

PN29 – VURDERING AV OMRÅDESTABILITET

GEOTEKNISK NOTAT

ADRESSE COWI AS

Kobberslagerstredet 2

Kråkerøy

Postboks 123

1601 Fredrikstad

TLF +47 02694

WWW cowi.no

INNHold

1	Oppsummering	3
2	Innledning	3
3	Prosjekt	4
4	Tilgjengelig grunnlagsdata	5
5	Grunnforhold og topografi	5
5.1	Kvartærgeologisk kart	5
5.2	Grunnforhold	6
5.3	Grunnvannsførhold	8
5.4	Topografi	10
5.5	Observasjoner	12
5.6	Flom	13
6	Generelt om områdestabilitet/prosjekteringsforutsetninger	14
7	Utredning iht. NVE 1/2019	15
7.1	Avgrensning av aktsomhetsområder	15
8	Konklusjon og videre arbeide	26
9	Referanser	26

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A207440	40-NOT-405

VERSJON	UTGIVELSES DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	09.02.2021	PN29 Vurdering områdestabilitet	MHHH/CBNI 09.02.21	MDMR 09.02.21	HVKR 10.02.21
2.0.	01.09.2021	Oppdatering av notat etter gjennomføring av grunnundersøkelse	CBNI 01.09.21	MDMR 31.08.21	HVKR 01.09.21

Vedlegg

Styrke og deformasjonsparameter	Vedlegg 1
Stabilitetsberegning snitt 1-1, drenert	Vedlegg 2
Stabilitetsberegning snitt 1-1, udrenert	Vedlegg 3
Stabilitetsberegning snitt 3-3, drenert	Vedlegg 4
Stabilitetsberegning snitt 3-3, udrenert	Vedlegg 5

1 Oppsummering

Det er kjente forekomster av kvikkleire på og i området rundt en eiendom hvor det påtenkes å utbygge Fuglevik renseanlegg i Moss kommune. Det er derfor iht. TEK17 §7 nødvendig å vurdere områdeskredfaren. Utredning av områdeskredfare gjøres iht. NVE veileder 1/2019.

Utbygning av Fuglevik renseanlegg kan forgå på 3 forskjellige lokaliteter, dette er ikke endelig besluttet

- 1 At evt. utbygging skjer innenfor grunnflate til eksisterende bygninger.
- 2 Utbygging skjer på heler eller deler av den ubebygde nordvestlige del av eiendommen.
- 3 Utbygging skjer på heler eller deler av den ubebygde østlige del av eiendommen.

Det er for alle tre tilfelle funnet at det ikke vi ha innvirkning på område-stabiliteten i området.

Det skal nevnes at der må ikke deponeres jord/opp gravede masser i periferien rundt den østlige del av tomten uten ytterlige vurderinger av stabiliteten, dette gjelder særlig i retning mot øst.

2 Innledning

COWI AS er engasjert av MOVAR IKS i forbindelse med en renovering/oppgradering av Fuglevik renseanlegg i Moss kommune, Viken. I den forbindelse skal det lages ny reguleringsplan for området. Iht. Plan- og bygningsloven §28-1 kan ikke tiltak plasseres eller utformes slik det kan oppstå natur- eller miljøfarer.

Iht. regelverket må områdestabiliteten utredes i arealplaner og byggesaker for områder under marin grense, og iht. TEK 17 (ref. (Direktoratet for byggkvalitet, 2017)) skal dette gjøres iht. NVE veileder 1/2019 (ref. (Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2020)). Ved vurdering av områdestabilitet forstås vurdering av tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred som definert i samme veileder som: *En stabilitetstilstand der et initialt brudd kan igangsette en progressiv frem- eller bakoverrettet bruddutvikling i tilstøtende sprøbruddmaterialer, slik som er typisk for kvikkleire.*

Formålet med dette notatet er å presentere utredning for området iht. NVE 1/2019 og forhold som er nødvendige å ivareta i videre prosjektering.

3 Prosjekt

På nåværende tidspunkt er det ikke besluttet hvorvidt prosjektet involverer utvidelse av eksisterende renseanlegg. På Figur 1 er gnr/bnr 187/191 markert med gul eiendommen som renseanlegget er plassert på. Det er derfor i vurderingene tatt utgangspunkt i 3 ulike scenarier:

- 1 At evt. utbygging skjer innenfor grunnflate til eksisterende bygninger.
- 2 Utbygging skjer på hele eller deler av den ubebygde nordvestlige del av eiendommen.
- 3 Utbygging skjer på hele eller deler av den ubebygde østlige del av eiendommen.

Hvor det i ovenstående punkter er anført "Utbygging" menes etablering av bygg, grunnarbeider, midlertidig/permanent terrengendring, etablering av riggområde etc., dvs. tiltak som kan påvirke stabilitetsforholdene. Det er antatt at det kan bli utgravinger til ca. 3-4 m dybde, lagring av masser i opptil ca. 2 m høyde og/eller etablering av nytt tungt bygg.



Figur 1: Utklipp av oversiktskart fra Norgeskart.no, hvor gnr/bnr 187/191 er markert med gul farge og markør.

4 Tilgjengelig grunnlagsdata

I notat *40-NOT-402 PN20 Geoteknisk vurdering: Eksist. GU + grov prøveplan* (ref. (COWI AS, 2020)) er det gitt en kort oppsummering av tidligere grunnundersøkelser samt forventede grunnforhold i området. Mest detaljert informasjon finnes om grunnforholdene under eksisterende bygg samt for den nordvestlige del av tomten. For østlige deler av tomten er der nylig gjort nye grunnundersøkelser.

Tilgjengelige datarapporter fra området er listet herunder:

- 1 *Fuglevik renseanlegg, Grunnundersøkelse, geoteknisk datarapport oppdrag 41137 rapport 1, datert 5. juli 1991. (NOTEBY)*
- 2 *Fuglevik renseanlegg, utløpsledning, Grunnundersøkelse, geoteknisk datarapport oppdrag 41137 rapport 3, datert 17. juli 1992. (NOTEBY)*
- 3 *Fuglevik renseanlegg, Ledningstrase kum 11 -kum A, Grunnundersøkelse, geoteknisk datarapport oppdrag 41137 rapport 5, datert 31. juli 1992. (NOTEBY)*
- 4 *MOVAR IKS GU, Geoteknisk datarapport, dokument nr. RAP.RIG-001, datert 12.05.2020. (COWI)*
- 5 *PN21 Grunnundersøkelser, Geoteknisk datarapport, dokument nr. A207440-40-NOT-403, Datert 07.05.2021*

I tillegg til ovennevnte er det gjort bruk av offentlig tilgjengelige data fra kartdatabaser og modeller, som høydedata.no, norgeskart.no, norgebilder.no, NVE Atlas mv.

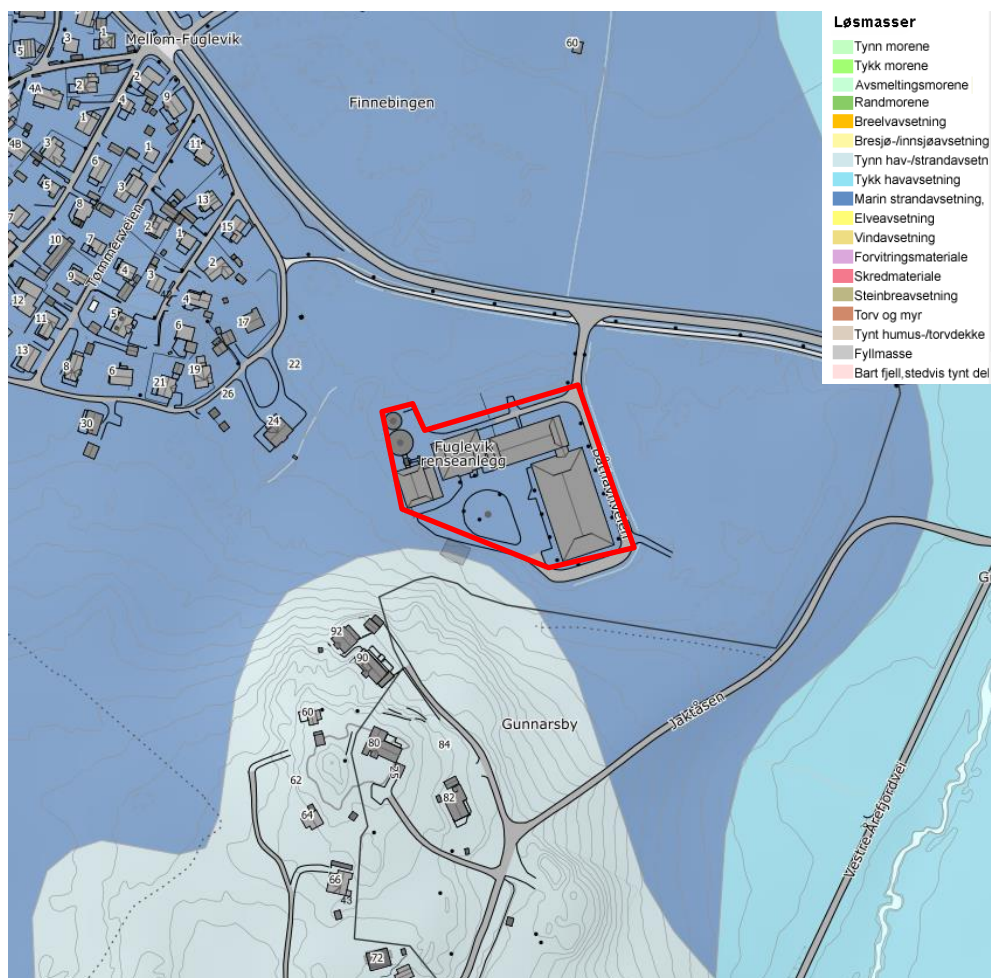
5 Grunnforhold og topografi

I det følgende er det oppsummert hvilke informasjoner som på nåværende tidspunkt foreligger om grunnforholdene.

5.1 Kvartærgeologisk kart

NGUs løsmassekart viser at området rundt nåværende renseanlegg og mot nord og vest er dominert av marin strandavsetning. Mot sør treffes det tynn hav/strandavsetning, mot øst treffes det tykk havavsetning.

Området ligger under den marine grense hvorfor det er risiko for at det treffes kvikkleire/sprøbrudsmateriale.



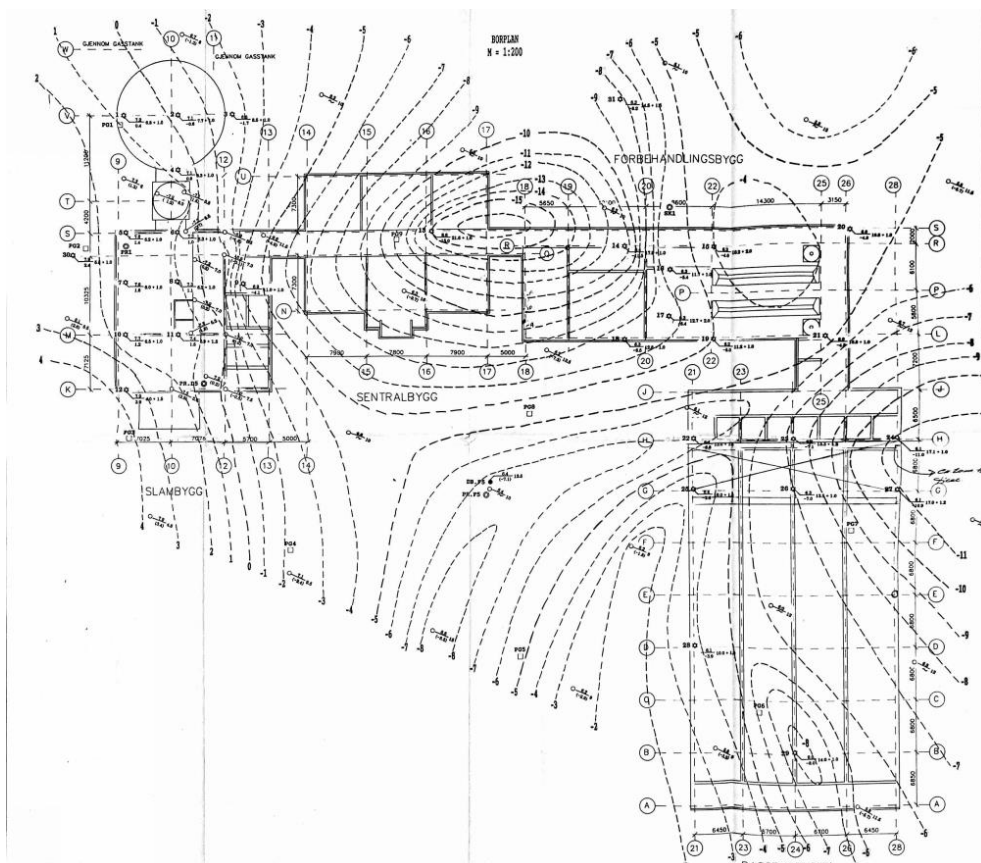
Figur 2: Utklipp fra NGUs løsmassekart som viser at prosjektområdet er preget av marine strandavsetninger. Eksisterende renseanlegg er markert med rød ramme.

5.2 Grunnforhold

Fra grunnundersøkelse Fuglevik renseanlegg (rapport nr. 1), ses det at prosjektområdet er dominert av 1-2 m finsand/sand og herunder gytjeaktig leire/kvikkleire til fjell. Det er stedvis registrert tynne lag av sand og grus. Utførte prøvegravninger til 2,5 -3 m dybde kollapsede umiddelbart.

Den påtrufne kvikkleiren fra ca. 2-3 m under terreng er meget bløt med skjærstyrke ned mot ca. $c_{u,D} = 6$ kPa.

Dybder til fjell, innenfor prosjektområdet, varierer mellom 4 til 22 m. Det er i den geotekniske datarapport Fuglevik renseanlegg, rapport nr. 1, utarbeidet et kart med antatt nivå for overside berg, basert på de utførte grunnundersøkelser. Dette er gjengitt i Figur 3. Det anes at bergoverflaten varierer ganske mye, og øker mot nordøst.



Figur 3: Utklipp fra datarapport (grunnundersøkelserapport nr. 1, se kapittel 4) som viser kart som viser antatte fjellkonturer i forbindelse med bygging av eksisterende renseanlegg på 90-tallet.

Fra grunnundersøkelsen gjennomført på arealet øst for Fuglevik renseanlegg (BH 1-BH-12) ses det at grunnforholdene øverst (0-2 m) overveiende består av matjord, siltig sandig leire, sandig grusig material herunder treffes det veldig bløte leier og kvikkleire stor sett til topp av fjell, som er lokalisert mellom 3,5 m og 20 m under terreng. Leiren har et vanninnhold mellom 20 og 50% og en skjærfasthet 5-30 kPa.

Det er også gjort borer utenfor området (BH13-BH18) hvor der eventuelt skal bygges for vurdering av områdestabiliteten. Boringene viser at overside fjell faller til ca. 40 meter under terreng lengere mot øst. Boringen utført mot sør viser at det også i dette område treffes bløte leire og kvikkleire.

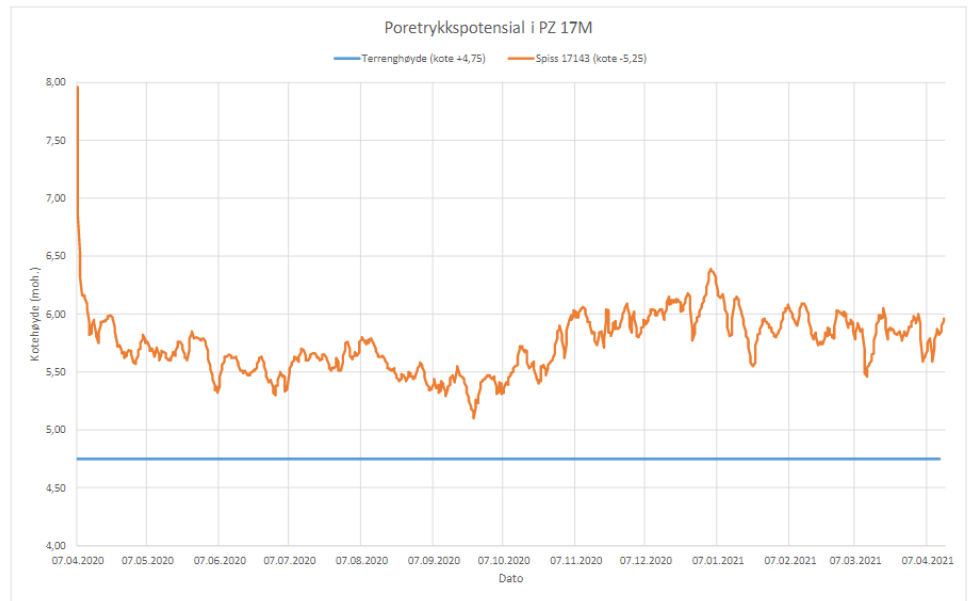
Der henviser til den geotekniske datarapport, rapport 5, for mere detaljert informasjon om grunnforholdene



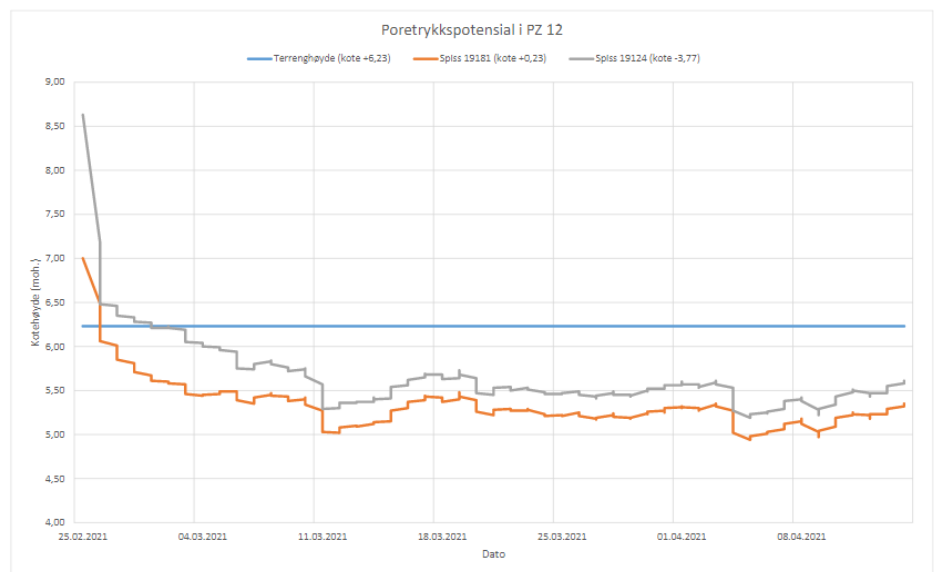
Figur 4: Utklipp fra boreplan det viser plassering av gjennomførte borer.

5.3 Grunnvannsforhold

I grunnundersøkelsene listet i Kapittel 4 er det generelt rapportert ganske høyt grunnvannstand og stedvis over terreng, poretrykkmåling nordvest og øst for området viser grunnvannstand 1,25 m over terreng. Det må legges til grunn at det skal forventes 1-2 m poreovertrykk i dypereliggende leire samt betydelig strømning i de vannførende sand- og gruslag.



Figur 5: Utklipp fra datarapporten det viser installert poretrykksmåler nord for prosjektområdet som viser et vannspeil det står ca. 1,5 m over terreng



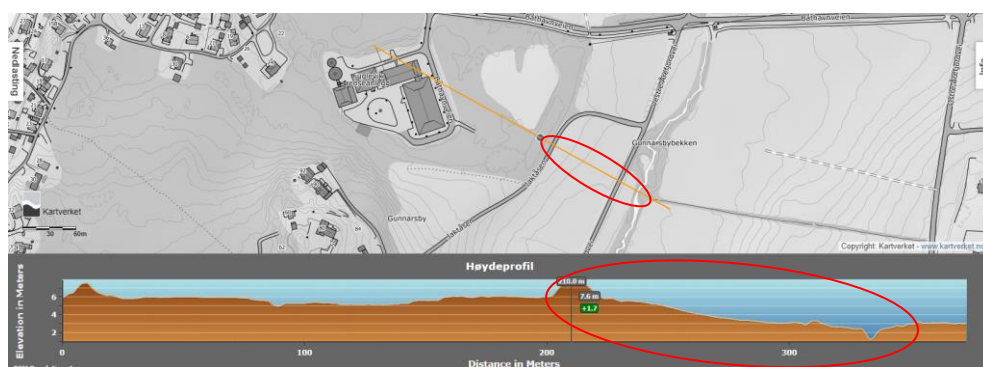
Figur 6: Utklipp fra datarapporten som viser installert poretrykksmåler innenfor prosjektområdet som viser et vannspeil ca. 0,75 m under terreng

5.4 Topografi

Generelt er området relativt flatt, dog er det identifisert fire skråninger som må vurderes vedr. innflytelse på området. Det er tatt ut terrengprofiler fra Høydedata.no.

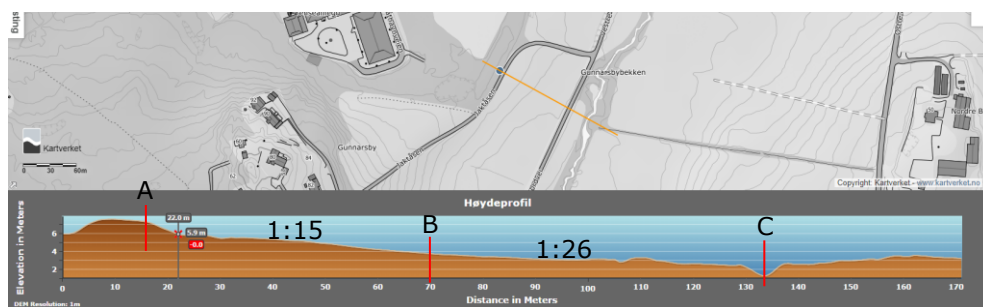
Profil 1.

På profil 1 er markert med rød sirkel området der må undersøkes nærmere i forhold til områdestabiliteten. Det er indikasjoner på at høydeforskjellen mellom topp og bunn er større enn 5 m og at terrenghelningen er brattere enn 1:20



Figur 7: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrengprofil for mulig kritisk snitt i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

Profil 1A (markert med rød sirkel på Figur 7)

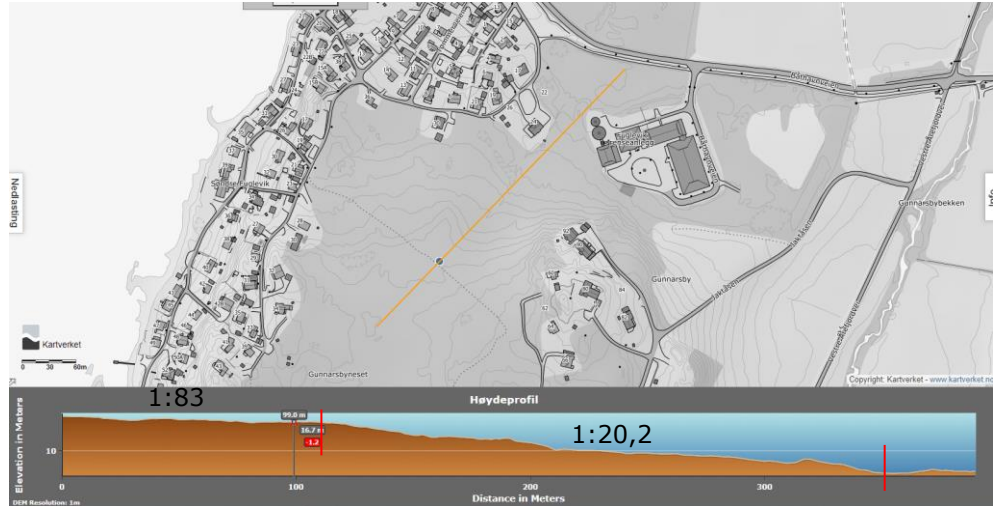


Figur 8: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrenghelningene markert i rød sirkel på figur 5.

Samlet er helning fra A til C i Figur 8 1:19,3 og høyde forskjellen er 6,1 m over en lengde på 118 m.

Profil 2

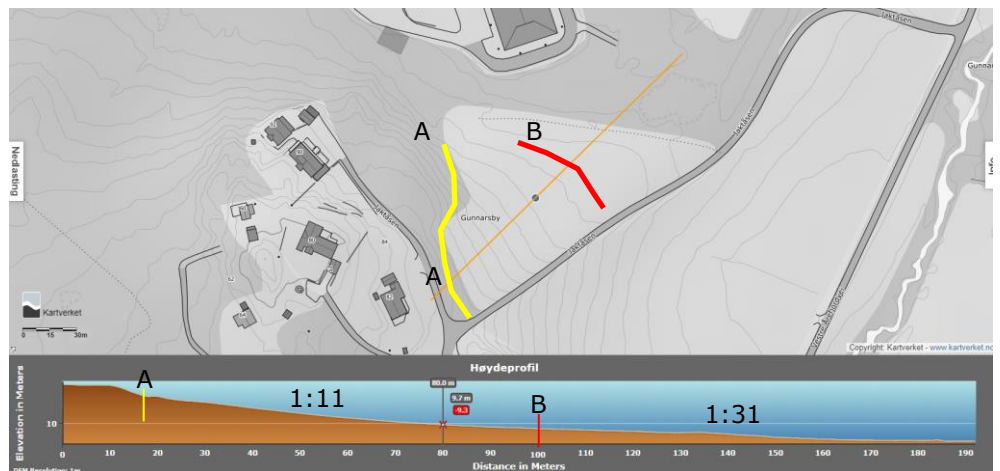
På profil 2 er høyde forskjellen i kritisk snitt 12 m over en lengde på 243 m hvilket gir en helning av terrenget på 1:20,2. Langs dette profil er der ikke utfordringer med områdestabiliteten.



Figur 9: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrengprofil for mulig kritisk snitt i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

Profil 3

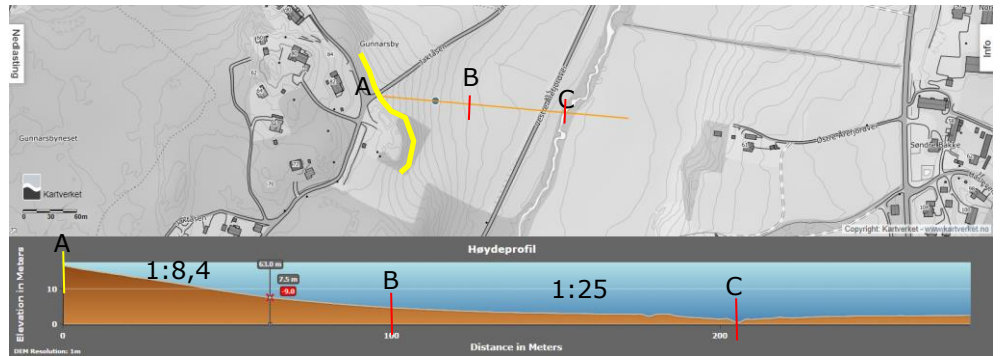
I profil 3 er der en høydeforskjell mellom A og B på ca. 7,4 m over en lengde på ca. 82 m hvilket gir en helning på terreng svarende til 1:11. Ved punkt A (gul strek) er der truffet fjell i dagen. Fra punkt B og inn på prosjektområder har terrenget en helning der er vesentlig slakkere end 1:20. Et skred utløst mellom punkt A og B vil kunne løpe inn over prosjekt område.



Figur 10: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrengprofil for mulig kritisk snitt i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

Profil 4

I profil 4 har terrenget en helning svarende til 1:8,4 mellom punkt A og B. Mellom punkt B og C har terrenget en helning det er slakkere end 1:20. Der treffes fjell i dagen ved den gule strek. Den totale helning mellom punkt A og C er ca. 1:12. Et skred utløst ved punkt B vil løpe mot øst og vekk fra prosjektområdet.



Figur 11: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrengprofil for mulig kritisk snitt i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

5.5 Observasjoner

Eiendommen fremstår som krattskog/myrområde utenom det bebygde areal. I området mellom eiendommen og Gunnarsbybekken mot øst er det dyrket mark, samme nord for tomten.

Den 4/12-20 ble det gjort befaring av området med henblikk på å få en fornemmelse av topografien samt gjøre observasjoner av berg i dagen. Observasjoner av berg i dagen er skissert på Figur 12 (her er også markert antatt berg i dagen på bakgrunn av flyfoto og helningskart ved utløpet av Gunnarsbybekken).

I øvrig ble det funnet vannfylte grøfter/små dammer flere steder i området, hvilket bekrefter tidligere poretrykkmålinger og antagelse om grunnvannstand.

1:24

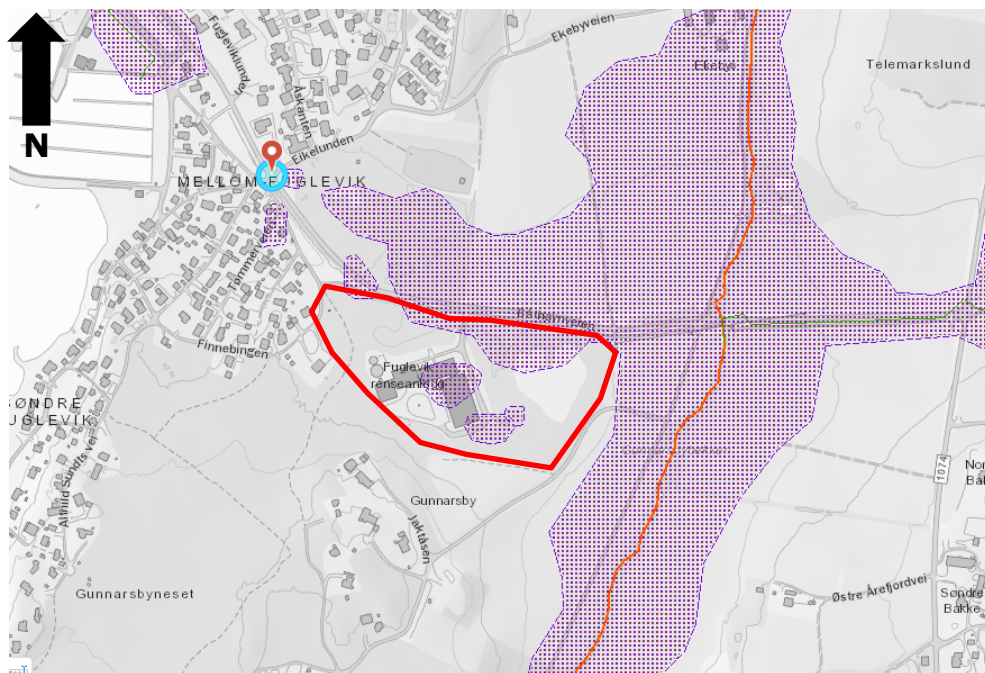


Figur 12: Berg i dagen/tynt dekke over berg observert ved befarings/flyfoto.

5.6 Flom

Området er i aktsomhetsområde for flom, viser til Figur 13.

COWI har i forbindelse med oppdraget gjort mere detaljert flomvurdering for Gunnarsbybekken mot øst, viser til ref. (COWI AS, 2021) for beskrivelse.



Figur 13: Utklipp fra NVE Atlas som viser til aktsomhetsområde for flom i Fuglevik. Prosjekt området er markert med rød ramme

6 Generelt om områdestabilitet/prosjekteringsforutsetninger

Et avgjørende moment for å ivareta kravene i TEK17 §7 er hvorvidt det treffes kvikkleire/sprøbruddsmaterialer på eller i nærheten av et område som ønskes regulert. Det er overalt i området truffet kvikkleire og det er derfor nødvendig å gjøre utredning iht. NVE 1/2019, ref. (Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2020).

Fordi det på nåværende tidspunkt ikke er avklart hvorvidt det skal gjøres utbygging i området er der gjort tre ulike utredninger i påfølgende kapitler. Når planer er konkretisert, må utredningen gjennomgås for eventuelle forskjell i antagelse og faktisk planlagt tiltak.

Tiltak (renseanlegg) innenfor evt. aktsomhetsområder bør klassifiseres som "mindre nærings- og industribygg, større VA-anlegg" iht. NVE 1/2019, og tiltaket faller dermed i tiltakskategori **K3**.

Tiltakskategori K3 utløser krav om uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderingen, dette skal gjennomføres i regi av byggherre.

7 Utredning iht. NVE 1/2019

I det følgende gjøres en utredning av områdeskredfaren iht. prosedyren i ref. (Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2020).

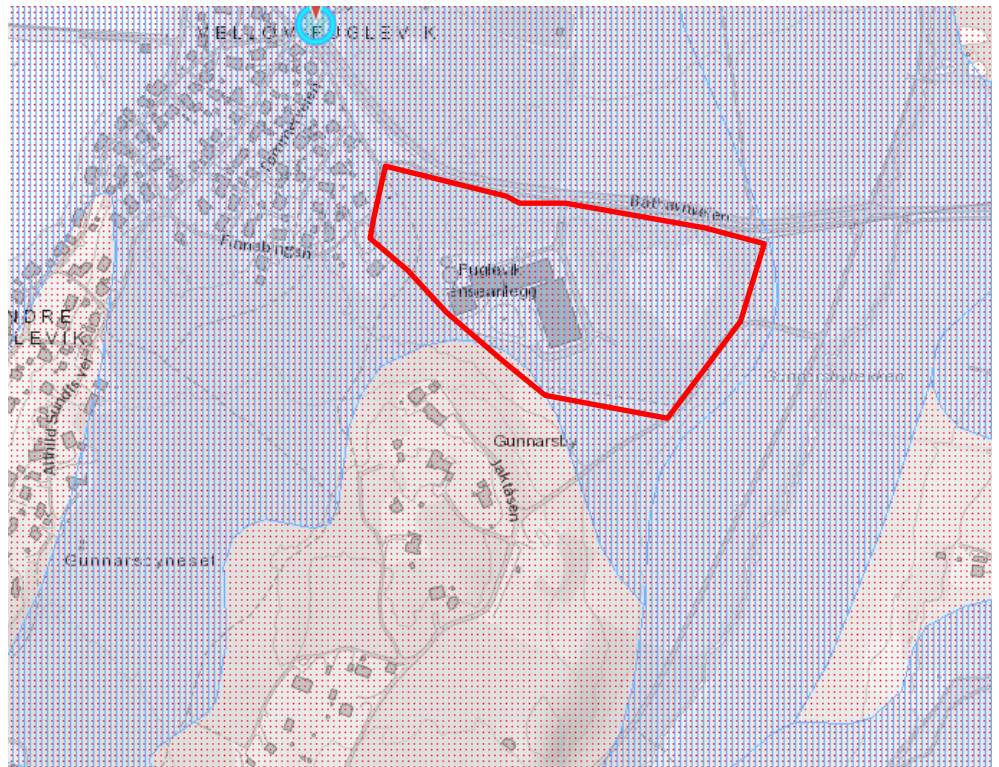
7.1 Avgrensning av aktsomhetsområder

7.1.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

Det finnes ikke registrerte faresoner for store områdeskred i området. Her bemerkes det at tiltak utenfor kartlagte faresoner ikke nødvendigvis kan avklares for skredfare.

7.1.2 Avgrens område med mulig marin leire

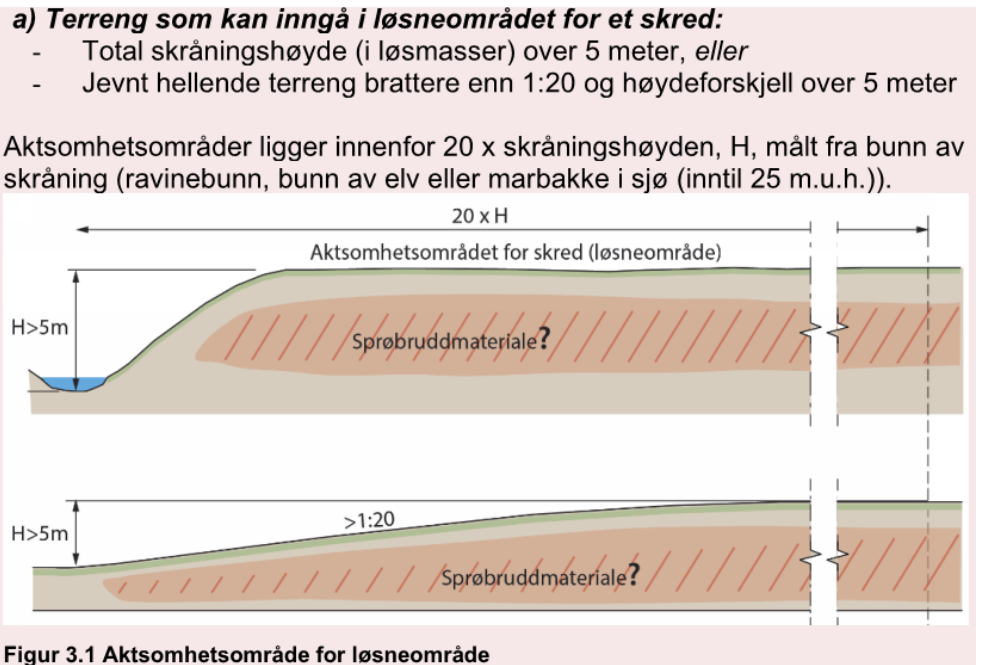
Hele området er under marin grense, og det kan derfor prinsipielt treffes kvikkleire i hele området. Alle utførte grunnundersøkelser viser kvikkleire relativ tett under terreng.



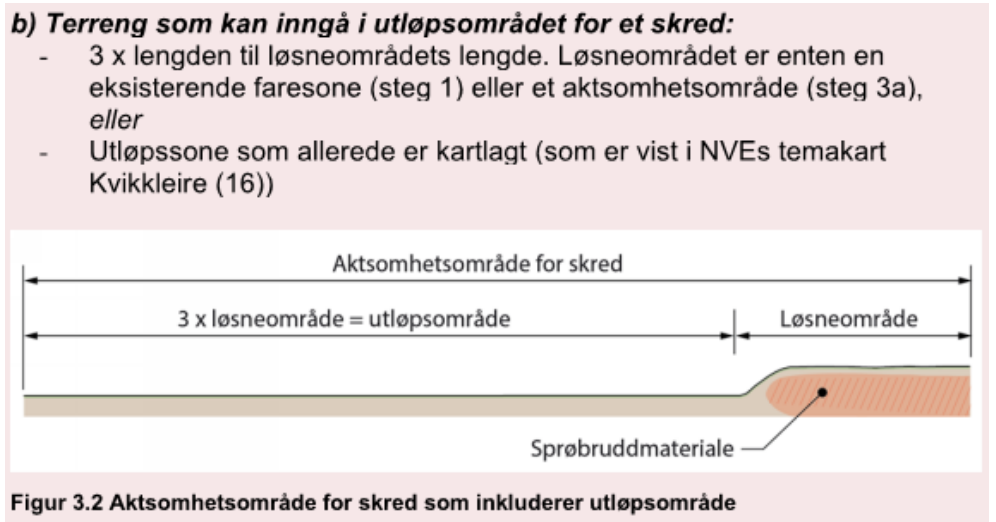
Figur 14: Utklipp fra NVE Atlas det viser område (blå markering) som er karakterisert som aktsomhetsområde for mariene leire. Prosjektområdet er markert med rød ramme.

7.1.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Iht. NVE 1/2019 kan de typer terreng som er vist på Figur 15 inngå i løsneområdet for et skred. Terreng som kan være utløpsområde er vist på Figur 16.

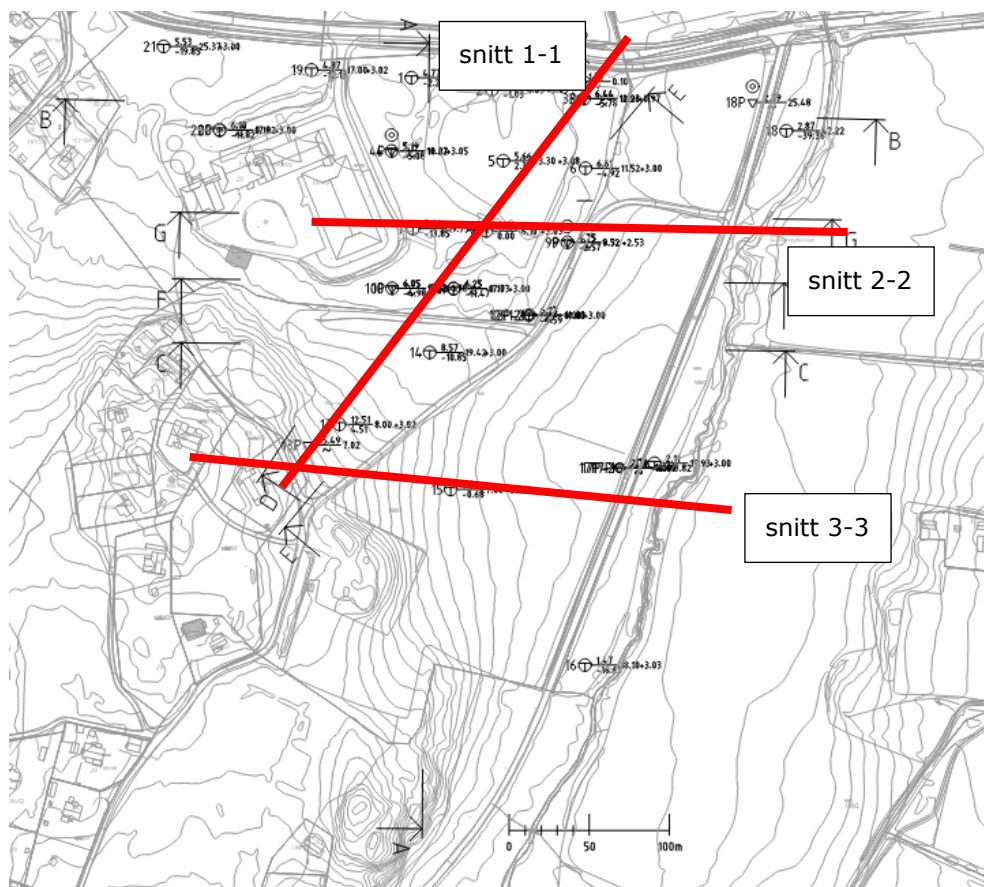


Figur 15: Terreng som kan være løsneområde for områdeskred.



Figur 16: Terreng som kan være utløpsområde for et skred. Det bemerkes at utløpsområde kan være flatt og ikke nødvendigvis et bekkedar eller tilsvarende.

Med utgangspunkt i kapittel 5.4 og 5.5 er det tatt ut 3 snitt fra utarbeidet Novapoint modell for mere detaljert vurdering av stabiliteten og av det terreng som må inngå i vurdering av løsne- og utløpsområde.



Figur 17: Utklipp fra NOVApoinet modellen, som viser plassering av utførte supplerende boringer samt de snitt, 1-3, som er tatt utt.

Snitt 1-1: Ligger i retning sørvest mot nordøst og går gjennom boringene 13, 14, 11, 8, 5 og 3.

Snitt 2-2: ligger i retning vest mot øst og går gjennom boringene 7, 8 og 9.

snitt 3-3: Ligger også i retningen vest mot øst og går gjennom boringene 13, 15 og 17.

Aktsomhetsområdene er skissert på Figur 18

Det identifisert aktsomhetsområdet er ikke sammenfallende med utbygging iht. scenarium 1 eller 2 (se kapittel 3), dvs. at **tiltak innenfor grunnflate til eksisterende bygninger eller på heler eller deler av den ubebygde nordvestlige del av eiendommen ikke er utsatt for områdeskred iht. kriteriene i NVE 1/2019.**



Figur 18: Avgrensning aktsomhetsområde.

7.1.4 Tiltakskategori iht. NVE 1/2019

Videre utredning gjelder for markert aktsomhetsområde (grønn) iht. Figur 18

Renseanlegg bør klassifiseres som "mindre nærings- og industribygg, ..., større VA-anlegg" iht. NVE 1/2019, og tiltaket faller dermed i tiltakskategori **K3**.

Tiltakskategori K3 utløser krav om dokumentasjon av sikkerhet ved beregning.

7.1.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Der henvises til avsnitt 5.4 hvor det er angitt mulig kritiske skråninger i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten.

På Figur 19 er det tegnet inn mulig løснеområde basert på topografiske betraktninger.



Figur 19: Opptegnet mulig løsenområde

7.1.6 Befaring

Det ble gjort befaring til området med henblikk på identifikasjon av berg i dagen/tynt dekke, se kapittel 5.5. Ved tidligere gjennomgang av historiske flyfoto fra området ble det konstatert at Gunnarsbybekken forløp har vært tilnærmet uendret på strekket fra Båthavnveien og sør, som er relevant i forbindelse med de identifiserte aktsomhetsområder. I tillegg er det mye beplantning ved bekken. Det vurderes derfor samlet sett at det ikke skal pågå noe vesentlig erosjon i bekkeløpet.

7.1.7 Gjennomfør grunnundersøkelser

Det er i februar-mars måned 2021 gjennomført geoteknisk undersøkelse innholdende i alt 21 totalsonderinger, prøveserier og tryksonderinger for vurdering av grunnforholdene på området for forventede utbygging av Fuglevik renseanlegg samt for vurdering av områdestabiliteten.

På Figur 20 herunder er borepunktene plassering angitt.

Der henviser til den utarbeidede geoteknisk datarapport, *PN21 Grunnundersøkelse*, dokument nr. A207440-40-NOT-403 for detaljert beskrivelse av den gjennomførte grunnundersøkelse.



Figur 20: Utklipp fra boreplanen i den geotekniske datarapport visende plasseringen av de gjennomførte borepunkter for videre utredning av områdestabilitet i tilfeller av utbygging på østlige deler av eiendommen (punkt 13-18) samt borpunktplassering av hensyn til konstruksjoner (punkt 1-12, 19-21).

Det er i hovedparten av alle borepunktene påvis kvikkleire eller avleiring med indikasjon av kvikkleire, hvorfor utredning må føres til ende.

7.1.8 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне og utløpsområder

I kapittel 4.5.1 i NVE veileder 1/2019 er det angitt et flytskjema for vurdering av aktuelle skredmekanismer



Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Figur 21: Utklipp fra kapittel 4.5.1 i NVE veileder 1/2019, det viser flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

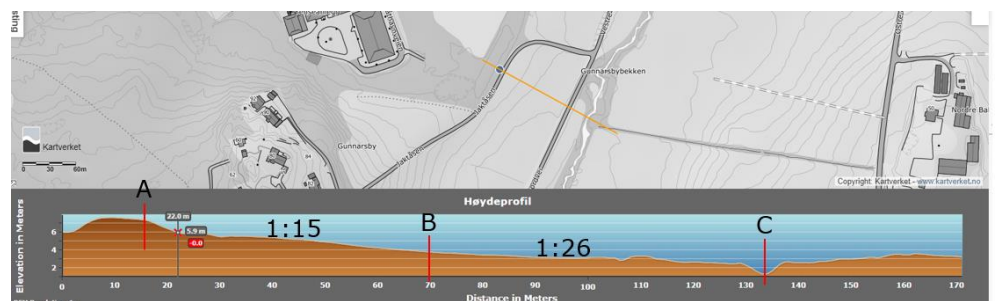
På bakgrunn av flytskjemaet er det vurdert at der i dette tilfelle er risiko for at utvikle retrogressivt skred, da der treffes kvikkleire i stor sett hele området, at $c_{u,r} \leq 1 \text{ kPa}$ samt at $b/D > 40 \%$.

Avgrensning av løsen området

I henhold til /6/ og når det er vurdert at det vil være tale om utvikling av retrogressive skred, ved et eventuelt område skred. Ved avgrensning av løsenområde vil der kunne vurderes i henhold til en terrenghelning svarende til 1:15.

De angitt kritiske snitt satt opp i avsnitt 5.5 vurderes igjen for avgrensning av løseområdet

Profil 1



Figur 22: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrengprofil for mulig kritisk snitt i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

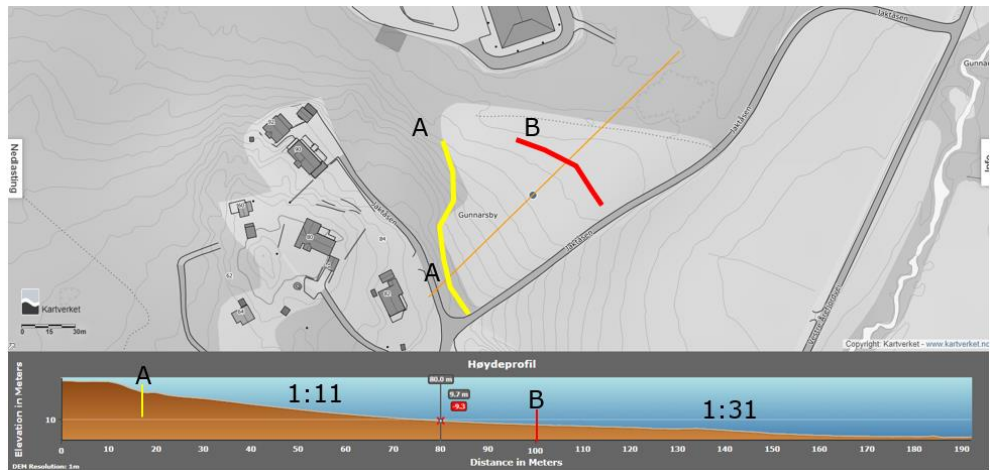
Mellom punkt A og B er helning lik 1:15 men høyde forskjell er ca. 3,5 m hvorfor der i henhold til /6/ ikke er potensiell risiko for at der kan utvikles brud mellom

punkt A og B. Mellom punkt B og C er helningen slakere end 1:15 hvorfor denne del ikke er kritisk i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten.

Profil 1 er dermed ikke kritisk i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten i området og der vil ikke bli gjennomført stabilitetsberegning i dette profil.

Profil 2 er ikke kritisk i forbindelse med vurdering av områdestabilitet da terrenghelning er slakkere end 1:15.

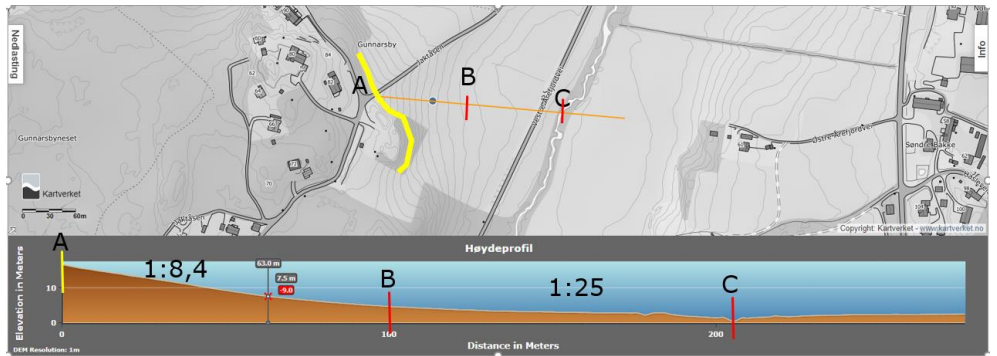
Profil 3



Figur 23: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrengprofil for mulig kritisk snitt i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

I profil 3 er det terrenget mellom punkt A og B som utgjør en potentiel risiko i forbindelse med områdestabiliteten, helningen er brattere ned 1:15 og høyde forskjellen er ca. 7,5 m. Ved punkt A (gul strek) er der truffet fjell i dagen. Fra punkt B og mot nordøst inn på prosjektområder har terrenget en helning der er vesentlig slakkere end 1:15. Et skred utløst ved punkt B vil kunne løpe inn over prosjektområde med en lengde på ca. 150 m.

Profil 4



Figur 24: Utklipp fra Høydedata.no som viser terrengprofil for mulig kritisk snitt i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

I profil 4 er det terrenget mellom punkt A og B som utgjør en potentiel risiko i forbindelse med områdestabiliteten, helningen er brattere end 1:15 og

høydeforskjellen er ca. 12 m. Ved punkt A (gul strek) er der truffet fjell i dagen. Fra punkt B og mot øst har terrenget en helning der er vesentlig slakkere end 1:15. Et skred utløst ved punkt B vil kunne løpe ca. 200 m mot øst.

Basert på ovenstående vurderinger er det tegnet opp et løsenområde og utløpsområde. Løsenområdet er mot vest og sørvest begrenset av fjell i dagen og mot sørøst, nord og nordøst begrenset at terreng med helning slakkere end 1:20.

Utløpsområdet er satt sammen av 2 enkelte utløpsområder fra henholdsvis nordøstlig og sørøstlig retning, angitt med pile i Figur 25.



Figur 25: Skisse det viser vurdert løsenområde og utløpsområde

7.1.9 Klassifiser faresoner

Ved en soneutredning skal en faresone klassifiseres med faregrad konsekvensklasse og risikoklasse, dette gjøre i henhold til kapittel 4 i NVE ekstern rapport 2019.

Vurdering av faregrad

Tabell 1: Skjema til utredning av faregrad

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score				SUM
		3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noen	Lav	Ingen	0
Skråningshøyde, metter	2	>30	20-30	15-20	<15	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	2

Poretrykk: Overtrykk kPa Undertrykk kPa	3 -3	>+30 >-50	10-30 -20-50)	0-10 -(0-20)	Hydrosta tisk	6
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tyntlag	6
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	3
Erosjon	3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	0
Inngrep: Forverring Forbedring	3 -3	Stor Stor	Noe Noe	Liten Liten	Ingen Ingen	0
Sum						17

Basert på ovenstående vurdering plasseres området i Lav faregrad, som dekker over en poengsum mellom 0-18 poeng.

Vurdering av skadeskonsekvens/Konsekvensklasse

Vurdering av skadeskonsekvens gjøres etter nedenstående skjema.

Tabell 2: Skjema til utredning av konsekvensklasse

Faktorer	Vekst tall	Konsekvens, score				SUM
		3	2	1	0	
Boligenheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt <5	Ingen	0
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen	6
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0-
Vei , ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100	0
Toglinje, bruk	2	Person- trafikk	Gods- trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen	0-
Kraftnett	1	sentral	Regional	Distribu- sjon	Lokal	0
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	0
Sum poeng						6

Basert på ovenstående vurdering plasseres området i konsekvensklasse *Mindre alvorlig*, som dekker over en poengsum på mellom 0-6 poeng.

Risikoklasse

Risikoklassen vurderes på bakgrunn av resultatene fra vurderingen av faregrad og konsekvensklasse og er definert som.

$$\text{Risikoklasse} = \text{Faregrad} * \text{konsekvensklasse}$$

$$\text{Risikoklasse} = 17 * 6 = 102 \text{ poeng}$$

Risikoklassen for dette prosjekt er Risikoklasse 1.

Risikoklasse 1 dekker over en poengsum mellom 0-170 poeng.

7.1.10 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Løsenområdet ligger utenfor prosjektområdet hvor det påtenkes at det skal bygges. Stabilitetsberegningene gjennomføres derfor med effektivspenninger, da der ikke gjøres inngrep i løseområdet.

I henhold til NVE veileder 1/2019 for tiltakskategori K3 gjelder at:

For skrånninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{\varphi} \geq 1.25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1.20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal F_{φ} og F_{cu} økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3. Kriteriene for hva som kan regnes som skrånninger utenfor influensområdet til tiltaket fremgår av kap. 3.3.7.

Figur 26: Utklipp fra NVE veileder 1/2019 der beskriver krav til sikkerhet for skrånninger utenfor influensområdet.

Gjennomførte stabilitetsberegninger viser at dagens situasjon står med tilstrekkelig sikkerhet og robusthet.

I nedenstående Tabell 3 er resultatene av de gjennomførte beregninger for de 2 kritiske snitt.

Tabell 3: Tabell med sikkerheter ved gjennomførte stabilitetsberegninger

Snitt	Profil	Totalspenninger F_c		Effektiv spenninger F_{φ}	
		Krav til sikkerhet	Oppnådd sikkerhet	Krav til sikkerhet	Oppnådd sikkerhet
1-1	Profil 3	1,20	1,97	1,25	2,11
3-3	Profil 4	1,20	2,15	1,25	1,40

For vurdering av styrkeparameter benyttet i stabilitetsberegningene, henvises til vedlegg 1.

8 Konklusjon og videre arbeide

De gjennomførte beregninger for de utvalgte snitt viser at det nåværende terreng står med en sikkerhet $\geq 1,25$ og en robusthet større end 1,20

Der vil derfor ikke være risiko for områdeskred i forbindelse med etablering av et eventuelt bygg innfor prosjektområdet.

Områdestabilitetsutredning skal kvalitetssikres av uavhengig foretak i regi av byggherre.

9 Referanser

- COWI AS. (2020). *40-NOT-402 PN20 – GEOTEKNISK VURDERING EKSIST. GU + GROV PRØVEPLAN*. Innledende geoteknisk vurdering.
- COWI AS. (2021). *40-NOT-401 PN19 Flomvurdering*. Flomberegninger.
- Direktoratet for byggkvalitet. (2017). *Byggeteknisk forskrift*. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/>
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). (2020). *Sikkerhet mot kvikkleireskred - Veileder nr. 1/2019. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*. Oslo: NVE.
- NS/EN 1997-1:2004+NA:2020. (2020). *Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler (Eurokode 7)*. Standard Norge.

MOVAR IKS – NYE FUGLEVIK RA

VURDERING AV STYRKEPARAMETER

GEOTEKNISK NOTAT

ADRESSE COWI AS

Karvesvingen 2
Postboka 6412 Etterstad
0605 Oslo

TLF +47 02694

WWW cowi.no

INNHold

1	Innledning	2
2	Grunnlag	2
3	Trykksonderinger, CPTu	3
4	Treaksialforsøk	4
5	Ødometerforsøk	5
6	Plastisitetsindeks	5
7	ADP faktorer	6
8	Styrkeparameter brukt ved stabilitetsberginger	7

Vedlegg

Tolket trykksonderinger
Tolket treaksforsøk
Ødometer forsøk

Vedlegg 1
Vedlegg 2
Vedlegg 3

OPPDRAGSNR.

A207440

DOKUMENTNR.

A207440-NOT-RIG-001

VERSJON

1.0

UTGIVELSESDATO

01.08.2021

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

CBNI

KONTROLLERT

MDMR

GODKJENT

HVKR

1 Innledning

COWI AS er engasjert av MOVAR IKS i forbindelse med en renovering/oppgradering av Fuglevik renseanlegg i Moss kommune, Viken. I den forbindelse skal det lages ny reguleringsplan for området. Iht. Plan- og bygningsloven §28-1 kan ikke tiltak plasseres eller utformes slik det kan oppstå natur- eller miljøfarer.

Formålet med dette notat er at presenter de styrkeparameter det er benyttet i forbindelse med de stabilitetsberegninger det er gjennomført i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten

2 Grunnlag

Grunnlaget for vurdering av styrkeparameter er de grunnundersøkelser det er gjennomført innenfor og utenfor prosjekt området.

Den utførte grunnundersøkelse er presentert i en geoteknisk datarapport, *PN21 Grunnundersøkelser, Geoteknisk datarapport*, dokument nr. A207440-40-NOT-403, Datert 07.05.2021, /1/.



Figur 1: Utklipp av boreplane over de gjennomførte grunnundersøkelser

Undersøkelsen inneholdte:

- > 21 stykk totalsondering
- > 7 stykk trykksonderinger
- > 7 stykk prøveserier
- > 4 elektrisk piezometre

På de opptatt prøver ble det gjennomført følgende laboratorieforsøk:

- > 4 stykke rutineundersøkelser på poseprøver
- > 20 stykk rutineundersøkelser på Ø54 mm sylinterprøver
- > 17 stykk rutineundersøkelser på Ø75 mm sylinterprøver
- > 14 stykk plastisitet- og flytegrense (wp/wl)
- > 8 stykke organisk innhold ved glødning
- > 15 stykk kornfordelingsanalyser, ved siktning og hydrometeranalyse
- > 2 stykk kalk/semment innblandingsforsøk
- > 3 stykk triaksialforsøk, ved CAUa/CAUp
- > 2 stykk CRS ødometerforsøk

Det henvises til den geotekniske datarapport /1/ for mere detaljert beskrivelse av grunnundersøkelsen.

3 Trykksonderinger, CPTu

De utførte trykksonderinger er alle tolket ved hjelp av SVV utarbeidede excell ark som kan hentes fra SVV hjemmeside.

Alle gjennomførte trykk sonderinger tilfredsstiller anvendelsesklasse 1.

Basert på de utføret trykksonderinger er det tolket følgende $c_{u,a}$ profiler for de trufne avleiringer:

Tabell 1: Angivelse av $c_{u,a}$ profil benyttet ved stabilitetsberegning

Borehul	Dybde [m]	Avleiring	$c_{u,a}$ profil [kPa]
3	3-8 8-11	Kvikkleire do	16-28 28-21
4	2-4,25 4,25	Kvikkleire do.	3-10 10-16

Borehul	Dybde [m]	Avleiring	Cu,a profil [kPa]
	4,25-8,0 8-10	do. do.	16-26 26-20
9A	3-9	Kvikkleire	12-24
10	2-4 4-9 9-10	Leire siltig Kvikkleire do.	8 8-32 32
13	2-5 5-7	Leire siltig do.	30 30-40
17	1-4 4 4-10,5 10,5-13	Leire siltig Kvikkleire do. do.	15 15-12 12-36 36
18	2-15 15-17 17-25	Leire siltig do. do.	13-37 22 48-68

De tolkede trykksonderinger er vedlagt som vedlegg 1

4 Treksialforsøk

De gjennomførte treksialforsøk er tolket i henhold til NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9:2018. Det er utført treksialforsøk i følgende borehuller.

Borehul 11, CUAa fra 7,30 m dybde

Borehul 16, CUAp fra 7,30 m dybde

Borehul 18, CUAp fra 4,5 m dybde

Der er kommet frem følgende resultater:

Tabell 2: Tolket resultater fra utførte triksial forsøk.

Borehul	Avleiring	Forsøks type	cu _a	a	φ	cu _p
			kPa	kPa	°	kPa
BH11	Leire siltig	CUA _a	26	7,0	30*	
BH16	Kvikkleire	CUA _p	-	-	-	6,5
BH18	Leire siltig	CUA _p	-	-	-	7,5

* det vurderes at den tolkede friksjonsvinkel ligger i den høye ende hvorfor der i de gjennomførte stabilitetsberegninger er anvendt en friksjonsvinkel på 26° for siltig leire.

De tolkede treaksialforsøk er vedlagt som vedlegg 2

5 Ødometerforsøk

Der er gjennomført 2 ødometerforsøk i henhold til NS8018 på følgende prøver:

BH 11, dybde 6,55 m.

Prøve er beskrevet som Leire siltig, enk. sand og gruskorn, enk. skjell rester

BH11, dybde 11,50 m.

Prøve er beskrevet som Leire, enk. sand og gruskorn, enk. skjell rester

Forsøkene gav følgende resultater:

Forsøket gjennomført i 6,5 m dybde virker veldig forstyrret hvor det ikke er trukket noen deformasjonsparameter ut ifra dette forsøk.

Fra forsøket i 11,5 m dybde er det hentet følgende resultater.

$$m = 17,3$$

$$M = 3,5 \text{ MPa}$$

$$P_c = 140 \text{ kPa}$$

De tolkede Ødometerforsøk er vedlagt som vedlegg 3.

6 Plastisitetsindeks

På utvalgte prøver fra prøveseriene ble det bestemt plastisitetsindeks. Forsøkene ble utført i henhold til NS8003, NS-EN ISO 17892-12:2008.

Forsøkene gav følgende resultat:

Tabell 3: Resultater av utført plastisitetsforsøk

BH	Dybde	Beskrivelse	Plastisitets- grense W_p (%)	Flytegrense W_f (%)	Plastisitets- indeks I_p (%)
BH3	5,6	Kvikkleire	13,2	19	5,8
	9,6	Kvikkleire	23	32	9
BH4	2,6	Kvikkleire	14,5	22	7,5
	8,6	Kvikkleire	23,8	33	9,2
BH9	4,6	Kvikkleire	15,8	24	8,2
	6,6	Kvikkleire	15,6	24	8,4
BH11	6,6	Leire, siltig	19,4	37	17,6

	16,6	Leire siltig	21,3	39	17,7
BH16	10,15	Kvikkleire	18,0	22,6	4,6
	14,6	Kvikkleire	21,1	33	11,9
BH18	4,6	Leire siltig	20,9	46	25,1
	16,6	Leire siltig	17,5	32	14,5
BH20	5,6	Leire siltig	19,4	35	15,6
	14,6	Leire siltig	23,6	30	6,4

7 ADP faktorer

Ved beregning av områdestabiliteten skal det benyttes ADP faktorer i beregningen. ADP faktorene bestemmes i henhold til NIFF rapport 14/2014 *En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leire, /2/*.

ADP faktorene bestemmes etter følgende formler

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.

Figur 2: Utklipp fra /2/ det viser formlene for bestemmelse av ADP faktorer som funksjon av plastisitetsindekset I_p

På bakgrunn av de utførte plastisitetsforsøk er APD faktorene bestemt etter formlene gitt i Figur 2

Tabell 4: Beregnet ADP forhold basert på plastisitetsindeks

BH	Dybde	Beskrivelse	Plastisitetsindeks	c_{uD}/c_{uC}	c_{uE}/c_{uC}
BH3	5,6	Kvikkleire	5,8	0,63	0,35
	9,6	Kvikkleire	9	0,63	0,35
BH4	2,6	Kvikkleire	7,5	0,63	0,35
	8,6	Kvikkleire	9,2	0,63	0,35
BH9	4,6	Kvikkleire	8,2	0,63	0,35
	6,6	Kvikkleire	8,4	0,63	0,35
BH11	6,6	Leire, siltig	17,6	0,66	0,38

	16,6	Leire siltig	17,7	0,66	0,38
BH16	10,15	Kvikkleire	4,6	0,63	0,35
	14,6	Kvikkleire	11,9	0,64	0,35
BH18	4,6	Leire siltig	25,1	0,69	0,41
	16,6	Leire siltig	14,5	0,65	0,37
BH20	5,6	Leire siltig	15,6	0,65	0,37
	14,6	Leire siltig	6,4	0,63	0,35

8 Styrkeparameter brukt ved stabilitetsberginger

Det er vurdert at nedenstående styrkeparameter vil være representative ved gjennomføring av stabilitetsberegning i forbindelse med vurdering av områdestabiliteten.

Da prosjektområdet ikke er en del av løснеområde, men kun vil blive berørt at et eventuell utløpsområdet skal der kun regnes med effektive styrkeparameter.

Styrkeparameterne er vurdert på bakgrunn av utførte tryksonderinger gjennomførtes laboratorieforsøk og erfaringstall gitt i SVV håndbok V220.

Tabell 5: Vurdert styrkeparameter til bruk ved stabilitetsberegninger ved vurdering av områdestabilitet.

Materiale	γ/γ' (kN/m ³)	ϕ' (°)	$c_{u,A}$ (kPa)	c'
Matjord/materiale	19/9	28	-	-
Kvikkleire	17/7	20	10-36	1,3
Leire	17/7	26	15-68	3
Berg	21/11	45	500	10

Tolkede CPTu profiler

Boring 3

Boring 4


Boring 9A

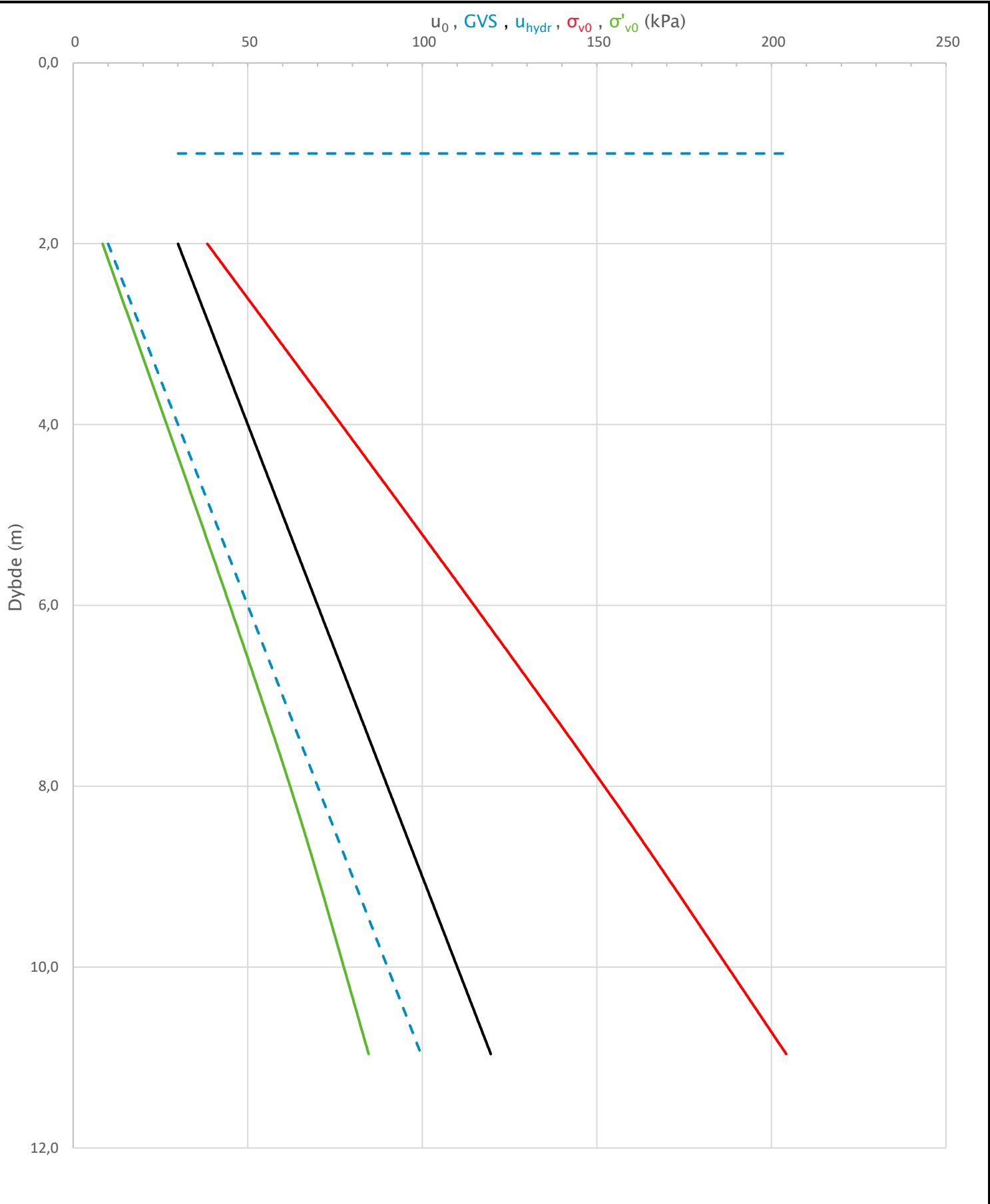
Boring 10

Boring 13

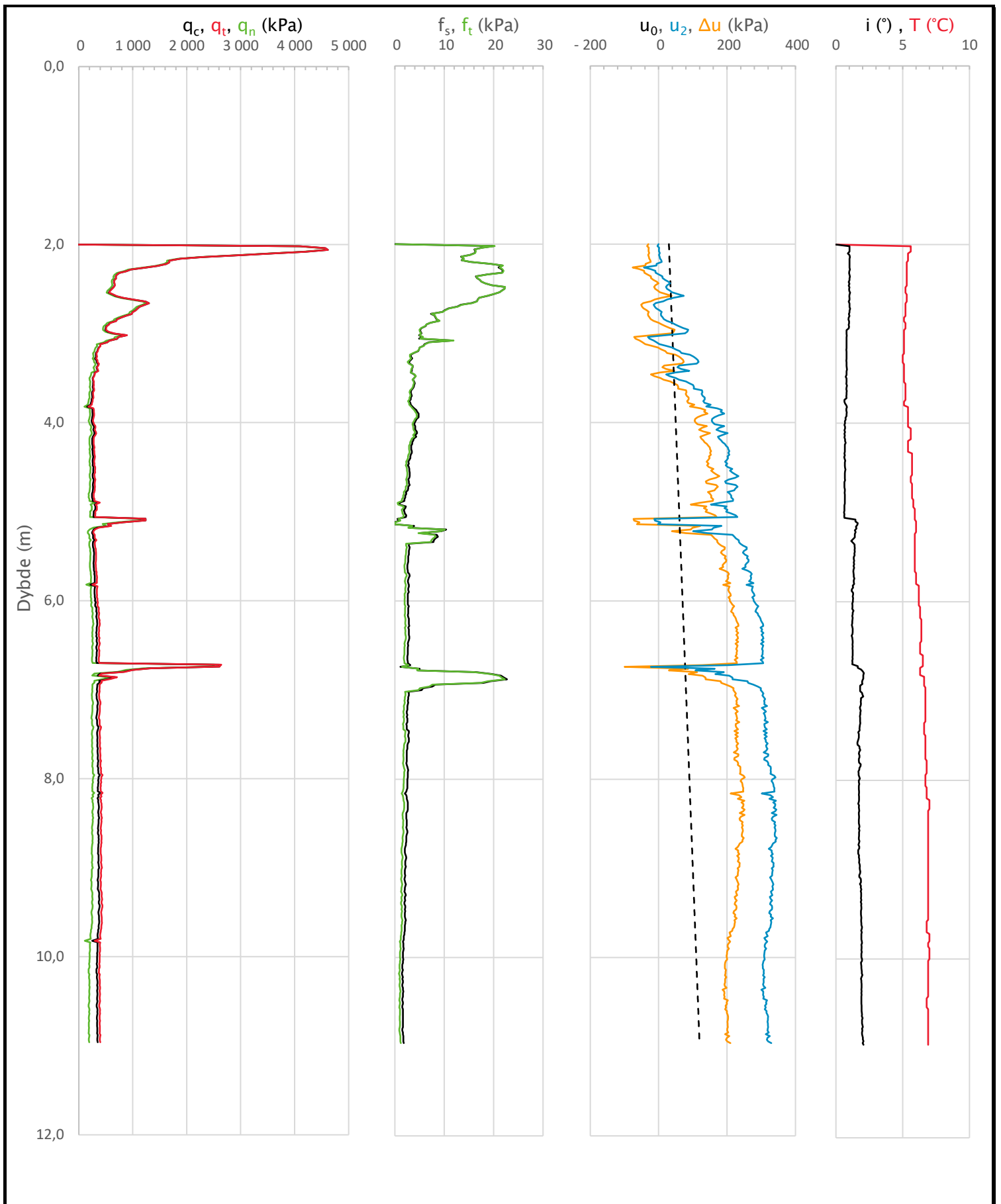
Boring 17

Boring 18

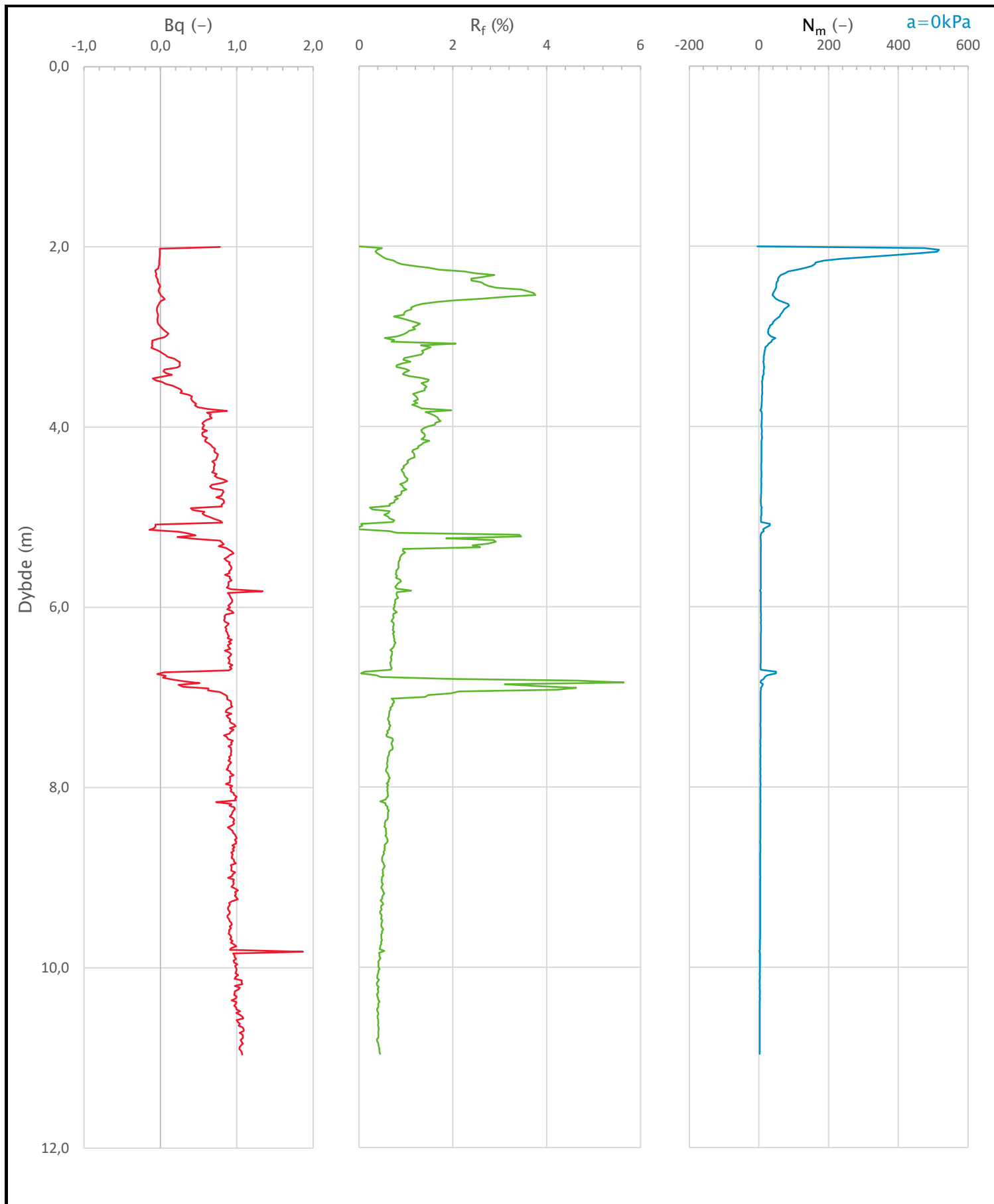
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4816		Boreleder		EMAL	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7	
Kalibreringsdato	23-09-2020		Maks helning (°)		2,1	
Dato sondering	23-02-2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1598		3717		3596	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4774		0,0103		0,0212	
Arealforhold	0,8490		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	98,294		0,42		1,908	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5914,9		127,4		258,6	
Registrert etter sondering (kPa)	1,4		-2,1		-0,5	
Avvik under sondering (kPa)	1,4		2,1		0,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	19,7		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	4615,1		22,7		345,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	21,5	0,5	2,2	9,7	0,9	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	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29	
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan					Borhull Kote +6,442	
					3	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4816	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MHHH		MDMR		HVKR	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		
Ekstern konsulent		23-02-2021		Rev. dato		
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



Prosjekt			Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,442
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan					3	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	4816
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	MHHH	MDMR	HVKR			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		2
	Ekstern konsulent	23-02-2021	Rev. dato			



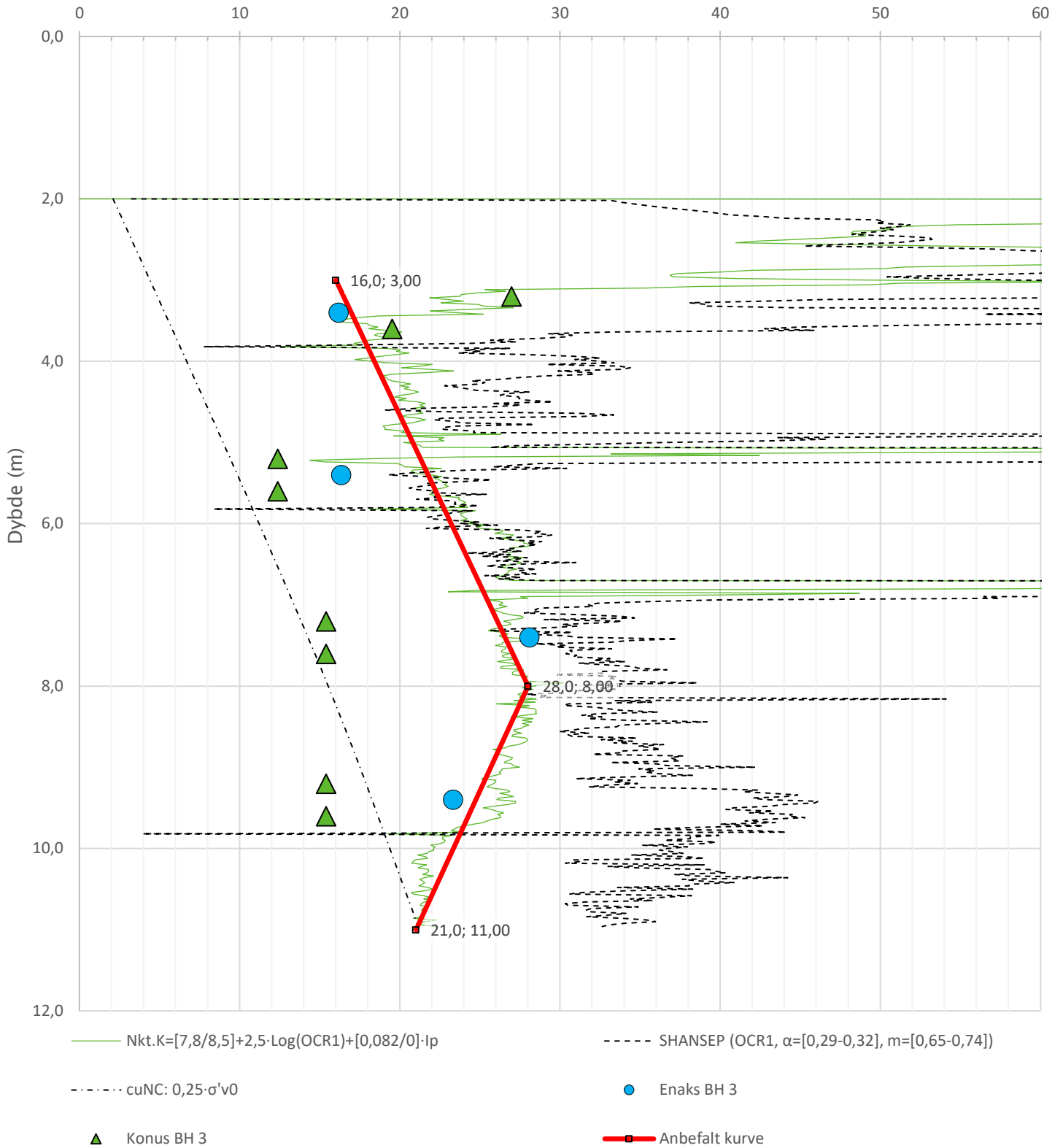
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,442
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				3	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4816	
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Ekstern konsulent	23-02-2021	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,442
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				3	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4816	
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	Ekstern konsulent	23-02-2021	Rev. dato		

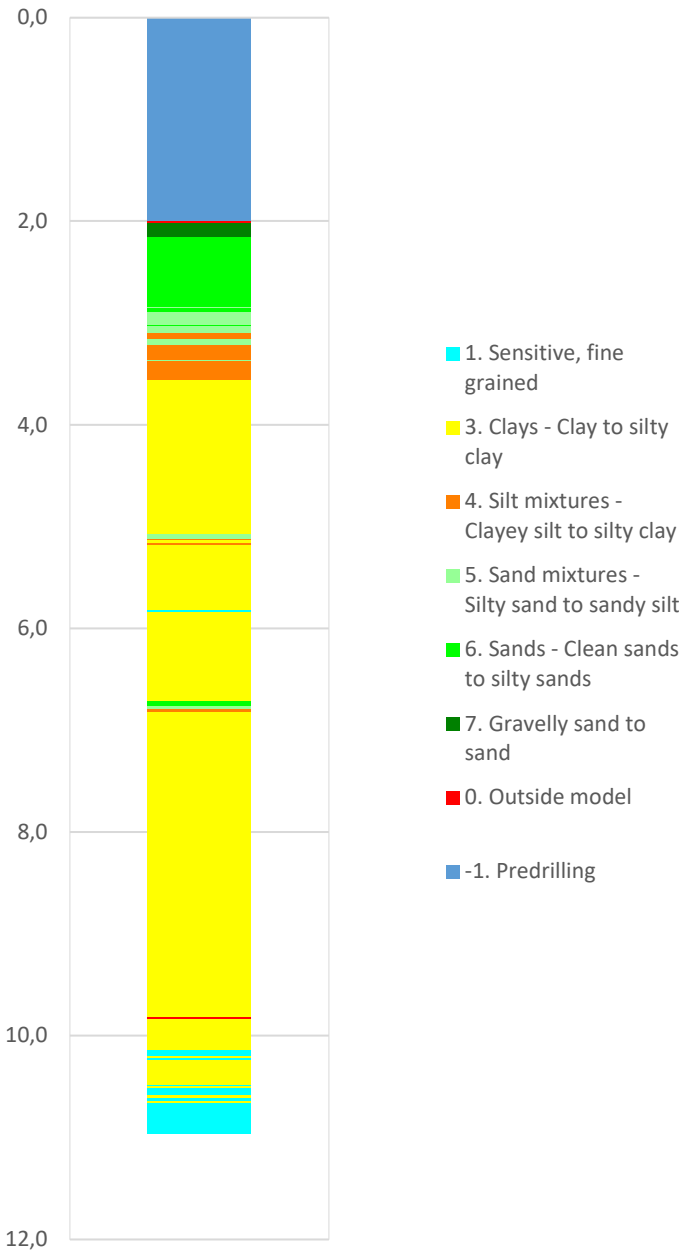
Anisotropiforhold i figur:
 Enaks BH 3: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$
 Konus BH 3: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

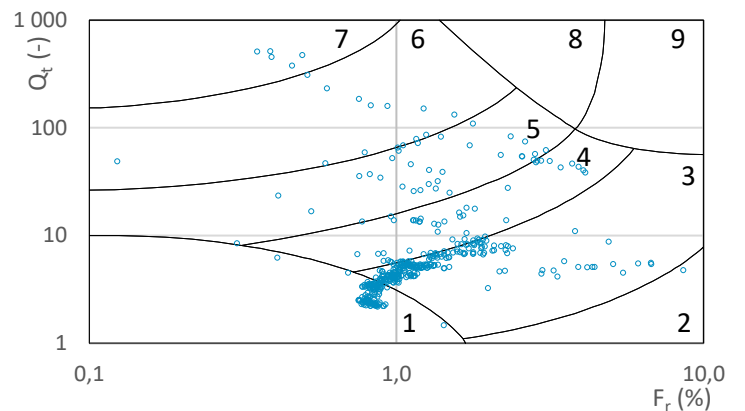
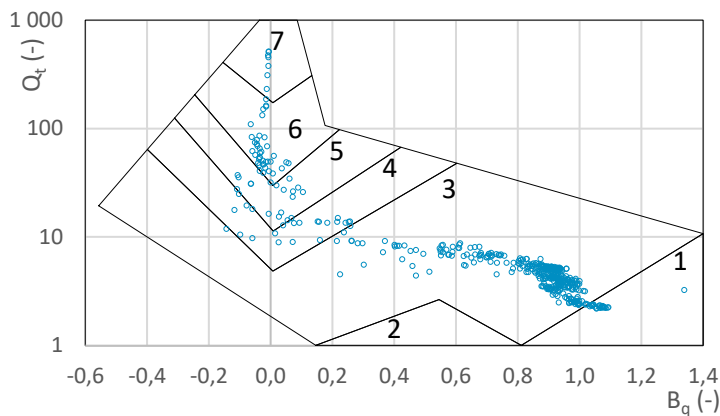
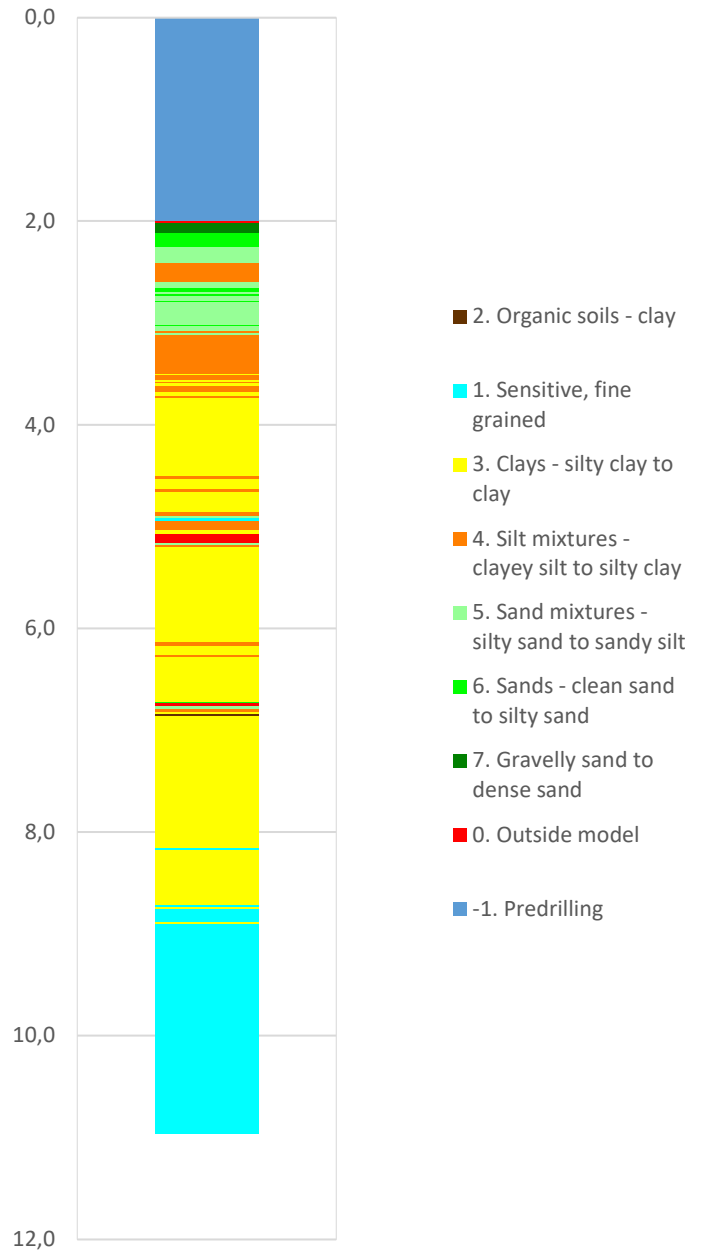


Prosjekt	Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,442
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan			3	
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	4816
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MHHH	MDMR	HVKR	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
Ekstern konsulent	23-02-2021	Rev. dato	5	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

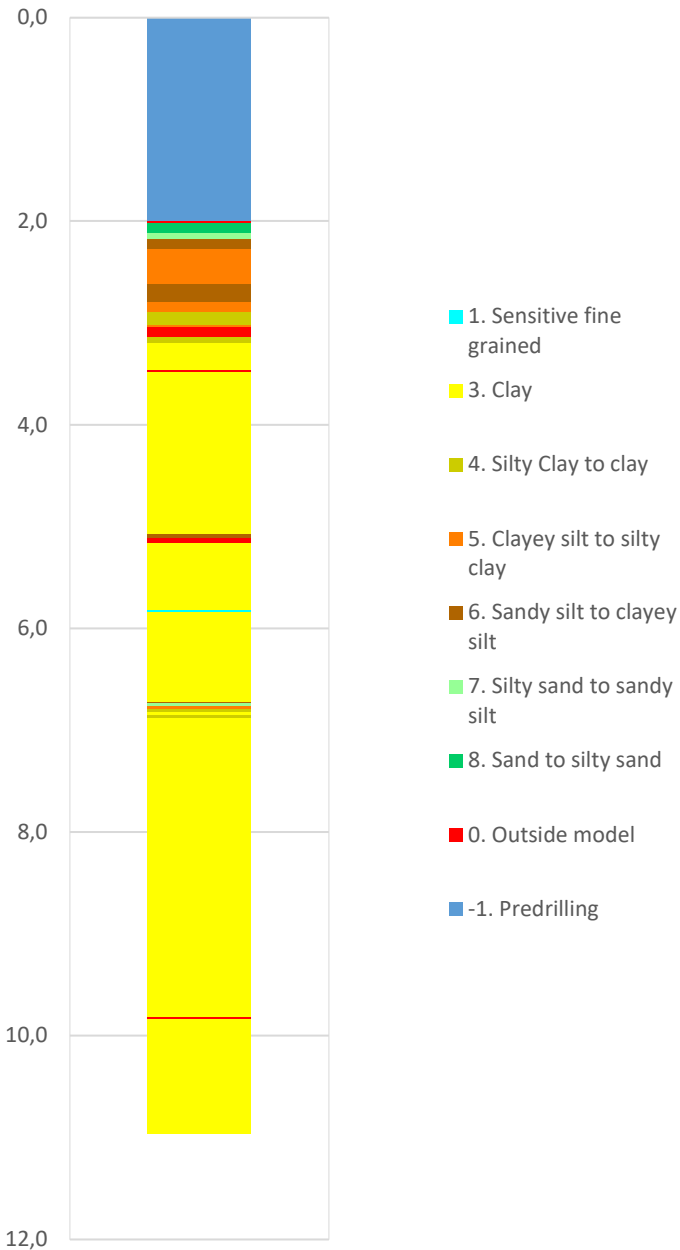


Robertson 1990 (Fr-Qt)

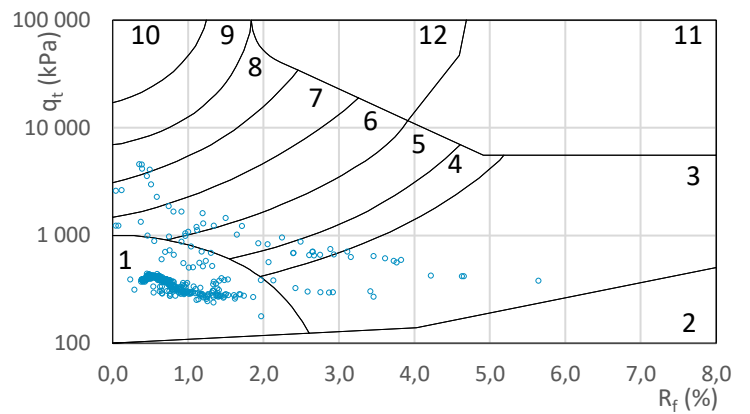
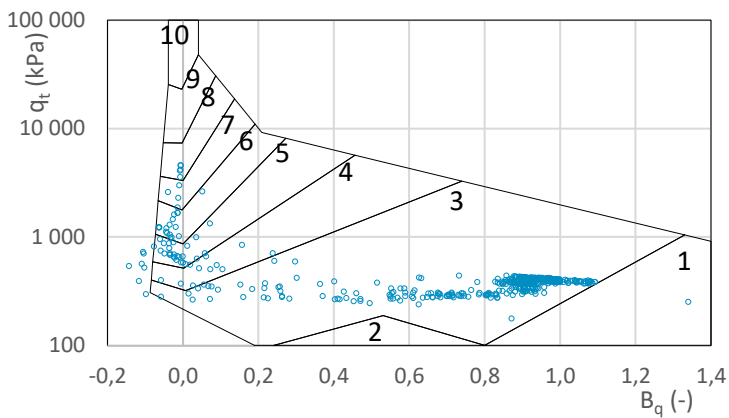
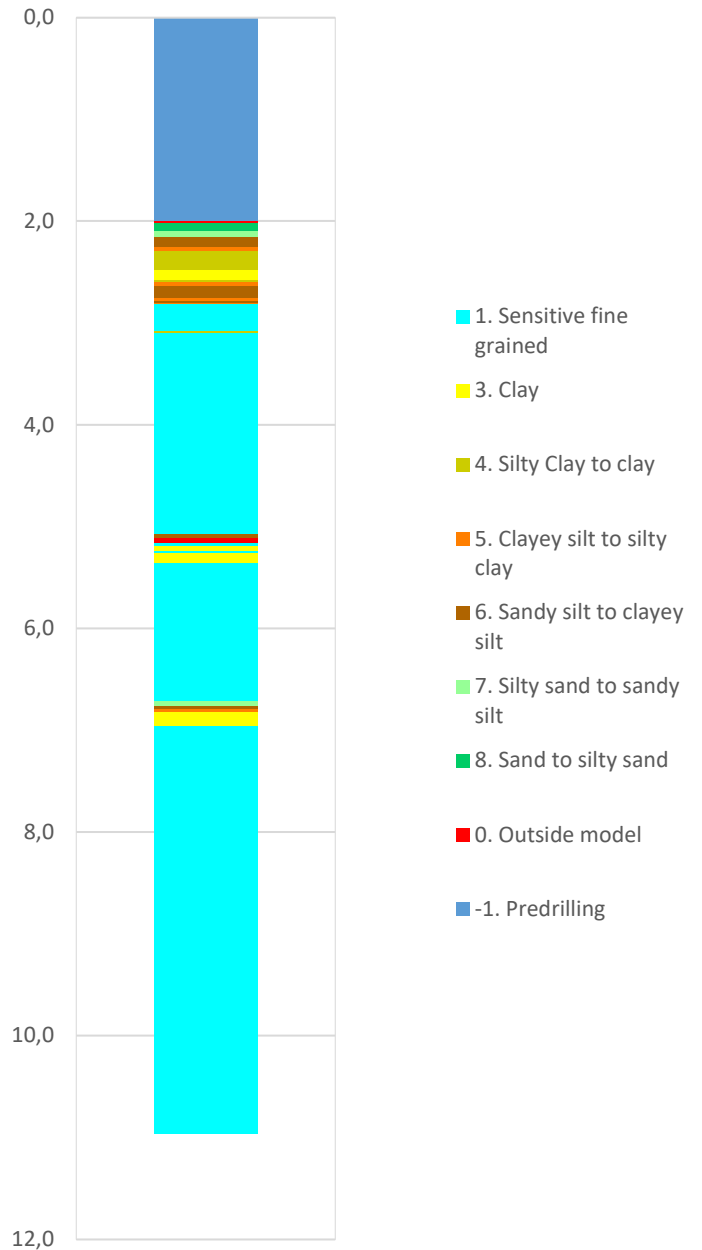


Prosjekt			Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,442	
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan						3	
Innhold						Sondenummer	4816
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990						Anvend.klasse	1
	Utført	MHHH	Kontrollert	MDMR	Godkjent	HVKR	
	Divisjon	Ekstern konsulent	Dato sondering	23-02-2021	Revisjon		
					Rev. dato		
						Figur	16


Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

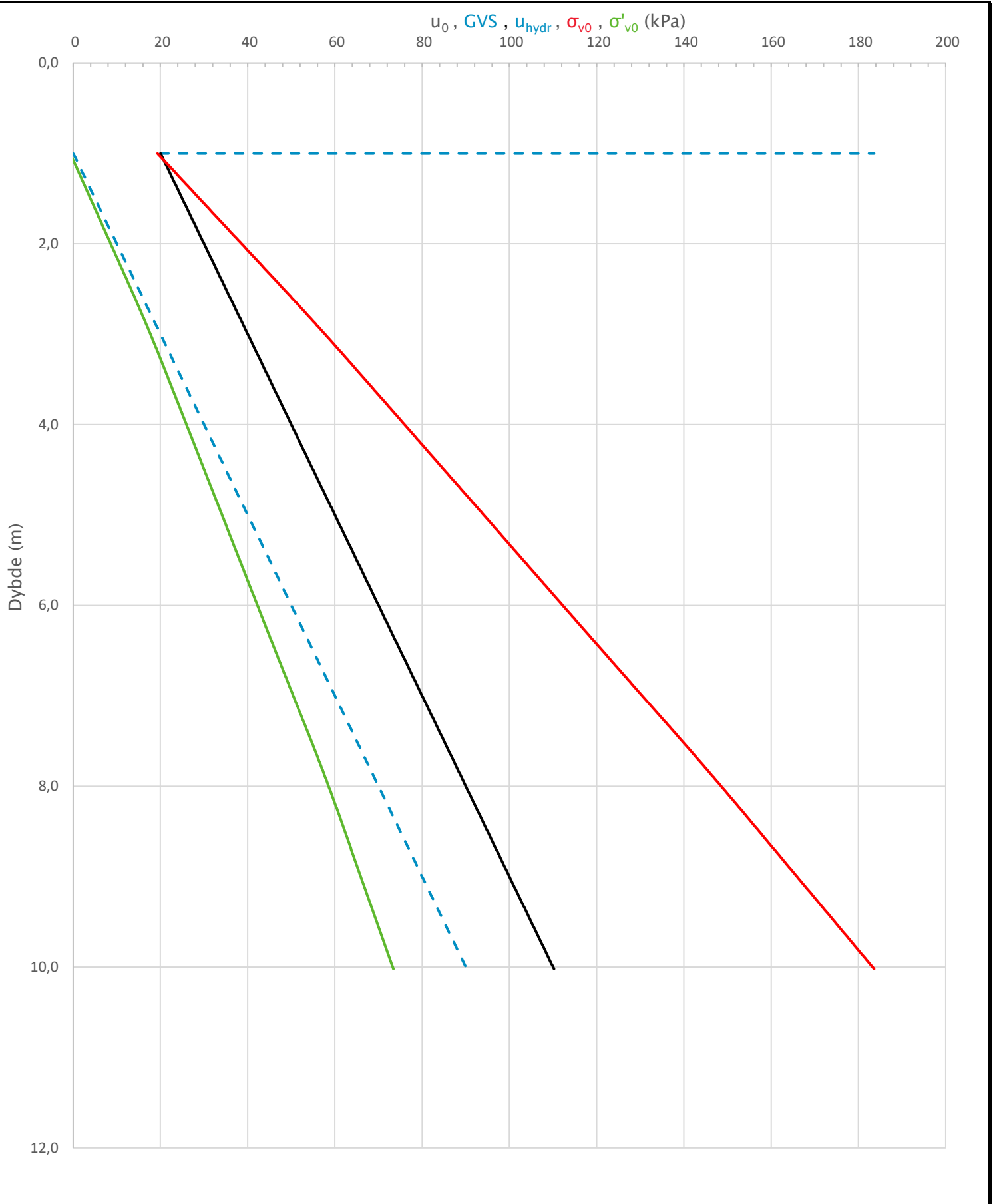



Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

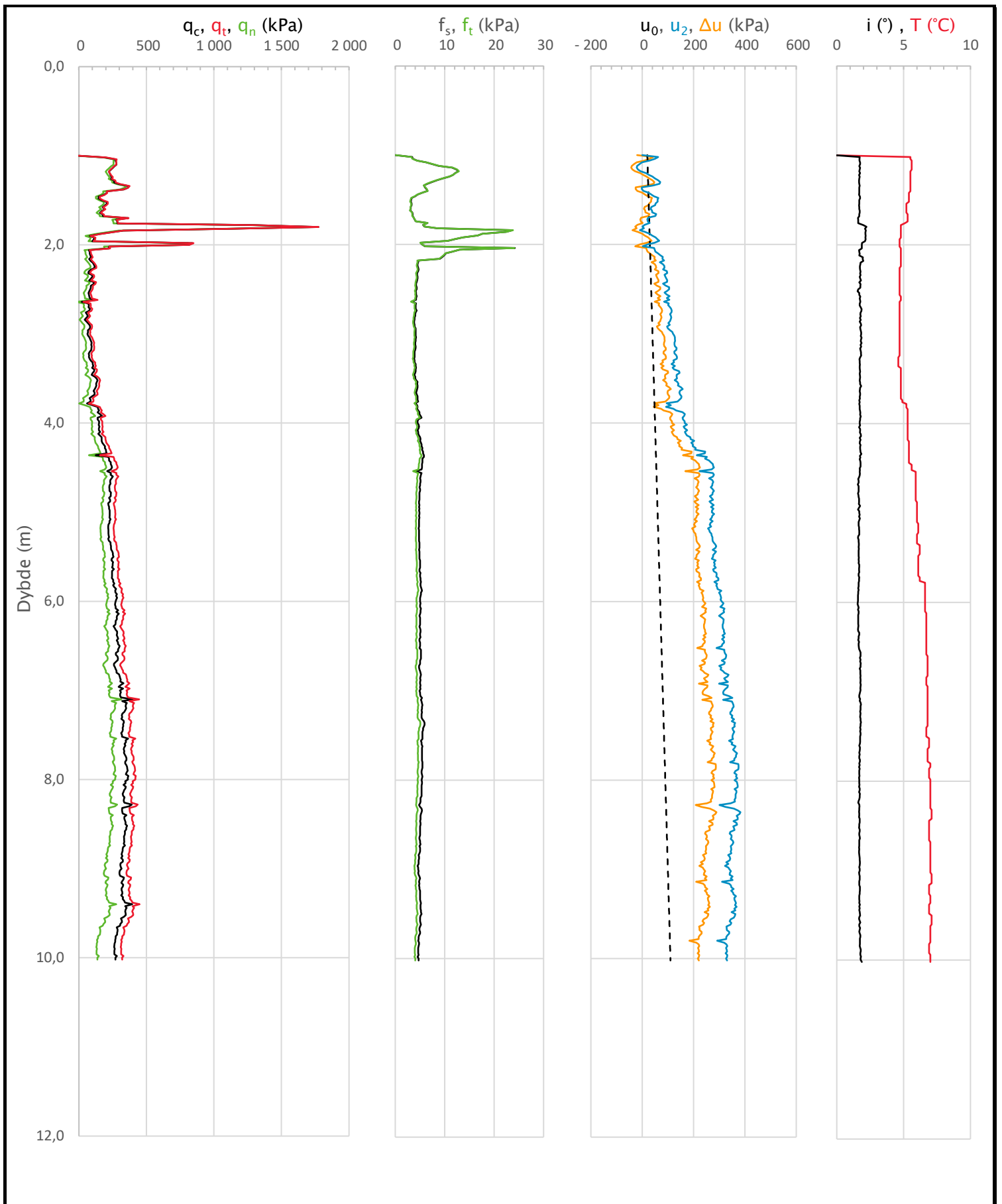



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,442
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				3	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	23-02-2021	Rev. dato	17		

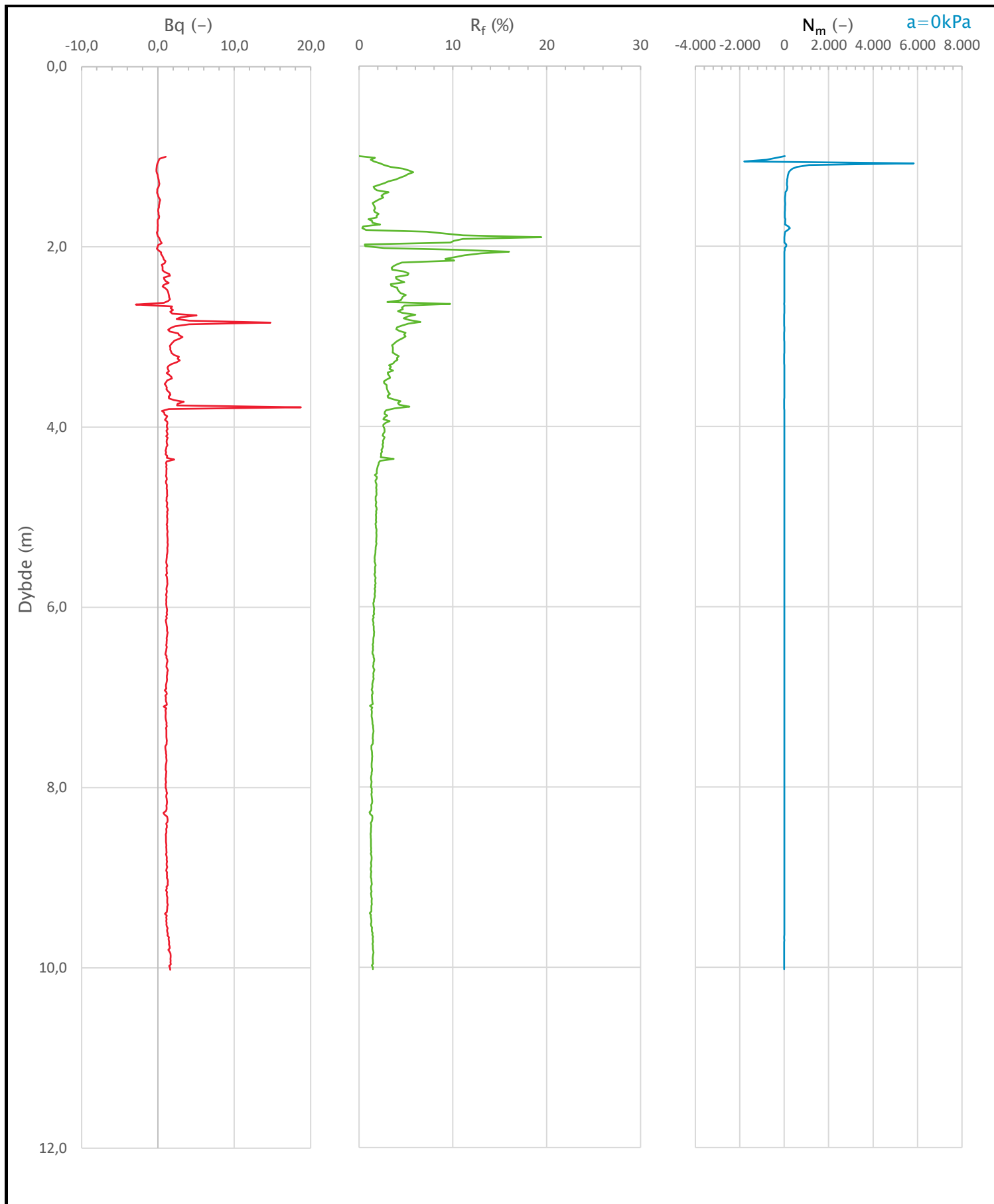
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4816		Boreleder		EMAL	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,1	
Kalibreringsdato	23-09-2020		Maks helning (°)		2,2	
Dato sondering	22-02-2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1598		3717		3596	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4774		0,0103		0,0212	
Arealforhold	0,8490		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	98,294		0,42		1,908	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6007,9		125,3		260,3	
Registrert etter sondering (kPa)	-63,5		2,1		0,1	
Avvik under sondering (kPa)	63,5		2,1		0,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	19,9		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	1774,1		24,2		382,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	83,9	4,7	2,2	9,1	0,5	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	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29	
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan					Borhull Kote +5,193	
					4	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4816	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MHHH		MDMR		HVKR	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Ekstern konsulent		22-02-2021		Rev. dato		
					Figur	
					1	




Prosjekt			Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +5,193		
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan					4			
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	4816		
	Utført	MHHH	Kontrollert	MDMR	Godkjent	HVKR	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Ekstern konsulent	Dato sondering	22-02-2021	Revisjon		Figur	2
					Rev. dato			



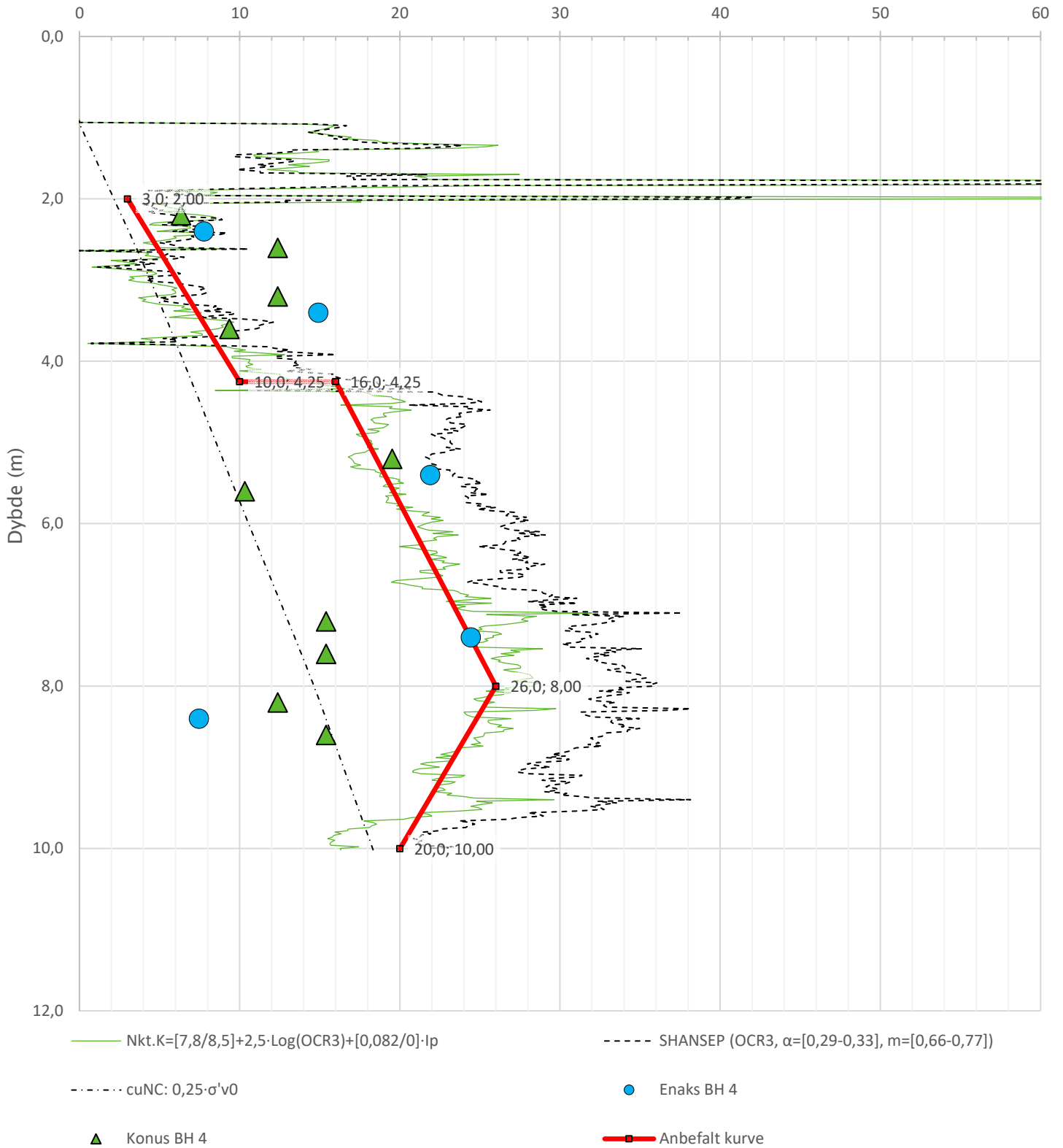
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +5,193
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				4	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +5,193
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan				4	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato		

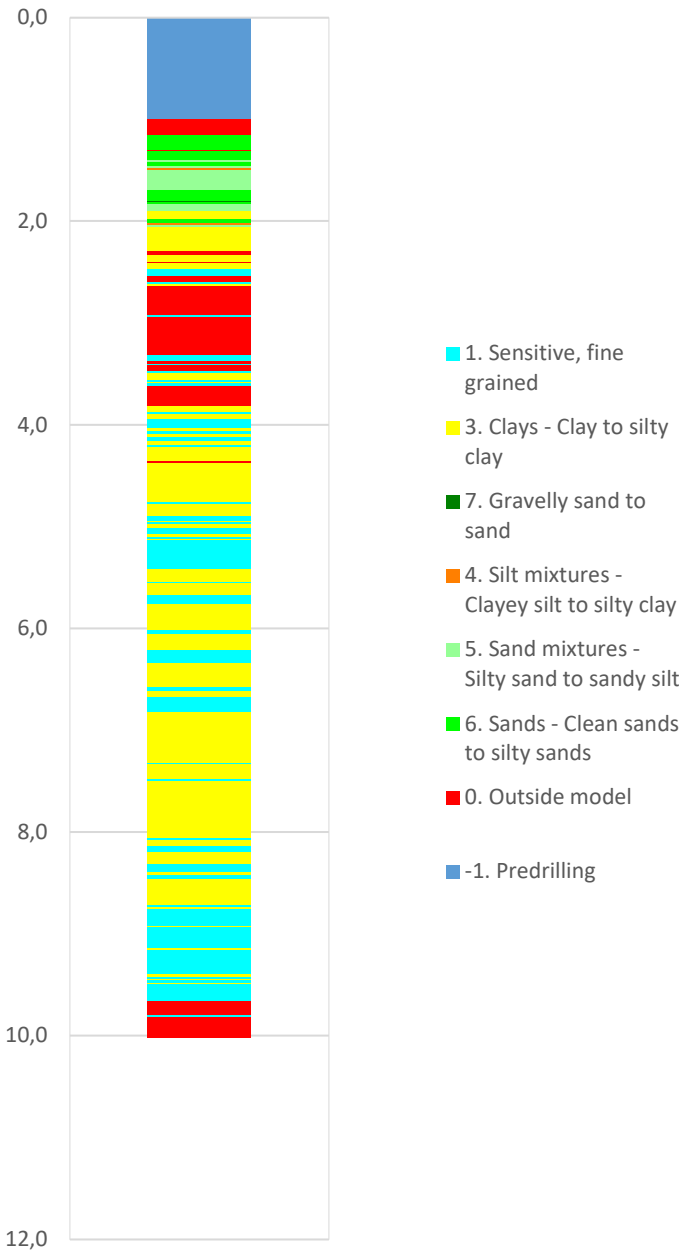
Anisotropiforhold i figur:
 Enaks BH 4: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$
 Konus BH 4: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

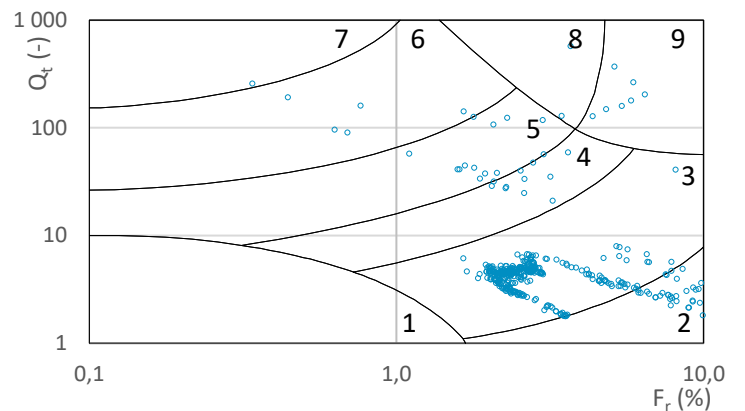
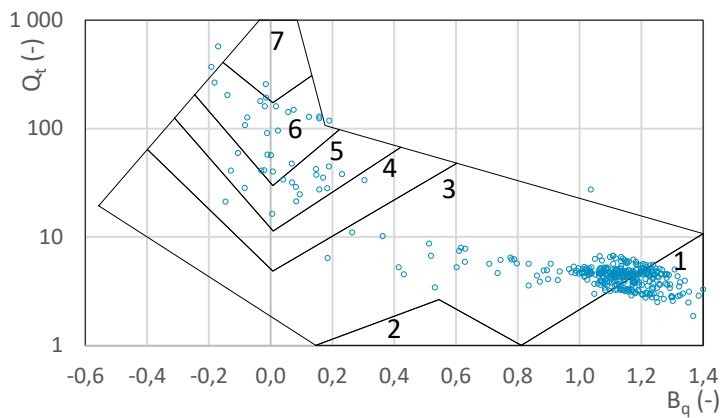
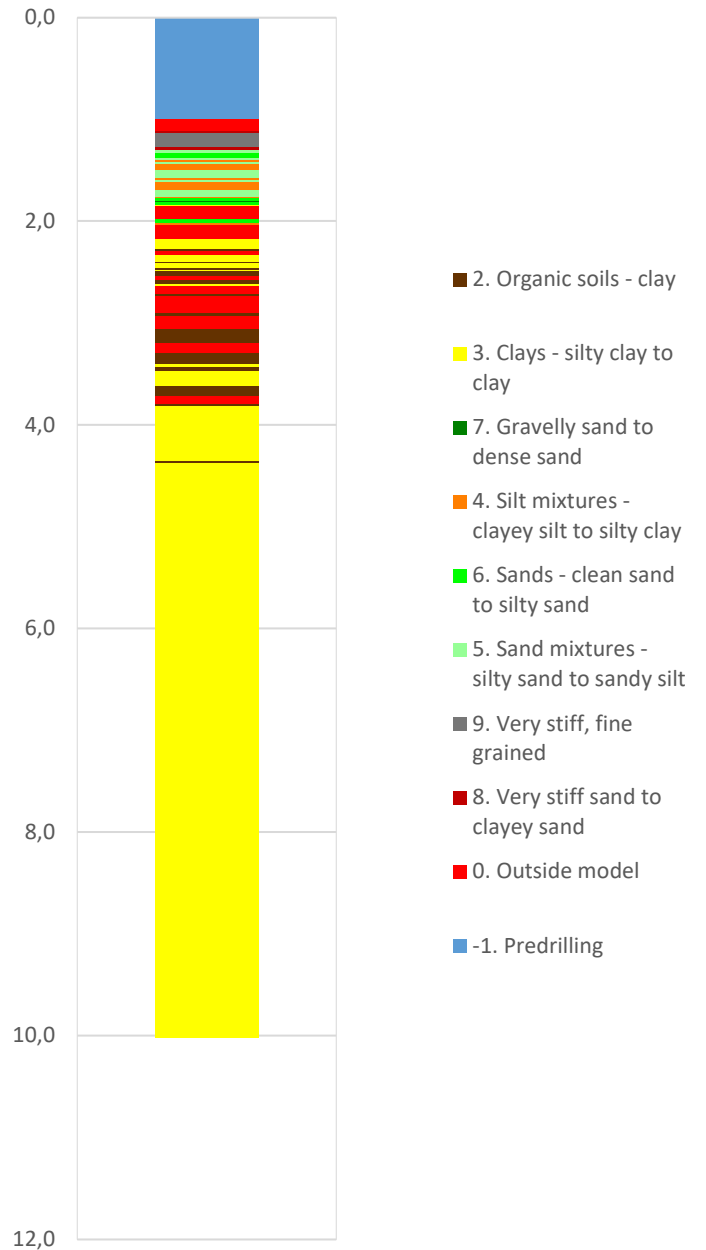


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +5,193
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				4	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato	5		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

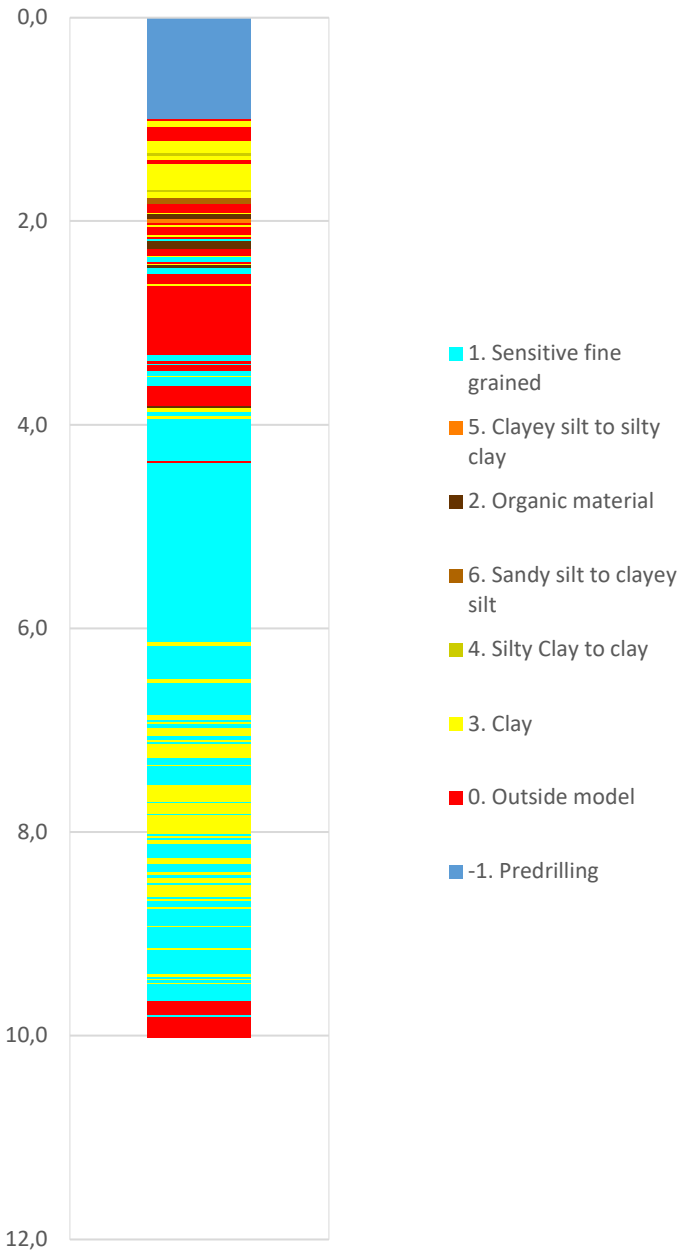


Robertson 1990 (Fr-Qt)

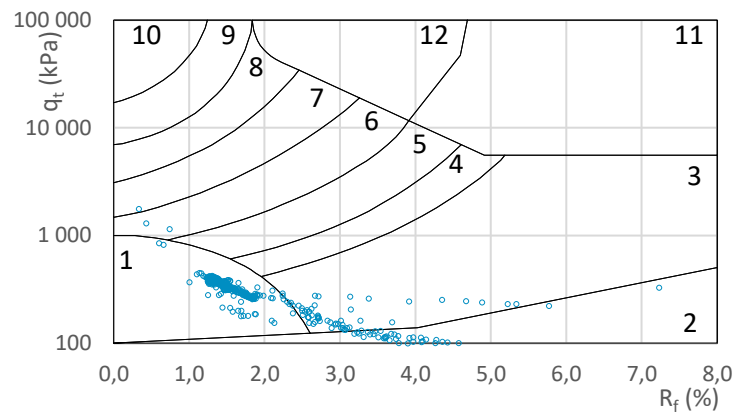
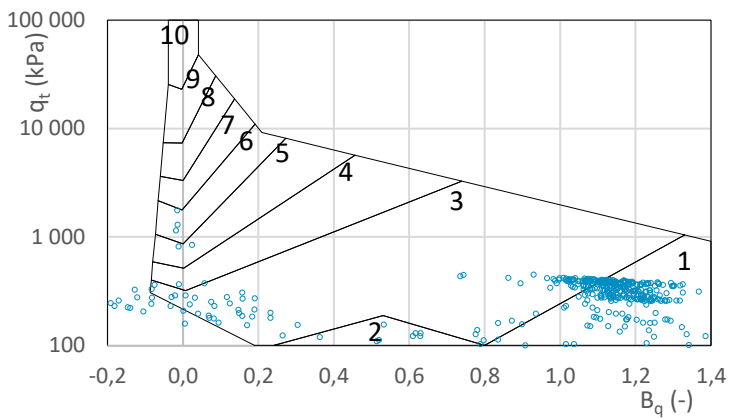
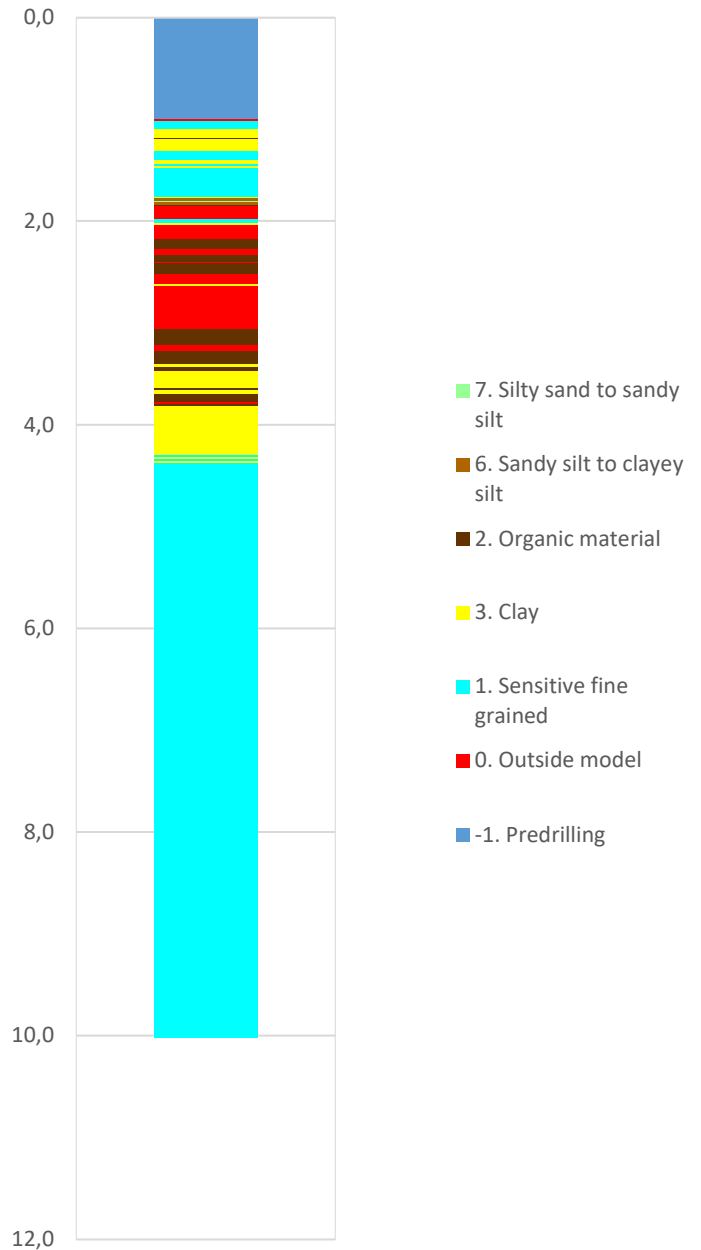


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +5,193
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				4	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato	16		


Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

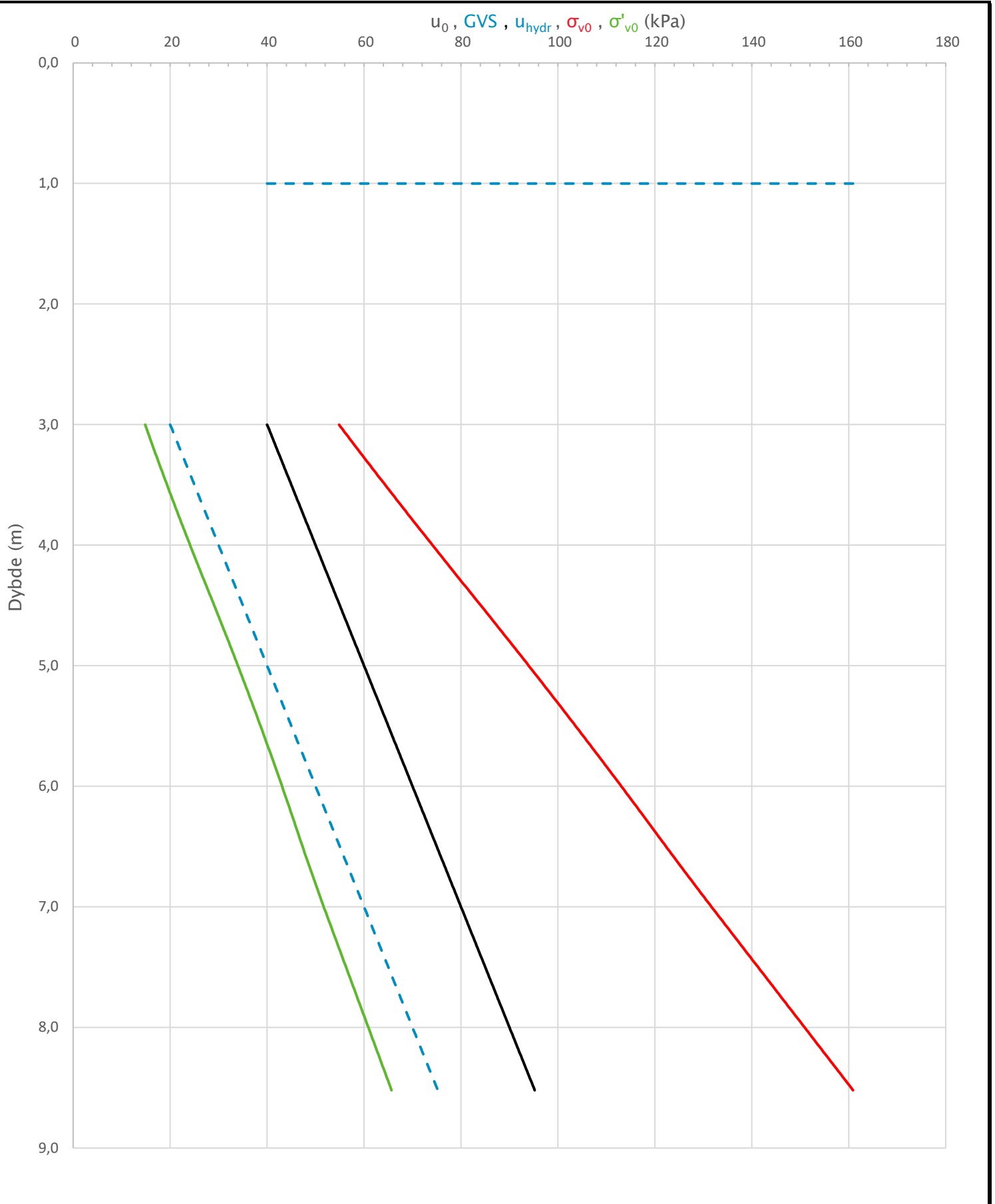


Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

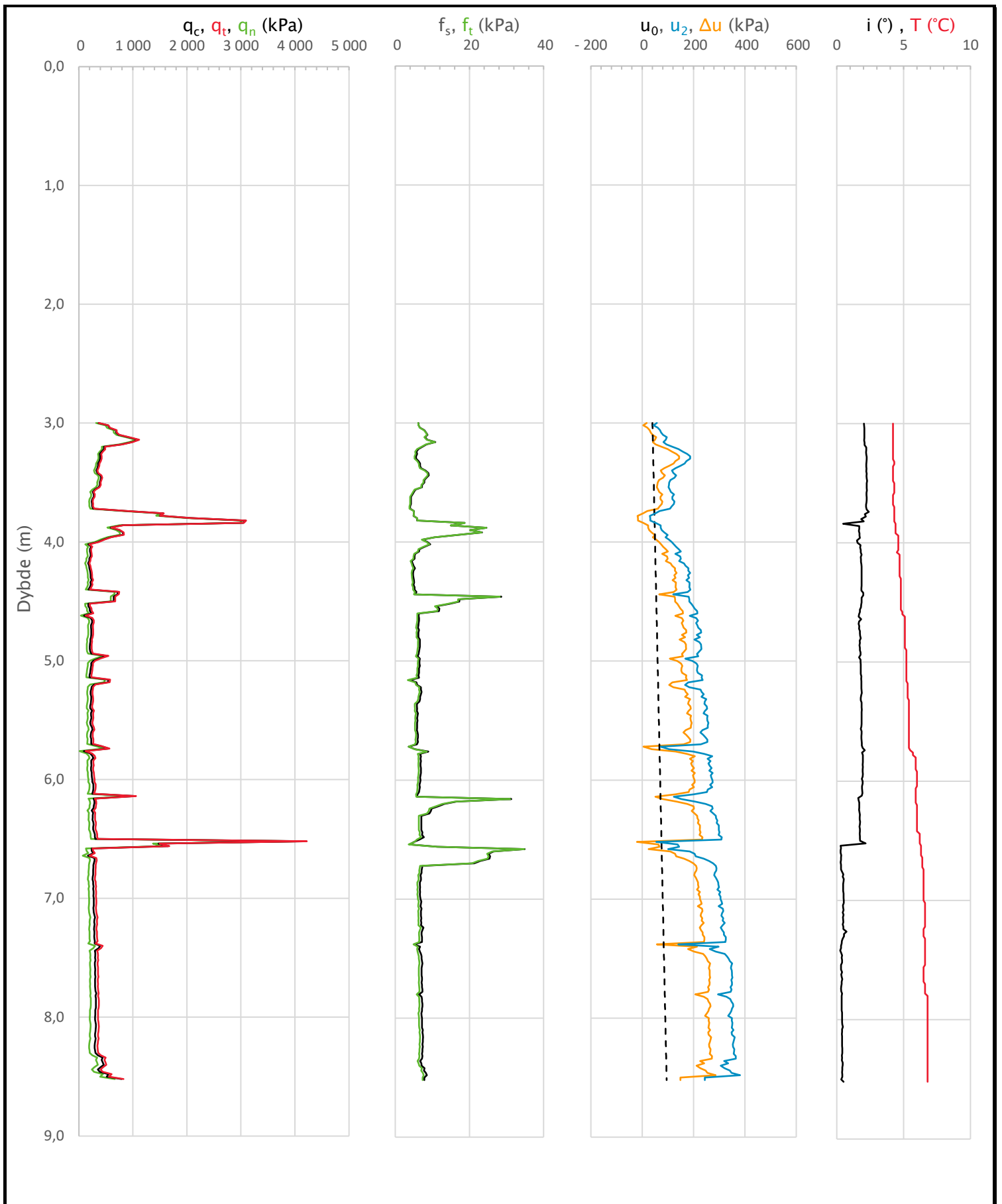


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +5,193
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				4	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato	17		

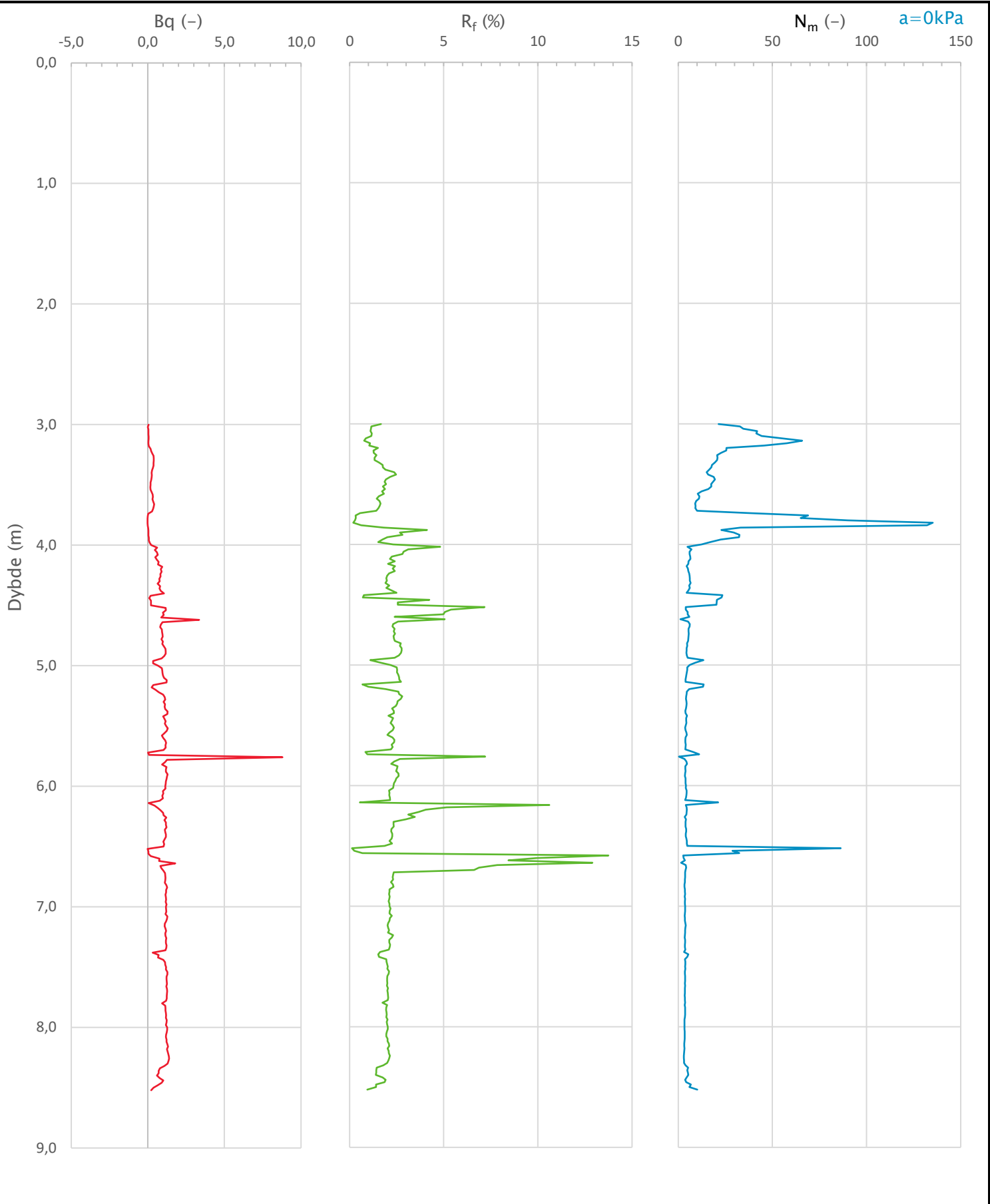
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4816		Boreleder		EMAL	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2,6	
Kalibreringsdato	23-09-2020		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	25-02-2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1598		3717		3596	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4774		0,0103		0,0212	
Arealforhold	0,8490		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	98,294		0,42		1,908	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6018,4		123,9		257,4	
Registrert etter sondering (kPa)	-8,6		0,2		0,9	
Avvik under sondering (kPa)	8,6		0,2		0,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	7,3		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	4212,8		34,9		381,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	16,4	0,4	0,2	0,7	1,1	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	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29	
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan					Borhull Kote +6,751	
					9	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4816	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MHHH		MDMR		HVKR	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		
Ekstern konsulent		25-02-2021		Rev. dato		
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	




Prosjekt			Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,751		
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan					9			
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	4816		
	Utført	MHHH	Kontrollert	MDMR	Godkjent	HVKR	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Ekstern konsulent	Dato sondering	25-02-2021	Revisjon		Figur	2
					Rev. dato			



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,751
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				9	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4816	
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Ekstern konsulent	25-02-2021	Rev. dato		



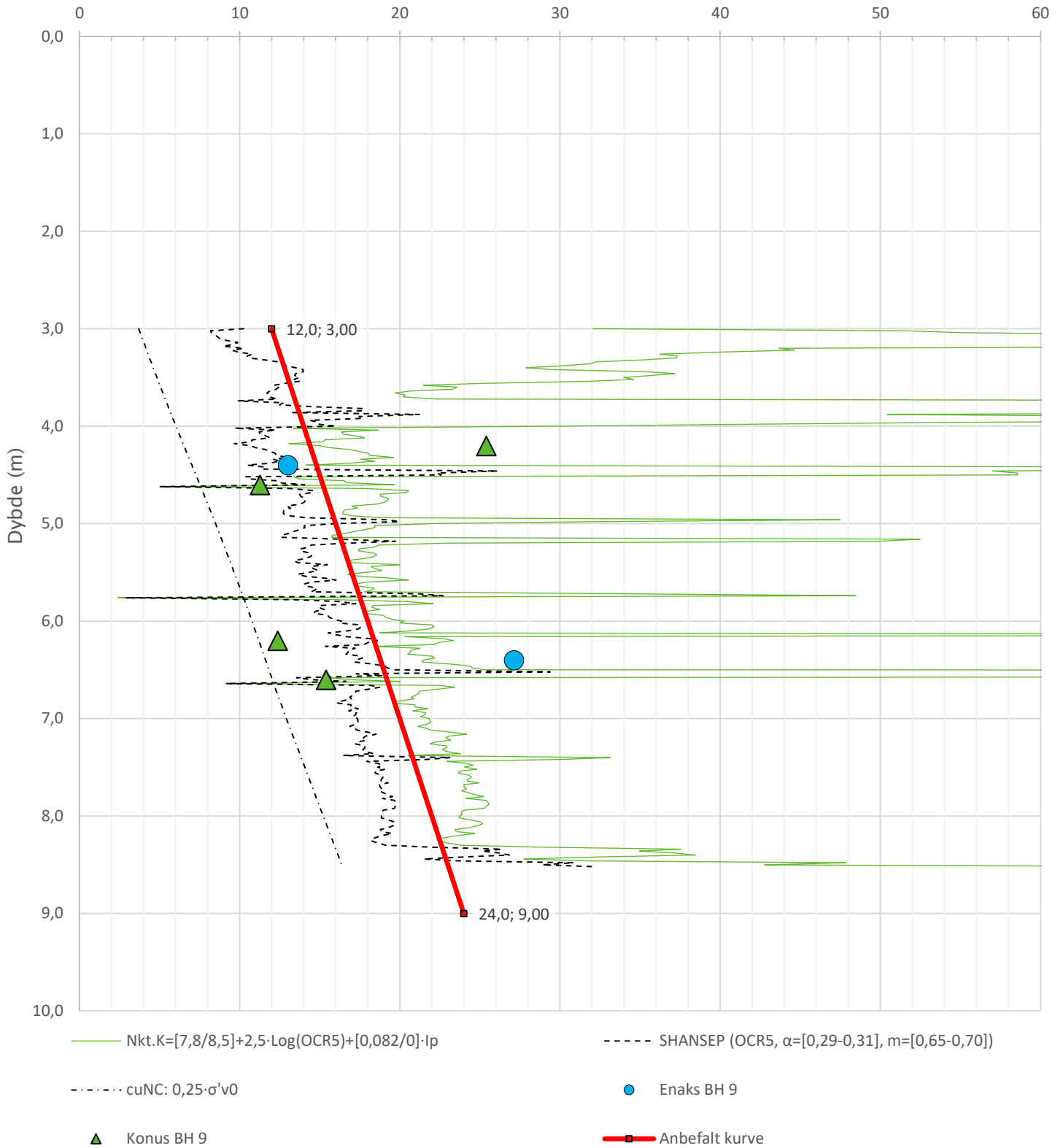
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,751
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan				9	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	25-02-2021	Rev. dato	4		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 9: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

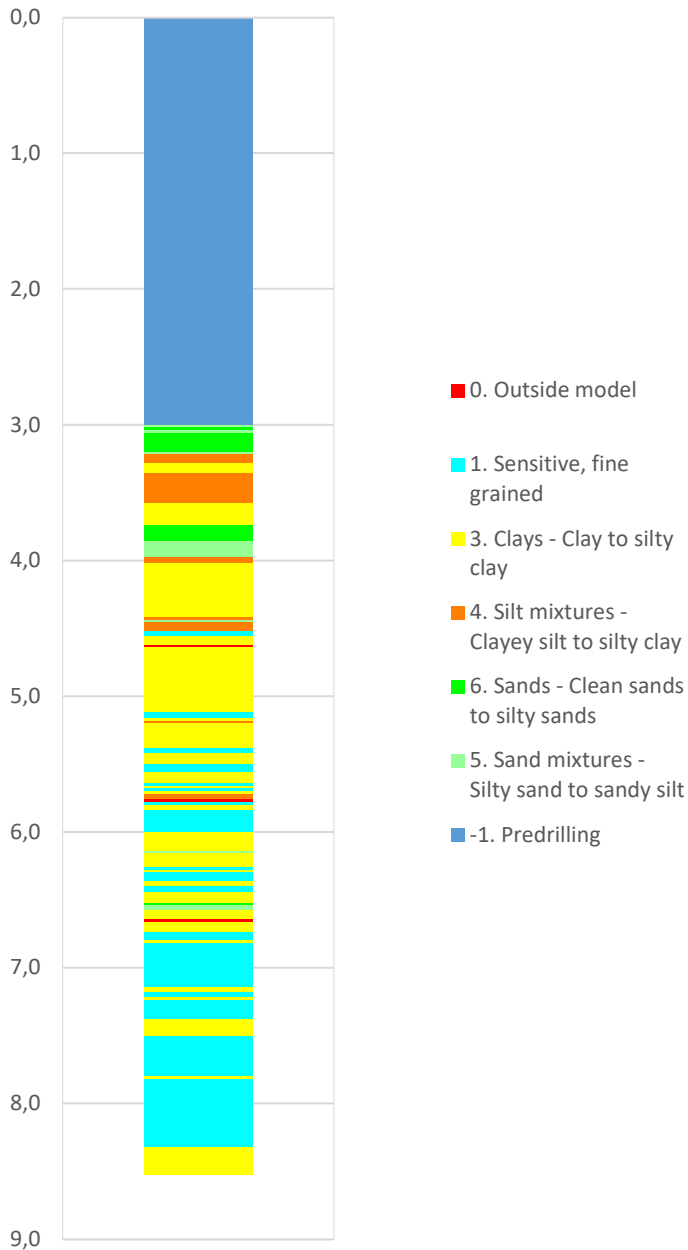
Konus BH 9: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

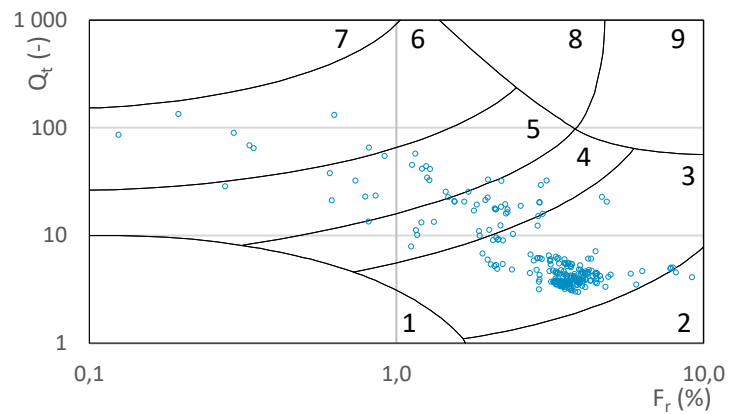
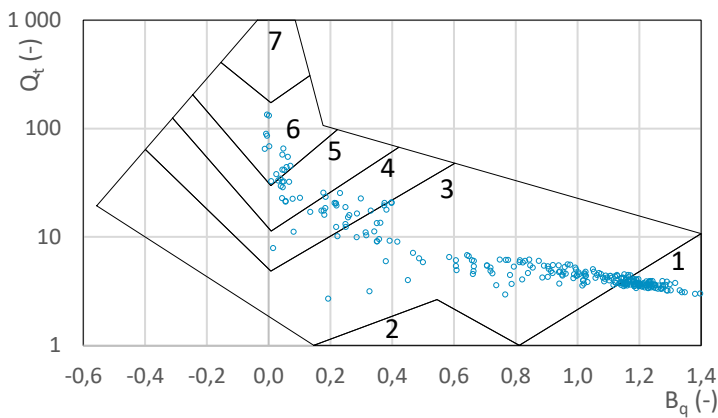
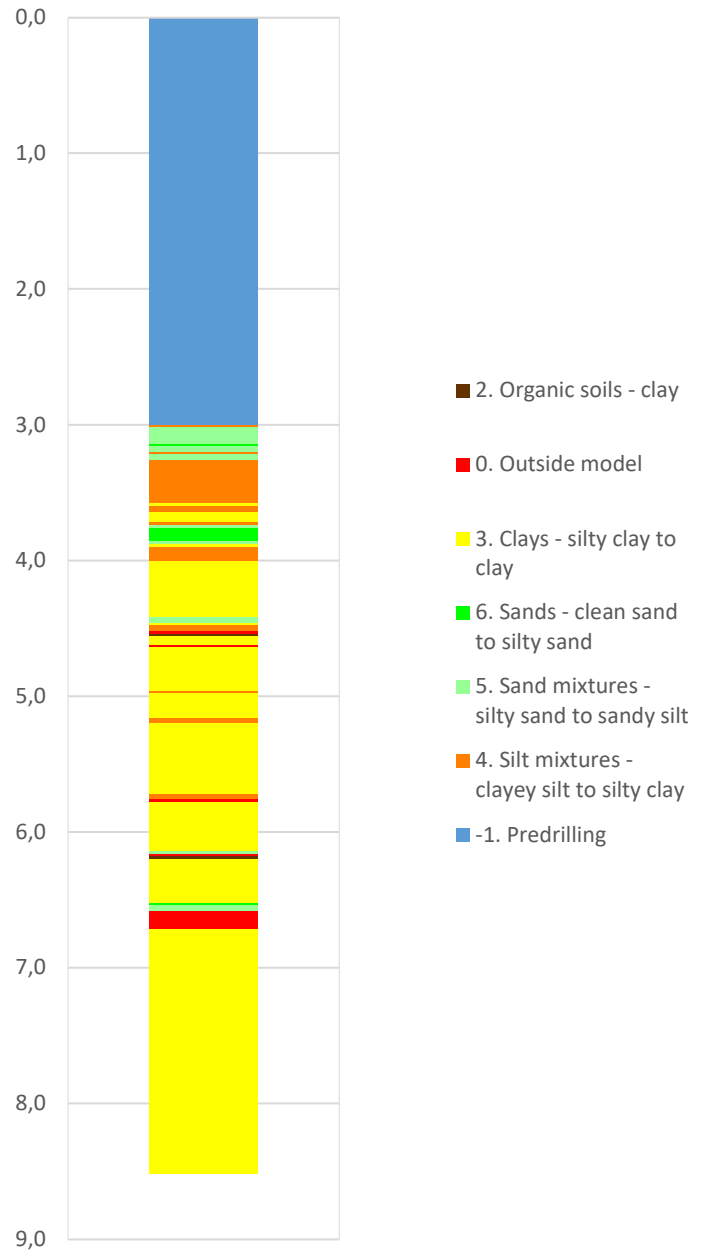


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,751
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				9	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4816	
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Ekstern konsulent	25-02-2021	Rev. dato		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

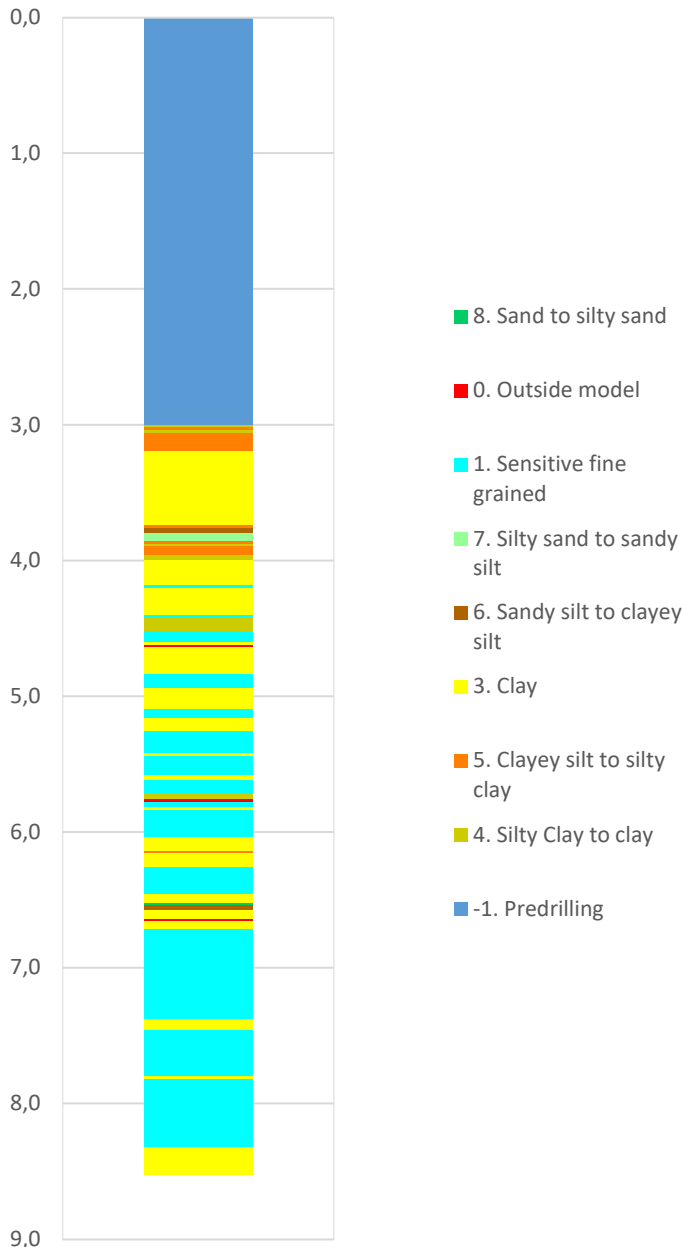


Robertson 1990 (Fr-Qt)

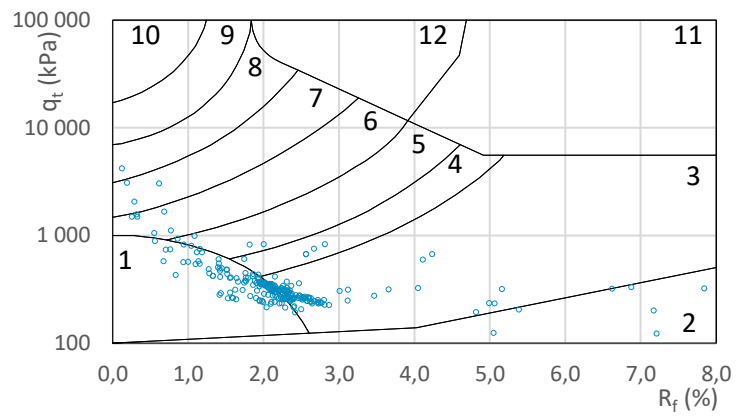
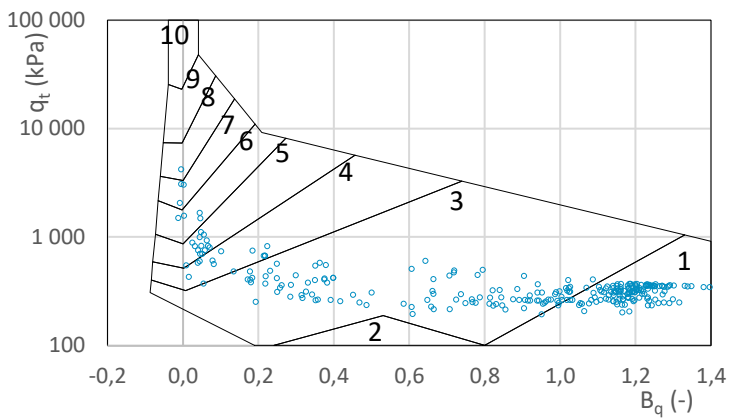
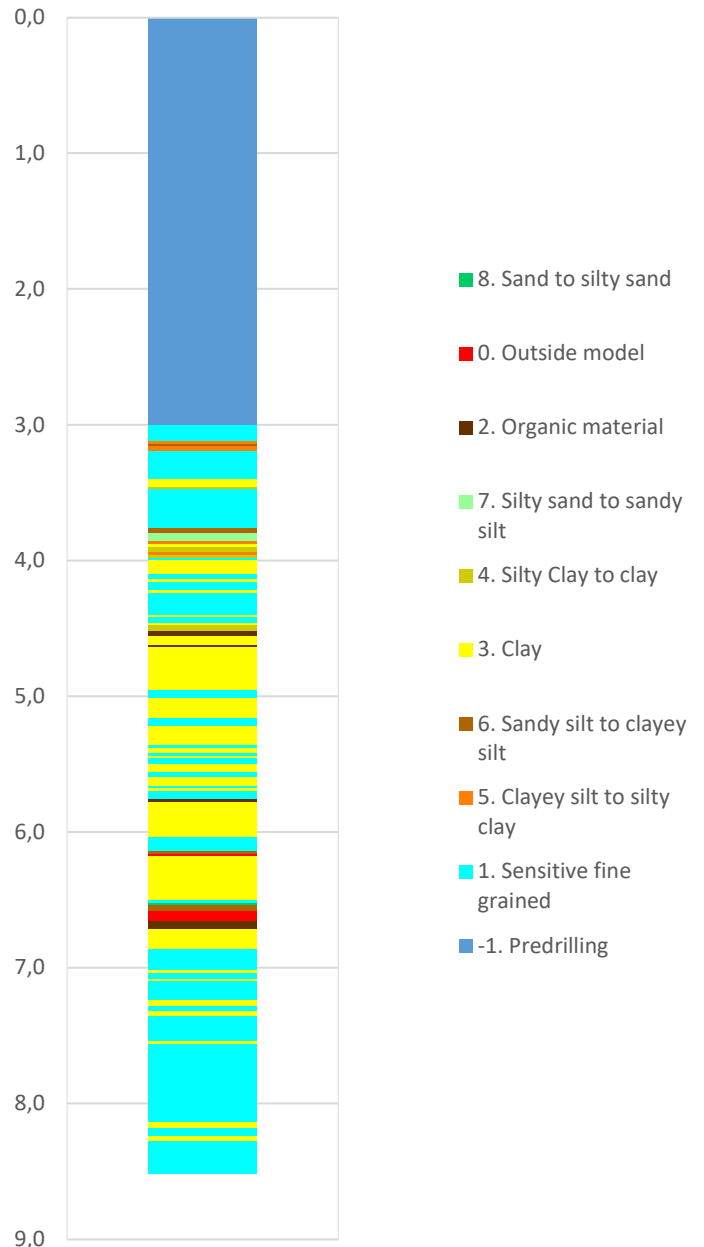


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,751
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				9	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	25-02-2021	Rev. dato	16		


Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

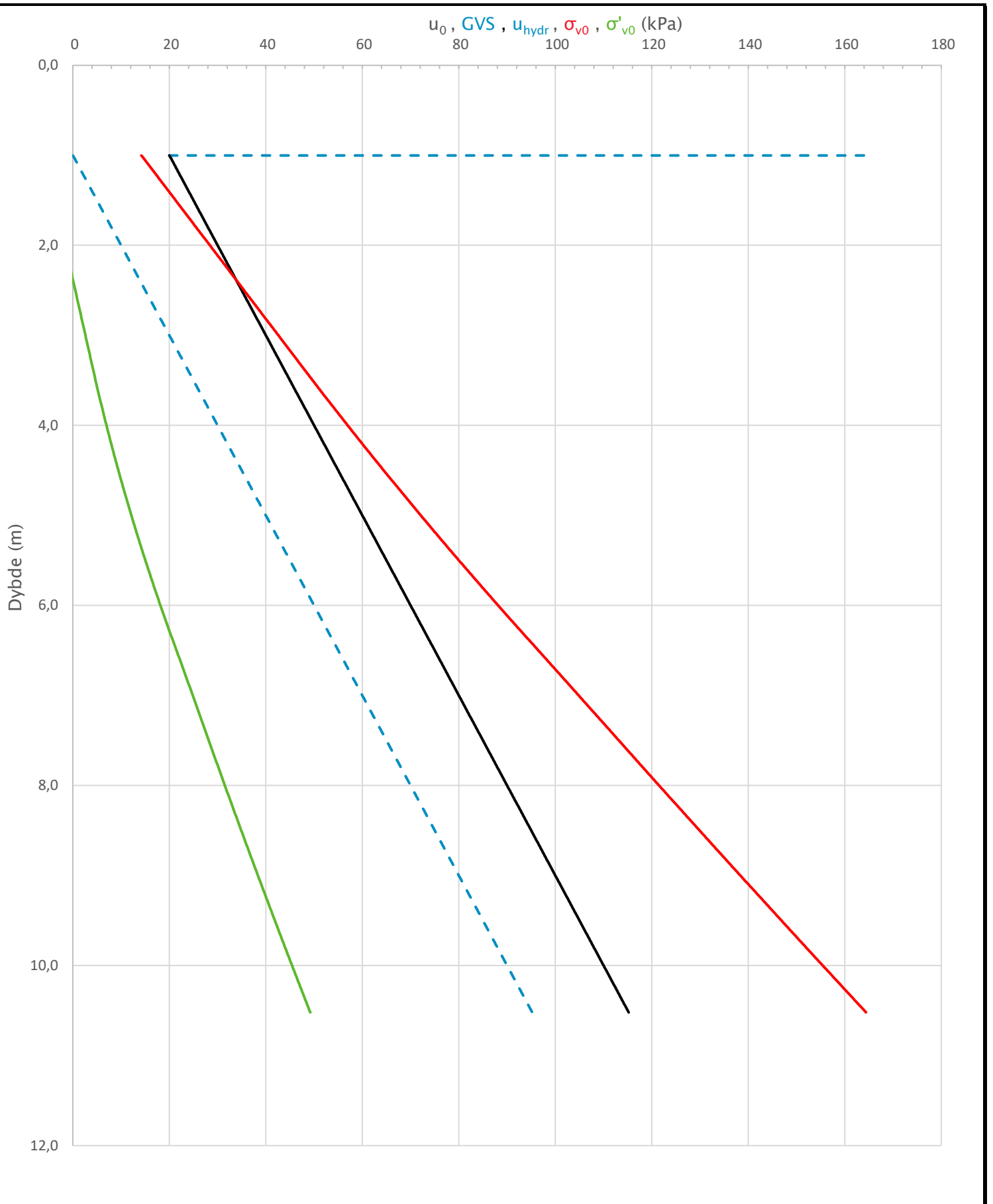


Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

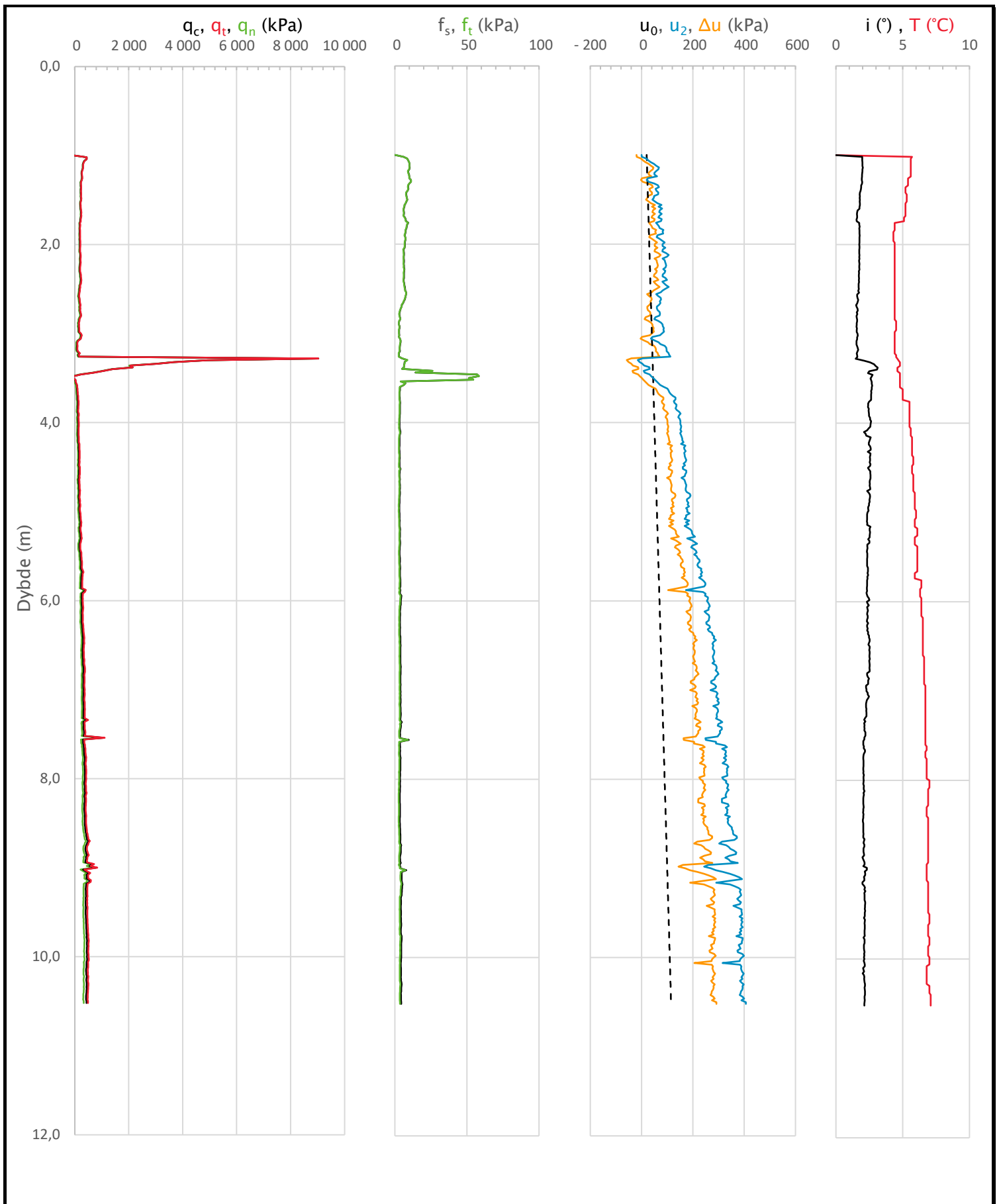


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,751
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				9	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	25-02-2021	Rev. dato	17		

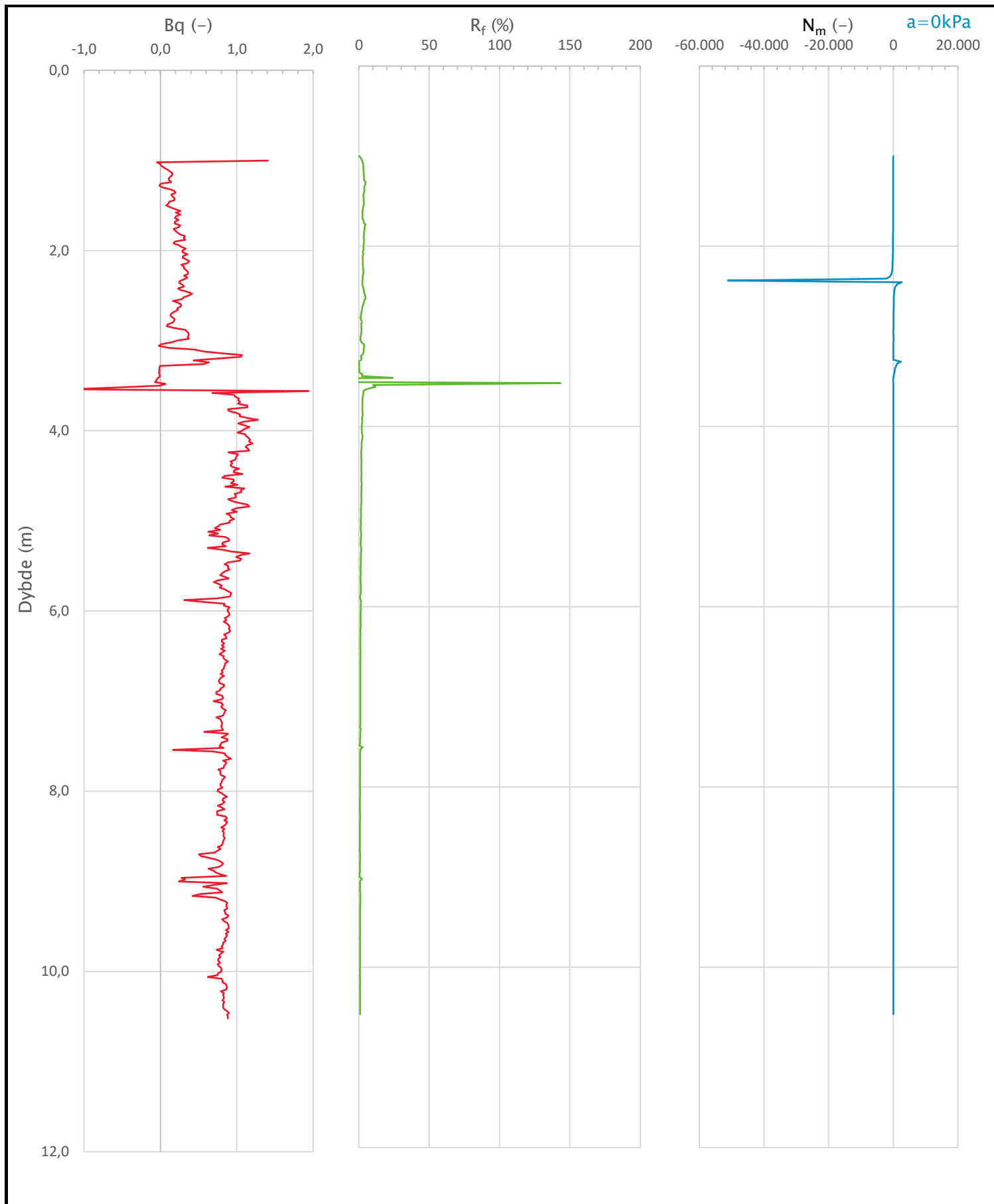
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4816		Boreleder		EMAL	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,1	
Kalibreringsdato	23-09-2020		Maks helning (°)		3,1	
Dato sondering	22-02-2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1598		3717		3596	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4774		0,0103		0,0212	
Arealforhold	0,8490		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	98,294		0,42		1,908	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5958,8		128,1		262,1	
Registrert etter sondering (kPa)	1,4		0,8		-5,1	
Avvik under sondering (kPa)	1,4		0,8		5,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	19,9		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	9031,7		58,3		406,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	21,8	0,2	0,9	1,5	5,5	1,4
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: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29	
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan					Borhull	Kote +6,046
					10	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato		1	




Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,046
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				10	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	4816
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,046
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				10	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4816	
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato		



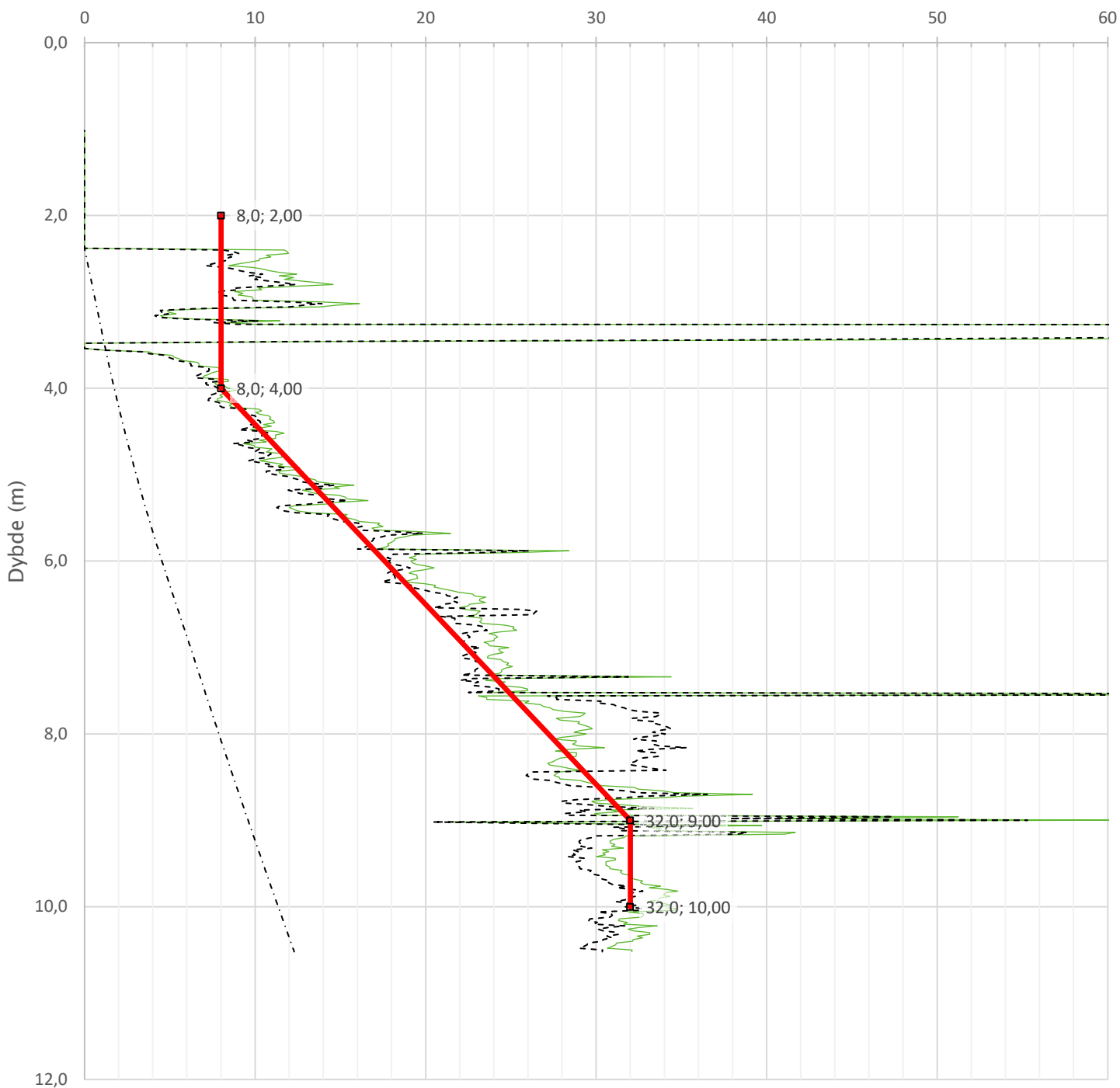
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,046
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan				10	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 11: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0,661 max:0,662)

Konus BH 11: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,661 max:0,662)

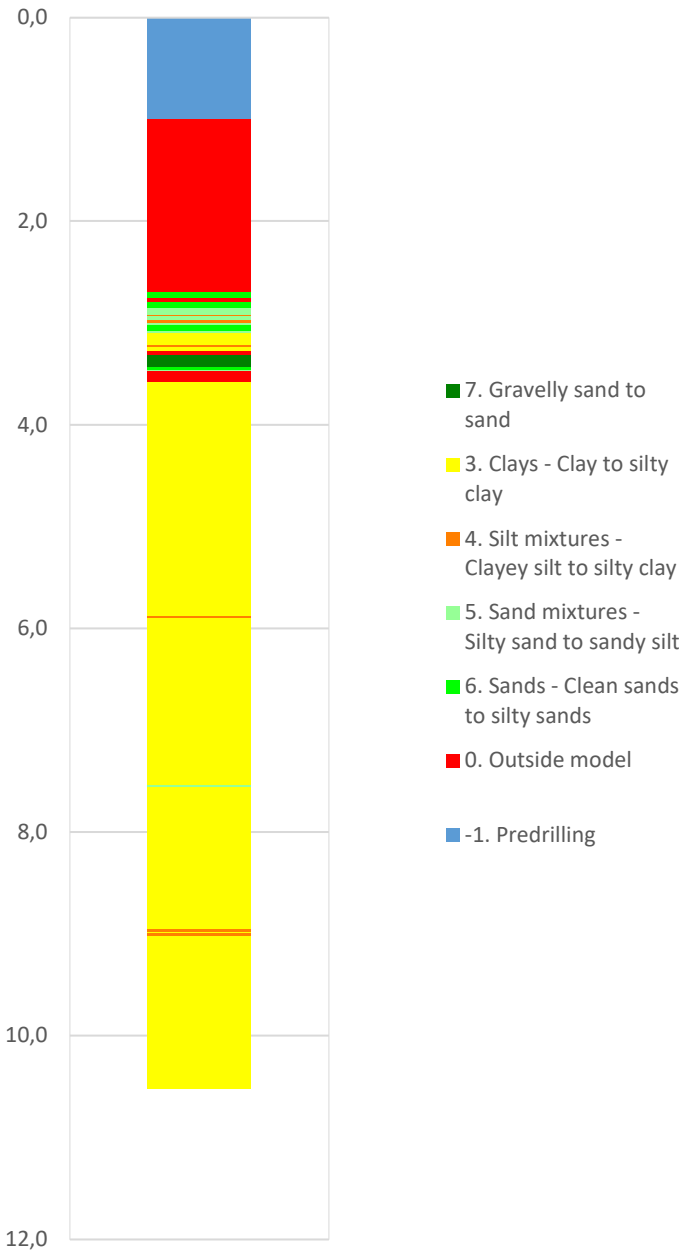
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



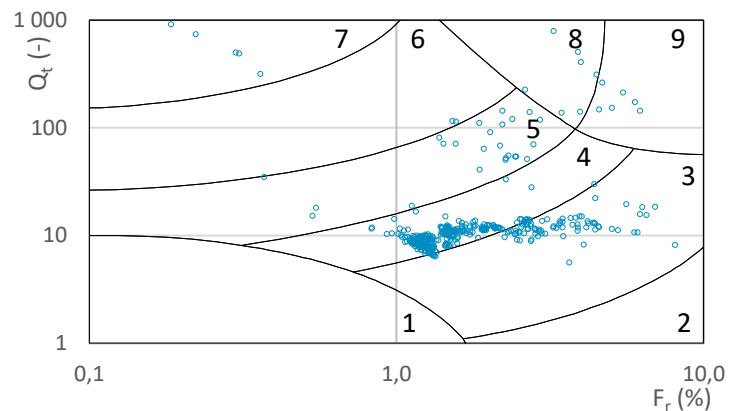
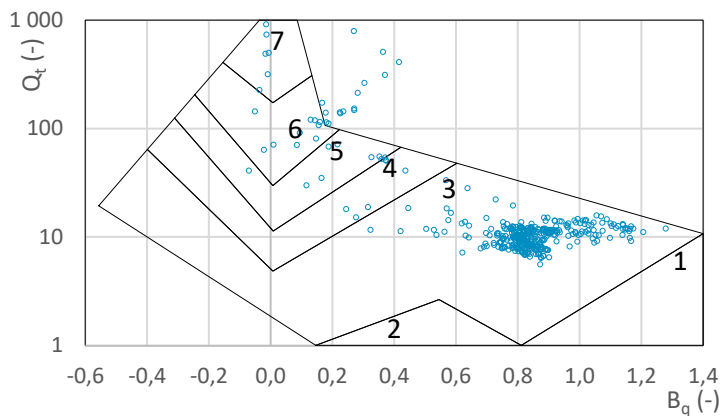
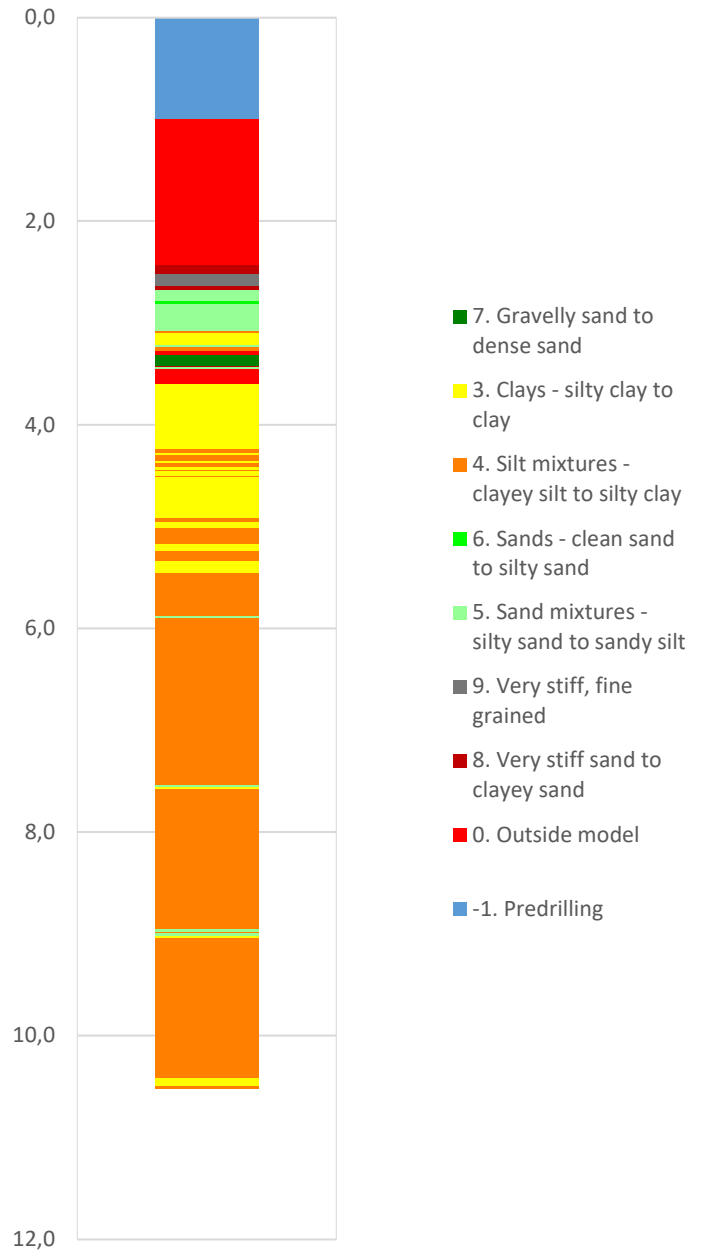
— Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(OCR3)+[0,082/0]·Ip - - - - SHANSEP (OCR3, $\alpha=0,31$, $m=0,71$) ······ c_{uNC} : 0,25· σ'_{v0} —■— Anbefalt kurve

Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,046
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				10	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato	5		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

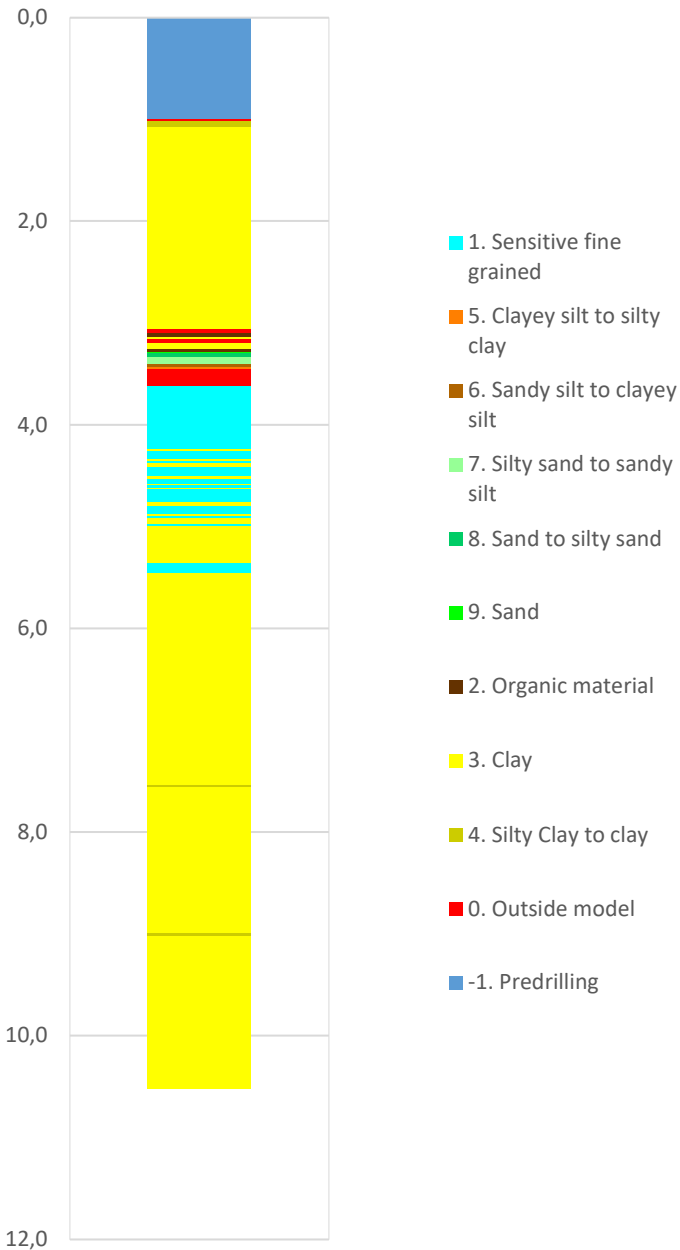


Robertson 1990 (Fr-Qt)

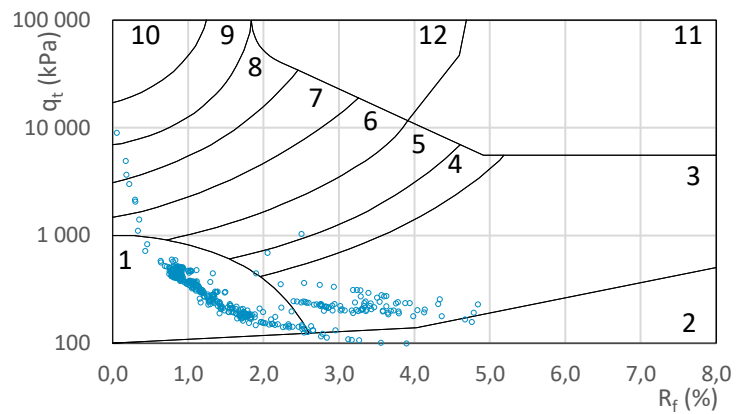
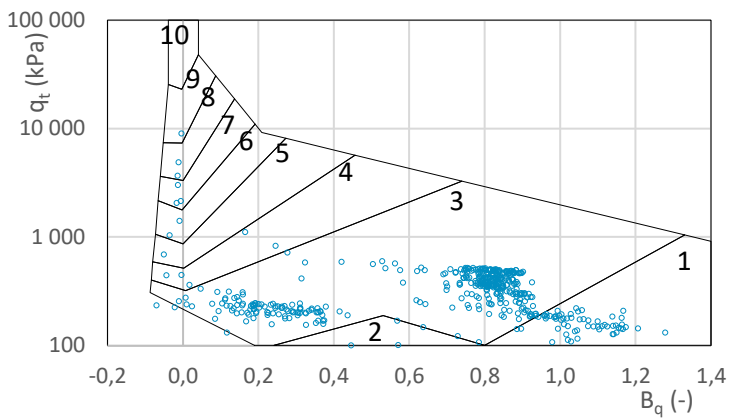
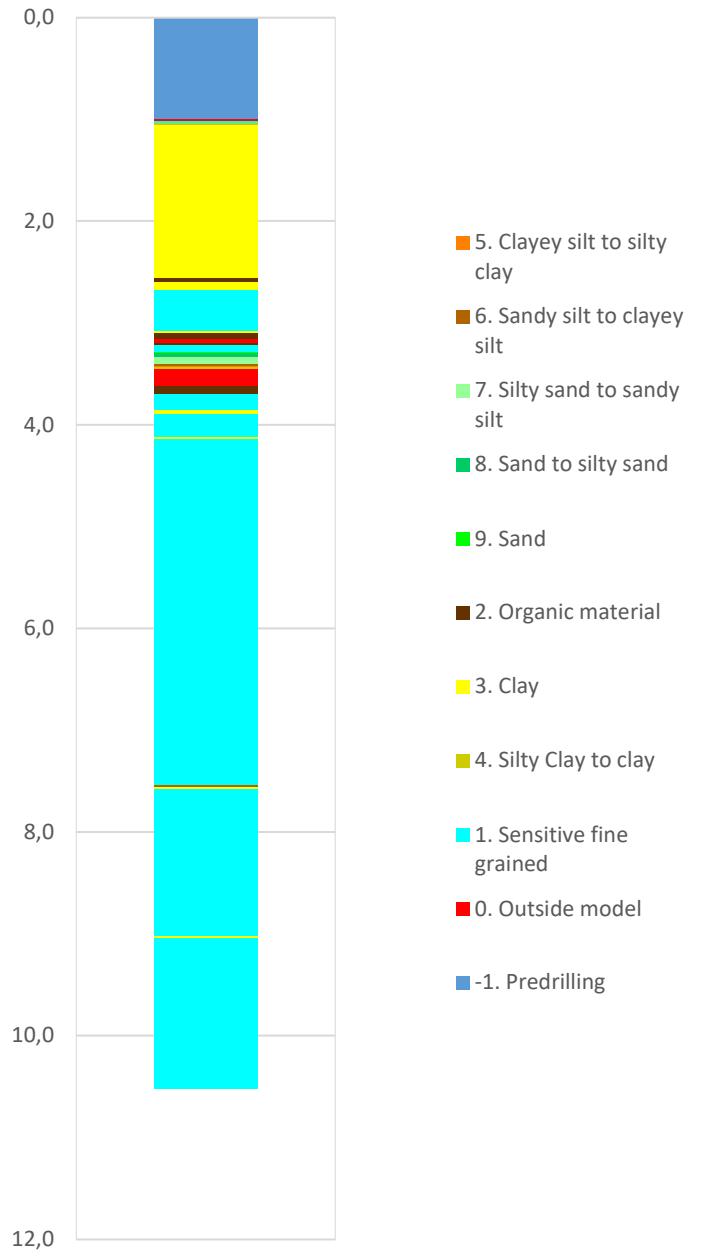


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,046
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				10	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato	16	


Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

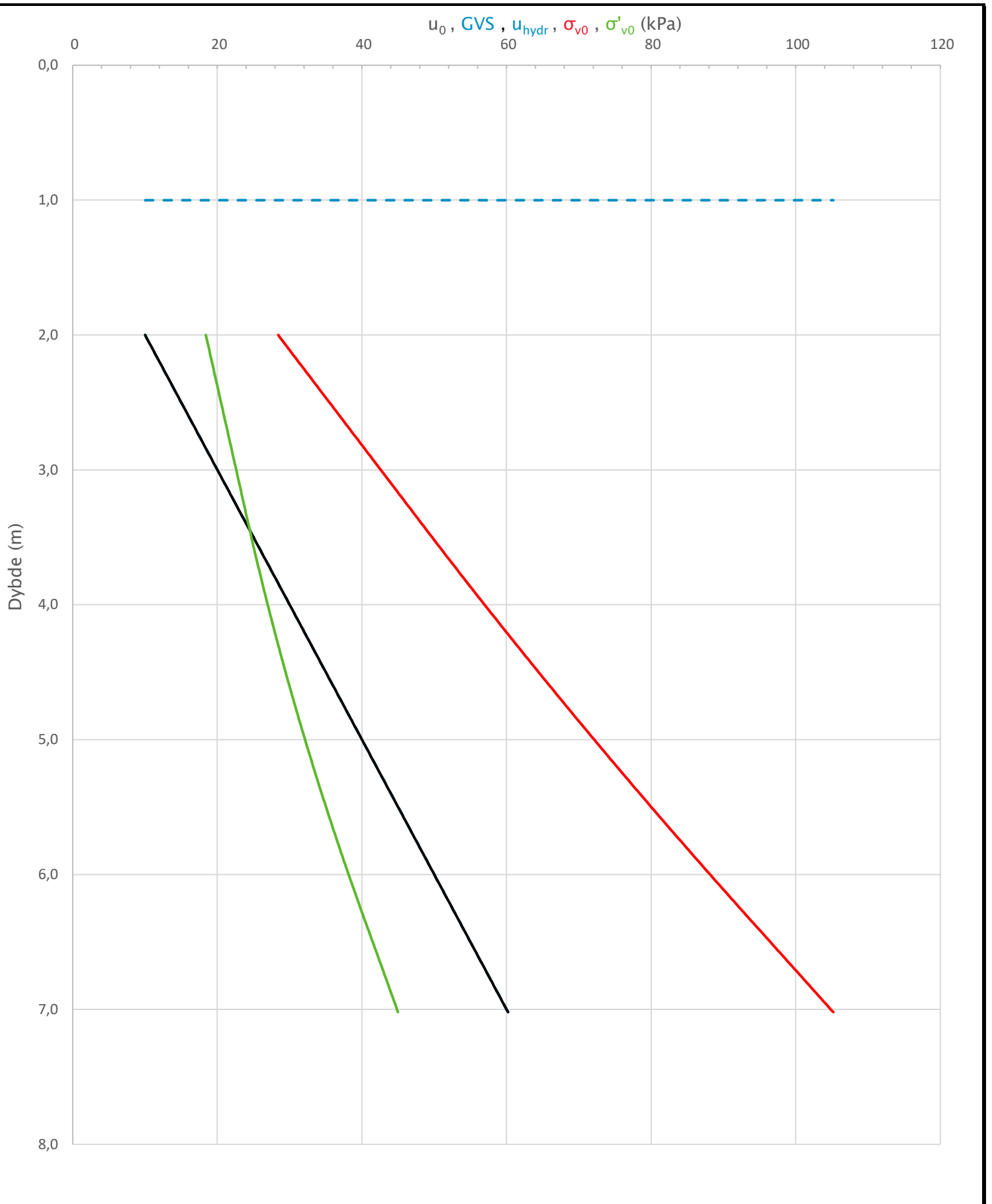



Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

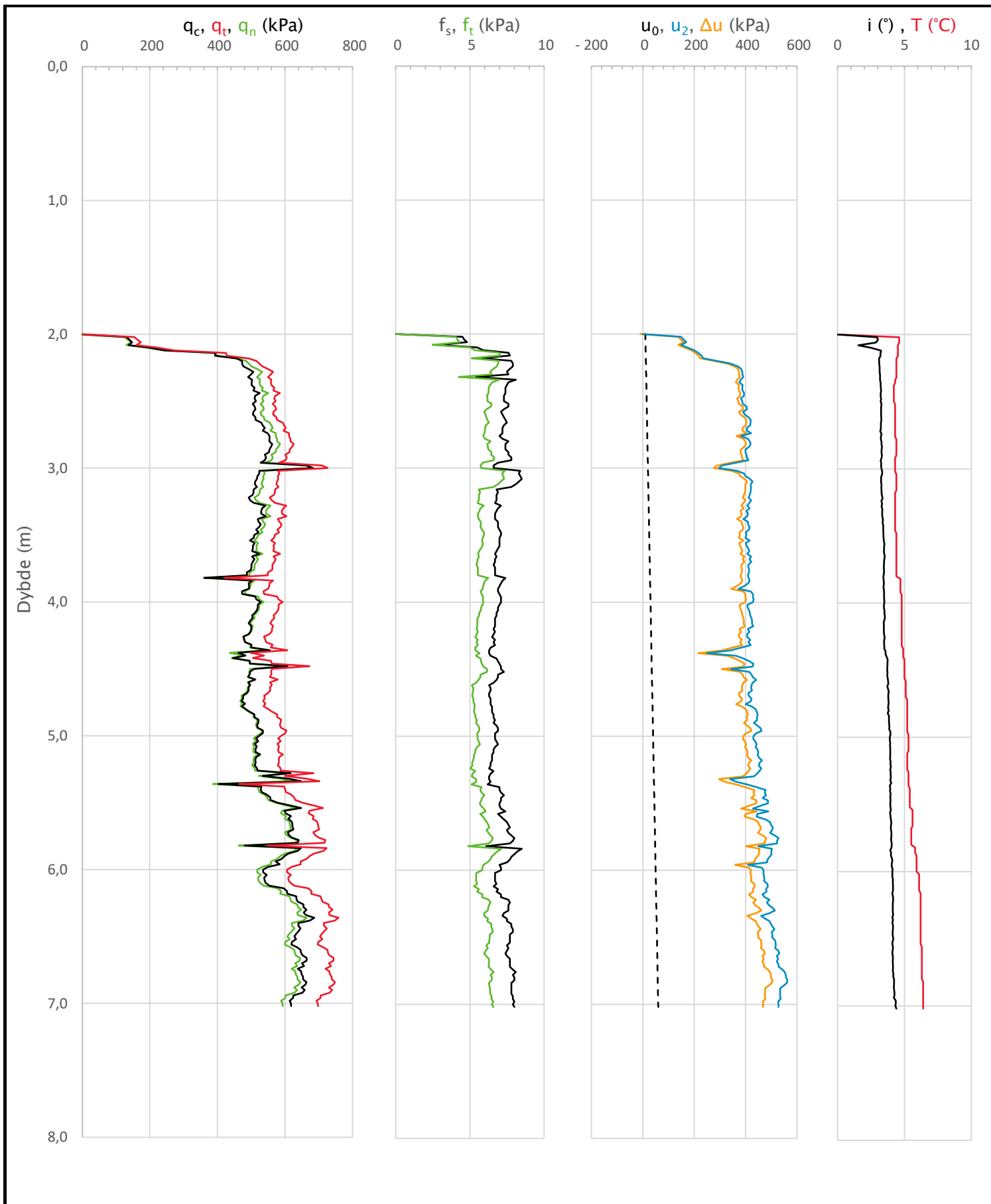


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +6,046
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				10	
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	22-02-2021	Rev. dato	17		

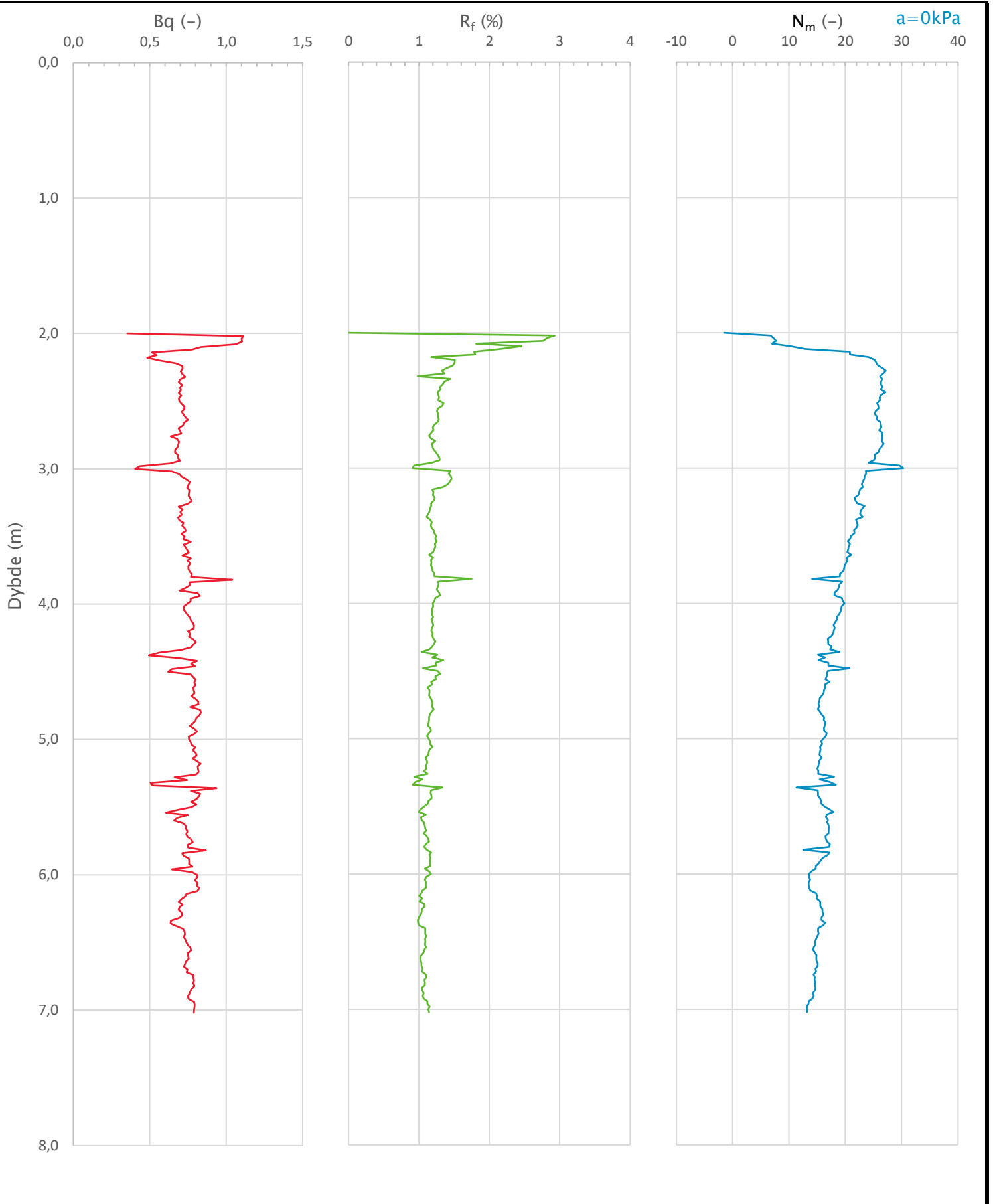
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4816		Boreleder		EMAL	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6,4	
Kalibreringsdato	23-09-2020		Maks helning (°)		4,4	
Dato sondering	01-03-2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1598		3717		3596	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4774		0,0103		0,0212	
Arealforhold	0,8490		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	98,294		0,42		1,908	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5934,4		126,5		261,1	
Registrert etter sondering (kPa)	-6,2		-1,3		-1,0	
Avvik under sondering (kPa)	6,2		1,3		1,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	18,0		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	686,6		8,5		563,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	24,7	3,6	1,4	16,3	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	4	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29	
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan					Borhull Kote +15,487	
					13	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4816	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MHHH		MDMR		HVKR	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		
Ekstern konsulent		01-03-2021		Rev. dato		
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	




Prosjekt			Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +15,487
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan						13
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	
						4816
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	MHHH	MDMR	HVKR	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	01-03-2021	Rev. dato	2		



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +15,487
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				13	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Ekstern konsulent	01-03-2021	Rev. dato		



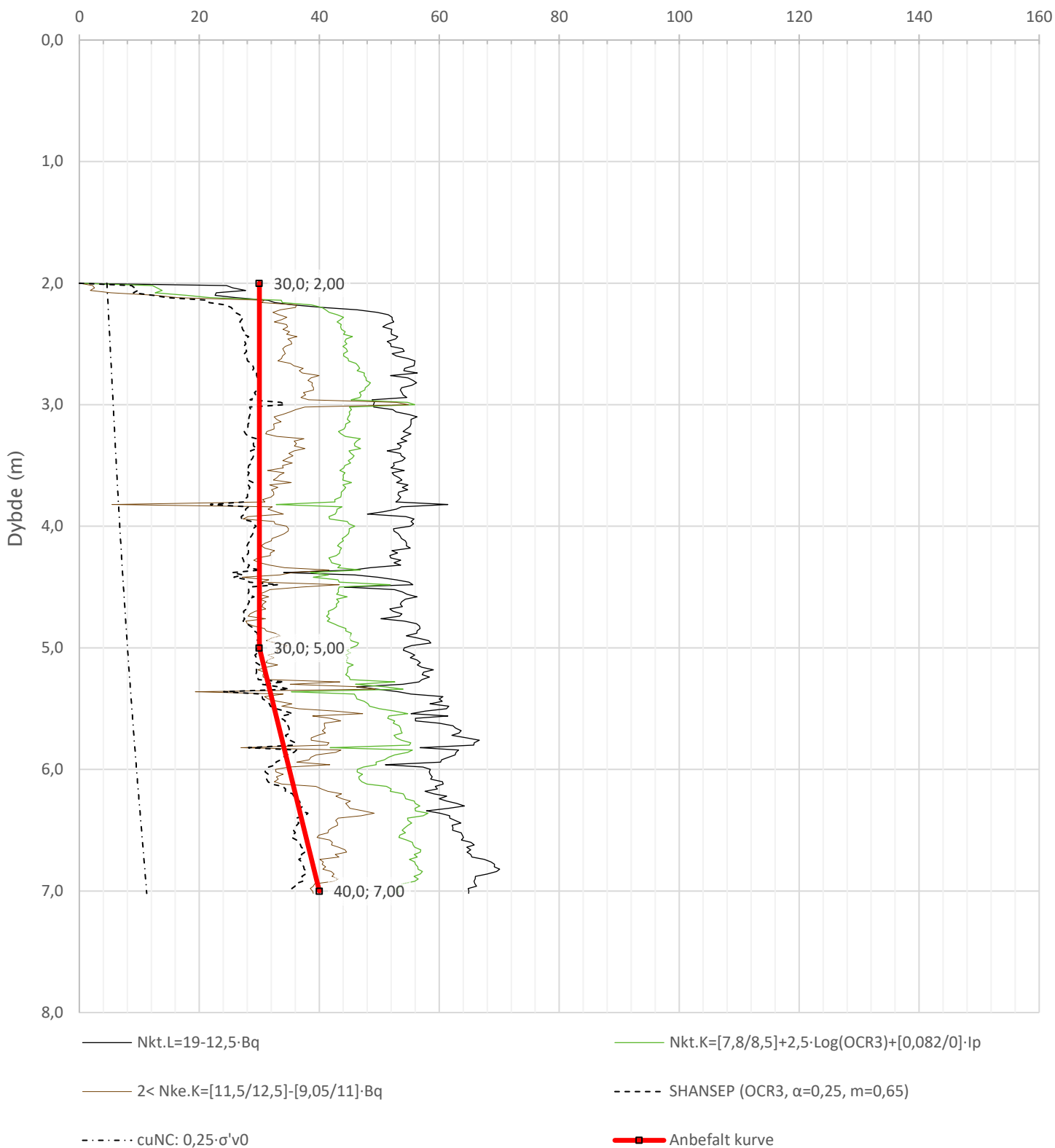
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +15,487
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				13	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering		Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent		01-03-2021	4	
			Rev. dato		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 11: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,661$

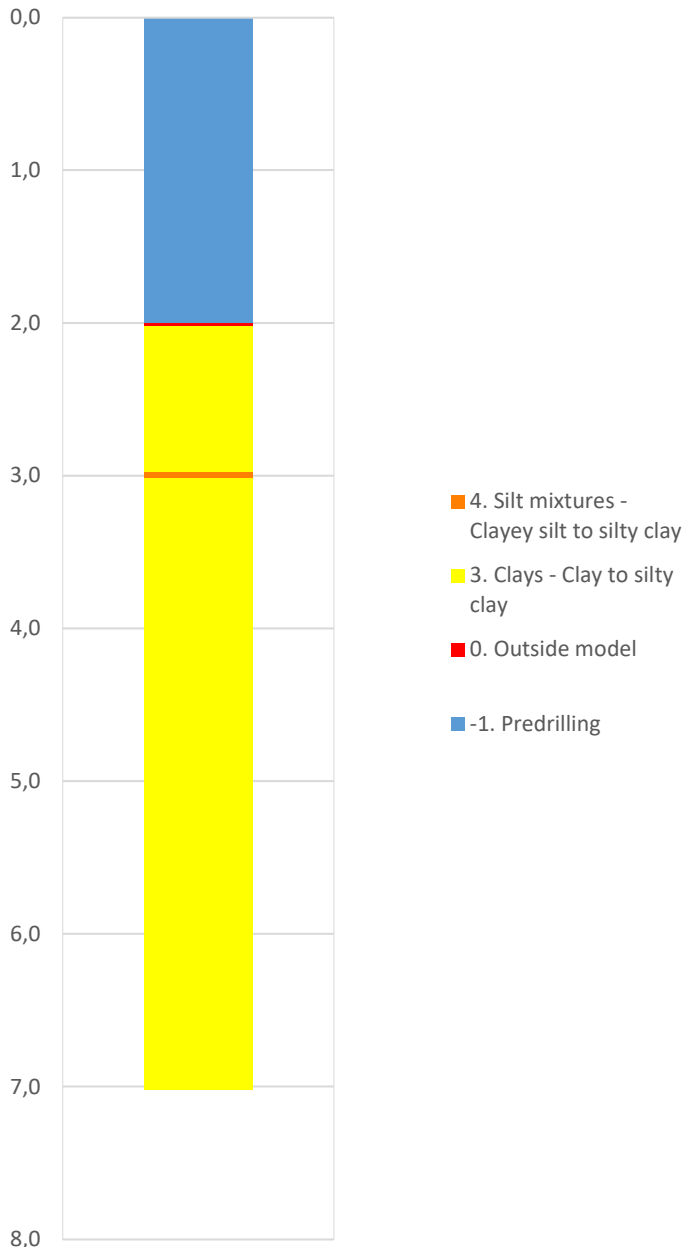
Konus BH 11: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,661$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

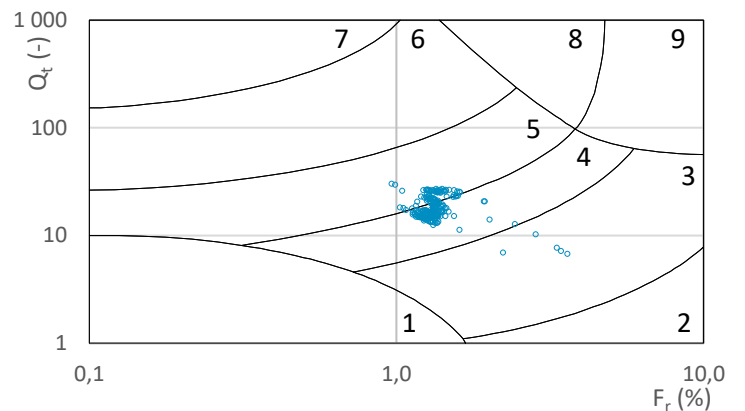
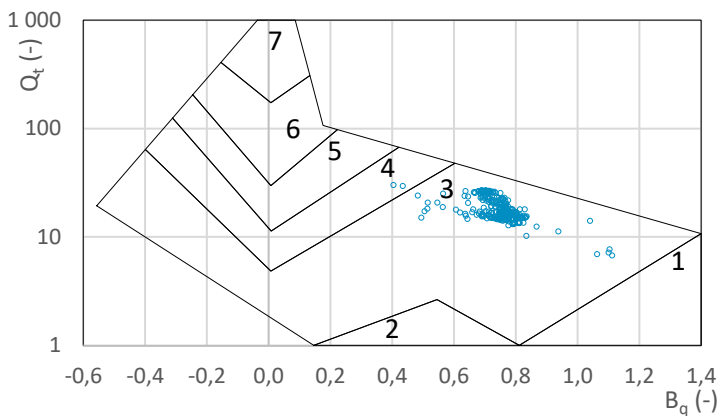
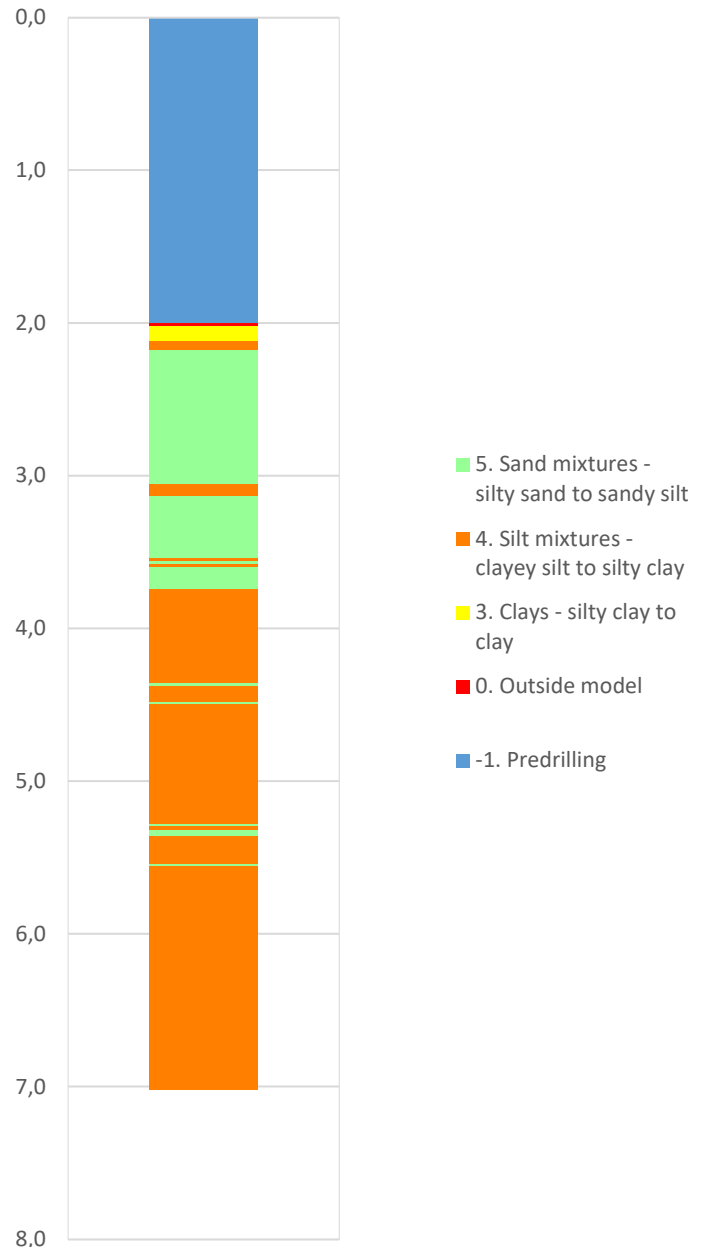


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +15,487
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan				13	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	01-03-2021	Rev. dato	5		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

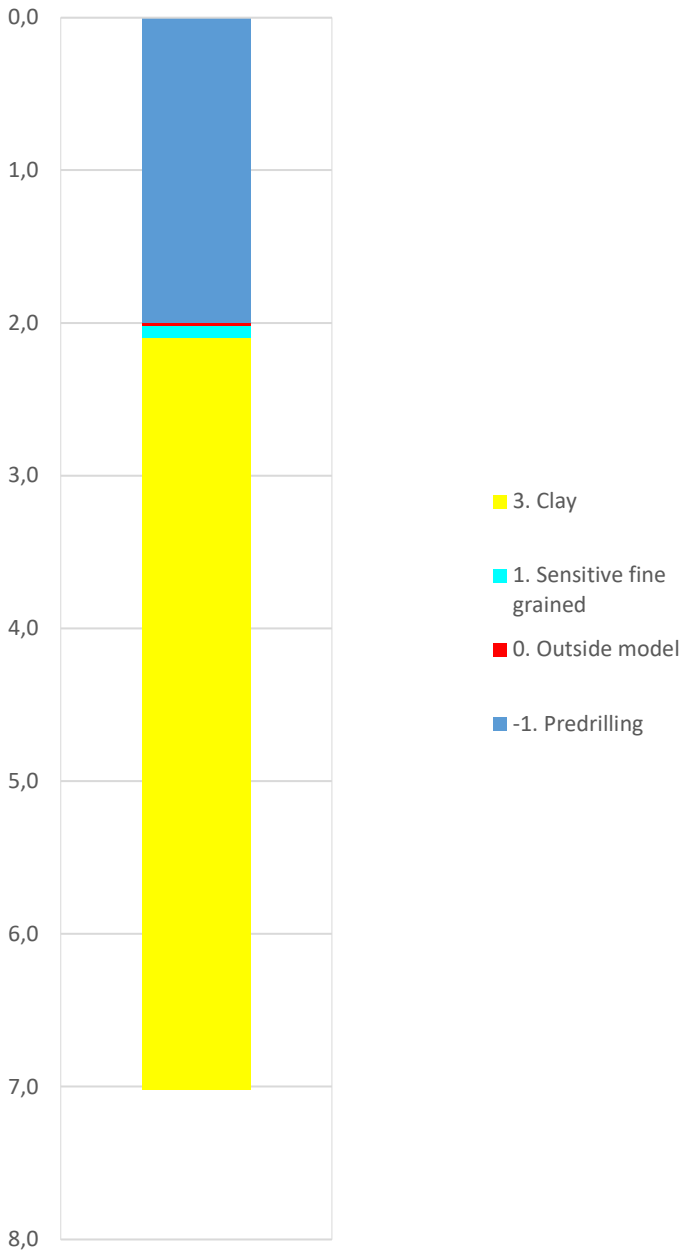


Robertson 1990 (Fr-Qt)

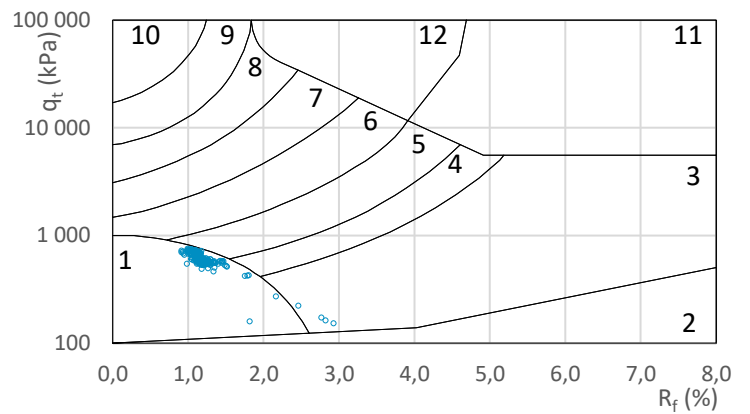
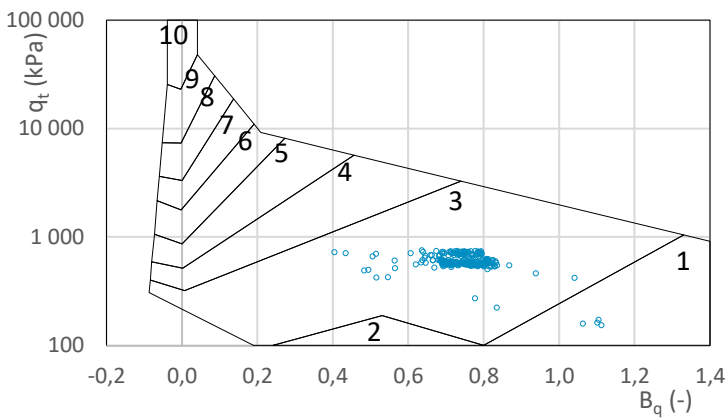
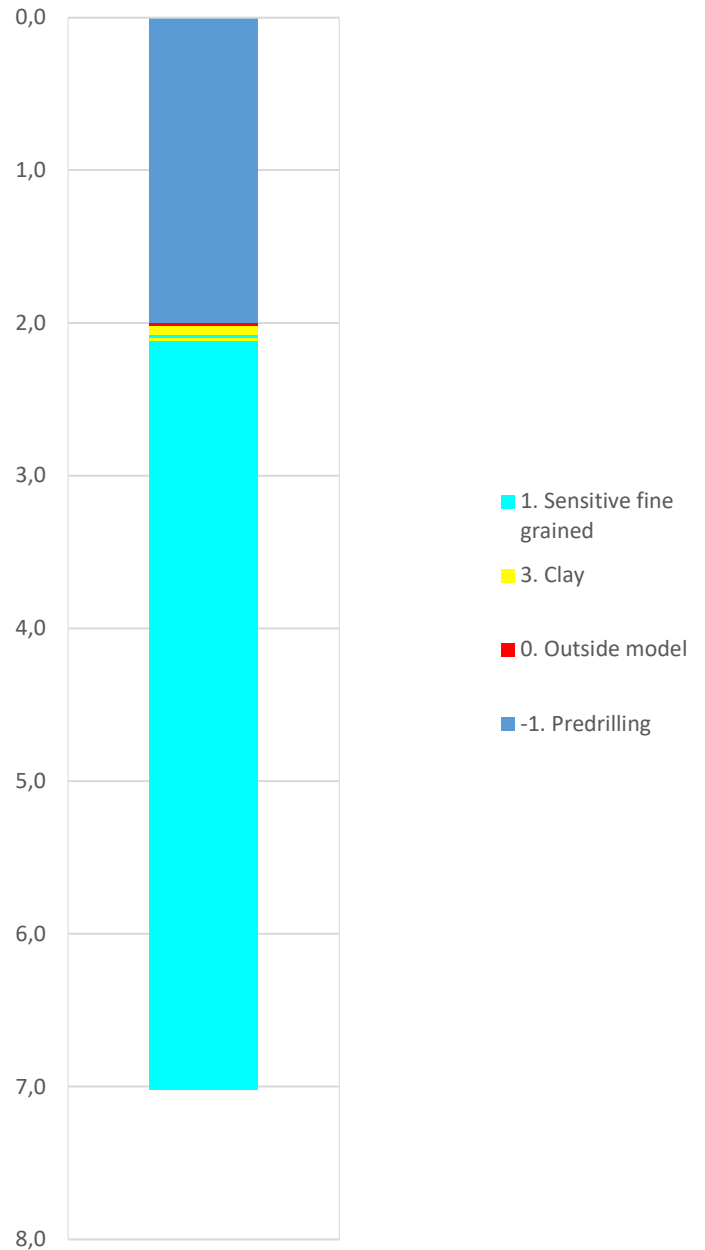


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +15,487
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				13	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering		Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent		01-03-2021	Rev. dato	16


Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

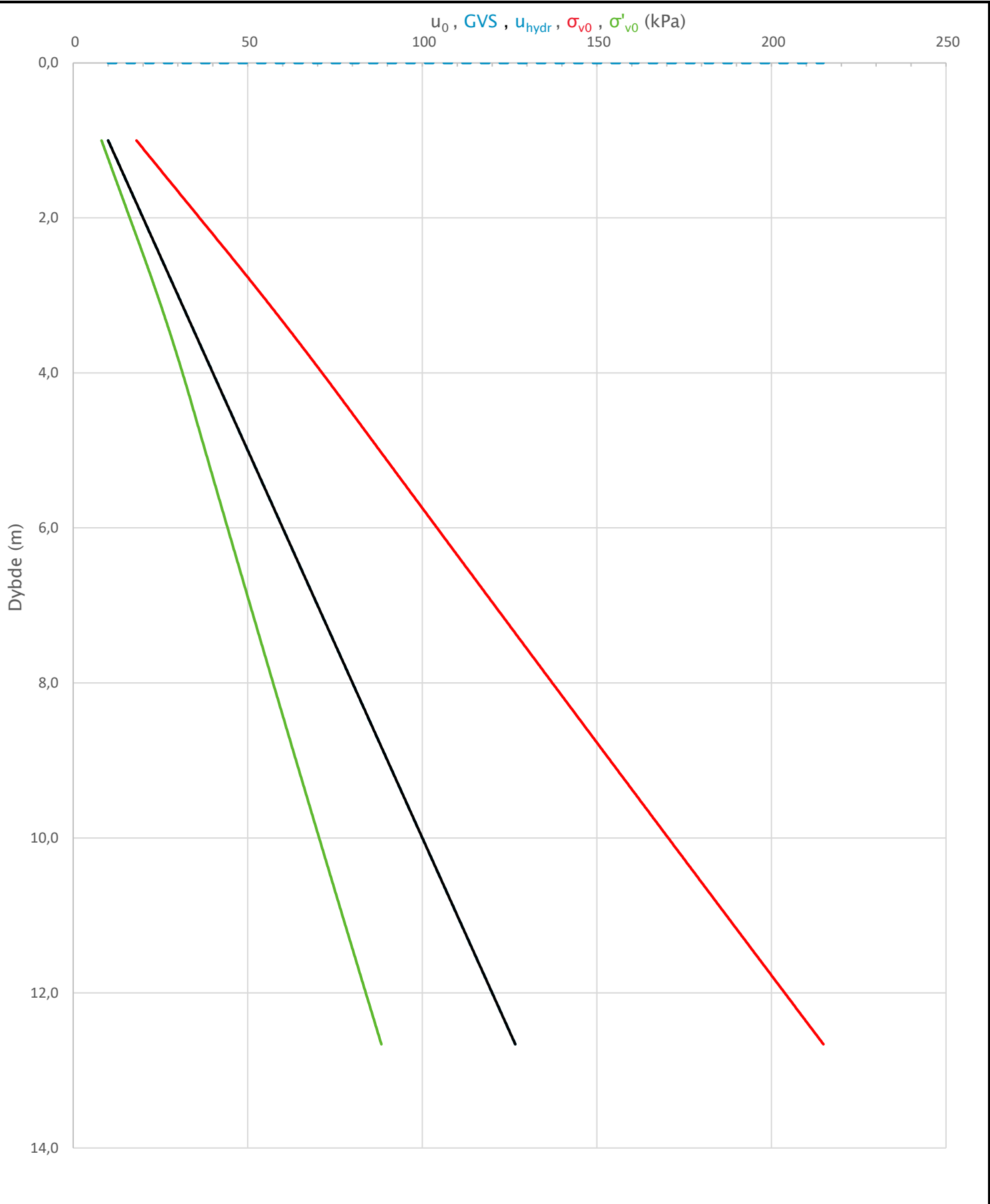


Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

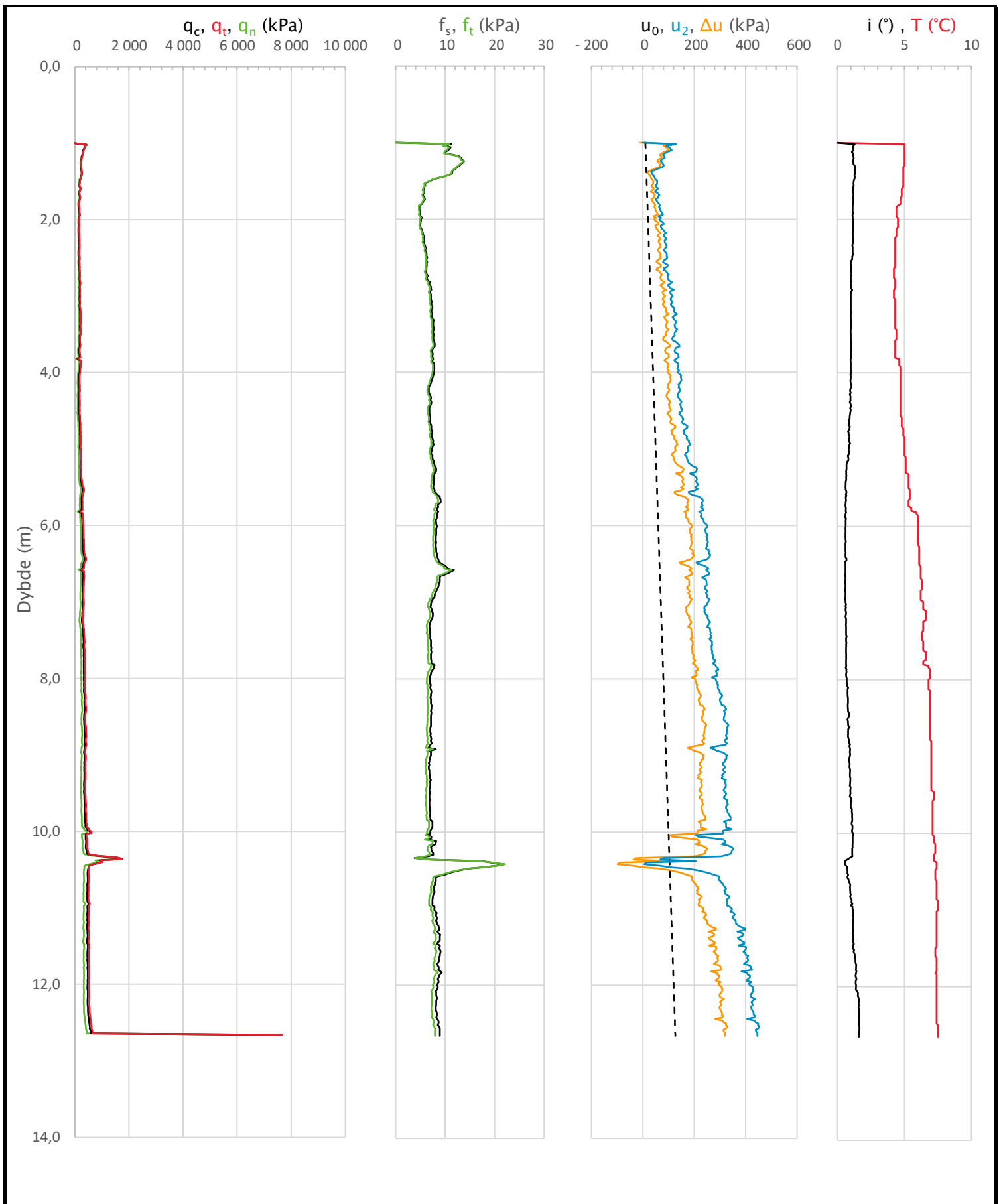



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +15,487
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				13	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	01-03-2021	Rev. dato	17		

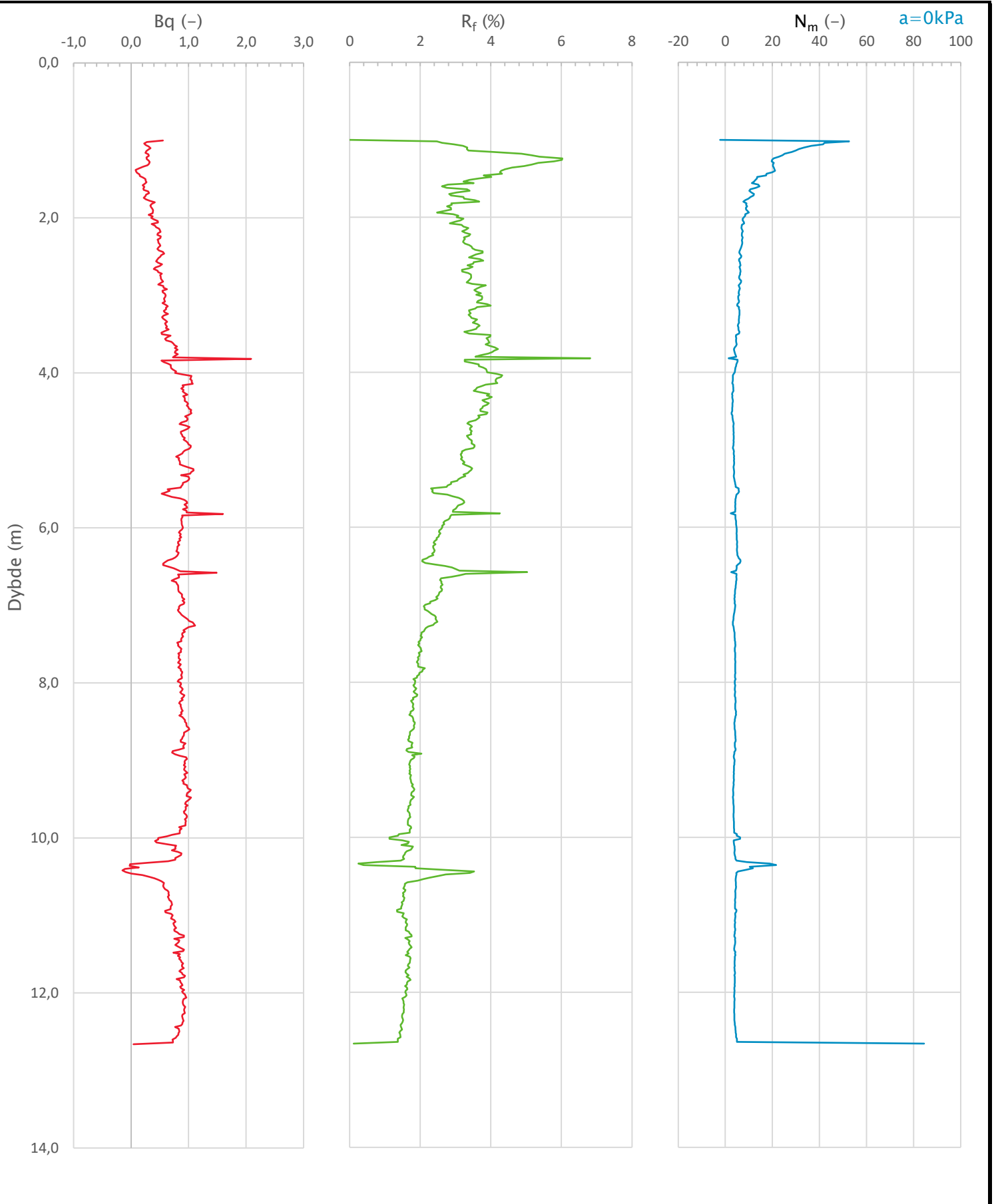
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4816		Boreleder		EMAL	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,5	
Kalibreringsdato	23-09-2020		Maks helning (°)		1,6	
Dato sondering	03-03-2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1598		3717		3596	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4774		0,0103		0,0212	
Arealforhold	0,8490		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	98,294		0,42		1,908	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5972,1		124,7		259,4	
Registrert etter sondering (kPa)	12,9		-0,4		0,3	
Avvik under sondering (kPa)	12,9		0,4		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	21,1		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	7600,2		21,8		454,2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	34,4	0,5	0,5	2,3	0,7	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	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29	
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan					Borhull Kote +2,699	
					17	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4816	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MHHH		MDMR		HVKR	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Ekstern konsulent		03-03-2021		Rev. dato		
					Figur	
					1	




Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,699
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				17	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	4816
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	03-03-2021	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,699
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				17	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Ekstern konsulent	03-03-2021	Rev. dato		



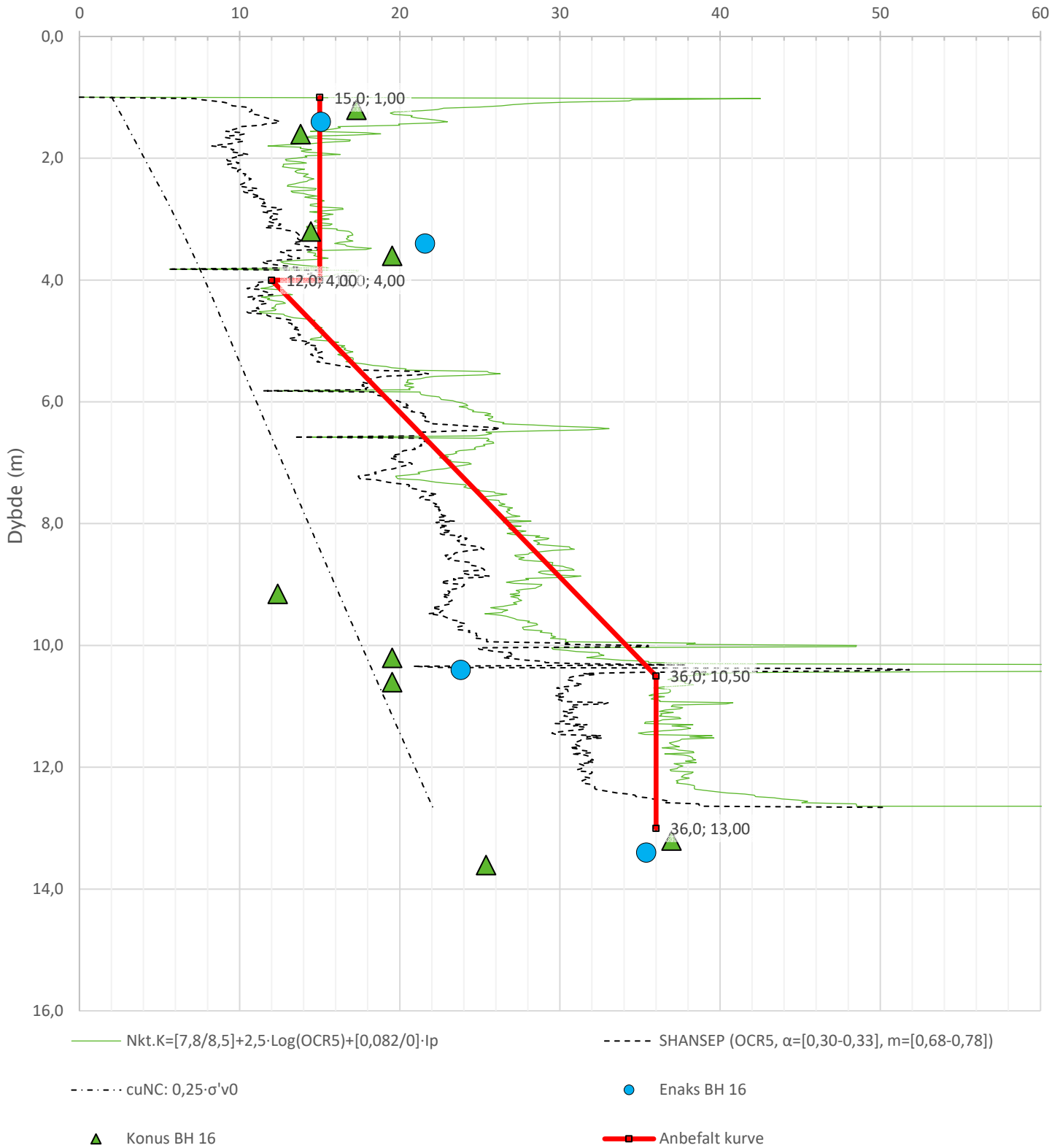
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,699
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				17	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering		Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent		03-03-2021	4	
			Rev. dato		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 16: $c_{uc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,630)}$

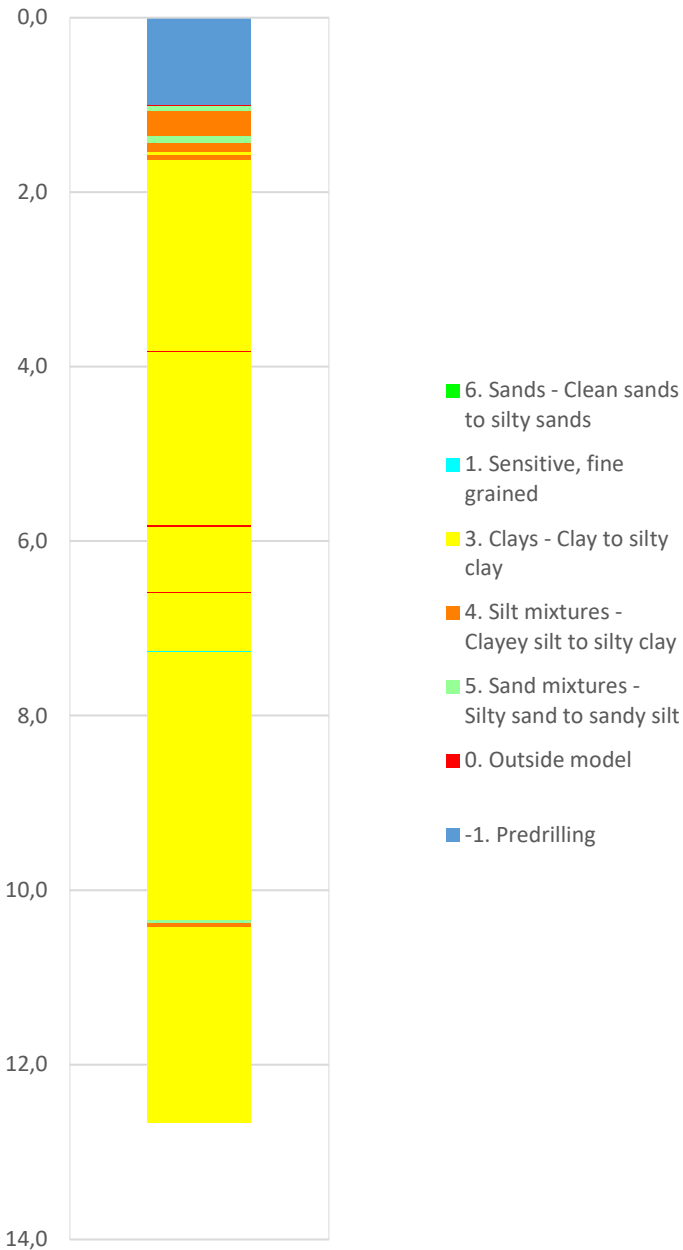
Konus BH 16: $c_{ufc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,630)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

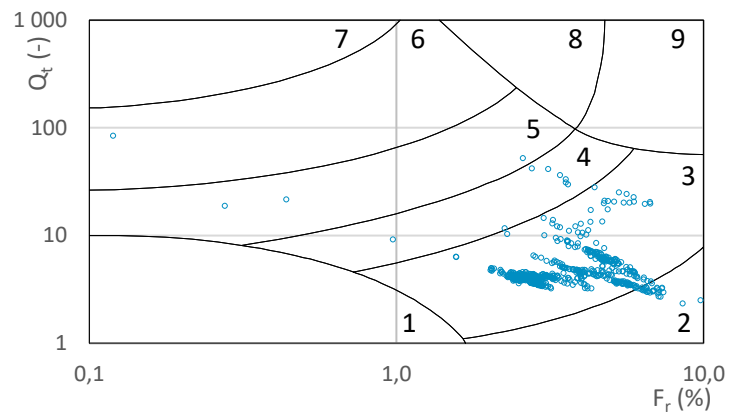
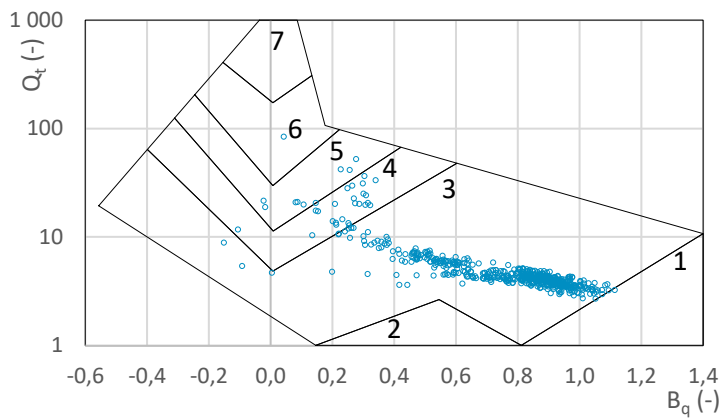
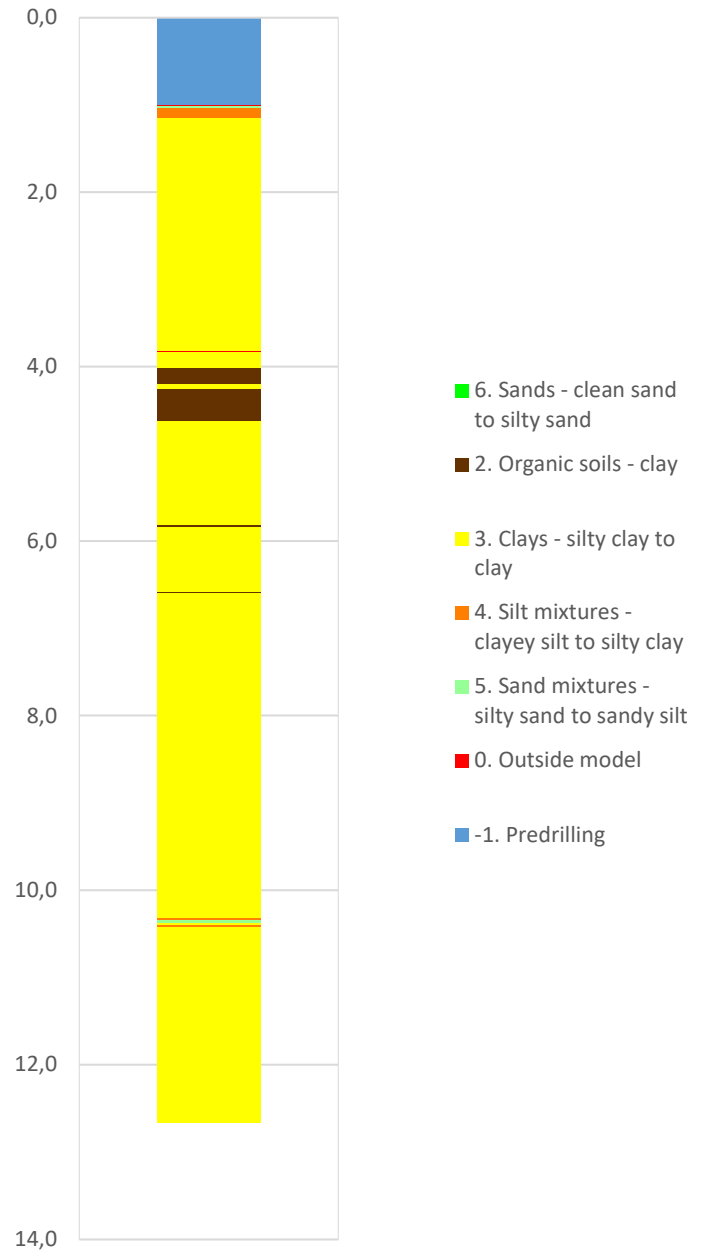


Prosjekt	Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,699
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan			17	
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	4816
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MHHH	MDMR	HVKR	1
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
Ekstern konsulent	03-03-2021	Rev. dato		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

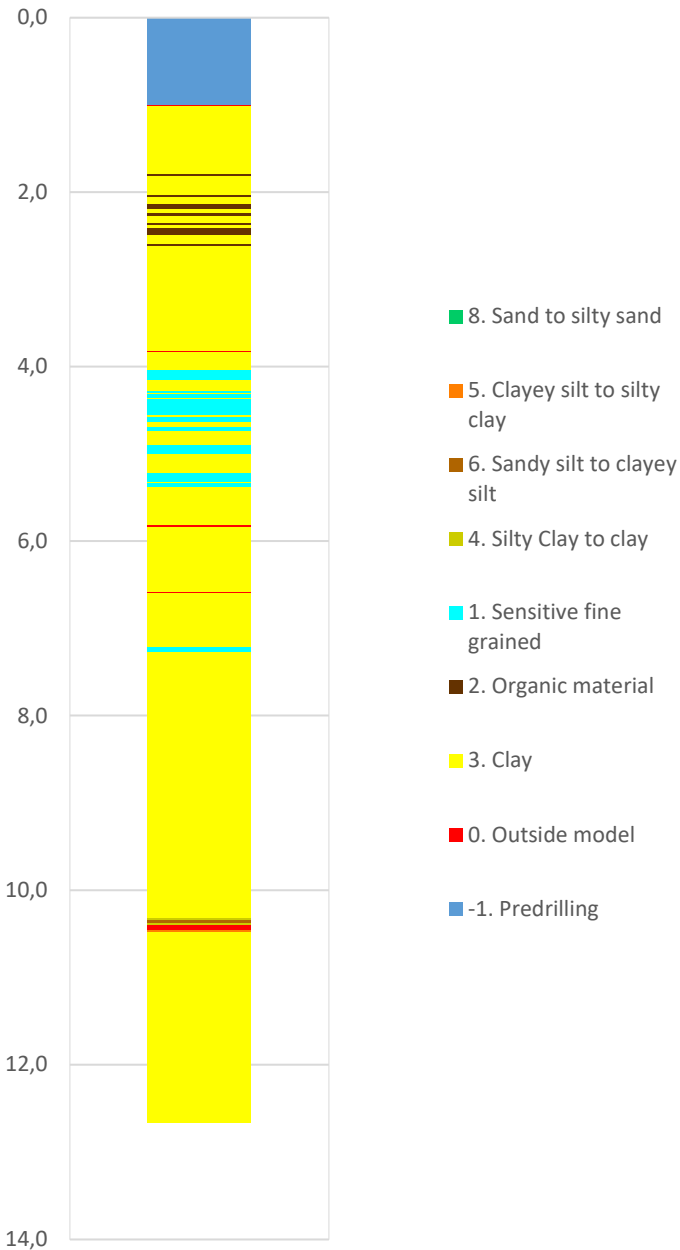


Robertson 1990 (Fr-Qt)

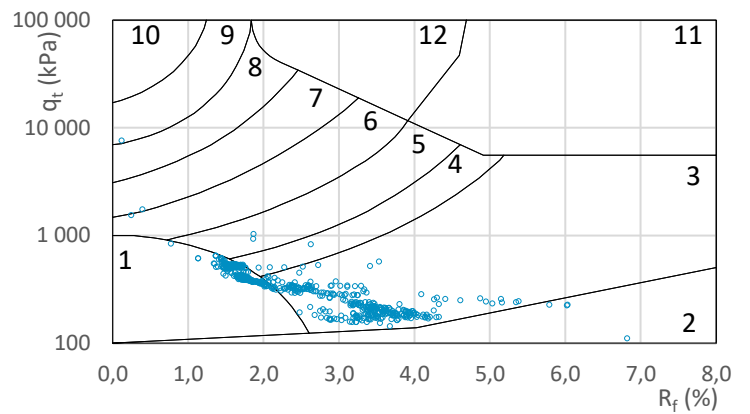
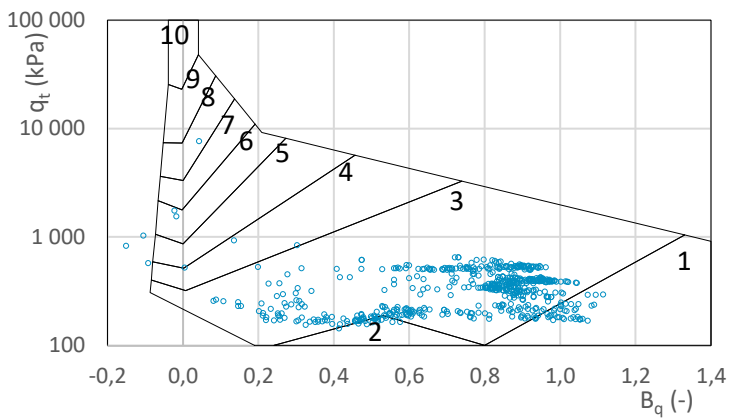
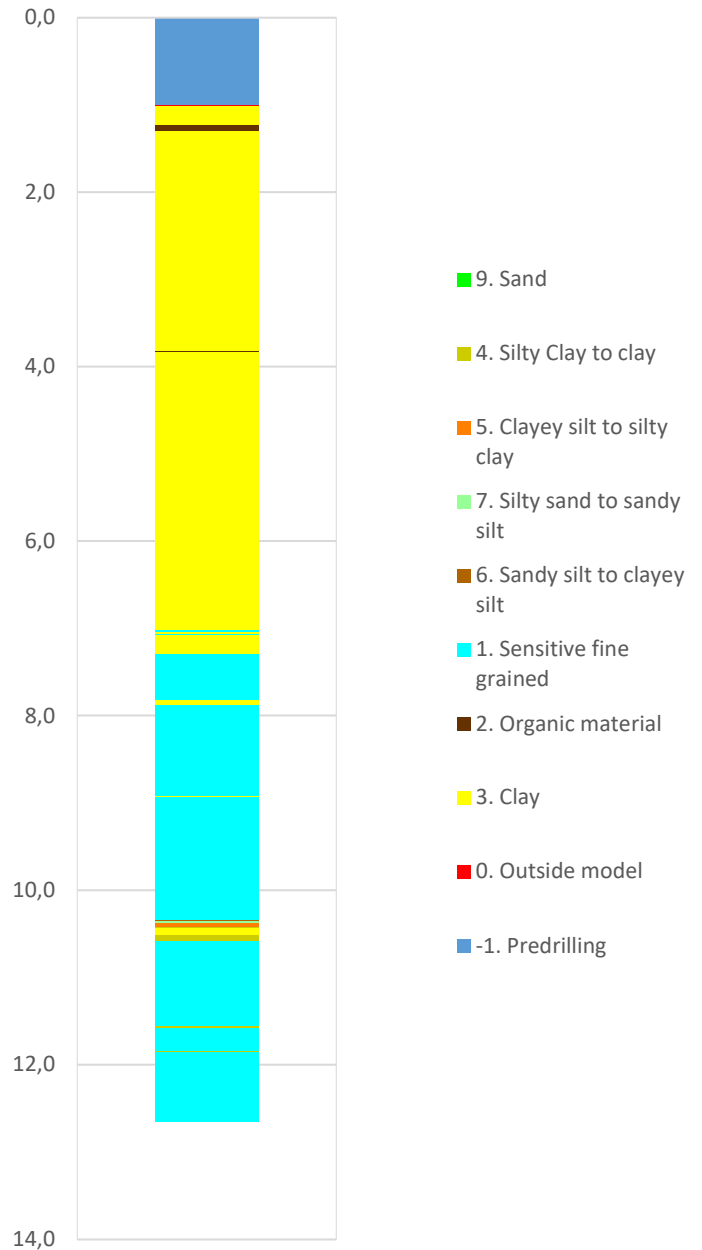


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,699
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				17	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering		Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent		03-03-2021	Rev. dato	16


Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

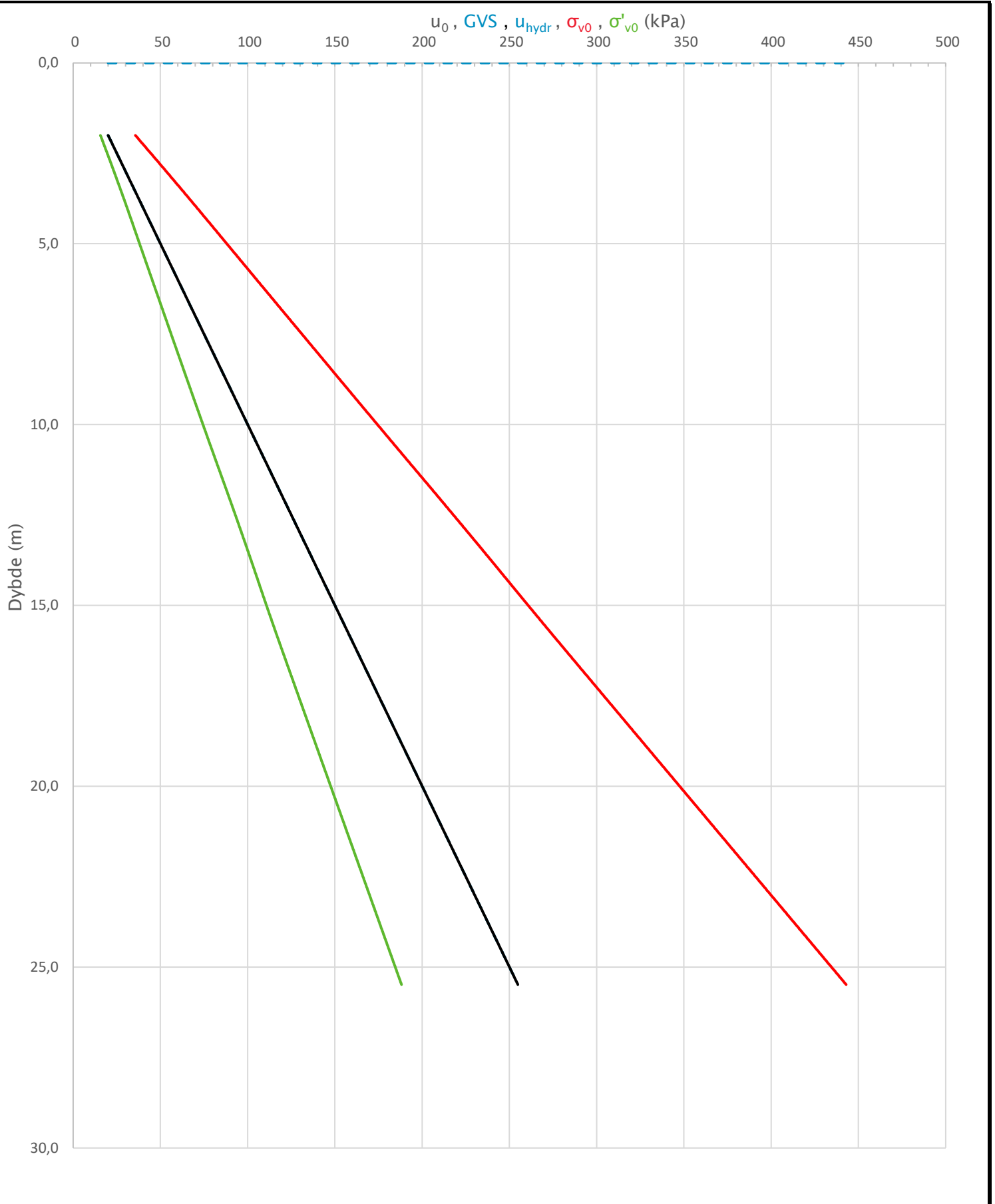


Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

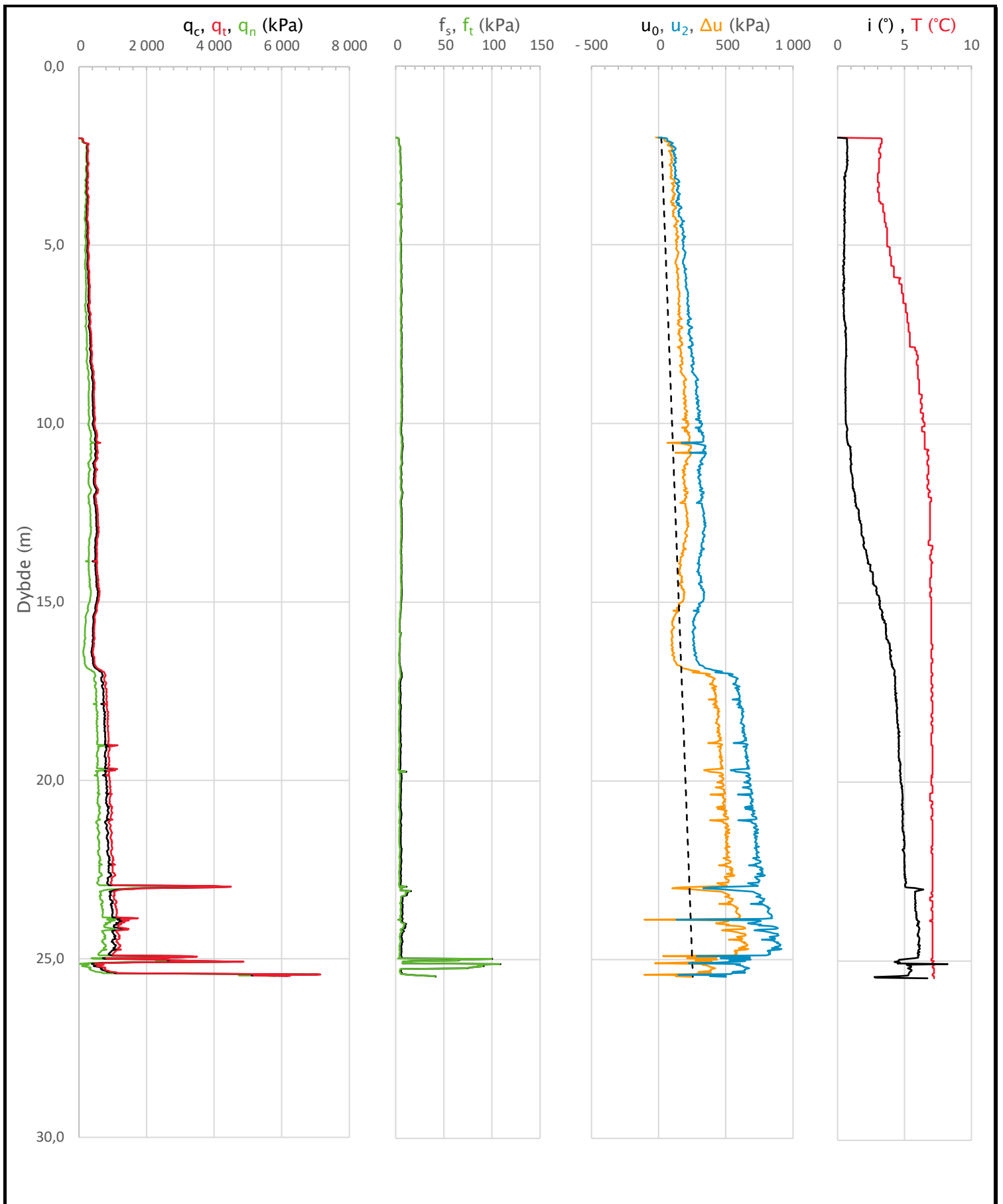



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,699
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				17	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	03-03-2021	Rev. dato	17		

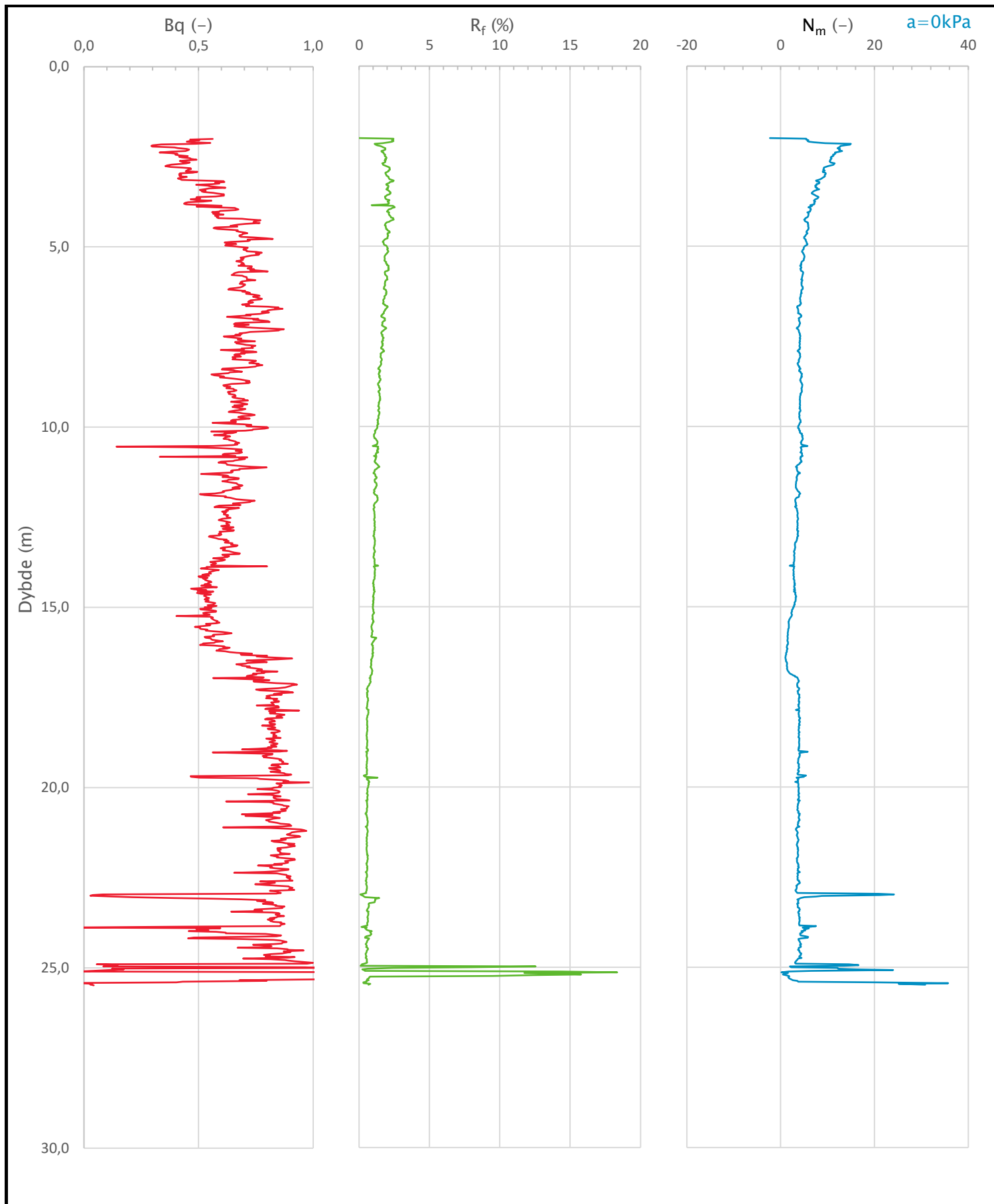
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4816		Boreleder		EMAL	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,2	
Kalibreringsdato	23-09-2020		Maks helning (°)		8,2	
Dato sondering	04-03-2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1598		3717		3596	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4774		0,0103		0,0212	
Arealforhold	0,8490		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	98,294		0,42		1,908	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5943,5		126,8		259,7	
Registrert etter sondering (kPa)	54,9		-2,7		1,2	
Avvik under sondering (kPa)	54,9		2,7		1,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	20,2		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	7071,5		109,1		915,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	75,6	1,1	2,8	2,6	1,6	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	2	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: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29	
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan					Borhull	Kote +2,786
					18	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	MHHH	MDMR	HVKR	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	04-03-2021	Rev. dato	1		




Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,786
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				18	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	4816
COWI	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	04-03-2021	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,786
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				18	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Ekstern konsulent	04-03-2021	Rev. dato		



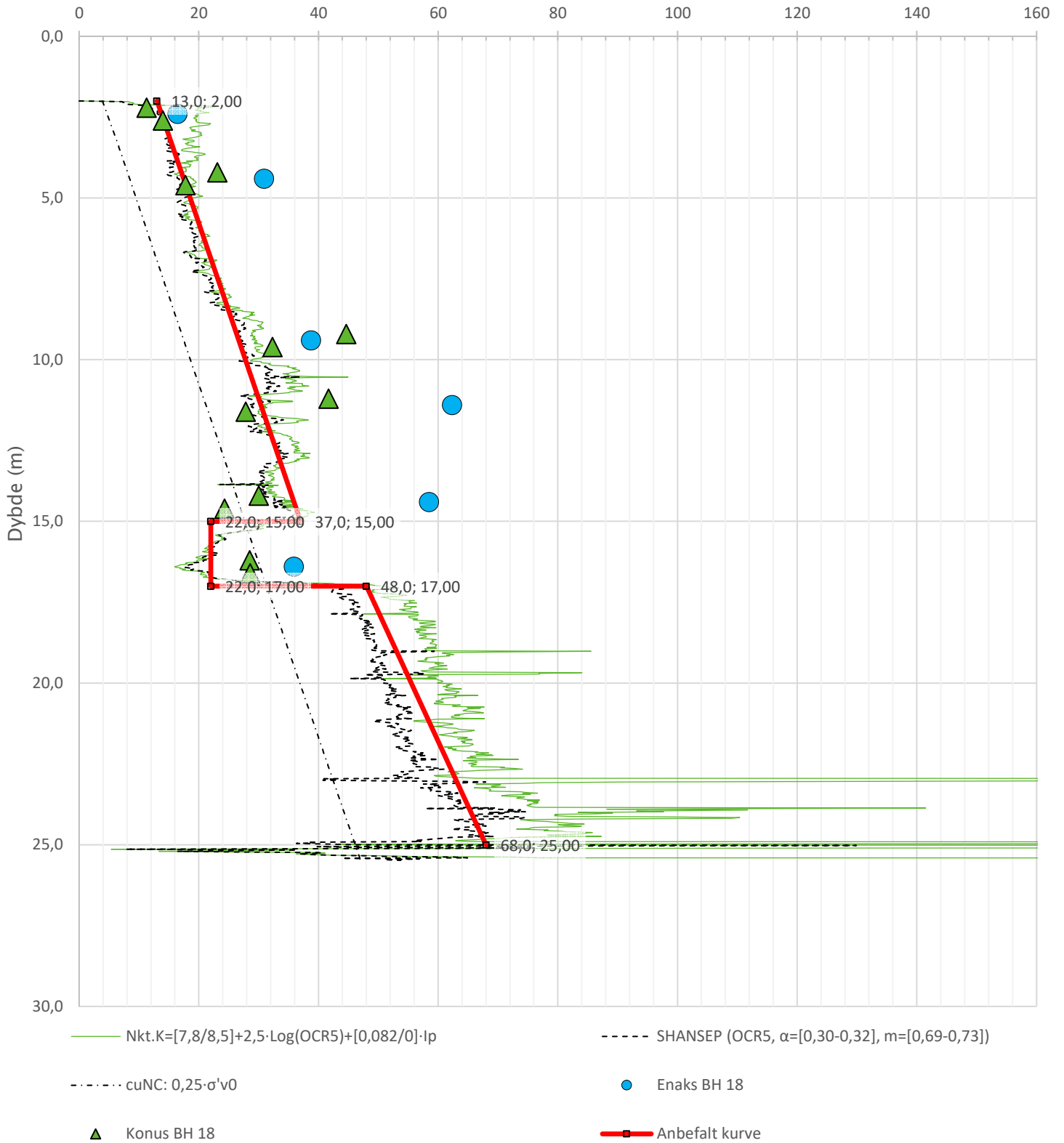
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,786
Nye Fuglevik renseanlegg - reguleringsplan				18	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MHHH	MDMR	HVKR		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	Ekstern konsulent	04-03-2021	Rev. dato		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 18: $c_{uc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,652 max:0,692)}$

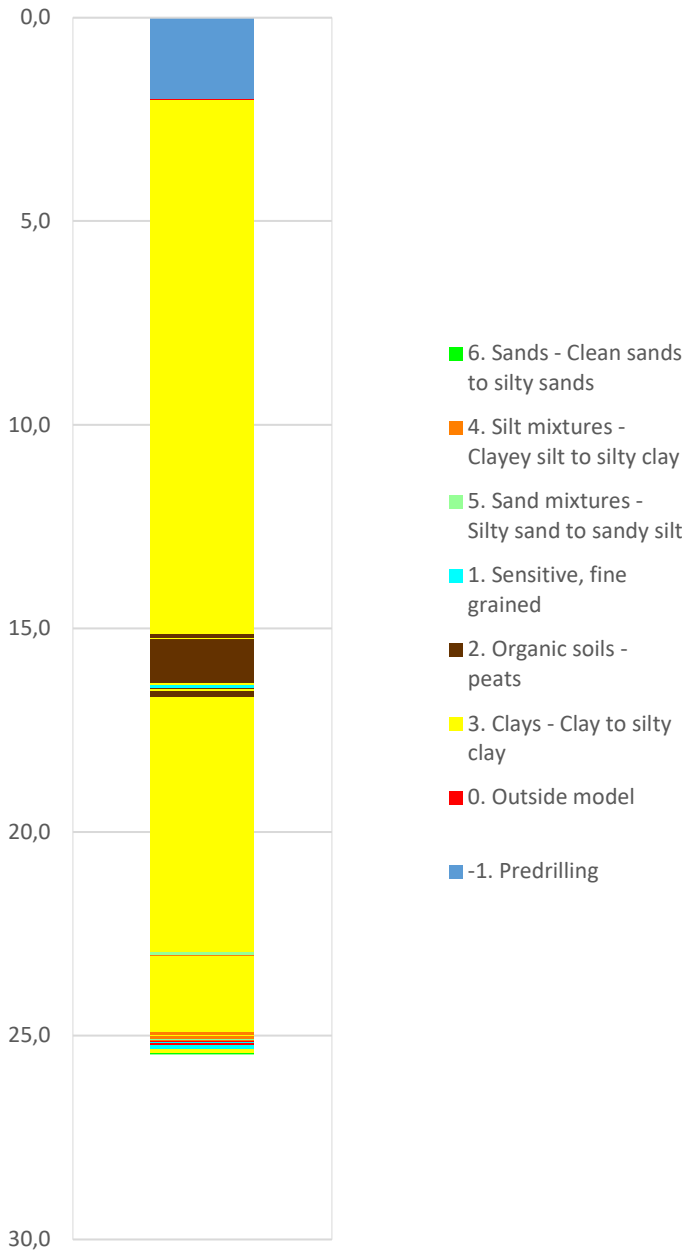
Konus BH 18: $c_{ufc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,651 max:0,692)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

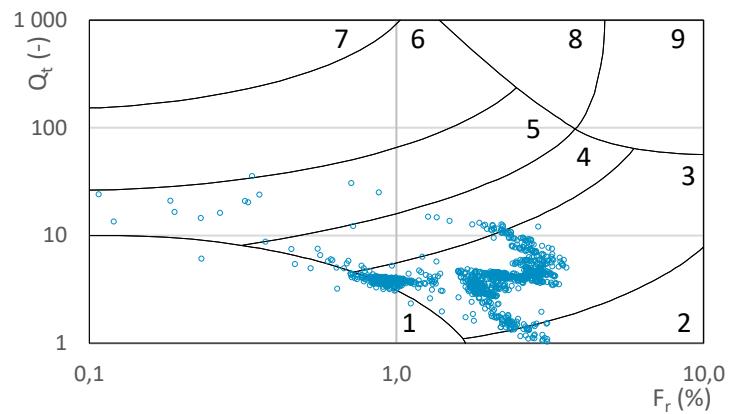
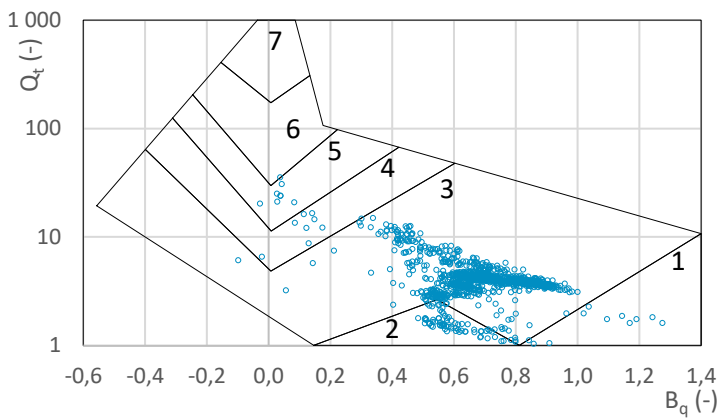
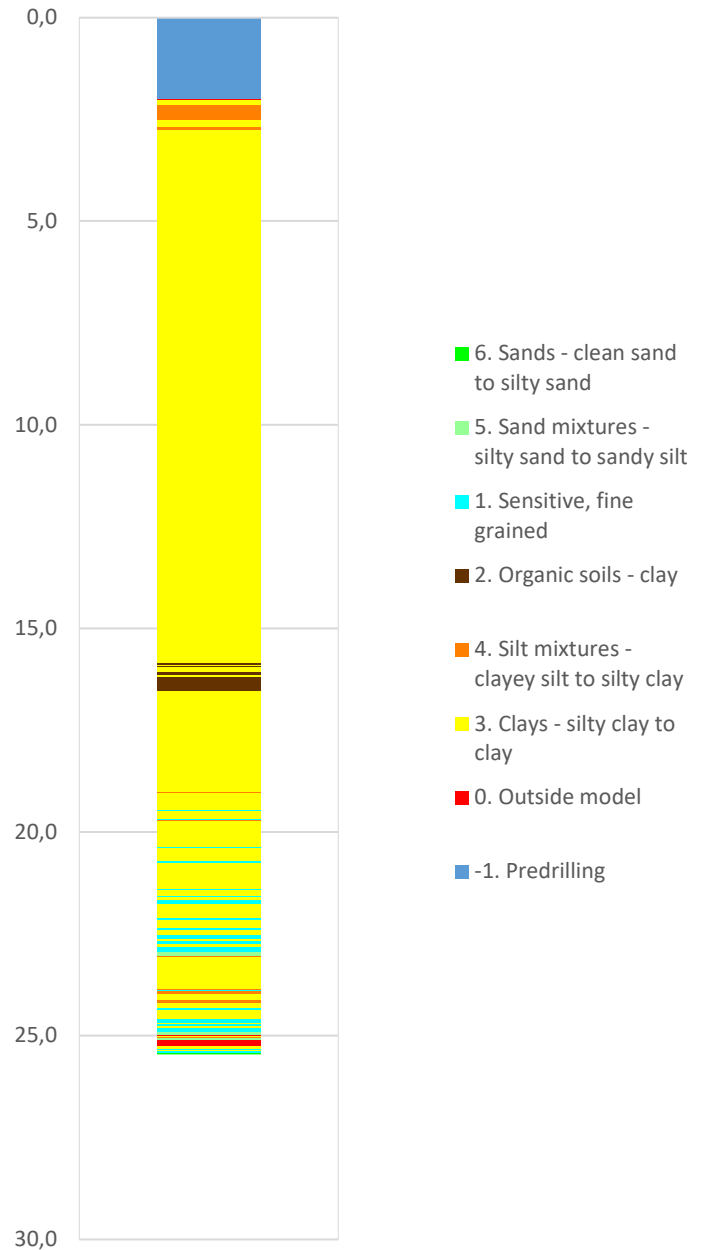


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,786
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				18	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	04-03-2021	Rev. dato	5		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

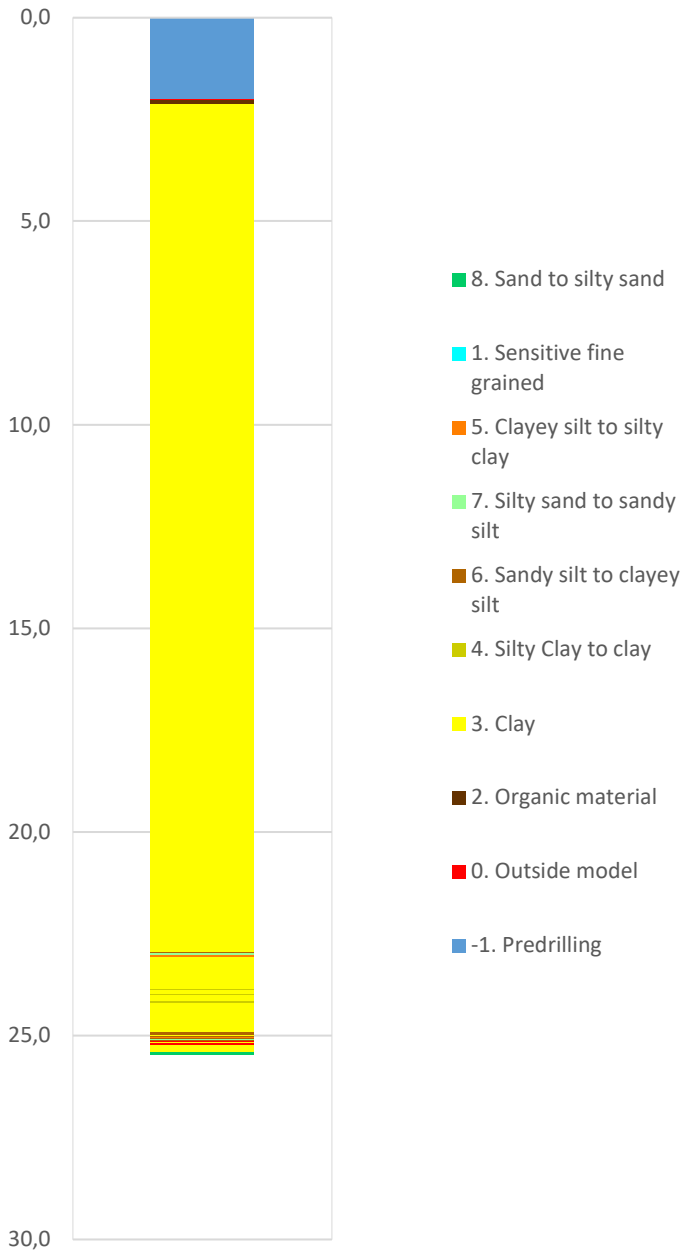


Robertson 1990 (Fr-Qt)

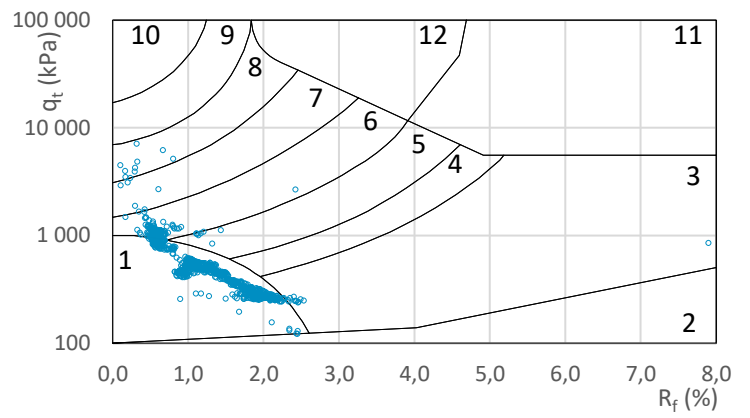
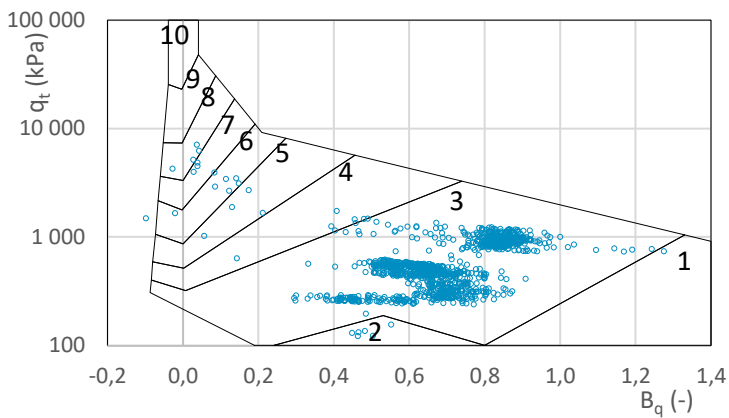
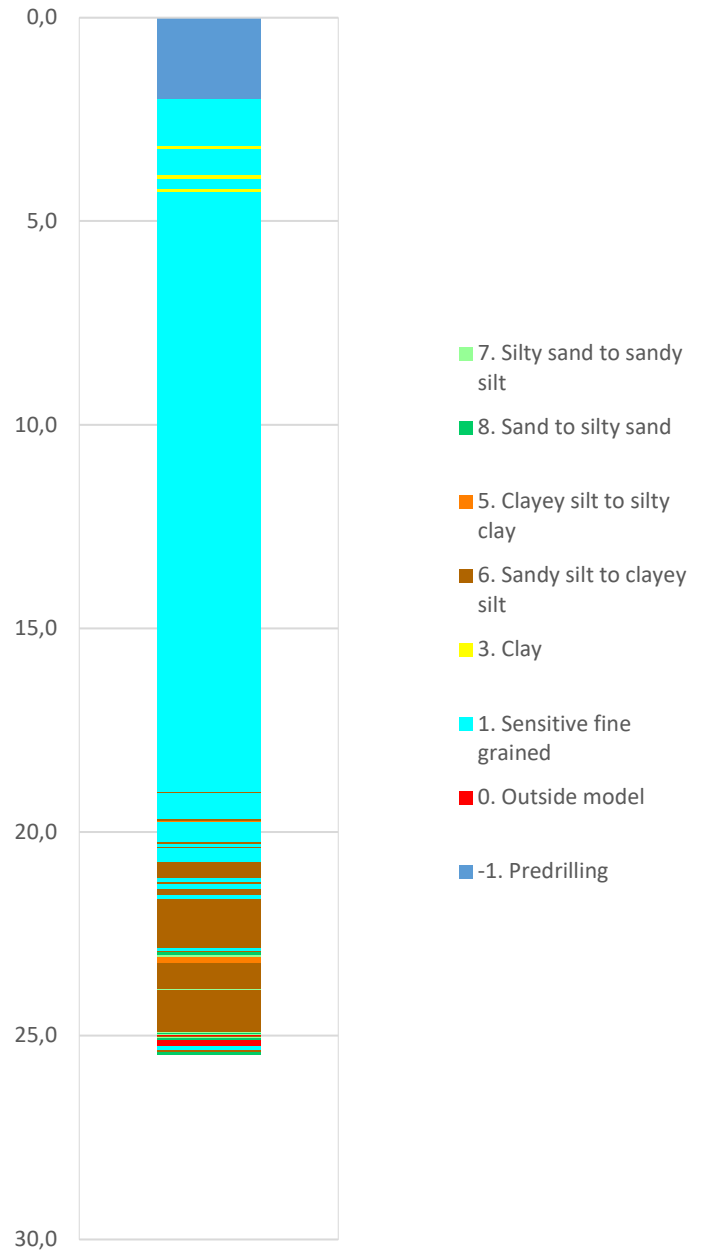


Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,786
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				18	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	04-03-2021	Rev. dato	16		

Robertson et al. 1986 (Bq-qt)



Robertson et al. 1986 (Rf-qt)



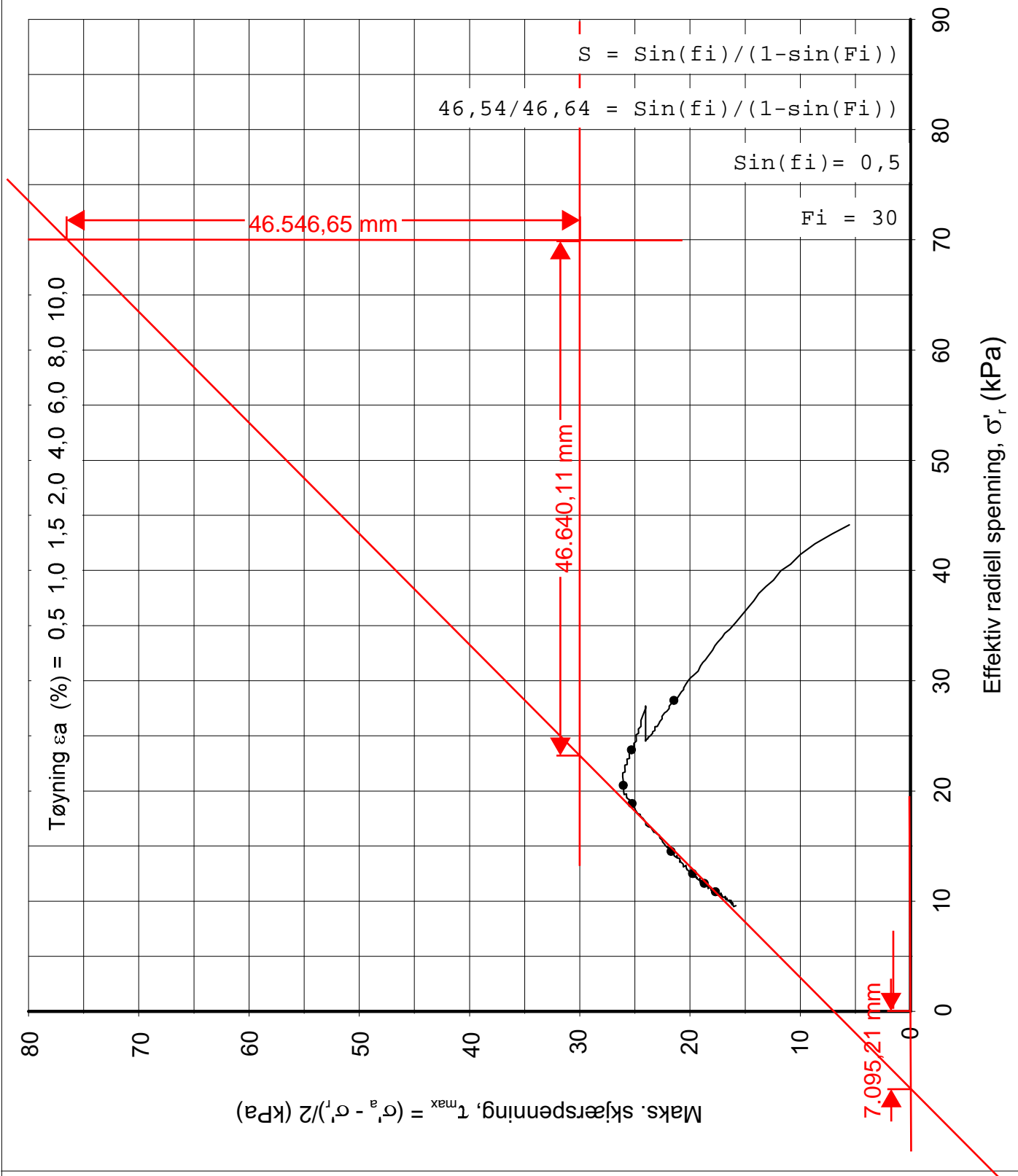
Prosjekt		Prosjektnummer: A207440 Rapportnummer: 40-NOT-405 PN29		Borhull	Kote +2,786
Nye Fuglevik renseanlegg – reguleringsplan				18	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				4816	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MHHH	MDMR	HVKR	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	04-03-2021	Rev. dato	17		

Tolkede Treksforsøk

BH11 - CUAa

BH16 - CUAp

BH18 - CUAp



Forsøksdata

$\gamma_i = 16,7 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 43,3 \%$	$\sigma'_{vo} = 55,3 \text{ kPa}$
Dybde: 7,30 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 54,3 \text{ kPa}$
Gvs. = 0,5 m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 43,6 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,56 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,064$	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
11

COWI AS

Dato:
09.04.2021

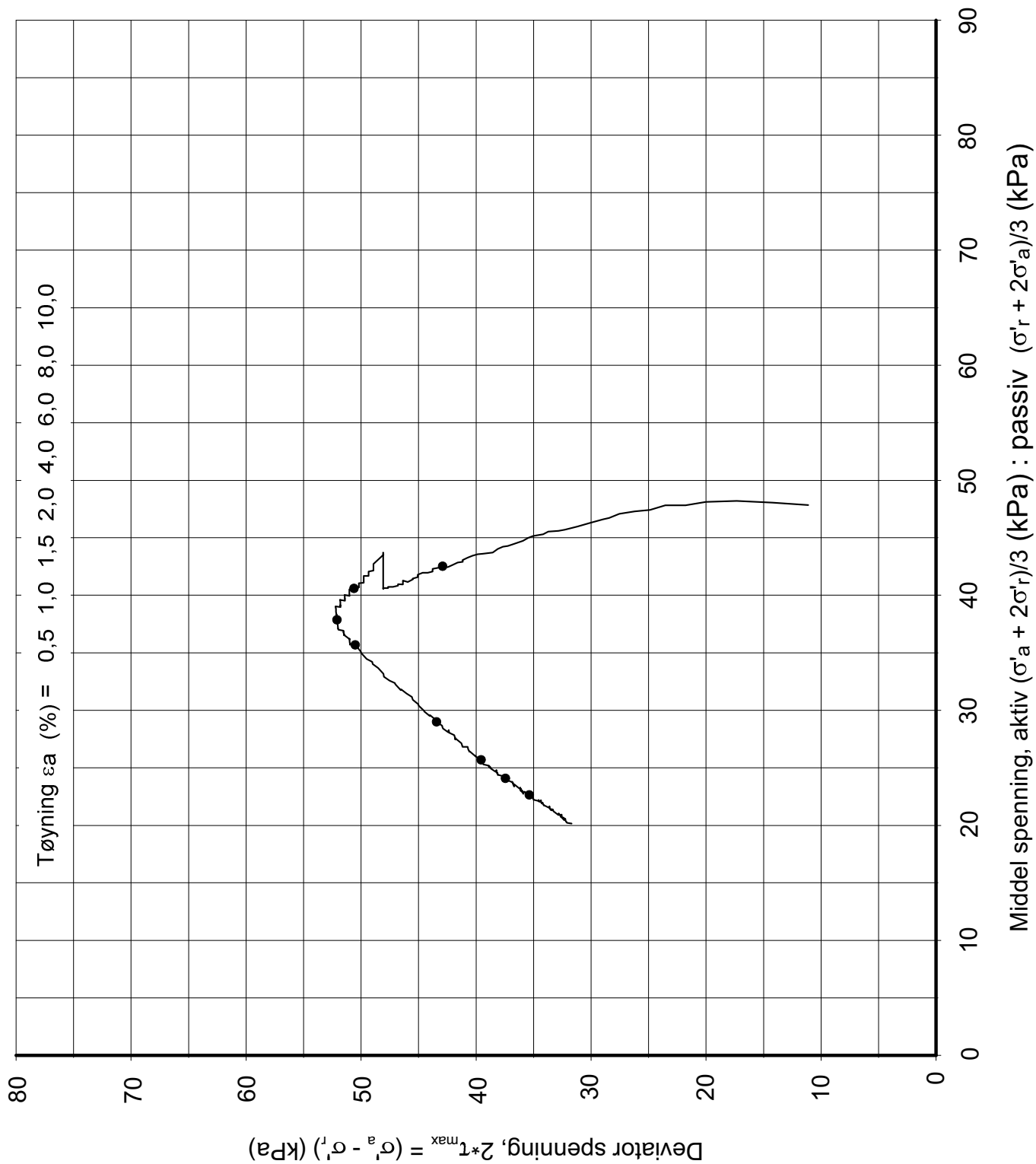
A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
ANNM
Oppdragsnr:
10224964

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
RIG-TEG-450.1

Godkjent:
ANNM
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 16,7 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 43,3 \%$	$\sigma'_{vo} = 55,3 \text{ kPa}$
Dybde: 7,30 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 54,3 \text{ kPa}$
Gvs. = 0.5 m	$w_p = - \%$	Attraksjon = - kPa
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,56 \%$		$\sigma'_{rc} = 43,6 \text{ kPa}$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,064$		

Treksialforsøk CAUa

Borpunkt:
11

COWI AS

Dato:
09.04.2021

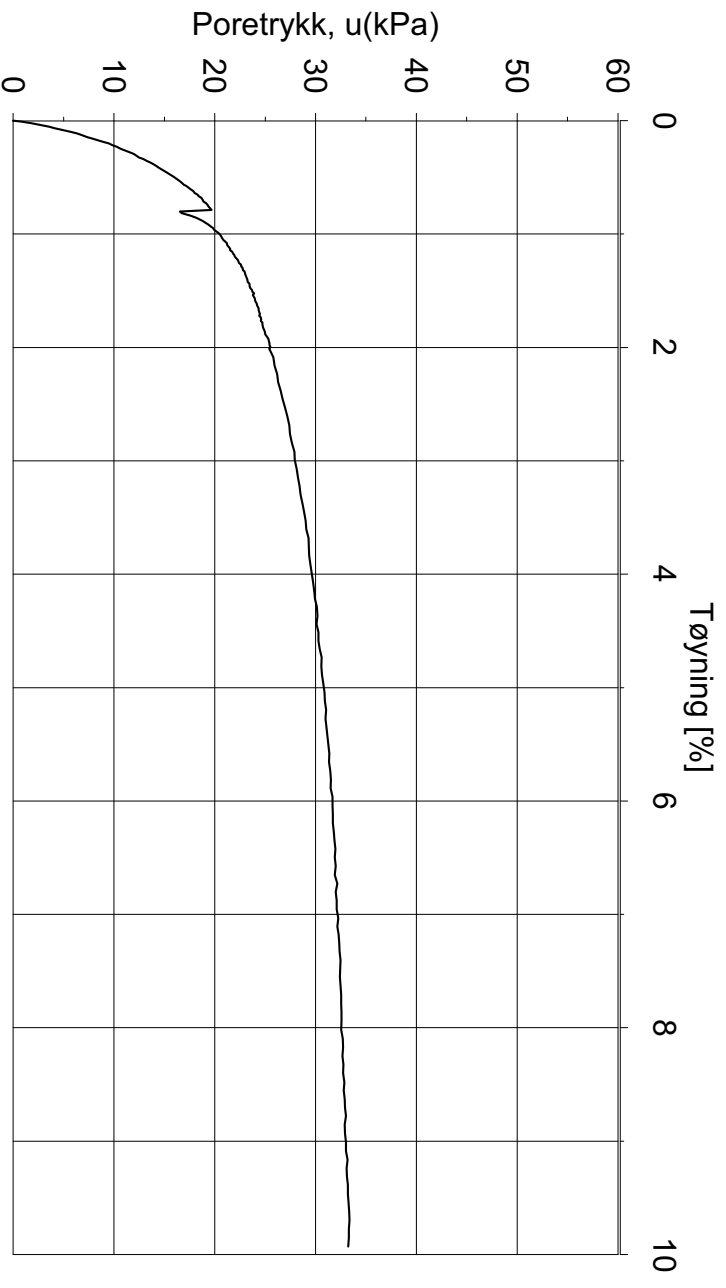
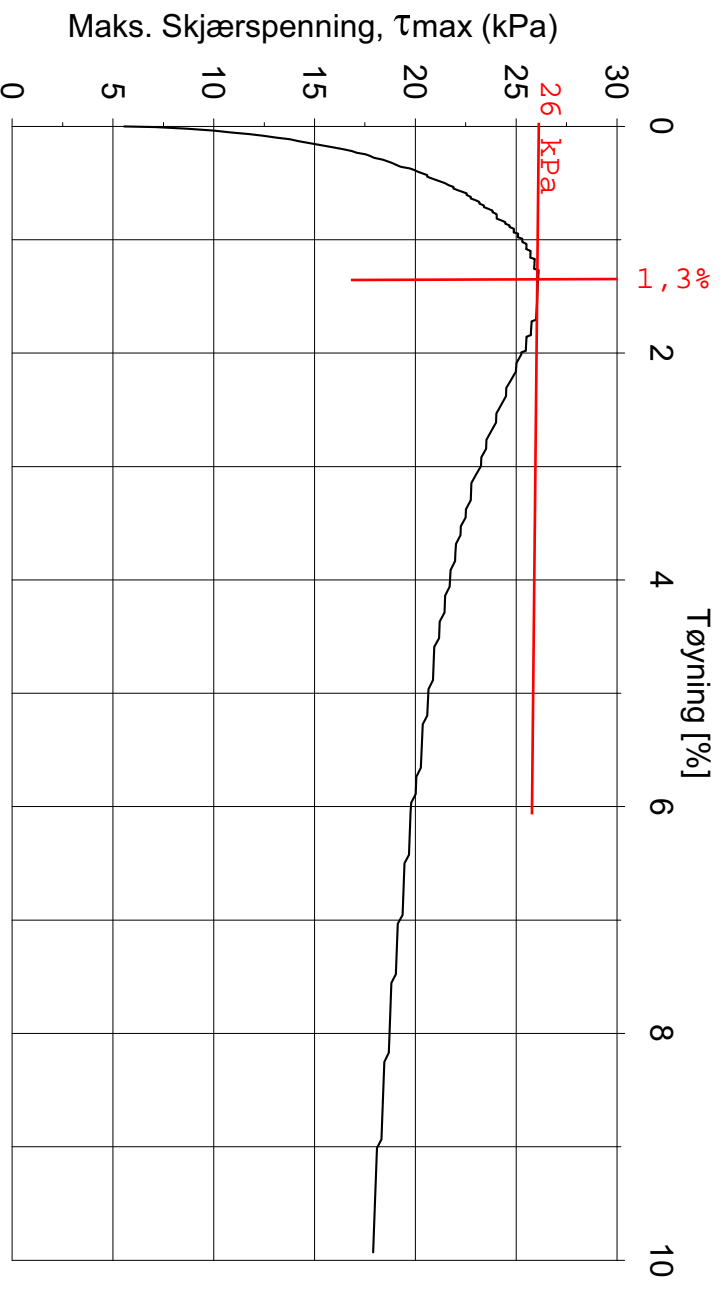
A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
ANNM
Oppdragsnr:
10224964

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
RIG-TEG-450.2

Godkjent:
ANNM
Rev nr.
00



Forsøksdata

Dybde: 7,30 m $\gamma_t = 16,7 \text{ kN/m}^3$ $w_l = 43,3 \%$ $\sigma'_{v0} = 55,3 \text{ kPa}$
 Gvs. = 0,5 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,56 \%$ $w_f = - \%$ $\sigma'_{ac} = 54,3 \text{ kPa}$
 $\Delta e/e_0 (-) = 0,064$ $w_p = - \%$ $\sigma'_{c} = 43,6 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt: 11

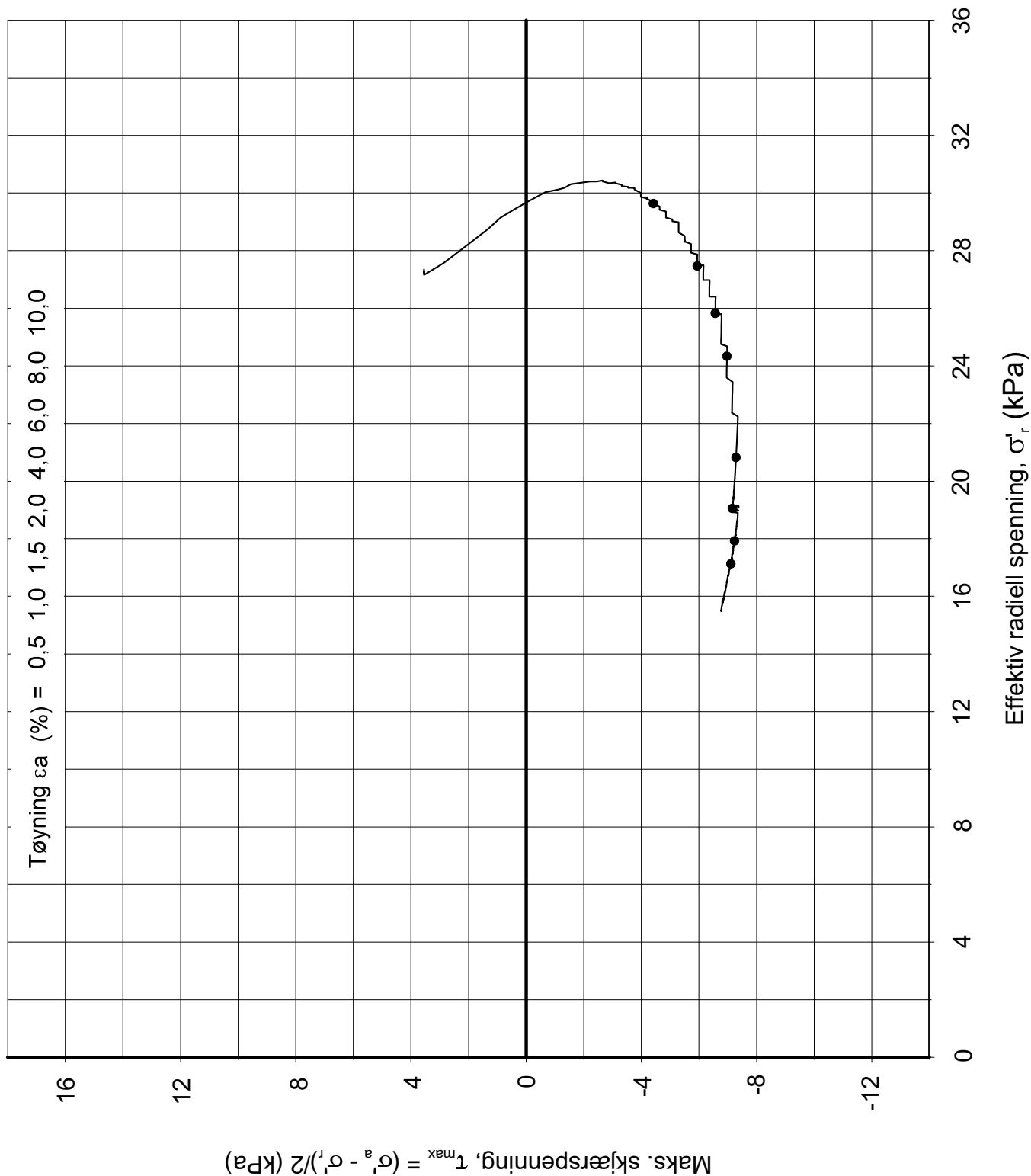
COWI AS

Dato: 09.04.2021

A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet	Kontrollert:	Godkjent:
ANNM	GEO	ANNM
Oppdragsnr.: 10224964	Tegning nr.: RIG-TEG-450.3	Rev nr.: 00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,0 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 49,5 \%$	$\sigma'_{vo} = 36,1 \text{ kPa}$
Dybde: 4,35 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 34,2 \text{ kPa}$
Gvs. = 0.5 m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 27,6 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,25 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,056$	Attraksjon = - kPa	

Treksialforsøk CAUp Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
16

COWI AS

Dato:
09.04.2021

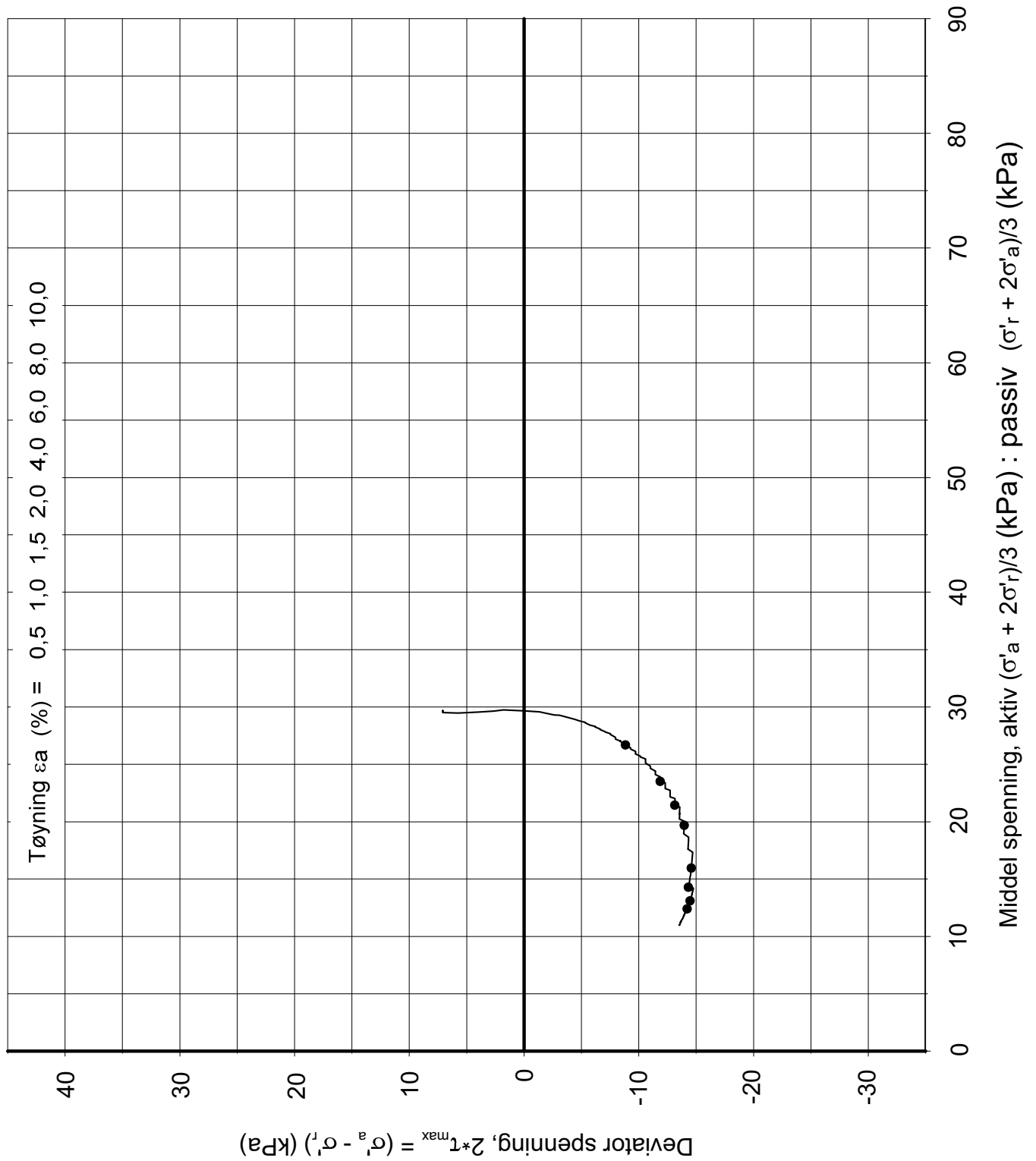
A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
ANNM
Oppdragsnr:
10224964

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
RIG-TEG-451.1

Godkjent:
ANNM
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,0 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 49,5 \%$	$\sigma'_{vo} = 36,1 \text{ kPa}$
Dybde: 4,35 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 34,2 \text{ kPa}$
Gvs. = 0.5 m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 27,6 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,25 \%$	Tan. $\phi_f = -$	Attraksjon = - kPa
$\Delta e/e_0 (-) = 0,056$		

Treksialforsøk CAUp

Borpunkt:
16

COWI AS

Dato: 09.04.2021

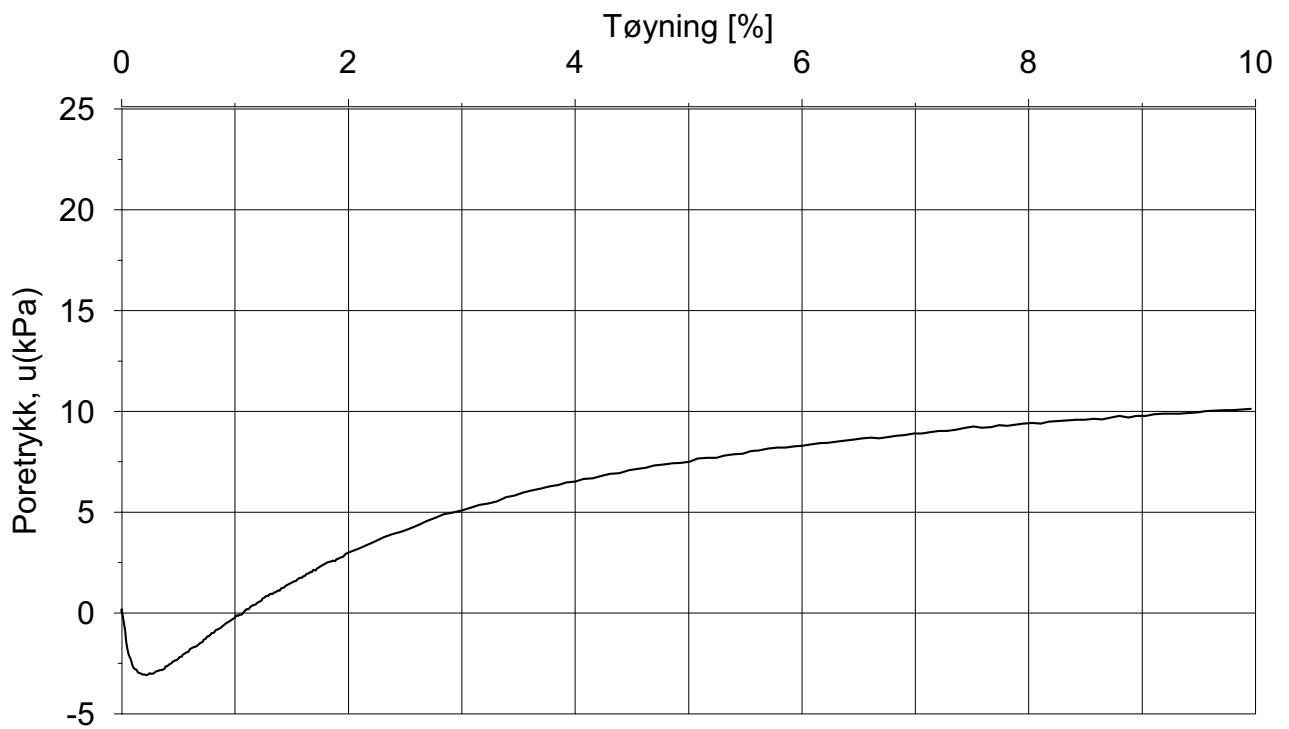
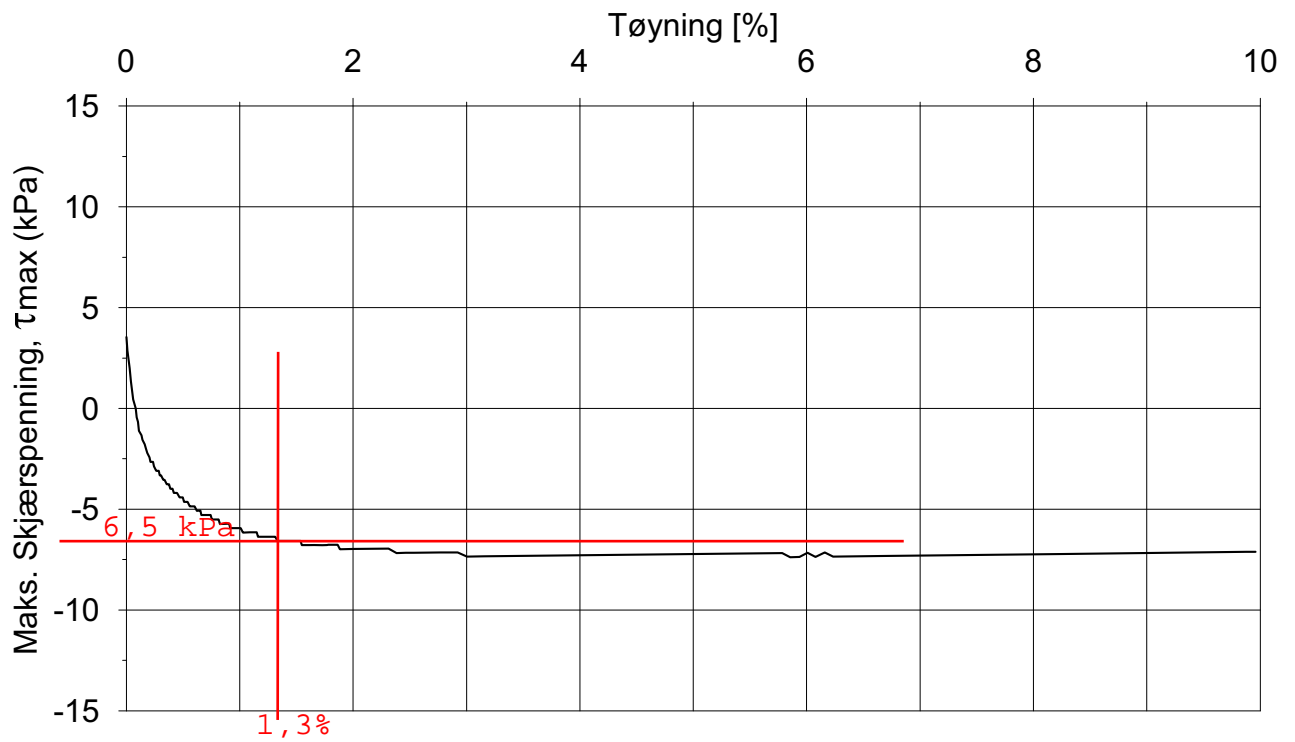
A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
ANNM
Oppdragsnr:
10224964

Kontrollert: GEO
Tegning nr.:
RIG-TEG-451.2

Godkjent:
ANNM
Rev nr.
00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 17,0 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 49,5 \%$	$\sigma'_{vo} = 36,1 \text{ kPa}$
Dybde: 4,35 m	$\varepsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,25 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 34,2 \text{ kPa}$
Gvs. = 0,5 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,056$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 27,6 \text{ kPa}$

Treaks CAUp Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

16

COWI AS

Dato:

09.04.2021

A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

ANNM

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

ANNM

Oppdragsnr:

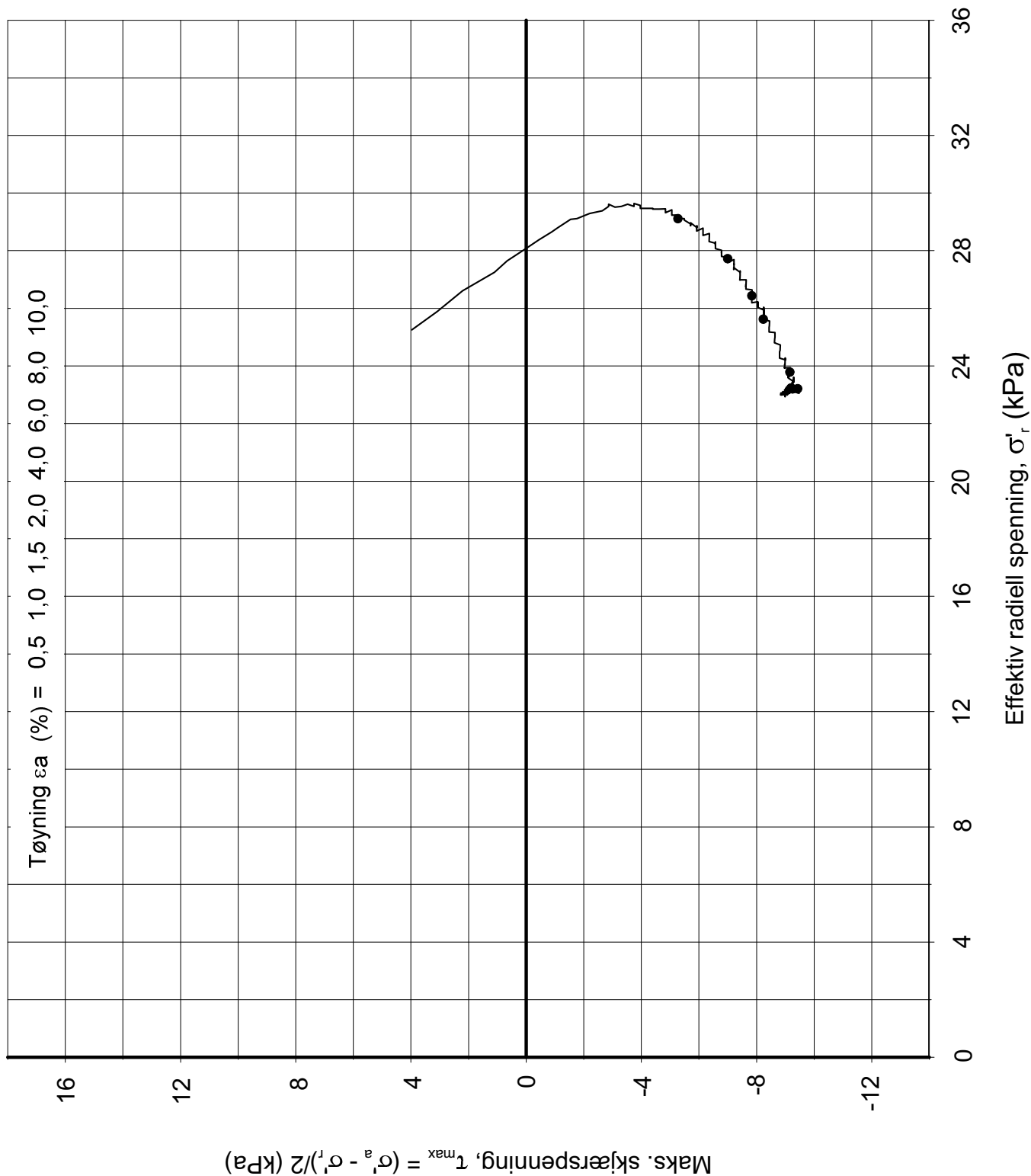
10224964

Tegning nr.:

RIG-TEG-451.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,6 \%$	$\sigma'_{vo} = 37,7 \text{ kPa}$
Dybde: 4,50 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 37 \text{ kPa}$
Gvs. = 0,5 m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 29,1 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 2,70 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,049$	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUp Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
18

COWI AS

Dato:
09.04.2021

A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
ANNM

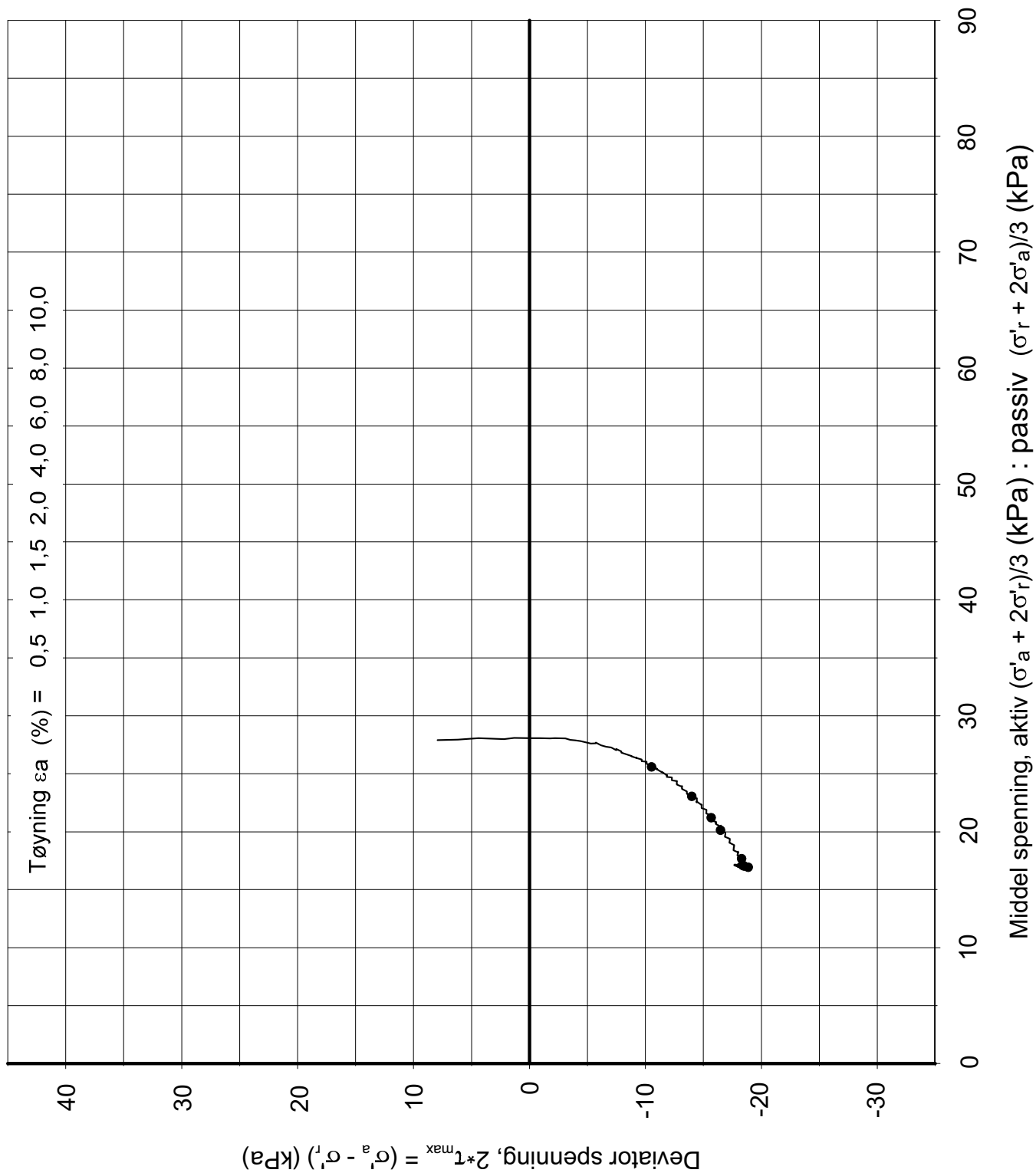
Kontrollert:
GEO

Godkjent:
ANNM

Oppdragsnr:
10224964

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.1

Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,6 \%$	$\sigma'_{vo} = 37,7 \text{ kPa}$
Dybde: 4,50 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 37 \text{ kPa}$
Gvs. = 0.5 m	$w_p = - \%$	Attraksjon = - kPa
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 2,70 \%$		$\sigma'_{rc} = 29,1 \text{ kPa}$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,049$		

Treksialforsøk CAUp

Borpunkt:
18

COWI AS

Dato: 09.04.2021

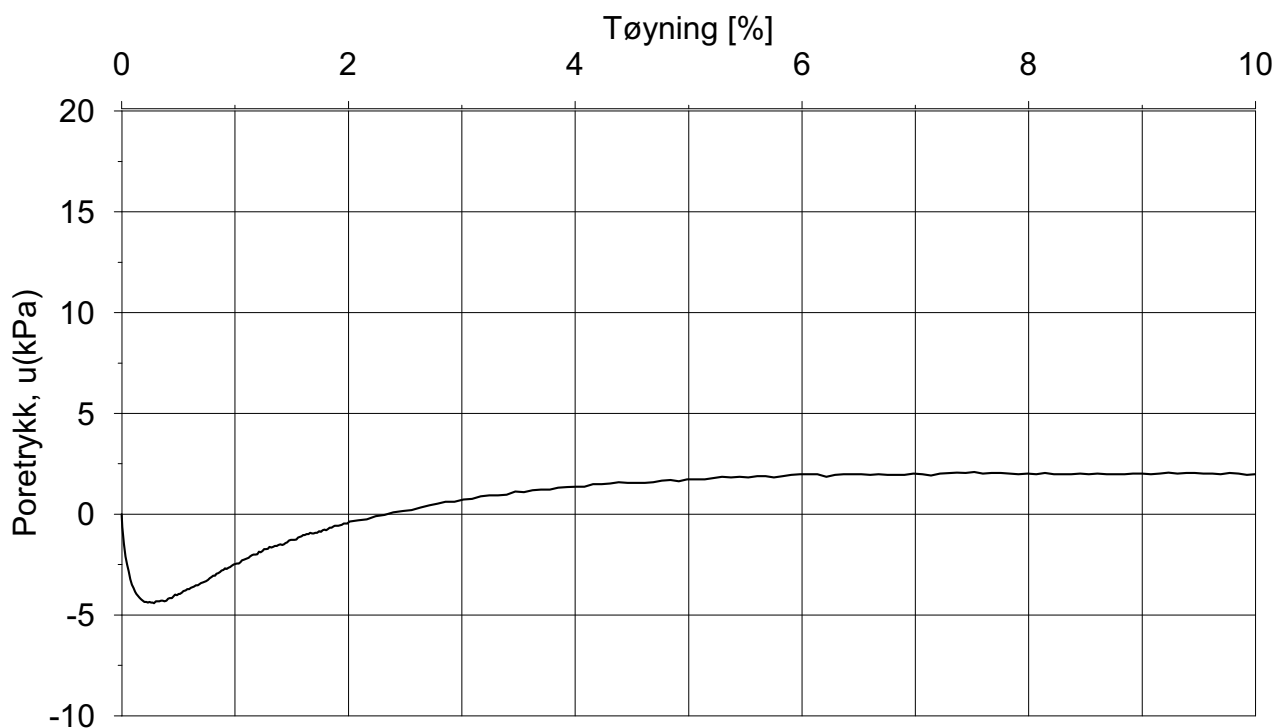
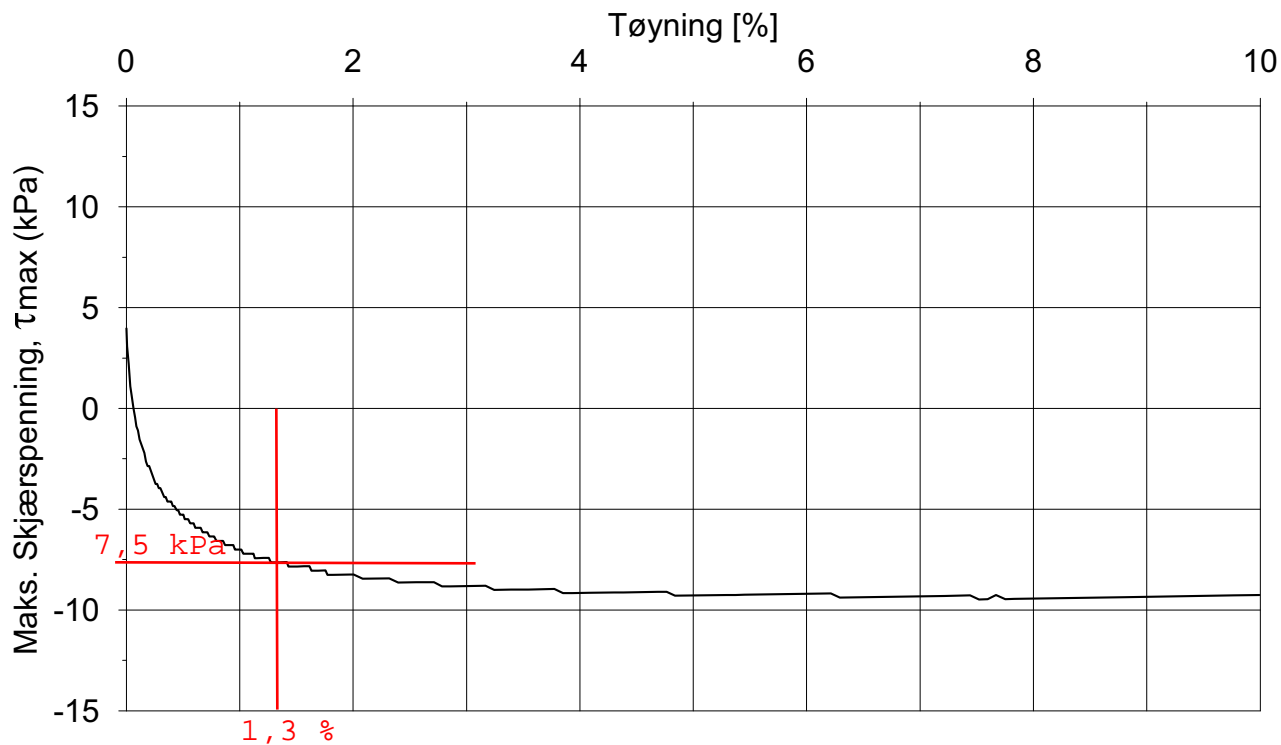
A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
ANNM
Oppdragsnr:
10224964

Kontrollert: GEO
Tegning nr.: RIG-TEG-452.2

Godkjent: ANNM
Rev nr.: 00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 17,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,6 \%$	$\sigma'_{vo} = 37,7 \text{ kPa}$
Dybde: 4,50 m	$\varepsilon_{vol} = \Delta V/V = 2,70 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 37 \text{ kPa}$
Gvs. = 0.5 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,049$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 29,1 \text{ kPa}$

Treaks CAUp Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

18

COWI AS

Dato:

09.04.2021

A224799 Fuglevik renseanlegg GU

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

ANNM

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

ANNM

Oppdragsnr:

10224964

Tegning nr.:

RIG-TEG-452.3

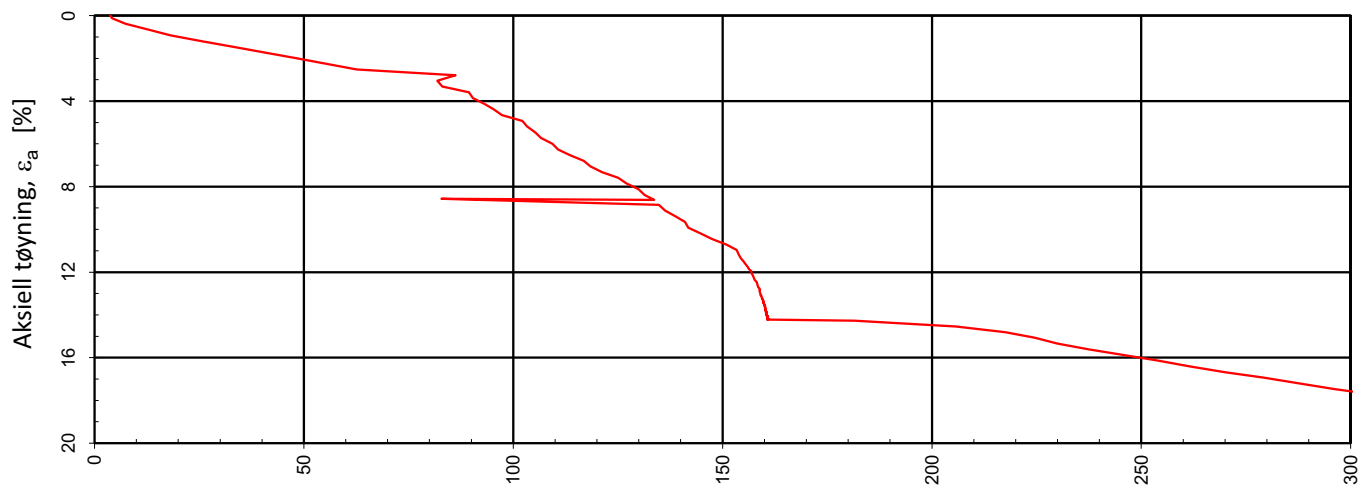
Rev nr.

00

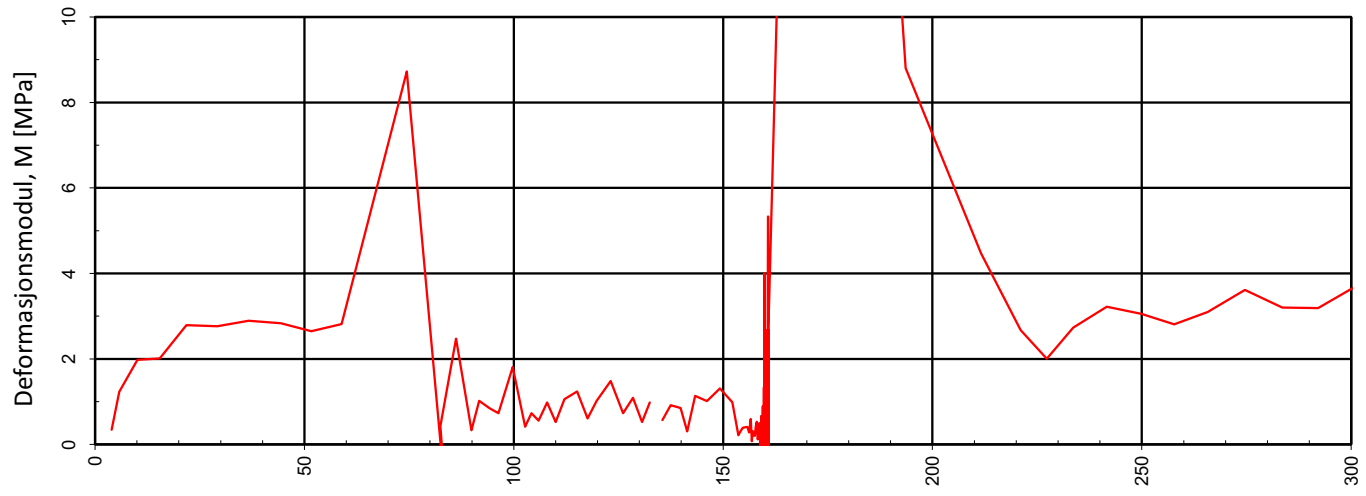
Tolkede Ødometerforsøk

BH11, dybde 6,55 m

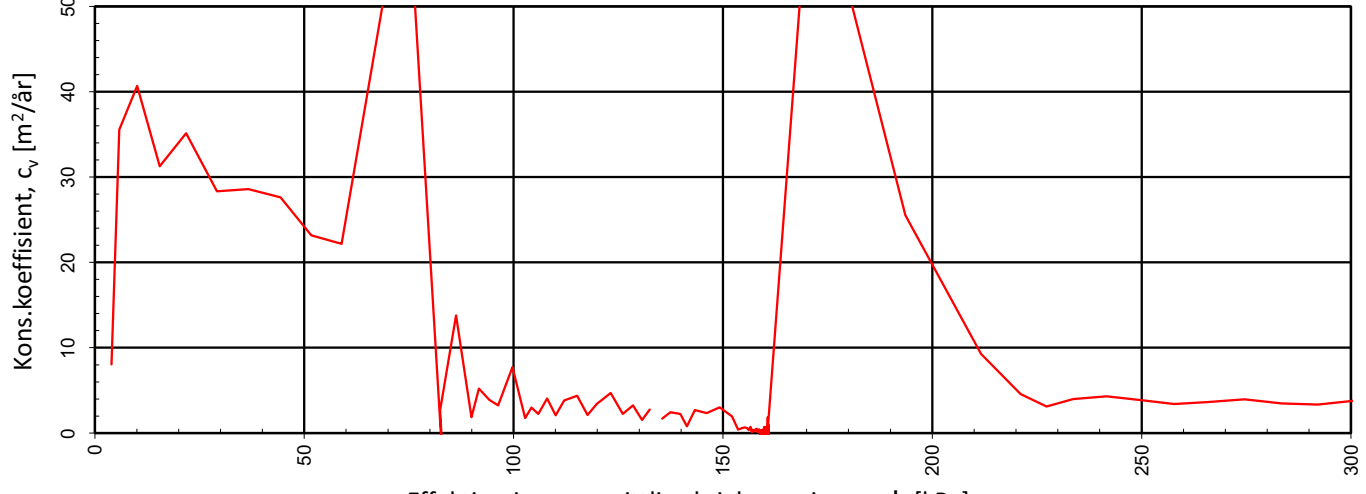
BH11, dybde 11,50 m



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

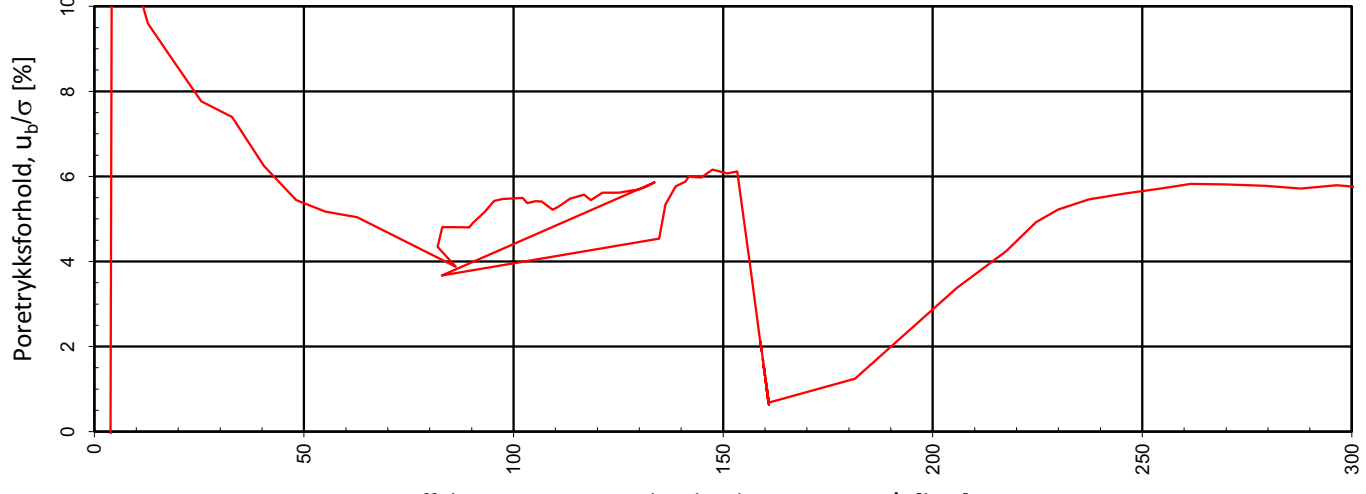
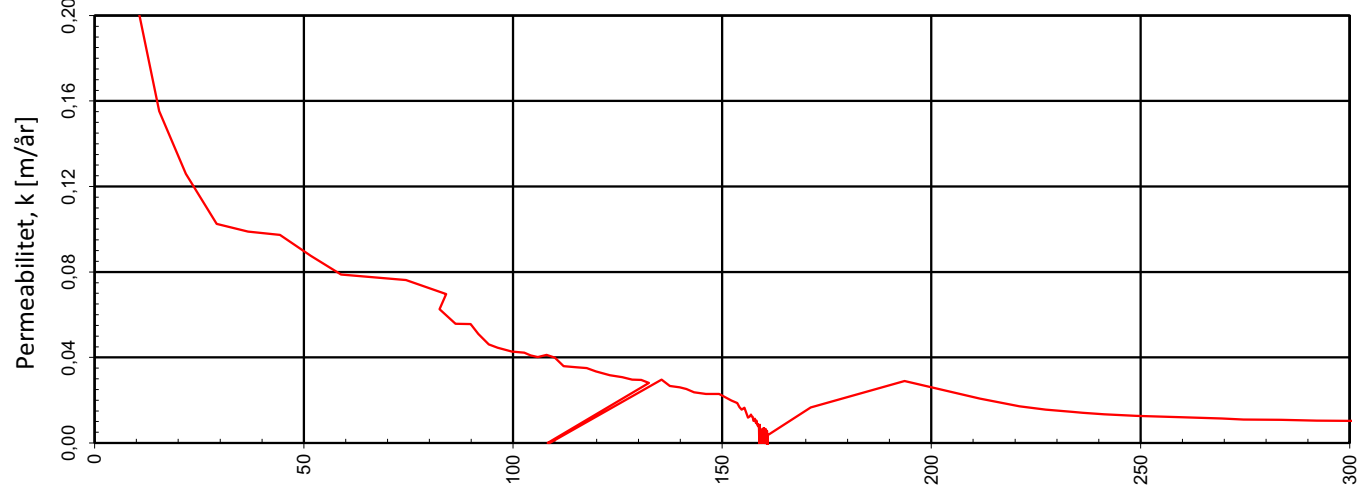
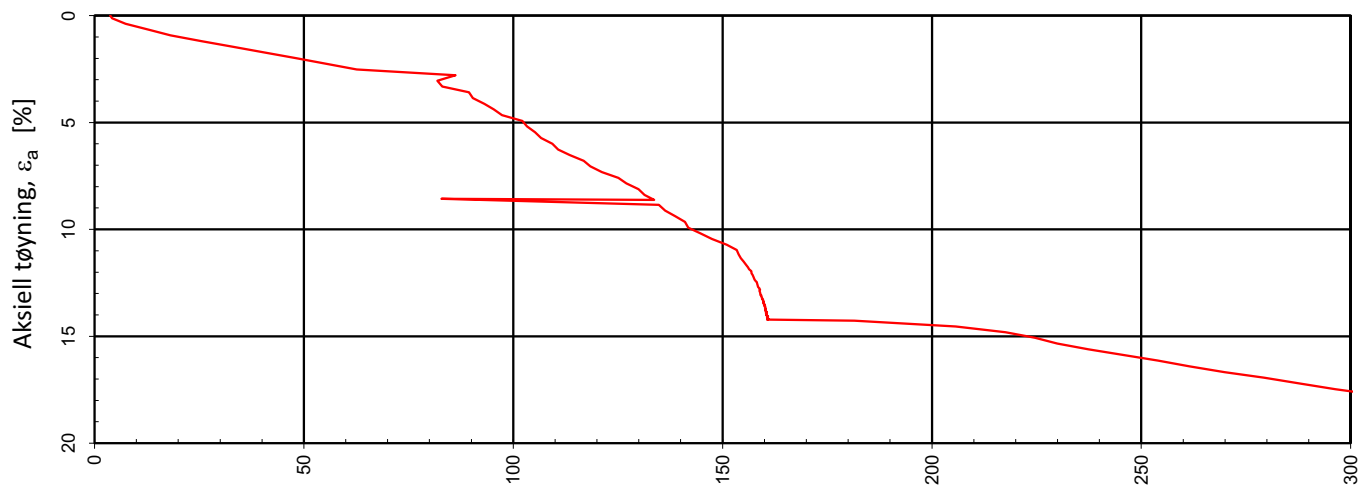


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

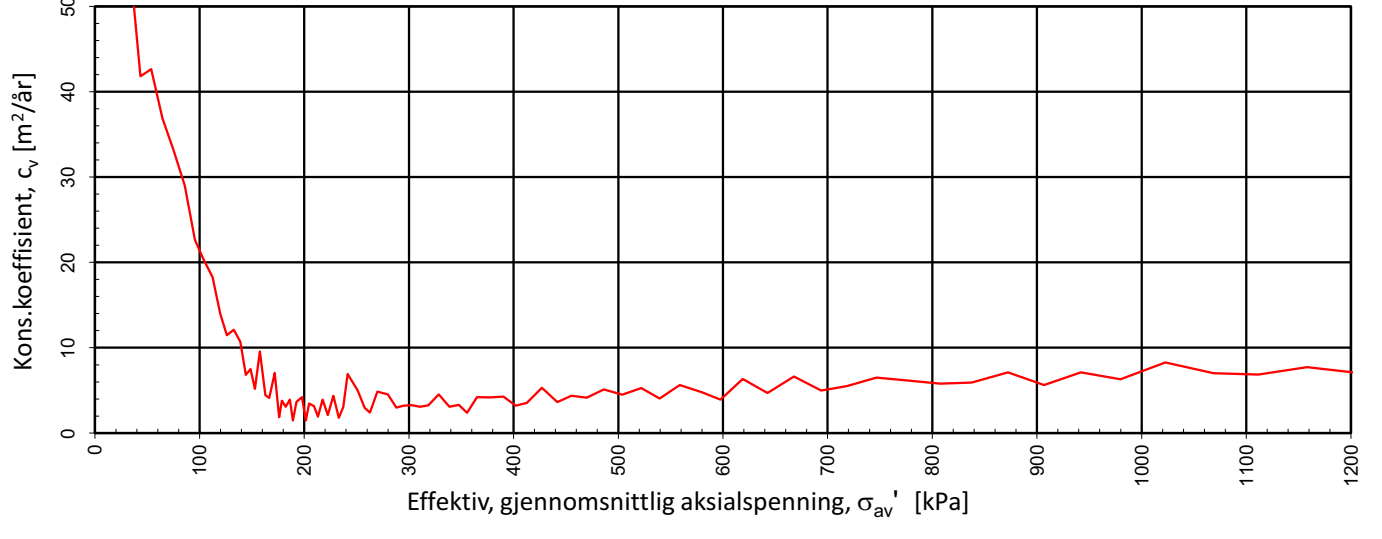
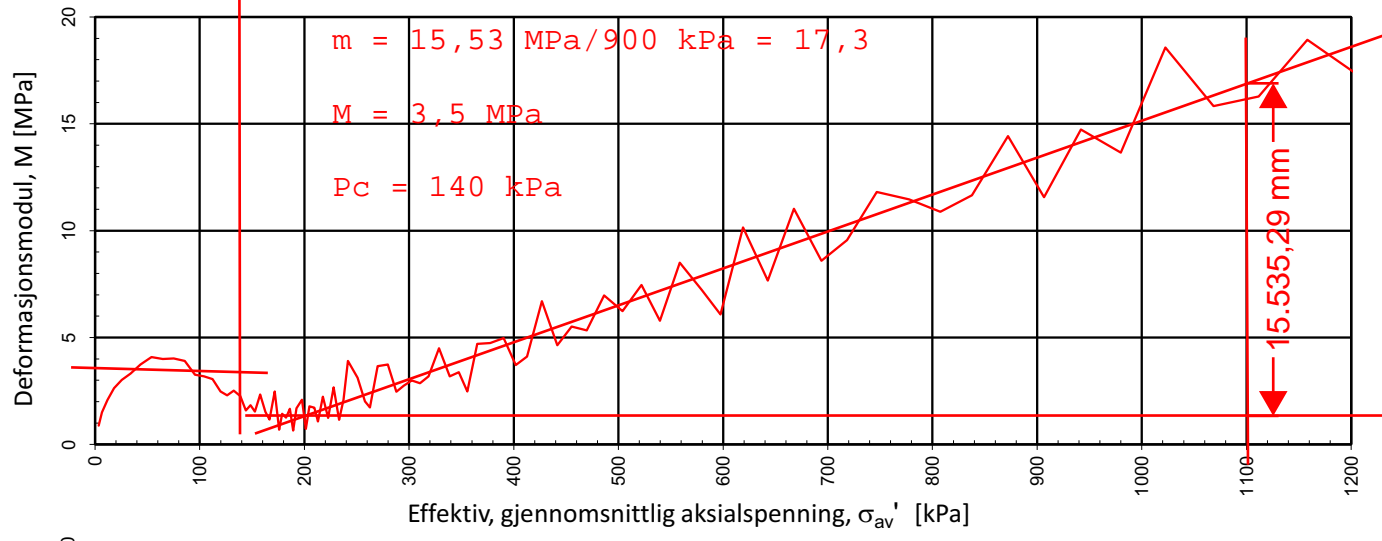
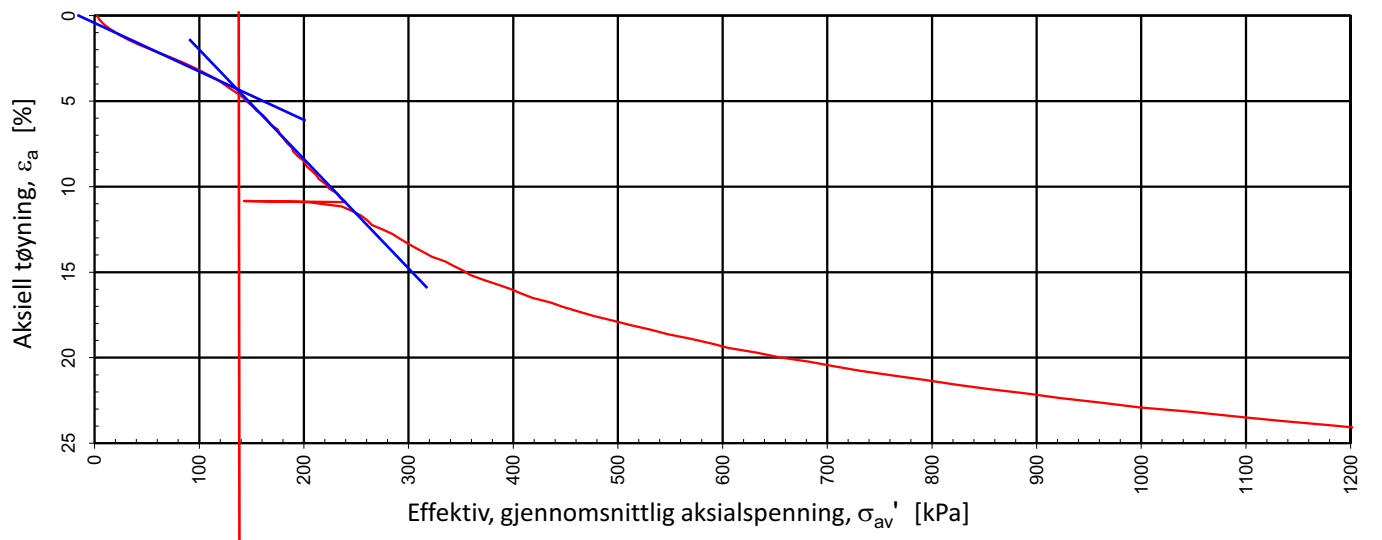


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

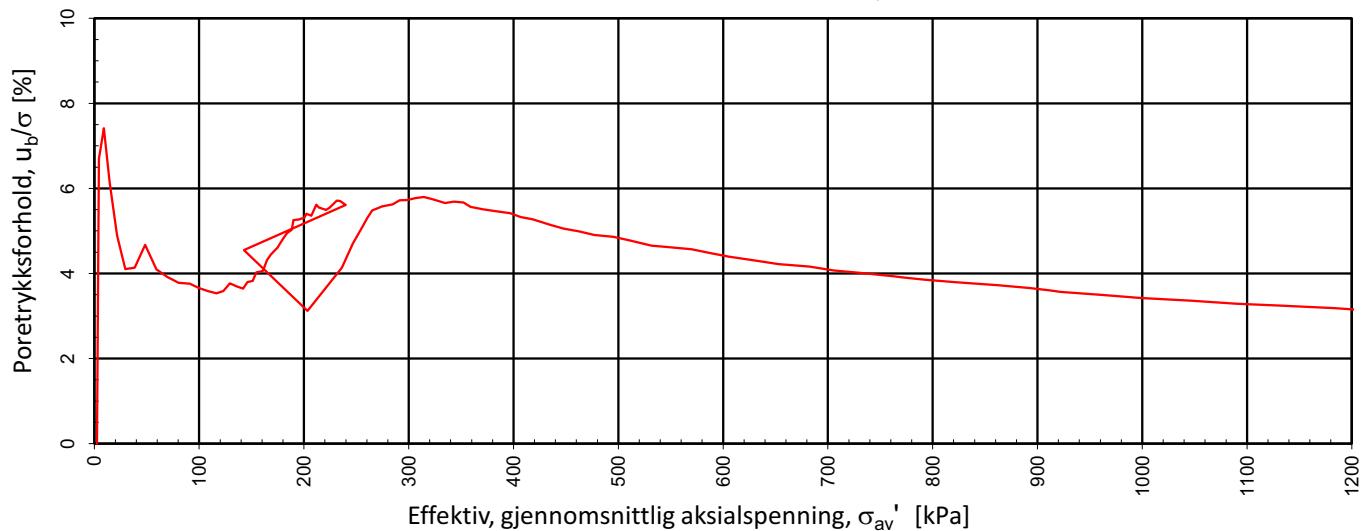
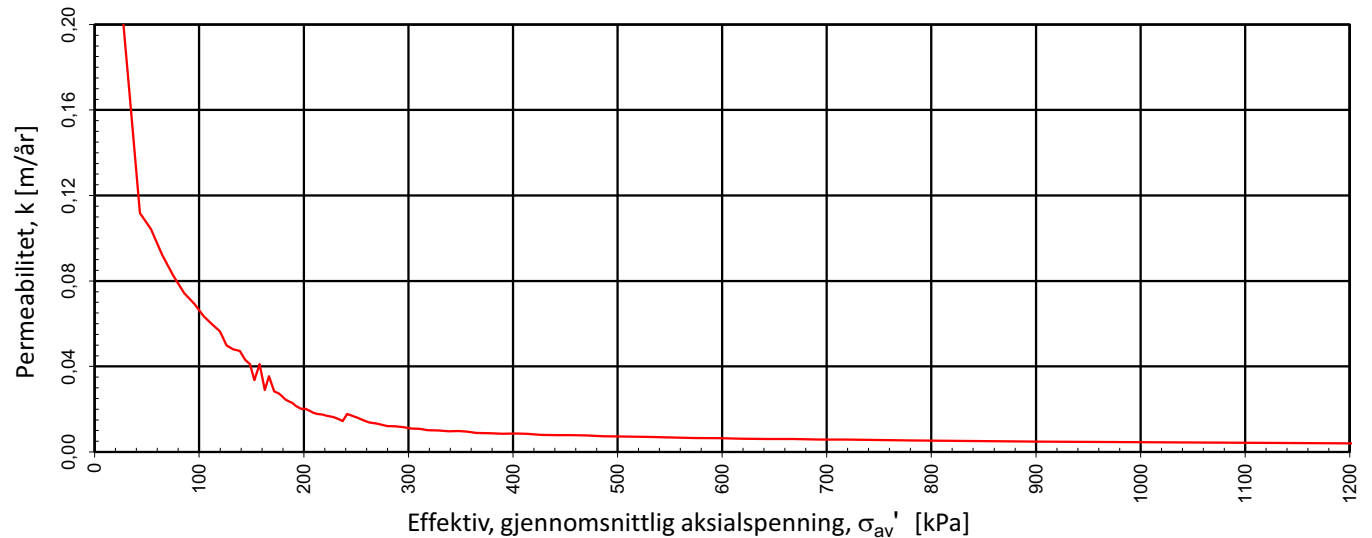
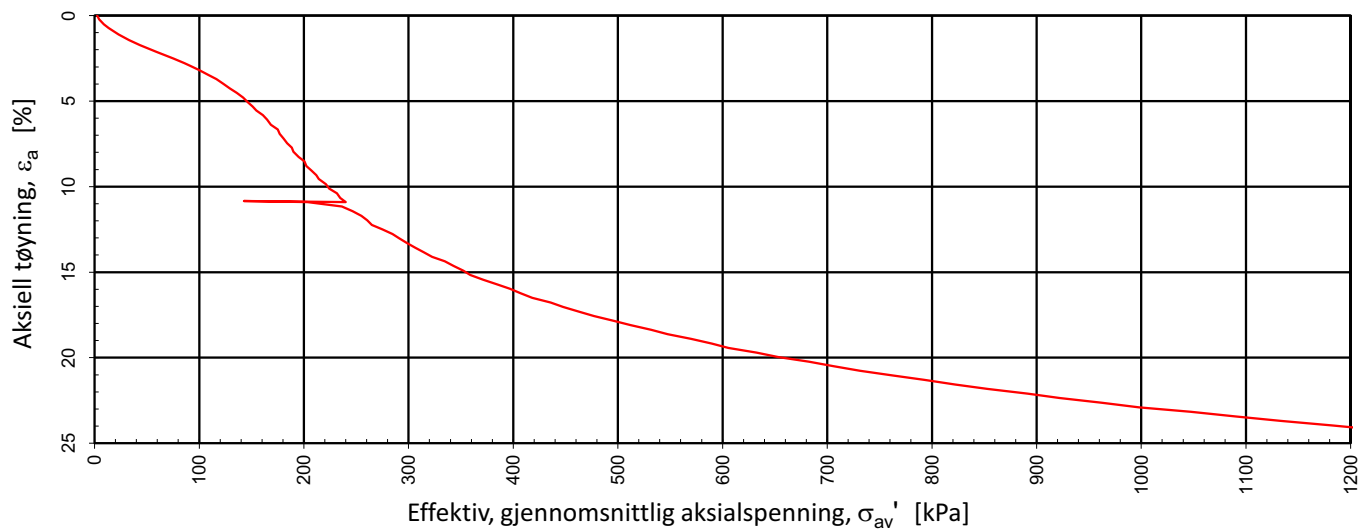
Type forsøk	Forsøk nr	Densitet ρ (g/cm ³)	Vanninnhold w (%)	Dybde, z (m)
CRS	1	1,78	46,29	6,55
COWI AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		EIVSO	GEO	ANNM
A224799 Fuglevik renseanlegg GU		Borpunkt	Dato	Revisjon
		11	23.03.2021	0
Multiconsult	ødometerforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10224964		RIG-TEG-400.1



Type forsøk	Forsøk nr	Densitet ρ (g/cm ³)	Vanninnhold w (%)	Dybde, z (m)
CRS	1	1,78	46,29	6,55
COWI AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		EIVSO	GEO	ANNM
A224799 Fuglevik renseanlegg GU		Borpunkt	Dato	Revisjon
		11	23.03.2021	0
Multiconsult	ødometerforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10224964		RIG-TEG-400.2



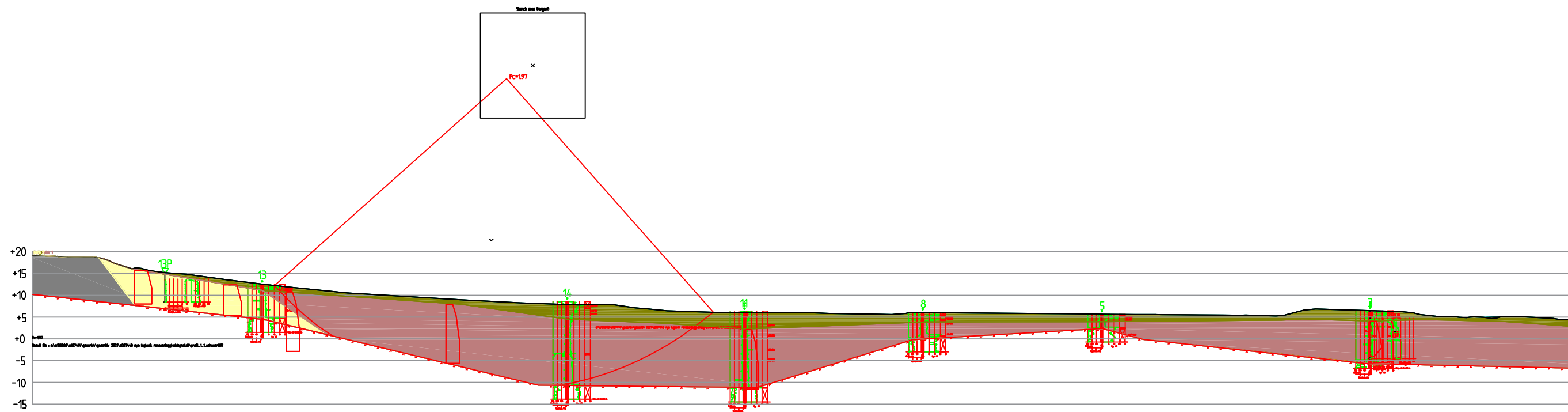
Type forsøk	Forsøk nr	Densitet ρ (g/cm3)	Vanninnhold w (%)	Dybde, z (m)
CRS	1	1,80	40,12	11,50
COWI AS	Utarbeidet		Kontrollert	Godkjent
	EIVSO		GEO	ANNM
A224799 Fuglevik rensanlegg GU	Borpunkt		Dato	Revisjon
	11		23.03.2021	0
Multiconsult	ødometerforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10224964		RIG-TEG-401.1





Type forsøk	Forsøk nr	Densitet ρ (g/cm ³)	Vanninnhold w (%)	Dybde, z (m)
CRS	1	1,80	40,12	11,50
COWI AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		EIVSO	GEO	ANNM
A224799 Fuglevik renseanlegg GU		Borpunkt	Dato	Revisjon
		11	23.03.2021	0
Multiconsult	ødometerforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10224964		RIG-TEG-401.2

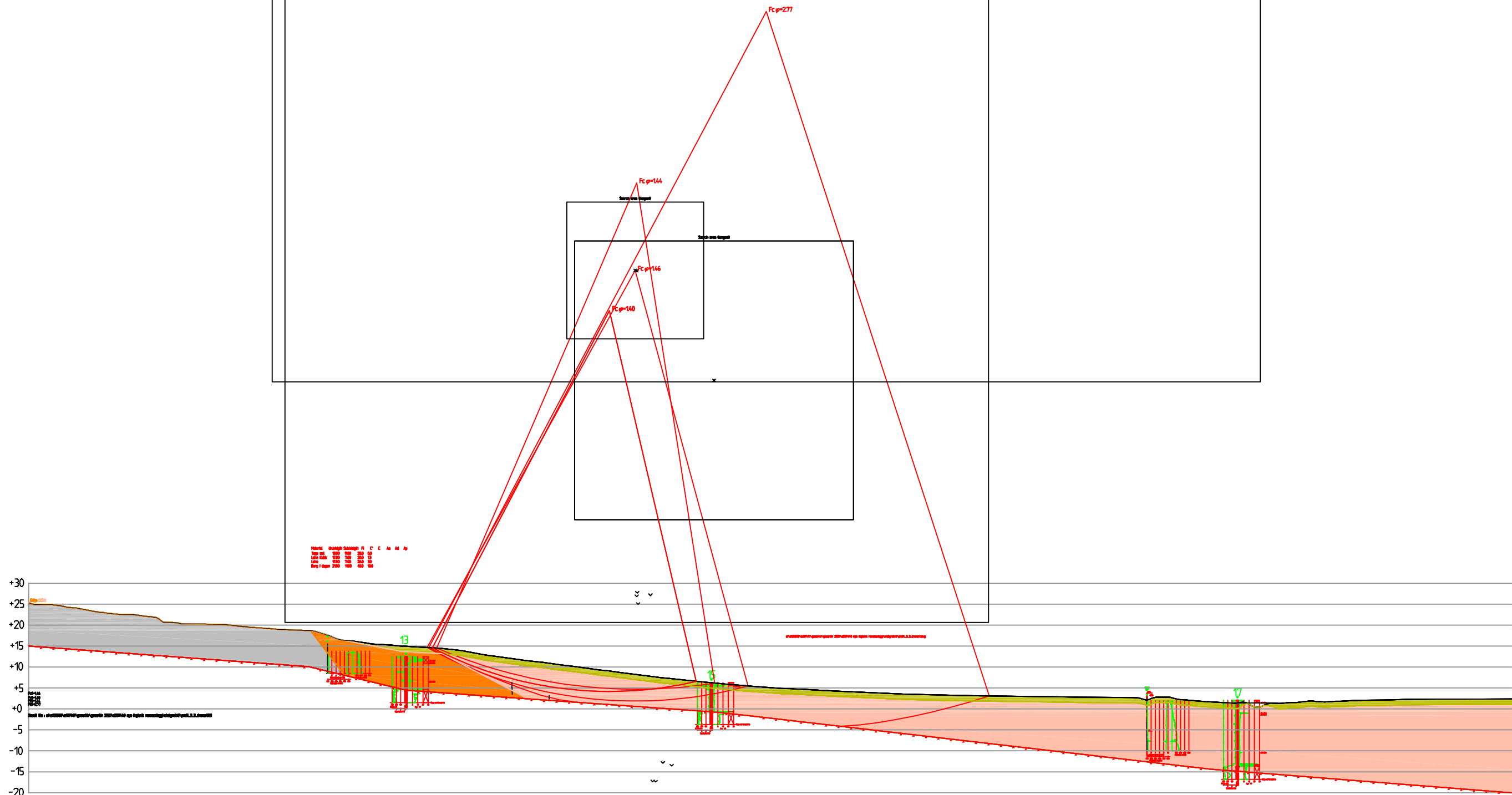
Stabilitetsberegning Snitt 1-1, drenert

Stabilitetsberegning Snitt 1-1, udrenert





Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
MOVAR IKS Vurdering av områdestabilitet - Nye Fulgevik RA Profil 1-1 udrenert			Tegnet av JFRY		Saksbehandler CBNI	
			Sidemannskontr.		Oppdragsansvarlig COWI	
			Fag RIG		Målestokk 1:1000 (A3)	
			Dato 26.07.2021			
 			Oppdragsnr. A118193		Status	
Tegning nr.			3		Rev. 00	

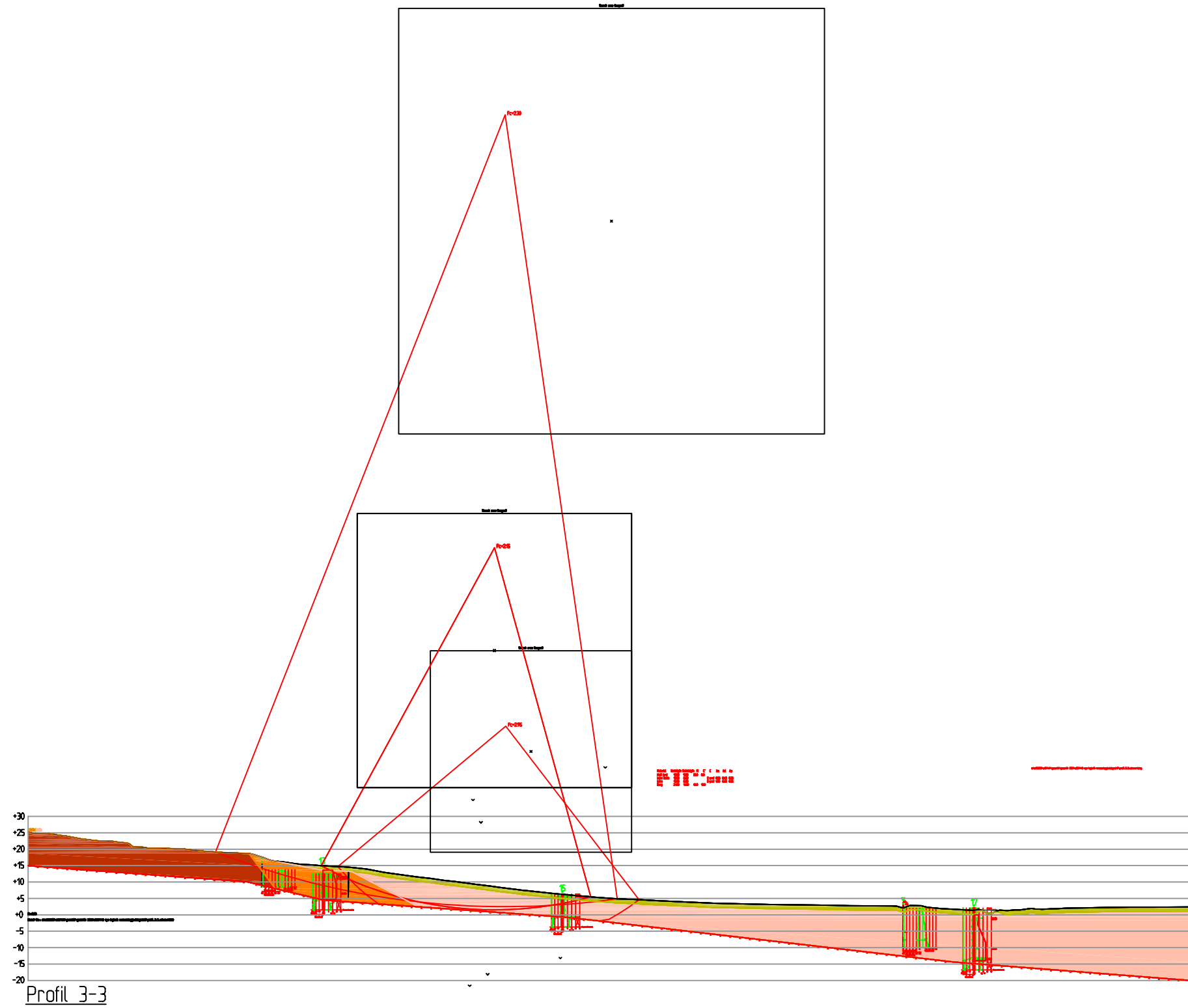
Stabilitetsberegning Snitt 3-3, drenert





Profil 3-3

Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
MOVAR IKS Vurdering av områdestabilitet - Nye Fulgevik RA Profil 1-1			Tegnet av JFRY		Saksbehandler CBNI	
			Sidemannskontr.		Oppdragsansvarlig COWI	
			Fag RIG		Målestokk 1:1000 (A3)	
			Dato 26.07.2021			
 			Oppdragsnr. A118193		Status	
			Tegning nr.		Rev. 2 00	

Stabilitetsberegning Snitt 3-3, udrenert



Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
MOVAR IKS Vurdering av områdestabilitet - Nye Fulgevik RA Profil 3-3 udrenert			Tegnet av JFRY		Saksbehandler CBNI	
			Sidemannskontr.		Oppdragsansvarlig COWI	
			Fag RIG		Målestokk 1:1000 (A3)	
			Dato 26.07.2021			
 			Oppdragsnr. A118193		Status	
			Tegning nr.		Rev.	
			2		00	