

TIL: Bente Jordanger
v/Geir Olai Jordanger

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 28.04.2022
Dokumentnr: 115754n1 rev. A
Prosjekt: 111053
Utarbeidet av: Jon Adersen Gulbrandsen
Kontrollert av: Geir Solheim

Holmestrand. Sande, Jonsrud gård Områdestabilitet/soneutredning

Sammendrag:

GrunnTeknikk AS er engasjert av Bente Jordanger for å revurdere sonegrensen for nordre del av tidligere kartlagt kvikkleiresone «Jonsrud». I forbindelse med oppdraget er det utført grunnundersøkelser i området omkring Jonsrud Gård i flere omganger.

Foreliggende notat gir en oppsummering av våre vurderinger knyttet til soneutredning av kvikkleiresonen ved Jonsrud gård.

Soneavgrensning av den nordre delen av kvikkleiresonen er vurdert iht. NVE veileder 1/2019. Dette med utgangspunkt i tolket lagdeling fra utførte grunnundersøkelser og terrenggeometrien fra digitalt kart. Våre vurderinger viser at nordre del av kvikkleiresonen i området ved Jonsrud gård kan reduseres, slik at gården nå ligger utenfor sonen.

Klassifisering av sonen er også revurdert basert på utførte grunnundersøkelser og revidert soneavgrensning. Dette medfører kun små endringer og sonen er som tidligere klassifisert i faregradsklasse «middels», konsekvensklasse «alvorlig» og risikoklasse 4.

Iht. NVE veileder 1/2019 vurderes det å være krav om kvalitetssikring av uavhengig foretak. Dette utføres av NGL.

Notatet er revidert (rev. A) etter innspill og dialog med NGL. Endringer i forhold til tidligere versjon av notatet er vist med kursiv skrift.

Nærmere gjennomgang fremgår av notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	4
2	Terreng og grunnforhold.....	4
2.1	Terreng.....	4
2.2	Grunnforhold	5
3	Områdestabilitet/soneutredning.....	8
3.1	Punkt 1 – Undersøk om det er kartlagte kvikkleiresoner i området	11
3.2	Punkt 6 – befaring.....	11
3.3	Punkt 8 - Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder.....	17
3.3.1	Løsneområde.....	17
3.3.2	Utløpsområde.....	19
3.4	Punkt 9 – Klassifiser sonen.....	21
3.5	Uavhengig kvalitetssikring	23
3.6	Sluttkommentar	24

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
2 - 3	Borplaner med profiler	1:2000
4 - 5	Borplaner med kartlagt revidert løснеområde	1:2000
100 - 108	Profiltegninger	1:400

VEDLEGG

1	Sonderingsdiagrammer fra NGI rapport [3]
2	Profiltegninger fra Statens vegvesen rapporter [4] og [5]
3	Faktaark eksisterende kvikkleiresone
4	Klassifisering av revidert kvikkleiresone
5	<i>Tolkning CPTU sonderinger (OCR og su)</i>

REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS. Geoteknisk datarapport 115354r1, datert 05.03.2021
- [2] GrunnTeknikk AS. Geoteknisk datarapport 115803r1, datert 06.09.2021
- [3] NGI. Geoteknisk datarapport nr. 9200272, datert januar 1997.
- [4] Statens vegvesen. Oppdrag Zd60D, rapport nr. 1, datert januar 1987.
- [5] Statens vegvesen. Oppdrag Zd60F, rapport nr. 1, datert desember 1987.
- [6] NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», utgitt desember 2020.
- [7] NVE ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred» rev. 4, utarbeidet av NGI, datert 27.11.2020.

1 Innledning

GrunnTeknikk AS er engasjert av Bente Jordanger for å vurdere sonegrensen for nordre del av tidligere kartlagt kvikkleiresone «Jonsrud» i Sande. I forbindelse med oppdraget er det utført grunnundersøkelser i området omkring Jonsrud Gård i flere omganger.

Oppdragsgivers representant og vår kontaktperson i saken er Geir Olai Jordanger.

Norges geotekniske institutt (NGI) er engasjert for å utføre uavhengig kvalitetssikring av soneutredningen.

Foreliggende notat gir en oppsummering av våre vurderinger knyttet til soneutredning av kvikkleiresonen ved Jonsrud gård.

Notatet er revidert (rev. A) etter innspill og dialog med NGI. Endringer i forhold til tidligere versjon av notatet er vist med kursiv skrift.

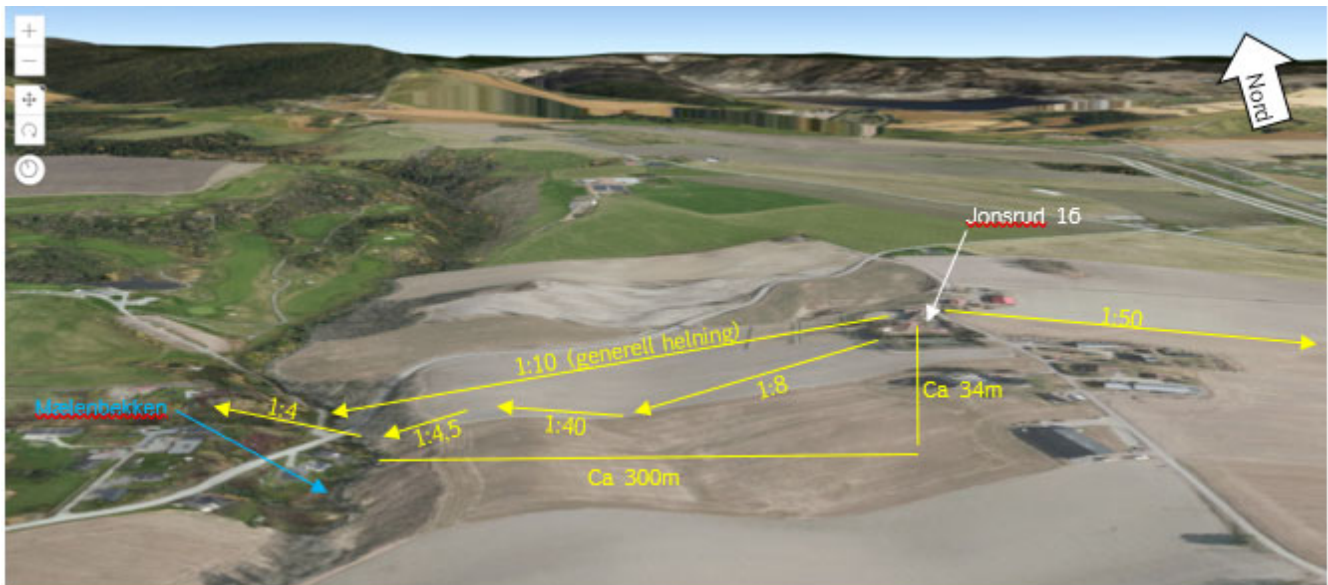
2 Terreng og grunnforhold

2.1 Terreng

Figur 1 og 2 side er hentet fra «Norge i bilder». Jonsrud Gård ligger på ca. kote +84 på en høyde mellom E18 i øst og Mælenbekken i vest. Nord og syd for gården er terrenget relativt flatt. Mot E18 (ca. 400 m øst) faller terrenget med generell helning ca. 1:50. Mot Mælenbekken (ca. 300 m vest) faller terrenget «bølgete» med generell helning ca. 1:10. Mælenbekken renner sydvover forbi aktuelt område på ca. kote +51 til +57.



Figur 1. Flyfoto fra www.norgeibilder.no tatt 30.05.20.



Figur 2. 3D kart fra www.norgebilder.no med terrenghelninger.

2.2 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i området ved Jonsrud gård i flere omganger. GeoStrøm AS har i januar/februar 2021 utført grunnundersøkelser, beskrevet i geoteknisk datarapport [1], samt supplerende grunnundersøkelser i juni 2021, beskrevet i geoteknisk datarapport [2].

Vi viser videre til grunnundersøkelser utført av NGL i 1997 i forbindelse med kartlegging av kvikkleiresonen «Jonsrud» [3], samt grunnundersøkelser utført av Statens vegvesen i 1987 i forbindelse med vurdering av ulike traseer for E18 [4] og [5]. Aktuelle resultater fra disse undersøkelsene er vist i vedlegg 1 og 2.

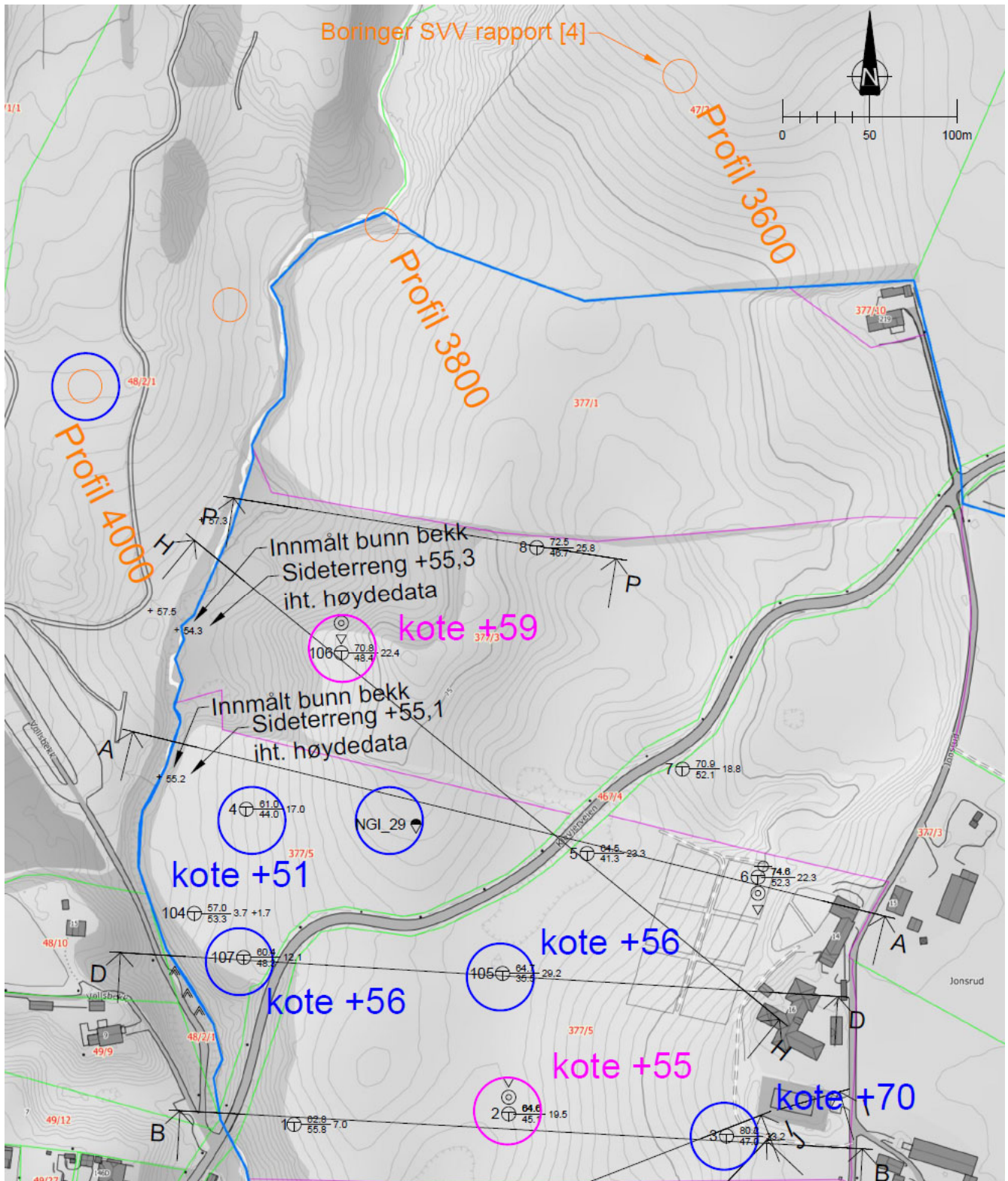
Utførte grunnundersøkelser viser generelt at løsmassene består av antatt siltig leire, stedvis kvikkleire, til antatt fjell/fast grunn på dybder varierende mellom 3,7 – 33,2 m.

I den midtre og søndre delen av det undersøkte området viser størstedel av totalsonderingene/tidligere dreietrykksonderinger konstant og stedvis avtagende bormotstand i et lag av antatt sprøbruddmaterialer/kvikkleire fra dybder varierende mellom ca. 4 – 12 m og videre nedover. Dette bekreftes av utførte prøveserier i borpunkt 2, 102, 103 og 106.

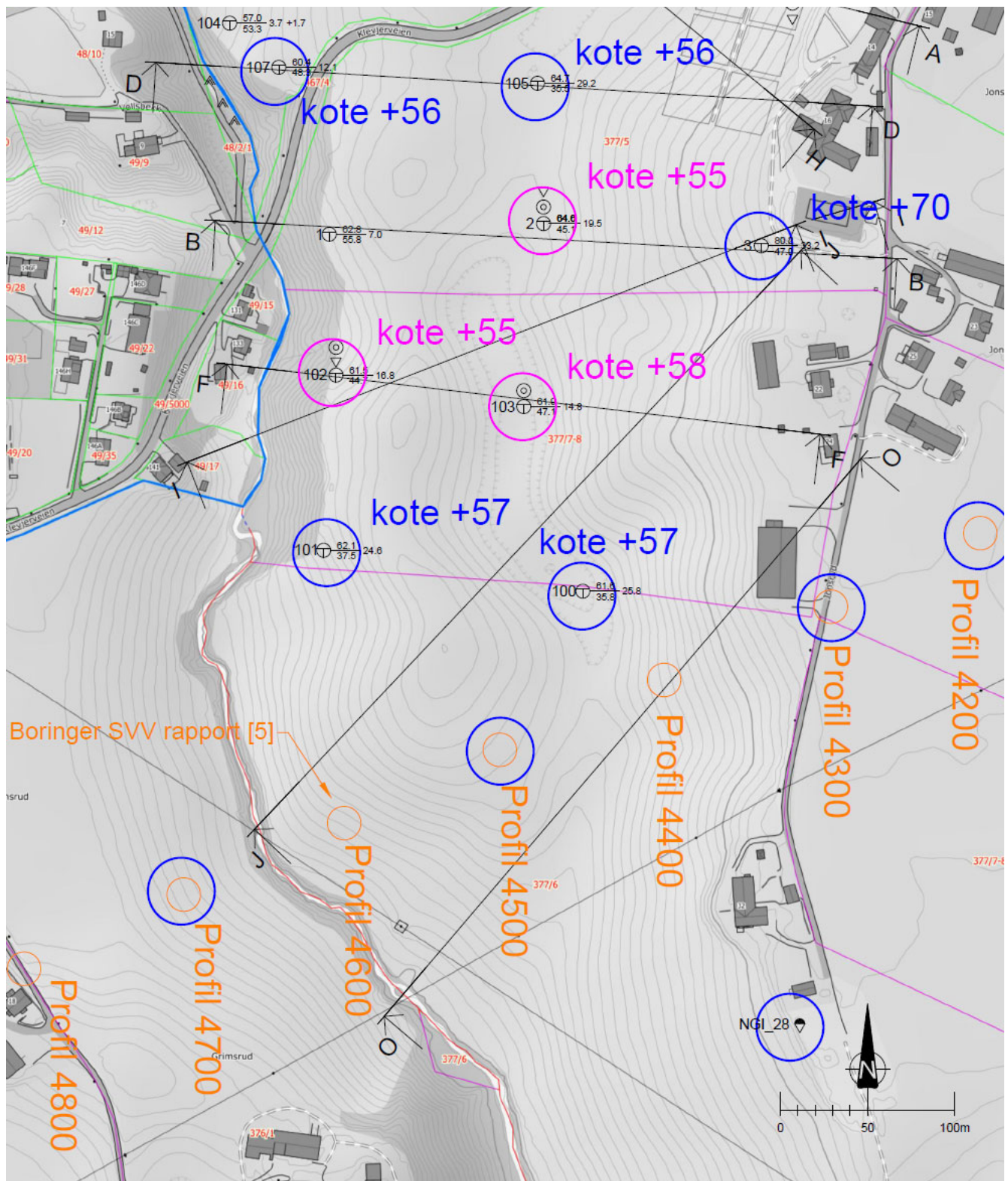
I den nordre/nordøstre delen av området er det registrert noe fastere forhold, og sonderingene viser her ikke indikasjon av sprøbruddmaterialer. Dette bekreftes av prøveserie i borpunkt 6, som er utført til 12 m uten å treffe sprøbruddmaterialer/kvikkleire.

Utførte CPTU sonderinger i borpunkt 2, 6, 102 og 106 viser noe overkonsolidert og middels fast til fast siltig leire/kvikkleire.

Figur 3 og 4 på de etterfølgende sidene viser utsnitt av borplanene for hhv. nordre og søndre del av området (tegning -2 og -3). På figurene er det med lilla farge påtegnet overkant lag av sprøbruddmaterialer/kvikkleire dokumentert ved prøveserier. Med blå farge er det påtegnet antatt overkant lag av sprøbruddmaterialer/kvikkleire tolket ut fra sonderingsdiagrammer fra totalsonderingene (og tidligere dreietrykksonderinger).



Figur 3. Borplan nordre del (-3) påtegnet tolket overkant lag av sprøbruddmaterialer/kvikkleirelag.



Figur 4. Borplan søndre del (tegning -3) påtegnet tolket overkant lag av sprøbruddmaterialer/kvikkleirelag.

For tidligere dreietrykksonderinger utført av NGI [3] og Statens vegvesen [4] og [5] er det ikke angitt kotenivå for overkant lag med antatt sprøbruddmaterialer/kvikkleire, da kotenivå fra tidligere tegninger er noe usikkert/ikke er angitt.

Profiltegninger med tolket laggrense mellom siltig leire og underliggende sprøbruddmaterialer/kvikkleire er vist på vedlagte tegninger -100 t.o.m. -108.

3 Områdestabilitet/soneutredning

Områdestabiliteten er utredet iht. NVE veileder 1/2019 [6]. Denne oppfyller krav om sikker byggegrunn ift. områdestabilitet (skredfare) i plan- og bygningsloven (PBL) og forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17).

Tabell 1 oppsummerer utført utredning med utgangspunkt i prosedyre angitt i NVE veileder 1/2019. Utfyllende forklaring for aktuelle punkter er gitt i avsnittene nedenfor tabellen.

Tabell 1. Utredning av områdestabiliteten med utgangspunkt i prosedyre i NVE veileder 1/2019.

Pkt.	Overskrift	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte kvikkleire fasoner (kvikkleiresoner) i området.	<p>NVE atlas viser at tomte for Jonsrud gård ligger innenfor den kartlagte kvikkleiresonen «Jonsrud» med sone nr. 496. Sonen er klassifisert i faregradsklasse «middels», konsekvensklasse «alvorlig» og risikoklasse 4.</p> <p>Mot vest (langs Mælenbekken) grenser den søndre delen av sonen til kvikkleiresonen «Gimsrud» med sone nr. 497, klassifisert i faregradsklasse «middels», konsekvensklasse «mindre alvorlig» og risikoklasse 3.</p> <p>Mer informasjon om kvikkleiresonen «Jonsrud» fremgår av faktaark i vedlegg 3, lastet ned fra NVE atlas.</p> <p>Figur med de to kartlagte kvikkleiresonene i området er vist i avsnitt 3.1 nedenfor.</p> <p>Utført.</p>
2	Avgrens områder med mulig marin leire.	<p>Området ligger allerede innenfor en kartlagt kvikkleiresone.</p> <p>Ikke utført.</p>
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	<p>Området ligger allerede innenfor en kartlagt kvikkleiresone.</p> <p>Ikke utført.</p>

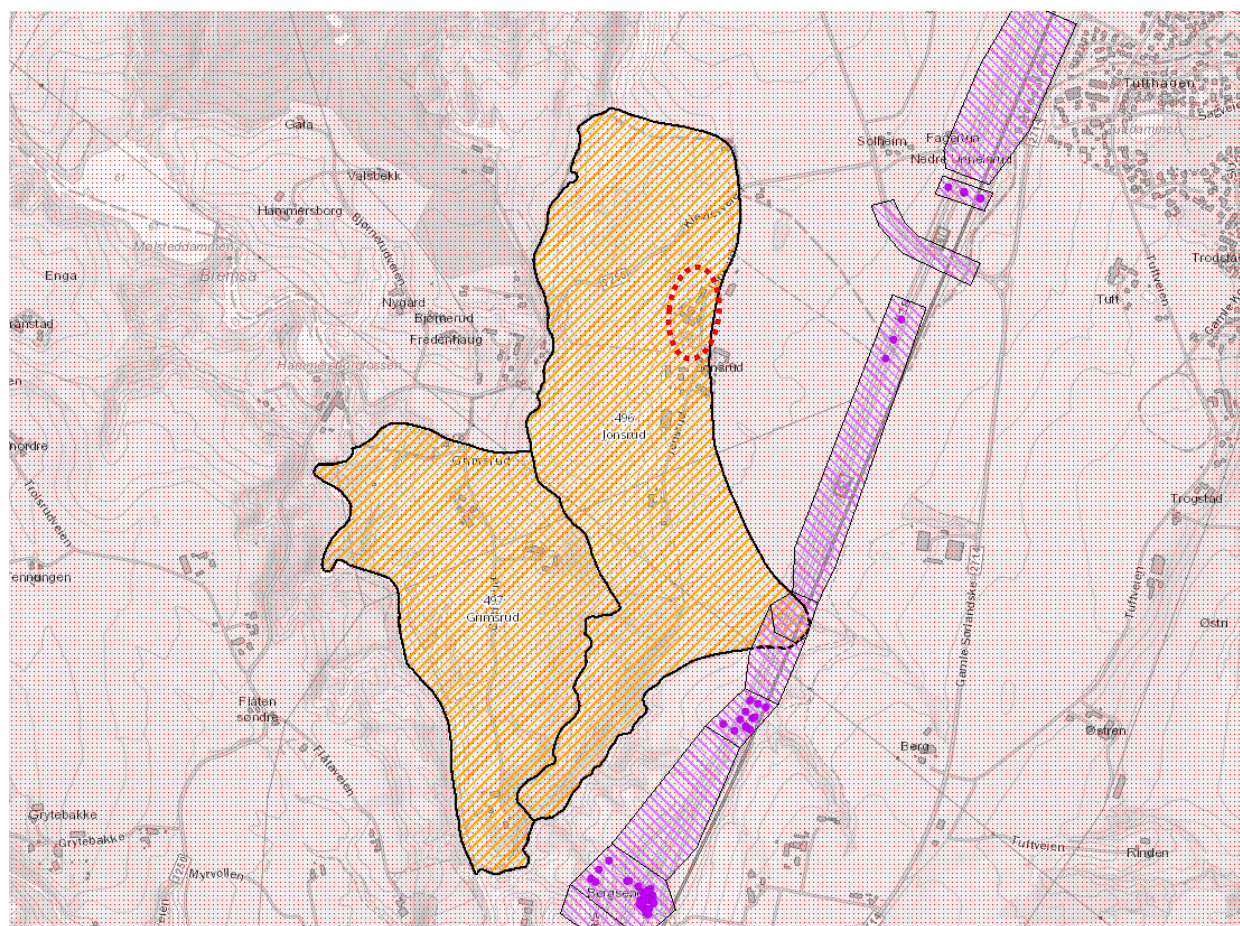
Pkt.	Overskrift	Kommentar
4	Bestem tiltakskategori.	<p>Det planlegges ikke nye tiltak ifm. det aktuelle oppdraget.</p> <p>Ikke utført.</p>
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområder og utløpsområder.	<p>Den kartlagte kvikkleiresonen «Jonsrud» angir løснеområder for et mulig områdeskred ved Mælenbekken langs den vestre sonegrensen.</p> <p>Basert på topografien øst for Jonsrud (veien), vurderes det ikke å være noen potensielle utløpsområder som kan påvirke det aktuelle området.</p> <p>Utført.</p>
6	Befaring.	<p>Den 22.09.2021 ble det utført befaring i området for å kartlegge fjell i dagen, samt erosjonsforhold langs Mælenbekken.</p> <p>Det er vurdert lite erosjon i kohesjonsjordarter langs bekken. Sør for profil A-A var det tegn på tidligere mindre overflateglidninger. Ellers ble det ikke observert tegn på overflateglidninger langs bekken.</p> <p>Basert på observasjoner fra befaringen vurderes dybde av bekken å være ca. 0,5 m. Innmålte punkter av bunn bekk viser videre at bekkubunnen ligger inntil 1 m under innmålt sideterreng fra https://hoydedata.no/LaserInnsyn/. For våre vurderinger av løснеområde er bekkubunnen konservativt lagt 1,5 m under innmåling sideterreng fra https://hoydedata.no/LaserInnsyn/.</p> <p>Bilder fra befaringen og nærmere gjennomgang fremgår i avsnitt 3.2 nedenfor.</p> <p>Utført.</p>
7	Gjennomfør grunnundersøkelser.	<p>Utførte grunnundersøkelser i området er nærmere beskrevet i kap. 2.</p> <p>Utført.</p>

Pkt.	Overskrift	Kommentar
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder.	<p>Tiltaket ligger innenfor et kartlagt løснеområde ref. punkt 1.</p> <p>Løснеområdet er revurdert for den nordre delen av kvikkleiresonen med utgangspunkt i utførte grunnundersøkelser og terrenggeometrien.</p> <p>Utløpsområdet er vurdert å være langs bekken i vest og kan strekke seg flere km nedstrøms.</p> <p>Se nærmere beskrivelse og figurer med kartlagt løсне- og utløpsområde i avsnitt 3.3 nedenfor.</p> <p>Utført.</p>
9	Klassifiser faresoner.	<p>Klassifisering av revidert kvikkleiresone er utført med utgangspunkt i supplerende grunnundersøkelser, revidert soneavgrensning, samt med støtte fra tidligere klassifisering av sonen.</p> <p>Klassifisering av sonen er utført iht. NGI rapport [7]. Det er kun gjort små endringer og sonen er som tidligere klassifisert i faregradsklasse «middels», konsekvensklasse «alvorlig» og risikoklasse 4.</p> <p>Nærmere detaljer fra utført klassifisering fremgår av vedlegg 4.</p> <p><i>Tolket OCR fra CPTU soneringene er beskrevet nærmere i avsnitt 3.4 nedenfor.</i></p> <p>Utført.</p>
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet.	<p>Det er ikke utført stabilitetsberegninger som en del av oppdraget.</p> <p>Ikke utført.</p>

11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Revidert kvikkleiresone vil bli meldt inn til NVE når kvalitetssikring av uavhengig foretak er gjennomført. Vi anbefaler i tråd med NVE veileder 1/2019 at utførte grunnundersøkelser meldes inn til NADAG som en del av oppdraget. Ikke utført pr. dato.
----	--	--

3.1 Punkt 1 – Undersøk om det er kartlagte kvikkleiresoner i området

Figur 5 nedenfor viser de to kartlagte kvikkleiresonene i området, der planområdet også er markert omtrentlig med rødt stiplet omriss. På figurene er kvikkleirepunkter langs E18, kartlagt av Statens vegvesen, videre vist med lilla.

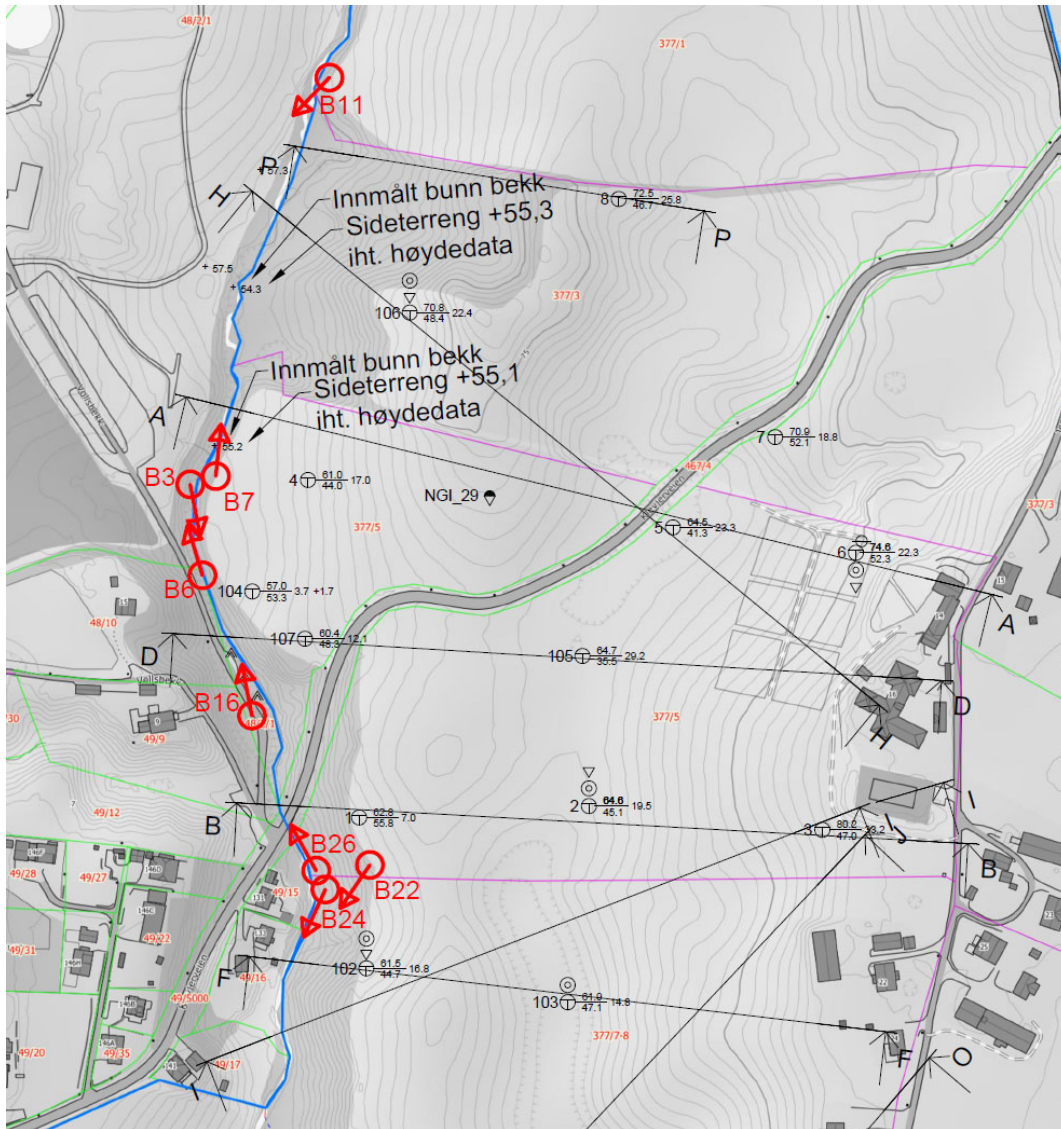


Figur 5. Kartlagte kvikkleiresoner i området hentet fra <https://atlas.nve.no>.

3.2 Punkt 6 – befaring

Den 22.09.2021 ble det utført befaring i området for å kartlegge fjell i dagen, samt erosjonsforhold langs bekken.

Figur 6 viser plassering og orientering av bilder tatt på befaringen med rødt. Bildene er vist på figur 7 t.o.m. 14 på de etterfølgende sidene.



Figur 6. Plassering og orientering av bilder tatt på befaring (vist med rødt).



Figur 7. Bilde B11, bekken nord for profil P-P.



Figur 8. B7, Bekken litt sør for profil A-A.



Figur 9. Bilde B3, bekken litt sør for profil A-A, sett fra vestre bekkekant ved golfbanen.



Figur 10. Bilde B6, bekken litt nord for profil D-D.



Figur 11. B16, registrert berg i dagen langs bekken mellom profil B-B og D-D.



Figur 12. B22, bekkeskråningen mellom profil B-B og F-F.



Figur 13. B24, bekken mellom profil B-B og F-F.



Figur 14. B26, bekken mellom profil B-B og F-F.

Vurdering av erosjonsforhold er utført i tråd med vedlegg A i NGI rapport [7]. Det er vurdert lite erosjon i kohesjonsjordarter langs bekken (score 1). Sør for profil A-A var det tegn på tidligere mindre overflateglidninger (se bilde B7 på figur 8), trolig utløst pga. begrenset erosjon. Ellers ble det ikke observert tegn på overflateglidninger langs bekken.

Basert på observasjoner fra befaringen vurderes dybde av bekken å være ca. 0,5 m. Innmålte punkter av bunn bekk viser videre at bekkebunnen ligger inntil 1 m under innmålt sideterreng fra <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>. For våre vurderinger av løснеområde er bekkebunnen konservativt lagt 1,5 m under innmåling sideterreng fra <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.

3.3 Punkt 8 - Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

3.3.1 Løsneområde

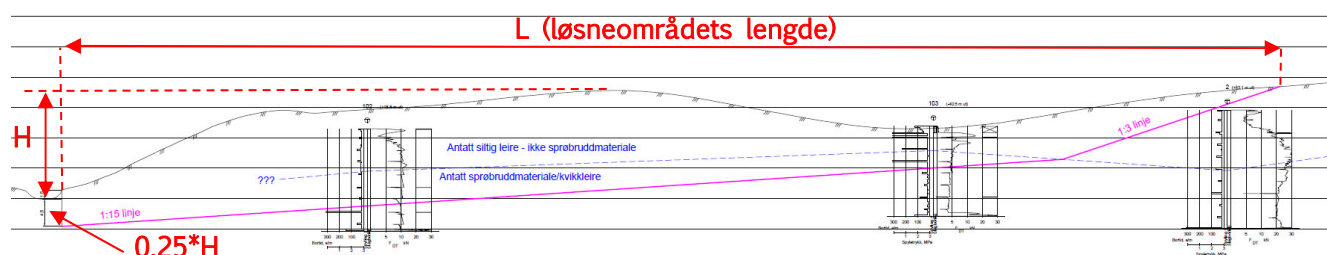
Det er utført omfattende grunnundersøkelser som grunnlag for revurdering av utbredelse av løsneområdet i den nordre delen av kvikkleiresonen ved Jonsrud gård.

Utstrekning av løsneområdet er vurdert iht. kap. 4 i NVE veileder 1/2019.

Aktuell skredmekanisme er vurdert som retrogressivt skred, da omrørt skjærstyrke bestemt fra omrørte konusforsøk ligger under 0,69 kPa. Det er ikke utført detaljerte stabilitetsberegninger, men utført overslagsberegning i profil I-I (ikke vist) viser at andel sprøbruddmateriale ligger i størrelsesorden 40%. Da lagdeling ned mot bekken er noe usikker, er det konservativt tatt utgangspunkt i skredmekanisme for retrogressivt skred iht. avgrensning av løsneområdets lengde.

Avgrensning av løsneområdet er utført iht. NGI metoden. Da det ikke er utført detaljerte stabilitetsberegninger, er løsneområdet bestemt ved konservativt å trekke en linje med helning 1:15 fra $0,25 \cdot H$ under antatt bekkebunn gjennom tolket sprøbruddmateriale/kvikkleire og videre med en linje med helning 1:3 gjennom topplag av ikke sprøbruddmateriale. Disse linjene er vist med lilla farge på profiltegningene (tegning -100 t.o.m. -108).

Figur 15 viser eksempel på bestemmelse av løsneområdet i profil I-I.



Figur 15. Utsnitt av profil I-I (tegning -105), påtegnet dimensjoner med rødt.

Som det fremgår på figur 15 er skråningshøyden for kritisk glideflate bestemt konservativt, da det ikke er utført stabilitetsberegninger.

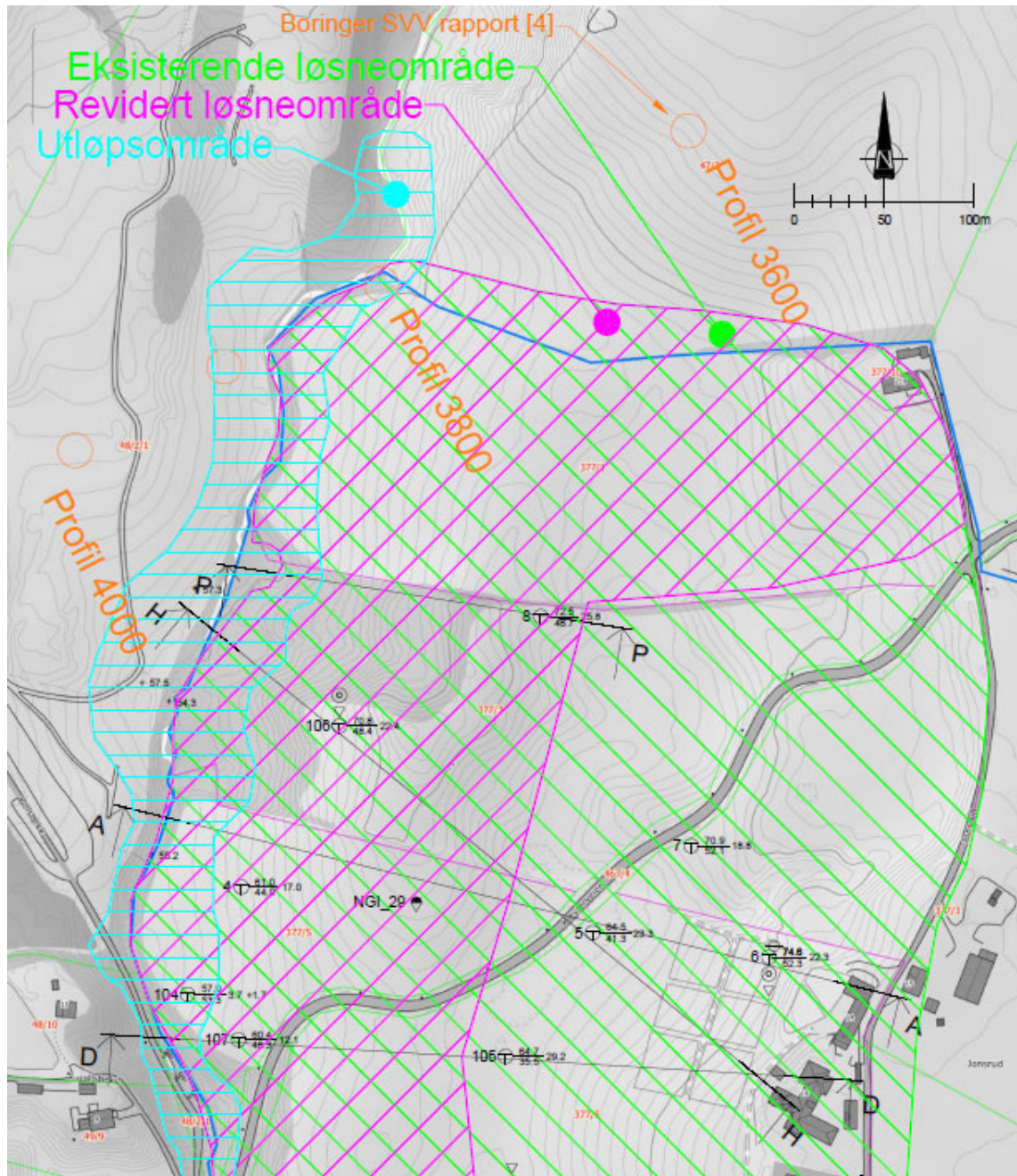
Figur 16 og 17 viser revurdert løsneområde for den nordre delen av sonen med lilla, samt tidligere kartlagt løsneområde med grønt. *Soneavgrensning sør for profil B-B er ikke endret i forhold til tidligere.*

Etter innspill fra NGI er den nordre del av sonen (omtrentlig nord for borpunkt 8) beholdt som tidligere. Dette er konservativt vurdert med utgangspunkt i skråningen som stiger i retning nordøst i dette området. Ut fra SVV sin dreietrykksone i profil 3600 i nord kan det ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i skråningen nord/nordøst for den eksisterende kvikkleiresonen. Det er videre ikke noen dokumentasjon av grunnforholdene mellom borpunkt 8 og SVV sitt borpunkt i profil 3600.

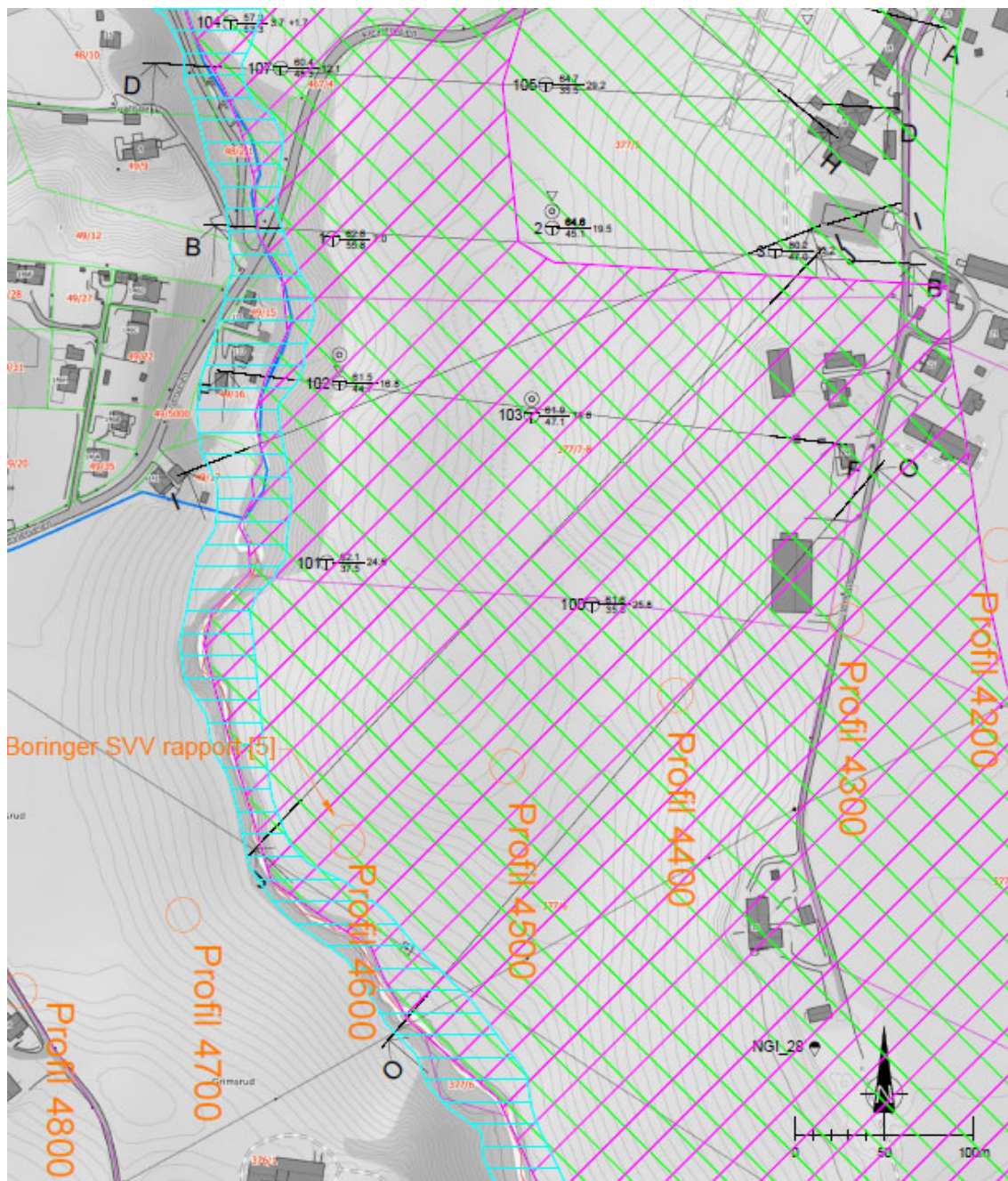
Den nordre sonегrensen bør revurderes ifm. med fremtidige tiltak i dette området. Dette med tanke på mulig utvidelse av sonen lenger mot nord.

I sør er den reviderte sonегrensen nå lagt rett sør for profil B-B. Dette er vurdert ut fra sideveis skredutbredelse fra profil F-F og retning mot profil B-B.

Nordøstre enden av profil J-J skjærer noe skjevt på høydekotene. Dette profilet har vist seg ikke å være kritisk mht. bestemmelse av løsneområdets lengde i dette området.



Figur 16. Kartlagt løsneområde i den nordre delen av det undersøkte området.



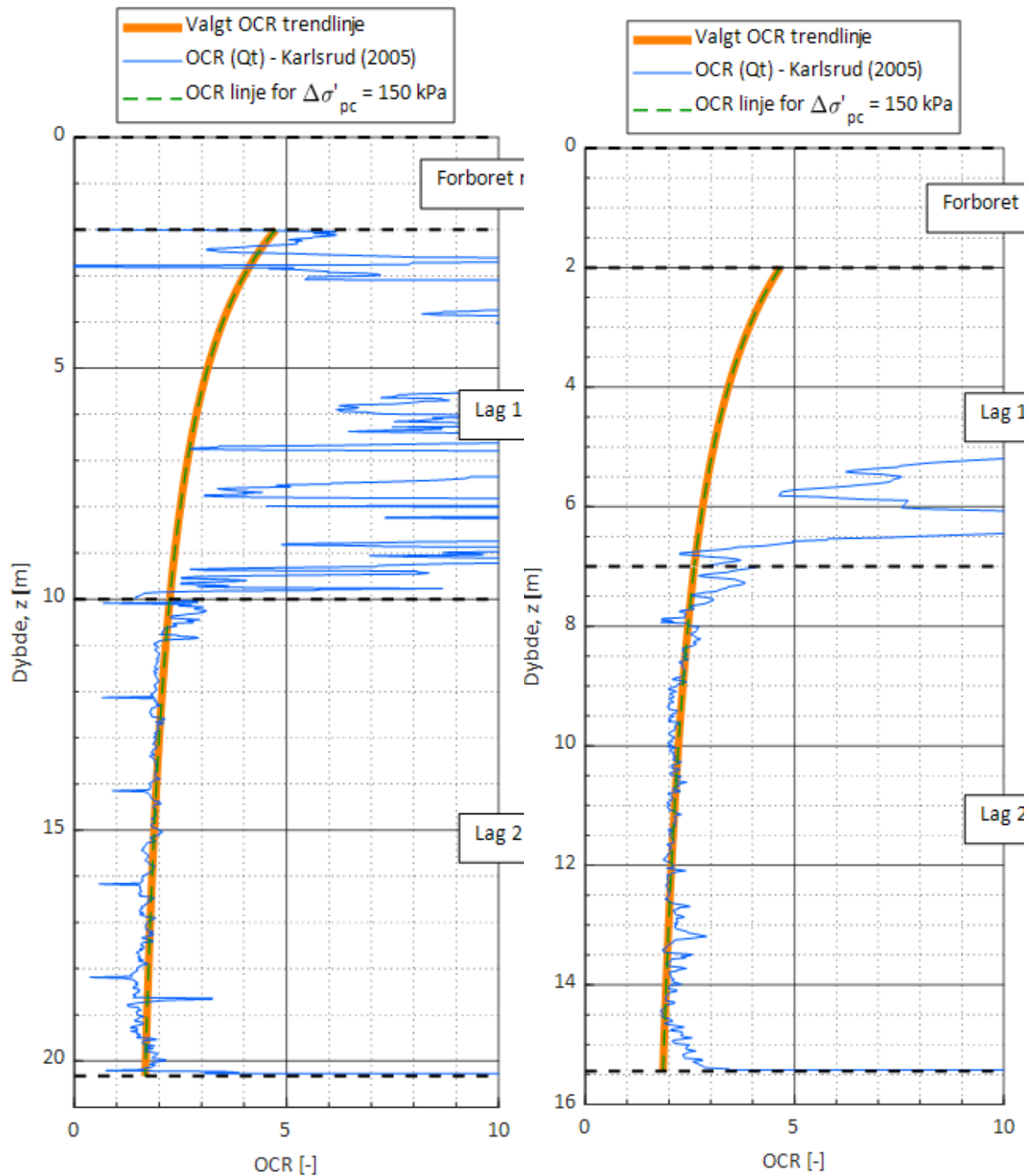
Figur 17. Kartlagt løснеområde i den søndre delen av det undersøkte området.

3.3.2 Utløpsområde

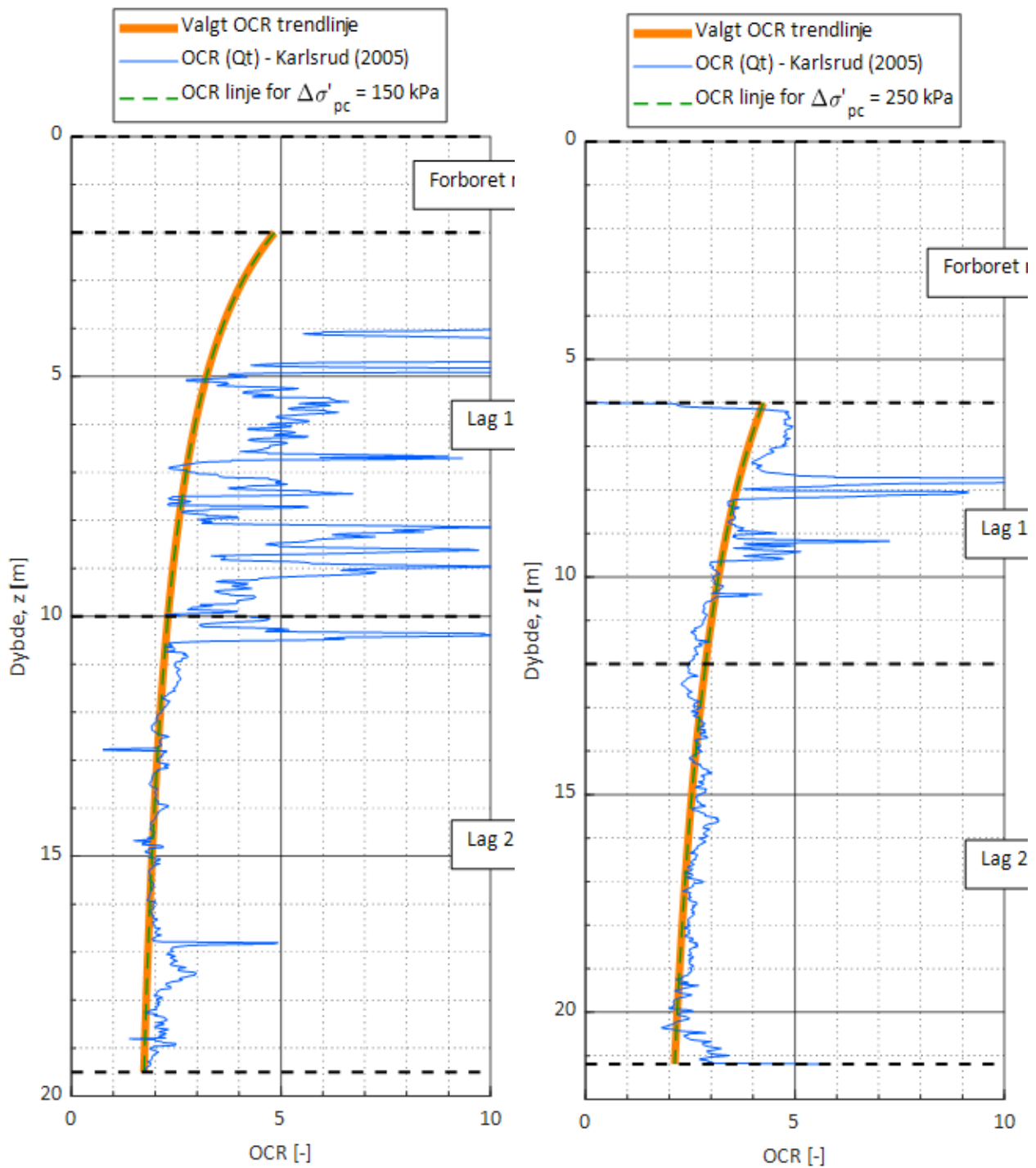
Utløpsområdet er kartlagt med utgangspunkt i metode beskrevet i NVE veileder 1/2019. Avgrensning av utløpsområder langs vassdrag er forbundet med stor usikkerhet. Utløpsområdet vurderes å være langs Mælenbekken i vest. Utløpsområdet innenfor den revurderte delen av sonen er vist på figur 16 og 17. Figur 18 viser hvordan utløpsområdet følger elva lenger nedstrøms. Lengde av utløpsområdet er satt til 3 ganger løснеområdets lengde, dvs. 4 km nedstrøms løснеområdet. Dette er ca. 1 km lenger nedstrøms enn hva som er vist på figur 18.

3.4 Punkt 9 – Klassifiser sonen

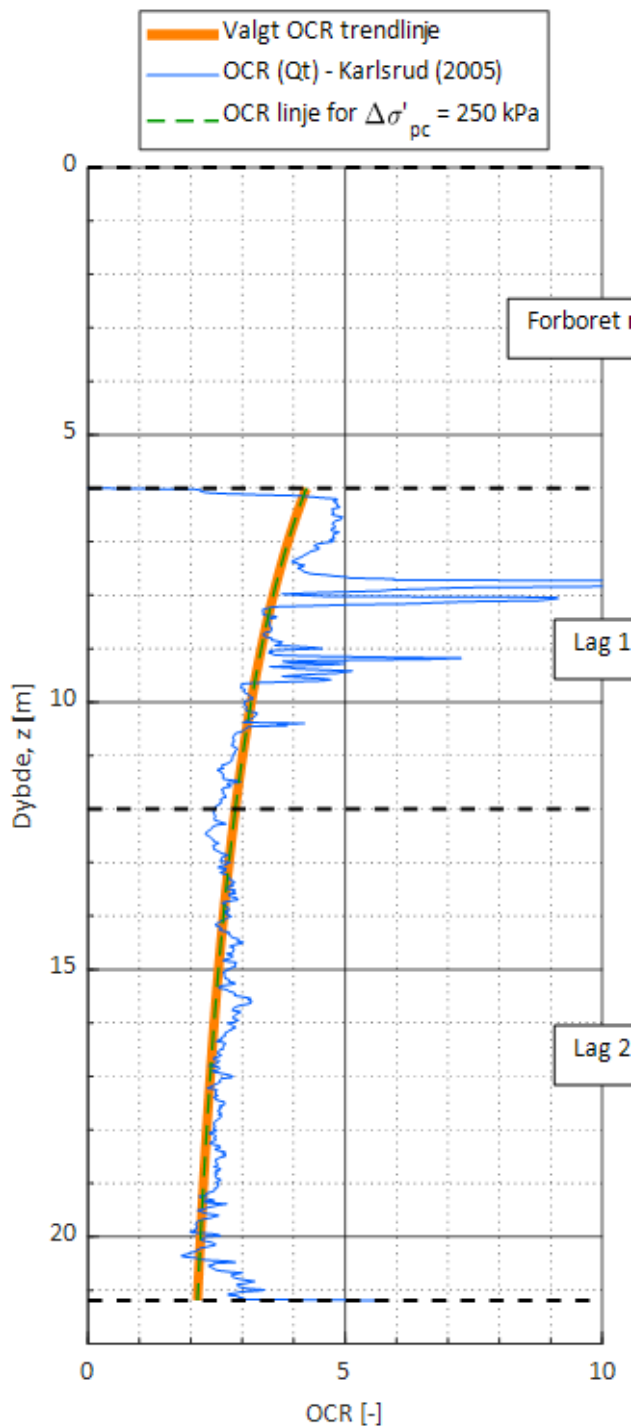
Tolket OCR fra CPTU sonderingene fremgår av vedlegg 5. Figur 19 t.o.m. 21 viser figurer med tolket OCR for utførte CPTU sonderinger (utsnitt av vedlegg 5). Dette er lagt til grunn for vurdering av OCR ifm. klassifisering av sonen.



Figur 19. Tolket OCR, CPTU i borpunkt 2 TV og CPTU i borpunkt 4 TH.



Figur 20. Tolket OCR, CPTU i borpunkt 6 TV og CPTU i borpunkt 102 TH.



Figur 21. Tolket OCR, CPTU i borpunkt 106.

3.5 Uavhengig kvalitetssikring

Det er gjort en revisjon av tidligere kartlagt kvikkleiresone i området. Det vurderes iht. NVE veileder 1/2019 å være krav om kvalitetssikring av uavhengig foretak. Dette utføres av NGL.

3.6 Sluttcommentar


Nordre og søndre sonengrense er ikke revurdert i forbindelse med det aktuelle oppdraget. Vi anbefaler at spesielt den nordre sonengrensen vurderes på nytt i forbindelse med fremtidige tiltak i dette området. Dette med tanke på mulig utvidelse av sonen mot nord.

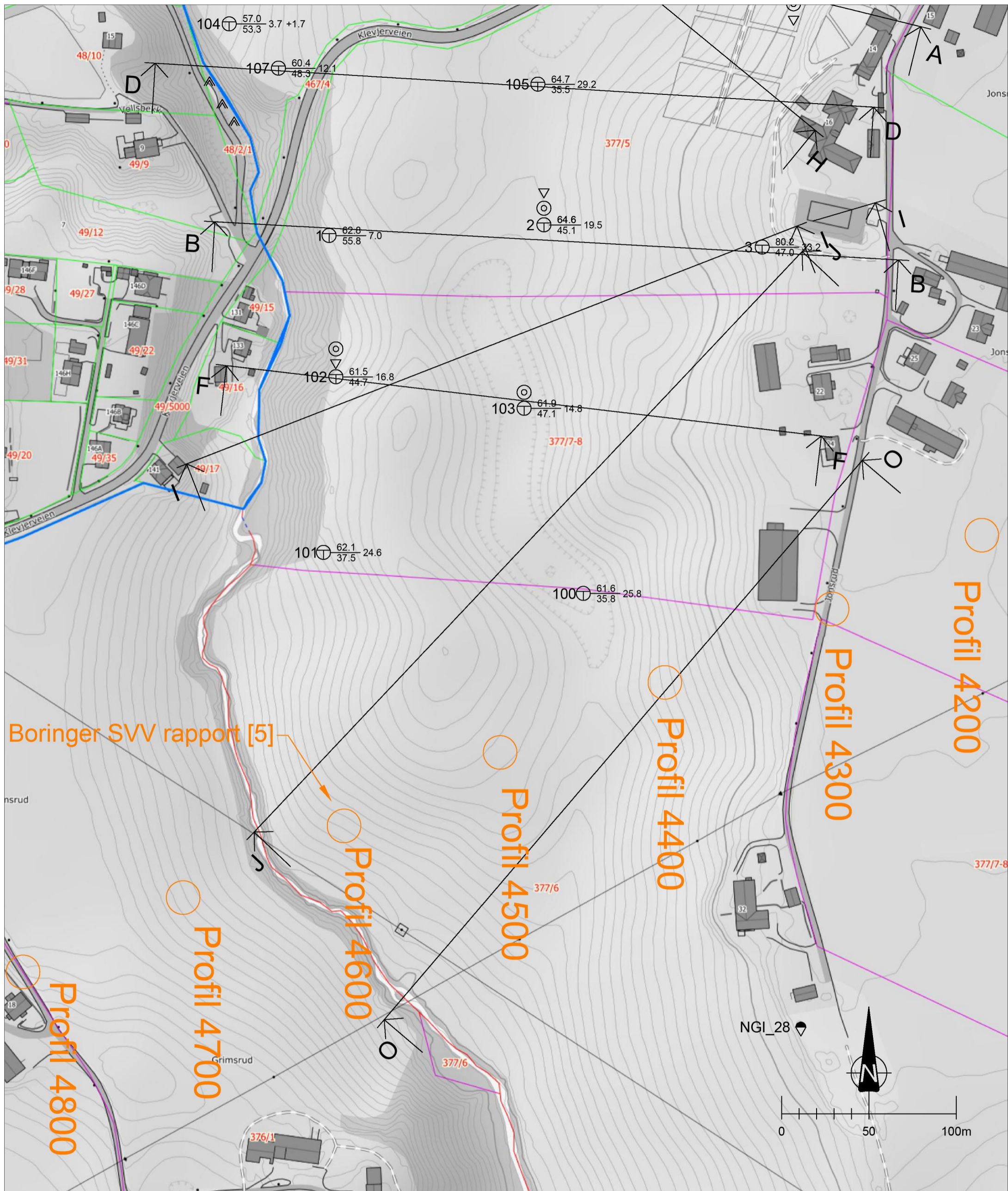
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Holmestrand. Sande, Jonsrud gård, Områdestabilitet/soneutredning	Dokument nr: 115754n1 rev. A
Oppdragsgiver: Bente Jordanger	Dato: 28.04.2022
Emne/Tema: Områdestabilitet	

Sted		
Land og fylke: Holmestrand	Kommune: Holmestrand, Vestfold og Telemark	
Sted: Jonsrud		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	12.04.22	JAG	27.04.22	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	12.04.22	JAG	27.04.22	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	12.04.22	JAG	27.04.22	ges
	Distribusjon av dokument	12.04.22	JAG	27.04.22	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	12.04.22	JAG	27.04.22	ges
	Faglig innhold	12.04.22	JAG	27.04.22	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 28.04.22	Sign.: 



TEGNFORKLARING :

- | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|
| ● Dreiesondering | ⚡ Fjellkontrollboring | □ Prøvegrop |
| ○ Enkel sondering | ⚡ Dreietrykksondering | + Vingeboring |
| ▽ CPT sondering | ⊕ Totalsondering | ⊙ Prøveserie |
| ⊖ Poretrykksmåling | ⚡ Fjell i dagen | ⊙ Naverboring |

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag: www.hoydedata.no

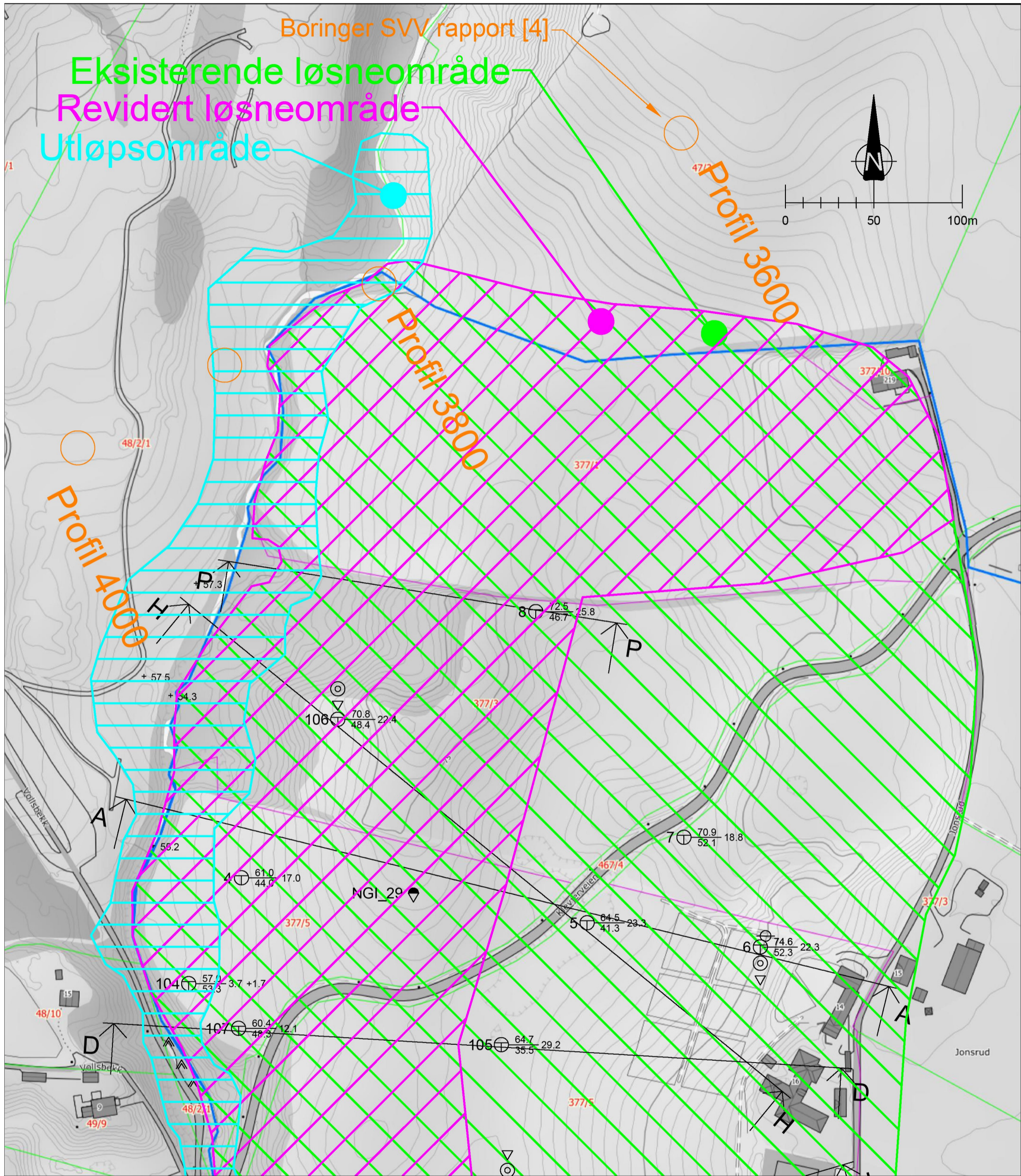
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger	Dato	Tegn.	Kontr.
	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	03.10.2021	JAG	ges
	Borplan med profiler - søndre del	Målestokk	Originalformat	
		1 : 2000	A3	
		Status	Tegning i notat	
		Tegningsnummer	Rev.	
		115803-3		



www.grunnteknikk.no
Tlf.: 45904500

Eksisterende løsneområde
 Revidert løsneområde
 Utløpsområde



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊖ Fjell i dagen
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- Naverboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag: www.hoydedata.no

Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

C	Utløpsområde medtatt	11.04.2022	JAG	ges
B	Nordre del av revidert løsneområde endrett	11.04.2022	JAG	ges
A	Sonegrense for revidert løsneområde endrett	26.10.2021	JAG	ges
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Bente Jordanger		Dato	Tegn.	Kontr.
Holmestrand. Sande, Jonsrud gård		03.10.2021	JAG	ges
Borplan med løsneområde - nordre del		Målestokk	Originalformat	
		1 : 2000	A3	
		Status	Tegning i notat	
		Tegningsnummer	Rev.	
GRUNNTEKNIKK		www.grunnteknikk.no	115803-4	
		Tlf.:45904500	C	



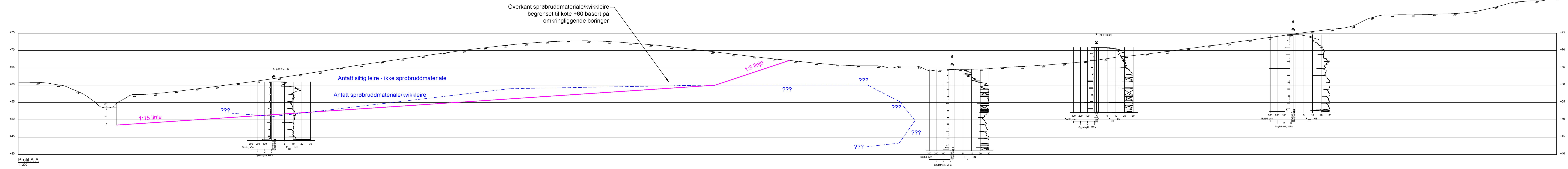
Boringer SVV rapport [5]

TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjellkontrollboring
- ⚡ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⚡ Fjell i dagen
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- ⦿ Naverboring

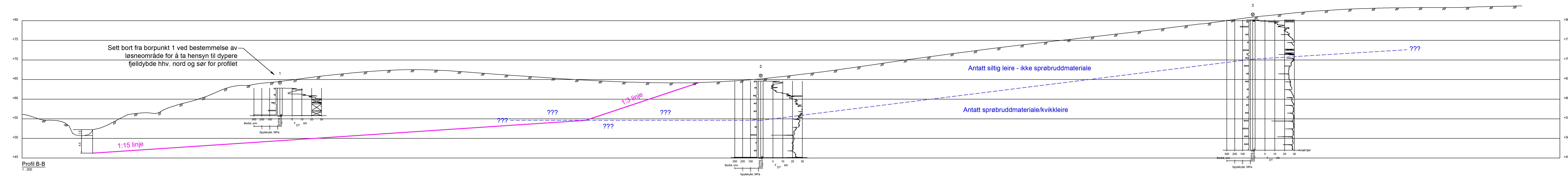
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)
 Kartgrunnlag: www.hoydedata.no
 Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

B	Utløpsområde medtatt	11.04.2022	JAG	ges
A	Sonegrense for revidert løснеområde endrett	26.10.2021	JAG	ges
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Bente Jordanger Holmestrand. Sande, Jonsrud gård		Dato	Tegn.	Kontr.
		03.10.2021	JAG	ges
Borplan med løснеområde - søndre del		Målestokk	Originalformat	
		1 : 2000	A3	
Status				
Tegning i notat				
Tegningsnummer			Rev.	
			www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	
115803-5			B	



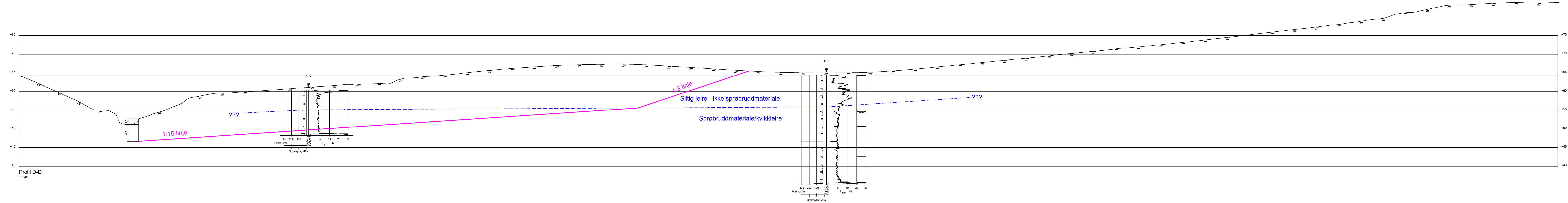
Profil A-A
1:200

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger	29.09.2021	JAG	ges
	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
	Profil A-A	Status Tegning i notat		
		Tegningsnummer		Rev.
	 www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500	115803-100		.

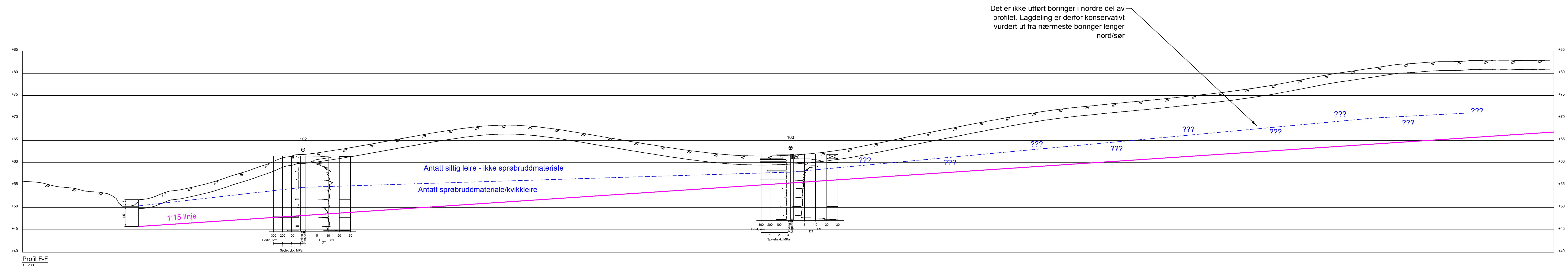


Profil B-B
1:200

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	29.09.2021	JAG	ges
	Profil B-B	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
		Status Tegning i notat		
		Tegningsnummer	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500	115803-101		

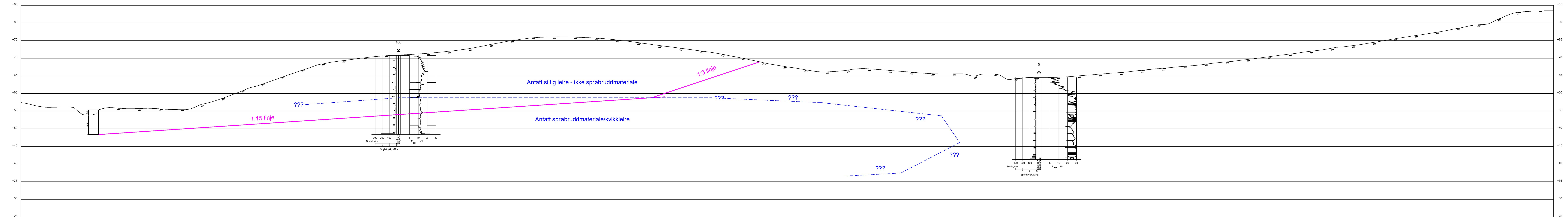


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger	29.09.2021	JAG	ges
	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
	Profil D-D	Status Tegning i notat		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115803-102		Rev. .
	www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500			



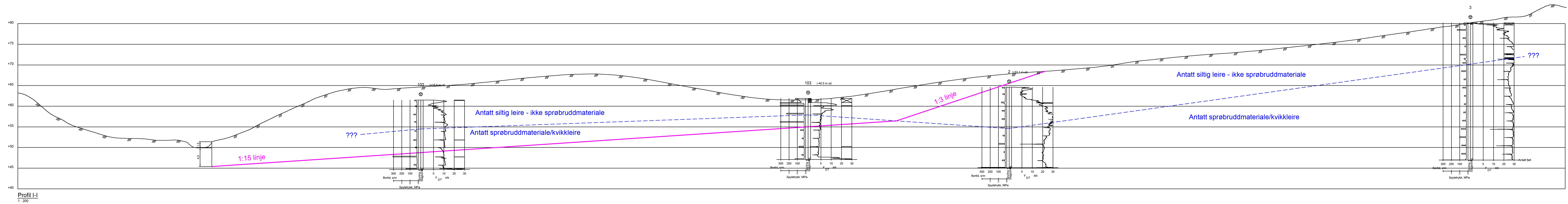
Profil F-F
1:200

A	Lagdeling og lengde av løseområde revidert	26.10.2021	JAG	ges
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger	29.09.2021	JAG	ges
	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
	Profil F-F	Status Tegning i notat		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500		115803-103	A	



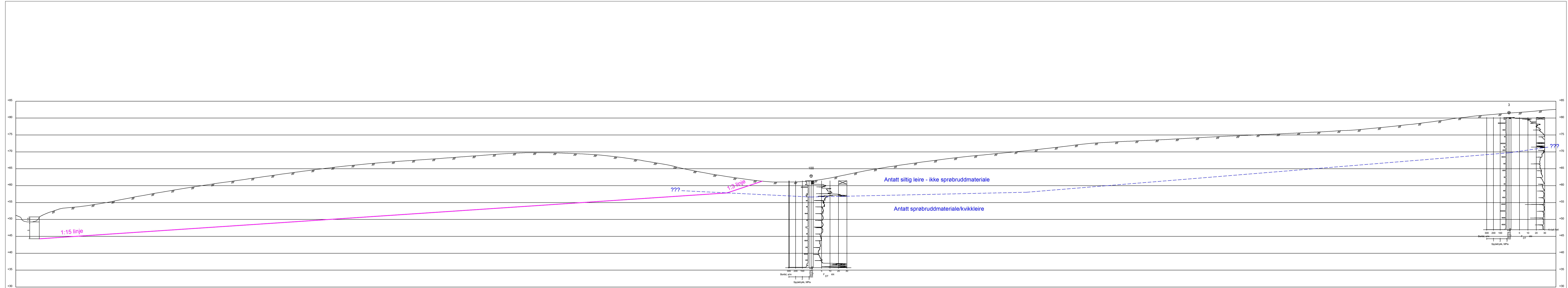
Profil H-H
1:200

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger	29.09.2021	JAG	ges
	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
	Profil H-H	Status Tegning i notat	Tegningsnummer	Rev.
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500	115803-104		.



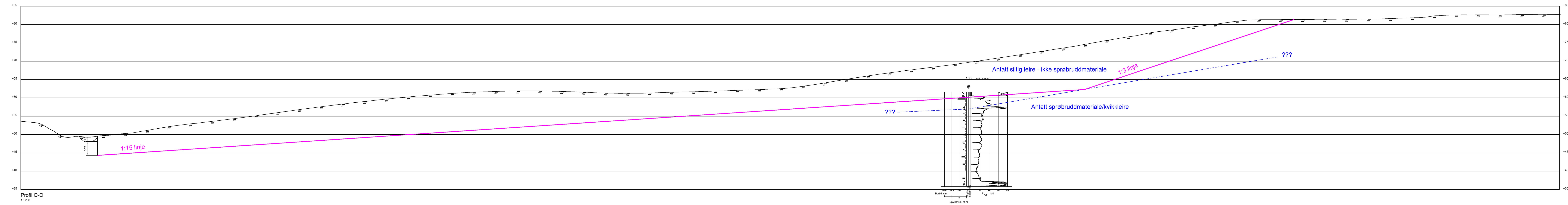
Profil I-I
1:200

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger	29.09.2021	JAG	ges
	Holmestrand. Jonsrud Gård	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	Status Tegning i notat	Tegningsnummer	Rev.
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500	115803-105		.

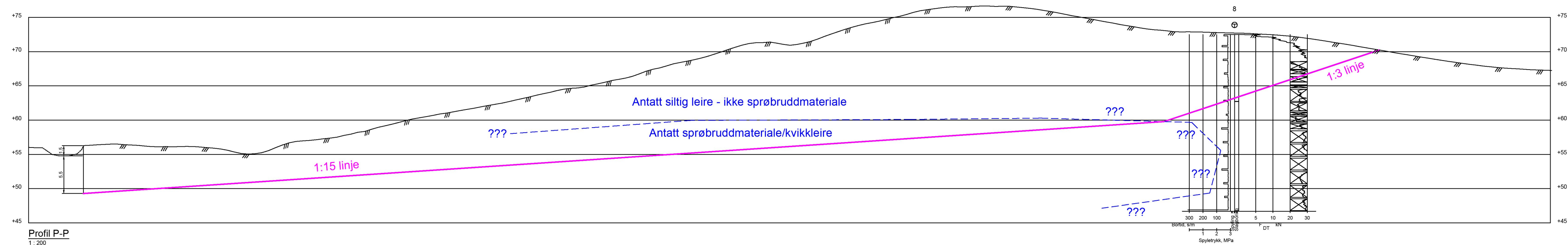


Profil J-J
1:200

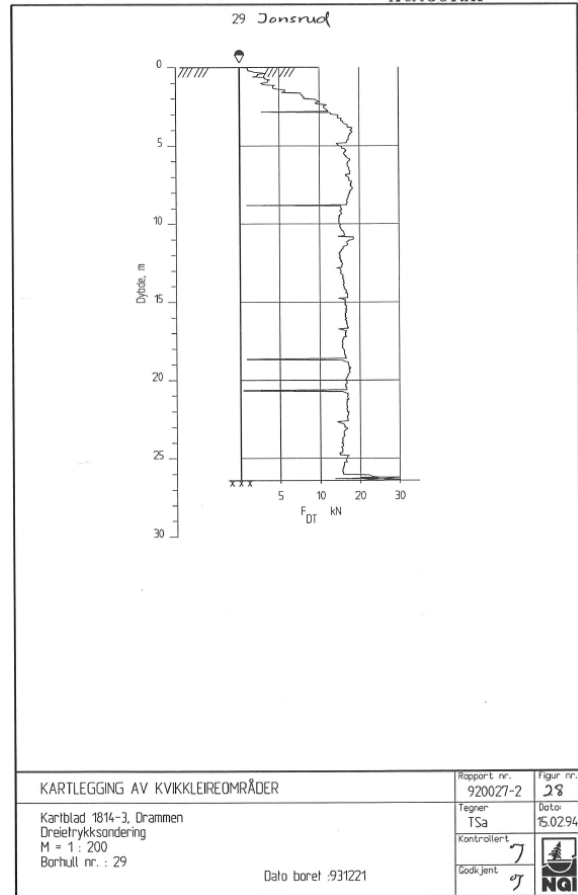
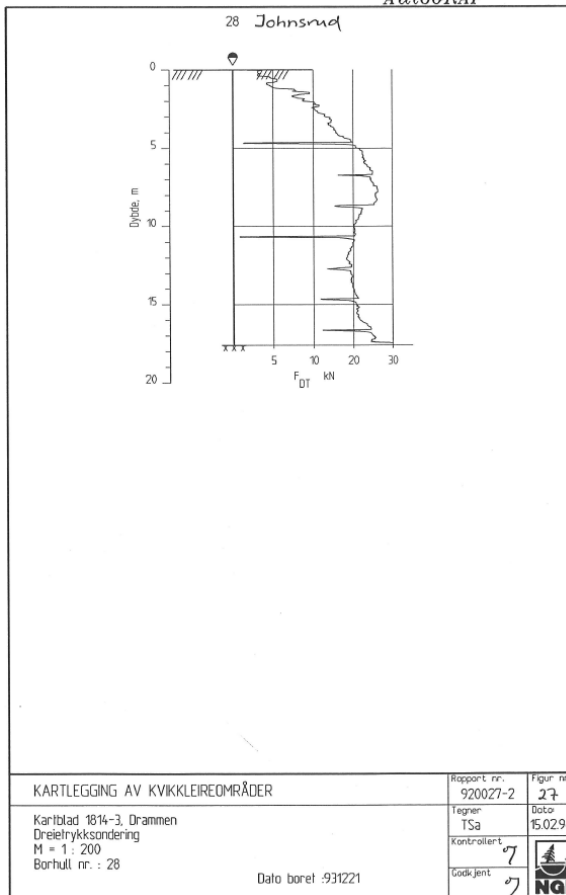
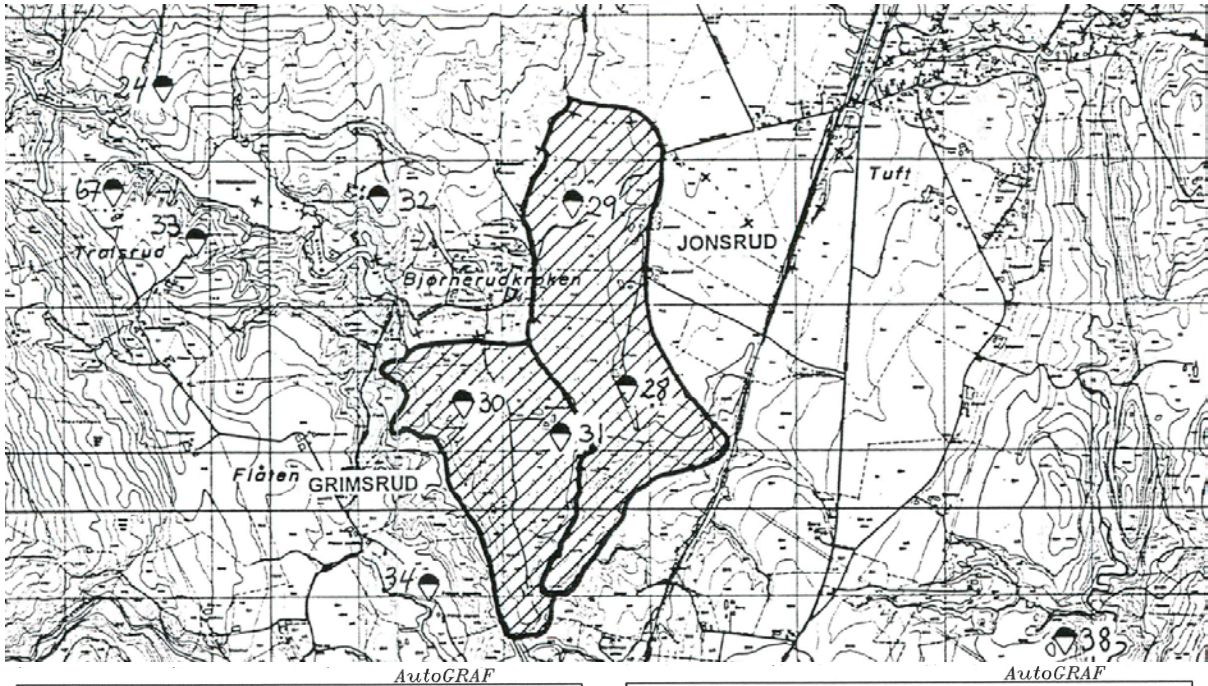
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	29.09.2021	JAG	ges
	Profil J-J	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
		Status Tegning i notat		
		Tegningsnummer	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500	115803-106		



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger	29.09.2021	JAG	ges
	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XXL	
	Profil O-O	Status Tegning i notat		
		Tegningsnummer	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500	115803-107		.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Bente Jordanger Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	29.09.2021	JAG	ges
	Profil O-O	Målestokk M = 1 : 400	Originalformat A3XL	
		Status Tegning i notat		
		Tegningsnummer		Rev.
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	115803-108		.



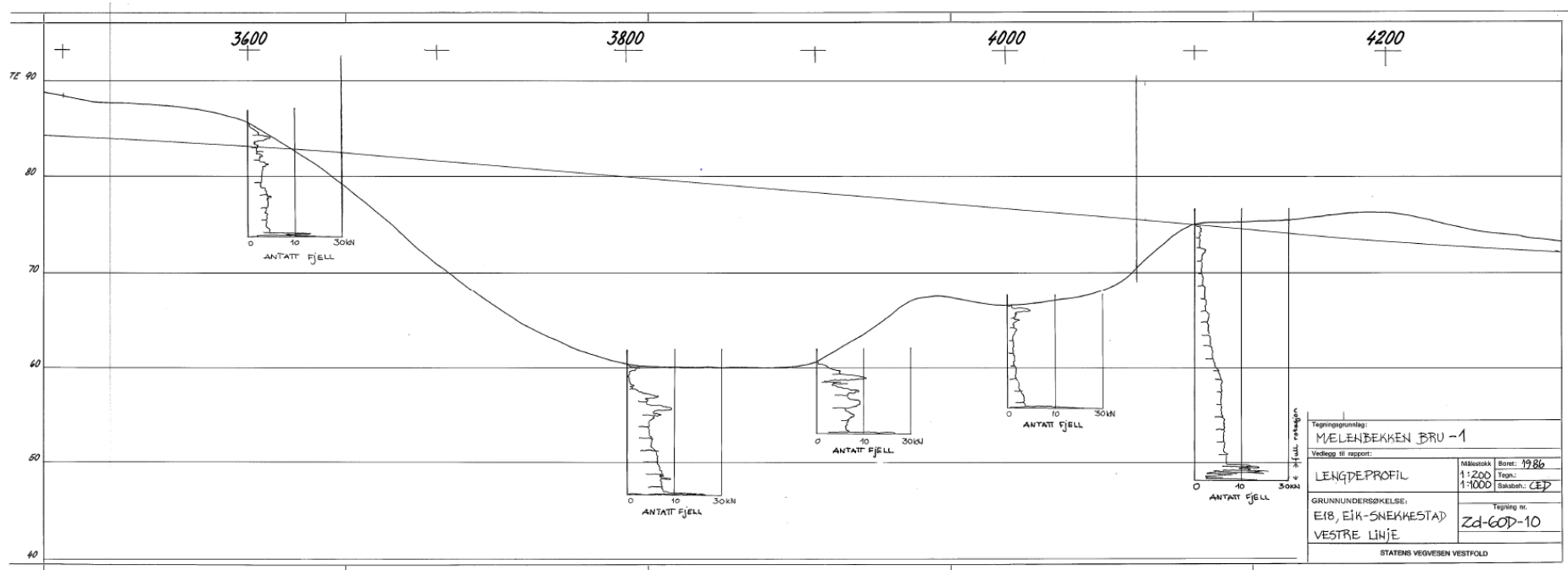
A4.4 Jonsrud (ca. 550 mål)

Koordinater: X 185500 Y -27700
 Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksøndring nr 28 og 29)

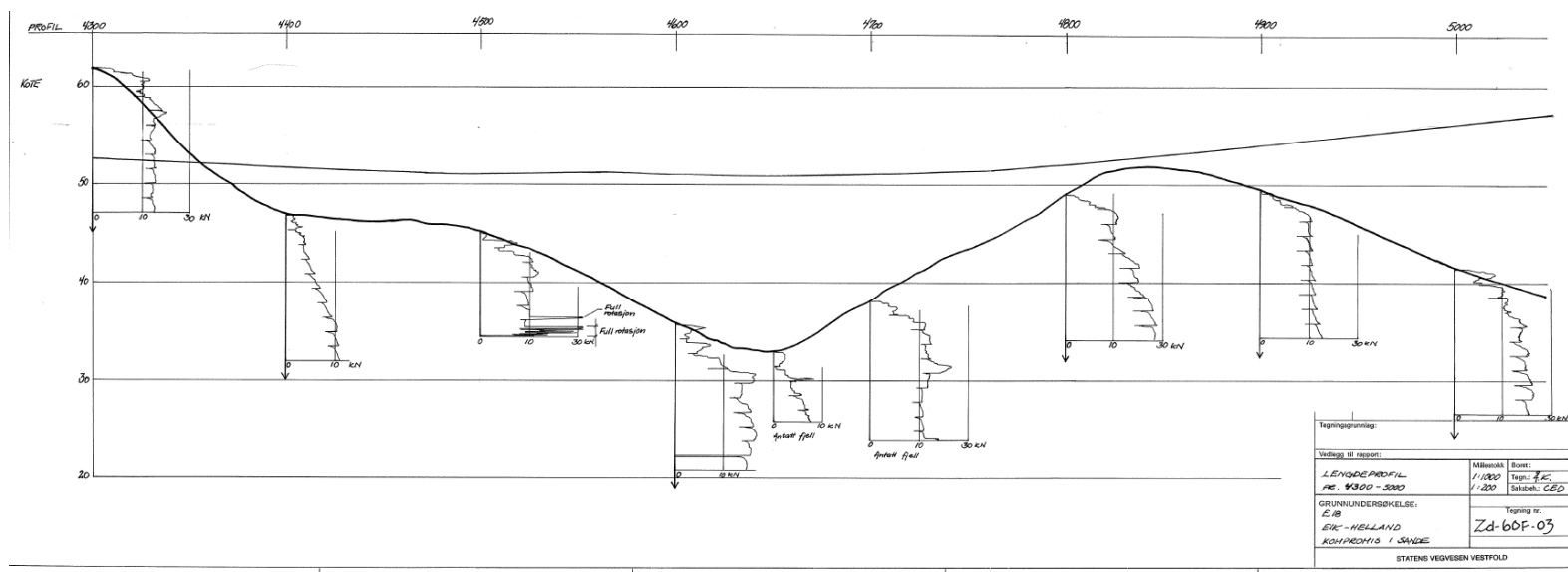
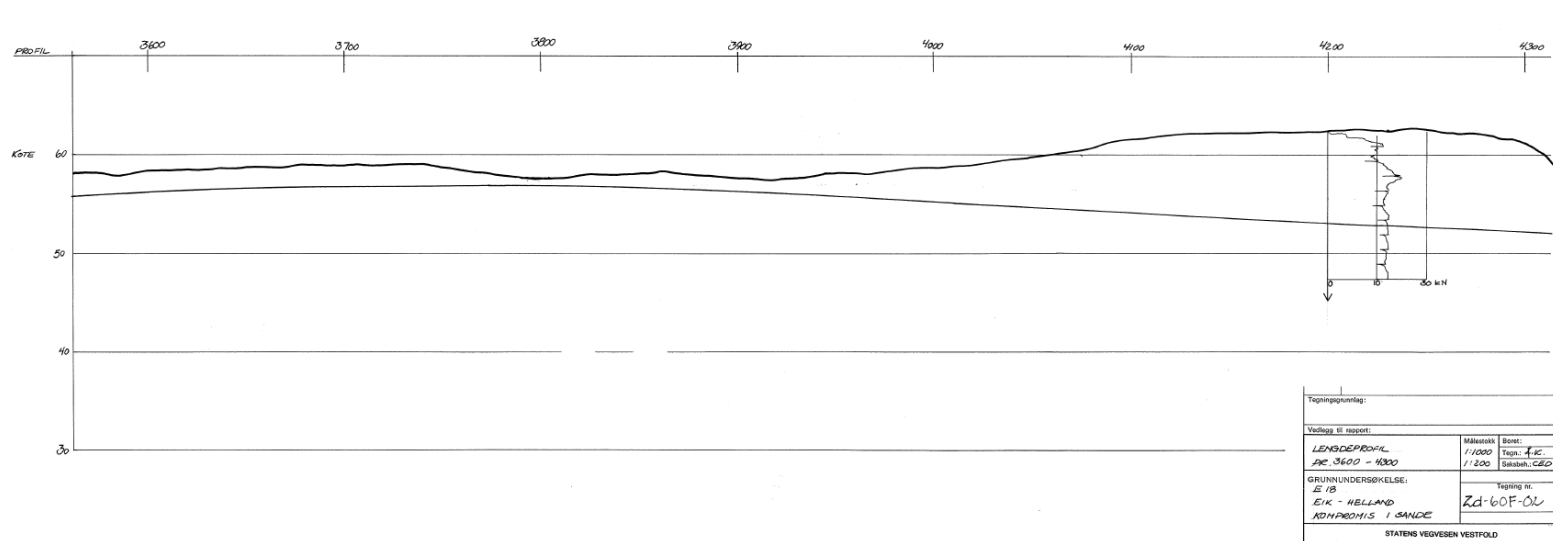
Sonen ligger øst for Mælenbekken og består av landbruksområder. Begrensningen i syd går i en bekkeravine. Høydeforskjellen i området er ca 30 m.

Dreietrykksøndring nr 28 indikerer kvikkleire fra ca 8 til 13 m under terreng.
 Dreietrykksøndring nr 29 indikerer kvikkleire fra ca 8 til 26 m under terreng.

Profiltegning SVV ZD60D-1 (nordre del):



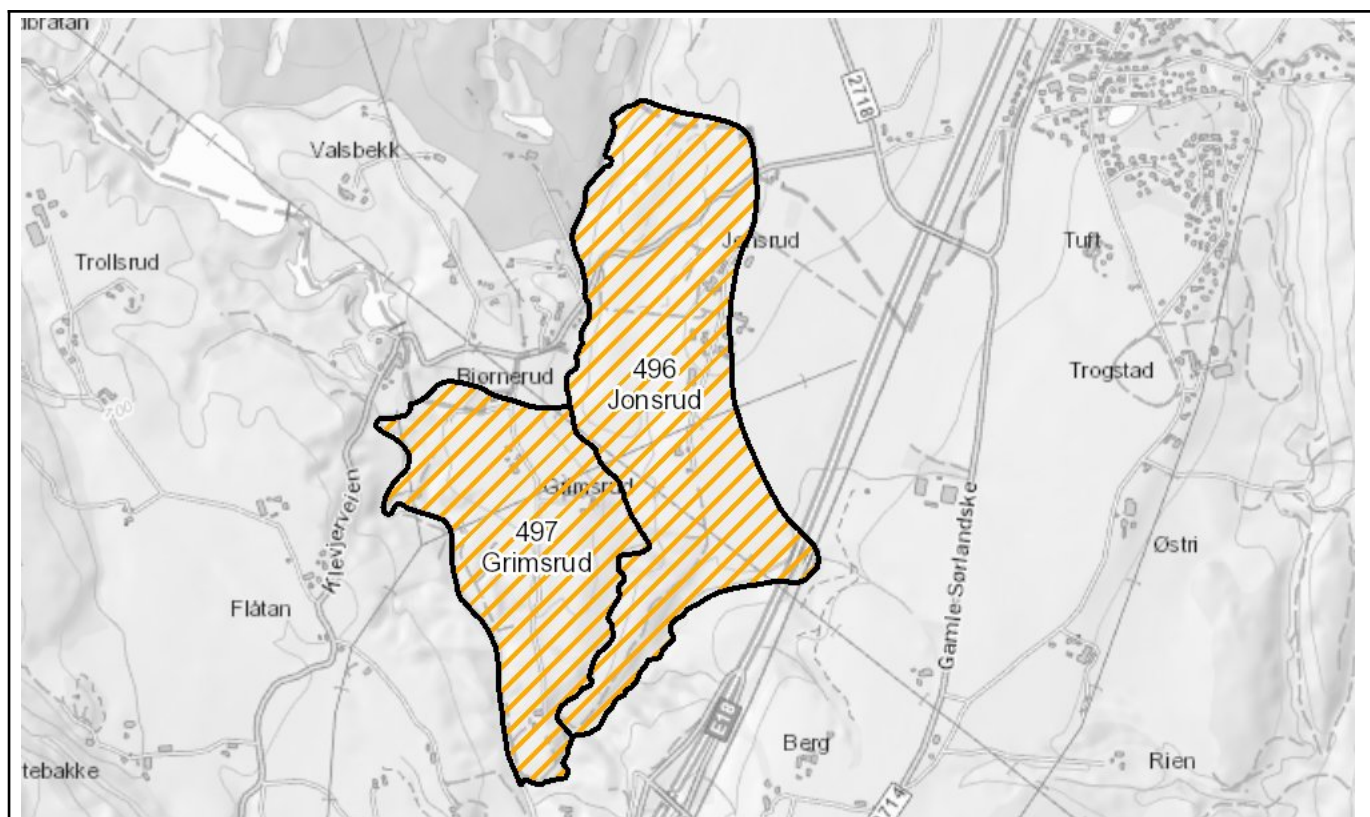
Profiltegninger SVV ZD60F-1 (søndre del):





Kvikkleiresone 496: Jonsrud - Kommune: Holmestrand

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	18.2.2004
Sist oppdatert	23.10.2015
Sist oppdatert av	NGI



Bemerkninger

Utført to D/T sonderinger som viser forskjellig tykkelse på kvikkleirelaget tilsier uregelmessige lag og at det kan være fornuftig å supplere med flere undersøkelser. Bør sjekke med Statens Vegvesen om undersøkelser allerede er utført i forbindelse med nye E-18 (alternative traséer). Event supplerende undersøkelser: 1-2 D/T-sonderinger poretrykksmålinger i forskjellig nivå og event CPTU og prøveserie.

Referanser

Referanser

1. NGI-rapport nr. 920027-1, desember 1996 2. NGI-rapport nr. 920027-2, januar 1997

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser at det har gått skred nord på sonen.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Ca 30 meter meter midt på sonen.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Terrenget er senket nord på sonen som følge av skred. Trolig også terrengsenkning sør på sonen.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Dreietrykksondering nr 29 indikerer kvikkleire fra 8 til 26 meters dybde, dreietrykksondering nr 28 sier 8 - 13 meter. Dreietrykksondering nr. 28 ligger der hvor skredfare er antatt størst.	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Kvikkleire antatt fra dreietrykksondering.	30-100	2	1	2
Erosjon	Klart vann, sideerosjon.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingenting observert.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					20
Prosent av maks					39.22
Sist oppdatert	18.7.2003				

Konsekvensberegning

Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	5 boenheter og 3 gårdsbygg.	Spredt > 5	2	4	8
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	E18.	>5000	3	2	6
Toglinje	Sørlandsbanen.	3-4	2	2	4
Kraftnett	Antatt regional nett.	Regional	2	1	2
Oppdemning	Fare for veien i området.	Liten	1	2	2
Total poengsum					22
Prosent av maks					48.89
Sist oppdatert	18.7.2003				

Iht. NVE ekstern rapport 9/2020 "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred" utarbeidet av NGI, rev. 4 datert 27.11.2020.

Klassifisering av revidert sone er utført med utgangspunkt i supplerende grunnundersøkelser, revidert soneavgrensning, samt med støtte fra tidligere klassifisering av sonen.

Fargekoder:

Fylles ut

Låst (forhåndsbestemt)

Beregnes

Vedlegg 4

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.
JAG	05.10.2021	Holmestrand. Sande, Jonsrud gård	115754
Ktr. ges	17.10.2021		

Evaluering av faregrad (ref. tabell 1)

Faktorer	Faregrad score (F)	Vekttall (V)	Produkt V x F	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	3	1	3	Ifølge tidligere utført klassifisering av sonen har det tidligere gått noen skred i nordre del av sonen.
Skråningshøyde, meter	3	2	6	Høydeforskjell over 30 m fra bunn bekk til topp platå ved Jonsrud (veien) i øst.
Tidligere/nåværende terrengnivå	1	2	2	OCR tolket mellom ca. 1,5 til 4 ut fra utførte CPTU sonderinger.
Poretrykk	0	3	0	Målt undertrykk i installert piezometer i borpunkt 6 nær topp skråning. Da det ikke er målt poretrykk nær foten av skråningen ved bekken, legges det til grunn hydrostatisk poretrykk.
Kvikkleiremektighet	3	2	6	Inntil 20 m mektighet basert på tolkning av sonderingsdiagrammer til totalsonderingene.
Sensitivitet	3	1	3	Sensitivitet bestemt i utførte prøveserier ligger generelt over 100.
Erosjon	1	3	3	Basert på befaring i området den 22.09.2021 er det vurdert litt erosjon langs bekken.
Inngrep	0	3	0	Ingen inngrep.

Evaluering av skadekonsekvens (ref. tabell 2)

Faktorer	Konsekvens score (K)	Vekttall (V)	Produkt V x K	Kommentar
Boligheter, antall	2	4	8	Spredt bebyggelse med mer enn 5 boenheter (boligene vest for sonen langs bekken som ligger innenfor utløpsområdet er medtatt).
Næringsbygg, personer	0	3	0	Ingen.
Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	Ingen.
Vei, ÅDT	3	2	6	E18.
Toglinje, baneprioritet	2	2	4	Sørlandsbanen.
Kraftnett	2	1	2	Antatt regionalt nett.
Oppdemning/flom	1	2	2	Fare for veien i området.

Poengsum, faregrad: 23
 Prosent av maks. poengsum (F_pct): 45 %
 Faregradsklasse: Middels

Poengsum, skadekonsekvens: 22
 Prosent av maks. poengsum (K_pct): 49 %
 Konsekvensklasse: Alvorlig

Poengverdi, risiko (K_pct x F_pct): 2205
 Risikoklasse: 4

Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. JAG	Dato 28.09.2021	Oppdrag Sande. Jonsrud gård	Oppdrag nr. 115354
Ktr. ges	Dato 29.04.2022		Side 1

Filnavn .cpt fil: ...\\2cpt-2709-1.cpt
Borpunkt nr.: 2
Dato for utførelse: 19.02.2021
Borleder: pl
Terrengnivå [m]: 1,6
Forboringsdybde [m]: 2
Grunnvannstand [m]: 2
Stopp dybde [m]: 20,5
Stoppkode: 93

Sonde nr.: 4754
Programvare: CPTLOG-2.00
Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,834
Korreksjonsfaktor, b [-]: 0

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes)

NB! Må utfylles

Forsøkstype

- CPTU på land
 CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten
 CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen

Evt. korrigering z verdi [m] 0

Format .cpt logfil

GeoTech

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

<u>Nullpunktsverdier</u>	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	7069,5	7060,2	9,3	0,1	1
Friksjon:	128,4	128,6	0,2	0,2	1
Poretrykk:	235,7	234,7	1	0,4	1

Maks. helningavvik:

Avvik [$^{\circ}$]	Anv. kl.
54,7	4

Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.

Maks. vertikalt avvik målt dybde:

[m]	[%]	Anv. kl.
0,15	0,8	3/4

Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).

Maks. horisontalt avvik:

[m]
2,25

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 1 hvis det ses bort fra helningsavvik

Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksøndering".

Evt. kommentarer til forsøket:



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Sande. Jonsrud gård	115354	2
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022	2	2	

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Beregnes

Valg av klassifiseringsdiagrammer

- Eslami-Fellenius (1997) $f_t - q_E$ diagram
- Robertson (2010) $F_r - Q_t$ diagram
- Schneider et. al. (2008) $U^* - Q_t$ diagram
- Senneset et. al. (1989) $B_q - q_t$ diagram

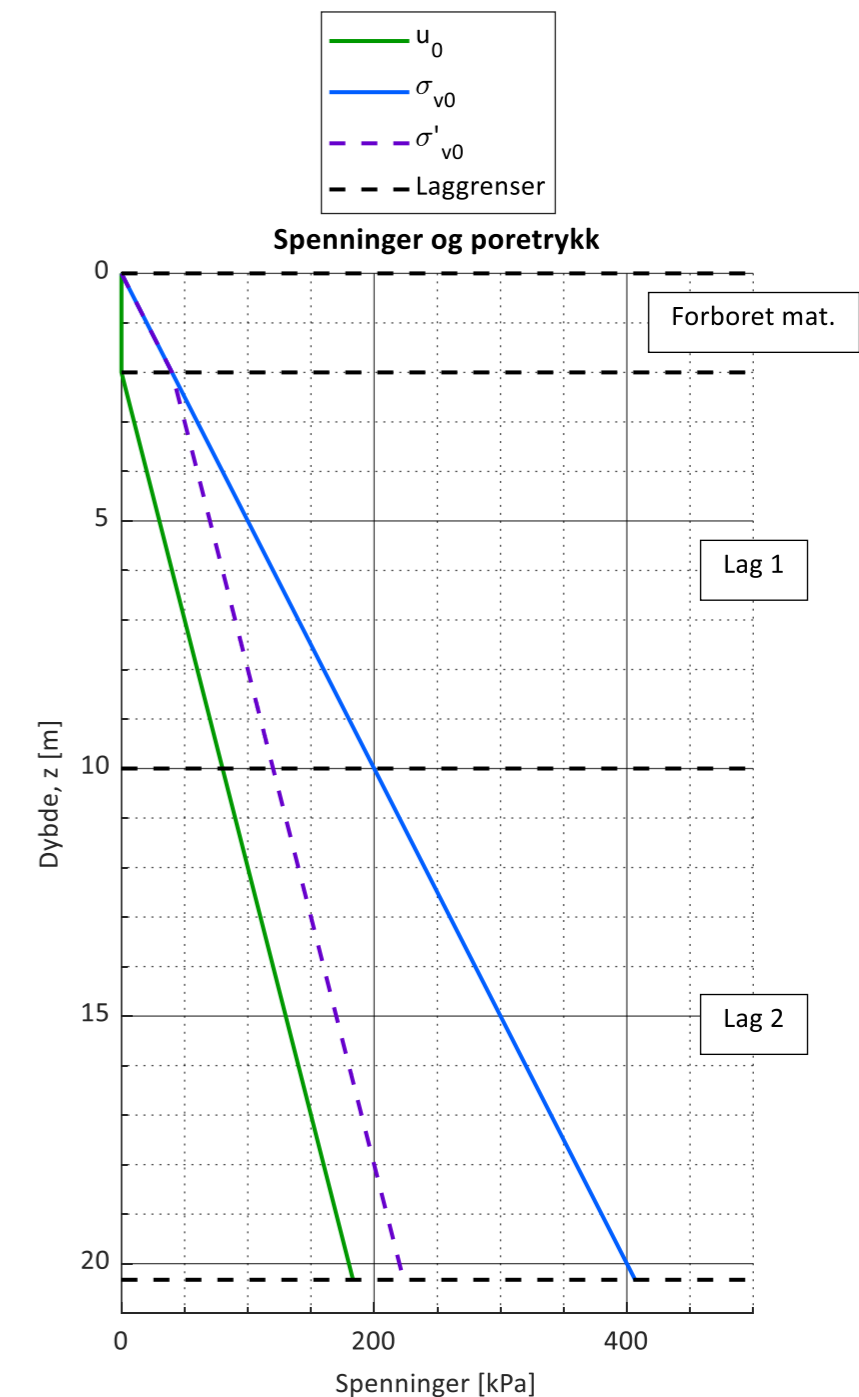
Lengdeintervall for midling av data [m]:

Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	20	Forboret mat.
Lag 1	2,0	20	Antatt siltig leire (Sensitivitet under 15)
Lag 2	10,0	20	Antatt siltig leire (Sensitivitet over 15)
Lag 3			
Lag 4			
Lag 5			
Lag 6			
Lag 7			
Lag 8			
Lag 9			
Lag 10			
Lag 11			
Lag 12			
Lag 13			
Lag 14			
Lag 15			
Lag 16			
Lag 17			
Lag 18			
Lag 19			
Lag 20			

Beregning av u_0 poretryksprofil

- Beregn poretryksprofil fra angitt GVS
- Angi poretryksprofil manuelt

z [m]	u_0 [kPa]
2	0
20	180



Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Sande. Jonsrud gård	115354	2
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	3

Målte parametre (q_c, f_s og u_2) er korrigert iht. SGI (2015)

Plotgrenser

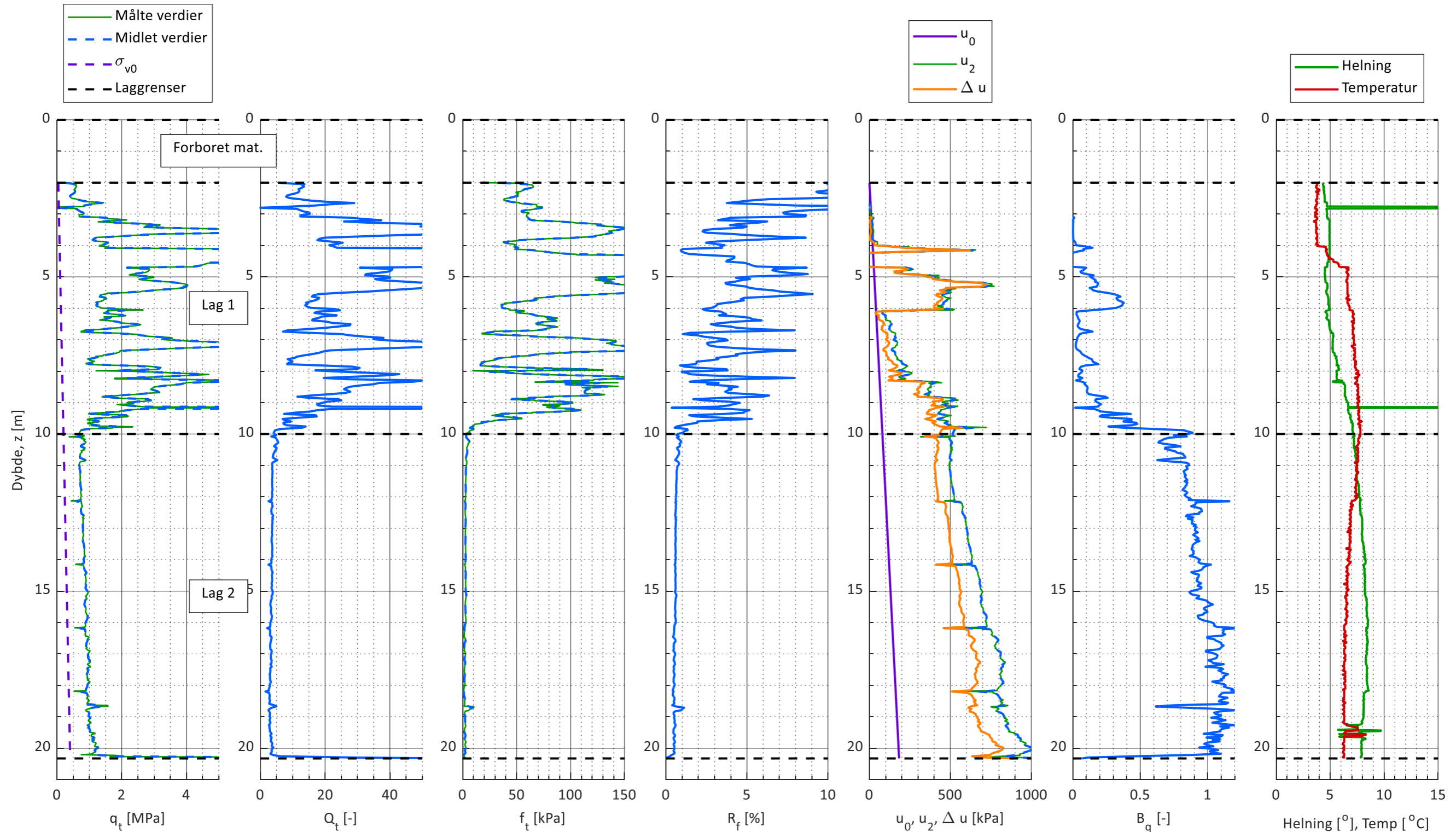
Manuelle plotgrenser (overstyrer automatisk skalering/NGF mal valgt nedenfor):

q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min				0	0	0
x_max	5	50	150	10	1000	1,2

Automatisk skalering av plotgrenser:

Skaler x-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)

Skaler z-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)



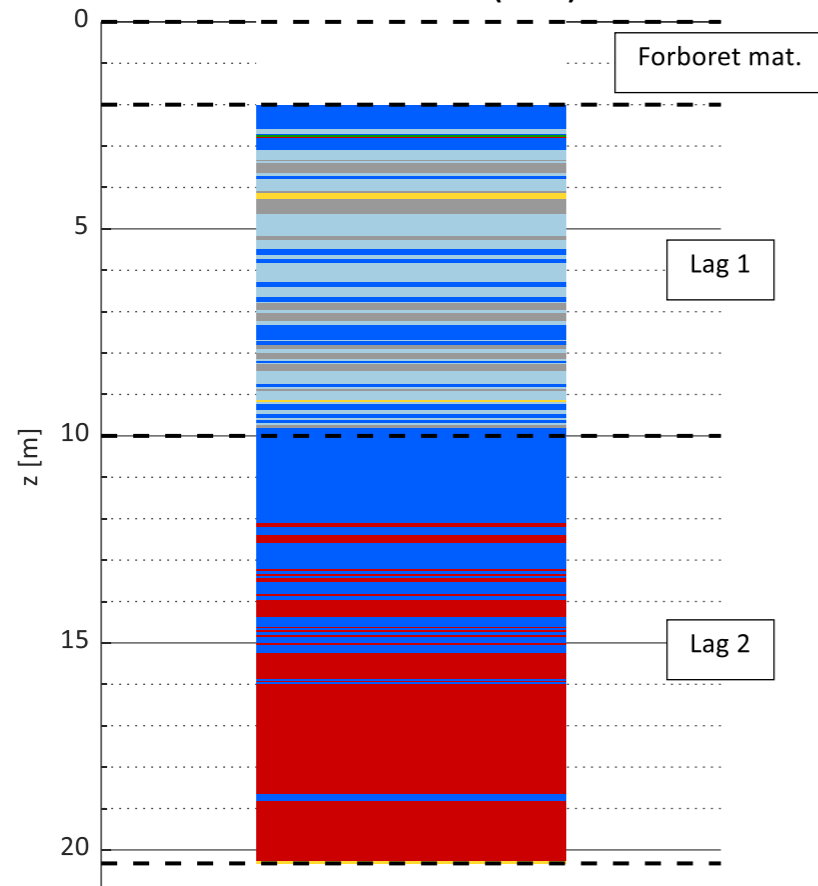
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Sande. Jonsrud gård	115354	2
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022	2	4	

Anvendelse av diagrammet: *Generell klassifisering*

NB! Klassifisering av sensitive materialer med diagrammet er forbundet med stor usikkerhet!

- Rob. 2010 zone 1 - Fine grained (possibly sensitive)
- Rob. 2010 zone 2 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 3 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 4 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 5 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt
- Rob. 2010 zone 6 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 7 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 8 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 9 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt

Classification Robertson (2010) chart

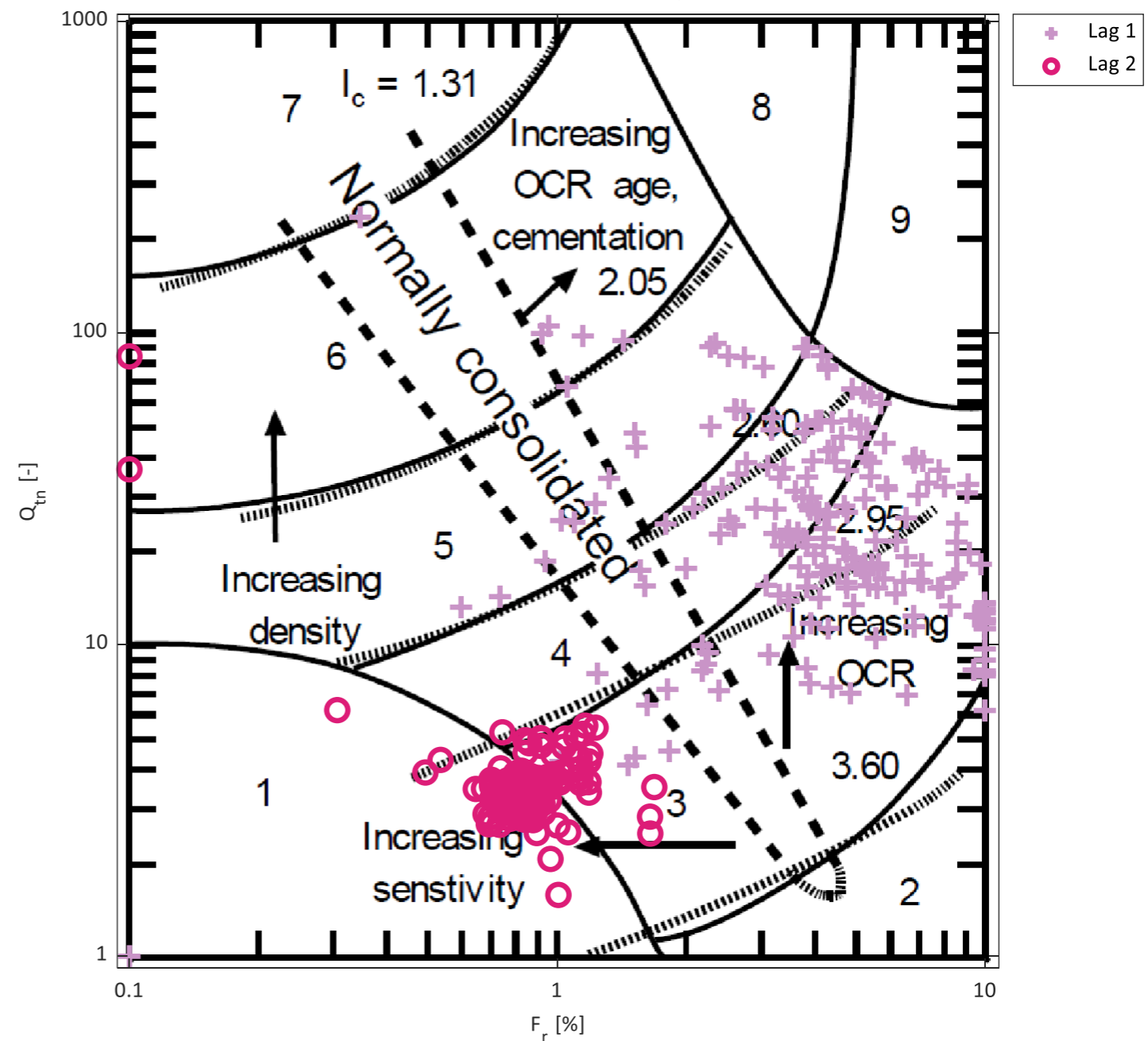


Robertson 2010 chart soner:

Zone	Soil behaviour type	I _c	Guidelines, k
1	Fine grained (possibly sensitive)	N/A	3*10 ⁻¹⁰ til 3*10 ⁻³
2	Organic soils - clay	>3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁸
3	Clays - silty clay to clay	2.95 - 3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁹
4	Silt mixtures - clayey silt to silty clay	2.6 - 2.95	3*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻¹
5	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	2.05 - 2.6	1*10 ⁻⁷ til 1*10 ⁻⁵
6	Sands - clean sand to silt sand	1.31 - 2.05	1*10 ⁻⁵ til 1*10 ⁻³
7	Gravelly sandy to dense sand	<1.31	1*10 ⁻³ til 1
8	Very stiff sand to clayey sand	N/A	1*10 ⁻⁸ til 1*10 ⁻³
9	Very stiff, fine grained (heavily OC or cemented)	N/A	1*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻⁷

Coefficient of permeability

Robertson (2010) normalized chart (update to 1990)





Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR - input paramtere

Sign. JAG	Dato 28.09.2021	Oppdrag	Oppdrag nr. 115354	Borpunkt nr. 2
Ktr. ges	Dato 29.04.2022	Sande. Jonsrud gård	GVS [m] 2	Side nr. 5

Tolkningsmetode

Innledende tolkning

Detaljert tolkning

Lagdelling	Toppnivå	Plot [1/0]	S _t [-]	I _p [%]	W _I [%]	Plot ID [-]
Forboret	0,0	-	-	-	-	-
Lag 1	2,0	1	5,0	14,0		
Lag 2	10,0	1	100,0			
Lag 3						
Lag 4						
Lag 5						
Lag 6						
Lag 7						
Lag 8						
Lag 9						
Lag 10						
Lag 11						
Lag 12						
Lag 13						
Lag 14						
Lag 15						
Lag 16						
Lag 17						
Lag 18						
Lag 19						
Lag 20						

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren
Beregnes
Anvendes ikke

Antatt $\Delta\sigma'_{pc}$ [kPa]

150

OCR trendlinje (for beregning av s_u)

Antatt opprinnelig OCR linje

z [m]	OCR [-]

Plot innstillinger

I_P [%] (for beregning av ADP faktor): 12,0

Plot aktiv s_u

Plot direkte s_u

su,D/su,A [-]: 0,64

Resultater ødometerforsøk

Plot tittel

z [m]	σ'_{pc} [kPa]

Brukerdefinerte N-faktorer

Type N-faktor	N-faktor [-]	Tegnforklaring	Plot ID
N _{Du} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			
N _{kt} (aktiv s _u)			
N _{kt} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			

Lagre plot for design linje (ark 4)

Filnavn: 2CP-1

s_u designlinje

z [m]	s _u [kPa]

OCR - Brukerdefinert

$$OCR = A / \sigma'_{v0} * (q_t - \sigma'_{v0})^B$$

A	B

Teoretisk SHANSEP linje - Brukerdefinert

$$s_u = A + \sigma'_{v0} * S * OCR^m$$

A	S	m
	0,32	0,49

OCR plots

OCR(Q_t) - Karlsrud et. al. (2005)

OCR(D_u) - Karlsrud et. al. (2005)

OCR(B_q) - Karlsrud et. al. (2005)

OCR(Q_t) - Mayne (2017)

OCR(Q_t) - SGI (2015)

OCR - Brukerdefinert

Antatt opprinnelig OCR linje

s_u plots

s_u - N_{Du} - Karlsrud et. al. (2005)

s_u - N_{kt} - Karlsrud et. al. (2005)

s_u - N_{ke} - Karlsrud et. al. (2005)

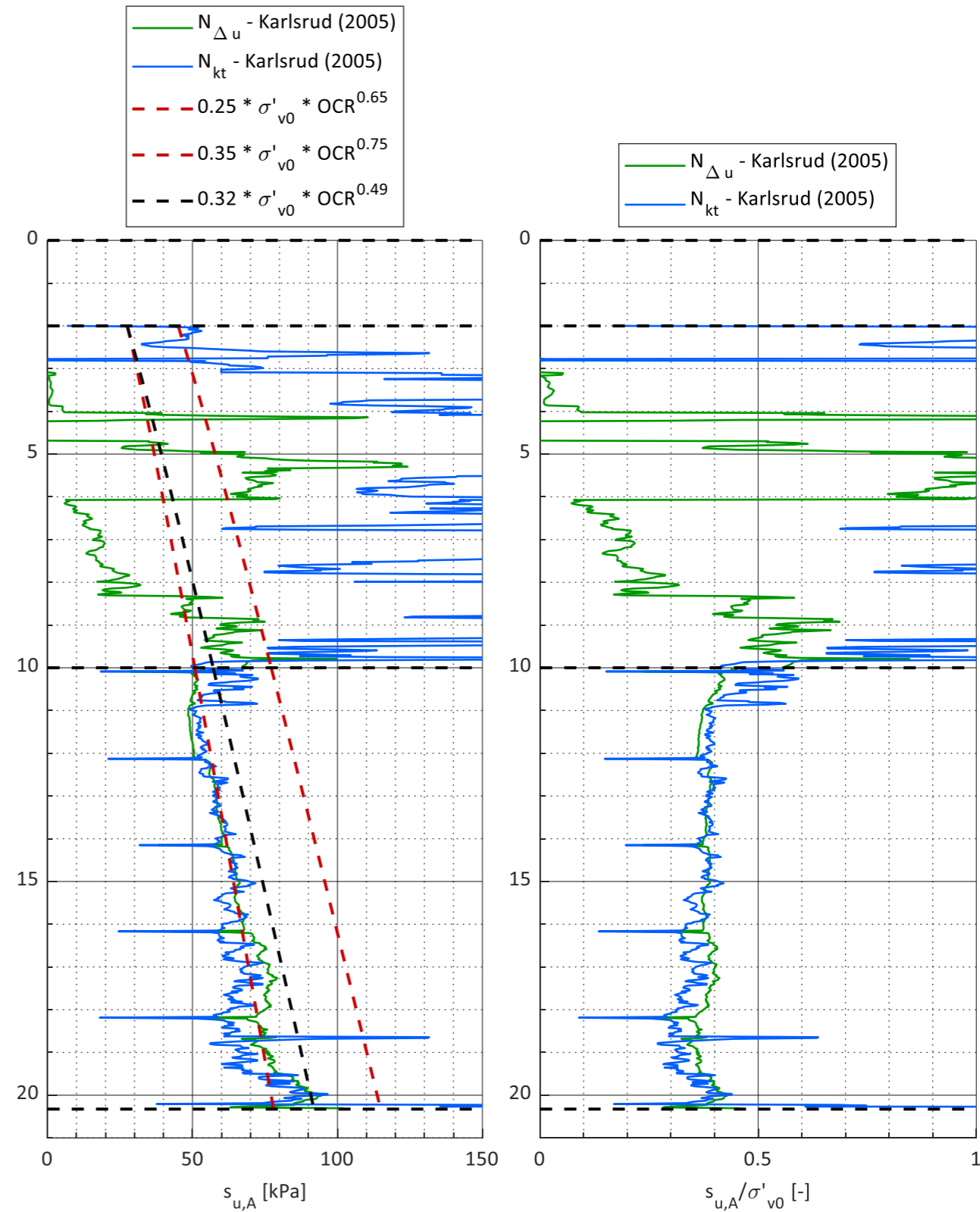
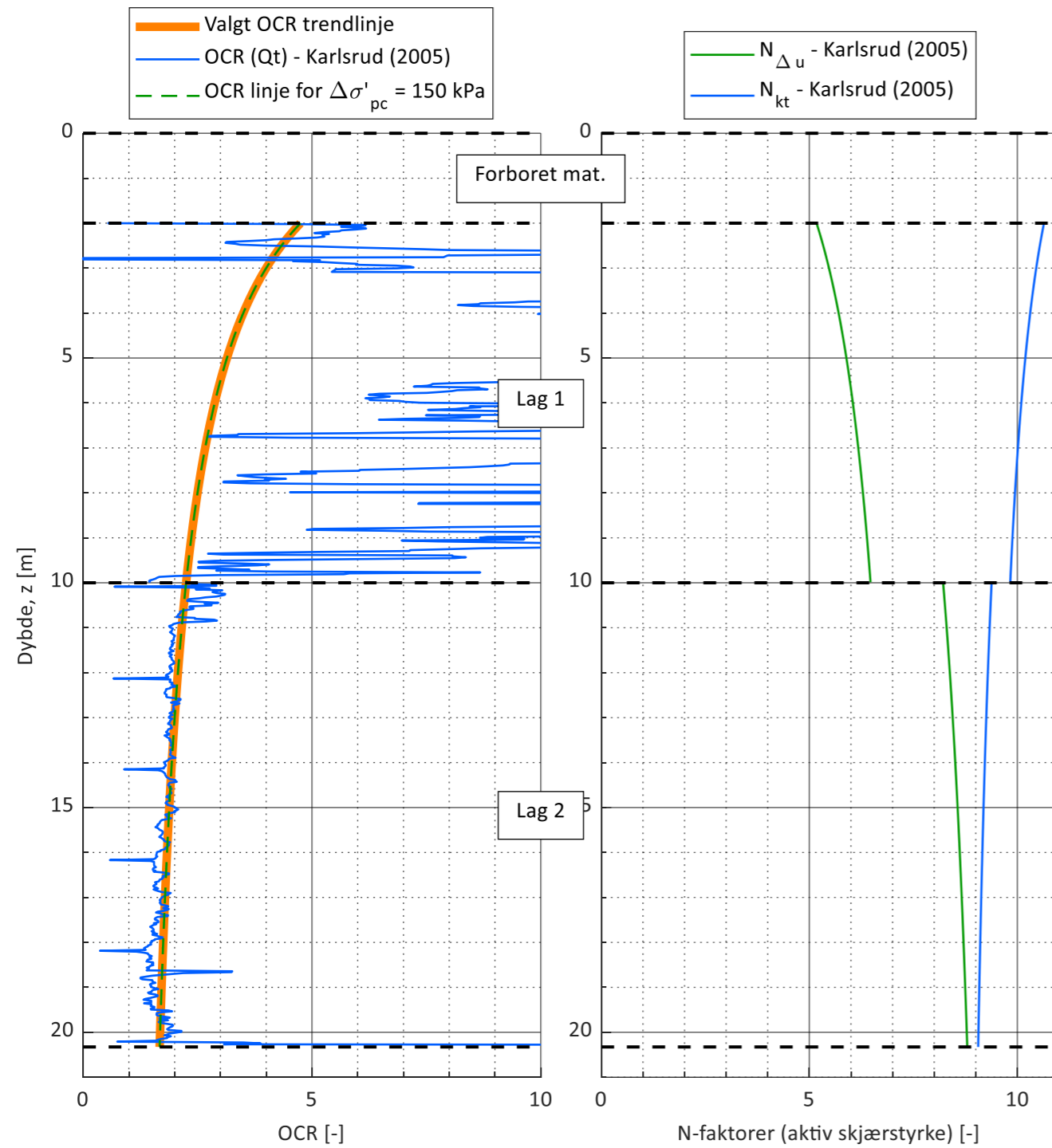
s_u - N_{kt} - SGI (2010)

SHANSEP nedre verdi - Karlsrud (2013)

SHANSEP øvre verdi - Karlsrud (2013)

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Sande. Jonsrud gård	115354	2
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	6

Manuelle plotgrenser				
	OCR [-]	N [-]	s _u [kPa]	s _u /s' _{v0} [-]
x_min				
x_max	10		150	1



Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. JAG	Dato 01.03.2021	Oppdrag Sande. Jonsrud gård	Oppdrag nr. 115354
Ktr. ges	Dato 29.04.2022		Side 1

Filnavn .cpt fil: ...\\6cpt2709.cpt
Borpunkt nr.: 6
Dato for utførelse: 26.01.2021
Borleder: pl
Terrengnivå [m]: 1,6
Forboringsdybde [m]: 2
Grunnvannstand [m]: 2
Stopp dybde [m]: 19,6
Stoppkode: 90

Sonde nr.: 5072
Programvare: CPTLOG-2.00
Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,843
Korreksjonsfaktor, b [-]: 0

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes)

NB! Må utfylles

Forsøkstype

- CPTU på land
 CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten
 CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen

Evt. korrigering z verdi [m] 0

Format .cpt logfil

GeoTech

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

<u>Nullpunktsverdier</u>	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	7699,5	7701,8	2,3	0,0	1
Friksjon:	132,4	129,9	2,5	1,9	1
Poretrykk:	230,9	229,6	1,3	0,6	1

Maks. helningavvik:

Avvik [$^{\circ}$]	Anv. kl.
8,5	4

Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.

Maks. vertikalt avvik målt dybde:

[m]	[%]	Anv. kl.
0,08	0,4	1/2

Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).

Maks. horisontalt avvik:

[m]
1,61

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 1 hvis det ses bort fra helningsavvik

Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksøndering".

Evt. kommentarer til forsøket:



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	01.03.2021		115354	6
Ktr.	Dato	Sande. Jonsrud gård	GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	2

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Beregnes

Valg av klassifiseringsdiagrammer

- Eslami-Fellenius (1997) $f_t - q_E$ diagram
- Robertson (2010) $F_r - Q_t$ diagram
- Schneider et. al. (2008) $U^* - Q_t$ diagram
- Senneset et. al. (1989) $B_q - q_t$ diagram

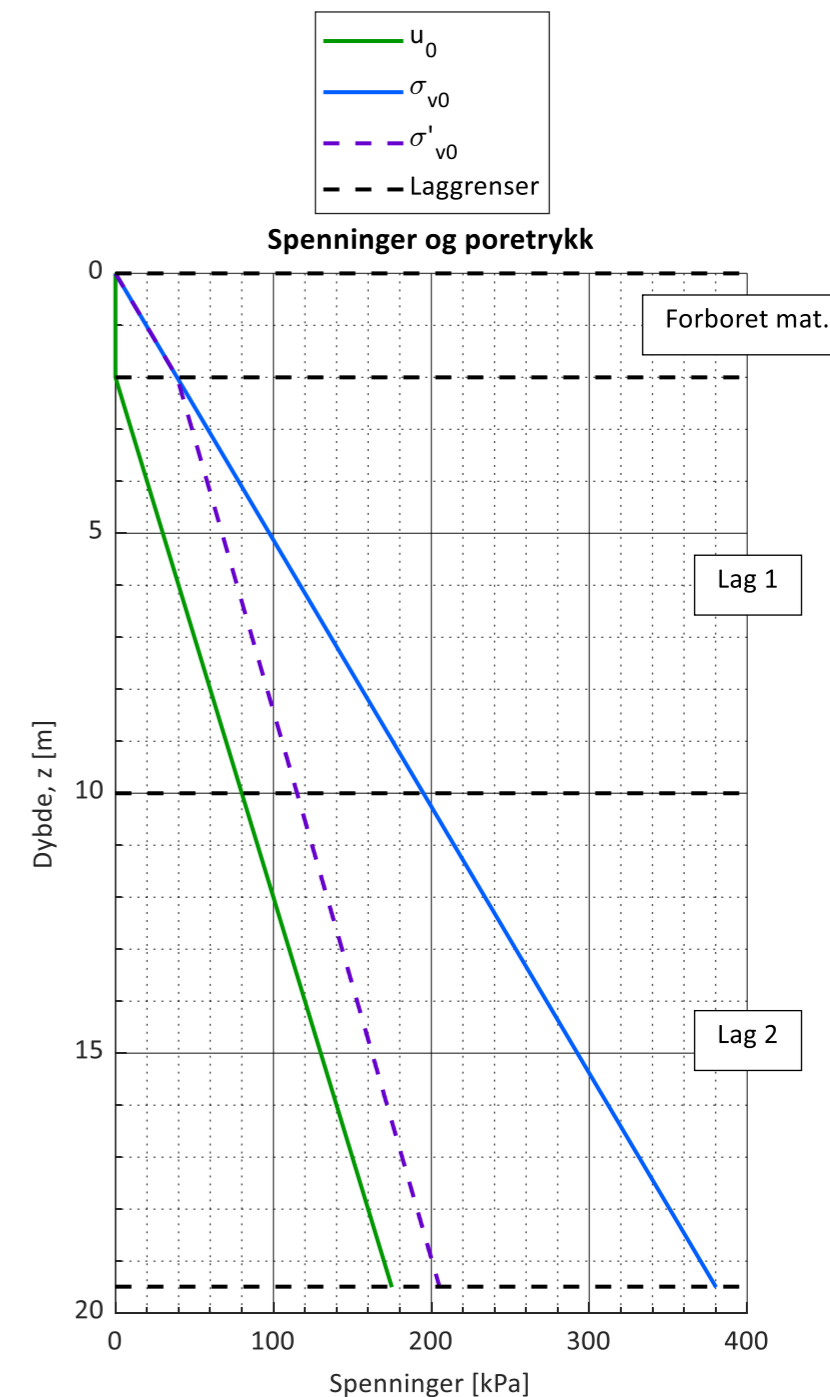
Lengdeintervall for midling av data [m]:

Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	19,5	Forboret mat.
Lag 1	2,0	19,5	Antatt siltig leire
Lag 2	10,0	19,5	Antatt sprøbruddmateriale
Lag 3			
Lag 4			
Lag 5			
Lag 6			
Lag 7			
Lag 8			
Lag 9			
Lag 10			
Lag 11			
Lag 12			
Lag 13			
Lag 14			
Lag 15			
Lag 16			
Lag 17			
Lag 18			
Lag 19			
Lag 20			

Beregning av u_0 poretrykksprofil

- Beregn poretrykksprofil fra angitt GVS
- Angi poretrykksprofil manuelt

z [m]	u_0 [kPa]
2	0
19	170



Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	01.03.2021	Sande. Jonsrud gård	115354	6
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	3

Målte parametere (q_c, f_s og u_2) er korrigert iht. SGI (2015)

Plotgrenser

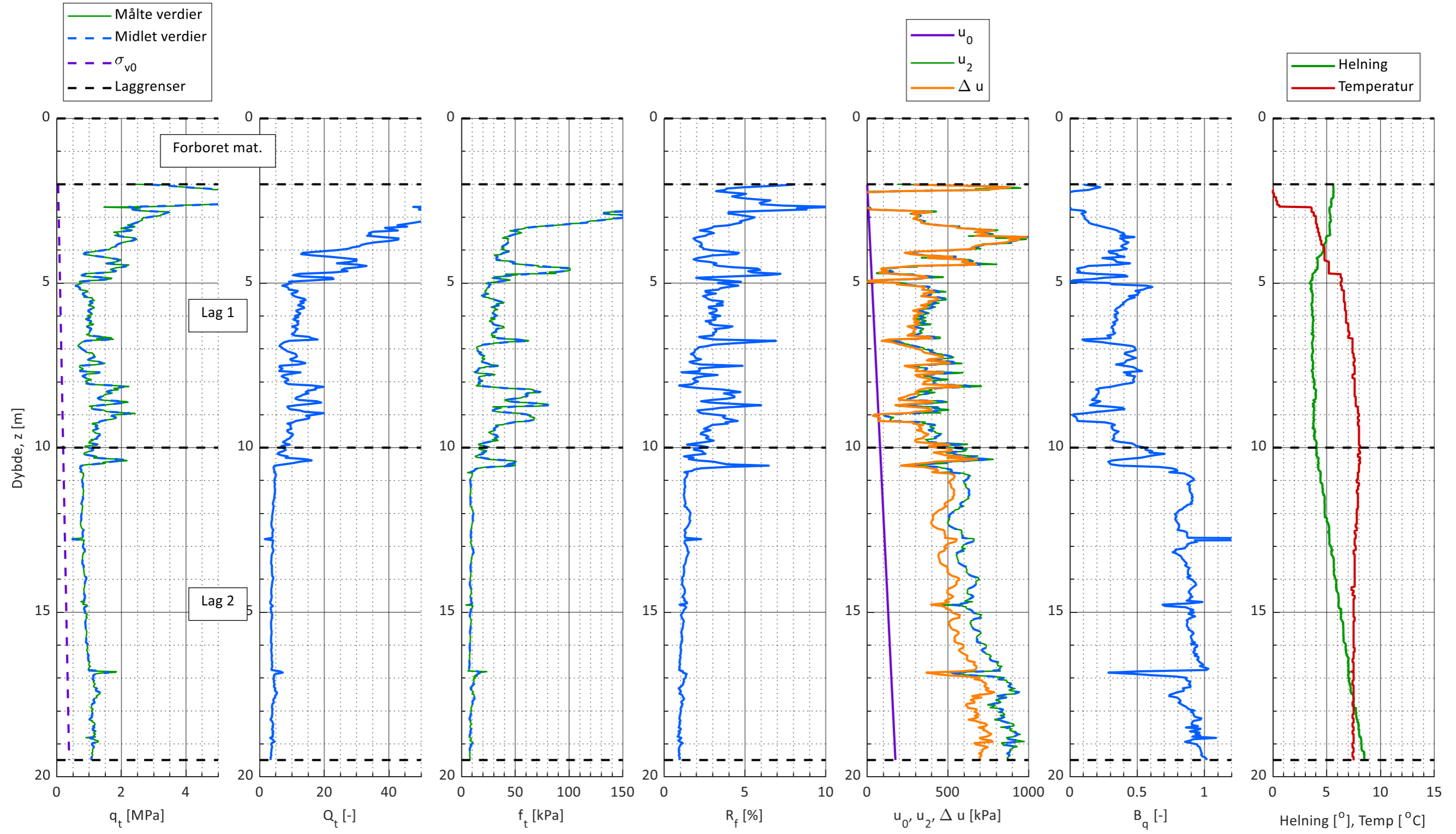
Manuelle plotgrenser (overstyrer automatisk skalering/NGF mal valgt nedenfor):

	q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min					0	0	0
x_max	5	50	150	10	1000	1,2	15

Automatisk skalering av plotgrenser:

Skaler x-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)

Skaler z-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)



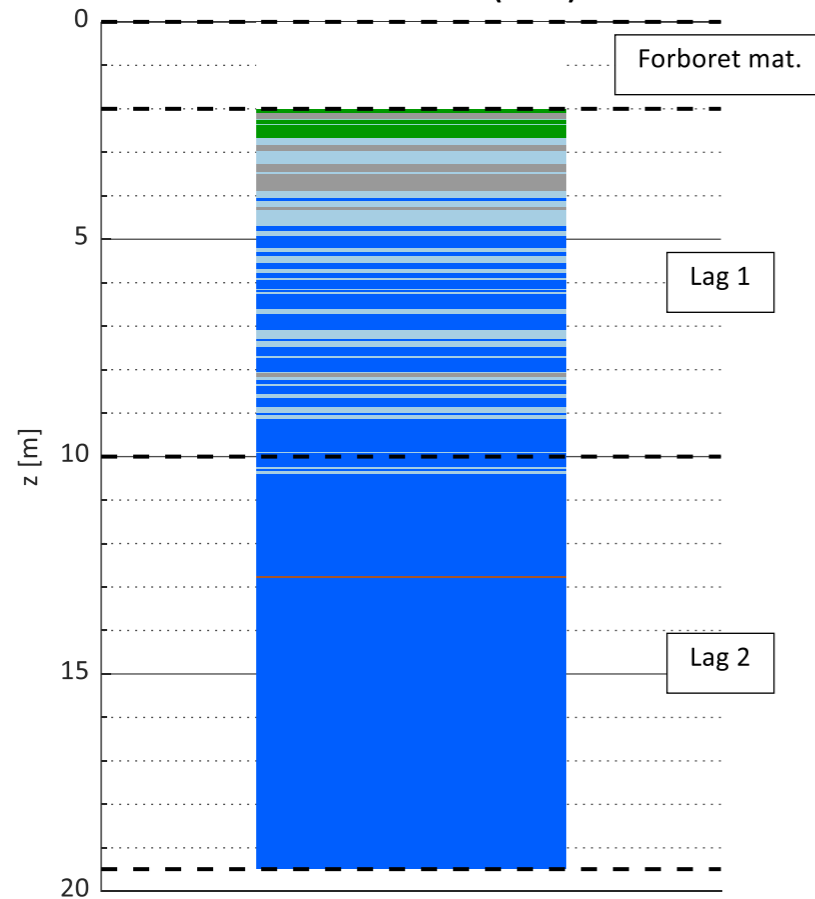
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	01.03.2021	Sande. Jonsrud gård	115354	6
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022	2	4	

Anvendelse av diagrammet: *Generell klassifisering*

NB! Klassifisering av sensitive materialer med diagrammet er forbundet med stor usikkerhet!

- Rob. 2010 zone 1 - Fine grained (possibly sensitive)
- Rob. 2010 zone 2 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 3 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 4 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 5 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt
- Rob. 2010 zone 6 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 7 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 8 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 9 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt

Classification Robertson (2010) chart

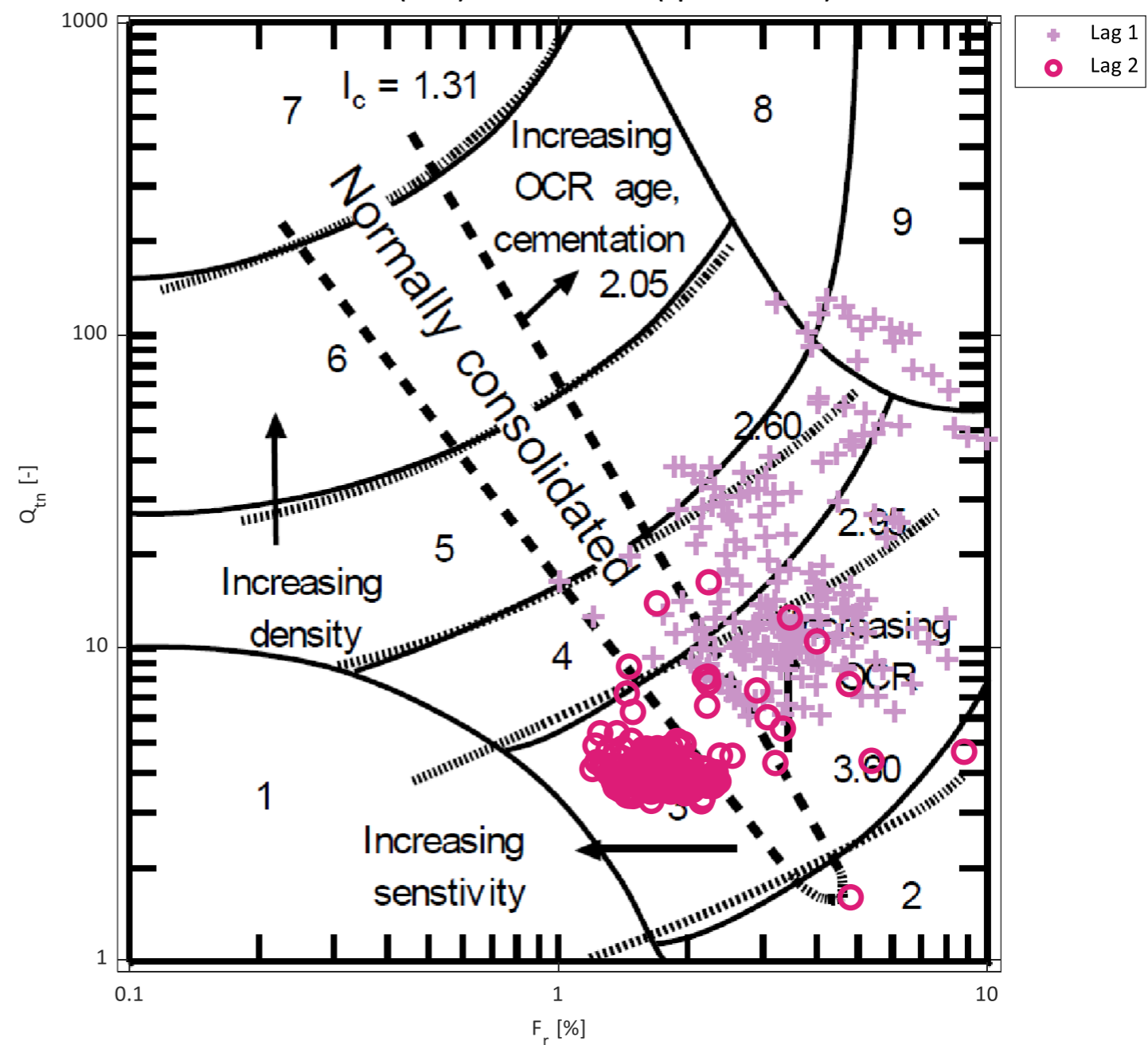


Robertson 2010 chart soner:

Zone	Soil behaviour type	I _c	Guidelines, k
1	Fine grained (possibly sensitive)	N/A	3*10 ⁻¹⁰ til 3*10 ⁻³
2	Organic soils - clay	>3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁸
3	Clays - silty clay to clay	2.95 - 3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁹
4	Silt mixtures - clayey silt to silty clay	2.6 - 2.95	3*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻¹
5	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	2.05 - 2.6	1*10 ⁻⁷ til 1*10 ⁻⁵
6	Sands - clean sand to silt sand	1.31 - 2.05	1*10 ⁻⁵ til 1*10 ⁻³
7	Gravelly sandy to dense sand	<1.31	1*10 ⁻³ til 1
8	Very stiff sand to clayey sand	N/A	1*10 ⁻⁸ til 1*10 ⁻³
9	Very stiff, fine grained (heavily OC or cemented)	N/A	1*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻⁷

Coefficient of permeability

Robertson (2010) normalized chart (update to 1990)





Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR - input paramtere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	01.03.2021		115354	6
Ktr.	Dato	Sande. Jonsrud gård	GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	5

Tolkningsmetode

Innledende tolkning

Detaljert tolkning

Lagdeling	Toppnivå	Plot [1/0]	S _t [-]	I _p [%]	W _I [%]	Plot ID [-]
Forboret	0,0	-	-	-	-	-
Lag 1	2,0	1	5,0	14,0		
Lag 2	10,0	1	100,0			
Lag 3						
Lag 4						
Lag 5						
Lag 6						
Lag 7						
Lag 8						
Lag 9						
Lag 10						
Lag 11						
Lag 12						
Lag 13						
Lag 14						
Lag 15						
Lag 16						
Lag 17						
Lag 18						
Lag 19						
Lag 20						

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren
Beregnes
Anvendes ikke

Antatt $\Delta\sigma'_{pc}$ [kPa]

150

OCR trendlinje (for beregning av s_u)

Antatt opprinnelig OCR linje

z [m]	OCR [-]

Plot innstillinger

I_P [%] (for beregning av ADP faktor): 12,0

Plot aktiv s_u su,D/su,A [-]

Plot direkte s_u 0,64

Resultater ødometerforsøk

Plot tittel

z [m]	σ'_{pc} [kPa]

Brukerdefinerte N-faktorer

Type N-faktor	N-faktor [-]	Tegnforklaring	Plot ID
N _{Du} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			
N _{kt} (aktiv s _u)			
N _{kt} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			

Lagre plot for design linje (ark 4)

Filnavn: 6CP

s_u designlinje

z [m]	s _u [kPa]

OCR - Brukerdefinert

$$OCR = A / \sigma'_{v0} * (q_t - \sigma'_{v0})^B$$

A	B

Teoretisk SHANSEP linje - Brukerdefinert

$$s_u = A + \sigma'_{v0} * S * OCR^m$$

A	S	m
	0,32	0,49

OCR plots

OCR(Q_t) - Karlsrud et. al. (2005)

OCR(D_u) - Karlsrud et. al. (2005)

OCR(B_q) - Karlsrud et. al. (2005)

OCR(Q_t) - Mayne (2017)

OCR(Q_t) - SGI (2015)

OCR - Brukerdefinert

Antatt opprinnelig OCR linje

s_u plots

s_u - N_{Du} - Karlsrud et. al. (2005)

s_u - N_{kt} - Karlsrud et. al. (2005)

s_u - N_{ke} - Karlsrud et. al. (2005)

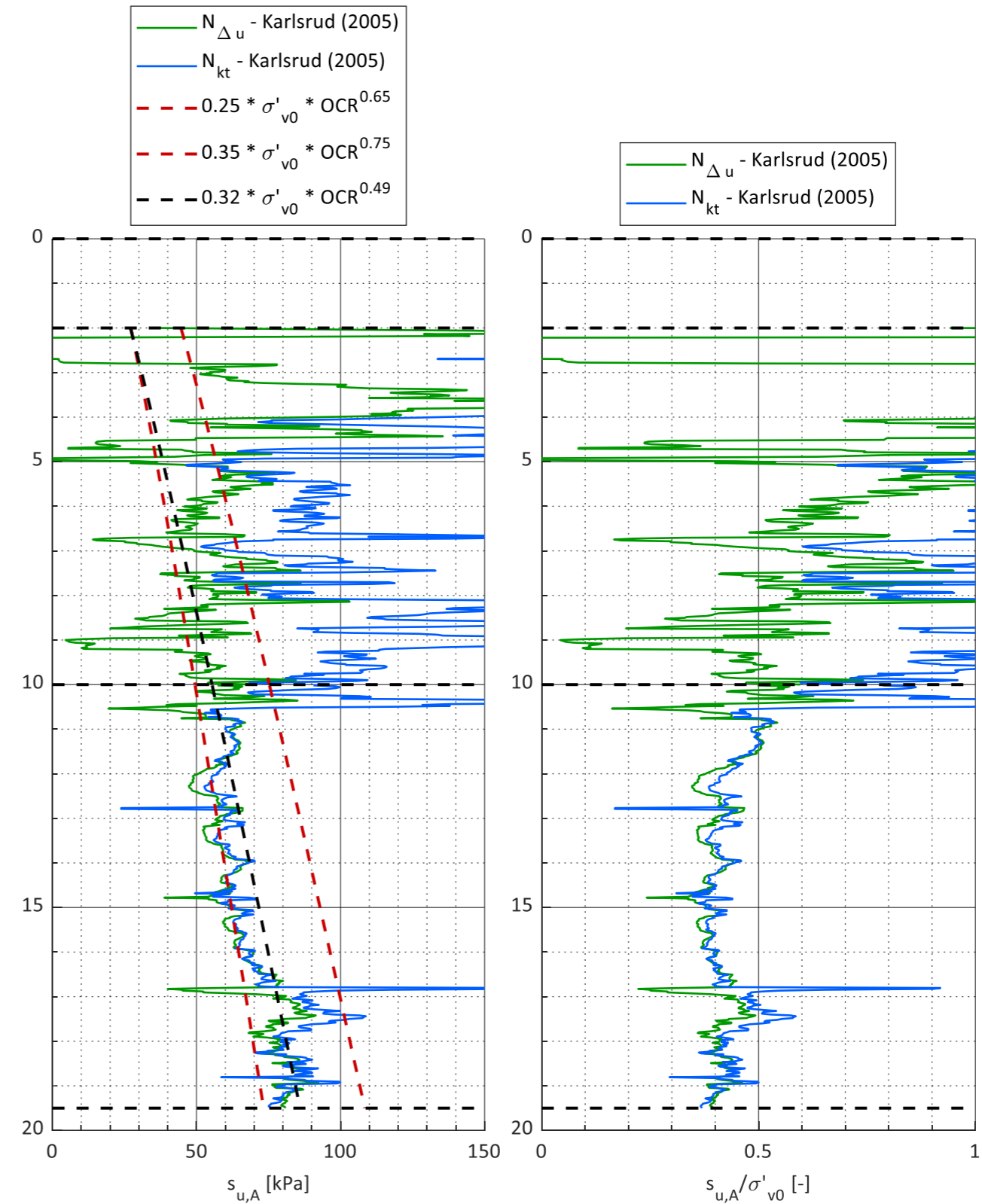
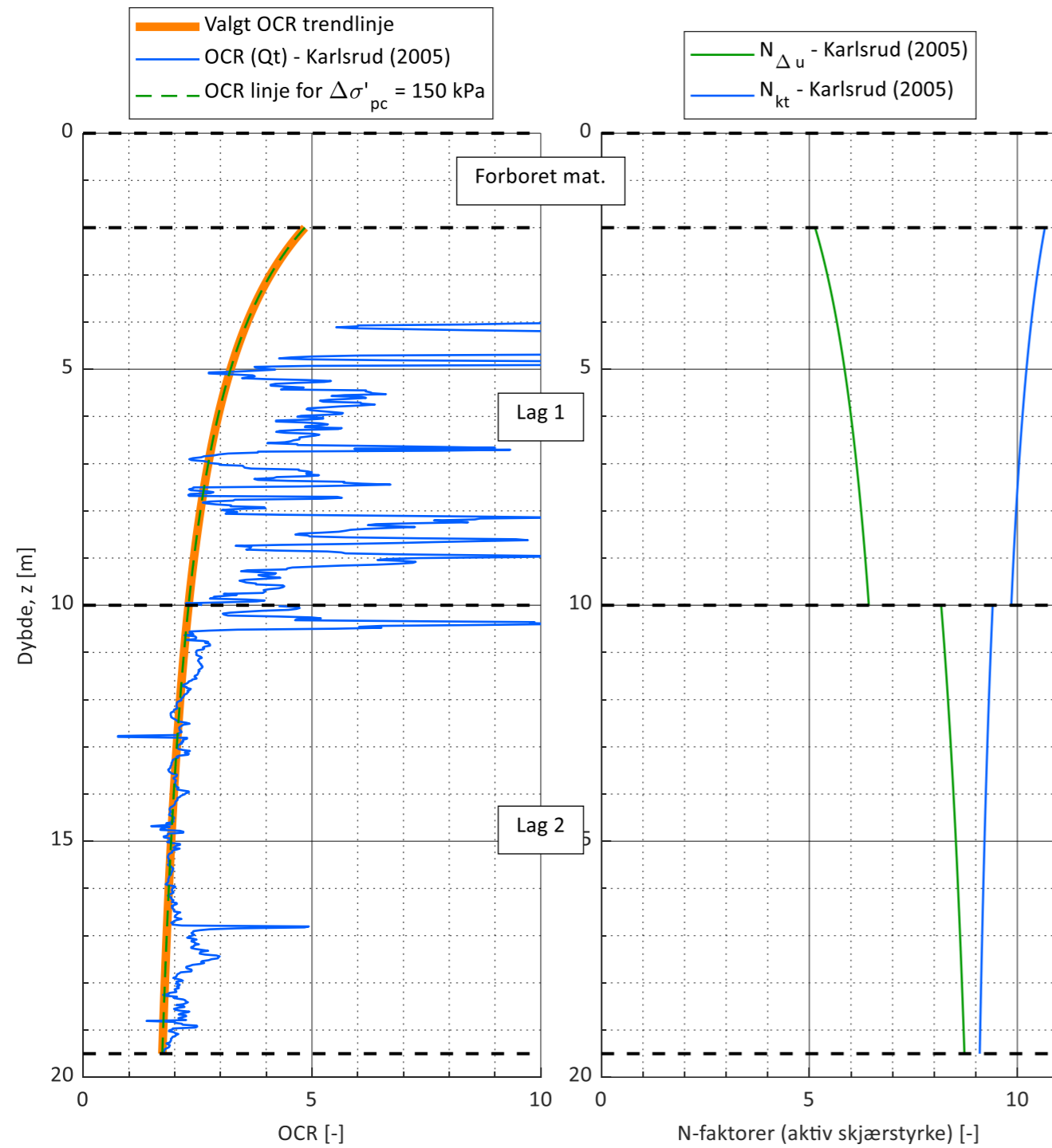
s_u - N_{kt} - SGI (2010)

SHANSEP nedre verdi - Karlsrud (2013)

SHANSEP øvre verdi - Karlsrud (2013)

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	01.03.2021	Sande. Jonsrud gård	115354	6
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	6

Manuelle plotgrenser				
	OCR [-]	N [-]	s _u [kPa]	s _u /s' _{v0} [-]
x_min				
x_max	10		150	1



Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. JAG	Dato 28.09.2021	Oppdrag Holmestrand. Jonsrud Gård	Oppdrag nr. 115803
Ktr. ges	Dato 29.04.2022		Side 1

Filnavn .cpt fil:	...\102.cpt
Borpunkt nr.:	102
Dato for utførelse:	18.06.2021
Borleder:	Tor
Terrengnivå [m]:	61,5
Forboringsdybde [m]:	2
Grunnvannstand [m]:	2
Stopp dybde [m]:	15,5
Stoppkode:	91

Sonde nr.:	5005
Programvare:	CPTLOG-2.00
Korreksjonsfaktor, a [-]:	0,837
Korreksjonsfaktor, b [-]:	0

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren
Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes)
NB! Må utfylles

- Forsøkstype
- CPTU på land
 - CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten
 - CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen

Evt. korrigering z verdi [m] 0

Format .cpt logfil

GeoTech

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

Nullpunktsverdier	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	6205,7	6236,7	31	0,5	1
Friksjon:	138,1	137,4	0,7	0,5	1
Poretrykk:	312,3	313,3	1	0,3	1

	Avvik [$^{\circ}$]	Anv. kl.
Maks. helningavvik:	18,2	4

Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.

	[m]	[%]	Anv. kl.
Maks. vertikalt avvik målt dybde:	0,01	0,1	1/2

Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).

	[m]
Maks. horisontalt avvik:	0,57

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 1 hvis det ses bort fra helningsavvik

Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksøndering".

Evt. kommentarer til forsøket:

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Holmestrand. Jonsrud Gård	115803	102
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	3

Målte parametere (q_c, f_s og u_2) er korrigert iht. SGI (2015)

Plotgrenser

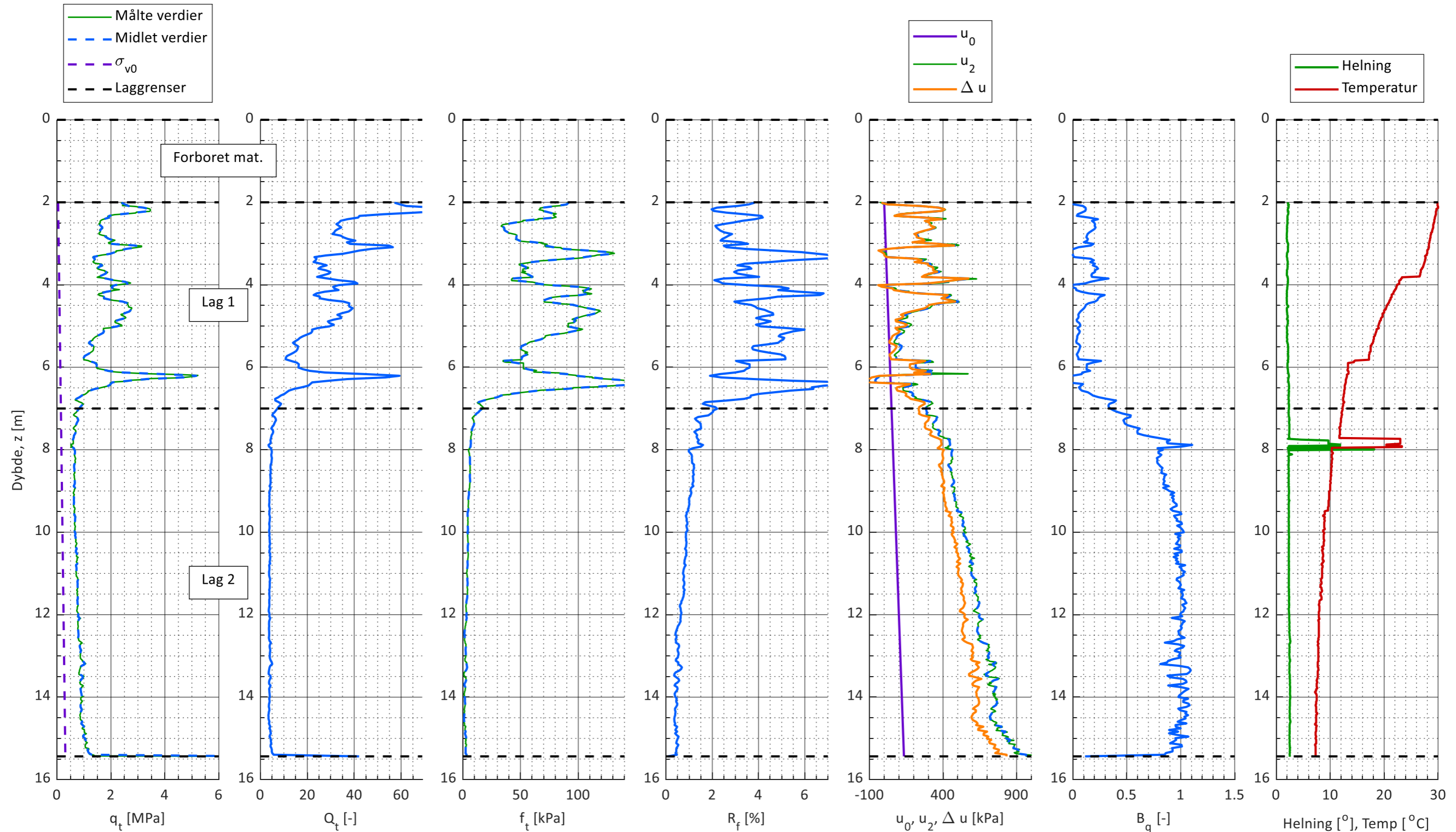
Manuelle plotgrenser (overstyrer automatisk skalering/NGF mal valgt nedenfor):

	q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min							
x_max	6				7	1,5	30

Automatisk skalering av plotgrenser:

Skaler x-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)

Skaler z-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)



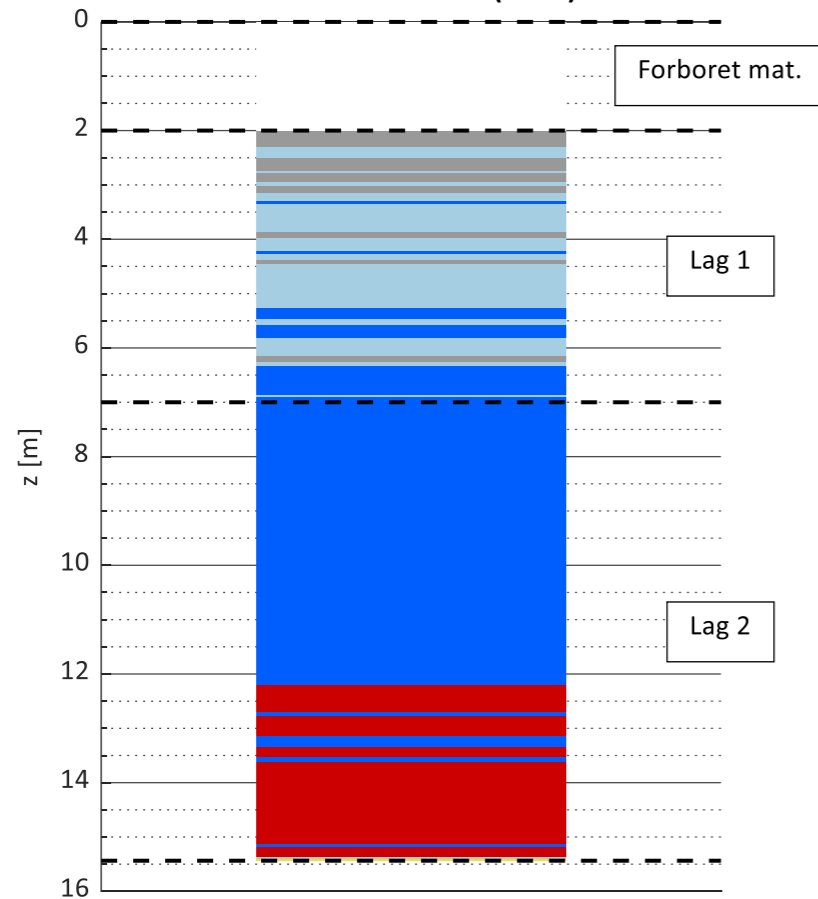
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Holmestrand. Jonsrud Gård	115803	102
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022	2	4	

Anvendelse av diagrammet: *Generell klassifisering*

NB! Klassifisering av sensitive materialer med diagrammet er forbundet med stor usikkerhet!

- Rob. 2010 zone 1 - Fine grained (possibly sensitive)
- Rob. 2010 zone 2 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 3 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 4 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 5 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt
- Rob. 2010 zone 6 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 7 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 8 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 9 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt

Classification Robertson (2010) chart

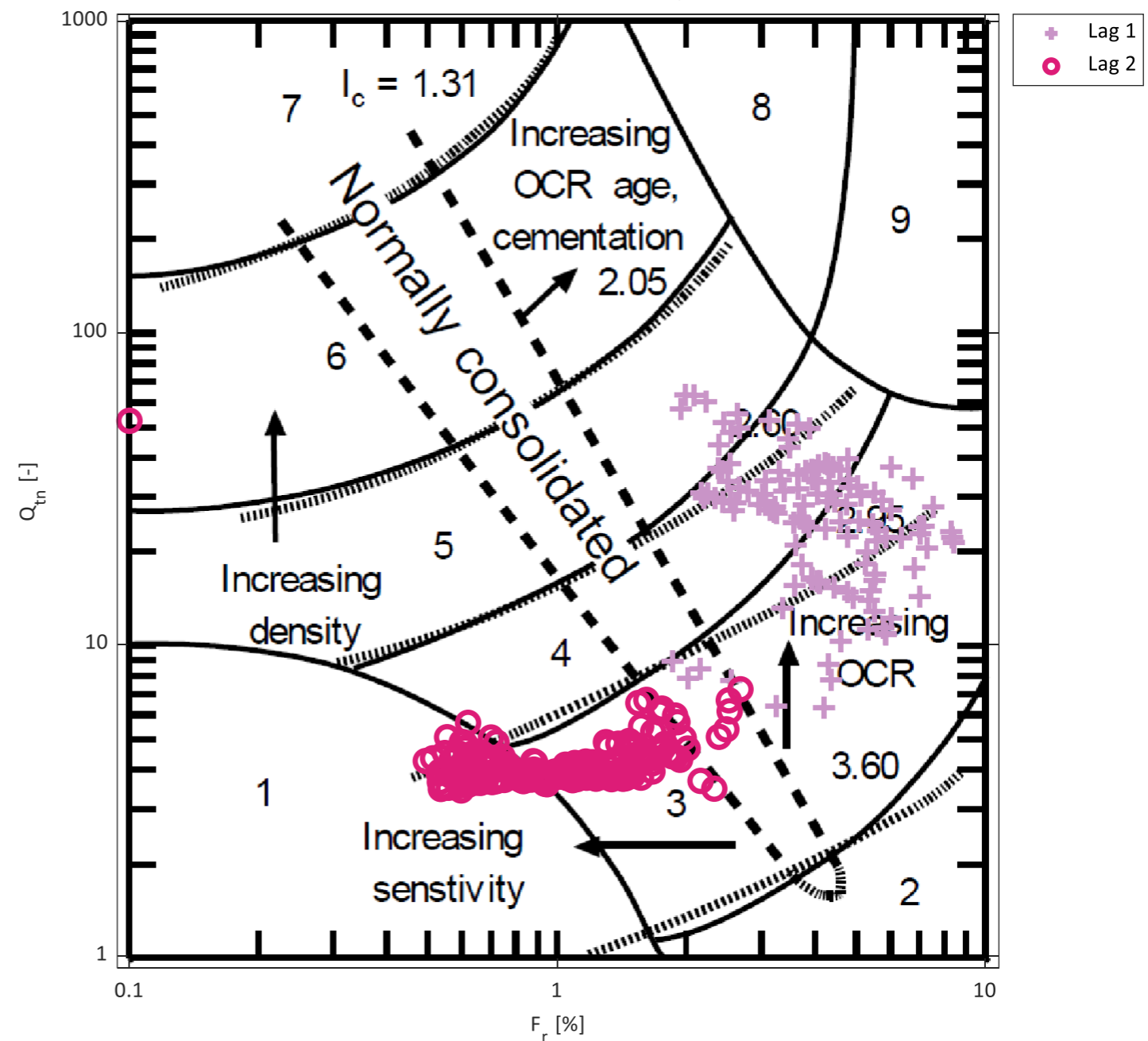


Robertson 2010 chart soner:

Zone	Soil behaviour type	I _c	Guidelines, k
1	Fine grained (possibly sensitive)	N/A	3*10 ⁻¹⁰ til 3*10 ⁻³
2	Organic soils - clay	>3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁸
3	Clays - silty clay to clay	2.95 - 3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁹
4	Silt mixtures - clayey silt to silty clay	2.6 - 2.95	3*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻¹
5	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	2.05 - 2.6	1*10 ⁻⁷ til 1*10 ⁻⁵
6	Sands - clean sand to silt sand	1.31 - 2.05	1*10 ⁻⁵ til 1*10 ⁻³
7	Gravelly sandy to dense sand	<1.31	1*10 ⁻³ til 1
8	Very stiff sand to clayey sand	N/A	1*10 ⁻⁸ til 1*10 ⁻³
9	Very stiff, fine grained (heavily OC or cemented)	N/A	1*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻⁷

Coefficient of permeability

Robertson (2010) normalized chart (update to 1990)





Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR - input paramtere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021		115803	102
Ktr.	Dato	Holmestrand. Jonsrud Gård	GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	5

Tolkningsmetode

Innledende tolkning

Detaljert tolkning

Lagdeling	Toppnivå	Plot [1/0]	S _t [-]	I _p [%]	W _I [%]	Plot ID [-]
Forboret	0,0	-	-	-	-	-
Lag 1	2,0	1	10,0	9,0		
Lag 2	7,0	1	50,0			
Lag 3						
Lag 4						
Lag 5						
Lag 6						
Lag 7						
Lag 8						
Lag 9						
Lag 10						
Lag 11						
Lag 12						
Lag 13						
Lag 14						
Lag 15						
Lag 16						
Lag 17						
Lag 18						
Lag 19						
Lag 20						

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren
Beregnes
Anvendes ikke

Antatt $\Delta\sigma'_{pc}$ [kPa]

150

Plot innstillinger

I_P [%] (for beregning av ADP faktor): 10,0

Plot aktiv s_u $su,D/su,A$ [-]

Plot direkte s_u 0,63

OCR trendlinje (for beregning av s_u)

Antatt opprinnelig OCR linje

z [m]	OCR [-]

Resultater ødometerforsøk

Plot tittel	
z [m]	σ'_{pc} [kPa]

Brukerdefinerte N-faktorer

Type N-faktor	N-faktor [-]	Tegnforklaring	Plot ID
N _{Du} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			
N _{kt} (aktiv s _u)			
N _{kt} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			
N _{ke} (aktiv s _u)			

Lagre plot for design linje (ark 4)

Filnavn: 102CP

s_u designlinje

z [m]	s _u [kPa]

OCR - Brukerdefinert

$$OCR = A / \sigma'_{v0} * (q_t - \sigma'_{v0})^B$$

A	B

Teoretisk SHANSEP linje - Brukerdefinert

$$s_u = A + \sigma'_{v0} * S * OCR^m$$

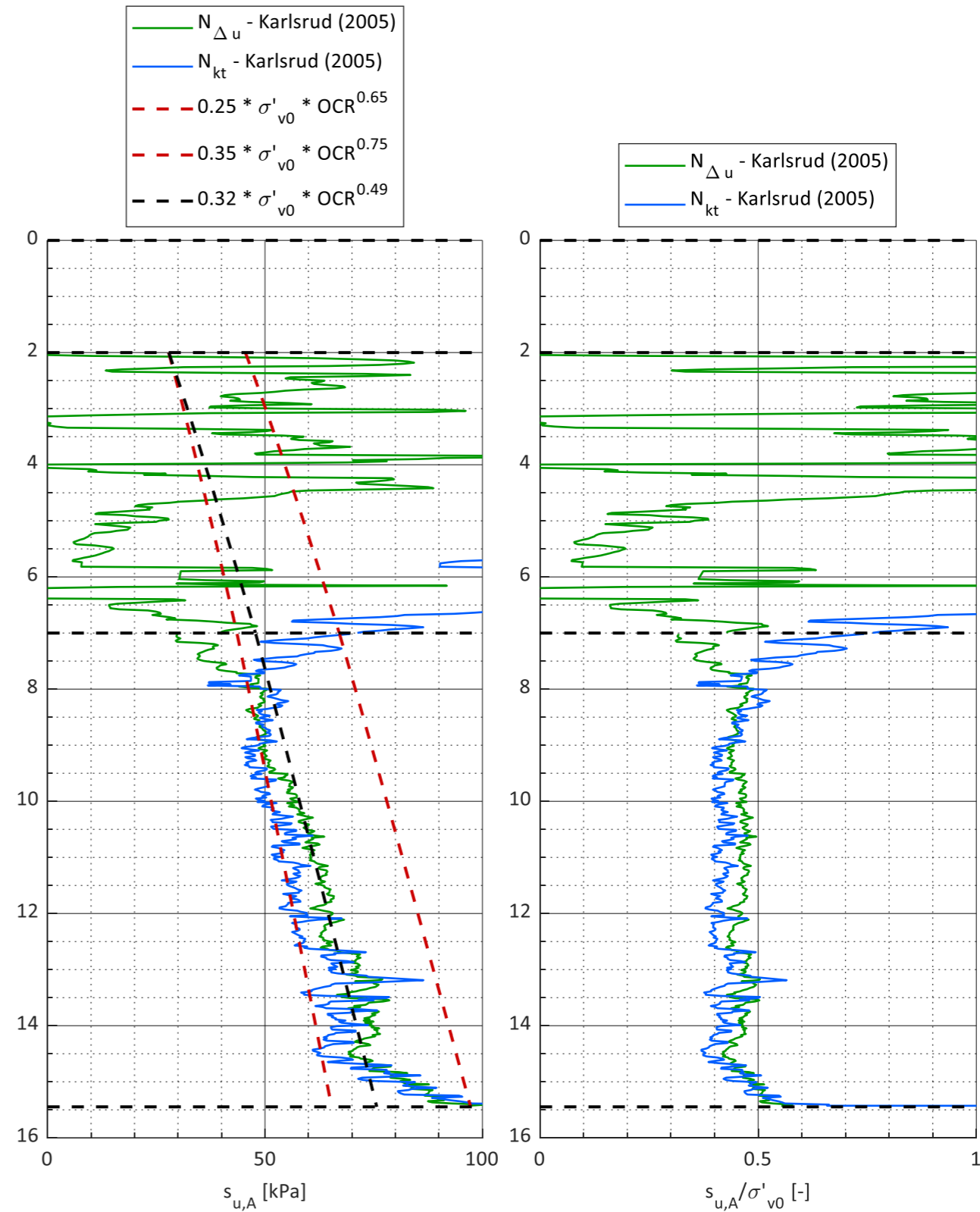
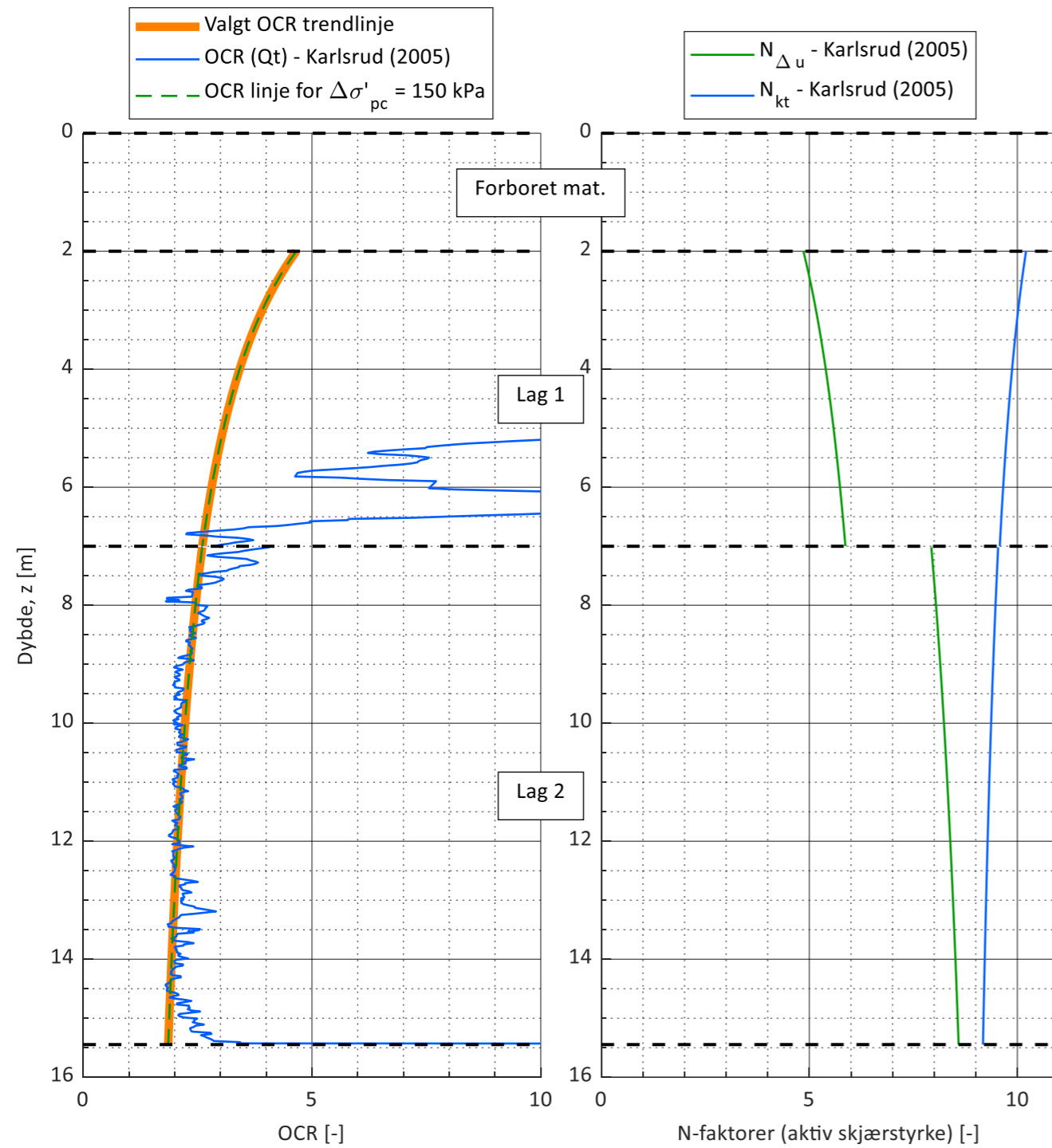
A	S	m
	0,32	0,49

- OCR plots
- OCR(Q_t) - Karlsrud et. al. (2005)
 - OCR(D_u) - Karlsrud et. al. (2005)
 - OCR(B_q) - Karlsrud et. al. (2005)
 - OCR(Q_t) - Mayne (2017)
 - OCR(Q_t) - SGI (2015)
 - OCR - Brukerdefinert
 - Antatt opprinnelig OCR linje

- s_u plots
- s_u - N_{Du} - Karlsrud et. al. (2005)
 - s_u - N_{kt} - Karlsrud et. al. (2005)
 - s_u - N_{ke} - Karlsrud et. al. (2005)
 - s_u - N_{kt} - SGI (2010)
 - SHANSEP nedre verdi - Karlsrud (2013)
 - SHANSEP øvre verdi - Karlsrud (2013)

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Holmestrand. Jonsrud Gård	115803	102
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022	2	6	

Manuelle plotgrenser				
	OCR [-]	N [-]	s _u [kPa]	s _u /s' _{v0} [-]
x_min				
x_max	10		100	1



Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. JAG	Dato 28.09.2021	Oppdrag Holmestrand. Jonsrud Gård	Oppdrag nr. 115803
Ktr. ges	Dato 29.04.2022		Side 1

Filnavn .cpt fil:	...\106.cpt
Borpunkt nr.:	106
Dato for utførelse:	22.06.2021
Borleder:	Tor
Terrengnivå [m]:	70,8
Forboringsdybde [m]:	6
Grunnvannstand [m]:	2
Stopp dybde [m]:	21,2
Stoppkode:	91

Sonde nr.:	5005
Programvare:	CPTLOG-2.00
Korreksjonsfaktor, a [-]:	0,837
Korreksjonsfaktor, b [-]:	0

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren
Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes)
NB! Må utfylles

- Forsøkstype
- CPTU på land
 - CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten
 - CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen

Evt. korrigering z verdi [m] 0

Format .cpt logfil

GeoTech

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

Nullpunktsverdier	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	6281,1	6270,9	10,2	0,2	1
Friksjon:	137,2	137,2	0	0,0	1
Poretrykk:	334,4	332,5	1,9	0,6	1

	Avvik [$\Delta\sigma$]	Anv. kl.
Maks. helningavvik:	8,1	4

Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.

	[m]	[%]	Anv. kl.
Maks. vertikalt avvik målt dybde:	0,05	0,2	1/2

Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).

	[m]
Maks. horisontalt avvik:	1,09

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 1 hvis det ses bort fra helningsavvik

Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksøndering".

Evt. kommentarer til forsøket:

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Holmestrand. Jonsrud Gård	115803	106
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	3

Målte parametere (q_c, f_s og u_2) er korrigert iht. SGI (2015)

Plotgrenser

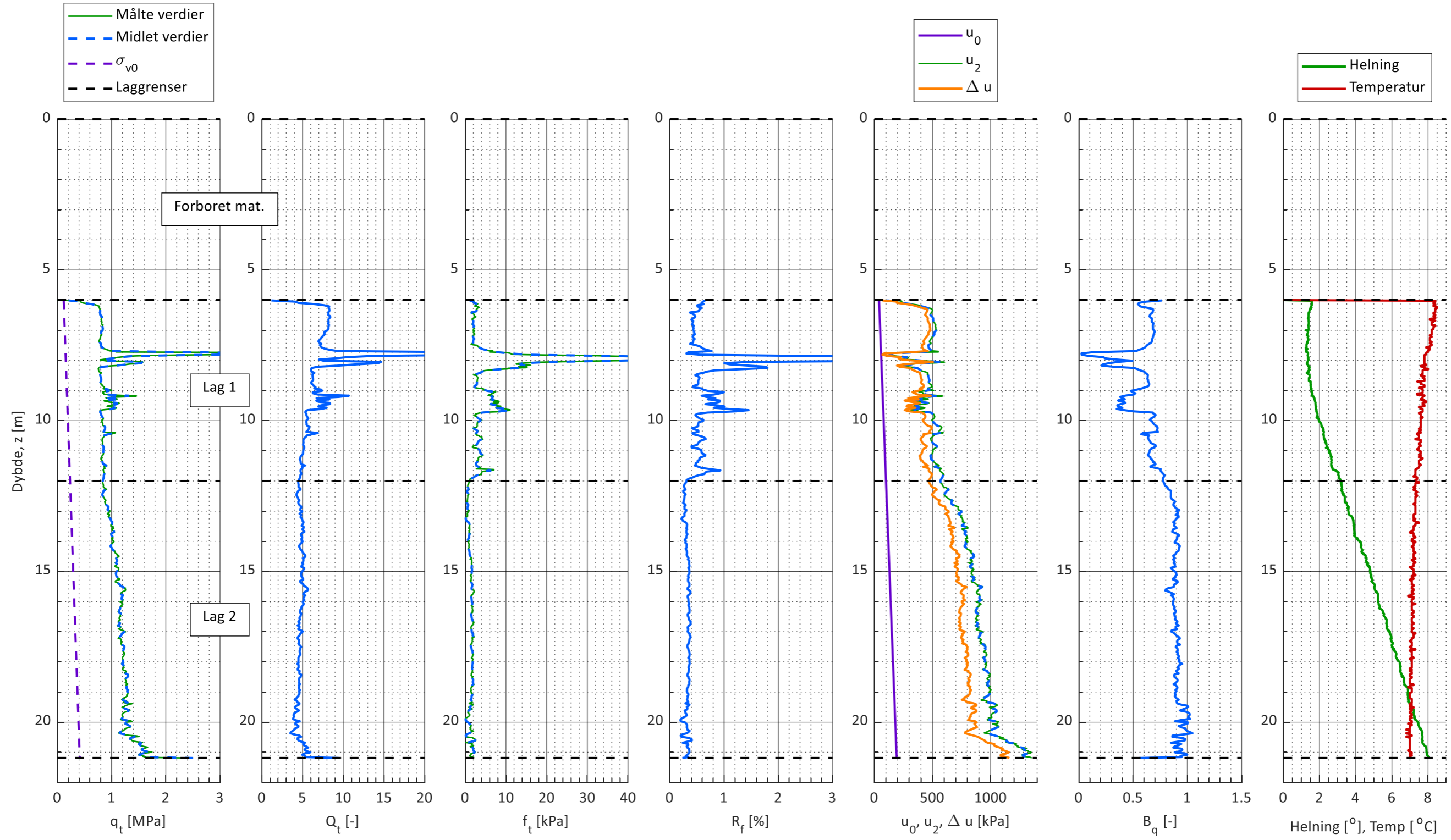
Manuelle plotgrenser (overstyrer automatisk skalering/NGF mal valgt nedenfor):

	q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min							
x_max			20			1,5	

Automatisk skalering av plotgrenser:

Skaler x-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)

Skaler z-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)



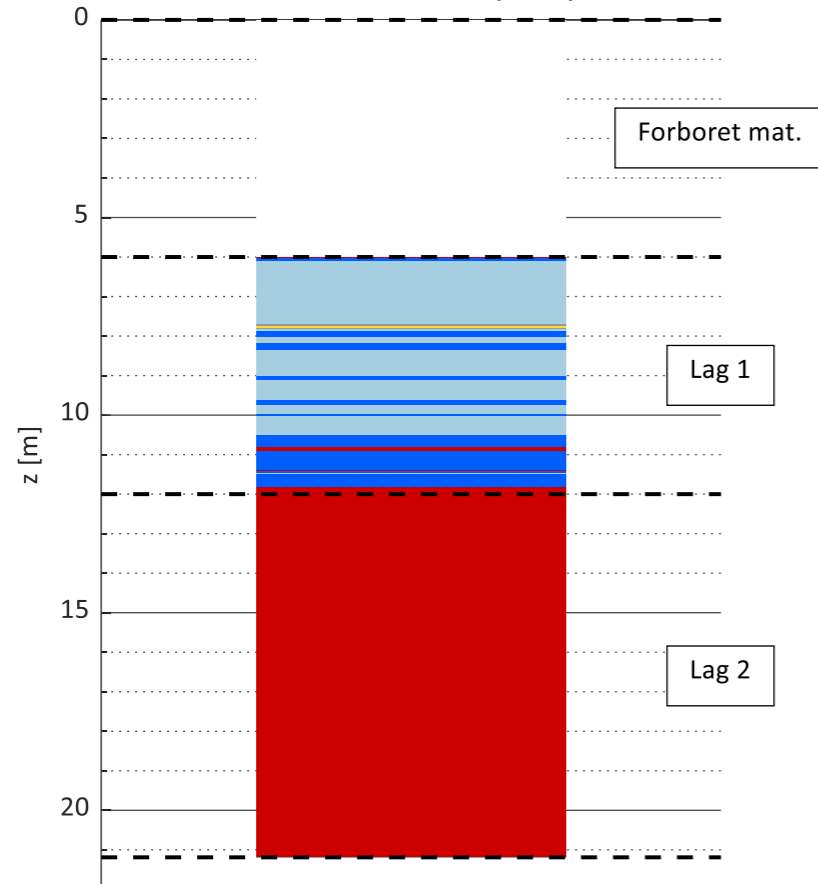
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Holmestrand. Jonsrud Gård	115803	106
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022		2	4

Anvendelse av diagrammet: *Generell klassifisering*

NB! Klassifisering av sensitive materialer med diagrammet er forbundet med stor usikkerhet!

- Rob. 2010 zone 1 - Fine grained (possibly sensitive)
- Rob. 2010 zone 2 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 3 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 4 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 5 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt
- Rob. 2010 zone 6 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 7 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 8 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 9 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt

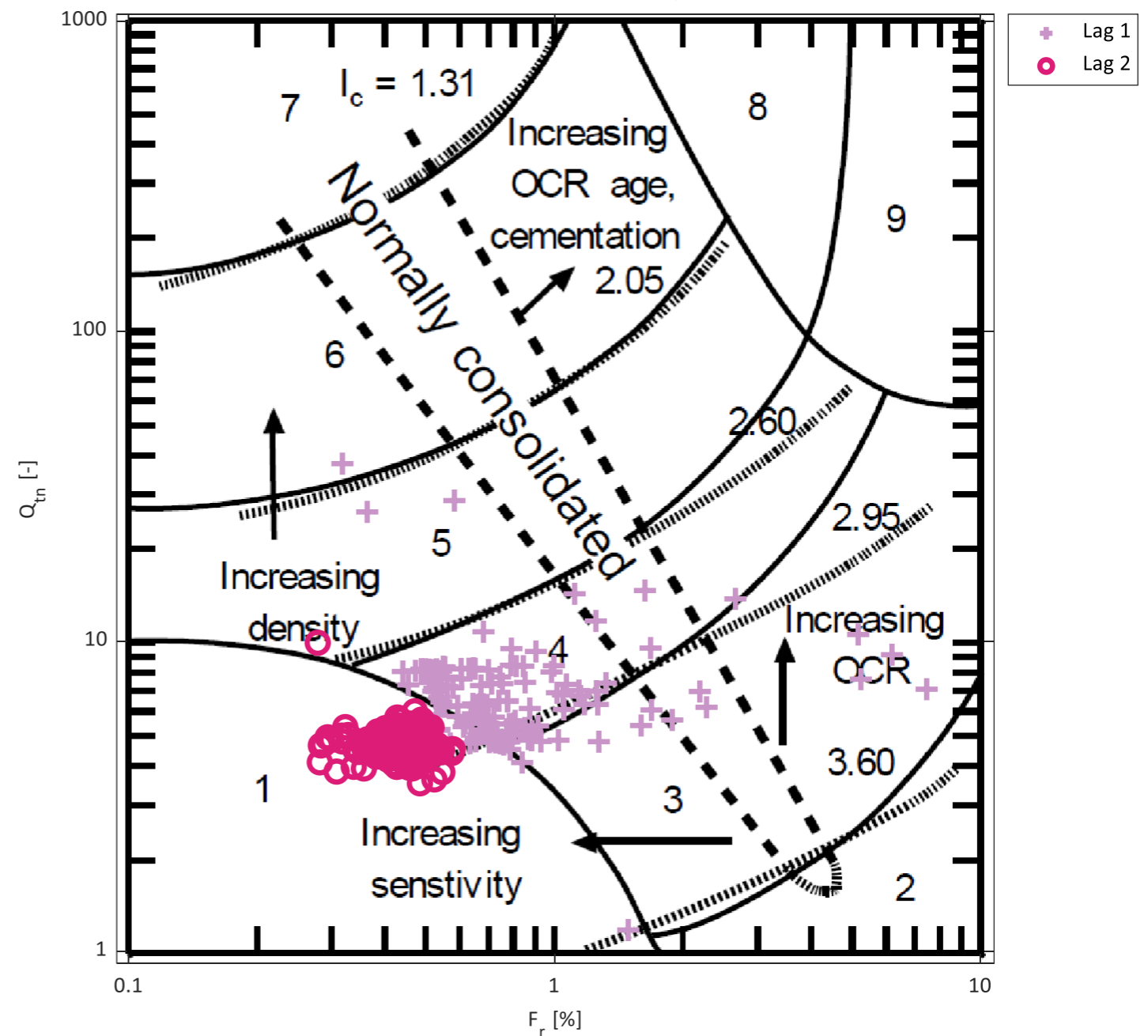
Classification Robertson (2010) chart



Robertson 2010 chart soner:

Zone	Soil behaviour type	I _c	Coefficient of permeability Guidelines, k
1	Fine grained (possibly sensitive)	N/A	3*10 ⁻¹⁰ til 3*10 ⁻³
2	Organic soils - clay	>3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁸
3	Clays - silty clay to clay	2.95 - 3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁹
4	Silt mixtures - clayey silt to silty clay	2.6 - 2.95	3*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻¹
5	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	2.05 - 2.6	1*10 ⁻⁷ til 1*10 ⁻⁵
6	Sands - clean sand to silt sand	1.31 - 2.05	1*10 ⁻⁵ til 1*10 ⁻³
7	Gravelly sandy to dense sand	<1.31	1*10 ⁻³ til 1
8	Very stiff sand to clayey sand	N/A	1*10 ⁻⁸ til 1*10 ⁻³
9	Very stiff, fine grained (heavily OC or cemented)	N/A	1*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻⁷

Robertson (2010) normalized chart (update to 1990)



Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	28.09.2021	Holmestrand. Jonsrud Gård	115803	106
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ges	29.04.2022	2	6	

Manuelle plotgrenser				
	OCR [-]	N [-]	s_u [kPa]	s_u/s'_{v0} [-]
x_min				
x_max	10		150	1

