



RAPPORT

# Detaljregulering Ressebakken boligfelt

RESSEBAKKEN I TALVIK. VURDERING AV  
OMRÅDESTABILITET IHT. NVE 7/2014

DOK.NR. 20180525-01-R  
REV.NR. 1 / 2019-01-31

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

## Prosjekt

Prosjekttittel: Detaljregulering Ressebakken boligfelt  
Dokumenttittel: Ressebakken i Talvik. Vurdering av områdestabilitet iht. NVE 7/2014  
Dokumentnr.: 20180525-01-R  
Dato: 2018-11-01  
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2019-01-31

## Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Rambøll  
Kontaktperson: Andreas W. Foss Westergaard  
Kontraktreferanse: E004 og E006

## for NGI

Prosjektleder: Ellen Katrine Wensaas Lied  
Utarbeidet av: Ellen Katrine Wensaas Lied  
Kontrollert av: Øyvind A. Høydal

## Sammendrag

På oppdrag fra Rambøll og Alta kommune har NGI utført supplerende stabilitetsvurderinger i kvikkleirefaresone 1715 Talvik sør i Alta kommune. Kommunen ønsker å bygge nye boligfelt på Ressebakken, og de supplerende vurderingene ved utredning av sonen har hensyntatt disse områdene.

Det er tidligere utført stabilitetsberegninger for utvalgte lengdeprofiler innenfor sonen. Både i 2017 av NGI og i tidsperioden mellom 1995 og 1998 av Noteby. Noteby har tidligere utført stabilitetsberegninger av nedre del av sonen ut mot marebakken mellom Klokkarnes og Storelva, som resulterte i installasjon av kalksementpeler i ribber i indre del av strandsonen for stabiliserende tiltak.

I denne omgang er fokuset satt på stabilitet i øvre del av sonen, samt ut mot Storelva, da nedre del, ut mot sjøen, er dekket gjennom tidligere vurderinger og tiltak. Denne rapporten tar for seg supplerende stabilitetsberegninger basert på supplerende grunnundersøkelser. Lagdeling og skjærstyrke i eksisterende snitt fra utredningen i 2017 er oppdatert, og nye beregninger er gjort. I tillegg er to nye snitt beregnet.

Stabilitetsberegningene for to av syv profiler viser ikke tilfredsstillende sikkerhet.

- I profil 1-1 er beregnet sikkerhet rett under kravet på  $\gamma_m = 1,4$ . Det er vurdert at i dette området vil et ev. initialskred ikke føre til et større områdeskred, og tiltak for å forbedre områdestabiliteten anses ikke som nødvendig.
- I profil 3-3 anbefales det å grave bort masser i ca. 0,3 meter tykkelse i brattkanten nedenfor Klokkerhaugen slik at beregnet sikkerhet økes til områdestabilitet krav på  $\gamma_m \geq 1,35$ .

Tatt i hensyn ovenstående mener NGI at det kan forsvares å bygge ut boliger ved Ressebakken kun ved utførelse av stabilitetsforbedrende tiltak rundt profil 3-3. Det forutsettes da at det til enhver tid tas hensyn til stabilitetsforholdene – dvs at alle inngrep skal forbedre stabiliteten. Dette prosjekteres av RIG i detaljprosjekteringsfasen.

I tillegg anbefales det at forbygningen langs Storelva gås over langs sonen. Elva er utsatt for både flom, isgang og sørpeskred som kan flytte stein.



## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Grunnlag</b>	<b>7</b>
2.1	Kartlagte kvikkleiresoner	7
2.2	Grunnundersøkelser	8
2.3	Tidligere grunnundersøkelser, vurderinger i sonen og stabiliseringstiltak	8
2.4	Erosjon	11
<b>3</b>	<b>Terreng og grunnforhold</b>	<b>12</b>
3.1	Topografi	12
3.2	Grunnforhold	12
<b>4</b>	<b>Utbygging av Ressebakken</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Faregradsklassifisering</b>	<b>15</b>
5.1	Gjeldene soneklassifisering	15
5.2	Revidert faregradsklassifisering	15
<b>6</b>	<b>Sikkerhetskrav</b>	<b>16</b>
6.1	Krav til beregningsmessig sikkerhet ved vurdering av områdestabilitet	16
6.2	Endringer i nytt NVE-regelverk	17
<b>7</b>	<b>Materialparametere, ytre laster og lagdeling</b>	<b>17</b>
7.1	Udrenert skjærfasthet	17
7.2	Drenert skjærfasthet	19
7.3	Terrenglast fra bygninger og kjøretøy	20
7.4	Forekomst av kvikkleire / sprøbruddmateriale	21
7.5	Tolkning av laggrensene og dybder til antatt berg/faste masser	21
<b>8</b>	<b>Grunnlag for stabilitetsberegninger</b>	<b>22</b>
8.1	Snitt 1-1	22
8.2	Snitt 2-2	23
8.3	Snitt 3-3 og 7-7	24
8.4	Snitt 4-4	25
8.5	Snitt 5-5 og 6-6	26
<b>9</b>	<b>Stabilitetsvurderinger</b>	<b>28</b>
9.1	Profil 1-1	28
9.2	Profil 2-2	29
9.3	Profil 3-3	29
9.4	Profil 4-4	30
9.5	Profil 5-5	30
9.6	Profil 6-6	30
9.7	Profil 7-7	31
<b>10</b>	<b>Soneavgrensning</b>	<b>31</b>
<b>11</b>	<b>Avgrensning av utløpsområdet</b>	<b>32</b>
<b>12</b>	<b>Tiltak og konklusjon</b>	<b>32</b>
<b>13</b>	<b>Referanser</b>	<b>34</b>

## Tegning

Tegning nr. 010	Borplan
Tegning nr. 011	Forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale og forslag til reduksjon av sonen

## Vedlegg

Vedlegg A	Aktiv udrenert skjærstyrke tolket fra CPTU-sonderinger, labdata og Shansep.
Vedlegg B	Stabilitetsberegninger
Vedlegg C	Treaksialforsøk
Vedlegg D	Poretrykksmålinger

## Kontroll- og referanseside

# 1 Innledning

På oppdrag fra Rambøll og Alta kommune har NGI utført supplerende grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger i kvikkleirefaresone 1715 Talvik sør i Alta kommune, se Figur 2-1. Kommunen ønsker å bygge nye boligfelt på Ressebakken, og de supplerende vurderingene ved utredning av sonen har hensyntatt disse områdene. Det påpekes at det i foreliggende notat kun er sett på områdestabilitet og ev. nødvendig forbedring av stabiliteten iht. NVE veileder 7/2014 (ref. [1])

Det er tidligere utført stabilitetsberegninger for utvalgte lengdeprofiler innenfor sonen. Både i 2017 av NGI og i tidsperioden mellom 1995 og 1998 av Noteby. Disse beskrives i kap. 2.3. Denne rapporten tar for seg supplerende stabilitetsberegninger basert på eldre og nyere supplerende grunnundersøkelser. Lagdeling og skjærstyrke i eksisterende snitt fra utredningen i 2017 er oppdatert, og nye beregninger er gjort. I tillegg er ett nytt snitt beregnet. Fokuset er satt på stabilitet i øvre del av sonen, samt ut mot Storelva, da nedre del, ut mot sjøen, er dekket gjennom tidligere vurderinger og tiltak.

I rapporten brukes «kvikkleire» både om leire som pr. definisjon er kvikk (dvs. omrørt udrenert skjærfasthet < 0,5 kPa) og om leire som defineres som «sprøbruddsmateriale» iht. NVEs retningslinjer (ref. [1]).

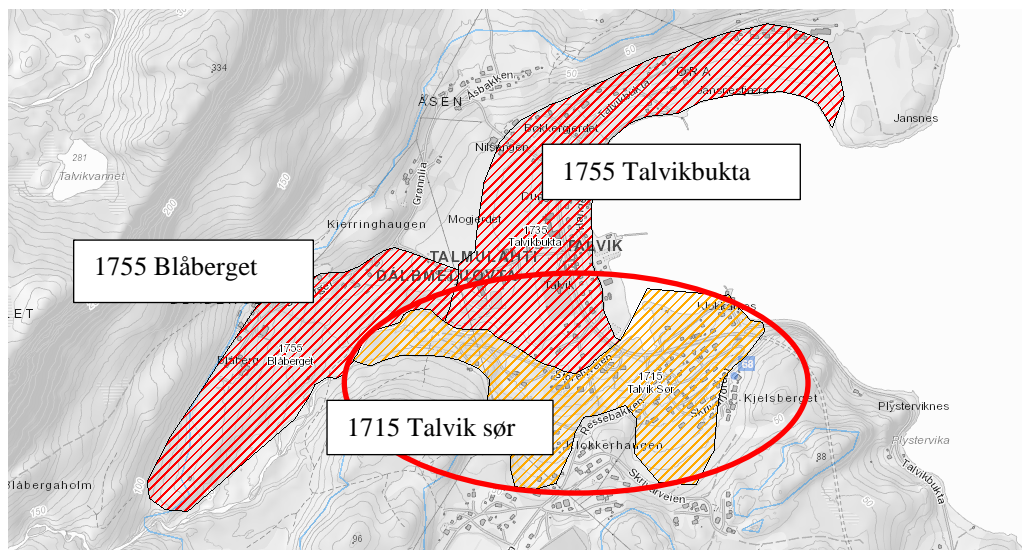
Kapittel 2 til 7 fra NGI rapport fra 2017 (ref. [2]) gjengis i denne rapporten for enklere gjennomgang. Rev. 1 av rapporten inkluderer endringer etter Rambølls kvalitetssikring av rapporten.

## 2 Grunnlag

### 2.1 Kartlagte kvikkleiresoner

Det er tre kartlagte kvikkleiresoner i området (ref. [3]).

- ↗ 1735 Talvikbukta: skredfareklasse 3-høy
- ↗ 1755 Blåberget: skredfareklasse 3-høy
- ↗ 1715 Talvik Sør: skredfareklasse 2-middels



Figur 2-1 Oversiktskart (NVE Atlas). Kvikkleirefaresonene 1715 Talvik sør (markert med rød ring), 1735 Talvikbukta og 1755 Blåberget. Kart viser klassifisering av aktuell sone før denne revurderingen.

Vurdering av områdestabilitet for sone 1735 Talvikbukta og 1755 Blåberget er ikke en del av denne rapporten.

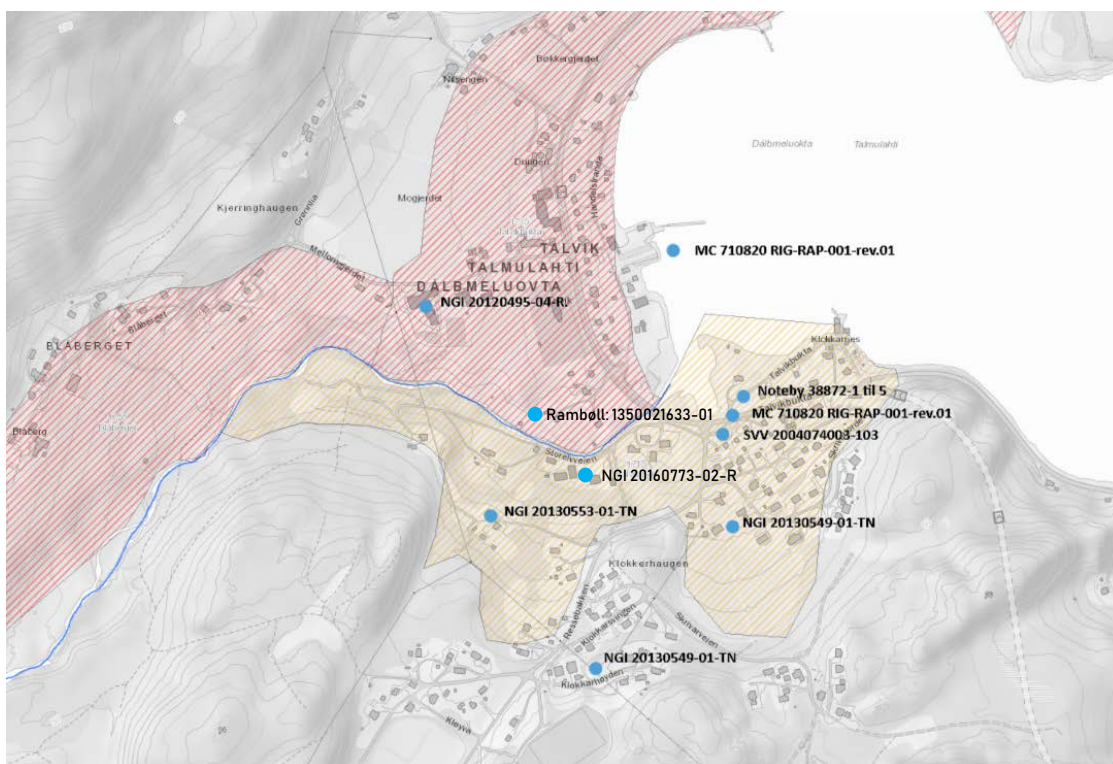
## 2.2 Grunnundersøkelser

I forbindelse med utredning av sonen er det utført supplerende grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene er utført av NGI, og presentert i egen datarapport:

- NGI. Rapport 20180611-01-R. "Ressebakken, Alta – Grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport – Kvikkleirefarezone 1715 Talvik sør". Datert 2018-10-22 (ref. [4]).

## 2.3 Tidligere grunnundersøkelser, vurderinger i sonen og stabiliseringstiltak

Figur 2-2 gir en oversikt over tidligere, relevante, utførte grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger angående områdestabilitet.



Figur 2-2 Oversikt over tidligere, relevante, utførte grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger ang. områdestabilitet

### 2.3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det har tidligere vært utført grunnundersøkelser i flere omganger i sonen, og spesielt ned mot fjæra mellom Klokkarneset og Storelva i flere omganger. Under nevnes de vi har hatt tilgang til.

- Noteby. Rapport 38872-1 «Talvik. Grunnundersøkelser». Datert 18.okt. 1995 (ref. [5])
- Noteby. Rapport 38872-4 «Alta kommune. Klokkarneset – Storelva. Talvik – grunnundersøkelser». Datert 20.juni 1997 (ref. [6])
- Multiconsult. Rapport 710820-RIG-RAP-001, rev.01. «E6 – Talvik». Datert 3.des. 2012 (ref. [7])
- Statens vegvesen Region nord. Rapport 2004074003-103. «E6 Jansnes – Halselv. Områdestabilitet Talvik. Geoteknisk datarapport». Datert 18.aug.2009 (ref. [8])
- NGI. Notat 20130549-01-TN. «Kommunale tomter Talvik – grunnundersøkelser». Datert 29.okt. 2013 (ref. [9])
- NGI. Notat 20130553-01-TN. «Ressebakken 20. Grunnundersøkelser for eiendommen g/bnr 12/200 i Talvik, Alta kommune». Datert 1. juni 2013 (ref. [10])
- Rambøll. Rapport 1350021633-01. «NVE. Kvikkleirekartlegging Talvik». Datert 09.10.2017 (ref. [11]).

Samtlige av grunnboringene som er utført er interessante sett i sammenheng med områdestabiliteten. I denne rapporten er kun boringer som berører de vurderte profilene presentert. Boringer som ligger utenfor profilene er særlig vurdert i sammenheng med utbredelse av sonen.

### 2.3.2 Tidligere vurderinger

#### **Strandsonen**

Noteby har tidligere utført stabilitetsberegninger av områdestabiliteten ut mot marebakken mellom Klokkernes og Storelva (ref. [12], [13]). Der ble stabiliteten funnet anstrengt, og beregningsmessig sikkerhet mot grunnbrudd som startet 20 – 60 meter innenfor marebakken var liten. Sikkerheten i dette området ble forslått forbedret med nedsetting av kalksement-peler i ribber i indre del av strandsonen.

#### **Enkelt tomter**

NGI har tidligere utført vurderinger med tanke på områdestabilitet ved:

- ↗ Klokkarhøyden g.br. 12/12 (rett sør for sone 1715 Talvik sør), (ref. [9])
- ↗ Skrivarjordet 39, g.br. 12/127 (sørøst i sone 1715 Talvik sør), (ref. [9])
- ↗ Ressebakken 20, g.br. 12/200 (sørvest i sone 1715 Talvik sør), (ref. [10])

Alle de tre vurderingene ble konkludert med at det ikke var fare for påvirkning av områdestabiliteten, og at det burde settes i gang en revurdering av utbredelsen av sonen.

#### **Talvik skole (ref. [14])**

I tillegg har NGI utredet områdestabiliteten ned mot Storelva ved Talvik skole mellom sone 1755 Blåbereggt og 1735 Talvikbukta. Det ble anbefalt etablering av motfylling nede ved elva for å bedre sikkerheten mot utglidning.

### 2.3.3 Utførte stabiliseringstiltak

#### **Strandsonen (ref. [15])**

Resultatet som følge av tidligere vurderingene utført av Noteby, ble etablering av et ca. 4000 m<sup>2</sup> stort område med kalksementpeler, se Figur 2-3.



Figur 2-3 Oversiktsfigur over kalksementstabilisert området mellom Klokkarneset og Storelva i sone 1715 Talvik sør

Ca. 40 000 lm kalksementpeler ble etablert i ribber med ribbeavstand 3,5 m. Pelene er etablert i lengder til fast grunn eller maksimalt ned til 20 m under terreng. Innblanding av stabiliseringsmiddel ble avsluttet ca. 3 meter under terreng, da dimensjoneringen av pelene ble basert på at de kritiske glideflater gikk mellom 8 og 15 meters dybde.

Kontroll av pelenes skjærstyrke viste at økning i karakteristisk skjærstyrke i felt var større enn det som ble lagt til grunn ved prosjekteringen.

### Talvik skole (ref. [14])

Resultatet av stabilitet- og tiltaksvurderingen utført av NGI ved Talvik skole var utslaking av skråning ned mot elva, etablering av motfylling i bunnen av skråningen, samt avlastning av en liten knoll (løsmassehaug).

## 2.4 Erosjon

Det pågår massetransport og erosjon i Storelva. Dette er ikke kartlagt utenom i området som er sikret ved skolen. I forbindelse med stabiliserende tiltak nedenfor Talvik skole er deler av Storelva plastret på en ca. 200 m lengde på den nordlige siden. Denne plastringen går ikke helt ned mot elveutløpet. Elva avsetter sedimenter ved utløpet. Derfor kan man forvente å finne grus og sand i de øvre massene i strandsonen.

Det største problemet i Storelva i forhold til erosjon, er antakeligvis sørpeskred og isgang. Det vil si at det stilles store krav til en ev. erosjonssikring for å hindre dette.



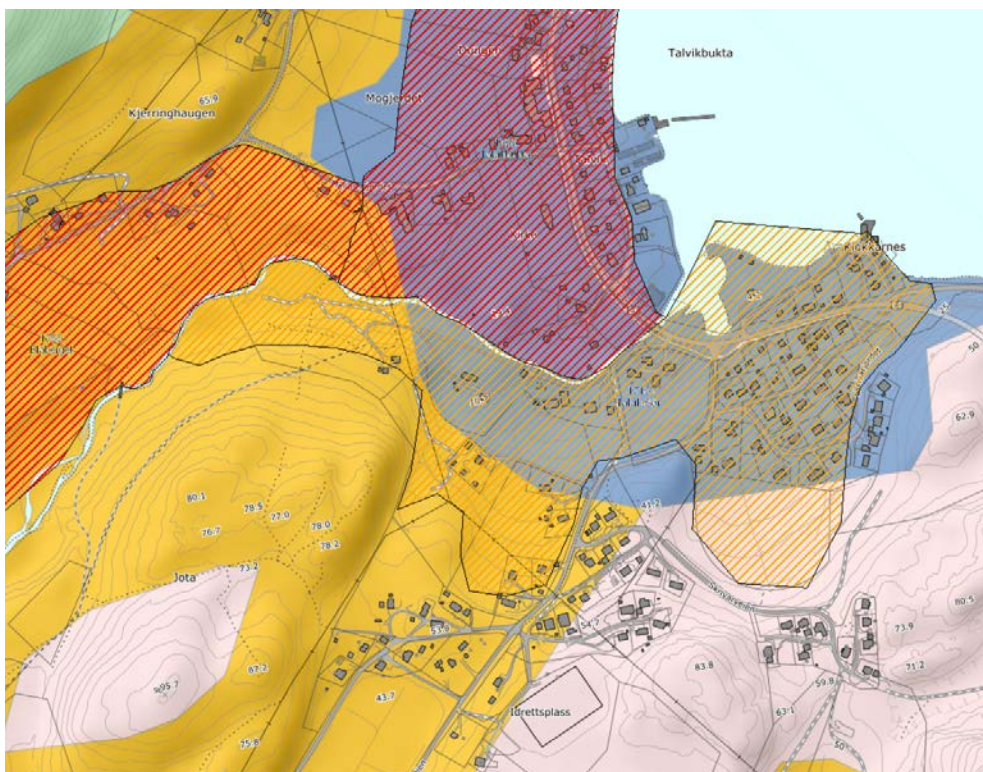
## 3 Terreng og grunnforhold

### 3.1 Topografi

Ressebakken ligger i østre del av kvikkleiresonen 1715 Talvik Sør. Sonen ligger i sin helhet under marin grense. Sonen er stedvis avgrenset av bart fjell, stedvis tynt løsmasselag over berg. Sonen har skråningshøyde opp mot 30 meter. Terrenget er jevnt hellende ned mot Storelva, mens det flater noe ut mot Talvikbukta. Mindre utglidninger har funnet sted på motsatt side av Storelva.

### 3.2 Grunnforhold

Avsetningene i sonen består av marine strandavsetninger (blå) rundt bukta og et godt stykke oppover i sonen, samt glasifluviale avsetninger (oransje) i vest. Det kvartærgeologiske kartet markerer for bart berg/tynt løsmasselag over berg (lyserosa) sørøst i sonen. Utførte grunnundersøkelser viser at det kvartærgeologiske kartet er grovt og delvis feil.



Figur 3-1 Kvartærgeologisk kart Talvik, ref. [16]

Løsmassemektigheten nede ved strandkanten er økende mot vest og nord, fra berg i dagen innenfor Klokkarneset til over 20-25 meter i området ved Storelva og strandsonen. Grunnundersøkelsene indikerer meget liten sonderingsmotstand til over 20 meter inne på land, og over 25 meter ute i strandsonen. Dybden til berg minker jo lenger sør man



kommer i sonen, og stedvis stikker det opp berg ved den sørligste sonebegrensningen. Det er indikert mektige lag av kvikkleire ved strandsonen samt noe oppover (sørover) i den vestre delen av sonen. Ellers indikerer grunnundersøkelsene sporadiske funn av kvikkleire/sprøbruddmateriale i tynnere lag.

Generelt ligger vanninnholdet over flytegrensen og leira karakteriseres som lite til middels plastisk. Grunnundersøkelsene indikerer at leira er overkonsolidert, og at OCR er avtagende skrånende ned mot strandsonen. Det er registrert en del gruskorn i de opptatte prøvene i denne supplerende runden.

### 3.2.1 Poretrykk

Det er installert poretrykksmålere i to nivåer i fire borpunkt. Tabell 3-1 gir en oversikt over i hvilke borpunkt og hvilke dybder spissene står i.

Tabell 3-1 Oversikt over installerte poretrykksmålere

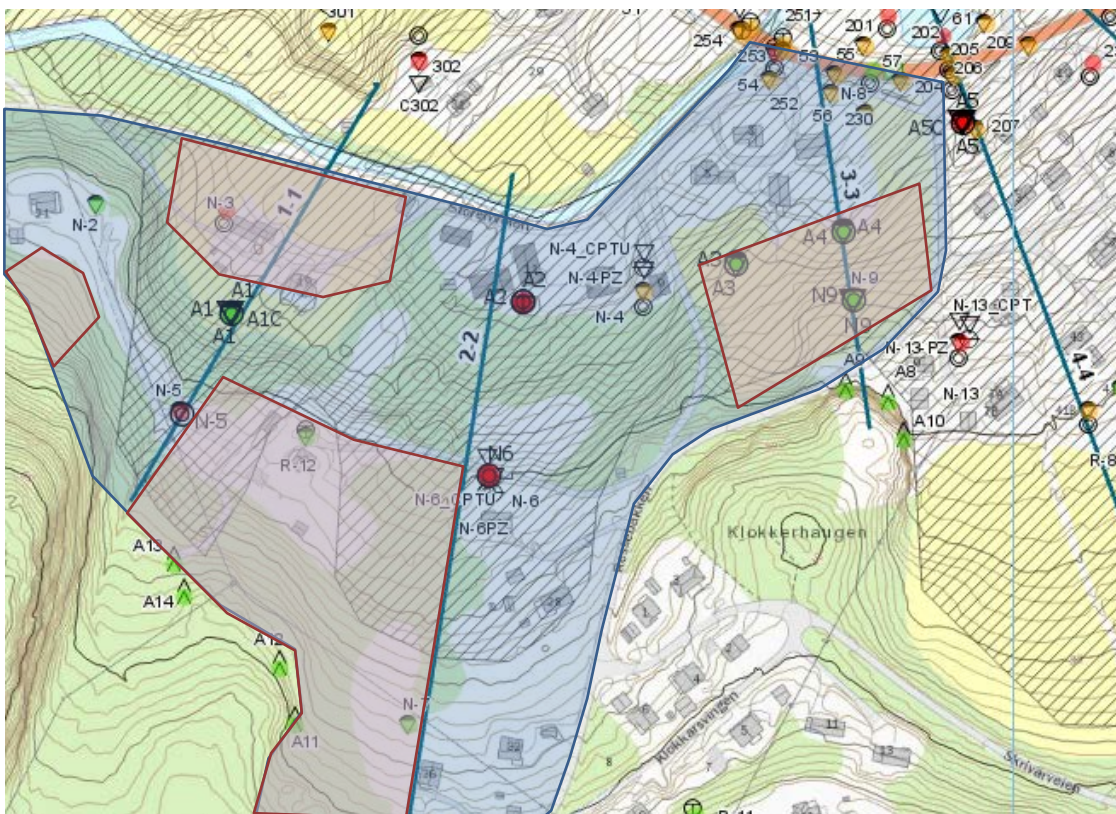
Borpunkt	Kote terreng [moh]	Dybde spiss [m]	Resultater fra avlesning
N-4	+7,6	5,0 / 8,5	Poreovertrykk med dybden
N-6	+20,0	2,5 / 5,0	Hydrostatisk, ca. 0,9 m.u.t
N-13	+15,6	2,5 / 5,5	Poreundertrykk med dybden
N-15	+29,5	5,0 / 15,0	Poreovertrykk med dybden

I tillegg har det vært installert en del poretrykksmålere ved tidligere vurderinger av områdestabiliteten. De indikerer den samme trenden med poreundertrykk oppe i sonen og poreovertrykk lenger ned og nærmere strandsonen. I vedlegg A er resultater fra poretrykksmålerne presentert.

## 4 Utbygging av Ressebakken

Alta kommune planlegger utbygging av nye boliger på Ressebakken. Figur 4-1 viser omtrentlig ønsket området for regulering til boligformål. En utbygging av boliger i dette området fører også med seg utbygging av veisystem og annen infrastruktur under bakken.

Laster fra bygninger og utvidede veier er ikke inkludert i stabilitetsberegningene.



Figur 4-1 Omtrentlig området for regulering av nye boliger på Ressebakken (blå strek). De lysrøde områdene indikerer hvor det er ønskelig å bygge boliger.

## 5 Faregradsklassifisering

### 5.1 Gjeldene soneklassifisering

Faregrads-, konsekvens- og risikoklasse har tidligere blitt evaluert i forbindelse med kvikkleirekartleggingen. Gjeldende klassifisering av sonene (ref. [3]) er oppsummert i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Gjeldende klassifisering av sonene (ref. [3])

Sone	Faregradklasse (score)	Konsekvensklasse (score)	Risikoklasse (poeng)
1715 Talvik sør	2 – Middels (21)	2 – Alvorlig (18)	3 – Middels prioritet (1647)

### 5.2 Revidert faregradsklassifisering

En revidert faregradsklassifisering er utført for Talvik Sør basert på de nye grunnundersøkelsene. For en sone er det alltid det mest kritiske snitt som gjelder. Tidligere klassifisering gjelder fortsatt.

Tabell 5-2 Gjeldende og revidert faregradsvurdering for sone 1715 Talvik sør. Grå felt viser benyttet klassifisering.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score				1715	1715
		3	2	1	0	Score	Vektet Poeng
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	1	1
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 – 30	15 – 20	<15	2	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	2	4
Poretrykk	3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	2	6
Overtrykk, kPa:							
Undertrykk, kPa:	-3	> - 50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	3	6
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	3	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	1	3
Inngrep:							
Forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	-2	-6
Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten			
Sum (NB: disse verdiene er ikke faregradsgrenser)		51	34	17	0	-	21
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %	-	41,2 %

Tabell 5-3 Kommentarer til gjeldende faregradsvurdering for sone 1715 Talvik sør.

Faktorer	Kommentarer til tidligere faregradsvurdering
Tidligere skredaktivitet	Ingen større historiske skred kartlagt
Skråningshøyde, meter	Opptil 30 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	Nede i vika er det indikasjon på overkonsolidering. CPTU tolkninger indikerer skrånende OCR
Poretrykk	2 m poreovertrykk registrert i strandsonen
Kvikkleiremektighet	Grunnundersøkelser viser at det er inntil 30 m kvikkleire i hele bukta (Noteby rapport 38872-2 ref [12]). Kvikkleire er påvist 3-17 m under terreng i prøveserie nr. 1 Noteby 38872-2 (ref. [12]) og 38872-3 (ref. [13]).
Sensitivitet	Sensitivitet er målt opptil 200.
Erosjon	Lite erosjon i bukta.
Inngrep:	Kalksement stabilisert i fjæra. Vil motvirke at skred kan utvikle seg fra marbakken og inn på land

## 6 Sikkerhetskrav

### 6.1 Krav til beregningsmessig sikkerhet ved vurdering av områdestabilitet

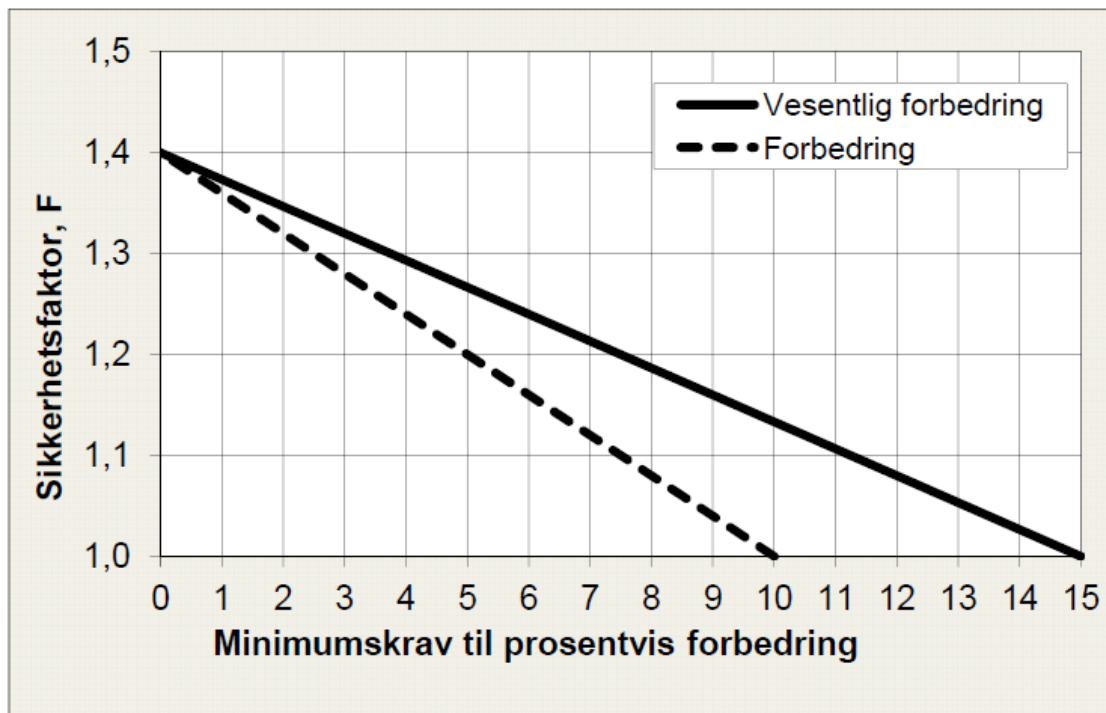
NVEs veileder (ref. [1]) er lagt til grunn for vurdering av sikkerhetsnivå ved dimensjonering av stabiliserende tiltak, samt for metodikken ved selve stabilitetsberegningene.

Faregradsklasse for Talvik sør er vurdert til "2 - middels". Før ev. utbygging innenfor sonen må området sikres iht. NVEs veileder. Planlagte tiltak i sonen klassifiseres som tiltakskategori K4: "tiltak som medfører større tilflytting/personopphold" iht. ref. [1].

For å oppnå tilfredsstillende sikkerhet må stabilitetsanalysene dokumenterer enten:

- Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet  $F \geq 1,4$  eller
- Forbedring hvis  $F < 1,4$ , se Figur 6-1.

Krav til prosentvis forbedring er knyttet til dagens stabilitetssituasjon. For en skråning som beregningsmessig er labil ( $\gamma_m = 1,0$ ) er kravet til "forbedring" en beregningsmessig forbedring på 10 %. For høyere materialfaktor i dagens situasjon er kravet beskrevet ved en glidende avtakende skala, og for  $\gamma_m = 1,4$  kreves det således ingen forbedring. Se Figur 6-1.



Figur 6-1: Krav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer eller bruk av lette masser (ref. [1]).

## 6.2 Endringer i nytt NVE-regelverk

I gjeldende NVE-retningslinjer (ref. [1]) er det ikke lenger krav (som tidligere) om at alle glidesirkler som har  $\gamma_m < 1,4$  i dagens situasjon skal ha forbedring iht. Figur 6-1 dersom det benyttes prosentvis forbedring. Størrelse av tiltak vurderes vanligvis derfor kun ut fra mest kritiske glideflate før og etter tiltak (og disse er normalt forskjellige). I enkelte tilfeller kan det likevel vurderes nødvendig å se på økning i sikkerhetsfaktorer for flere alternative glideflater.

## 7 Materialparametere, ytre laster og lagdeling

### 7.1 Udrenert skjærfasthet

#### 7.1.1 Tolkning av udrenert skjærfasthet fra CPTU-sonderinger

Det er utført CPTU-sondering i 8 borpunkter i de to siste omgangene med grunnundersøkelser (ref. [4] og [11]). Tolkning av aktiv udrenert skjærfasthet fra CPTU-sonderingene er vist i Vedlegg A. Udrenerte styrkeparametre er tolket og estimert ut fra samlet bruk av informasjon fra CPTU-sonderinger basert på korrelasjoner fra ref. [17], målte poretrykk i felten, laboratorieresultater (resultater fra rutineundersøkelser, treaksforsøk og plastisitetsgrenser) og dreietrykksonderinger. For kvikkleire vil ofte

rutineundersøkelser vise forstyrrede egenskaper for prøver, derfor kan resultatene spesielt fra rutineundersøkelser falle under anbefalt styrkeprofil. I tillegg er topografiske forhold benyttet for vurdering av overkonsolidering, bl.a. ut fra antatt nederosjon av tidligere havbunn.

### 7.1.2 Anisotropiforhold

Følgende anisotropiforhold (Tabell 7-1) er anbefalt av NIFS ([18]), hvor  $S_{uA}$ ,  $S_{uD}$  og  $S_{uP}$  er karakteristisk udrenert skjærfasthet, hhv. aktiv, direkte og passiv.

Tabell 7-1 Anbefalt anisotropifaktorer, ref. [18]

$I_p$	$S_{uD}/S_{uA}$	$S_{uP}/S_{uA}$
$I_p \leq 10\%$	0,63	0,35
$I_p > 10\%$	$0,63 + 0,00425 * (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 * (I_p - 10)$

Prøvene av leira viste generelt  $I_p$  mellom rett under 10 % og opp til 25% . Det er ikke noe klare skiller mellom sprøbruddmateriale og ikke sensitiv leire. Følgende  $I_p$  verdier er derfor benyttet:

Tabell 7-2 Anisotropifaktorer brukt i beregninger

	$S_{uD}/S_{uA}$	$S_{uP}/S_{uA}$
Kvikkleire/sprøbruddmateriale	0,65	0,35
Leire	0,65	0,35

### 7.1.3 «Sprøbruddmateriale» og CPTU-sonderinger korrelert med blokkprøver

I hht. NVEs veileder (ref. [1]) er det gjort en reduksjon med 15 % av karakteristisk aktiv skjærfasthet når det karakteristiske aktive styrkeprofil i sprøbruddmateriale er tolket ut fra korrelasjon mellom blokkprøver og CPTU sonderinger.

### 7.1.4 Udrenert skjærfasthet i overkonsolidert og normalkonsolidert leire

Blant annet som resultat av at tidligere overliggende sedimenter er blitt fjernet gjennom prosesser som skred og erosjon, kan leira være overkonsolidert. Leira som tidligere har hatt større overlaging enn i dag, er derfor konsolidert til et høyere spenningsnivå enn dagens topografi tilsier.

Udrenert skjærstyrke i overkonsoliderte finkornige sedimenter kan vurderes basert på CPTU-sonderinger, hvor overkonsolideringsnivået estimeres ut fra sonderingsresultatene.

Overkonsolidering kan også baseres ut fra en vurdering av dagens topografiske forhold. Dette er enklest dersom man har terreng som stiger på begge sider av en forsenkning,

men vanskeligere å vurdere der avsetning er avsatt på skrått hellende terreng for eksempel langs kysten som typisk kan ha ensidig fall mot sjøen.

Ut fra overkonsolideringsnivået beregnes udrenert skjærfasthet på basis av den såkalte SHANSEP-metoden (ref. [19]). Det innebærer at forkonsolideringsnivået og dagens in situ-spenninger benyttes for å estimere skjærfasthetens variasjon med dybden. Poretrykket i grunnen har derved også betydning. Alle CPTUene er tolket med hensyn på OCR og samlet er dette hovedgrunnlaget for OCR tolkning i området.

Aktiv skjærfasthet i overkonsolidert leire,  $s_{uA,ocr}$ , er beskrevet ved følgende sammenheng:

$$s_{uA,ocr} = 0,28 p_0' \times OCR^{0,85}$$

hvor  $OCR = p_c'/p_0'$

$p_0'$  = effektivt overlagingstrykk in situ (dvs. totalvekt minus poretrykk)

$p_c'$  = forkonsolideringstrykk ut fra antatt tidligere terrengnivå (evt. inkludert «aging»-effekt; her er generelt benyttet en aging-faktor på 1,2)

Normalkonsolidert leire (dvs. for områder uten større tidligere overlaging av masser enn dagens terrengnivå) vil erfaringsmessig ha følgende udrenerte minimumsskjærfasthet,  $s_{uA,nc}$ :

$$s_{uA,nc} = 0,28 p_0'$$

### 7.1.5 Udrenerte skjærfasthetsprofiler

Skjærstyrkeprofiler i de udrenerte beregningene er lagt inn i beregningsprogrammet GeoSuite (ref. [20]) som karakteristisk aktiv udrenert skjærfasthet, dvs. uten reduksjon av skjærstyrke som forklart i avsnitt 7.1.2. Reduksjon av materialfaktorer er gjort gjennom anisotropifaktorene som er lagt inn for hvert materiale som beskrevet over. Dette innebærer at innlagt aktivt skjærfasthetsprofil er det samme for sensitiv og ikke-sensitiv leire.

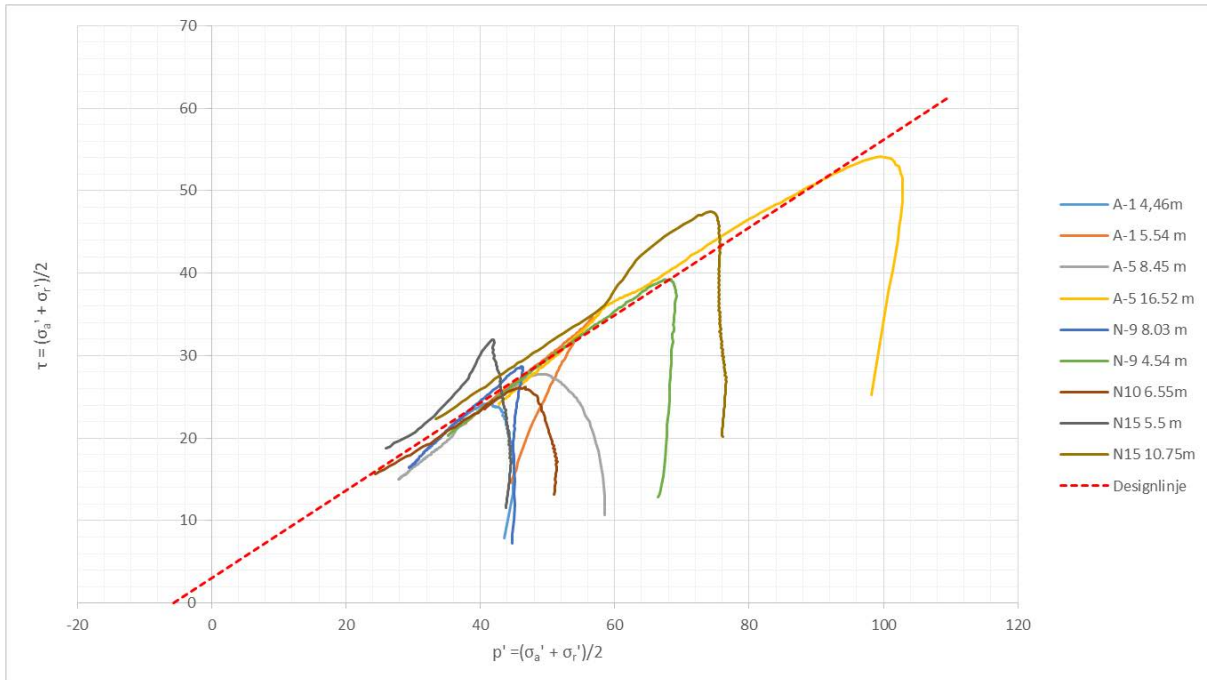
## 7.2 Drenert skjærfasthet

Det er utført 9 aktive treaksforsøk for å fastsette effektivspenningsparametre for leir-materiale. Kvaliteten på treaksforsøkene variere fra *veldig godt /utmerket (1)* til *akseptabel (2)*. Alle forsøkene er tatt hensyn til ved valg av effektivspenningsparametre for leirmaterialet (sprø og ikke sprø), se Figur 7. Maks. skjærstyrke oppstår mellom 1,5% og 3% i de fleste av disse treaksforsøk, og designlinjen er en gjennomsnitt av alle forsøk sett i sammenheng. Designlinjen stemmer med verdiene benyttet i tidligere stabilitetsanalyser i Talvik (ref. [14]).



For øvrig er det slik at for sand, stein, tørrskorpe og eventuelt steinfylling benyttes det effektivspenningsparametere uansett drenert eller udrenert analyse. Det er kun for leir-materiale at udrenert skjærspenning benyttes.

Det er benyttet erfaringsparametere for drenert skjærstyrke av sand, steinfylling og tørrskorpeleire (ref. ([21] figur 2.39)), se Tabell 7-3.



Figur 2 Tolkning av friksjonsvinkel og kohesjon, fra treksforsøk utført i området. Designlinje har  $\varphi = 28$  og  $c' = 3$  kPa

Tabell 7-3 Karakteristiske effektivspenningsparametere

Material	Total romvekt $\gamma_{tot}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Effektiv friksjonsvinkel $\varphi'$ [°]	Kohesjon $c'$ [kPa]
Tørrskorpeleire	18,5	32	0
Sand/morene	19	35	0
Leire/kvikkleire	18	28	3

### 7.3 Terrenglast fra bygninger og kjøretøy

Terrenglast for bygninger eller kjøretøy er ikke tatt med i beregningene. Det er for omfattende å få rede på bygningslaster. Dette er vanligvis små laster sammenlignet med topografiske laster. I denne sonen er det hovedsakelig i den østligste delen som er bebygd.



## 7.4 Forekomst av kvikkleire / sprøbruddmateriale

Tolkning av forekomst av sprøbruddmateriale i borpunktene er oppsummert i tabeller i kap. 8. Det er vurdert mulig forekomst av sprøbruddmateriale for hvert enkelt borpunkt, med angivelser som presentert i Tabell 7-4 :

Tabell 7-4 Klasseifisering av kvikkleire i borpunkter

Påvist	Prøver bekrefter at det er sprøbruddmateriale i punktet.	
Sannsynlig	Tolkning tilsier at det må antas sprøbruddmateriale i punktet.	
Lite sannsynlig	Prøver viser at det ikke er sprøbruddmateriale i punktet, eller tolkning av sonderingsdata tilsier at det sannsynligvis ikke er sprøbruddmateriale.	

## 7.5 Tolkning av laggrenser og dybder til antatt berg/faste masser

Lagbestemmelsen for de enkelte borhullene er utført ved en kombinert vurdering av data fra dreietrykksonderinger, CPTU-sonderinger samt resultater fra laboratorieanalyse av prøveserier. Det er også benyttet data fra tidligere undersøkelser innenfor sonen, som nevnt i kapittel 2.3. Skille mellom kvikkleire eller sprøbruddmateriale og leire er i hovedsak bestemt ved omrørt skjærfasthet samt noe på høyere vanninnhold enn flytegrense.

Tolkning av lagpakker er ofte beheftet med en viss usikkerhet. Ofte kan prøvetaking vise at antakelser om sensitiv/kvikk leire basert på dreietrykksondering er noe konservativ. I tilfeller hvor for eksempel dreietrykksondering ikke gir økende boremotstand i dybden, og hvor det ikke er opptatt jordprøver som kan verifisere materialtypen, vil en konservativ vurdering som regel tilsi at det antas sensitiv/kvikk leire.

Generelt er det ikke utført fjellkontroll for boringer utført i forbindelse med utredning av kvikkleiresonene. Dybder til berg er derfor generelt usikre, og der boringer stopper på grunt nivå kan ikke dette uten videre tas som bevis på grunt beliggende berg. Det er ved etablering av beregningsprofiler generelt antatt stor dybde til berg, som regel tilsvarende maksimal boret dybde i løsmasser langs profilet, slik at dybde til fjell ikke skal påvirke kritisk beregningsprofil.

Utførte grunnundersøkelser er presentert i egne datarapporter, se kap. 2. Tolket lagdeling fremgår av beregningsprofilene (figurer til Vedlegg B).

## 8 Grunnlag for stabilitetsberegninger

Beliggenhet av lengdeprofiler for stabilitetsberegninger er vist på borplan, tegning 010. Det er utført stabilitetsberegninger langs seks profiler (profiler 1-1 t.o.m. 6-6), som er antatt å være de mest kritiske og representative snitt for området som skal utredes.

### 8.1 Snitt 1-1

Profil 1-1 ligger lengst vest i sonen. Profilet går ned mot Storelva og det flater kraftig ut ca. 90 meter fra elvekanten. Grunnundersøkelsene fra boring A1, N-5 og N-3 er lagt til grunn for lagdelingen. For den udrenerte analysen er resultater fra CPTU i borpunkt A1 og konus og enaksprøvene, fra borpunktene N-5 og N-3, benyttet for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke fra konus og enaks er i utgangspunktet en metode som har «gått ut på dato», men i mangel av CPTU er det valgt å benytte denne metoden. Det antas at valget ligger på den konservative siden.

Tabell 8-1 gir informasjon om geometri, poretrykksforhold, erosjon, antatt skredtype og utløpsområde. I Tabell 8-2 er tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale presentert.

Tabell 8-1 Grunnlag snitt 1-1

<b>Høydeforskjell snitt 1-1</b>	<b>20 m</b>
Maks helning	1:4,5 (Det er observert berg i dagen øverst i snittet). Snittet «flater» ut ca. 90 meter før Storelva
Poretrykksforhold	Hydrostatisk. Ingen poretrykksmålere i snittet
Beliggenhet av sprøbruddmateriale	Se Tabell 8-2
Udrenert skjærstyrke, $S_{uA}$	Se vedlegg A01, A02 og A03
Erosjon	Ingen erosjon der skråning slaker ut. Elva er erosjonssikret i forbindelse med tiltak for Talvik skole
Skredtype (ref. <b>Feil! Fant ikke referanse-kilden.</b> )	Rotasjonsskred/lokalskred
Utløpsområde, Lu	Åpent terreng – Lu = 0,5 x løsnedistans

Tabell 8-2 Tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale, område snitt 1-1

Bor-punkt	Terreng-kote	Type boring	Boret dybde	Antatt berg / faste masser (kote)	Prøvedybde		Intervall antatt kvikkleirelag		Sensitivitet	Omrørt konus [kPa]	Beskrivelse fra borprofil
					m.u.t	Dybde [m.u.t]	Kote				
N-5	23,9	DT	6,1	3,9	2-3	1,0 – 4,5	22,9 – 19,4	11-14	$S_{ur}=1,6$ kPa, $w>w_L$	Leire, delvis sandig, grusig, delvis ren tynne sandlag. Enkelte skjellrester	
A-1	10,6	DT/CPTU /PR	6,8	3,8	3-4 4-5 5-6	-	-	4-11	$S_{ur}=2,7 - 6,2$		
N-3	8,9	DT/PR	10,2	-1,3	2-3 4-5 7-8	6,0 – 8,5	2,9 – 0,4	16-23	$S_{ur}=2,14-3,1$ kPa (d: 2-3 og 4-5m) $S_{ur}=0,9-1,1$ kPa, $w>w_L$ (d:7-8 m)	d=2-3: sand og gruskorn. Enkelte tynne sand og siltlag d=4-5: leire, tynne siltlag, enkelte sand/små gruskorn d=7-8: leire, tynne silt/sandlag, små gruskorn	
(N-2)	22,5	DT	5,5	17	-	-	-	-	-	Ant. Grus/silt	
(R-12)	20	DT/TOT	4,2 / 8,9	11,1	-	-	-	-	-	Sand	

## 8.2 Snitt 2-2

Snitt 2-2 strekker seg fra Klokkarhøyden i vest og ned mot Storelva i sør. Snittet flater ut ca. 70 meter fra elvekanten. Grunnundersøkelsene fra boring N-7, N-6, A-2 og N-4 er lagt til grunn for bestemmelse av lagdeling.

Tabell 8-3 gir informasjon om geometri, poretrykksforhold, erosjon, antatt skredtype og utløpsområde. I Tabell 8-4 er tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale presentert.

Tabell 8-3 Grunnlag snitt 2-2

<b>Høydeforskjell snitt 2-2</b>	<b>31 m</b>
Maks helning	1:5 (Det er observert berg i dagen øverst i snittet). Snittet «flater» ut ca. 70 meter før Storelva
Poretrykksforhold	N-6: Hydrostatisk med dybden N-4: Poreovertrykk med dybden
Beliggenhet av sprøbruddmateriale	Se Tabell 8-4
Udrenert skjærstyrke, $s_{uA}$	Se vedlegg A04, A05, A06 og A07
Erosjon	Ingen erosjon der skråning slaker ut. Må anta at elva eroderer i elvekant
Skredtype (ref. [22])	Flakskred
Utløpsområde, $L_u$	Åpent terreng – $L_u = 0,5 \times \text{løsnedistans}$

Tabell 8-4 Tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale, område snitt 2-2

Bor-punkt	Terreng-kote	Type boring	Boret dybde	Antatt berg / faste masser (kote)	Prøvedybde m.u.t	Intervall antatt kvikkleirelag		Sensitivitet	Omrørt konus [kPa]	Beskrivelse fra borprofil
						Dybde [m.u.t]	Kote			
N-7	32,8	DT/PR	3,7	29,1	2-3	-	-	(3)	$s_{u1}=3$	Leire, siltig, mye sand og gruskorn. Forstyrret prøve
N-6	20	DT/CPTU / PR/PZ	10,2	9,8	1-2 4-5	3,5 - 5,5	16,5 - 14,5	2-8	$s_{u1}=19$ og 4 kPa (d: 1-2 m) $s_{u1}=2,6-3$ kPa, $w>w_l$ (d:4-5 m)	d=1-2: Tørrkorpeaktig, enkelte gruskorn og tynne sandlag d=4-5: Leire (mye gruskorn) men mye gruskorn i prøvene. Det er ikke målt $w_L$ . Antar KL i nevnte intervall
N-6 (prøveserie nr.2)	19,2	PR			2-3 3-4 4-5 5-6	3,0 - 5,0	16,2-14,2	4-13	$s_{u1}=2,1-6$ kPa (d:2-3 m) $s_{u1}=1,7-1,8$ kPa (d:3-5 m) $s_{u1}=2,8-4,4$ kPa (d:5-6 m)	
A-2	4,7	DRT/PR	13,2	-8,53	3-4 4-5 6-7	2-5	2,7 - -0,3	5-39	$s_{u1}=1,4-4,4$ kPa (d:3-4 m) $s_{u1}=0,7-5,1$ kPa (d:4-5 m) $s_{u1}=2,2-3,1$ kPa (d:6-7 m)	
(N-3)	8,9	DT/PR	10,2	-1,3	2-3 4-5 7-8	6,0 - 8,5	2,9 - 0,4	16-23	$s_{u1}=2,14-3,1$ kPa (d: 2-3 og 4-5m) $s_{u1}=0,9-1,1$ kPa, $w>w_l$ (d:7-8 m)	d=2-3: sand og gruskorn. Enkelte tynne sand og siltlag d=4-5: leire, tynne siltlag, enkelte sand/små gruskorn d=7-8: leire, tynne silt/sandlag, små gruskorn
(N-4)	7,6	DT/CPTU / PR/PZ	11,6	-4	6,5-7,5 8-9	5,0 - 9,0	2,6 - -2,6	(2)-9	$s_{u1}=3,5-4$ kPa, $w>w_l$ (d: 6,5-7,5 m) $s_{u1}=3,3-8$ kPa, $w>w_l$ (d:8-9m)	d=6,5-7,5: LEIRE, sand og små gruskorn, enkelte tynne sandlag og små sandlommer d=8-9: leire, tynne siltlag, sandlag, noe nedfall - teipbit, tvilsom prøve

### 8.3 Snitt 3-3 og 7-7

Både profil 3-3 og 7-7 starter fra berg i dagen oppe ved Klokkehaugen. Profil 3-3 strekker seg over dagens E6 og ned til utløpet av Storelva. Dette snittet flater ut ca. 70 m fra elvekanten. Profil 7-7 ligger ca. 65 m vest for profil 3-3, den har mindre total høydeforskjell, men en lokal brattere skråning. Grunnundersøkelsene fra borpunkt A-3, N-9, A-4, N-8, N-13, 56, 55 (ref. [7]) og N-13 er lagt til grunn ved bestemmelse av lagdeling. Kalibreringsskjema for de tidligere utførte CPTU-sonderingene mangler, og vi har derfor ikke kunnet benytte oss av disse i skjærstyrketolkningen.

Tabell 8-5 gir informasjon om geometri, poretrykksforhold, erosjon, antatt skredtype og utløpsområde. I Tabell 8-6 er tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale presentert.

Tabell 8-5 Grunnlag snitt 3-3

<b>Høydeforskjell snitt 3-3</b>	<b>15 m</b>
Maks helning	1:6 (Det er observert berg i dagen øverst i snittet). Snittet «flater» ut ca. 70 meter før Storelva
Poretrykksforhold	N-13: Poreundertrykk med dybden Hydrostatisk med dybden N-4/N-15: Poreovertrykk med dybden
Beliggenhet av sprøbruddmateriale	Se Tabell 8-6
Udrenert skjærstyrke, $s_{uA}$	Se vedlegg A08, A09, A10 og A13
Erosjon	Ingen erosjon der skråning slaker ut. Må anta at elva kan eroderer i elvekant
Skredtype (ref. [22])	Flakskred/rotasjonsskred
Utløpsområde, Lu	Åpent terreng – Lu = 0,5 x løsnedistanse

Tabell 8-6 Tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale, område snitt 3-3

Borpunkt	Terrengkote	Type boring	Boret dybde	Antatt berg / faste masser (kote)	Prøvedybde m.u.t	Intervall antatt kvikkleirelag		Sensitivitet	Omrørt konus [kPa]	Beskrivelse fra borprofil
						Dybde [m.u.t]	Kote			
N-9	14,7	DT/CPT/PR	14,2	0,5	2,5-3,5 4-5 6-7 7,5-8,5	-	-	4-9	$s_{uA} = 2,4-12$ kPa	
A-4	5,8	DT/PR	10,7	-4,9	4,5-5,5 6,5-7,5	-	-	8-12	$s_{uA} = 2,6-3,1$ kPa	
N-8	2,3	DT	18,2	-15,9		2,0-15,0	0,3 - -12,7			
56	2,4	DT	20,8	-18,4		2,8-20,7	17,9			
55	2,9	DT	16,8	-13,9?		4,2-22,9	18,7			
(N-13)	15,6	DT/PR/CPTU	10,4	5,2	3-4 4-5 6-7	4-6	11,6-9,6	5-10	$s_{uA} = 2,5$ kPa (d:3-4 m) $s_{uA} = 1,4-2,5$ kPa (d:4-5 m) $s_{uA} = 2,5-2,8$ kPa, w>wL (d:6-7 m)	d=3-4: mye sand og gruskorn. tørrskorpeflekker d=4-5: leire, mye gruskorn d=6-7: leire, mye gruskorn, enkelte siltige lag
(N-15)	20,4	DT/CPTU/PR/PZ	24,2	-3,8	5-6 10-11 16-17	5,0-23,0	15,4 - -2,6	9-34	$s_{uA} = 2,2-2,4$ kPa, w>wL (d:5-6 m) $s_{uA} = 0,7-1$ kPa, w>wL (d:10-11 og 16-17 m)	Leire, enkelte gruskorn

## 8.4 Snitt 4-4

Snitt 4-4 streker seg fra Skrivarskrenten, over dagens E6 og ned mot utløpet til Storelva. Snittet har en jevn helning ned til E6. Grunnundersøkelsene fra borpunkt N-14, R-8, N-13, N-10, A-5, 207, 206 og 205 (ref. [7]) er lagt til grunn ved bestemmelse av lagdeling. Kalibreringsskjema for de tidligere utførte CPTU-sonderingene mangler, og vi har derfor ikke kunnet benytte oss av disse i skjærstyrketolkningen. Tolket skjærstyrke fra CPTU i A-5 samt borpunkt N-15 er benyttet i beregningen.

Tabell 8-1 gir informasjon om geometri, poretrykksforhold, erosjon, antatt skredtype og utløpsområde. I Tabell 8-8 er tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale presentert.

Tabell 8-7 Grunnlag snitt 4-4

Høydeforskjell snitt 4-4	15 m
Maks helning	1:10 Jevnt hellende ned til E6
Poretrykksforhold	Toppen av snittet: Hydrostatisk poretrykk N-13: Poreundertrykk med dybden N-15: Poreovertrykk med dybden
Beliggenhet av sprøbruddmateriale	Se Tabell 8-8
Udrenert skjærstyrke, $s_{uA}$	Se vedlegg A09, A11, A12 og A13
Erosjon	Litt erosjon må forventes i de avsatte sedimentene
Skredtype (ref. [22])	Retrogressivt /flakskred. $s_{ur}$ varierer fra mindre enn 1 kPa til over 3,3 kPa.
Utløpsområde, Lu	Strandsone

Tabell 8-8 Tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale, område snitt 4-4

Bor-punkt	Terreng-kote	Type boring	Boret dybde	Antatt berg / faste masser (kote)	Prøvedybde	Intervall antatt kvikkleirelag		Sensitivitet	Omrørt konsus [kPa]	Beskrivelse fra borprofil
						m.u.t	Dybde [m.u.t]			
N-14	29,5	DT	7,5	22	3-4 5-6	5,0 – 6,0	24,5 – 23,5	8-11	$s_{ur}=5-7,6$ kPa, (d:3-4 m) $s_{ur}=1,8-2,3$ kPa, (d:5-6 m)	d=3-4: gruskorn og siltige lag d=8-9: leire, gruskorn, enkelte tynne siltlag
R-8	19,5	DT/PR	13	6,5	3-4 4-5 5-6 6-7	4,0 – 6,0	15,5 – 13,5	8-13	$s_{ur}=2,6-3,2$ kPa, w>wL (d:3-4 m) $s_{ur}=2-3,8$ kPa, w>wL (d:4-5 m) $s_{ur}=2,2-3$ kPa (d:5-7 m)	d=3-4: enkelte silt/sandlag d=4-7: leire, enkelte gruskorn
(N-13)	15,6	DT/PR	10,4	5,2	3-4 4-5 6-7	4-6	11,6-9,6	5-10	$s_{ur}=2,5$ kPa (d:3-4 m) $s_{ur}=1,4-2,5$ kPa (d:4-5 m) $s_{ur}=2,5-2,8$ kPa, w>wL (d:6-7 m)	d=3-4: mye sand og gruskorn, tørrskorpeflekker d=4-5: leire, mye gruskorn d=6-7: leire, mye gruskorn, enkelte siltige lag
(N-10)	12,7	DT/CPTU /PR/PZ	12,3	0,4	4-5 6-7 9-10	5,0 – 12,0	7,7 – 0,7	(4)-36	$s_{ur}=2,5$ kPa (d:4-5 m) $s_{ur}<0,5$ kPa (d:6-7 m) $s_{ur}=0,8-0,9$ kPa, w>wL (d:9-10 m)	d=4-5: leire, med gruskorn (skadet prøve) d=4-5: kvikkleire d=6-7: leire, mye gruskorn
A-5	4,1	DT/CPTU /PR	22,9	-18,82	8-9 11,5-12,5 16-17 18,5-19,5	3,0-18,5	1,1 -- 14,3	8-135	$s_{ur}=0,2$ kPa (d:8-9 m) $s_{ur}=0,3-0,4$ kPa (d:11,5-12,5m) $s_{ur}=0,2-0,7$ kPa, (d:16-17 m) $s_{ur}=2,1-2,6$ kPa, (d:18,5-19,5 m)	d=8-9: leire, kvikk. Bløt, mye sand i toppen, enk. sandlag og gruskorn d=11,5-12,5: leire, kvikk. Middels fast, noe gruskorn, sand spredt i prøven d=16-17: leire, kvikk. Middels fast, sand spredt i prøven d=18,5-19,5: leire, fast til middels fast. Noe grus og sand, noe silt- og finsandlag
207	4,4	DT	12,7	-8,3		0,6 – 14,4	3,8 - -10,0			
206	3,2	DT/PR	12,8	-		4,5 – 17	-1,3 - -13,8			For grunne prøver
205	3	DT/PR	14,8	-		3 – 17	0 - -14,0			For grunne prøver
204	0	CPTU/PR								
203	0,1	CPTU/PR								
(N-15)	20,4	DT/CPTU /PR/PZ	24,2	-3,8	5-6 10-11 16-17	5,0 – 23,0	15,4 - -2,6	9-34	$s_{ur}=2,2-2,4$ kPa, w>wL (d:5-6 m) $s_{ur}=0,7-1$ kPa, w>wL (d:10-11 og 16-17 m)	leire, enkelte gruskorn

## 8.5 Snitt 5-5 og 6-6

Snitt 5-5 og 6-6 strekker seg fra Skrivarjordet, over dagens E6 og ned mot flata ved Talvikbukta. Snittene har en jevn helning ned til E6. Grunnundersøkelsene fra borpunkt A7, N-12, N-10, NO-1, A-6 og N-15 er lagt til grunn ved bestemmelse av lagdeling. Boring A-7 og N-12 er 25 m fra hverandre, men viser stor forskjell på dybde til faste masser. Ser man på topografien og synlig berg i dagen, antas det at brattkanten foran Skrivarjordet skyldes utstikkende berg. Det antas også at berget faller brått av hensyntatt resultatene fra borpunkt N-12. Kalibreringsskjema for de tidligere utførte CPTU-sonderingene mangler, og vi har derfor ikke kunnet benytte oss av disse i skjærstyrketolkningen.

Tabell 8-9 gir informasjon om geometri, poretrykksforhold, erosjon, antatt skredtype og utløpsområde. I Tabell 8-10 er tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale presentert.

Tabell 8-9 Grunnlag snitt 5-5 og 6-6

<b>Høydeforskjell snitt 5-5</b>	<b>15 m</b>
Maks helning	1:7 Jevnt hellende ned til E6
Poretrykksforhold	Toppen av snittet: Hydrostatisk poretrykk N-15: Poreovertrykk med dybden
Beliggenhet av sprøbruddmateriale	Se Tabell 8-10
Udrenert skjærstyrke, $s_{uA}$	Se vedlegg A11, A12 og A13
Erosjon	Ingen erosjon
Skredtype (ref. [22])	Retrogressivt / flaskred
Utløpsområde, Lu	Åpent terreng / Strandsone. Lu = 1,5 x løснеområdet

Tabell 8-10 Tolket lagdeling i utførte borpunkter, med angivelse av tolket tilstedeværelse av sprøbruddmateriale, , område snitt 5-5 og 6-6

Bor-punkt	Terreng-kote	Type boring	Boret dybde	Antatt berg / faste masser (kote)	Prøvedybde	Intervall antatt kvikkleirelag		Sensitivitet	Omrørt konus [kPa]	Beskrivelse fra borprofil
						m.u.t	Dybde [m.u.t]			
(N-12)	20,8	DT	13,4	7,4		3,5 – 10,0	17,3 – 10,8			
A7	22,9	DT	1,2	21,7						
N-10	12,7	DT/CPTU / PR/PZ	12,3	0,4	4-5 6-7 9-10	5,0 – 12,0	7,7 – 0,7	(4)-36	$s_{ur}=2,5$ kPa (d:4-5 m) $s_{ur}<0,5$ kPa (d:6-7 m) $s_{ur}=0,8-0,9$ kPa, $w>w_L$ (d:9-10 m)	d=4-5: Leire, med gruskorn (skadet prøve) d=4-5: Kvikkleire d=6-7: Leire, mye gruskorn
NO-1	7,7	PR	18	-	2-3 3-4 4-5 6-7 7-8 9-10 11-12 13-14 14-15 16-17	2,0 – 18,0	5,7 – -10,3	14-200	$s_{ur}<0,5$ kPa (alle prøver)	Kvikkleire, siltig, enkelte gruskorn
A6	7	DT/PR	26,2	-19,2	3-4 8-9 12-13	3-20	4 – -13	6-63	$s_{ur}=1,1-2,5$ kPa (d:3-4 m) $s_{ur}=2,1-2,9$ kPa (d:8-9 m) $s_{ur}=0,6-2,9$ kPa (d:12-13 m)	I stabilitetsberegningen er intervallet fra 3-20m kagt inn som kvikkleire/sprøbrudd
N-15	20,4	DT/CPTU / PR/PZ	24,2	-3,8	5-6 10-11 16-17	5,0 – 23,0	15,4 – -2,6	9-34	$s_{ur}=2,2-2,4$ kPa, $w>w_L$ (d:5-6 m) $s_{ur}=0,7-1$ kPa, $w>w_L$ (d:10-11 og 16-17 m)	Leire, enkelte gruskorn
(N-13)	15,6	DT/PR	10,4	5,2	3-4 4-5 6-7	4-6	11,6-9,6	5-10	$s_{ur}=2,5$ kPa (d:3-4 m) $s_{ur}=1,4-2,5$ kPa (d:4-5 m) $s_{ur}=2,5-2,8$ kPa, $w>w_L$ (d:6-7 m)	d=3-4: mye sand og gruskorn, tørrskorpeflekker d=4-5: Leire, mye gruskorn d=6-7: Leire, mye gruskorn, enkelte siltige lag

## 9 Stabilitetsvurderinger

Tolkning av de enkelte borpunktene er gitt i kapittel 8. Lagdeling er generelt modellert som tørrskorpe over leire og kvikkleire/sprøbruddmateriale. Under kvikkleira indikerer boringene et lag med friksjonsmaterialet som er modellert som sand/morene.

### 9.1 Profil 1-1

#### Dagens situasjon

Udrenert analyse viser at materialfaktoren er rett under kravet på  $\gamma_m = 1,4$  i dagens situasjon. Tar man hensyn til noe 3D-effekter vil beregnet materialefaktor blir over  $\gamma_m = 1,4$ . For drenert tilstand er situasjonen tilfredsstillende.

#### Tiltak

Det er ikke regnet på noe forbedring av udrenert situasjon, da beregnet materialfaktor anses som tilfredsstillende. En %-vis forbedring krever en forbedring på ca. 0,5 %. Det er lite som tyder på at det er et sammenhengende lag med omrørt skjærstyrke under 1,0 kPa. Tatt i hensyn dette samt antatt lagdeling vil sannsynligheten for at et initialskred skal spre seg til et områdeskred være liten. Tiltak med hensyn til områdestabilitet anses derfor ikke som nødvendig. Stabilitet må uansett tas hånd om i planlegging av nytt boligområde på Ressebakken.

Tabell 9-1 Resultater fra stabilitetsberegninger

Beskrivelse	$\gamma_m$ dagens situasjon	$\gamma_m^*$ krav til tiltak (forbedring)	$\gamma_m$ Etter tiltak	Vedlegg nr. (dagens/tiltak)
Kritisk glideflate, udrenert	1,38	1,39	-	B1-1
Kritisk glideflate, drenert	1,48	$\geq 1,25$	-	B1-2



## 9.2 Profil 2-2

### Dagens situasjon

Udrenert og drenert analyse viser at materialfaktoren er tilstrekkelig i dagens situasjon.

Tabell 9-2 Resultater fra stabilitetsberegninger

Beskrivelse	$\gamma_m$ dagens situasjon	$\gamma_m^*$ krav til tiltak	$\gamma_m$ Etter tiltak	Vedlegg nr. (dagens/tiltak)
Kritisk glideflate, udrenert	1,49	$\geq 1,4$	-	B2-1
Kritisk glideflate, drenert	1,44	$\geq 1,25$	-	B2-2

## 9.3 Profil 3-3

### Dagens situasjon

For drenert tilstand er dagens situasjon tilfredsstillende. Udrenert analyse viser at materialfaktoren ikke er tilstrekkelig i dagens situasjon. Et evt. initialras i overkant av kvikkleira kan føre til tilleggsbelastning der det er kvikkleire, og kan ikke utelukke en påfølgende framovergripende rasutvikling (dvs. nedover progressivskred) utover mot sjøen og/eller elva.

### Tiltak

Stabiliserende tiltak er beregnet for udrenert situasjon som vist i vedlegg B3-1, og består av en liten avlastning av ca. 0,3 meter masse av "brattkanten" bak borpunkt N-9. Tiltaket er ikke kontrollert med drenert analyse.

Merk: prosjektering av den nye veien og graving/skjæring i skråningen må detaljprosjekteres i senere fase.

Tabell 9-3 Resultater fra stabilitetsberegninger

Beskrivelse	$\gamma_m$ dagens situasjon	$\gamma_m^*$ krav til tiltak	$\gamma_m$ Etter tiltak	Vedlegg nr. (dagens/tiltak)
Kritisk glideflate, udrenert	1,31	1,35	1,35	B3-1 / B3-3
Kritisk glideflate, drenert	1,88	$\geq 1,25$	-	B3-2

## 9.4 Profil 4-4

### Dagens situasjon

Udrenert og drenert analyse viser at materialfaktoren er tilstrekkelig i dagens situasjon.

Tabell 9-4 Resultater fra stabilitetsberegninger

Beskrivelse	$\gamma_m$ dagens situasjon	$\gamma_m^*$ krav til tiltak	$\gamma_m$ Etter tiltak	Vedlegg nr. (dagens/tiltak)
Kritisk glideflate, udrenert	1,48	$\geq 1,4$	-	B4-1
Kritisk glideflate, drenert	1,97	$\geq 1,25$	-	B4-2

## 9.5 Profil 5-5

### Dagens situasjon

Udrenert og drenert analyse viser at materialfaktoren er tilstrekkelig i dagens situasjon. Beregnet sikkerhet er dog meget sensitiv for hvordan kvikkleirelaget modelleres opp mot borpunkt A-7.

Tabell 9-5 Resultater fra stabilitetsberegninger

Beskrivelse	$\gamma_m$ dagens situasjon	$\gamma_m^*$ krav til tiltak	$\gamma_m$ Etter tiltak	Vedlegg nr. (dagens/tiltak)
Kritisk glideflate, udrenert	1,40	$\geq 1,4$	-	B5-1
Kritisk glideflate, drenert	1,98	$\geq 1,25$	-	B5-2

## 9.6 Profil 6-6

### Dagens situasjon

Udrenert analyse viser at materialfaktoren er tilstrekkelig i dagens situasjon, for både udrenert og drenert tilstand.

Tabell 9-6 Resultater fra stabilitetsberegninger

Beskrivelse	$\gamma_m$ dagens situasjon	$\gamma_m^*$ krav til tiltak	$\gamma_m$ Etter tiltak	Vedlegg nr. (dagens/tiltak)
Kritisk glideflate, udrenert	1,42	$\geq 1,4$	-	B6-1
Kritisk glideflate, drenert	3,07	$\geq 1,25$	-	B6-2

## 9.7 Profil 7-7

### Dagens situasjon

Udrenert og drenert analyse viser at materialfaktoren er tilstrekkelig i dagens situasjon.

Tabell 9-7 Resultater fra stabilitetsberegninger

Beskrivelse	$\gamma_m$ dagens situasjon	$\gamma_m^*$ krav til tiltak	$\gamma_m$ Etter tiltak	Vedlegg nr. (dagens/tiltak)
Kritisk glideflate, udrenert	1,48	$\geq 1,4$	-	B7-1
Kritisk glideflate, drenert	2,08	$\geq 1,25$	-	B7-2

## 10 Soneavgrensning

Eksisterende kvikkleirefaresone 1715 Talvik sør er vist i tegning 011.

Det ble anbefalt en reduksjon av faresonen basert på de supplerende grunnundersøkelsene utført i 2017 (ref. [2]). Grunnundersøkelsene fra 2018 gir ytterligere grunnlag til noe reduksjon. Den nye soneavgrensningen er vist på samme tegning med blåstiplet linje.

Følgende endringer i soneavgrensningen ble foreslått i NGI-rapport 20160773-02-R (ref. [2]):

1. Sonengrensen i vest foreslås flyttet på østsiden av borpunkt N-1 og N-2. Dreiestrykksonderingene i disse punktene utelukker tilstedeværelse av kvikkleire/sprøbruddmateriale
2. Sonengrensen i sørvest foreslås flyttet nord for borpunkt N-7 og R-12. Dreiestrykksonderingene i disse punktene utelukker tilstedeværelse av kvikkleire/sprøbruddmateriale
3. Sonengrensen i øst trekkes vest for N-11. N-11 hadde ingen indikasjoner på kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Videre foreslås følgende endringer basert på grunnundersøkelser gjort i 2018 (ref. [4]):

4. Sonengrensen i sør, midt i mellom øst og vest, trekkes vest og nord for A-3, gjennom A-4 og øst for N-9. Opptatte prøver fra disse tre borpunktene hadde ingen indikasjoner på kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Sonengrensen i øst trekkes vest for borpunkt A-7. Dreiestrykksondering i A-7 har ingen indikasjoner på kvikkleire/sprøbruddmateriale.

## 11 Avgrensning av utløpsområdet

Utløp av skredmasser ved et ev. større kvikkleireskred er svært avhengig av kvikkleiras beliggenhet i profilet, samt den omrørte skjærstyrken som bl.a. sier noe om hvor flytende leira blir ved et ev. brudd. Grunnundersøkelsene har vist at leira lengst vest og sør i sonen generelt har en omrørt skjærstyrke over 1,0 kPa. I tillegg indikerer grunnundersøkelsene at den kvikke leira ligger nokså parallelt med terrengflaten. Bruddtypene antas å variere mellom retrogressivt brudd og flakskred, avhengig hvor i sonen et ev. initialskred vil starte. I de kritisk beregnede profilene i denne rapporten (som tar for seg den bakre delen av sonen og ikke strandsonen) er terrenget åpent. Det antas derfor at et ev. utløpsområde vi variere fra 0,5 – 1,5 x løsnedistanse

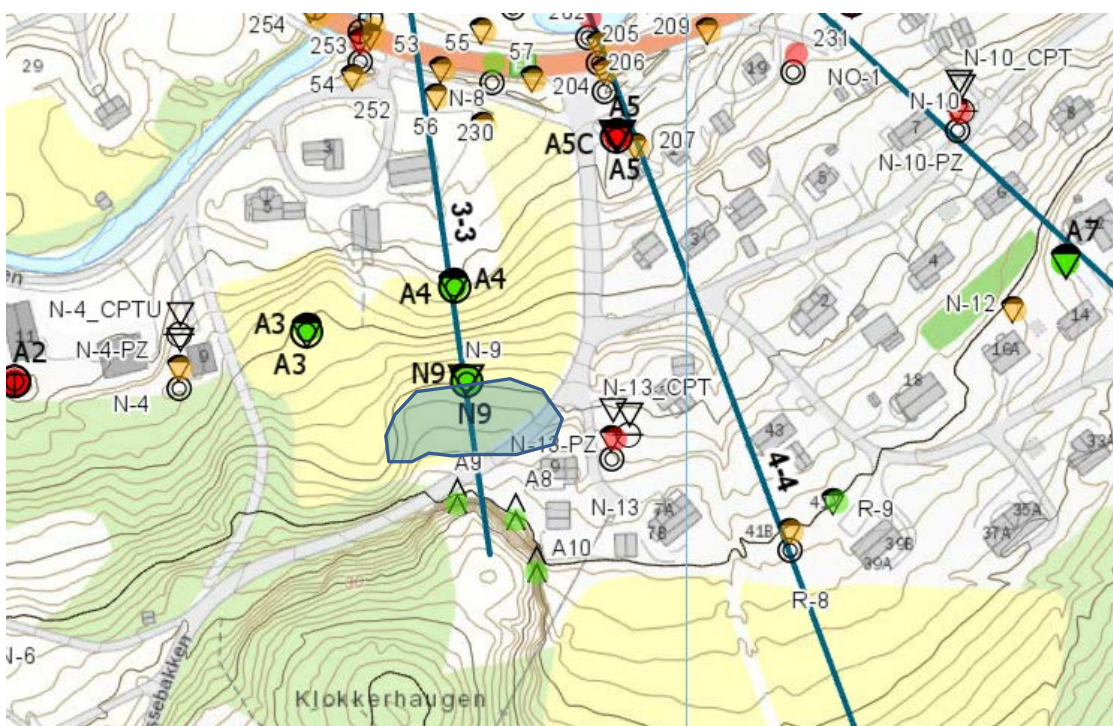
Omrørte skredmasser vil kunne nå Storelva og strøomme nedstrøms. Skredmassene vil kunne nå E6 og dagens bru, og utløpsområdet må anses å omfatte bebygde arealer i nedre del av elvedalen – begge sider av elveløpet.

## 12 Tiltak og konklusjon

Stabilitetsberegningene for tre av de seks profilene viser ikke tilfredsstillende sikkerhet iht. kravene gitt av NVE (ref. [1]), dersom tiltakategori K4 skal gjennomføres innenfor sonen. I profil 1-1 er beregnet sikkerhet rett under kravet på  $\gamma_m = 1,4$ . Det er vurdert at i dette området vil et ev. initialskred ikke føre til et større områdeskred, og tiltak for å forbedre områdestabiliteten anses ikke som nødvendig.

I profil 3-3 anbefales det å grave bort masser i ca. 0,3 meter tykkelse over en lengde på ca. 15 meter og bredde på rundt 60 meter rett nedenfor Klokkarhaugen ved borpunkt N-9, se Figur 12-1. Dette vil bidra til å øke beregnet sikkerhet til kravet om områdestabilitet på  $\gamma_m = 1,35$ . Det vil si at dette må tas hensyn til stabilitet ved ny bebyggelse i dette området. Det anbefales at tiltaket prosjekteres sammen med vei og opparbeidelse av tomter.

Profiler 5-5 og 6-6 har sikkerhetsfaktor rundt 1,4 for dagens situasjon, og dette er tilstrekkelig for områdestabiliteten. Stabilitet må ses nærmere på i detaljprosjekteringsfase da nye fyllinger og skjæringer kan tas hensyn til.



Figur 12-1 Anbefalt tiltak – avlastning av brattkant nedenfor Klokkerhaugen. Blått omriss markerer området det anbefales å grave av masser. Totalt ca. 250 m<sup>3</sup> med masse som skal fjernes

Iht. NVE 7/2014 skal i utgangspunktet hele sonen forbedres ved utbygging i tiltaksklasse K4. Men topografiske tiltak i denne delen av sonen er vanskelig å få gjennomført på grunn av eksisterende bebyggelse, samt mulighet for forverring av stabiliteten ned marebakken hvis det legges opp til motfyllinger. Tiltak i forbindelse med utbygging av Ressebakken skal i utgangspunktet ikke forverre situasjonen i den østre delen av faresonen, og det vil være reelt å anse denne delen som drenert. Drenert sikkerhet er beregnet til  $\gamma_m \geq 1,97$ . I tillegg er det relativt god beregningsmessig stabilitet i resten av sonen etter utført tiltak ved profil 3-3. Tatt i hensyn ovenstående mener NGI at det kan forsvares å bygge ut boliger vest for Ressebakken. Det forutsettes da at det til enhver tid tas hensyn til stabilitetsforholdene – dvs at alle inngrep skal forbedre stabiliteten. Dette prosjekteres av RIG i detaljprosjekteringsfasen.

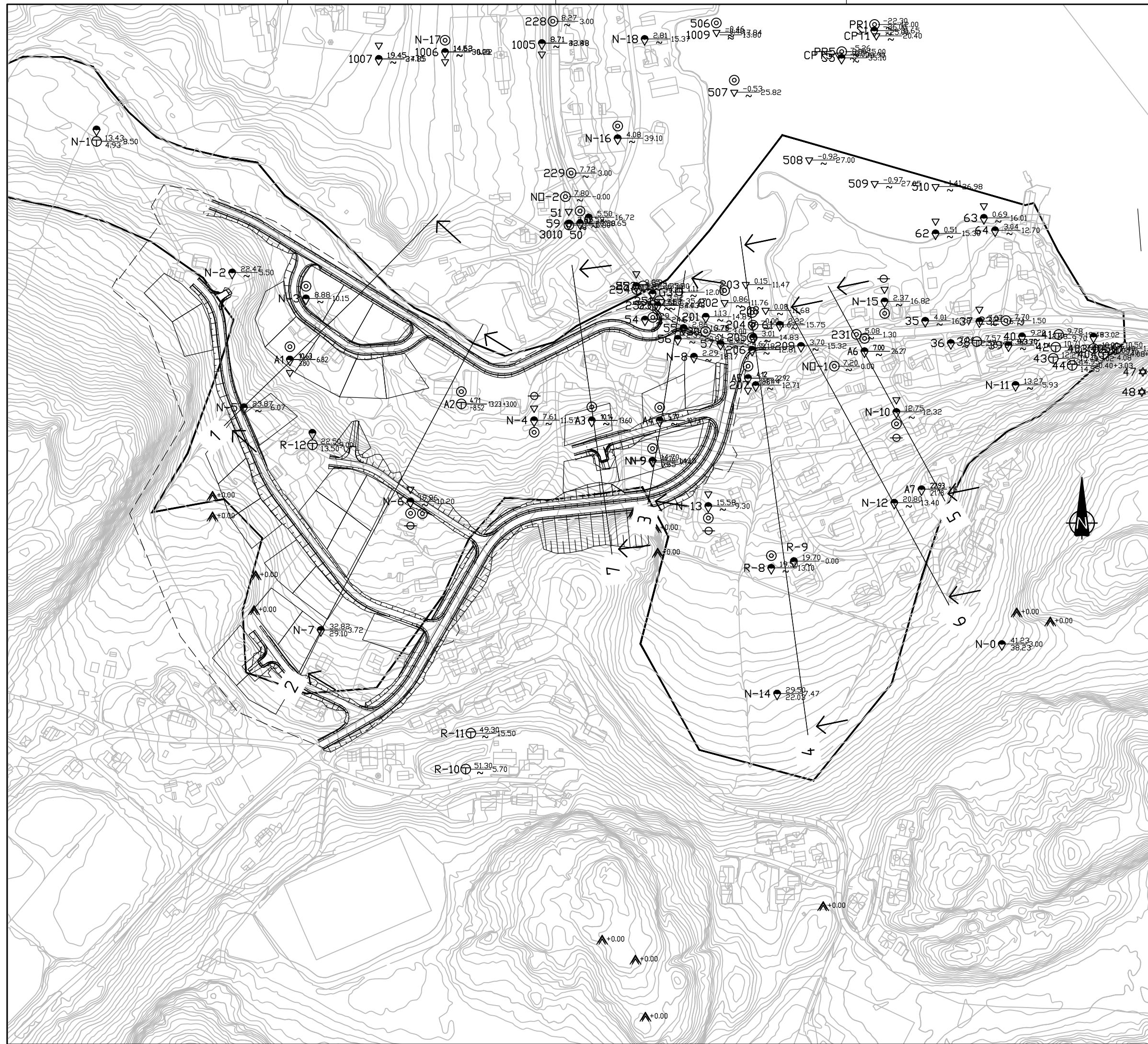
Det anbefales også å erosjonssikre Storelva, for å hindre ev. erosjon.

## 13 Referanser

- [1] NVE, «Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.» 2014.
- [2] NGI, «20160773-02-R Utredning av kvikkleirefarezone 1715 Talvik Sør. Geoteknisk utredning - stabilitetsberegninger. Rev.1,» 10.01.2018.
- [3] NGI, «20091762-00-1-R rev.01. Kvikkleirekartlegging - Kartblad Alta, Risiko for kvikkleireskred,» 2011-06-06.
- [4] NGI, «20180611-01-R\_Geoteknisk datarapport - kvikkleiresone 1715 Talvik sør. Ressebakken. Alta,» 2018-10-22.
- [5] Noteby, «Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser,» 18.10.1995.
- [6] Noteby, «Rapport 38872-4 Alta kommune. Klokkarneset – Storelva. Talvik – grunnundersøkelser,» 20.juni 1997 .
- [7] Multiconsult, «710820-RIG-RAP-001rev01. E6 Talvik. Datarapport,» 03.12.2012.
- [8] Statens vegvesen Region nord, «2004074003-103 E6 Jansnes – Halselv. Områdestabilitet Talvik. Geoteknisk datarapport,» 18.aug.2009 .
- [9] NGI, «20130549-01-TN. Kommunale tomter Talvik – grunnundersøkelser,» 29.okt. 2013.
- [10] NGI, «20130553-01-TN Ressebakken 20. Grunnundersøkelser for eiendommen g/bnr 12/200 i Talvik, Alta kommune,» 1. juni 2013.
- [11] Rambøll, «1350021633-01 NVE. Kvikkleirekartlegging Talvik,» 09.10.2017.
- [12] Noteby, «Dok.nr. 38872-2. Alta kommune, Talvik. Stabilitet,» 18.10.1995.
- [13] Noteby, «Dok.nr. 38872-3. Alta kommune, Talvik. Stabilitet,» 26.09.1996.
- [14] NGI, «20120495-04-Rrev1. Geoteknisk utredning av kvikkleiresoner, Alta kommune. Stabilitetsberegninger Talvik,» 07.01.2016.
- [15] Noteby, «Rapport 38872-5 Talvik Klokkarneset - Storelva. Grunnforsterkning med kalk/semmentpeler. Sluttrapport,» 1998-12-10.
- [16] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [17] K. L. T. K. D. a. S. S. Karlsrud, «CPTU correlations for clay,» i *16th ICSMGE*, Osaka 2005, pp. 639-702.
- [18] NIFS (Thakur, V., Oset, F., Viklund, M., Strand, S.A., Gjelsvik, V., Christensen, S., Fauskerud, O.A., «Rapport 14-2014. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» NVE i samarbeid med BaneNor og SVV, 2014.
- [19] C. C. a. R. F. Ladd, « New design procedure for stability of soft clays,» *Journal of the geotechnical engineering division, ASCE, Vol.100, No. GT7, July*, pp. 763-786, 1974.

- [20] Trimble (2017): *GeoSuite. GS Stability. Version 16.0.0.0.*
- [21] SVV, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2014.
- [22] NIFS, «Rapport 14/2016. Naturfareprosjektet Delprosjekt 6 Kvikkleire. Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. ISBN 978-82-410-1204-4. ISSN: 1501-2832.,» Utgitt av NVE i samarbeid med Statens Vegvesen og Jernbaneverket., 2016.
- [23] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [24] Multiconsult, «710820-RIG-NOT-001 E6 Talvik. Stabilitetsvurderinger,» 18.06.2010.
- [25] Multiconsult, «710820-RIG-NOT-004rev01. E6 Talvik. Områdestabilitet.,» 18.04.2013.
- [26] Multiconsult, «710820-RIG-RAP-001-REV01. E6 Talvik - Datarapport,» 18.04.2013.
- [27] Multiconsult, «Pr.nr.: 710820 - Notat 20110520. Talvik - Geoteknisk notat,» 21.05.2011.
- [28] SVV, «2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport,» 18.08.2009.





- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
  - Enkel sondring
  - ▽ Trykksondring
  - ☆ Fjellkontrollboring
  - ◆ Dreitrykksondring
  - ⊕ Totalsondring
  - ⊙ Prøveserie
  - Prøvegrop
  - ⊕ Vingeboring
  - ⊙ Poretrykksmåling
  - ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

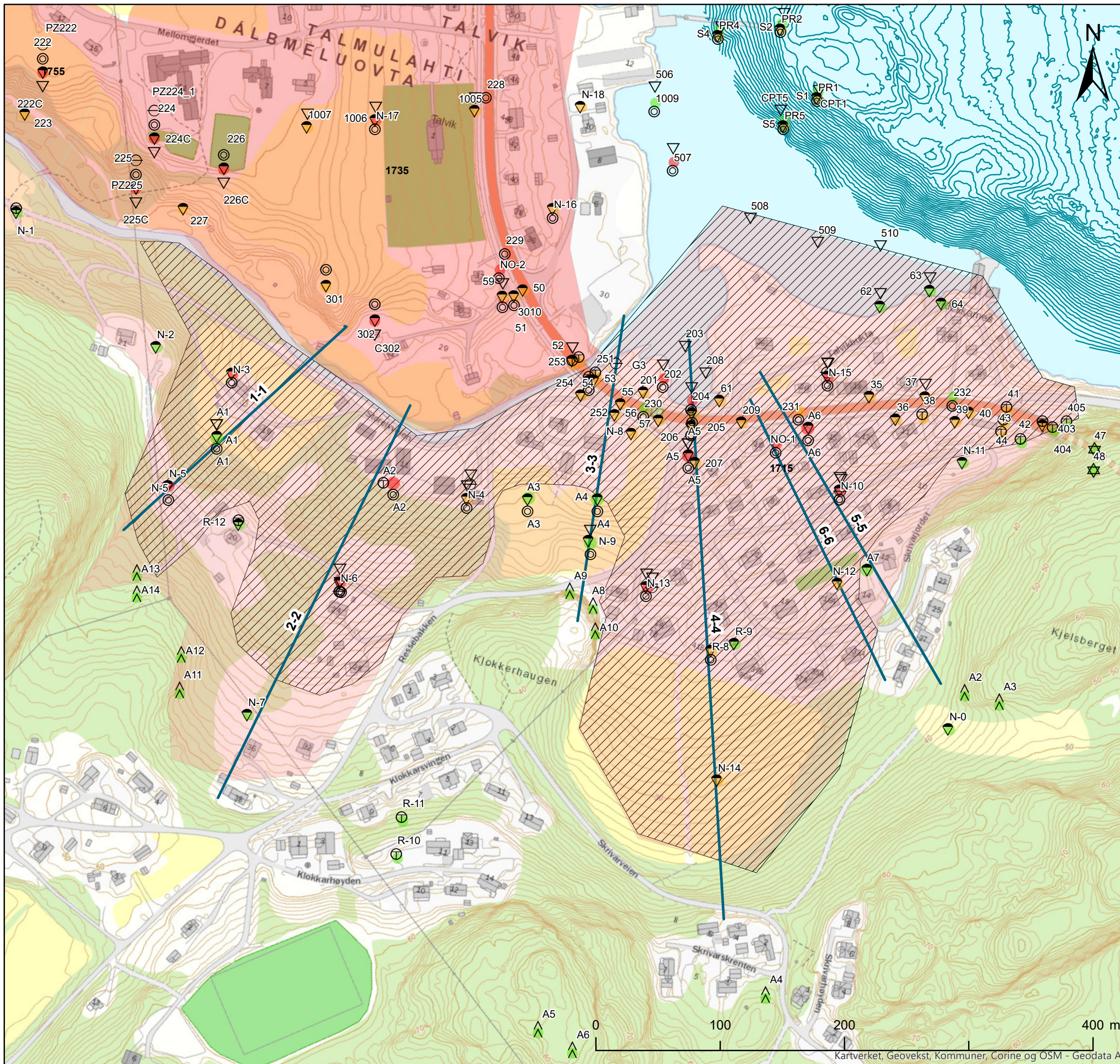
— Kvikkleiresone 1715 Talvik Sø

- HENVISNINGER:**
- A borer: Nye borer - NGIrap. 20180611-01-R
  - N borer: Nye borer - Rambollrap. 1350021633-01
  - R borer: Ramboll datarapport, oppdragsnr. 6131037, 6131041, 6131042, 6131044
  - alle andre borer: Multiconsult rapport 710820-RIG-RAP-001 rev01

Tegningsfelt	Tegningnr.	Rev.
Borplan	010	01

01 Nytt beregningsprofil 7-7	2019-01-30	LH	OAH	LH	
Rev. Beskrivelse	Data	Tegn.	Kontr.	Godk.	
<b>Ressebakken, Geoteknisk utredning av kvikkleiresone</b>					
Borplan	Målestokk 1:500	<b>NGI</b>			
NGI Sognveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2018-10-29	Konstr./Tegn EKW	Kontrollert OAH	Godkjent EKW
Oppdragsnr. <b>20180525</b>	Tegningnr. <b>010</b>	Rev. <b>01</b>			





- Ressebakken kvikkleiresone, revidert  
**Eksisterende kvikkleiresoner**  
**Faregradklasse**  
 1 - Lav  
 2 - Middels  
 3 - Høy  
 Profiler  
**Grunnundersøkelser**  
 Dreiesondering  
 Prøvepunkt  
 Prøvegrop  
 Dreietrykksondering  
 CPT  
 Fjellkontrollboring  
 Totalsondering  
 Innmålt punkt  
 Enkelsondering  
 Ramsondering  
 Poretrykksmåling  
 Vingeboring  
**Kvikkleireklassifisering**  
 Ingen sprøbruddmateriale  
 Påvist sprøbruddmateriale  
 Antatt sprøbruddmateriale

**Ressebakken**  
**Utredning av kvikkleiresone 1715 Talvik sør**  
 Forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale og forslag til reduksjon av sonen.

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
30/10/2018	KEK	OAH	EKW
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A3 1:3,000	ETRS 1989 UTM Zone 35N		
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20180525	011	0	

**NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT**  
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
 Sognsveien 72  
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
 www.ngi.no

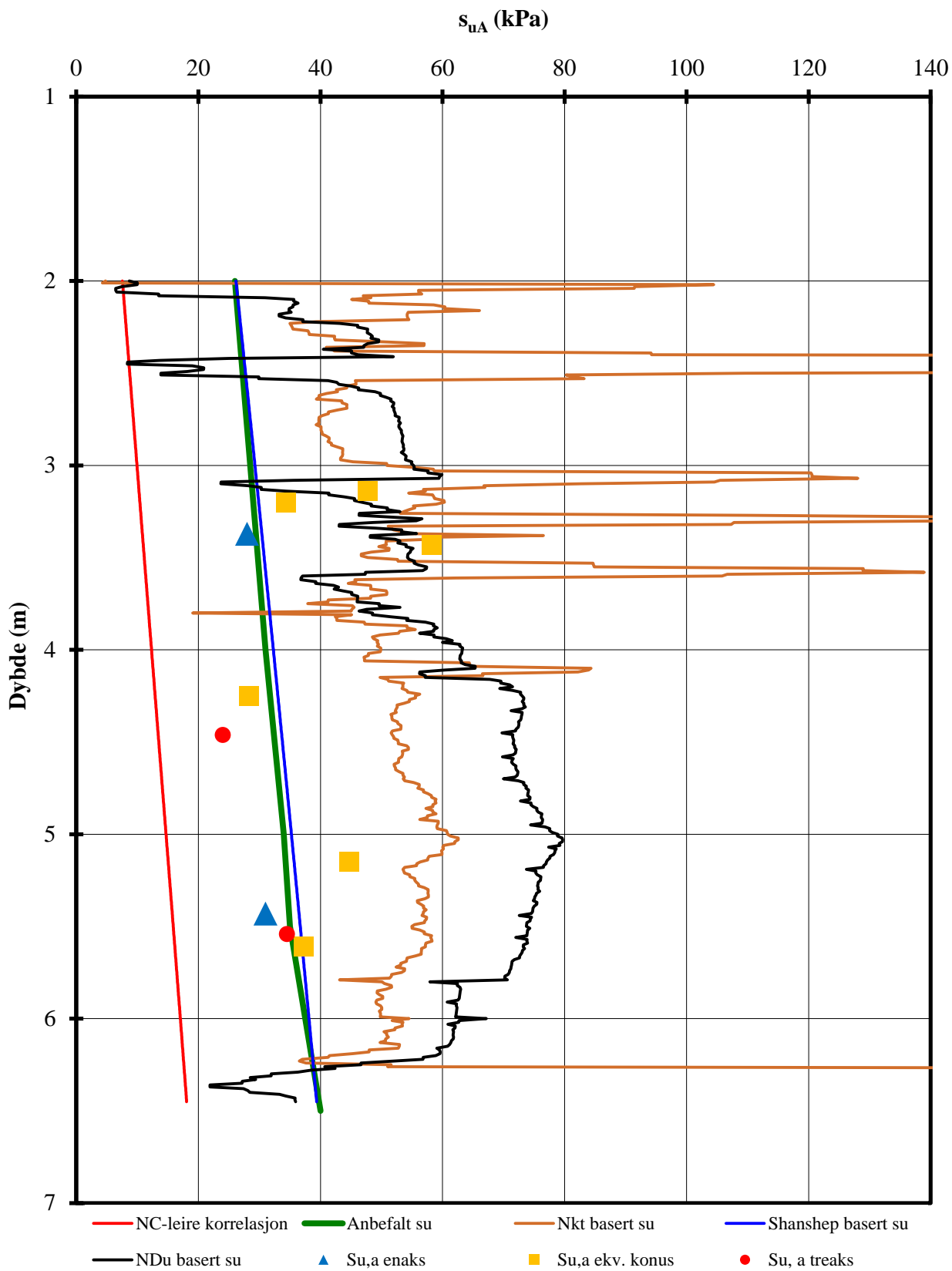


# Vedlegg A

AKTIV UDRENERT SKJÆRSTYRKE TOLKET  
FRA CPTU-SONDERINGER OG LAB-DATA,

## Innhold

Vedlegg nr.	Tittel
A01	CPTU A-1
A02	Borprofil N-3
A03	Borprofil N-5
A04	Borprofil N-7
A05	CPTU N-4
A06	CPTU N-6
A07	Shansep beregningssnitt 2-2
A08	CPTU N-9
A09	CPTU N-13
A10	Shansep beregningssnitt 3-3
A11	CPTU A-5
A12	CPTU N-10
A13	CPTU N-15
A15	Shansep beregningssnitt 5-5

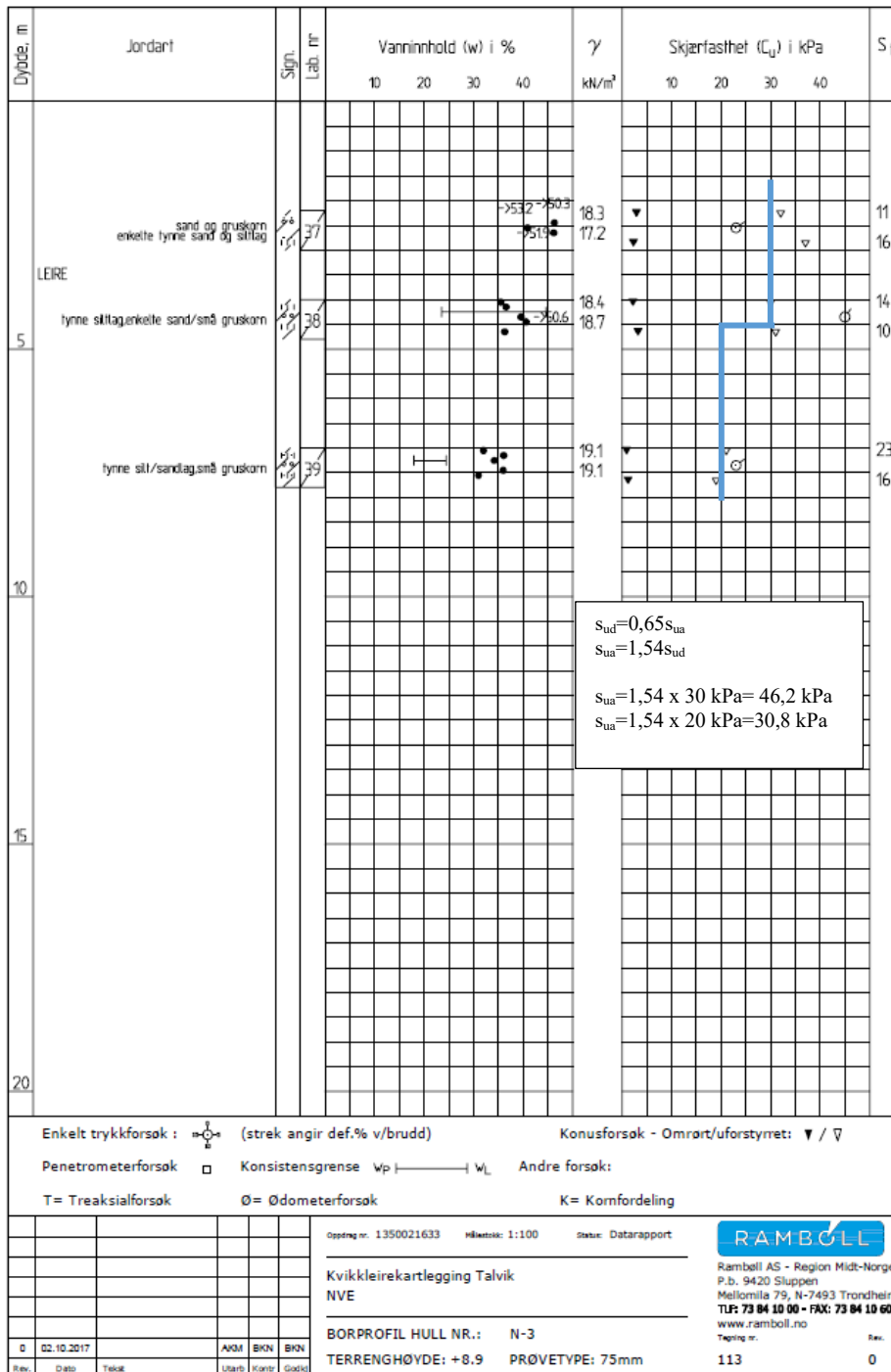


Terrengekote : 10,6 m  
 Tidligere terrengnivå: 20 m

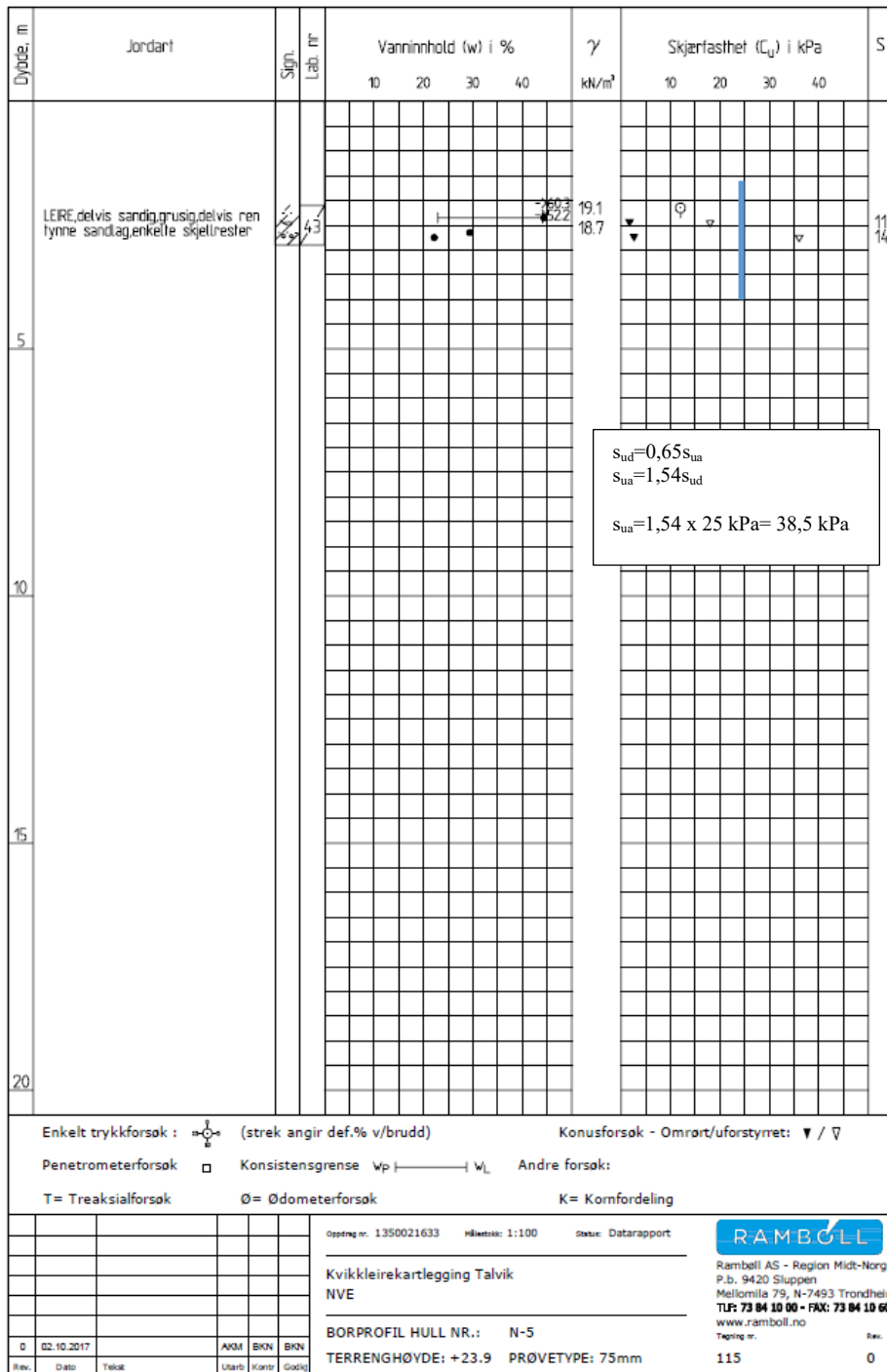
P:\2018\05\20180525\Beregninger\CPTU-tolk[A1C.xlsm]sua profil

<b>Ressebakken, Alta - Grunnundersøkelser</b>	Rapport nr. 20180525	Figur nr. A01
	Tegner NaT	Dato 24.10.2018
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shanshep og lab.  Borhull A1C	Kontrollert EKW	
	Godkjent OAH	

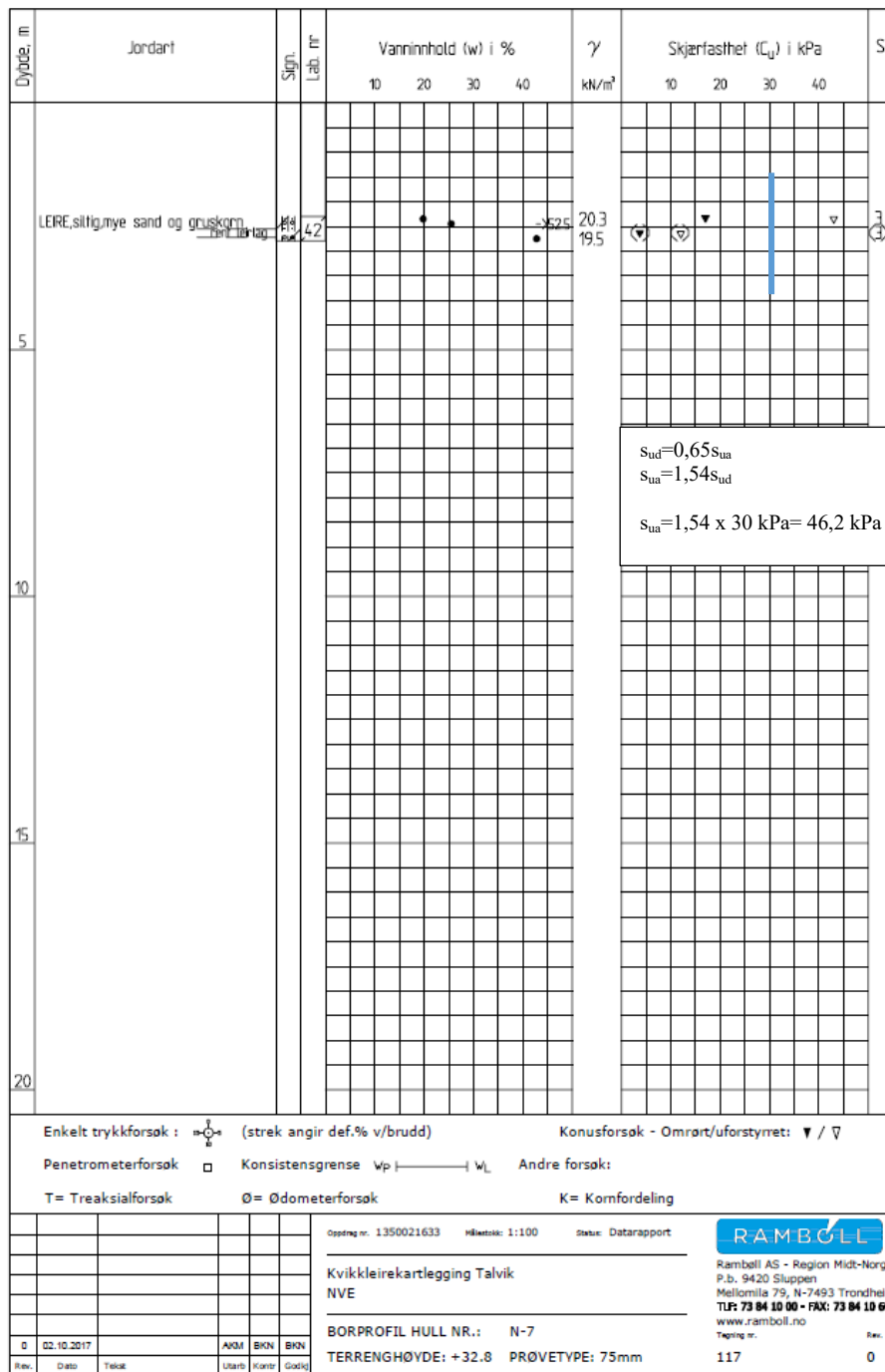
# Vedlegg A02

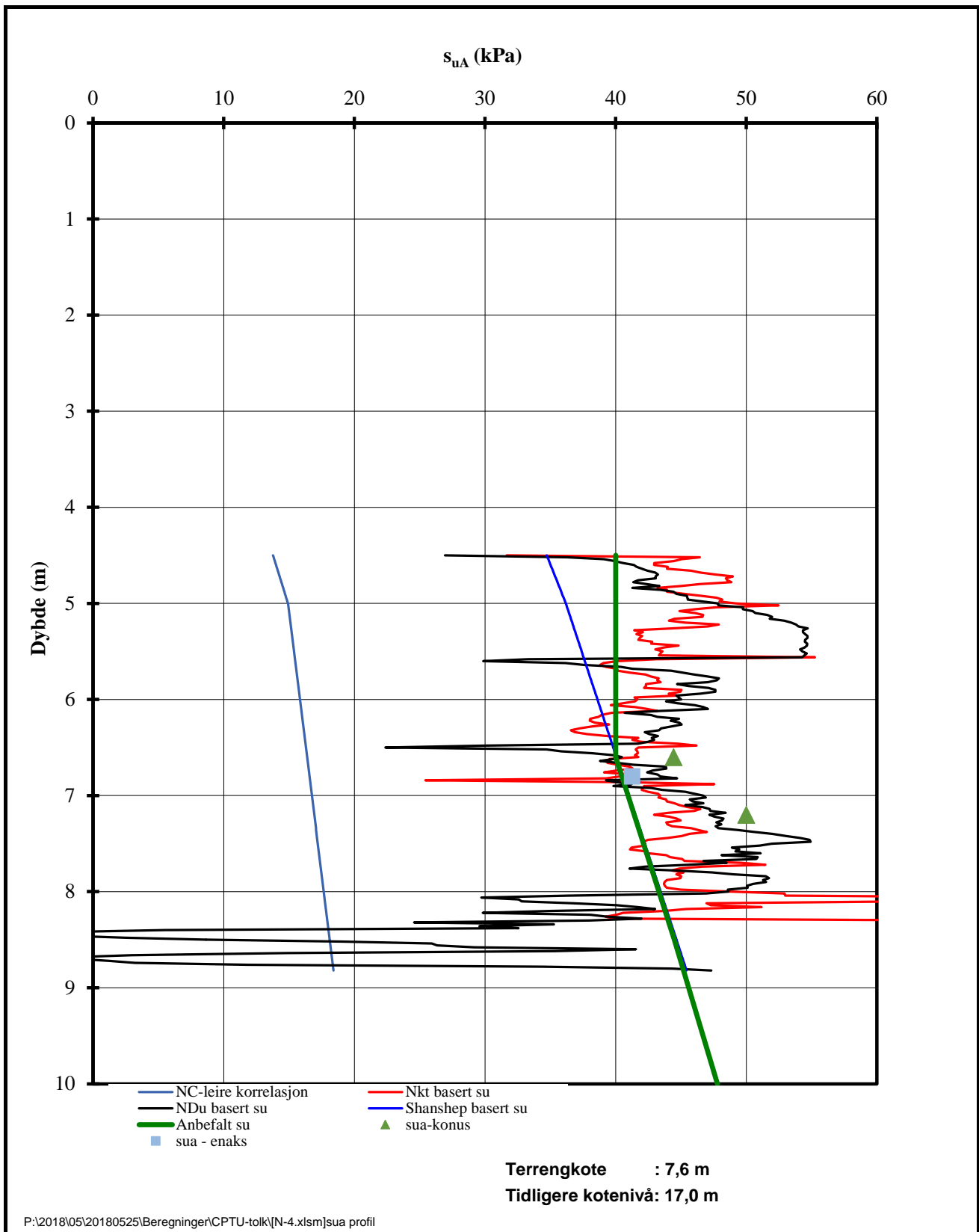


# Vedlegg A03




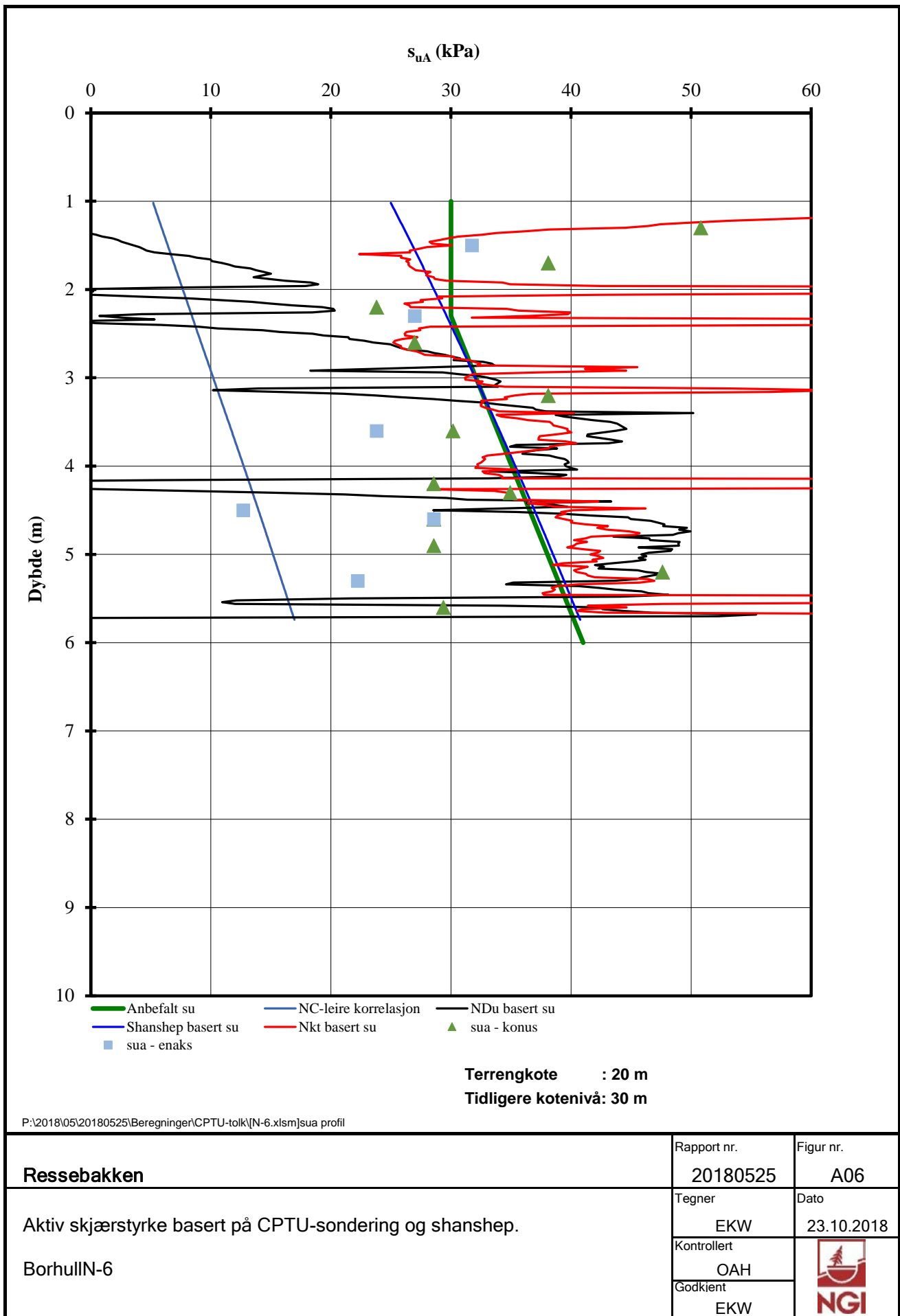
# Vedlegg A04





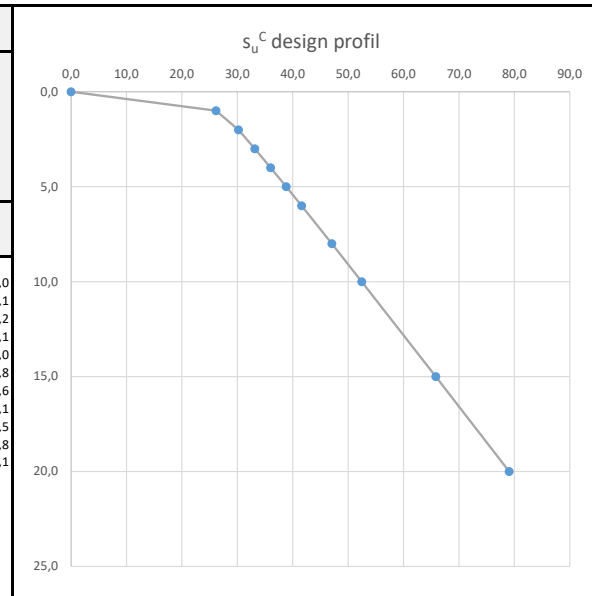
P:\2018\05\20180525\Beregninger\CPTU-tolk\N-4.xlsm\sua profil

<b>Ressebakken</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20180525	A05
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.  BorhullN-4	Tegner	Dato
	EKW	23.10.2018
	Kontrollert OAH	
Godkjent EKW		

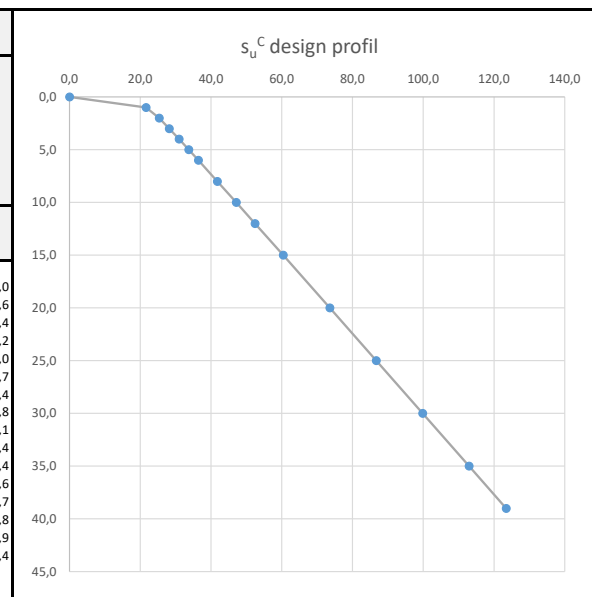


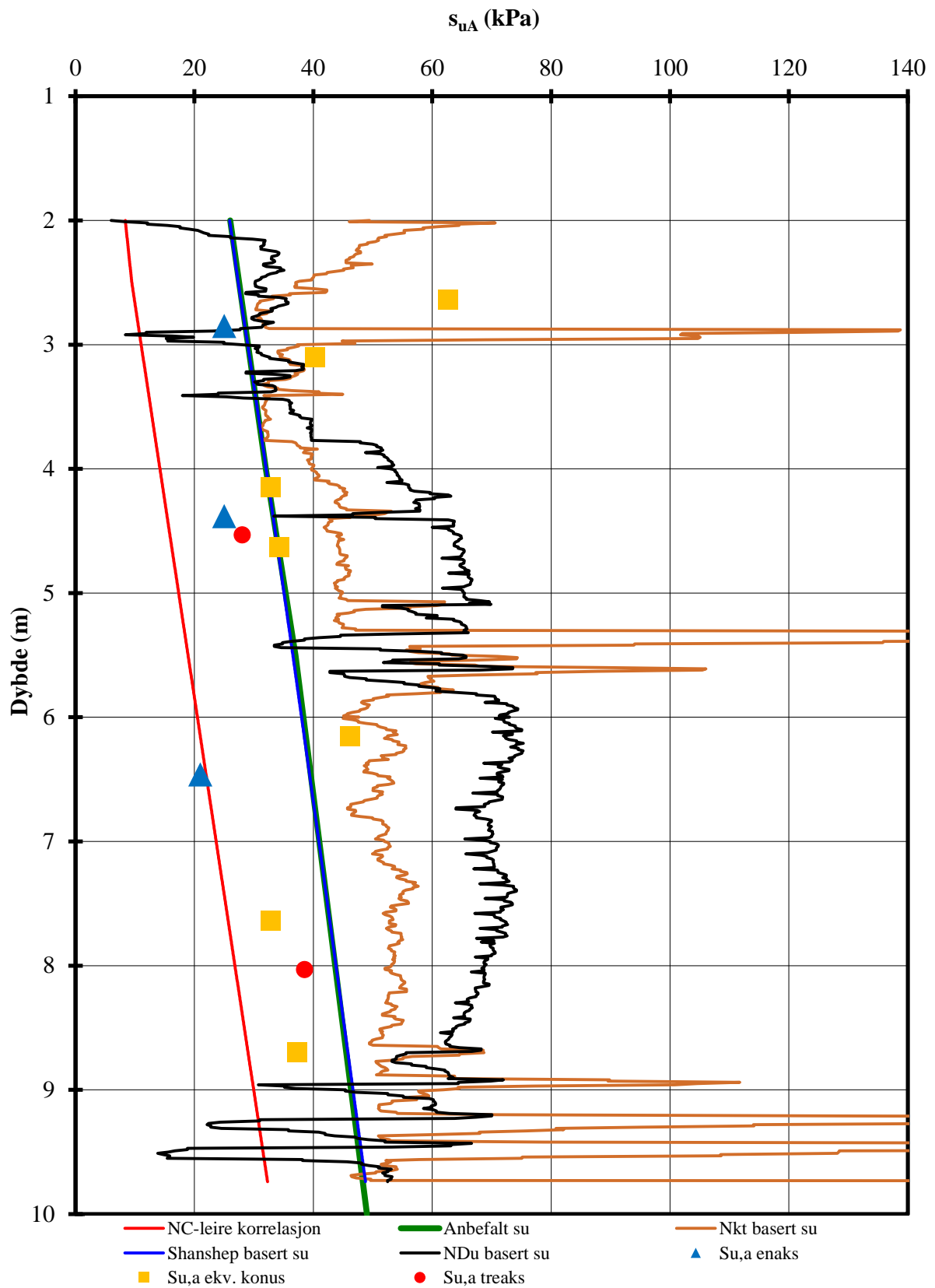


Calculation profile Snitt 2-2									
In-situ forhold		Tidligere overlaging		SHANSEP parametre					
Kote <sub>terrasen</sub> [m]	5,1	Tykkelse [m]	12	ageing	1,2				
Dybde <sub>gvs</sub> [m]	1,5	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18	$\alpha$ -faktor	0,28				
m-faktor	0,85								
Dybde [m]	Kote [m]	$\gamma_{total}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma'_v$ [kPa]	$u_{hydrostatisk}$ [%]	$u$ [kPa]	$p'_{o}$ [kPa]	$p'_c$ [kPa]	OCR [-]	$s_u^C$ design [kPa]
0,0	5,1	18,0	0,0	100	0,0	0,0	96,0	6,9	0,0
1,0	4,1	18,0	18,0	100	0,0	18,0	104,0	6,9	26,1
2,0	3,1	18,0	36,0	100	5,0	31,0	112,0	4,3	30,2
3,0	2,1	18,0	54,0	100	15,0	39,0	120,0	3,7	33,1
4,0	1,1	18,0	72,0	100	25,0	47,0	128,0	3,3	36,0
5,0	0,1	18,0	90,0	100	35,0	55,0	136,0	3,0	38,8
6,0	-0,9	18,0	108,0	100	45,0	63,0	144,0	2,7	41,6
8,0	-2,9	18,0	144,0	100	65,0	79,0	160,0	2,4	47,1
10,0	-4,9	18,0	180,0	100	85,0	95,0	176,0	2,2	52,5
15,0	-9,9	18,0	270,0	100	135,0	135,0	216,0	1,9	65,8
20,0	-14,9	18,0	360,0	100	185,0	175,0	256,0	1,8	79,1



Calculation profile Snitt 2-2									
In-situ forhold		Tidligere overlaging		SHANSEP parametre					
Kote <sub>terrasen</sub> [m]	7,6	Tykkelse [m]	9,4	ageing	1,2				
Dybde <sub>gvs</sub> [m]	1,5	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18	$\alpha$ -faktor	0,28				
m-faktor	0,85								
Dybde [m]	Kote [m]	$\gamma_{total}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma'_v$ [kPa]	$u_{hydrostatisk}$ [%]	$u$ [kPa]	$p'_{o}$ [kPa]	$p'_c$ [kPa]	OCR [-]	$s_u^C$ design [kPa]
0,0	7,6	18,0	0,0	100	0,0	0,0	75,2	5,5	0,0
1,0	6,6	18,0	18,0	100	0,0	18,0	83,2	5,5	21,6
2,0	5,6	18,0	36,0	100	5,0	31,0	91,2	3,5	25,4
3,0	4,6	18,0	54,0	100	15,0	39,0	99,2	3,1	28,2
4,0	3,6	18,0	72,0	100	25,0	47,0	107,2	2,7	31,0
5,0	2,6	18,0	90,0	100	35,0	55,0	115,2	2,5	33,7
6,0	1,6	18,0	108,0	100	45,0	63,0	123,2	2,3	36,4
8,0	-0,4	18,0	144,0	100	65,0	79,0	139,2	2,1	41,8
10,0	-2,4	18,0	180,0	100	85,0	95,0	155,2	2,0	47,1
12,0	-4,4	18,0	216,0	100	105,0	111,0	171,2	1,9	52,4
15,0	-7,4	18,0	270,0	100	135,0	135,0	195,2	1,7	60,4
20,0	-12,4	18,0	360,0	100	185,0	175,0	235,2	1,6	73,6
25,0	-17,4	18,0	450,0	100	235,0	215,0	275,2	1,5	86,7
30,0	-22,4	18,0	540,0	100	285,0	255,0	315,2	1,5	99,8
35,0	-27,4	18,0	630,0	100	335,0	295,0	355,2	1,4	112,9
39,0	-31,4	18,0	702,0	100	375,0	327,0	387,2	1,4	123,4

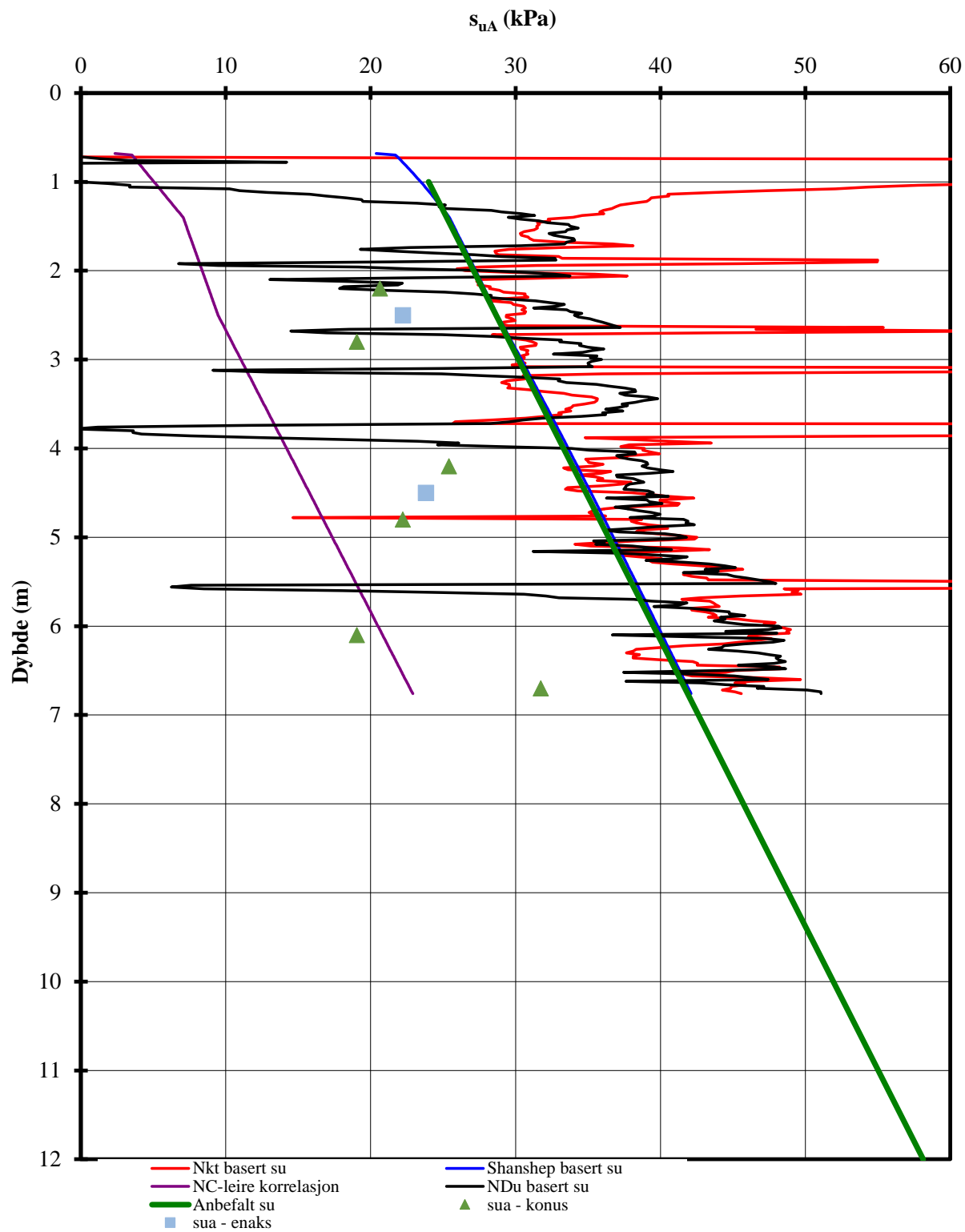




**Terrengkote : 14,8 m**  
**Tidligere kotenivå: 24,0 m**


P:\2018\05\20180525\Beregninger\CPTU-tolk\N9.xlsx\sua profil

<b>Ressebakken, Alta - Grunnundersøkelser</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20180525	A08
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shanshep og lab.  Borhull N9	Tegner	Dato
	NaT	24.10.2018
	Kontrollert	
Godkjent		
	EKW	



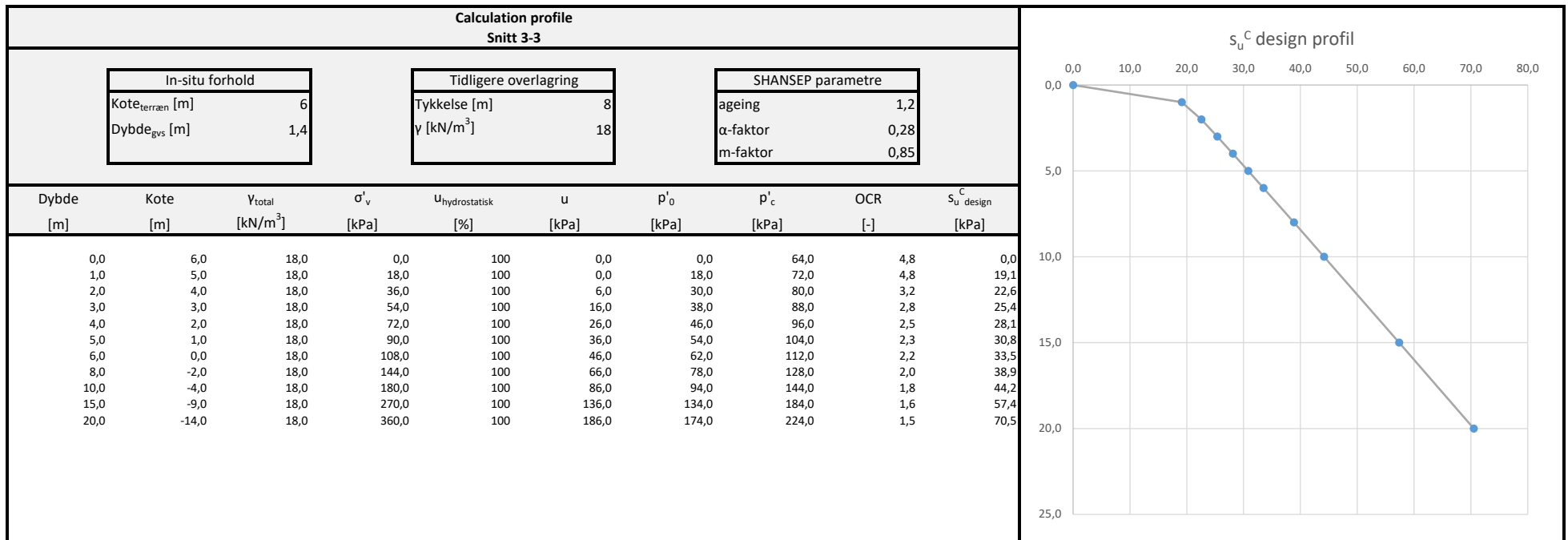
Terrengkote : 15,6 m  
Tidligere kotenivå: 25,0 m

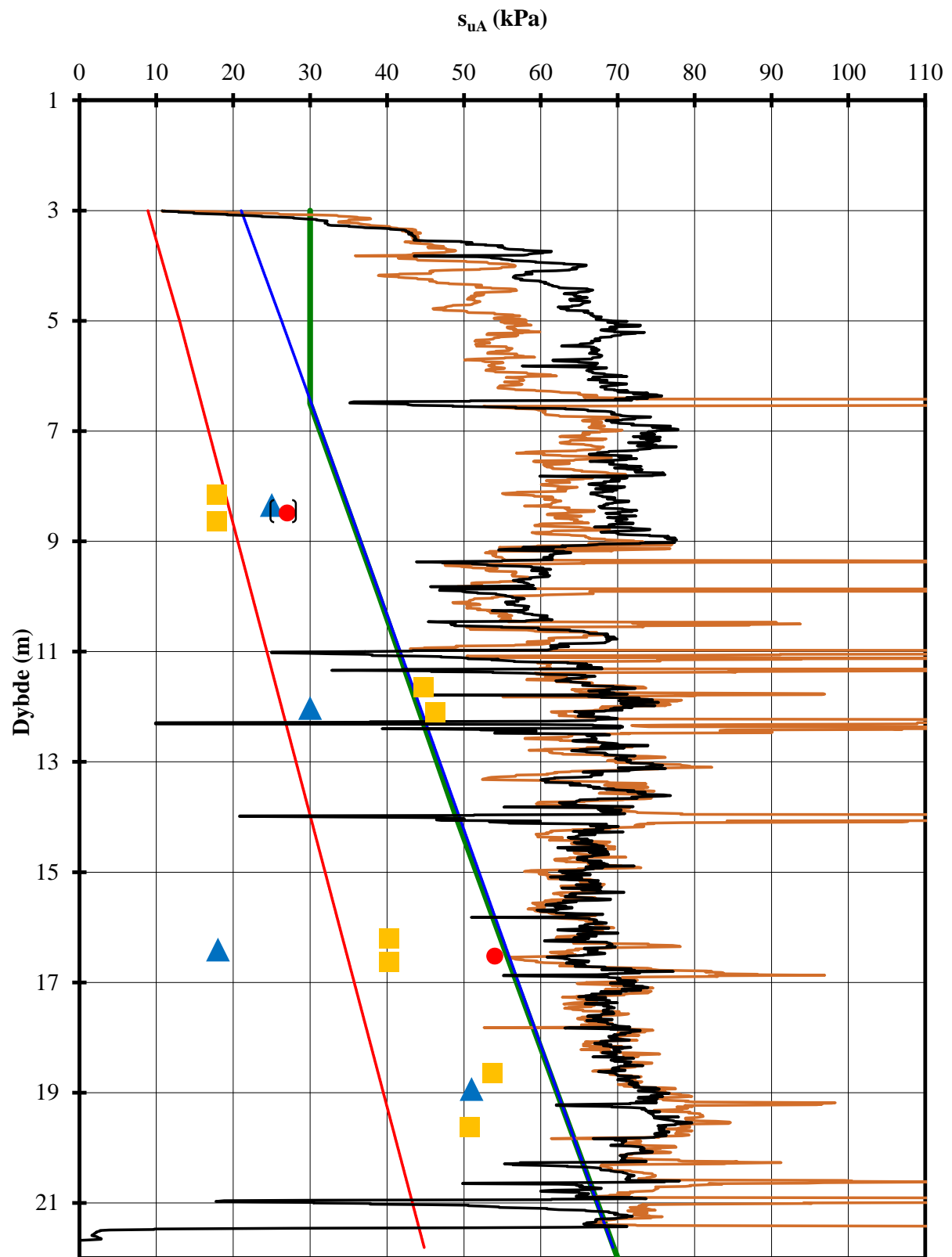
P:\2018\05\20180525\Beregninger\CPTU-tolk\N-13\_lav sensitiv.xlsm\sua profil

<b>Talvik sør</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20180525	A09
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. BorhullN-13	Tegner	Dato
	ekw	26.10.2017
	Kontrollert	
Godkjent		
	ekw	

# Shansep beregningsnitt 3-3

Vedlegg A10






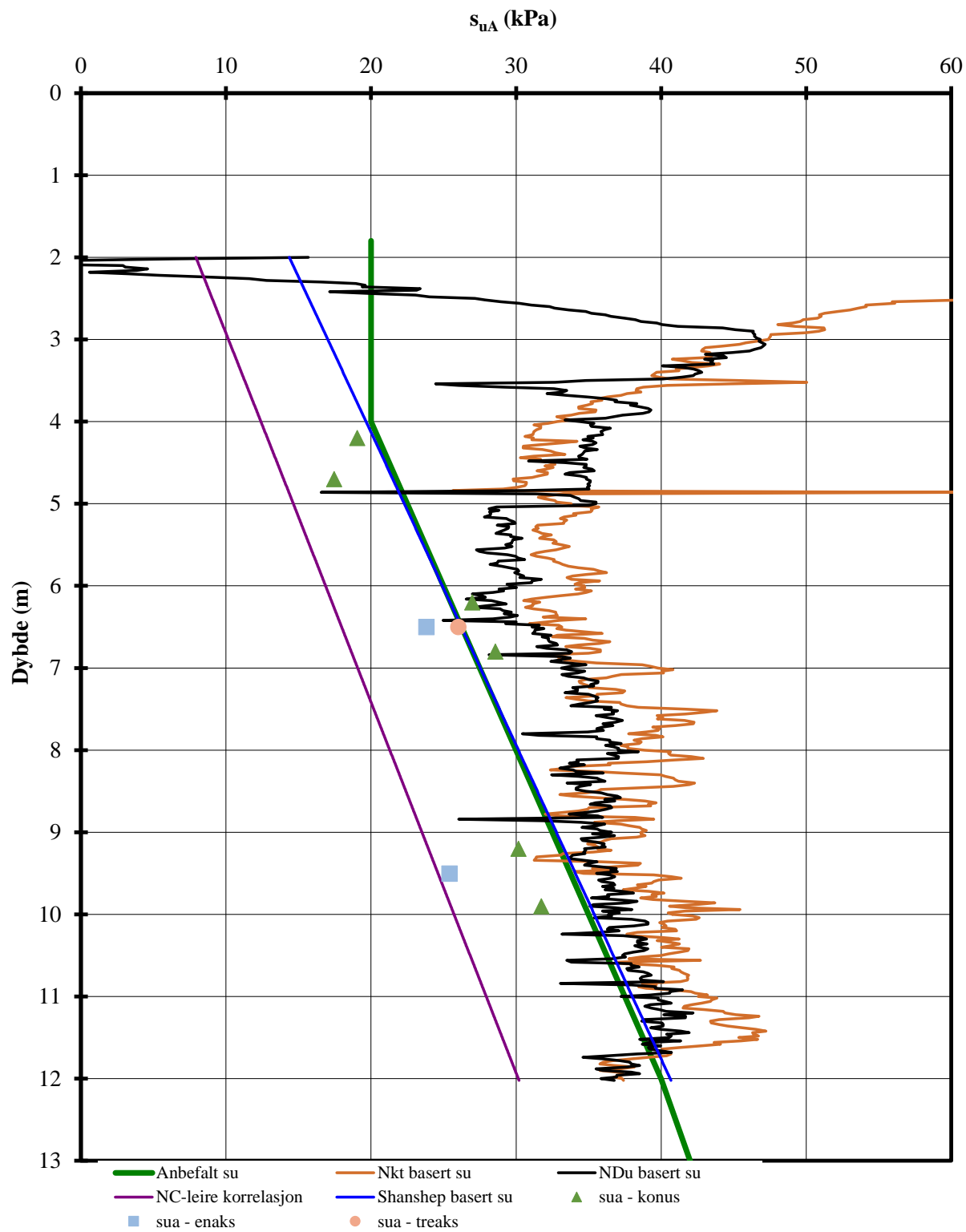
— NC-leire korrelasjon    — Anbefalt su    — Nkt basert su    — Shanshep basert su  
 — NDU basert su    ▲ Su,a enaks    ■ Su,a ekv. konus    ● Su,a treaks

**Terrengkote : 4.1 m**

**Tidligere kotenivå : 10 m**

P:\2018\05\20180525\Beregninger\CPTU-tolk[A5C.xlsm]sua profil


<b>Ressebakken, Alta - Grunnundersøkelser</b>  Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shanshep og lab.  Borhull A5C	Rapport nr.	Figur nr.
	20180525	A11
	Tegner	Dato
	NaT	24.10.2018
Kontrollert		
Godkjent		
EKW		

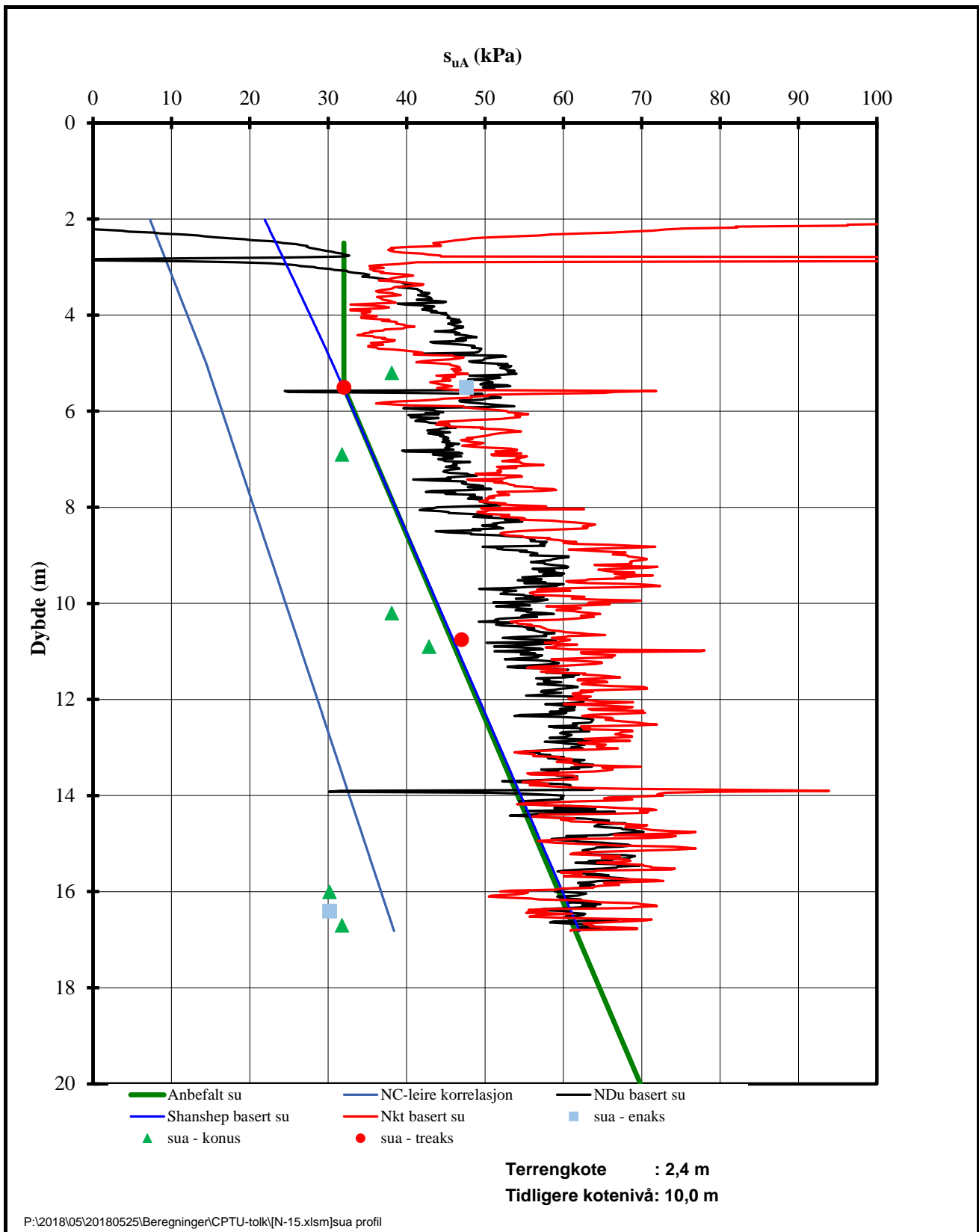


Terrengkote : 12,8 m

Tidligere kotenivå: 17,0 m

P:\2018\05\20180525\Beregninger\CPTU-tolk\N-10.xlsm\sua profil

<b>Ressebakken</b>	Rapport nr.	20180525	Figur nr.	A12
	Tegner	EKW	Dato	25.10.2018
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Kontrollert	OAH		
BorhullN-10	Godkient	EKW		



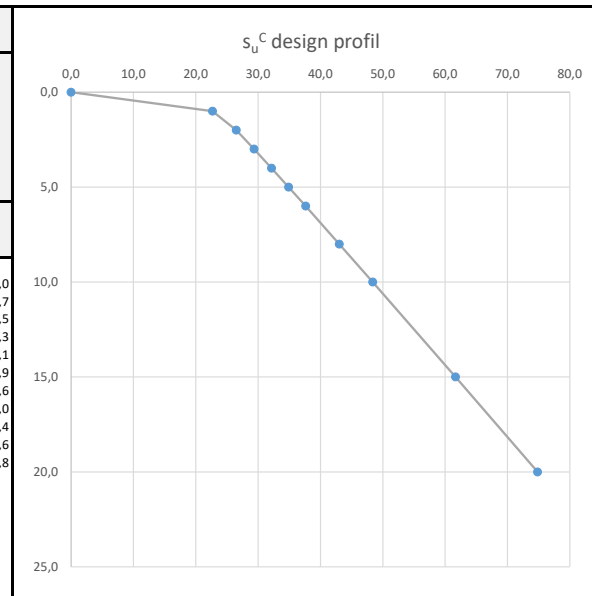
P:\2018\05\20180525\Beregninger\CPTU-tolk\N-15.xlsm\sua profil

<b>Ressebakken</b>	Rapport nr.	20180525	Figur nr.	A13	
	Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.		Tegner	EKW	Dato
BorhullN-15	Kontrollert	OAH			
	Godkient	EKW			

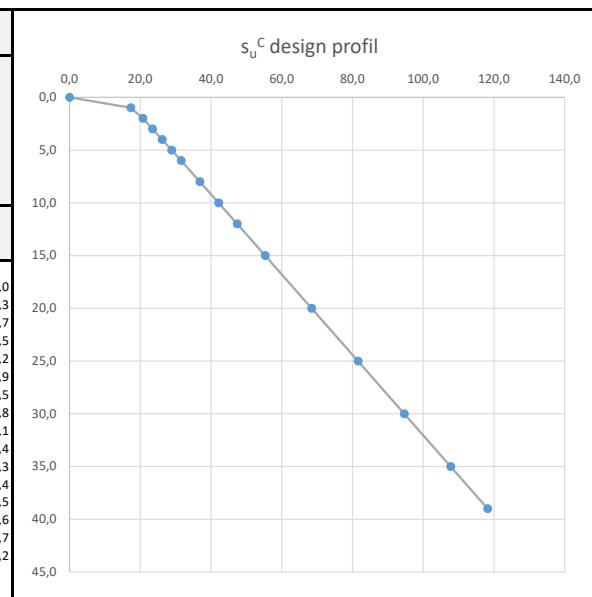
# Shansep beregningsnitt 5-5

Vedlegg A14

Calculation profile										
In-situ forhold			Tidligere overlaging			SHANSEP parametre				
Kote <sub>terran</sub> [m]	20		Tykkelse [m]	10		ageing	1,2			
Dybde <sub>gvs</sub> [m]	1,5		$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18		$\alpha$ -faktor	0,28			
						m-faktor	0,85			
Dybde [m]	Kote [m]	$\gamma_{total}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma'_v$ [kPa]	$u_{hydrostatisk}$ [%]	$u$ [kPa]	$p'_0$ [kPa]	$p'_c$ [kPa]	OCR [-]	$s_u^C$ design [kPa]	
0,0	20,0	18,0	0,0	100	0,0	0,0	80,0	5,9	0,0	
1,0	19,0	18,0	18,0	100	0,0	18,0	88,0	5,9	22,7	
2,0	18,0	18,0	36,0	100	5,0	31,0	96,0	3,7	26,5	
3,0	17,0	18,0	54,0	100	15,0	39,0	104,0	3,2	29,3	
4,0	16,0	18,0	72,0	100	25,0	47,0	112,0	2,9	32,1	
5,0	15,0	18,0	90,0	100	35,0	55,0	120,0	2,6	34,9	
6,0	14,0	18,0	108,0	100	45,0	63,0	128,0	2,4	37,6	
8,0	12,0	18,0	144,0	100	65,0	79,0	144,0	2,2	43,0	
10,0	10,0	18,0	180,0	100	85,0	95,0	160,0	2,0	48,4	
15,0	5,0	18,0	270,0	100	135,0	135,0	200,0	1,8	61,6	
20,0	0,0	18,0	360,0	100	185,0	175,0	240,0	1,6	74,8	



Calculation profile										
In-situ forhold			Tidligere overlaging			SHANSEP parametre				
Kote <sub>terran</sub> [m]	25		Tykkelse [m]	7		ageing	1,2			
Dybde <sub>gvs</sub> [m]	1,5		$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18		$\alpha$ -faktor	0,28			
						m-faktor	0,85			
Dybde [m]	Kote [m]	$\gamma_{total}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma'_v$ [kPa]	$u_{hydrostatisk}$ [%]	$u$ [kPa]	$p'_0$ [kPa]	$p'_c$ [kPa]	OCR [-]	$s_u^C$ design [kPa]	
0,0	25,0	18,0	0,0	100	0,0	0,0	56,0	4,3	0,0	
1,0	24,0	18,0	18,0	100	0,0	18,0	64,0	4,3	17,3	
2,0	23,0	18,0	36,0	100	5,0	31,0	72,0	2,8	20,7	
3,0	22,0	18,0	54,0	100	15,0	39,0	80,0	2,5	23,5	
4,0	21,0	18,0	72,0	100	25,0	47,0	88,0	2,2	26,2	
5,0	20,0	18,0	90,0	100	35,0	55,0	96,0	2,1	28,9	
6,0	19,0	18,0	108,0	100	45,0	63,0	104,0	2,0	31,5	
8,0	17,0	18,0	144,0	100	65,0	79,0	120,0	1,8	36,8	
10,0	15,0	18,0	180,0	100	85,0	95,0	136,0	1,7	42,1	
12,0	13,0	18,0	216,0	100	105,0	111,0	152,0	1,6	47,4	
15,0	10,0	18,0	270,0	100	135,0	135,0	176,0	1,6	55,3	
20,0	5,0	18,0	360,0	100	185,0	175,0	216,0	1,5	68,4	
25,0	0,0	18,0	450,0	100	235,0	215,0	256,0	1,4	81,5	
30,0	-5,0	18,0	540,0	100	285,0	255,0	296,0	1,4	94,6	
35,0	-10,0	18,0	630,0	100	335,0	295,0	336,0	1,4	107,7	
39,0	-14,0	18,0	702,0	100	375,0	327,0	368,0	1,4	118,2	





# Vedlegg B

## STABILITETSBEREGNINGER.

### Innhold

Vedlegg nr.	Tittel	Rev.
B0-0	Beregningslogg	1
B1-1	Profil 1-1, dagens udrenert	0
B1-2	Profil 1-1, dagens drenert	0
B2-1	Profil 2-2, dagens udrenert	0
B2-2	Profil 2-2, dagens drenert	0
B3-1	Profil 3-3, dagens udrenert	0
B3-2	Profil 3-3, dagens drenert	0
B3-3	Profil 3-3, tiltak udrenert	1
B4-1	Profil 4-4, dagens udrenert	0
B4-2	Profil 4-4, dagens drenert	0
B5-1	Profil 5-5, dagens udrenert	0
B5-2	Profil 5-5, dagens drenert	0
B6-1	Profil 6-6, dagens udrenert	1
B6-2	Profil 6-6, dagens drenert	1
B7-1	Profil 7-7, dagens udrenert	0
B7-2	Profil 7-7, dagens drenert	0

**B0-0 Log of performed stability calculations**

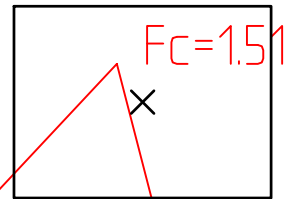
\*) Files are to be localised on G:\geoarkiv\20180525\STABGRAF.RIT

Analysis no.	Profile no.	File name *)	Type of analysis	1D/ 2D/ 3D	Description of calculation	Safety factor undrained	Safety factor Drained	Calc. by (nn)	QC by (nn)	Log updated (nn, date)
01	1-1	Profil 1-1_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,51		EKW	OAH	18-10-25
02	1-1	Profil 1-1_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize	1,38		EKW	OAH	18-10-25
01	1-1	Profil 1-1_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon		1,49	EKW	OAH	18-10-25
02	1-1	Profil 1-1_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize		1,48	EKW	OAH	18-10-25
01	2-2	Profil 2-2_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,49		EKW	OAH	
02	2-2	Profil 2-2_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,52		EKW	OAH	
03	2-2	Profil 2-2_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize	1,49		EKW	OAH	
01	2-2	Profil 2-2_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon		1,46	EKW	OAH	
02	2-2	Profil 2-2_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize		1,44	EKW	OAH	
01	3-3	Profil 3-3_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,32		EKW	OAH	18-10-25
02	3-3	Profil 3-3_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize	1,31		EKW	OAH	18-10-25
03	3-3	Profil 3-3_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,41				
04	3-3	Profil 3-3_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize	1,33				
01	3-3	Profil 3-3_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon		1,88	EKW	OAH	18-10-25
02	3-3	Profil 3-3_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize		1,91	EKW	OAH	18-10-25
01	3-3	Profil 3-	Stability	2D	Tiltak - avlastning	1,35		LaH	OAH	19-01-30

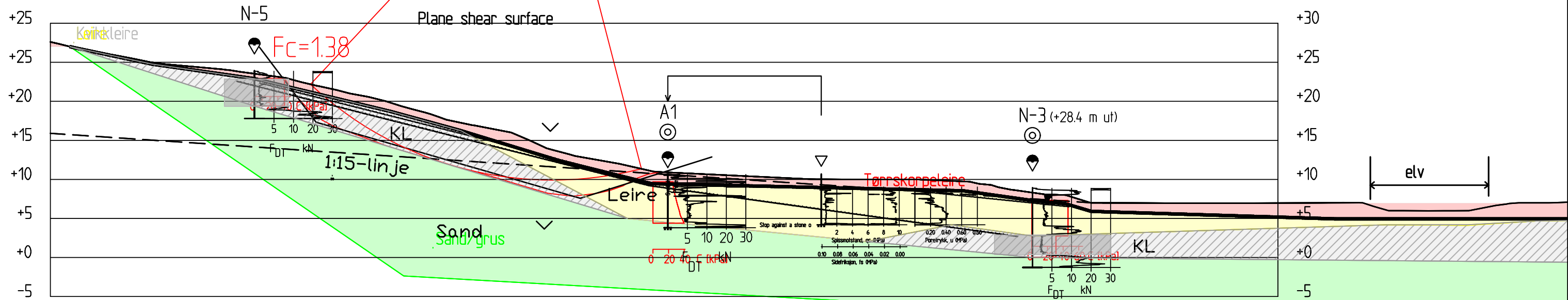
		3 tiltak udrenert 2019								
02	3-3	Profil 3- 3 tiltak udrenert 2019	Stability	2D	Tiltak – avlastning- optimize	1,44		LaH	OAH	19-01-30
03	3-3	Profil 3- 3 tiltak udrenert 2019	Stability	2D	Tiltak – avlastning- optimise	1,48		LaH	OAH	19-01-30
01	4-4	Profil 4-4_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,48		EKW	OAH	18-10-25
02	4-4	Profil 4-4_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon -	1,53		EKW	OAH	18-10-25
03	4-4	Profil 4-4_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon - optimize	1,53		EKW	OAH	18-10-25
04	4-4	Profil 4-4_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon – optimize	1,61		EKW	OAH	18-10-25
01	4-4	Profil 4-4_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon. Styr skjærsirkel		1,97	EKW	OAH	18-10-25
03	4-4	Profil 4-4_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon. Styr skjærsirkel. Optimize		2,67	EKW	OAH	18-10-25
01	5-5	Profil 5-5_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,48		EKW	OAH	18-10-25
03	5-5	Profil 5-5_dagens_udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon Optimize	1,40		EKW	OAH	18-10-25
01	5-5	Profil 5-5_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon		1,98	EKW	OAH	18-10-25
03	5-5	Profil 5-5_dagens_drenert	Stability	2D	Dagens situasjon – optimize		2,49	EKW	OAH	18-10-25
01	6-6	Profil 6- 6 dagens udrenert 2019	Stability	2D	Dagens situasjon	1,42		LaH	OAH	19-01-30
02	6-6	Profil 6- 6 dagens udrenert 2019	Stability	2D	Dagens situasjon- optimise	1,42		LaH	OAH	19-01-30
01	6-6	Profil 6- 6 dagens drenert 2019	Stability	2D	Dagens situasjon		3,07	LaH	OAH	19-01-30
02	6-6	Profil 6- 6 dagens drenert 2019	Stability	2D	Dagens situasjon – optimize		2,98	LaH	OAH	19-01-30

03	6-6	Profil 6-6 dagens drenert 2019	Stability	2D	Dagens situasjon-lokal sirkel		4,10	LaH	OAH	19-01-30
01	7-7	Profil 7-7 dagens udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon	1,48		LaH	OAH	19-01-30
02	7-7	Profil 7-7 dagens udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon-optimise	1,49		LaH	OAH	19-01-30
03	7-7	Profil 7-7 dagens udrenert	Stability	2D	Dagens situasjon-optimise	1,82		LaH	OAH	19-01-30
01	7-7	Profil 7-7 dagens drenert	Stability		Dagens situasjon		2,08	LaH	OAH	19-01-30
02	7-7	Profil 7-7 dagens drenert	Stability		Dagens situasjon-optimise		3,13	LaH	OAH	19-01-30

Search area (tangent)



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpeleire	8.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.65	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	0.85	0.65	0.35
Sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

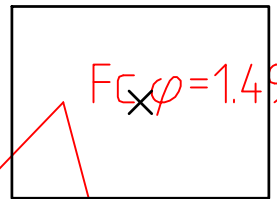


Profil 1-1  
1 : 500

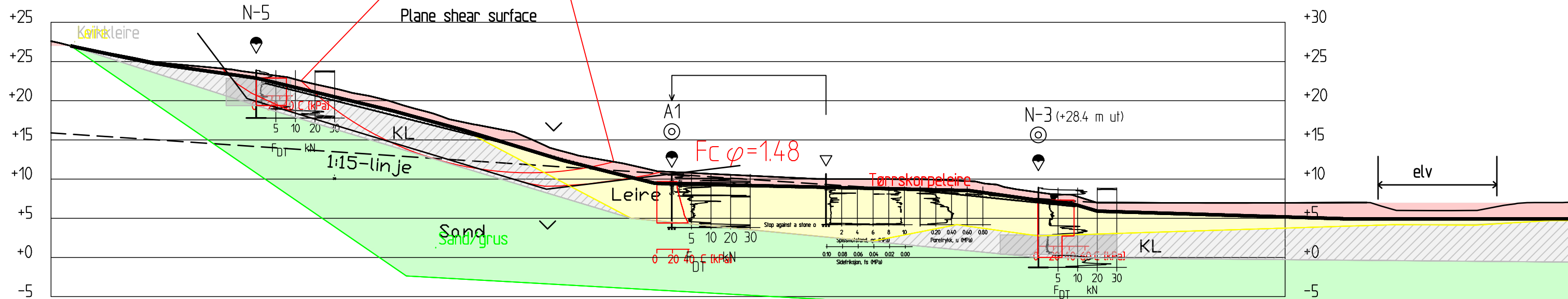
Tegningstittel: Snitt 1-1 dagens_udrenert	Tegningnr: B1-1	Rev: -
--	--------------------	-----------

<b>Rambøll / Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>		Status Original format A-1 Tegnings tittelen B1-1 S-2 PÅKOSTAD	
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 1-1 dagens_udrenert		1250	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Date 29.10.2018 Oppdragnr. 20180525	Karakt./regul. EKW Tegningnr. B1-1	Kontrollert OAH Godkjent EKW Rev. 0

Search area (tangent)



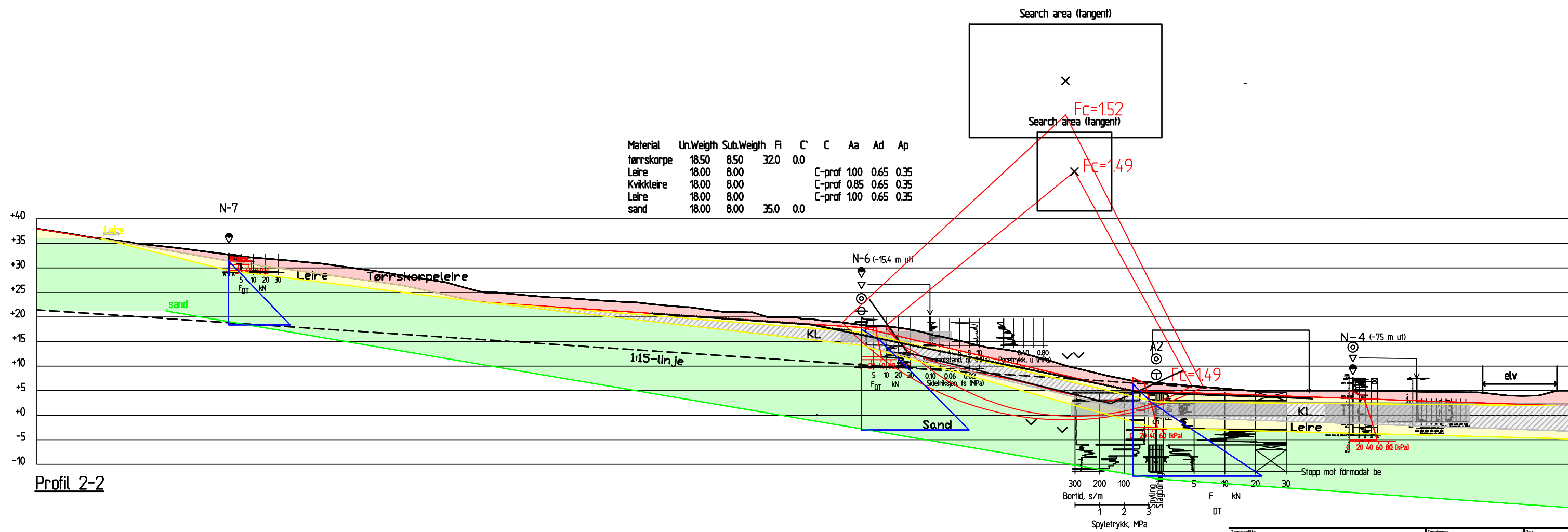
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpeleire	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				



Profil 1-1  
1 : 500

Tegningstittel: Snitt 1-1 dagens_drenert	Tegningnr.: B1-2	Rev.: -
---	---------------------	------------

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontroll.	Godk.
-	-	-	-	-	-
<b>Rambøll / Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>					Status Original format A-1 Tegningsfilnavn 81-1_5-2 PÅKOSTAD
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 1-1 dagens_drenert					1250 
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 29.10.2018 Oppdragnr. 20180525	Karakt./Regnet EKW Tegningnr. B1-2	Kontrollert OAH Godkjent EKW	Rev. 0



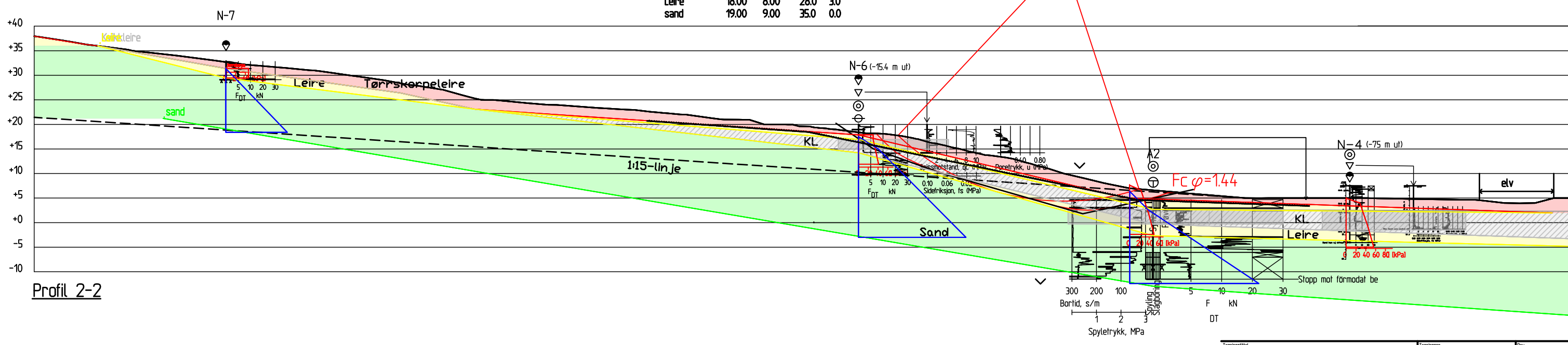
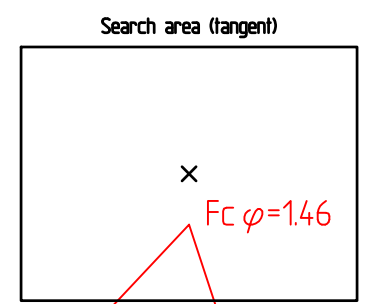
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.65	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	0.85	0.65	0.35
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.65	0.35
sand	18.00	8.00	35.0	0.0				

Profil 2-2

Tegningstittel: Snitt 2-2 dagens_udrenert	Tegningnr: B2-1	Rev: -
--	--------------------	-----------

<b>Rambøll/Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>		Status Original format A-1 Tegnings tittelen 81-1 S-2 Prosjekt 1400			
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 2-2 dagens_udrenert		NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 29.10.2018 Oppdragnr. 20180525	Karakt./regul. EKW Tegningnr. B2-1	Kontrollert OAH Godkjent EKW Rev. 0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
tørsskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
sand	19.00	9.00	35.0	0.0				



Profil 2-2

Tegningstittel:	Tegning:	Rev.
Snitt 2-2 dagens_drenert	B2-2	-

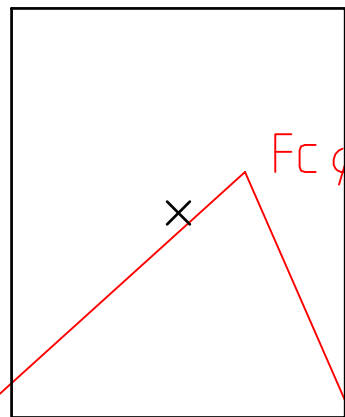
n:\prosjekt\20180525\etaborg\dl\profil\_2-2\_dagens\_drenert.dwg

<b>Rambøll/Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>		Status Original format A-1 Tegnings tittelen 81-1 5-2 Prosjekt	
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 2-2 dagens_drenert		1400	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 9830 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Date 29.10.2018 Oppdragnr. 20180525	Karakt./regul. EKW Tegning: B2-2	Godkjent OAH Rev. EKW 0





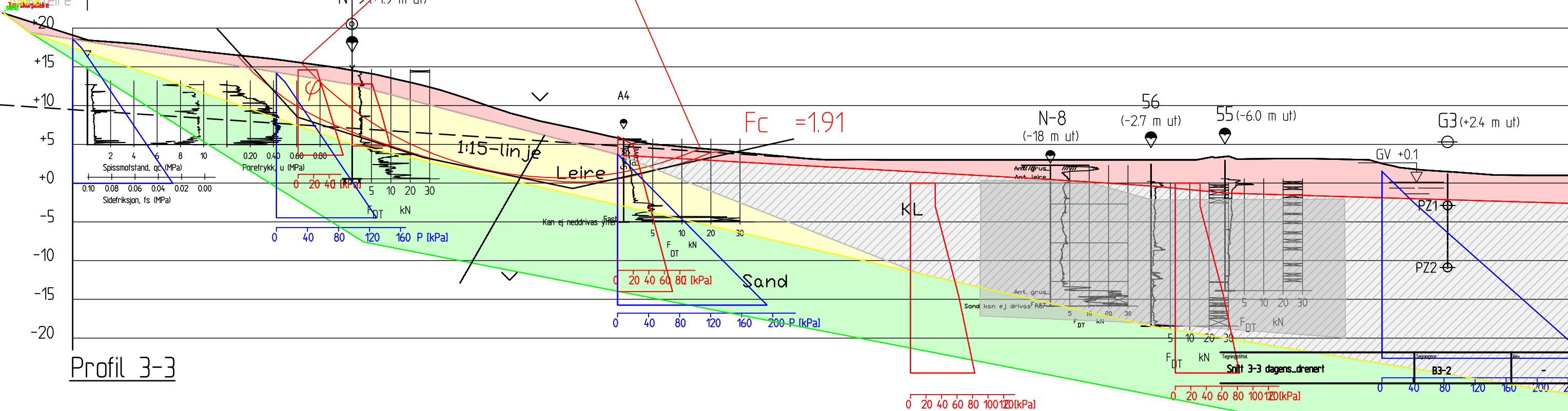
Search area (tangent)



$F_c \phi = 1.88$

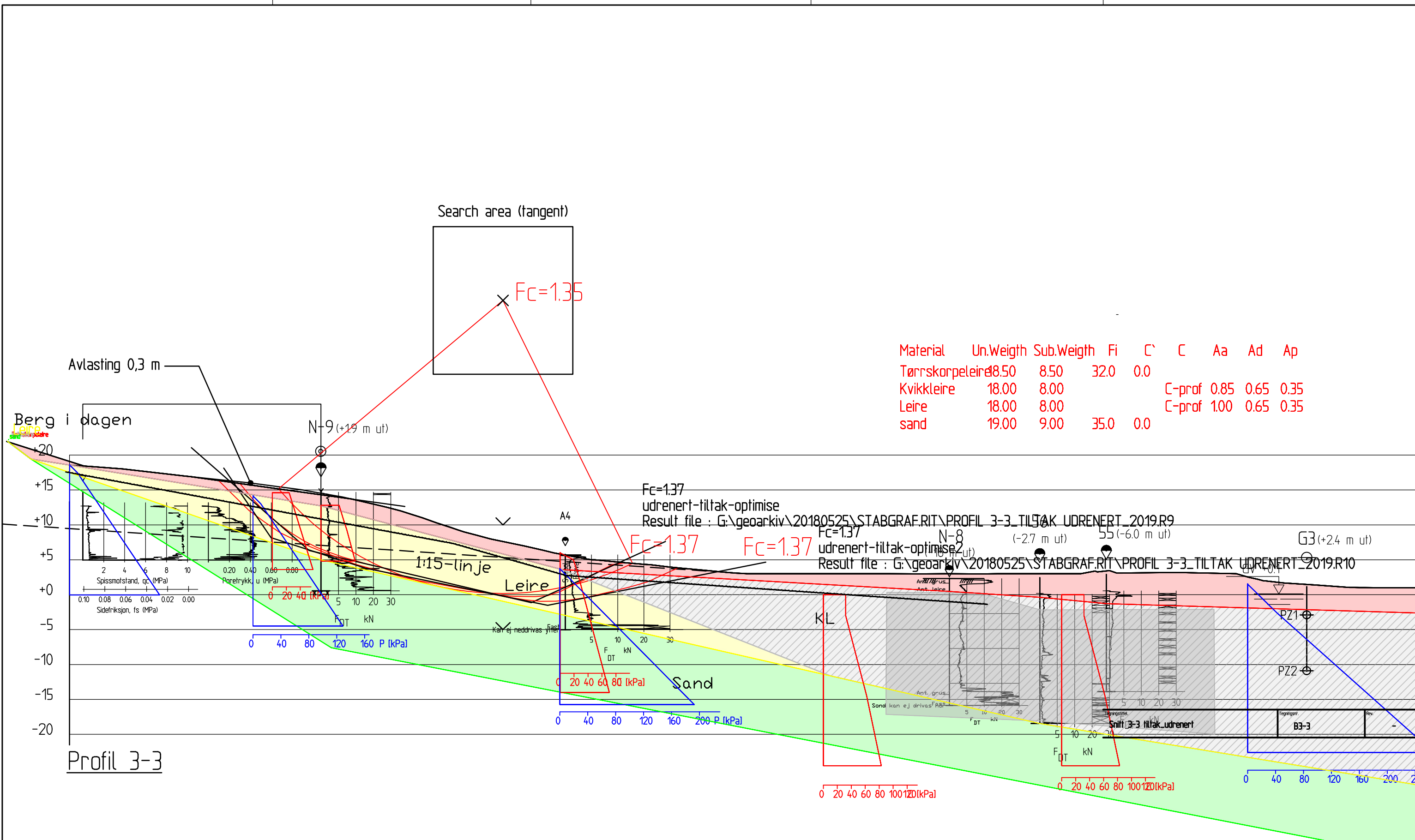
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	$F_i$	$C'$	$C$	$A_a$	$A_d$	$A_p$
Tørreskorpeleire	8.50	8.50	32.0	0.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
sand	19.00	9.00	35.0	0.0				

Berg i dagen



Profil 3-3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkj.
-	-	-	-	-	-
<b>Rambøll/Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>					Status Original format A-1 Tegningsfilnavn 81-1_5-2 PÅKOSTAD
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 3-3 dagens_drenert					1250 
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 29.10.2018 Oppdragsnr. 20180525	Karakt./Regnet EKW Tegningnr. B3-2	Kontrollert OAH Rev. EKW	Godkjent EKW 0



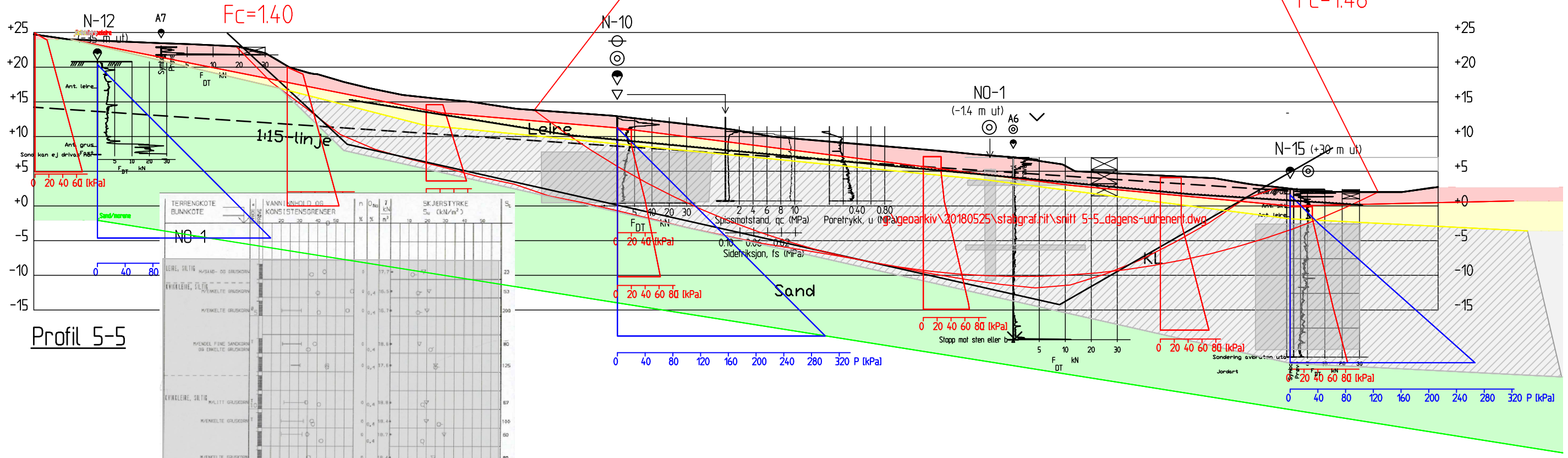
1	Avlastingsdybde redusert til 0,3 m og stabilitetsberegninger oppdatert	30.01.2019	LAH	DAH	LAH
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
<b>Rambøll/Alfa kommune</b> Ressebakken 17/5 Talvik Sør		Status Original format Tegningens filnavn B1-1_5-2 Blesettak			
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alfa kommune Stabilitetsvurdering Snitt 3-3 tiltak_udrenert		1:250			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 20.10.2018 Oppdragsnr. 20180525	Konstr./Tegnet EKW	Kontrollert DAH	Godkjent EKW
		Tegningsnr.	B3-3	Rev.	1







Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpeleir	8.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof 1.00	0.65	0.35	
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof 0.85	0.65	0.35	
Sand/morene	19.00	9.00	35.0	0.0				



Profil 5-5

TERRENNKOTE	BLANKKOTE	VANNINNHOLD, $w$	KONSISTENSGRENSER	SKJERSTYRKE, $S_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	$S_L$
LEIRE, SULTIG		17.7		17.7	23
EVIKLEIRE, SULTIG		10.3		10.3	53
KVIKKLEIRE, SULTIG		10.7		10.7	200
MVENSLETT FINE SANDGRUNN		18.8		18.8	80
SK ENKELTLEIRE, SULTIG		17.8		17.8	125
EVIKLEIRE, SULTIG		18.8		18.8	87
MVENSLETT GRUSGRUNN		18.4		18.4	100
MVENSLETT GRUSGRUNN		18.7		18.7	80
MVENSLETT GRUSGRUNN		18.4		18.4	80
MVENSLETT GRUSGRUNN		17.7		17.7	107
MVENSLETT GRUSGRUNN		18.0		18.0	78
EVIKLEIRE		18.1		18.1	14

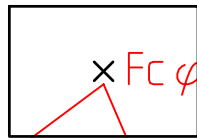
PR=PRØVESERIE	NATURLIG VANNINNHOLD	$w$ = PRØVETET	KONSISTENSGRENSER
SK=SKIVLEBRING	FLYTEGRENSE	$w_{liq}$ = HUMIDITET	TRUKKFORSIK
PG=PRØVEGRUPP	FLYTEKONSISTENSGRENSER	$w_{pl}$ = GLODETAP	15- $\phi$ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
VH=VANNINNHOLD	PLASTISITETSRENSER	$I$ = TYNGDETYTHET	VINGEDRØNING
LAB.BOK 1594			ØNDRT SKJERSTYRKE
BORERIK			SENSITIVITET
Ø=ØDDETERFORSIK	S=SEMENT-OG KALKSTABILISERING	K=KORNGRADERING	T=TREKSTABILFORSIK

PRØVESERIE	BORING NR.	TEDET	REV.
ALTA KOMMUNE	PR. 1	AKN	
TALVIK	BORPLAN NR.	KONTR.	KONTR.
	1	DIR	
	BORRET DATO	DATO	OKR
		290895	
NOTEBY	OPDRAG NR.	TEAM NR.	REV.
NOTERTEKNIK	38872	10	
BYGGKONTROLL A/S			SIDE
			1 AV 1

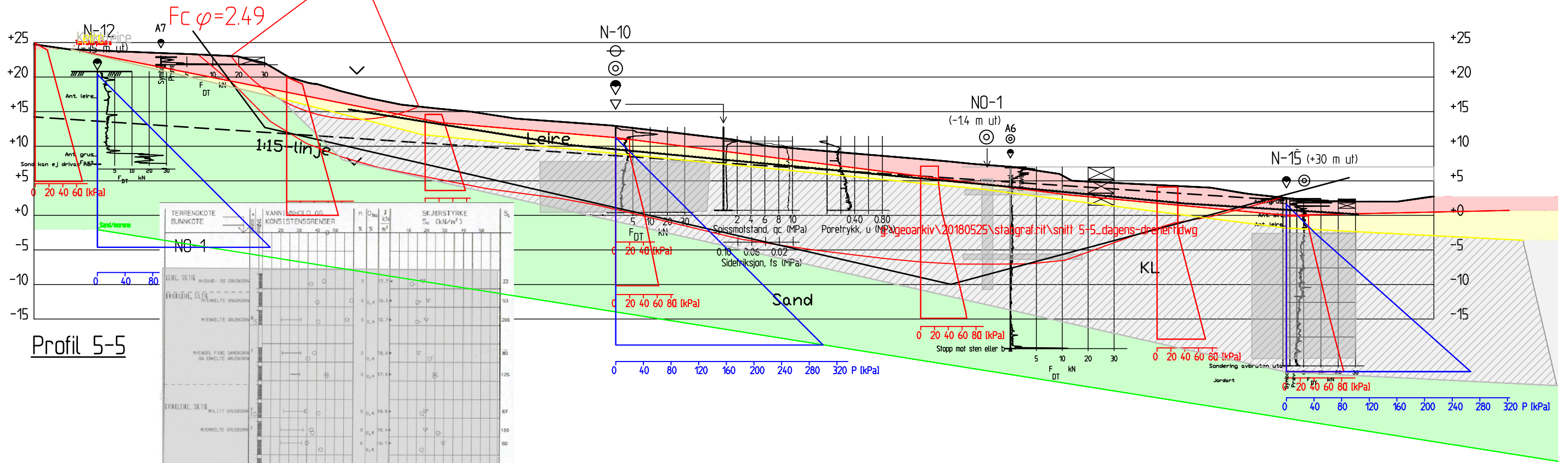
Tegningstittel:	Tegning:	Rev.
Snitt 5-5 dagens_udrenert	B5-1	-

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkjent
-	-	-	-	-	-
<b>Rambøll/Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>					Status Original format A-1 Tegningsfilnavn 81-1_5-2 PÅKOSTAD
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 5-5 dagens_udrenert					1300 
NGI Sognsveien 72 - PO Box 9830 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 29.10.2018 Oppdragsnr. 20180525	Karakt./regul. EKW Tegning: B5-1	Kontrollert OAH Godkjent EKW	Rev. 0

Search area (tangent)



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørnskorpeleire	8.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Sand/morene	19.00	9.00	35.0	0.0				



Profil 5-5

TERRENGKOTE	BUNNKOTE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER	SKJERSTYRKE
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100
101	102	103	104
105	106	107	108
109	110	111	112
113	114	115	116
117	118	119	120
121	122	123	124
125	126	127	128
129	130	131	132
133	134	135	136
137	138	139	140
141	142	143	144
145	146	147	148
149	150	151	152
153	154	155	156
157	158	159	160
161	162	163	164
165	166	167	168
169	170	171	172
173	174	175	176
177	178	179	180
181	182	183	184
185	186	187	188
189	190	191	192
193	194	195	196
197	198	199	200
201	202	203	204
205	206	207	208
209	210	211	212
213	214	215	216
217	218	219	220
221	222	223	224
225	226	227	228
229	230	231	232
233	234	235	236
237	238	239	240
241	242	243	244
245	246	247	248
249	250	251	252
253	254	255	256
257	258	259	260
261	262	263	264
265	266	267	268
269	270	271	272
273	274	275	276
277	278	279	280
281	282	283	284
285	286	287	288
289	290	291	292
293	294	295	296
297	298	299	300
301	302	303	304
305	306	307	308
309	310	311	312
313	314	315	316
317	318	319	320
321	322	323	324
325	326	327	328
329	330	331	332
333	334	335	336
337	338	339	340
341	342	343	344
345	346	347	348
349	350	351	352
353	354	355	356
357	358	359	360
361	362	363	364
365	366	367	368
369	370	371	372
373	374	375	376
377	378	379	380
381	382	383	384
385	386	387	388
389	390	391	392
393	394	395	396
397	398	399	400
401	402	403	404
405	406	407	408
409	410	411	412
413	414	415	416
417	418	419	420
421	422	423	424
425	426	427	428
429	430	431	432
433	434	435	436
437	438	439	440
441	442	443	444
445	446	447	448
449	450	451	452
453	454	455	456
457	458	459	460
461	462	463	464
465	466	467	468
469	470	471	472
473	474	475	476
477	478	479	480
481	482	483	484
485	486	487	488
489	490	491	492
493	494	495	496
497	498	499	500

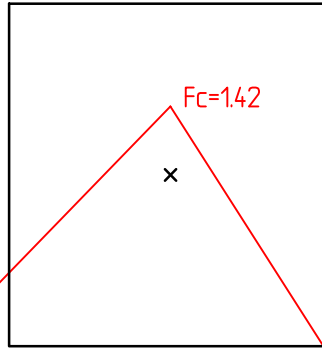
Tegningstittel: Snitt 5-5 dagens_drenert	Tegning: B5-2	Rev. -
---	------------------	-----------

PRØVESERIE	BORING NR. PR_1	TEGNET AKN	REV.
ALTA KOMMUNE	BORPLAN NR. 1	KONTR. DIR	KONTR.
TALVIK	DIREKT DATO 250895	DATO 250895	DATO
NOTEBY	TEGN NR. 38872	REV. 10	SIDE 1 AV 1

<b>Rambøll/Alta kommune</b> Ressebakken 1715 Talvik Sør		NGI Sognsveien 72 - PO Box 9830 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 5-5 dagens_drenert		1300	NGI
Oppdrag nr. 20180525	Tegning: B5-2	Kontrollert OAH	Godkjent EKW
Status Original format A-1 Tegnings tittelen 81-1 5-2 PÅKOSTAD	Date 29.10.2018	Karakt./regul. EKW	Godkjent EKW



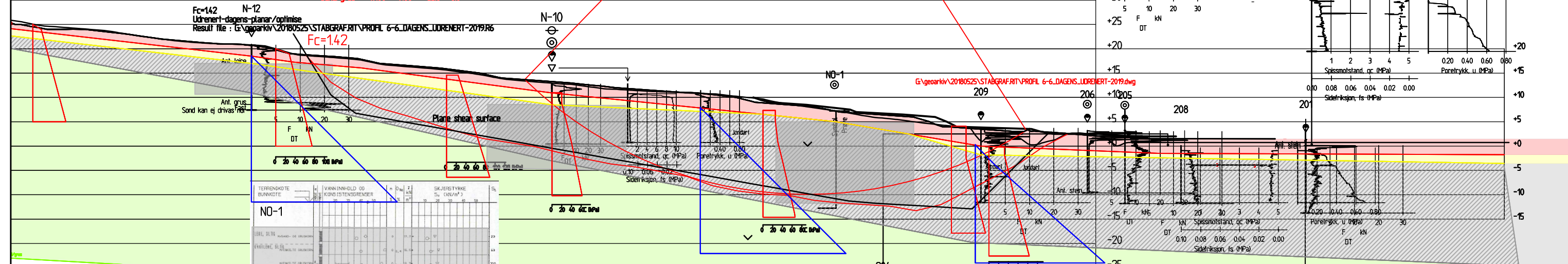
Search area (fargent)



Fc=142  
Udrenert-dagens-kritisk sirkel  
Result file : G:\geoteknik\20180525\STABGRAF\IT\PROFIL\_6-6\_DAGENS\_UDRENERT-2019.R5

Material	Un.Weight	Sub.Weight	F <sub>i</sub>	C	C	Aa	Ad	Ap
Tannskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00		C-prof 100	0.65	0.35		
Kvikkleire	18.00	8.00		C-prof 0.85	0.65	0.35		
Sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

Fc=142 N-12  
Udrenert-dagens-planar/optimize  
Result file : G:\geoteknik\20180525\STABGRAF\IT\PROFIL\_6-6\_DAGENS\_UDRENERT-2019.R6

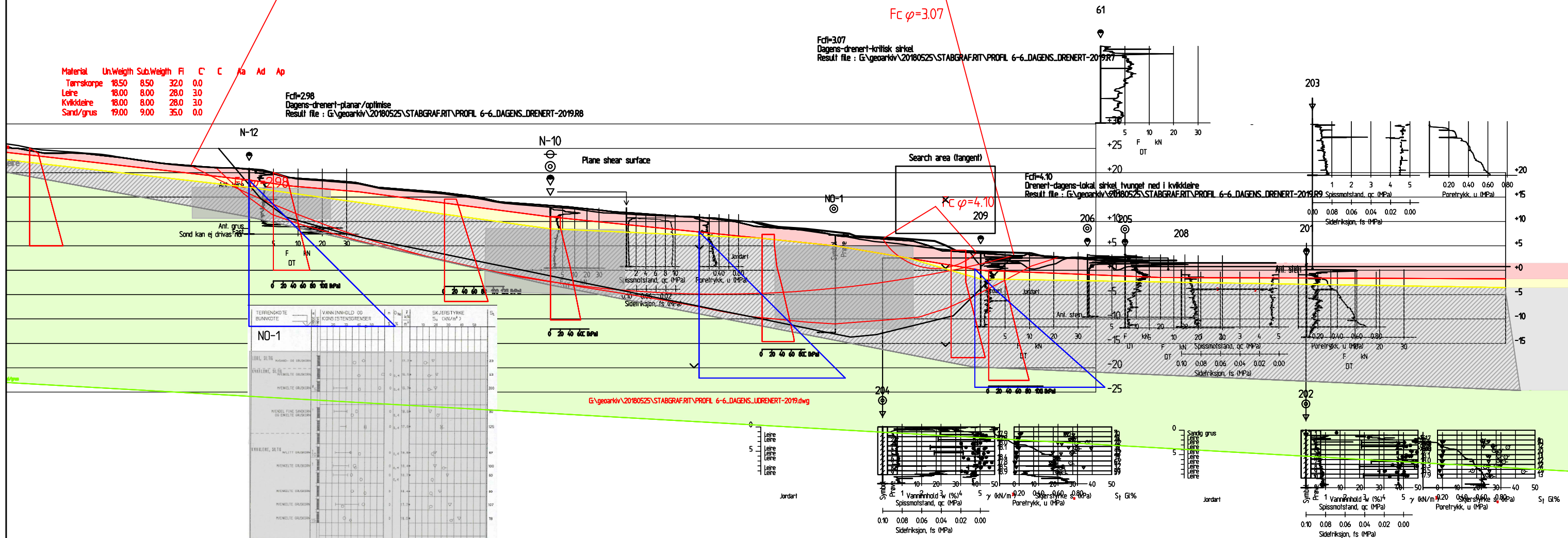


TERRENGKOTE	BUNNKOTE	VANNINNHOOLD OG KONDISTENSDEKSELS	n (%)	z (m)	SIKREHETSFAKTORE	S <sub>v</sub>
2.8	2.8					
4.3	4.3					
8.4	8.4					
12.5	12.5					
16.6	16.6					
20.7	20.7					
24.8	24.8					
28.9	28.9					
33.0	33.0					
37.1	37.1					
41.2	41.2					
45.3	45.3					
49.4	49.4					
53.5	53.5					
57.6	57.6					
61.7	61.7					
65.8	65.8					
69.9	69.9					
74.0	74.0					
78.1	78.1					
82.2	82.2					
86.3	86.3					
90.4	90.4					
94.5	94.5					
98.6	98.6					
102.7	102.7					
106.8	106.8					
110.9	110.9					
115.0	115.0					
119.1	119.1					
123.2	123.2					
127.3	127.3					
131.4	131.4					
135.5	135.5					
139.6	139.6					
143.7	143.7					
147.8	147.8					
151.9	151.9					
156.0	156.0					
160.1	160.1					
164.2	164.2					
168.3	168.3					
172.4	172.4					
176.5	176.5					
180.6	180.6					
184.7	184.7					
188.8	188.8					
192.9	192.9					
197.0	197.0					
201.1	201.1					
205.2	205.2					
209.3	209.3					
213.4	213.4					
217.5	217.5					
221.6	221.6					
225.7	225.7					
229.8	229.8					
233.9	233.9					
238.0	238.0					
242.1	242.1					
246.2	246.2					
250.3	250.3					
254.4	254.4					
258.5	258.5					
262.6	262.6					
266.7	266.7					
270.8	270.8					
274.9	274.9					
279.0	279.0					
283.1	283.1					
287.2	287.2					
291.3	291.3					
295.4	295.4					
299.5	299.5					
303.6	303.6					
307.7	307.7					
311.8	311.8					
315.9	315.9					
320.0	320.0					
324.1	324.1					
328.2	328.2					
332.3	332.3					
336.4	336.4					
340.5	340.5					
344.6	344.6					
348.7	348.7					
352.8	352.8					
356.9	356.9					
361.0	361.0					
365.1	365.1					
369.2	369.2					
373.3	373.3					
377.4	377.4					
381.5	381.5					
385.6	385.6					
389.7	389.7					
393.8	393.8					
397.9	397.9					
402.0	402.0					
406.1	406.1					
410.2	410.2					
414.3	414.3					
418.4	418.4					
422.5	422.5					
426.6	426.6					
430.7	430.7					
434.8	434.8					
438.9	438.9					
443.0	443.0					
447.1	447.1					
451.2	451.2					
455.3	455.3					
459.4	459.4					
463.5	463.5					
467.6	467.6					
471.7	471.7					
475.8	475.8					
479.9	479.9					
484.0	484.0					
488.1	488.1					
492.2	492.2					
496.3	496.3					
500.4	500.4					
504.5	504.5					
508.6	508.6					
512.7	512.7					
516.8	516.8					
520.9	520.9					
525.0	525.0					
529.1	529.1					
533.2	533.2					
537.3	537.3					
541.4	541.4					
545.5	545.5					
549.6	549.6					
553.7	553.7					
557.8	557.8					
561.9	561.9					
566.0	566.0					
570.1	570.1					
574.2	574.2					
578.3	578.3					
582.4	582.4					
586.5	586.5					
590.6	590.6					
594.7	594.7					
598.8	598.8					
602.9	602.9					
607.0	607.0					
611.1	611.1					
615.2	615.2					
619.3	619.3					
623.4	623.4					
627.5	627.5					
631.6	631.6					
635.7	635.7					
639.8	639.8					
643.9	643.9					
648.0	648.0					
652.1	652.1					
656.2	656.2					
660.3	660.3					
664.4	664.4					
668.5	668.5					
672.6	672.6					
676.7	676.7					
680.8	680.8					
684.9	684.9					
689.0	689.0					
693.1	693.1					
697.2	697.2					
701.3	701.3					
705.4	705.4					
709.5	709.5					
713.6	713.6					
717.7	717.7					
721.8	721.8					
725.9	725.9					
730.0	730.0					
734.1	734.1					
738.2	738.2					
742.3	742.3					
746.4	746.4					
750.5	750.5					
754.6	754.6					
758.7	758.7					
762.8	762.8					
766.9	766.9					
771.0	771.0					
775.1	775.1					
779.2	779.2					
783.3	783.3					
787.4	787.4					
791.5	791.5					
795.6	795.6					
799.7	799.7					
803.8	803.8					
807.9	807.9					
812.0	812.0					
816.1	816.1					
820.2	820.2					
824.3	824.3					
828.4	828.4					
832.5	832.5					
836.6	836.6					
840.7	840.7					
844.8	844.8					
848.9	848.9					
853.0	853.0					
857.1	857.1					
861.2	861.2					
865.3	865.3					
86						

Material	Un.Weight	Sub.Weight	F	C	C	ka	Ad	Ap
Tærskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

Fcd=298  
Dagens-drenert-planar/optimize  
Result file : G:\geoteknisk\20180525\STABGRAF.RIT\PROFIL 6-6\_DAGENS\_DRENERT-2019.R8

Fcd=3.07  
Dagens-drenert-kritisk sirkel  
Result file : G:\geoteknisk\20180525\STABGRAF.RIT\PROFIL 6-6\_DAGENS\_DRENERT-2019.R7

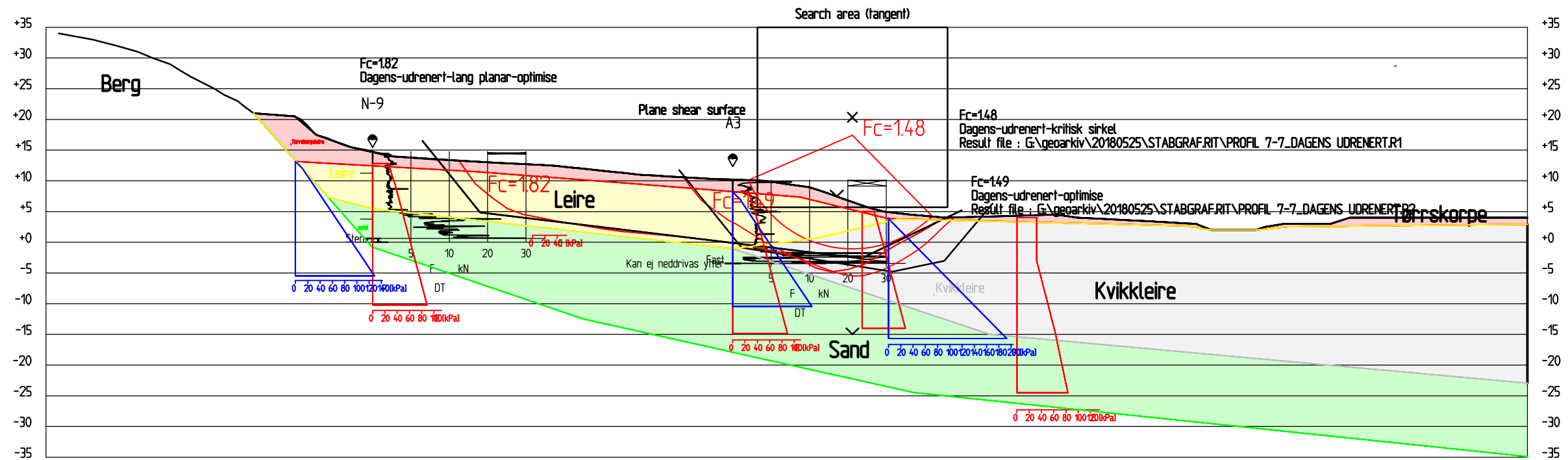


TEKST	TEKST	TEKST	TEKST	TEKST	TEKST	TEKST	TEKST	TEKST	TEKST
NO-1									
PRØVESERIE	ALTA KOMMUNE	TALVIK							
NOTESBY	38872	10							1 av 1

Tegningsstilt:	Tegningsnr:	Rev:
Snitt 6-6 dagens_drenert	B6-2	1

1	Korrigeret dagens terreng og oppdatert beregningene	30.01.2019	Lah	DAH	Lah
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
	Rambøll/Alta kommune Ressebakken 17/5 Talvik Sør				
	Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 6-6 dagens_drenert				
	NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 29.10.2018	Konstr./Tegnet EKW	Kontr./Tegnet DAH	Godkjent EKW
	20180525	B6-2			1

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpeleire	8.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.65	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	0.85	0.65	0.35
sand	19.00	9.00	35.0	0.0				



Profil 7-7  
1 : 500

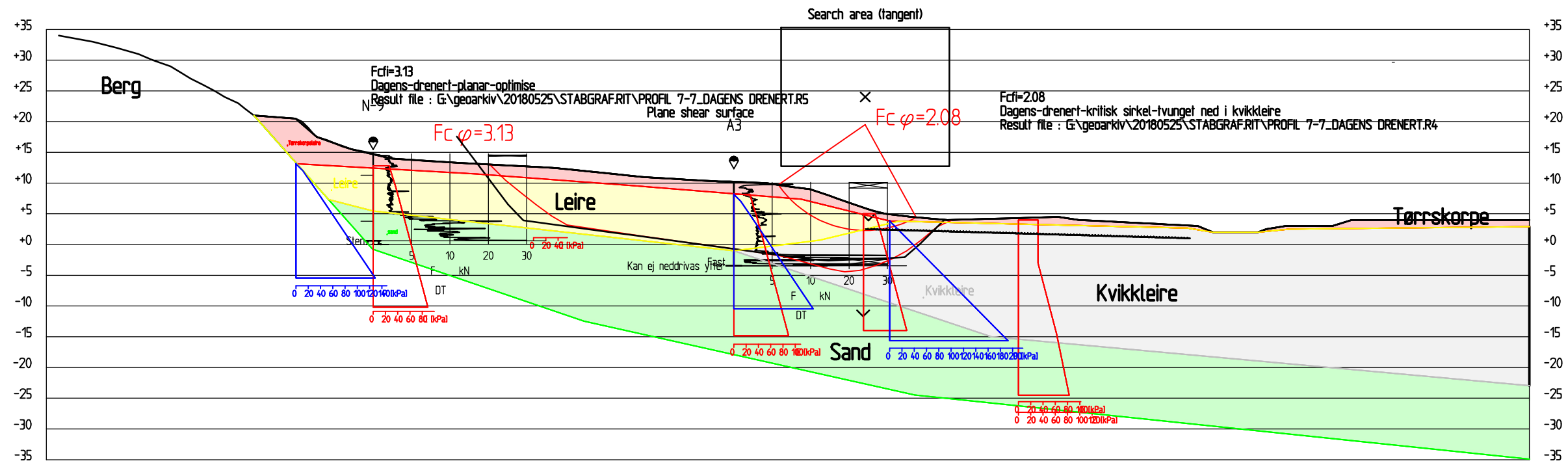
Tegningstittel	Tegningnr.	Rev.
Snitt 7-7 dagens_udrenert	B7-1	-

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkj.
-	-	-	-	-	-

<b>Rambøll/Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>		Status Original format A-1 Tegnings tittelen 8-1 7-2 Målestokk
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 7-7 dagens_udrenert		1400 
Sognsveien 72 - PO Box 9830 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 29.01.2019 Oppdragnr. 20180525	Karakt./regul. LaH Tegningnr. B7-1
Kontrollert OAH	Godkjert LaH	Rev. 0

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpeleire	8.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
sand	19.00	9.00	35.0	0.0				



Profil 7-7  
1 : 500

Tegningstittel	Tegningnr.	Rev.
Snitt 7-7 dagens_drenert	B7-2	0

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkj.
-	-	-	-	-	-
<b>Rambøll/Alta kommune</b> <b>Ressebakken 1715 Talvik Sør</b>					Status Original format A-1 Tegningens tittel 8-1 7-2 Prosjekt 1400
Geoteknisk utredning av kvikkleiresone Alta kommune Stabilitetsvurdering Snitt 7-7 dagens_drenert					NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no
Date		Kontrollert		Godkjert	
29.01.2019		LaH		LaH	
Oppdragnr.		Tegningnr.		Rev.	
20180525		B7-2		0	

# Vedlegg C

## TREAKSIALFORSØK

### Innhold

Vedlegg nr.	Tittel
C01	Kvalitetskontroll treaks
C02	Treaksforsøk N-10, D=6,55 m
C03	Treaksforsøk N-15, D=5,5 m
C04	Treaksforsøk N-15, D=10,75 m
C05	Treaksforsøk A-1, D=4,5 m
C06	Treaksforsøk A-1, D=5,5 m
C07	Treaksforsøk A-5, D=8,45 m
C08	Treaksforsøk A-5, D=16,5 m
C09	Treaksforsøk N-9, D=4,5 m
C10	Treaksforsøk N-9, D=8,0 m

## C01 Kvalitetskontroll Treaks

Utført av  
EKW

Kontrollert av  
OAH

- 1)  $\Delta e/e_i$ , where  $\Delta e = \varepsilon_{vol} (1+e_i)$  and  $e_i = 2.75 * w_i$   
 2) 1 - very good to excellent, 2 - good to fair,  
 3 - poor, 4 - very poor (Ref. Lunne et al. 1998)

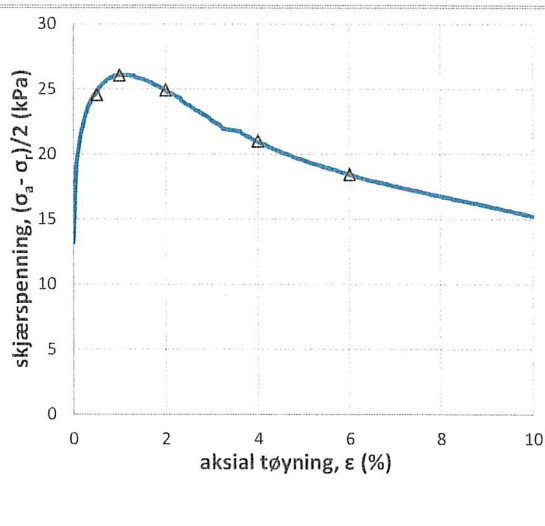
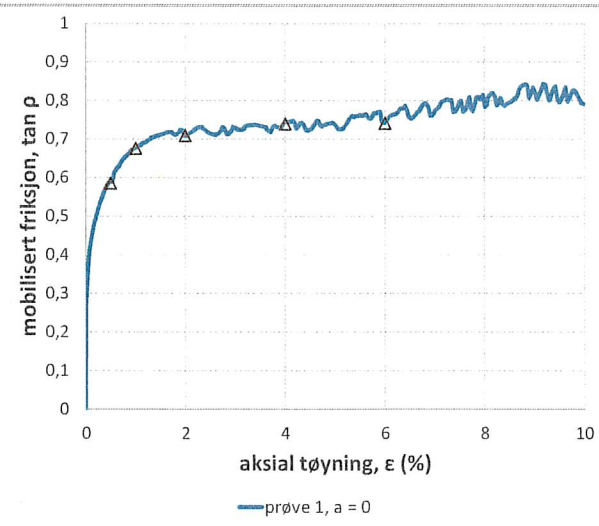
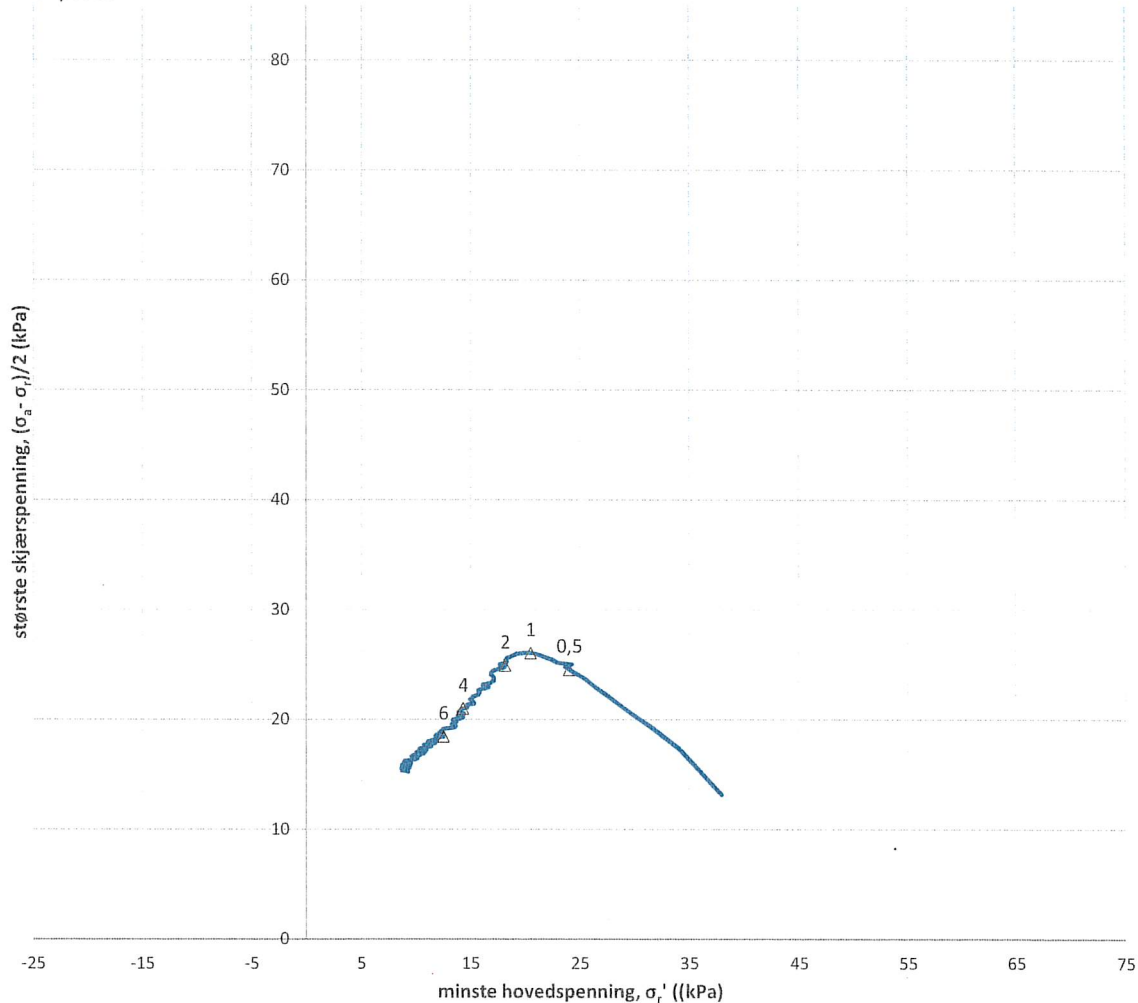
NGI's criteria for sample quality				
OCR	$\Delta e/e_i$			
	1	2	3	4
1-2	<0.04	0.04-0.07	0.07-0.14	>0.14
2-4	<0.03	0.03-0.05	0.05-0.10	>0.10
4-6	<0.02	0.02-0.035	0.035-0.07	>0.07

Prøve	dybde	$\Delta e/e_i$	OCR	Kvalitetsklasse
N-10	6,55	0.034*	2-4	2
N-15	5,5	0.025*	2-4	1
N-15	10,75	0.033*	2-4	2
A-1	4,46	0,0317	2-4	1
A-1	5,54	0,0029	2-4	1
A-5	8,45	0,0557	1-2	2
A-5	16,52	0,0308	1-2	1
N-9	4,53	0,0100	2-4	1
N-9	8,03	0,0213	1-2	1

\* Hentet fra treaksplot i Rambøllrapport 1350021633-1  
 Kvikkleirekartlegging Talvik - Grunnundersøkelser datarapport



NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p₀' (kPa)	pₐ' (kPa)	pᵢ' (kPa)	
1	Δ	N10	50	6,55m	CAUc	51,2	2,1	0,034	0	64	38	Kvikkleire

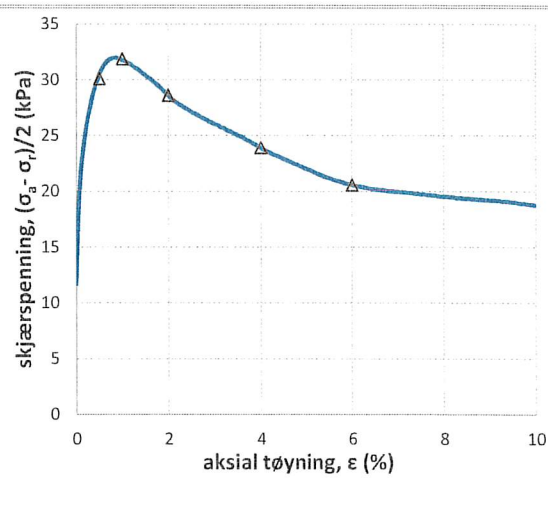
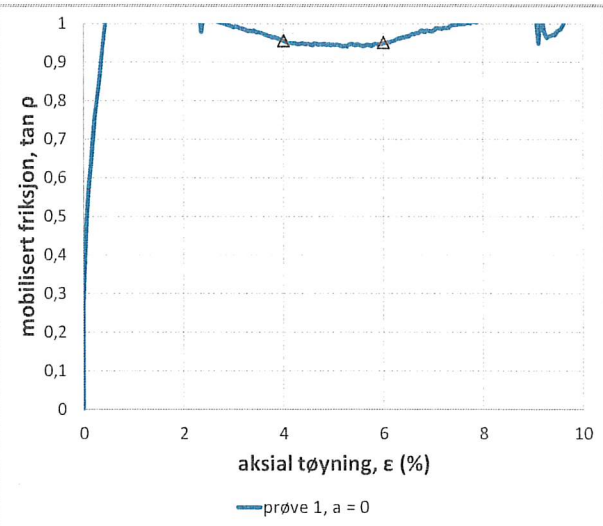
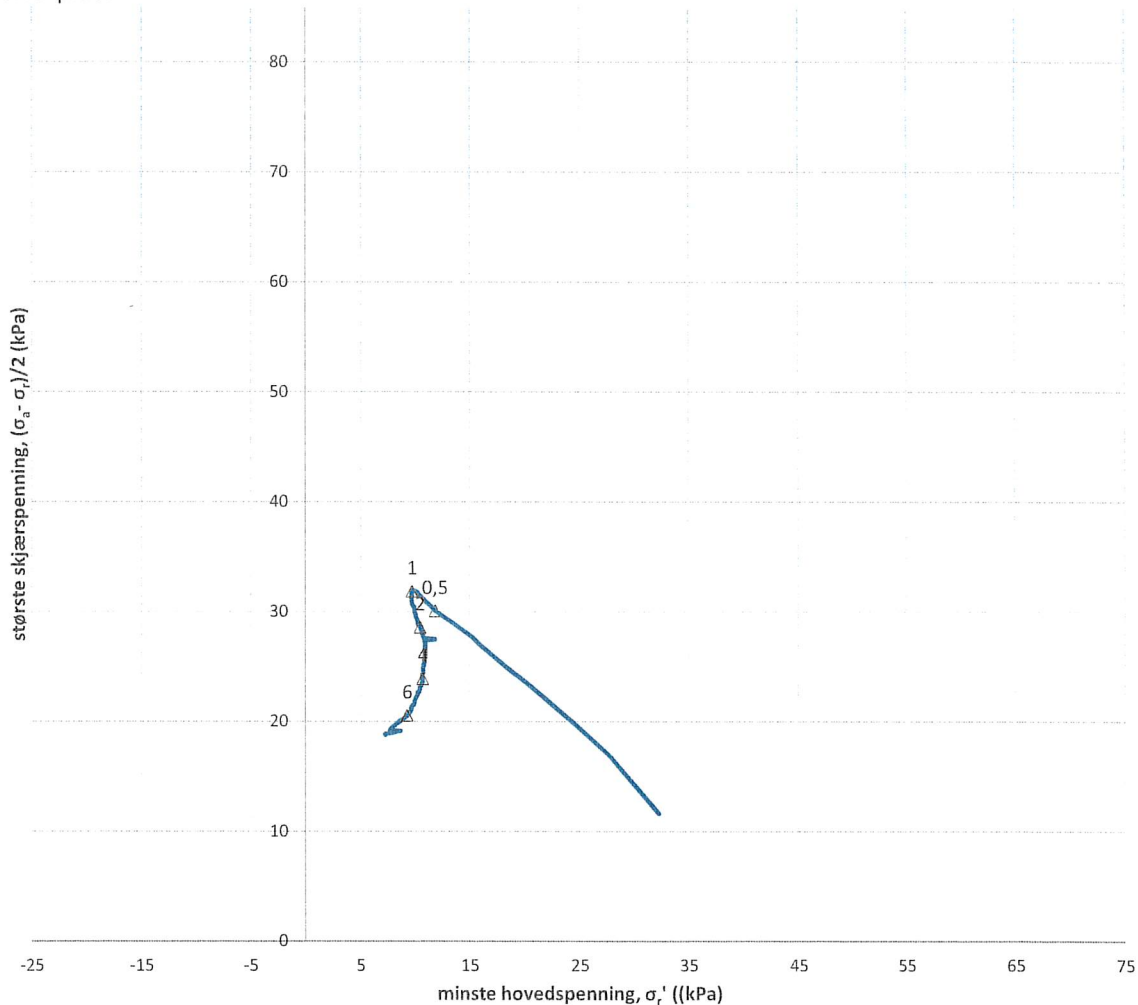


Kvikkleirekartlegging Talvik  
 NVE  
 TREAKSIALFORSØK

	Oppdrag 1350021633
Tegn./kontr. ESK/AKM	Bilag -
Dato 19.09.2017	Tegn. Nr. 135A



NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e <sub>0</sub>	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p <sub>0</sub> ' (kPa)	p <sub>a</sub> ' (kPa)	p <sub>i</sub> ' (kPa)	
1	Δ	N15	52	5,50m	CAUc	53,4	1,7	0,028	0	55	32	Leire



Kvikkleirekartlegging Talvik

NVE

TREAKSIALFORSØK

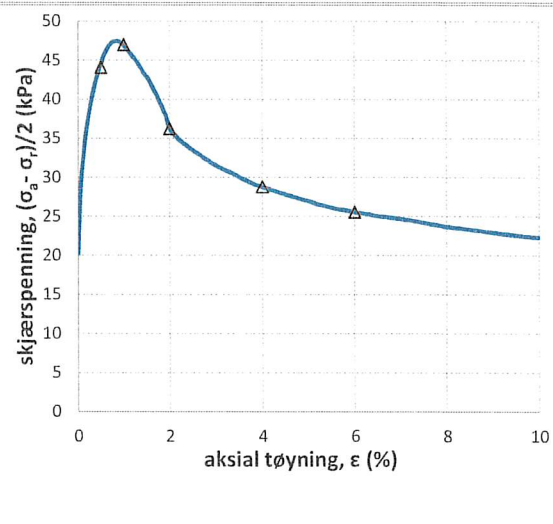
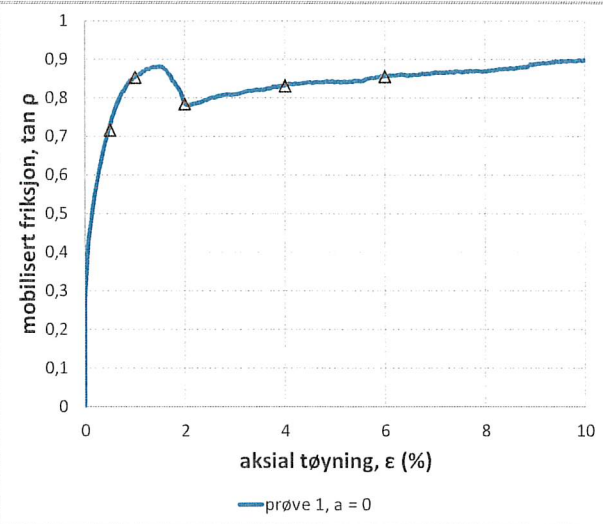
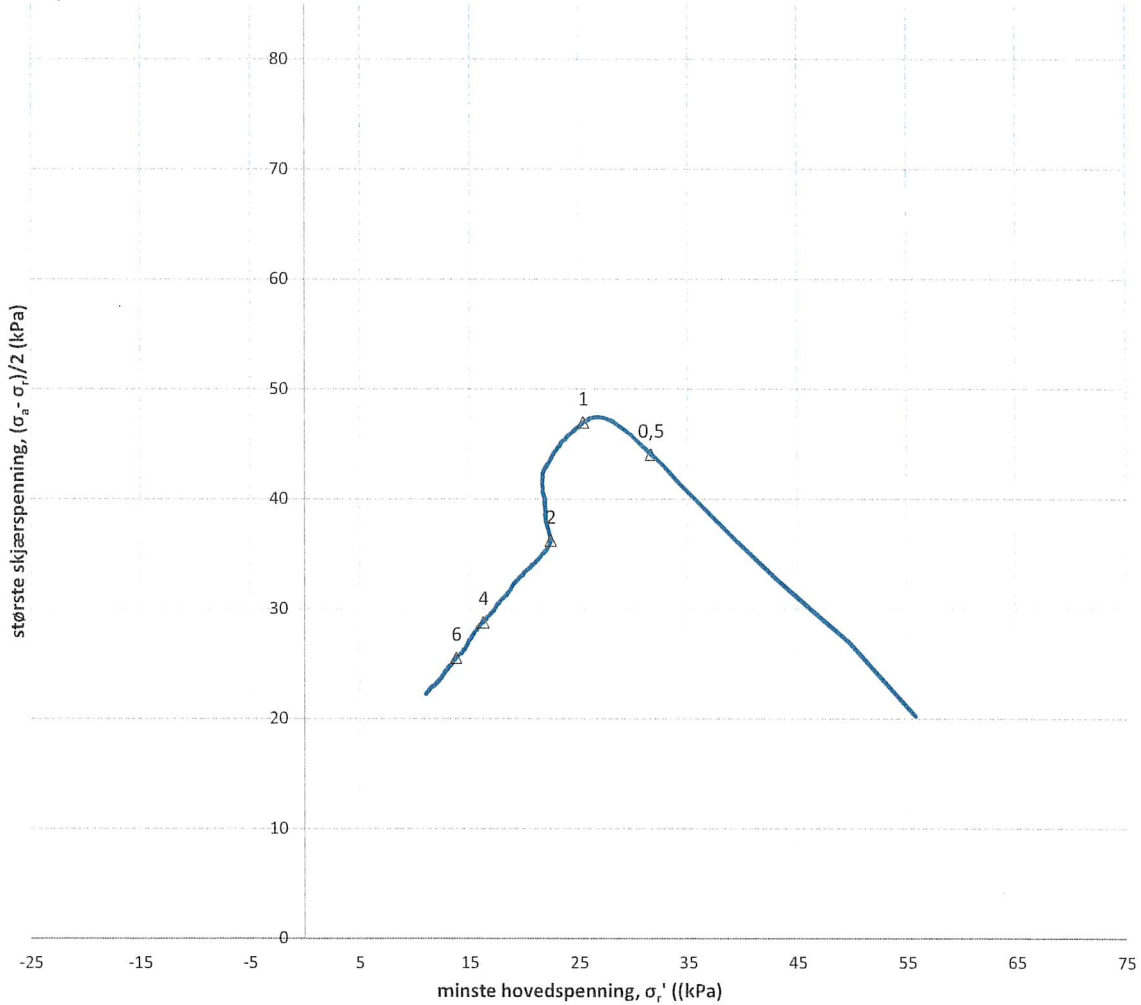
Oppdrag  
1350021633

Tegn./kontr.  
ESK/AKM

Dato  
19.09.2017

Bilag  
-  
Tegn. Nr.  
136A

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e <sub>0</sub>	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p <sub>0</sub> ' (kPa)	p <sub>a</sub> ' (kPa)	p <sub>r</sub> ' (kPa)	
1	Δ	N15	53	10,75m	CAUc	47,7	1,9	0,033	0	96	56	Leire m/ enkelte gruskorn



Kvikkleirekartlegging Talvik

NVE

TREAKSIALFORSØK

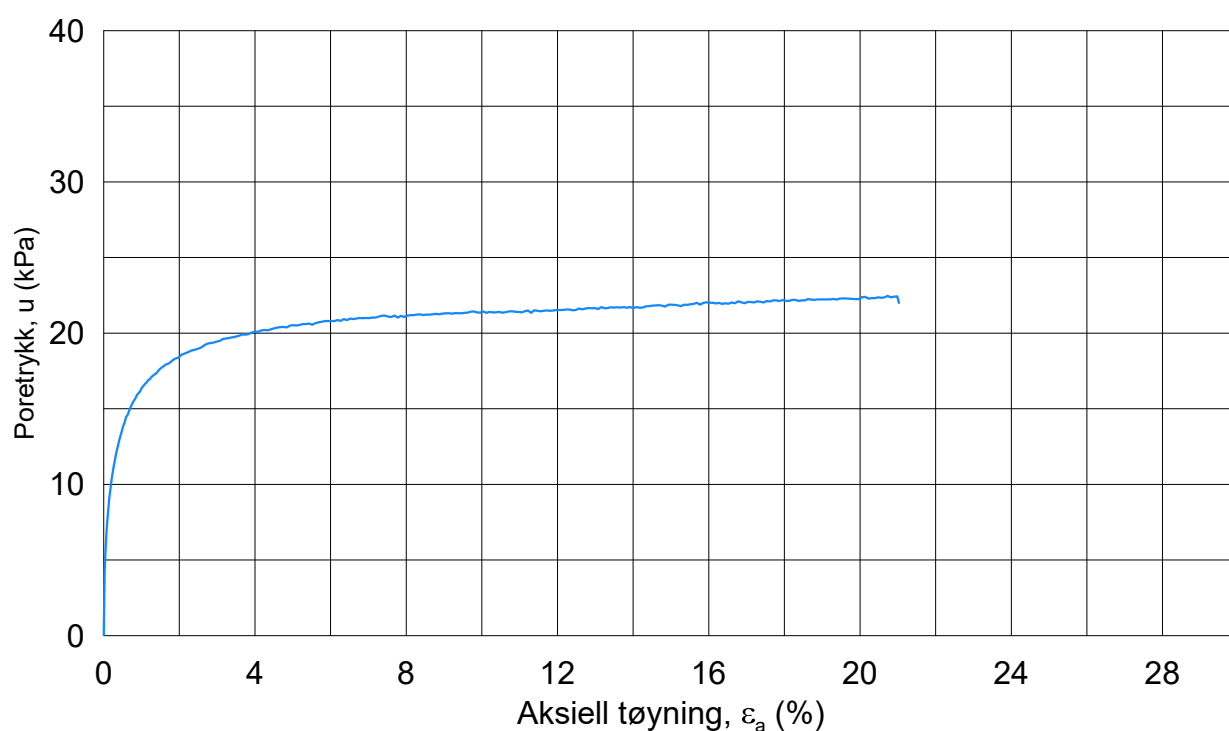
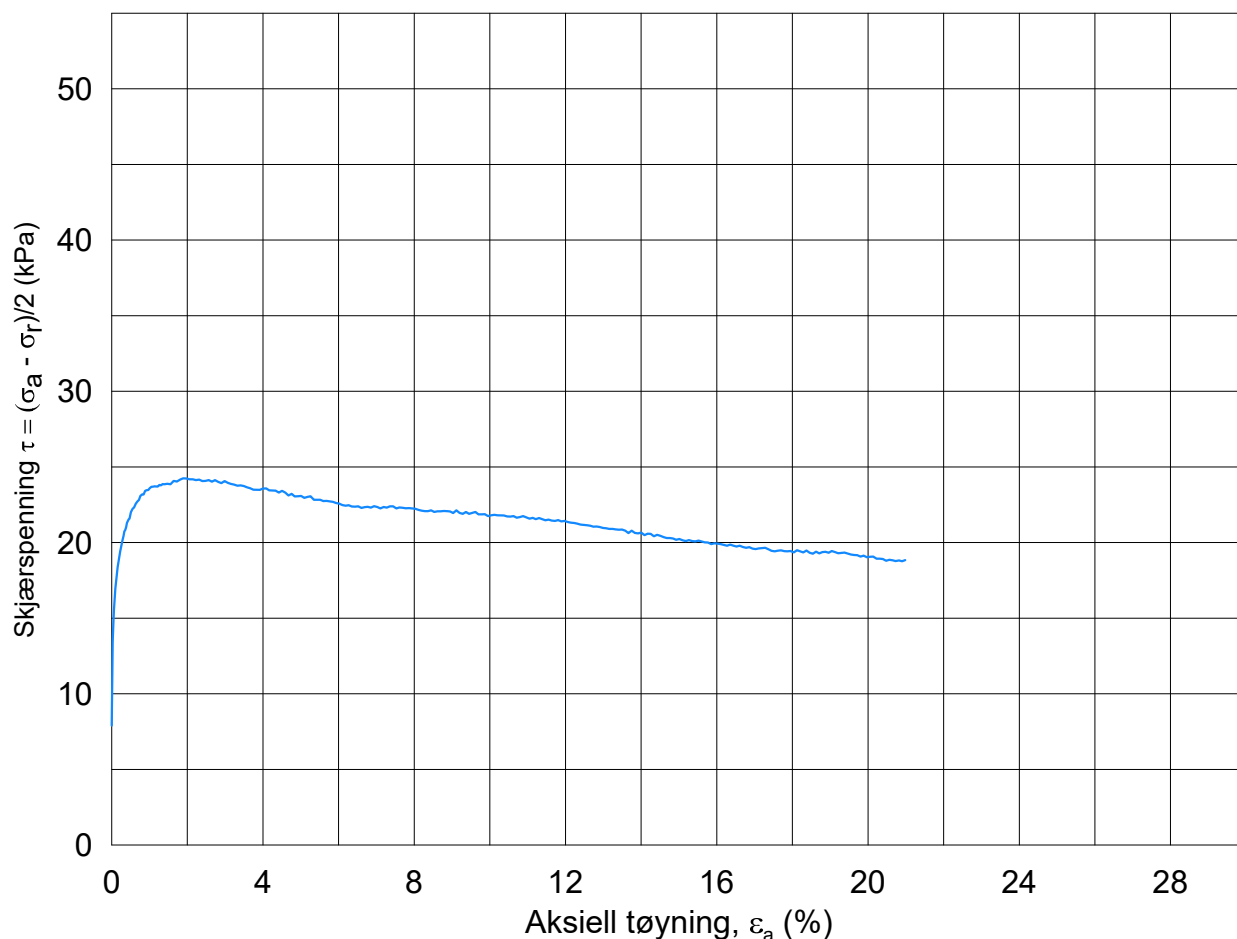
Oppdrag  
1350021633

Tegn./kontr.  
ESK/AKM

Dato  
20.09.2017

Bilag  
-

Tegn. Nr.  
137A



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

## Ressebakken GU

Dokument nr.  
20180611-01

Treaksial forsøk: CAUC

Figur nr.  
GXX

Boring: A-1

Dybde = 4.46 m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2018-10-05Tegnet av / kontr.  
ThV / GS

Sylinder: 3

 $p_{o'}$  = 51.8 kPa

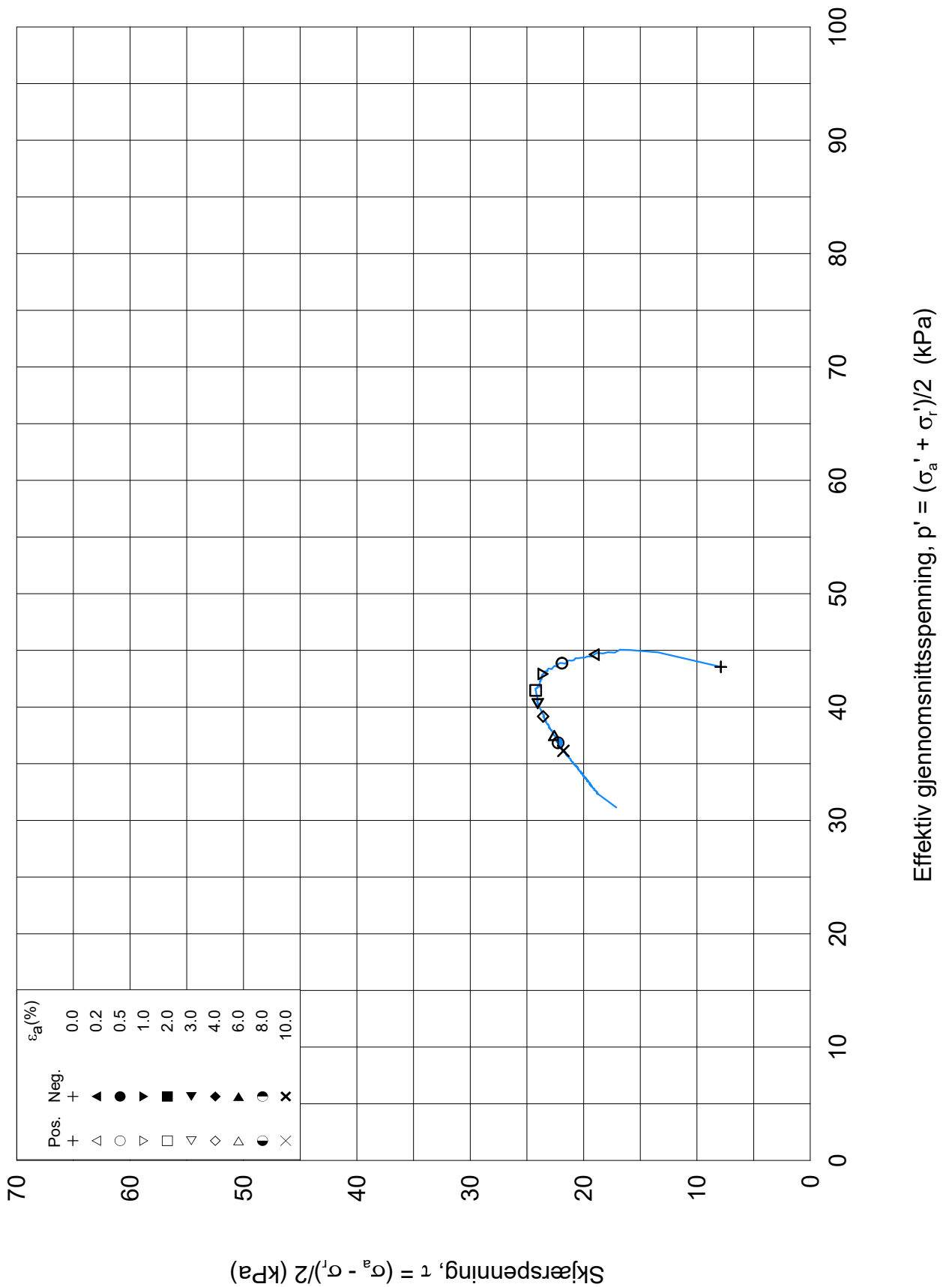
(kPa) maks. min. endelig

Del: A

 $w_i$  = 36.4 % $\sigma_{ac}'$  = - - 51.7

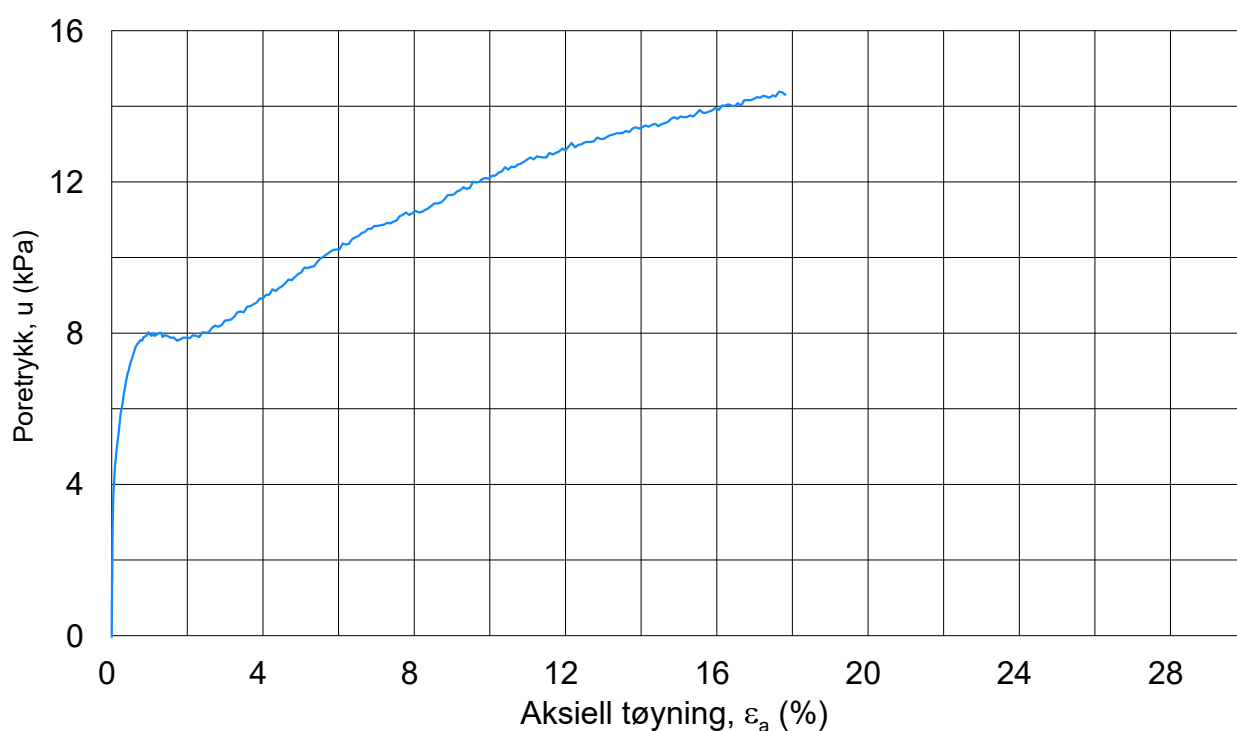
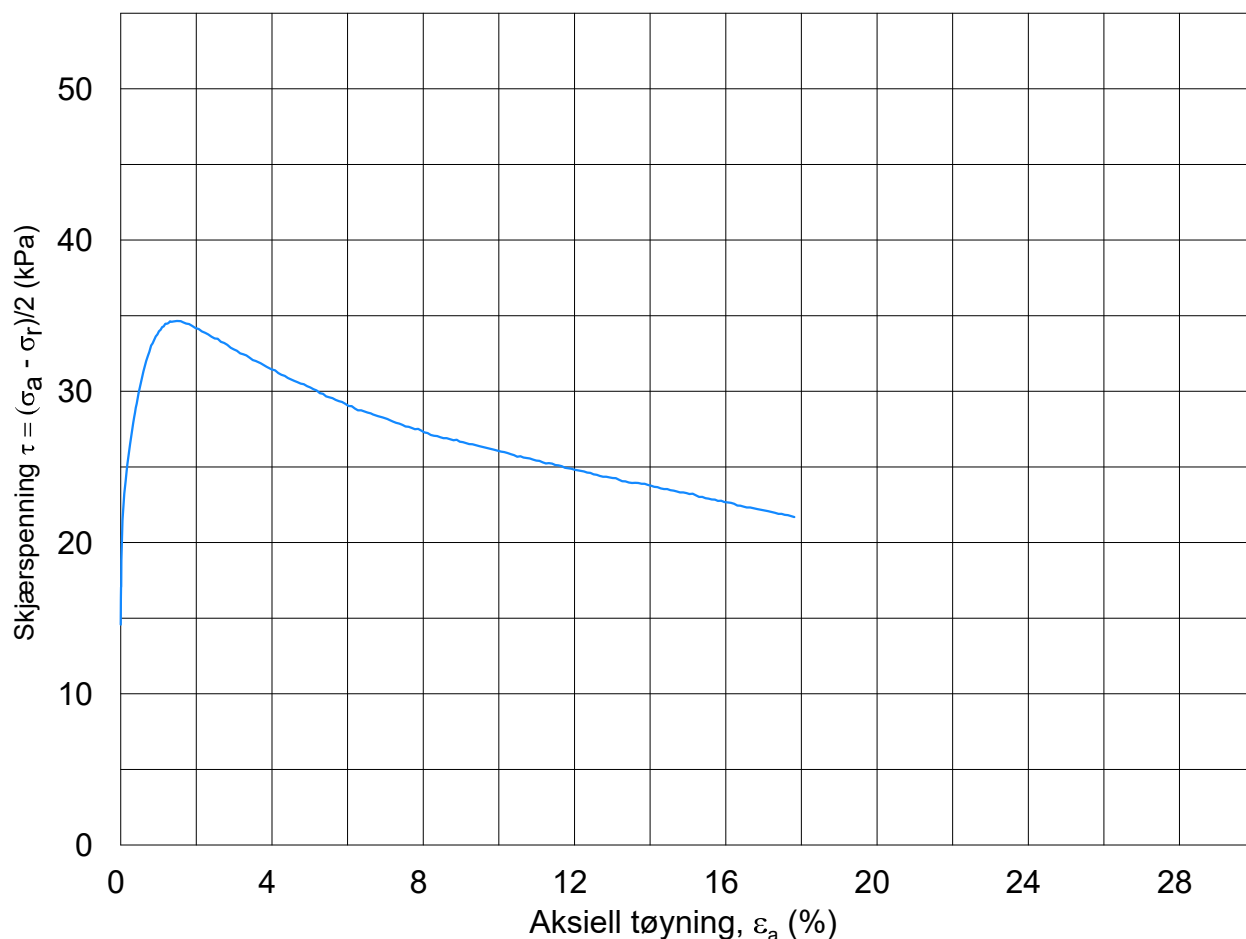
Test: 1

 $w_c$  = 35.3 % $\sigma_{rc}'$  = - - 35.7



Date/Rev: 2014-12-23/02

<b>Ressebakken GU</b>		Dokument nr. 20180611-01	
Treaksial forsøk: <b>CAUC</b>		Figur nr. GXX	
Boring: <b>A-1</b>	Dybde = <b>4.46</b> m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: <b>3</b>	$p_{o'}$ = <b>51.8</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig
Del: <b>A</b>	$w_i$ = <b>36.4</b> %	$\sigma_{ac}' =$	- - <b>51.7</b>
Test: <b>1</b>	$w_c$ = <b>35.3</b> %	$\sigma_{rc}' =$	- - <b>35.7</b>
		Dato 2018-10-05	
		Tegnet av / kontr. ThV / GS	



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

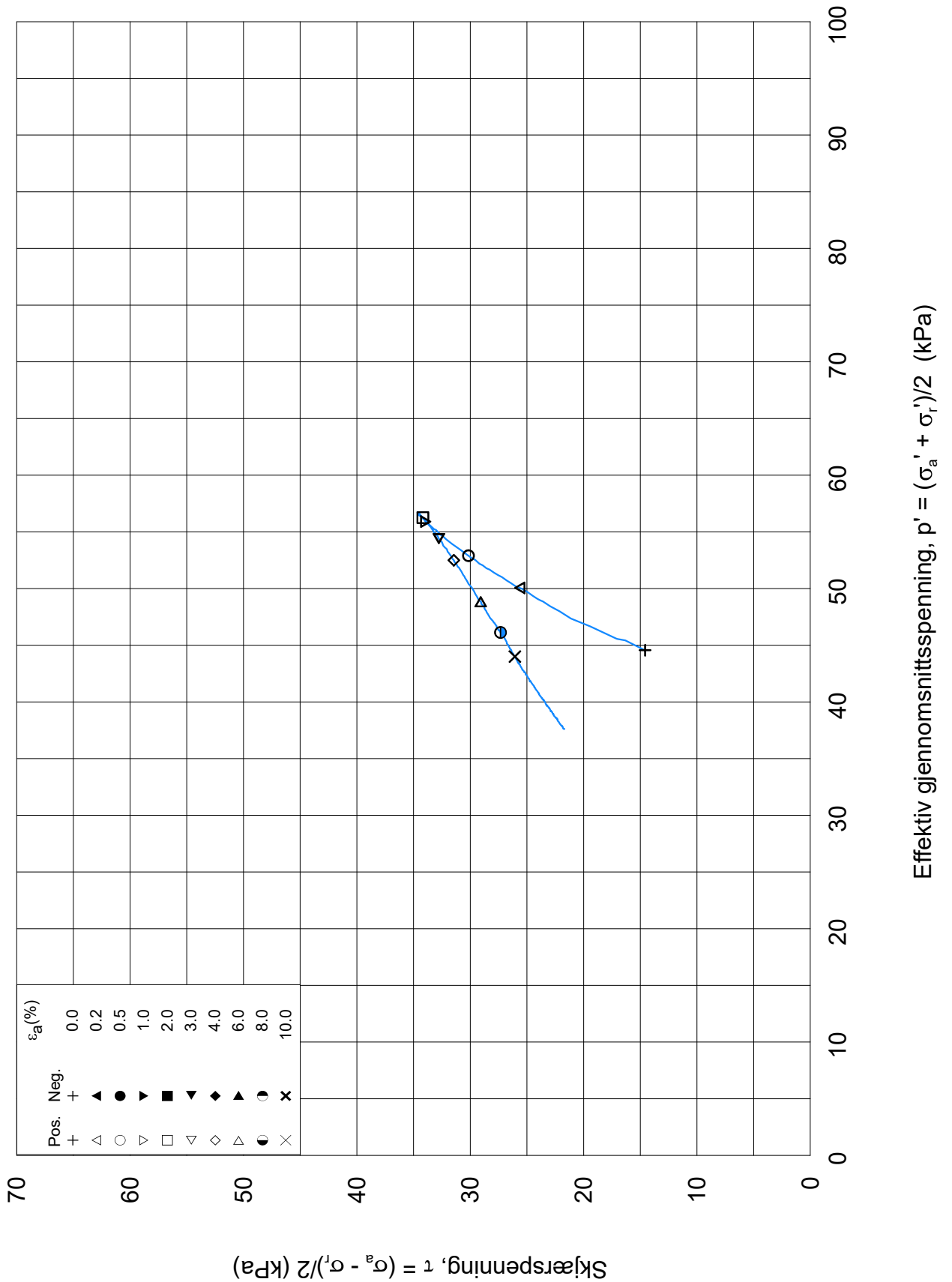
**Ressebakken GU**Dokument nr.  
20180611-01Treaksial forsøk: **CAUC**Figur nr.  
GXXBoring: **A-1**Dybde = **5.54** m

Konsolidering-spenninger


Dato  
2018-10-02Tegnet av / kontr.  
YSu / MASSylinder: **4** $p_{o'}$  = **59.8** kPa

(kPa) maks. min. endelig

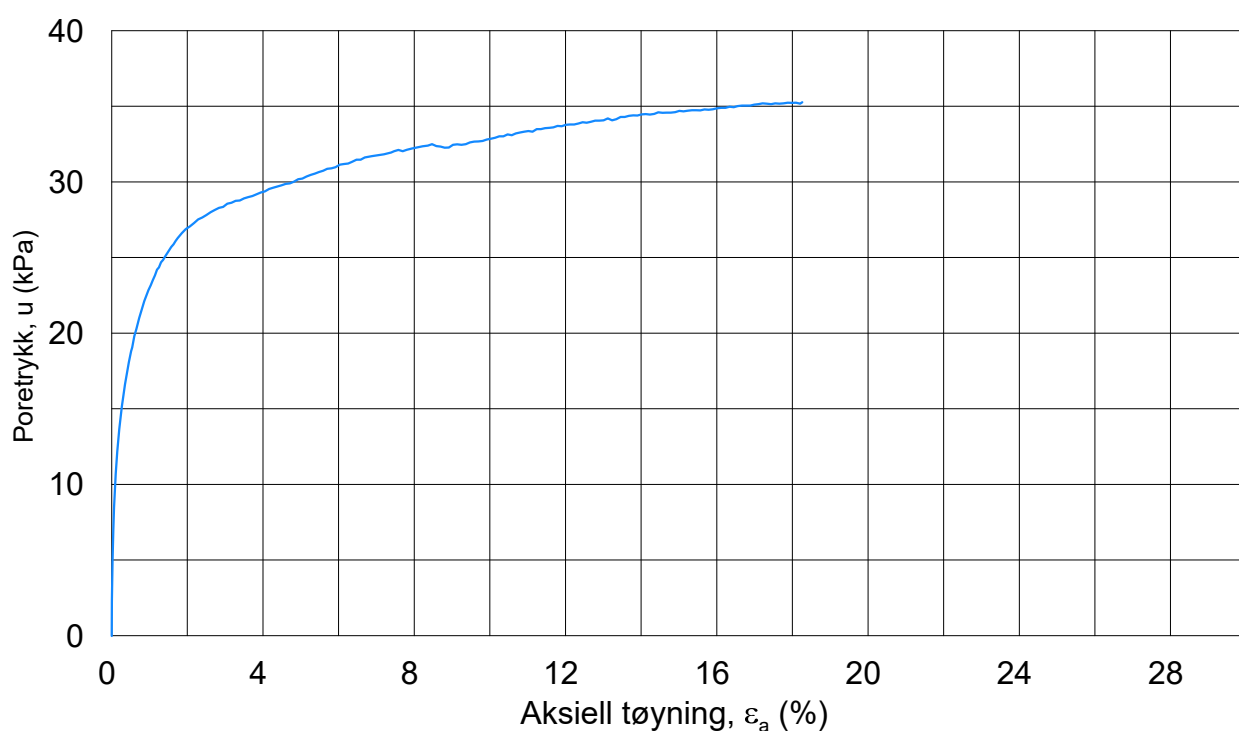
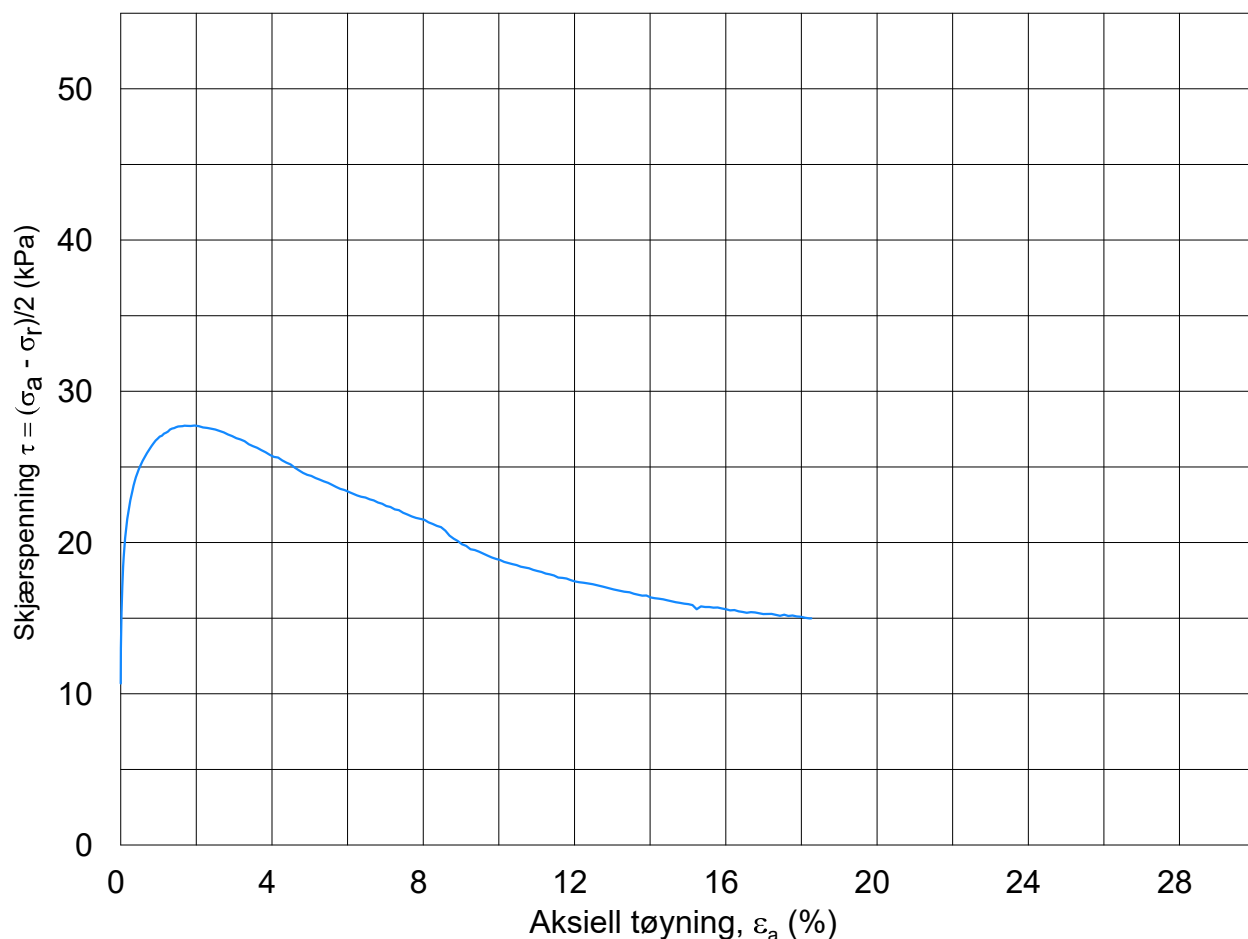
Del: **A** $w_i$  = **37.3** % $\sigma_{ac}'$  = - - **59.7**Test: **1** $w_c$  = **37.2** % $\sigma_{rc}'$  = - - **29.9**



Date/Rev: 2014-12-23/02

<b>Ressebakken GU</b>		Dokument nr. 20180611-01	
Treaksial forsøk: <b>CAUC</b>		Figur nr. GXX	
Boring: <b>A-1</b>	Dybde = <b>5.54</b> m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: <b>4</b>	$p_{o'}$ = <b>59.8</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig
Del: <b>A</b>	$w_i$ = <b>37.3</b> %	$\sigma_{ac}' =$	- - <b>59.7</b>
Test: <b>1</b>	$w_c$ = <b>37.2</b> %	$\sigma_{rc}' =$	- - <b>29.9</b>
		Dato 2018-10-02 Tegnet av / kontr. YSu / MAS	
			





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

## Ressebakken GU

Dokument nr.  
20180611-01

Treaksial forsøk: CAUC

Figur nr.  
GXX

Boring: A-5

Dybde = 8.45 m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2018-10-02Tegnet av / kontr.  
YSu / MAS

Sylinder: 1

 $p_{o'}$  = 69.1 kPa

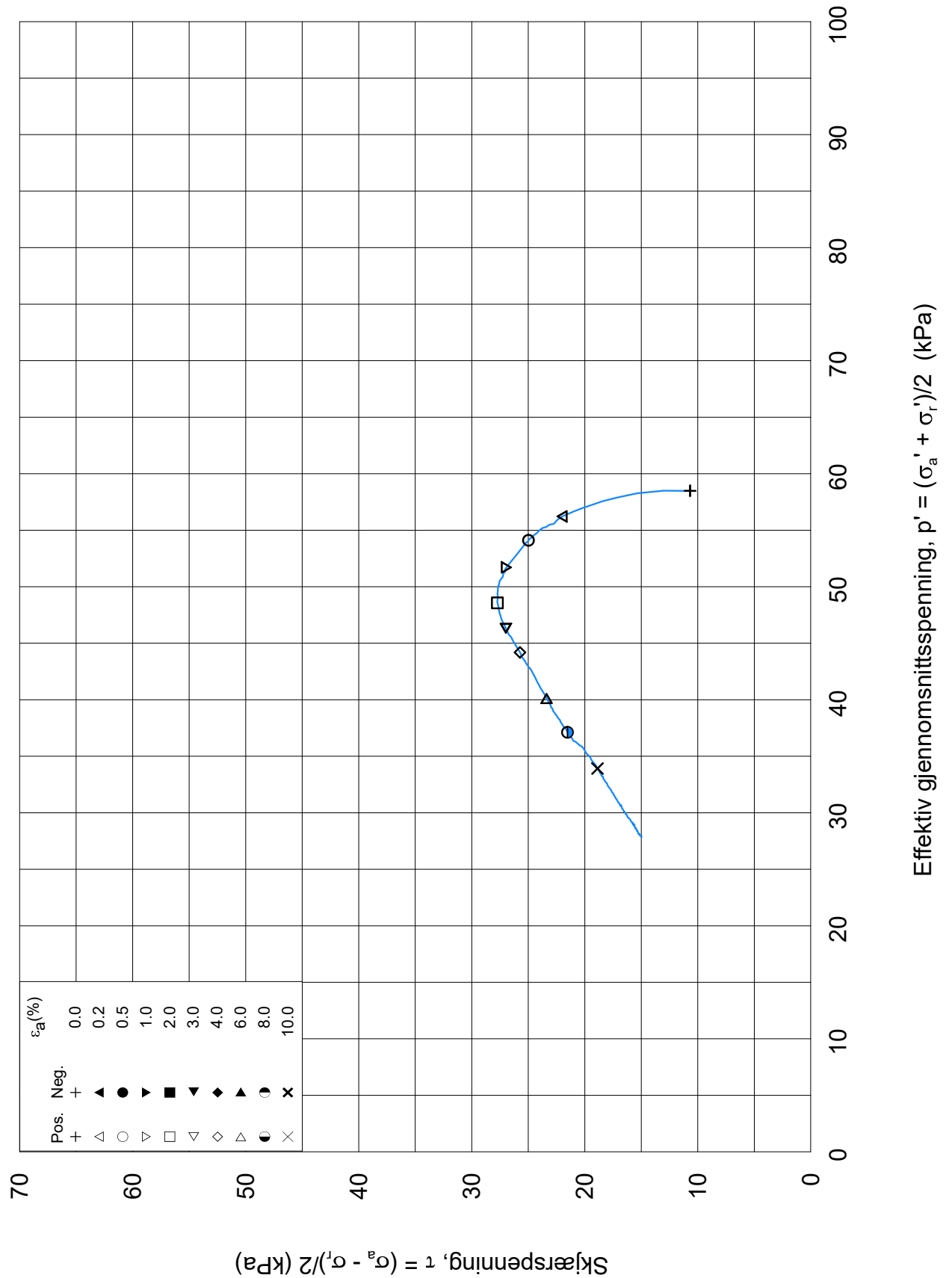
(kPa) maks. min. endelig

Del: A

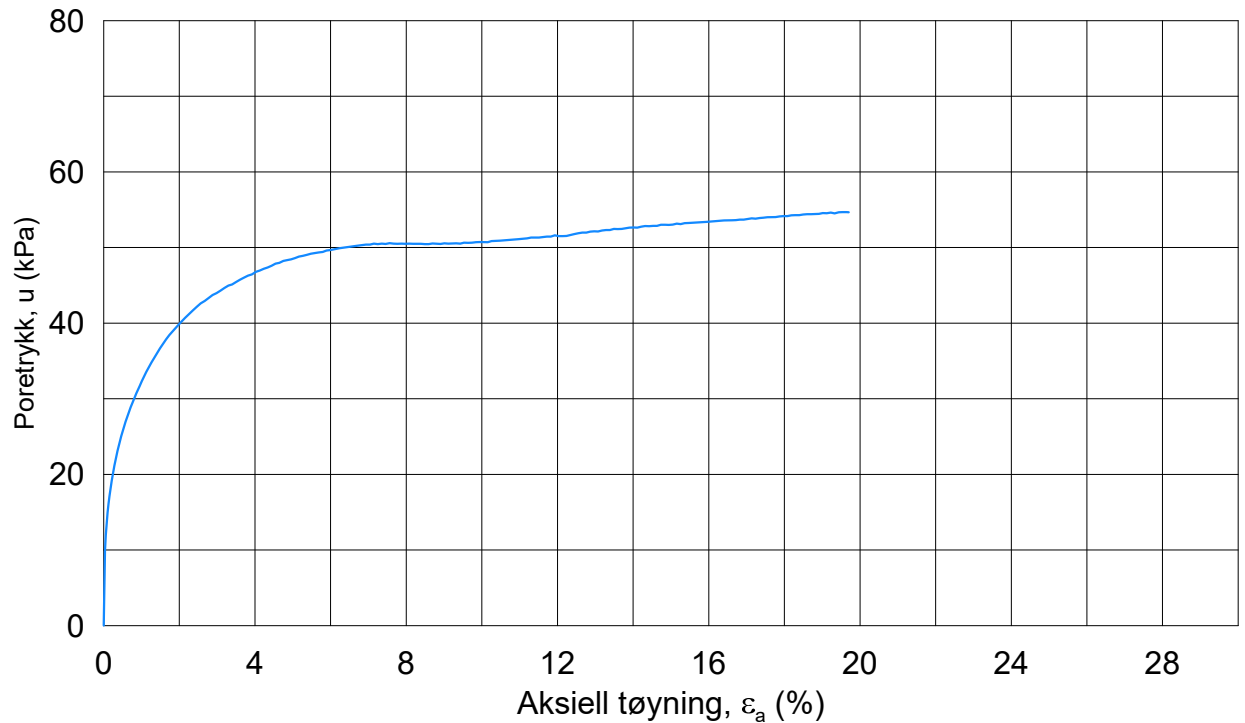
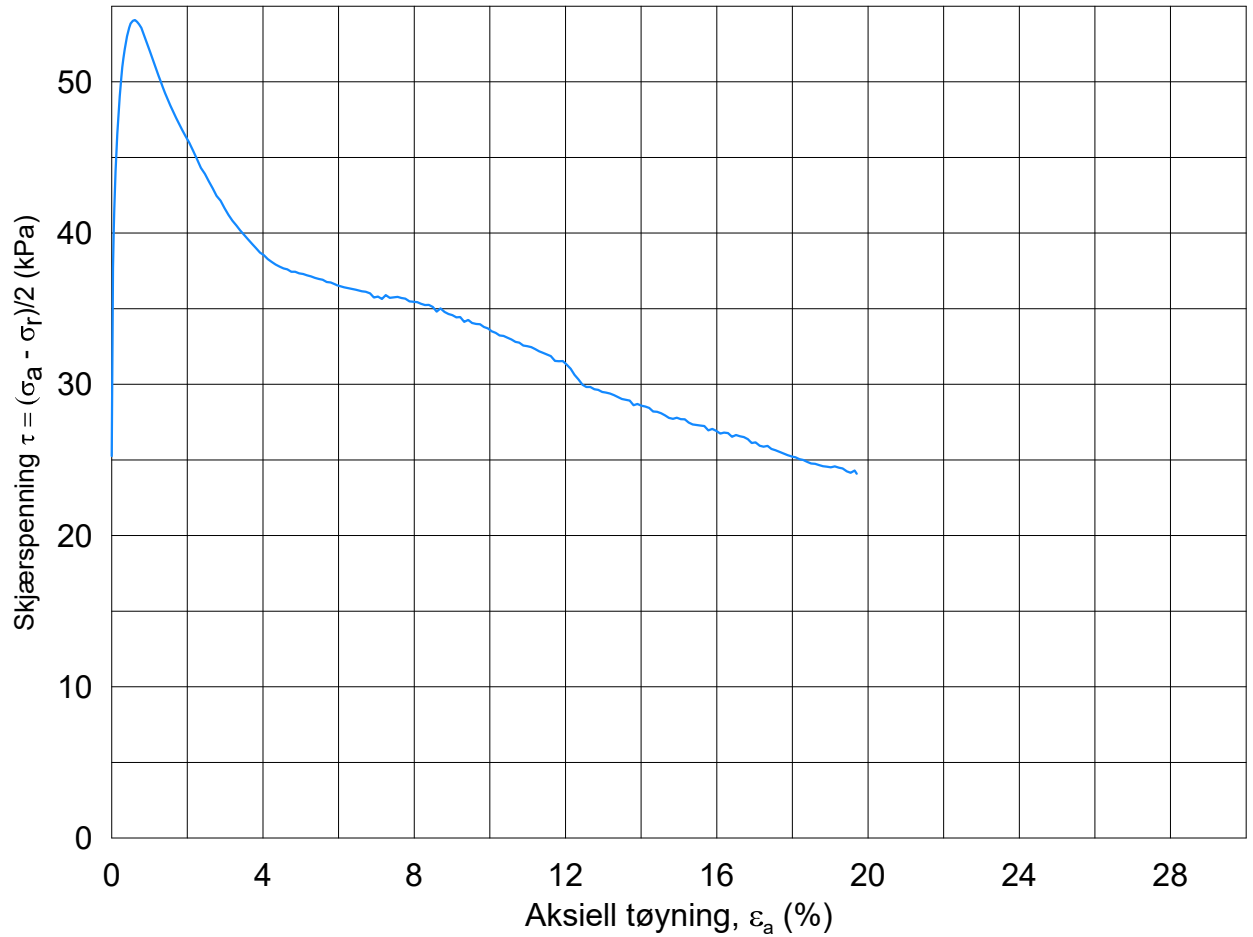
 $w_i$  = 45.1 % $\sigma_{ac}'$  = - - 69.1

Test: 1

 $w_c$  = 42.6 % $\sigma_{rc}'$  = - - 47.7



<b>Ressebakken GU</b>		Dokument nr. 20180611-01	
Treaksial forsøk: <b>CAUC</b>		Figur nr. GXX	
Boring: <b>A-5</b>	Dybde = <b>8.45</b> m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: <b>1</b>	$p_{o'}$ = <b>69.1</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig
Del: <b>A</b>	$w_i$ = <b>45.1</b> %	$\sigma_{ac}' =$	- - <b>69.1</b>
Test: <b>1</b>	$w_c$ = <b>42.6</b> %	$\sigma_{rc}' =$	- - <b>47.7</b>
		Dato 2018-10-02	
		Tegnet av / kontr. YSu / MAS	



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

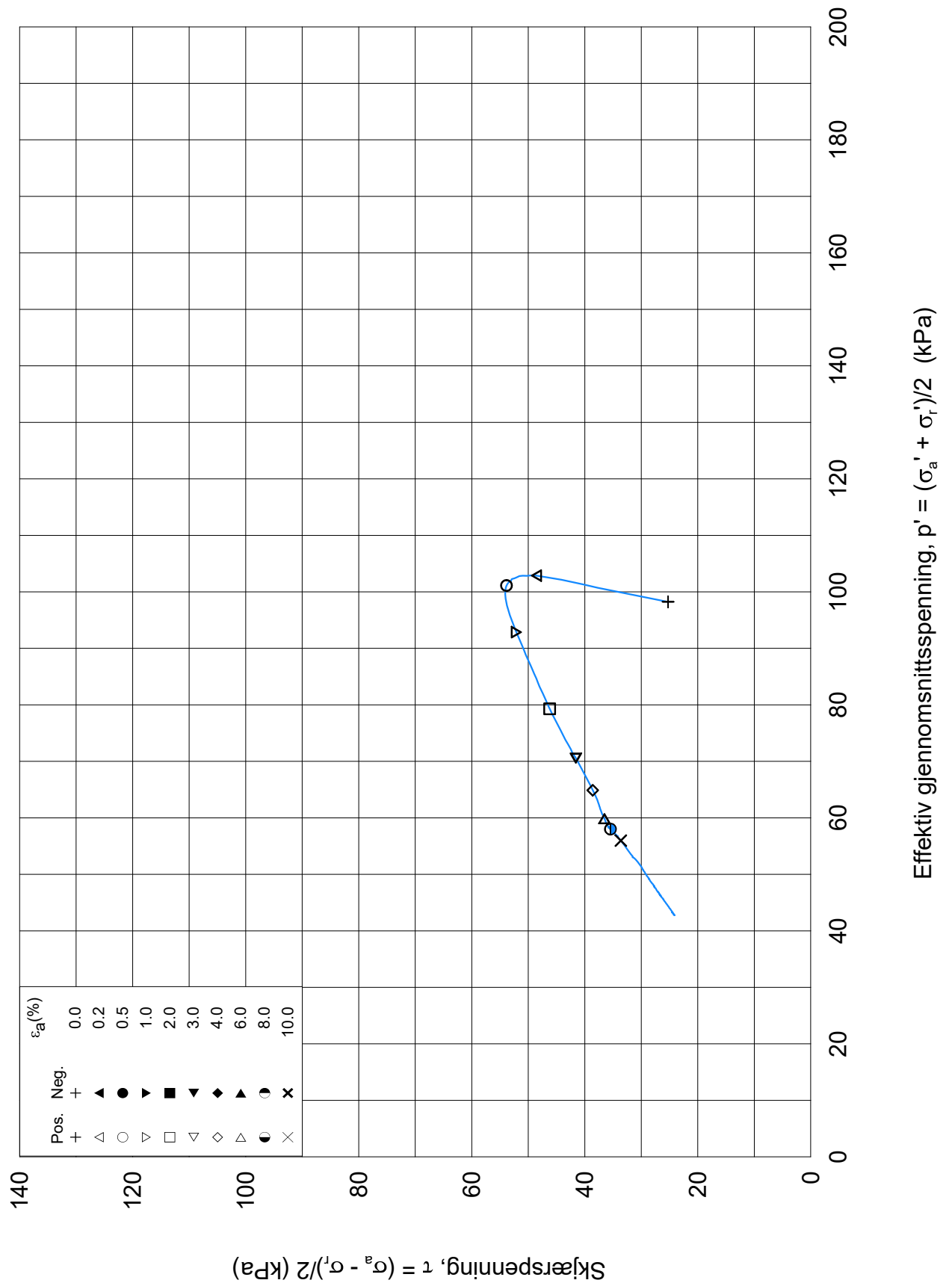
**Ressebakken GU**Dokument nr.  
20180611-01Treaksial forsøk: **CAUC**Figur nr.  
GXXBoring: **A-5**Dybde = **16.52** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2018-10-05Tegnet av / kontr.  
ThV / GSSylinder: **3** $p_{o'}$  = **124.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A** $w_i$  = **39.6** % $\sigma_{ac}'$  = - - **124.0**Test: **2** $w_c$  = **38.4** % $\sigma_{rc}'$  = - - **73.0**



Date/Rev: 2014-12-23/02

**Ressebakken GU**

Dokument nr.  
20180611-01

Treaksial forsøk: **CAUC**

Figur nr.  
GXX

Boring: **A-5**

Dybde = **16.52** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2018-10-05

Tegnet av / kontr.  
ThV / GS

Sylinder: **3**

$p_{o'}$  = **124.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

$w_i$  = **39.6** %

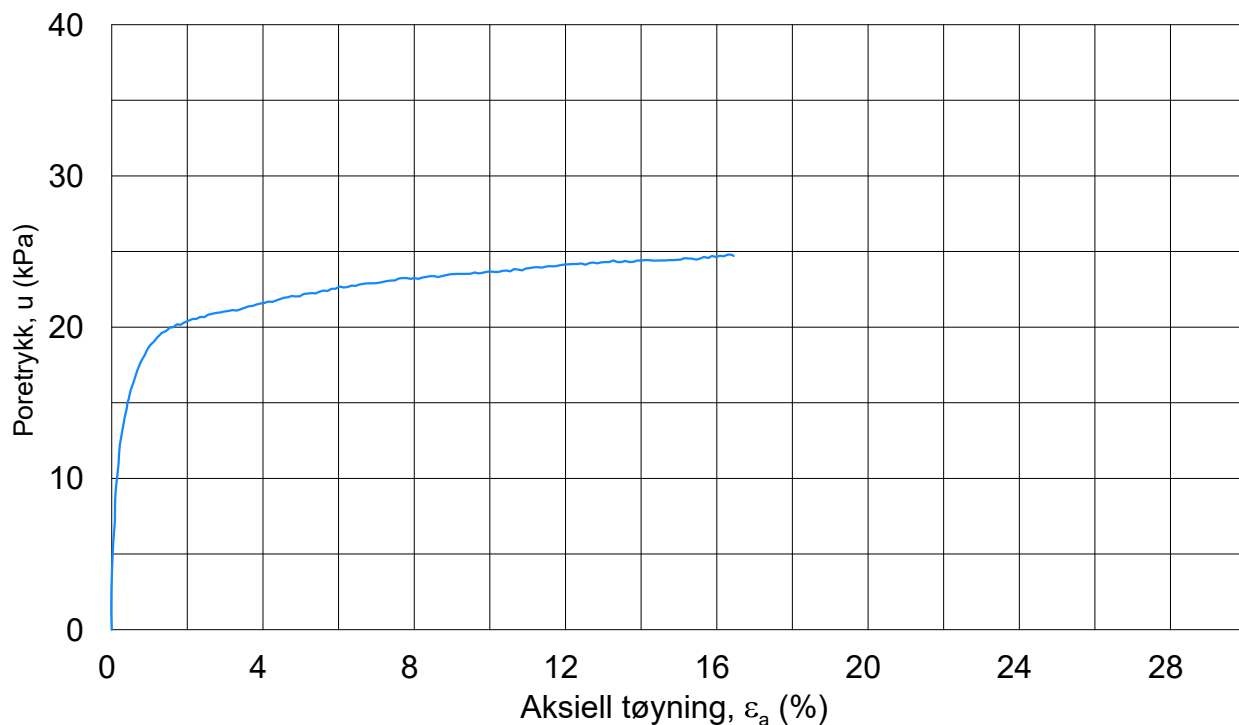
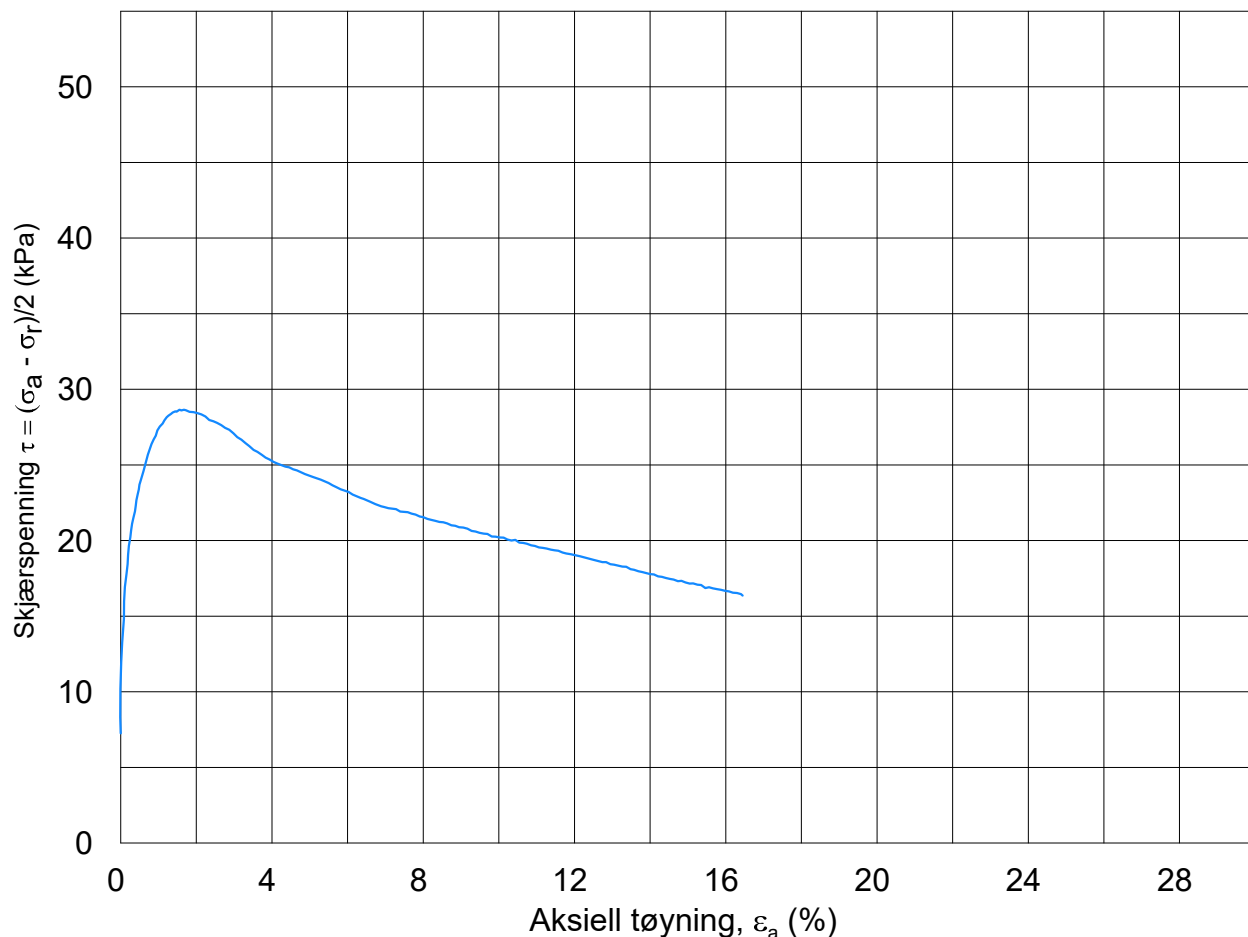
$\sigma_{ac}' =$  - - **124.0**

Test: **2**

$w_c$  = **38.4** %

$\sigma_{rc}' =$  - - **73.0**





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

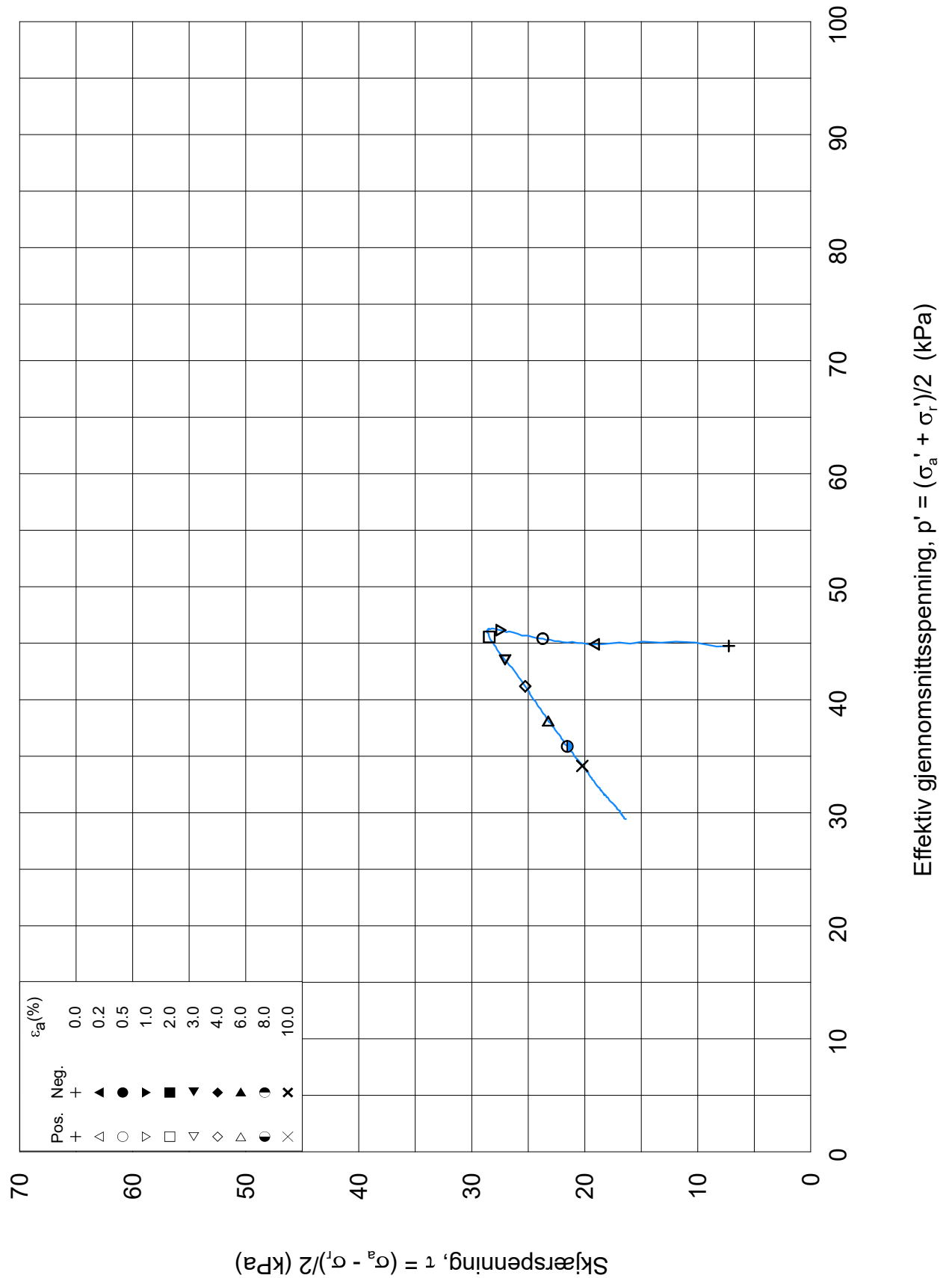
**Ressebakken GU**Dokument nr.  
20180611-01Treaksial forsøk: **CAUC**Figur nr.  
GXXBoring: **N-9**Dybde = **4.53** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2018-10-02Tegnet av / kontr.  
YSu / MASSylinder: **2** $p_{o'}$  = **52.1** kPa

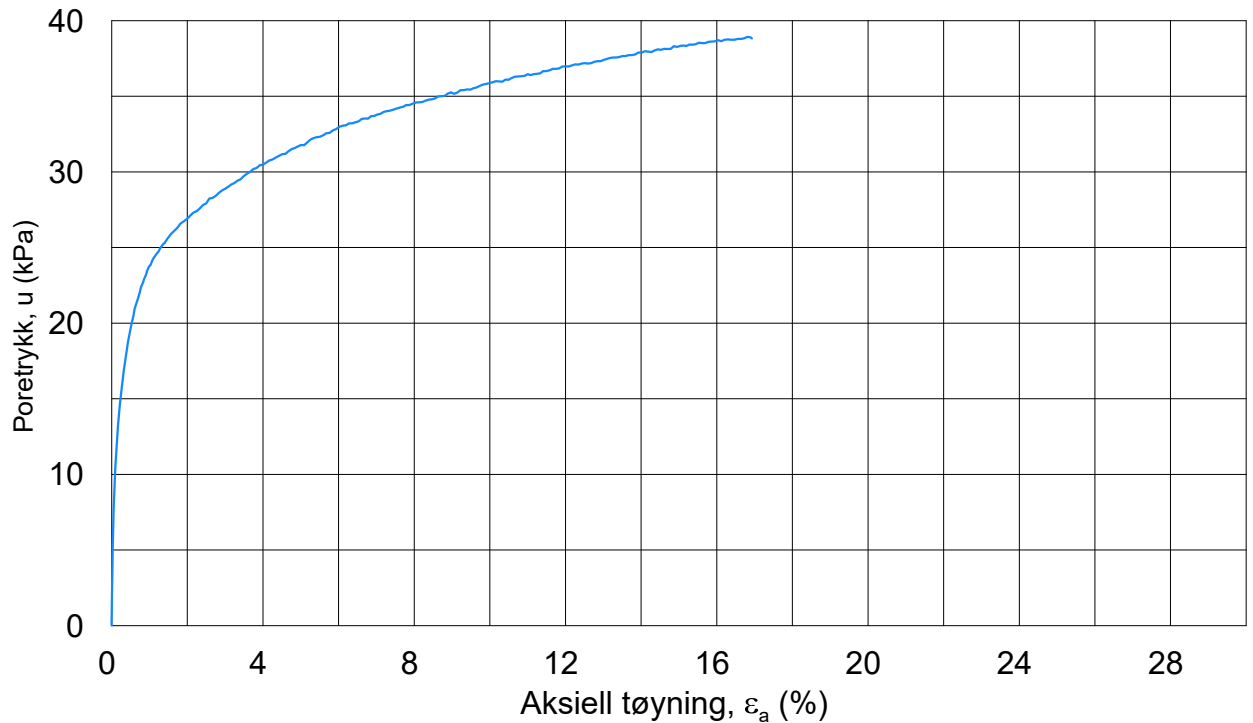
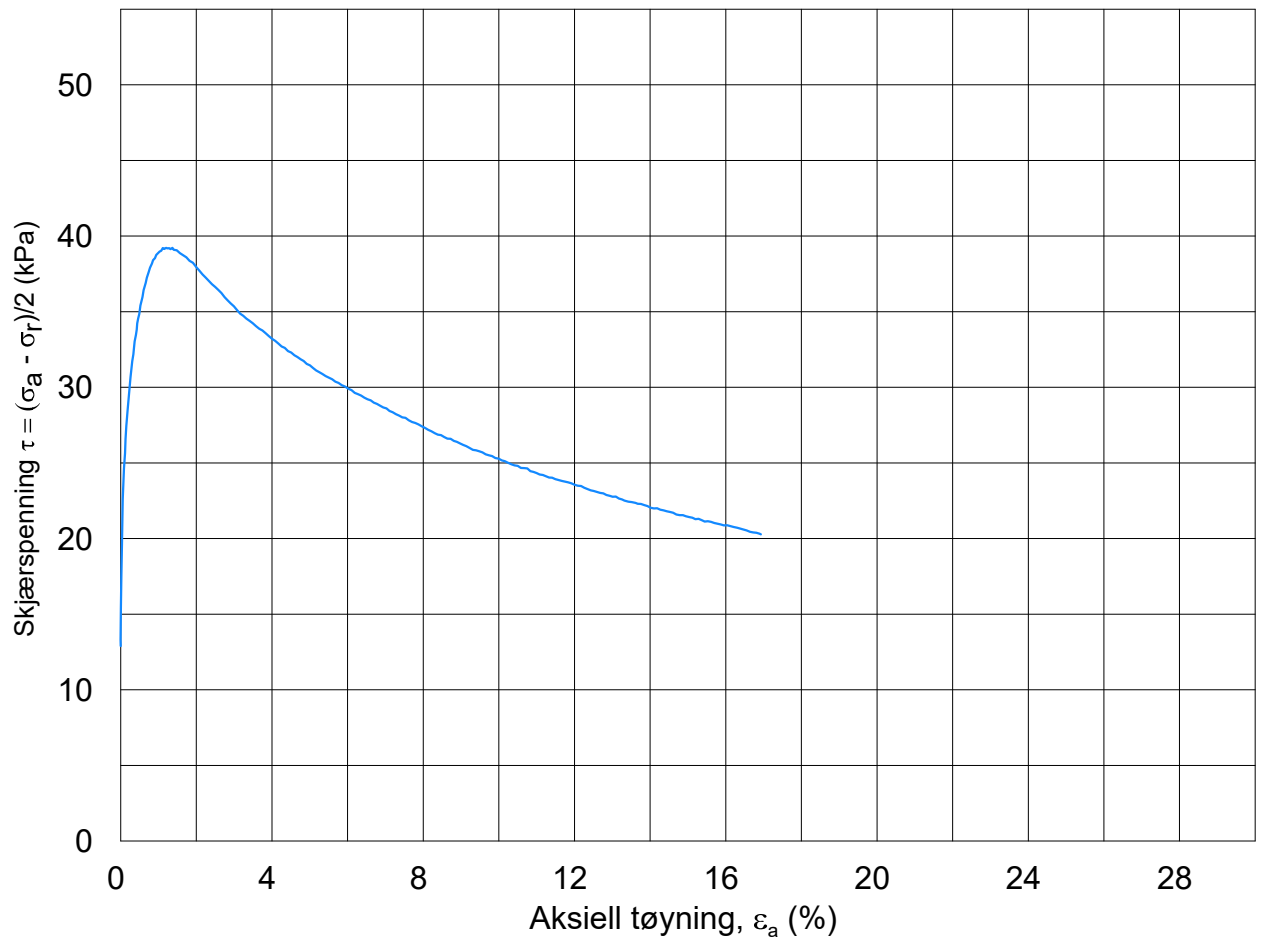
(kPa) maks. min. endelig

Del: **A** $w_i$  = **48.0** % $\sigma_{ac}'$  = - - **52.0**Test: **1** $w_c$  = **47.5** % $\sigma_{rc}'$  = - - **37.5**



<b>Ressebakken GU</b>		Dokument nr. 20180611-01	
Treaksial forsøk: <b>CAUC</b>		Figur nr. GXX	
Boring: <b>N-9</b>	Dybde = <b>4.53</b> m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: <b>2</b>	po' = <b>52.1</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig
Del: <b>A</b>	w <sub>i</sub> = <b>48.0</b> %	σ <sub>ac</sub> ' =	- - <b>52.0</b>
Test: <b>1</b>	w <sub>c</sub> = <b>47.5</b> %	σ <sub>rc</sub> ' =	- - <b>37.5</b>
		Dato 2018-10-02	
		Tegnet av / kontr. YSu / MAS	





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

## Ressebakken GU

Dokument nr.  
20180611-01

Treaksial forsøk: CAUC

Figur nr.  
GXX

Boring: N-9

Dybde = 8.03 m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2018-10-02Tegnet av / kontr.  
YSu / MAS

Sylinder: 4

 $p_{o'}$  = 79.8 kPa

(kPa) maks. min. endelig

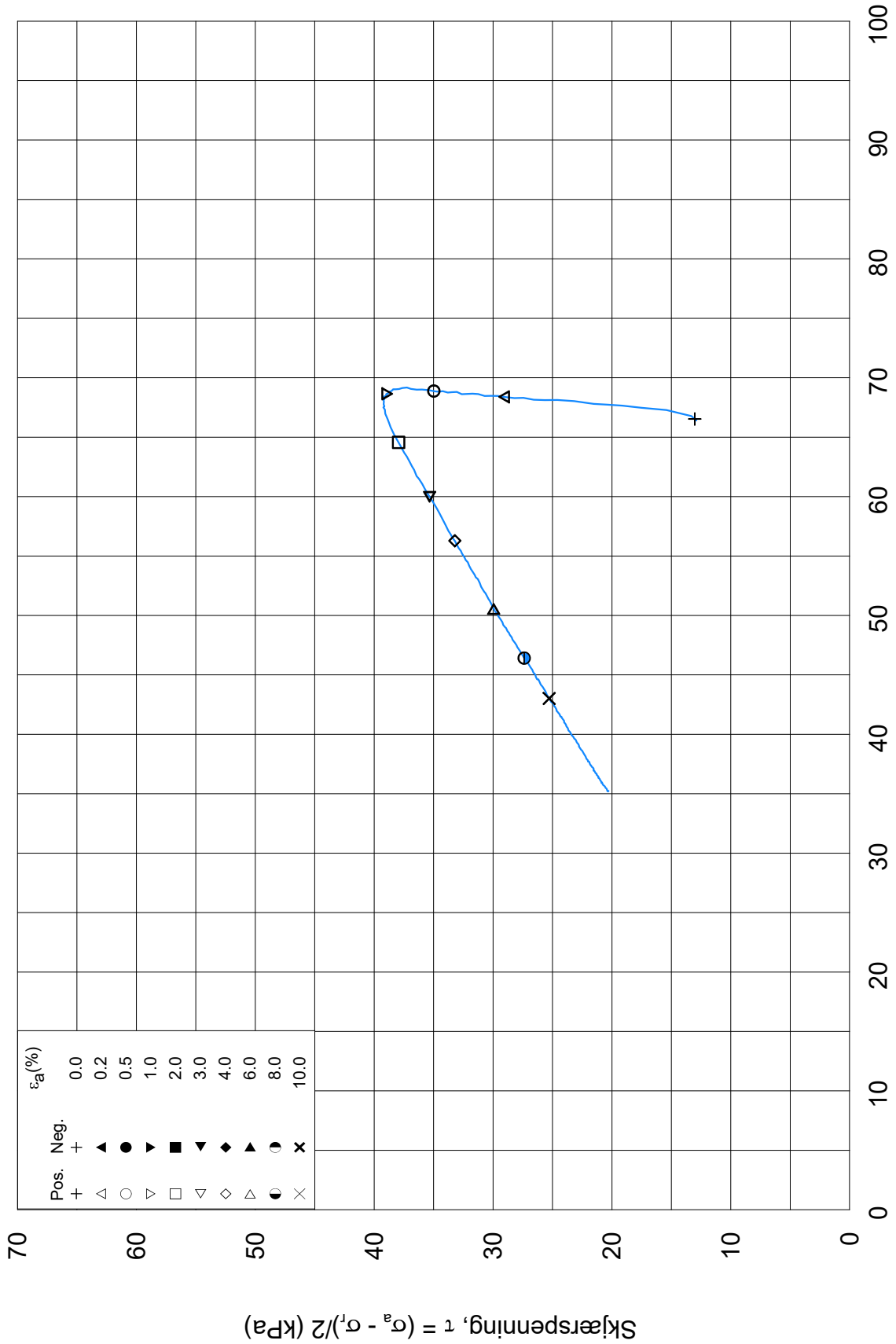
Del: A


 $w_i$  = 39.4 % $\sigma_{ac}'$  = - - 79.7

Test: 1

 $w_c$  = 38.6 % $\sigma_{rc}'$  = - - 53.5

Effektiv gjennomsnittsspenning,  $p' = (\sigma'_a + \sigma'_r)/2$  (kPa)



<b>Ressebakken GU</b>		Dokument nr. 20180611-01	
Treaksial forsøk: <b>CAUC</b>		Figur nr. GXX	
Boring: <b>N-9</b>	Dybde = <b>8.03</b> m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: <b>4</b>	$p_{o'}$ = <b>79.8</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig
Del: <b>A</b>	$w_i$ = <b>39.4</b> %	$\sigma_{ac}' =$	- - <b>79.7</b>
Test: <b>1</b>	$w_c$ = <b>38.6</b> %	$\sigma_{rc}' =$	- - <b>53.5</b>
		Dato 2018-10-02	
		Tegnet av / kontr. YSu / MAS	
			

N-9-4-A-1\_Plot2.grf

Date/Rev: 2014-12-23/02

# Vedlegg D

## PORETRYKKMÅLERE

### Feltavlesning av hydraulisk piezometre

Vedlegg nr.	Tittel
D01	Borpunkt: N4, D=5m
D02	Borpunkt: N4, D=8,5m
D03	Borpunkt: N6, D=5m
D04	Borpunkt: N6, D=2,5m
D05	Borpunkt: N13, D=2,5m
D06	Borpunkt: N13, D=5,5m
D07	Borpunkt: N15, D=15m
D08	Borpunkt: N15, D=5m























<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Ressebakken i Talvik. Vurdering av områdestabilitet iht. NVE 7/2014		<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20180525-01-R
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Rapport / Report	<b>Oppdragsgiver/Client</b> Rambøll	<b>Dato/Date</b> 2018-11-01
<b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract</b> Oppdragsgiver / Client		<b>Rev.nr.&amp;dato/Rev.no.&amp;date</b> 1 / 2019-01-31
<b>Distribusjon/Distribution</b> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
<b>Emneord/Keywords</b> Områdestabilitet, Ressebakken, Talvik, NVE 7/2014, kcikkleire, sprøbruddmateriale		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Finnmark	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Alta	<b>Feltnavn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Talvik, Ressebakken	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b>	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: Øst: Nord: EUREF89 UTM32. X:1027511 Y:7830934	<b>Koordinater/Coordinates</b> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

<b>Dokumentkontroll/Document control</b>					
<b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/ Self review by:</b>	<b>Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2018-10-31 Ellen Katrine Wensaas Lied	2018-10-31 Øyvind Armand Høydal		
1	Oppdatert etter kommentarer fra Rambøll (kvalitetssikring)	2019-01-29 Laura Rødvand	2019-01-30 Øyvind Armand Høydal		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 31. januar 2019	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Laura Rødvand
--	-------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

