Områdestabilitetsutredninger

1. COWI AS, Geoteknisk rapport
   «Fv 119 GS-Veg Dilling Vang – Områdestabilitetsutredninger» dok.nr A116326-RAP-RIG-003, versjon 6.0, datert 14.05.2025

2. COWI AS, Geoteknisk rapport
   «Fv 119 GS-Veg Dilling-Vang, områdestabilitetsvurdering ved ny GS bru», Dok. Nr A116326-RAP-RIG-005, datert 21.11.2024

3. COWI AS, Geoteknisk rapport
   «Fv 119 GS-Veg Dilling-Vang, områdestabilitetsvurdering ved område for mellomlagring av gravemasser, Dok. nr. A116326-RAP-RIG-006, datert 14.05.2025

Rapport uavhengig kvalitetssikring

SWECO har gjort uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsutredningen» dok.nr A116326-RAP-RIG-003, versjon 6.0, datert 14.05.2025

Notat. Rev01 datert 28.04.2022

COWI AS, Geoteknisk rapport

«Fv 119 GS-VEG Dilling Vang – Områdestabilitetsutredninger»
dok.nr A116326-RAP-RIG-003, versjon 6.0, datert 14.05.2025

2025
ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

FV119 GS-VEG DILLING-VANG

OMRÅDESTABILITETSUTREDNING

COWI

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

2025
ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

FV119 GS VEG DILLING-VANG

OMRÅDESTABILITETSUTREDNINGER

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A116326	A116326-RAP-RIG-003

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	28.04.2020		CBNI	MDMR	CBNI
2.0	03.09.2021	Oppdatert etter supplerende grunnundersøkelser og kommentarer fra UAK	CBNI	MDMR	BW
3.0	20.01.2022	Etablering av kalksement peler, som stabiliserende tiltak	CBNI	MDMR	BW
4.0	14.06.2022	Justering av tekst i kap. 3.3	CBNI	MDMR	BW
5.0	11.04.2025	Justering av tekst, figurer og vedlegg	CBNI	BW	BW
6.0	14.05.2025	Tilføyd tekst vedr. område for mellomlagring av gravemasser (skogsbunn)	CBNI	BW	BW

INNHOLD

1	Sammendrag	7
2	Innledning	8
2.1	Plannivå	8
2.2	Prosjektbeskrivelse	10
2.3	Vurdering av tiltakskategori	11
3	Regelverk og krav	12
3.1	Regelverk	12
3.2	Sikkerhetskrav	12
3.3	Nivå på kvalitetssikring	13
4	Grunnlag for utredningen	14
4.1	Topografi og kritisk helning	14
4.2	Marine grense, kvartærgeologisk kart og grunnforhold	20
4.3	Kritiske skråninger, eksisterende og nye løsneområder	28
5	Befaring	30
5.1	Fjell i dagen	31
5.2	Erosjon av bekkeløp	32
6	Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresoner	35
6.1	Aktuell skredmekanisme	35
6.2	Avgrensning av faresoner	35

7	Klassifisering av faresone	38
8	Kritiske snitt og materialparametere	40
8.1	Vurdering av styrkeparametere	40
9	Stabilitetsvurderinger	46
10	Konklusjon	50
10.1	Profil 1	51
10.2	Profil 2	51
10.3	Profil 4	52
10.4	Profil 5	52
10.5	Profil 6	52
11	Anleggsfasen	53
12	Referanser	54

Vedlegg

Tolket CPT profiler	Vedlegg 1
Stabilitetsberegninger profil 1	Vedlegg 2
Stabilitetsberegninger profil 2	Vedlegg 3
Stabilitetsberegninger profil 4	Vedlegg 4
Stabilitetsberegninger Profil 5	Vedlegg 5
Stabilitetsberegninger profil 6	Vedlegg 6
Vurdering av faregrad, konsekvens- og risikoklasse	Vedlegg 7
Tegning V200, V201 og V202 (stabiliseringstiltak, oversikt)	Vedlegg 8

1 Sammendrag

I forbindelse med etablering av ny GS-vei og omlegging av FV-119 ved Dilling-Vang har det vært nødvendig å gjøre en vurdering av områdestabiliteten i området, da det er truffet kvikkleire/sprøbruddmateriale under bakken samt at det treffes terreng med helning brattere enn 1:20.

Der er registrert 2 faresoner med middels faregrad og alvorlig konsekvensklasse innenfor prosjektområdet.

I forbindelse med beregning av områdestabiliteten har det vært nødvendig å benytte kalksementpeler der FV119 flyttes ut på dyrket mark for å kunne oppnå tilstrekkelig sikkerhet. På den del av strekningen hvor GS-vegen skal etableres på eksisterende skråning viste beregningen at det må benyttes lettfylling for å kunne oppnå tilstrekkelig sikkerhet i henhold til NVE sitt regelverk.

2 Innledning

Versjon 6.0 av dette dokument inneholder en tilføyelse vedr. et areal avsatt til mellomlagring av gravemasser til gjenbruk (toppmasser / skogsbunn). Det er gjort en vurdering i egen rapport. Det henvises til geoteknisk rapport "*FV 119 GS veg Dilling-Vang, Områdestabilitetsvurdering ved område for mellomlagring av gravemasser*», dok nr. A116326-RAP-RIG-006, datert 09.05.2025, ref. /13/.

Versjon 5.0 av dette dokument inneholder en oppdatering i forhold til opprinnelig prosjekt – det er planlagt GS-bru over ørretbekken Evjeåa istedenfor rørforlengelse og oppfylling over åa. Der er gjort en egen vurdering av områdestabiliteten ved GS-brua. Det henvises til geoteknisk rapport «*FV 119 GS veg Dilling Vang områdestabilitetsutredning ved ny GS-bru*», dok. nr. A116326-RAP-RIG-005, versjon 2.0, datert 21.11.2024, ref. /11/.

Versjon 4.0 av dette dokumentet omfatter en mindre justering av tekst.

Versjon 3.0 av dette dokument er oppdatert etter at det er valgt at benytte kalksement peler som stabiliserende tiltak hvor FV. 119 forflyttes ut på dyrket mark. I tillegg skal eksisterende VA trase legges om da det ligger under den kommende fylling. Ny VA traseen legges utenfor ny fylling.

Versjon 2.0 av dette dokument er oppdatert etter utførelse av supplerende boringer samt kommentarer fra UAK. Områdestabilitetsvurderingene justeres likeledes til i henhold til ny veileder NVE 1/2019.

COWI AS er engasjert av Viken fylkeskommune for å gjøre geoteknisk vurderinger for reguleringsplan i forbindelse med etablering av ca. 1,5 km ny gang- og sykkelveg (GS-veg) ved Dilling-Vang i Moss kommune. I samme forbindelse skal eksisterende Fv. 119 omlegges på en del av strekningen.

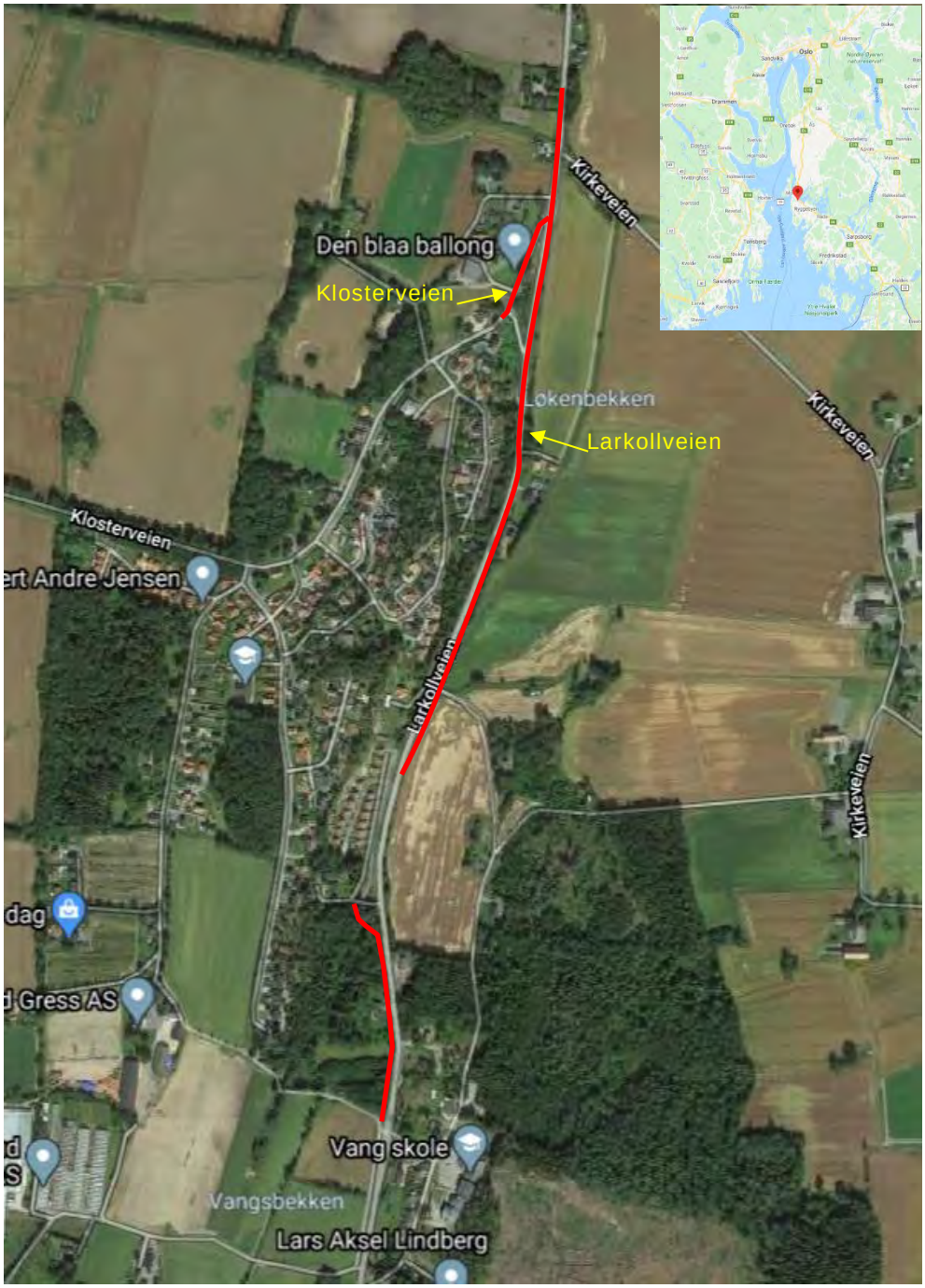
2.1 Plannivå

Foreliggende rapport presenterer geotekniske vurderinger og beregninger i forbindelse med områdestabilitet på reguleringsplannivå.

Rapporten inneholder:

- Områdestabilitetsutredning, (soneavgrensninger og faregradsvurderinger av kvikkleiresoner, stabilitetsberegninger for dagens forhold og kommende forhold)

Figur 1 under angir plasseringen av prosjektområdet.

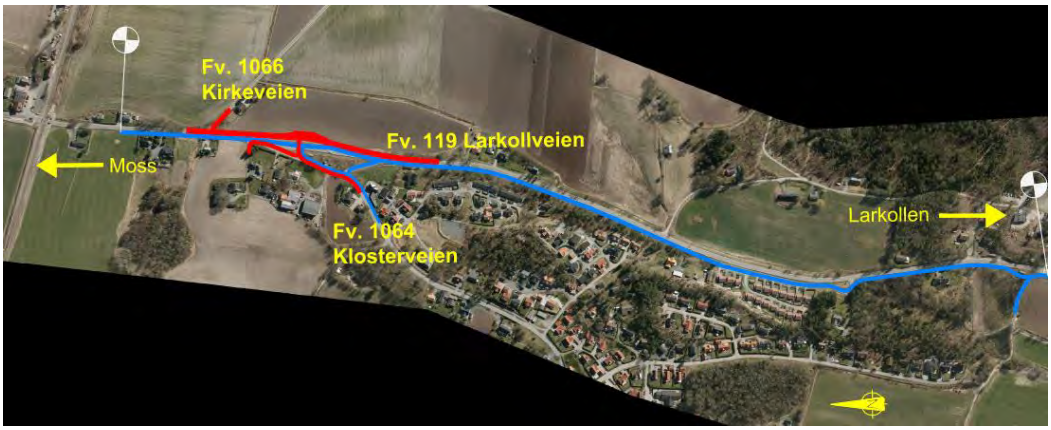


Figur 1: *Kartskisse med angivelse av prosjektstrekningen, rød strek.*

2.2 Prosjektbeskrivelse

Prosjektet omfatter etablering av ny GS-veg langs Larkollveien fra Dilling til Vang. I forbindelse med etablering av GS-vegen skal eksisterende FV.119 legges om.

Figur 2 viser oversikt over prosjektområdet. Det henvises også til vedlegg 8 for en mer detaljert plan av GS-vegen og den omlegging av Fv. 119 som skal gjøres.



Figur 2: Oversikt over prosjektområdet og tiltaket (blå = ny GS-veg, rød = ny kjøreveg

I forbindelse med omleggingen av Fv. 119 mellom profil ca. 300 til profil 700 må det etableres ny fylling på inntil 3,5-4m høyde på eksisterende mark. I den sammenheng må eksisterende kommunal VA-trasé (vannledning og spillvannsledninger med selvfall og trykk) legges om til utenfor ny vegfylling. Ny ledningstrasé skal legges ca 2-2,5m under bakken.

Figur 3: Skisse som viser plassering av eksisterende VA-trase (rød markering) og plassering av ny VA-trase (beige markering)

Ny GS-veg etableres på vestlig side av eksisterende Fv. 119. Under er angitt på hvilke strekninger GS-vegen plasseres i terreng, på fylling eller i skjæring:

- Profil ca. 130 til profil 595 etableres GS overveiende i nivå med dagens terreng.

- Profil ca. 595 til profil 1165 etableres GS i skjæring, hvor det må sprenges skjæringer i berg samt etableres tiltak som f.eks. mur / spunt / jordnagler mot løsmasser.

- Profil ca. 1400 til 1450 etableres det en ny GS-bru over ørretbekken Evjeåa.

- Profil 1450 til profil 1720 etableres GS på opp til 3,5 m fylling.

Videre er det nær ny GS-bru avsatt et areal til mellomlagring av gravemasser (toppmasser/skogsbunn). Arealet har vektbegrensninger mhp. midlertidig stabilitet.

2.3 Vurdering av tiltakskategori

I henhold til NVE veileder 1/2019 skal et hvert tiltak plasseres i en tiltakskategori.

For dette prosjekt er det valgt tiltakskategori K1, da prosjektet inneholder etablering av ca. 1,5 km gangsykkel vei og omlegging av en mindre del av eksisterende FV 119, ca. 400 m.

Der er mulighet for omkjøring såfremt det skulle skje et skred av ny FV. 119.

3 Regelverk og krav

3.1 Regelverk

Dokumenter listet nedenfor utgjør regelverket som ligger til grunn for prosjekteringen:

- *PBL: Plan og bygningsloven av 27. juni 2008 nr. 71*, ref. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008).
- *TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning, ref.* (Direktorat for Byggkvalitet, 2017)
- *Statens Vegvesen (SVV), N200 Vegbygging, ref.* (Statens Vegvesen, 2024)
- *Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010+NA:2016 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (Eurokode 0)*, ref. (Standard Norge, 2016).
- Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler (Eurokode 7), ref. (Standard Norge, 2020).

Utredningen vil følge prosedyre angitt i:

- *NVE veileder nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, ref.* (Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, 2020).
- NVE ekstern rapport nr. 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering a faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, ref. (Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, 2020)

3.2 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhenger av tiltakskategorier og sonens faregrad.

For alle tiltak som forverrer dagens stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} = 1{,}40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} = 1{,}25$, hvor fs er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor fs er alltid lik 1,15.

For tiltakskategori K1 og K2, samt K3 ved lav faregrad, oppfylles krav til sikkerhet hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.

For dette prosjekt hvor der er valgt tiltakskategori K1, og hvor tiltaket vil forverre stabiliteten vil sikkerhetskravet være at de absolutte sikkerhetsfaktorer $F_{cu} = 1{,}40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} = 1{,}25$, oppfylles.

Prosentvis forbedring kan kun oppnås ved topografiske endringer og/eller bruk av lette masser. Hvis områdestabiliteten sikres ved grunnforsterkning, kreves det sikkerhetsfaktor på $F_{cu} = 1{,}40$ og $F_{c'\varphi} = 1{,}25$ etter sikringstiltaket er utført.

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

3.3 Nivå på kvalitetssikring

Da prosjektet er plassert i tiltakskategori K1 er kravet til kvalitetssikring at vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Kvalitetssikringen kan da gjennomføres internt i foretaket.

Denne utgaven av rapporten har gjennomgått intern kvalitetssikring.

Krav om ansvarsrett ved byggesøknader for prosjektering, utførelse og kontroll er gitt i plan- og bygningsloven (pbl) og saksbehandlingsforskriften (SAK10). Krav til kvalitetssikring i NVE veileder 1/2019 erstatter ikke kravene i pbl og SAK10, men er gitt for å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet i forbindelse med arealplanlegging og byggesøknader. Kvalitetssikringen skal også sikre at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumentere at utredninger er i samsvar med denne veilederen. Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres.

4 Grunnlag for utredningen

4.1 Topografi og kritisk helning

Terrenget ved prosjektområde varierer en del i høyden. I lengderetningen fra nord mot sør varierer terrenget fra kote +24,5 m til kote ca. +22,5 m midt på strekningen, for å stige til kote +26 m helt i sør.

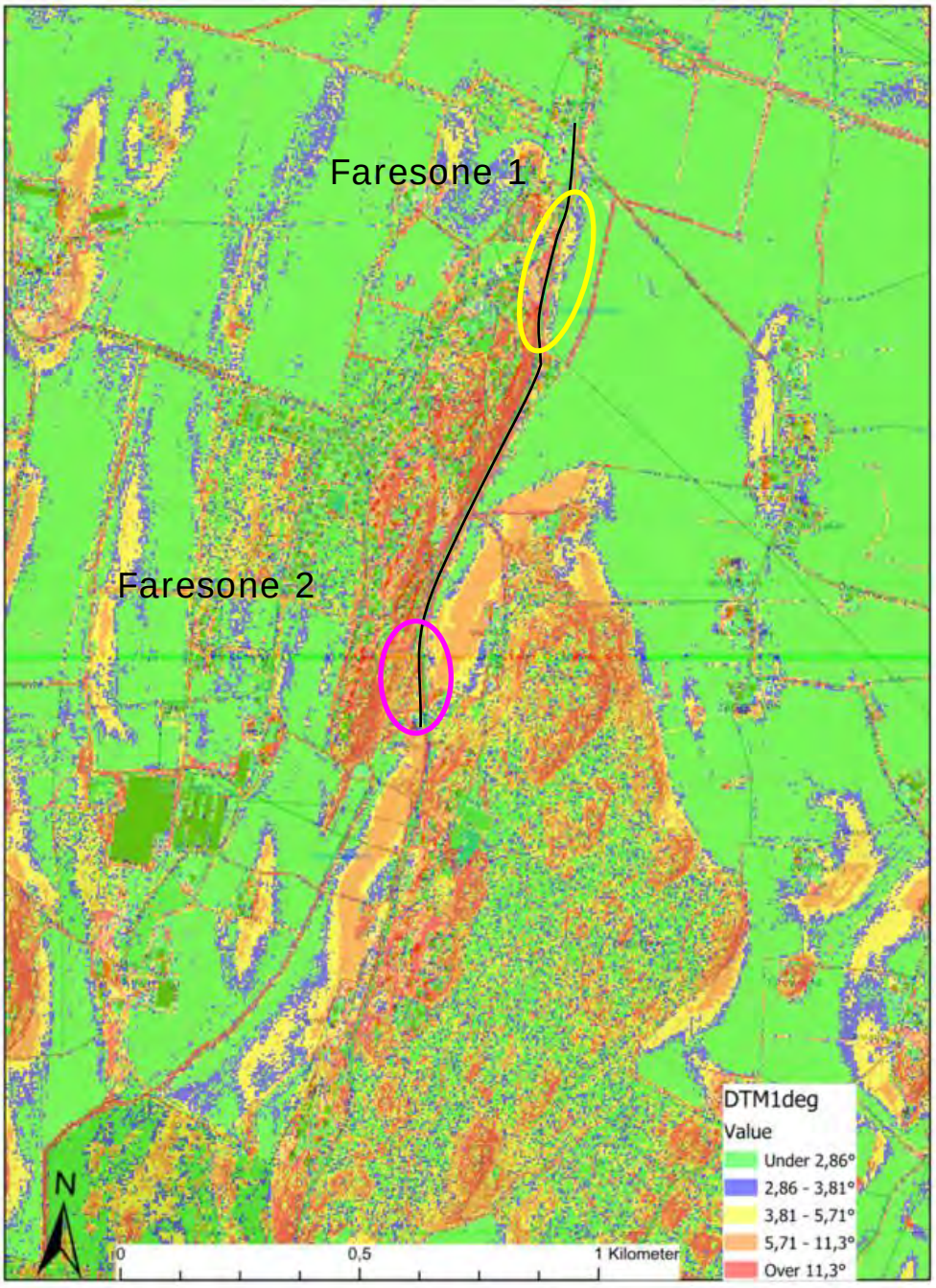
I nord faller terrenget mot både øst og vest.
Der Fv. 119 skal legges om og til enden av første del av GS veg (profil 1165) faller terrenget generelt mot øst, for så å stige igjen lenger mot øst. Mot vest stiger terrenget ganske bratt til ca. kote +30 m eller høyere.

På den siste del av strekningen hvor det kun etableres GS-veg faller terrenget mot vest ned til en bekk, for så å stige igjen på den andre sidne av bekken. På den østlige side av Fv. 119 stiger terrenget, og her treffes det lokalt fjell i dagen.

Det er utarbeidet et helningskart med ekvidistanse på 1 m. Helningskarten viser terreng med følgende helninger:

Helning slakkere end 1:20	under 2,86°
Helning 1:20-1:15	mellom 2,86°-3,81°
Helning 1:15-1:10	mellom 3,81°-5,71°
Helning 1:10-1:5	mellom 5,71°-11,3°
Helning brattere enn 1:5	over 11,3°

Der er identifisert 2 faresoner hvor områdestabiliteten må i varetas. I de 2 områder er det i alt 5 snitt som karakteriseres som kritiske snitt i forhold vurdering av områdestabiliteten.

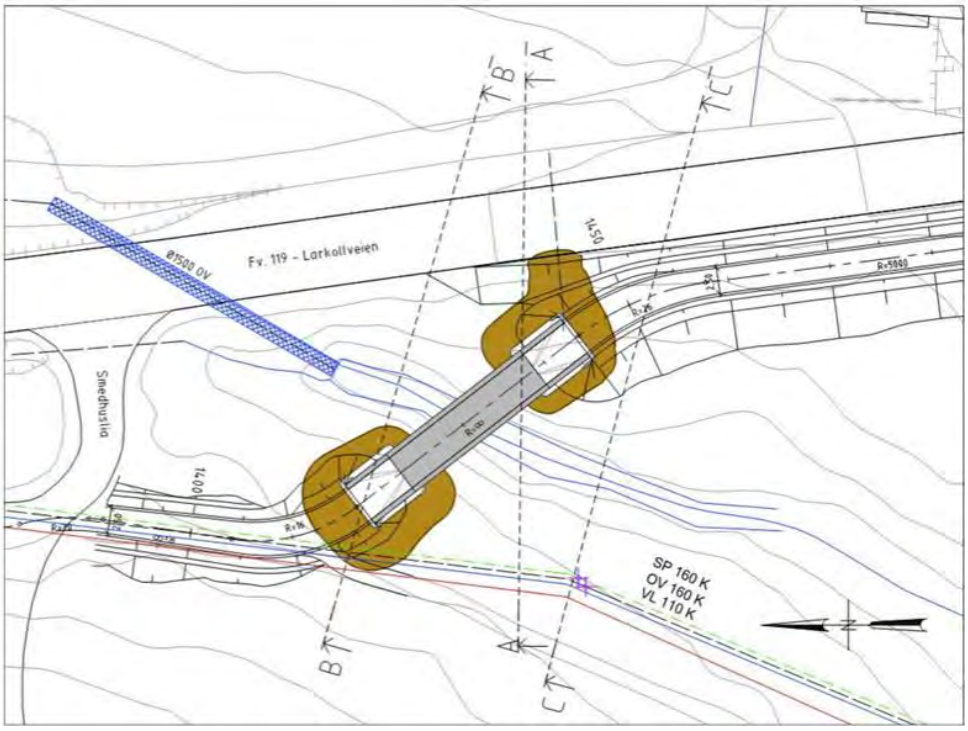


Figur 4: *Helningskart med ekvidistanse = 1m. Prosjektområdet er markert med sort strek. De 2 faresoner hvor områdestabiliteten må vurderes er markert med sirkler .*

Figur 5: *Skisse som viser plassering av kritiske snitt i faresone 1*

Figur 6: *Skisse som viser plassering av kritiske snitt i faresone 2*

Der ny GS-bru er plassert er det gjort beregninger i tre snitt A, B og C som angitt under i Figur 7. Der henvises til egen rapport, «*FV 119 GS veg Dilling vang områdestabilitetsutredning ved ny GS-bru»,* dok. nr. A116326-RAP-RIG-005 versjon 2.0, ref. /11/ for detaljert informasjon.



Figur 7: *Skisse som viser plassering av de snitt som inngår i vurderingen av områdestabiliteten ved GS-brua.*

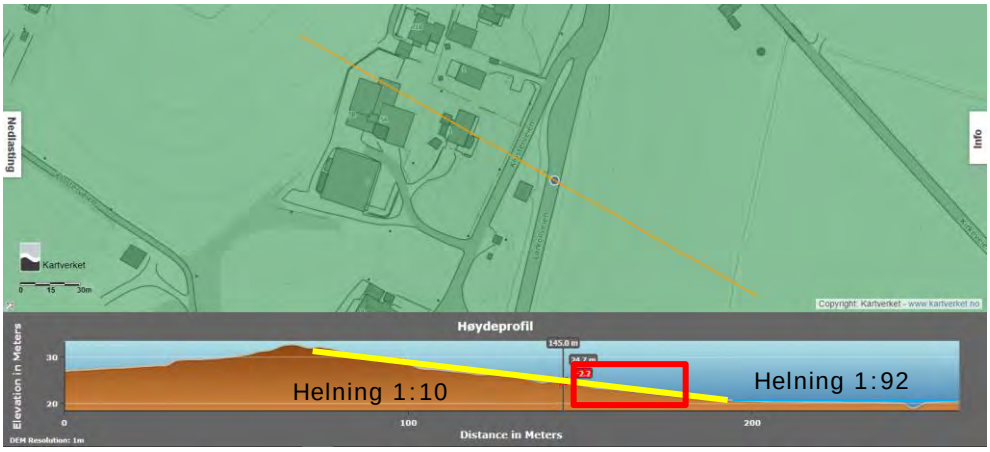
Der området for mellomlagring av gravemasser (toppmasser/skogsbunn) er plassert er det gjort stabilitetsberegninger i 2 snitt, som angitt i Figur 8. Det henvises til egen rapport «*FV 119 GS veg Dilling-Vang, Områdestabilitetsvurdering ved område for mellomlagring av gravemasser*», dok. nr. A116326-RAP-RIG-006, datert 09.05.2025, ref. /13/, for detaljert informasjon.

Figur 8: *Skisse som viser plasseringen av de 2 snitt som det er regnet på. Rød strek markerer området som er avsatt til mellomlagring av gravemasser*

4.1.1 Faresone 1

Snitt 1 profil 420

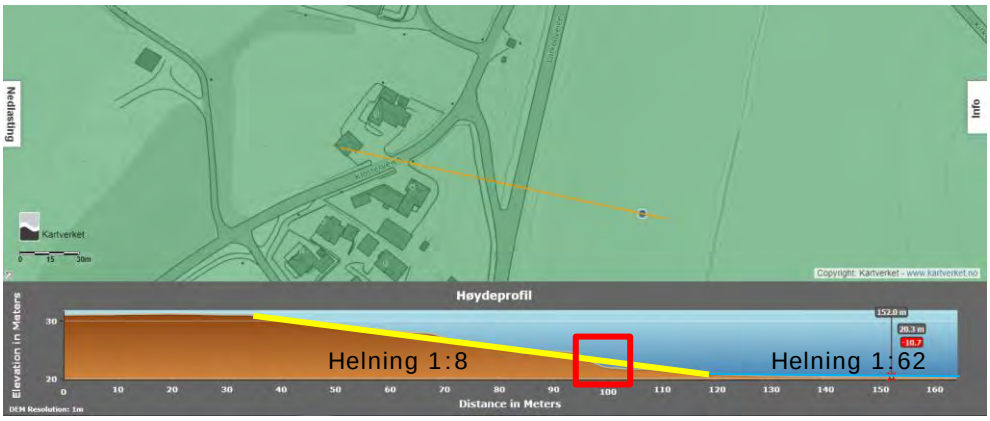
Figur 9 viser at området hvor fyllingen for ny Fv119 plasseres har en helning svarende til ca. 1:10 som flater ut ned mot bekken/drenskanalen.



Figur 9: *Utklipp fra Høydedata.no som viser kritisk snitt. Rød ramme angir omtrentlig plassering av prosjektområdet*

Snitt 5 profil 540

Figur 10 Viser at området hvor fyllingen for ny Fv119 plasseres har en helning svarende til ca. 1:8 som flater ut ned mot bekken/drenskanalen.

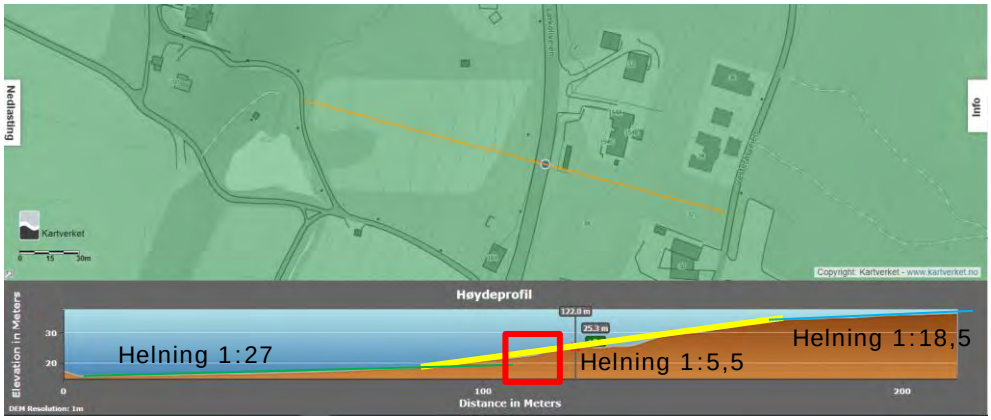


Figur 10: *Utklipp fra høydedata.no som viser kritisk snitt. Rød ramme angir omtrentlig plassering av prosjektområdet*

4.1.2 Faresone 2

Snitt 2 profil 1640

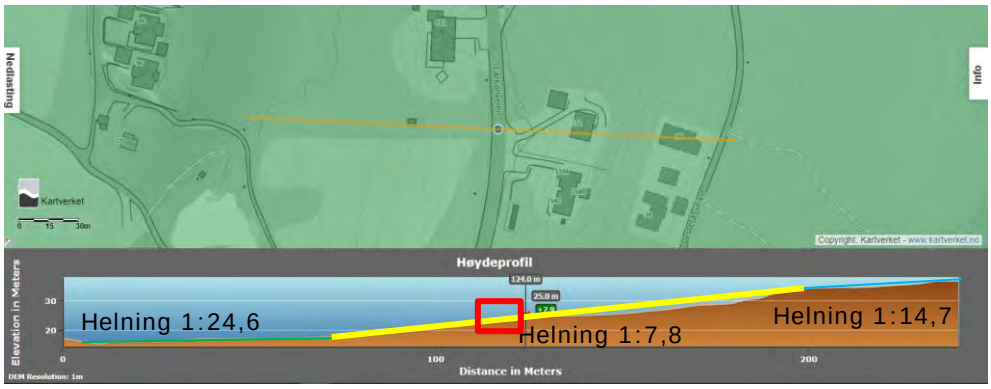
Figur 11 viser helningen på terrenget hvor det skal etableres GS-veg. Helningen på terrenget hvor GS-veg skal etableres er 1:5,5 og flater ut mot vest.



Figur 11: *Utklipp fra høydedata.no som viser kritisk snitt. Rødramme angir omtrentlig plassering av prosjektområdet*

Snitt 4 profil 1600

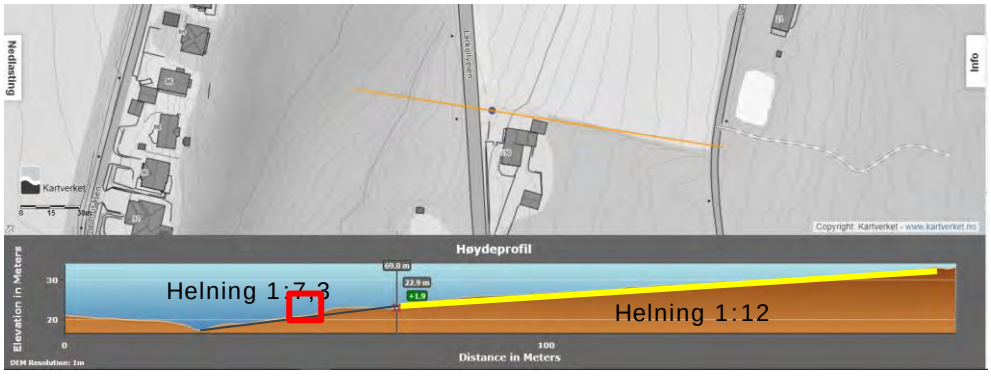
Figur 12 viser helningen på terrenget hvor det skal etableres GS-veg. Helningen på terrenget hvor GS-veg etableres er 1:7,8 og flatter ut mot vest for så igjen at stige opp.



Figur 12: *Utklipp fra høydedata.no som viser kritisk snitt. Rødramme angir omtrentlig plassering av prosjektområdet*

Snitt 6 profil 1475

Figur 13 viser helningen på terrenget hvor det skal etableres GS-veg. Helningen på terrenget hvor GS-veg etableres er 1:7-1:11, og stiger igjen mot vest.



Figur 13: *Utklipp fra høydedata.no som viser kritisk snitt. Rødramme angir omtrentlig plassering av prosjektområdet*

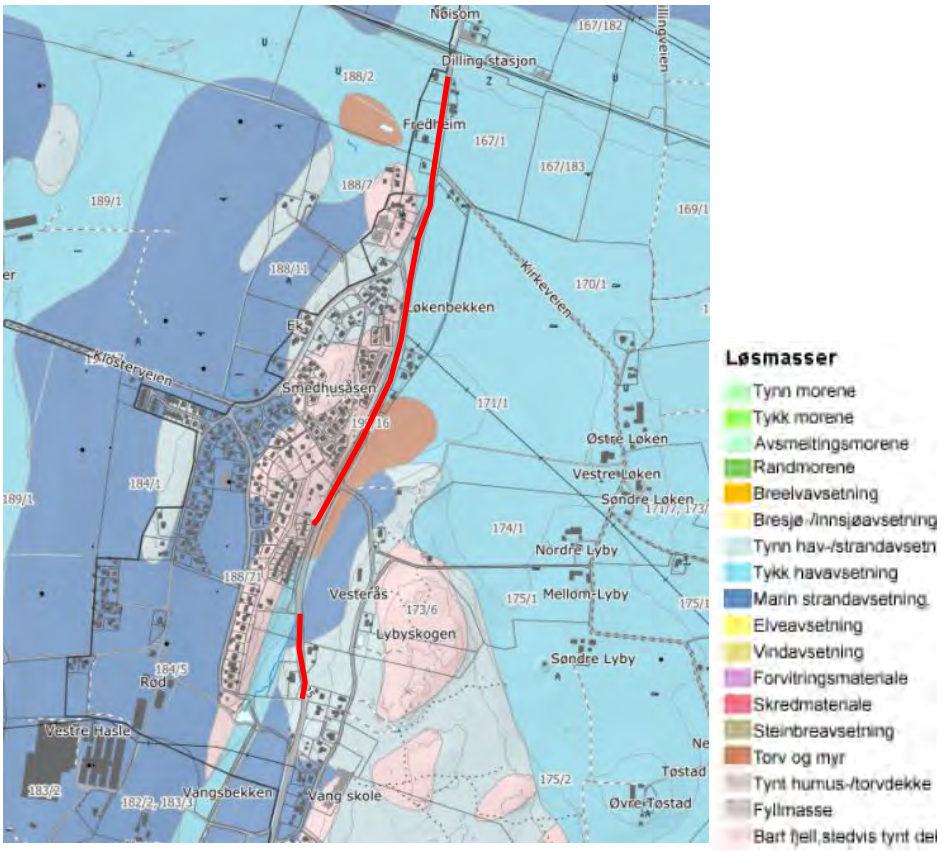
4.2 Marine grense, kvartærgeologisk kart og grunnforhold

Hele prosjektområdet ligger under den marine grensen. NGU sitt kvartærgeologiske løsmassekart viser at det forventes hav- og fjordavsetninger tynt og tykt dekke, marine strand-avsetninger, torv og myr samt bart fjell, se Figur 14.

De marine strandavsetninger er dannet av bølge og strømaktivitet i strandsonen, stedvis strandvoller. Materialet er ofte rundet og godt sortert, kornstørrelsen variere fra sand til blokk, med sand og grus er vanligst. Strandavsetninger ligger som et tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter.

Havavsetningene er finkornige, marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere ti-talsmeter. Avsetningstype omfatter også skredmasser fra kvikkleire.

Torv og myr er organisk jord dannet av døde planterester ofte med mektighet større end 0,5 m.



Figur 14: NGU sitt kvartærgeologisk kart, prosjektområdet er angitt med rød strek

4.2.1 Grunnforhold

Der er både av Statens vegvesen (SVV) og COWI AS gjort grunnundersøkelser i forbindelse med dette prosjekt. Der henvises til følgende rapporter:

1 Statens vegvesen, Geoteknisk datarapport B11501-GEOT-1, datert 24.03.2020. Ref. /2/

2 Veglaboratoriet geoteknisk avdeling: Geoteknisk undersøkelse for FV 119 ved Jokum bru (1961). Ref. /3/

3 COWI AS, Geoteknisk datarapport "FV 119 GS-veg Dilling-Vang supplerende GU" Dok. nr. A228076-RAP-RIG-001, ver 2, datert 11.04.2022. Ref. /7/

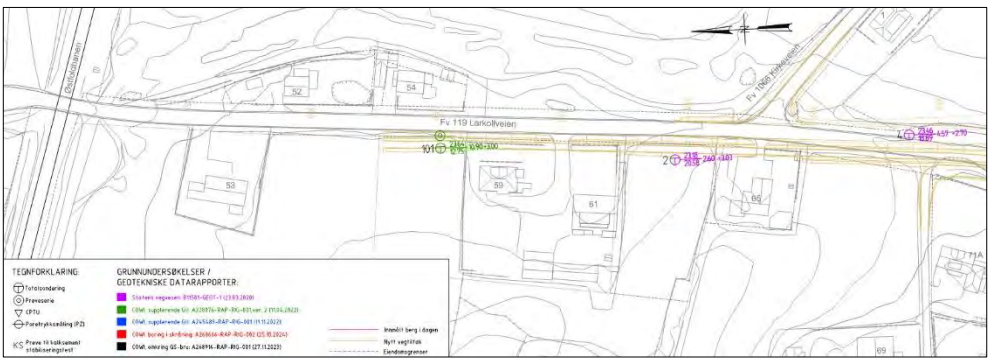
4 COWI AS, Geoteknisk datarapport «Dilling Vang supplerende GU», DOK nr A245489-RAP-RIG-001, datert 11.11.2022. Ref. /8/

5 COWI AS, Geoteknisk datarapport «Håndholdte Boringer, Dilling, Dok. nr. A268666- RAP-RIG-001, datert 16.01.2024. Ref. /9/

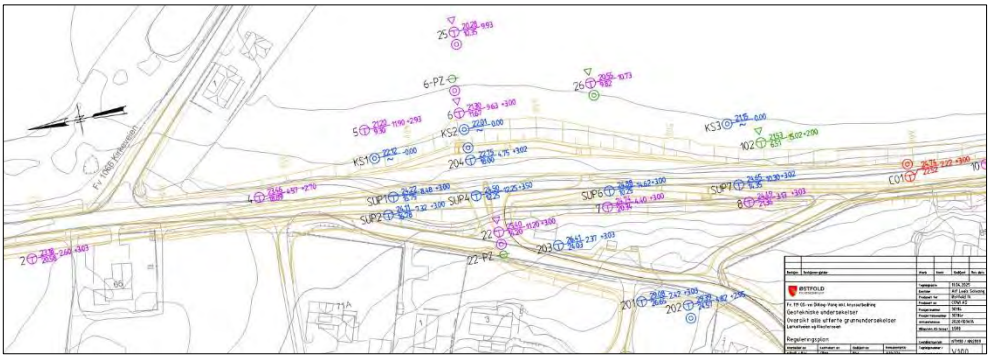
6 COWI AS, Geoteknisk datarapport «Boringer i Skråninger Dilling» Dok. nr. A268666-RAP-RIG-002, datert 25.10.2024. Ref. /10/

7 COWI AS, Geoteknisk datarapport «Dilling bru GU», Dok. Nr A268914-RAP-RIG-001, ver. 1.0 datert 27.11.2023, ref. /12/

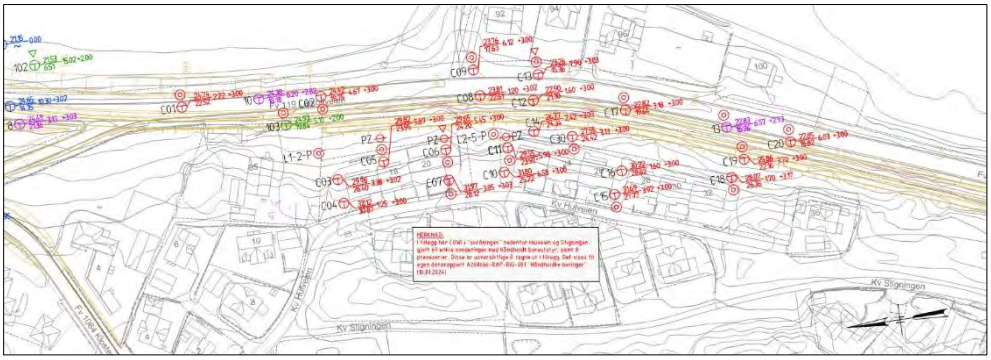
Under er gjengitt boreplanene, Figur 15 til Figur 20 med angivelse av de gjennomførte borepunktenes plassering. De forskjellig gjennomførte borekampanjer er markert med hver sin fargekode.



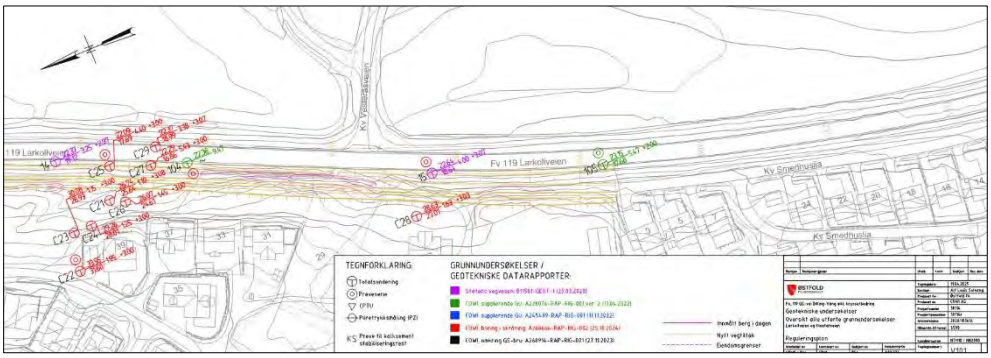
Figur 15: Utklipp av boreplan profil 0-350



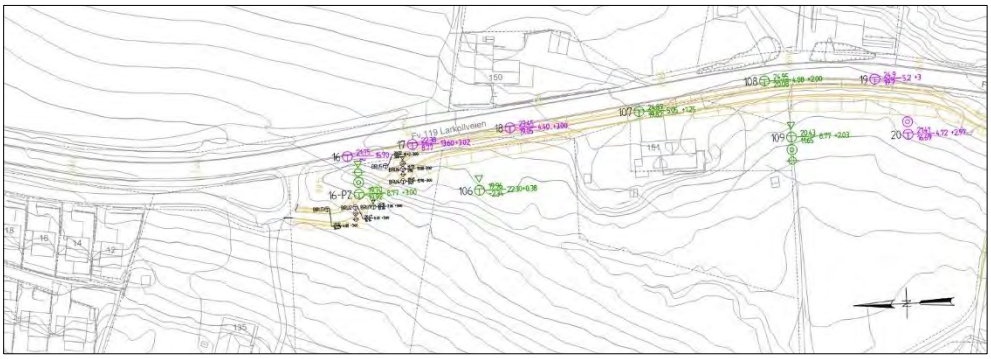
Figur 16: Utklipp av boreplan, profil 250-600



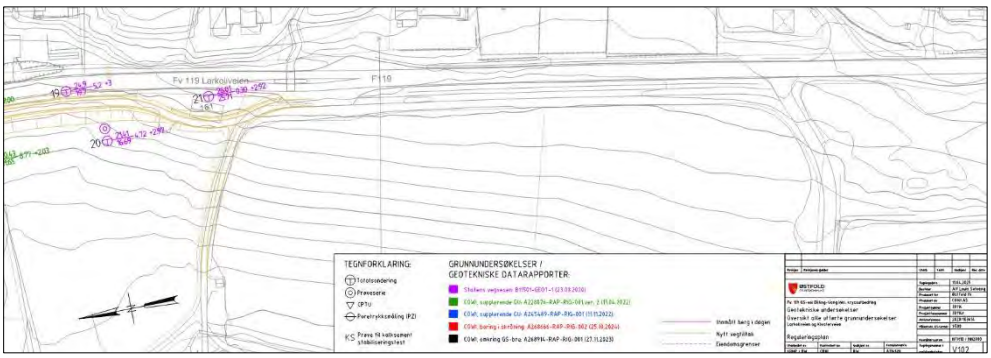
Figur 17: Utklipp av boreplan, profil 550-920



Figur 18: Utklipp av boreplan, profil 920-1300



Figur 19: Utklipp av boreplan, profil 1300-1650



Figur 20: Utklipp av boreplan, profil 1650-1720

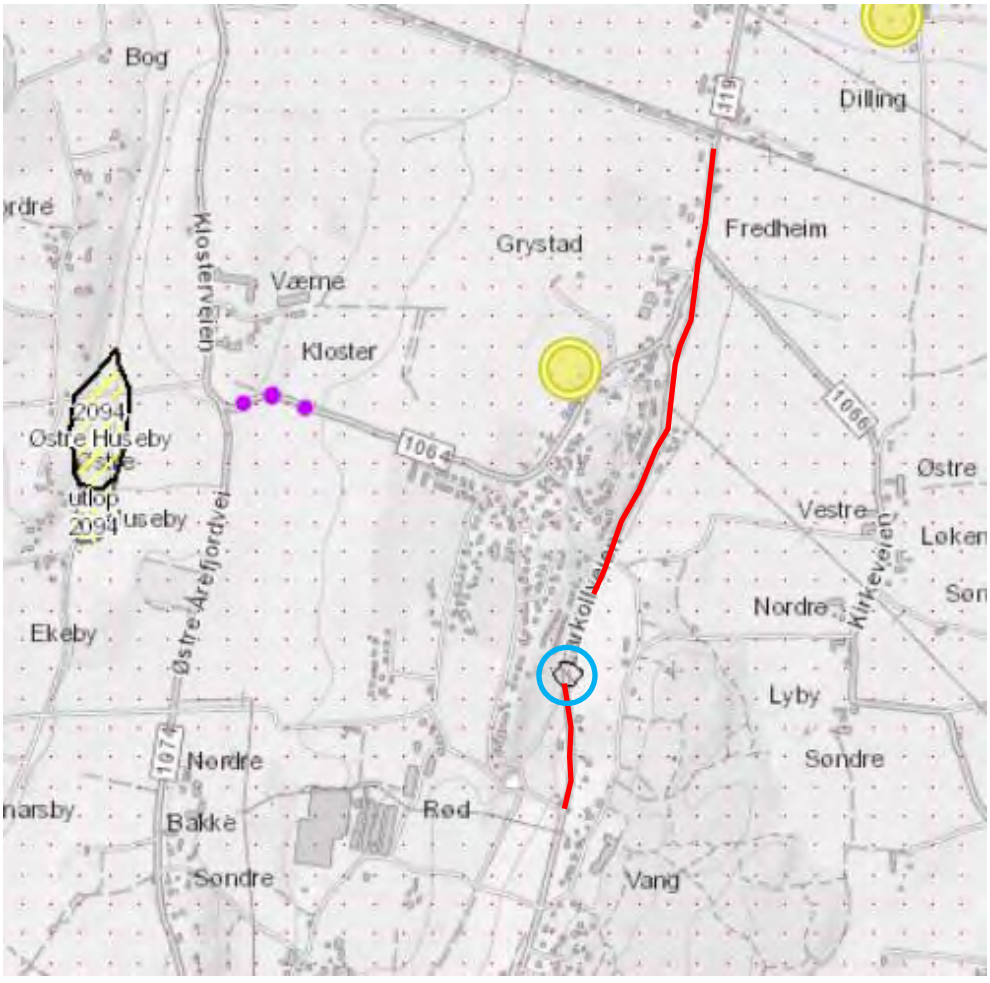
De utførte grunnundersøkelser viser at det generelt treffes mellom 0,3 til 2,5 m fylling og herunder silt, siltig leire/leirig silt eller silt før berg treffes mellom 0,3 m og 22 m under terreng. I borhull 25 og 26 er boringene stoppet i 10 m ved antatt berg.

I de resterende boringer er berg truffet mellom 0,3 og 18 m under terreng.

I 15 av de borehull, 5, 16, 20, 22, 25, 26, 101, 105, 109, Bru2, Bru6, 104P, C13, C20 og S13P hvor det er tatt ut prøver, er det påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale. I størstedelen av de resterende boringer er det indikasjoner på sprøbruddmateriale, unntatt hvor GS-vegen ligger i skjæring.

NGU sitt løsmassekart viser at det forventes hav- og fjordavsetninger tynt og tykt dekke, marine strandavsetninger, torv og Myr samt bart fjell, se Figur 14.

PÅ NVE sitt atlas er det ikke kartlagt områder med kvikkleire innenfor prosjektområdet. Det finnes dog et område ved Jokums bru hvor det er konstatert kvikkleire/sprøbrudsmateriale. Området er kartlagt i regi av SVV, som et område med kvikkleire.



Figur 21: *NVE atlas med angivelse av kartlagt områder i NVE regi. Kartet angir også SVV kvikkleireområder, markert med blå sirkel. Prosjektområdet er markert med rød strek*

Detaljert beskrivelse av grunnforholdene

Profil 130- 300: GS-veg legges på mindre fylling

På denne del av strekningen er der utført to totalsondering 101 og nr. 2 samt tatt ut en prøveserie, som viser et øvre mindre lag av fyll/tørrskorpe og herunder middels til fast leire som går over i bløt til middels fast leire. Berg er truffet 10,9 m under terreng i BH101 og 3,3 m under terreng i boring 2. I boring 101 treffes der sprøbruddmateriale fra ca. 2,5 m under terreng.

Profil 300-570: GS-veg legges i eksisterende terreng

På denne del av strekningen er det innledningsvis utført 9 totalsonderinger, nr. 4, 5, 6, 7, 8, 22, 25, 26 og 102. I punkt 6, 22 og 25 er det også tatt ut prøveserie og i punktene 6, 22, 26 og 102 er der gjennomført trykksonderinger, CPTu. Etterfølgende er der supplerte med 6 totalsonderinger nr. SUP1, 2, 4, 6 og 7 samt BH 204. Det er også tatt ut 4 prøverserier i punkt KS1, KS2, KS3 og 204.

Alle totalsonderingene viser et øvre mindre fyll-lag og herunder er det antatt leire/silt. Leire/silt laget har karakter av kvikkleire eller sprøbruddmateriale, hvilket også bekreftes av de prøveserier det er tatt ut i nærvedliggende boringer, se beskrivelse under.

Prøveserien uttatt i borehull 6 viser at det treffes materiale med karakter av sprøbruddsmateriale fra 2,5 m under terreng med et vanninnhold på 38% og I_p = 14. Fra 4,5 til 10 m under terreng og er løsmassene karakterisert som kvikkleire, med et vanninnhold på rett under 40 % og I_p = 8. Vanninnholdet i kvikkleiren ligger over flytegrensen. Overside berg er påvist 10,10 m under terreng.

I borehull 22 viser prøveserien at der treffes sprøbruddsmateriale fra ca. 4,5 m under terreng med et vanninnhold på ca. 30 %. Fra ca. 6,5 m til antatt 8 m under terreng har løsmassene karakter av kvikkleire, med et vanninnhold på 35 % og et I_p = 8,8. Vanninnholdet i kvikkleiren ligger over flytegrensen. Fra 8 til 11,7 m under terreng hvor berg er påtruffet har løsmassene karakter av siltig sandig leire.

Prøveserien i punkt 25 viser at det treffes sprøbruddsmateriale 4,5 m under terreng med et vanninnhold på ca. 30 % og et I_p = 11. Vanninnholdet ligger over flytegrensen. Overside berg er antatt 10 m under terreng.

Prøveserien i BH 204 viser fyllmasser og tørrskorpeleire ned til ca. 2 meter under terreng. Herunder treffes der siltig bløt leire med udrenert skjærstyrke på 10-15 kPa. Leiren karakteriseres som sprøbruddmateriale.

Prøveseriene KS1, KS2 og KS3 er benytte for å ta ut materiale for gjennomføring av forsøk med kalksementstabilisering.

I totalsondering nr. 4, 5, 7, 8, og 102 er overside berg påtruffet henholdsvis 4,7 m, 12,8 m, 4,5 m, 3,5 m og 15,0 m under terreng. I punkt 26 er overside berg

kun antatt. I de supplerende totalsonderinger SUP1, 2, 4, 6 og 7 og BH 204 er berg truffet henholdsvis 8,48m, 7,32m, 12,25 m, 14,62 m, 10,3 m og 4,75 m under terreng

Klosterveien

Ved Klosterveien er det gjort i alt 5 totalsonderinger og tatt ut to prøveserier for vurdering av grunnforholdene i forbindelse med etablering av nye VA ledninger og justering av veitraseen. Alle boringer viser et øvre lag av fyllmaterialer og herunder antatt tørrskorpelerie og siltig leire. I boring 22 viser avleiringene karakter av sprøbruddmateriale. Dybden til berg variere fra 2,42 m til 11,2 m

Profil 570-1165: GS-veg plasseres i skjæring

På denne del av strekningen er det utført 7 totalsonderinger nr. 10, 13, 14, 15, 103, 104 og 105 samt 11 håndholdt sonderinger. Totalsonderinger er plassert i eksisterende vei, mens de håndholdte sonderinger er plassert på den vestlige side av GS-vegen.

Totalsonderingene vise et øvre fyll-lag og herunder antatt masser av leire/silt, med sprøbruddmateriale i BH105 fra 2,5-4,0 m under terreng samt indikasjoner av sprøbruddmateriale i punktene 10, 13, 14 og 15. Overside berg treffes mellom 4,2 og 6,6 m under terreng. I BH104 er berg ikke truffet 9,5 m under terreng, der er dog truffet et fastere lag fra 5 m under terreng, som kan indikere at boringen er «sluret» langs berget. De utførte håndholdte sonderingene viser at det treffes fast lag/stein/fjell mellom 0,4 m og 2,60 m under terreng, avleiringen over berg er antatt som siltig/sandig.

Sammenlignes nivå for det faste lag i de håndholdte sonderinger og overside berg i de utførte totalsonderinger så faller overside berg ut under eksisterende Fv. 119.

Der er etterfølgende supplert opp med i alt 69 håndholdte fjellkontroll-boringer for bedre bestemmelse av dybden til berg for utarbeidelse og kontroll av bergmodell. De håndholdte boringer viser dybder til berg på mellom 0,05 m og 6,97 m.

Det er supplert opp med ekstra boringer tett ved eksisterende bygninger i Hulveien og Stigningen, samt i eksisterende vei langs hele strekningen. Det er i alt gjennomført 30 ekstra totalsonderinger og tatt ut 16 prøveserier for vurdering av grunnforholdene. Overveiende viser boringene et øvre lag av fyll og herunder antatt tørrskorpeleire/middelsfast leire. I enkelte boringer C13, C20, C25 og 104P er det truffet sprøbruddmateriale, boringene er plassert ved veien eller på motsatte side av veien i forhold til ny GS-veg. Overveiende faller fjellet fra vest mot øst, men lokalt ved boring C05 og C06, øst for Hulveien 16-20, dykker fjellet ned foråt stige igjen lengere mot øst.

Profil 1400-1450: Ny GS bru over bekken Evjeåa

Der ny GS-bru plasseres er det tidligere utført tre totalsondering og en trykksondering, nr. 16, 16PZ og 17. Etterfølgende er der supplert med 6 totalsondering og 2 prøveserier hvor GS bruens landkar plasseres. Boringene

BRU1-3 er utført på den vestlig side av åa og boringene BRU4-6 på den østlige side. Det er registrert forskjeller i parametere mellom de to sidene som beskrevet i det etterfølgende.

Totalsonderinger BRU1-3 og prøveserien i BRU2 viser at der treffes et øver lag på ca. 2 meter bestående av siltig leirig sand etterfulgt av leire med sand og grus korn med et vanninhold på 15-25 % til 3 meter under terreng. Her under treffes leire til overside berg. Leiren har i toppen en skjærstyrke på ca. 60 kPa. Skjærstyrken faller til omkring 20 kPa 3,5 m under terreng og til omkring 15 kPa 4,5 meter under terreng. Leiren er karakterisert som sprø fra 3,5 meter under terreng og kvikk fra 4,5 meter under terreng. Vanninnholdet stiger fra 20 % 2,2 meter under terreng til knapp 45 % 4,5 m under terreng. Dybden til berg, ved BRU1-3, varierer fra 4,8 til 7,5 m under terreng. Plastisitetsindekset er bestemt til 15% og 12% på prøver tatt ut henholdsvis 2,4 m og 4,6 m under terreng.

Totalsonderingene BRU4-6 og prøveserien i BRU6 viser at der treffes et øvre mindre lag på ca. 1,5 m tykkelse bestående av matjord/sandig siltig leire. Herunder treffes der leire til overside berg i 16-18 meter dybde. Leiren i boring BRU6 karakterisert som kvikkleire med et vanninnhold på ca. 40 % fra ca. 2,5 meter under terreng. Standardforsøk viser udrenert skjærstyrke på mellom 15-20 kPa ned til 7,5 m og her under 30-40 kPa ned til 15 m. Plastisitetsindekset er bestemt til mellom 4% og 10% på prøver tatt ut henholdsvis 8,6 m og 14,3 m dybde.

Profil 1450 -1720: GS-veg legges på fylling

På denne del av strekningen er det utført 10 totalsonderinger nr. 16, 17, 18, 19, 20, 21 samt 106, 107, 108 og 109. Totalsonderingene 16, 17 og 106 viser at det treffes tykke lag av antatt leire/silt med karakter av sprøbrudmateriale. Overside berg er ikke truffet i borhull 16 men 14 m under terreng i borhull 17 og 22 m under terreng BH 106. Totalsonderingene 18, 19, 107 og 108 viser et øvre fyll-lag og herunder antatt leire/silt. Overside berg er truffet henholdsvis 4,5 og 5,5 m under terreng.

Prøveserien i borehull 16 er ikke tatt samme sted som totalsondering 16 av SVV ble utført, det henvises til den geoteknisk datarapport /9/ for plasseringen av prøveserien i forhold til totalsonderingen. Prøveserien viser at der øverst treffes leire med karakter av tørskorpeleire til ca. 2,5 m under terreng. Herunder treffes der kvikkleire til 8,5 meter under terreng hvor berg treffes. Kvikkleiren har et vanninnhold på 35-40 % og en I_p mellom 5 og 8. Sammenlignes med totalsondering utført i det opprinnelige hul 16 (SVV) er det indikasjoner på at der her treffes kvikkliere fra ca. 4 m til 16 m under terreng hvor boringen er stoppet. Massene er dog ikke helt så bløte som der hvor prøveserien er tatt utt.

Prøveserien i borepunkt 109 viser at der øverst treffes tørrskorpeleire og herunder middelfast til fast leire til 2,5 m under terreng. Fra 2,5 til antatt 6 m under terreng treffes bløt til middelsfast leire karakterisert som sprøbruddmateriale, med et vanninnhold på opptil 45 %. Fra 6,5 m under terreng til overside berg 8,5 m under terreng treffes mere sandige og siltige avleiringer.

Øst for Fv. 119 er det i 1961 konstatert område med kvikkleire/sprøbruds-materiale, se figur 4. De terrengforskjeller det fremgår at planene fra 1961, finnes ikke i terrenget i dag, hvilket tyder på at terrenget er justert opp så stabiliteten er bleket bedre.

Totalsondering 20 viser at det under et øvre lag av humusholdig sand treffes siltig sandig leire til 5 m under terreng hvor overside berg treffes. Prøveserien viser at prøven tatt ut 4 m under terreng har karakter av sprøbrudsmateriale med et vanninnhold på ca. 40 % og I_p = 6. Vanninnholdet ligger over flytegrensen i dette nivå.

Totalsondering 21 viser berg rett under terreng.

Profil 270-650: Fv. 119 legges på fylling

På denne del av strekningene er det utført i alt 9 totalsondering for verifisering av grunnforholdene hvor Fv. 119 skal etableres på ny fylling. Alle de utførte totalsonderinger viser at det treffes avleiringer at antatt leire /silt. I utvalgte punkter 6, 22 og 25 er det tatt ut prøveserie det viser at det treffes avleiringer med karakter av sprøbrudsmateriale og kvikkleire. Se mere detaljert beskrivelse av grunnforholdene høyere oppe i avsnittet.

Tabell 1: *Tabell det viser nivå for påvist sprøbrudsmateriale og kvikkleire i borhull 6, 22 og 25*

Borhull	Terreng kote (m)	Sprøbrusmateriale		Kvikkleire	
		m.u.t	Kote (m)	m.u.t	Kote (m)
6	+21,3	3*	+18,3*	4,5	+16,8
22	+25,4	4,5	+20,9	6,5	+18,9
25	+20,3	4,5	+15,8	-	-
C13	+23,26	4,5	+18,76	-	-
C20	+22,85	4	+18,85	-	-
C25	+22,09	2,5	19,59	-	-
104-P	+22,36	3	+19,36	-	-
S13P	+22,94	4	+18,94	-	-
Bru 2	+20,47	3	+17,47	4	+13,47
Bru 6	+19,77	-	-	2,5	+17,27

* Omrørt c_u-konus er = 1,2 kPa men S_t < 15

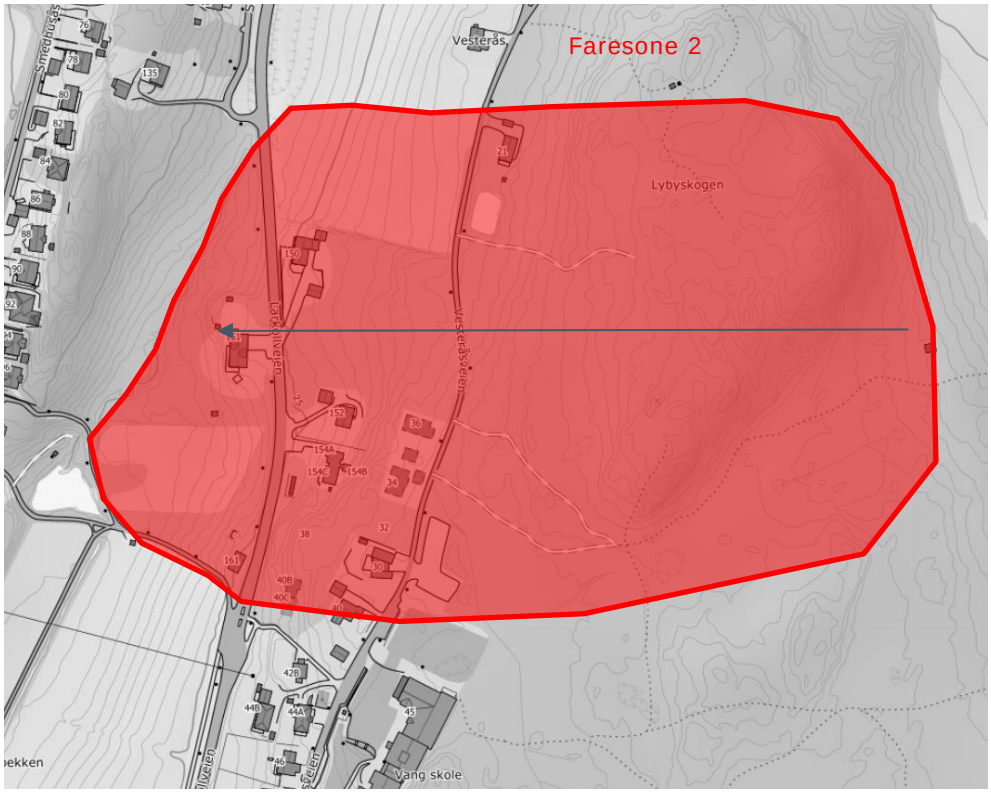
4.3 Kritiske skråninger, eksisterende og nye løsneområder

I avsnitt 4.1 *Topografi og kritisk helning* er det angitt de kritisk skråninger som vurderes å vil inngå i et løsneområde.

Der er ikke tidligere definert noen faresoner i umiddelbar nærhet av prosjektområdet. Nærmeste faresone ligger i Østre Husby, se Figur 21.

Innenfor prosjektområdet er det definert 2 mulige faresoner. Lengde på faresonene er angitt som 20 x skråningshøyden.

Figur 22: *Mulig løsneområde for områdeskred, faresone 1. Et mulig skred vil løpe i pilenes retning.*



Figur 23: *Mulig løsneområde for områdeskred, faresone 2. Et mulig skred vi løpe i pilens retning*

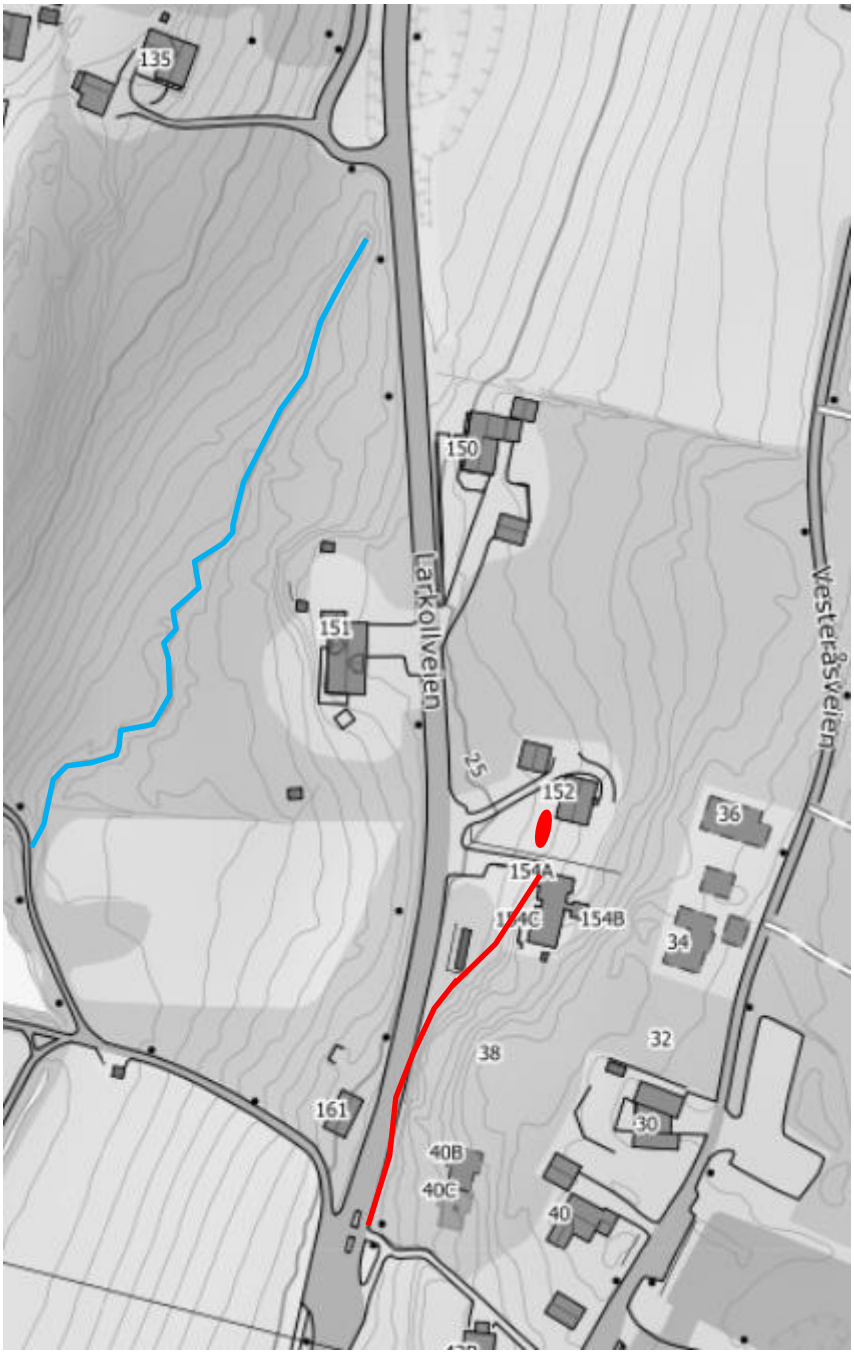
5 Befaring

I forbindelse med vurdering av områdestabiliteten og begrensning av potentielt løsneområde er det gjennomført en befaring med henblikk på vurdering av fjell i dagen og erosjon av eksisterende bekkeløp.

I forbindelse med gjennomførte befaringer er der observert berg i dagen flere steder. På nedenstående Figur 24 og Figur 25 er tegnet inn de observasjoner der er gjort.

5.1 Fjell i dagen

Figur 24: Utklipp fra Høydedata.no med angivelse av punkter (røde markeringer) hvor det er observert fjell i dagen



Figur 25: *Utklipp fra Høydedata.no med angivelse av punkter hvor det er observert fjell i dagen. Eksisterende bekk er markert med blå strek.*

5.2 Erosjon av bekkeløp

I Evjeå (der den kalles Løkenbekken) som kan ses på Figur 24, er det ingen tegn på erosjon. Et eventuelt skred i bekken vil ikke ha noen påvirkning på områdestabiliteten i området, da terrenget omkring bekken er ganske flatt og bekken kun har en dybde på ca. 1,5 m.

På Figur 25 er inntegnet en forlengelse av Evjeåa (her kalles den Vangsbekken). Ved befaring d. 27.10.21 ble bekken besiktiget - erosjonen i bekken vurderes

som liten erosjon. Lokalt er det lagt stein ut i kanten av bekken som en slags erosjonssikring (ser menneskaskapt ut).

Figur 26: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21 som viser den erosjon som skjer i bekken. På bildet ses stein som er lagt som erosjonssikring.

Figur 27: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21 som viser den erosjon som skjer i bekken.

Figur 28: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21 som viser den erosjon som skjer i bekken. Fargen på vannet indiker en mindre erosjon.

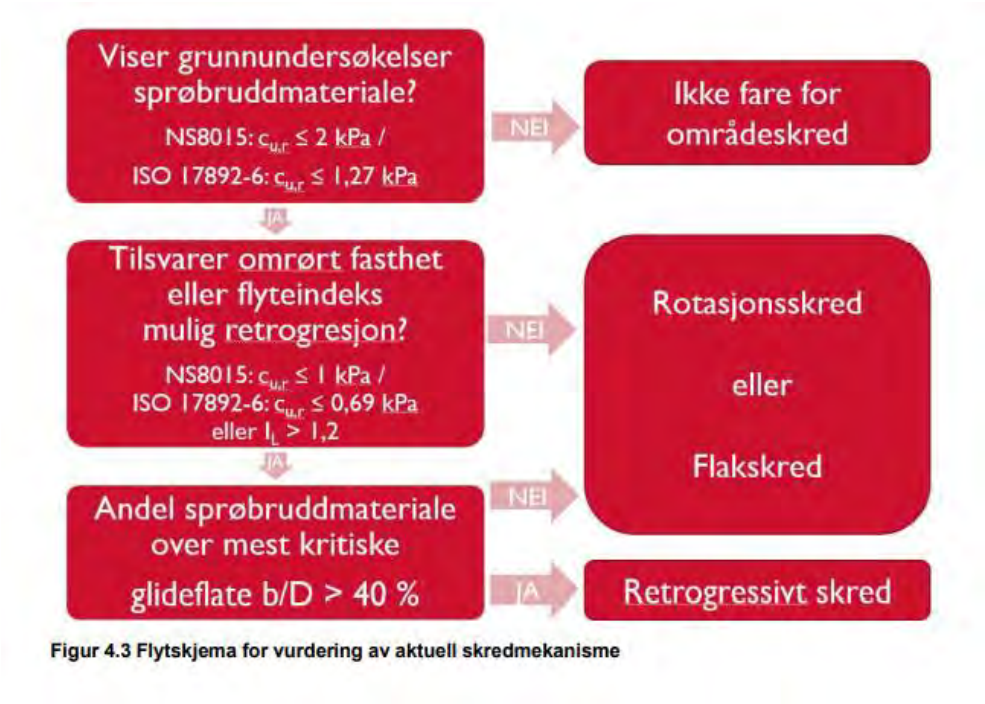
Figur 29: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21 som viser den erosjon som skjer i bekken.

På grunn av klimaforandringer, og dermed mer nedbør og muligens økt erosjon i bekken, anbefales det at bekken på strekningen i område 2 inspiseres med års mellomrom for etablering av eventuelle erosjonsstabiliserende tiltak, så mulige skred unngås.

6 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresoner

6.1 Aktuell skredmekanisme

Basert på NVE veileder 1/2019 vurderes den aktuelle skredmekanisme for prosjektområdet å være et retrogressivt skred. Lokalt, med forhold som ved boring 105, vil den aktuelle skredmekanisme være flakskred eller rotasjonsskred.



Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Figur 30: Utklipp fra NVE veileder 1/2019 som viser flytskjema for vurdering av den aktuelle skredmekanisme.

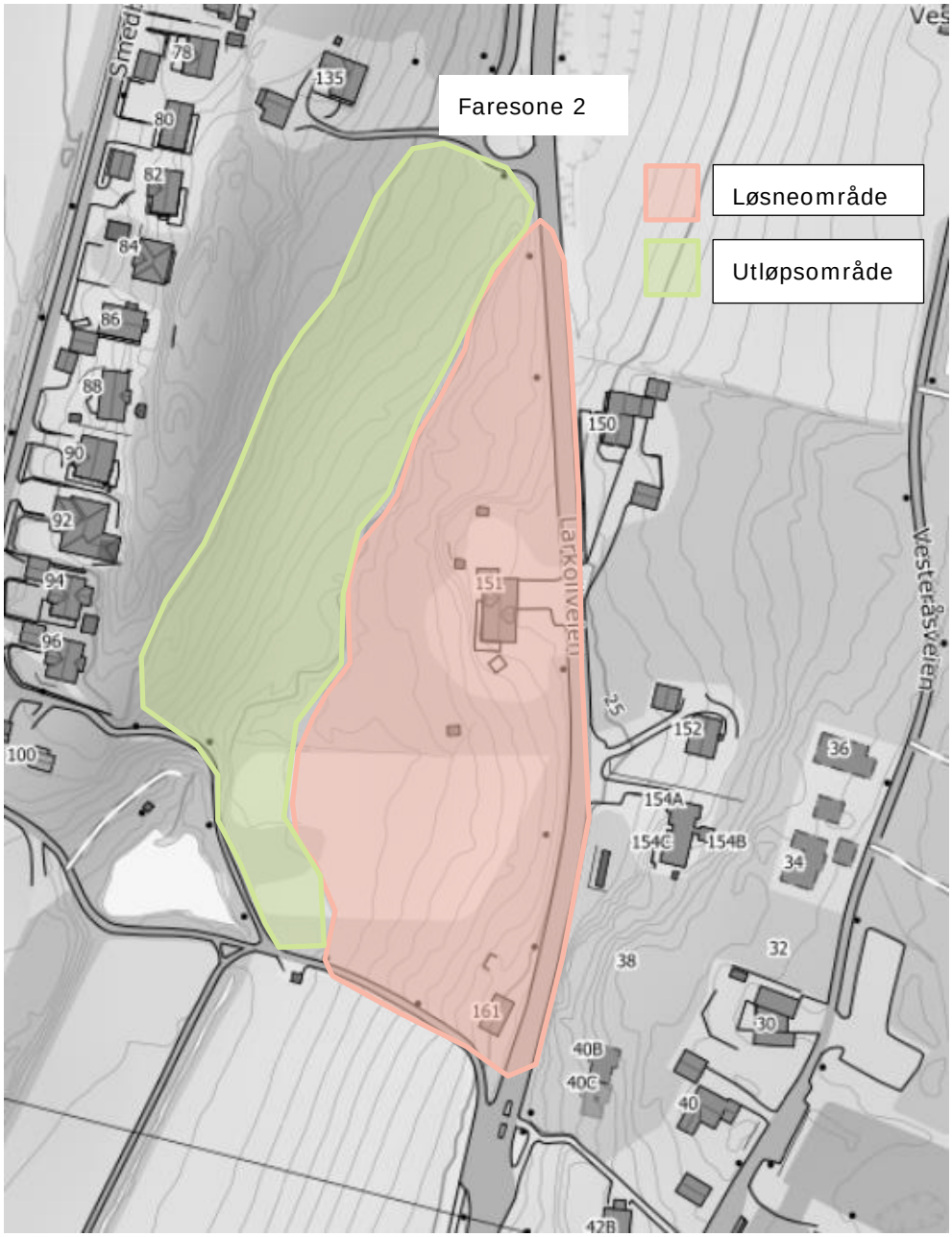
6.2 Avgrensning av faresoner

Basert på befaring og de gjennomførte grunnundersøkelser kan faresonene som er skissert på Figur 22 og Figur 23 begrenses.

Faresone 1 begrenses i den nordlige ende og mot øst av et terreng som har helning flatere enn 1:20, og mot vest av fjell i dagen. I den sørlige ende begrenses den det mot vest av fjell i dagen, og mot øst av at høydeforskjellen er mindre enn 5 m. Utløpsområdet er vurdert å løpe mot sør og dermed fordele seg jevnt på terrenget. Terrenget stiger svakt øst for bekken.

Figur 31. Opptegning av løsne- og utløpsområde ved faresone 1

Faresone 2 er begrenset mot vest av den eksisterende bekk og av at terrenget flater ut i den sørlige ende. Mot øst begrenses faresonen av fjell i dagen mot sør, og i den nordlige del begrenses den av resultatene fra boringene 18, 107 og 108 som ikke viser sprøbruddsmateriale. Utløpsområdet er begrenset av stigende terreng mot vest.



Figur 32: Opptegning av løsne- og utløpsområde ved faresone 2

7 Klassifisering av faresone

Faresoner er generelt tegnet opp slik at de følger dypeste punkt på raviner og bekker. I bakkant av soner er avgrensningen enten definert av oppstikkende berg, eller bestemt ut fra avstandskriteriet som tilsier at maksimal størrelse av kvikkleiresoner tilsvarer 15 x skråningshøyden, for terrassedelt terreng.

Ved vurdering av faregrad for kartlagte kvikkleiresoner er det i NGI sin veileder satt opp et evalueringsskjema. Faregraden er delt inn i tre klasser: lav, middel og høy. Faregraden til en kvikkeleiresone har betydning for sikkerhetskrav ved utbygging av sonen.

De 2 faresoneområder må klassifiseres med hensyn på faregrad, konsekvens og risiko i henhold til NVE veileder 1/2019. Klassifiseringen gjøres i henhold til beskrivelse i NVE eksternrapport 9/2020.

Faresone 1 klassifiseres som følger:

Vurderingsgrunnlaget: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, grunnundersøkelser, borehull 6, borehull 22 og borehull 25.

Det er ikke konstatert noen overfladiske skred. Maksimal skråningshøyde er ca. 11 m. Grunnen er antatt noe overkonsolidert OCR = 1,5-2 basert på de utførte grunnundersøkelser. Poretrykksfordelingen er antatt hydrostatisk. I de supplerende grunnundersøkelser er det satt ned elektrisk piezometer ved borehull 6 rett over berg for vurdering av eventuelt poreovertrykk. Piezometer viser et vannspeil svarende til 1 meter under nåværende terreng. Det omkringliggende terreng legger ikke opp til at det skulle være poreovertrykk i grunnen.

Kvikkleiremektigheten er satt til 10 m basert på borehull 6, borehull 22 og borehull 25. Maksimal sensitivitet er satt til 146 utfra prøveserien tatt i borehull 6.

Faregrad:	Middels
skades Konsekvensklasse:	Alvorlig
Risikoklasse:	3

Faresone 2 klassifiseres som følger:

Vurderingsgrunnlaget: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, grunnundersøkelser, borehull 19, 20, 108 og 109.

Det er ikke konstatert noen overfladiske skred. Maksimal skråningshøyde er ca. 9 m. Grunnen er antatt noe overkonsolidert OCR = 1,5 basert på de utførte grunnundersøkelser. Poretrykksfordelingen er antatt hydrostatisk. Kvikkleire-mektigheden er satt til 5 m basert på borehull 109. Maksimal sensitivitet er satt til 30 utfra prøveserien tatt i borehull 109 og borehul 20.

Faregrad:	Middels
skades Konsekvensklasse:	Alvorlig
Risikoklasse:	3

Skjemaene til utregning av faregrad, skades konsekvensklasse og risikoklasse er vedlagt som vedlegg 7.

8 Kritiske snitt og materialparametere

Det er valgt 5 profiler i prosjektområdet, se Figur 5 og Figur 6, hvor områdestabiliteten ønskes vurdert. Profilene er valgt på bakgrunn av skråningshelning, kommende belastning og resultat av utførte grunnundersøkelser.

Det er enkelte punkter hvor det ikke er boret 3 m inn i fjell for sikker fjelkenning. Boringene er dog stoppet på antatt fjell.

Fra den utførte grunnundersøkelse har tolkning av total- og trykksonderinger samt laboratorieundersøkelser av opptatte prøver ført til at løsmassene overveiende består av følgende:

- 0 til 4 m fyllmasser/tørrskorpeleire.
- 4-10 m leire antatt kvikkleire eller sprøbruddsmateriale, basert på uttatte prøveserier og indikasjoner for utførte totalsonderinger.

Ved stabilitetsberegningen er det, hvor ikke andre opplysninger finnes, antatt grunnvannsspeil i terreng - ellers er det tatt utgangspunkt i avlesninger fra installerte elektriske piezometere i de gjennomførte supplerende grunnundersøkelser.

I de installerte elektriske poretrykksmålere er det register følgende grunnvannsnivåer:

Tabell 2: Registrerte poretrykksnivåer i installerte elektriske piezometre

Borehul	Profil	Terreng kote [m]	Avlesning kote [m]	Meter under terreng [m]
BH6	1	+22,06	+21,3	0,7
BH22	1	+25,52	+24,5	1,0
BH16	2	+19,70	+20,2	-0,5
BH109	2	+20,43	+19,8	0,6

Det vurderes at den overveiende skredtype som vil kunne oppstå innenfor prosjektområdet er rotasjonsskred.

8.1 Vurdering av styrkeparametere

Materialeparameterne er valgt på grunnlag av de utførte grunnundersøkelsene.

For tørrskorpe og veifylling er det, basert på erfaringer, valgt følgende konservative, drenerte styrkeparameter:

Tørskorpe $\varphi' = 30°$ og kohesjon $c' = 0$ kPa

Veifylling $\varphi' = 42°$ og attraksjon a = 10 kPa.

For alle profilene er den udrenerte skjærfasthet fastlagt på bakgrunn av tolket CPTu sondering og utførte laboratorieforsøk fra prøver tatt fra borehull 6, 16, 20, 22, 25 og 109.

Ved fastsettelse av anisotropifaktorer henvises det til NIFS rapport 14/2014 tabell 1 /5/. For leire er det valgt følgende faktorer: 1, 0,63 og 0,35 for hhv. aktiv, direkte og passiv (ADP) udrenert skjærfasthet.

For I_p faktorer henvises til de geotekniske datarapporter /2/ og /7/. Størsteparten av I_p verdiene ligger under 10, i enkeltboringer er der dog registrert I_p på opptil 15. De små utsving i I_p verdiene vil ikke ha den store betydning for stabilitetsberegningene, det justeres derfor ikke for variasjonen i I_p.

Der det kalksementstabiliseres er det i tabellene med styrkeparameter lagt inn den styrke som er vurdert å måtte til for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mhp. områdestabiliteten.

8.1.1 Profil 1, veglinje profil 425

For profil 1 er resultatene fra de utførte tryksonderinger og tilhørende utførte laboratorieforsøk i borehullene 6, 22 og 25 tolket og benyttet i forbindelse med beregning av skråningsstabilitet i GS Stability. For profil 1 er drenerte verdier tolket på bakgrunn av utført treaksialforsøk i henholdsvis borepunkt 6, 22 og 25.

Den tolkede friksjonsvinkel fra treaksforsøkene (35 garder) virker veldig høy for leiren som treffes på dette sted. Friksjonsvinkelen er derfor redusert til 25 grader for den leire som treffes i bakken.

Der er satt opp følgende styrkeparameter for vurdering av områdestabiliteten:

I profil 1 er det benyttet hydraulisk poretrykk fra terreng ved boring 6 og 25, og hydraulisk poretrykk fra 1 m under terreng ved BH22.

Tabell 3: Styrkeparameter benytte vil beregning av områdestabilitet

Materiale	Tyngde-tetthet γ/γ' [kN/m³]	Friksjons-vinkel φ_k [°]	Skjærfasthett C_u [kN/m²]	C' [kN/m²]	Attraksjon a [kPa]
Eksisterende veifylling	19/9	42	-	9	10
Tørskorpe-leire	18/8	30	Cu profil fra CPTu	-	-

Materiale	Tyngde-tetthet γ/γ' [kN/m³]	Friksjons-vinkel φ_k [°]	Skjærfasthett C_u [kN/m²]	C' [kN/m²]	Attraksjon a [kPa]
Leire, siltig leire, Kvikkleire	19/9	25	Cu profil fra CPTu	1,5	3
Siltig sand	18/9	34	-	-	3
Matjord, for mot fylling	18/8	30	-	0	-
Komprimert sprengstein	19/9	42	-	9	10
Kalksements tabilisering			80 og 30		

Ved vurdering av områdestabiliteten ved profil 1 er det valgt å benytte kalksementpeler for å kunne oppnå tilstrekkelig sikkerhet mhp. områdestabiliteten.

Det er i GS Stability innbygget en modul der det markeres hvor det skal kalksementstabiliseres, og i den forbindelse velges det hvilken styrke som skal til for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet. Basert på den styrke vurderes det hvilken diameter kalksementpelene må ha, og om det skal være enkeltribber, dobbeltribber eller et helt tredje system. Dette må ses nærmere på i detaljprosjektering av fyllingen.

Ved profil 1 inngår det 2 etapper:

1. etappe gjelder omlegging av eksisterende VA-trase

2. etappe gjelder oppbygging av ny fylling for omlegging av FV. 119.

Det er valgt å kalksementstabilisere fra kanten av eksisterende veifylling til foten av ny veifylling, samt under hvor der det skal graves for ny VA-trase. Det kalksementstabiliseres fra terreng til overside berg.

De tolkede CPTu-profiler vises i vedlegg 1.

8.1.2 Profil 2, veglinje profil 1640

For profil 2 er det resultatene fra den utførte trykksonderinger og tilhørende utførte laboratorieforsøk i borehull 20 og borehull 109 som er tolket og benyttet i forbindelse med beregning av skråningsstabilitet i GS Stability. Det er satt opp følgende styrkeparametere for vurdering av områdestabilitet:

I profil 2 er det benyttet hydraulisk poretrykk fra topp av leirelag.

Tabell 4: Styrkeparameter benyttet ved vurdering av områdestabilitet

Materiale	Tyngde-tetthet γ/γ' [kN/m³]	Friksjons-vinkel φk [°]	Skjærfasthett Cu [kN/m²]	C' [kN/m²]	Attraksjon a [kPa]
Eksisterende vei fylling	19/9	42	-	9	10
Siltig sand	18/8	30	-	-	3
Leire, siltig leire, Kvikkleire	19/9	25	Cu profil fra CPTu	1,5	3
Komprimert sprengstein	19	42	-	9	10
Glasopor	3,9/-	40	-	-	-

Det tolkede CPT-profil er vedlagt som vedlegg 1.

8.1.3 Profil 4, veglinje profil 1600

For profil 4 er det resultatene fra den utførte totalsondering i borhull 109 som er tolket og benyttet i forbindelse med beregning av skråningsstabilitet i GS Stability, for vurdering av områdestabiliteten.

I profil 2 er det benyttet hydraulisk poretrykk fra topp av leirelag.

Tabell 5; Styrkeparameter benytte ved vurdering av områdestabilitet

Materiale	Tyngde-tetthet γ/γ' [kN/m³]	Friksjons-vinkel φk [°]	Skjærfasthett Cu [kN/m²]	C' [kN/m²]	Attraksjon a [kPa]
Eksisterende vei fylling	19/9	42	-	9	10
Siltig sand	18/9	34	-	-	3
Leire, siltig leire, Kvikkleire	19/9	25	Cu profil fra CPTu	1,5	3
Komprimert sprengstein	19/9	42	-	9	10

8.1.4 Profil 5, veglinje profil 540

For profil 5 er det resultatene fra den utførte totalsondering i borhull 8, og totalsonderingen og trykksonderingen i borhull 102, som er tolket og benyttet i forbindelse med beregning av skråningsstabilitet i GS Stability, for vurdering av områdestabiliteten.

I profil 5 er det benyttet hydraulisk poretrykk fra terreng.

Tabell 6; Styrkeparameter benytte ved vurdering av områdestabilitet

Materiale	Tyngde-tetthet γ/γ' [kN/m³]	Friksjons-vinkel φ_k [°]	Skjærfasthett C_u [kN/m²]	C' [kN/m²]	Attraksjon a [kPa]
Eksisterende vei fylling	19/9	42	-	9	10
Tørskorpeleire	18/8	30	-	-	3
Leire, siltig leire, Kvikkleire	18/8	22	Cu profil fra CPTu	1,5	3
Komprimert sprengstein	19/9	42	-	9	10
Kalksement peler			70		

Ved vurdering av områdestabiliteten ved profil 5 er det valgt å benytte kalksementpeler for å kunne oppnå tilstrekkelig sikkerhet mhp. områdestabiliteten.

Det er i GS Stability innbygget en modul der det markeres hvor det skal kalksementstabiliseres, og i den forbindelse velges det hvilken styrke som skal til for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet. Basert på den styrke vurderes det hvilken diameter kalksementpelene må ha, og om det skal være enkeltribber, dobbeltribber eller et helt tredje system. Dette må ses nærmere på i detaljprosjektering av fyllingen.

Ved profil 5 inngår det 2 etapper:

1. etappe gjelder omlegging av eksisterende VA-trase

2. etappe gjelder oppbygging av ny fylling for omlegging av FV. 119

Det er valgt å kalksementstabilisere fra kanten av eksisterende veifylling til foten av ny veifylling, og under der det skal graves for ny VA -rase. Det kalksementstabiliseres fra terreng til overside berg.

8.1.5 I profil 6, veglinjeprofil 1475

For profil 6 er det resultatene fra den utførte totalsondering i borehull 18 og totalsonderingen og trykksonderingen i borhull 106 som er tolket og benyttet i forbindelse med beregning av skråningsstabilitet i GS Stability, for vurdering av områdestabiliteten.

I profil 6 er det benyttet hydraulisk poretrykk fra terreng.

Tabell 7; Styrkeparameter benytte ved vurdering av områdestabilitet

Materiale	Tyngde-tetthet γ/γ' [kN/m³]	Friksjons-vinkel φ_k [°]	Skjærfasthett C_u [kN/m²]	C' [kN/m²]	Attraksjon a [kPa]
Eksisterende vei fylling	19/9	42	-	9	10
Tørskorpeleire	18/8	30	-	1	3
Leire, siltig leire, Kvikkleire	18/8	25	Cu profil fra CPTu	2	4
Friksjonsmasser	18/8	33		4	6
Komprimert sprengstein	19/9	40	-	9	10
Glasopor	3,9/-	40	-	-	-

Ved profil 6 inngår det 2 etapper:

1. etappe gjelder omlegging av eksisterende VA-trase

2. etappe gjelder oppbygging av ny fylling fomlegging av FV. 119.

Det er valgt å kalksementstabilisere fra kanten av eksisterende veifylling til foten av ny veifylling, og under der skal det graves for ny VA-trase. Det kalksementstabiliseres fra terreng til overside berg.

9 Stabilitetsvurderinger

Det er utført stabilitetsberegninger for 2 del-områder innenfor prosjektområdet, for vurdering av områdestabiliteten. Områdene er begge vurdert til middels faregrad, og tiltakene som skal gjennomføres er plassert i tiltaksklasse K1.

Det er dermed stilt krav om stabilitetsanalyse som dokumenter 'ikke forverring', eller hvis tiltaket forverrer stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhet $F_{cu} \geq 1{,}40 * f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1{,}25$ hvor f_s er sprøhetsforholdet =1,15.

For lokalstabiliteten er det i henhold til SVV sitt regelverk, tabell 205.1 og tabell 205.2, krav om sikkerhetsfaktor svarende til 1,5 for både drenert og udrenert tilfelle ved sprøtt, kontraktant brudd.

Det er utført følgende stabilitetsberegninger for henholdsvis profil 1 til 6:

- Beregning det viser dagens situasjon, beregningen er foretatt med total og effektive spenninger.
- Beregning det viser den fremtidige situasjon, beregninger foretatt med henholdsvis totalspenninger og effektive spenninger

I nedenstående tabell er resultatene av stabilitetsberegningene oppsummert:

Tabell 8: Profil 1, oppsummering av stabilitetsberegningene

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Tegning
Dagens situasjon Totalspenninger	1,53	Beregning gjort med tvungen snittflate	Vedlegg 2
Dagens situasjon Effektiv spenning	3,13	Beregning gjort med tvungen snittflate	Vedlegg 2
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,02	Beregning gjort med Sprengstein uten kalksementpeler	Vedlegg 2
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,36	Beregning gjort med sprengstein uten kalksementpeler	Vedlegg 2
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,87	Beregning gjort med Sprengstein og kalksementpeler	Vedlegg 2
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,37	Beregningen er gjort med sprengsteins-	Vedlegg 2

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Tegning
		fylling og kalksement peler	

De gjennomførte beregninger viser at det for profil 1 er nødvendig å stabilisere med kalksementpeler under den nye fyllingen og det tilstøtende areal hvor det skal graves ut for ny VA-trase.

Tabell 9: Profil 2, oppsummering av stabilitetsberegningene

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Tegning
Dagens situasjon Totalspenninger	1,54		Vedlegg 3
Dagens situasjon Effektiv spenning	1,79		Vedlegg 3
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,53* 1,64**	Beregning gjort med * sprengstein ** letfylling	Vedlegg 3
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,84* 2,03**	Beregning gjort med * sprengstein ** letfylling	Vedlegg 3

De gjennomførteberegninger ved profil 2 viser at der nødvendig å anvende lettfylling for å oppnå tilstrekkelig sikket i forhold til områdestabiliteten.

Tabell 10: Profil 4 oppsummering av stabilitetsberegninger

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Tegning
Dagens situasjon Totalspenninger	1,82		Vedlegg 4
Dagens situasjon Effektiv spenning	2,05		Vedlegg 4
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,43* 1,68**	Beregning gjort med * sprengstein ** letfylling	Vedlegg 4

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Tegning
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,87* 2,08**	Beregning gjort med * sprengstein ** letfylling	Vedlegg 4

De gjennomførteberegninger ved profil 4 viser at der nødvendig å anvende lettfylling for å oppnå tilstrekkelig sikket i forhold til områdestabiliteten.

Tabell 11: Profil 5 oppsummering av stabilitetsberegninger

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Tegning
Dagens situasjon Totalspenninger		Er ikke regnet	Vedlegg 5
Dagens situasjon Effektiv spenning		Er ikke regnet	Vedlegg 5
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,67	Beregning gjort ved utgraving for grøft med kalksement peler	Vedlegg 5
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,59	Beregning gjort ved utgraving for grøft med kalksement peler	Vedlegg 5
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,62	Beregning gjort med sprengstein og kalksementpeler	Vedlegg 5
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,37	Beregning gjort med sprengstein og kalksementpeler	Vedlegg 5

De gjennomførte beregninger viser at det for profil 5 er nødvendig å stabilisere med kalksementpeler under den nye fyllingen og det tilstøtende areal hvor det skal graves ut for ny VA-trase.

Tabell 12: Profil 6 oppsummering av stabilitetsberegniger

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Tegning
Dagens situasjon Totalspenninger		Er ikke regnet	Vedlegg 6
Dagens situasjon Effektiv spenning		Er ikke regnet	Vedlegg 6
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,40	Beregning gjort med sprengstein	Vedlegg 6
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,63	Beregning gjort med glasopor	Vedlegg 6
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,85	Beregning gjort med sprengstein	Vedlegg 6

I profil 4 og 6, hvor det er regnet med lette masser i fyllingen, er det ikke lagt inn overbygning for GS-veien. Hele oppfylling for ny GS-vei er i beregningene gjort med lette masser.

Dette må detaljprosjekteres nærmere ifm. byggeplanen.

10 Konklusjon

For å kunne ivareta områdestabilitet i forbindelse med etablering av ny GS-veg fra Dilling til Vang, med tilhørende omlegging av eksisterende fv. 119 ut på dyrket mark, er følgende tiltak nødvendig:

- Stabilisering med kalksementpeler i området der fv. 119 Larkollveien legges på fylling:

Figur 33: *Utklipp fra vedlegg 8: Gul farge viser ca. omfang kalksementstabilisering under fylling for kjørevei. Beige farge viser ca. omfang under ny / omlagt kommunal VA-grøft. Rød farge viser ca. eksisterende VA-grøft.*

- Benytte lette masser der GS-veg legges på fylling, samt restriksjoner på grunntrykk i areal avsatt til midlertidig lagring av gravemasser (toppmasser / skogsbunn):

Figur 34: *Utklipp fra vedlegg 8: Grønn farge viser ca. omfang lette masser under GS-veg. Gjelder strekningen etter ny GS-bru mot Vang. Oransje farge viser ca. areal med grunntrykkrestriksjoner avsatt til mellomlagring av gravemasser (skogsbunnmasser).*

10.1 Profil 1

Med de antatte parametere for profil 1 ses det at sikkerheten for områdestabilitet ved dagens situasjon er 1,53 og 3,13 for henholdsvis total- og effektiv-spenningsanalysen.

Den fremtidige situasjon viser at sikkerheten i forhold til totalspenningsanalysen reduseres til 1,02 og effektivspenningsanalyse til 1,36 ved etablering av den nye veifylling.

For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet ved en totalspenningsanalyse er det valgt å installere kalksementpeler under den nye veifylling og der hvor det skal etableres ny VA trase. Beregninger med forsterkning av de underliggende løsmasser med kalksement viser at ved å øke den udrenerte skjærstyrke til 80 kPa under veifylling, og 35 kPa under VA-traseen, oppnås tilstrekkelig sikkerhet, >1,6, ved en totalspenningsanalyse, se Tabell 8.

Kalksementforsterkningen tenkes utført som enkeltribber.

I drenert tilfelle oppnås tilstrekkelig sikkerhet med fylling av sprengstein.

Områdestabilitet er ivaretatt for profil 1.

I byggeplanfasen må det utføres supplerende beregninger for å fastlegge omfanget av kalksementstabiliseringen slik at område- og lokalstabiliteten til enhver tid blir ivaretatt.

10.2 Profil 2

Med de antatte parametere for profil 2 ses det at sikkerheten for områdestabilitet ved dagens situasjon er 1,54 og 1,79 for henholdsvis total- og effektivspenningsanalysen.

Etter etablering av fyllingen av sprengstein for den nye GS-veg ses det at sikkerheten er 1,55 og 1,84 for henholdsvis total- og effektivspenningsanalysen. Sikkerheten for totalspenningsanalysen er ikke tilstrekkelig.

Ytterlige beregninger viser at der må benyttes lettfylling ved oppbygging av fyllingen for å kunne oppnå tilstrekkelig sikkerhet for totalspenningsanalysen, se Tabell 9.

Områdestabilitet er ivaretatt for profil 2.

10.3 Profil 4

Med de antatte parametere for profil 4 ses det at sikkerheten for områdestabilitet ved dagens situasjon er 1,82 og 2,05 for henholdsvis total- og effektivspenningsanalysen.

Etter etablering av fyllingen av sprengstein for den nye GS-veg ses det at sikkerheten er 1,43 og 1,87 for henholdsvis total- og effektivspenningsanalysen. Sikkerheten for totalspenningsanalysen er ikke tilstrekkelig.

Ytterlige beregninger viser at der må benyttes lettfylling ved oppbygging av fyllingen for at kunne oppnå tilstrekkelig sikkerhet for totalspenningsanalysen, se Tabell 10.

Områdestabilitet er ivaretatt for profil 4.

10.4 Profil 5

Ved profil 5 er det ikke regnet på dagen situasjon, da det ved erfaring fra profil 1 er vurdert at utbygging av veien vil forverre stabiliteten. De beregninger som er gjennomført er for å sikre tilstrekkelig stabilitet etter utbygging.

For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet ved en totalspenningsanalyse er det valgt å installere kalksementpeler under den nye veifylling og det skal graves ut for ny VA-trase. Beregninger med forsterkning av de underliggende løsmasser med kalksement viser at ved å øke den udrenerte skjærstyrke til 90 kPa under fyllingen og 60 kPa under VA-traseen, oppnås tilstrekkelig sikkerhet, >1,6, ved en totalspenningsanalyse, se Tabell 11.

Områdestabilitet er ivaretatt for profil 5.

Kalksementforsterkningen tenkes utført som enkeltribber. I byggeplanfasen må det utføres supplerende beregninger for å fastlegge omfanget av kalksementstabiliseringen slik at område- og lokalstabiliteten blir ivaretatt.

10.5 Profil 6

Med de antatte parametere for profil 6 og etter etablering av fylling med sprengstein for den nye GS-veg ses det at sikkerheten er 1,40 og 1,85 for henholdsvis total- og effektivspenningsanalysen. Sikkerheten for totalspenningsanalysen er ikke tilstrekkelig.

Ytterlige beregninger viser at der må benyttes lettfylling ved oppbygging av fyllingen for å kunne oppnå til strekkelig sikkerhet for totalspenningsanalysen, se Tabell 12

Områdestabilitet er ivaretatt for profil 6.

11 Anleggsfasen

I forbindelse med installering av kalksementpeler er det risiko for oppbygging av poreovertrykk.

I forbindelse med installering av kalksementpeler vil poretrykket bli monitorert slik at områdestabiliteten ikke forverres. Ved utarbeidelse av byggeplan vil det bli vurdert grenseverdier for poretrykket slik at sikkerhetsfaktorer for områdestabiliteten opprettholdes.

I forbindelse med mellomlagring av gravemasser (toppmasser/skogsbunn) på avsatt areal nær ny GS-bru må restriksjoner på grunntrykk følges opp.

12 Referanser

/1/ NVE Veileder 1/2019. sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbrudsegenskaper

/2/ Statens vegvesen: Geoteknisk datarapport Fv 119 GS-veg Dilling-Vang. B11501-GEOT-1, Datert 24.03.2020

/3/ Veglaboratoriet, geoteknisk avdeling: Rapport over grunnundersøkelse for fylkesveg 19 ved JOKUM BRU, Østfold Fylke. Datert 24.04.1961

/4/ Statens vegvesen: Håndbok V220, Geoteknikk i veibygning 2018

/5/ NIFS, Rapport 14/2014: En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leire

/6/ NVE 9/2020 Ekstern rapport. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred

/7/ COWI AS: Geoteknisk datarapport "*FV 119 GS-VEG Dilling-Vang supplerende GU*", Datert 11.04.2022 Dok. nr. A228076-RAP-RIG-001

/8/ COWI AS: Geoteknisk datarapport «Dilling Vang supplerende GU», Dok. nr. A245489-RAP.RIG-001, datert 11.11.2022.

/9/ COWI AS: Geoteknisk datarapport «Håndholdte Boringer», Dilling, Dok. nr. A268666- RAP-RIG-001, datert 16.01.2024

/10/ COWI AS: Geoteknisk datarapport «Boringer i Skråninger Dilling» Dok. nr. A268666-RAP-RIG-002, datert 25.10.2024

/11/ COWI AS: Geoteknisk rapport FV 119 GS veg Dilling vang områdestabilitetsutredning ved ny GS-bru, dok nr. A116326-RAP-RIG-005 versjon 2.0, datert 21.11.2024

/12/ COWI AS, Geoteknisk datarapport «Dilling bru GU», DOk. Nr A268914-RAP-RIG-001, ver. 1.0, datert 27.11.2023

/13/ COWI AS: Geoteknisk rapport FV 119 GS veg Dilling-Vang, Områdestabilitetsvurdering ved område for mellomlagring av gravemasser», dok nr. A116326-RAP-RIG-006, datert 09.05.2025

Tolkede CPTu profiler

Boring 6

Boring 16

Boring 20

Boring 22

Boring 25

Boring 102

Boring 106

Boring 109

Sonde og utførelse

Sondenummer	4601	Boreleder	kim
Type sonde	0	Temperaturendring (°C)	3,9
Kalibreringsdato	02-04-2019	Maks helning (°)	9,0
Dato sondering	04-02-2020	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2,5
Skaleringsfaktor	1803	3811	3448
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	-	-	-
Arealforhold	0,8270	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	-	-	-
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5189,1	123,8	265,7
Registrert etter sondering (kPa)	13,1	0,0	-1,3
Avvik under sondering(kPa)	13,1	0,0	1,3
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0	0,0	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	28860,0	135,6	413,9

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

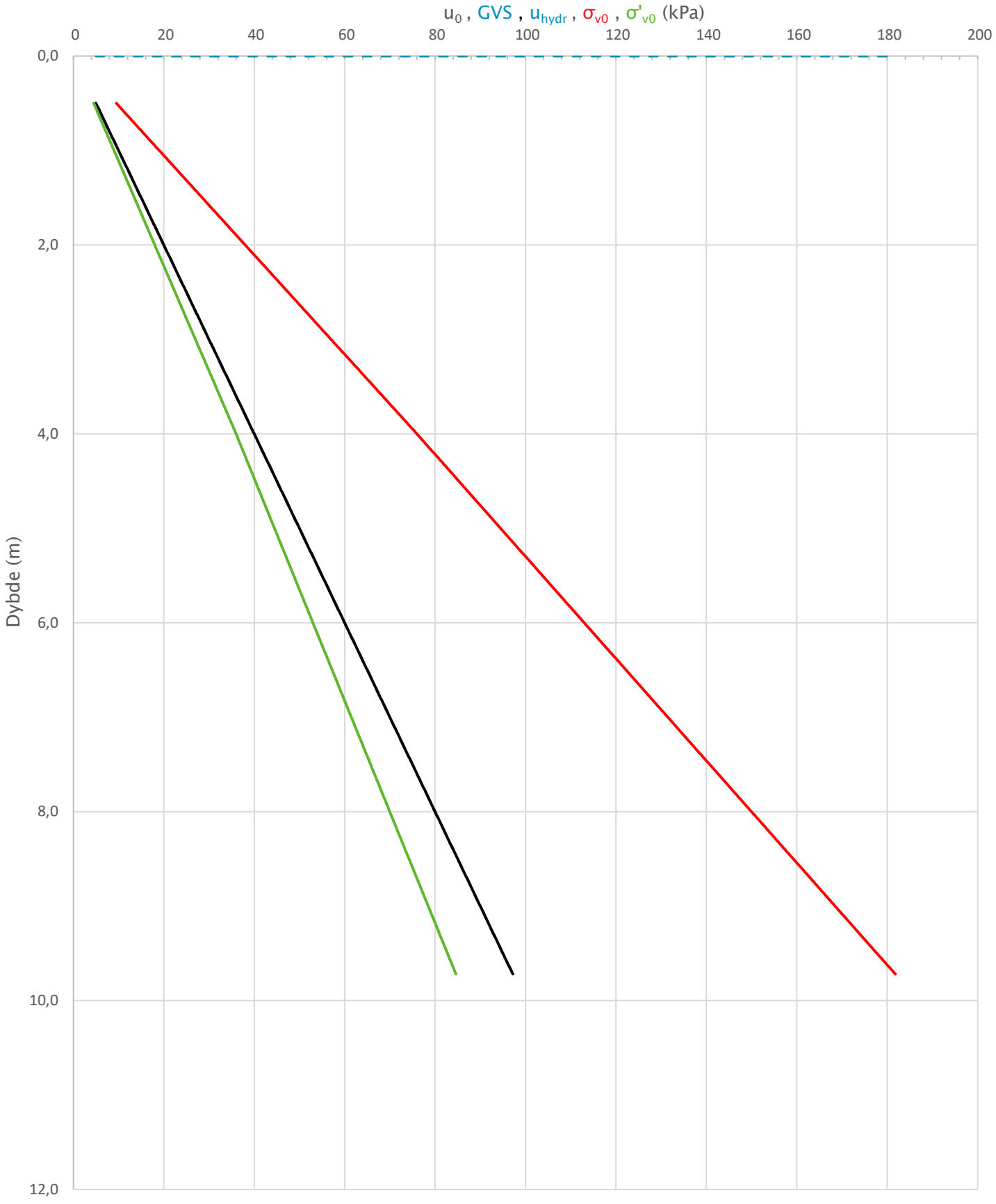
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**13,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**1,3**	**0,3**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

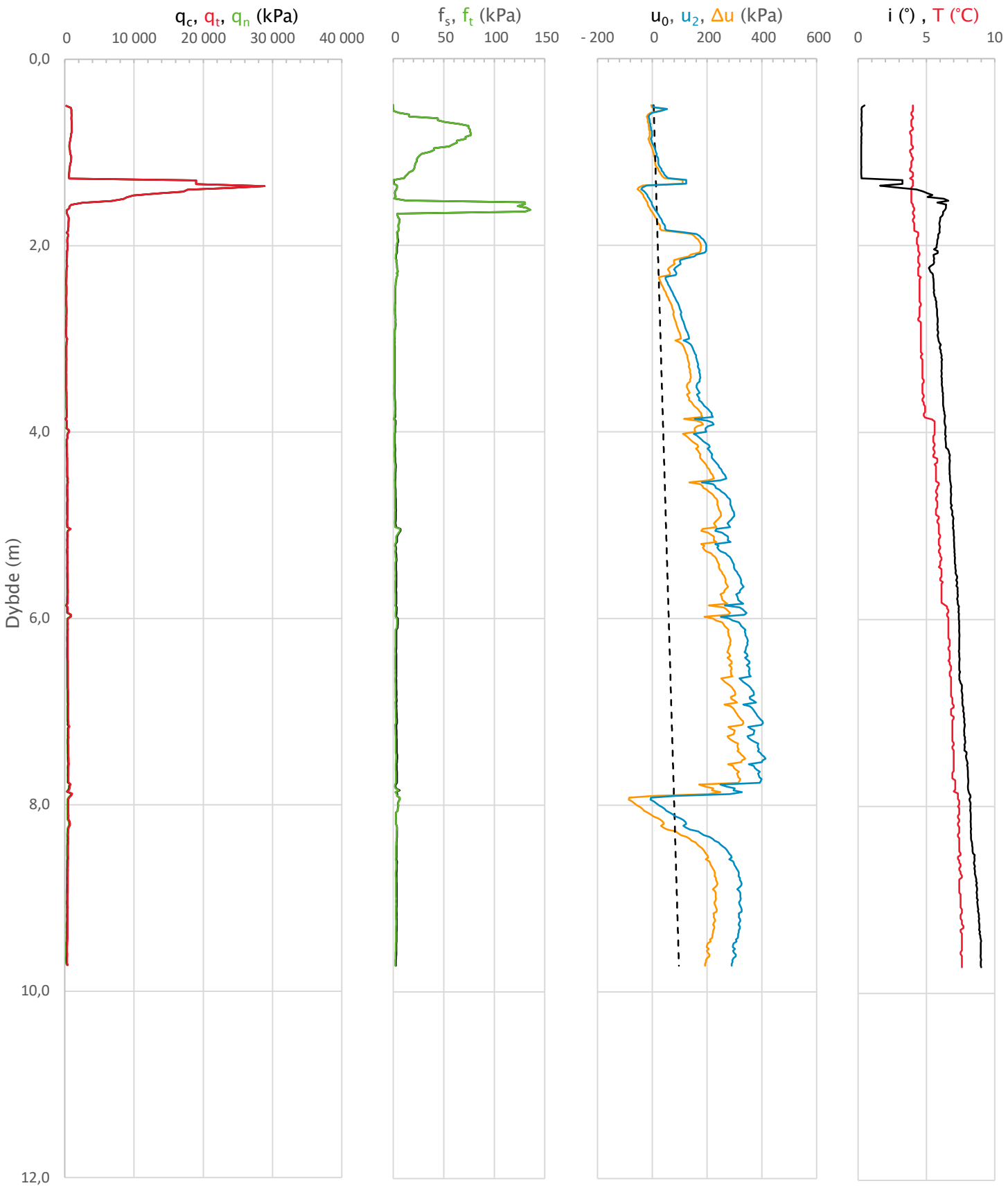
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

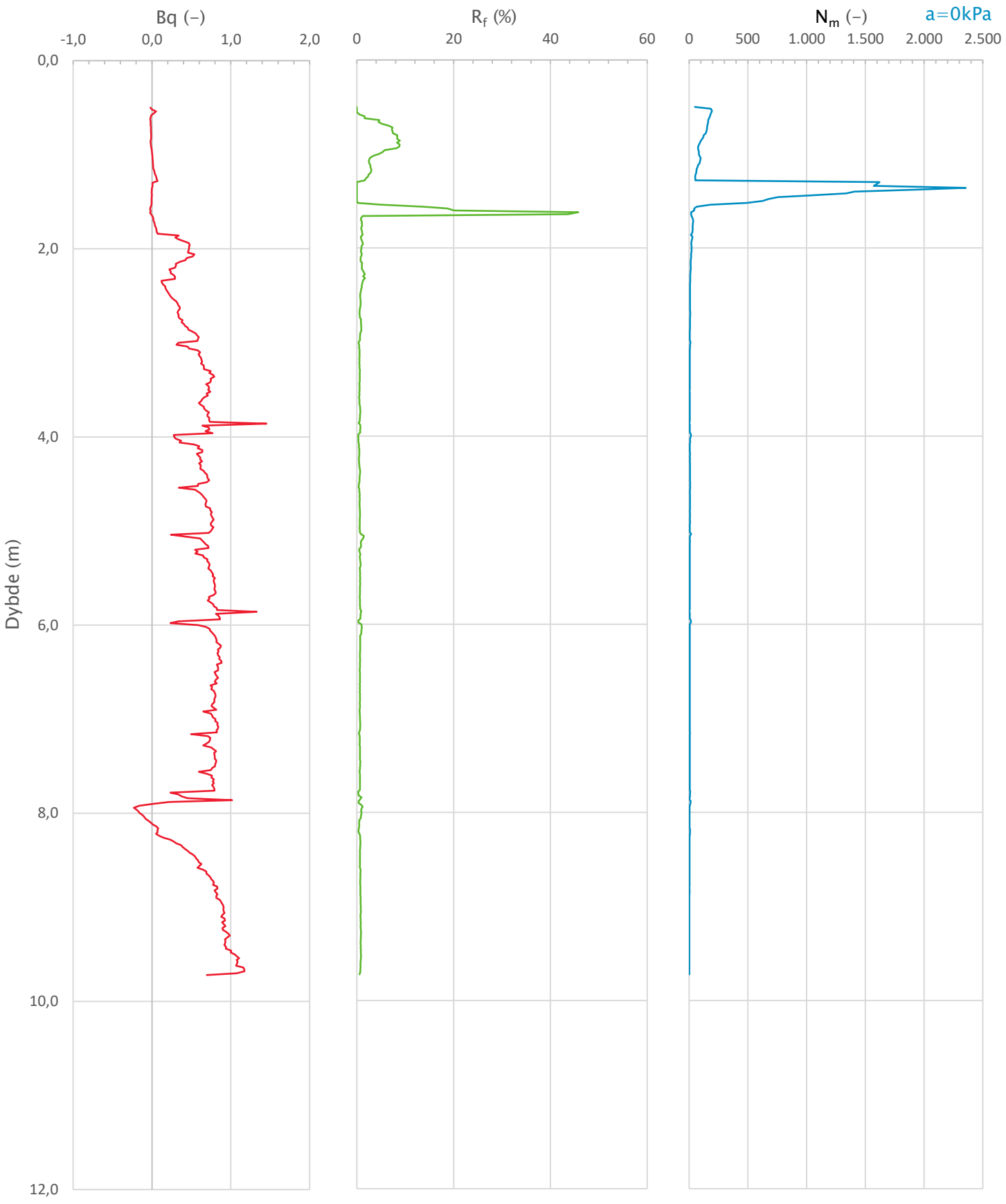
Prosjekt: **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull: **6+**
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4601**
COWI	Utført MHLO MHLO	Kontrollert CBNI CBNI	Godkjent MDMR MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 04-02-2020	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull **6+**	
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4601**	
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur	2

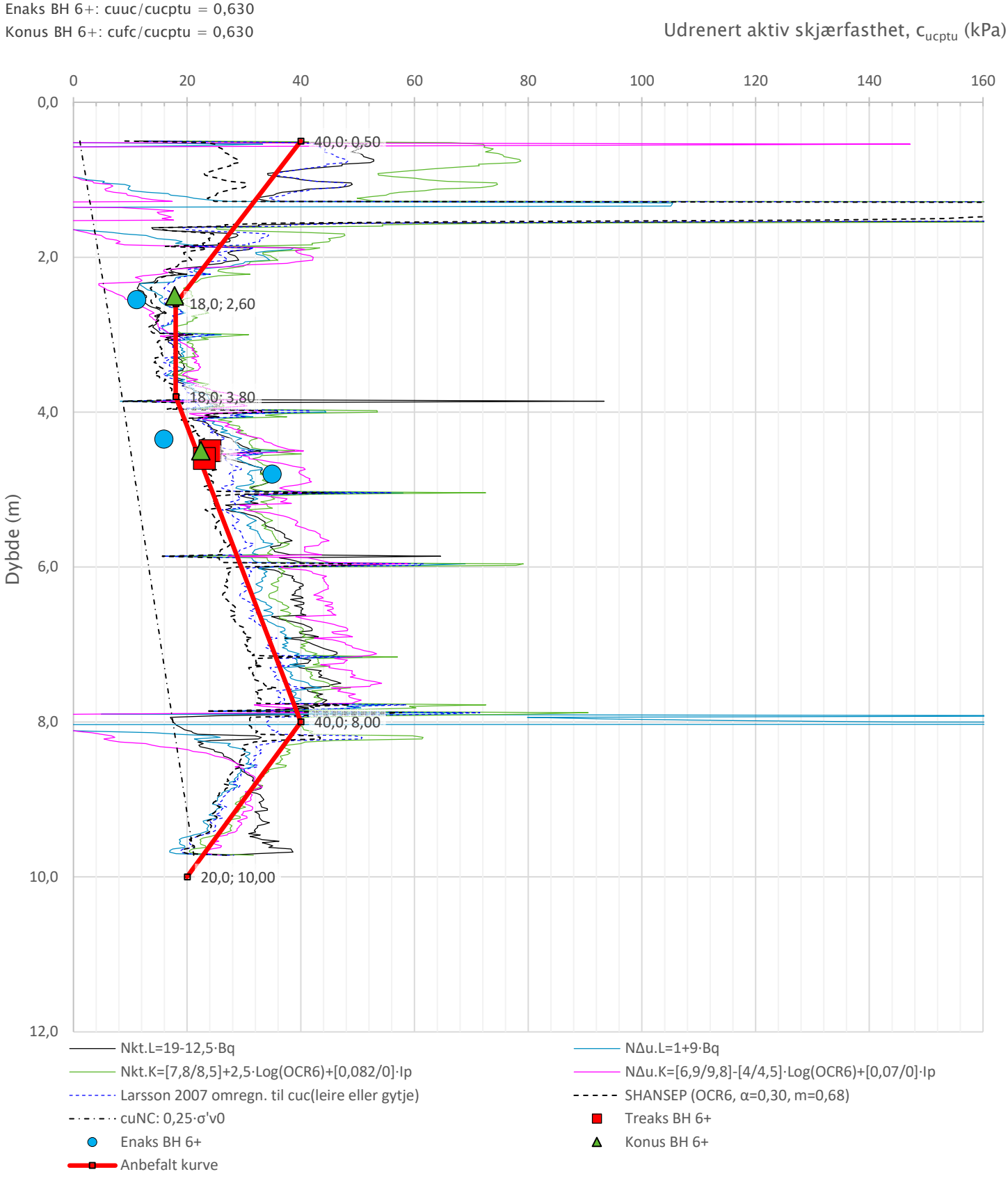


Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull 6+	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4601	
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur	3

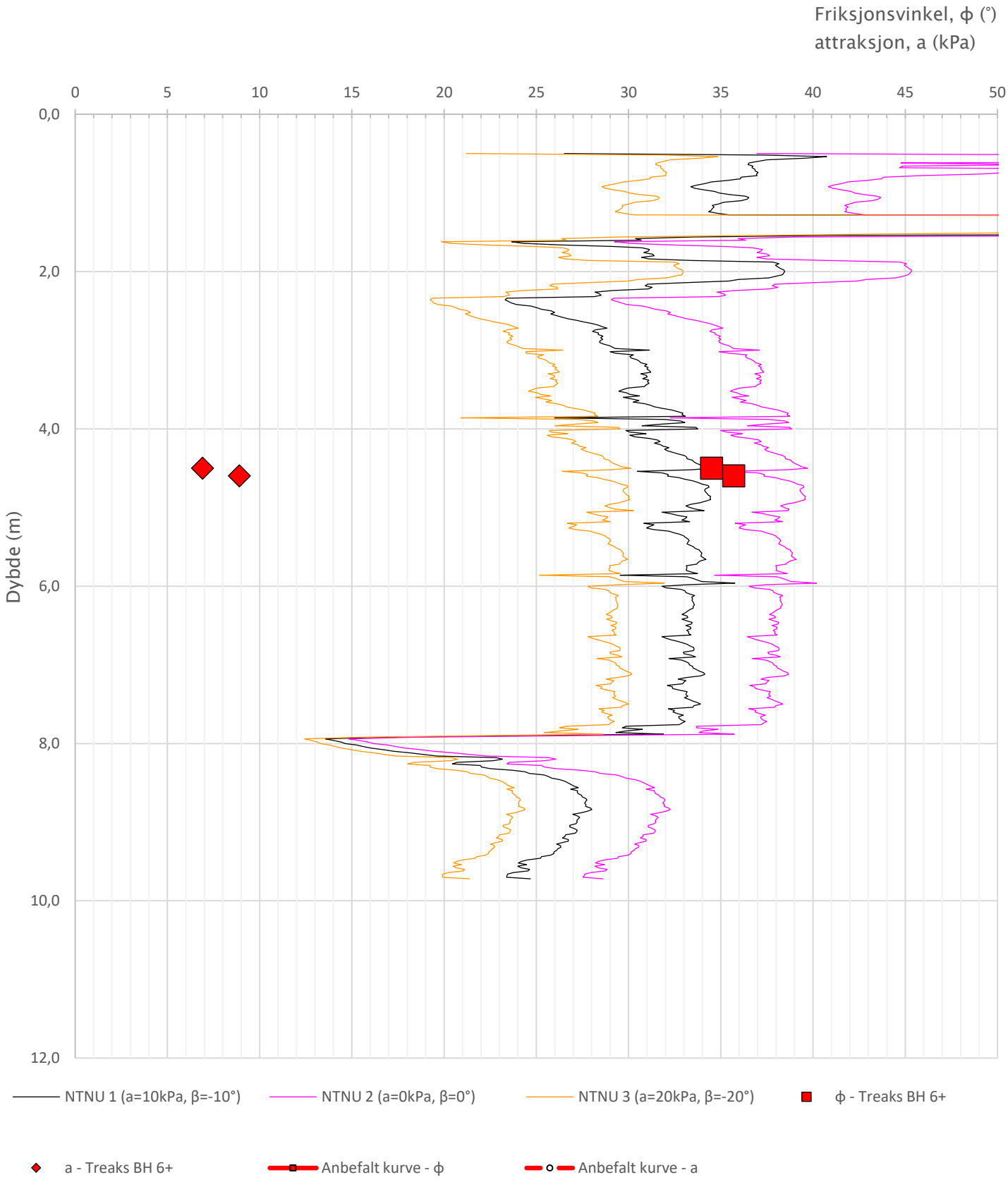


Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull **6+**	
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4601**	
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur	4

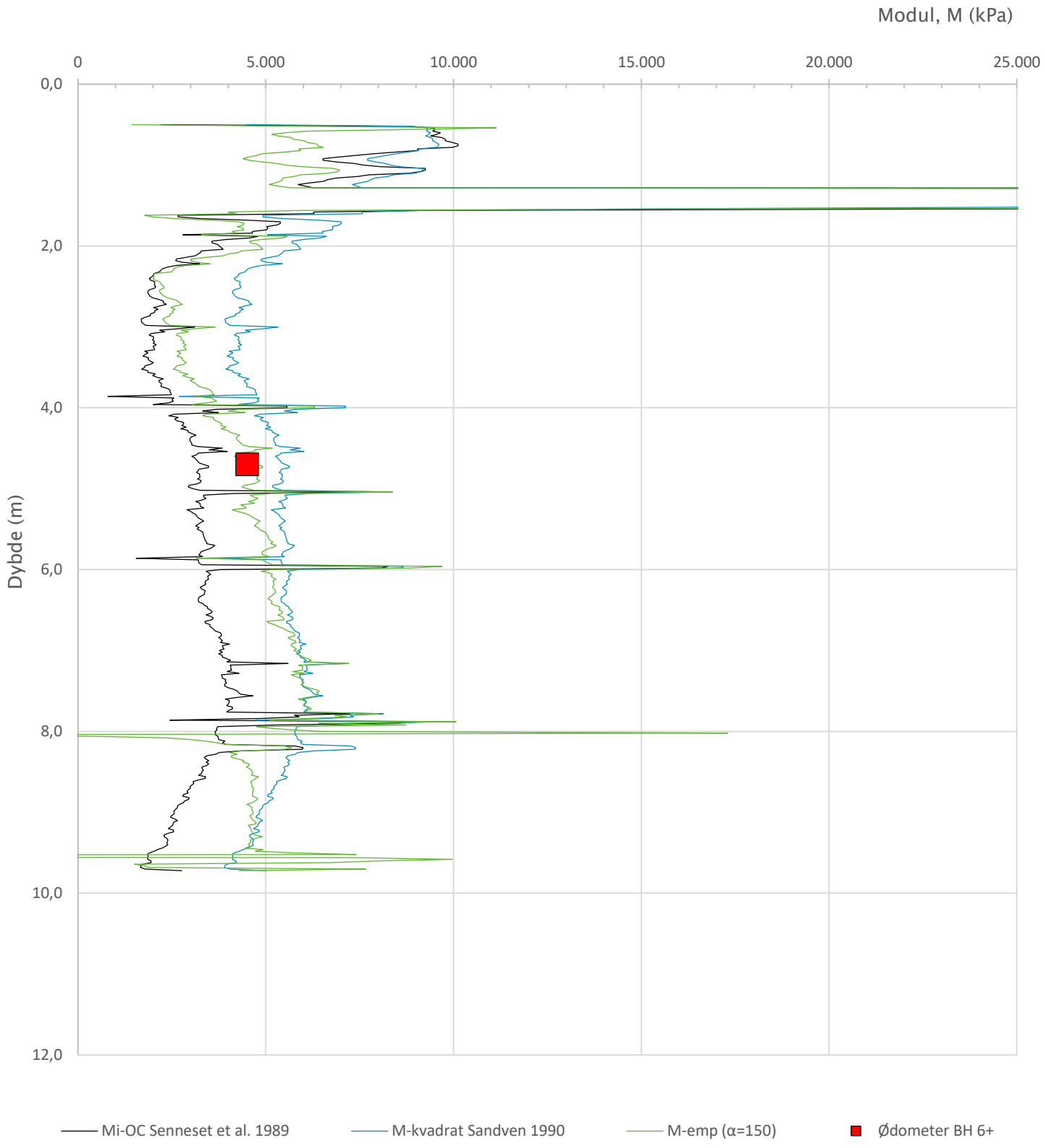
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 6+: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH 6+: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH 6+: cufc/cucptu = 0,630



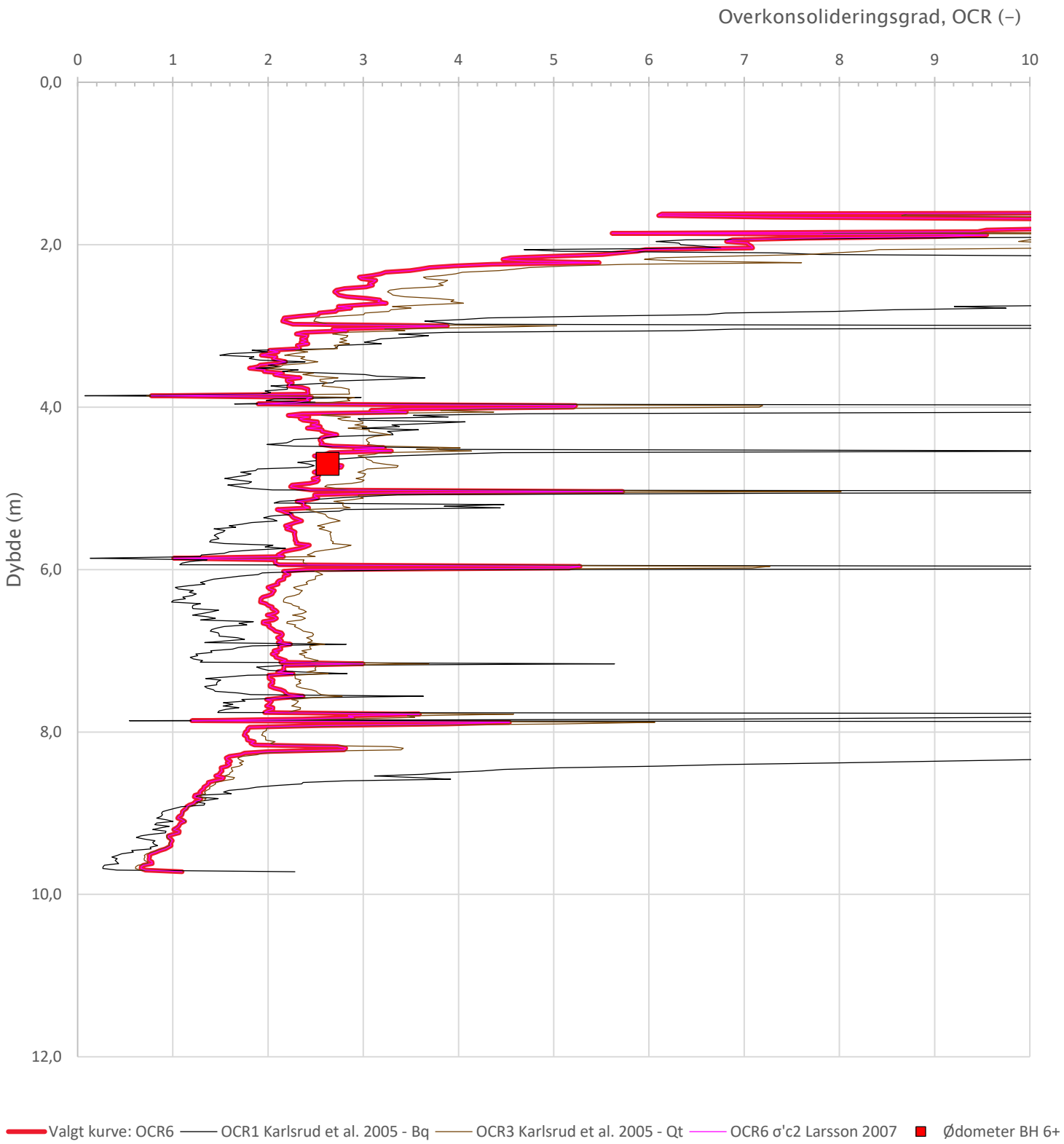
Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull **6+**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 5



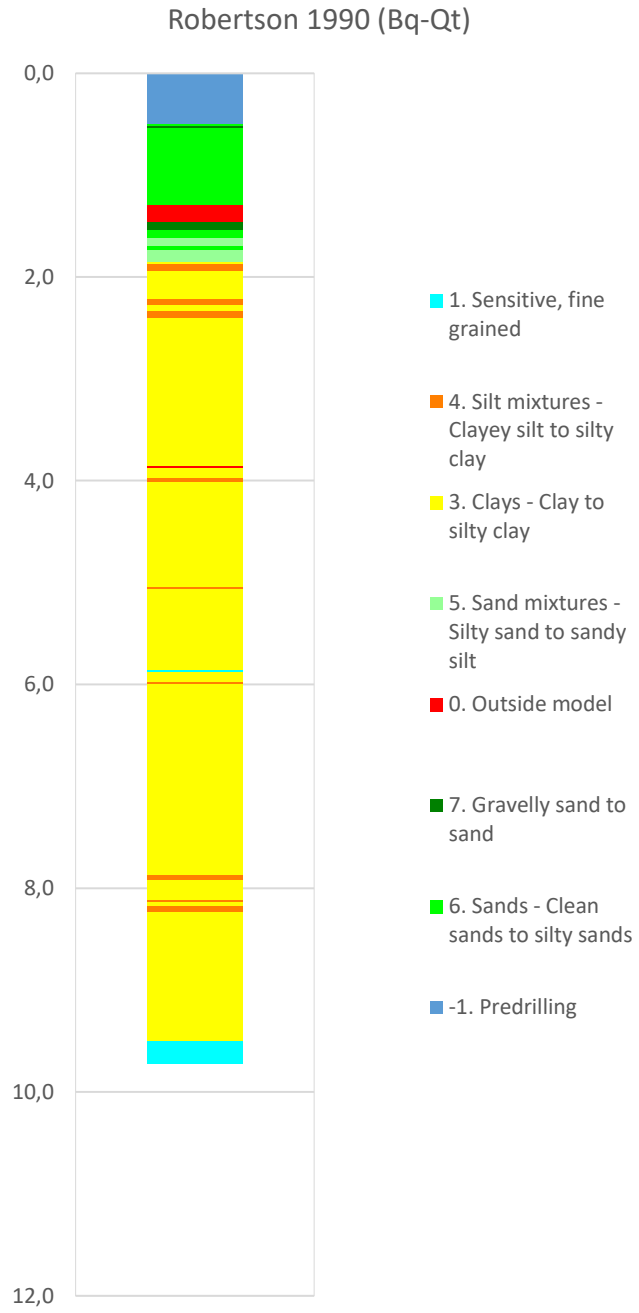
Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull 6+
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer 4601
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 6

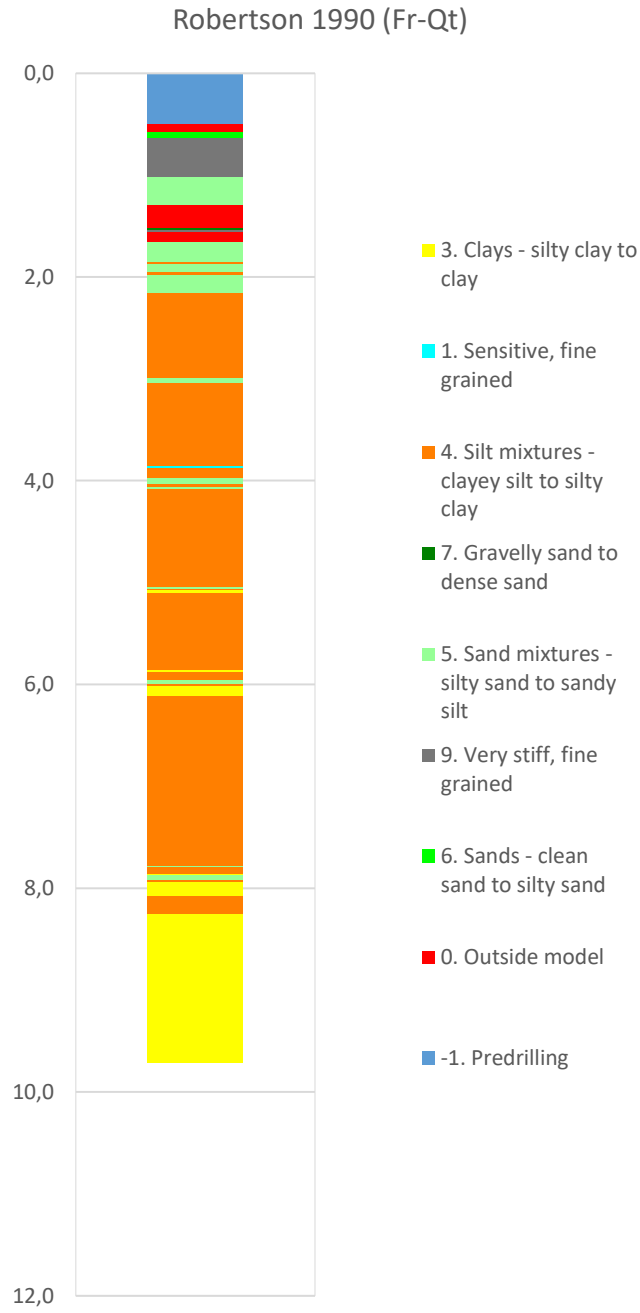


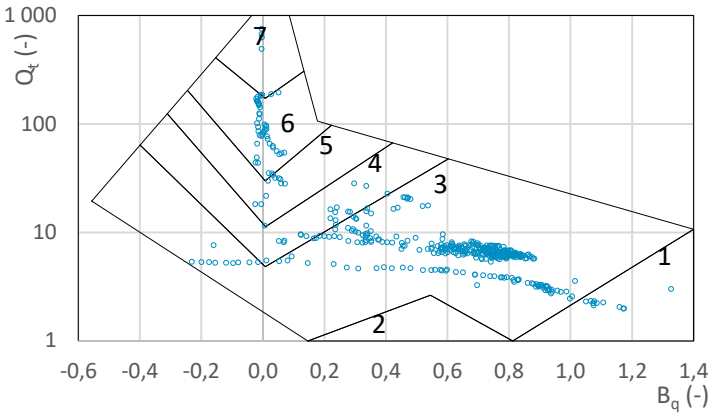
Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull **6+**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 7

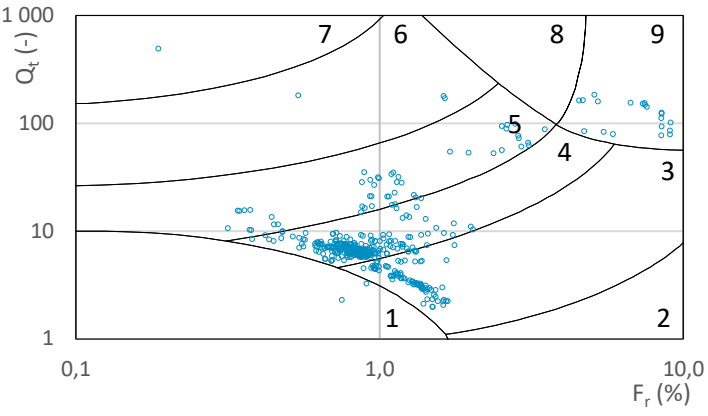


Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull 6+
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer 4601
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 8

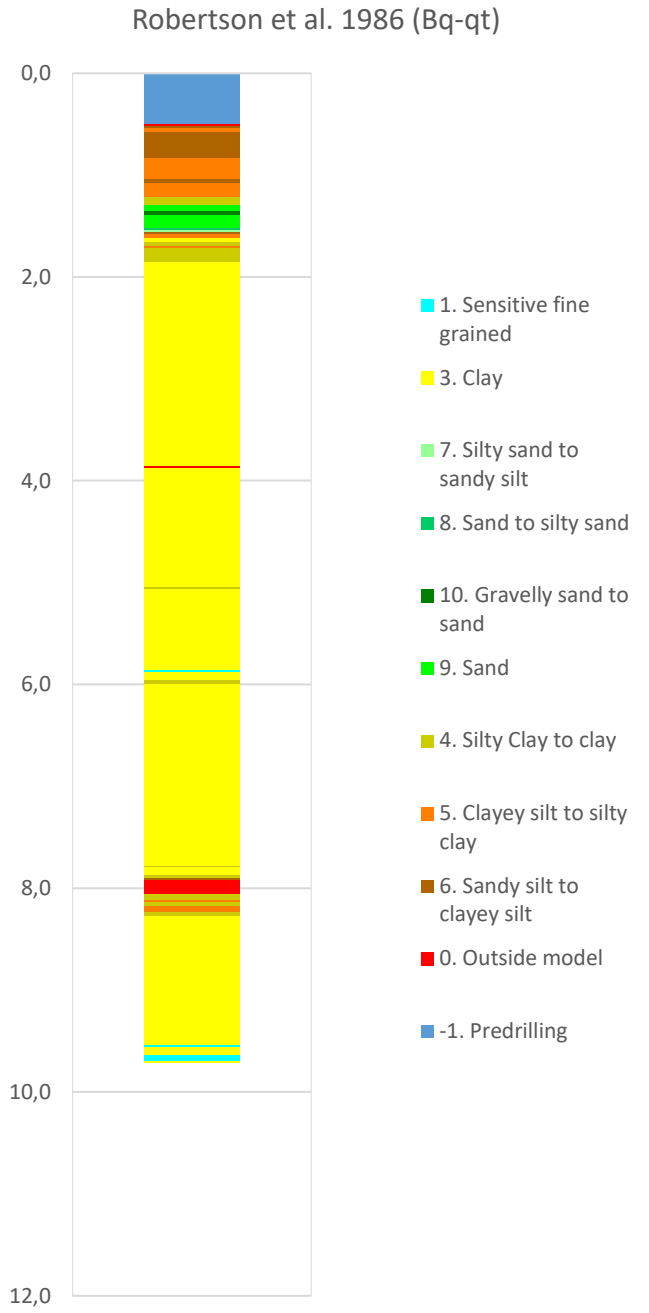


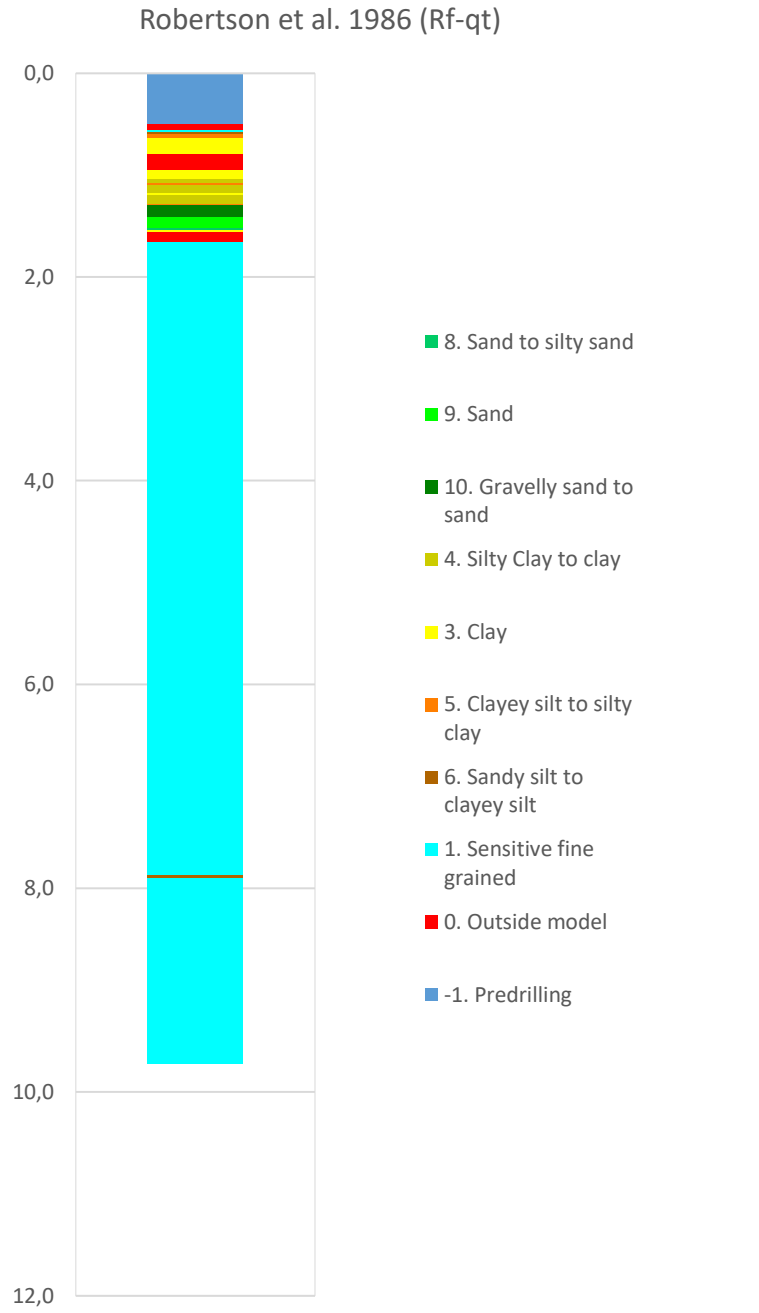


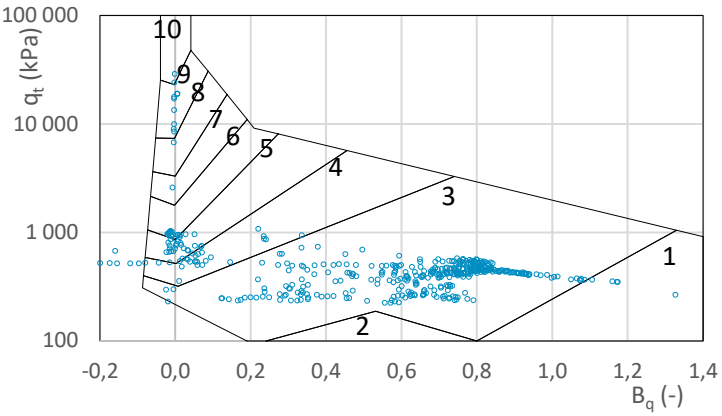


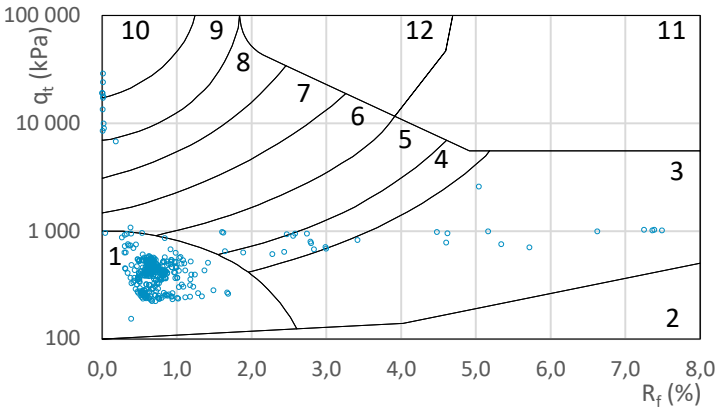


Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull **6+**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 16









Prosjekt **FV119 GS-VEG Dilling-Vang**				Borhull **6+**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 17

Sonde og utførelse

Sondenummer	4601	Boreleder	kim
Type sonde	0	Temperaturendring (°C)	8,6
Kalibreringsdato	02-04-2019	Maks helning (°)	2,9
Dato sondering	12-02-2020	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2,5
Skaleringsfaktor	1803	3811	3448
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	-	-	-
Arealforhold	0,8270	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	-	-	-
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5177,2	123,6	261,6
Registrert etter sondering (kPa)	14,0	0,1	-74,0
Avvik under sondering(kPa)	14,0	0,1	74,0
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0	0,0	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	8223,8	74,4	169,8

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

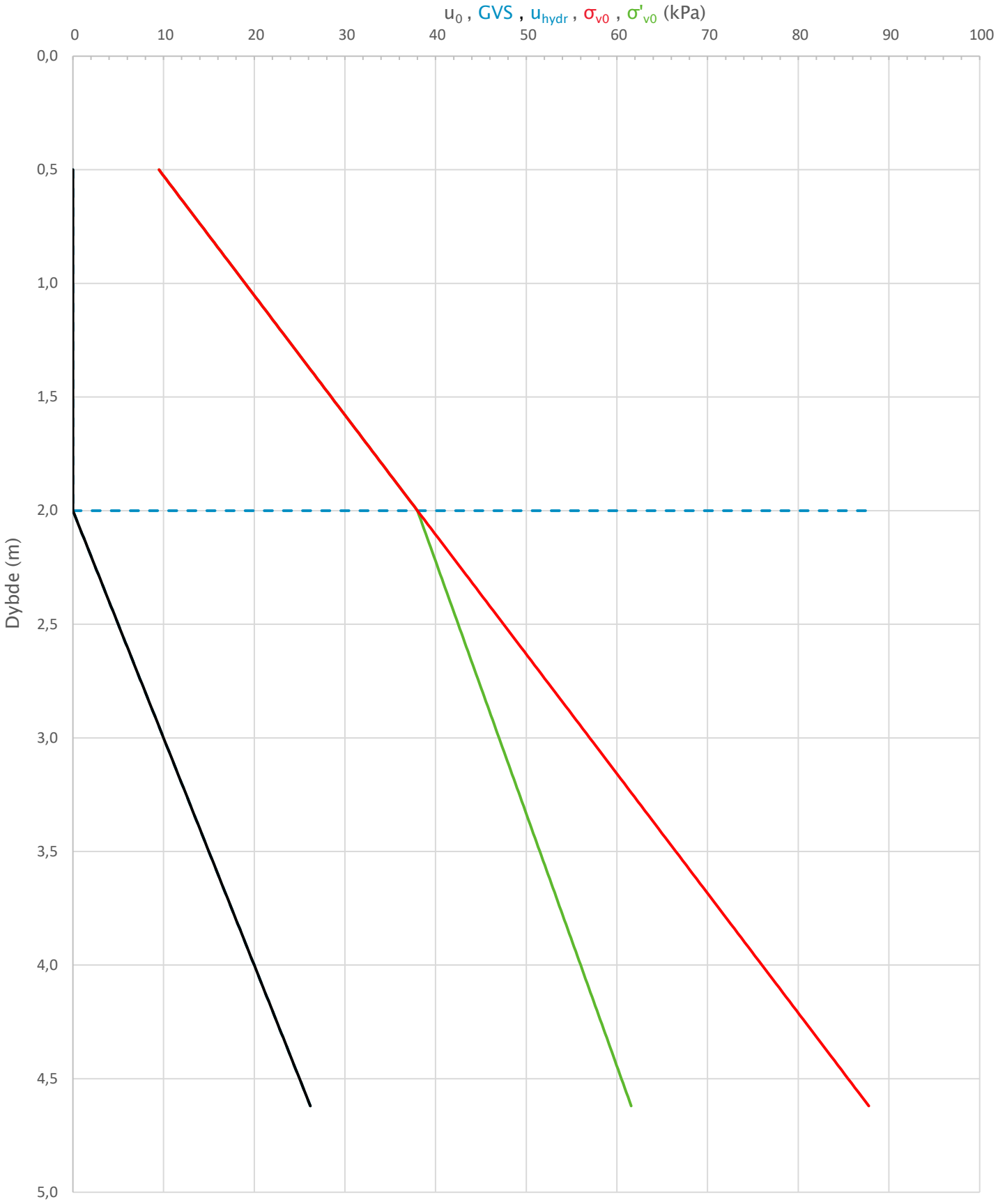
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**14,0**	**0,2**	**0,1**	**0,1**	**74,0**	**43,6**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	OBS	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**UTENFOR KLASSE**					

Måleverdier under kapasitet/krav

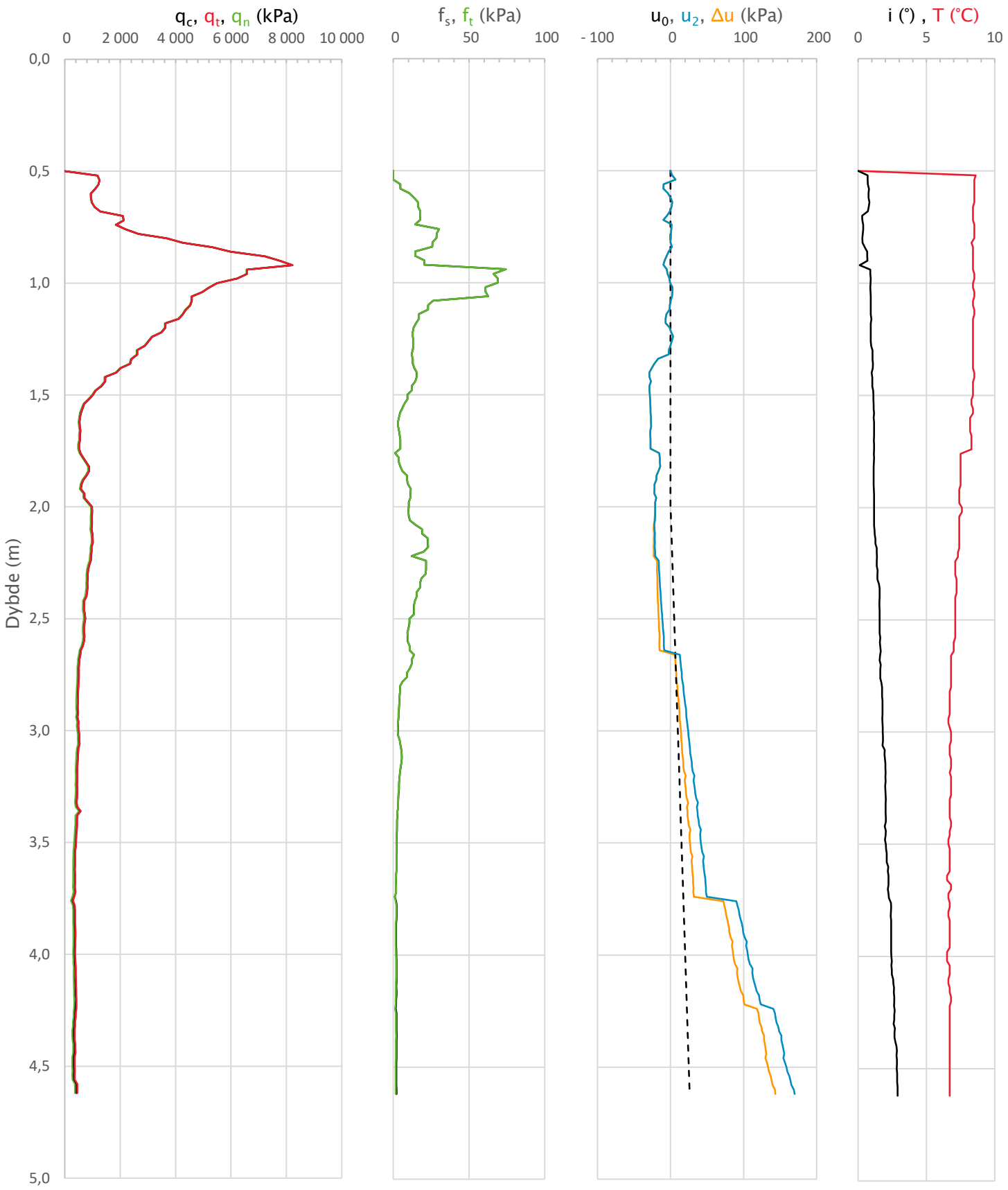
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

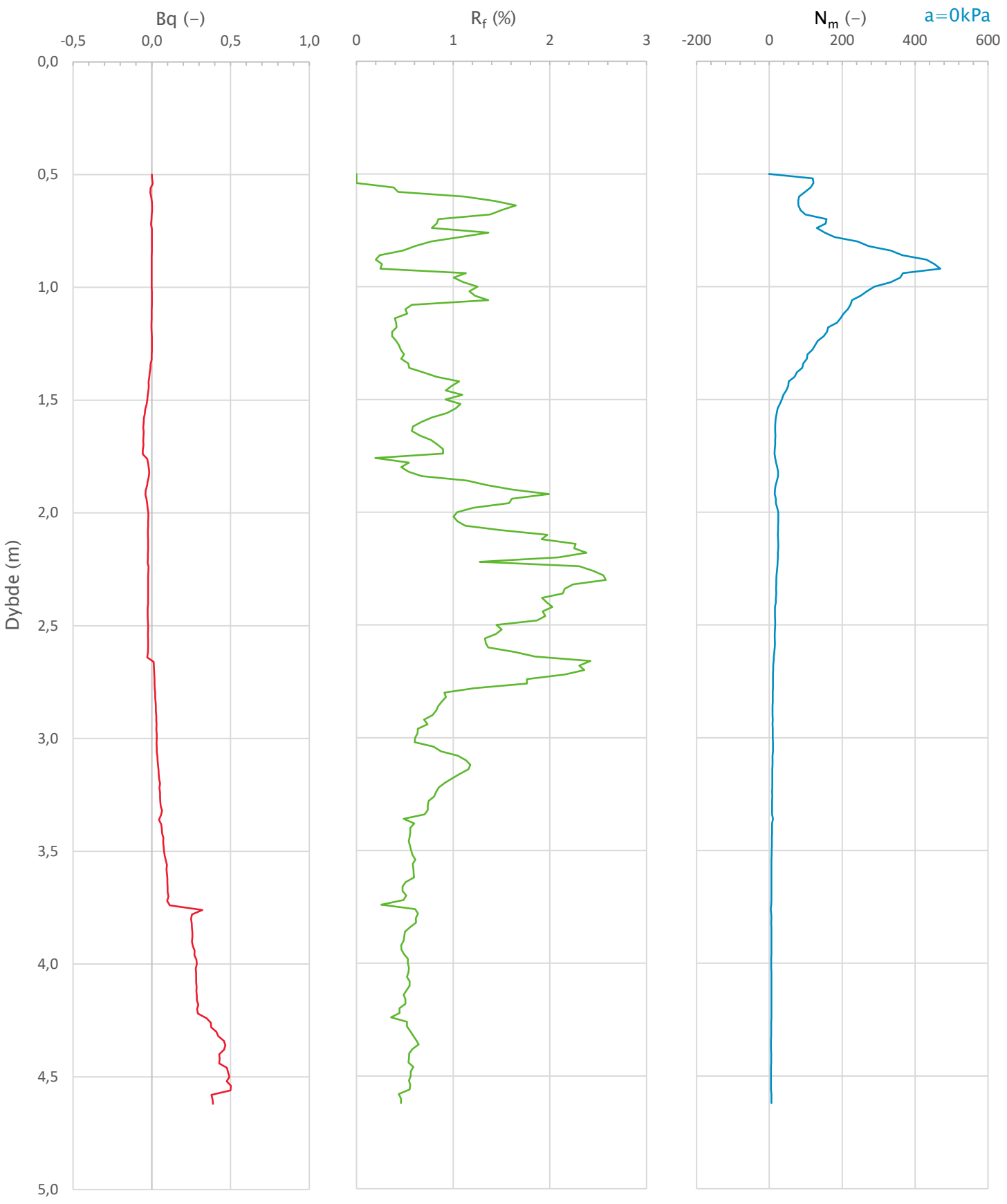
Prosjekt: **Testprosjekt**				Borhull: **20**
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4601**
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 12-02-2020	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull 20
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer 4601
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse ASSE
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 2

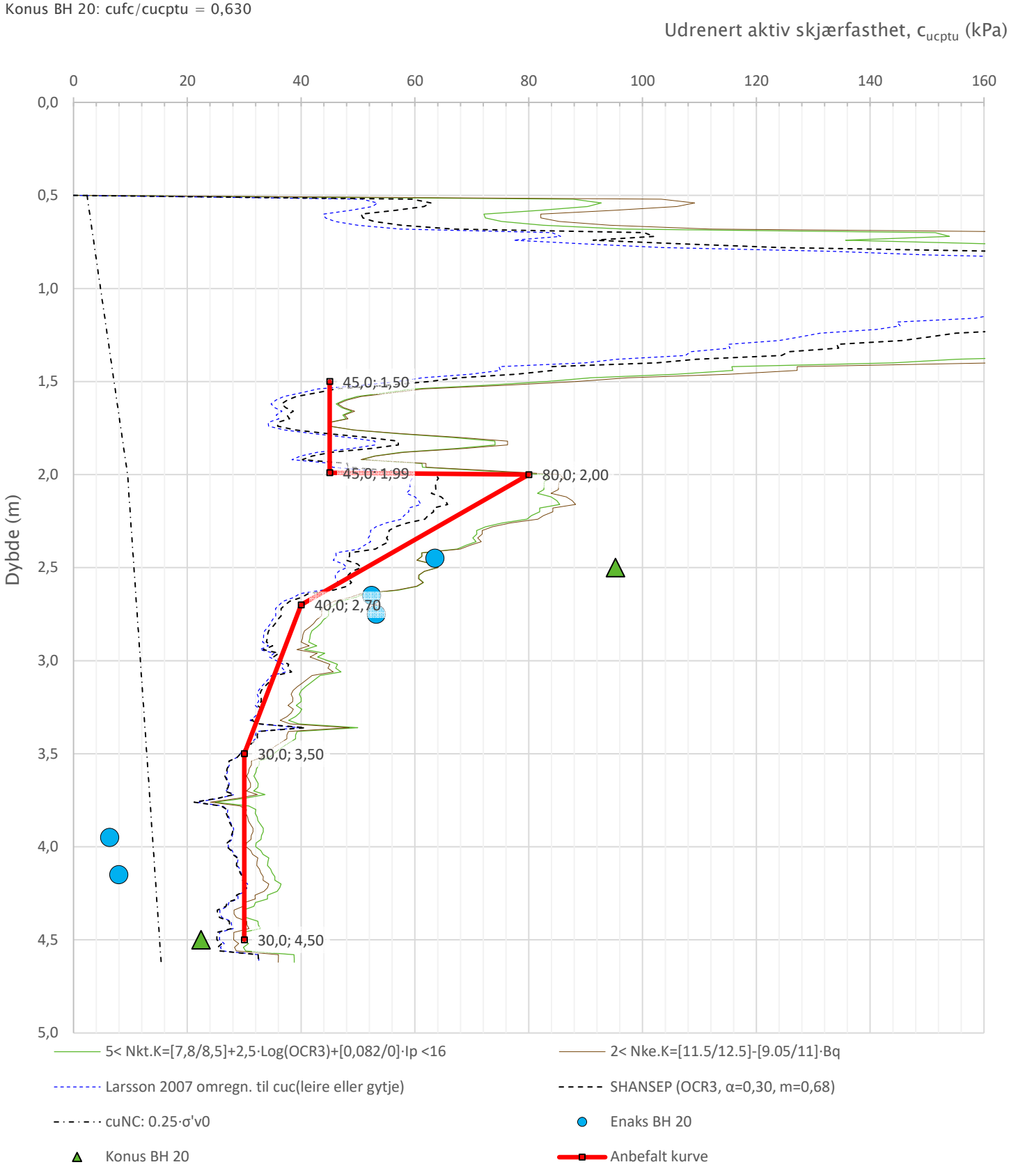


Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull 20
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4601
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse ASSE
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 3

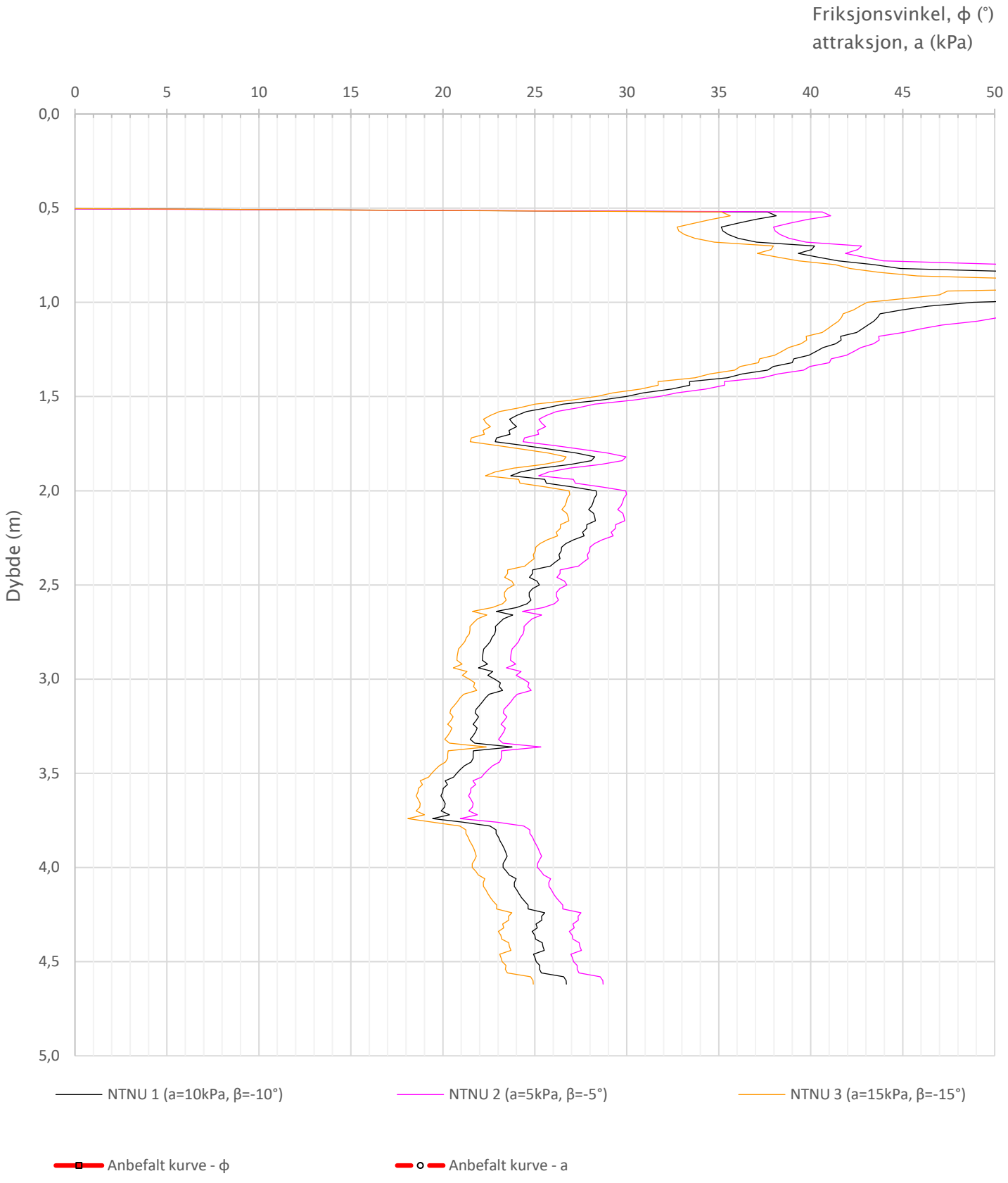


Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull 20
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer 4601
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse ASSE
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 4

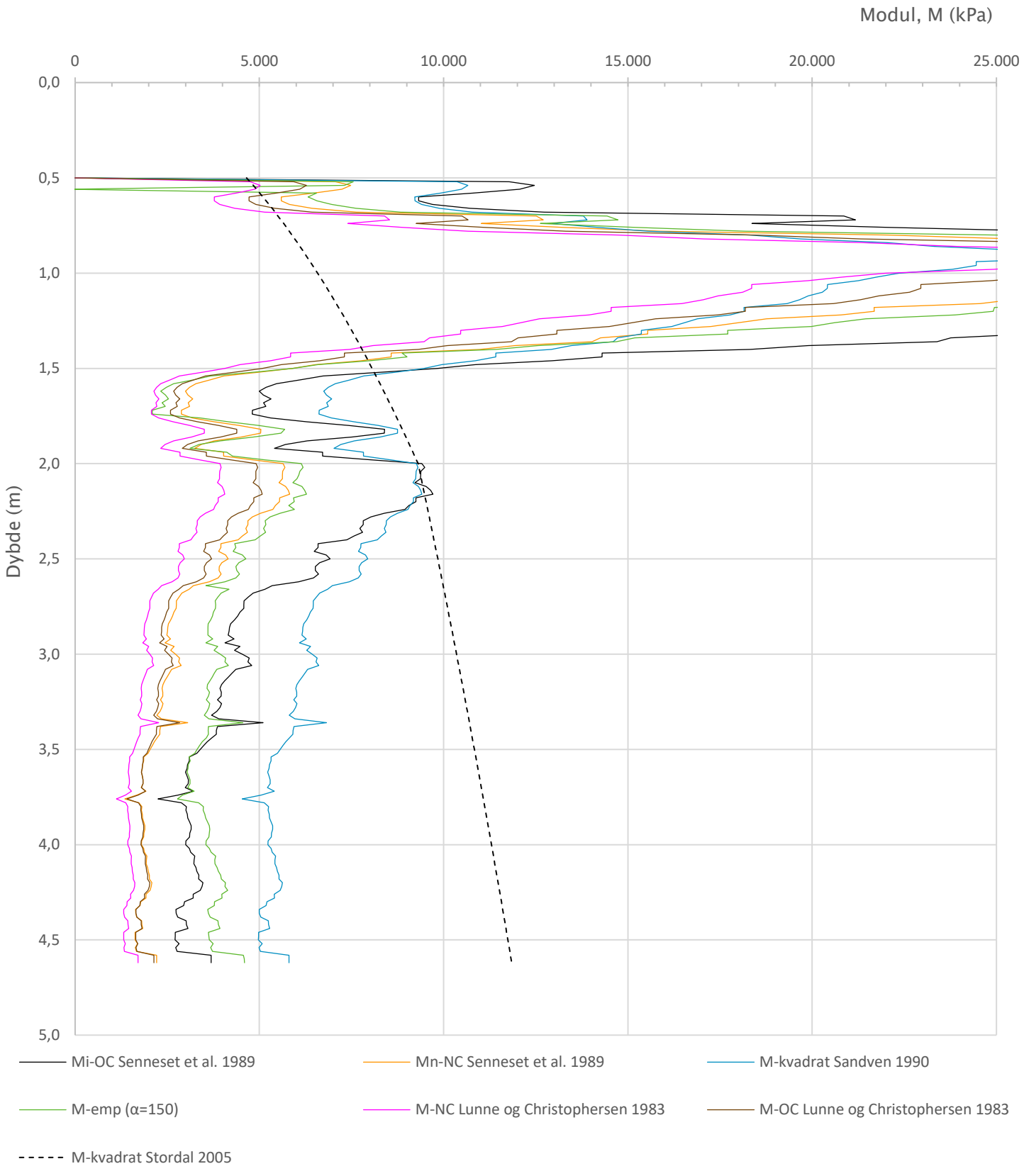
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 20: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH 20: cufc/cucptu = 0,630



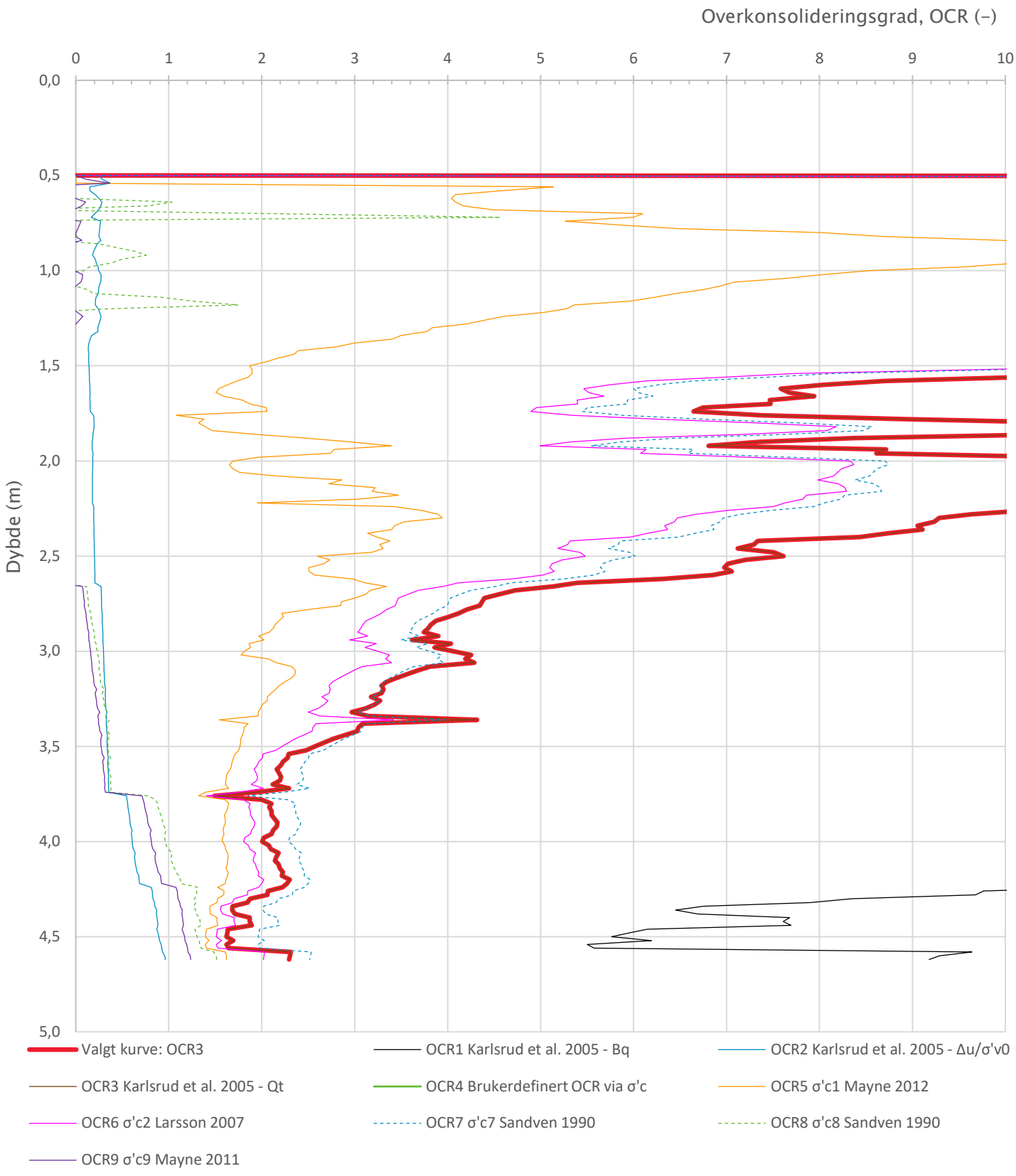
Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull **20**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4601**
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur **5**



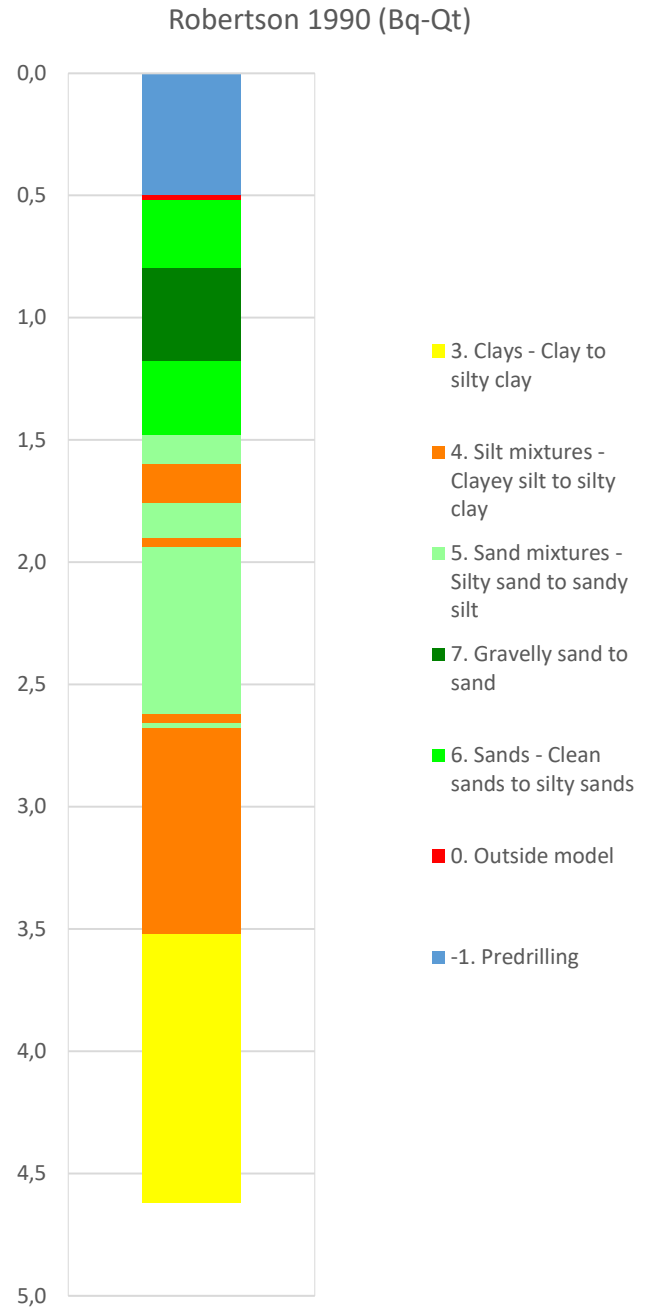
Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull 20
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer 4601
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse ASSE
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 6

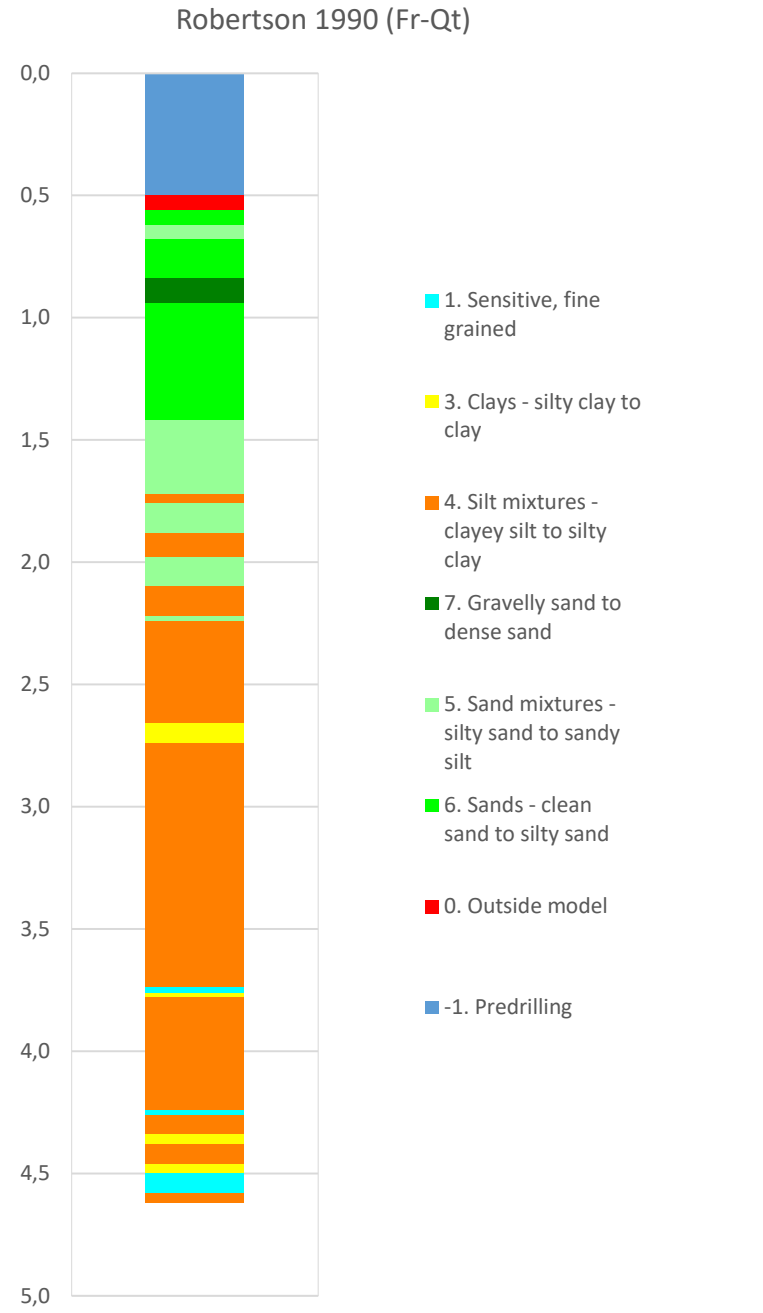


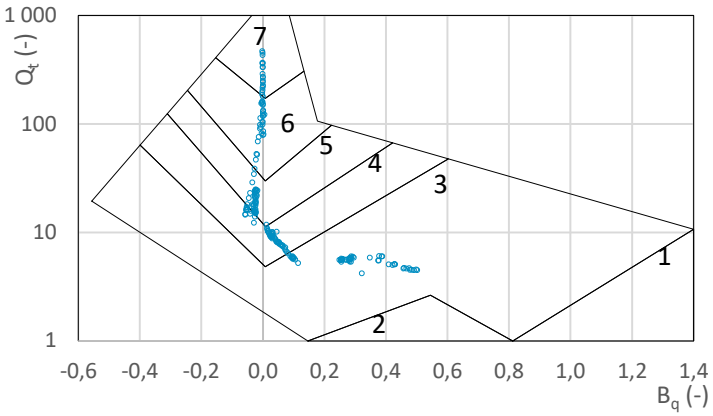
Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull **20**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4601**
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur **7**

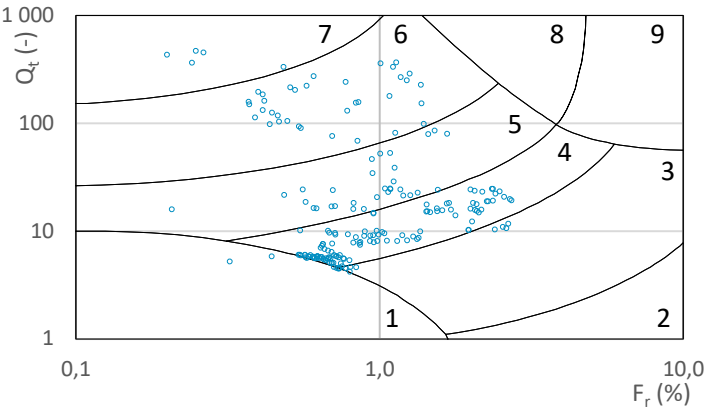


Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull 20
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer 4601
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse ASSE
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 8

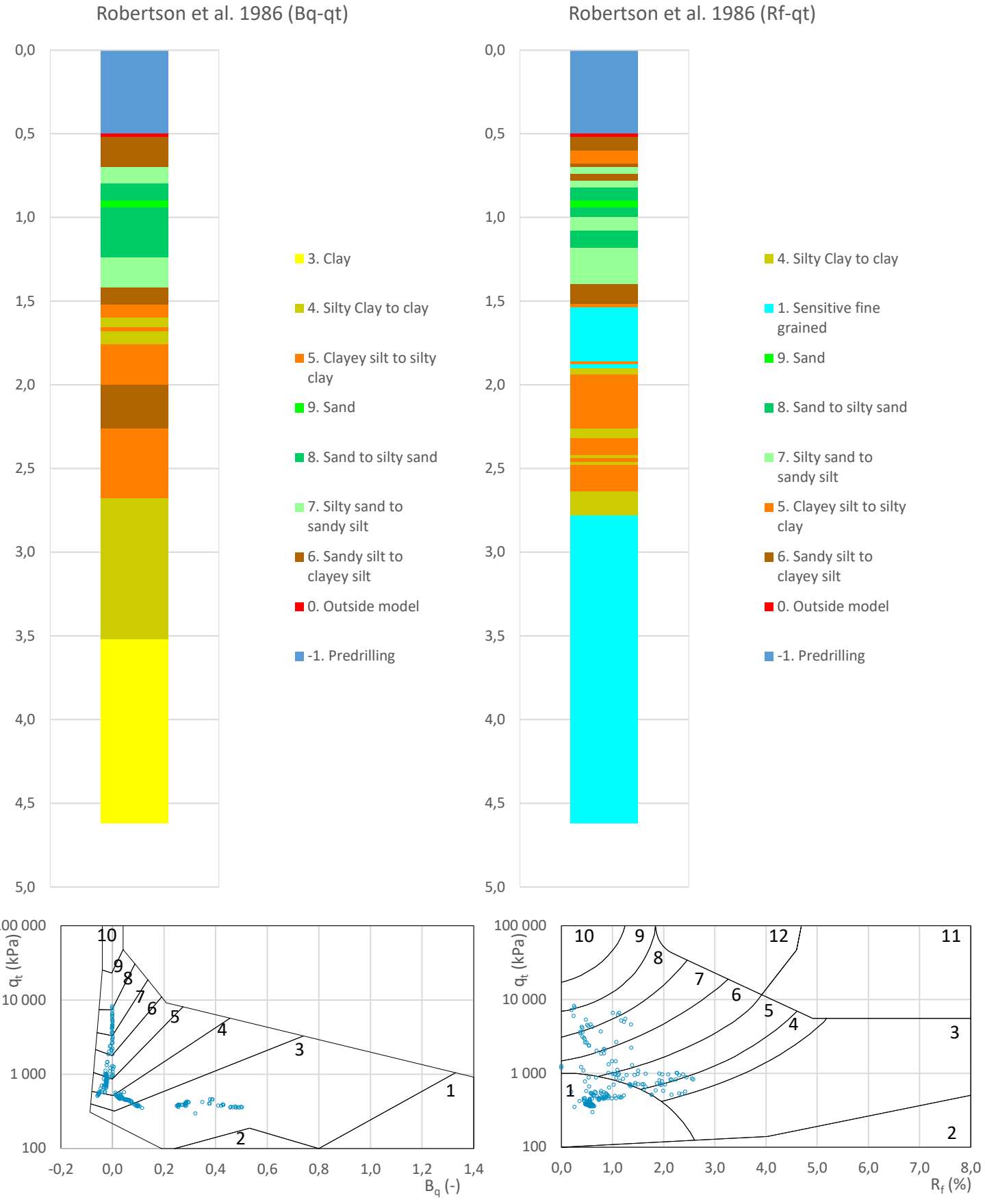








Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull **20**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4601**
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur **16**



Prosjekt **Testprosjekt**				Borhull **20**	
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4601**	
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	ASSE
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 12-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur	17

Sonde og utførelse

Sondenummer	4601	Boreleder	kim
Type sonde	0	Temperaturendring (°C)	8,7
Kalibreringsdato	02-04-2019	Maks helning (°)	11,1
Dato sondering	05-02-2020	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2,5
Skaleringsfaktor	1803	3811	3448
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	-	-	-
Arealforhold	0,8270	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	-	-	-
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5197,5	123,7	267,3
Registrert etter sondering (kPa)	-14,8	0,0	-1,8
Avvik under sondering(kPa)	14,8	0,0	1,8
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0	0,0	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	23272,5	155,3	396,4

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

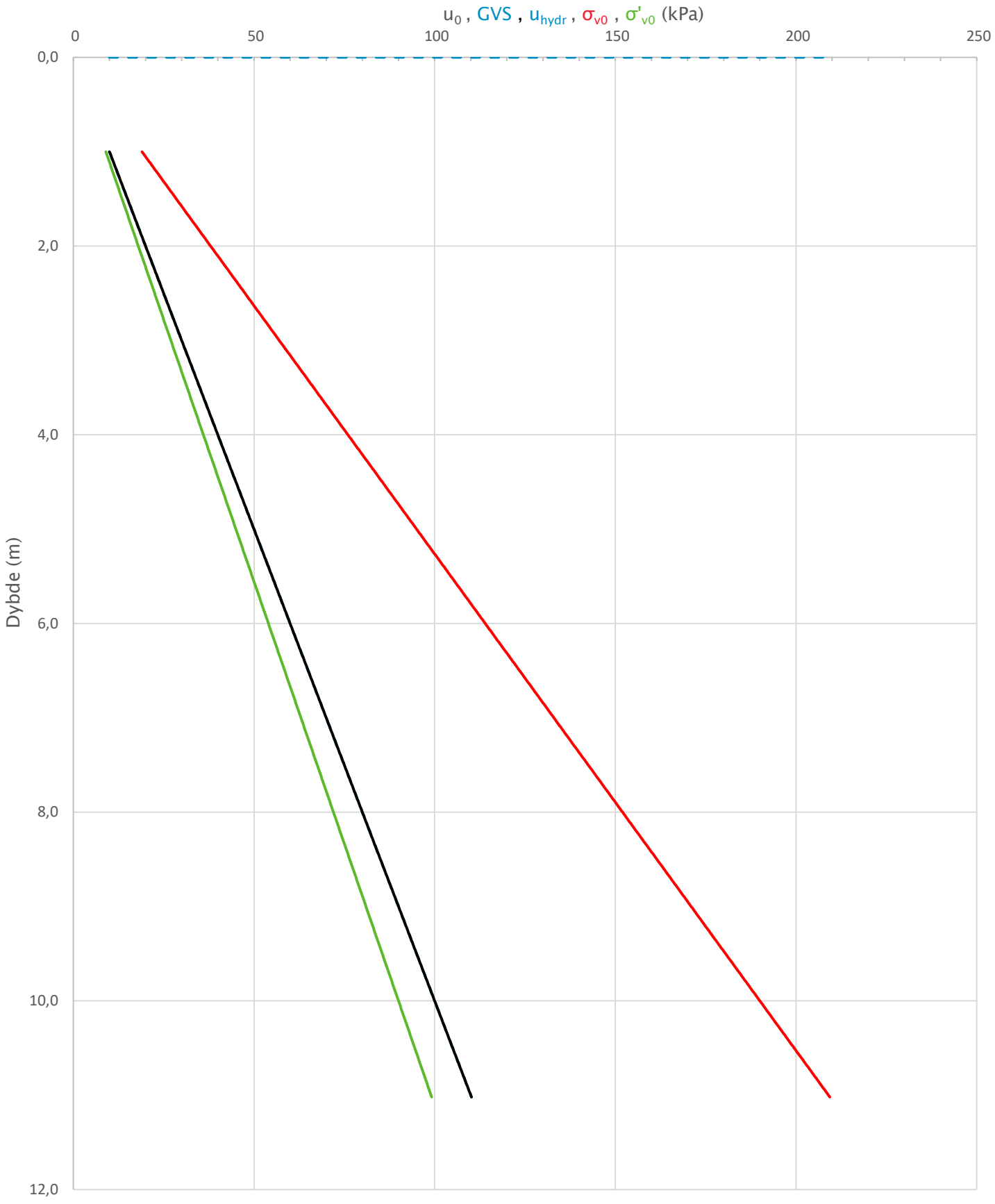
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**14,8**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**1,8**	**0,5**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

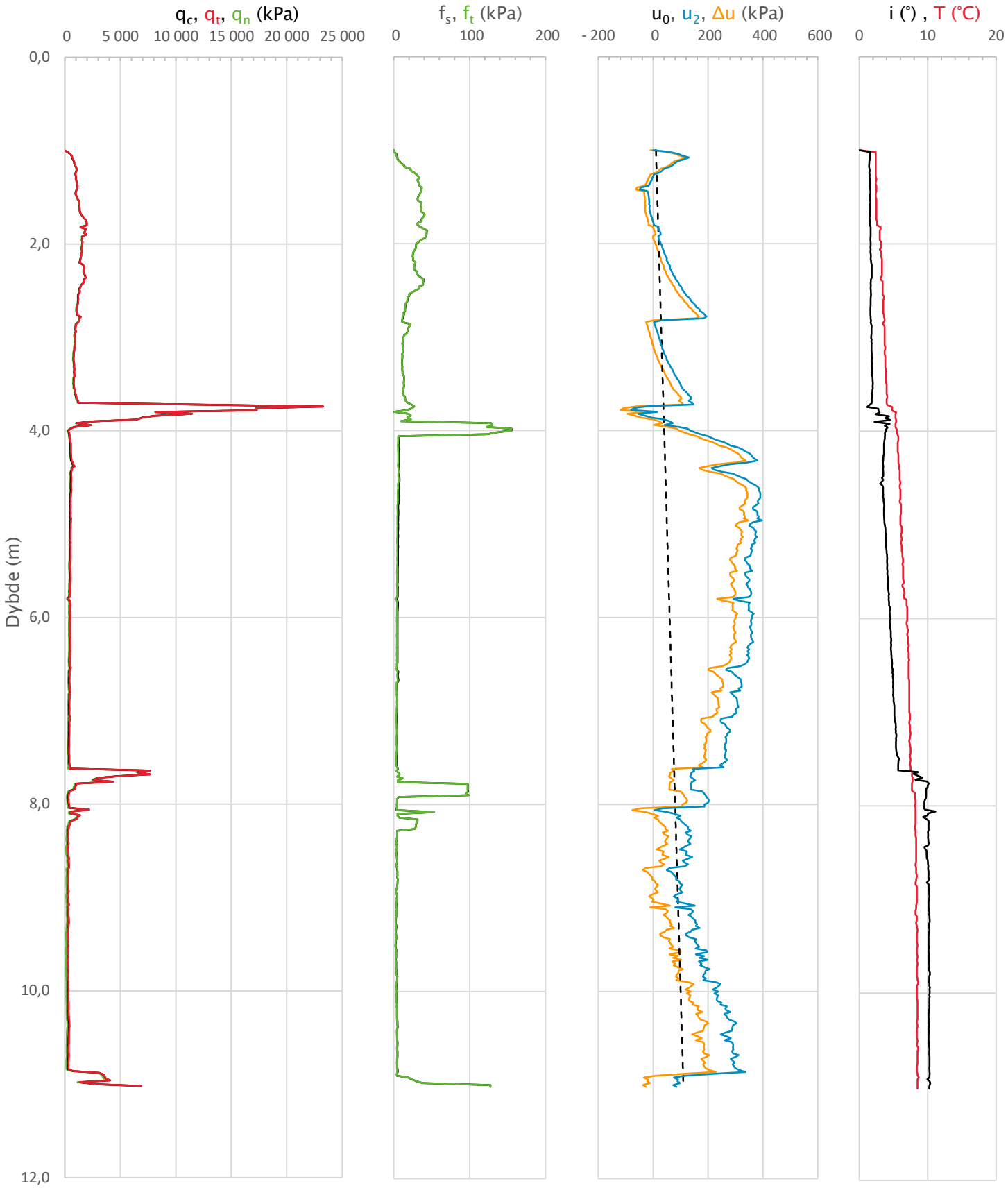
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

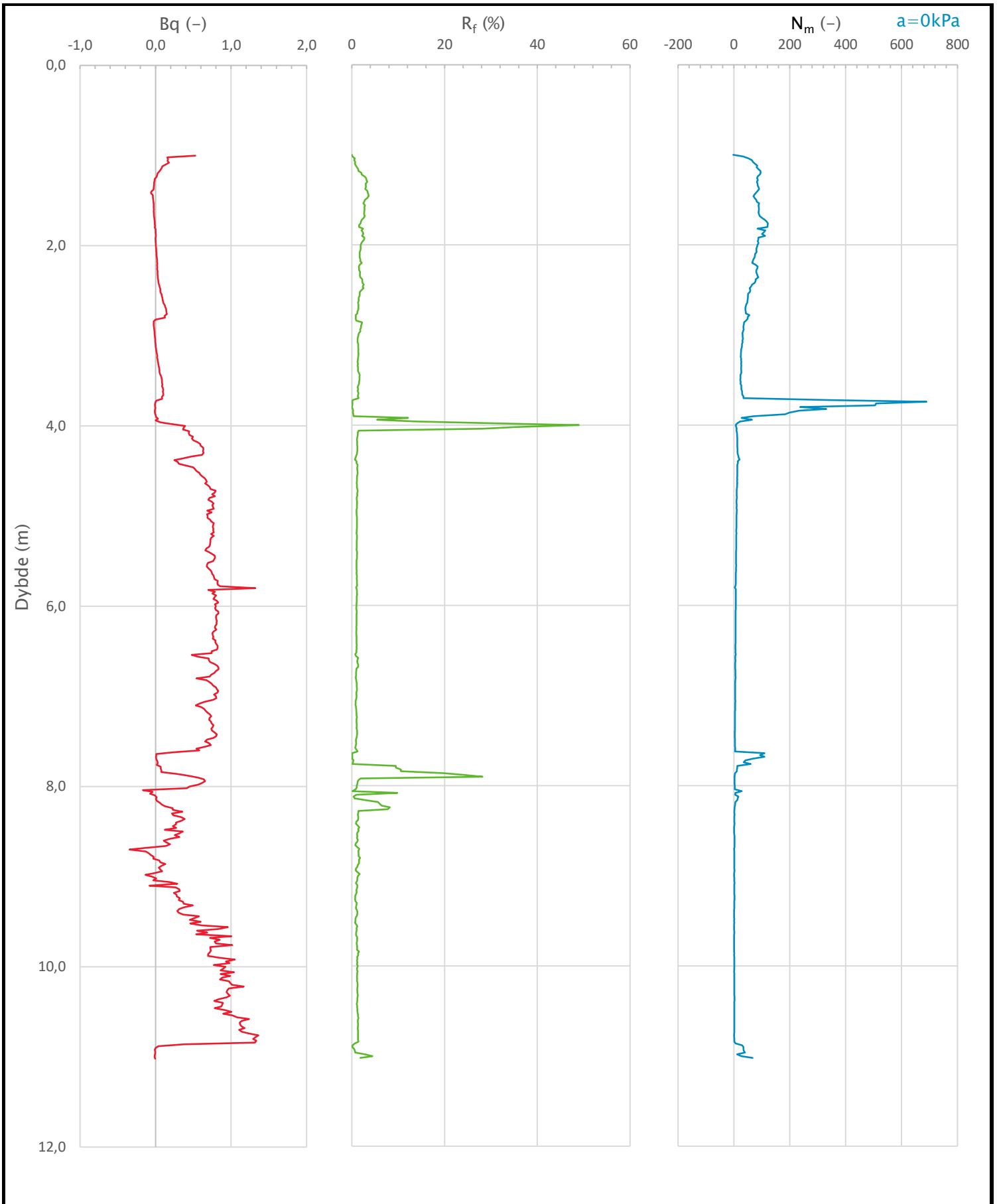
Prosjekt: **FV119 GV-VEG Dilling Vang**	Prosjektnummer: A116326			Borhull: **22**
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4601**
COWI	Utført: MHLO	Kontrollert: CBNI	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: **1**
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 05-02-2020	Revisjon / Rev. dato	Figur: **1**



Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**			Prosjektnummer: A116326	Borhull **22**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 2

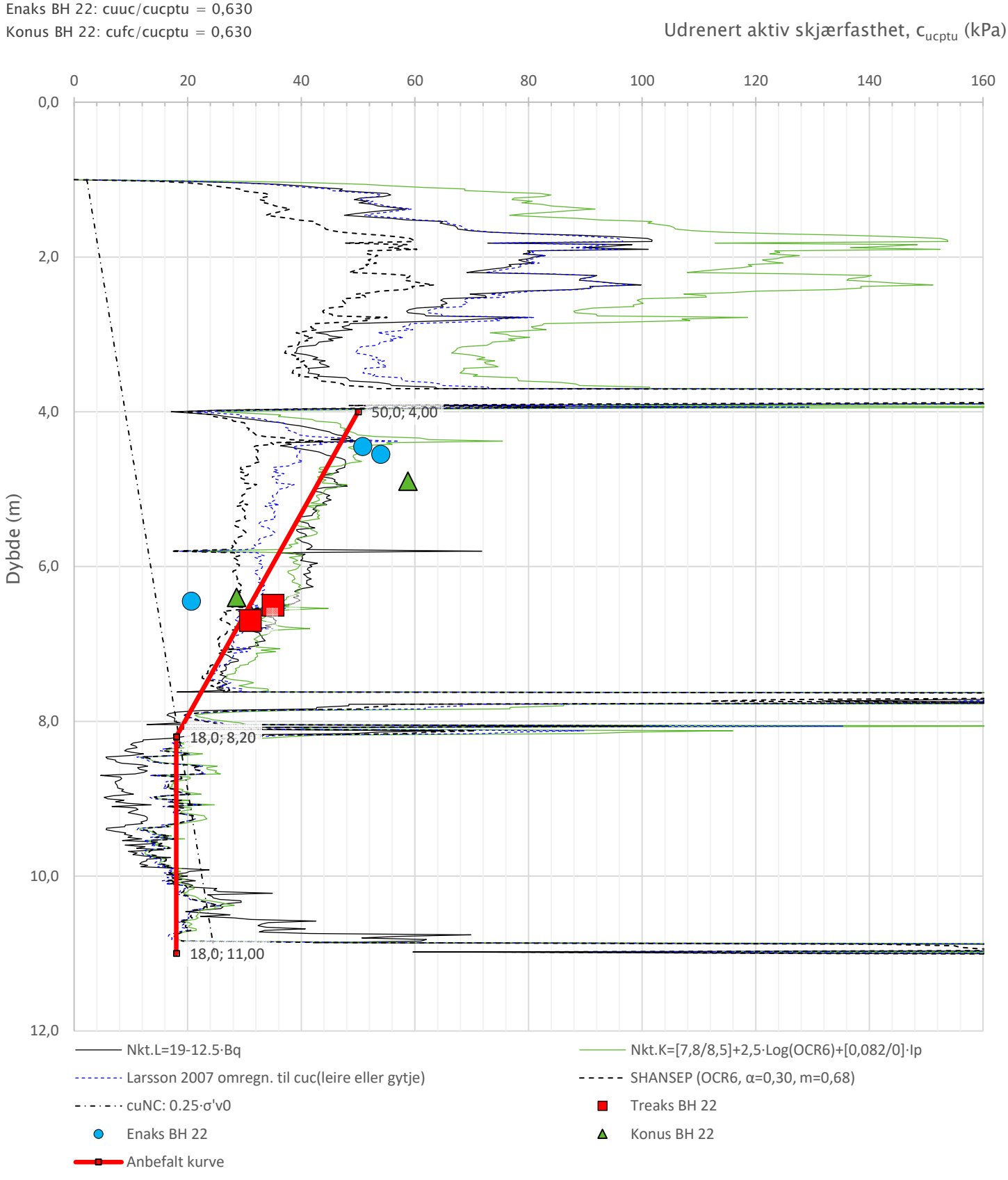


Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**		Prosjektnummer: A116326		Borhull **22**
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 3

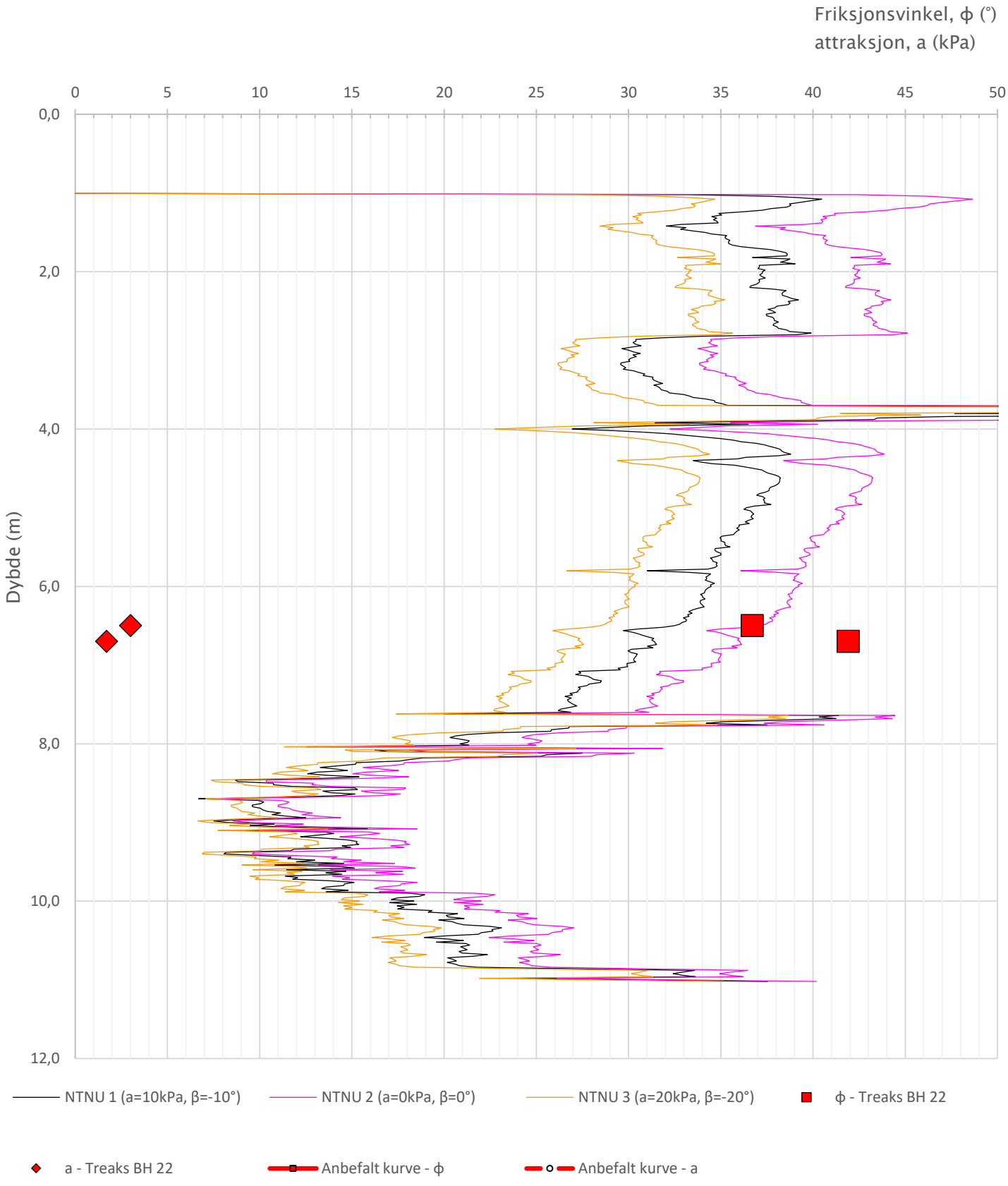


Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**			Prosjektnummer: A116326		Borhull **22**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR		Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato		Figur 4

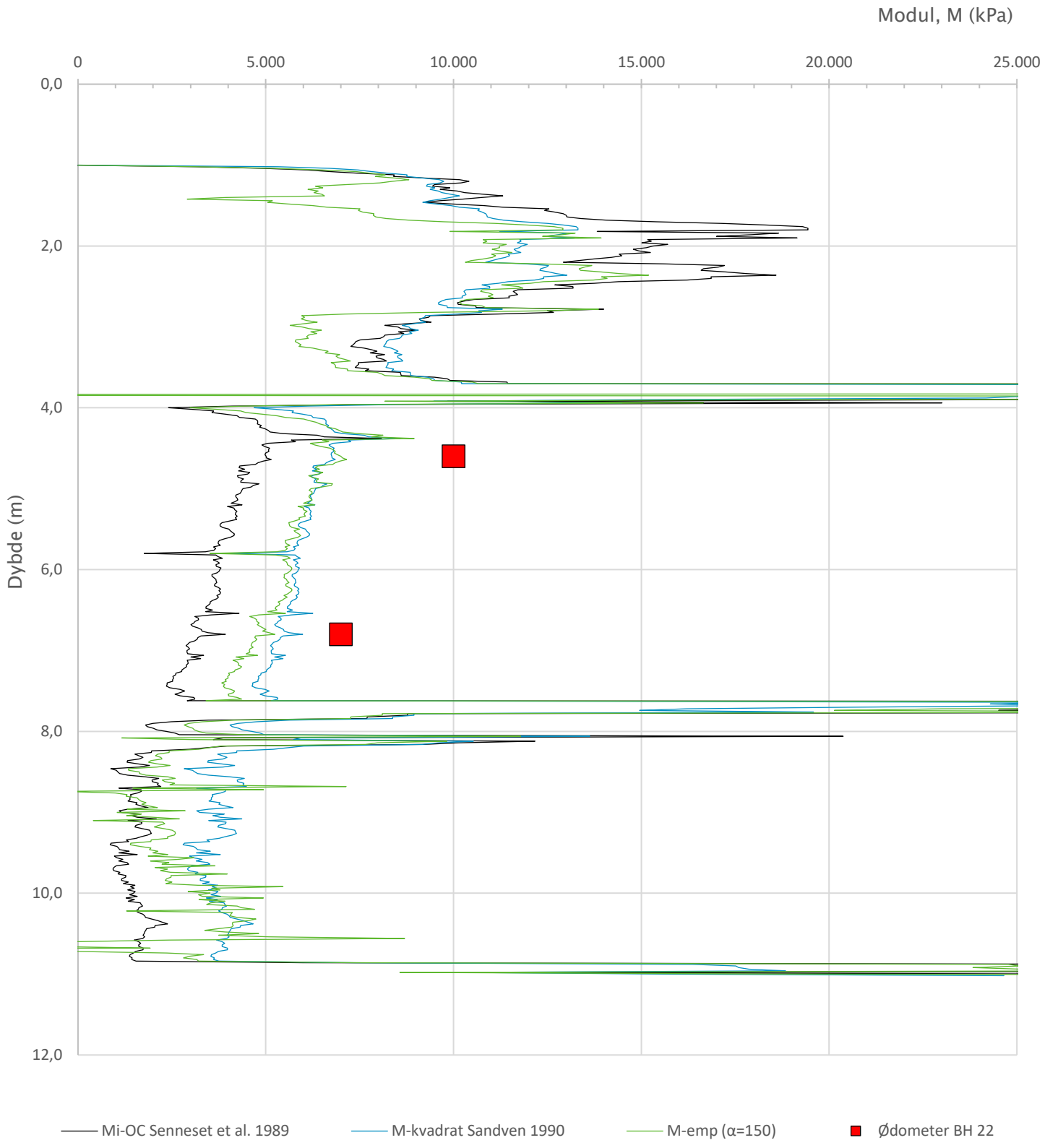
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 22: cuC/cucptu = 1.000
Enaks BH 22: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH 22: cufc/cucptu = 0,630



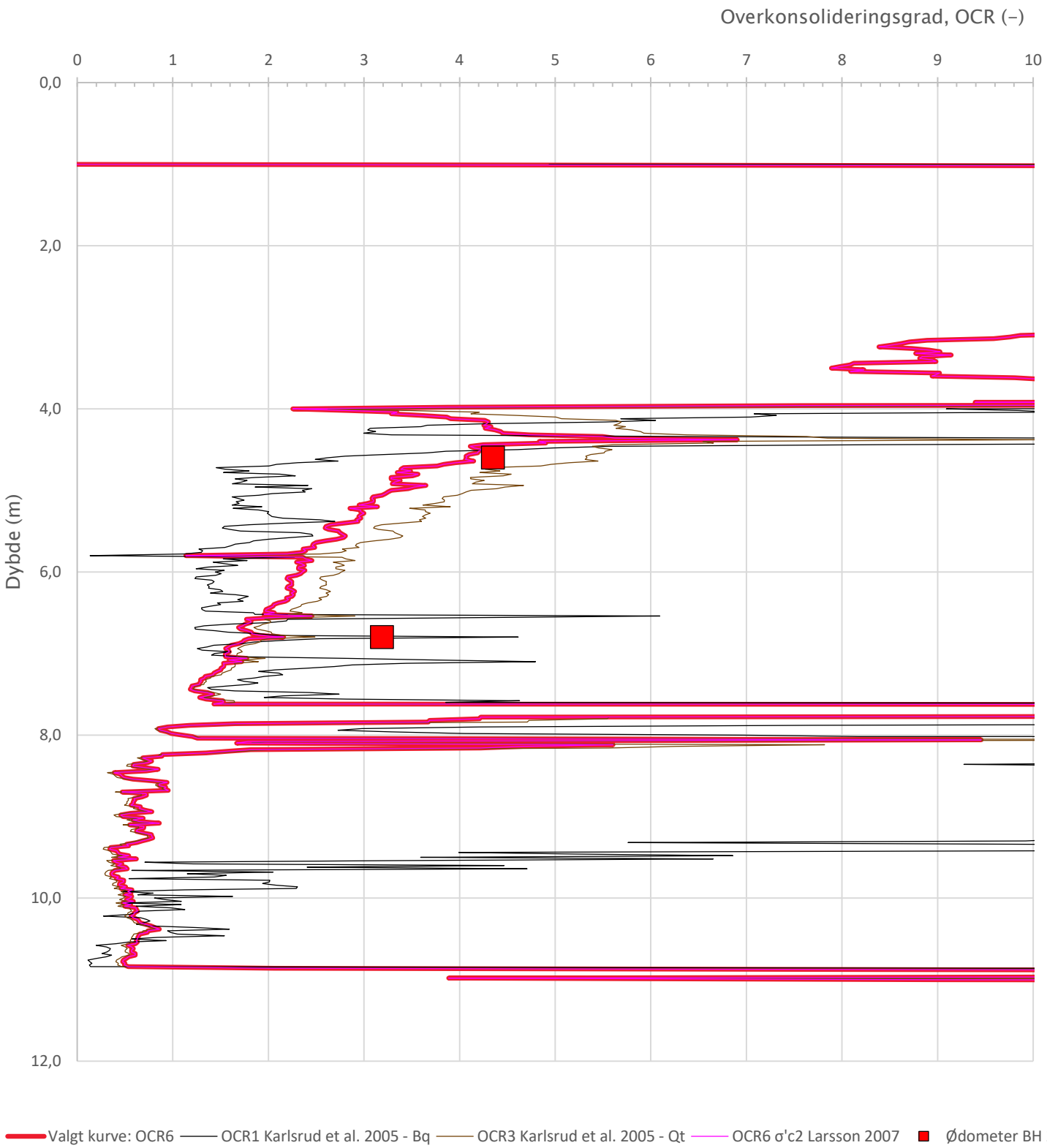
Prosjekt: FV119 GV-VEG Dilling Vang			Prosjektnummer: A116326	Borhull: 22
Innhold: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer: 4601
COWI	Utført: MHLO	Kontrollert: CBNI	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 05-02-2020	Revisjon / Rev. dato	Figur: 5



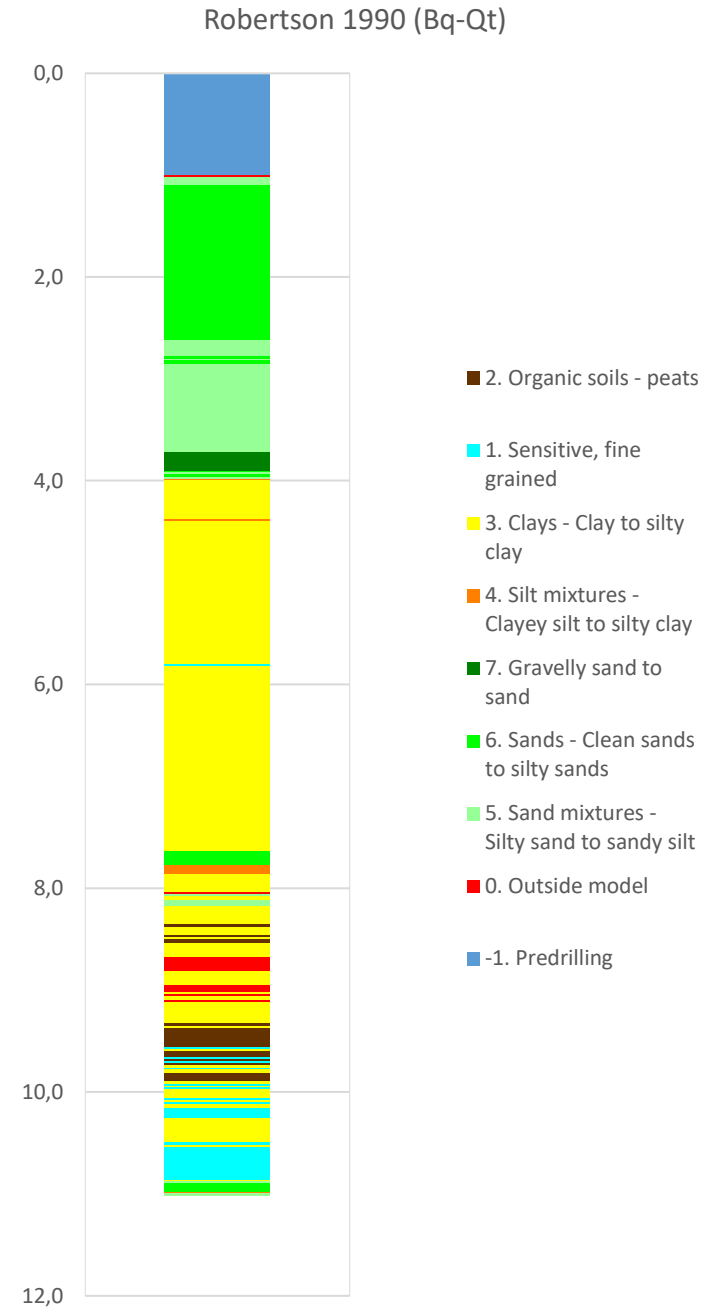
Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**			Prosjektnummer: A116326	Borhull **22**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 6

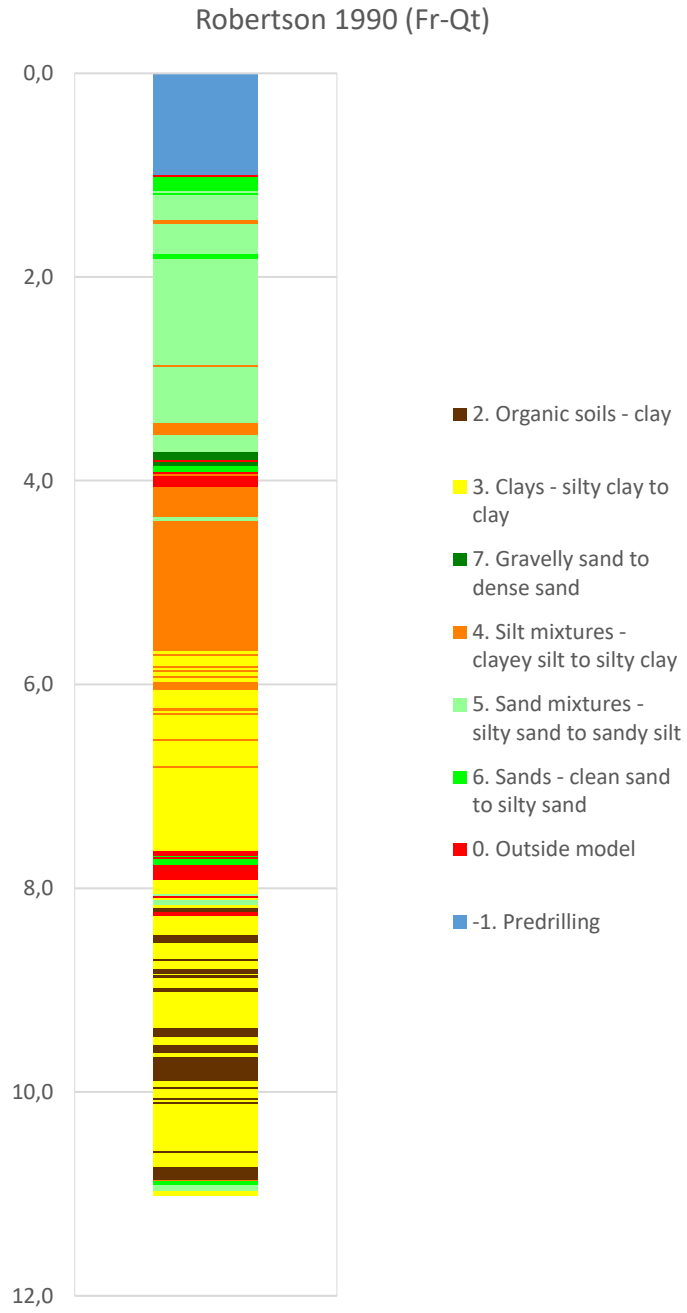


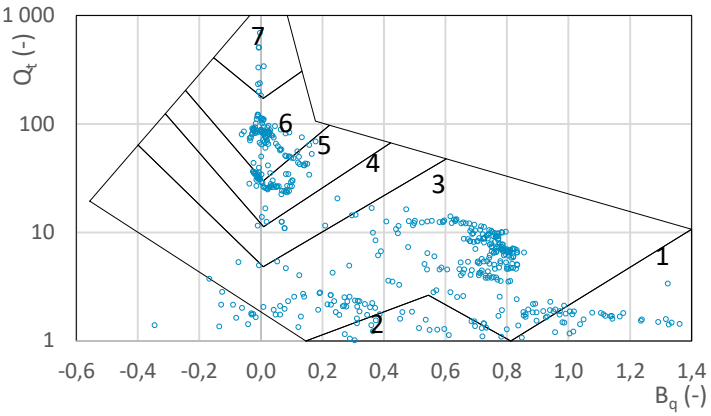
Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**			Prosjektnummer: A116326	Borhull **22**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 7

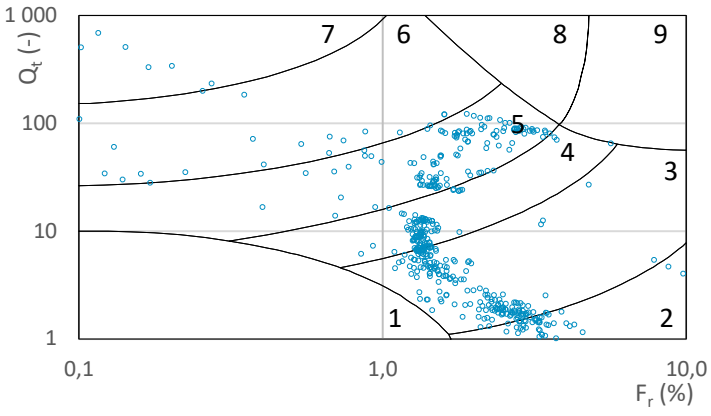


Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**	Prosjektnummer: A116326			Borhull **22**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 8

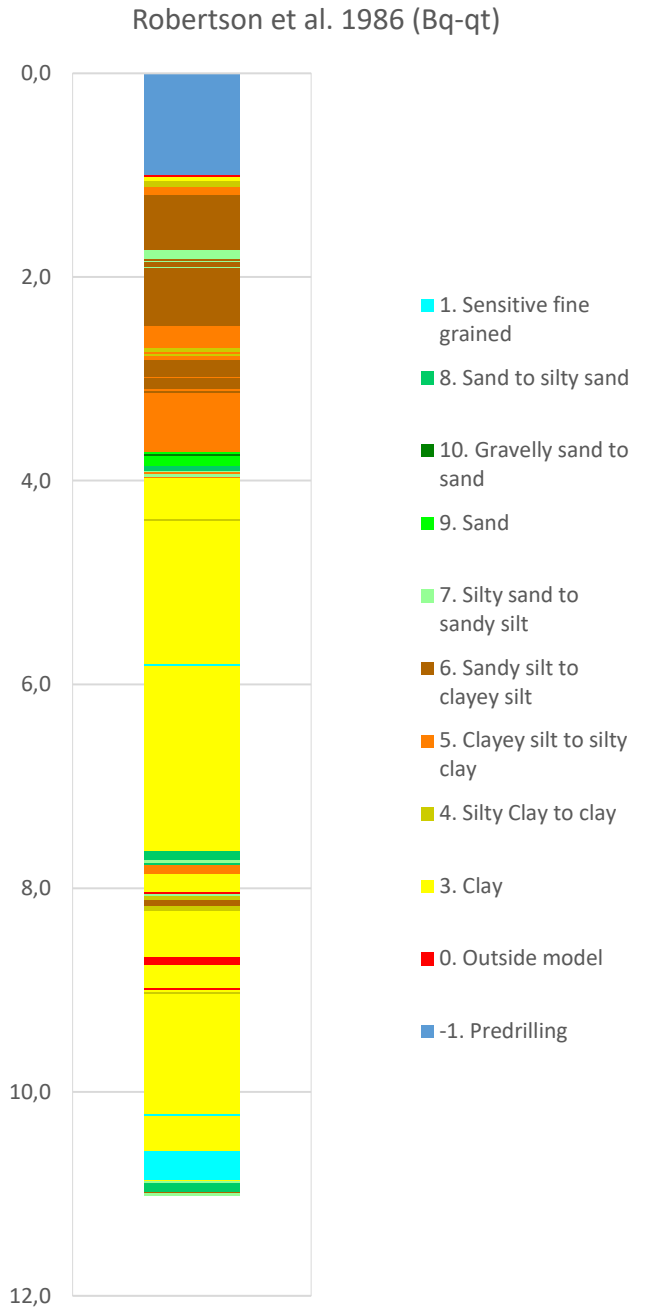


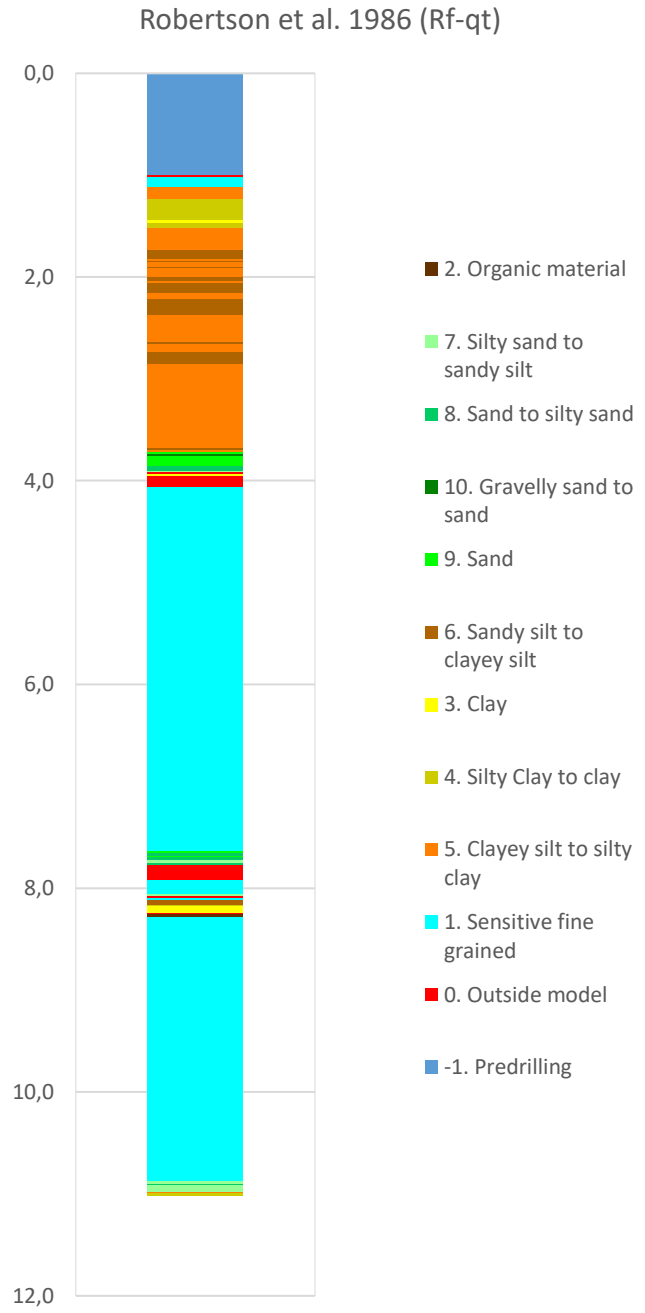


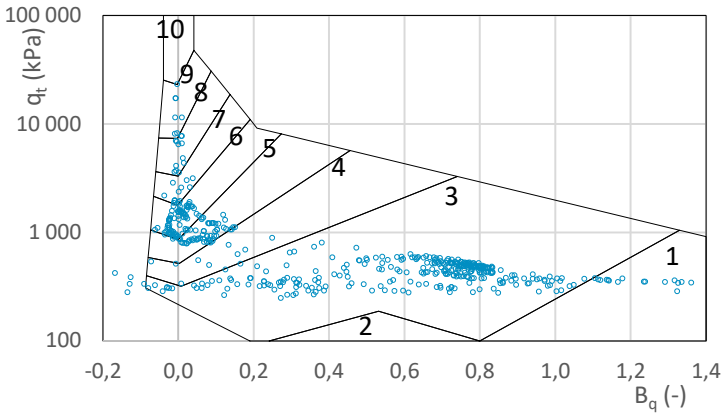


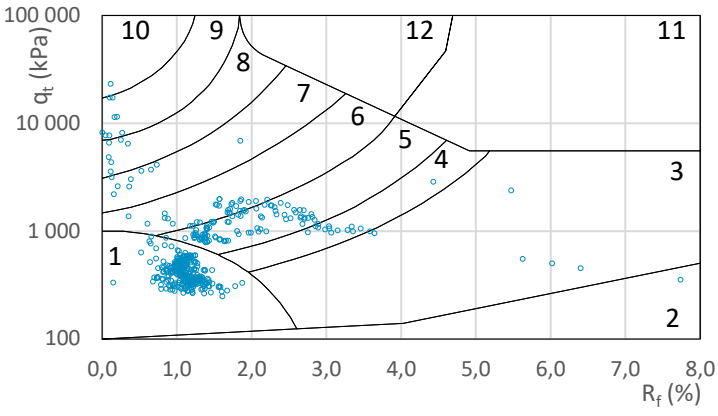


Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**		Prosjektnummer: A116326		Borhull **22**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 16









Prosjekt **FV119 GV-VEG Dilling Vang**		Prosjektnummer: A116326		Borhull **22**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse **1**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 05-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur **17**

Sonde og utførelse

Sondenummer	4601	Boreleder	kim
Type sonde	0	Temperaturendring (°C)	3,7
Kalibreringsdato	02-04-2019	Maks helning (°)	3,1
Dato sondering	04-02-2020	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2,5
Skaleringsfaktor	1803	3811	3448
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	-	-	-
Arealforhold	0,8270	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	-	-	-
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5208,5	123,7	269,0
Registrert etter sondering (kPa)	-11,0	0,0	-5,1
Avvik under sondering(kPa)	11,0	0,0	5,1
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0	0,0	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	2439,3	33,8	439,3

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

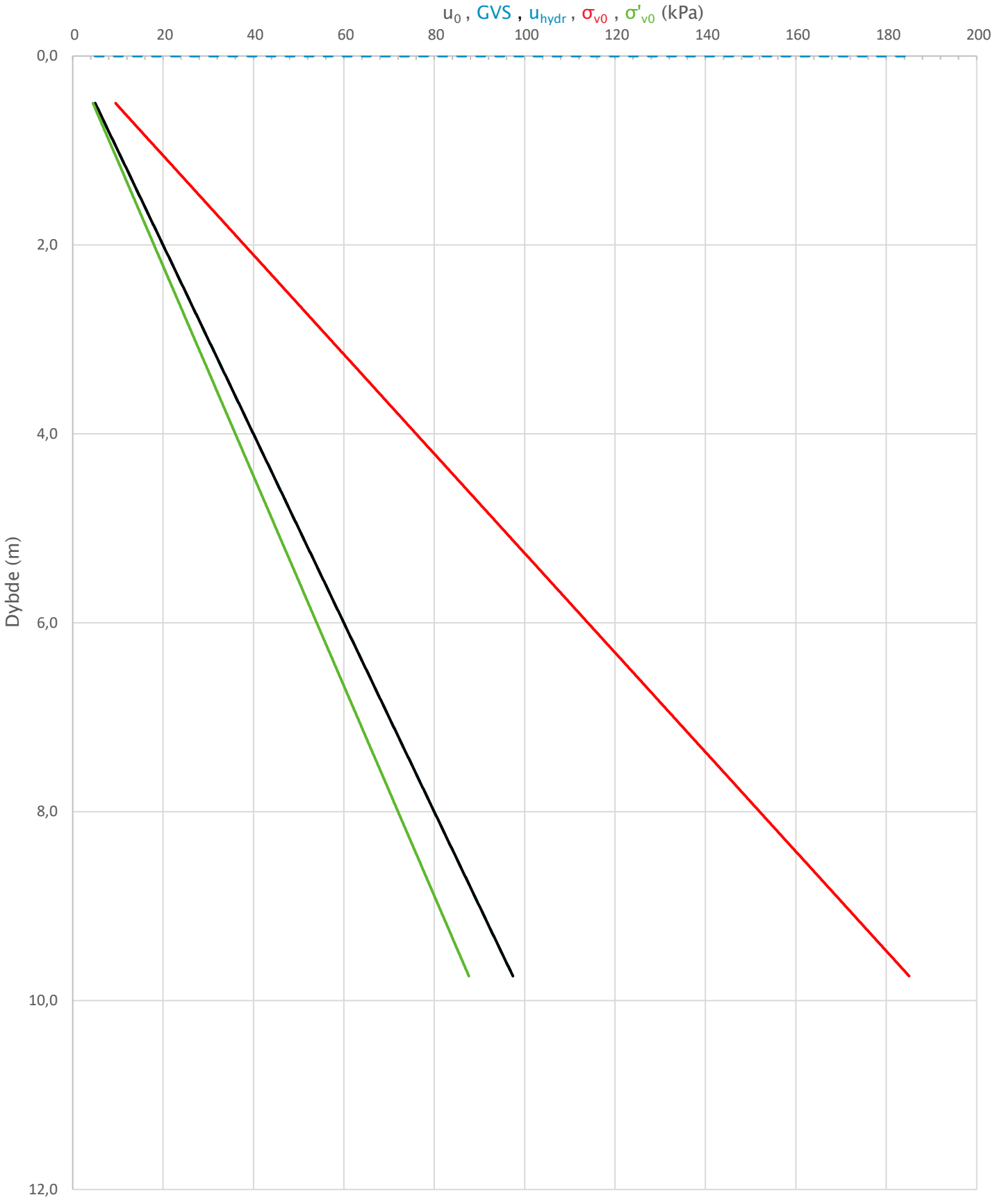
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**11,0**	**0,5**	**0,0**	**0,0**	**5,1**	**1,2**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

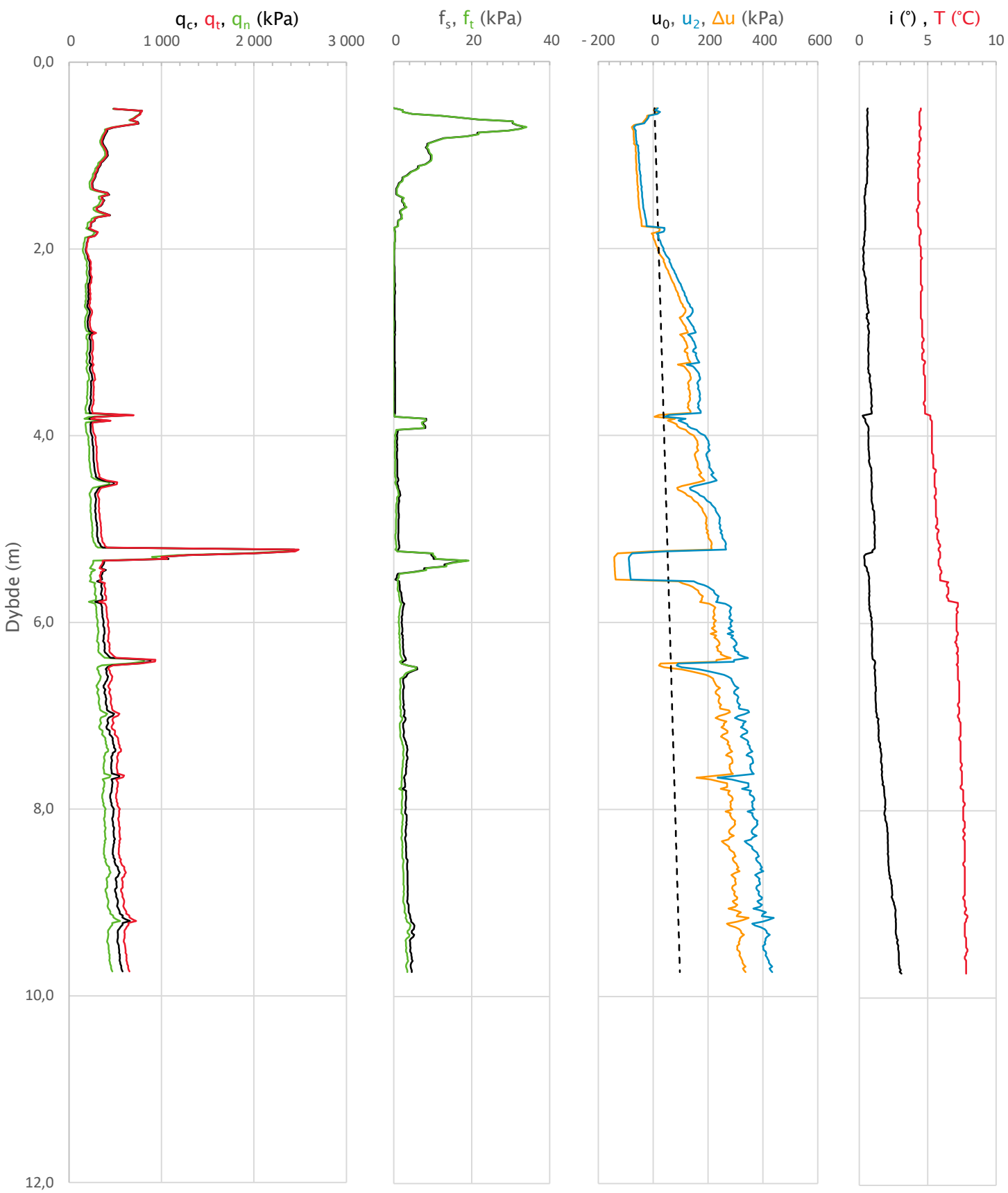
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

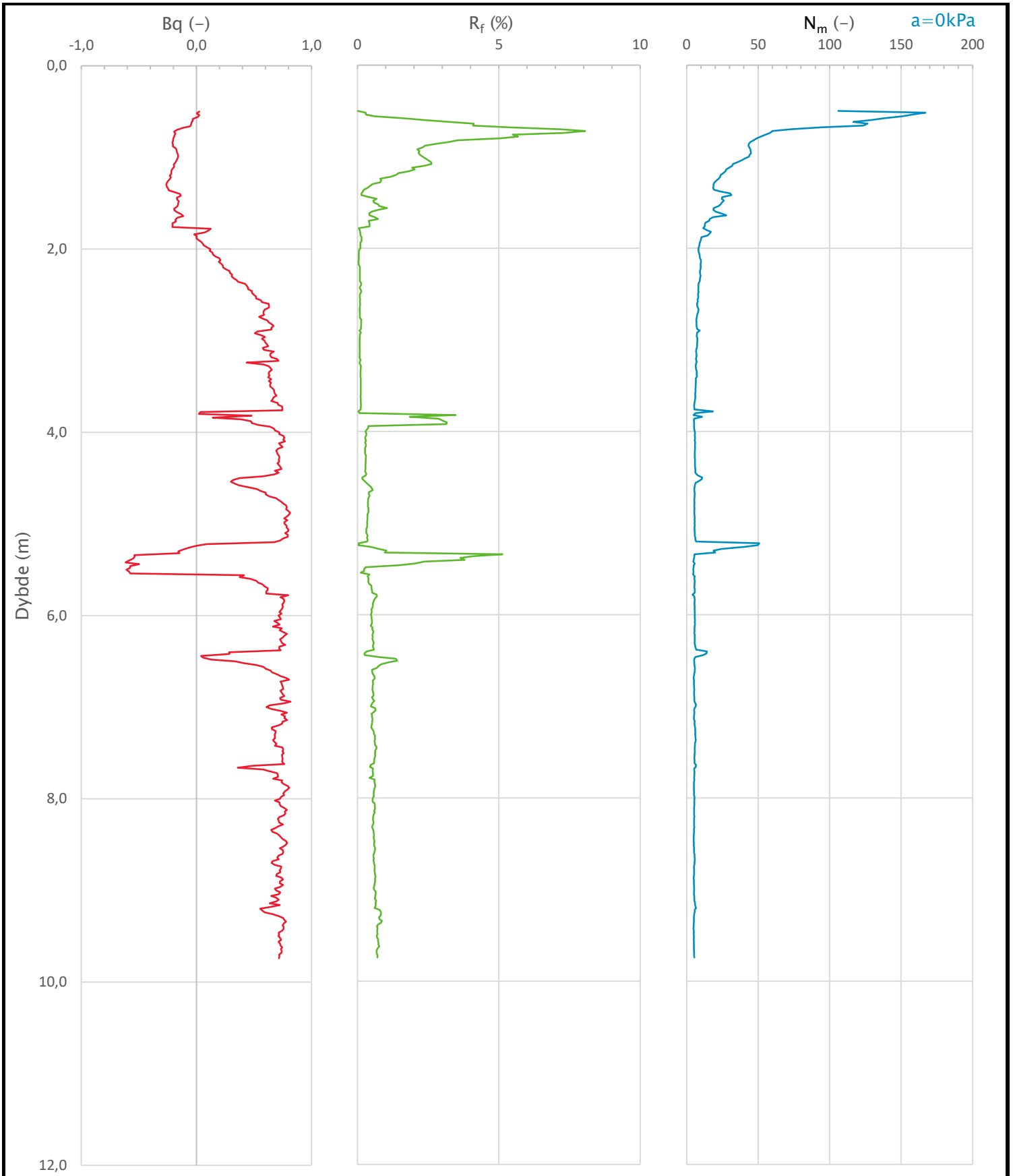
Prosjekt: **FV119 GC-VED Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A116326		Borhull: **25**
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4601**
COWI	Utført: MHLO	Kontrollert: CBNI	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: **1**
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 04-02-2020	Revisjon / Rev. dato	Figur: **1**



Prosjekt **FV119 GC-VED Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A116326	Borhull **25**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 2

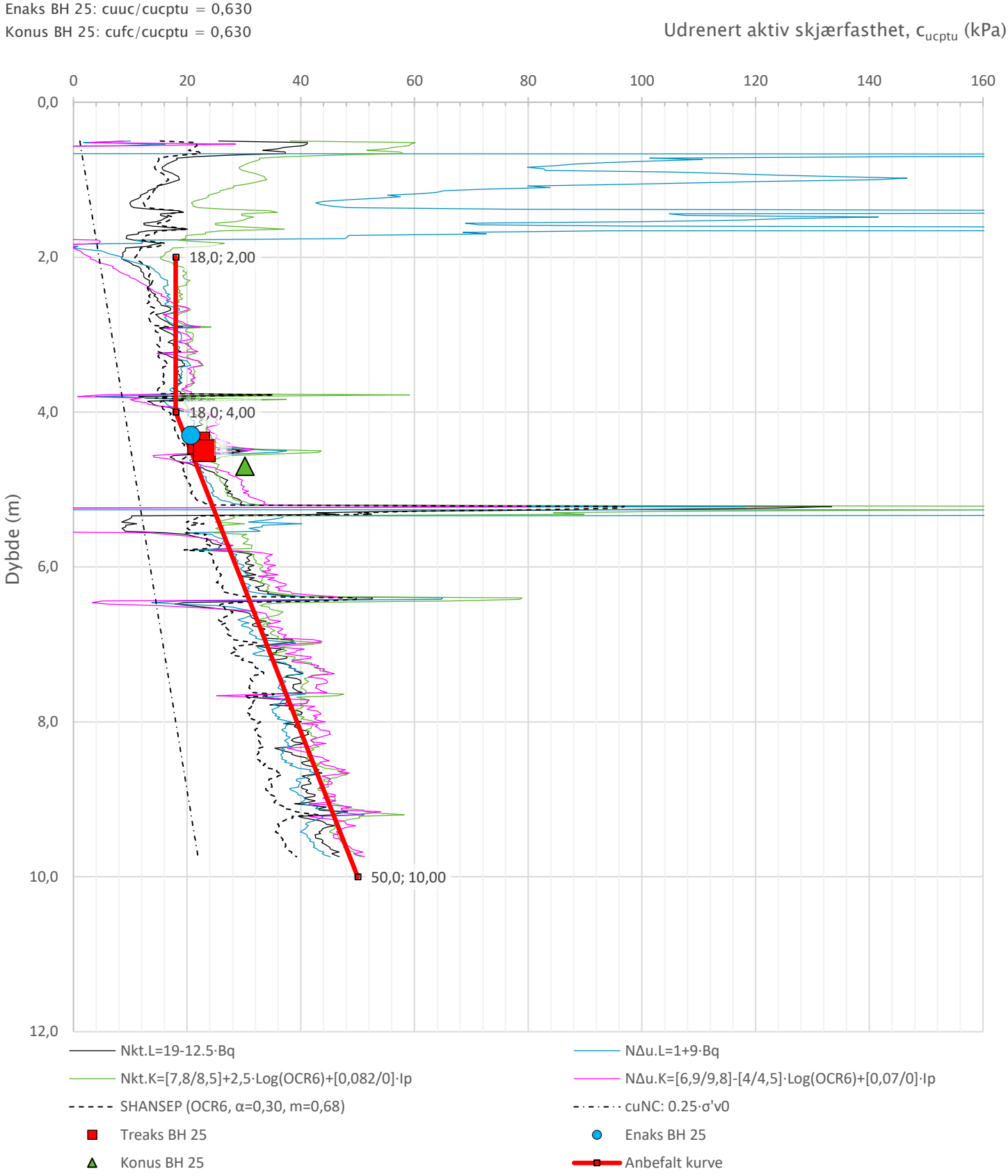


Prosjekt **FV119 GC-VED Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A116326	Borhull **25**
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 3

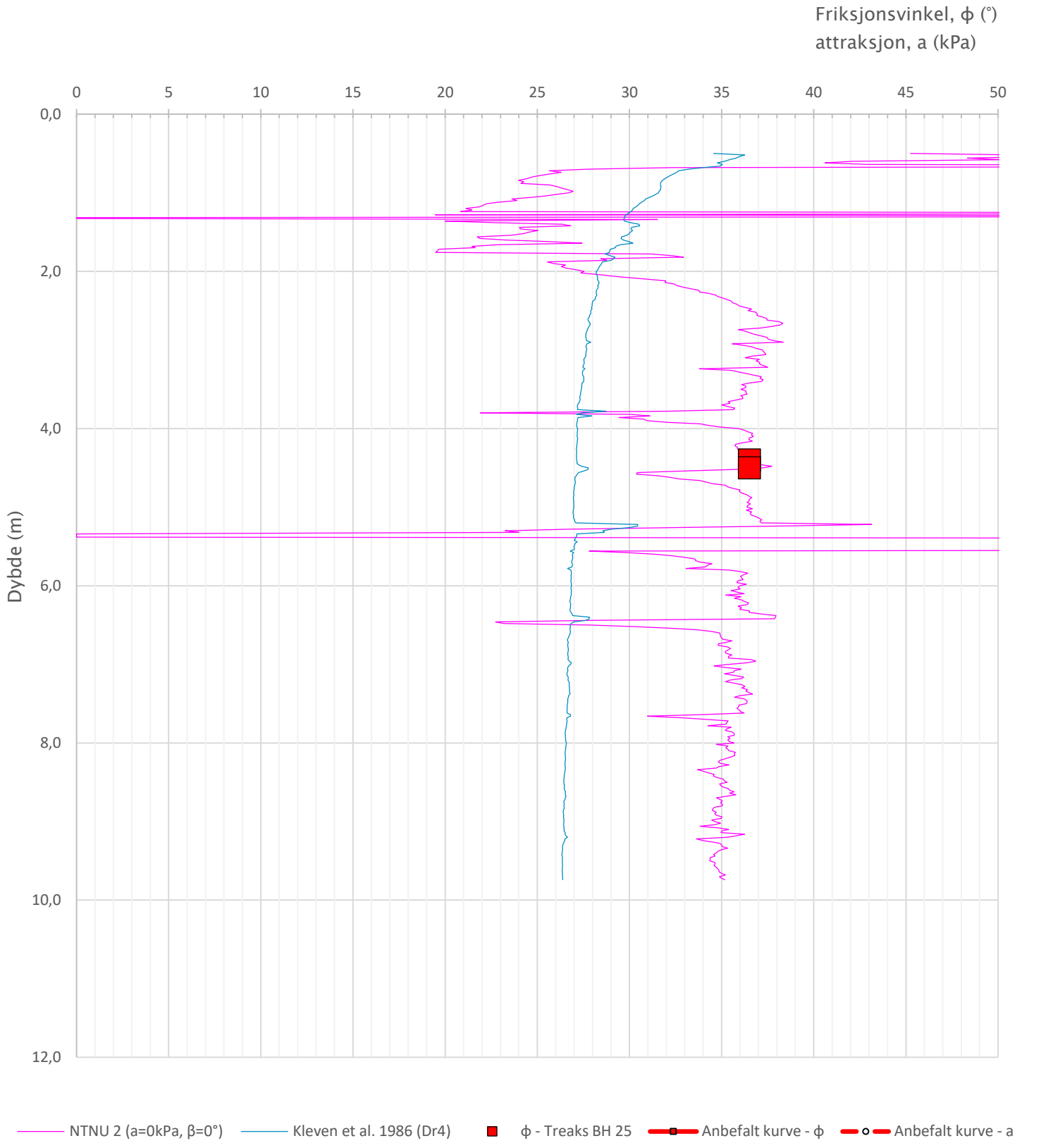


Prosjekt FV119 GC-VED Dilling-Vang			Prosjektnummer: A116326	Borhull 25
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer 4601
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 4

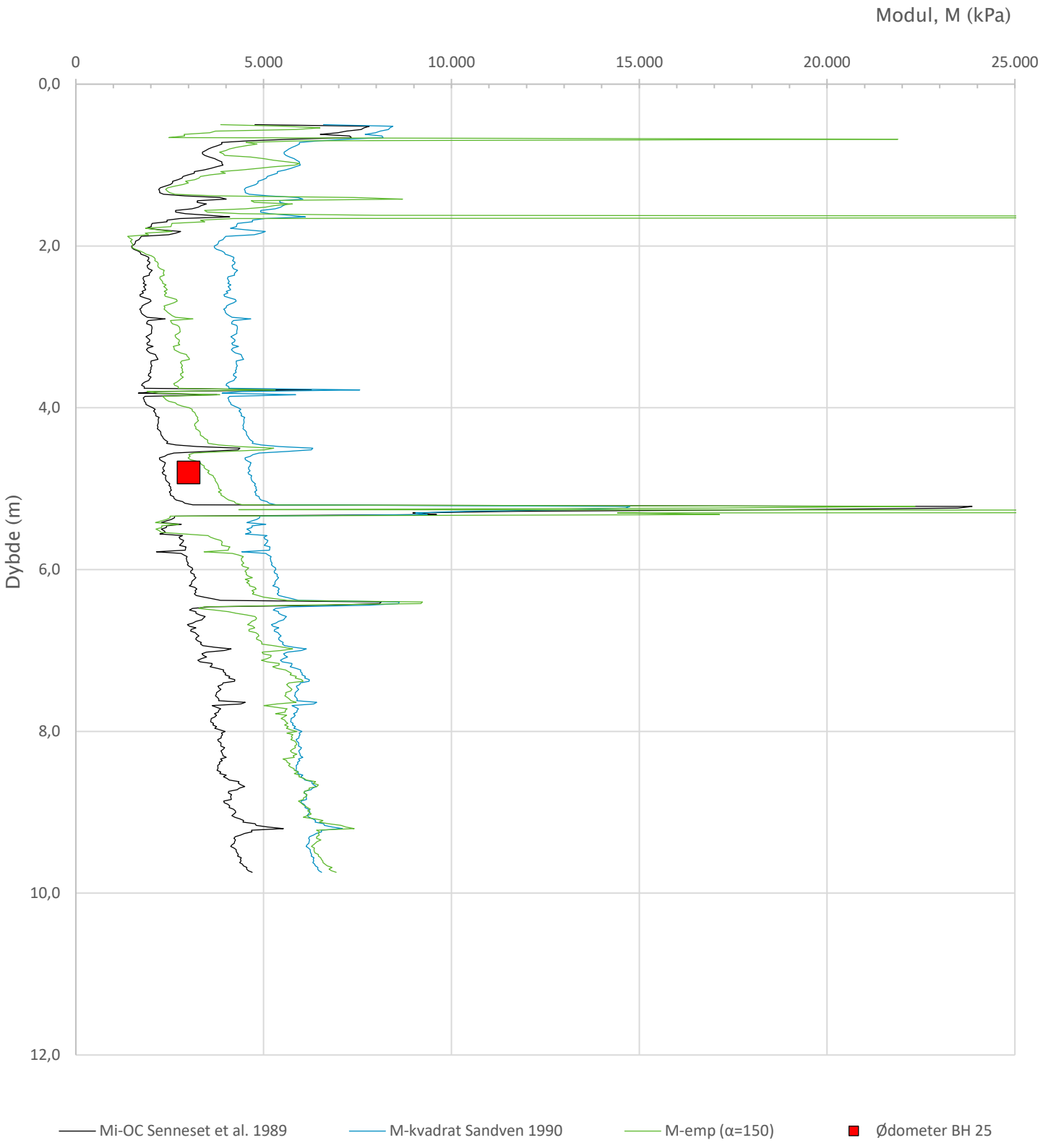
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 25: cuC/cucptu = 1.000
Enaks BH 25: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH 25: cufc/cucptu = 0,630



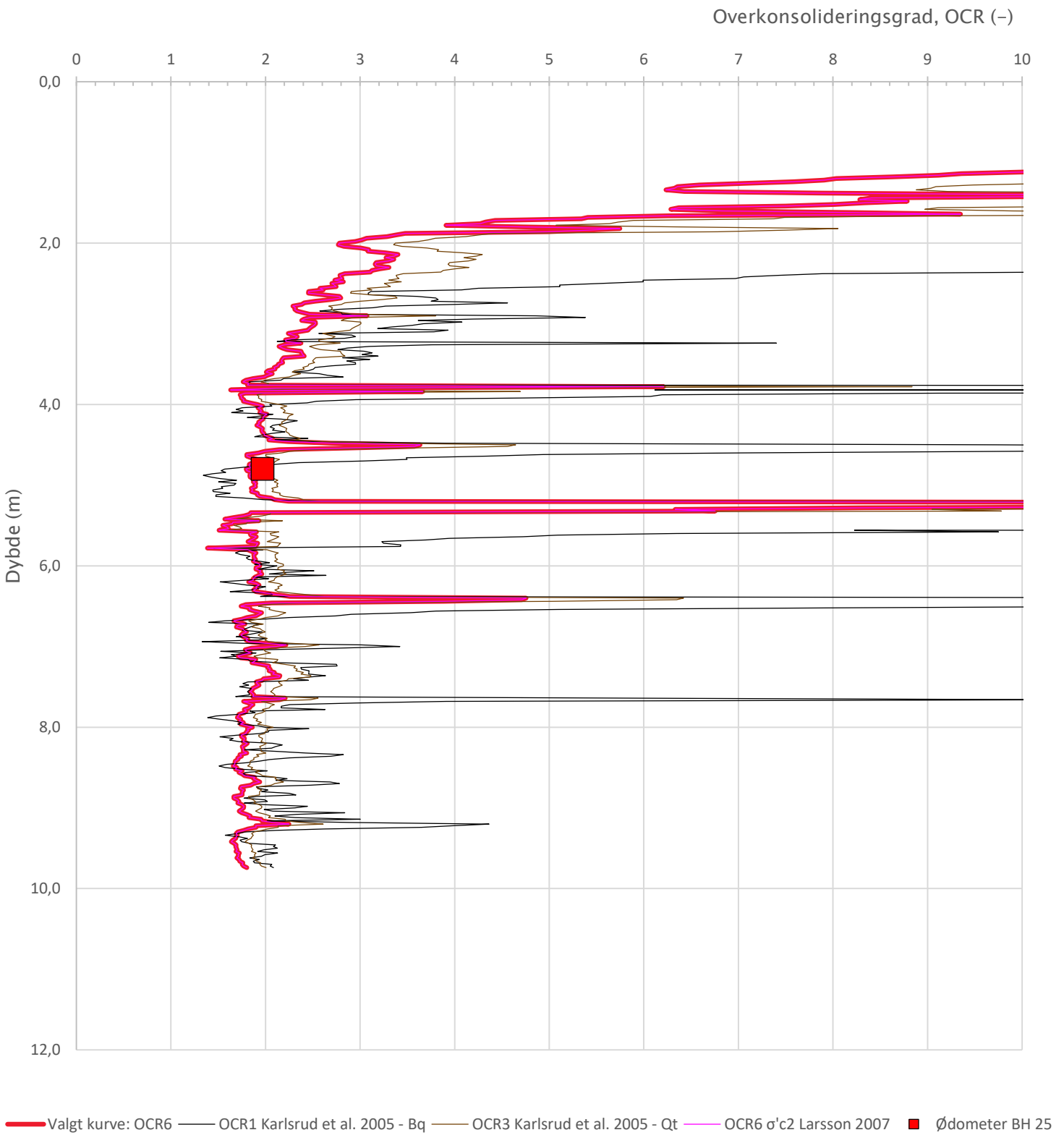
Prosjekt: FV119 GC-VED Dilling-Vang	Prosjektnummer: A116326			Borhull: 25
Innhold: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer: 4601
COWI	Utført: MHLO	Kontrollert: CBNI	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 04-02-2020	Revisjon / Rev. dato	Figur: 5



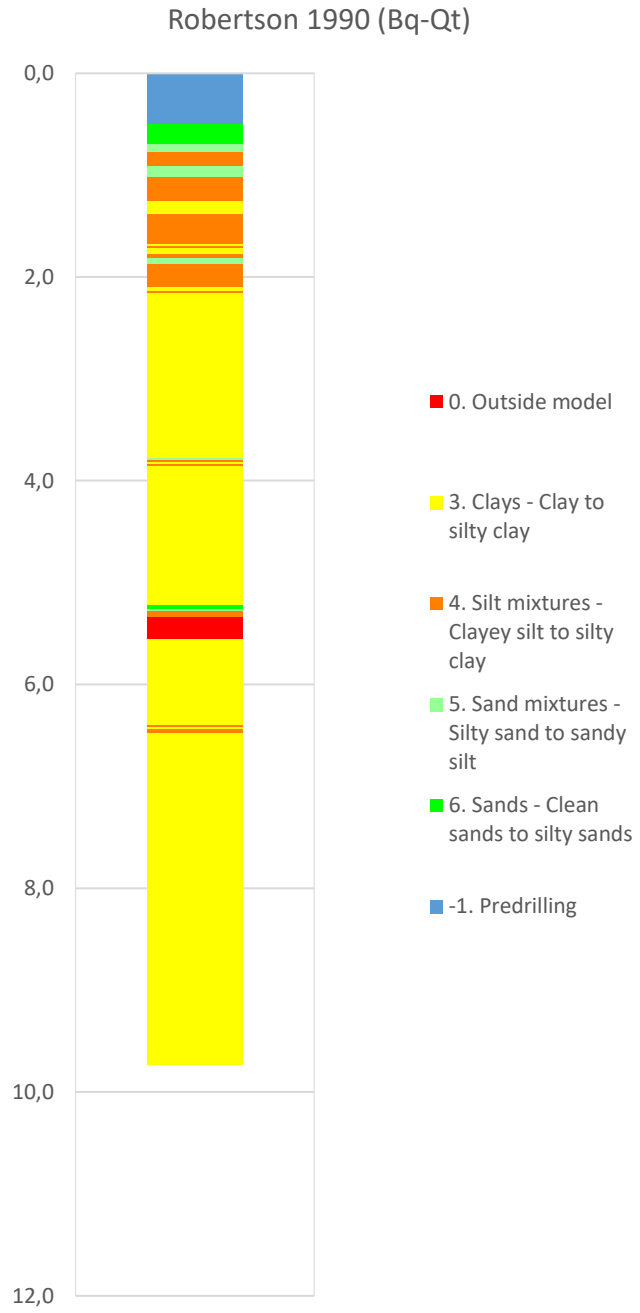
Prosjekt **FV119 GC-VED Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A116326	Borhull **25**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 6

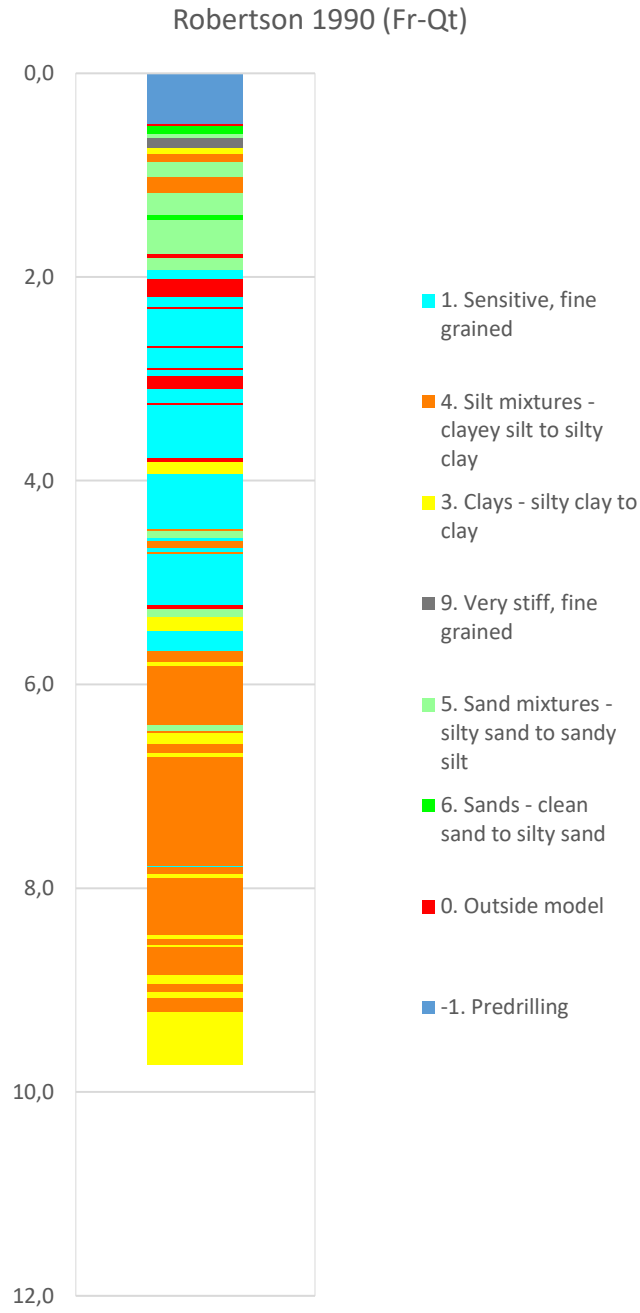


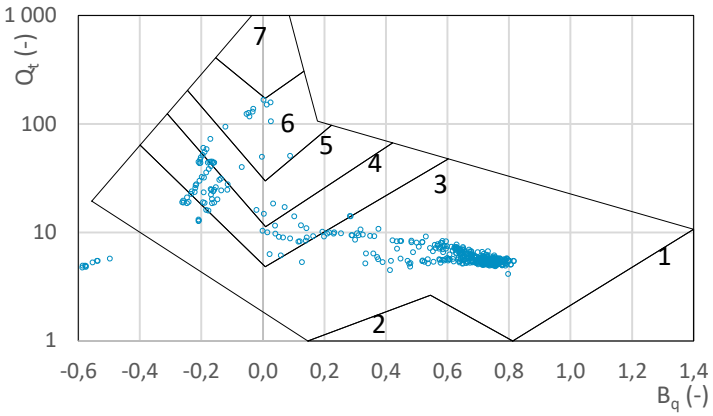
Prosjekt **FV119 GC-VED Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A116326	Borhull **25**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 7

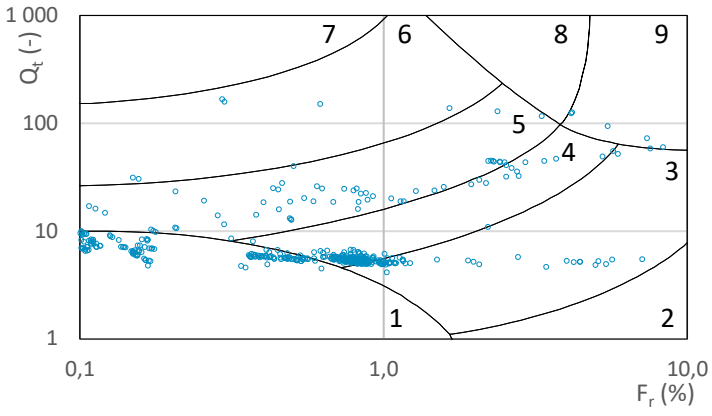


Prosjekt **FV119 GC-VED Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A116326			Borhull **25**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 8

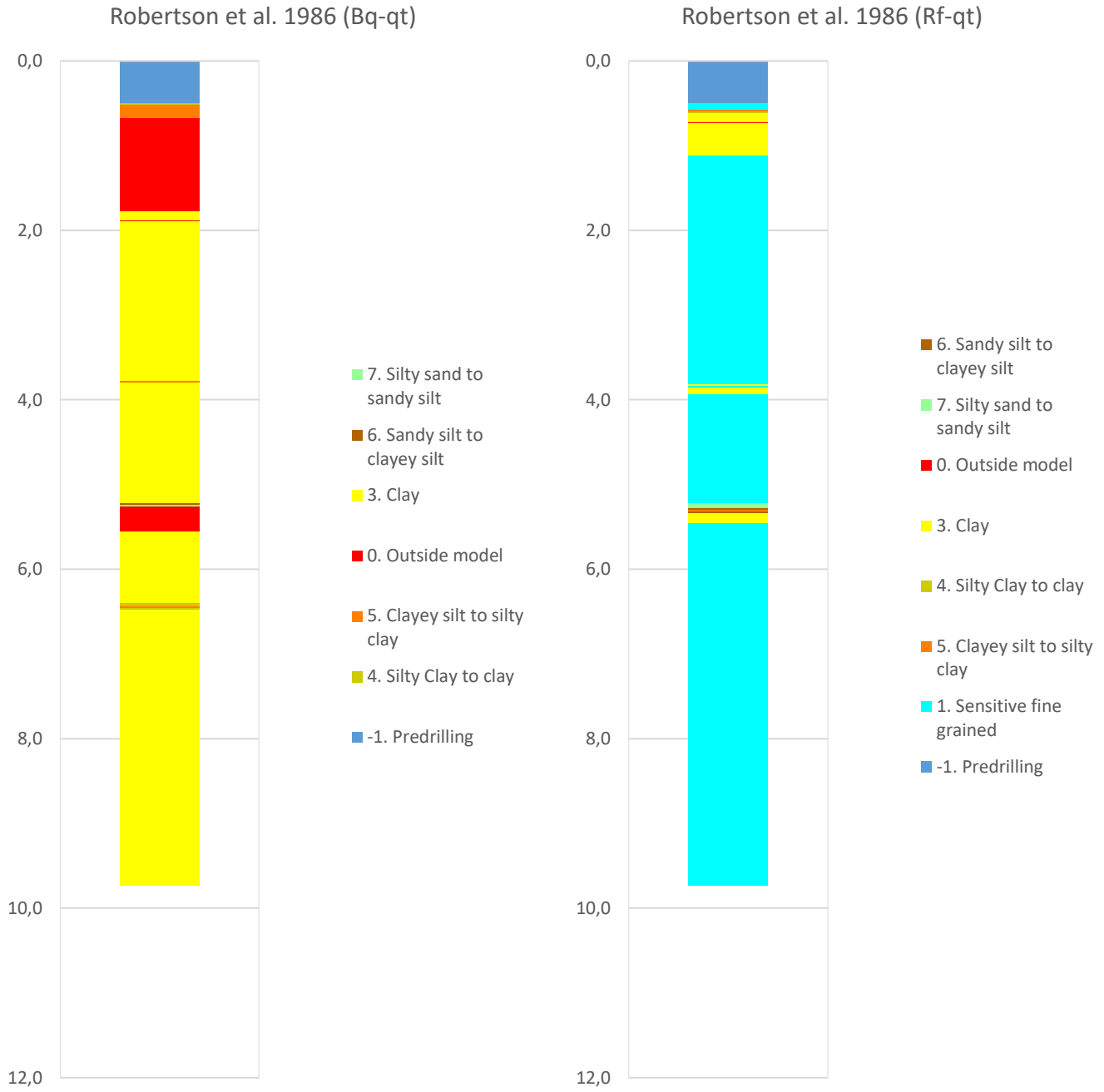


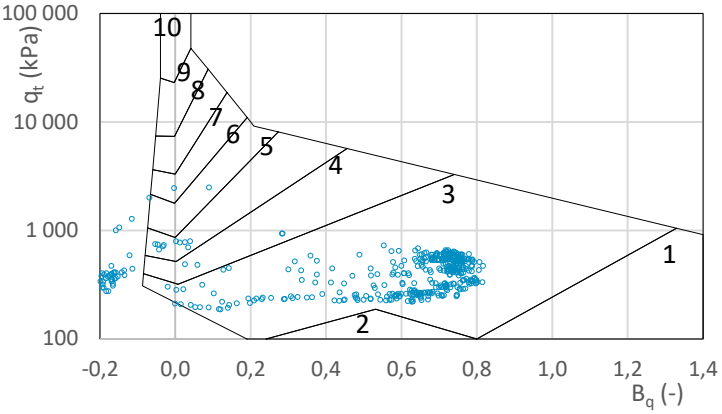


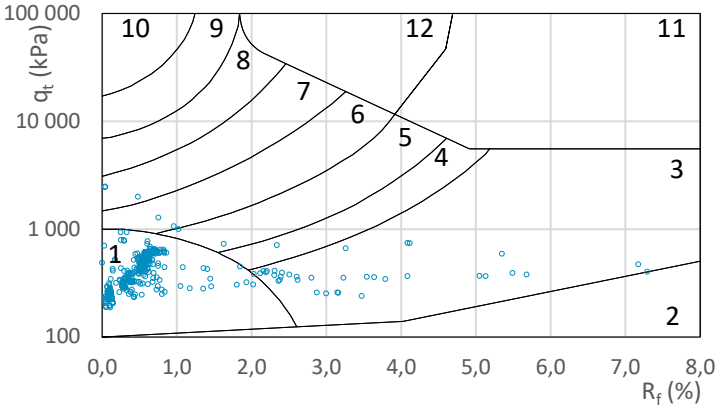




Prosjekt **FV119 GC-VED Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A116326		Borhull **25**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 16







Prosjekt **FV119 GC-VED Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A116326			Borhull **25**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4601**
COWI	Utført MHLO	Kontrollert CBNI	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 04-02-2020	Revisjon Rev. dato	Figur 17

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	4,1
Kalibreringsdato	08-04-2021	Maks helning (°)	7,9
Dato sondering	26-05-2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1674	3676	3665
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4563	0,0104	0,0208
Arealforhold	0,8580	0,0020	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,505	0,321	1,81
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5640,3	126,9	253,3
Registrert etter sondering (kPa)	-2,3	0,1	0,2
Avvik under sondering(kPa)	2,3	0,1	0,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,8	0,0	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	2210,9	35,6	554,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

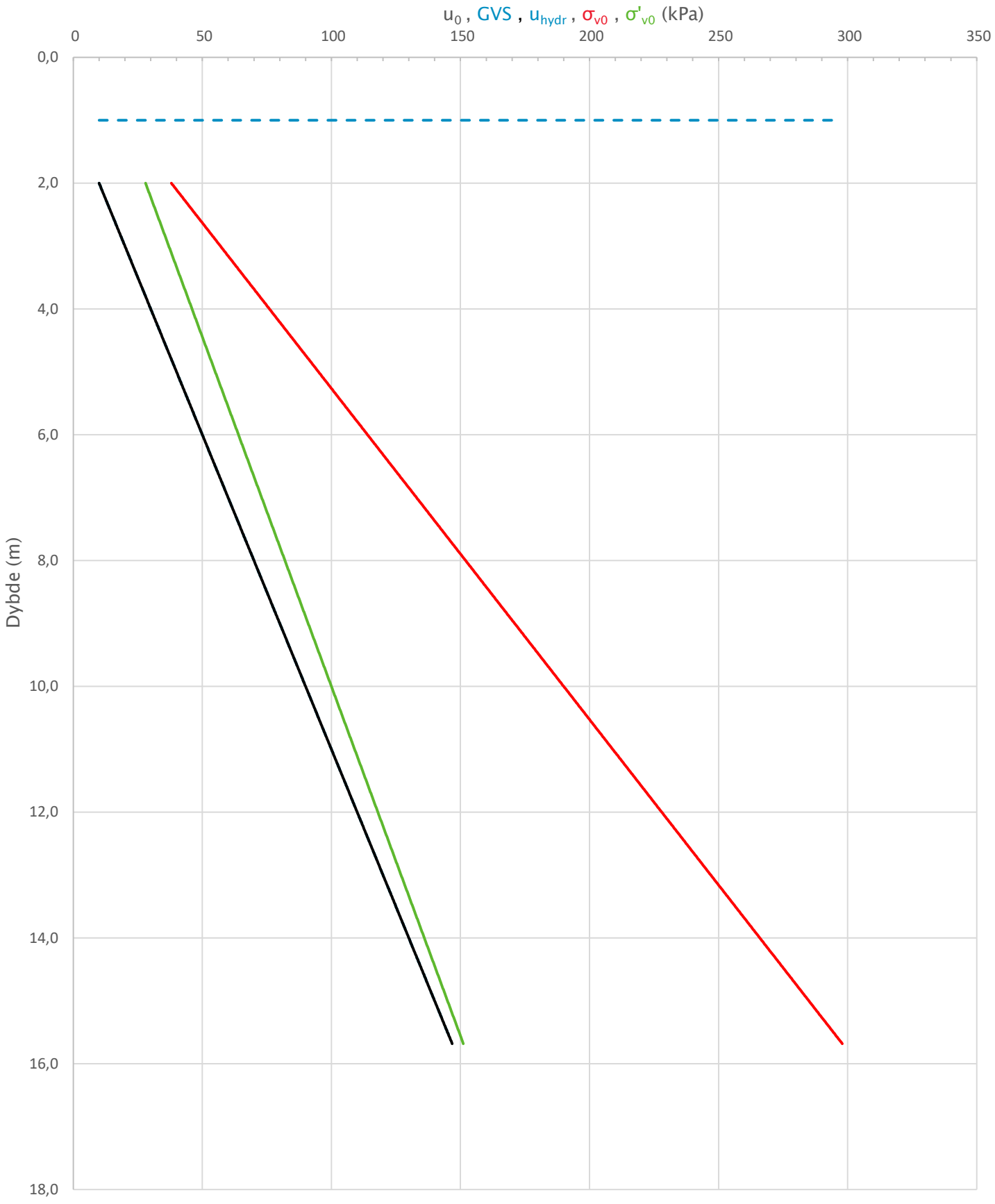
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**4,6**	**0,2**	**0,1**	**0,4**	**0,4**	**0,1**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

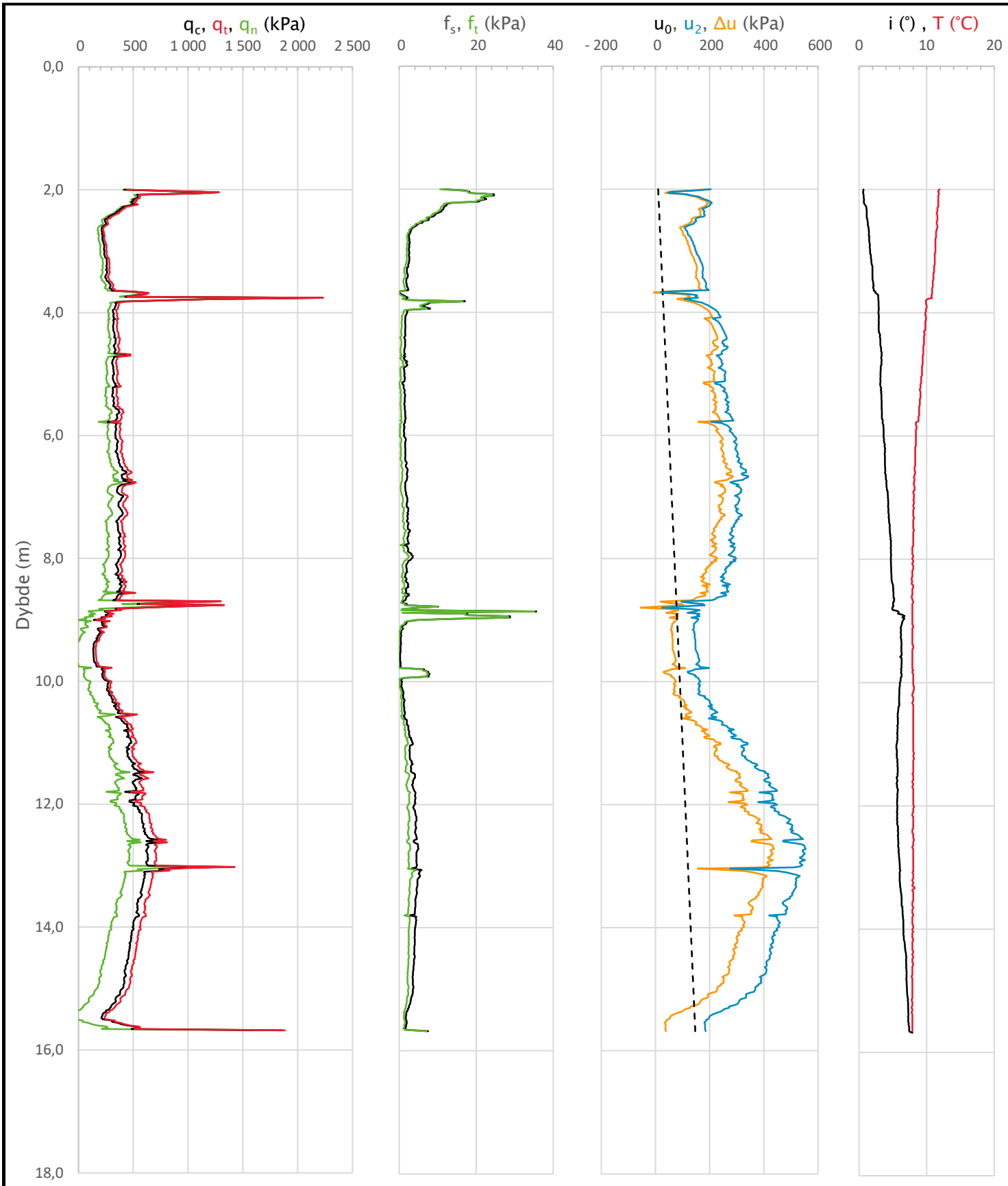
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

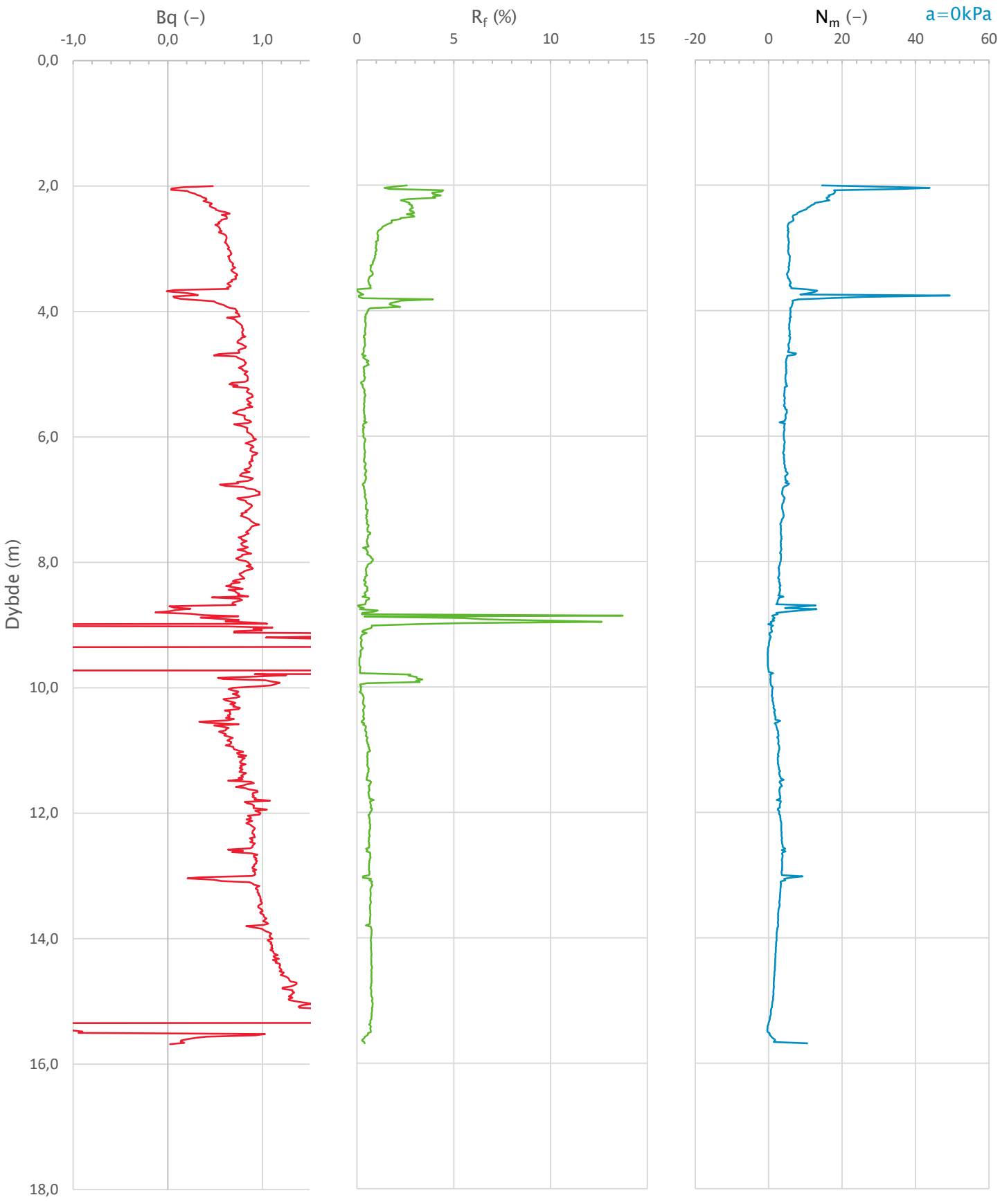
Prosjekt: **FV119 Dilling Vang**	Prosjektnummer: A2080076			Borhull: **BH102**
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4534**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 26-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



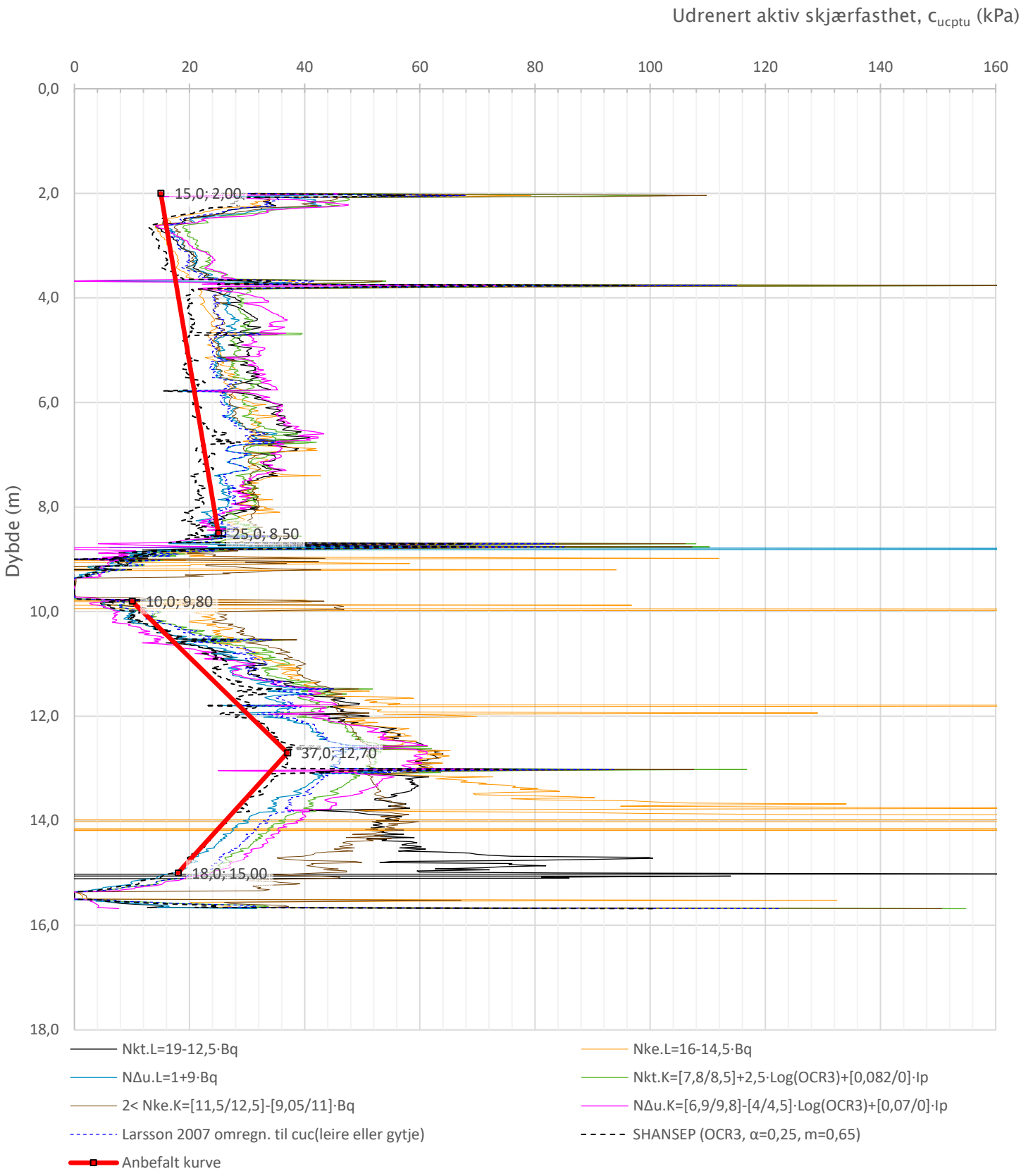
Prosjekt **FV119 Dilling Vang**		Prosjektnummer: A2080076			Borhull **BH102**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI		Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato		Figur 2



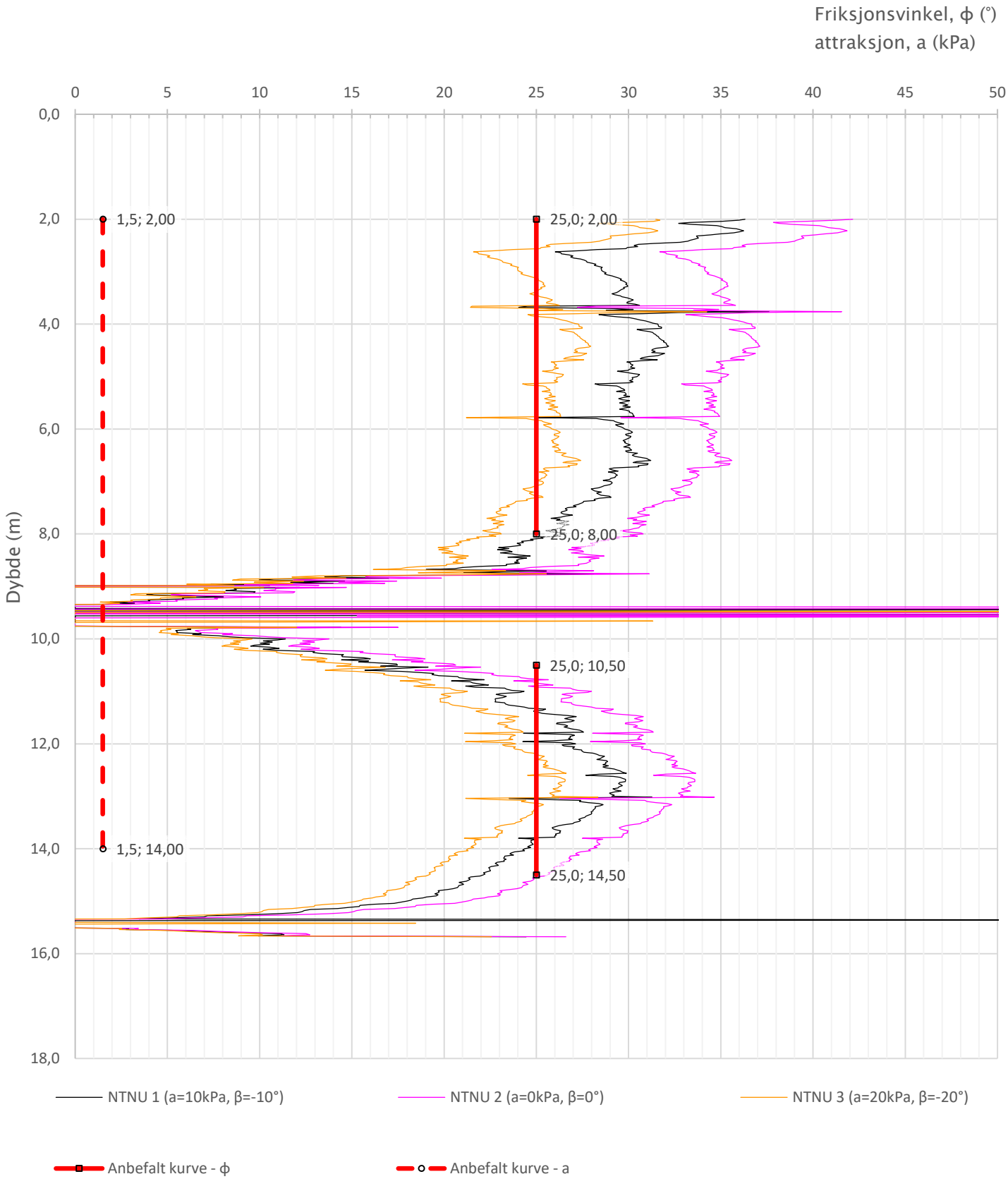
Prosjekt **FV119 Dilling Vang**		Prosjektnummer: A2080076		Borhull **BH102**	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4534**	
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur	3



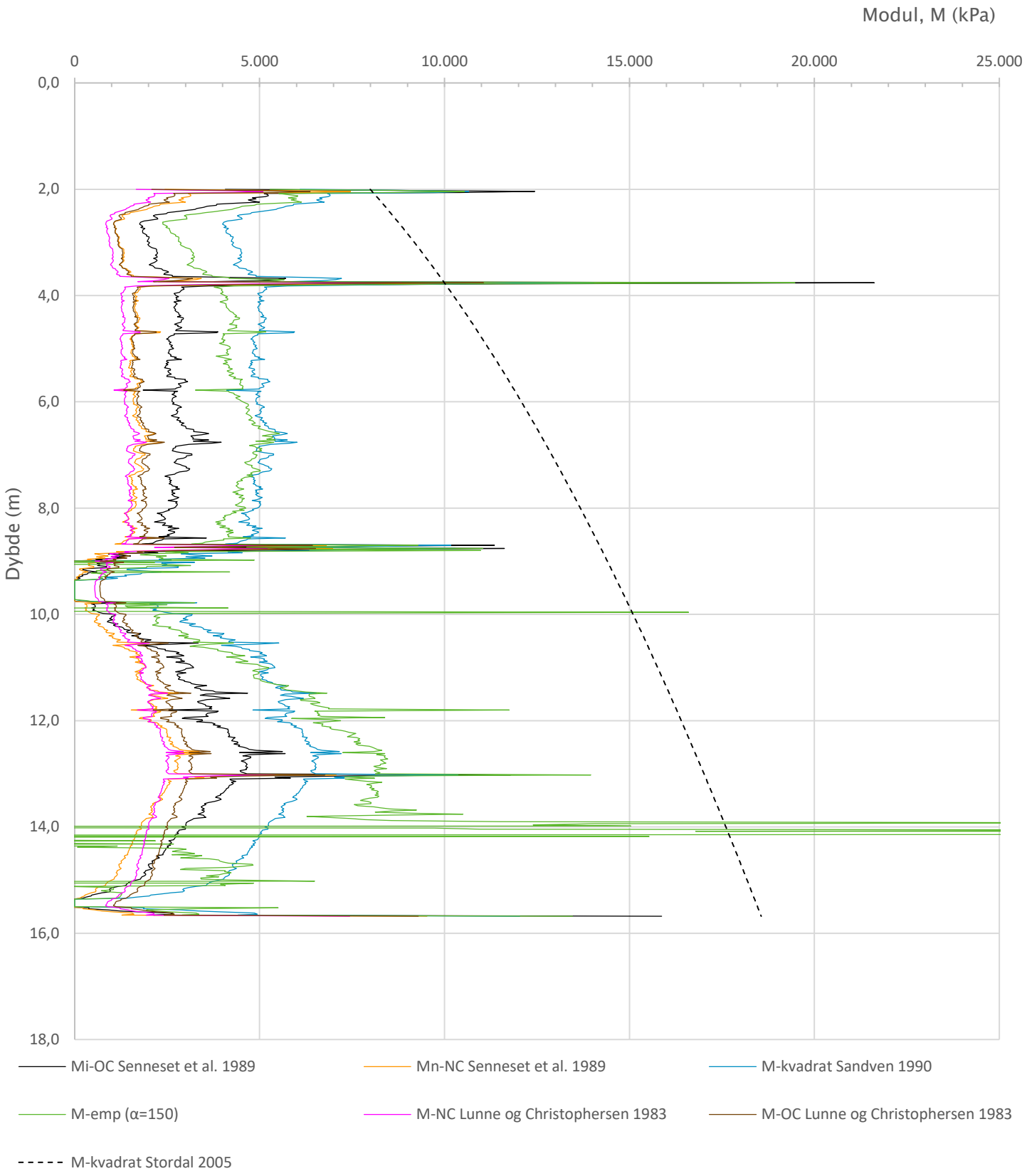
Prosjekt **FV119 Dilling Vang**		Prosjektnummer: A2080076		Borhull **BH102**	
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4534**	
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur	4



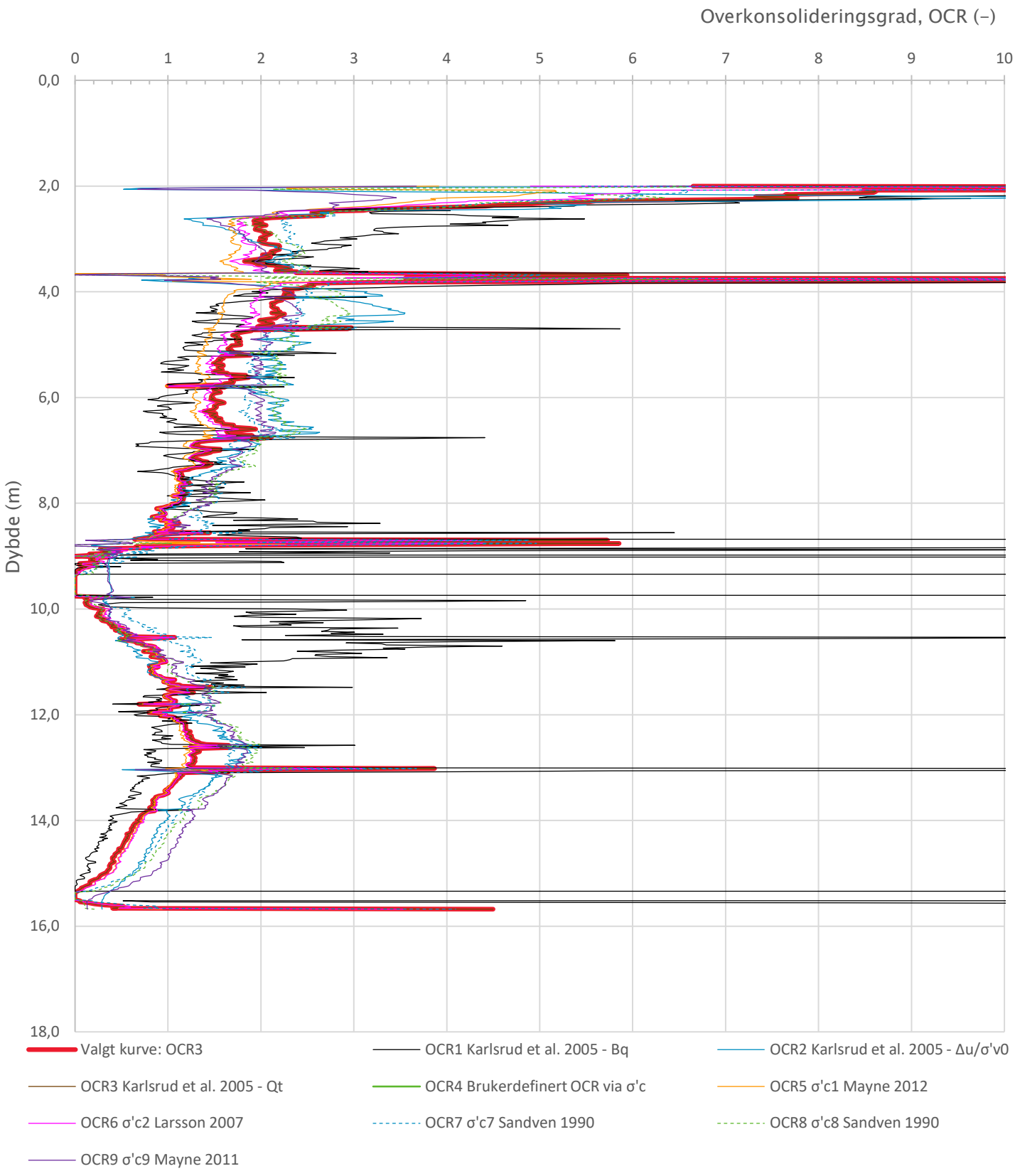
Prosjekt **FV119 Dilling Vang**		Prosjektnummer: A2080076		Borhull **BH102**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 5



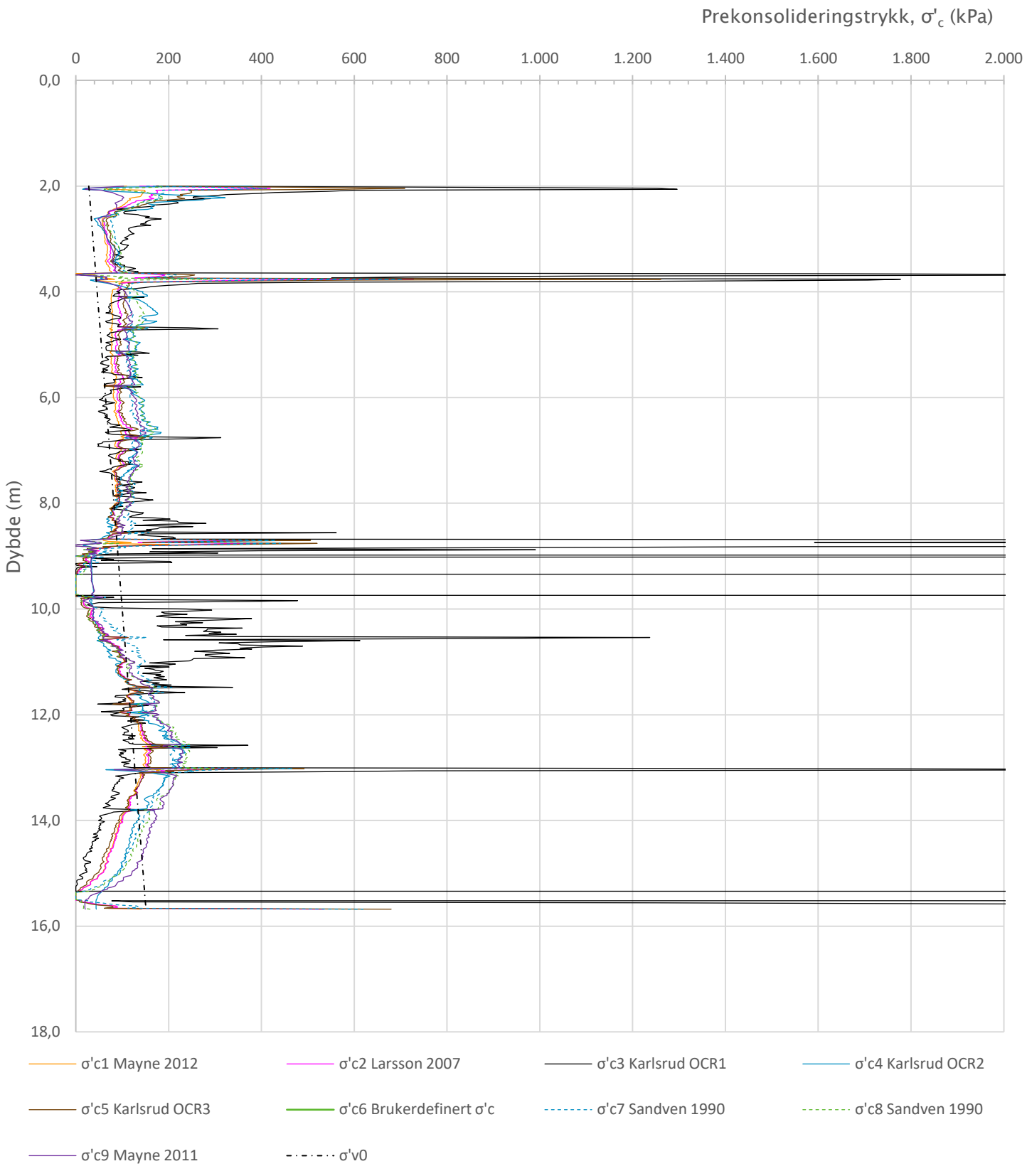
Prosjekt **FV119 Dilling Vang**		Prosjektnummer: A2080076		Borhull **BH102**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 6



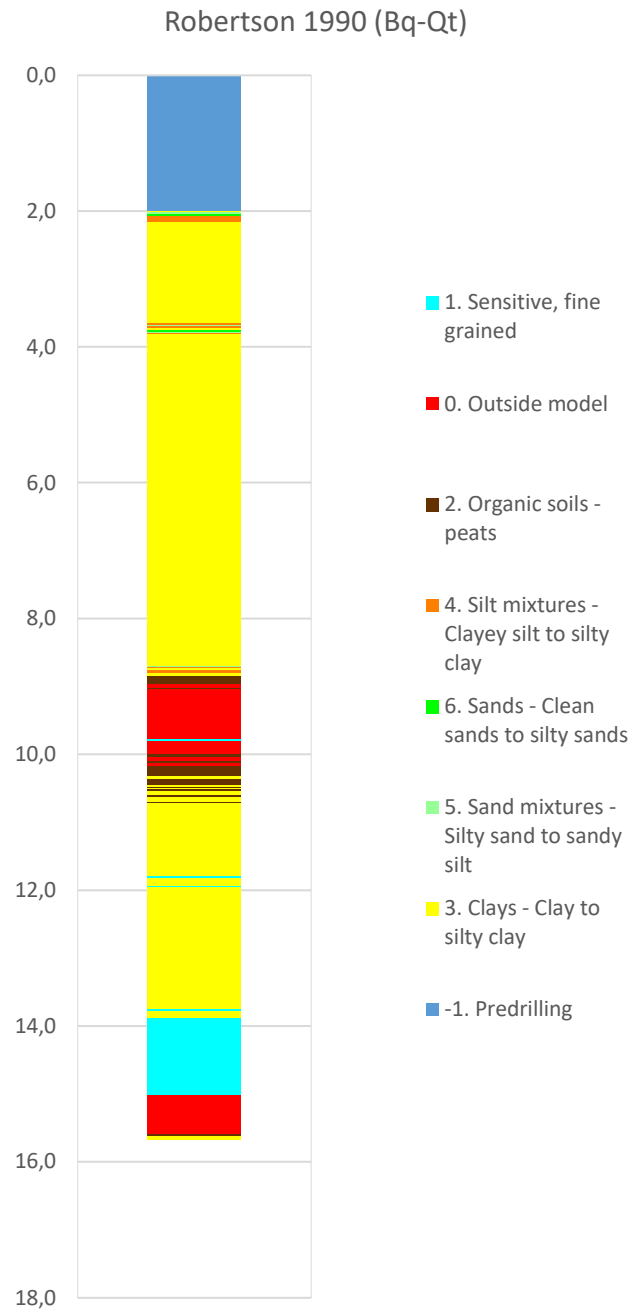
Prosjekt **FV119 Dilling Vang**	Prosjektnummer: A2080076			Borhull **BH102**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 7

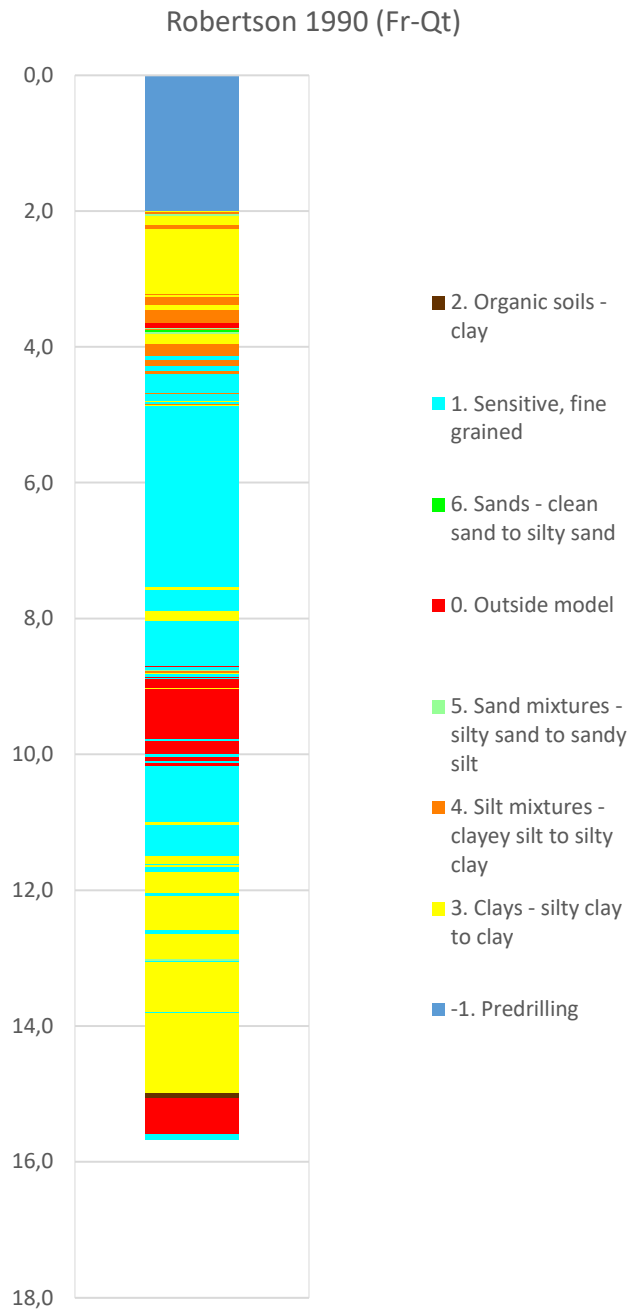


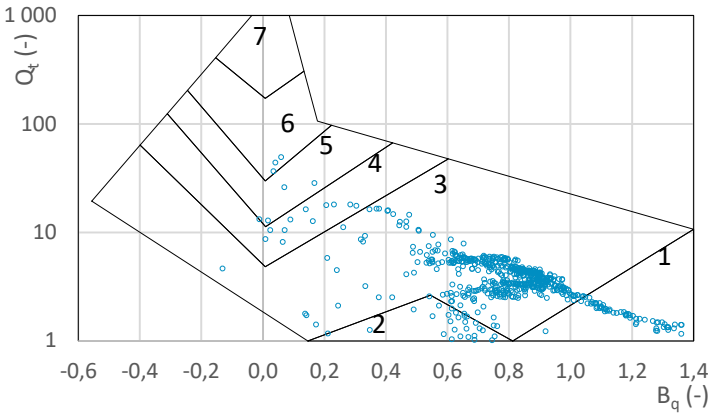
Prosjekt **FV119 Dilling Vang**	Prosjektnummer: A2080076			Borhull **BH102**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 8

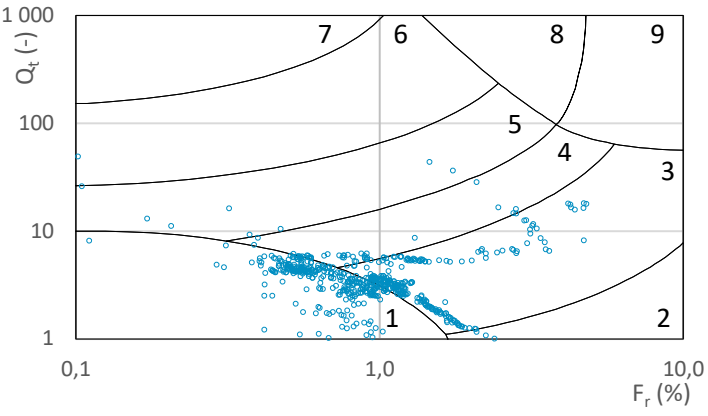


Prosjekt **FV119 Dilling Vang**		Prosjektnummer: A2080076		Borhull **BH102**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 9

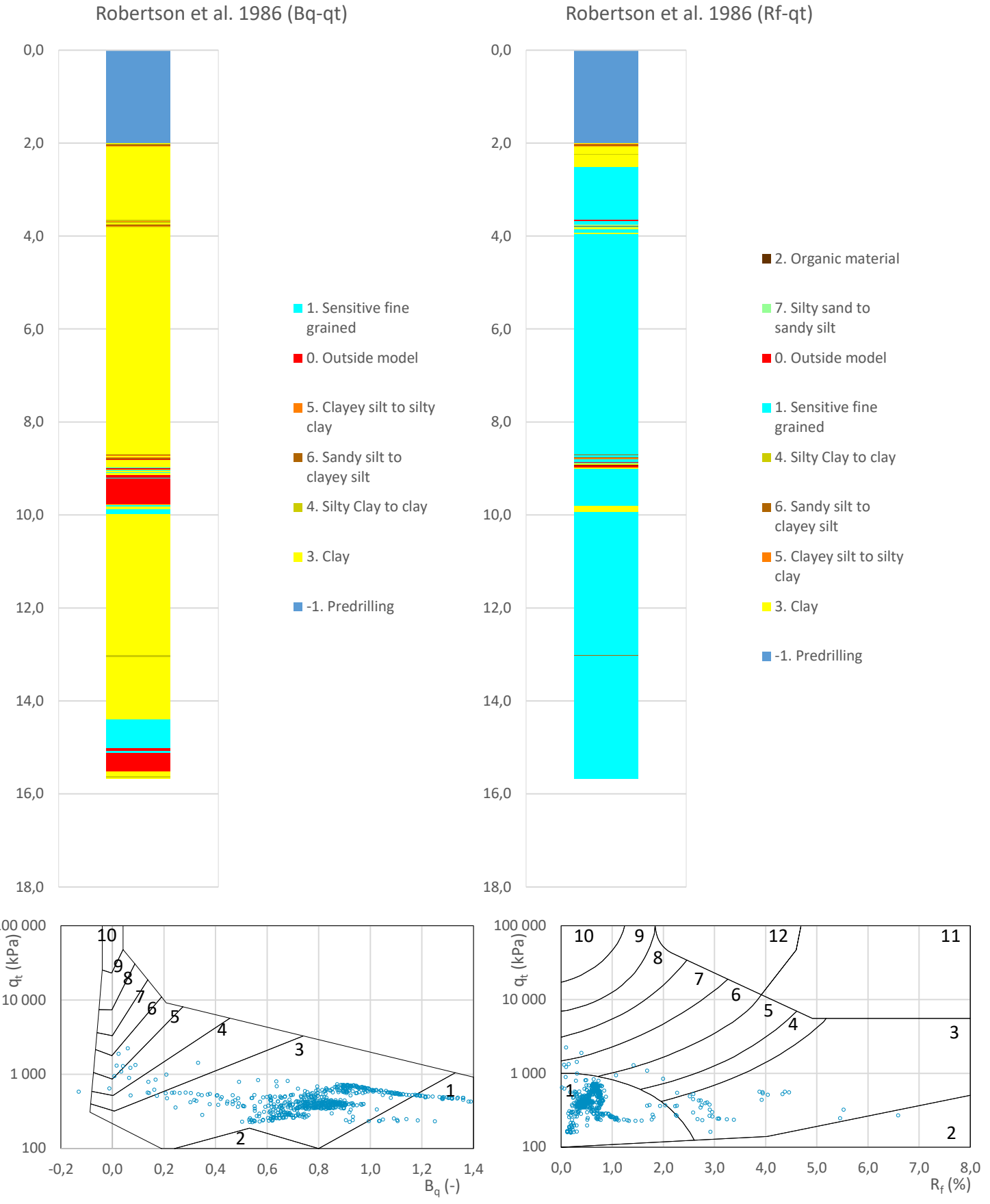








Prosjekt **FV119 Dilling Vang**	Prosjektnummer: A2080076			Borhull **BH102**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 16



Prosjekt **FV119 Dilling Vang**	Prosjektnummer: A2080076			Borhull **BH102**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 17

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2,3
Kalibreringsdato	08-04-2021	Maks helning (°)	5,0
Dato sondering	20-05-2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1674	3676	3665
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4563	0,0104	0,0208
Arealforhold	0,8580	0,0020	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,505	0,321	1,81
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5618,0	127,2	253,2
Registrert etter sondering (kPa)	6,3	-0,1	-1,3
Avvik under sondering(kPa)	6,3	0,1	1,3
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,0	0,0	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	19154,2	73,6	577,9

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

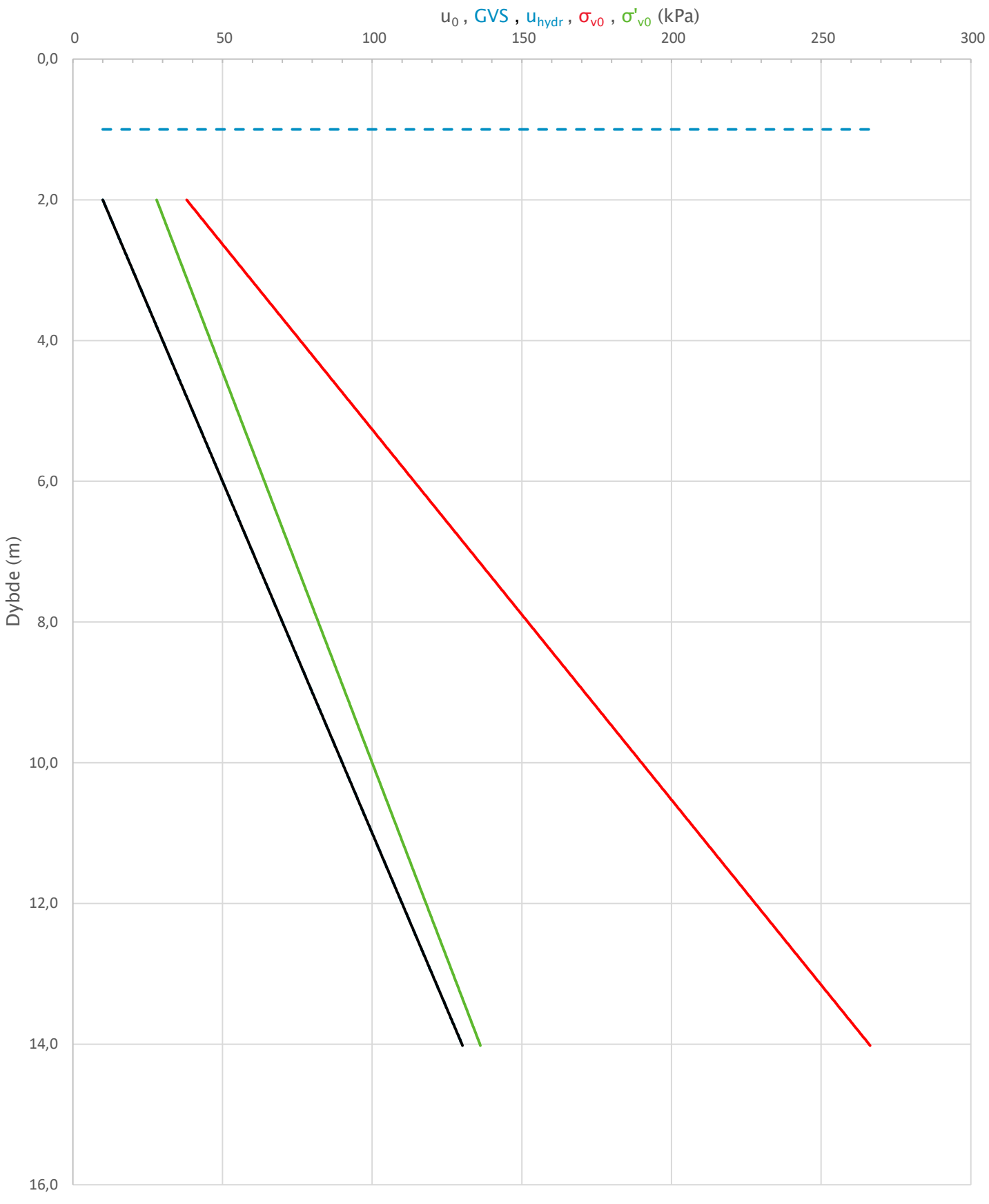
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**7,8**	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**1,4**	**0,2**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

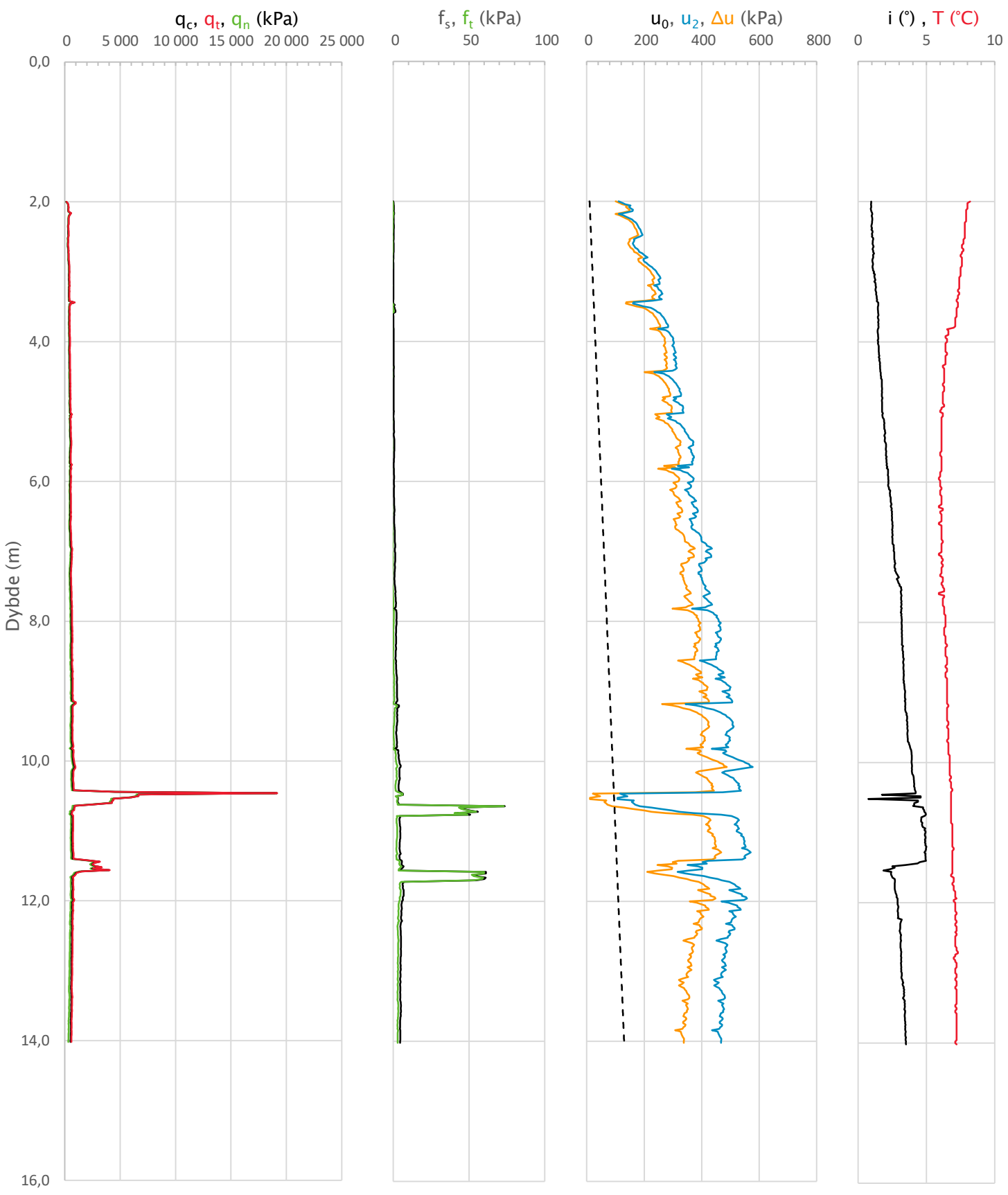
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

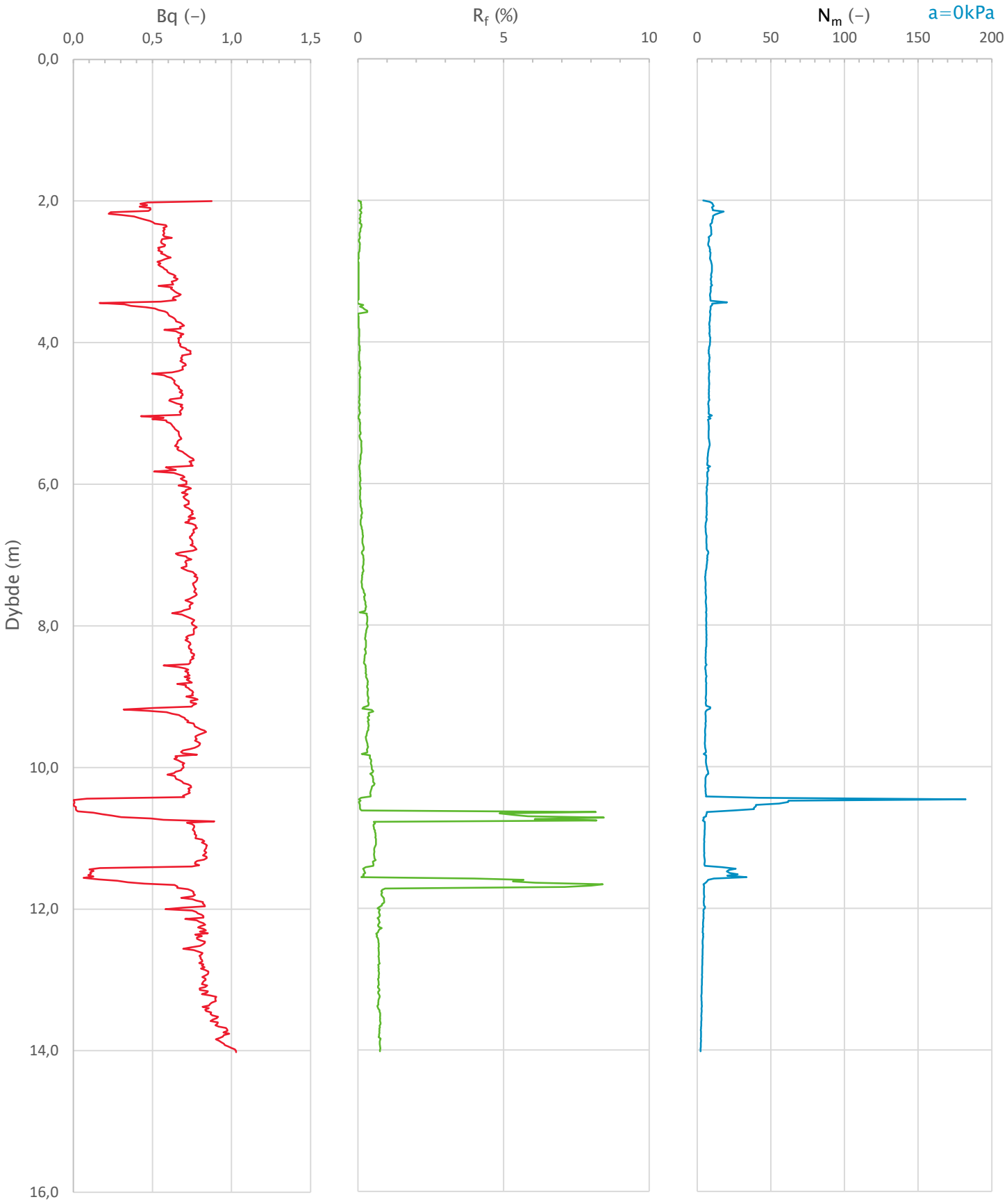
Prosjekt: FV116 Dilling -Vang	Prosjektnummer: A228076			Borhull: BH106
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: 4534
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 20-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



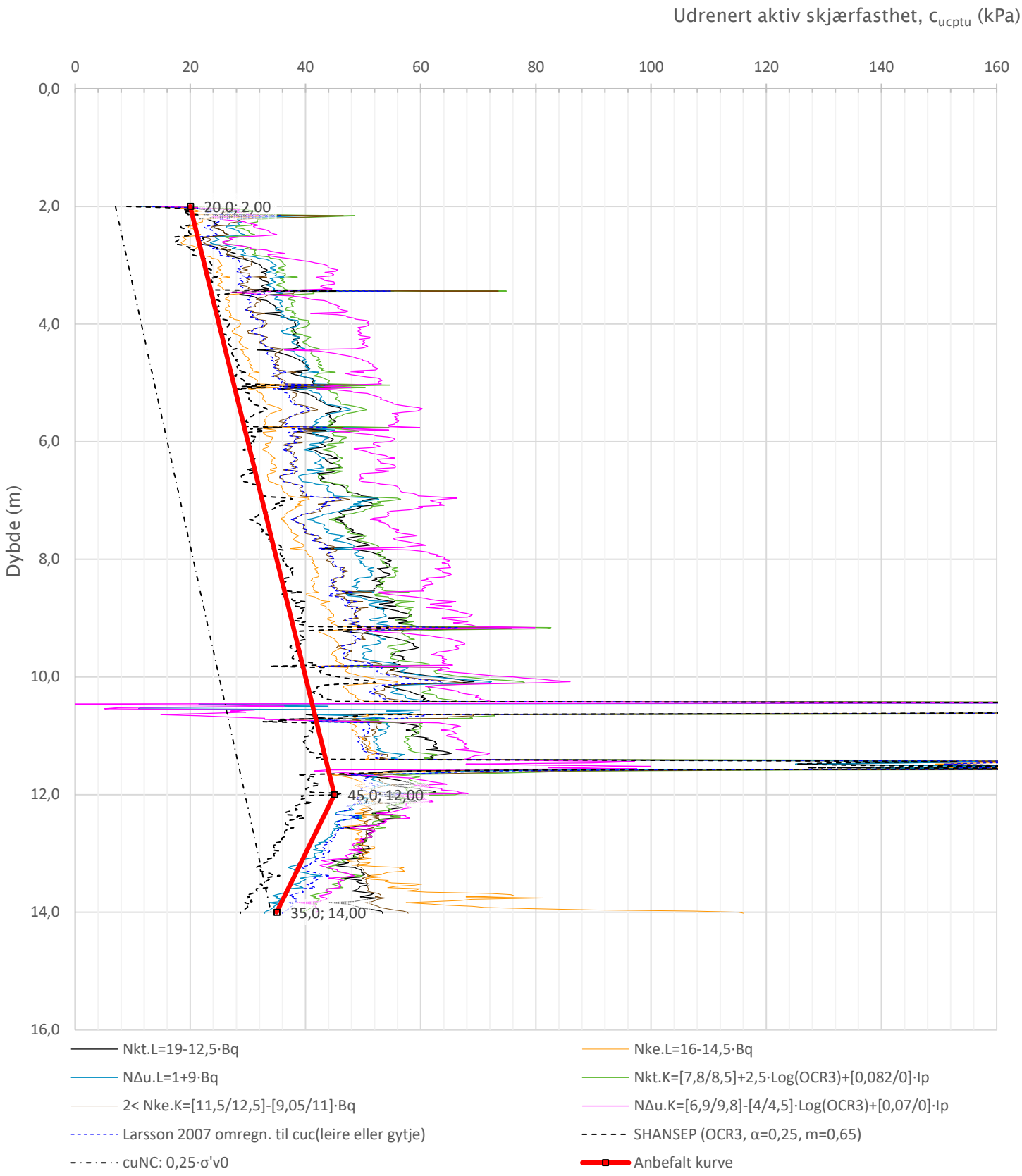
Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH106**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 2



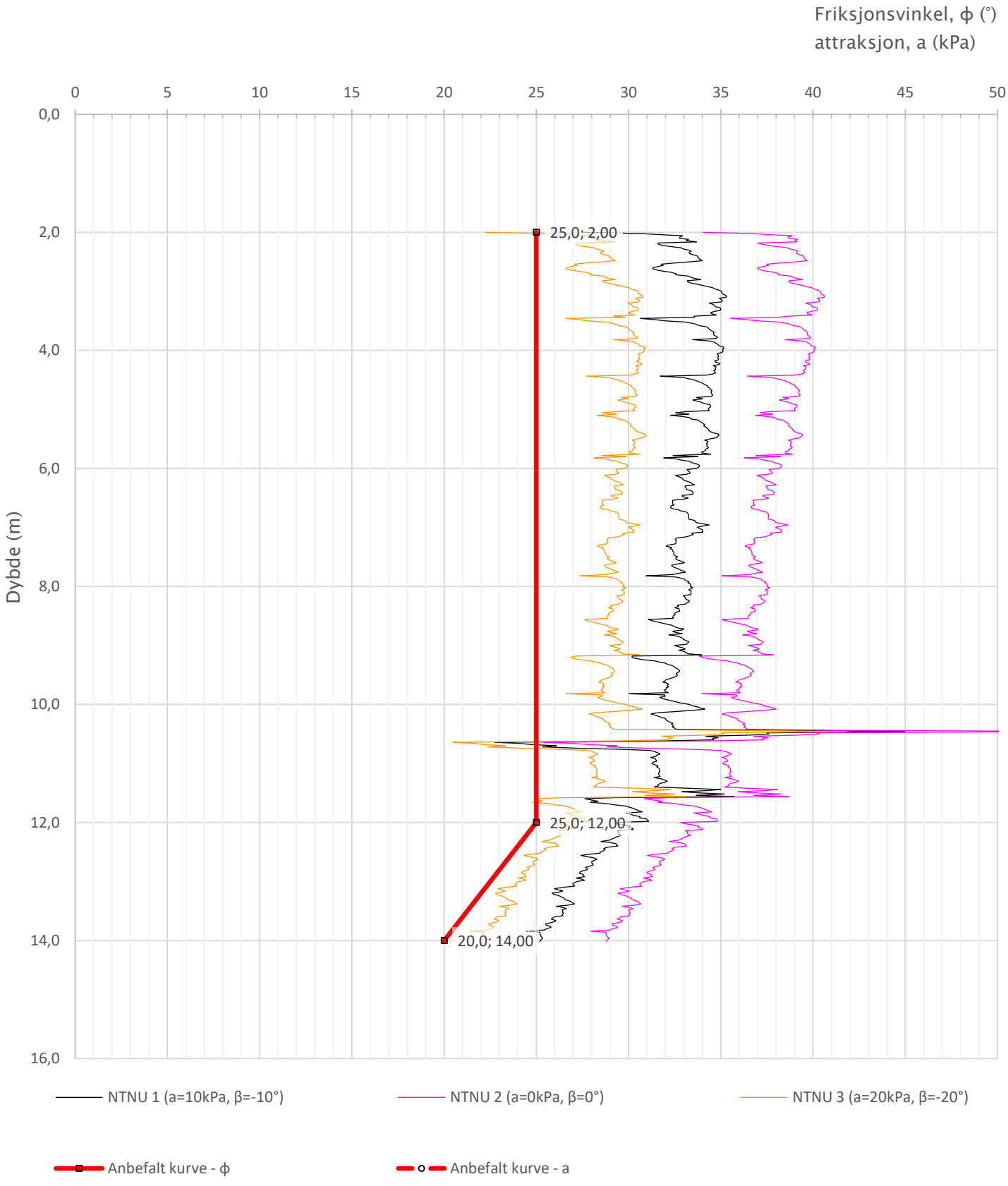
Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH106**
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 3



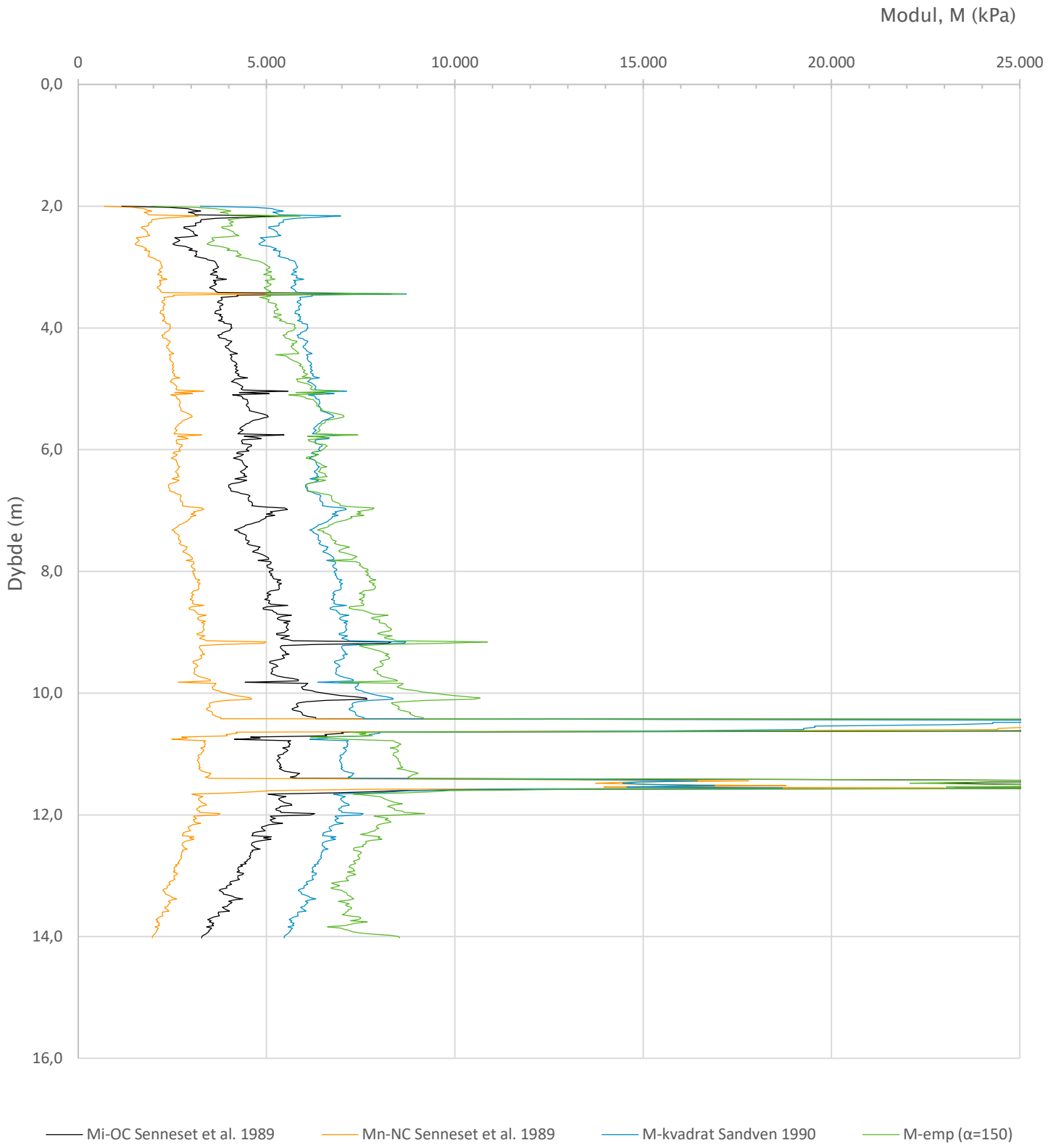
Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**			Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH106**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato		Figur 4



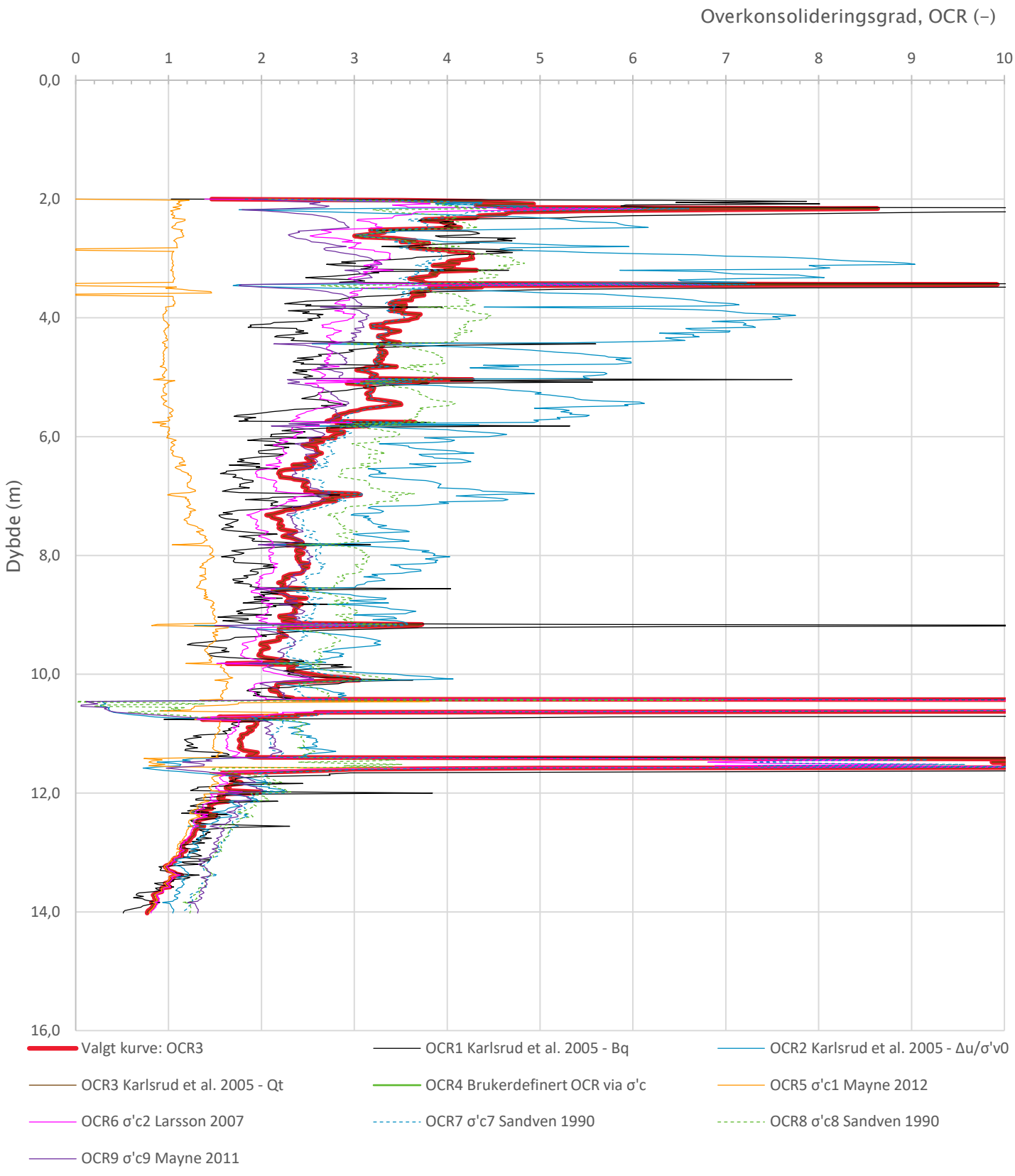
Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH106**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 5



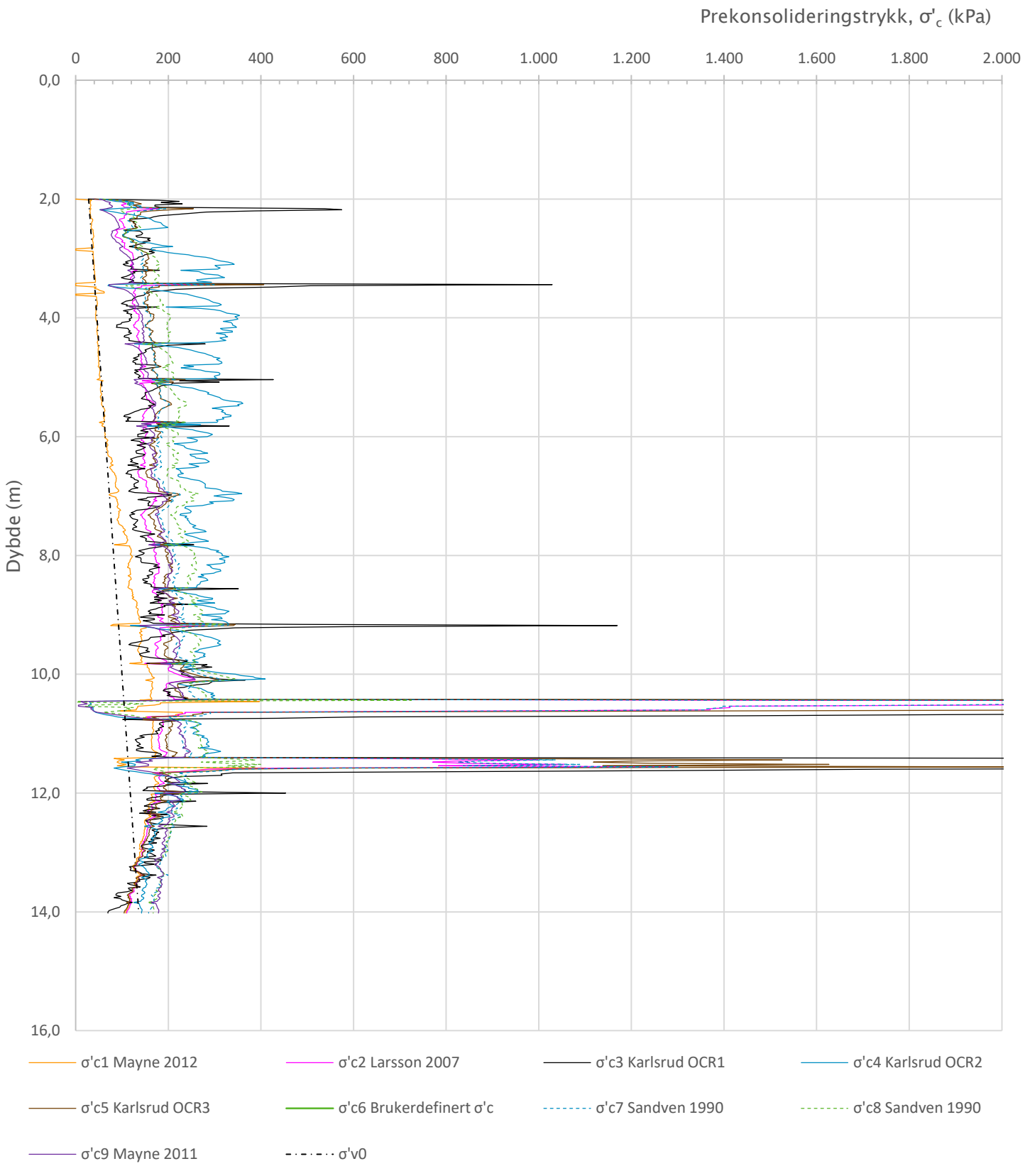
Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH106**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 6



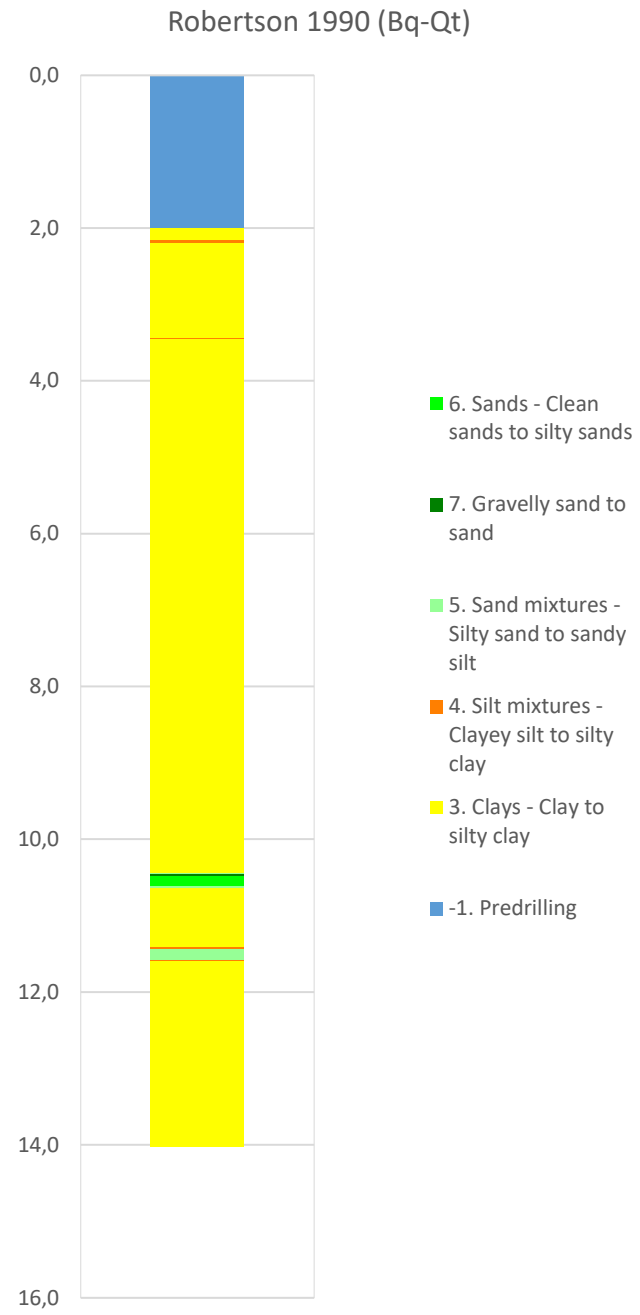
Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH106**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 7

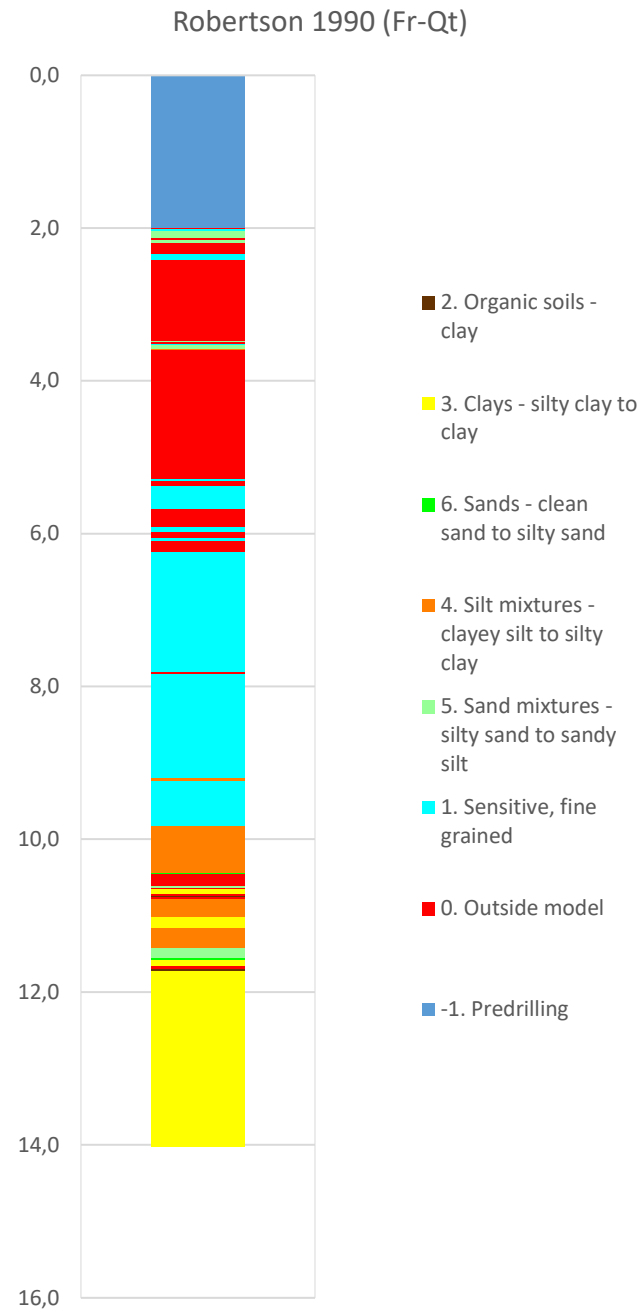


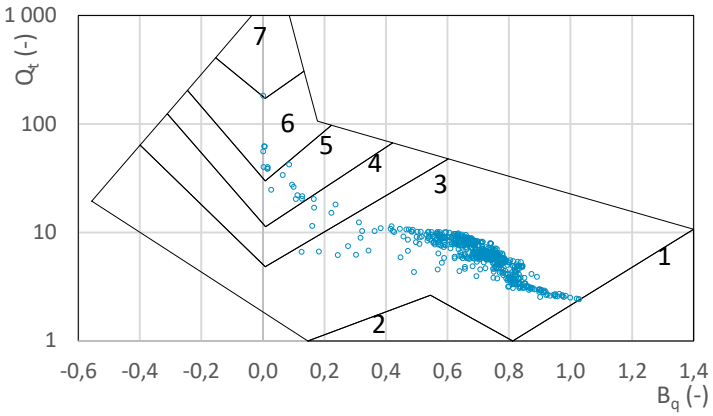
Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**	Prosjektnummer: A228076			Borhull **BH106**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 8

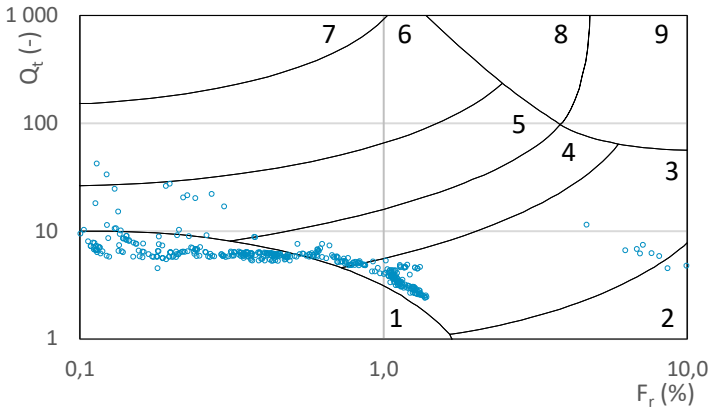


Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH106**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 9

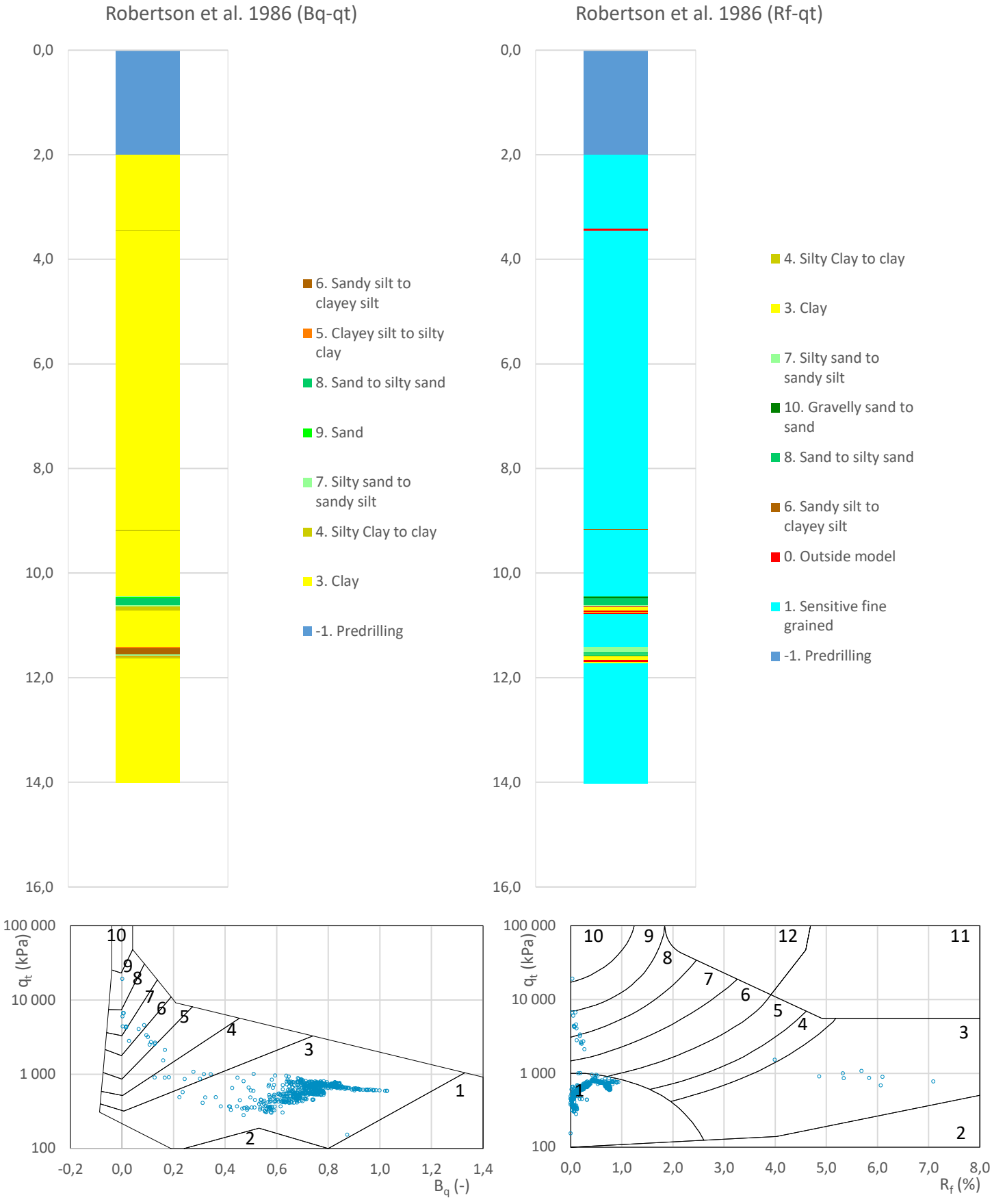








Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**	Prosjektnummer: A228076			Borhull **BH106**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 16



Prosjekt **FV116 Dilling -Vang**	Prosjektnummer: A228076			Borhull **BH106**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 20-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 17

Stabilitetsberegninger profil 1

Eksisterende forhold, Totalspenningsanalyse

Eksisterende forhold, Effektivspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med sprengstein, Totalspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med sprengstein, Effektivspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med sprengstein og kalksementpeler, Totalspenningsanalyse

Search area (tangent)

Fc=1.53

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.67	0.35

q=19.5 kPa

q=19.5 kPa

q=19.5 kPa

Tørrskorpe

Leire

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.nit\profil 1 naturlig.dwg

Viken fylkeskommune

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

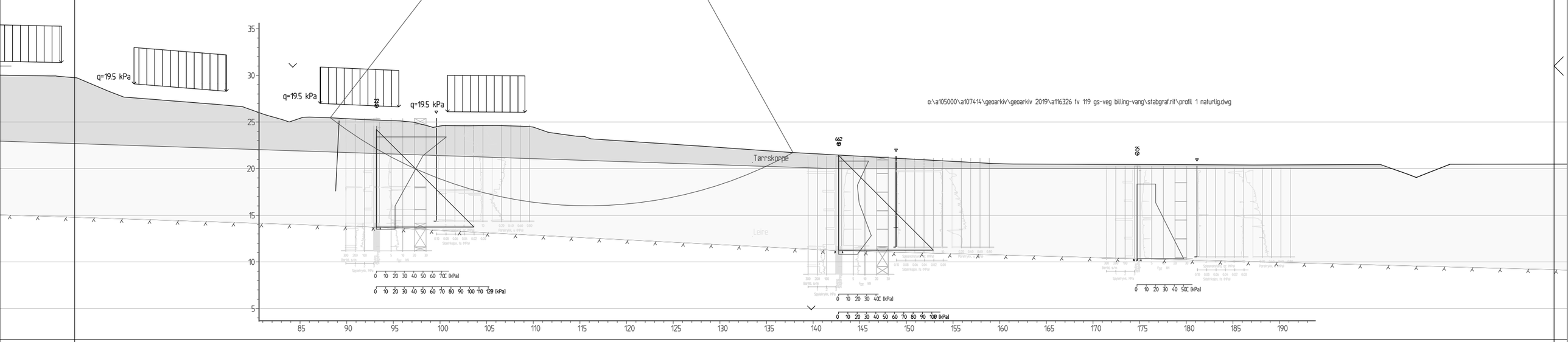
Områdestabilitetsberegning - Profil 1 2021-08-20

MHLO/INON

Search area (tangent)

Fc φ=3.13

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	25.0	1.5				



o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 1 naturlig.dwg

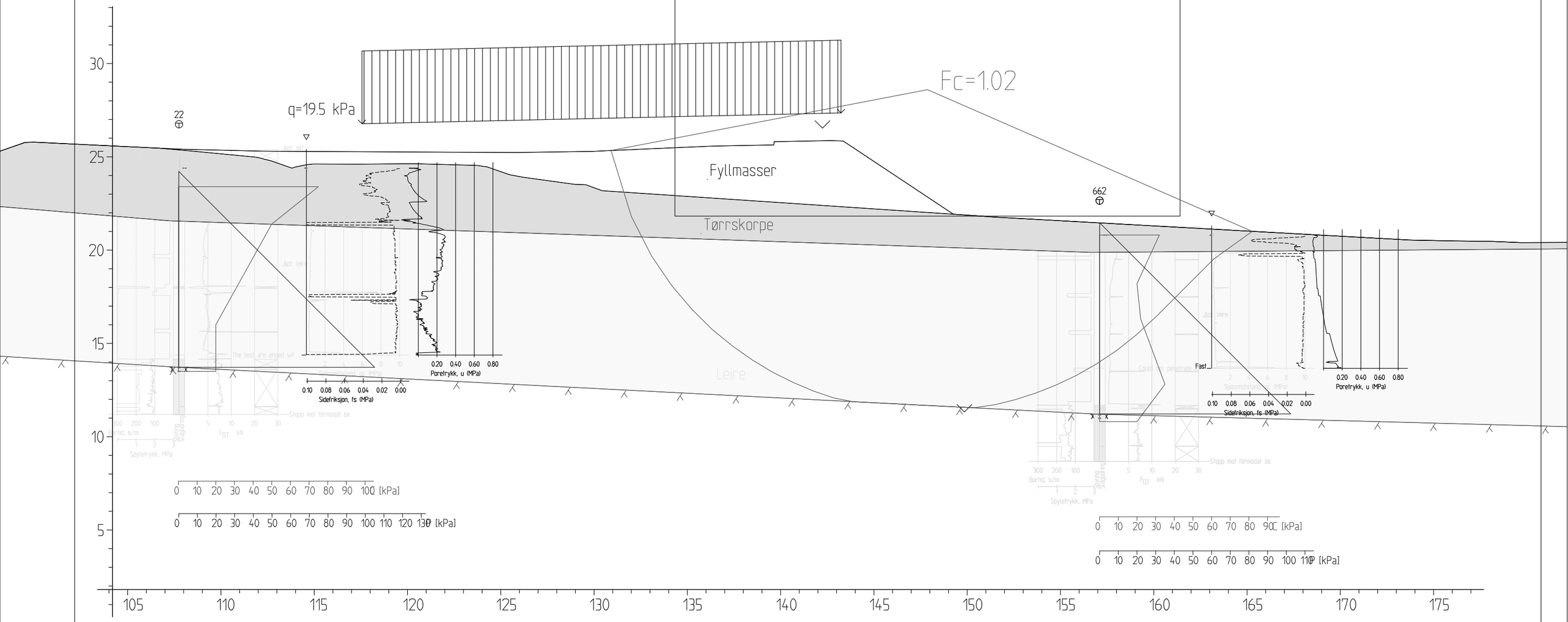
Viken fylkeskommune

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 1 2021-08-20

MHLO/INON

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	42.0	9.0				
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.67	0.35



o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil_1_231121.dwg

Viken Fylkeskommune

A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

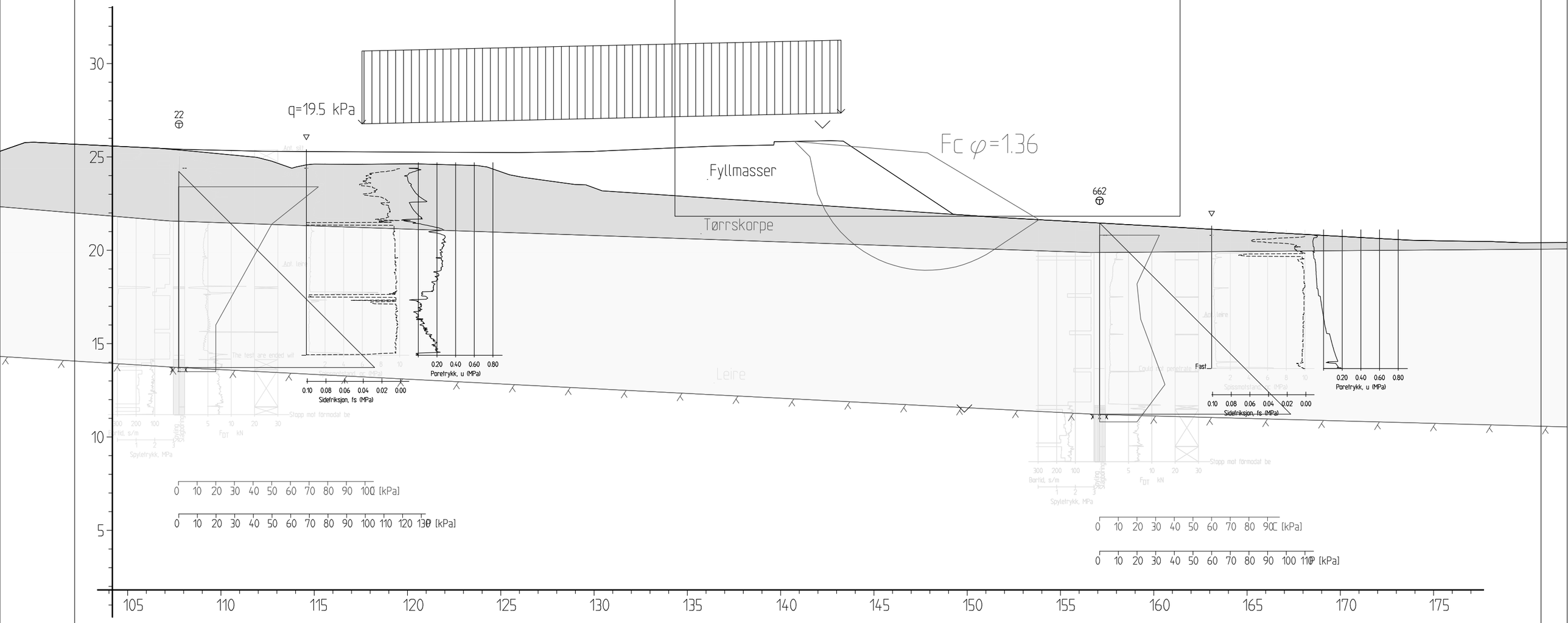
Områdestabilitetsberegning - Profil 1

Udrenert beregning - uten kalksementstabilisering

2021-11-29

INON

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
Fyllmasser	19.00	9.00	42.0	9.0
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0
Leire	19.00	9.00	22.0	1.5



o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil_1_231121.dwg

Viken Fylkeskommune

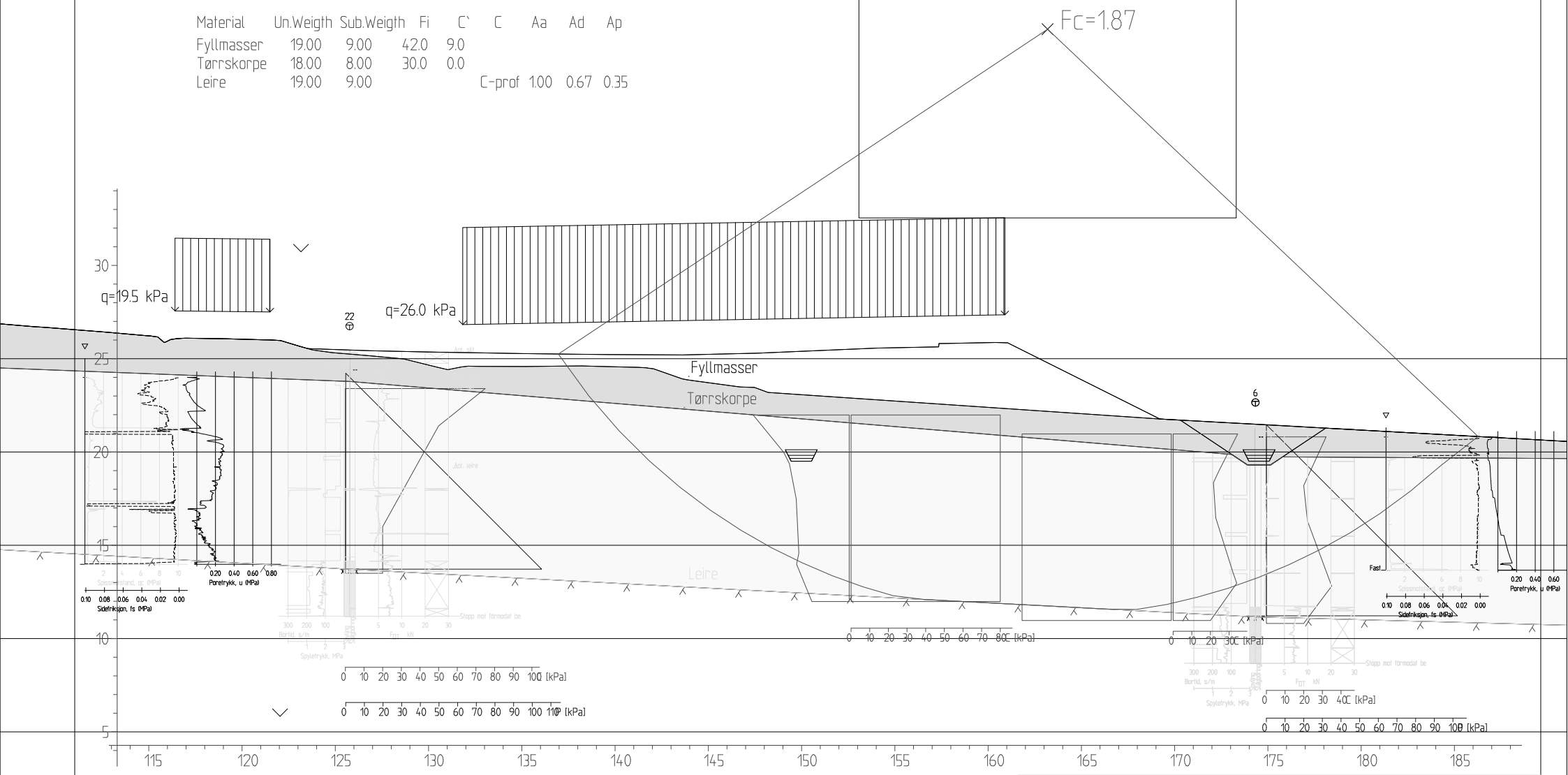
A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 1
Drenert beregning - uten kalksementstabilisering

2021-11-29

INON

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	42.0	9.0				
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.67	0.35



Viken Fylkeskommune

A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Profil 1 - Stabilitetsberegning med vegfylling
Udrenert situasjon med kalksementstabilisering

2022-01-14

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil_b_13012022 - fylling.dwg

Stabilitetsberegninger profil 2

Eksisterende forhold, Totalspenningsanalyse

Eksisterende forhold, Effektivspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med sprengstein, Totalspenningsanalyse

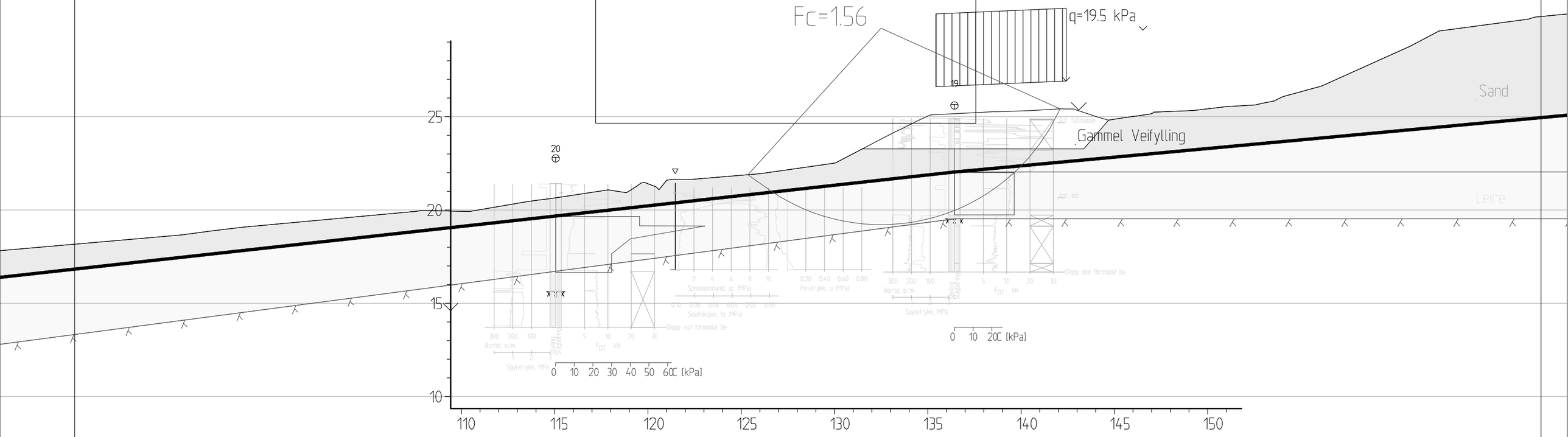
Ny vei, oppfylling med sprengstein, Effektivspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med lette masser, Totalspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med lette masser, Effektivspenningsanalyse

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Gammel Veifylling	19.00	9.00	42.0	9.0				
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.34



Viken fylkeskommune

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

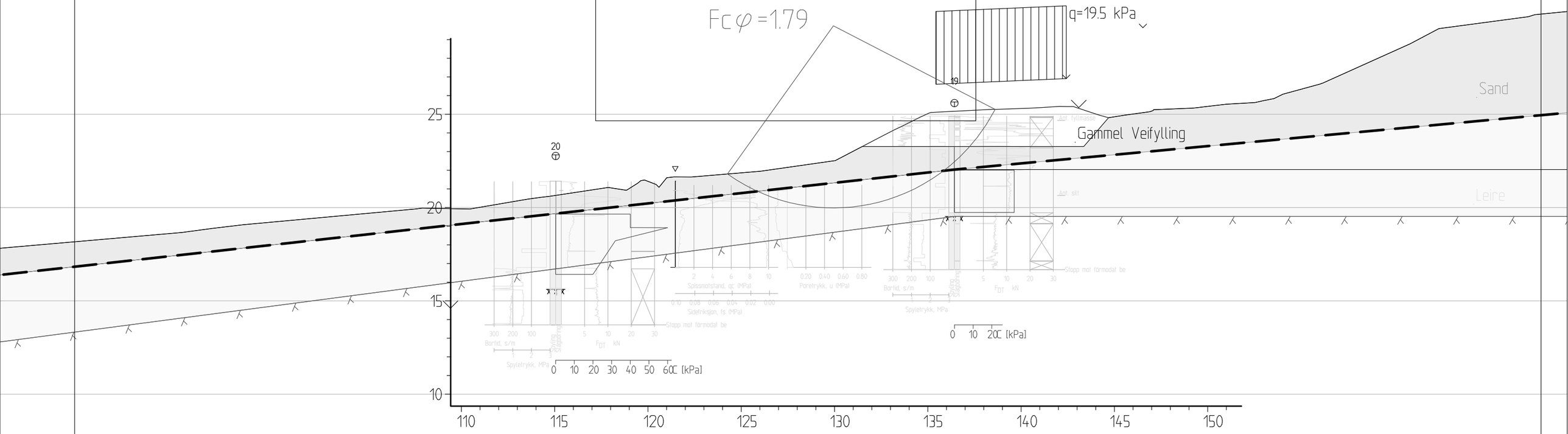
Områdestabilitetsberegning - Profil 2 2021-08-20

MHLO/INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 2 naturlig.dwg

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
Gammel Veifylling	19.00	9.00	42.0	9.0
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0
Leire	19.00	9.00	25.0	1.5



Viken fylkeskommune

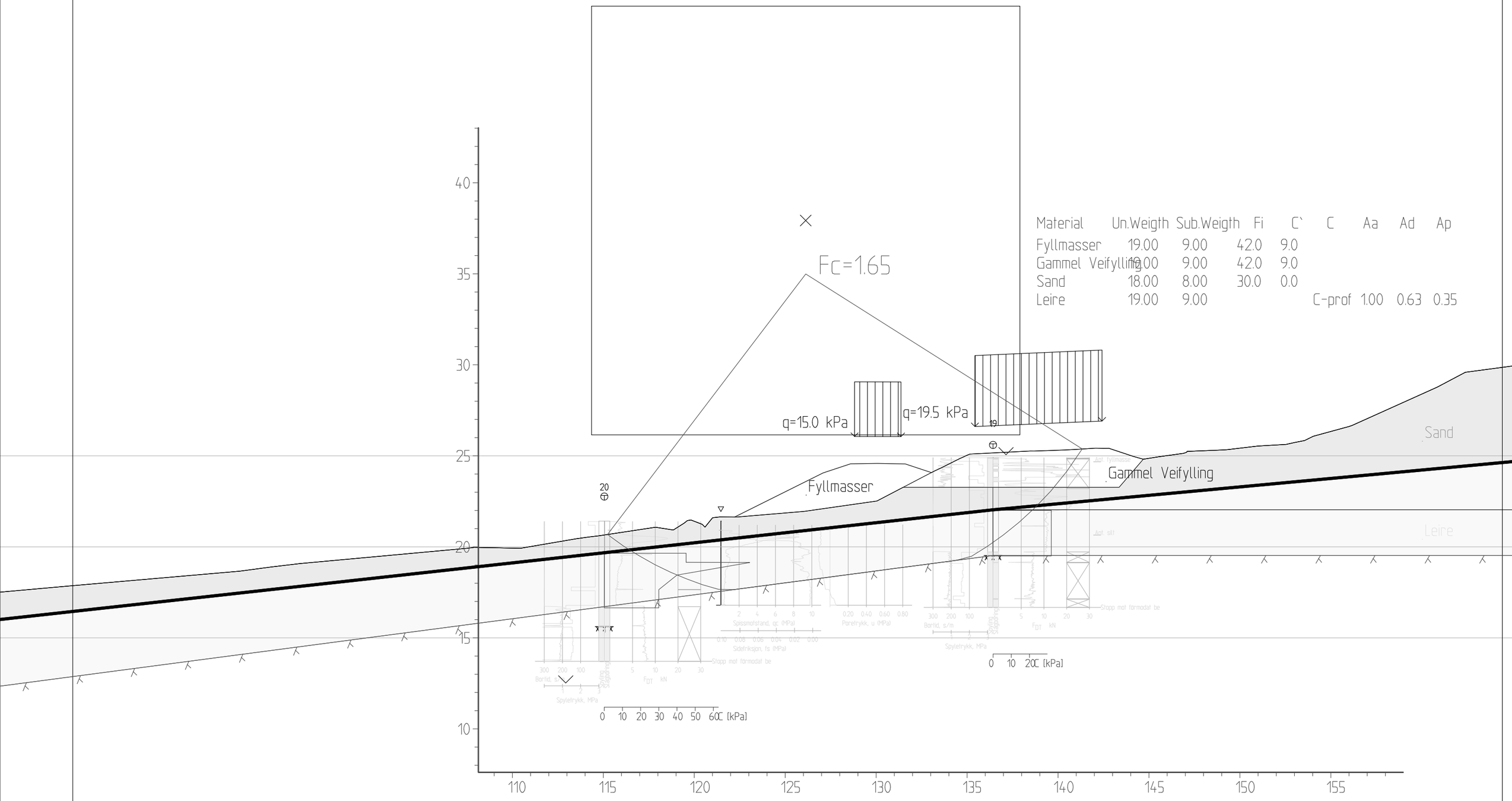
A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 2 2021-08-20

MHLO/INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 2 naturlig.dwg

Search area (tangent)



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	19.00	9.00	42.0	9.0				
Gammel Veifylling	19.00	9.00	42.0	9.0				
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Viken fylkeskommune

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

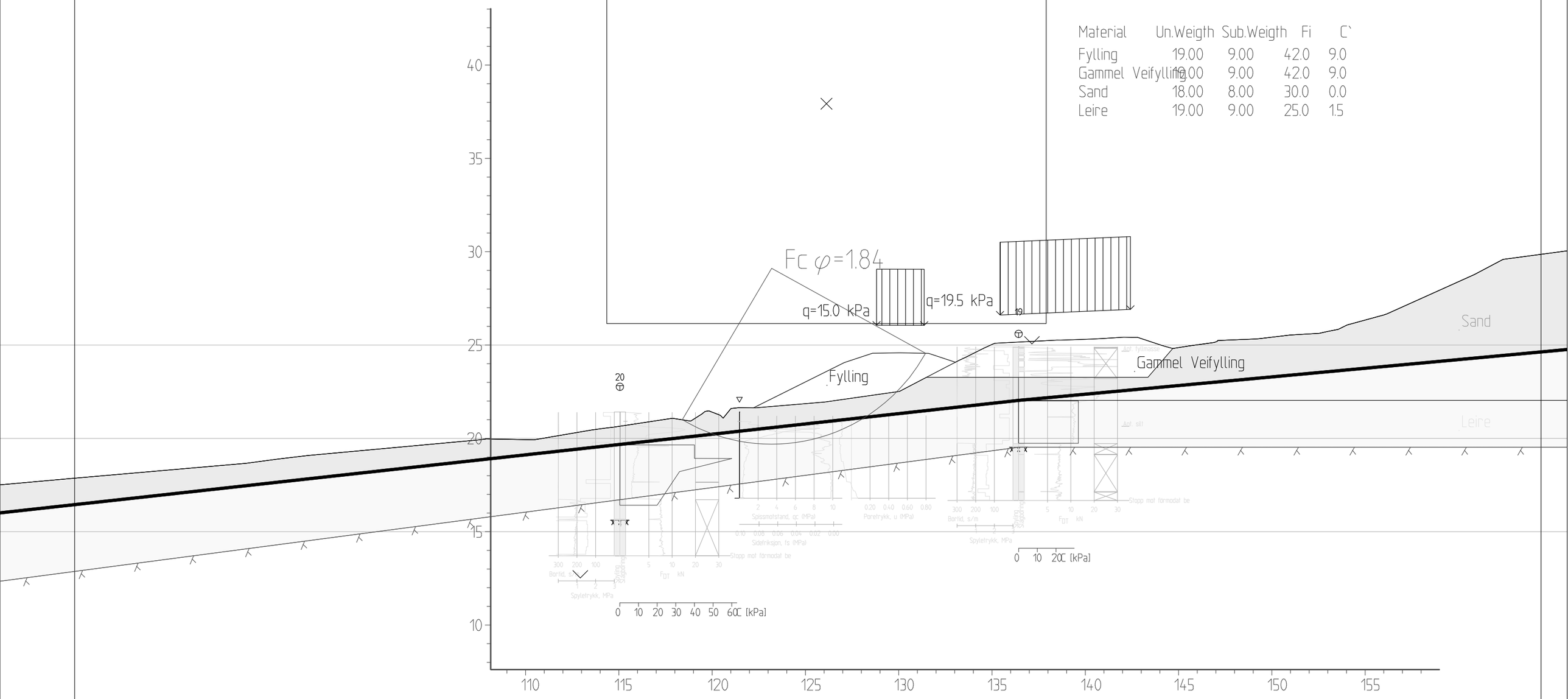
Områdestabilitetsberegning - Profil 2 fyllmasser 2021-08-20

MHLO/INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 2 med vegprofil.dwg

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
Fylling	19.00	9.00	42.0	9.0
Gammel Veifylling	19.00	9.00	42.0	9.0
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0
Leire	19.00	9.00	25.0	1.5



Viken fylkeskommune

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

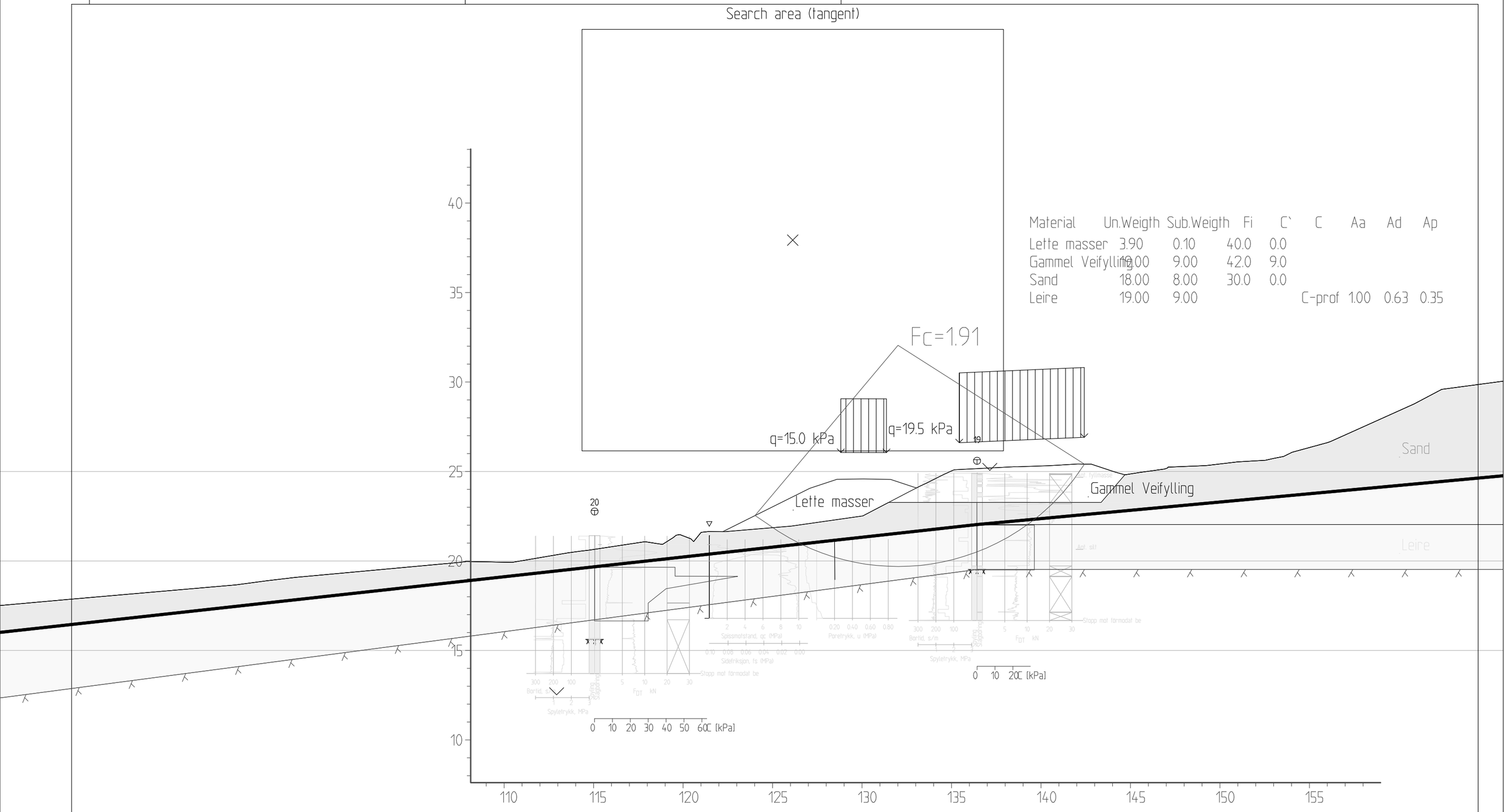
Områdestabilitetsberegning - Profil 2 lette masser 2021-08-20

MHLO/INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 2 med vegprofil.dwg

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Lette masser	3.90	0.10	40.0	0.0				
Gammel Veifylling	19.00	9.00	42.0	9.0				
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35



Viken fylkeskommune

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

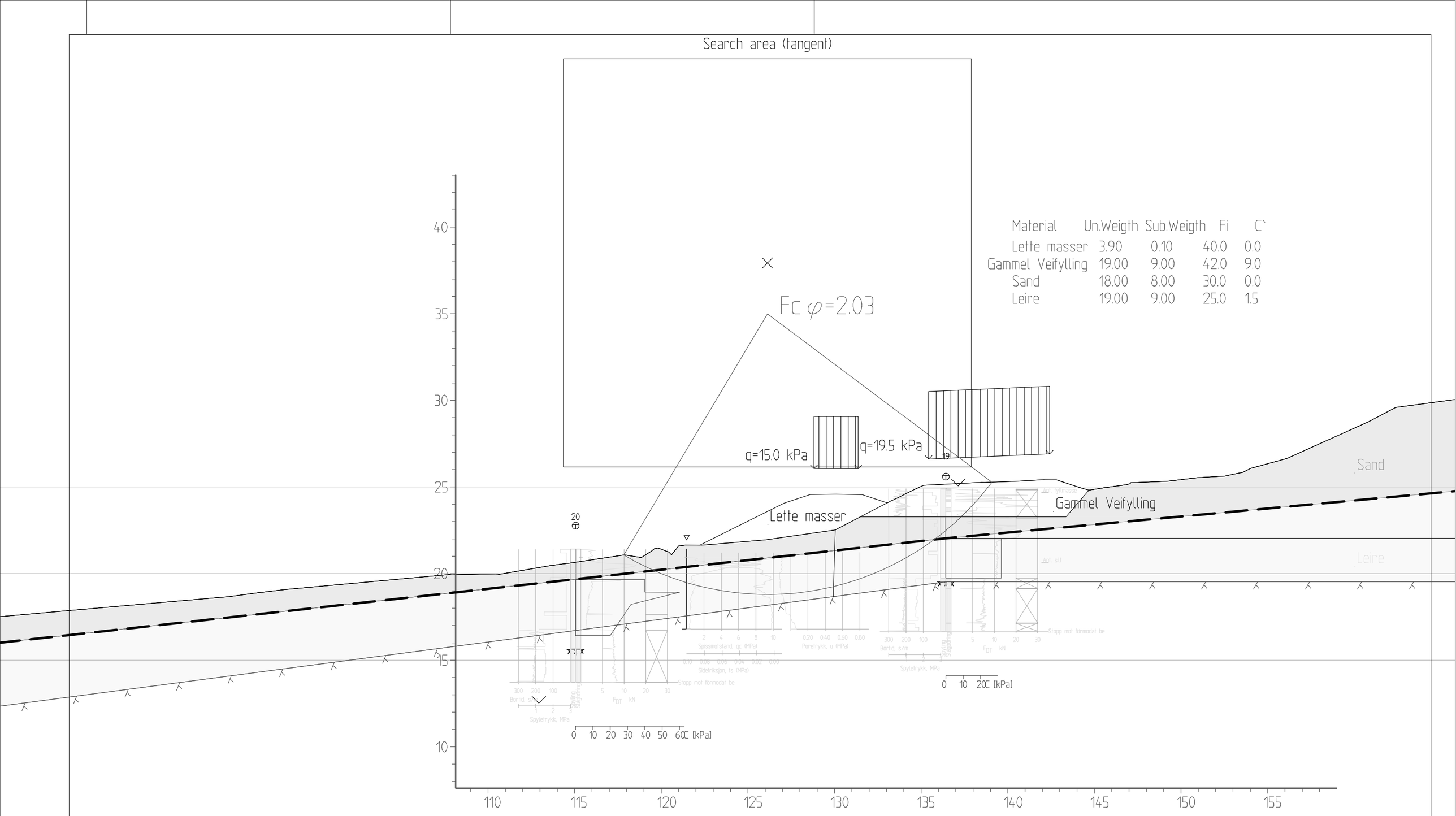
Områdestabilitetsberegning - Profil 2 lette masser 2021-08-20

MHLO/INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 2 med vegprofil.dwg

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
Lette masser	3.90	0.10	40.0	0.0
Gammel Veifylling	19.00	9.00	42.0	9.0
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0
Leire	19.00	9.00	25.0	1.5



Viken fylkeskommune

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 2 lette masser 2021-08-20

MHLO/INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 2 med vegprofil.dwg

Stabilitetsberegninger profil 4

Eksisterende forhold, Totalspenningsanalyse

Eksisterende forhold, Effektivspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med sprengstein, Totalspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med sprengstein, Effektivspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med lette masser, Totalspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med lette masser, Effektivspenningsanalyse

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	18.00	9.00	34.0	2.0				
Leire	18.50	8.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Fc=1.82

q=19.5 kPa

108

109

Fylling

Siltig sand

Leire

40
35
30
25
20
15
10
5

70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130

Ant. stein/blokk
Ant. leire
Ant. stein
Stopp mot fornodat be
300 200 100 Boritid, s/m
5 10 20 30 F_{DT} kN
1 2 Spyletrykk, MPa
Sprengning
Stopping
0 10 20 30 40C [kPa]

Ant. stein
Ant. leire
Stopp against a stone o
Stopp mot fornodat be
300 200 100 Boritid, s/m
5 10 20 30 F_{DT} kN
1 2 Spyletrykk, MPa
Sprengning
Stopping
0 10 20 30 40C [kPa]

0.20 0.40 0.60 0.80 Poretrykk, u (MPa)

0.10 0.08 0.06 0.04 0.02 0.00 Sidefriksjon, fs (MPa)

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 4

2021-08-30

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 4 naturlig.dwg

Search area (tangent)

Fc φ=2.05

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	18.00	9.00	34.0	2.0				
Leire	18.50	8.50	25.0	2.0				

q=19.5 kPa

108

109

Fylling

Siltig sand

Leire

Ant. stein

Ant. stein

Ant. leire

Stopp mot fornodat be

Bortid, s/m

Spyletrykk, MPa

Sigdring

F_{DT} kN

0 10 20 30 40C [kPa]

Ant. stein/blokk

Ant. leire

Ant. stein

Stopp mot fornodat be

Bortid, s/m

Spyletrykk, MPa

Sigdring

F_{DT} kN

0 10 20 30 40C [kPa]

Poretrykk, u (MPa)

0.20 0.40 0.60 0.80

Sidefriksjon, fs (MPa)

0.10 0.08 0.06 0.04 0.02 0.00

0 10 20 30 40C [kPa]

40 35 30 25 20 15 10 5

70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 4

2021-08-30

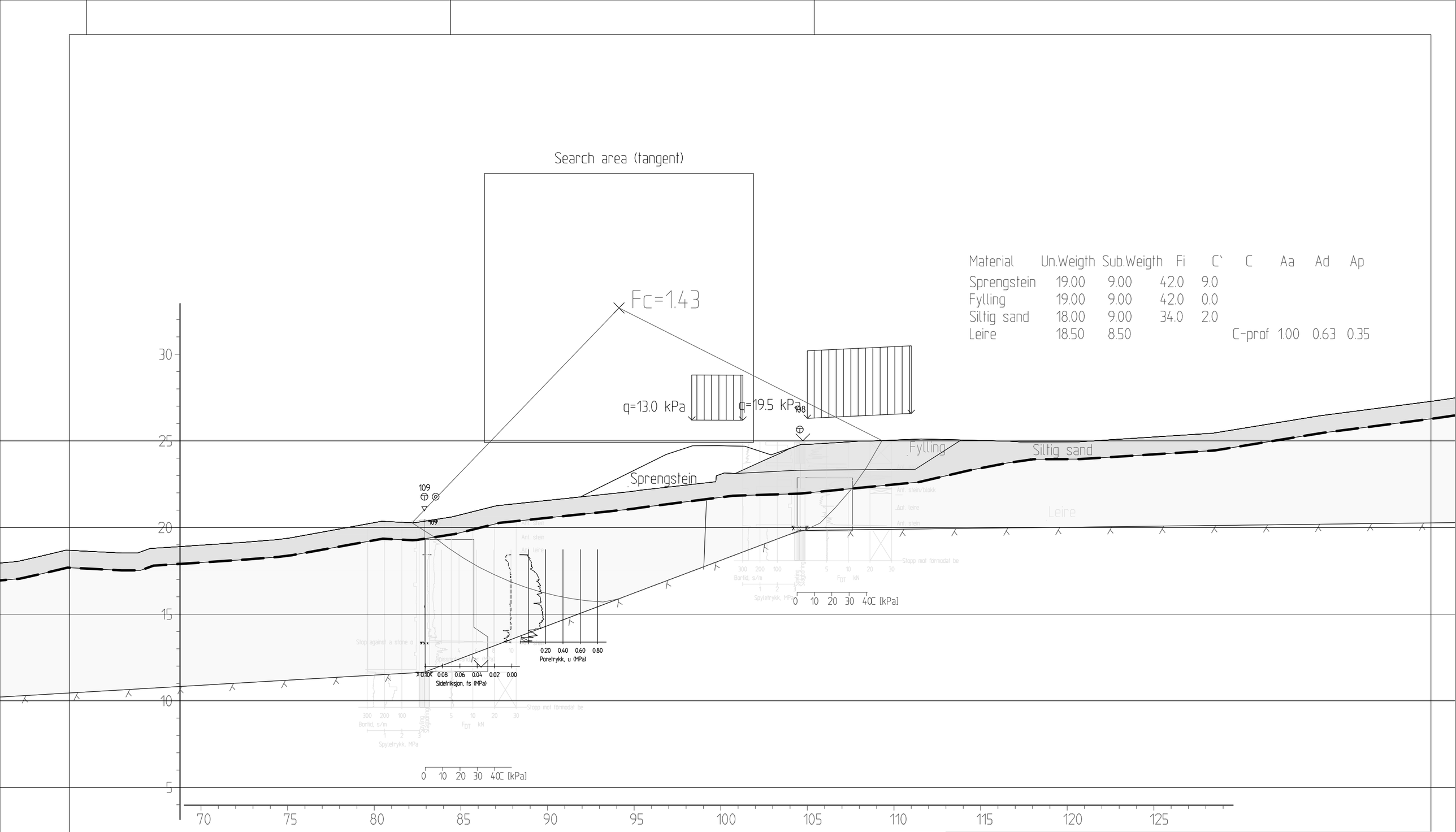
INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 4 naturlig.dwg

Search area (tangent)

Fc=1.43

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	19.00	9.00	42.0	9.0				
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	18.00	9.00	34.0	2.0				
Leire	18.50	8.50			C-prof	1.00	0.63	0.35



A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning Profil 4 med vegfylling

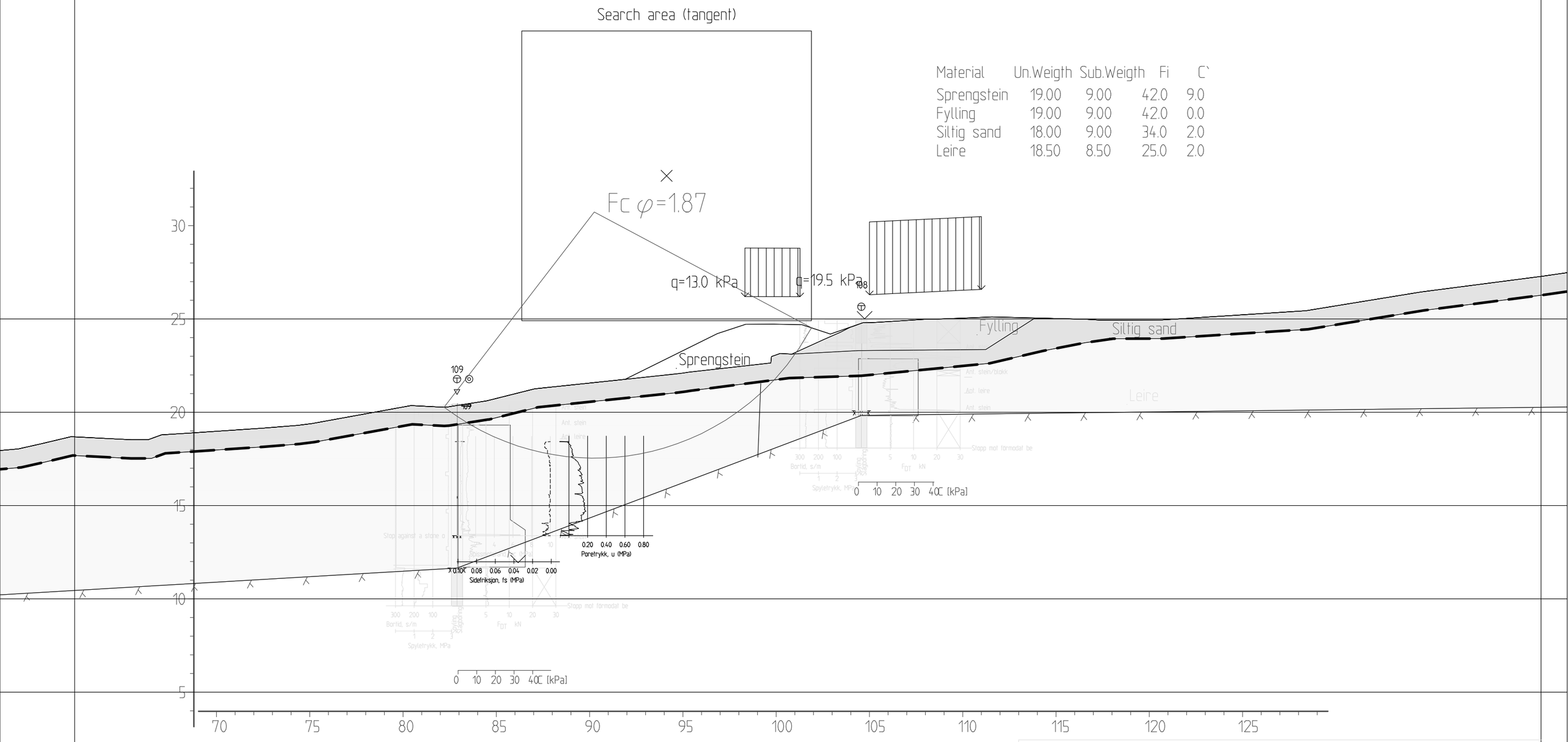
2021-08-30

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 4 m vegfylling.dwg

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
Sprengstein	19.00	9.00	42.0	9.0
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0
Siltig sand	18.00	9.00	34.0	2.0
Leire	18.50	8.50	25.0	2.0



A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning Profil 4 med vegfylling

2021-08-30

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 4 m vegfylling.dwg

Fc=1.68

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Lette masser	3.90	0.10	40.0	0.0				
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	18.00	9.00	34.0	2.0				
Leire	18.50	8.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

q=13.0 kPa

q=19.5 kPa

Fylling

Siltig sand

Lette masser

Leire

Stopp mot formodat be

Stopp against a stone o

Sidefriksjon, fs (MPa)

Poretrykk, u (MPa)

Spyletrykk, MPa

Borfid, s/m

F_{DT} kN

0 10 20 30 40C [kPa]

30 25 20 15 10 5

70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning Profil 4 med vegfylling lette masser

2021-08-30

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 4 m vegfylling.dwg

Fcφ =2.08

q=13.0 kPa

q=19.5 kPa

Fylling

Siltig sand

Lette masser

Leire

30

25

20

15

10

5

70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125

A116326 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning Profil 4 med vegfylling lette masser

2021-08-30

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2019\a116326 fv 119 gs-veg billing-vang\stabgraf.rit\profil 4 m vegfylling.dwg

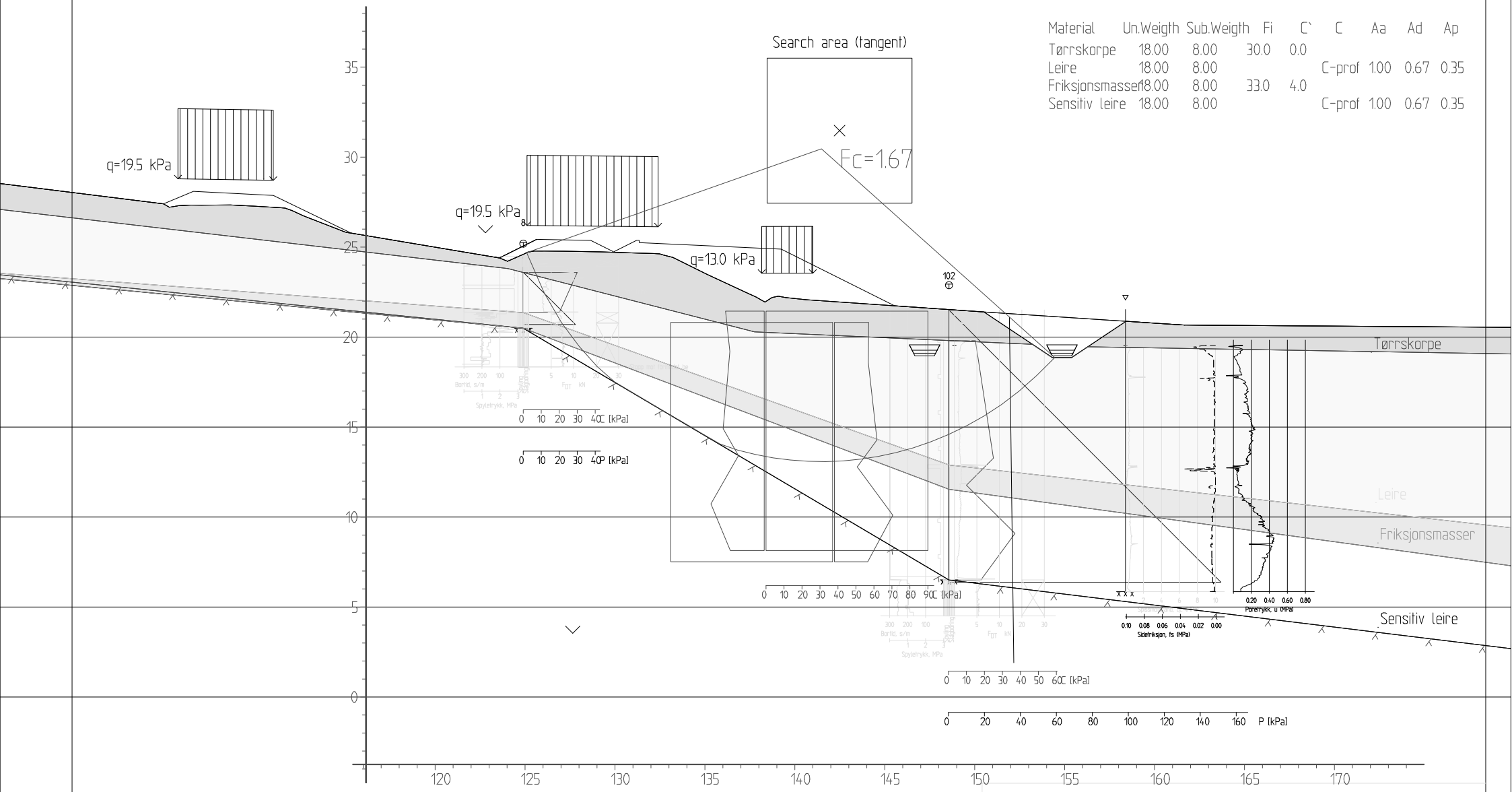
Stabilitetsberegninger profil 5

Utgraving for grøft med kalksementpeler, totalspenninger

Utgraving for ny grøft med kalksementpeler, effektiv spenning

Ny vei, oppfylling med sprengstein og kalksement peler, Totalspenningsanalyse

Ny vei, oppfylling med sprengstein og kalksementpeler, Effektivspenningsanalyse



Viken Fylkeskommune

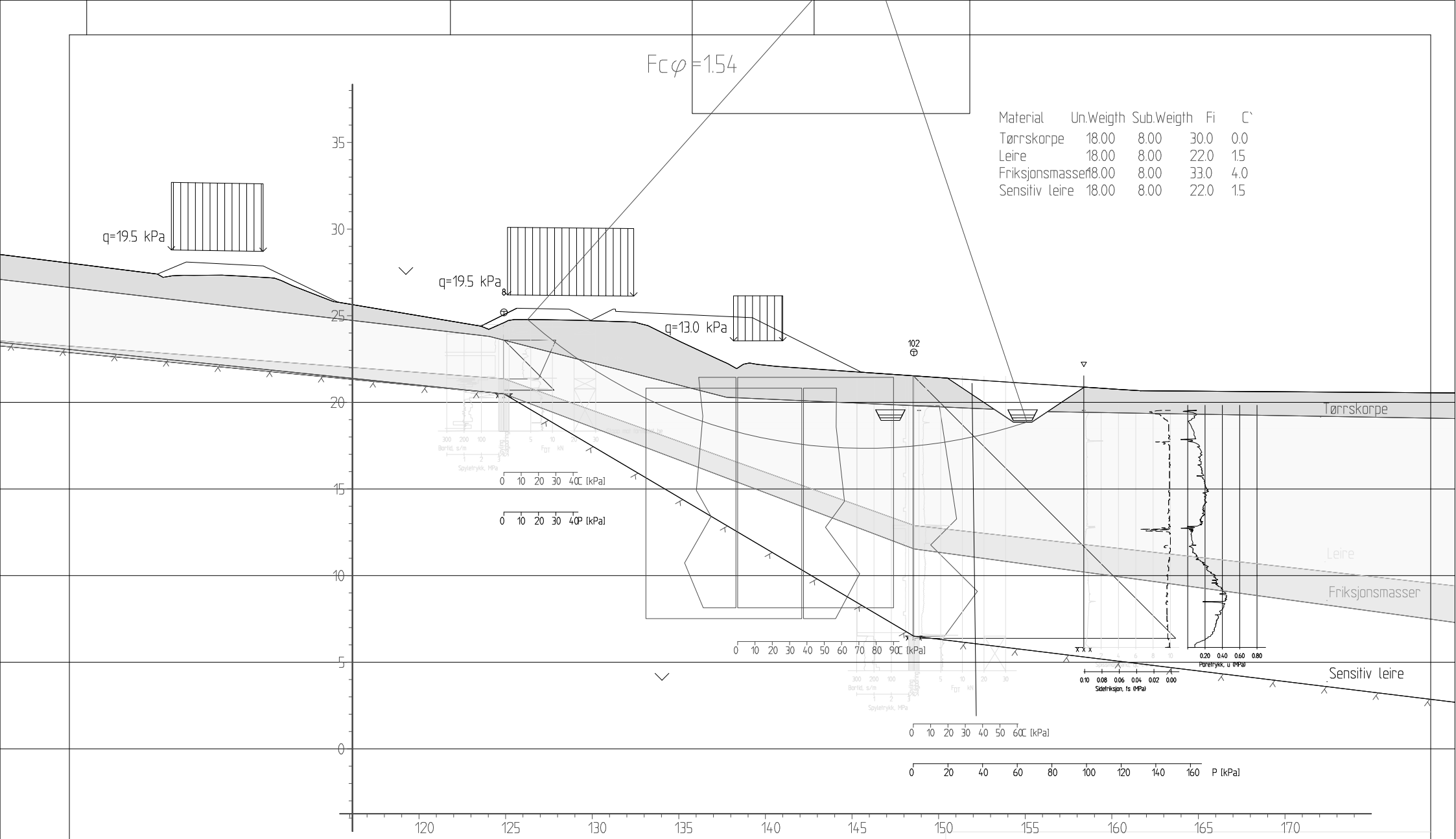
A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Udrenert stabilitetsberegning profil 5 - med kalksementstabilisering
Åpen grøft til ny VA-trasé

2022-01-12

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil a_12012022.dwg



Viken Fylkeskommune

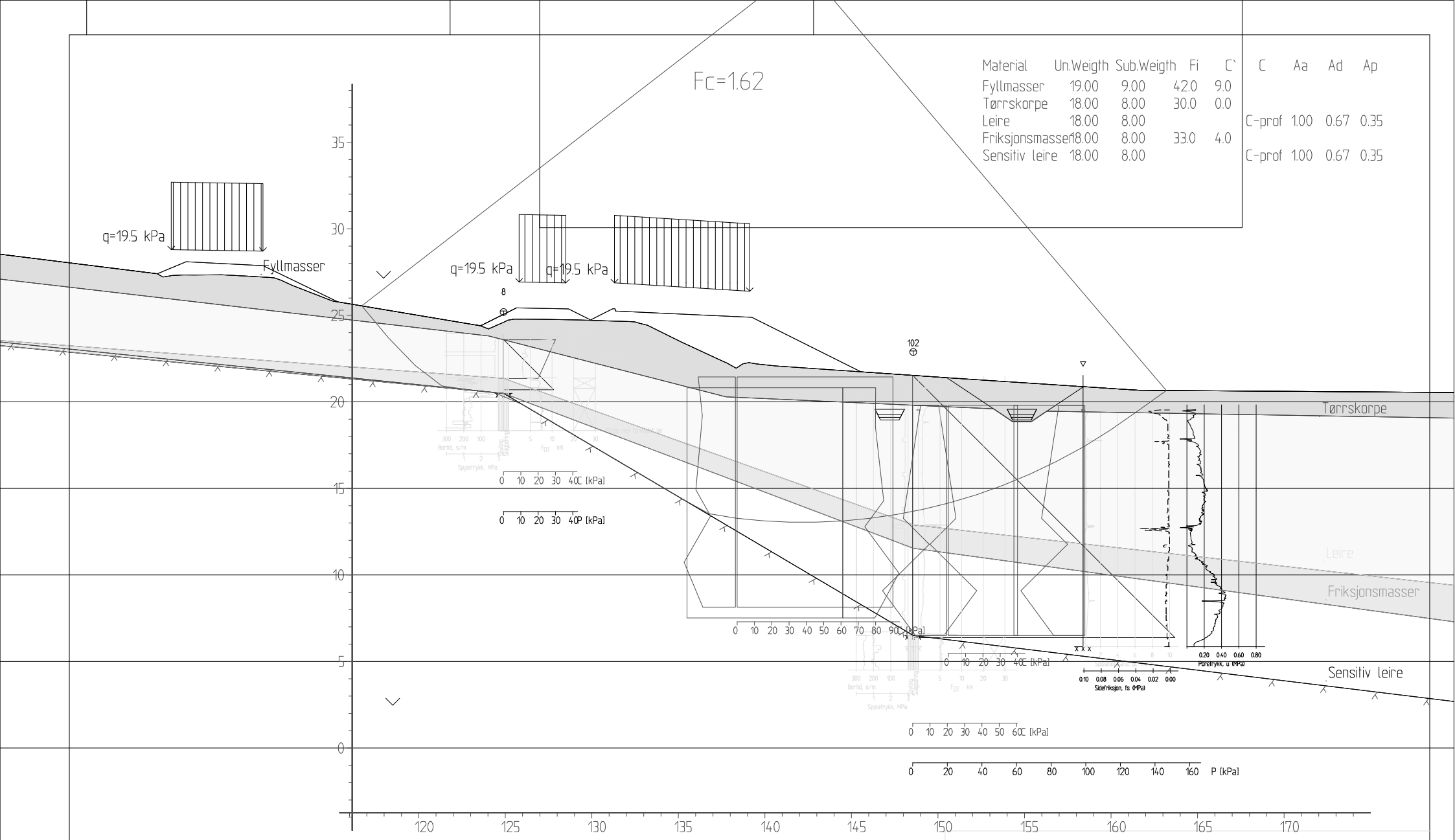
A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Drrenert stabilitetsberegning profil 5 - med kalksementstabilisering
Åpen grøft til ny VA-trasé

2022-01-12

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil a_12012022.dwg



Viken Fylkeskommune

A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

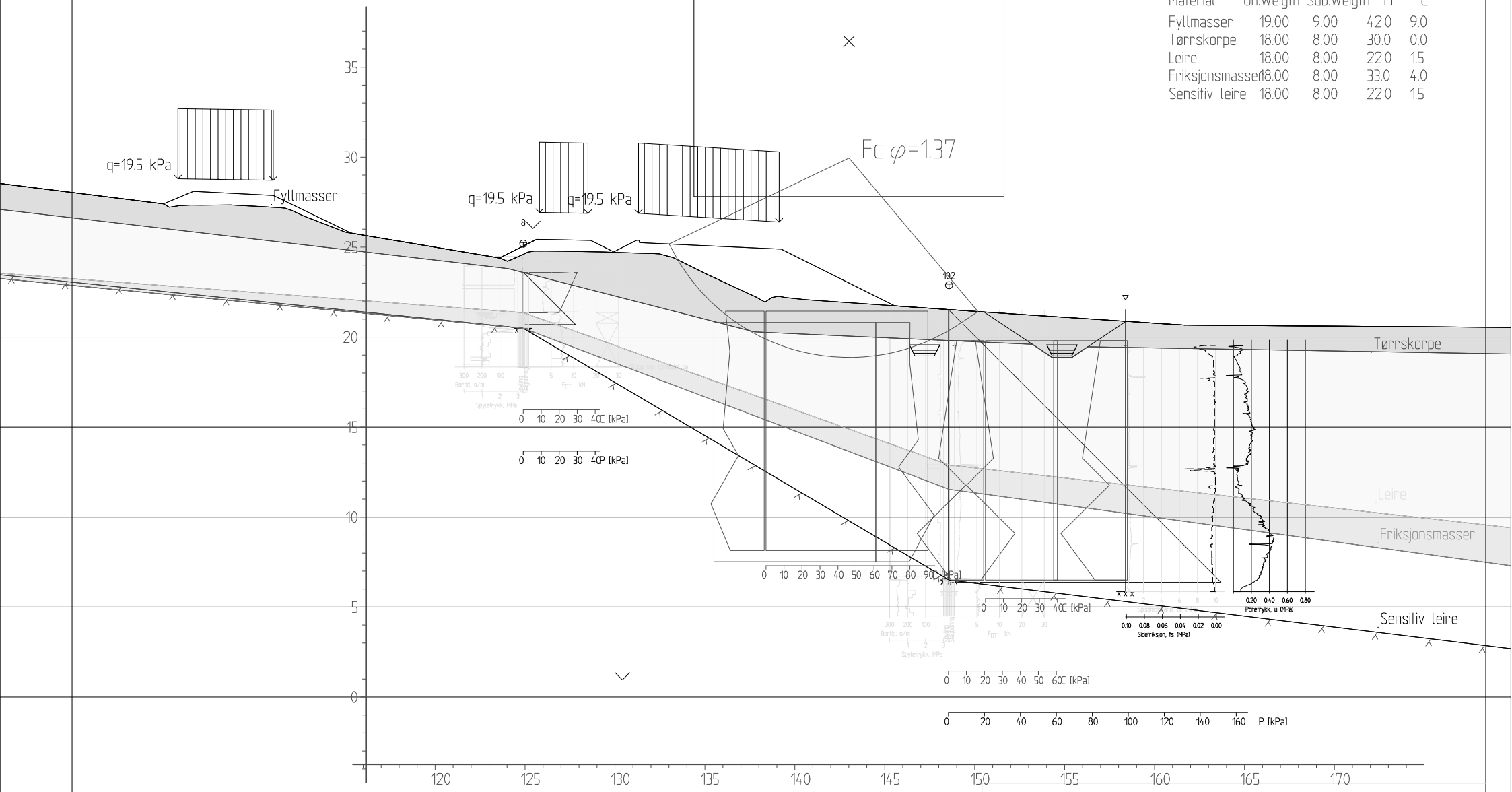
Udrenert stabilitetsberegning profil 5 - med kalksementstabilisering
Vegfylling

2022-01-12

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil a_12012022.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
Fyllmasser	19.00	9.00	42.0	9.0
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0
Leire	18.00	8.00	22.0	1.5
Friksjonsmasser	18.00	8.00	33.0	4.0
Sensitiv leire	18.00	8.00	22.0	1.5



Viken Fylkeskommune

A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Drenert stabilitetsberegning profil 5 - med kalksementstabilisering
Vegfylling

2022-01-12

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil a_12012022.dwg

Stabilitetsberegninger profil 6

Ny GS-veg, oppfylling med sprengstein, Totalspenningsanalyse

Ny GS-veg, oppfylling med letfylling, Totalspenningsanalyse

Ny GS-veg, oppfylling med sprengstein, Effektivspenningsanalyse

Fc=1.40

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasse	19.00	9.00	40.0	9.0				
Tørrskorpeleire	18.00	8.00	30.0	1.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.67	0.35
Friksjonsmasser	18.00	8.00	33.0	4.0				

q=13.0 kPa

q=19.5 kPa

18

106

Fyllmasse

Tørrskorpeleire

Leire

Friksjonsmasser

20

15

10

5

0

5

0 10 20 30P [kPa]

0 10 20 30C [kPa]

0.20 0.40 0.60 0.80
Poretrykk, u (MPa)

0.10 0.08 0.06 0.04 0.02 0.00
Sidefriksjon, fs (MPa)

0 10 20 30 40 50C [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 [kPa]

30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95

Viken Fylkeskommune

A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 6

Udrenert beregning - fyllmasser

2021-12-07

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil 6_071221.dwg

Fc=1.63

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Lette masser	3.90	0.10	40.0	0.0				
Tørrskorpeleire	18.00	8.00	30.0	1.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.67	0.35
Friksjonsmasser	18.00	8.00	33.0	4.0				

q=13.0 kPa

q=19.5 kPa

18

106

Lette masser

Tørrskorpeleire

Leire

Friksjonsmasser

20

15

10

5

0

-5

0 10 20 30P [kPa]

0 10 20 30C [kPa]

0.20 0.40 0.60 0.80
Poretrykk, u (MPa)

0.10 0.08 0.06 0.04 0.02 0.00
Sidefriksjon, fs (MPa)

0 10 20 30 40 50C [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 [kPa]

30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil 6_071221.dwg

Viken Fylkeskommune

A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 6

Udrenert beregning - lette masser i ny fylling

2021-12-07

INON

Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
Fyllmasse	19.00	9.00	42.0	9.0
Tørrskorpeleire	18.00	8.00	30.0	1.0
Leire	18.00	8.00	25.0	2.0
Friksjonsmasser	18.00	8.00	33.0	4.0

Fc φ =1.85

q=13.0 kPa

q=19.5 kPa

106

18

Fyllmasse

Tørrskorpeleire

Leire

Friksjonsmasser

20

15

10

5

0

5

0 10 20 30 40 50C [kPa]

0.10 0.08 0.06 0.04 0.02 0.00
Sidefriksjon, fs (MPa)

0.20 0.40 0.60 0.80
Poretrykk, u (MPa)

0 10 20 30P [kPa]

0 10 20 30C [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 [kPa]

30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95

Viken Fylkeskommune

A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang

Områdestabilitetsberegning - Profil 6

Drenert beregning

2021-12-07

INON

o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\a228076 fv 119 gs-veg dilling-vang\stabgraf.rit\profil 6_071221.dwg

Faregradsvurderinger

Faregradsvurdering faresone 1

Faregradsvurdering faresone 2, snitt 2 og 4

Faregradsvurdering faresone 2, snitt 3

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	Ingen, i henhold til NVE atlas
Skråningshøyde, meter	2	0	H = 11 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	2	RAP-RIG-022
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	0	Hydostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	0	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	3	På grunnlag av labundersøkelser
Sensitivitet	1	3	På grunnlag av labundersøkelser
Erosjon	3	0	Antatt noe erosjon ved Movegen bru.
Inngrep, forverring	3	2	Anleggstrafikk
Inngrep, forbedring	-3		
Poeng (score x vekttall):		**19**	

Beregnet faregradsklasse		Middels
Faregrad		0,37

Skadekonsekvens
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Boligenheter, antall	4	1	
Næringsbygg, personer	3	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	
Vei, ÅDT	2	2	ÅDT<100
Toglinje, baneprioritet	2	0	
Kraftnett	1	1	
Oppdemning/flom	2	0	
Poeng (score x vekttall):		**9**	

Beregnet skadekonsekvensklasse		Alvorlig
Skadekonsekvens		0,20

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		745
Risikoklasse:		3

Evaluering av faregrad

		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligenheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

			Poengverdi
Faregradsklasser	1	Lav	0-17
	2	Middels	18-25
	3	Høy	26-51
Skadekonsekvensklasser	1	Mindre alvorlig	0-6
	2	Alvorlig	7-22
	3	Meget alvorlig	23-45
Risikoklasse	1	0-170	
	2	171-630	
	3	631-1900	
	4	1901-3200	
	5	3201-10000	

Dilling-Vang, Faresone 1

Faregradsklasse, skadekonsekvens og risikoklasse iht. NVE

COWI AS	Dato: 17-01-2022	Utarbeider: CBNI	Kontroll: MDMR	Godkjent: BW	https://cowi-my.sharepoint.com/personal/cbni_cowi_com/Documents/Documents/Norges projekter/Dillingvang/Områdestablitet REV 3/Faregradsevaluering Dilling Vang, fareområde 1.xlsx
	Oppdrag nr.: A116326	Vedlegg nr.: 08-jan	Versjon: 1.0		

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	Ingen, i henhold til NVE atlas
Skråningshøyde, meter	2	0	H = 11 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	2	
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	0	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	0	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	3	
Sensitivitet	1	1	
Erosjon	3	1	
Inngrep, forverring	3	2	
Inngrep, forbedring	-3	0	
Poeng (score x vekttall):		**20**	

Beregnet faregradsklasse		Middels
Faregrad		0,39

Skadekonsekvens
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Boligenheter, antall	4	1	
Næringsbygg, personer	3	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	
Vei, ÅDT	2	2	
Toglinje, baneprioritet	2	0	
Kraftnett	1	1	
Oppdemning/flom	2	0	
Poeng (score x vekttall):		**9**	

Beregnet skadekonsekvensklasse		Alvorlig
Skadekonsekvens		0,20

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		784
Risikoklasse:		3

Evaluering av faregrad

		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligenheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

			Poengverdi
Faregradsklasser	1	Lav	0-17
	2	Middels	18-25
	3	Høy	26-51
Skadekonsekvensklasser	1	Mindre alvorlig	0-6
	2	Alvorlig	7-22
	3	Meget alvorlig	23-45
Risikoklasse	1	0-170	
	2	171-630	
	3	631-1900	
	4	1901-3200	
	5	3201-10000	

Dilling-Vang, Faresone 2 snitt 2 og4

Faregradsklasse, skadekonsekvens og risikoklasse iht. NVE

COWI AS	Dato: 17-01-2022	Utarbeider: CBNI	Kontroll: MDMR	Godkjent: BW	https://cowi-my.sharepoint.com/personal/cbni_cowi_com/Documents/Documents/Norges projekter/Dillingvang/Områdestablitet REV 3/Faregradsevaluering Dilling Vang, fareområde 2 snitt 2 og 4.xlsx
	Oppdrag nr.: A116326	Vedlegg nr.: 08-feb	Versjon: 1.0		

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	Ingen, i henhold til NVE atlas
Skråningshøyde, meter	2	0	H = 11 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	2	
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	1	Hydostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	0	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	3	
Sensitivitet	1	3	
Erosjon	3	1	
Inngrep, forverring	3	0	
Inngrep, forbedring	-3	1	
Poeng (score x vekttall):		**16**	

Beregnet faregradsklasse		Lav
Faregrad		0,31

Skadekonsekvens
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Boligenheter, antall	4	1	
Næringsbygg, personer	3	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	
Vei, ÅDT	2	2	ÅDT<100
Toglinje, baneprioritet	2	0	
Kraftnett	1	1	
Oppdemning/flom	2	0	
Poeng (score x vekttall):		**9**	

Beregnet skadekonsekvensklasse		Alvorlig
Skadekonsekvens		0,20

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		627
Risikoklasse:		2

Evaluering av faregrad

		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligenheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

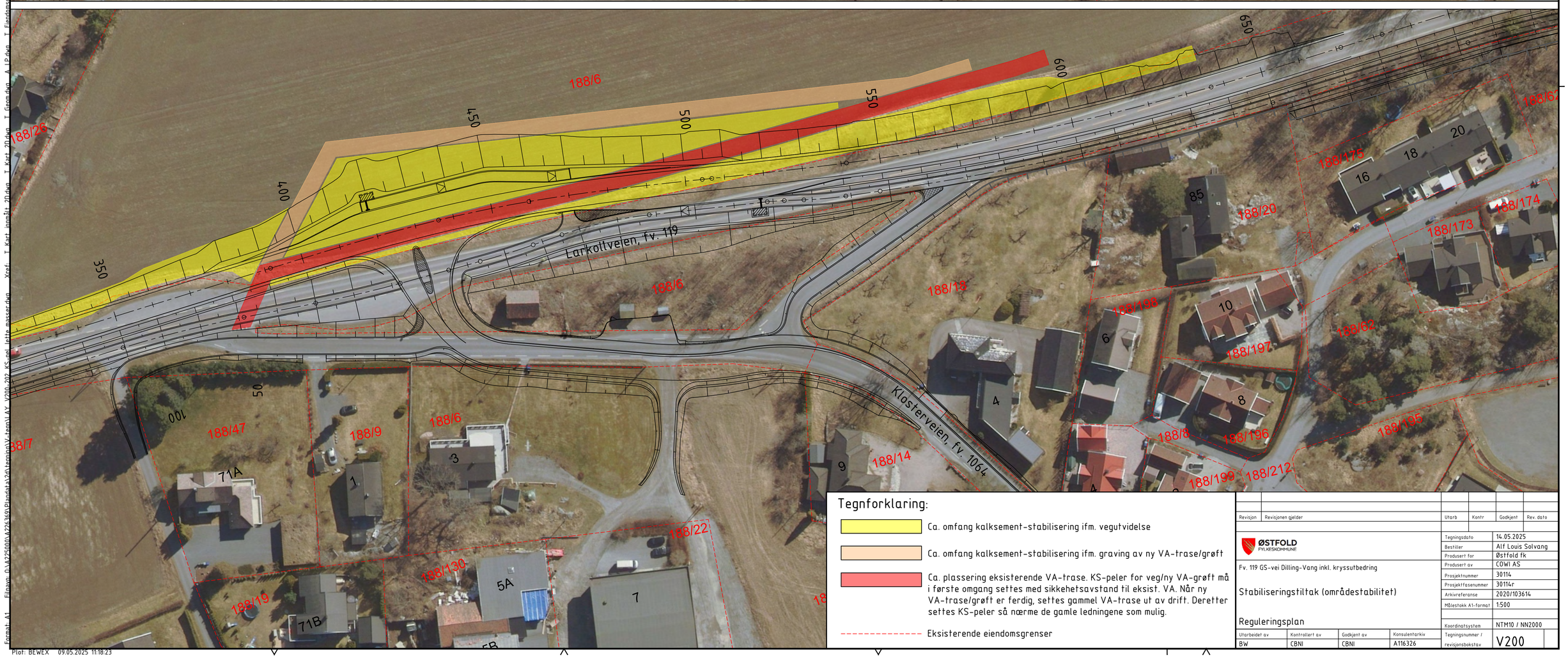
			Poengverdi
Faregradsklasser	1	Lav	0-17
	2	Middels	18-25
	3	Høy	26-51
Skadekonsekvensklasser	1	Mindre alvorlig	0-6
	2	Alvorlig	7-22
	3	Meget alvorlig	23-45
Risikoklasse	1	0-170	
	2	171-630	
	3	631-1900	
	4	1901-3200	
	5	3201-10000	

Dilling-Vang, Faresone 2 snitt 3

Faregradsklasse, skadekonsekvens og risikoklasse iht. NVE

COWI AS	Dato: 17-01-2022	Utarbeider: CBNI	Kontroll: MDMR	Godkjent: BW	https://cowi-my.sharepoint.com/personal/cbni_cowi_com/Documents/Documents/Norges projekter/Dillingvang/Områdestablitet REV 3/Faregradsevaluering Dilling Vang, fareområde 2 snitt 3.xlsx
	Oppdrag nr.: A116326	Vedlegg nr.: 08-mar	Versjon: 1.0		

Oversikt over prosjektområdet med angivelse av hvor gangsykkelveien plasseres og hvor FV119 forflyttes samt hvor det benytte kalksementpeler, hvor der benyttes lette masser og hvor området for mellomlagring av gravemasser er plassert.



Tegnforklaring:

- Ca. omfang kalksement-stabilisering ifm. vegutvidelse
- Ca. omfang kalksement-stabilisering ifm. graving av ny VA-trase/grøft
- Ca. plassering eksisterende VA-trase. KS-peler for veg/ny VA-grøft må i første omgang settes med sikkehetsavstand til eksist. VA. Når ny VA-trase/grøft er ferdig, settes gammel VA-trase ut av drift. Deretter settes KS-peler så nærme de gamle ledningene som mulig.
- Eksisterende eiendomsgrenser

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring

Stabiliseringstiltak (områdestabilitet)

Reguleringsplan

Tegningsdato	14.05.2025
Bestiller	Alf Louis Solvang
Produsert for	Østfold fk
Produsert av	COWI AS
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A1-format	1:500
Koordinatsystem	NTM10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V200

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
BW	CBNI	CBNI	A116326

Filnavn: A1_P.dwg T Fellesmapper.dwg T Vaerslinjesnitt_NY.dwg T Vaerslinjesnitt_OLD.dwg T Grøft.dwg T Rekkef_VA_kommune_20.dwg T Kart_innmåt_20.dwg T Kart_innmåt_20.dwg T Grøft.dwg T Grøftegrop_OPK.dwg
Xref: T Kart_innmåt_20.dwg T Kart_innmåt_20.dwg KS-peler_jette_masser.dwg V:\200_202_KS-peler\Jette\Vaerslinjesnitt\A1\V200_202_KS-peler_jette_masser.dwg
Format: A1
Plot: BEWEX 09.05.2025 11:18:23

Tegnforklaring:

Ingen tiltak mhp områdestabilitet

---------- Eksisterende eiendomsgrenser

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring

Stabiliseringstiltak (områdestabilitet)

Reguleringsplan

Tegningsdato	14.05.2025
Bestiller	Alf Louis Solvang
Produsert for	Østfold fk
Produsert av	COWI AS
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A1-format	1:500
Koordinatsystem	NTM10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V201

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
BW	CBNI	CBNI	A116326

Fil: Kart_innmål_20.dwg T Kart_20.dwg A_Eiendomsgrense_20.dwg T Rekkef_VA_kommune_20.dwg T Grl.dwg T Vaeslinsgrense_OLD.dwg T Vaeslinsgrense_NY.dwg T Planlinjegrense.dwg T Gjennom.dwg A_1.dwg Xref: T_Kart_innmål_20.dwg Filnavn: O:\A225000\V\225363\5 Plandata\xx\xx\temp\V_temp1_AV_V201.dwg Format: A1

Plot: BEWEX 09.05.2025 11:16:01

Tegnforklaring:

- Ca. omfang med lette masser
- Areal avsatt til midlertidig mellomlagring av toppmasser (skogsbunn) fra anleggsområder omkring ny GS-bru og Evjeåa. Arealet har vektbegrensning mhp. områdestabilitet i anleggsfasen.
- Eksisterende eiendomsgrenser

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring

Stabiliseringstiltak (områdestabilitet)

Reguleringsplan

Tegningsdato	14.05.2025
Bestiller	Alf Louis Solvang
Produsert for	Østfold fk
Produsert av	COWI AS
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A1-format	1:500
Koordinatsystem	NTM10 / NN2000

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
BW	CBNI	CBNI	A116326

Tegningsnummer / revisjonsbokstav: V202

Format: A1 Filnavn: O:\A225000\A225365\Planfelt\V2xx\Tegninger\V_tegn\AV_V200_202_KS_rapl_lette_masser.dwg Xref: T_Kart_innmål_20.dwg T_Kart_20.dwg T_Grunnlag.dwg T_Eiendomsgrenser.dwg T_Vaerslinjestranse_NY.dwg T_Vaerslinjestranse_OLD.dwg T_Bk.dwg T_Rekkef_VA_kommune_20.dwg A_Forelopig_tekst.dwg T_Grunnlag_OPK_A1.dwg
Plot: BEWEX 09.05.2025 11:15:14

COWI AS, Geoteknisk rapport

«Fv 119 GS veg Dilling-Vang, områdestabilitetsvurdering ved ny GS bru», Dok. Nr A116326-RAP-RIG-005, datert 21.11.2024

NOVEMBER 2024
ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS VEG DILLING-VANG

OMRÅDESTABILITETSUTREDNING VED NY GS-BRU

COWI

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
Norway
TLF +47 02694
WWW cowi.com

NOVEMBER 2024
ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS VEG DILLING-VANG

OMRÅDESTABILITETSUTREDNING VED NY GS-BRU

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A113626	A116326-RAP-RIG-005

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	25.03.2024	Områdestabilitetsutredning	CBNI	MDMR	BW
2.0	21.11.2024	Opdatering av vedlegg 5 og mindre tekst rettelser	CBNI	-	BW

INNHOLD

1	Sammendrag	7
2	Innledning	8
2.1	Plannivå	8
2.2	Prosjekt	9
2.3	Vurdering av tiltakskategori	9
3	Regler og krav	11
3.1	Regelverk	11
3.2	Sikkerhetskrav	11
3.3	Nivå på kvalitetssikring	12
4	Grunnlag for utredningen	13
4.1	Topografi og kritisk helning	13
5	Befaring	16
5.1	Erosjon i bekkeløp	16
6	Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresoner	20
6.1	Aktuelle skredmekanismer	20
6.2	Avgrensning av aktsomhetsområder/faresoner	20
7	Klassifisering av faresoner	22
8	Kritiske snitt og materialparametere	23
8.1	Vurdering av styrkeparametere	24
8.2	Grunnvannsforhold	28

9	Stabilitetsvurderinger	29
9.1	Faresone 1	30
9.2	Faresone 2	32
10	Konklusjon	35
11	Referanser	36

Vedlegg

Tolkning av trykksonderinger	Vedlegg 1
Klassifisering av faresoner	Vedlegg 2
Stabilitetsberegninger	Vedlegg 3
Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang (SVV)	Vedlegg 4
Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang Sup. GU (COWI)	Vedlegg 5
Geoteknisk datarapport Dilling BRU GU (COWI)	Vedlegg 6

1 Sammendrag

Ved etablering av ny GS-bru over Evejåa er det nødvendig å gjøre en vurdering av områdestabiliteten da det er truffet kvikkleire, og det er terreng med helning brattere enn 1:20 og med høydeforskjell større enn 5 m. Utredningen er utført etter NVE-veileder 1/2019.

Prosjektet er plassert i tiltakskategori K1, da det er en GS-bru med svært liten konsekvens ved eventuelt skred. Det er registrert 2 faresoner med lav og middels faregradsklasse, og henholdsvis mindre alvorlig og alvorlig skadekonsekvensklasse samt risikoklasse 2 og 3 innenfor prosjektområdet.

Gjennomførte stabilitetsberegninger viser at eksisterende, midlertidig og fremtidig situasjon har tilstrekkelig sikkerhet til å kunne oppfylle NVEs krav for et prosjekt i tiltaksklasse K1 *ikke forverring* eller F_{cu} = 1,61 og $F_{\varphi c}$ = 1,25.

Områdestabiliteten er i varetatt ved etablering av ny GS-bru.

2 Innledning

Versjon 2.0 av områdestabilitetsrapporten inhholder mindre rettelser av teksten og en oppdatering av vedlegg 5, *stabilitetsberegninger*.

COWI er engasjert av Østfoldfylkeskommune for å gjøre geotekniske vurderinger i forbindelse med planlegging av reguleringsplan for ca. 1,5 km ny gang- og sykkelveg ved Dilling-Vang i Moss kommune.

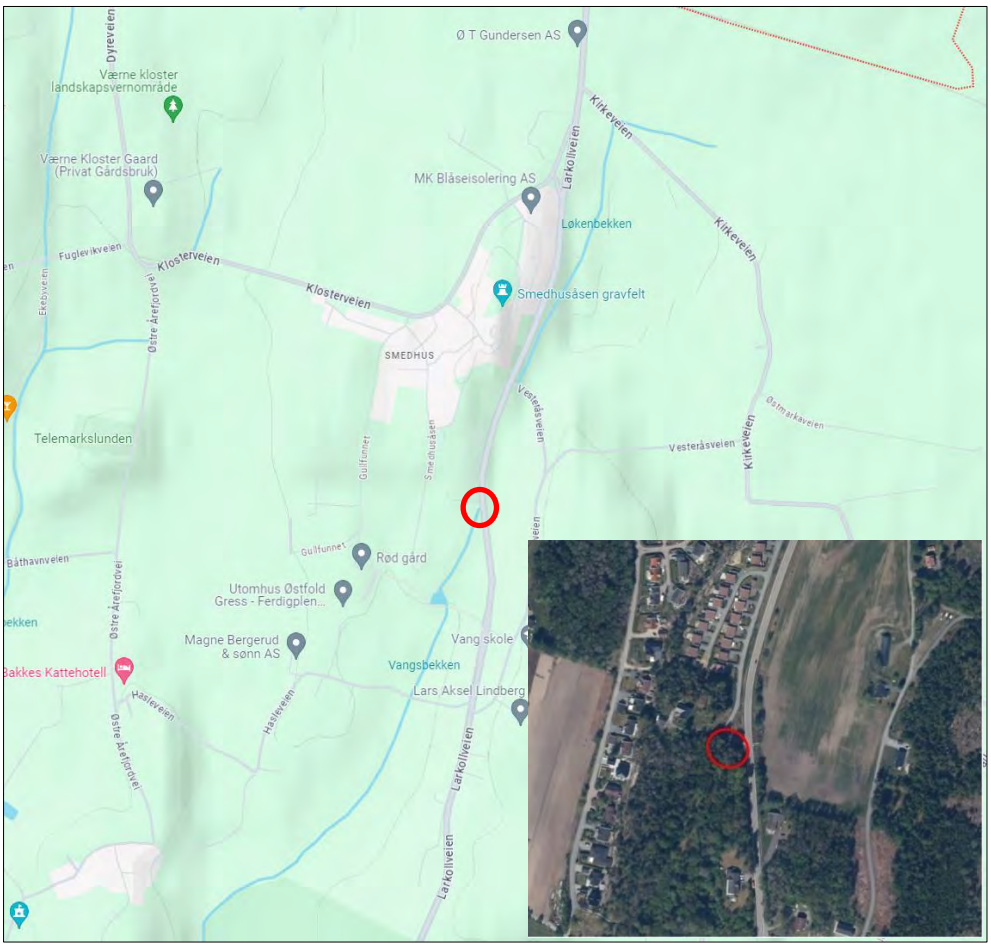
Det er tidligere gjort en vurdering av risikoen for områdeskred for hele prosjektet (A116326-RAP-RIG-003, datert 14.06.2022). Det er etterfølgende gjort endringer i prosjektet, der det nå planlegges ny bru over ørretbekken Evjeåa.

Denne rapport inneholder en vurdering av risikoen for områdeskred for den del av prosjektet hvor det etableres en ny GS-bru over Evjeåa.

2.1 Plannivå

Foreliggende rapport presenterer geotekniske vurderinger og beregninger i forbindelse med vurdering av områdestabilitet på reguleringsplannivå.

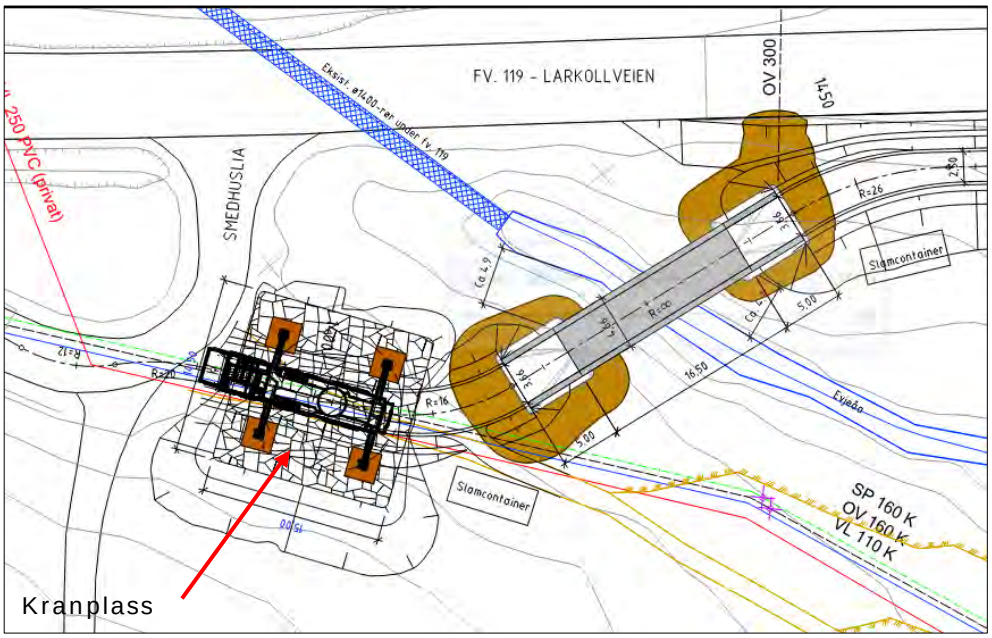
Rapporten inneholder soneavgrensninger, faregradsvurderinger av kvikkleiresoner og stabilitetsberegninger for dagens og fremtidig situasjon.



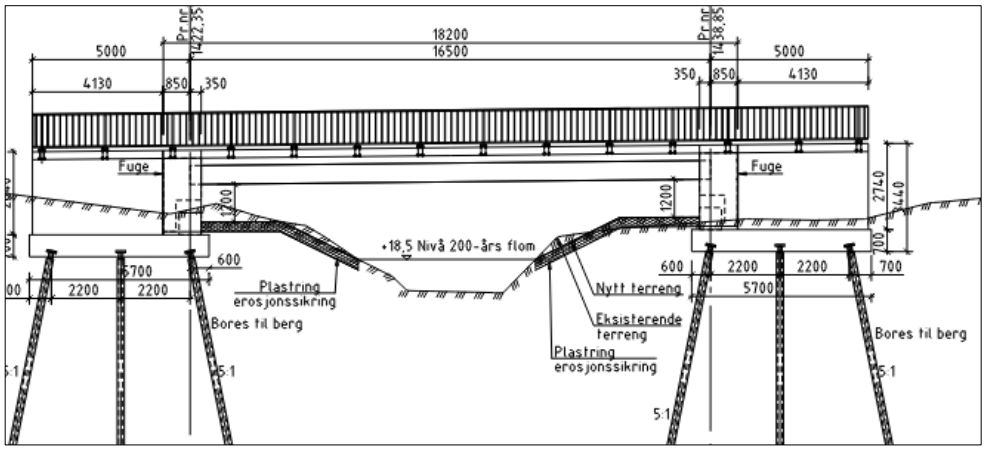
Figur 1: *Kartskisse med angivelse av området hvor det etableres ny GS bru, og hvor det gjøres vurdering av risiko for områdeskred*

2.2 Prosjekt

Omfatter området hvor det skal etableres ny GS bru over bekken Evjeåa. Bruas landkar/betongtrau fundamenteres på stålkjernepeler som føres til berg.



Figur 2: *Oversikt som viser plassering an ny GS bru. Brun farge viser gravegrop for bruas landkar/betongtrau. Oversikten viser også plassering av mobilkran for løft av bruelementer.*



Figur 3: *Oppriss av GS-bru over Evejåa. Øst er mot høyre*

2.3 Vurdering av tiltakskategori

I henhold til NVE-veileder 1/2019 skal ethvert tiltak plasseres i en tiltakskategori.

For dette prosjektet er der valgt tiltakskategori K1, da prosjektet inneholder etablering gang-sykkelbru over mindre bekk. Der er mulighet for omkjøring hvis det skulle skje et skred av eksisterende FV. 119.

3 Regler og krav

3.1 Regelverk

Dokumenter listet nedenfor utgjør regelverket som ligger til grunn for prosjekteringen:

- *PBL: Plan og bygningsloven av 27. juni 2008 nr. 71*, ref. [1].
- *TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning, ref.* [2]
- *Statens Vegvesen (SVV), N200 Vegbygging, ref.* [3]
- *Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010+NA:2016 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (Eurokode 0)*, ref. [4].
- Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler (Eurokode 7), ref. [5].

Utredningen vil følge prosedyre angitt i:

- *NVE veileder nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, ref.* [6].
- NVE ekstern rapport nr. 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering a faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, ref. [7]

3.2 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhenger av tiltakskategorier og sonens faregrad.

For alle tiltak som forverrer dagens stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} \geq 1{,}25$, hvor fs er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor fs er alltid lik 1,15.

For tiltakskategori K1 og K2, samt K3 ved lav faregrad, oppfylles krav til sikkerhet hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.

Prosjektet er satt i tiltakskategori K1. Dersom tiltaket vil forverre stabiliteten, vil sikkerhetskravet være at de absolutte sikkerhetsfaktorer $F_{cu} \geq 1{,}40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} \geq 1{,}25$, oppfylles

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

3.3 Nivå på kvalitetssikring

Da prosjektet er plassert i tiltakskategori K1, er kravet til kvalitetssikring at vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Kvalitetssikringen kan da gjennomføres internt i foretaket.

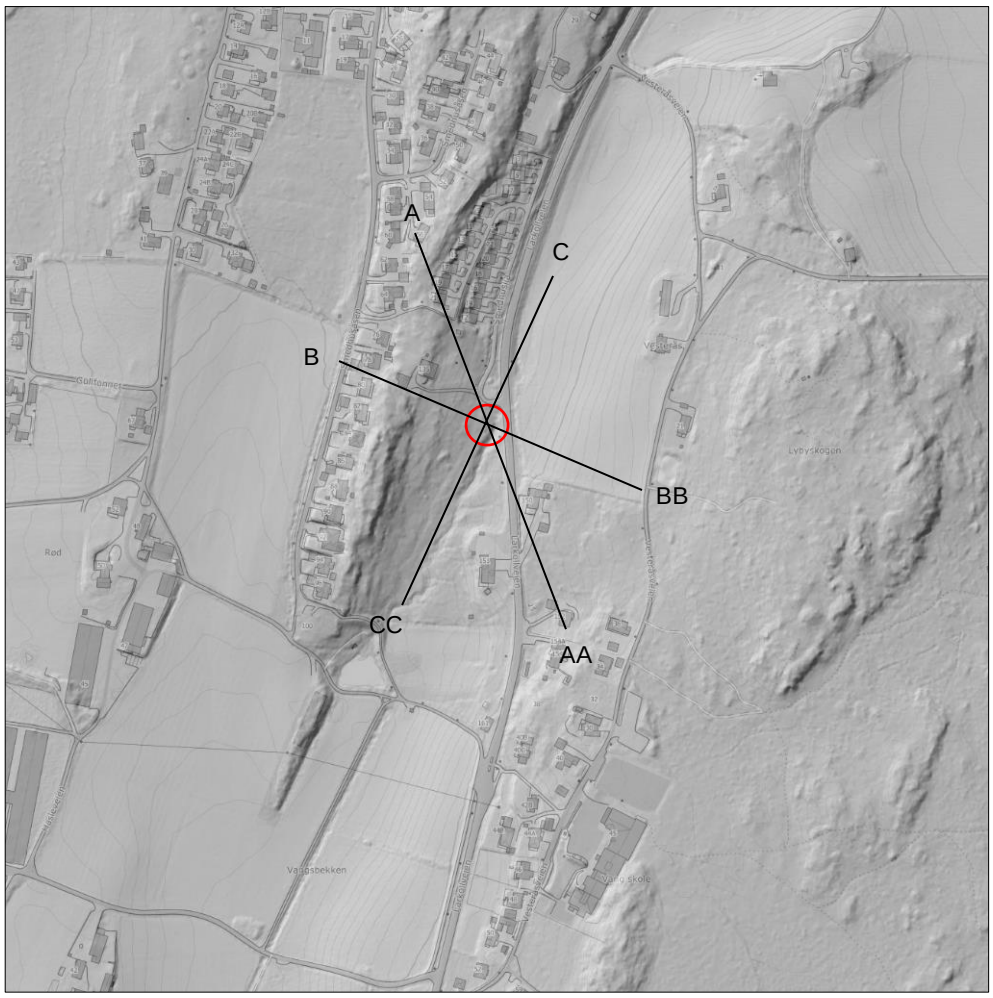
Denne utgaven av rapporten har gjennomgått intern kvalitetssikring.

Krav om ansvarsrett ved byggesøknader for prosjektering, utførelse og kontroll er gitt i plan-og bygningsloven (pbl) og saksbehandlingsforskriften (SAK10). Krav til kvalitetssikring i NVE veileder 1/2019 erstatter ikke kravene i pbl og SAK10, men er gitt for å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet i forbindelse med arealplanlegging og byggesøknader. Kvalitetssikringen skal også sikre at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumentere at utredninger er i samsvar med denne veilederen. Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres.

4 Grunnlag for utredningen

4.1 Topografi og kritisk helning

Terrenget ved prosjektområdet stiger både mot øst og mot vest. Utklipp fra Høydedata med skyggerelieff viser hvordan terrenget variere. På figuren er også markert hvilke snitt som er tatt ut for vurdering av helning på terrenget, se Figur 4.

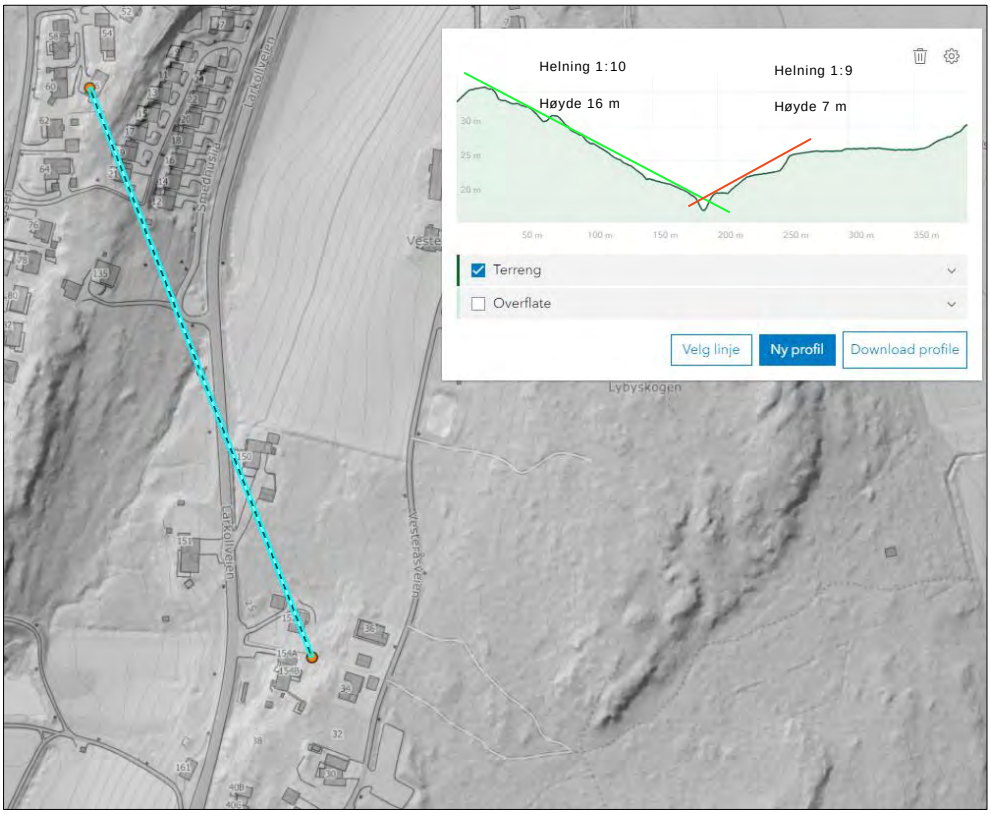


Figur 4: Utklipp fra høydedata som viser terrenget i skyggerelieff ved prosjektområdet markert med rød sirkel. Sorte linjer viser hvilke snitt det er tatt ut.

Snitt A-AA viser at terrenget har en helning 1:10 fra nordvest mot sørøst ned til Evjeåa, og fra Evjeåa stiger terrenget med en helning 1:9, se Figur 5.

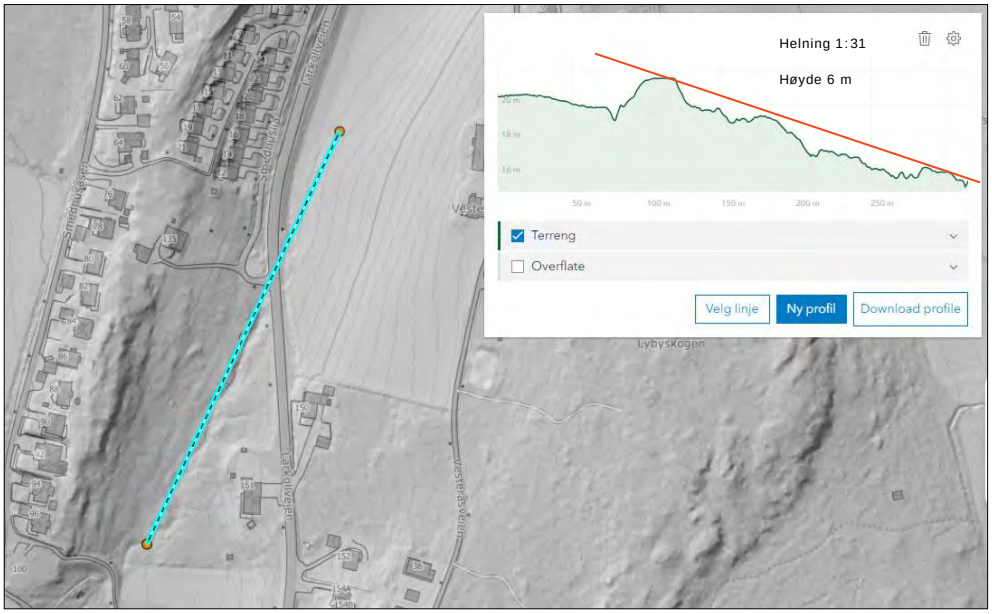
Snitt B-BB viser at terrenget har en helning 1:7 fra vest og mot øst ned til Evjeåa, og derfra stiger terreng med helning 1:10, se Figur 6.

Snitt C-CC viser at terrenget har en helning 1:31 fra nord øst og mot sørvest langs med Evjeåa, se Figur 7.



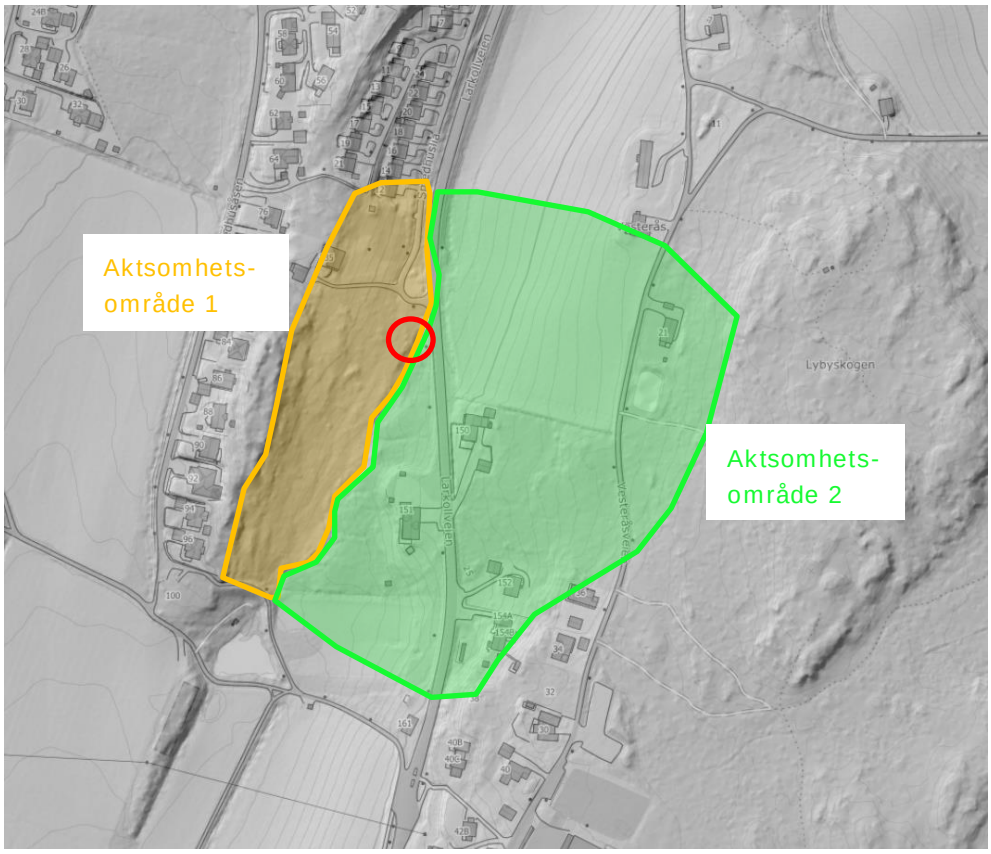
Figur 5: *Utklipp fra Høydedata som viser terrenghelningen ved snitt A-AA fra nord-vest og mot sørøst.*

Figur 6: *Utklipp fra Høydedata.no som viser terrenghelningen ved snitt B-BB fra vest mot øst.*



Figur 7: *Utklipp fra Høydedata.no som viser terrenghelningen ved snitt C-CC fra nordøst og mot sørvest*

Basert på de innledende vurderinger omkring topografien kan det tegnes opp 2 mulige aktsomhetsområder ved prosjektområdet. Det er ikke inkludert mulig utløpssone for de opptegnede aktsomhetsområder.



Figur 8: *Skisse som viser aktsomhetsområder ved prosjektområdet. Prosjektområdet er markert med rød sirkel*

5 Befaring

I forbindelse med vurdering av områdestabiliteten og begrensning av potensielt løsneområde er det gjennomført en befaring med henblikk på vurdering av fjell i dagen og erosjon av eksisterende bekkeløp.

I forbindelse med gjennomførte befaringer er det observert berg i dagen flere steder. På nedenstående Figur 9 er tegnet inn de observasjoner der er gjort.

Det er også benyttet Google maps og Norgeibilder.no for lokalisering av fjell i dagen.

Figur 9: Utklipp fra Høydedata.no med angivelse av punkter hvor det er observert fjell i dagen. Eksisterende bekk er markert med blå strek.

5.1 Erosjon i bekkeløp

I Evejåa (se Figur 9) er det ingen tegn på erosjon i henhold til vurdering av erosjon beskrevet i NVE eksternrapport nr. 9/2020 [7]. Slik forholdene er i dag vil et eventuelt skred i bekken ikke ha noen påvirkning på områdestabiliteten, siden terrenget omkring bekken er ganske flatt og bekke-kantene har liten høyde (ca. 1,5 m).

Ved befaring 27.10.2021 ble erosjon vurdert til *ingen erosjon* i henhold til [7]. Lokalt ligger det stein i kanten av bekken som en slags erosjonssikring - om det er skjedd naturlig er uvisst.

Figur 10: *Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken. På bildet ses stein langs bekke-kanten.*

Figur 11: *Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken.*

Figur 12: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken.

Figur 13: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken.

Det er tidligere utarbeidet en hydrologi-rapport med bla. flomberegninger (A116326-RAP-HYD-001, datert 08.02.2021). Rapporten viser at kapasiteten til eksisterende Ø1400-rør under fv. 119 mot bekk begrenser flomnivået i bekken i

prosjektområdet – og at eventuelle oversvømmelser oppstår oppstrøms innløpet (på den andre siden av fv. 119).

På grunn av klimaforandringer, og dermed mer nedbør og sannsynlighet for at røret oftere går fylt, kan det vurderes å inspisere bekken for eksempel med 2-3 års mellomrom mhp. erosjon og evt. tiltak.

6 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresoner

6.1 Aktuelle skredmekanismer

Basert på NVE veileder 1/2019 vurderes den aktuelle skredmekanisme for begge faresoner å være retrogressivt skred, da b/D = 50 % og $c_{ur} \leq 0{,}69$.

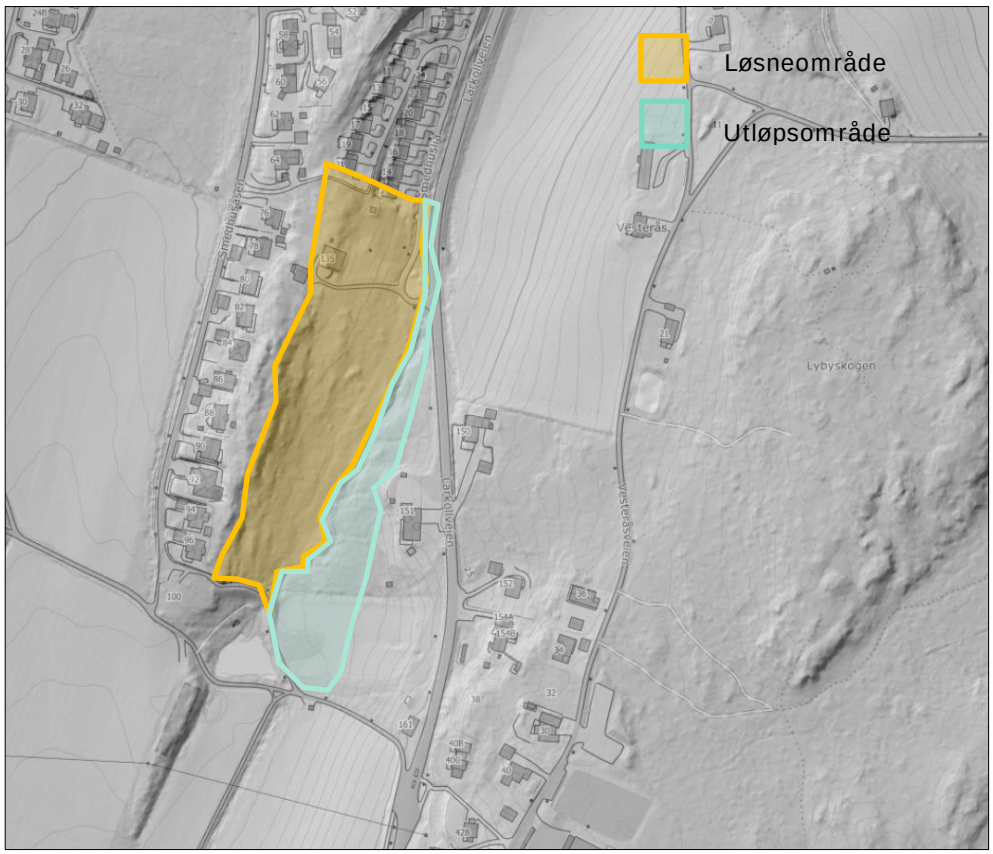
Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Figur 14: Utklipp fra NVE veileder 1/2019 som viser flytskjema for vurdering av den aktuelle skredmekanisme.

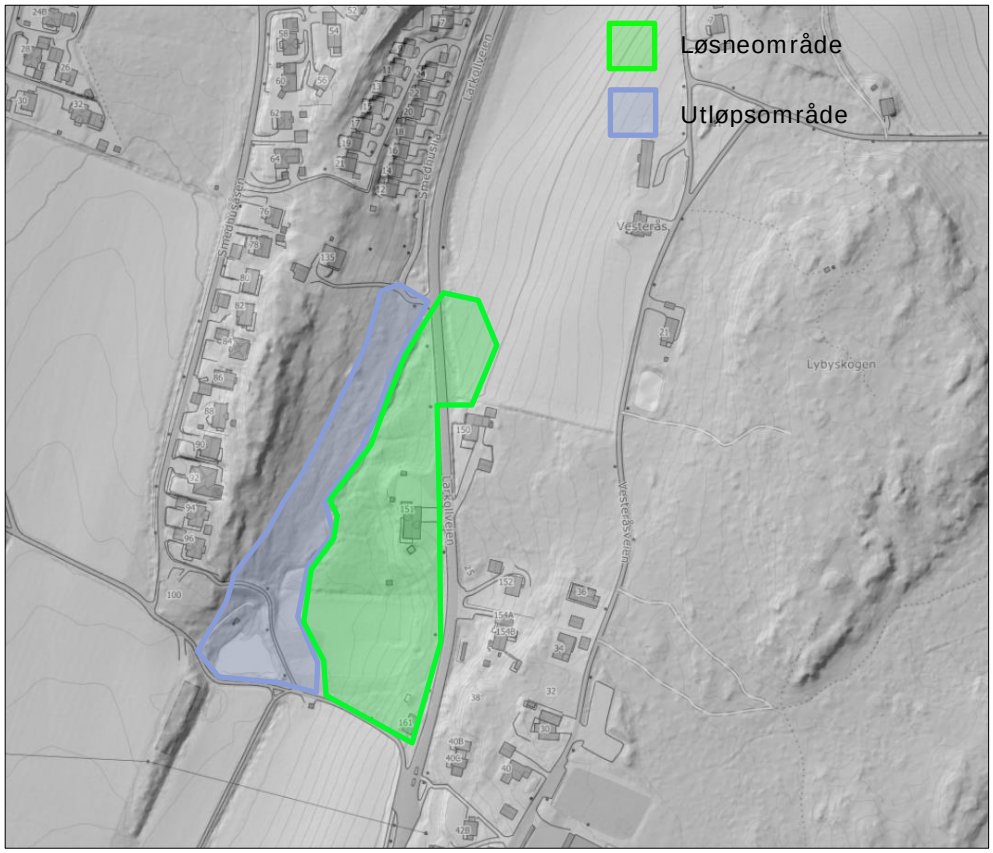
6.2 Avgrensning av aktsomhetsområder/faresoner

Basert på befaring og de gjennomførte grunnundersøkelser kan aktsomhetsområdene som er skissert på Figur 8 begrenses.

Aktsomhetsområde 1 kan ikke umiddelbart begrenses med de informasjoner som er til rådighet, og benevnes heretter som faresone 1. Aktsomhetsområde 2 kan begrenses basert på observasjoner omkring fjell i dagen, og benevnes heretter som faresone 2.



Figur 15: Skisse som viser antatt løsne- og utløpsområde for faresone 1.



Figur 16: Skisse som viser antatt løsne- og utløpsområde for faresone 2

7 Klassifisering av faresoner

Faresoner er generelt tegnet opp slik at de følger dypeste punkt på raviner og bekker. I bakkant av soner er avgrensningen enten definert av oppstikkende berg, eller bestemt ut fra avstandskriteriet som tilsier at maksimal størrelse av kvikkleiresoner tilsvarer 15 x skråningshøyden, for terrassedelt terreng.

Ved vurdering av faregrad for kartlagte kvikkleiresoner er det i NGI sin veileder satt opp et evalueringsskjema. Faregraden er delt inn i tre klasser: Lav, middel og høy. Faregraden til en kvikkeliresone har betydning for sikkerhetskrav ved utbygging av sonen.

De 2 faresoneområder må klassifiseres med hensyn til faregrad, konsekvens og risiko i henhold til NVE veileder 1/2019. Klassifiseringen gjøres i henhold til beskrivelse i NVE eksternrapport 9/2020.

Faresone 1 klassifiseres som følgende:

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, grunnundersøkelser (borehull BRU1, BRU2, BRU3 og 16, se vedlegg 4, 5 og 6).

Gjennomført vurdering av faregrad, skadekonsekvens og risikoklasse kan ses i vedlegg 2.

Det er ikke konstatert noe overflateskred. Maksimal skråningshøyde er ca. 14 m. Grunnen er antatt noe overkonsolidert OCR 1,5-2 basert på de utførte grunnundersøkelser. Poretrykksfordelingen er antatt hydrostatisk. Kvikkleiremektigheten er satt 2,5 m basert på borehull BRU2 og BRU3, maksimal sensitivitet er satt til 50 utfra prøveserien tatt i borehull 2

Faregrad:	Lav
Skadekonsekvens:	Mindre alvorlig
Risikoklasse:	2

Faresone 2 klassifiseres som følgende:

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, grunnundersøkelser (borehull BRU4, BRU5, BRU6, S16 og S17. se vedlegg 4, 5 og 6).

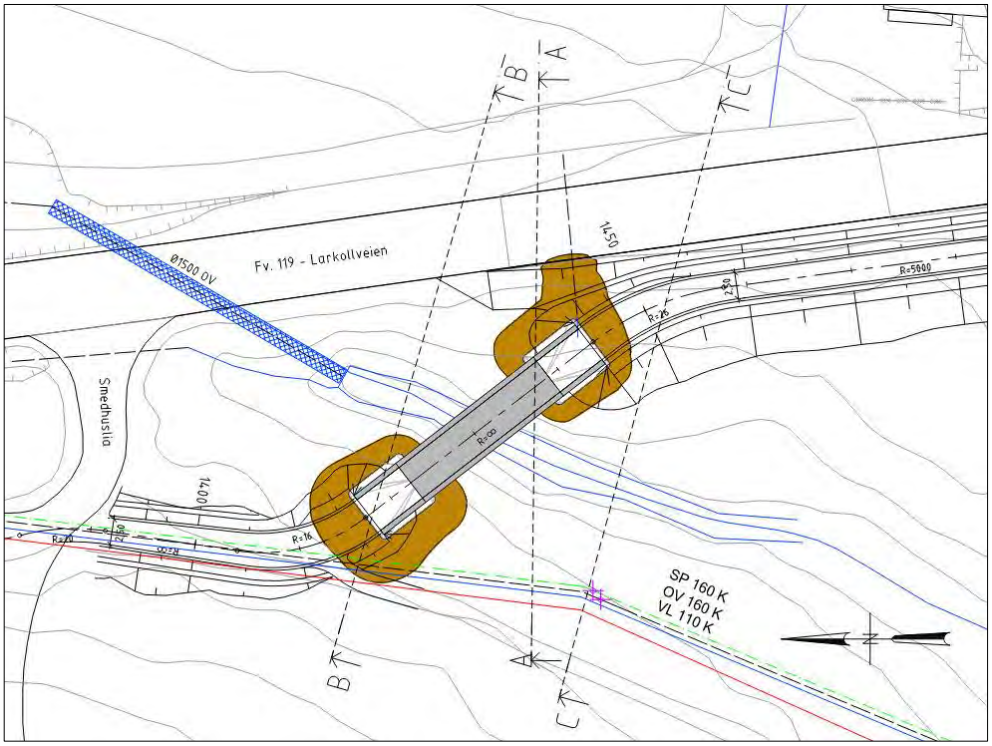
Gjennomført vurdering av faregrad, skadekonsekvens og risikoklasse kan ses i vedlegg 2.

Det er ikke konstatert noe overflateskred. Maksimal skrånings høyde er ca. 14,5 m. Grunnen er antatt noe overkonsolidert, OCR 1,2-1,5, basert på de utførte grunnundersøkelser. Poretrykksfordelingen er antatt hydrostatisk. Kvikkleiremektigheten er satt til 15 m basert på borehull BRU 4, 5 og 6. Maksimalsensitivitet er satt til 400 utfra prøveserien i borehull BRU6.

Faregrad:	Middels
Skadekonsekvens:	Alvorlig
Risikoklasse:	3

8 Kritiske snitt og materialparametere

Det er valgt 3 profiler, AA, BB og CC, direkte gjennom området hvor det skal etableres ny GS bru, hvor områdestabiliteten ønskes vurdert.



Figur 17: Skisse som viser plassering av snitt på vestlig og østlig side av bekken i forhold til de tiltak det gjøres

Alle boringer for den nye GS-brua er boret 3 meter inn i berg for sikker fjellpåvisning. Tolkning av total- og trykksonderinger samt laboratorieundersøkelser av opptatte prøver viser at løsmassene overveiende består av følgende

Vestlig side av Evjeåa, faresone 1

Tett ved Evjeåa er det i BH16 ca. 9 meter til overside berg. Overside berg stiger mot vest hvor det i boring BRU3 er registrert 4,85 til overside berg. Fra boring BH16 og mot øst dykker overside berg til ca. 16 meter under terreng.

De gjennomførte grunnundersøkelser viser at det treffes et øvre lag av sand og tørrskorpeleire på ca. 2,5 m, og derunder kvikkleire/sprøbruddmateriale til overside berg. Kvikkleiren/sprøbruddmaterialet er truffet ca. i kote +17,0 m.

De øvre lag av leire har en udrenert skjærstyrke på $c_{u,k}$ >50 kPa og et vanninnhold 17-25 % og I_p = 15%. Kvikkleiren/sprøbruddmaterialet har en udrenert skjærstyrke på $c_{u,k}$ = 12-20,kPa og et vanninnhold 30-42% og I_p = 12%

Østlig side av Evjeåa, faresone 2

På den østlige side av Evjeåa viser boringene BRU4-6 at det er 15-17 meter til overside berg. Tidligere utførte boringer BH17 og BH18 viser at dybden til berg stiger til henholdsvis 13,6 og 4,4 meter under terreng.

De gjennomførte grunnundersøkelser viser at det treffes et øvre lag av sand og tørrskorpeleire på ca. 2,5 m, og derunder kvikkleire til overside berg. Kvikkleiren er truffet fra ca. kote +17,5 m og dypere.

De øvre lag av leire har en udrenert skjærstyrke på $c_{u,k}$ = 37,kPa og et vanninnhold 20-25 %. Kvikkleiren har en udrenert skjærstyrke på $c_{u,k}$ = 17-30,kPa og et vanninnhold 35-40% og I_p = 5-10%

8.1 Vurdering av styrkeparametere

Materialeparameterne er valgt på grunnlag av den utførte grunnundersøkelse.

For tørrskorpe og veifylling er styrkeparametere basert på erfaringer - det er valgt følgende verdier:

Tørrskorpe φ = 30° og kohesjon c′ = 0 kPa

Veifylling φ = 42° og kohesjon c′ = 5 kPa

For begge profiler er den udrenerte skjærfasthet fastlagt på bakgrunn av tolkede trykksonderinger CPTu og utførte laboratorieforsøk fra prøver tatt fra borehull BRU 2 og BRU 6.

Ved fastsettelse av anisotropifaktorer henvises det til NIFS rapport 14/2014 tabell 1 /5/. For leire er det valgt følgende faktorer 1, 0,63 og 0,35 for hhv. aktiv, direkte og passiv (ADP) udrenert skjærfasthet.

For I_p faktorer henvises til de geotekniske datarapporter (vedlegg 4, 5 og 6). Størsteparten av I_p verdiene ligger under 10, i enkeltboringer er det dog registrert I_p på opptil 15. De små utsving i I_p verdiene vil ikke ha den store betydning for stabilitetsberegningene, det er derfor ikke nødvendig å justere for variasjonen i I_p.

8.1.1 Faresone 1

For profil BB vestlig side er resultatet fra den utførte trykksonderingen og tilhørende utførte laboratorieforsøk i borehullene 16 og BRU2 tolket og benyttet i forbindelse med beregning av skråningsstabilitet i GS Stability. For profil 1 er drenerte verdier tolket på bakgrunn av utført treaksialforsøk i borepunkt BRU 6.

Tolket trykksondering er gjengitt på vedlegg 1.

Der er satt opp følgende styrkeparametere for vurdering av områdestabiliteten.

I profil BB vestlig side er det benyttet hydraulisk poretrykk fra 1 meter under terreng vekk fra bekken og poreovertrykk på ca. 2 meter ved bekken, se avsnitt 8.2.

Tabell 1: Styrkeparameter for de trufne avsetninger for profil 1

Materiale	Dybde (m)	γ/γ′ (kN/m³)	φ' (°)	C_{uD} (kPa)	C_{uA} (kPa)	a (kPa)	c' (kPa)
Leire	0-2,5	18/8	25	C-profil	C-profil	5	3
Leire, siltet kvikk og sprødd	2,5-9	18/8	29	C-profil	C-profil	9	5

8.1.2 Faresone 2

For profil AA og CC østlig side er resultatet fra den utførte trykksondering og tilhørende utførte laboratorieforsøk i borehullene 16 og BRU6 tolket og benyttet i forbindelse med beregning av skråningsstabilitet i GS Stability. For profil 1 er drenerte verdier tolket på bakgrunn av utført treaksialforsøk i borepunkt BRU 6.

Tolket trykksondering er gjengitt på vedlegg 1

Der er satt opp følgende styrkeparametere for vurdering av områdestabiliteten.

I AA og CC østlig side er det benyttet hydraulisk poretrykk fra ca. 1 meter under terreng vekk fra bekken og poreovertrykk på ca. 2 ved bekken se avsnitt 8.2.

Tabell 2: Styrkeparameter for de truffne avsetninger for profil 2

Materiale	Dybde (m)	γ/γ′ (kN/m³)	φ' (°)	C_{uD} (kPa)	C_{uA} (kPa)	a (kPa)	c' (kPa)
Leire	0-2,5	18/8	25	C-profil	C-profil	5	3
Leire, siltet kvikk og sprødd	2,5-9	18/8	29	C-profil	C-profil	9	5

8.1.3 ADP forhold

Det er gjort bestemmelse av plastisitetsindekset I_p for vurdering av ADP faktorer.

I henhold til anbefalingene i NIFS rapport 14/2014 anbefales følgende formler for bestemmelse av ADP faktorene basser på I_p.

I_p	c_{uD}/c_{uC}	c_{uE}/c_{uC}
$I_p \leq 10$ %	0,63	0,35
$I_p > 10$ %	0,63+0,00425*(I_p -10)	0,35+0,00375*(I_p -10)

Tabell 1: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP – faktorer).
OBS: I_p er i % i formlene.

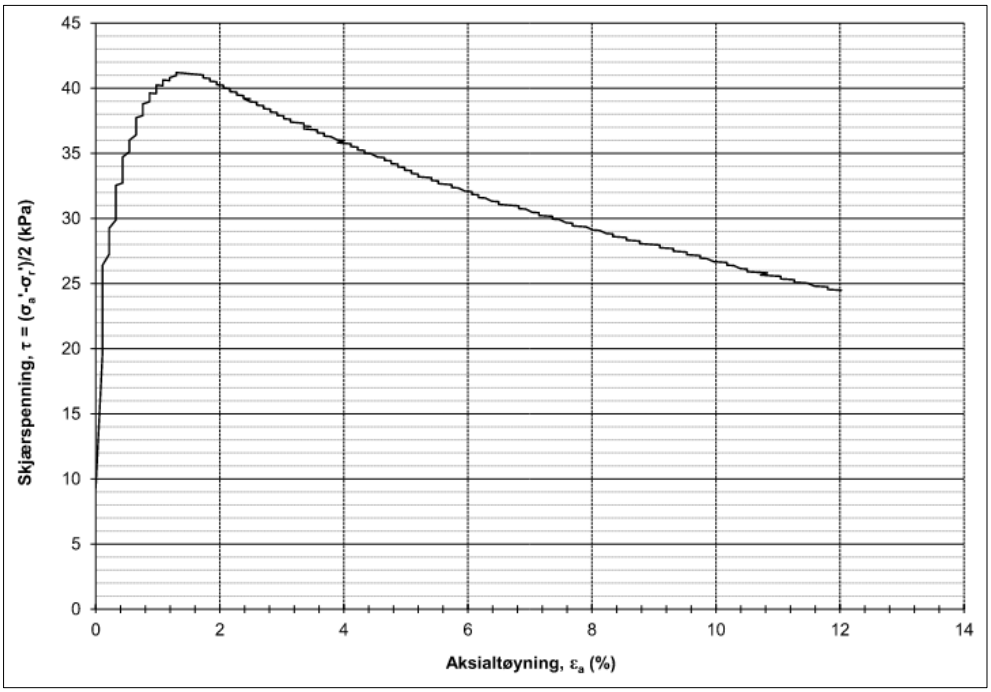
Tabell 2: Tabell med beregnet ADP faktorer

Boring nr.	Avleiring	Dybde (m)	I_p (%)	C_{uD}/C_{uC}	C_{uE}/C_{uC}
BRU2	Kvikkleire	2,4	13,9	0,64	0,36
BRU2	Kvikkleire	4,6	12,4	0,64	0,36
BRU6	Kvikkleire	8,7	2,5	0,63	0,35
BRU6	Kvikkleire	14,3	10	0,63	0,35

8.1.4 Tolkning av triaksialforsøk

Det er i boring BRU6 tatt ut en prøve for gjennomføring av triaksialforsøk. Prøven er tatt ut i dybde 8,45 m under terreng.

Triaksialforsøket er klassifisert som et godt forsøk, da utpresset porevolum er ca. 1,5 %.



Figur 18: Utklipp fra datarapport som viser den aksiale tøyning i forhold til Skjærspenningen.

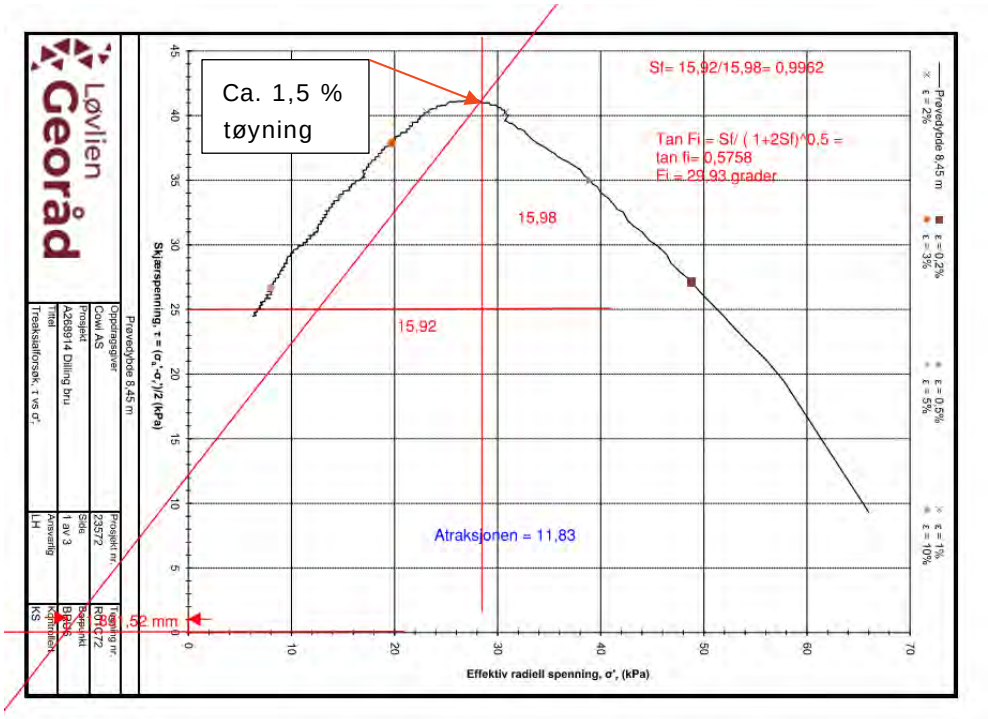
Tolkning av triaksialforsøket er skissert under:

Kvikkleiren er tolket til en friksjonsvinkel φ_k =29° og attraksjon er vurdert til 11 kPa.

For den videre prosjektering at det antatt en litt mer konservativ tilgang i forhold til strykeparameterne, dette for å kunne kompensere for at det kun er utført ett triaksial forsøk. Det anvendes derfor følgende styrkeparameter for kvikkleiren i området:

$$\Phi_k = 29°$$

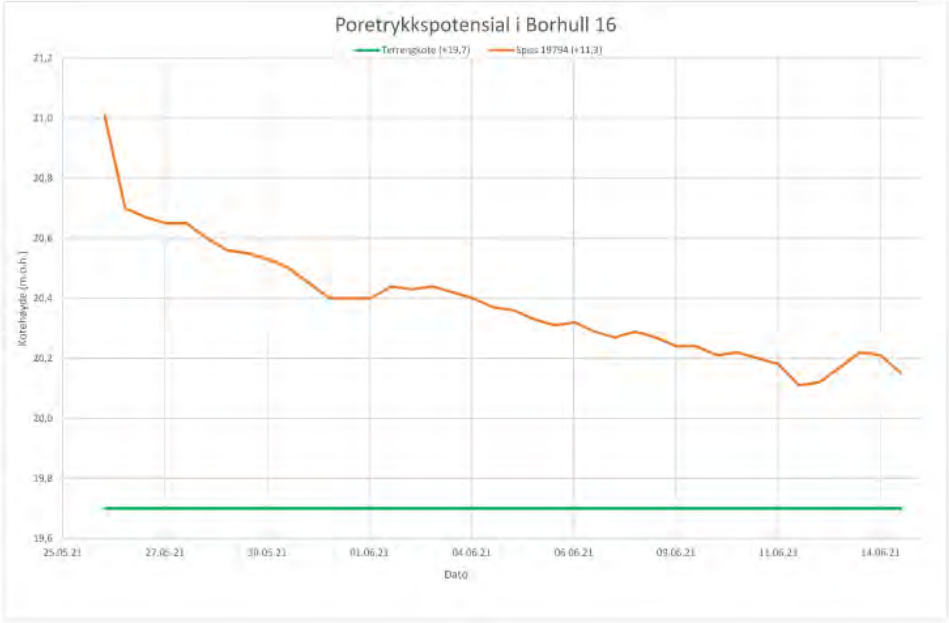
$$a = 9 \text{ kPa}$$



Figur 19: Utklipp som viser tolkningen at det utførte triaksialforsøk.

8.2 Grunnvannsforhold

Det er installert elektrisk piezometer i boring 16 som viser at det her er pore-overtrykk i de nedre lag. Poretrykket er ca. 0,5 m over terreng, se Figur 20.



Figur 20: Utklipp fra datarapporten som vise registrert poretrykk i boring 16

De hydrauliske piezometer installert boringene BRU 2 og BRU6 viser at i boring BRU2 treffes et vannspeil ca. 1,6 meter under terreng. Boring BRU6 var fryst (kulde).

Det antas at hvor det er dypest til berg, fra bekken og mot øst, er det et pore-overtrykk på ca. 2 m, på grunn av det hellende terreng, og at det i boringene BRU 4-6 er registrert et mere gruset lag rett over berg. Omkring eksisterende Larkollveien antas det at poreovertrykket er avtatt så det her kun er hydrostatisk poretrykk

Mot vest antas hydrostatisk poretrykk basert på grunnvannspeilingen i boring BRU 2.

9 Stabilitetsvurderinger

Det er utført stabilitetsberegninger for de 2 faresonene omtalt i kap. 7. Områdene er vurdert til henholdsvis lav og middels faregrad, og prosjektet er plassert i tiltaksklasse K1.

Det er dermed stilt krav om stabilitetsanalyse som dokumenter *ikke forverring*, eller hvis tiltaket forverrer stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhet $F_{cu} \geq 1{,}40 * f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1{,}25$ hvor f_s er sprøhetsforholdet =1,15.

For lokalstabiliteten av faresone 2, er det i henhold til SVV sitt regelverk, tabell 1.4.2-1 og tabell 1.4.2-2, [3], krav om sikkerhetsfaktor svarende til 1,5 for både drenert og udrenert tilfelle ved sprøtt, kontraktant brudd.

Det er utført følgende stabilitetsberegninger for henholdsvis faresone 1 og 2:

- Beregningene viser dagens situasjon, beregningene er foretatt med total og effektive spenninger.
- Beregningene viser den fremtidige situasjon, beregningene foretatt med henholdsvis totalspenninger og effektive spenninger.

I nedenstående tabell er resultatene av stabilitetsberegningene oppsummert:

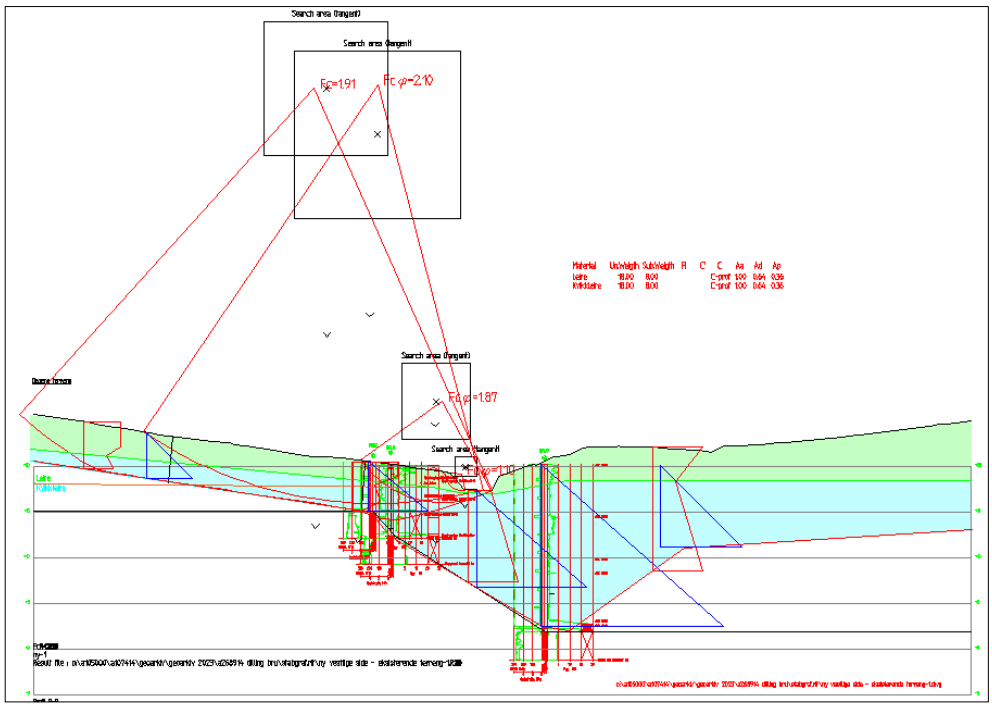
Tabell 3: Oppsummering av resultater for faresone 1 og 2

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Vedlegg
Faresone 1			
Dagens situasjon Totalspenninger	1,91		2
Dagens situasjon Effektiv spenning	2,10		2
Midlertidig situasjon Totalspenninger	1,71	Det er gravet ut til landkar og betongtrau	2
Midlertidigsituasjon Effektivspenning	1,41	Det er gravet ut til landkar og betongtrau	2
Fremtidig situasjon Totalspenninger	Det er ikke gjort stabilitetsberegninger for fremtidig situasjon. Landkar og betong er satt på stålkjernepeler, og det gjøres ikke endring av terrenget. Det skjer ikke endringer av stabiliteten i den endelige situasjon.		
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	Det er ikke gjort stabilitetsberegninger for fremtidig situasjon.		

Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_m	Kommentar	Vedlegg
	Landkar og betongtrau er satt på stålkjernepeler, og det gjøres ikke endring av terrenget. Det skjer ikke endringer av stabiliteten i den endelige situasjon.		
Det er gjort supplerende beregninger for faresone 1 med lengre bruddsirkler enn de som er vist i figur Figur 21 og Figur 22. Lengre bruddsirkel viser at sikkerheten økes i forhold det som er vist i denne tabell. Beregningene er vist i vedlegg 3.			
Faresone 2			
Dagens situasjon Totalspenninger	1,47		2
Dagens situasjon Effektiv spenninger	1,81		2
Midlertidig situasjon Totalspenninger	1,73	Det er gravet ut til landkar og betongtrau	2
Midlertidig situasjon Effektivspenning	1,52	Det er gravet ut til landkar og betongtrau	2
Fremtidig situasjon Totalspenninger	1,67		2
Fremtidig situasjon Effektiv spenninger	1,65		2
Det er gjort supplerende beregninger for faresone 2 med lengre bruddsirkler enn de som er vist i Figur 23, Figur 26 og Figur 27. Lengre bruddsirkler viser at sikkerheten økes i forhold det som er vist i denne tabell. Beregningen er vist i vedlegg 3.			

9.1 Faresone 1

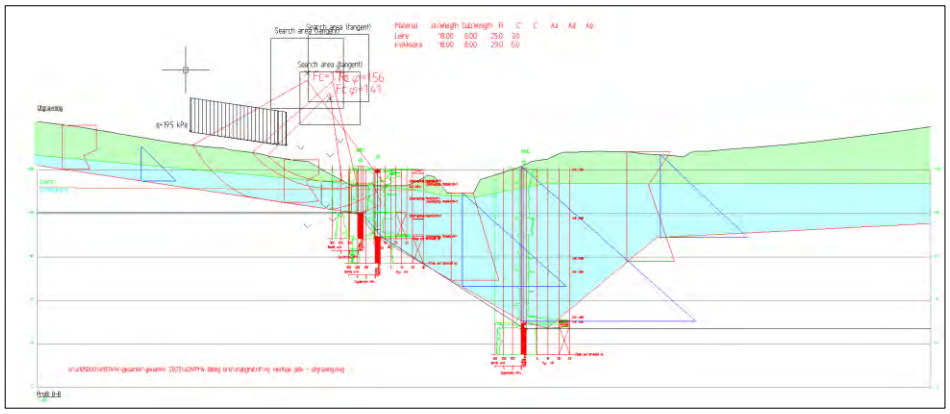
For faresone er 1 er det gjennomført stabilitetsberegninger av eksisterende terreng. Beregningene viser at terrenget står med en sikkerhet svarende til F_{cu} = 1,91 og $F_{\varphi c}$ = 2,10. Lokalt, helt nede ved bekken, er sikkerheten $F_{\varphi c}$ = 1,87 og 1,10, hvilket ikke betraktes som en vurdering av områdestabiliteten, men en lokalstabilitetsproblematikk. Utklipp fra beregningene er vist i Figur 21 og gjengitt på vedlegg 3.



Figur 21: Utklipp fra stabilitetsberegningen av eksisterende terreng ved faresone 1.

For den endelig situasjon vil den nye GS-bru bli fundamentert på stålkjernepeler ført til berg, hvilket ikke vil øke belastningen på terrenget.GS-vegen som fører frem til GS-brua vil bli etablert i nivå med eksisterende terreng, hvilket heller ikke vil bidra til økt belastning på terrenget. Det vurderes derfor at for faresone 1 vil det å etablere GS-brua ikke forverre dagens stabilitet. Områdestabiliteten for faresone 1 er derfor ivaretatt.

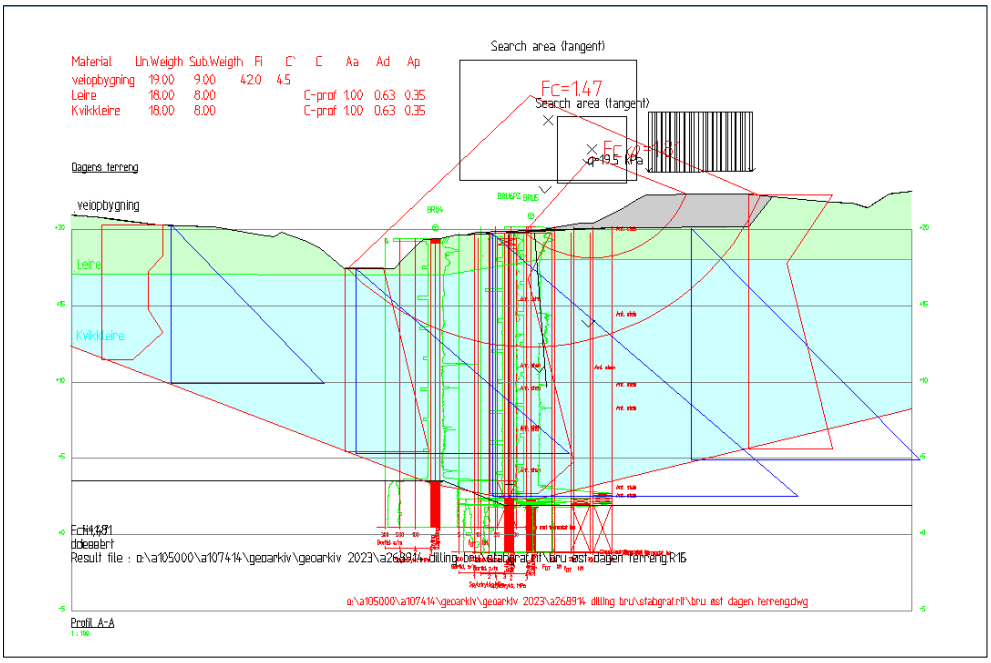
I forbindelse med gjennomføring av selve tiltaket med utgraving for landkar og betongtrau er det gjort stabilitetsberegninger for å sikre lokalstabiliteten i anleggsfasen. Beregningene viser at det oppnås følgende sikkerheter F_{cu} = 1,76 og $F_{\varphi c}$ = 1,41 for bruddsirkel gjennom det øver lag av leire, og $F_{\varphi c}$ = 1,56 for bruddsirkel gjennom de underliggende sprøbruddmaterialer. Utklipp fra beregningene er vist i Figur 22 og gjengitt på vedlegg 2. Kravet til lokalstabilitet vurderes å være i henhold til NS-EN 1997 Geoteknikk F_{cu} = 1,40 og $F_{\varphi c}$ = 1,25. Lokalstabiliteten er ivaretatt i anleggsperioden.



Figur 22: Utklipp fra stabilitetsberegning av den midlertidige situasjon med utgraving i faresone 1

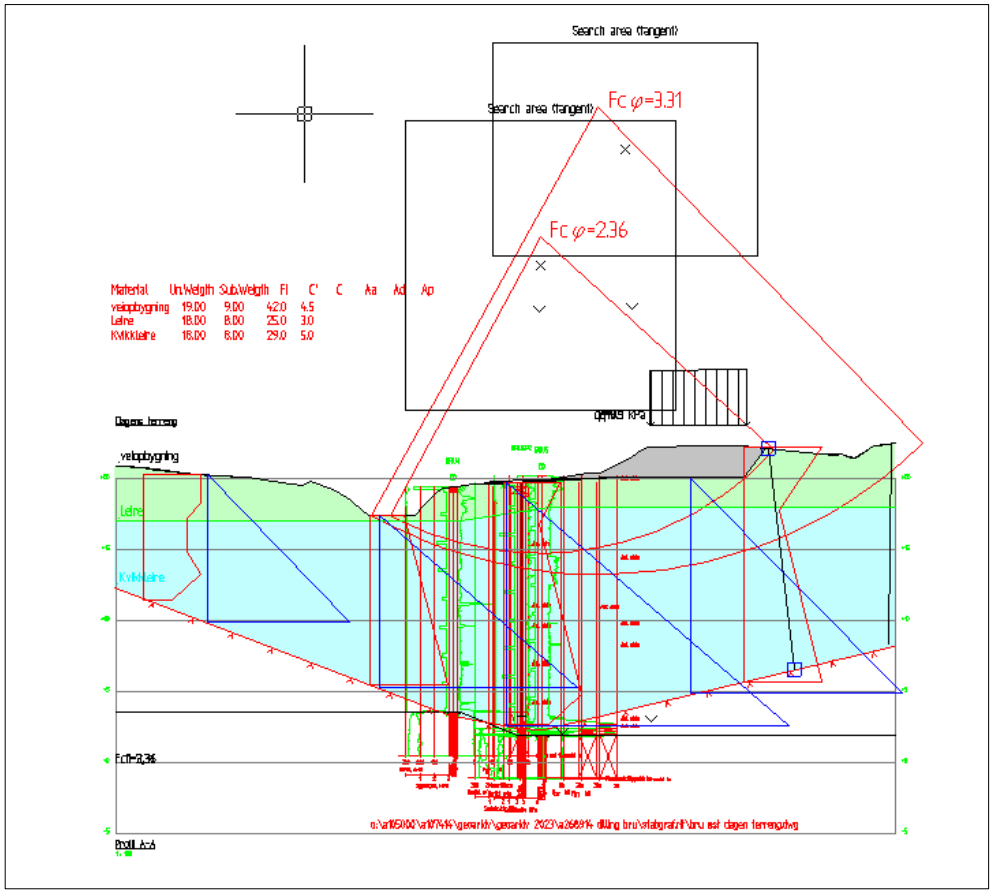
9.2 Faresone 2

For faresone er 2 er det gjennomført stabilitetsberegning av eksisterende terreng. Beregningene viser at terrenget står med en sikkerhet svarende til F_{cu} = 1,47 og $F_{\varphi c}$ = 1,81. Utklipp fra beregningene er vist i Figur 23 og gjengitt på vedlegg 3.

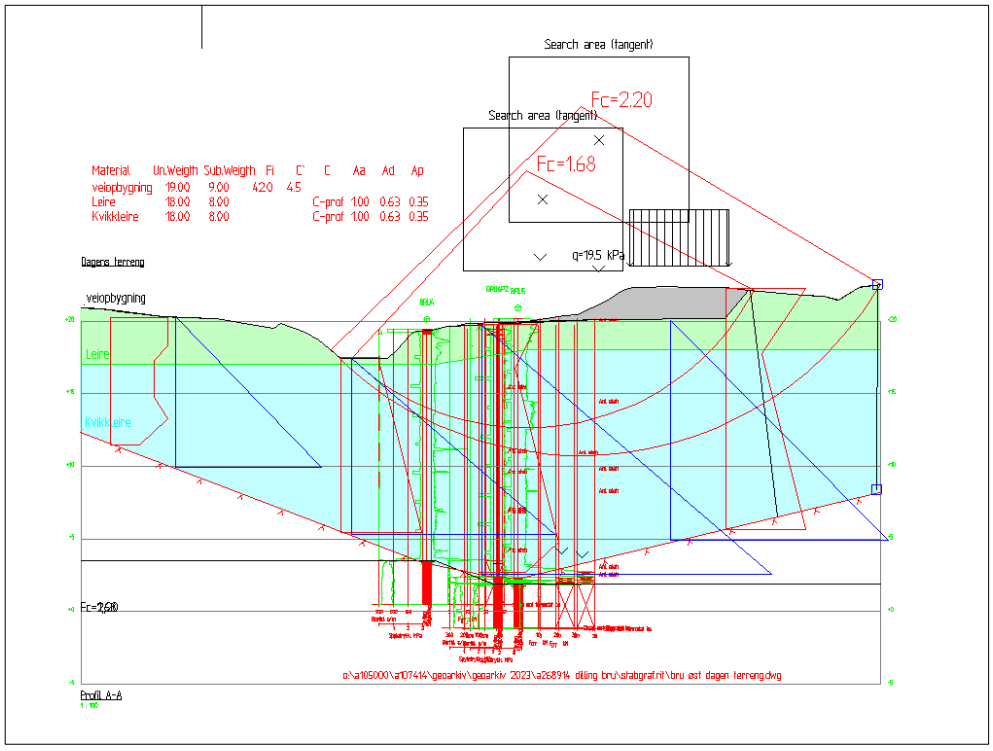


Figur 23: Utklipp fra stabilitetsberegning av eksisterende terreng ved faresone 2

Det er gjort beregninger hvor bruddfiguren tvinges lenger bakover ved restrict shear surfaces. Beregningene viser at jo lenger bakover bruddfiguren tvinges, jo større sikkerhet oppnås. Det er oppnådd $F_{\varphi c}$ = 1,81.

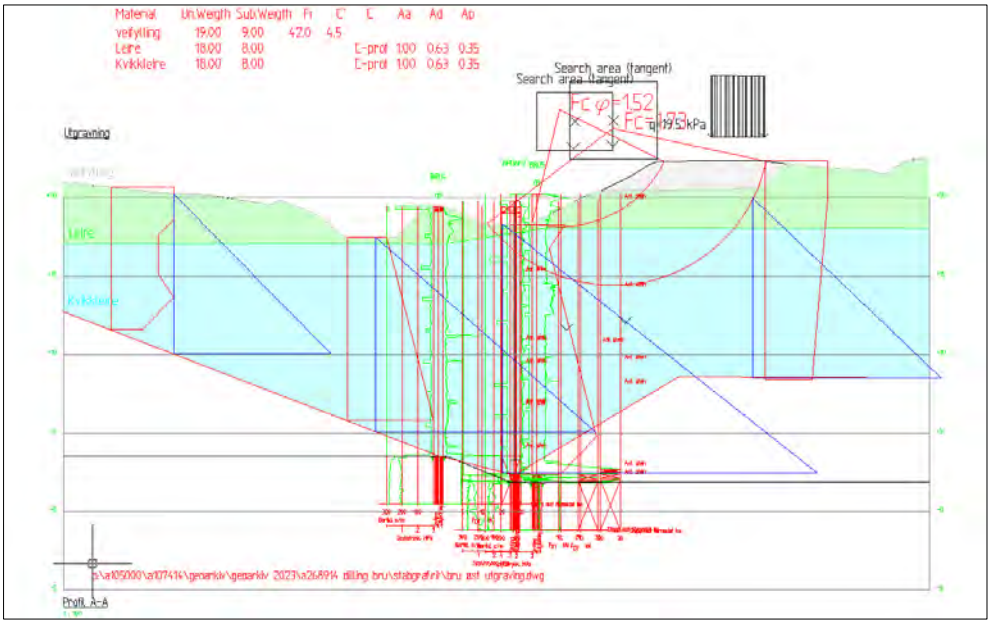


Figur 24: *Utklipp fra drenert stabilitetsberegninger av eksisterende terreng med lengre bruddsirkler*



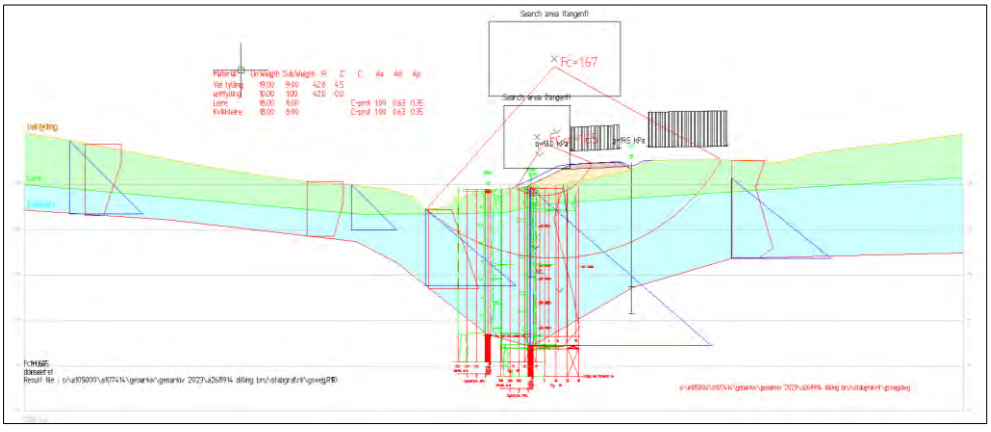
Figur 25: *Utklipp fra udrenert beregninger av eksisterende terreng med lengre bruddsirkler*

Det er også gjort beregninger i den midlertidige situasjon hvor det er gravet ut til landkar og betongtrau. Beregningene viser følgende sikkerheter F_{cu} = 1,73 og $F_{\varphi c}$ = 1,52. Utklipp fra beregningene er vist i Figur 26 og gjengitt på vedlegg 3.



Figur 26: Utklipp fra stabilitetsberegningene av den midlertidige situasjon med utgraving i faresone 2

Landkar og betongtrau vil ikke gi økt belastning til det eksisterende terreng da de settes på stålkjernepeler. Det er derfor ikke gjort stabilitetsberegning hvor landkar og betong trau er plassert. Det er i stedet gjort en beregning rett bak betongtrau hvor den nye GS-veien er plassert. Stabilitetsberegningene viser følgende sikkerheter F_{cu} = 1,63 og $F_{\varphi c}$ = 1,65. Utklipp fra beregningene er vist i Figur 27 og gjengitt på vedlegg 3.



Figur 27: Utklipp fra stabilitetsberegningen av den nye GS-veg rett bak betongtrau til GS bru i faresone 2.

Det er gjort supplerende beregninger hvor bruddsirkelen er gjort lengre i den midlertidige situasjon med utgraving, og den endelige situasjon hvor GS-veien er etablert. Alle beregninger viser at sikkerhetsfaktorene stiger. Beregningene kan ses i vedlegg 3.

10 Konklusjon

De gjennomførte stabilitetsberegninger viser at det ikke er risiko for områdestabiliteten i forbindelse med etablering av GS-bru over Evejåa.

Områdestabiliteten er ivaretatt.

11 Referanser

[1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Plan og bygningsloven - pbl, 2008.

[2] Direktorat for Byggkvalitet, «TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning,» 2017.

[3] Statens Vegvesen, Normal, Håndbok N200, Vegbygging, 2022.

[4] Standard Norge, NS-EN1990:2002+A1:2005+AC:2010+NA:2016, Eurocode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, 2016.

[5] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020, Eurocode 7, Geoteknisk prosjektering Del 1: Almenne regler, 2020.

[6] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, «NVE veileder 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred : vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» NVE, ISBN: 978-82-410-2091-9, 2020.

[7] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, «NVE ekstern rapport 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» NVE, ISBN: 978-82-410-2081-0, 2020.

Tolkning av trykksonderinger CPTu

CPTu Bru 6

CPTu 16

Sonde og utførelse

Sondenummer	4554	Boreleder	AAVA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2
Kalibreringsdato	29-04-2023	Maks helning (°)	12,2
Dato sondering	24-10-2023	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1587	3671	2397
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4807	0,0104	0,0318
Arealforhold	0,8500	0,0020	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	36,035	0,56	1,304
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5908,2	128,6	387,9
Registrert etter sondering (kPa)	-31,7	0,0	-2,2
Avvik under sondering(kPa)	31,7	0,0	2,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,1	0,0	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	7841,8	121,4	757,8

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**34,2**	**0,4**	**0,0**	**0,0**	**2,3**	**0,3**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

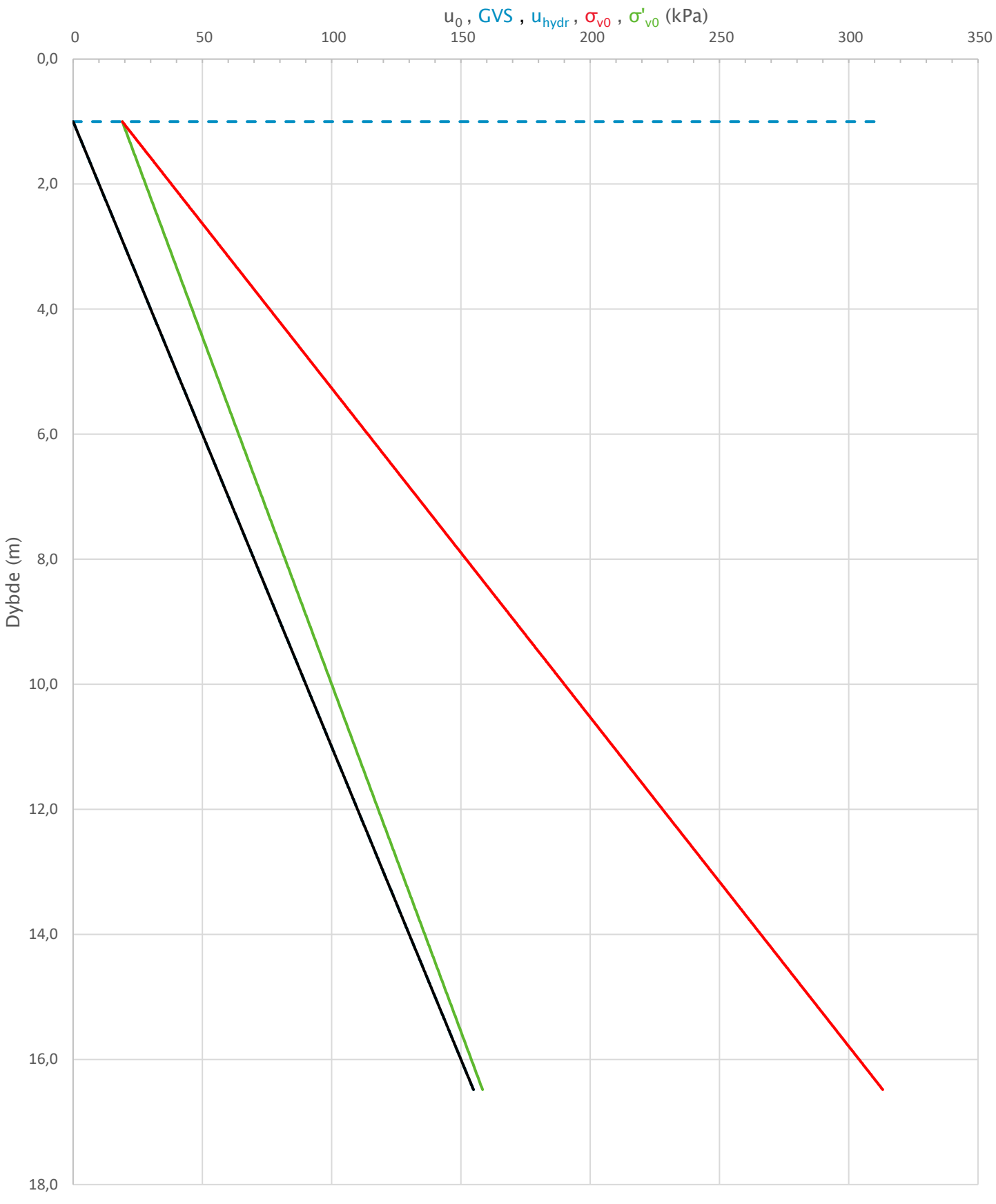
Prosjekt: **Dilling-Vang** Prosjektnummer: A268914

Borhull: **Bru6**

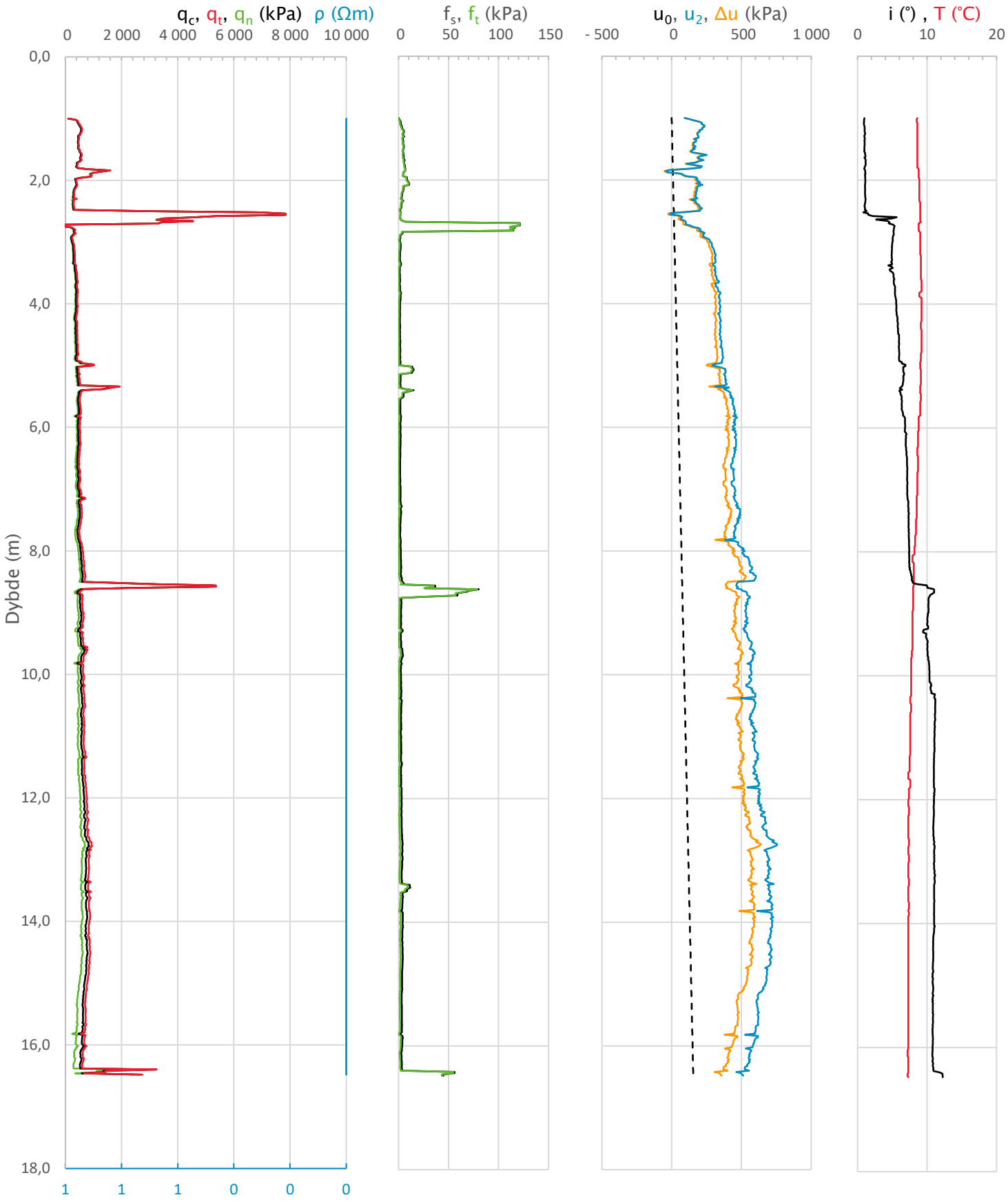
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4554**

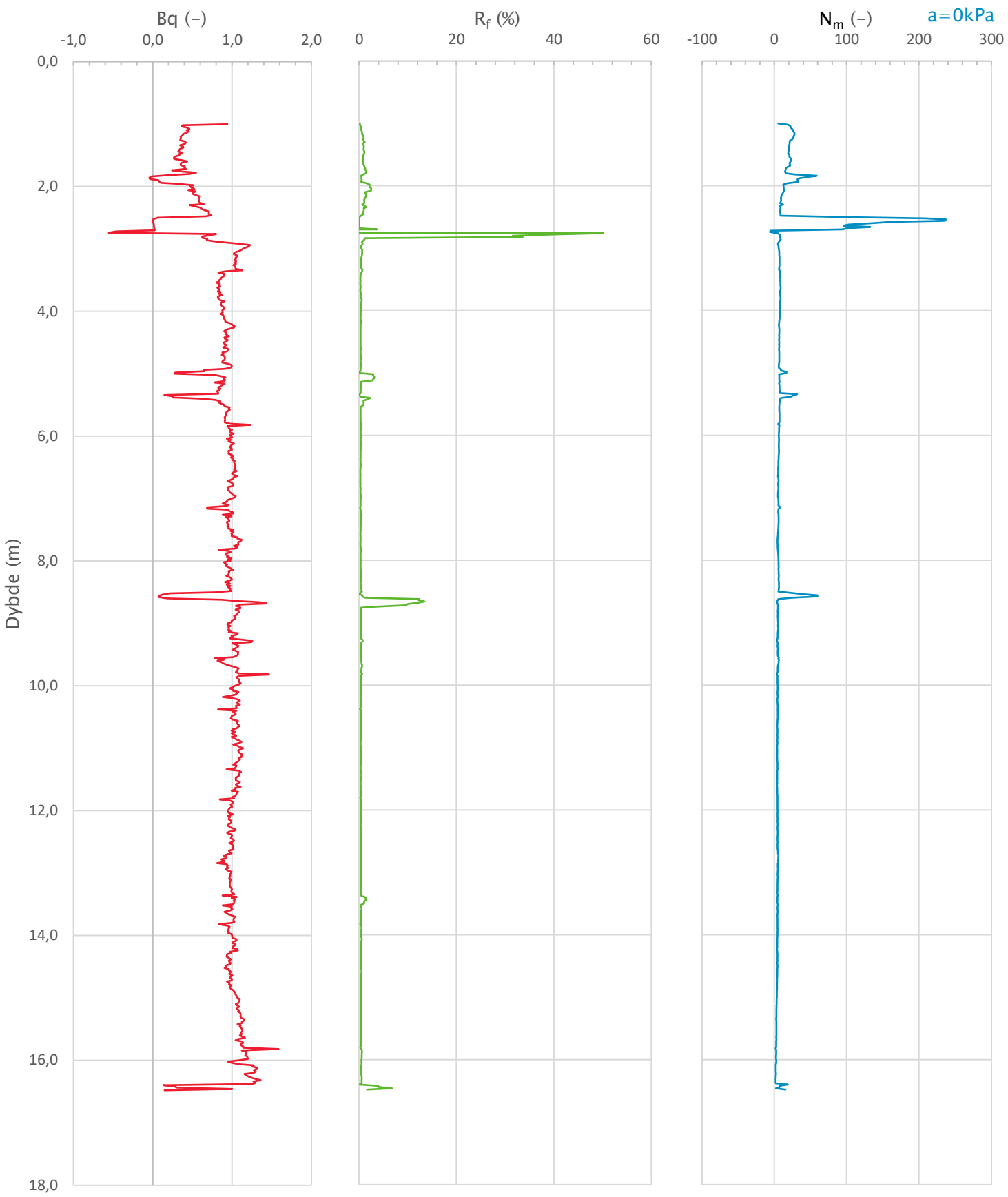
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
COWI	CBNI	MDMR	CBNI	1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



Prosjekt **Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A268914		Borhull **Bru6**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 2

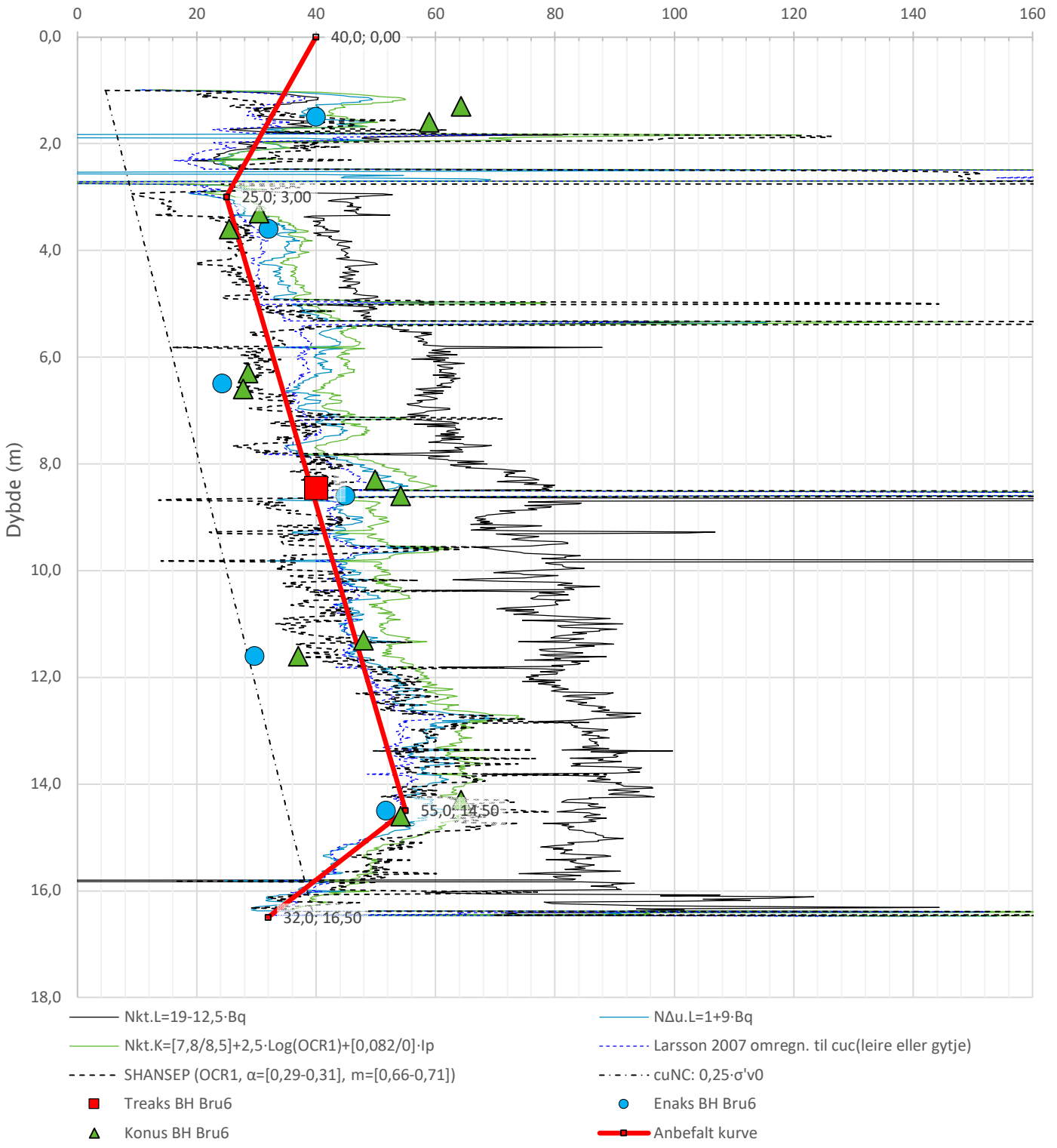


Prosjekt: **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull: **Bru6**
Innhold: Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 3

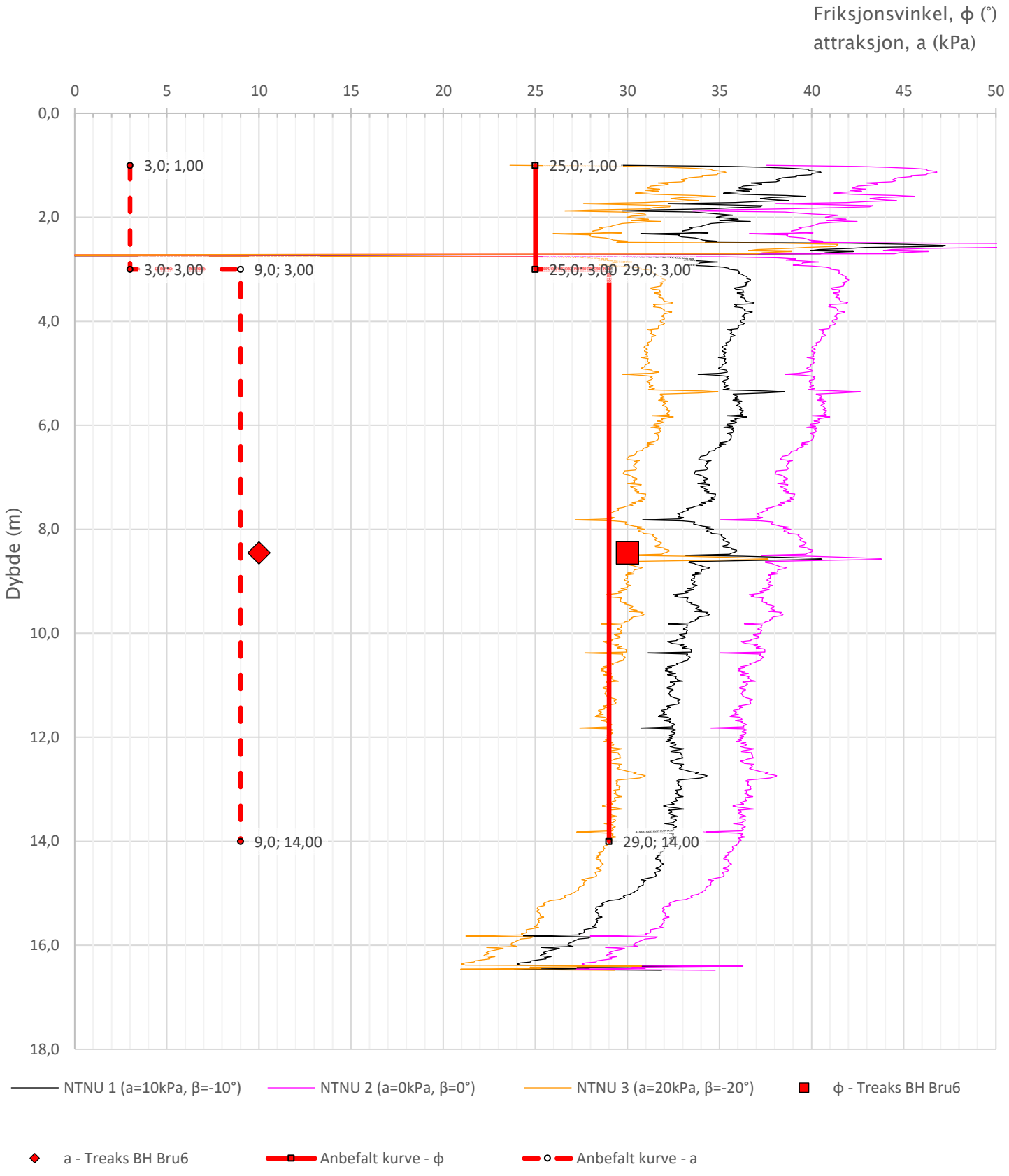


Prosjekt **Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI		Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato		Figur 4

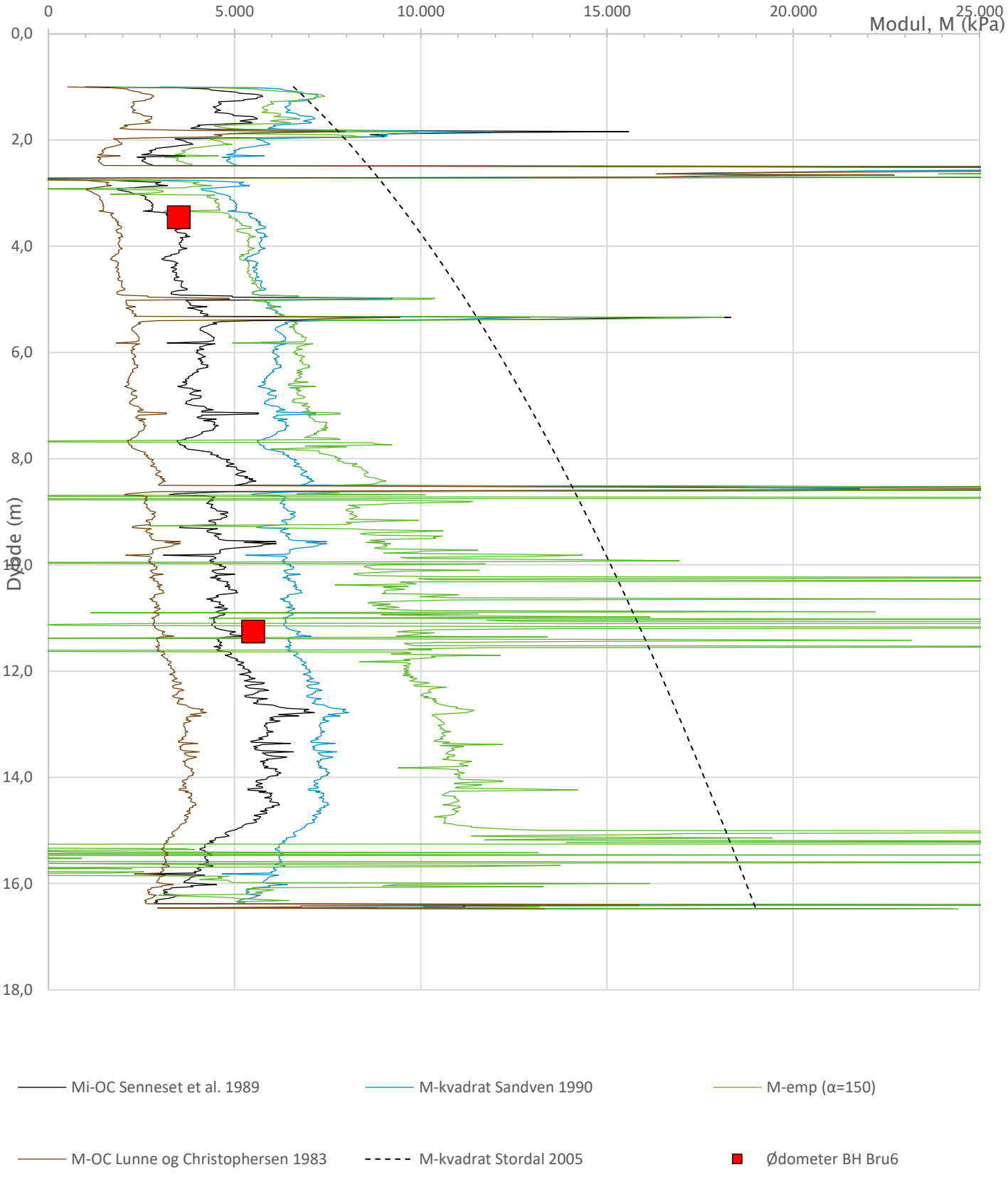
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH Bru6: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH Bru6: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH Bru6: cufc/cucptu = 0,630



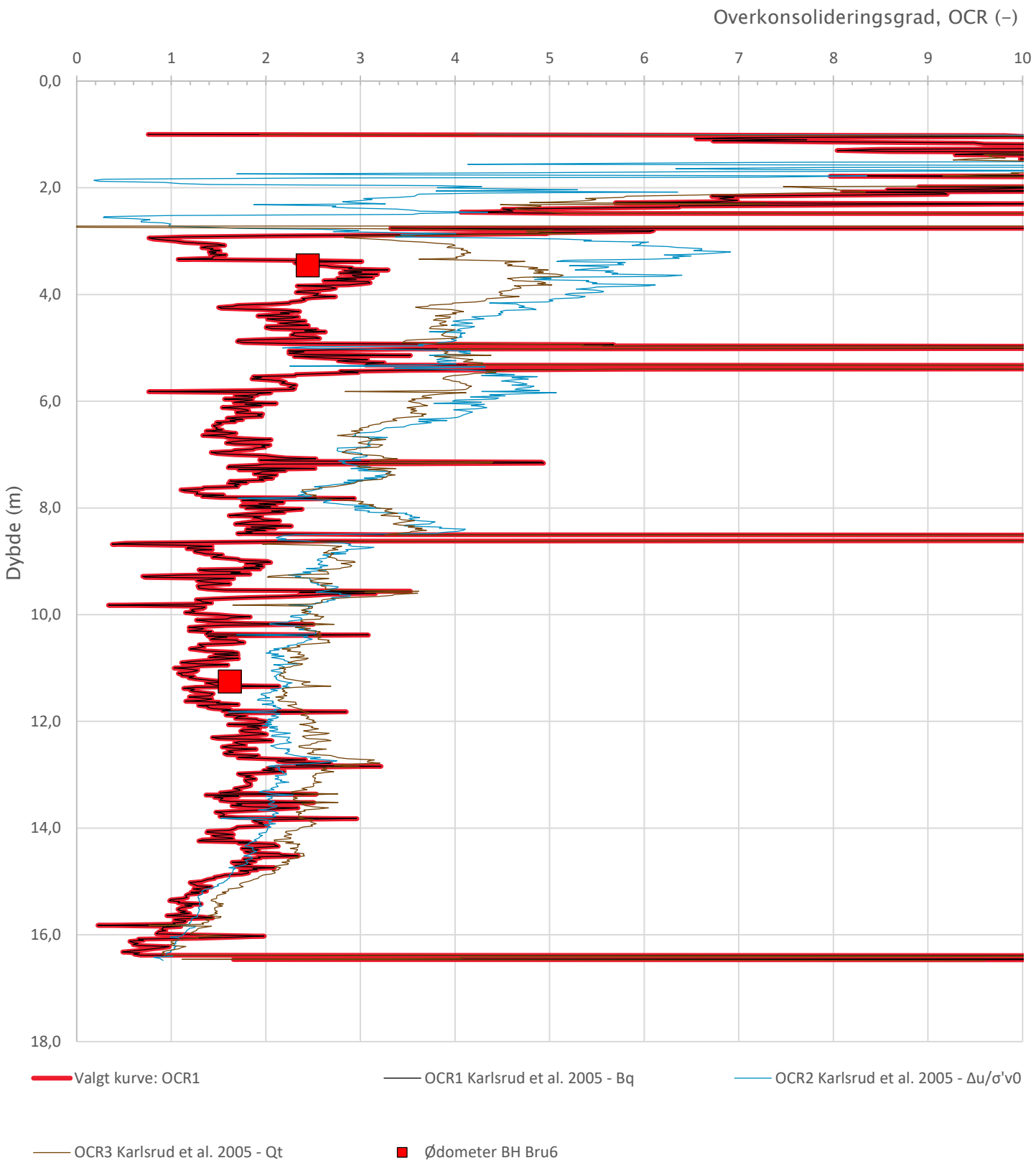
Prosjekt **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 5



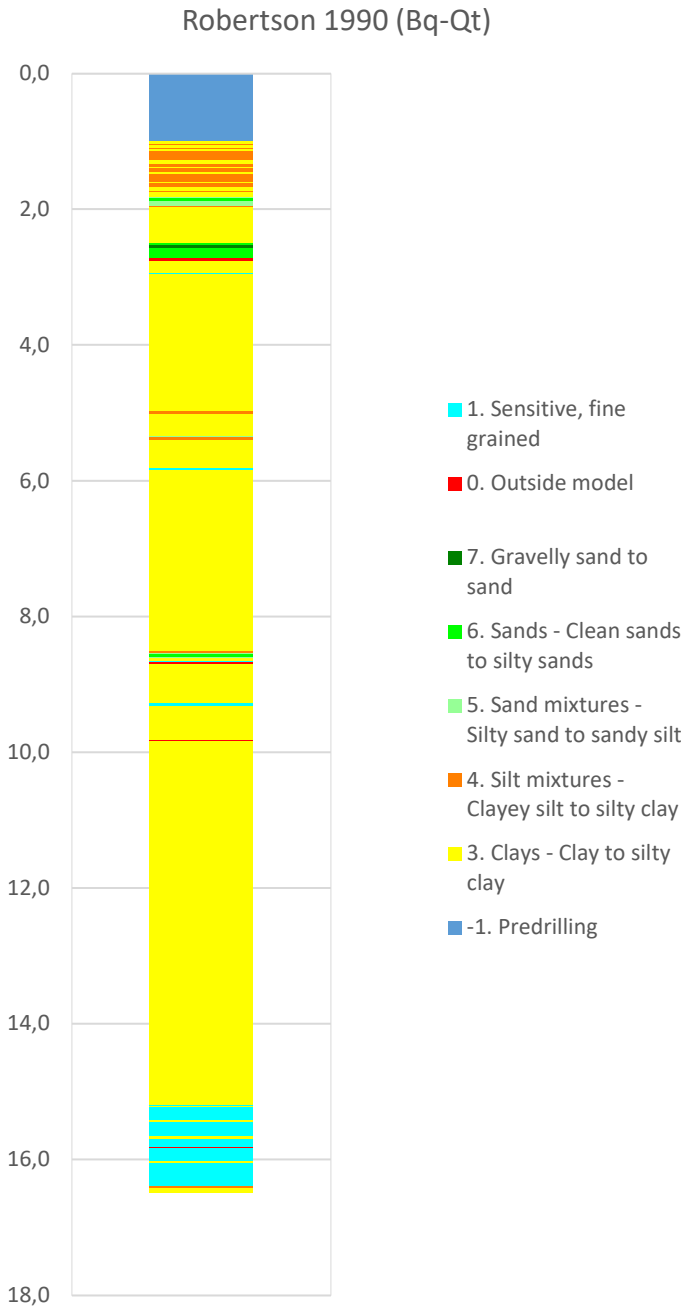
Prosjekt **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 6

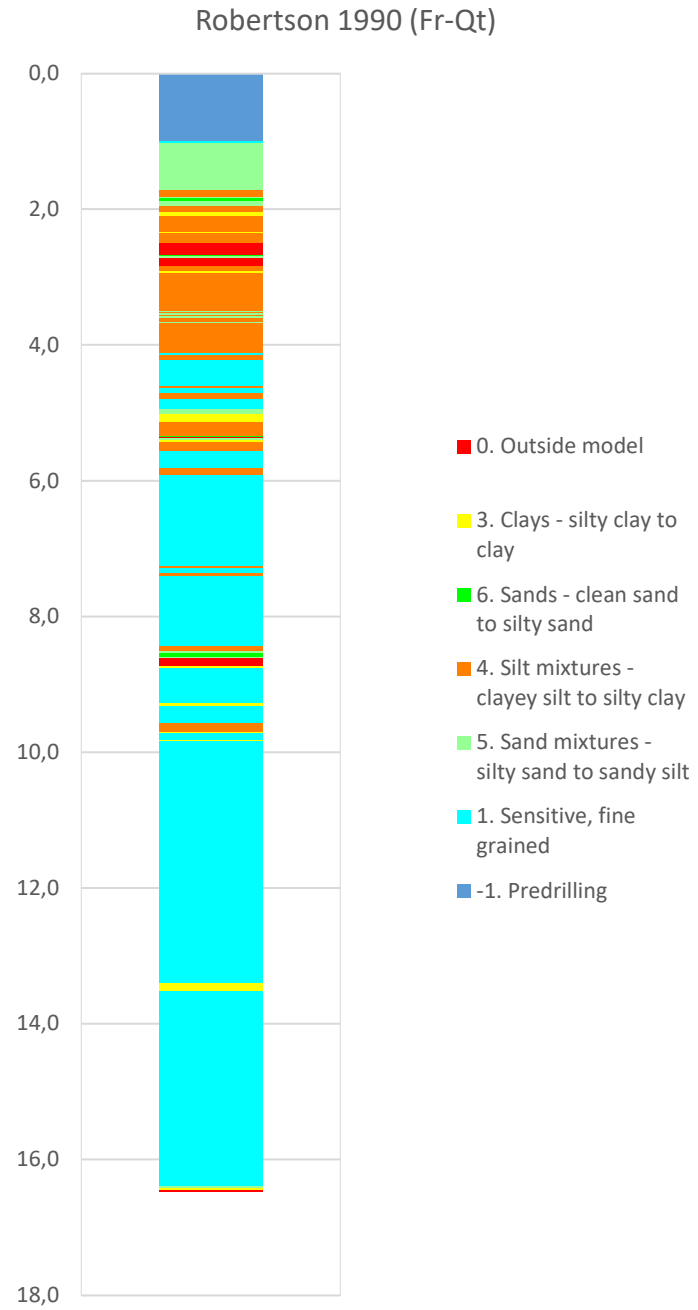


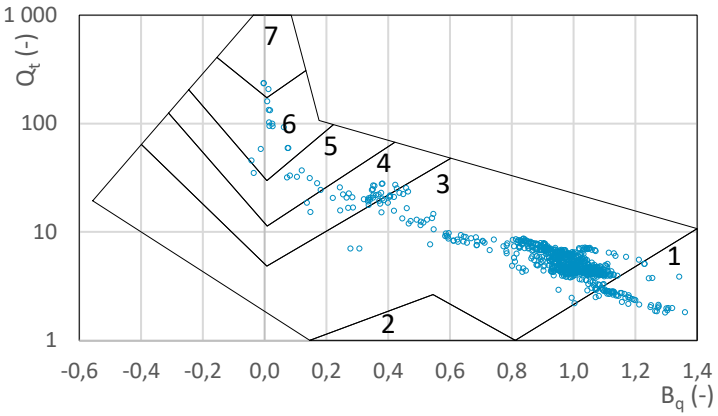
Prosjekt **Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A268914		Borhull **Bru6**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 7

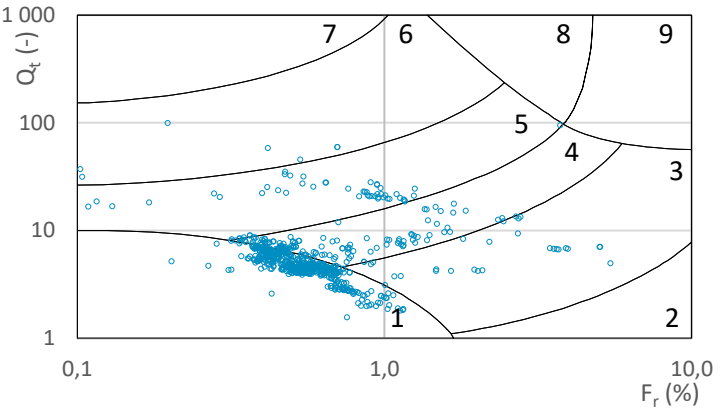


Prosjekt **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 8

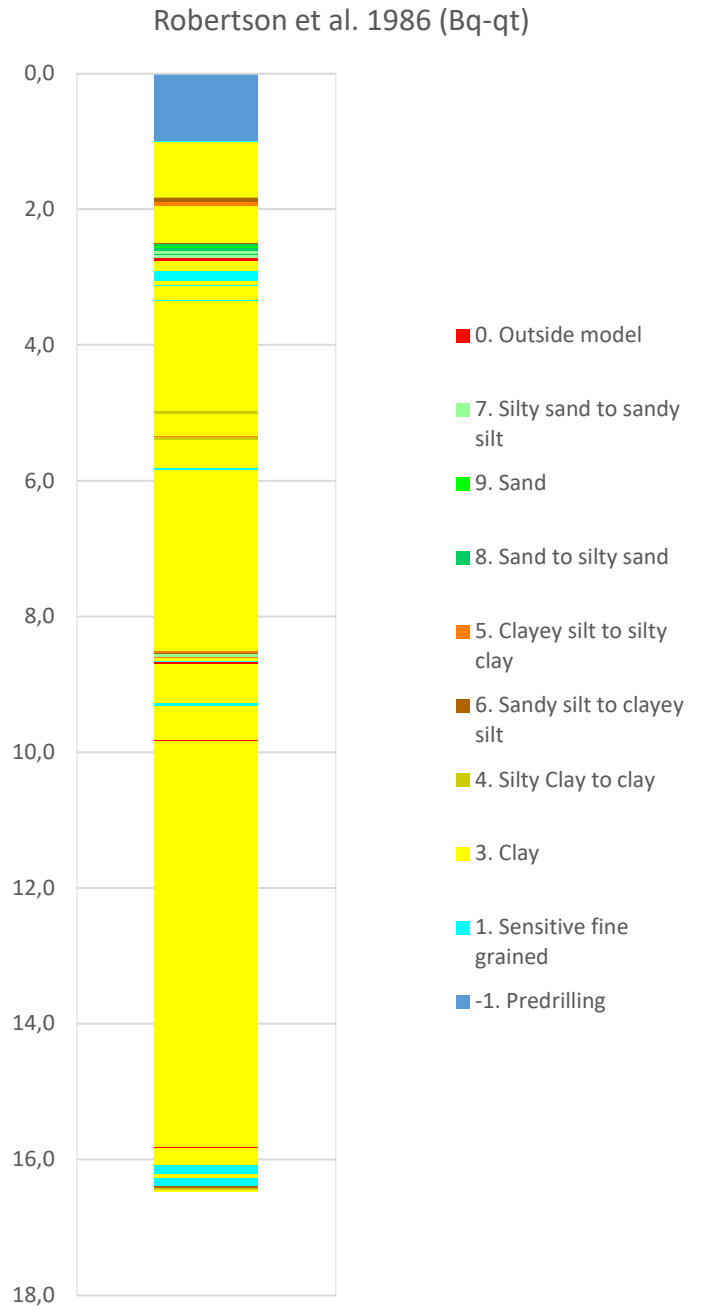


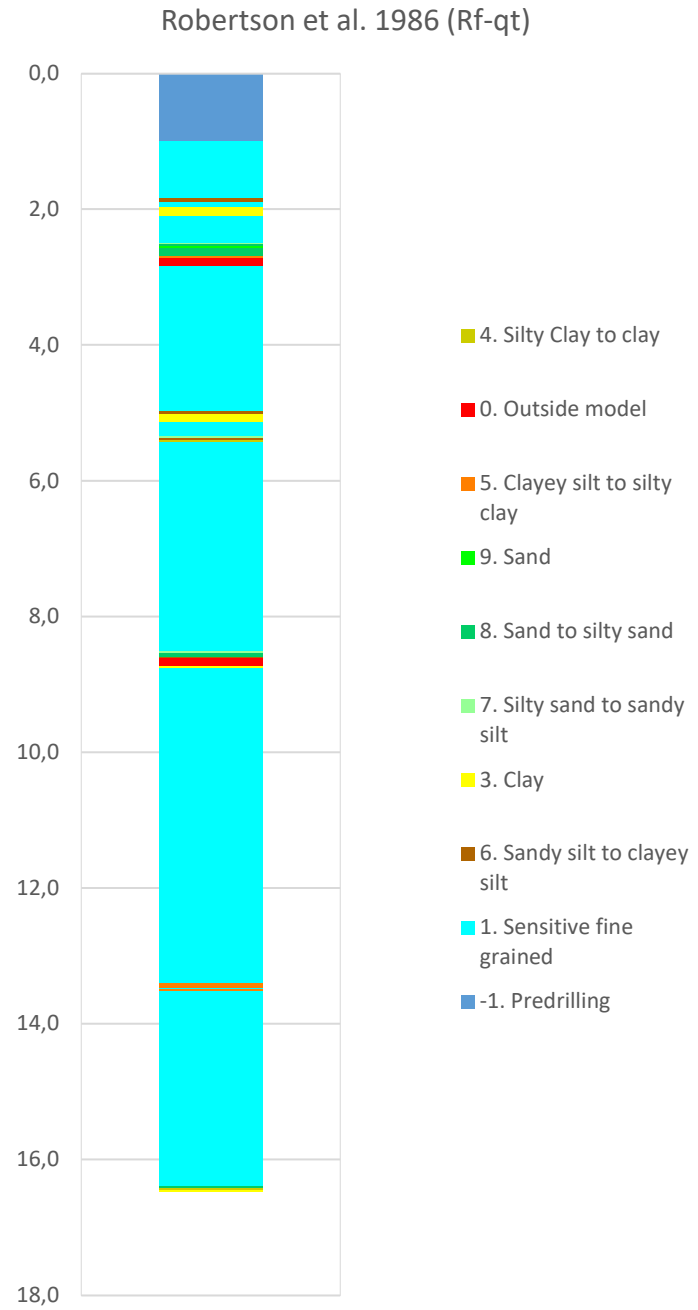


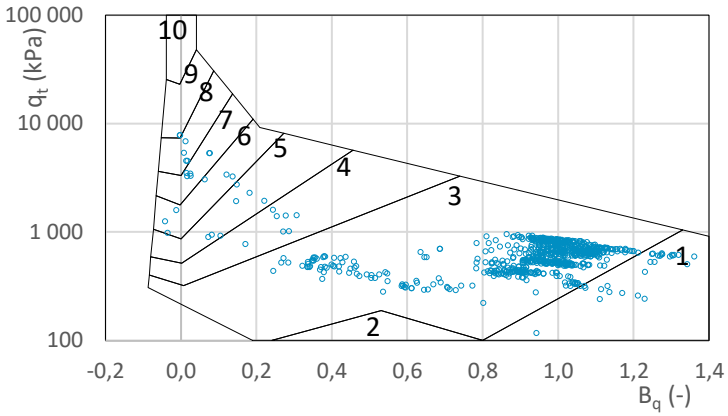


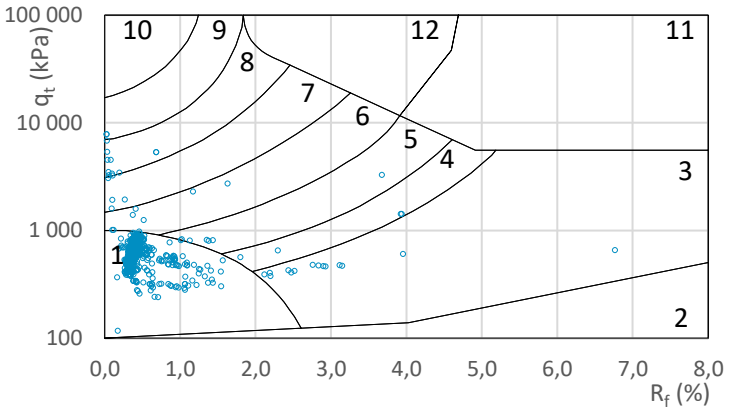


Prosjekt: **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull: **Bru6**
Innhold: Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 16









Prosjekt: **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull: **Bru6**
Innhold: Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 17

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	3,5
Kalibreringsdato	08-04-2021	Maks helning (°)	2,8
Dato sondering	25-05-2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1674	3676	3665
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4563	0,0104	0,0208
Arealforhold	0,8580	0,0020	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,505	0,321	1,81
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5628,9	127,0	253,9
Registrert etter sondering (kPa)	3,7	0,1	-0,9
Avvik under sondering(kPa)	3,7	0,1	0,9
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,6	0,0	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	2132,0	37,0	445,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

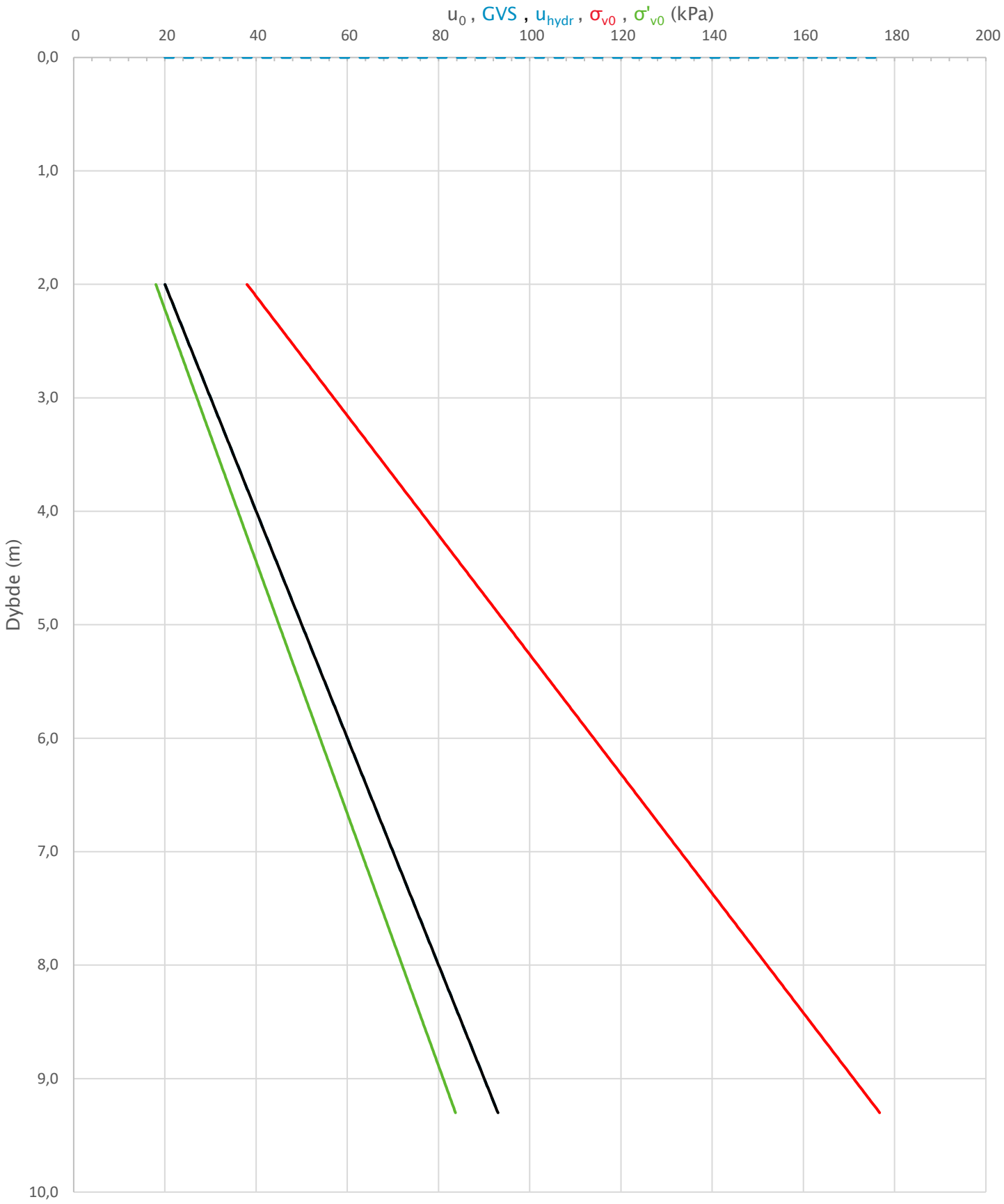
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**5,7**	**0,3**	**0,1**	**0,4**	**1,1**	**0,2**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

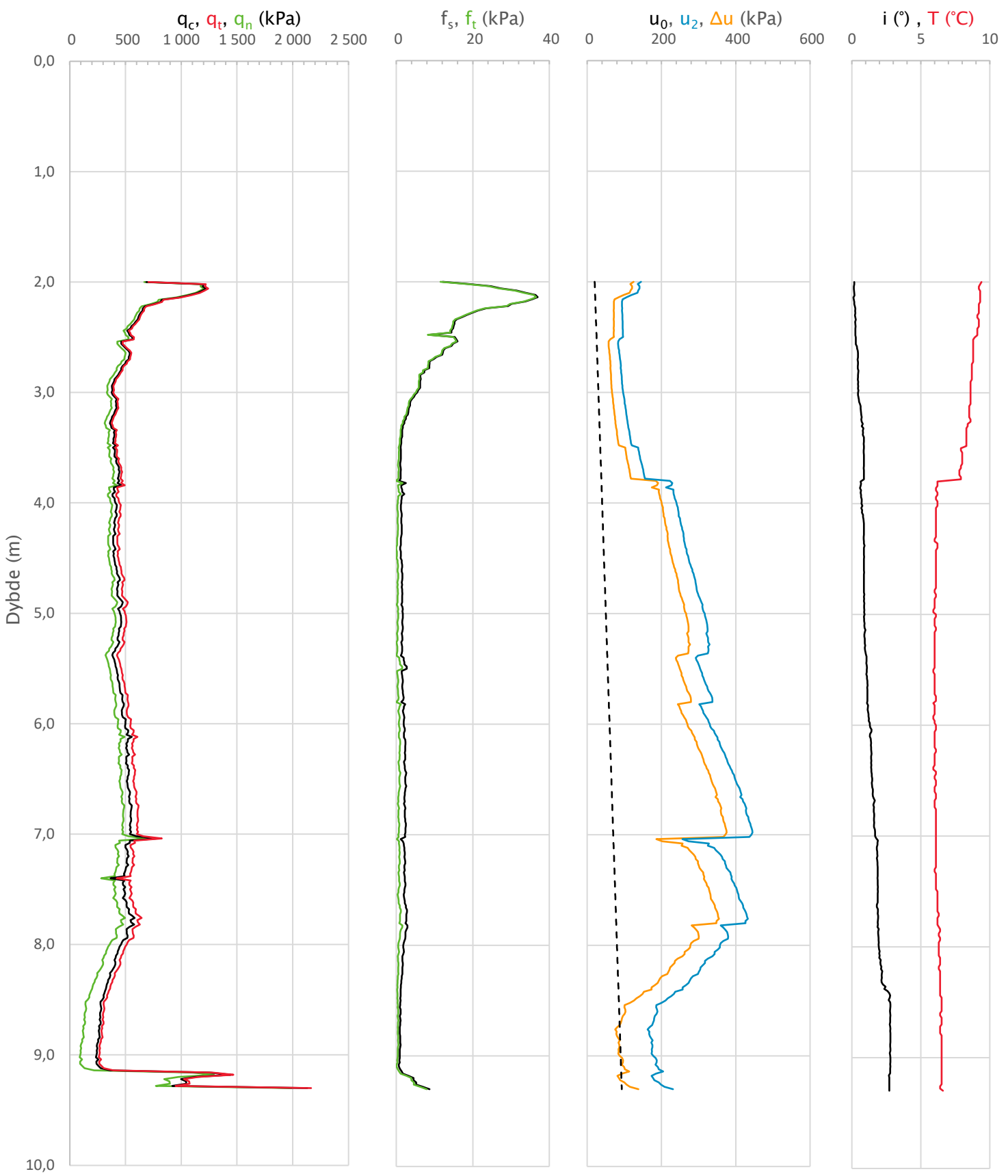
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

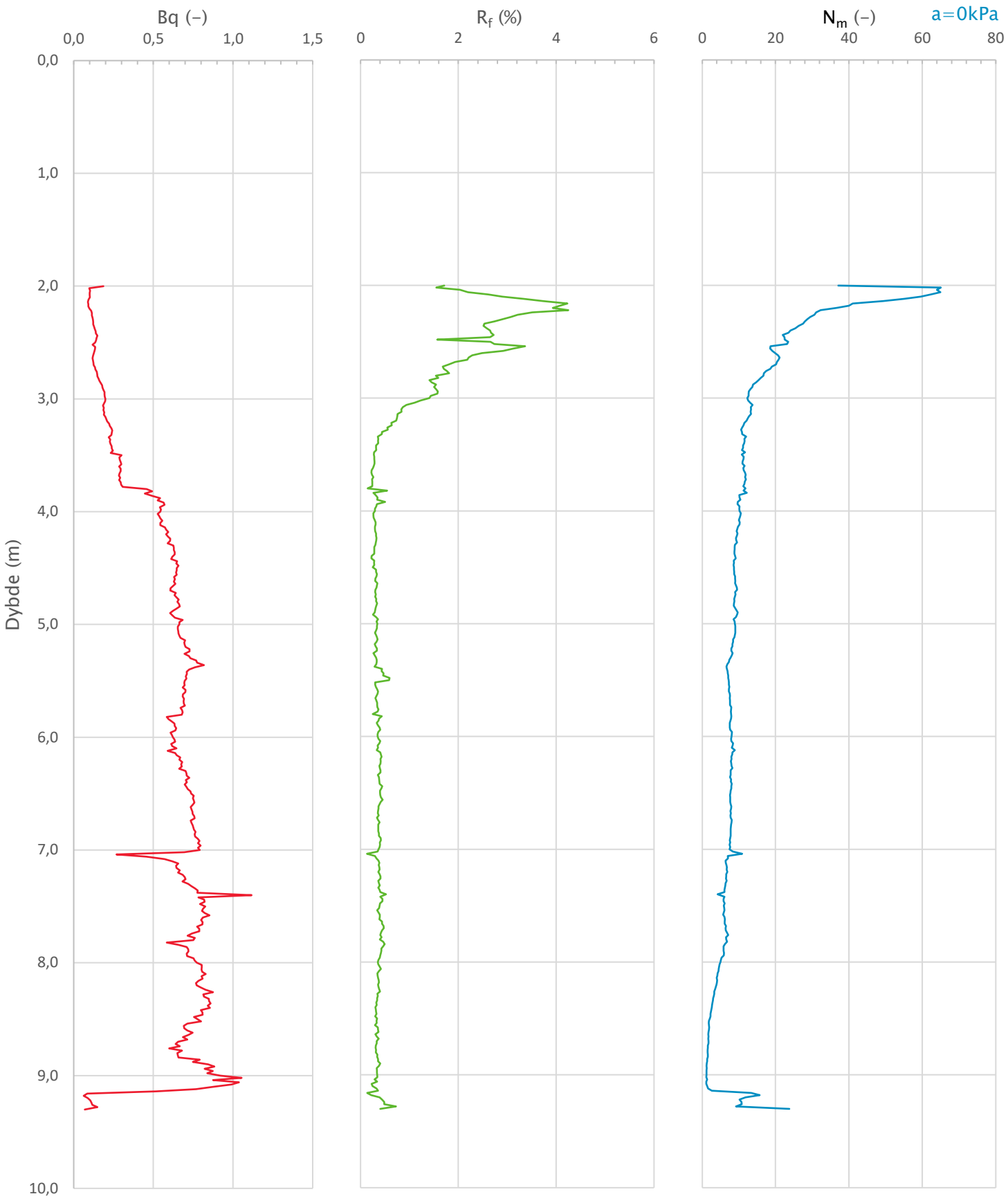
Prosjekt: **FV119 GS-veg Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A228076			Borhull: **BH16**
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4534**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 25-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 2

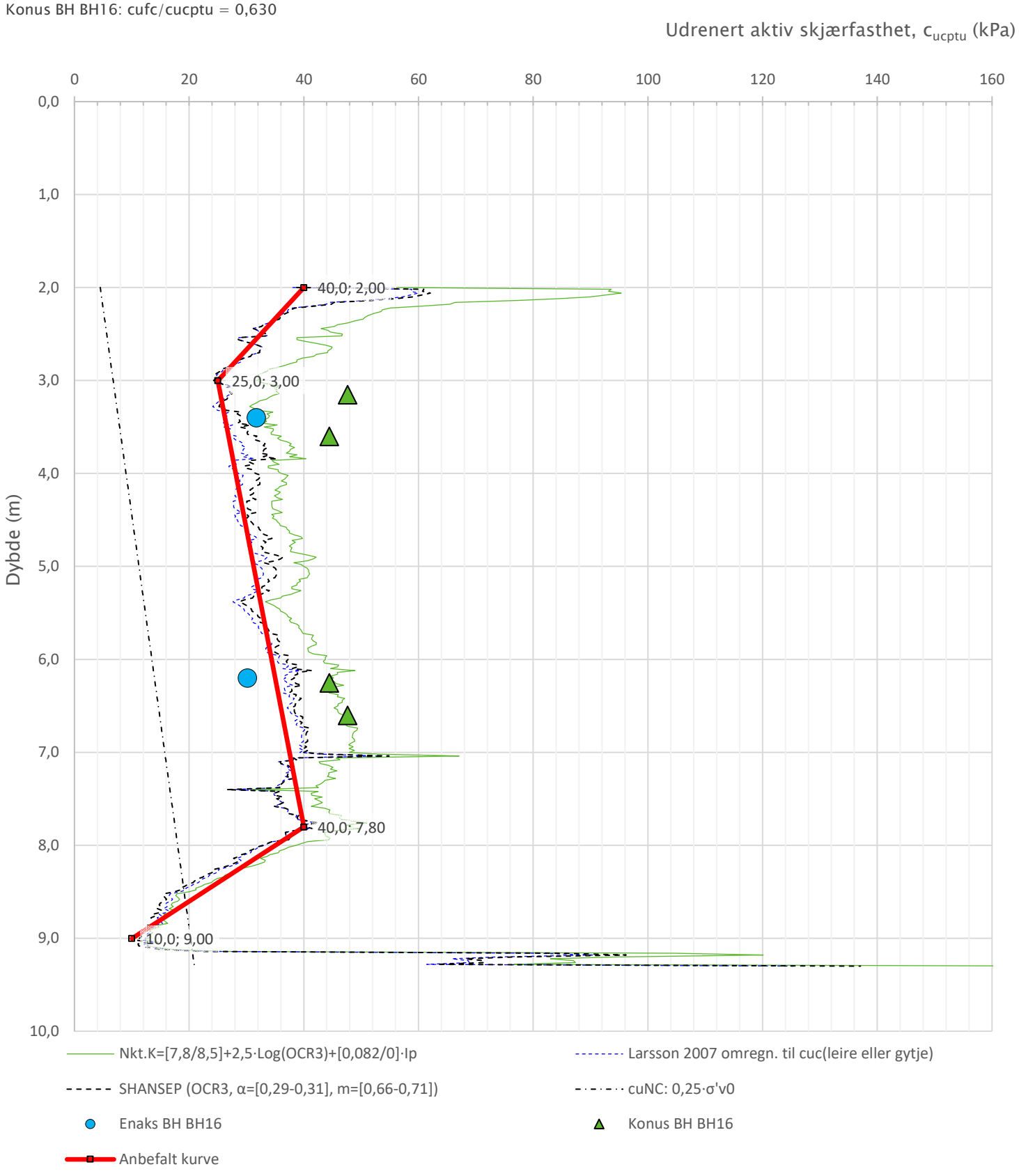


Prosjekt: FV119 GS-veg Dilling-Vang		Prosjektnummer: A228076		Borhull: BH16
Innhold: Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer: 4534
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 25-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 3

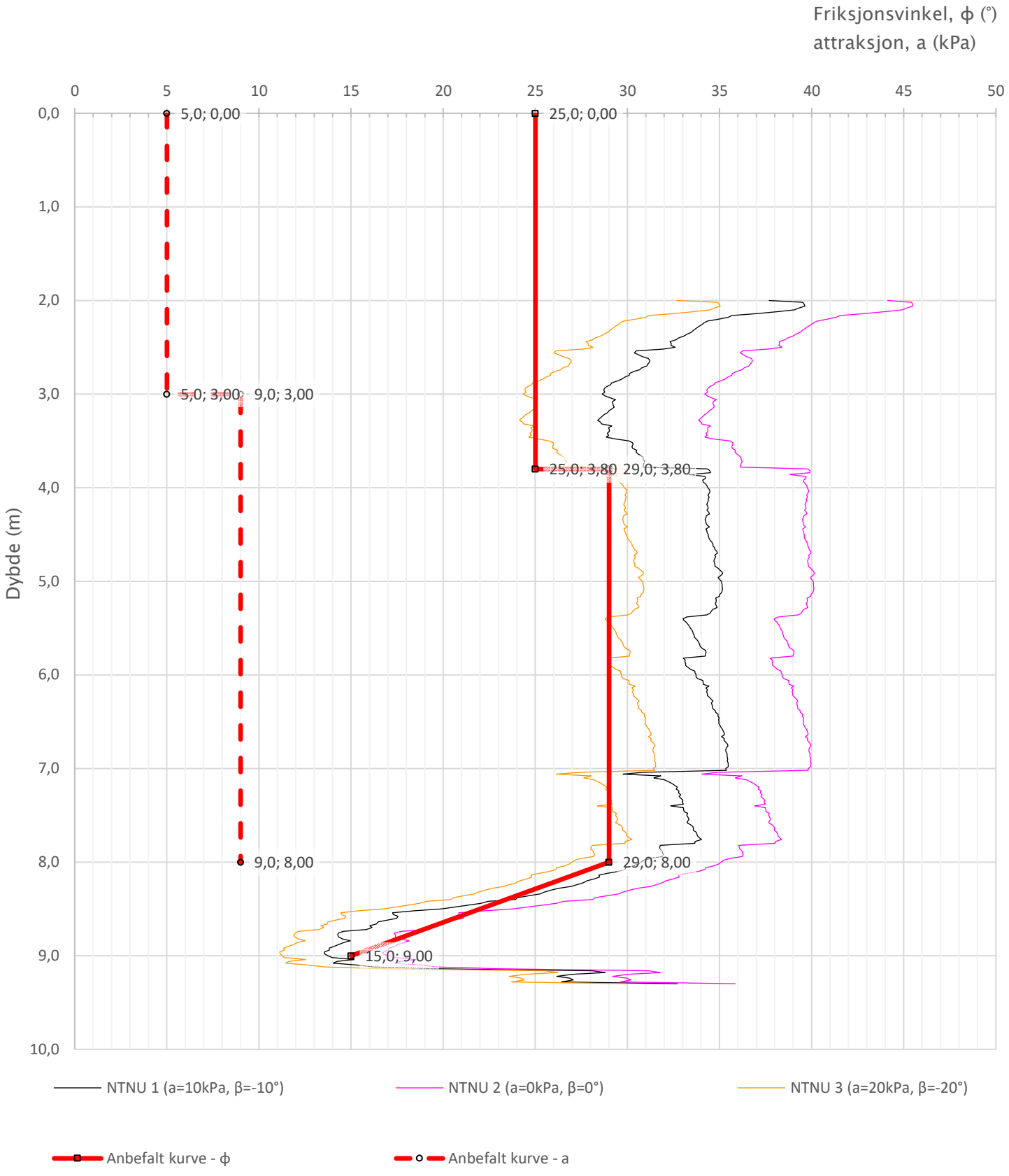


Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 4

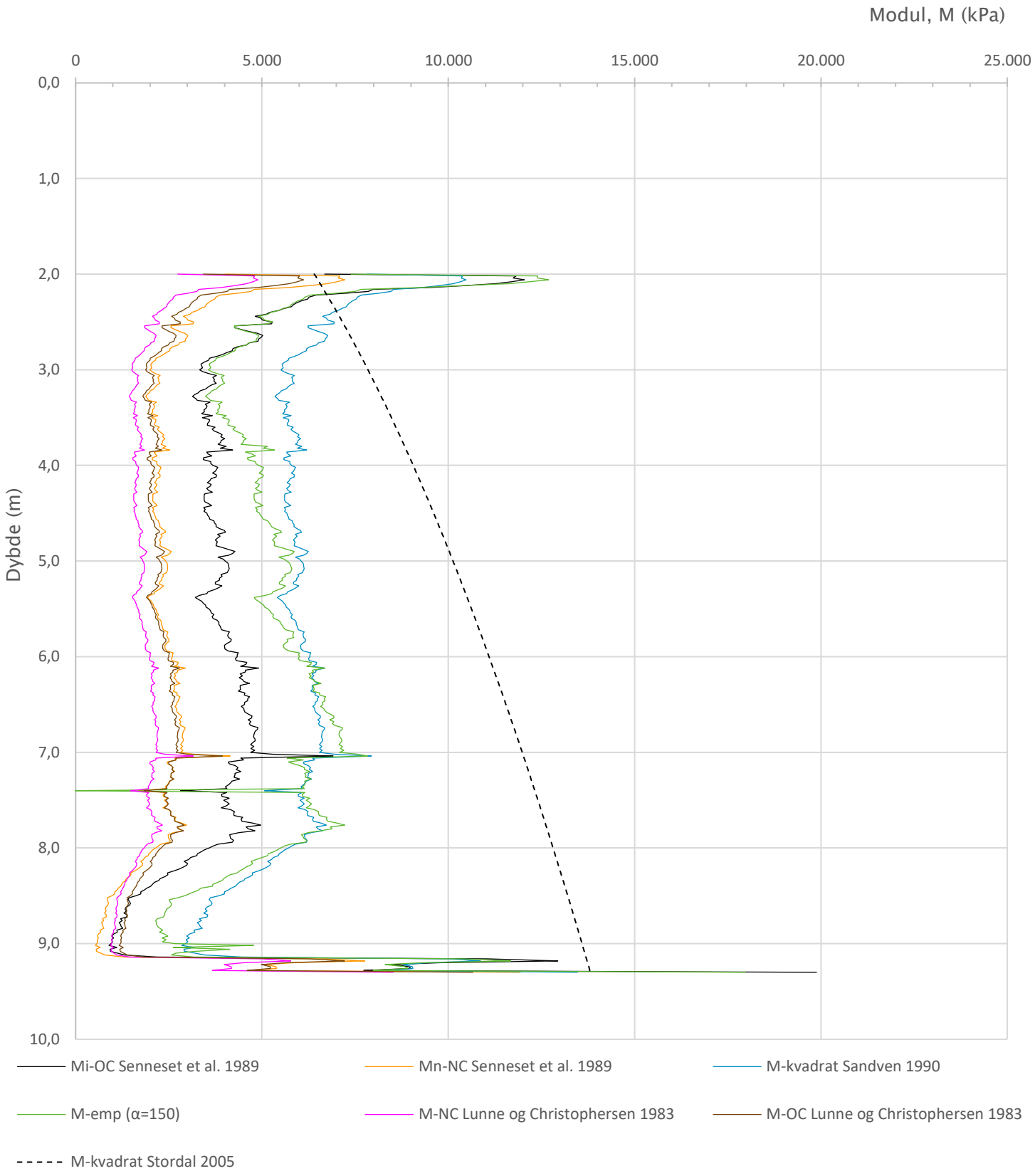
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH BH16: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH BH16: cufc/cucptu = 0,630



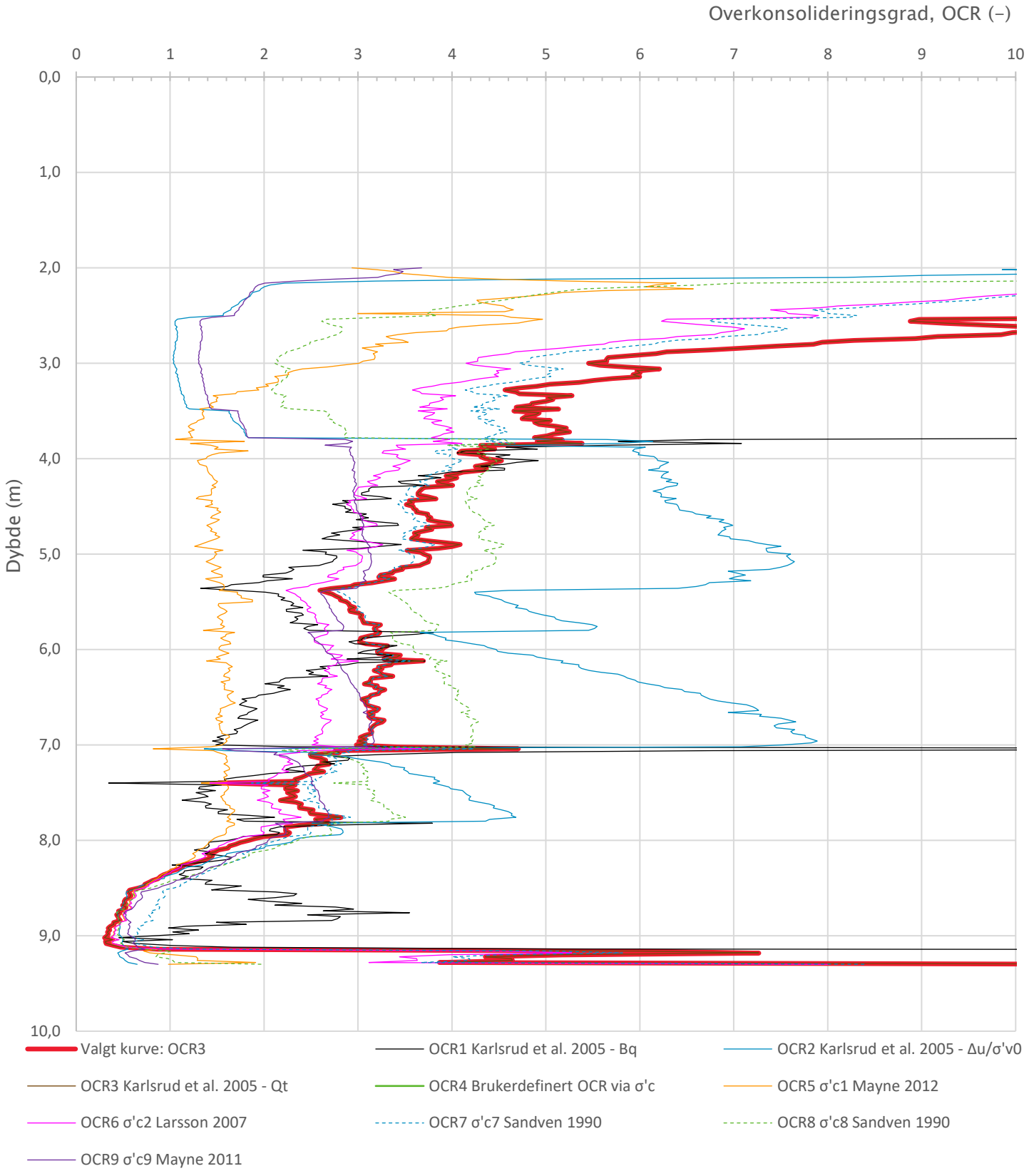
Prosjekt: FV119 GS-veg Dilling-Vang	Prosjektnummer: A228076			Borhull: BH16
Innhold: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer: 4534
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 25-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 5



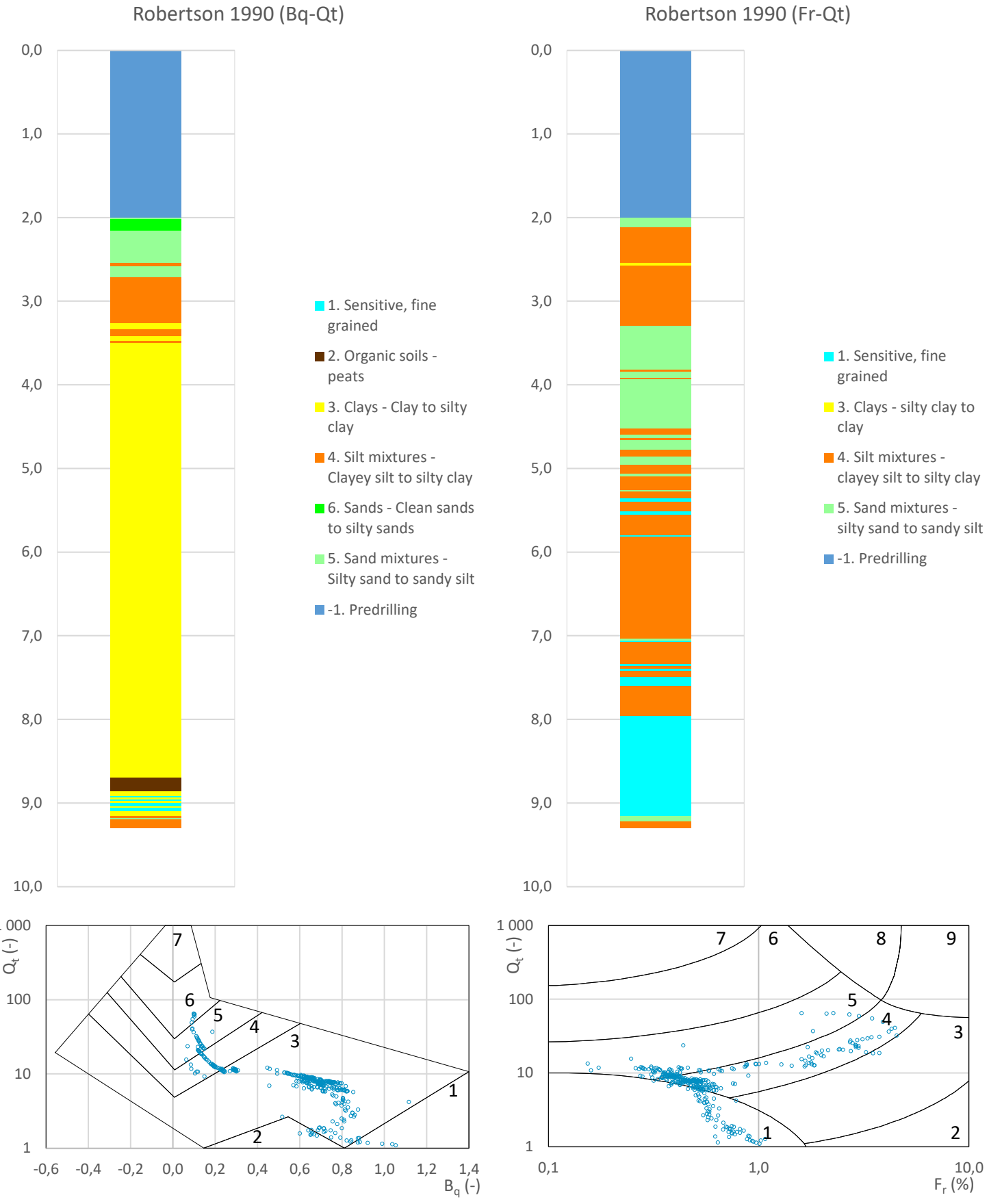
Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 6



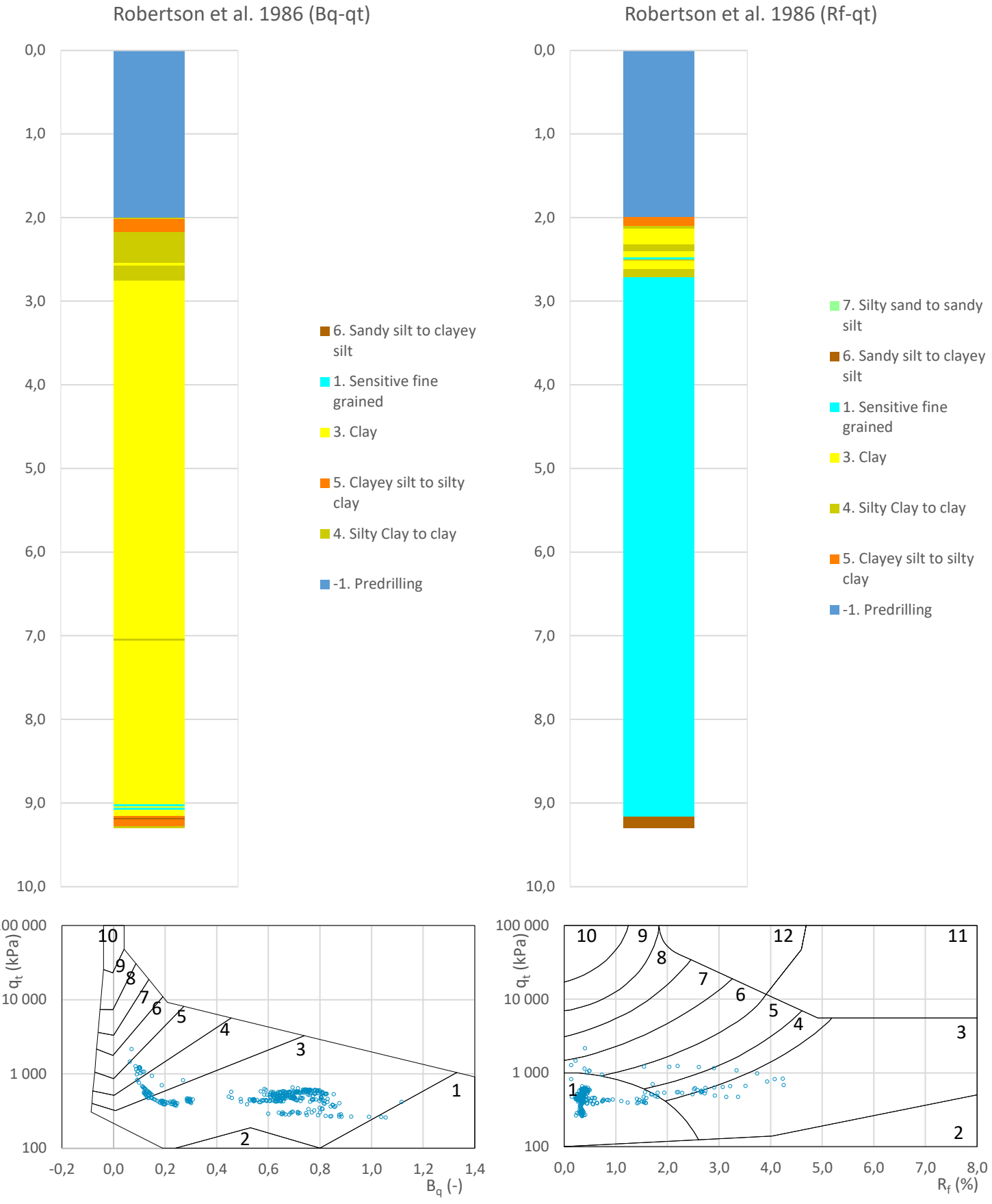
Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A228076	Borhull **BH16**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 7



Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A228076	Borhull **BH16**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 8



Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 16



Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 17

Evaluering av faregradsklasse, skadeskonsekvens og risikoklasse

Faresone 1

Faresone 2

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	Ingen, i henhold til NVE atlas
Skråningshøyde, meter	2	0	H = 14 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1	A113626-RAP_RIG-004
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	0	Hydostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	0	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	1	På grunnlag av labundersøkelser
Sensitivitet	1	2	På grunnlag av labundersøkelser
Erosjon	3	0	Vurderet ingen erosjon
Inngrep, forverring	3	2	Anleggstrafikk
Inngrep, forbedring	-3		
Poeng (score x vekttall):		**12**	

Beregnet faregradsklasse		Lav
Faregrad		0,24

Skadekonsekvens
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Boligenheter, antall	4	1	
Næringsbygg, personer	3	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	
Vei, ÅDT	2	0	>100
Toglinje, baneprioritet	2	0	
Kraftnett	1	0	
Oppdemning/flom	2	0	
Poeng (score x vekttall):		**4**	

Beregnet skadekonsekvensklasse		Mindre alvorlig
Skadekonsekvens		0,09
Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		209
Risikoklasse:		2

Evaluering av faregrad

		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligenheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

			Poengverdi
Faregradsklasser	1	Lav	0-17
	2	Middels	18-25
	3	Høy	26-51
Skadekonsekvensklasser	1	Mindre alvorlig	0-6
	2	Alvorlig	7-22
	3	Meget alvorlig	23-45
Risikoklasse	1	0-170	
	2	171-630	
	3	631-1900	
	4	1901-3200	
	5	3201-10000	

Dilling-Vang, Faresone 1 GS bru

Faregradsklasse, skadekonsekvens og risikoklasse iht. NVE

COWI AS	Dato: 19-03-2024	Utarbeider: CBNI	Kontroll: MDMR	Godkjent: BW	https://cowi-my.sharepoint.com/personal/cbni_cowi_com/Documents/Documents/Norges projekter/Dillingvang/Forprosjekt bru/Områdestabilitet/Faregradsevaluering Dilling Vang, fareområde 1
	Oppdrag nr.: A116326	Vedlegg nr.:	Versjon: 1.0		

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	Ingen, i henhold til NVE atlas
Skråningshøyde, meter	2	0	H = 14 ,5m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	2	A113626-RAP_RIG-004
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	0	Hydostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	0	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	3	På grunnlag av labundersøkelser
Sensitivitet	1	3	På grunnlag av labundersøkelser
Erosjon	3	0	Vurderet ingen erosjon
Inngrep, forverring	3	2	Anleggstrafikk
Inngrep, forbedring	-3		
Poeng (score x vekttall):		**19**	

Beregnet faregradsklasse		Middels
Faregrad		0,37

Skadekonsekvens
Vurdering

Faktor	Vekttall	Vurdering	Kommentar
Boligenheter, antall	4	1	
Næringsbygg, personer	3	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	
Vei, ÅDT	2	2	ÅDT 3400
Toglinje, baneprioritet	2	0	
Kraftnett	1	0	
Oppdemning/flom	2	0	
Poeng (score x vekttall):		**8**	

Beregnet skadekonsekvensklasse		Alvorlig
Skadekonsekvens		0,18
Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		662
Risikoklasse:		3

Evaluering av faregrad

		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligenheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

			Poengverdi
Faregradsklasser	1	Lav	0-17
	2	Middels	18-25
	3	Høy	26-51
Skadekonsekvensklasser	1	Mindre alvorlig	0-6
	2	Alvorlig	7-22
	3	Meget alvorlig	23-45
Risikoklasse	1	0-170	
	2	171-630	
	3	631-1900	
	4	1901-3200	
	5	3201-10000	

Dilling-Vang, Faresone 2 GS bru

Faregradsklasse, skadekonsekvens og risikoklasse iht. NVE

COWI AS	Dato: 19-03-2024	Utarbeider: CBNI	Kontroll: MDMR	Godkjent: BW	https://cowi-my.sharepoint.com/personal/cbni_cowi_com/Documents/Documents/Norges projekter/Dillingvang/Forprosjekt bru/Områdestabilitet/Faregradsevaluering Dilling Vang, fareområde 2
	Oppdrag nr.: A116326	Vedlegg nr.:	Versjon: 1.0		

Stabilitetsberegninger

Faresone 1

Eksisterende terreng

Utgraving landkar og betongtrau

Utgraving landkar og betongtrau lengre bruddsirkler

Faresone 2

Eksisterende situasjon

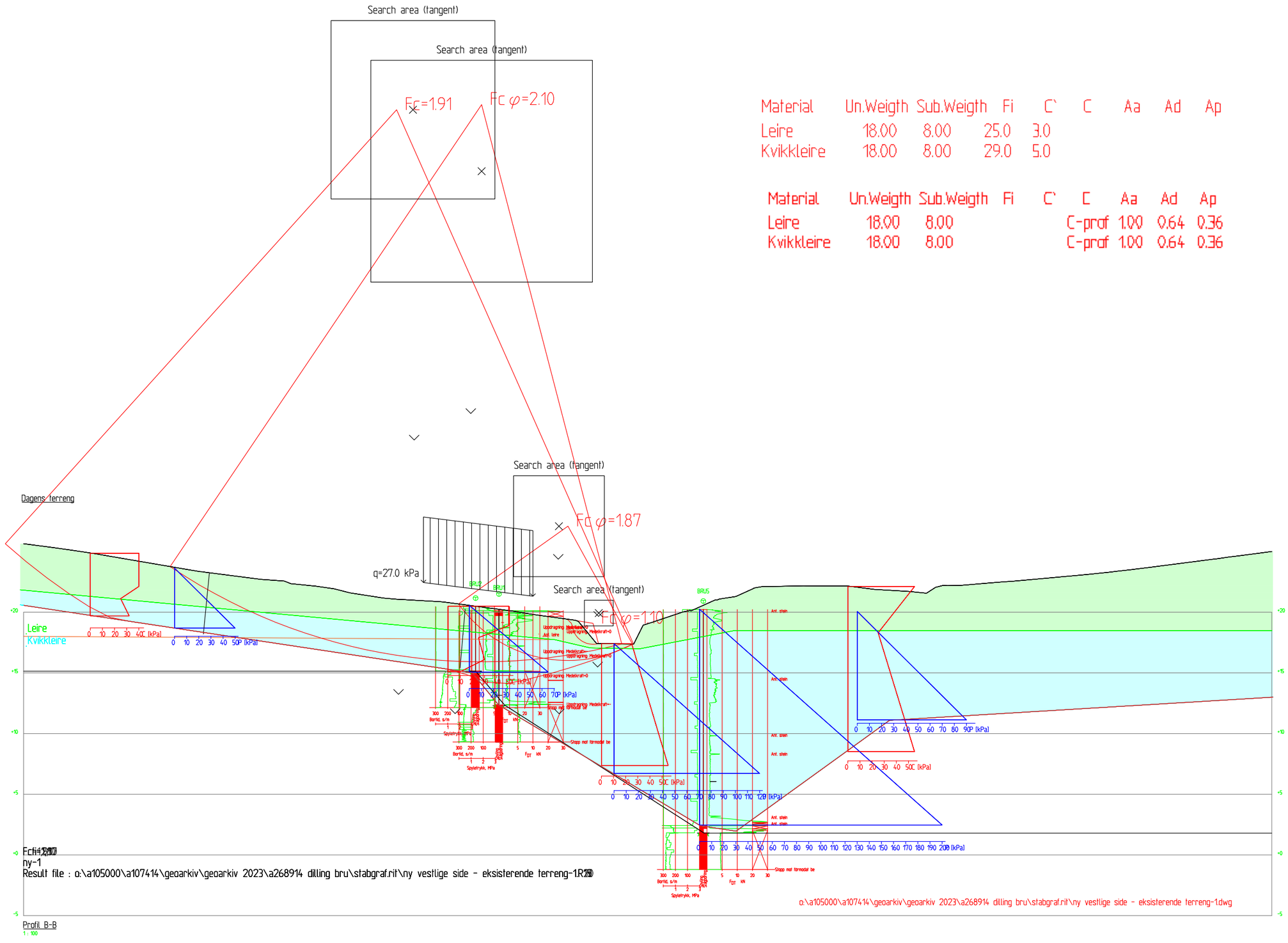
Eksisterende situasjon, lengre bruddsirkler

Utgraving landkar og betong trau

Utgraving landkar betong trau, lengre bruddsirkler

Etablering av GS veg

Etablering av GS veg, lengre bruddsirkler



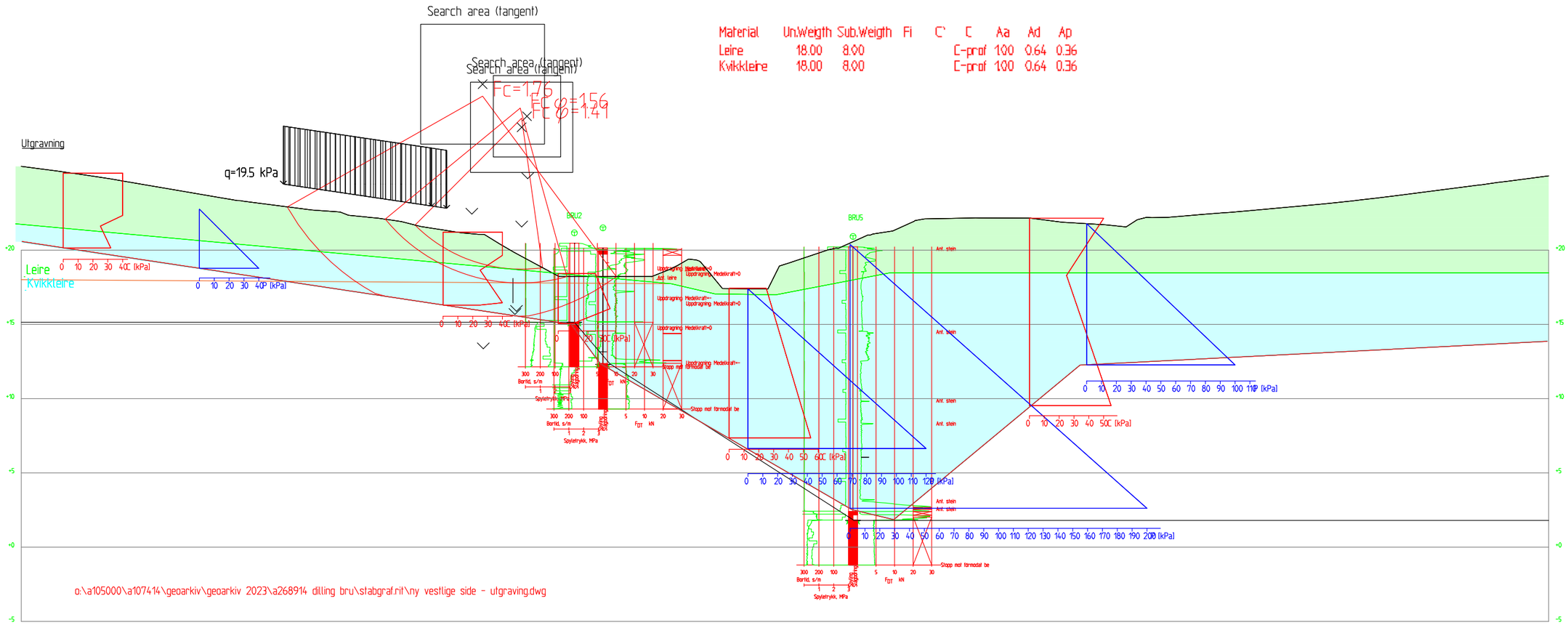
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.64	0.36
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.64	0.36

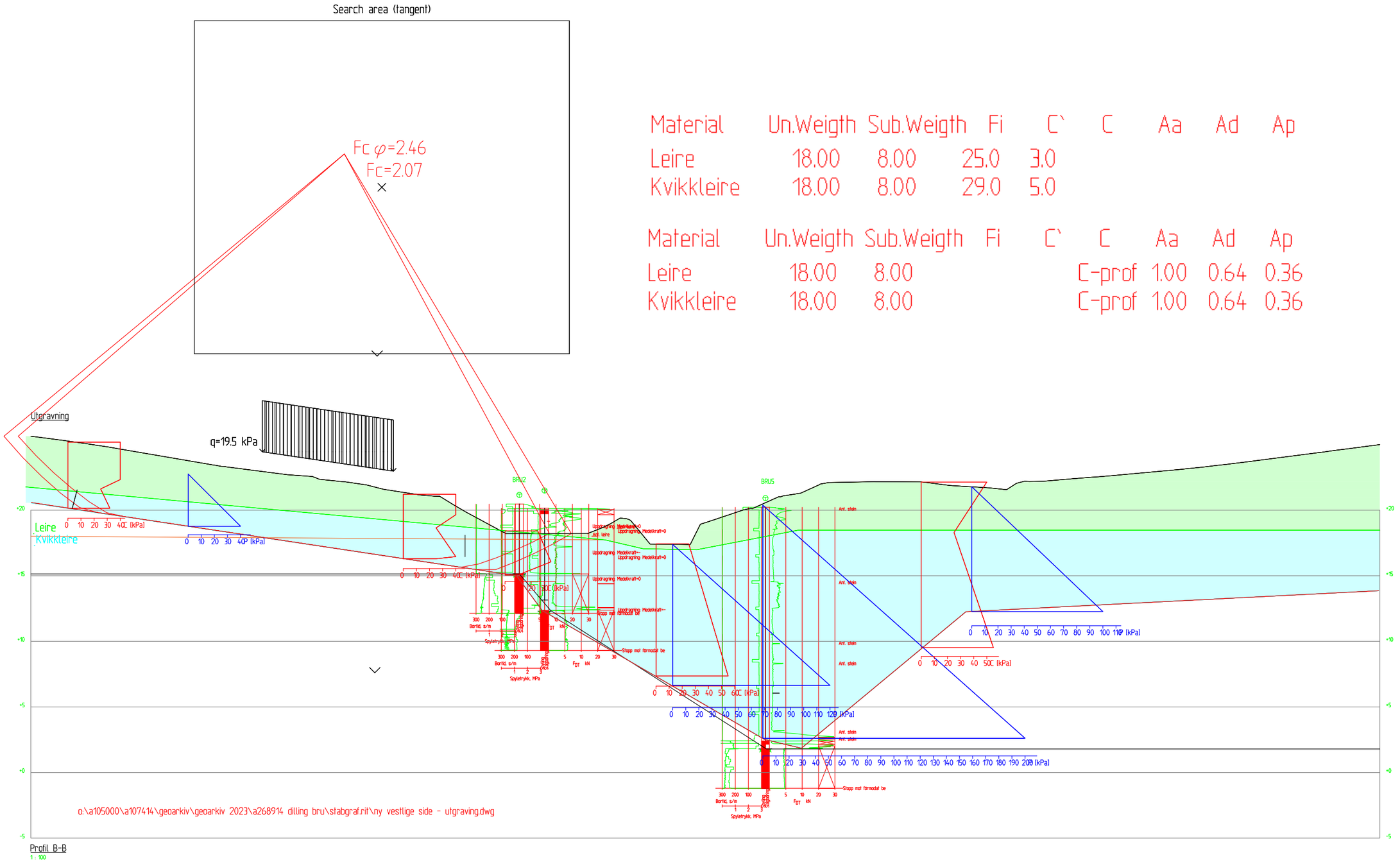
Fc=1.91
ny-1
Result file : o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2023\a268914 dilling bru\stabgraf.rit\ny vestlige side - eksisterende terreng-1.R19

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.64	0.36
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.64	0.36



Profil B-B
1 : 100



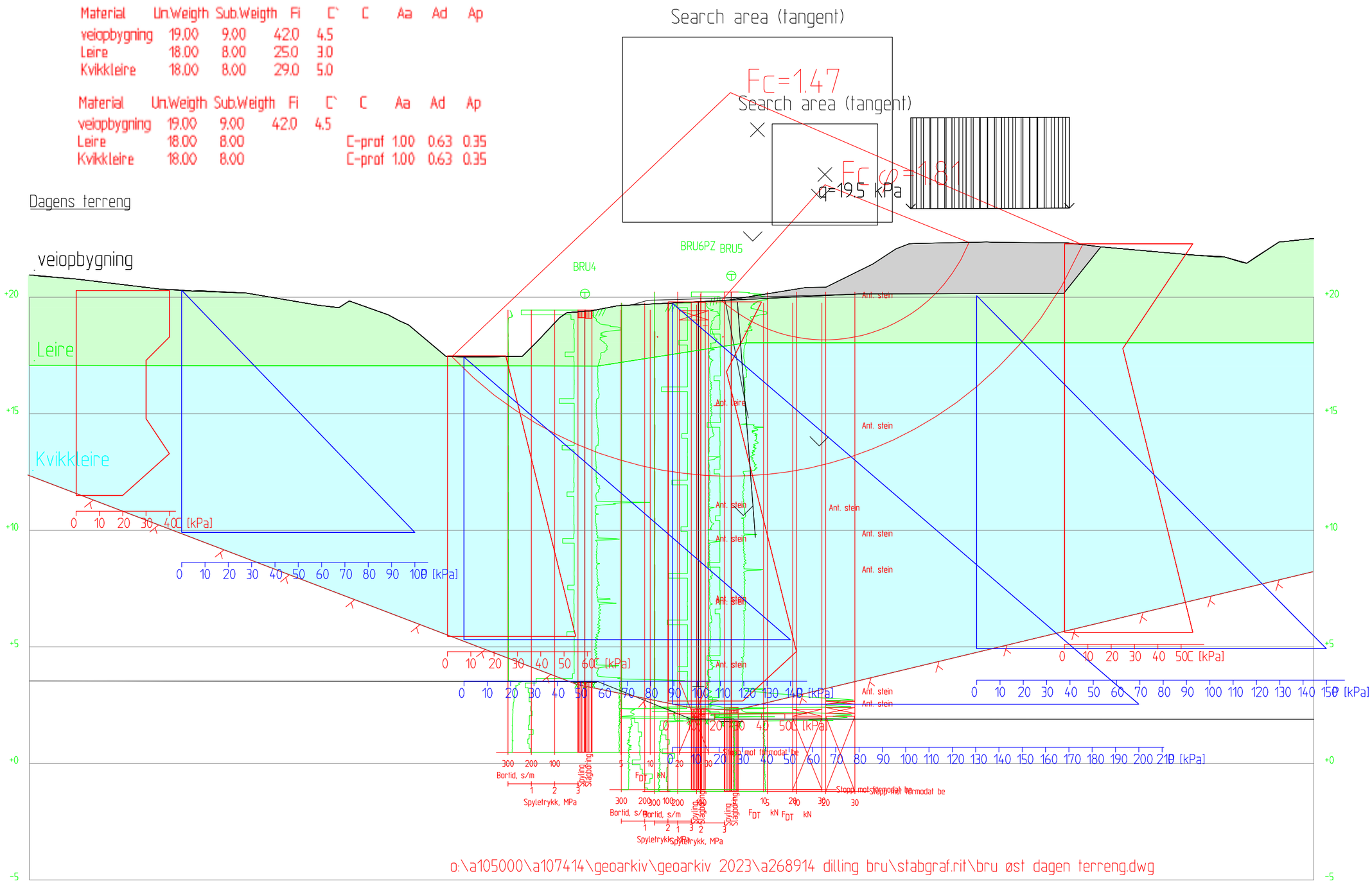
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.64	0.36
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.64	0.36

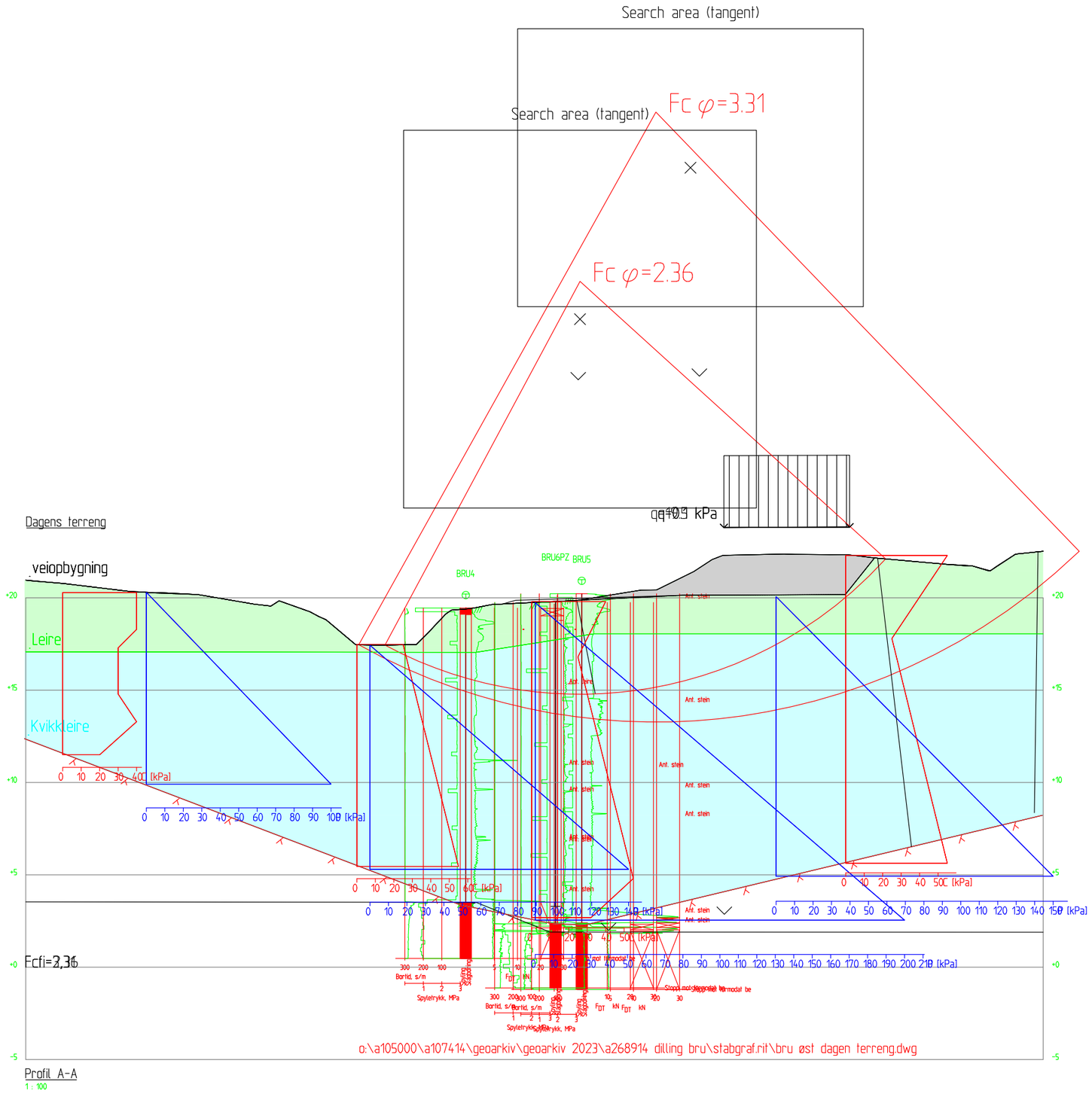
Profil B-B
1 : 100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`
veiopbygning	19.00	9.00	42.0	4.5
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
veiopbygning	19.00	9.00	42.0	4.5				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35



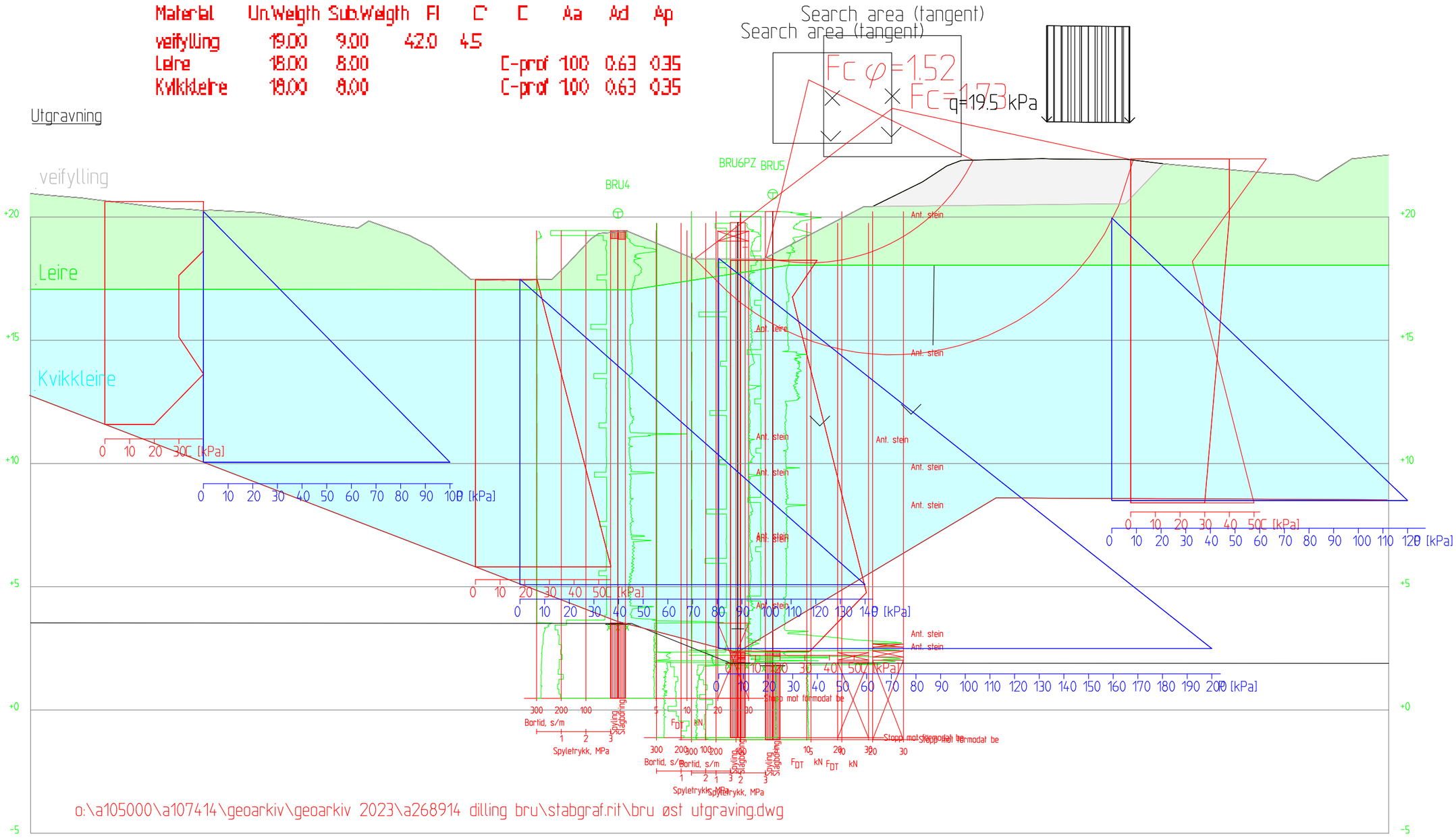
Profil A-A
1 : 100



Profil A-A
1 : 100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
veifylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0				

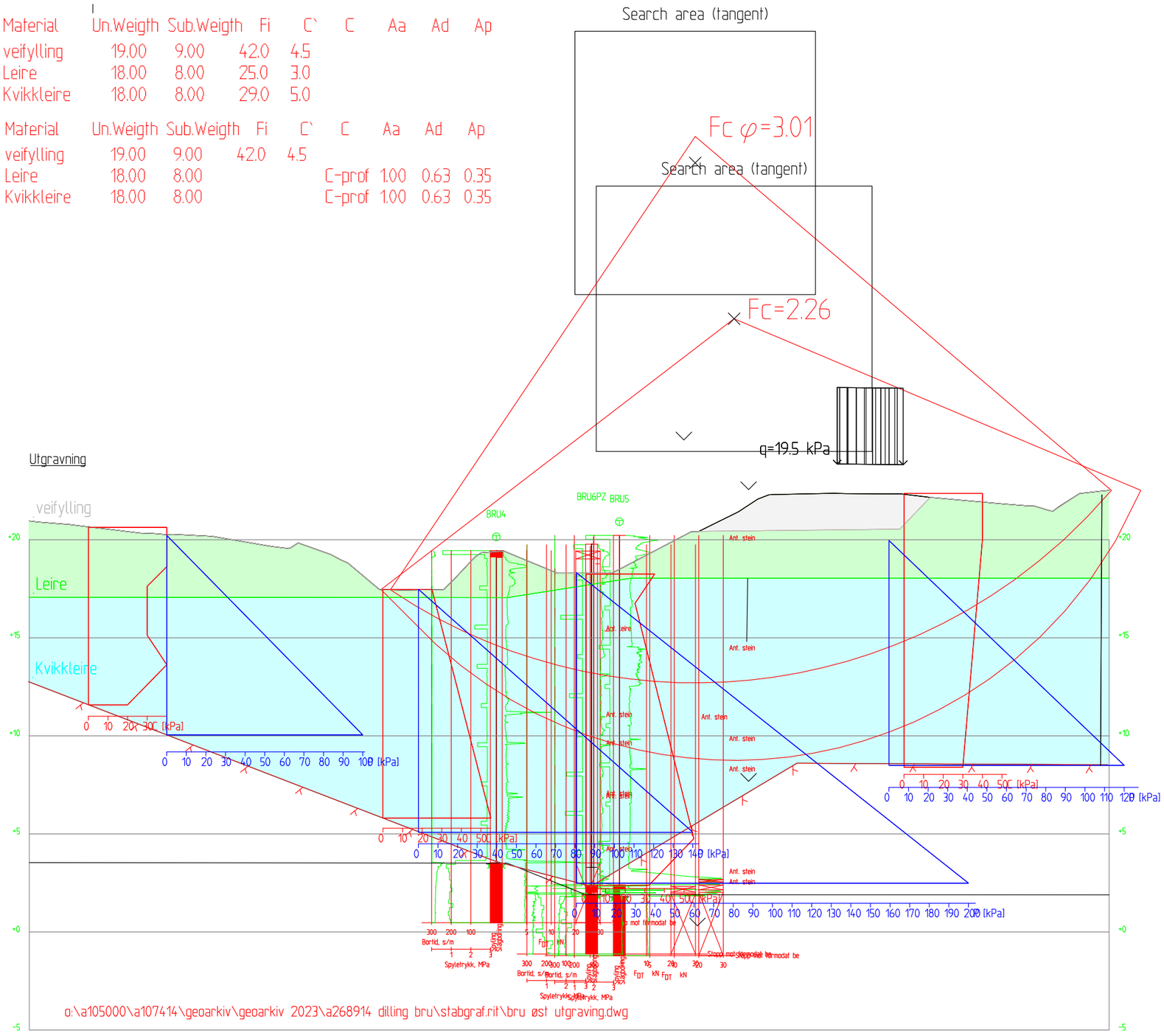
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
veifylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil A-A
1 : 100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
veifylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0				

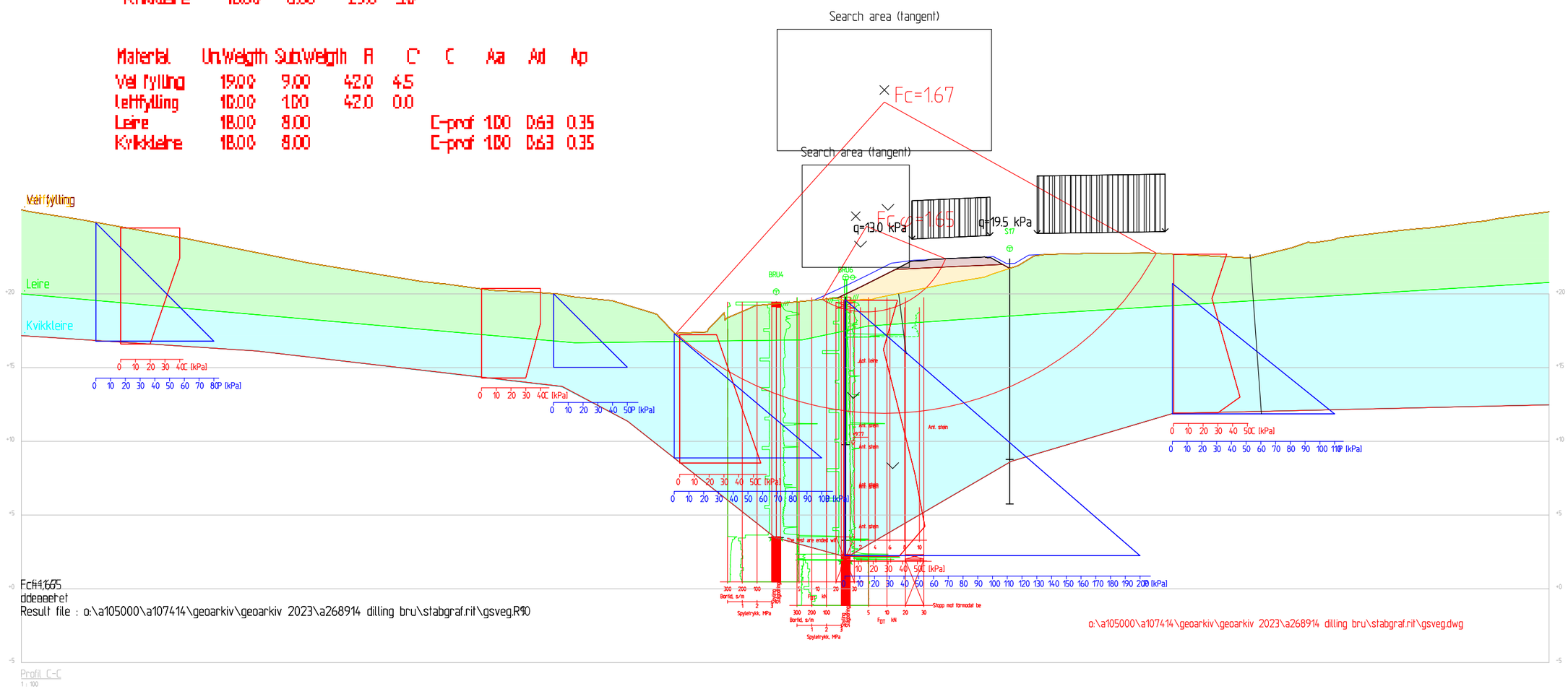
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
veifylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil A-A
1 : 100

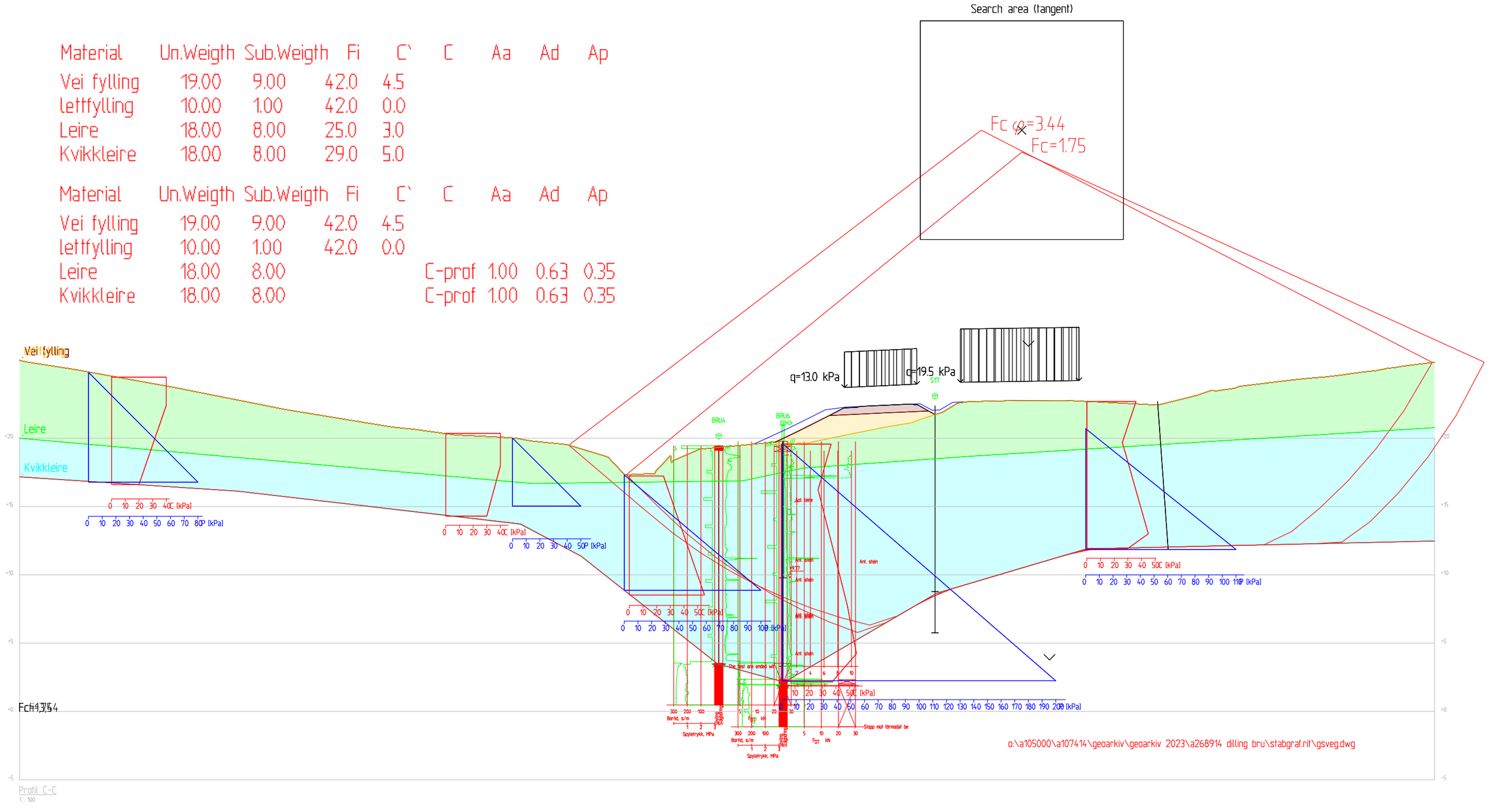
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Vei fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Letfylling	10.00	1.00	42.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Vei fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Letfylling	10.00	1.00	42.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35


Search area (tangent)
Fc=1.67
Search area (tangent)
Fc=1.65
q=13.0 kPa
q=19.5 kPa
Vei fylling
Leire
Kvikkleire
BRU4
BRU6
ST7
Ant. stein
Ant. stein
Ant. stein

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Vei fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
lettfylling	10.00	1.00	42.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	25.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	29.0	5.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Vei fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
lettfylling	10.00	1.00	42.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35



Result file : o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2023\a268914 dilling bru\stabgraf.rit\gsveg.R11

Result file : o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2023\a268914 dilling bru\stabgraf.rit\gsveg.R12

Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang, B11501 GEOT-1. Datert 24.03.2020

Utbygging
Fagressurser Utbygging
Geofag Utbygging
2020-03-24

Statens vegvesen

Geoteknikk

Geoteknisk datarapport
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang

FV 119, Moss kommune

Fagressurser Utbygging | **B11501-GEOT-1**

Hentet fra Google Maps

Statens vegvesen

Utbygging
Fagressurser Utbygging

Geofag Utbygging

Postadr.

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

Oppdragsrapport

Nr. B11501-GEOT-1 Labsysnr. 1200008

Geoteknikk

Geoteknisk datarapport
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	255398 - 6591769	Viken Fylkeskommune v/Hoshang Fatah	9
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
3002	Moss	2020-03-24	9
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Sara Kristine Muri Bugge	11
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
B11501		Roar Øvre	

Sammendrag

Det er utført totalsondering i 19 punkter, og det er tatt opp prøver i 5 punkter. Det er påtruffet antatt berg i alle punkter, foruten punkt 16. I tillegg er det utført enkeltsonderinger i 11 punkter.

Det er påtruffet kvikkleire i enkelte punkter.

Emneord

INNHOLD

INNHOLD 3
VEDLEGGSOVERSIKT 4
TEGNINGSLISTE 4
1 INNLEDNING/ORIENTERING 5
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER 5
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER 6
4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD 6
4.1 Profil 240 - 550 7
4.1.1 Grunnforhold 7
4.2 Profil 570 - 590 7
4.2.1 Grunnforhold 7
4.3 Profil 630 - 1160 7
4.3.1 Grunnforhold 7
4.4 Profil 1420 - 1490 7
4.4.1 Grunnforhold 7
4.5 Profil 1630 - 1700 8
4.5.1 Grunnforhold 8
4.6 Grunnvann 8
5 REFERANSER 9

VEDLEGGSOVERSIKT

		Format
Vedlegg 1:	Tegningsforklaring for geotekniske kart og profiler	A4
Vedlegg 2:	Oversiktskart over området, målestokk 1:25000	A4
Vedlegg 3:	Borpunktsliste	A4
Vedlegg 4:	Kalibreringsskjema CPTU-sondering	A4
Vedlegg 5:	Samleplott treaksialforsøk borpunkt 6, 22 og 25	A4
Vedlegg 6:	Ødometerforsøk borpunkt 6, 22 og 25	A4
Vedlegg 7:	Borprofiler	A4
Vedlegg 8:	Kornfordelingskurver	A4
Vedlegg 9:	Borlogg	A4

TEGNINGSLISTE

		Målestokk	Format
Tegn.	**Borplan**		
	V01: Borplan, profil 250 - 600	1:1000	A3
	V02: Borplan, profil 530 - 900	1:1000	A3
	V03: Borplan, profil 900 - 1250	1:1000	A3
	V04: Borplan, profil 1400 - 1700	1:1000	A3
	Grunnundersøkelse		
	V05: Totalsondering borpunkt 2 - 5	1:200	A3
	V06: Totalsondering og CPTu borpunkt 6 - 8	1:200	A3
	V07: Totalsondering borpunkt 10 - 15	1:200	A3
	V08: Totalsondering borpunkt 16 - 19	1:200	A3
	V09: Totalsondering og CPTu borpunkt 20 - 22	1:200	A3
	V10: Totalsondering borpunkt 25 - 26	1:200	A3
	V11: Enkeltsonderinger borpunkt HB1 – HB 13	1:200	A3

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Viken fylkeskommune v/ Hoshang Fatah har Geofag Utbygging v/ Sara Bugge utført grunnundersøkelser og for gang- og sykkelvegprosjekt langs fv. 119 Dilling - Vang i Moss kommune.

Denne rapporten presenterer data fra grunnundersøkelsene og gir en orientering ut fra registrerte grunnforhold.

Kapittel 2 beskriver tidligere utførte grunnundersøkelser som er relevante for det aktuelle området.

Kapittel 3 gir en oversikt over metodene og utstyr som er benyttet for grunnundersøkelsene.

Under kapittel 4.1 – kapittel 4.5 er grunnforholdene beskrevet.

Vedlegg 2 viser er oversiktskart i målestokk 1:25000 for området.

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er tidligere gjort enkelte grunnundersøkelser langs Fv. 119. Rapport B119 *Redegjørelse for de geotekniske forhold på eiendommen Østli i Rygge kommune* (1964) redegjør for grunnundersøkelser i forbindelse med oppføring av nytt hus langs fylkesveien. Det er i tillegg gjort undersøkelser i forbindelse med utglidinger nær fylkesveien. Undersøkelsene viser at løsmassene består av leire med enkelte innslag av sand og gruskorn. Leiren har lav skjærstyrke, og er i tillegg meget sensitive.

Ifølge rapport B53 *Rapport over grunnundersøkelse for fylkesveg 19 ved Jokums bru, Østfold fylke* (1961) er det gjort grunnundersøkelser i forbindelse med utbedring av grøft ved Jokum bru. I desember 1960 og januar 1961 gikk det to utglidinger i området. Det er utført dreietrykksonderinger og tatt opp prøver med 54 mm prøvetaker. Løsmassene består av «mo, mjele og leire» (silt og leire), og ser ut til å bli finere i dybden. Det gjøres oppmerksom på at leiren er meget løs og det er liten sikkerhet mot lokale utglidinger ettersom leiren er svært sensitiv.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Mannskap fra Drift og vedlikehold, Laboratorium og grunnboring, har foretatt 19 totalsonderinger, tatt opp 4 stk. representative prøveserier, både skovlprøver («poseprøver») og 54 mm sylinderprøver. Det ble i tillegg utfør CPTu-sonderinger i 4 punkter. Feltarbeidet ble gjennomført mellom 28.januar og 13.februar 2020.

Utførte sonderinger er innmålt med GPS som normalt gir nøyaktigheter for xy-koordinatene innenfor ±3 cm og z-koordinatene innenfor ±10 cm.

Plasseringen av alle borpunkt er vist på oversiktskartet, tegning V01 – V04.

Den opptatte prøveserien er analyserte ved vårt sentrallaboratorium i Oslo. På prøvene er det utført både rutineundersøkelser og korngraderingsanalyser, samt treaksialforsøk og ødometerforsøk på enkelte delprøver. Resultatene fra sonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegningene V05 – V11, samt vedlegg 5 - 8.

4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Det er utført totalsondering i 19 punkter, og det er tatt opp prøver i 5 punkter. Det er påtruffet antatt berg i alle punkter, foruten punkt 16. I tillegg er det utført enkeltsonderinger i 11 punkter, markert HBX. Disse punktene er utført med håndholdt Wacker borutstyr. Disse punktene gir ikke sikker bergpåvisning, men indikerer dybde til faste masser eller antatt bergoverflate.

Flere punkter måtte fjernes eller flyttes fra tenkt plassering i opprinnelig borplan.

Borpunkt	Flyttet	Utgått	Kommentar
1		X	Konflikt med infrastruktur i bakken
3		X	Konflikt med infrastruktur i bakken
5	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
6	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
7	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
8	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
9		X	Konflikt med infrastruktur i bakken
10	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
16	X		Tilkomst med rigg
17	X		Tilkomst med rigg
18	X		Tilkomst med rigg
19	X		Klimaskog – ikke tilkomst for rigg
20	X		Klimaskog – ikke tilkomst for rigg
21	X		Klimaskog – ikke tilkomst for rigg

4.1 Profil 240 – 550

Borplan: tegn. V01
Sondering: tegn. V05 - V06, V09

4.1.1 Grunnforhold

Det er utført totalsonderinger i 9 punkter i dette området. Dybde til antatt berg varierer mellom 2,6 meter og 11,9 meter. I punkt 25 og 26 er det ikke foretatt sikker bergpåvisning med innboring 3 meter i berg da det ble boret uten vann.

Det er tatt opp sylinderprøver og utført CPTu i 3 punkter. Resultatene fra laboratorieanalysene er vist i vedlegg 5 - 7. Prøvene viser at løsmassene består av leire, til dels kvikkleire i enkelte av punktene, i dybden. Det er opplyst om antatt grus/gruslag i borlogg, se vedlegg 9.

4.2 Profil 570 – 590

Borplan: tegn. V01
Sondering: tegn. V11

4.2.1 Grunnforhold

Det er gjennomført to stk. enkeltsonderinger med håndholdt Wacker borutstyr. Det er boret 1,1 – 2,6 meter før det er påtruffet faste masser.

4.3 Profil 630 – 1160

Borplan: tegn. V02 – V03
Sondering: tegn. V07 og V11

4.3.1 Grunnforhold

Langs strekningen er det flere områder med berg i dagen eller bergskjæringer. Fra ca. profil 640 – ca. profil 900 er det utført enkeltsonderinger. Dybdene til faste masser varierer mellom 0,4 – 1,7 meter. Borpunkt HB12 var opprinnelig planlagt som totalsondering, men det var ikke mulig å komme til med borrigg. Dette punktet er derfor utført som enkeltsondering.

Totalsonderingene utført på strekningen viser dybde til antatt berg mellom 3,2 – 6,6 meter. I punkt 14 ble det utført to forsøk på sondering, da forsøk nummer en førte til stangbrudd pga. antatt skrått berg.

4.4 Profil 1420 – 1490

Borplan: tegn. V04
Sondering: tegn. V08

4.4.1 Grunnforhold

Det er utført 3 stk. totalsonderinger. Antatt berg er påtruffet i to punkter, mellom 4,4 – 13,6 meter dybde. I punkt 16 ble det boret 15,7 meter uten å treffe berg.

På grunn av infrastruktur i bakken og tilkomst for rigg er punktene boret i eksisterende veg. Sonderingene viser lag med antatte fyllmasser i de øverste 1,3 – 2,6 meterne, deretter følger et lag med lav til middels høy sondermotstand. På grunn av fyllmassene, som består av grov stein, var det ikke mulig å få gjennomført prøvetaking eller CPTu-sondering i disse punktene.

4.5 Profil 1630 - 1700

Borplan: tegn. V04
Sondering: tegn. V08 - V09

4.5.1 Grunnforhold

Det er gjennomført totalsondering i tre punkter. To av sonderingene er i utført ved/i eksisterende veg pga. tilkomst for rigg. Dybde til antatt berg varierer mellom 4,7 – 5,2 meter. I punkt 21 er dybden til berg 0,3 meter, og det er også berg i dagen i nærheten.

Det er tatt opp 54 mm sylinderprøve i punkt 20. Resultatene av laboratorieanalysene er vist i vedlegg 5-8.

4.6 Grunnvann

Det er ikke målt grunnvannstand. Da grunnundersøkelsene ble utført var det mye nedbør i området, og det ble bemerket fra grunnborer at vannet står i terrengnivå på jordet hvor borpunktene 5 – 6 og 25 – 26 ble utført.

5 REFERANSER

Standard Norge (2010): Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering.

Statens vegvesen (2018): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (2018): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220

Statens vegvesen (2014): Geoteknisk opptegning. Håndbok V223

Statens vegvesen (2014): Grunnforsterking, fyllinger og skråninger. Håndbok V221

Statens vegvesen (2016): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

Statens vegvesen (2018): Feltundersøkelser. Håndbok R211

NGU (2014) Nasjonal løsmassedatabase, http://geo.ngu.no/kart/losmasse

Statens vegvesen Blankett nr. 497	TEGNINGSFORKLARING for geotekniske kart og profiler	Bilag 1A

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med borings-redskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.
▽●	2406 Dreietrykk-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.

Symbol	Metode	Anmerkning
■	2410 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
▽	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
✡	2412 Fjellkontroll-boring	Boring ned til og i fjell.
⊖	2413 Poretrykks-måling	Inkludert måling av grunn-vannstand.
◒	2414 In situ permeabilitets-måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve-pumping m.m.
+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro-sivitet etc.
⊟	2417 Helnings-måling	Inklinometer.
⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

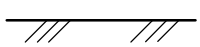
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

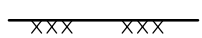
✡ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

Generelt

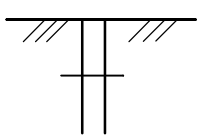

Terreng

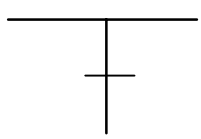


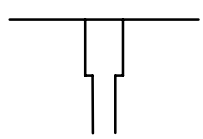
Fjell

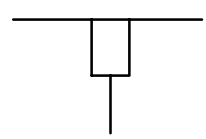
Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

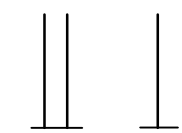


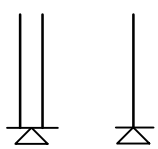

Forboret

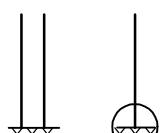



Forboret med tyngre utstyr

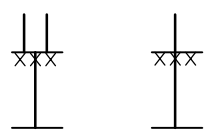
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

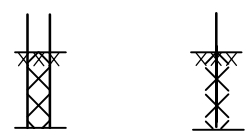

Boring avsluttet


Ant. stein, blokk eller fast grunn.

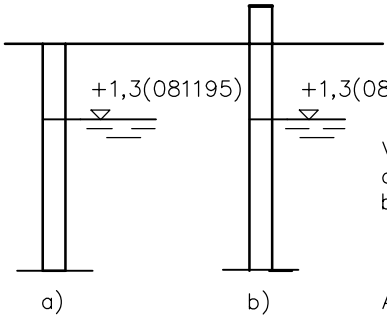


Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator


Boret i ant. fjell


Boret i fjell og kjerne opptatt

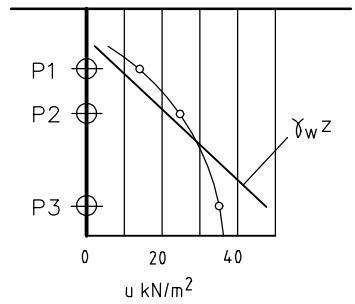
GRUNNVANNSTAND



Vannstand målt i
a) Åpent hull og
b) rør beskyttet mot overflatevann.

Angivelse av kote og måledato.

PORETRYKK

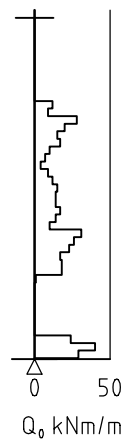


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING



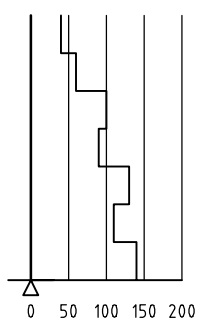
Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
H = Fallhøyde (m)
s = Synk i m pr. slag

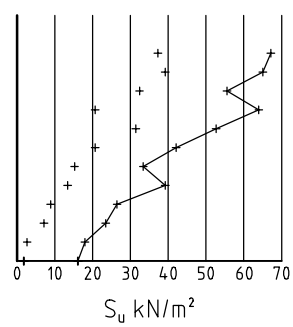
ENKEL SONDERING

Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.



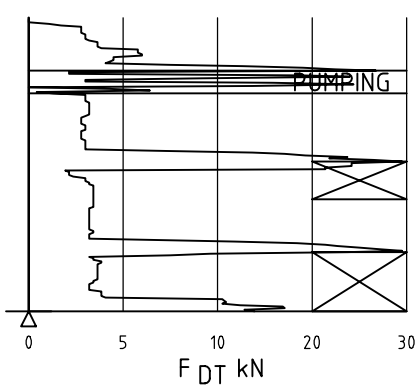
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min.

Pumping

Økt rotasjon

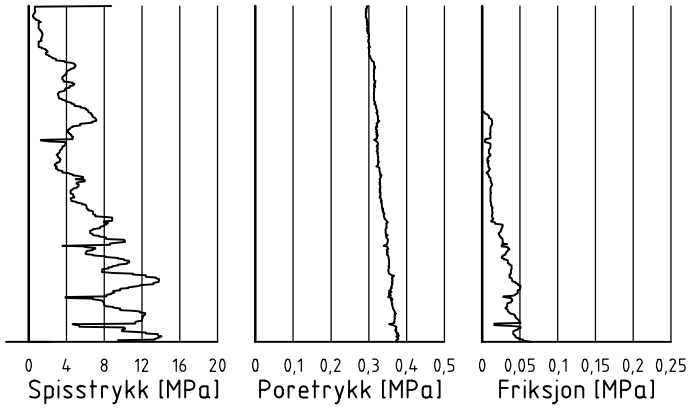
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

DREIESONDERING

Forboringsdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

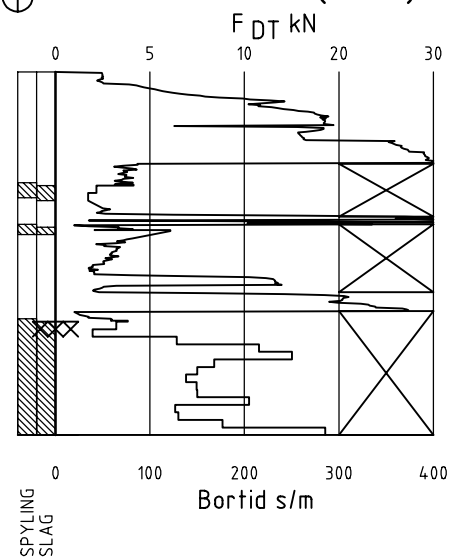
Hel tverrstrek for hver 100 halvomdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spiss– motstandskurven tegnes inn.
Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven.
Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

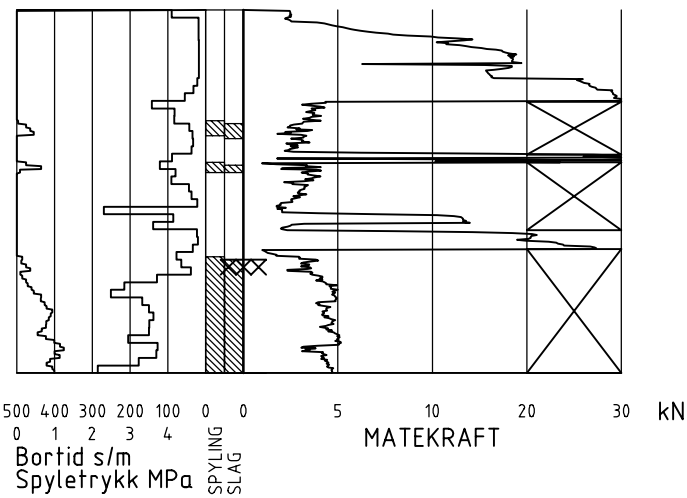
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

00 Foreg. kode feil, skal være kode...
01 Startnivå for følgende kode
02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
14 Sonden synker med loddets tyngde.
15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

60 Borstangen bøyer seg.
61 Trolig grunnvannsnivå.
62 Markert mottrykk under oppbygging.
63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

30 Fyllmasse
31 Tørrskorpe
32 Leire
33 Silt
34 Sand
35 Grus
36 Morene
37 Torv
38 Gytje
40 Forekomst av stein
41 Stein, blokk eller berg.
42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

70 Økt rotasjon begynner
71 Økt rotasjon avsluttet
72 Spyling begynner
73 Spyling slutter
74 Slag starter
75 Slag slutter
76 Slag og spyling starter samt.
77 Slag og spyling slutter samt.
78 Pumping starter
79 Pumping slutter

STOPPKODER

90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
92 Ant. stein eller blokk
93 Ant. berg
94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
95 Brudd i borstenger eller spiss.
96 Annen material– eller mask.feil
97 Boring avsl. (årsak notert)

◎ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Fjell | Stein og blokk | Grus | Sand

Silt | Leire | Skjell | Fyllmasse

Trerester Sagflis | Matjord | Torv Planterester | Gytje, dy (vannavsatt)

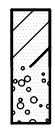
Anmerkning

Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav–symbol	Tegn–symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold			Angis i masseprosent av tørrstoff.
Naturlig vanninnhold	w	●	
Plastisitetsgrense	w_P	⊢	
Flytegrense	w_L	—⊣	Metode skal angis.
Flytegrense konus	w_F	—▼	
Tyngdetthet / densitet			Tyngdetetthet kN/m^3. Densitet t/m^3.
Tyngdetetthet	γ		γ (kN/m^3)
Densitet	ϱ		
Tørr densitet	ϱ_d		
Korndensitet	ϱ_s		
Porøsitet	n		
Poretall	e		
Skjærstyrke, udrenert			
Konusforsøk, uomrørt	s_{uk}	▼	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ.
Konusforsøk, omrørt	$s_{u'k}$	▼	
Enkelt trykkforsøk	s_{ut}	⌕	Aksialdeformasjon ved brudd (ε_f) angis i % slik: $^{15}_{10}$—○—5%
Sensitivitet	S_t		Metode bør angis.
Organisk materiale			Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.
Innhold av organisk karbon	O_c		
Glødetap	O_{gl}		
Humusinnhold	O_{Na}		Bestemt ved NaOH–metoden.
Formuldingsgraden	vP		Klassifisering etter von Post skala H_1 – H_{10}

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Senterposisjon: 255383.69, 6591457.51
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 24.03.2020

0 200 400 600 800m

Kartverket

Borpunkt	X	Y	Z	Metode	Løsmasser	Berg
2	1155535,146	110908,448	23,184	Total Tolk	2,6	3,03
4	1155441,572	110914,32	23,462	Total Tolk	4,57	2,7
5	1155395,161	110932,143	21,203	Total Tolk	11,9	2,93
6	1155356,82	110931,306	21,304	Total Cpt Prøve	9,63	3
7	1155306,399	110882,856	24,741	Total Tolk	4,4	3
8	1155250,744	110873,467	24,492	Total Tolk	3,13	3,03
10	1155155,208	110869,386	24,376	Total Tolk	6,2	2,82
13	1154973,013	110830,958	22,831	Total Tolk	6,57	2,73
14	1154855,343	110785,284	22,374	Total Tolk	3,25	2,97
15	1154718,288	110723,64	22,636	Total Tolk	4	3,07
16	1154408,819	110666,977	21,752	Total	15,7	
17	1154382,764	110670,694	22,375	Total Tolk	13,6	3,02
18	1154343,626	110675,611	23,453	Total Tolk	4,4	3
19	1154198,189	110688,198	24,898	Total Tolk	5,22	3
20	1154185,292	110666,323	21,414	Total Prøve	4,72	2,97
21	1154142,383	110675,965	26,009	Total Tolk	0,3	2,92
22	1155350,816	110881,752	25,397	Total Cpt Prøve	11,2	3
25	1155352,425	110963,293	20,278	Total Cpt Prøve	9,93	0
26	1155303,198	110932,495	20,554	Total	10,73	0
HB1	1155214,202	110845,028	28,207	Enkel	2,6	
HB12	1155052,195	110845,197	25,787	Enkel	1,7	
HB13	1154979,245	110819,246	26,159	Enkel	0,95	
HB2	1155197,607	110849,195	28,123	Enkel	1,15	
HB3	1155144,405	110842,235	28,573	Enkel	1,5	
HB4	1155117,442	110849,943	27,135	Enkel	0,4	
HB5	1155097,628	110850,85	26,679	Enkel	0,67	
HB6	1155021,347	110838,313	25,677	Enkel	0,75	
HB7	1154996,249	110829,884	25,973	Enkel	0,9	
HB8	1154939,36	110809,586	25,504	Enkel	0,6	
HB9	1154894,571	110790,799	25,78	Enkel	0,9	

Vedlegg 4

Göteborg:2019-04-02

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4601

Probe No	4601
Date of Calibration	2019-04-02
Calibrated by	Christoffer Hurtig
Run No	1057
Test Class:	ISO 1

Point Resistance — Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1803**	
Resolution	0,4232	kPa
Area factor (a)	0,827	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 21,568 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction — Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3811**	
Resolution	0,01	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,46 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2,5	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3448**	
Resolution	0,0221	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,061 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. — Scaling Factor: 0,92

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

GEOTECH Specialists in Geotechnical

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2019-04-02

Cone name
4601

Serial number
4601

Date of purchase
User.

Ranges

Point resistance
50 (Mpa)

Local friction
0,5 (Mpa)

Pore pressure
2 (Mpa)

Tilt sensor
40 (Deg)

temperature
(C)

Elect. Conductivity
(mS/m)

Geometric parameters

Area factor a
0,827

Area factor b
0

Tip area
10 (cm^2)

Sleeve area
150 (cm^2)

Scaling factors

Point resistance
1803

Local friction
3811

Pore pressure
3448

Tilt sensor
0,92

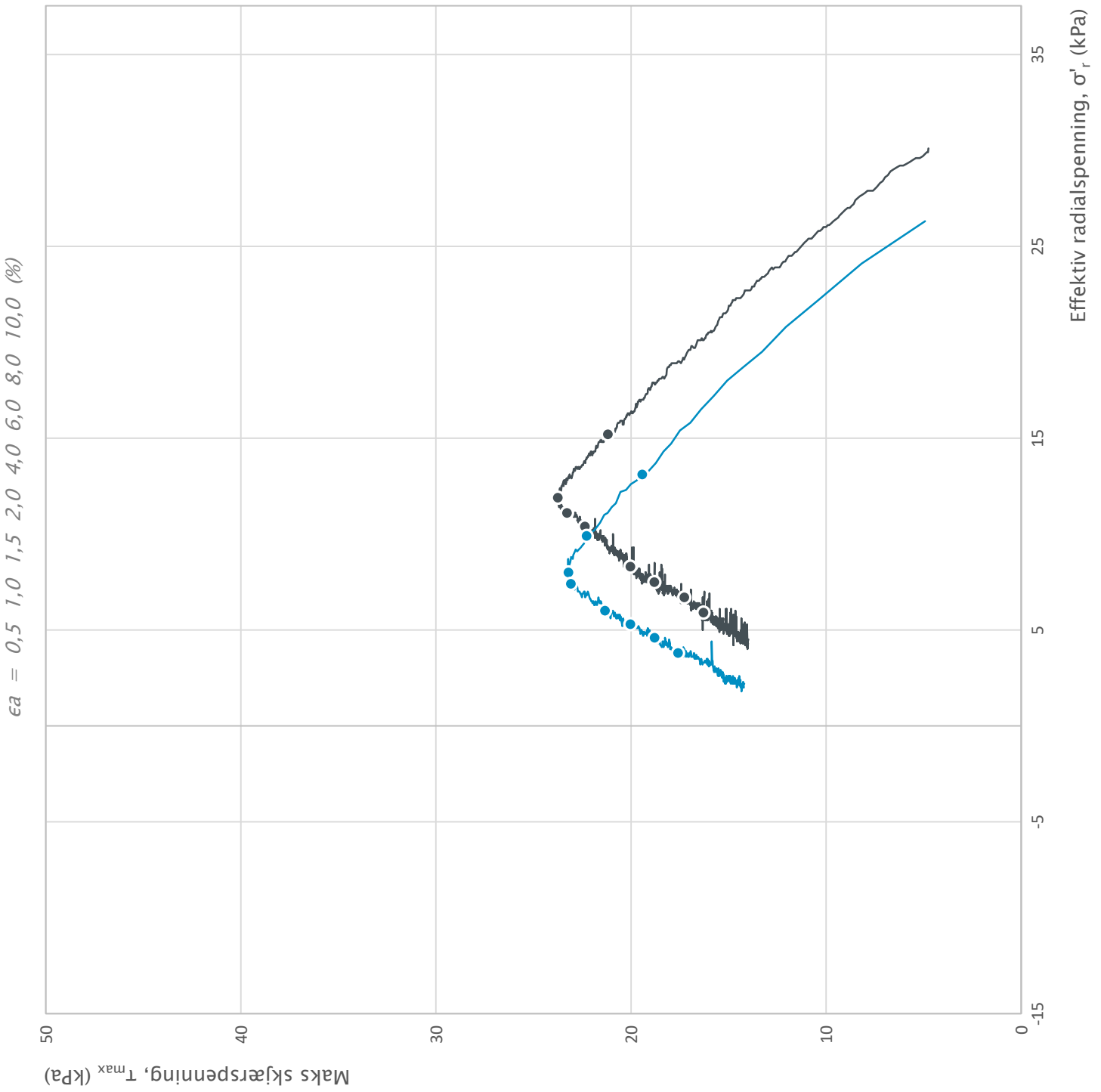
temperature
1

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

Type
NOVA cone

Memory option
With memory



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
6	4,50	CAUc		38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc		39,1	39,0	29,4	0,75

Prosjekt

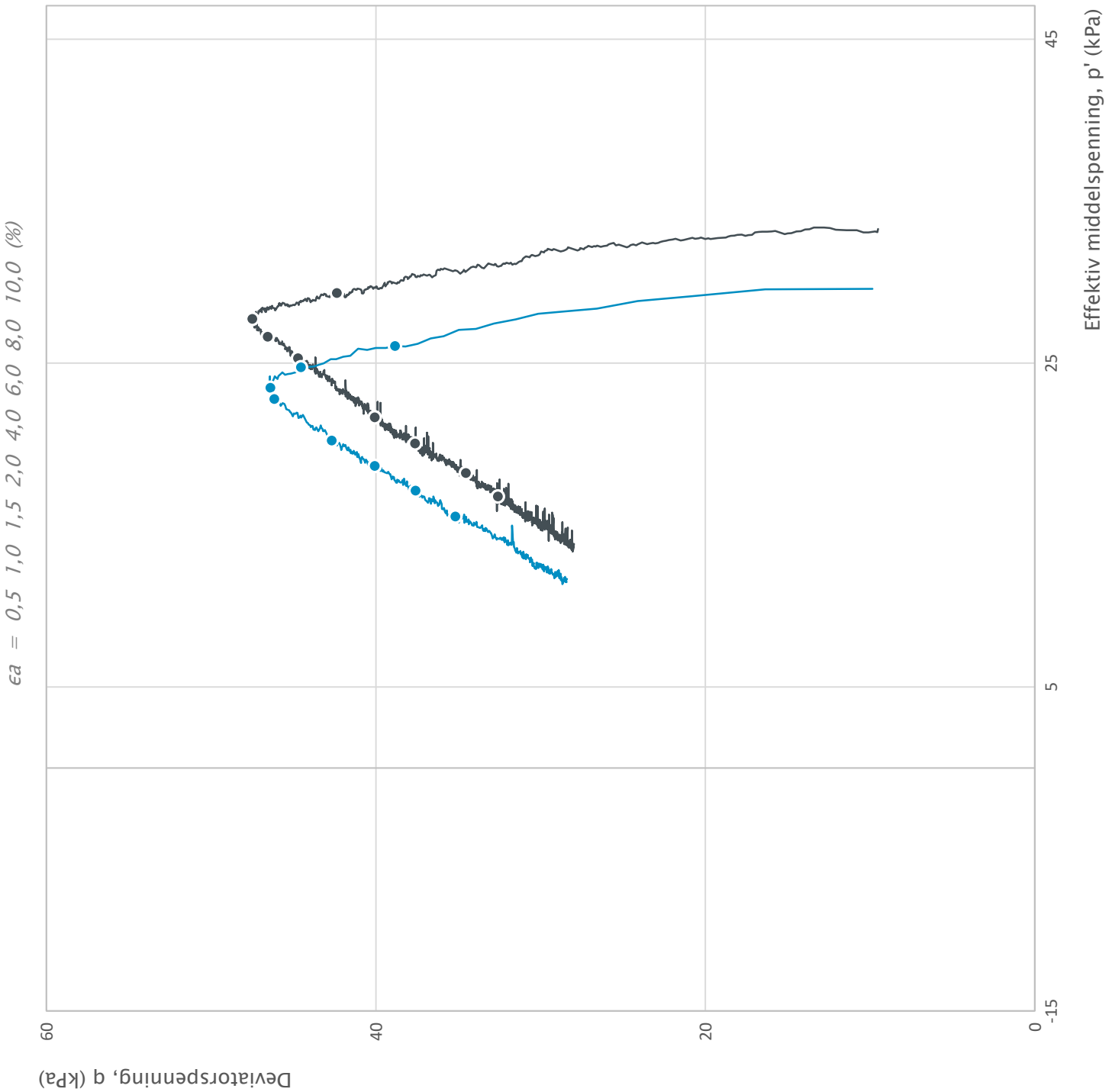
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	1
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
6	4,50	CAUc	——	38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc	——	39,1	39,0	29,4	0,75
			——				
			——				
			——				

Prosjekt

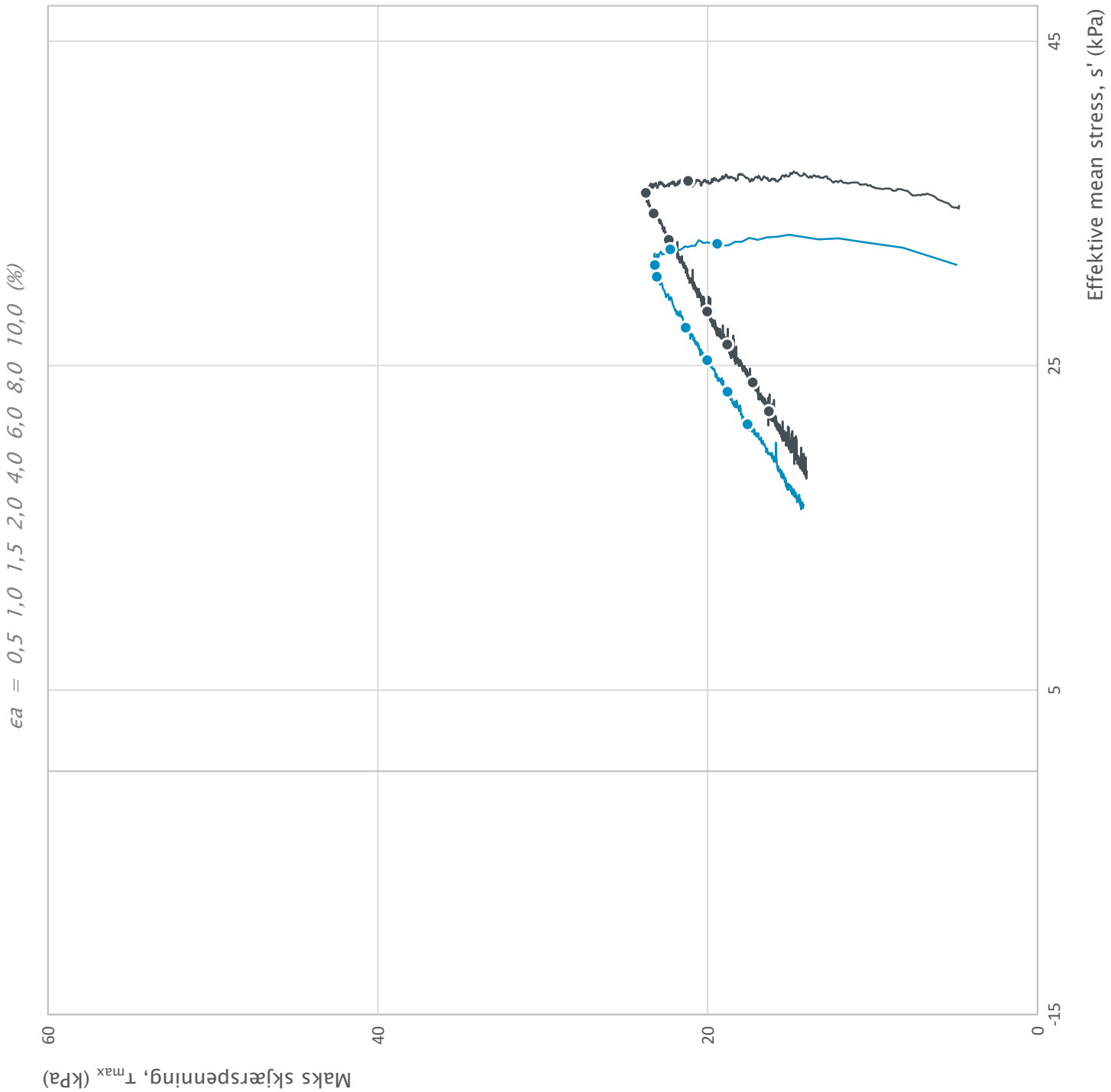
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, p'-q plott

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	2
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
6	4,50	CAUc	——	38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc	——	39,1	39,0	29,4	0,75
			——				
			——				
			——				

Prosjekt

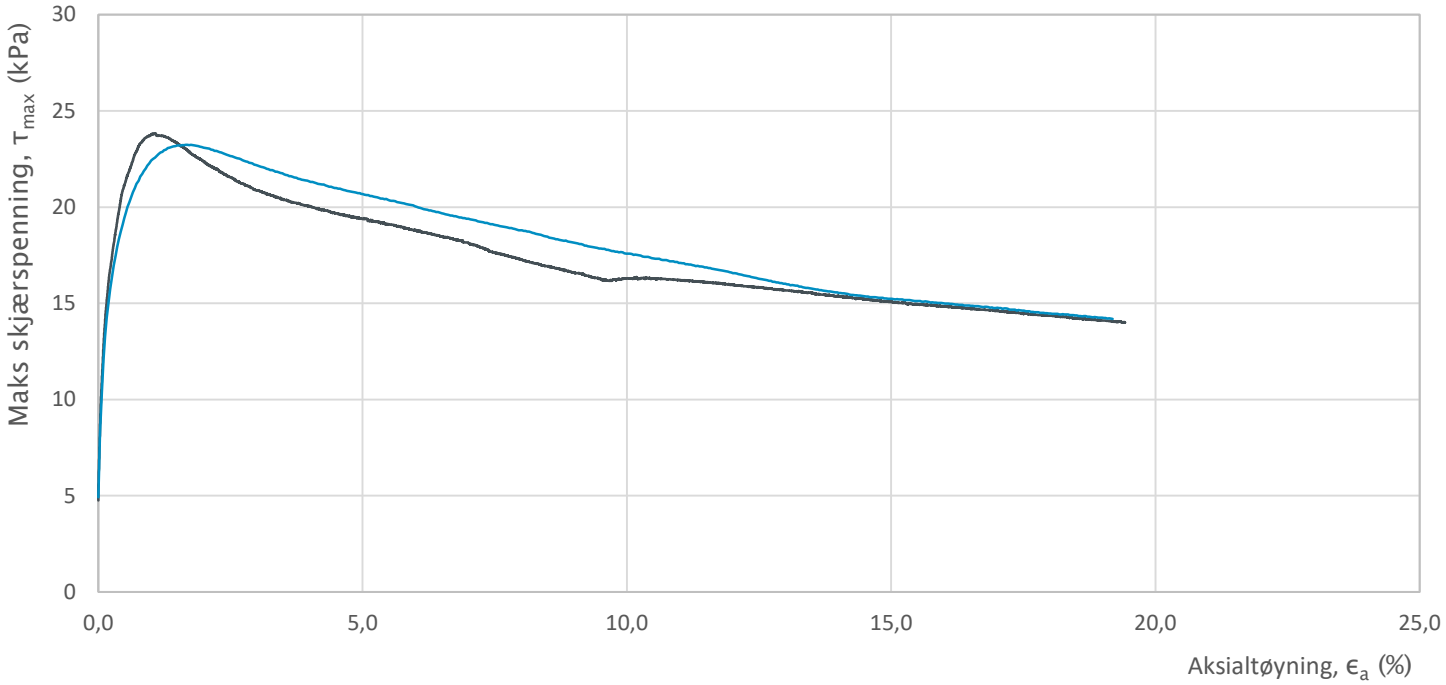
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

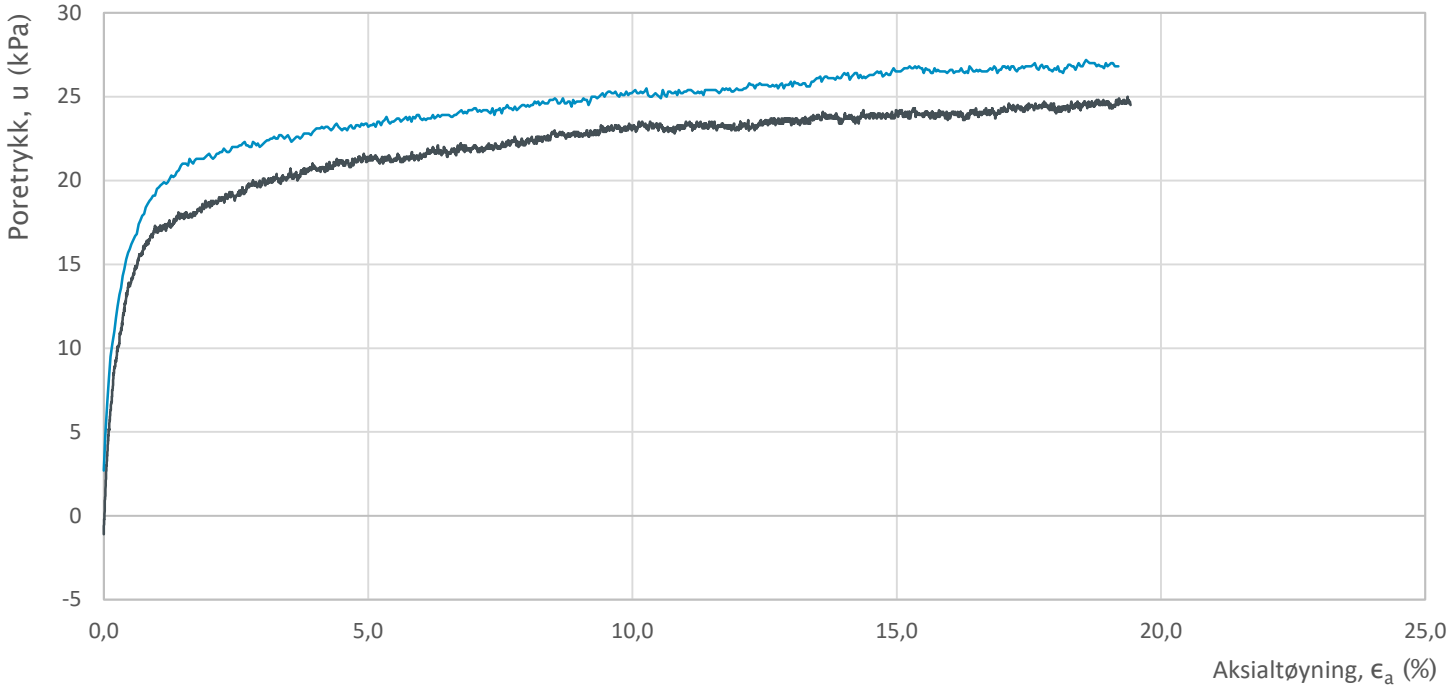
Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	3
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	





Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'v0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
6	4,50	CAUc		38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc		39,1	39,0	29,4	0,75

Prosjekt

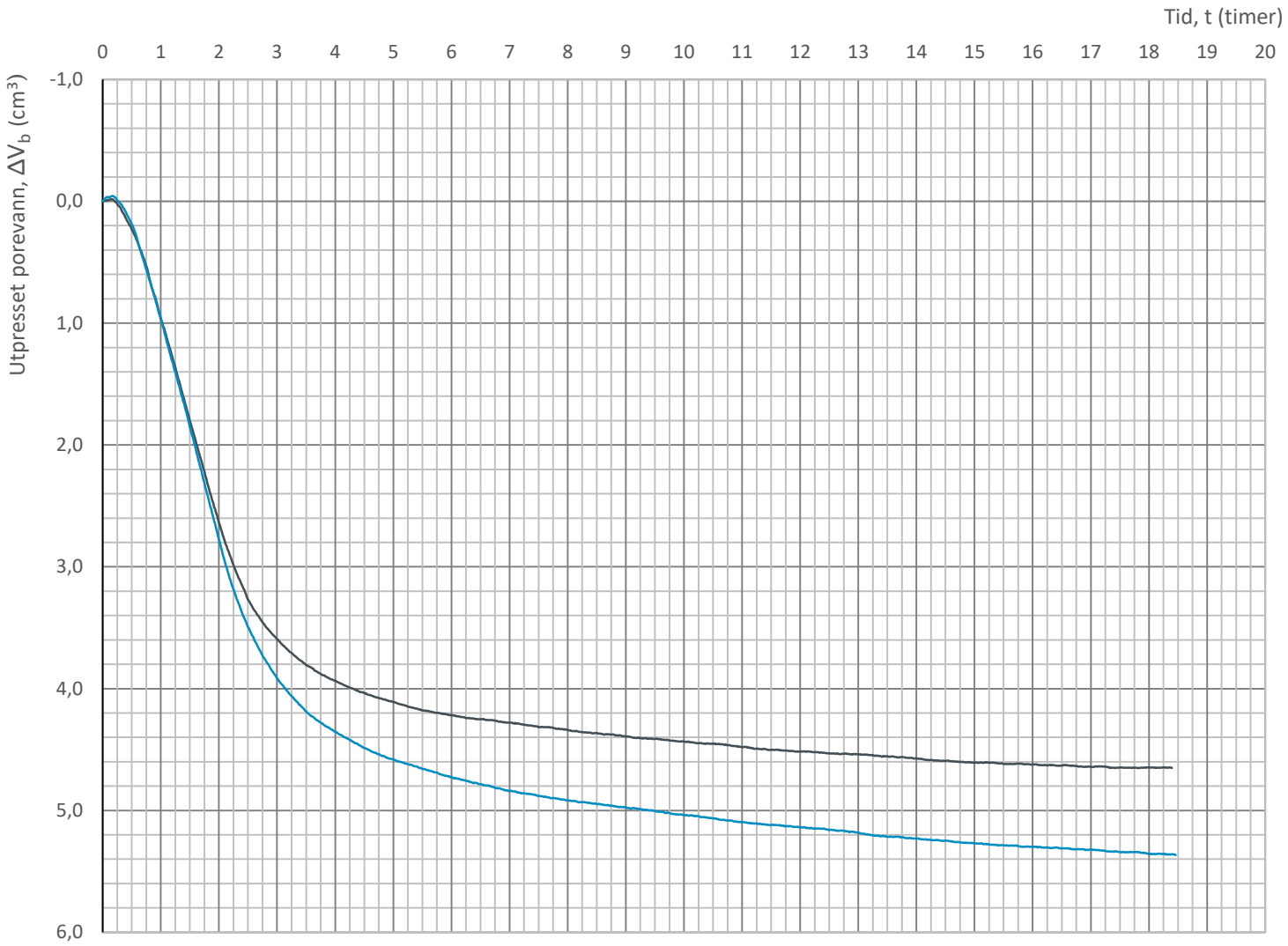
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Bruddutvikling i skjærfase, εa-τ og εa-u plott

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	4
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
6	4,50	CAUc		38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc		39,1	39,0	29,4	0,75

Prosjekt

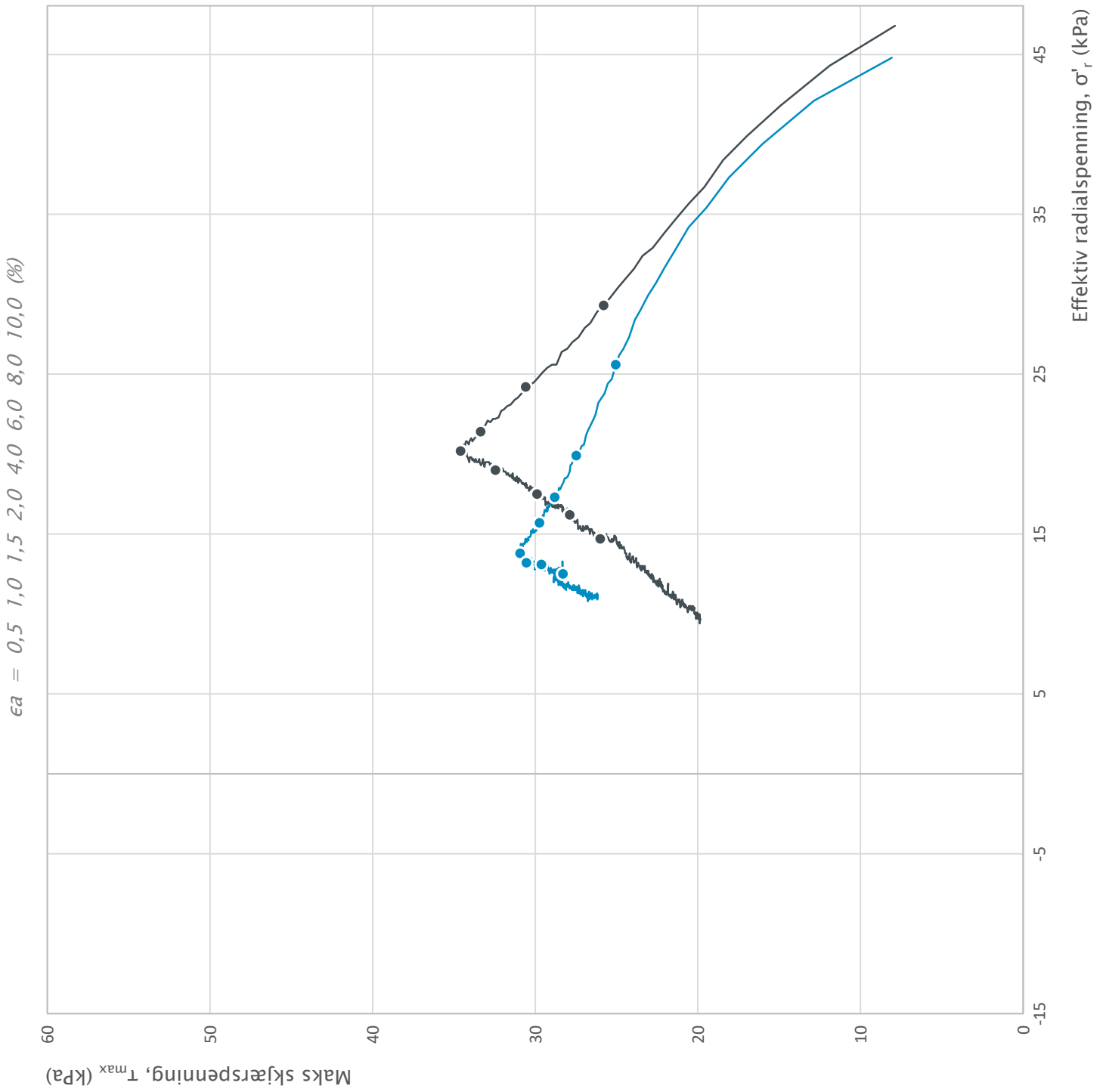
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Konsolidering

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	5
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

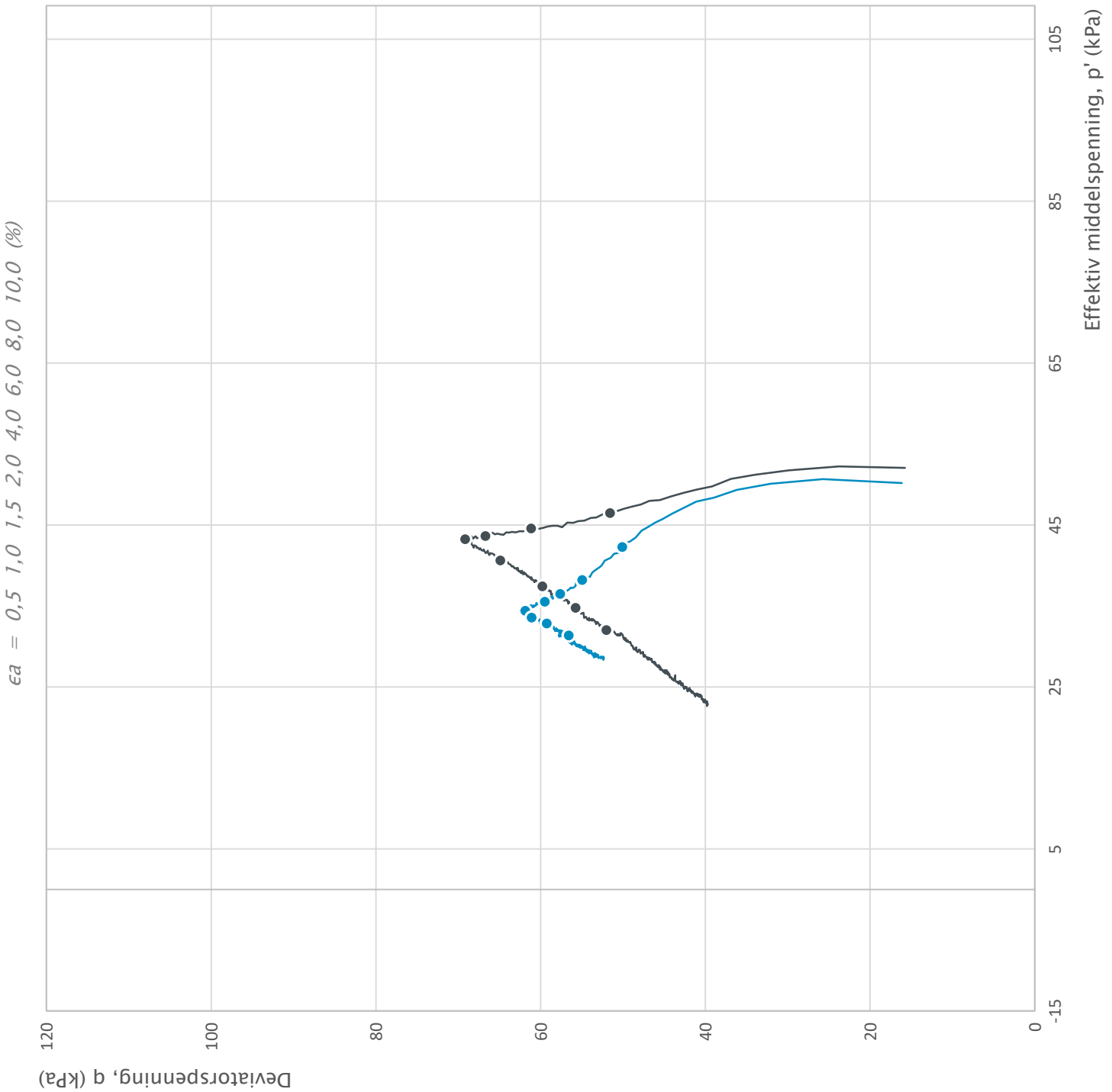
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	1
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

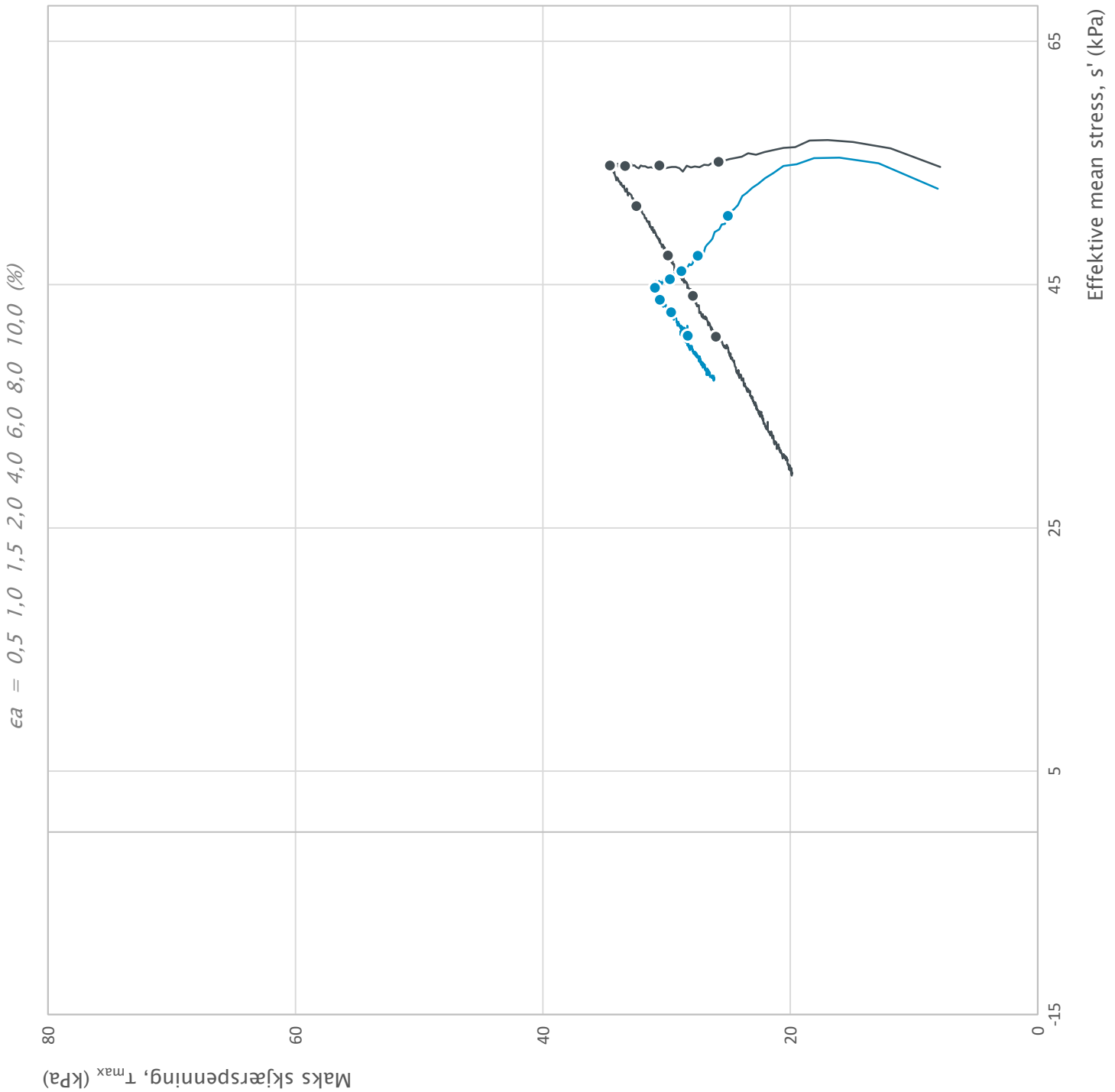
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, p'-q plott

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	2
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
22	6,50	CAUc	——	62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc	——	64,3	63,9	48,3	0,76						

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

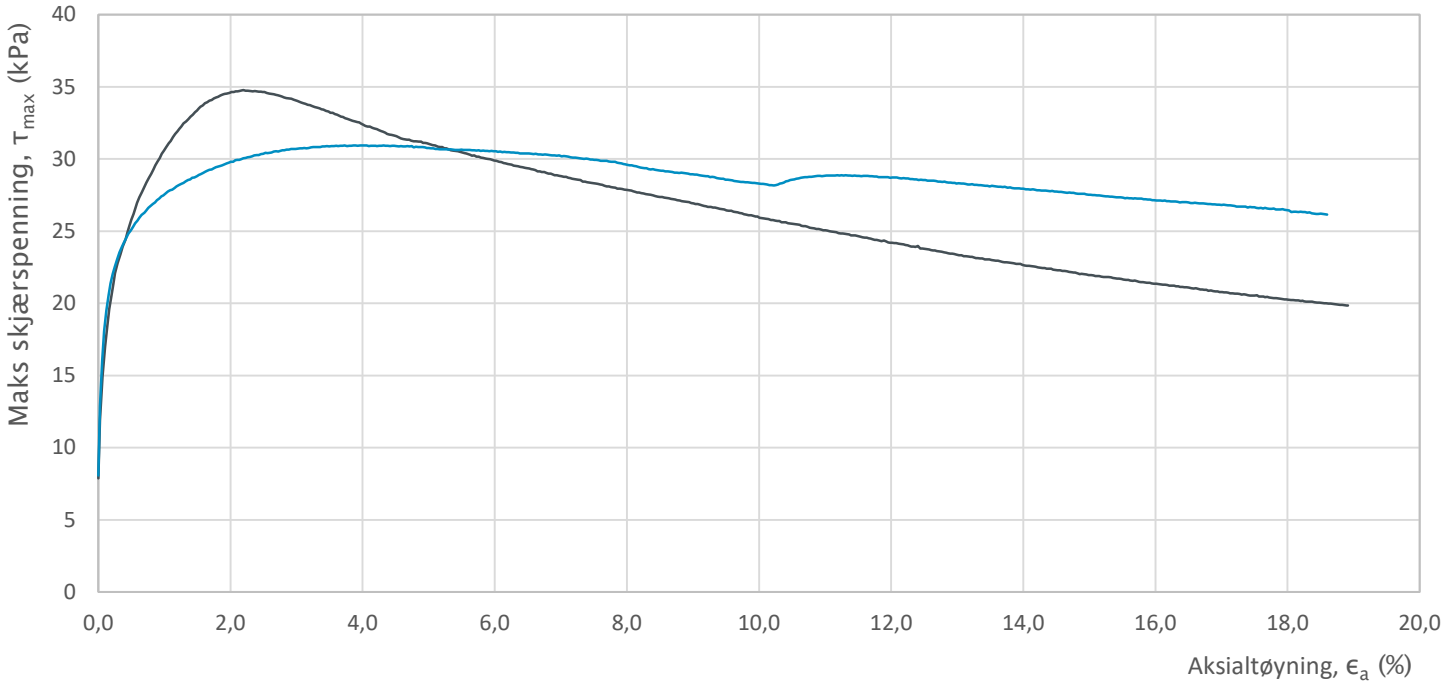
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

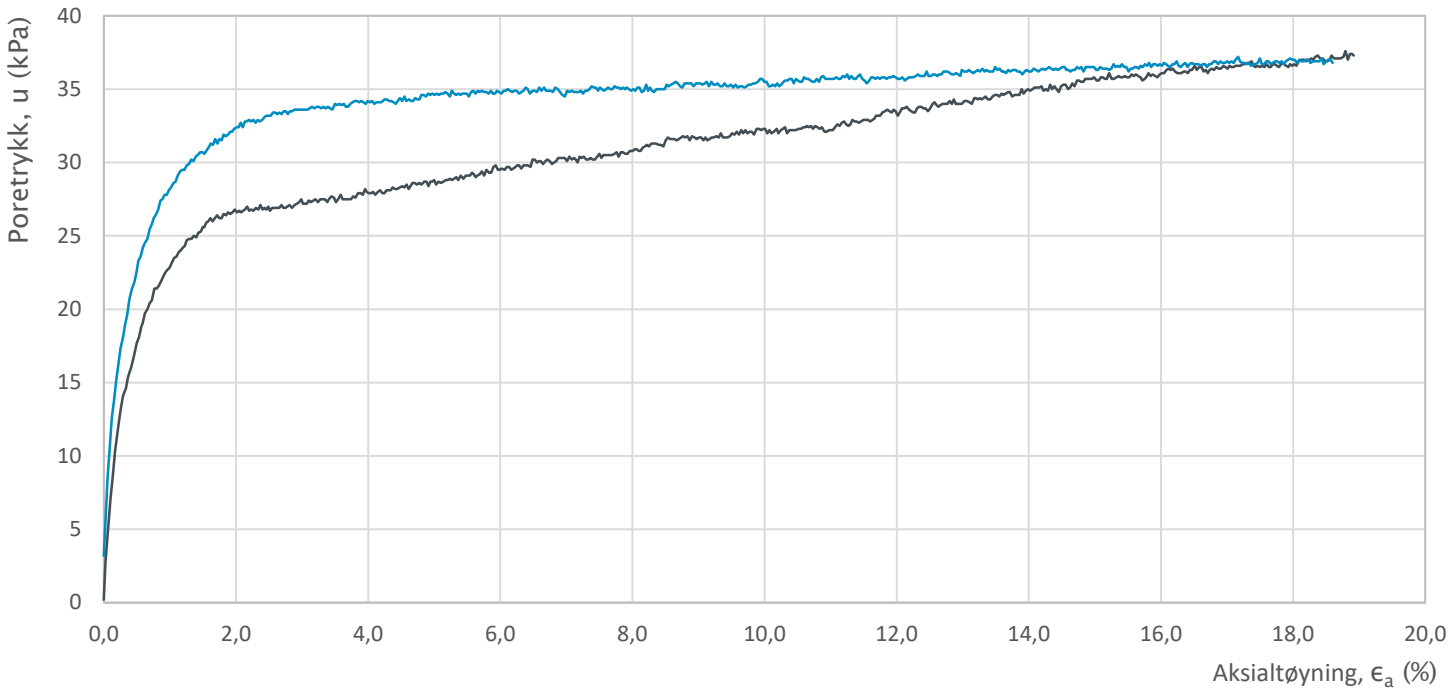
Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	3
	Region	Dato utført	Revisjon	
	Øst	09.03.2020	Rev. dato	





Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

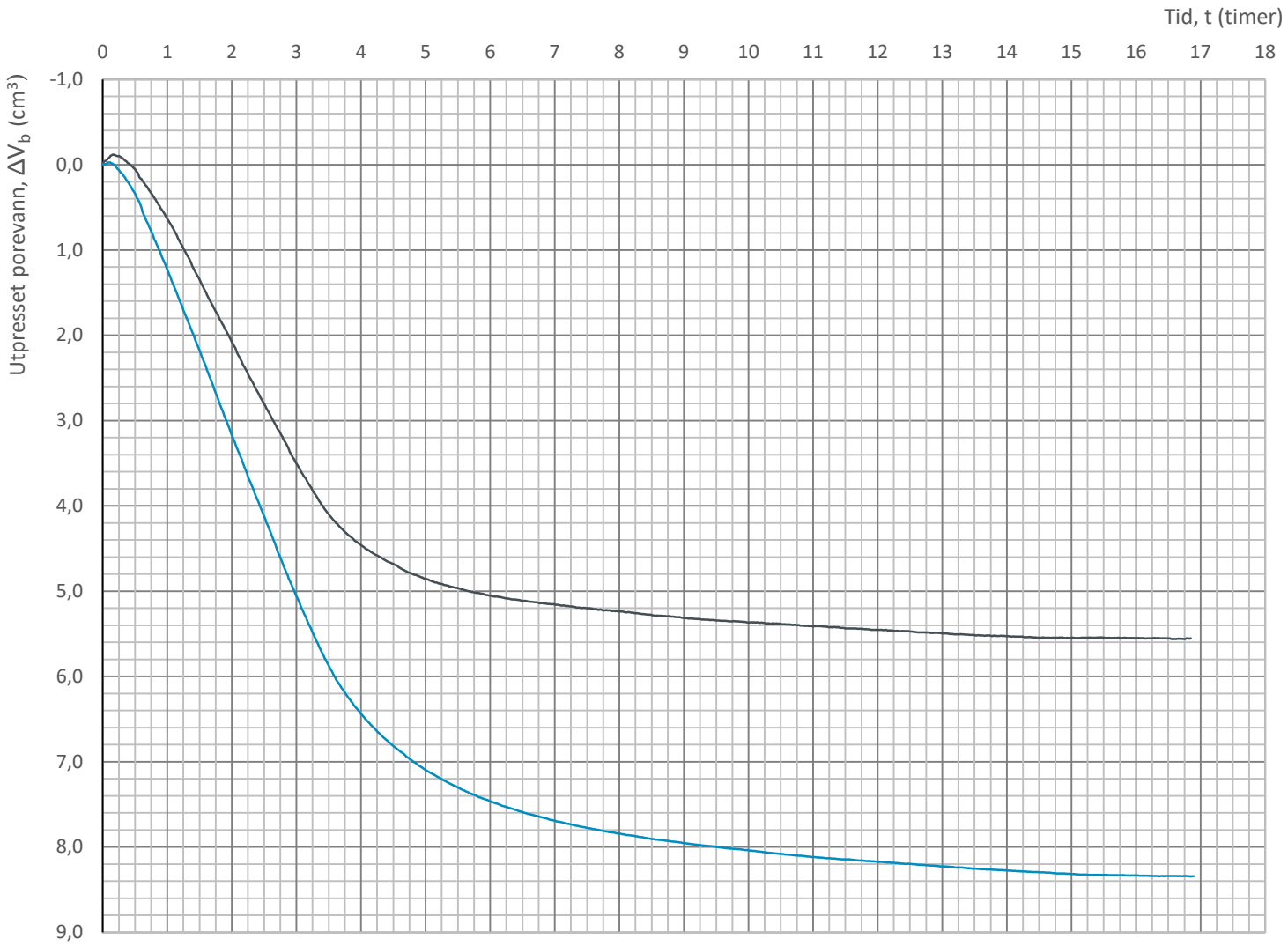
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Bruddutvikling i skjærfase, εa-τ og εa-u plott

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	4
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

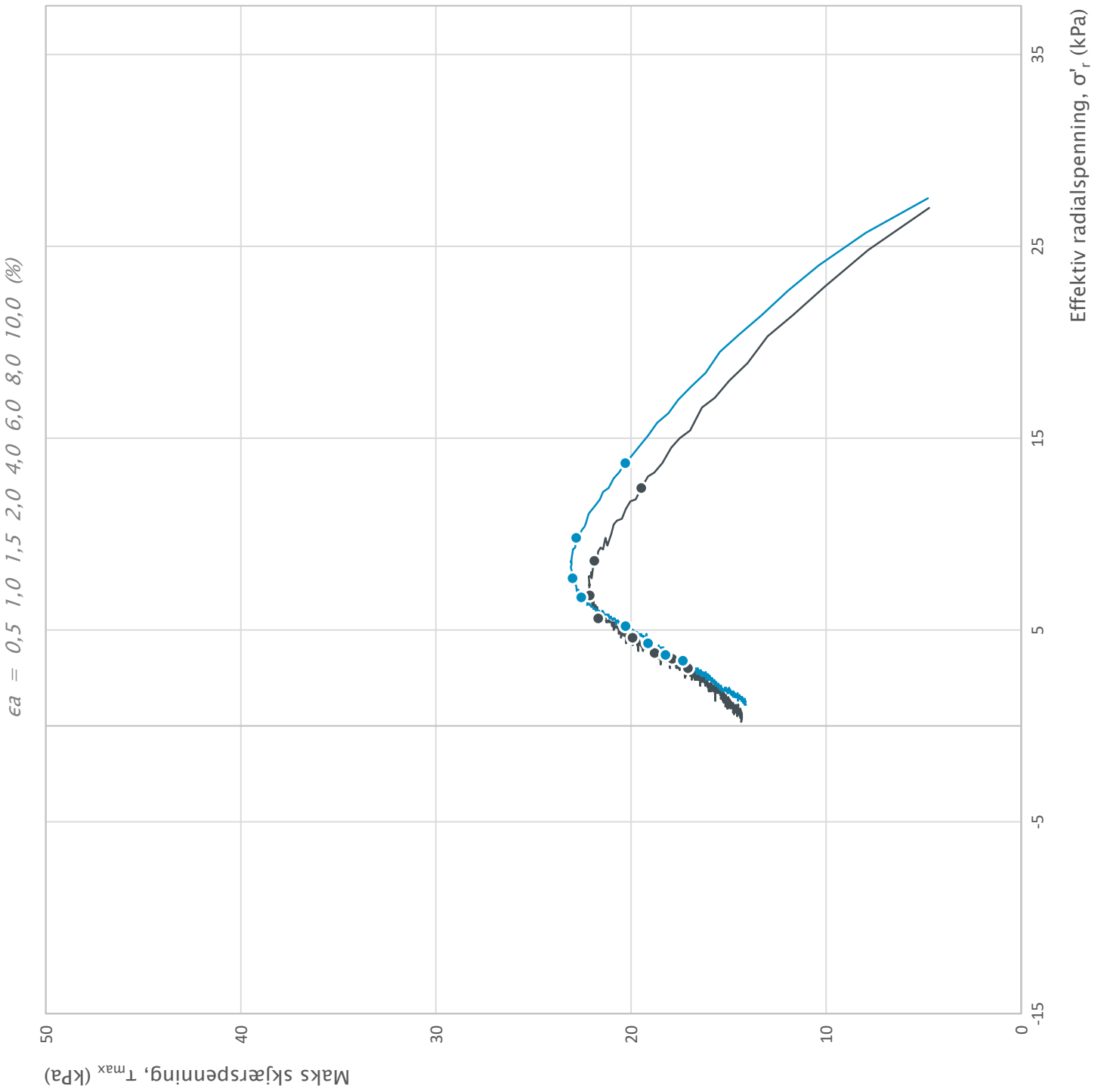
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Konsolidering

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	5
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

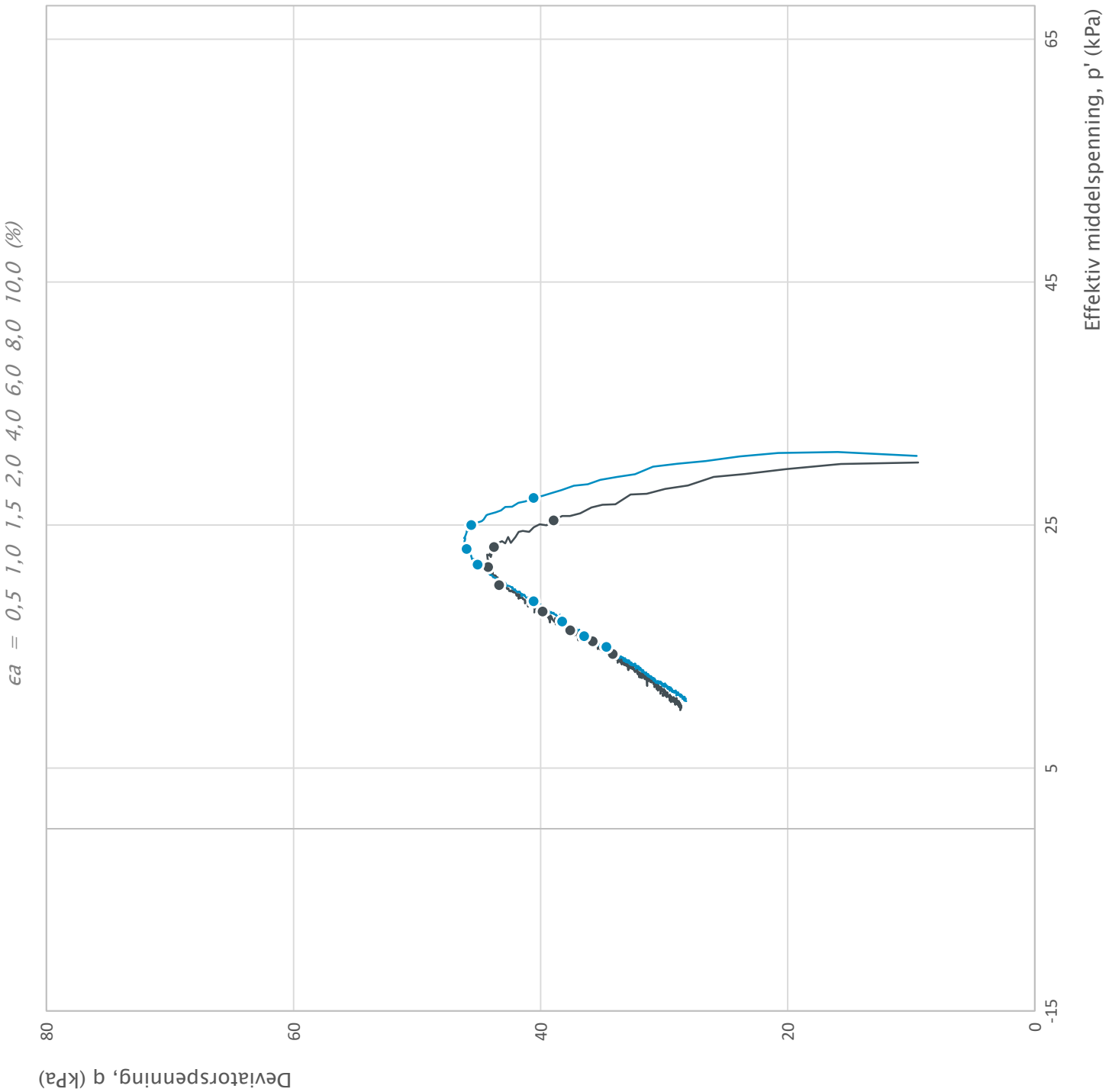
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	1
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

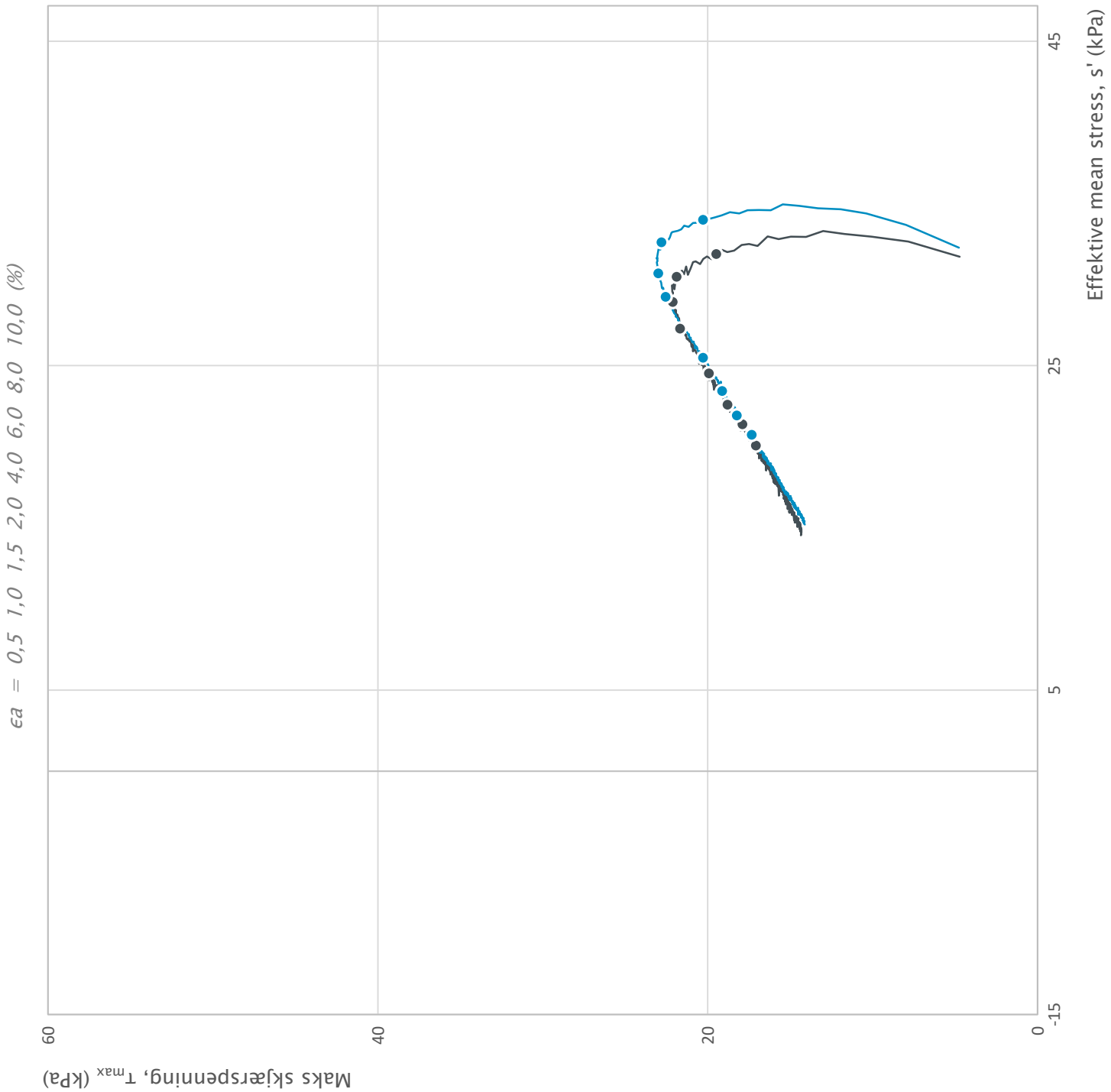
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, p'-q plott

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	2
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

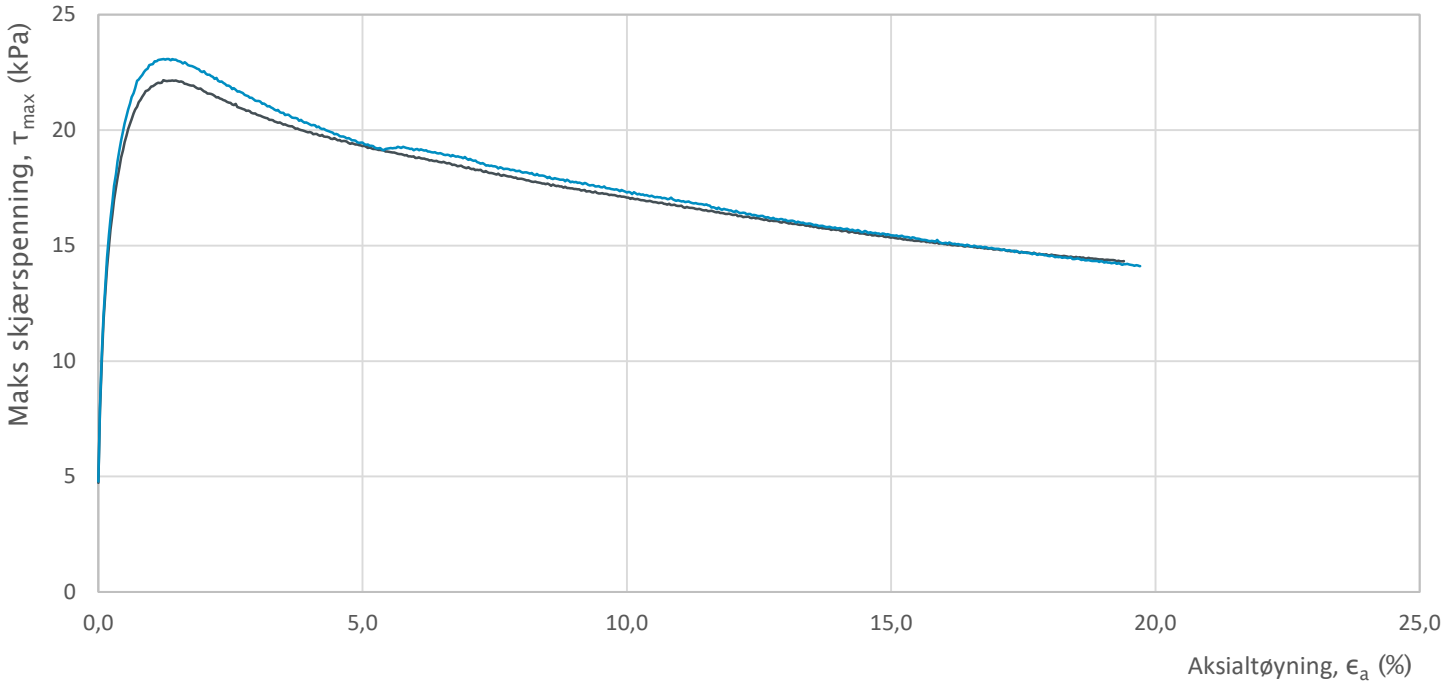
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

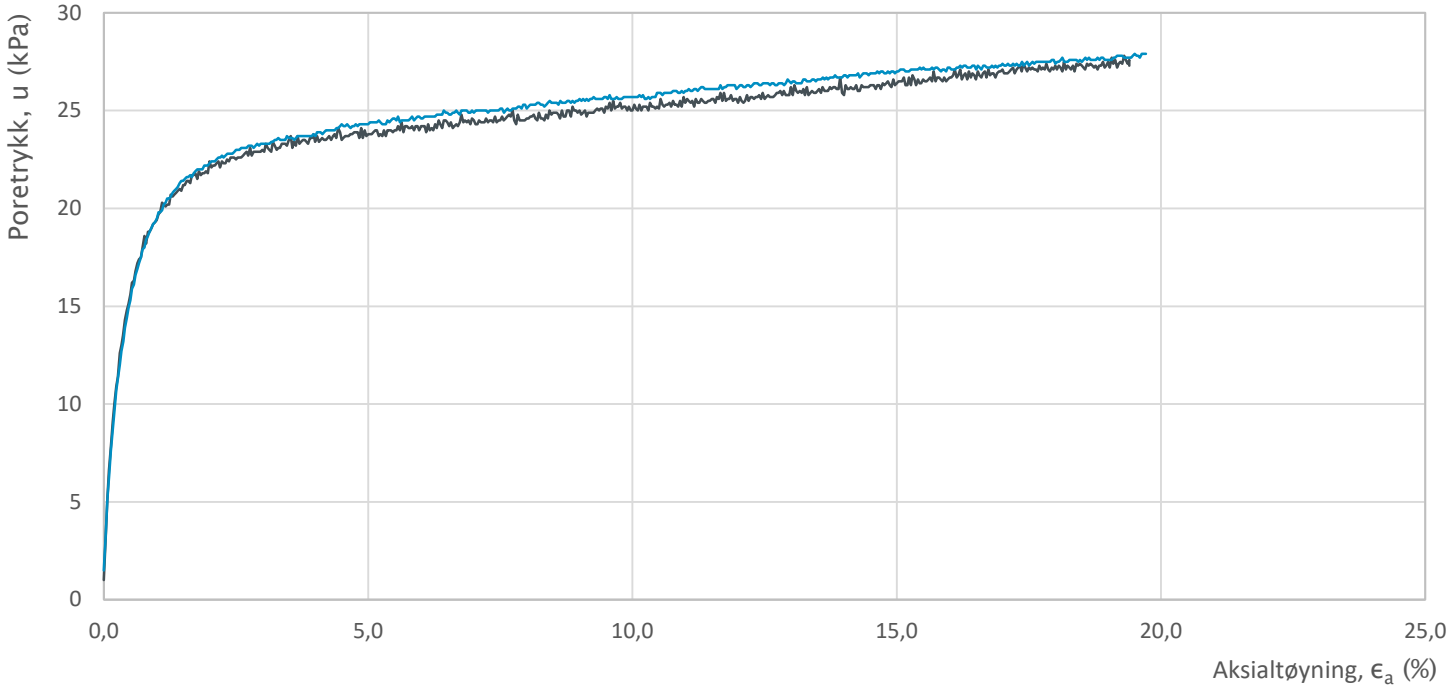
Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	3
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	





Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'v0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

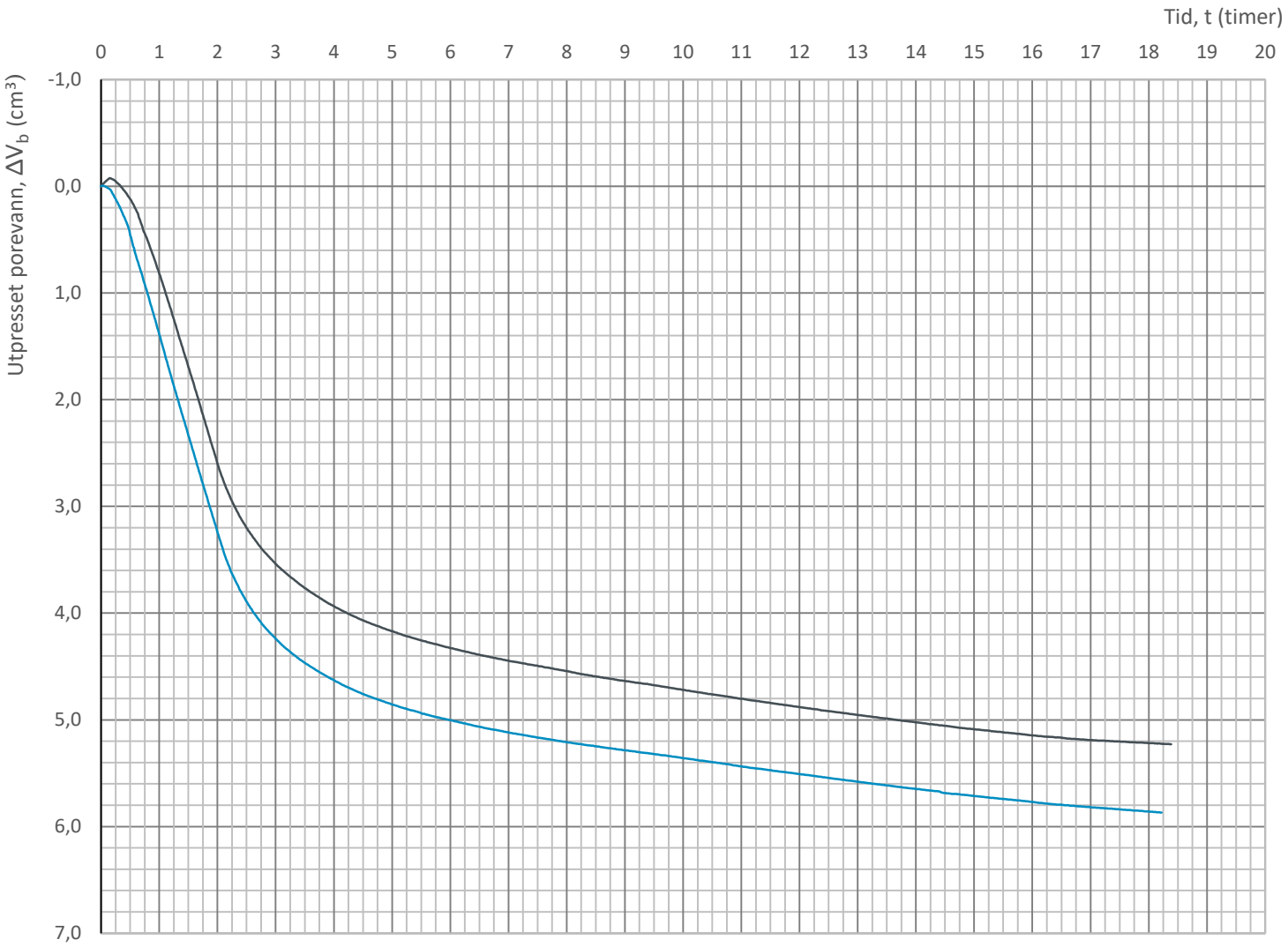
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Bruddutvikling i skjærfase, εa-τ og εa-u plott

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	4
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

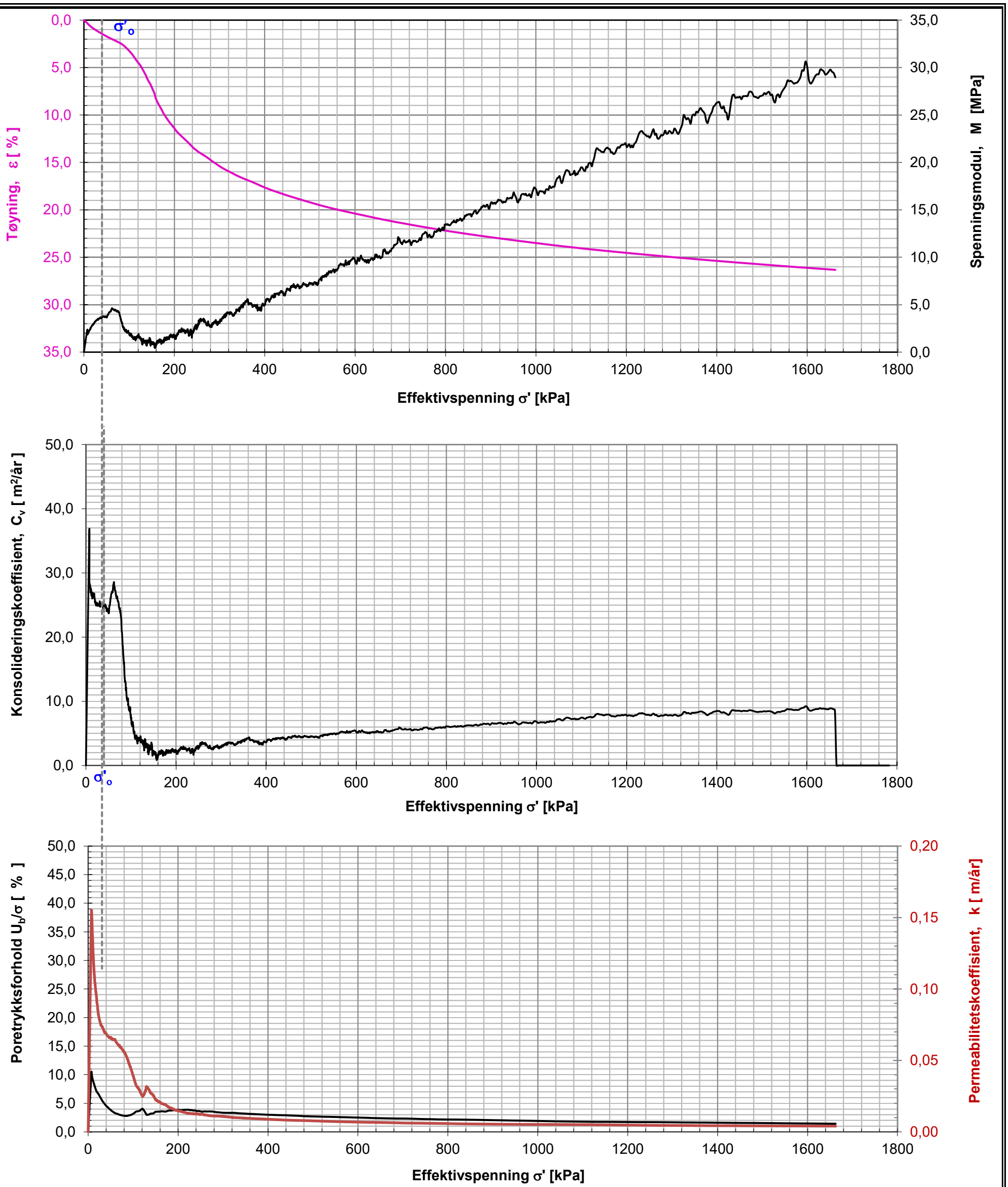
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Konsolidering

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	5
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Merknader:

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	1_4E	6	4,7	39,95	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	leire, kvikk

Statens vegvesen

Østensjøveien 34, 0667 Oslo

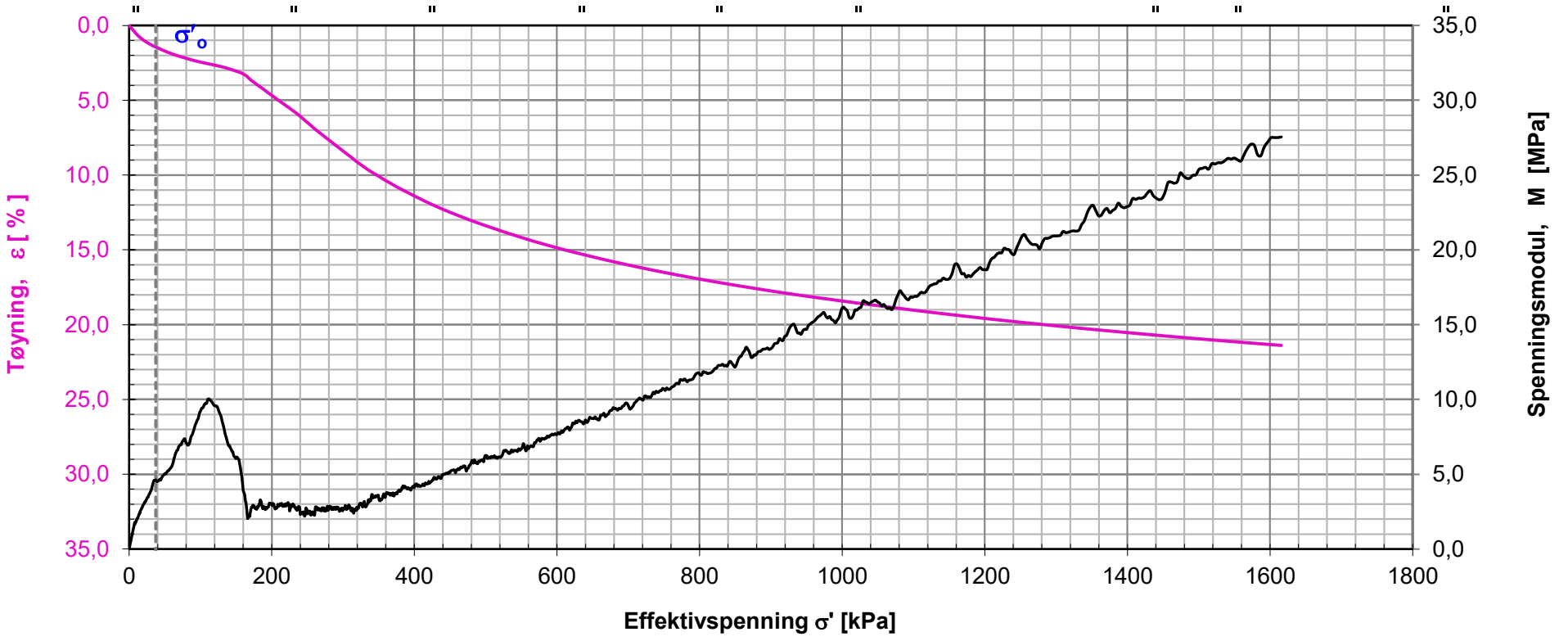
ØDOMETERFORSØK

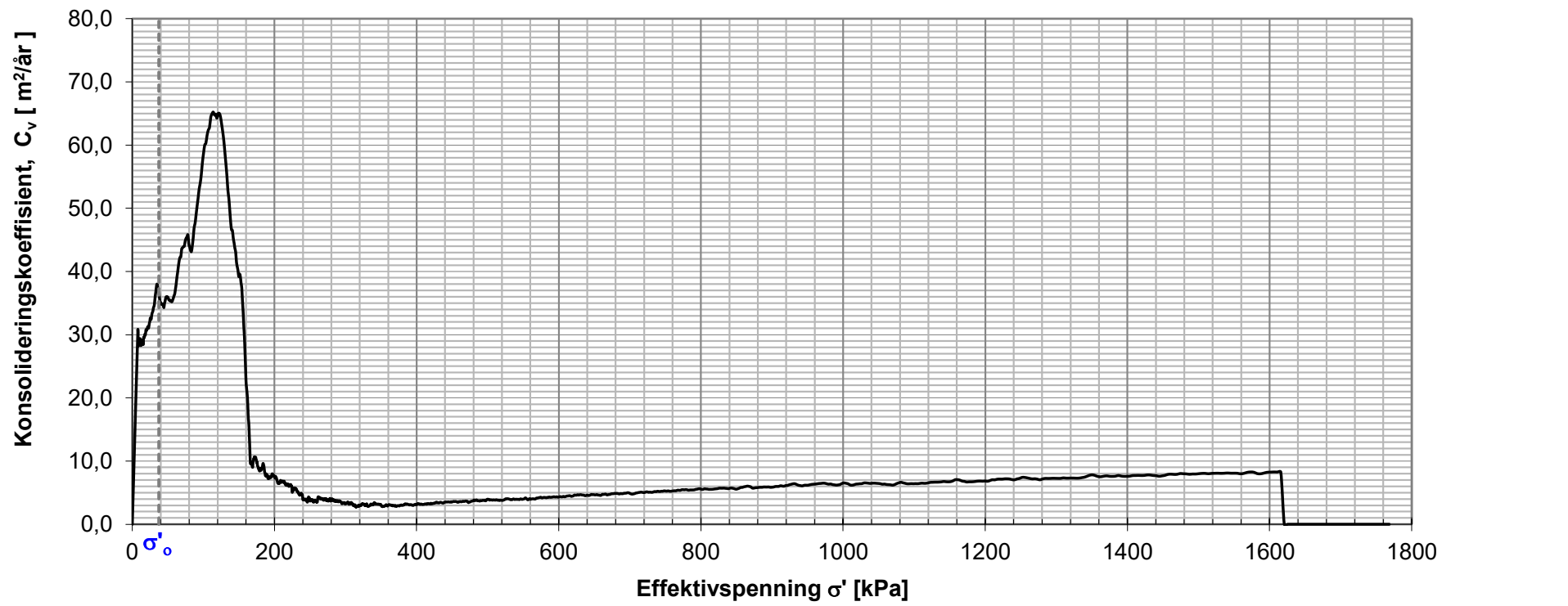
Sentrallab. Oslo St.1

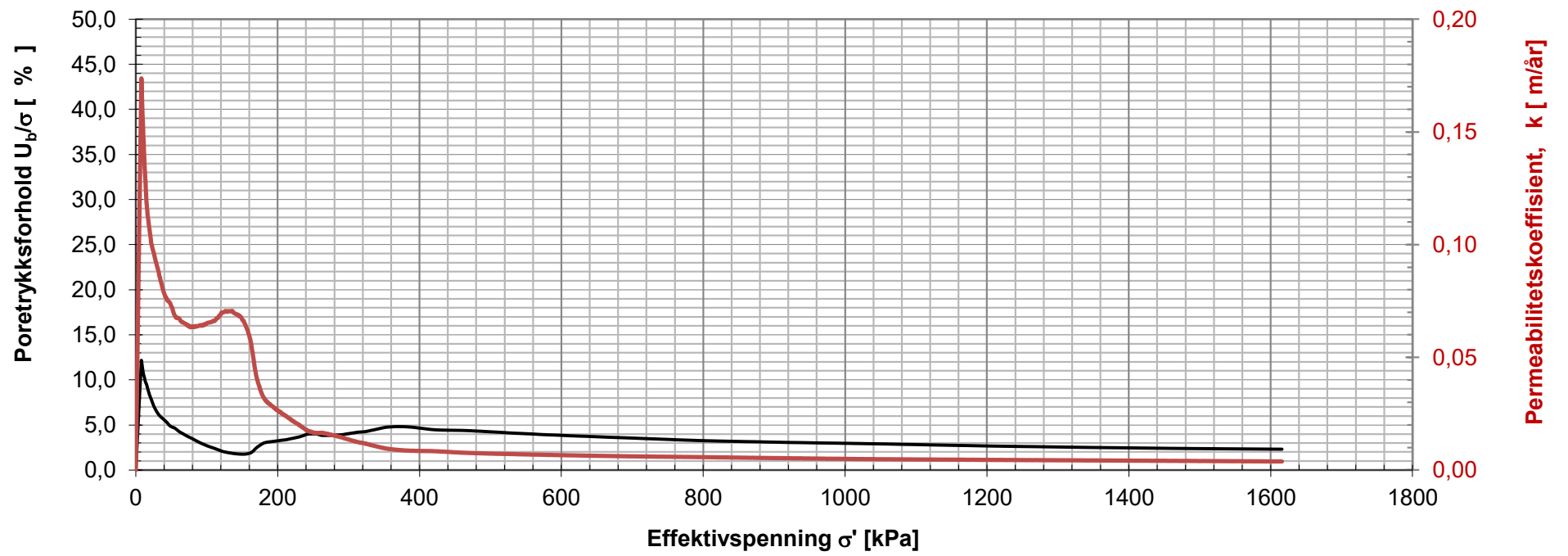
Utført av: Jansen | Kontrollert: Jansen

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter [mm]	50
Vanninnhold	[%]	36,1	Grunnvannstand [m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	18,5	Korntetthet [kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0025	Metningsgrad [%]	100
Anvendt prosedyre		CRS	Dato	25.02.2020

Godkjent: Mariad







Merknader: Mulig heng på filteret, slapp rundt 170kPa

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	3_4D	22	4,6	37,39	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	leire m.gruskorn

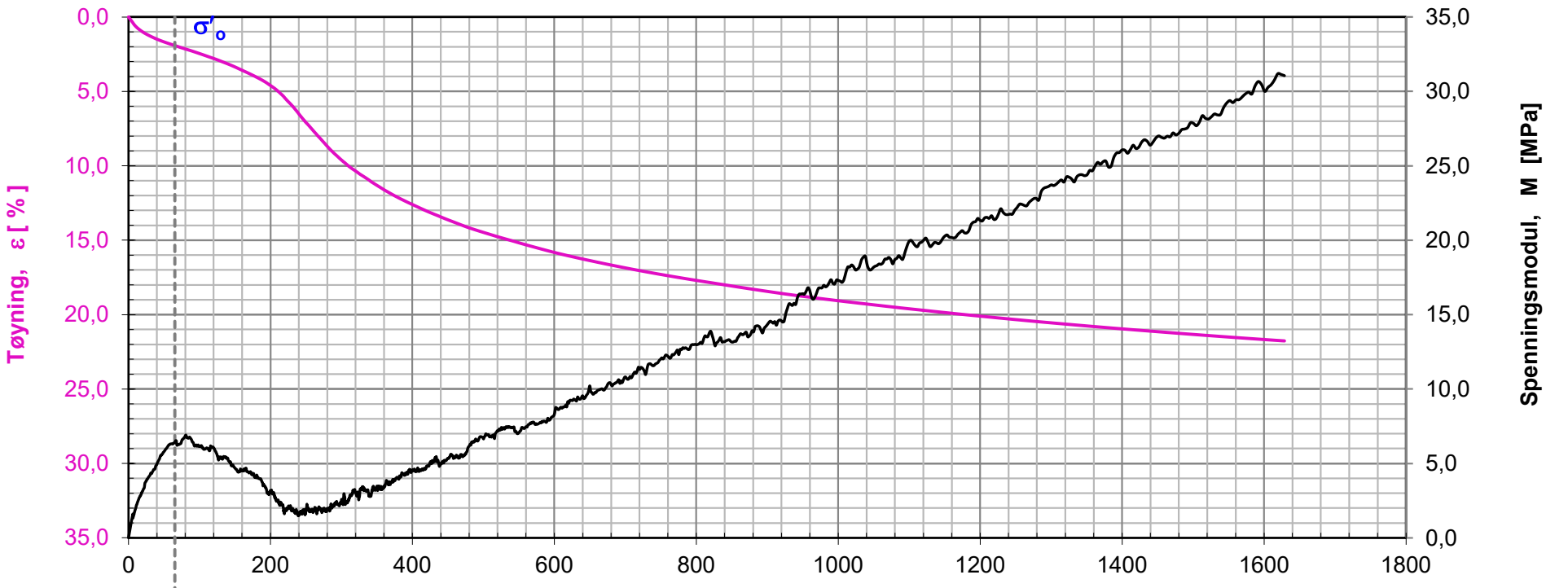
Statens vegvesen
Østensjøveien 34, 0667 Oslo

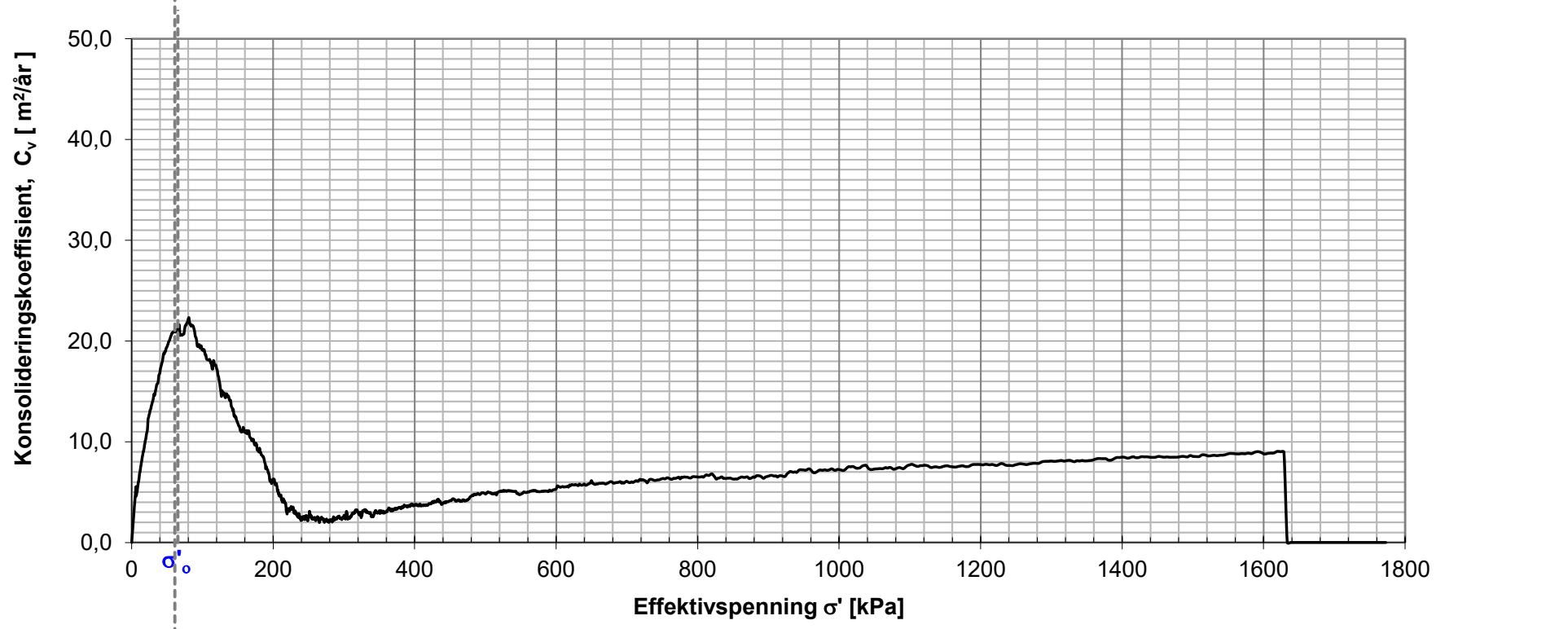
ØDOMETERFORSØK

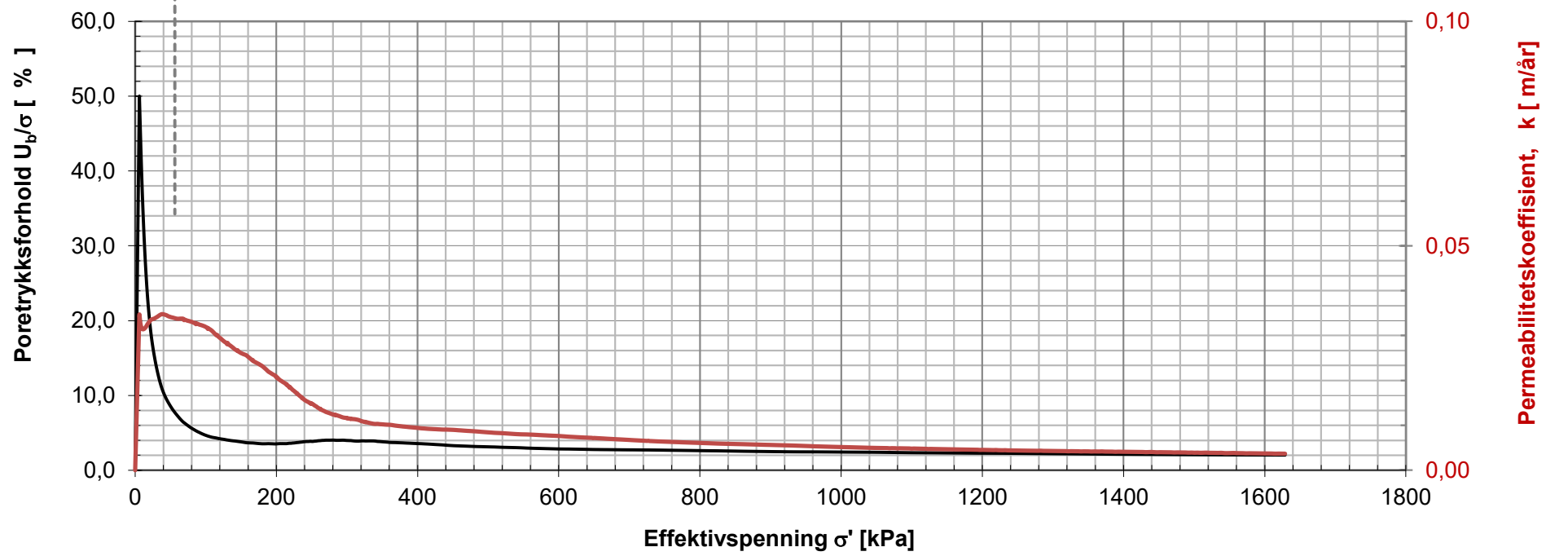
Sentrallab. Oslo St.1

Utført av: jansen | Kontrollert: Jansen

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter [mm]	50
Vanninnhold	[%]	30,1	Grunnvannstand [m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	18,129	Korntetthet [kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0034	Metningsgrad [%]	89
Anvendt prosedyre		CRS	Dato	12.03.2020
Godkjent: Mariad				







Merknader:

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	3_5F	22	6,8	65,28	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	mye grus, kvikk

Statens vegvesen

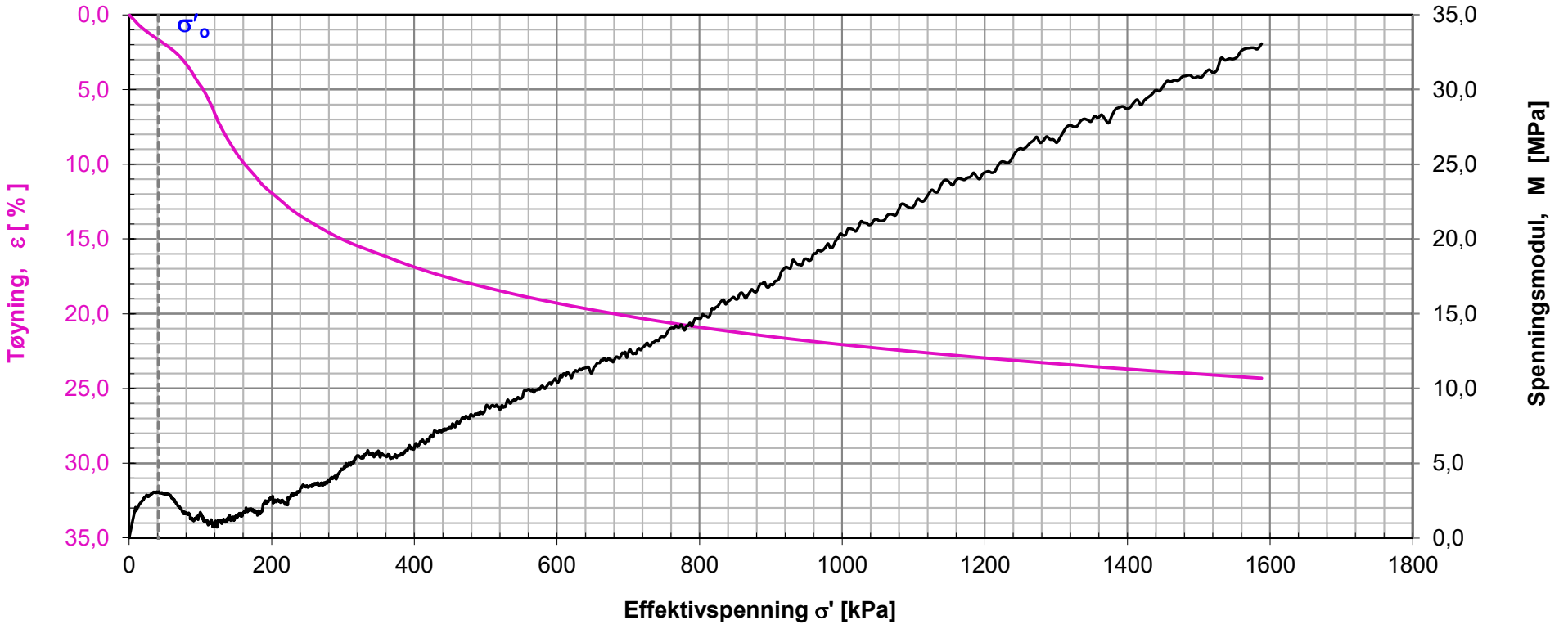
Østensjøveien 34, 0667 Oslo

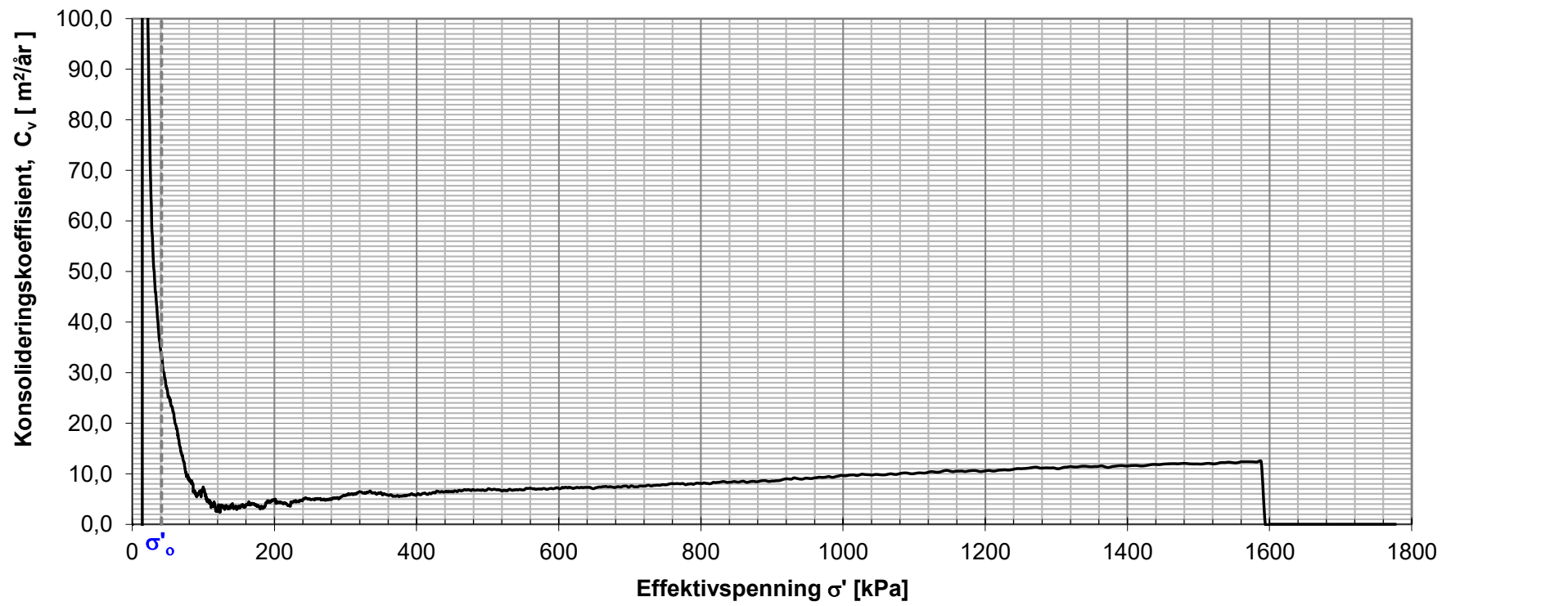
ØDOMETERFORSØK

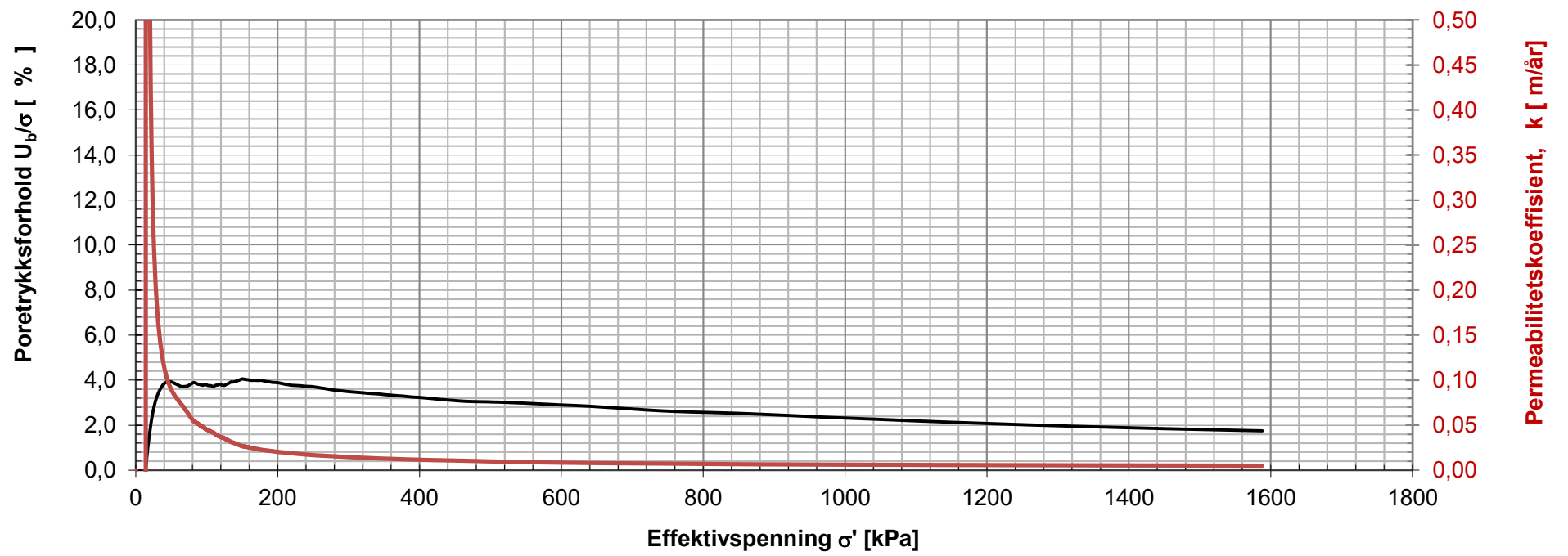
sentrallab oslo st1

Utført av: mariad | Kontrollert: Jansen | Godkjent: Mariad

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter [mm]	50
Vanninnhold	[%]	29,6	Grunnvannstand [m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	19,6	Korntetthet [kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0030	Metningsgrad [%]	100
Anvendt prosedyre		CRS	Dato	09.03.2020







Merknader:

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	2_4F	25	4,8	41,12	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	gruskorn i prøven

Statens vegvesen

Østensjøveien 34, 0667 Oslo

ØDOMETERFORSØK

sentrallab oslo st2

Utført av: mariad | Kontrollert: Jansen

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter	[mm]	50
Vanninnhold	[%]	35,5	Grunnvannstand	[m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	18,57	Korntetthet	[kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0034	Metningsgrad	[%]	100
Anvendt prosedyre		CRS	Dato		27.02.2020
Godkjent: Mariad					

Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

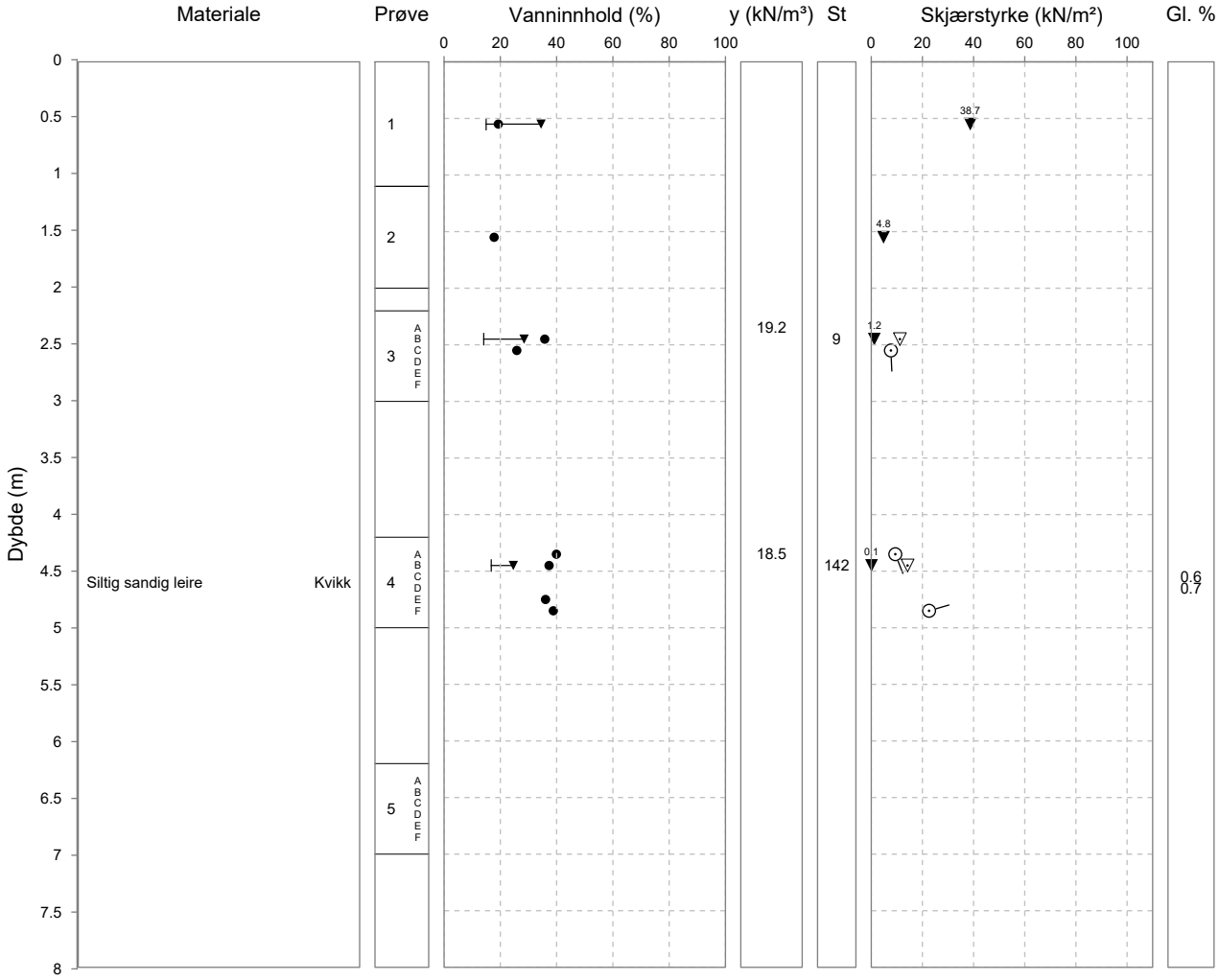
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	1(B)	Hullnummer	6				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

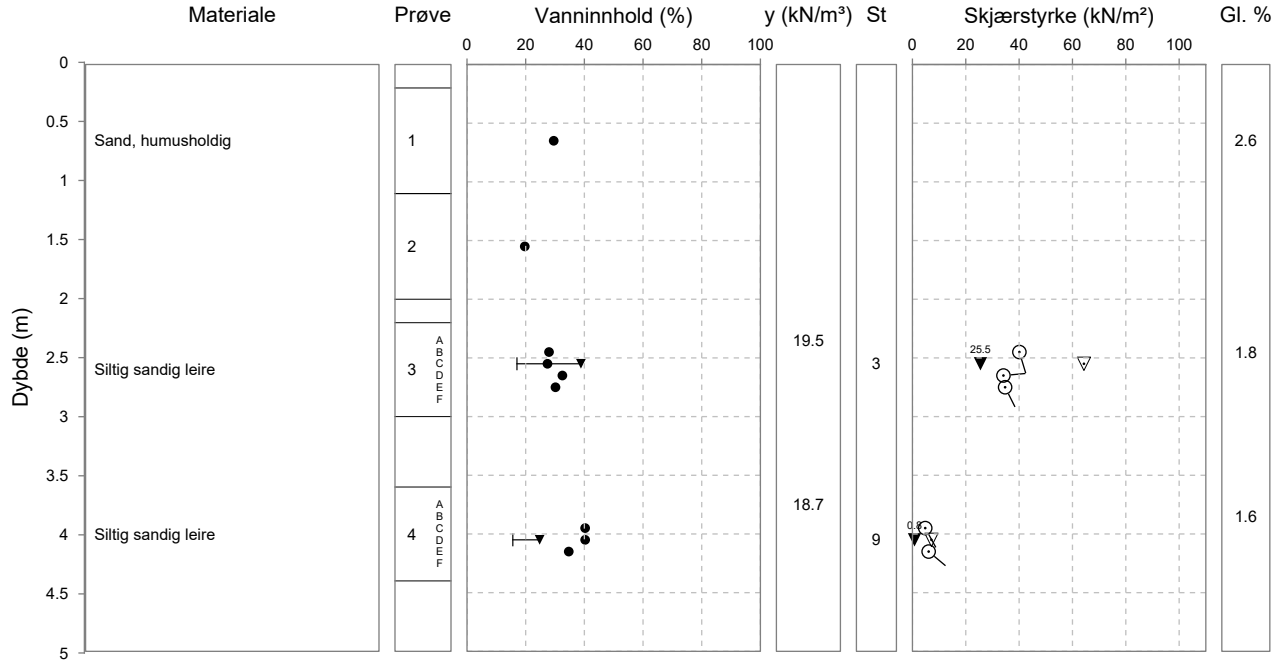
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	4(B)	Hullnummer	20				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

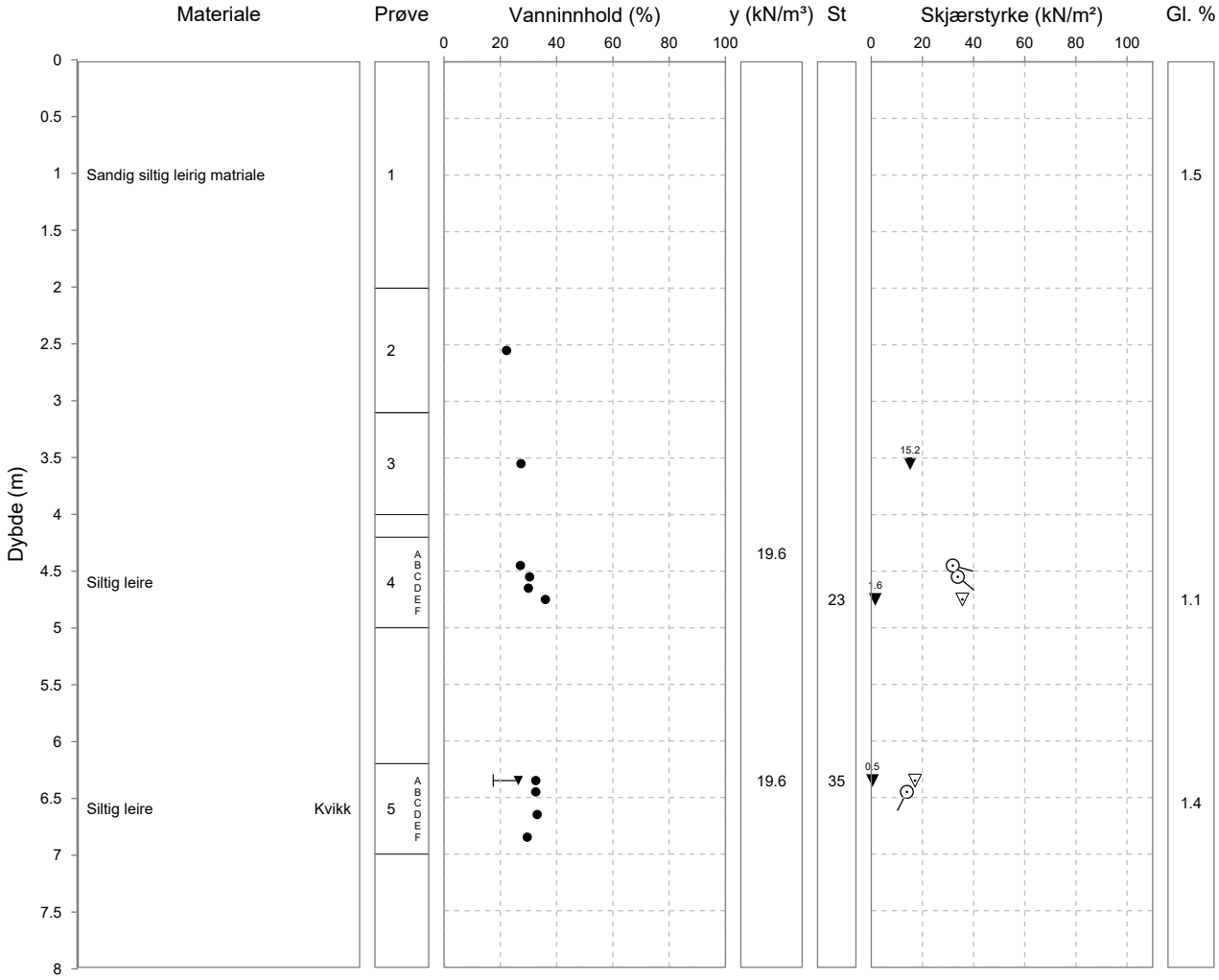
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	3(B)	Hullnummer	22				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

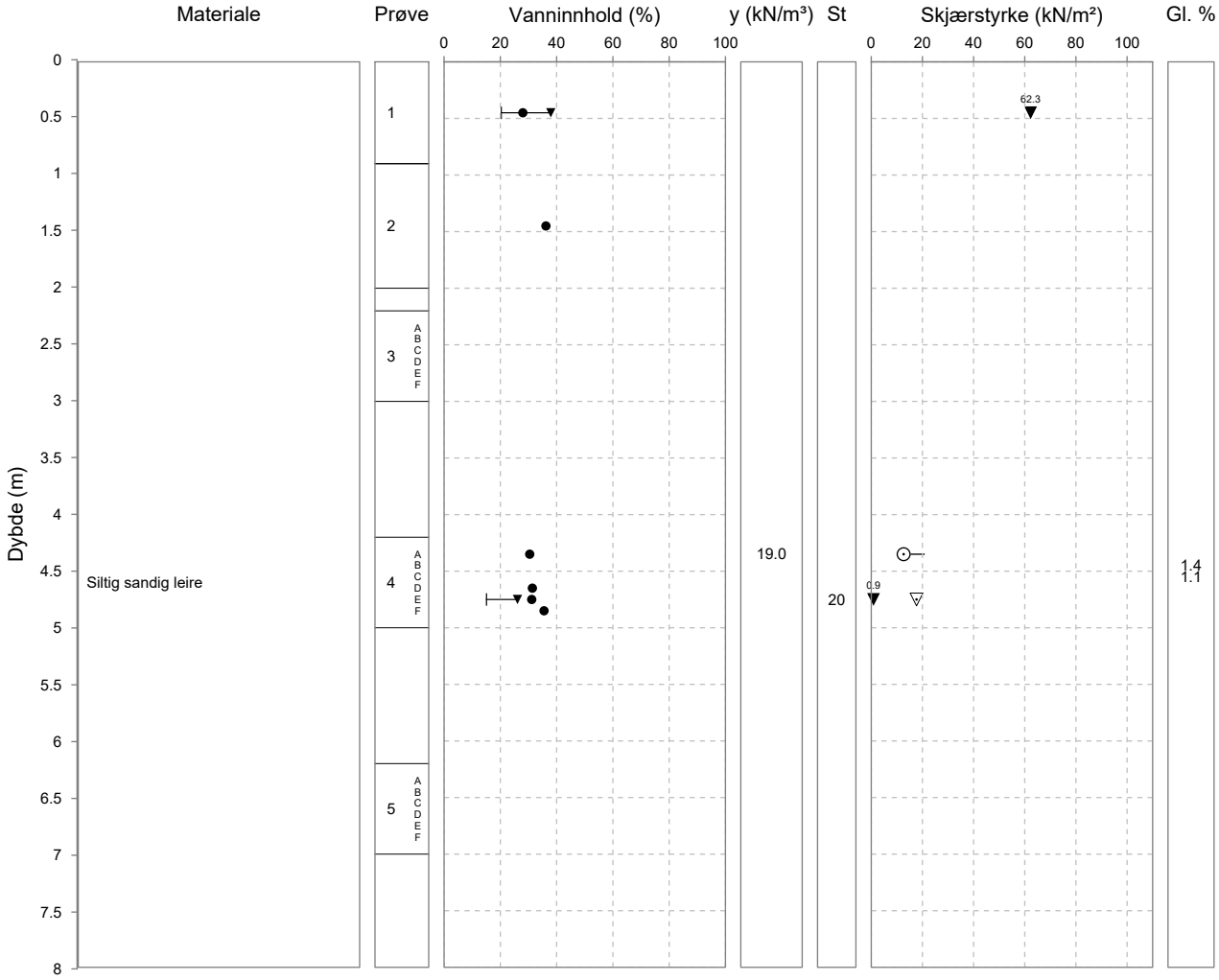
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	2(B)	Hullnummer	25				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Statens vegvesen

SVV øst

Kornkurve

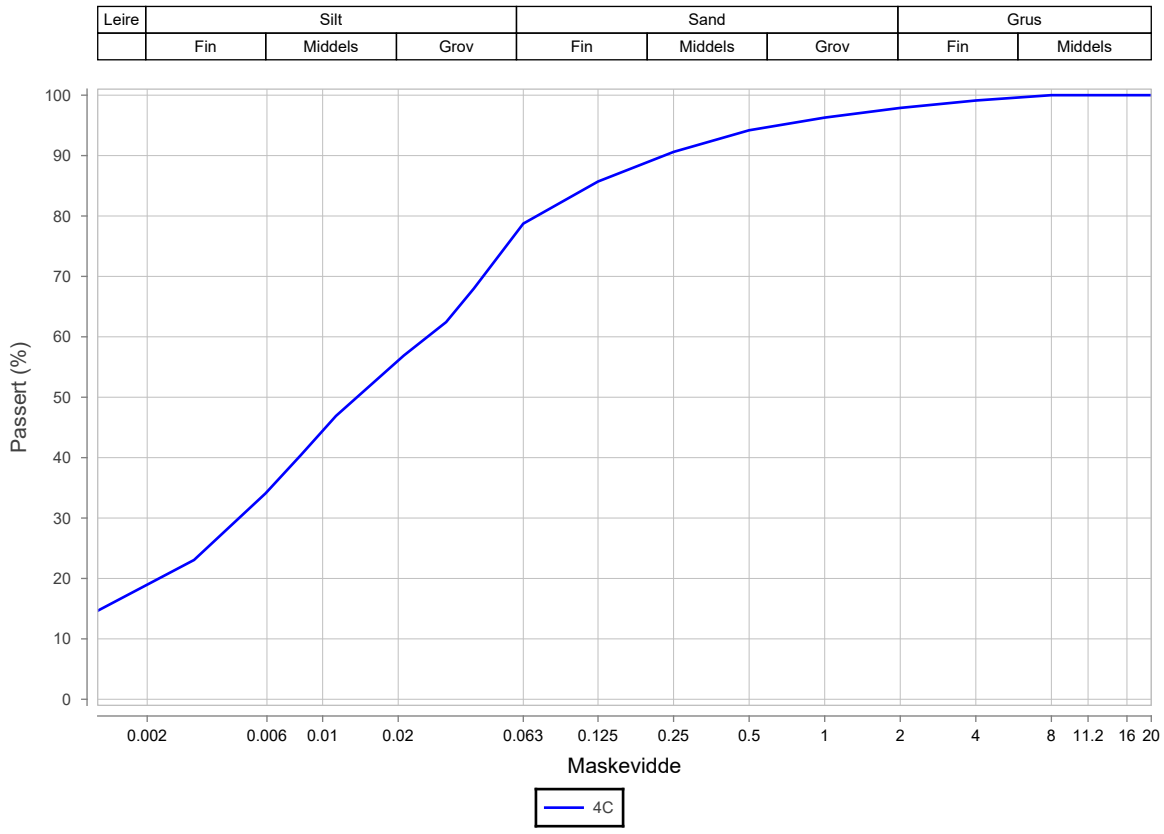
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $1_{(B)}$, Hullnr.: 6, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	4C				
Uttaksdato	03.02.2020				
Analysetype	Våtsikt				
Humus (Glødetap)	0.6				
Vanninnhold (%)					
% <63µm av <delsikt	78.7 (20 mm)				
% <20µm av <delsikt	56.1 (20 mm)				

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm						
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**
4C	78.7	85.7	90.6	94.2	96.3	97.9	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
4C	FV119	4.2 - 5.0	Siltig sandig leire	*15.6	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Statens vegvesen

SVV øst

Kornkurve

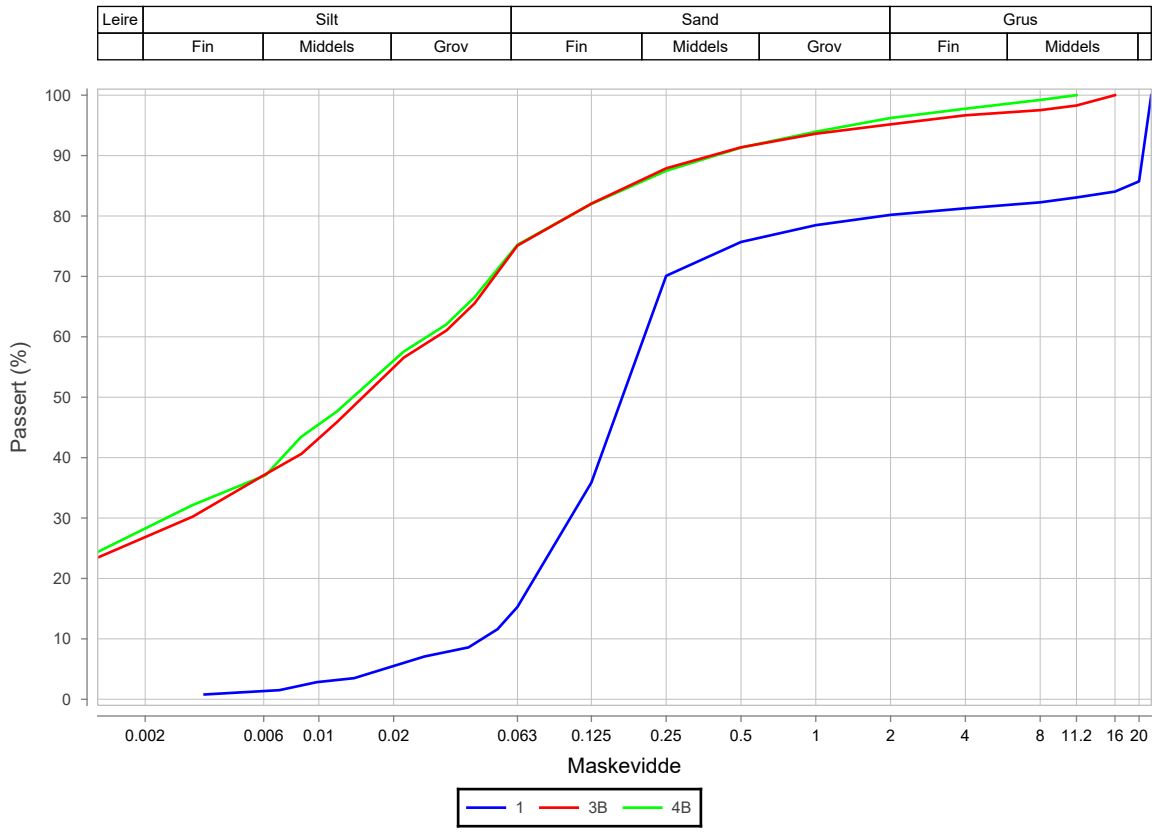
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $4_{(B)}$, Hullnr.: 20, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	1	3B	4B		
Uttaksdato	12.02.2020	12.02.2020	12.02.2020		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)	2.6	1.8	1.6		
Vanninnhold (%)	29.6	28.0			
% <63µm av <delsikt	17.8 (20 mm)	75.1 (20 mm)	75.2 (20 mm)		
% <20µm av <delsikt	6.4 (20 mm)	54.9 (20 mm)	56.1 (20 mm)		

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm							
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**	**22.4**
1	15.3	35.9	70.1	75.7	78.5	80.2	81.3	82.3	83.1	84.0	85.7	100.0
3B	75.1	82.0	87.9	91.4	93.6	95.2	96.7	97.5	98.3	100.0		
4B	75.2	82.0	87.5	91.3	94.0	96.2	97.8	99.2	100.0			



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1	FV119	0.2 - 1.1	Sand, humusholdig	4.5	T2
3B	FV119	2.2 - 3.0	Siltig sandig leire	*39.9	T4
4B	FV119	3.6 - 4.4	Siltig sandig leire	*45.1	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Statens vegvesen

SVV øst

Kornkurve

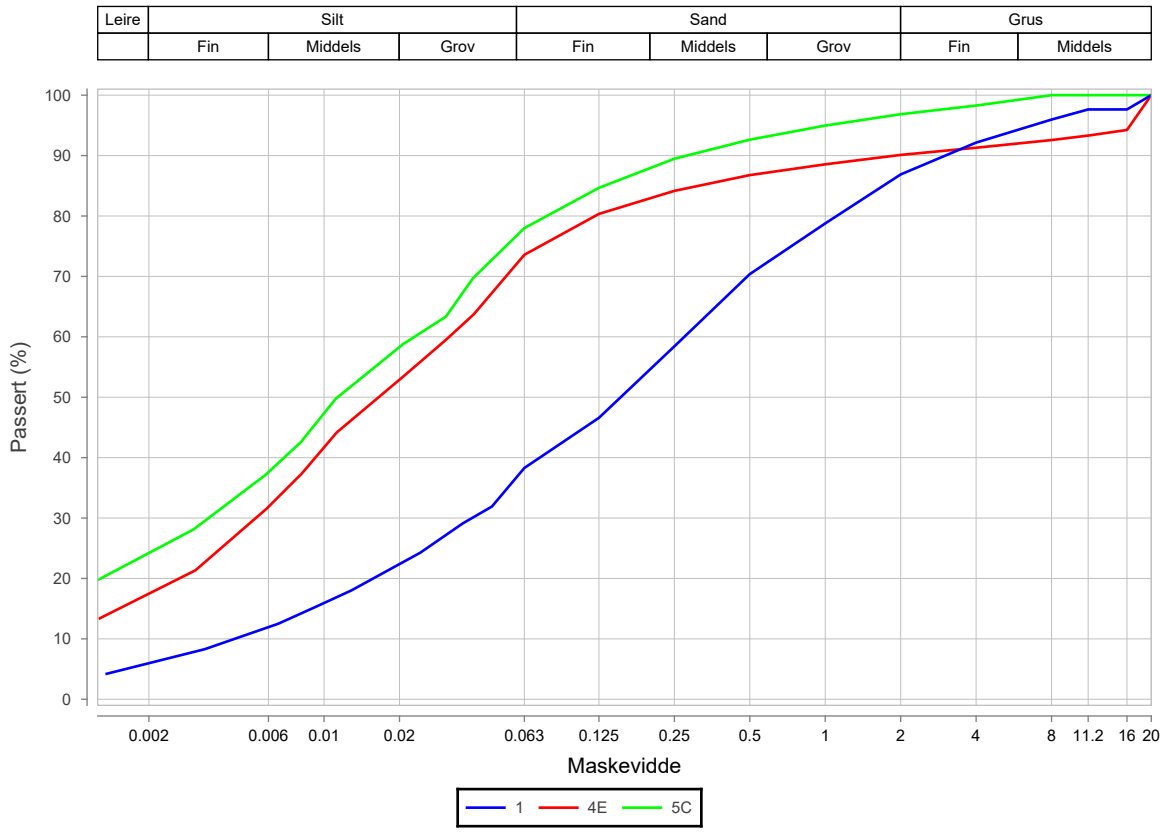
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $3_{(B)}$, Hullnr.: 22, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	1	4E	5C		
Uttaksdato	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)	1.5	1.1	1.4		
Vanninnhold (%)		36.0			
% <63µm av <delsikt	38.3 (20 mm)	73.6 (20 mm)	78.0 (20 mm)		
% <20µm av <delsikt	22.4 (20 mm)	52.9 (20 mm)	58.3 (20 mm)		

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm						
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**
1	38.3	46.6	58.4	70.4	78.8	86.9	92.2	96.0	97.6	97.6	100.0
4E	73.6	80.3	84.2	86.8	88.5	90.1	91.3	92.6	93.3	94.2	100.0
5C	78.0	84.7	89.5	92.6	95.0	96.8	98.3	100.0	100.0	100.0	100.0



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1	FV119	0.0 - 2.0	Sandig siltig leirig matriale	62.3	T4
4E	FV119	4.2 - 5.0	Siltig leire	*18.8	T4
5C	FV119	6.2 - 7.0	Siltig leire	*24.5	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Statens vegvesen SVV øst

Kornkurve

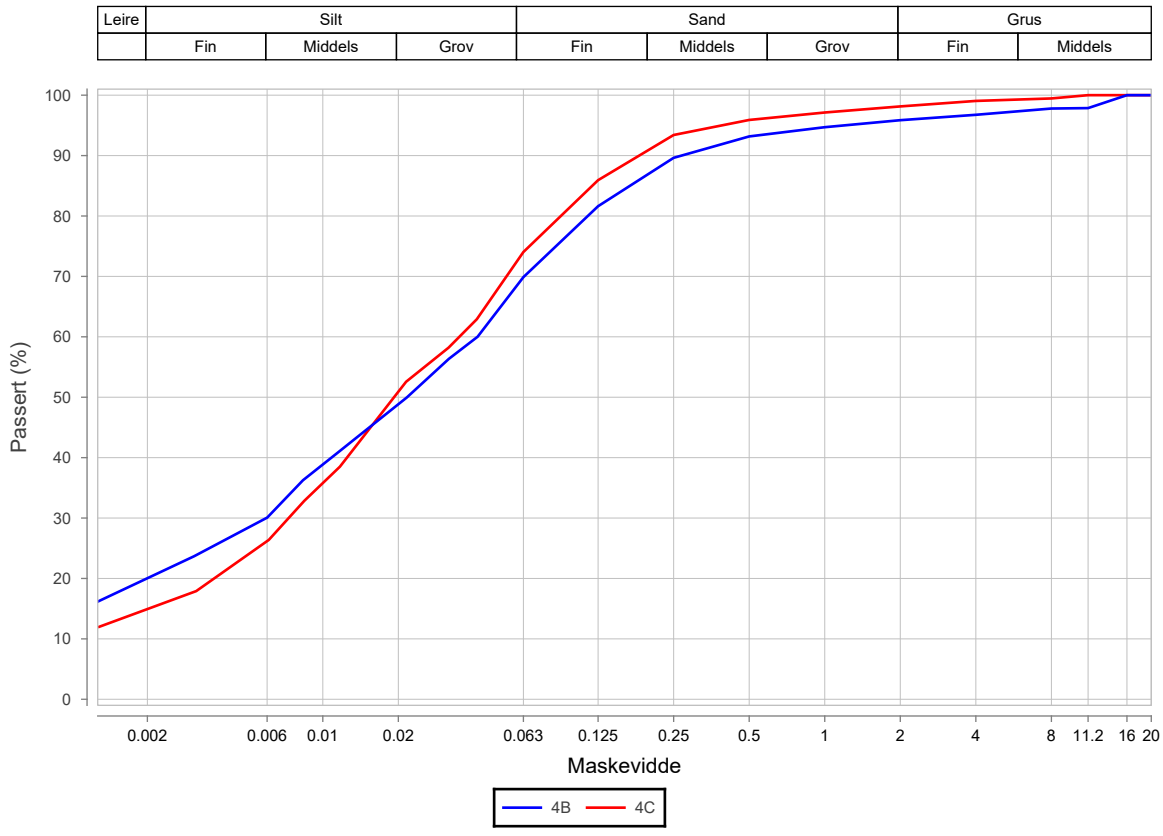
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $2_{(B)}$, Hullnr.: 25, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	4B	4C			
Uttaksdato	04.02.2020	04.02.2020			
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt			
Humus (Glødetap)	1.4	1.1			
Vanninnhold (%)					
% <63µm av <delsikt	69.9 (20 mm)	74.0 (20 mm)			
% <20µm av <delsikt	48.8 (20 mm)	50.9 (20 mm)			

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm						
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**
4B	69.9	81.6	89.6	93.2	94.7	95.9	96.8	97.8	97.9	100.0	100.0
4C	74.0	85.9	93.4	95.9	97.1	98.1	99.0	99.5	100.0	100.0	100.0



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
4B	FV119	4.2 - 5.0	Siltig sandig leire	*24.1	T4
4C	FV119	4.2 - 5.0	Sandig leirig silt	*12.2	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Borelogg

Oppdragsnummer: 110124.				**Sted:** Fv 119 Dilling-Vang GS-veg.		
Dato	**Hull nr**	**Type**	**Løpe-nr**	**Bordybde til fjell**	**Total bor-dybde**	**Kommentar**
	5.	Total.		11,80.	14,80.	Silt/leire-Gruslag-Silt/leire-Ant fjell.
	6.	Total.		9,60.	12,60.	Silt/leire-Leire(Bløt)-Ant fjell.
	26.	Total.		10,60.	10,60.	Silt/Leire-Grusigt-Leire-Ant fjell.
	25.	Total.		9,85.	9,85.	Silt/leire-Leire(Litt grus på 5,50)-Ant Fjell.
	4.	Total.		4,50.	7,30.	Fylling-Silt/leire-Ant fjell.
	22.	Total.		11,20.	14,20.	Grusig/silt-Sil/leire(Noe grus)-Ant fjell.
	7.	Total.		4,40.	7,40.	Asfalt/fylling-Silt-Leire-Ant Fjell.
	2.	Total.		2,60.	5,60.	Silt/grus-Silt/leire-Ant fjell.
	8.	Total.		3,10.	6,15.	Fylling-Silt-Silt/leire-Ant fjell.
	10.	Total.		6,00.	9,00.	Asfalt/fylling-Silt-Leire-Ant Fjell.
	13.	Total.		6,30.	9,30.	Fylling-Leire/silt(gruslag 5,80)-Ant fjell.
	14.	Total.		3,30.	6,30.	Fylling-Silt-Leire-Ant fjell.
						(NB! Skråfjell knakk på 3,30 på første
						forsøk)
	15.	Total.		4,05.	7,05.	Fylling-Silt/leire-Grusigt-Ant fjell.
	16.	Total.				Ble glemt logg se fil.
	17.	Total.		13,60.	16,60.	Fylling-Silt/leire-Leire-Ant fjell.
	18.	Total.		4,40.	7,40.	Fylling-Silt/leire-Ant fjell.
	19.	Total.		5,20.	8,20.	Fylling7grus-Silt-Ant fjell.
	21.	Total.		0,20.	3,20.	Grus-Ant fjell.
	20.	Total.		4,60.	7,70.	Silt-Leire/silt-Gruslag-Leire(bløt)-Ant fjell.

Utfyllende kommentarer Alle punkter boret med vann.

Borerigg/utstyr:	**Dato:**	**Attestert:**
Geotech 607.	Jan/Feb 2020.	Kam/KPK

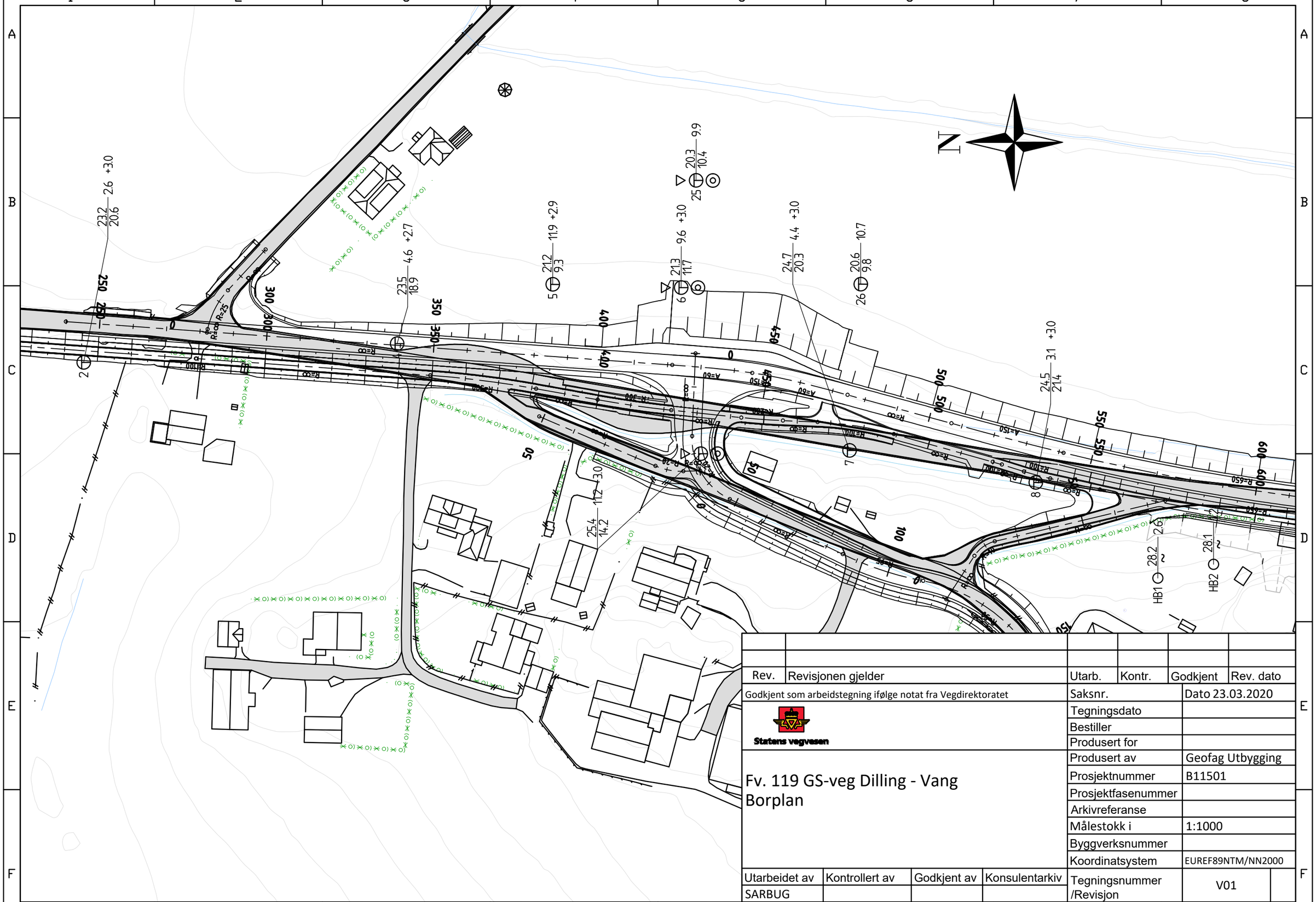
Borelogg

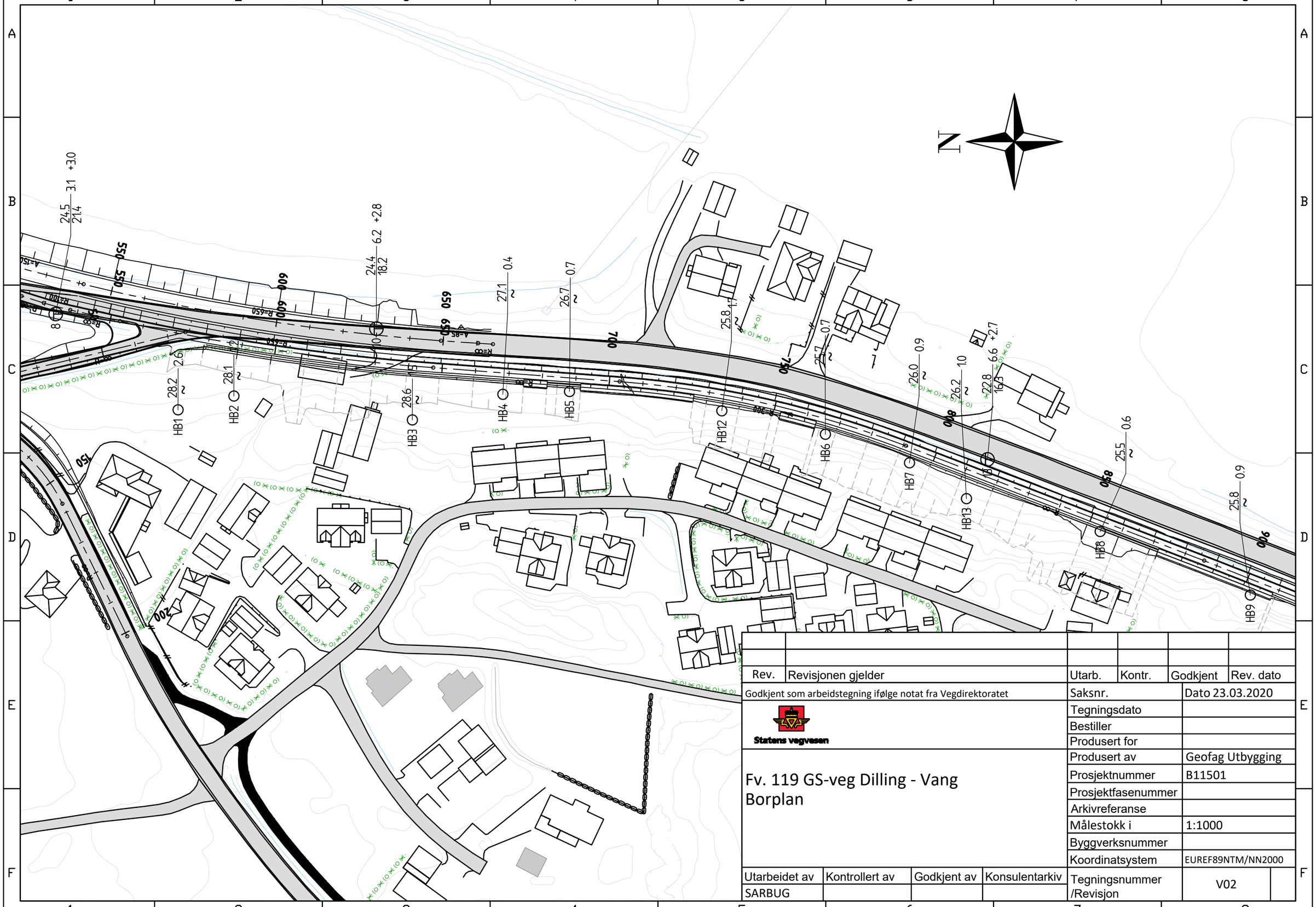
Oppdragsnummer: 110124..				Sted: Fv 119 Dilling-Vang Gs-veg		
Dato	**Hull nr**	**Type**	**Løpe-nr**	**Bordybde til fjell**	**Total bor-dybde**	**Kommentar**
	6.	Cpt.			7,65.	0,50-7,65. Stopp mot fast.
	6+.	Cpt.			9,70.	0,50-9,70. Stopp mot fjell.
	25.	Cpt.			9,76.	0,50-9,76.
	22.	Cpt.				Glemt å logge se fil.
	20.	Cpt.			4,60.	0,50-4,60.
	HB1.	Håndholdt.			2,60.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB2.	Håndholdt.			1,15.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB3.	Håndholdt.			1,50.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB4.	Håndholdt.			0,40.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB5.	Håndholdt.			0,67.	Stopp mot Stein/Fjell. (Sandig)
	12.	Håndholdt.			1,70.	Stopp mot Stein/Fjell (siltig)
	HB6.	Håndholdt.			0,75.	Stopp mot Stein/Fjell (sandig.)
	HB7.	Håndholdt.			0.90.	Stopp mot Stein/Fjell (Silt/sand)
	13 EXTRA.	Håndholdt.			0,95.	Stopp mot Stein/Fjell. (Sandig)
	HB8.	Håndholdt.			0,60.	Stopp mot Stein/Fjell
	HB9.	Håndholdt.			0,90.	Stopp mot Stein/Fjell.

Utfyllende kommentarer

Alle prøver levert lab Oslo, tok poseprøver av topp.

Borerigg/utstyr:	**Dato:**	**Attestert:**
Geotech 607.	Jan/Feb 2020.	Kam/KPK

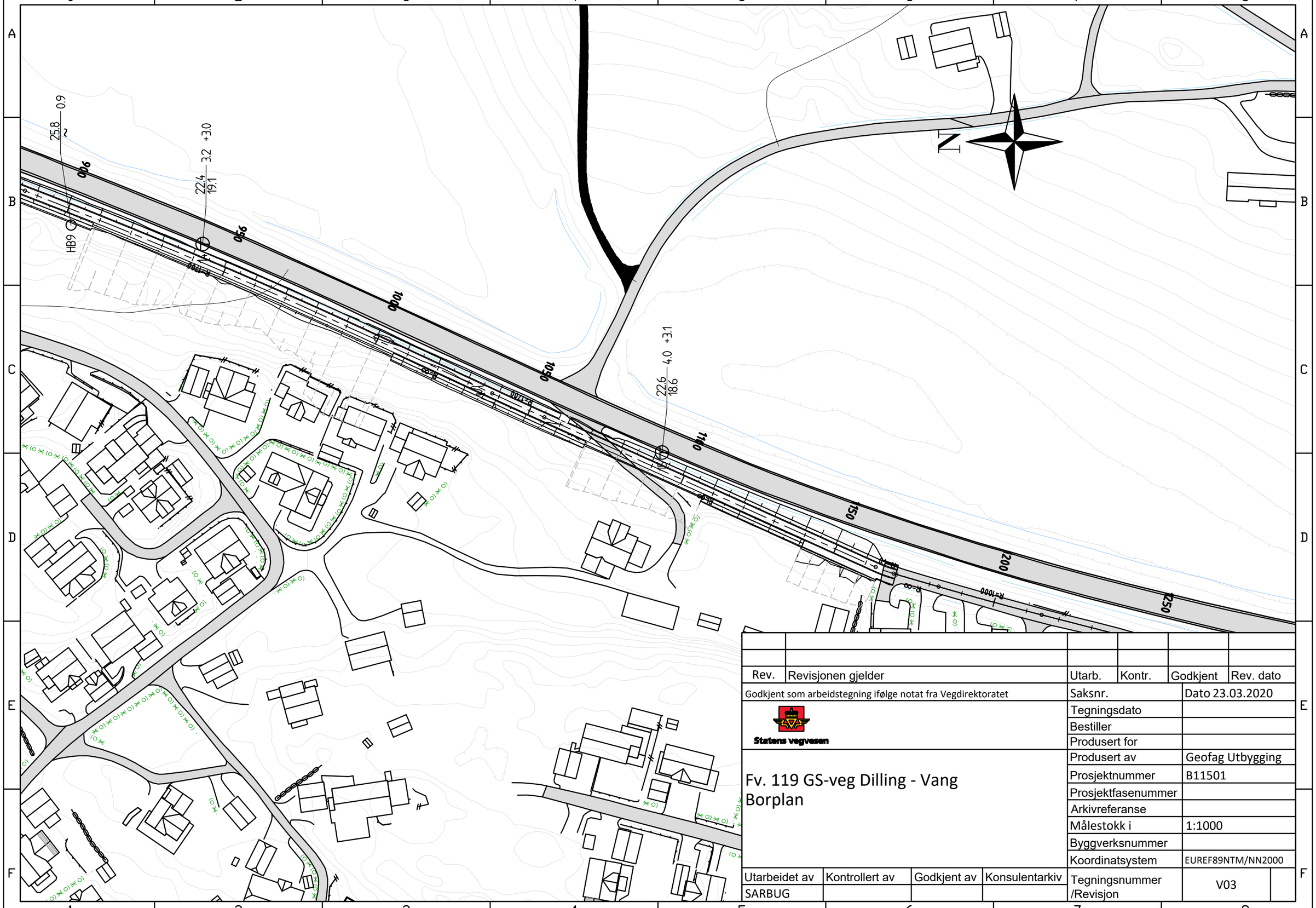

N
Rev.
Revisjonen gjelder
Utarb.
Kontr.
Godkjent
Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet
Saksnr.
Dato 23.03.2020
Statens vegvesen
Tegningsdato
Bestiller
Produsert for
Produsert av
Geofag Utbygging
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang
Borplan
Prosjektnummer
B11501
Prosjektfasenummer
Arkivreferanse
Målestokk i
1:1000
Byggverksnummer
Koordinatsystem
EUREF89NTM/NN2000
Utarbeidet av
Kontrollert av
Godkjent av
Konsulentarkiv
SARBUG
Tegningsnummer /Revisjon
V01



Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato

Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.	Dato 23.03.2020
Statens vegvesen		Tegningsdato	
		Bestiller	
		Produsert for	
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang Borplan		Produsert av	Geofag Utbygging
		Prosjektnummer	B11501
		Prosjektfasenummer	
		Arkivreferanse	
		Målestokk i	1:1000
		Byggverksnummer	
		Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000

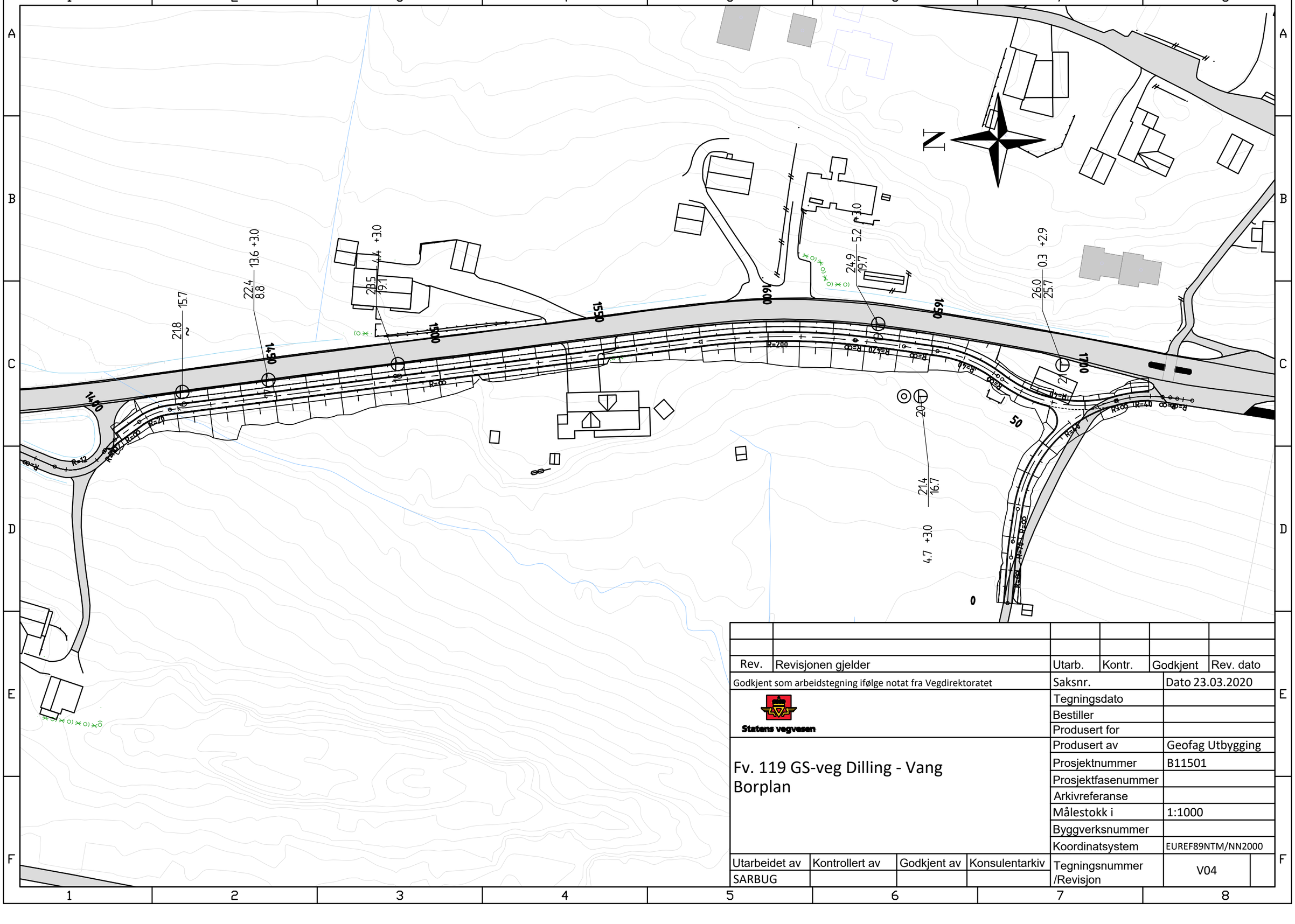
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V02
SARBUG					



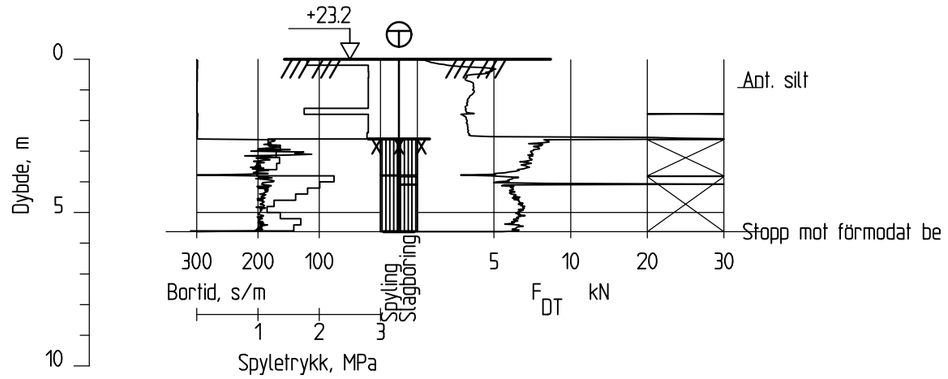
Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato

Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet	Saksnr.	Dato 23.03.2020	
Statens vegvesen	Tegningsdato		
	Bestiller		
	Produsert for		
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang Borplan	Produsert av	Geofag Utbygging	
	Prosjektnummer	B11501	
	Prosjektfasenummer		
	Arkivreferanse		
	Målestokk i	1:1000	
	Byggverksnummer		
	Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000	

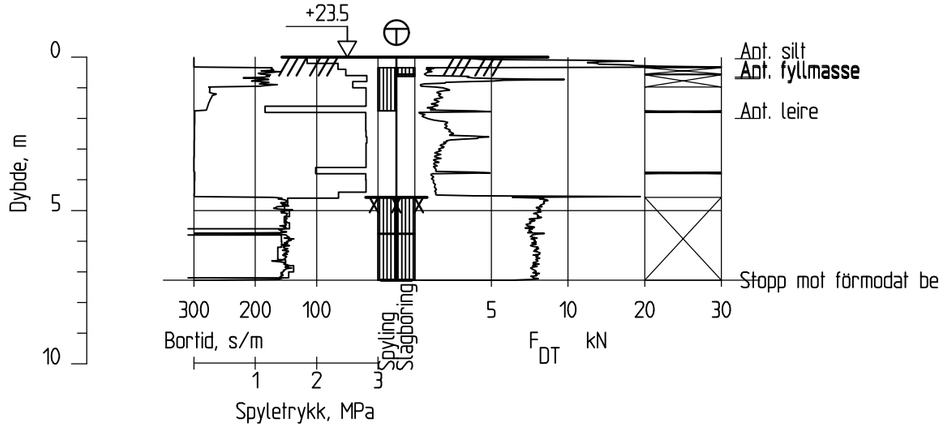
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V03
SARBUG					


N
1400
1450
1500
1550
1600
1650
1700
1750
1800
1850
1900
1950
2000
2050
2100
2150
2200
2250
2300
2350
2400
2450
2500
2550
2600
2650
2700
2750
2800
2850
2900
2950
3000
3050
3100
3150
3200
3250
3300
3350

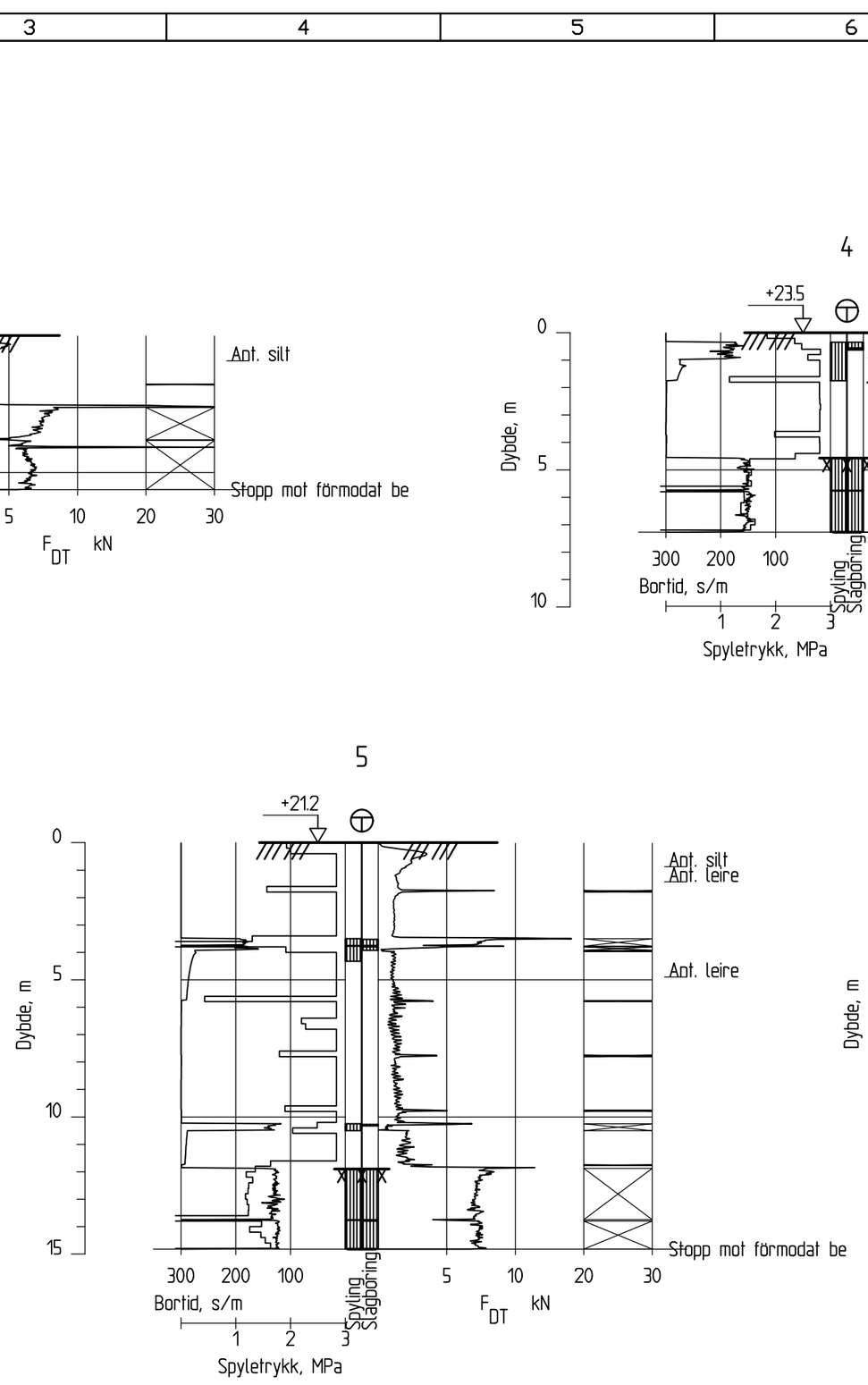
2



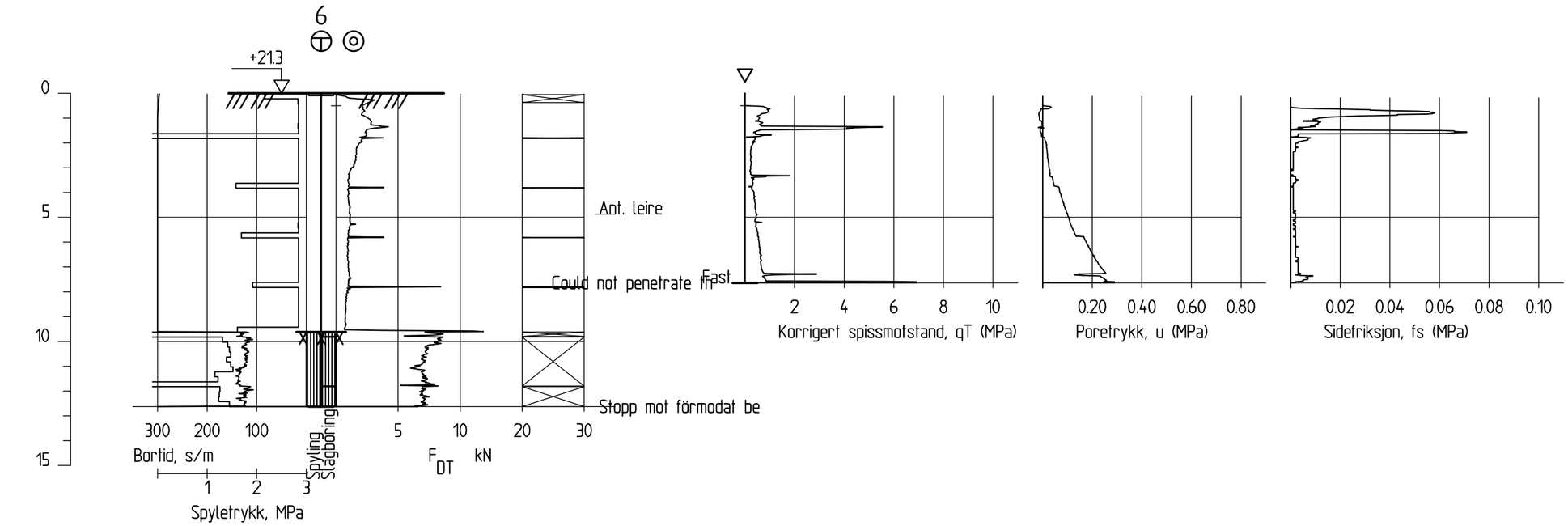
4

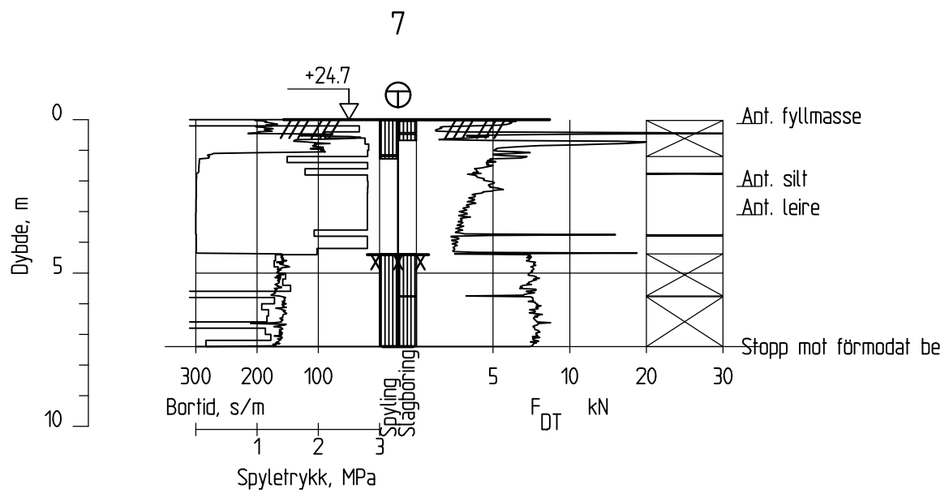


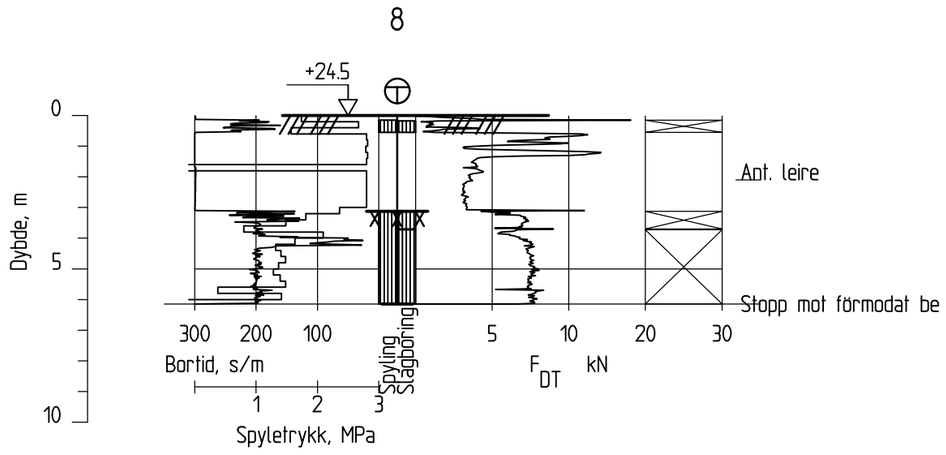
5



Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V05

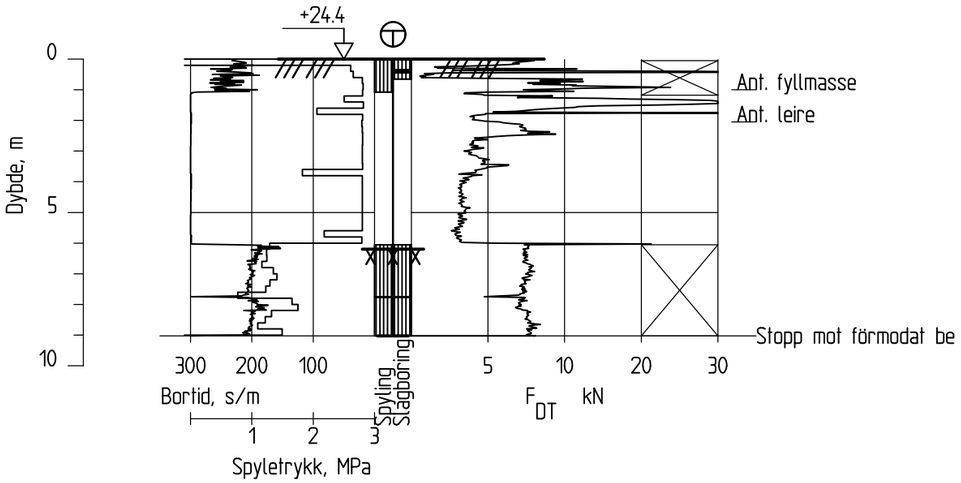




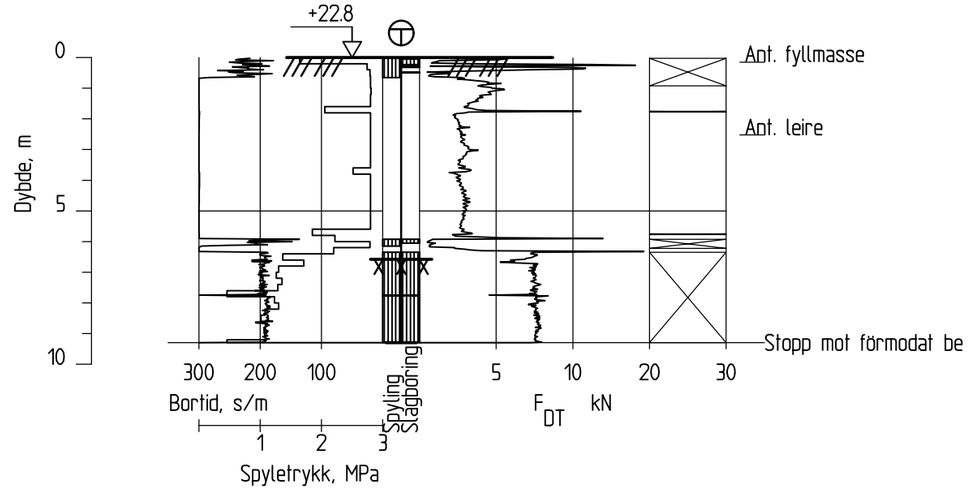


Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger og CPTu		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv.	Tegningsnummer /Revisjon	V06

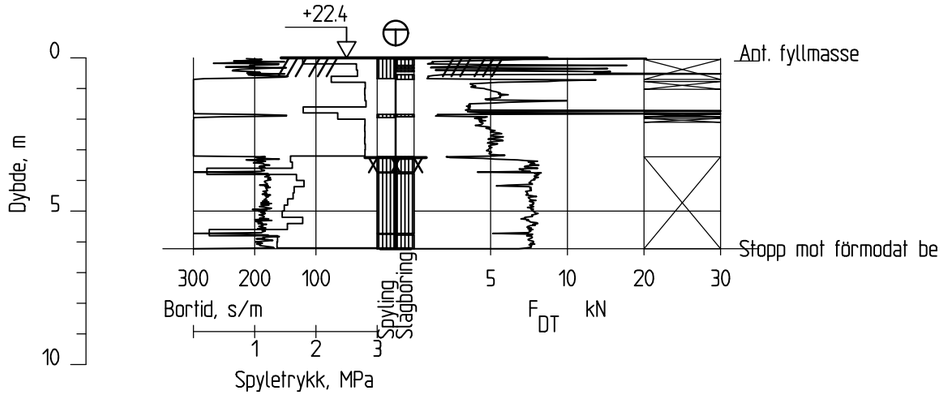
10



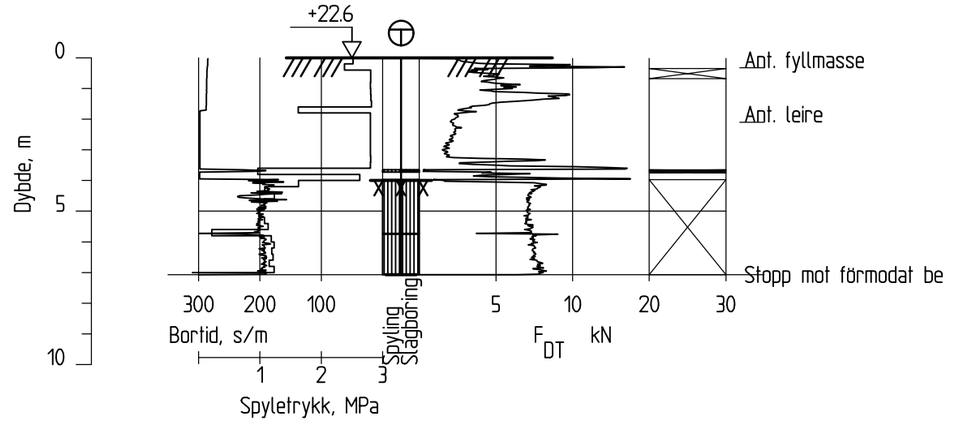
13



14

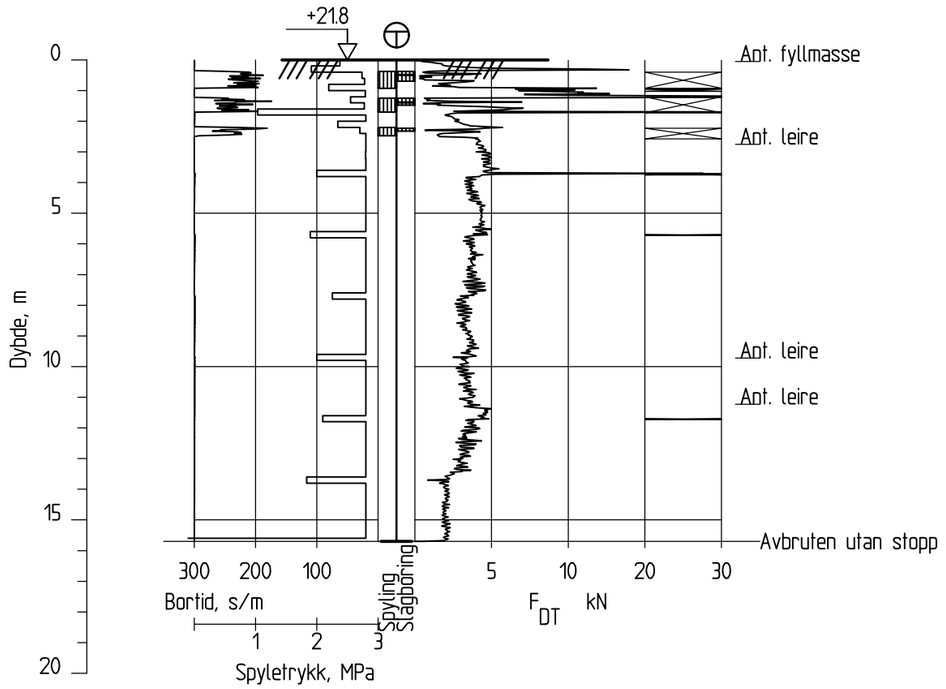


15

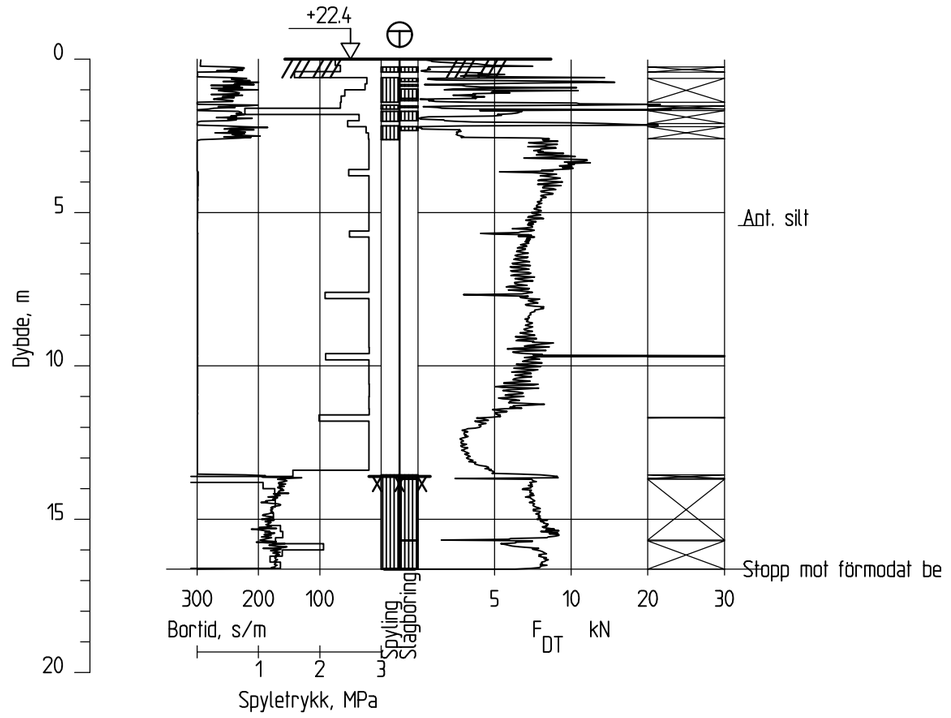


Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.			Dato
Statens vegvesen		Tegningsdato			23.03.2020
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3			1:200
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv.	Tegningsnummer /Revisjon	V07

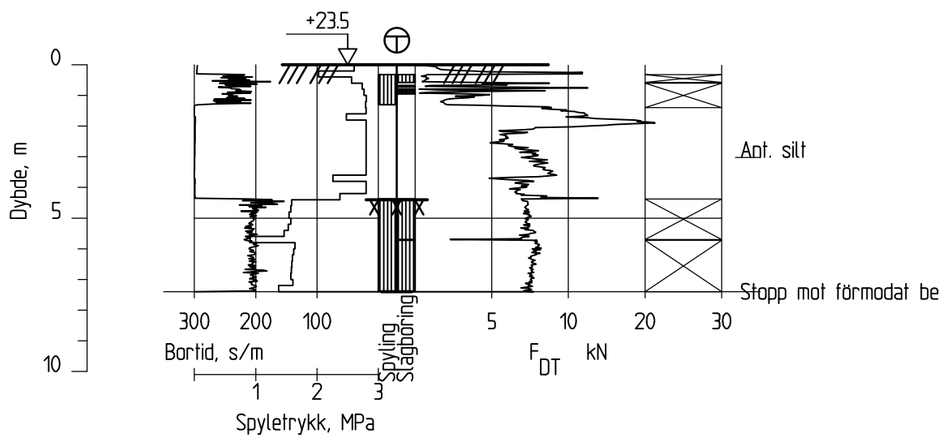
16



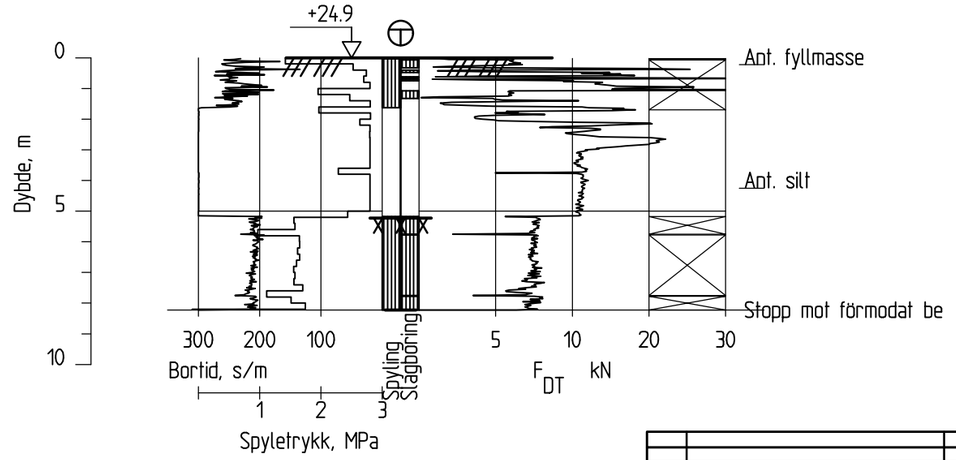
17



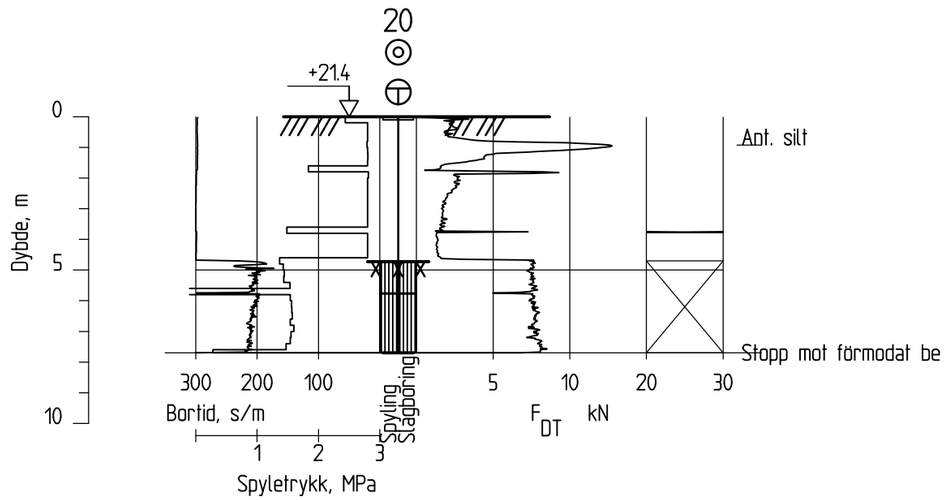
18

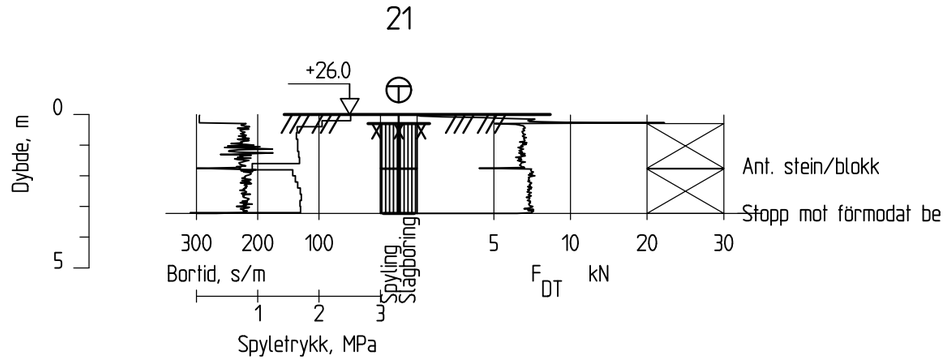


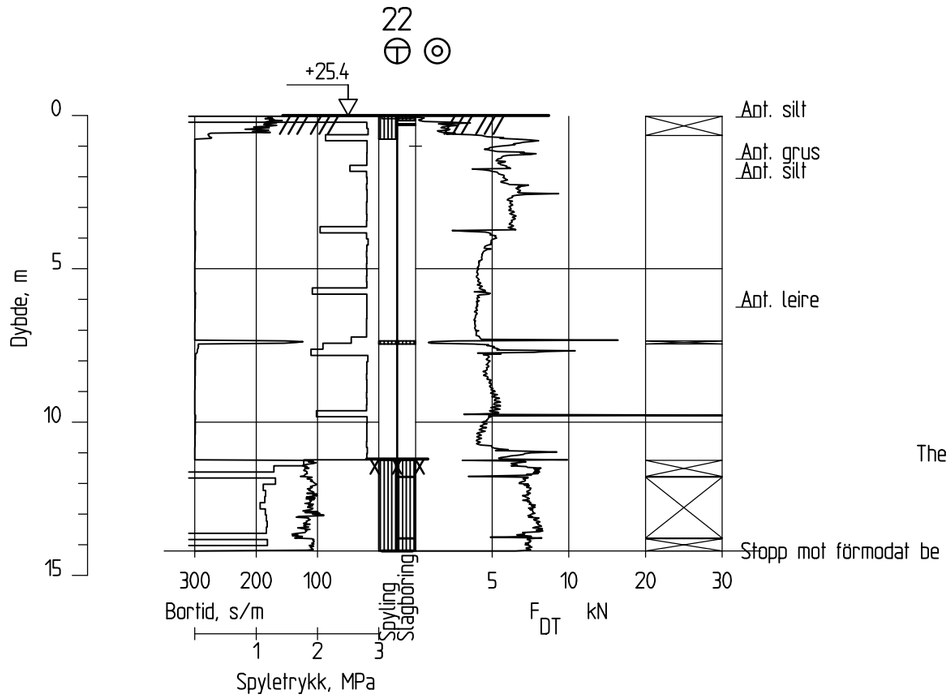
19



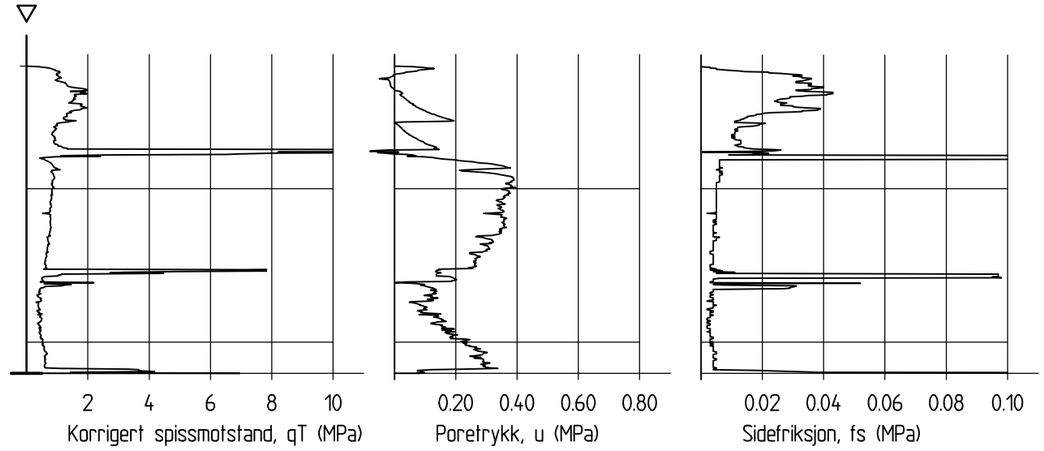
Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V08
SARBUG					





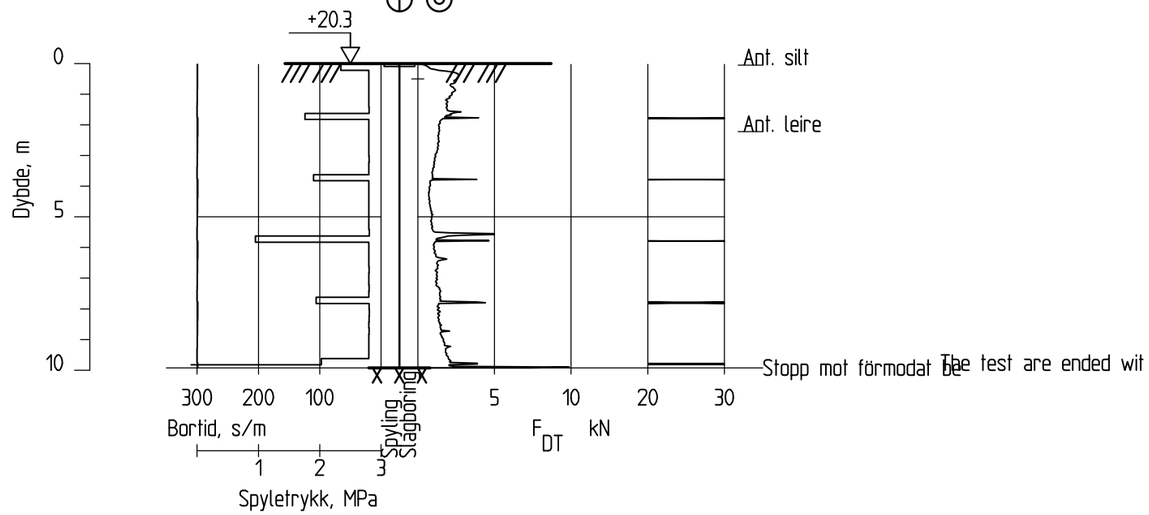


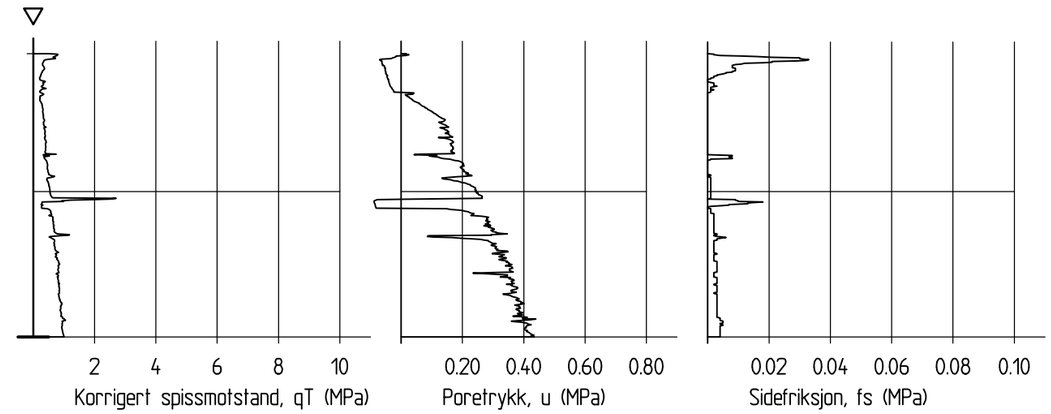
The test are ended wit



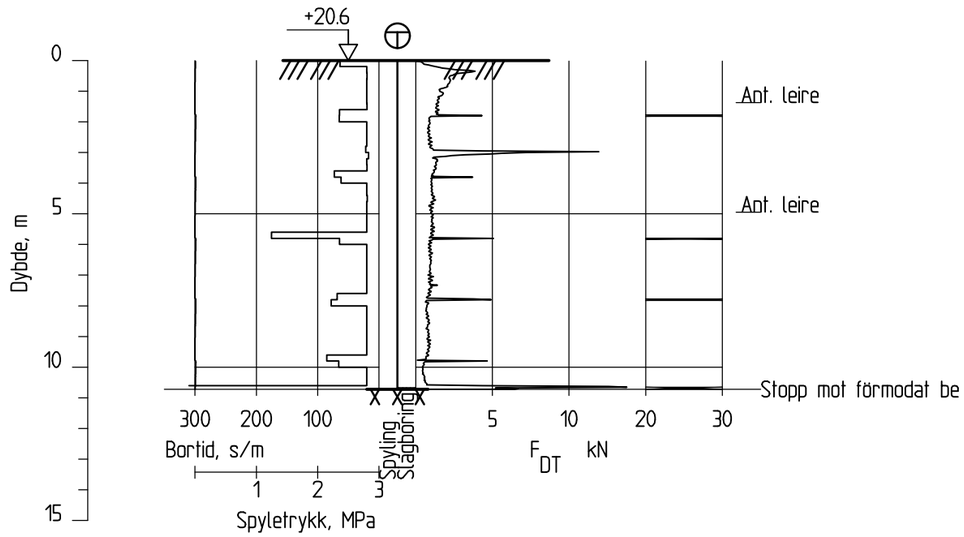
Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasenummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger og CPTu		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V09

25



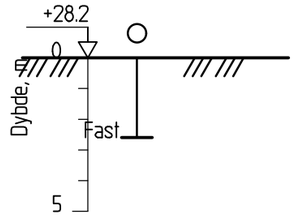


26

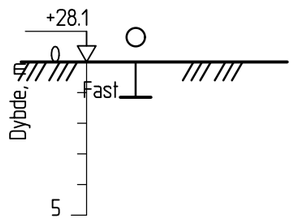


Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger og CPTu		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V10

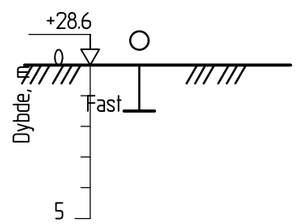
HB1



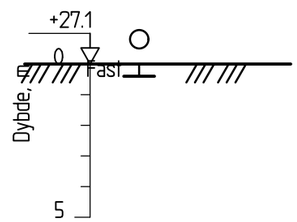
HB2



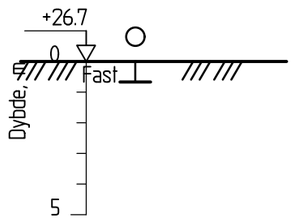
HB3



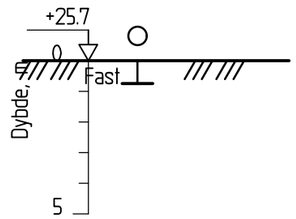
HB4



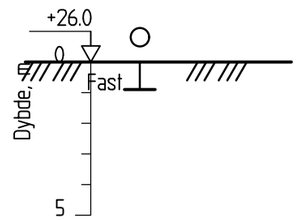
HB5



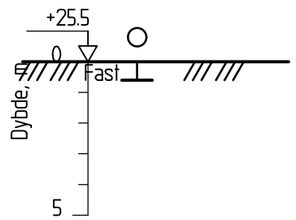
HB6



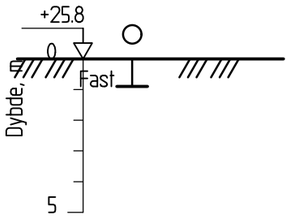
HB7



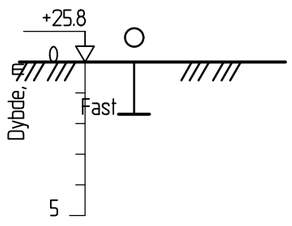
HB8



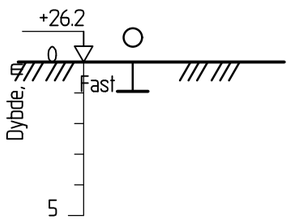
HB9



HB12



HB13



Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Enkeltsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V11
SARBUG					

Statens vegvesen
Utbygging
Fagressurser Utbygging
,
Tlf: 22073000
firmapost@vegvesen.no

Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang Supplerende GU, dokument nr. A228076-RAP-RIG-001, datert 11.04.2022 versjon 2.0

APRIL 2022
VIKEN FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS-VEG DILLING-VANG SUPPLERENDE GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

APRIL 2022
VIKEN FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS-VEG DILLING-VANG SUPPLERENDE GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A228076	A228076-RAP-RIG-001

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	21.06.2021	RIG	AEPN	LAAN	CBNI
2.0	11.04.2022	OPDATERT BOREPLANER	CBNI	BW	BW

INNHOLD

1	Innledning	7
1.1	Generell	7
1.2	Formål	8
1.3	Endringslogg	8
2	Grunnundersøkelser	9
2.1	Tidligere grunnundersøkelser	9
2.2	Feltarbeid	9
2.3	Laboratorieundersøkelser	10
2.4	Avvik	10
3	Undersøkelsesresultater	11
3.1	Presentasjon av resultater	11
3.2	Grunnforhold	11
3.3	Konklusjon	13
3.4	Kontroll av grunnundersøkelser	13
4	Tegning-, vedlegg- og tilleggslister	14

1 Innledning

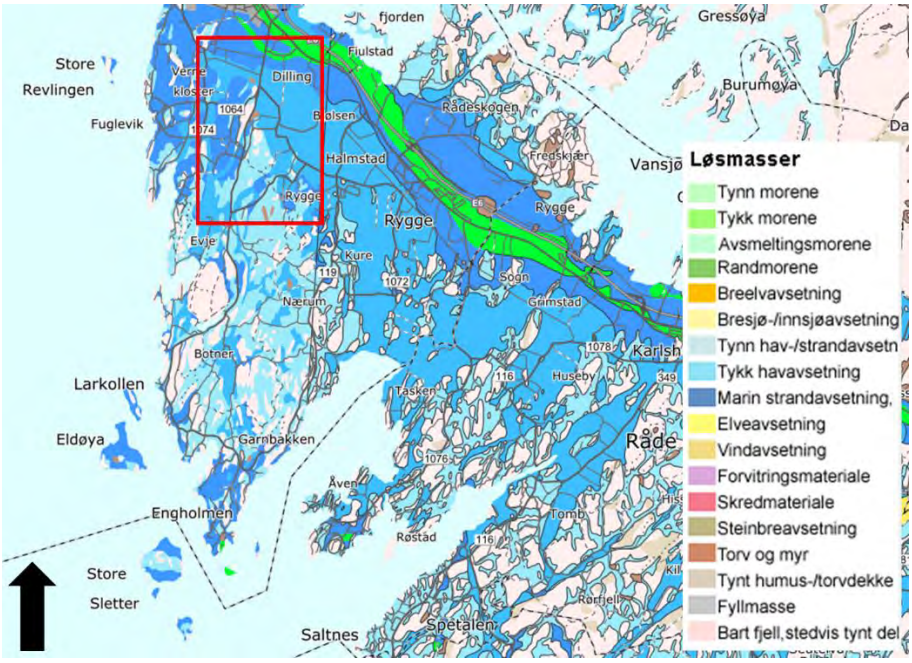
COWI AS har utført supplerende grunnundersøkelser i Moss kommune i forbindelse med gjennomføring av byggeplan for gang- og sykkelvegprosjekt langs Fv 119 Dilling-Vang.

Oppdraget er bestilt av Viken fylkeskommune.

Foreliggende rapport presenterer det som foreligger av resultater fra supplerende geotekniske grunnundersøkelser utført av COWI AS i uke 20 og 21, 2021.

1.1 Generell

Kvartærgeologisk kart fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) (se figur 1), viser at området består av tynne og tykke hav- og standavsetninger. Bart fjell, torv og myr finnes lokalt.



Figur 1: Løsmassekart fra NGU.no. Rød markering angir undersøkelsesområdet. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjort av NGU.

1.2 Formål

Foreliggende rapport presenterer supplerende grunnundersøkelser utført for gjennomføring av byggeplan for gang- og sykkelvegprosjekt.

1.3 Endringslogg

Versjon	Dato	Utarbeider	Beskrivelse av endring
1.0	21.06.2021	AEPN	Første utgave

2 Grunnundersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført i uke 20 og 21, 2021, med geoteknisk borerigg av typen Geotech 605 under ledelse av boreformann Adam Kihlbom.

Feltundersøkelsene ble utført i henhold til Norsk geoteknisk forenings (NGF) meldinger samt Statens Vegvesen Håndbok R211 Feltundersøkelser.

2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Området har tidligere blitt undersøkt av Statens vegvesen. Tidligere geotekniske grunnundersøkelser i området framgår av Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser

Dokument nr.	Utførende	Oppdragsnavn	Utgitt år
B11501-GEOT-1	Statens vegvesen	Fv. 119 GS-veg Dilling-Vang	2020

Resultatene fra overnevnte rapport omhandles ikke i foreliggende rapport. Eksisterende grunnundersøkelser med boredybder er vist på detaljert borplan i tegning 3, men ikke plottet opp i profil.

2.2 Feltarbeid

Feltarbeidet omfattet:

- 10 stk. totalsonderinger
- 5 stk. trykksonderinger (CPTu)
- 5 stk. prøveserier
- 4 stk. elektriske poretrykksmålere i 4 stk. borpunkt

2.3 Laboratorieundersøkelser

De opptatte prøvene er undersøkt i laboratoriet hos NGI med tanke på klassifisering og identifisering av jordart og egenskaper.

Følgende undersøkelser ble utført:

- 6 stk. rutineundersøkelser av poseprøver. Rutineundersøkelser av poseprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale.
- 12 stk. rutineundersøkelser av sylinderprøver. Rutineundersøkelser av sylinderprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale, bestemmelse av densitet, 3 stk. vanninnhold, 2 stk. konus u/o og 1 stk. enaks.
- 7 stk. plastisitet- og flytegrense på utvalgte sylinderprøver
- 4 stk. kornstørrelsesfordeling på 4 stk. poseprøver

2.4 Avvik

- Borhull 106 ble boret i berg 0,38 m på grunn av mistenkt skrått berg, og derav fare for ødelagt utstyr
- Borhull 107 ble boret 1,25 m i berg på grunn av stangbrudd
- Det ble kun ett konusforsøk u/o på prøve 2 i borhull 101 pga. lite egnet materiale

Tap av boreutstyr

Det ble stangbrudd under boring ved borpunkt 16, 104 og 107. Det ble skadet sylindre under prøvetaking ved borpunkt 26 og 101. Tapt utstyr er listet i tabell 2 under.

Tabell 2: Oversikt over tapt utstyr

Borhull	Tapt utstyr
16	2 stk. borstang, 1 stk. borkrone og 1 stk. Ø54 mm sylinder
26	1 stk. Ø54 mm sylinder
101	1 stk. Ø54 mm sylinder
104	3 stk. borstang og 1 stk. borkrone
107	3 stk. borstang og 1 stk. borkrone

3 Undersøkelsesresultater

3.1 Presentasjon av resultater

Lokalitet er vist på figur 1 og tegning 1.

Borplanoversikt er vist på tegning 2. Borpunktenes plassering med boredybder er vist på borplan, tegning 3. Det er benyttet kartdatum EUREF 89 NTM sone 10 med høydereferanse NN2000.

Borpunktene er målt inn med GPS hvor samtlige er innenfor et avvik på 5 cm fra planlagt plassering.

Resultater fra feltundersøkelser, sortert etter borpunkt nummer, er vist i vedlegg 1.

Resultater fra geoteknisk laboratorium, sortert etter borpunkt nummer, er vist i vedlegg 2.

Resultater fra elektriske poretrykksmålere, sortert etter borpunkt nummer, er vist i vedlegg 3.

Koordinat- og borpunktliste er vist i vedlegg 4.

Trykksondering kalibreringsskjema er vist i vedlegg 5.

Undersøkelsesmetoder er forklart i tillegg 1, 3, 4 og 5.

3.2 Grunnforhold

Terreng

Terrengnivået for sonderingene ligger mellom kote +19,70 meter over havet (moh.) ved borpunkt 16 og +25,52 moh. ved borpunkt 22.

Berg

Det ble utført sikker bergpåvisning med 2,0 m innboring i berg for samtlige borpunkt utenom borpunkt 106 og 107. Det ble ikke påtruffet berg ved totalsondering for borpunkt 104.

Bergkote i borpunktene varierer fra mellom ca. -2,34 moh. i borhull 106 til ca. +20,08 moh. i borhull 108. Løsmassemektigheten varierer fra mellom ca. 4,88 m i borhull 108 til ca. 22,30 m i borhull 106.

Løsmasser

Det har tatt opp prøver fra 5 borpunkt for testing i laboratoriet. Prøvedybdene er på mellom 0,0 og 10,0 m under terreng.

Basert på borloggene består løsmassene generelt av jord, leire, sand og stein. Borprofil fra laboratorieundersøkelsene viser løsmasser generelt bestående av leire og noe sand.Det er påvist kvikkleire i borpunkt 16 og 26.

Materialene er beskrevet i henhold til NGF-melding nr. 2 utgitt i 1982, revidert 2011 "Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord".

Nedenfor er en kort beskrivelse av løsmassene som er analysert i laboratoriet. Resultatene er vist i vedlegg 2.

I BH16 er det tatt i alt én poseprøve og 2 sylinderprøver. Borprofilet beskriver leire med gruskorn, tørrskorpeflekker og organiske rester ned til 2,0 m dybde. Til 7,0 m dybde består massene av bløt til middels fast kvikkleire med noen gruskorn, skjellrester og sandlommer.

I BH26 er det tatt i alt en poseprøve og 2 sylindre. Borprofilet beskriver leire ned til 2,0 m dybde. Nedover til 7,0 m dybde består bløt kvikk leire med noen gruskorn, skjellrester og sand.

I BH101 er det tatt i alt én poseprøve og 2 sylinderprøver. Borprofilet beskriver tørrskorpeleire til 1,0 m dybde. Fra 1,0 til 4,0 m dybde er det bløt til middels fast leire med noen grus, organiske rester og sandlommer.

I BH105 er det tatt i alt én poseprøve og 2 sylinderprøver. Borprofilet beskriver leire fra 1,0 m til 4,0 m dybde. Leiren fra 2,0 – 4,0 m er bløt med noe grus og sand.

I BH109 er det tatt i alt 2 poseprøver og 3 sylinderprøver. Borprofilet beskriver fin leirig sand til 1,0 m dybde. Fra 1,0 m til ca. 7,0 m finnes leire med noe sand og grus, og enkelte skjellrester. Fra 2,0 m dybde beskrives leiren som bløt.

Grunnvann

Fire elektriske poretrykksmålere ble satt ned i mai 2021 og avlest 14.06.2021. Tabell 3 viser oversikt over de elektriske poretrykksmålerne.

Tabell 3: Oversikt over de elektriske poretrykksmålerne

Borhull	Dato satt ned	Terrengkote (moh.)	Spissdybde [m]	Spisskote (moh.)	Måler-ID
6	26.05.21	+22,06	5,70	+16,36	19793
16	25.05.21	+19,70	8,47	+11,30	19794
22	18.05.21	+25,52	10,40	+15,12	19648
109	25.05.21	+20,43	5,00	+15,43	19795

3.3 Konklusjon

Ytre forhold har ikke påvirket kvaliteten på feltarbeidet.

Prosedyrer og styringssystem er fulgt og det er ingen kvalitetsavvik.

3.4 Kontroll av grunnundersøkelser

Arbeidet tilknyttet dette avropet faller under geoteknisk kategori 2, som medfører krav til sidemannskontroll. Denne kontrollen er utført blant annet ved at alle bergnivå er kontrollert samt at rådatafilen er kontrollert mot informasjon i borlogg.

Utførelse og kvalitetssikring av rapporteringsarbeidet er utført i henhold til COWIs kvalitetssikringsrutiner, hvilket innebærer sidemannskontroll og utfyllelse av sjekkliste. Sjekkliste kan fremsendes på forespørsel.

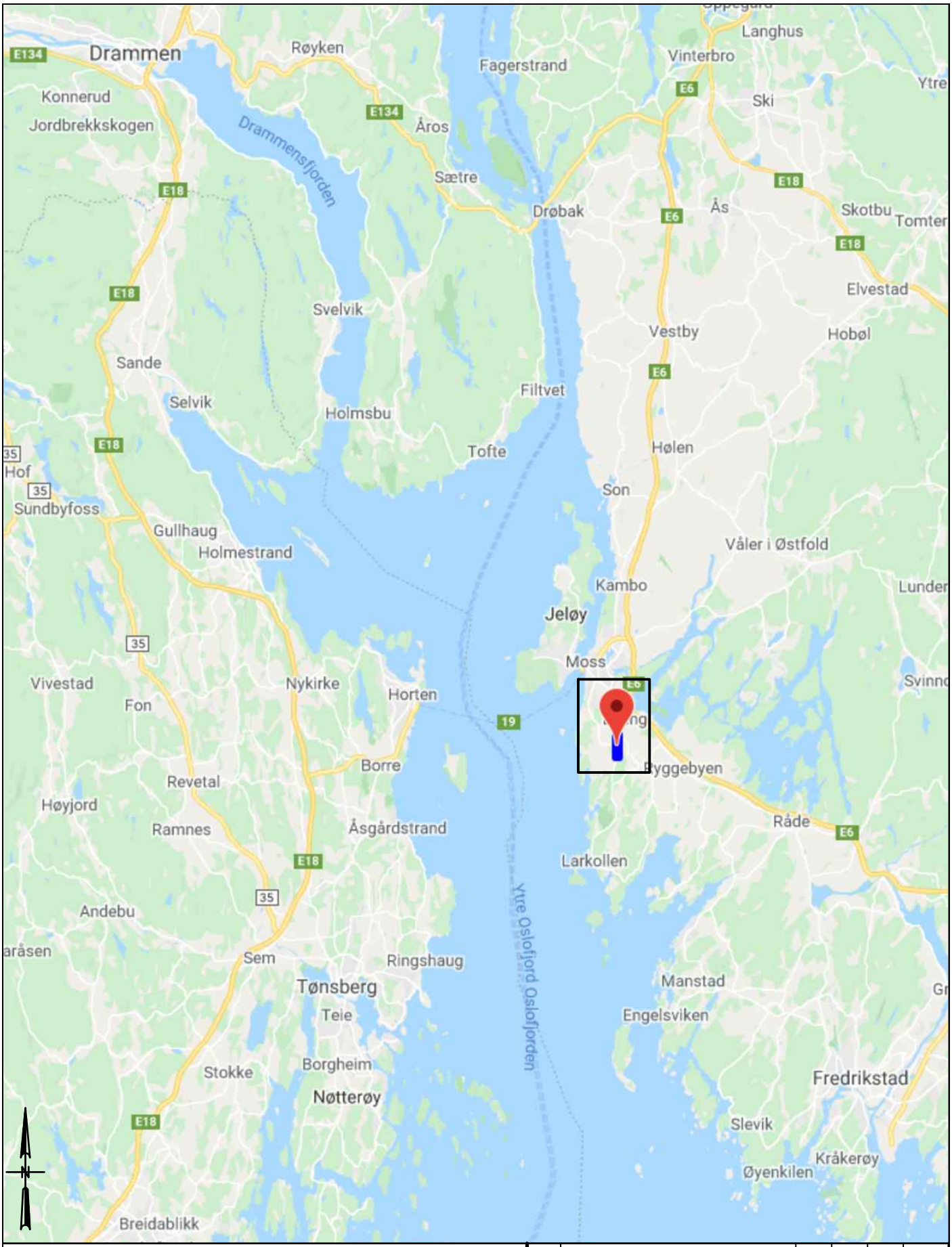
4 Tegning-, vedlegg- og tilleggslister

Tegning	Nummer
Oversiktskart	1
Borplan oversiktskart	2
Detaljert borplan	3

Vedlegg	Nummer
Resultater fra feltundersøkelser	1
Resultater fra laboratorieundersøkelser	2
Resultater fra elektriske poretrykksmålere	3
Koordinat- og borpunktliste	4
CPTu kalibreringsskjema	5

Tillegg	Nummer
Beskrivelse av Totalsonderinger	1
Beskrivelse av trykksondering (CPTu)	3
Forklaring av grunnvannstandsmåling	4
Beskrivelse av Løsmasseprofil	5

Tegninger



TEGNFORKLARING

Undersøkelsesområde

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	15.06.2021
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A4	IA
Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000

Fv. 119 Gs-veg Dilling - Vang Gang- og sykkelveg

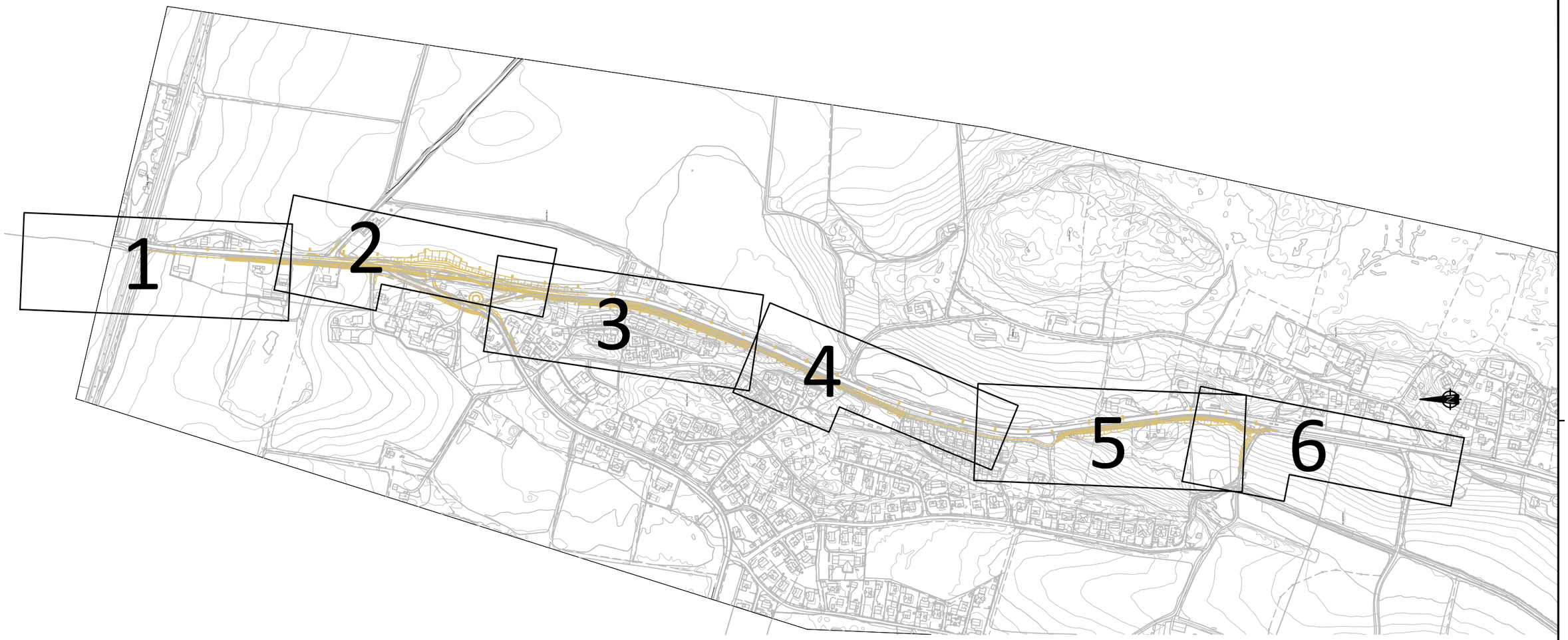
Geotekniske grunnundersøkelser

Oversiktskart

Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076	T1



TEGNFORKLARING:

☐ Borplan 1 - 6

Detaljerte borplaner vises i tegning 3

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	15.06.2021
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:3000
Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T2

Fv. 119 Gs-veg Dilling - Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Borplan oversiktskart

Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

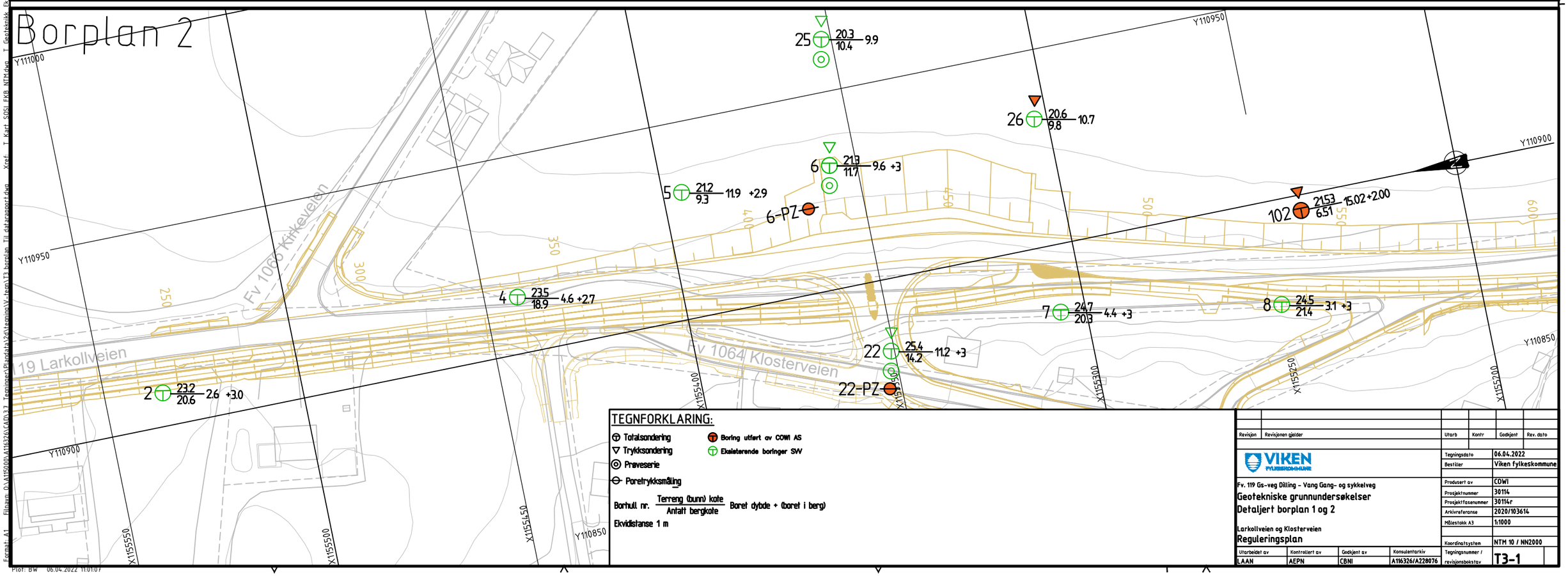
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Format: A1 Filnavn: C:\Users\laan\AppData\Local\Temp\1\AcPublish_15756\T2 borplan oversiktskart.dwg Xref: T Kart SOSI FKB NTM.dwg T utvidet varslingsgrense NTM10.dwg T Geom.dwg T Reguleringsplan 2018-11-23.dwg T Geoteknikk Rammer.dwg

Plot: LAAN 15.06.2021 10:44:22

Borplan 1

Borplan 2



TEGNFORKLARING:

- Totalsondering
- Trykksondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Boring utført av COWI AS
- Eksisterende boringer SVV

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote Boret dybde + (boret i berg)

Ekvidistanse 1 m

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	06.04.2022
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:1000
Koordinatsystem	NTM 10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T3-1

Fv. 119 Gs-veg Dilling – Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Detaljert borplan 1 og 2

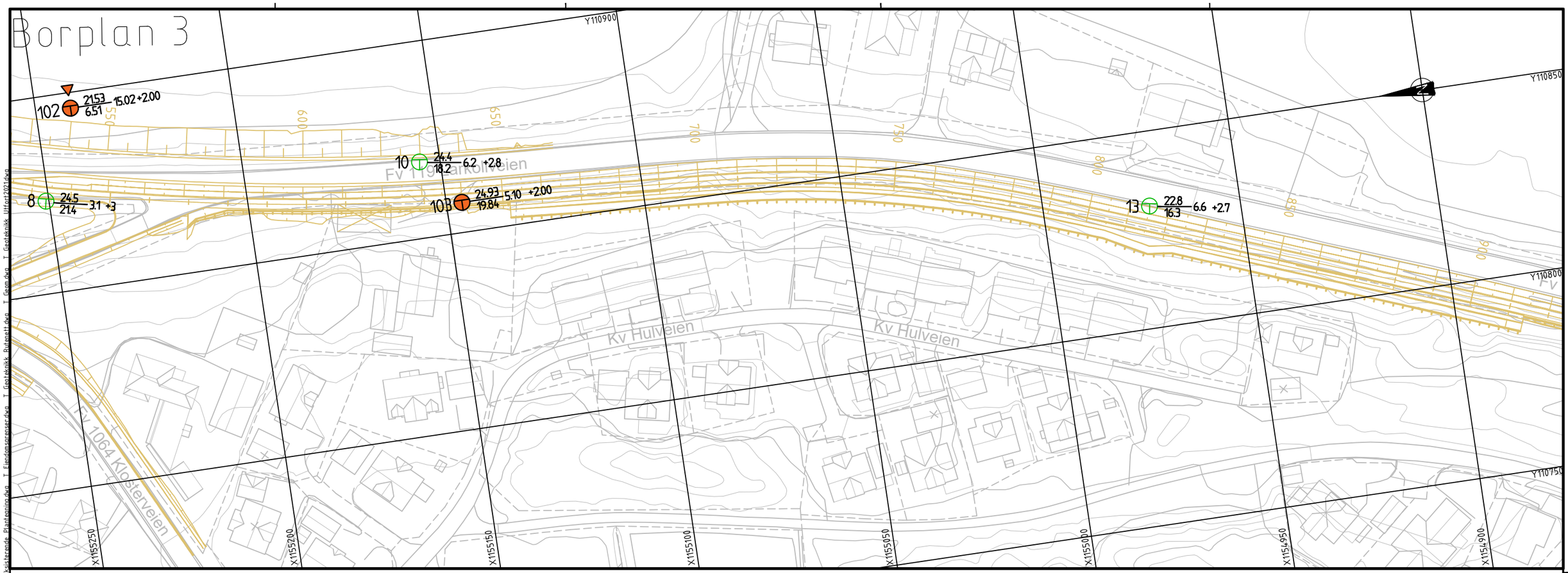
Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

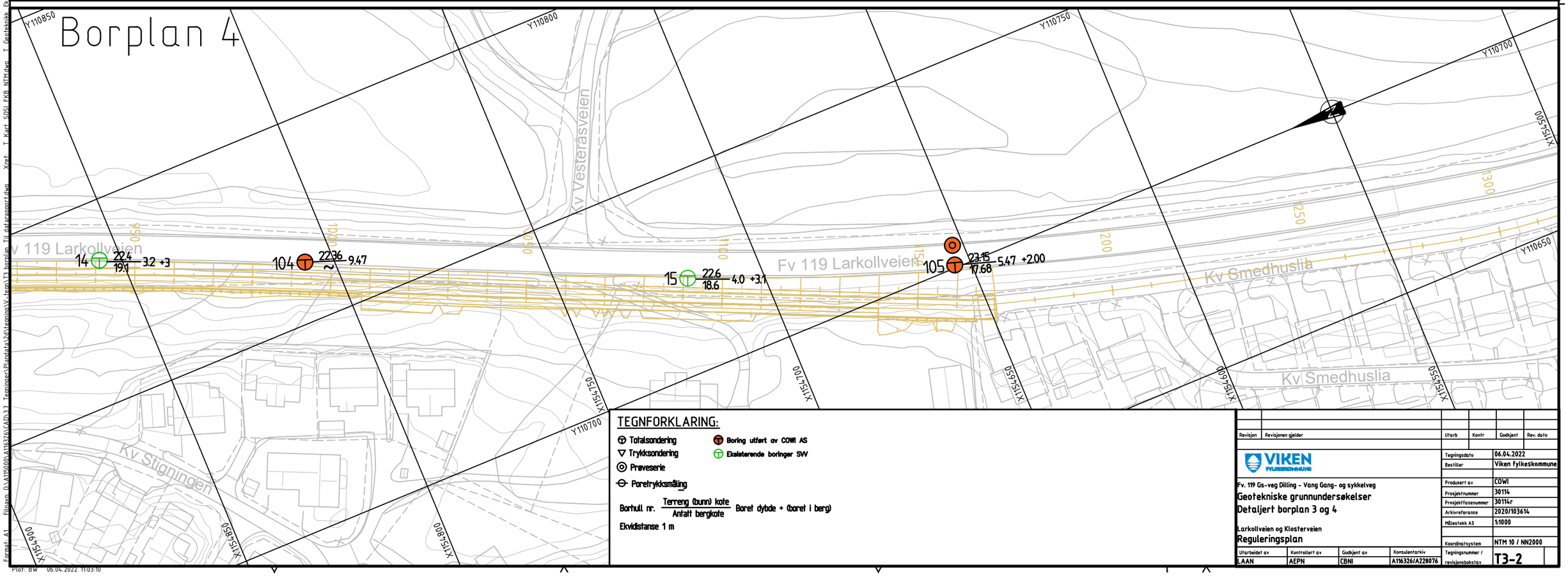
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Filnavn: 0 A116500\A116326\CAD\T3 Tegninger\Planer\Fra Ytre\mine\V2-teori\T3 borplan_til detaljrapport.dwg Xref: T Kart SOSI FKB NTM.dwg T Geoteknikk Eksisterende Plantegning.dwg T Eiendomsgrenser.dwg T Geoteknikk Rutenett.dwg T Geom.dwg T Geoteknikk Utfort2021.dwg
Format: A1
Plot: BW 06.04.2022 11:01:07

Borplan 3



Borplan 4



TEGNFORKLARING:

- Totalsondering
- Trykksondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Boring utført av COWI AS
- Eksisterende boringer SVV

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote — Boret dybde + (boret i berg)

Ekvidistanse 1 m

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	06.04.2022
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:1000
Koordinatsystem	NTM 10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T3-2

Fv. 119 Gs-veg Dilling – Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Detaljert borplan 3 og 4

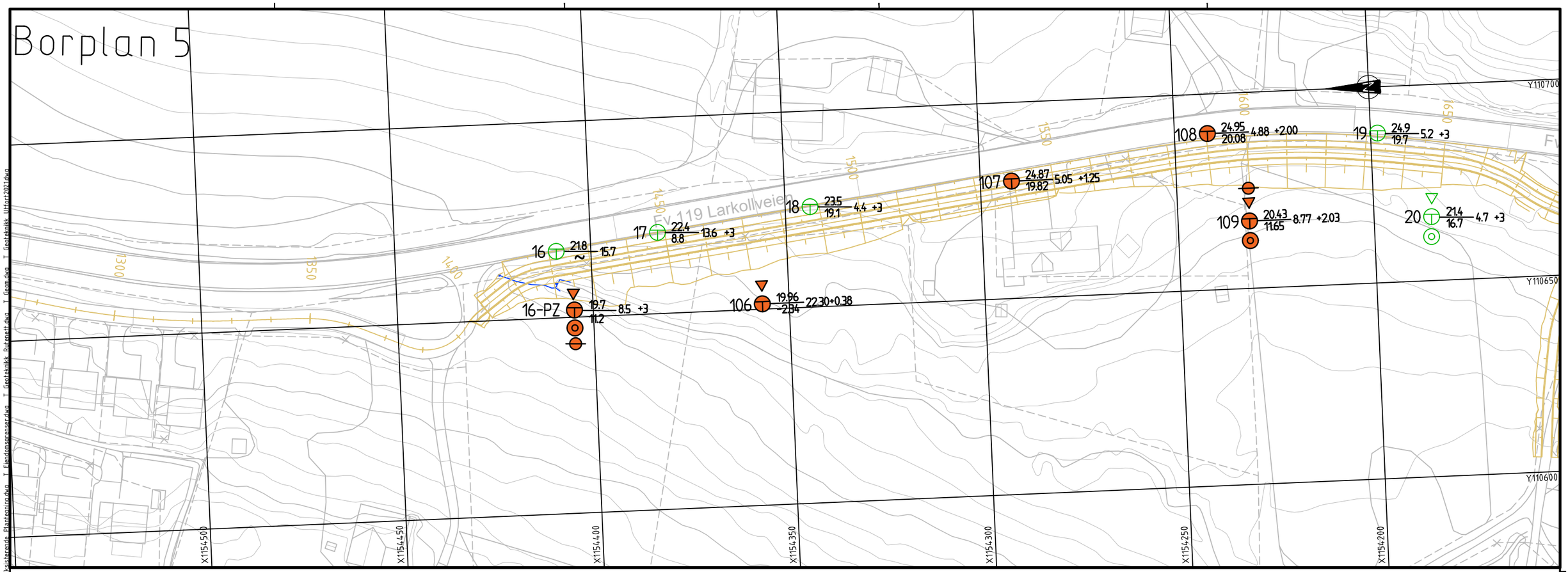
Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

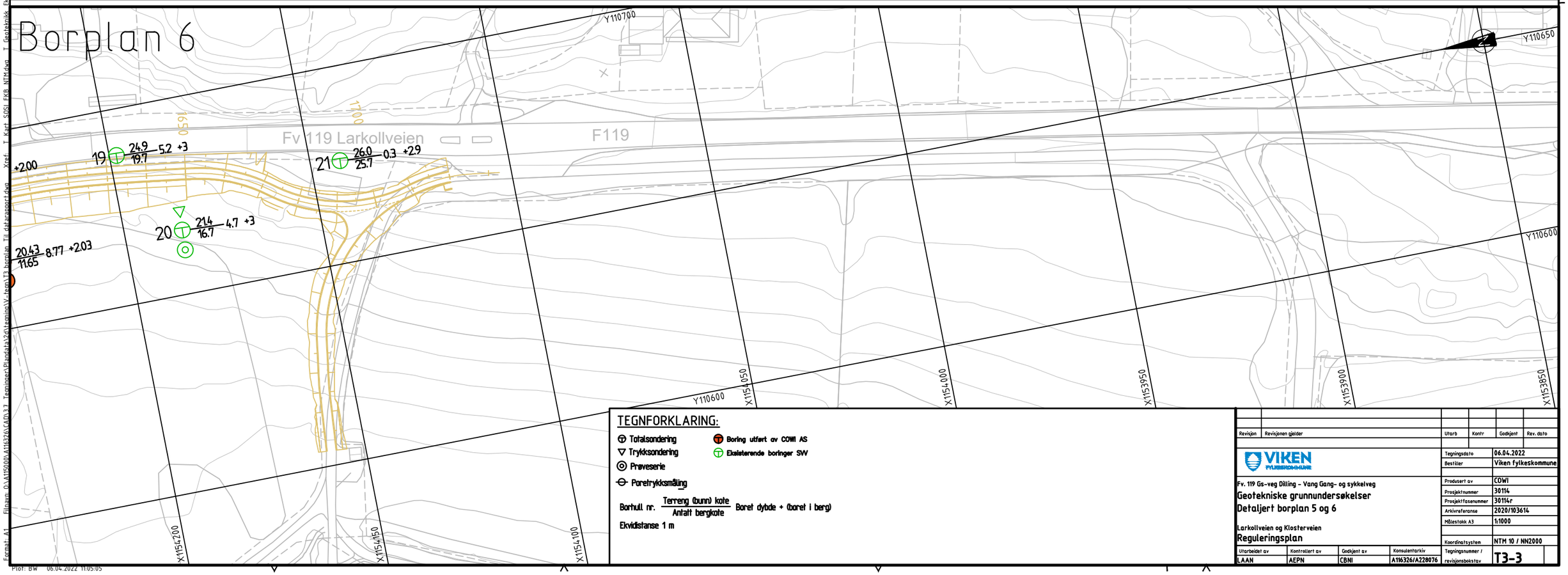
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Filnavn: 0 A1150004 A116326 (A228076) 3 T Tegninger\Plandata\Xref\tegninger\VV-tegn\T3 borplan_til detaljrapport.dwg Xref: T Kart_SOSI_FKB_NTM.dwg T Geoteknikk_Eksisterende_Plantegninger.dwg T Geoteknikk_Rutenett.dwg T Geom.dwg T Geoteknikk_Utfort2021.dwg
Format: A1
Plot: BW 06.04.2022 11:03:10

Borplan 5



Borplan 6



TEGNFORKLARING:

- Totalsondering
- Trykksondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Boring utført av COWI AS
- Eksisterende boringer SVV

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote — Boret dybde + (boret i berg)

Ekvidistanse 1 m

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	06.04.2022
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:1000
Koordinatsystem	NTM 10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T3-3

Fv. 119 Gs-veg Dilling – Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Detaljert borplan 5 og 6

Larkollveien og Klosterveien

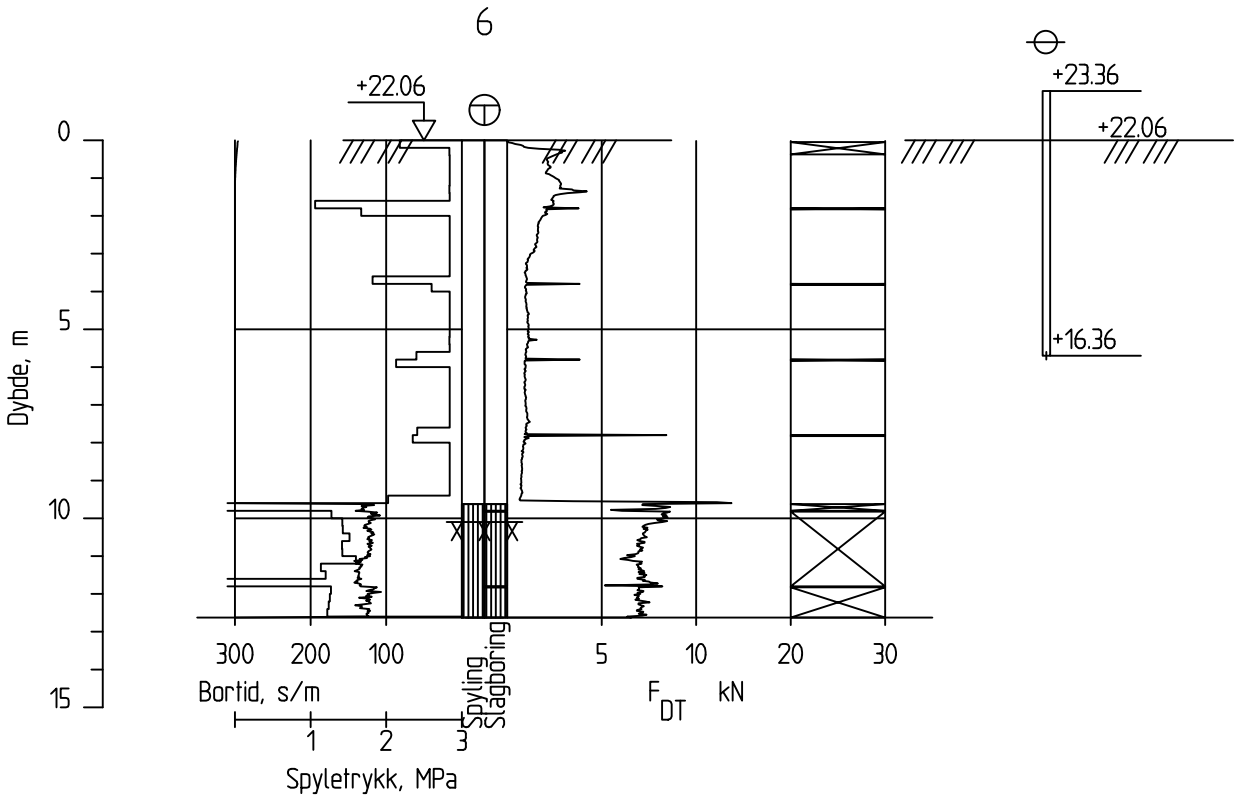
Reguleringsplan

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Filnavn: 0 A1500 0A A116326 (CAD) 3 T Tegninger\Plandata\Xref\tegninger\VV-Teori\T3 borplan - til delrapport.dwg Xref: T Kart SOSI FKB NTM.dwg T Geoteknikk Eksisterende Plantegning.dwg T Eiendomsgrenser.dwg T Geoteknikk Rutenett.dwg T Geom.dwg T Geoteknikk Utfort2021.dwg
Format: A1
Plot: BW 06.04.2022 11:05:05

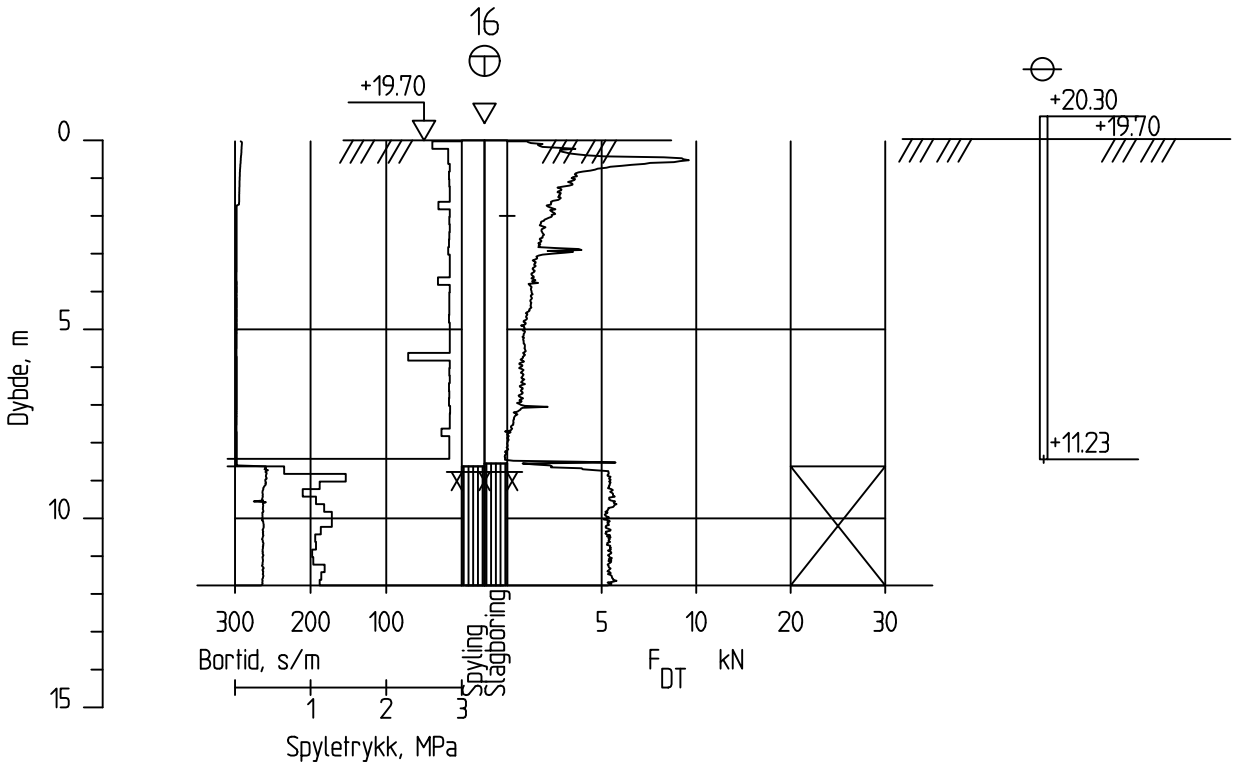
Vedlegg 1

Resultater fra feltundersøkelser



Dato boret :28.01.2020 Posisjon: X 1155359.09 Y 110921.52

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 6	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 6	



Dato boret :25.05.2021 Posisjon: X 1154404.79 Y 110651.82

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 16	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 16	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	3,5
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	2,8
Dato sondering	25.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5628,9	127,0	253,9
Registrert etter sondering (kPa)	3,7	0,1	-0,9
Avvik under sondering(kPa)	3,7	0,1	0,9
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,1	0,0	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	2132,0	37,0	445,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**5,2**	**0,2**	**0,1**	**0,4**	**1,1**	**0,2**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

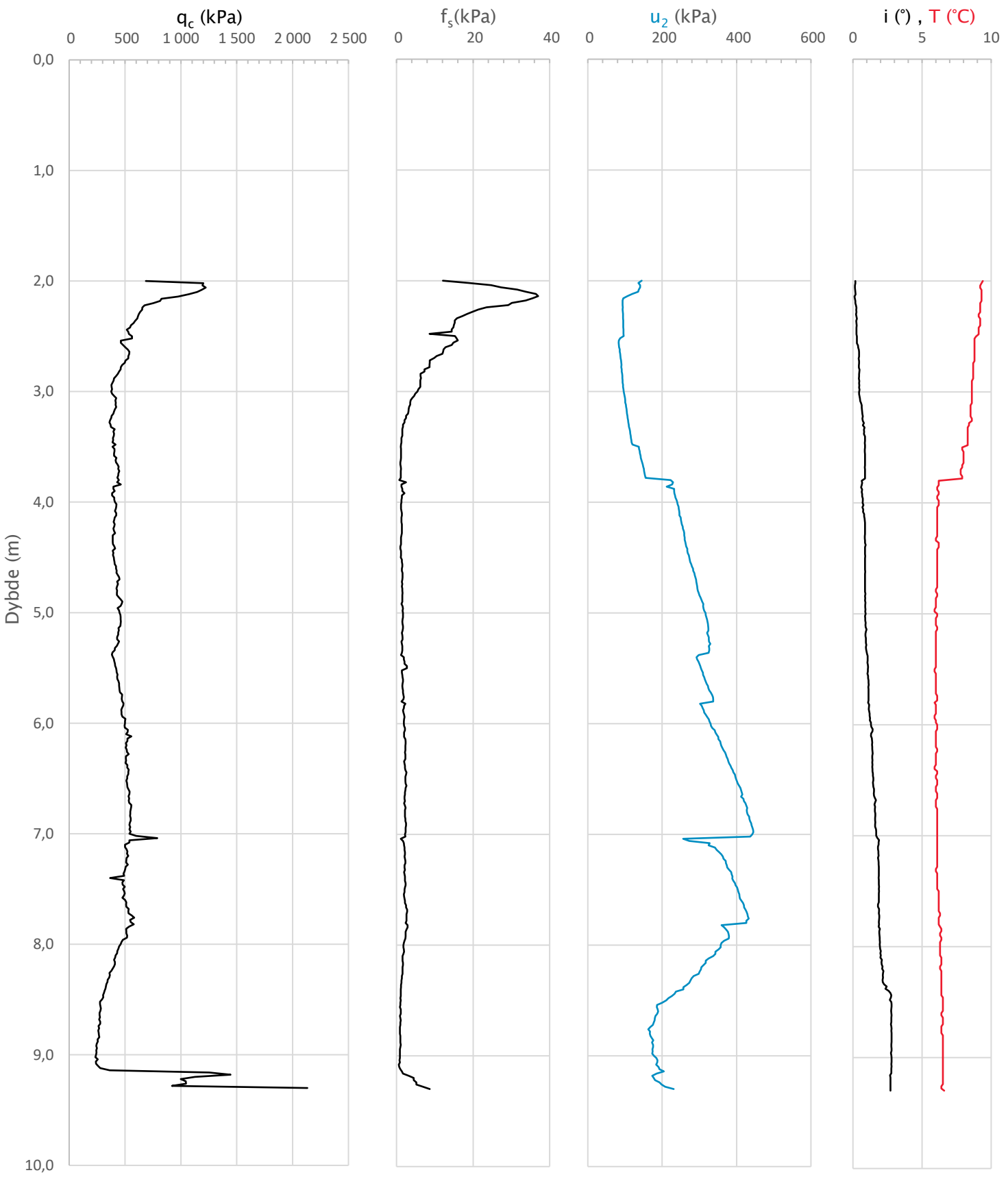
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +19,7: **16**

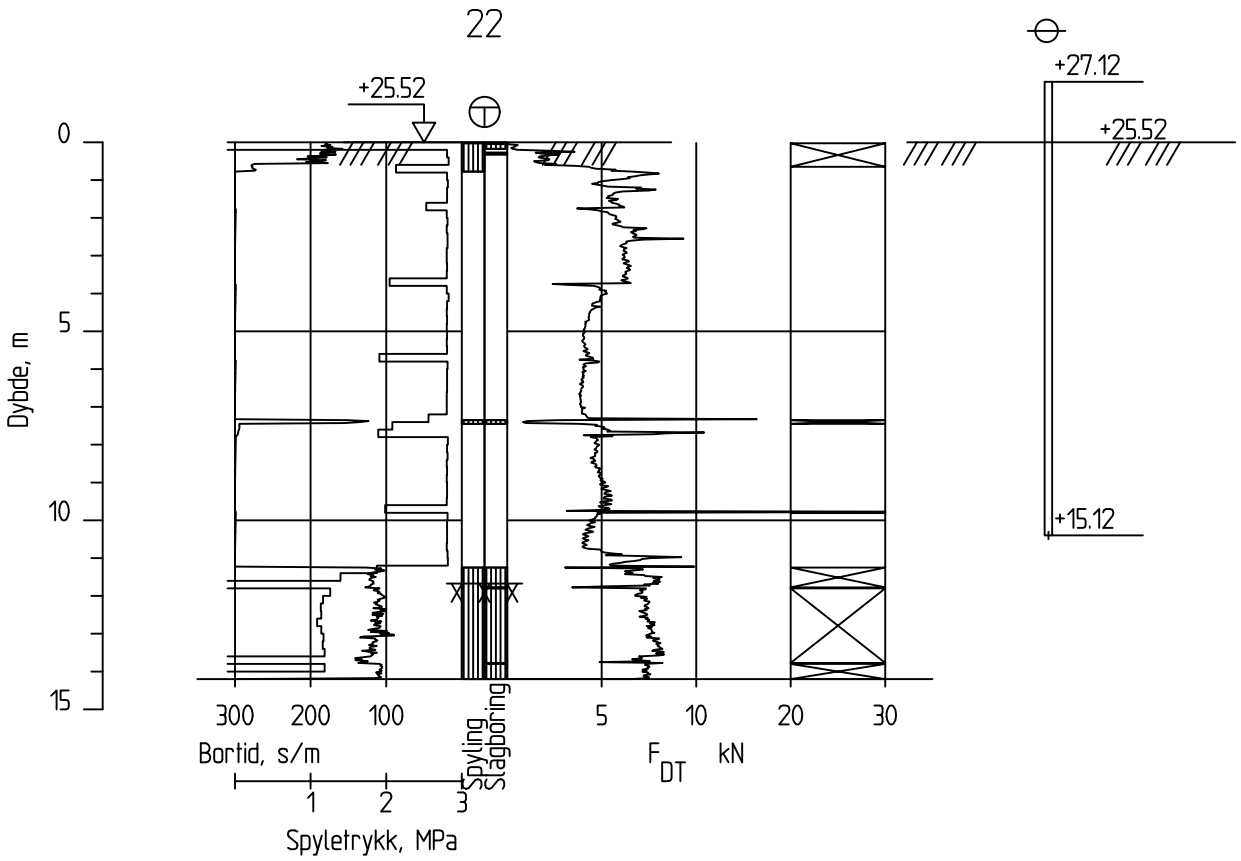
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
AEPN	LAAN	MHHH	1
Divisjon	**Dato sondering**	**Revisjon**	**Figur**
Geo og felt	25.05.2021	Rev. dato	16-CPT-1

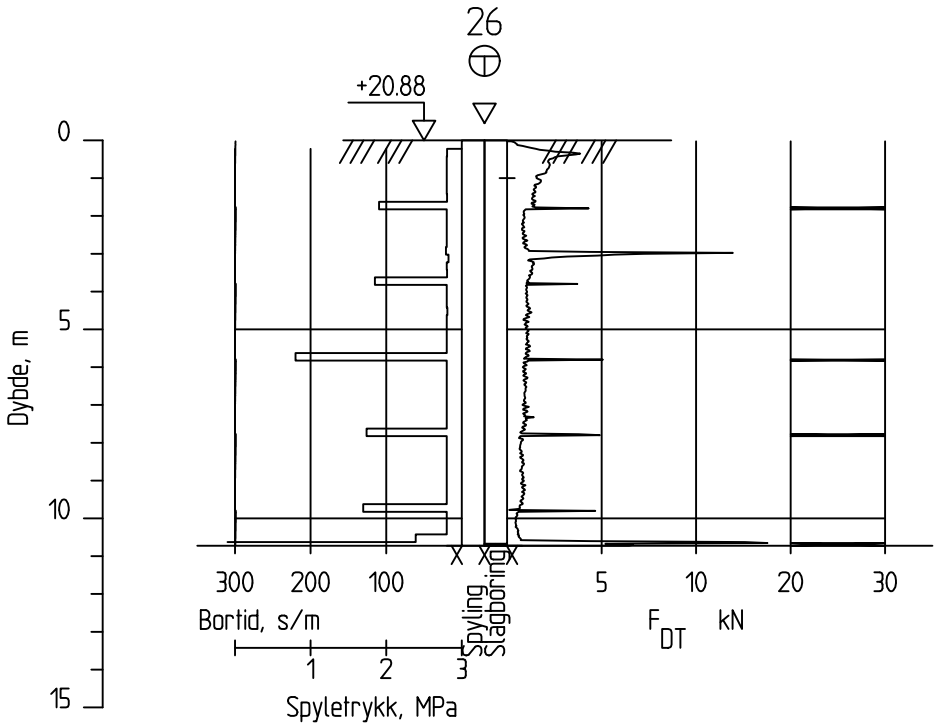


Prosjekt Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull 16	Kote +19,7
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4534	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 25.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur 16-CPT-2	



Dato boret :28.01.2020 Posisjon: X 1155350.79 Y 110881.75

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 22	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent HERK
		Fag RIG	Kontrollert LAAN
COWI	Dato 01.06.2021	Format A4	Tegnet AEPN
	Oppdragsnummer A228076	Tegningsnummer Borhull 22	



Dato boret :26.05.2021 Posisjon: X 1155304.18 Y 110928.90

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 26	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent HERK
		Fag RIG	Kontrollert LAAN
COWI	Dato 01.06.2021	Format A4	Tegnet AEPN
	Oppdragsnummer A228076	Tegningsnummer Borhull 26	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	5,5
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	7,3
Dato sondering	26.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5638,9	126,9	254,3
Registrert etter sondering (kPa)	-3,1	0,1	-1,4
Avvik under sondering(kPa)	3,1	0,1	1,4
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,7	0,0	0,3
Maksverdi under sondering (kPa)	5669,0	17,0	294,4

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**5,3**	**0,1**	**0,2**	**0,9**	**1,7**	**0,6**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

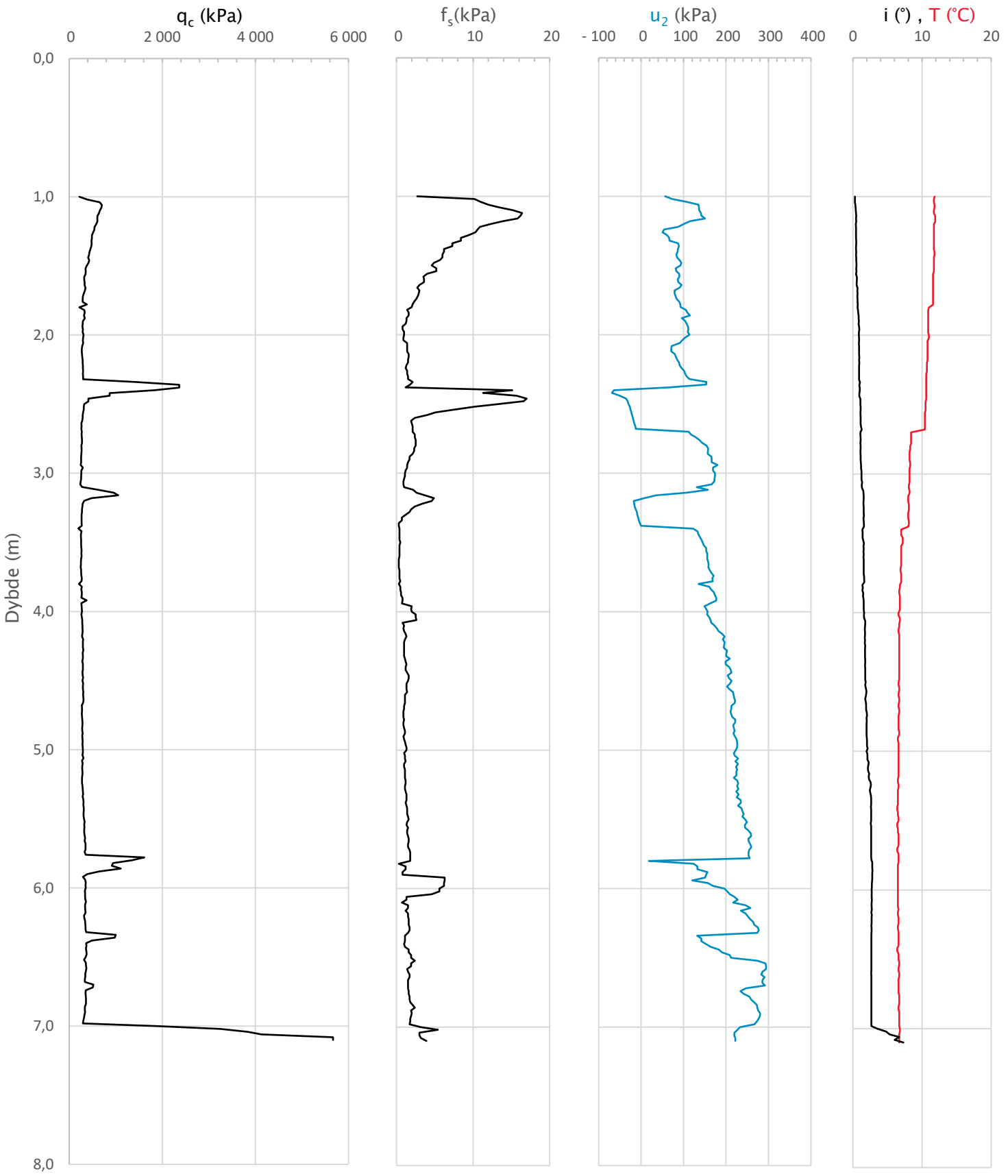
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +20,88: **26**

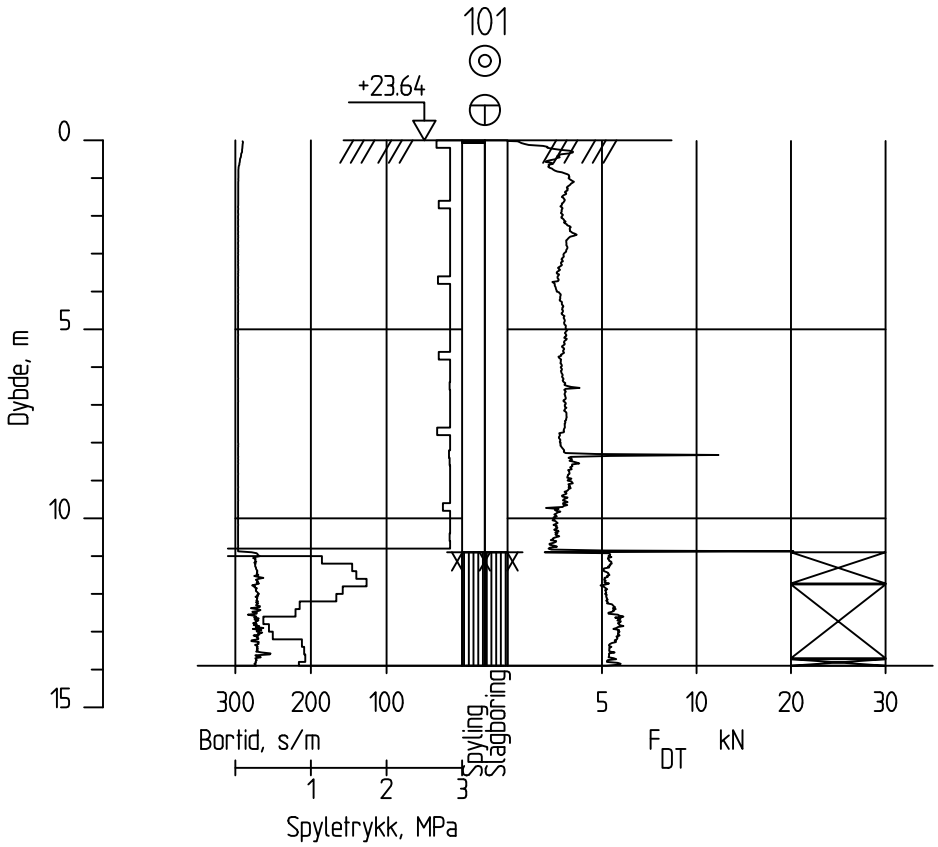
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 26.05.2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 26-CPT-1

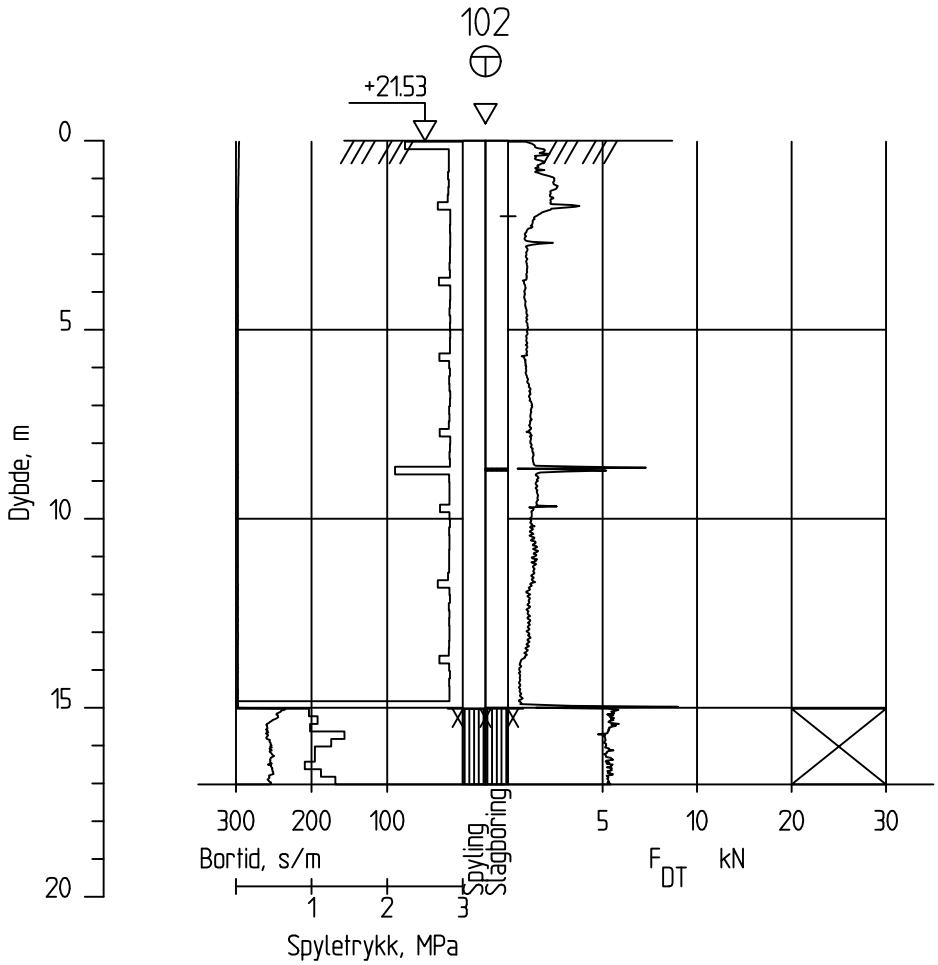


Prosjekt **Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU**	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull **26**	Kote +20,88
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4534**	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse **1**	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 26.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur **26-CPT-2**	



Dato boret :18.05.2021 Posisjon: X 1155628.26 Y 110917.02

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 101	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 101	



Dato boret :26.05.2021 Posisjon: X 1155241.38 Y 110895.66

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 102	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 102	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	4,1
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	7,9
Dato sondering	26.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5640,3	126,9	253,3
Registrert etter sondering (kPa)	-2,3	0,1	0,2
Avvik under sondering(kPa)	2,3	0,1	0,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,3	0,0	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	2210,9	35,6	554,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**4,0**	**0,2**	**0,1**	**0,4**	**0,4**	**0,1**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

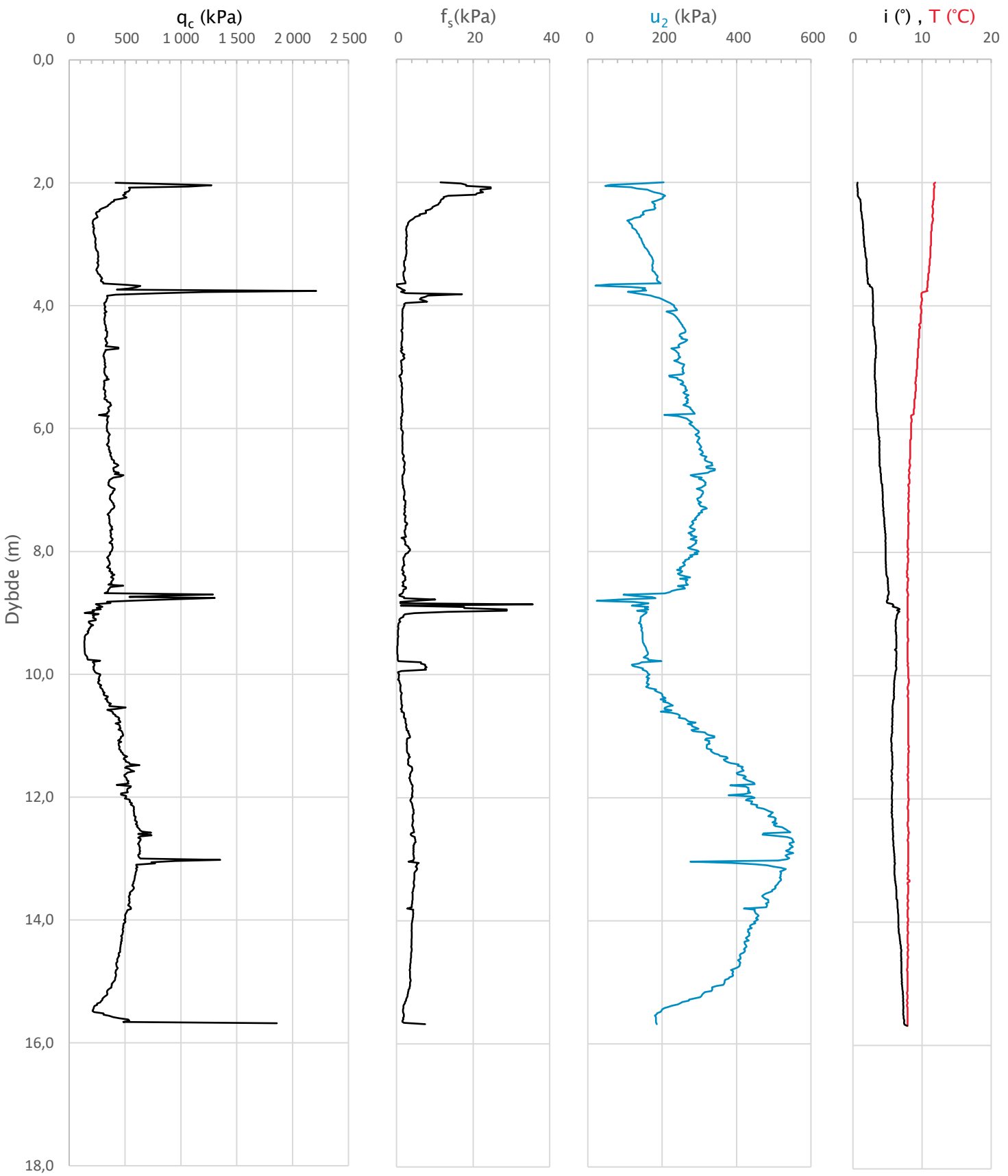
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +21,53: **102**

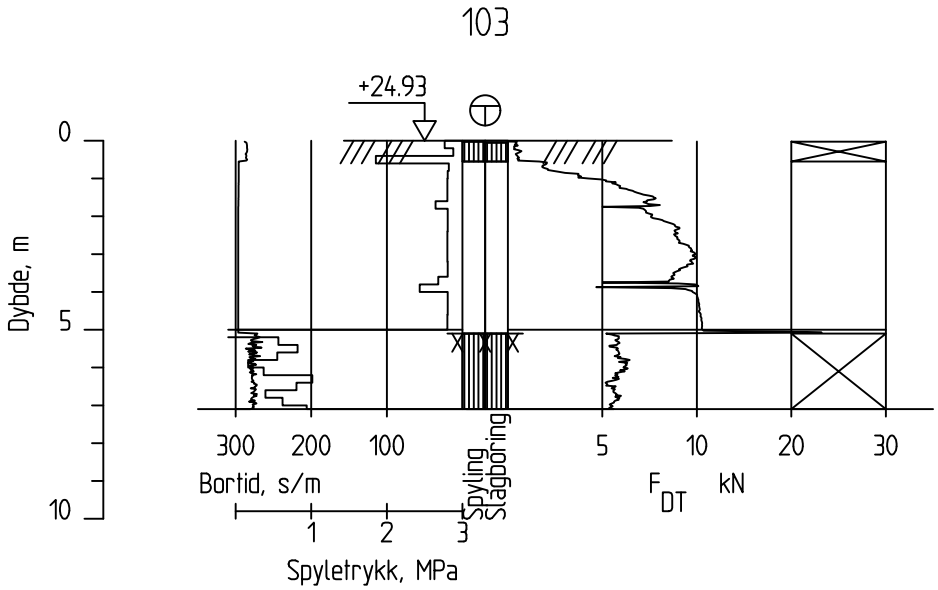
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 26.05.2021	Revisjon:	Figur: 102-CPT-1
		Rev. dato:	



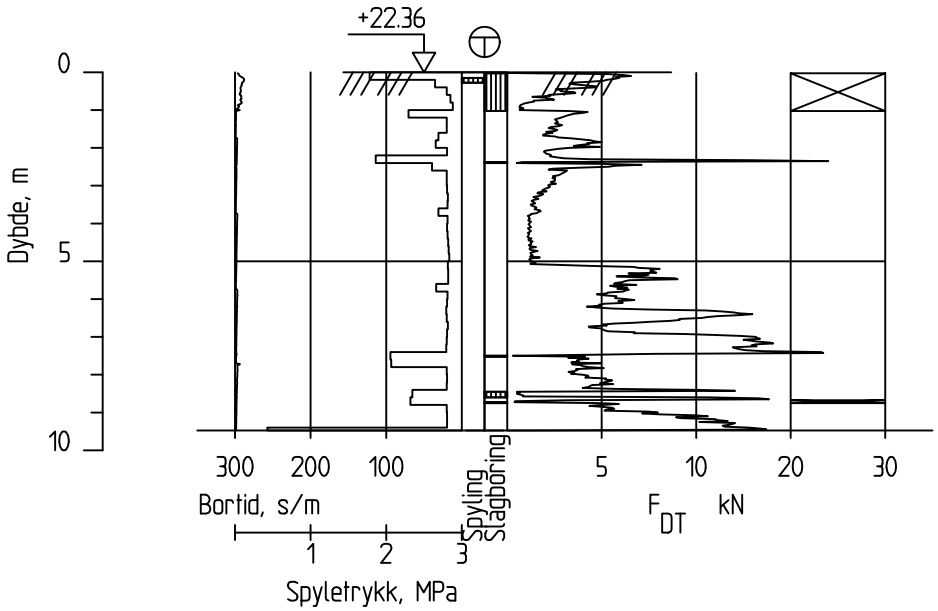
Prosjekt **Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU**	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull **102**	Kote +21,53
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4534**	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse **1**	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 26.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur **102-CPT-2**	



Dato boret :18.05.2021 Posisjon: X 1155146.01 Y 110857.61

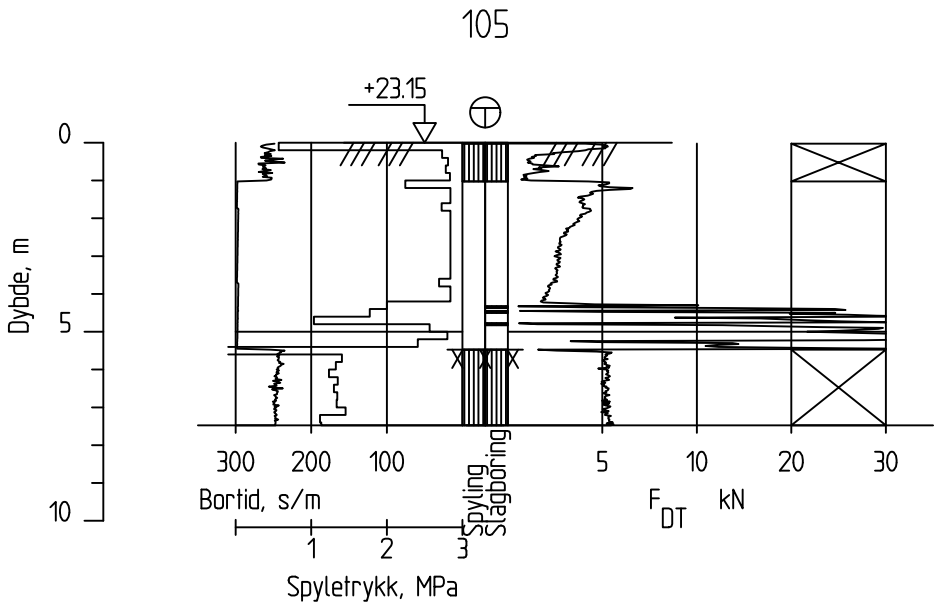
Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 103	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 103	

104



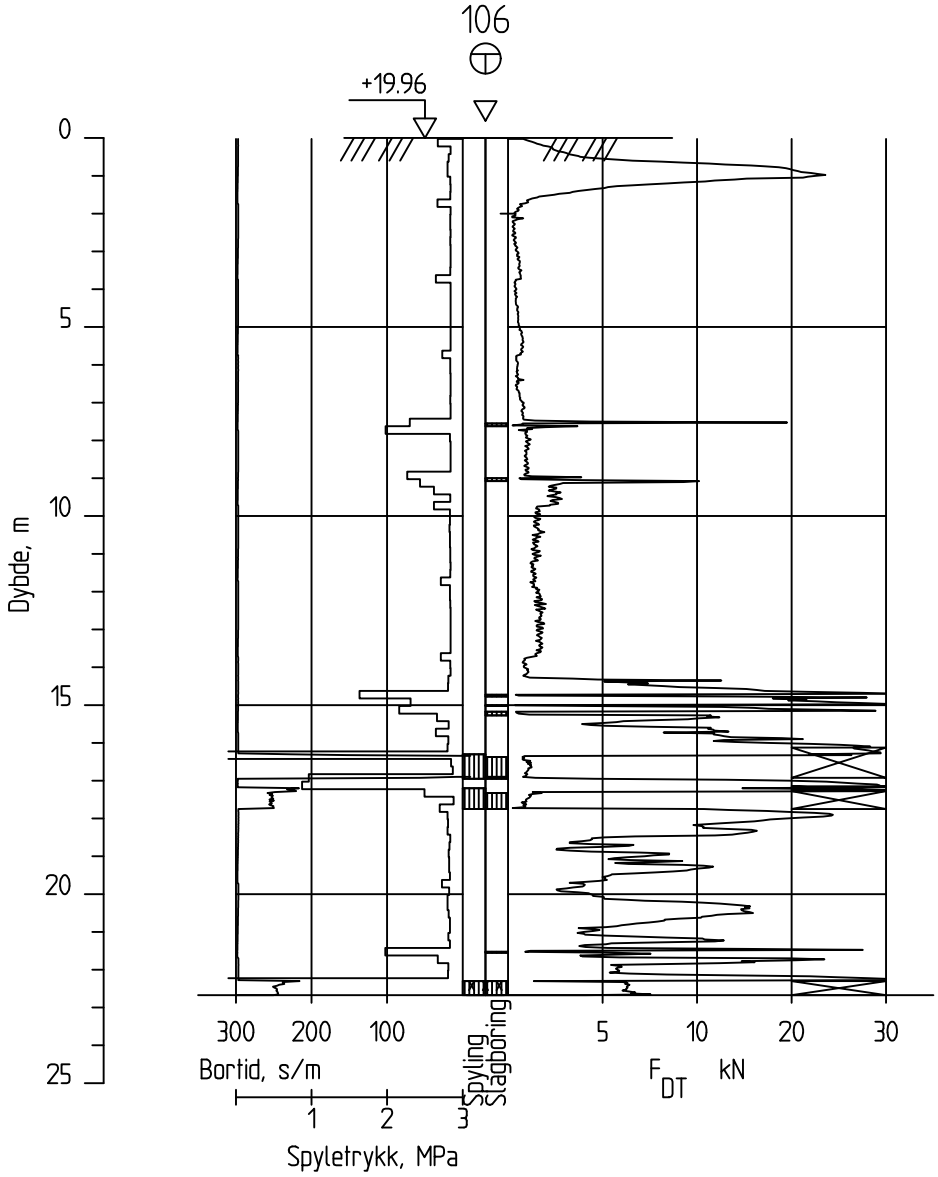
Dato boret :18.05.2021 Posisjon: X 1154807.00 Y 110764.78

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 104	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 104	



Dato boret :19.05.2021 Posisjon: X 1154653.95 Y 110700.74

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 105	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 105	



Dato boret :20.05.2021 Posisjon: X 1154356.82 Y 110651.34

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 106	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 106	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2,3
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	5,0
Dato sondering	20.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5618,0	127,2	253,2
Registrert etter sondering (kPa)	6,3	-0,1	-1,3
Avvik under sondering(kPa)	6,3	0,1	1,3
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,7	0,0	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	19154,2	73,6	577,9

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**7,5**	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**1,4**	**0,3**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

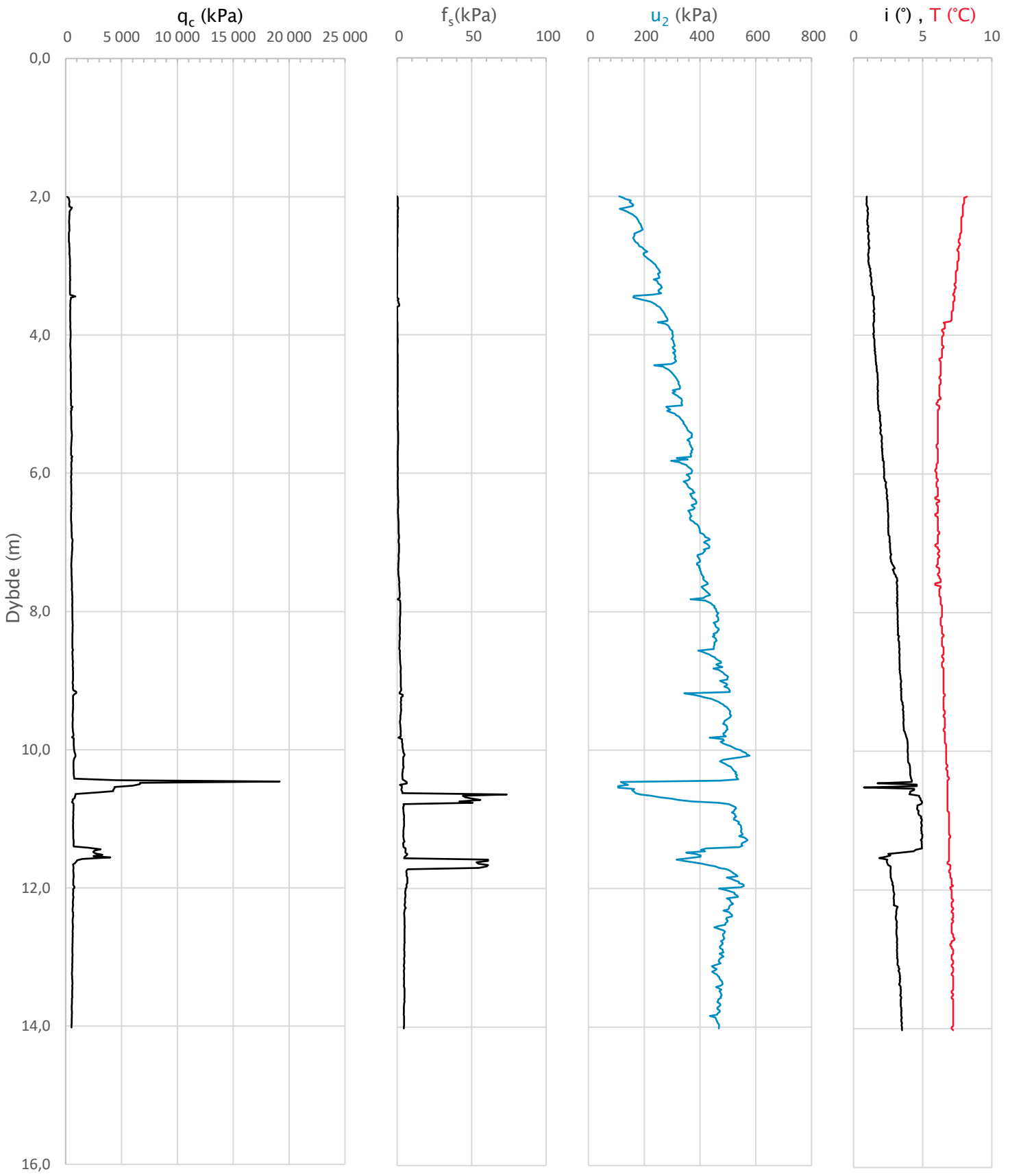
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +19,96: **106**

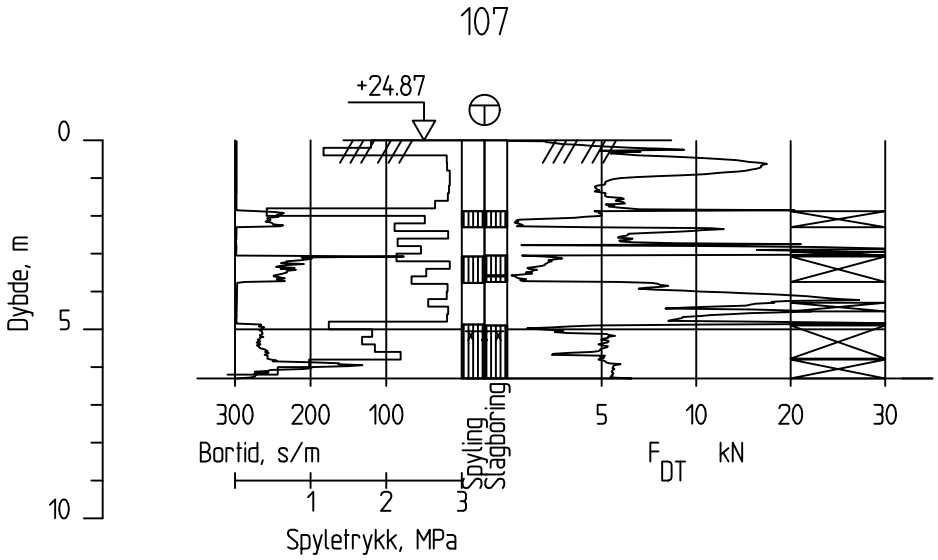
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 20.05.2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 106-CPT-1

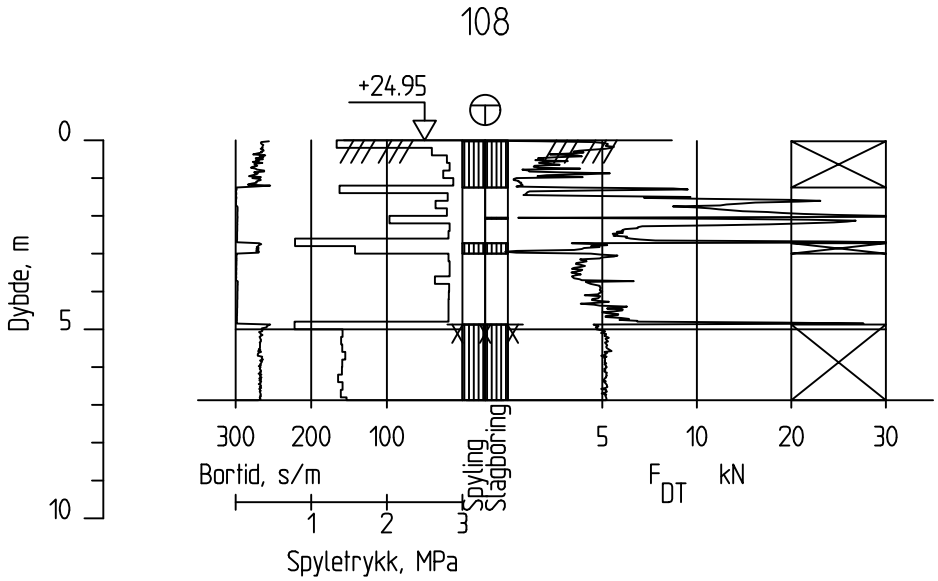


Prosjekt Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull 106	Kote +19,96
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4534	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 20.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur 106-CPT-2	



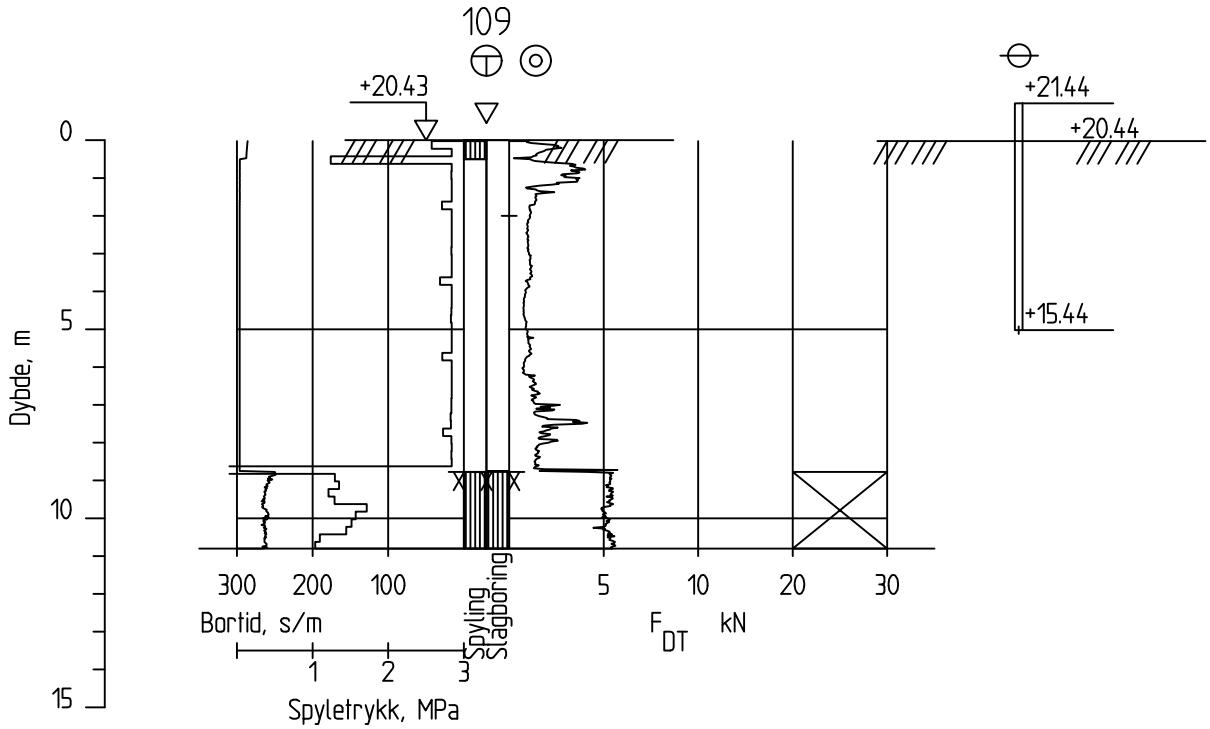
Dato boret :19.05.2021 Posisjon: X 1154292.00 Y 110679.92

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 107	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 107	



Dato boret :19.05.2021 Posisjon: X 1154241.56 Y 110689.90

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 108	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 108	



Dato boret :20.05.2021 Posisjon: X 1154231.74 Y 110667.15

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 109	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 109	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	8,9
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	2,8
Dato sondering	20.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5607,5	127,3	252,8
Registrert etter sondering (kPa)	31,4	-0,3	-1,0
Avvik under sondering(kPa)	31,4	0,3	1,0
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,8	0,1	0,5
Maksverdi under sondering (kPa)	6780,4	9,9	282,8

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**34,6**	**0,5**	**0,4**	**3,9**	**1,5**	**0,5**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +20,43

109

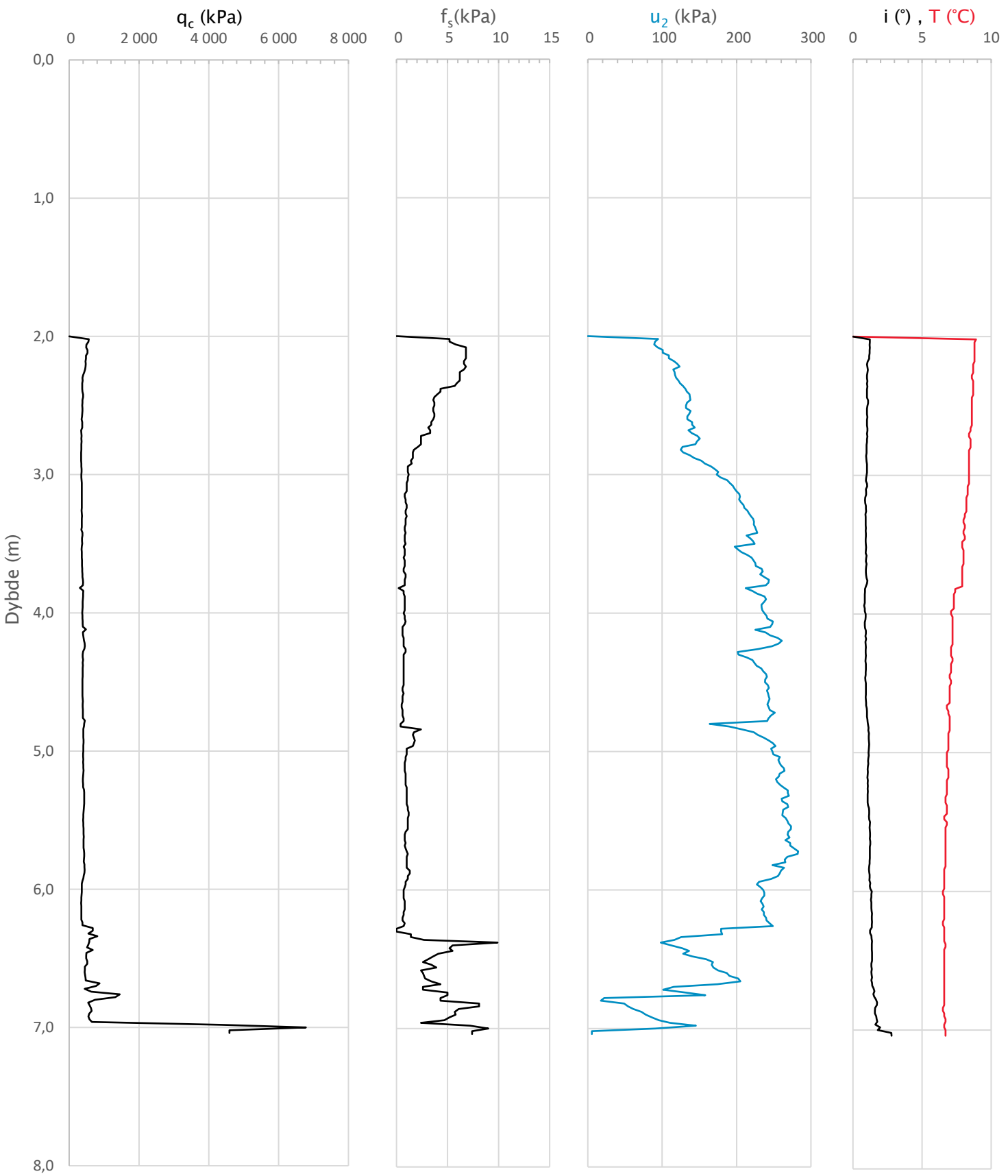
Innhold

Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer

4534

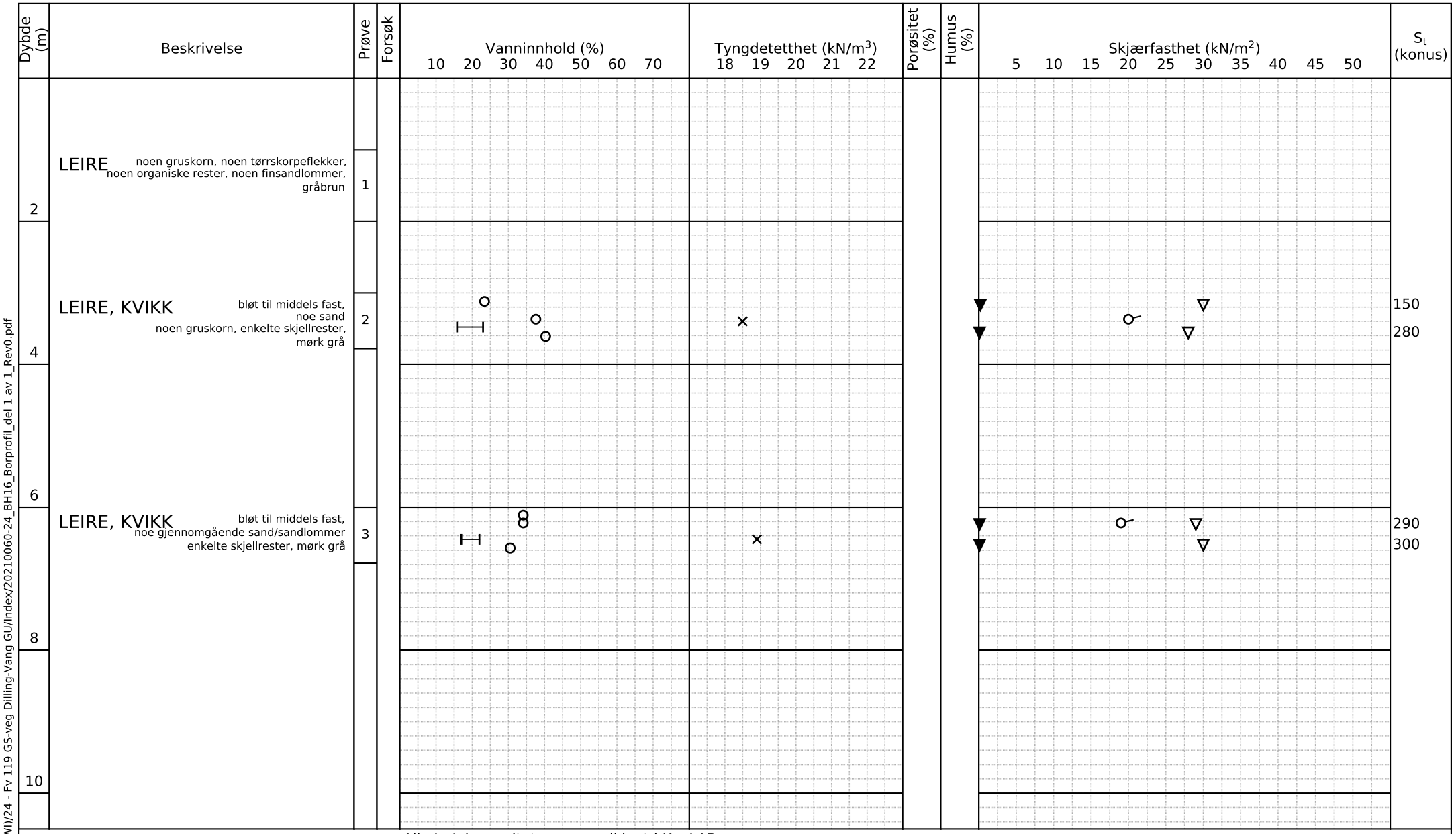
Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 20.05.2021	Revisjon:	Figur: 109-CPT-1
		Rev. dato:	



Prosjekt Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull 109	Kote +20,43
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4534	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 20.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur 109-CPT-2	

Vedlegg 2

Resultater fra laboratorieundersøkelser



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 – 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- S_t Sensitivitet
- T = Treaksialforsøk
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret
- Ø = Ødometerforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- ▼ Konusforsøk, omrørt
- P = Permeabilitetsforsøk
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)
- \+ Vingeboring
- K = Korngraderingsanalyse

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH16

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 21.75

Grunnvannstand (m):

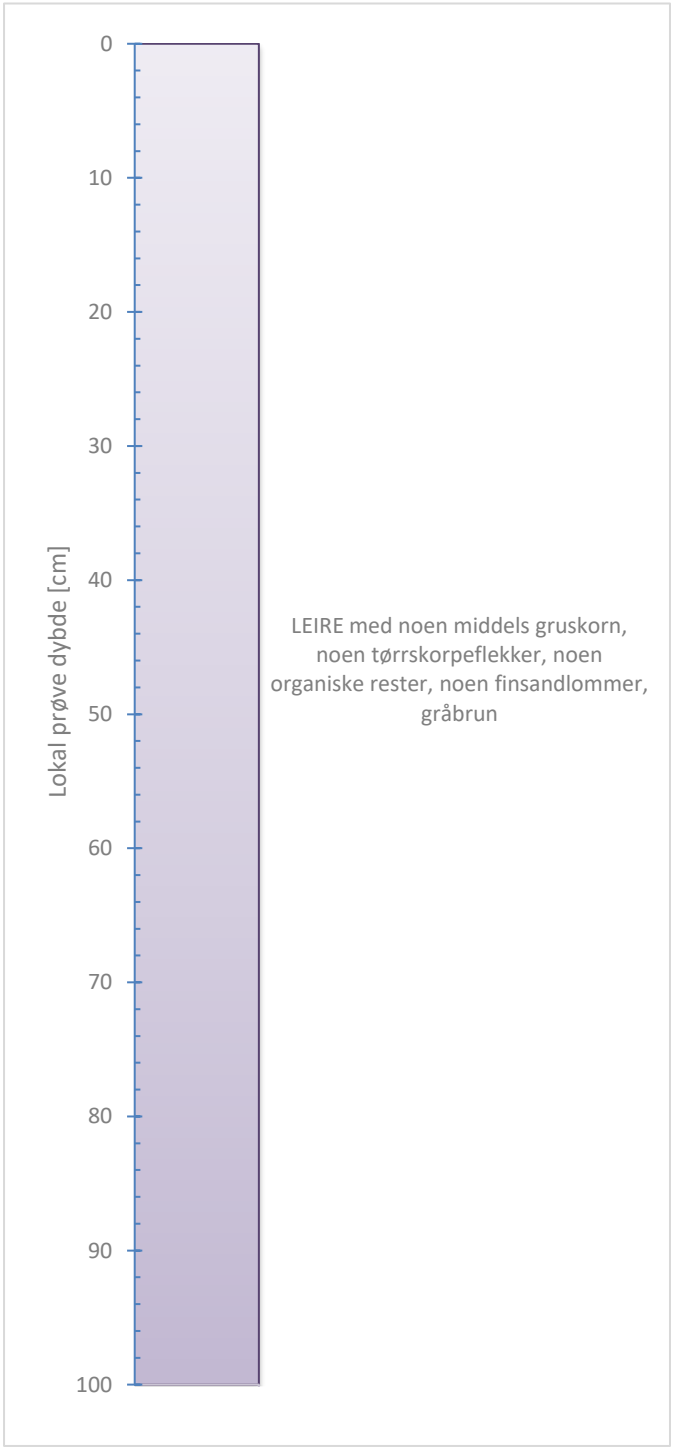
Dato boret: 2021-05-25

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH16_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH16	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 013

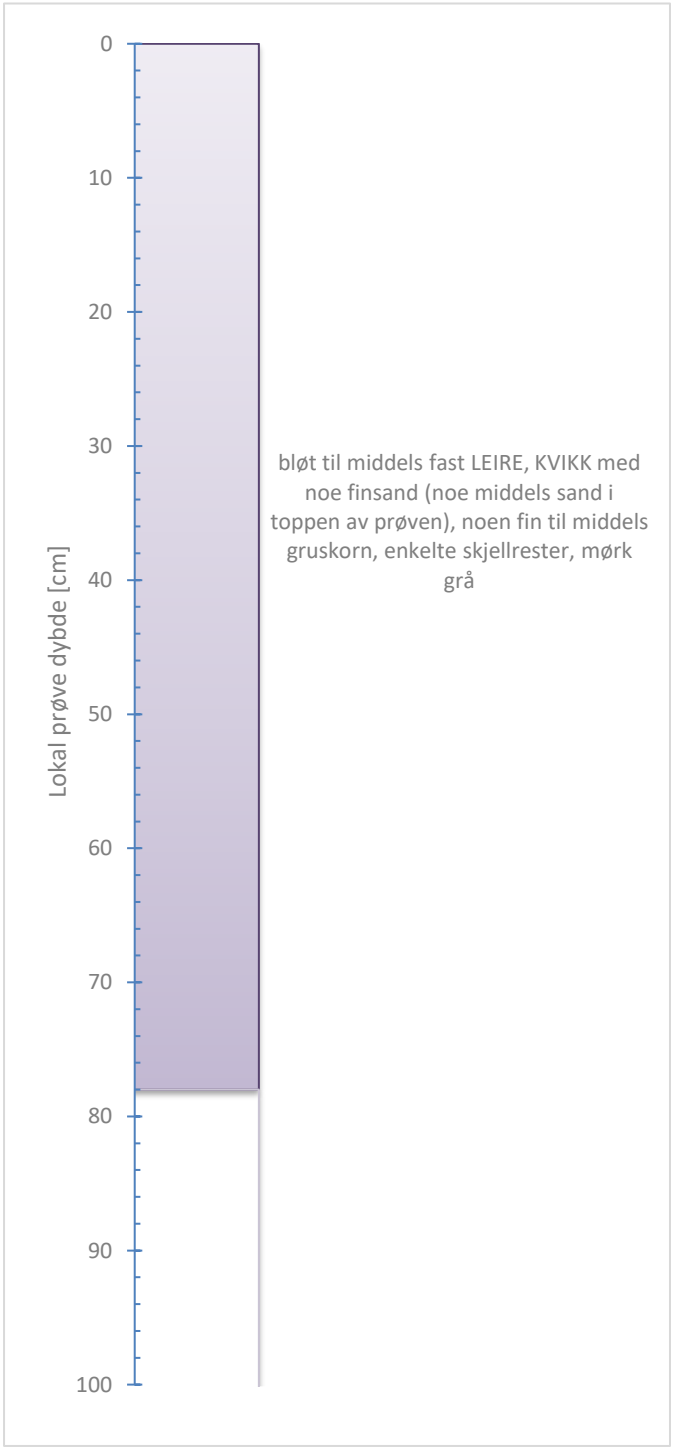


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU			Dokumentnr.
Visuell beskrivelse			Figurnr. XXX
Boring:	BH16	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	EJB
			Dato 2021-06-10 / Tegnet av EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 014

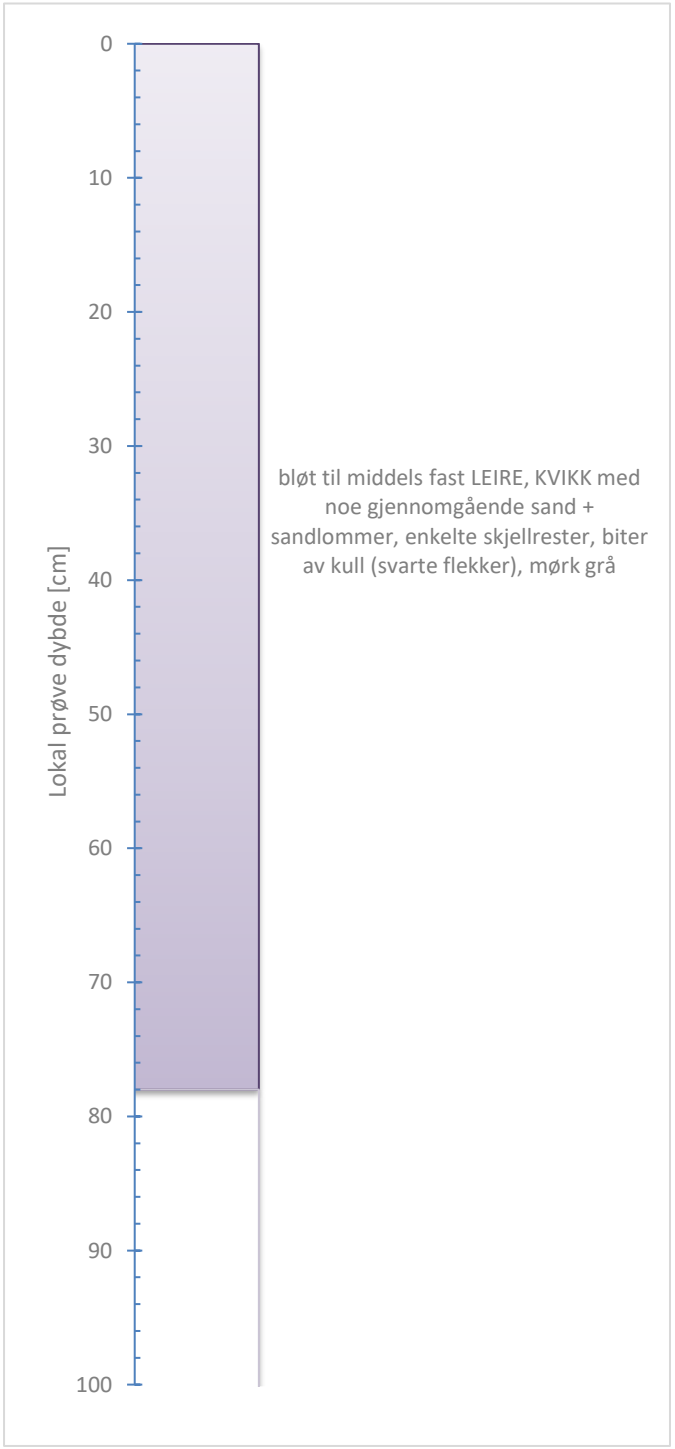


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH16	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	6.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	EJB/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\{Beskrivelse - Norsk.xlsm}Sheet 015

Enaksialt trykkforsøk

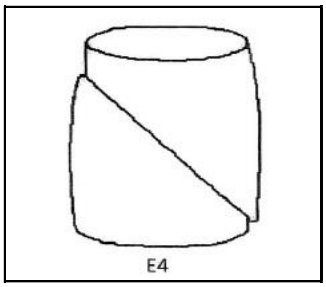
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

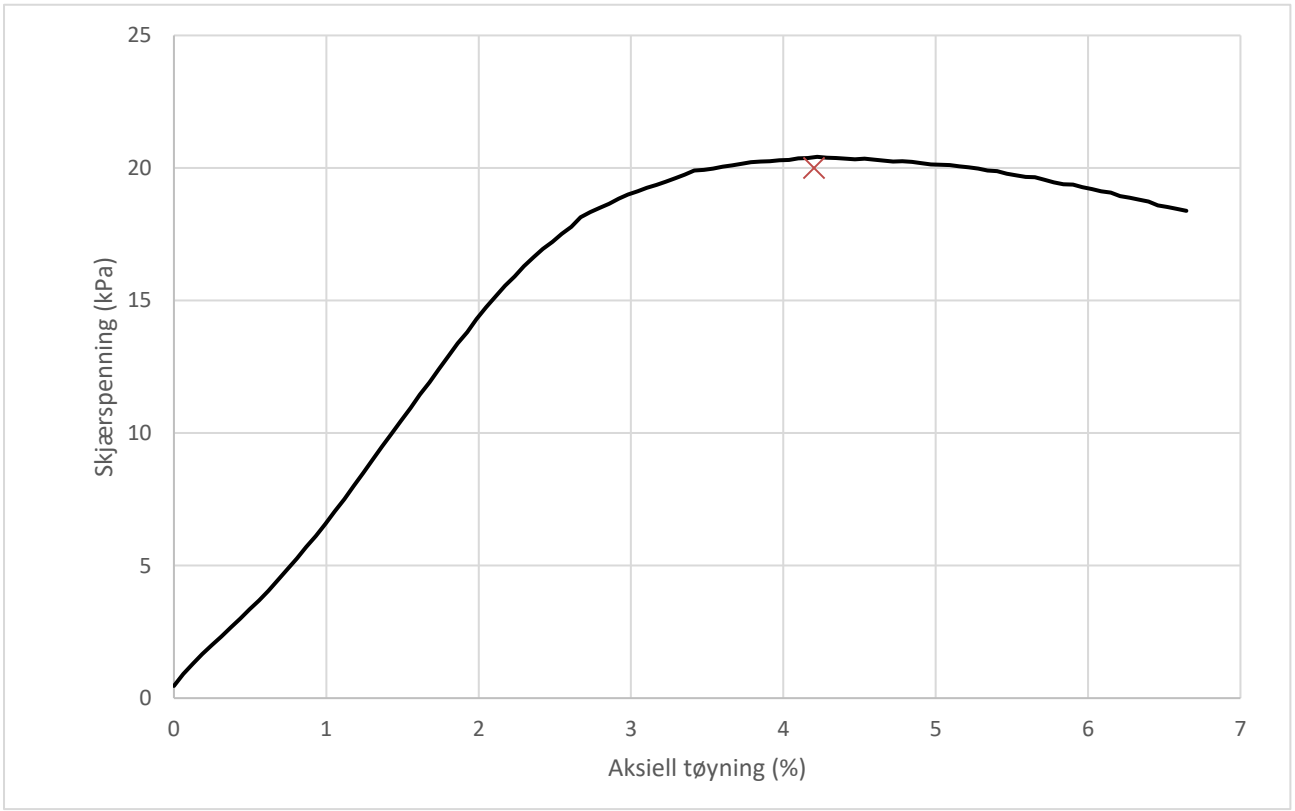
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	20	kPa
	Enaksial trykkstyrke	40	kPa
	Aksiell tøyning	4.2	%
Romvekt		18.2	kN/m³
Romdensitet		1.86	Mg/m³
Tørrdensitet		1.35	Mg/m³
Vanninnhold		37.6	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH16	Dybde	3.37	m
Sylinder	2			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 009

Enaksialt trykkforsøk

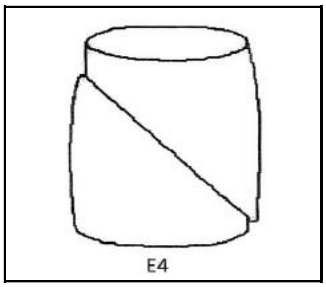
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

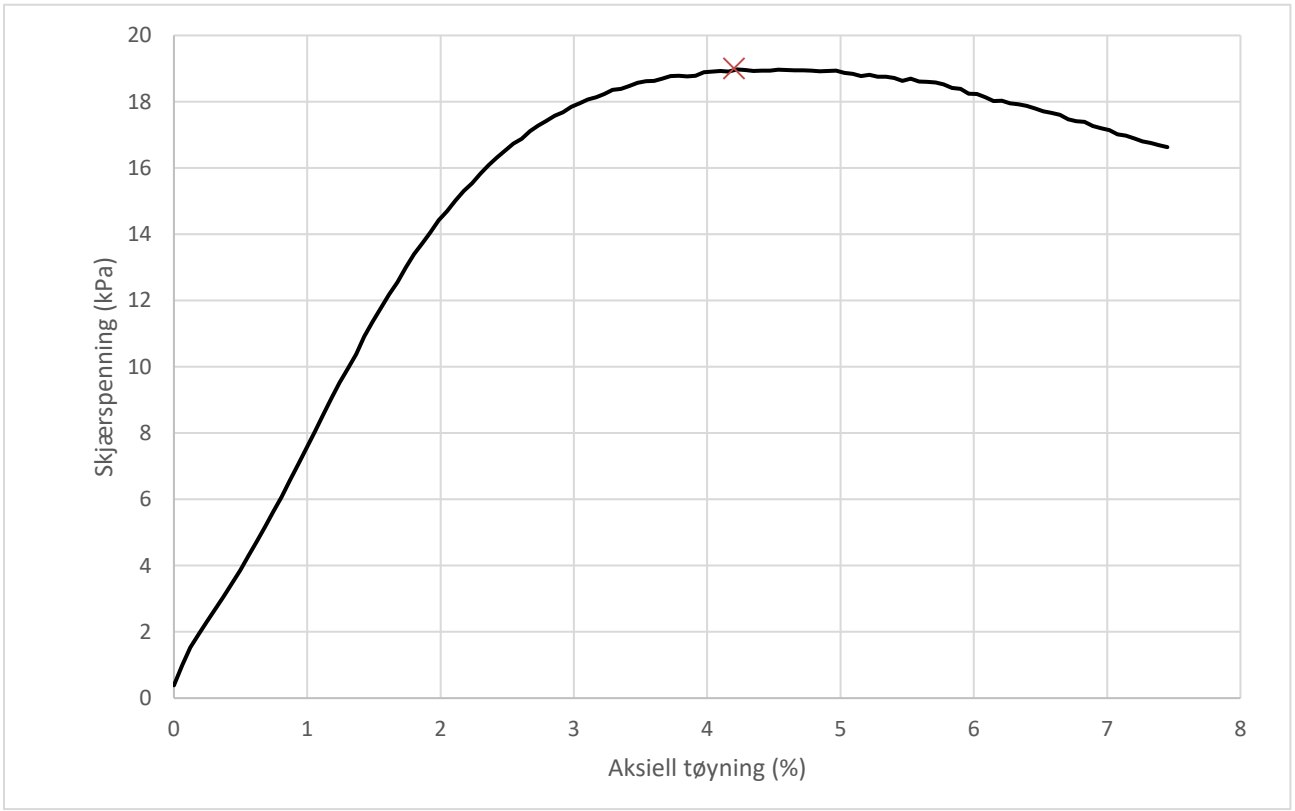
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	19	kPa
	Enaksial trykkstyrke	38	kPa
	Aksiell tøyning	4.2	%
Romvekt		18.6	kN/m³
Romdensitet		1.9	Mg/m³
Tørrdensitet		1.42	Mg/m³
Vanninnhold		34.1	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

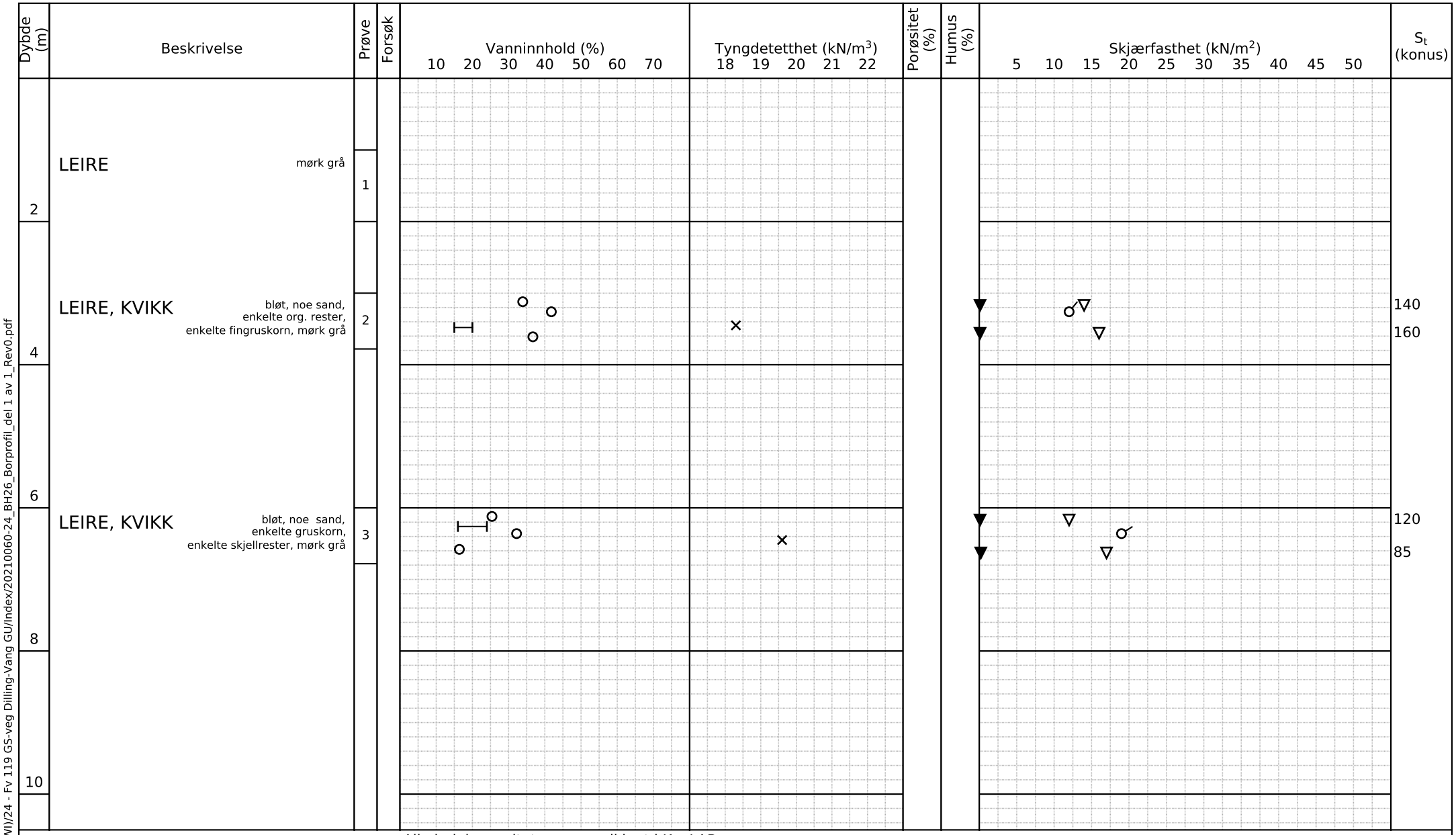
Boring	BH16	Dybde	6.22	m
Sylinder	3			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 010



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konusforsøk, uforstyrret
- Konusforsøk, omrørt
- \+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH26

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 20.877

Grunnvannstand (m):

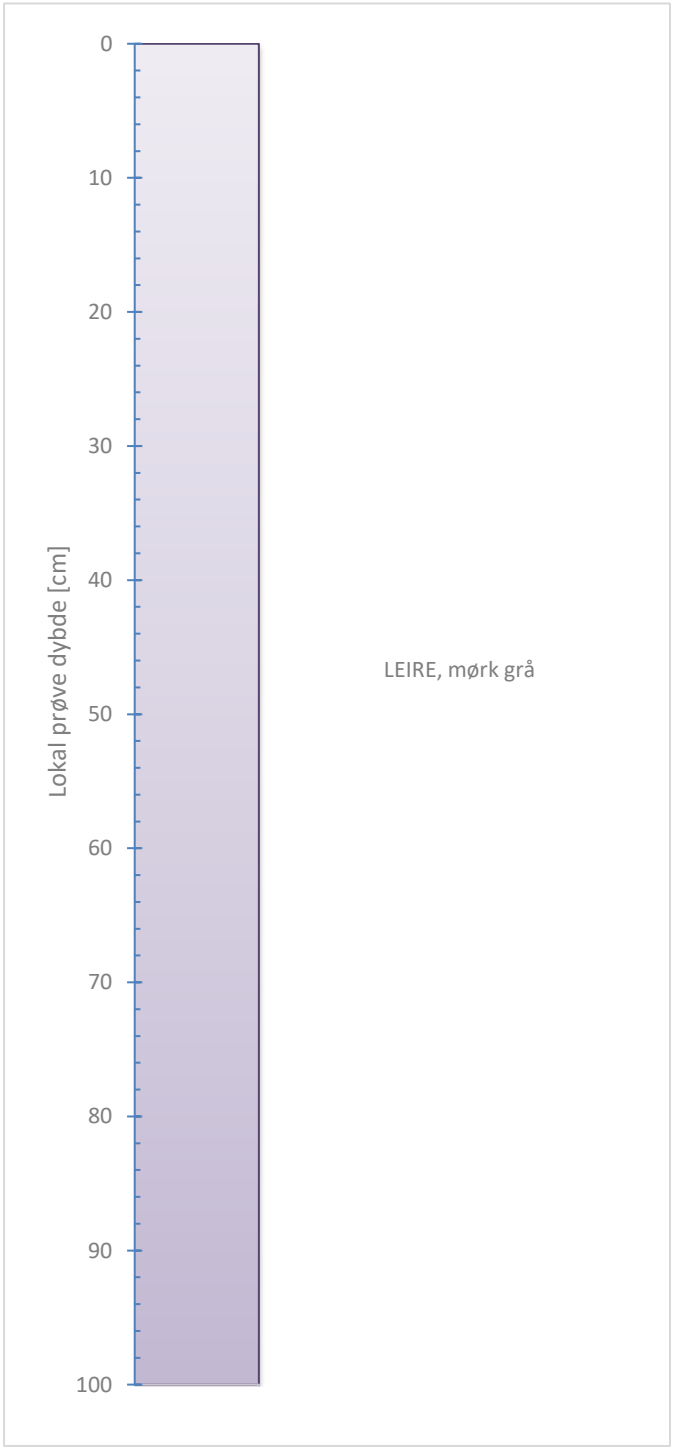
Dato boret: 2021-05-26

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH26_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH26	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	JRo

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 016

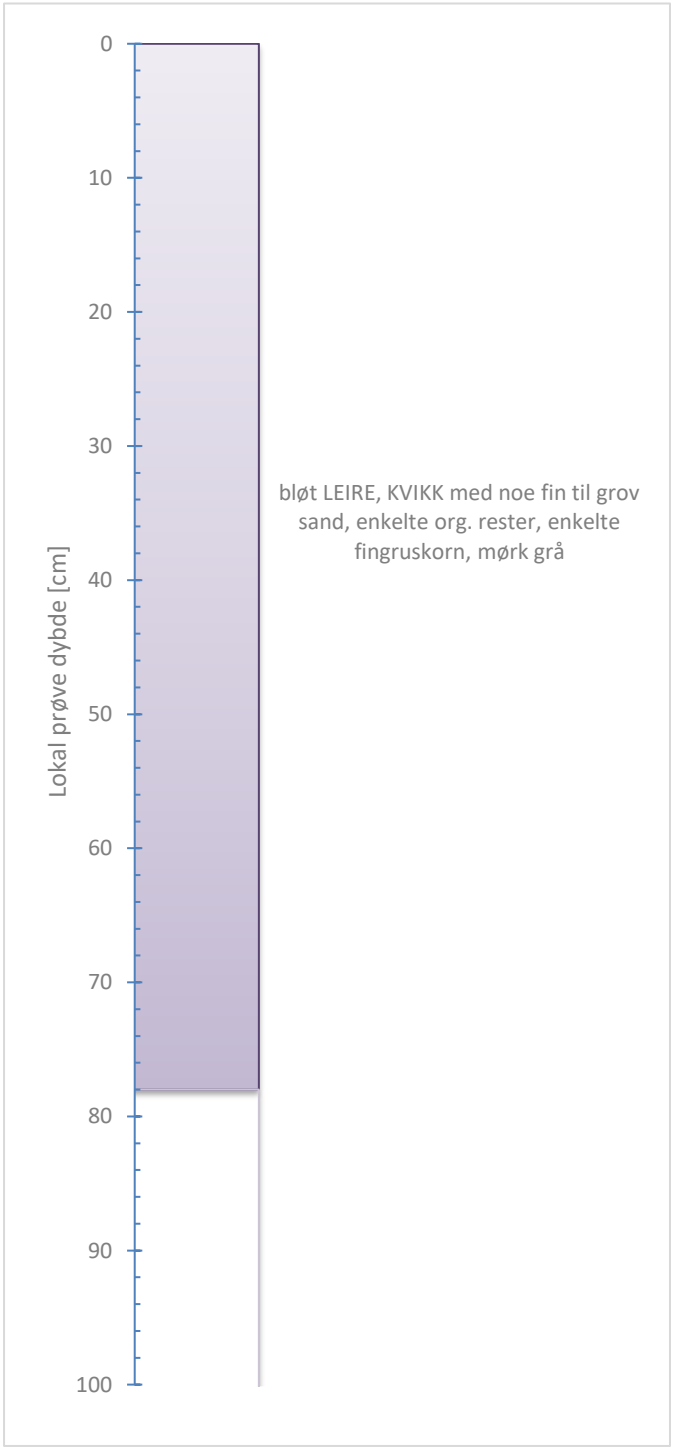


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH26	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	Kae

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 017

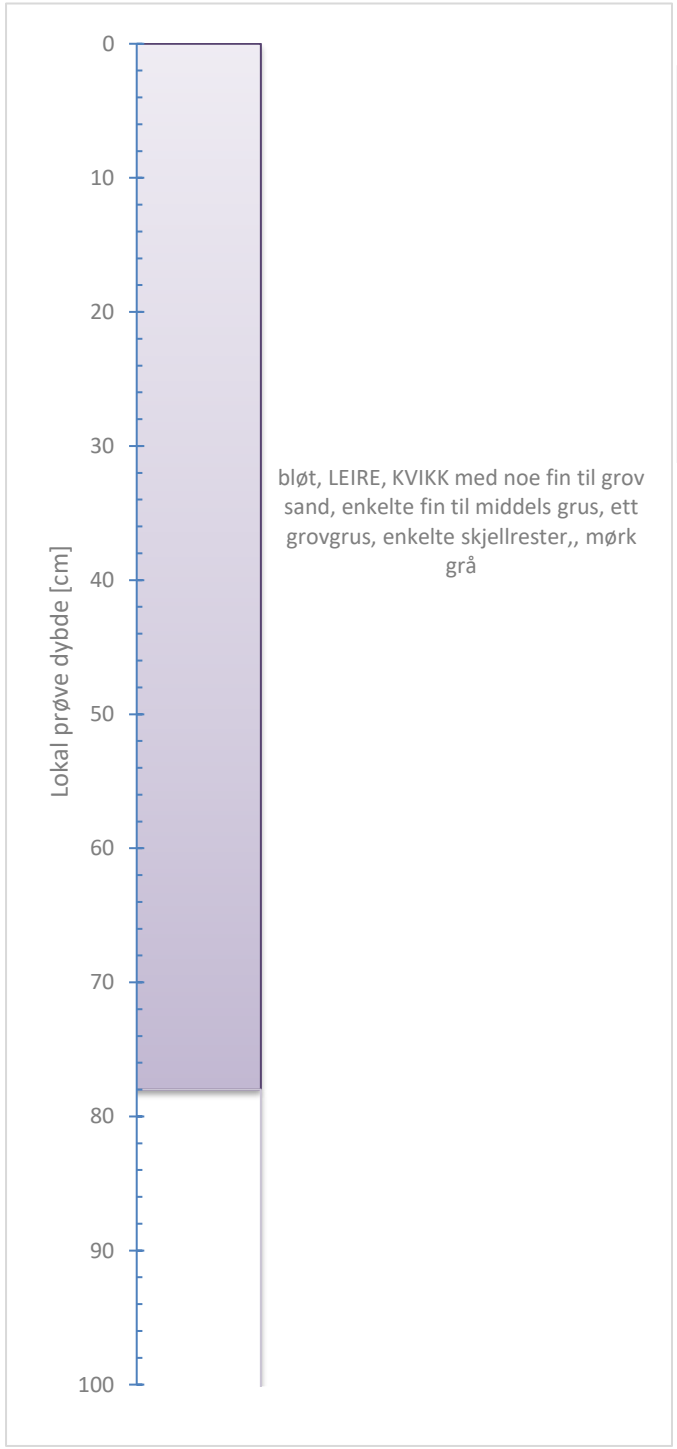


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH26	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	6.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	ThV/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 018

Enaksialt trykkforsøk

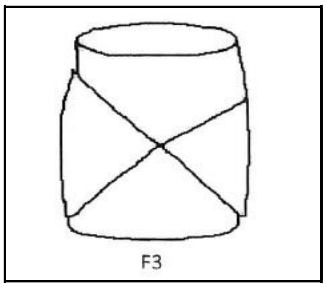
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

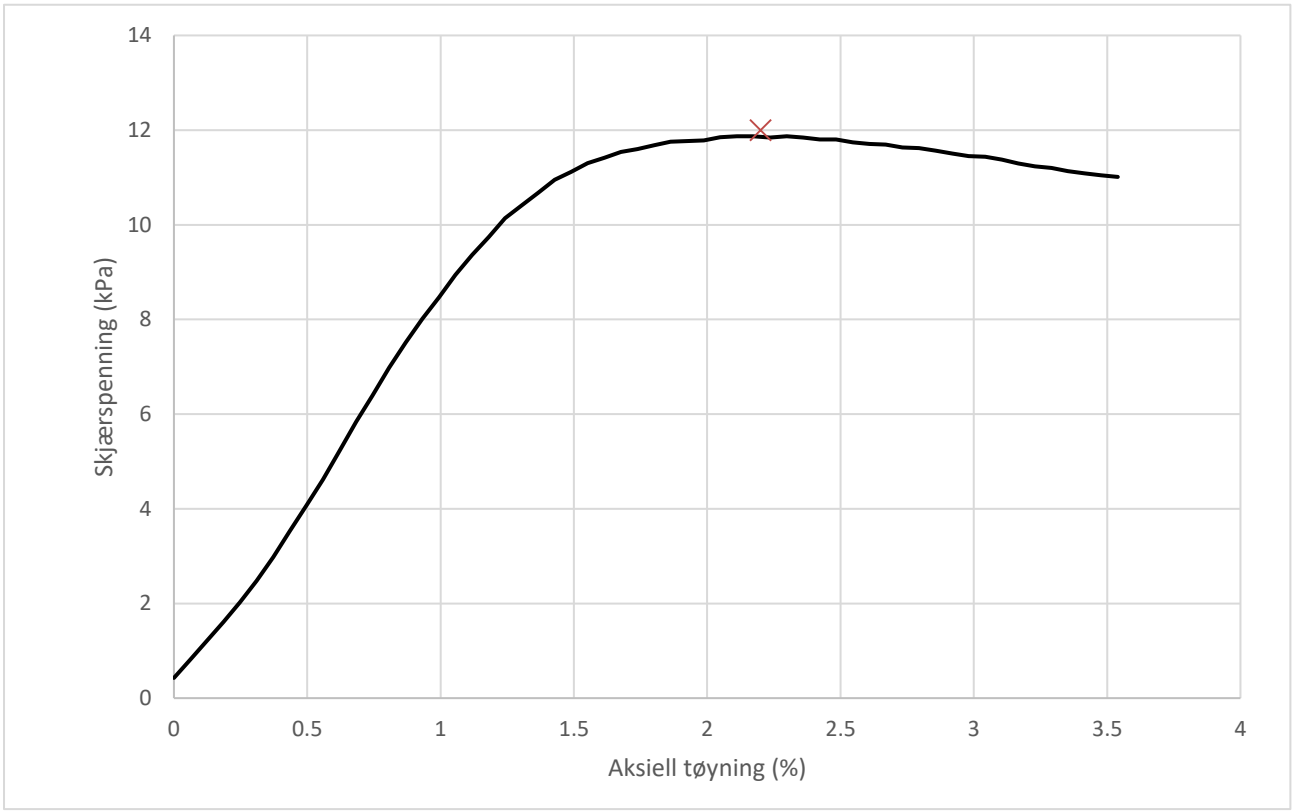
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	12	kPa
	Enaksial trykkstyrke	24	kPa
	Aksiell tøyning	2.2	%
Romvekt		17.7	kN/m³
Romdensitet		1.8	Mg/m³
Tørrdensitet		1.27	Mg/m³
Vanninnhold		41.8	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH26	Dybde	3.26	m
Sylinder	2			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 011

Enaksialt trykkforsøk

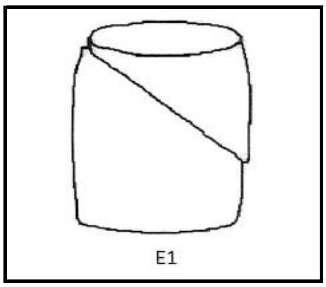
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

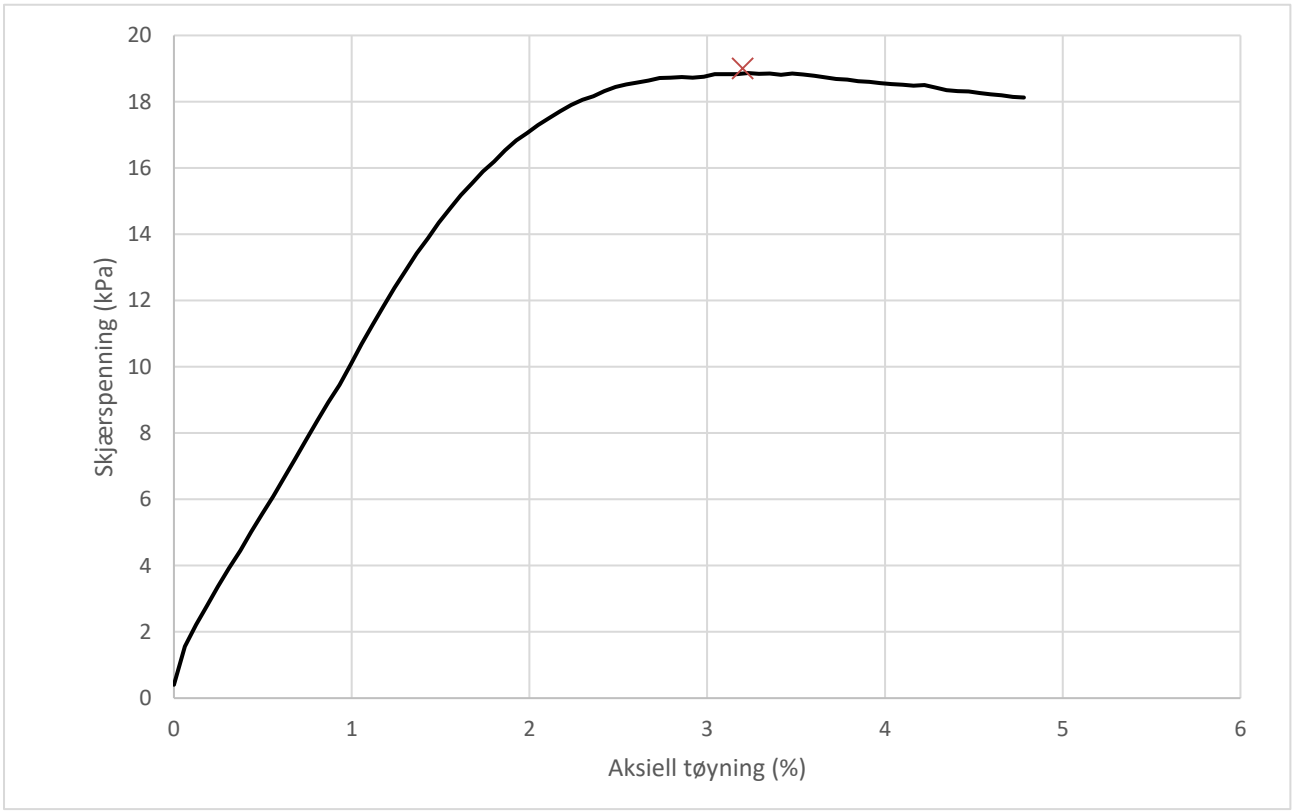
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	19	kPa
	Enaksial trykkstyrke	38	kPa
	Aksiell tøyning	3.2	%
Romvekt		18.6	kN/m³
Romdensitet		1.9	Mg/m³
Tørrdensitet		1.44	Mg/m³
Vanninnhold		32.2	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

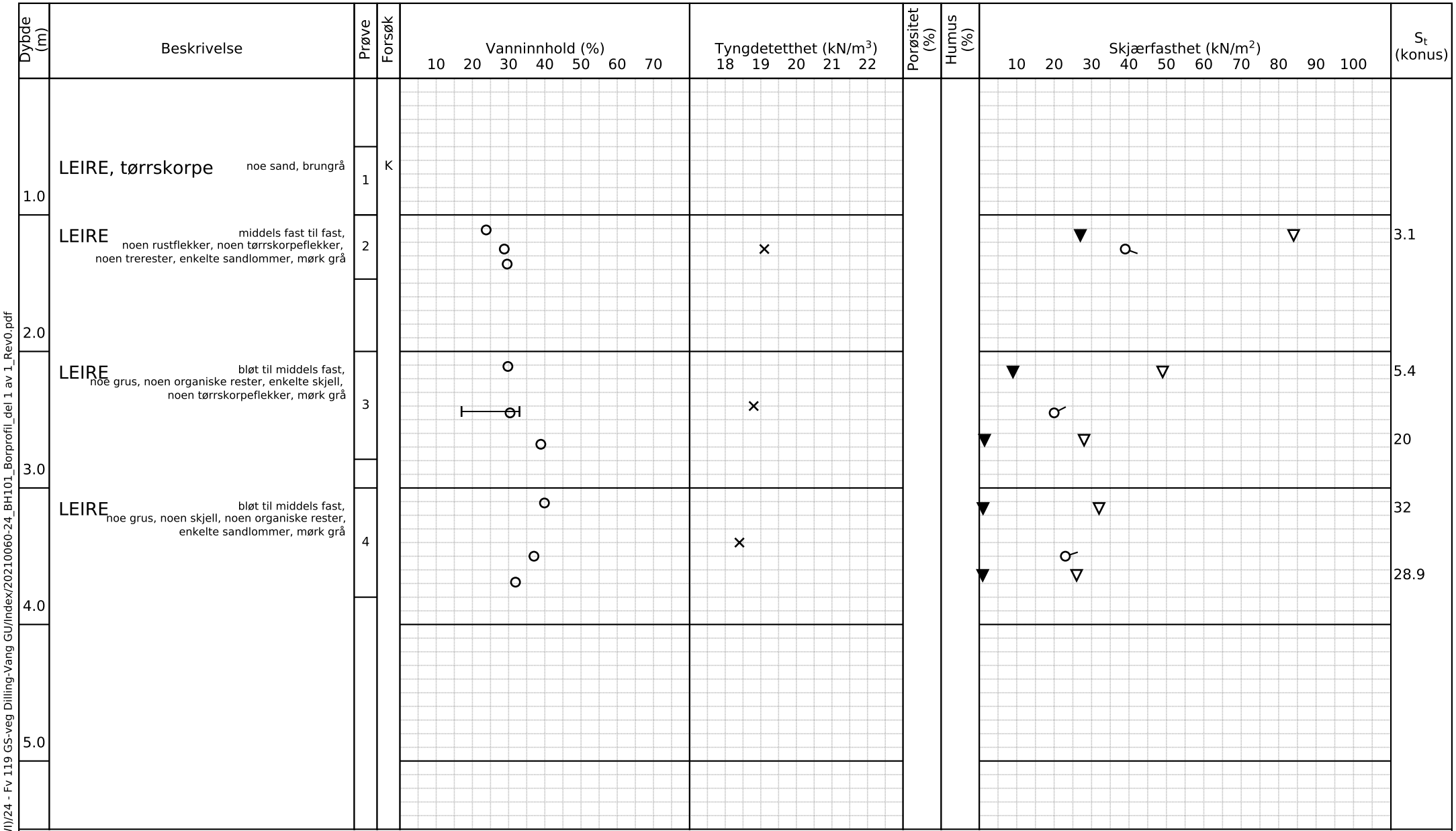
Boring	BH26	Dybde	6.36	m
Sylinder	3			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 012



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konusforsøk, uforstyrret
- Konusforsøk, omrørt
- \+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH101

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 23.645

Grunnvannstand (m):

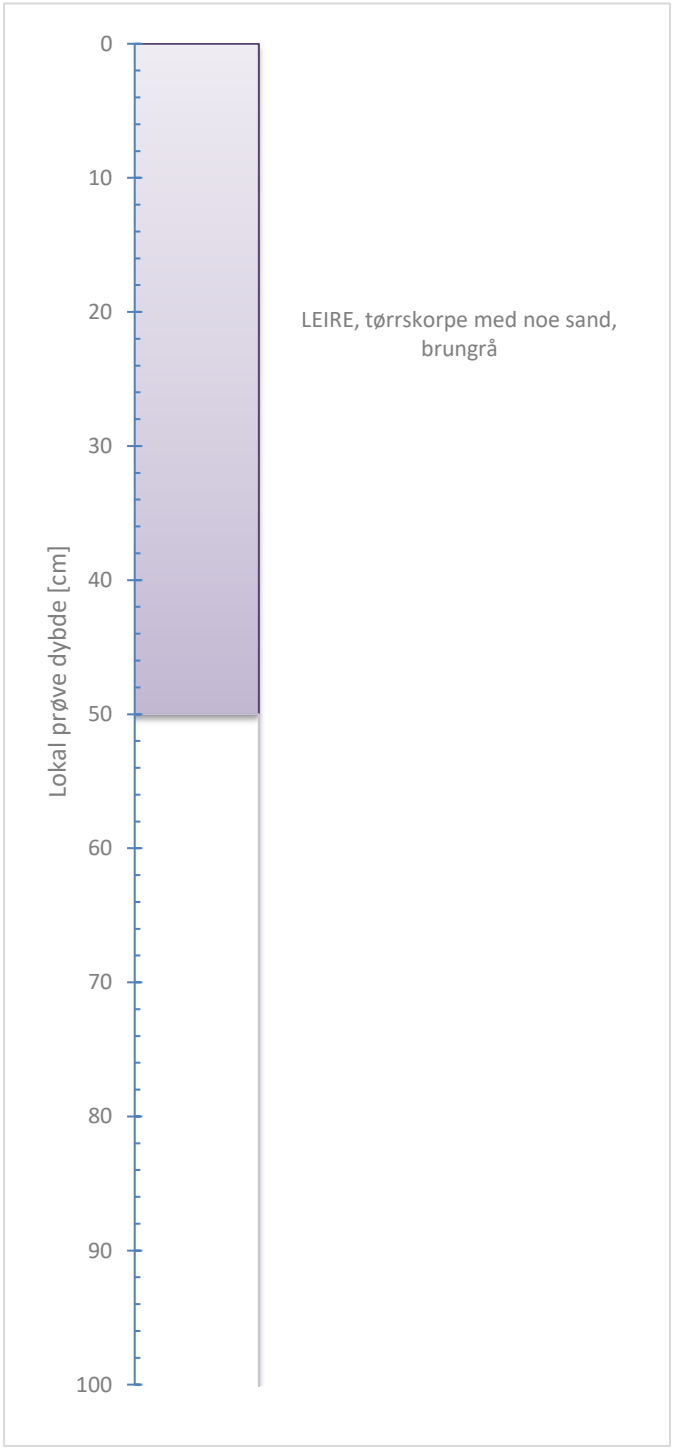
Dato boret: 2021-05-18

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH101_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	0.50	Åpnet av:	JRo

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	ThV/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 001

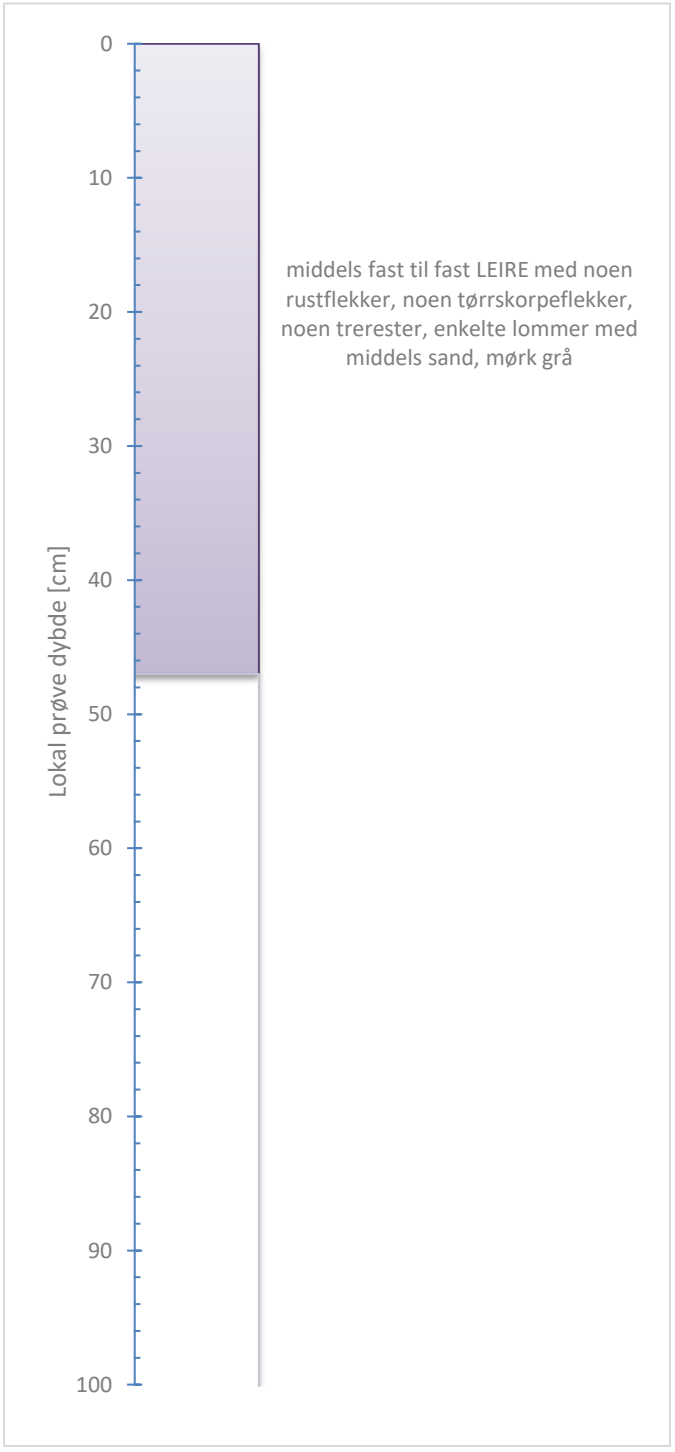


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-09
Tegnet av	Edv/ThV

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 002

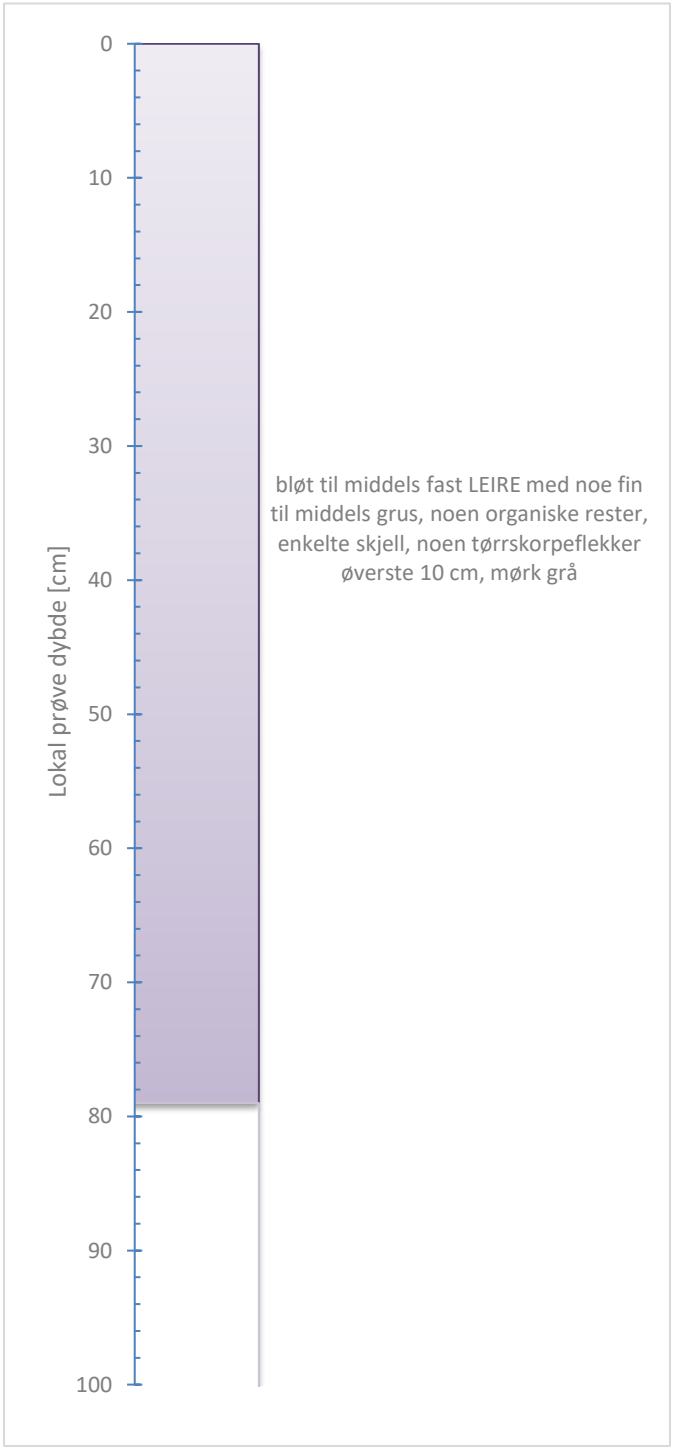


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	2.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-09
Tegnet av	Edv/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 003

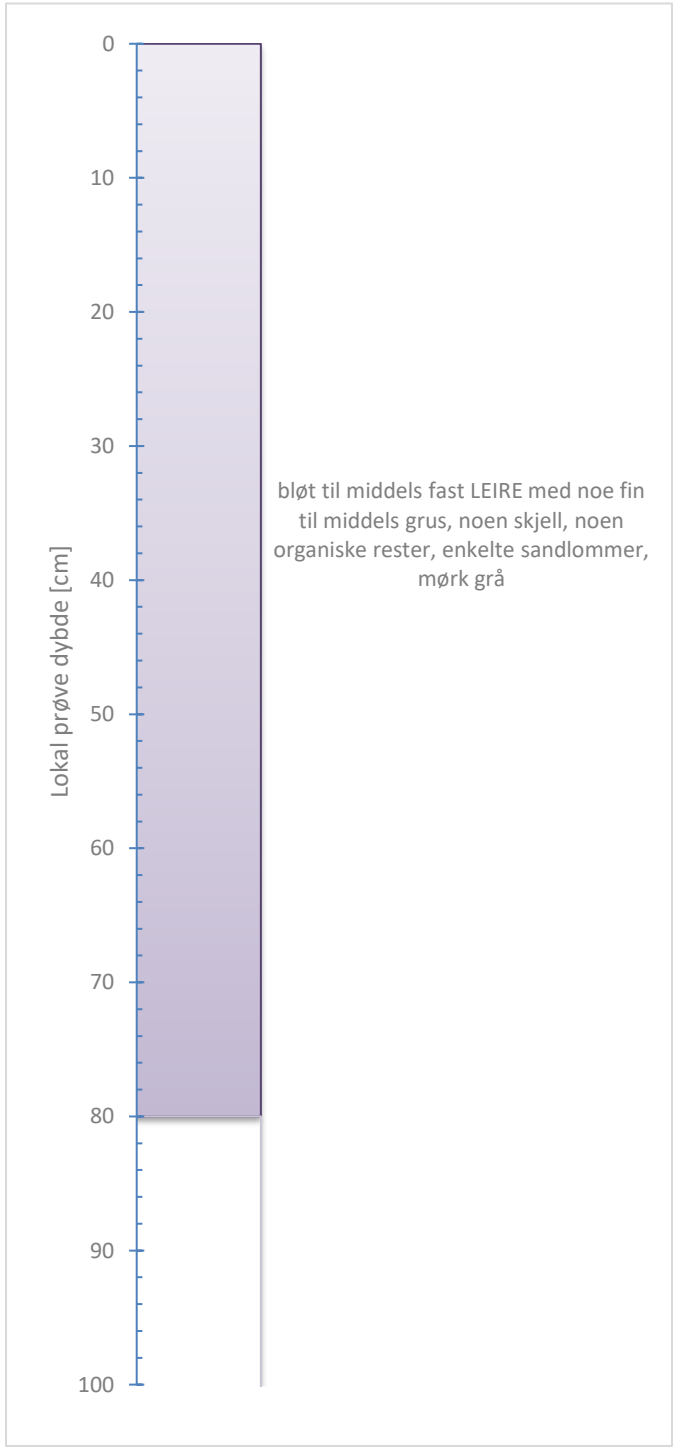


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	4	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-09
Tegnet av	Edv/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 004

Enaksialt trykkforsøk

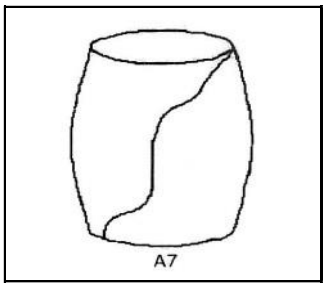
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

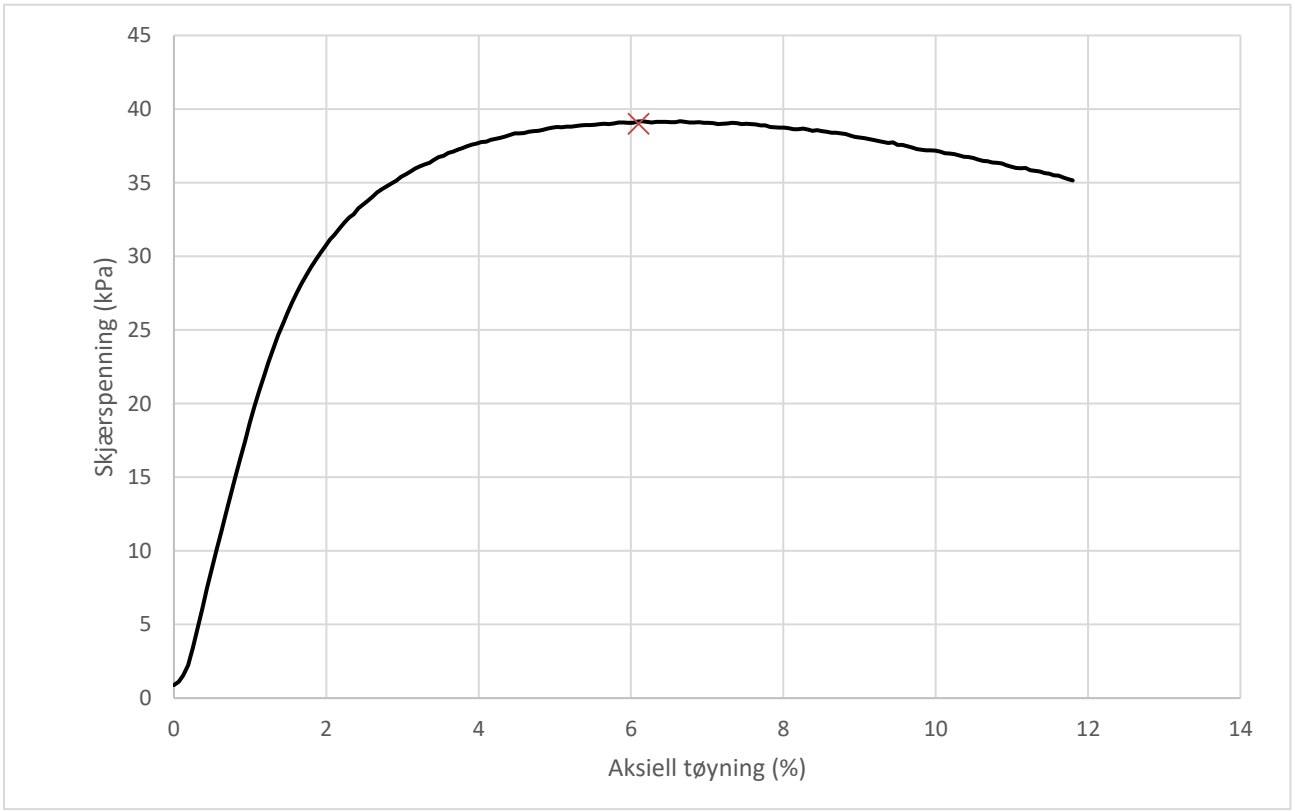
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	39	kPa
	Enaksial trykkstyrke	78	kPa
	Aksiell tøyning	6.1	%
Romvekt		18.8	kN/m³
Romdensitet		1.92	Mg/m³
Tørrdensitet		1.49	Mg/m³
Vanninnhold		28.8	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH101	Dybde	1.25	m
Sylinder	2			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-09 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 001

Enaksialt trykkforsøk

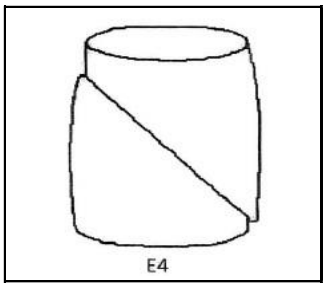
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

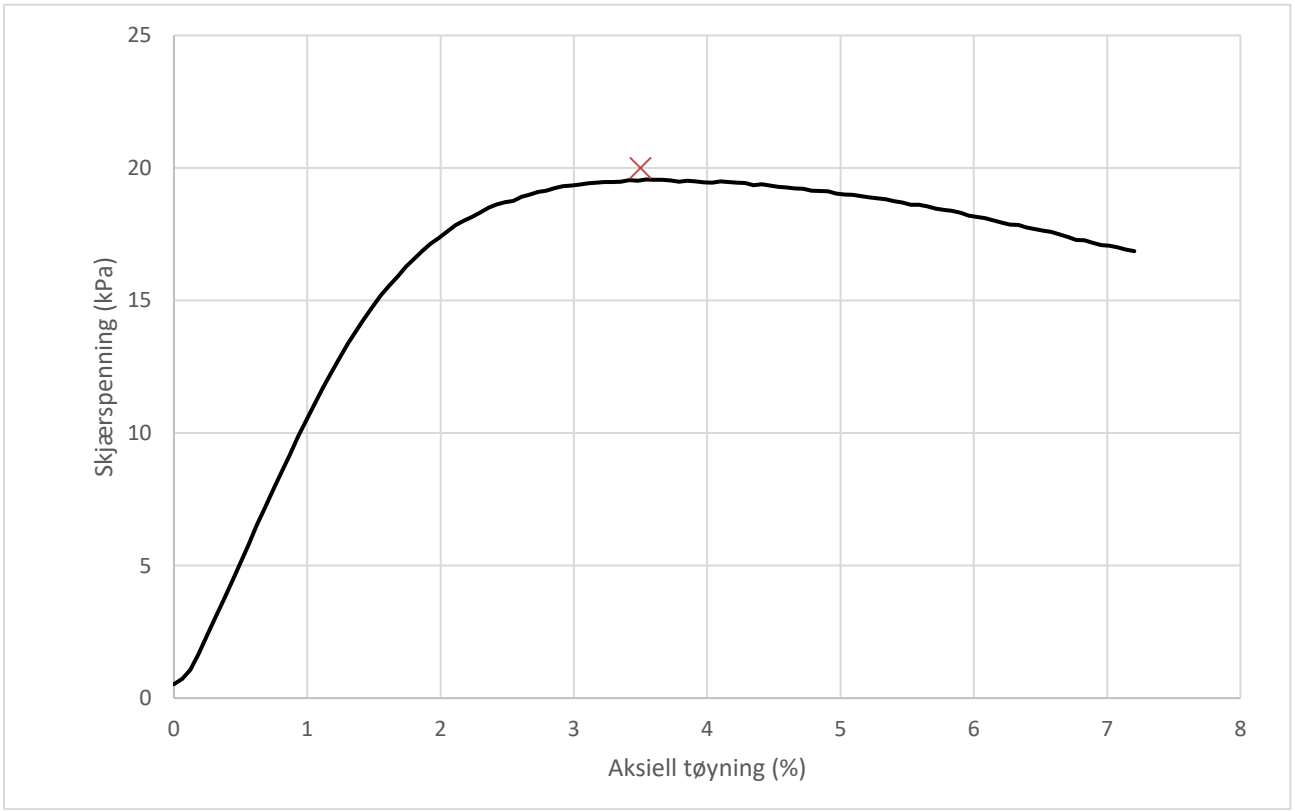
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	20	kPa
	Enaksial trykkstyrke	40	kPa
	Aksiell tøyning	3.5	%
Romvekt		18.9	kN/m³
Romdensitet		1.93	Mg/m³
Tørrdensitet		1.48	Mg/m³
Vanninnhold		30.4	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH101	Dybde	2.45	m
Sylinder	3			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 002

Enaksialt trykkforsøk

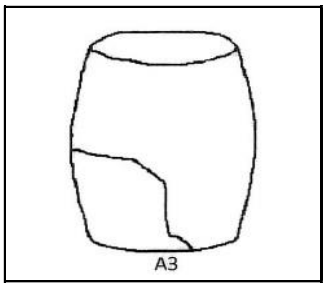
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

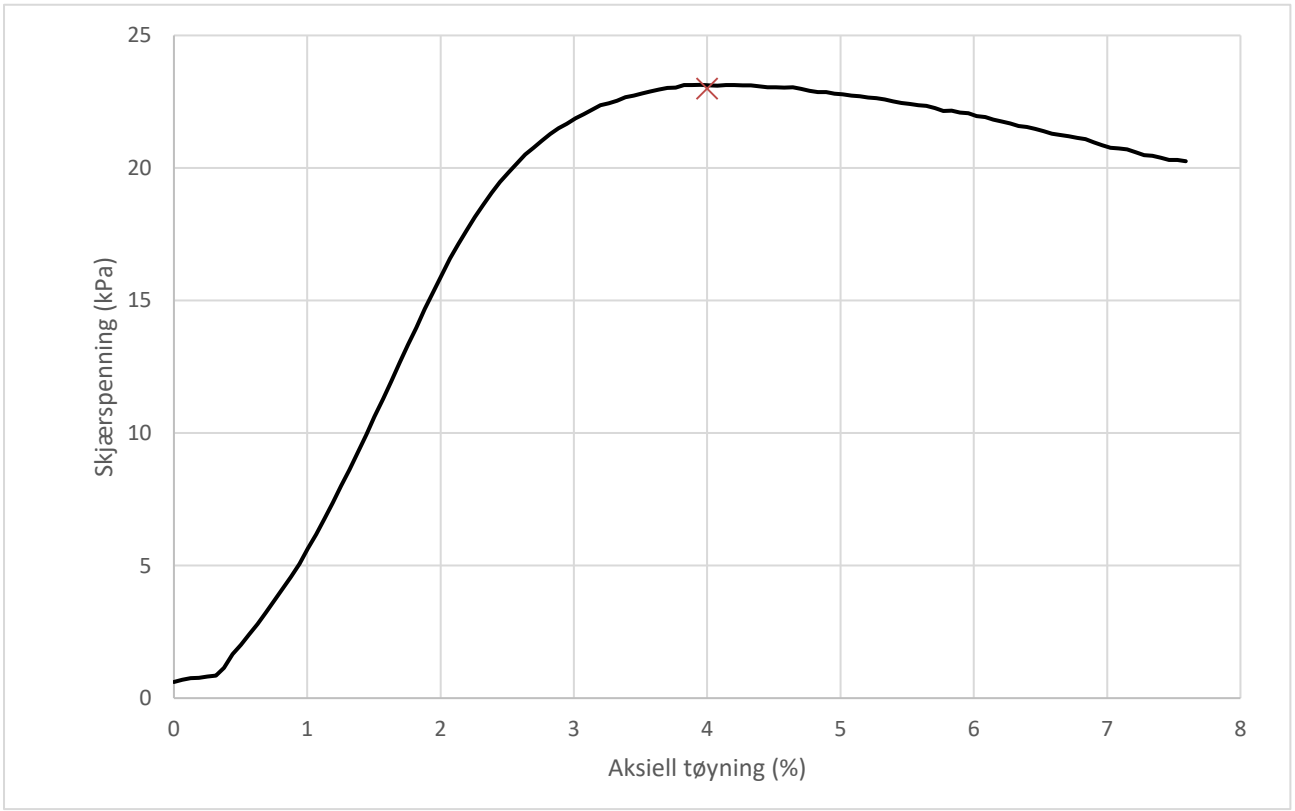
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	23	kPa
	Enaksial trykkstyrke	46	kPa
	Aksiell tøyning	4	%
Romvekt		18.3	kN/m³
Romdensitet		1.87	Mg/m³
Tørrdensitet		1.37	Mg/m³
Vanninnhold		37	%
Initial høyde		99.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH101	Dybde	3.50	m
Sylinder	4			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

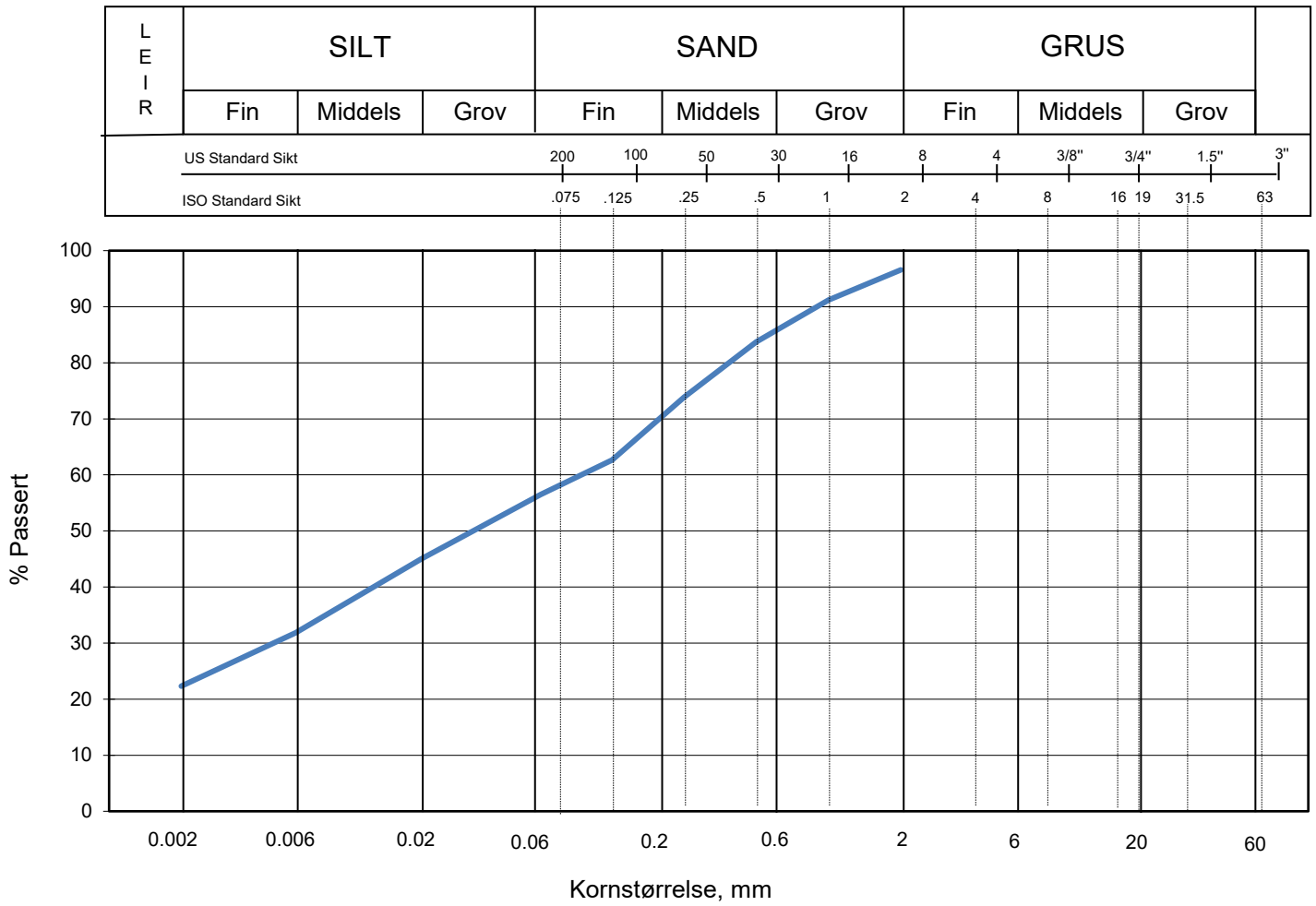
Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 003

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	97
1	91
0.5	84
0.25	74
0.125	63
0.063	57
0.020	45
0.006	32
0.002	22

Jordartsbetegnelse		LEIRE, sandig, siltig
Test metode(r)		Falling drop
Antatt korndensitet	(Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	3.4
Sand	40.1
Silt	34.2
Leire	22.3

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.093
D10	(mm)	
CU (D60/D10)		
Telegruppe		T4

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH101 Dybde: 0.75 m

Tube: 1

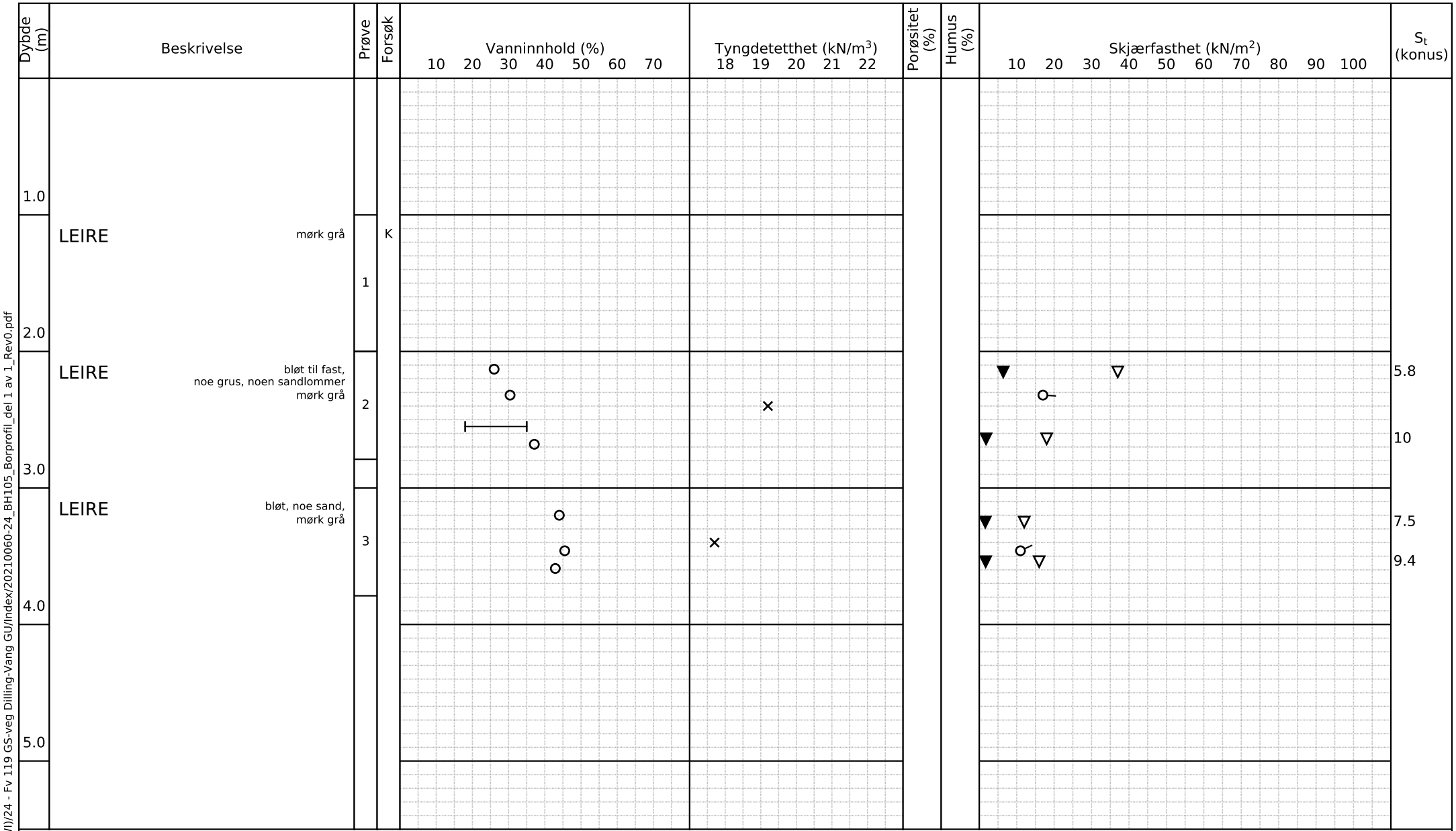
Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10

Tegnet/godkjent GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 001



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konusforsøk, uforstyrret
- Konusforsøk, omrørt
- \+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH105

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 23.152

Grunnvannstand (m):

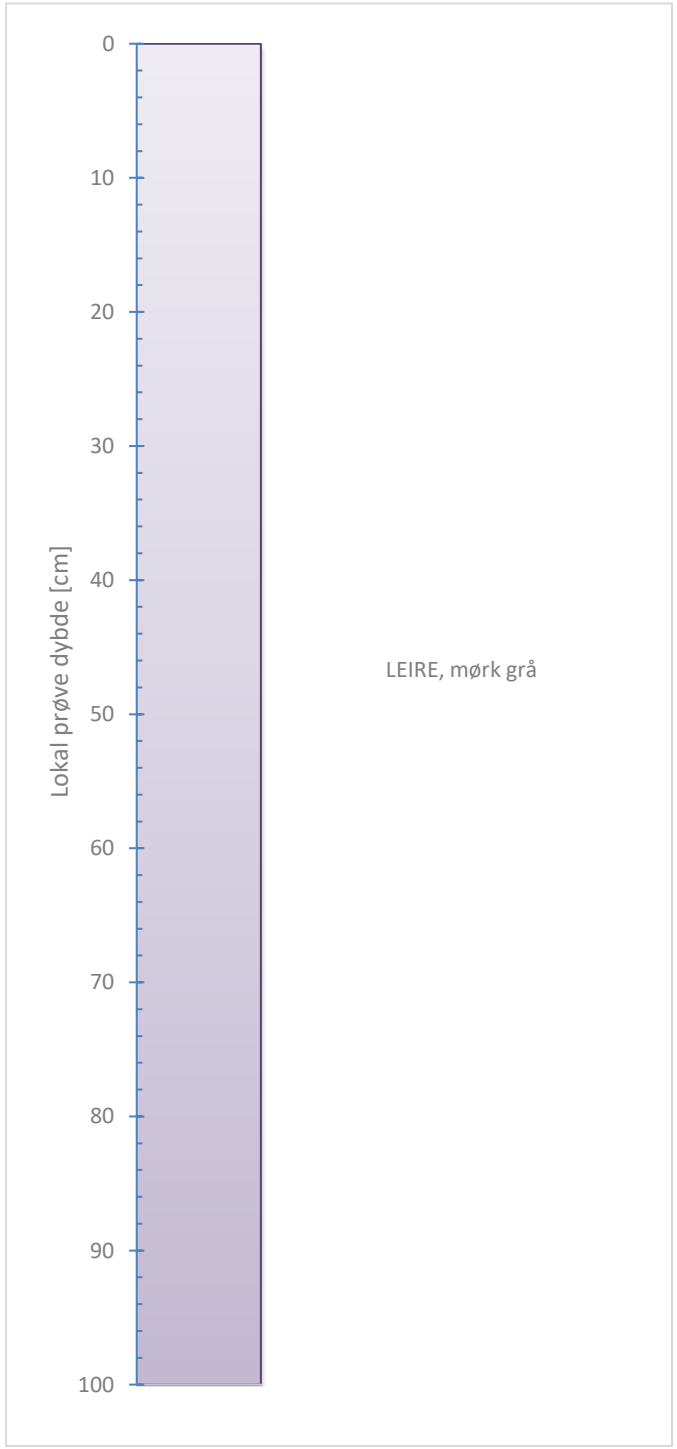
Dato boret: 2021-05-19

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH105_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH105	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	JRo

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato
2021-06-10

Tegnet av
ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d\}Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 005

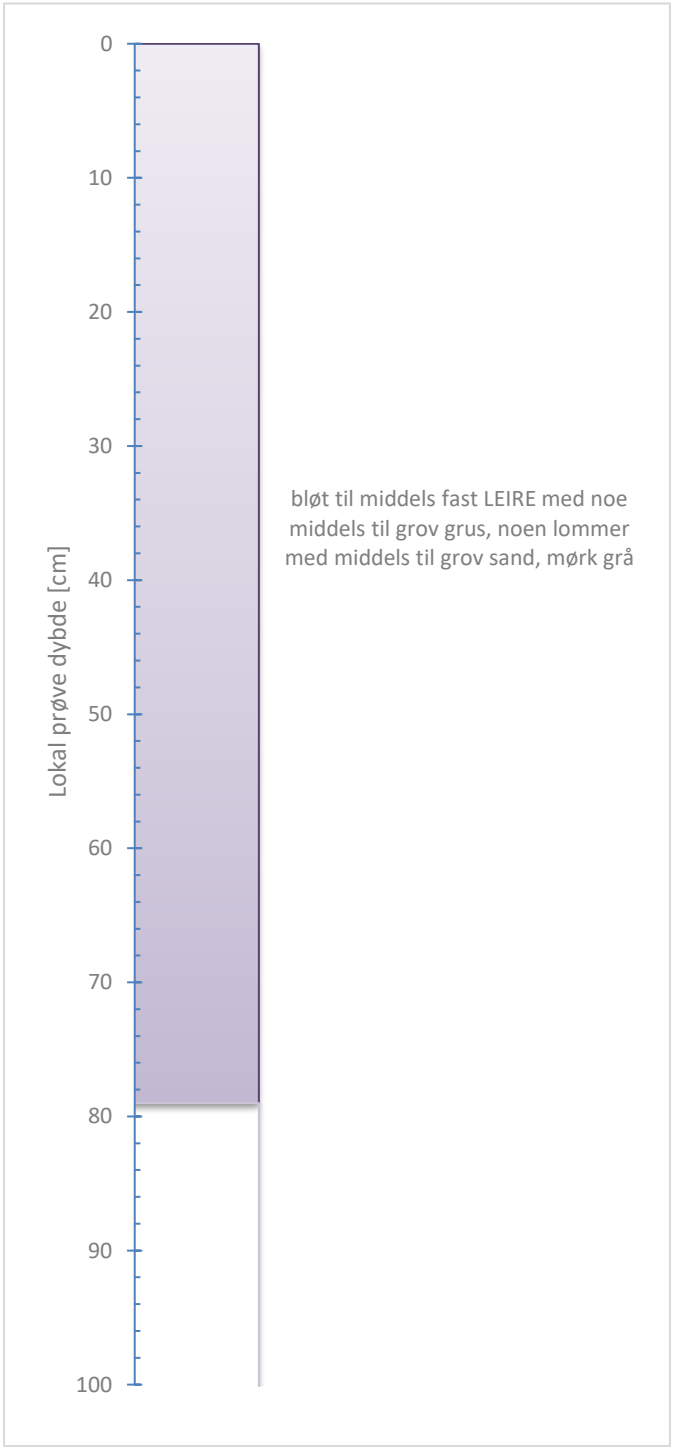


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH105	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	2.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-09	Edv/ThV

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 006

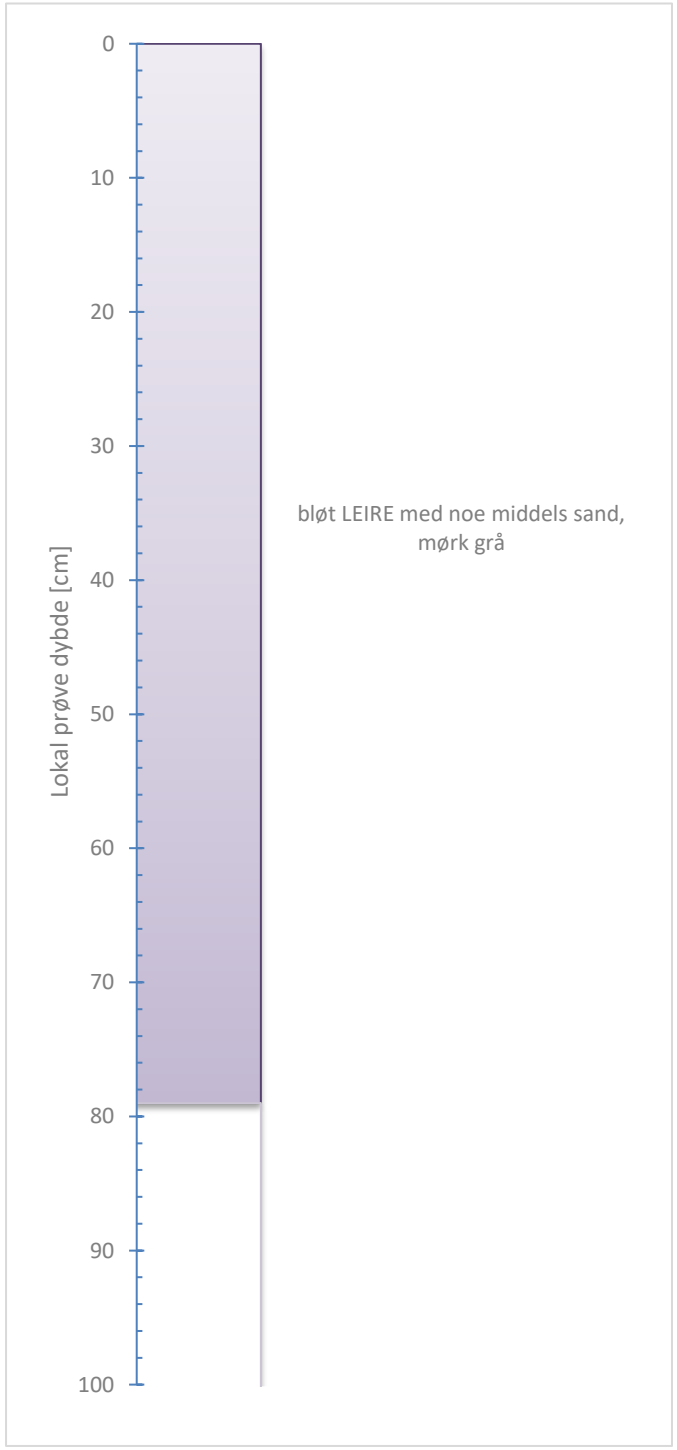


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH105	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-09	Edv/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d\}Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 007

Enaksialt trykkforsøk

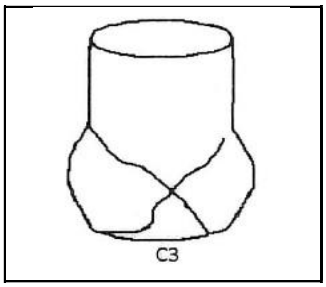
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

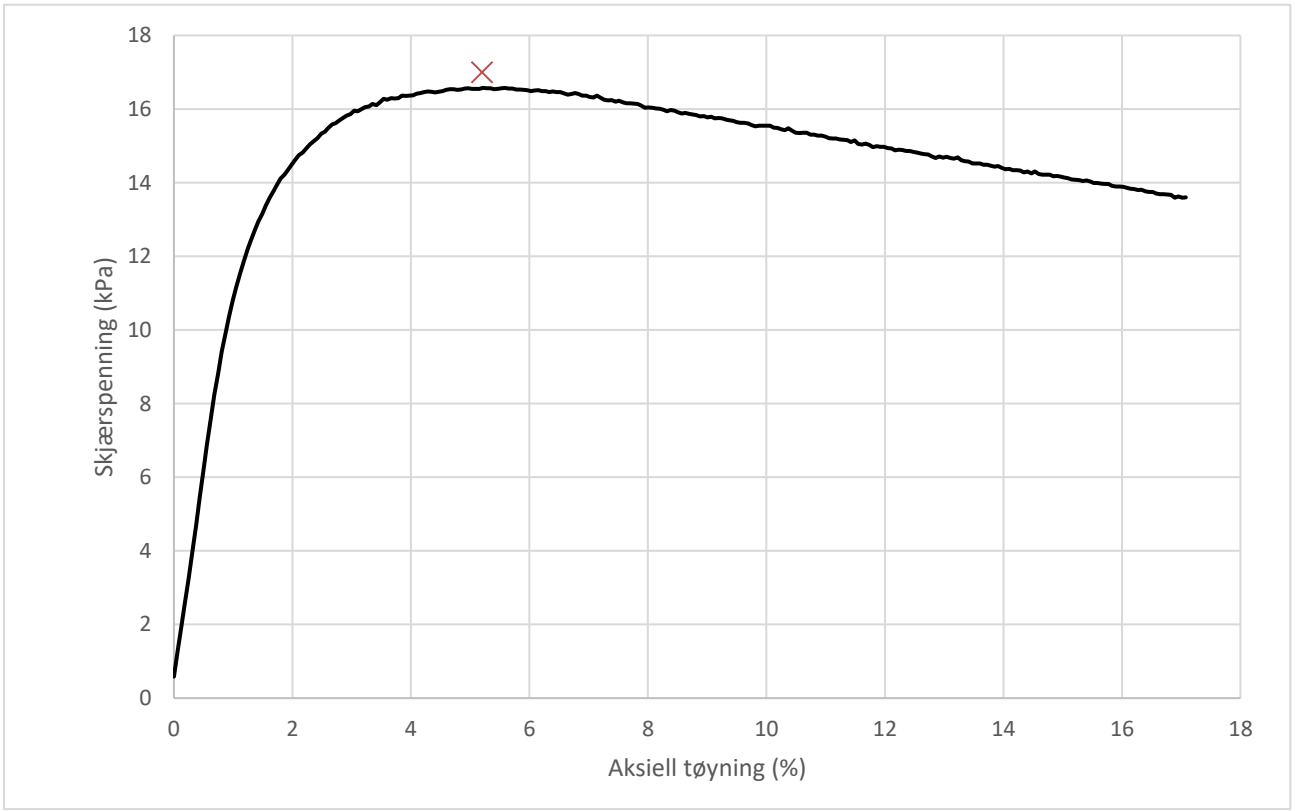
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	17	kPa
	Enaksial trykkstyrke	34	kPa
	Aksiell tøyning	5.2	%
Romvekt		18.9	kN/m³
Romdensitet		1.93	Mg/m³
Tørrdensitet		1.48	Mg/m³
Vanninnhold		30.4	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH105	Dybde	2.32	m
Sylinder	2			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 004

Enaksialt trykkforsøk

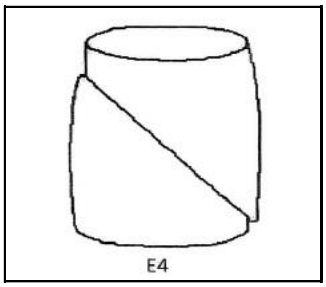
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

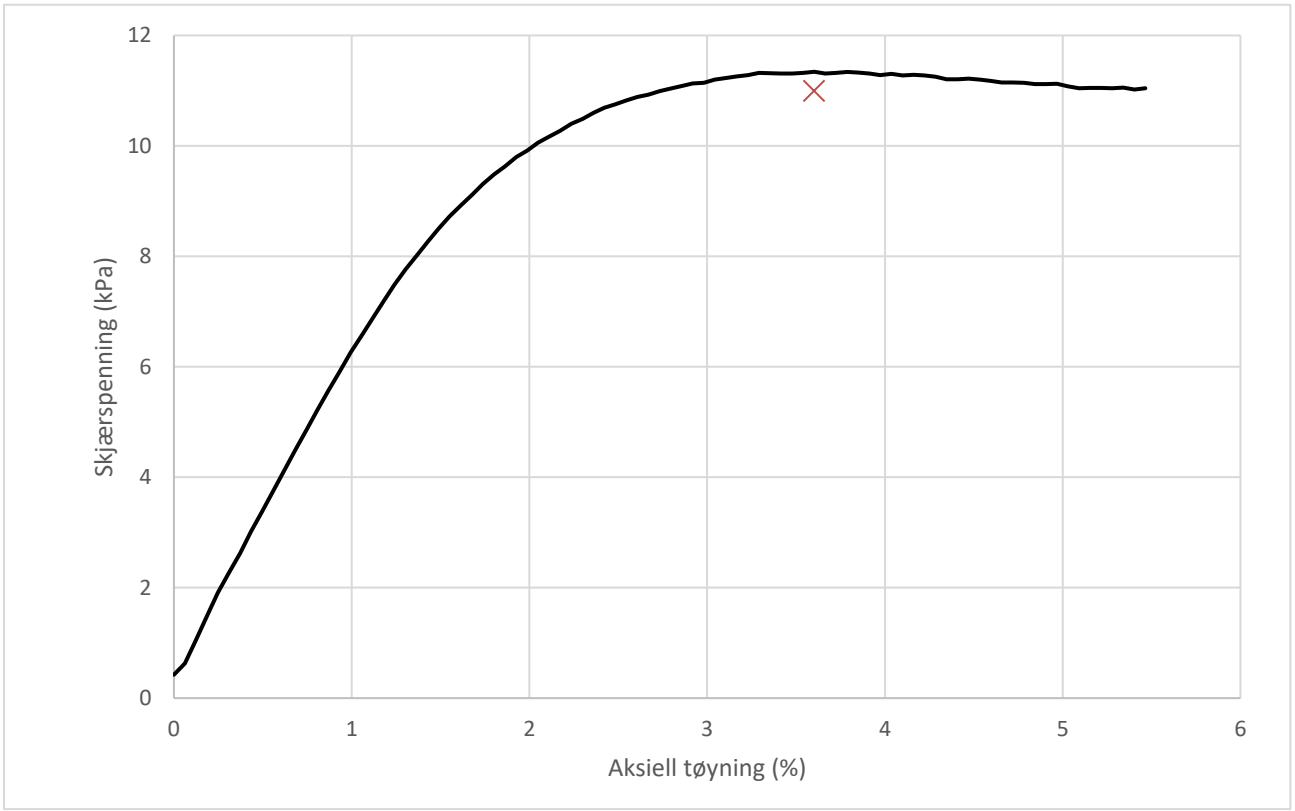
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	11	kPa
	Enaksial trykkstyrke	22	kPa
	Aksiell tøyning	3.6	%
Romvekt		17.4	kN/m³
Romdensitet		1.77	Mg/m³
Tørrdensitet		1.22	Mg/m³
Vanninnhold		45.5	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH105	Dybde	3.46	m
Sylinder	3			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

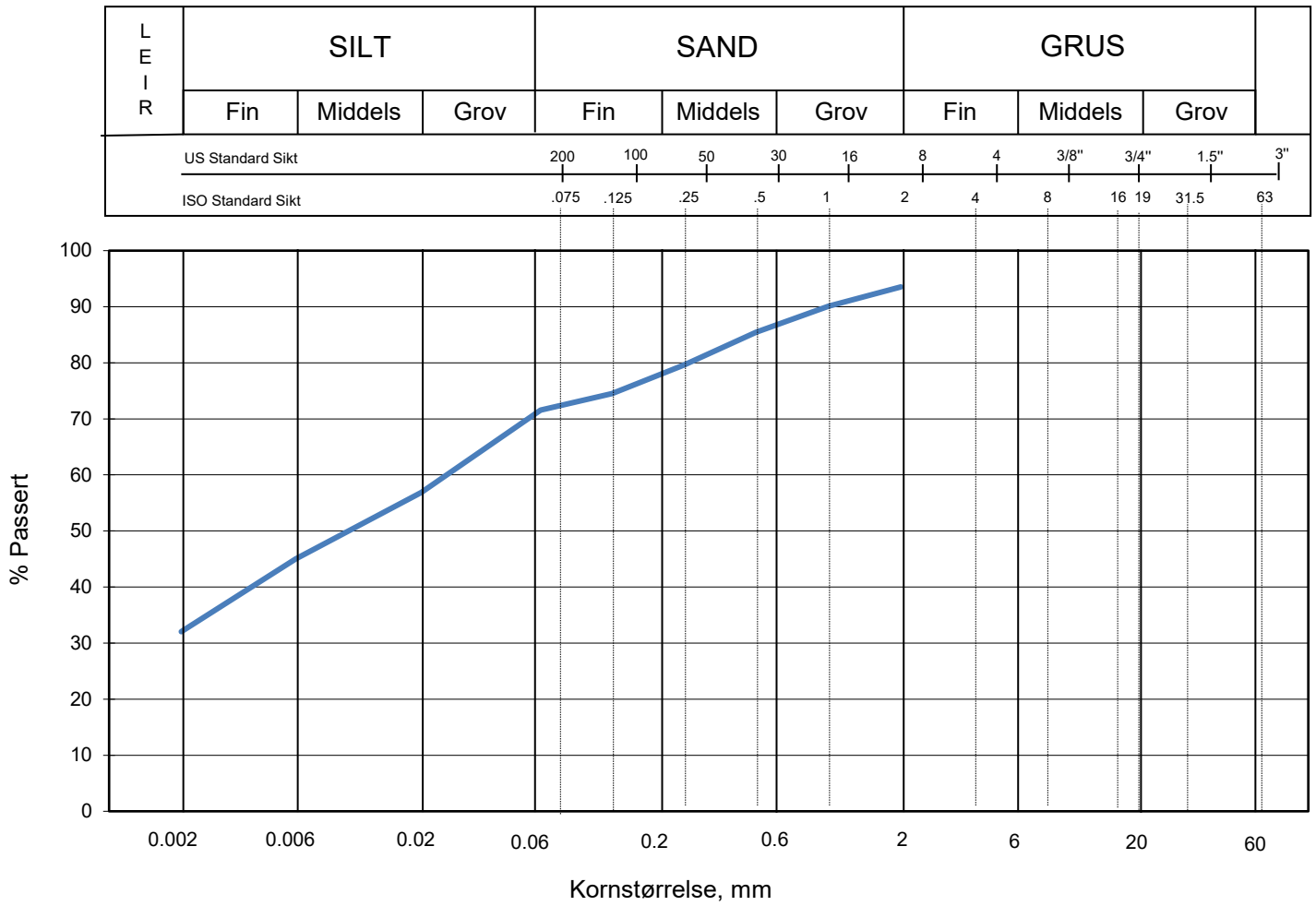
Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 005

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	94
1	90
0.5	85
0.25	80
0.125	75
0.063	72
0.020	57
0.006	45
0.002	32

Jordartsbetegnelse	LEIRE
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	6.5
Sand	22.0
Silt	39.5
Leire	32.0

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.026
D10	(mm)	
CU (D60/D10)		
Telegruppe		T4

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH105 Dybde: 1.50 m

Tube: 1

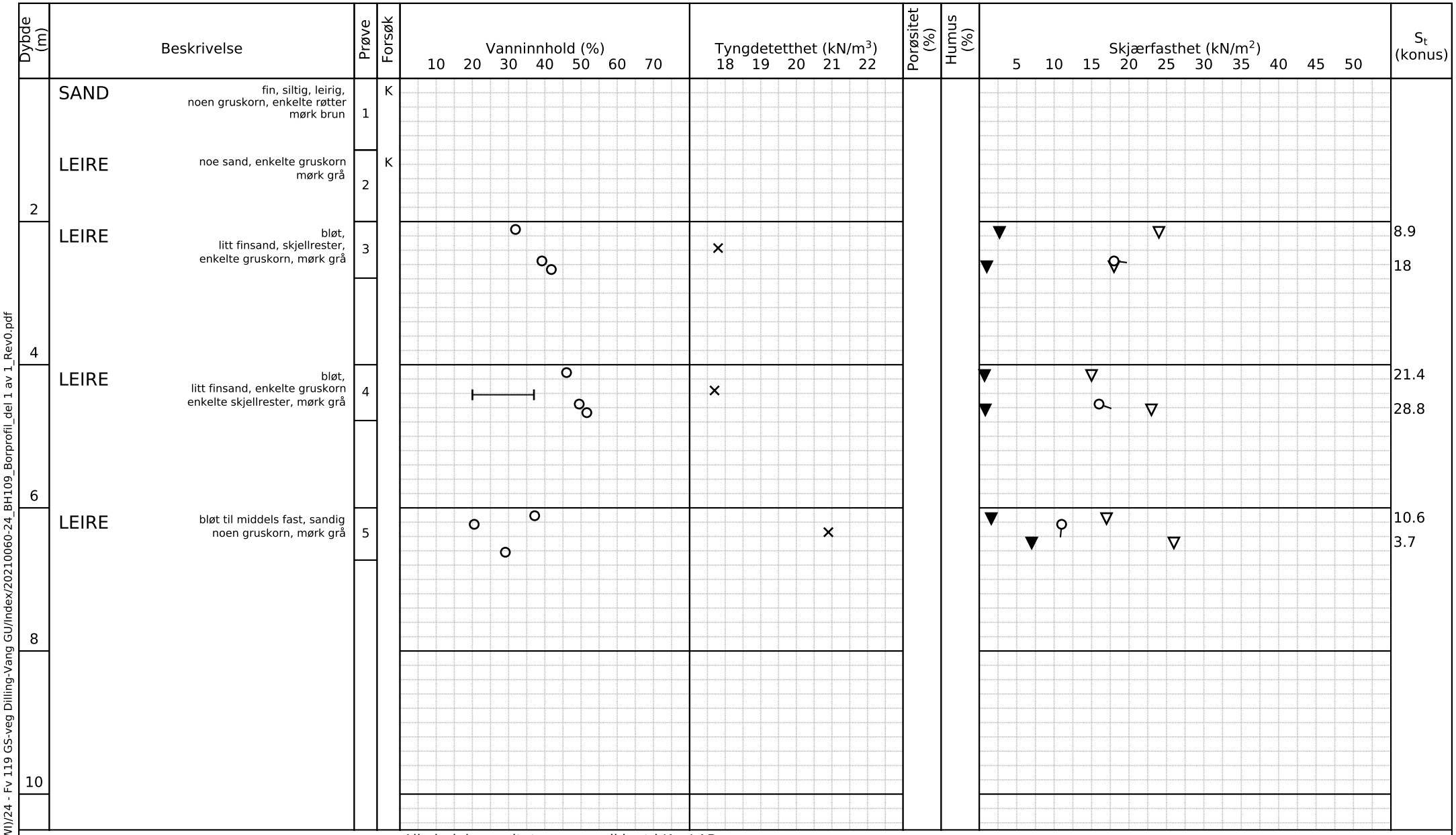
Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10

Tegnet/godkjent GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 002



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- S_t Sensitivitet
- T = Treaksialforsøk
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret
- Ø = Ødometerforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- ▼ Konusforsøk, omrørt
- P = Permeabilitetsforsøk
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)
- \+ Vingeboring
- K = Korngraderingsanalyse

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH109

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 20.426

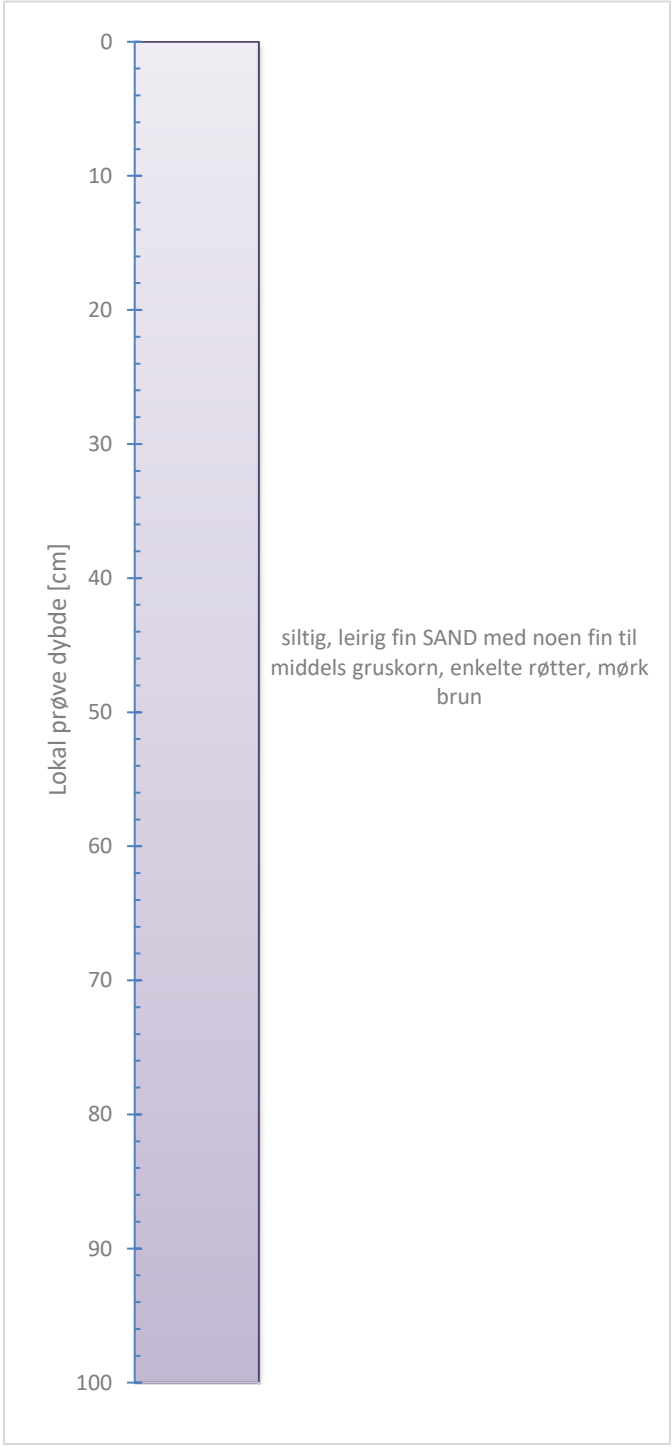
Grunnvannstand (m):

Dato boret: 2021-05-20

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH109_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

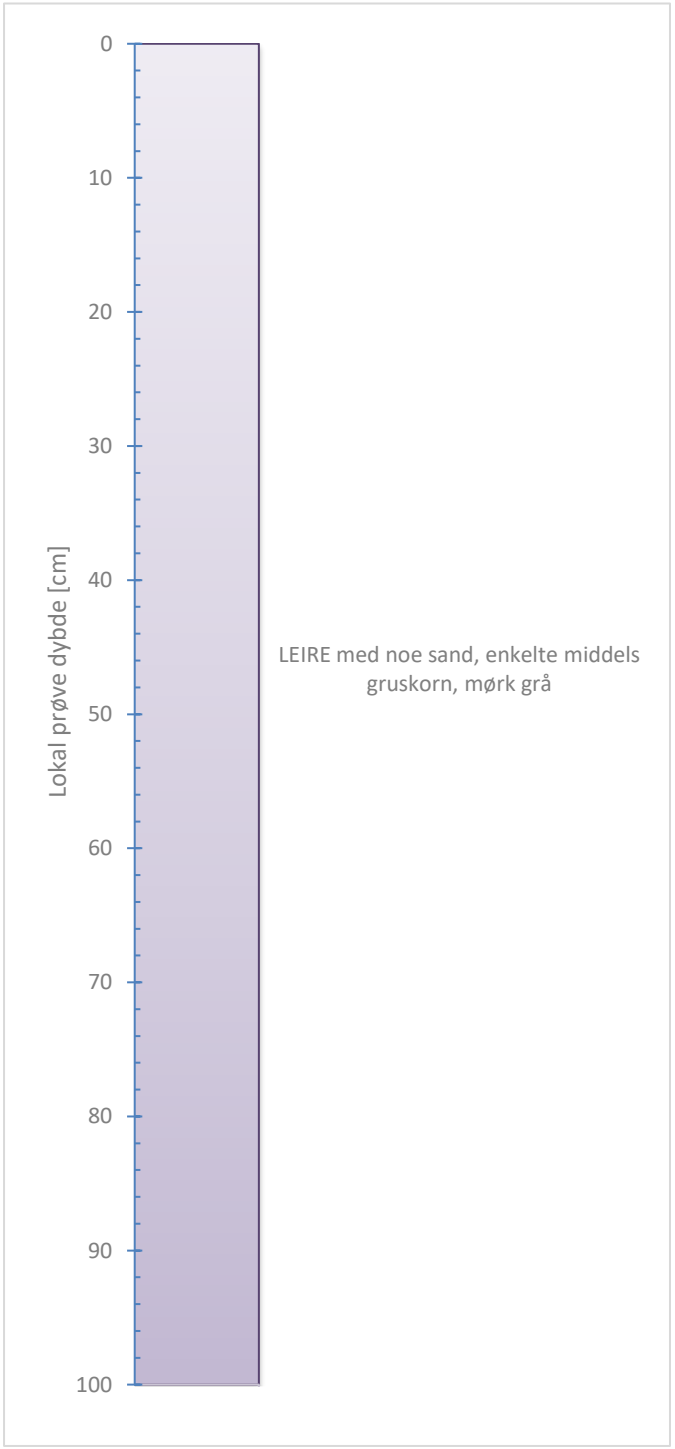
FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	0.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 008



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 009

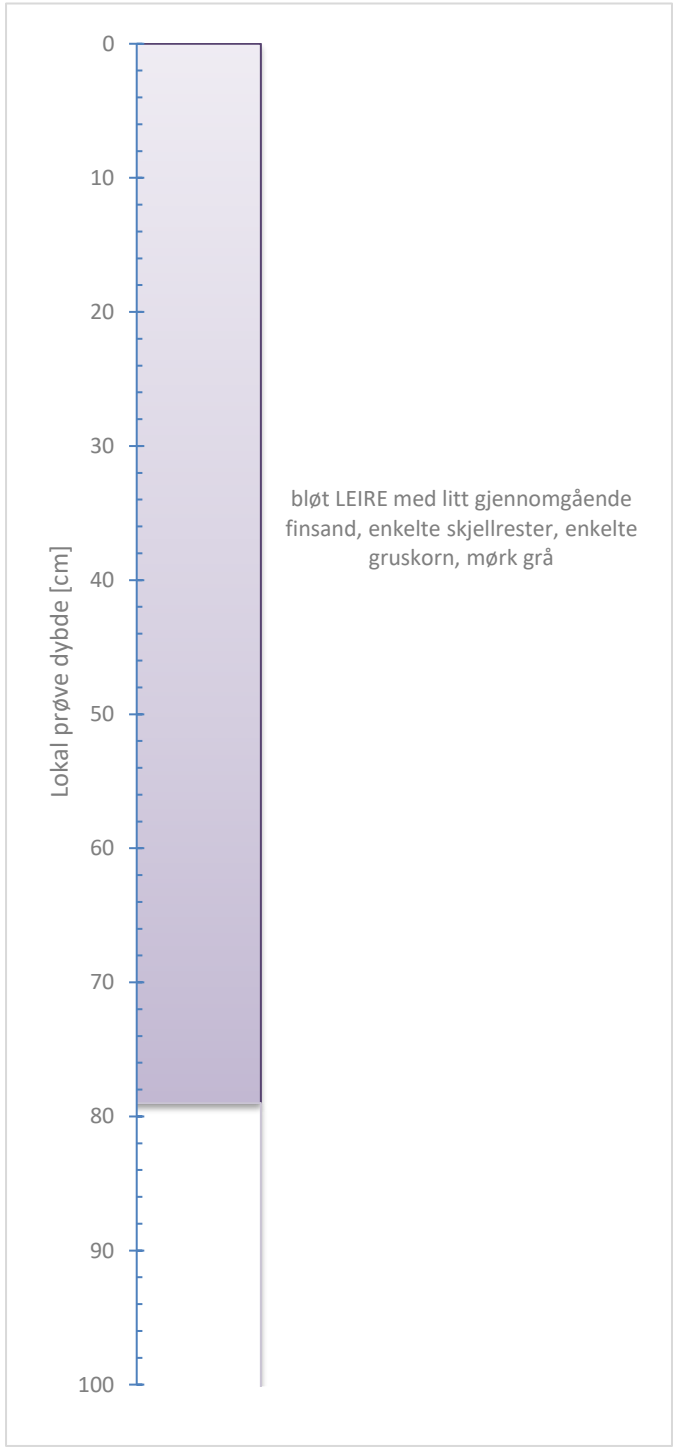


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	2.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	EJB/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 010

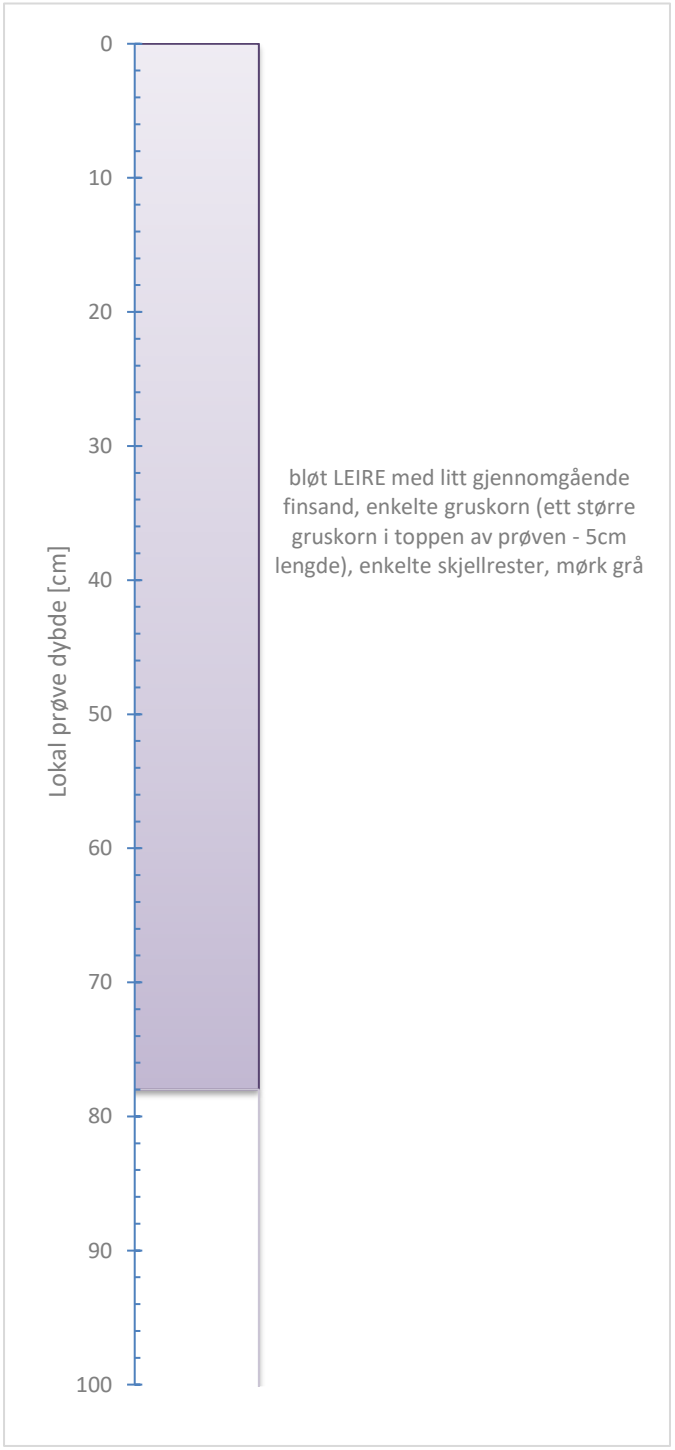


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU			Dokumentnr.
Visuell beskrivelse			Figurnr. XXX
Boring:	BH109	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	4	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	4.00	Åpnet av:	EJB
			Dato 2021-06-10 / Tegnet av EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 011

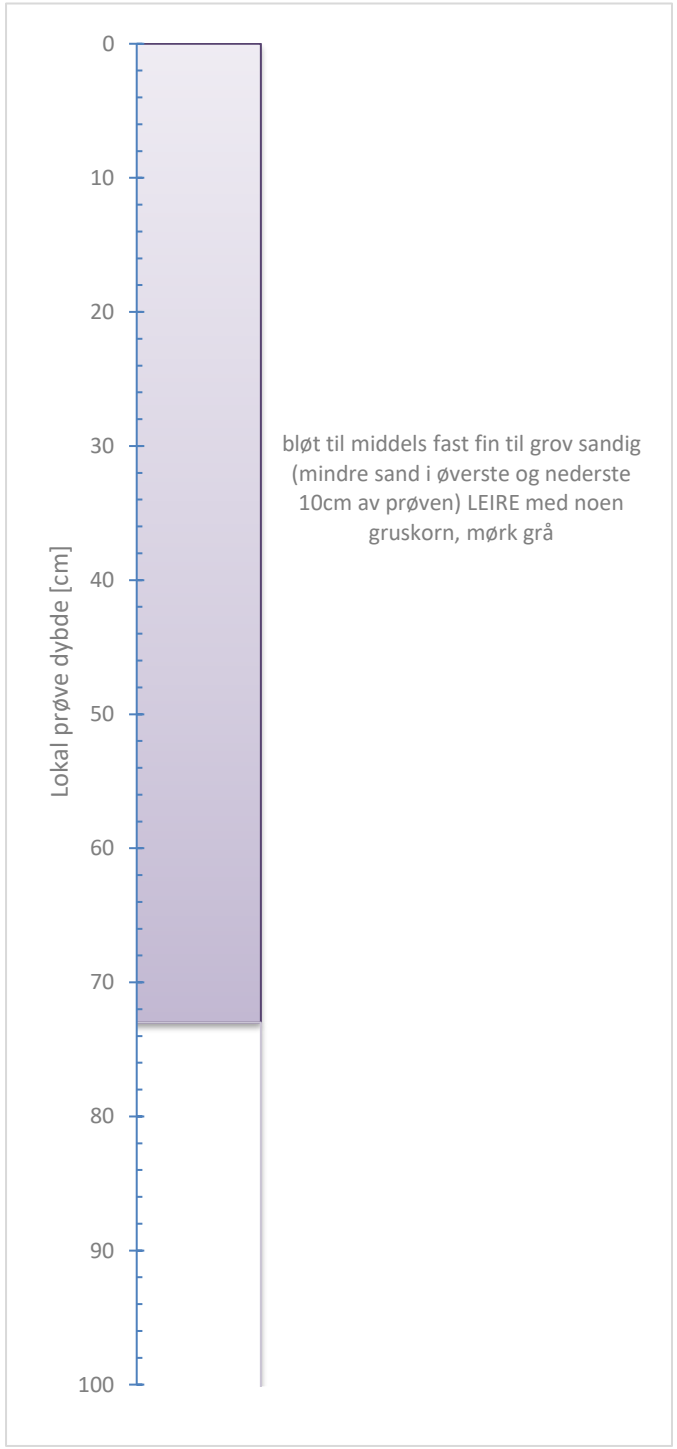


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	5	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	6.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	EJB/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d\}Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 012

Enaksialt trykkforsøk

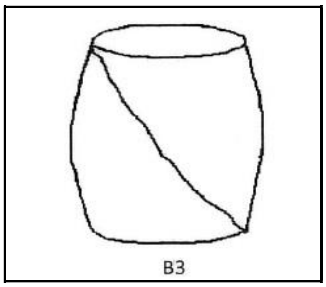
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

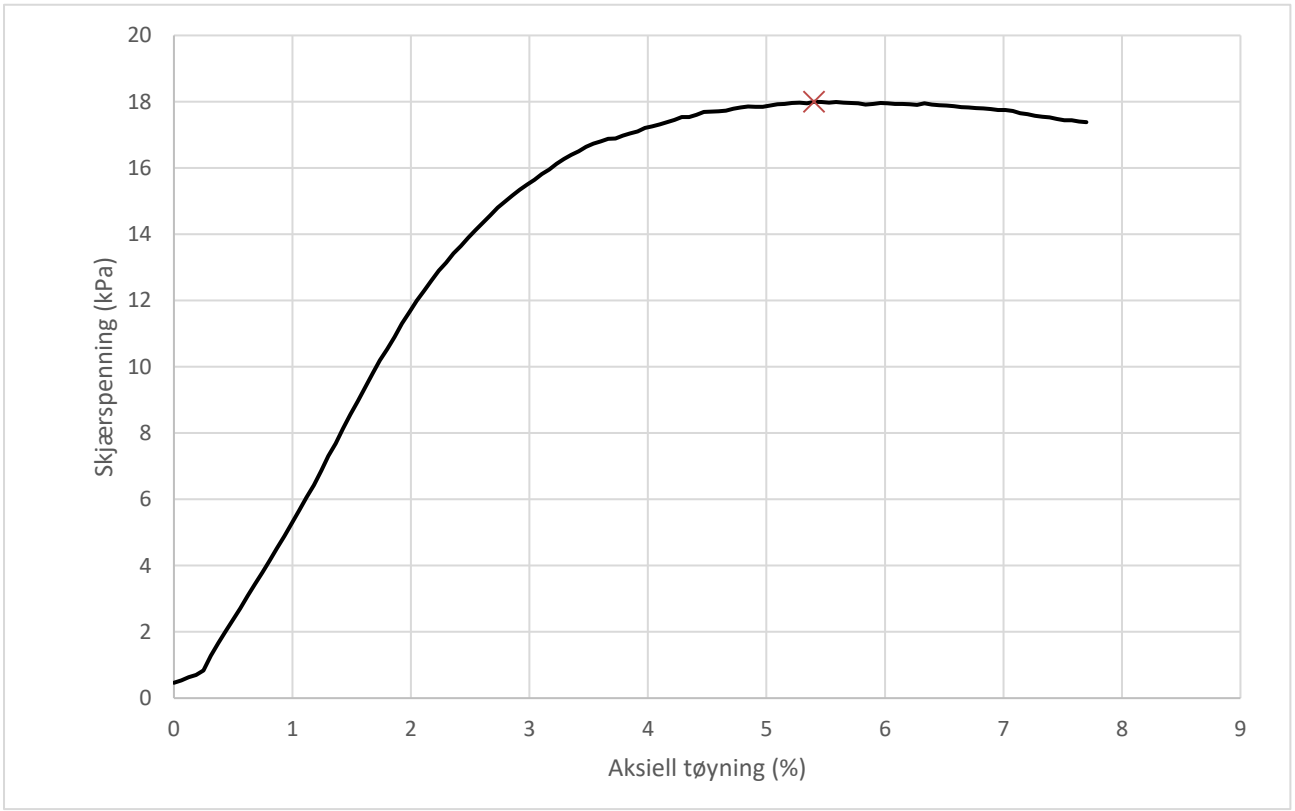
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	18	kPa
	Enaksial trykkstyrke	36	kPa
	Aksiell tøyning	5.4	%
Romvekt		17.9	kN/m³
Romdensitet		1.83	Mg/m³
Tørrdensitet		1.31	Mg/m³
Vanninnhold		39.2	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH109	Dybde	2.55	m
Sylinder	3			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 006

Enaksialt trykkforsøk

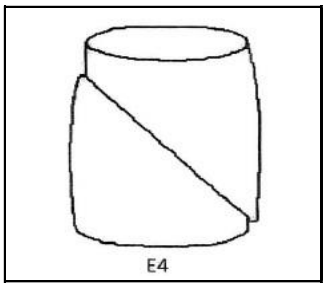
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

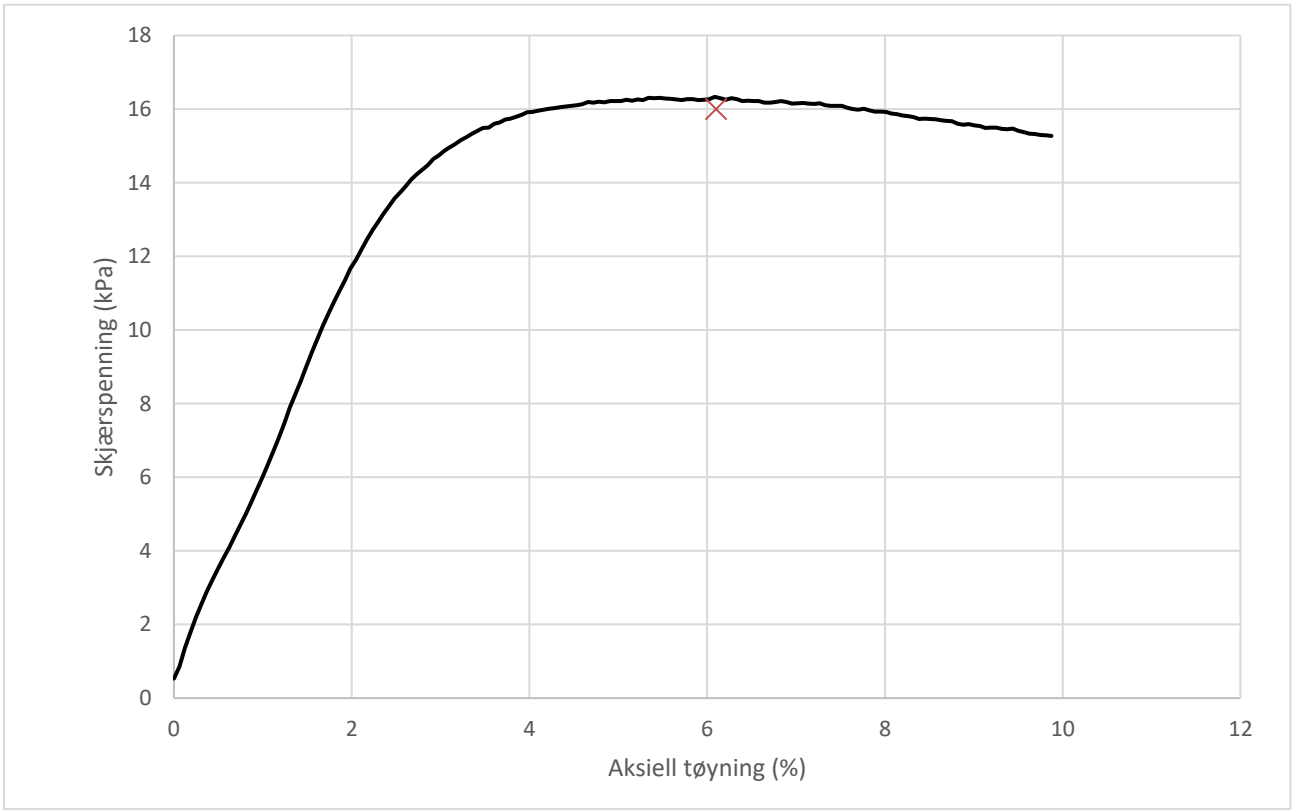
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	16	kPa
	Enaksial trykkstyrke	32	kPa
	Aksiell tøyning	6.1	%
Romvekt		17.1	kN/m³
Romdensitet		1.74	Mg/m³
Tørrdensitet		1.16	Mg/m³
Vanninnhold		49.5	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH109	Dybde	4.55	m
Sylinder	4			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 007

Enaksialt trykkforsøk

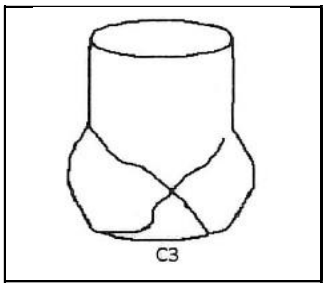
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

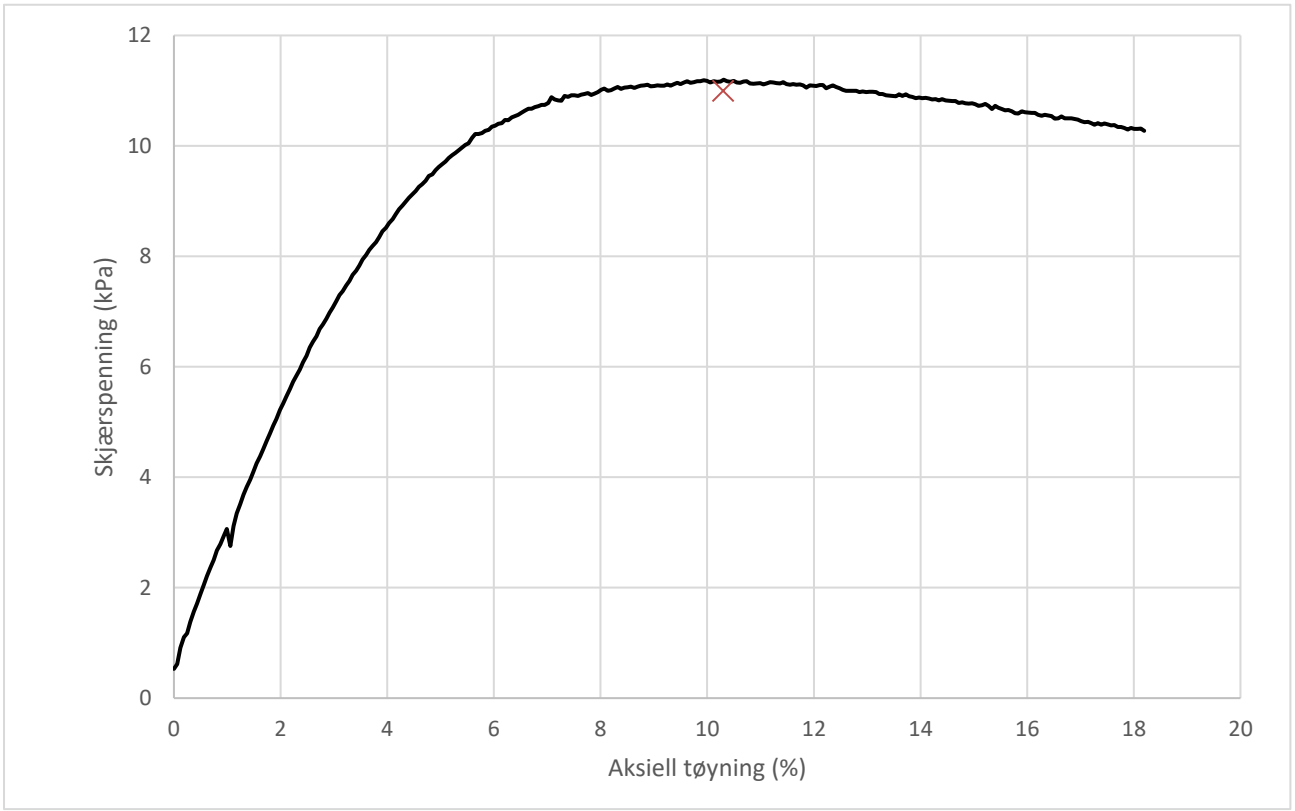
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	11	kPa
	Enaksial trykkstyrke	22	kPa
	Aksiell tøyning	10.3	%
Romvekt		20.2	kN/m³
Romdensitet		2.06	Mg/m³
Tørrdensitet		1.71	Mg/m³
Vanninnhold		20.5	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH109	Dybde	6.23	m
Sylinder	5			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

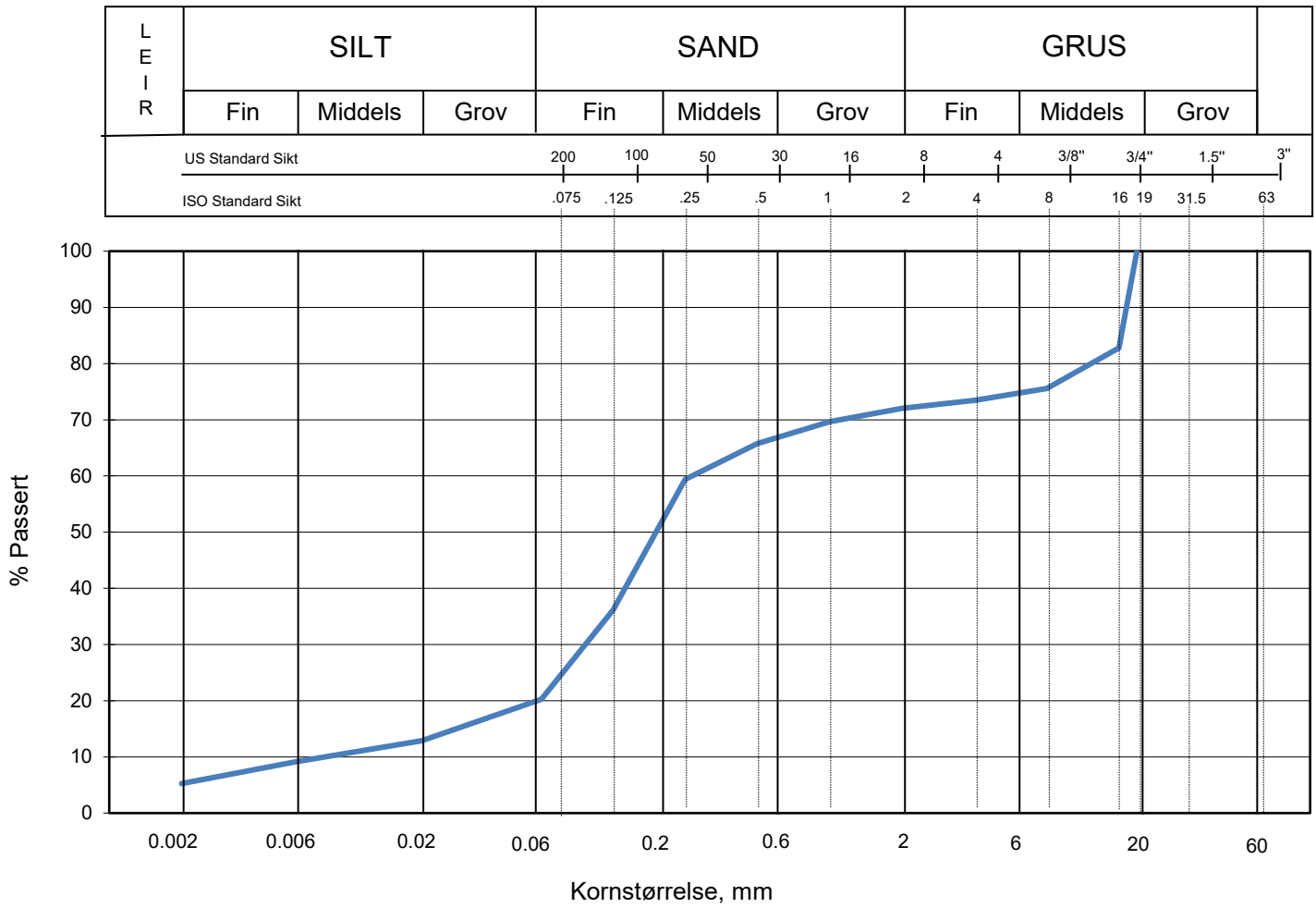
Dato 2021-06-10 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 008

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	100
16	83
8	76
4	73
2	72
1	70
0.5	66
0.25	59
0.125	36
0.063	20
0.020	13
0.006	9
0.002	5

Jordartsbetegnelse		JORDMATERIALE, sandig, grusig, siltig, leirig
Test metode(r)		våt sikting + falling drop
Antatt korndensitet	(Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	28.0
Sand	51.8
Silt	15.0
Leire	5.2

Anmerkning
Minimum total prøvemengde ikke oppnådd. Delt i to deler. Noe organiske rester i prøven.

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.267
D10	(mm)	0.008
CU (D60/D10)		34.0
Telegruppe		T3

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH109

Tube: 1

Dybde: 0.50 m

Figurnr.
XXX

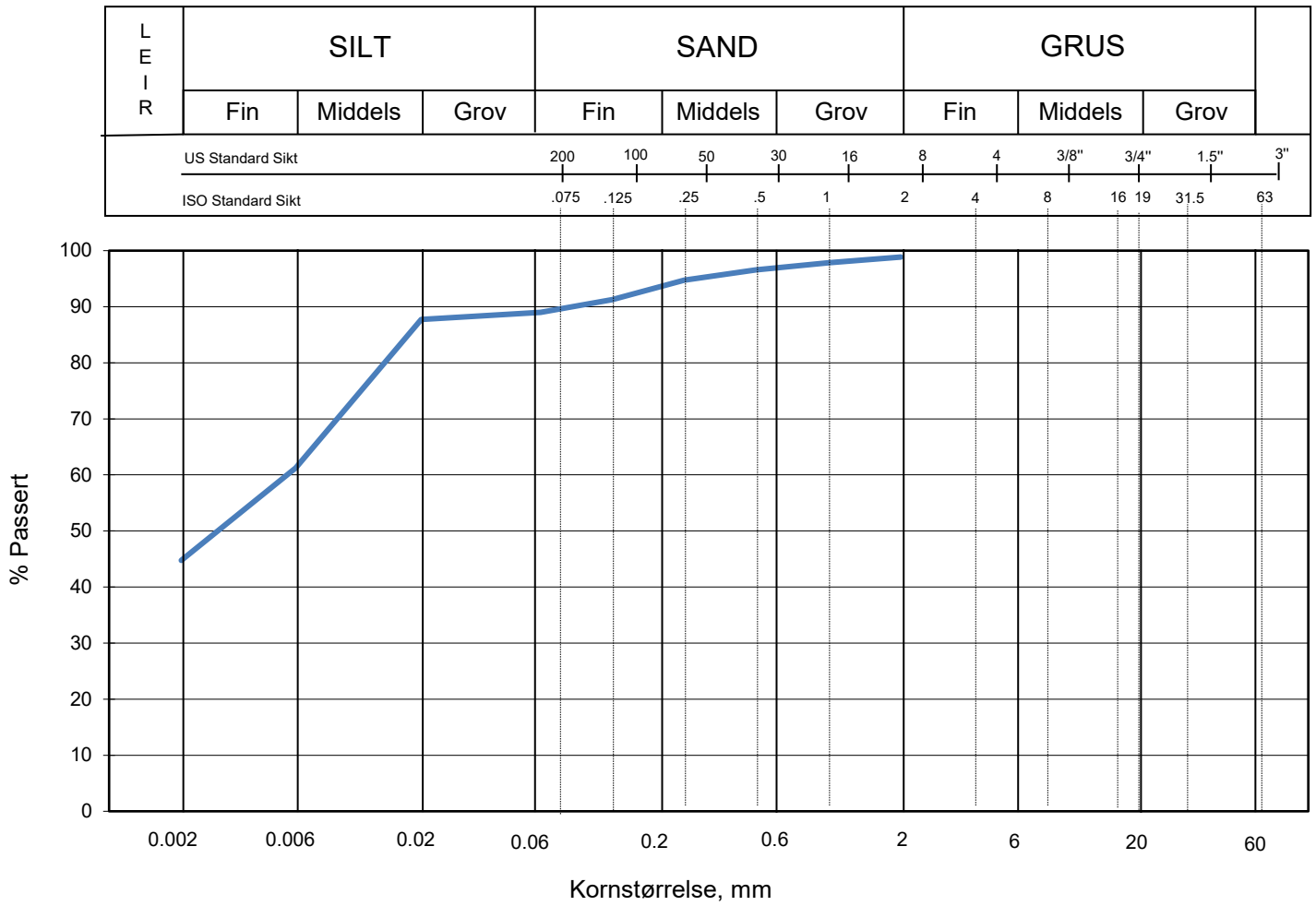
Dato	Tegnet/godkjent
2021-06-10	GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 003

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	99
1	98
0.5	97
0.25	95
0.125	91
0.063	89
0.020	88
0.006	61
0.002	45

Jordartsbetegnelse	LEIRE
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	1.1
Sand	9.9
Silt	44.2
Leire	44.8

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.006
D10	(mm)	
CU (D60/D10)		
Telegruppe		T3

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH109 Dybde: 1.50 m

Tube: 2

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10

Tegnet/godkjent GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 004

Vedlegg 3

Resultater fra elektriske poretrykksmålere

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	6
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	26.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+22,06	Spissnivå	kote	+16,36
Topp rør til spiss (a)	m	7,30	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,60	Forboret	m	2,00
Spissdybde under terreng	m	5,70	Spissnr.		19793

PZ nivå 2

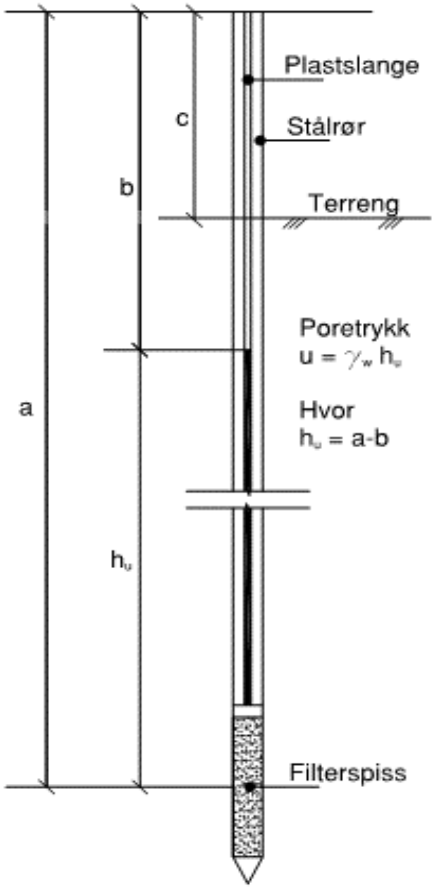
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

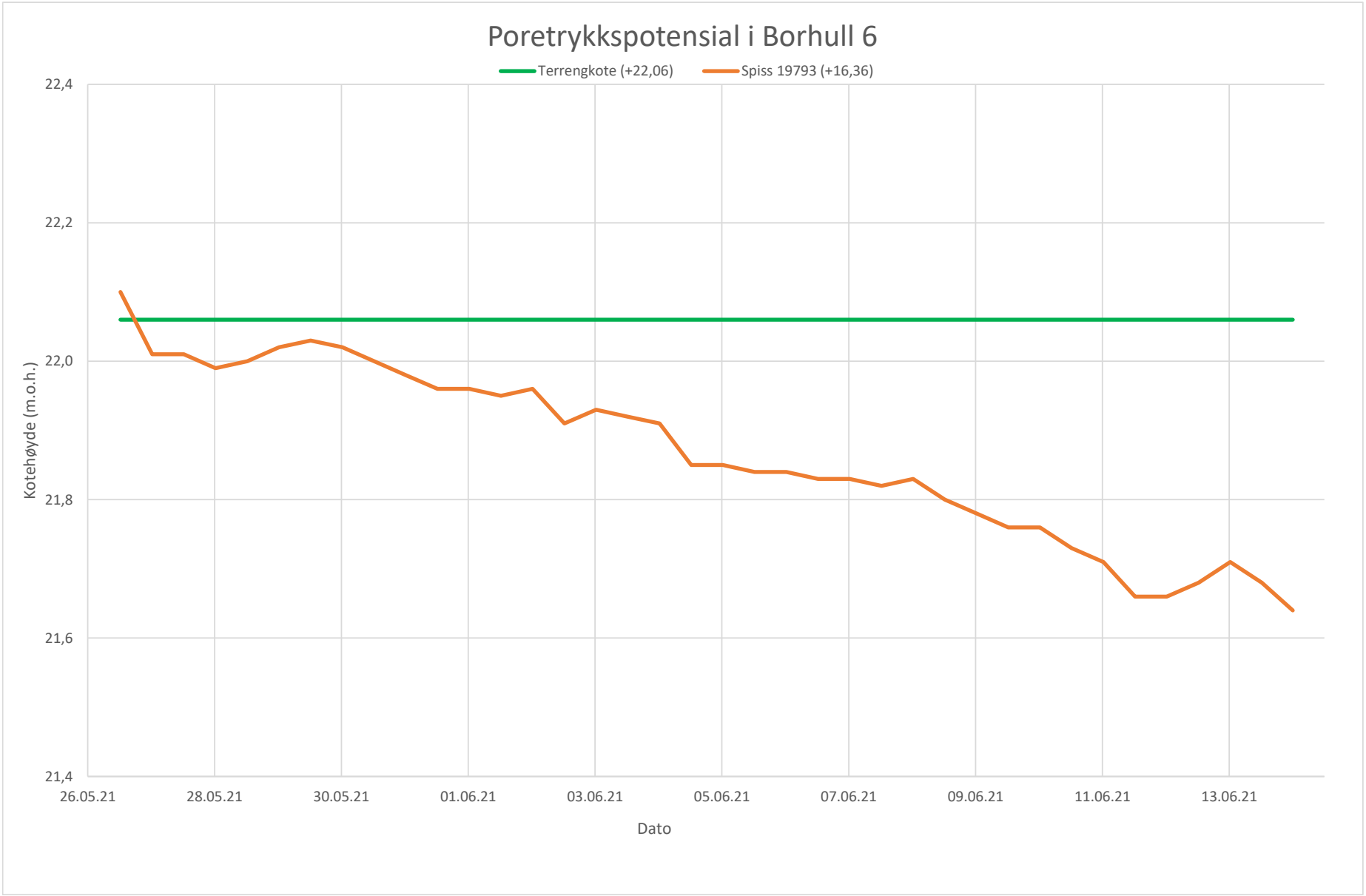
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:
a Total høyde fra topp rør til spiss
c Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 6
Terrengkote (+22,06)
Spiss 19793 (+16,36)
22,4
22,2
22,0
21,8
21,6
21,4
Kotehøyde (m.o.h.)
26.05.21
28.05.21
30.05.21
01.06.21
03.06.21
05.06.21
07.06.21
09.06.21
11.06.21
13.06.21
Dato

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	16
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	25.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+19,70	Spissnivå	kote	+11,30
Topp rør til spiss (a)	m	9,00	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	0,60	Forboret	m	4,00
Spissdybde under terreng	m	8,40	Spissnr.		19794

PZ nivå 2

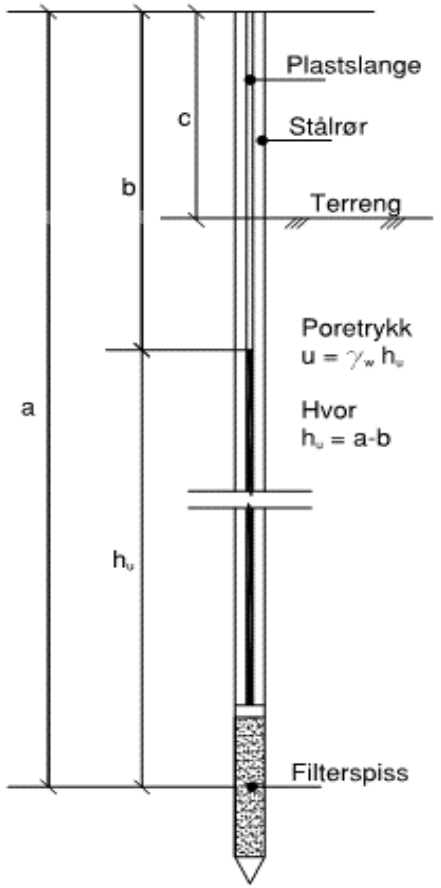
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

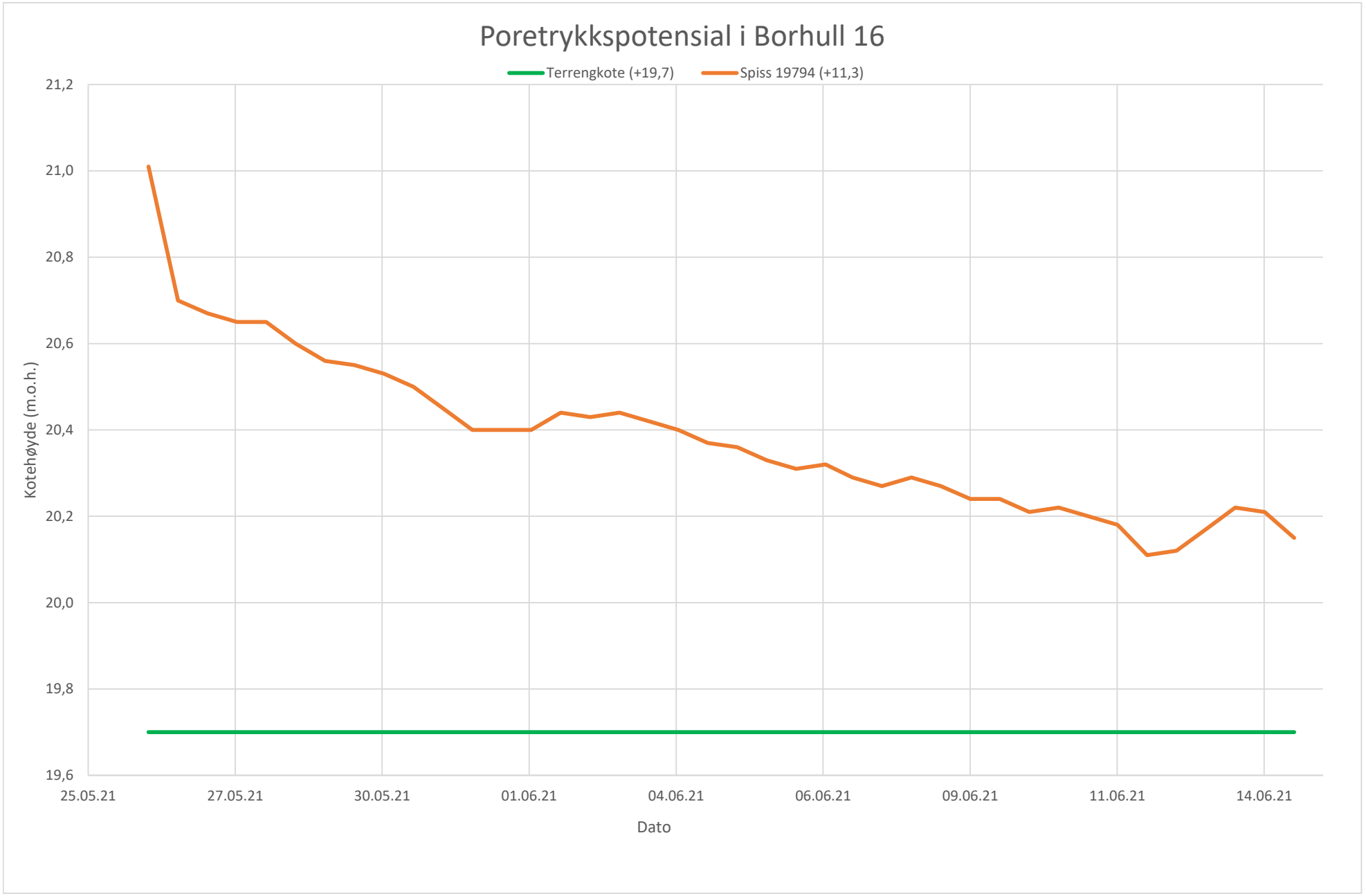
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:
a Total høyde fra topp rør til spiss
c Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 16
Terrengkote (+19,7)
Spiss 19794 (+11,3)
Kotehøyde (m.o.h.)
21,2
21,0
20,8
20,6
20,4
20,2
20,0
19,8
19,6
25.05.21
27.05.21
30.05.21
01.06.21
04.06.21
06.06.21
09.06.21
11.06.21
14.06.21
Dato

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	22
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	18.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+25,52	Spissnivå	kote	+15,12
Topp rør til spiss (a)	m	12,00	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,60	Forboret	m	6,00
Spissdybde under terreng	m	10,40	Spissnr.		19648

PZ nivå 2

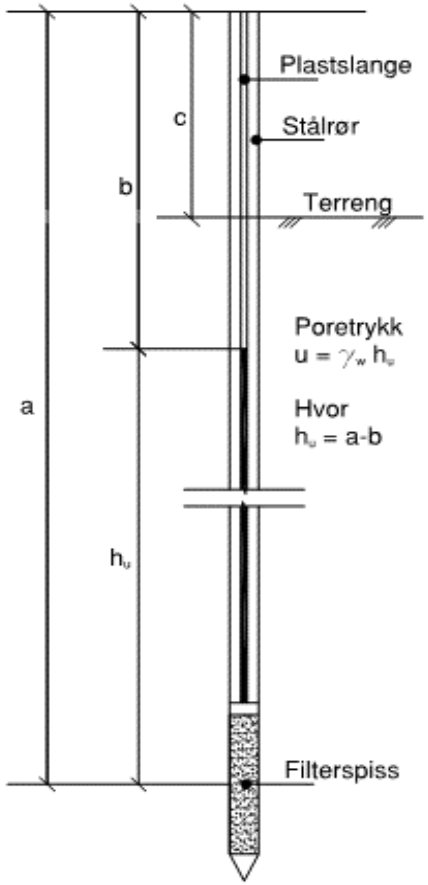
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

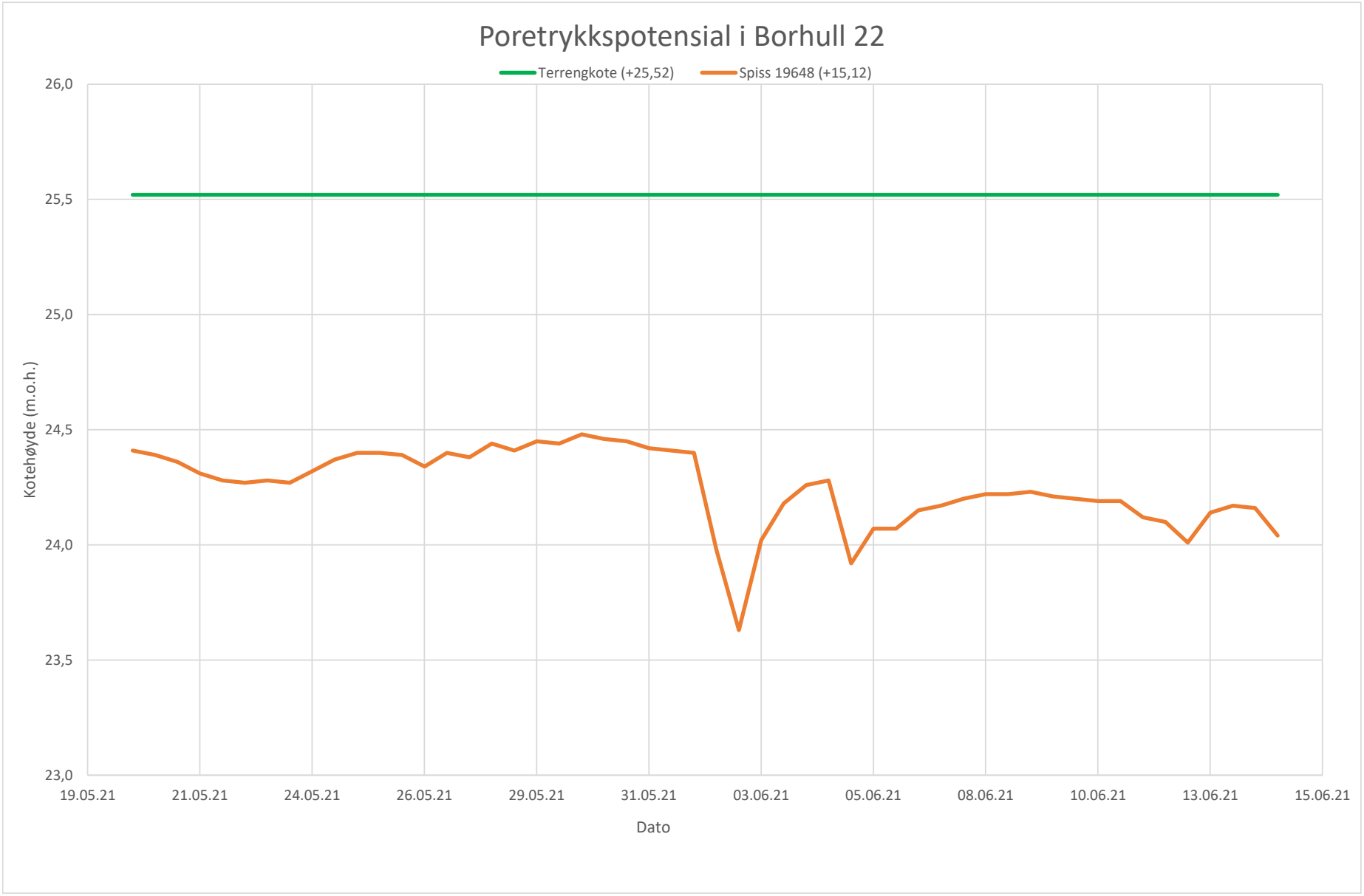
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:		
	a	Total høyde fra topp rør til spiss
	c	Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 22
Terrengkote (+25,52)
Spiss 19648 (+15,12)
26,0
25,5
25,0
24,5
24,0
23,5
23,0
Kotehøyde (m.o.h.)
19.05.21
21.05.21
24.05.21
26.05.21
29.05.21
31.05.21
03.06.21
05.06.21
08.06.21
10.06.21
13.06.21
15.06.21
Dato

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	109
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	25.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+20,43	Spissnivå	kote	+15,43
Topp rør til spiss (a)	m	6,00	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	2,00
Spissdybde under terreng	m	5,00	Spissnr.		19795

PZ nivå 2

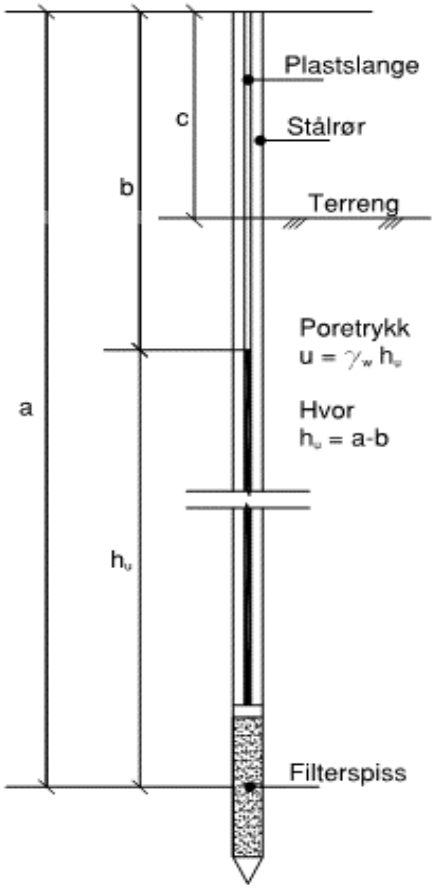
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

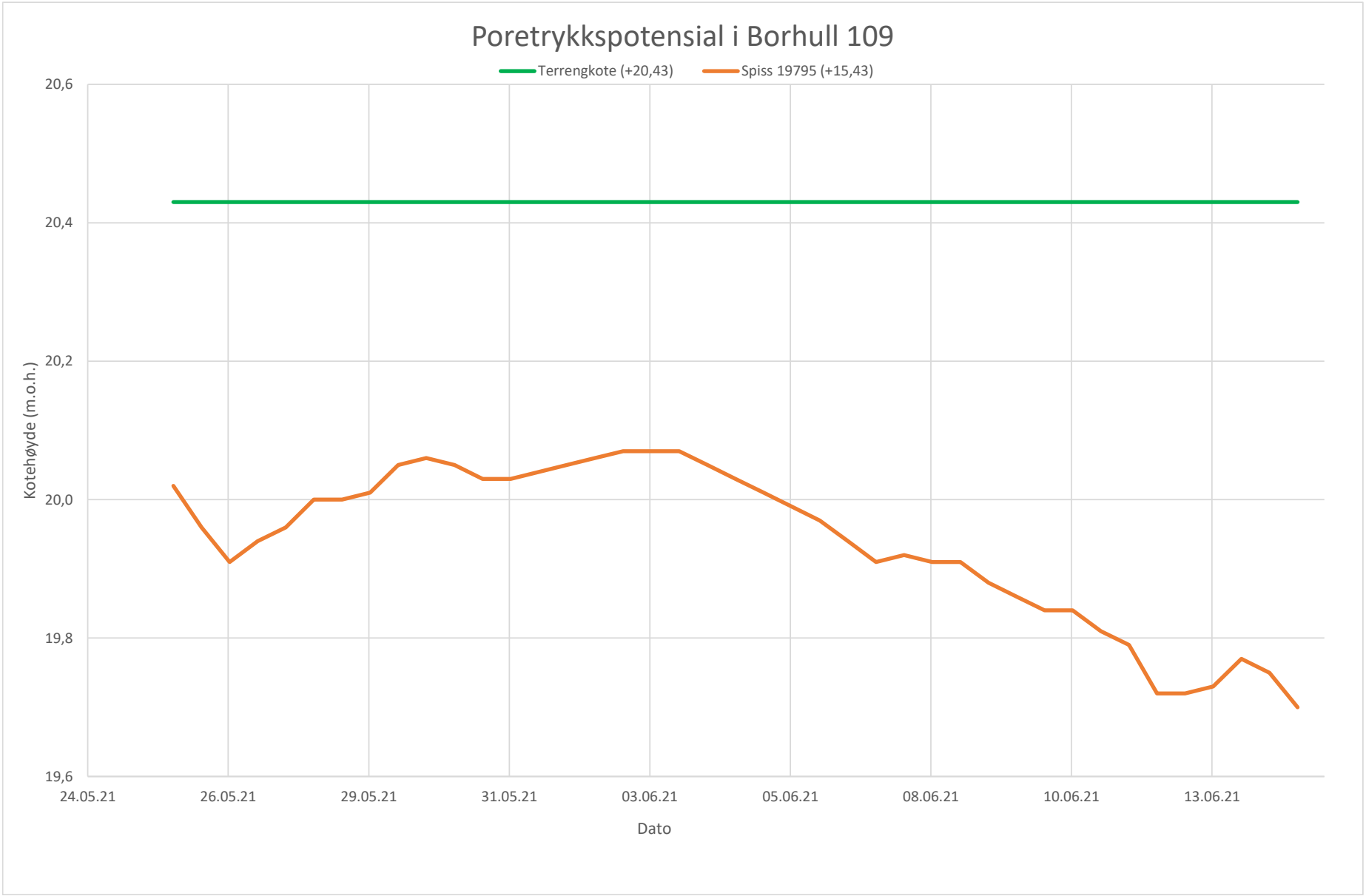
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:
a Total høyde fra topp rør til spiss
c Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 109
Terrengkote (+20,43)
Spiss 19795 (+15,43)
20,6
20,4
20,2
20,0
19,8
19,6
Kotehøyde (m.o.h.)
24.05.21
26.05.21
29.05.21
31.05.21
03.06.21
05.06.21
08.06.21
10.06.21
13.06.21
Dato

Vedlegg 4

Koordinat- og borpunktliste

Vedlegg 4
Koordinat- og borpunktsliste
A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull	Dato boret	Metode	Koordinater (EUREF89 UTM sone 32. NN2000)			Bergkote (moh.)	Boret i (m)		
			X	Y	Z		Løsmasser	Berg	
6	26.05.2021	PZ	1155359,09	110921,52	+22,06		5,70		5,70
16	25.05.2021	Total Cpt Prøve PZ	1154404,79	110651,82	+19,70	+10,93	8,77	3,00	11,77
22	18.05.2021	PZ	1155350,79	110881,75	+25,52		10,40		10,40
26	26.05.2021	Cpt Prøve	1155304,18	110928,90	+20,88		7,10		7,10
101	18.05.2021	Total Prøve	1155628,27	110917,02	+23,65	+12,75	10,90	3,00	13,90
102	26.05.2021	Total Cpt	1155241,38	110895,67	+21,53	+6,51	15,02	2,00	17,02
103	18.05.2021	Total	1155146,01	110857,61	+24,94	+19,84	5,10	2,00	7,10
104	18.05.2021	Total	1154807,00	110764,78	+22,36		9,48		9,48
105	19.05.2021	Total Prøve	1154653,95	110700,74	+23,15	+17,68	5,47	2,00	7,47
106	20.05.2021	Total Cpt	1154356,82	110651,34	+19,96	-2,34	22,30	0,38	22,68
107	19.05.2021	Total	1154292,00	110679,92	+24,87	+19,82	5,05	1,25	6,30
108	19.05.2021	Total	1154241,56	110689,90	+24,96	+20,08	4,88	2,00	6,88
109	20.05.2021	Total Cpt Prøve PZ	1154231,74	110667,15	+20,43	+11,66	8,77	2,03	10,80

Vedlegg 5

CPTu kalibreringsskjema

Göteborg:2021-04-08

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4534

Probe No	4534
Date of Calibration	2021-04-08
Calibrated by	Alexander Dahlin. Alexander Dahl
Run No	1393
Test Class:	ISO 1

Point Resistance	**Tip Area 10cm²**	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1672**	
Resolution	0,4563	kPa
Area factor (a)	0,858	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 15,505 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	**Sleeve Area 150cm²**	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3676**	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0,002	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0,321 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3665**	
Resolution	0,0208	kPa

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 1,81 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	**Scaling Factor: 0,93**	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-04-08

Cone name: 4534

Serial number: 4534

Date of purchase: User.

Ranges

Point resistance: 50 (Mpa)

Local friction: 0,5 (Mpa)

Pore pressure: 2 (Mpa)

Tilt sensor: 40 (Deg)

temperature: ©

Elect. Conductivity: (mS/m)

Geometric parameters

Area factor a: 0,858

Area factor b: 0,002

Tip area: 10 (cm^2)

Sleeve area: 150 (cm^2)

Scaling factors

Point resistance: 1672

Local friction: 3676

Pore pressure: 3665

Tilt sensor: 0,93

temperature: 1

Elect. Conductivity A:

Elect. Conductivity B:

Type: Nova cone

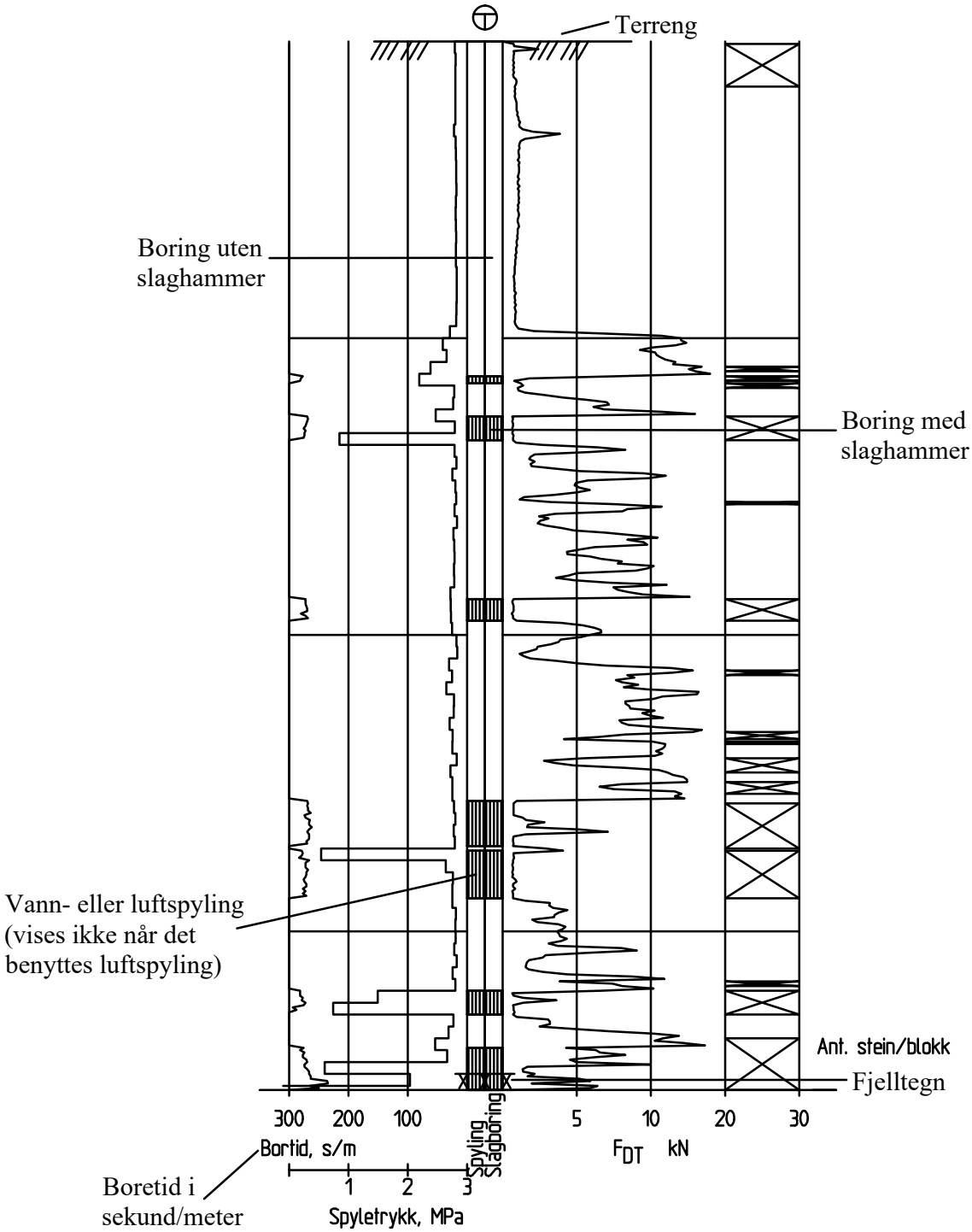
Memory option: With memory

Ingenjörsfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

COWI

Tillegg

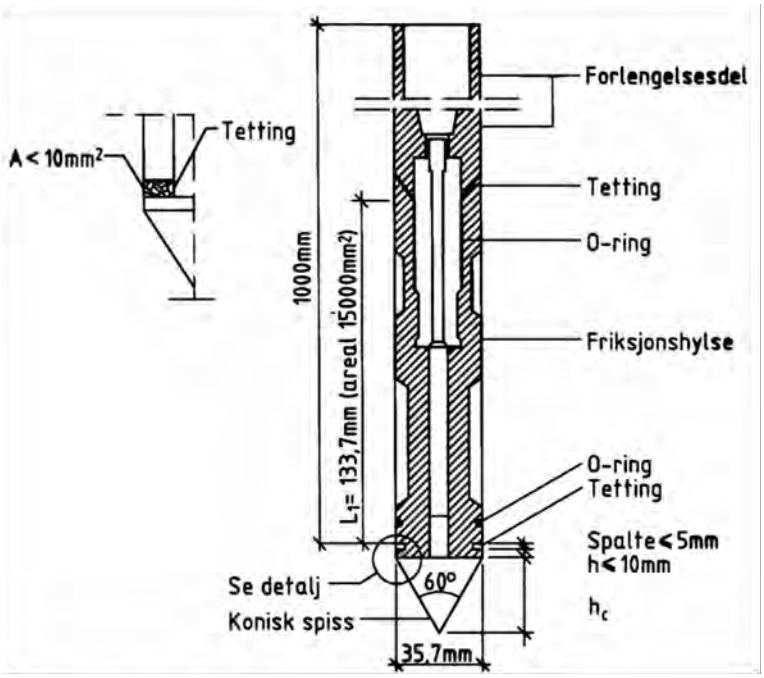
Eksempel på totalsondering med forklaring



Forklaring av trykksondering (CPTU)

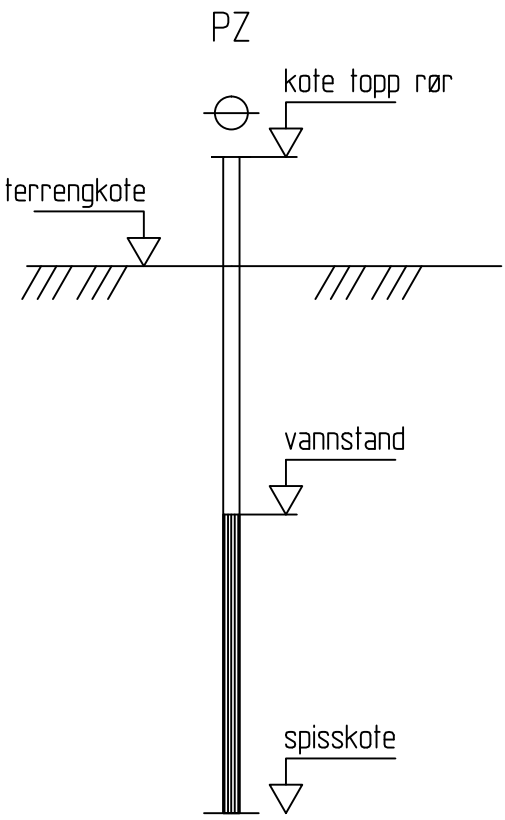
Prinsipp

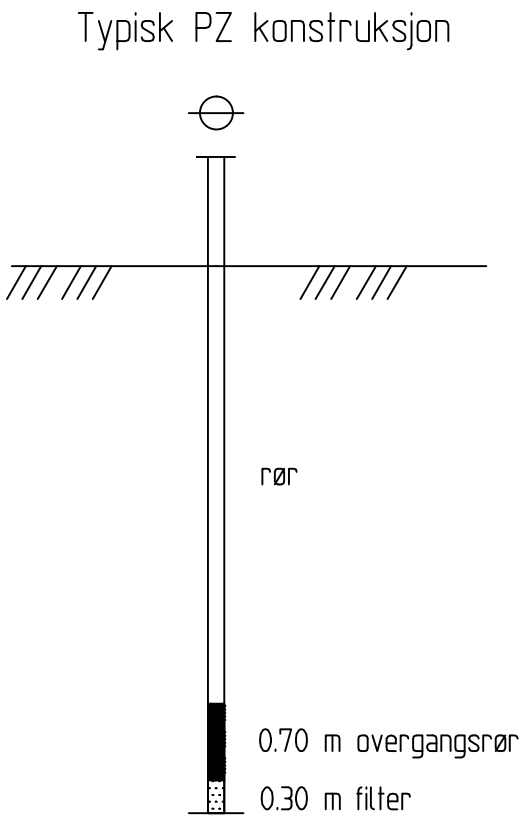
Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustik signaloverføring.

Forklaring av grunnvannstandsmåling



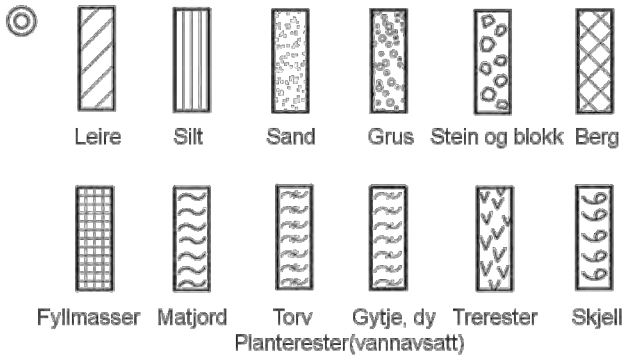


VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

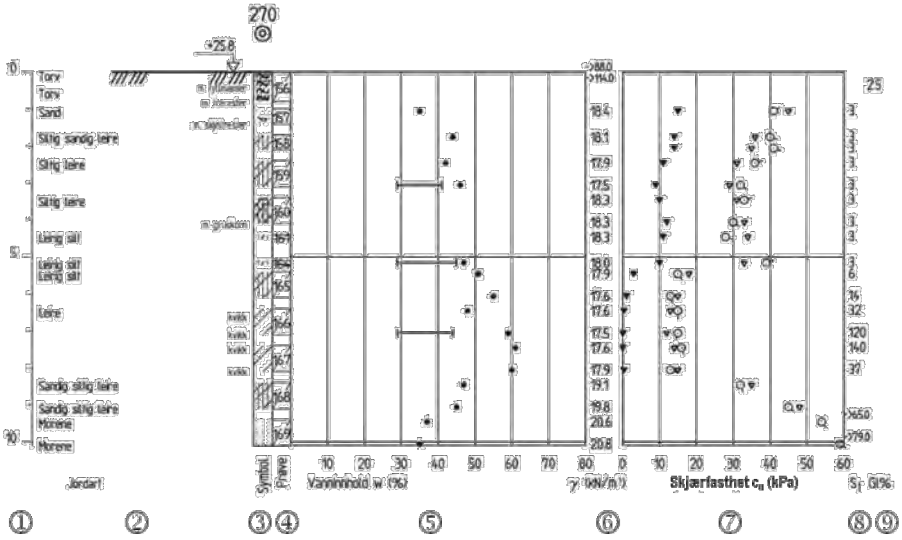
Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som for eksempel morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



(1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
(2) Jordartsbeskrivelse. Grunnvannsstanden kan angis.
(3) Materialsymboler.
(4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
(5) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
(6) Tyngdetetthet γ i kN/m^3, alternativt densitet ρ i kg/m^3. Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
(7) Skjærfasthet c_u angis i kpa
(8) Sensitivitet S_t angis i hele tall.
(9) Glødetap angis i %.

Geoteknisk datarapport Dilling Bru GU, dokument nr. A268914-RAP-RIG-001, datert 27.11.2023

NOVEMBER 2023
VIKEN FYLKESKOMMUNE

DILLING BRU GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

COWI

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

NOVEMBER 2023
VIKEN FYLKESKOMMUNE

DILLING BRU GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A268914	A268914-RAP-RIG-001

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	27.11.2023	RIG	NIEO	SESB	CBNI

INNHOLD

1	Innledning og formål	7
1.1	Generelt	7
1.2	Endringslogg	8
2	Grunnundersøkelser	9
2.1	Eksisterende geoteknisk grunnlag	9
2.2	Feltarbeid	9
2.3	Laboratorieundersøkelser	9
2.4	Avvik	10
3	Undersøkelsesresultater	11
3.1	Presentasjon av resultater	11
3.2	Grunnforhold	11
3.3	Konklusjon	13
3.4	Kontroll av grunnundersøkelser	13
4	Tegning-, vedlegg- og tilleggslister	14

1 Innledning og formål

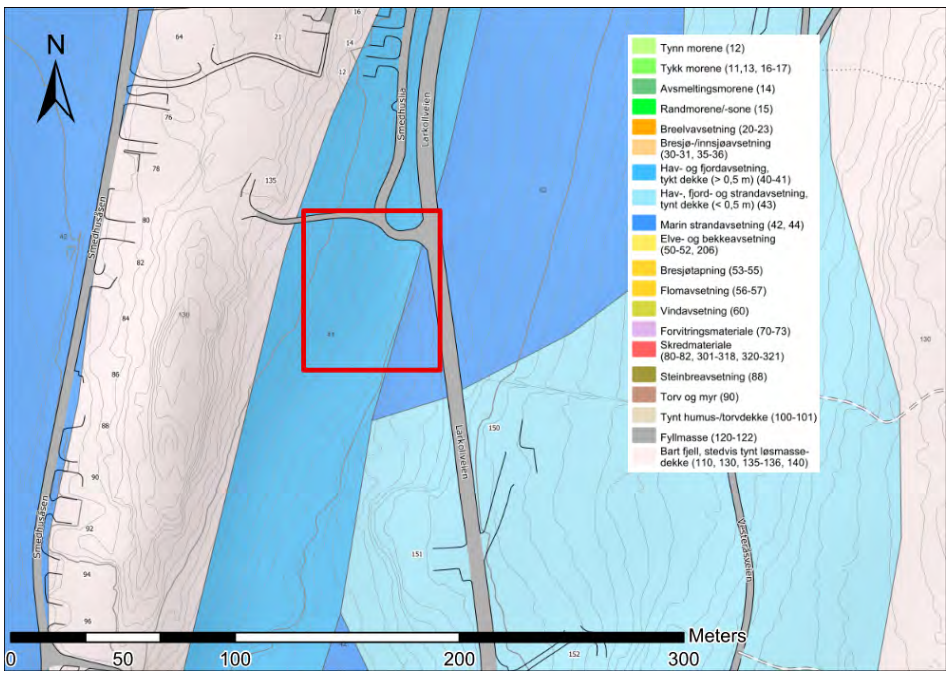
COWI AS har utført grunnundersøkelser i Dilling i forbindelse med ny GS-veg langs fv. 119.

Oppdraget er bestilt av Viken fylkeskommune.

Foreliggende rapport presenterer det som foreligger av resultater fra geotekniske grunnundersøkelser utført av COWI AS i uke 43, 2023.

1.1 Generelt

Kvartærgeologisk kart fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) (Figur 1), viser at området består hovedsakelig av hav- og fjordavsetning samt marin strandavsetning med bart fjell i umiddelbar nærhet.



Figur 1: Løsmassekart fra NGU.no. Rød markering angir undersøkelsesområdet. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjort av NGU.

1.2 Endringslogg

Versjon	Dato	Utarbeider	Beskrivelse av endring
1.0	27.11.2023	NIEO	Første utgave

2 Grunnundersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført i uke 43, 2023, med geoteknisk borerigg av typen Geotech 605 under ledelse av borformann Robin Zapffe.

Feltundersøkelsene ble utført i henhold til Norsk geoteknisk forenings (NGF) meldinger samt Statens Vegvesen Håndbok R211 *Feltundersøkelser.*

2.1 Eksisterende geoteknisk grunnlag

Området har tidligere blitt undersøkt av Statens vegvesen og COWI. Tidligere geotekniske grunnundersøkelser i området framgår av Tabell 1 under.

Tabell 1: Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser

Dokument nr.	Utførende	Oppdragsnavn	Utgitt år
B11501-GEOT-1	Statens vegvesen	Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang	2020
228076-RAP-RIG-001	COWI AS	Fv 119 GS-Veg Dilling-Vang supplerende GU	2022

Resultater fra overnevnte rapport omhandles ikke i foreliggende rapport. Eksisterende grunnundersøkelser i området med boredybder er vist på detaljert borplan i tegning 2, men ikke vist i borpunktliste.

2.2 Feltarbeid

Feltarbeidet omfattet:

- 6 stk. totalsonderinger
- 2 stk. trykksonderinger (CPTu)
- 2 stk. prøveserier
- 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere i 2 stk. borhull

2.3 Laboratorieundersøkelser

De opptatte prøvene er undersøkt i laboratoriet hos Løvlien Georåd med tanke på klassifisering og identifisering av jordart.

Følgende undersøkelser ble utført:

- 9 stk. rutineundersøkelser på sylinderprøver. Rutineundersøkelser av sylinderprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale, bestemmelse av densitet, 3 stk. vanninnhold, 2 stk. konus u/o, og 1 stk. enaks.

- 2 stk. rutineundersøkelser på poseprøve. Rutineundersøkelser av poseprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale.
- 2 stk. vanninnhold på poseprøve.
- 5 stk. plastisitet- og flytegrense (wp/wl) på utvalgte prøver
- 3 stk. ødometerforsøk (CRS) for å bestemme forkonsolideringstrykk og deformasjonsegenskaper
- 1 stk. treaksialforsøk, hvorav 1 stk. CAUA, for bestemmelse av prøvematerialets skjærstyrke og effektivspenningsparametere

2.4 Avvik

- Det ble kun utført flytegrense og ikke plastisitetsgrense (rulling) i borpunkt BRU6 3,0-3,75 m pga. uegnet materiale.
- I borpunkt BRU6 ble det observert vann som kom opp fra borhullet 12 timer etter boring. Det ble tettet med en gjerdestolpe og bentonitt.

3 Undersøkelsesresultater

3.1 Presentasjon av resultater

Lokalitet er vist på figur 1 og tegning 1.

Borpunktenes plassering med boredybder er vist på borplan, tegning 2. Det er benyttet kartdatum EUREF 89 NTM sone 10 med høydereferanse NN2000.

Borpunktene er målt inn med en GNSS-mottaker, der samtlige målinger har en unøyaktighet på max. 5 cm.

Resultater fra feltundersøkelser, sortert etter borpunktnummer, er vist i vedlegg 1.

Resultater fra geoteknisk laboratorium, sortert etter borpunktnummer, er vist i vedlegg 2.

Koordinat- og borpunktliste er vist i vedlegg 3.

CPTu kalibreringsskjema er vist i vedlegg 4.

Undersøkelsesmetoder er forklart i tillegg 1, 2, 3, 4 og 5.

3.2 Grunnforhold

Terreng

Terrengnivået for sonderingene ligger mellom kote +19,45 meter over havet (moh.) ved borpunkt BRU4 til +21,32 moh. ved borpunkt BRU3.

Berg

Det ble utført sikker bergpåvisning med 3,0 m innboring i berg for samtlige borpunkt.

Bergkote i borpunktene varierer fra mellom +1,80 moh. i borpunkt BRU5 til kote +16,47 moh. i borpunkt BRU3.

Løsmasser

Den påtruffede løsmassemektigheten varierer fra mellom 4,85 m i borpunkt BRU3 til 18,42 m i borpunkt BRU5.

Det har tatt opp prøver fra 2 borpunkt for testing i laboratoriet. Prøvedybdene er på mellom 0,00 og 15,00 meter under terreng.

Basert på totalsonderingene og borloggene består løsmassene generelt av masser med lav til svært lav sonderingsmotstand.

Basert på borprofilene fra laboratorieundersøkelsene består løsmassene generelt av LEIRE. Det er påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire iht. resultatene fra konusforsøkene som ble utført på leire fra borehullene BRU2 og BRU6. Enkeltprøvene og dybdene med sprøbruddmateriale er oppført i Tabell 2. Sprøbruddmateriale er definert ved udrenert skjærfasthet, omrørt, $Cu,r \leq 1{,}27kPa$ etter ISO 17892-6. Kvikkleire er definert ved udrenert skjærfasthet, omrørt, $Cu,r \leq$ 0,33kPa etter ISO 17892-6 standarden.

Tabell 2: Oversikt over påvist sprøbruddmateriale. Uthevet skrift indikerer påvisning av kvikkleire.

Borpunkt	$Cu,r \leq 1{,}27$ (ISO 17892-6) [kPa]	Dybde [m]
BRU2	1,24	3,30
BRU2	**1,05**	**3,60**
BRU2	**0,27**	**4,30**
BRU2	**0,27**	**4,60**
BRU6	**0,07**	**3,30**
BRU6	**0,07**	**3,70**
BRU6	**0,07**	**6,30**
BRU6	**0,07**	**6,60**
BRU6	**0,07**	**8,30**
BRU6	**0,07**	**8,70**
BRU6	**0,07**	**11,30**
BRU6	**0,07**	**11,70**
BRU6	**0,20**	**14,30**
BRU6	**0,24**	**14,60**

Materialene er beskrevet i henhold til NGF-melding nr. 2 utgitt i 1982, revidert 2011 "Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord".

Resultatene fra geoteknisk laboratorium er i sin helhet vist i vedlegg 2.

Grunnvann

2 stk. hydrauliske poretrykksmålere ble satt ned i 2 stk. borpunkt i oktober 2023 og avlest 20.11.23. Tabell 3 under viser oversikt over de hydrauliske poretrykksmålerne. Standrøret i punkt BRU6 var ved avlesingstidspunket fryst i toppen, dette til tross for at det var frostsikret. Dette kan indikere artesisk poreovertrykk i grunnen som har ført til at forstsikringsvæsken har blitt presset opp og deretter fryst.

Tabell 3: Oversikt over de hydrauliske poretrykksmålerne

Borhull	Dato satt ned	Terrengkote (moh.)	Spissdybde (m)	Spisskote (moh.)	Vannkote 20.11.23 (moh.)
BRU2	25.10.23	+20,47	5,00	+15,47	+18,84
BRU6	24.10.23	+19,78	10,00	+9,78	Fryst

3.3 Konklusjon

Ytre forhold har ikke påvirket kvaliteten på feltarbeidet.

Prosedyrer og styringssystem er fulgt og det er ingen kvalitetsavvik.

3.4 Kontroll av grunnundersøkelser

Arbeidene samt egen- og sidemannskontroll er utført iht. COWIs Felthåndbok. Felthåndboken samsvarer med kravene i gjeldende NGF meldinger og retningslinjene i Statens Vegvesen (SVV) håndbok R211 *Feltundersøkelser.*

Utførelse og kvalitetssikring av rapporteringsarbeidet er utført i henhold til COWIs kvalitetssikringsrutiner.

4 Tegning-, vedlegg- og tilleggslister

Tegning	Nummer
Oversiktskart	1
Detaljert borplan	2

Vedlegg	Nummer
Resultater fra feltundersøkelser	1
Resultater fra geoteknisk laboratorium	2
Koordinat- og borpunktliste	3
CPTu kalibreringsskjema	4

Tillegg	Nummer
Beskrivelse av totalsonderinger	1
Beskrivelse av trykksondering	3
Beskrivelse av grunnvannstandsmåling	4
Beskrivelse av løsmasseprofil	5

Tegninger

N

0 500 1 000 2 000 3 000 Meters

Kilde: Kartverkjet

Tegnforklaring:

Undersøkelsesområde

Viken fylkeskommune	Målestokk	1:50 000
	Format	A3
Dilling bru GU Geotekniske Grunnundersøkelser	Tegnet av	NIEO
	Sidemannskontroll	SESB
	Godkjent	CBNI
Oversiktskart	Dato	21.11.2023
COWI	Oppdragsnr.	A268914
	Tegning nr.	1

\\COWI.net\projects\A255000\A268914\30-GIS\A268914_GIS.ppkx

Geotekniske grunnundersøkelser

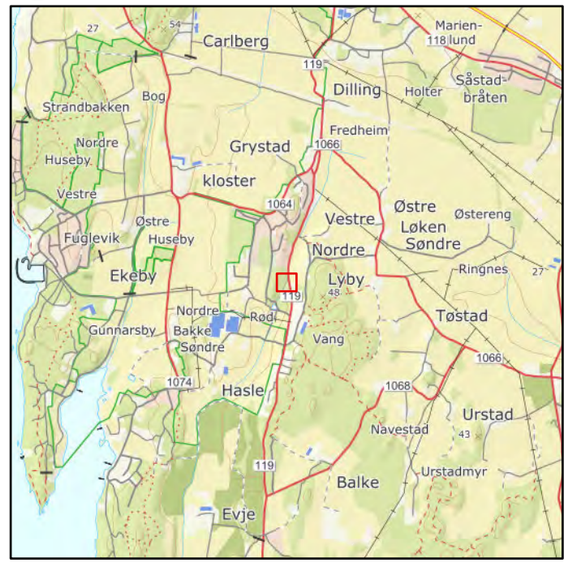
Tegnforklaring

- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Trykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Trykksondering

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

ANTATT FJELLKOTE | BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge er tidligere undersøkelser



Prosjekt	Dilling bru GU
Prosjekt nr.	A268914
Oppdragsgiver	Viken fylkeskommune
Dato	21.11.2023
Tegning nr.	2
Tegnet av	NIEO
Sidemannskontroll	SESB
Godkjent	CBNI
Format	A3
Kilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Målestokk	1:500

N

Larkollveien

Smedhuslia

21.32
16.47 4.85 + 3
BRU3

20.47
15.15 5.32 + 3
BRU2

16

BRU1

20.15
12.3 7.85 + 3

19.7
10.93 8.77 + 3

21.75
6.05 15.7 + 0
S16

20.22
1.8 18.42 + 3
BRU5

19.77
1.89 17.88 + 3
BRU4
BRU6

22.38
5.76 16.62 + 0
S17

19.45
3.47 15.98 + 3

19.96
-2.34 22.3 + 0.38
106

23.45
16.05 7.4 + 0
S18

110580 110600 110620 110640 110660 110680 110700 110720

1154440 1154420 1154400 1154380 1154360 1154340 1154320

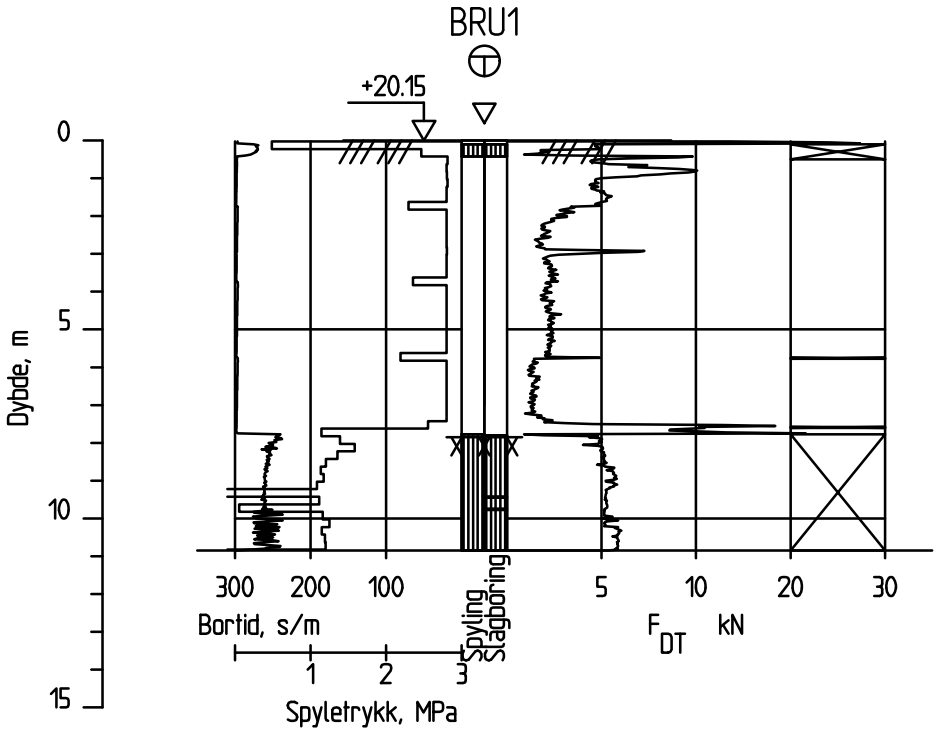
\\COWI.net\projects\A255000\A268914\30-GIS\A268914_GIS.ppkx

0 50 100 Meter

COWI

Vedlegg 1

Resultater fra feltundersøkelser



Dato boret :25.10.2023 Posisjon: X 1154399.92 Y 110646.04

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU1	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU1	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4554	Boreleder	ROZA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	4,3
Kalibreringsdato	05.07.2023	Maks helning (°)	7,0
Dato sondering	25.10.2023	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1590	3656	2399
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4798	0,0104	0,0318
Arealforhold	0,8530	0,0010	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,059	0,448	1,684
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5854,9	128,6	388,2
Registrert etter sondering (kPa)	-20,1	0,4	3,5
Avvik under sondering(kPa)	20,1	0,4	3,5
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,7	0,1	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	4908,3	214,8	418,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

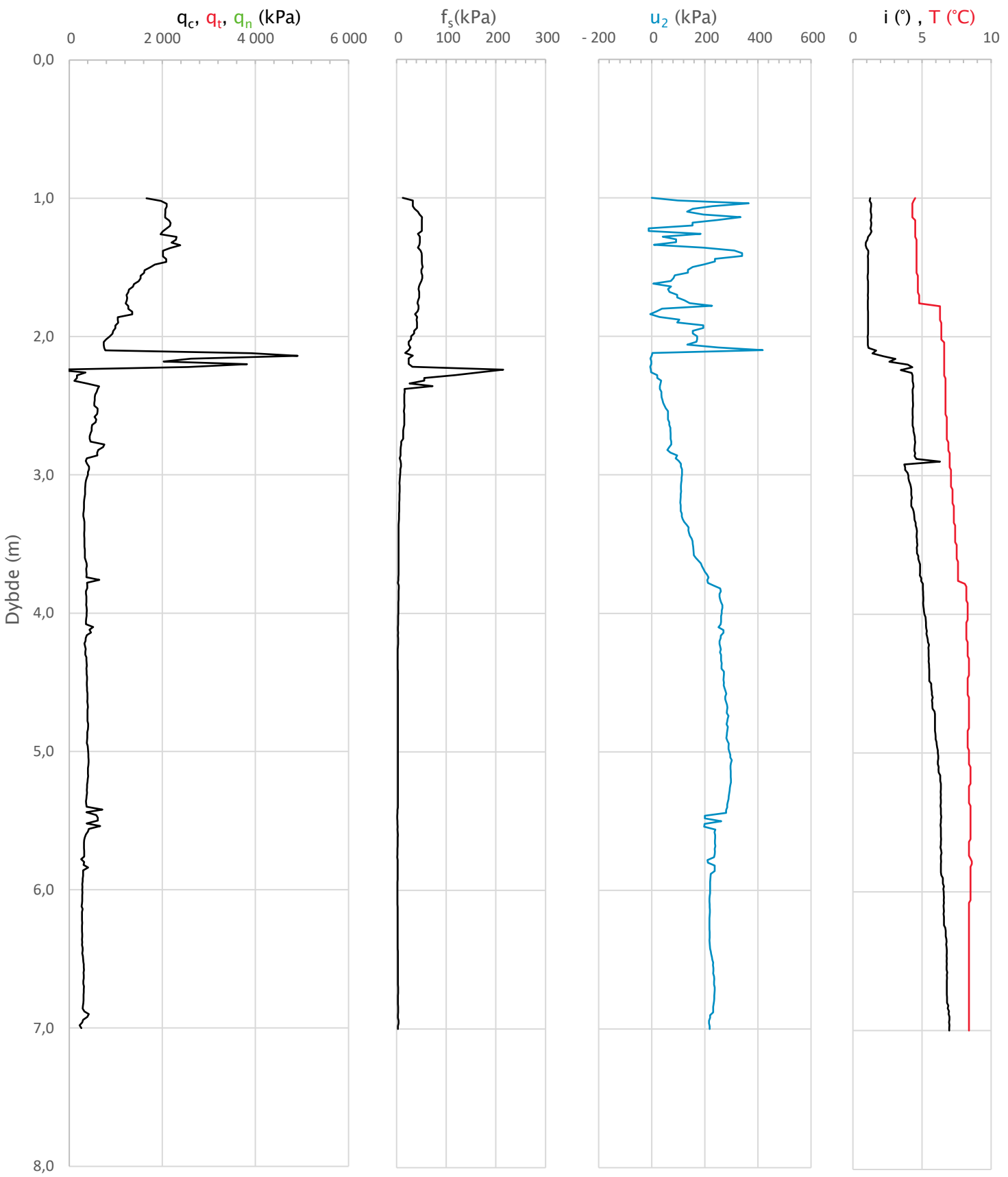
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**23,3**	**0,5**	**0,5**	**0,2**	**3,7**	**0,9**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

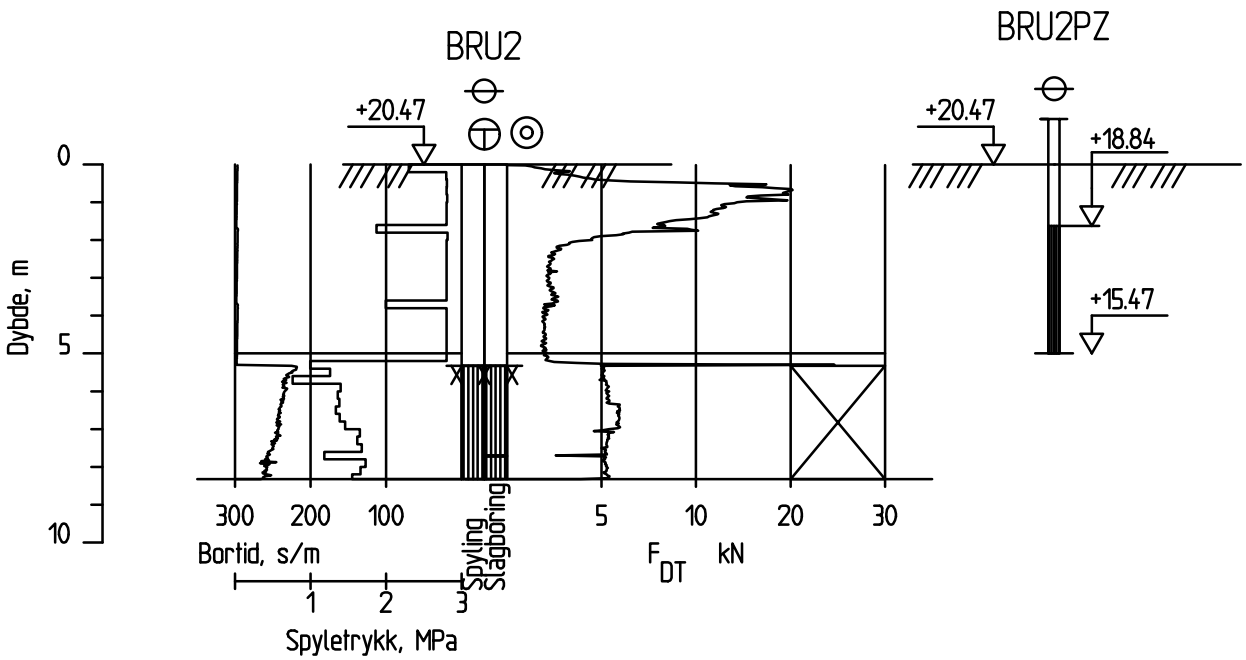
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer: Forboring 1 m

Prosjekt: **Dilling bru GU**	Prosjektnummer: A268914 Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001			Borhull: **BRU1** Kote +20,15
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: NIEO	Kontrollert: SESB	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 25.10.2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: **CPT-01**

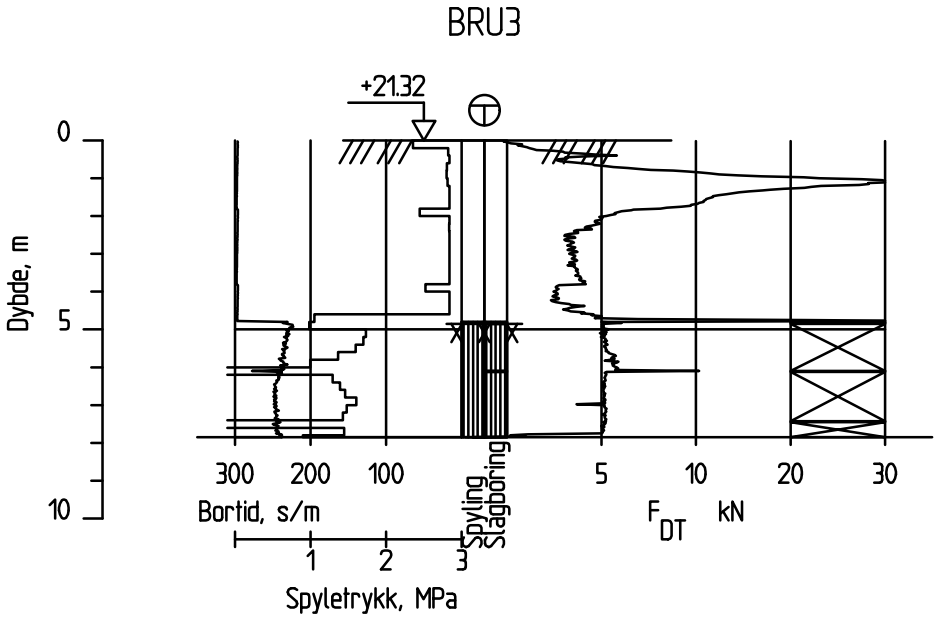


Prosjekt **Dilling bru GU**	Prosjektnummer: A268914 Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001			Borhull Kote +20,15 **BRU1**	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4554**	
COWI	Utført NIEO	Kontrollert SESB	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 25.10.2023	Revisjon Rev. dato	Figur **CPT-02**	



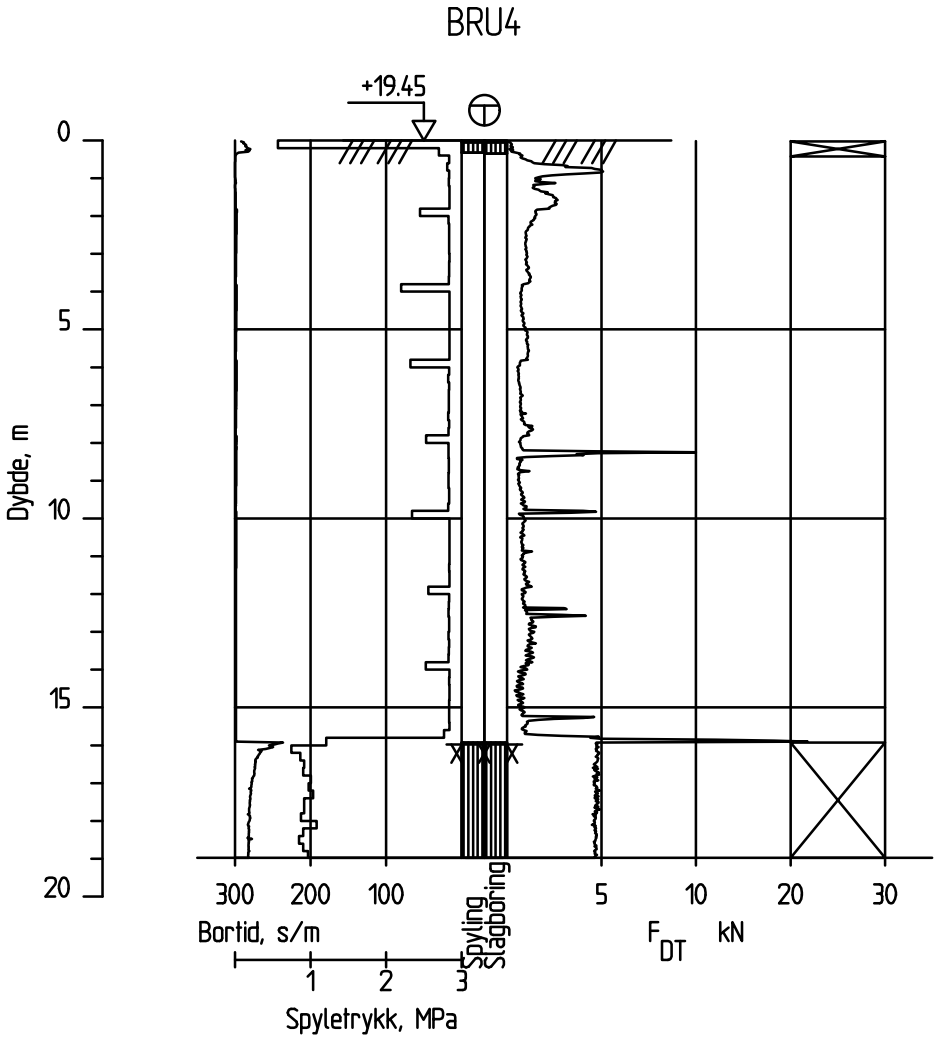
Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154407.09 Y 110646.10

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU2	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU2	



Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154418.38 Y 110645.83

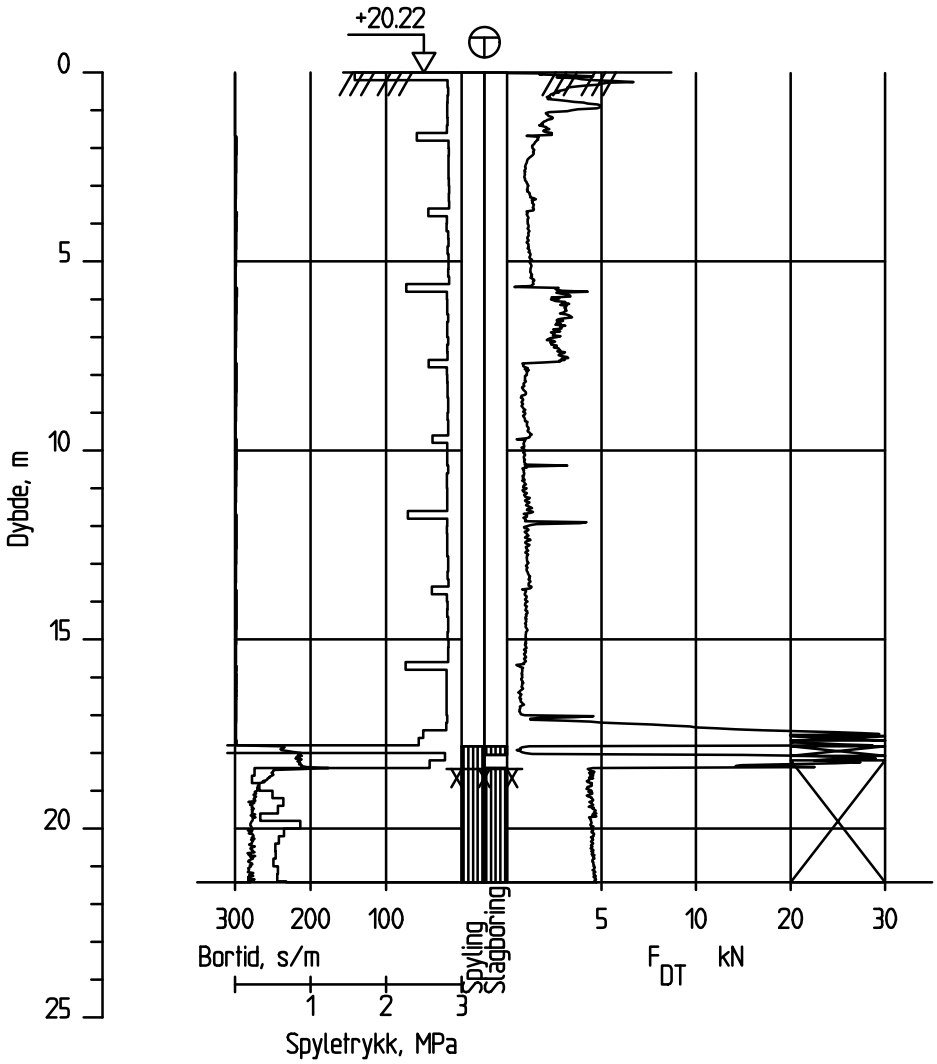
Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU3	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU3	



Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154387.63 Y 110655.61

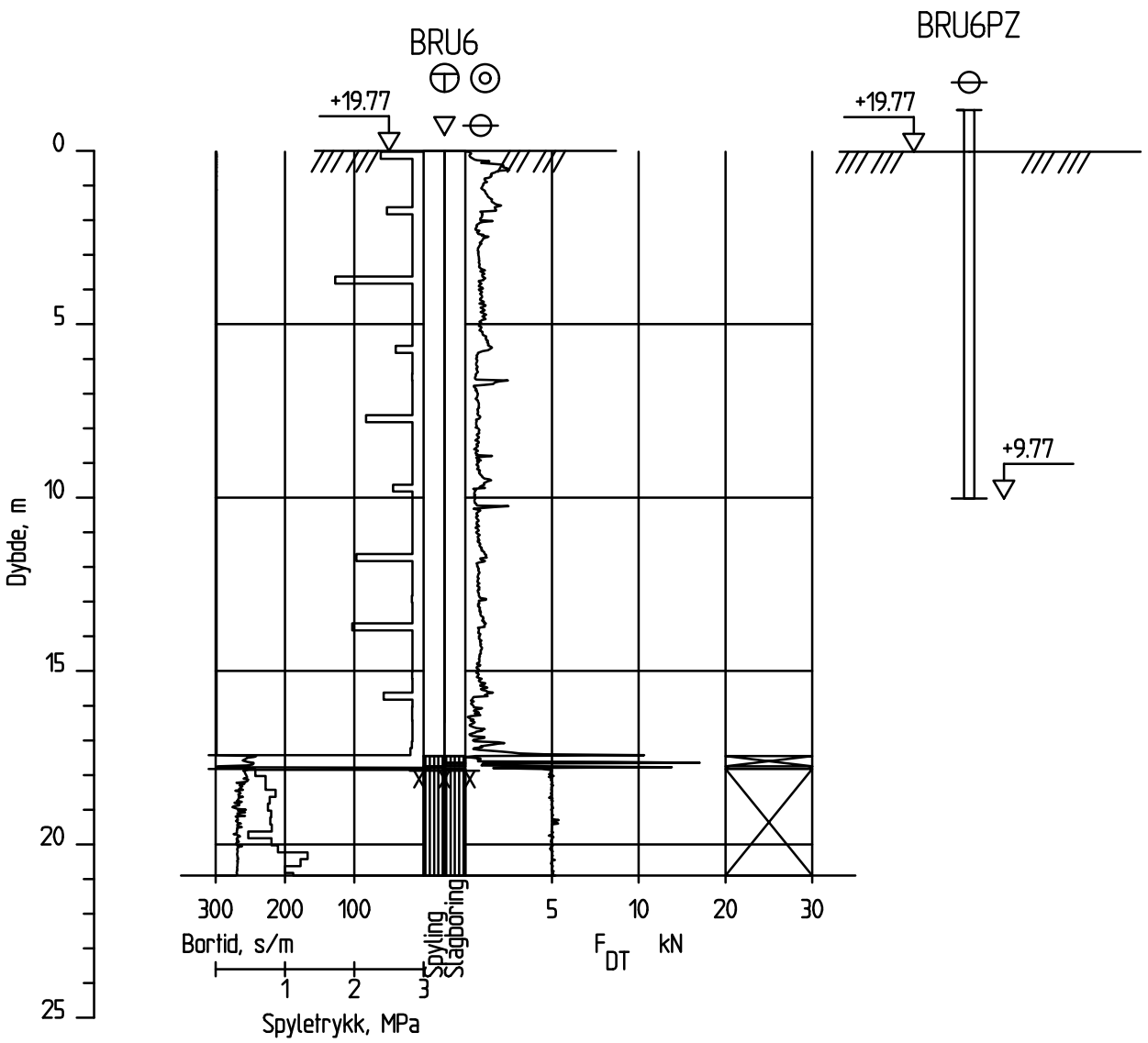
Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU4	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU4	

BRU5



Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154394.40 Y 110661.98

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU5	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU5	



Dato boret :24.10.2023 Posisjon: X 1154387.56 Y 110660.47

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU6	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU6	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4554	Boreleder	AAVA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2
Kalibreringsdato	05.07.2023	Maks helning (°)	12,2
Dato sondering	24.10.2023	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1590	3656	2399
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4798	0,0104	0,0318
Arealforhold	0,8530	0,0010	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,059	0,448	1,684
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5908,2	128,6	387,9
Registrert etter sondering (kPa)	-31,7	0,0	-2,2
Avvik under sondering(kPa)	31,7	0,0	2,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,3	0,0	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	7841,8	121,4	757,8

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

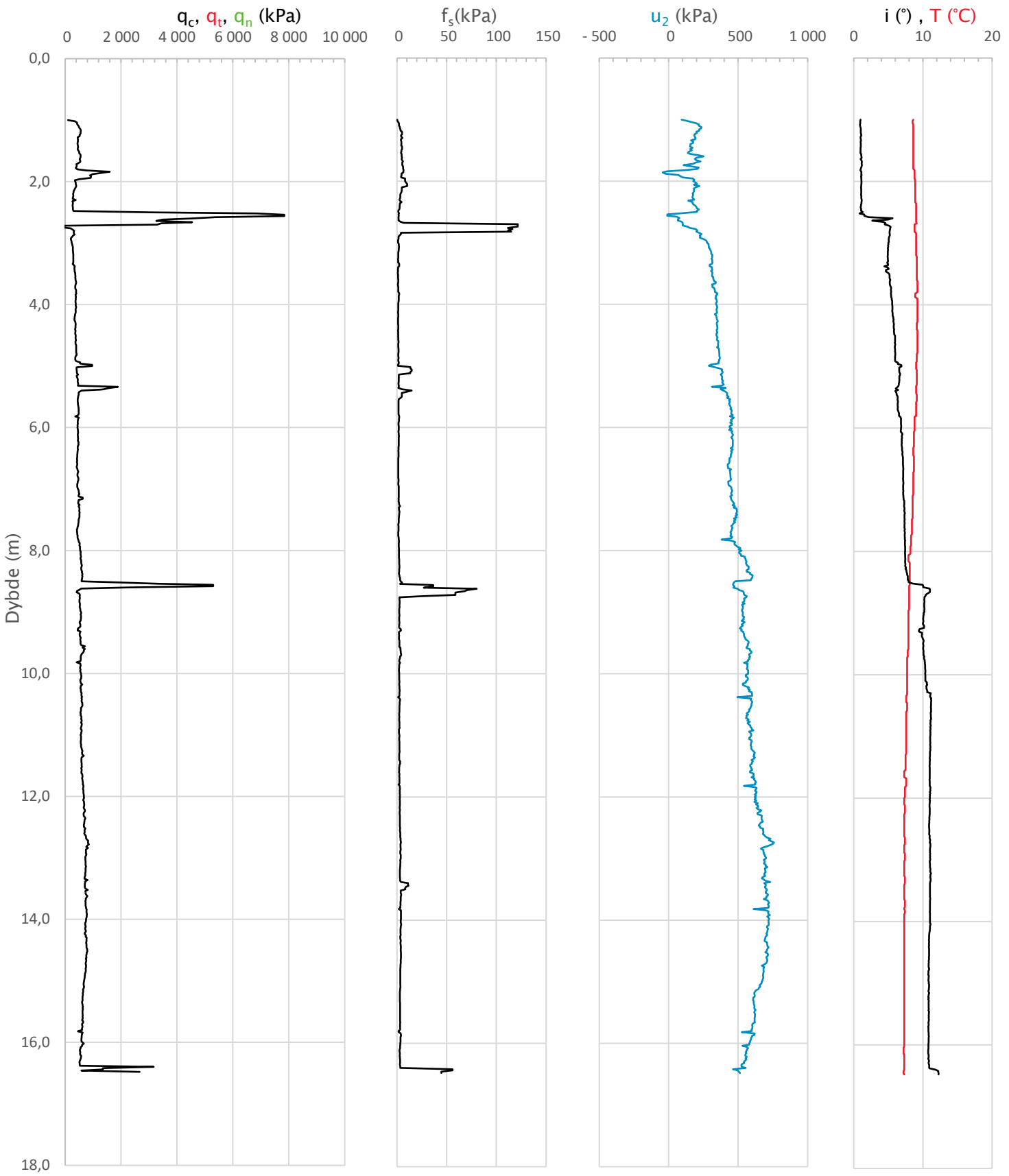
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**33,4**	**0,4**	**0,0**	**0,0**	**2,3**	**0,3**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer: Forboring 1 m

Prosjekt: **Dilling bru GU**	Prosjektnummer: A268914	Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001		Borhull: **BRU6** Kote +19,77
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: NIEO	Kontrollert: SESB	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 24.10.2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: **CPT-01**



Prosjekt: Dilling bru GU	Prosjektnummer: A268914 Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001			Borhull: BRU6	Kote +19,77
Innhold: Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer: 4554	
COWI	Utført: NIEO	Kontrollert: SESB	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1	
	Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 24.10.2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: CPT-02	

Vedlegg 2

Resultater fra geoteknisk laboratorium

Løvlien Georåd

R01C00

Cowi AS

A268914 Dilling bru, Moss Kommune

Labresultater
Prosjekt 23572

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
LH Laith Hussein	**13.11.23**	**KS** Kristian Storvoll	**14.11.23**

Bilagsoversikt

Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser	**C**
Løsmasseprofiler	R01C01 – C02
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R01C21 – C22
Ødometerforsøk	R01C61 – C63
Treaksialforsøk	R01C71 – C72
Samleark rådata	R01C91
Bilder av prøver	R01C92
GB - laboratorieundersøkelser	

1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

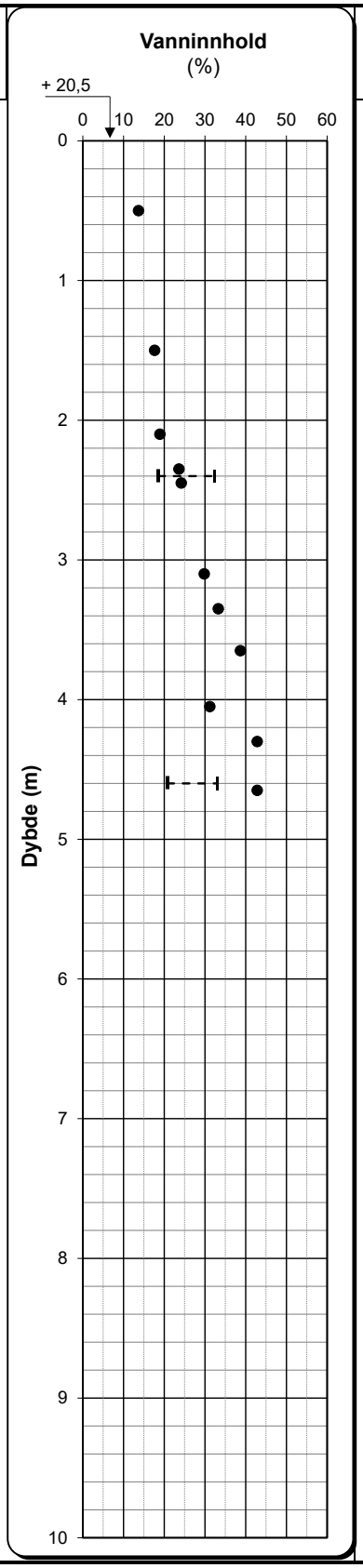
Kode	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	2
10.2	Vanninnhold (w)	2
10.5	Konsistensgrenser Ip	5
11.11	54 mm sylinder, leire, rutine	9
13.11	Treaksialforsøk	1
15.21	Ødometerforsøk CRS	3

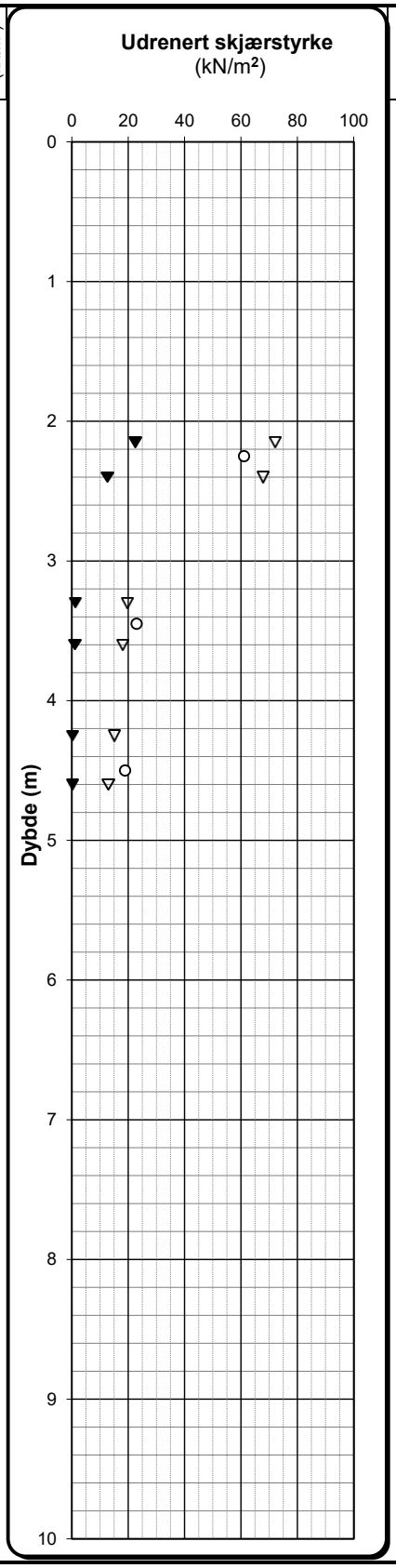
Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert iht. bilagsoversikt, se tegning GB-laboratorieundersøkelser for forklaring av løsmasseprofil.

Kommentarer og spesielle forhold ved forsøk og prøver:

- Punkt BRU6: 3,0-3,75 m: Plastisitetsgrense (rulling) ikke mulig, utført flytegrense. Markert med vertikal strek i løsmasseprofil.

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m^3)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensitivet
SAND, siltig, leirig, gruskorn humusblandet	1		P						
LEIRE, sand og gruskorn noe humusholdig, planterester	2		P						
LEIRE, sand og gruskorn	3		54	13,9		20,4 19,4	12,0	22,50 12,60	3 5
LEIRE, sand og gruskorn sprøbruddmateriale, skjellrester	4		54			19,2 18,1	5,0	1,24 1,05	16 17
KVIKKLEIRE sand og gruskorn	5	Ø	54	12,2		18,5 17,7	3,6	0,27 0,27	57 49





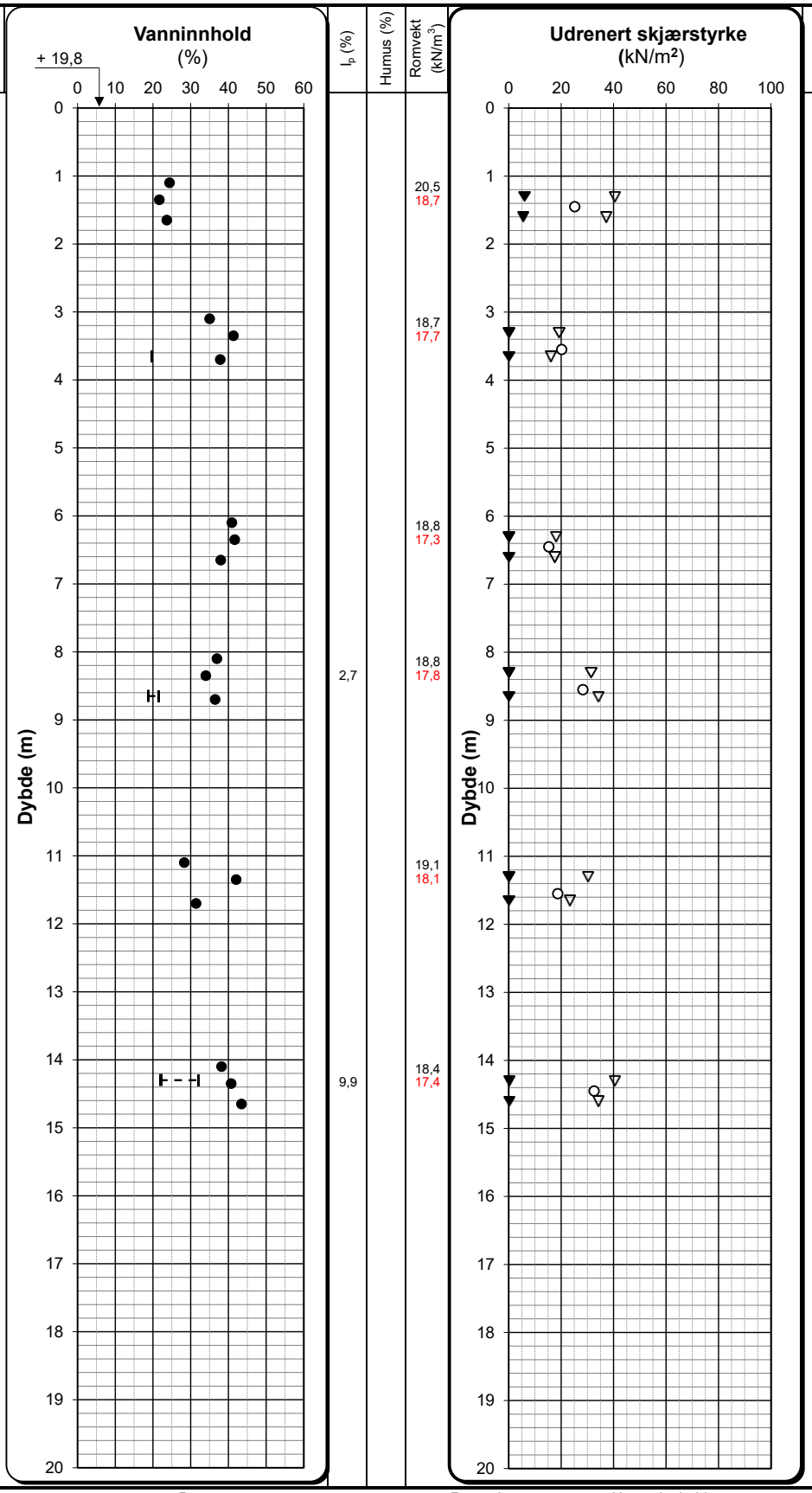
Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	⊢ - - ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C01
Cowi AS		Prosjekt nr.	23572
Prosjekt		Terrengkote	+ 20,5
A268914 Dilling bru		Dato	13.11.2023
Tittel		Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt.	BRU2	Kontrollert	KS

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m³)	ε (%)	s_t (kPa)	Sensitivet
LEIRE, sandig, siltig, til LEIRE, sand og gruskorn	1		54			20,5 18,7	6,7	6,00 5,50	7 7
KVIKKLEIRE, sandig, siltig, gruskorn skjellrester	2	Ø	54			18,7 17,7	3,0	0,07 0,07	274 229
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn skjellrester	3		54			18,8 17,3	6,3	0,07 0,07	257 250
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	4	T	54	2,7		18,8 17,8	4,2	0,07 0,07	449 487
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	5	Ø	54			19,1 18,1	4,3	0,07 0,07	431 333
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	6		54	9,9		18,4 17,4	3,0	0,20 0,24	203 142



Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	⊢ - - - ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

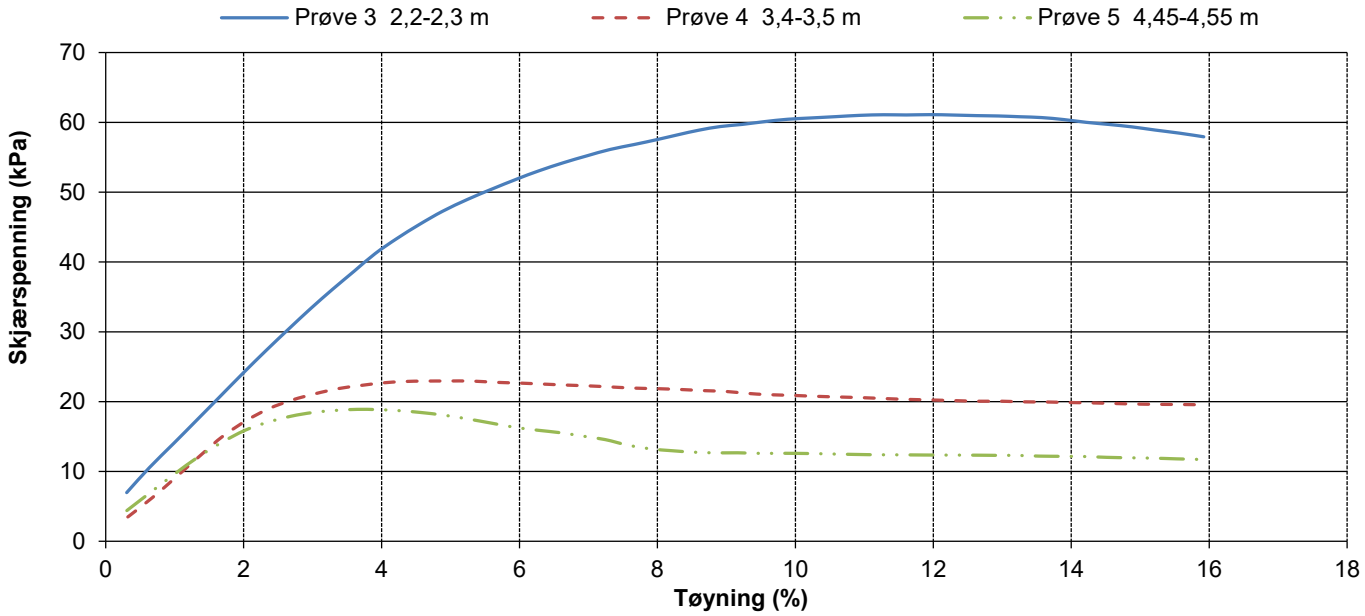
I_p = Plastisitetsindeks

ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C02
Cowi AS		Prosjekt nr.	23572
Prosjekt		Terrengkote	+ 19,8
A268914 Dilling bru		Dato	13.11.2023
Tittel	Side	Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt. BRU6	1 av 1	Kontrollert	KS

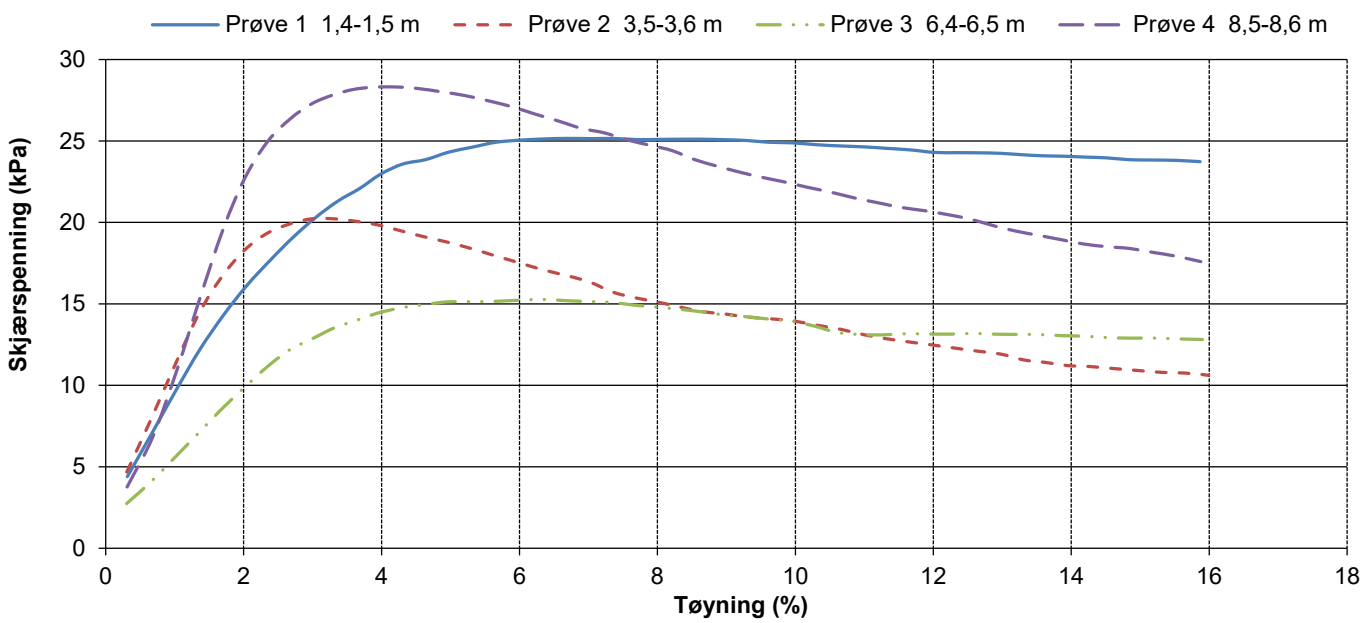
Enaks punkt BRU2



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 3 2,2-2,3 m	61,1	12,0	
Prøve 4 3,4-3,5 m	23,0	5,0	
Prøve 5 4,45-4,55 m	18,9	3,6	

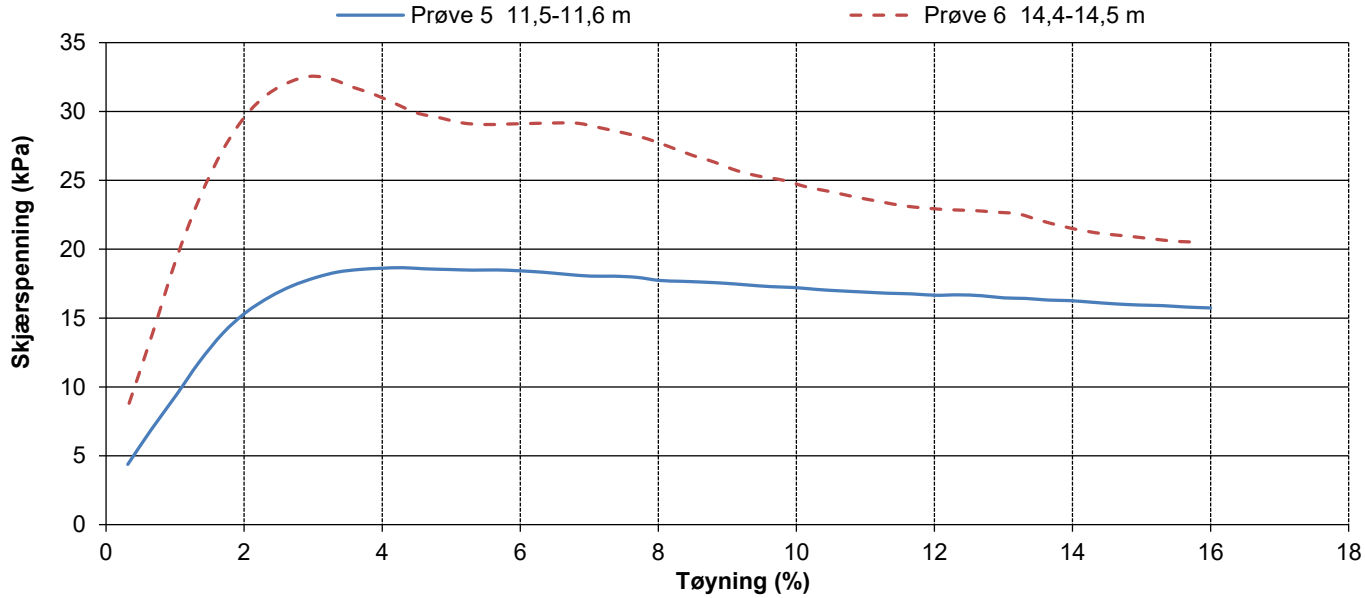
Løvlien Georåd	Oppdragsgiver: Cowi AS	Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C21
	Prosjekt: A268914 Dilling bru	Dato: 13.11.23	Borpunkt: BRU2
	Tittel: Presentasjon av enakstester	Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

Enaks punkt BRU6



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,4-1,5 m	25,2	6,7	
Prøve 2 3,5-3,6 m	20,2	3,0	
Prøve 3 6,4-6,5 m	15,3	6,3	
Prøve 4 8,5-8,6 m	28,3	4,2	

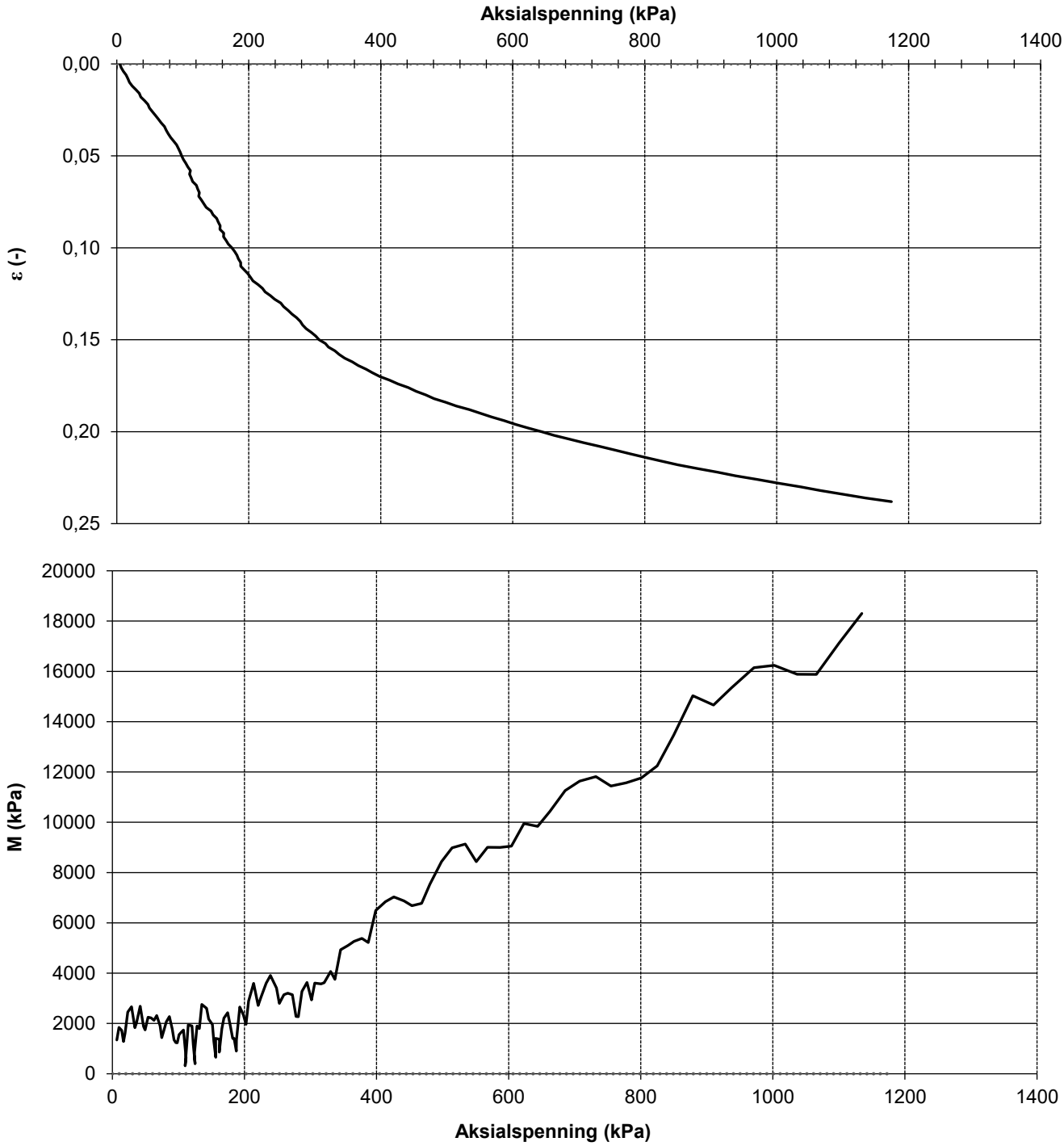
Enaks punkt BRU6



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5 11,5-11,6 m	18,7	4,3	
Prøve 6 14,4-14,5 m	32,6	3,0	

Løvlien Georåd

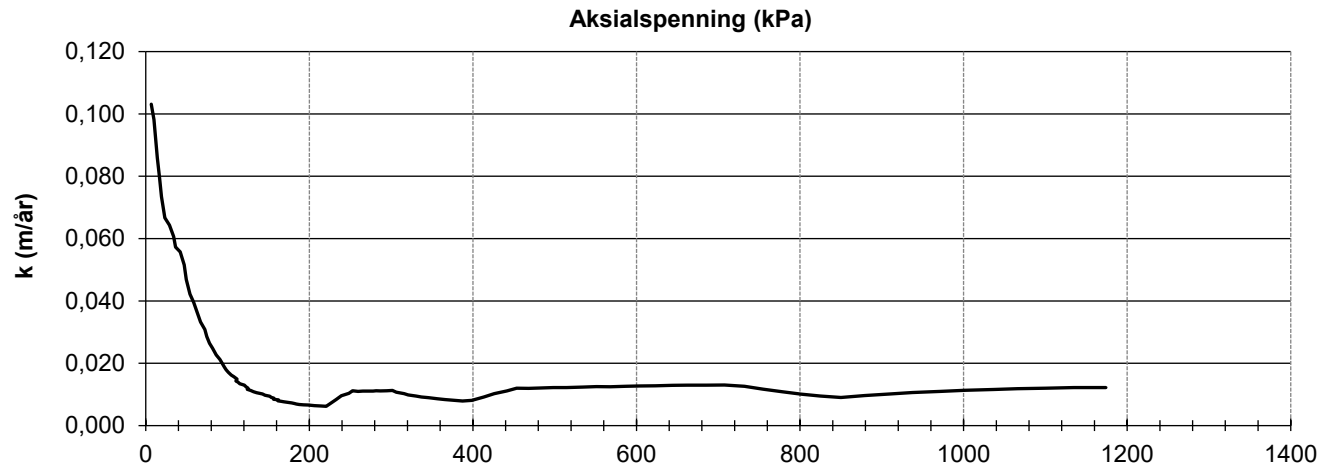
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Cowi AS	23572	R01C22
Prosjekt	Dato	Borpunkt
A268914 Dilling bru	13.11.23	BRU6
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert
Presentasjon av enakstester	LH	KS

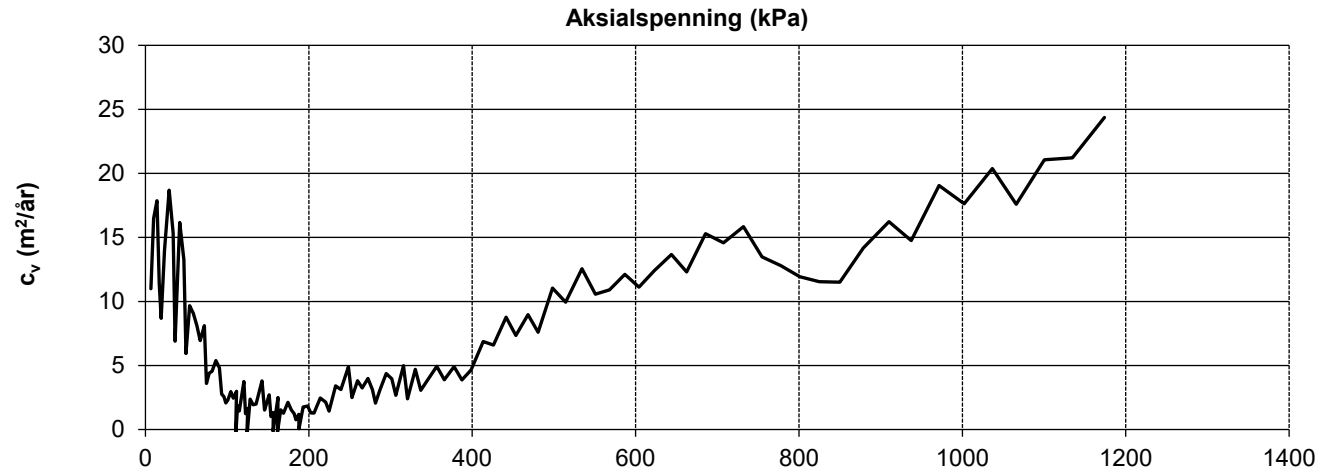


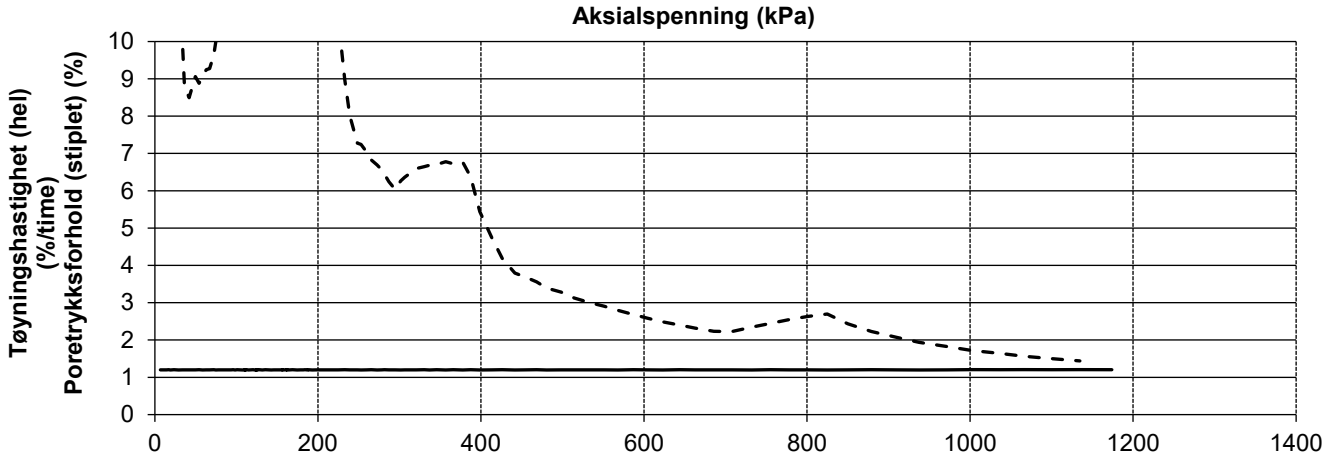
Dato prøvetagning	25.10.2023	Dato forsøk	06.11.2023
Dybde (m)	4,4	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	42,8		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C61
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 1 av 2	Borpunkt: BRU2
Tittel: Ødometerforsøk, ε&M vs σ'		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS



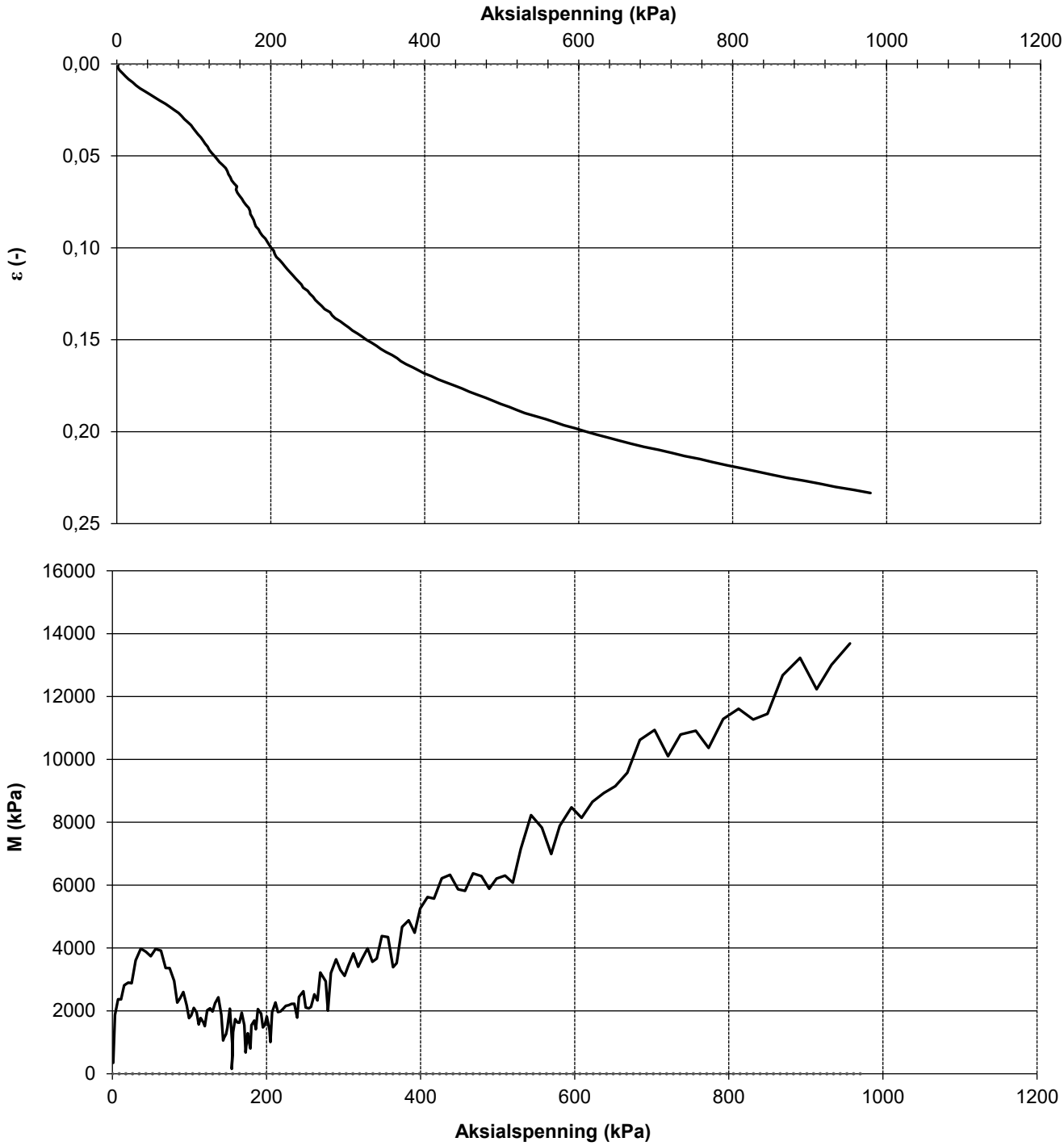




Dato prøvetagning	25.10.2023	Dato forsøk	06.11.2023
Dybde (m)	4,4	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	42,8		

Løvlien Georåd

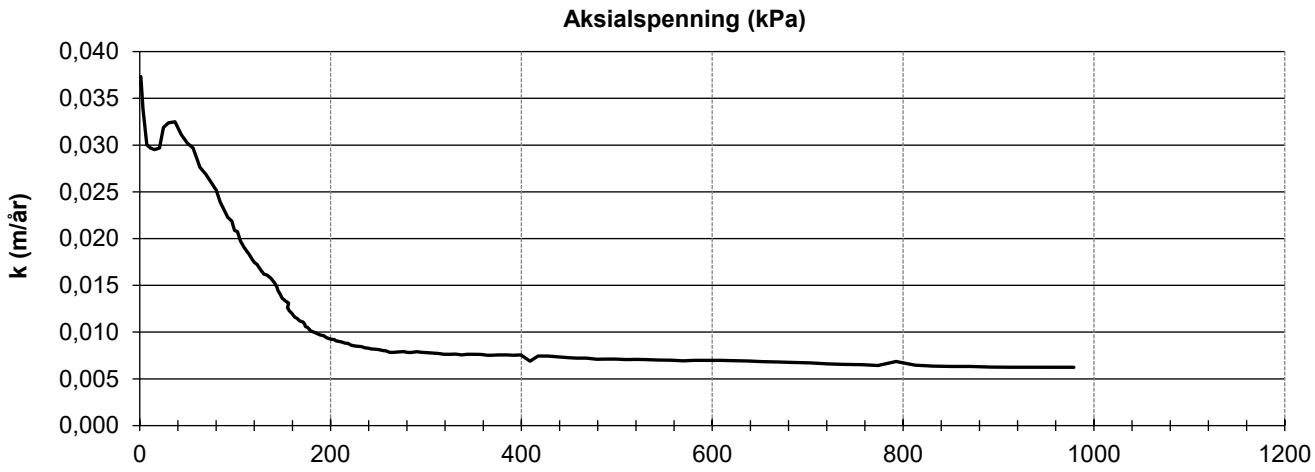
Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C61
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 2 av 2	Borpunkt: BRU2
Tittel: Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

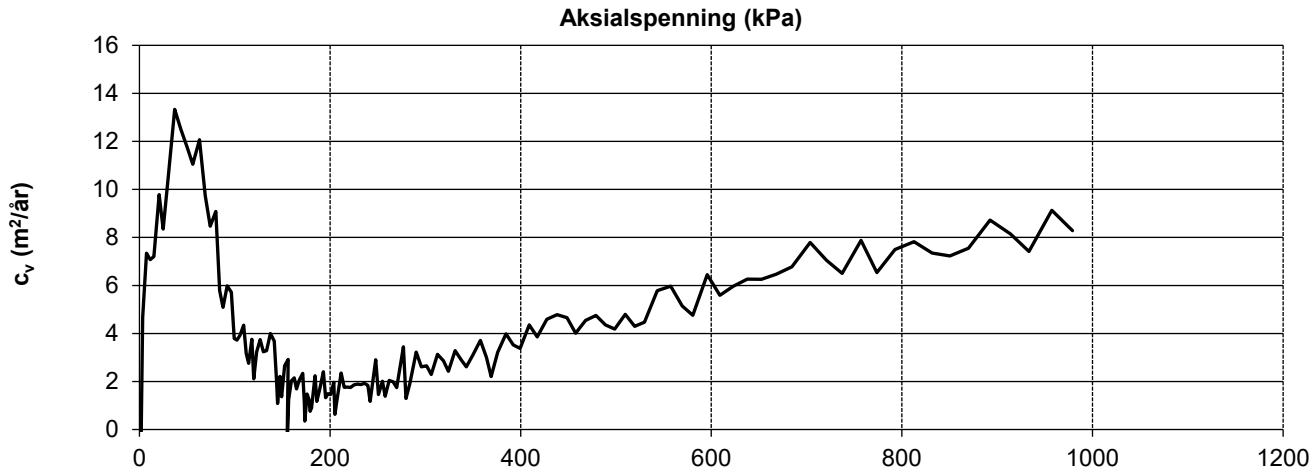


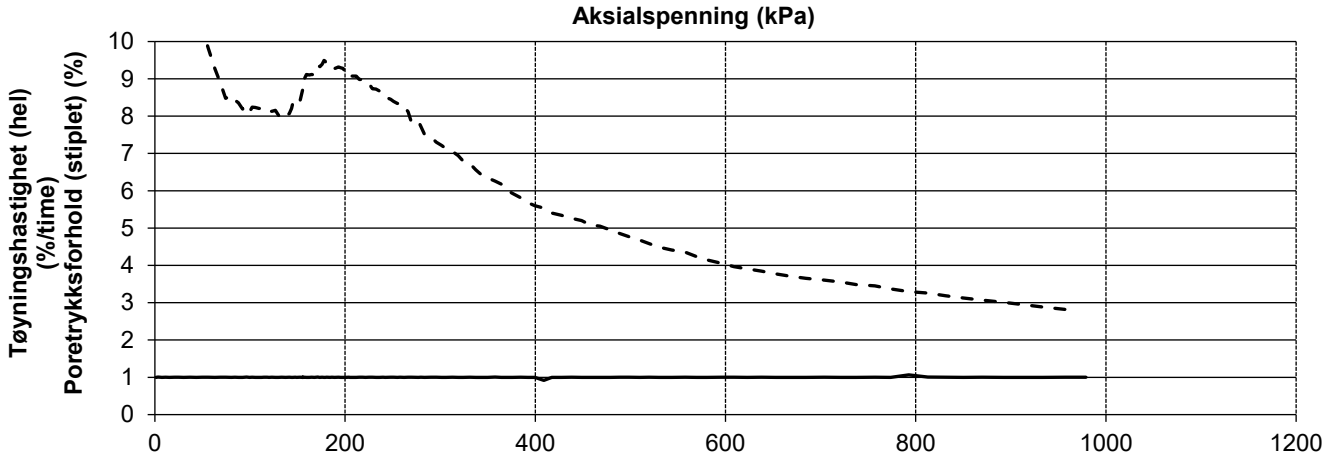
Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	09.11.2023
Dybde (m)	3,45	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,3	Kommentar	Kvikkleire, sandig, siltig
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	39,7		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C62
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 1 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, ε&M vs σ'		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS



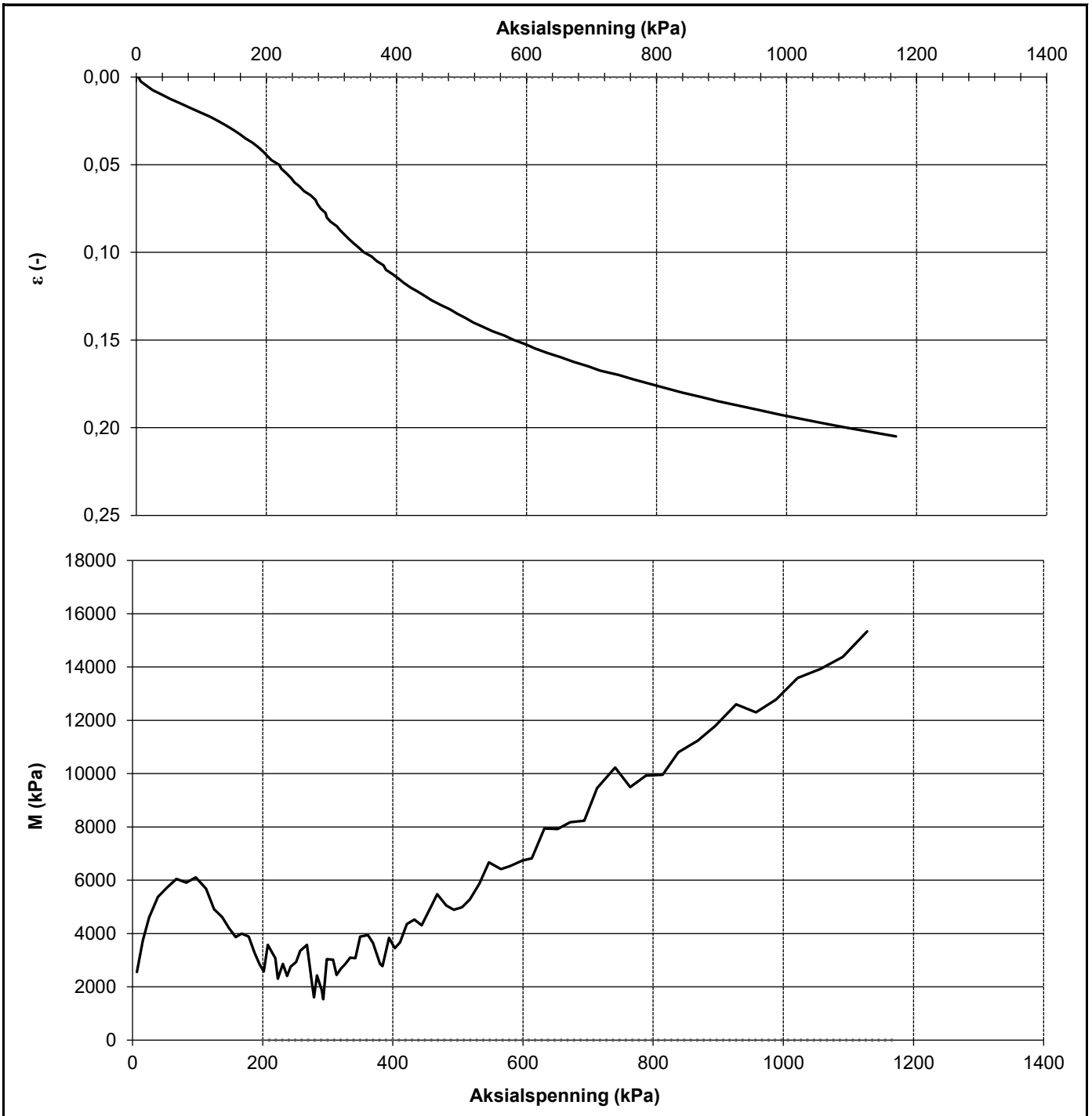




Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	09.11.2023
Dybde (m)	3,45	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,3	Kommentar	Kvikkleire, sandig, siltig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	39,7		

Løvlien Georåd

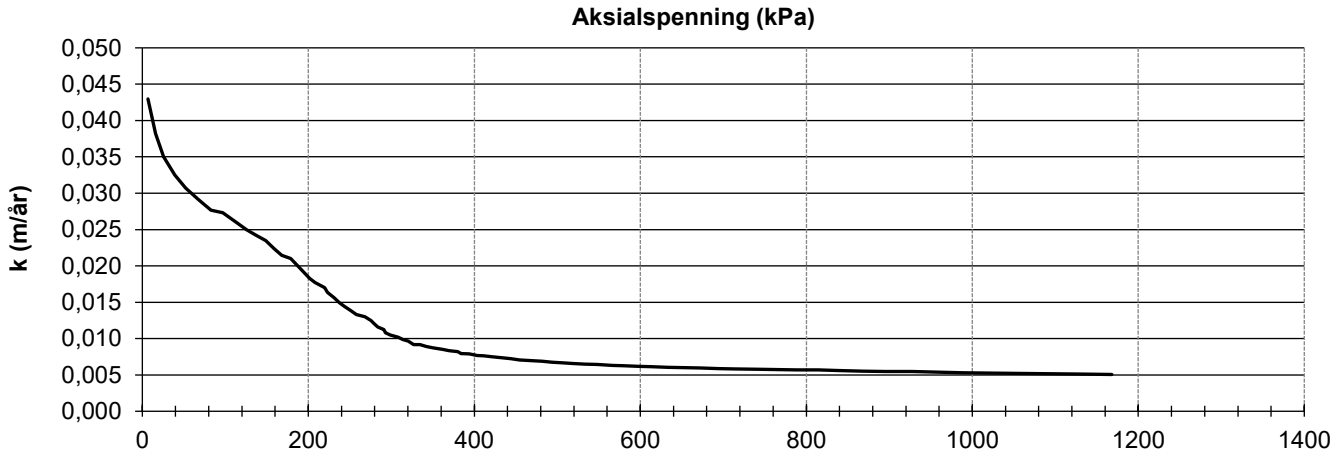
Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C62
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 2 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

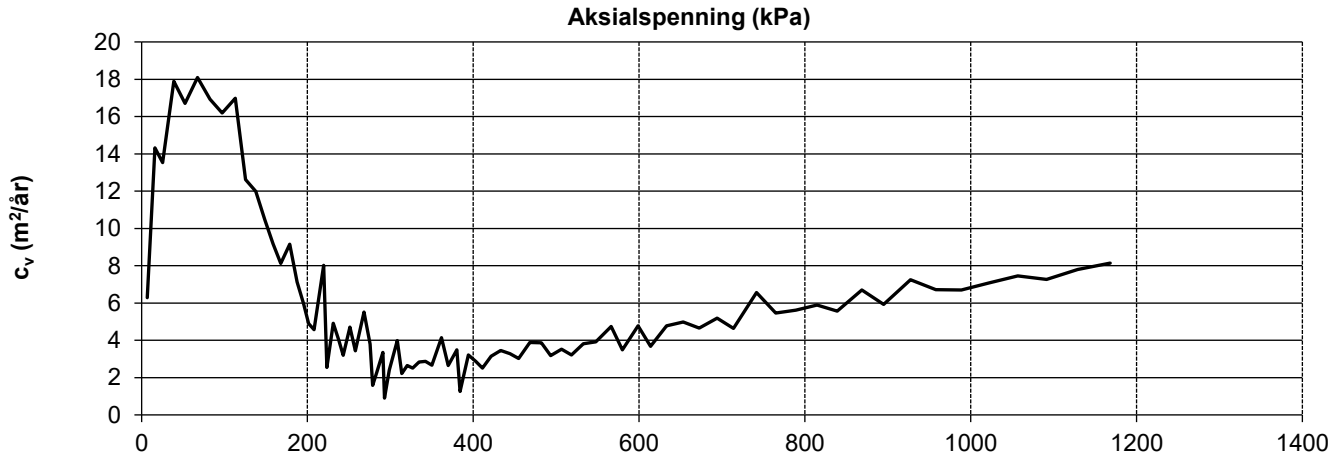


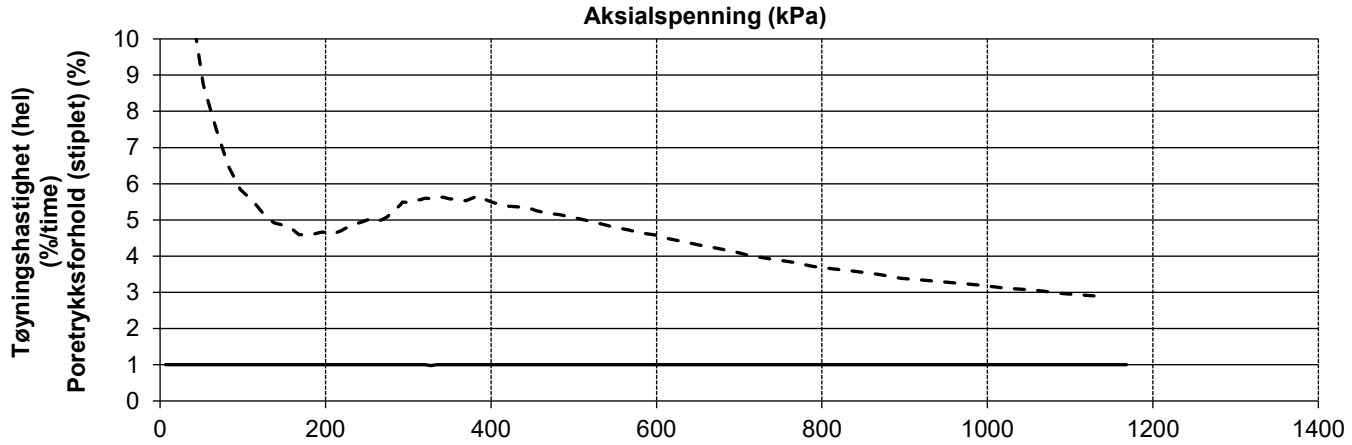
Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	10.11.2023
Dybde (m)	11,25	Prøve nr.	55
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	42,1		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C63
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 1 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, ε&M vs σ'		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS







Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	10.11.2023
Dybde (m)	11,25	Prøve nr.	55
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	42,1		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C63
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 2 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

Løvlien Georåd

Nøkkeldata fra treaksialforsøk - Borpunkt BRU6

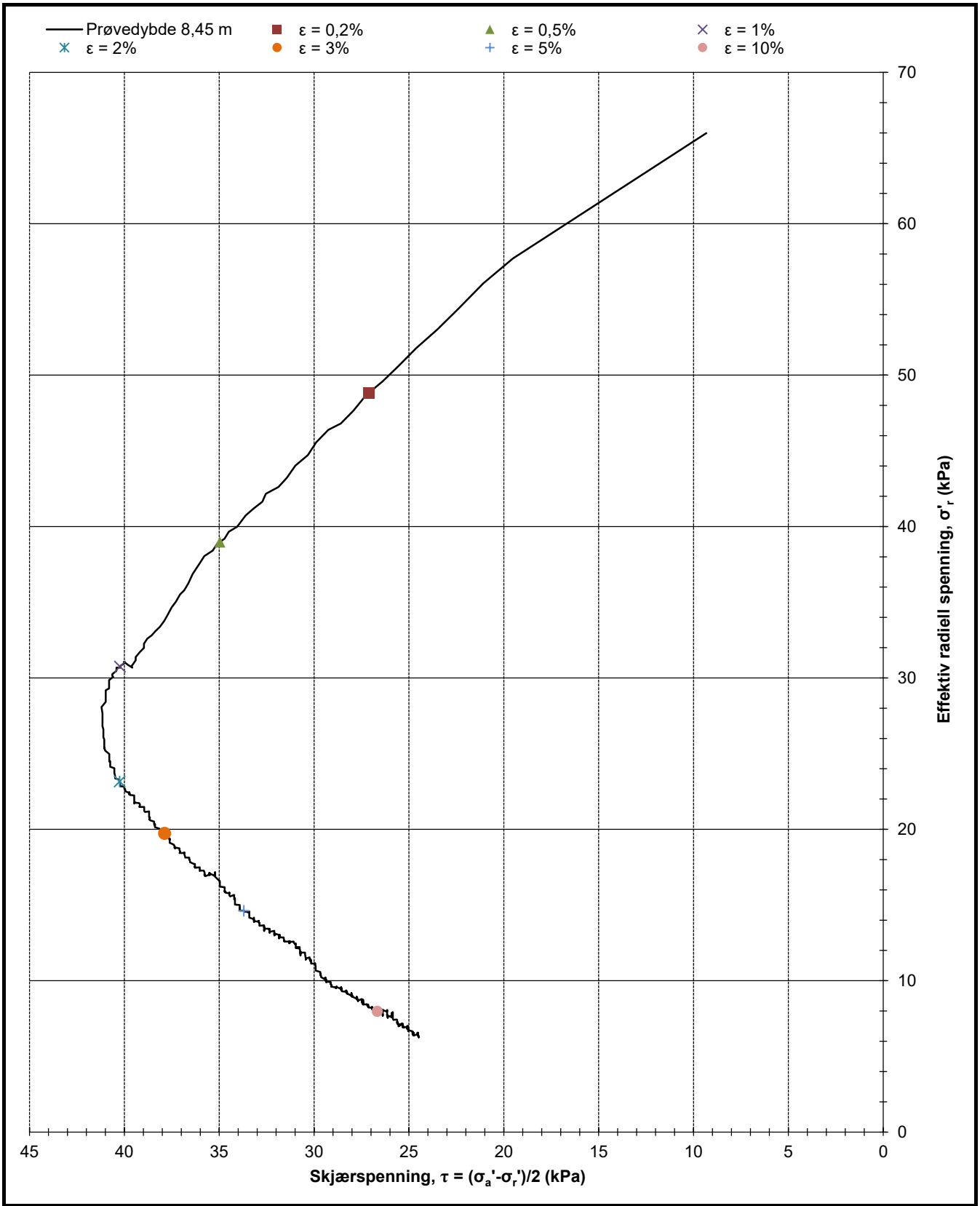
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Cowi AS	23572	R01C71
Prosjekt	Ansvarlig	Kontrollert
A268914 Dilling bru	LH	KS

PrøveID og data					Indeksparametere							Konsolidering						Kvalitet				Skjærforsøk		
Borpunkt nr.	Dybde	Dato prøvetaking	Dato forsøk	Diameter	$w_{før}$	w_{etter}	Ip	Leirinnhold	γ_s	$\gamma_{før}$	γ_{etter}	Forsøkstype	σ'_{ac}	σ'_{rc}	K_0'	ε_{volc}	ε_{ac}	B	$\Delta e/e_0$	OCR	Kvalitet	τ_f	ε_f	τ ved 2 % tøyning
-	*m*	*dd.mm.åååå*	*dd.mm.åååå*	*mm*	*%*	*%*	*%*	*%*	*kN/m³*	*kN/m³*		-	*kPa*	*kPa*	-	*%*	*%*	-	-	-	-	*kPa*	*%*	*kPa*
BRU6	8,45	24.10.2023	09.11.2023	54	34	32,3	2,7		27,3	18,1	18,3	CAU	84,6	66,0	0,78	4,16	1,18	0,84	0,086	1-2	3	41,2	1,30	-

$w_{før}$ Vanninnhold før forsøk
w_{etter} Vanninnhold etter forsøk
γ_s Faststoffdensitet
$\gamma_{før}$ Tyngdetetthet før forsøk
γ_{etter} Tyngdetetthet etter forsøk
σ'_{ac} Aksial konsolideringsspenning (celletrykk + deviator)
σ'_{rc} Celletrykk under konsolidering
K_0' $\sigma'_{rc}/\sigma'_{ac}$
ε_{volc} Volumtøyning ved konsolidering
ε_{ac} Aksialtøyning ved konsolidering
B Skemptons poretrykksfaktor, $\Delta u/\sigma_m$
Δe endring i poretall under konsolidering
e_0 poretall før forsøk
OCR Forventet in situ konsolideringsfaktor
τ_f Høyeste målte skjærspenning
ε_f Vertikal tøyning ved maks skjærspenning

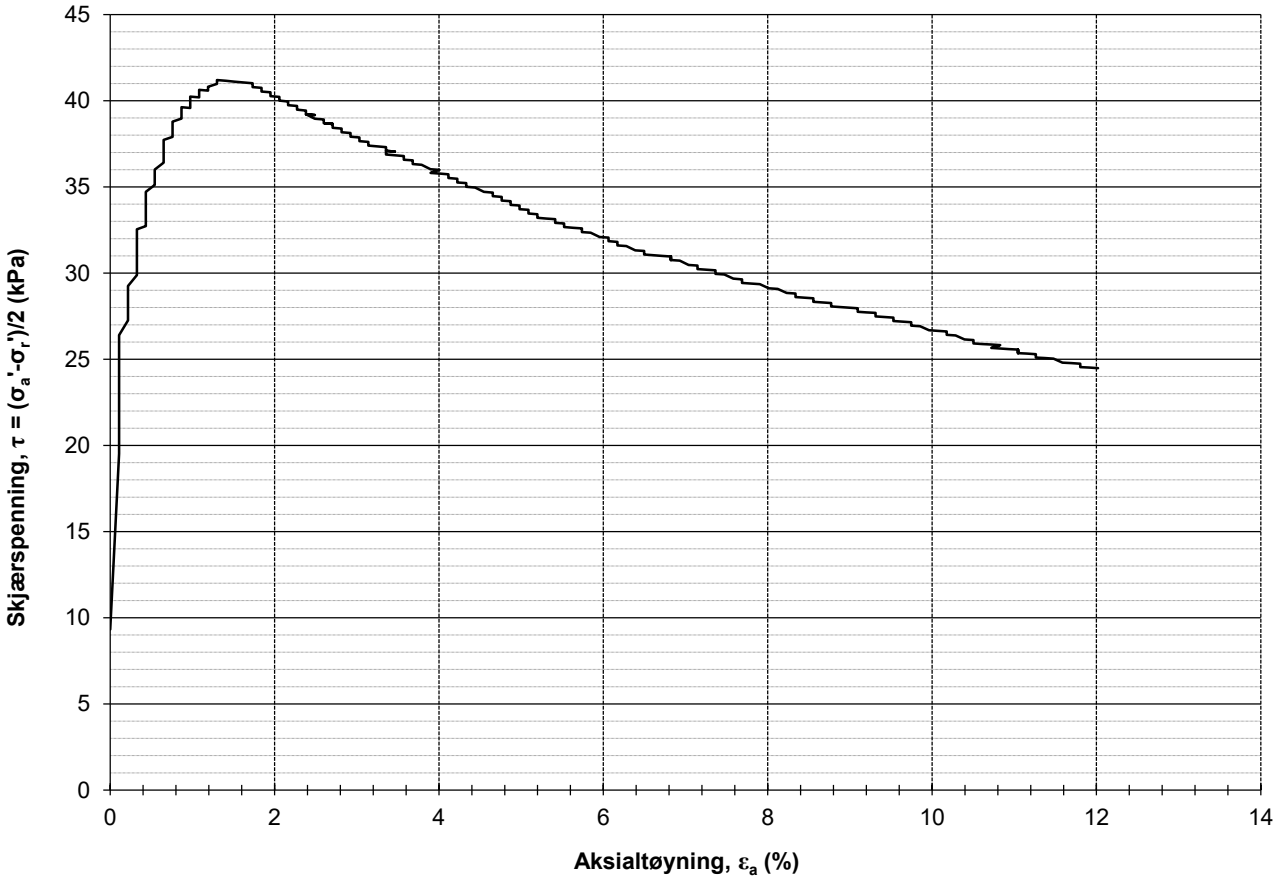
OCR	$\Delta e/e_0$[4]			
	Veldig god til utmerket	God til brukbar	Dårlig	Veldig dårlig
	1	2	3	4
1–2	<0,04	0,04-0,07	0,07-0,14	>0,14
2–4	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10	>0,10
4–6	<0,02	0,02-0,035	0,035-0,07	>0,07

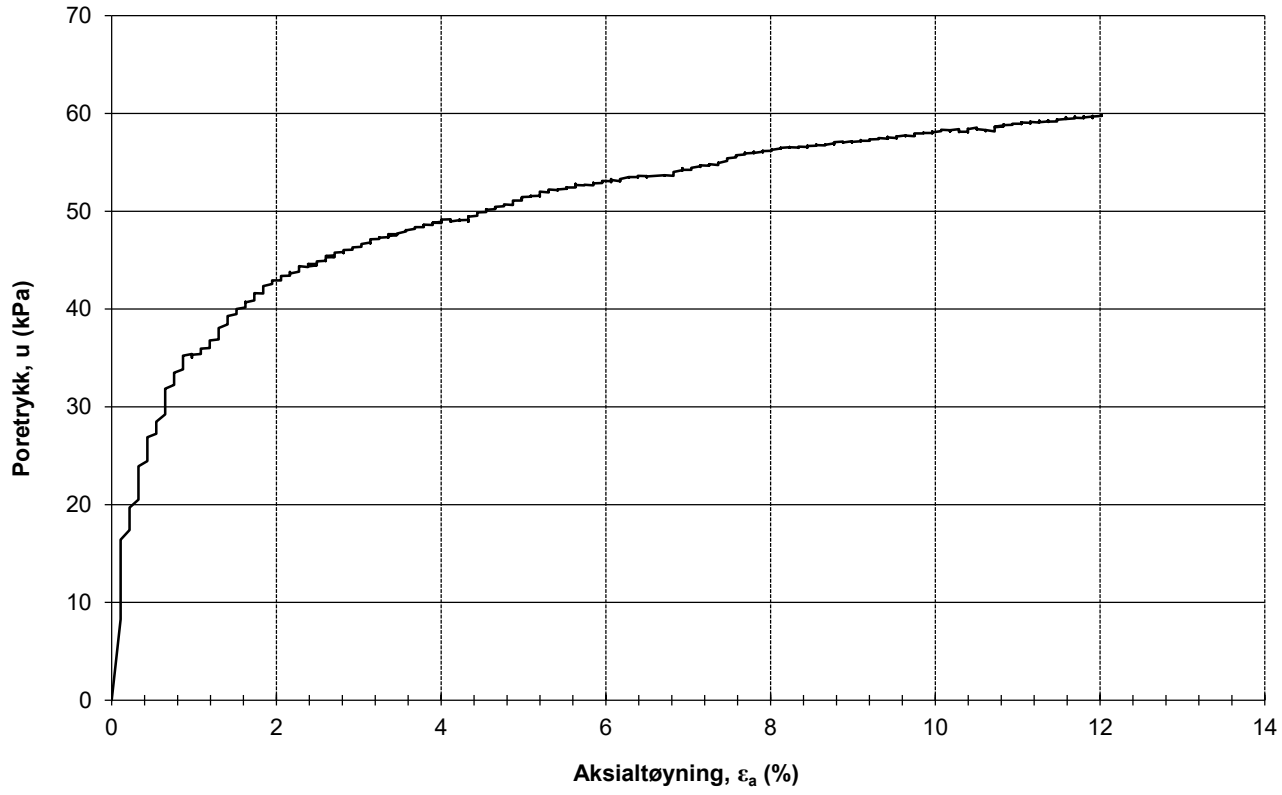
Kriterier for evaluering av prøvekvalitet iht. NGF melding 11



Prøvedybde 8,45 m

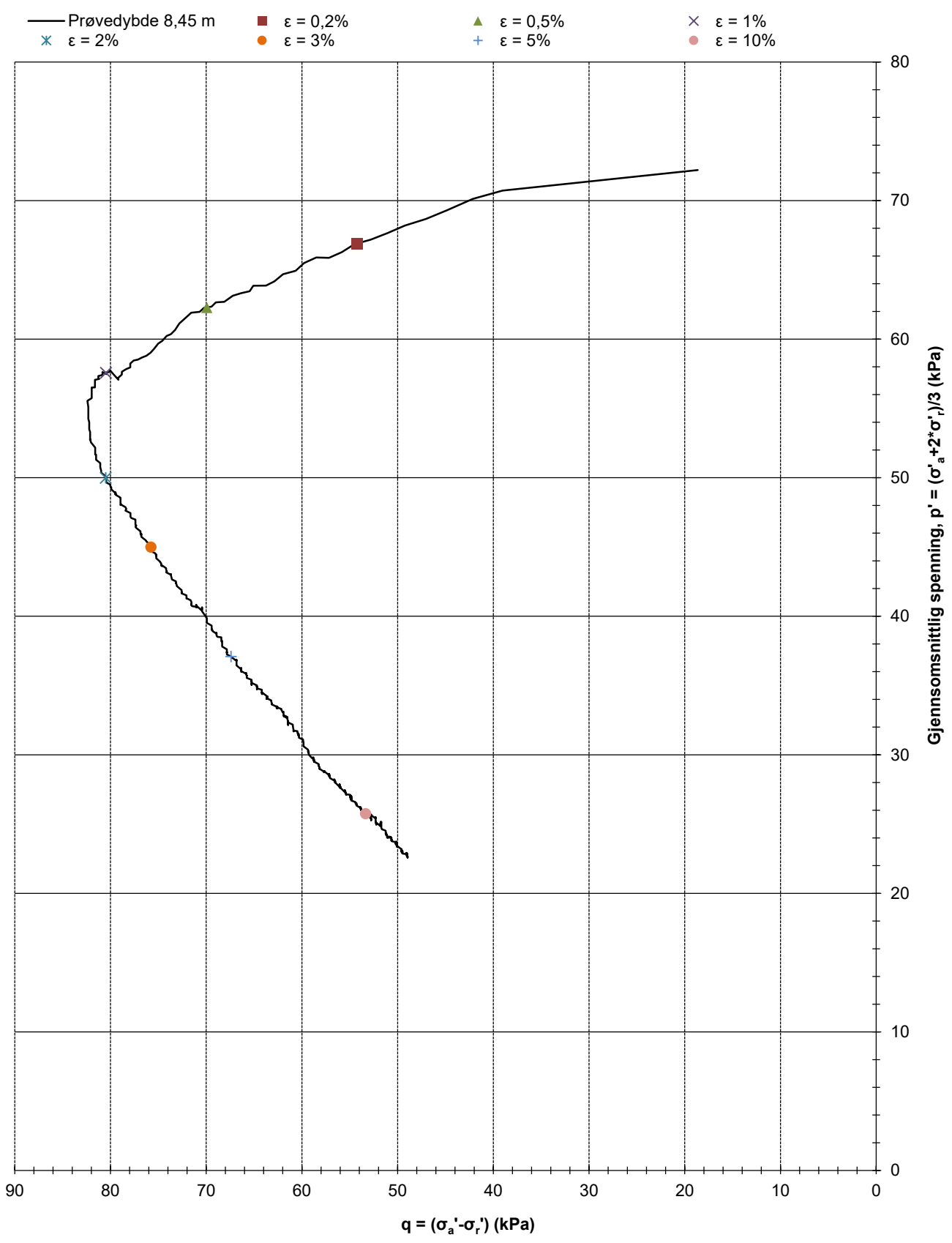
Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Cowi AS	Prosjekt nr. 23572	Tegning nr. R01C72
	Prosjekt A268914 Dilling bru	Side 1 av 3	Borpunkt BRU6
	Tittel Treaksialforsøk, τ vs σ'r	Ansvarlig LH	Kontrollert KS





Prøvedybde 8,45 m

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver: Cowi AS	Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C72
	Prosjekt: A268914 Dilling bru	Side: 2 av 3	Borpunkt: BRU6
	Tittel: Treaksialforsøk, τ og u mot ε_a	Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS



Prøvedybde 8,45 m

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver: Cowi AS	Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C72
	Prosjekt: A268914 Dilling bru	Side: 3 av 3	Borpunkt: BRU6
	Tittel: Treaksialforsøk, q - p'	Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

Løvlien Georåd

Tegning nr.	R01C91
Prosjekt nr.	23572

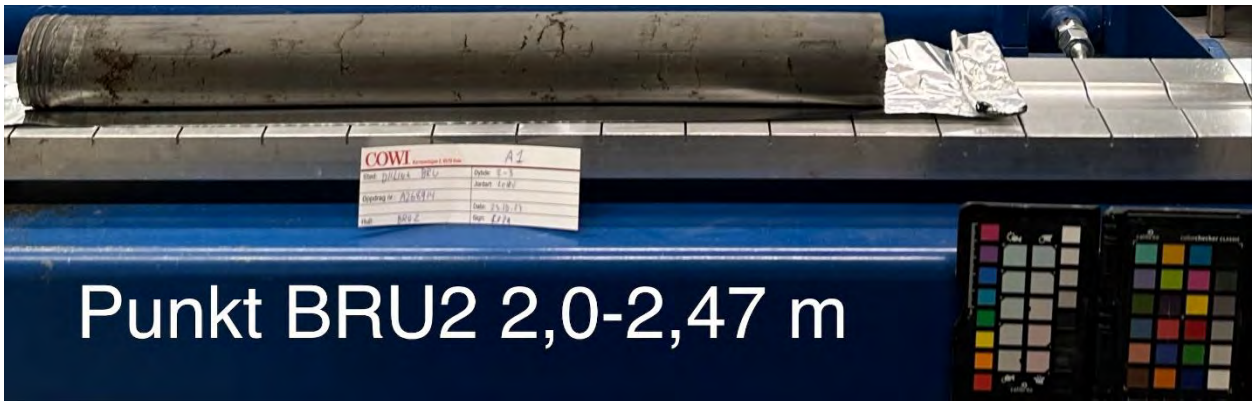
									*											*Middeldybde*			*	*	*	*	*
Punkt	**Vanninnhold**						**Plastisitetsgrense**					**Konus**								**Enaks**			**Annet**					
	Dybde w1 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w2 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w3 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde Ip [m]	Wp [%]	W L [%]	Ip [%]	Dybde f1 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde f2 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde [m]	Su aksiell [kPa]	Aksiell def. Enaks [%]	Dybde[m]	Tyngdetetthet liten ring [kN/m3]	Tyngdetetthet sylinder [kN/m3]	Humus < 2 mm [%]	Humus total [%]	Beskrivelse
BRU2	0,5	13,7																				0,5					SAND, siltig, leirig, gruskorn
BRU2	1,5	17,6																				1,5					LEIRE, sand og gruskorn
BRU2	2,1	18,9	2,4	23,6	2,5	24,2	2,4	18,6	32,4	13,9	2,2	72,1	22,50	3,2	2,4	67,90	12,60	5,4	2,3	61,1	12,0	2,2	19,4	20,4			LEIRE, sand og gruskorn
BRU2	3,1	29,8	3,4	33,3	3,7	38,7					3,3	19,8	1,24	16,0	3,6	18,00	1,05	17,1	3,5	23,0	5,0	3,4	18,1	19,2			LEIRE, sand og gruskorn, sprøbrudd
BRU2	4,1	31,2	4,3	42,8	4,7	42,8	4,6	20,8	33,0	12,2	4,3	15,1	0,27	57,0	4,6	12,90	0,27	48,7	4,5	18,9	3,6	4,4	17,7	18,5			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	1,1	24,4	1,4	21,7	1,7	23,7					1,3	40,5	6,00	6,8	1,6	37,10	5,50	6,7	1,5	25,2	6,7	1,3	18,7	20,5			LEIRE, sandig, siltig, til LEIRE
BRU6	3,1	35,0	3,4	41,3	3,7	37,8	3,7		19,7		3,3	19,2	0,07	274	3,7	16,00	0,07	229	3,6	20,2	3,0	3,4	17,7	18,7			KVIKKLEIRE, sandig, siltig, gruskorn
BRU6	6,1	40,9	6,4	41,7	6,7	38,0					6,3	18,0	0,07	257	6,6	17,50	0,07	250	6,5	15,3	6,3	6,4	17,3	18,8			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	8,1	36,9	8,4	34,0	8,7	36,5	8,7	18,8	21,5	2,7	8,3	31,4	0,07	449	8,7	34,10	0,07	487	8,6	28,3	4,2	8,4	17,8	18,8			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	11,1	28,3	11,4	42,1	11,7	31,4					11,3	30,2	0,07	431	11,7	23,30	0,07	333	11,6	18,7	4,3	11,4	18,1	19,1			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	14,1	38,2	14,4	40,7	14,7	43,5	14,3	22,0	32,0	9,9	14,3	40,5	0,20	203	14,6	34,10	0,24	142	14,5	32,6	3,0	14,4	17,4	18,4			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn

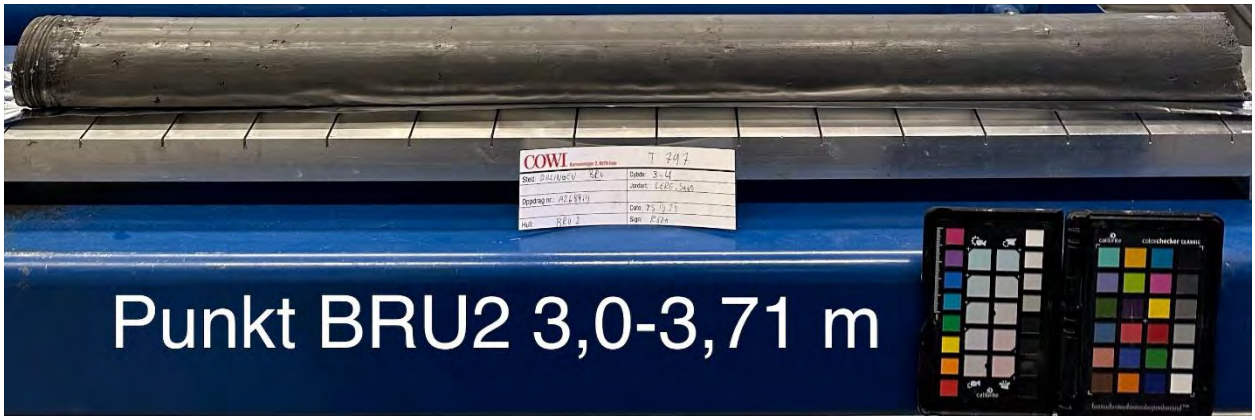
Løvlien Georåd

23572 A268914 Dilling bru
Tegning nr.: R01C92
Bilder av prøver

Oppdragsgiver: Cowi AS v/ Niklas Eriksson
Antall sider 5

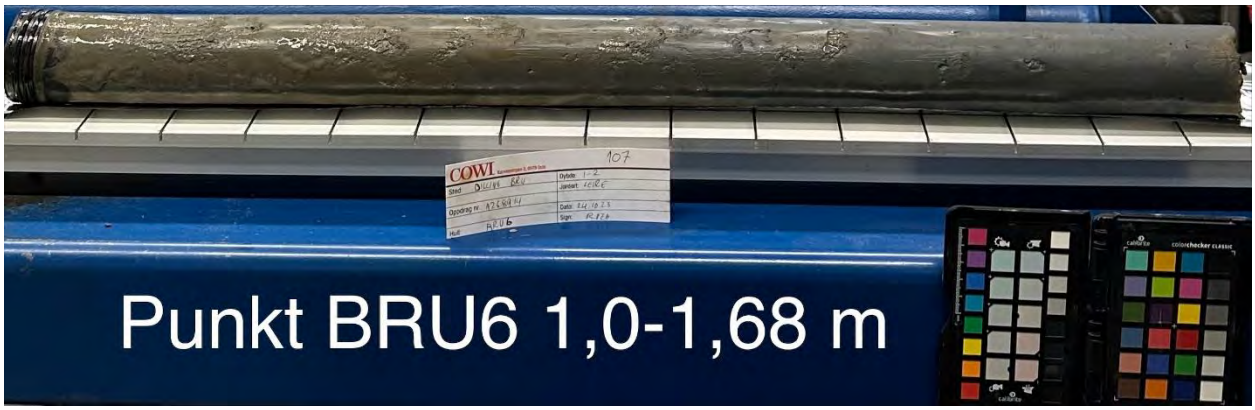
Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	13.11.2023

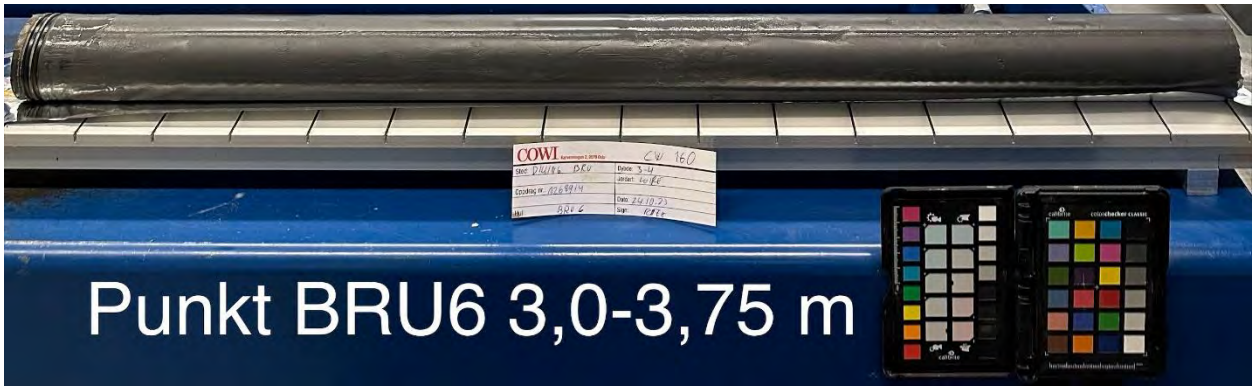




COWI
Punkt BRU2 4,0-4,75 m

Punkt BRU2 Ødo 4,4 m


COWI
Punkt BRU6 1,0-1,68 m

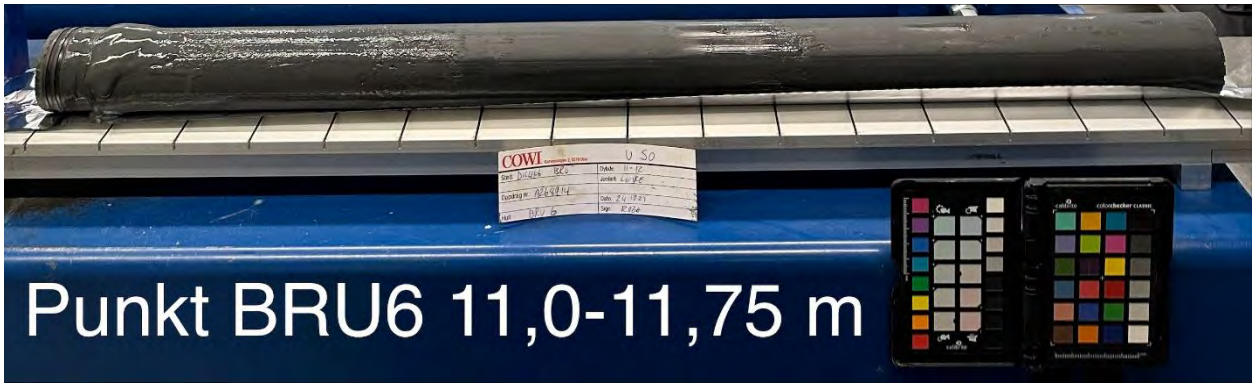

Punkt BRU6 3,0-3,75 m

Punkt BRU6 Ødo 3,45 m

Punkt BRU6 6,0-6,74 m

COWL
Punkt BRU6 8,0-8,73 m

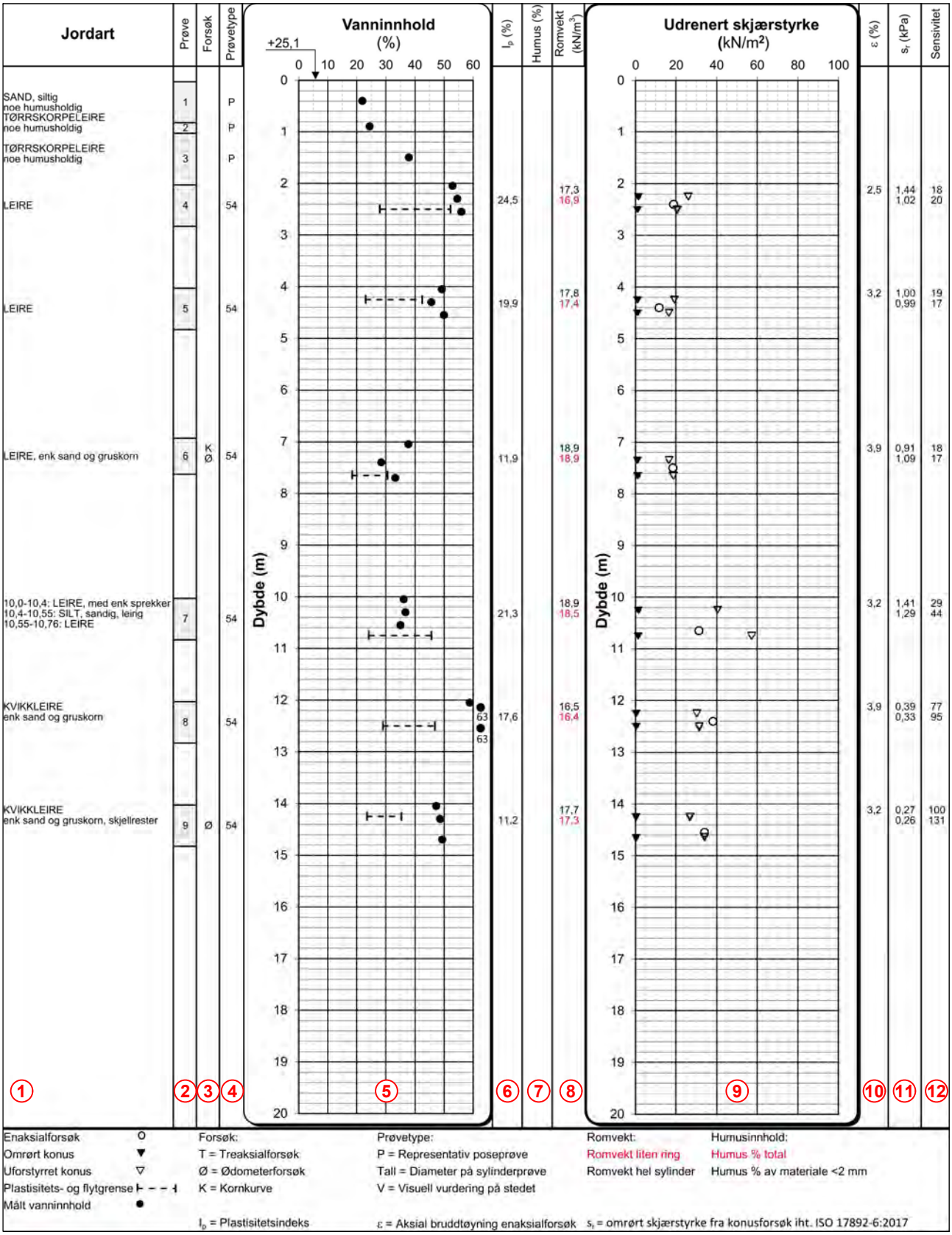
PRØVE ETTER TREAKS-FORSØK
UTEN FILTER
MED FILTER
100
100
0
0
Punkt BRU6 Treaks 8,45 m


COWL
Punkt BRU6 11,0-11,75 m

Punkt BRU6 Ødo 11,25 m

COWI
Punkt BRU6 14,0-14,75 m

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

1. Jordartsbeskrivelse
2. Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
3. Utført spesialforsøk
4. Prøvetakingsmetode
5. Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
6. Plastisitetsindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk
7. Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen
8. Målt romvekt (γ) i kN/m^3 gjennomsnitt for hele sylinderen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyke fra konus og enaksialforsøk
10. Vertikal tøyning i % ved brudd fra enaksialforsøk
11. Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
12. Beregnet sensitivitet (S_t) fra konusforsøk

Benyttede teststandarder og utstyr ved våre laboratorieundersøkelser:

Analyse	Standard	Utstyr	Merknad
Generelt, identifisering og klassifisering av jord	NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2		
Bestemmelse av vanninnhold	NS-EN ISO 17892-1		
Bestemmelse av romdensitet	NS-EN ISO 17892-2		
Bestemmelse av korndensitet	NS-EN ISO 17892-3		
Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling	NS-EN ISO 17892-4	Retsch AS-200 Hydrometer 152H62 1g/l	
Ødometer, trinnvis belastning	EN ISO 17892-5	GDS instruments	
Ødometer CRS	NS8018	GDS instruments	
Konusforsøk, uomrørt og omrørt	EN ISO 17892-6	UTEST fall cone UTS-0180, semiautomatic penetrometer	
Enaksialt trykkforsøk, Enaks	EN ISO 17892-7	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Ukonsolidert, udrenert	EN ISO 17892-8	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Konsolidert, udrenert CAU	EN ISO 17892-9	GDS instruments	
Permeabilitets forsøk i Treaks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetsgrense, I_P	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	ISO 14688-2 2017 4.5 Organic content	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	

Vedlegg 3

Koordinat- og borpunktliste

Vedlegg 3
Koordinat- og borpunktsliste
A268914 Dilling bru GU

Borhull	Dato boret	Metode	Koordinater (EUREF89 NTM sone 10. NN2000)			Bergkote (moh.)	Boret i (m)		
			X	Y	Z		Løsmasser	Berg	Total
BRU1	25.10.2023	Total Cpt	1154399,92	110646,04	20,15	+12,30	7,85	3,00	10,85
BRU2	23.10.2023	Total Prøve PZ	1154407,09	110646,10	20,47	+15,15	5,32	3,00	8,32
BRU3	23.10.2023	Total	1154418,38	110645,83	21,32	+16,47	4,85	3,00	7,85
BRU4	23.10.2023	Total	1154387,63	110655,61	19,45	+3,47	15,98	3,00	18,98
BRU5	23.10.2023	Total	1154394,40	110661,98	20,22	+1,80	18,42	3,00	21,42
BRU6	24.10.2023	Total Cpt Prøve PZ	1154387,56	110660,47	19,77	+1,89	17,88	3,02	20,90

Vedlegg 4

CPTu kalibreringsskjema

Göteborg:2023-07-05

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4554

Probe No	4554
Date of Calibration	2023-07-05
Calibrated by	Alexander Dahlin
Run No	2886
Test Class:	ISO 1

Point Resistance — Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1590**	
Resolution	0,4798	kPa
Area factor (a)	0,853	
Zero	5,902 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 22,059 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction — Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3656**	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0,001	
Zero	128,17 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,448 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**2399**	
Resolution	0,0318	kPa
Zero	387,45 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,684 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

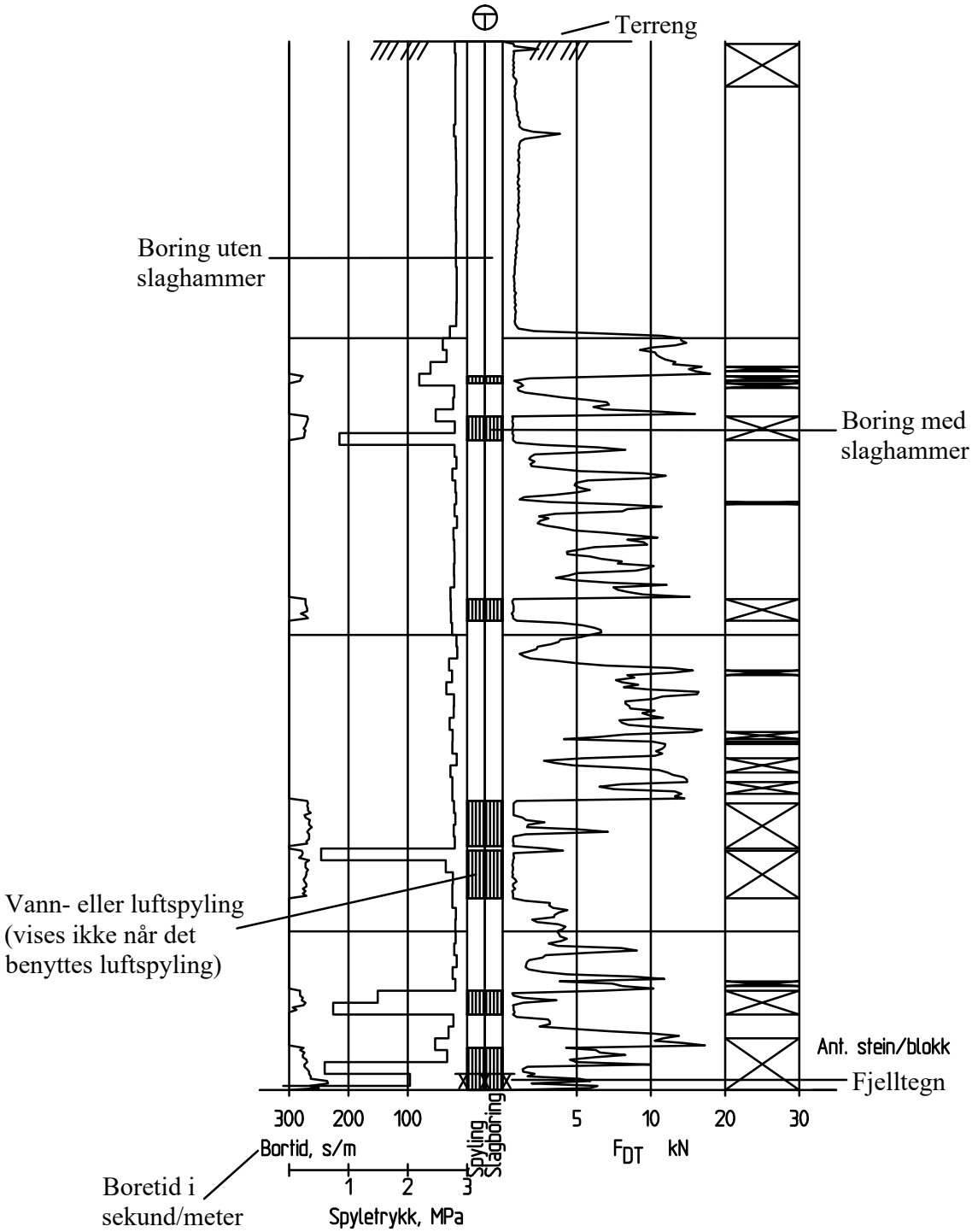
Scaling Factor	**0,92**	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory
Temperature sensor
Conductivity probe

GEOTECH
Specialists in Geotechnical Field Equipment
Ingenjörsfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

Tillegg

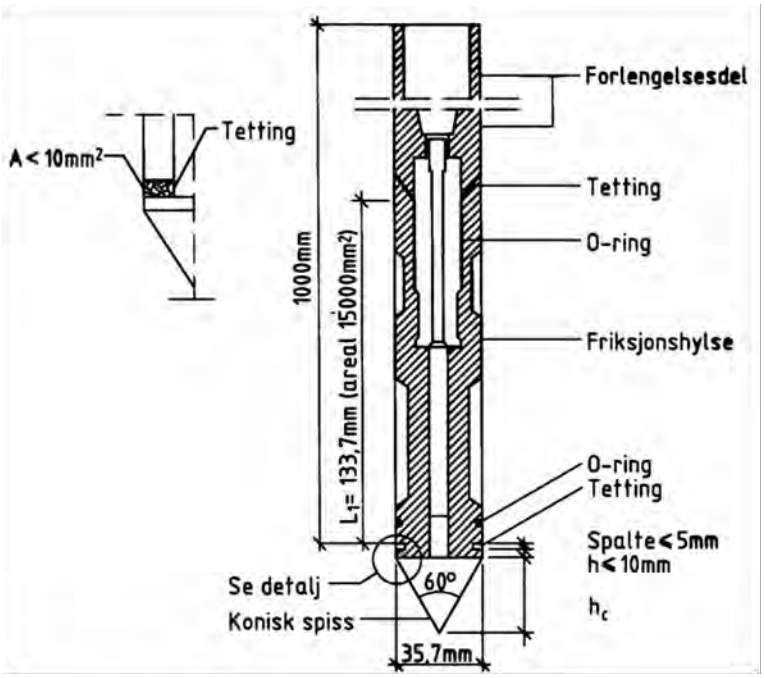
Eksempel på totalsondering med forklaring



Forklaring av trykksondering (CPTU)

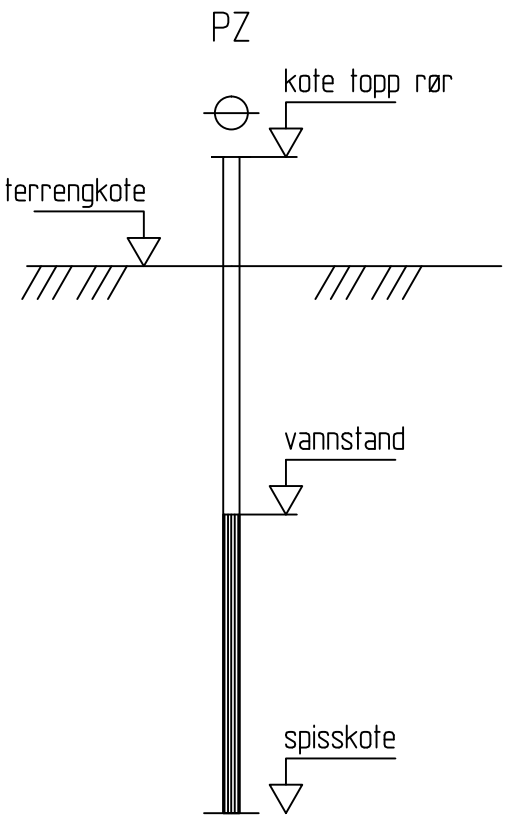
Prinsipp

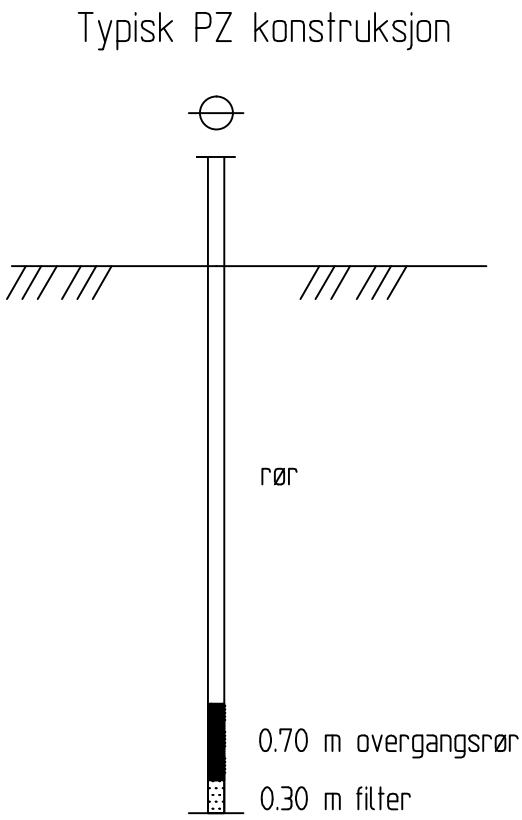
Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustik signaloverføring.

Forklaring av grunnvannstandsmåling



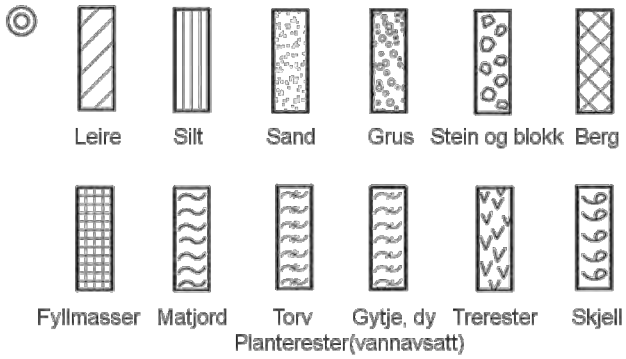


VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

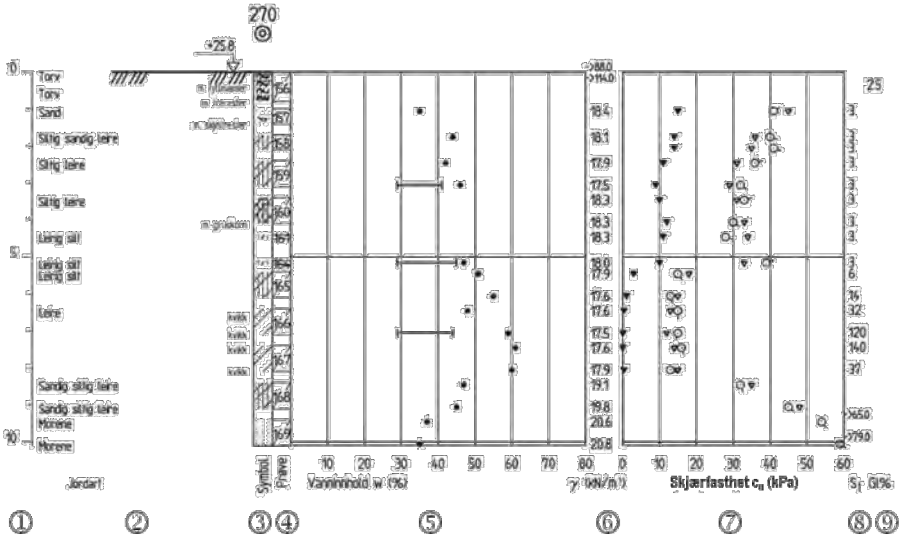
Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som for eksempel morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



(1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
(2) Jordartsbeskrivelse. Grunnvannsstanden kan angis.
(3) Materialsymboler.
(4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
(5) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
(6) Tyngdetetthet γ i kN/m^3, alternativt densitet ρ i kg/m^3. Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
(7) Skjærfasthet c_u angis i kpa
(8) Sensitivitet S_t angis i hele tall.
(9) Glødetap angis i %.

COWI AS, Geoteknisk rapport

«Fv 119 GS-Veg Dilling-Vang, områdestabilitetsvurdering ved område for mellomlagring av gravemasser», Dok. Nr A116326-RAP-RIG-006, datert 14.05.20225

2025
ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS VEG DILLING-VANG

OMRÅDETSBILITETSVURDERING FOR OMRÅDE AVSATT TIL MELLOMLAGRING AV GRAVEMASSER (TOPPMASSER/SKOGSBUNN)

COWI

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
Norway
TLF +47 02694
WWW cowi.com

2025
ØSTFOLD FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS VEG DILLING-VANG

OMRÅDETSBILITETSVURDERING FOR OMRÅDE AVSATT TIL MELLOMLAGRING AV GRAVEMASSER (TOPPMASSER/SKOGSBUNN)

PROSJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A116326	A116326-RAP-RIG-006

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEJDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	14.05.2025	Områdestabilitet mellomlagring av gravemasser (skogsbunn)	CBNI	KRLR	BW

INNHOLD

1	Sammendrag	7
2	Innledning	8
2.1	Plannivå	8
2.2	Prosjekt	9
2.3	Vurdering av tiltakskategori	10
3	Regler og krav	11
3.1	Regelverk	11
3.2	Sikkerhetskrav	11
3.3	Nivå på kvalitetssikring	12
4	Grunnlag for utredningen	13
4.1	Topografi og kritisk helning	13
5	Befaring	16
5.1	Erosjon i bekkeløp	16
6	Stabilitetsberegninger	20
6.1	Utførte grunnundersøkelser	20
6.2	Vurdering av styrkeparameter	21
7	Referanser	27

Vedlegg

Tolkning av trykksonderinger	Vedlegg 1
Stabilitetsberegninger	Vedlegg 2
Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang (SVV)	Vedlegg 3
Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang Sup. GU(COWI)	Vedlegg 4
Geoteknisk datarapport Dilling Bru GU (COWI)	Vedlegg 5

1 Sammendrag

I reguleringsplanen er det avsatt et areal til midlertidig lagring av gravemasser (toppmasser / skogsbunn) i nærheten av ny GS-bru. Foreliggende rapport viser at det ikke er utfordringer med områdestabiliteten dersom begrensning på grunntrykk overholdes.

Det er valgt å plassere mellomlagringen av gravemassene i tiltakskategori K1, da det er svært liten konsekvens ved et eventuelt skred.

Ved mellomlagring av gravemassene er det en begrensning på tillatt grunntrykk på 25 kPa. Det anbefales å lage ranker med 2 meter høyde med en krone på 1 meter og en helning av sidene på 1:1. Maskiner som skal legge ut gravemassene må ha en størrelse så kravet om det tillatt grunntrykk ikke overskrides.

2 Innledning

COWI er engasjert av Østfold fylkes kommune for å gjøre geotekniske vurderinger i forbindelse med planlegging av reguleringsplan for ca. 1,5 km ny gang- og sykkelveg fra Dilling til Vang i Moss kommune.

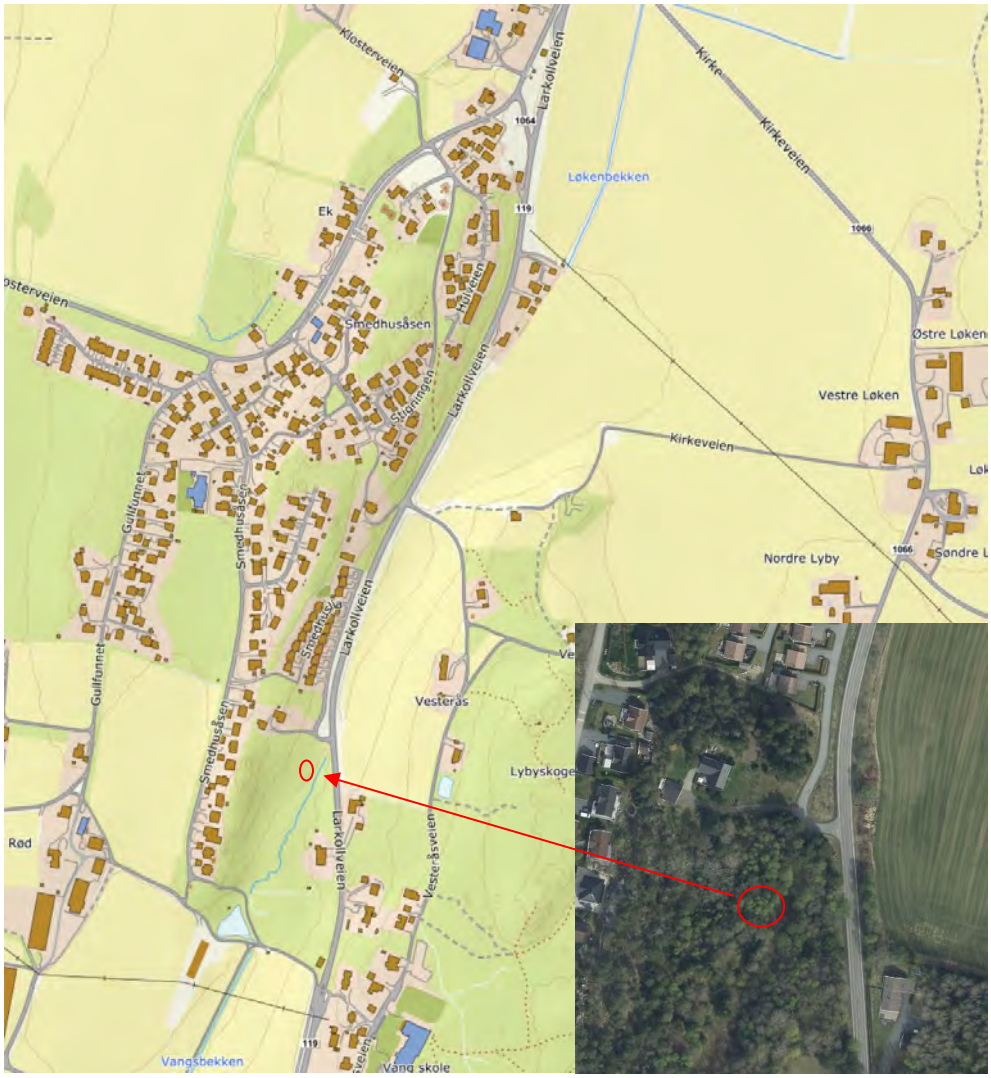
Det er tidligere gjort en vurdering av risikoen for områdeskred for hele prosjektet. Det er etterfølgende gjort enderinger i prosjektet, der det nå er planlagt en ny GS bru over ørretbekken Evejeå. Den opprinnelige rapport er oppdatert, og det er utarbeidet en egen rapport for GS brua over Evejeå.

Foreliggende rapport inneholder en vurdering av risikoen for områdeskred for et område ved den nye GS-brua hvor det vurderes å mellomlagre gravemasser, som skal legges tilbake igjen (revegetering av skogsbunn).

2.1 Plannivå

Foreliggende rapport presenter geotekniske vurderinger og beregninger i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten på reguleringsplannivå.

Rapporten inneholder stabilitetsberegninger for dagen og fremtidens situasjon.



Figur 1: *Kartskisse som viser området det skal benyttes som mellomlagring, og hvor der gjøres en vurdering av risiko for områdeskred.*

2.2 Prosjekt

Prosjektet / rapporten omfatter et område ved ny GS-Bru som er tiltenkt mellomlagring av gravemasser. Massene (toppmasser/skogsbunn) skal legges tilbake i forbindelse med revegetering av anleggsarealer omkring bru og bekk.

Det avsatte arealet er vist på figuren under.

Figur 2: *Skisse som viser området hvor det er planlagt å mellomlagre gravemasser. Området er markert med rød ramme.*

2.3 Vurdering av tiltakskategori

I henhold til NVE-veileder 1/2019 skal et hvert tiltak plasseres i en tiltakskategori.

For dette prosjekt er der valgt tiltakskategori K1, da prosjektet inneholder mellomlagring av gravemasser.

3 Regler og krav

3.1 Regelverk

Dokumenter listet nedenfor utgjør regelverket som ligger til grunn for prosjektering og vurderinger:

- *PBL: Plan og bygningsloven av 27. juni 2008 nr. 71*, ref. [1].
- *TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning, ref.* [2]
- *Statens Vegvesen (SVV), N200 Vegbygging, ref.* [3]
- *Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010+NA:2016 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (Eurokode 0)*, ref. [4].
- Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler (Eurokode 7), ref. [5].

Utredningen vil følge prosedyre angitt i:

- *NVE veileder nr. 1*kart*/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, ref.* [6].
- NVE ekstern rapport nr. 9/2020, Oversiktslegging og klassifisering a faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, ref. [7]

3.2 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhenger av tiltakskategorier og sonens faregrad.

For alle tiltak som forverrer dagens stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} \geq 1{,}25$, hvor fs er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor fs er alltid lik 1,15.

For tiltakskategori K1 og K2, samt K3 ved lav faregrad, oppfylles krav til sikkerhet hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.

Prosjektet er satt i tiltakskategori K1. Dersom tiltaket vil forverre stabiliteten, vil sikkerhetskravet være at de absolutte sikkerhetsfaktorer $F_{cu} \geq 1{,}40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} \geq 1{,}25$, oppfylles

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

3.3 Nivå på kvalitetssikring

Da prosjektet er plassert i tiltakskategori K1, er kravet til kvalitetssikring at vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Kvalitetssikringen kan da gjennomføres internt i foretaket.

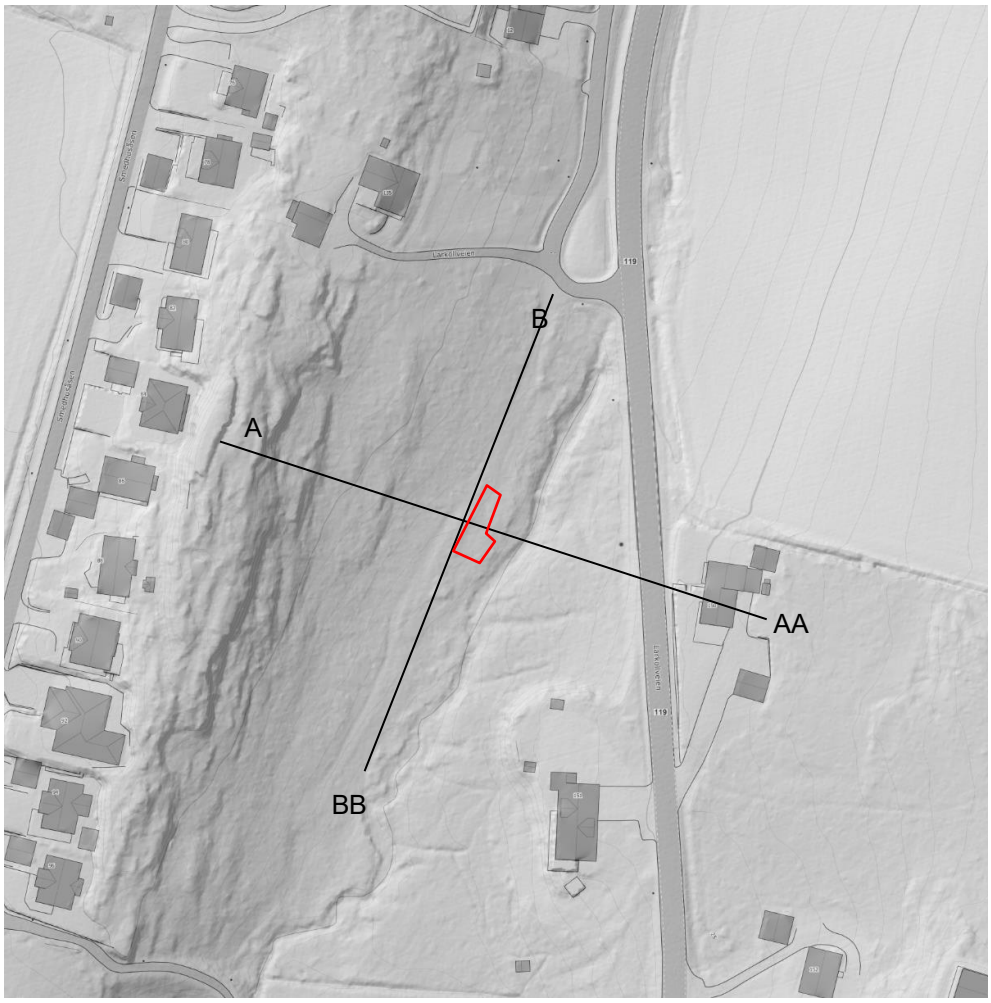
Denne utgaven av rapporten har gjennomgått intern kvalitetssikring.

Krav om ansvarsrett ved byggesøknader for prosjektering, utførelse og kontroll er gitt i plan-og bygningsloven (pbl) og saksbehandlingsforskriften (SAK10). Krav til kvalitetssikring i NVE veileder 1/2019 erstatter ikke kravene i pbl og SAK10, men er gitt for å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet i forbindelse med arealplanlegging og byggesøknader. Kvalitetssikringen skal også sikre at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumentere at utredninger er i samsvar med denne veilederen. Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres.

4 Grunnlag for utredningen

4.1 Topografi og kritisk helning

Terrenget ved prosjektområdet stiger overveiende mot vest og faller ned mot Evjeåa mot øst, for å stige igjen på motsatte side av åa. Utklipp, se Figur 3, fra høydedata med skyggerelieff viser hvordan terrenget varierer. På figuren er også tegnet inn hvilke snitt som er tatt ut for vurdering av helning på terrenget.

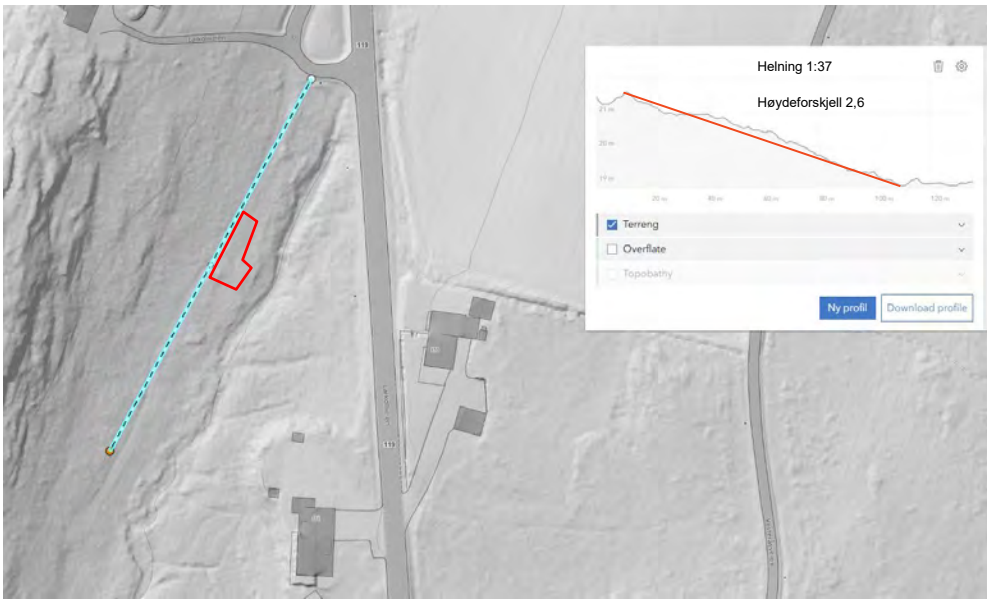


Figur 3: Utklipp fra høydedata som viser terrenget i skyggerelieff ved prosjektområdet, markert med rød ramme. Sort linjer viser hvilket snitt som er tatt ut.

Snitt A-AA viser at terrenget har en helning på 1:6,7 fra nordvest mot sørøst, ned mot Evjeåa, se Figur 4.

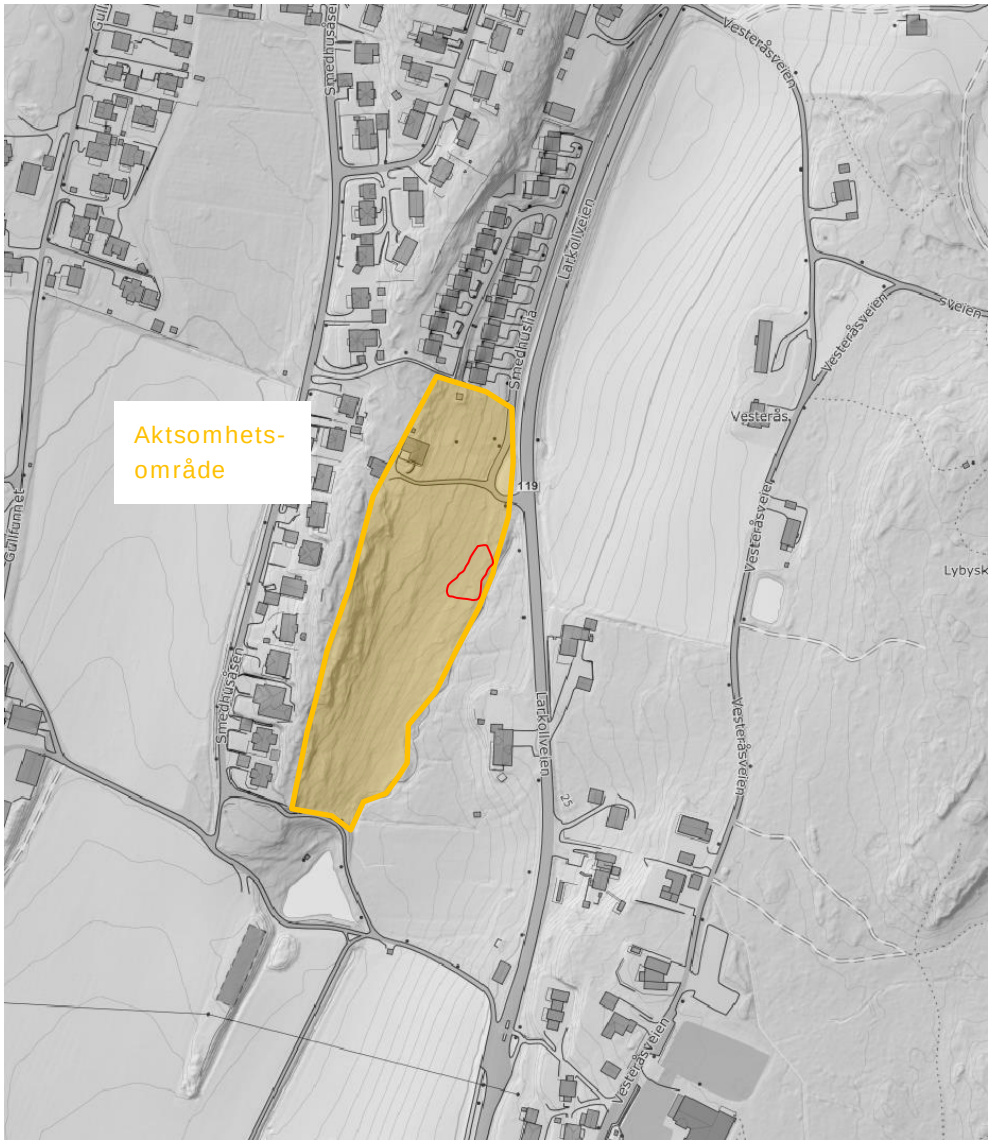
Snitt B-BB viser at terrenget har en helning på 1:37 fra nordøst mot sørvest, se Figur 5.

Figur 4: *Utklipp fra høydedata som viser terrenghelningen ved snitt A-AA fra nordvest mot sørøst*



Figur 5: *Utklipp fra høydedata som viser terrenget ved snitt B-BB fra nordøst mot sørvest.*

Basert på de innledende vurderinger omkring topografien kan det tegnes opp et mulig aktsomhetsområde ved prosjektområdet. Det er ikke inkludert en mulig utløpssone for det opptegnede aktsomhetsområde.



Figur 6: *Skisse som viser mulig aktsomhetsområde for områdeskred - området tiltenkt mellomlagring av gravemasser er markert med rød ramme.*

5 Befaring

I forbindelse med vurdering av områdestabiliteten og begrensning av potensielt løsneområde er det gjennomført en befaring med henblikk på vurdering av fjell i dagen og erosjon av eksisterende bekkeløp.

I forbindelse med gjennomførte befaringer er det observert berg i dagen flere steder. På nedenstående Figur 7er tegnet inn de observasjoner som er gjort.

Det er også benyttet Google maps og Norgeibilder.no for lokalisering av fjell i dagen.

Figur 7: Utklipp fra høydedata.no med angivelse av punkter hvor der er observert fjell i dagen markert med rød strek. Evejeåa er markert med blå strek.

5.1 Erosjon i bekkeløp

I Evejåa () er det ingen tegn på erosjon i henhold til vurdering av erosjon beskrevet i NVE eksternrapport nr. 9/2020 [7], se Figur 8 til Figur 11. Slik forholdene er i dag vil et eventuelt skred i bekken ikke ha noen påvirkning på områdestabiliteten, siden terrenget omkring bekken er ganske flatt og bekke-kantene har liten høyde (ca. 1,5 m).

Ved befaring 27.10.2021 ble erosjon vurdert til *ingen erosjon* i henhold til [7]. Lokalt ligger det stein i kanten av bekken som en slags erosjonssikring - om det er skjedd naturlig er uvisst.

Figur 8: *Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken. På bildet ses stein langs bekke-kanten.*

Figur 9: *Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken.*

Figur 10: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken.

Figur 11: Bilde tatt fra befaring d. 27.10.21, som viser den erosjon som skjer i bekken.

Det er tidligere utarbeidet en hydrologi-rapport med bla. flomberegninger (A116326-RAP-HYD-001, datert 08.02.2021). Rapporten viser at kapasiteten til eksisterende Ø1400-rør under fv. 119 mot bekk begrenser flomnivået i bekken i prosjektområdet – og at eventuelle oversvømmelser oppstår oppstrøms innløpet (på den andre siden av fv. 119).

På grunn av klimaforandringer, og dermed mer nedbør og sannsynlighet for at røret oftere går fylt, kan det vurderes å inspisere bekken for eksempel med 2-3 års mellomrom mhp. erosjon og evt. tiltak.

6 Stabilitetsberegninger

Når det mellomlagres gravemasser på et skrående terreng så forverres dagens stabilitet av terrenget, derfor skal det i henhold til NVE-veileder 1/2019 sikres at det er til strekkelig stabilitet. Kravet som må oppfylles er følgende:

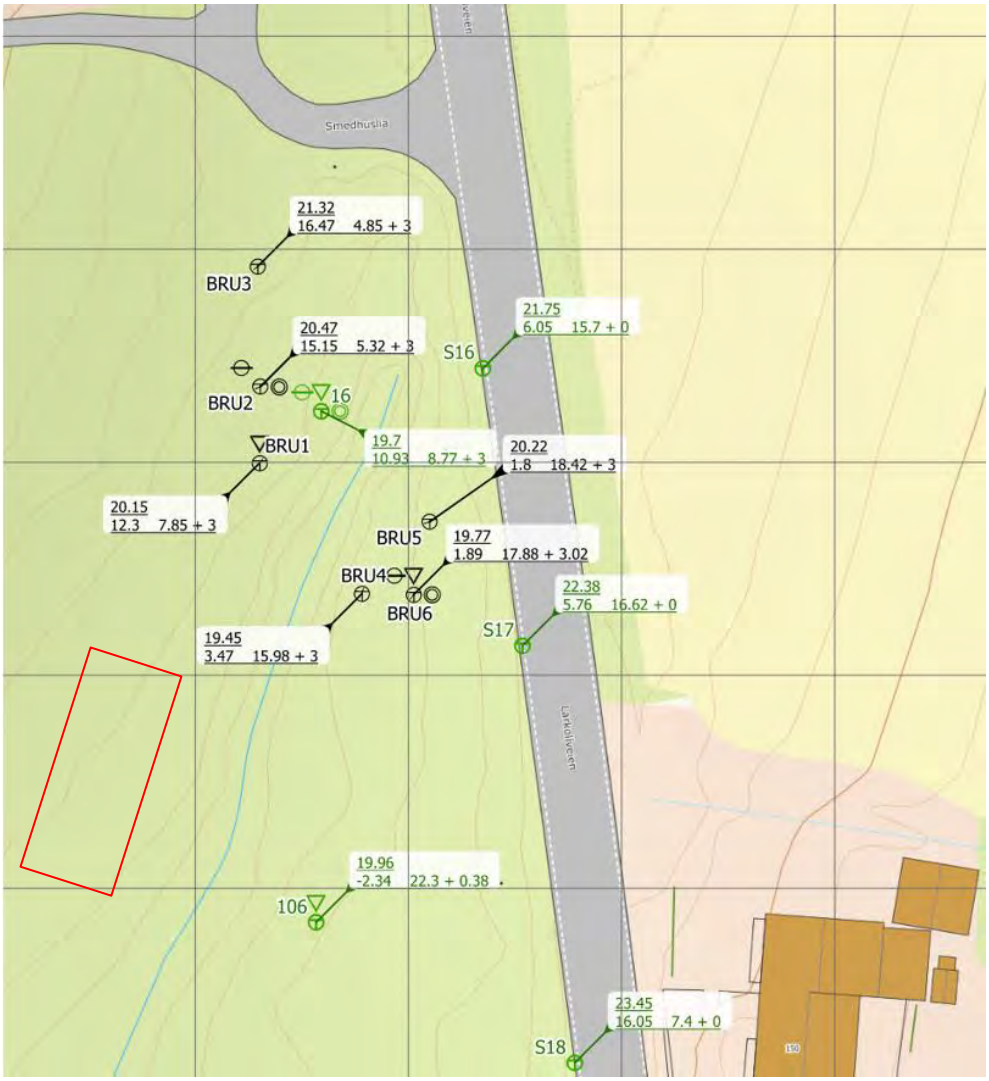
For alle tiltak som forverrer dagens stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40 \cdot f_s$ *og* $F_{c'\varphi} \geq 1{,}25$ *, hvor fs er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor fs er alltid lik 1,15.*

Det gjøres derfor stabilitetsberegninger for å vurdere sikkerheten av dagens terreng, og fremtidig terreng inklusive mellomlagring av gravemasser. Det er valgt å legge Snitt B-B lidt utenfor det aktuelle område for at få litt større variasjon i terreng profilet, og for å se om det har en konsekvens.

Figur 12: Skisse som viser plasseringen av de 2 snitt som det er regnet på. Rødstrek makere området hvor det er tenkt å legge opp grave masser

6.1 Utførte grunnundersøkelser

Der er utført grunnundersøkelser i flere omganger i området, bla. i forbindelse med etablering av GS bru, samt i de innledende og supplerende undersøkelser for prosjektet, se vedlegg 3, 4 og 5 for utdypende informasjoner om grunnundersøkelsene.



Figur 13: *Utklipp fra datarapport som viser der utførte grunnundersøkelser ved prosjekt området, som er skissert med rød ramme.*

6.2 Vurdering av styrkeparameter

Materialparameterne er valgt på bakgrunn av de tidligere utførte grunnundersøkelser. Boring BRU2, BRU1 og borehul 16 inngår i vurdering av materiale parameterne. Det er utført trykksondring og tatt ut prøveserier i boringene.

Tolket trykksonderingene er gjengitt på vedlegg 1. Trykksonderingen fra BRU1 var ikke anvendelig.

Der er satt opp følgende styrkeparameter for vurdering av områdestabiliteten. Det er benyttet hydraulisk poretrykk fra 1 meter under terreng, vekk fra bekken, og et poreovertrykk på ca. 2 meter ved bekken.

Tabell 1: Styrkeparameter for de trufne avsetninger

Materiale	Dybde (m)	γ/γ' (kN/m³)	φ´ (°)	C_{uD} (kPa)	C_{uA} (kPa)	a (kPa)	c´ (kPa)
Leire	0-2,5	18/8	25	C-profil	C-profil	5	3
Leire, siltet kvikk og sprødd	2,5-9	18/8	29	C-profil	C-profil	9	5

6.2.1 ADP forhold

Det er gjort bestemmelse av plastisitetsindekset I_p for vurdering av ADP faktorer.

I henhold til anbefalingene i NIFS rapport 14/2014 anbefales følgende formler for bestemmelse av ADP faktorene basser på I_p.

I_p	c_{uD}/c_{uC}	c_{uE}/c_{uC}
$I_p \leq 10$ %	0,63	0,35
$I_p > 10$ %	0,63+0,00425*(I_p-10)	0,35+0,00375*(I_p-10)

Tabell 1: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP – faktorer).
OBS: I_p er i % i formlene.

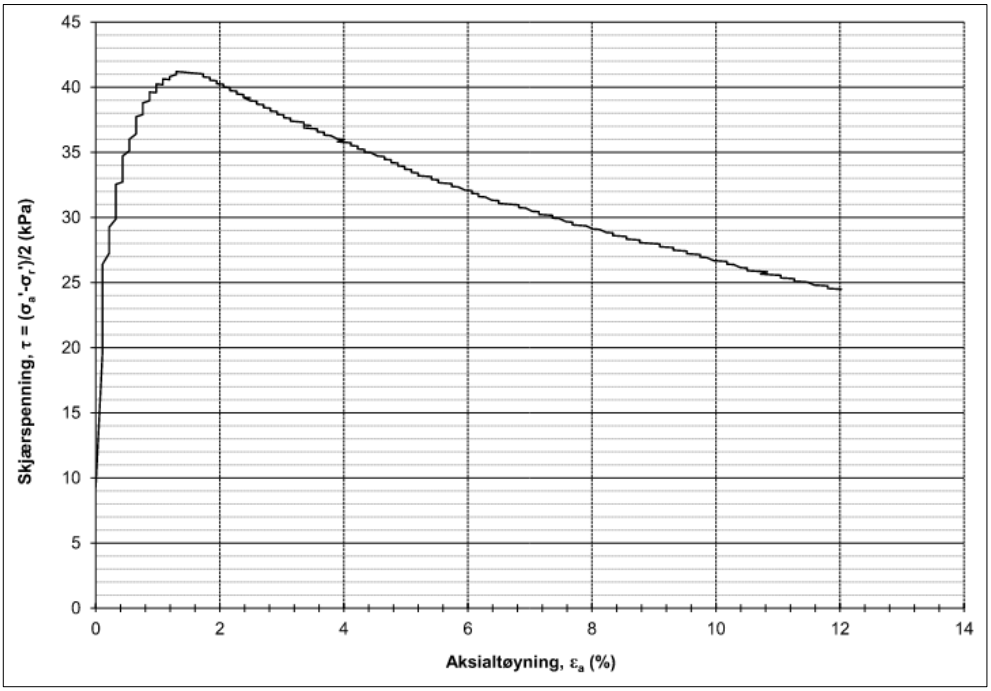
Tabell 2: Tabell med beregnet ADP faktorer

Boring nr.	Avleiring	Dybde (m)	I_p (%)	C_{uD}/C_{uC}	C_{uE}/C_{uC}
BRU2	Kvikkleire	2,4	13,9	0,64	0,36
BRU2	Kvikkleire	4,6	12,4	0,64	0,36

6.2.2 Tolkning av triaksialforsøk

Det er i boring BRU6 tatt ut en prøve for gjennomføring av triaksialforsøk på den konstaterte kvikkleira. Prøven er tatt ut i dybde 8,45 m under terreng.

Triaksialforsøket er klassifisert som et godt forsøk, da utpresset porevolum er ca. 1,5 %.



Figur 14: Utklipp fra datarapport som viser den aksiale tøyning i forhold til Skjærspenningen.

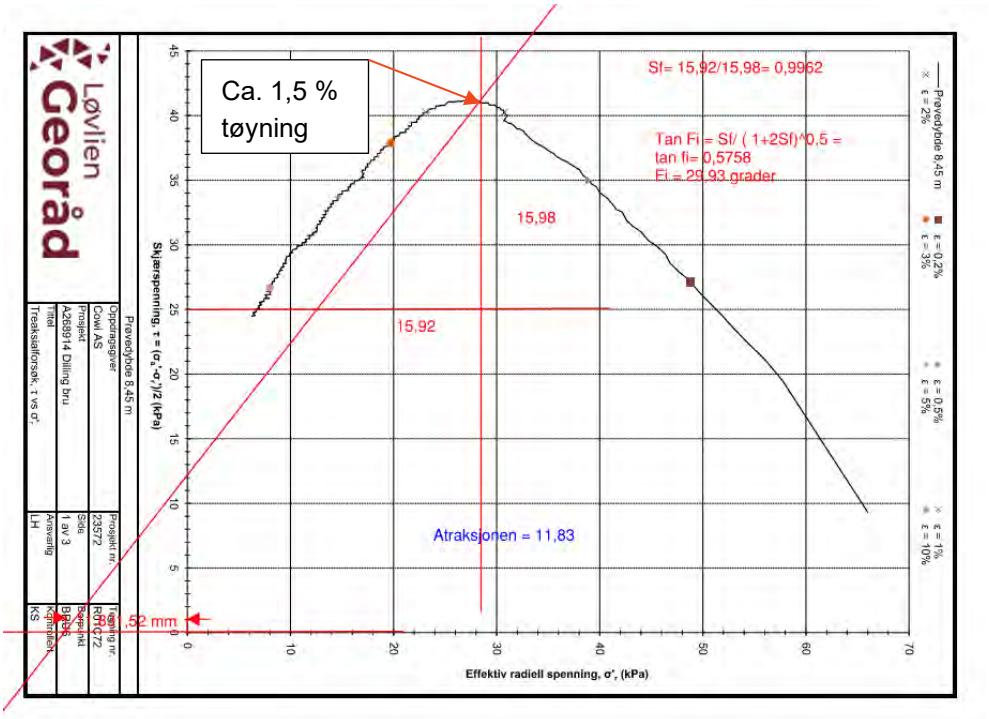
Tolkning av triaksialforsøket er skissert under:

Kvikkleiren er tolket til en friksjonsvinkel φ_k =29° og attraksjon er vurdert til 11 kPa.

For den videre prosjektering at det antatt en litt mer konservativ tilgang i forhold til strykeparameterne, dette for å kunne kompensere for at det kun er utført ett triaksial forsøk. Det anvendes derfor følgende styrkeparameter for kvikkleiren i området:

$$\Phi_k = 29°$$

$$a = 9 \text{ kPa}$$

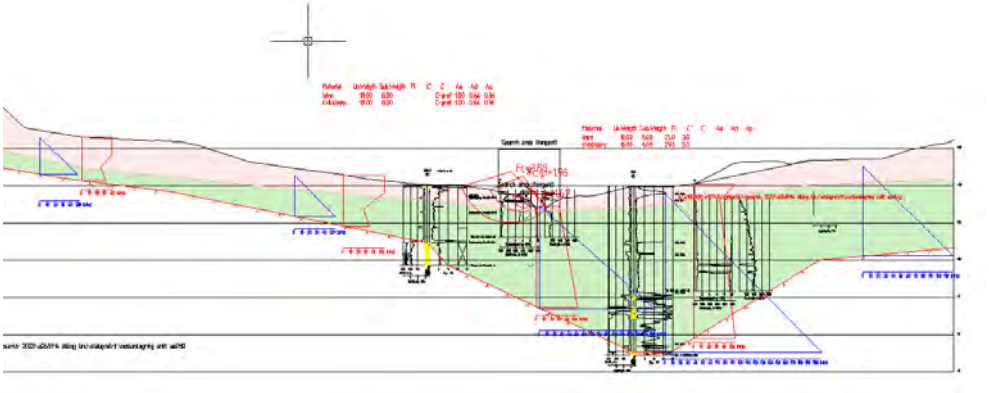


Figur 15: Utklipp som viser tolkningen at det utførte triaksialforsøk.

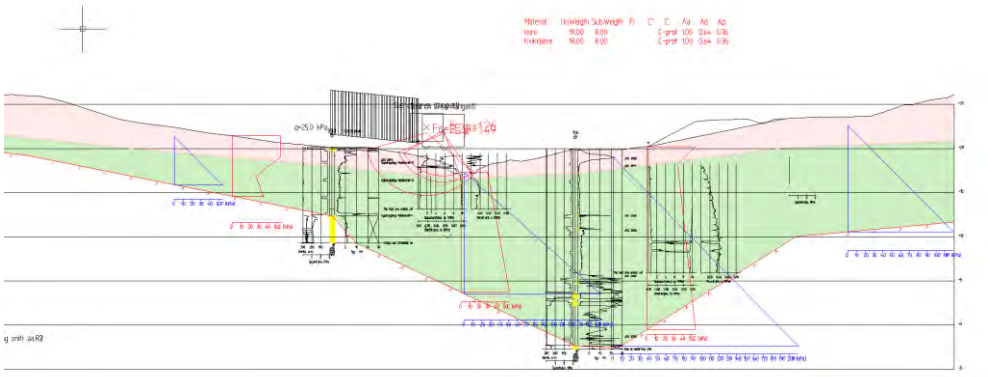
6.2.3 Stabilitetsberegninger

Der er utført stabilitetsvurderinger i 2 snitt av eksisterende terreng og av terreng påført mellomlagret masser. Stabilitetsberegningene er vedlagt i vedlegg 2.

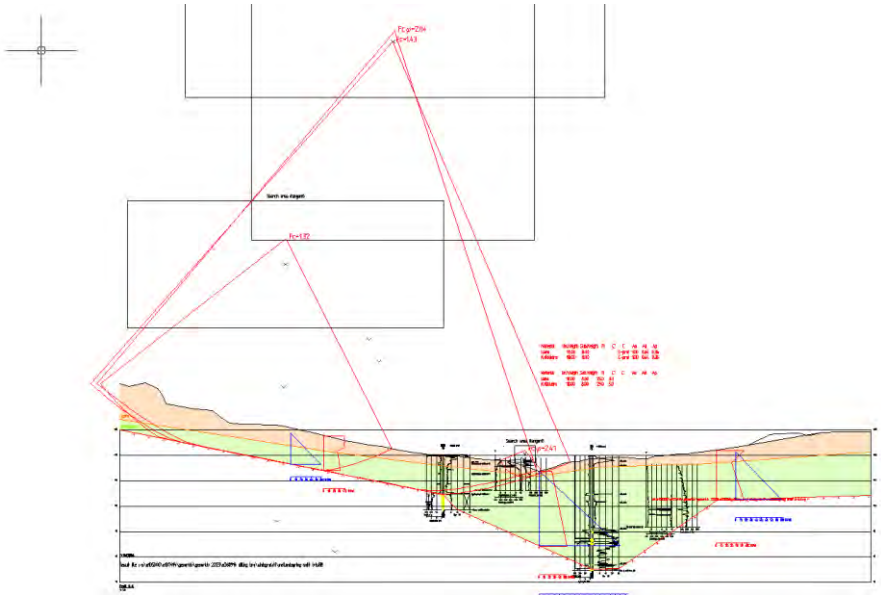
Beregningen i snitt AA viser at eksisterende terreng står med sikkerheten F_{cu} = 3,88 og $F_{\varphi c}$ = 1,62 og 1,96 for bruddsirkel som går ned i kvikkleiren



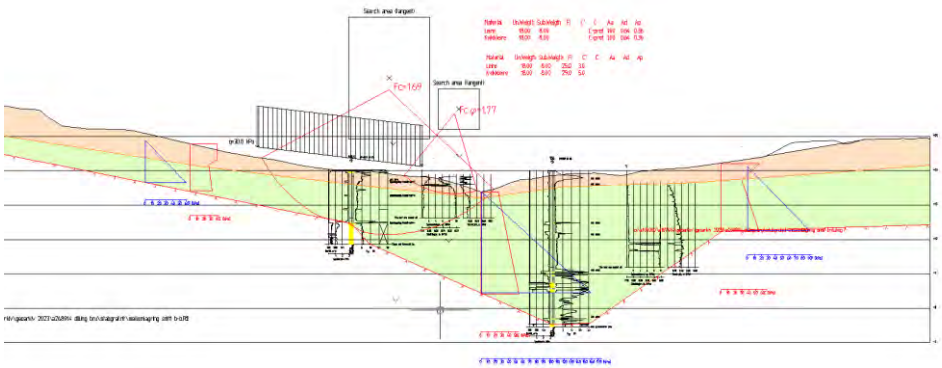
Beregninger av snitt AA med påført last fra mellomlagrede masser viser at det kan legges opp gjennomsnittlig 25 kPa og stadig oppnå tilstrekkelig sikkerhet i henhold til NVE-veilederen. Det oppnådd følgende sikkerhetsfaktorer: F_{cu} = 2,21 og $F_{\varphi c}$ = 1,26 samt 1,49 for snitt som går ned i kvikkleiren. Kravet er F_{cu} = 1,61 og $F_{\varphi c}$ = 1,25.



Beregningen i snitt BB viser at eksisterende terreng står med sikkerheten F_{cu} = 1,32 eller 1,43 og $F_{\varphi c}$ = 2,04 eller 2,41



Beregninger av snitt B-B med påført last fra mellomlagret masser viser at det kan legges opp gjennomsnittlig 30 kPa og stadig oppnå tilstrekkelig sikkerhet i henhold til NVE veilederen: Det er oppnådd følgende sikkerhetsfaktorer: F_{cu} = 1,69 og $F_{\varphi c}$ = 1,77. Kravet er F_{cu} = 1,61 og $F_{\varphi c}$ = 1,25.



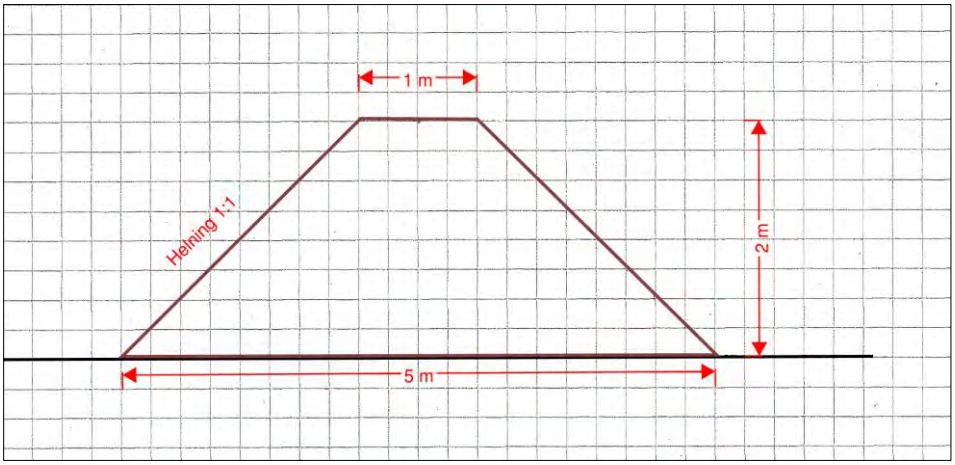
6.2.4 Konklusjon på stabilitetsberegninger

Detter ikke fare for områdestabiliteten i forhold til å benytte det avsatte areal til mellomlagring av gravemasser. Laveste sikkerhet når det legges opp masser er F_{cu} = 2,21 og $F_{\varphi c}$ = 1,26 ved snitt A-A og F_{cu} = 1,69 og $F_{\varphi c}$ = 1,77 ved snitt B-B. Som er over kravet i NVE veilederen 1/2019 hvor F_{cu} = 1,61 og $F_{\varphi c}$ = 1,25

Ved snitt A-A er det en begrensning i mengde av masser som kan legges ut. Det må maksimalt legges ut svarende til 25 kPa på terrenget.

For snitt B-B kan det legges opp masser svarende til en belastning på 30 kPa.

Basser på beregningene av de 2 snitt kan det kun legges opp masser svarende til 25 kPa på terrenget. Det er vurdert svarende til en ranke med 2 meter høyde, en krone på 1 m og en helning på sidene svarende til 1:1. Det er areal så det kan bygges opp 2 ranker på langs. Er der lokalt mindre plass må kronen reduseres.



Figur 16: Skisse som viser eksempel på ranke

7 Referanser

[1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Plan og bygningsloven - pbl, 2008.

[2] Direktorat for Byggkvalitet, »TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning,« 2017.

[3] Statens Vegvesen, Normal, Håndbok N200, Vegbygging, 2022.

[4] Standard Norge, NS-EN1990:2002+A1:2005+AC:2010+NA:2016, Eurocode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, 2016.

[5] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020, Eurocode 7, Geoteknisk prosjektering Del 1: Almenne regler, 2020.

[6] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, »NVE veileder 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred : vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,« NVE, ISBN: 978-82-410-2091-9, 2020.

[7] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, »NVE ekstern rapport 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,« NVE, ISBN: 978-82-410-2081-0, 2020.

Tolkning av trykksonderinger

CPTu Bru 6

CPTu 106

Sonde og utførelse

Sondenummer	4554	Boreleder	AAVA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2
Kalibreringsdato	29-04-2023	Maks helning (°)	12,2
Dato sondering	24-10-2023	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1587	3671	2397
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4807	0,0104	0,0318
Arealforhold	0,8500	0,0020	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	36,035	0,56	1,304
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5908,2	128,6	387,9
Registrert etter sondering (kPa)	-31,7	0,0	-2,2
Avvik under sondering(kPa)	31,7	0,0	2,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,1	0,0	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	7841,8	121,4	757,8

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**34,2**	**0,4**	**0,0**	**0,0**	**2,3**	**0,3**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

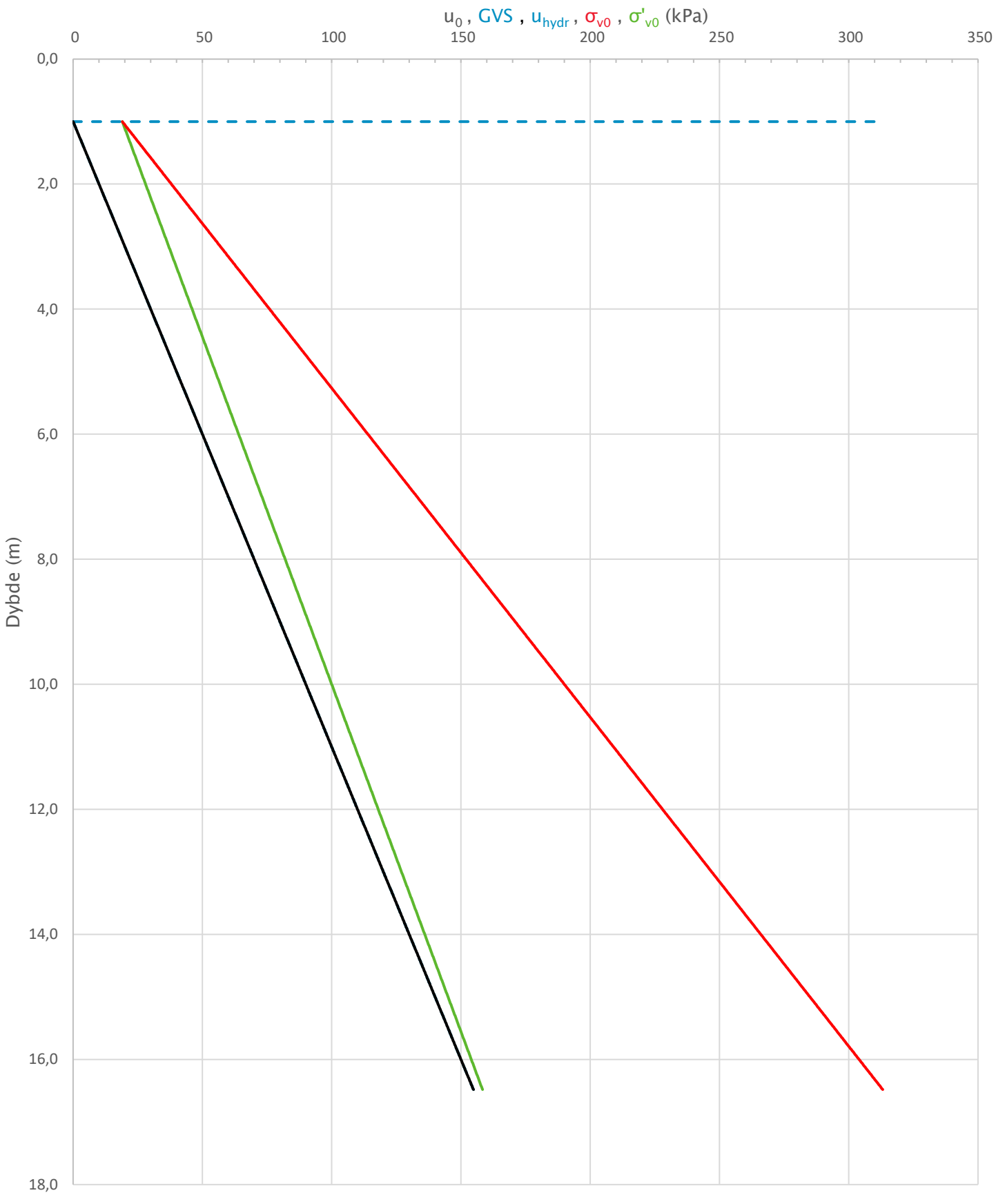
Prosjekt: **Dilling-Vang** Prosjektnummer: A268914

Borhull: **Bru6**

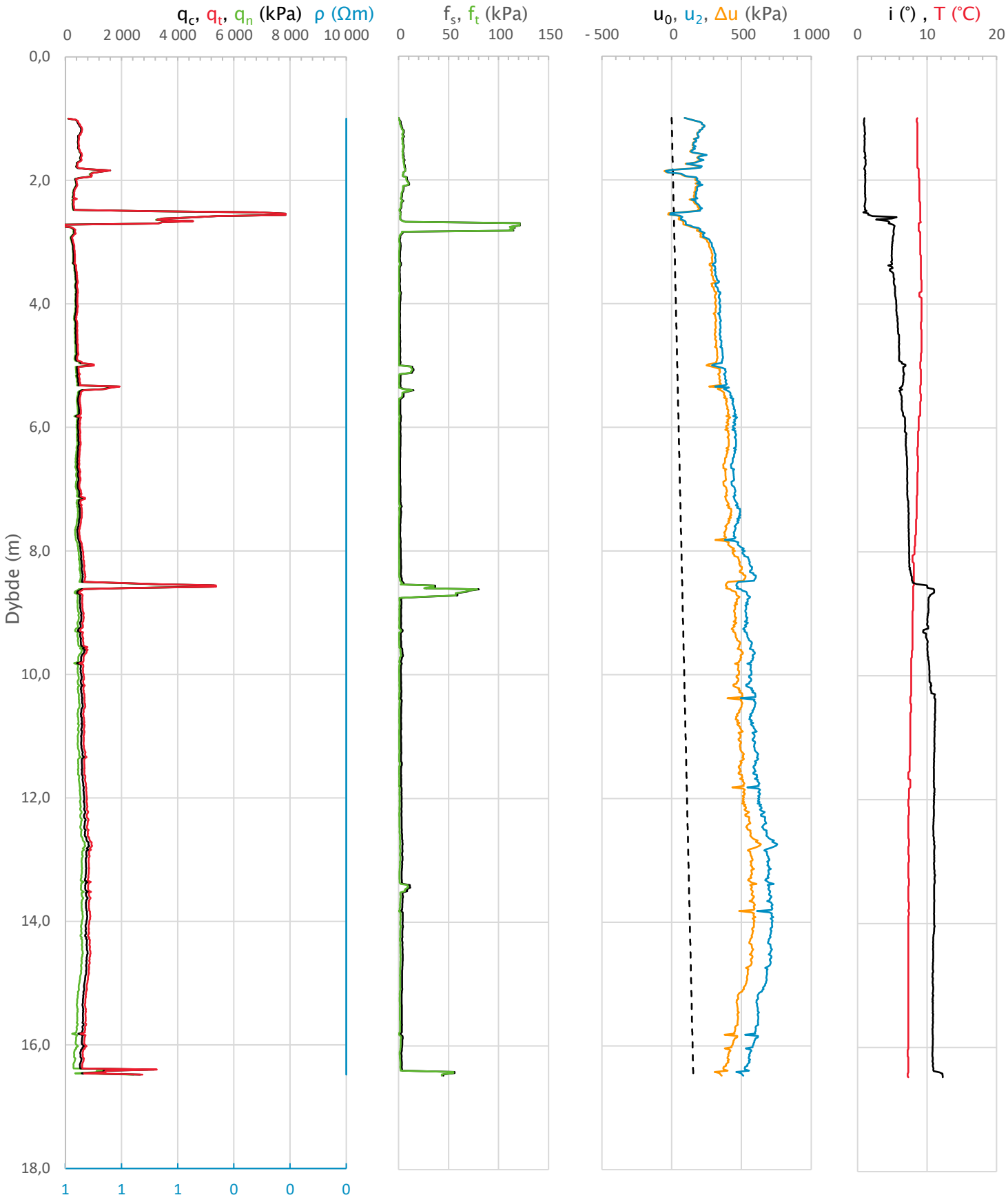
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4554**

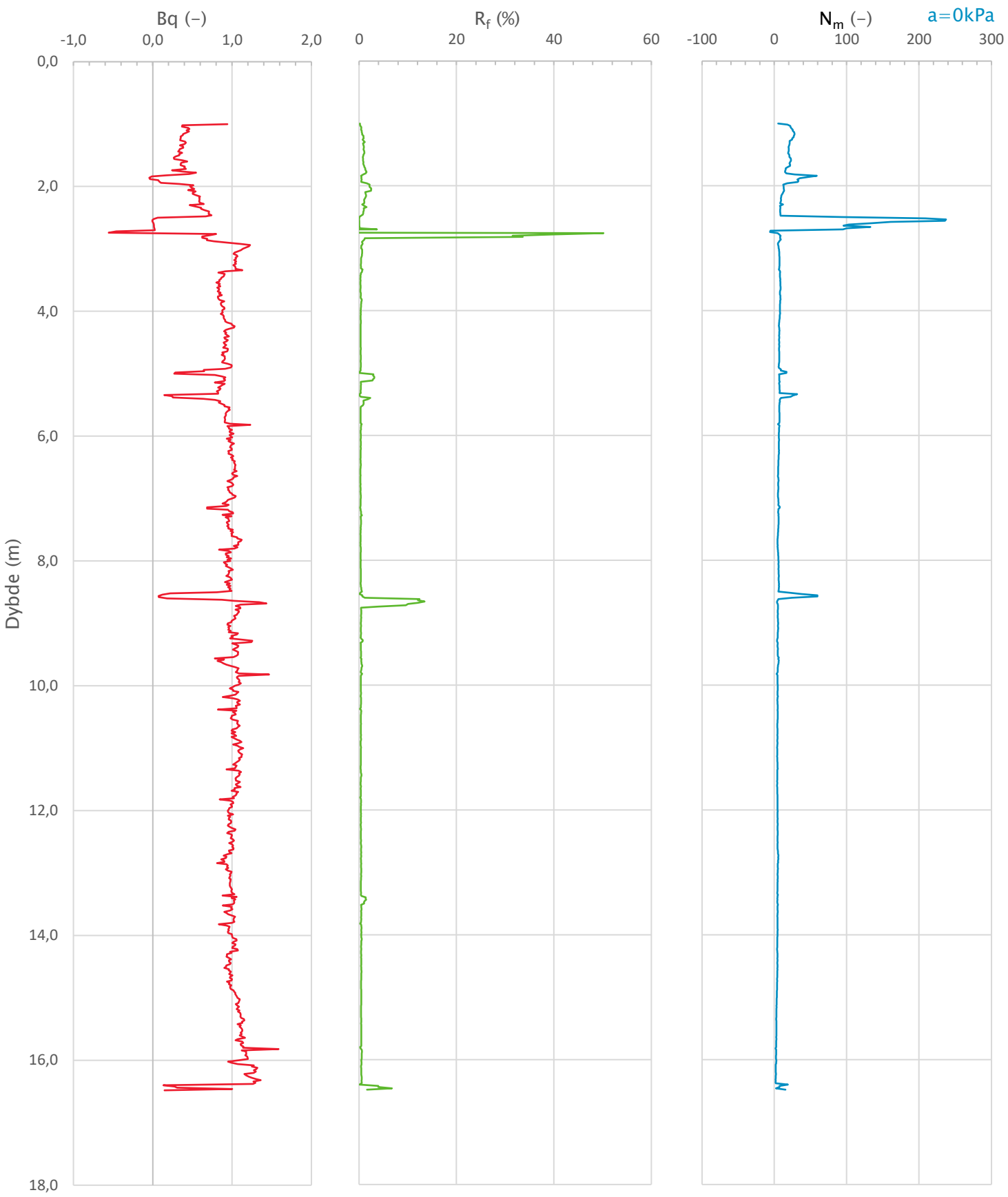
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
COWI	CBNI	MDMR	CBNI	1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



Prosjekt **Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A268914		Borhull **Bru6**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 2

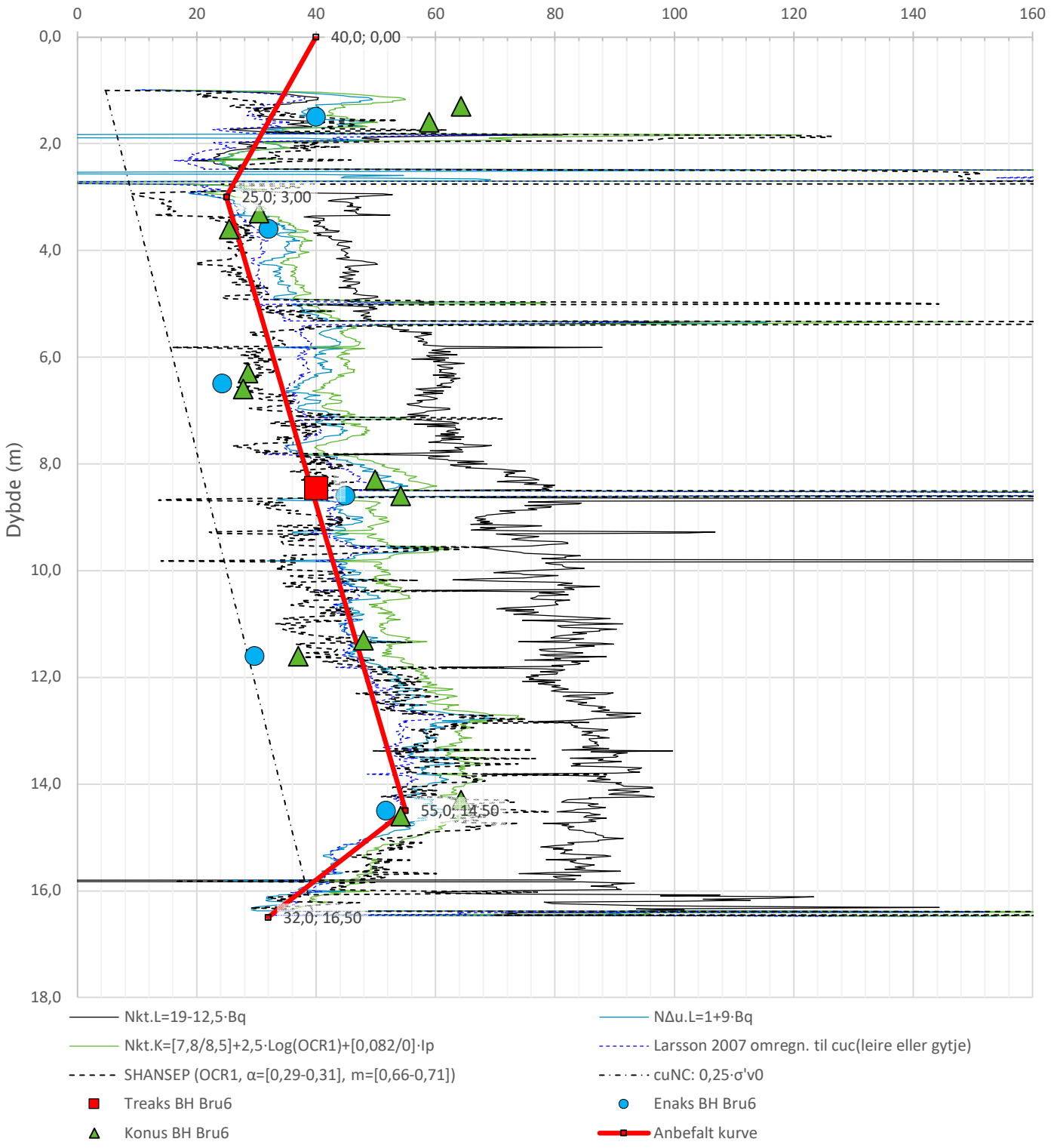


Prosjekt: **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull: **Bru6**
Innhold: Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 3

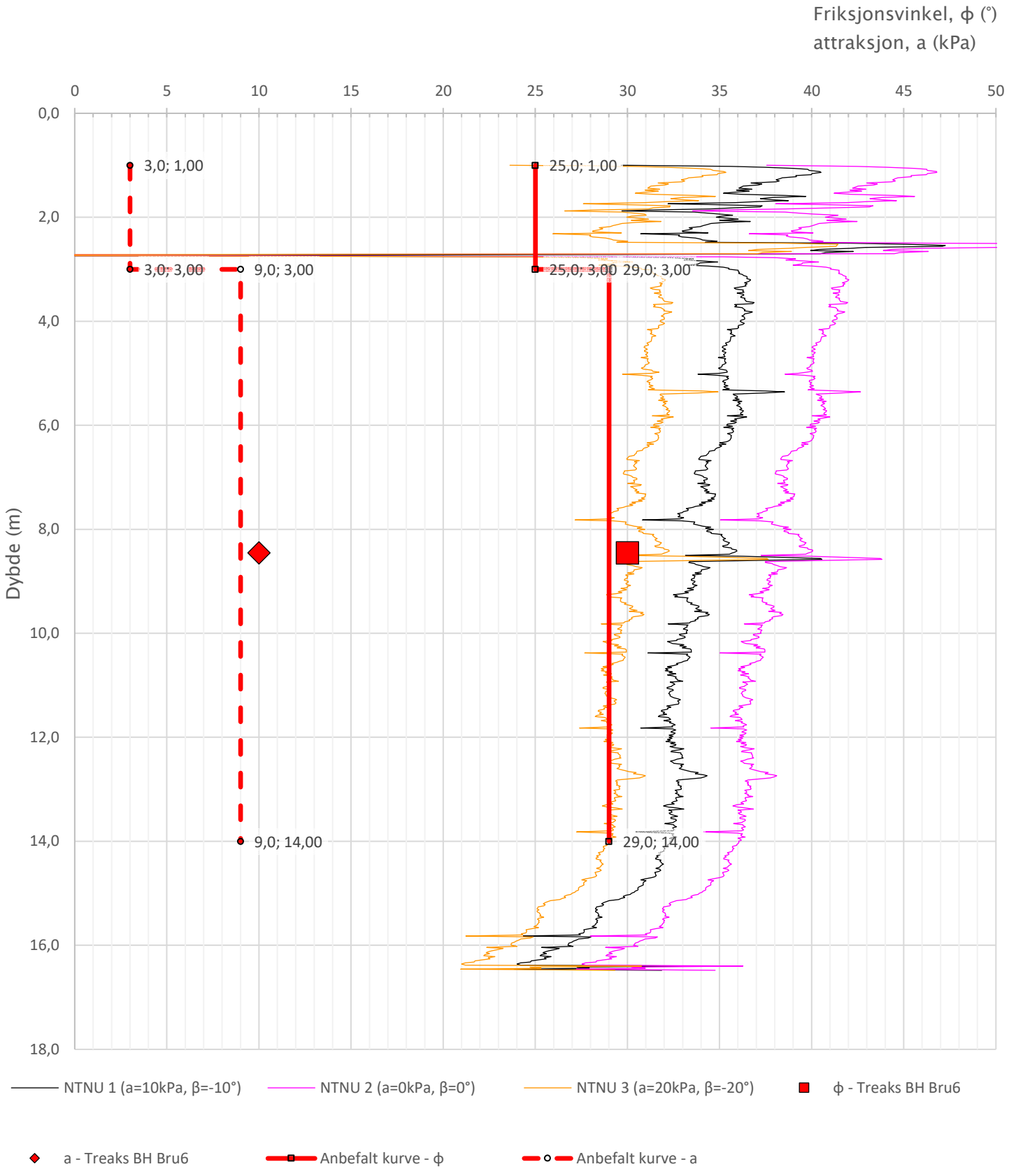


Prosjekt **Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI		Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato		Figur 4

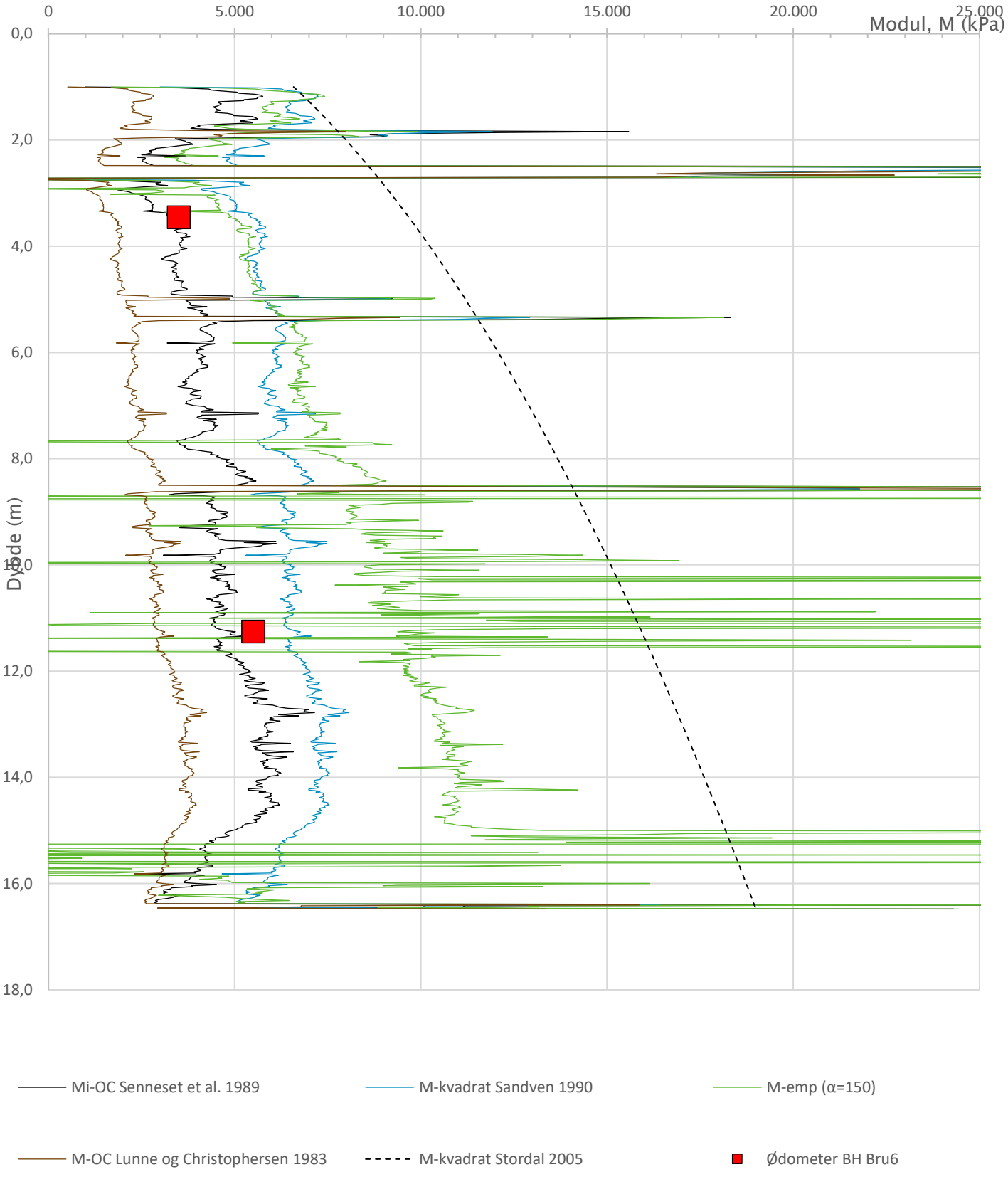
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH Bru6: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH Bru6: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH Bru6: cufc/cucptu = 0,630



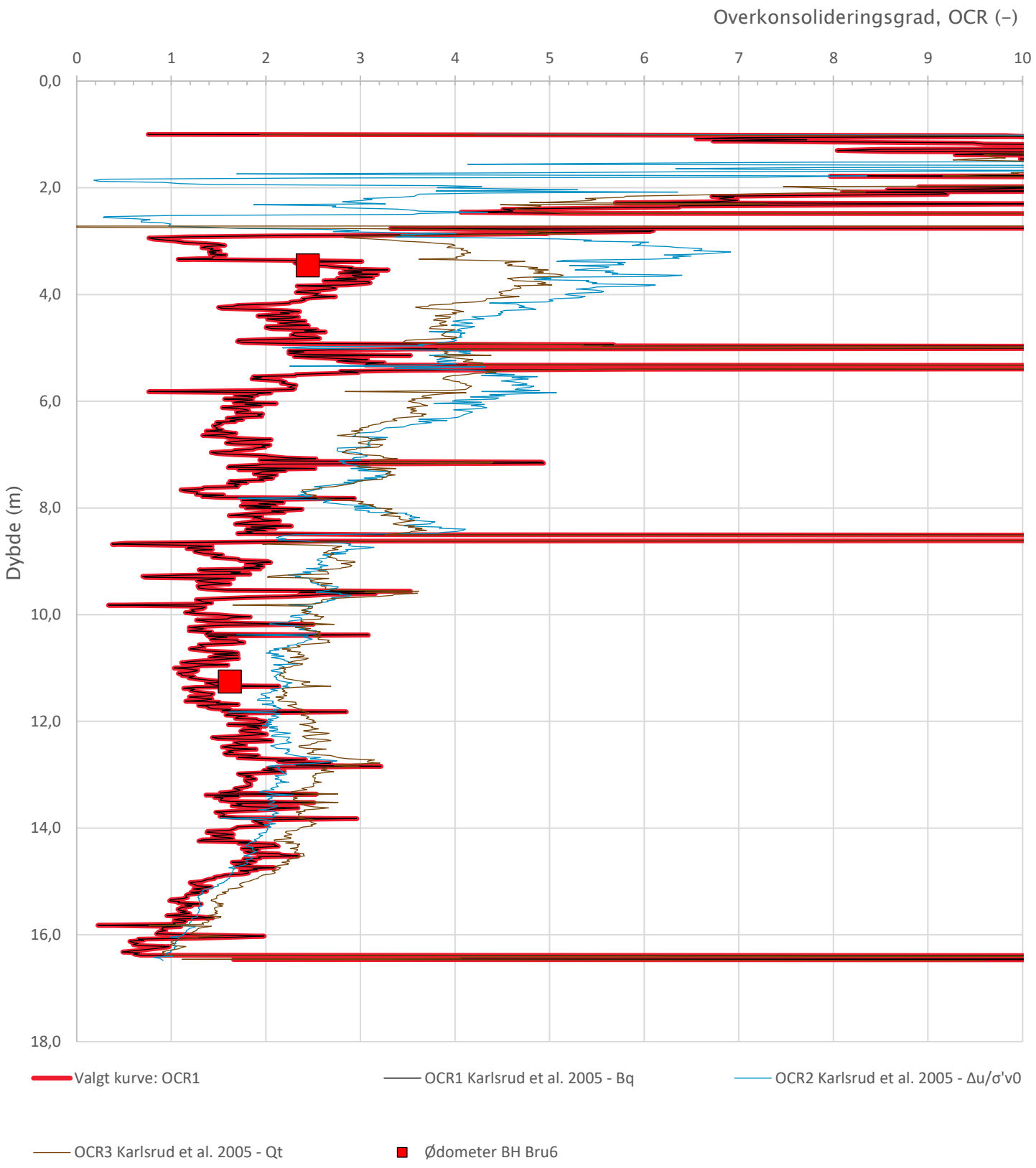
Prosjekt **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 5



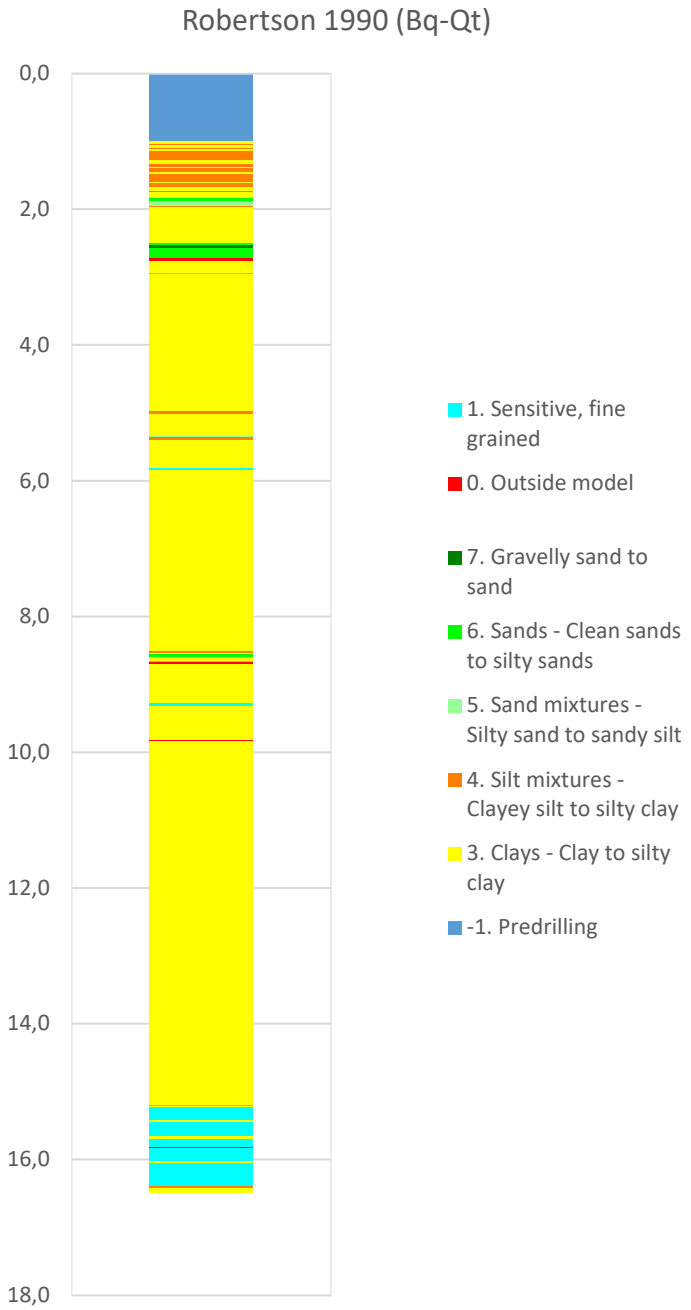
Prosjekt **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 6

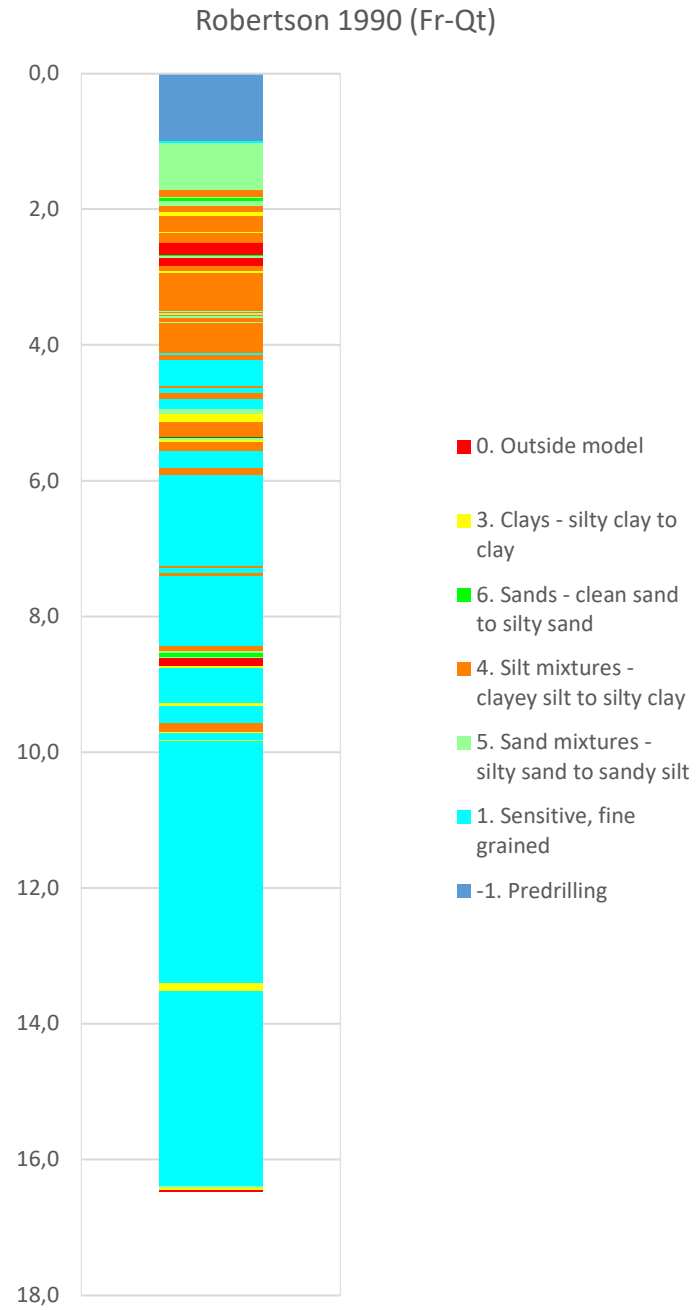


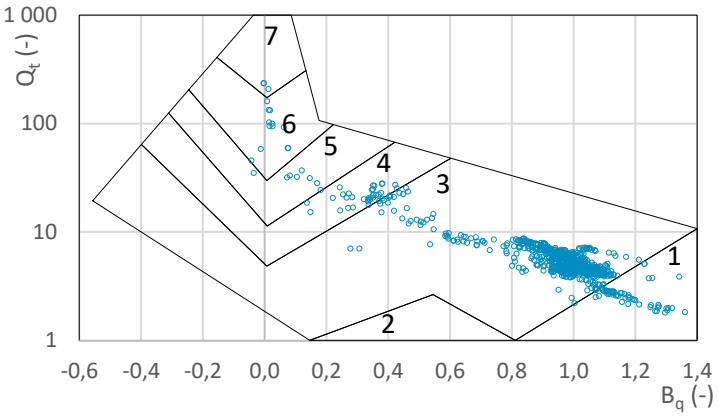
Prosjekt **Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A268914		Borhull **Bru6**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 7

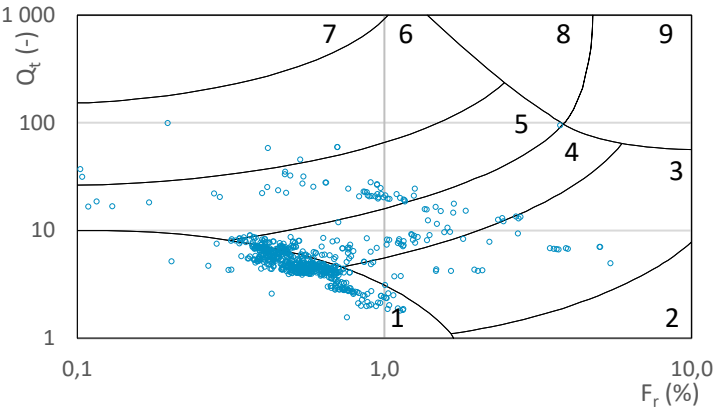


Prosjekt **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull **Bru6**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4554**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-10-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 8

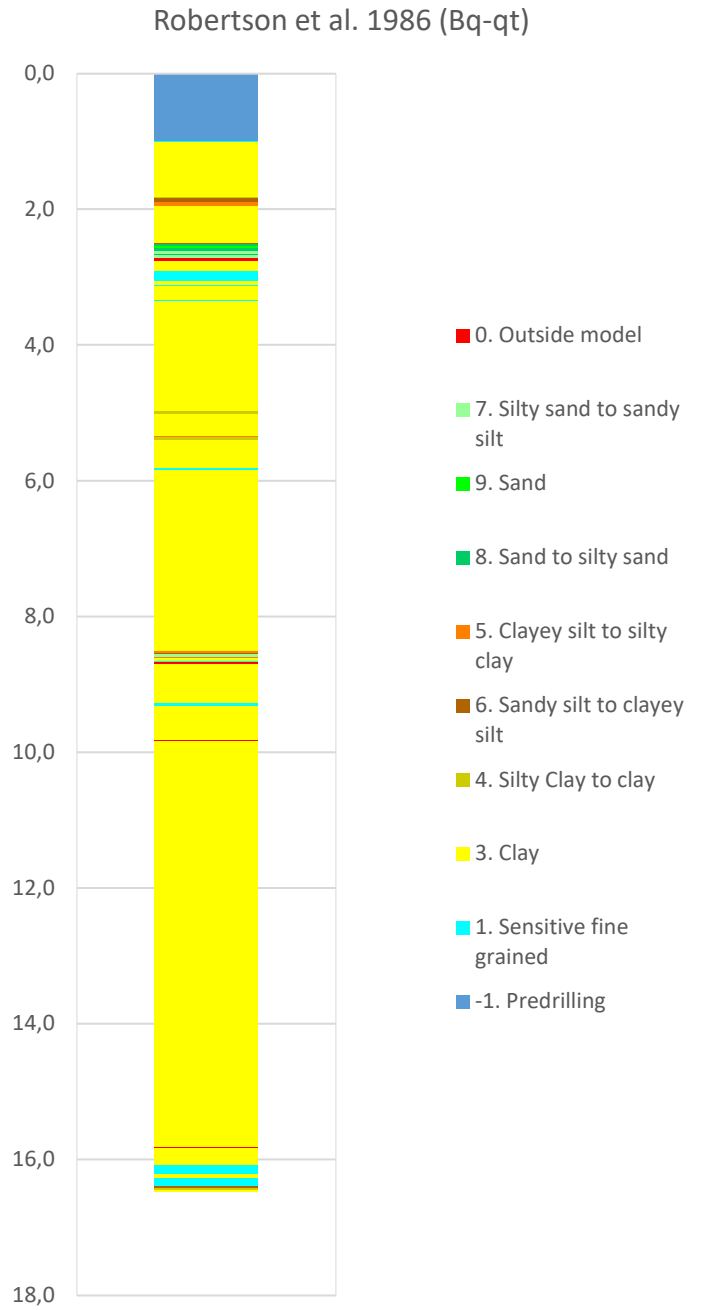


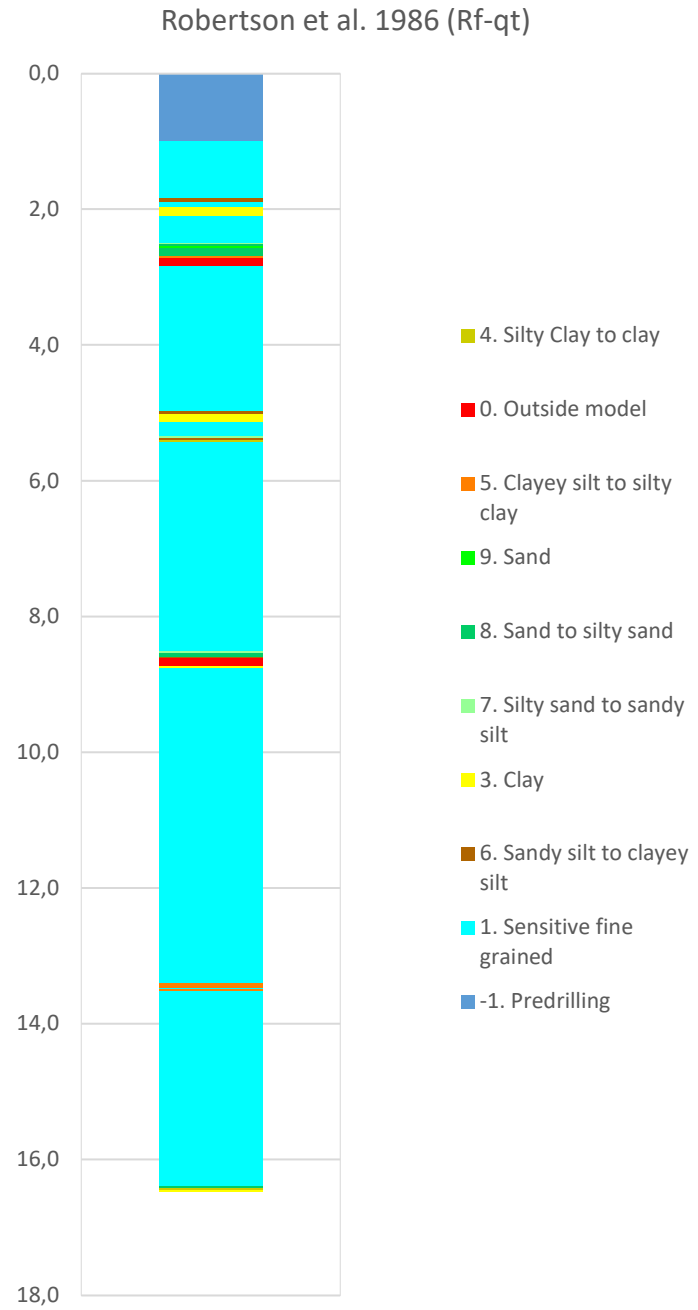


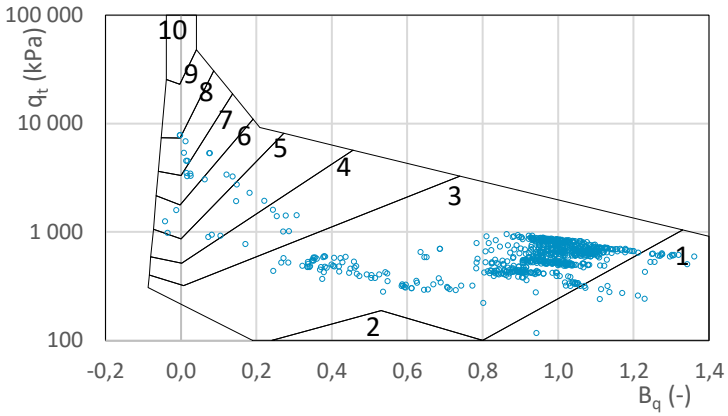


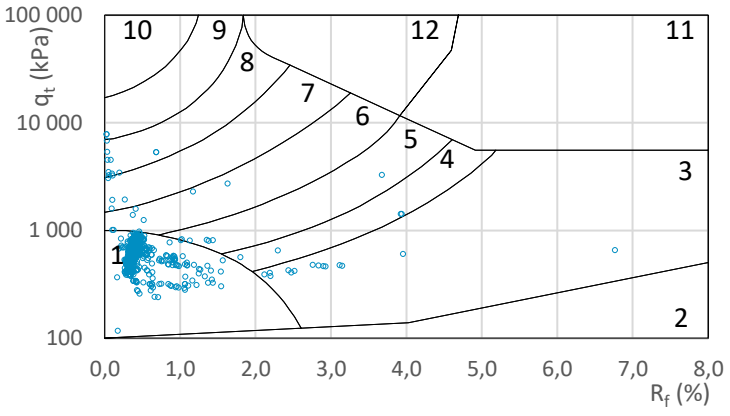


Prosjekt: **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull: **Bru6**
Innhold: Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 16









Prosjekt: **Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A268914			Borhull: **Bru6**
Innhold: Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 24-10-2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: 17

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	3,5
Kalibreringsdato	08-04-2021	Maks helning (°)	2,8
Dato sondering	25-05-2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1674	3676	3665
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4563	0,0104	0,0208
Arealforhold	0,8580	0,0020	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,505	0,321	1,81
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5628,9	127,0	253,9
Registrert etter sondering (kPa)	3,7	0,1	-0,9
Avvik under sondering(kPa)	3,7	0,1	0,9
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,6	0,0	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	2132,0	37,0	445,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

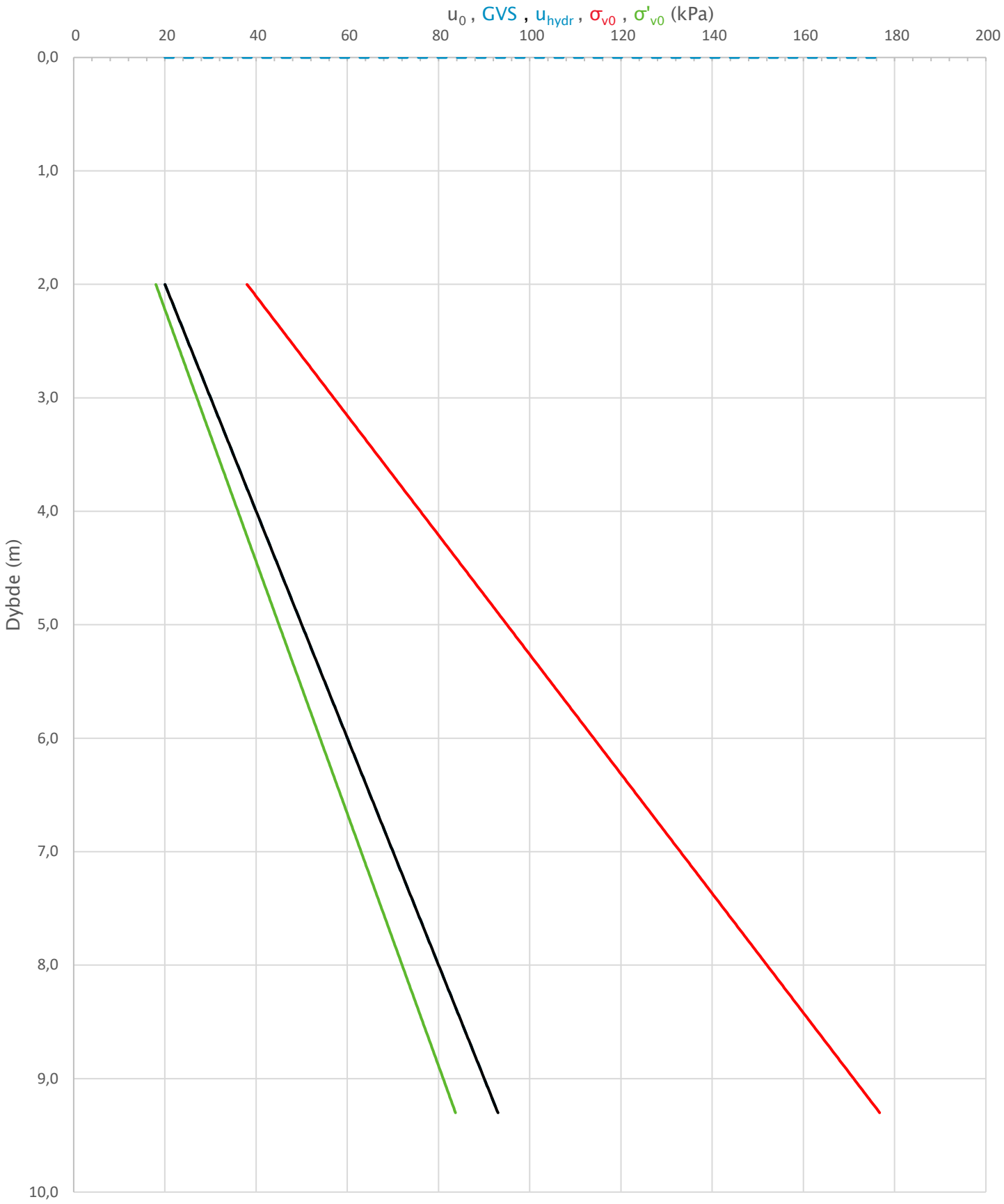
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**5,7**	**0,3**	**0,1**	**0,4**	**1,1**	**0,2**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

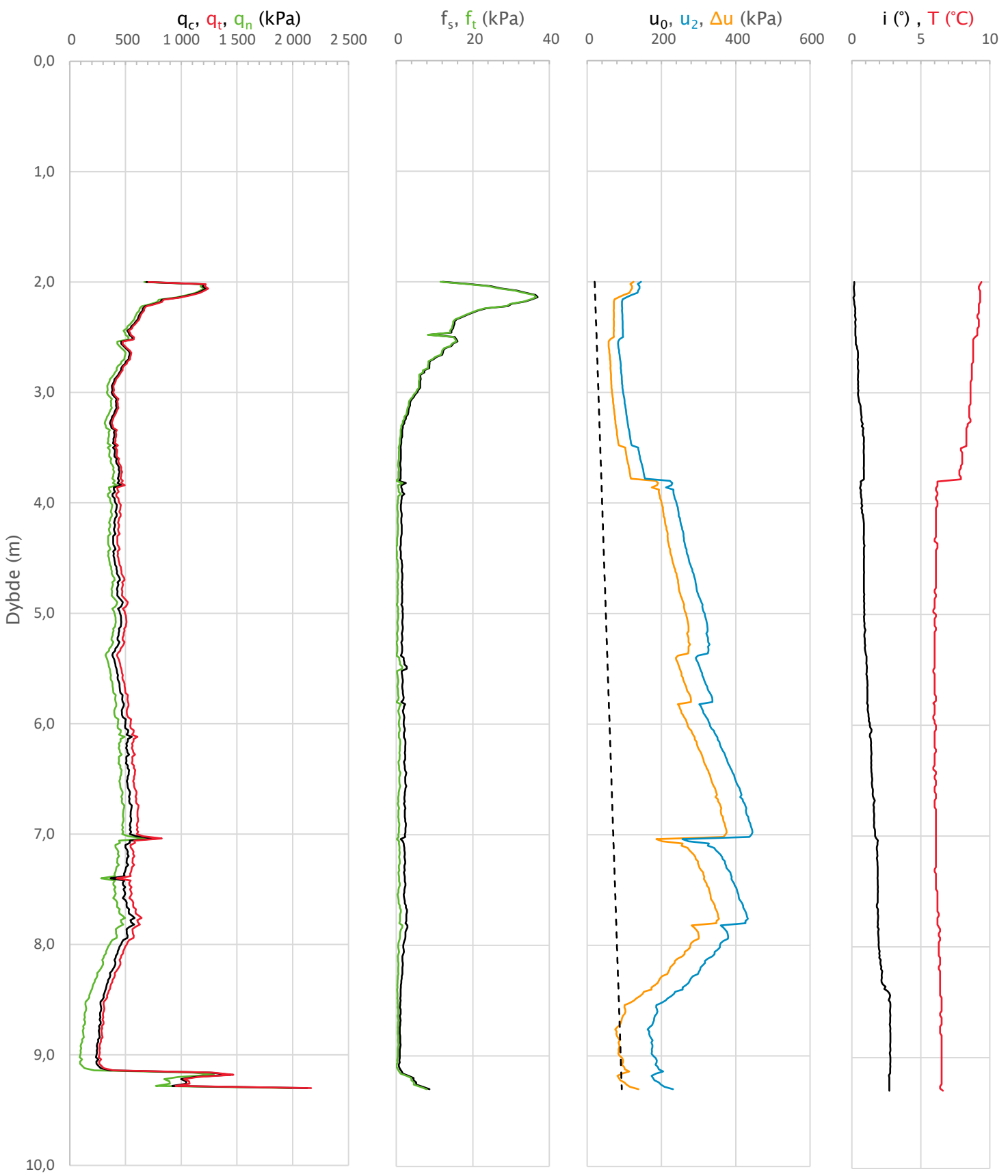
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

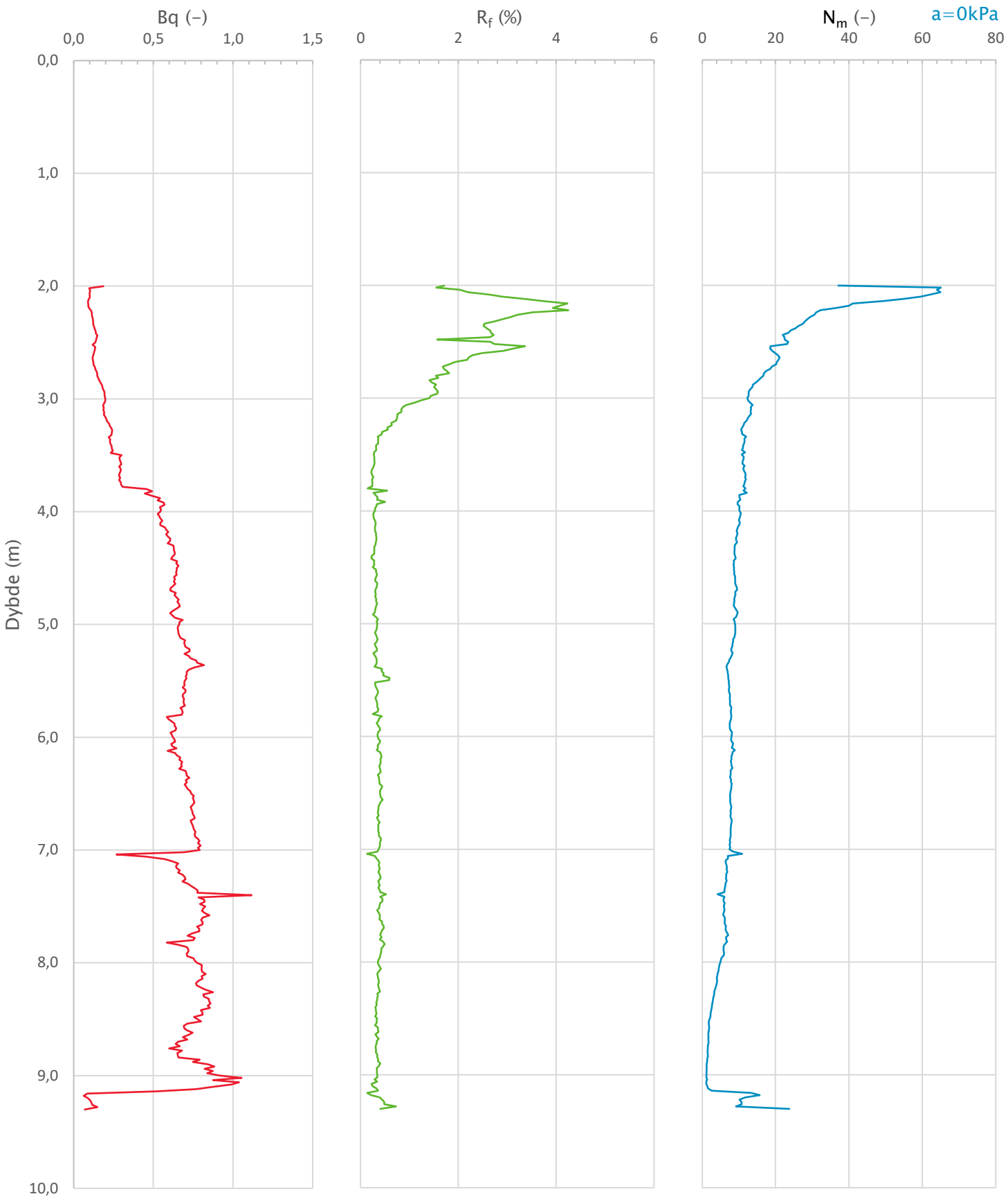
Prosjekt: **FV119 GS-veg Dilling-Vang**	Prosjektnummer: A228076			Borhull: **BH16**
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4534**
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 25-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 1



Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 2

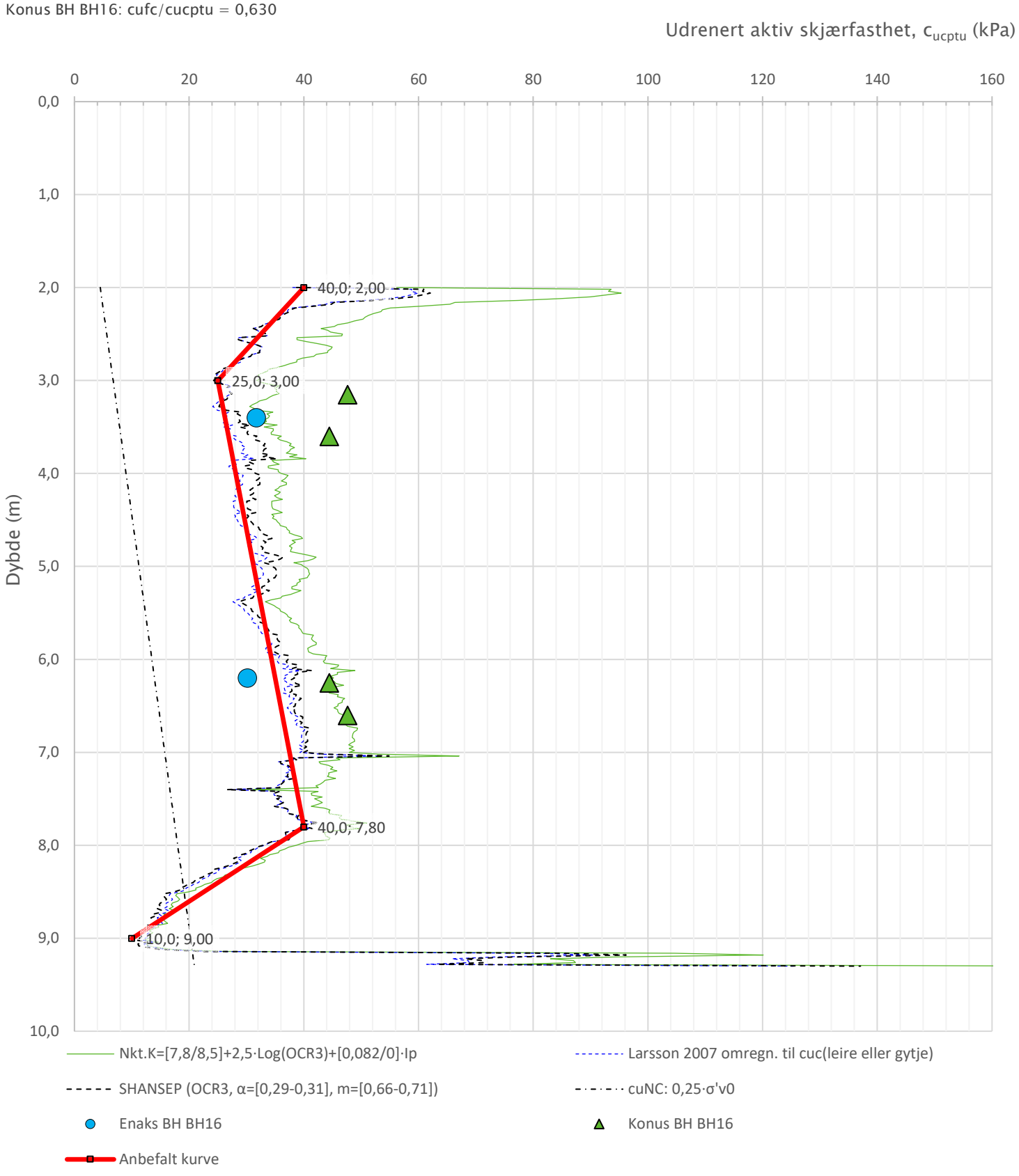


Prosjekt: FV119 GS-veg Dilling-Vang		Prosjektnummer: A228076		Borhull: BH16
Innhold: Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer: 4534
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 25-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 3

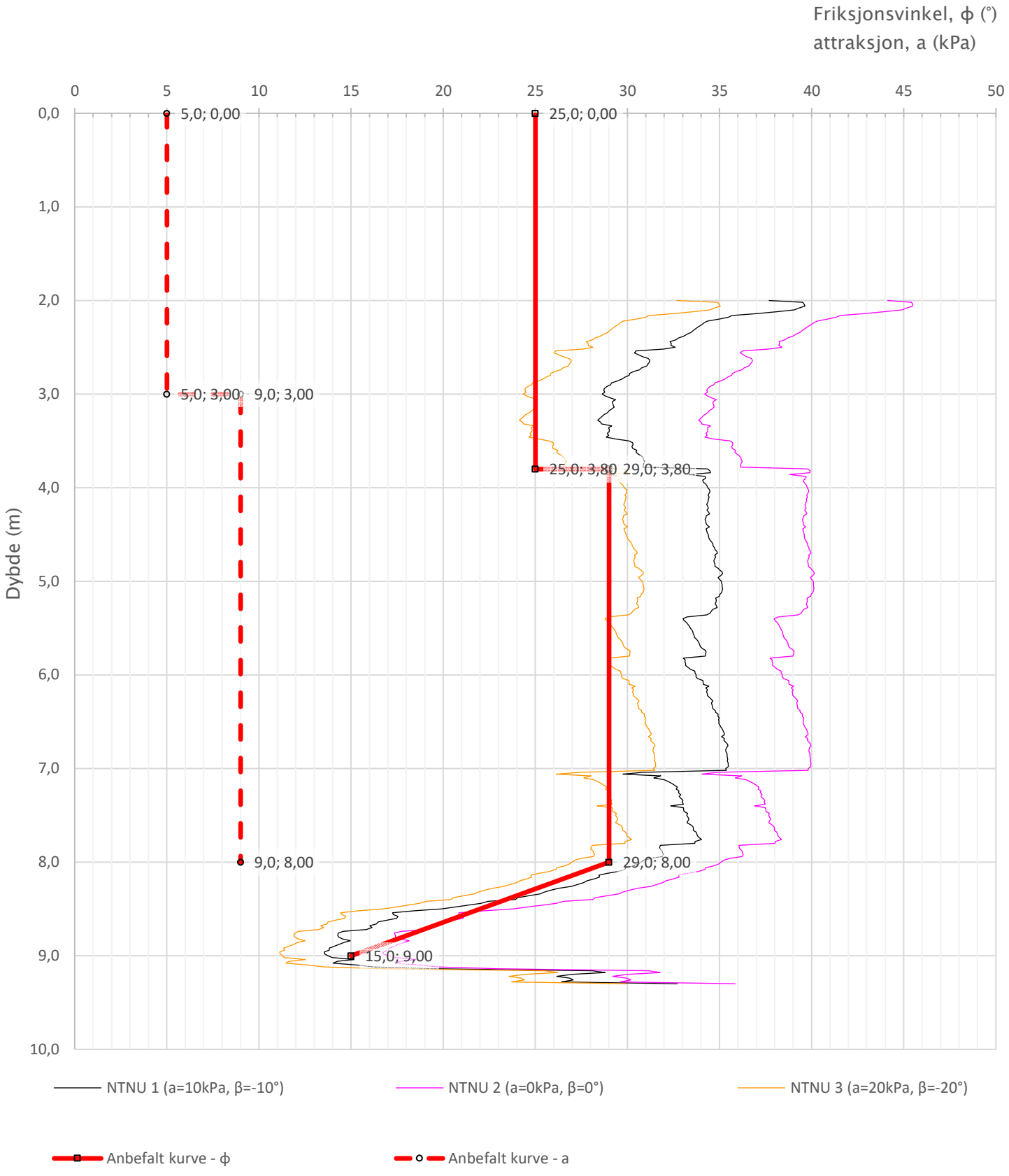


Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 4

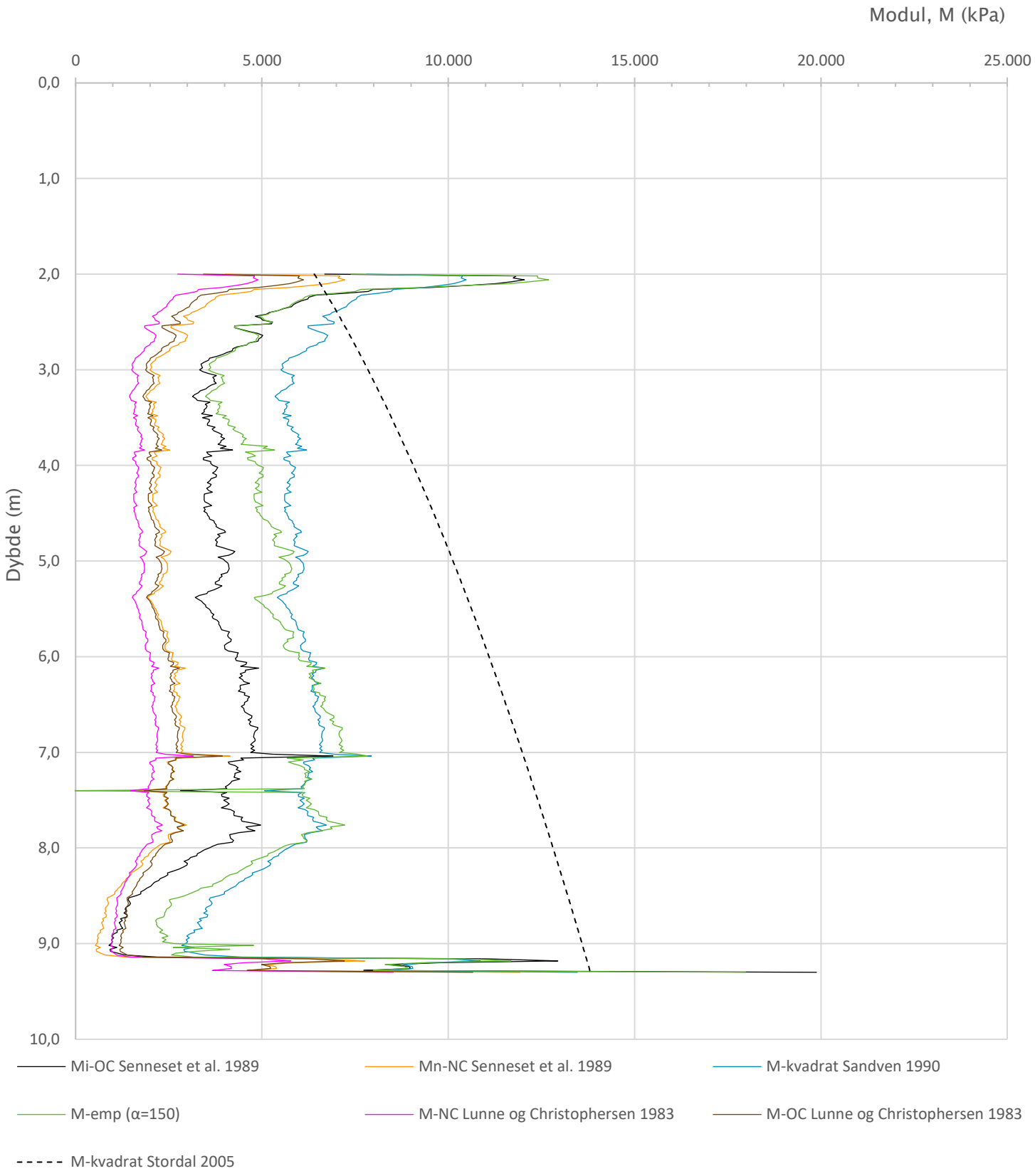
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH BH16: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH BH16: cufc/cucptu = 0,630



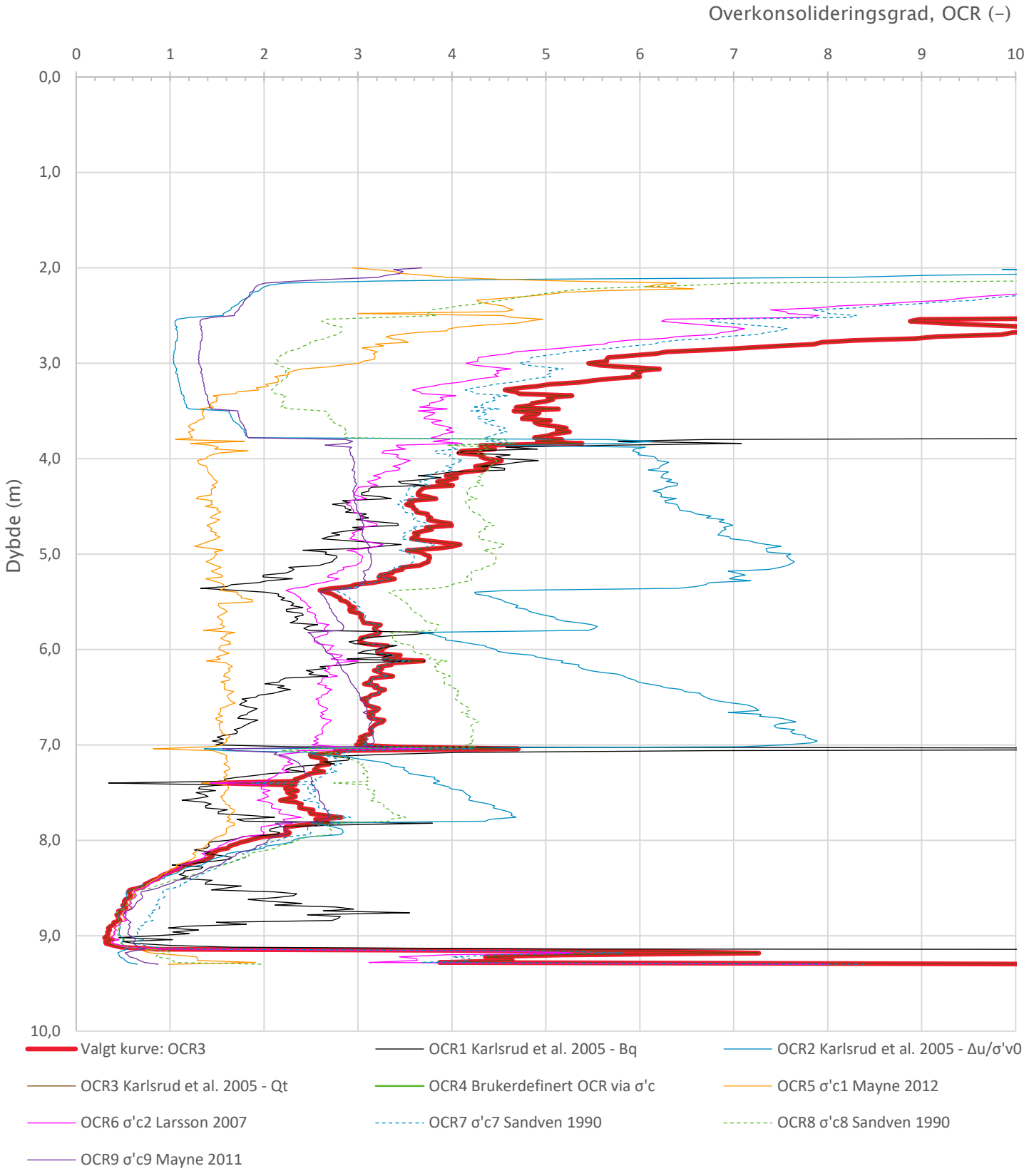
Prosjekt: FV119 GS-veg Dilling-Vang	Prosjektnummer: A228076			Borhull: BH16
Innhold: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer: 4534
COWI	Utført: CBNI	Kontrollert: MDMR	Godkjent: MDMR	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 25-05-2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 5



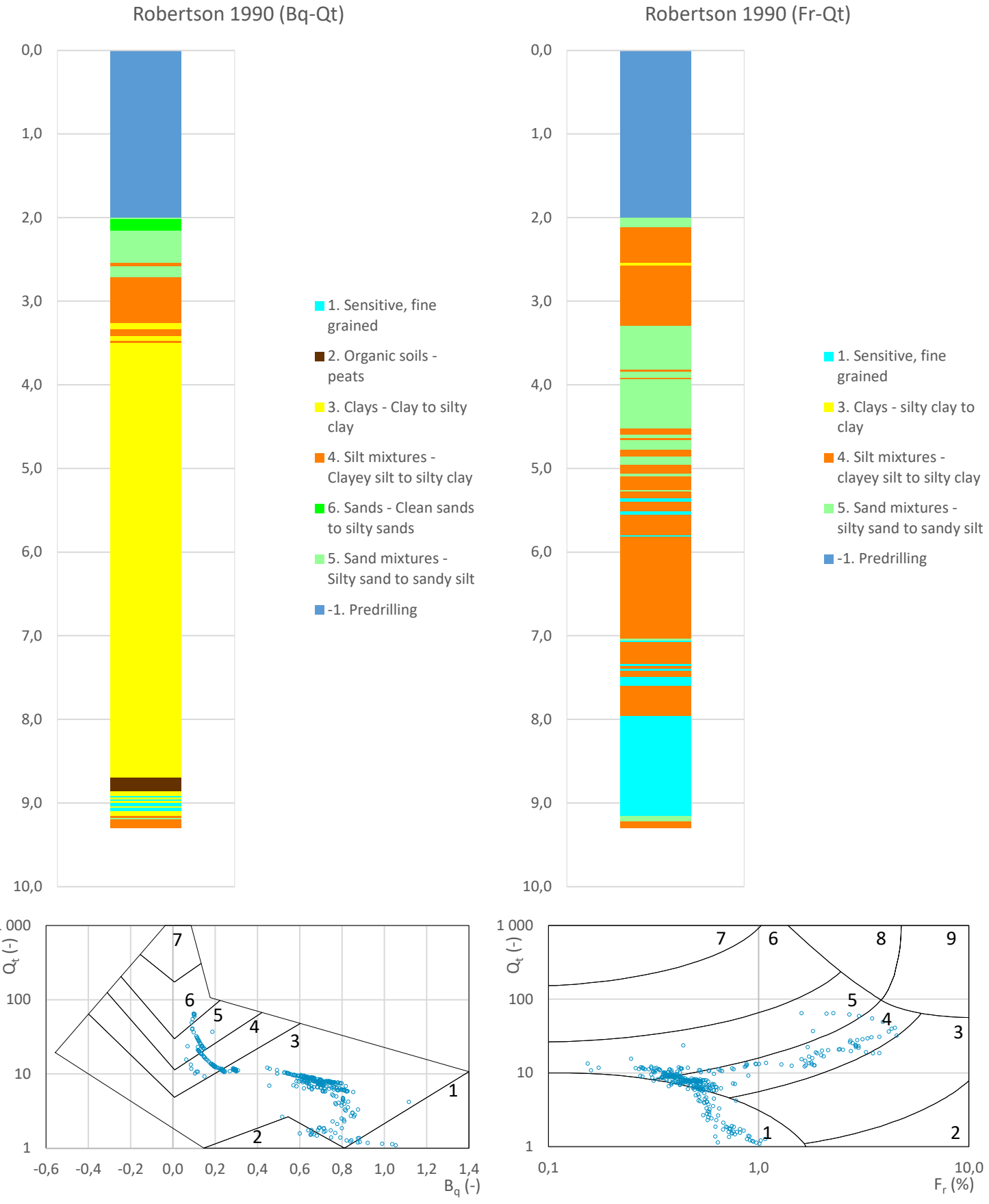
Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 6



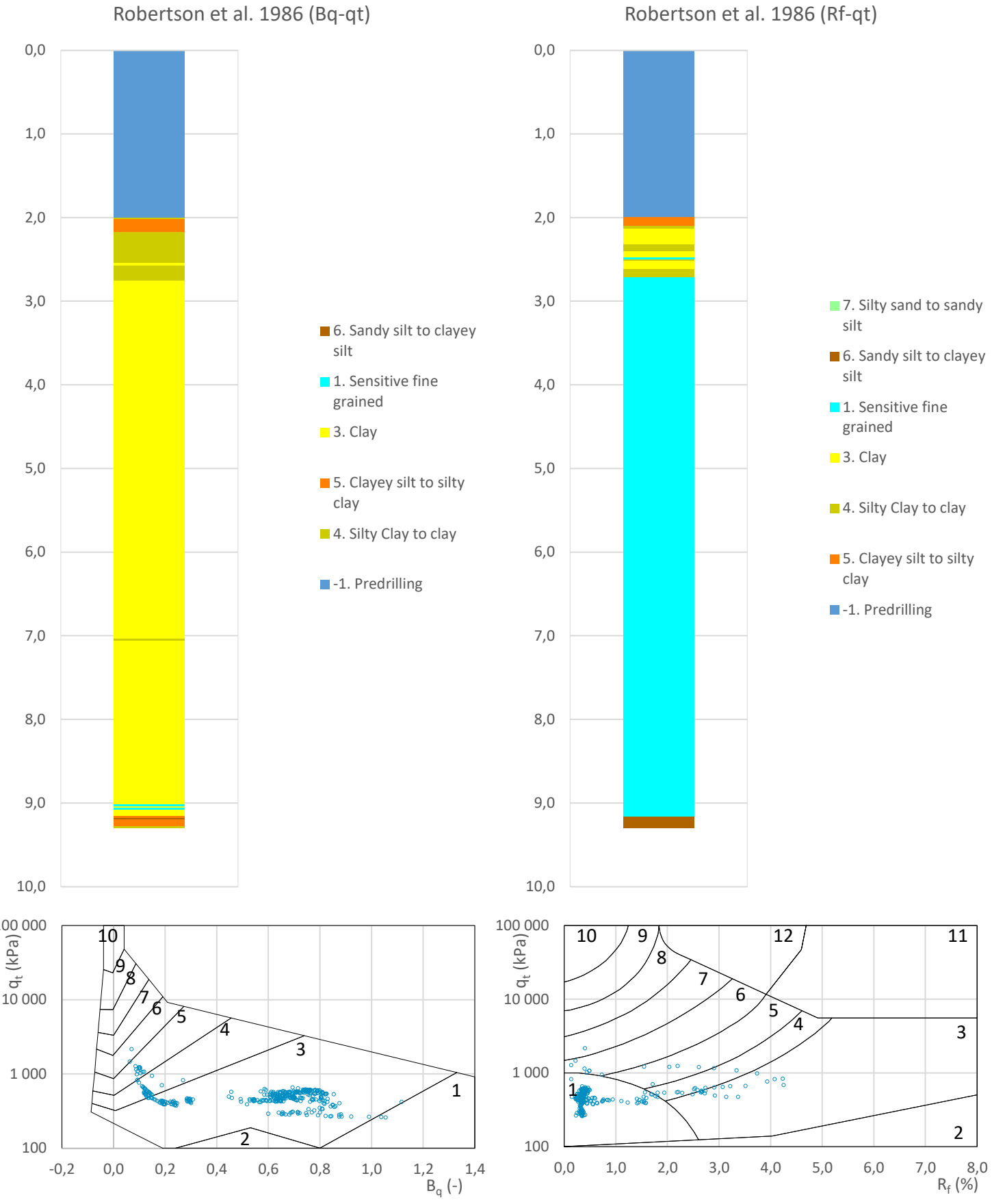
Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A228076	Borhull **BH16**
Innhold Tolkning av modul				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 7



Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**			Prosjektnummer: A228076	Borhull **BH16**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 8



Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 16

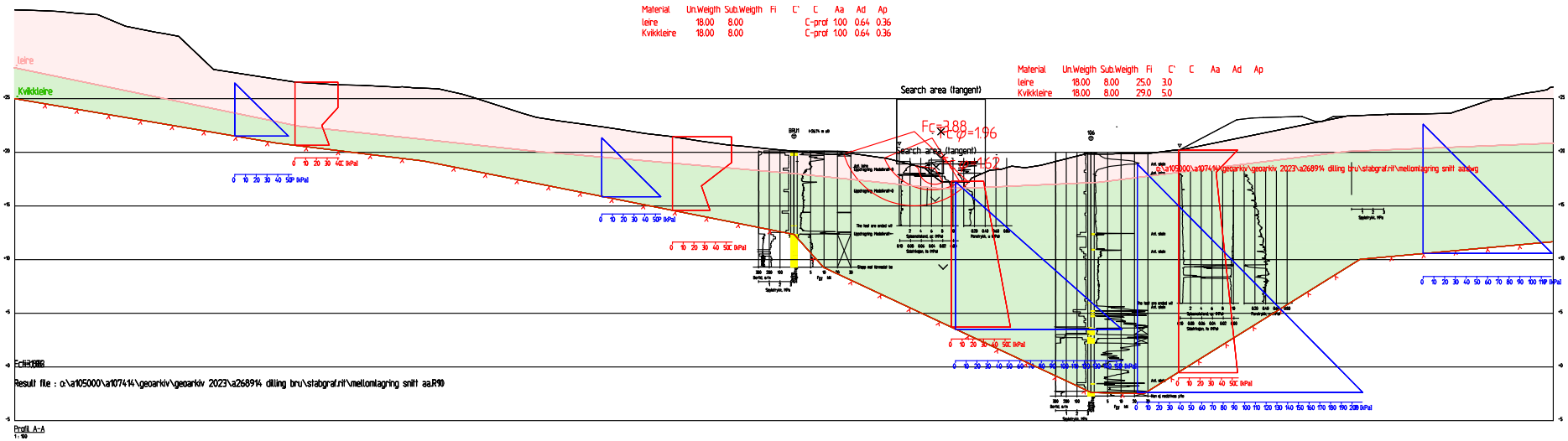


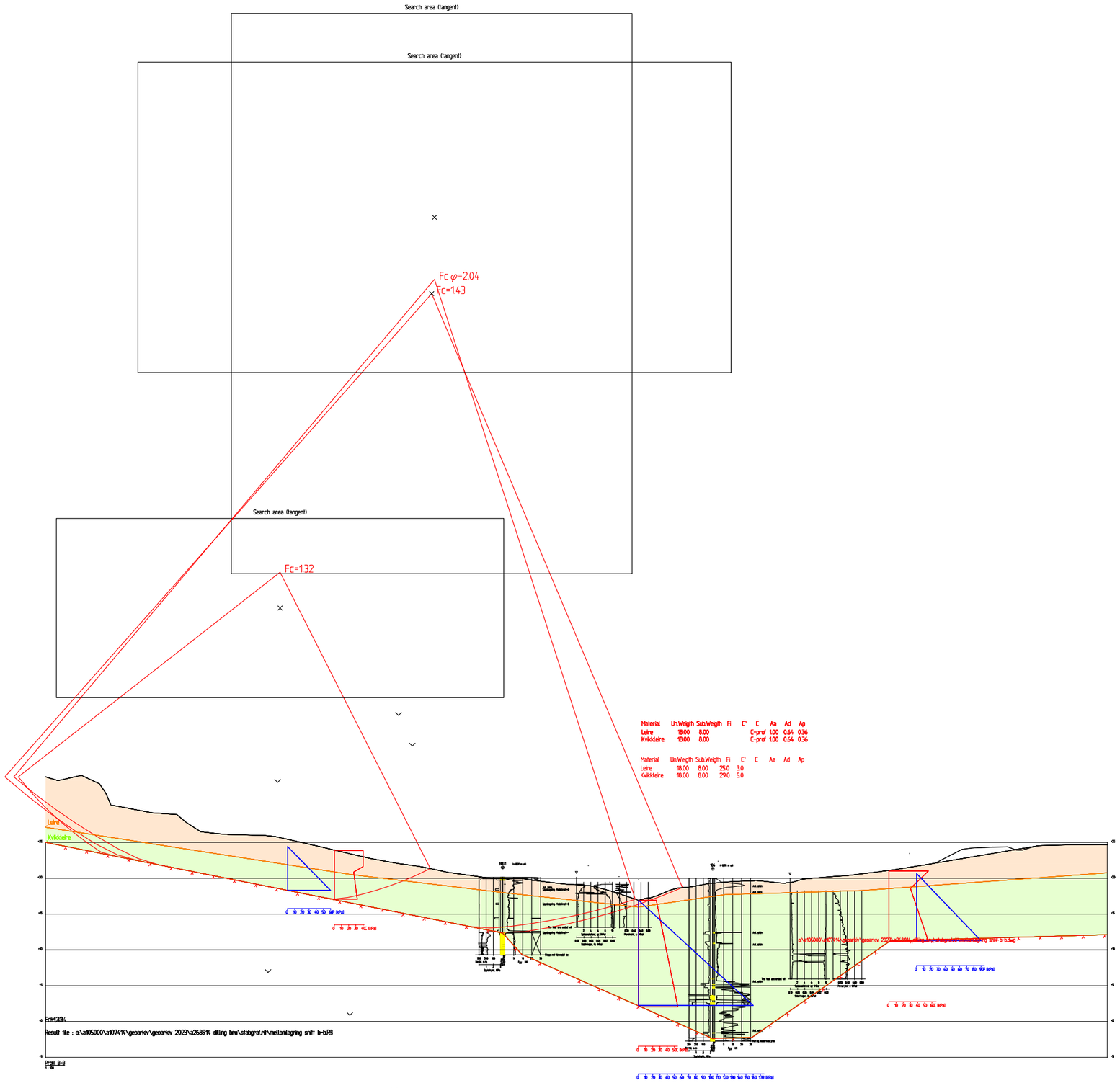
Prosjekt **FV119 GS-veg Dilling-Vang**		Prosjektnummer: A228076		Borhull **BH16**
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondenummer **4534**
COWI	Utført CBNI	Kontrollert MDMR	Godkjent MDMR	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-05-2021	Revisjon Rev. dato	Figur 17

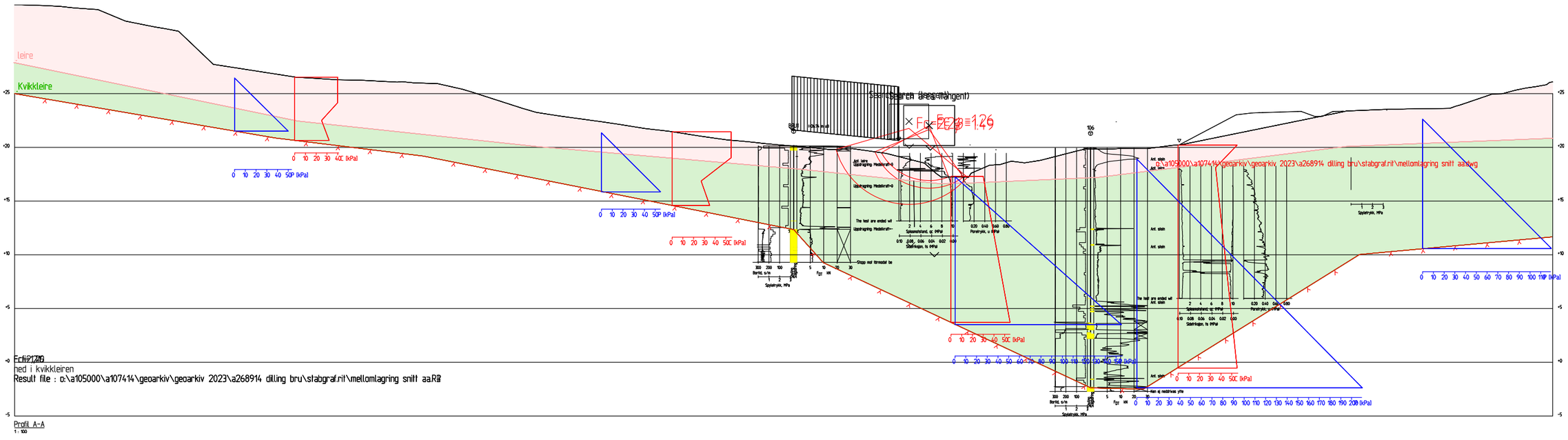
Stabilitetsberegninger

Eksisterende terreng

Utlegging av gravemasser


Material Un.Weigth Sub.Weigth Fi C` C Aa Ad Ap
leire 18.00 8.00 C-prof 1.00 0.64 0.36
Kvikkleire 18.00 8.00 C-prof 1.00 0.64 0.36
Material Un.Weigth Sub.Weigth Fi C` C Aa Ad Ap
leire 18.00 8.00 25.0 3.0
Kvikkleire 18.00 8.00 29.0 5.0
Search area (tangent)
Fc=2.88
XLC=196
Search area (tangent)
Fc=2.88
XLC=196
leire
Kvikkleire
Result file : o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2023\a268914 dilling bru\stabgraf.nl\mellomlagring snitt aa.R90
Profil A-A
1 : 100


Search area (tangent)
Search area (tangent)
Search area (tangent)
Search area (tangent)
Fc φ=2.04
Fc=1.43
Fc=1.32
Material Un.Weigth Sub.Weigth Fi C' C Aa Ad Ap
Leire 18.00 8.00 C-prof 1.00 0.64 0.36
Kvikkleire 18.00 8.00 C-prof 1.00 0.64 0.36
Material Un.Weigth Sub.Weigth Fi C' C Aa Ad Ap
Leire 18.00 8.00 25.0 3.0
Kvikkleire 18.00 8.00 29.0 5.0
Leire
Kvikkleire
Result file : o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2023\a26891 dilling bru\stabgraf.mf\mellomlagring snitt b-b.RS
Profil B-B


Leire
Kvikkleire
Fcfi=1.26
Fcfi=1.49
Fcfi=1.26
hed i kvikkleiren
Result file : o:\a105000\a107414\geoarkiv\geoarkiv 2023\a268914 dilling bru\stabgraf.rit\mellomlagring snitt aa.RIT
Profil A-A
1 : 100

Stabilitetsberegning
Snitt B-B
med last fra mellomlagring av gravemasser

Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang, B11501 GEOT-1. Datert 24.03.2020

Utbygging
Fagressurser Utbygging
Geofag Utbygging
2020-03-24

Statens vegvesen

Geoteknikk

Geoteknisk datarapport
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang

FV 119, Moss kommune

Fagressurser Utbygging | **B11501-GEOT-1**

Hentet fra Google Maps

Statens vegvesen

Utbygging
Fagressurser Utbygging

Geofag Utbygging

Postadr.

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

Oppdragsrapport

Nr. B11501-GEOT-1 Labsysnr. 1200008

Geoteknikk

Geoteknisk datarapport
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	255398 - 6591769	Viken Fylkeskommune v/Hoshang Fatah	9
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
3002	Moss	2020-03-24	9
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Sara Kristine Muri Bugge	11
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
B11501		Roar Øvre	

Sammendrag

Det er utført totalsondering i 19 punkter, og det er tatt opp prøver i 5 punkter. Det er påtruffet antatt berg i alle punkter, foruten punkt 16. I tillegg er det utført enkeltsonderinger i 11 punkter.

Det er påtruffet kvikkleire i enkelte punkter.

Emneord

INNHOLD

INNHOLD 3
VEDLEGGSOVERSIKT 4
TEGNINGSLISTE 4
1 INNLEDNING/ORIENTERING 5
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER 5
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER 6
4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD 6
4.1 Profil 240 - 550 7
4.1.1 Grunnforhold 7
4.2 Profil 570 - 590 7
4.2.1 Grunnforhold 7
4.3 Profil 630 - 1160 7
4.3.1 Grunnforhold 7
4.4 Profil 1420 - 1490 7
4.4.1 Grunnforhold 7
4.5 Profil 1630 - 1700 8
4.5.1 Grunnforhold 8
4.6 Grunnvann 8
5 REFERANSER 9

VEDLEGGSOVERSIKT

		Format
Vedlegg 1:	Tegningsforklaring for geotekniske kart og profiler	A4
Vedlegg 2:	Oversiktskart over området, målestokk 1:25000	A4
Vedlegg 3:	Borpunktsliste	A4
Vedlegg 4:	Kalibreringsskjema CPTU-sondering	A4
Vedlegg 5:	Samleplott treaksialforsøk borpunkt 6, 22 og 25	A4
Vedlegg 6:	Ødometerforsøk borpunkt 6, 22 og 25	A4
Vedlegg 7:	Borprofiler	A4
Vedlegg 8:	Kornfordelingskurver	A4
Vedlegg 9:	Borlogg	A4

TEGNINGSLISTE

		Målestokk	Format
Tegn.	**Borplan**		
	V01: Borplan, profil 250 - 600	1:1000	A3
	V02: Borplan, profil 530 - 900	1:1000	A3
	V03: Borplan, profil 900 - 1250	1:1000	A3
	V04: Borplan, profil 1400 - 1700	1:1000	A3
	Grunnundersøkelse		
	V05: Totalsondering borpunkt 2 - 5	1:200	A3
	V06: Totalsondering og CPTu borpunkt 6 - 8	1:200	A3
	V07: Totalsondering borpunkt 10 - 15	1:200	A3
	V08: Totalsondering borpunkt 16 - 19	1:200	A3
	V09: Totalsondering og CPTu borpunkt 20 - 22	1:200	A3
	V10: Totalsondering borpunkt 25 - 26	1:200	A3
	V11: Enkeltsonderinger borpunkt HB1 – HB 13	1:200	A3

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Viken fylkeskommune v/ Hoshang Fatah har Geofag Utbygging v/ Sara Bugge utført grunnundersøkelser og for gang- og sykkelvegprosjekt langs fv. 119 Dilling - Vang i Moss kommune.

Denne rapporten presenterer data fra grunnundersøkelsene og gir en orientering ut fra registrerte grunnforhold.

Kapittel 2 beskriver tidligere utførte grunnundersøkelser som er relevante for det aktuelle området.

Kapittel 3 gir en oversikt over metodene og utstyr som er benyttet for grunnundersøkelsene.

Under kapittel 4.1 – kapittel 4.5 er grunnforholdene beskrevet.

Vedlegg 2 viser er oversiktskart i målestokk 1:25000 for området.

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er tidligere gjort enkelte grunnundersøkelser langs Fv. 119. Rapport B119 *Redegjørelse for de geotekniske forhold på eiendommen Østli i Rygge kommune* (1964) redegjør for grunnundersøkelser i forbindelse med oppføring av nytt hus langs fylkesveien. Det er i tillegg gjort undersøkelser i forbindelse med utglidinger nær fylkesveien. Undersøkelsene viser at løsmassene består av leire med enkelte innslag av sand og gruskorn. Leiren har lav skjærstyrke, og er i tillegg meget sensitive.

Ifølge rapport B53 *Rapport over grunnundersøkelse for fylkesveg 19 ved Jokums bru, Østfold fylke* (1961) er det gjort grunnundersøkelser i forbindelse med utbedring av grøft ved Jokum bru. I desember 1960 og januar 1961 gikk det to utglidinger i området. Det er utført dreietrykksonderinger og tatt opp prøver med 54 mm prøvetaker. Løsmassene består av «mo, mjele og leire» (silt og leire), og ser ut til å bli finere i dybden. Det gjøres oppmerksom på at leiren er meget løs og det er liten sikkerhet mot lokale utglidinger ettersom leiren er svært sensitiv.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Mannskap fra Drift og vedlikehold, Laboratorium og grunnboring, har foretatt 19 totalsonderinger, tatt opp 4 stk. representative prøveserier, både skovlprøver («poseprøver») og 54 mm sylinderprøver. Det ble i tillegg utfør CPTu-sonderinger i 4 punkter. Feltarbeidet ble gjennomført mellom 28.januar og 13.februar 2020.

Utførte sonderinger er innmålt med GPS som normalt gir nøyaktigheter for xy-koordinatene innenfor ±3 cm og z-koordinatene innenfor ±10 cm.

Plasseringen av alle borpunkt er vist på oversiktskartet, tegning V01 – V04.

Den opptatte prøveserien er analyserte ved vårt sentrallaboratorium i Oslo. På prøvene er det utført både rutineundersøkelser og korngraderingsanalyser, samt treaksialforsøk og ødometerforsøk på enkelte delprøver. Resultatene fra sonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegningene V05 – V11, samt vedlegg 5 - 8.

4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Det er utført totalsondering i 19 punkter, og det er tatt opp prøver i 5 punkter. Det er påtruffet antatt berg i alle punkter, foruten punkt 16. I tillegg er det utført enkeltsonderinger i 11 punkter, markert HBX. Disse punktene er utført med håndholdt Wacker borutstyr. Disse punktene gir ikke sikker bergpåvisning, men indikerer dybde til faste masser eller antatt bergoverflate.

Flere punkter måtte fjernes eller flyttes fra tenkt plassering i opprinnelig borplan.

Borpunkt	Flyttet	Utgått	Kommentar
1		X	Konflikt med infrastruktur i bakken
3		X	Konflikt med infrastruktur i bakken
5	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
6	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
7	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
8	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
9		X	Konflikt med infrastruktur i bakken
10	X		Konflikt med infrastruktur i bakken
16	X		Tilkomst med rigg
17	X		Tilkomst med rigg
18	X		Tilkomst med rigg
19	X		Klimaskog – ikke tilkomst for rigg
20	X		Klimaskog – ikke tilkomst for rigg
21	X		Klimaskog – ikke tilkomst for rigg

4.1 Profil 240 – 550

Borplan: tegn. V01
Sondering: tegn. V05 - V06, V09

4.1.1 Grunnforhold

Det er utført totalsonderinger i 9 punkter i dette området. Dybde til antatt berg varierer mellom 2,6 meter og 11,9 meter. I punkt 25 og 26 er det ikke foretatt sikker bergpåvisning med innboring 3 meter i berg da det ble boret uten vann.

Det er tatt opp sylinderprøver og utført CPTu i 3 punkter. Resultatene fra laboratorieanalysene er vist i vedlegg 5 - 7. Prøvene viser at løsmassene består av leire, til dels kvikkleire i enkelte av punktene, i dybden. Det er opplyst om antatt grus/gruslag i borlogg, se vedlegg 9.

4.2 Profil 570 – 590

Borplan: tegn. V01
Sondering: tegn. V11

4.2.1 Grunnforhold

Det er gjennomført to stk. enkeltsonderinger med håndholdt Wacker borutstyr. Det er boret 1,1 – 2,6 meter før det er påtruffet faste masser.

4.3 Profil 630 – 1160

Borplan: tegn. V02 – V03
Sondering: tegn. V07 og V11

4.3.1 Grunnforhold

Langs strekningen er det flere områder med berg i dagen eller bergskjæringer. Fra ca. profil 640 – ca. profil 900 er det utført enkeltsonderinger. Dybdene til faste masser varierer mellom 0,4 – 1,7 meter. Borpunkt HB12 var opprinnelig planlagt som totalsondering, men det var ikke mulig å komme til med borrigg. Dette punktet er derfor utført som enkeltsondering.

Totalsonderingene utført på strekningen viser dybde til antatt berg mellom 3,2 – 6,6 meter. I punkt 14 ble det utført to forsøk på sondering, da forsøk nummer en førte til stangbrudd pga. antatt skrått berg.

4.4 Profil 1420 – 1490

Borplan: tegn. V04
Sondering: tegn. V08

4.4.1 Grunnforhold

Det er utført 3 stk. totalsonderinger. Antatt berg er påtruffet i to punkter, mellom 4,4 – 13,6 meter dybde. I punkt 16 ble det boret 15,7 meter uten å treffe berg.

På grunn av infrastruktur i bakken og tilkomst for rigg er punktene boret i eksisterende veg. Sonderingene viser lag med antatte fyllmasser i de øverste 1,3 – 2,6 meterne, deretter følger et lag med lav til middels høy sondermotstand. På grunn av fyllmassene, som består av grov stein, var det ikke mulig å få gjennomført prøvetaking eller CPTu-sondering i disse punktene.

4.5 Profil 1630 - 1700

Borplan: tegn. V04
Sondering: tegn. V08 - V09

4.5.1 Grunnforhold

Det er gjennomført totalsondering i tre punkter. To av sonderingene er i utført ved/i eksisterende veg pga. tilkomst for rigg. Dybde til antatt berg varierer mellom 4,7 – 5,2 meter. I punkt 21 er dybden til berg 0,3 meter, og det er også berg i dagen i nærheten.

Det er tatt opp 54 mm sylinderprøve i punkt 20. Resultatene av laboratorieanalysene er vist i vedlegg 5-8.

4.6 Grunnvann

Det er ikke målt grunnvannstand. Da grunnundersøkelsene ble utført var det mye nedbør i området, og det ble bemerket fra grunnborer at vannet står i terrengnivå på jordet hvor borpunktene 5 – 6 og 25 – 26 ble utført.

5 REFERANSER

Standard Norge (2010): Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering.

Statens vegvesen (2018): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (2018): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220

Statens vegvesen (2014): Geoteknisk opptegning. Håndbok V223

Statens vegvesen (2014): Grunnforsterking, fyllinger og skråninger. Håndbok V221

Statens vegvesen (2016): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

Statens vegvesen (2018): Feltundersøkelser. Håndbok R211

NGU (2014) Nasjonal løsmassedatabase, http://geo.ngu.no/kart/losmasse

Statens vegvesen Blankett nr. 497	TEGNINGSFORKLARING for geotekniske kart og profiler	Bilag 1A

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med borings-redskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.
▽●	2406 Dreietrykk-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.

Symbol	Metode	Anmerkning
■	2410 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
▽	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
✡	2412 Fjellkontroll-boring	Boring ned til og i fjell.
⊖	2413 Poretrykks-måling	Inkludert måling av grunn-vannstand.
◒	2414 In situ permeabilitets-måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve-pumping m.m.
+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro-sivitet etc.
⊟	2417 Helnings-måling	Inklinometer.
⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

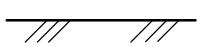
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

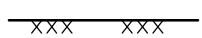
✡ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

Generelt

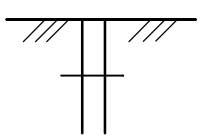

Terreng

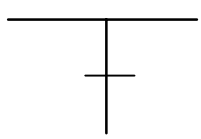


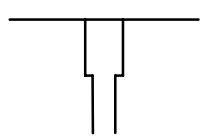
Fjell

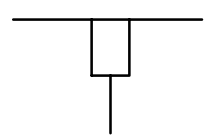
Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

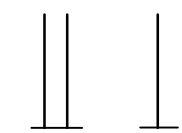


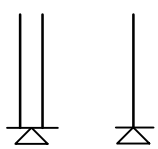

Forboret

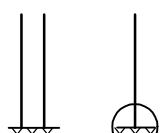



Forboret med tyngre utstyr

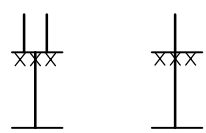
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

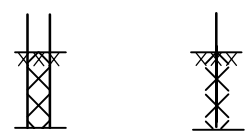

Boring avsluttet


Ant. stein, blokk eller fast grunn.

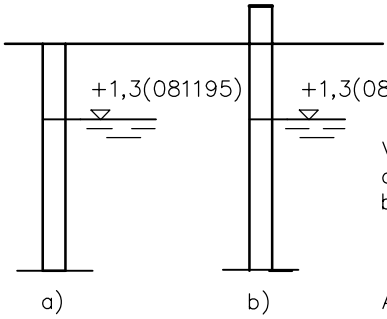


Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator


Boret i ant. fjell


Boret i fjell og kjerne opptatt

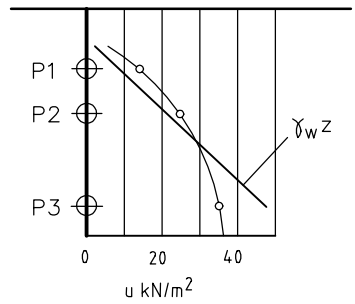
GRUNNVANNSTAND



Vannstand målt i
a) Åpent hull og
b) rør beskyttet mot overflatevann.

Angivelse av kote og måledato.

PORETRYKK

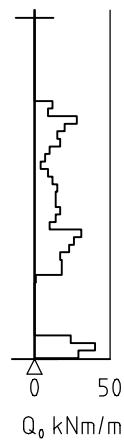


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING



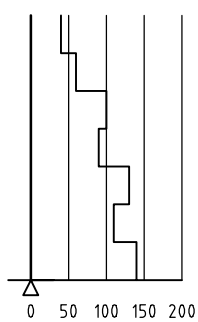
Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
H = Fallhøyde (m)
s = Synk i m pr. slag

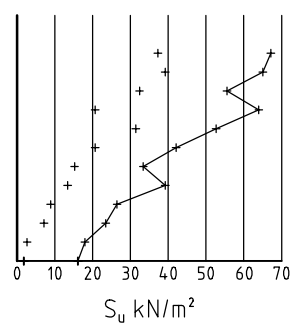
ENKEL SONDERING

Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.



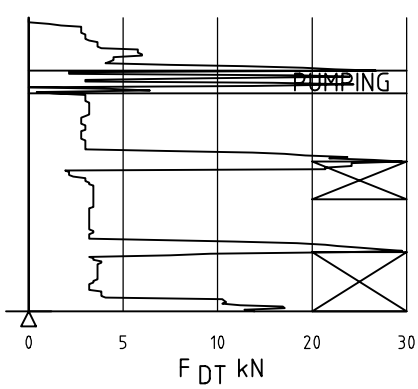
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min.

Pumping

Økt rotasjon

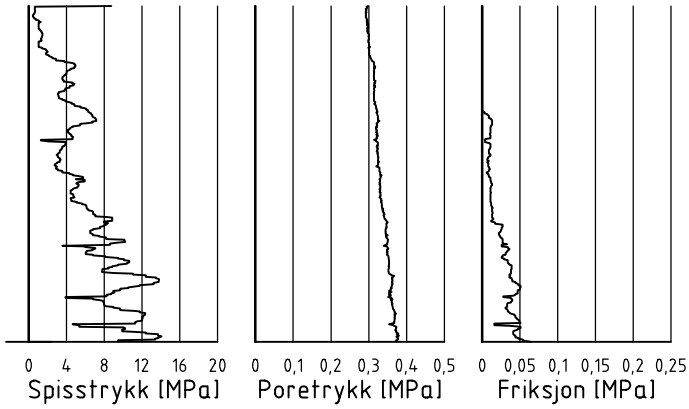
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

DREIESONDERING

Forboringsdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

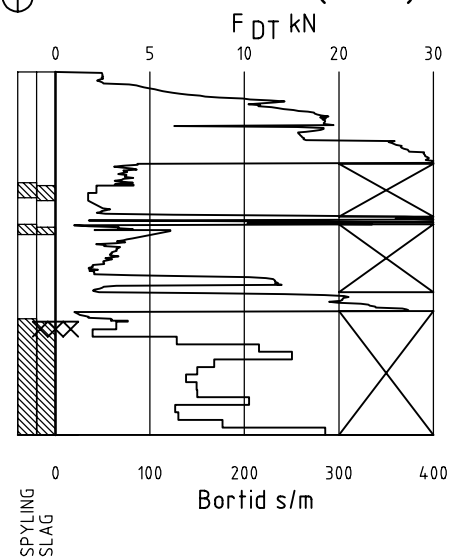
Hel tverrstrek for hver 100 halvomdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spiss– motstandskurven tegnes inn.
Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven.
Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

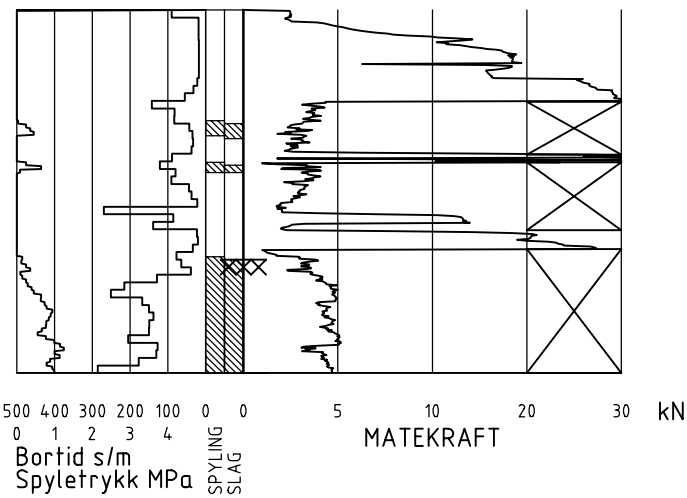
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

00 Foreg. kode feil, skal være kode...
01 Startnivå for følgende kode
02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
14 Sonden synker med loddets tyngde.
15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

60 Borstangen bøyer seg.
61 Trolig grunnvannsnivå.
62 Markert mottrykk under oppbygging.
63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

30 Fyllmasse
31 Tørrskorpe
32 Leire
33 Silt
34 Sand
35 Grus
36 Morene
37 Torv
38 Gytje
40 Forekomst av stein
41 Stein, blokk eller berg.
42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

70 Økt rotasjon begynner
71 Økt rotasjon avsluttet
72 Spyling begynner
73 Spyling slutter
74 Slag starter
75 Slag slutter
76 Slag og spyling starter samt.
77 Slag og spyling slutter samt.
78 Pumping starter
79 Pumping slutter

STOPPKODER

90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
92 Ant. stein eller blokk
93 Ant. berg
94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
95 Brudd i borstenger eller spiss.
96 Annen material– eller mask.feil
97 Boring avsl. (årsak notert)

◎ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Fjell | Stein og blokk | Grus | Sand

Silt | Leire | Skjell | Fyllmasse

Trerester Sagflis | Matjord | Torv Planterester | Gytje, dy (vannavsatt)

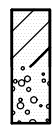
Anmerkning

Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav–symbol	Tegn–symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold			Angis i masseprosent av tørrstoff.
Naturlig vanninnhold	w	●	
Plastisitetsgrense	w_P	⊢	
Flytegrense	w_L	—⊣	Metode skal angis.
Flytegrense konus	w_F	—▼	
Tyngdetthet / densitet			Tyngdetetthet kN/m^3. Densitet t/m^3.
Tyngdetetthet	γ		γ (kN/m^3)
Densitet	ϱ		
Tørr densitet	ϱ_d		
Korndensitet	ϱ_s		
Porøsitet	n		
Poretall	e		
Skjærstyrke, udrenert			
Konusforsøk, uomrørt	s_{uk}	▼	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ.
Konusforsøk, omrørt	$s_{u'k}$	▼	
Enkelt trykkforsøk	s_{ut}	⌕	Aksialdeformasjon ved brudd (ε_f) angis i % slik: $^{15}_{10}$—○—5%
Sensitivitet	S_t		Metode bør angis.
Organisk materiale			Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.
Innhold av organisk karbon	O_c		
Glødetap	O_{gl}		
Humusinnhold	O_{Na}		Bestemt ved NaOH–metoden.
Formuldingsgraden	vP		Klassifisering etter von Post skala H_1 – H_{10}

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Senterposisjon: 255383.69, 6591457.51
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 24.03.2020

0 200 400 600 800m

Kartverket

Borpunkt	X	Y	Z	Metode	Løsmasser	Berg
2	1155535,146	110908,448	23,184	Total Tolk	2,6	3,03
4	1155441,572	110914,32	23,462	Total Tolk	4,57	2,7
5	1155395,161	110932,143	21,203	Total Tolk	11,9	2,93
6	1155356,82	110931,306	21,304	Total Cpt Prøve	9,63	3
7	1155306,399	110882,856	24,741	Total Tolk	4,4	3
8	1155250,744	110873,467	24,492	Total Tolk	3,13	3,03
10	1155155,208	110869,386	24,376	Total Tolk	6,2	2,82
13	1154973,013	110830,958	22,831	Total Tolk	6,57	2,73
14	1154855,343	110785,284	22,374	Total Tolk	3,25	2,97
15	1154718,288	110723,64	22,636	Total Tolk	4	3,07
16	1154408,819	110666,977	21,752	Total	15,7	
17	1154382,764	110670,694	22,375	Total Tolk	13,6	3,02
18	1154343,626	110675,611	23,453	Total Tolk	4,4	3
19	1154198,189	110688,198	24,898	Total Tolk	5,22	3
20	1154185,292	110666,323	21,414	Total Prøve	4,72	2,97
21	1154142,383	110675,965	26,009	Total Tolk	0,3	2,92
22	1155350,816	110881,752	25,397	Total Cpt Prøve	11,2	3
25	1155352,425	110963,293	20,278	Total Cpt Prøve	9,93	0
26	1155303,198	110932,495	20,554	Total	10,73	0
HB1	1155214,202	110845,028	28,207	Enkel	2,6	
HB12	1155052,195	110845,197	25,787	Enkel	1,7	
HB13	1154979,245	110819,246	26,159	Enkel	0,95	
HB2	1155197,607	110849,195	28,123	Enkel	1,15	
HB3	1155144,405	110842,235	28,573	Enkel	1,5	
HB4	1155117,442	110849,943	27,135	Enkel	0,4	
HB5	1155097,628	110850,85	26,679	Enkel	0,67	
HB6	1155021,347	110838,313	25,677	Enkel	0,75	
HB7	1154996,249	110829,884	25,973	Enkel	0,9	
HB8	1154939,36	110809,586	25,504	Enkel	0,6	
HB9	1154894,571	110790,799	25,78	Enkel	0,9	

Vedlegg 4

Göteborg:2019-04-02

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4601

Probe No	4601
Date of Calibration	2019-04-02
Calibrated by	Christoffer Hurtig
Run No	1057
Test Class:	ISO 1

Point Resistance — Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1803**	
Resolution	0,4232	kPa
Area factor (a)	0,827	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 21,568 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction — Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3811**	
Resolution	0,01	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,46 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2,5	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3448**	
Resolution	0,0221	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,061 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. — Scaling Factor: 0,92

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

GEOTECH Specialists in Geotechnical

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2019-04-02

Cone name
4601

Serial number
4601

Date of purchase
User.

Ranges

Point resistance
50 (Mpa)

Local friction
0,5 (Mpa)

Pore pressure
2 (Mpa)

Tilt sensor
40 (Deg)

temperature
(C)

Elect. Conductivity
(mS/m)

Geometric parameters

Area factor a
0,827

Area factor b
0

Tip area
10 (cm^2)

Sleeve area
150 (cm^2)

Scaling factors

Point resistance
1803

Local friction
3811

Pore pressure
3448

Tilt sensor
0,92

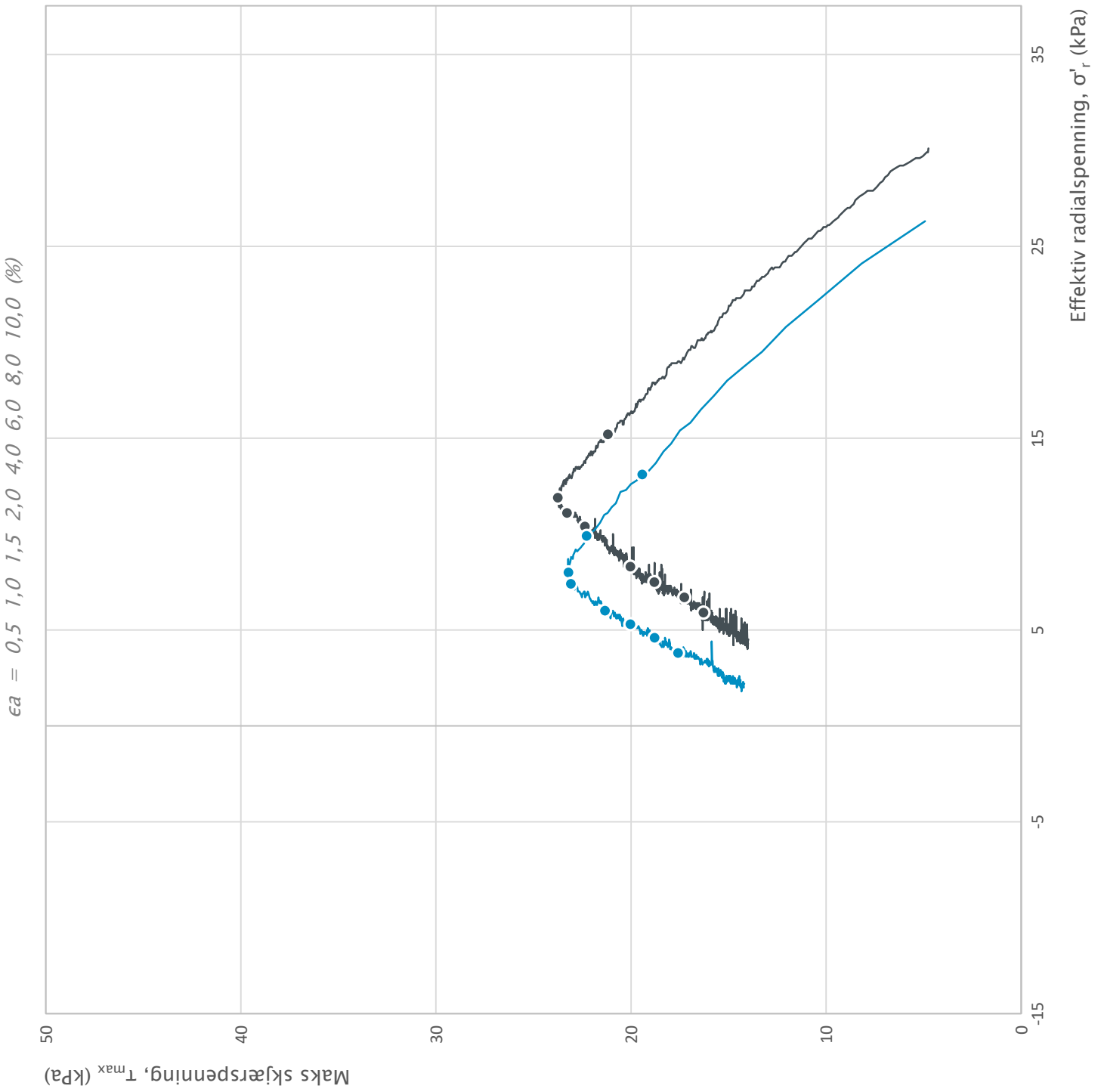
temperature
1

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

Type
NOVA cone

Memory option
With memory



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
6	4,50	CAUc		38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc		39,1	39,0	29,4	0,75

Prosjekt

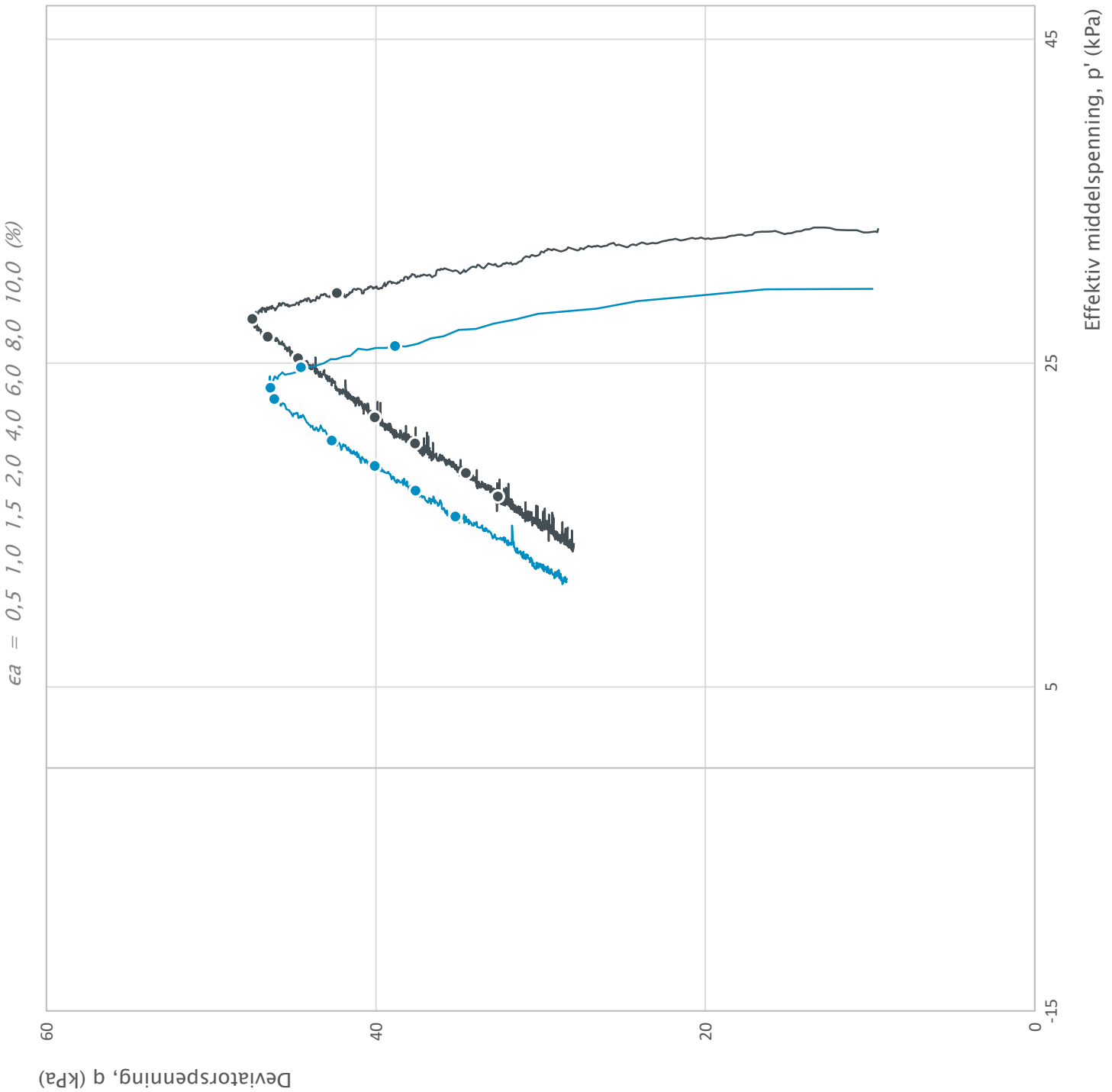
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	1
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
6	4,50	CAUc	——	38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc	——	39,1	39,0	29,4	0,75
			——				
			——				
			——				

Prosjekt

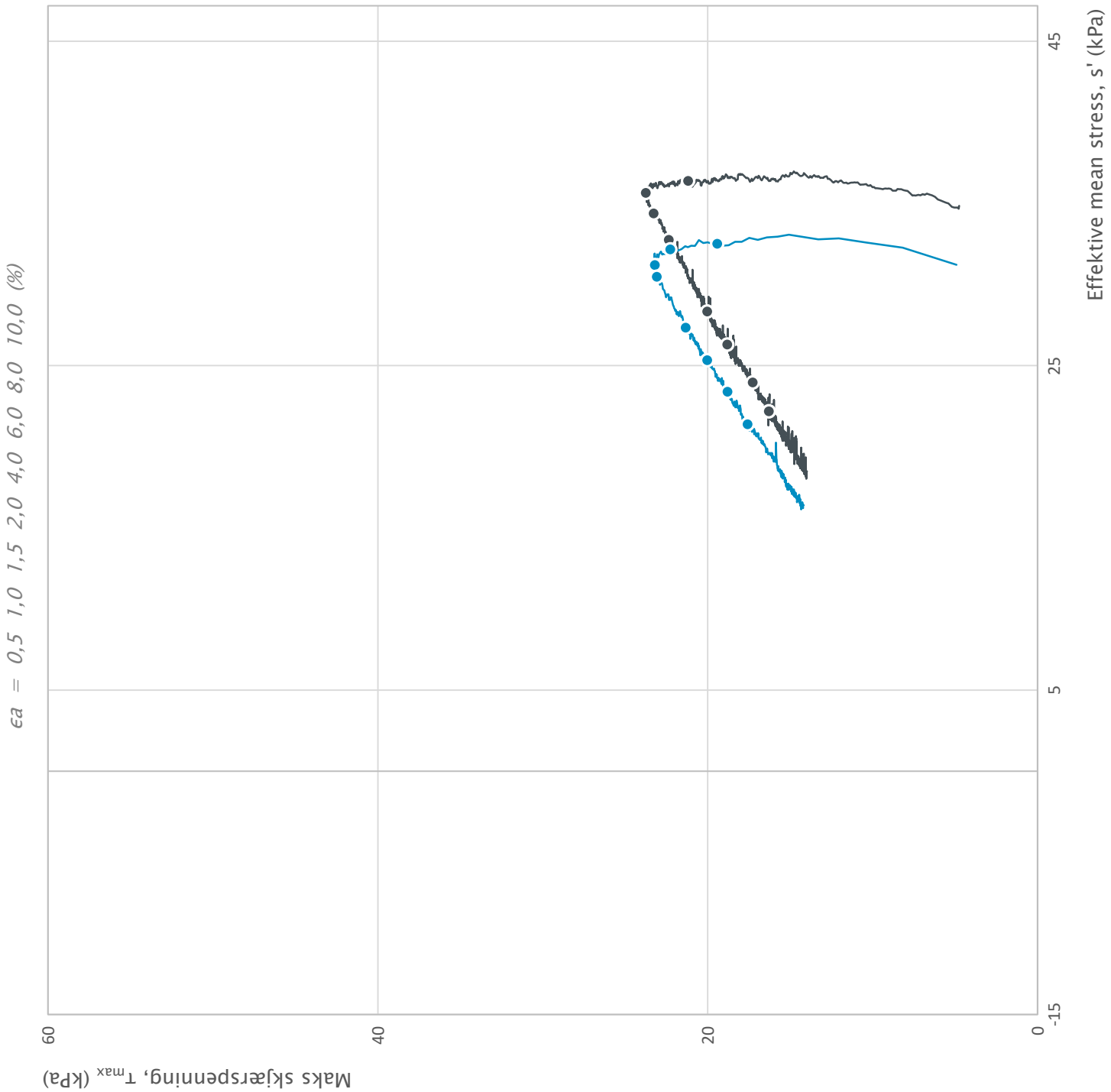
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, p'-q plott

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	2
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
6	4,50	CAUc	——	38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc	——	39,1	39,0	29,4	0,75
			——				
			——				
			——				

Prosjekt

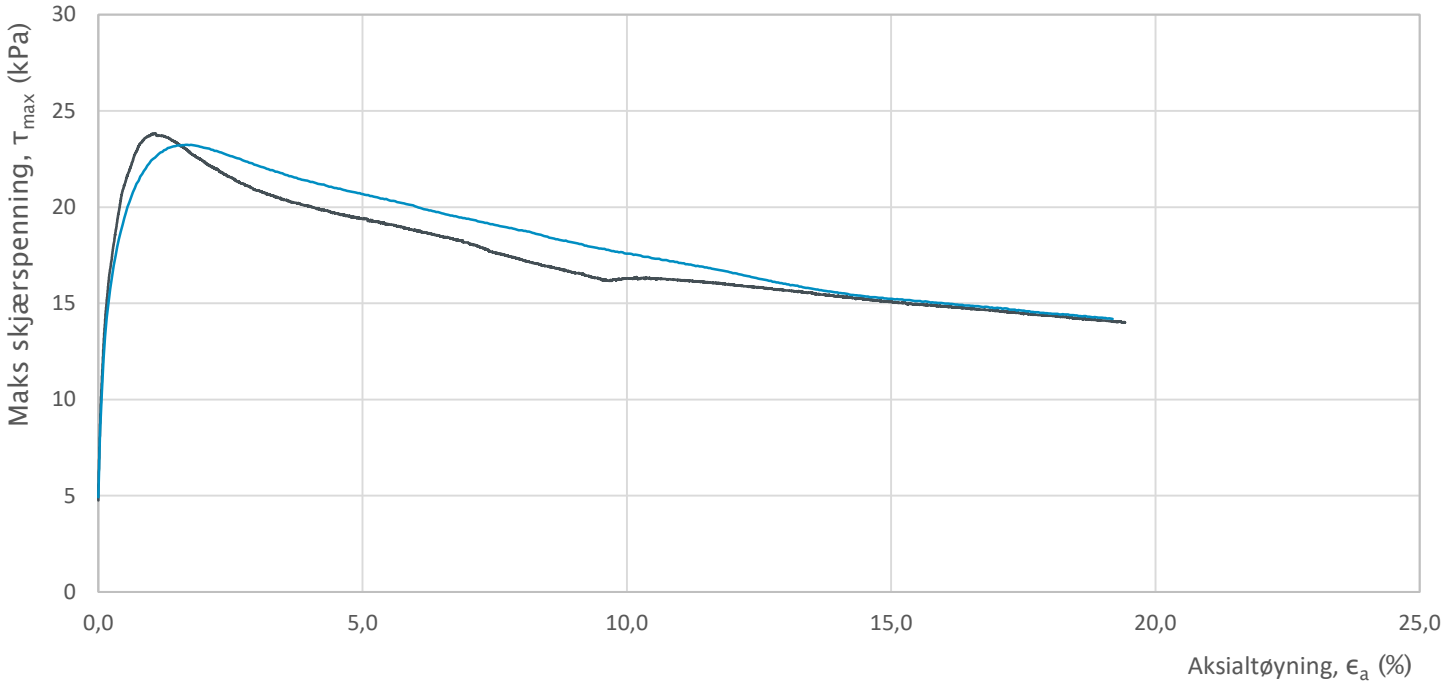
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

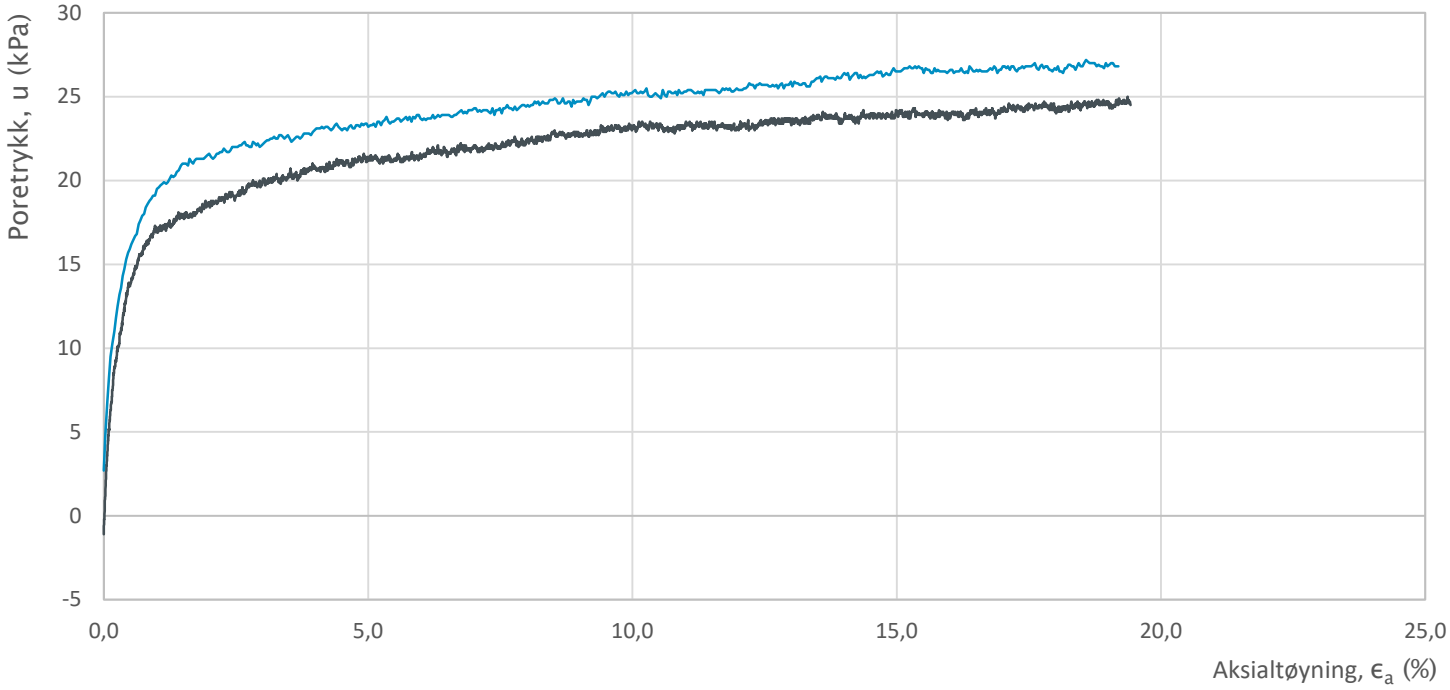
Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	3
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	





Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'v0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
6	4,50	CAUc		38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc		39,1	39,0	29,4	0,75

Prosjekt

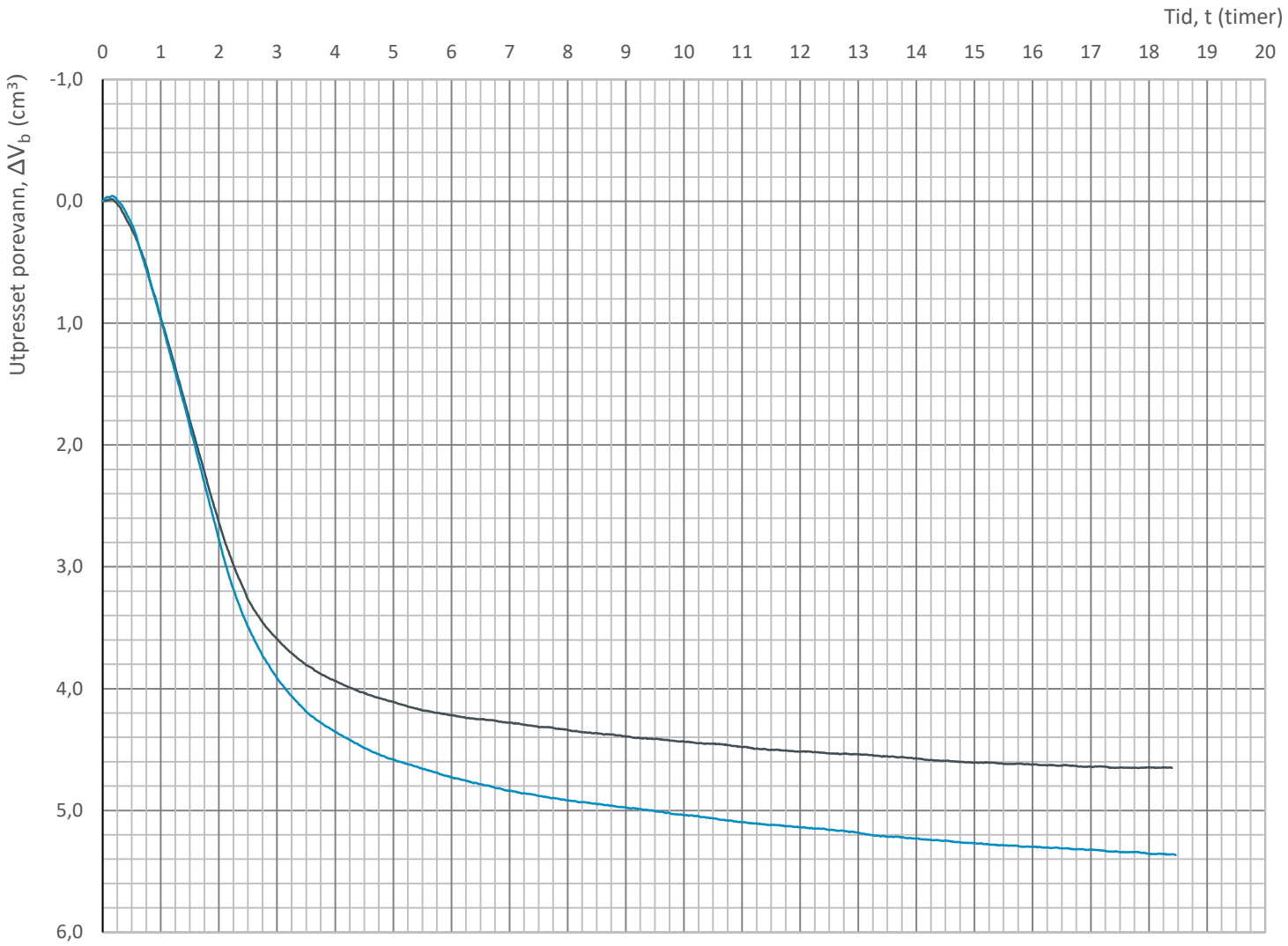
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Bruddutvikling i skjærfase, εa-τ og εa-u plott

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	4
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
6	4,50	CAUc		38,3	39,5	30,1	0,76
6	4,60	CAUc		39,1	39,0	29,4	0,75

Prosjekt

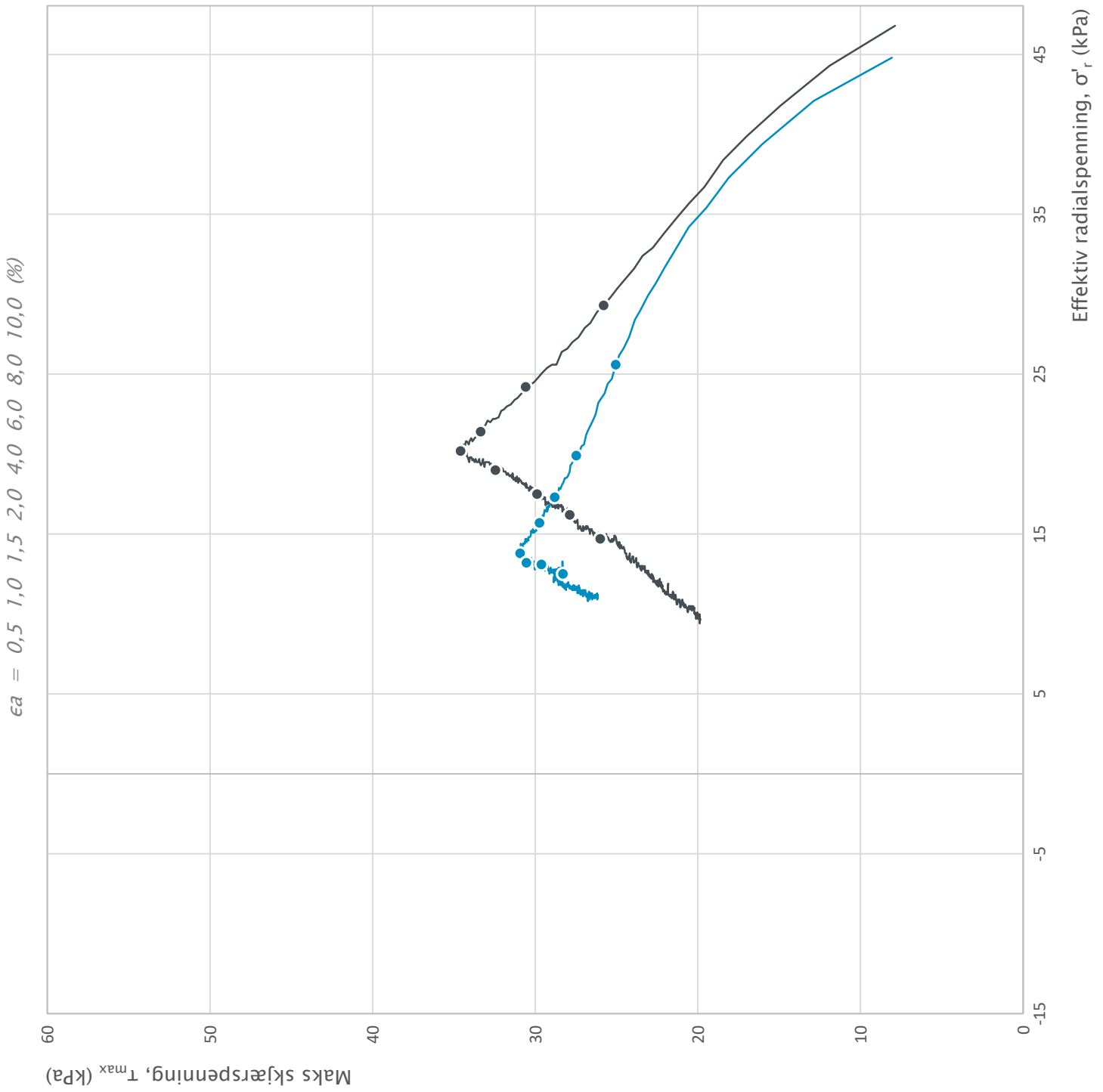
Rapportnummer: 1200008 Hull 6

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Konsolidering

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	5
	Region: Øst	Dato utført: 26.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

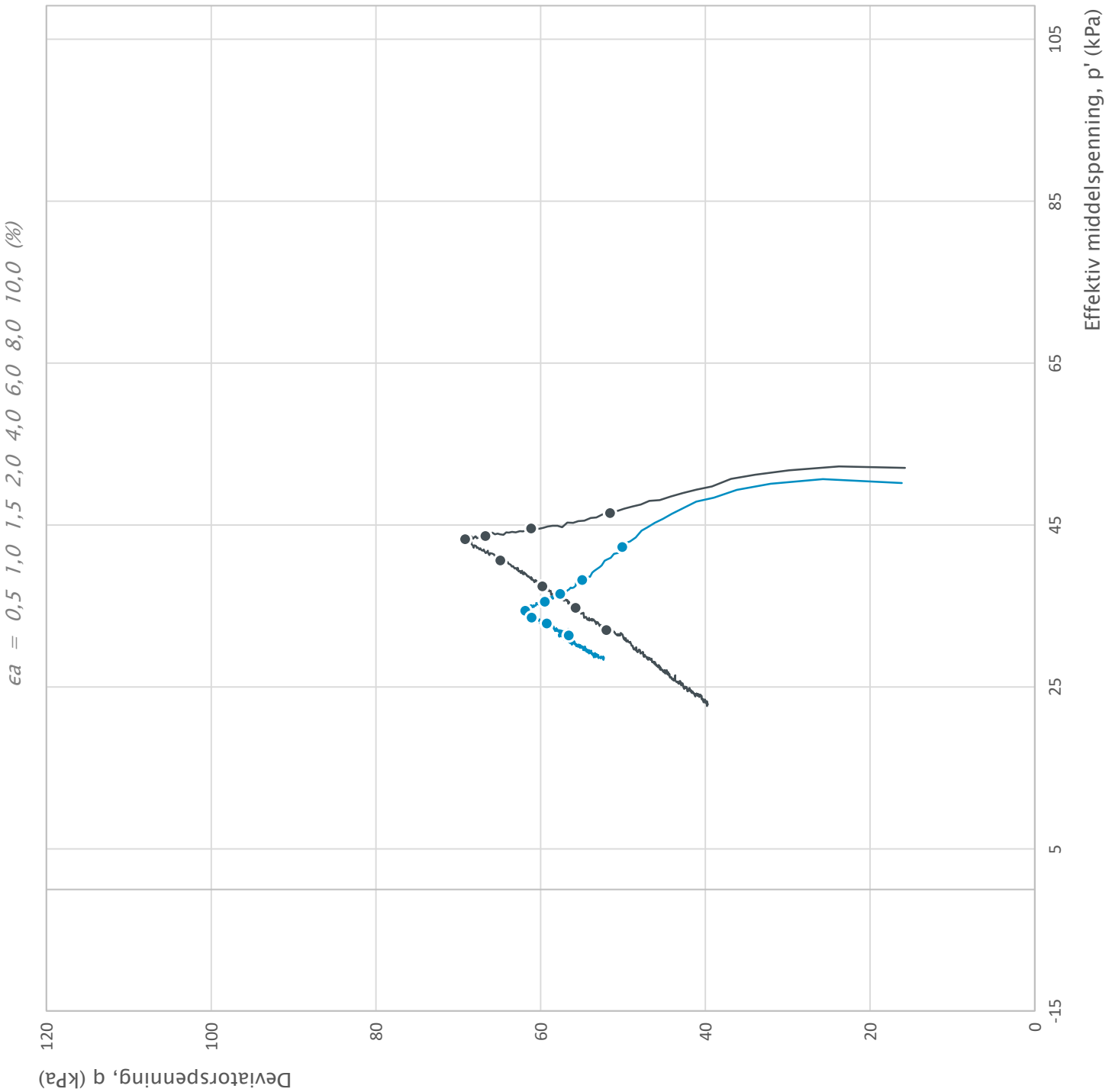
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	1
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

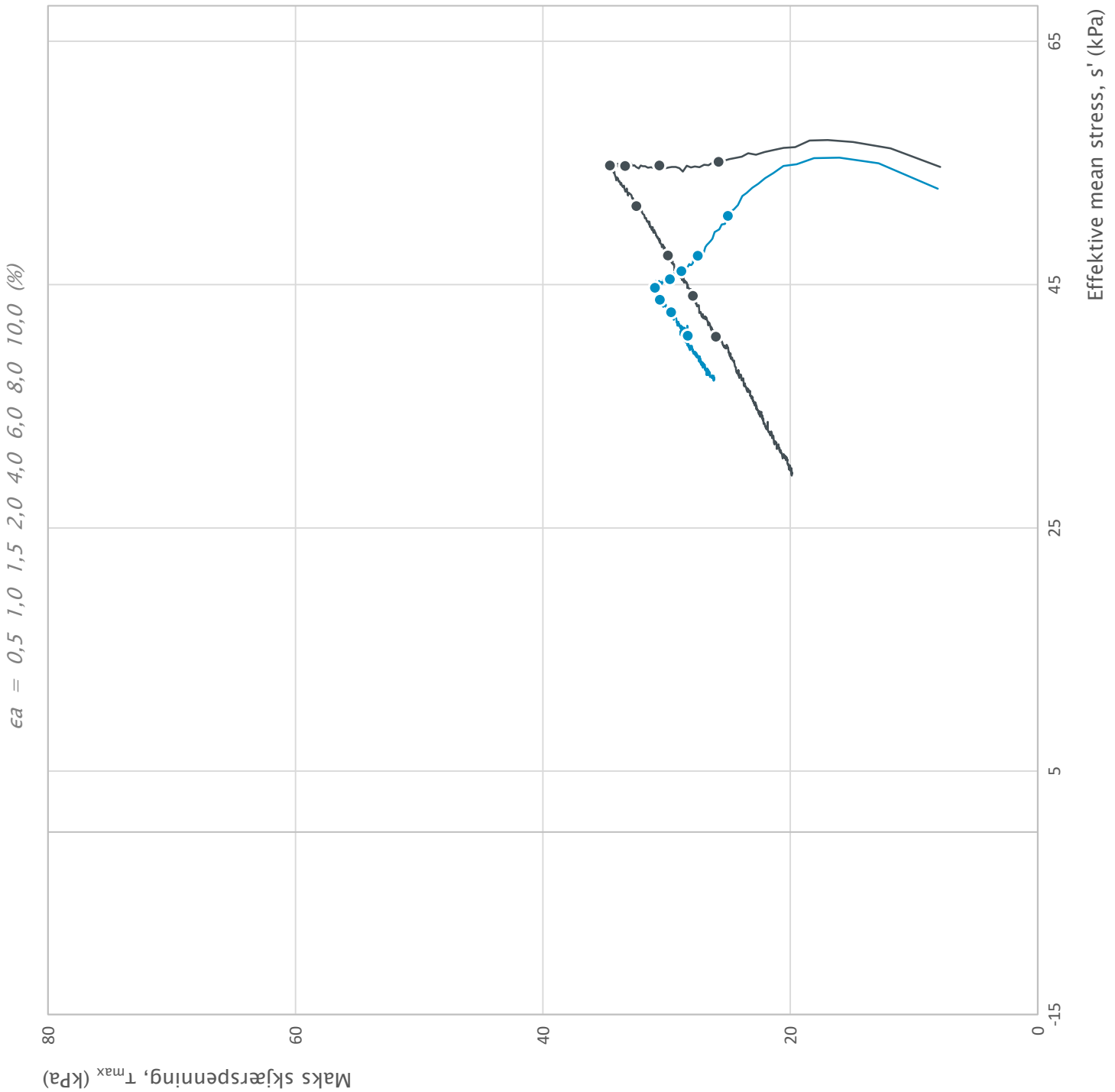
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, p'-q plott

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	2
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
22	6,50	CAUc	——	62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc	——	64,3	63,9	48,3	0,76						

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

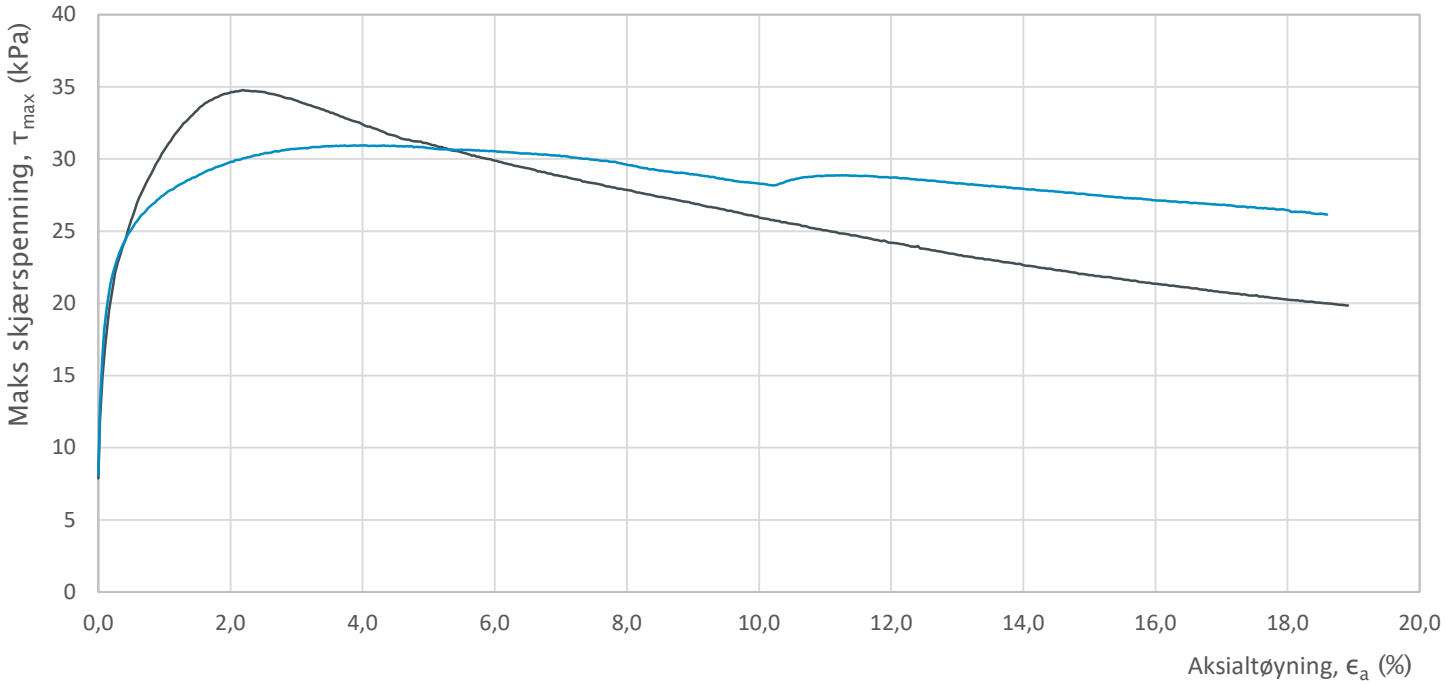
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

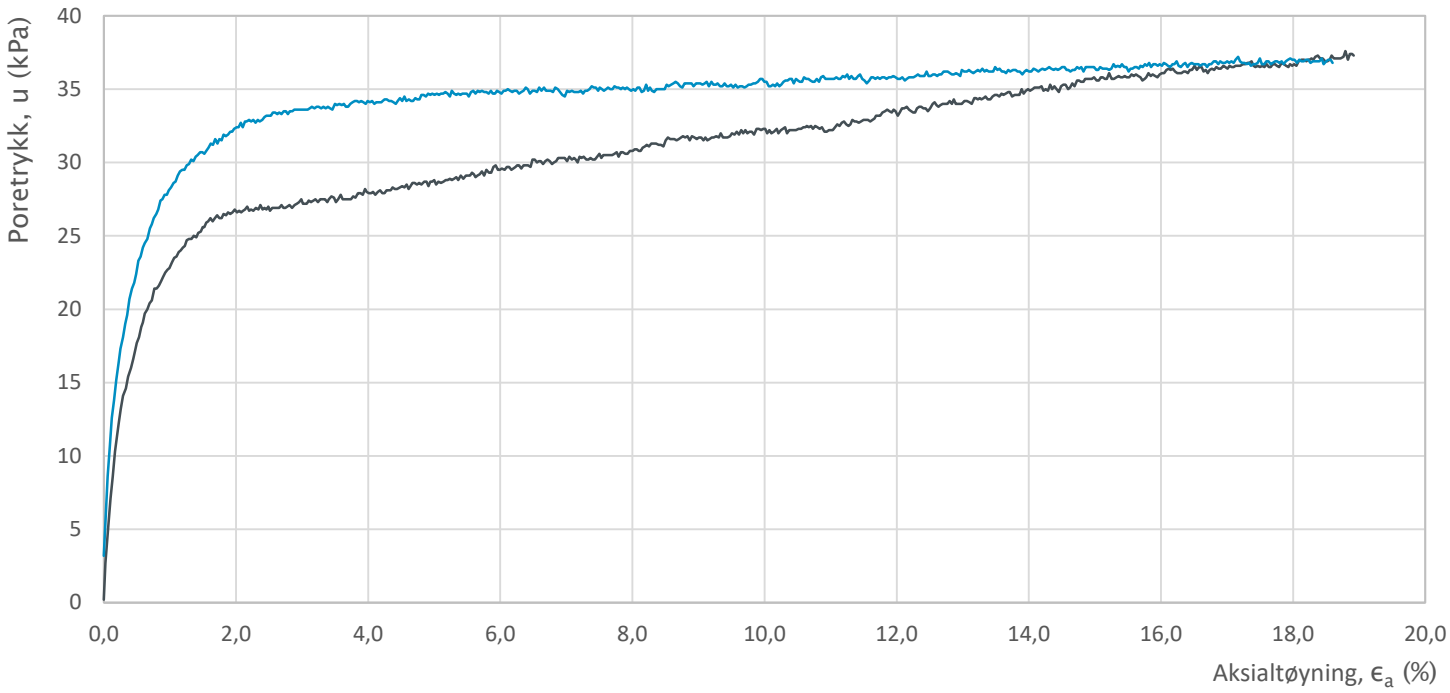
Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	3
	Region	Dato utført	Revisjon	
	Øst	09.03.2020	Rev. dato	





Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

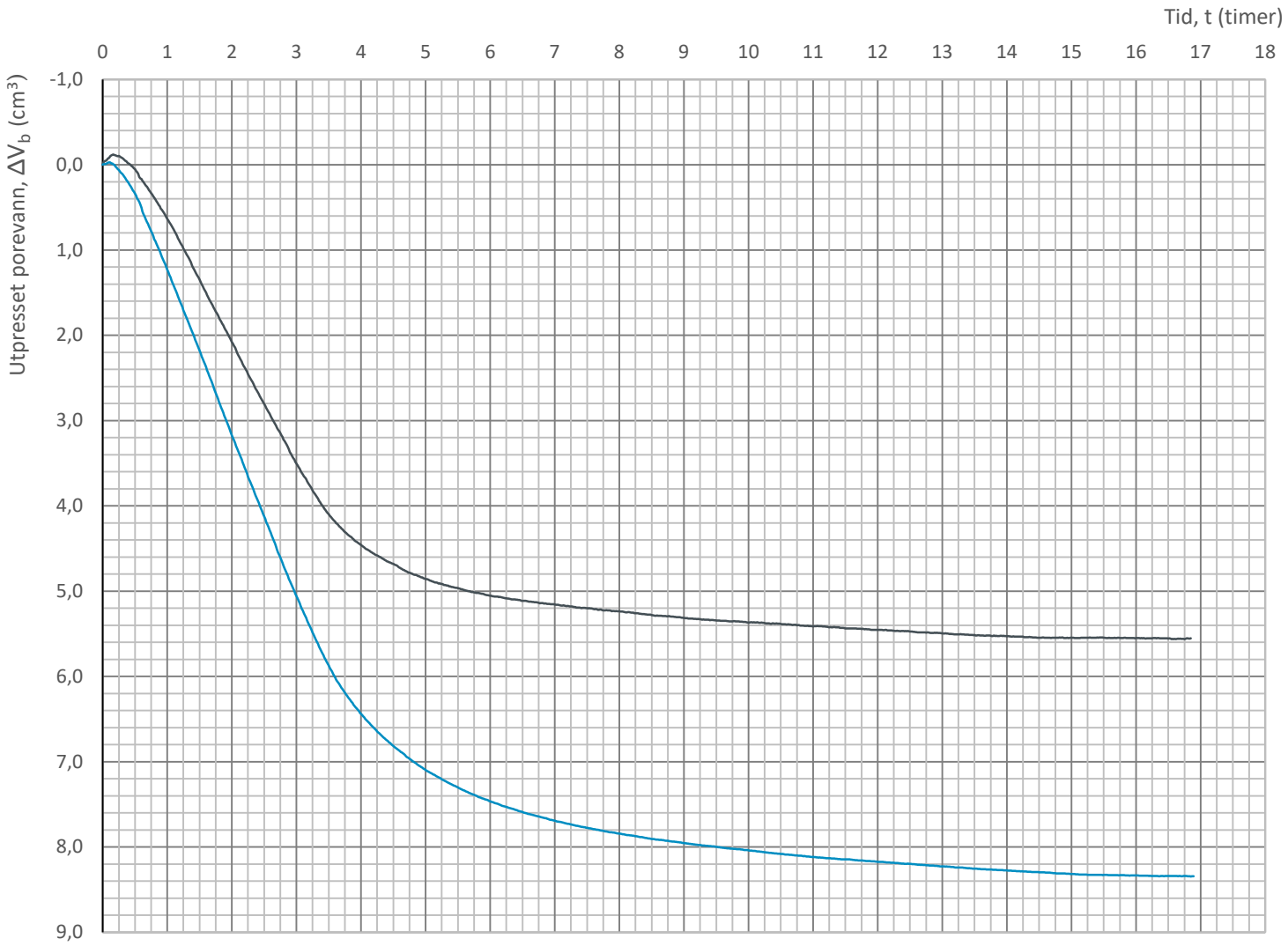
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Bruddutvikling i skjærfase, εa-τ og εa-u plott

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	4
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
22	6,50	CAUc		62,4	62,1	46,7	0,75
22	6,70	CAUc		64,3	63,9	48,3	0,76

Stein i prøve 6,7m

Prosjekt

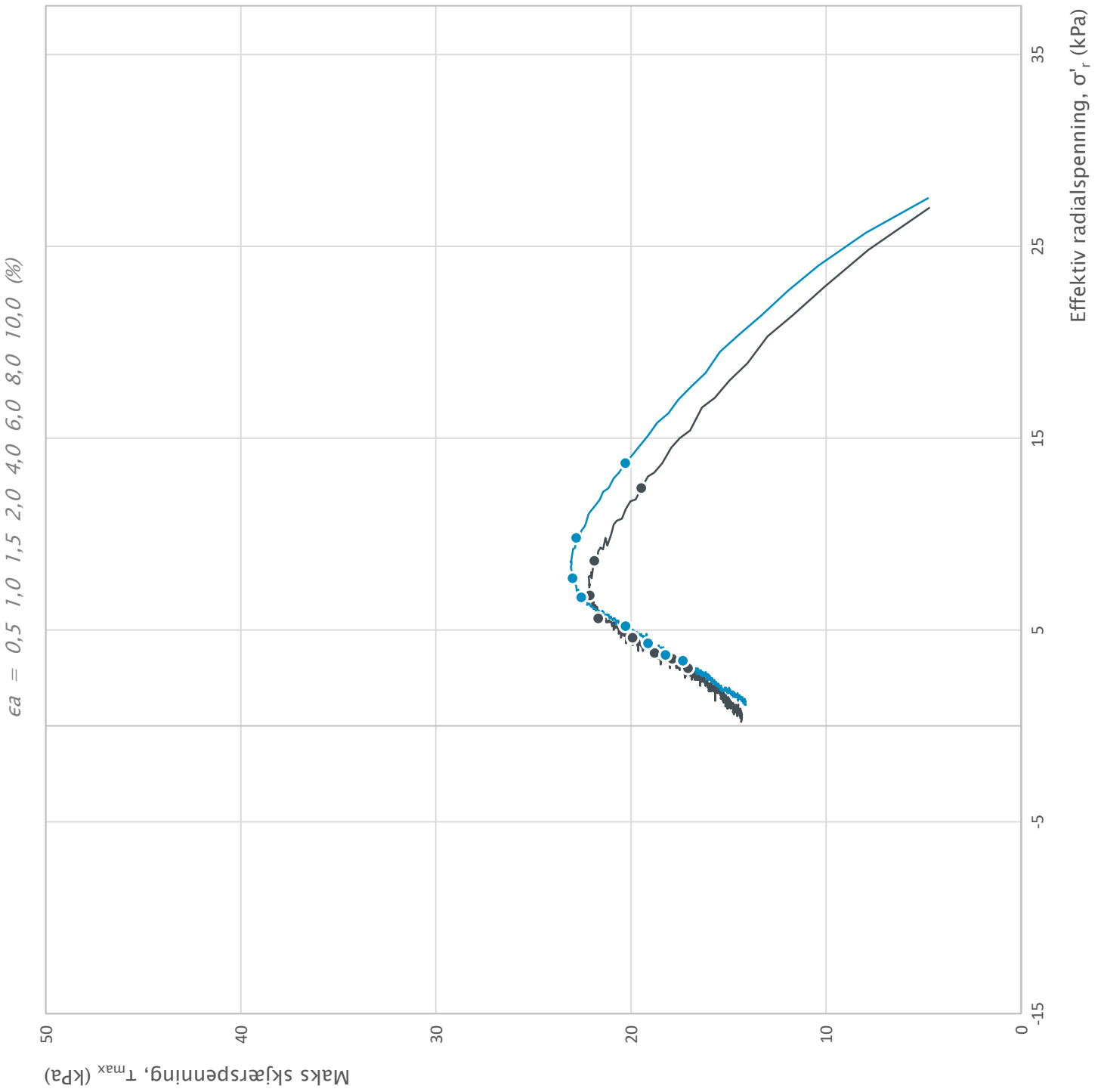
Rapportnummer: 1200008 Hull 22

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Konsolidering

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
Statens vegvesen	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	5
	Region: Øst	Dato utført: 09.03.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

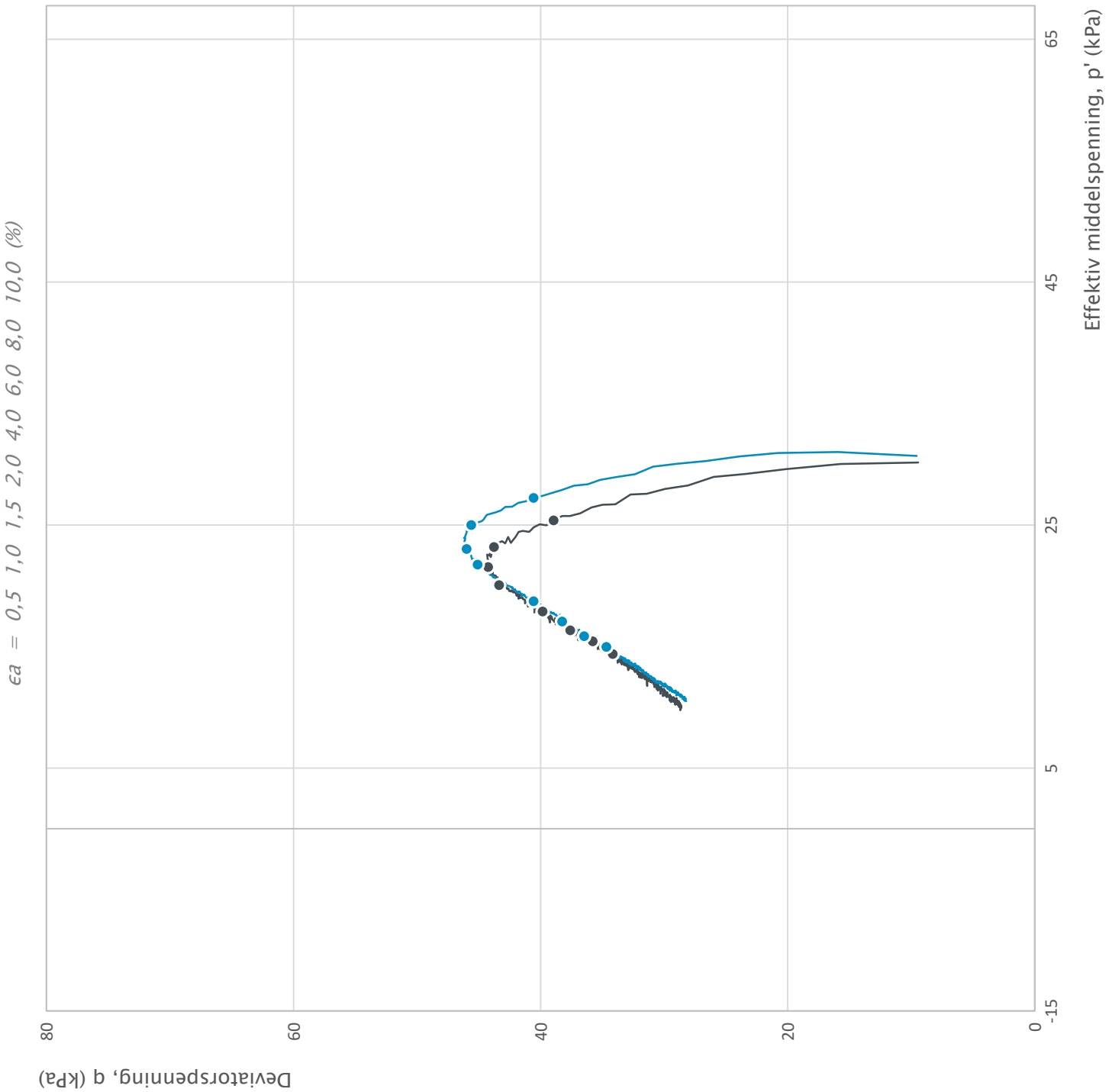
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	1
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{V0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{0c}
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

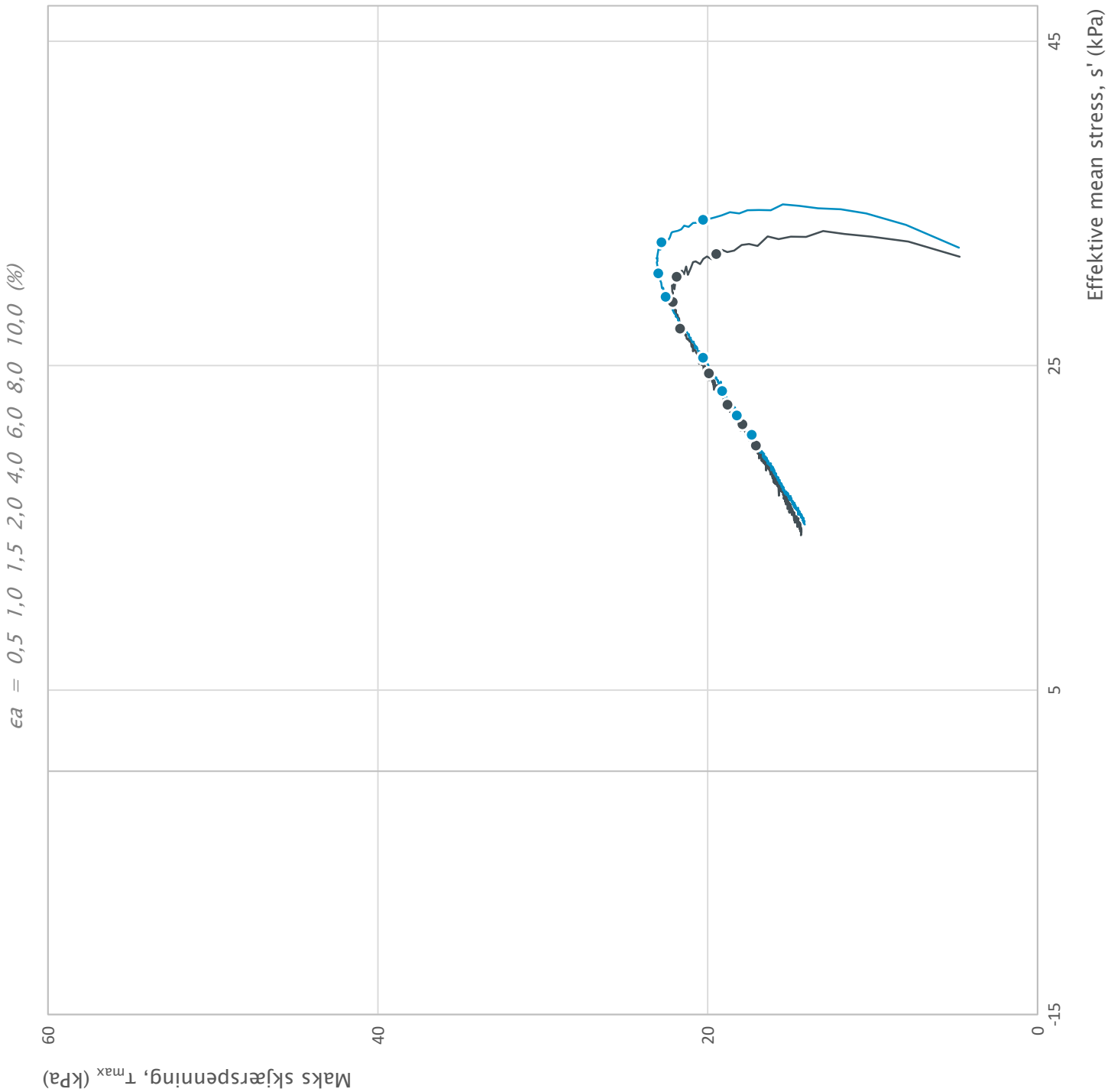
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, p'-q plott

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	2
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

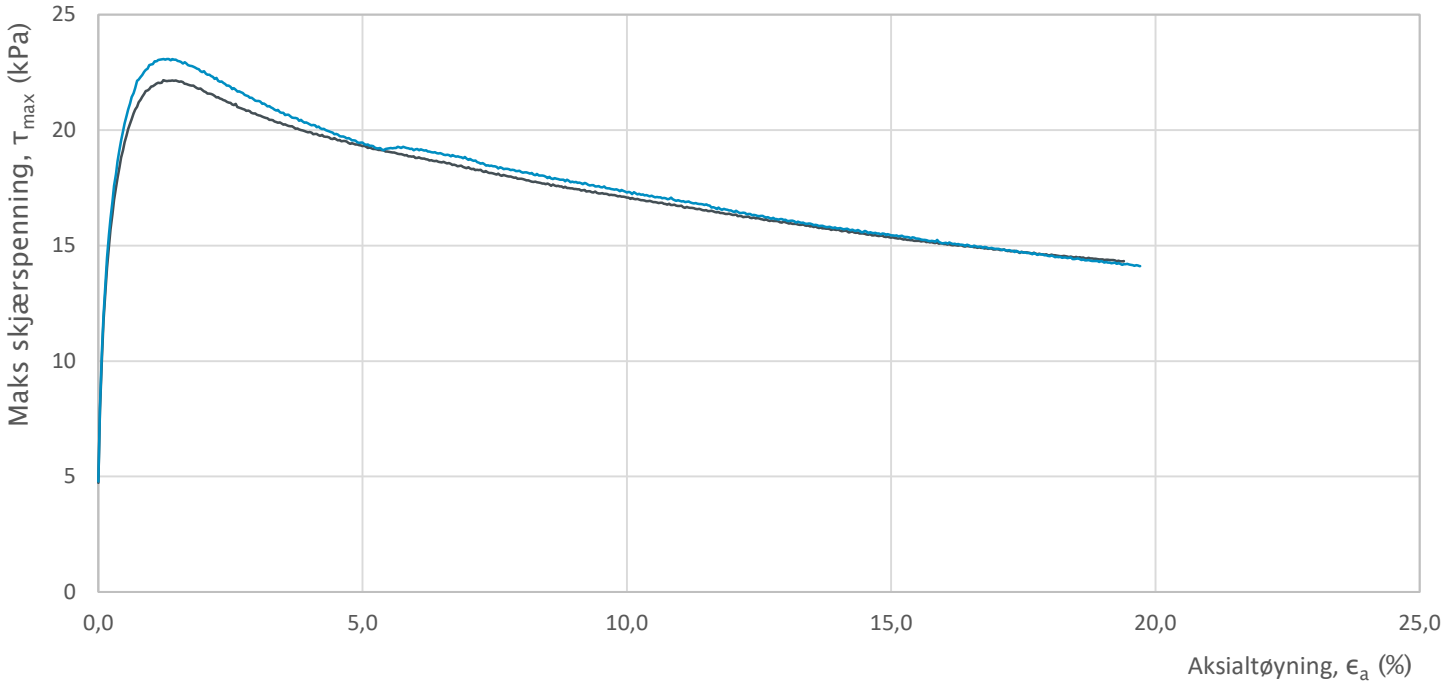
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

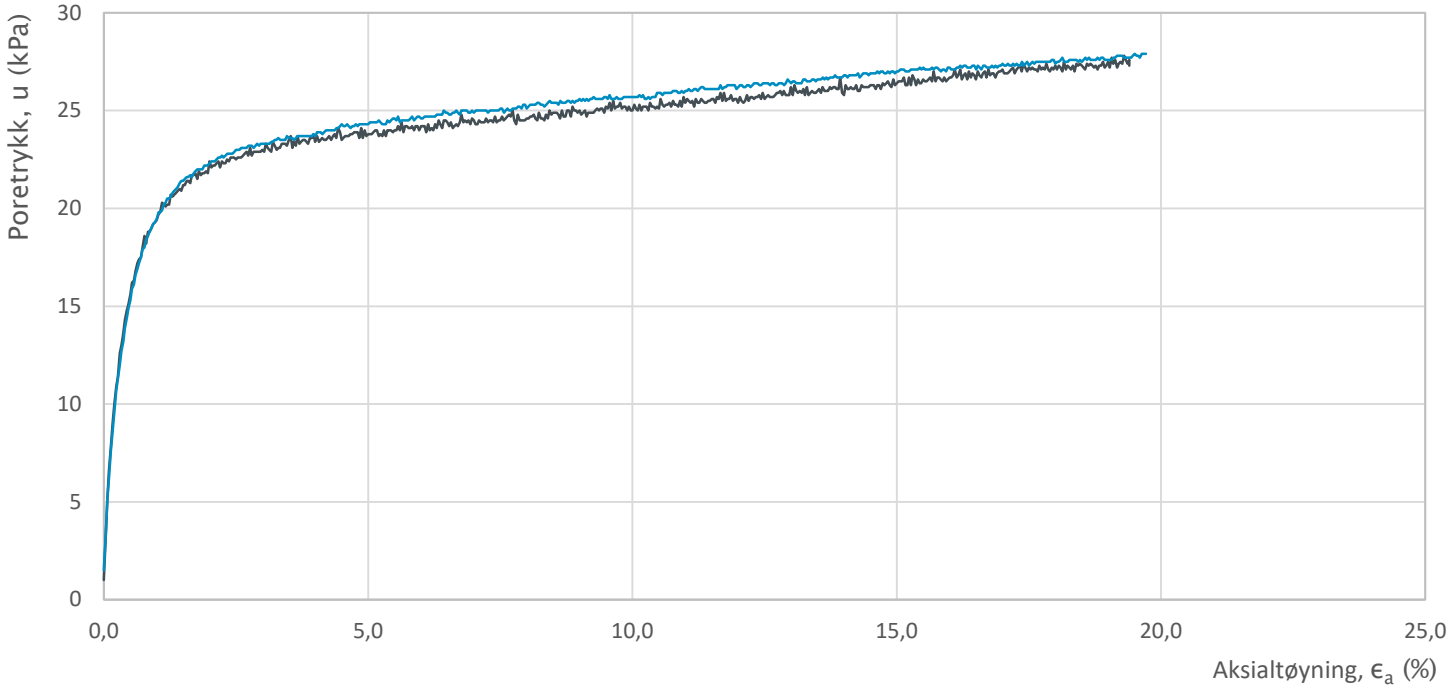
Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	3
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	





Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'v0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

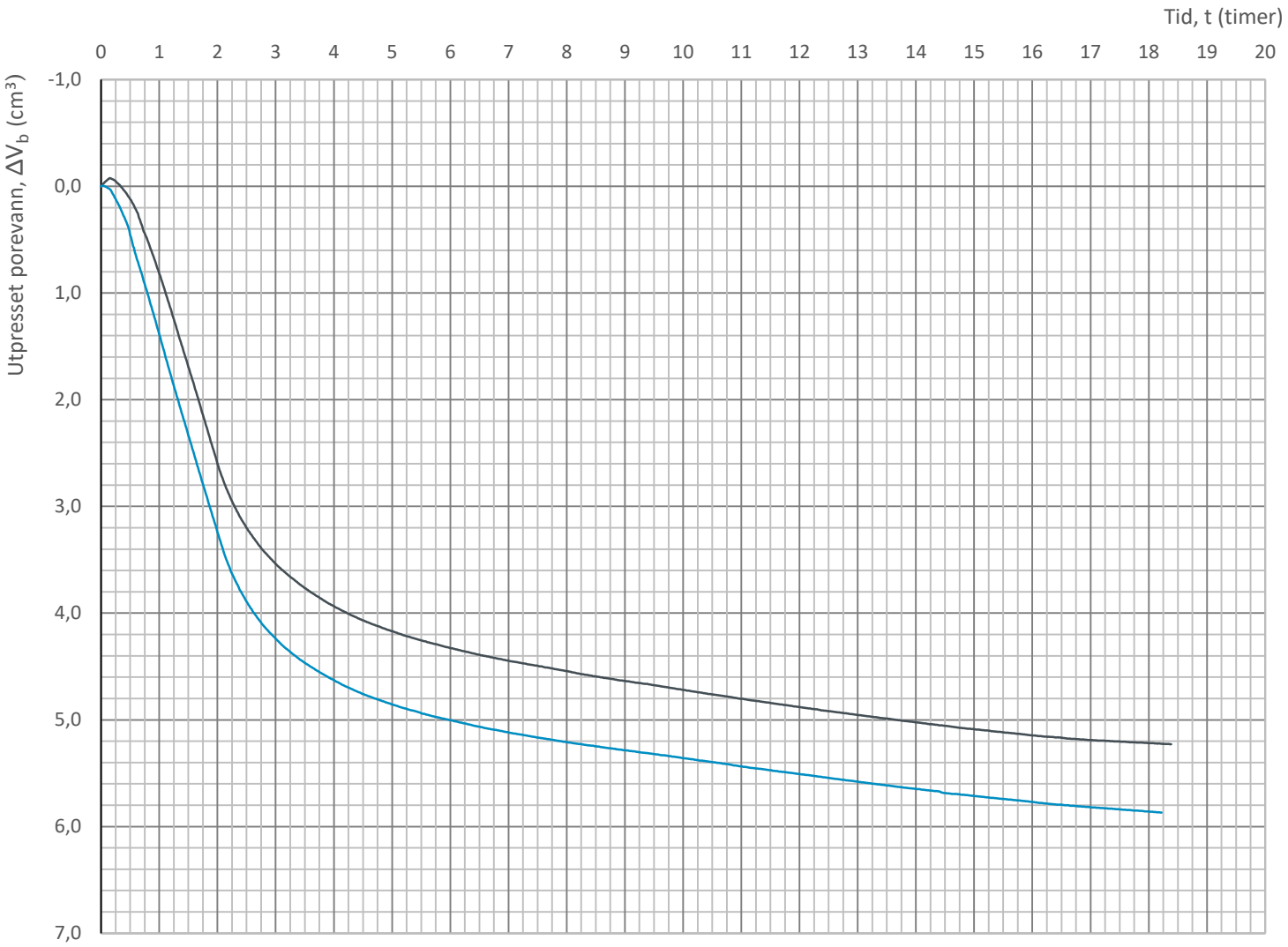
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Bruddutvikling i skjærfase, εa-τ og εa-u plott

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	4
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'V0 (kPa)	σ'ac (kPa)	σ'rc (kPa)	K'0c
25	4,40	CAUc		37,4	37,3	28,1	0,75
25	4,50	CAUc		38,3	38,5	29,2	0,76

Prosjekt

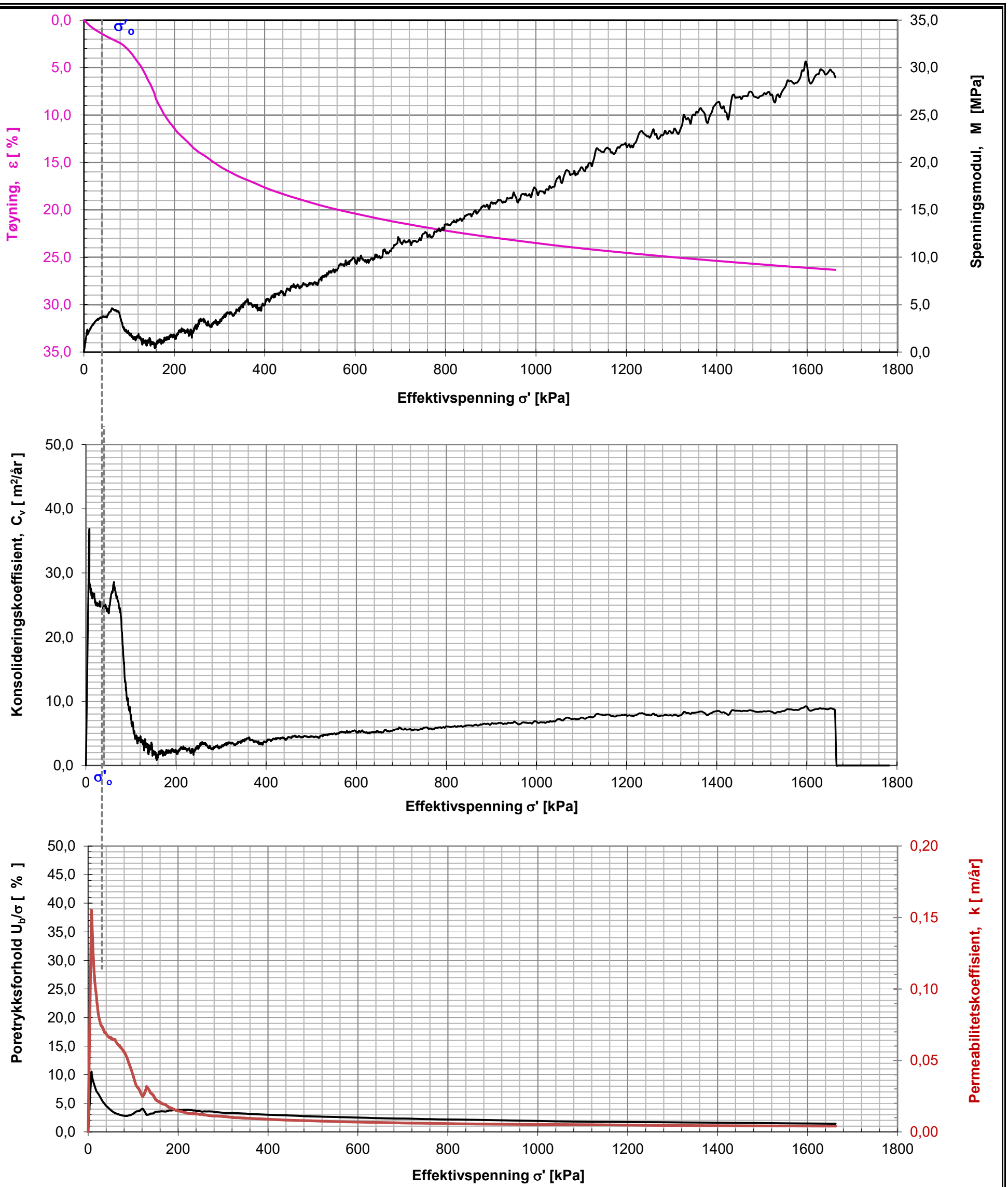
Rapportnummer: 1200008 Hull 25

Fv.119 GSV Dilling - Vang

Innhold

Konsolidering

Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur
	mariad/jansen	mariad/jansen	mariad/jansen	5
	Region: Øst	Dato utført: 27.02.2020	Revisjon / Rev. dato	



Merknader:

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	1_4E	6	4,7	39,95	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	leire, kvikk

Statens vegvesen

Østensjøveien 34, 0667 Oslo

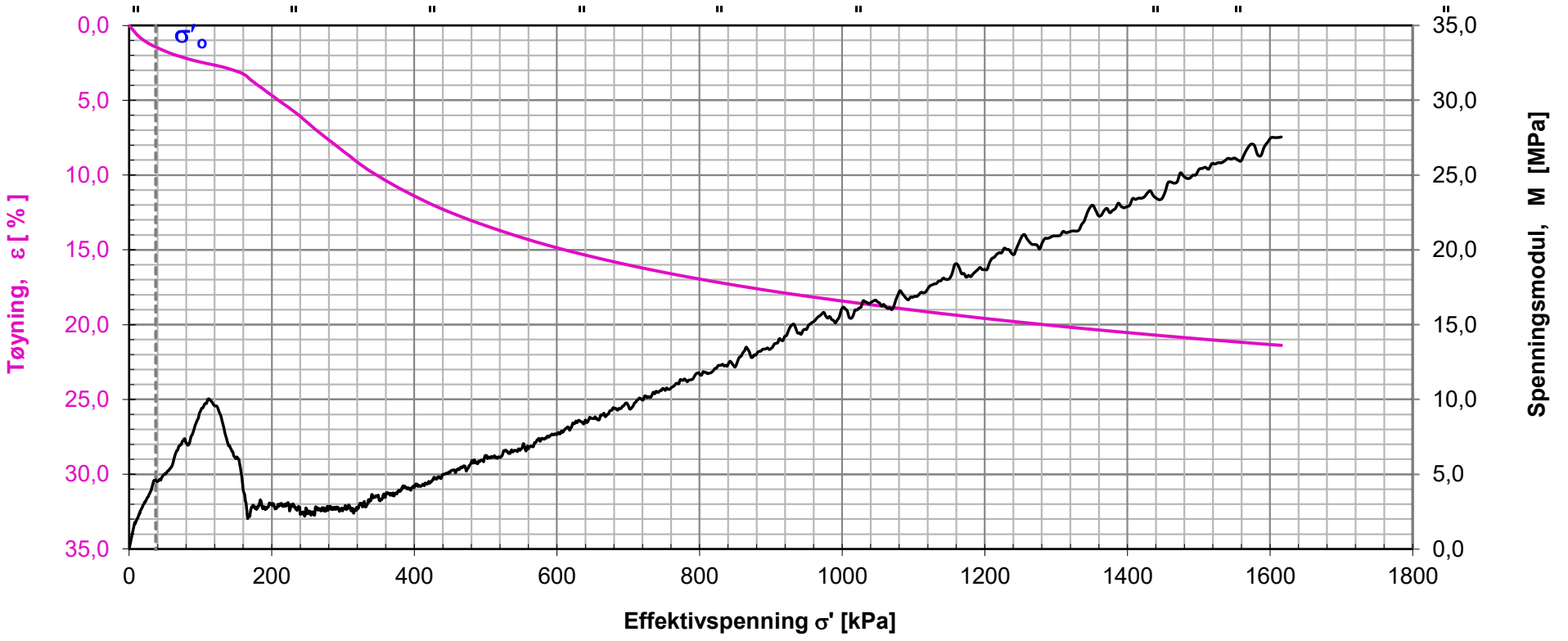
ØDOMETERFORSØK

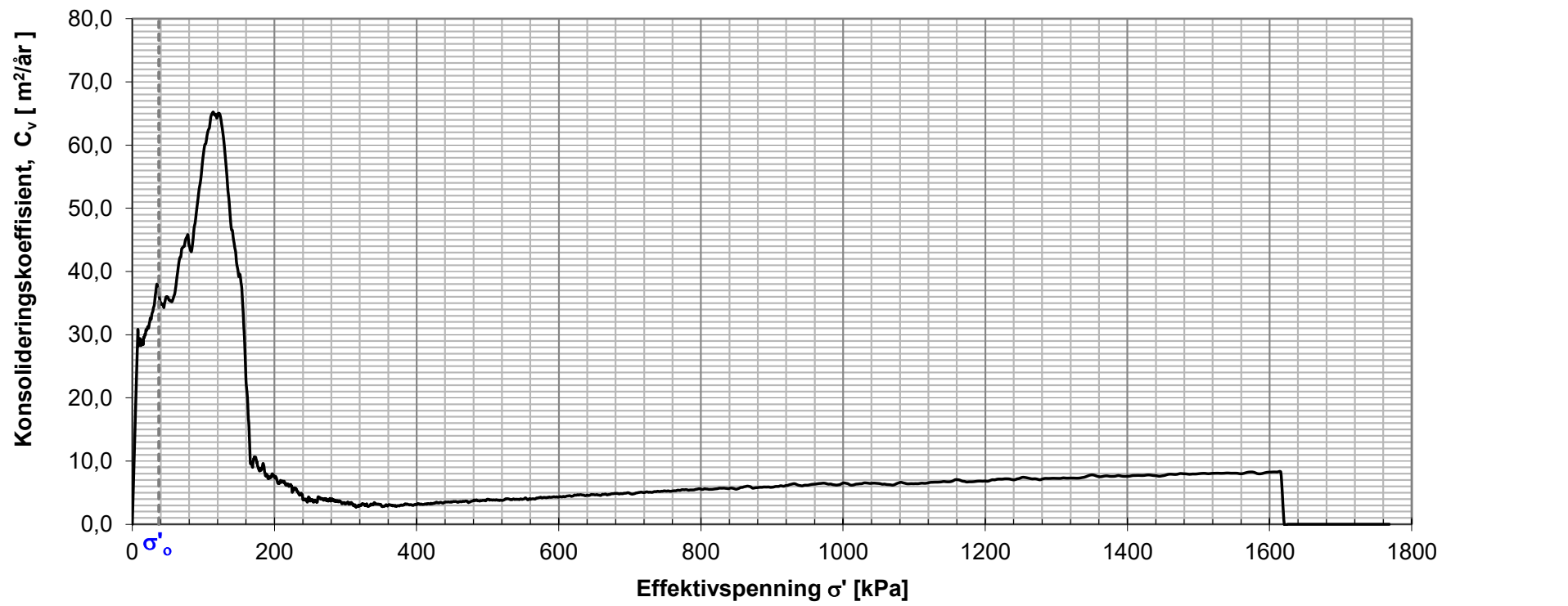
Sentrallab. Oslo St.1

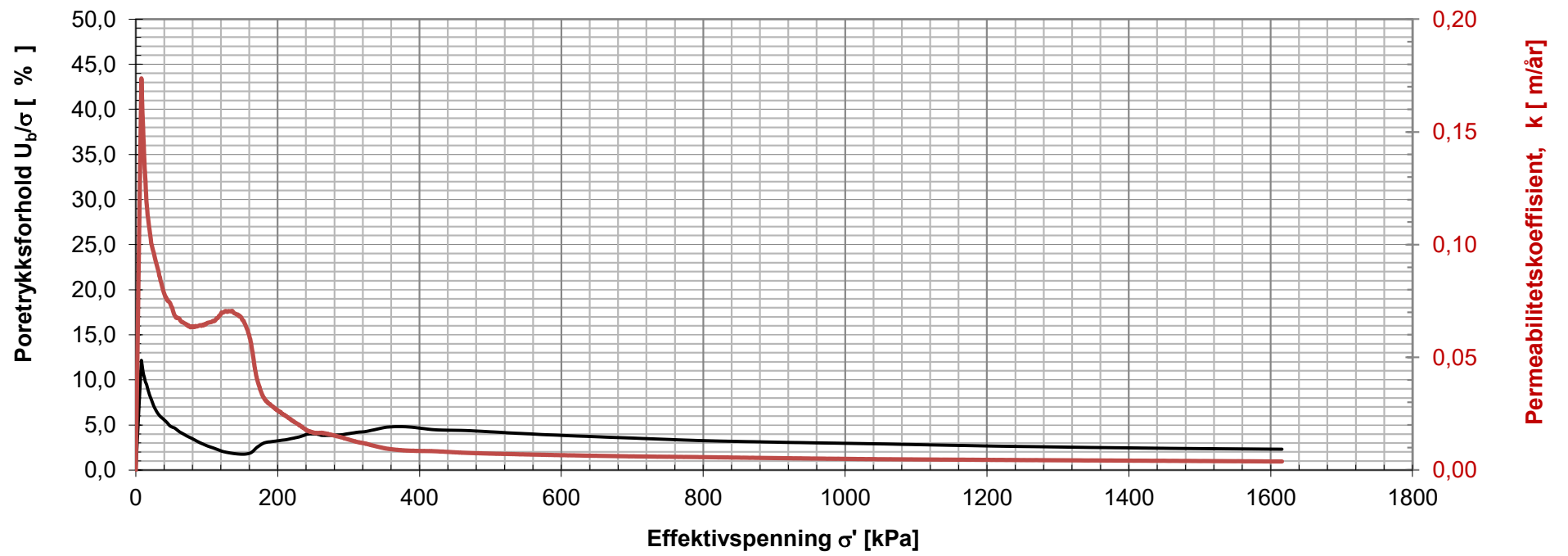
Utført av: Jansen | Kontrollert: Jansen

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter [mm]	50
Vanninnhold	[%]	36,1	Grunnvannstand [m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	18,5	Korntetthet [kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0025	Metningsgrad [%]	100
Anvendt prosedyre		CRS	Dato	25.02.2020

Godkjent: Mariad







Merknader: Mulig heng på filteret, slapp rundt 170kPa

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	3_4D	22	4,6	37,39	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	leire m.gruskorn

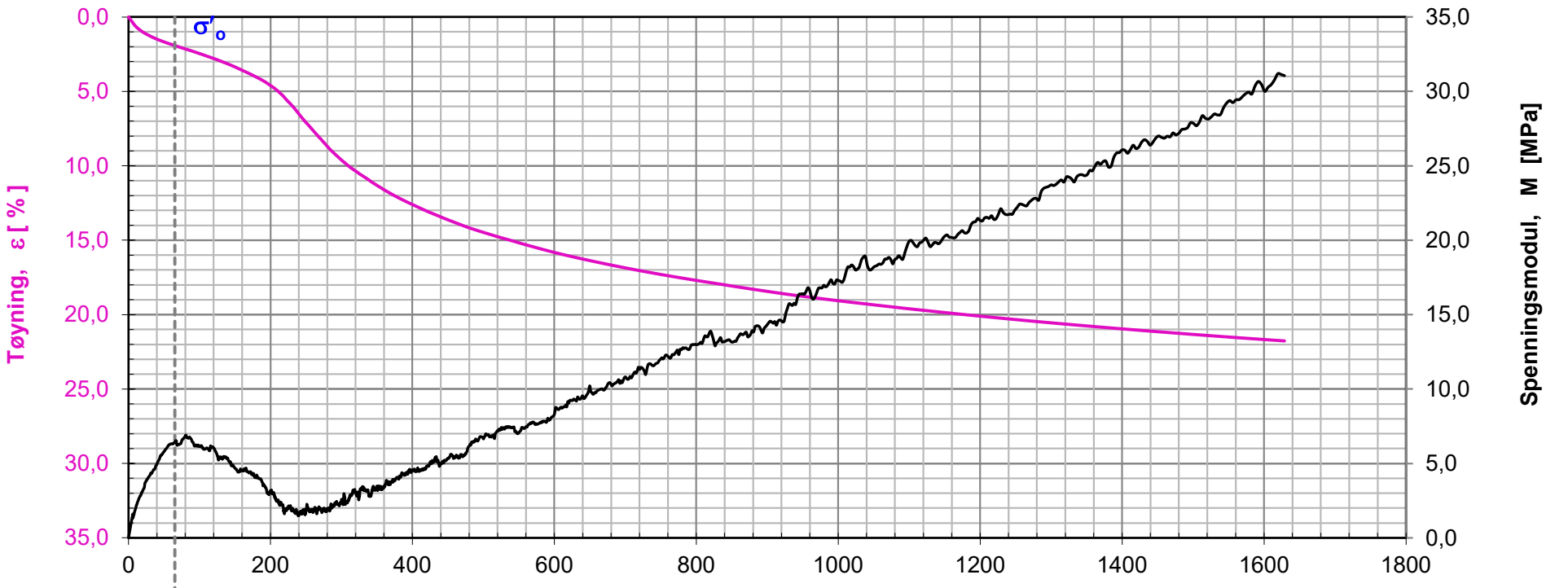
Statens vegvesen
Østensjøveien 34, 0667 Oslo

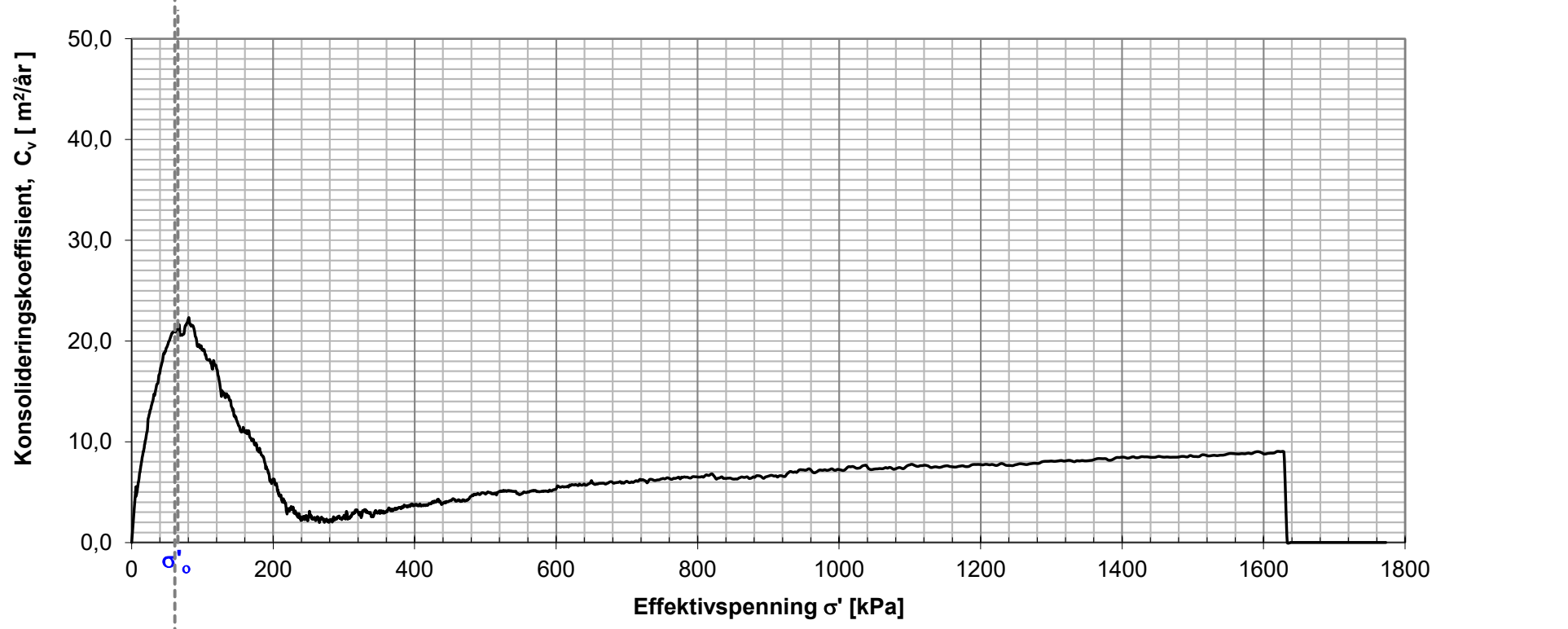
ØDOMETERFORSØK

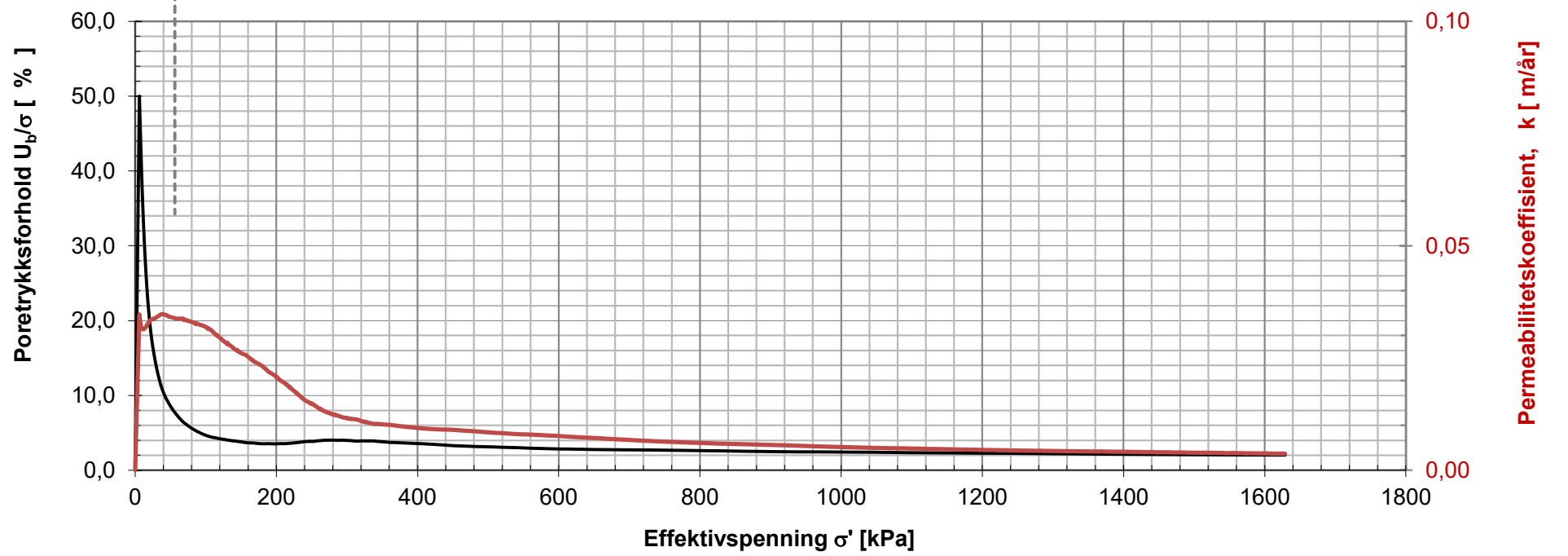
Sentrallab. Oslo St.1

Utført av: jansen | Kontrollert: Jansen

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter [mm]	50
Vanninnhold	[%]	30,1	Grunnvannstand [m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	18,129	Korntetthet [kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0034	Metningsgrad [%]	89
Anvendt prosedyre		CRS	Dato	12.03.2020
Godkjent: Mariad				







Merknader:

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	3_5F	22	6,8	65,28	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	mye grus, kvikk

Statens vegvesen

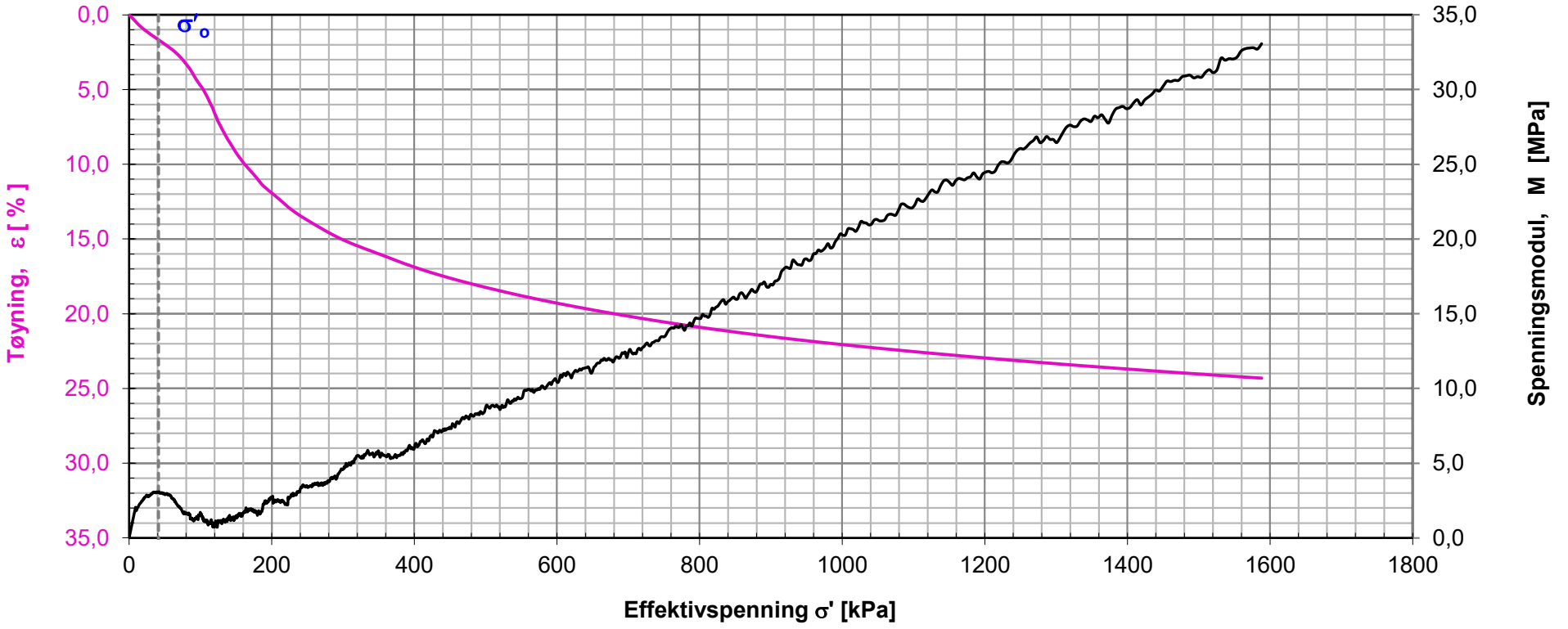
Østensjøveien 34, 0667 Oslo

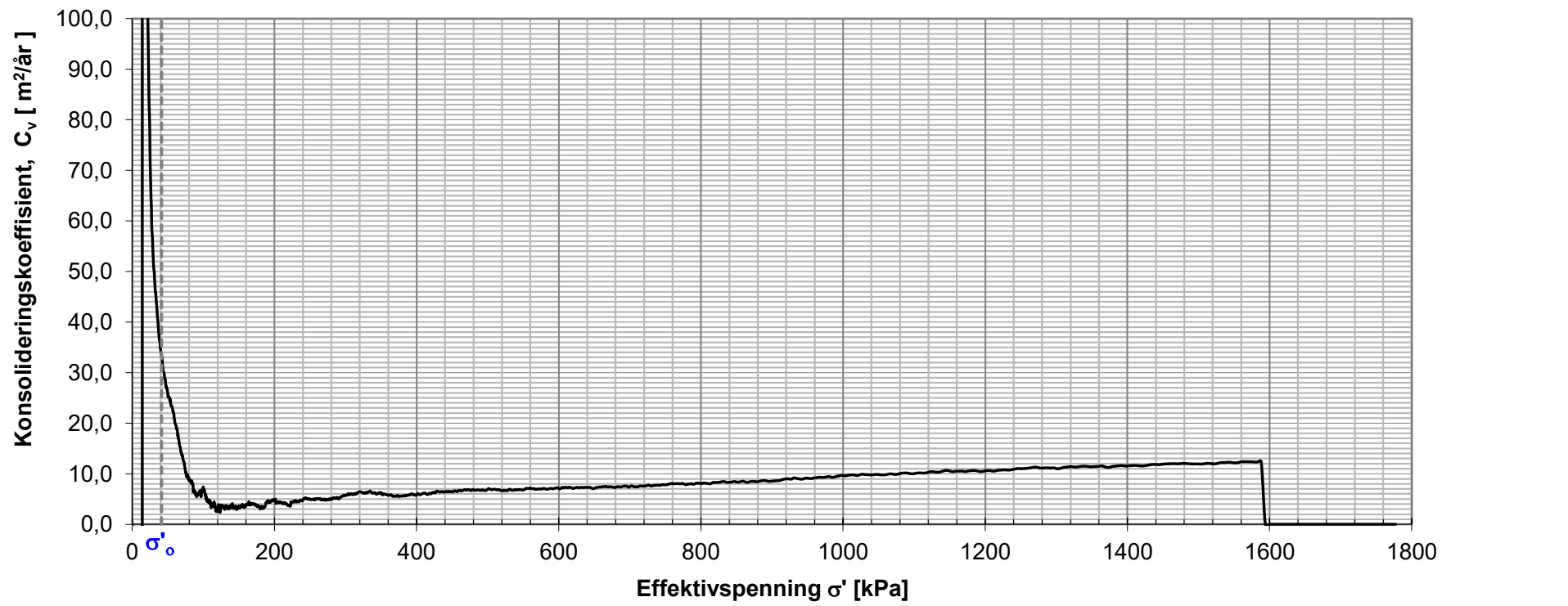
ØDOMETERFORSØK

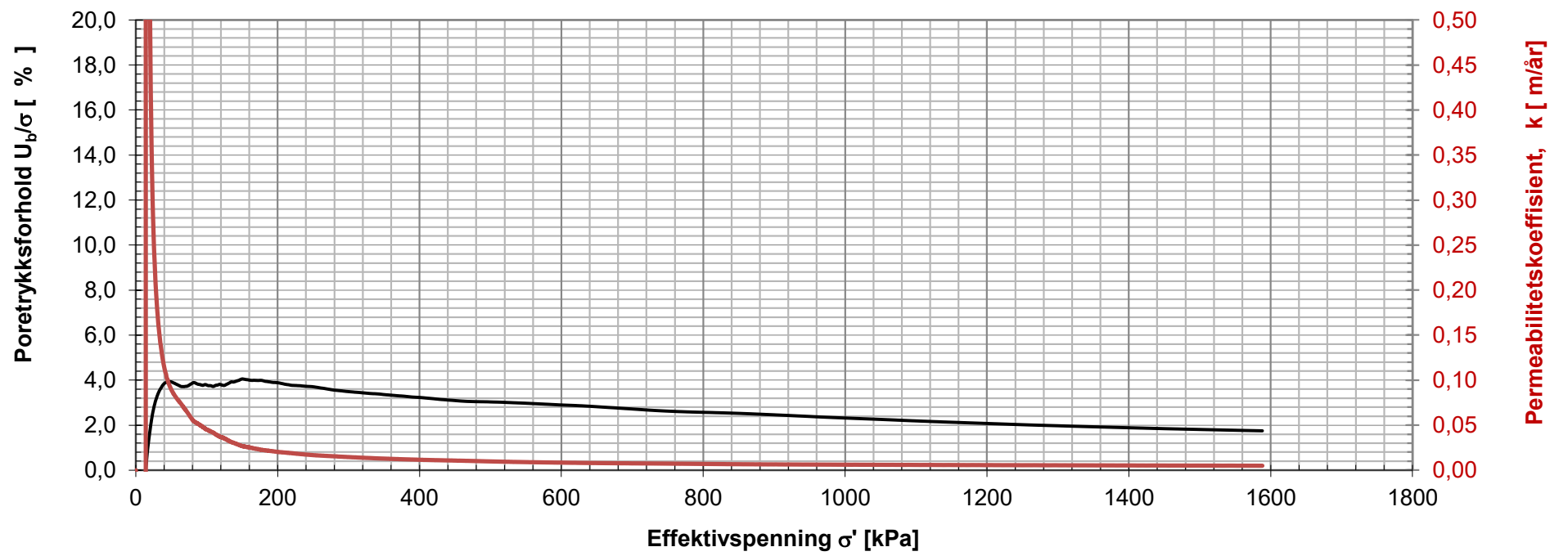
sentrallab oslo st1

Utført av: mariad | Kontrollert: Jansen | Godkjent: Mariad

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter [mm]	50
Vanninnhold	[%]	29,6	Grunnvannstand [m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	19,6	Korntetthet [kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0030	Metningsgrad [%]	100
Anvendt prosedyre		CRS	Dato	09.03.2020







Merknader:

Oppdrags nr.	Lab nr.	Hull nr.	Dybde (m)	σ_o'	Oppdragsnavn	Merknad
1200008	2_4F	25	4,8	41,12	Fv. 119 GSV Dilling - Vang	gruskorn i prøven

Statens vegvesen

Østensjøveien 34, 0667 Oslo

ØDOMETERFORSØK

sentrallab oslo st2

Utført av: mariad | Kontrollert: Jansen

Prøvens høyde	[mm]	20	Diameter	[mm]	50
Vanninnhold	[%]	35,5	Grunnvannstand	[m]	0
Tyngdetetthet,	[kN/m³]	18,57	Korntetthet	[kN/m³]	26,85
Tøyningshastighet	[mm/min]	0,0034	Metningsgrad	[%]	100
Anvendt prosedyre		CRS	Dato		27.02.2020
Godkjent: Mariad					

Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

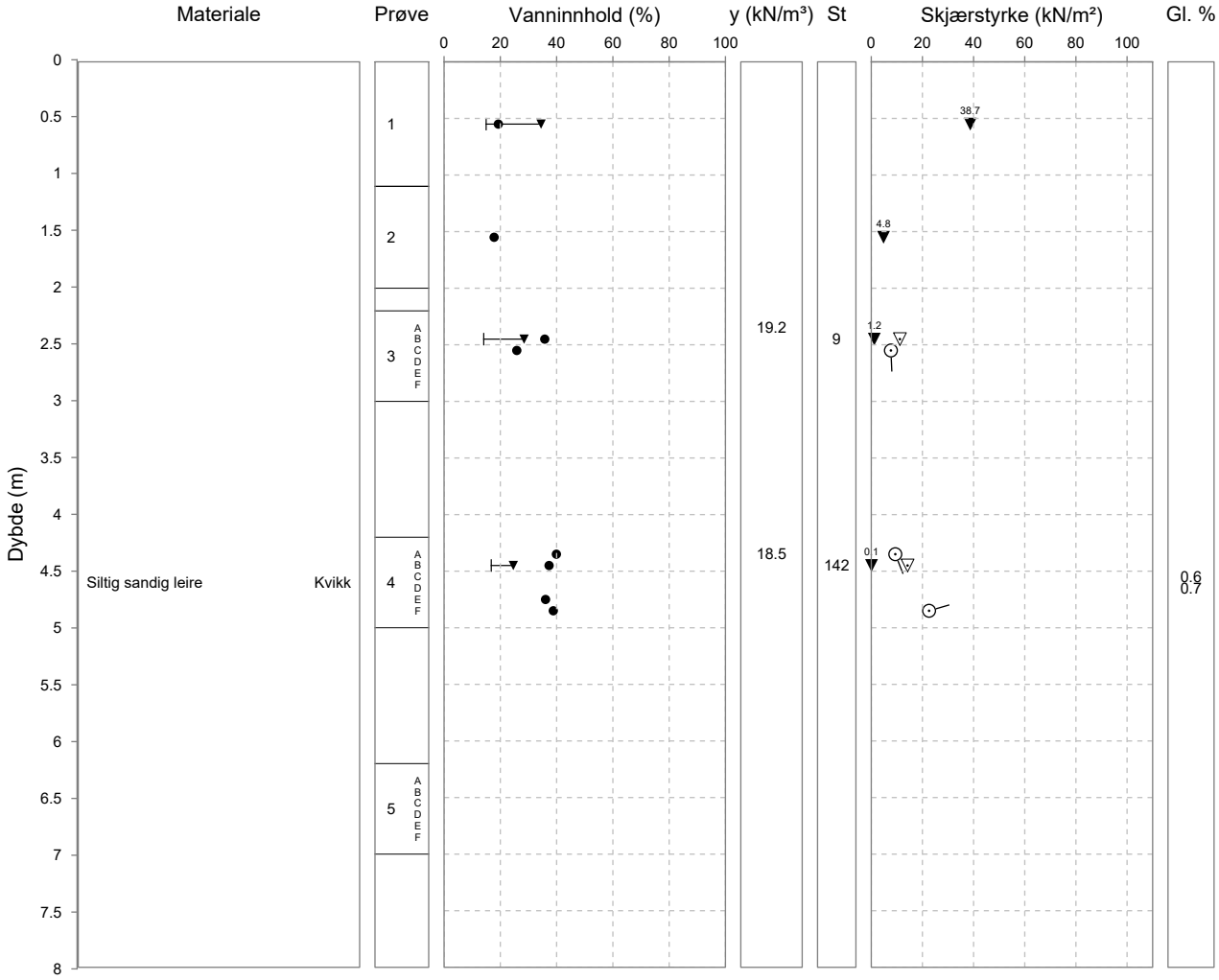
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	1(B)	Hullnummer	6				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

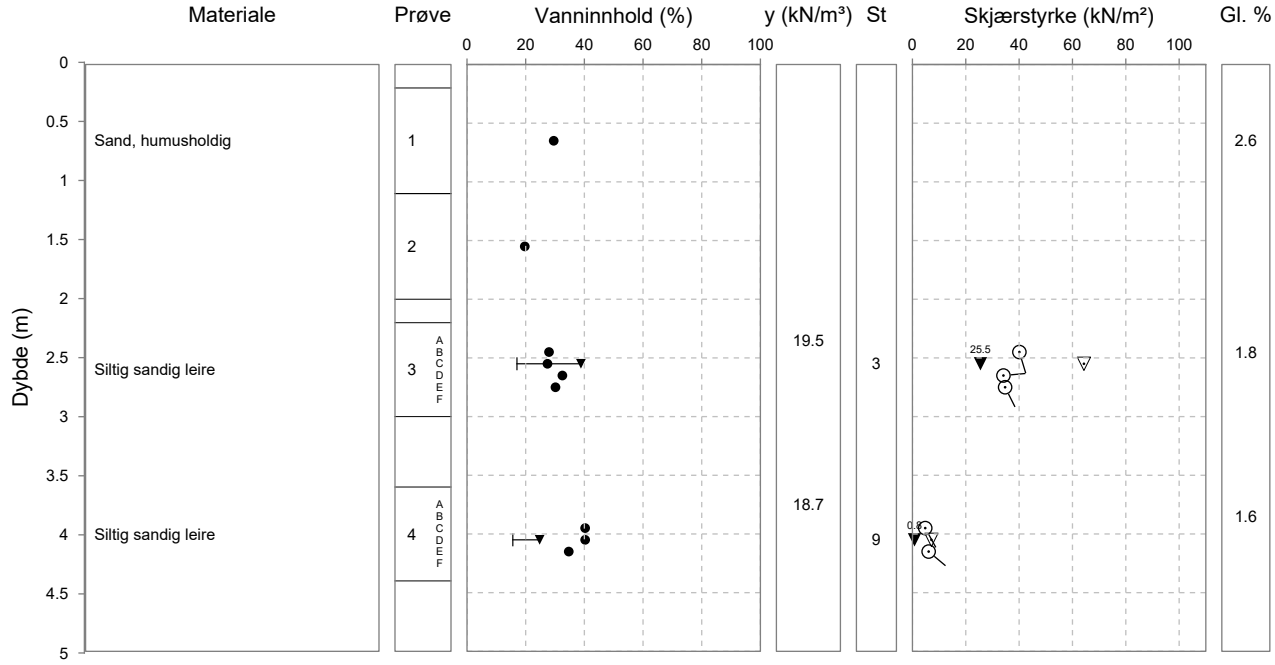
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	4(B)	Hullnummer	20				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

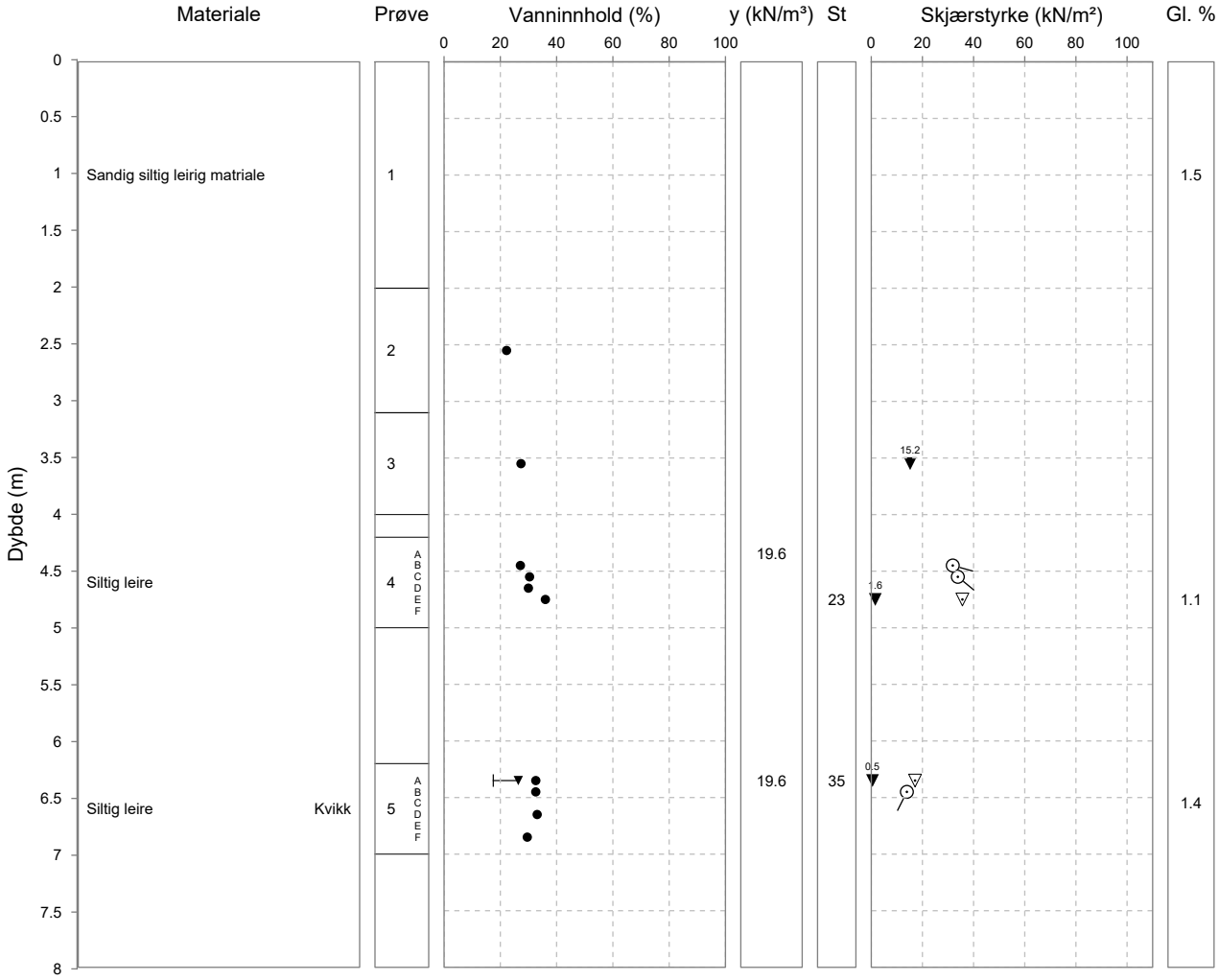
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	3(B)	Hullnummer	22				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Laboratorium: Sentrallaboratoriet Oslo - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

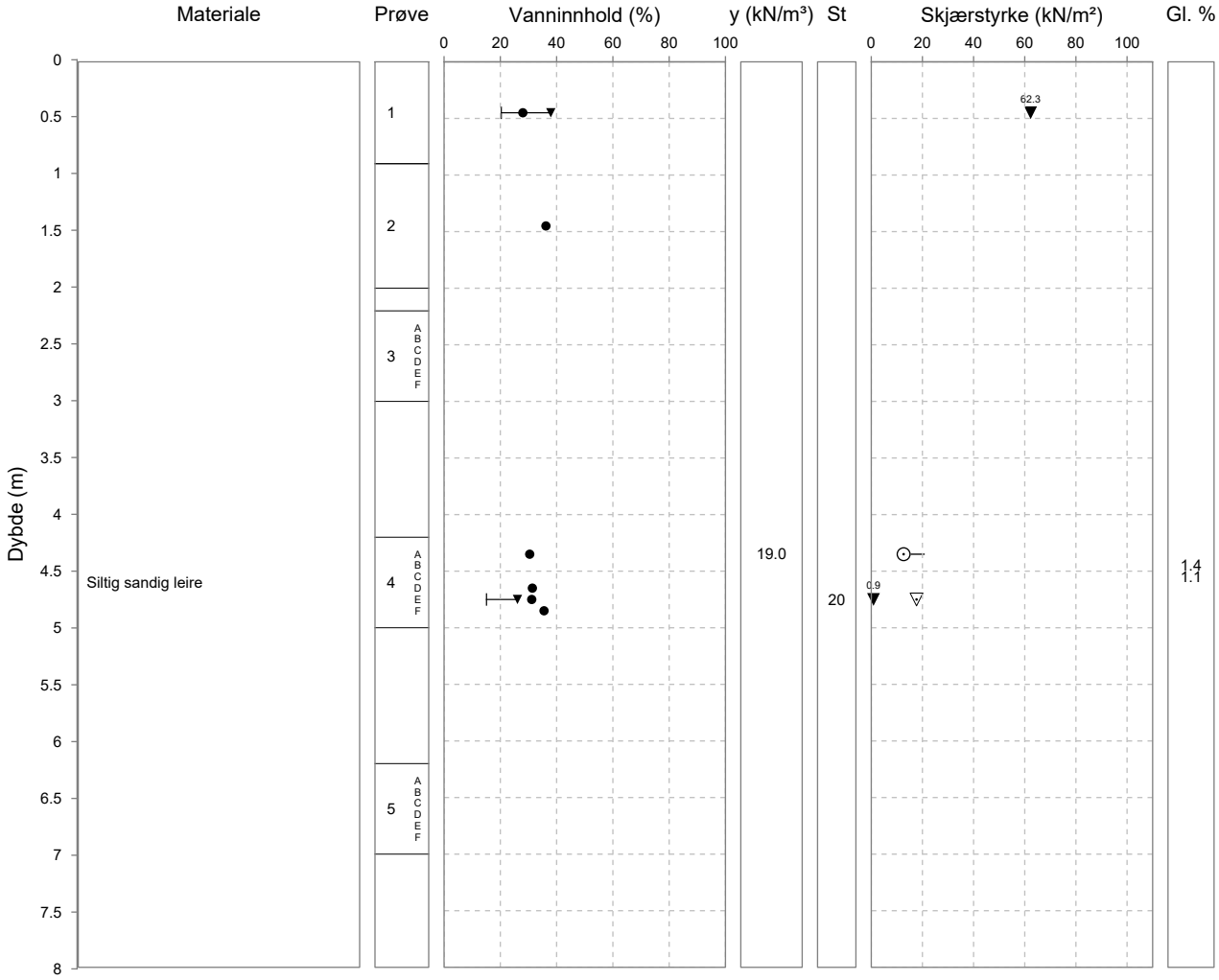
Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Statens vegvesen

SVV øst

Borprofil

Oppdragsnr.	1200008	Navn	Fv. 119 GSV Dilling-Vang		Analyseår	2020	Prøvetype
Serienr.	2(B)	Hullnummer	25				
Koordinater	EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0						



Statens vegvesen

SVV øst

Kornkurve

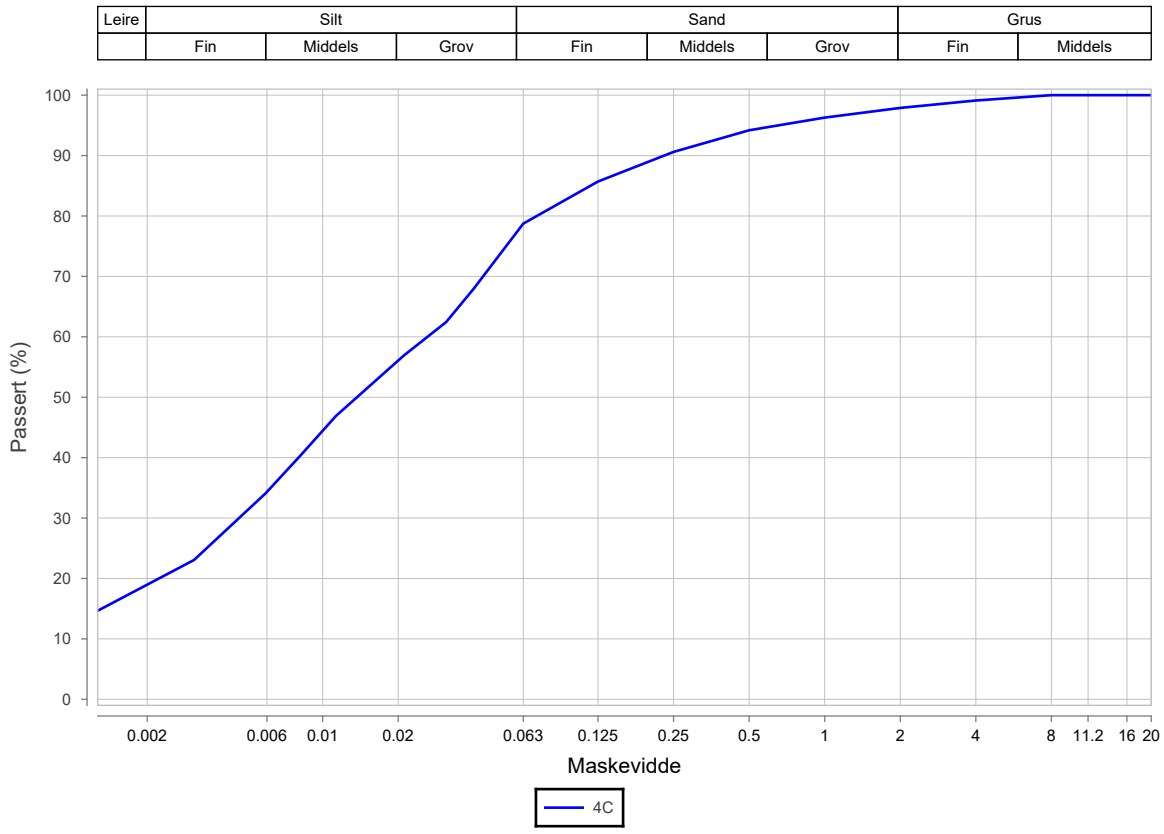
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $1_{(B)}$, Hullnr.: 6, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	4C				
Uttaksdato	03.02.2020				
Analysetype	Våtsikt				
Humus (Glødetap)	0.6				
Vanninnhold (%)					
% <63µm av <delsikt	78.7 (20 mm)				
% <20µm av <delsikt	56.1 (20 mm)				

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm						
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**
4C	78.7	85.7	90.6	94.2	96.3	97.9	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
4C	FV119	4.2 - 5.0	Siltig sandig leire	*15.6	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Statens vegvesen

SVV øst

Kornkurve

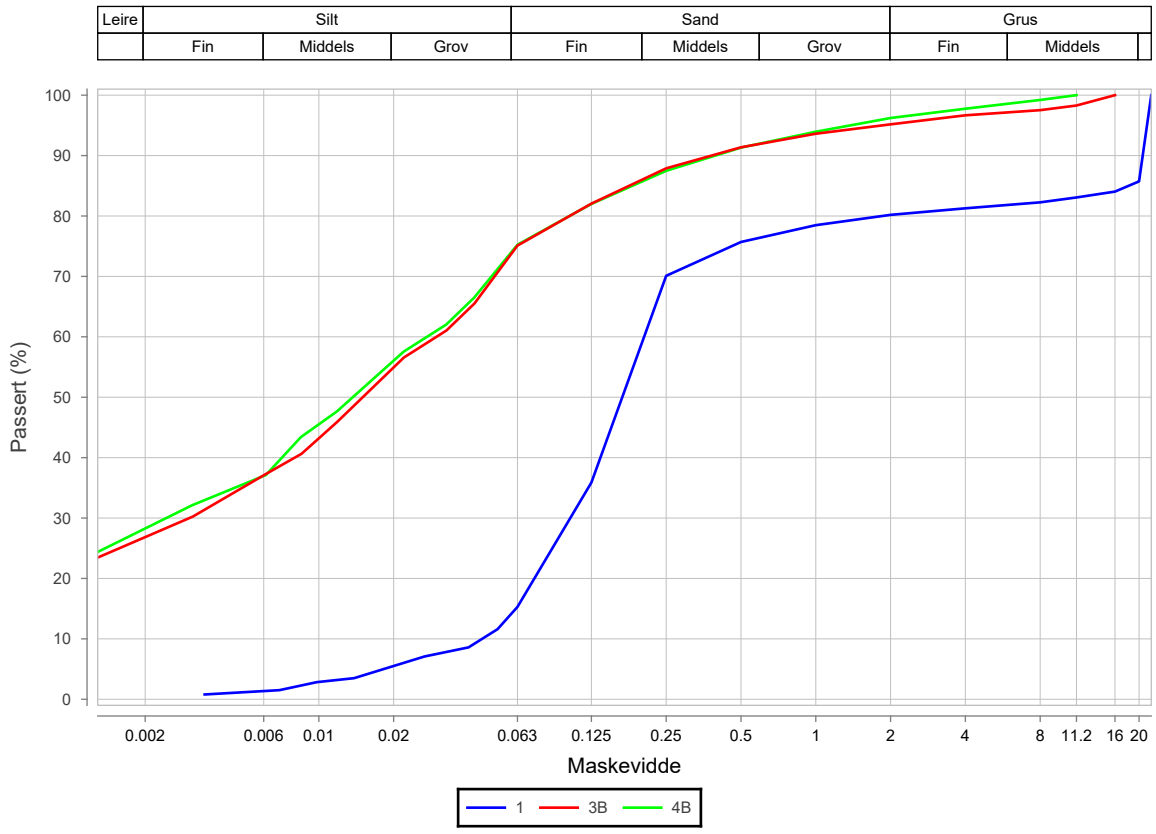
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $4_{(B)}$, Hullnr.: 20, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	1	3B	4B		
Uttaksdato	12.02.2020	12.02.2020	12.02.2020		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)	2.6	1.8	1.6		
Vanninnhold (%)	29.6	28.0			
% <63µm av <delsikt	17.8 (20 mm)	75.1 (20 mm)	75.2 (20 mm)		
% <20µm av <delsikt	6.4 (20 mm)	54.9 (20 mm)	56.1 (20 mm)		

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm							
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**	**22.4**
1	15.3	35.9	70.1	75.7	78.5	80.2	81.3	82.3	83.1	84.0	85.7	100.0
3B	75.1	82.0	87.9	91.4	93.6	95.2	96.7	97.5	98.3	100.0		
4B	75.2	82.0	87.5	91.3	94.0	96.2	97.8	99.2	100.0			



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1	FV119	0.2 - 1.1	Sand, humusholdig	4.5	T2
3B	FV119	2.2 - 3.0	Siltig sandig leire	*39.9	T4
4B	FV119	3.6 - 4.4	Siltig sandig leire	*45.1	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Statens vegvesen

SVV øst

Kornkurve

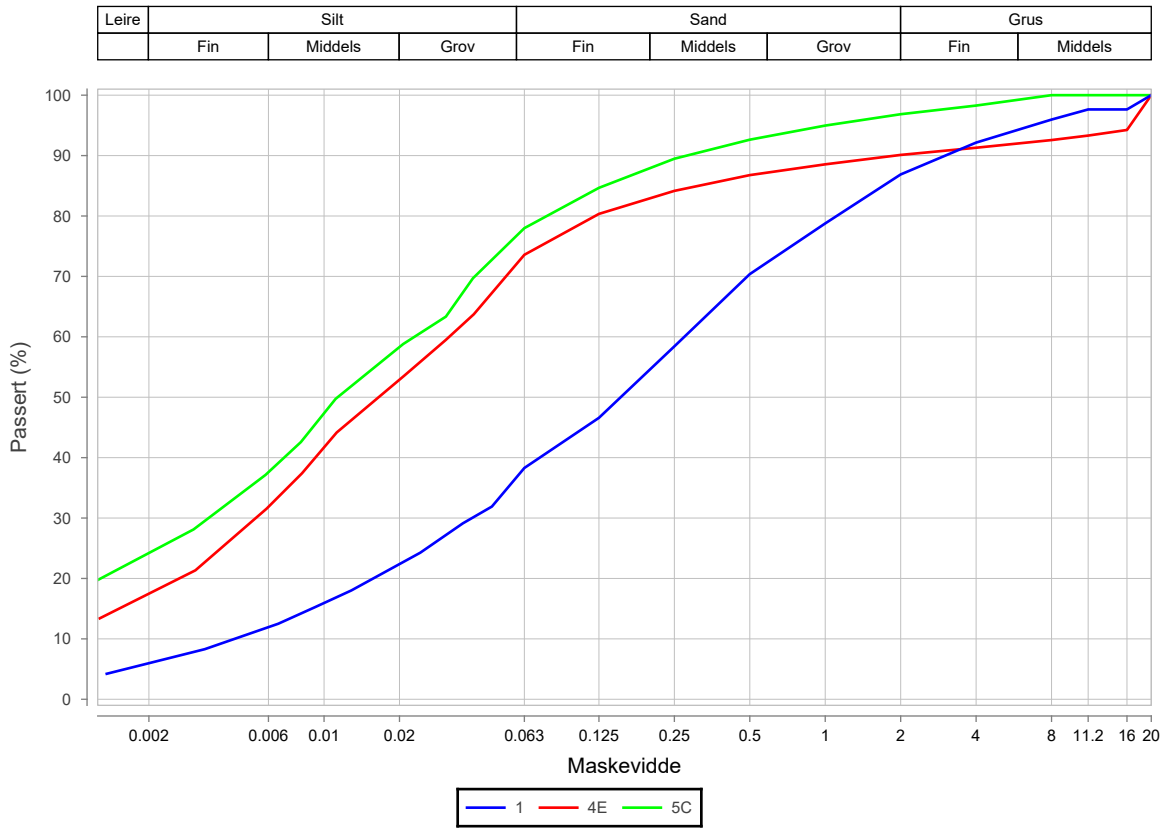
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $3_{(B)}$, Hullnr.: 22, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	1	4E	5C		
Uttaksdato	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)	1.5	1.1	1.4		
Vanninnhold (%)		36.0			
% <63µm av <delsikt	38.3 (20 mm)	73.6 (20 mm)	78.0 (20 mm)		
% <20µm av <delsikt	22.4 (20 mm)	52.9 (20 mm)	58.3 (20 mm)		

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm						
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**
1	38.3	46.6	58.4	70.4	78.8	86.9	92.2	96.0	97.6	97.6	100.0
4E	73.6	80.3	84.2	86.8	88.5	90.1	91.3	92.6	93.3	94.2	100.0
5C	78.0	84.7	89.5	92.6	95.0	96.8	98.3	100.0	100.0	100.0	100.0



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1	FV119	0.0 - 2.0	Sandig siltig leirig matriale	62.3	T4
4E	FV119	4.2 - 5.0	Siltig leire	*18.8	T4
5C	FV119	6.2 - 7.0	Siltig leire	*24.5	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Statens vegvesen SVV øst

Kornkurve

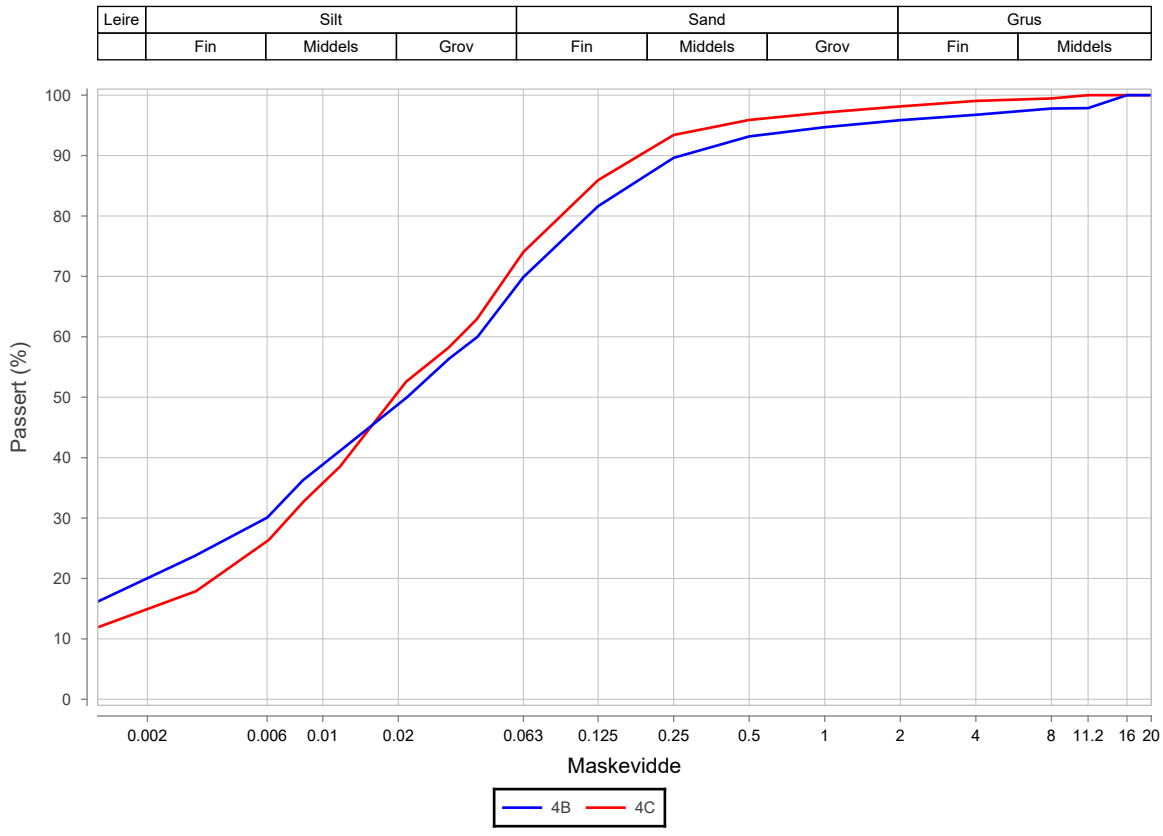
Oppdragsnr.	**1200008**	Oppdragsnavn	**Fv. 119 GSV Dilling-Vang**
Prosjektnr.	**110124**	Prosjektnavn	**Fv 119 GSV Dilling-Vang REG**
Ansvarsområdenr.		Ansvarsområdenavn	

Serienr.: $2_{(B)}$, Hullnr.: 25, koordinater: EUREF89 NTM, Sone 5, N:0.0 Ø:0.0 H:0.0

Prøvenr.	4B	4C			
Uttaksdato	04.02.2020	04.02.2020			
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt			
Humus (Glødetap)	1.4	1.1			
Vanninnhold (%)					
% <63µm av <delsikt	69.9 (20 mm)	74.0 (20 mm)			
% <20µm av <delsikt	48.8 (20 mm)	50.9 (20 mm)			

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm						
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**11.2**	**16**	**20**
4B	69.9	81.6	89.6	93.2	94.7	95.9	96.8	97.8	97.9	100.0	100.0
4C	74.0	85.9	93.4	95.9	97.1	98.1	99.0	99.5	100.0	100.0	100.0



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
4B	FV119	4.2 - 5.0	Siltig sandig leire	*24.1	T4
4C	FV119	4.2 - 5.0	Sandig leirig silt	*12.2	T4

Sted:_____ Dato:_____ Signatur:_____

Borelogg

Oppdragsnummer: 110124.				**Sted:** Fv 119 Dilling-Vang GS-veg.		
Dato	**Hull nr**	**Type**	**Løpe-nr**	**Bordybde til fjell**	**Total bor-dybde**	**Kommentar**
	5.	Total.		11,80.	14,80.	Silt/leire-Gruslag-Silt/leire-Ant fjell.
	6.	Total.		9,60.	12,60.	Silt/leire-Leire(Bløt)-Ant fjell.
	26.	Total.		10,60.	10,60.	Silt/Leire-Grusigt-Leire-Ant fjell.
	25.	Total.		9,85.	9,85.	Silt/leire-Leire(Litt grus på 5,50)-Ant Fjell.
	4.	Total.		4,50.	7,30.	Fylling-Silt/leire-Ant fjell.
	22.	Total.		11,20.	14,20.	Grusig/silt-Sil/leire(Noe grus)-Ant fjell.
	7.	Total.		4,40.	7,40.	Asfalt/fylling-Silt-Leire-Ant Fjell.
	2.	Total.		2,60.	5,60.	Silt/grus-Silt/leire-Ant fjell.
	8.	Total.		3,10.	6,15.	Fylling-Silt-Silt/leire-Ant fjell.
	10.	Total.		6,00.	9,00.	Asfalt/fylling-Silt-Leire-Ant Fjell.
	13.	Total.		6,30.	9,30.	Fylling-Leire/silt(gruslag 5,80)-Ant fjell.
	14.	Total.		3,30.	6,30.	Fylling-Silt-Leire-Ant fjell.
						(NB! Skråfjell knakk på 3,30 på første
						forsøk)
	15.	Total.		4,05.	7,05.	Fylling-Silt/leire-Grusigt-Ant fjell.
	16.	Total.				Ble glemt logg se fil.
	17.	Total.		13,60.	16,60.	Fylling-Silt/leire-Leire-Ant fjell.
	18.	Total.		4,40.	7,40.	Fylling-Silt/leire-Ant fjell.
	19.	Total.		5,20.	8,20.	Fylling7grus-Silt-Ant fjell.
	21.	Total.		0,20.	3,20.	Grus-Ant fjell.
	20.	Total.		4,60.	7,70.	Silt-Leire/silt-Gruslag-Leire(bløt)-Ant fjell.

Utfyllende kommentarer Alle punkter boret med vann.

Borerigg/utstyr:	**Dato:**	**Attestert:**
Geotech 607.	Jan/Feb 2020.	Kam/KPK

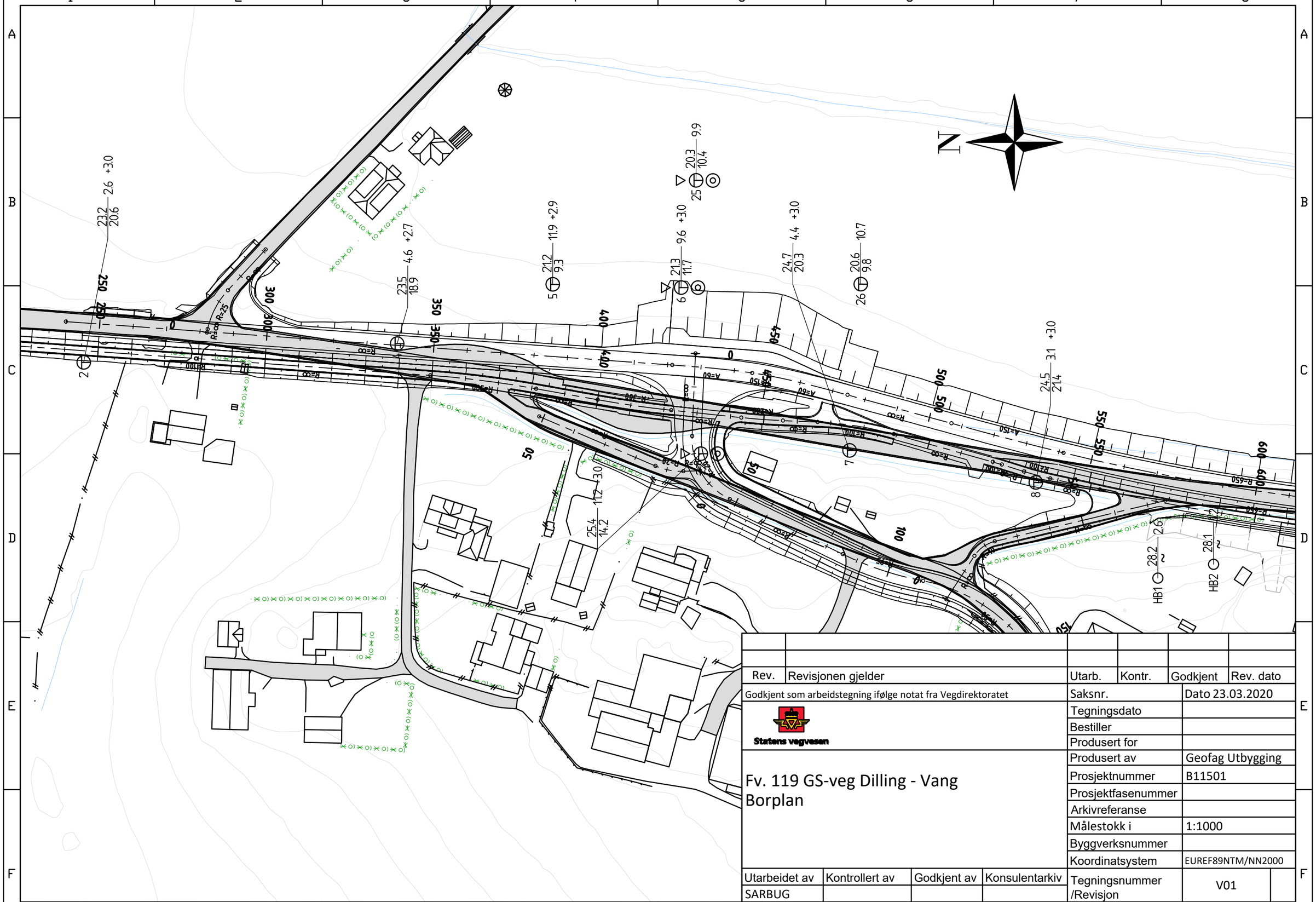
Borelogg

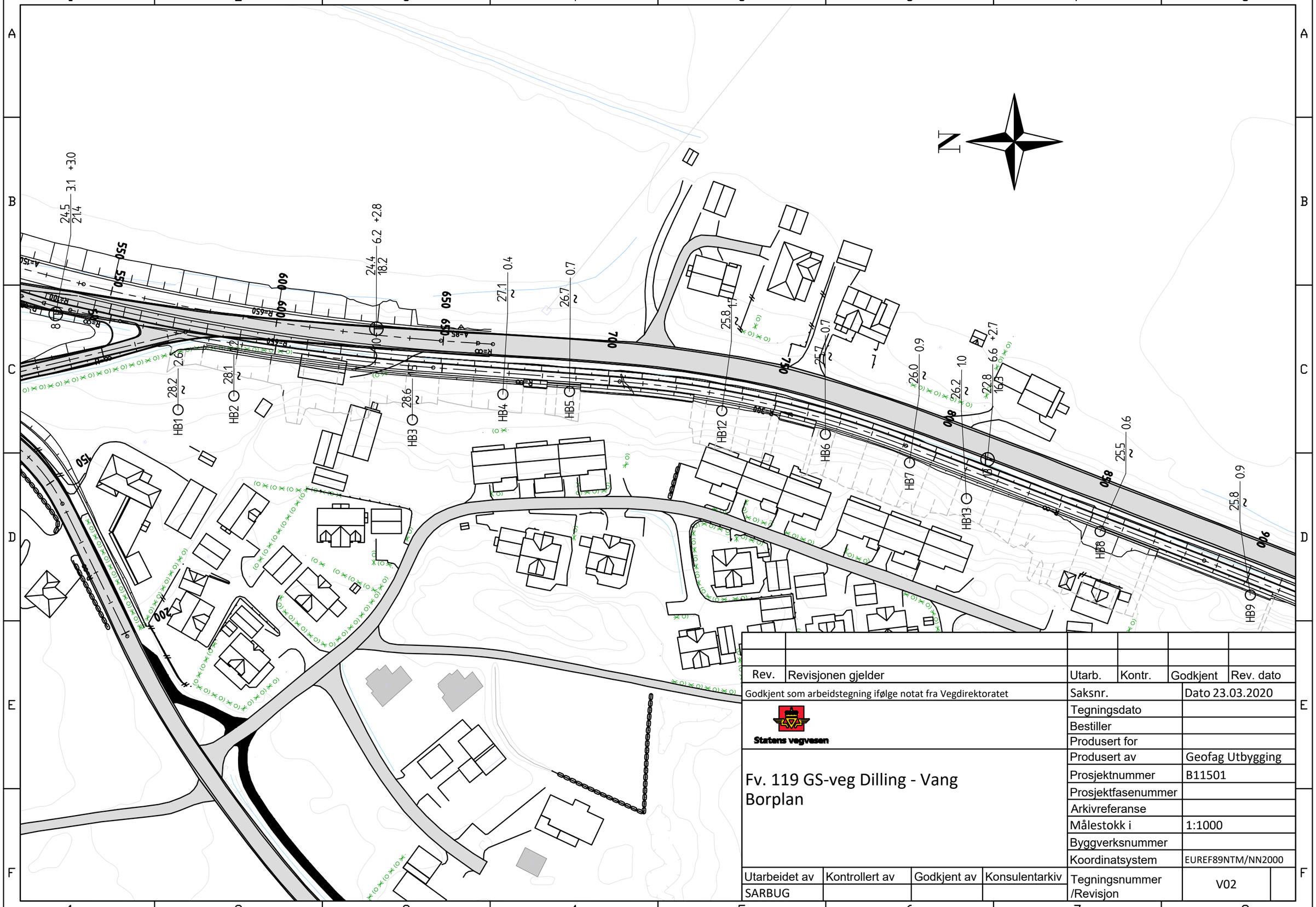
Oppdragsnummer: 110124..				Sted: Fv 119 Dilling-Vang Gs-veg		
Dato	**Hull nr**	**Type**	**Løpe-nr**	**Bordybde til fjell**	**Total bor-dybde**	**Kommentar**
	6.	Cpt.			7,65.	0,50-7,65. Stopp mot fast.
	6+.	Cpt.			9,70.	0,50-9,70. Stopp mot fjell.
	25.	Cpt.			9,76.	0,50-9,76.
	22.	Cpt.				Glemt å logge se fil.
	20.	Cpt.			4,60.	0,50-4,60.
	HB1.	Håndholdt.			2,60.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB2.	Håndholdt.			1,15.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB3.	Håndholdt.			1,50.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB4.	Håndholdt.			0,40.	Stopp mot Stein/Fjell. (Siltig)
	HB5.	Håndholdt.			0,67.	Stopp mot Stein/Fjell. (Sandig)
	12.	Håndholdt.			1,70.	Stopp mot Stein/Fjell (siltig)
	HB6.	Håndholdt.			0,75.	Stopp mot Stein/Fjell (sandig.)
	HB7.	Håndholdt.			0.90.	Stopp mot Stein/Fjell (Silt/sand)
	13 EXTRA.	Håndholdt.			0,95.	Stopp mot Stein/Fjell. (Sandig)
	HB8.	Håndholdt.			0,60.	Stopp mot Stein/Fjell
	HB9.	Håndholdt.			0,90.	Stopp mot Stein/Fjell.

Utfyllende kommentarer

Alle prøver levert lab Oslo, tok poseprøver av topp.

Borerigg/utstyr:	**Dato:**	**Attestert:**
Geotech 607.	Jan/Feb 2020.	Kam/KPK

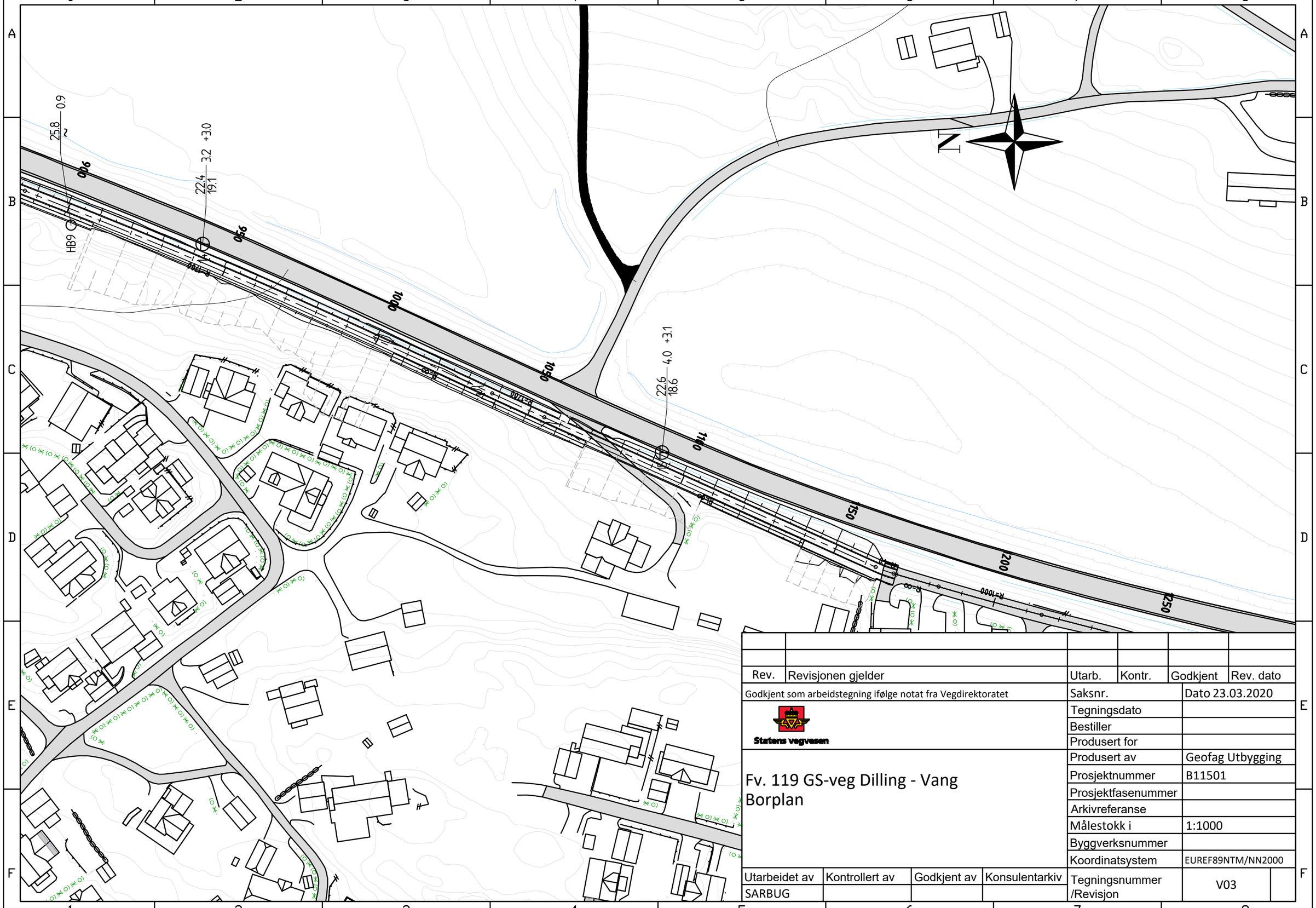

N
Rev.
Revisjonen gjelder
Utarb.
Kontr.
Godkjent
Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet
Saksnr.
Dato 23.03.2020
Statens vegvesen
Tegningsdato
Bestiller
Produsert for
Produsert av
Geofag Utbygging
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang
Borplan
Prosjektnummer
B11501
Prosjektfasenummer
Arkivreferanse
Målestokk i
1:1000
Byggverksnummer
Koordinatsystem
EUREF89NTM/NN2000
Utarbeidet av
Kontrollert av
Godkjent av
Konsulentarkiv
SARBUG
Tegningsnummer /Revisjon
V01



Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato

Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.	Dato 23.03.2020
Statens vegvesen		Tegningsdato	
		Bestiller	
		Produsert for	
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang Borplan		Produsert av	Geofag Utbygging
		Prosjektnummer	B11501
		Prosjektfasenummer	
		Arkivreferanse	
		Målestokk i	1:1000
		Byggverksnummer	
		Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000

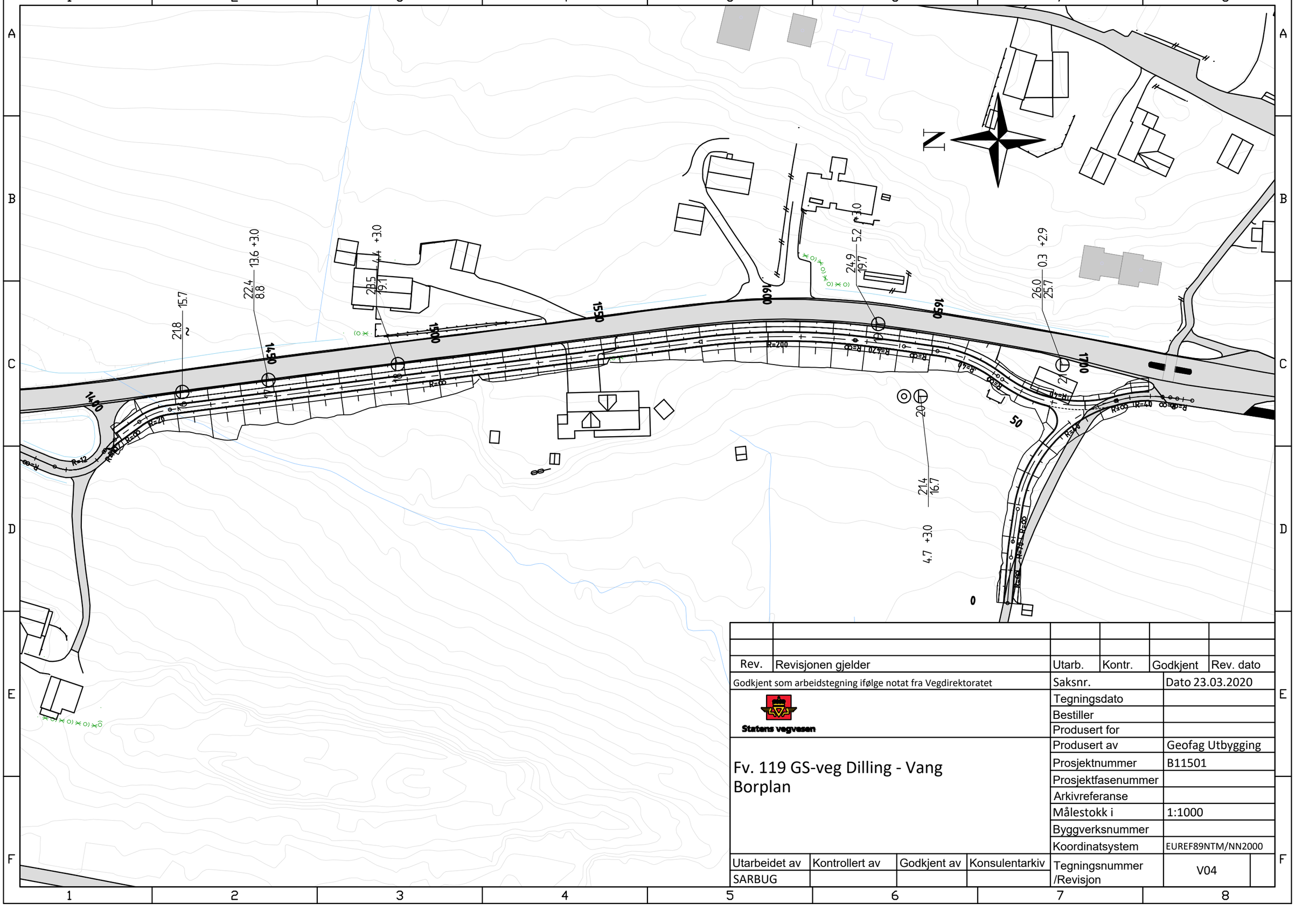
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V02
SARBUG					



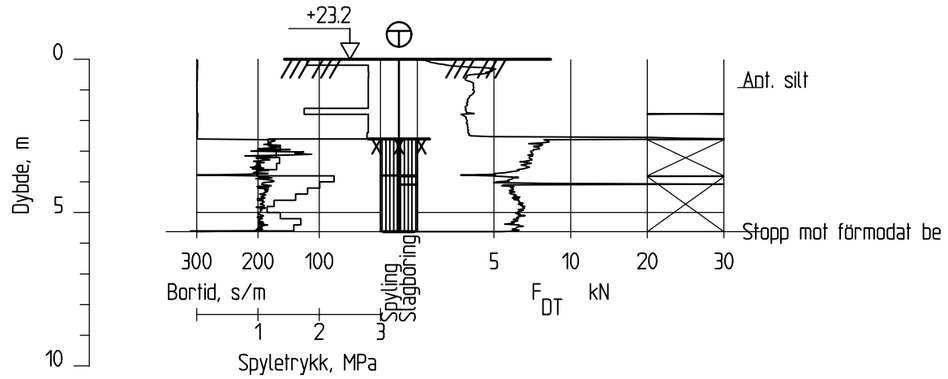
Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato

Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet	Saksnr.	Dato 23.03.2020	
Statens vegvesen	Tegningsdato		
	Bestiller		
	Produsert for		
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang Borplan	Produsert av	Geofag Utbygging	
	Prosjektnummer	B11501	
	Prosjektfasenummer		
	Arkivreferanse		
	Målestokk i	1:1000	
	Byggverksnummer		
	Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000	

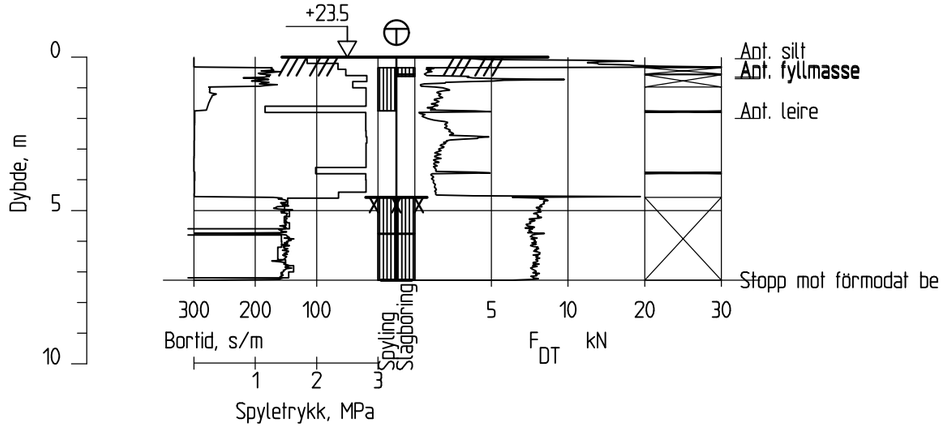
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V03
SARBUG					


N
1400
1450
1500
1550
1600
1650
1700
1750
1800
1850
1900
1950
2000
2050
2100
2150
2200
2250
2300
2350
2400
2450
2500
2550
2600
2650
2700
2750
2800
2850
2900
2950
3000
3050
3100
3150
3200
3250
3300
3350

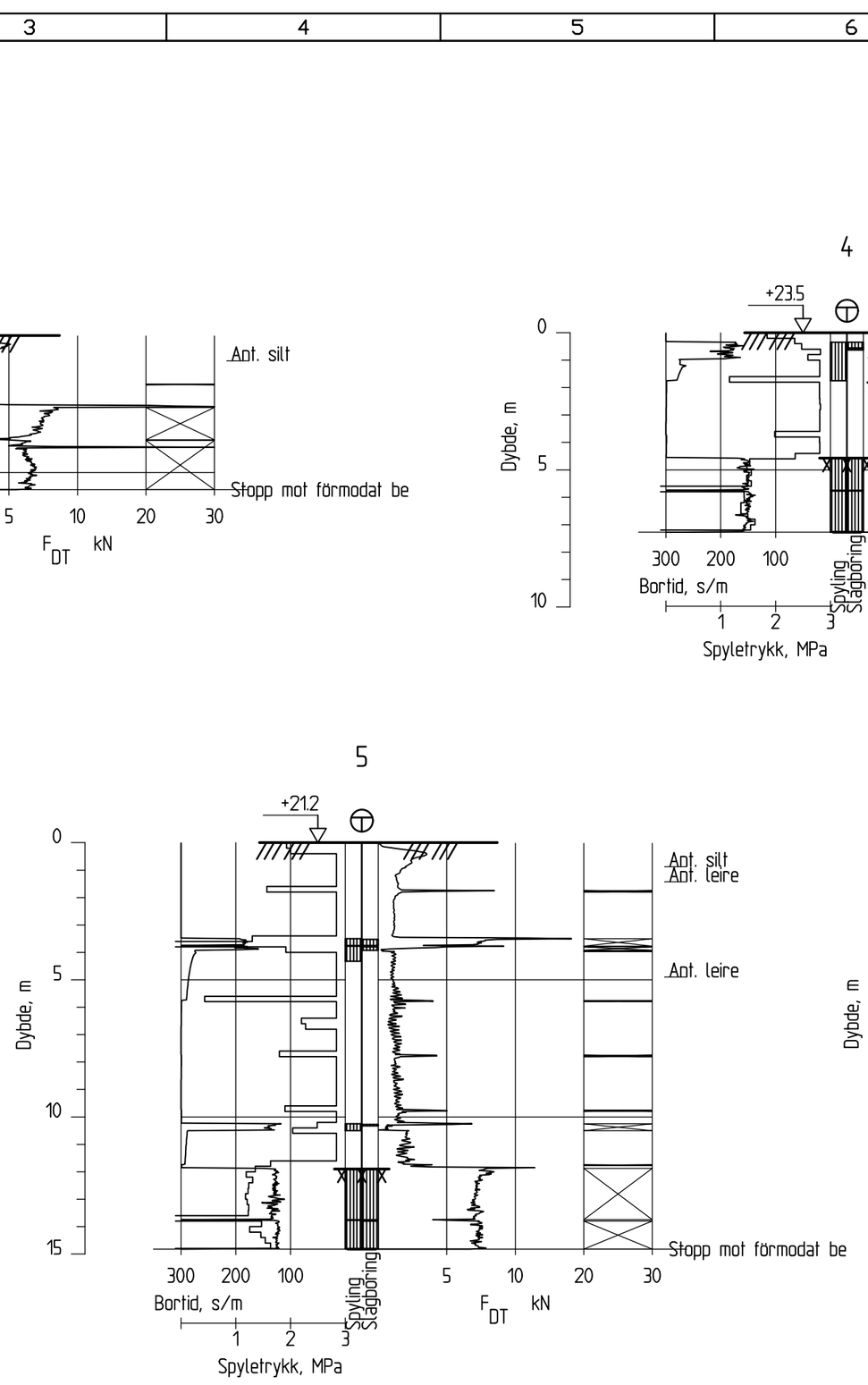
2



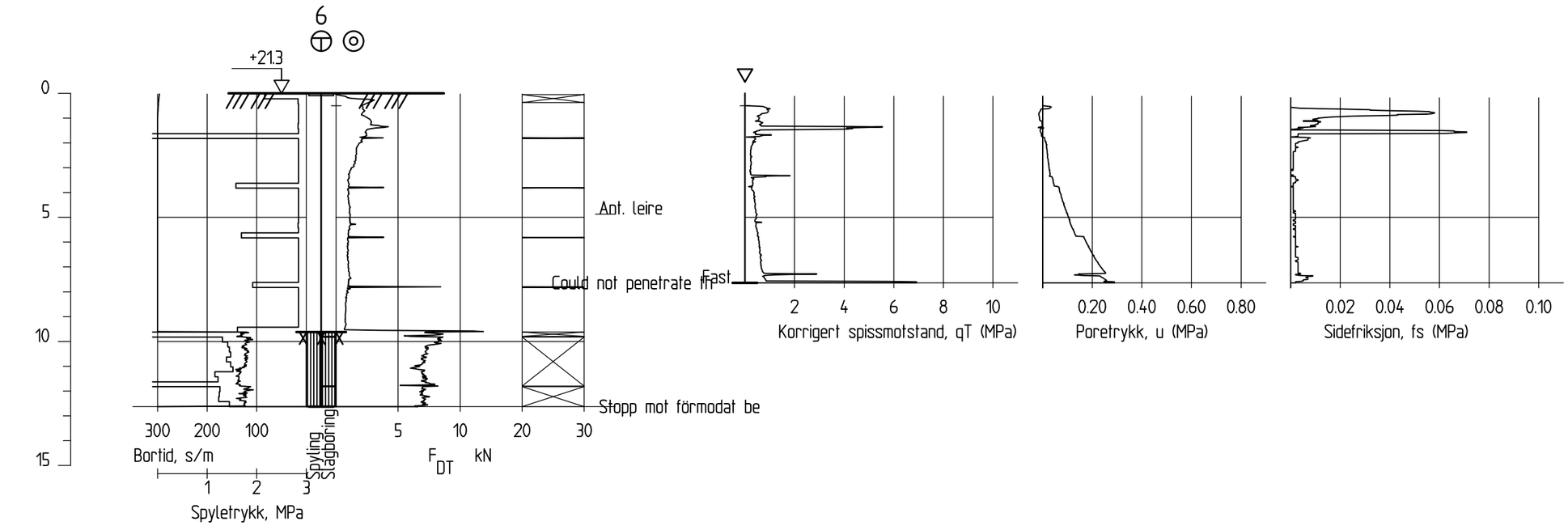
4

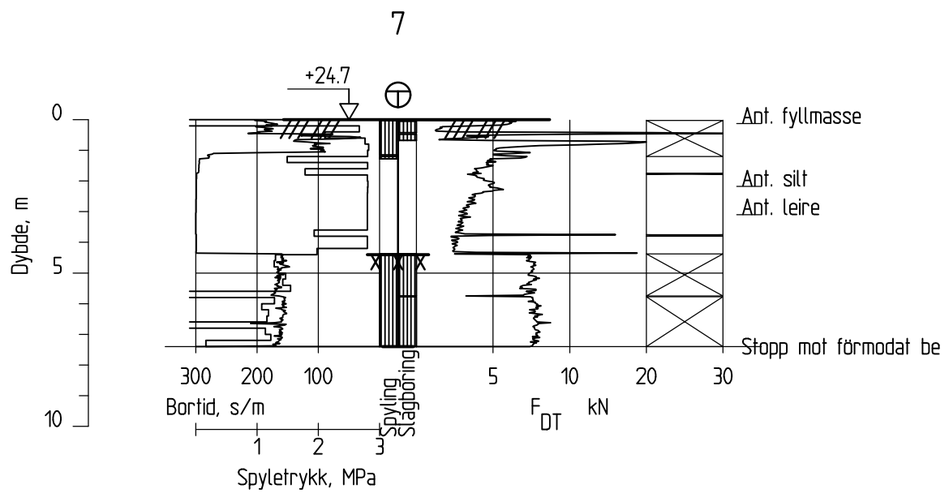


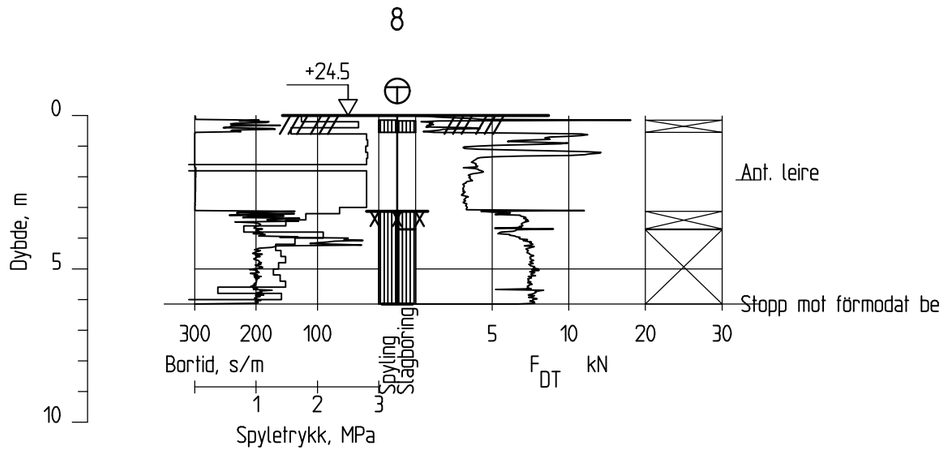
5



Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V05

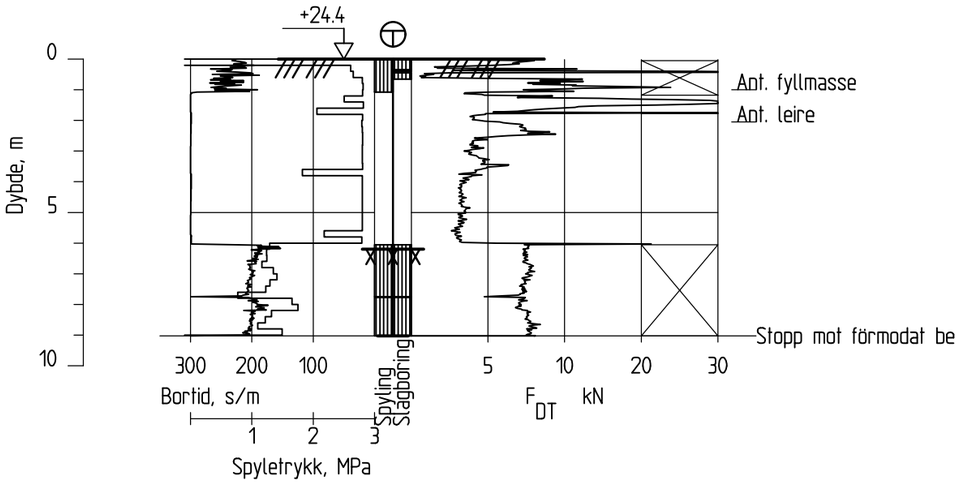




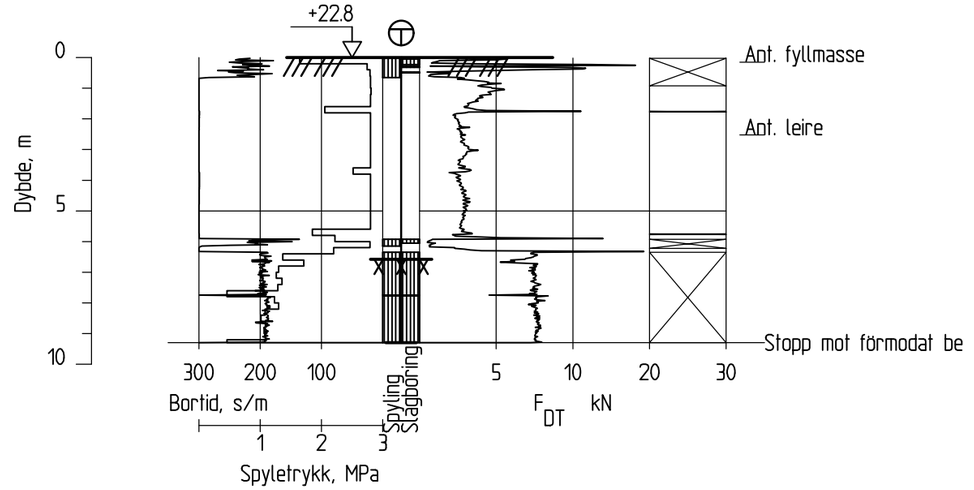


Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger og CPTu		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv.	Tegningsnummer /Revisjon	V06

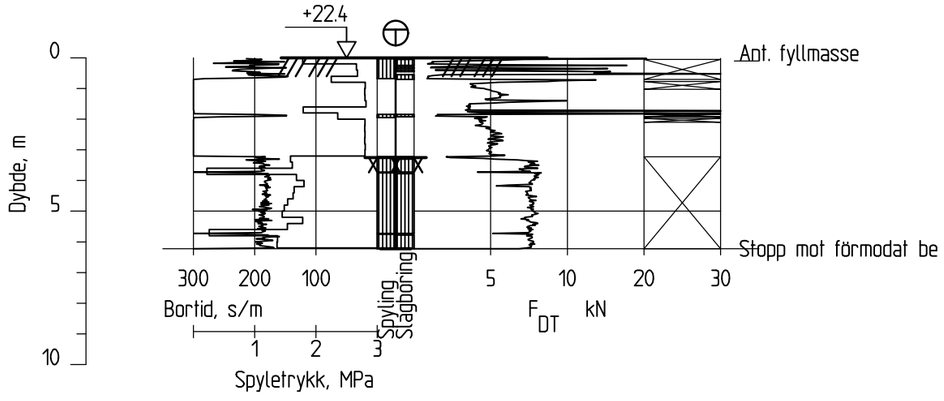
10



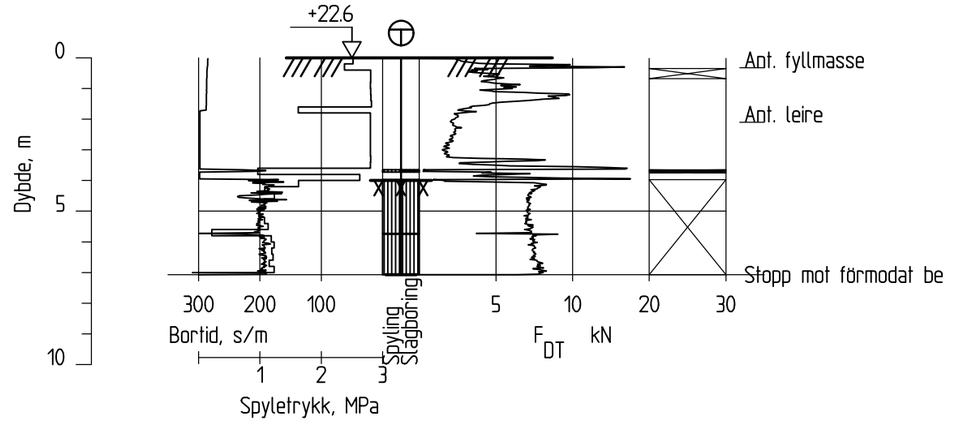
13



14

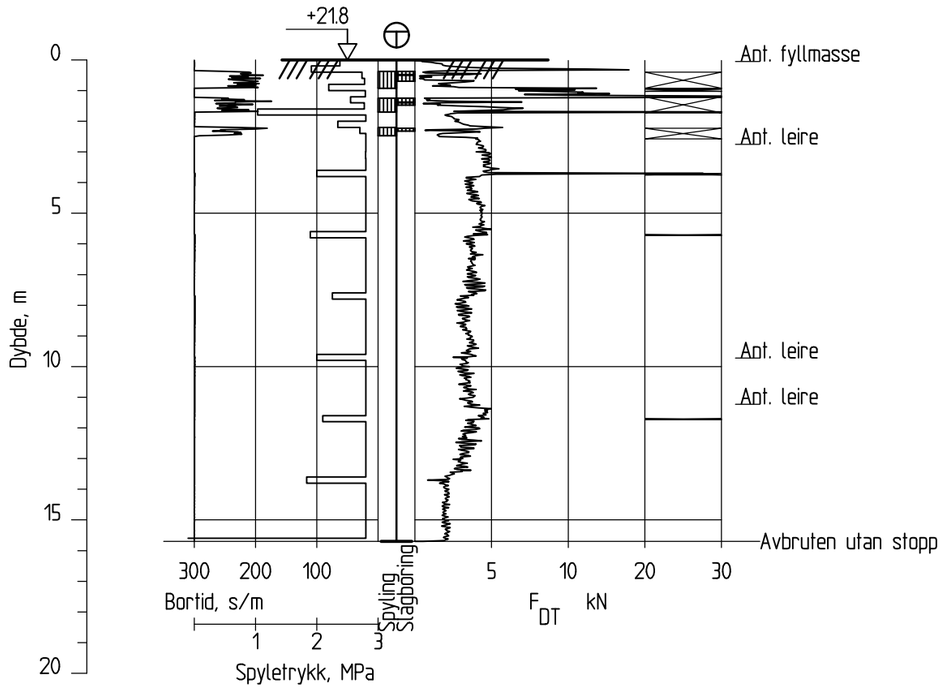


15

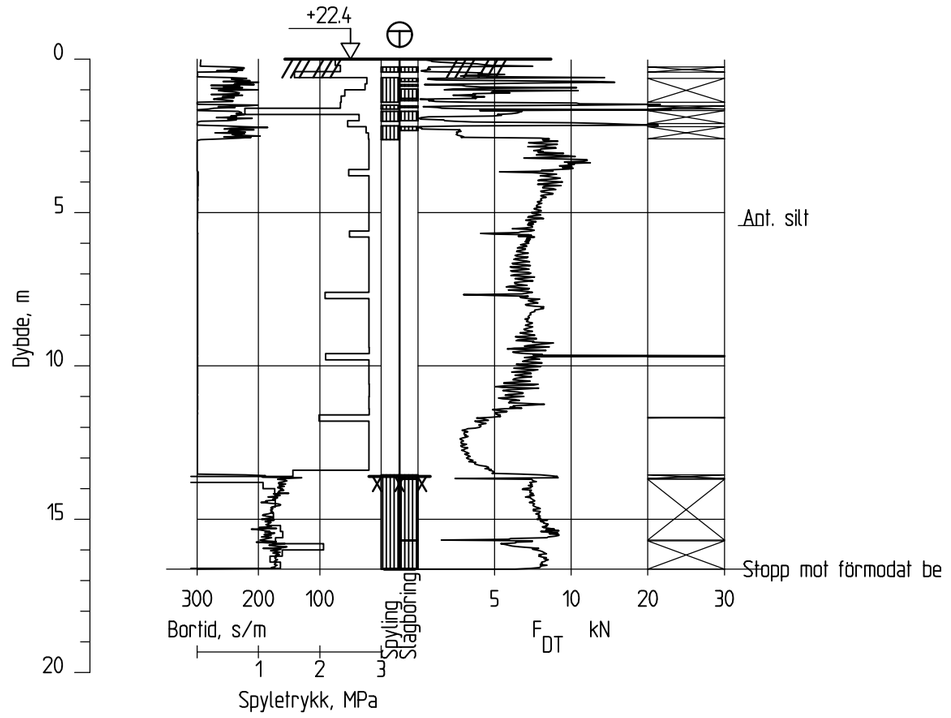


Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.			Dato
Statens vegvesen		Tegningsdato			23.03.2020
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3			1:200
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv.	Tegningsnummer /Revisjon	V07

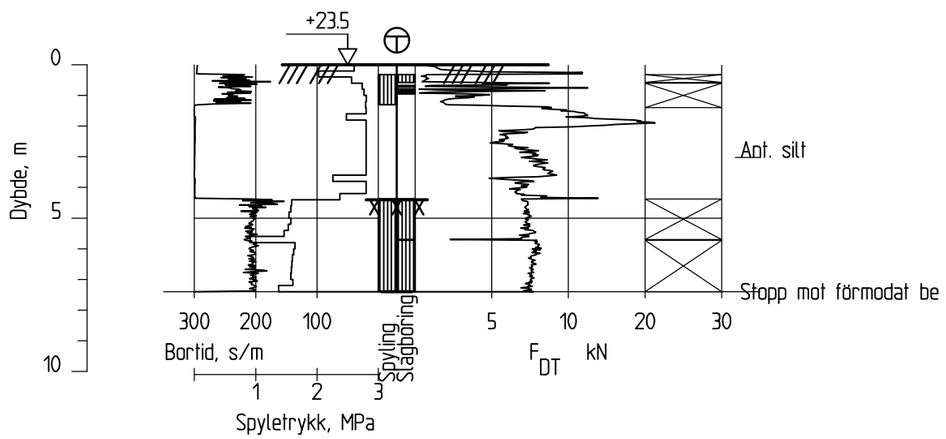
16



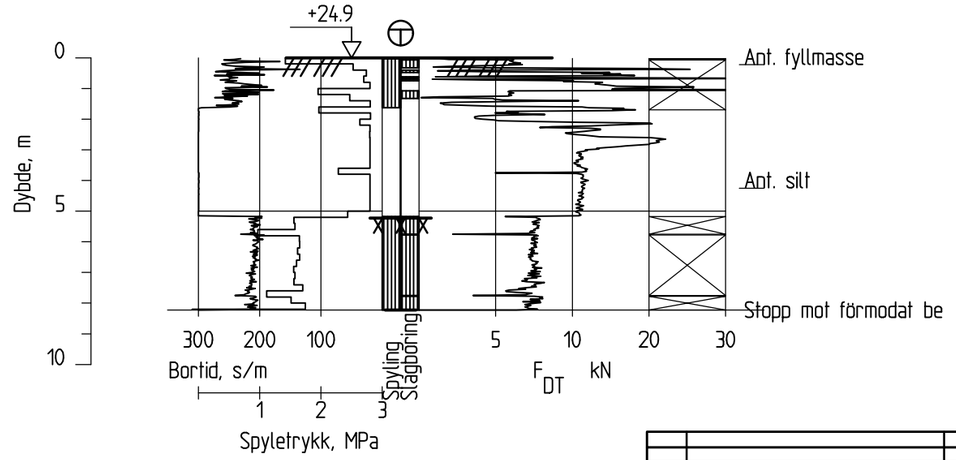
17



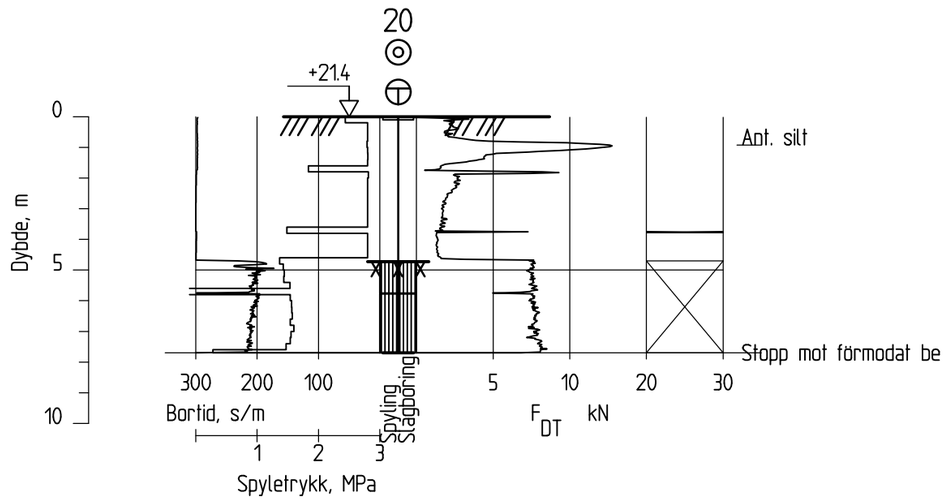
18

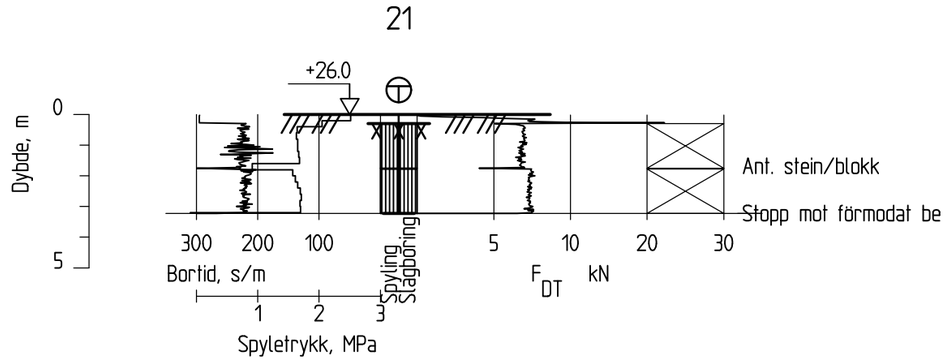


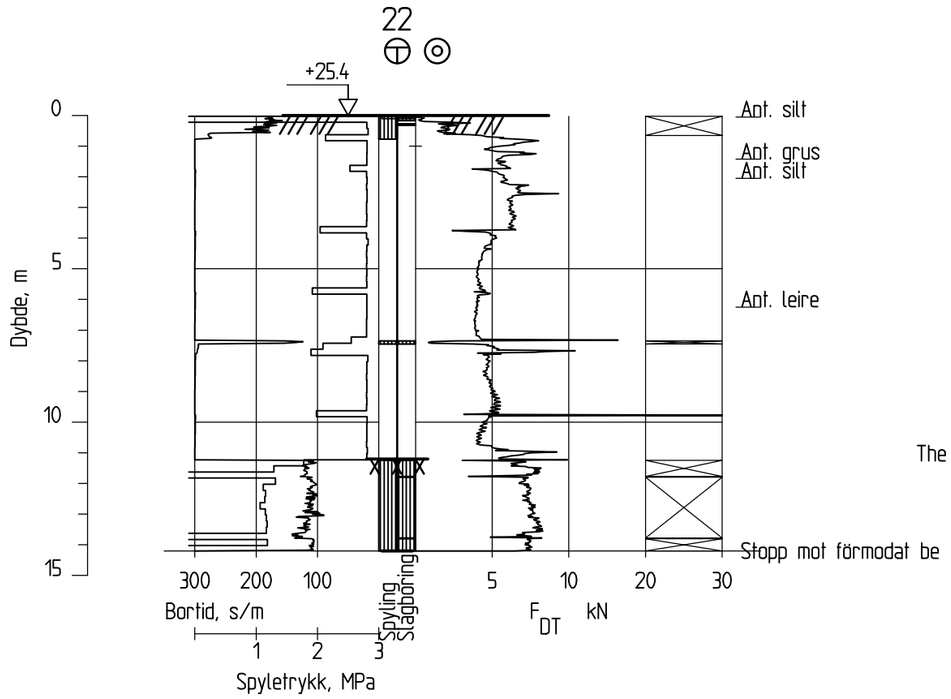
19



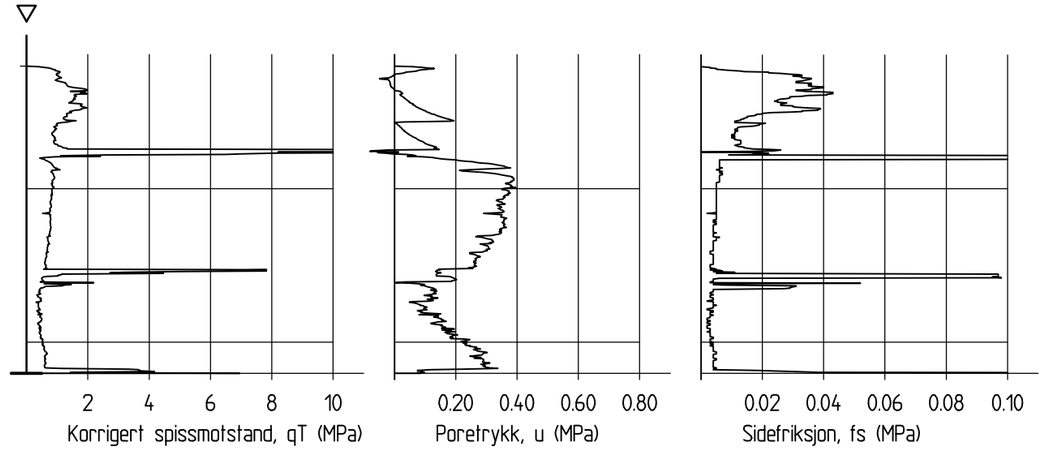
Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V08
SARBUG					





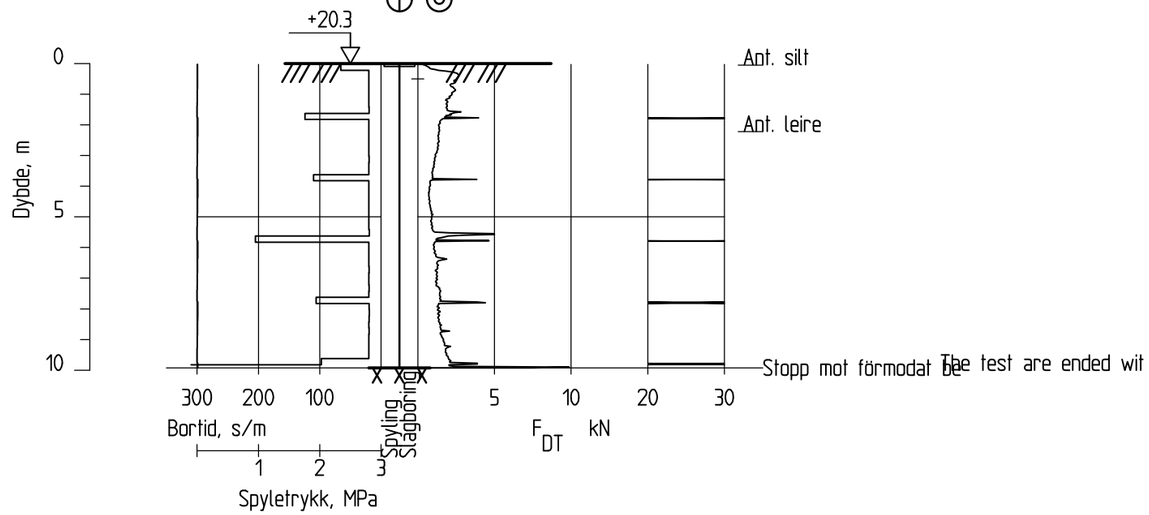


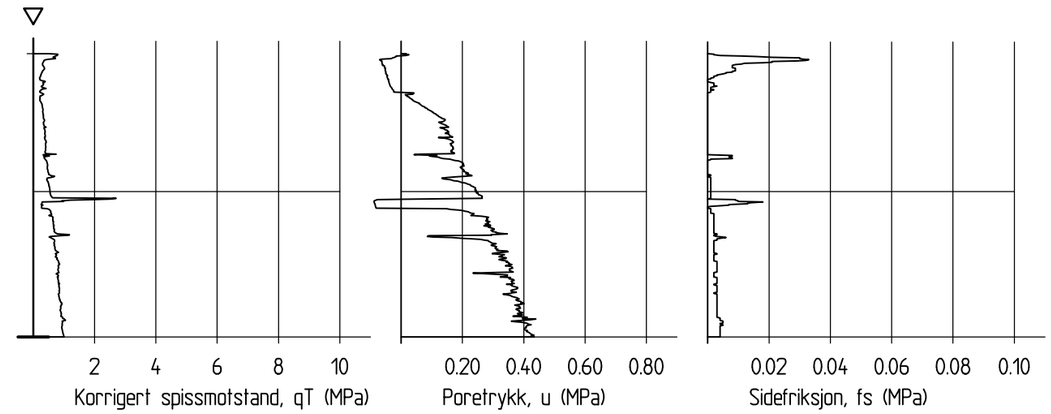
The test are ended wit



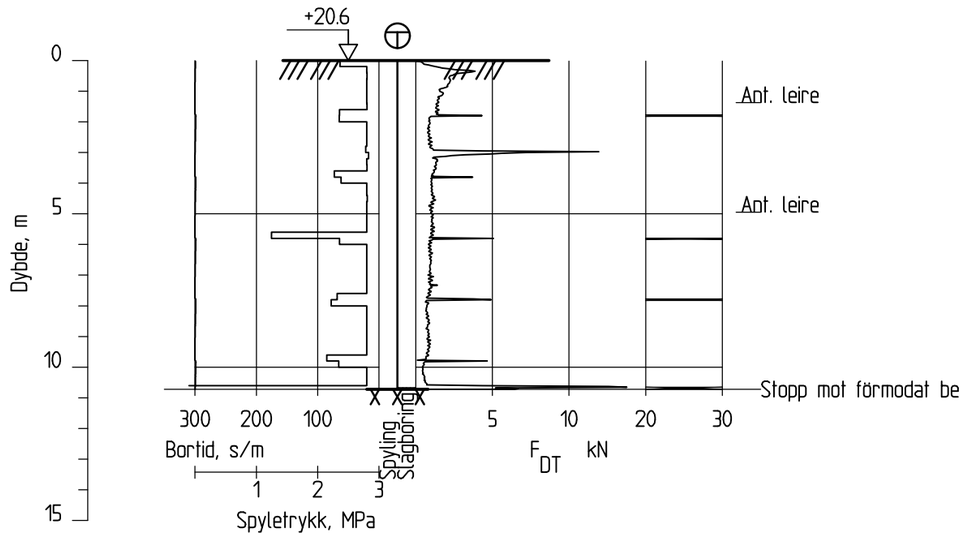
Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasenummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger og CPTu		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V09

25



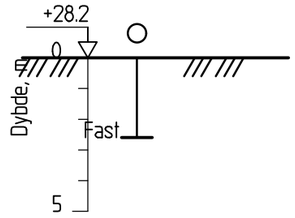


26

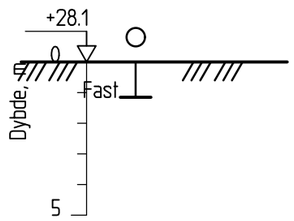


Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Totalsonderinger og CPTu		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av: SARBUG	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V10

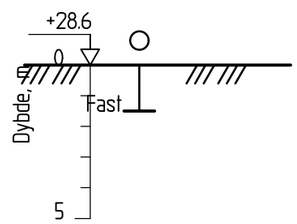
HB1



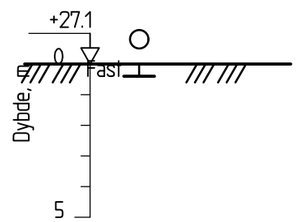
HB2



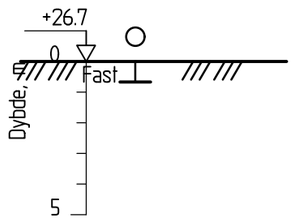
HB3



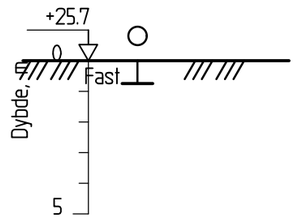
HB4



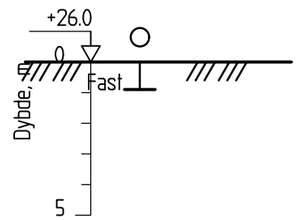
HB5



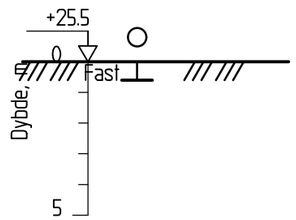
HB6



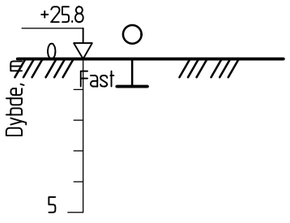
HB7



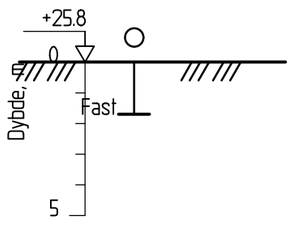
HB8



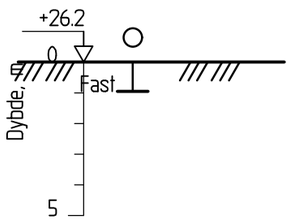
HB9



HB12



HB13



Rev.	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Godkjent som arbeidstegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Saksnr.		Dato	
Statens vegvesen		Tegningsdato		23.03.2020	
		Bestiller			
		Produsert for			
Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang		Produsert av			
		Prosjektnummer			
Grunnundersøkelser Enkeltsonderinger		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk i A3		1:200	
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /Revisjon	V11
SARBUG					

Statens vegvesen
Utbygging
Fagressurser Utbygging
,
Tlf: 22073000
firmapost@vegvesen.no

Geoteknisk datarapport FV119 GS-VEG Dilling Vang Supplerende GU, dokument nr. A228076-RAP-RIG-001, datert 11.04.2022 versjon 2.0

APRIL 2022
VIKEN FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS-VEG DILLING-VANG SUPPLERENDE GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

APRIL 2022
VIKEN FYLKESKOMMUNE

FV 119 GS-VEG DILLING-VANG SUPPLERENDE GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A228076	A228076-RAP-RIG-001

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	21.06.2021	RIG	AEPN	LAAN	CBNI
2.0	11.04.2022	OPDATERT BOREPLANER	CBNI	BW	BW

INNHOLD

1	Innledning	7
1.1	Generell	7
1.2	Formål	8
1.3	Endringslogg	8
2	Grunnundersøkelser	9
2.1	Tidligere grunnundersøkelser	9
2.2	Feltarbeid	9
2.3	Laboratorieundersøkelser	10
2.4	Avvik	10
3	Undersøkelsesresultater	11
3.1	Presentasjon av resultater	11
3.2	Grunnforhold	11
3.3	Konklusjon	13
3.4	Kontroll av grunnundersøkelser	13
4	Tegning-, vedlegg- og tilleggslister	14

1 Innledning

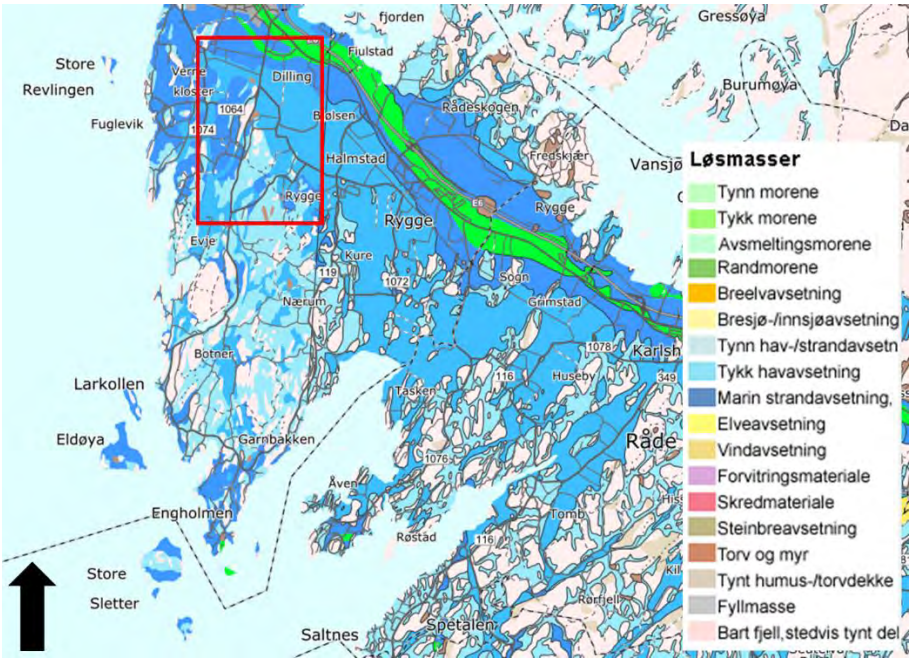
COWI AS har utført supplerende grunnundersøkelser i Moss kommune i forbindelse med gjennomføring av byggeplan for gang- og sykkelvegprosjekt langs Fv 119 Dilling-Vang.

Oppdraget er bestilt av Viken fylkeskommune.

Foreliggende rapport presenterer det som foreligger av resultater fra supplerende geotekniske grunnundersøkelser utført av COWI AS i uke 20 og 21, 2021.

1.1 Generell

Kvartærgeologisk kart fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) (se figur 1), viser at området består av tynne og tykke hav- og standavsetninger. Bart fjell, torv og myr finnes lokalt.



Figur 1: Løsmassekart fra NGU.no. Rød markering angir undersøkelsesområdet. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjort av NGU.

1.2 Formål

Foreliggende rapport presenterer supplerende grunnundersøkelser utført for gjennomføring av byggeplan for gang- og sykkelvegprosjekt.

1.3 Endringslogg

Versjon	Dato	Utarbeider	Beskrivelse av endring
1.0	21.06.2021	AEPN	Første utgave

2 Grunnundersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført i uke 20 og 21, 2021, med geoteknisk borerigg av typen Geotech 605 under ledelse av boreformann Adam Kihlbom.

Feltundersøkelsene ble utført i henhold til Norsk geoteknisk forenings (NGF) meldinger samt Statens Vegvesen Håndbok R211 Feltundersøkelser.

2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Området har tidligere blitt undersøkt av Statens vegvesen. Tidligere geotekniske grunnundersøkelser i området framgår av Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser

Dokument nr.	Utførende	Oppdragsnavn	Utgitt år
B11501-GEOT-1	Statens vegvesen	Fv. 119 GS-veg Dilling-Vang	2020

Resultatene fra overnevnte rapport omhandles ikke i foreliggende rapport. Eksisterende grunnundersøkelser med boredybder er vist på detaljert borplan i tegning 3, men ikke plottet opp i profil.

2.2 Feltarbeid

Feltarbeidet omfattet:

- 10 stk. totalsonderinger
- 5 stk. trykksonderinger (CPTu)
- 5 stk. prøveserier
- 4 stk. elektriske poretrykksmålere i 4 stk. borpunkt

2.3 Laboratorieundersøkelser

De opptatte prøvene er undersøkt i laboratoriet hos NGI med tanke på klassifisering og identifisering av jordart og egenskaper.

Følgende undersøkelser ble utført:

- 6 stk. rutineundersøkelser av poseprøver. Rutineundersøkelser av poseprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale.
- 12 stk. rutineundersøkelser av sylinderprøver. Rutineundersøkelser av sylinderprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale, bestemmelse av densitet, 3 stk. vanninnhold, 2 stk. konus u/o og 1 stk. enaks.
- 7 stk. plastisitet- og flytegrense på utvalgte sylinderprøver
- 4 stk. kornstørrelsesfordeling på 4 stk. poseprøver

2.4 Avvik

- Borhull 106 ble boret i berg 0,38 m på grunn av mistenkt skrått berg, og derav fare for ødelagt utstyr
- Borhull 107 ble boret 1,25 m i berg på grunn av stangbrudd
- Det ble kun ett konusforsøk u/o på prøve 2 i borhull 101 pga. lite egnet materiale

Tap av boreutstyr

Det ble stangbrudd under boring ved borpunkt 16, 104 og 107. Det ble skadet sylindre under prøvetaking ved borpunkt 26 og 101. Tapt utstyr er listet i tabell 2 under.

Tabell 2: Oversikt over tapt utstyr

Borhull	Tapt utstyr
16	2 stk. borstang, 1 stk. borkrone og 1 stk. Ø54 mm sylinder
26	1 stk. Ø54 mm sylinder
101	1 stk. Ø54 mm sylinder
104	3 stk. borstang og 1 stk. borkrone
107	3 stk. borstang og 1 stk. borkrone

3 Undersøkelsesresultater

3.1 Presentasjon av resultater

Lokalitet er vist på figur 1 og tegning 1.

Borplanoversikt er vist på tegning 2. Borpunktenes plassering med boredybder er vist på borplan, tegning 3. Det er benyttet kartdatum EUREF 89 NTM sone 10 med høydereferanse NN2000.

Borpunktene er målt inn med GPS hvor samtlige er innenfor et avvik på 5 cm fra planlagt plassering.

Resultater fra feltundersøkelser, sortert etter borpunkt nummer, er vist i vedlegg 1.

Resultater fra geoteknisk laboratorium, sortert etter borpunkt nummer, er vist i vedlegg 2.

Resultater fra elektriske poretrykksmålere, sortert etter borpunkt nummer, er vist i vedlegg 3.

Koordinat- og borpunktliste er vist i vedlegg 4.

Trykksondering kalibreringsskjema er vist i vedlegg 5.

Undersøkelsesmetoder er forklart i tillegg 1, 3, 4 og 5.

3.2 Grunnforhold

Terreng

Terrengnivået for sonderingene ligger mellom kote +19,70 meter over havet (moh.) ved borpunkt 16 og +25,52 moh. ved borpunkt 22.

Berg

Det ble utført sikker bergpåvisning med 2,0 m innboring i berg for samtlige borpunkt utenom borpunkt 106 og 107. Det ble ikke påtruffet berg ved totalsondering for borpunkt 104.

Bergkote i borpunktene varierer fra mellom ca. -2,34 moh. i borhull 106 til ca. +20,08 moh. i borhull 108. Løsmassemektigheten varierer fra mellom ca. 4,88 m i borhull 108 til ca. 22,30 m i borhull 106.

Løsmasser

Det har tatt opp prøver fra 5 borpunkt for testing i laboratoriet. Prøvedybdene er på mellom 0,0 og 10,0 m under terreng.

Basert på borloggene består løsmassene generelt av jord, leire, sand og stein. Borprofil fra laboratorieundersøkelsene viser løsmasser generelt bestående av leire og noe sand.Det er påvist kvikkleire i borpunkt 16 og 26.

Materialene er beskrevet i henhold til NGF-melding nr. 2 utgitt i 1982, revidert 2011 "Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord".

Nedenfor er en kort beskrivelse av løsmassene som er analysert i laboratoriet. Resultatene er vist i vedlegg 2.

I BH16 er det tatt i alt én poseprøve og 2 sylinderprøver. Borprofilet beskriver leire med gruskorn, tørrskorpeflekker og organiske rester ned til 2,0 m dybde. Til 7,0 m dybde består massene av bløt til middels fast kvikkleire med noen gruskorn, skjellrester og sandlommer.

I BH26 er det tatt i alt en poseprøve og 2 sylindre. Borprofilet beskriver leire ned til 2,0 m dybde. Nedover til 7,0 m dybde består bløt kvikk leire med noen gruskorn, skjellrester og sand.

I BH101 er det tatt i alt én poseprøve og 2 sylinderprøver. Borprofilet beskriver tørrskorpeleire til 1,0 m dybde. Fra 1,0 til 4,0 m dybde er det bløt til middels fast leire med noen grus, organiske rester og sandlommer.

I BH105 er det tatt i alt én poseprøve og 2 sylinderprøver. Borprofilet beskriver leire fra 1,0 m til 4,0 m dybde. Leiren fra 2,0 – 4,0 m er bløt med noe grus og sand.

I BH109 er det tatt i alt 2 poseprøver og 3 sylinderprøver. Borprofilet beskriver fin leirig sand til 1,0 m dybde. Fra 1,0 m til ca. 7,0 m finnes leire med noe sand og grus, og enkelte skjellrester. Fra 2,0 m dybde beskrives leiren som bløt.

Grunnvann

Fire elektriske poretrykksmålere ble satt ned i mai 2021 og avlest 14.06.2021. Tabell 3 viser oversikt over de elektriske poretrykksmålerne.

Tabell 3: Oversikt over de elektriske poretrykksmålerne

Borhull	Dato satt ned	Terrengkote (moh.)	Spissdybde [m]	Spisskote (moh.)	Måler-ID
6	26.05.21	+22,06	5,70	+16,36	19793
16	25.05.21	+19,70	8,47	+11,30	19794
22	18.05.21	+25,52	10,40	+15,12	19648
109	25.05.21	+20,43	5,00	+15,43	19795

3.3 Konklusjon

Ytre forhold har ikke påvirket kvaliteten på feltarbeidet.

Prosedyrer og styringssystem er fulgt og det er ingen kvalitetsavvik.

3.4 Kontroll av grunnundersøkelser

Arbeidet tilknyttet dette avropet faller under geoteknisk kategori 2, som medfører krav til sidemannskontroll. Denne kontrollen er utført blant annet ved at alle bergnivå er kontrollert samt at rådatafilen er kontrollert mot informasjon i borlogg.

Utførelse og kvalitetssikring av rapporteringsarbeidet er utført i henhold til COWIs kvalitetssikringsrutiner, hvilket innebærer sidemannskontroll og utfyllelse av sjekkliste. Sjekkliste kan fremsendes på forespørsel.

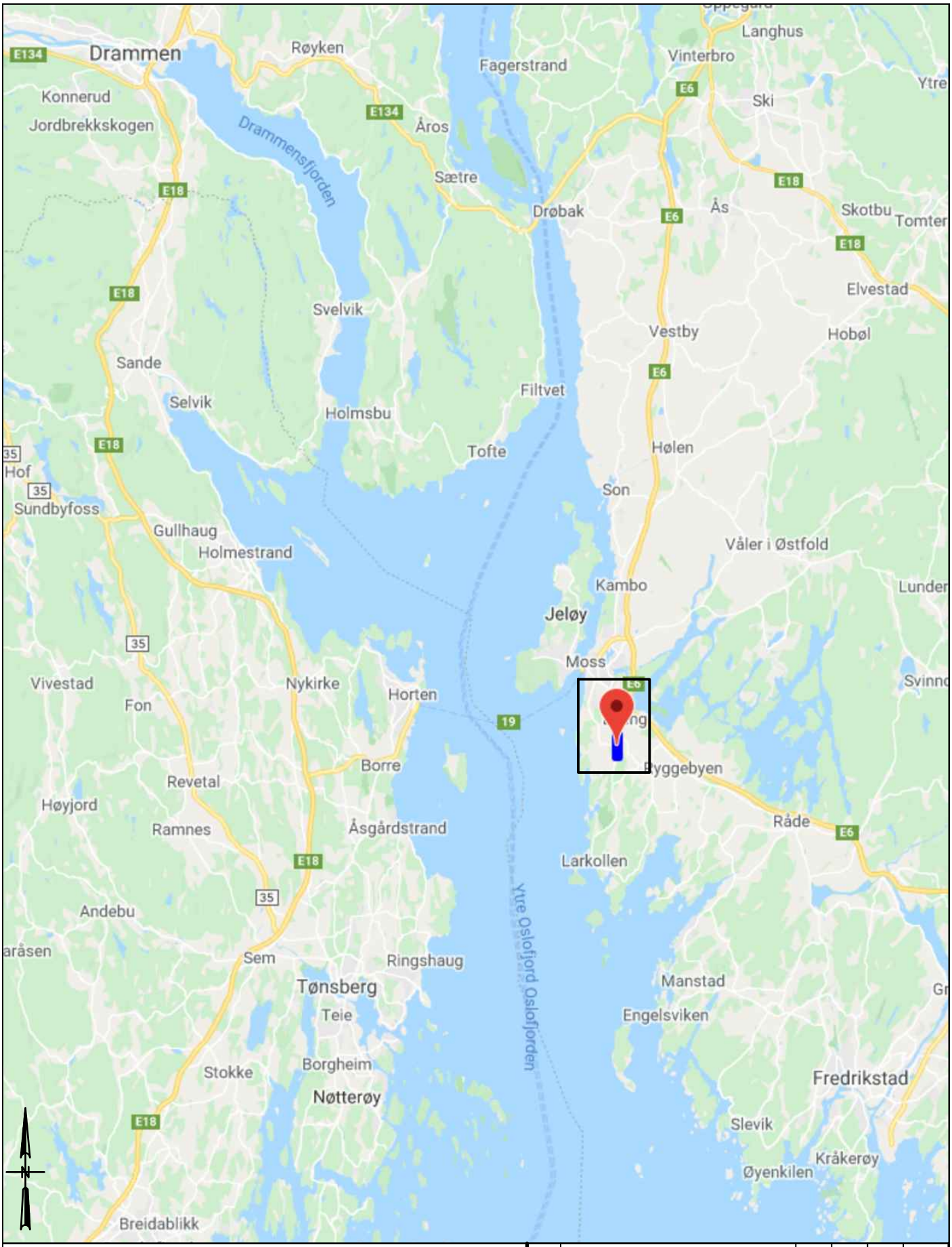
4 Tegning-, vedlegg- og tilleggslister

Tegning	Nummer
Oversiktskart	1
Borplan oversiktskart	2
Detaljert borplan	3

Vedlegg	Nummer
Resultater fra feltundersøkelser	1
Resultater fra laboratorieundersøkelser	2
Resultater fra elektriske poretrykksmålere	3
Koordinat- og borpunktliste	4
CPTu kalibreringsskjema	5

Tillegg	Nummer
Beskrivelse av Totalsonderinger	1
Beskrivelse av trykksondering (CPTu)	3
Forklaring av grunnvannstandsmåling	4
Beskrivelse av Løsmasseprofil	5

Tegninger



TEGNFORKLARING

Undersøkelsesområde

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	15.06.2021
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A4	IA
Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000

Fv. 119 Gs-veg Dilling - Vang Gang- og sykkelveg

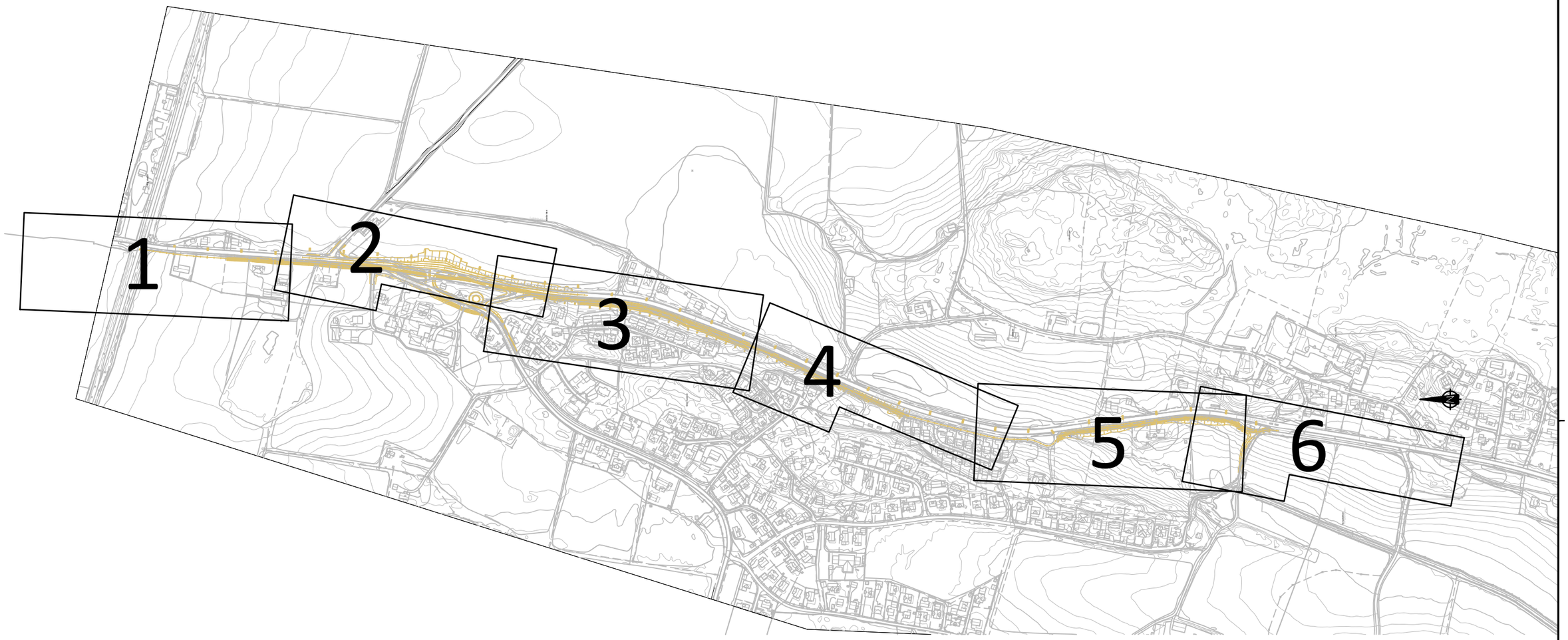
Geotekniske grunnundersøkelser

Oversiktskart

Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076	T1



TEGNFORKLARING:

☐ Borplan 1 - 6

Detaljerte borplaner vises i tegning 3

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	15.06.2021
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:3000
Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T2

Fv. 119 Gs-veg Dilling - Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Borplan oversiktskart

Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

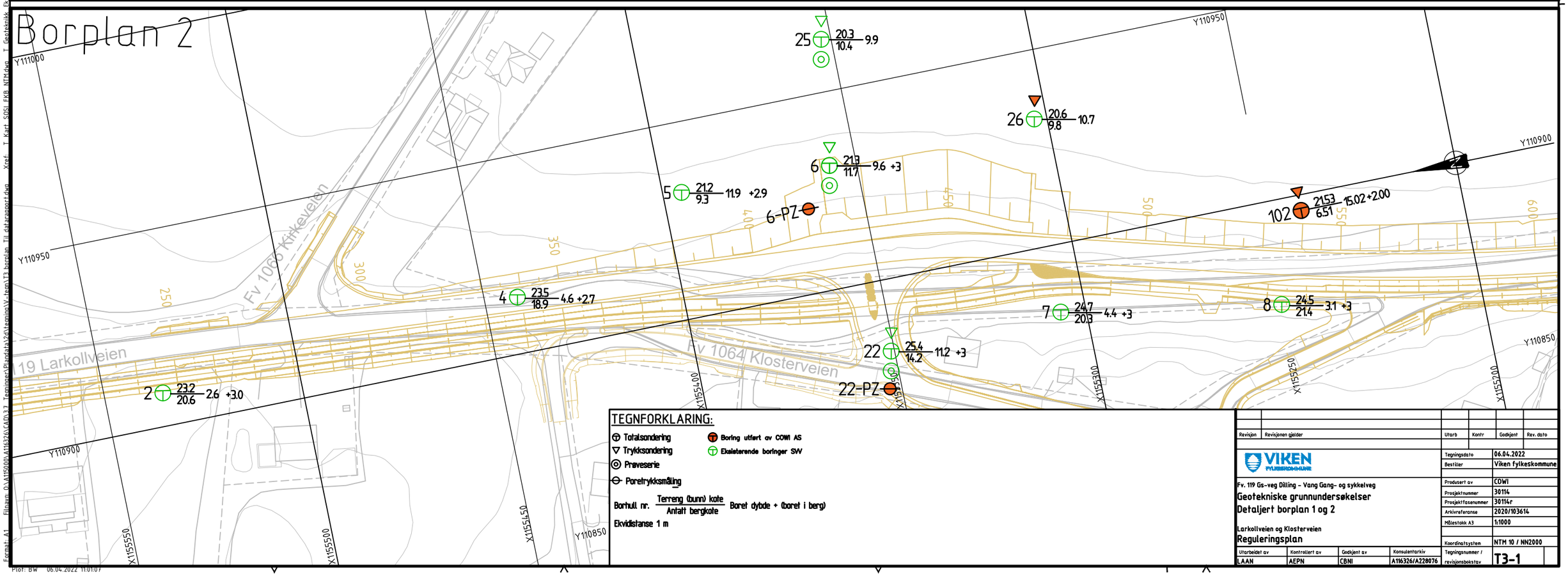
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Format: A1 Filnavn: C:\Users\laan\AppData\Local\Temp\1\AcPublish_15756\T2 borplan oversiktskart.dwg Xref: T Kart SOSI FKB NTM.dwg T utvidet varslingsgrense NTM10.dwg T Geom.dwg T Reguleringsplan 2018-11-23.dwg T Geoteknikk Rammer.dwg

Plot: LAAN 15.06.2021 10:44:22

Borplan 1

Borplan 2



TEGNFORKLARING:

- Totalsondering
- Trykksondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Boring utført av COWI AS
- Eksisterende boringer SVV

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote Boret dybde + (boret i berg)

Ekvidistanse 1 m

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	06.04.2022
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:1000
Koordinatsystem	NTM 10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T3-1

Fv. 119 Gs-veg Dilling – Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Detaljert borplan 1 og 2

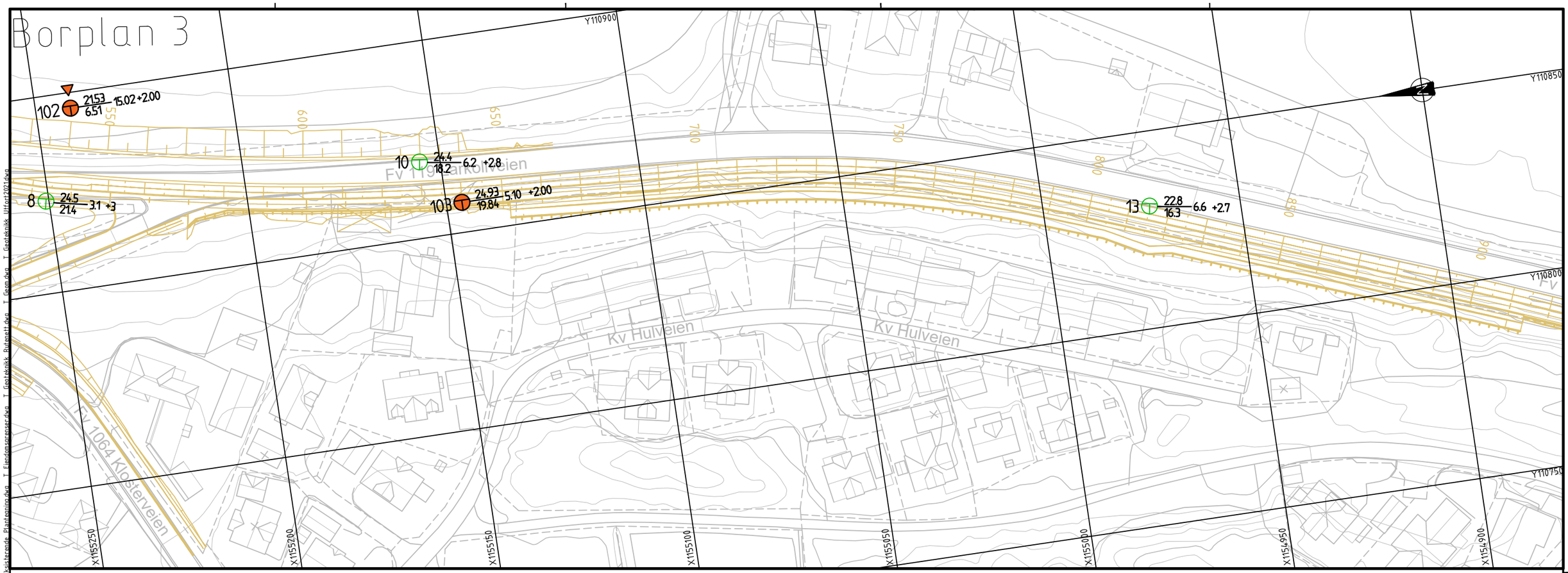
Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

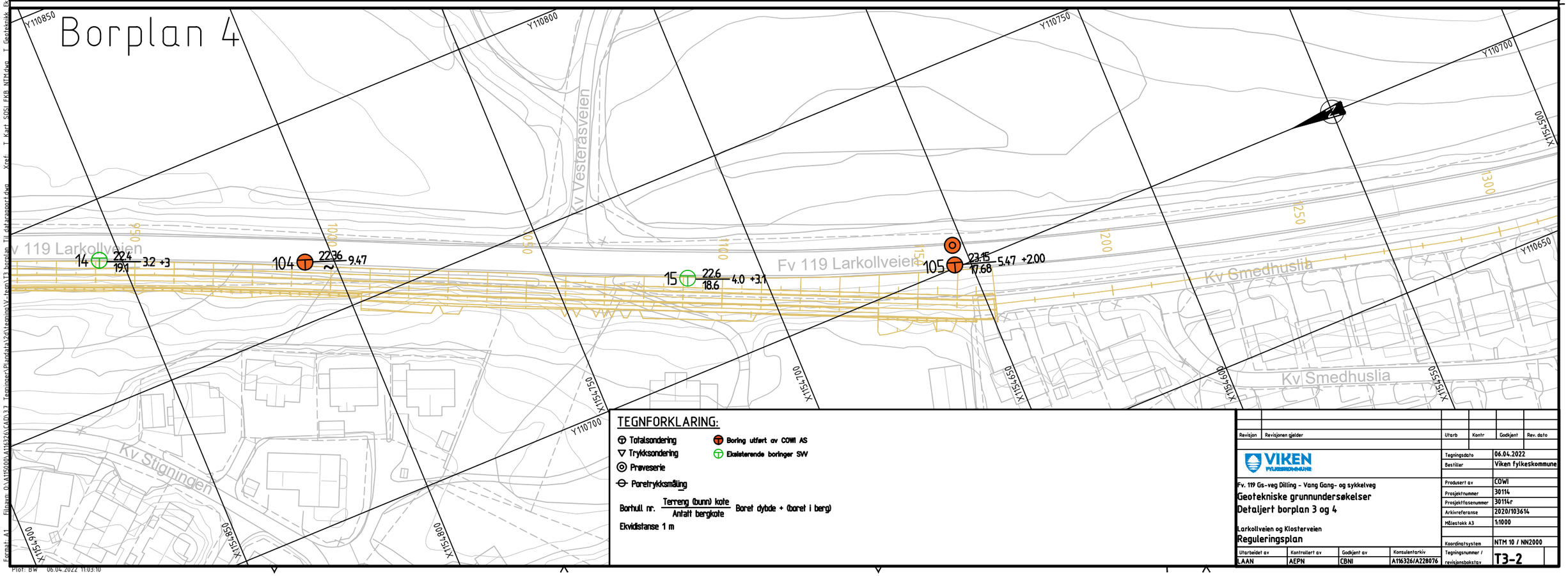
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Filnavn: 0 A116500\A116326\CAD\T3 Tegninger\Planer\Fra Ytre\mine\V2-teori\T3 borplan_til detaljrapport.dwg Xref: T Kart SOSI FKB NTM.dwg T Geoteknikk Eksisterende Plantegning.dwg T Eiendomsgrenser.dwg T Geoteknikk Rutenett.dwg T Geom.dwg T Geoteknikk Utfort2021.dwg
Format: A1
Plot: BW 06.04.2022 11:01:07

Borplan 3



Borplan 4



TEGNFORKLARING:

- Totalsondering
- Trykksondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Boring utført av COWI AS
- Eksisterende boringer SVV

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote — Boret dybde + (boret i berg)

Ekvidistanse 1 m

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	06.04.2022
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:1000
Koordinatsystem	NTM 10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T3-2

Fv. 119 Gs-veg Dilling – Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Detaljert borplan 3 og 4

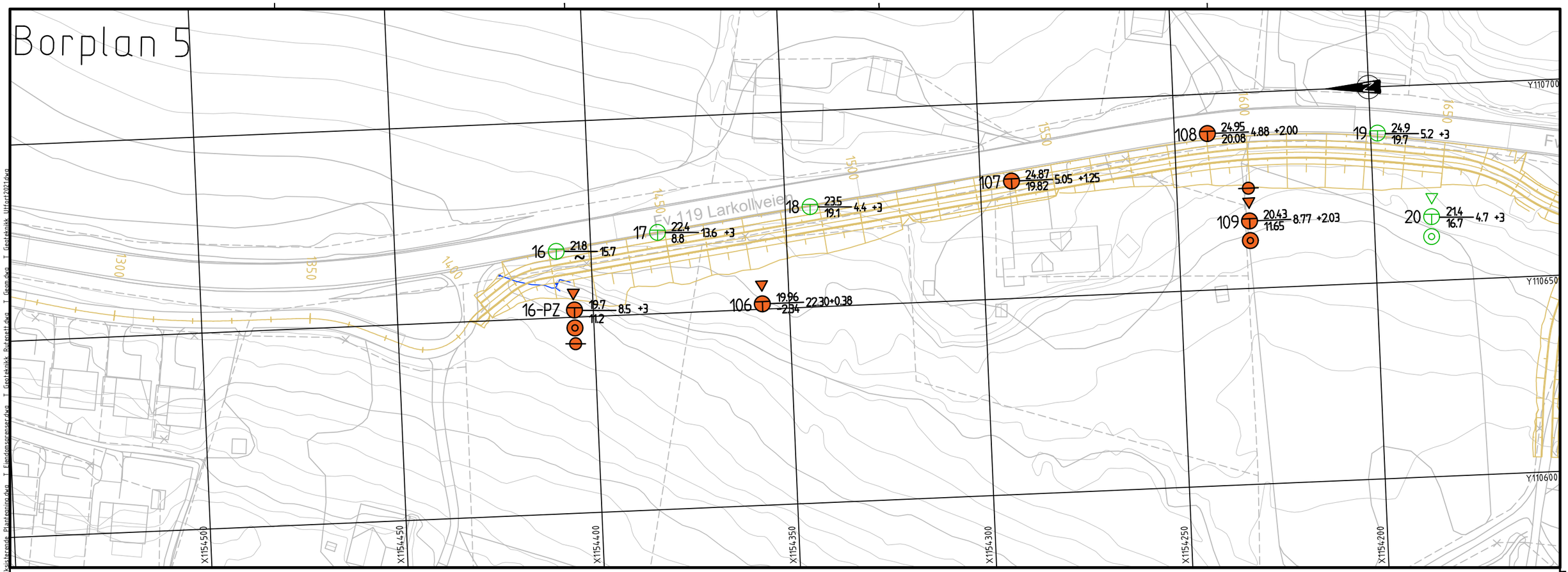
Larkollveien og Klosterveien

Reguleringsplan

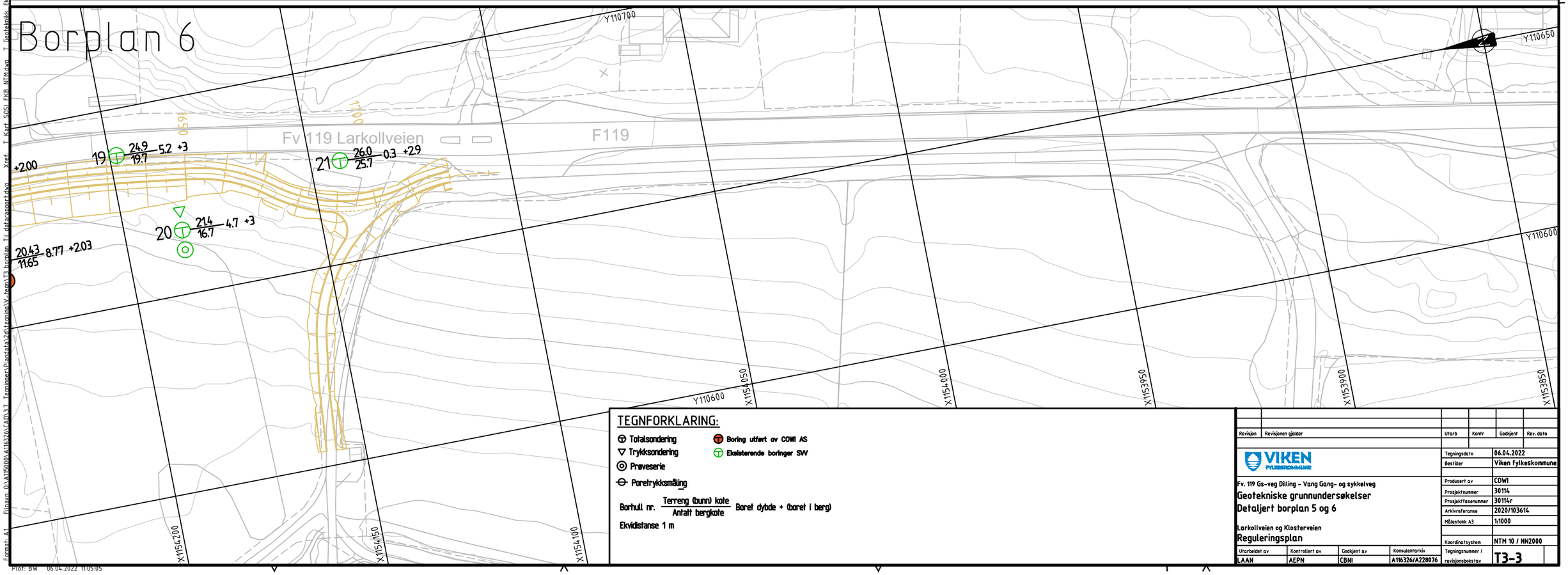
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Filnavn: 0 A1150004 A116326 (A228076) 3 T Tegninger\Plandata\Xref\tegninger\VV-tegn\T3 borplan_til detaljrapport.dwg Xref: T Kart_SOSI_FKB_NTM.dwg T Geoteknikk_Eksisterende_Plantegninger.dwg T Geoteknikk_Rutenett.dwg T Geom.dwg T Geoteknikk_Utfort2021.dwg
Format: A1
Plot: BW 06.04.2022 11:03:10

Borplan 5



Borplan 6



TEGNFORKLARING:

- Totalsondering
- Trykksondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Boring utført av COWI AS
- Eksisterende boringer SVV

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote — Boret dybde + (boret i berg)

Ekvidistanse 1 m

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato

VIKEN FYLKESKOMMUNE

Tegningsdato	06.04.2022
Bestiller	Viken fylkeskommune
Produsert av	COWI
Prosjektnummer	30114
Prosjektfasenummer	30114r
Arkivreferanse	2020/103614
Målestokk A3	1:1000
Koordinatsystem	NTM 10 / NN2000
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T3-3

Fv. 119 Gs-veg Dilling – Vang Gang- og sykkelveg

Geotekniske grunnundersøkelser

Detaljert borplan 5 og 6

Larkollveien og Klosterveien

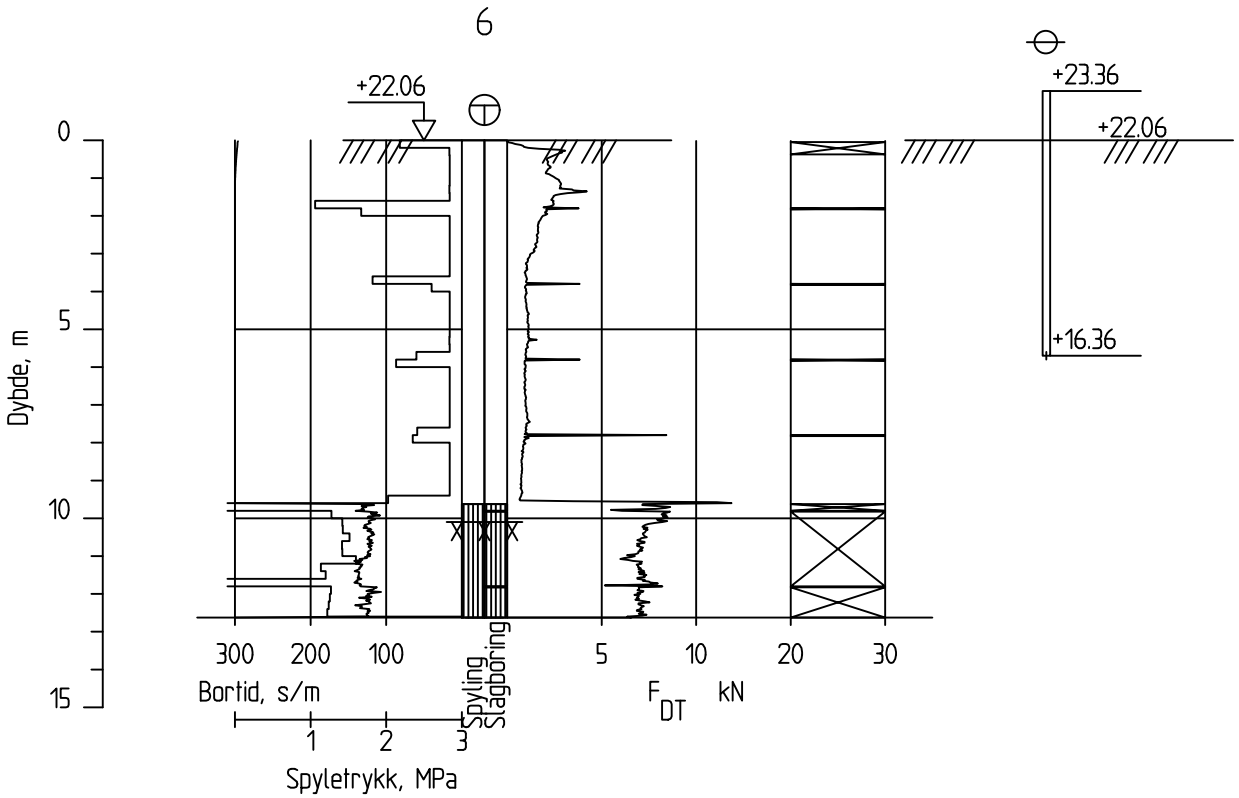
Reguleringsplan

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
LAAN	AEPN	CBNI	A116326/A228076

Filnavn: 0 A1500 0A A116326 (CAD) 3 T Tegninger\Plandata\Xref\tegninger\VV-Teori\T3 borplan - til delrapport.dwg Xref: T Kart SOSI FKB NTM.dwg T Geoteknikk Eksisterende Plantegning.dwg T Eiendomsgrenser.dwg T Geoteknikk Rutenett.dwg T Geom.dwg T Geoteknikk Utfort2021.dwg
Format: A1
Plot: BW 06.04.2022 11:05:05

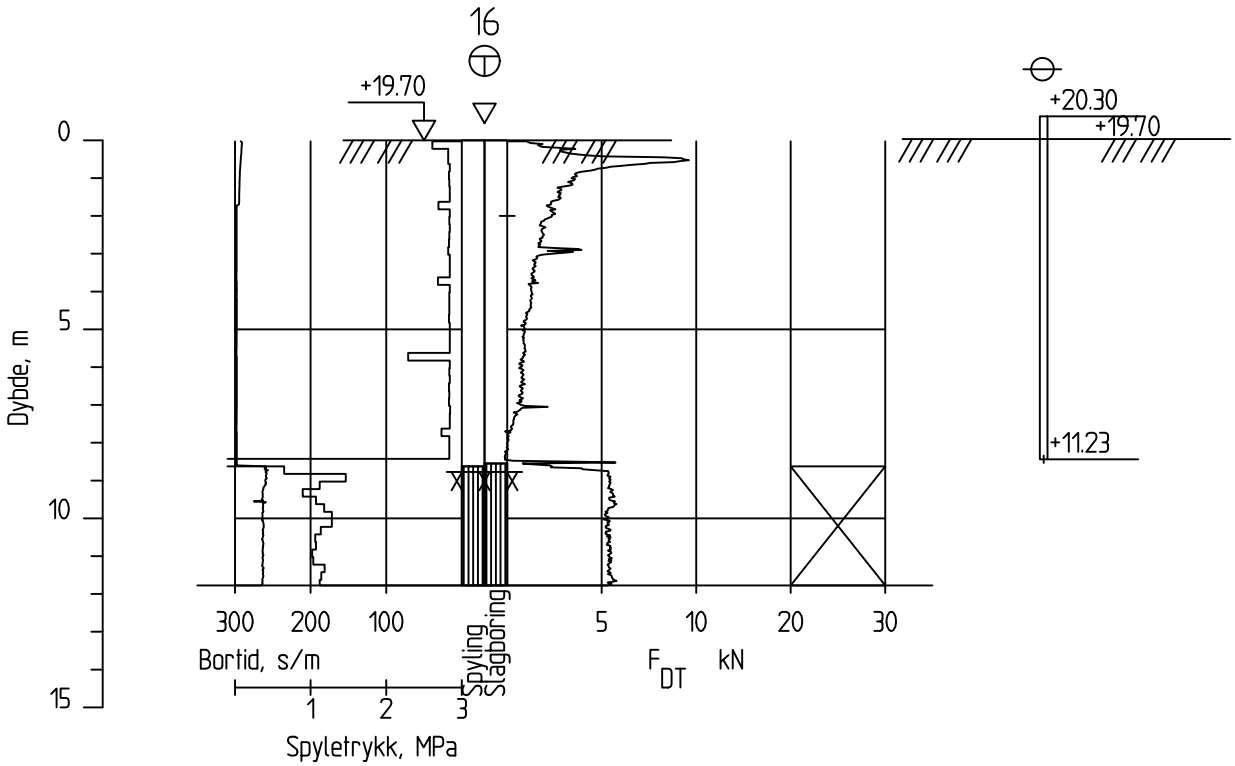
Vedlegg 1

Resultater fra feltundersøkelser



Dato boret :28.01.2020 Posisjon: X 1155359.09 Y 110921.52

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 6	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 6	



Dato boret :25.05.2021 Posisjon: X 1154404.79 Y 110651.82

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 16	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 16	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	3,5
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	2,8
Dato sondering	25.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5628,9	127,0	253,9
Registrert etter sondering (kPa)	3,7	0,1	-0,9
Avvik under sondering(kPa)	3,7	0,1	0,9
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,1	0,0	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	2132,0	37,0	445,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**5,2**	**0,2**	**0,1**	**0,4**	**1,1**	**0,2**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

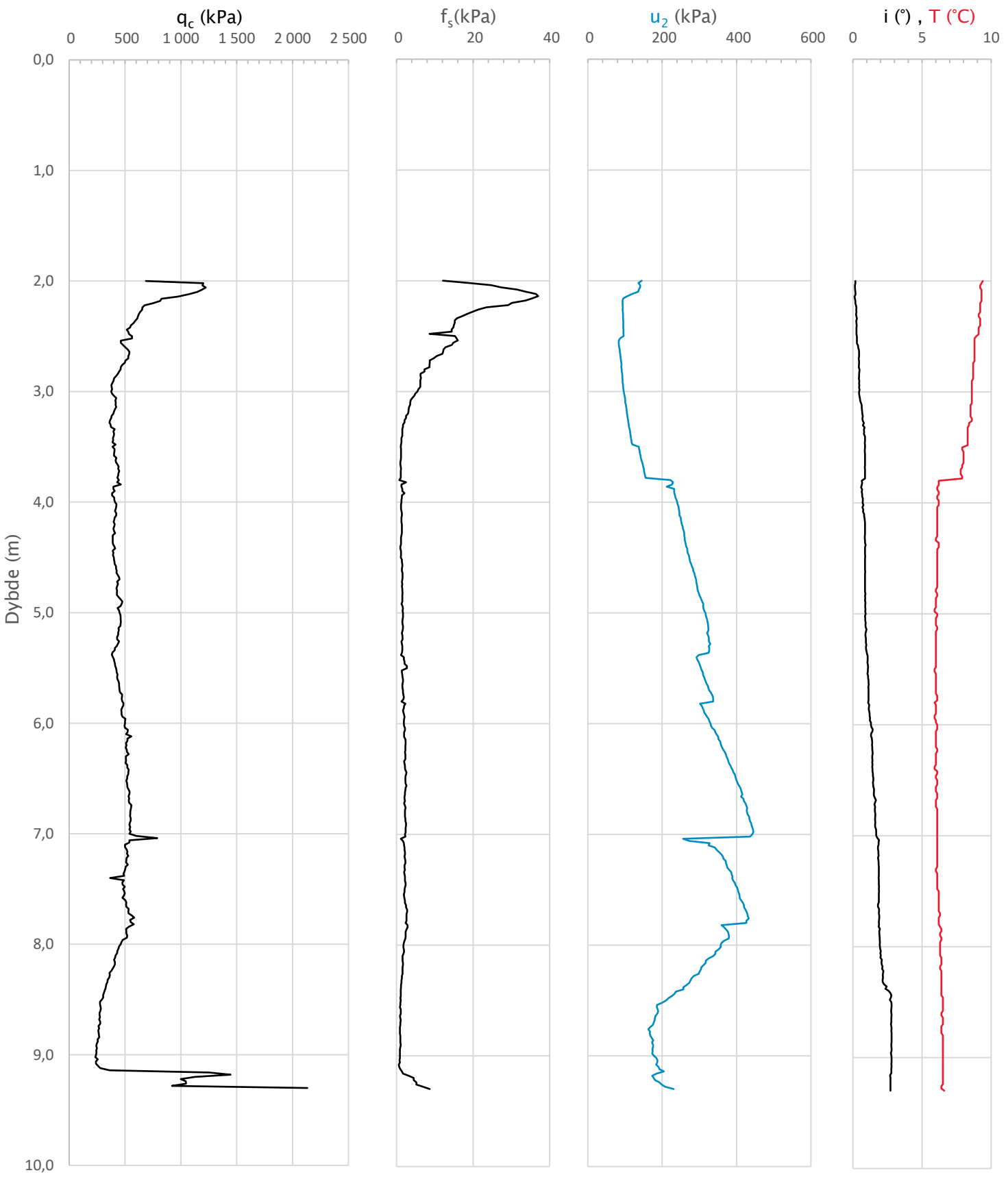
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +19,7: **16**

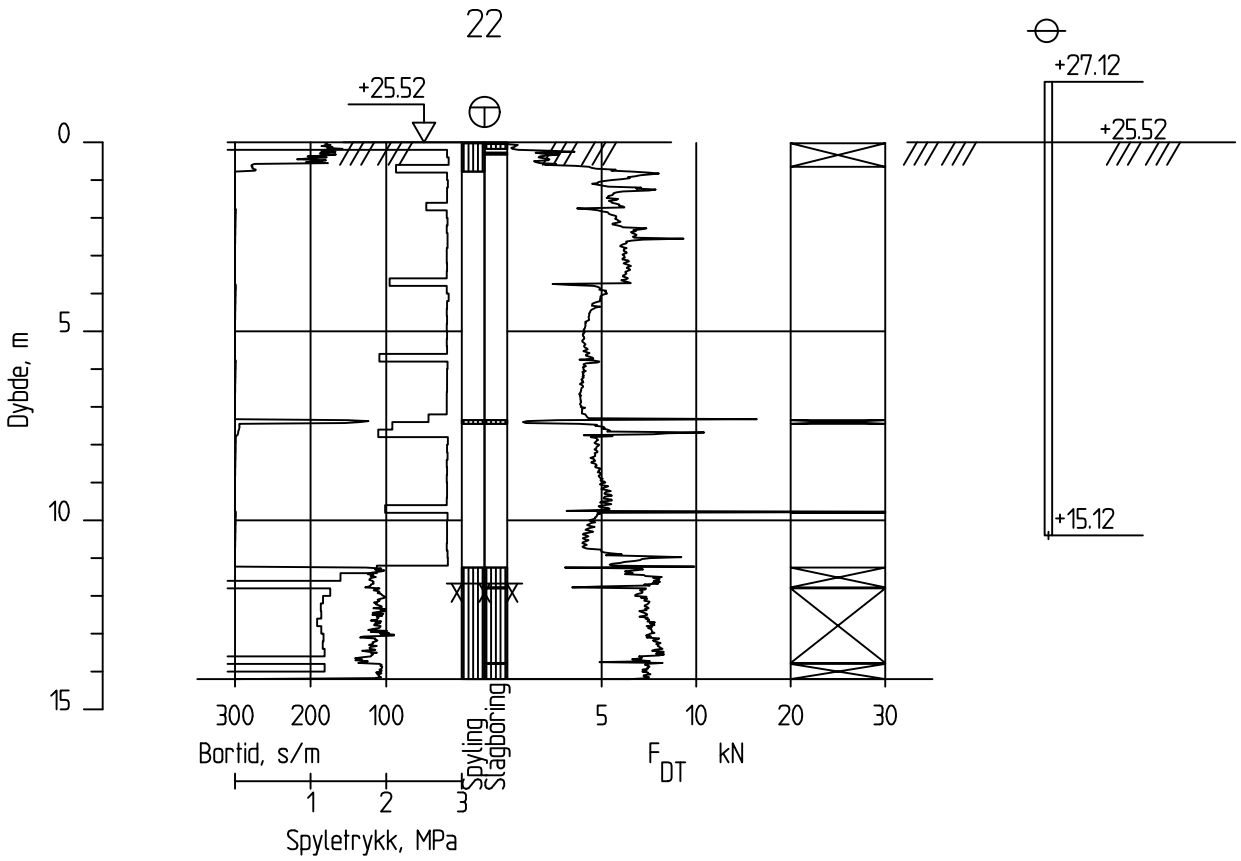
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
AEPN	LAAN	MHHH	1
Divisjon	**Dato sondering**	**Revisjon**	**Figur**
Geo og felt	25.05.2021	Rev. dato	16-CPT-1

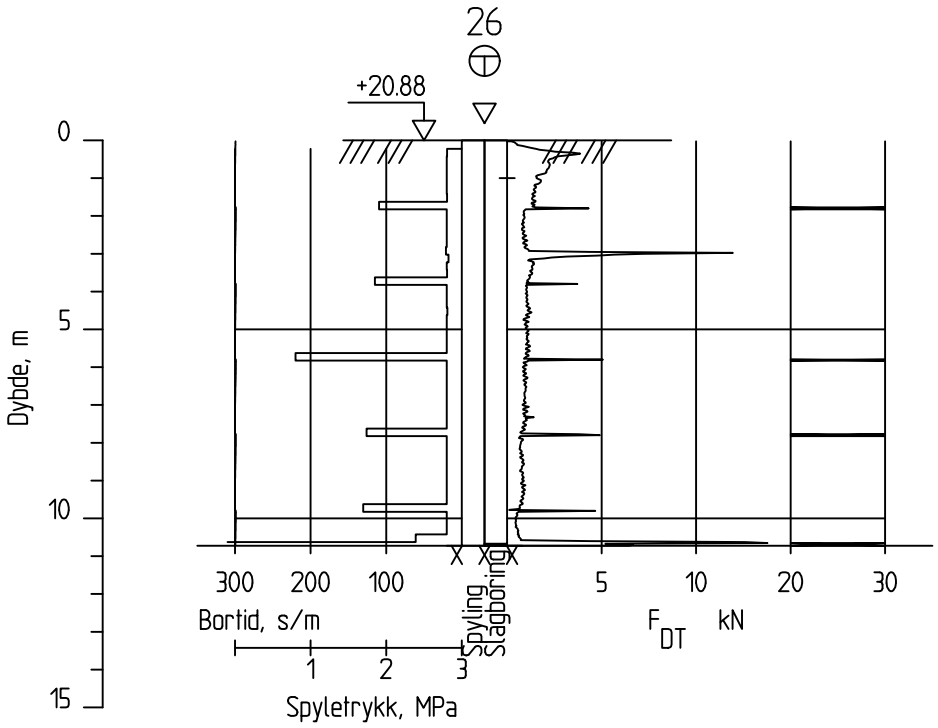


Prosjekt Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull 16	Kote +19,7
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4534	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 25.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur 16-CPT-2	



Dato boret :28.01.2020 Posisjon: X 1155350.79 Y 110881.75

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 22	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent HERK
		Fag RIG	Kontrollert LAAN
COWI	Dato 01.06.2021	Format A4	Tegnet AEPN
	Oppdragsnummer A228076	Tegningsnummer Borhull 22	



Dato boret :26.05.2021 Posisjon: X 1155304.18 Y 110928.90

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 26	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent HERK
		Fag RIG	Kontrollert LAAN
COWI	Dato 01.06.2021	Format A4	Tegnet AEPN
	Oppdragsnummer A228076	Tegningsnummer Borhull 26	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	5,5
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	7,3
Dato sondering	26.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5638,9	126,9	254,3
Registrert etter sondering (kPa)	-3,1	0,1	-1,4
Avvik under sondering(kPa)	3,1	0,1	1,4
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,7	0,0	0,3
Maksverdi under sondering (kPa)	5669,0	17,0	294,4

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**5,3**	**0,1**	**0,2**	**0,9**	**1,7**	**0,6**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

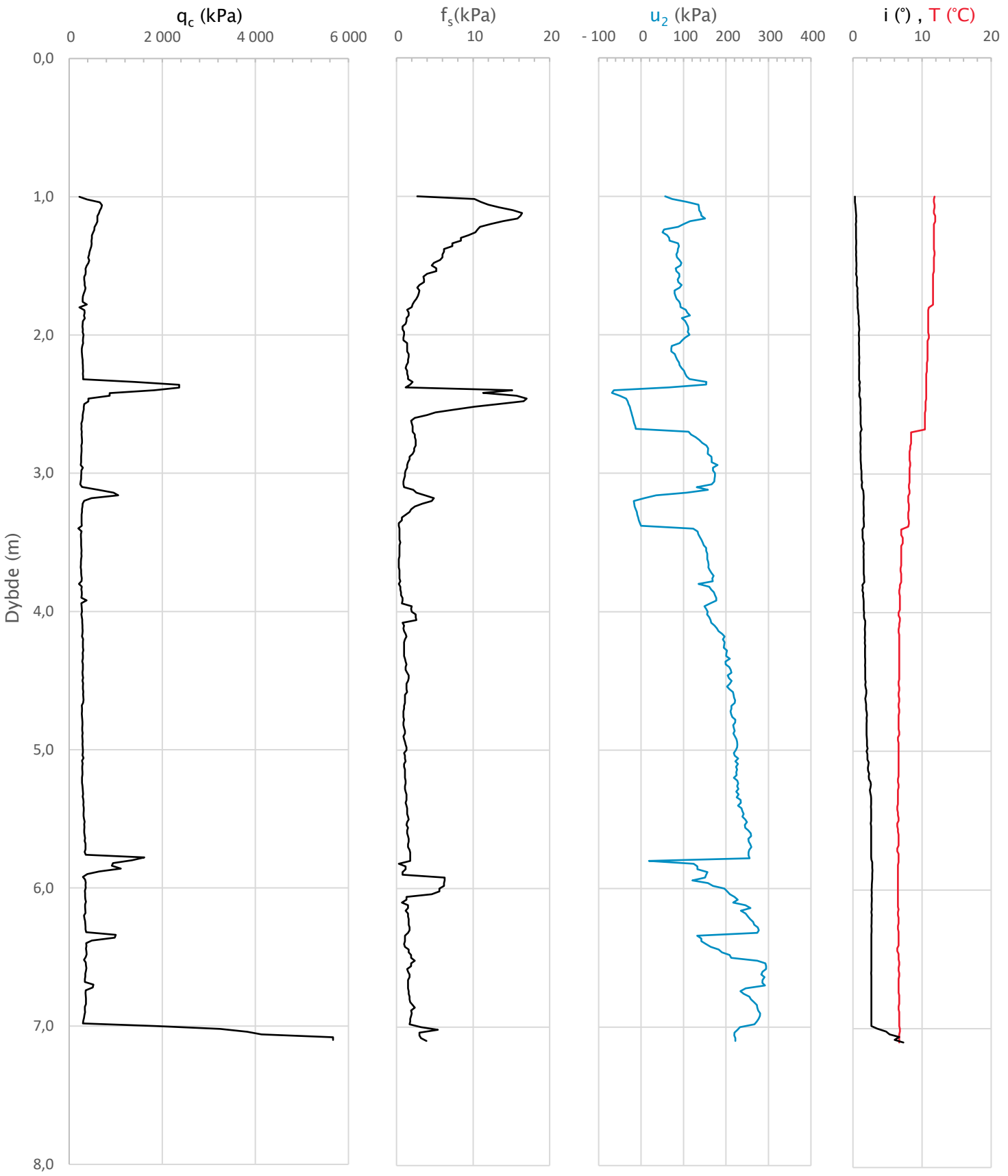
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +20,88: **26**

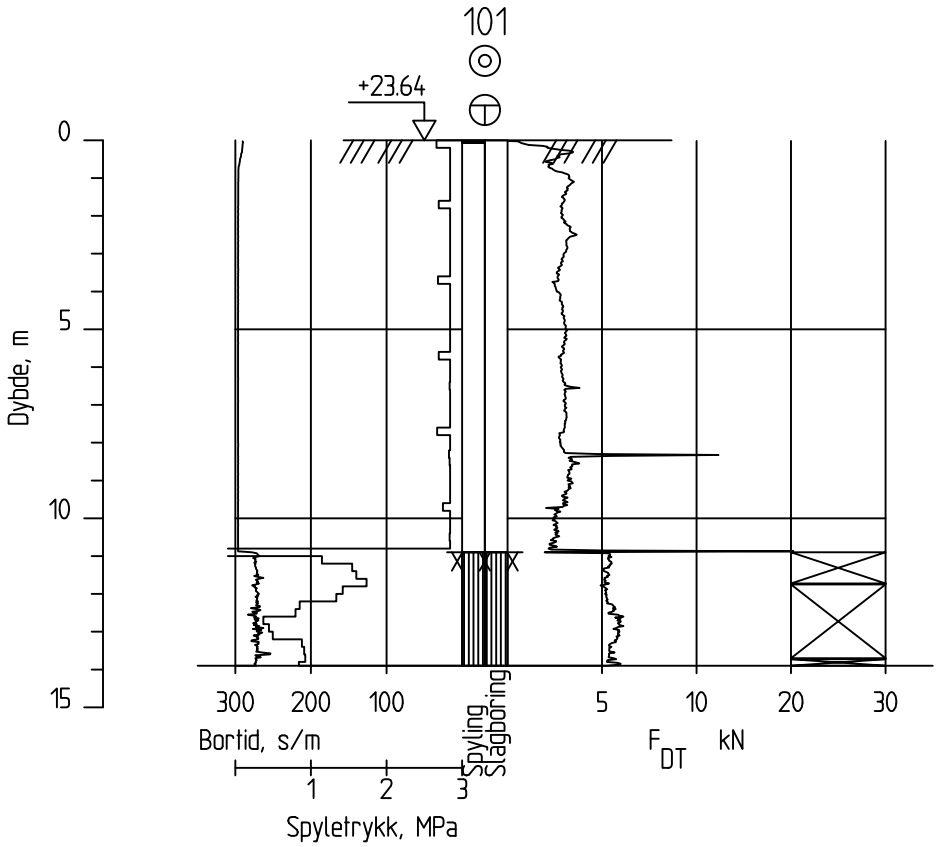
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 26.05.2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 26-CPT-1

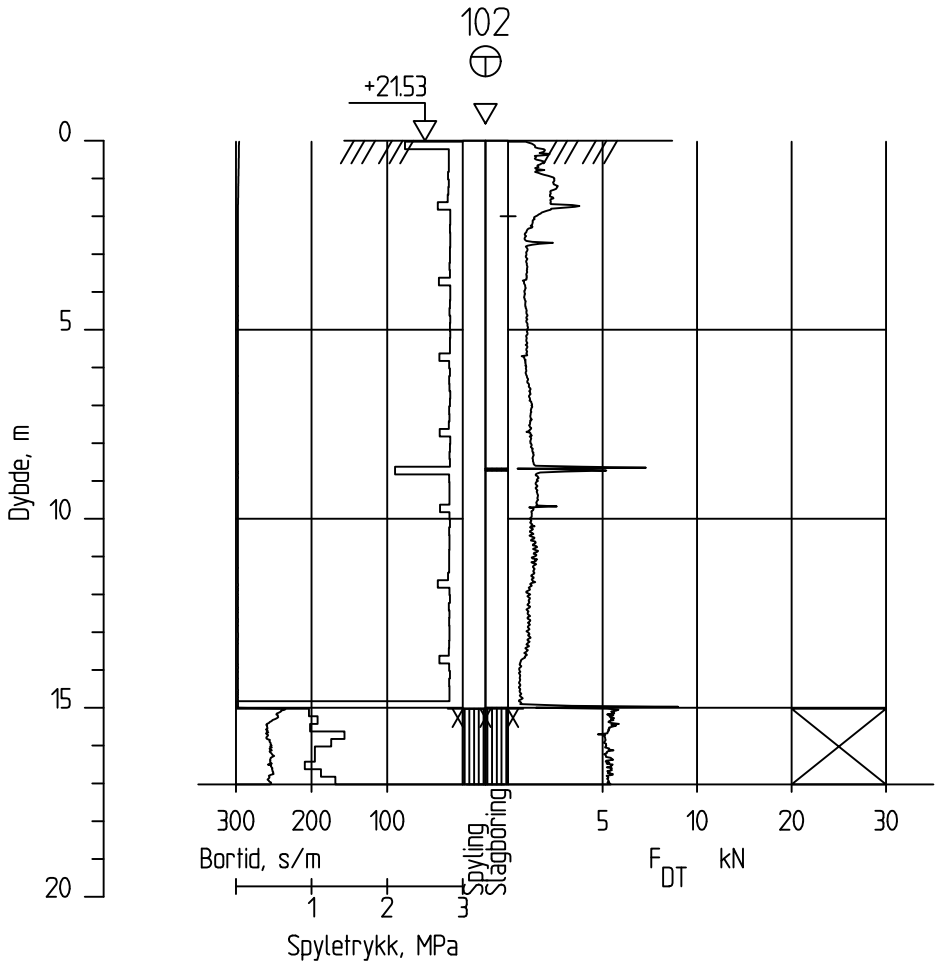


Prosjekt **Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU**	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull **26**	Kote +20,88
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4534**	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse **1**	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 26.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur **26-CPT-2**	



Dato boret :18.05.2021 Posisjon: X 1155628.26 Y 110917.02

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 101	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 101	



Dato boret :26.05.2021 Posisjon: X 1155241.38 Y 110895.66

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 102	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 102	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	4,1
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	7,9
Dato sondering	26.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5640,3	126,9	253,3
Registrert etter sondering (kPa)	-2,3	0,1	0,2
Avvik under sondering(kPa)	2,3	0,1	0,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,3	0,0	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	2210,9	35,6	554,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**4,0**	**0,2**	**0,1**	**0,4**	**0,4**	**0,1**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

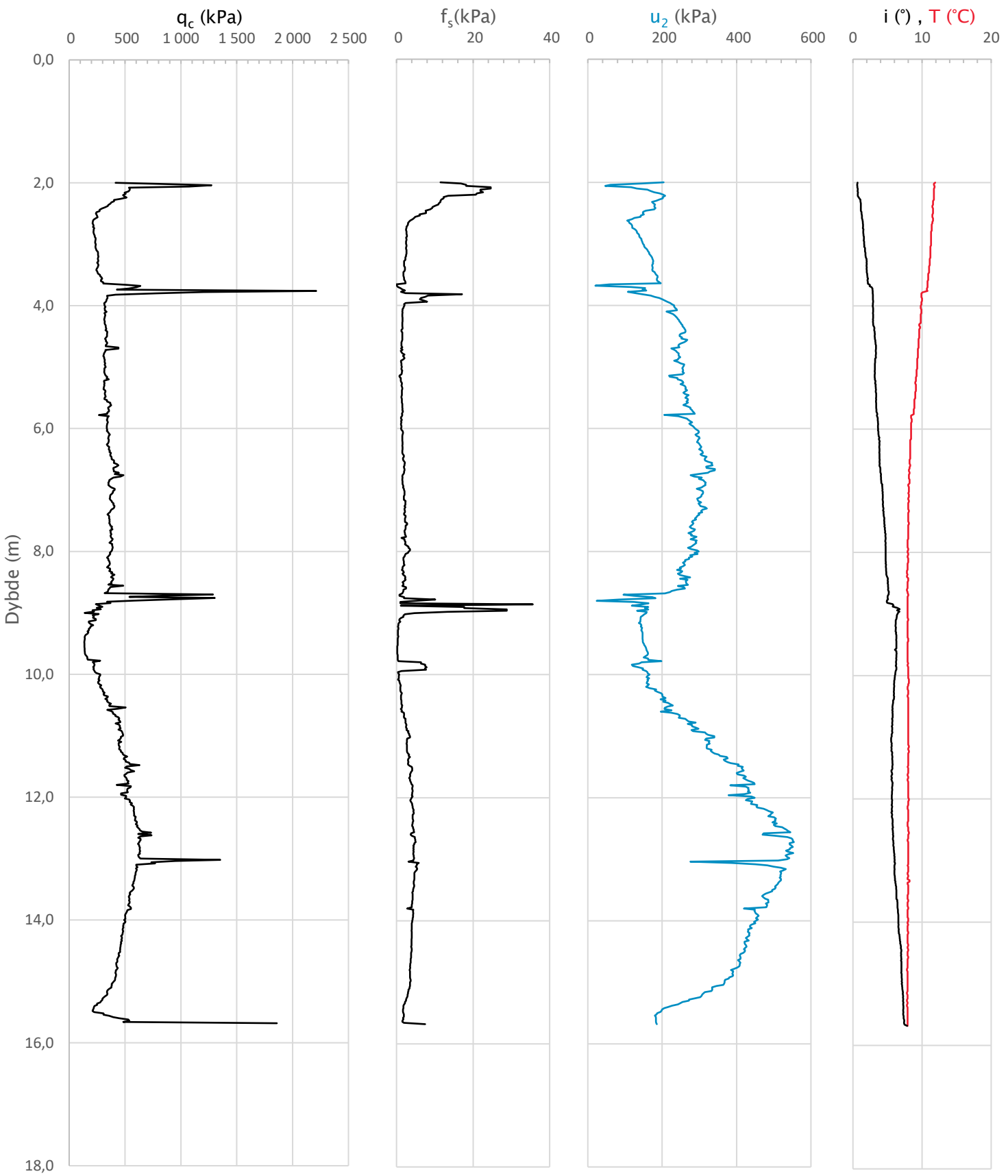
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +21,53: **102**

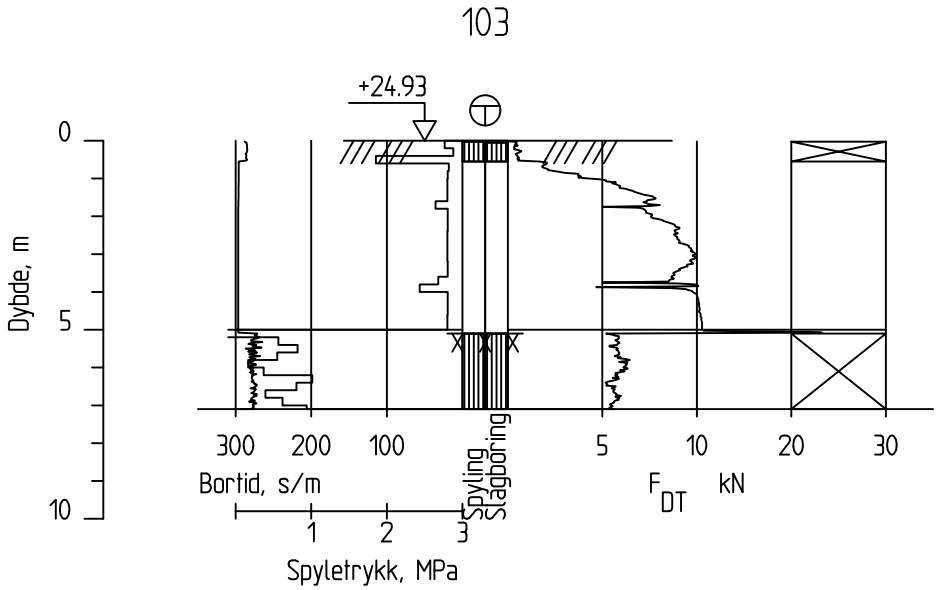
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 26.05.2021	Revisjon:	Figur: 102-CPT-1
		Rev. dato:	



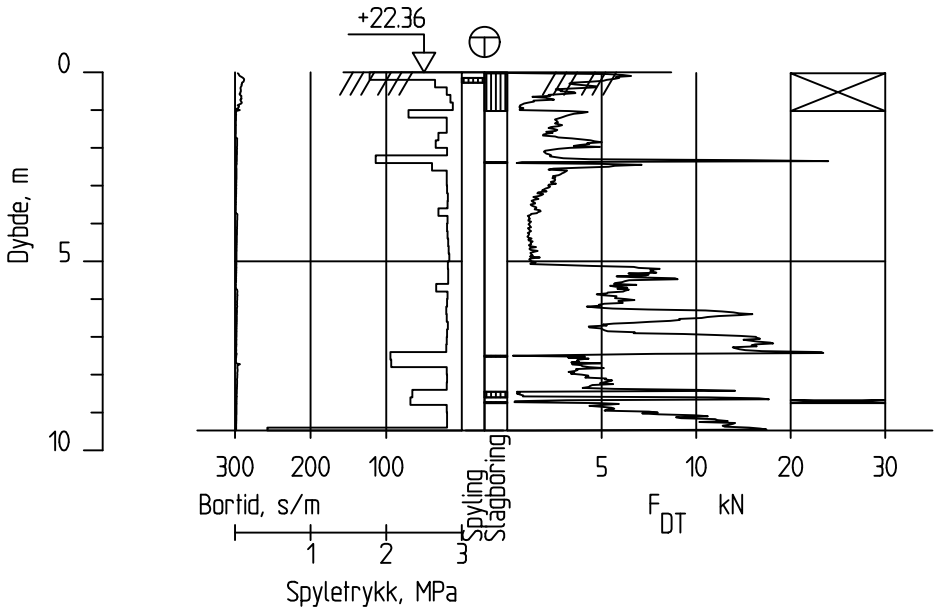
Prosjekt **Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU**	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull **102**	Kote +21,53
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4534**	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse **1**	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 26.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur **102-CPT-2**	



Dato boret :18.05.2021 Posisjon: X 1155146.01 Y 110857.61

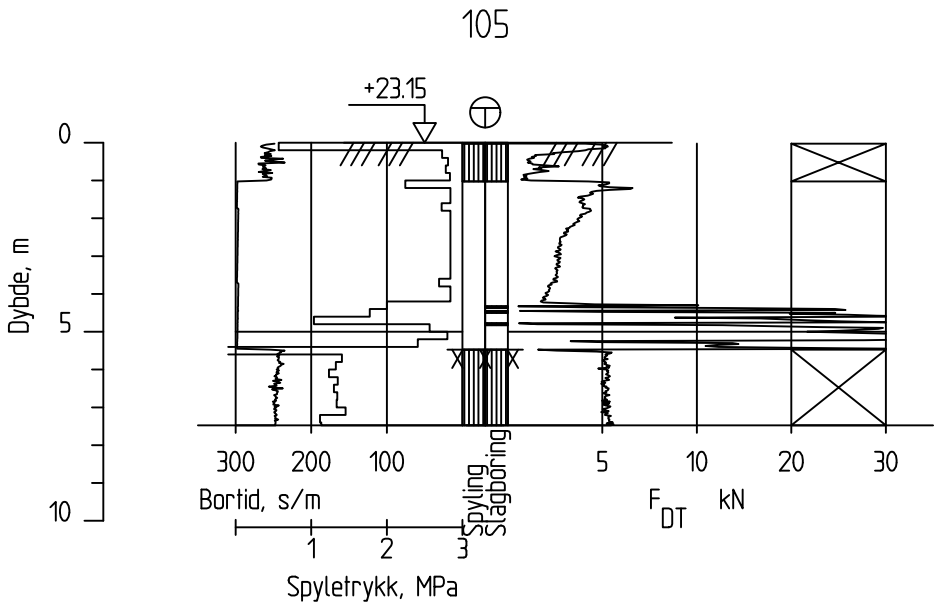
Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 103	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 103	

104



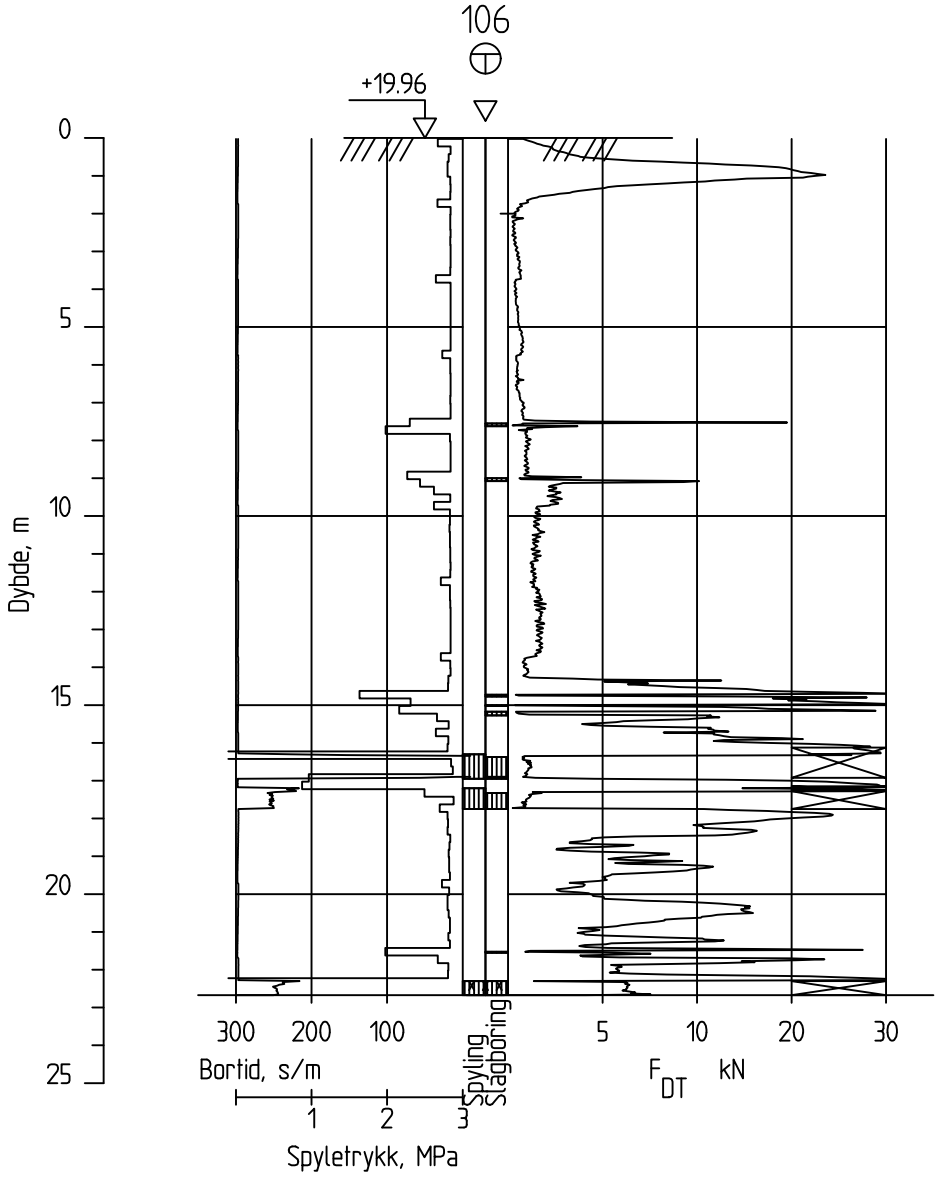
Dato boret :18.05.2021 Posisjon: X 1154807.00 Y 110764.78

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 104	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 104	



Dato boret :19.05.2021 Posisjon: X 1154653.95 Y 110700.74

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 105	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 105	



Dato boret :20.05.2021 Posisjon: X 1154356.82 Y 110651.34

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 106	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 106	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2,3
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	5,0
Dato sondering	20.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5618,0	127,2	253,2
Registrert etter sondering (kPa)	6,3	-0,1	-1,3
Avvik under sondering(kPa)	6,3	0,1	1,3
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,7	0,0	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	19154,2	73,6	577,9

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**7,5**	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**1,4**	**0,3**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

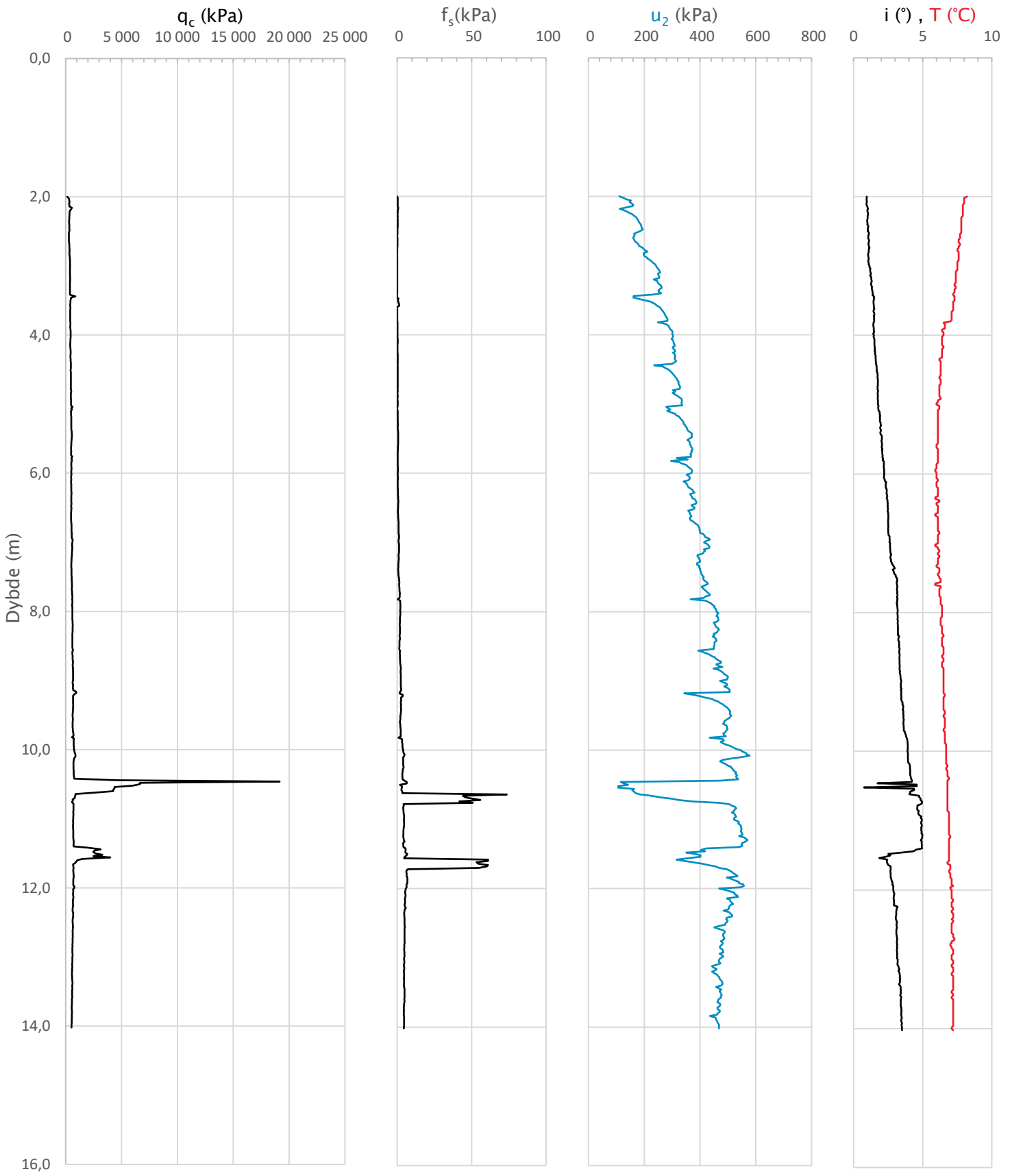
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +19,96: **106**

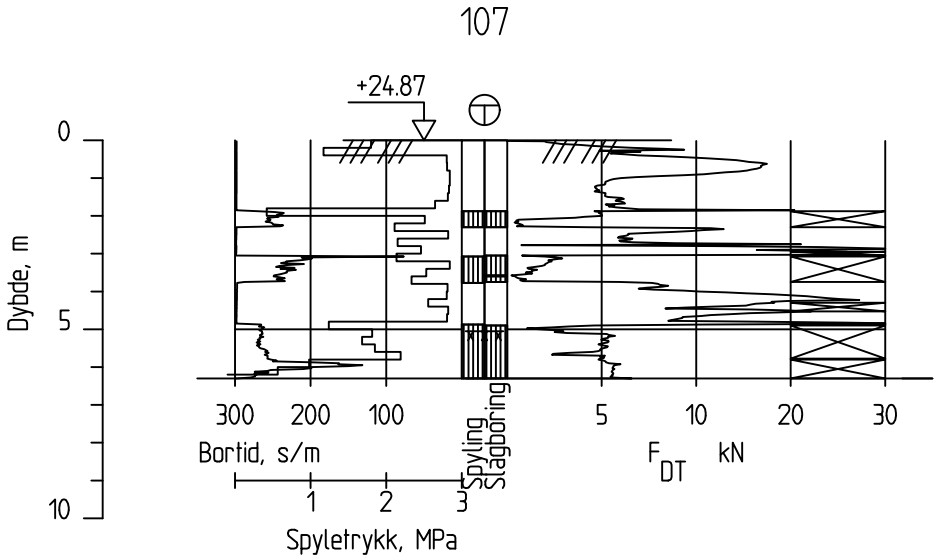
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer: **4534**

Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 20.05.2021	Revisjon / Rev. dato	Figur: 106-CPT-1

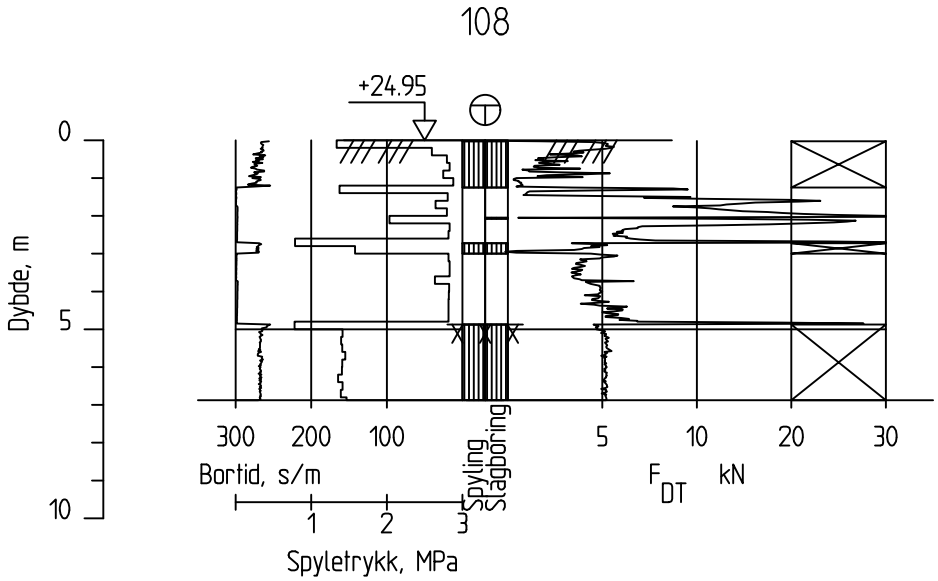


Prosjekt Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull 106	Kote +19,96
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4534	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 20.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur 106-CPT-2	



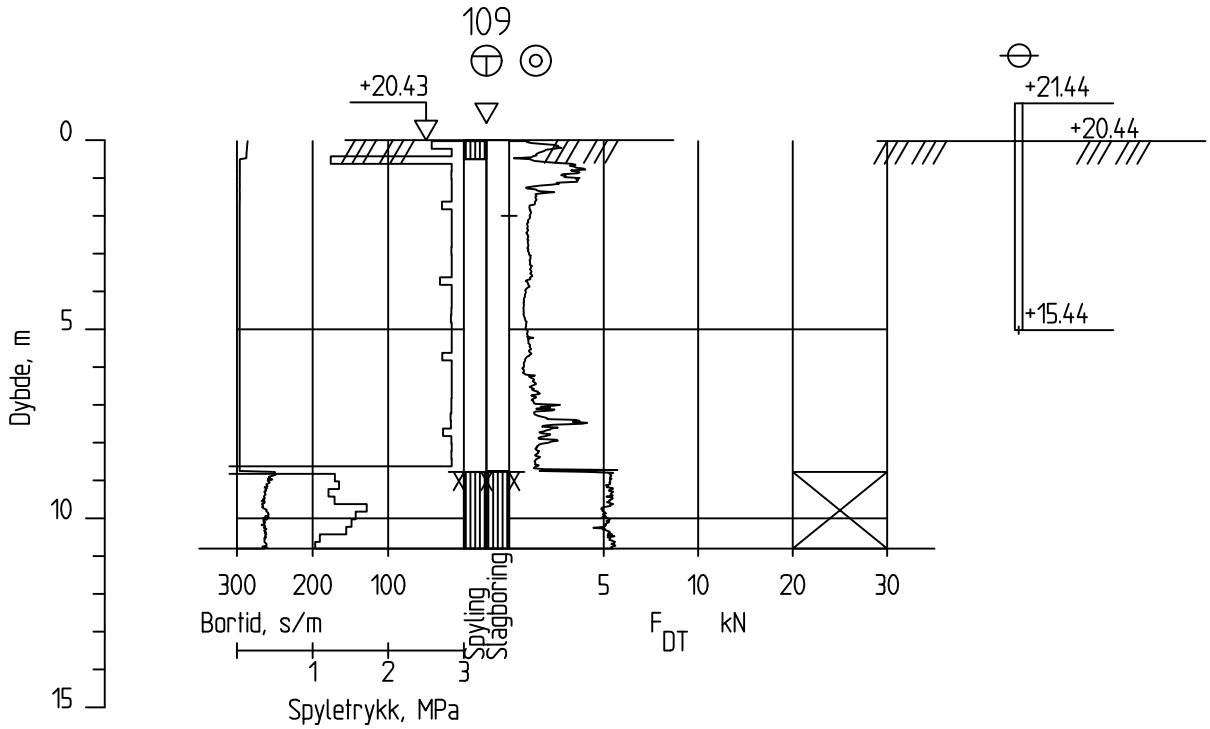
Dato boret :19.05.2021 Posisjon: X 1154292.00 Y 110679.92

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 107	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 107	



Dato boret :19.05.2021 Posisjon: X 1154241.56 Y 110689.90

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 108	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 108	



Dato boret :20.05.2021 Posisjon: X 1154231.74 Y 110667.15

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull 109	
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: HERK
		Fag: RIG	Kontrollert: LAAN
COWI	Dato: 01.06.2021	Format: A4	Tegnet: AEPN
	Oppdragsnummer: A228076	Tegningsnummer: Borhull 109	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4534	Boreleder	ADKM
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	8,9
Kalibreringsdato	07.10.2020	Maks helning (°)	2,8
Dato sondering	20.05.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Porøst filter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1681	3684	3658
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4539	0,0104	0,0209
Arealforhold	0,8630	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,886	0,289	1,917
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5607,5	127,3	252,8
Registrert etter sondering (kPa)	31,4	-0,3	-1,0
Avvik under sondering(kPa)	31,4	0,3	1,0
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,8	0,1	0,5
Maksverdi under sondering (kPa)	6780,4	9,9	282,8

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**34,6**	**0,5**	**0,4**	**3,9**	**1,5**	**0,5**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001

Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull — Kote +20,43

109

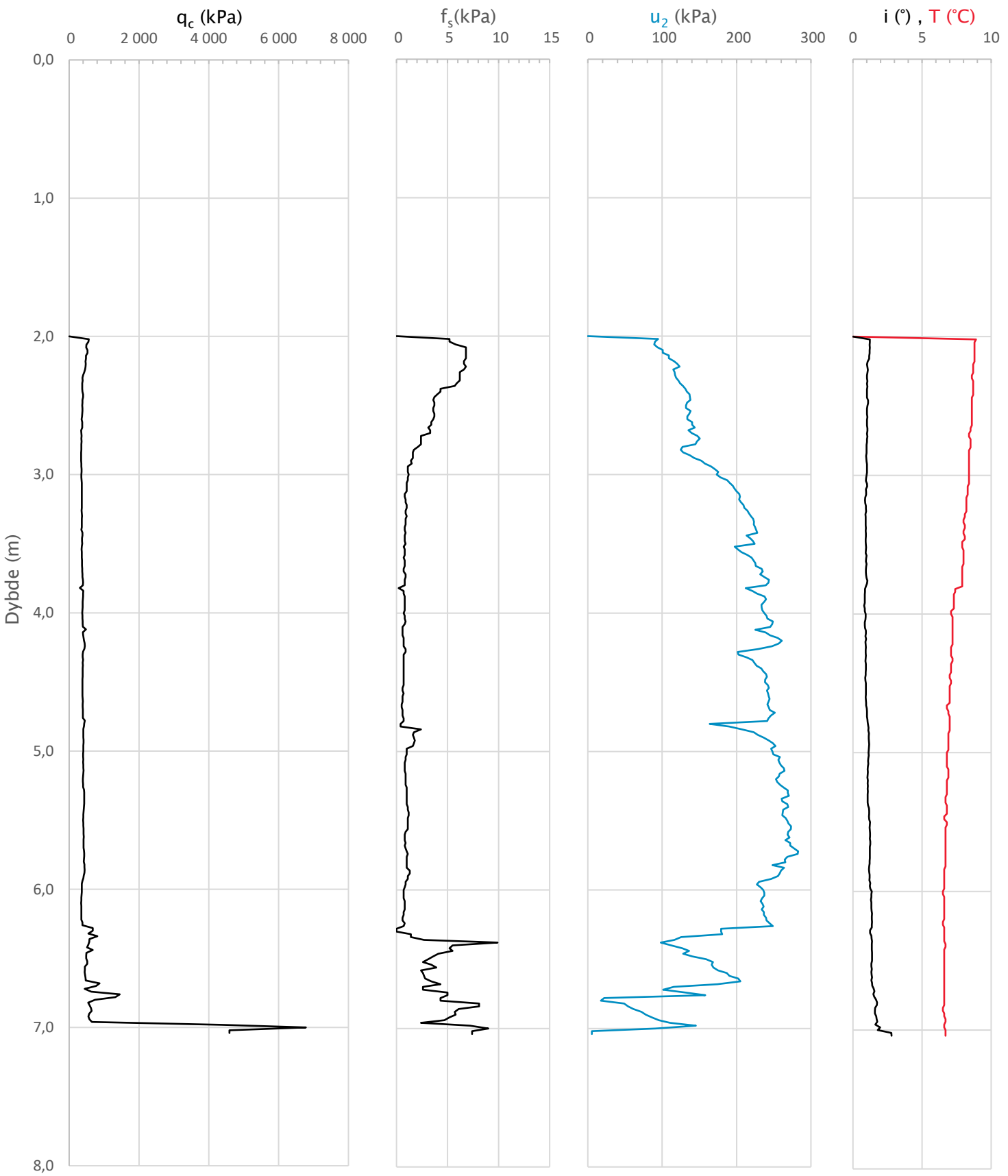
Innhold

Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer

4534

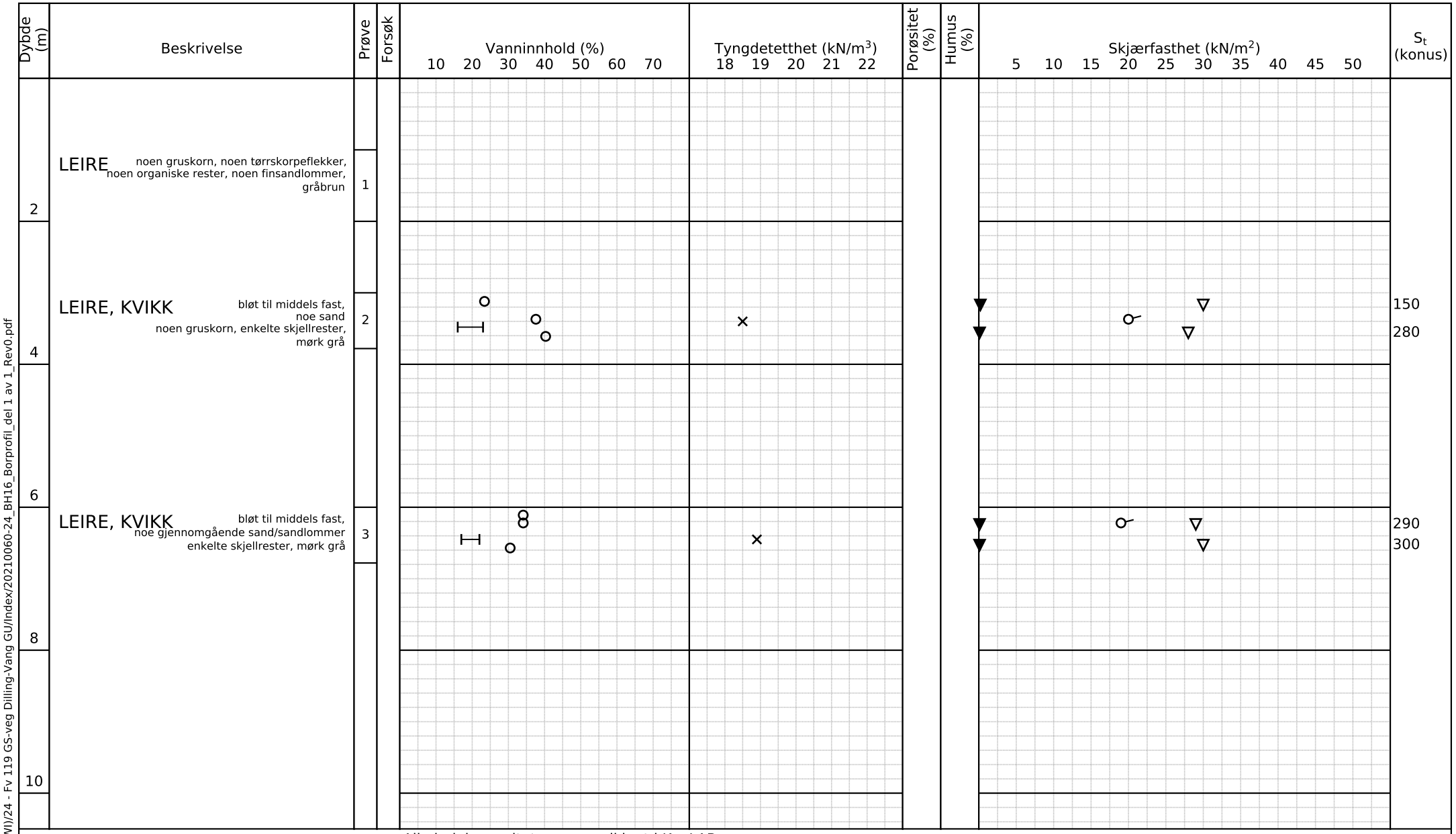
Utført: AEPN	Kontrollert: LAAN	Godkjent: MHHH	Anvend.klasse: 1
Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 20.05.2021	Revisjon:	Figur: 109-CPT-1
		Rev. dato:	



Prosjekt Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU	Prosjektnummer: A228076 Rapportnummer: A228076-RAP-RIG-001			Borhull 109	Kote +20,43
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4534	
COWI	Utført AEPN	Kontrollert LAAN	Godkjent MHHH	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 20.05.2021	Revisjon Rev. dato	Figur 109-CPT-2	

Vedlegg 2

Resultater fra laboratorieundersøkelser



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 – 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- S_t Sensitivitet
- T = Treaksialforsøk
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret
- Ø = Ødometerforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- ▼ Konusforsøk, omrørt
- P = Permeabilitetsforsøk
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)
- \+ Vingeboring
- K = Korngraderingsanalyse

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH16

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 21.75

Grunnvannstand (m):

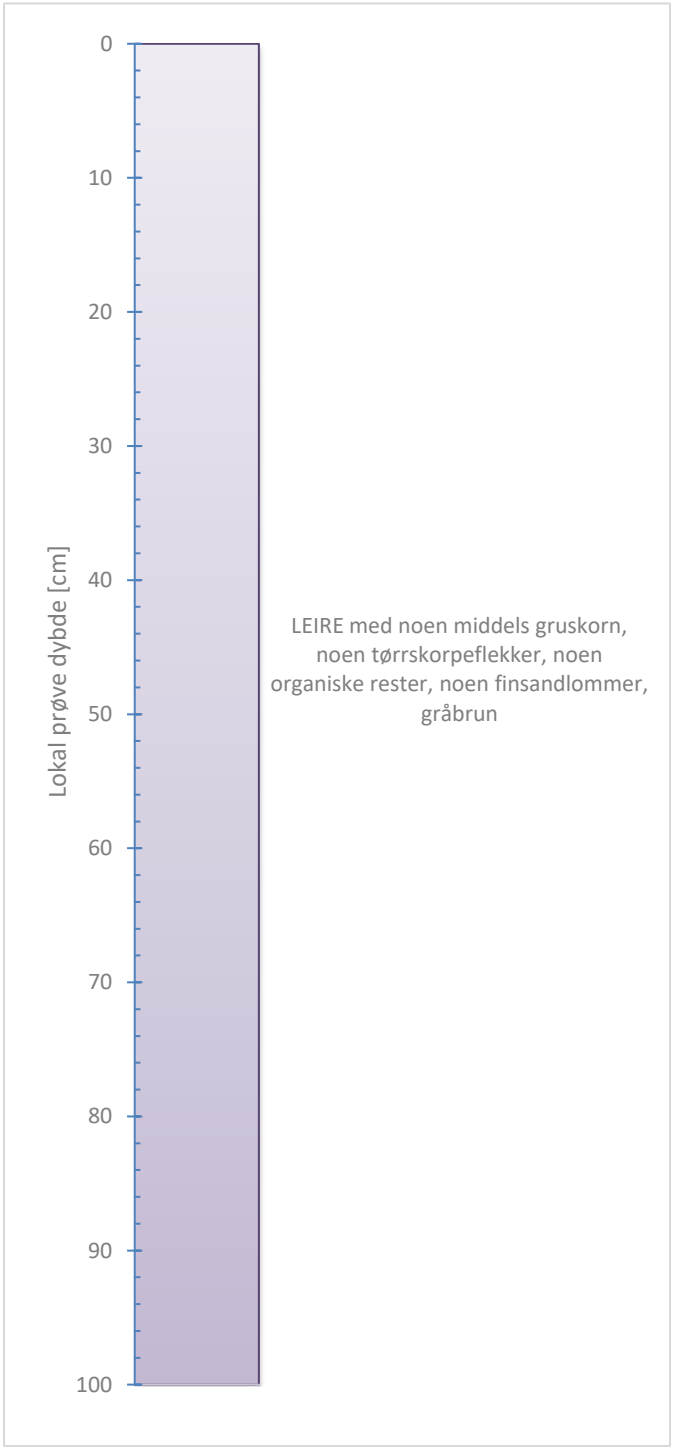
Dato boret: 2021-05-25

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH16_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH16	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 013

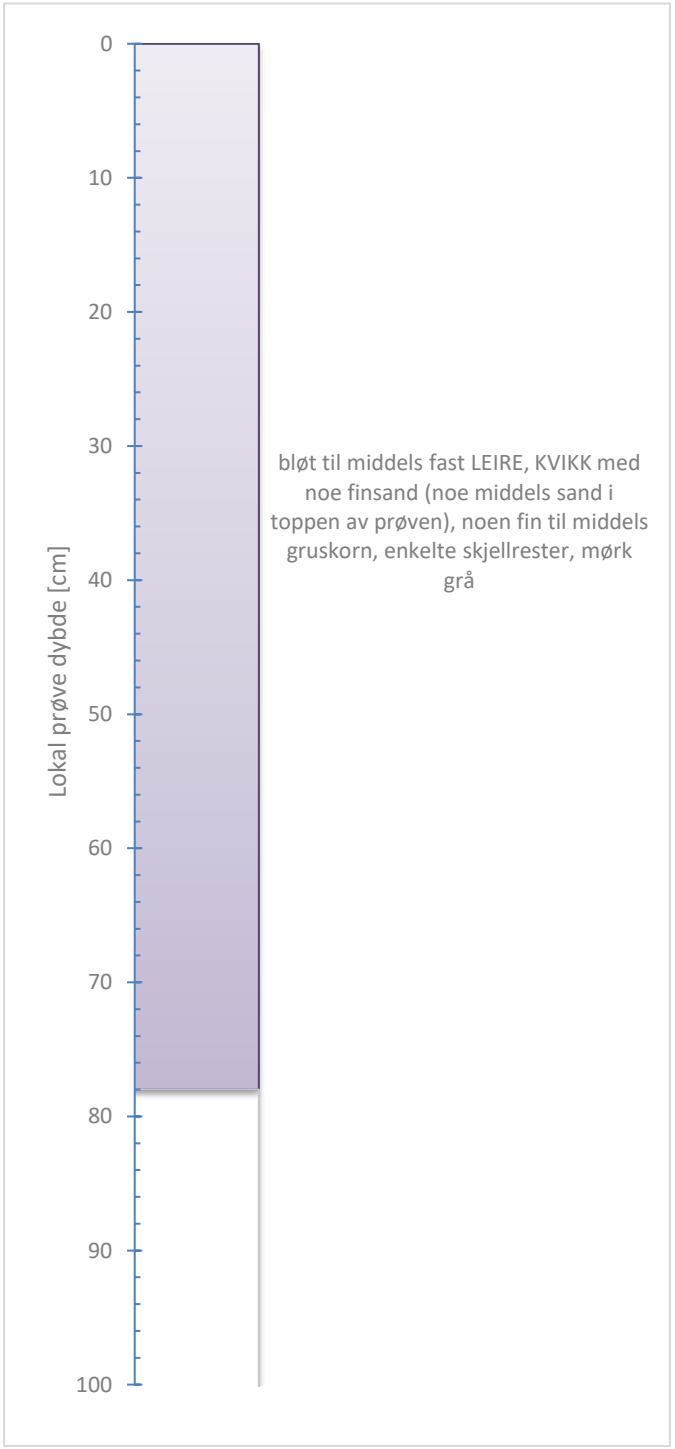


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU			Dokumentnr.
Visuell beskrivelse			Figurnr. XXX
Boring:	BH16	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	EJB
			Dato 2021-06-10 / Tegnet av EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 014

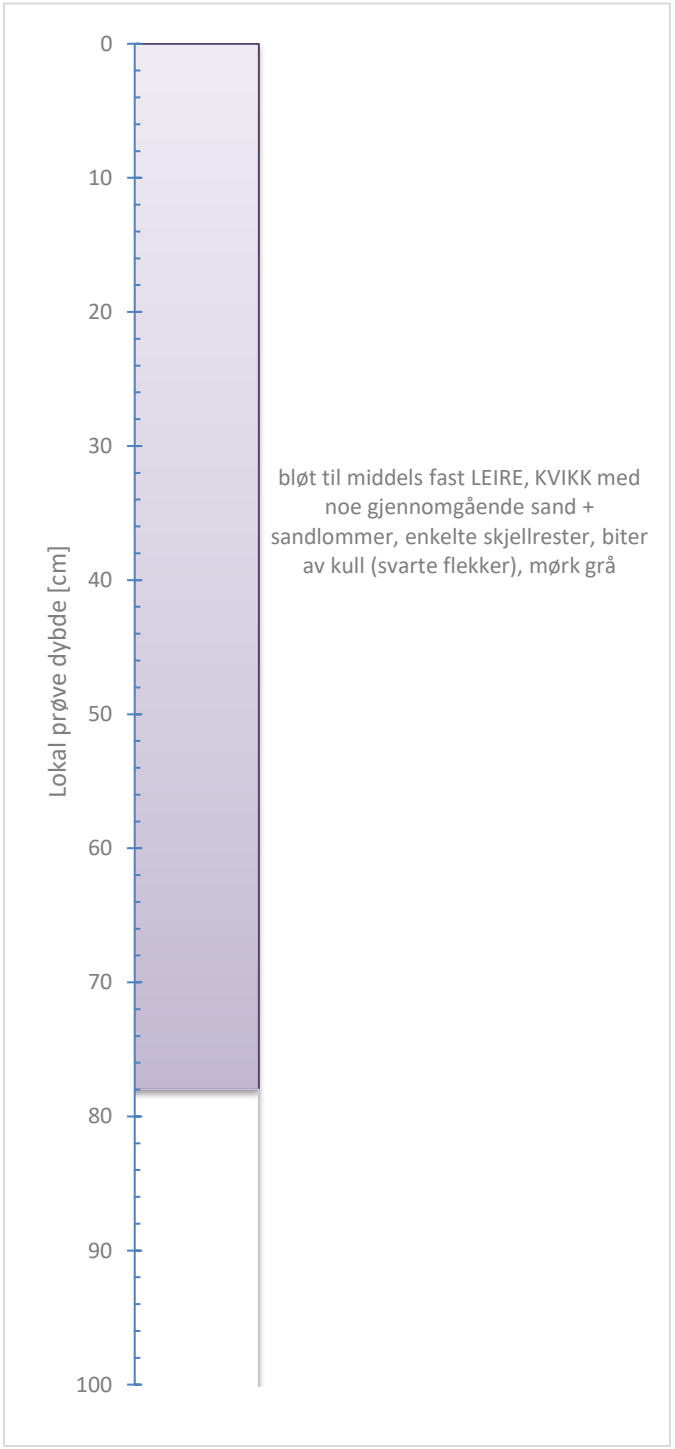


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH16	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	6.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	EJB/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\{Beskrivelse - Norsk.xlsm}Sheet 015

Enaksialt trykkforsøk

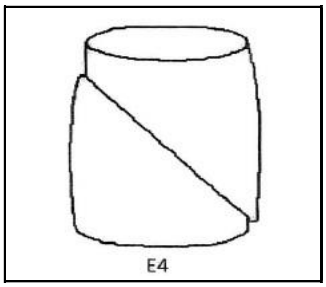
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

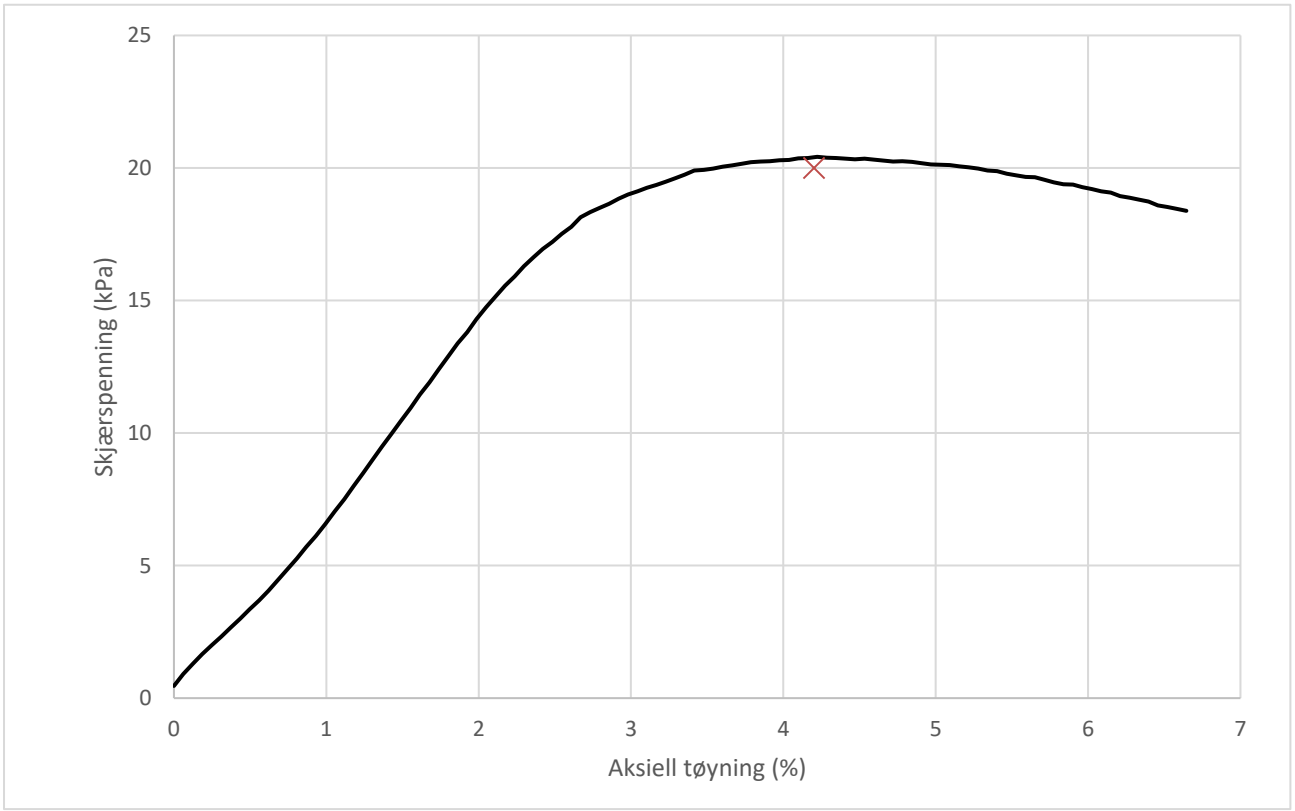
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	20	kPa
	Enaksial trykkstyrke	40	kPa
	Aksiell tøyning	4.2	%
Romvekt		18.2	kN/m³
Romdensitet		1.86	Mg/m³
Tørrdensitet		1.35	Mg/m³
Vanninnhold		37.6	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH16	Dybde	3.37	m
Sylinder	2			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 009

Enaksialt trykkforsøk

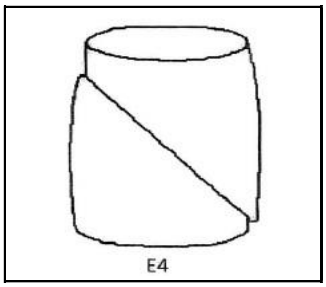
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

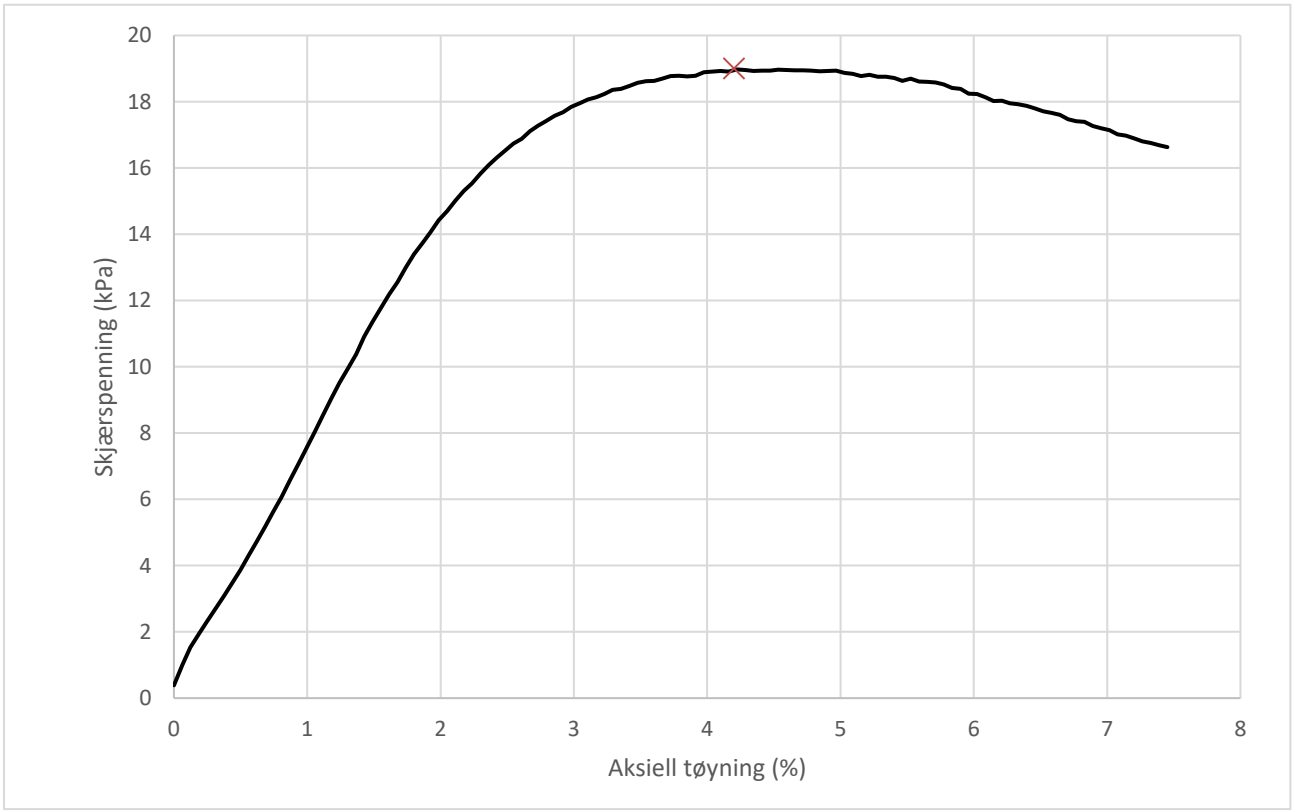
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	19	kPa
	Enaksial trykkstyrke	38	kPa
	Aksiell tøyning	4.2	%
Romvekt		18.6	kN/m³
Romdensitet		1.9	Mg/m³
Tørrdensitet		1.42	Mg/m³
Vanninnhold		34.1	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

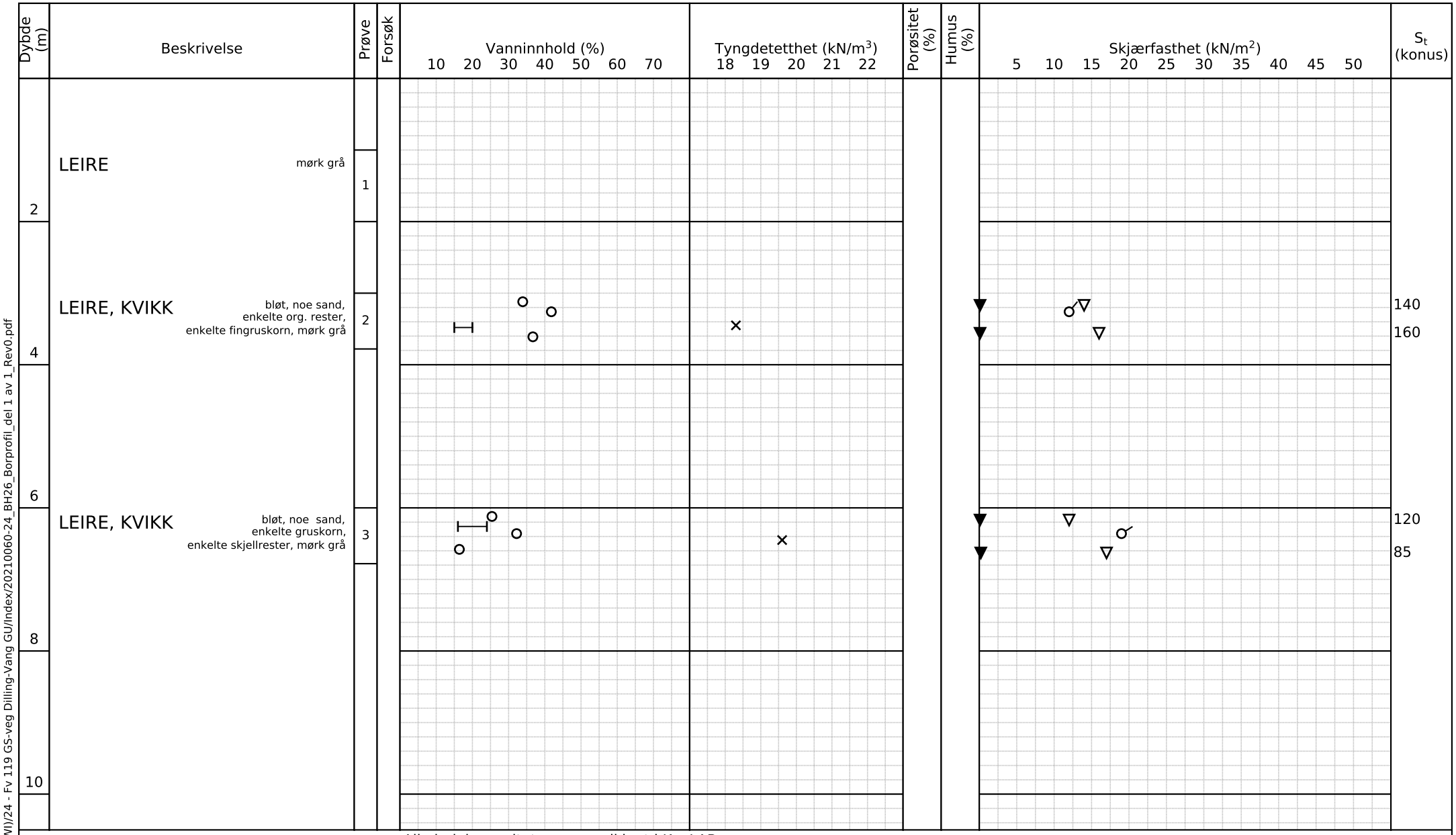
Boring	BH16	Dybde	6.22	m
Sylinder	3			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 010



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konusforsøk, uforstyrret
- Konusforsøk, omrørt
- \+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH26

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 20.877

Grunnvannstand (m):

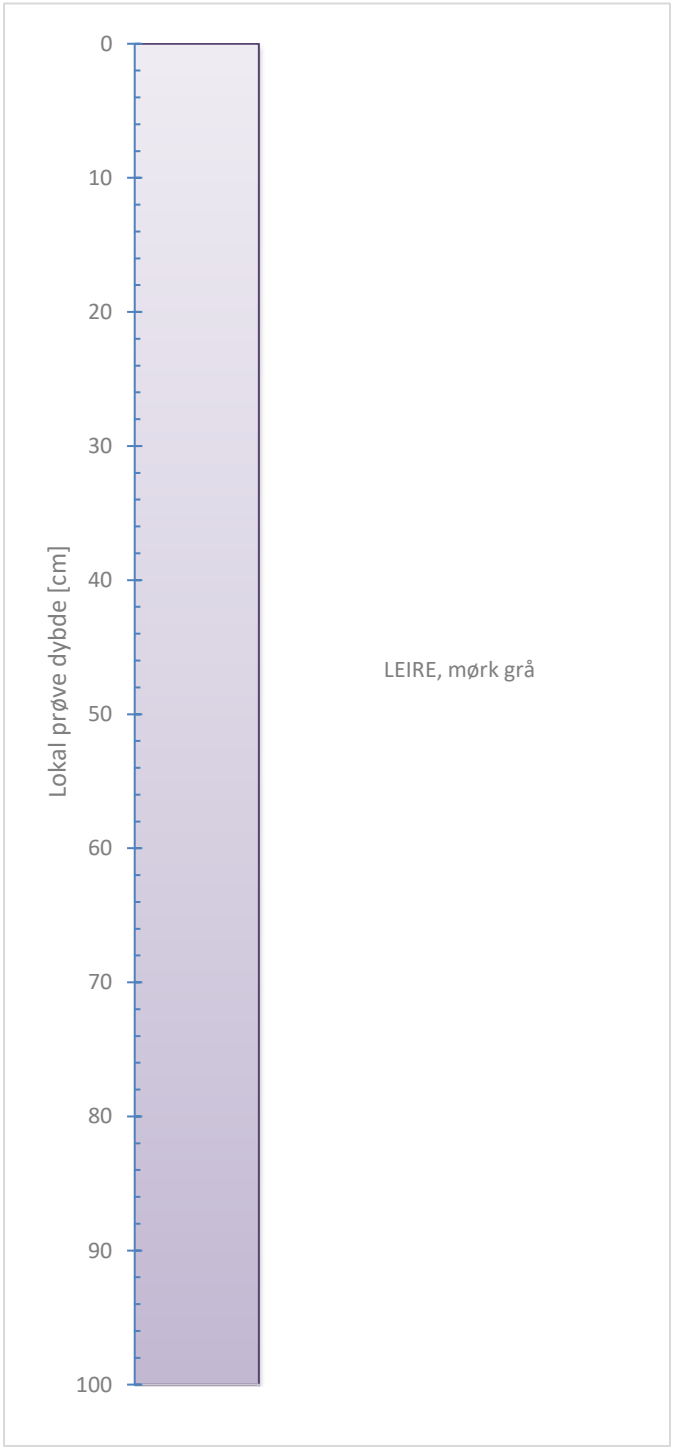
Dato boret: 2021-05-26

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH26_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH26	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	JRo

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 016

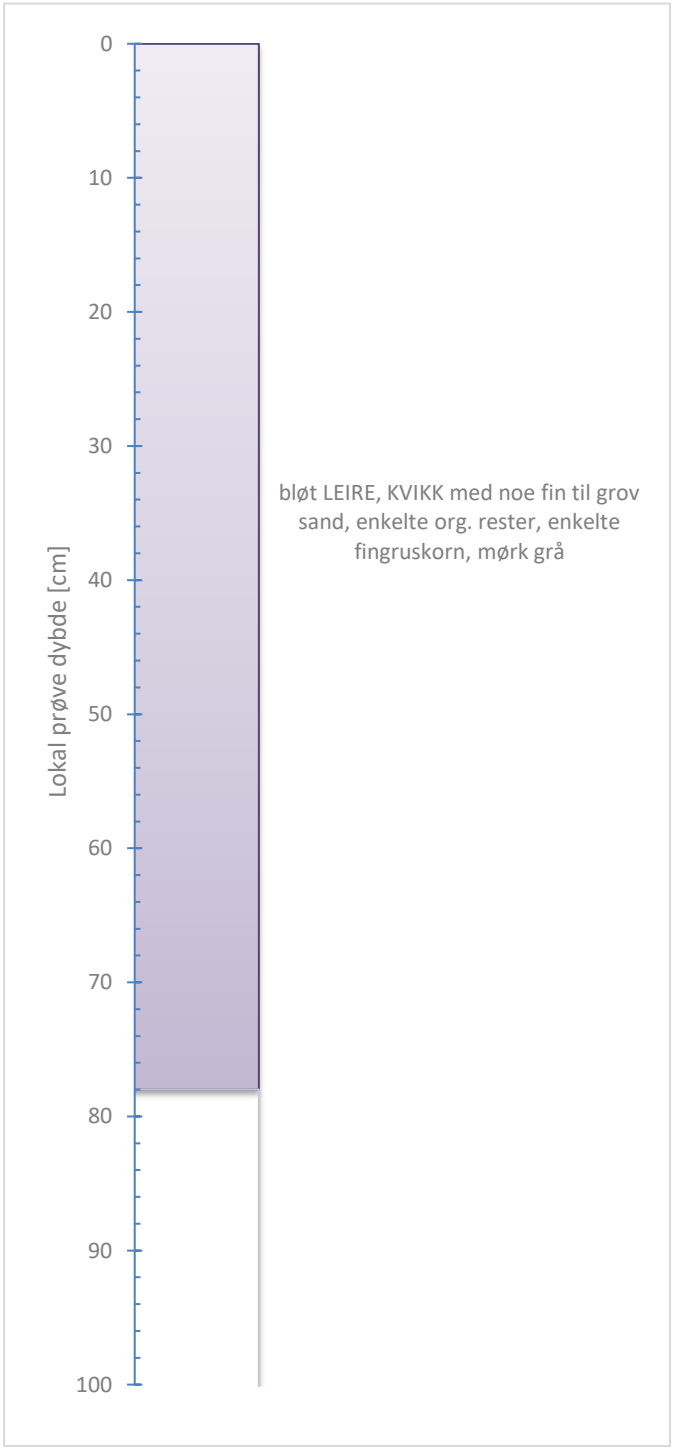


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH26	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	Kae

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 017

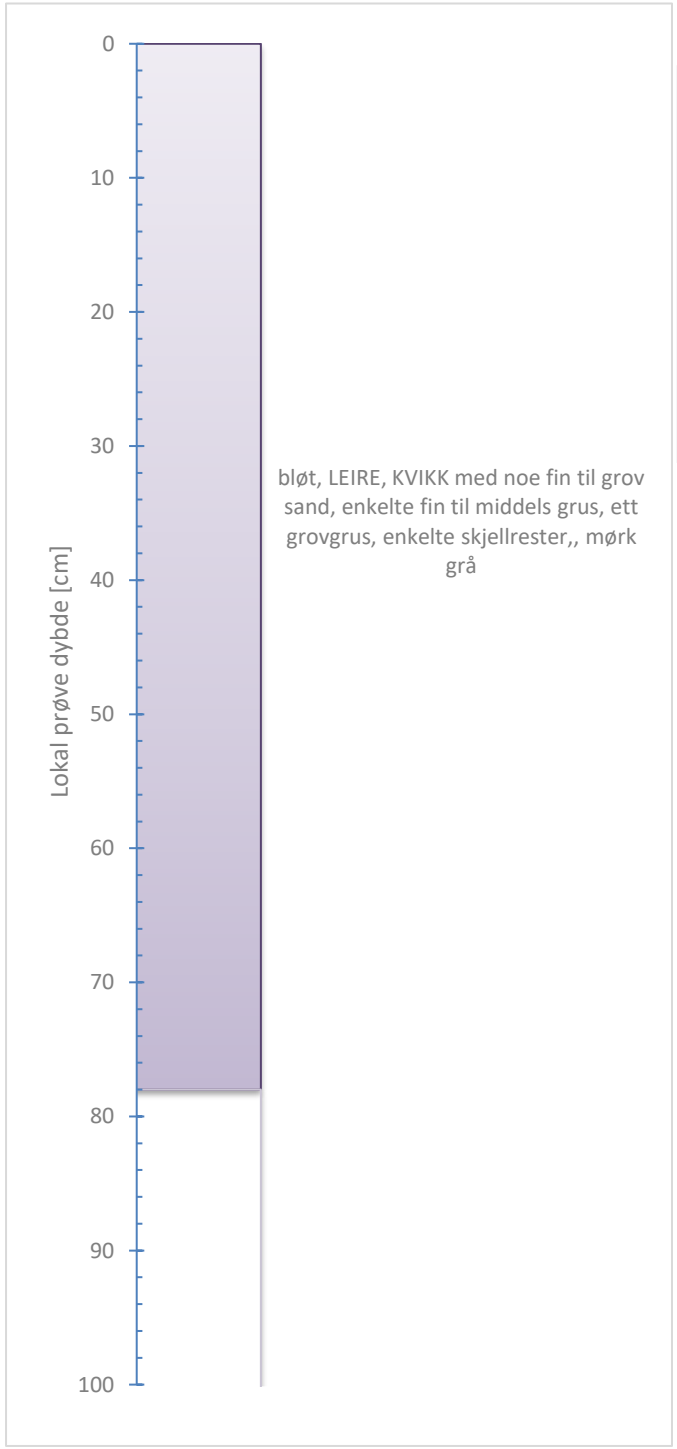


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH26	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	6.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	ThV/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 018

Enaksialt trykkforsøk

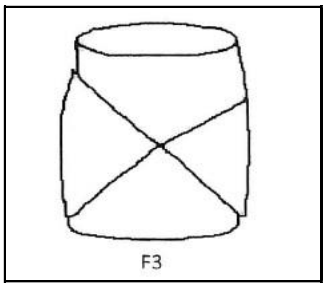
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

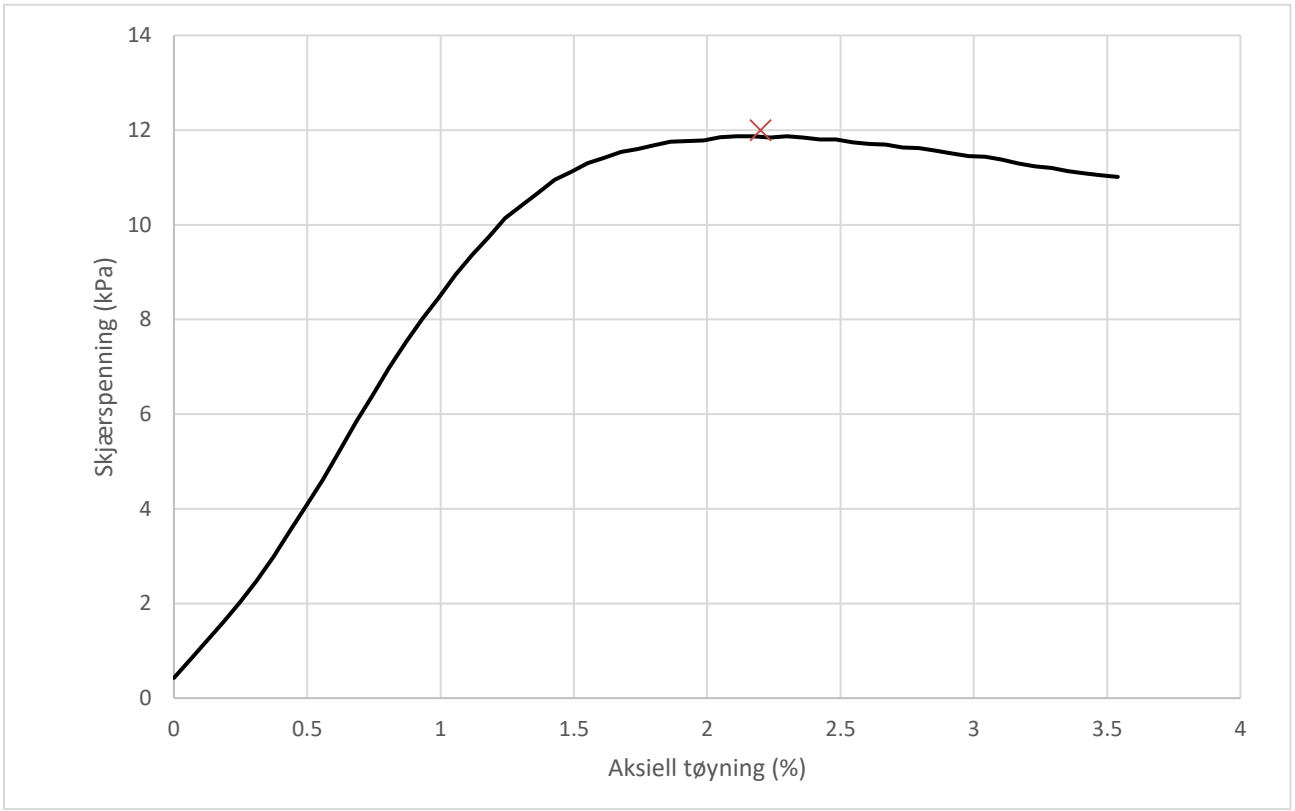
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	12	kPa
	Enaksial trykkstyrke	24	kPa
	Aksiell tøyning	2.2	%
Romvekt		17.7	kN/m³
Romdensitet		1.8	Mg/m³
Tørrdensitet		1.27	Mg/m³
Vanninnhold		41.8	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH26	Dybde	3.26	m
Sylinder	2			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 011

Enaksialt trykkforsøk

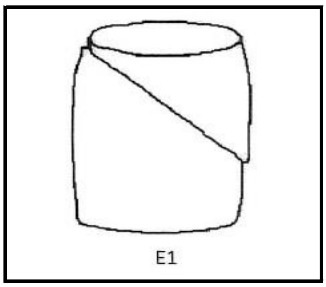
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

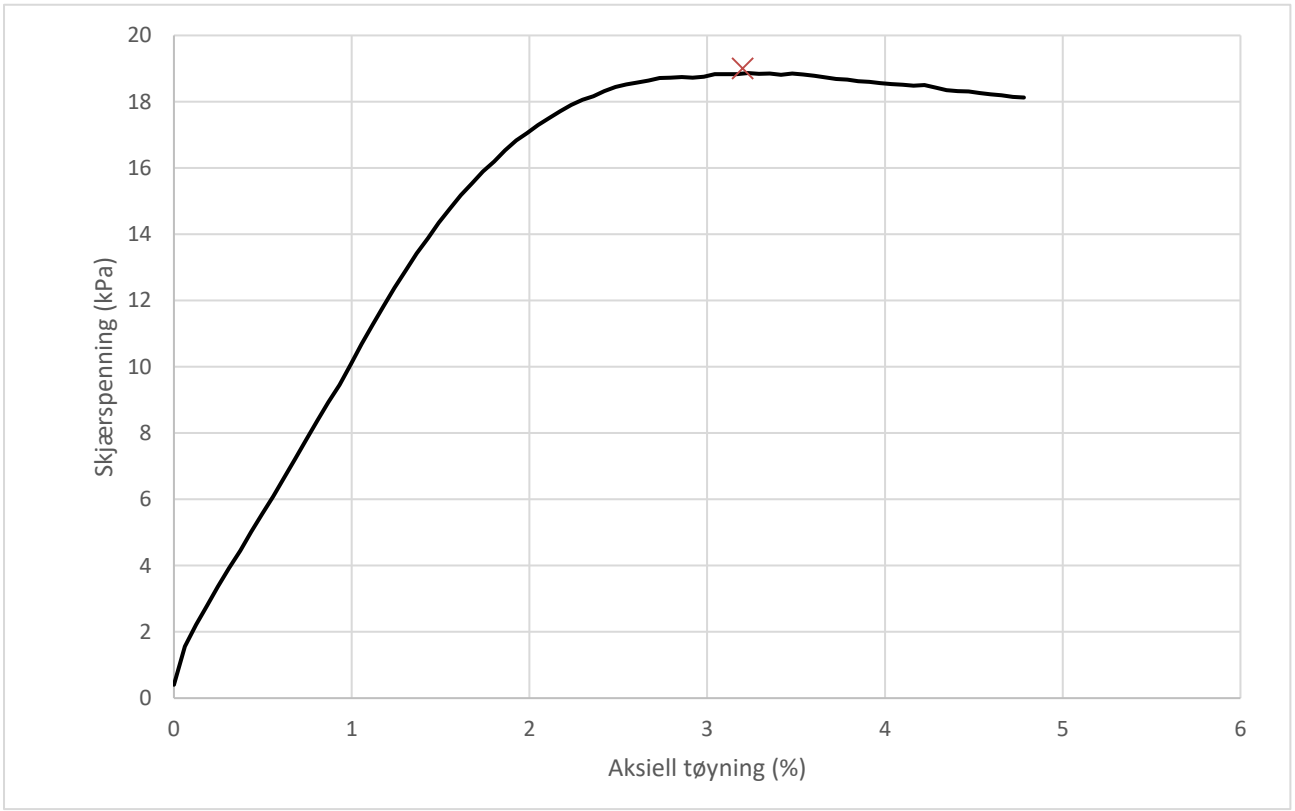
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	19	kPa
	Enaksial trykkstyrke	38	kPa
	Aksiell tøyning	3.2	%
Romvekt		18.6	kN/m³
Romdensitet		1.9	Mg/m³
Tørrdensitet		1.44	Mg/m³
Vanninnhold		32.2	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

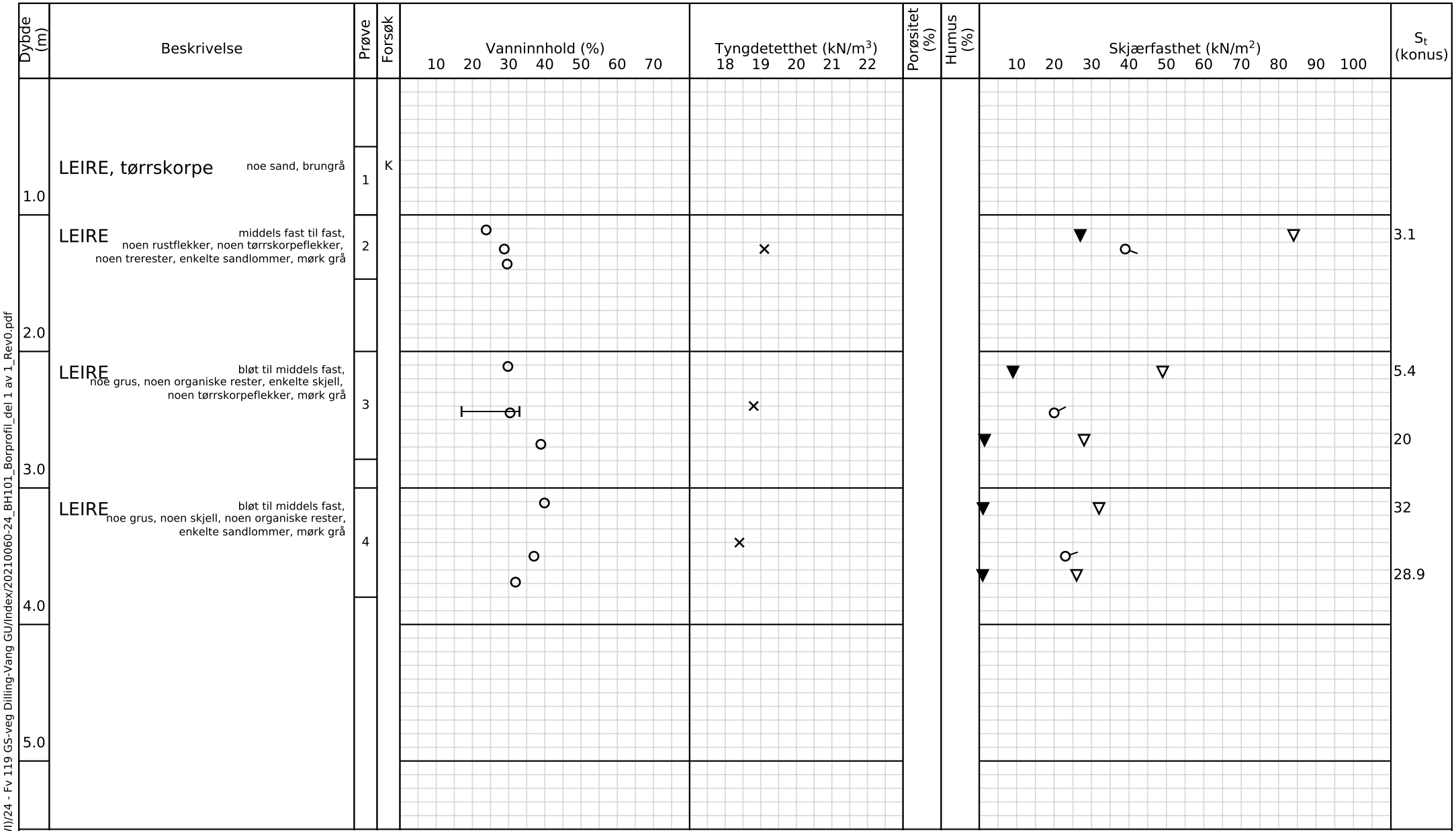
Boring	BH26	Dybde	6.36	m
Sylinder	3			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 012



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konusforsøk, uforstyrret
- Konusforsøk, omrørt
- \+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH101

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 23.645

Grunnvannstand (m):

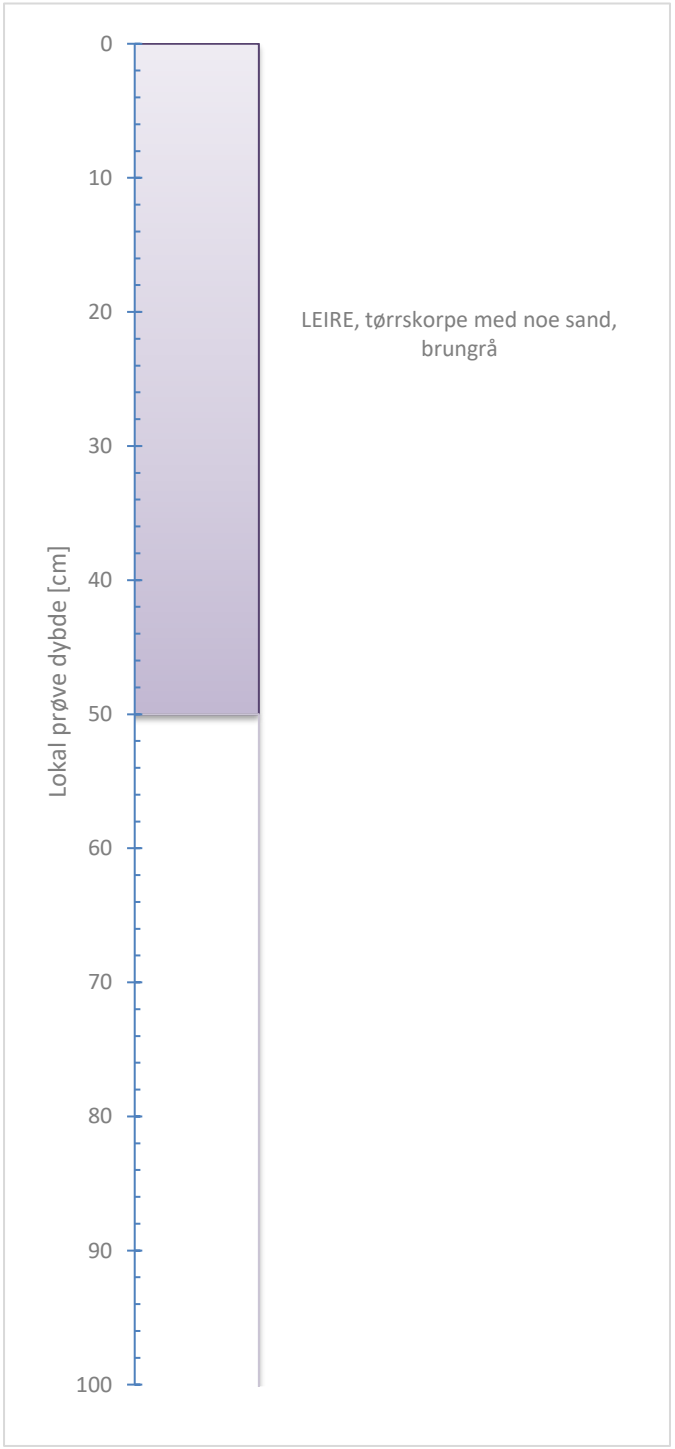
Dato boret: 2021-05-18

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH101_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	0.50	Åpnet av:	JRo

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	ThV/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 001

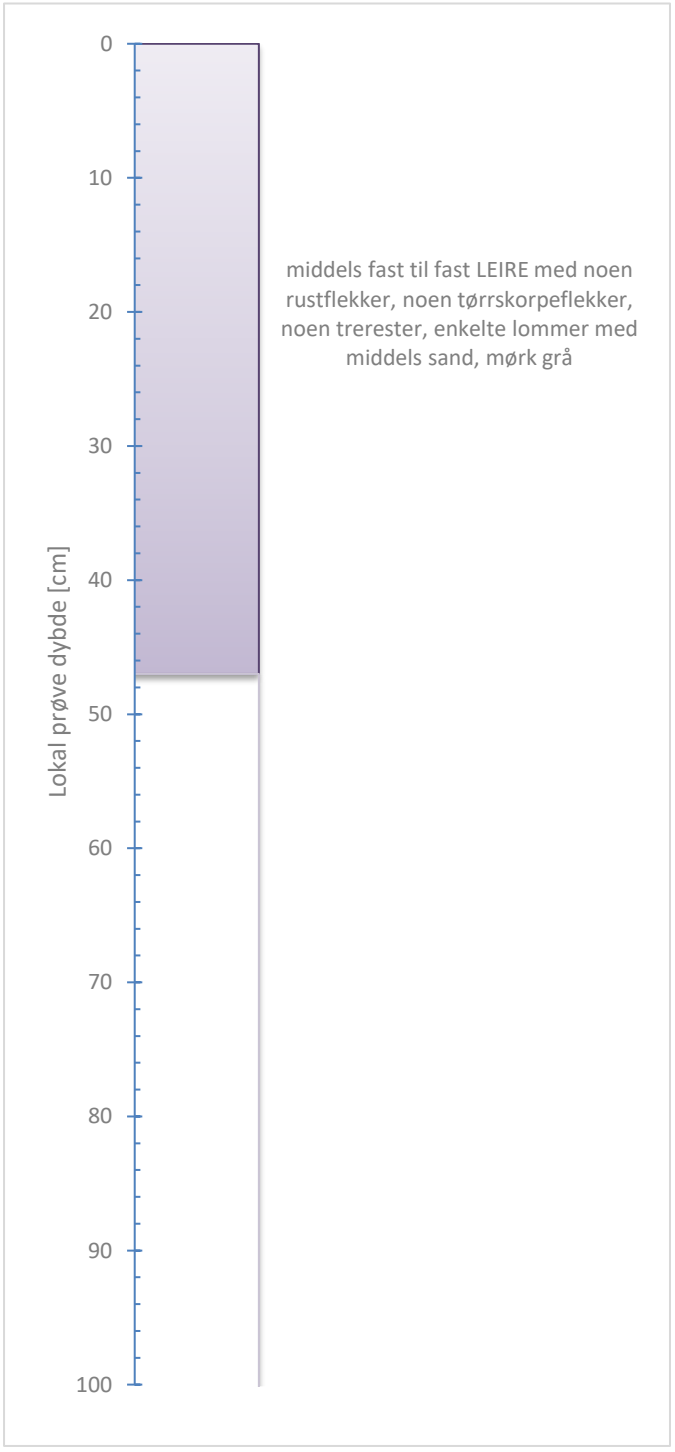


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-09
Tegnet av	Edv/ThV

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 002

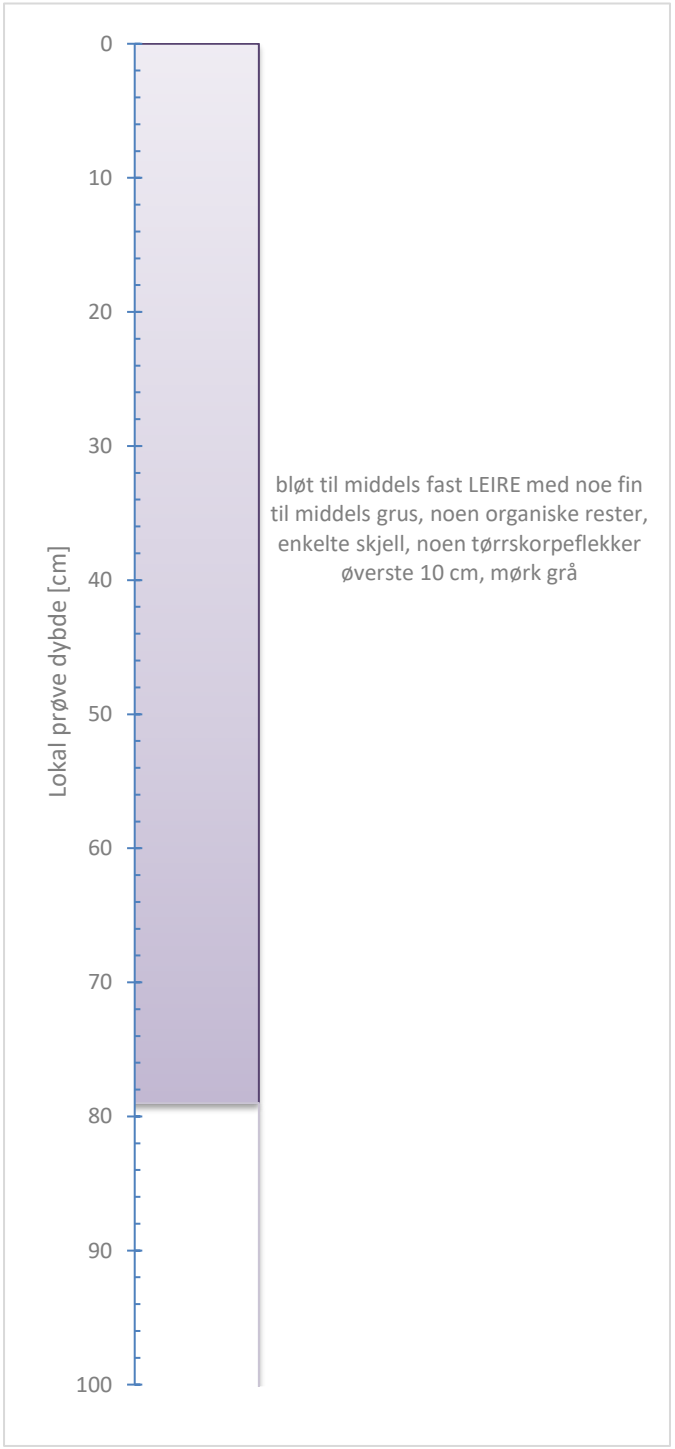


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	2.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-09
Tegnet av	Edv/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 003

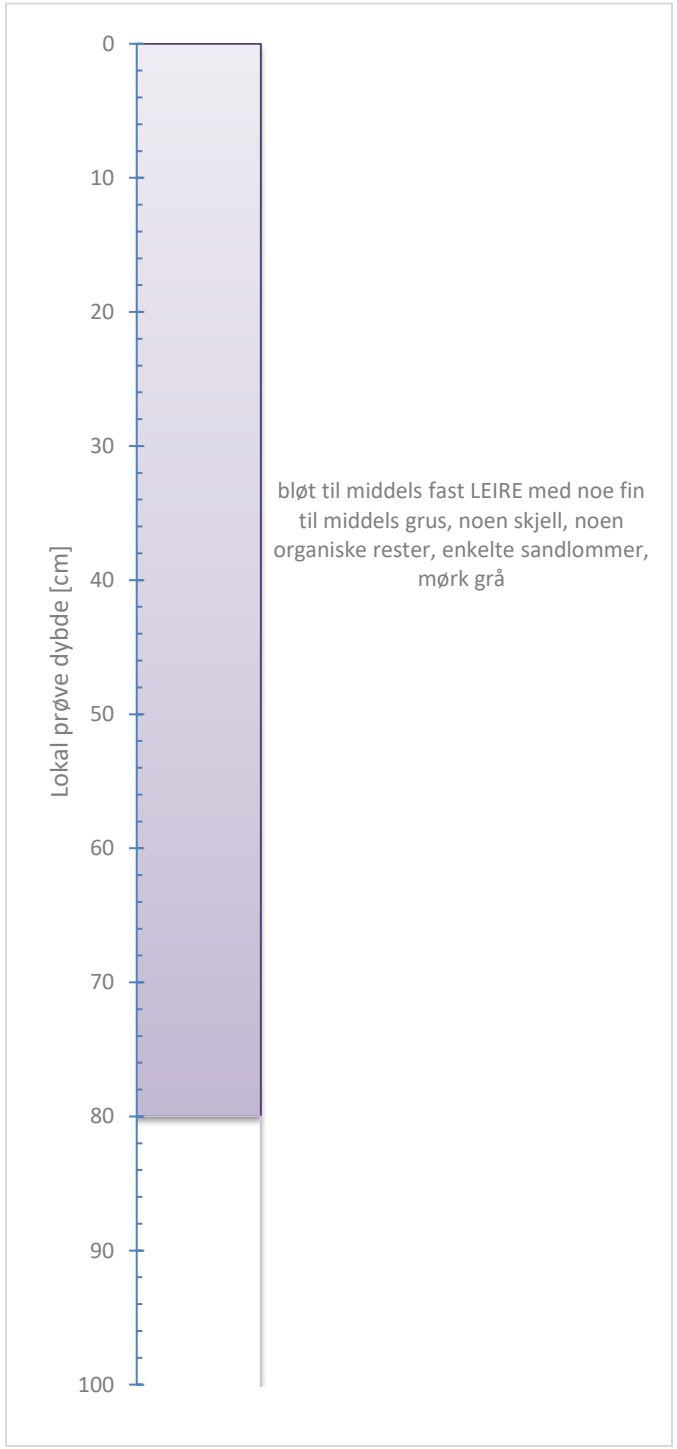


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH101	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	4	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-09
Tegnet av	Edv/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 004

Enaksialt trykkforsøk

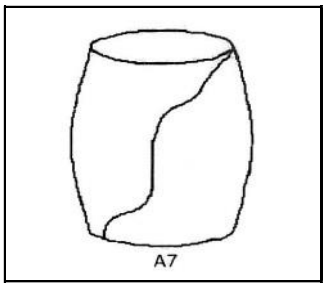
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

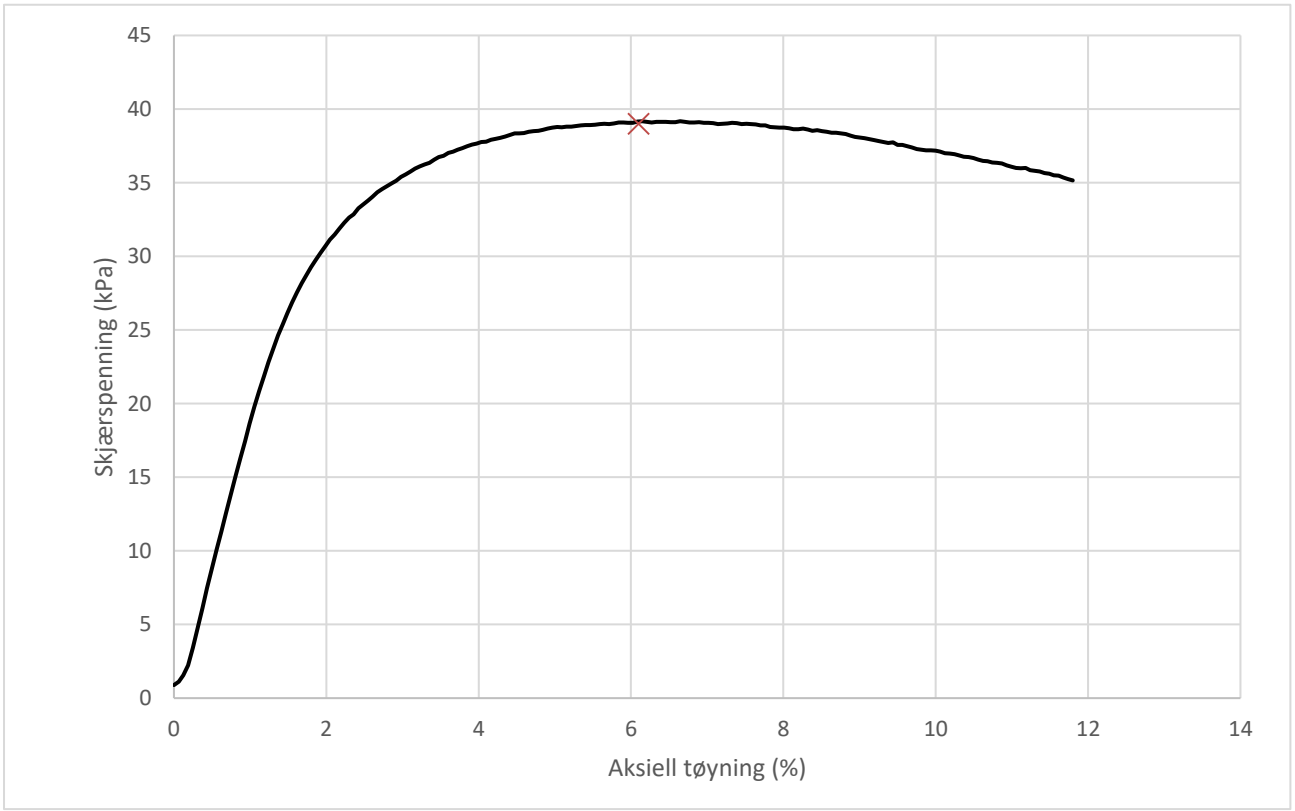
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	39	kPa
	Enaksial trykkstyrke	78	kPa
	Aksiell tøyning	6.1	%
Romvekt		18.8	kN/m³
Romdensitet		1.92	Mg/m³
Tørrdensitet		1.49	Mg/m³
Vanninnhold		28.8	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH101	Dybde	1.25	m
Sylinder	2			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-09 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 001

Enaksialt trykkforsøk

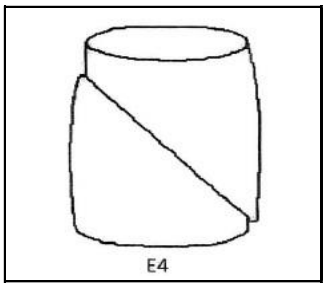
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

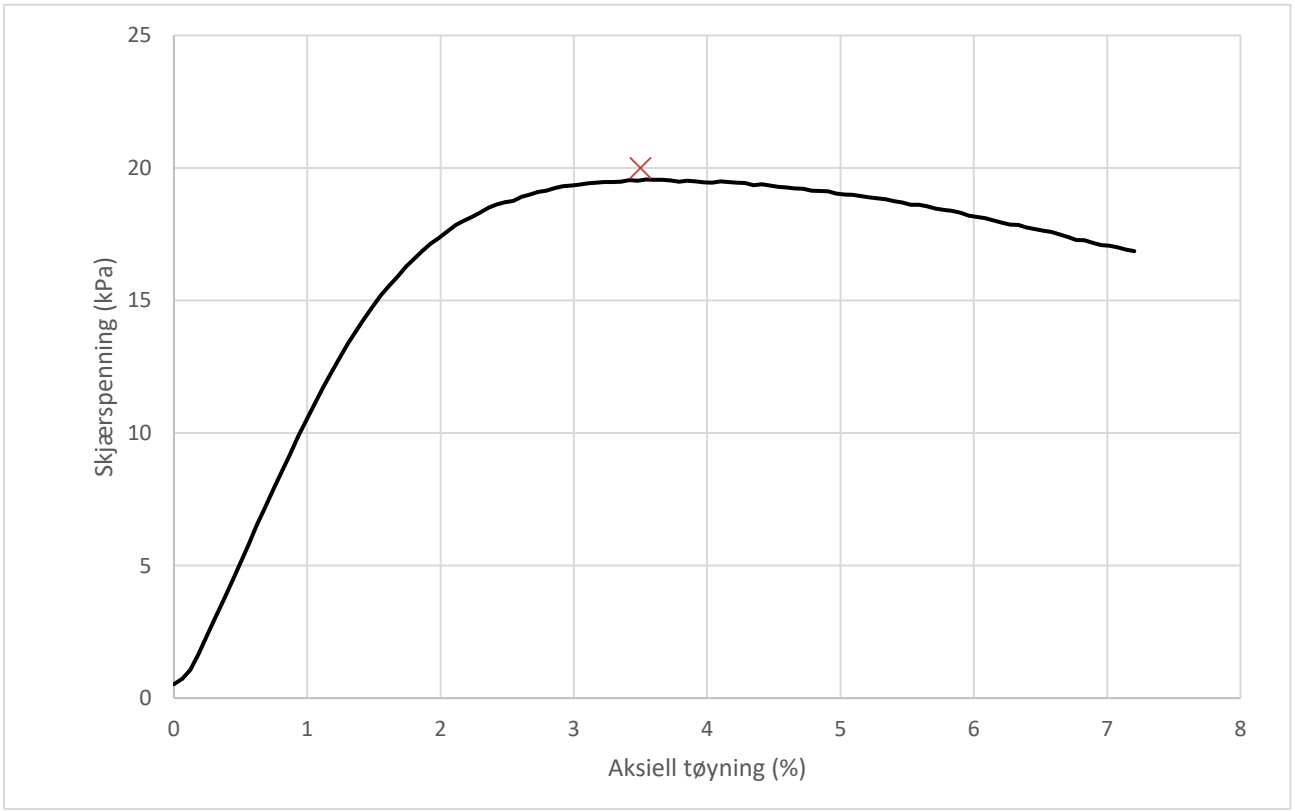
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	20	kPa
	Enaksial trykkstyrke	40	kPa
	Aksiell tøyning	3.5	%
Romvekt		18.9	kN/m³
Romdensitet		1.93	Mg/m³
Tørrdensitet		1.48	Mg/m³
Vanninnhold		30.4	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH101	Dybde	2.45	m
Sylinder	3			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 002

Enaksialt trykkforsøk

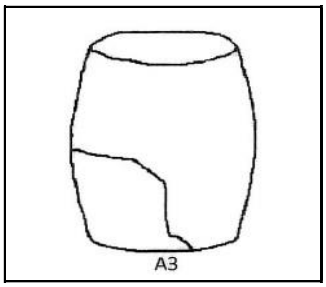
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

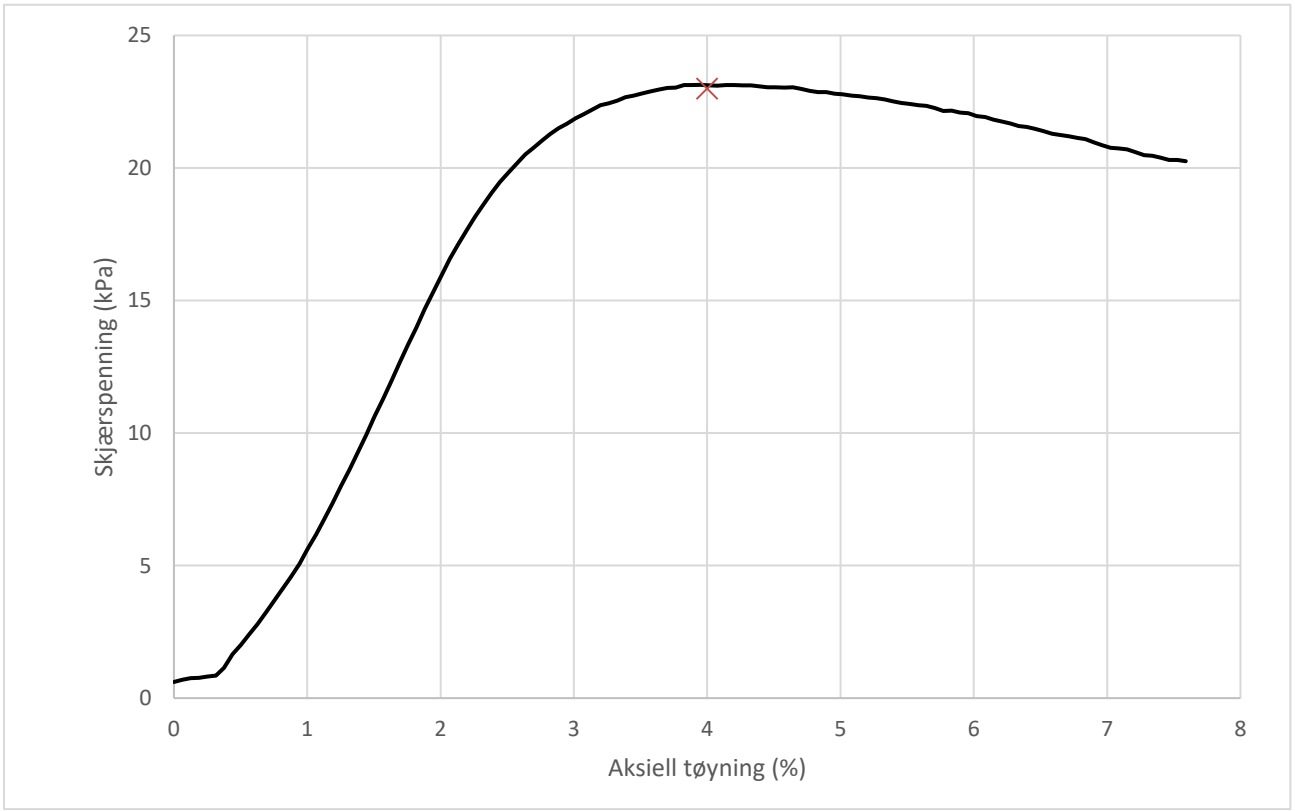
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	23	kPa
	Enaksial trykkstyrke	46	kPa
	Aksiell tøyning	4	%
Romvekt		18.3	kN/m³
Romdensitet		1.87	Mg/m³
Tørrdensitet		1.37	Mg/m³
Vanninnhold		37	%
Initial høyde		99.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH101	Dybde	3.50	m
Sylinder	4			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

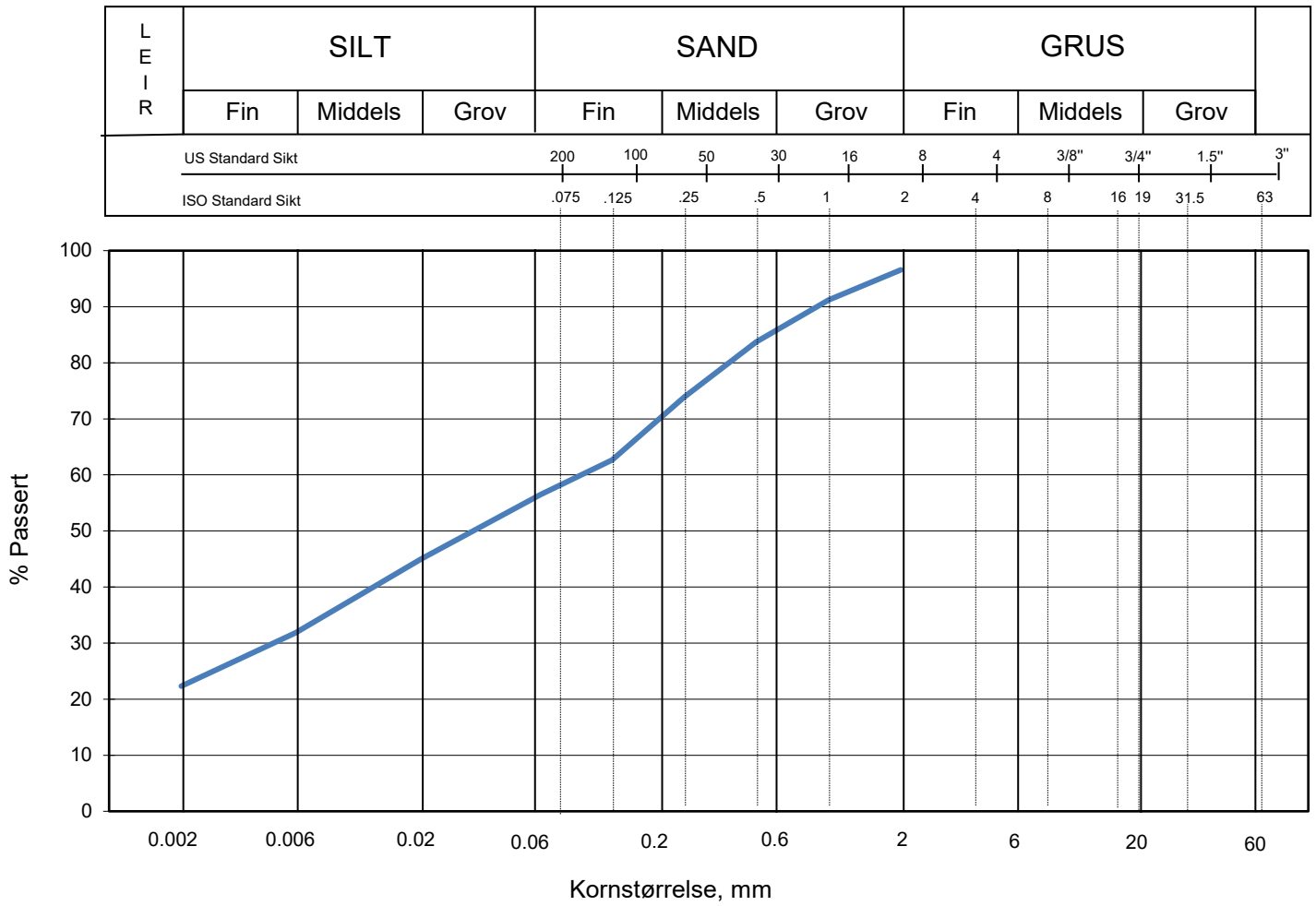
Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 003

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	97
1	91
0.5	84
0.25	74
0.125	63
0.063	57
0.020	45
0.006	32
0.002	22

Jordartsbetegnelse		LEIRE, sandig, siltig
Test metode(r)		Falling drop
Antatt korndensitet	(Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	3.4
Sand	40.1
Silt	34.2
Leire	22.3

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.093
D10	(mm)	
CU (D60/D10)		
Telegruppe		T4

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH101 Dybde: 0.75 m

Tube: 1

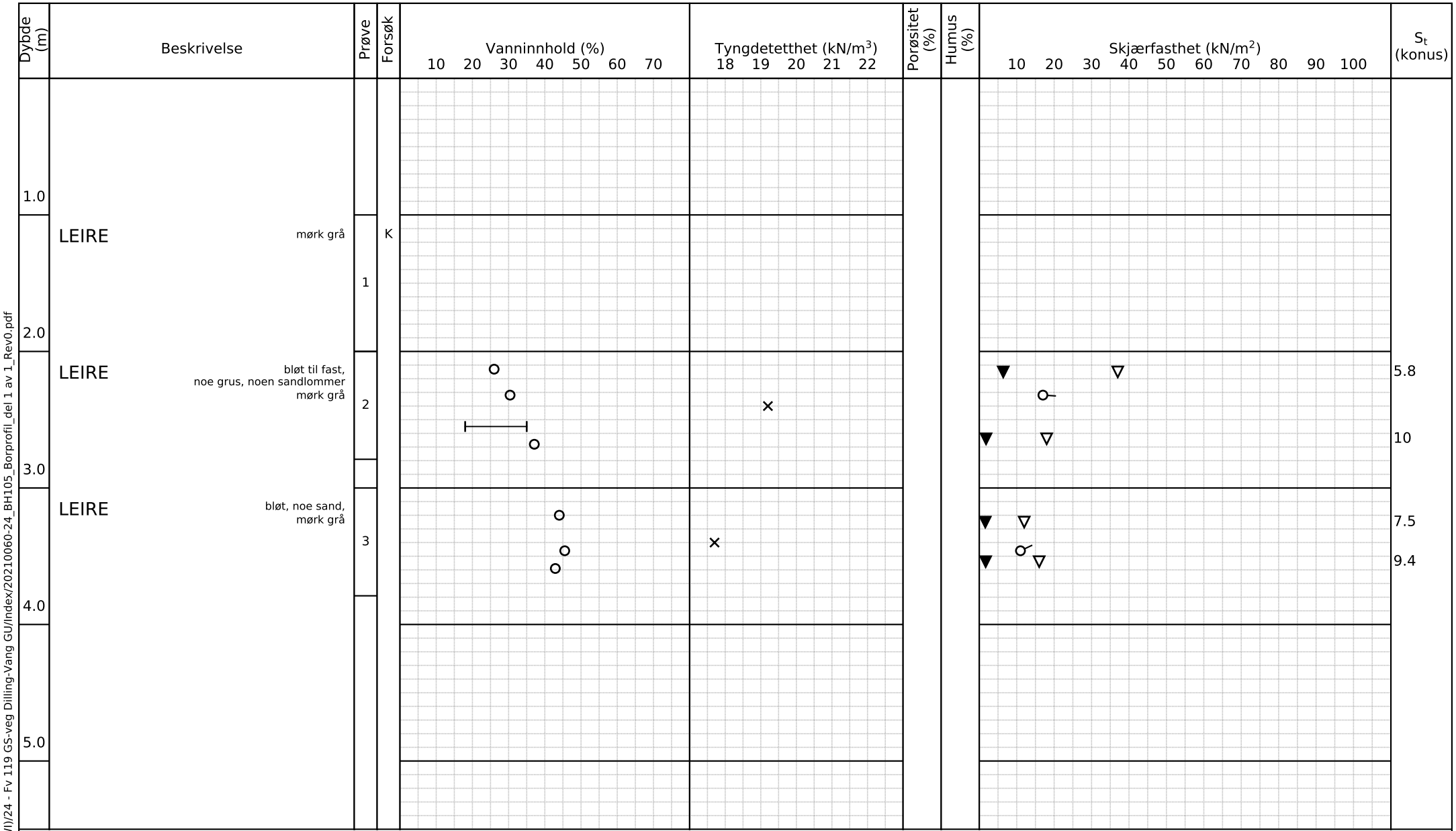
Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10

Tegnet/godkjent GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 001



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konusforsøk, uforstyrret
- Konusforsøk, omrørt
- \+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH105

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 23.152

Grunnvannstand (m):

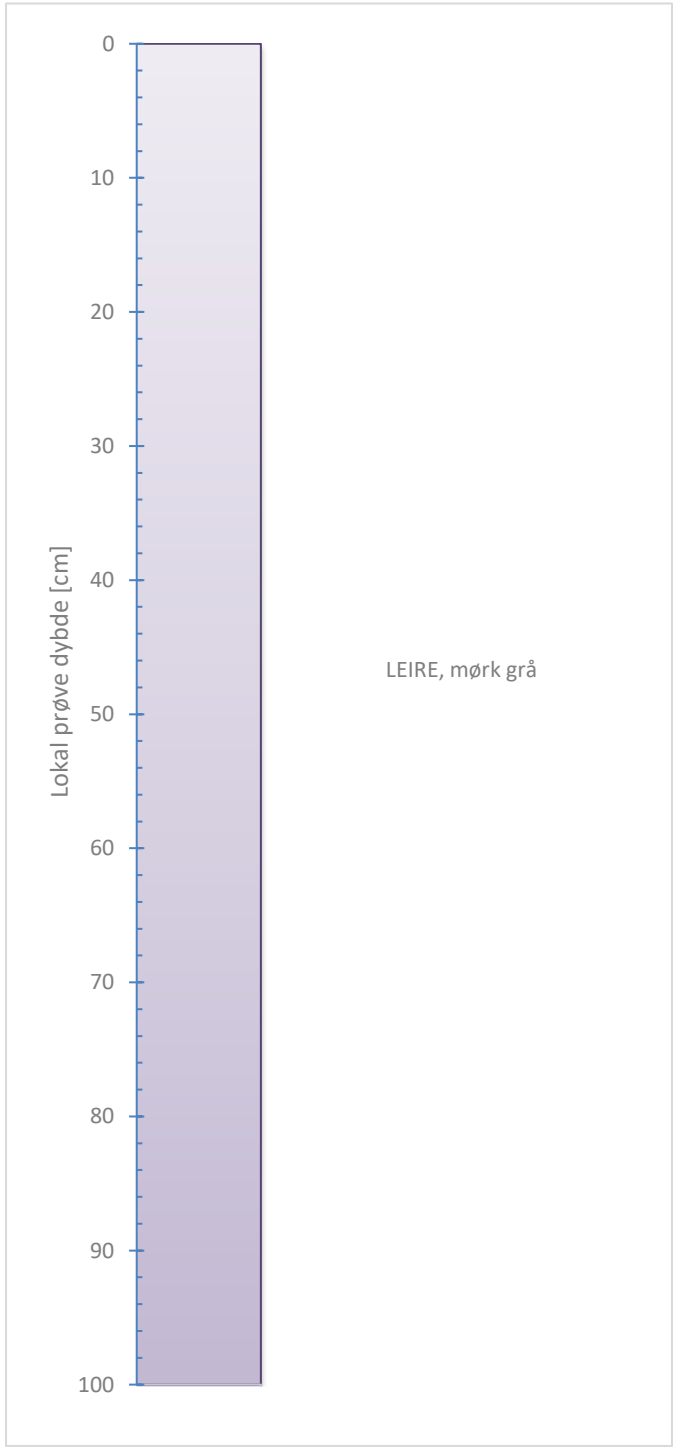
Dato boret: 2021-05-19

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

NGI

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH105_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH105	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	JRo

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato
2021-06-10

Tegnet av
ThV/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d\}Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 005

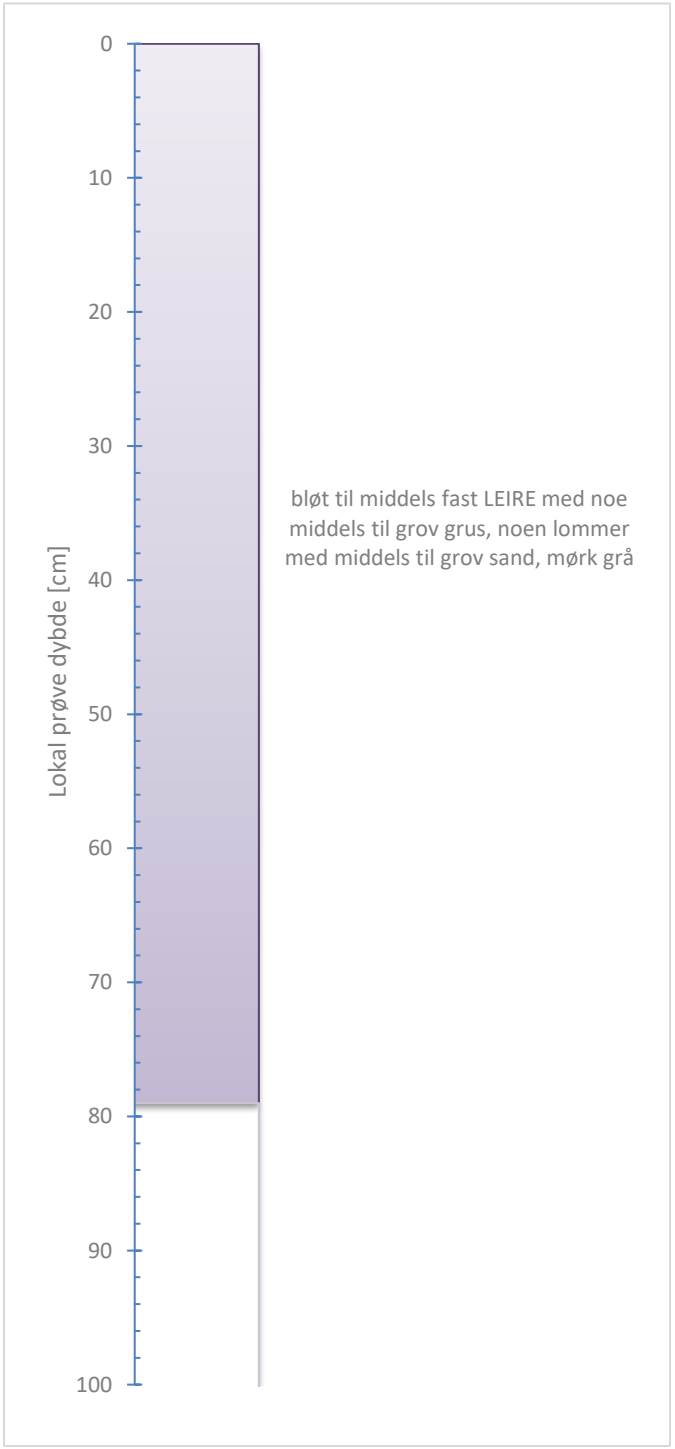


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH105	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	2.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-09	Edv/ThV

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 006

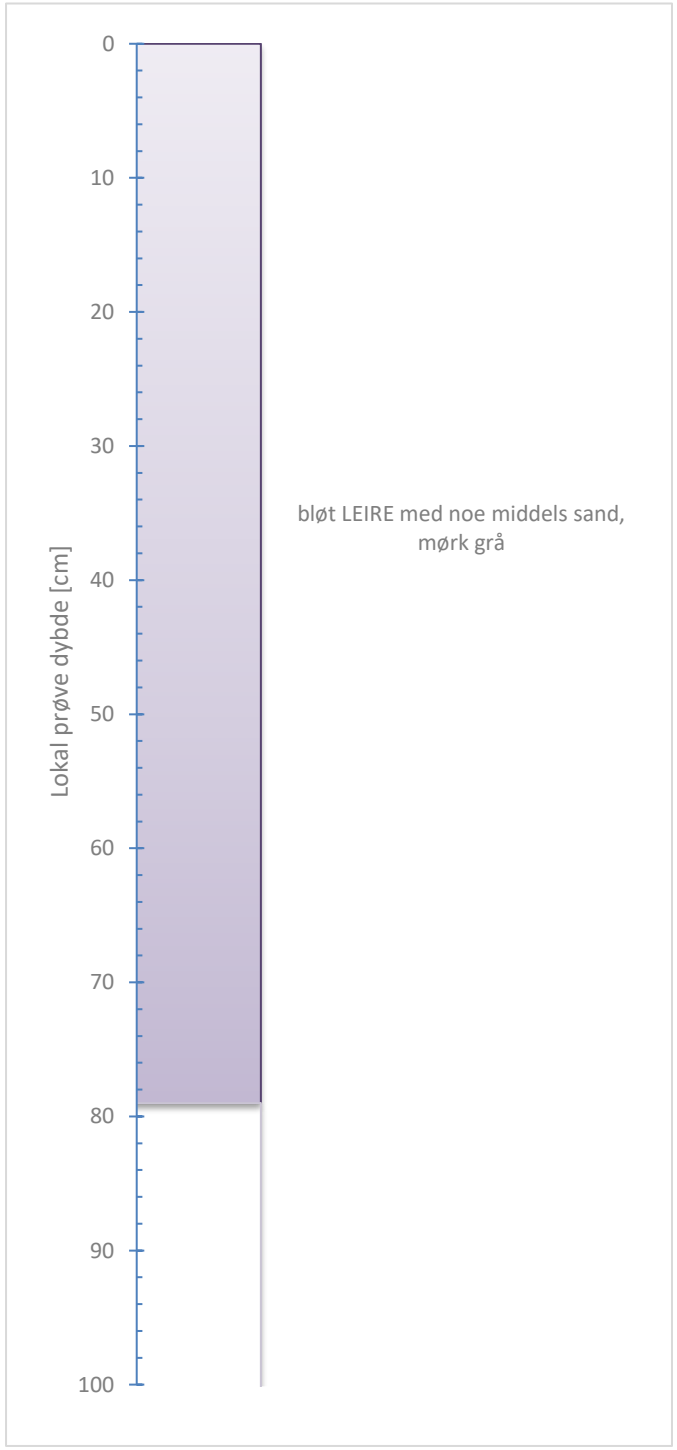


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH105	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-07
Dybde [m]:	3.00	Åpnet av:	Edv

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-09	Edv/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d\}Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 007

Enaksialt trykkforsøk

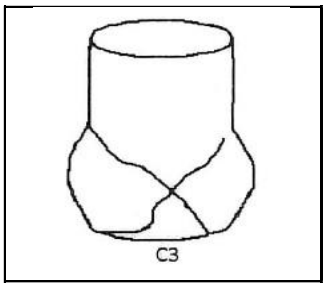
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

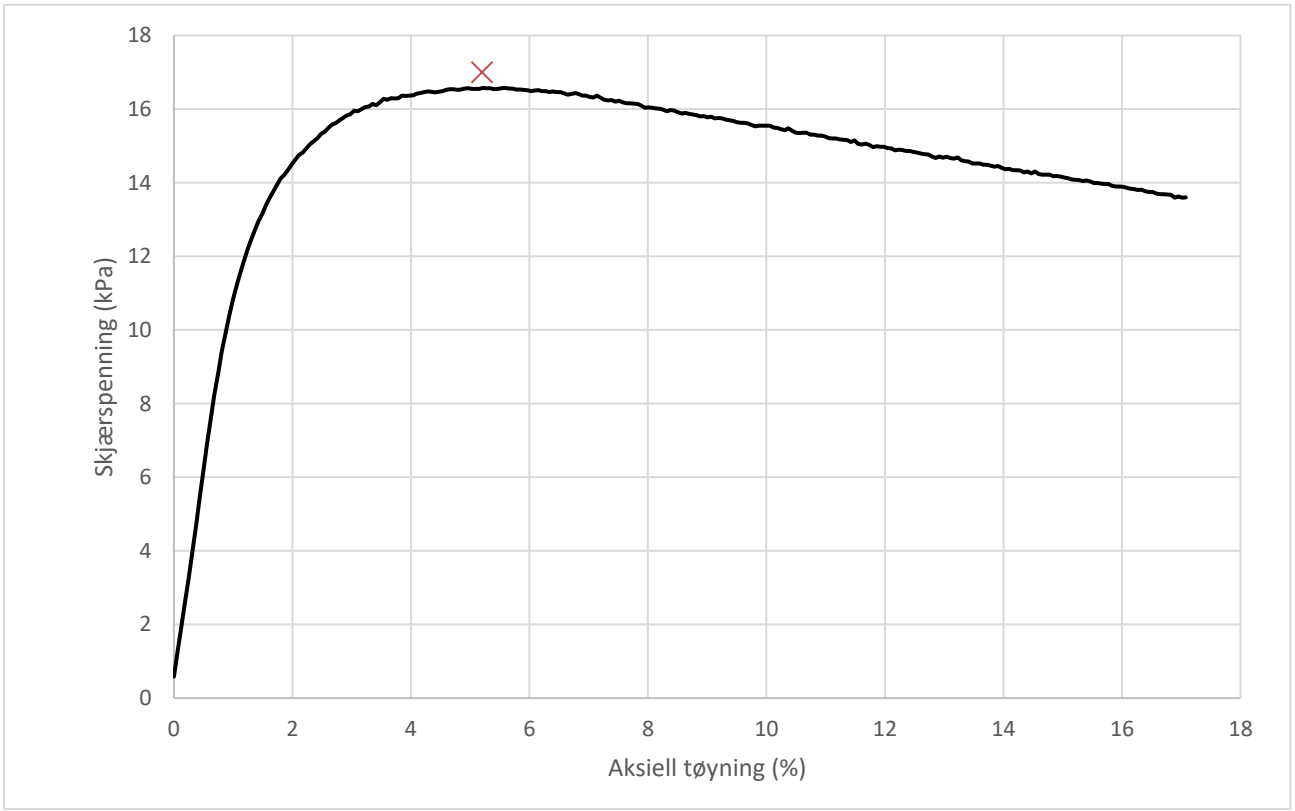
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	17	kPa
	Enaksial trykkstyrke	34	kPa
	Aksiell tøyning	5.2	%
Romvekt		18.9	kN/m³
Romdensitet		1.93	Mg/m³
Tørrdensitet		1.48	Mg/m³
Vanninnhold		30.4	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH105	Dybde	2.32	m
Sylinder	2			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 004

Enaksialt trykkforsøk

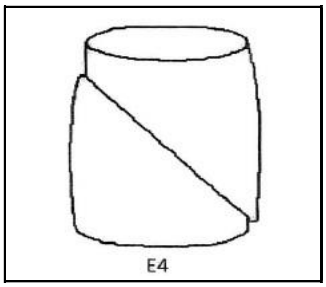
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

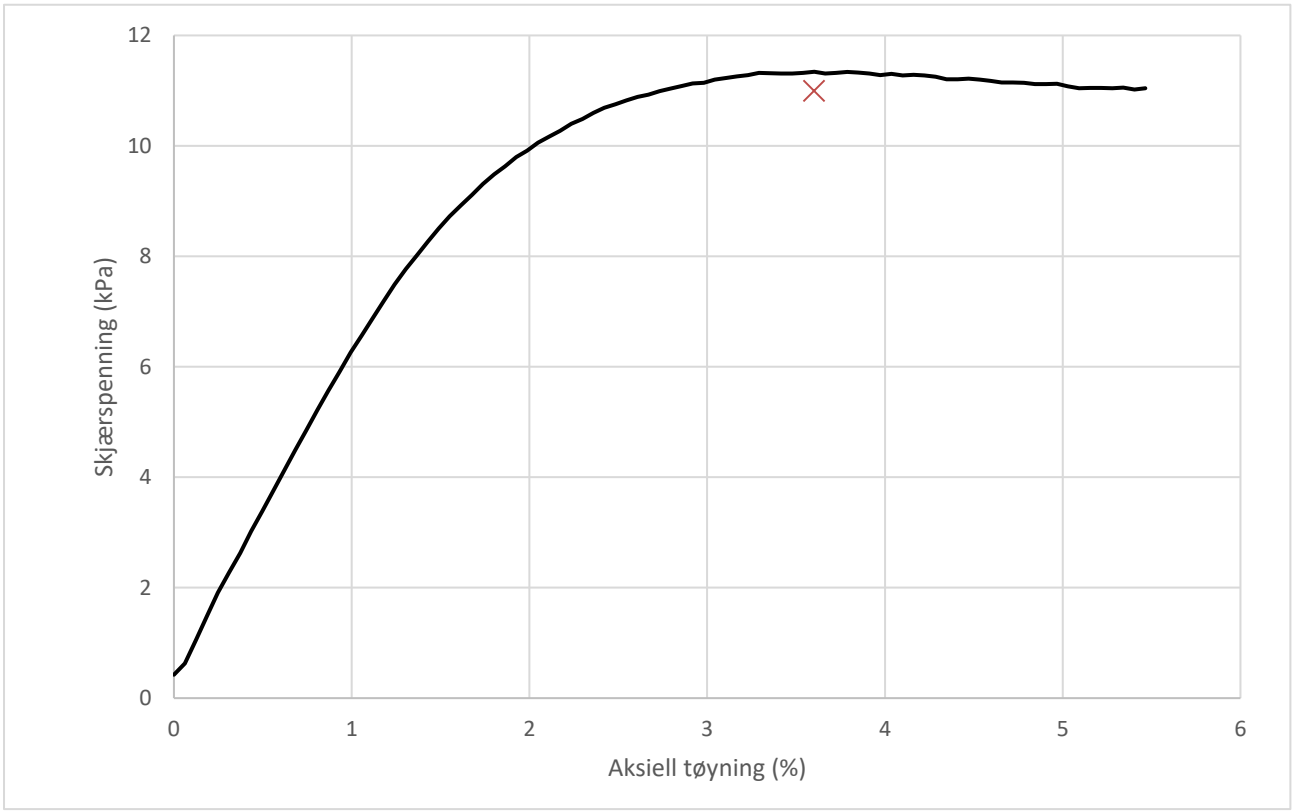
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	11	kPa
	Enaksial trykkstyrke	22	kPa
	Aksiell tøyning	3.6	%
Romvekt		17.4	kN/m³
Romdensitet		1.77	Mg/m³
Tørrdensitet		1.22	Mg/m³
Vanninnhold		45.5	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH105	Dybde	3.46	m
Sylinder	3			
Part	A			
Test				

Figurnr. XXX

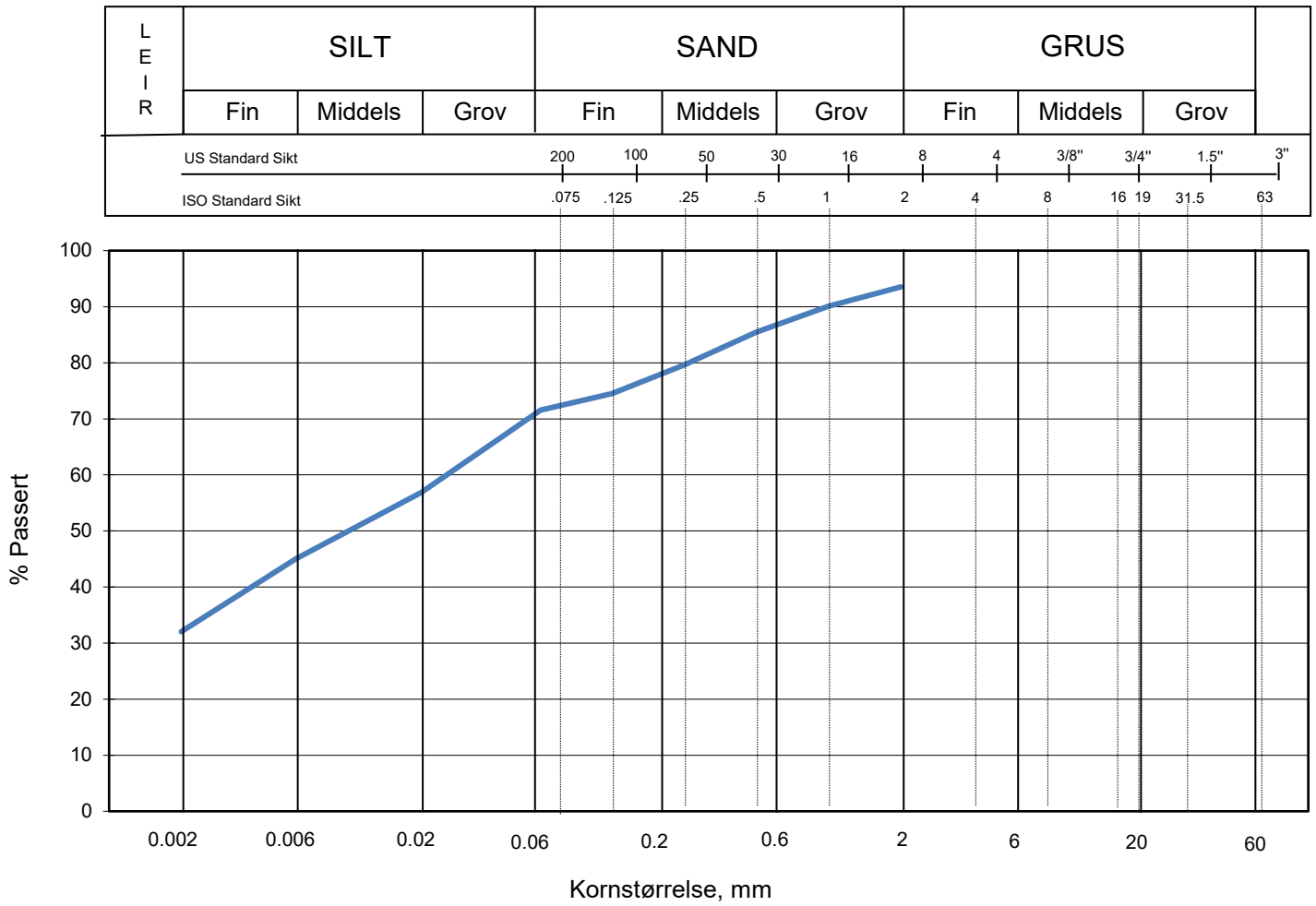
Dato 2021-06-09 | Tegnet av Kae/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 005

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	94
1	90
0.5	85
0.25	80
0.125	75
0.063	72
0.020	57
0.006	45
0.002	32

Jordartsbetegnelse	LEIRE
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	6.5
Sand	22.0
Silt	39.5
Leire	32.0

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.026
D10	(mm)	
CU (D60/D10)		
Telegruppe		T4

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH105 Dybde: 1.50 m

Tube: 1

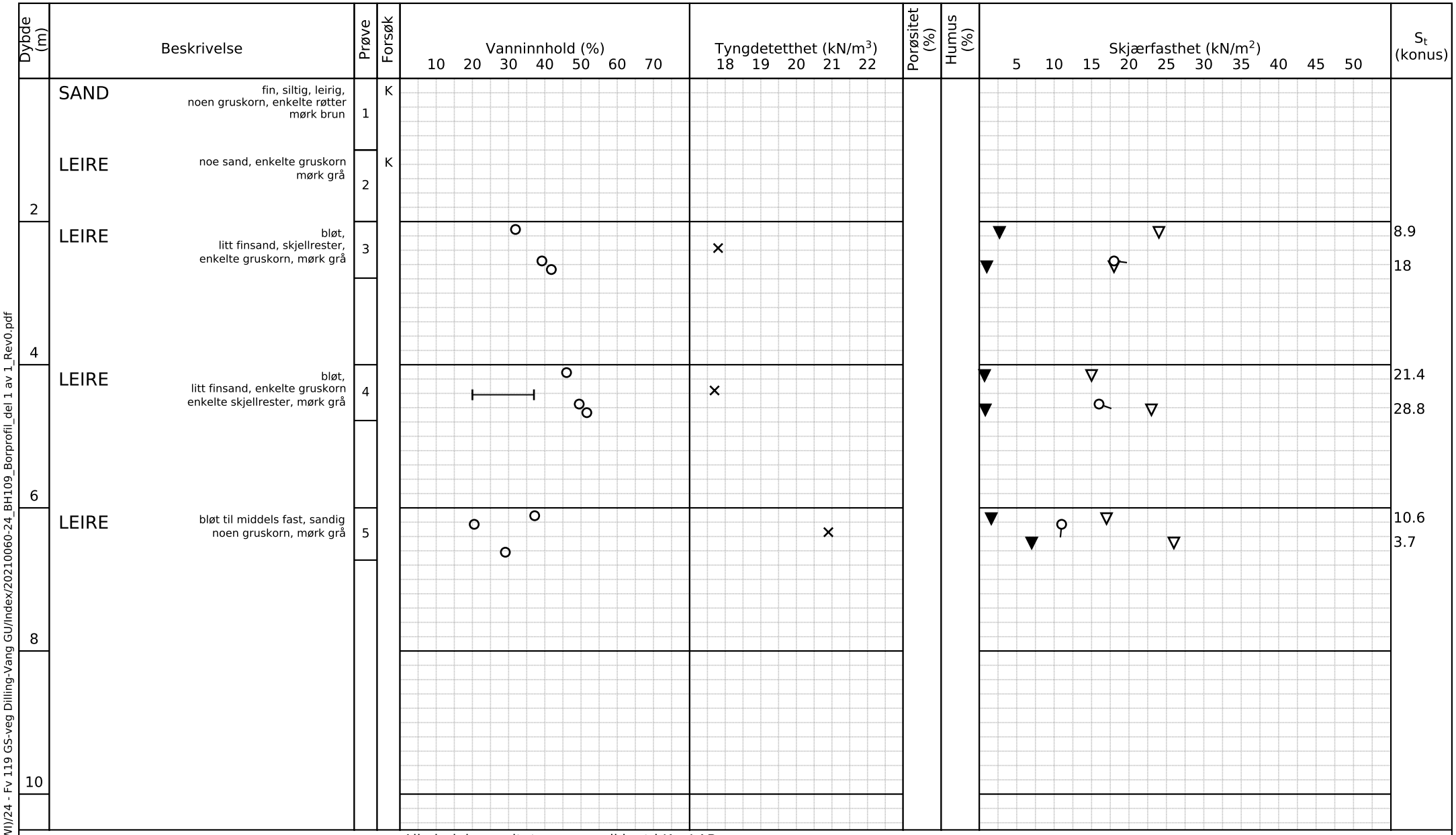
Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10

Tegnet/godkjent GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 002



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 0 / 15 / 5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- S_t Sensitivitet
- T = Treaksialforsøk
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret
- Ø = Ødometerforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- ▼ Konusforsøk, omrørt
- P = Permeabilitetsforsøk
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)
- \+ Vingeboring
- K = Korngraderingsanalyse

Software version 2021-04-01

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokument nr.: 20210060-24-01-R

Figur nr.:

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: BH109

Prøvetype: poser / 54 mm

Terrengkote (moh): 20.426

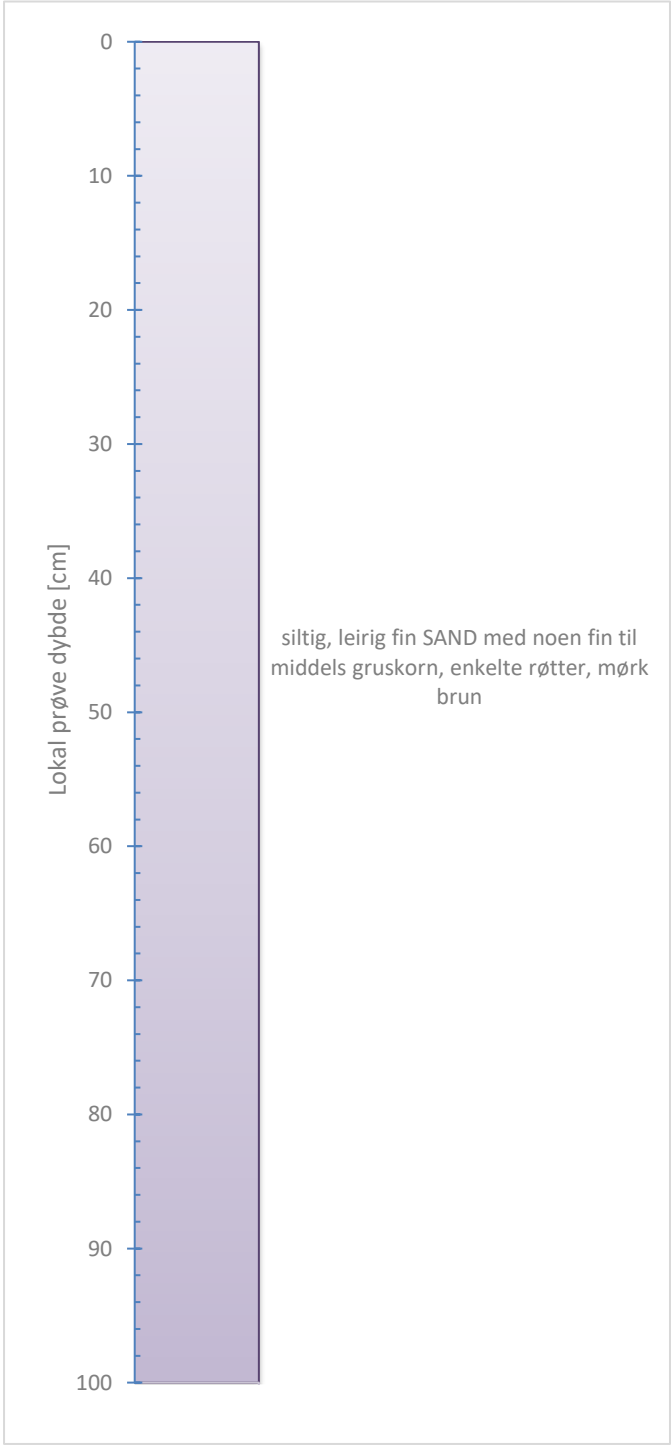
Grunnvannstand (m):

Dato boret: 2021-05-20

Dato: 2021-06-10

Tegnet av: ThV

H:/LABDATA/2021/20210060 (COWI)/24 - Fv 119 GS-veg Dilling-Vang GU/Index/20210060-24_BH109_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

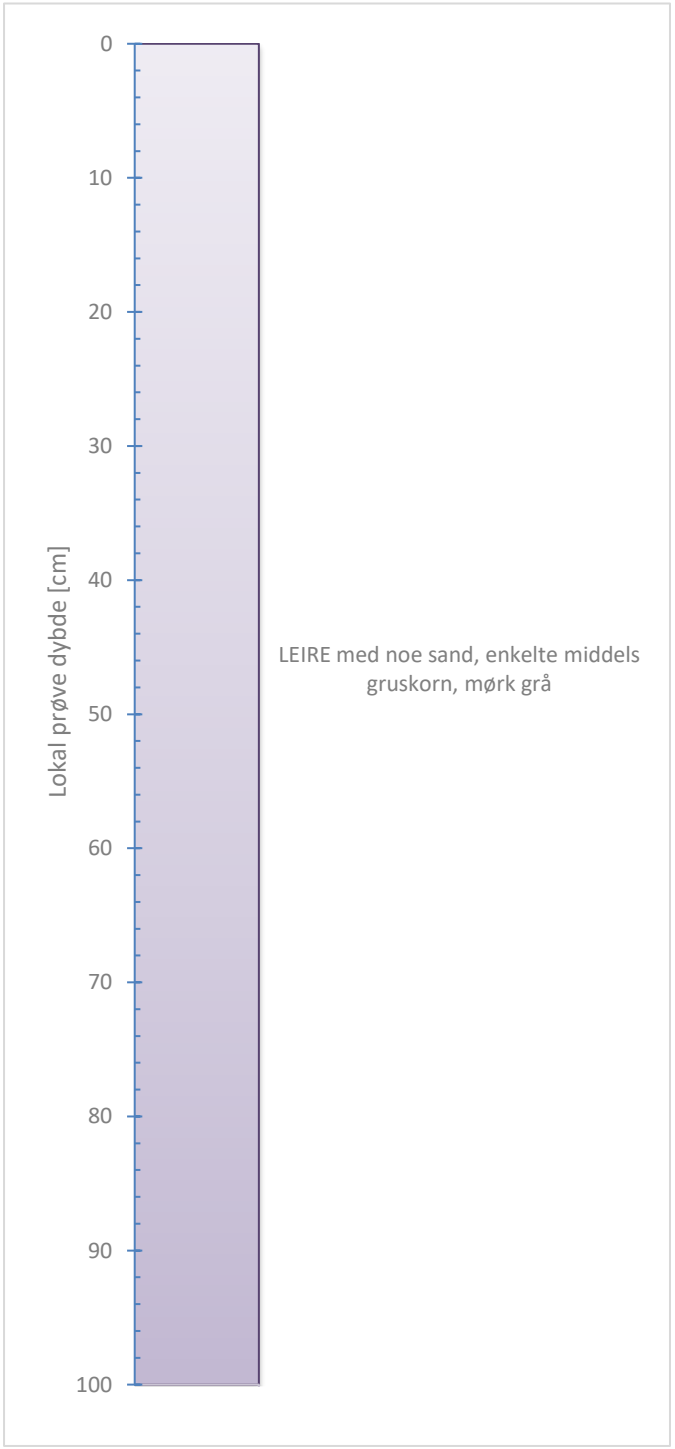
FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	1	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	0.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 008



Foto

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Pose
Sylinder:	2	Åpningsdato	2021-06-08
Dybde [m]:	1.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.	
Figurnr.	XXX
Dato	2021-06-10
Tegnet av	EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 009

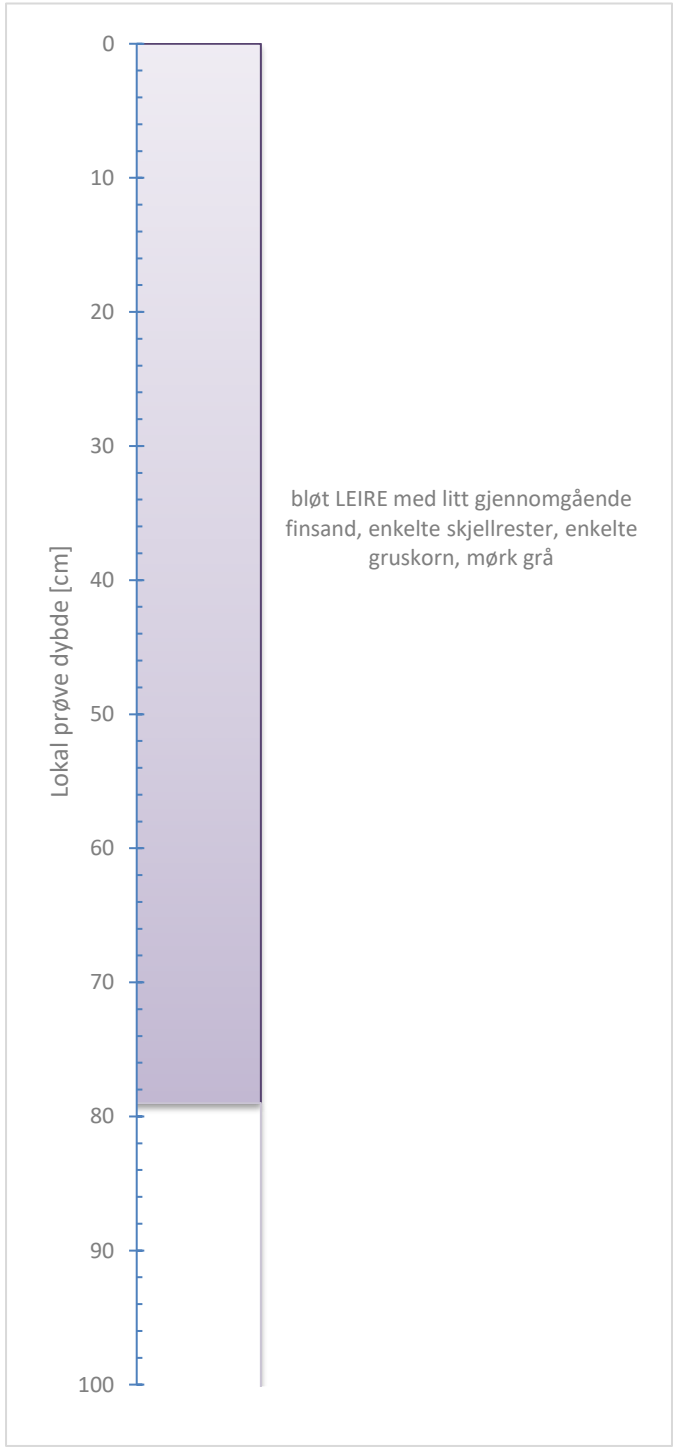


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	3	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	2.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	EJB/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 010

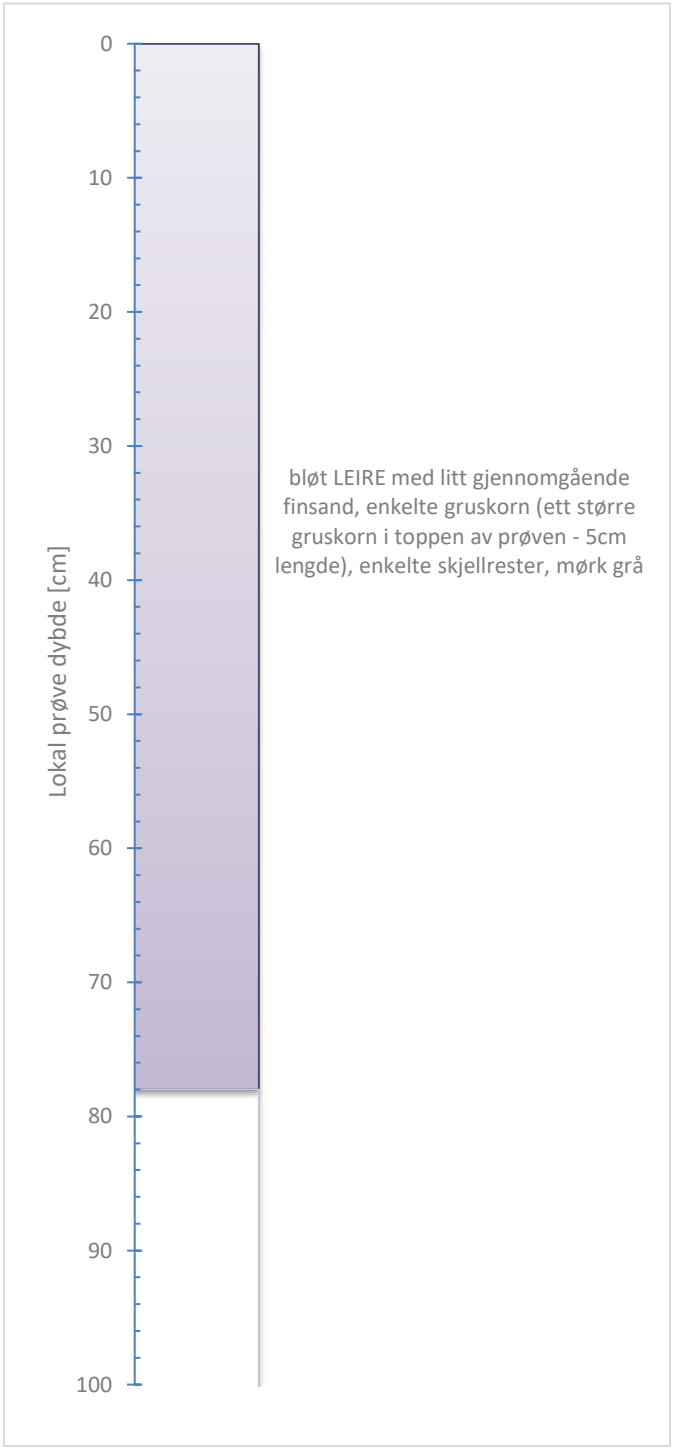


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU			Dokumentnr.
Visuell beskrivelse			Figurnr. XXX
Boring:	BH109	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	4	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	4.00	Åpnet av:	EJB
			Dato 2021-06-10 / Tegnet av EJB/EvS

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d}\Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 011

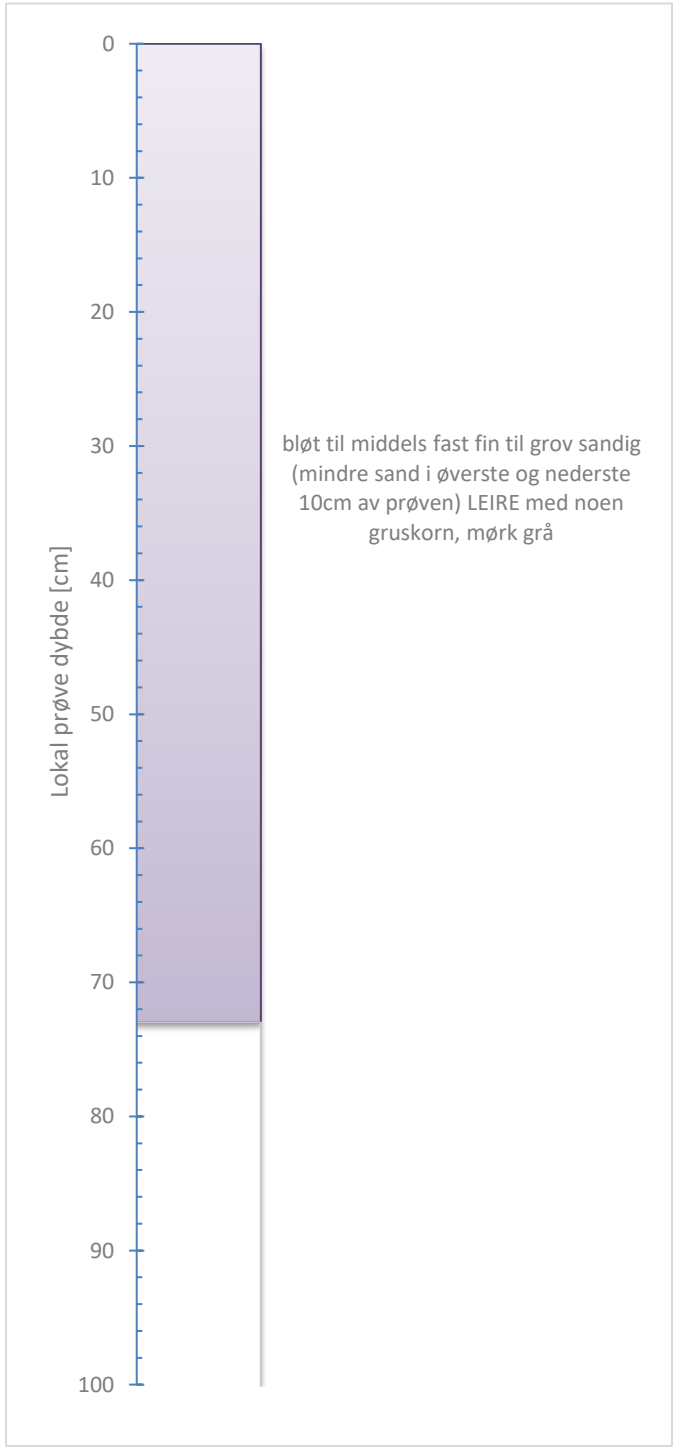


Foto 1: Hel prøve

Foto 2: Splittet

Tilleggsopplysninger

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Visuell beskrivelse

Boring:	BH109	Prøvetype:	Sylinder
Sylinder:	5	Åpningsdato	2021-06-09
Dybde [m]:	6.00	Åpnet av:	EJB

Dokumentnr.

Figurnr.
XXX

Dato	Tegnet av
2021-06-10	EJB/EvS

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\{20ed793-b502-491e-a8d9-28cca9ad3a1d\}Beskrivelse - Norsk.xlsm]Sheet 012

Enaksialt trykkforsøk

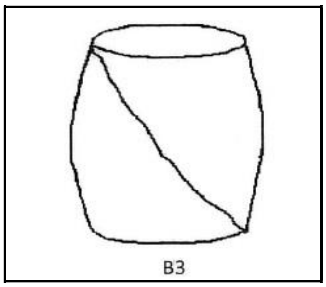
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

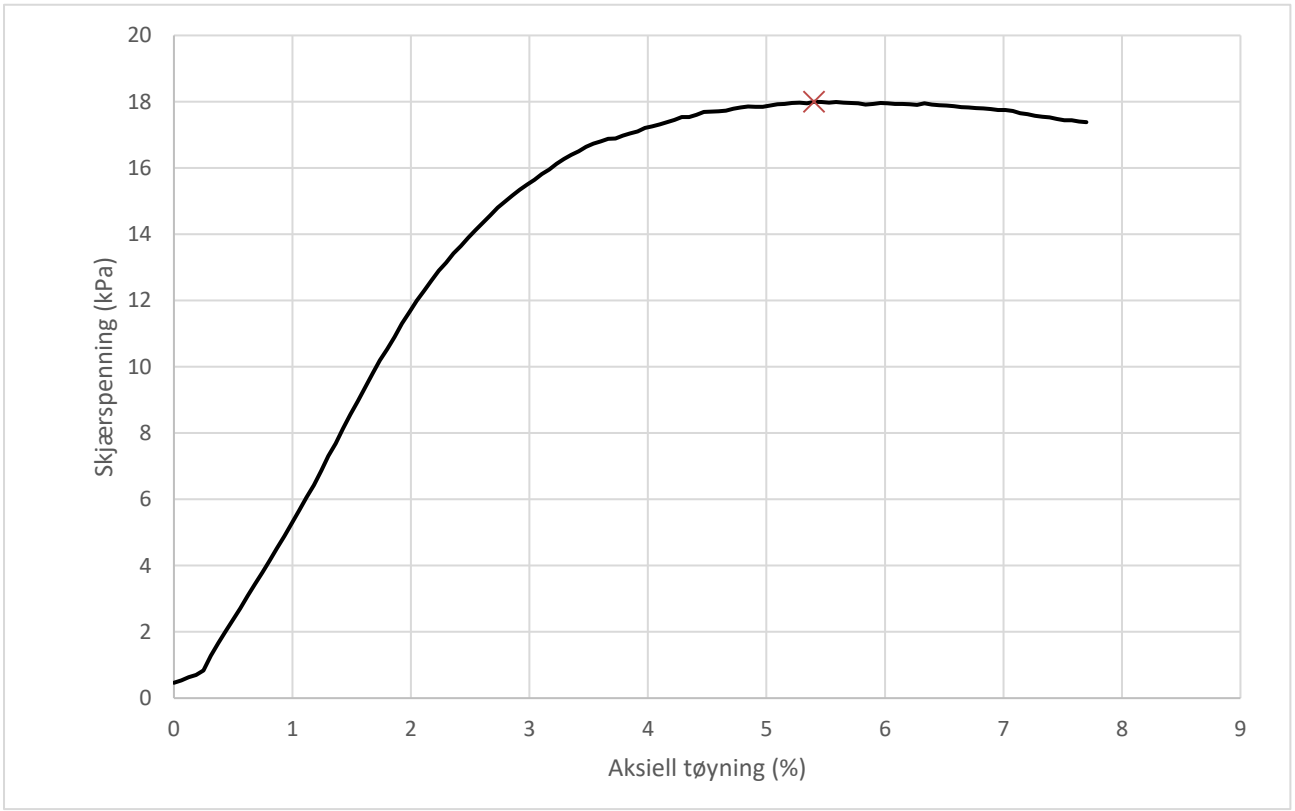
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	18	kPa
	Enaksial trykkstyrke	36	kPa
	Aksiell tøyning	5.4	%
Romvekt		17.9	kN/m³
Romdensitet		1.83	Mg/m³
Tørrdensitet		1.31	Mg/m³
Vanninnhold		39.2	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH109	Dybde	2.55	m
Sylinder	3			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 006

Enaksialt trykkforsøk

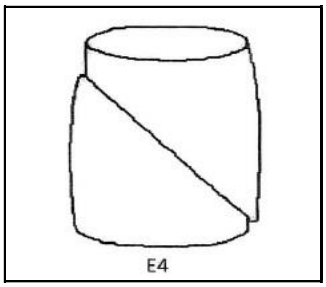
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

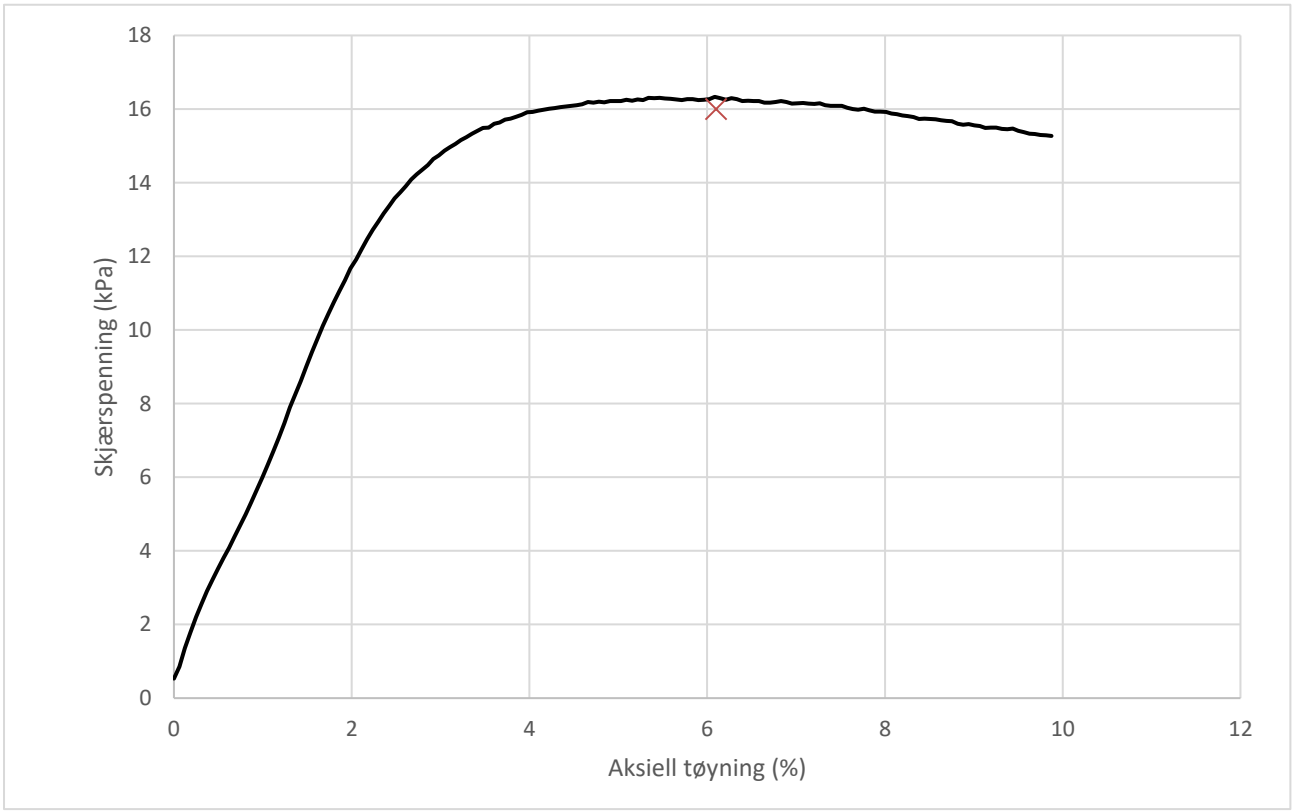
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	16	kPa
	Enaksial trykkstyrke	32	kPa
	Aksiell tøyning	6.1	%
Romvekt		17.1	kN/m³
Romdensitet		1.74	Mg/m³
Tørrdensitet		1.16	Mg/m³
Vanninnhold		49.5	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH109	Dybde	4.55	m
Sylinder	4			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 007

Enaksialt trykkforsøk

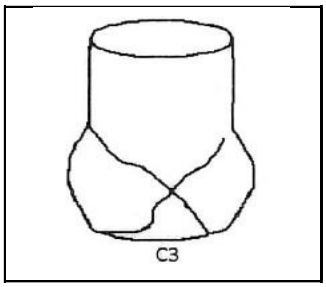
Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (Cu), enaksialt trykkstyrke (qu) og aksiell tøyning(ε) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρd) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiell tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output | Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

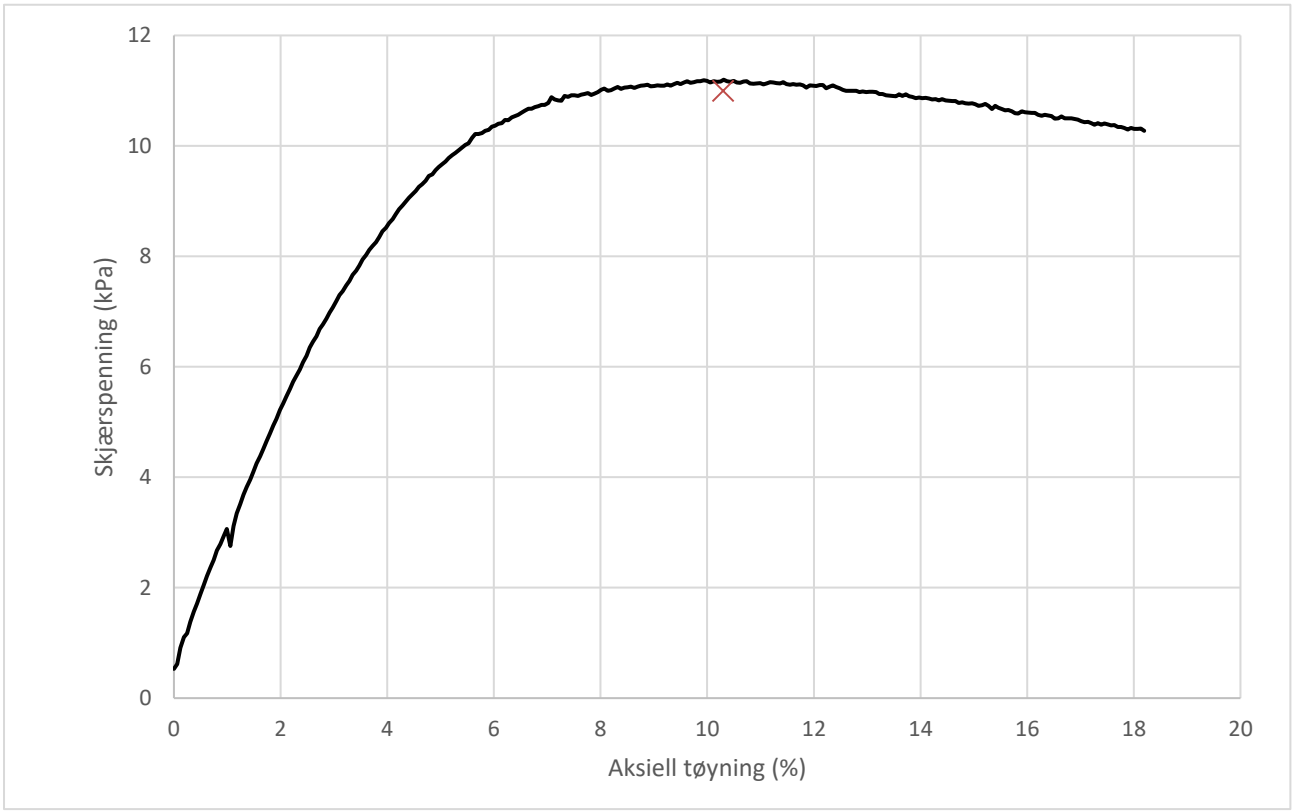
Ansvarlig: FI | Kontrollert av: MAS

Ved brudd	Udrenert skjærstyrke	11	kPa
	Enaksial trykkstyrke	22	kPa
	Aksiell tøyning	10.3	%
Romvekt		20.2	kN/m³
Romdensitet		2.06	Mg/m³
Tørrdensitet		1.71	Mg/m³
Vanninnhold		20.5	%
Initial høyde		100.0	mm
Initial areal		23.33	cm²
Tøyningsrate		3.8	%/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring	BH109	Dybde	6.23	m
Sylinder	5			
Part				
Test				

Figurnr. XXX

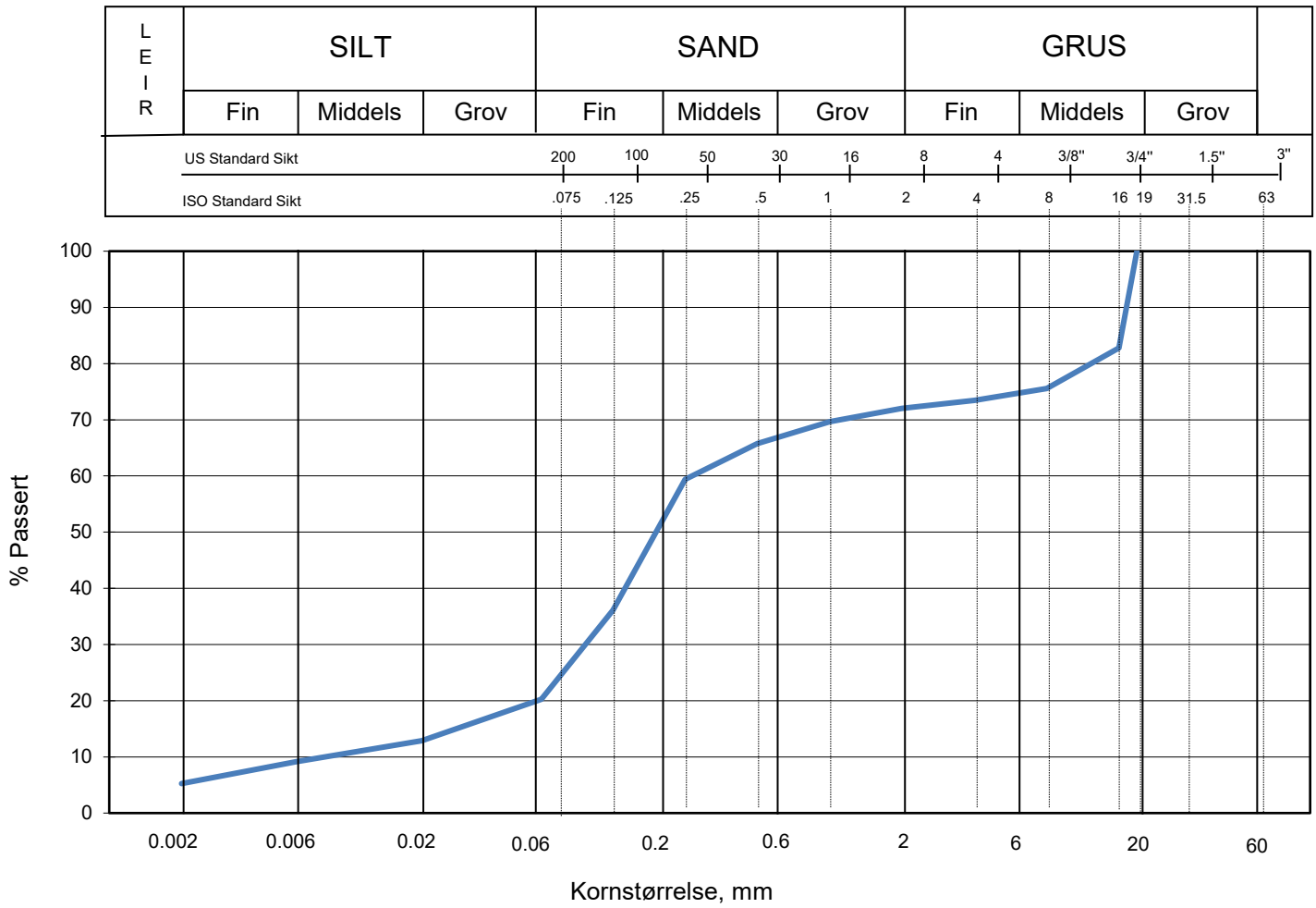
Dato 2021-06-10 | Tegnet av EJB/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\6d20813b-9cae-496c-bc93-2a75129ec1ce\[UCS Output.xlsm]Sheet 008

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	100
16	83
8	76
4	73
2	72
1	70
0.5	66
0.25	59
0.125	36
0.063	20
0.020	13
0.006	9
0.002	5

Jordartsbetegnelse		JORDMATERIALE, sandig, grusig, siltig, leirig
Test metode(r)		våt sikting + falling drop
Antatt korndensitet	(Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	28.0
Sand	51.8
Silt	15.0
Leire	5.2

Anmerkning
Minimum total prøvemengde ikke oppnådd. Delt i to deler. Noe organiske rester i prøven.

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.267
D10	(mm)	0.008
CU (D60/D10)		34.0
Telegruppe		T3

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH109

Tube: 1

Dybde: 0.50 m

Figurnr.
XXX

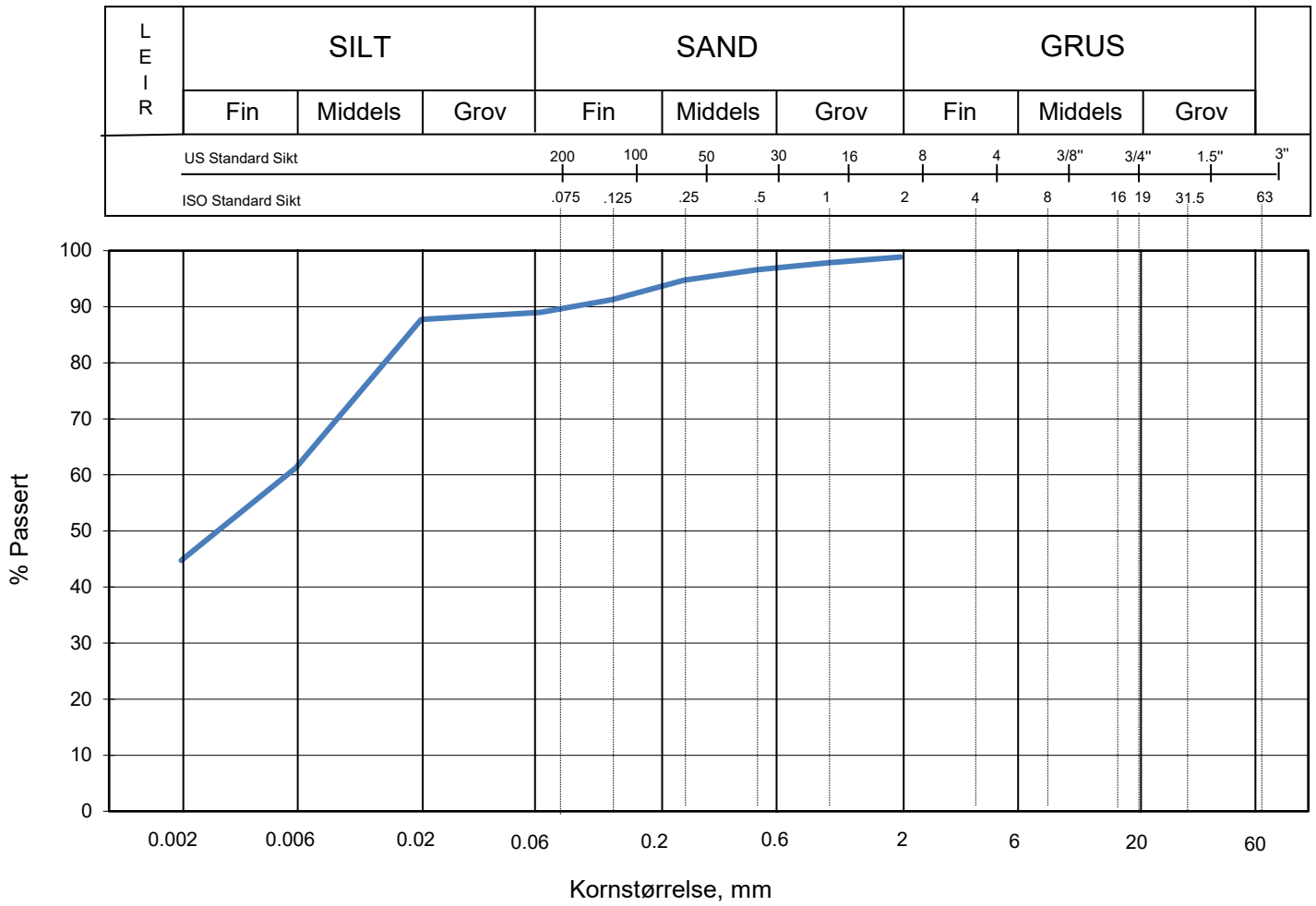
Dato	Tegnet/godkjent
2021-06-10	GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 003

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	99
1	98
0.5	97
0.25	95
0.125	91
0.063	89
0.020	88
0.006	61
0.002	45

Jordartsbetegnelse	LEIRE
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	1.1
Sand	9.9
Silt	44.2
Leire	44.8

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.006
D10	(mm)	
CU (D60/D10)		
Telegruppe		T3

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

FV 119 GS-veg Dilling-Vang GU

Dokumentnr.

Boring: BH109 Dybde: 1.50 m

Tube: 2

Figurnr. XXX

Dato 2021-06-10

Tegnet/godkjent GeA/ThV

NGI

C:\Users\ThV\AppData\Local\Temp\KeyLAB\71d2043c-25df-4fcd-b560-426b9773cbac\[PSD Norsk forside.xlsm]Sheet 004

Vedlegg 3

Resultater fra elektriske poretrykksmålere

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	6
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	26.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+22,06	Spissnivå	kote	+16,36
Topp rør til spiss (a)	m	7,30	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,60	Forboret	m	2,00
Spissdybde under terreng	m	5,70	Spissnr.		19793

PZ nivå 2

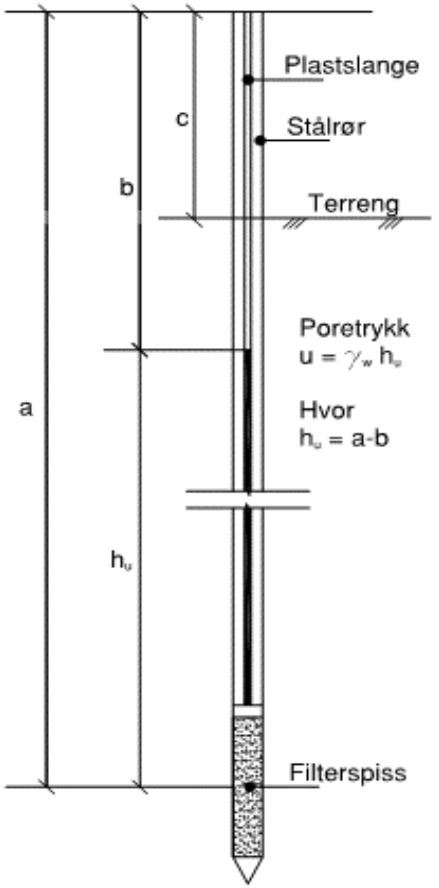
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

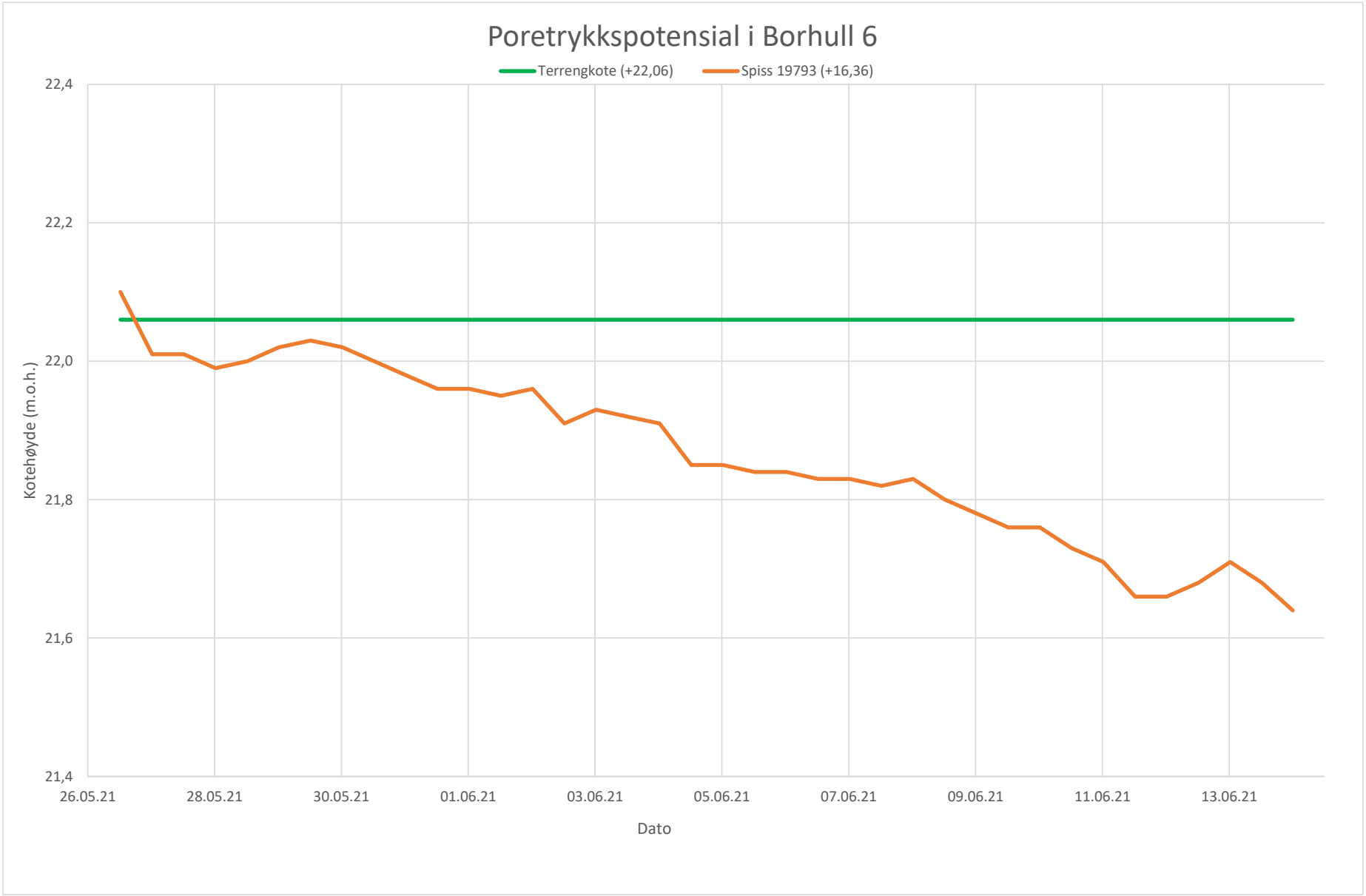
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:
a Total høyde fra topp rør til spiss
c Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 6
Terrengkote (+22,06)
Spiss 19793 (+16,36)
22,4
22,2
22,0
21,8
21,6
21,4
Kotehøyde (m.o.h.)
26.05.21
28.05.21
30.05.21
01.06.21
03.06.21
05.06.21
07.06.21
09.06.21
11.06.21
13.06.21
Dato

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	16
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	25.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+19,70	Spissnivå	kote	+11,30
Topp rør til spiss (a)	m	9,00	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	0,60	Forboret	m	4,00
Spissdybde under terreng	m	8,40	Spissnr.		19794

PZ nivå 2

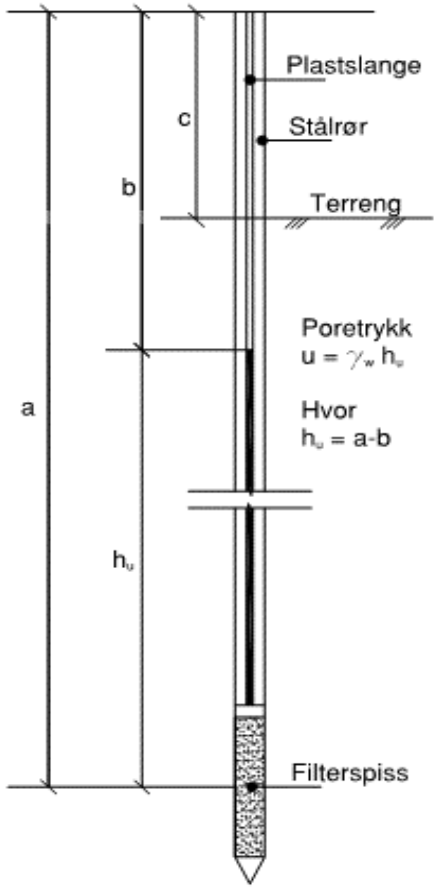
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

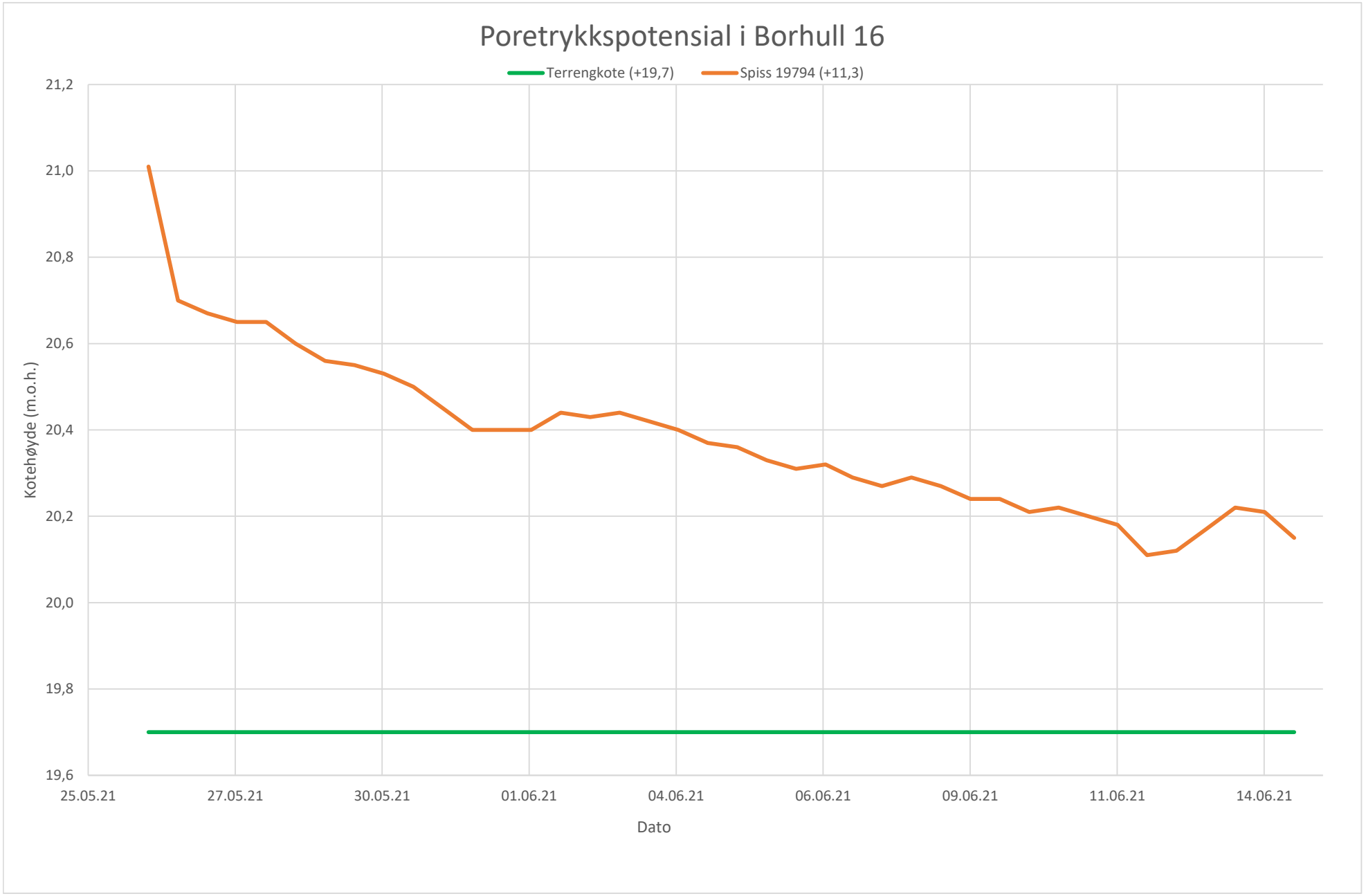
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:
a Total høyde fra topp rør til spiss
c Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 16
Terrengkote (+19,7)
Spiss 19794 (+11,3)
Kotehøyde (m.o.h.)
21,2
21,0
20,8
20,6
20,4
20,2
20,0
19,8
19,6
25.05.21
27.05.21
30.05.21
01.06.21
04.06.21
06.06.21
09.06.21
11.06.21
14.06.21
Dato

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	22
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	18.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+25,52	Spissnivå	kote	+15,12
Topp rør til spiss (a)	m	12,00	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,60	Forboret	m	6,00
Spissdybde under terreng	m	10,40	Spissnr.		19648

PZ nivå 2

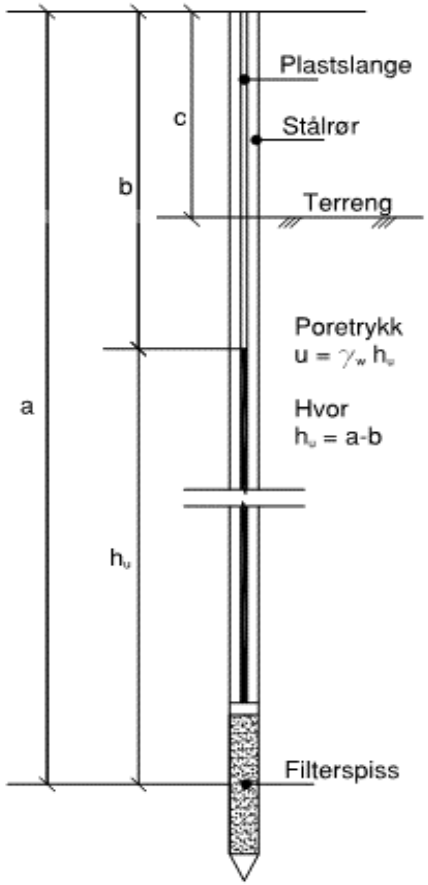
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

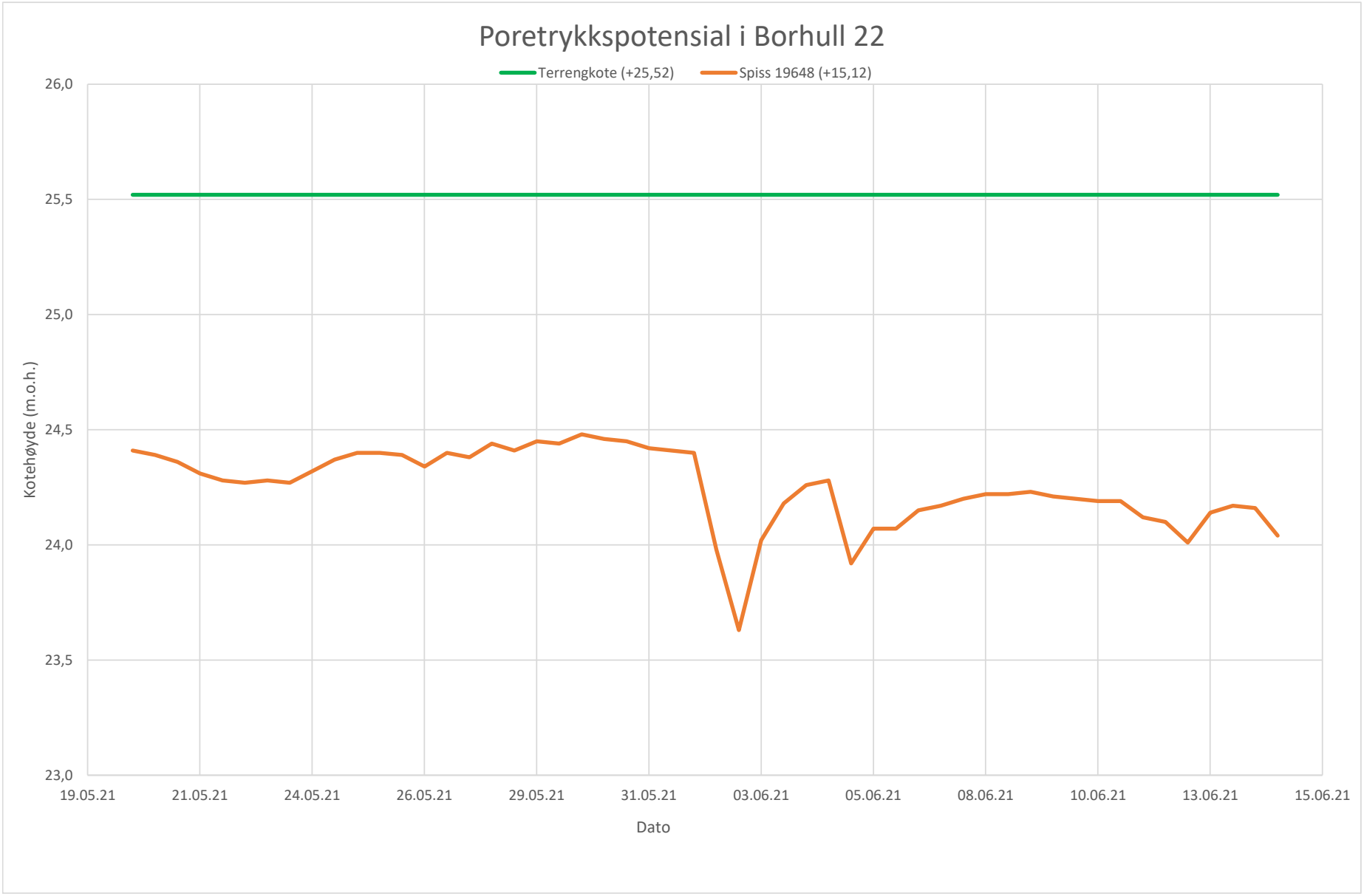
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:		
	a	Total høyde fra topp rør til spiss
	c	Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 22
Terrengkote (+25,52)
Spiss 19648 (+15,12)
26,0
25,5
25,0
24,5
24,0
23,5
23,0
Kotehøyde (m.o.h.)
19.05.21
21.05.21
24.05.21
26.05.21
29.05.21
31.05.21
03.06.21
05.06.21
08.06.21
10.06.21
13.06.21
15.06.21
Dato

Poretrykksmåler

Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU		A228076	109
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geotech	ADKM	25.05.21	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote	+20,43	Spissnivå	kote	+15,43
Topp rør til spiss (a)	m	6,00	γ_w	kN/m³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	2,00
Spissdybde under terreng	m	5,00	Spissnr.		19795

PZ nivå 2

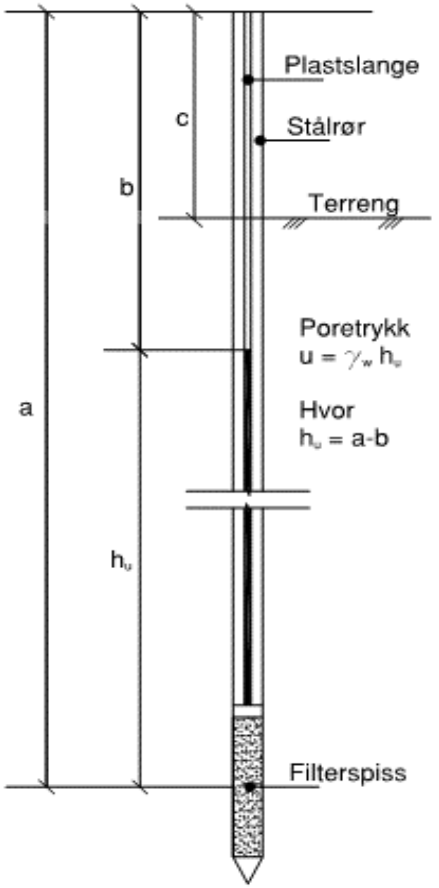
Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

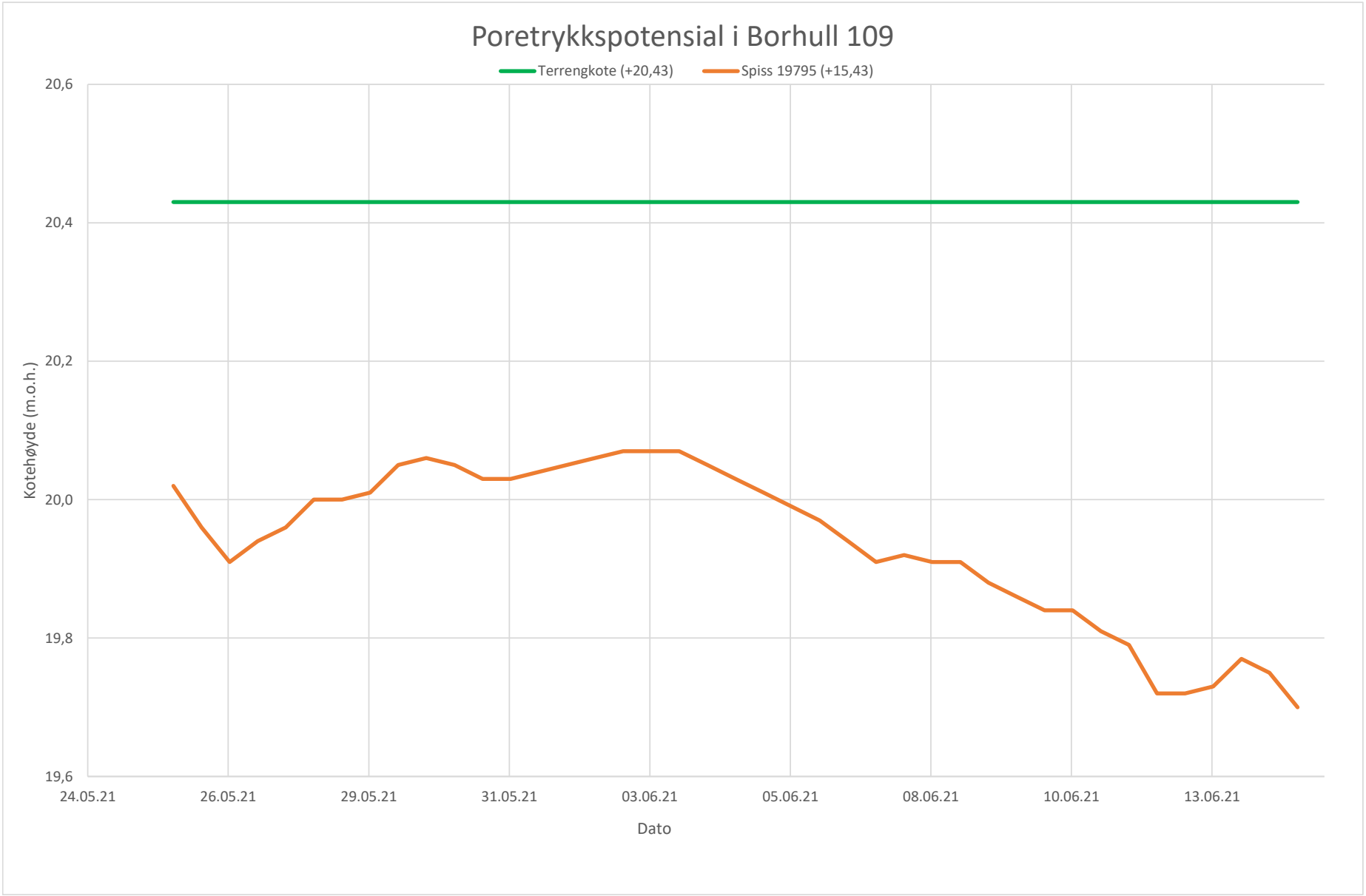
PZ nivå 3

Terrengnivå	kote		Spissnivå	kote	
Topp rør til spiss (a)	m		γ_w	kN/m³	
Rørhøyde over terreng (c)	m		Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m		Spissnr.		

Kommentar: Se vedlegg for koterelaterte poretrykksmålinger.

Forklaring:
a Total høyde fra topp rør til spiss
c Total rør høyde over terreng




Poretrykkspotensial i Borhull 109
Terrengkote (+20,43)
Spiss 19795 (+15,43)
20,6
20,4
20,2
20,0
19,8
19,6
Kotehøyde (m.o.h.)
24.05.21
26.05.21
29.05.21
31.05.21
03.06.21
05.06.21
08.06.21
10.06.21
13.06.21
Dato

Vedlegg 4

Koordinat- og borpunktliste

Vedlegg 4
Koordinat- og borpunktsliste
A228076 Fv 119 GS-veg Dilling-Vang Supplerende GU

Borhull	Dato boret	Metode	Koordinater (EUREF89 UTM sone 32. NN2000)			Bergkote (moh.)	Boret i (m)		
			X	Y	Z		Løsmasser	Berg	
6	26.05.2021	PZ	1155359,09	110921,52	+22,06		5,70		5,70
16	25.05.2021	Total Cpt Prøve PZ	1154404,79	110651,82	+19,70	+10,93	8,77	3,00	11,77
22	18.05.2021	PZ	1155350,79	110881,75	+25,52		10,40		10,40
26	26.05.2021	Cpt Prøve	1155304,18	110928,90	+20,88		7,10		7,10
101	18.05.2021	Total Prøve	1155628,27	110917,02	+23,65	+12,75	10,90	3,00	13,90
102	26.05.2021	Total Cpt	1155241,38	110895,67	+21,53	+6,51	15,02	2,00	17,02
103	18.05.2021	Total	1155146,01	110857,61	+24,94	+19,84	5,10	2,00	7,10
104	18.05.2021	Total	1154807,00	110764,78	+22,36		9,48		9,48
105	19.05.2021	Total Prøve	1154653,95	110700,74	+23,15	+17,68	5,47	2,00	7,47
106	20.05.2021	Total Cpt	1154356,82	110651,34	+19,96	-2,34	22,30	0,38	22,68
107	19.05.2021	Total	1154292,00	110679,92	+24,87	+19,82	5,05	1,25	6,30
108	19.05.2021	Total	1154241,56	110689,90	+24,96	+20,08	4,88	2,00	6,88
109	20.05.2021	Total Cpt Prøve PZ	1154231,74	110667,15	+20,43	+11,66	8,77	2,03	10,80

Vedlegg 5

CPTu kalibreringsskjema

Göteborg:2021-04-08

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4534

Probe No	4534
Date of Calibration	2021-04-08
Calibrated by	Alexander Dahlin. Alexander Dahl
Run No	1393
Test Class:	ISO 1

Point Resistance	**Tip Area 10cm²**	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1672**	
Resolution	0,4563	kPa
Area factor (a)	0,858	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 15,505 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	**Sleeve Area 150cm²**	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3676**	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0,002	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0,321 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3665**	
Resolution	0,0208	kPa

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 1,81 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	**Scaling Factor: 0,93**	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-04-08

Cone name: 4534

Serial number: 4534

Date of purchase: User.

Ranges

Point resistance: 50 (Mpa)

Local friction: 0,5 (Mpa)

Pore pressure: 2 (Mpa)

Tilt sensor: 40 (Deg)

temperature: ©

Elect. Conductivity: (mS/m)

Geometric parameters

Area factor a: 0,858

Area factor b: 0,002

Tip area: 10 (cm^2)

Sleeve area: 150 (cm^2)

Scaling factors

Point resistance: 1672

Local friction: 3676

Pore pressure: 3665

Tilt sensor: 0,93

temperature: 1

Elect. Conductivity A:

Elect. Conductivity B:

Type: Nova cone

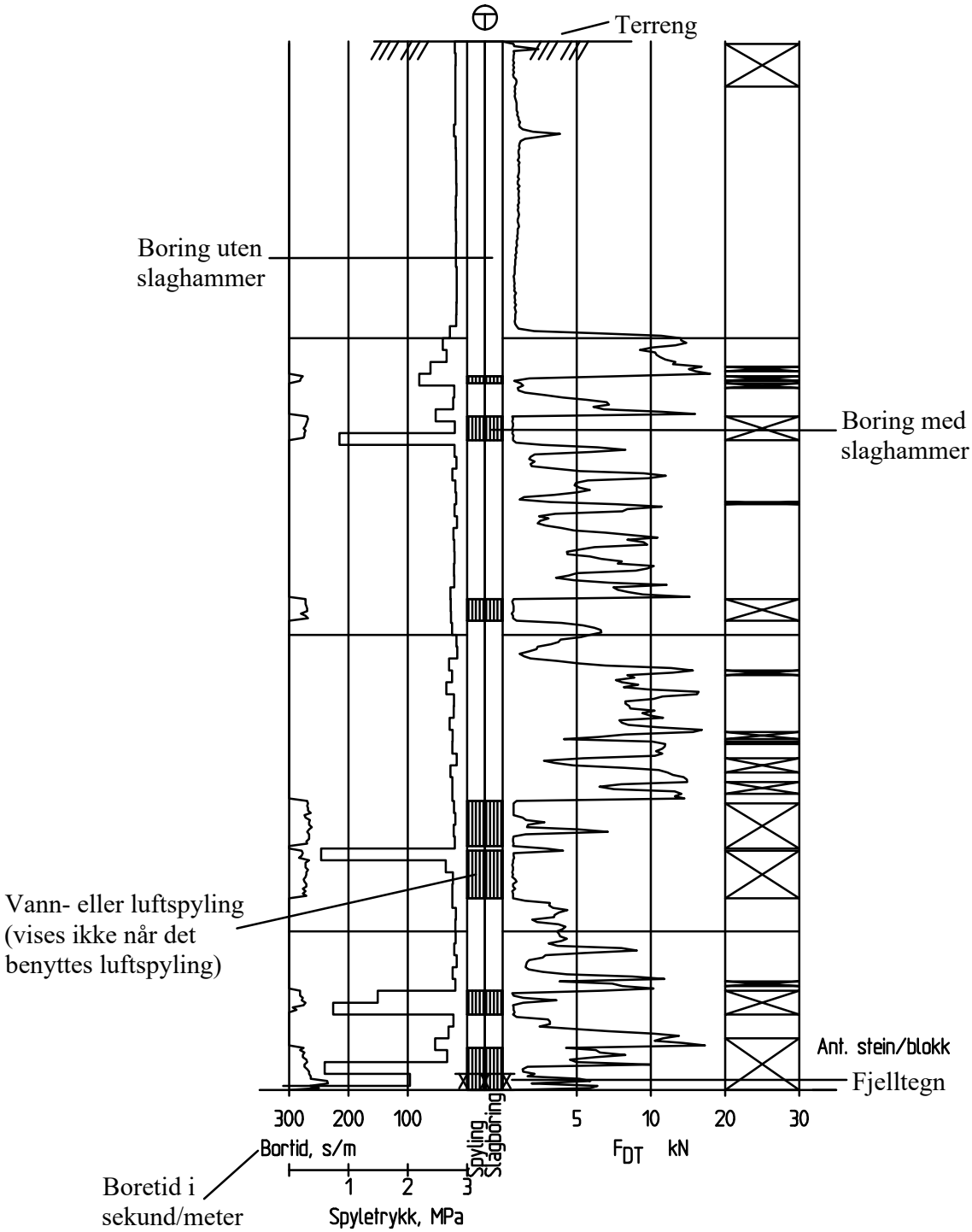
Memory option: With memory

Ingenjörsfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

COWI

Tillegg

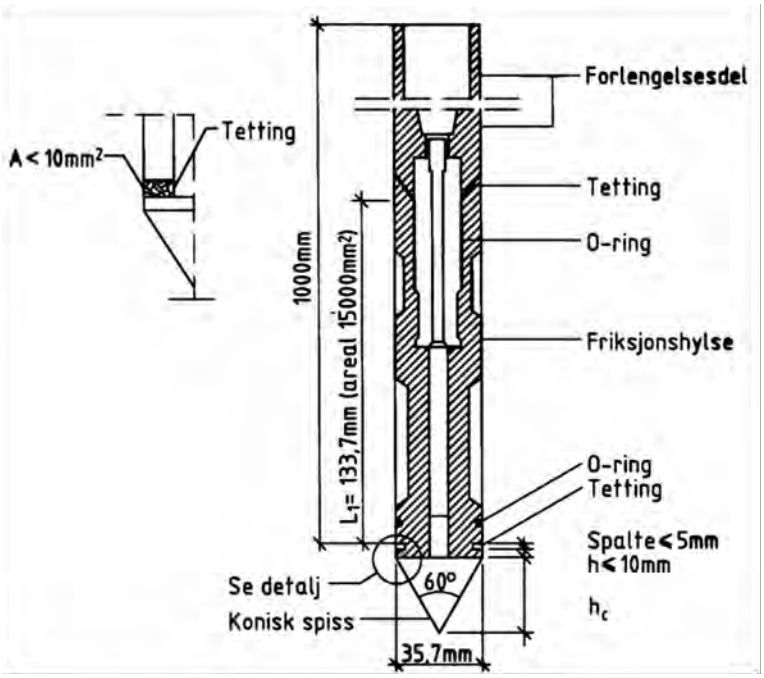
Eksempel på totalsondering med forklaring



Forklaring av trykksondering (CPTU)

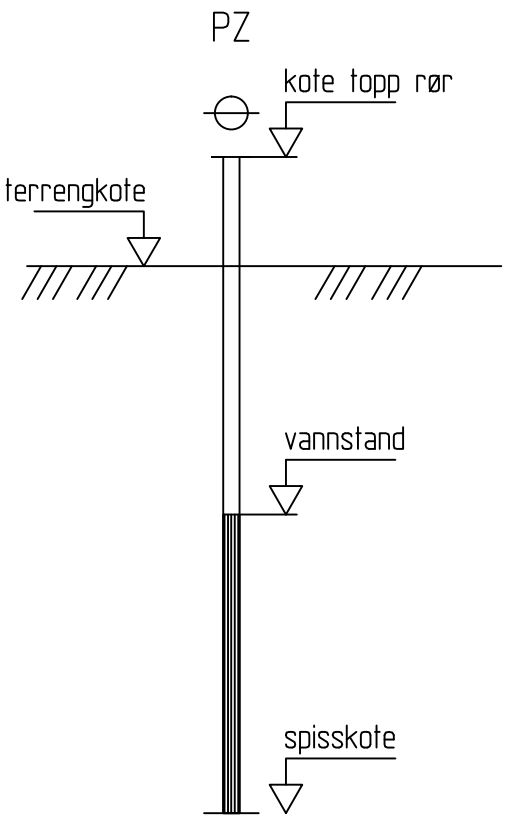
Prinsipp

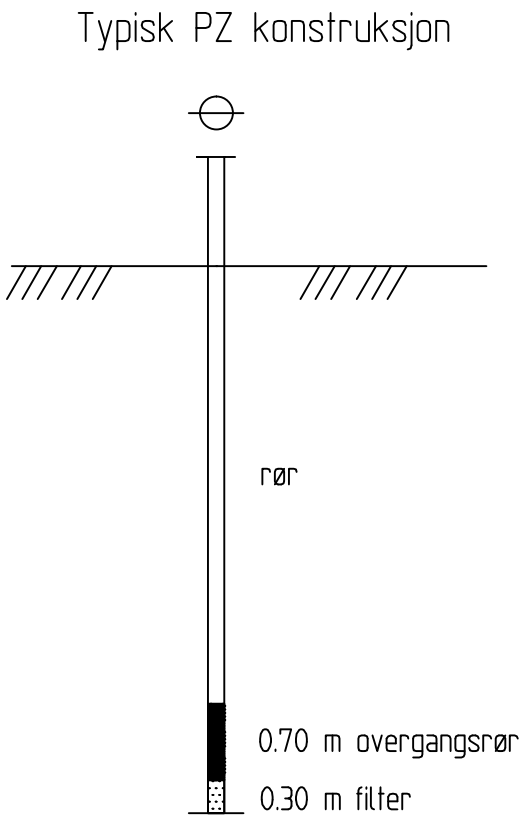
Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustik signaloverføring.

Forklaring av grunnvannstandsmåling



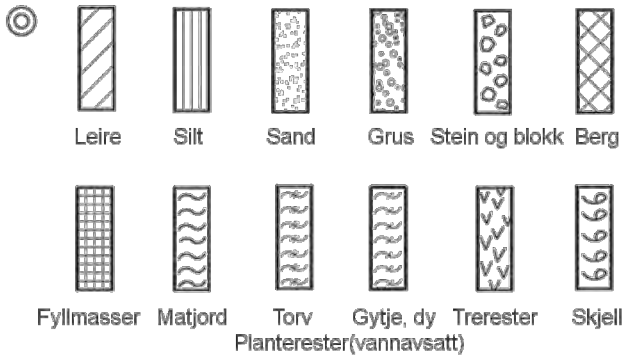


VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

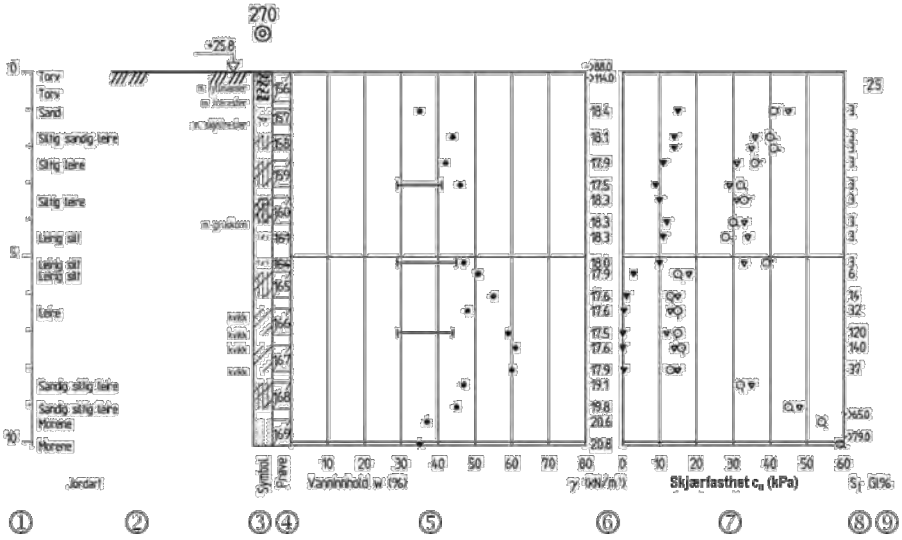
Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som for eksempel morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



(1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
(2) Jordartsbeskrivelse. Grunnvannsstanden kan angis.
(3) Materialsymboler.
(4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
(5) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
(6) Tyngdetetthet γ i kN/m^3, alternativt densitet ρ i kg/m^3. Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
(7) Skjærfasthet c_u angis i kpa
(8) Sensitivitet S_t angis i hele tall.
(9) Glødetap angis i %.

Geoteknisk datarapport Dilling Bru GU, dokument nr. A268914-RAP-RIG-001, datert 27.11.2023

NOVEMBER 2023
VIKEN FYLKESKOMMUNE

DILLING BRU GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

COWI

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

NOVEMBER 2023
VIKEN FYLKESKOMMUNE

DILLING BRU GU

GEOTEKNISK DATARAPPORT

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A268914	A268914-RAP-RIG-001

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	27.11.2023	RIG	NIEO	SESB	CBNI

INNHOLD

1	Innledning og formål	7
1.1	Generelt	7
1.2	Endringslogg	8
2	Grunnundersøkelser	9
2.1	Eksisterende geoteknisk grunnlag	9
2.2	Feltarbeid	9
2.3	Laboratorieundersøkelser	9
2.4	Avvik	10
3	Undersøkelsesresultater	11
3.1	Presentasjon av resultater	11
3.2	Grunnforhold	11
3.3	Konklusjon	13
3.4	Kontroll av grunnundersøkelser	13
4	Tegning-, vedlegg- og tilleggslister	14

1 Innledning og formål

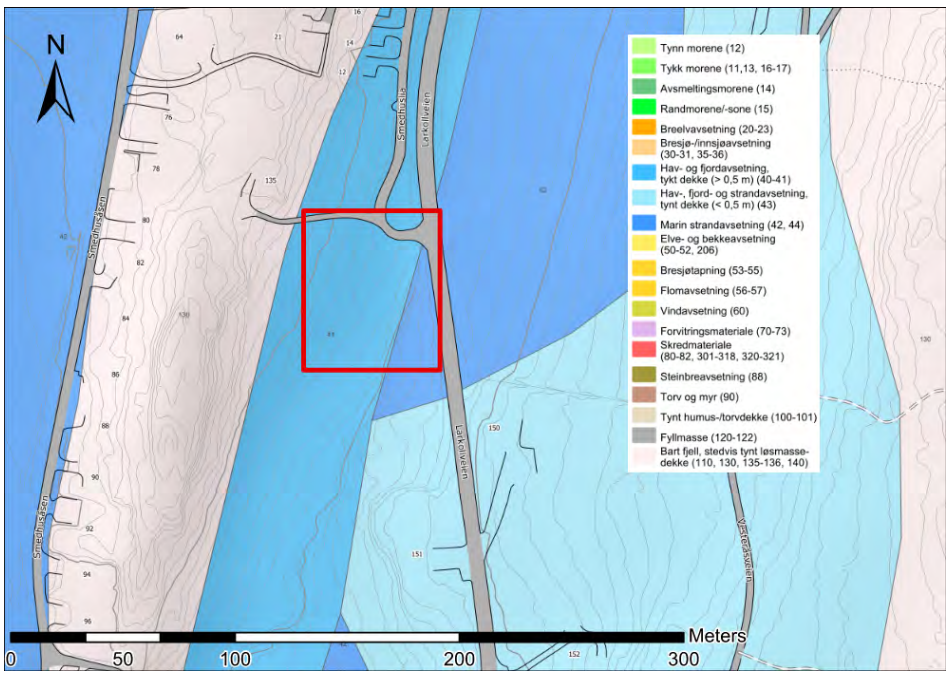
COWI AS har utført grunnundersøkelser i Dilling i forbindelse med ny GS-veg langs fv. 119.

Oppdraget er bestilt av Viken fylkeskommune.

Foreliggende rapport presenterer det som foreligger av resultater fra geotekniske grunnundersøkelser utført av COWI AS i uke 43, 2023.

1.1 Generelt

Kvartærgeologisk kart fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) (Figur 1), viser at området består hovedsakelig av hav- og fjordavsetning samt marin strandavsetning med bart fjell i umiddelbar nærhet.



Figur 1: Løsmassekart fra NGU.no. Rød markering angir undersøkelsesområdet. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjort av NGU.

1.2 Endringslogg

Versjon	Dato	Utarbeider	Beskrivelse av endring
1.0	27.11.2023	NIEO	Første utgave

2 Grunnundersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført i uke 43, 2023, med geoteknisk borerigg av typen Geotech 605 under ledelse av borformann Robin Zapffe.

Feltundersøkelsene ble utført i henhold til Norsk geoteknisk forenings (NGF) meldinger samt Statens Vegvesen Håndbok R211 *Feltundersøkelser.*

2.1 Eksisterende geoteknisk grunnlag

Området har tidligere blitt undersøkt av Statens vegvesen og COWI. Tidligere geotekniske grunnundersøkelser i området framgår av Tabell 1 under.

Tabell 1: Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser

Dokument nr.	Utførende	Oppdragsnavn	Utgitt år
B11501-GEOT-1	Statens vegvesen	Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang	2020
228076-RAP-RIG-001	COWI AS	Fv 119 GS-Veg Dilling-Vang supplerende GU	2022

Resultater fra overnevnte rapport omhandles ikke i foreliggende rapport. Eksisterende grunnundersøkelser i området med boredybder er vist på detaljert borplan i tegning 2, men ikke vist i borpunktliste.

2.2 Feltarbeid

Feltarbeidet omfattet:

- 6 stk. totalsonderinger
- 2 stk. trykksonderinger (CPTu)
- 2 stk. prøveserier
- 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere i 2 stk. borhull

2.3 Laboratorieundersøkelser

De opptatte prøvene er undersøkt i laboratoriet hos Løvlien Georåd med tanke på klassifisering og identifisering av jordart.

Følgende undersøkelser ble utført:

- 9 stk. rutineundersøkelser på sylinderprøver. Rutineundersøkelser av sylinderprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale, bestemmelse av densitet, 3 stk. vanninnhold, 2 stk. konus u/o, og 1 stk. enaks.

- 2 stk. rutineundersøkelser på poseprøve. Rutineundersøkelser av poseprøvene omfatter visuell beskrivelse av prøvemateriale.
- 2 stk. vanninnhold på poseprøve.
- 5 stk. plastisitet- og flytegrense (wp/wl) på utvalgte prøver
- 3 stk. ødometerforsøk (CRS) for å bestemme forkonsolideringstrykk og deformasjonsegenskaper
- 1 stk. treaksialforsøk, hvorav 1 stk. CAUA, for bestemmelse av prøvematerialets skjærstyrke og effektivspenningsparametere

2.4 Avvik

- Det ble kun utført flytegrense og ikke plastisitetsgrense (rulling) i borpunkt BRU6 3,0-3,75 m pga. uegnet materiale.
- I borpunkt BRU6 ble det observert vann som kom opp fra borhullet 12 timer etter boring. Det ble tettet med en gjerdestolpe og bentonitt.

3 Undersøkelsesresultater

3.1 Presentasjon av resultater

Lokalitet er vist på figur 1 og tegning 1.

Borpunktenes plassering med boredybder er vist på borplan, tegning 2. Det er benyttet kartdatum EUREF 89 NTM sone 10 med høydereferanse NN2000.

Borpunktene er målt inn med en GNSS-mottaker, der samtlige målinger har en unøyaktighet på max. 5 cm.

Resultater fra feltundersøkelser, sortert etter borpunktnummer, er vist i vedlegg 1.

Resultater fra geoteknisk laboratorium, sortert etter borpunktnummer, er vist i vedlegg 2.

Koordinat- og borpunktliste er vist i vedlegg 3.

CPTu kalibreringsskjema er vist i vedlegg 4.

Undersøkelsesmetoder er forklart i tillegg 1, 2, 3, 4 og 5.

3.2 Grunnforhold

Terreng

Terrengnivået for sonderingene ligger mellom kote +19,45 meter over havet (moh.) ved borpunkt BRU4 til +21,32 moh. ved borpunkt BRU3.

Berg

Det ble utført sikker bergpåvisning med 3,0 m innboring i berg for samtlige borpunkt.

Bergkote i borpunktene varierer fra mellom +1,80 moh. i borpunkt BRU5 til kote +16,47 moh. i borpunkt BRU3.

Løsmasser

Den påtruffede løsmassemektigheten varierer fra mellom 4,85 m i borpunkt BRU3 til 18,42 m i borpunkt BRU5.

Det har tatt opp prøver fra 2 borpunkt for testing i laboratoriet. Prøvedybdene er på mellom 0,00 og 15,00 meter under terreng.

Basert på totalsonderingene og borloggene består løsmassene generelt av masser med lav til svært lav sonderingsmotstand.

Basert på borprofilene fra laboratorieundersøkelsene består løsmassene generelt av LEIRE. Det er påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire iht. resultatene fra konusforsøkene som ble utført på leire fra borehullene BRU2 og BRU6. Enkeltprøvene og dybdene med sprøbruddmateriale er oppført i Tabell 2. Sprøbruddmateriale er definert ved udrenert skjærfasthet, omrørt, $Cu,r \leq 1{,}27kPa$ etter ISO 17892-6. Kvikkleire er definert ved udrenert skjærfasthet, omrørt, $Cu,r \leq$ 0,33kPa etter ISO 17892-6 standarden.

Tabell 2: Oversikt over påvist sprøbruddmateriale. Uthevet skrift indikerer påvisning av kvikkleire.

Borpunkt	$Cu,r \leq 1{,}27$ (ISO 17892-6) [kPa]	Dybde [m]
BRU2	1,24	3,30
BRU2	**1,05**	**3,60**
BRU2	**0,27**	**4,30**
BRU2	**0,27**	**4,60**
BRU6	**0,07**	**3,30**
BRU6	**0,07**	**3,70**
BRU6	**0,07**	**6,30**
BRU6	**0,07**	**6,60**
BRU6	**0,07**	**8,30**
BRU6	**0,07**	**8,70**
BRU6	**0,07**	**11,30**
BRU6	**0,07**	**11,70**
BRU6	**0,20**	**14,30**
BRU6	**0,24**	**14,60**

Materialene er beskrevet i henhold til NGF-melding nr. 2 utgitt i 1982, revidert 2011 "Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord".

Resultatene fra geoteknisk laboratorium er i sin helhet vist i vedlegg 2.

Grunnvann

2 stk. hydrauliske poretrykksmålere ble satt ned i 2 stk. borpunkt i oktober 2023 og avlest 20.11.23. Tabell 3 under viser oversikt over de hydrauliske poretrykksmålerne. Standrøret i punkt BRU6 var ved avlesingstidspunket fryst i toppen, dette til tross for at det var frostsikret. Dette kan indikere artesisk poreovertrykk i grunnen som har ført til at forstsikringsvæsken har blitt presset opp og deretter fryst.

Tabell 3: Oversikt over de hydrauliske poretrykksmålerne

Borhull	Dato satt ned	Terrengkote (moh.)	Spissdybde (m)	Spisskote (moh.)	Vannkote 20.11.23 (moh.)
BRU2	25.10.23	+20,47	5,00	+15,47	+18,84
BRU6	24.10.23	+19,78	10,00	+9,78	Fryst

3.3 Konklusjon

Ytre forhold har ikke påvirket kvaliteten på feltarbeidet.

Prosedyrer og styringssystem er fulgt og det er ingen kvalitetsavvik.

3.4 Kontroll av grunnundersøkelser

Arbeidene samt egen- og sidemannskontroll er utført iht. COWIs Felthåndbok. Felthåndboken samsvarer med kravene i gjeldende NGF meldinger og retningslinjene i Statens Vegvesen (SVV) håndbok R211 *Feltundersøkelser.*

Utførelse og kvalitetssikring av rapporteringsarbeidet er utført i henhold til COWIs kvalitetssikringsrutiner.

4 Tegning-, vedlegg- og tilleggslister

Tegning	Nummer
Oversiktskart	1
Detaljert borplan	2

Vedlegg	Nummer
Resultater fra feltundersøkelser	1
Resultater fra geoteknisk laboratorium	2
Koordinat- og borpunktliste	3
CPTu kalibreringsskjema	4

Tillegg	Nummer
Beskrivelse av totalsonderinger	1
Beskrivelse av trykksondering	3
Beskrivelse av grunnvannstandsmåling	4
Beskrivelse av løsmasseprofil	5

Tegninger

N

0 500 1 000 2 000 3 000 Meters

Kilde: Kartverkjet

Tegnforklaring:

Undersøkelsesområde

Viken fylkeskommune	Målestokk	1:50 000
	Format	A3
Dilling bru GU Geotekniske Grunnundersøkelser	Tegnet av	NIEO
	Sidemannskontroll	SESB
	Godkjent	CBNI
Oversiktskart	Dato	21.11.2023
COWI	Oppdragsnr.	A268914
	Tegning nr.	1

\\COWI.net\projects\A255000\A268914\30-GIS\A268914_GIS.ppkx

Geotekniske grunnundersøkelser

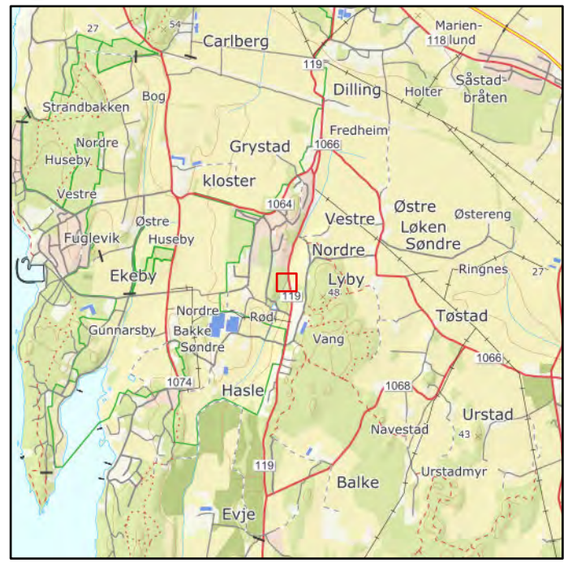
Tegnforklaring

- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Trykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Trykksondering

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

ANTATT FJELLKOTE | BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge er tidligere undersøkelser



Prosjekt	Dilling bru GU
Prosjekt nr.	A268914
Oppdragsgiver	Viken fylkeskommune
Dato	21.11.2023
Tegning nr.	2
Tegnet av	NIEO
Sidemannskontroll	SESB
Godkjent	CBNI
Format	A3
Kilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Målestokk	1:500

N

Larkollveien

Smedhuslia

21.32
16.47 4.85 + 3
BRU3

20.47
15.15 5.32 + 3
BRU2

16

BRU1

20.15
12.3 7.85 + 3

19.7
10.93 8.77 + 3

21.75
6.05 15.7 + 0
S16

20.22
1.8 18.42 + 3
BRU5

19.77
1.89 17.88 + 3
BRU4
BRU6

22.38
5.76 16.62 + 0
S17

19.45
3.47 15.98 + 3

19.96
-2.34 22.3 + 0.38
106

23.45
16.05 7.4 + 0
S18

110580 110600 110620 110640 110660 110680 110700 110720

1154440 1154420 1154400 1154380 1154360 1154340 1154320

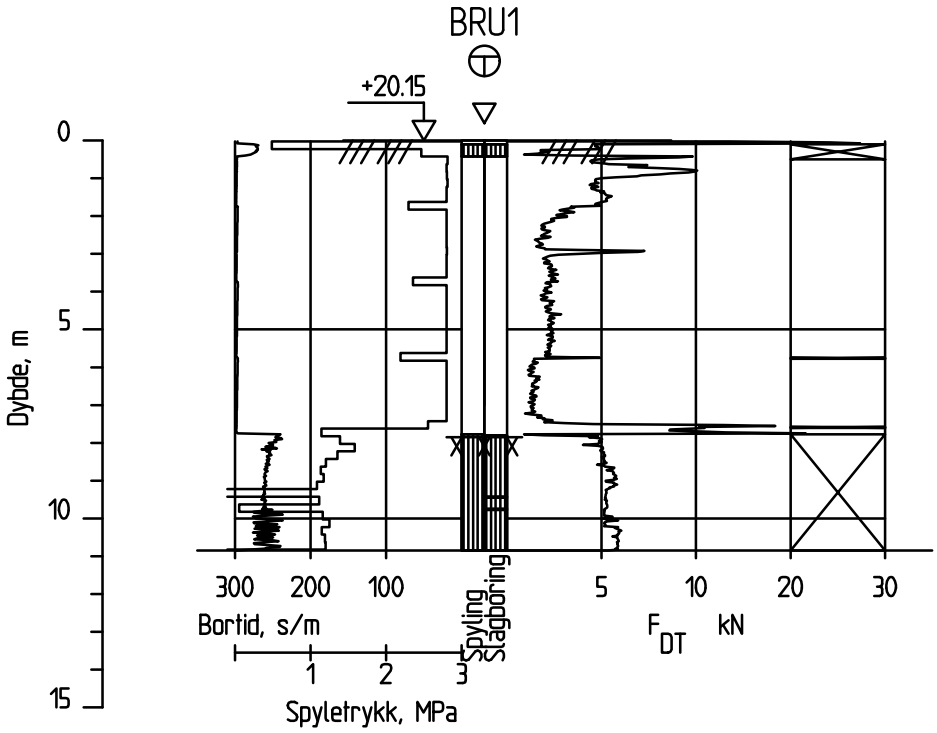
\\COWI.net\projects\A255000\A268914\30-GIS\A268914_GIS.ppkx

0 50 100 Meter

COWI

Vedlegg 1

Resultater fra feltundersøkelser



Dato boret :25.10.2023 Posisjon: X 1154399.92 Y 110646.04

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU1	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU1	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4554	Boreleder	ROZA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	4,3
Kalibreringsdato	05.07.2023	Maks helning (°)	7,0
Dato sondering	25.10.2023	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1590	3656	2399
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4798	0,0104	0,0318
Arealforhold	0,8530	0,0010	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,059	0,448	1,684
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5854,9	128,6	388,2
Registrert etter sondering (kPa)	-20,1	0,4	3,5
Avvik under sondering(kPa)	20,1	0,4	3,5
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,7	0,1	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	4908,3	214,8	418,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

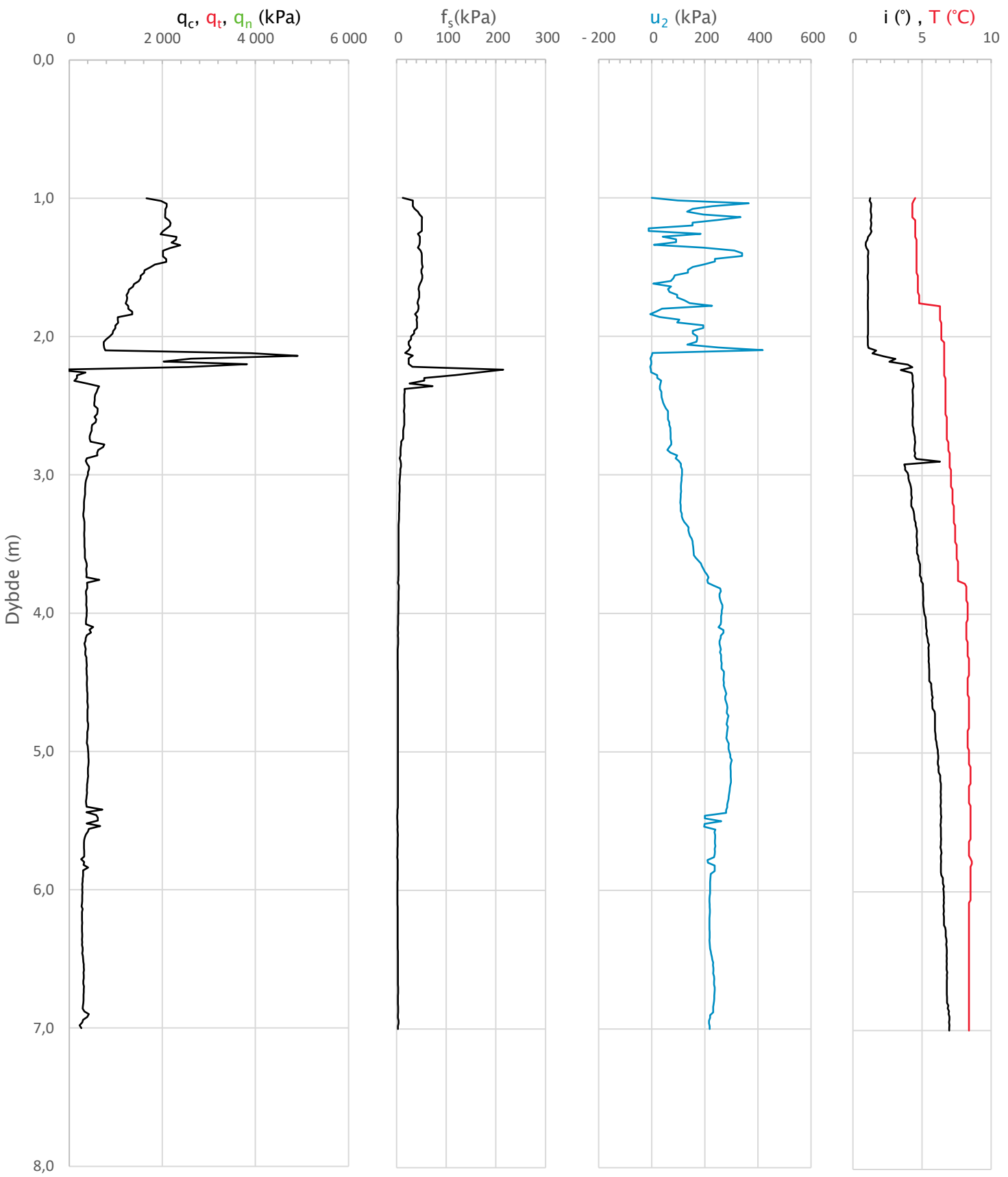
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**23,3**	**0,5**	**0,5**	**0,2**	**3,7**	**0,9**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

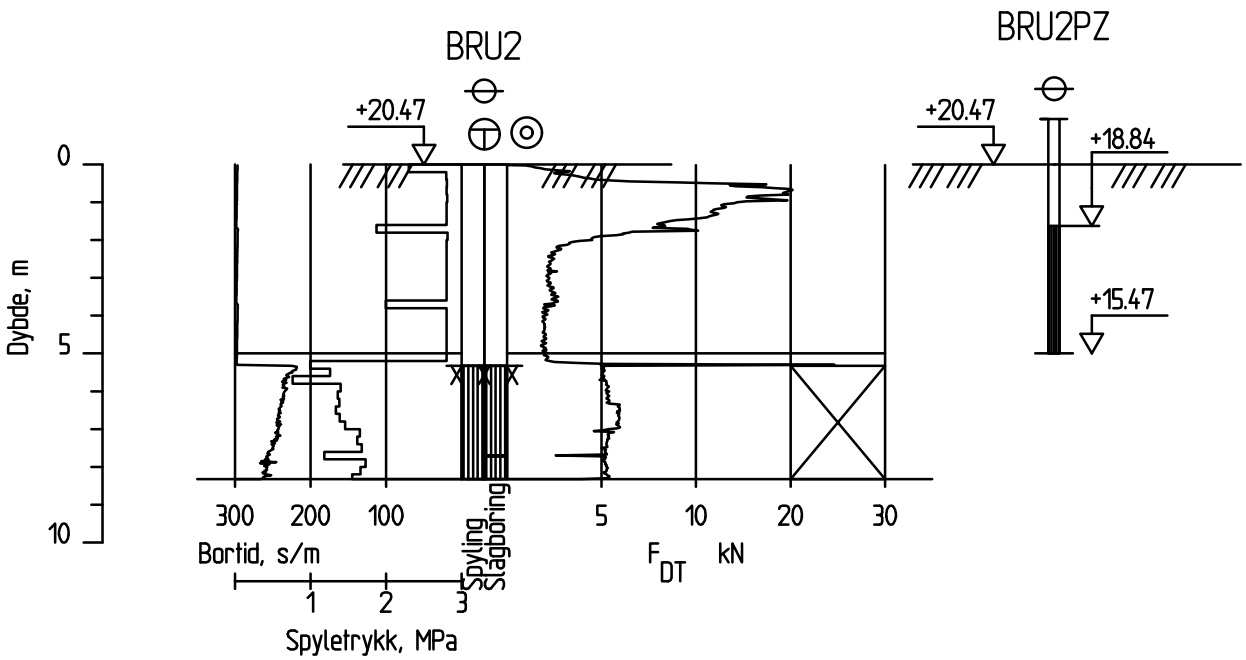
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer: Forboring 1 m

Prosjekt: **Dilling bru GU**	Prosjektnummer: A268914 Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001			Borhull: **BRU1** Kote +20,15
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: NIEO	Kontrollert: SESB	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 25.10.2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: **CPT-01**

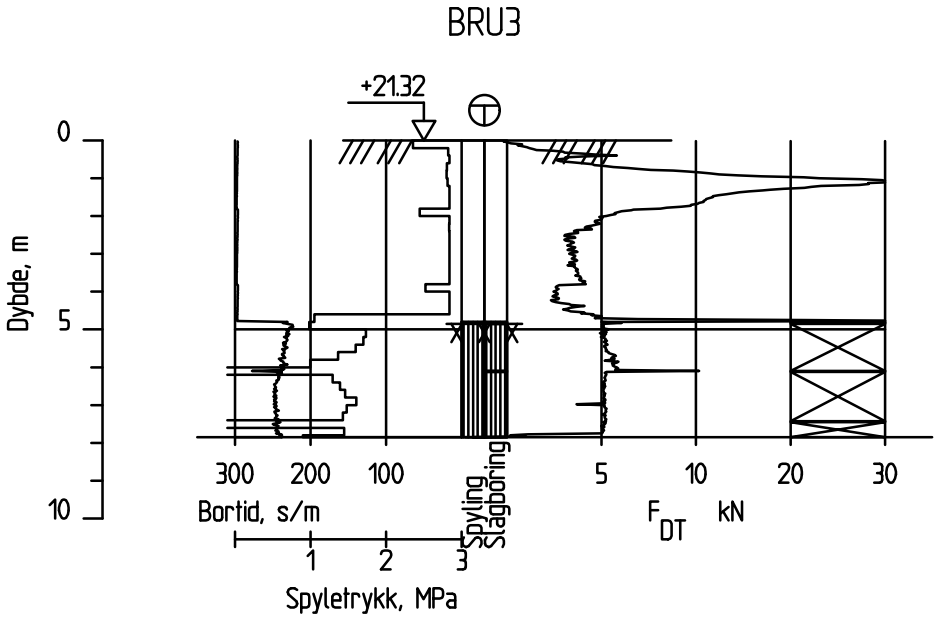


Prosjekt **Dilling bru GU**	Prosjektnummer: A268914 Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001			Borhull Kote +20,15 **BRU1**	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **4554**	
COWI	Utført NIEO	Kontrollert SESB	Godkjent CBNI	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Geo og felt	Dato sondering 25.10.2023	Revisjon Rev. dato	Figur **CPT-02**	



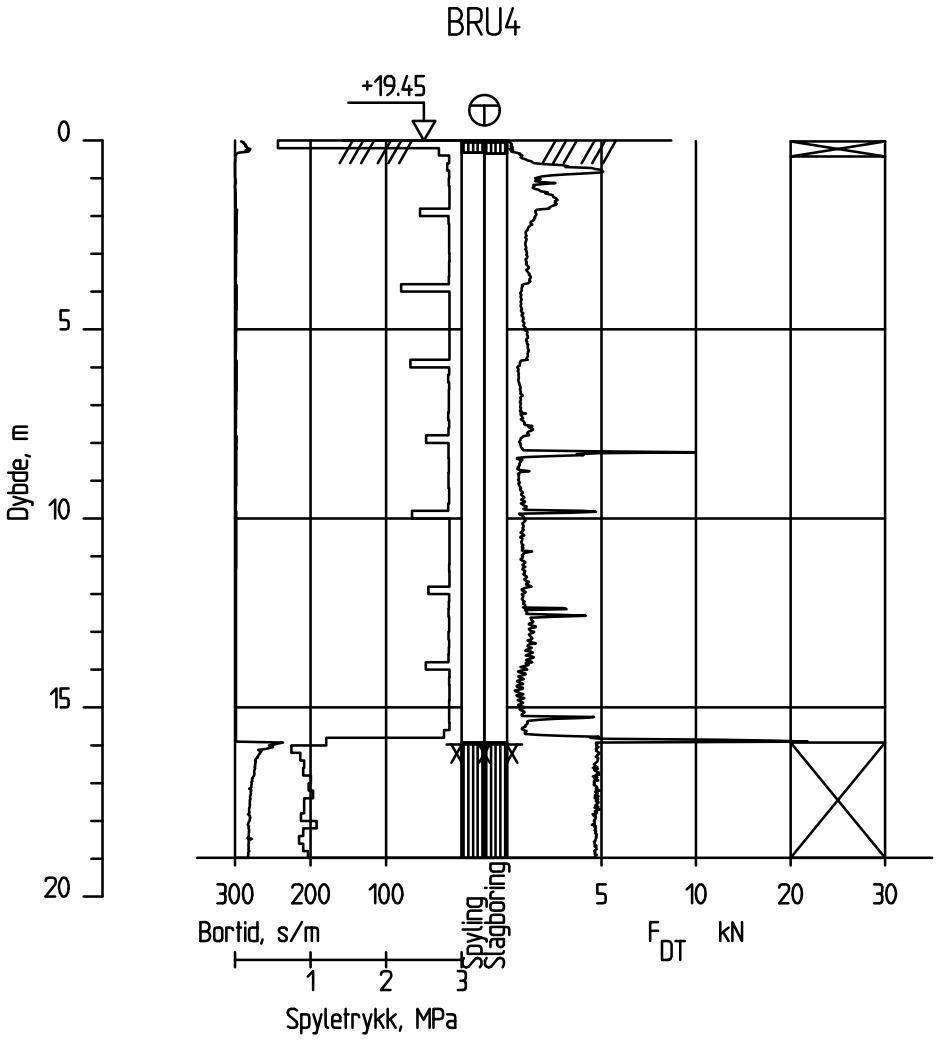
Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154407.09 Y 110646.10

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU2	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU2	



Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154418.38 Y 110645.83

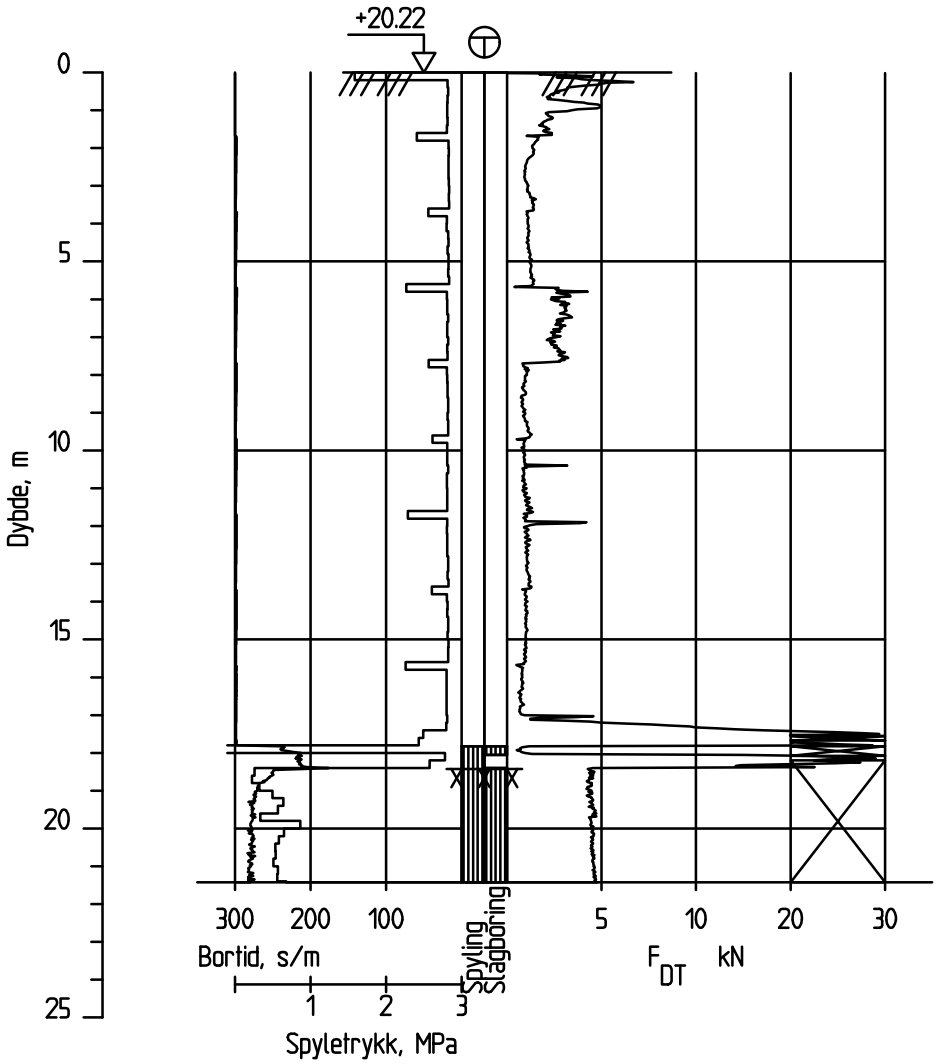
Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU3	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU3	



Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154387.63 Y 110655.61

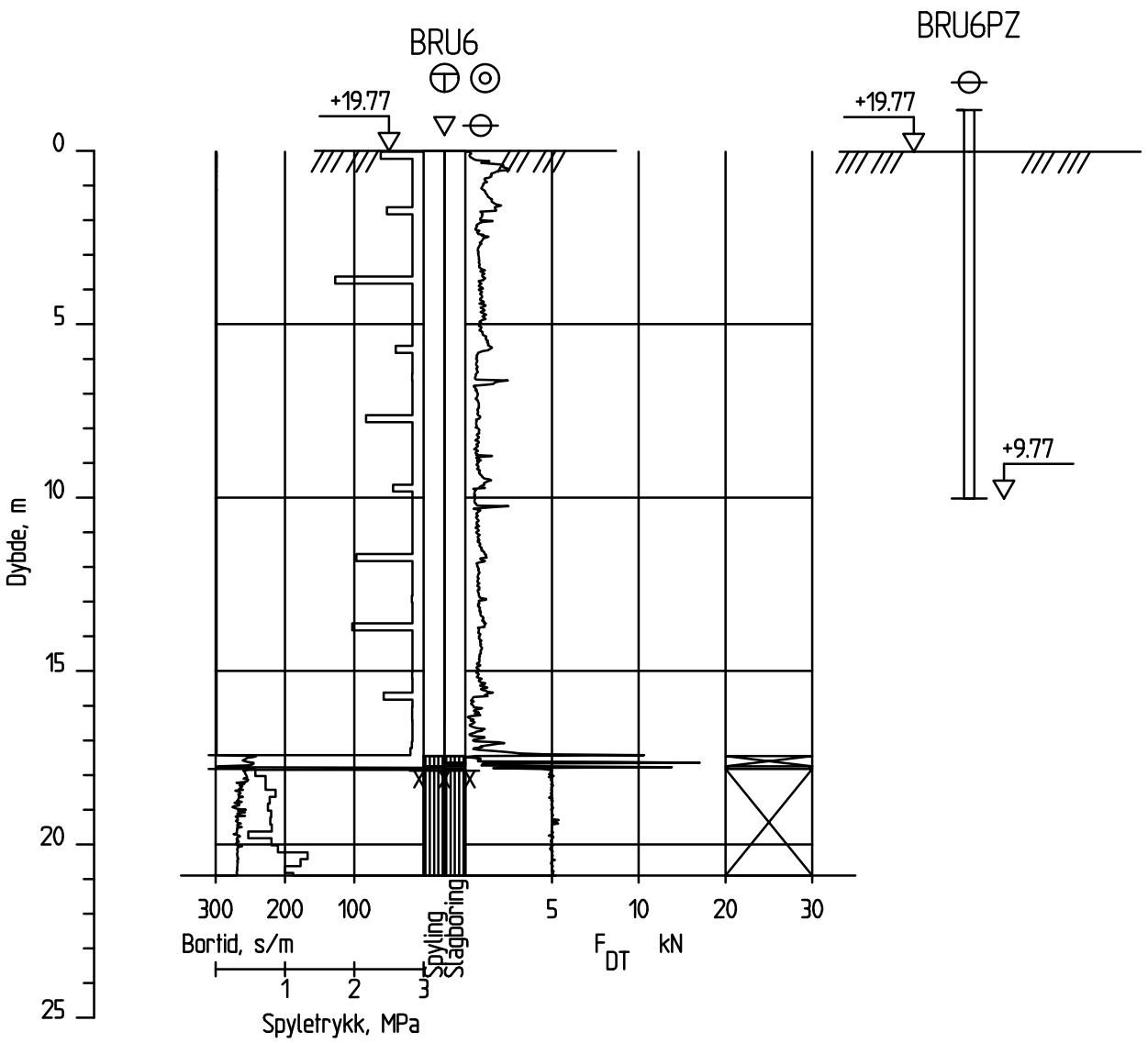
Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU4	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU4	

BRU5



Dato boret :23.10.2023 Posisjon: X 1154394.40 Y 110661.98

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU5	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU5	



Dato boret :24.10.2023 Posisjon: X 1154387.56 Y 110660.47

Totalsondering		Sonderingsnummer: Borhull BRU6	
Dilling bru GU		Målestokk: M = 1 : 200	Godkjent: NIEO
		Fag: RIG	Kontrollert: SESB
COWI	Dato: 20.11.2023	Format: A4	Tegnet: OKH
	Oppdragsnr.: A268914	Tegningsnr.: Borhull BRU6	

Sonde og utførelse

Sondenummer	4554	Boreleder	AAVA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2
Kalibreringsdato	05.07.2023	Maks helning (°)	12,2
Dato sondering	24.10.2023	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1590	3656	2399
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,4798	0,0104	0,0318
Arealforhold	0,8530	0,0010	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,059	0,448	1,684
Temperaturområde (°C)	35		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	5908,2	128,6	387,9
Registrert etter sondering (kPa)	-31,7	0,0	-2,2
Avvik under sondering(kPa)	31,7	0,0	2,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,3	0,0	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	7841,8	121,4	757,8

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

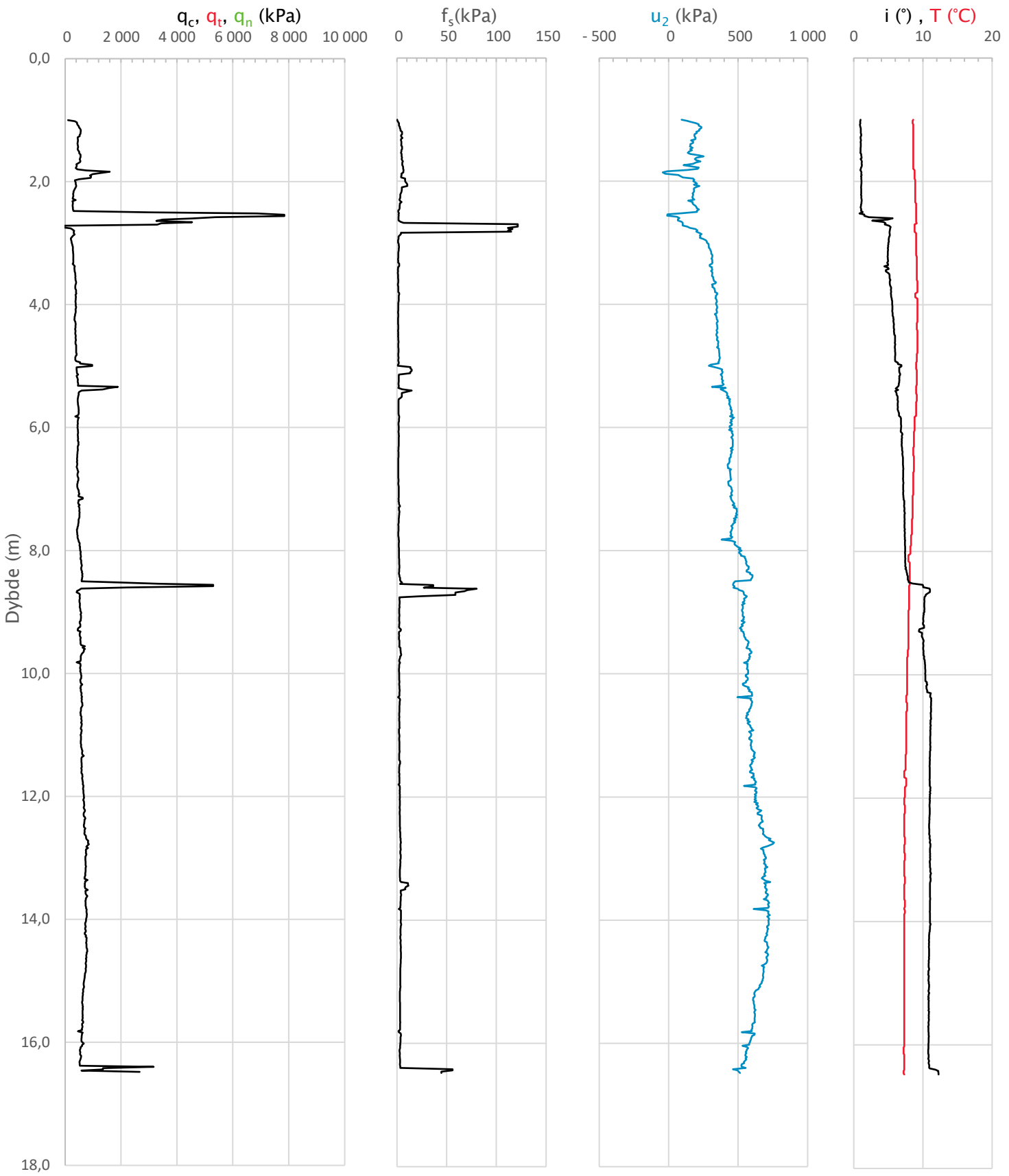
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**33,4**	**0,4**	**0,0**	**0,0**	**2,3**	**0,3**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer: Forboring 1 m

Prosjekt: **Dilling bru GU**	Prosjektnummer: A268914	Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001		Borhull: **BRU6** Kote +19,77
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **4554**
COWI	Utført: NIEO	Kontrollert: SESB	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 24.10.2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: **CPT-01**



Prosjekt: Dilling bru GU	Prosjektnummer: A268914 Rapportnummer: A268914-RAP-RIG-001			Borhull: BRU6	Kote +19,77
Innhold: Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer: 4554	
COWI	Utført: NIEO	Kontrollert: SESB	Godkjent: CBNI	Anvend.klasse: 1	
	Divisjon: Geo og felt	Dato sondering: 24.10.2023	Revisjon / Rev. dato	Figur: CPT-02	

Vedlegg 2

Resultater fra geoteknisk laboratorium

Løvlien Georåd

R01C00

Cowi AS

A268914 Dilling bru, Moss Kommune

Labresultater
Prosjekt 23572

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
LH Laith Hussein	**13.11.23**	**KS** Kristian Storvoll	**14.11.23**

Bilagsoversikt

Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser	**C**
Løsmasseprofiler	R01C01 – C02
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R01C21 – C22
Ødometerforsøk	R01C61 – C63
Treaksialforsøk	R01C71 – C72
Samleark rådata	R01C91
Bilder av prøver	R01C92
GB - laboratorieundersøkelser	

1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

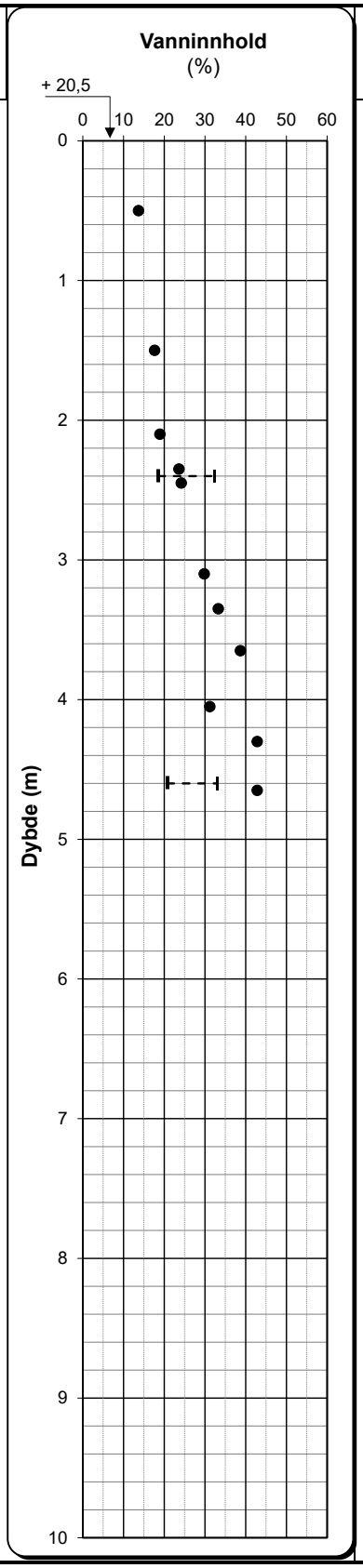
Kode	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	2
10.2	Vanninnhold (w)	2
10.5	Konsistensgrenser Ip	5
11.11	54 mm sylinder, leire, rutine	9
13.11	Treaksialforsøk	1
15.21	Ødometerforsøk CRS	3

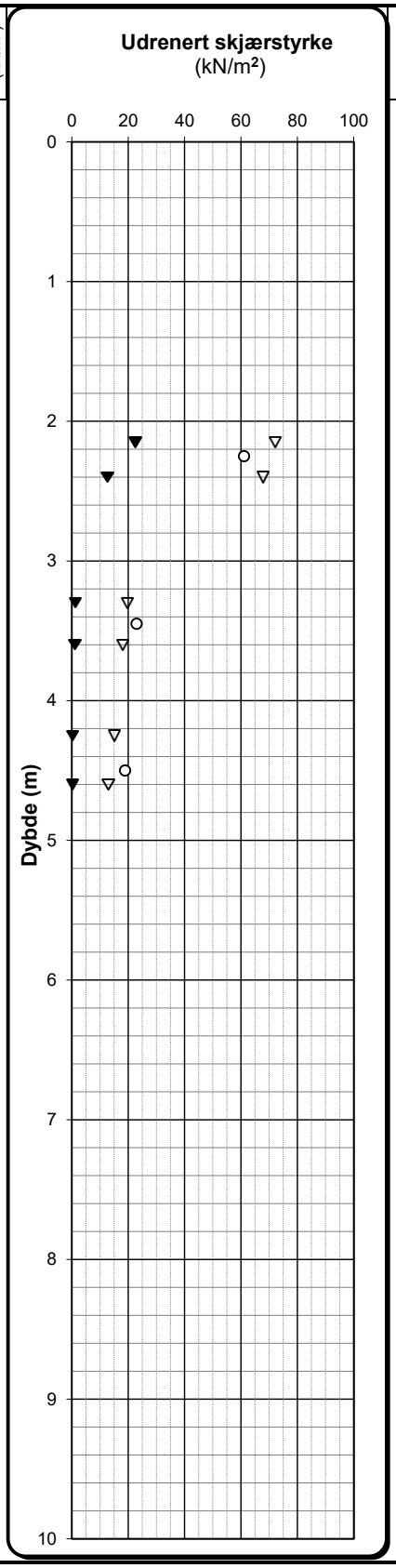
Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert iht. bilagsoversikt, se tegning GB-laboratorieundersøkelser for forklaring av løsmasseprofil.

Kommentarer og spesielle forhold ved forsøk og prøver:

- Punkt BRU6: 3,0-3,75 m: Plastisitetsgrense (rulling) ikke mulig, utført flytegrense. Markert med vertikal strek i løsmasseprofil.

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m^3)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensitivet
SAND, siltig, leirig, gruskorn humusblandet	1		P						
LEIRE, sand og gruskorn noe humusholdig, planterester	2		P						
LEIRE, sand og gruskorn	3		54	13,9		20,4 19,4	12,0	22,50 12,60	3 5
LEIRE, sand og gruskorn sprøbruddmateriale, skjellrester	4		54			19,2 18,1	5,0	1,24 1,05	16 17
KVIKKLEIRE sand og gruskorn	5	Ø	54	12,2		18,5 17,7	3,6	0,27 0,27	57 49





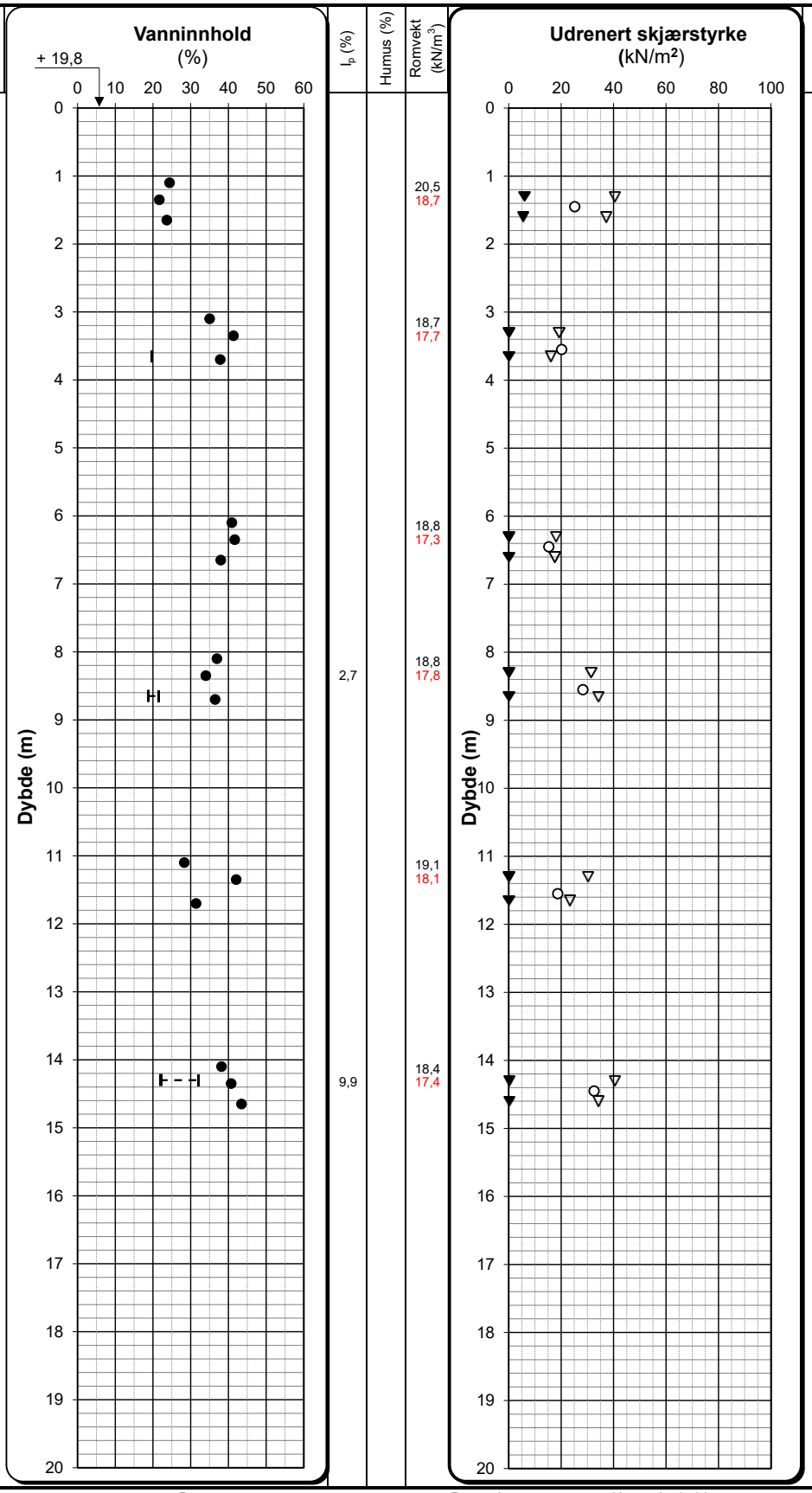
Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	⊢ - - ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C01
Cowi AS		Prosjekt nr.	23572
Prosjekt		Terrengkote	+ 20,5
A268914 Dilling bru		Dato	13.11.2023
Tittel		Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt.	BRU2	Kontrollert	KS

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m³)	ε (%)	s_t (kPa)	Sensitivet
LEIRE, sandig, siltig, til LEIRE, sand og gruskorn	1		54			20,5 18,7	6,7	6,00 5,50	7 7
KVIKKLEIRE, sandig, siltig, gruskorn skjellrester	2	Ø	54			18,7 17,7	3,0	0,07 0,07	274 229
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn skjellrester	3		54			18,8 17,3	6,3	0,07 0,07	257 250
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	4	T	54	2,7		18,8 17,8	4,2	0,07 0,07	449 487
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	5	Ø	54			19,1 18,1	4,3	0,07 0,07	431 333
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	6		54	9,9		18,4 17,4	3,0	0,20 0,24	203 142



Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	⊢ - - - ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

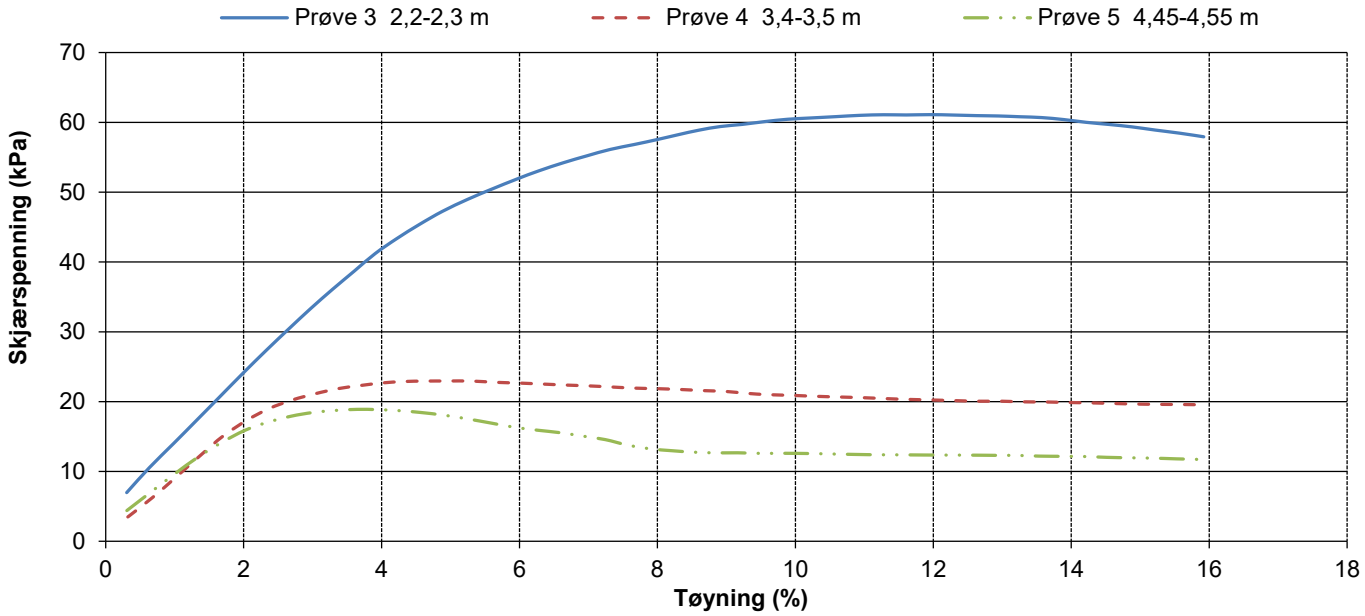
I_p = Plastisitetsindeks

ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C02
Cowi AS		Prosjekt nr.	23572
Prosjekt		Terrengkote	+ 19,8
A268914 Dilling bru		Dato	13.11.2023
Tittel	Side	Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt. BRU6	1 av 1	Kontrollert	KS

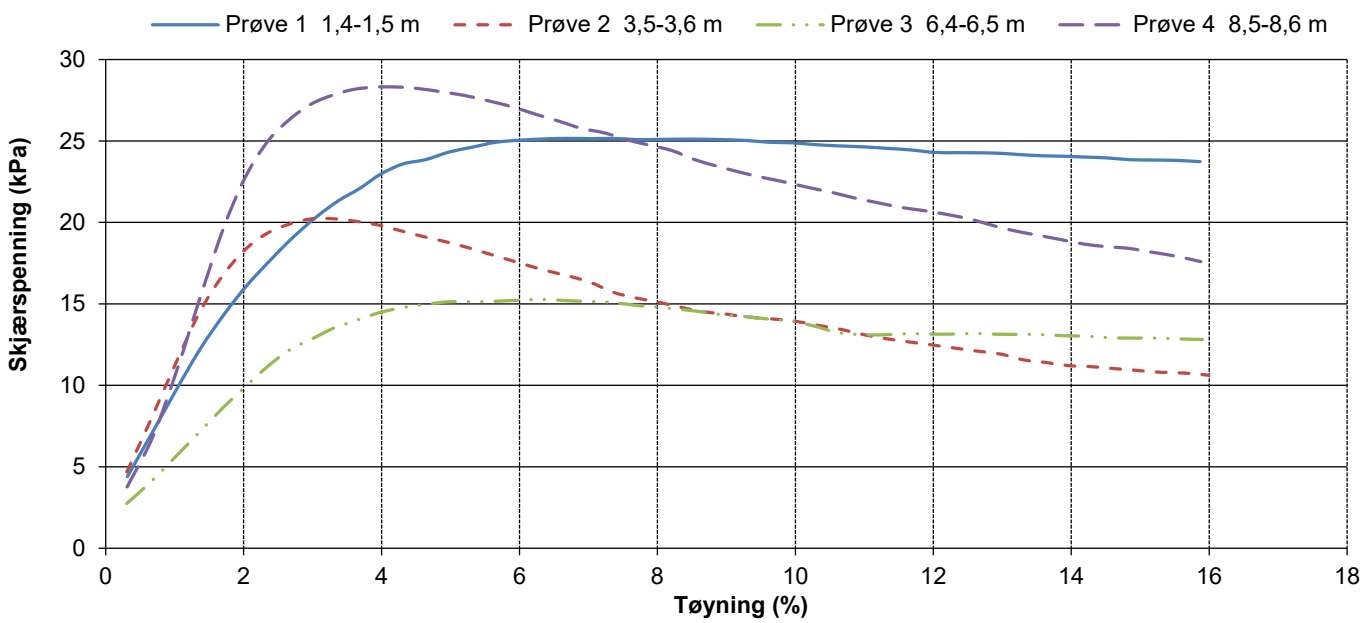
Enaks punkt BRU2



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 3 2,2-2,3 m	61,1	12,0	
Prøve 4 3,4-3,5 m	23,0	5,0	
Prøve 5 4,45-4,55 m	18,9	3,6	

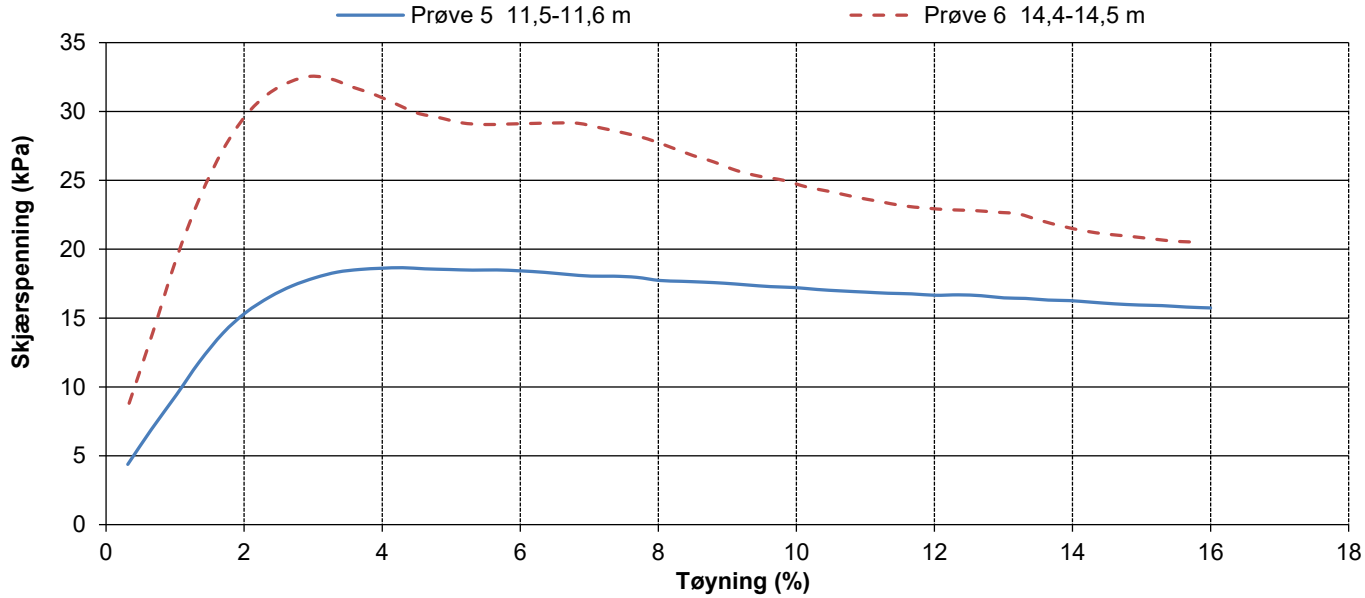
Løvlien Georåd	Oppdragsgiver: Cowi AS	Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C21
	Prosjekt: A268914 Dilling bru	Dato: 13.11.23	Borpunkt: BRU2
	Tittel: Presentasjon av enakstester	Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

Enaks punkt BRU6



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,4-1,5 m	25,2	6,7	
Prøve 2 3,5-3,6 m	20,2	3,0	
Prøve 3 6,4-6,5 m	15,3	6,3	
Prøve 4 8,5-8,6 m	28,3	4,2	

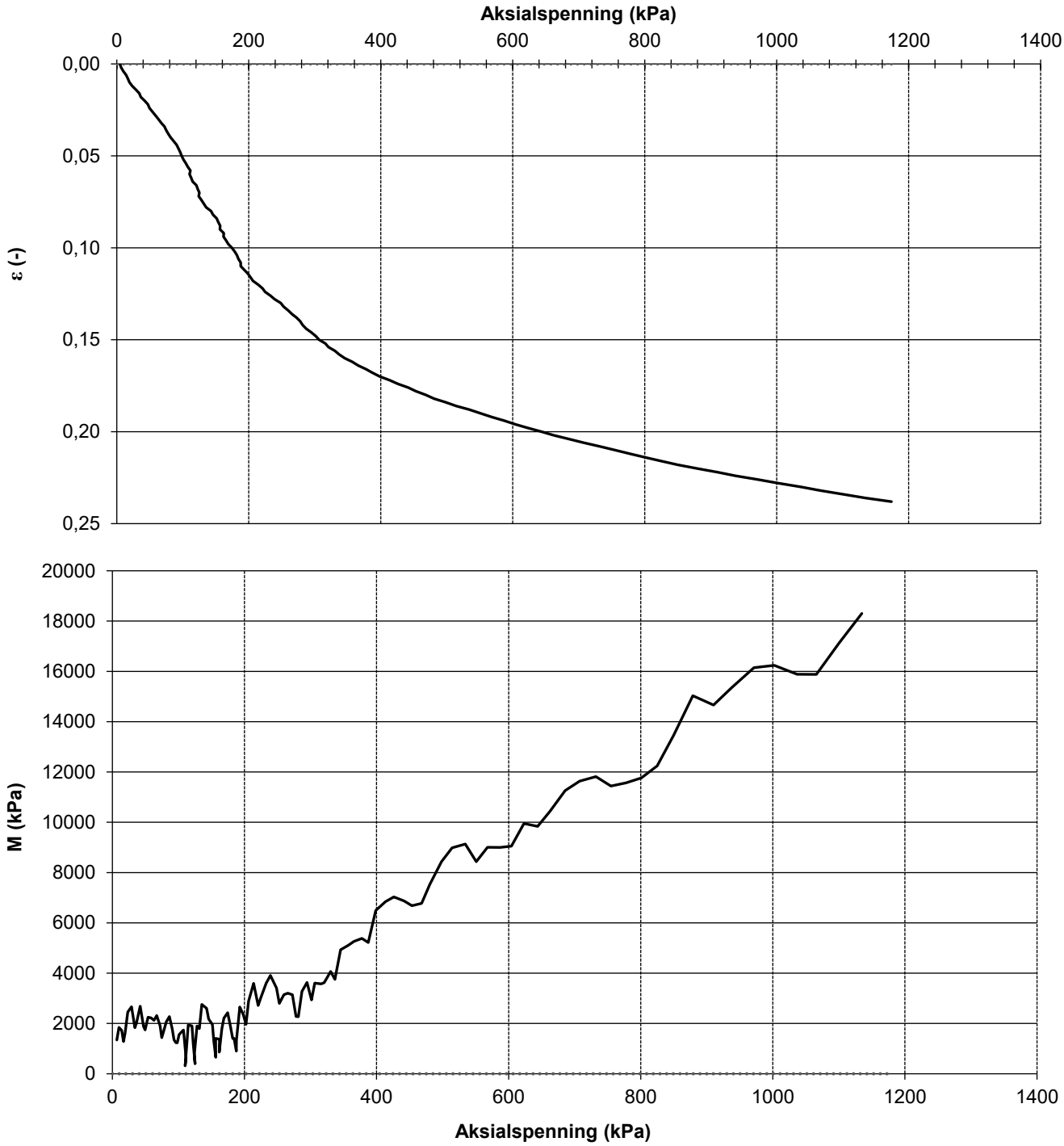
Enaks punkt BRU6



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5 11,5-11,6 m	18,7	4,3	
Prøve 6 14,4-14,5 m	32,6	3,0	

Løvlien Georåd

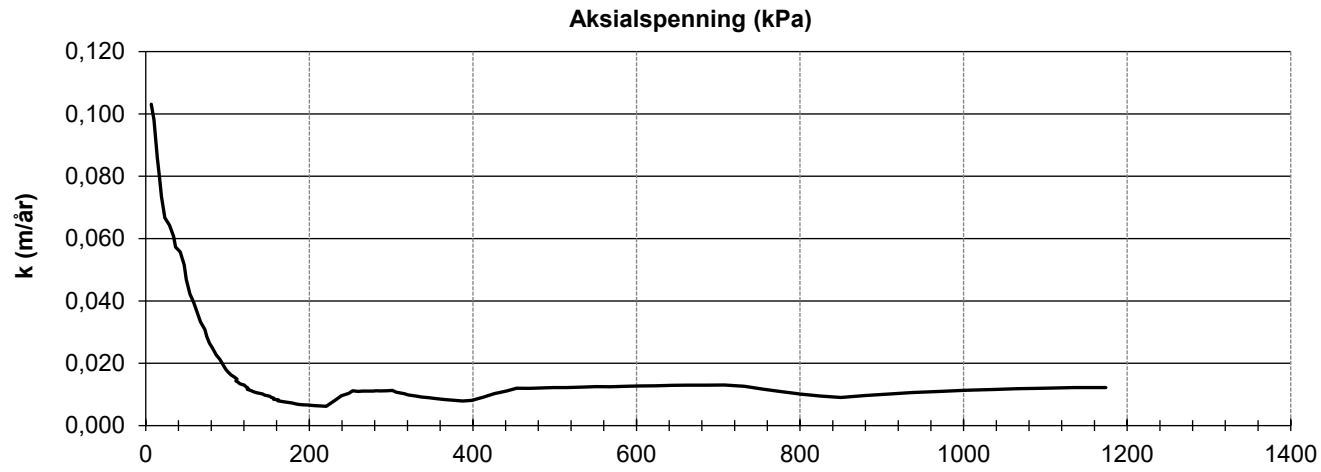
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Cowi AS	23572	R01C22
Prosjekt	Dato	Borpunkt
A268914 Dilling bru	13.11.23	BRU6
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert
Presentasjon av enakstester	LH	KS

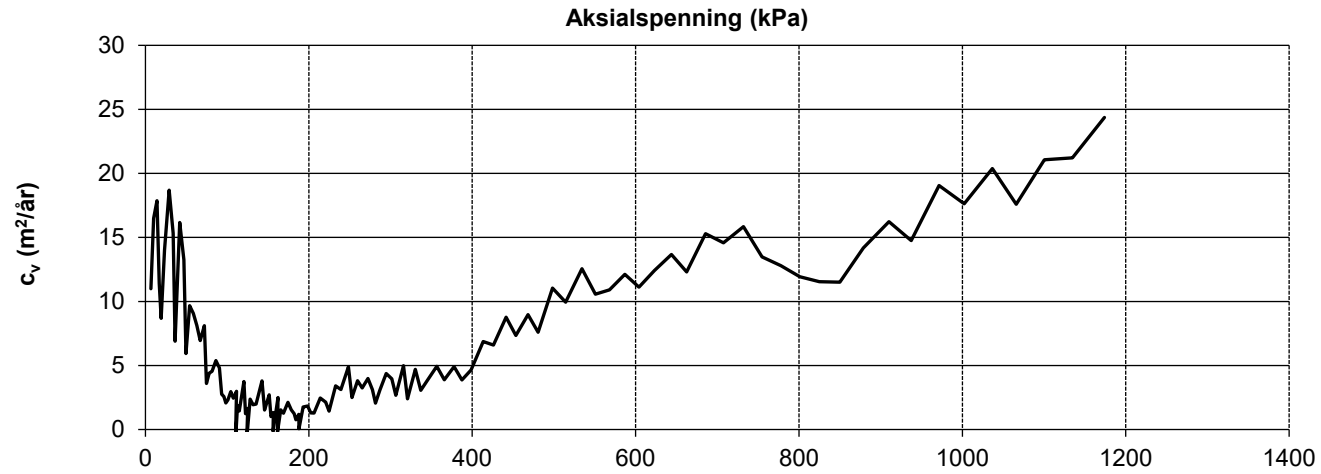


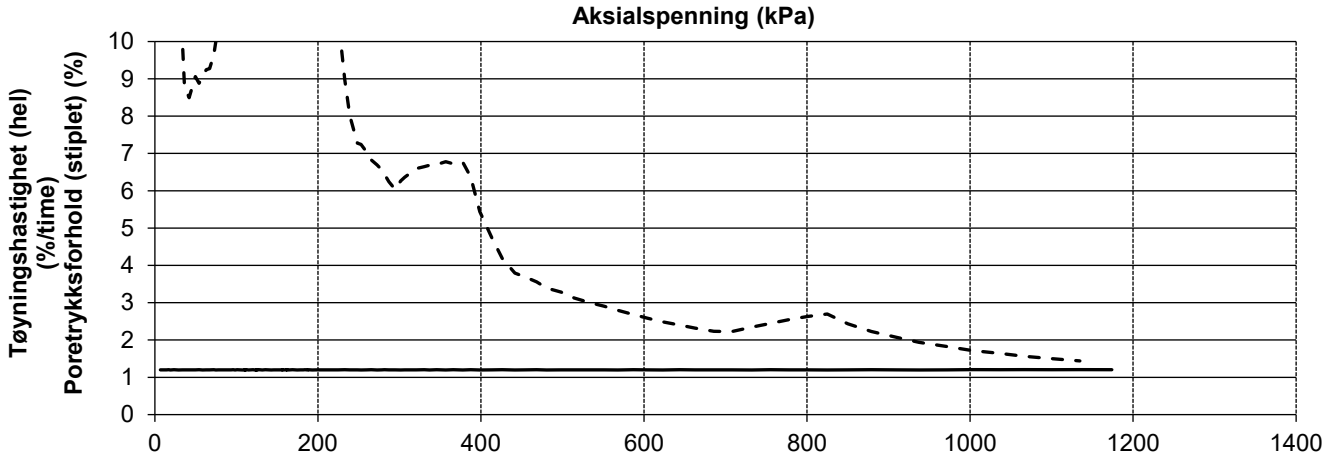
Dato prøvetagning	25.10.2023	Dato forsøk	06.11.2023
Dybde (m)	4,4	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	42,8		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C61
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 1 av 2	Borpunkt: BRU2
Tittel: Ødometerforsøk, ε&M vs σ'		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS



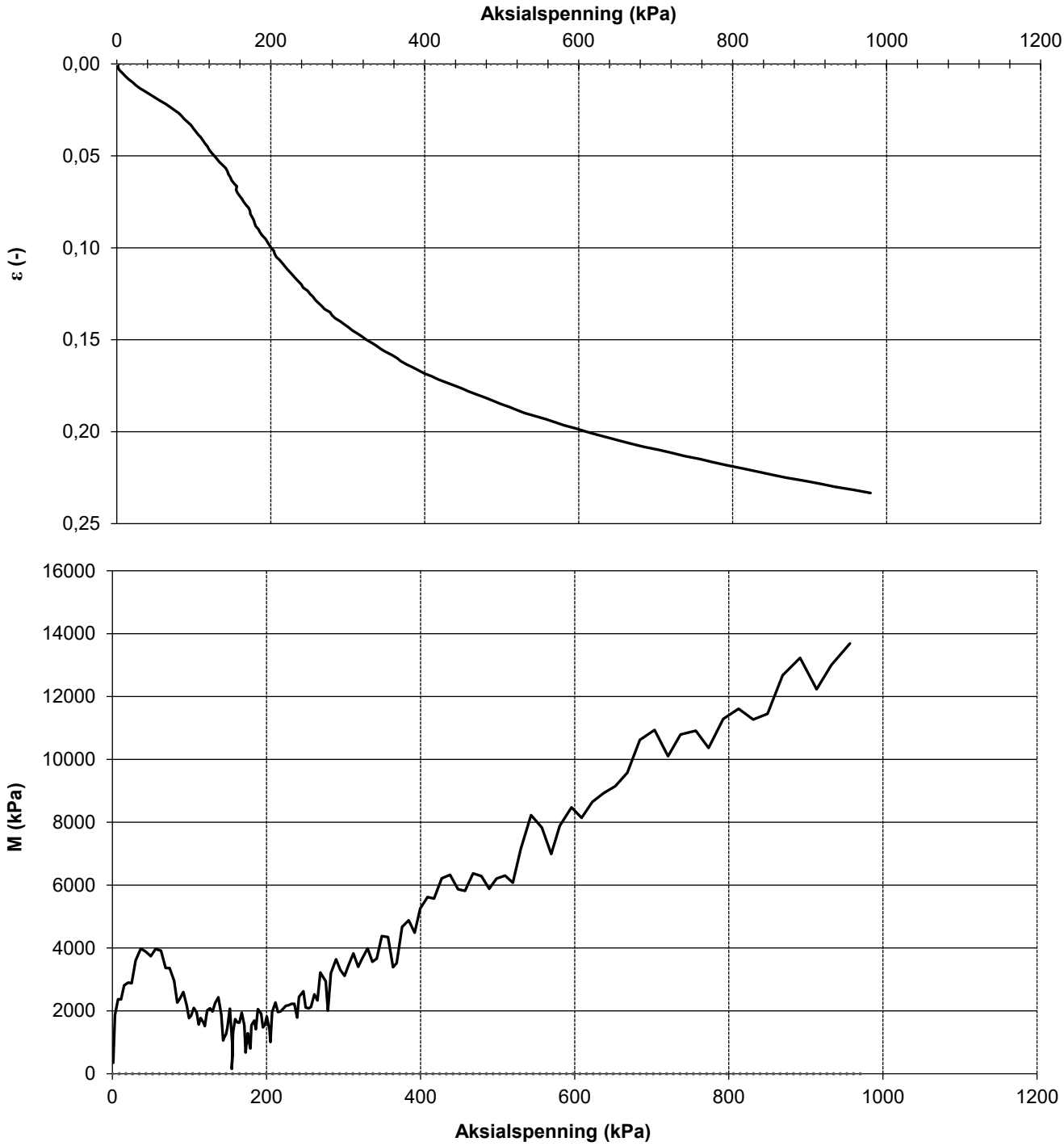




Dato prøvetagning	25.10.2023	Dato forsøk	06.11.2023
Dybde (m)	4,4	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	42,8		

Løvlien Georåd

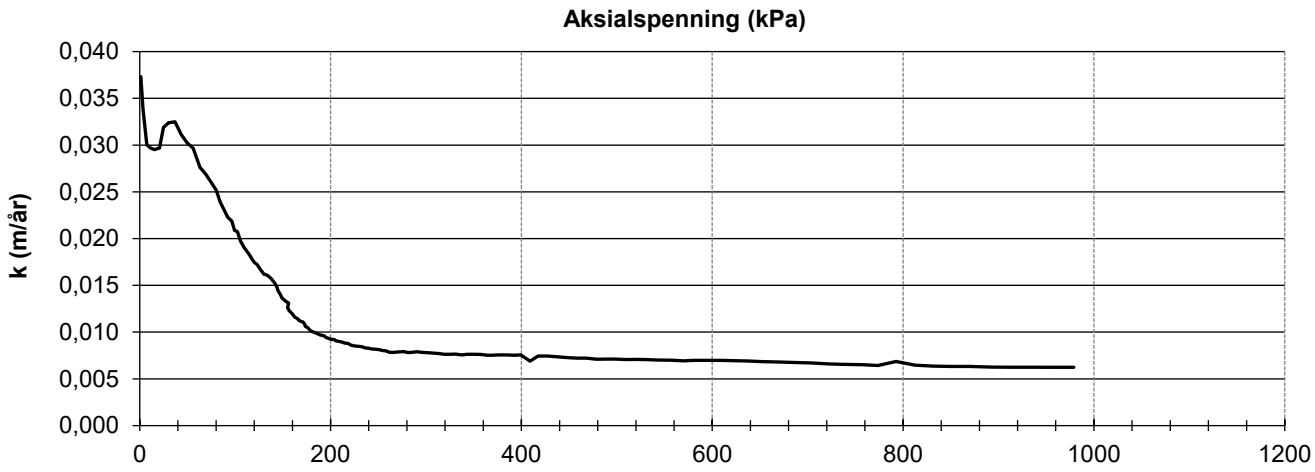
Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C61
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 2 av 2	Borpunkt: BRU2
Tittel: Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

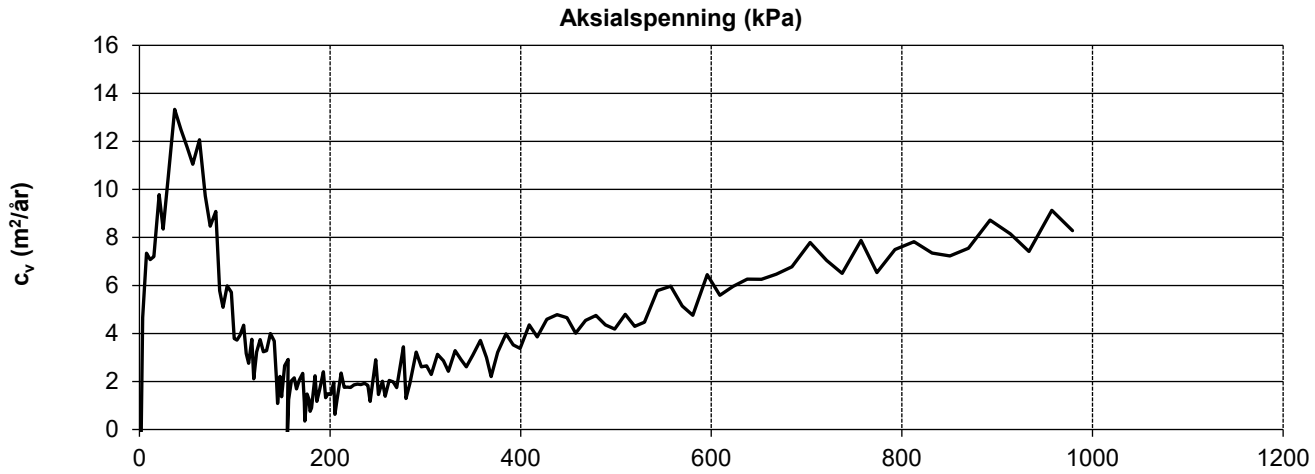


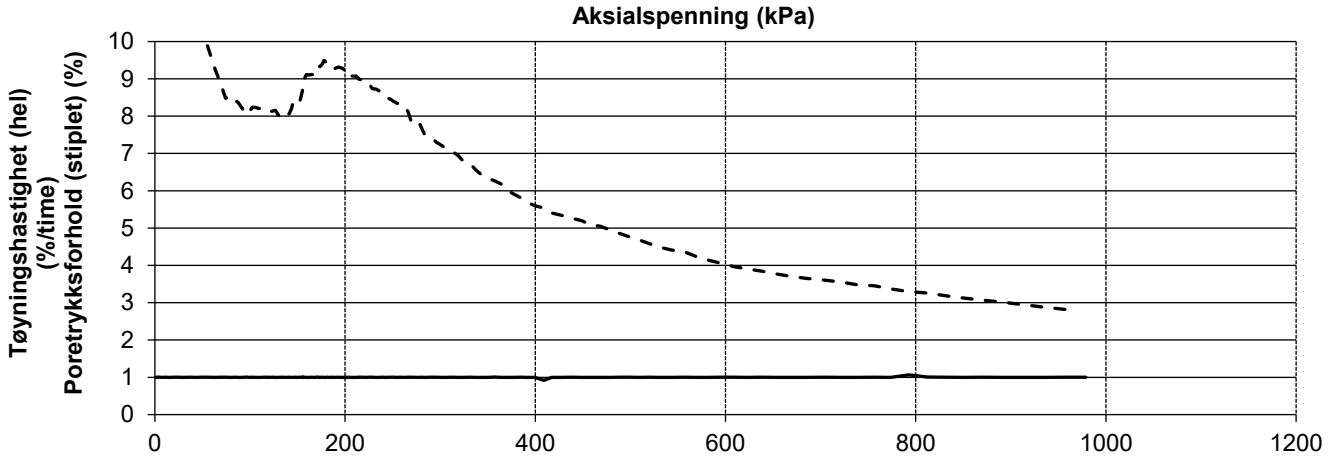
Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	09.11.2023
Dybde (m)	3,45	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,3	Kommentar	Kvikkleire, sandig, siltig
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	39,7		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C62
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 1 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, ε&M vs σ'		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS



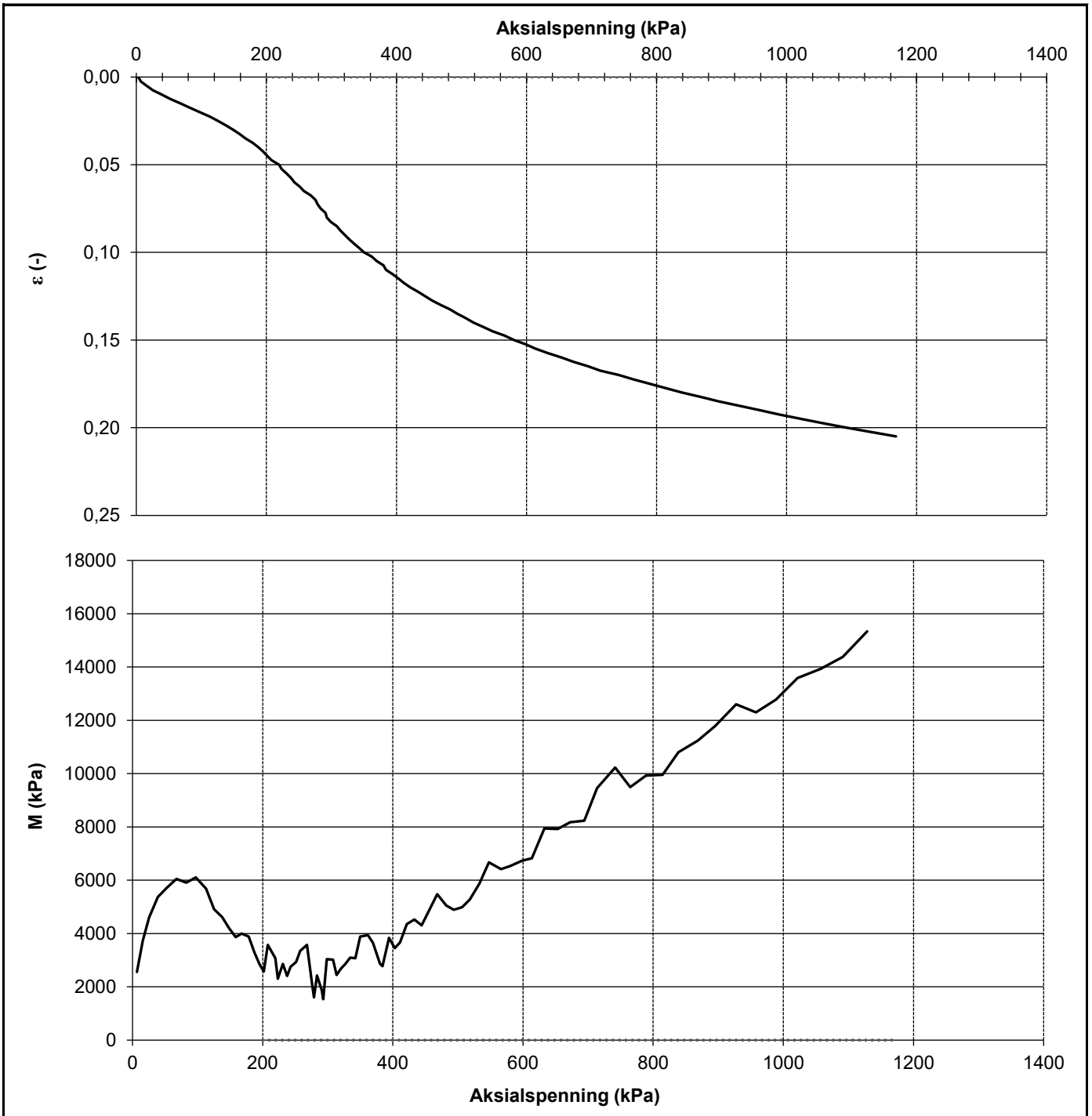




Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	09.11.2023
Dybde (m)	3,45	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,3	Kommentar	Kvikkleire, sandig, siltig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	39,7		

Løvlien Georåd

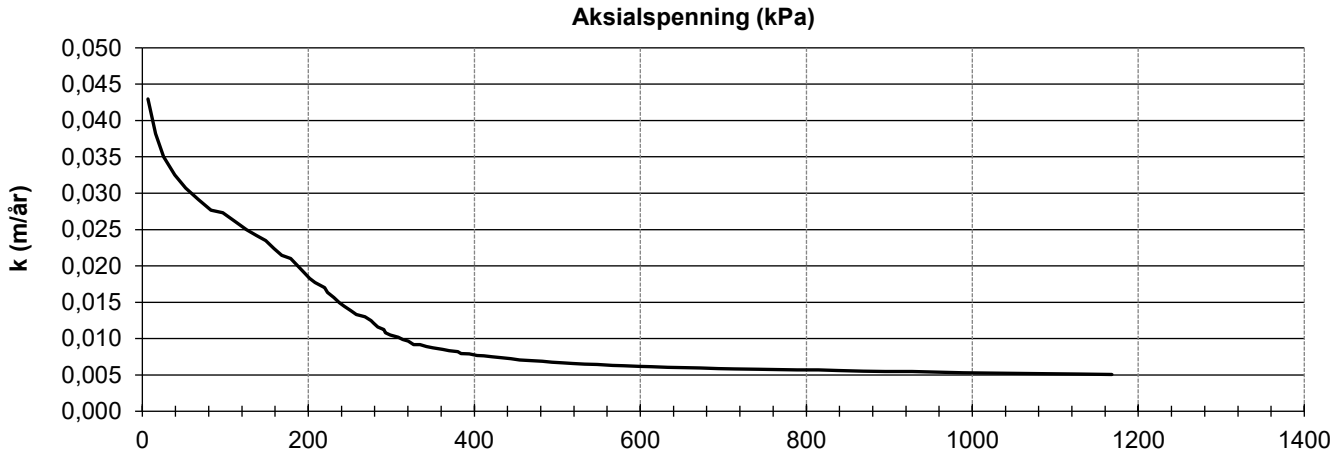
Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C62
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 2 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

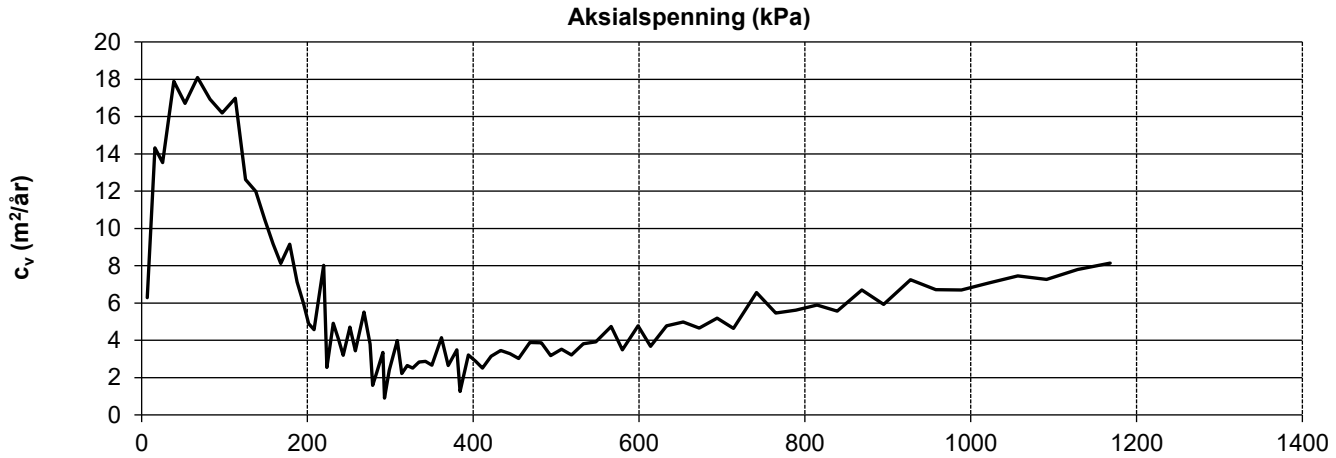


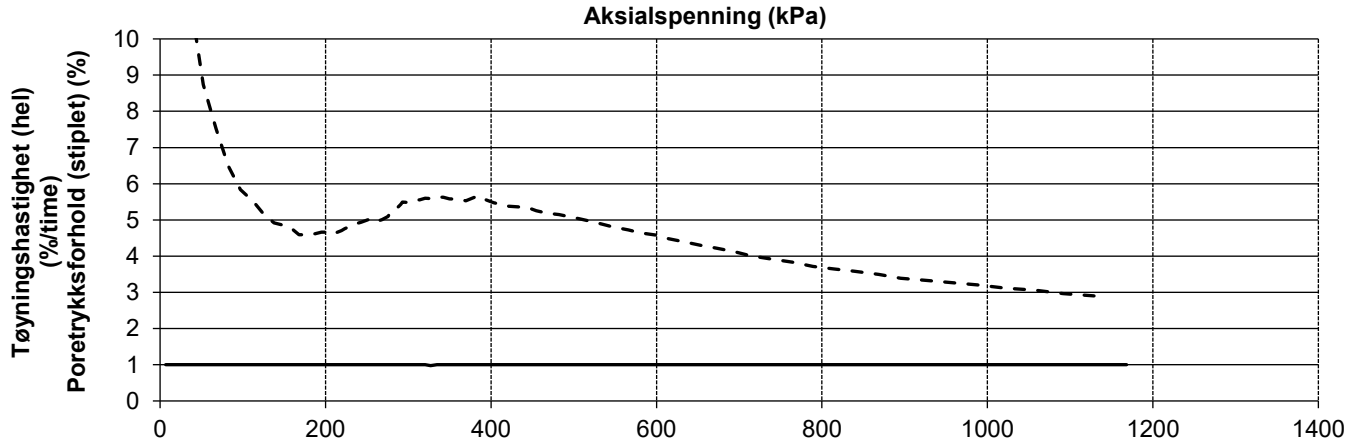
Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	10.11.2023
Dybde (m)	11,25	Prøve nr.	55
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	42,1		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C63
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 1 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, ε&M vs σ'		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS







Dato prøvetagning	24.10.2023	Dato forsøk	10.11.2023
Dybde (m)	11,25	Prøve nr.	55
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,2	Kommentar	Kvikkleire, sandkorn
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	42,1		

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver: Cowi AS		Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C63
Prosjekt: A268914 Dilling bru		Side: 2 av 2	Borpunkt: BRU6
Tittel: Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet		Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

Løvlien Georåd

Nøkkeldata fra treaksialforsøk - Borpunkt BRU6

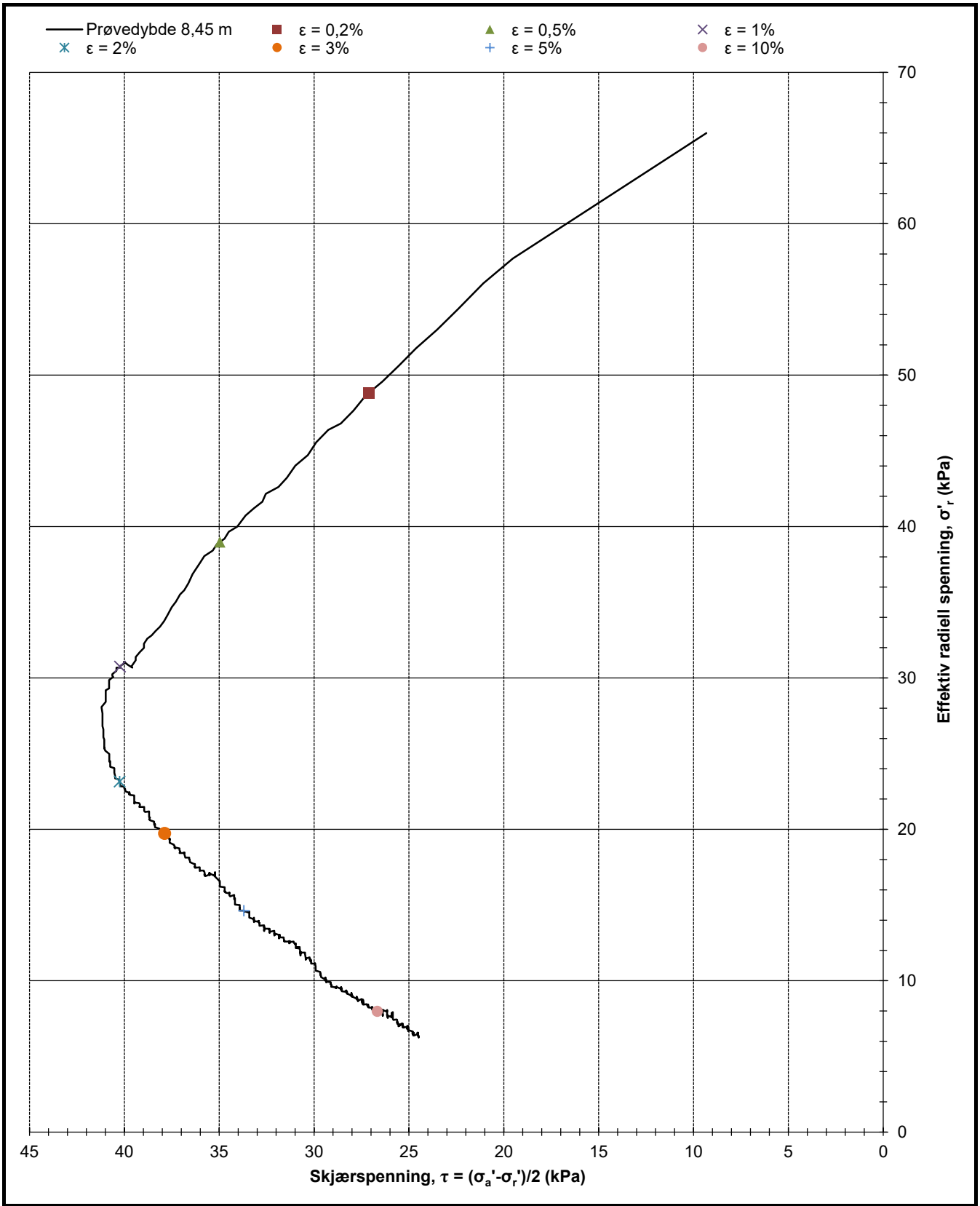
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Cowi AS	23572	R01C71
Prosjekt	Ansvarlig	Kontrollert
A268914 Dilling bru	LH	KS

PrøveID og data					Indeksparametere							Konsolidering						Kvalitet				Skjærforsøk		
Borpunkt nr.	Dybde	Dato prøvetaking	Dato forsøk	Diameter	$w_{før}$	w_{etter}	Ip	Leirinnhold	γ_s	$\gamma_{før}$	γ_{etter}	Forsøkstype	σ'_{ac}	σ'_{rc}	K_0'	ε_{volc}	ε_{ac}	B	$\Delta e/e_0$	OCR	Kvalitet	τ_f	ε_f	τ ved 2 % tøyning
-	*m*	*dd.mm.åååå*	*dd.mm.åååå*	*mm*	*%*	*%*	*%*	*%*	*kN/m³*	*kN/m³*		-	*kPa*	*kPa*	-	*%*	*%*	-	-	-	-	*kPa*	*%*	*kPa*
BRU6	8,45	24.10.2023	09.11.2023	54	34	32,3	2,7		27,3	18,1	18,3	CAU	84,6	66,0	0,78	4,16	1,18	0,84	0,086	1-2	3	41,2	1,30	-

$w_{før}$ Vanninnhold før forsøk
w_{etter} Vanninnhold etter forsøk
γ_s Faststoffdensitet
$\gamma_{før}$ Tyngdetetthet før forsøk
γ_{etter} Tyngdetetthet etter forsøk
σ'_{ac} Aksial konsolideringsspenning (celletrykk + deviator)
σ'_{rc} Celletrykk under konsolidering
K_0' $\sigma'_{rc}/\sigma'_{ac}$
ε_{volc} Volumtøyning ved konsolidering
ε_{ac} Aksialtøyning ved konsolidering
B Skemptons poretrykksfaktor, $\Delta u/\sigma_m$
Δe endring i poretall under konsolidering
e_0 poretall før forsøk
OCR Forventet in situ konsolideringsfaktor
τ_f Høyeste målte skjærspenning
ε_f Vertikal tøyning ved maks skjærspenning

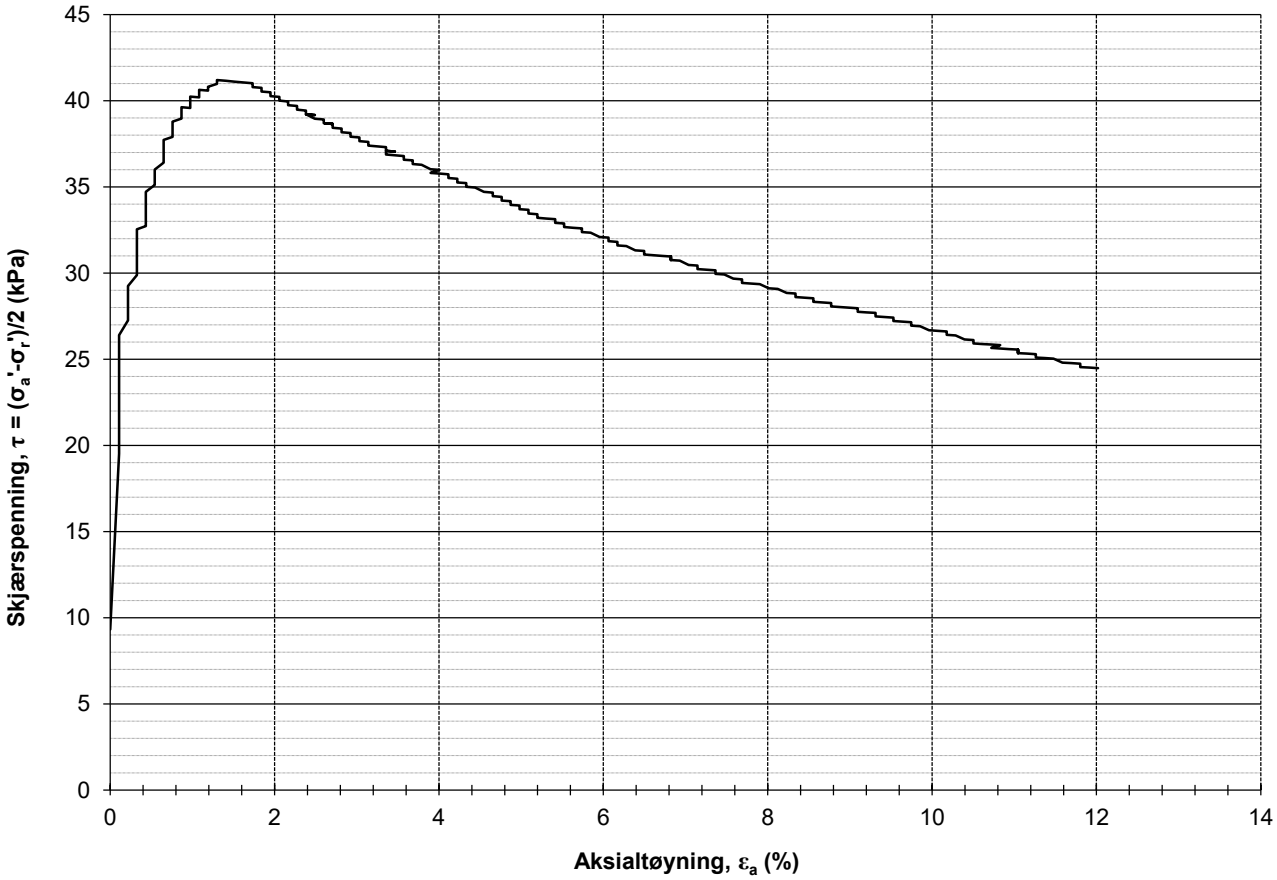
OCR	$\Delta e/e_0$[4]			
	Veldig god til utmerket	God til brukbar	Dårlig	Veldig dårlig
	1	2	3	4
1–2	<0,04	0,04-0,07	0,07-0,14	>0,14
2–4	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10	>0,10
4–6	<0,02	0,02-0,035	0,035-0,07	>0,07

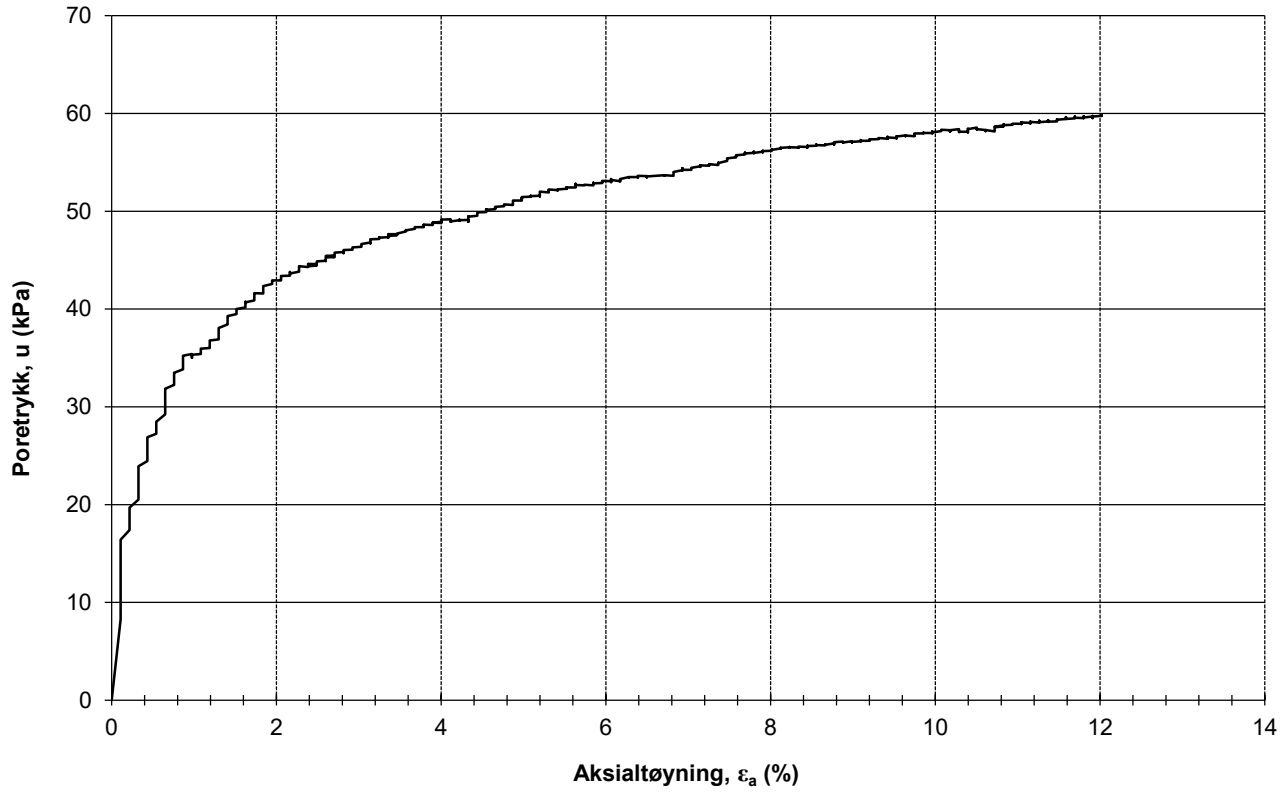
Kriterier for evaluering av prøvekvalitet iht. NGF melding 11



Prøvedybde 8,45 m

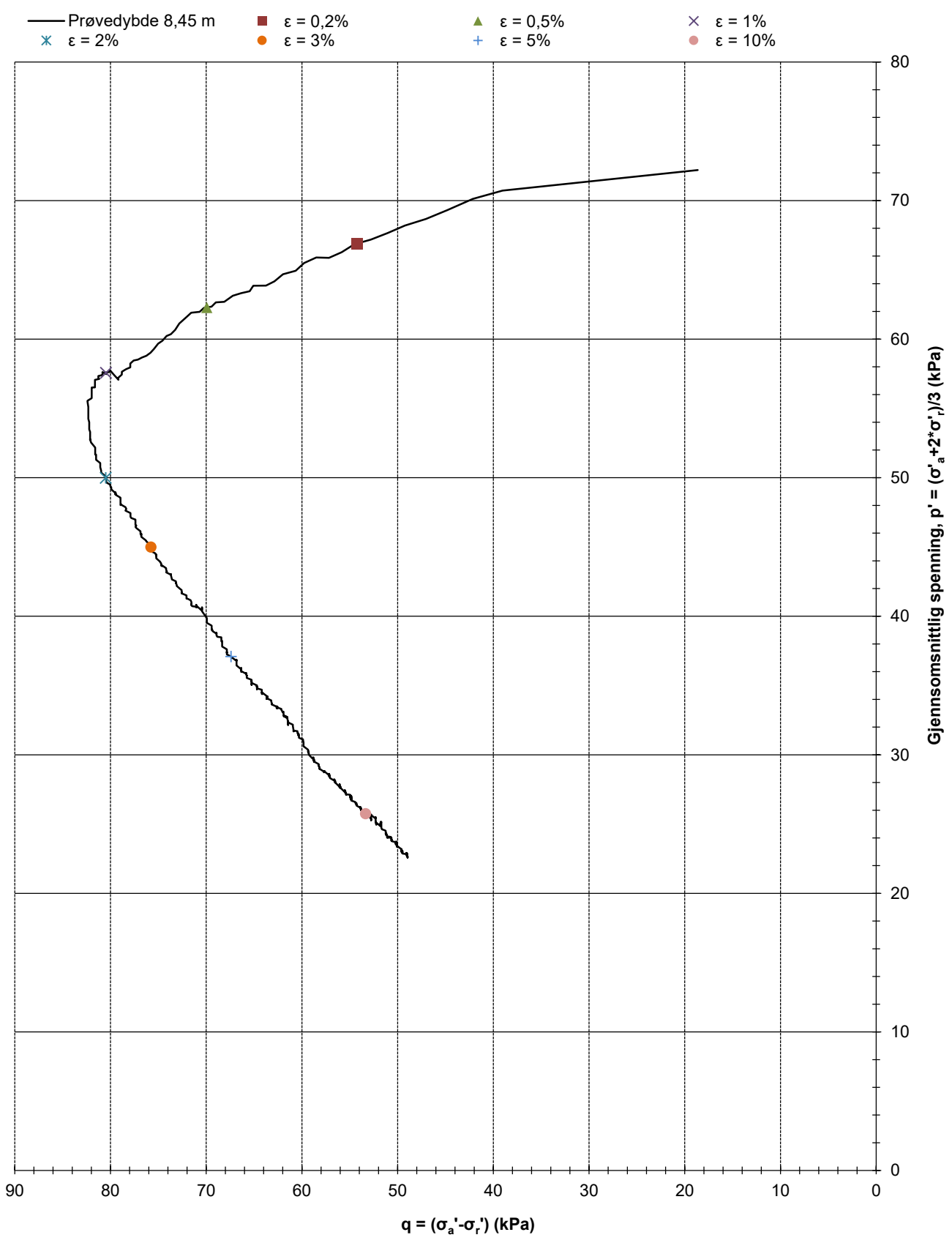
Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Cowi AS	Prosjekt nr. 23572	Tegning nr. R01C72
	Prosjekt A268914 Dilling bru	Side 1 av 3	Borpunkt BRU6
	Tittel Treaksialforsøk, τ vs σ'r	Ansvarlig LH	Kontrollert KS





Prøvedybde 8,45 m

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver: Cowi AS	Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C72
	Prosjekt: A268914 Dilling bru	Side: 2 av 3	Borpunkt: BRU6
	Tittel: Treaksialforsøk, τ og u mot ε_a	Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS



Prøvedybde 8,45 m

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver: Cowi AS	Prosjekt nr.: 23572	Tegning nr.: R01C72
	Prosjekt: A268914 Dilling bru	Side: 3 av 3	Borpunkt: BRU6
	Tittel: Treaksialforsøk, q - p'	Ansvarlig: LH	Kontrollert: KS

Løvlien Georåd

Tegning nr.	R01C91
Prosjekt nr.	23572

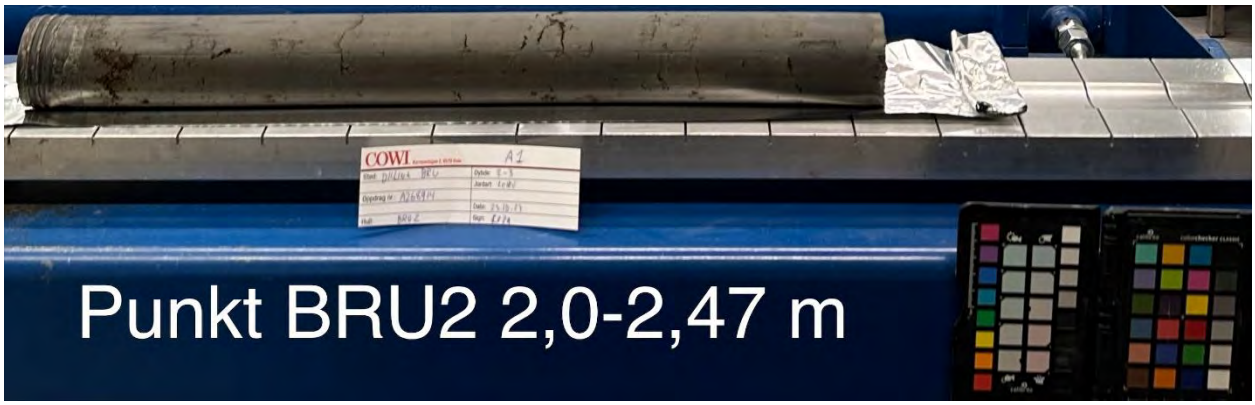
									*											*Middeldybde*			*	*	*	*	*
Punkt	**Vanninnhold**						**Plastisitetsgrense**					**Konus**								**Enaks**			**Annet**					
	Dybde w1 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w2 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w3 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde Ip [m]	Wp [%]	W L [%]	Ip [%]	Dybde f1 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde f2 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde [m]	Su aksiell [kPa]	Aksiell def. Enaks [%]	Dybde[m]	Tyngdetetthet liten ring [kN/m3]	Tyngdetetthet sylinder [kN/m3]	Humus < 2 mm [%]	Humus total [%]	Beskrivelse
BRU2	0,5	13,7																				0,5					SAND, siltig, leirig, gruskorn
BRU2	1,5	17,6																				1,5					LEIRE, sand og gruskorn
BRU2	2,1	18,9	2,4	23,6	2,5	24,2	2,4	18,6	32,4	13,9	2,2	72,1	22,50	3,2	2,4	67,90	12,60	5,4	2,3	61,1	12,0	2,2	19,4	20,4			LEIRE, sand og gruskorn
BRU2	3,1	29,8	3,4	33,3	3,7	38,7					3,3	19,8	1,24	16,0	3,6	18,00	1,05	17,1	3,5	23,0	5,0	3,4	18,1	19,2			LEIRE, sand og gruskorn, sprøbrudd
BRU2	4,1	31,2	4,3	42,8	4,7	42,8	4,6	20,8	33,0	12,2	4,3	15,1	0,27	57,0	4,6	12,90	0,27	48,7	4,5	18,9	3,6	4,4	17,7	18,5			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	1,1	24,4	1,4	21,7	1,7	23,7					1,3	40,5	6,00	6,8	1,6	37,10	5,50	6,7	1,5	25,2	6,7	1,3	18,7	20,5			LEIRE, sandig, siltig, til LEIRE
BRU6	3,1	35,0	3,4	41,3	3,7	37,8	3,7		19,7		3,3	19,2	0,07	274	3,7	16,00	0,07	229	3,6	20,2	3,0	3,4	17,7	18,7			KVIKKLEIRE, sandig, siltig, gruskorn
BRU6	6,1	40,9	6,4	41,7	6,7	38,0					6,3	18,0	0,07	257	6,6	17,50	0,07	250	6,5	15,3	6,3	6,4	17,3	18,8			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	8,1	36,9	8,4	34,0	8,7	36,5	8,7	18,8	21,5	2,7	8,3	31,4	0,07	449	8,7	34,10	0,07	487	8,6	28,3	4,2	8,4	17,8	18,8			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	11,1	28,3	11,4	42,1	11,7	31,4					11,3	30,2	0,07	431	11,7	23,30	0,07	333	11,6	18,7	4,3	11,4	18,1	19,1			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn
BRU6	14,1	38,2	14,4	40,7	14,7	43,5	14,3	22,0	32,0	9,9	14,3	40,5	0,20	203	14,6	34,10	0,24	142	14,5	32,6	3,0	14,4	17,4	18,4			KVIKKLEIRE, sand og gruskorn

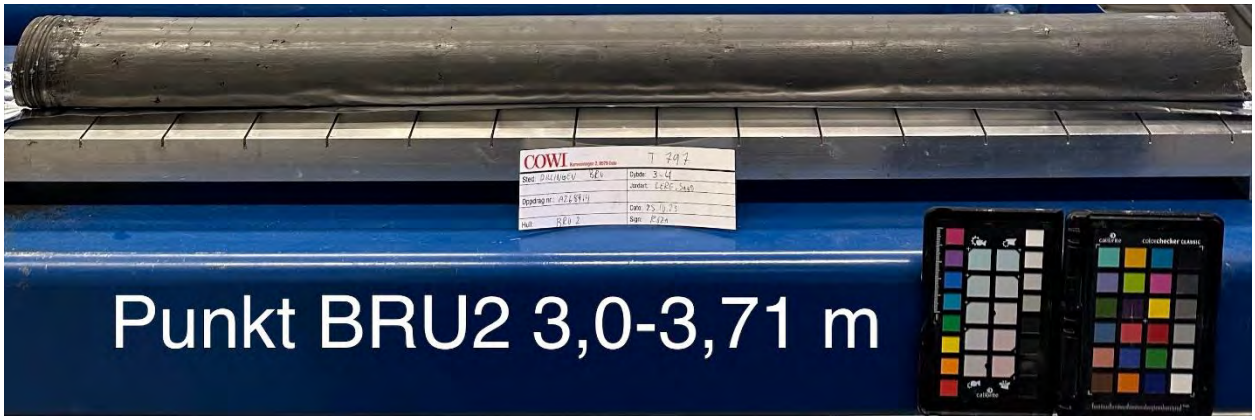
Løvlien Georåd

23572 A268914 Dilling bru
Tegning nr.: R01C92
Bilder av prøver

Oppdragsgiver: Cowi AS v/ Niklas Eriksson
Antall sider 5

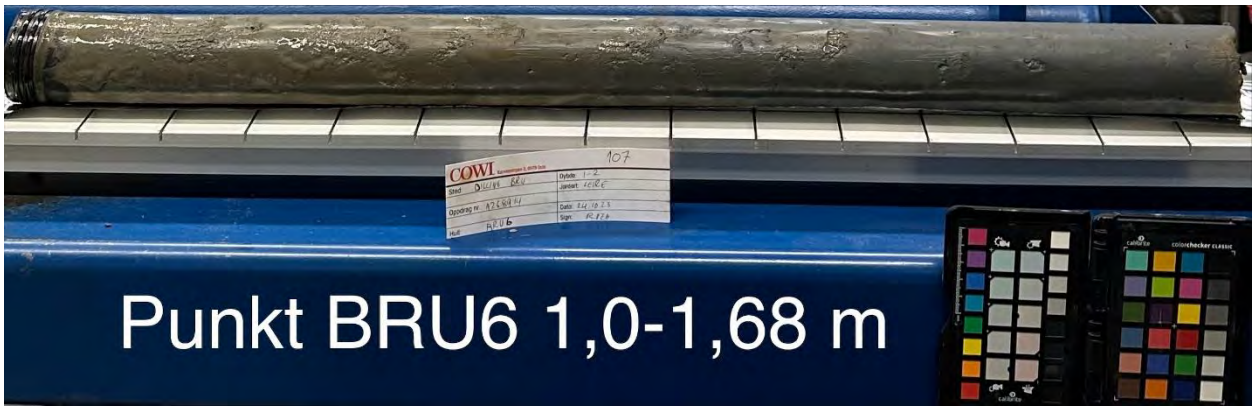
Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	13.11.2023

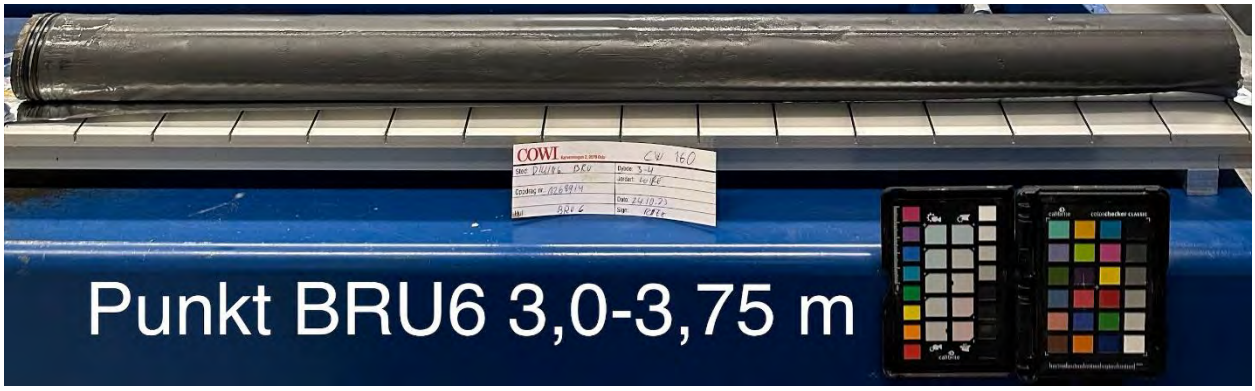




COWI
Punkt BRU2 4,0-4,75 m

Punkt BRU2 Ødo 4,4 m


COWI
Punkt BRU6 1,0-1,68 m

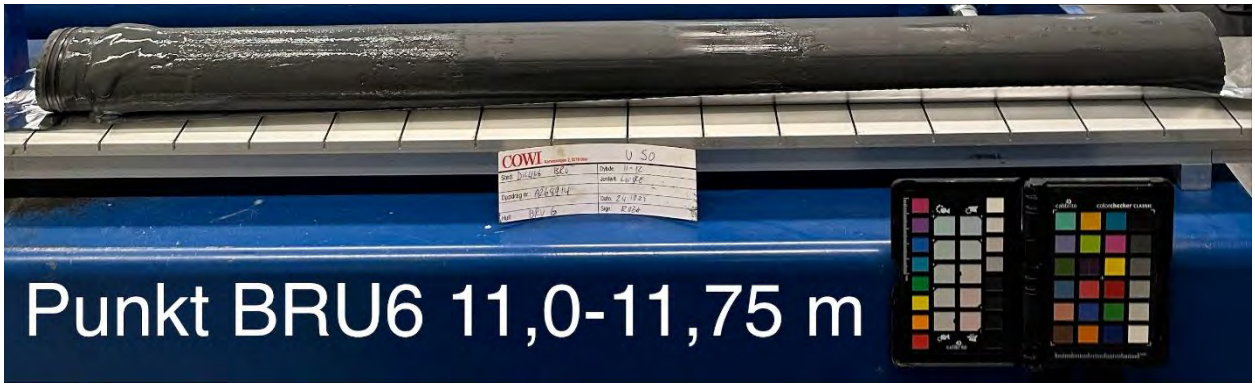

Punkt BRU6 3,0-3,75 m

Punkt BRU6 Ødo 3,45 m

Punkt BRU6 6,0-6,74 m

COWL
Punkt BRU6 8,0-8,73 m

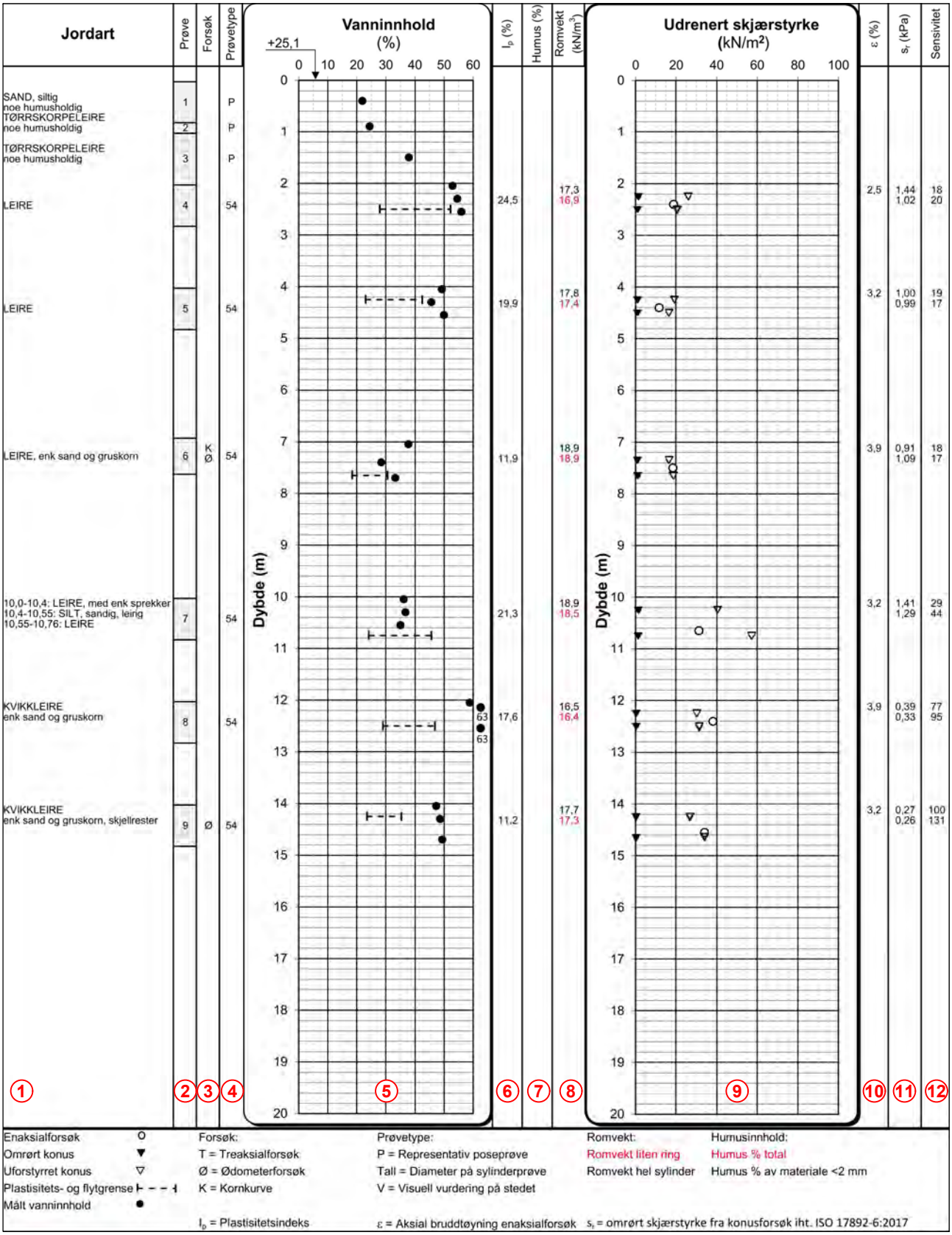
PRØVE ETTER TREAKS-FORSØK
UTEN FILTER
MED FILTER
100
100
0
0
Punkt BRU6 Treaks 8,45 m


COWL
Punkt BRU6 11,0-11,75 m

Punkt BRU6 Ødo 11,25 m

COWI
Punkt BRU6 14,0-14,75 m

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

1. Jordartsbeskrivelse
2. Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
3. Utført spesialforsøk
4. Prøvetakingsmetode
5. Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
6. Plastisitetsindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk
7. Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen
8. Målt romvekt (γ) i kN/m^3 gjennomsnitt for hele sylinderen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyke fra konus og enaksialforsøk
10. Vertikal tøyning i % ved brudd fra enaksialforsøk
11. Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
12. Beregnet sensitivitet (S_t) fra konusforsøk

Benyttede teststandarder og utstyr ved våre laboratorieundersøkelser:

Analyse	Standard	Utstyr	Merknad
Generelt, identifisering og klassifisering av jord	NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2		
Bestemmelse av vanninnhold	NS-EN ISO 17892-1		
Bestemmelse av romdensitet	NS-EN ISO 17892-2		
Bestemmelse av korndensitet	NS-EN ISO 17892-3		
Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling	NS-EN ISO 17892-4	Retsch AS-200 Hydrometer 152H62 1g/l	
Ødometer, trinnvis belastning	EN ISO 17892-5	GDS instruments	
Ødometer CRS	NS8018	GDS instruments	
Konusforsøk, uomrørt og omrørt	EN ISO 17892-6	UTEST fall cone UTS-0180, semiautomatic penetrometer	
Enaksialt trykkforsøk, Enaks	EN ISO 17892-7	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Ukonsolidert, udrenert	EN ISO 17892-8	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Konsolidert, udrenert CAU	EN ISO 17892-9	GDS instruments	
Permeabilitets forsøk i Treaks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetsgrense, I_P	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	ISO 14688-2 2017 4.5 Organic content	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	

Vedlegg 3

Koordinat- og borpunktliste

Vedlegg 3
Koordinat- og borpunktsliste
A268914 Dilling bru GU

Borhull	Dato boret	Metode	Koordinater (EUREF89 NTM sone 10. NN2000)			Bergkote (moh.)	Boret i (m)		
			X	Y	Z		Løsmasser	Berg	Total
BRU1	25.10.2023	Total Cpt	1154399,92	110646,04	20,15	+12,30	7,85	3,00	10,85
BRU2	23.10.2023	Total Prøve PZ	1154407,09	110646,10	20,47	+15,15	5,32	3,00	8,32
BRU3	23.10.2023	Total	1154418,38	110645,83	21,32	+16,47	4,85	3,00	7,85
BRU4	23.10.2023	Total	1154387,63	110655,61	19,45	+3,47	15,98	3,00	18,98
BRU5	23.10.2023	Total	1154394,40	110661,98	20,22	+1,80	18,42	3,00	21,42
BRU6	24.10.2023	Total Cpt Prøve PZ	1154387,56	110660,47	19,77	+1,89	17,88	3,02	20,90

Vedlegg 4

CPTu kalibreringsskjema

Göteborg:2023-07-05

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4554

Probe No	4554
Date of Calibration	2023-07-05
Calibrated by	Alexander Dahlin
Run No	2886
Test Class:	ISO 1

Point Resistance — Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1590**	
Resolution	0,4798	kPa
Area factor (a)	0,853	
Zero	5,902 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 22,059 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction — Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3656**	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0,001	
Zero	128,17 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,448 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**2399**	
Resolution	0,0318	kPa
Zero	387,45 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,684 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

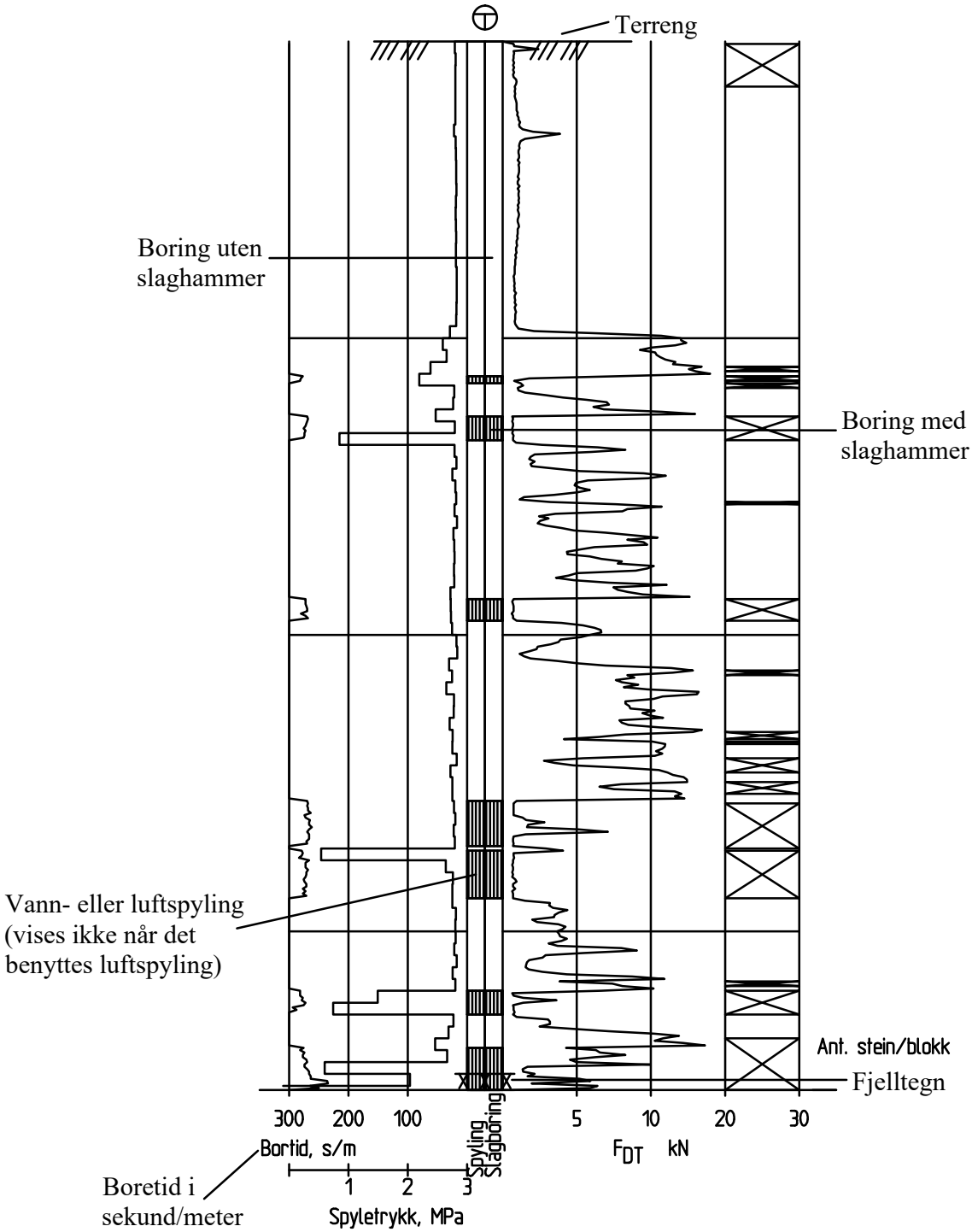
Scaling Factor	**0,92**	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory
Temperature sensor
Conductivity probe

GEOTECH
Specialists in Geotechnical Field Equipment
Ingenjörsfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

Tillegg

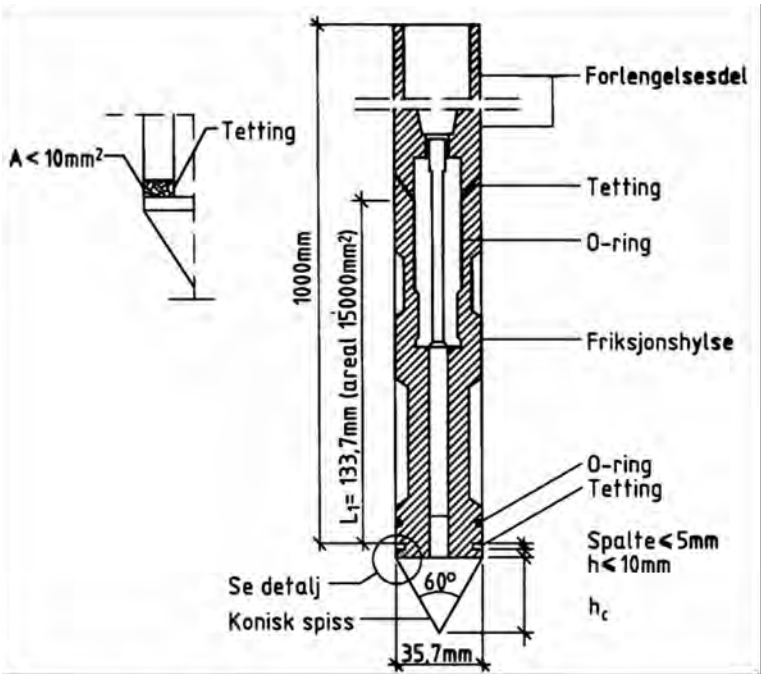
Eksempel på totalsondering med forklaring



Forklaring av trykksondering (CPTU)

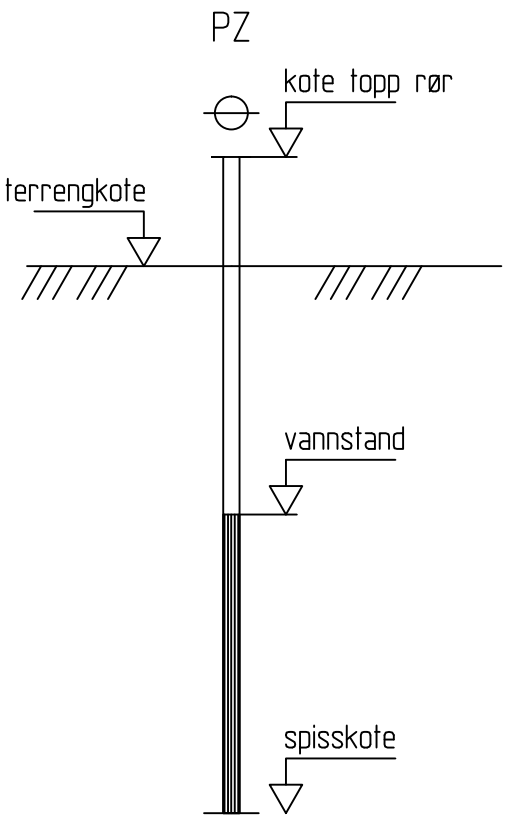
Prinsipp

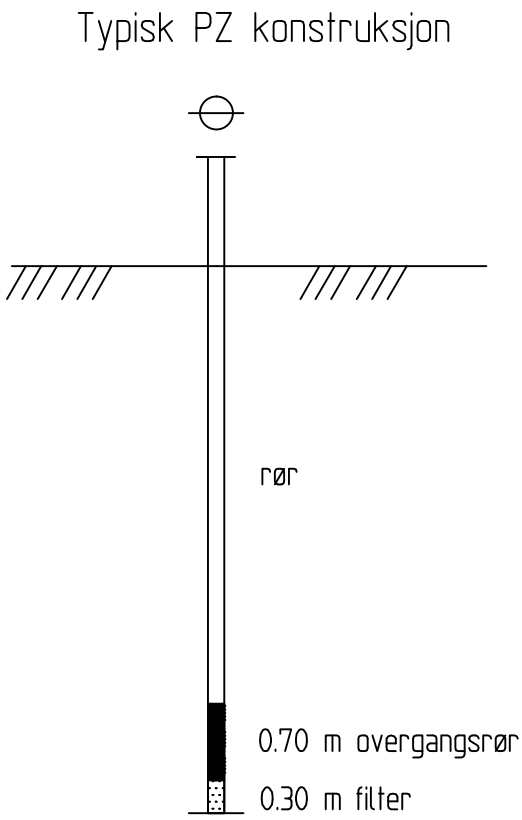
Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustik signaloverføring.

Forklaring av grunnvannstandsmåling



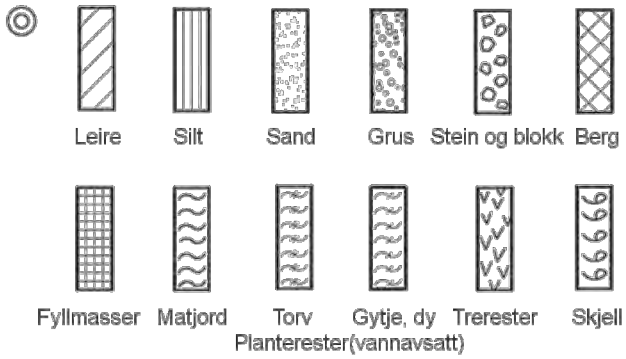


VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

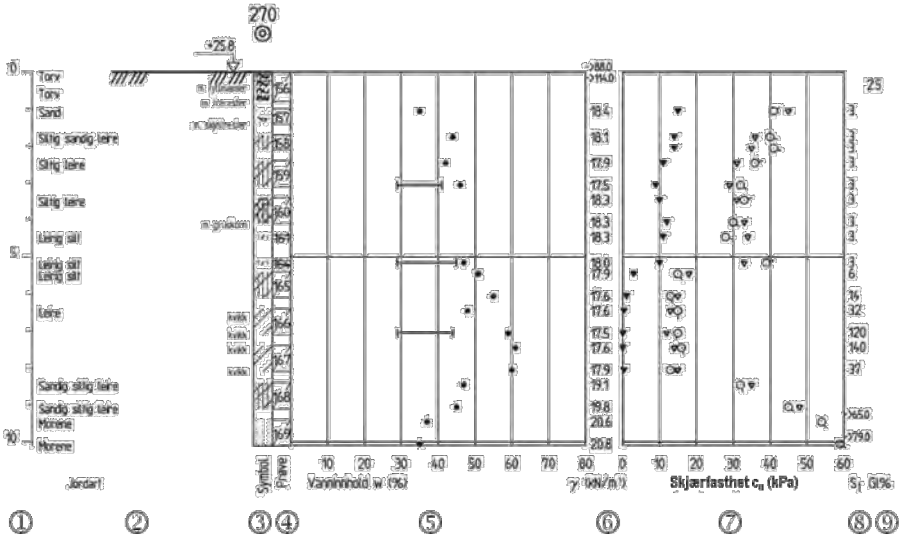
Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som for eksempel morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



(1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
(2) Jordartsbeskrivelse. Grunnvannsstanden kan angis.
(3) Materialsymboler.
(4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
(5) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
(6) Tyngdetetthet γ i kN/m^3, alternativt densitet ρ i kg/m^3. Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
(7) Skjærfasthet c_u angis i kpa
(8) Sensitivitet S_t angis i hele tall.
(9) Glødetap angis i %.

Sweco

Uavhengig kvalitetssikring av vurdering av områdestabiliteten: Fv 119 GS-veg Dilling-Vang, områdestabilitetsvurdering ved ny GS bru», Dok. Nr A116326-RAP-RIG-005, datert 21.11.2024

Sweco's NOTAt: rev 01 datert 28.04.2022

NOTAT

KUNDE / PROSJEKT	PROSJEKTLEDER	DATO
Viken Fylkeskommune FV119 GS-Veg, Dilling-Vang, UK	René Rundhaug	02.03.2021
PROSJEKTNUMMER	**OPPRETTET AV**	**REV. DATO**
10222225	René Rundhaug Suresh Shreshta (KS)	28.04.2022

DISTRIBUSJON:	**FIRMA**	**NAVN**
TIL:	Viken Fylkeskommune	Hoshang Fatah
KOPI TIL:		

Rev01: Dette omfatter kvalitetssikring av vurdering av områdestabilitet etter NVE's veileder 1/2019.

Innledning

Viken Fylkeskommune planlegger ny gang og sykkelveg langs FV.119 – Dilling-Vang i Moss, Viken Fylkeskommune. Cowi har utført geotekniske utredelser for prosjektet.
Utredningen er gjort etter NVE veileder 1/2019 [1]. Denne kvalitetssikringen baserer seg på kontrollpunkter fra samme veileder.

Resultater fra grunnundersøkelsene viser at grunnen i det aktuelle området består av 0,3 – 2,5 m fylling over siltig leire/leirig silt over berg. Berg er påtruffet fra 0,3 til stedvis dypere enn 16 m under terreng.

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale flere steder langs traséen. Kvikkleire og sprøbruddmateriale er iht. NVE veileder 1/2019 karakterisert som leire med omrørt skjærfasthet- < 0,33 kPa (kvikkleire) og < 1.27 kPa (sprøbruddmateriale).
Grunnundersøkelsene antyder at grunnforholdene på store deler av området består av løsmasser med lignende karakter.
Den planlagte gang- og sykkelvegen medfører inngrep og endring av eksiterende terreng. Dette medfører at utredning av områdestabilitet iht. retningslinjer angitt i NVE kvikkleireveileder. Cowi har benyttet nevnte veileder i sin utredning.

Ifølge NVE kvikkleireveileder bør det utføres kvalitetssikring av den vurderte utredningen av områdestabilitet iht. anbefalingene angitt i veilederen. Den kvalitetssikringen erstatter ikke kontrollkravene etter PBL og SAK10. Cowi har plassert prosjektet under tiltakskategori K1. Ifølge veilederen må tiltak plassert i tiltakskategori K3 og K4 kvalitetssikres av uavhengig foretak. Dette prosjektet ønskes kvalitetssikret etter gjeldende regelverk nevnt for tiltakskategori K3 og K4.

Sweco Norge AS er engasjert av Viken Fylkeskommune for å utføre kvalitetssikring av utarbeidet grunnlag – dette notatet omhandler kvalitetssikring etter NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred» 1/2019.

Sweco
Hjalmar Johansens gate 23

NO-9007 Tromsø, Norge
Telefon +47 77 60 09 00

www.sweco.no

Sweco Norge AS
Organisasjonsnr. 967032271
Hovedkontor: Oslo

René Rundhaug
Rådgiver, Geoteknikk
Tekniske Geofag, Tromsø

Mobil +47 907 49 969
rene.rundhaug@sweco.no

Dokumenter underlagt kvalitetssikring

Sweco har fått oversendt følgende dokumenter til kvalitetssikring:

I B11501-GEOT-1, *Geoteknisk datarapport,* FV. 119 GS-veg Dilling – Vang, datert 2020-03-24, utarbeidet av Statens vegvesen.

II A116326-RAP-RIG-001, *Geoteknisk vurderingsrapport, Reguleringsplan,* FV. 119 GS-Veg Dilling – Vang, datert 2020-04-24, utarbeidet av Cowi AS.

III A116326-RAP-RIG-002, *Områdestabilitetsutredninger,* FV. 119 GS-Veg Dilling - Vang, datert 2020-04-28, utarbeidet av COWI AS.

IV A228076-RAP-RIG-001, *Geoteknisk datarapport,* FV. 119 GS-veg Dilling Vang Supplerende GU, datert 2022-06-21, utarbeidet av COWI AS.

V A116326-RAP-RIG-002, *Områdestabilitetsutredninger,* FV. 119 GS-Veg Dilling - Vang, datert 2021-09-03, utarbeidet av COWI AS.

VI A116326-RAP-RIG-003, *Områdestabilitetsutredninger,* FV. 119 GS-Veg Dilling - Vang, datert 2022-01-20, utarbeidet av COWI AS.

Tabell 1 Kontroll etter NVE veileder 1/2019.

Ktr. pkt.	Vurderinger til kvalitetssikring etter NVE 1/2019. Kommentarer:	Kommentarer:	Status
1.	**Avgrensning av faresonen.** *Cowi har tolket og kartlagt området med sensitive masser/sprøbruddmateriale basert på resultat fra geoteknisk grunnundersøkelser i det aktuelle området. Løsne- og utløpsområder er angitt basert på vurdering av topografi og antagelsen om mulig utbredelse av sensitive masser/sprøbruddmateriale, ref. [III] kap. 4.* *Med dette anser Sweco at avgrensning av faresonen for området er utført* **Klassifisering av faregrad.** *COWI har evaluert faregradsklasse og faregrad for tiltaksområdet iht. tabellen angitt i veilederen kap. 4.5 punkt 9. I tillegg er skadekonsekvens og risikoklasse vurdert, ref. [III].* *Med dette anser Sweco at klassifisering av faregrad er utført.*		OK

	Valg av tiltakskategori. *COWI har plassert prosjektet tiltakskategori K2 for dette tiltaket, ref. [II] kap. 6.1. Sweco er enig i den valgte tiltakskategori da tiltaket ikke innebærer tilflytting/personopphold.*		
2.	**Om utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.** *Det ble utført 19 totalsonderinger, 11 stk. håndholdte enkeltsonderinger og 4 stk. trykksondering (CPTu) samt utført prøveserier med både naver- og 54 mm prøvetalker, ref. [I] kap. 3 og [III] kap. 2.* *Sweco anser at mengden og kvaliteten på de utførte grunnundersøkelsene er god.* *Cowi har anbefalt supplerende grunnundersøkelser for videre utredning av områdestabilitet da denne ikke er tilstrekkelig. Områdestabilitet er ikke ivaretatt for hele prosjektet.* *Supplerende undersøkelser er utført som tidligere anbefalt, ref. /IV/.* *Sweco vurderer dette punktet som lukket.*		OK
3.	**Tolkning av jordparametere basert på tilgjengelig informasjon.** *COWI har tolket jordparameter utfra utførte grunnundersøkelser, laboratorieforsøkene, angitte erfaringstall fra SVVs håndbok V220, ref. [II] kap. 7.* *Cowi har tolket udrenert skjærfasthet fra utførte trykksonderinger og supplert med resultater fra geoteknisk laboratorium, ref. [II] Vedlegg 1. Det er i tillegg gjennomført treaksial-forsøk på løsmassene, ref. [III] kap. 6.1.* *Det er antatt hydraulisk poretrykk i terrengnivå i samtlige stabilitetsprofiler. GV ble observert i terrengnivå da grunnundersøkelsen ble utført, ref. [II] 4.3.*		OK

	Anisotropifaktorer er hentet fra NIFS rapport 14/2014, ref. [III]. *Sweco anser overnevnte punkter som OK.* *Det er vurdert geotekniske parametere for leire- og siltig leire i drenert tilstand, ref. [II] kap. 7. På bakgrunn av erfaringstall er karakteristisk friksjonsvinkel i det siltig leirelag vurdert til 34^0. Sweco vurderer at friksjonsvinkelen angitt i det siltig leirelaget som høy.*		
4.	**Vurdering av utførte stabilitetsanalyser** *Sweco er enig i jordlagdeling vurdert av COWI i stabilitetsanalysene utført, ref. [III] Vedlegg 2.* *COWI har brukt GeoSuite Stability, beregningsprogram for stabilitetsberegning.* *COWI har brukt ADP-faktorer i stabilitetsberegning, ref. [III] kap. 6.1. Sweco anser at beregningsmetode samsvarer med vurdering av parametere.* *COWI har utført stabilitetsberegning for begge drenert og udrenert tilstand, ref. [III] Vedlegg 2. Sweco anser at dette er OK.*		OK
5.	**Kritiske profiler for stabilitetsanalyser** *Sweco anser at de valgte kritiske profiler for stabilitetsberegningen er dekkende.* **Vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater.** *COWI har vurdert fylling som stabiliserende tiltak i samtlige kritiske profiler. Tilfredsstillende sikkerhetsfaktor for profilene avhenger av at stabiliserende tiltak blir prosjektert og utført.* *COWI har utført supplerende grunnundersøkelser samt prosjektert løsninger ved hjelp av kalk-sement stabilisering samt lette masser.* *Det er oppnådd tilfredsstillende sikkerhet i samtlige profiler for fremtidig GS-veg.* Sweco vurderer dette punktet som lukket.		OK

6.	**Vurdering av nødvendighet/effekt av foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak og prinsipp for utførelse av disse.** *COWI har vurdert å benytte kalk-sement stabilisering samt lette fyllmasser som stabiliserende tiltak for GS-veg. Sweco anser at de valgte stabiliserende tiltak er tilfredsstillende – og videre kontrollpunkt som lukket.*		OK

Konklusjon:
Samtlige punkter i kvalitetssikringen er vurdert som lukket etter iht. NVE veileder 1/2019, og kvalitetssikring av den vurderte utredningen for områdestabilitet er herved avsluttet.

1. Referanser

1. NVE, veileder «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*», 1/2019