsskred
Profil O7 (R02E12)	0	-	Rotasjonsskred

Opptegnede profiler, med vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritisk glideflate, angir rotasjonsskred som gjeldende skredmekanisme for de fleste profiler, med unntak av profil Z1, Z2 og Z3 som ligger i faresone 72 *Mohagen sykehjem*. Samtlige profiler i faresone «Mo Nordre 71» fastsetter rotasjonsskred som gjeldende skredmekanisme.

## 4.2 Løsneområde

Potensielt løsne- og utløpsområde er vurdert både mot Jeksla, øst for tiltaksområdet og mot Leira vest for tiltaksområdet. Det vises til prinsipper for vurdering av løsneområde i kapittel 4.5.2 og 4.5.3 i NVE Veileder 1/19, ref. [5].

Trondheimsveien, rett vest for tiltaksområdet ligger på ca. kote 150,8. Leira renner ca. 900 meter vest for tiltaksområdet og ligger på ca. kote 103. Basert på terrengkriterier vil ikke et retrogressivt skred langs Leira kunne forplante seg bakover og ramme tiltaksområdet, siden gjennomsnittlig terrenghelning fra ravinedalene i vest og opp til Trondheimsveien er slakere enn 1:15. Det vises til tegning R02A01 for mål- og kotesatt situasjonsplan.

Mot Jeksla, øst for tiltaksområdet, er det for å fastsette skredmekanisme utført en vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate (b/D-forhold), se Tabell 4.1. Løsneområdet for rotasjonsskred fastsettes med tilsvarende prinsipp som angitt på figur 4.8 i NVE Veileder 1/19, ref. [5]. Løsneområdet settes til  $5 \times H$ , hvor H er skråningshøyden fra bunnen av ravinen langs Jeksla.

Da profil Z1, Z2 og Z3 i faresone «72 Mohagen sykehjem» har et b/D-forhold over 40 % (retrogressiv skredmekanisme), beholdes utstrekningen på dagens faresone.

Tilsvarende er det forsiktig valgt å beholde sonens utstrekning i faresone «71 Mo Nordre» for profilene O1 til O3. Dersom sonen skal innsnevres ytterligere må det utføres supplerende undersøkelser for å verifisere dybder til sprøbruddmateriale.

Se tegning R02A04 for avgrensning av løsneområde iht. kapittel 4.5.2 og 4.5.3 i NVE Veileder 1/19, ref. [5].

### 4.3 Utløpsområde

For rotasjonsskred og retrogressivt skred fastsettes utløpsområdets lengde i utgangspunktet etter figur 4.10 i NVE 1/2019, ref. [5]. Utløpsdistansen er vurdert som  $3 \times$  Løsnedistansen langs Jeksla (kanalisert terreng) og  $1,5 \times$  Løsnedistansen der terrenget flater ut (åpent terreng). Utløpsområdet for de to faresonene er vist i tegning R02A04. Utløpsområdet for de to faresonene vil naturlig nok overlappe hverandre langs Jeksla.

#### 4.3.1 Sone «71 Mo Nordre»

Utløpsområdet vil være langs Jeksla i bunnen av ravinen. Løsmassene vil sannsynligvis demmes opp mot jernbanefyllingen like sør for Søndre Mo. Det må forventes at noe av massene vil komme gjennom kulverten under jernbanen og samle seg i bunnen av ravinen sør for jernbanen og øst for Østre Melvoll. Det vises til skravur av utløpsområdet på tegning R02A04.

#### 4.3.2 Sone «72 Mohagen sykehjem»

Utløpsområdet vil være langs Jeksla i bunnen av ravinen. Ved en skredhendelse vil trolig de mindre sensitive og mer plastiske massene danne en barriere i bunnen av ravinen ved gang- og sykkelveien inn til Bekkeblomsveien. Dersom massene får videre utløp vil de følge Jeksla sørover og stoppe like sør for Søndre Mo. Det vises til skravur av utløpsområdet på tegning R02A04.

### 4.4 Faregradsklassifisering før evt. tiltak

Evaluerings av faregrad utføres iht. [10]. Se vedlagte skjemaer for faregradsklassifisering av både sone «71 Mo Nordre» og «72 Mohagen sykehjem» for nærmere detaljer rundt vurderingene.

#### 4.4.1 Sone «71 Mo Nordre»

Faresonen vurderes til faregrad *middels* konsekvensklasse *alvorlig* samt risikoklasse 3 for dagens situasjon.



Ift. dagens klassifisering iht. NVE Atlas, ref. [7], beholdes faregraden «*middels*». Risikoklassen oppjusteres fra «2» til «3». Konsekvensklassen oppjusteres fra «mindre alvorlig» til «alvorlig»  
 Se vedlegg 1 for videre beskrivelser.

#### 4.4.2 Sone «72 Mohagen sykehjem»

Faresonen vurderes til faregrad *middels*, konsekvensklasse *meget alvorlig* samt risikoklasse 4 for dagens situasjon.

Ift. dagens klassifisering iht. NVE Atlas, ref. [7], oppjusteres faregraden fra «*lav*» til «*middels*». Konsekvens- og risikoklasse holdes uendret. Se vedlegg 2 for videre beskrivelser.

## 5 Sikkerhetskrav

### 5.1 Tiltakskategori K4

Følgende krav til sikkerhet mot leirskred er gjeldende for tiltakskategori K4 iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019, ref. [5]:

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ .

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 det utføres forbedring av stabiliteten iht. tabell 3.3 og figur 3.3 i NVE 1/2019 [5]. Dvs. forbedring ved *middels* og *lav* faregrad.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , samt krav til robusthet  $F_{cu} \geq 1,20$ . Ved lavere sikkerhet må det utføres forbedring av stabiliteten iht. tabell 3.3 og figur 3.3 i NVE 1/2019 [5]. Dvs. forbedring ved *middels* og *lav* faregrad.

Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

## 6 Grunnlag for stabilitetsvurderinger

Den geotekniske stabiliteten for dagens situasjon er vurdert i 7 antatt kritiske profil med ADP-metoden (udrenert). I fem av profilene er det i tillegg utført AFI-beregninger (drenert), hhv. profil Z1, Z2, Z3, Z4 (etter tiltak) og O2. I øvrige profil er kun skredmekanisme og/ eller løsnedistans ut fra lagdeling vurdert. Det vises til Tabell 6.1 for oversikt over hva som er utført og formålet med hvert profil.

Tabell 6.1 Forklaring til kritiske snitt og profiler – en oversikt.

Profil	Stabilitetsberegninger	Kommentar og formål.
Z1	Ja, ADP & AFI	Nord for tiltaksområdet langs Jeksla. Kritisk profil – kartlegge skråningsstabilitet. Fastsette skredmekanisme.
Z2	Ja, ADP & AFI	Nord for tiltaksområdet langs Jeksla. Kritisk profil – kartlegge skråningsstabilitet. Fastsette skredmekanisme.
Z3	Ja, ADP & AFI	Nord for tiltaksområdet langs Jeksla. Kritisk profil – kartlegge skråningsstabilitet. Fastsette skredmekanisme. Fastsette geometri på motfylling.
Z4	Ja, ADP & AFI	Nord for tiltaksområdet langs Jeksla. Kritisk profil – kartlegge skråningsstabilitet. Fastsette skredmekanisme. Fastsette geometri på motfylling.

Z5	Nei	Løsneområde iht. NGI-metoden, nord for tiltaksområdet langs Jeksla.
Z6	Nei	Løsneområde iht. NGI-metoden, nord for tiltaksområdet langs Jeksla
Z7	Nei	Løsneområde iht. NGI-metoden, nord for tiltaksområdet langs Jeksla
Z8	Ja, ADP	Sør for tiltaksområdet langs Jeksla. Kritisk profil – kartlegge skråningsstabilitet. Fastsette skredmekanisme.
Z9	Nei	Sør for tiltaksområdet langs Jeksla. b/D – forhold, kartlegge skredmekanisme.
O1	Nei	Sør for tiltaksområdet langs Jeksla. b/D – forhold, kartlegge skredmekanisme.
O2	Ja, ADP & AFI	Sør for tiltaksområdet langs Jeksla. Kritisk profil – kartlegge skråningsstabilitet. Fastsette skredmekanisme.
O3	Ja, ADP	Sør for tiltaksområdet langs Jeksla. Kritisk profil – kartlegge skråningsstabilitet. Fastsette skredmekanisme.
O5	Nei	Gjennom tiltaksområdet mot Jeksla. b/D – forhold. Fastsette skredmekanisme.
O6	Nei	Gjennom tiltaksområdet mot Jeksla. b/D – forhold. Fastsette skredmekanisme.
O7	Nei	Gjennom tiltaksområdet mot Jeksla. b/D – forhold. Fastsette skredmekanisme.

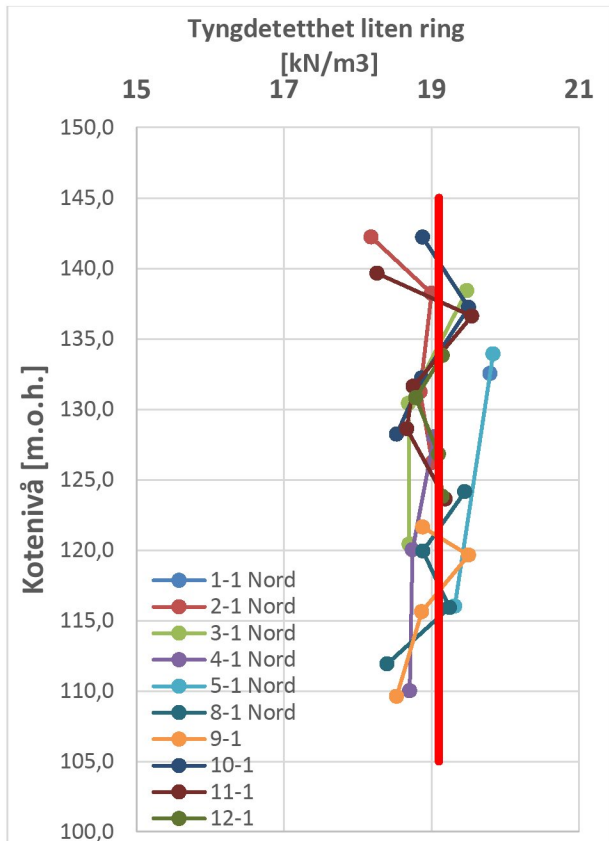
Se situasjonsplanen på tegning R02A02 for profilenes plassering.



## 7 Materialparametere

### 7.1 Tyngdetetthet

Tyngdetetthet for bruk i stabilitetsberegningene er i hovedsak bestemt fra målinger på opptatte prøver. Gjennomsnittet av resultatene er benyttet i stabilitetsberegningene. Se Figur 7.1 for en sammenstilling av resultatene fra prøveserier.



Figur 7.1 Sammenstilling av målt tyngdetetthet fra prøveserier

### 7.2 Prekonsolidering

Oversikt over tolket prekonsolideringsspenning ( $\sigma'_c$ ) fra utførte ødometerforsøk og vurdering av prøve kvalitet er vist i Tabell 7.1. Basert på disse vurderingene og fra tolkning av CPTu-forsøk antas tidligere terrengnivå å ha vært på ca. kote 150 - 155.

Tabell 7.1 Oppsummering av tolket prekonsolidering fra ødometerforsøk.

Borpunkt	Dybde [m]	$\sigma'_c$ [kPa]	OCR [-]	Materiale	Kvalitet
2-1	10,4	210	1,5	Leire	God. Klart definert OC-område og korrelerer godt med med OCR-kurve fra CPTu i 2-1.
3-1	15,5	130	-	Kvikkleire	Noe forstyrret prøve. Klart definert OC-område.
8-1	9,4	230	2,3	Leire	Noe uklar overgang mellom OC- og NC-området. Korrelerer godt med OCR-kurve fra CPTu i 8-1.
8-1	17,4	300	1,8	Leire	God. Klart definert OC-område. Korrelerer godt med OCR-kurve fra

					CPTu i 8-1. Ligger en del høyere enn øvrige ødometere, benyttes med forsiktighet.
9-1	8,4	480	5,8	Leire	God. Klart definert OC-område. Korrelerer godt med OCR-kurve fra CPTu i 9-1. Ligger en del høyere enn øvrige ødometere, benyttes med forsiktighet.
9-1	14,4	510	3,8	Leire	God. Klart definert OC-område. Korrelerer godt med OCR-kurve fra CPTu i 9-1.
10-1	9,4	400	3,2	Leire	Noe uklar overgang mellom NC-OC. Ligger noe høyere enn OCR-kurve fra CPTu i 10-1.
11-1	18,5	120	0,5	Kvikkleire	Klart definert OC-område. Kan indikere at OCR er noe lavere i dybden. Trykksondering indikerer det samme.
12-1	7,4	280	2,8	Leire	Noe uklar overgang mellom NC-OC. Korrelerer godt med OCR-kurve fra CPTu i 12-1.

### 7.3 Udrenert skjærstyrke og anisotropi

Vurdering av udrenert skjærstyrke for leiren er basert på trykksonderinger (CPTU) og resultater fra utførte laboratorieforsøk. Det vises til tillegg 1.1 for tolkning av udrenert skjærfasthet, CPTu og resultater fra tolkede ødometer-forsøk (OCR).

Utførte CPTu-sonderinger oppfyller krav til anvendelsesklasser iht. NGF-melding nr. 5, ref. [11] som vist i Tabell 7.2.

Tabell 7.2 Anvendelsesklasser fra utførte trykksonderinger

Borpunkt	Anvendelsesklasse iht. NGF-melding nr. 5		
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
2-1	1	1	1
6-1	1	1	2
8-1	1	1	3
9-1	1	1	3
10-1	1	1	1
11-1	1	1	2
12-1	1	1	1
1 (16259)	1	1	1
6 (16259)	1	1	1
13 (16259)	1	1	1

For sonderinger med anvendelsesklasse 2 og 3 for poretrykk vektlegges tolkning basert på spissmotstand og vurderes ikke å ha hatt en stor betydning for resultatene. Resultater fra utførte laboratorieundersøkelser stemmer relativt godt med resultatene fra sonderingene.

For å ta høyde for anisotropi i udrenert skjærstyrke, avhengig av spenningsretning, benyttes følgende forholdstall mellom aktiv, direkte og passiv skjærstyrke;

$$s_u^D / s_u^A = 0,63$$



$$s_u^P / s_u^A = 0,35$$

Utførte laboratorieundersøkelser indikerer at benyttede ADP-faktorer i stabilitetsberegningene ligger på forsiktig side, da disse også er benyttet for leire som ikke er karakterisert som sprøbruddmateriale. Utførte plastisitetmålinger på ikke-sensitiv leire indikerer generelt  $I_p$  mellom 10 – 20, dvs. «middels plastisk». Det vises til løsmasseprofiler i tilhørende datarapport, ref. [2], for videre beskrivelser.

#### 7.4 Effektive styrkeparametere

For tørrskorpeleira er det valgt å benytte anbefalte verdier fra NVEs veileder, ref [5]. For leira og kvikkleira er resultater fra utførte treaksialforsøk benyttet for å fastsette effektivspenningsparametere.

Utpresset porevann/endring i porevolum under konsolideringsfasen i et treaksialforsøk gir normalt en indikasjon på om prøve kvaliteten og kvaliteten av forsøket. Klassifisering av treaksialforsøk gjøres iht. Statens Vegvesens håndbok V220 figur 2.20. Se resultater fra klassifisering i Tabell 7.3.

Tabell 7.3 Klassifisering av forsøkskvalitet fra treaksialforsøk

Borpunkt	Dybde [m]	Prøvekvalitet Figur 2.20 V220
3-1	7,5	Godt forsøk
3-1	25,7	Dårlig forsøk
8-1	9,5	Akseptabelt forsøk
8-1	13,5	Akseptabelt forsøk
11-1	5,4	Godt forsøk
11-1	13,4	Akseptabelt forsøk

Generelt er kvaliteten på utførte forsøk god, med unntak av forsøket på 25,7 meters dybde i borpunkt 3-1.

Det vises til tillegg 1.2 for tolkning av AFI-parametere fra treaksialforsøk. Resultater fra tolkningen er oppsummert i Tabell 7.4. Det er valgt å sette attraksjonen i leira til 0 kPa. Frikossvinkelen er forsiktig tolket ved ca. 2 % tøyning.

Tabell 7.4 Valgte effektivspenningsparametere.

Materiale	Frikossvinkel, $\phi$ [-]	Kohesjon, $c$ [kPa]
Tørrskorpeleire i strekk	30	0
Tørrskorpeleire i trykk	30	0
Leire	30	0
Kvikkleire (sprøbruddmateriale)	27	0

#### 7.5 Tolkning av lagdeling

Lagdeling er tolket med bakgrunn i utførte feltundersøkelser (dreietrykk, totalsonderinger og trykksonderinger) og med resultater fra laboratorieforsøk. Resultater fra laboratorieundersøkelser er plottet sammen med sonderingene på tegningene R02E01 – R02E15. Sonderinger som er lengre enn 50 meter fra profilene vektlegges mindre og er markert med lysegrå farge.

## 8 Stabilitetsvurderinger

### 8.1 Dagens situasjon

En skråning vurderes som upåvirket av tiltaket så lenge det ikke bygges i eller nært skråningen, dvs. at skråningen ligger utenfor influensområdet til tiltaket. Iht. kapittel 3.3.7 i NVEs veileder, ref. [5], ligger en skråning utenfor influensområdet dersom tiltaket ligger i en avstand større enn  $2H$ , hvor  $H$  er total høydeforskjell i skråningen, bak skråningstopp (i ravine- og platåterreng).

De fleste av skråningene ned mot Jeksla ligger utenfor influensområdet til tiltaket, med unntak av profil O7.

For de profilene der rotasjonsskred er fastsatt som gjeldende skredmekanisme vil ikke et rotasjonsskred langs Jeksla berøre tiltaket. Det vises til prinsipper for vurdering av løснеområde i kapittel 4.5.2 og 4.5.3 i NVE Veileder 1/19, ref. [5]. Krav til robusthet for disse skråningene faller derfor bort.

For profilene Z1, Z2 og Z3 er det sannsynlig med retrogressiv skredmekanisme. Det stilles derfor krav til forbedring av stabiliteten i disse profilene. Avgraving i toppen av skråningen er ikke mulig på grunn av eksisterende bebyggelse. Det må derfor legges ut en motfylling langs Jeksla.

Det forventes at selve tiltaket vil kunne påvirke stabiliteten ned mot Jeksla. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det for gjeldende tiltakskategori kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{\phi} \geq 1,25$ . Det forventes at det er nødvendig med en kombinert løsning med bruk av lette masser, avlastning og etablering av motfylling for å ivareta stabiliteten for tiltaket. Dette må vurderes senere ved detaljprosjektering av tiltaket.

Det vises til tillegg 1.2 og 1.3 for tolkning av udrenerte og drenerte materialparametere. For AFI-analysene er målt poreundertrykk i toppen av skråningene (ved borpunkt 2-1 og 11-1) og målt poreovertrykk i bunnen av skråningene (borpunkt 13) lagt til grunn.

Stabilitetsberegningene for profiler i faresone «Mo Nordre 71» er utført for å gi en fremstilling av dagens situasjon. Da tiltaksområdet ikke kan bli påvirket av skred fra Jeksla i denne sonen, vil ikke oppnådde partialfaktorer i disse profilene ha betydning for prosjektet. Det vises til tegning R02A04 for revidert geometri av sonen.

For vurdering av behovet for motfylling langs Jeksla, øst for faresone «Mohagen sykehjem 72», er det gjort følgende vurderinger:

- I profil Z1 er det påvist materialfaktor lik 1,19 for dype skjærflater som berører antatt sprøbruddeleire. I tillegg er det påvist robusthet i profil Z2.
- Skissering av løśnieområde iht. NGI-metoden i profil D1 og D3 (se tegning R02E14 og R02E15) indikerer at et utløst retrogressivt skred ikke vil kunne forplante seg innover og deretter sideveis og ramme tiltaksområdet fra profil Z1 og Z2. Dette ser man også på profil Z5, Z6 og Z7 på tegning R02E13.
- Det er fra utførte undersøkelser ikke påvist sprøbruddmateriale i borpunkt 4-1 og 8-1. Dette betyr at det ikke vil kunne forplante seg et retrogressivt skred sideveis langs bekken ved disse borpunktene.



- Stabilitetsberegninger for dagens situasjon i profil Z3 og Z4 gir ikke tilfredsstillende stabilitet. Det må derfor etableres en motfylling langs Jeksla, fra ca. borpunkt 14-1 til ca. borpunkt 8-1 for å ivareta kravet til «prosentvis forbedring» av stabiliteten.

Resultater fra stabilitetsberegningene for dagens situasjon er oppsummert i Tabell 8.1.

Tabell 8.1 Oppsummering sikkerhetsfaktorer for dagens situasjon.

Tegningsnr.	Profil	Beregningsmet.	Beregnet F (Kritisk glideflate)
R02E01	Z1-Z1	ADP	1,15/1,19
R02E01	Z1-Z1	AFI	1,26
R02E02	Z2-Z2	ADP	1,2
R02E02	Z2-Z2	AFI	1,36
R02E03	Z3-Z3	ADP	0,94
R02E03	Z3-Z3	AFI	1,08
R02E04	Z4-Z4	ADP	1,11
R02E04	Z4-Z4	AFI	1,07
R02E05	Z8-Z8	ADP	1,09
R02E06	O2-O2	ADP	1,02
R02E06	O2-O2	AFI	1,09
R02E07	O3-O3	ADP	1,34

Det er i profil Z3 og Z4 utført stabilitetsberegninger for å dimensjonere nødvendig motfylling langs Jeksla, nordøst for tiltaket. Det vises til Tabell 8.2 for oppnådde materialfaktorer fra beregningene.

Tabell 8.2 Oppsummering sikkerhetsfaktorer for dagens situasjon og etter etablering av motfylling

Tegningsnr.	Profil	Beregningsmet.	Beregnet F (Dagens situasjon)	Krav til F (iht. %-forbedring)	Oppnådd F (etter tiltak)	Status (OK/IKKE OK)
R02E08	Z3-Z3	ADP	0,94	1,03	1,07	OK
R02E08	Z3-Z3	AFI	1,08	1,16	2,17	OK
R02E09	Z4-Z4	ADP	1,11	1,19	1,20	OK
R02E09	Z4-Z4	AFI	1,07	1,16	1,74	OK

Det er ikke benyttet 3D-faktorer i stabilitetsberegningene.

## 9 Konklusjon

I forbindelse med etablering av næringsbygg på eiendom 294/119 ved Nordre Mo i Lillestrøm kommune er det utført en vurdering av områdestabilitetens påvirkning på tiltaket.

Iht. NVEs kvikkleireveileder 1/19, tabell 3.2, plasseres tiltaket i tiltakskategori K4 da det anses å medføre større tilflytting/personopphold (nærings- og industribygg) sammenlignet med dagens situasjon.

Det må etableres motfylling langs Jeksla øst for faresone «72 Mohagen sykehjem». Dette begrunnes med at tiltaksområdet ligger innenfor løsneområdet for sannsynlig retrogressiv skredmekanisme i profil Z3. Det skal også etableres erosjonssikring like sør for motfyllingen som skissert på tegning R02A03. For å sikre mot fremtidig erosjon oppstrøms for støttefyllingen og for å ivareta stabiliteten mot eksisterende bebyggelse anbefales det at det erosjonssikres helt opp til utløpet i nord. Dette ansvaret ligger ikke hos Fauna Nord AS da tiltaket ikke påvirkes av

utløste skred langs denne delen av Jeksla. Se tegning R02A03 for plantegning av motfyllingen og erosjonssikringen.

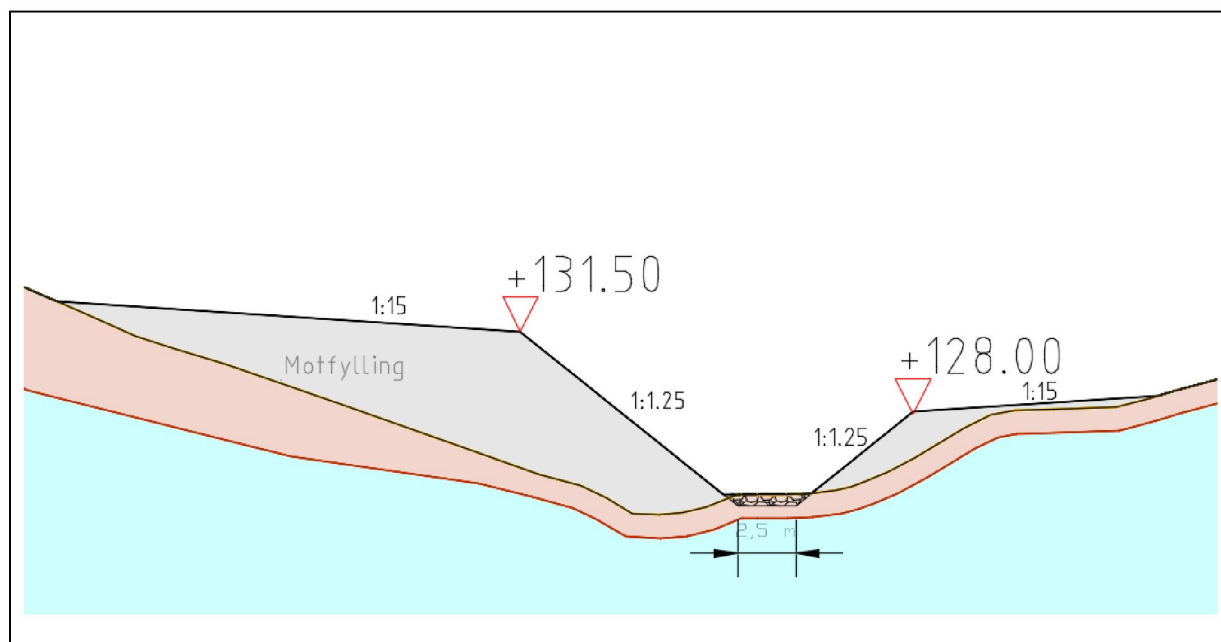
Vi vurderer at det ikke er behov for å sikre mot erosjonsutløste skred langs Jeksla øst for faresone «71 Mo Nordre». Dette begrunnes med at et eventuelt skred langs Jeksla i denne faresonen ikke vil ramme tiltaksområdet fordi gjeldende skredmekanisme vil være rotasjonsskred. Det påpekes at det på befaringen 30.11.2021 ble observert mindre lokale utglidninger på østsiden av bekken og at det derfor anbefales at bekken erosjonssikres for å ivareta stabiliteten av skråningene. Dette ansvaret ligger ikke hos Fauna Nord AS da tiltaket ikke påvirkes av utløste skred langs denne delen av Jeksla. Det vises til tillegg 1.4 med vurdering av erosjonsforholdene i bekken.

Det forventes at selve tiltaket vil påvirke stabiliteten ned mot Jeksla. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{\phi} \geq 1,25$ . Det forventes at det er nødvendig med en kombinert løsning med bruk av lette masser, avlastning og etablering av motfylling for å ivareta stabiliteten ned mot Jeksla. Dette må vurderes senere ved detaljprosjektering av tiltaket.

Selve tiltaket skal detaljprosjekteres etter gjeldende sikkerhetskrav for K4-tiltak iht. NVE Veileder 1/2019 da tiltaket i seg selv kan påvirke områdestabiliteten.

## 10 Motfylling

For å ivareta stabiliteten i profil Z3 og Z4 er det nødvendig å etablere en motfylling langs deler av Jeksla, øst for faresone «72 Mohagen sykehjem». Det vises til tegning R02A03 for skissert plassering av motfylling i plan og Figur 10.1 i profil. Etablering av motfyllingen medfører også at deler av dagens bekkeløp må omlegges og heves noe. Bekkeblomsveien må tilpasses fyllingen. Se plassering av dagens bekkeløp i forhold til fremtidig bekkeløp på tegning R02A03.



Figur 10.1 Geometri motfylling i profil Z3



### 10.1 Forutsetninger

- Motfyllingen og erosjonssikringen skal etableres før det igangsettes bygging av konstruksjoner på tiltaksområdet.
- Motfyllingen skal detaljprosjekteres i eget notat med detaljerte beskrivelser og arbeidstegninger **før** arbeidene igangsettes. Notatet må også beskrive hvordan fyllingen avsluttes mot Bekkeblomsveien.
- Det må gjøres en hydrogeologisk vurdering av det nye bekkeløpet forbi motfyllingen for å sikre at erosjonsforholdene nedstrøms ikke forverres. I beregningene er det antatt en bredde på 2,5 m i bunn av bekken. Det må verifiseres om dette er tilstrekkelig ved en flomsituasjon.

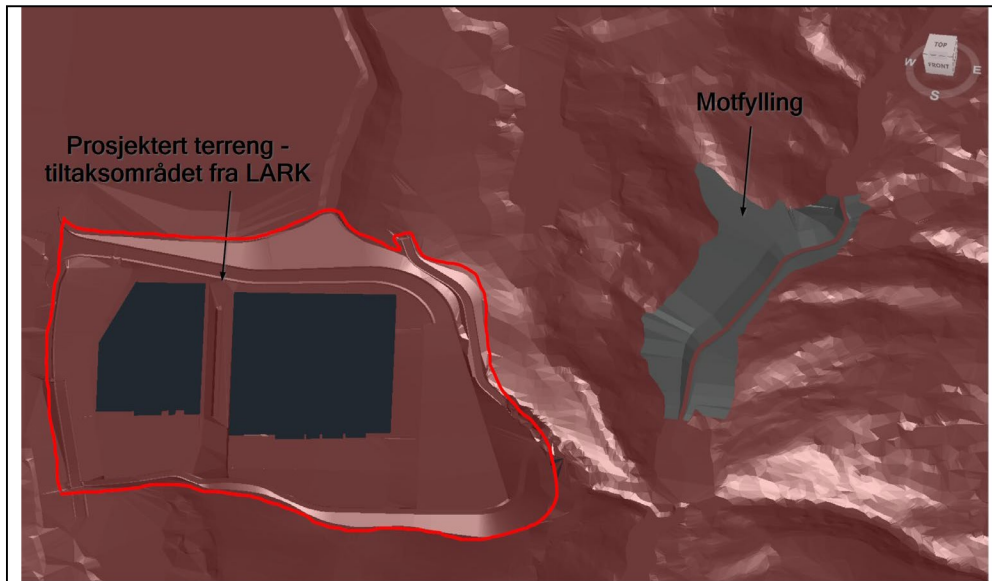
### 10.2 Volumberegninger motfylling

Motfyllingen vist på situasjonsplanen, tegning R02A03, er 3D-modellert i Civil 3D. Se bilder av modellen i Figur 10.2. Mengder er vist i Tabell 10.1. Det forventes at geometrien på motfyllingen endres noe i forbindelse med detaljprosjekteringen.

Tabell 10.1 Mengder motfylling

Motfylling	Overflateareal [m <sup>2</sup> ]	Volum motfylling [m <sup>3</sup> ]
	Anslått 8032	Anslått 17500



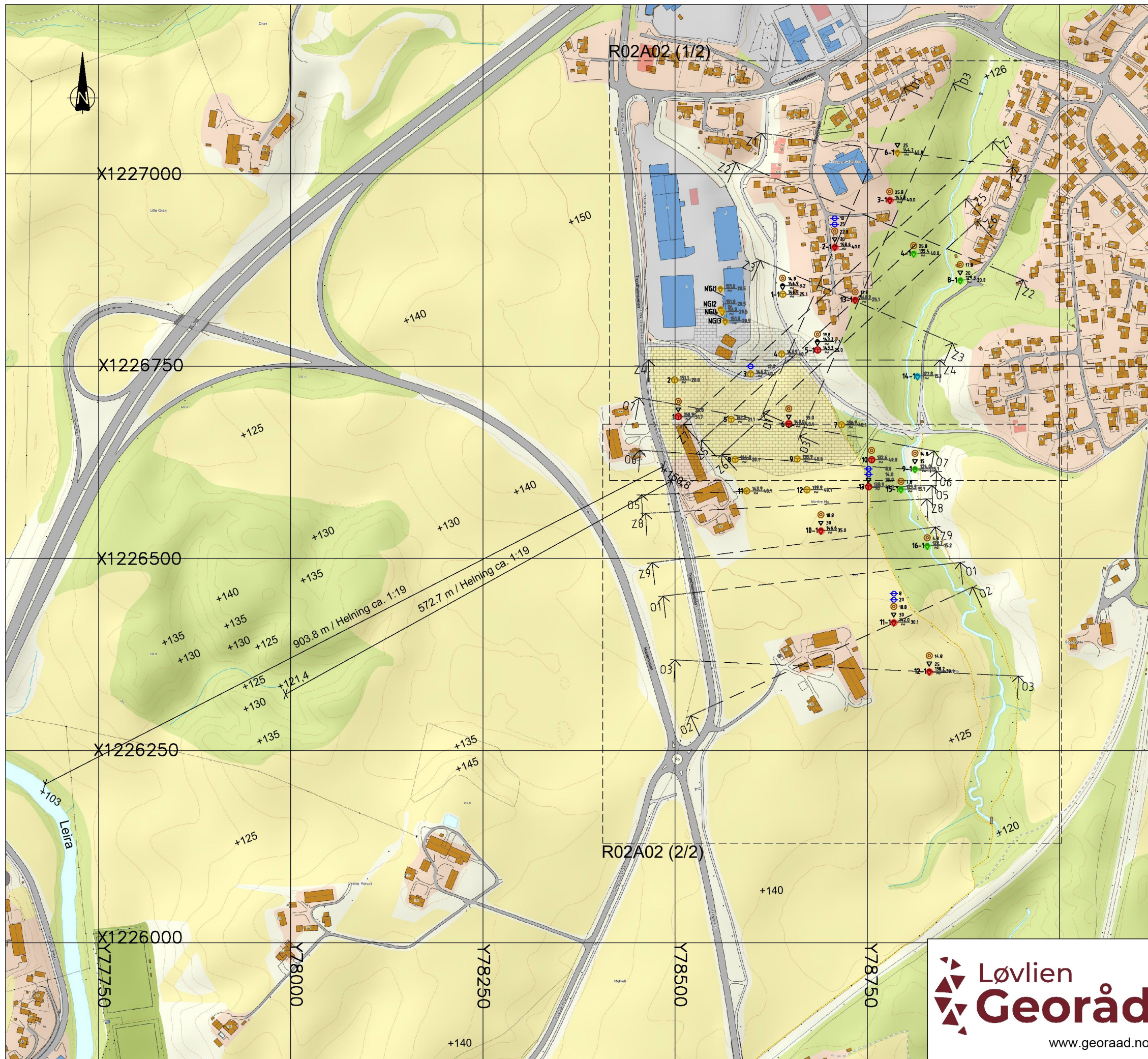


Figur 10.2 3D-modell av motfylling

## 11 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [2] Løvlien Georåd AS, «20071 Geoteknisk datarapport nr. 1 - Smedstua, Lillestrøm kommune,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2021.
- [3] Løvlien Georåd AS, «16259 Geoteknisk rapport nr. 1 - Reguleringsplan Smedstua,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2016.
- [4] Løvlien Georåd AS, «16259 Geoteknisk datarapport nr. 2 - Reguleringsplan Smedstua,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2016.
- [5] 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.
- [6] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Temakart kvikkleire,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>. [Funnet 2021].
- [7] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2021].
- [8] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [9] Kartverket, «Høydedata.no,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [10] NVE, «Ekstern rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.
- [11] Norges Geotekniske Forening (NGF), «NGF melding 5: Veiledning for utførelse av trykksondering,» 1982, rev. 3 2010.
- [12] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging,» 2014.

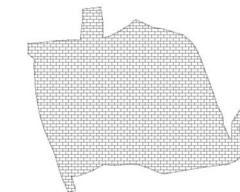




**MERKNADER:**

Koordinatsystem: NTM 11. Høydereferanse: NN2000

- DREIETRYKKSONDERING PKT.NR. TERRENGNIVÅ STOPPNIVA BORDYBDE
- TOTALSONDERING PKT.NR. TERRENGNIVÅ BERGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
- VANNSTANDSRØR Dybde spiss
- PRØVESERIE Dypeste prøvedybde



Skissert plassering av tiltaksområdet.

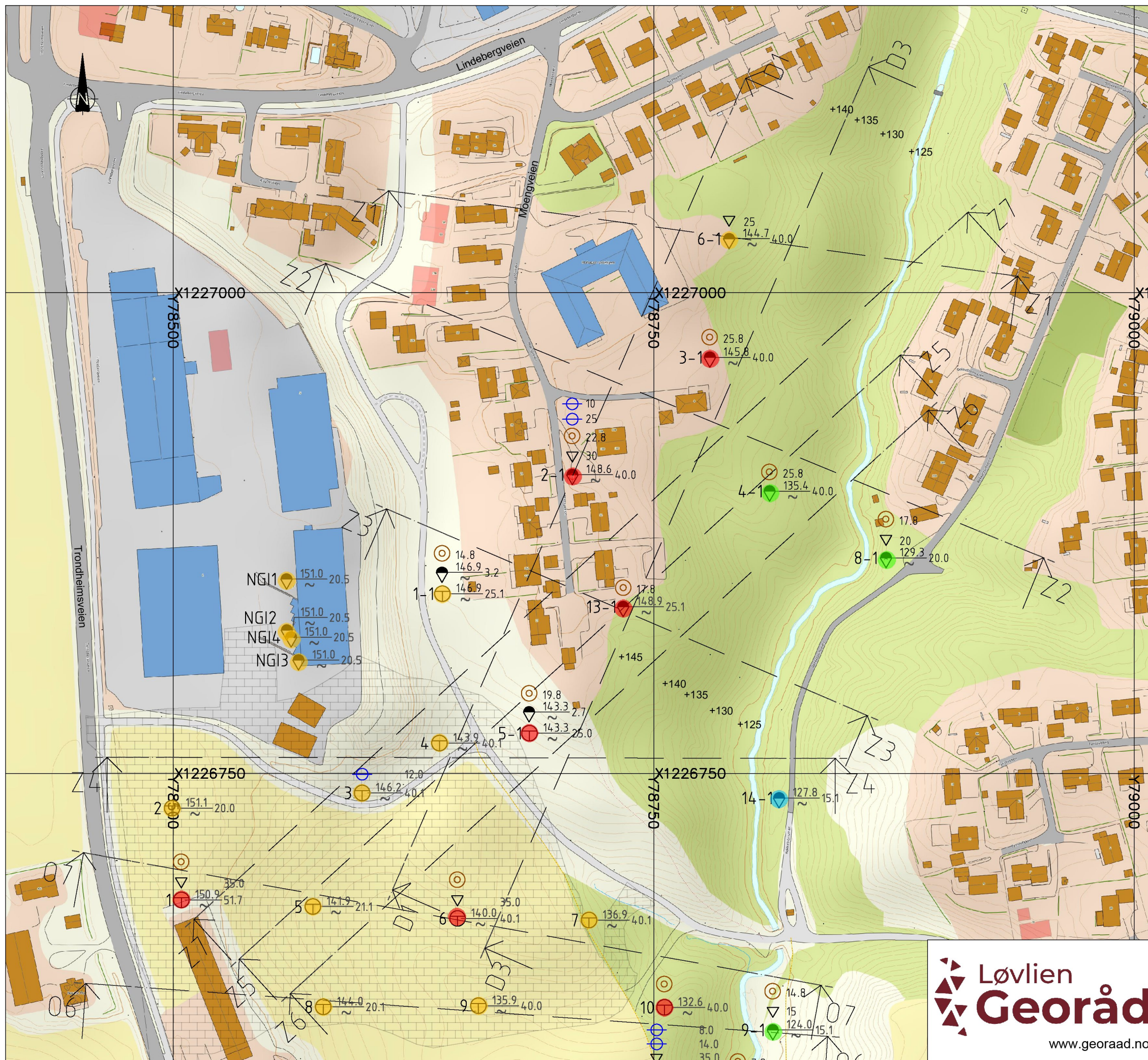
- PÅVIST KVIKKLEIRE
- PÅVIST SPRØBRUDDLEIRE
- INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKREFTET FOREKOMST
- INGEN INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKREFTET FOREKOMST
- INGEN SPRØBRUDDLEIRE

01	Lagt til profil D1 & D3 og nye borpunkter	29.11.2021	PHS	SKa
00	Original	15.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			R02A01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Fauna Nord AS			20071	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Smedstua			A3/1:5000	
Tegningstittel			Status	
Oversiktsplan m/plassering av profiler			Rapport	



www.georaad.no





**MERKNADER:**  
 Koordinatsystem: NTM 11. Høydereferanse: NN2000

- PKT.NR. DREIETRYKKSONDERING TERRENGNIVÅ STOPPNIVA BORDYBDE
- PKT.NR. TOTALSONDERING TERRENGNIVÅ BERGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
- VANNSTANDSRØR Dybde spiss
- PRØVESERIE Dypeste prøvedybde

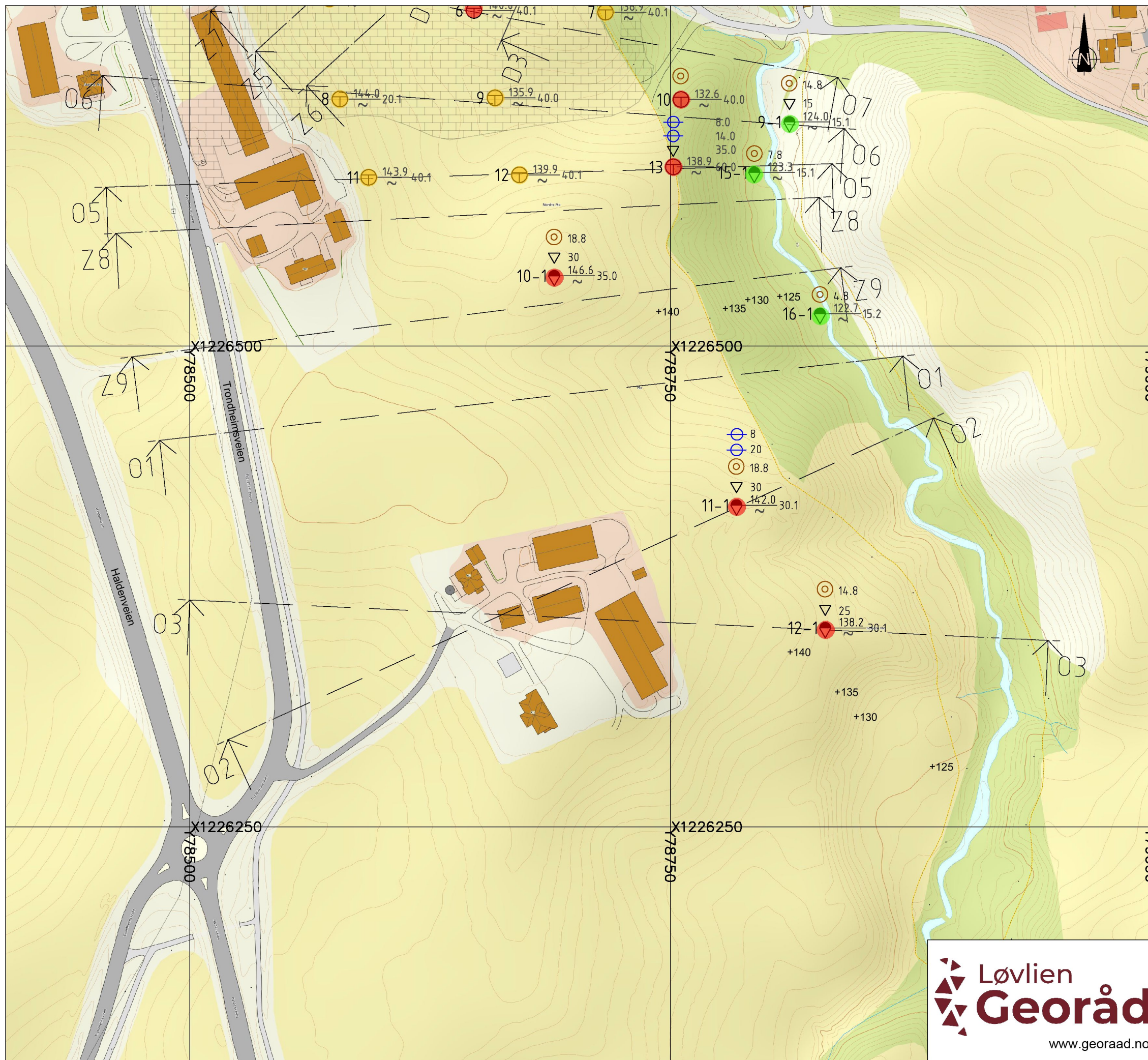


- PAVIST KVIKKLEIRE
- PAVIST SPRØBRUDDLEIRE
- INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKRETTET FOREKOMST
- INGEN INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKRETTET FOREKOMST
- INGEN SPRØBRUDDLEIRE

01	Lagt til profil D1 & D3 og nye borpunkter	29.11.2021	PHS	SKa
00	Original	15.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver	-	Tegning nr. R02A02 (1/2)	
-	Oppdragsgiver	Fauna Nord AS		Prosjekt nr. 20071
-	Prosjekt	Smedstua		Format / Målestokk A3/1:2000
-	Tegningsstittel	Situasjonsplan m/plassering grunnundersøkelser		Status Rapport

**Løvlien Georåd**  
 www.georaad.no





**MERKNADER:**  
 Koordinatsystem: NTM 11. Høydereferanse: NN2000

- PKT.NR. DREIETRYKKSONDERING TERRENGNIVÅ STOPPNIVA BORDYBDE
- PKT.NR. TOTALSONDERING TERRENGNIVÅ BERGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
- VANNSTANDSRØR Dybde spiss
- PRØVESERIE Dybeste prøvedybde



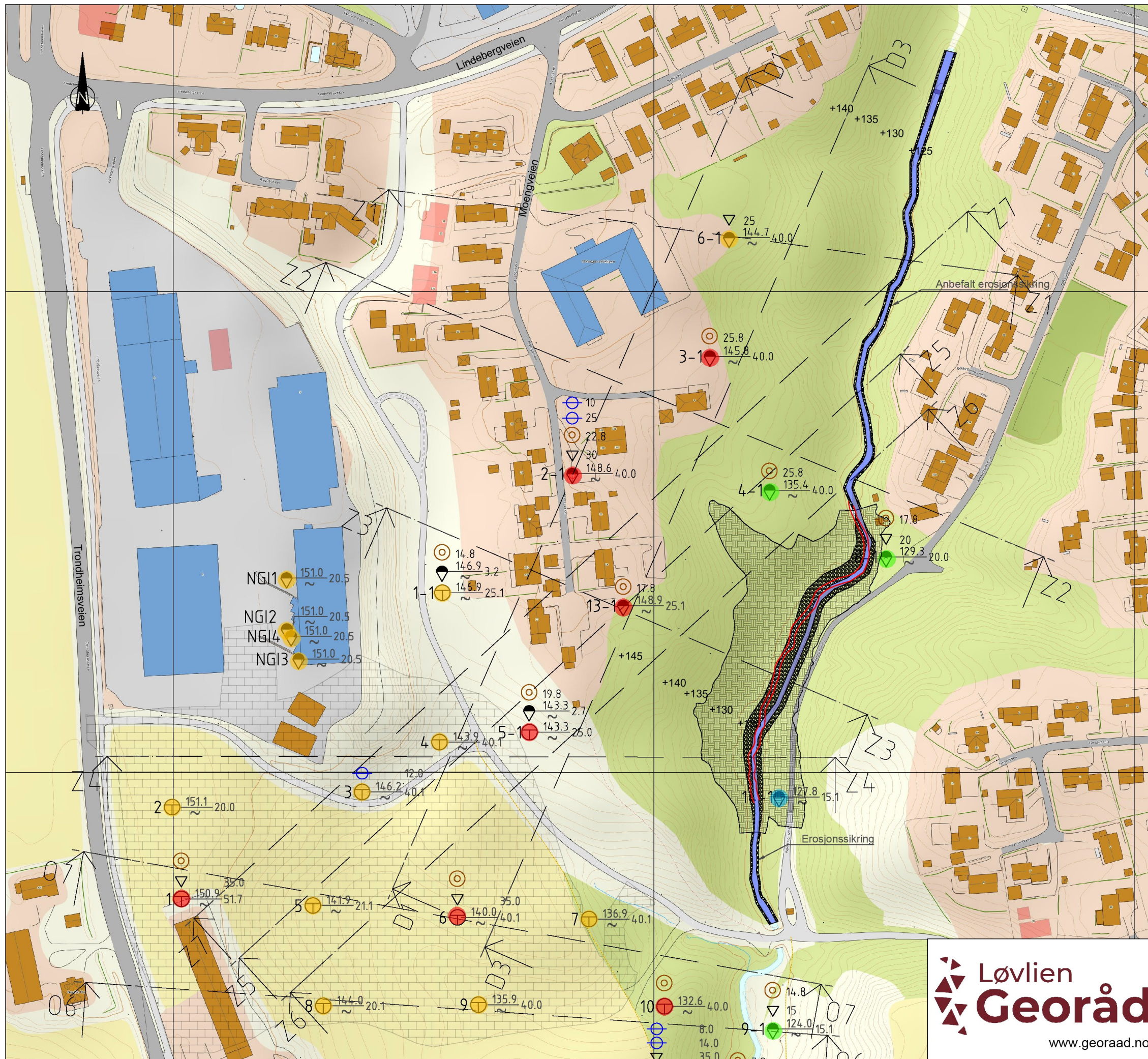
- PÅVIST KVIKKLEIRE
- PÅVIST SPRØBRUDDLEIRE
- INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKREFTET FOREKOMST
- INGEN INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKREFTET FOREKOMST
- INGEN SPRØBRUDDLEIRE

01	Lagt til profil D1 & D3 og nye borpunkter	29.11.2021	PHS	SKa
00	Original	16.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert

**Løvlien Georåd**  
 www.georaad.no

Tiltakshaver	-	Tegning nr. R02A02 (2/2)
Oppdragsgiver	Fauna Nord AS	Prosjekt nr. 20071
Prosjekt	Smedstua	Format / Målestokk A3/1:2000
Tegningstittel	Situasjonsplan m/plassering grunnundersøkelser	Status Rapport

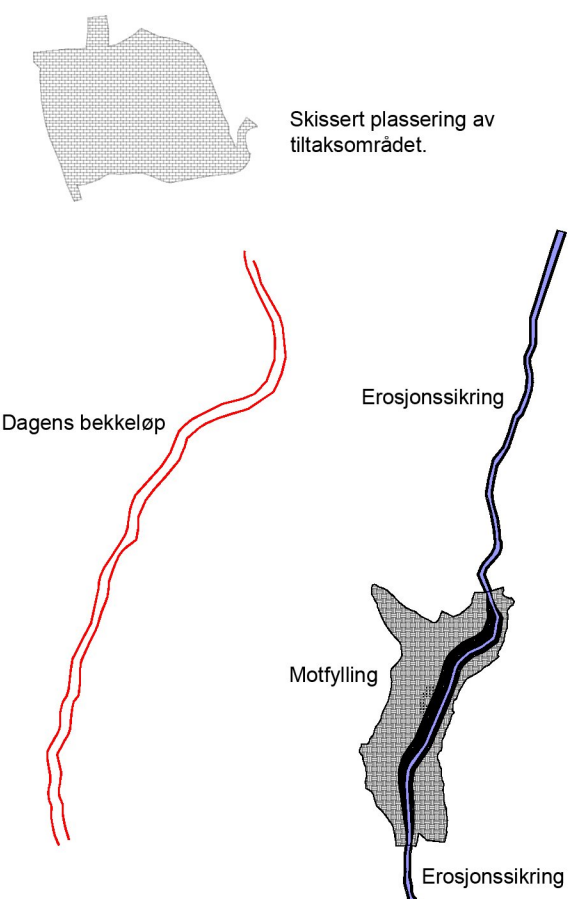




**MERKNADER:**

Koordinatsystem: NTM 11. Høydereferanse: NN2000

- PKT.NR. DREIETRYKKSONDERING TERRENGNIVÅ STOPPNIVA BORDYBDE
- PKT.NR. TOTALSONDERING TERRENGNIVÅ BERGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
- VANNSTANDSRØR Dybde spiss
- PRØVESERIE Dypeste prøvedybde

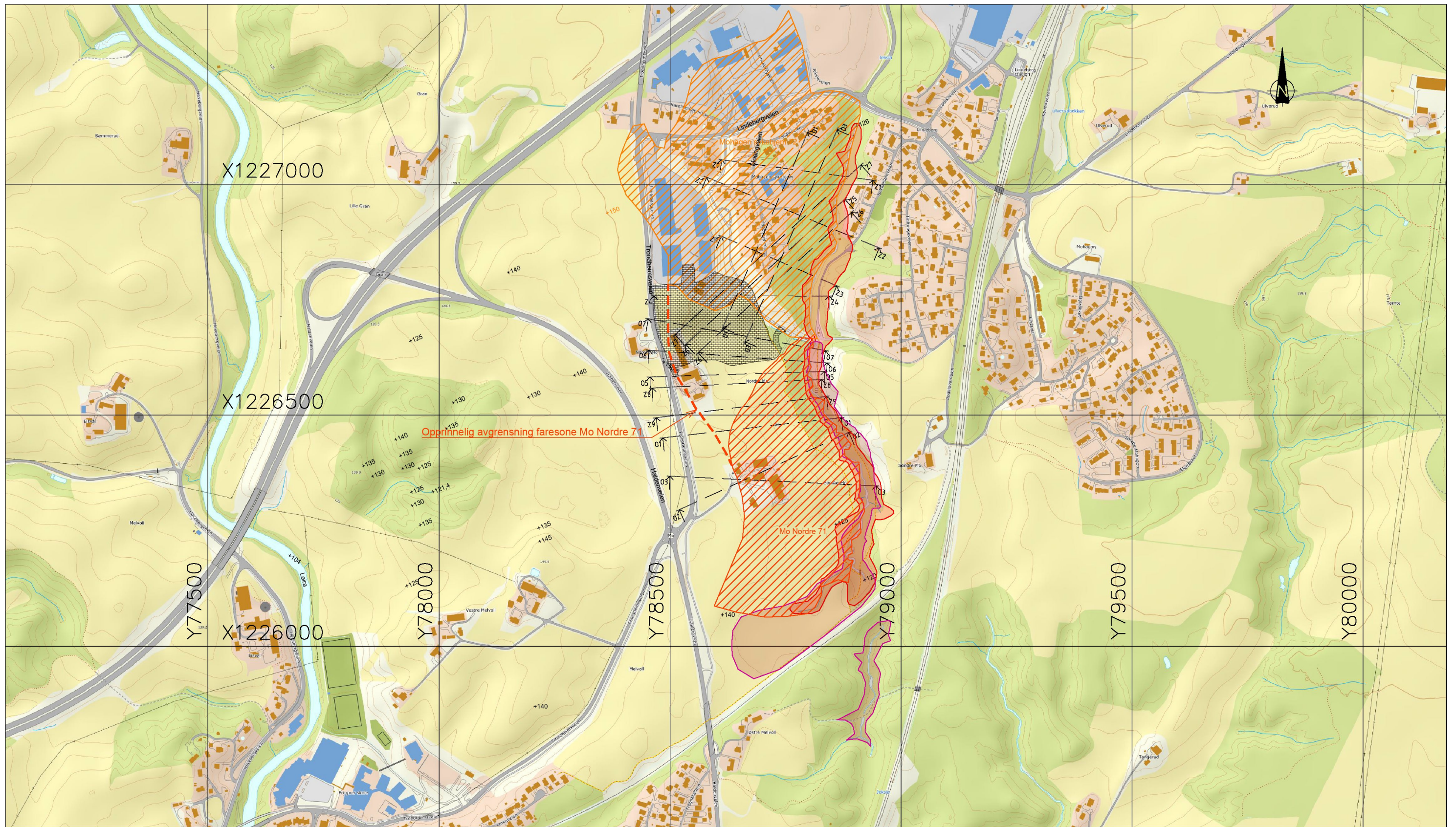


- PAVIST KVIKKLEIRE
- PAVIST SPRØBRUDDLEIRE
- INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKREFTET FOREKOMST
- INGEN INDIKASJON PÅ KL/SL I SONDERINGER, UBEKREFTET FOREKOMST
- INGEN SPRØBRUDDLEIRE

00	Original	06.12.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver	-	-	Tegning nr. R02A03
-	Oppdragsgiver Fauna Nord AS	-	-	Prosjekt nr. 20071
-	Prosjekt Smedstua	-	-	Format / Målestokk A3/1:2000
-	Tegningstittel Situasjonsplan - erosjonssikring og motfylling	-	-	Status Rapport

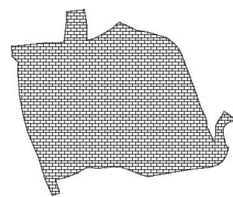
**Løvlien Georåd**  
www.georaad.no





**MERKNADER:**

Koordinatsystem: NTM11. Høydereferanse: NN2000



Skissert plassering av tiltaksområdet

- Løsneområde "Mohagen sykehjem 72"
- Utløpsområde "Mohagen sykehjem 72"
- Løsneområde "Mo nordre 71"
- Utløpsområde "Mo nordre 71"

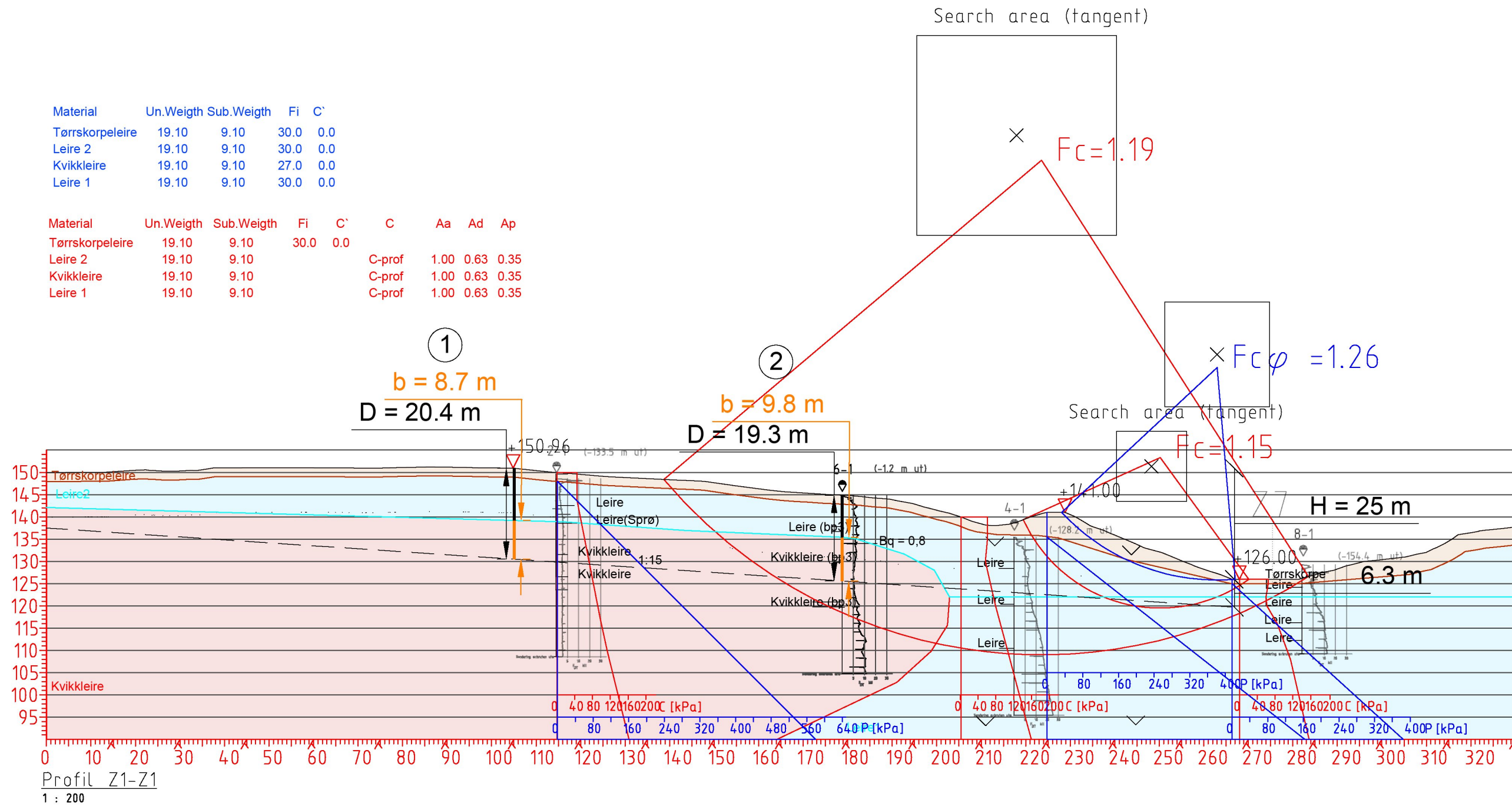


01	Revidert etter supplerende GU & Lab	06.12.2021	PHS	SKa
00	Original	22.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver		Tegning nr. R02A04	
-	Oppdragsgiver Fauna Nord AS		Prosjekt nr. 20071	
-	Prosjekt Smedstua		Format / Målestokk A3 / 1:8000	
-	Tegningstittel Situasjonsplan med løsne- og utløpsområde		Status Rapport	



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0
Leire 2	19.10	9.10	30.0	0.0
Kvikkleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Leire 1	19.10	9.10	30.0	0.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



m:\geosuite\20071\stabgraf.rit\z01 su.dwg

- ①  $b/D = 8,7/20,4 = 42,6\%$
- ②  $b/D = 9,8/19,3 = 50,8\%$

**FORKLARINGER:**

Se tegning R02A02 for plassering av profilet i plan.

Røde glideflater: Udrenert analyser  
 Blå glideflater: Drenerte analyser

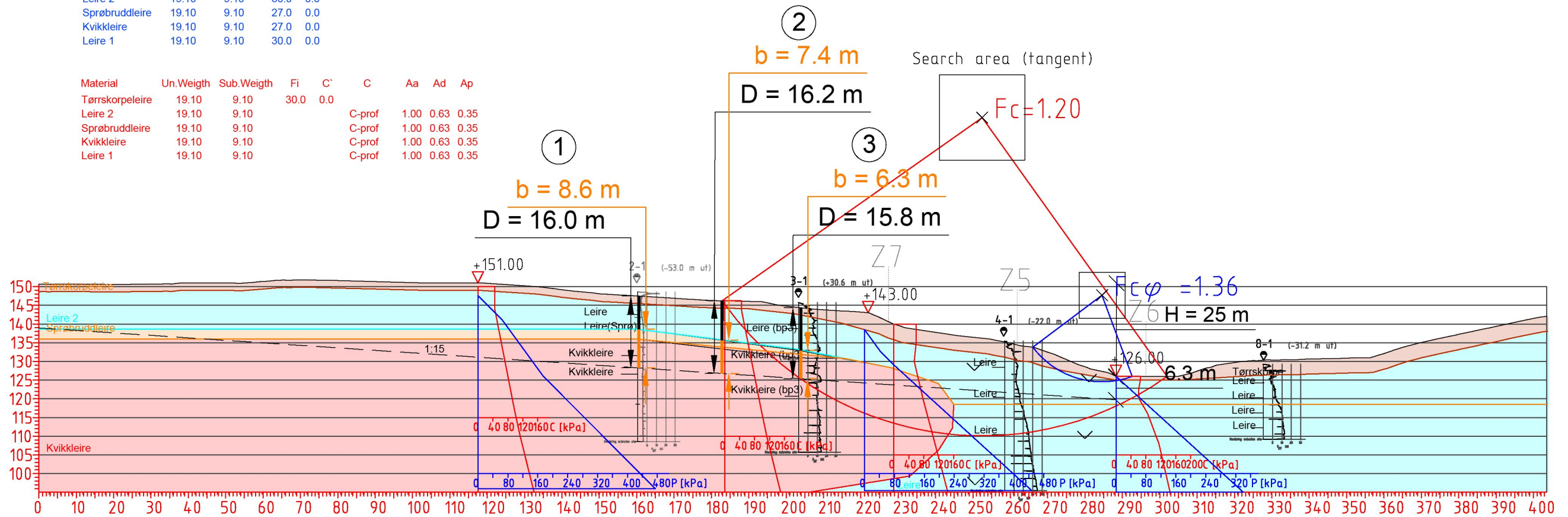
- Tørskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- 1:15 - linje

Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Lagt til AFI-beregning	07.12.2021	PHS	SKa
00	Original	16.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver			Tegning nr. R02E01
-	Oppdragsgiver Fauna Nord AS			Prosjekt nr. 20071
-	Prosjekt Smedstua			Format / Målestokk A3 / 1:1000
-	Tegningstittel Profil Z1 - ADP & AFI dagens situasjon			Status Rapport



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0
Leire 2	19.10	9.10	30.0	0.0
Sprøbruddleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Kvikkleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Leire 1	19.10	9.10	30.0	0.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil Z2-Z2  
1 : 200

- ①  $b/D = 8,6/16 = 53,8\%$
- ②  $b/D = 7,4/16,2 = 45,6\%$
- ③  $b/D = 6,3/15,8 = 39,8\%$

**FORKLARINGER:**

Se tegning R02A02 for plassering av profilet i plan.

Røde glideflater: Udrenert analyser  
Blå glideflater: Drenerte analyser

- Tørskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- 1:15 - linje

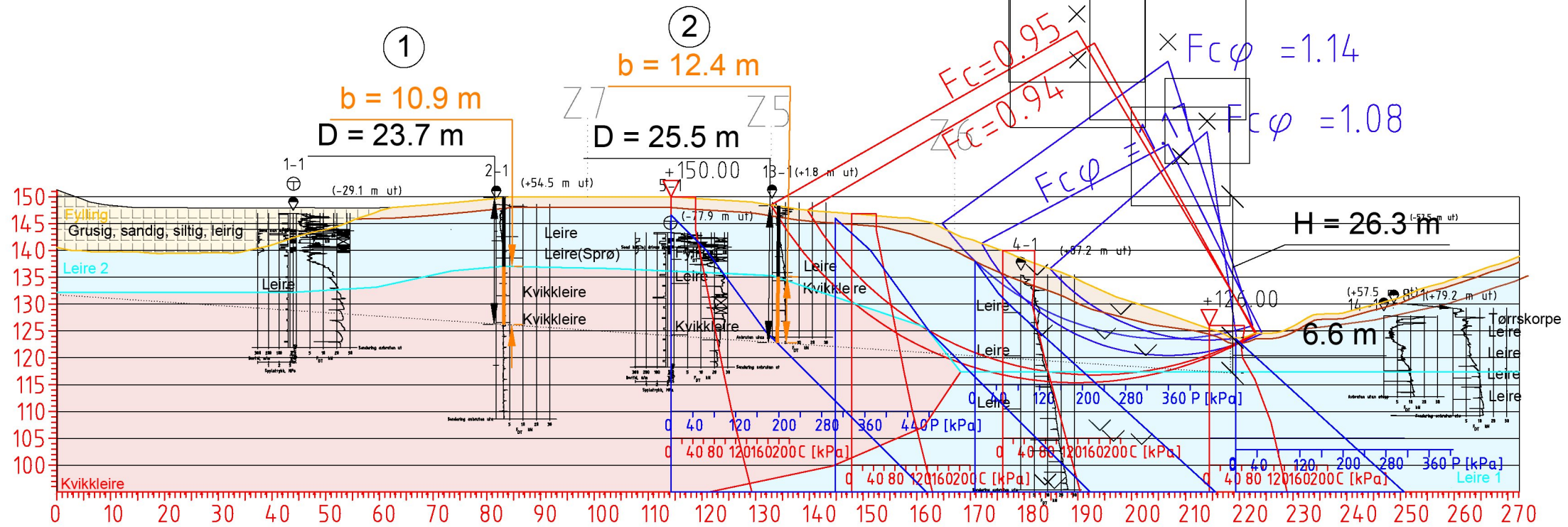


Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Lagt til AFI-beregning	07.12.2021	PHS	SKa
00	Original	16.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver			Tegning nr. R02E02
-	Oppdragsgiver Fauna Nord AS			Prosjekt nr. 20071
-	Prosjekt Smedstua			Format / Målestokk A3 / 1:1200
-	Tegningsstittel Profil Z2 - ADP & AFI dagens situasjon			Status Rapport



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0
Tørrskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0
Leire 2	19.10	9.10	30.0	0.0
Kvikkleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Leire 1	19.10	9.10	30.0	0.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil Z3-Z3  
1 : 200

- ①  $b/D = 10,9/23,7 = 46\%$
- ②  $b/D = 12,4/25,5 = 48,6\%$

**FORKLARINGER:**  
Se tegning R02A01 for plassering av profilet i plan.

Røde glideflater: Udrenert analyser  
Blå glideflater: Drenerte analyser

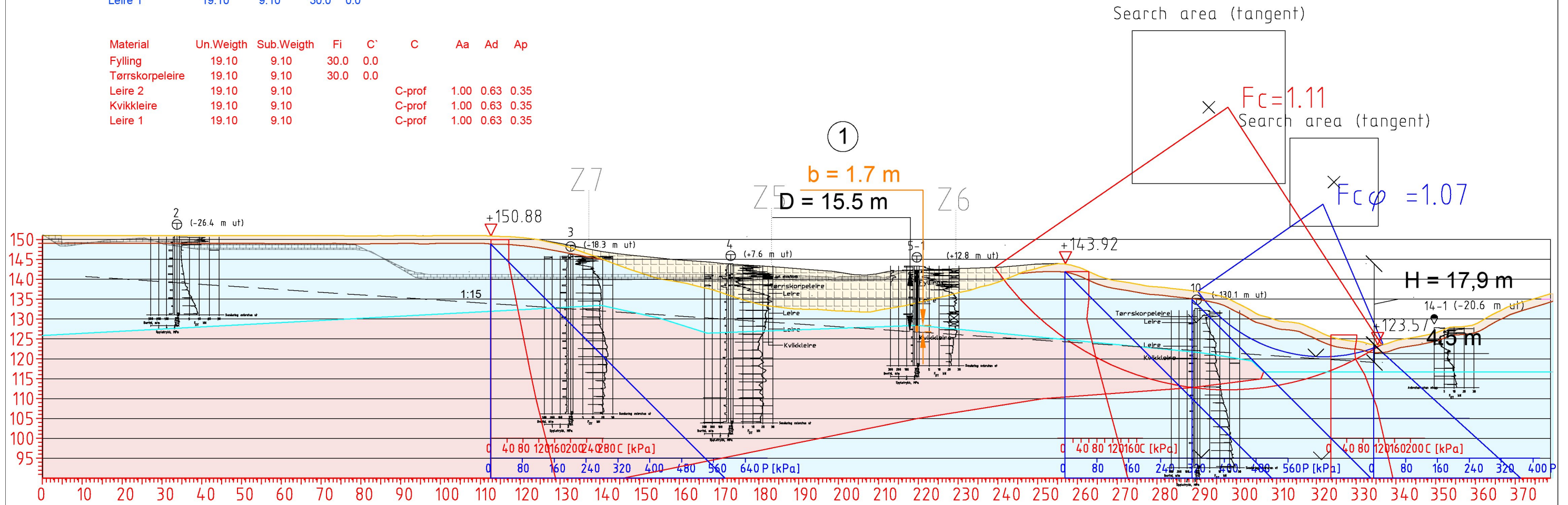
- Tørrskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- Fylling
- 1:15 - linje



02	Revidert beregning 2019 - terrengmodell	17.01.2022	PHS	SKa
01	Borpunkt 13-1 og 14-1. Rev b/D	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	15.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver		Tegning nr. R02E03	
-	Oppdragsgiver		Prosjekt nr. 20071	
-	Fauna Nord AS		Format / Målestokk A3 / 1:1000	
-	Smedstua		Status	
-	Tegningstittel		Rapport	
-	Profil Z3 - Stab.ber. dagens situasjon ADP & AFI			

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0
Leire 2	19.10	9.10	30.0	0.0
Kvikkleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Leire 1	19.10	9.10	30.0	0.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0				
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil Z4-Z4  
1 : 200

①  $b/D = 1,7/15,5 = 11\%$

**FORKLARINGER:**

Røde glideflater: Udrenert analyser  
Blå glideflater: Drenerte analyser

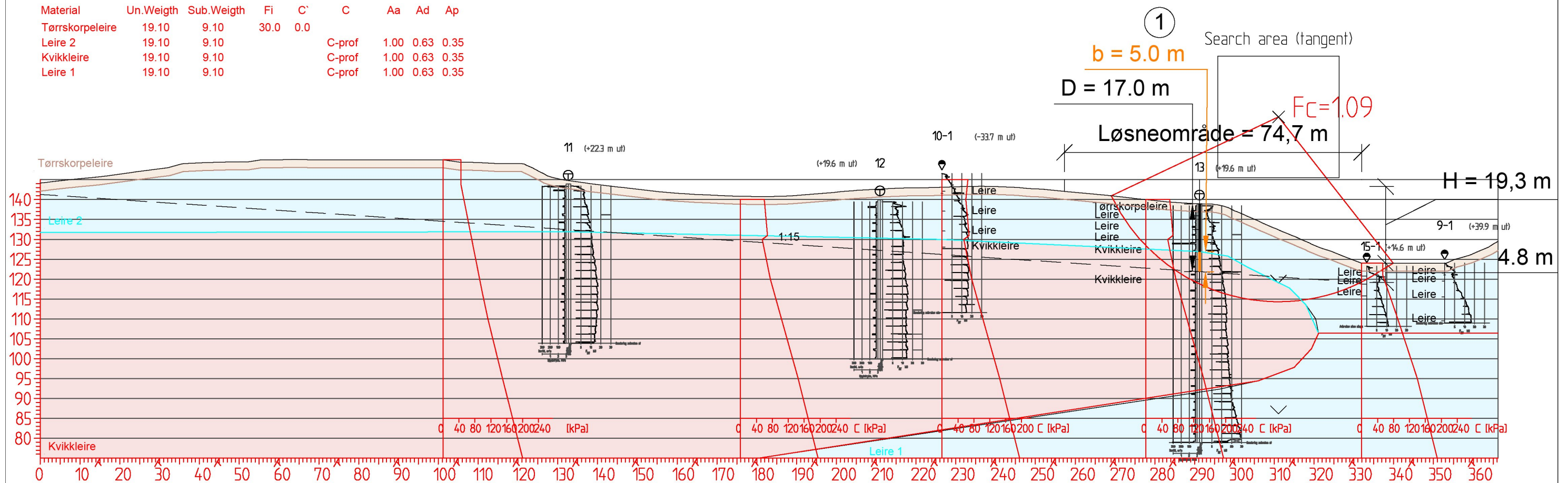
- Tørskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- Fylling
- Skissert terrengmodell etter tiltak
- 1:15 - linje

01	Revidert beregning 2019 - terrengmodell	17.01.2022	PHS	SKa
00	Original	06.12.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver			Tegning nr. R02E04
-	Oppdragsgiver Fauna Nord AS			Prosjekt nr. 20071
-	Prosjekt Smedstua			Format / Målestokk A3 / 1:1000
-	Tegningstittel Profil Z4 - Stab.ber. dagens situasjon ADP & AFI			Status Rapport





Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil Z8-Z8  
1 : 200

m:\geosuite\20071\stabgraf.rit\z08 su.dwg

①  $b/D = 5,0/17,0 = 29,4\%$

**FORKLARINGER:**  
Se tegning R02A02 for plassering av profilet i plan.  
Røde glideflater: Udrenert analyser

- Tørskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- 1:15-linje



Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Lagt inn bp. 15-1	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	16.09.2021	PHS	SKa

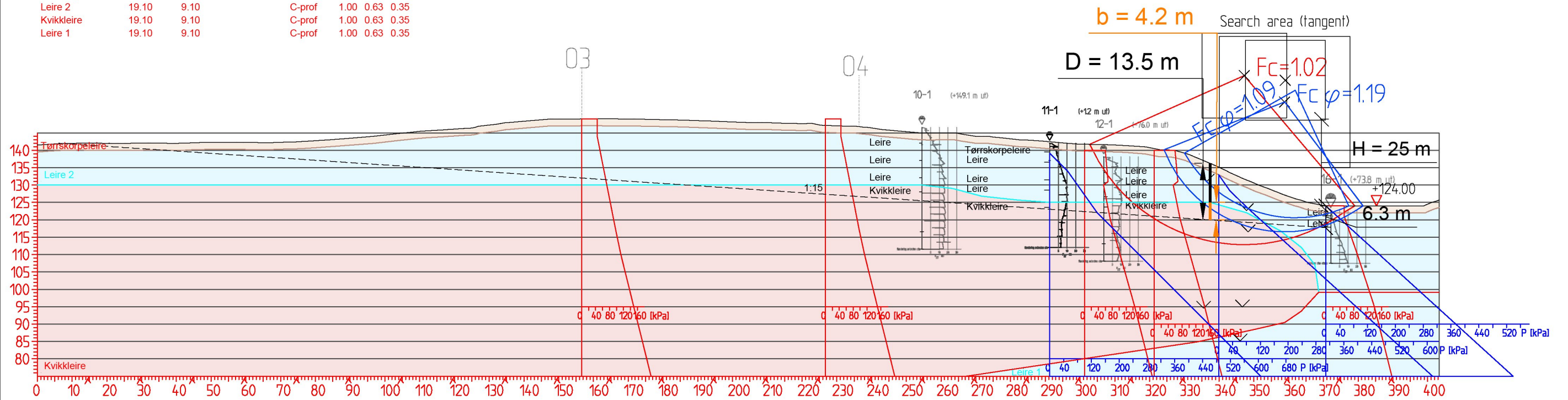
  

Tiltakshaver	-	Tegning nr.	R02E05
Oppdragsgiver	Fauna Nord AS	Prosjekt nr.	20071
Prosjekt	Smedstua	Format / Målestokk	A3 / 1:1000
Tegningsstittel	Profil Z8 - Stab.beregning dagens situasjon ADP	Status	Rapport



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Tørrskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0
Leire 2	19.10	9.10	30.0	0.0
Kvikkleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Leire 1	19.10	9.10	30.0	0.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil 02-02  
1: 200

m:\geosuite\20071\stabgraf.rif\o2\_01 su&afi.dwg

$$b/D = 4,2/13,5 = 31\%$$

**FORKLARINGER:**

Se tegning R02A02 for plassering av profilet i plan.

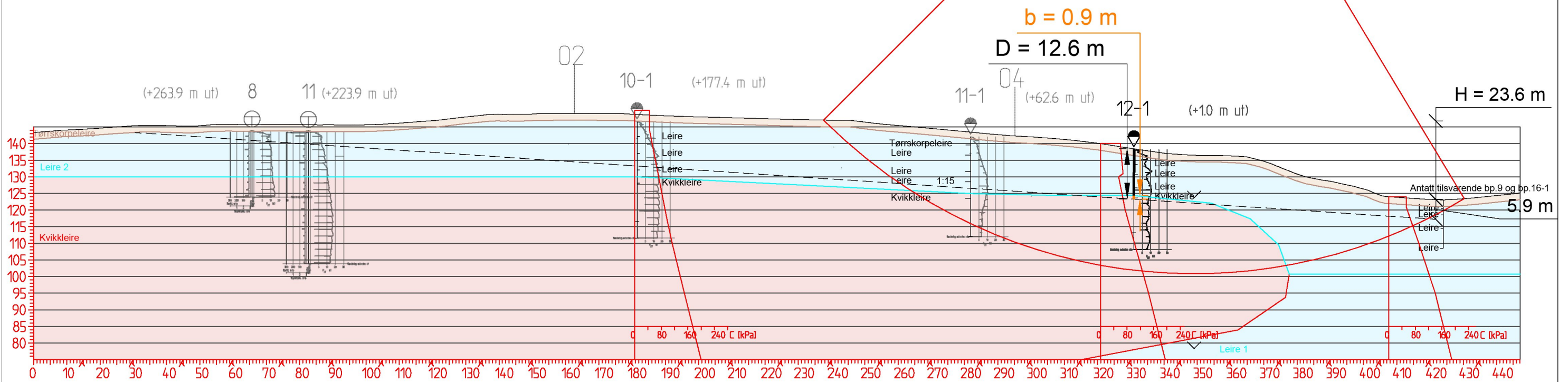
Røde glideflater: Udrenert analyser  
Blå glideflater: Drenerte analyser

- Tørrskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- 1:15 - linje



01	Lagt inn bp. 16-1	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	15.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr. R02E06	
Oppdragsgiver Fauna Nord AS			Prosjekt nr. 20071	
Prosjekt Smedstua			Format / Målestokk A3 / 1:1200	
Tegningstittel Profil O2 - Stab.ber. dagens situasjon ADP & AFI			Status Rapport	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil 03-03  
1 : 200

m:\geosuite\20071\stabgraf.nit\o3\_01.dwg

**b/D = 7,1 %**

**FORKLARINGER:**  
Se tegning R02A02 for plassering av profilet i plan.  
Røde glideflater: Udrenert analyser

- Tørskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- 1:15 - linje

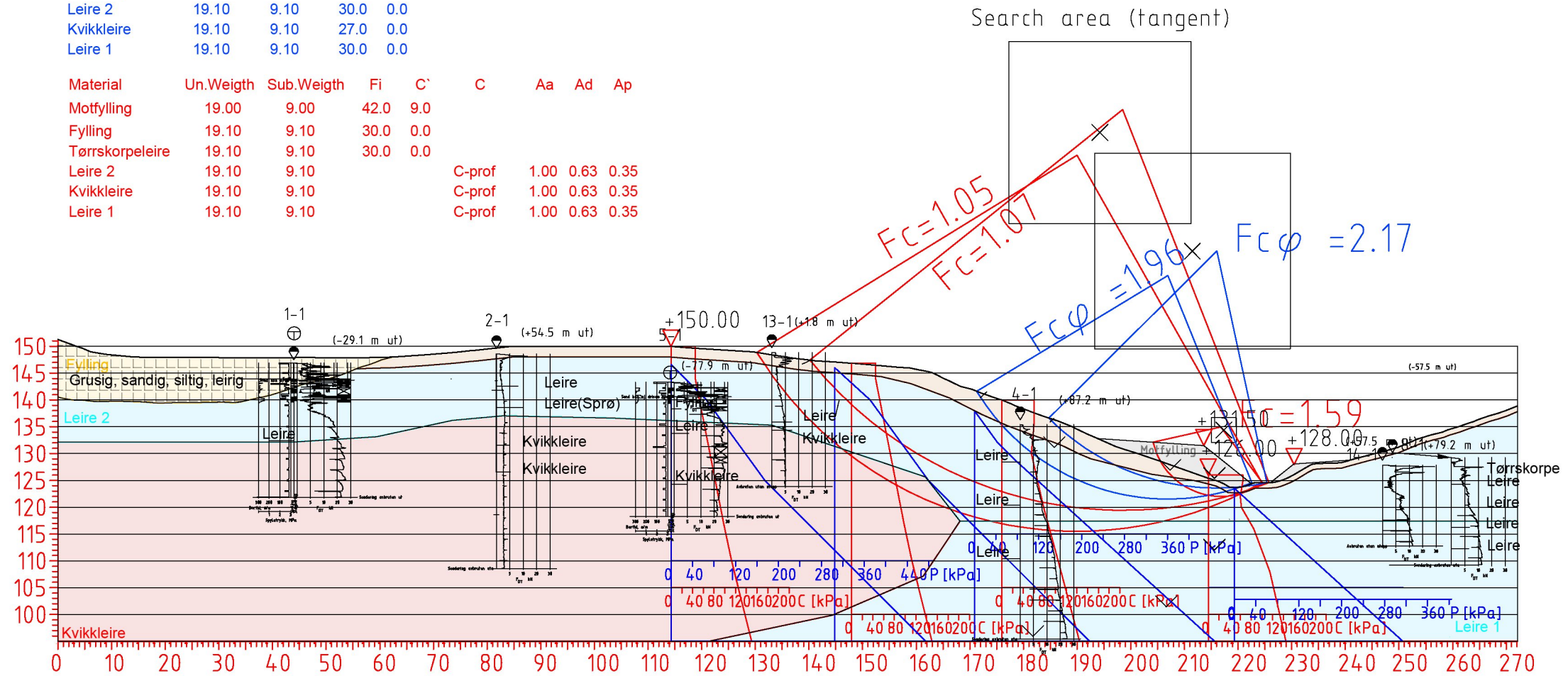
01	Lagt inn bp. 16-1	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	15.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver			Tegning nr. R02E07
	Oppdragsgiver Fauna Nord AS			Prosjekt nr. 20071
	Prosjekt Smedstua			Format / Målestokk A3 / 1:1200
	Tegningstittel Profil O3 - Stab.beregning dagens situasjon ADP			Status Rapport

**Løvlien  
Georåd**  
www.georaad.no



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Motfylling	18.00	8.00	42.0	9.0
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0
Tørrskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0
Leire 2	19.10	9.10	30.0	0.0
Kvikkleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Leire 1	19.10	9.10	30.0	0.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	9.0				
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil Z3-Z3  
1 : 200

**FORKLARINGER:**

Røde glideflater: Udrenert analyser  
Blå glideflater: Drenerte analyser

- Tørrskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- Fylling
- Motfylling

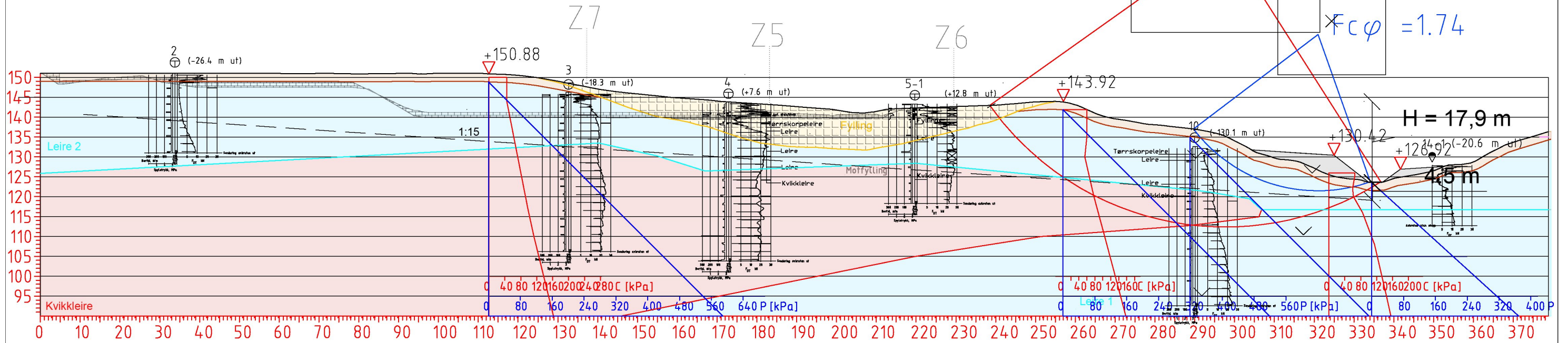
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Revidert beregning 2019 - terrengmodell	17.01.2022	PHS	SKa
00	Original	06.12.2021	PHS	SKa



Tiltakshaver	-	Tegning nr.	R02E08
Oppdragsgiver	Fauna Nord AS	Prosjekt nr.	20071
Prosjekt	20071	Format / Målestokk	A3 / 1:1000
Tegningstittel	Profil Z3 - ADP & AFI etter etablering motfylling	Status	Rapport

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Motfylling	18.00	8.00	42.0	9.0
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0
Leire 2	19.10	9.10	30.0	0.0
Kvikkleire	19.10	9.10	27.0	0.0
Leire 1	19.10	9.10	30.0	0.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	9.0				
Fylling	19.10	9.10	30.0	0.0				
Tørskorpeleire	19.10	9.10	30.0	0.0				
Leire 2	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 1	19.10	9.10			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil Z4-Z4  
1 : 200

**FORKLARINGER:**

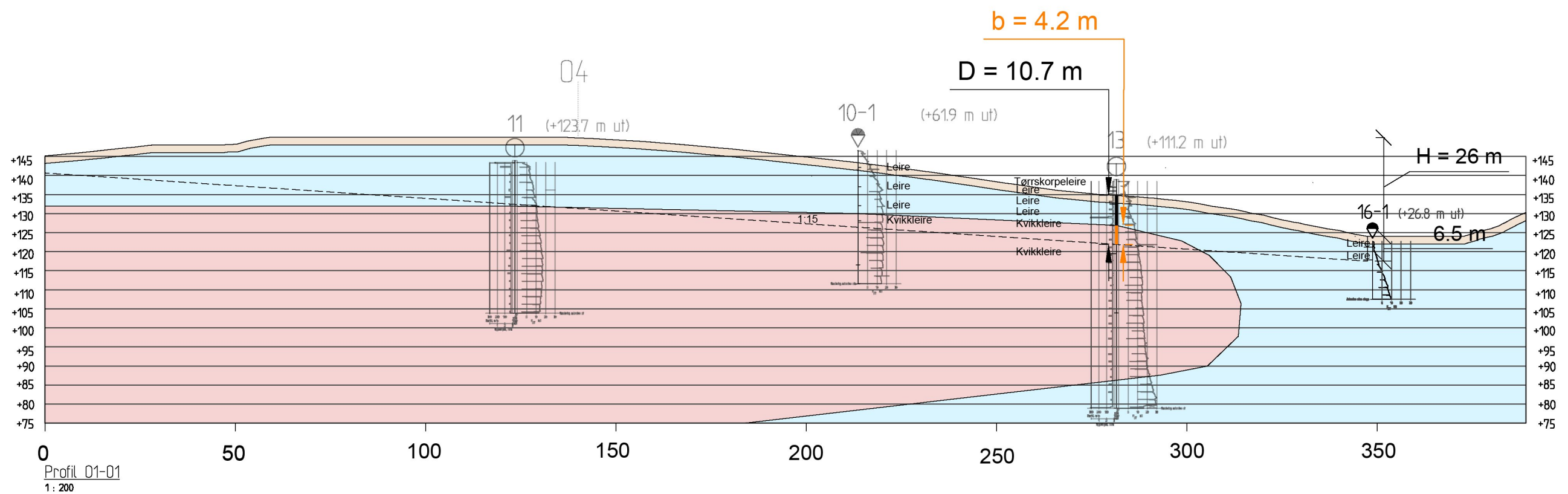
Røde glideflater: Udrenert analyser  
Blå glideflater: Drenerte analyser

- Tørskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- Fylling
- Motfylling
- Terrengmodell etter tiltak
- 1:15 - linje

Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Revidert beregning 2019 - terrengmodell	17.01.2022	PHS	SKa
00	Original	06.12.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver			Tegning nr. R02E09
-	Oppdragsgiver Fauna Nord AS			Prosjekt nr. 20071
-	Prosjekt 20071			Format / Målestokk A3 / 1:1000
-	Tegningstittel Profil Z4 - ADP & AFI etter etablering motfylling			Status Rapport







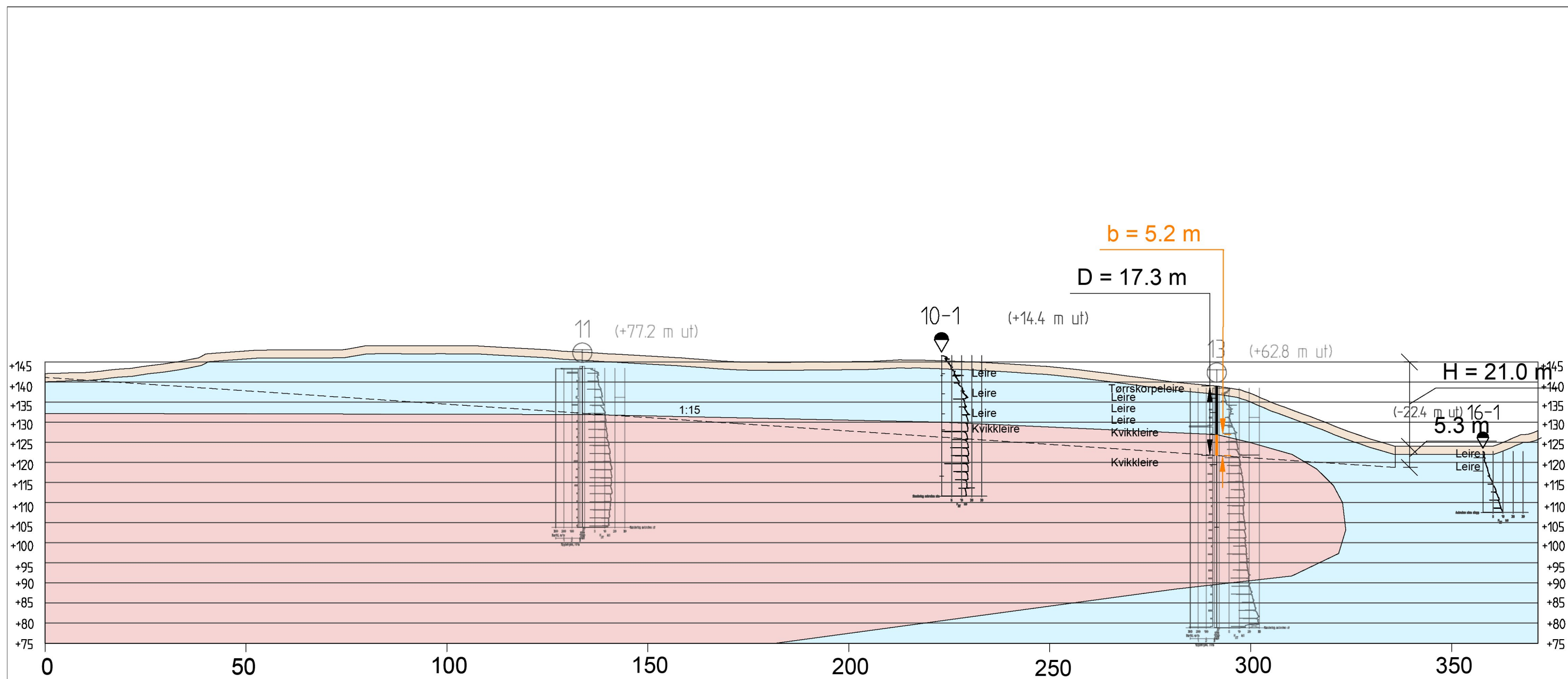
$$b/D = 4,2/10,7 = 39\%$$

**FORKLARINGER:**  
Se tegning R02A02 for plassering av profilet i plan.

- Tørrskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- 1:15 - linje

01	Lagt inn bp. 16-1	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	16.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			R02E10	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Fauna Nord AS			20071	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Smedstua			A3 / 1:1200	
Tegningstittel			Status	
Profil O1 - Skredmekanisme - (b/D--forhold)			Rapport	





Profil Z9-Z9  
1 : 200

$$b/D = 5,2/17,3 = 30\%$$

**FORKLARINGER:**

Se tegning R02A02 for plassering av profilet i plan.

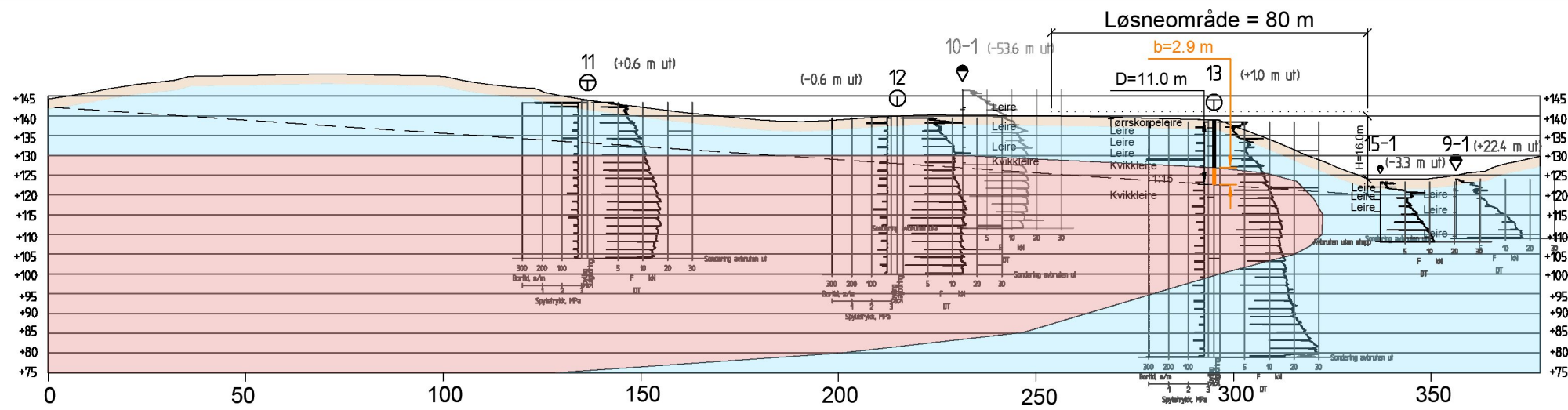
- Tørrskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- 1:15 - linje

Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Lagt inn bp. 16-1	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	16.09.2021	PHS	SKa

Tiltakshaver	-	Tegning nr.	R02E011
Oppdragsgiver	Fauna Nord AS	Prosjekt nr.	20071
Prosjekt	Smedstua	Format / Målestokk	A3 / 1:1000
Tegningstittel	Profil Z9 - Skredmekanisme (b/D-forhold)	Status	Rapport

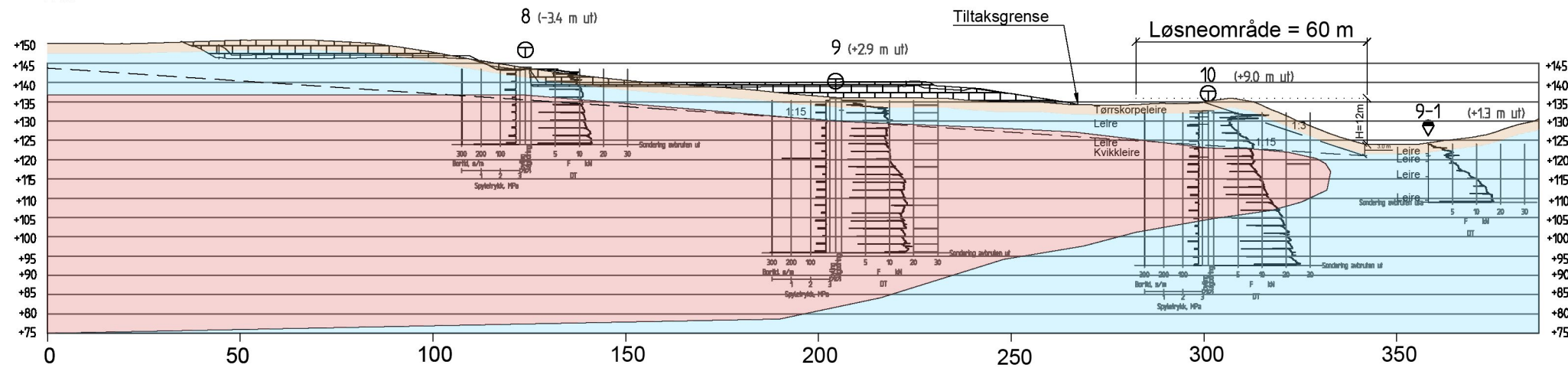






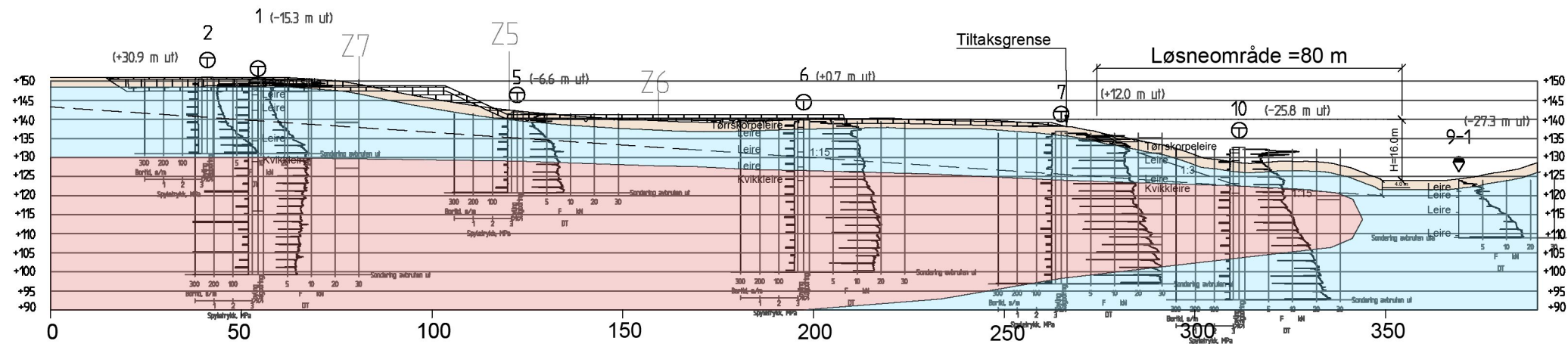
Profil 05-05  
1 : 500

$$b/D = 2,9/11 = 26\%$$



Profil 06-06  
1 : 500

$$b/D = 0\%$$



Profil 07-07  
1 : 500

$$b/D = 0\%$$

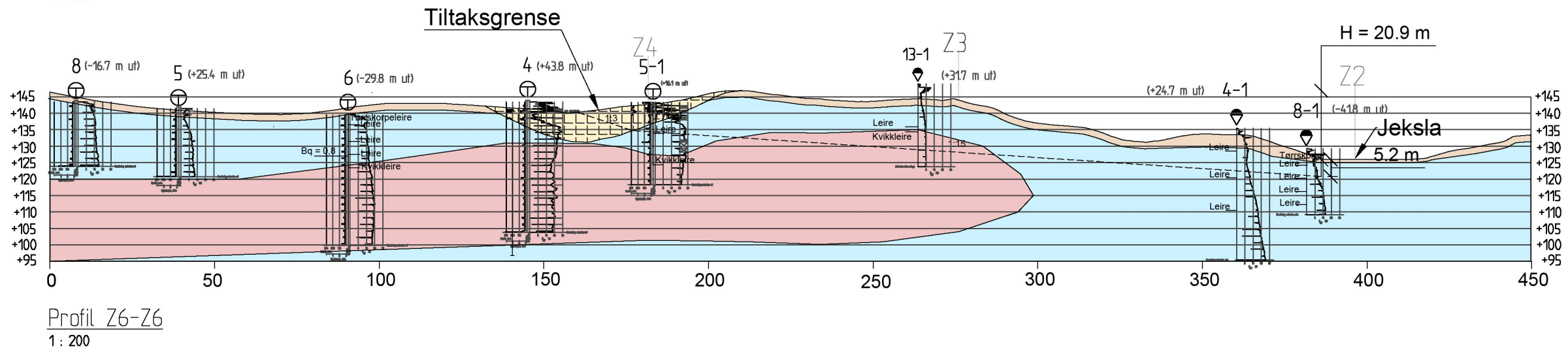
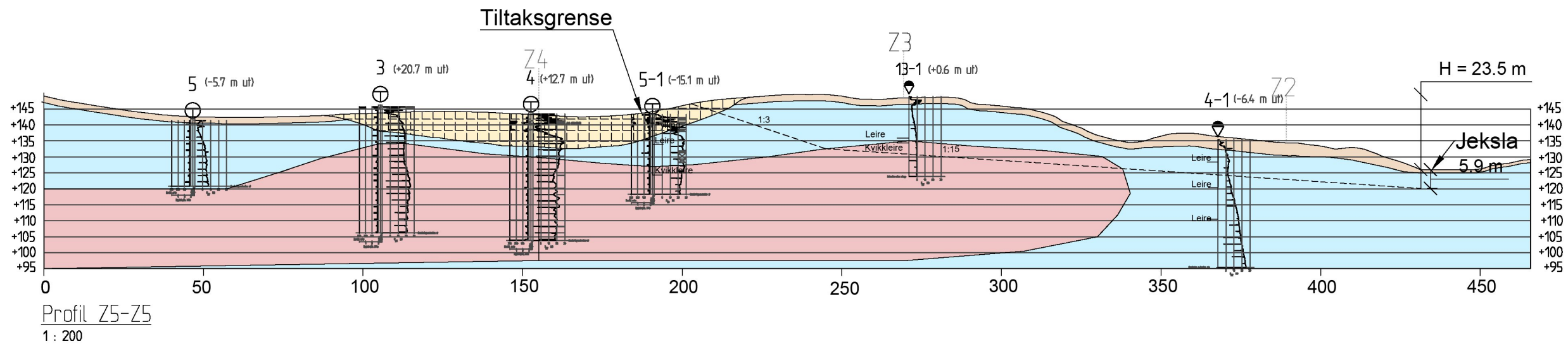
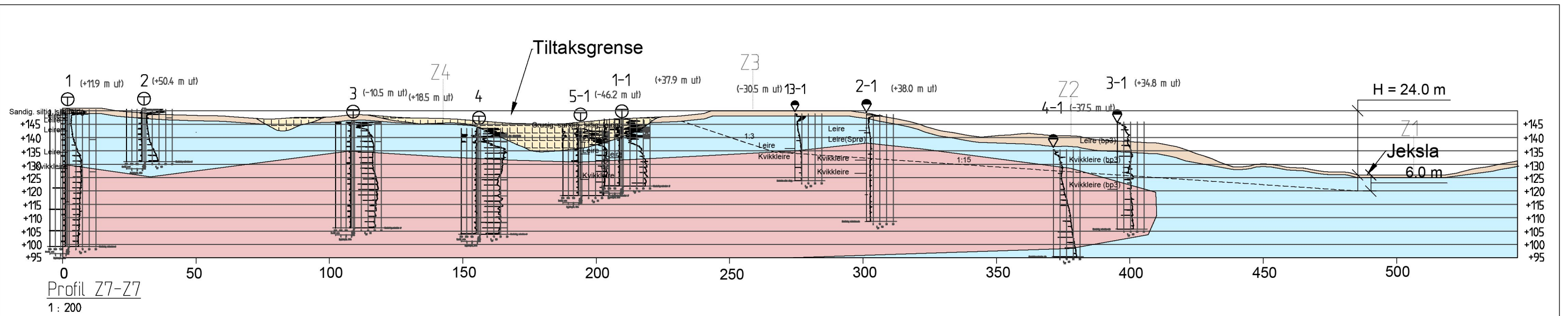
**FORKLARINGER:**

Se tegning R02A02 for plassering av profilene i plan

- Tørrskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- Skissering terrengmodell etter tiltak
- 1:15 - linje



01	Lagt inn bp. 15-1 profil O5	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	15.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver	-	-	Tegning nr. R02E12
-	Oppdragsgiver Fauna Nord AS	-	-	Prosjekt nr. 20071
-	Prosjekt Smedstua	-	-	Format / Målestokk A3 / 1:1500
-	Tegningstittel Profil 05,06&07 - Skredmekanisme (b/D-forhold)	-	-	Status Rapport



**FORKLARINGER:**

Se tegning R02A02 for plassering av profilene i plan.

- Tørrskorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- Fylling
- NGI-metoden - teoretisk løsneområde

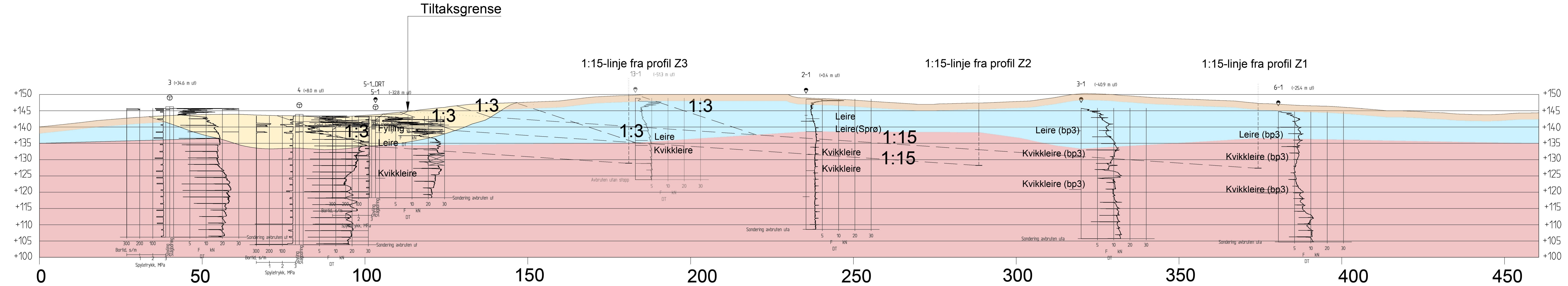
01	Lagt inn bp. 13-1 og revidert lagdeling	25.11.2021	PHS	SKa
00	Original	15.09.2021	PHS	SKa
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr. R02E13	
Oppdragsgiver Fauna Nord AS			Prosjekt nr. 20071	
Prosjekt Smedstua			Format / Målestokk A3 / 1:1500	
Tegningstittel Profil Z5, Z6 & Z7-Løsneområde iht. NGI- metoden			Status Rapport	





**FORKLARINGER:**

- Tørrkorpeleire
- Leire
- Kvikkleire
- Fylling



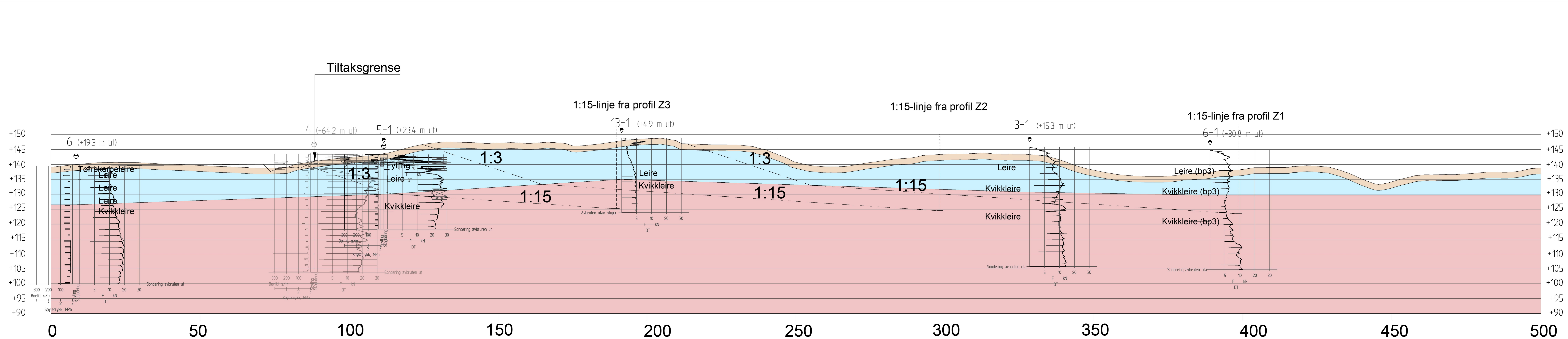
Profil D1-D1  
1 : 400

Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansv. / Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	25.11.2021	PHS	SKa

Tiltakshaver	Tegning nr.
Oppdragsgiver	R02E14
Fauna Nord AS	Prosjekt nr.
Prosjekt	20071
Smedstua	Format / Målestokk
Tegningsstittel	A3-L / 1:500
Profil D1, Løseområde iht. NGI-metoden	Status
	Rapport





**FORKLARINGER:**

<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#d9ead3;"></span>	Tørskorpeleire
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#cce5ff;"></span>	Leire
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#f4cccc;"></span>	Kvikkleire

Profil D3-D3  
1: 400

Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvartlig	Kontrollert
00	Original	25.11.2021	PHS	SKa


  

Tiltakshaver	Tegning nr.
Oppdragsgiver	R02E15
Fauna Nord AS	Prosjekt nr.
	20071
Prosjekt	Format / Målestokk
Smedstua	A3-L / 1:500
Tegningstittel	Status
Profil D3, Løseområde iht. NGI-metoden	Rapport





Vurdering av områdestabilitet  
En oppsummering iht.  
Tabell 3.1 NVEs veileder 1/2019

 Løvlien <b>Georåd</b>	Oppdragsgiver Fauna Nord AS	Prosjekt nr. 20071	Tillegg nr. 1.1
	Prosjekt Smedstua	Dato 17.01.2021	Revisjon 02
	Tittel Vurdering av områdestabilitet En oppsummering	Ansvarlig PHS	Kontrollert SKa

## Tillegg nr. 1.1

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
<b>Del 1: Aktsomhetsområder</b>		
1	<b>Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området</b>	Iht. NVEs Atlas [2] ligger tiltaket delvis i faresonen «71 Mo Nordre» - middels faregrad og faresonen «72 Mohagen Sykehjem» - lav faregrad. Det er også flere tilstøtende faresoner i området.
2	<b>Avgrens områder med mulig marin leire</b>	Hele tiltaksområdet er ifølge NVEs temakart [3] innenfor aktsomhet marin leire.
3	<b>Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdekred</b>	Basert på terrengkriterier er tiltaket innenfor aktsomhetsområder for kvikkleireskred.

<b>Del 2: Utredning av faresoner</b>		
4	<b>Bestem tiltakskategori</b>	Iht. NVEs kvikkleireveileder 1/19, tabell 3.2, plasseres tiltaket i tiltakskategori K4 da det anses å medføre større tilflytting/personopphold (nærings- og industribygg) sammenlignet med dagens situasjon.  For tiltakskategori K4 må sikkerhet mot områdekred dokumenteres iht. kravene i kap. 3.3.6.
5	<b>Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde</b>	Trondheimsveien, rett vest for tiltaksområdet ligger på ca. kote 150,8. Leira renner ca. 900 meter vest for tiltaksområdet og ligger på ca. kote 103. Topografien tilsier at det er for slakt til at et retrogressivt skred kan forplante seg bakover og ramme tiltaksområdet fra elven Leira.  Det er trukket opp 15 profiler langs Jeksla, øst for tiltaksområdet. Jeksla ligger på ca. kote 123. Skråningshøydene varierer mellom 12 – 26 meter. Basert kun topografiske vurderinger ligger tiltaksområdet innenfor et potensielt løsneområde for kvikkleireskred langs Jeksla.
6	<b>Befaring</b>	Geotekniker Pål Harviken Skjæret befarte tiltaksområdet i forbindelse med vurdering av grad erosjon 30.11.21 og i forbindelse med avlesning av poretrykksmålere 05.06.21 og 23.08.2021. Geotekniker Kristoffer Rabstad undersøkte erosjonsforholdene langs Jeksla øst for tiltaksområdet den 27.05.2020.



## Tillegg nr. 1.1

7	<b>Gjennomfør grunnundersøkelser</b>	Løvlien Georåd har utført grunnundersøkelser for prosjektet. Resultatene er presentert i <i>20071 Rapport nr. 1, ref. [4]</i> , <i>16259 Rapport nr. 1, ref. [5]</i> og <i>16259 Rapport nr. 2, ref. [6]</i> . Utførte supplerende undersøkelser legges inn i en revisjon av <i>ref. [2]</i> .
8	<b>Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder</b>	<p><b>Løsneområder:</b>  Mot Jeksla, øst for tiltaksområdet, er skredmekanismen for profiler nærmest tiltaksområdet fastsatt til rotasjonsskred basert på vurderinger av andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate (b/D-forhold).  Løsneområdet for rotasjonsskred fastsettes med tilsvarende prinsipp som angitt på figur 4.8 i NVE Veileder 1/19, ref. [1]. Løsneområdet settes derfor til 5 x H (skråningshøyde) fra bunnen av ravinen langs Jeksla.</p> <p>For profil Z1, Z2 og Z3, der b/D-forholdet er over 40%, og for profilene O1 til O3 er det forsiktig valgt å beholde utstrekningen av dagens faresoner.  Faresone «Mohagen sykehjem 72» beholder sin opprinnelige avgrensing, mens sone «Mo Nordre 71» innsnevres noe.</p> <p><b>Utløpsområder:</b>  For rotasjonsskred og retrogressivt skred fastsettes utløpsområdets lengde i utgangspunktet etter figur 4.10 i NVEs veileder, ref. [1].</p> <p><u>Sone «Mohagen sykehjem 72»</u>  Utløpsområdet vil være langs Jeksla i bunnen av ravinen. Ved en skredhendelse vil trolig de mindre sensitive og mer plastiske massene danne en barriere i bunnen av ravinen ved gang- og sykkelveien inn til Bekkeblomsveien. Dersom massene får videre utløp vil de følge Jeksla sørover og stoppe like sør for Søndre Mo. Det vises til skravur av utløpsområdet på tegning R02A03.</p> <p><u>Sone «Mo Nordre 71»</u>  Utløpsområdet vil være langs Jeksla i bunnen av ravinen. Løsmassene vil sannsynligvis demmes opp inntil jernbanefyllingen like sør for Søndre Mo. Det forventes at noe av massene vil komme gjennom kulverten under jernbanen og samle seg i bunnen av ravinen sør for jernbanen og øst for Østre Melvoll. Dette forutsetter at skredmassene er tyntflytende nok. Det vises til skravur av utløpsområdet på tegning R02A03.</p>

## Tillegg nr. 1.1

9	<b>Klassifiser faresoner</b>	<p><u>Sone «71 Mo Nordre»:</u> Ift. dagens klassifisering iht. NVE Atlas, ref. [7], beholdes faregraden «<i>middels</i>». Risikoklassen oppjusteres fra «2» til «3». Konsekvensklassen oppjusteres fra «mindre alvorlig» til «alvorlig» Se vedlegg 1 for videre beskrivelser.</p> <p><u>Sone «72 Mohagen sykehjem»:</u> Ift. dagens klassifisering iht. NVE Atlas, ref. [7], oppjusteres faregraden fra «<i>lav</i>» til «<i>middels</i>». Konsekvens- og risikoklasse holdes uendret. Se vedlegg 2 for videre beskrivelser.</p>
10	<b>Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet</b>	<p><u>Sikkerhetskrav</u> Det er følgende krav iht. kap. 3.3.6:</p> <p>Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor <math>F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s</math> og <math>F_{c\phi} \geq 1,25</math>.</p> <p>For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet <math>F_{cu} \geq 1,40</math> og <math>F_{c\phi} \geq 1,25</math>. Ved lavere sikkerhet må det utføres forbedring av stabiliteten iht. tabell 3.3 og figur 3.3 i NVEs veilder. Dvs. forbedring ved middels og lav faregrad.</p> <p>For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet <math>F_{c\phi} \geq 1,25</math>, samt krav til robusthet <math>F_{cu} \geq 1,20</math>. Ved lavere sikkerhet må det utføres forbedring av stabiliteten iht. tabell 3.3 og figur 3.3 i NVEs veileder. Dvs. forbedring ved middels og lav faregrad.</p> <p>Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.</p> <p><u>Geoteknisk stabilitet</u> Det konkluderes med at tiltaket ligger innenfor et løsne- eller utløpsområde for et skred utløst langs Jeksla, nord for tiltaksområdet (I faresone «72 Mohagen sykehjem»). Dette fremkommer ved fastsettelse av skredmekanisme for profil Z1, Z2 og Z3, der andel sprøbruddmateriale over kritisk skjærflate er over 40 %.</p> <p>Det må derfor etableres motfylling og erosjonssikring langs deler av Jeksla for å ivareta</p>



## Tillegg nr. 1.1


	<p>stabilitet og risiko for sideveis utbredelse av retrogressive skred.</p> <p>Tiltaket vil derimot ikke påvirkes av et skred utløst øst og sørøst for tiltaket (I faresone «71 Mo Nordre»). Andel sprøbruddmateriale over kritisk skjærflate er mindre enn 40 % og gjeldende skredmekanisme settes derfor til rotasjonsskred.</p> <p>Det forventes at selve tiltaket vil påvirke stabiliteten ned mot Jeksla. Nevnte krav til stabilitet ovenfor skal overholdes. Det forventes at det er nødvendig med en kombinert løsning med bruk av lette masser, avlastning og etablering av motfylling for å ivareta stabiliteten. Dette må vurderes senere ved detaljprosjektering av tiltaket.</p> <p><u>Erosjon</u>  Basert på kriteriene i ref. [7] klassifiseres erosjonsforholdene i delområde 1, langs Jeksla nord for tiltaket (I faresone «72 Mohagen sykehjem») til «litt erosjon». For delområde 2, langs Jeksla sør for tiltaket (I faresone «71 Mo Nordre») er det observert «noe erosjon».</p> <p>Vi vurderer at det ikke er behov for tiltak for å sikre mot erosjonsutløste skred langs faresone «71 Mo Nordre». Det påpekes at det på befaringen 30.11.2021 ble observert mindre lokale utglidninger på østsiden av bekken og at det derfor anbefales det å erosjonssikre bekken for å ivareta stabiliteten av skråningene. Dette ansvaret ligger ikke hos Fauna Nord AS da tiltaket ikke påvirkes av utløste skred langs denne delen av Jeksla.</p> <p>Det må derimot etableres motfylling kombinert med erosjonssikring langs deler av Jeksla nord for tiltaksområdet. For å sikre mot fremtidig erosjon oppstrøms for støttefyllingen og for å ivareta stabiliteten mot eksisterende bebyggelse anbefales det å erosjonssikre helt opp til utløpet i nord. Dette ansvaret ligger ikke hos Fauna Nord AS da tiltaket ikke påvirkes av utløste skred langs denne delen av Jeksla.</p> <p>Det vises til tegning R02A03 for skissert omfang av motfylling og erosjonssikring langs Jeksla. Se tegning R02A04 for skissert løsne- og utløpsområde for kvikkleireskred.</p> <p>Se bilder fra befaringen i tillegg 1.4</p>
--	---

## Referanser

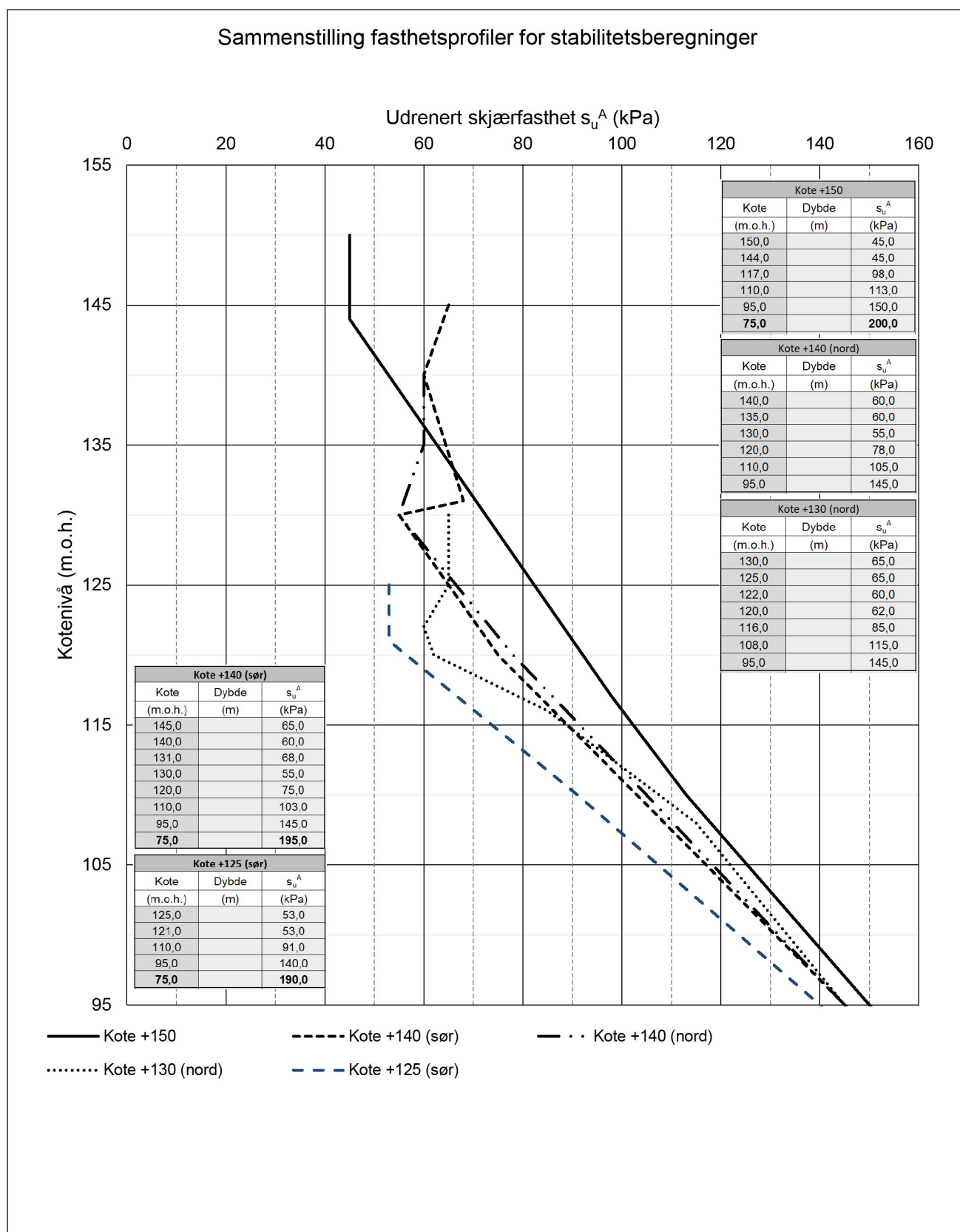
- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2021].
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Temakart kvikkleire,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>. [Funnet 2021].
- [4] Løvlien Georåd AS, «20071 Geoteknisk datarapport nr. 1 - Smedstua, Lillestrøm kommune,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2021.
- [5] Løvlien Georåd AS, «16259 Geoteknisk rapport nr. 1 - Reguleringsplan Smedstua,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2016.
- [6] Løvlien Georåd AS, «16259 Geoteknisk datarapport nr. 2 - Reguleringsplan Smedstua,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2016.
- [7] NVE, «Ekstern rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.
- [8] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.



# Tolkning av udrenert skjærfasthet

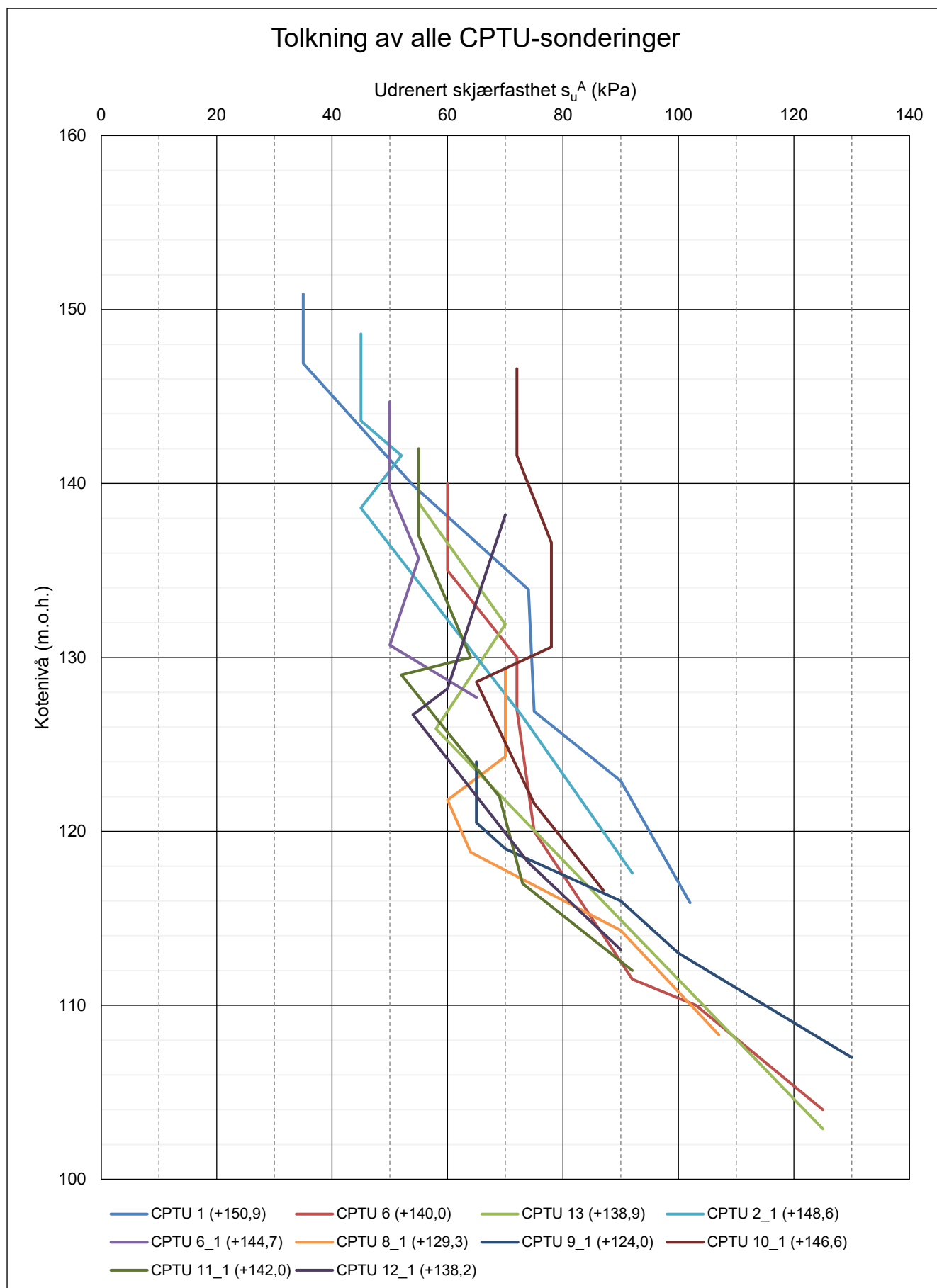
 Løvlien <b>Georåd</b>	Oppdragsgiver Fauna Nord AS	Prosjekt nr. 20071	Tillegg nr. -
	Prosjekt Smedstua	Dato 17.01.2022	Revisjon 02
	Tittel Tolkning av udrenert skjærfasthet	Ansvarlig PHS	Kontrollert SKa

## Tillegg nr. 1.2

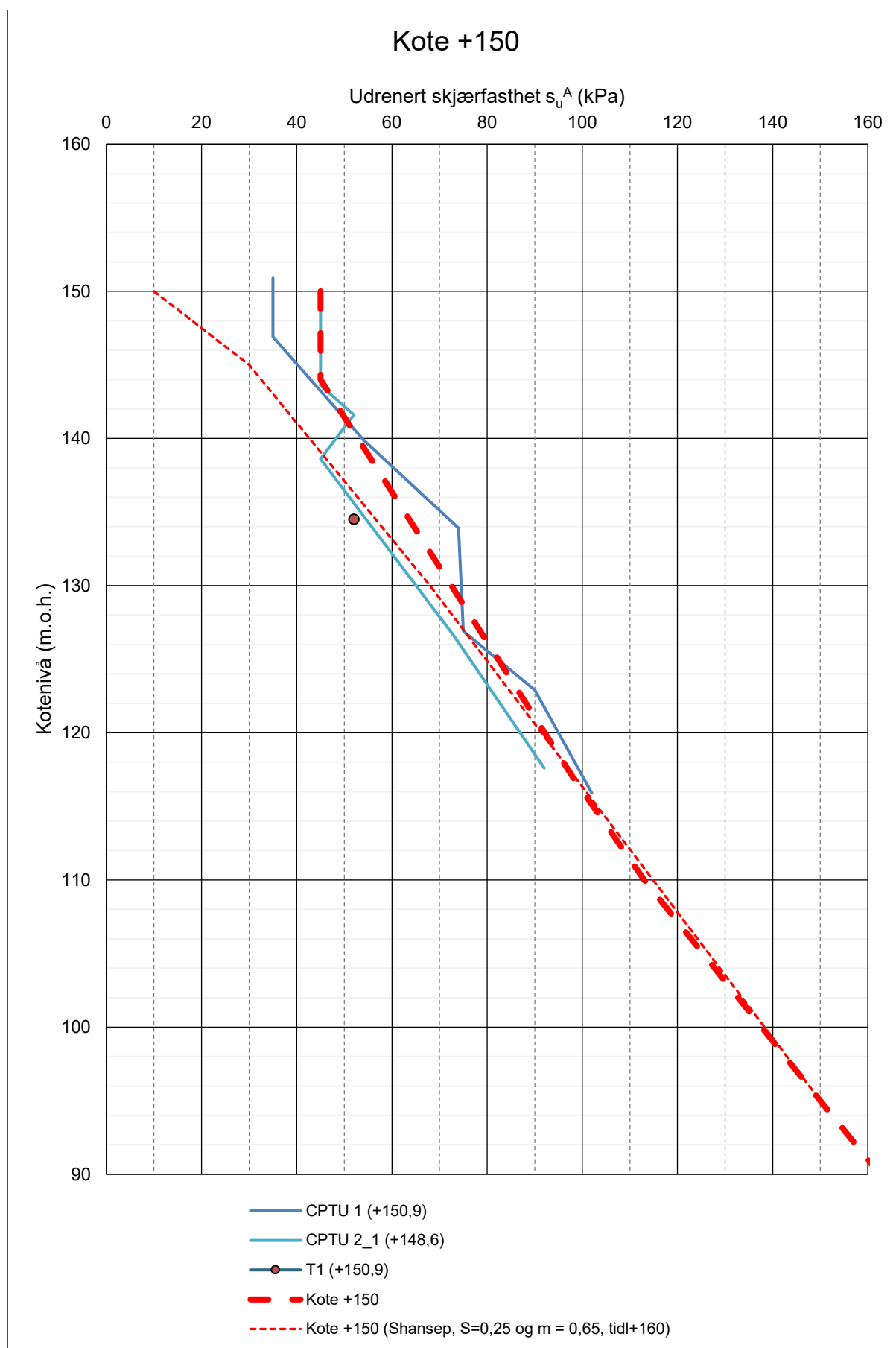


*Sammenstilling av valgte skjærfasthetsprofil for stabilitetsberegninger*





## Tillegg nr. 1.2

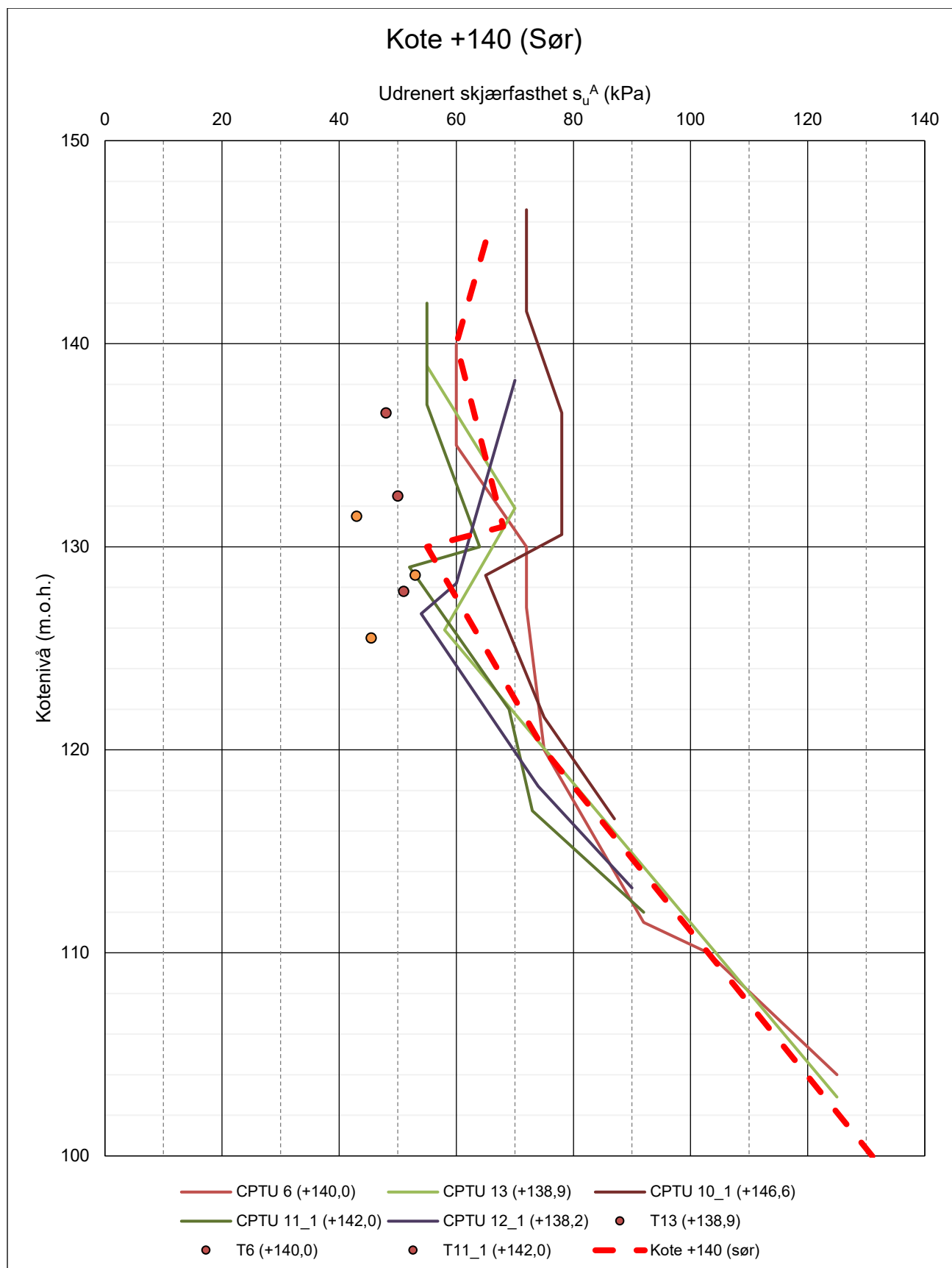


Sammenstilling tolkning av CPTU-sonderinger og resultat fra treaksialforsøk (ca. kote +150)





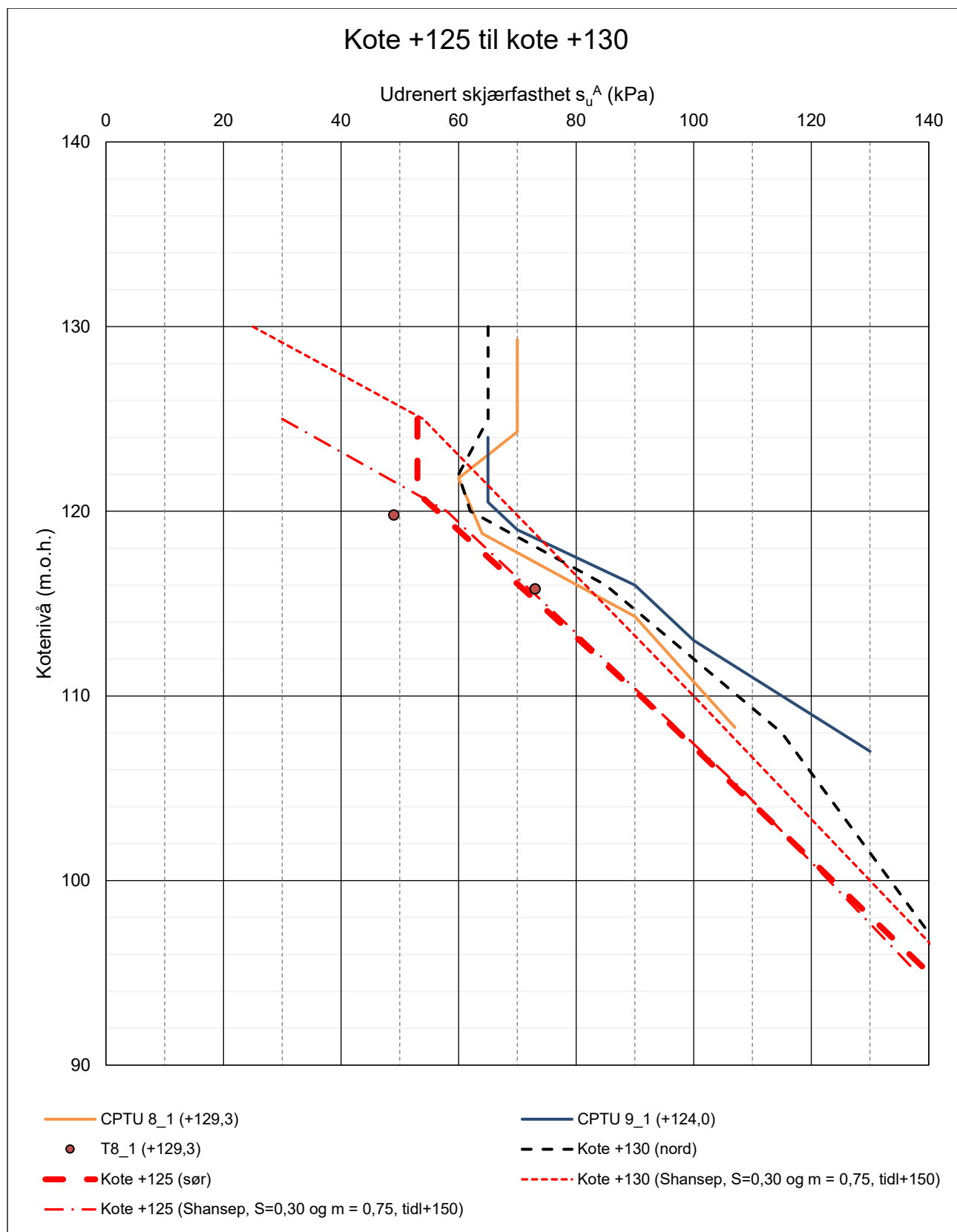
## Tillegg nr. 1.2



Sammenstilling tolkning av CPTU-sonderinger, treaksialforsøk (ca. kote +140)



## Tillegg nr. 1.2

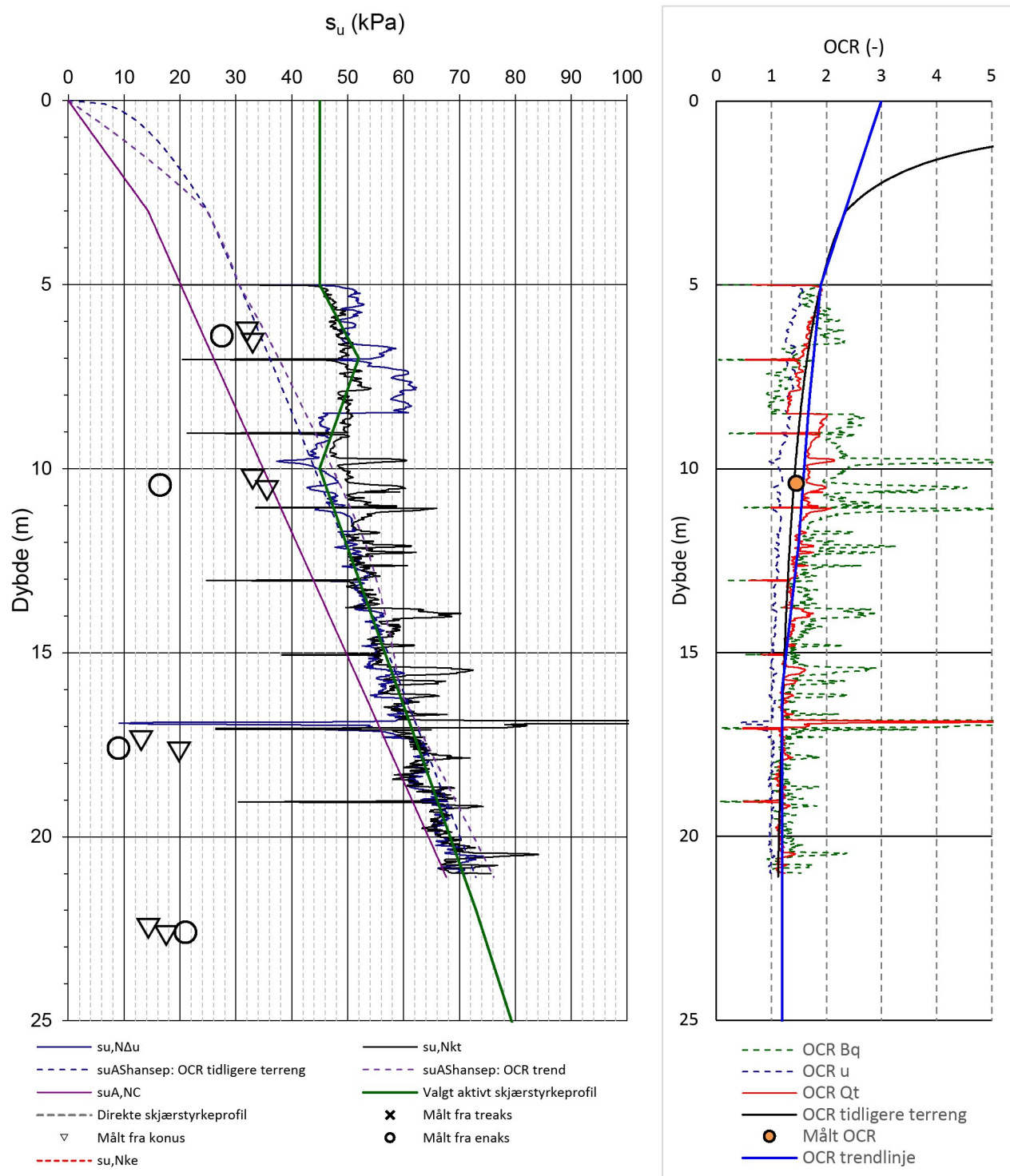


*Sammenstilling tolkning av CPTU-sonderinger og resultat fra treaksialforsøk (ca. kote 125 - 130).*

Tillegg nr. 1.2

## 1 20071 – Tolkning av skjærstyrkeprofiler fra supplerende undersøkelser

## Udrenert skjærstyrke



Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 2-1

Borpunkt 2-1	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	1

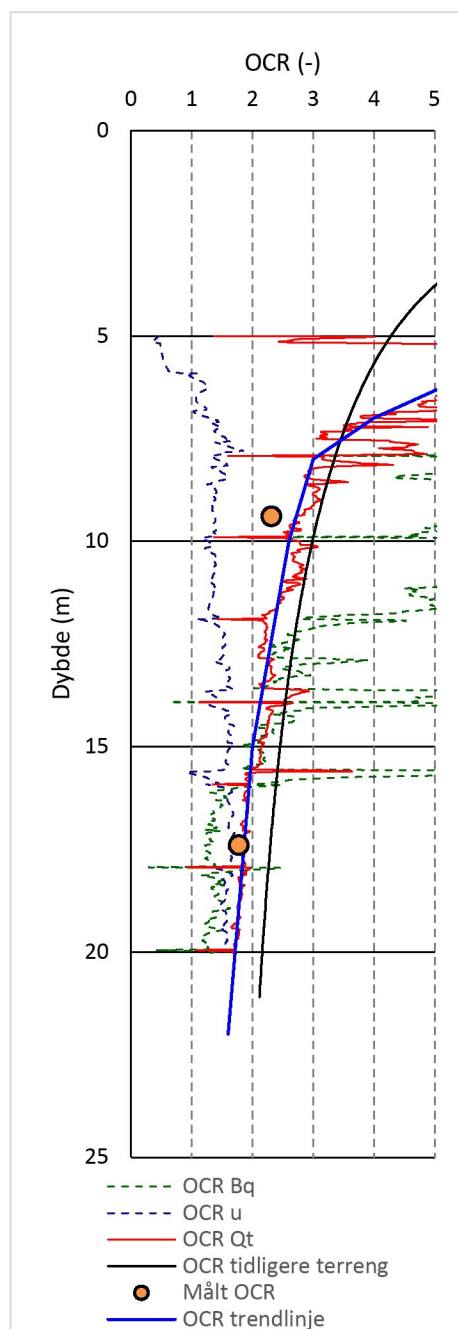
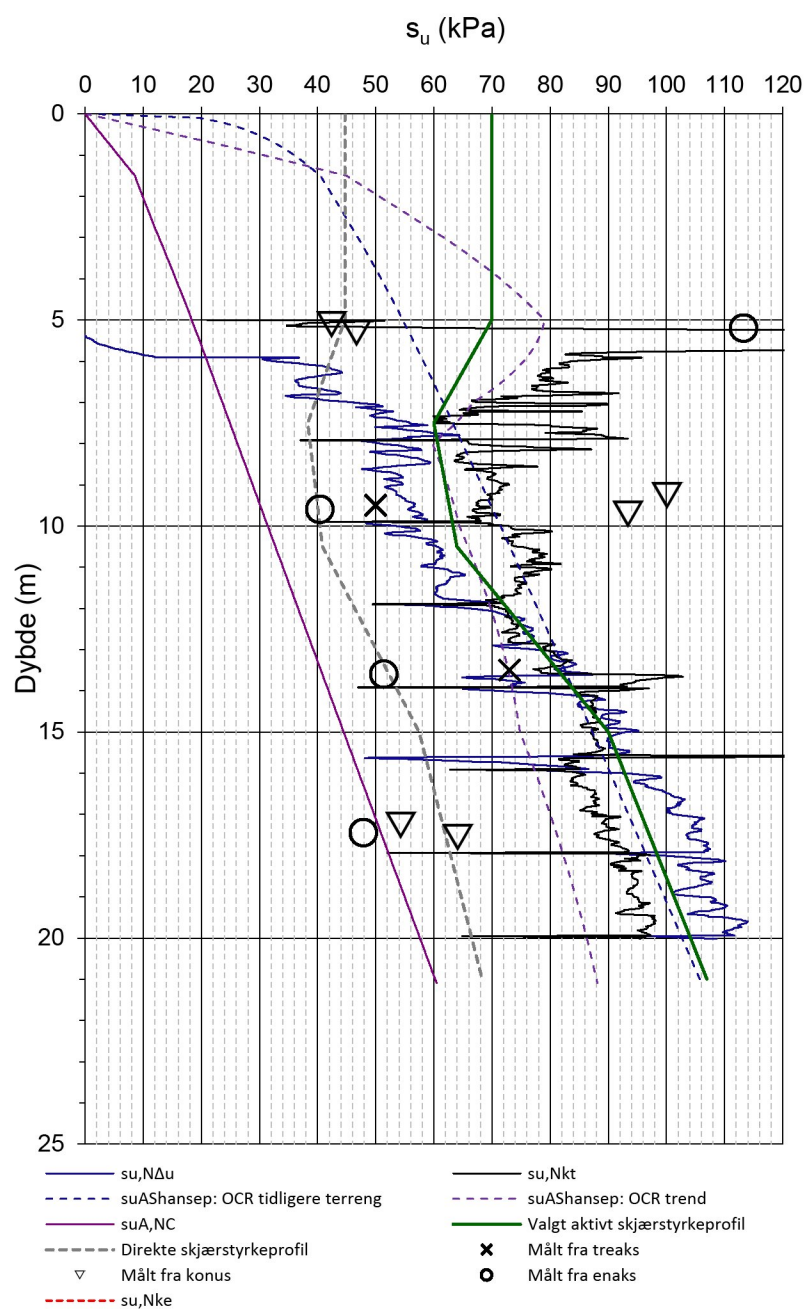
Største helningsavvik: 4°





## Tillegg nr. 1.2

## Udrenert skjærstyrke



## Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 8-1

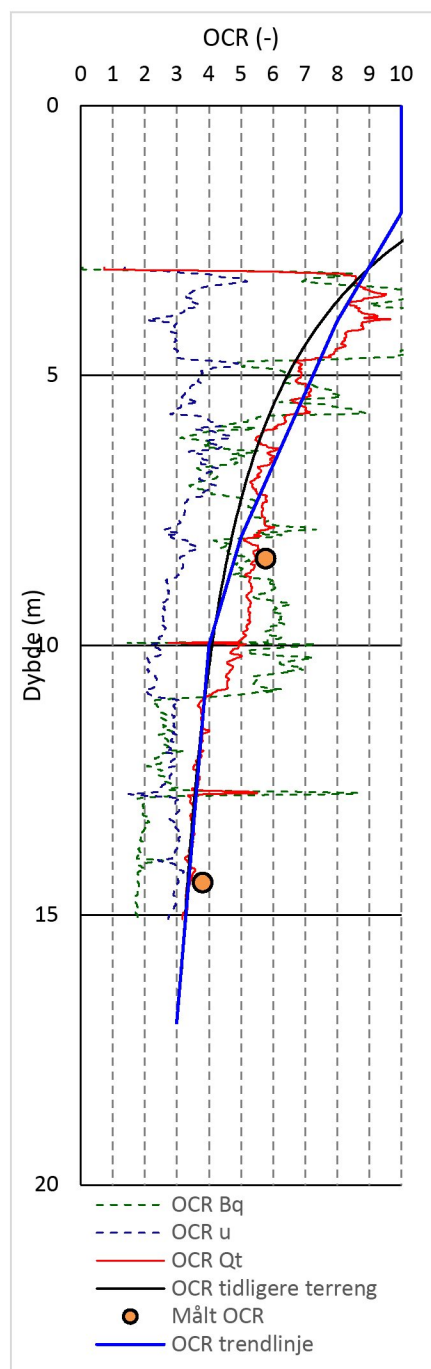
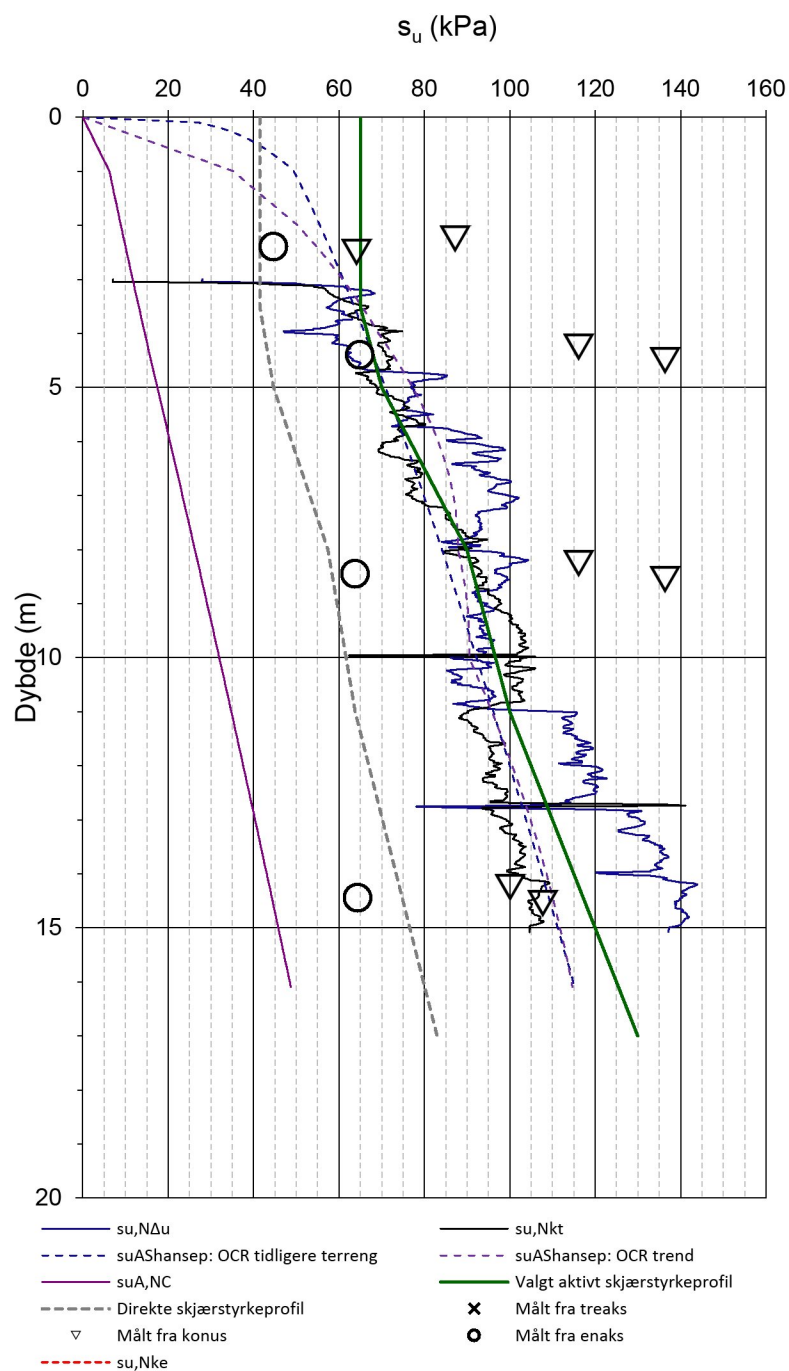
Borpunkt 8-1	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	3

Største helningsavvik: 7,4°



## Tillegg nr. 1.2

## Udrenert skjærstyrke



## Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 9-1

Borpunkt 9-1	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	3

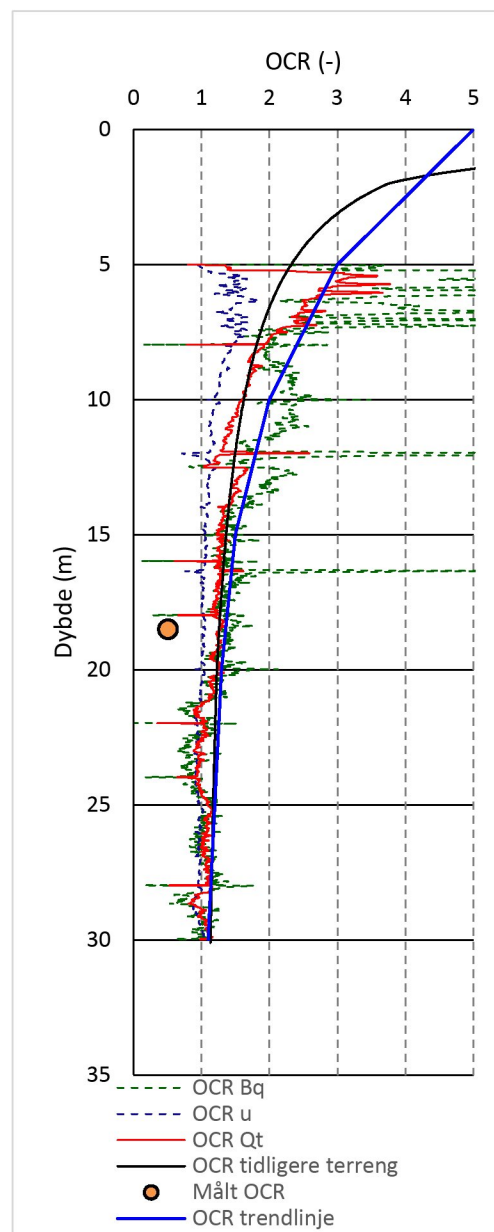
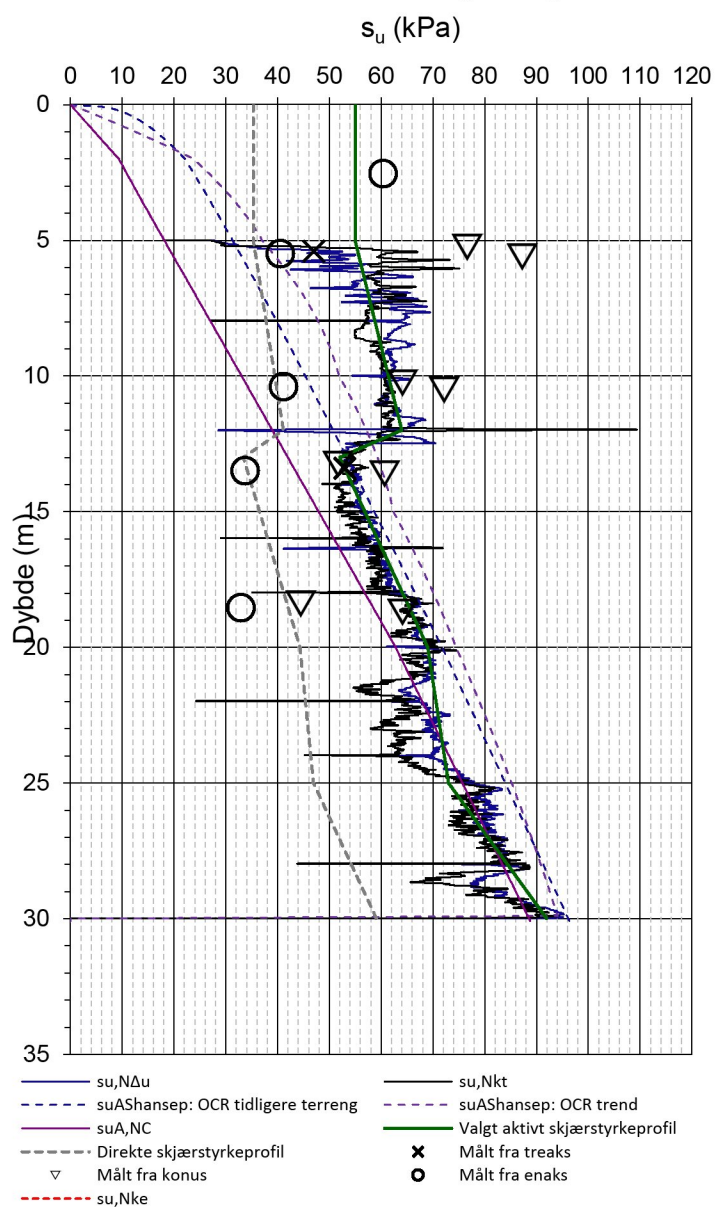
Største helningsavvik: 3,5°





## Tillegg nr. 1.2

## Udrenert skjærstyrke



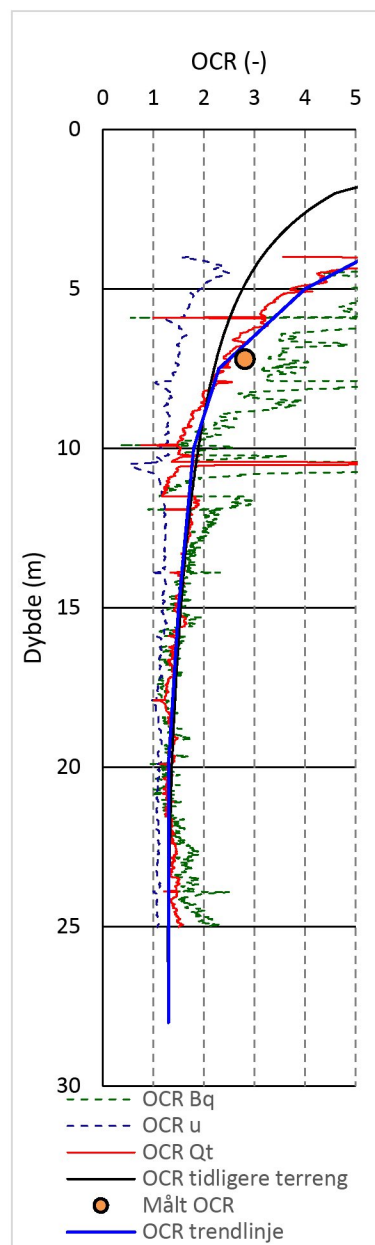
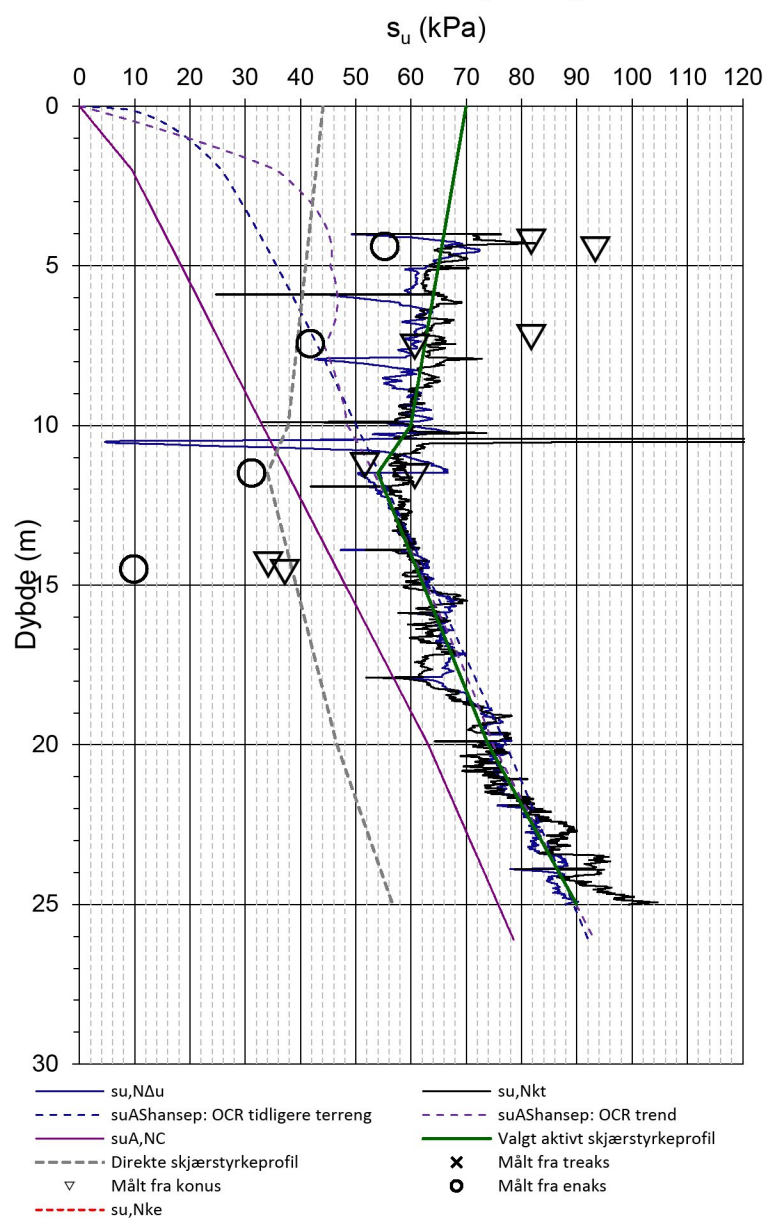
## Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 11-1

Borpunkt 11-1	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	2

Største helningsavvik: 8,5°

## Tillegg nr. 1.2

## Udrenert skjærstyrke



## Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 12-1

Borpunkt 12-1	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	1

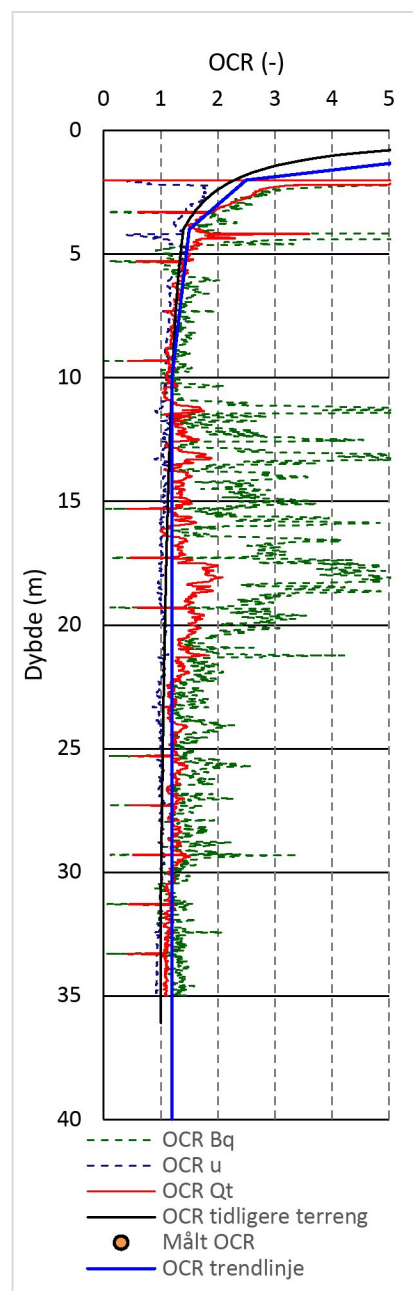
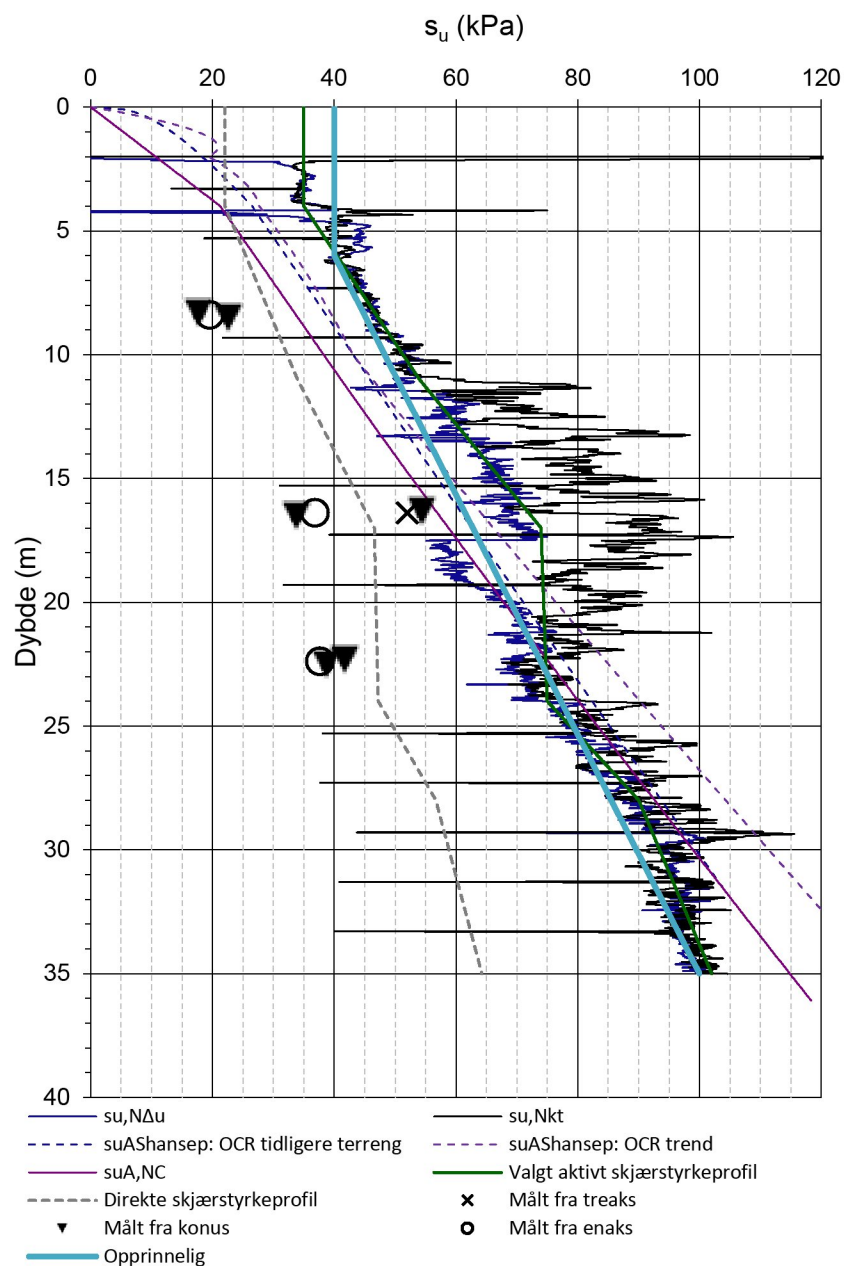
Største helningsavvik: 7,5°



## Tillegg nr. 1.2

## 2 Tolkning av skjærstyrkeprofiler fra tidligere utførte undersøkelser – prosjektnummer 16259

## Udrenert skjærstyrke

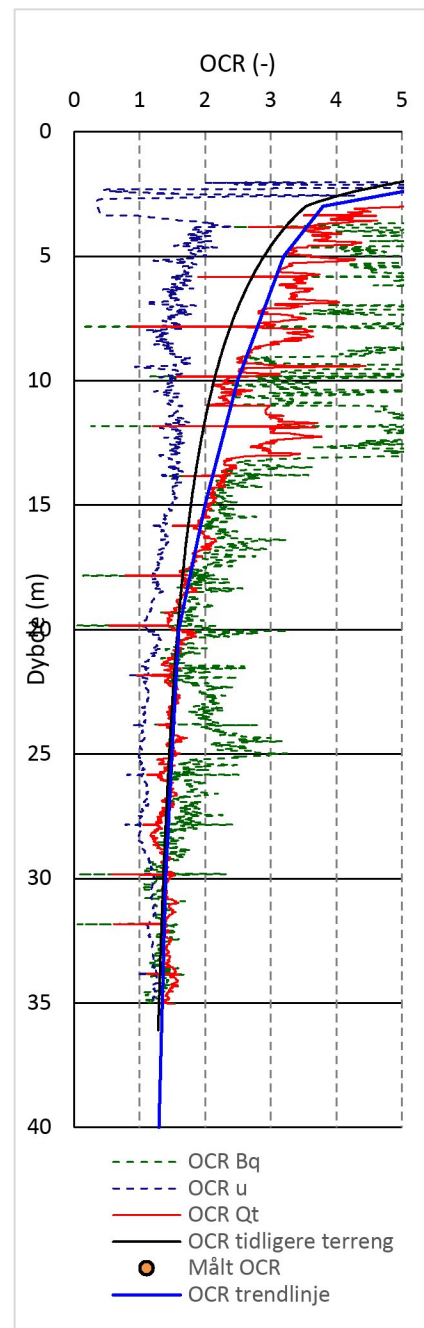
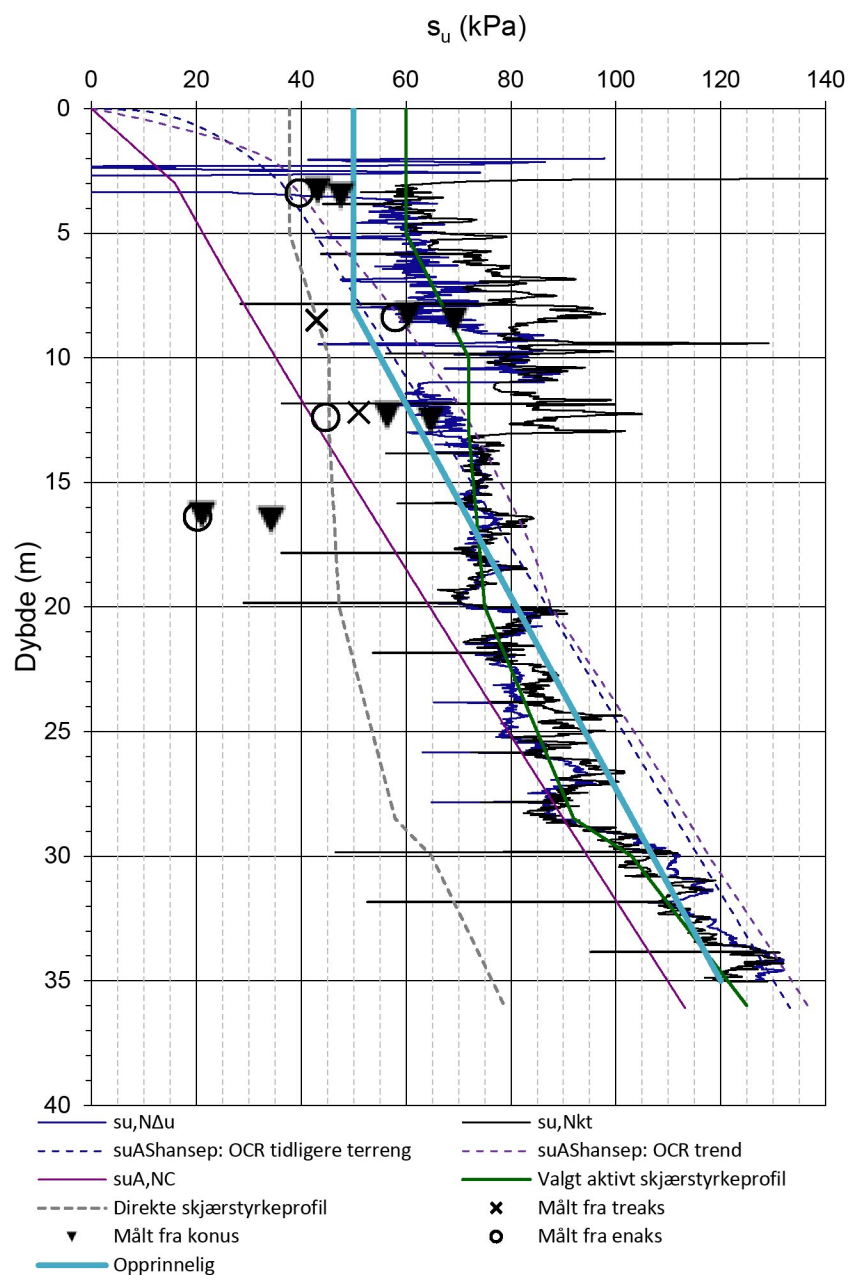


Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 1 (16259)

Borpunkt 1	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	1

## Tillegg nr. 1.2

## Udrenert skjærstyrke



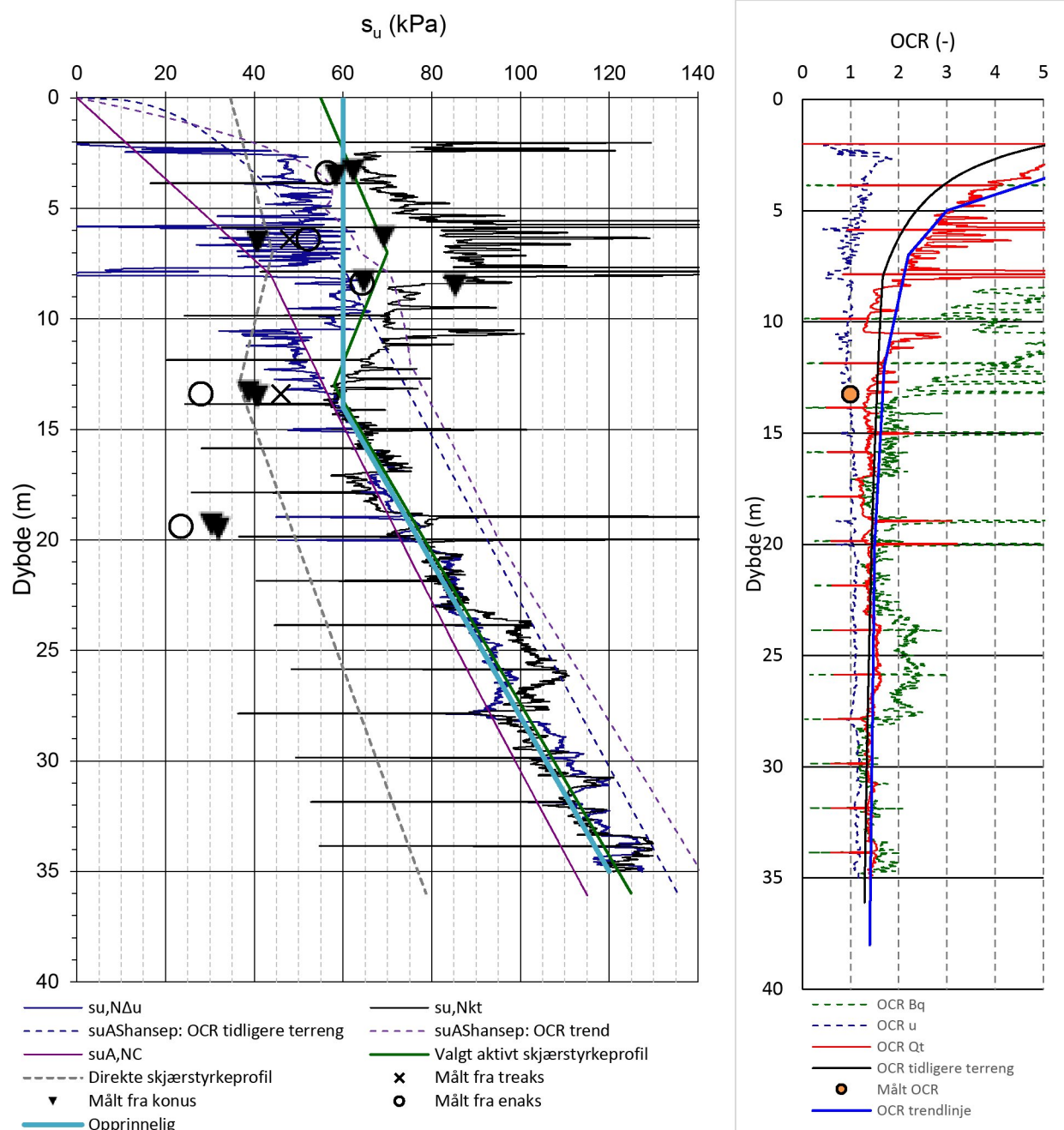
Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 6 (16259)

Borpunkt 6	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	1



## Tillegg nr. 1.2

## Udrenert skjærstyrke



Tolkning av CPTU-sondering ved borpunkt 13 (16529)

Borpunkt 13	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Anvendelsesklasse	1	1	1

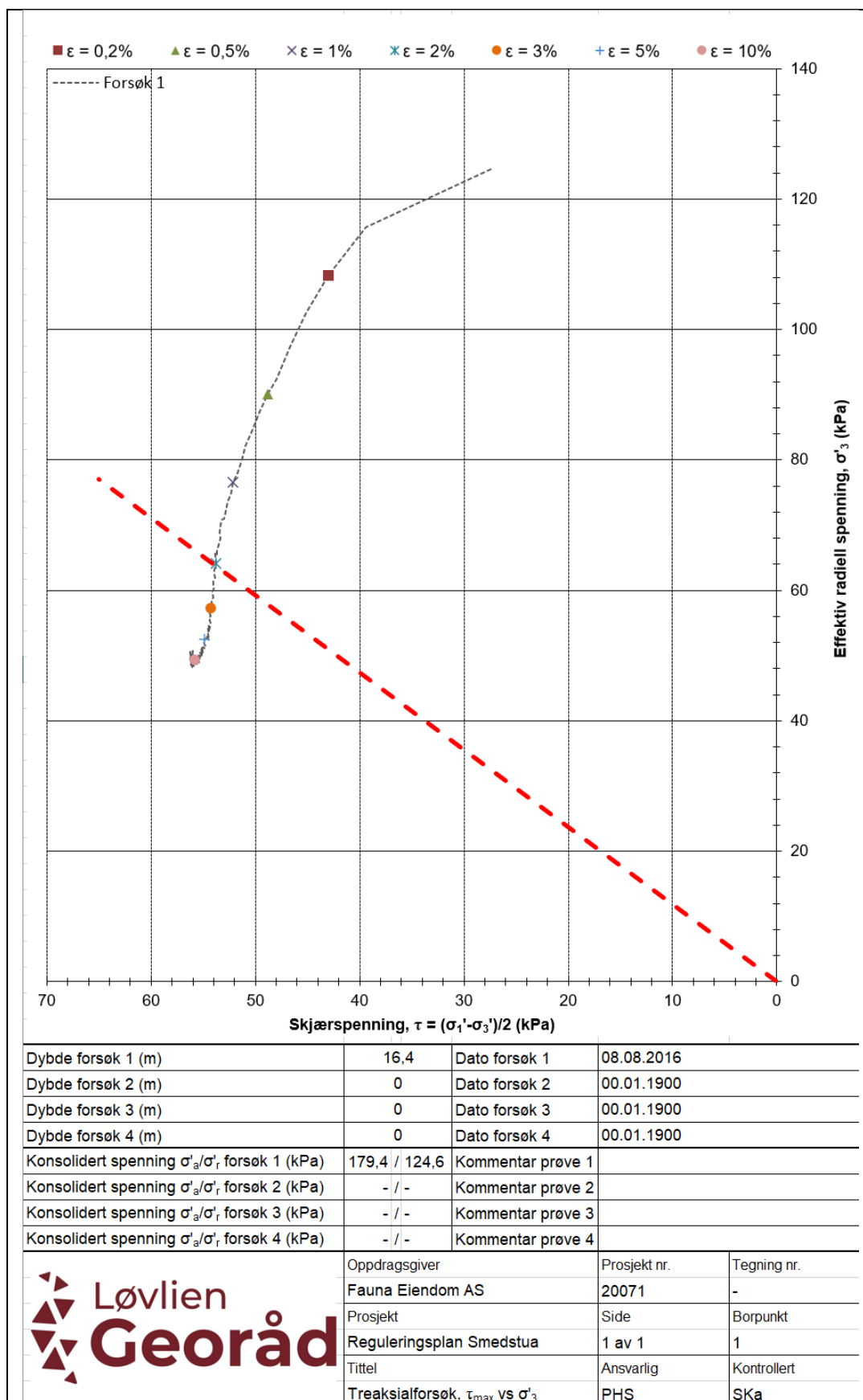
# Tolkning av effektivspenningsparametere

 Løvlien <b>Georåd</b>	Oppdragsgiver Fauna Nord AS	Prosjekt nr. 20071	Tillegg nr. 1.3
	Prosjekt Smedstua	Dato 17.01.2022	Revisjon 02
	Tittel Tolkning av effektivspenningsparametere	Ansvarlig PHS	Kontrollert SKa



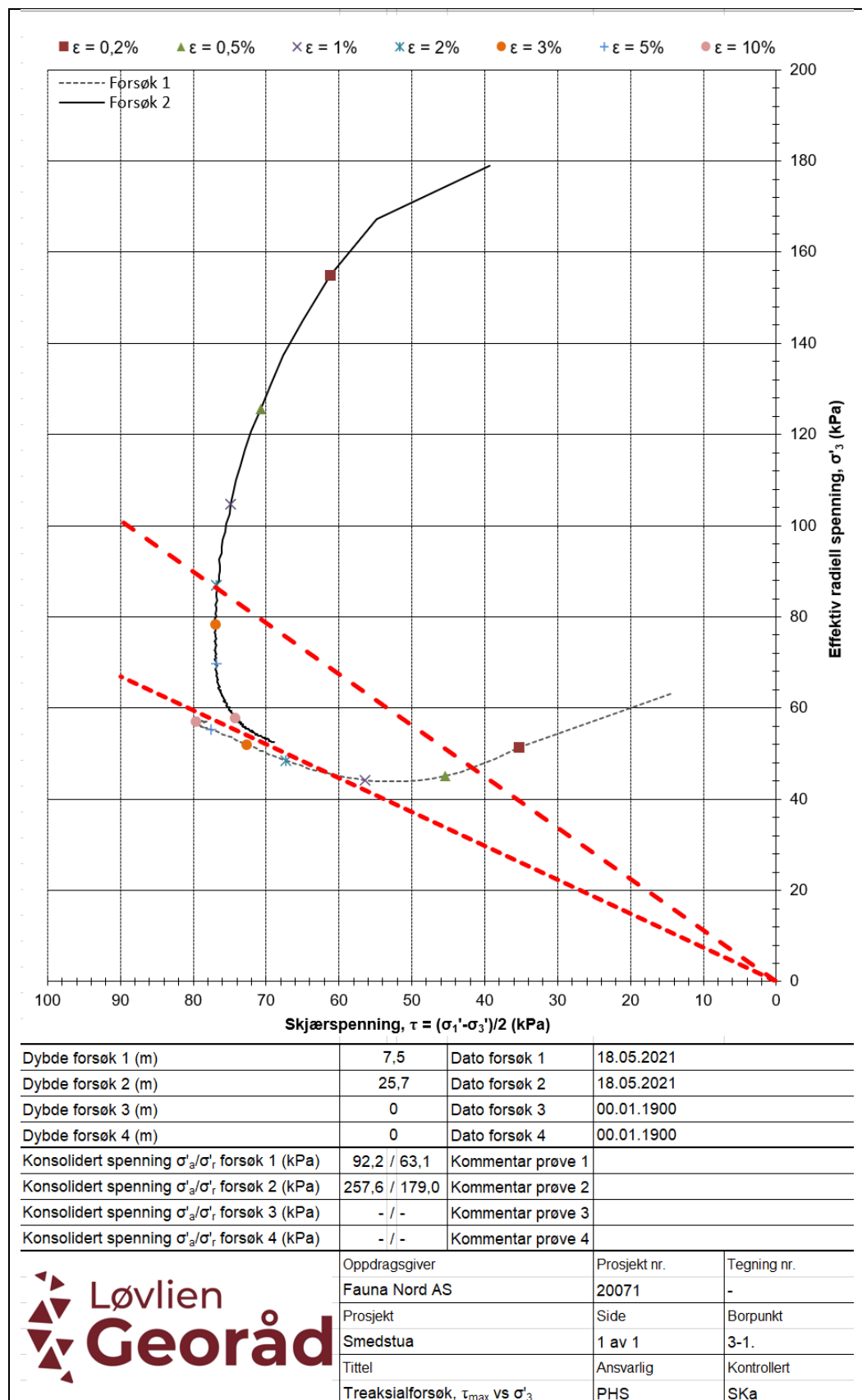
## Tillegg 1.3

Borpunkt	Forsøk [nr.]	Kotenivå [m.o.h.]	Friksjonsvinkel [grader]	Attraksjon [kPa]
1 (16259)	1	119,8	27,2	0



## Tillegg 1.3

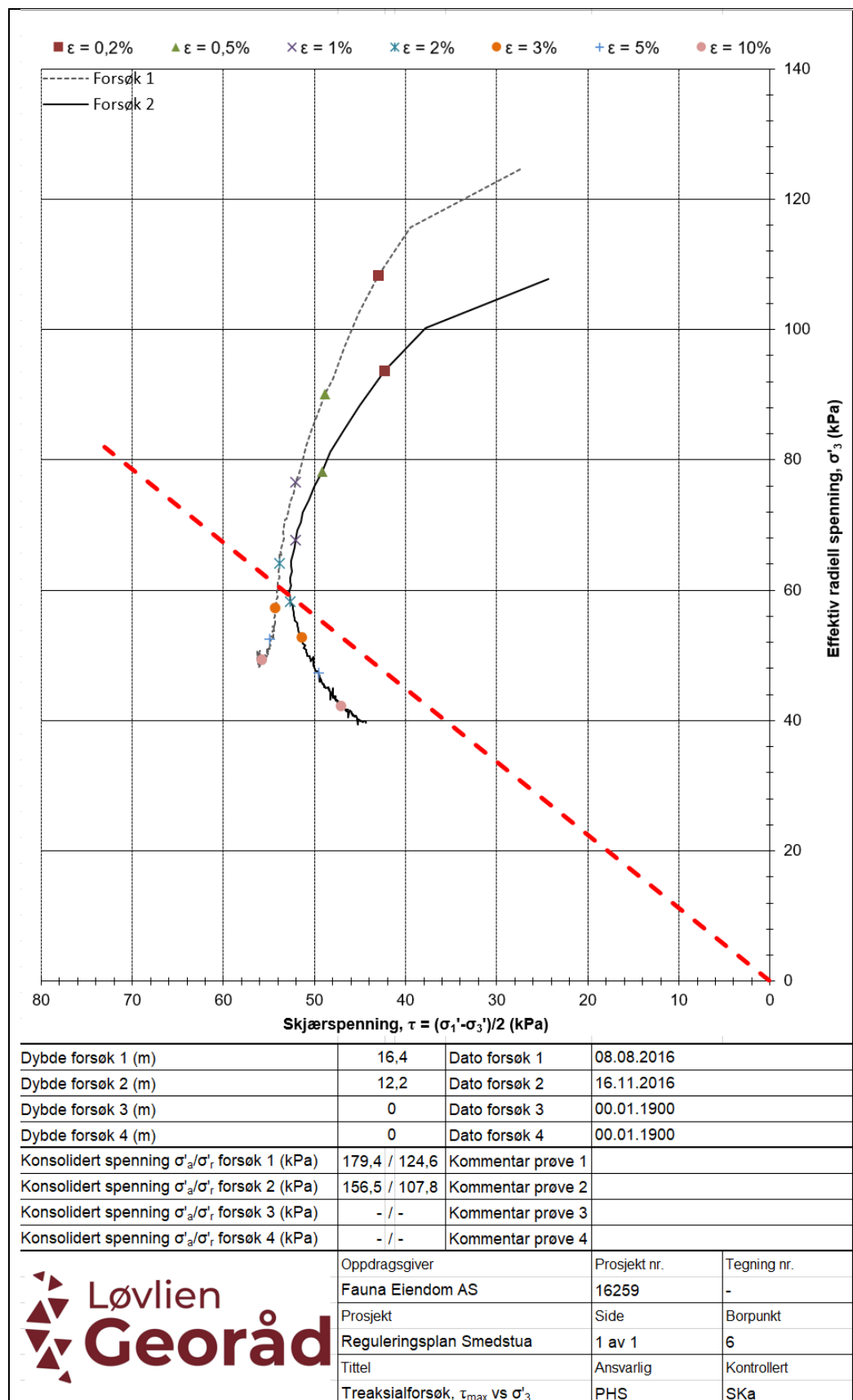
Borpunkt	Forsøk [nr.]	Kotenivå [m.o.h.]	Friksjonsvinkel [grader]	Attraksjon [kPa]
3-1	1	138,3	35	0
3-1	2	120,1	28,1	0





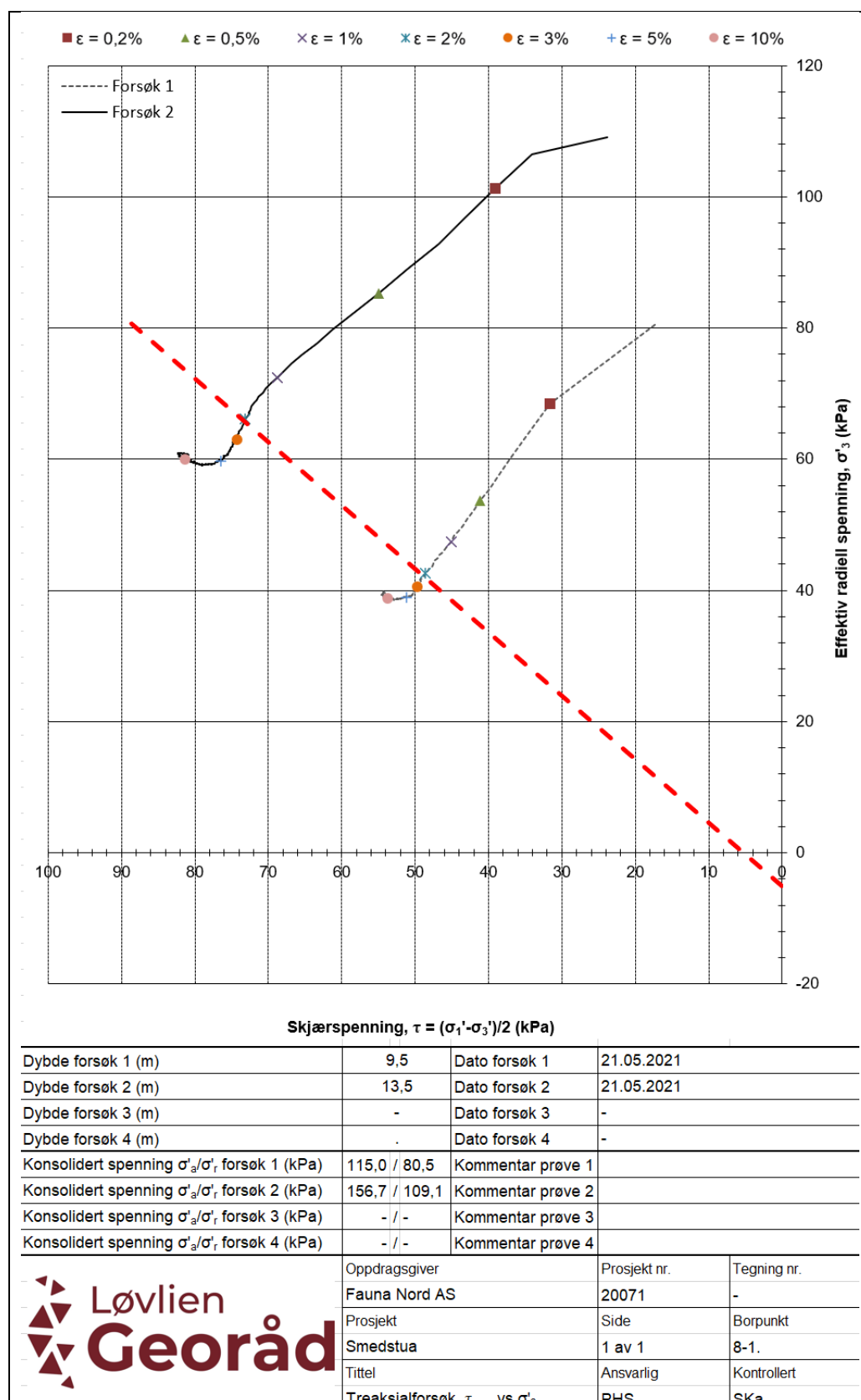
## Tillegg 1.3

Borpunkt	Forsøk [nr.]	Kotenivå [m.o.h.]	Friksjonsvinkel [grader]	Attraksjon [kPa]
6(16259)	1	123,6	28,1	0
6(16259)	2	127,8	28,1	0



## Tillegg 1.3

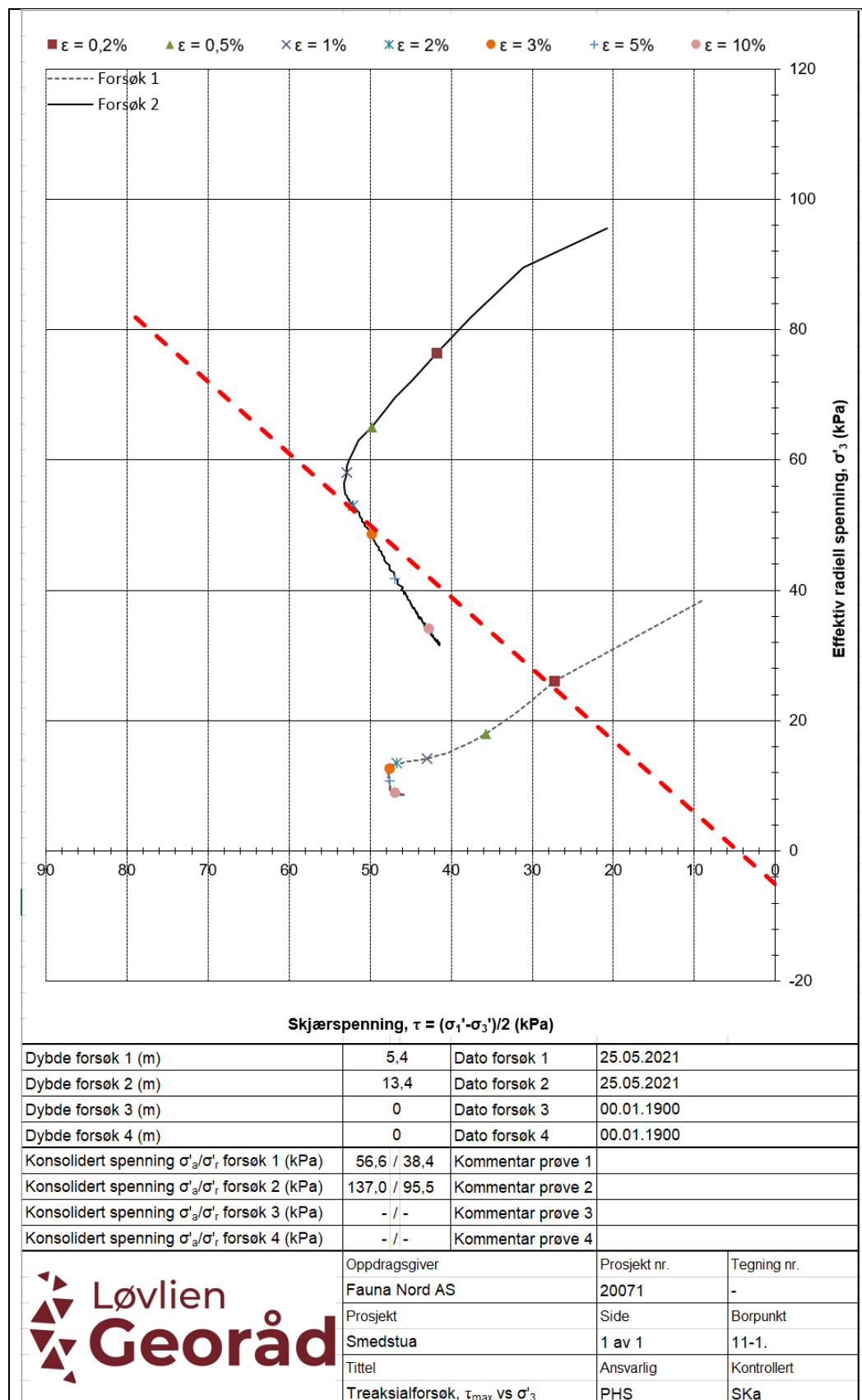
Borpunkt	Forsøk [nr.]	Kotenivå [m.o.h.]	Friksjonsvinkel [grader]	Attraksjon [kPa]
8-1	1	119,8	30,6	5
8-1	2	115,8	30,6	5





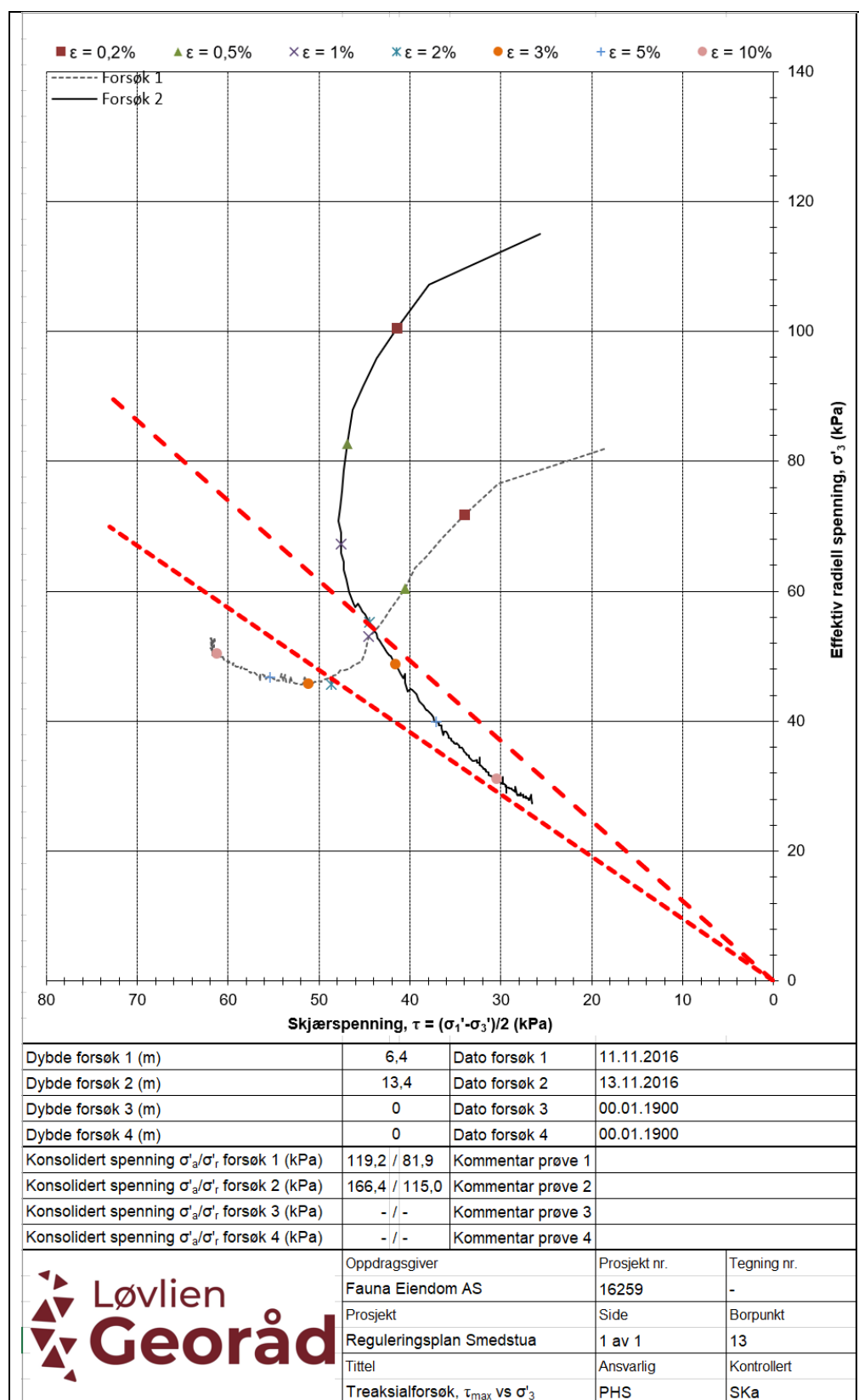
## Tillegg 1.3

Borpunkt	Forsøk [nr.]	Kotenivå [m.o.h.]	Friksjonsvinkel [grader]	Attraksjon [kPa]
11-1	1	136,6	28,4	5
11-1	2	128,6	28,4	5




## Tillegg 1.3

Borpunkt	Forsøk [nr.]	Kotenivå [m.o.h.]	Friksjonsvinkel [grader]	Attraksjon [kPa]
13	1	132,5	30,7	0
13	2	125,5	26,6	0



# Vurdering grad av erosjon - Med bilder fra befaringer

 Løvlien <b>Georåd</b>	Oppdragsgiver Fauna Nord AS	Prosjekt nr. 20071	Tillegg nr. 1.4
	Prosjekt Smedstua	Dato 17.01.2022	Revisjon 02
	Tittel Vurdering av områdestabilitet En oppsummering	Ansvarlig PHS	Kontrollert SKa



Tillegg nr. 1.4

## ***Vurdering grad av erosjon***

Det har blitt utført befaringer for vurdering av erosjon den 27.05.2020 og 30.11.2021. Grad av erosjon for deler av bekken ble også dokumentert med dronebilder den 05.06.2021.

For beskrivelse av erosjonsforholdene langs Jeksla deles bekkeløpet opp i delområde 1 og 2. Se Figur 1 for markering av områdene på kart.

På befaringen 27.05.2020 ble det gått langs Jeksla mellom faresone 72 Mohagen sykehjem og 70 Lindeberg og langs Jeksla i nordre del av faresone 71 Mo Nordre og 66 Mo Søndre.

På befaringen 30.11.2021 ble det gått langs Jeksla, helt fra utløpet nord i delområde 1 (Nord for Mohagen sykehjem) til helt sør i delområde 2.

Grad av erosjon vurderes etter kriteriene i ref. [1]. Observasjoner fra befaringene er dokumentert med bilder.

Generelt har det blitt observert «litt» til «noe» erosjon langs bekken. Midt i delområde 2, på østsiden av bekken, ble det observert en lokal utglidning.



*Figur 1 Oversiktsbilde*

### 1.1 Delområde 1

I delområde 1 ble det generelt observert «litt» erosjon. Den største erosjonsvirkningen ble observert om lag midt i området hvor det lå søppel midt i bekken slik at den måtte finne seg et nytt løp rundt, se bilde i figur 2 og 3. Bilder fra befaringene følger nedenfor.



*Figur 2 Observert søppel - Foto fra befaring 27.05.2020.*



## Tillegg nr. 1.4



Figur 3 Observert søppel - Foto fra befaring 30.11.2021



Figur 4 «Litt» erosjon - Foto fra befaring 27.05.2020



## Tillegg nr. 1.4



Figur 5 - Ved kulvertutløp nord for tiltaket, tatt på befarings 30.11.2021



Figur 6 - «Litt» erosjon fra befarings 30.11.21



Figur 7 - «Litt» erosjon fra befarings 30.11.21



## Tillegg nr. 1.4



Figur 8 - «Litt» erosjon fra befarings 30.11.21



Figur 9 - «Litt» erosjon fra befarings 30.11.21



Figur 10 «Litt» erosjon fra befarings 30.11.21



## Tillegg nr. 1.4

### 1.2 Delområde 2

I delområde 2 har det generelt blitt observert «litt» til «noe» erosjon. Midt i delområdet, på østsiden av bekken, ble det observert en lokal utglidning. Se figur 16 for bilde av utglidningen.

På befaring 27.05.2021 ble det observert «noe» erosjon nord i område 2, se markering med rød ring på figur 4.



Figur 11 «Noe» erosjon, nord i område 2 - Foto fra befaring 27.05.2020.

I forbindelse med avlesning av poretrykksmålere den 05.06.21 ble erosjonsforholdene i deler av delområde 2 kartlagt på nytt. Det ble ikke observert tegn på aktiv erosjon. Se Figur 5 for dronebilde fra befaringen.



Figur 12 «Litt» erosjon - Dronefoto fra befaring 05.06.2021.



## Tillegg nr. 1.4



Figur 13 «Litt» erosjon – befaring 30.11.2021

Figur 14 «Litt» erosjon – befaring 30.11.2021



Figur 15 Observert «utglidning» på østsiden av Jeksla. Befaring 30.11.2021



## Tillegg nr. 1.4



Figur 16 «Noe» erosjon – befaring 30.11.2021



Figur 17 «Litt» erosjon – befaring 30.11.2021



Figur 18 «Litt» erosjon – befaring 30.11.2021



## Tillegg nr. 1.4



Figur 19 «Litt» erosjon – befarings 30.11.2021



Figur 20 «Litt» erosjon – befarings 30.11.2021

## 2 Referanser

- [1] NVE, «Ekstern rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.
- [2] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.

Evaluering av skadekonsekvens				Konsekvens, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Boligheter, antall	1	4	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	1	3	3	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	1	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	0	2	0	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	Ingen
Toglinje, baneprioritet	0	2	0	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	0	1	0	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning, flom	0	2	0	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
<b>Sum</b>			<b>8</b>	45	30	15	0
% av maksimal poengsum:			18 %				
<b>Konsekvensklasse:</b>			<b>Alvorlig</b>				

Evaluering av faregrad				Faregrad, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	0	1	0	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	2	4	> 30	20 - 30	15 - 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	2	4	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk	1	3	3	> +30 > -50	10 - 30 -(20 - 50)	0 - 10 -(0 - 20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	2	4	>H/2	H/2 - H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	3	1	3	>100	30 - 100	20 - 30	<20
Erosjon	2	3	6	Aktiv/glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep	0	3	0	Stor Stor	Noe Noe	Liten Liten	Ingen
<b>Sum</b>			<b>24</b>	51	34	16	0
% av maksimal poengsum:			47 %				
<b>Faregrad:</b>			<b>Middels faregrad</b>				

<b>Risikoverdi (skadekons. x faregrad):</b>	<b>837</b>	<b>Risikoklasse: 3</b>
Risikoklasse 1	0	170
Risikoklasse 2	171	630
Risikoklasse 3	631	1900
Risikoklasse 4	1901	3200
Risikoklasse 5	3201	10000
		<b>X</b>

Oppdragsgiver	Fauna Nord AS	Prosjekt nr.	20071	Vedlegg nr.	1
Prosjekt	Smedstua	Dato	21.09.2021	Revisjon	00
Forklaring		Ansvarlig	PHS	Kontrollert	Ska
Klassifisering faresone 71 - Mo Nordre (s. 1/2)					



### Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Boligheter, antall	1	To gårder i faresonen, Nordre Mo og Søndre Mo. Spredt bebyggelse
Næringsbygg, personer	1	Gis verdien 1 pga. gardsdrift - forventer at det er noe personopphold
Annen bebyggelse, verdi	1	Gardsbygninger - ukjent verdi
Vei, ÅDT	0	Antas liten trafikk på adkomstveger gjennom gardstun - gis verdien 0
Toglinje, baneprioritet	0	IR
Kraftnett	0	IR
Oppdemning, flom	0	Liten vannføring i Jeksla - minimale konsekvenser

### Evaluering av faregrad

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Tidligere skredaktivitet	0	Ingen markerte områder fra NVE Atlas
Skråningshøyde, meter	2	Se vedlagte profiltegninger
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	Se tabell 7.2 i rapport nr.2 med tolkning av OCR og utført trykksondring.
Poretrykk	1	Målt et poreundertrykk på 7,1 kPa/m i borpunkt 11-1. Gis verdien 1 pga. poreovertrykk bp. 13.
Kvikkleiremektighet	2	Se tegning R02E06 - kritisk snitt O2.
Sensitivitet	3	Fra prøveserie i borpunkt 11-1 - kritisk snitt O2.
Erosjon	2	Se bilder fra befaring i tillegg 1.4
Inngrep	0	Ravinen mellom faresone 71 og 72 er fylt igjen - usikkert hvor mye dette forbedret stabiliteten

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Vedlegg nr.
Fauna Nord AS	20071	1
Prosjekt	Dato	Revisjon
Smedstua	21.09.2021	00
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
Klassifisering faresone 71 - Mo Nordre (s. 2/2)	PHS	Ska

Evaluering av skadekonsekvens				Konsekvens, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Boligheter, antall	3	4	12	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	3	9	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	2	1	2	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	3	2	6	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	Ingen
Toglinje, baneprioritet	0	2	0	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	1	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning, flom	0	2	0	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
<b>Sum</b>			<b>30</b>	45	30	15	0
% av maksimal poengsum:			67 %				
<b>Konsekvensklasse:</b>			<b>Meget alvorlig</b>				

Evaluering av faregrad				Faregrad, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	0	1	0	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	2	4	> 30	20 - 30	15 - 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	2	4	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk	1	3	3	> +30 > -50	10 - 30 -(20 - 50)	0 - 10 -(0 - 20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	2	4	>H/2	H/2 - H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	3	1	3	>100	30 - 100	20 - 30	<20
Erosjon	1	3	3	Aktiv/glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep	1	3	3	Stor Stor	Noe Noe	Liten Liten	Ingen
<b>Sum</b>			<b>24</b>	51	34	16	0
% av maksimal poengsum:			47 %				
<b>Faregrad:</b>			<b>Middels faregrad</b>				

<b>Risikoverdi (skadekons. x faregrad):</b>	<b>3 137</b>	<b>Risikoklasse: 4</b>
Risikoklasse 1	0	170
Risikoklasse 2	171	630
Risikoklasse 3	631	1900
Risikoklasse 4	1901	3200
Risikoklasse 5	3201	10000
		<b>X</b>

Oppdragsgiver	Fauna Nord AS	Prosjekt nr.	20071	Vedlegg nr.	2
Prosjekt	Smedstua	Dato	21.09.2021	Revisjon	00
Forklaring		Ansvarlig	PHS	Kontrollert	Ska
Klassifisering faresone	72 - Mohagen sykehjem				



### Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Boligheter, antall	3	Tett boligbebyggelse
Næringsbygg, personer	3	Flere næringsbygg - antatt større personopphold
Annen bebyggelse, verdi	2	Antatt verdi
Vei, ÅDT	3	Trondheimsveien ÅDT 4873, Lindebergveien ÅDT 771
Toglinje, baneprioritet	0	IR
Kraftnett	1	Distribusjonsnett langs Trondheimsveien og sør for Mohagen sykehjem
Oppdemning, flom	0	Liten vannføring i Jeksla - minimale konsekvenser

### Evaluering av faregrad

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Tidligere skredaktivitet	0	Ingen markerte områder fra NVE Atlas. Heller ingen tegn til skredhendelser fra befaringsnotat.
Skråningshøyde, meter	2	Se vedlagte profiltegninger
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	Se tabell 7.2 i rapport nr.2 med tolkning av OCR og utført trykksoneundersøkelse.
Poretrykk	1	Målt et poreundertrykk på 7,3 kPa/m i borpunkt 2-1. Gis verdien 1 pga. poreovertrykk i bp. 13
Kvikkleiremektighet	2	Se tegning R02E03 - kritisk snitt Z3.
Sensitivitet	3	Fra prøveserie i borpunkt 5-1 - kritisk snitt Z3.
Erosjon	1	Se bilder fra befaringsnotat i tillegg 1.4.
Inngrep	1	Ravinen mellom faresone 71 og 72 er fylt igjen. Noe forverring av stabilitet ned mot Jeksla.

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Vedlegg nr.
Fauna Nord AS	20071	2
Prosjekt	Dato	Revisjon
Smedstua	44460	00
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
Klassifisering faresone 72 - Mohagen sykehjem	PHS	Ska