



# Hellefosstunet AS

## Hellefosstunet

20171 Rapport nr. 2 Vurdering av områdestabilitet

Prosjektnr: 20171	Dato: 24.08.20	Saksbehandler: Audun Egeland Sanda
Kundenr: 12047	Dato: 24.08.20	Kollegakontroll: Stian Kalstad

Fylke: Viken	Kommune: Øvre Eiker	Sted: Hellefoss
Adresse: Hellefossveien	Gnr: 79	Bnr: 139

Tiltakshaver:  
Oppdragsgiver: Hellefosstunet AS v/ Jan Erik Hedemann

Rapport: Vurdering av områdestabilitet  
Rapporttype: Geoteknisk rådgivning  
Stikkord: Områdestabilitet  
Euref UTM: Sone 32V – Ø0550521, N6627283

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	24.08.20 AES/SKa
01	Etter uavhengig kvalitetssikring	28.09.20 AES/SKa
02	Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019 og ny løsning	19.09.22 SAS/SKa
03	Revidert etter uavhengig vurdering av erosjon	13.12.22 SAS/AES

## **Sammendrag**

I forbindelse med byggesaken på eiendommen 79/139 i Øvre Eiker kommune er det funnet kvikkleire på tomten og det er utført vurdering av områdestabilitet i henhold til Teknisk forskrift (TEK17) §7-3 og NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

Stabilitetsberegninger viser at det må utføres stabiliserende tiltak for å ivareta områdestabiliteten.

Stabiliserende tiltak anbefales utført ved avlastning på topp skråning.

Stabiliserende tiltak må detaljprosjekteres og må være utført før det kan igangsettes annen byggeaktivitet i området definert som en faresone på tegning R02A02.

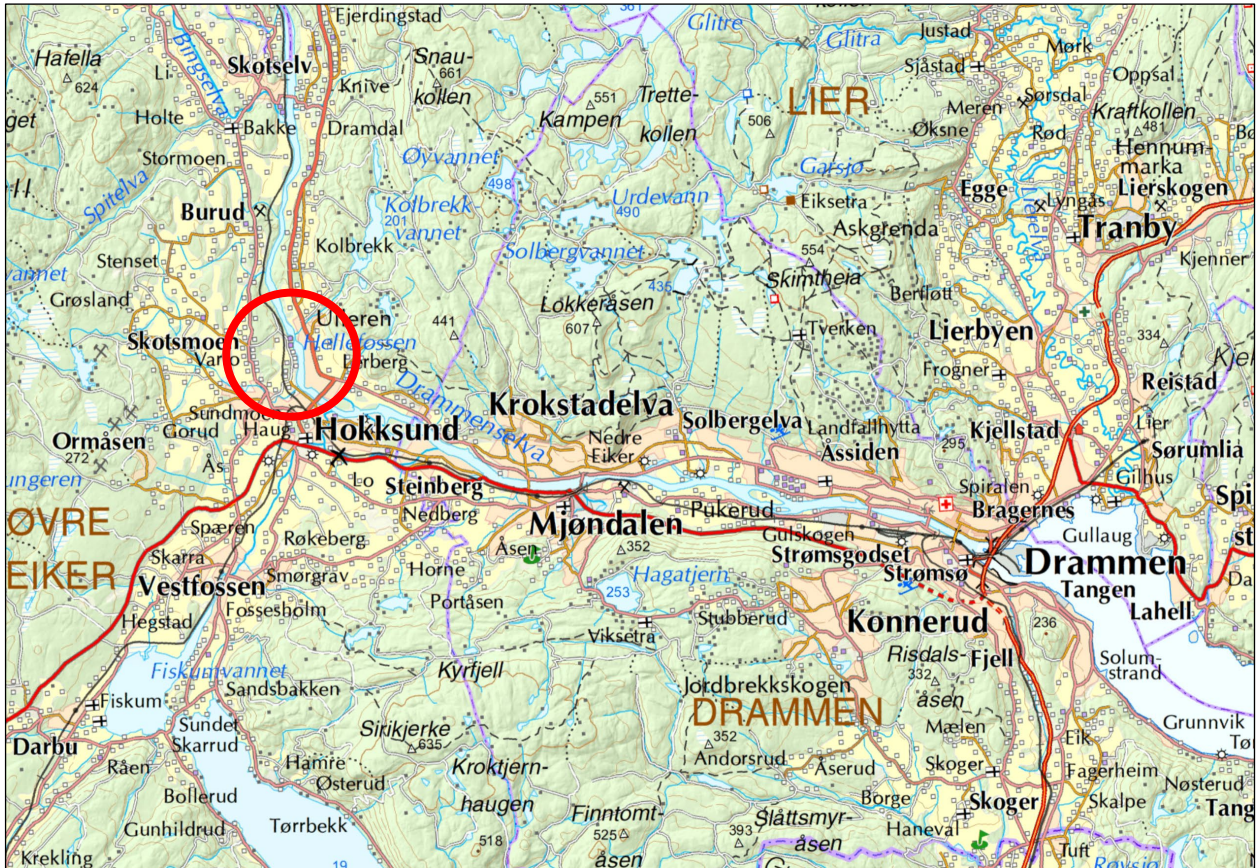
Vurderingene har tatt hensyn til at planlagte bygg kan direktefundamenteres på toppen av skråningen.

*Revisjon 01: Rapporten er korrigert etter kommentarer fra uavhengig kvalitetssikring utført av Multiconsult Norge AS i rapport 1022299-01-G-NOT-01, datert 16.09.20.*

*Revisjon 02: Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019. Endret stabiliserende tiltak til avlastning på topp skråning istedenfor motfylling. Årsak til erosjon er endret. Revisjon 02 av rapporten må sendes til uavhengig kvalitetssikring for ny kontroll.*

*Revisjon 03: Utført uavhengig vurdering av erosjonsforhold konkluderer med at erosjon som er observert i elvekanten ikke er aktiv og at den derfor ikke kan påvirke områdestabiliteten. Det er også foreslått tiltak for å forbedre overflatestabiliteten i erosjonsområdet, noe som anbefales utført i forbindelse med etablering av turvei i området. Dette må prosjekteres av geotekniker.*

## Oversiktskart



Figur 0.1: Oversiktskart [1].

## Tegninger

<u>Beskrivelse</u>	<u>Tegn. nr.</u>
Situasjonsplan med profil boringer, for stab. ber. og stab. tiltak	R02A01
Situasjonsplan med løsneområde og utløpsområde	R02A02
Profil A-A: Stabilitetsberegning dagens situasjon	R02E01
Profil B-B: Stabilitetsberegning dagens situasjon	R02E02
Profil A-A: Stabilitetsberegning med tiltak	R02E03
Profil B-B: Stabilitetsberegning med tiltak	R02E04

## Vedlegg

1. Tolket udrenert skjærstyrke i borpunkt LG2 fra CPTU
2. Tolkning av treaksialforsøk
3. Tolkning ødometerforsøk
4. Anvendelsesklasse CPTU borpunkt LG2
5. Skjema for faregradsklassifisering
6. Borprofil og prøveserie fra punkt 480-42 og 480-43

## Innholdsfortegnelse

Oversiktskart .....	3
1 Innledning .....	6
2 Grunnlag .....	6
2.1 Eksisterende faresoner .....	6
2.2 Grunnundersøkelser .....	7
2.3 Planlagt tiltak .....	8
2.4 Erosjon .....	8
3 Terreng og grunnforhold .....	9
3.1 Kvartærgeologisk kart .....	9
3.2 Topografi .....	9
3.3 Grunnforhold .....	10
3.4 Poretrykksforhold .....	10
4 Soneavgrensning og klassifisering .....	11
4.1 Kritiske snitt .....	11
4.2 Løsneområde .....	12
4.3 Utløpsområde .....	12
4.3.1 Utløpsområdet til faresonen .....	13
4.3.2 Ev. løsneområder som kan ramme tiltaksområdet .....	13
4.4 Faregradsklassifisering før ev. tiltak .....	14
4.5 Sikkerhetskrav .....	14
5 Materialparametere .....	15
5.1 Tyngdetetthet .....	15
5.2 Prekonsolidering .....	15
5.3 Udrenert skjærfasthet og anisotropi .....	15
5.4 Effektive styrkeparametere .....	16
5.5 Tolkning av lagdeling .....	16
6 Stabilitetsvurderinger .....	16
6.1 Dagens situasjon (før tiltak) .....	16
6.2 Terrenglaster .....	17
6.3 Vurdering av sikringsbehov .....	17
7 Konklusjon .....	18
8 Referanser .....	19

## 1 Innledning

Det planlegges etablert en rekke boliger ved Hellefoss i Øvre Eiker kommune. Løvlien Georåd er engasjert til å utføre geoteknisk prosjektering for prosjektet.

I forbindelse med oppdraget er det utført geotekniske grunnundersøkelser på tomten [2], det er utført innledende geotekniske vurderinger av tomtens egnethet for utbygging [3] og det er laget et geoteknisk forprosjekt [4].

Det er påvist kvikkleire på tomten og tomten ligger ikke i en allerede kartlagt faresone. Det er derfor krav om utredning av områdestabilitet iht. NVE sin kvikkleireveileder [5] og TEK17 §7-3.

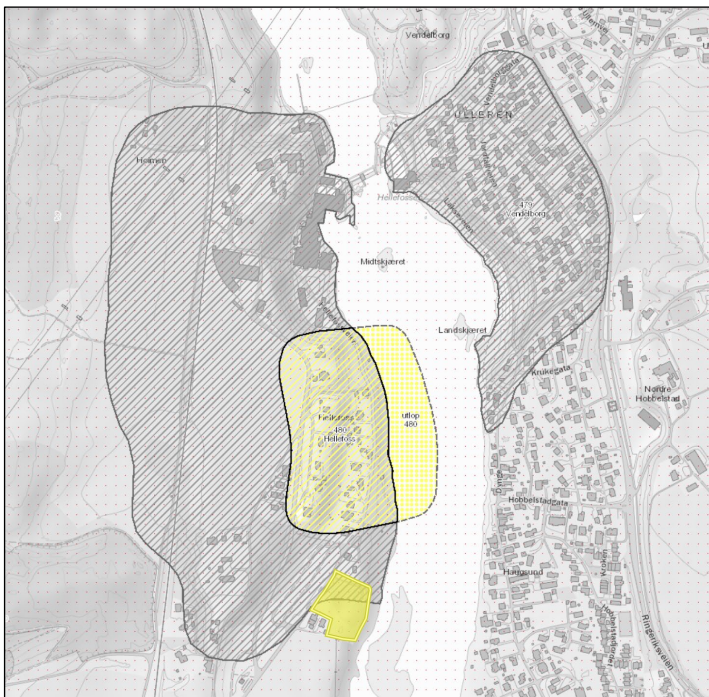
Foreliggende rapport tar for seg vurderinger av områdestabilitet til tomten etter NVE sin veileder.

## 2 Grunnlag

### 2.1 Eksisterende faresoner

Tomten ligger i dag ikke i en eksisterende faresone. Deler av tomten var tidligere en del av faresone 480 Hellefoss. I forbindelse med en utredning av denne sonen, utført av Golder [6] på vegne av NVE i 2017, ble sonen redusert. Det ble ikke utført supplerende grunnundersøkelser på tomten i forbindelse med vurderingene i 2017, og det ble derfor ikke avdekket at det er kvikkleire på tomten.

Før revideringen hadde sonen faregrad middels, i dag er den lav.

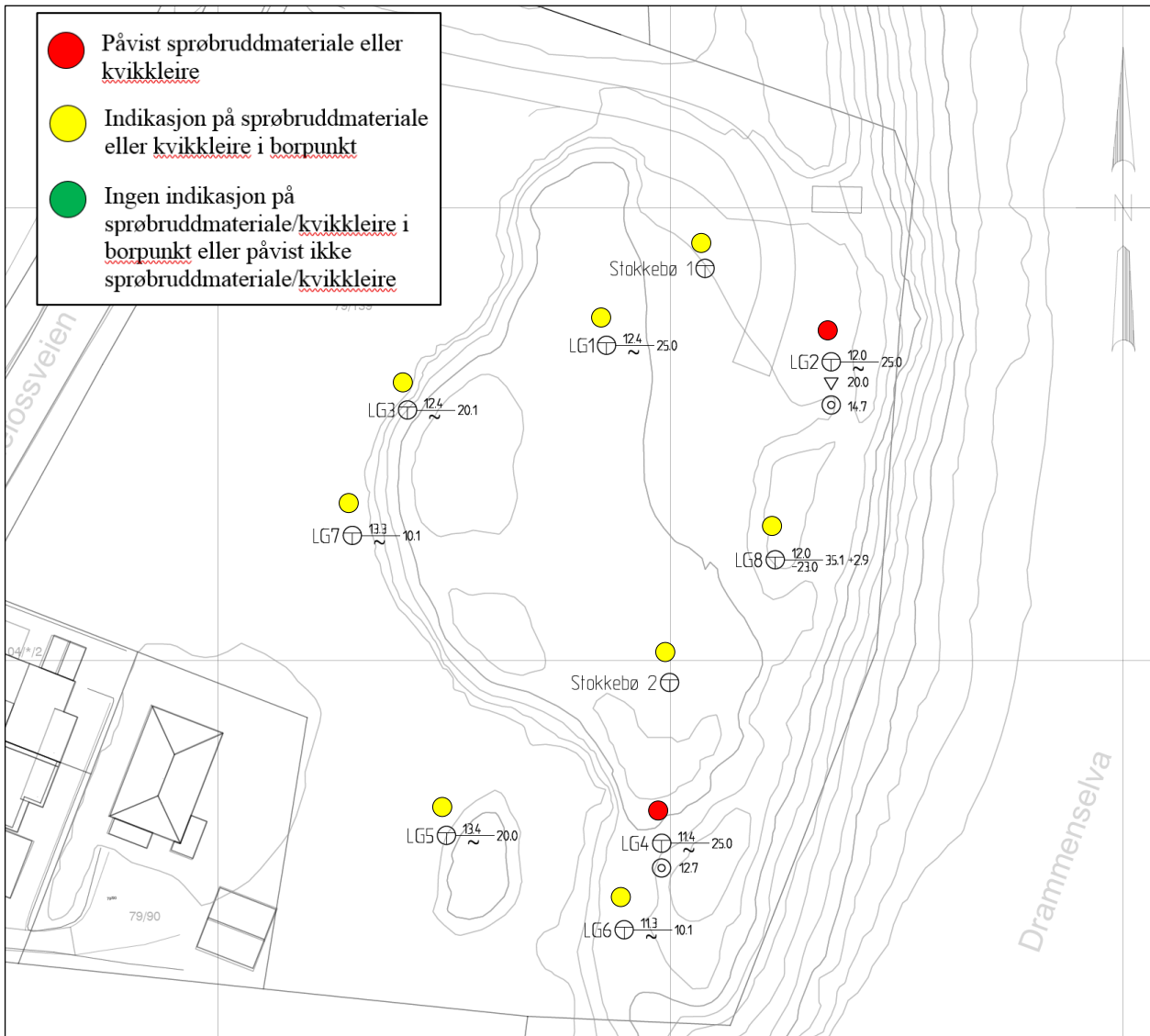


Figur 2.1 Faresonekart for kvikkleiresoner ved Hellefoss. Tidligere soneavgrensning er markert i grått, dagens sone "480 Hellefoss" er markert med gul skravur og tomten for Hellefosstunet er markert med gul helfarge

## 2.2 Grunnundersøkelser

Løvlien Georåd har utført grunnundersøkelser på tomten. Resultatene er presentert i *20171 Rapport nr. 1* [2]. Det er også tidligere utført 3 totalsonderinger på tomten av GEO Konsult [7]. Nord og øst for tomten finnes boringer utført av Multiconsult og Golder. Disse undersøkelsene er omtalt i Golder sin rapport [6].

Det er påvist kvikkleire i de to borpunktene på tomten hvor det er tatt opp prøver. Ved å se på totalsonderinger ellers på tomten er det klar indikasjon at det er kvikkleire i alle borpunkt på tomten, se figur 2.2.



Figur 2.2: Utførte grunnundersøkelser på tomten med markering av påvist eller antatt forekomst av kvikkleire.

### 2.3 Planlagt tiltak

Det planlegges 29 rekkehusleiligheter fordelt på 6 bygg, 2 av byggene skal plasseres på toppen av skråningskanten ut mot Drammenselva.



Figur 2.3 Plassering av byggene

### 2.4 Erosjon

Løvlies Georåd har befart tomten 30.04.20 og 25.08.22. Elvebredden ble befart for å vurdere grad av erosjon. Det ble avdekket synlig leire, se figur 2.4. Det er innhentet ekstern kompetanse for å vurdere erosjon. Dette er oppsummert i eget notat, se ref. [8]. Fra notatet:

*«Basert på befaringen og øvrig vurderingsgrunnlag anses det ikke at det pågår noen aktiv erosjon som kan påvirke områdestabiliteten. Det må påregnes at det kan skje noe overflateerosjon i de eksponerte flatene og i den øvre bratte skråningen med friksjonsmasser. Tiltak for å bedre overflatestabiliteten kan være tildekking med f.eks. kokosmatter/lag med naturlig stein/grus i nedre del, og en utslaking av skråningen i øvre del, ev. i kombinasjon med naturlig stein/grus. Vegetering av skråningen med urter og gras og lave busker med godt rotsystem vil også være positivt. Etablering av kantskog med store trær bør unngås.»*

Tiltak til sikring av overflateerosjon må prosjekteres av geotekniker.





Figur 2.4: Synlig leire observert 25.08.2022.

### 3 Terreng og grunnforhold

#### 3.1 Kvartærgeologisk kart

Tiltaksområdet ligger ifølge NVE Atlas under marin grense [9]. Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU [10] kan det forventes bresjø-/innsjøavsetning (gul) i området, se figur 3.1.



Figur 3.1 Kvartærgeologisk kart fra NGU

#### 3.2 Topografi

Tomten ligger langs Drammenselva. Dagens terreng er relativt flatt på kote 12. Øst på tomten ligger skråningen ned mot elva. Høydeforskjellen er på ca. 10-12 m. Skråningshelningen mot elva varierer mellom ca. 1:1,2 til 1:2,0.

Terrenget på tomten har forandret seg betydelig siden rundt 1987 pga. at tomten siden da ble brukt som sandtak og lagringsplass for treavfall fra papirfabrikken. Tomtens endring fra 1987 og frem til i dag er omtalt i vårt notat RIG01 [3].



Figur 3.2 Bilde av tomten tatt under befaring, sett mot nordøst

### 3.3 Grunnforhold

Grunnforholdene på tomten består av et øvre lag av enten naturlig avsatt sand/grus eller fyllmasser. Fyllmassene varierer i type og kvalitet. Det er funnet både fyllmasser av grov stein, grus og sand, men også bark, flis, trerester, betongrester og torv. Generelt er det bedre fyllmasser nord på tomten, mens det i sør er større innhold av trevirke / organisk materiale. Mektigheten av fyllmassene er vurdert ut ifra tidligere kart og utførte grunnundersøkelser til å variere fra ca. 2 til 6 m.

Under fyllmassene er det naturlige masser av sand og grus. Fra ca. 10 m dybde er det funnet et lag med kvikkleire. Basert på sonderingene er mektigheten av kvikkleirelaget fra ca. 5 til 7 m. Under kvikkleirelaget er det ikke tatt prøver, men basert på CPT og totalsonderinger virker massene å bestå av sandig grusig leire.

Grunnforholdene er ytterligere beskrevet i datarapporten [2].

### 3.4 Poretrykksforhold

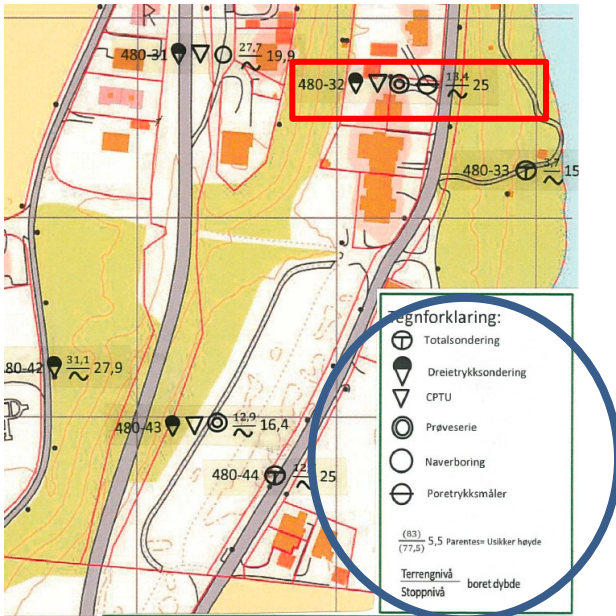
Det er ikke gjort grunnvannsmålinger på tomten. Vurderinger av grunnvannstand er basert på målinger og vurderinger fra Golder sin rapport [6], samt antagelser basert på grunnforhold på tomten og utførte undersøkelser.

Ved Golder sitt borpunkt 480-32, som ligger ca. 200 m nord for tomten, er det nedsatt to piezomter til 11 og 17,9 m dybde. Dagens terreng ved måleren er på kote 13,4, som tilsvarer terrenget på tomten til Hellefosstunet.

Tabell 1 Grunnvannsmåling i borpunkt 480-32 [11]

Dybde til måler	Målt trykk	Dybde til grunnvann fra terreng
11 m	4,32 kPa	10,6 m
17,9 m	10,39 kPa	16,9 m

Det antas at grunnvannsforholdene er like på tomten som vurderes i denne rapporten, men det er ikke gjort egne målinger på tomten. I beregningen legges derfor inn et konservativt anslag at grunnvann er 5 m under terreng.



Figur 3.3 Borplan til Geostrøm [11] som viser plassering av piezometer (rød firekant) i forhold til tomten vi vurderer (blå sirkel)

## 4 Soneavgrensning og klassifisering

### 4.1 Kritiske snitt

Den geotekniske stabiliteten er vurdert i to snitt, snitt A-A og snitt B-B.

Topografien i snittene er forholdsvis lik, det er noe brattere terreng i snitt B-B, og elven kommer litt tettere på foten av skråningen. Hovedforskjellen mellom snittene er at det i snitt B-B er dårligere fyllmasser (trerester).

Begge snittene er avsluttet ved elvekanten som er ved skråningsfoten. Bakgrunnen for at profilet ikke trukket lengre ut i elva er fordi Drammenselva er svært langgrunn til ca. midten av elven, se figur 6.1.



Figur 4.1 Bilde av skråningen, sett mot nord

Se situasjonsplanen på tegning R02A01 for profilenes plassering.

#### 4.2 Løsneområde

Løsne- og utløpsområde er vurdert ved hjelp av NGI-metoden, ref. [5]. Denne metoden praktiseres ved å trekke 1:15-linja fra bunn av kritiske glideflate og bakover i sprøbruddmaterialet til den skjærer ut i det ikke-sensitive materialet. Videre er b/D-forholdet vurdert i begge snittene som er oppsummert i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Oppsummering b/D-forhold

Tegningsnr.	Profil	b meter	D meter	b/D %	Type skred
R02E01	A-A	0,6	10	6	Rotasjonsskred
R02E02	B-B	2,5	11	23	Rotasjonsskred

Iht. NVEs veileder settes  $L=5H$  for rotasjonsskred. Se tegning R02A02 for avgrensning av løsneområde.

#### 4.3 Utløpsområde

Vi har gjort en vurdering av utløpsområdet til faresonen som er kartlagt i foreliggende rapport, det er også gjort en vurdering om tiltaksområdet kan ligge innenfor et potensielt utløpsområde til løsneområder utenfor tiltaksområdet.

#### 4.3.1 Utløpsområdet til faresonen

For rotasjonsskred settes lengden av utløpsområdet til 50% av lengden på løснеområdet. Se tegning R02A02 for avgrensning av utløpsområde.

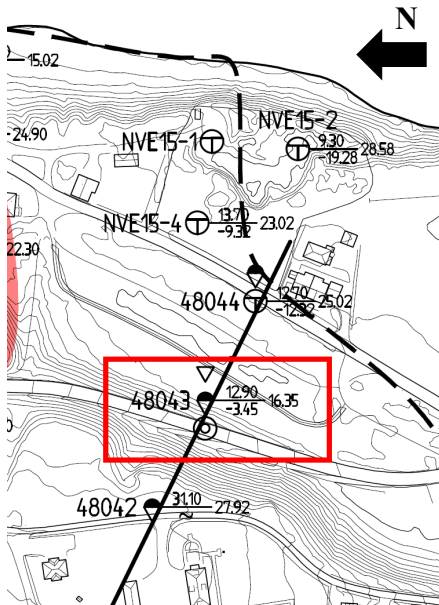
#### 4.3.2 Ev. løснеområder som kan ramme tiltaksområdet

Vest/nordvest for tiltaksområdet stiger terrenget ca. 18 m opp til kote 30. Avstand fra tomtegrensen til foten av skråningen opp til kote 30 er ca. 70 m, se figur 4.2. Det er tidligere gjort både grunnundersøkelser og vurdering av skråningen av Golder [6], se plasseringer av borpunkt i figur 4.3 og oppteignet snitt i figur 4.4. Undersøkelsene viser at det i borpunktet på toppen av skråningen (48042) er det ca. 20 m med antatt sand før et lag av leire påtreffes. Dette betyr at mer enn hele skråningshøyden består av sand. Videre er det tatt prøver av leirelaget i punktet i foten av skråningen (48043). Her er det ikke funnet kvikkleire eller sprøbruddsmateriale, se vedlegg 6 for sonderinger og prøveserie fra Golder sine undersøkelser.

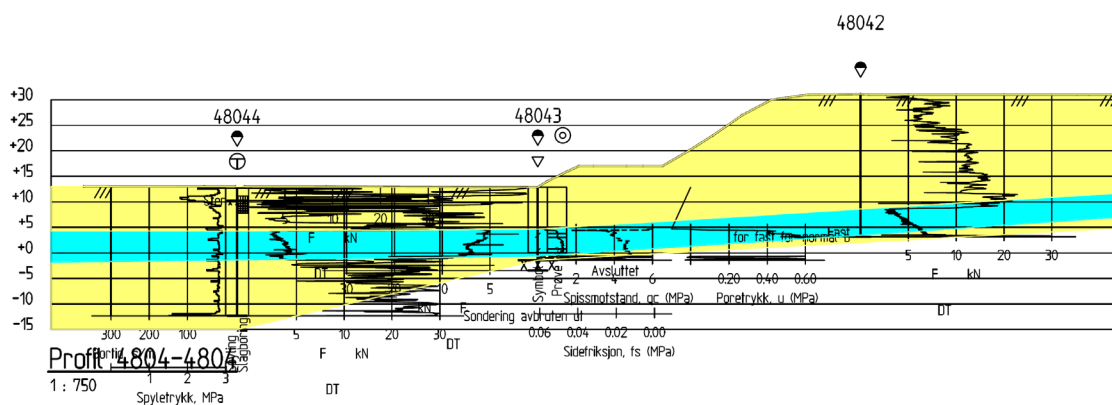
Siden skråningen består av sand og det ikke er funnet kvikkleire i foten av skråningen, mener vi at det ikke er fare for at tiltaksområdet ligger i et utløpsområde fra skred fra høyere liggende terreng.



Figur 4.2 Profil av terrenget fra Drammenselva til topp av skråning nordvest for tomten



Figur 4.3 Borplan av skråningen fra Golder sin rapport [6]. Nord er mot venstre i denne planen. Det prøvetakning i punkt 48043



Figur 4.4 Profil 4804 fra Golder sin rapport [6]. Gult representerer sand, blått representerer leire.

#### 4.4 Faregradsklassifisering før ev. tiltak

Evaluering av faregrad utføres iht. [12]. Se vedlagte skjema for faregradsklassifisering for nærmere detaljer rundt vurderingene.

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

#### 4.5 Sikkerhetskrav

Tiltaket medfører tilflytting av mer enn to boenheter og klassifiseres derfor som tiltakskategori K4. Planlagt bebyggelse som er nærmest elva skal etableres på dagens terrengnivå, ca. kote 12,2.

Følgende krav til sikkerhet mot leirskred er gjeldende for tiltakskategori K4 og faregrad *lav* iht. [5];

- For tiltak som forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot fs$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ .

- For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ . Ved lavere sikkerhet må  $F_{cu}$  og  $F_{c\phi}$  økes prosentvis iht. Tabell 3.3 i [5].
- Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.
- Kvalitetssikring av uavhengig foretak (kontrollomfang er angitt i [5]).

Eventuelle skjærflater som går gjennom planlagte fyllinger og/eller skjæringer uten kvikkleire eller sprøbruddmateriale vurderes som lokalstabilitet og skal oppfylle stabilitetskrav i henhold til NS-EN-1997-1-1 tabell NA.A.4:

- $F \geq 1,40$  for totalspenningsanalyser
- $F \geq 1,25$  for effektivspenningsanalyser

## 5 Materialparametere

### 5.1 Tyngdetetthet

Tyngdetetthet for bruk i stabilitetsberegningene er i hovedsak bestemt fra målinger på opptatte prøver. Se stabilitetsberegningene for benyttet tyngdetetthet.

### 5.2 Prekonsolidering

Det er utført ødometerforsøk på tre av de opptatte prøvene i forbindelse med grunnundersøkelsene [2]. Disse viser at leiren er overkonsolidert. Målt overkonsolideringsgrad varierer fra 2,15 til 2,51, se vedlegg 3 for tolkning av ødometerforsøk.

At leiren er høyt overkonsolidert kommer også fram av skjærfastheten til kvikkleira som er målt godt over det som kan forventes i normalkonsolidert leire.

### 5.3 Udrenert skjærfasthet og anisotropi

Vurdering av udrenert skjærfasthet for leiren er basert på trykksonderingene (CPTU) i LG2 samt prøveseriene i borpunkt LG2 og LG4, se vedlegg 1 for skjærfasthetsprofil.

I henhold til prosedyre gitt i NGF melding nr. 5 [13], vurderes trykksonderingen å tilfredsstille anvendelsesklasse 1 for spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk, se tillegg 1.4 og 1.5.

Det ble i tillegg utført to treaksialforsøk i borpunkt LG2 som er samplottet med trykksonderingen. Mengden av utpresset porevann i konsolideringsfasen i de to treaksialforsøkene indikerer at prøvene har vært noe forstyrret. Dette vises også ved høy bruddtøyning under skjærforsøket. Det er derfor valgt å legge mest vekt på resultat og tolkning fra CPTU-sonderingen ved valg av skjærfasthetsprofil.

I beregningen er det benyttet konstant aktiv skjærfasthet i leiren på 100 kPa.

Forholdet mellom aktiv, direkte, og passiv skjærstyrke velges på bakgrunn av NIFS-rapport: «*En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer*», ref. [14]. I rapporten er det anbefalt å velge anisotropiforhold på bakgrunn av målt plastisitetsindeks ( $I_p$ ) som vist i tabell 2.

Tabell 2 Anbefalt relasjon mellom  $I_p$  og ADP-faktorer, ref. [14]

$I_p$ (%)	$s_u^D / s_u^A$ (-)	$s_u^P / s_u^A$ (-)
$I_p \leq 10$ %	0,63	0,35
$I_p > 10$ %	$0,63 + 0,00425 \cdot (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 \cdot (I_p - 10)$

I prosjektet er det valgt å legge til grunn  $I_p = 10\%$  i leira, som gir følgende anisotropiforhold:

- $s_u^D / s_u^A = 0,63$
- $s_u^P / s_u^A = 0,35$

#### 5.4 Effektive styrkeparametere

For fyllmassene (både sand, grus, stein) og sandlaget er det valgt å benytte anbefalte verdier fra vegvesenet [15]. For fyllmasser med høyt innhold av trevirke finnes ingen erfaringsverdier. Det er derfor valgt konservative verdier fra anbefalingene til vegvesenet.

For kvikkleirelaget er det tolket verdier fra de to treaksialforsøkene i LG2, se vedlegg 2 for tolkning av treaksialforsøk.

Dimensjonerende effektivparametere er tolket ved samplotting av de to forsøkene. Tolkning er tatt ut ved tøyingsnivå 1,5 % for treaksforsøk nr. 2 og 2,5 % for treaksforsøk nr.1. Basert på arbeidskurven til forsøkene ( $\tau$ - $\epsilon$  plottet) så har forsøk nr. 2 best kvalitet og vektlegges mest ved tolkningen.

Følgende drenerte parametere er lagt til grunn:

Tabell 5.3 Valgte effektivspenningsparametere.

Materiale	Friksjonsvinkel, $\phi$ [-]	Kohesjon, $c$ [kPa]
Fyllmasser (gode)	30	0
Fyllmasser (dårlige)	25	1
Sand	36	1,5
Kvikkleire	28	10
Sandig leire	30	5

#### 5.5 Tolkning av lagdeling

Lagdeling er i hovedsak tolket med bakgrunn i prøveserier i borpunkt LG2 og LG4, i tillegg til utførte totalsonderinger på tomten. Tolket lagdeling er vist i beregningssnittene, se tegning R02E01-04.

## 6 Stabilitetsvurderinger

### 6.1 Dagens situasjon (før tiltak)

Stabilitet er beregnet ved bruk av en kombinasjonsanalyse med drenert og udrenert parametere. Laget med fyllmasser, sandlaget og motfyllingen er alltid beregnet som drenert. For kvikkleirelaget er det gjort beregninger med både drenert og udrenert parametere. Drenerte parameter gir kritiske skjærflater for begge profil.



Tabell 6.1 Oppsummering sikkerhetsfaktorer og krav til stabilitet for dagens situasjon.

Tegningsnr.	Profil	Beregningsmet.	Type	Beregnet F	Krav F	Vurdering
R02E01	A-A	ADP	Sirkulær	1,33	1,40	Ikke ok
R02E01	A-A	ADP	Sirkulær	1,72	1,40	Ok
R02E01	A-A	ADP	Sammensatt	1,96	1,40	Ok
R02E01	A-A	AFI	Sirkulær	1,13 <sup>1</sup>	1,25	Ikke ok
R02E01	A-A	AFI	Sirkulær	1,31	1,25	Ok
R02E02	B-B	ADP	Sirkulær	1,90	1,40	Ok
R02E02	B-B	ADP	Sammensatt	1,91	1,40	Ok
R02E02	B-B	AFI	Sirkulær	1,16	1,25	Ikke ok
R02E02	B-B	AFI	Sirkulær	1,25	1,25	Ok

<sup>1</sup>)1,13 er funnet for drenert vurdering med skjærflate som ikke berører kvikkleirelaget

## 6.2 Terrenglaster

Beregningene er utført med påført jevnt fordelt last på 30 kPa på toppen av skråningen som skal tilsvare lastene for planlagt bygg. Lastene antas å være konservativt valgt siden det skal være enkle trebygg på inntil tre etasjer (lette bygg).

## 6.3 Vurdering av sikringsbehov

Beregnet stabilitet er for lav for begge profil. Boligene langs kanten er planlagt med sokkeletasje. Videre er det planlagt å grave bort løsmassene mellom sokkeletasjen og skråningen, slik at tiltaket gir en netto avlastning på toppen av skråningen, se tegning R02A01, R02E03 og R0E04.

Tabell 6.2 Oppsummering sikkerhetsfaktorer og krav til stabilitet etter tiltak.

Tegningsnr.	Profil	Beregningsmet.	Type	Før tiltak	Etter tiltak	Forbedring	Vurdering
R02E01	A-A	ADP	Sirkulær	1,33	2,17	63%	Ok
R02E01	A-A	ADP	Sirkulær	1,72	2,24	IR	Ok
R02E01	A-A	ADP	Sammensatt	1,96	-	IR	Ok
R02E01	A-A	AFI	Sirkulær	1,13 <sup>1</sup>	1,26	12%	Ok
R02E01	A-A	AFI	Sirkulær	1,31	-	IR	Ok
R02E02	B-B	ADP	Sirkulær	1,90	2,41	IR	Ok
R02E02	B-B	ADP	Sammensatt	1,91	-	IR	Ok
R02E02	B-B	AFI	Sirkulær	1,16	1,25	8 %	Ok
R02E02	B-B	AFI	Sirkulær	1,25	-	IR	Ok

<sup>1</sup>)1,13 er funnet for drenert vurdering med skjærflate som ikke berører kvikkleirelaget

## **7 Konklusjon**

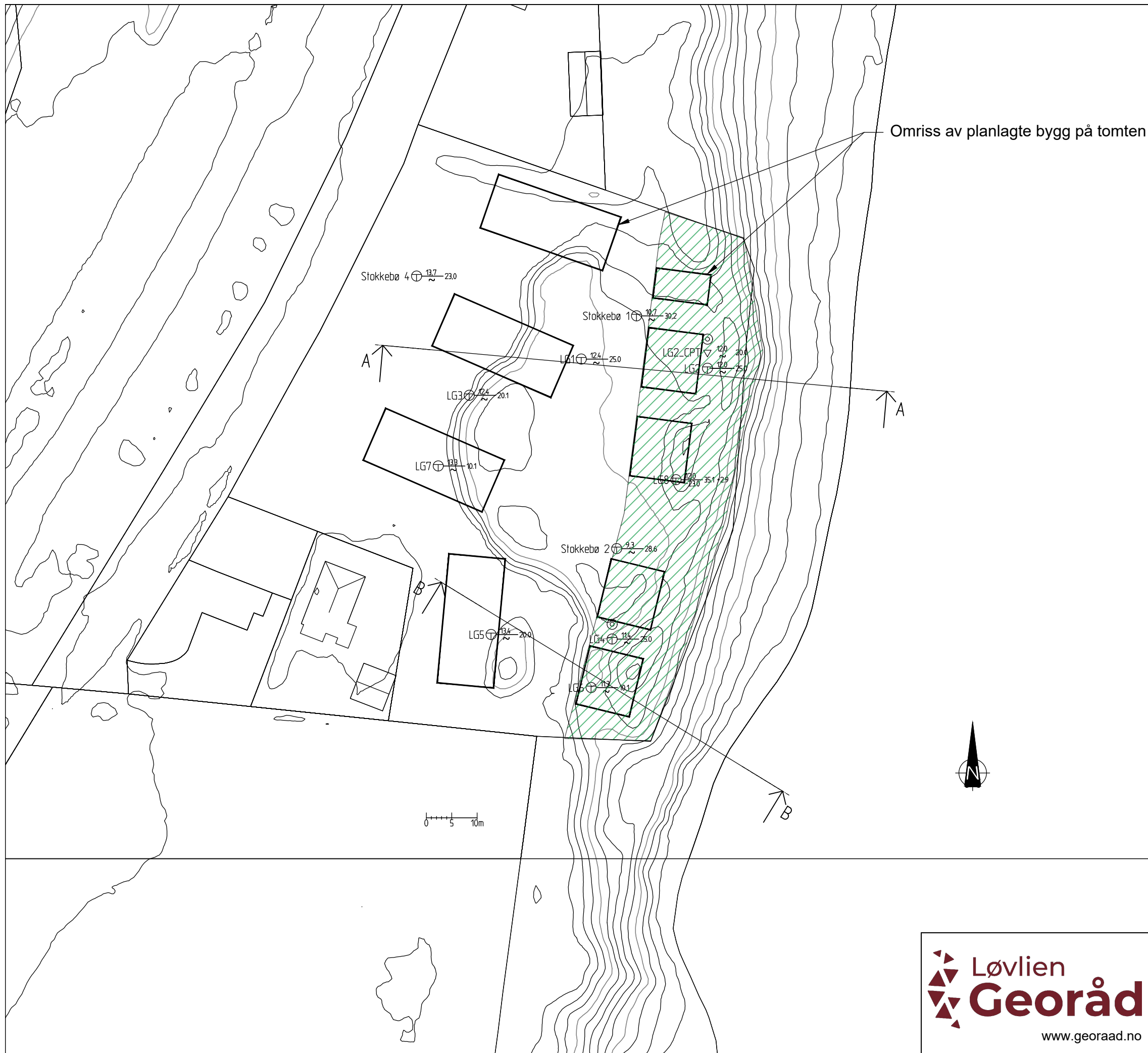
Utredningen viser at dagens stabilitet av skråningen mot Drammenselva ikke oppfyller kravet til sikkerhet mot områdeskred. Prosjektet er planlagt etablert med underetasje i ytterste husrekke. Utgraving for å etablere sokkeletasje gir tilstrekkelig forbedring av stabiliteten til skråningene til å tilfredsstille kravene til sikkerhet mot områdeskred.

Stabiliserende tiltak må prosjekteres nærmere av geotekniker. Det vil si utarbeidelse av detaljerte arbeidsunderlag til entreprenør som viser geometrien til avlastning som er nødvendig for å oppnå kravet til sikkerhet og instruksjoner til hvordan arbeidet skal utføres. I tillegg må det utarbeides instruksjoner til forbedring av overflatestabilitet ved erosjonen i elvekanten. Disse arbeidene må være utført før det kan igangsettes annen byggeaktivitet i området definert som en faresone på tegning R02A02.

Vurderingene har tatt hensyn til at planlagte bygg kan direktefundamenteres på toppen av skråningen.

## 8 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [2] Løvlien Georåd, «20171 Rapport nr.1 Datarapport fra grunnundersøkelser,» 28.05.20.
- [3] Løvlien Georåd, «20171 RIG01 Geotekniske vurderinger,» 14.05.20.
- [4] Løvlien Georåd AS, «20171 RIG02 Geoteknisk forprosjekt,» 03.07.20.
- [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] Golder Associates, Kvikkleiresoner i Øvre Eiker kommune, sone 480 Hellefoss, 14509100140-33, 12.5.2017.
- [7] GEO Konsult, Boligfelt Hellefoss, Hokksund - Øvre Eiker kommune, Notat 01 - Geoteknikk - beskrivelse grunnundersøkelser, grunnforhold og stabilitet \_rev 03, 17.10.2014.
- [8] WSP, 1005997 - RIG-notat01; Hellefosstunet; Vurdering av erosjonsforhold, 2022.
- [9] NVE, «NVE Atlas,» 06 Juni 2018. [Internett].
- [10] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «[www.ngu.no](http://www.ngu.no),» NGU. [Internett]. [Funnet 06 Juni 2018].
- [11] Geostrøm AS, Grunnundersøkelser for kartlegging av grunnforhold Hellefoss, 04.08.2014.
- [12] NVE, «Ekstern rapport 9/2020 Oversiktkartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.
- [13] Norges Geotekniske Forening (NGF), «NGF melding 5: Veiledning for utførelse av trykksondering,» 1982, rev. 3 2010.
- [14] Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire, «Rapport 14-2014 En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» 2014.
- [15] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging,» 2014.



**MERKNADER:**

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

**FORKLARINGER:**

 Områder med behov for avlasting

01	Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019	09.09.22	SAS	SKA
00	Original	20.08.20	AES	SKA
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Hellefosstunet AS			Tegning nr. R02A01	
Oppdragsgiver Hellefosstunet AS			Prosjekt nr. 20171	
Prosjekt Hellefosstunet			Format / Målestokk A3 / 1:750	
Tegningstittel Situasjonsplan m/ profil, boringer og stab. tiltak			Status -	



Løvlien  
**Georåd**  
www.georaad.no



**MERKNADER:**

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

-

**FORKLARINGER:**

Løsneområde

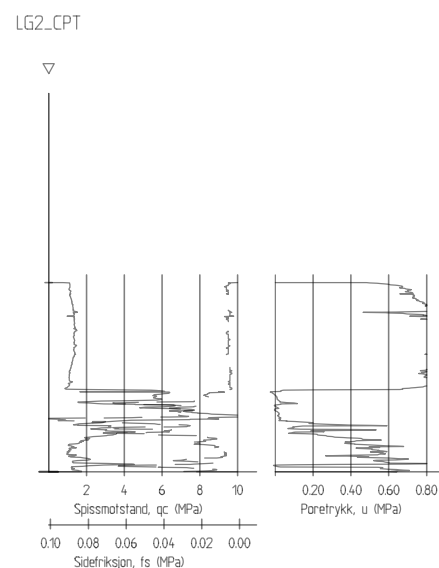
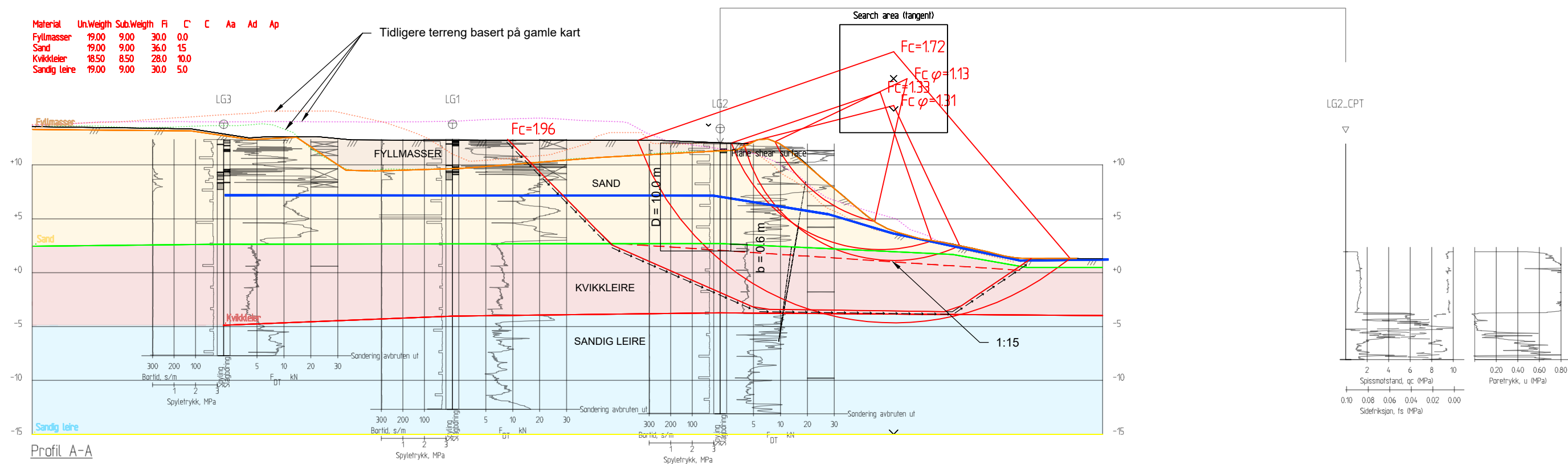
Utløpsområde

01	Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019	09.09.22	SAS	SKA
00	Original	20.08.20	AES	SKA
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Hellefosstunet AS			Tegning nr. R02A02	
Oppdragsgiver Hellefosstunet AS			Prosjekt nr. 20171	
Prosjekt Hellefosstunet			Format / Målestokk A3 / 1:750	
Tegningstittel Situasjonsplan med løsne- og utløpsområde			Status -	



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleire	18.50	8.50			100.0	1.00	0.63	0.35
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleire	18.50	8.50			28.0	10.0		
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				



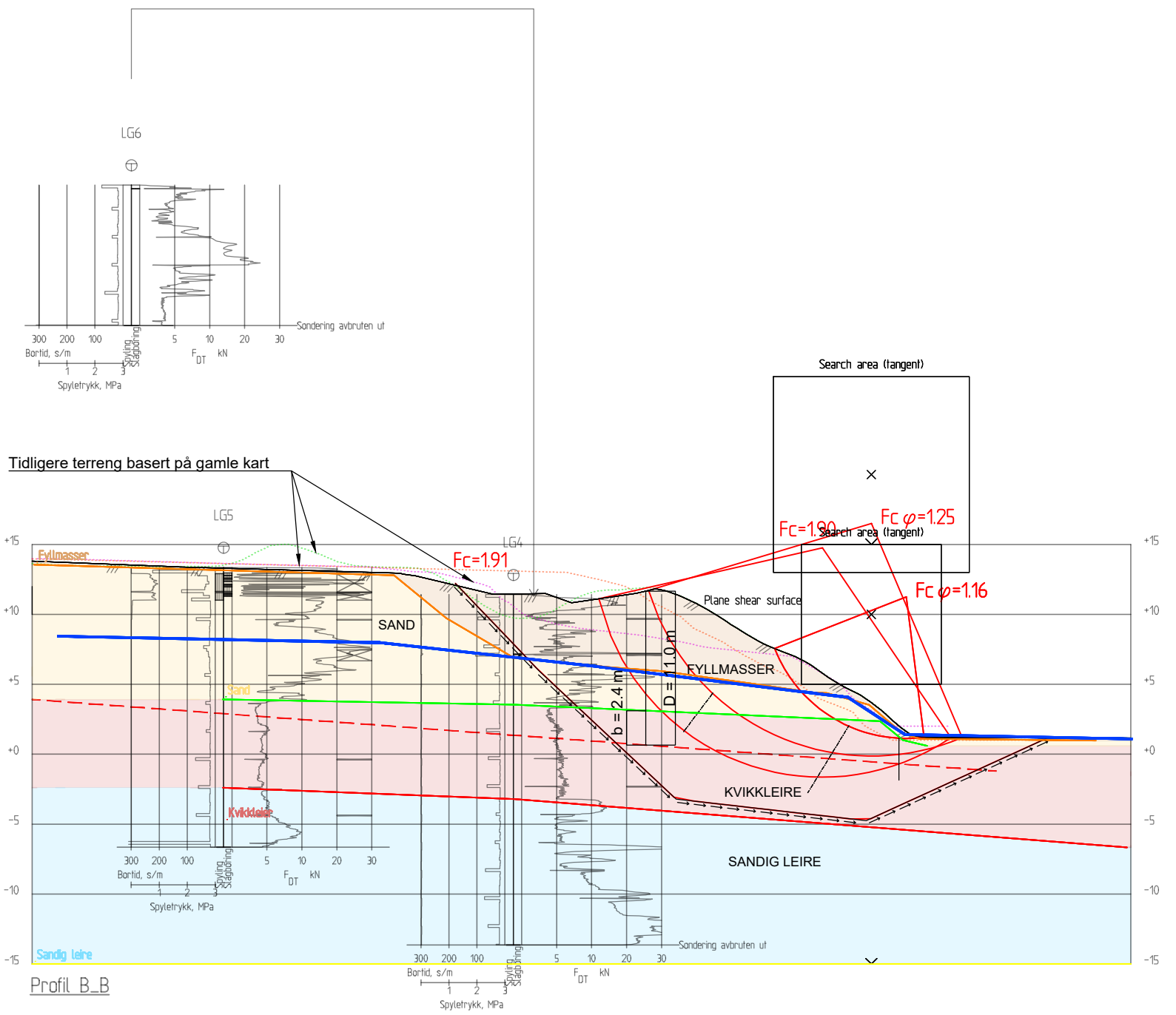
**FORKLARINGER:**

PKT.NR.  
TOTALSONDERING ⊕  
CPTU ▼

- Fyllmasser
- Sand
- Kvikkleire
- Sandig leire



01	Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019	09.09.22	SAS	SKA
00	Original	24.08.20	AES	SKA
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Hellefosstunet AS			Tegning nr. R02E01	
Oppdragsgiver Hellefosstunet AS			Prosjekt nr. 20171	
Prosjekt Hellefosstunet			Format / Målestokk A3 / 1:400	
Tegningsstittel Profil A-A Stabilitetsberegning dagens situasjon			Status	



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	25.0	10				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleire	18.50	8.50	28.0	10.0				
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	25.0	10				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleire	18.50	8.50	28.0	10.0	100.0	100	0.63	0.35
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				

Profil B-B

**FORKLARINGER:**

PKT.NR.  
TOTALSONDERING

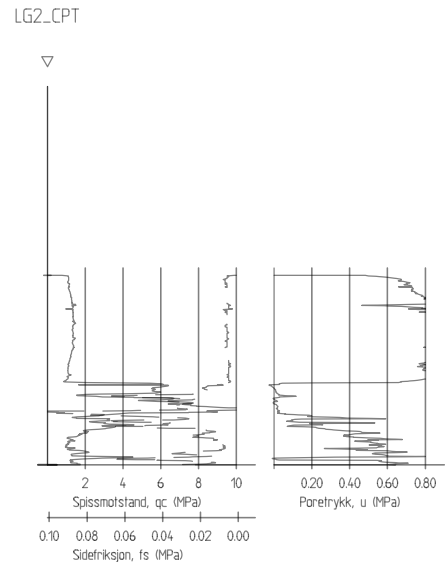
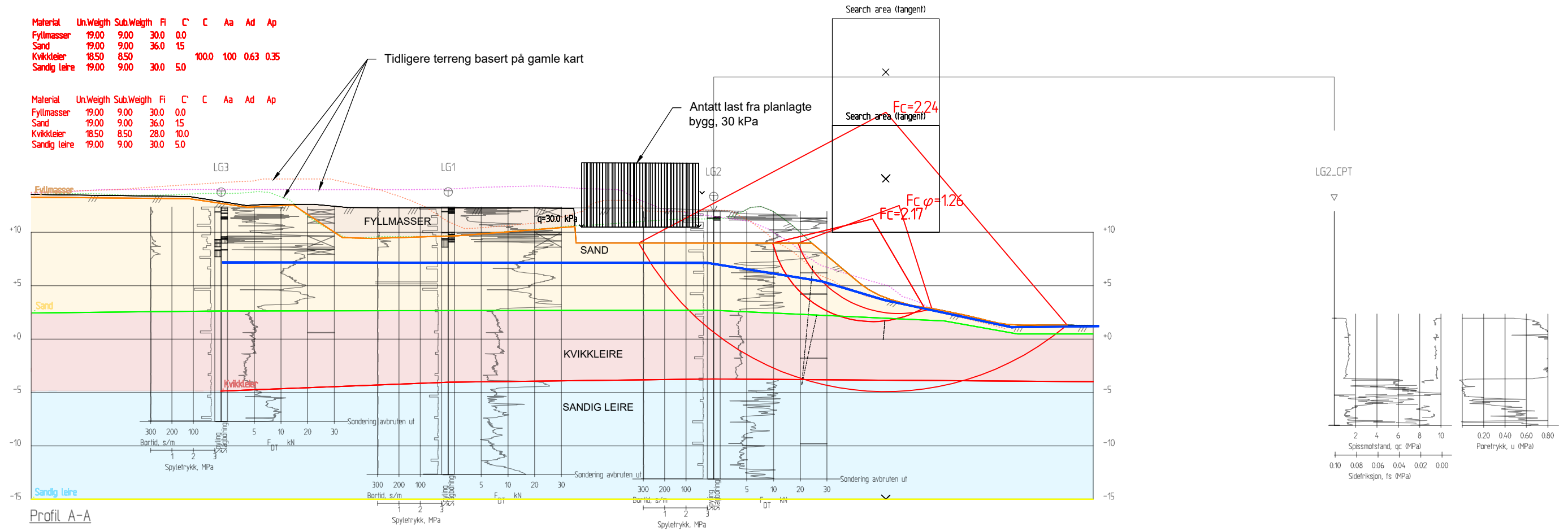
- Fyllmasser
- Sand
- Kvikkleire
- Sandig leire



01	Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019	09.09.22	SAS	SKA
00	Original	24.08.20	AES	SKA
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Hellefosstunet AS			Tegning nr. R02E02	
Oppdragsgiver Hellefosstunet AS			Prosjekt nr. 20171	
Prosjekt Hellefosstunet			Format / Målestokk A3 / 1:400	
Tegningstittel Profil B-B Stabilitetsberegning dagens situasjon			Status	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleire	18.50	8.50			100.0	100	0.63	0.35
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleire	18.50	8.50			28.0	10.0		
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				



**FORKLARINGER:**

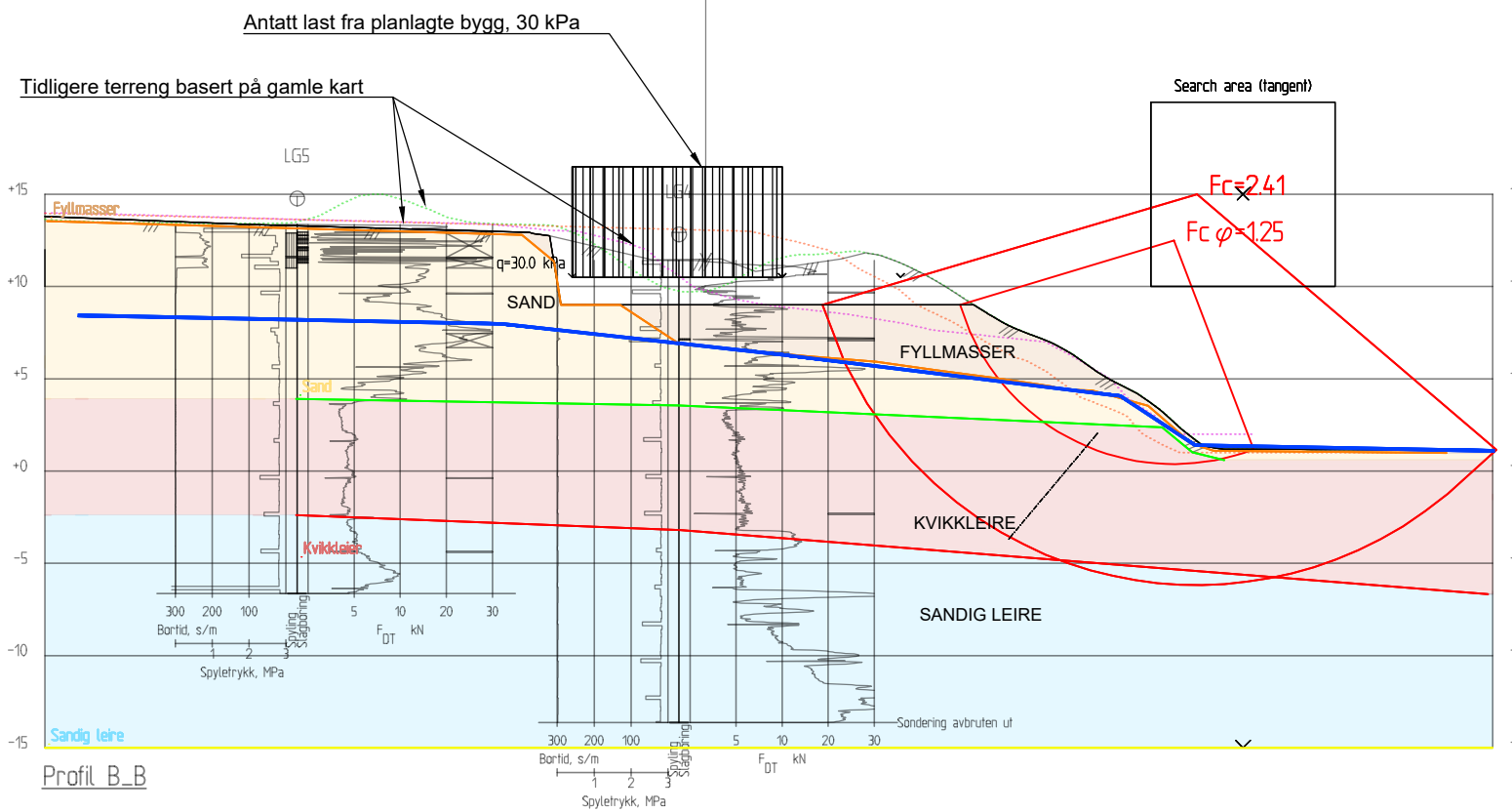
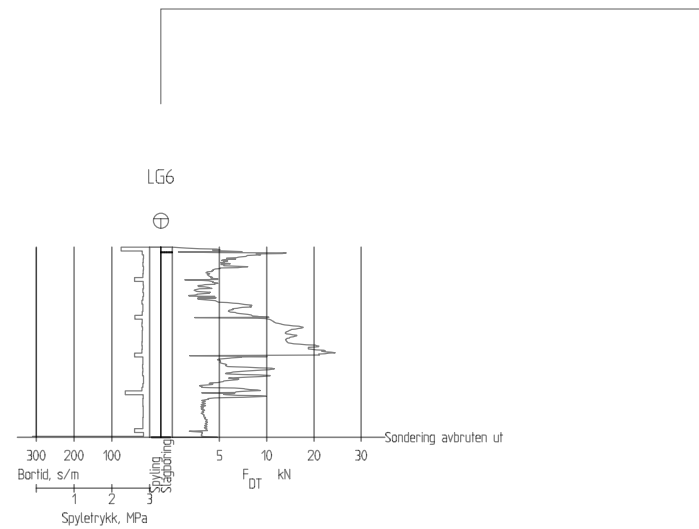
- PKT.NR.
- TOTALSONDERING
- CPTU

- Fyllmasser
- Sand
- Kvikkleire
- Sandig leire

01	Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019	09.09.22	SAS	SKA
00	Original	24.08.20	AES	SKA
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Hellefosstunet AS			Tegning nr. R02E03	
Oppdragsgiver Hellefosstunet AS			Prosjekt nr. 20171	
Prosjekt Hellefosstunet			Format / Målestokk A3 / 1:400	
Tegningstittel Profil A-A Stabilitetsberegning med tiltak			Status	







Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	25.0	10				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleier	18.50	8.50	28.0	10.0				
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	25.0	10				
Sand	19.00	9.00	36.0	15				
Kvikkleier	18.50	8.50	30.0	5.0	100.0	100	0.63	0.35
Sandig leire	19.00	9.00	30.0	5.0				

**FORKLARINGER:**

PKT.NR.  
TOTALSONDERING ⊕

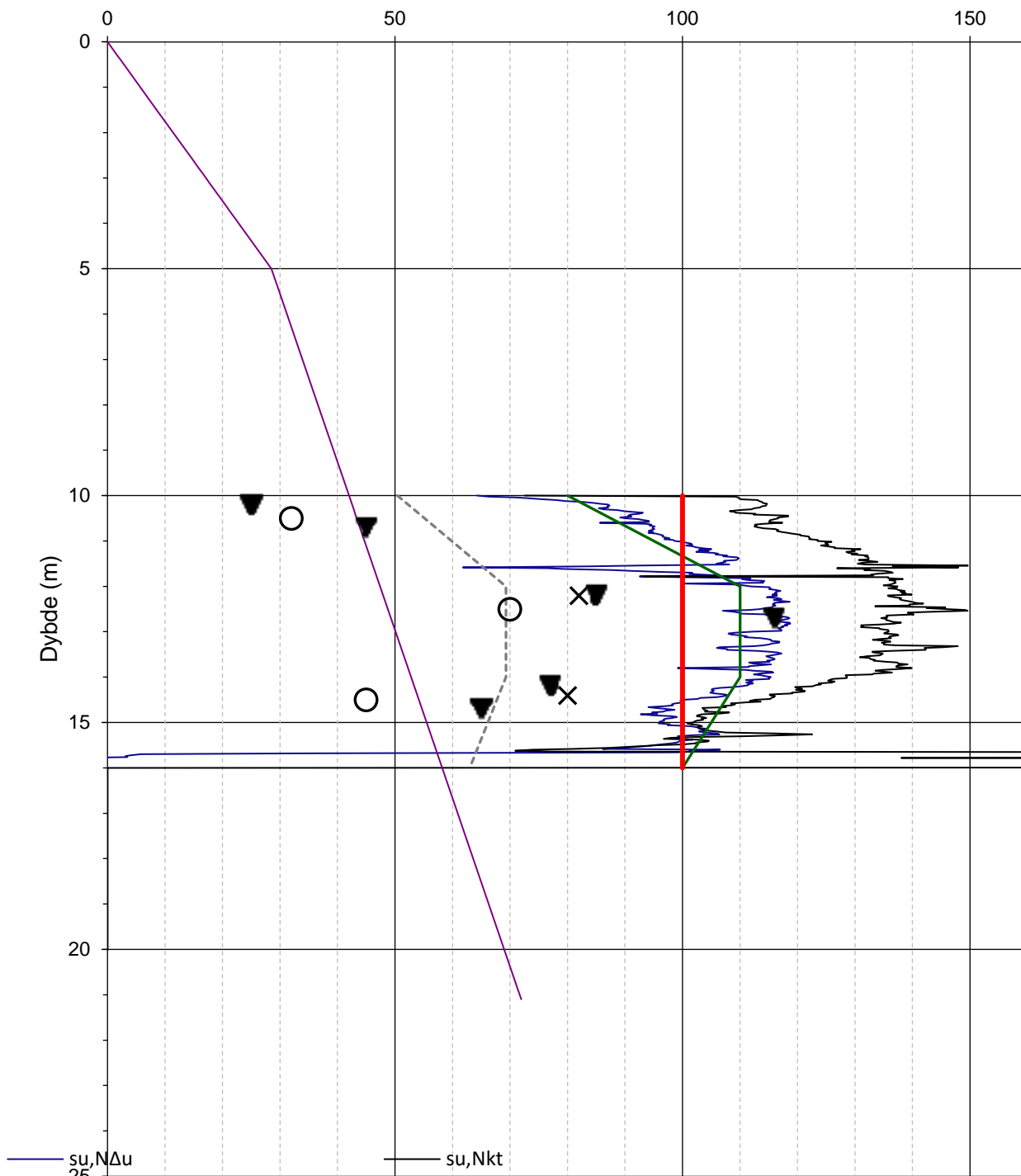
- Fyllmasser
- Sand
- Kvikkleire
- Sandig leire



01	Oppdatert iht. NVEs veileder 1/2019	09.09.22	SAS	SKA
00	Original	24.08.20	AES	SKA
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Hellefosstunet AS			Tegning nr. R02E04	
Oppdragsgiver Hellefosstunet AS			Prosjekt nr. 20171	
Prosjekt Hellefosstunet			Format / Målestokk A3 / 1:400	
Tegningstittel Profil B-B Stabilitetsberegning med tiltak			Status	

# Udrenert skjærstyrke

$s_u$  (kPa)

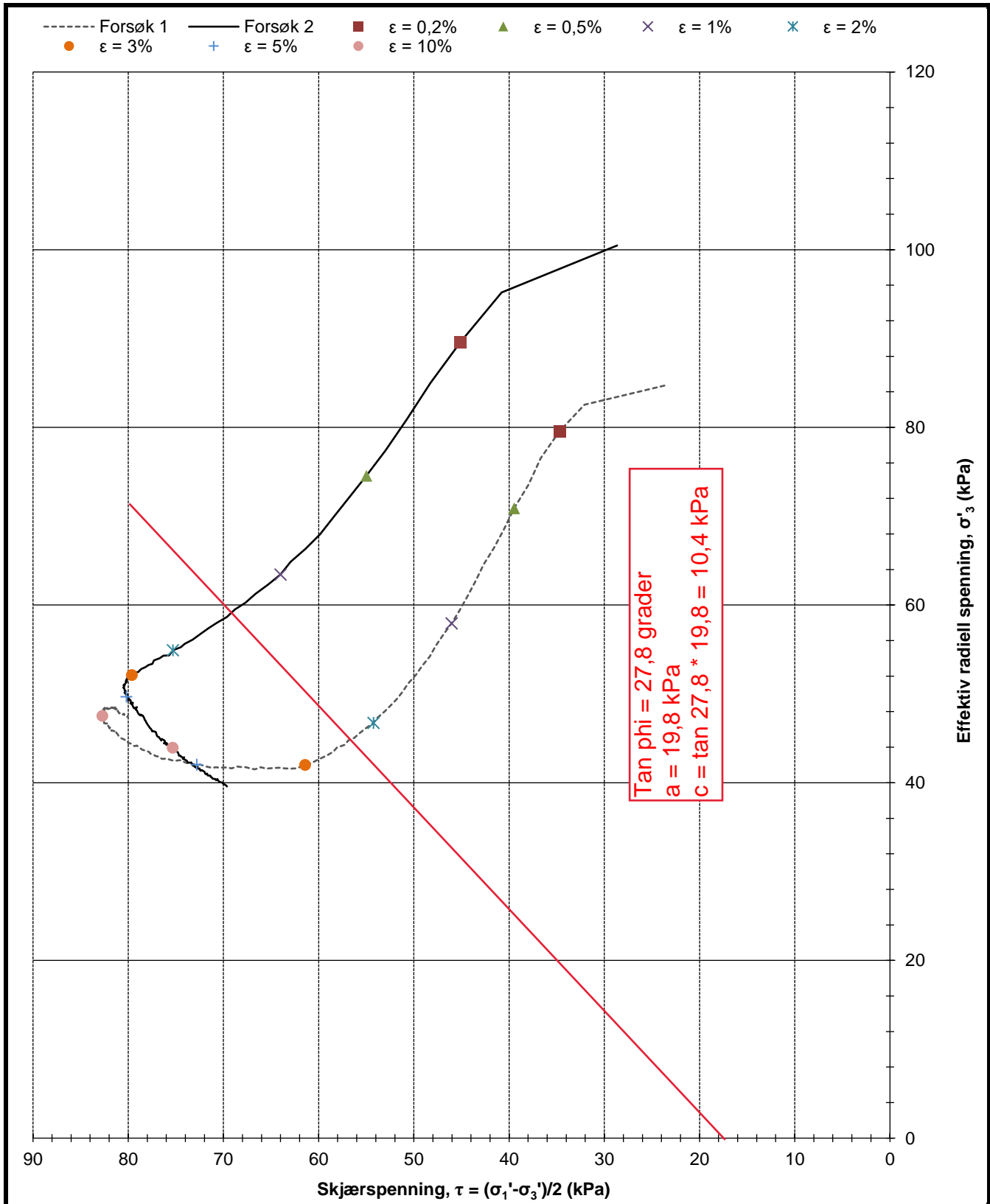



- $s_{u,N\Delta u} / 25$
- $s_{u,Nkt}$
- - -  $s_{uA,shansep}$ : OCR tidligere terreng
- - -  $s_{uA,shansep}$ : OCR trend
- $s_{uA,NC}$
- Valgt aktivt skjærstyrkeprofil
- - - Direkte skjærstyrkeprofil
- × Målt fra treaks
- ▼ Målt fra konus
- Målt fra enaks
- Brukt i beregningene

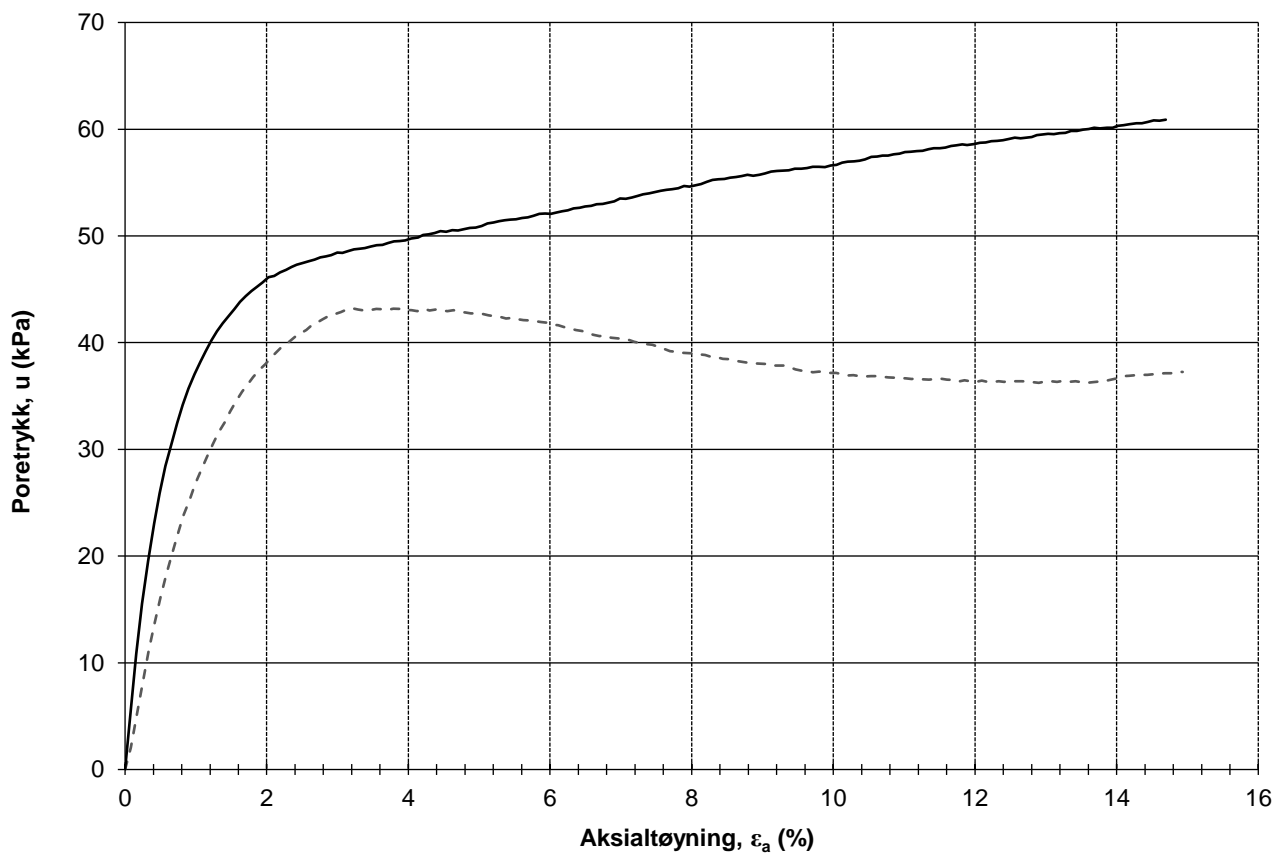
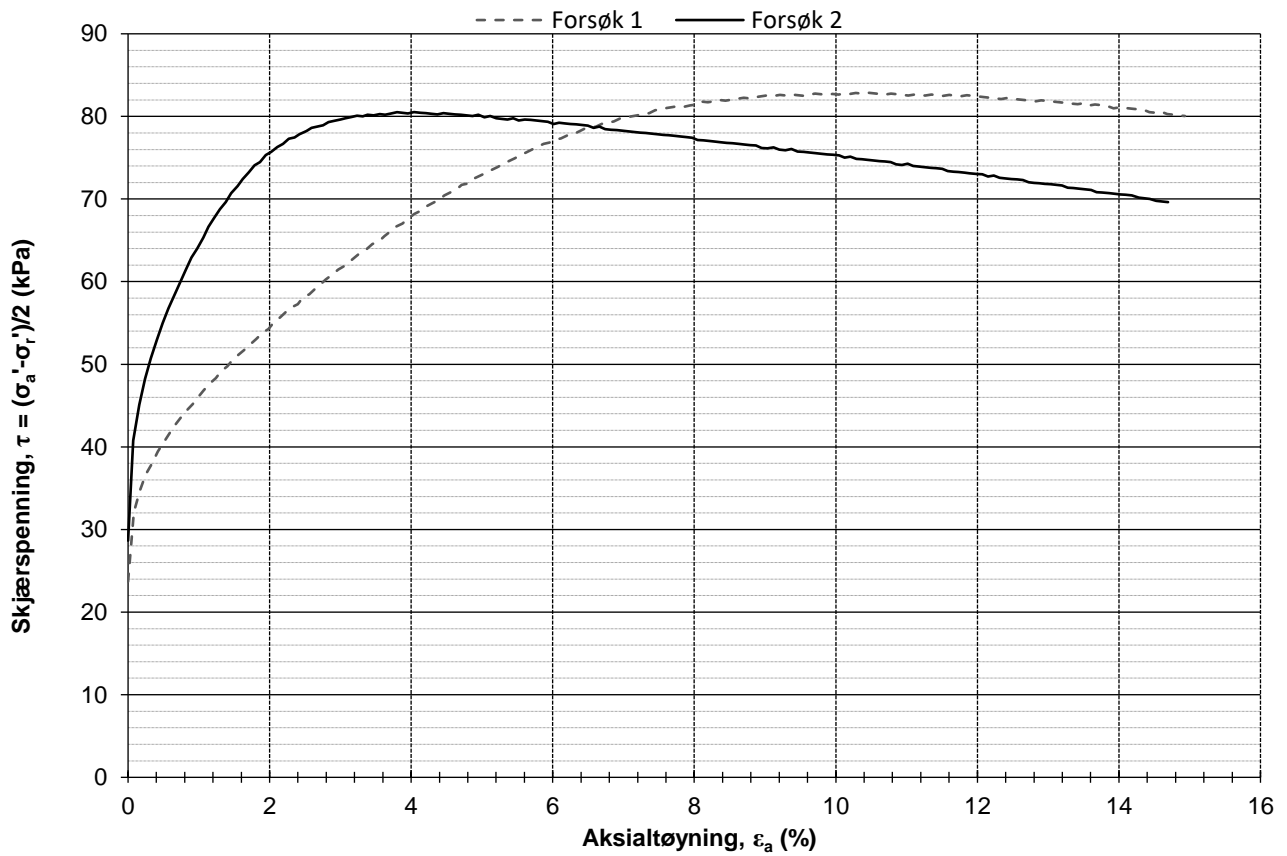


**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium  
 www.georaad.no

Oppdragsgiver Hellefosstunet AS	Prosjekt nr. 20171	Vedlegg nr.
Prosjekt Hellefosstunet	Dato 27.05.20	Borpunkt LG2
Forklaring Tolkning udrenert skjærstyrke, $s_u$	Ansvarlig AES	Kontrollert SKA

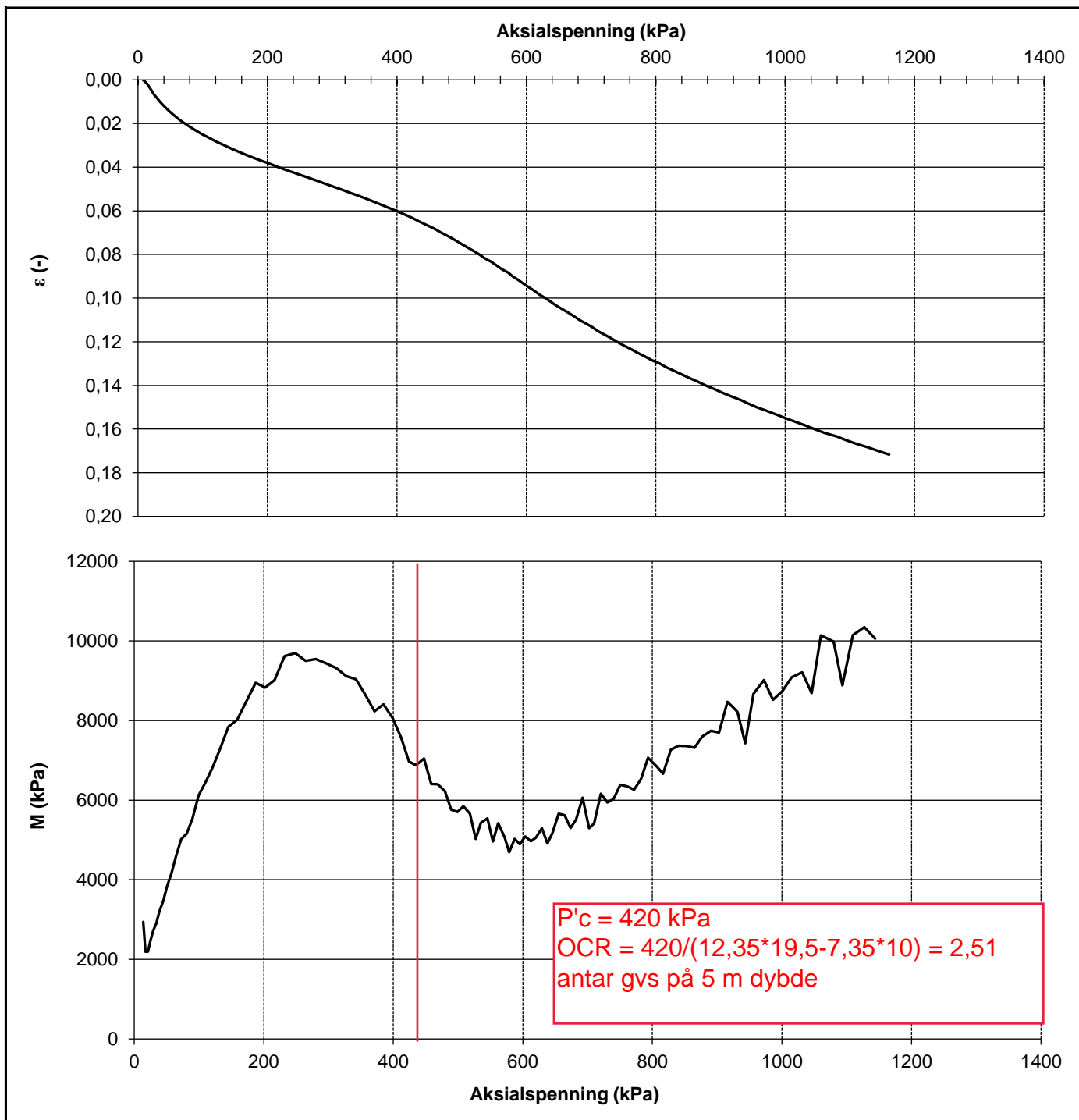



Dybde forsøk 1 (m)	12,2	Dato forsøk 1	15.05.2020	
Dybde forsøk 2 (m)	14,4	Dato forsøk 2	19.05.2020	
Konsolidert spenning $\sigma'_a/\sigma'_r$ forsøk 1 (kPa)	132,1 / 84,7	Kommentar prøve 1	KVIKKLEIRE	
Konsolidert spenning $\sigma'_a/\sigma'_r$ forsøk 2 (kPa)	157,8 / 100,5	Kommentar prøve 2	KVIKKLEIRE	
 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.	
	Hellefosstunet AS	20171	R01C09	
	Prosjekt	Side	Borpunkt	
	Hellefosstunet	1 av 2	lg2	
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert		
Treaksialforsøk, $\tau_{max}$ vs $\sigma'_3$	MS	AES		

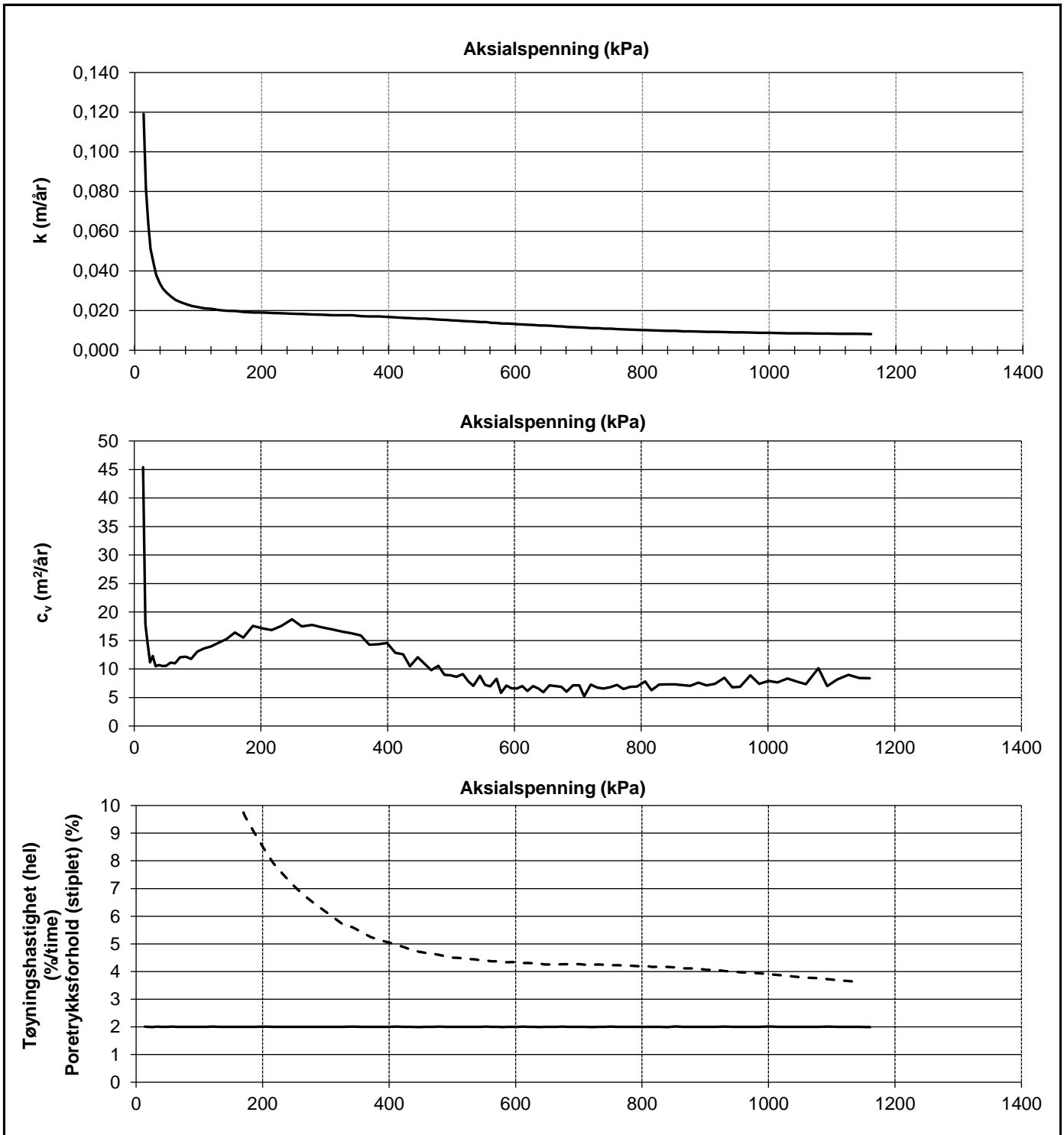



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium  
 www.georaad.no

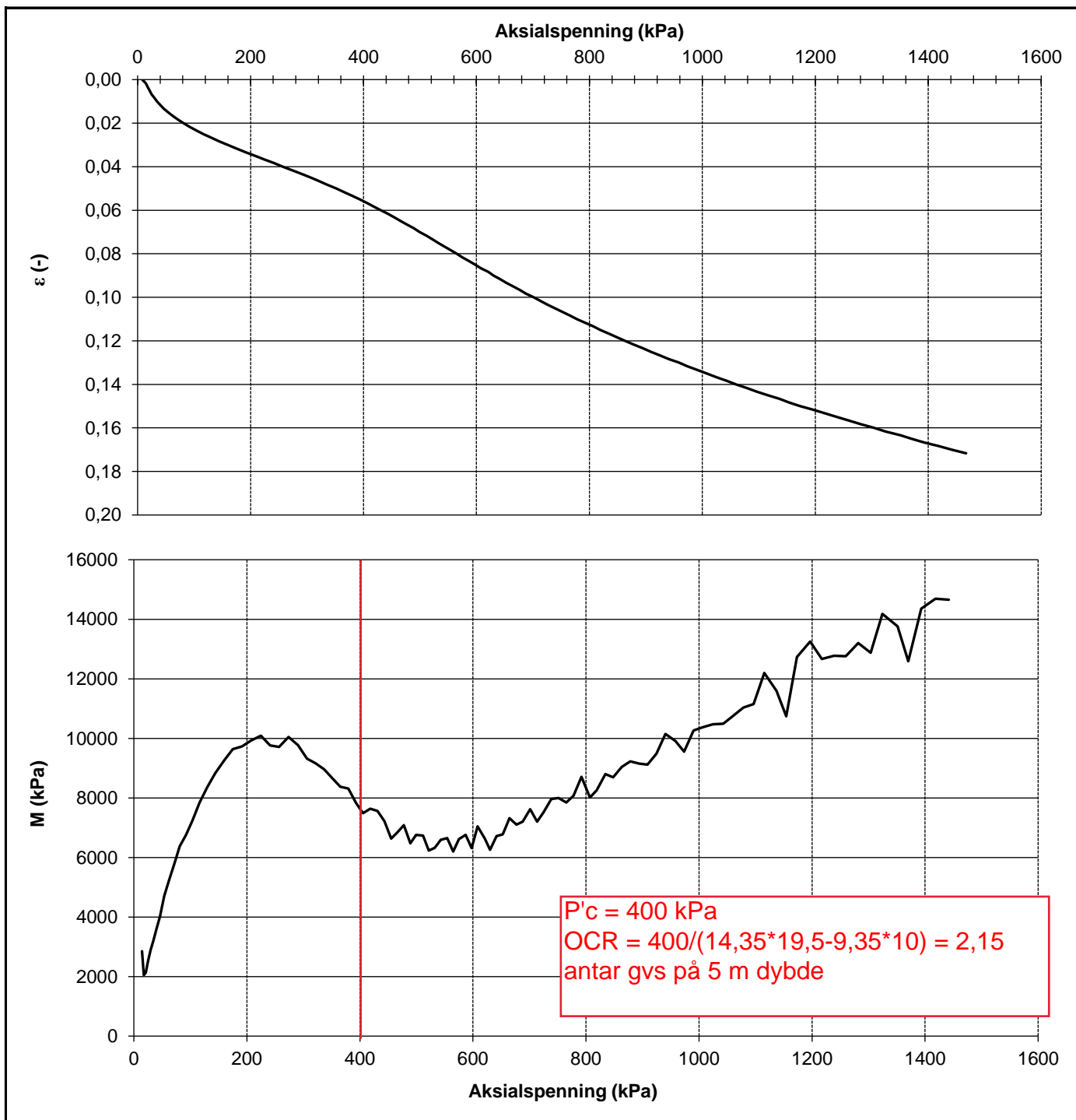
Oppdragsgiver Hellefosstunet AS	Prosjekt nr. 20171	Tegning nr. R01C09
Prosjekt Hellefosstunet	Side 2 av 2	Borpunkt lg2
Tittel Treaksialforsøk, $\tau$ og $u$ mot $\epsilon_a$	Ansvarlig MS	Kontrollert AES




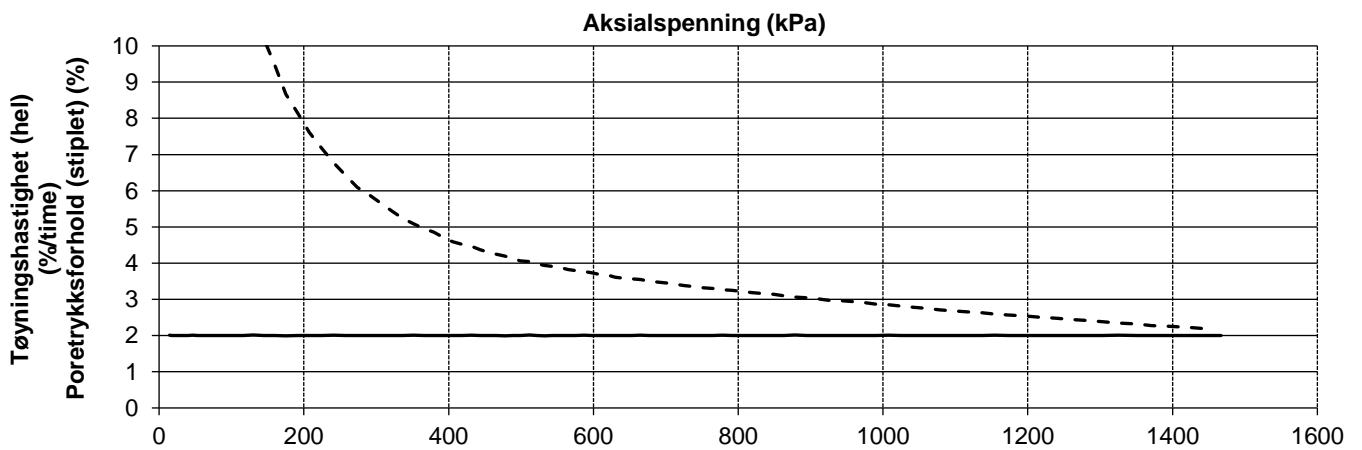
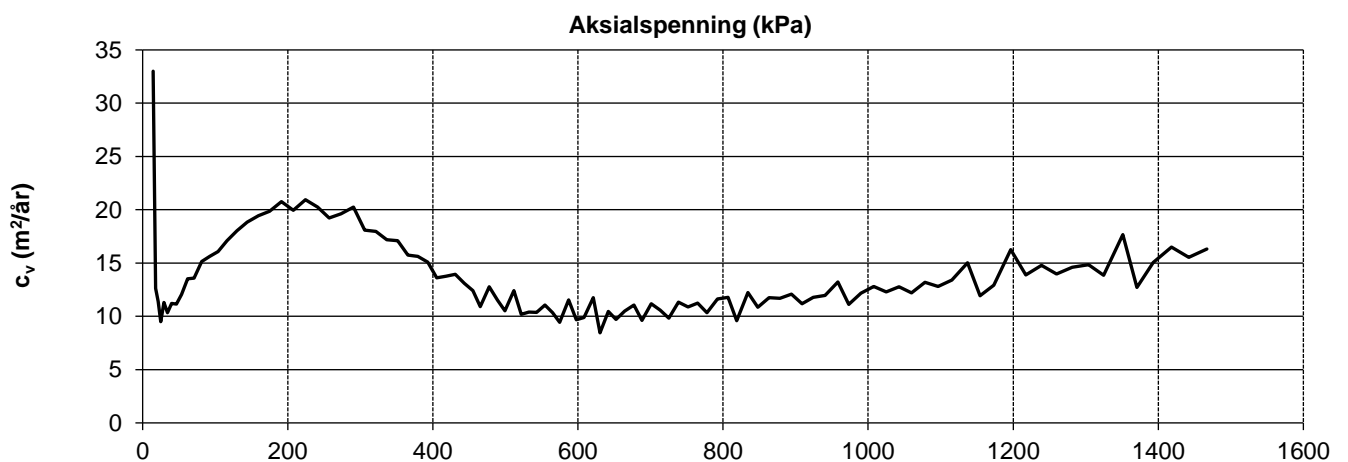
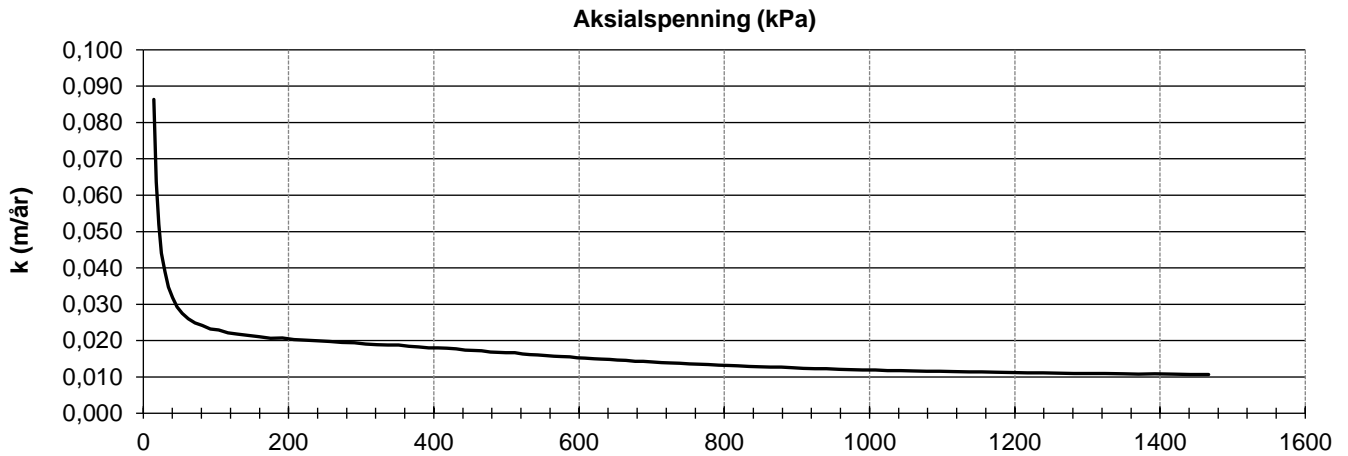
Dato prøvetagning	07.05.2020	Dato forsøk	15.05.2020
Dybde (m)	12,35	Prøve nr.	6
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,4	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	48,3		
 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Hellefosstunet AS	20171	R01C10
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Hellefosstunet	1 av 2	Ig2
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, $\varepsilon$ &M vs $\sigma'$	MS	AES	




Dato prøvetagning	07.05.2020	Dato forsøk	15.05.2020
Dybde (m)	12,35	Prøve nr.	6
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,4	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	48,3		
 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Hellefosstunet AS	20171	R01C10
	Prosjekt	Side	Borpunkt
Hellefosstunet	2 av 2	Ig2	
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, c <sub>v</sub> & tøyningshastighet	MS	AES	

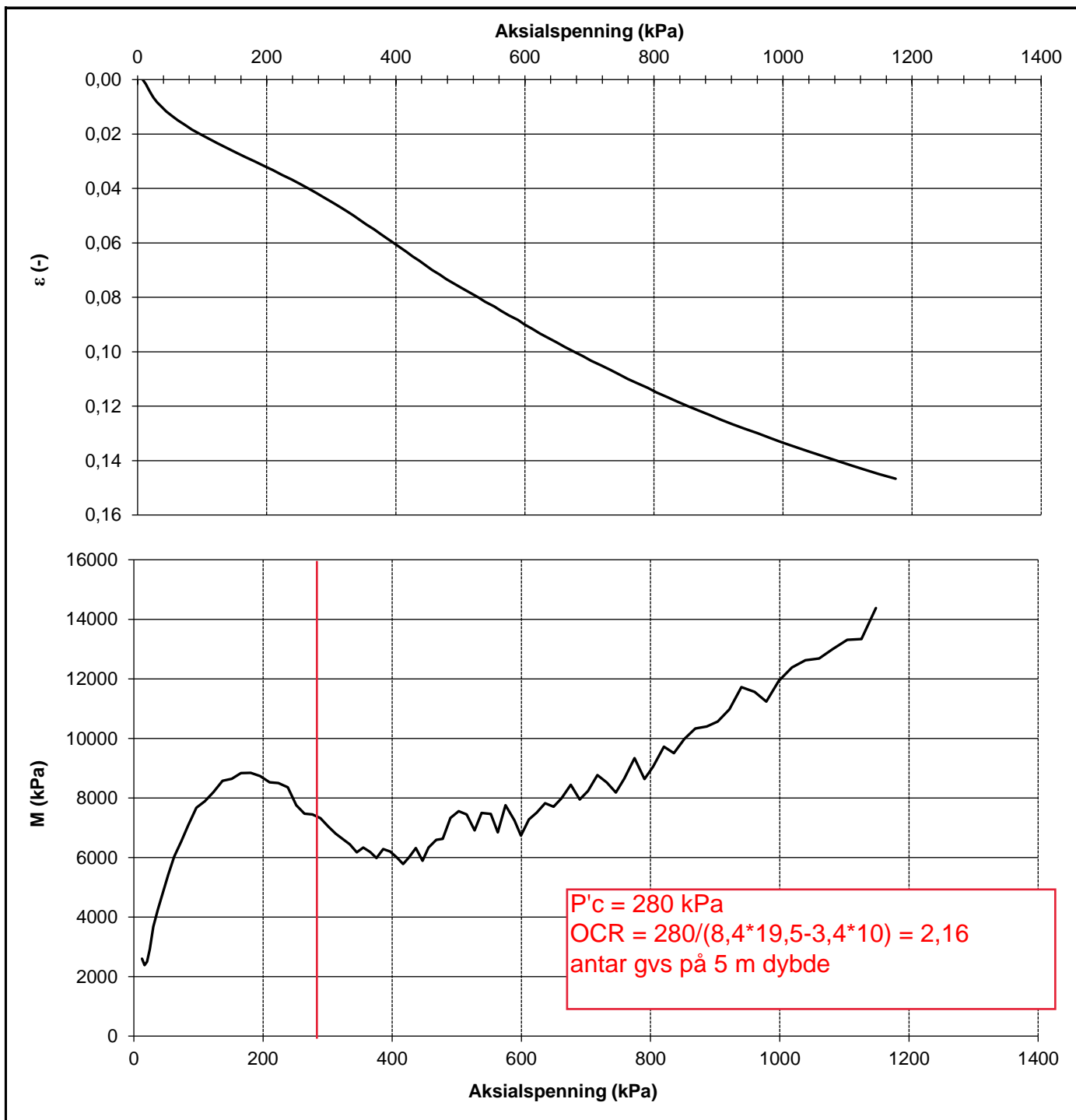



Dato prøvetagning	07.05.2020	Dato forsøk	19.05.2020
Dybde (m)	14,35	Prøve nr.	7
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,3	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	39,3		
 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Hellefosstunet AS	20171	R01C11
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Hellefosstunet	1 av 2	Ig2
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, $\varepsilon$ & M vs $\sigma'$	MS	AES	

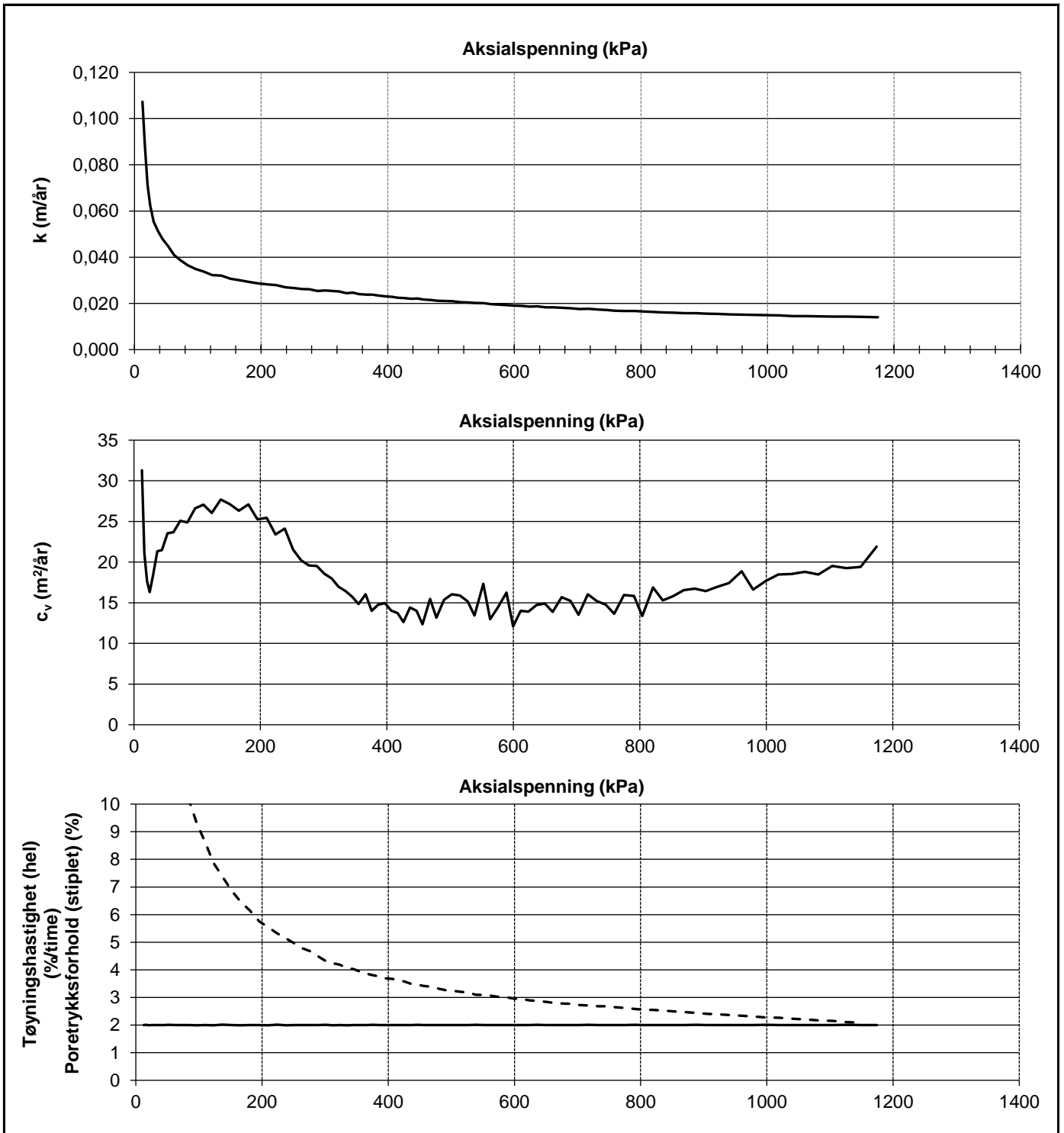



Dato prøvetagning	07.05.2020	Dato forsøk	19.05.2020
Dybde (m)	14,35	Prøve nr.	7
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,3	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	39,3		
 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Hellefosstunet AS	20171	R01C11
	Prosjekt	Side	Borpunkt
Hellefosstunet	2 av 2	Ig2	
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, c <sub>v</sub> & tøyningshastighet	MS	AES	





Dato prøvetagning	04.05.2020	Dato forsøk	13.05.2020
Dybde (m)	8,4	Prøve nr.	8
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,2	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	39,3		
 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Hellefosstunet AS	20171	R01C12
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Hellefosstunet	1 av 2	Ig4
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, $\varepsilon$ & $M$ vs $\sigma'$	MS	AES	



Dato prøvetagning	04.05.2020	Dato forsøk	13.05.2020
Dybde (m)	8,4	Prøve nr.	8
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,2	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	39,3		
 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Hellefosstunet AS	20171	R01C12
	Prosjekt	Side	Borpunkt
Hellefosstunet	2 av 2	Ig4	
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, c <sub>v</sub> & tøyningshastighet	MS	AES	

## Klassifisering av anvendelsesklasse iht. NGF melding 5

Tabell 5.2. Anvendelsesklasser for CPT og CPTU.

Anvendelses-klasse	Forsøks- type	Målestørrelse	Tillatt minimums- nøyaktighet <sup>a</sup>	Maksimum avstand mellom målinger	Bruk	
					Profil <sup>b</sup>	Tolkning <sup>c</sup>
1	TE2	Spissmotstand Sidefriksjon Poretrykk Helning Nedtrengingslengde <sup>e</sup>	35 kPa eller 5% 5 kPa eller 10% 10 kPa eller 2% 2° 0.1 m eller 1%	20 mm	A	GH
2	TE1 TE2	Spissmotstand Sidefriksjon Poretrykk <sup>d</sup> Helning Nedtrengingslengde	100 kPa eller 5% 15 kPa eller 15% 25 kPa eller 3% 2° 0.1 m eller 1%	20 mm	A B C D	GH* GH GH GH
3	TE1 TE2	Spissmotstand Sidefriksjon Poretrykk <sup>d</sup> Helning Nedtrengingslengde	200 kPa eller 5% 25 kPa eller 15% 50 kPa eller 5% 5° 0.2 m eller 2%	50 mm	A B C D	G GH* GH GH
4	TE1	Spissmotstand Sidefriksjon Nedtrengingslengde	500 kPa eller 5% 50 kPa eller 20% 0.2 m eller 2%	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Tillatt nullpunktsforskyvning for spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk innenfor de ulike anvendelsesklassene bestemmes som største verdi av tillatt absoluttverdi og tillatt prosent av gjennomsnittlig måleverdi.

Anvendelsesklasse	Tillatt nullpunktsforskyvning		
	Spissmotstand (kPa)	Sidefriksjon (kPa)	Poretrykk (kPa)
1	114,07	5,00	13,54
2	114,07	15,00	25,00
3	200,00	25,00	50,00
4	500	50,00	

Nullpunktsverdier	Spissmotstand (kPa)	Sidefriksjon (kPa)	Poretrykk (kPa)
Før			
Etter		p	
Nullpunktsforskyvning	-3,5	-0,3	-3,2

Det er benyttet sonde som tilfredsstiller krav til målenøyaktighet for helning. Nyere utstyr tilfredsstiller normalt ca. +/- 1 grad.

Ved målt helning over 15 grader bør sondering vurderes kjørt på nytt.

Utstyret tilfredsstiller krav til temperaturfølsomhet for anvendelsesklasse 1.

### Konklusjon:

Anvendelsesklasse	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
1	1	1	1



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium  
www.georaad.no

Oppdragsgiver Hellefosstunet AS	Prosjekt nr. 20171	Vedlegg nr. 4
Prosjekt Hellefosstunet	Dato 27.05.20	Borpunkt LG2
Forklaring Klassifisering av anvendelsesklasse	Ansvarlig AES	Kontrollert 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	0	3	0	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	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>12</b>	45	30	15	0
% av maksimal poengsum:			27 %				
<b>Konsekvensklasse:</b>			<b>Alvorlig</b>				
Evaluering av faregrad				Faregrad, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	1	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	0	2	0	> 30	20 - 30	15 - 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	0	2	0	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk	0	3	0	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
		-3		> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)	
Kvikkleiremektighet	1	2	2	>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	0	3	0	Stor	Noe	Liten	Ingen
		-3		Stor	Noe	Liten	
<b>Sum</b>			<b>9</b>	51	34	16	0
% av maksimal poengsum:			18 %				
<b>Faregrad:</b>			<b>Lav faregrad</b>				
<b>Risikoverdi (skadekons. x faregrad):</b>			<b>471</b>	<b>Risikoklasse: 2</b>			
	Risikoklasse	1	0	170	<b>X</b>		
	Risikoklasse	2	171	630			
	Risikoklasse	3	631	1900			
	Risikoklasse	4	1901	3200			
	Risikoklasse	5	3201	10000			

Oppdragsgjiver	Hellefosstunet AS	Prosjekt nr.	20171	Vedlegg nr.	5
Prosjekt	Hellefosstunet	Dato	09.09.2022	Revisjon	01
Forklaring	Klassifisering faresone Hellefosstunet Profil B (s.)	Ansvarlig	AES	Kontrollert	SKA

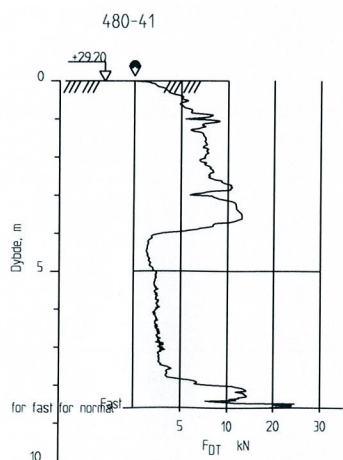
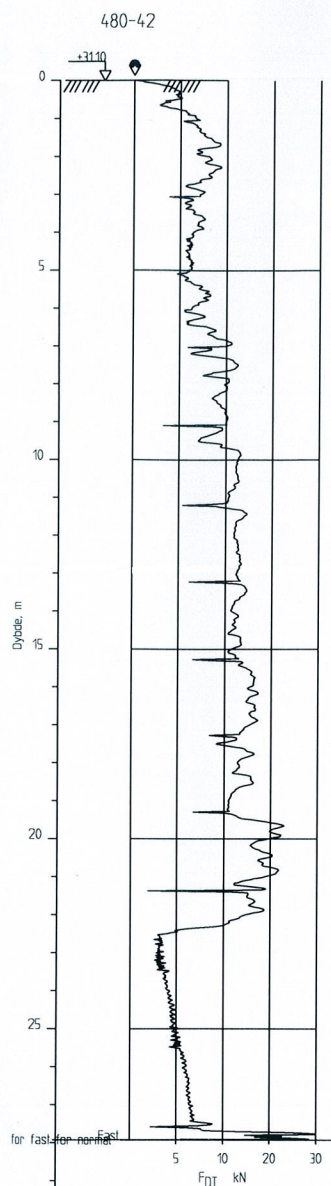
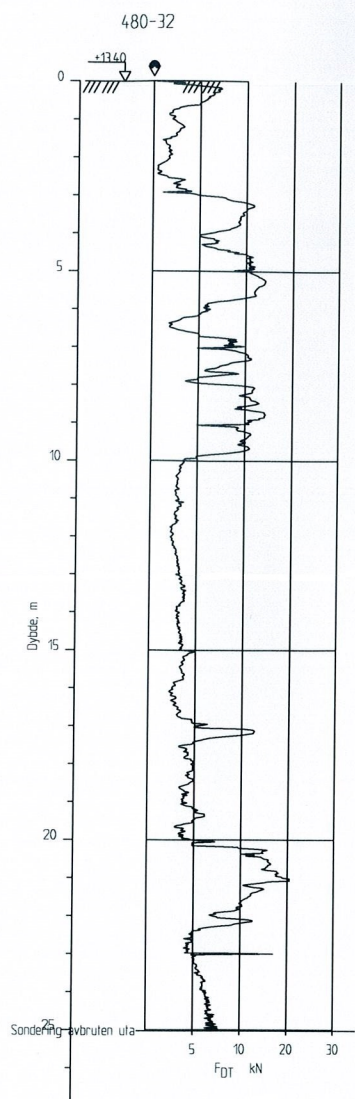
### Evalueringsav skadekonsekvens


Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Boligheter, antall	3	Det skal etableres et boligfelt med leiligheter og eneboliger på tomten.
Næringsbygg, personer	0	Det er ikke næringsbygg på tomten.
Annen bebyggelse, verdi	0	Det er ingen annen bebyggelse i området.
Vei, ÅDT	0	Det er kun lokal vei til boligfelt og papirfabrikken ved Hellefoss.
Toglinje, baneprioritet	0	Toglinjen ligger lengre vestover.
Kraftnett	0	Ingen nett krysser tomten.
Oppdemning, flom	0	Det er ikke sannsynlig at et ev. skrev kan demme Drammenselva.

### Evalueringsav faregrad

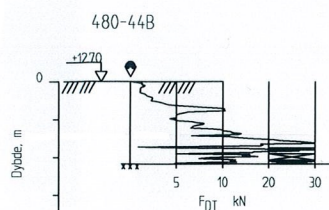
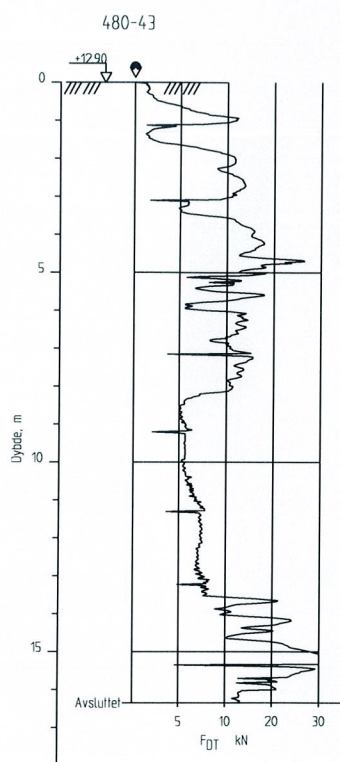
Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Tidligere skredaktivitet	1	Tidligere skredaktivitet i området er ikke kjent, men det er bratt terreng til elva så det er sannsynlig.
Skråningshøyde, meter	0	Lav, ca, 10-12 meter.
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	0	Kvikkleiren er høyt overkonsolidert. Ødometerforsøk tyder på OCR over 2.
Poretrykk	0	Det er ikke målt gvs på tomten, men basert på malinger nord for tomten antas hydrostatisk forhold.
Kvikkleiremektighet	1	<H/4
Sensitivitet	3	Høy sensitivitet pga. at kvikkleira er meget fast. Målt S over 1400.
Erosjon	1	Lite eller ingen erosjon ifølge Notat fra WSP
Inngrep	0	Det har blitt utført utgraving og oppfylling på tomten tidligere, men dagens terreng er relativt likt opprinnelig terreng. Dessuten er tilførte masser lettere enn massene som er tatt ut.


# Vedlegg 6 - Borprofil 480-42



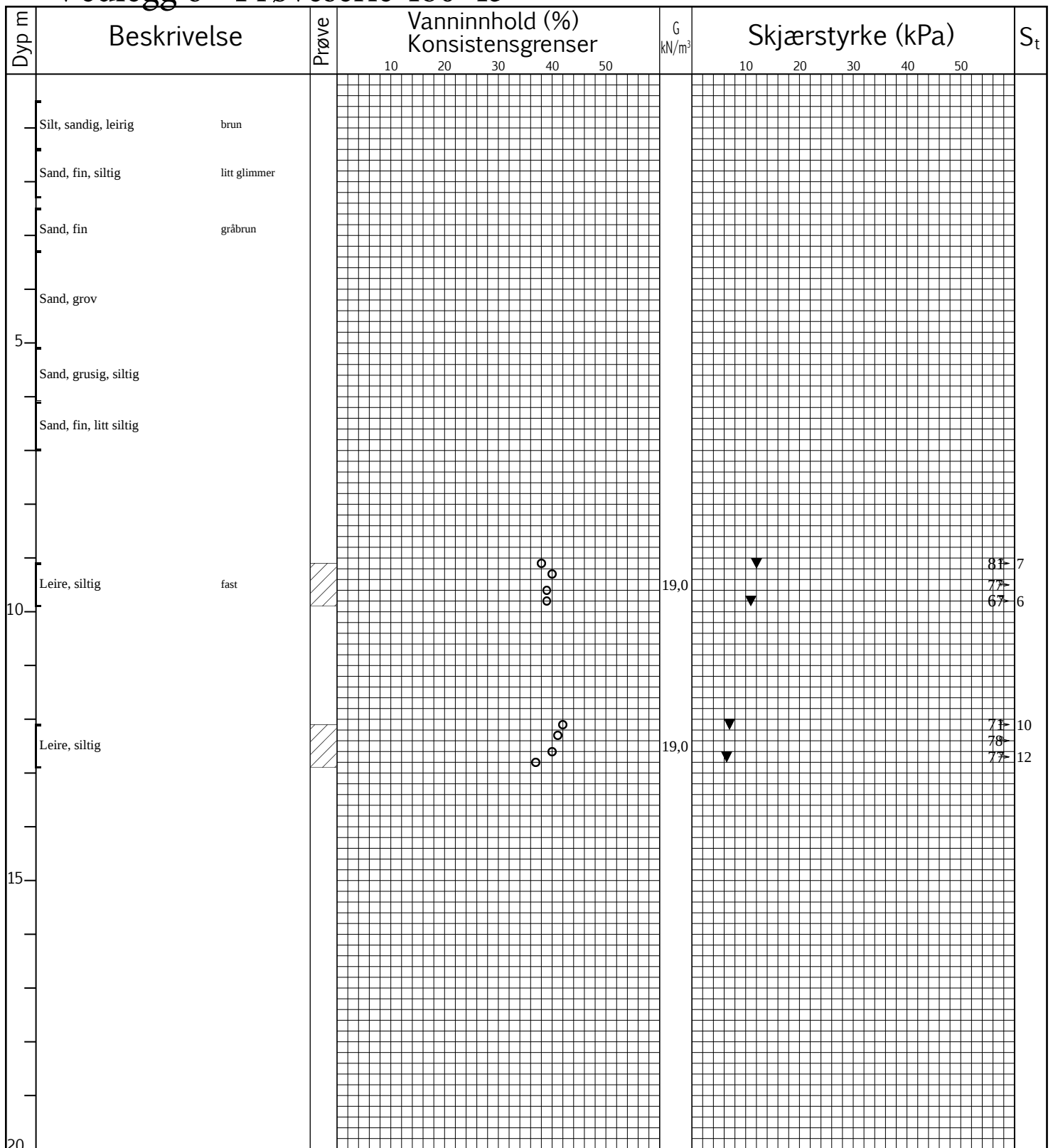
Prosjektnr.1239	Bor beskrivelse:	Dreietrykkssonderinger	
Rap. nr.1239/r1	Prosjekt navn:	NVE Øvre Eiker	
Dato: 22/12 2014		480- Hellefoss	
 GeoStrøm AS	Målestokk:	1:200	Figur 5

# Vedlegg 6 - Borprofil 480-43



Prosjektnr. 1239	Bor beskrivelse:	Dreietrykksonderinger	
Rap. nr. 1239/r1	Prosjekt navn:	NVE øvre Eiker	
Dato: 22/12 2014		480 - Hellefoss	
 GeoStrøm AS	Målestokk:	1:200	<b>Figur 6</b>

# Vedlegg 6 - Prøveserie 480-43



	VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV	 
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV	
$S_t$	SENSITIVITET	/K	KORNFORDELING	/Ø	ØDOMETERFORSØK	

Prøveserie	Hull	480-43	Grv.st	Opptak
	SONE 480 HELLEFOSS	Terrang	X- koord	Y- koord
54 mm	Pros.j.nr	1239	Lab	Kontr.
	Dato	02.03.2015	MS	
			TEGN NR.	Figur 24