



Fylkesmannen i Trøndelag

Trööndelagen fylhkenålma

Søknadsskjema

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring og dumping i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 og ved søknad om utfylling sjø i henhold til forurensningsloven § 11.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med oss før søknaden sendes!

2

Søknaden sendes til Fylkesmannen pr. e-post (fmtlpost@fylkesmannen.no) eller pr. brev (Fylkesmannen i Trøndelag, postboks 2600, 7734 Steinkjer).

Innhold

1. Generell informasjon	3
2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser	4
3. Mudring i sjø eller vassdrag	5
4. Dumping i sjø eller vassdrag	9
5. Utfylling i sjø eller vassdrag.....	11
Vedleggsoversikt	14

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder

- Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3**
- Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4**
- Utfylling i sjø eller vassdrag – Kapittel 5**

Antall mudringslokaliteter: 1

Antall dumpingslokaliteter: 1

Antall utfyllingslokaliteter: 1

Miljøundersøkelse gjennomført

Ja, vedlagt Nei Vedleggsnr: 5

Miljøundersøkelsen(e) omfatter

Mudringssted Dumpingsted Utfyllingssted

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn)

Johan Bojer VGS – søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø

Kommune

Indre Fosen kommune

Navn på søker (tiltakseier)

Trøndelag fylkeskommune

Org. nummer

817 920 632

Adresse

Trøndelag fylkeskommune, Fylkets hus, Postboks 2560, 7735 Steinkjer

Telefon

74 17 40 00

E-post

postmottak@trondelagfylke.no

Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent

Trøndelag fylkeskommune v/Lisbeth Nygård eller Multiconsult v/Ida Almvik

Telefon

Lisbeth Nygård: 74 17 99 52

Ida Almvik: 95 81 36 22

E-post

lisny@trondelagfylke.no

Ida.almvik@multiconsult.no

2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1 Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?

Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Gjeldende plan skal vedlegges. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges. **Tillatelse vil ikke utstedes før tiltaket er godkjent etter plan- og bygningsloven.**

SVAR: Videregående skole er i henhold til arealplan ID 50542018003. Den planlagte utfyllingen i sjø krever dispensasjon fra byggegrense mot sjø, samt arealformålet «friluftsområde i sjø/vassdrag». I overordnet plan, kommunedelplan for vanvikan, er området avsatt til «framtidig ferdsel i sjø», da det skal legges til rette for aktivitet/ferdsel foran skolen. Området er konsekvensutredet for denne bruken, og en samlet vurdering viser at tiltaket ikke medfører negative konsekvenser for miljø og samfunn. For friluftsliv vil tiltaket få en positiv konsekvens. Søknad om dispensasjon ble sendt Indre Fosen kommune 25.9.2020. Dispensasjon vil ettersendes når denne foreligger.

2.2 Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene ([Miljødirektoratets Naturbase](#), [Fiskeridirektoratets kartløsning](#) etc.).

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

2.3 Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

2.4 Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?

SVAR: Ja Nei Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart

Nærmere beskrivelse:

Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).

Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

2.5 Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer):

Eiere	Gnr/bnr
Sjølystveien 6	314/145
Vanvikbakkan 12	314/56
Vanvikan kirke	314/9
Havnegata 1	314/71
Molo	314/44
Havnegata 2	314/313
Torg	314/351

2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

Torg	314/275
Offentlig vei	335/3
Offentlig vei	314/44

Merknader/ kommentarer:

2.6 Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

SVAR: Adresseliste over naboer og andre som må varsles

Navn/organisasjon	E-post/tlf	Adresse
Indre Fosen kommune	postmottak@indrefosen.kommune.no	Postboks 23, 7101 Rissa
Trondheim kommune	Tk.postmottak@trondheim.kommune.no	Postboks 2300 Torgarden, 7004 Trondheim
Frosta kommune	postmottak@frosta.kommune.no	Fånesvegen 1, 7633 Frosta
Malvik kommune	postmottak@malvik.kommune.no	Postboks 140, 7551 Hommelvik
Kystverket Region Midt	post@kystverket.no	Postboks 1502, 6025 Ålesund
Trondheim havn	firmapost@trondheimhavn.no	Postboks 1234 Torgarden, N-7462 Trondheim
NTNU Vitenskapsmuseet	arkeologi@vm.ntnu.no	7491 Trondheim
Fiskeridirektoratet	postmottak@fiskeridir.no	Postboks 185 Sentrum, 5804 Bergen
Naturvernforbundet	trondelag@naturvernforbundet.no	
Vanvikan båtforening		Sjølystgata 2470, 7125 Vanvikan

2.7

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1 **Navn på lokalitet for mudring:** (stedsanvisning)
Sjølystveien 8

Gårdsnr./bruksnr.
314/310

Grunneier: (navn og adresse)
Indre Fosen kommune

3.2 **Kart og stedfesting:**

Legg ved oversiktskart i målestokk 1:50 000 og detaljkart 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

Oversiktskart har vedleggsnr.: vedleggsnr.
Detaljkart har vedleggsnr.: vedleggsnr.

GPS-koordinater (UTM) for
mudringslokaliteten
(midtpunkt):

Sonebelte
UTM 32

Nord
7047721

Øst
560650

3.3 **Mudringshistorikk:**

Første gangs mudring

Vedlikeholdsmudring Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År

3.4 **Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:**

SVAR: Utbygging av ny videregående skole – Johan Bojer VGS.

3.5 **Mudringens omfang:**

Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., før mudring): 0-20 m
Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?): ca. 10 m
Arealet som skal mudres (merk på kart): ca. 10 000 m²
Volum sedimenter som skal mudres: ca. 50 000 m³

SVAR: **Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:**

Mudringsvolum inkludert 10 % usikkerhet: 55 000 m³.

3.6 **Mudringsmetode:**

Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr e.l.).

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3.7 **Anleggsperiode:**

Angi når tiltaket skal settes i gang (måned og år) og beregnet varighet.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3.8 **Hvordan er sedimentene planlagt disponert** (se Miljødirektoratets veileder M350/205

Vedlegg VI – Tiltaks- og disponeringsløsninger):

Dumping i sjø

Nyttiggjøring/gjenbruk

Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi)

Disponering på land

Levering til avfallsanlegg

Utfylling

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

Beskrivelse av planlagt transportmetode: (fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til fare for forurensning

Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

3.9 Fysisk karakterisering av sedimentene

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Kornfordeling i %		Ca. 99 %	<0,1 %	<0,2 %		
Vanninnhold i %						

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Fordeling over gjelder overflatesedimenter. Dypereliggende sedimenter består av leire og sand. Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3.10 Beskrivelse av strømforhold på lokaliteten (det stilles krav om strømmålinger dersom mudrelokaliteten ligger i nærheten av allmenne interesser (oppdrettsanlegg mm.), sårbare naturtyper osv.):

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3.11 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet).

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad, og vedlegg 5 rapport fra miljøgeologiske undersøkelser av sedimenter.

3.12 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med mudringsaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 3 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort? Se «minimumsliste» av analyseparametere i Miljødirektoratets veileder M409/2015.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3.13 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne jamfør Miljødirektoratets veiledningspublikasjon M-608/2016.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.14 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

3.15 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.1	Navn på lokalitet for dumping: (stedsanvisning) Dumpeområde for jernslag	Gårdsnr./bruksnr. -				
	Grunneier: (navn og adresse) Trondheim, malvik og Frosta kommuner					
4.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: vedleggsnr. Detaljkart har vedleggsnr.: vedleggsnr.					
	GPS-kordinater (UTM) for dumpingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte UTM 32	Nord 7040755	Øst 577159		
4.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:					
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.					
4.4	Dumpingsens omfang:					
	Dybde på dumpingslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> dumping):		ca. 250 m			
	Arealet som berøres av dumping (merk på kart):		4,5 km ²			
	Dybde etter dumping:		ca. 250 m			
	Volum sedimenter som skal dumpes:		ca. 55 000 m ³			
	Mengde tørrstoff i sedimenter som skal dumpes:		ca. 100 000 tonn			
	Beskriv type materiale som skal dumpes: (mudremasser, løsmasser, stein, el.) Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.					
4.5	Dumpemetode:					
	<i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splittlekter, skuff, pumping e.l.).</i>					
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.					
4.6	Anleggsperiode:					
	<i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år). Beregnet varighet.</i>					
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.					
Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:						
4.7	Sedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):					
	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
	Eventuell nærmere beskrivelse:					
SVAR:	Tidligere dumpeområde for tunnelmasser og sedimenter fra Grilstad marina.					

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.8 SVAR:	<p><i>Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden. Beskriv strømforhold, bunnforhold og type sediment på dumpelokaliteten.</i></p> <p>Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.</p>
4.9 SVAR:	<p>Aktive og/eller historiske forurensningskilder: <i>Beskriv potensielle utslippkilder i nærområdet som f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.</i></p> <p>Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.</p>
4.10 SVAR:	<p>Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser <i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av dumping må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med dumpeområdets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med dumping er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og retningslinjer for sjødeponier TA 2624/2010.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.</i></p> <p>Antall prøvestasjoner på lokaliteten: - stk (skal merkes på vedlagt kart)</p> <hr/> <p>Analyseparametere: <i>Hvilke analyser er gjort?</i> Se «minimumsliste» av analyseparametere i Miljødirektoratets veileder M409/2015.</p> <p>Det er ikke foretatt prøvetaking av sedimenter i dumpeområde.</p>
4.11 SVAR:	<p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.</i></p> <p>Det er ikke foretatt prøvetaking av sedimenter i dumpeområdet. Disse antas å være rene siden det er rene masser som er blitt dumpet sist, men kan også være forurenset av tidligere dumpet jernslag.</p>
4.12 SVAR:	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for at dumping vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.</i></p> <p>Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.</p>
4.13 SVAR:	<p>Avbøtende tiltak: <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, med begrunnelse.</i></p> <p>Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.</p>

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.1	Navn på lokalitet for utfylling: (stedsanvisning) Sjølystvegen 8	Gårdsnr./bruksnr. 314/310		
	Grunneier: (navn og adresse) Indre Fosen kommune			
5.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: vedleggsnr. Detaljkart har vedleggsnr.: vedleggsnr. GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)			
	Sonebelte UTM 32	Nord 7047721	Øst 560650	
5.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:			
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.			
5.4	Utfyllingens omfang:			
	Angi vanndybde på utfyllingsstedet:	0-20 m		
	Arealet som berøres av utfyllingen (merk på kart):	ca. 10 000 m ²		
	Volum fyllmasser som skal benyttes:	ca. 80 000 m ³		
	Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: (løsmasser, sprengstein e.l.)			
SVAR:	Volum fyllmasser = ca. 88 000 m ³ inkludert 10 % usikkerhet.			
5.5	Plast i sprengstein:			
	<i>Oppgi hvor mye plast (g/m³) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere).</i>			
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.			
5.6	Utfyllingsmetode:			
	<i>Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.).</i>			
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.			
5.7	Anleggsperiode:			
	<i>Angi et tidsintervall eller oppgi varighet for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år).</i>			
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.			
	Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:			
	<i>Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.</i>			
5.8	Aktive og/eller historiske forurensningskilder:			
	<i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i>			
SVAR:	Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.			

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.9 Bunnsedimentenes innhold:

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein 95 %	Grus 5 %	Leire 5 %	Silt	Skjellsand	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad, og vedlegg 4 Norconsult tegning 5205315-130 Snitt tomtarbeider.

5.10 Strømforhold på lokaliteten:

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

5.11 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: - stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort? Se «minimumsliste» av analyseparametere i Miljødirektoratets veileder M409/2015.*

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

5.12 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

5.13 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

5.14 Avbøtende tiltak partikler/ plast:

Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Forslag til tiltak mot spredning av plast.

SVAR: Se vedlegg 1 Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad.

Underskrift

Sted: Trondheim Dato: 05.10.2020

Underskrift:

Da Alveri

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadskjemaet da skjemaet er offentlig tilgjengelig.

Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Multiconsult notat 10220445-RIGm-NOT-001 Utfyllende informasjon til søknad	
2	Norconsult tegning 5205315-110 Plan masseutskifting	
3	Norconsult tegning 5205315-120 Planering	
4	Norconsult tegning 5205315-130 Snitt tomtarbeider	
5	Multiconsult rapport 10220445-RIGm-RAP-001 Miljøgeologiske undersøkelser av sedimenter	
6	Multiconsult rapport 10208388-RIG-RAP-001_rev01 Datarapport grunnundersøkelser	
7	Norconsult tegning 5205315-101 Situasjonsplan	
8	Topografi og naturverdier	
9	Saksprotokoll – komiteinitiativ – Deponering av reine masser – Jørn Arve Flått (Ap) pva. Ap, SV og MDG	
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.

FYLKESMANNEN I TRØNDELAG

Statens hus, Strandveien 38, Steinkjer eller Statens hus, Prinsens gt. 1, Trondheim.

Postadresse: Pb 2600, 7734 Steinkjer || fmlpost@fylkesmannen.no || www.fylkesmannen.no/Trondelag



NOTAT

OPPDRAAG	Johan Bojer VGS	DOKUMENTKODE	10220445-RIGm-NOT-001
EMNE	Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Trøndelag fylkeskommune	OPPDRAAGSLEDER	Hilde Bendiksen Grunnan
KONTAKTPERSON	Lisbeth Nygård	SAKSBEHANDLER	Ida Almvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234012 Miljøgeologi Midt

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Foreliggende notat er et vedlegg til «Søknadsskjema for mudring/dumping eller utfylling i sjø og vassdrag», jf. Forurensningsforskriftens kapittel 22. Notatet skal gi en utfyllende informasjon til søknad om mudring, dumping og utfylling i forbindelse med bygging av ny videregående skole, Johan Bojer VGS, i Vanvikan, Indre Fosen kommune.

Byggets plassering og utforming medfører behov for utfylling i sjø vest for molo. For å ivareta områdestabilitet samt krav til sikring mot havnivåstigning må det foretas masseutskifting og utfylling også nærmere moloen. Mudrede rene masser ønskes dumpet i sjø, i et tidligere dumpeområde for jernslag i Strindfjorden. Forurensede masser transporteres til deponi på land.

Vi ønsker å understreke samfunnsinteressen og -nyttene av dette tiltaket, og anmoder om rask behandling av foreliggende søknad da det er av stor betydning at de tomteforberedende arbeidene kommer i gang i løpet av høsten 2020.

1.2 Søker

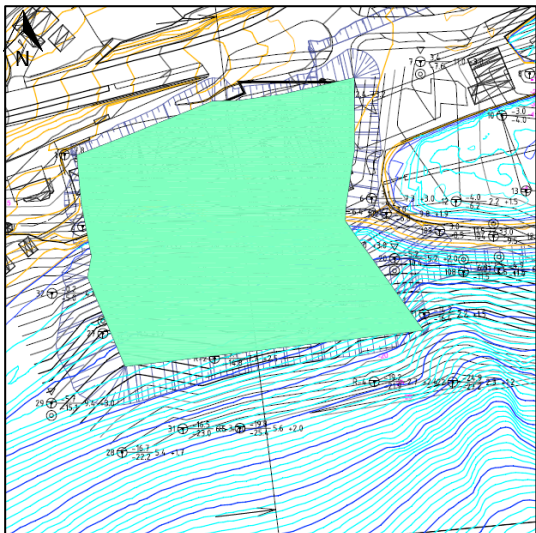
Søker er Trøndelag fylkeskommune, organisasjonsnummer 817 920 632, ved kontaktperson Lisbeth Nygård. Multiconsult Norge AS har utarbeidet søknad på vegne av søker.

1.3 Tiltakets omfang

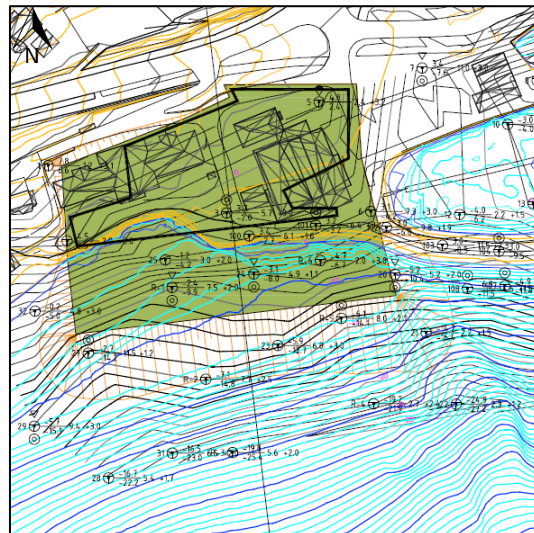
Det søkes om tillatelse til mudring og dumping av ca. 55 000 pfm³ (ca. 50 000 pfm³ + 10 % usikkerhet) i sjø. I tillegg søkes det om tillatelse til utfylling i sjø av ca. 88 000 pfm³ (ca. 80 000 pfm³ + 10 % usikkerhet). Arealet som berøres av mudring og utfylling er ca. 10 000 m² og går ned til ca. kote -20 (NN2000). Mudrings- og utfyllingsområdet med skissert plassering av bygg er vist i figur 1-1 og figur 1-2, samt vedlegg 2 og 3. I vedlegg 4 er det også vist snitt fra tiltaksområdet.

			IA	EK	EK
00	06.10.2020		Ida Almvik	Erling K. Ytterås	Erling K. Ytterås
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

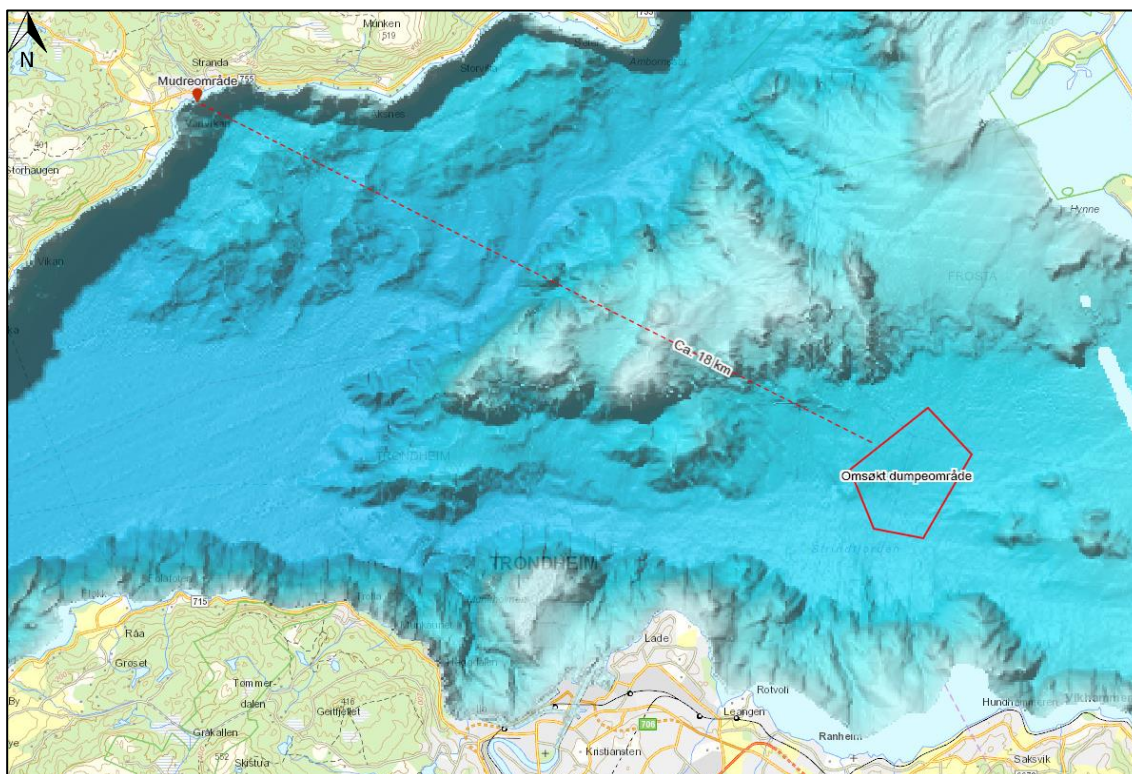
Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø



Figur 1-1 Plan for mudring og graving på land. Utsnitt av Norconsult tegning 5205315-110 gitt i vedlegg 2.



Figur 1-2 Planering av tomt og utfylling i sjø. Utsnitt av Norconsult tegning 5205315-120 gitt i vedlegg 3.



Figur 1-3 Tiltaksområdet i Vanvikan (rød markør) og planlagt dumpeområde i sjø (rødt omriss). Kartkilde: Fiskeridirektoratet.

1.4 Beskrivelse av arbeidene

Den nye Johan Bojer videregående skole skal bygges på en sjønær tomt i Vanvikan. Som del av de tomteforberedende arbeidene skal etableres en fylling i sjøen, ned til ca. 20 meter dybde (NN2000). Av hensyn til områdestabilitet må det utføres masseutskifting, dvs. mudring av ca. 55 000 pfm³ (inkludert 10 % usikkerhet) og utfylling av ca. 88 000 pfm³ (inkludert 10 % usikkerhet).

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø

Det er planlagt oppstart av tomteforberedende arbeidene i oktober 2020, og arbeider i sjø har en forventet varighet på ca. 4 måneder.

Mudring av løsmasser utføres ved konvensjonell metode, der sedimentene tas opp og lastes i en splittlekter som sleper massene til dumpeområder. Det er ikke besluttet hvilket mudderapparat som skal benyttes, men sannsynligvis blir det maskin med skuff, alternativt kran og grabb. Det er ønskelig at massene holdes konsolidert under mudring og dumping for å redusere partikkelspredningen. Forurensede sedimenter (øverste 20 cm) mudres med lukket skuff/grabb.

Det er påvist moderat forurensning (tilstandsklasse III) av PAH-forbindelsen antracen i overflatesedimentene i sjøen (0-10 cm). Ca. 2000 m³ forurensede mudringsmasser (øverste 20 cm) transporteres til deponi på land. Til orientering er forurensingsgraden så lav at løsmassene tilfredsstillende normverdi på land (kan karakteriseres som rene når tatt på land).

Dumping av mudrede masser planlegges ved at leker åpnes og massene synker til bunns i dumpeområdet.

Utfyllingen skal bestå av sprengstein. Fotavtrykket blir ca. 10 000 m². Metode for utlegging av fyllmasser er ikke bestemt, men vil sannsynligvis bestå av tipp av tilkjørte masser med lastebil.

På land skal det graves opp ca. 20 000 pfm³, som vist i vedlegg 3. Overskuddsmasser fra land leveres til godkjent deponi eller ren tipp, avhengig av forurensningsgrad.

1.5 Vurdering av disponeringsmuligheter

1.5.1 Disponeringsmuligheter på land

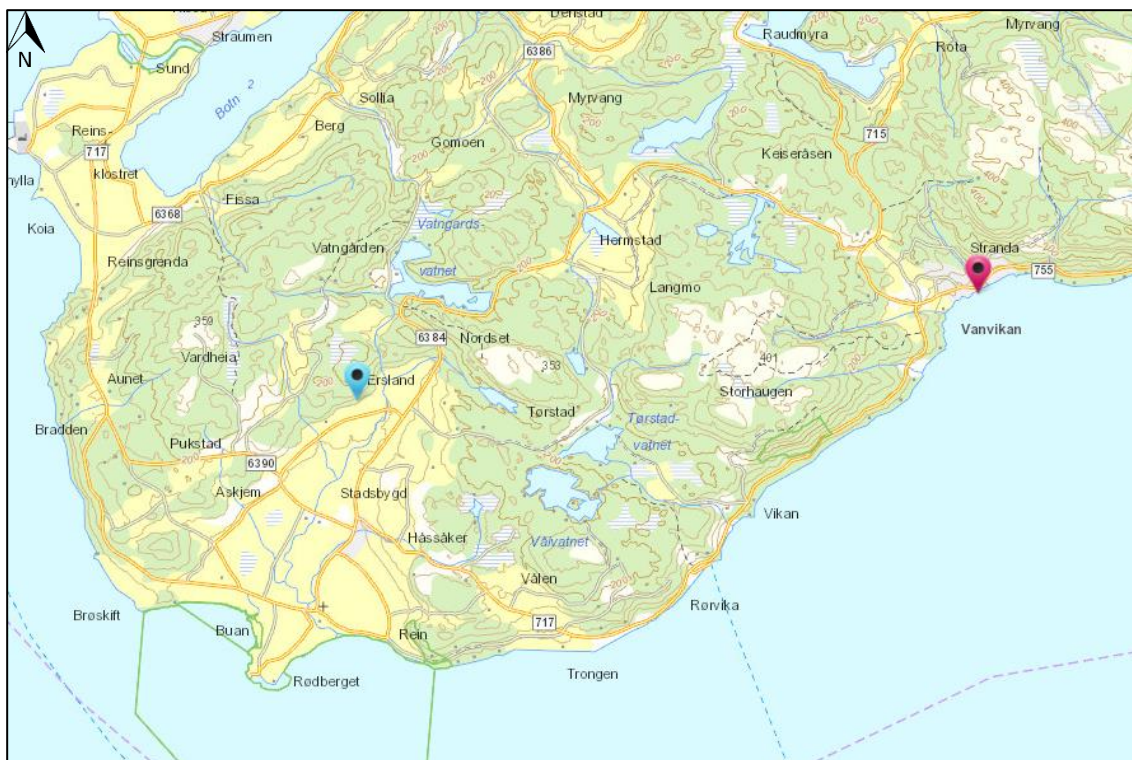
Flere alternative disponeringsmuligheter på land har blitt vurdert. De mudrede massene består av til dels bløt leire, som ikke er egnet til byggeformål, og mottaksmulighetene er derfor begrensede. Det er også et generelt masseoverskudd på Fosen-halvøya, som gjør potensielle mottakere mer selektive angående kvalitet. Lokale entreprenører er forespurt, men det er foreløpig ingen interesse for mottak av mudringsmassene fra dette prosjektet.

Mottaksmuligheter i nedlagte grustak eller steinbrudd i Indre Fosen kommune er også undersøkt, men mottakskapasiteten er lavere enn det som behøves i dette prosjektet.

Et nedlagt steinbrudd på Stadsbygd (tilhørende Sverre Schei entreprenør AS) har kapasitet og tillatelse etter plan- og bygningsloven til mottak av 50 000 m³ rene masser for avslutning av steinbruddet, se kart i Figur 1-4. Deponering av rene masser på land krever tillatelse etter forurensingsloven. Klima- og miljøavdelingen ved Fylkesmannen i Trøndelag er forespurt om det er spesielle hensyn som må tas ved deponering av mudringsmasser fra sjø på land. Avrenning av vann med høyt innhold av salt i mudringsmasser fra sjø vil være en utfordring, da det aktuelle steinbruddet ikke ligger i direkte nærhet til sjøen som sigevannet kan føres til. Sigevann med salt kan ha negative konsekvenser for naturmiljøet. Fylkesmannen melder tilbake at de sannsynligvis vil stille krav om avvanning av mudringsmassene før transport til deponi for å redusere sigevannsproblematikken ved deponiet. Dette er mildt sagt utfordrende på grunn av begrenset areal tilgjengelig ved anleggsplass. Det vil også stilles strenge krav til langvarig overvåking av saltholdig sigevann, noe som vil påvirke deponeringskostnadene. Fylkesmannen melder også tilbake om en saksbehandlingstid på ca. 6 måneder, inkludert offentlig høring.

Mudring av ca. 500 m³ pr dag vil kreve minimum 50 lastebillass per dag, sannsynligvis mange flere da massene utvider seg ved omrøring. Transport av mudringsmasser til deponi på land vil medføre en miljømessig og trafikkmessig belastning, og avrenning under transport kan ikke utelukkes. Fylkesvegen mellom Vanvikan og Stadsbygd er stedvis svingete og kupert. Avstanden er ca. 19 km.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø



Figur 1-4 Alternativ disponering av masser i nedlagt steinbrudd i SkeiSLIA på Stadsbygd, markert blått. Tiltaksområde markert rødt. Kartkilde: kystinfo.no.

1.5.2 Disponeringsmuligheter i sjø

I alt 5 kjente dumpeområder i sjø er vurdert, se Figur 1-5. Ett av alternativene er benyttet for dumping av rene masser i nyere tid, men historikken til de øvrige dumpeområdene er mindre kjent. Dumpeområder i sjøen utenfor tiltaksområdet er også blitt vurdert innledningsvis, men siden dumping i allerede kjente dumpeområder vurderes som bedre enn spredt dumping er det ikke gjort nærmere vurderinger av sjøområdene nærmere tiltaksområdet.

Alternativ 1. Dumpeområde for eksplosiver i ytre del av Trondheimsfjorden

Området er markert i sjøkart som dumpeområde for eksplosiver og ligger i ytre del av Trondheimsfjorden, delvis i Orkland og Indre Fosen kommune. Området ligger på ca. 600-650 meters dybde, og ble benyttet bl.a. til dumping av ammunisjon og bomber etter andre verdenskrig. Det er også avdekket båtvrak og biler i området (1). Området er utsatt for tidvis kraftig strøm, og sedimentene eroderes ved bunnen. Det store vandypet vil også øke risikoen for partikkelspredning ved dumping fra overflaten. Spredningssituasjonen vurderes som lite forutsigbar, og området vurderes som ikke aktuelt for dumping av de aktuelle massene.

Alternativ 2 Dumpeområdet sørøst for Rørvik fergekai

I forbindelse med Statens vegvesen sin fergekaiutbygging ved Rørvik fergekai i 2017, ble ca. 17 000 m³ dumpet i et dumpeområde sørøst for fergekaien. Som følge av nærhet til fergekai, farleder og en sjøkabel i nærheten av området, utelates dette området som et alternativt dumpested.

Alternativ 3. Dumpeområde for rene masser brukt av Trondheim havn

Dumpeområdet på ca. 340 meters dybde nordøst for Munkholmen er blitt benyttet av Trondheim havn for dumping av rene masser. Det blir rapportert at det under visse strømforhold er risiko for spredning av suspendert finstoff i overflatelaget inn mot land (Lade og Munkholmen) (2). Området vurderes derfor ikke som aktuelt for dumping av de aktuelle massene.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø

Alternativ 4 Dumpeområde for jernslag i Strindfjorden

Området ligger på ca. 250 meters dybde ved kommunegrensene til Trondheim, Malvik og Frosta kommuner, og er tidligere blitt benyttet som dumpeområde for både rene og antatt forurensede masser (jernslag). Området ble senest benyttet til dumping av inntil 250 000 m³ rene løsmasser fra Statens vegvesen sin utbygging av Nordre avlastningsvei og Strindheimtunnelen (tillatelse gitt i 2007), samt 98 000 m³ og 3000 m³ mudrede masser fra utdyping i småbåthavna ved Grilstad marina (tillatelse gitt i henholdsvis 2012 og 2015).

Området er i Malvik kommunes kommuneplan for 2018-2030 markert som hensynssone med krav om tillatelse fra Fylkesmannen før eventuell bruk.

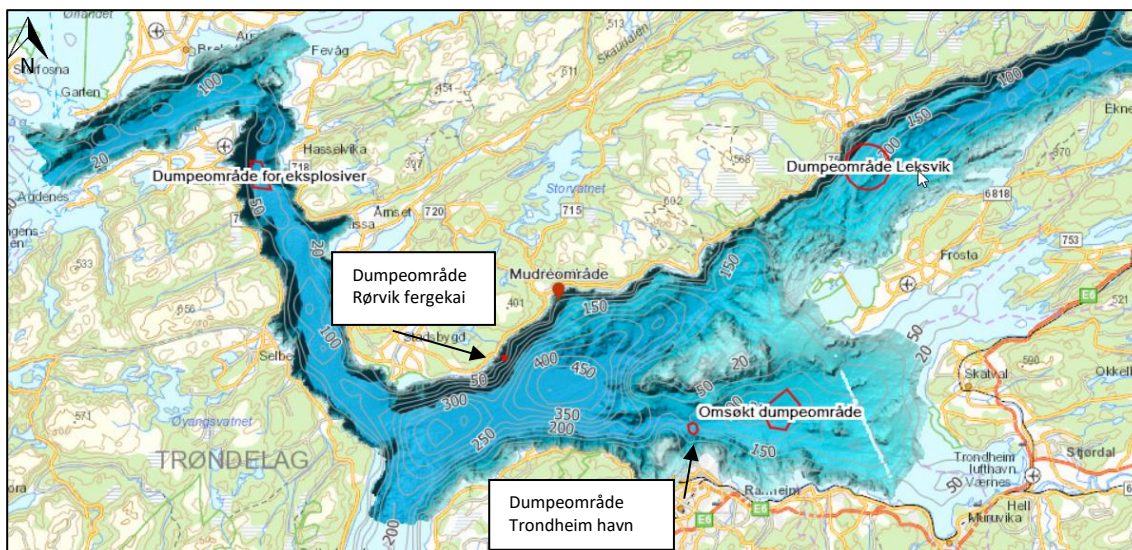
Trondheim bystyre vedtok i mai 2020 et forslag fra Miljø- og næringskomiteen om å utrede et fjorddeponi som et alternativ eller supplement til landdeponering (3). Bakgrunnen er Trondheim og nabokommunenes behov for steder å deponere rene masser, samt et ønske om å unngå negativ påvirkning på bl.a. viltkorridorer og naturtypen bekkedaler på land. Dumping av rene masser kan også bidra til å dekke til eksisterende forurensede masser i Trondheimsfjorden, og det er vist til dette tidligere dumpeområdet for jernslag. Se vedlegg 9 for saksprotokoll fra vedtaket.

Alternativ 5 Dumpeområde utenfor Leksvik

Dumpeområdet på ca. 270 meters dybde øst for Leksvik er markert i sjøkartet, men det er ikke kjent når området sist ble benyttet. Området ligger i fjordområdet øst for og innenfor Tautrarevet, som er det grunneste kaldtvannsrevet man kjenner til. Revet er dannet av øyekorall (*Lophelia pertusa*), som i likhet med andre korallarter er sensitiv for økt partikkelkonsentrasjon i sjøvannet og tilslamning. Partikkelspredning fra dette dumpeområdet vil før eller senere passere over Tautraryggen, og det vurderes derfor ikke som ønskelig med dumping av masser her.

Av de vurderte alternativene er det kun alternativ 4 – dumpeområde for jernslag i Strindfjorden – som anses som et brukbart alternativ for disponering av rene masser fra dette prosjektet.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø



Figur 1-5 Tiltaksområde (rød markør) og vurderte dumpeområder i sjø (røde omriss). Kartkilde: Fiskeridirektoratet.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Historikk

2.1.1 Mudre- og utfyllingsområdet

Utfyllingsområdet er utenfor eksisterende molo som beskytter småbåthavna (Vanvikan båtforening) og hurtigbåtkai. Moloen ble etablert i perioden 1993-1995. Fra 1903 til gikk fartøy fra Frosta Damskipsselskap i rute mellom Vanvikan og øvrige tettsteder langs Trondheimsfjorden. Damskipskai ble etablert øst for tiltaksområdet. I 1955 ble det etablert fylling i sjø i forbindelse med fergekaiutbygging. Fergesambandet var operativt fram til 1980, da fergetrafikken ble erstattet med hurtigbåtforbindelse. Fergesambandet ble da flyttet til Flakk-Rørvik.

På den østre delen av området har det vært utfylling fra land og etablering av molo, og utfyllingsmasser (sprengstein) påtreffes i forbindelse med disse. Øvrige områder framstår fysisk upåvirket.

2.1.2 Dumpeområdet

Området var tidligere benyttet dumpeområde for jernslag. I senere tid er området benyttet som dumpeområde for rene masser fra Nordre avlastningsvei (Statens vegvesen) og Grilstad Marina. Dumpeområdet ble, etter vår kjennskap, senest benyttet i 2015, og det antas at bunnfaunaen fortsatt er i en reetableringsprosess.

Dumpeområdet ligger utenfor hoved- og biled.

2.2 Topografi og bunnforhold

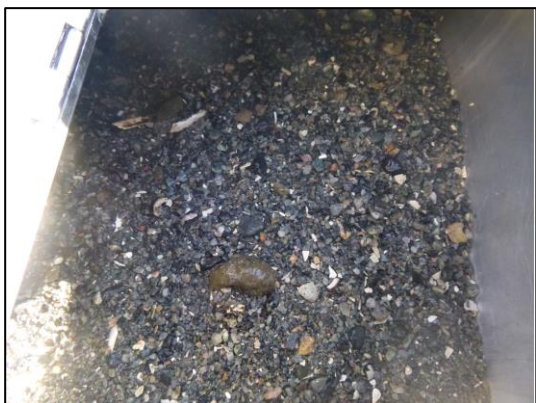
2.2.1 Mudre- og utfyllingsområdet

Oversiktskart med bunnkoter er vist i vedlegg 2.

Sjøbunnen faller jevnt fra tiltaksområdet mot sør, ned til ca. 100 meters dyp. Strandsonen består av fjære med rullesteiner og svaberg. I øst er det etablert en molo som beskytter dagens hurtigbåtkai og småbåthavna til Vanvikan båtforening.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø

Miljøgeologiske undersøkelser utført av Multiconsult i 2020 (se vedlegg 5), samt grunnundersøkelser utført av Multiconsult i 2019 (se vedlegg 6) viser at sjøbunnen består til sand i overflaten med bløt leire og innslag av skjellrester og tynne siltlag nedover i grunnen. Se bilder av overflatesedimenter i Figur 2-1 og Figur 2-2. Ute langs marbakken avtar mektigheten av leirlaget under et lag med sand og grus med økende mektighet.



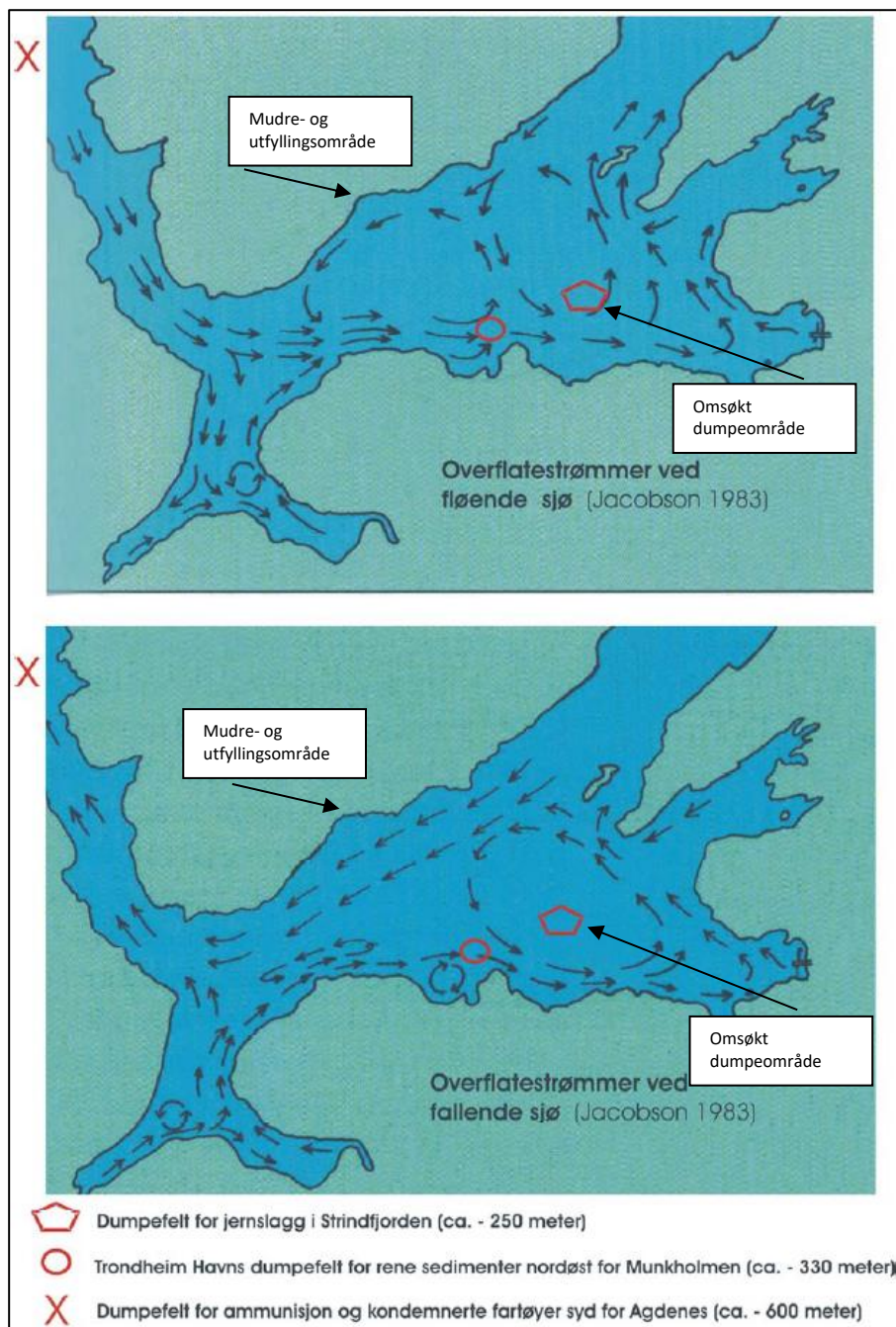
Figur 2-1 Stasjon 3, utenfor molo.



Figur 2-2 Stasjon 2, utenfor strand.

Figur 2-3 viser dominerende overflatestrømmer ved utdypingssted og dumpested (2).

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø

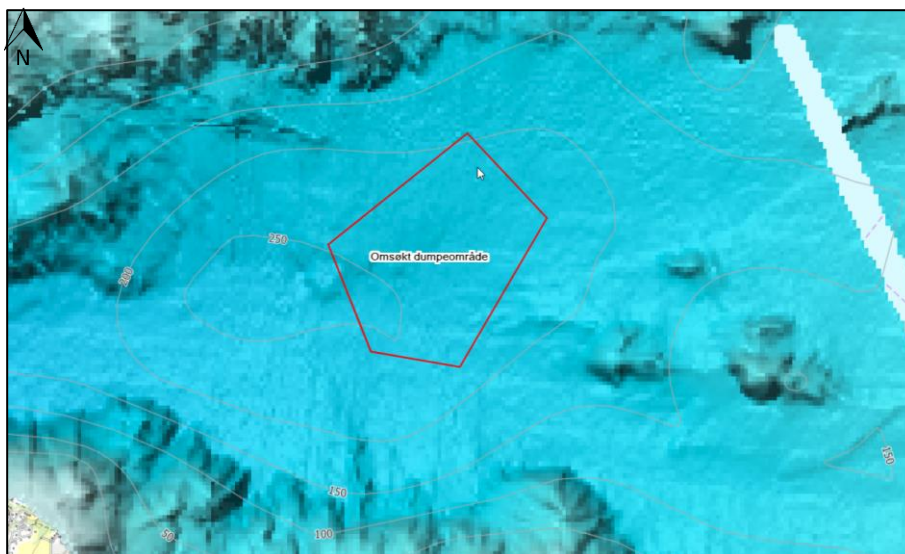


Figur 2-3 Overflatestrømmer i sydlig del av Trondheimfjorden. Kilde: Statens vegvesen sin søknad, 2007 (2).

2.2.2 Dumpeområdet

Dumpeområdet ligger i en naturlig forsenkning med dybde på ca. 250 meter, se Figur 2-4. Stedet er tidligere benytte som dumpeområde.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø



Figur 2-4 Bunntopografi i og ved dumpeområdet. Kilde: Fiskeidirektoratet.

2.3 Naturmangfold

2.3.1 Mudre- og utfyllingsområdet

Det er ingen registrerte naturtyper, verneområder eller gyteområder i eller ved tiltaksområdet. Det er gjort observasjoner av makrellterne, toppskarv, gråtrost, bjørkfink, polarsisik og gråsisik, se Figur 2-5.



Figur 2-5 Naturverdier registrert i naturbase. Kilde: Naturbase.

2.3.2 Dumpeområdet

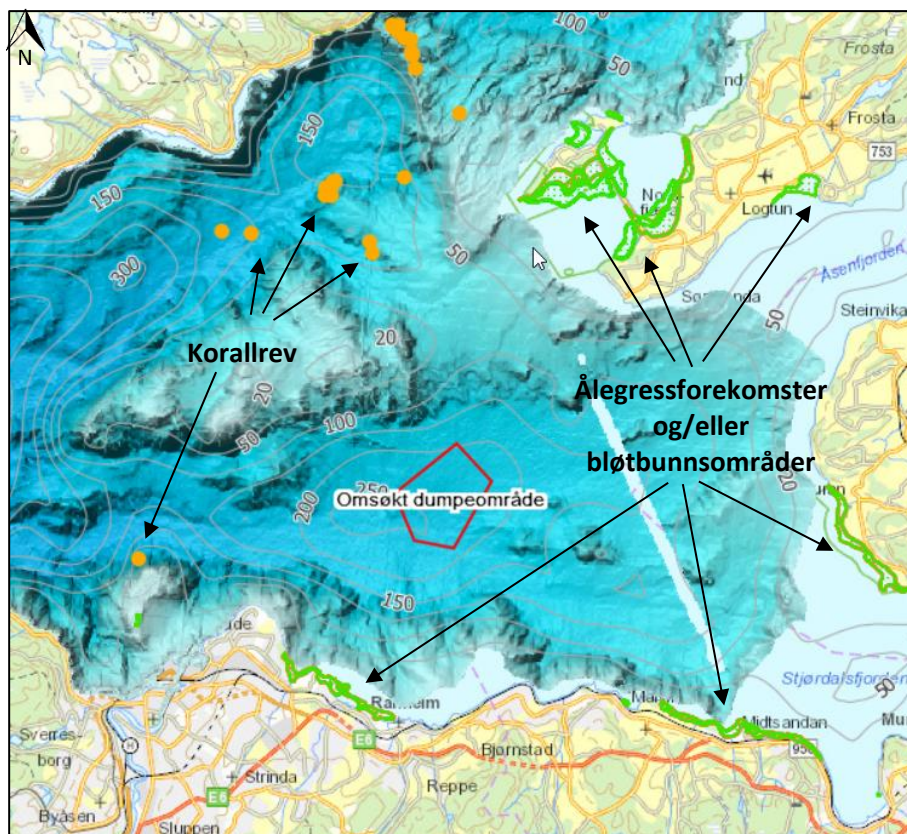
Det er ingen registrerte naturtyper eller verneområder i eller i umiddelbar nærhet av dumpeområdet. Mange lakselver munner ut i Trondheimsfjorden, og fjorden har status som nasjonal laksefjord. Trondheimsfjorden er også kjent for sine mange korallrev, og nærmeste

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø

registrerte korallrev ligger ca. 5 km nord for dumpestedet, se Figur 2-6. Disse korallrevene er del av Tauterryggen marine verneområde, se vedlegg 7.

Det er registrert flere ålegressforekomster og bløtbunnsområder i strandsonen nord og sør for dumpestedet. Det nærmeste ligger ca. 5 km sør for dumpestedet.

Det er også observert makrellterne og sild i området .



Figur 2-6 Registrert marint biologisk mangfold i og ved dumpeområdet. Grønn skravering = ålegressforekomster eller bløtbunnsområder, oransje markering = korallrev. Kilde: Fiskeridirektoratet.

2.4 Vannmiljø

Både mudre- og utfyllingsområdet og dumpeområdet ligger i vannforekomst Trondheimfjorden (id 0320040900-10-C), som har økologisk tilstand «moderat».

2.5 Friluftsliv og sportsfisk

2.5.1 Mudre- og utfyllingsområdet

Ingen kjente interessekonflikter. Utbygging av Johan Bojer VGS vil på sikt legge til rette for ferdsel og økt nærhet til sjøen ved at det samtidig bygges en gangvei som skal være åpen for offentligheten.

2.5.2 Dumpeområdet

Ingen kjente interessekonflikter.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø

2.6 Fiskeri og akvakultur

2.6.1 Mudre- og utfyllingsområdet

Akvakulturbedriften C-Feed sitt sjøvannsinntak ligger på ca. 66 meters dybde, ca. 1 km øst for mudre- og utfyllingsområdet, se Figur 2-7. Hovedstrømretning mot vest vil forhindre spredning av partikler hit.

Ellers ingen kjente akvakulturlokaliteter.



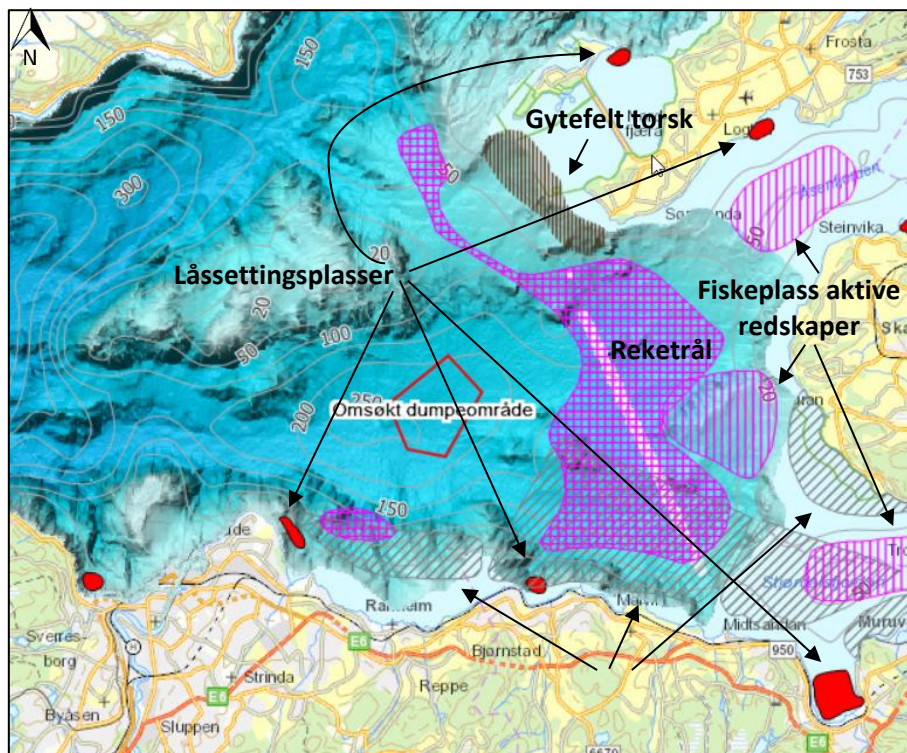
Figur 2-7 Plassering av C-Feeds sjøvannsinntak i relasjon til mudre- og utfyllingsområdet. Kilde: Kystinfo.

2.6.2 Dumpeområdet

Det er i Fiskeridirektoratets kartløsning registrert et gytefelt for torsk (status C-1 Mindre viktig gytefelt) ca. 6 km nordøst for dumpeområdet. Et område for reketråling strekker seg nord og øst for dumpestedet. Det er også registrert fiskeområder for både aktive (hyse, torsk, lysing, sei og lyr) og passive redskaper (hyse, torsk, lysing, sei og lyr), samt låsettingsplasser for sild. Se Figur 2-8 for oversikt over fiskeriinteresser.

Tiltaket skal gjennomføres høst-vinter, og man unngår dermed påvirkning under gytetid for sild (mars-april) og smoltvandring (mai-juni). Det er ellers ingen kjente akvakulturlokaliteter i eller ved dumpeområdet.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø



Figur 2-8 Fiskeriinteresser ved dumpeområdet (rødt omriss). Svart skravur = gytefelt torsk, rød markering = låsettingsplass sild, lilla skravur = reke-trål, lilla vertikal skravur = fiskeplass aktive redskaper, grå skravur = fiskeplasser passive redskaper. Kilde: Fiskeidirektoratet.

2.7 Kulturminner

2.7.1 Mudre- og utfyllingsområdet

Ingen registrerte kulturminner over eller under vann.

2.7.2 Dumpeområdet

Ingen registrerte kulturminner.

2.8 Installasjoner på bunnen

2.8.1 Mudre- og utfyllingsområdet

Ingen registrerte installasjoner i tiltaksområdet.

2.8.2 Dumpeområdet

Ingen registrerte installasjoner på bunnen.

3 Vurdering av forurensningsrisiko

3.1 Forurensning

Det totale volumet mudrede masser er ca. 50 000 (55 000 m³ inkludert 10 % usikkerhet) noe som gjør at tiltaket karakteriseres som et mellomstort til stort tiltak, jf. håndteringsveilederen M-350 (>= 50 000 m³).

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø

Ved mellomstore og store tiltak skal det vurderes uttak av kjerneprøver i mudringsdypet for å kartlegge forurensningsgraden i mudringssjiktet. Veileder M-350 og M-409 beskriver at omfanget av prøvetaking skal vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det er ikke foretatt uttak av kjerneprøver for kjemisk analyse siden det her ikke foreligger noen grunn til å tro at dypere liggende sedimenter er forurenset. Uttak av kjerneprøver er en tidkrevende og kostbar undersøkelse, som det er anbefalt å utføre i tilfeller hvor det foreligger grunn til å tro at sjøbunnen har vært omsnudd eller i områder med akkumulasjonsbunn. Det er ikke tilfellet her.

Historikken og strømforholdene tatt i betraktning, er et ikke forventet at sedimentene er forurenset. Dette ble også bekreftet under prøvetaking og kjemisk analyse av overflatesedimentene (0-10 cm). Sedimentene i mudreområdet er moderat forurenset av antracen (tilstandsklasse III, toksiske effekter ved langtidseksposering). Øvrige forbindelser er påvist opp til og med tilstandsklasse II. Sedimentene vurderes å utgjøre svært lav risiko ved spredning da partikkelskyen rask vil fortynnes. De forurensete massene (øverste 20 cm) mudres med lukket skuff/grabb for å minimere partikkelspredningen.

3.2 Partikkelspredning

Mudring, utfylling fra land og dumping av sedimenter vil medføre økt partikkelkonsentrasjon i vannmassene, både som følge av finstoff i massene samt oppvirvling av sedimenter fra sjøbunnen. Forbyggende tiltak for å oppdage, minimere og dokumentere eventuell partikkelspredning ut av tiltaksområdene er påkrevd, både når det gjelder spredning av partikler fra massene som mudres, dumpes og fylles ut, samt oppvirvling fra sjøbunnen.

Dominerende strømmetning ved mudre- og utfyllingsstedet er mot vest, utover i fjorden. Strømhastigheten påvirkes av tidevannssyklusen, som er viktig for vannutskifting i de øvre vannlag. De minste partiklene (leirpartikler) er svært utsatt for spredning og vil kunne være i vannmassene over lang tid. Det forventes at partikkelskyen raskt vil fortynnes, og ikke være til vesentlig skade for sensitive organismer. Tiltaket skal også gjennomføres i en periode med lav biologisk aktivitet.

Dominerende strømmetning ved dumpeområdet varierer i vannsøylen. I øverste del av vannsøylen er dominerende strømmetning mot nord-nordvest, mens den i dypere deler av vannsøylen går mot øst-sørøst. Midlere strømhastighet i dumpeområdet er inntil 3 cm/sek, mens maksimal hastighet er inntil 40 cm/sek (2). Strømmålinger og modellering av partikkelspredning utført av SINTEF i 2007, viser at partikkelspredningen i liten grad vil bevege seg mot gytefeltet for torsk og korallrevene som ligger nord-nordøst for dumpeområdet. Resultatene fra modelleringen avhenger av massebeskaffenhet og konsolideringsgrad, men viser at mellom 6-28 % av de dumpede massene kan transporteres utenfor dumpestedet. Det er de minste partiklene (leirpartikler) som er mest utsatt for transport ut av dumpeområdet, og disse vil kunne være i suspensjon i meget lang tid. Avstanden til korallrevene er så stor at dersom partikkelskyen skulle bevege seg i den retning vil den være svært fortynnet ved ankomst. Ved resedimentering vil massene sannsynligvis utgjøre et svært tynt lag (<1 mm), som over tid er håndterbart av de fleste organismer, også øyekorall (*Lophelia pertusa*) (4).

Det skal innhentes bunnkotekart fra dumpeområdet før og etter dumping som viser plassering av de dumpede massene.

4 Overvåking og avbøtende tiltak

4.1 Avbøtende tiltak

Siden det er påvist moderat forurensning i de øverste 0-10 cm av sjøbunnen, skal de øverste 0-20 cm behandles som forurenset og transporteres til godkjent deponi på land.

Mudring utføres med fokus på å holde massene konsolidert i klumper slik at massene ikke er i suspensjon og raskere faller til bunns etter dumping. Dumping skjer fra splittlekter med en dypgang som medfører at massene i praksis slippes 2-4 meter under overflaten. Dette for å redusere partikkelspredning i det øverste vannlaget. Dumping skal skje i en bestemt posisjon slik at massene ikke spres over et større område enn nødvendig.

4.2 Turbiditetsovervåking

Det skal gjennomføres kontinuerlig turbiditetsovervåking ved mudring, dumping og utfylling i sjø. Målerne plasseres i henhold til forventet spredning. Det innføres midlertidig arbeidsstans dersom gitte turbiditetsgrenser overskrides. Det foreslås en alarmgrense på 20 NTU (+ bakgrunn) i mer enn 3 timer ved håndtering av rene masser. Ved mudring av forurensete masser foreslås det en alarmgrense på 20 NTU (+ bakgrunn) i mer enn 1 time. Foreslåtte alarmgrenser er basert på at det ikke er registrert sensitive naturverdier i umiddelbar nærhet til tiltaksområdene, og at det forventes sterk fortykning av partikkelsky ved transport av partikler utenfor nærmeste influensområde. I tillegg skal tiltaket gjennomføres i en periode med lav biologisk aktivitet.

Målingene starter opp ca. 1-2 uker før oppstart av tiltak, slik at man får etablert referanseverdier for turbiditet og kan sette hensiktsmessige alarmverdier.

4.3 Entreprenør skal loggføre alle operasjoner og hvilke type masser, mengder og tidspunkt for dumping. Urenheter i utfyllingsmassene

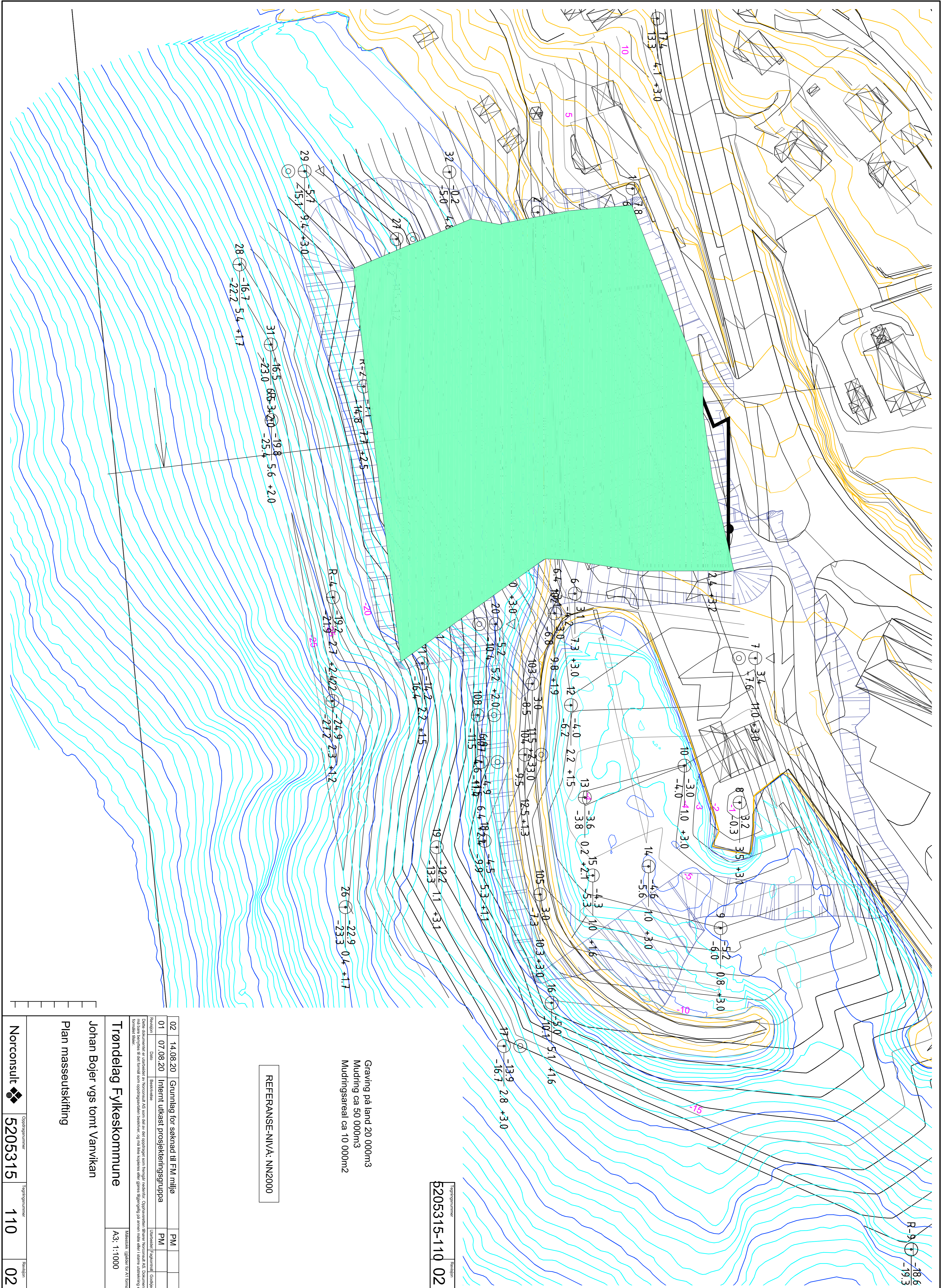
Masser som fylles i sjø skal være rene. Massene skal ikke inneholde plast, som for eksempel rester av laderør eller skyteledninger. Det skal foretas visuell inspeksjon av utfyllingsmasser før plassering i sjø, og eventuelle synlige urenheter skal fjernes. Dette skal utføres for hvert lass som tilføres.

Entreprenør skal fortløpende føre visuell kontroll av tiltaksområdet, både i vannoverflate og i strandsone. Om nødvendig legges det ut lenser for oppsamling av flytende plastrester.

5 Referanser

1. **Bazilchuk, N. og Leite, S. R.** Bomber og buss på 600 meters dyp. *Gemini.no*. [Internett] 29 09 2020. <https://gemini.no/2016/05/bomber-og-en-buss-pa-havbunnen/>.
2. **Statens vegvesen.** *Tillegg til "Søknad om tillatelse til dumping av løsmasser i Trondheimsfjorden" (vedlegg 2b)*. 2007.
3. **Trondheim kommune.** Saksprotokoll - Komiteinitiativ - Deponering av rene masser - fra Jørn Arve Flått (Ap) pva. Ap, SV og MDG, arkivsak 20/30432. 2020.
4. **Husa, V., et al.** *Effekter av utslipp fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlista habitat og arter. Kunnskapsstatus*. s.l. : Havforskningsinstituttet, 2016.
5. **Eidnes, Grim (SINTEF).** *Nordre avlastningsvei - E6 Øst Dumping av løsmasser i Trondheimfjorden Strømforhold*. 2007.
6. **Multiconsult.** *10208388-RIG-RAP-001-rev01 Datarapport grunnundersøkelser*. 2019.

Søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø



Tegningsnummer
5205315-110 02

Graving på land 20 000m³
Mudring ca 50 000m³
Mudringsareal ca 10 000m²

REFERANSE-NIVÅ: NN2000

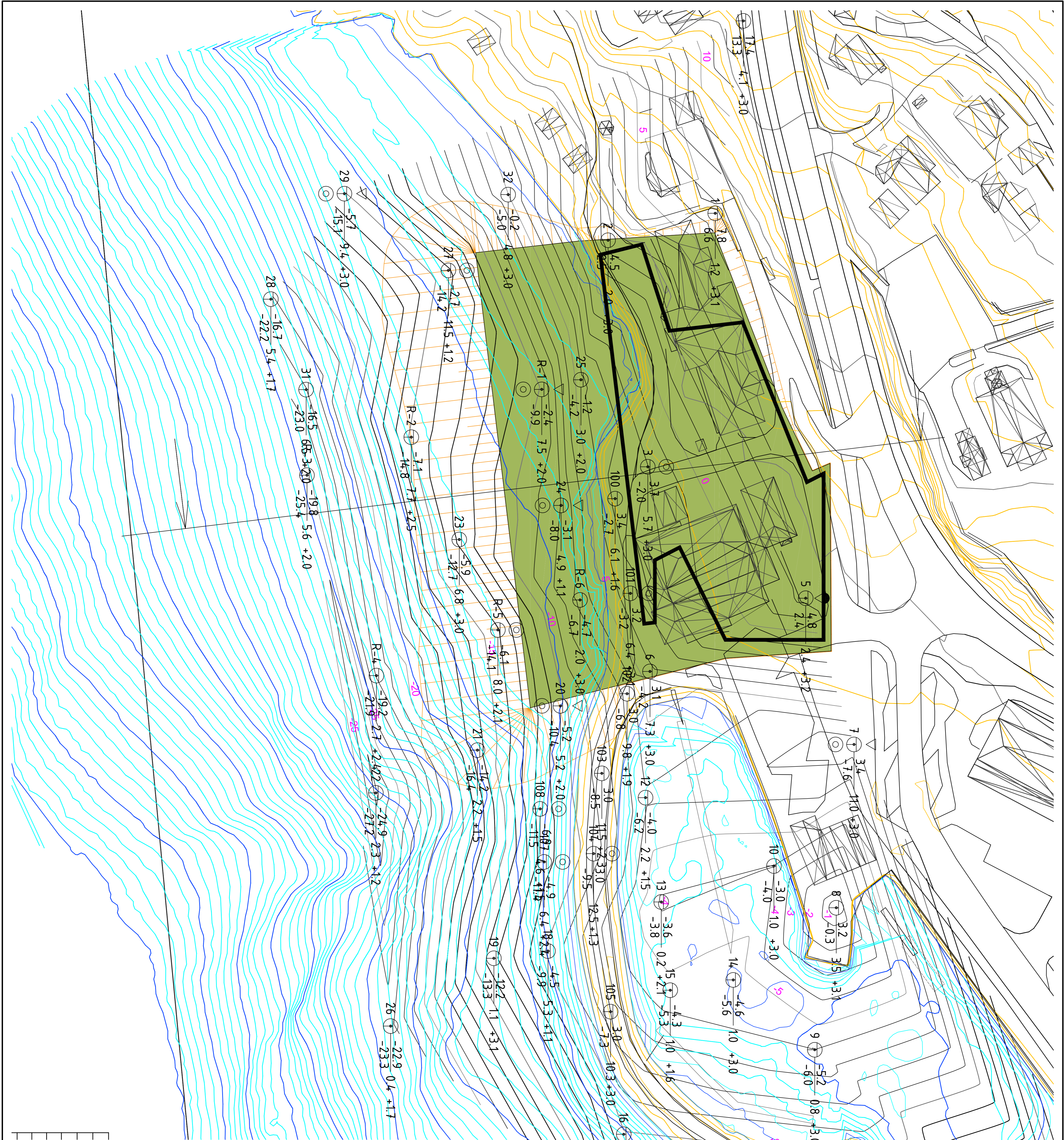
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet / godkjent	PM
02	14.08.20	Grunnlag for søknad til FM miljø		PM
01	07.08.20	Internt utkast prosjekteringsgruppe		PM

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår i referansen. Dokumentet må ikke benyttes til annet formål enn oppdragsformålet. Oppdragsveilederen er ansvarlig for å sikre at dokumentet er riktig og fullstendig. Oppdragsveilederen er ansvarlig for å sikre at dokumentet er riktig og fullstendig.

Trøndelag Fylkeskommune
A3: 1:1000

Johan Bojer vgs tomt Varvikan
Plan masseutskifting

Norconsult
Oppdragsnummer 5205315
Tegningsnummer 110
Revisjon 02



R-9 ⊕ -18.6
⊕ -19.3


Tegningnummer: 5205315-120 02
Revisjon

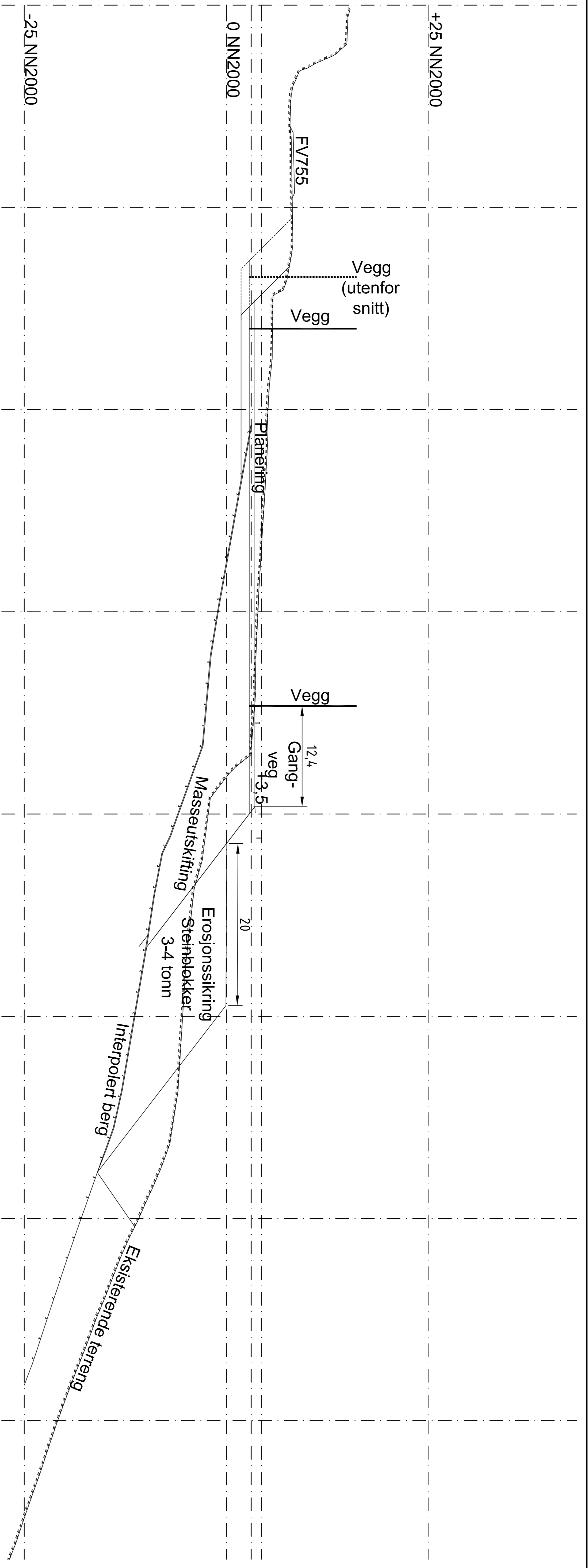
Fylling i sjø ca. 80 000 m³
Fyllingsareal i sjø ca. 10 000 m²

REFERANSE-NIVÅ: NN2000

02	14.08.20	Grunnlag for søknad til FM miljø	PM
01	07.08.20	Internt utkast prosjekteringsgruppa	PM
Revisjon		Dato	Beskrivelse
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår i referansen. Opphavets ansvar ligger hos Norconsult AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn det som er tillatt i avtalen.</small>			
Trøndelag Fylkeskommune			Maksimumsgrense for A1-format
Johan Bojer vgs tomt Vanvikan			A3: 1:1000

Planering

Norconsult  Tegningnummer: 5205315 120 Revisjon: 02



REFERANSE-NIVÅ: NN2000

Tegningnummer
5205315-130 02

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjent
02	14.08.20	Grunnlag for søknad til FM miljø	PM	
01	07.08.20	Internt utkast prosjekteringsgruppa	PM	

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstittel: Johan Bojer vgs tomt Vanvikan. Dette dokumentet må ikke benyttes på annet sted eller kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn som er tillatt i dette dokumentet.

Trøndelag Fylkeskommune
A3: 1:500

Johan Bojer vgs tomt Vanvikan
Snitt tomtarbeider

RAPPORT

Johan Bojer VGS, Indre Fosen kommune

OPPDRAUGSGIVER

Trøndelag fylkeskommune

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser av sedimenter

DATO / REVISJON: 20. august 2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10220445-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Johan Bojer VGS, Indre Fosen kommune	DOKUMENTKODE	10220445-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sedimenter	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Trøndelag fylkeskommune	OPPDRAGSLEDER	Hilde Bendiksen Grunnan
KONTAKTPERSON	Lisbeth Nygård	UTARBEIDET AV	Ida Almvik
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 5606 NORD: 70477	ANSVARLIG ENHET	10234012 Miljøgeologi midt
GNR./BNR./SNR.	- / - / Indre Fosen		

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS har på oppdrag for Trøndelag fylkeskommune gjennomført miljøgeologiske undersøkelser av sedimentene ved Vanvikan i Indre Fosen kommune. Foreliggende rapport beskriver den miljøgeologiske undersøkelsen og gir en beskrivelse av forurensningssituasjonen i sedimentene i det aktuelle området.

Sedimentprøver fra 5 stasjoner (overflatesedimenter 0-10 cm) ble innhentet og analysert med hensyn på tungmetaller, PAH, PCB, TBT, TOC og korngradering.

Sedimentene består av sand i stasjon 1, 2 og 3 (tatt utenfor moloen) og siltig sand i stasjon 4 og 5 (tatt innenfor moloen). Det er påvist tilstandsklasse III eller høyere i 4 stasjoner.

I stasjon 1 er det ikke påvist forurensning over klasse II (god), og sedimentene vurderes som rene. I stasjon 2 og 3 er antracen påvist i kl. III (moderat), mens øvrige forbindelser kun er påvist til og med kl. II. I stasjon 4 er det påvist sink i kl. III, PAH₁₆ og TBT i kl. IV (dårlig), samt kobber, antracen og fluoranten i kl. V (svært dårlig). I stasjon 5 er pyren og antracen påvist i henholdsvis kl. III og IV, mens øvrige forbindelser er påvist i kl. I (bakgrunn) og II. Sink, kobber og PAH-forbindelser knyttes til bunnstoff på båter og olje- og tjæreprodukter, og er svært vanlige å finne i havner, småbåthavner og lignende områder.

Tiltak i sjø som kan medføre spredning av forurensning (eksempelvis miljøgifter, oppvirvlede partikler, skyteledninger fra utfyllingsmasser) krever tillatelse etter forurensningsloven. Søknad om tillatelse må sendes til Fylkesmannen i Trøndelag.

			IA	OV	EK7
00	20.08.2020		Ida Almvik	Tone Vassdal	Erling K. Ytterås
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Områdebeskrivelse	5
2	Utførte undersøkelser	6
2.1	Feltundersøkelser	6
2.2	Laboratorieundersøkelser	7
3	Resultater	8
3.1	Sedimentbeskrivelser	8
3.2	Total organisk karbon (TOC) og finstoffinnhold	9
3.3	Kjemiske analyser	9
4	Konklusjon	11
5	Referanser	11

VEDLEGG

A Analysebevis fra ALS Laboratory Group, 17.07.2020

1 Innledning

Multiconsult Norge AS har på oppdrag for Trøndelag fylkeskommune gjennomført miljøgeologiske undersøkelser i sjøområdet som kan bli berørt av den planlagte byggingen av ny videregående skole, Johan Bojer VGS.

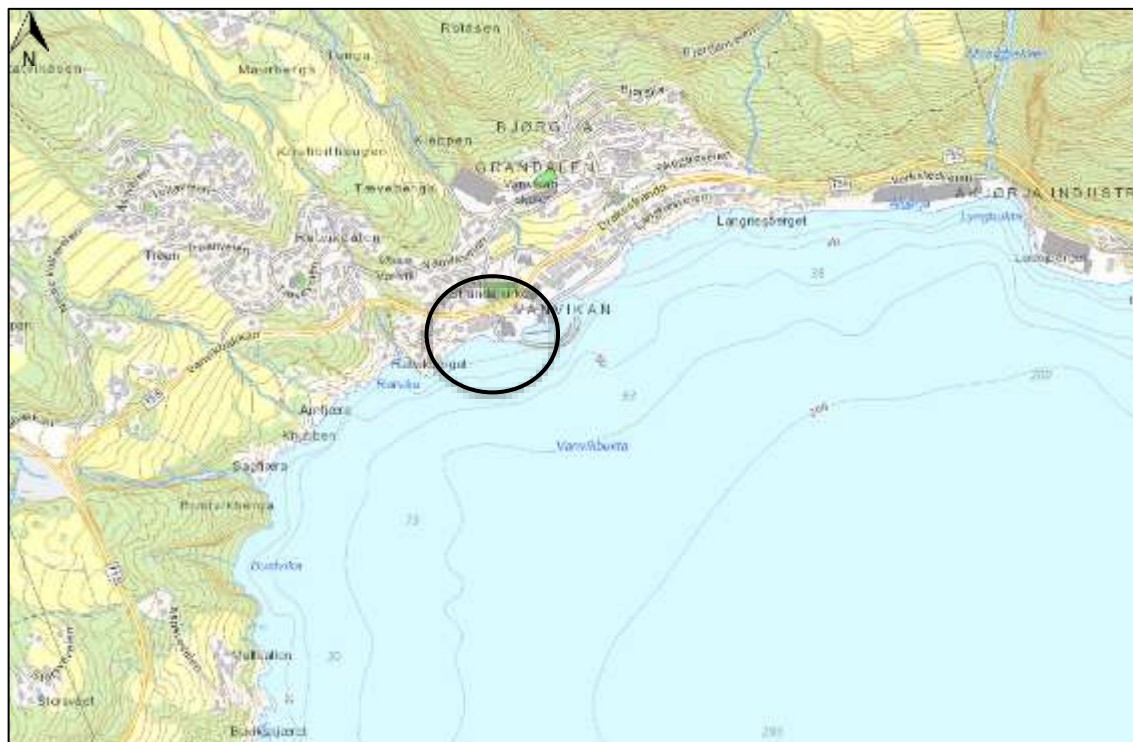
Foreliggende rapport beskriver den miljøgeologiske undersøkelsen og gir en beskrivelse av forurensningssituasjonen i sedimentene innenfor det aktuelle planområdet.

1.1 Områdebeskrivelse

Vanvikan ligger på nordre side av Trondheimsfjorden, med en strandsone som ligger orientert mot sør, se figur 1-1 og figur 1-2. Østre del av området består av en tidligere utfylling i sjø og molo med åpning mot øst som omslutter småbåthavnen og hurtigbåtterminalen. Vestre del av strandsonen fremstår som urørt og består av rullesteinsfjære og svaberg. Dybden i undersøkelsesområdet varierer fra 0 til ca. -18 m (LAT).



Figur 1-1 Beliggenheten til Vanvikan, Indre Fosen kommune, markert med svart sirkel (kilde: www.kystinfo.no).



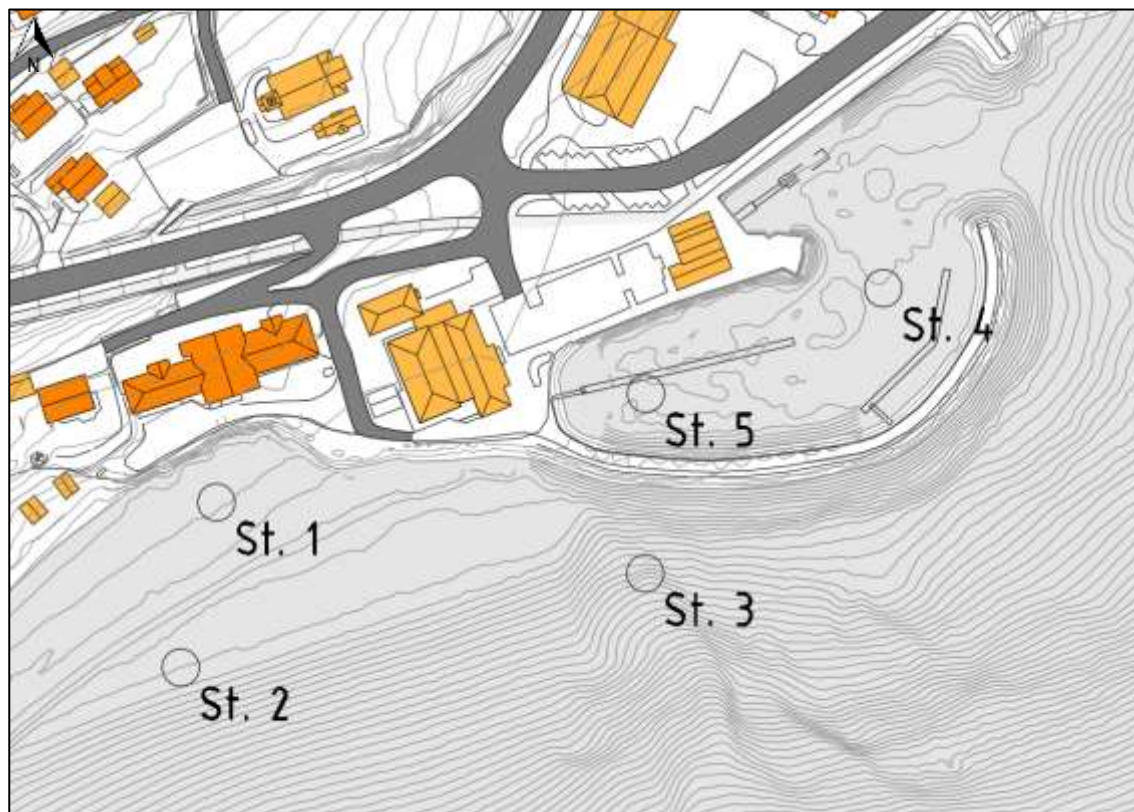
Figur 1-2 Beliggenhet i Vanvika sentrum markert med svart sirkel. (kilde: www.kystinfo.no).

2 Utførte undersøkelser

2.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidene ble utført 12. juni 2020 av miljøgeolog Ida Almvik. Trondheim Havn stilte med båt, skipper og én hjelpemann på dekk for undersøkelsen. Prøvetaking i stasjon 1 ble foretatt med spade ved lavvann, mens prøvetaking i stasjon 5 ble foretatt med grabb fra flytebrygge. Prøvetaking fra båt ble utført med en 1000 m² van Veen-grabb, mens en 250 m² van Veen-grabb ble brukt fra flytebryggen.

Sedimentene ble inspisert i felt og beskrevet med tanke på kornstørrelse, farge, lukt og organisk innhold. Prøvematerialet representerer de øverste 10 cm av sedimentene. Analyserte prøver er blandprøver av 4 grabbhiv på hver enkelt stasjon. Analysert prøve fra strandsonen (tatt med prøvespade) er blandprøve fra 6 spadetak. Se figur 2-1 for plassering av prøvestasjoner.



Figur 2-1 Prøvestasjoner.

Stasjonsdyp er avlest på stedet og koordinatene er oppgitt i EUREF89 UTM32, se posisjoner i Tabell 1.

Prøvetaking og analyser er utført iht. prosedyrer gitt i veiledere for håndtering og klassifisering av sediment fra Miljødirektoratet (1) (2) (3) og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder (4), samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvemateriale fra 5 stasjoner ble analysert iht. minimumslisten for analyseparametere gitt i Miljødirektoratets veileder M-350, «Veileder for håndtering av sedimenter». Dette innebærer analyser av metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB), tributyltinn og totalt organisk karbon (TOC). Det er også utført kornfordelingsanalyser for de samme prøvene.

De kjemiske analysene og korngraderingene er utført av ALS Laboratory Group AS, som er akkreditert for denne typen analyser.

3 Resultater

3.1 Sedimentbeskrivelser

Lokalisering av prøvestasjoner, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert tabell 1. Figur 3-1 til Figur 3-6 viser bilder av prøvematerialet tatt under prøvetakingen.

Tabell 1 Beskrivelse av sedimentene med lokalisering av prøvestasjoner (EUREF89 UTM32).

Prøve-stasjon	Nord	Øst	Kote (LAT)	Sedimentbeskrivelse
St. 1	7047722	560614	Ca. -1	Grå siltig sand. Skjellrester. Ingen lukt.
St. 2	7047672	560603	Ca. -6	Grå siltig sand. Tangrester. Ingen lukt.
St. 3	7047701	560740	Ca. -16	Grå siltig sand. Skjellrester. Ingen lukt.
St. 4	7047785	560811	Ca. -5	Grå til svart gytje med organiske rester. Lukter H ₂ S (hydrogensulfid).
St. 5	7047754	560739	Ca. -3	Grå til svart gytje med organiske rester. Lukter H ₂ S (hydrogensulfid).



Figur 3-1 Bilde av strandsone ved prøvestasjon 1.



Figur 3-2 Bilde av sedimenter fra prøvestasjon 1.



Figur 3-3 Bilde av sedimenter fra prøvestasjon 2.



Figur 3-4 Bilde av sedimenter fra prøvestasjon 3.



Figur 3-5 Bilde av sedimenter fra prøvestasjon 4.



Figur 3-6 Bilde av sedimenter fra prøvestasjon 5.

3.2 Total organisk karbon (TOC) og finstoffinnhold

Tørrstoffinnholdet er oppgitt av analyselaboratoriet. Korngraderingsanalyse for å bestemme andel av materialet med kornstørrelse $<2 \mu\text{m}$, $2-63 \mu\text{m}$ og $>63 \mu\text{m}$ er også utført. Materiale med kornstørrelse $>63 \mu\text{m}$ er definert som sand (grus dersom det er større enn 2 mm), $2-63 \mu\text{m}$ er silt, og $<2 \mu\text{m}$ er leire. Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organisk materiale i sedimentene. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning (anaerobe forhold, liten vannutskifting).

Resultatet av korngraderingsanalysen viser at sedimentene i stasjonene utenfor moloen, st. 1-3, består av hovedsakelig sand (eller grus), uten silt eller leire og med lavt innhold av TOC. Innenfor moloen er sedimentene også definert som sand, men her er massene siltige og har høyere innhold av TOC, noe som sannsynligvis skyldes redusert vannutskifting og oppsamling av organisk materiale i dette mer beskyttede området.

Tabell 2 Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PARAMETER/ PRØVENAVN	Tørrstoff (%)	Kornstørrelse $<2 \mu\text{m}$ (%)	Kornstørrelse $2-63 \mu\text{m}$ (%)	Kornstørrelse $>63 \mu\text{m}$ (%)	TOC (% TS)
St. 1	93,3	$<0,1$	$<0,1$	99,8	0,18
St. 2	82,7	$<0,1$	<1	98,9	0,23
St. 3	90,1	$<0,1$	$<0,2$	99,7	0,12
St. 4	47,6	0,1	24,2	75,7	7,7
St. 5	53,4	0,4	35,6	64,0	3,5

3.3 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften sin veileder 02:2018, «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (3). Her deles sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 3. Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 4. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

Tabell 3 Klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter i henhold til veileder 02:2018.

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 4 Analyseresultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene slik de er vist i tabell 2.

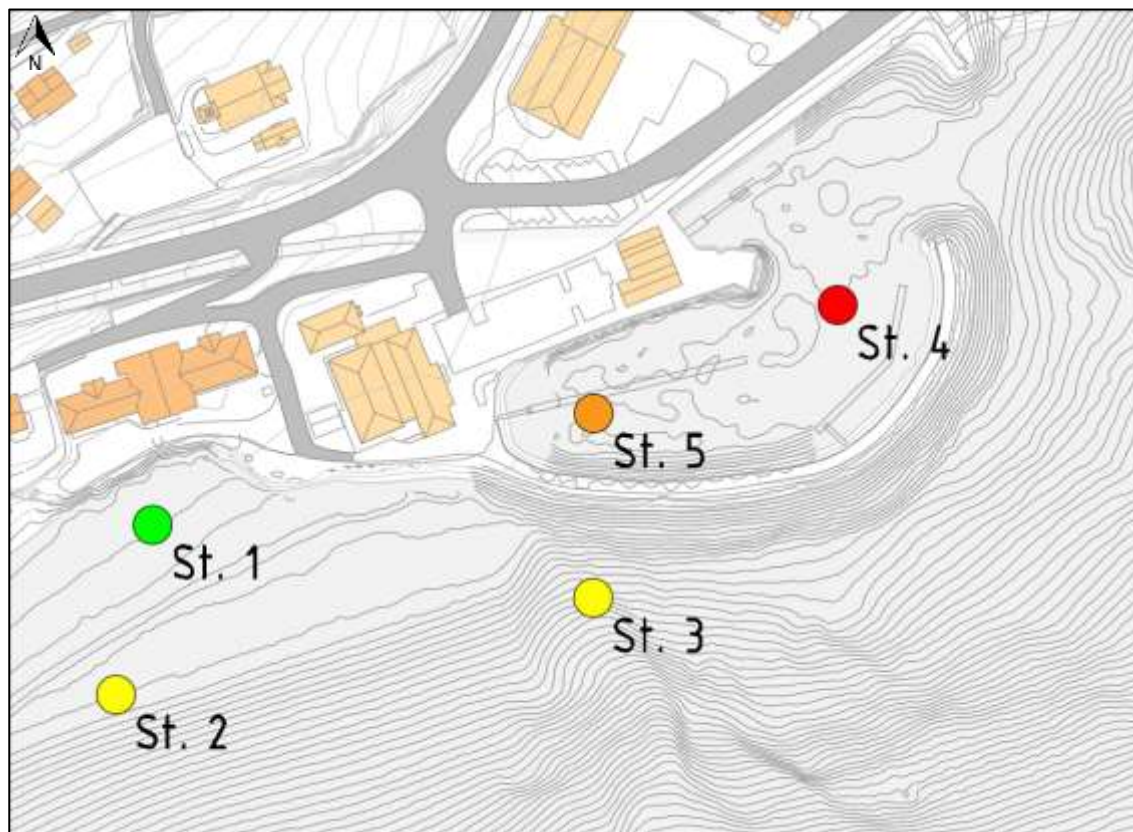
Forbindelser	Enhet	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
As	mg/kg	1,8	1,4	2,3	8,6	7,2
Cd	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cr	mg/kg	11	16	20	38	40
Cu	mg/kg	78	6,3	2,8	240	45
Hg	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,06
Ni	mg/kg	8,3	11	14	27	29
Pb	mg/kg	6	2	2	32	11
Zn	mg/kg	44	26	25	280	85
Sum PAH16	µg/kg	<100	<100	<100	15000	700
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	90	<10
Acenaftylene	µg/kg	<10	<10	<10	140	15
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	210	18
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10	210	29
Fenantren	µg/kg	15	18	13	1100	110
Antracen	µg/kg	4	7,6	5	650	55
Fluoroanten	µg/kg	<10	<10	<10	2900	110
Pyren	µg/kg	<10	<10	<10	2900	98
Benzo(a)antracen	µg/kg	<10	<10	<10	910	37
Krysen	µg/kg	<10	<10	<10	1300	52
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	1100	49
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	960	41
Benzo(a)pyren	µg/kg	<10	<10	<10	930	37
Dibenso(ah)antracen	µg/kg	<10	<10	<10	180	<10
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg	<10	<10	<10	520	32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg	<10	<10	<10	480	21
Sum PCB7	µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4
TBT (forvaltningsmessig)	µg/kg	3,7	1,2	<1	38,8	4,3

< = under deteksjonsgrense

Analyseresultatene viser at det er påvist forurensning over tilstandsklasse II i 4 av 5 undersøkte stasjoner.

Stasjon 1, 2 og 3 ligger utenfor moloen og sedimentene består av sand med lite finstoff og organisk materiale. I stasjon 2 og 3 er det påvist antracen i tilstandsklasse III. Øvrige forbindelser er påvist i tilstandsklasse I (bakgrunn) og II (god). I stasjon 4, innenfor moloen, er det påvist TBT i tilstandsklasse IV. I stasjon 4 er det også påvist PAH-forbindelser til og med kl. V (svært dårlig), mens sum PAH₁₆ er påvist i kl. IV (dårlig). Her er det også påvist kobber i kl. V og sink i kl. III (moderat). I stasjon 5, innerst i småbåthavnen, er PAH-forbindelsene pyren og antracen påvist i henholdsvis tilstandsklasse III og IV. Øvrige forbindelser ligger her i tilstandsklasse I og II.

Se Figur 3-7 for tegning med prøvestasjoner markert etter høyeste påviste tilstandsklasse.



Figur 3-7 Tegning med prøvestasjoner markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse (ekvidistanse 1 meter).

4 Konklusjon

Det er påvist forurensning over tilstandsklasse II (god) i 4 av de 5 undersøkte stasjonene. I stasjon 1, stasjonen i strandsonen vest for moloen, er det ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II.

Forurensningen består av kobber, zink, PAH og TBT. Disse forbindelsene fins i bunnstoff på båter og olje- og tjæreprodukter, og er forbindelser som ofte påvises i og ved havner, småbåthavner og lignende områder. Ved arbeider som berører sjøbunnen må det gjøres tiltak for å forhindre spredning av miljøgifter fra sedimentene. Dersom det skal fylles ut over sjøbunnen skal utfyllingsmassene være rene, og det må gjøres tiltak for å forhindre spredning av plastfibre og skyteledninger fra utfyllingsmassene.

Tiltak i sjø som kan medføre spredning av forurensning (miljøgifter, skyteledninger, partikler, etc.) krever tillatelse etter forurensningsloven. Søknad om tillatelse må oversendes Fylkesmannen i Trøndelag.

5 Referanser

1. **Miljødirektoratet.** *Veileder for håndtering av sedimenter (M-350).* 2015.
2. —. *Veileder M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* 2016.
3. **Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften.** *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.* 2018.
4. **Norsk standard.** *Vannundersøkelser - Prøvetaking - Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).* 2004.



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2004961	Side	: 1 av 12
Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Kunde	: Multiconsult Norge AS
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Kontakt	: Ida Almvik
Epost	: info.on@alsglobal.com	Adresse	: Sluppenveien 15 7037 Trondheim Norge
Telefon	: ----	Epost	: ida.almvik@multiconsult.no
Telefon	: ----	Telefon	: ----
Prosjekt	: Johan Bojer VGS (JB VGS)		
Ordrenummer	: 10216062	Dato prøvemottak	: 2020-06-17 13:30
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2020-06-17
Prøvetaker	: ----	Dokumentdato	: 2020-07-17 07:59
Sted	: ----	Antall prøver mottatt	: 5
Tilbuds- nummer	: HL2020MULCON-NO0001 (OF180420)	Antall prøver til analyse	: 5

Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St.1
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2004961001

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-17 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	11	± 2.20	mg/kg TS	0.2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	8.3	± 1.66	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	78	± 15.60	mg/kg TS	0.4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	44	± 8.80	mg/kg TS	2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	1.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.18	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	6.7	----	%	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	93.3	± 14.00	%	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	99.8	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St.1
Sediment

NO2004961001

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utvøende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	4.0	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<100	----	µg/kg TS	160	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	1.43	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	3.44	± 0.40	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.71	± 0.40	µg/kg TS	1.0	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørrstoff ved 105 grader	93.8	± 2.00	%	0.1	2020-06-18	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St.2
Sediment

NO2004961002

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utvøende lab	Akkred.
-----------	----------	----	-------	-----	-------------	--------	--------------	---------



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

**St.2
Sediment**

NO2004961002

2020-06-17 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	16	± 3.20	mg/kg TS	0.2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	11	± 2.20	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.3	± 1.26	mg/kg TS	0.4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	26	± 5.20	mg/kg TS	2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	1.4	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.23	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	17.3	----	%	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	82.7	± 12.41	%	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	98.9	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 07:59
 Side : 5 av 12
 Ordrenummer : NO2004961
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St.2
Sediment**

NO2004961002

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	7.6	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<100	----	µg/kg TS	160	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.15	± 0.10	µg/kg TS	1.0	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	84.3	± 2.00	%	0.1	2020-06-18	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St.3
Sediment**

NO2004961003

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	20	± 4.00	mg/kg TS	0.2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St.3
Sediment**

NO2004961003

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Ni (Nikkel)	14	± 2.80	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	2.8	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	25	± 5.00	mg/kg TS	2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	2.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.12	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	9.9	----	%	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	90.1	± 13.52	%	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	99.7	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St.3
Sediment

NO2004961003

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Fenantren	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	5.0	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<100	----	µg/kg TS	160	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	84.7	± 2.00	%	0.1	2020-06-18	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St.4
Sediment

NO2004961004

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	38	± 7.60	mg/kg TS	0.2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	27	± 5.40	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

**St.4
Sediment**

NO2004961004

2020-06-17 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Cu (Kopper)	240	± 48.00	mg/kg TS	0.4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	280	± 56.00	mg/kg TS	2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	8.6	± 2.58	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.40	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.04	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	32	± 6.40	mg/kg TS	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	90	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten[^]	1100	± 330.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	7.7	± 1.16	% tørrvekt	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	52.4	----	%	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrestoff	47.6	± 7.14	%	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	75.7	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	140	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	210	± 63.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	210	± 63.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	1100	± 330.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St.4
Sediment

NO2004961004

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Antracen	650	± 195.00	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	2900	± 870.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	2900	± 870.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	910	± 273.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	1300	± 390.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	960	± 288.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	930	± 279.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	180	± 54.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	520	± 156.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	480	± 144.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	15000	----	µg/kg TS	160	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	15.3	± 2.00	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	38.8	± 3.90	µg/kg TS	1.0	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	44.2	± 2.00	%	0.1	2020-06-18	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St.5
Sediment

NO2004961005

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	40	± 8.00	mg/kg TS	0.2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	29	± 5.80	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	45	± 9.00	mg/kg TS	0.4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 07:59
 Side : 10 av 12
 Ordrenummer : NO2004961
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St.5
Sediment**

NO2004961005

2020-06-17 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Zn (Sink)	85	± 17.00	mg/kg TS	2	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	7.2	± 2.16	mg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.17	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.06	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	11	± 2.20	mg/kg TS	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten ^A	49	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	3.5	± 0.53	% tørrvekt	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	46.6	----	%	0.1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørstoff	53.4	± 8.01	%	1	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	64.0	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	55	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St.5
Sediment**

NO2004961005

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-06-17 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Fluoranten	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	98	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	52	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	41	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	700	----	µg/kg TS	160	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-17	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	7.00	± 0.70	µg/kg TS	1	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	4.28	± 0.40	µg/kg TS	1.0	2020-06-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	57.8	± 2.00	%	0.1	2020-06-18	S-DW105	LE	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrestoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
S-SEDBASIS-DK (6578)	Sediment basispakke Tørrestoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259



Nøkkel: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

RAPPORT

Ny videregående skole Vanvikan

OPPDRAUGSGIVER

Indre Fosen kommune

EMNE

Datarapport grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 16. mai 2019 / 01

DOKUMENTKODE: 10208388-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Ny videregående skole Vanvikan	DOKUMENTKODE	10208388-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Indre Fosen kommune	OPPDRAAGSLEDER	Tor-Helge Vehn Antonsen
KONTAKTPERSON	Siri Vannebo	UTARBEIDET AV	Jonas G. Bjørklimark
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 560706 NORD: 7047748	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Indre Fosen kommune		

SAMMENDRAG

Indre Fosen kommune har startet med å utarbeide reguleringsplan for ny videregående skole i Vanvikan. Den nye videregående skolen er planlagt i Vanvikan sentrum, med tilknytning til kollektivtrafikk (buss og hurtigbåt). Multiconsult er engasjert for å utføre geotekniske grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering av planlagt tiltak. Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte grunnundersøkelser.

Planområdet ligger mellom fv. 755 og Trondheimsfjorden, i Vanvikan sentrum. Skolen er tenkt plassert like vest for eksisterende anløp for hurtigbåt og småbåthavn tilhørende Vanvikan småbåtforening. Høyeste punkt på området ligger omtrent på kote +20, vest i planområdet like ved fylkesvegen. Her heller terrenget i sørøstlig retning, ut mot Trondheimsfjorden, med en gjennomsnittlig terrenghelning 1:5. Lenger øst i planområdet flater terrenget ut, trolig som en følge av tidligere utfylling og bygging rundt småbåthavn/hurtigbåtanløp.

Geotekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult. Det er foretatt grunnundersøkelser både på land med hydraulisk borerigg og på sjø med borebåt. Det er utført totalsonderinger, dreietrykksondering, prøvetaking og CPTU. Borplan er vist i tegning nr. 10208388-RIG-TEG-001.

Laboratorieundersøkelser er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim. Undersøkelser i laboratoriet omfatter ødometer (CRS), treaksialforsøk og korngraderingsanalyser i tillegg til rutineundersøkelser (for klassifisering, vanninnhold osv.). Resultater er vist i tegninger tilhørende foreliggende rapport.

Løsmassene på land består hovedsakelig av leire, stedvis med innslag av lag av sand og grus over antatt berg. I flere av borpunktene er det også registrert fyllmasser som kommer fra tidligere utfylling/bygg i området. Sjøbunnen består av lagdelt sand og leire. Verken sprøbruddmateriale eller kvikkleire er påvist.

Mektighetene av løsmassene varierer mellom 1,2 og 11,0 m på land. Det er innen planområdet registrert berg i dagen like ved/i flere av borpunktene. Sjøbunnen har en mektighet mellom 0,2 og 11,5 m i de punkter hvor sonderinger er utført.

Datarapporten er revidert som følge av utførelse av supplerende grunnundersøkelser. Revidert tekst er skrevet i kursiv.

			<i>Jonas G. Bjørklimark</i>	<i>T-H.V. Antonsen</i>	<i>T-H.V. Antonsen</i>
01	16.05.2019	Revidert som følge av utførelse av supplerende grunnundersøkelser	Jonas G. Bjørklimark	Tor-Helge Vehn Antonsen	Tor-Helge Vehn Antonsen
00	06.02.2019	Datarapport grunnundersøkelser	Jonas G. Bjørklimark	Tor-Helge Vehn Antonsen	Tor-Helge Vehn Antonsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	7
1.1	Formål og bakgrunn	7
1.2	Utførelse	8
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	9
1.4	Innhold og bruk av rapporten	9
2	Områdebeskrivelse	10
2.1	Befaring	10
2.2	Området og topografi	10
3	Geotekniske grunnundersøkelser	11
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	11
3.2	Utførte grunnundersøkelser	11
3.2.1	Feltundersøkelser	11
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	14
4	Grunnforholdsbeskrivelse	15
4.1	Kvartærgeologisk kart	15
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	15
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	16
4.3.1	Generelt	16
4.3.2	Dybde til berg	16
4.3.3	Løsmasser	16
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	17
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	18
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	18
5.2	Undersøkelles- og prøvекvalitet	18
5.3	Måling av poretrykk	19
5.4	Påvisning av bergnivå	19
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	20
7	Referanser	21

TEGNINGER

10208388-RIG-TEG-	000	Oversiktskart
	001	Borplan (rev01)
	010	Borutskrift BP 8, 9, 14, 15, 16 og 17
	011	Borutskrift BP 7, 10, 12 og 13
	012	Borutskrift BP 18, 19 og 26
	013	Borutskrift BP 5, 6, 20, 21 og 22
	014	Borutskrift BP 3, 4, 23, 24 og 25
	015	Borutskrift BP 1, 2, 27, 28 og 31
	016	Borutskrift BP 29, 30, 32 og 34
	017	Borutskrift BP 100-105
	018	Borutskrift BP 105-108
	200	Geotekniske data, PR3
	201	Geotekniske data, PR4
	202	Geotekniske data, PR7
	203	Geotekniske data, PR17
	204	Geotekniske data, PR20
	205	Geotekniske data, PR24
	206	Geotekniske data, PR27
	207	Geotekniske data, PR29
	208	Geotekniske data, PR101
	209	Geotekniske data, PR104
	210	Geotekniske data, PR107

211	<i>Geotekniske data, PR108</i>
300	Korngraderingsanalyse, PR4, dybde 2,8-3,7 m
301	Korngraderingsanalyse, PR7, dybde 6,10 m og 7,48 m
302	Korngraderingsanalyse, PR20, dybde 1,30 m og 3,21 m
303	Korngraderingsanalyse, PR24, dybde 3,21 m
304	Korngraderingsanalyse, PR29, dybde 0,4 m og 2,35 m
305	<i>Korngraderingsanalyse, PR101, dybde 5,75 m</i>
306	<i>Korngraderingsanalyse, PR104, dybde 10,33 m og 11,25 m</i>
307	<i>Korngraderingsanalyse, PR107, dybde 3,25 m og 5,0-5,5 m</i>
400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP7, dybde 5,95 m. Plott A: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, M$ og c_v
400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP7, dybde 5,95 m. Plott B: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, k$ og $\frac{u_b}{\sigma}$
401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP7, dybde 5,90 m. Plott A: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, M$ og c_v
401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP7, dybde 5,90 m. Plott B: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, k$ og $\frac{u_b}{\sigma}$
402.1	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP24, dybde 3,65 m. Plott A: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, M$ og c_v
402.2	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP24, dybde 3,65 m. Plott B: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, k$ og $\frac{u_b}{\sigma}$
403.1	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP29, dybde 5,75 m. Plott A: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, M$ og c_v
403.2	Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS), BP29, dybde 5,75 m. Plott B: $\sigma'_{av} - \varepsilon_a, k$ og $\frac{u_b}{\sigma}$
450.1	Aktivt treksialforsøk, BP7, dybde 6,00 m. Deviatorspenningssti: NTNU-plott
450.2	Aktivt treksialforsøk, BP7, dybde 6,00 m. Deviatorspenningssti: NGI-plott
450.3	Aktivt treksialforsøk, BP7, dybde 6,00 m. Deviatorspenningssti: q-p' -plott
450.4	Aktivt treksialforsøk, BP7, dybde 6,00 m. Poretrykks- og mobiliseringsforløp
450.5	Aktivt treksialforsøk, BP7, dybde 6,00 m. Vannutpressing – tid, konsolideringsfase
451.1	Aktivt treksialforsøk, BP24, dybde 3,35 m. Deviatorspenningssti: NTNU-plott
451.2	Aktivt treksialforsøk, BP24, dybde 3,35 m. Deviatorspenningssti: NGI-plott
451.3	Aktivt treksialforsøk, BP24, dybde 3,35 m. Deviatorspenningssti: q-p' -plott
451.4	Aktivt treksialforsøk, BP24, dybde 3,35 m. Poretrykks- og mobiliseringsforløp
451.5	Aktivt treksialforsøk, BP24, dybde 3,35 m. Vannutpressing – tid, konsolideringsfase
452.1	Aktivt treksialforsøk, BP29, dybde 5,65 m. Deviatorspenningssti: NTNU-plott
452.2	Aktivt treksialforsøk, BP29, dybde 5,65 m. Deviatorspenningssti: NGI-plott
452.3	Aktivt treksialforsøk, BP29, dybde 5,65 m. Deviatorspenningssti: q-p' -plott
452.4	Aktivt treksialforsøk, BP29, dybde 5,65 m. Poretrykks- og mobiliseringsforløp
452.5	Aktivt treksialforsøk, BP29, dybde 5,65 m. Vannutpressing – tid, konsolideringsfase
453.1	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,10 m. Deviatorspenningssti: NTNU-plott</i>
453.2	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,10 m. Deviatorspenningssti: p'-q – plott</i>
453.3	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,10 m. Deviatorspenningssti: MIT – plott</i>
453.4	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,10 m. Poretrykks- og mobiliseringsforløp</i>
453.5	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,10 m. Mobilisering av styrkeparametere</i>
453.6	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,10 m. Konsolidering</i>
454.1	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,40 m. Deviatorspenningssti: NTNU-plott</i>
454.2	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,40 m. Deviatorspenningssti: p'-q – plott</i>
454.3	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,40 m. Deviatorspenningssti: MIT – plott</i>
454.4	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,40 m. Poretrykks- og mobiliseringsforløp</i>
454.5	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,40 m. Mobilisering av styrkeparametere</i>
454.6	<i>Aktivt treksialforsøk, BP104, dybde 10,10 m. Konsolidering</i>
500.1	CPTU, BP 7, dybde 3,6-8,9 m, Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
500.2	CPTU, BP 7, dybde 3,6-8,9 m, Poretrykk, total- og effektiv vertikalspenninger
500.3	CPTU, BP 7, dybde 3,6-8,9 m, Måledata og korrigererte måleverdier
500.4	CPTU, BP 7, dybde 3,6-8,9 m, Avledede dimensjonsløse forhold
501.1	CPTU, BP 20, dybde 0,0-5,1 m, Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
501.2	CPTU, BP 20, dybde 0,0-5,1 m, Poretrykk, total- og effektiv vertikalspenninger
501.3	CPTU, BP 20, dybde 0,0-5,1 m, Måledata og korrigererte måleverdier
501.4	CPTU, BP 20, dybde 0,0-5,1 m, Avledede dimensjonsløse forhold
502.1	CPTU, BP 24, dybde 0,0-3,8 m, Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
502.2	CPTU, BP 24, dybde 0,0-3,8 m, Poretrykk, total- og effektiv vertikalspenninger
502.3	CPTU, BP 24, dybde 0,0-3,8 m, Måledata og korrigererte måleverdier

502.4	CPTU, BP 24, dybde 0,0-3,8 m, Avledede dimensjonsløse forhold
503.1	CPTU, BP 29, dybde 0,0-8,5 m, Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
503.2	CPTU, BP 29, dybde 0,0-8,5 m, Poretrykk, total- og effektiv vertikalspenninger
503.3	CPTU, BP 29, dybde 0,0-8,5 m, Måledata og korrigerte måleverdier
503.4	CPTU, BP 29, dybde 0,0-8,5 m, Avledede dimensjonsløse forhold

VEDLEGG

Vedlegg A – kalibreringsskjema CPTU-sonde nr. 4293

Vedlegg B – kalibreringsskjema CPTU-sonde nr. 4357

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for ny videregående skole i Vanvikan i Indre Fosen kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

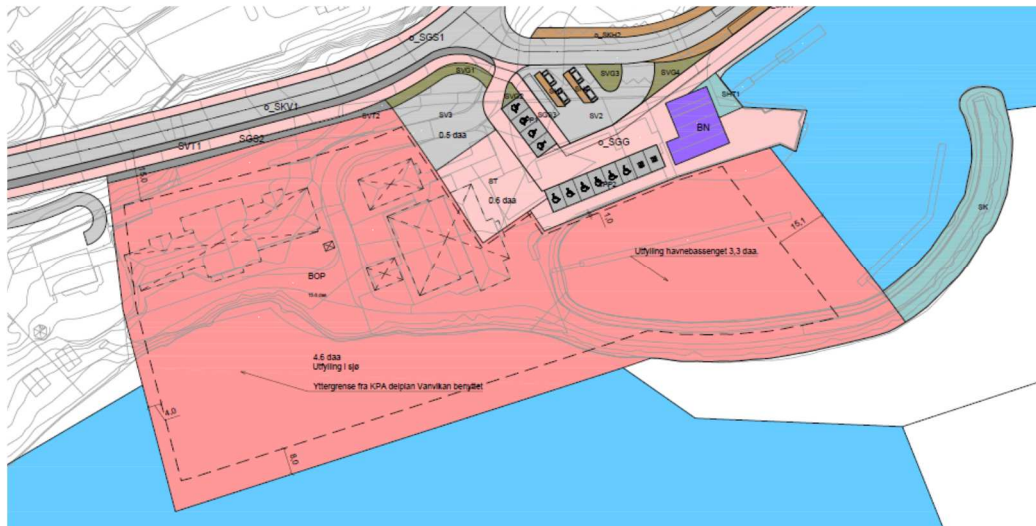
Indre Fosen kommune er i gang med utarbeidelse av reguleringsplan for tomt til ny videregående skole i Vanvikan. Den nye skolen er planlagt å ligge sentralt, tilknyttet kollektivtrafikken som omfatter bl.a. buss og hurtigbåt.

Plassering av tomten for ny videregående skole er foreløpig ikke bestemt. Opprinnelig var det to alternativer for mulig plassering. Det ene alternativet medfører delvis gjenfylling av eksisterende småbåthavn samt behov for plastring/forsterkning av eksisterende molo som ligger i ytterkant av nevnte småbåthavn (se Figur 1-1). Det andre alternativet medførte at tomten flyttes noe lenger mot vest, med mindre behov for gjenfylling av eksisterende småbåthavn, men større behov for fylling i sjø.



Figur 1-1 Alternativ plassering av skoletomt (kilde: Indre Fosen kommune)

Utførte geotekniske grunnundersøkelser ble planlagt og gjennomført ut fra ovennevnte to alternativer for mulig plassering. Fra avklaring med kommunen 29. januar 2019 fremkommer det at plangrensen nå er satt lenger øst enn tidligere. Det er ikke aktuelt å regulere byggeområde for ny videregående skole lenger vest, enn til grensen mot tomter med gnr/bnr 314/145 og 314/1. Det som nå er aktuelt reguleringsområde, fremkommer av Figur 1-2.



Figur 1-2 Aktuelt reguleringsområde for ny videregående skole (kilde: Indre Fosen kommune)

Utførte geotekniske grunnundersøkelser er dekkende i forhold til det område som nå er avklart skal reguleres. Geotekniske vurderinger på reguleringsplannivå vil fremkomme i et eget vurderingsnotat.

I etterkant av grunnundersøkelsene som ble utført i første runde (rev. 00), ble det gjort vurderinger på reguleringsplannivå av stabilitet for nåværende situasjon, og med planlagt tiltak. Planlagt utfylling i småbåthavna ut til eksisterende molo ble funnet mulig, men da med behov for reetablering av eksisterende molo. Det ble videre vurdert mulig å unngå reetablering av eksisterende molo, dersom supplerende grunnundersøkelser kunne dokumentere tilfredsstillende materialparametre.

Indre Fosen kommune ønsker mulighet for å kunne unngå nevnte reetablering avklart. I tillegg har Trøndelag fylkeskommune bedt om supplerende grunnundersøkelser utover dette. Supplerende borpunkt (BP) for å avklare mulighet for å unngå reetablering av eksisterende molo, er nr. 102 – 104 samt 106 – 108. Supplerende BP på vegne av Trøndelag fylkeskommune, er nr. 100 – 101 samt 105.

Beskrivelse og resultater i forhold til utførte supplerende grunnundersøkelser fremkommer i kursiv. Geotekniske vurderinger på grunnlag av disse supplerende grunnundersøkelsene, vil fremkomme i et revidert vurderingsnotat.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene på land ble utført av Multiconsult med hydraulisk borerigg av typen GeoTech 607D i uke 45/2018. Borleder var Bård Einar Krogstad. *Supplerende grunnundersøkelser på land ble utført i uke 14-15/2019.*

Feltundersøkelser på sjø ble utført av Multiconsult med borebåt Bore Cat i uke 1/2019. Borleder var Jan-Tore Johansen. *Supplerende grunnundersøkelser på sjø ble utført i uke 14-15/2019, med hydraulisk borerigg plassert på flåte.*

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim.

Prøver fra feltundersøkelser på land ble undersøkt i geoteknisk laboratorium i uke 47/2018. Prøver fra feltundersøkelser på sjø ble undersøkt i geoteknisk laboratorium i uke 3/2019.

Prøver fra supplerende grunnundersøkelser ble undersøkt i geoteknisk laboratorium i uke 18/2019.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [6].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [6] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Befaring

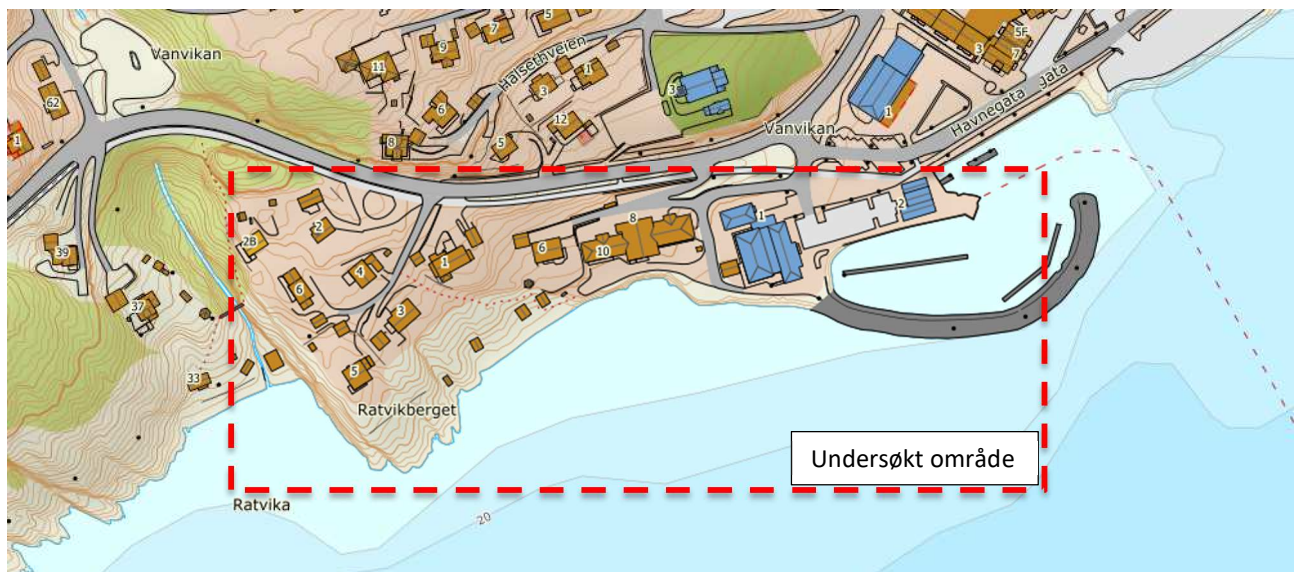
Det ble ikke gjennomført befaring på planområdet før utførelse av grunnundersøkelser.

2.2 Området og topografi

Planområdet for ny skoletomt ligger i Vanvikan sentrum i Indre Fosen kommune. Den nye videregående skolen er planlagt nede ved sjøen, nært tilknyttet knutepunkt for hurtigbåt og buss. Oversiktskart er vist i Figur 2-1, hvor undersøkt område fremkommer med rød, stiplet linje.

Planområdet ligger mellom fylkesveg 755 og Trondheimsfjorden, i Vanvikan sentrum. I østlig del av planområdet ligger Vanvikan båtforenings småbåthavn og anløp for hurtigbåt. Vestover ligger boligbebyggelse og strandsoner med naust. Ny videregående skole er tenkt plassert like vest for eksisterende småbåthavn/hurtigbåtanløp,

Høyeste punkt innen planområdet ligger omtrent på kote +20, beliggende vest i planområdet nedenfor fylkesvegen. Her heller terrenget i sørøstlig retning med en gjennomsnittlig terrenghelning omtrent 1:5. Mot øst flater terrenget ut og blir nokså flatt, dette skyldes trolig tidligere utfylling og bygging i området ved eksisterende småbåthavn.



Figur 2-1 Oversiktskart over Vanvikan (Kilde: Kartverket/Norgeskart)

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er utført flere relevante geotekniske grunnundersøkelser på/i nærheten av planområdet tidligere. Disse er presentert i Tabell 3.1. Tidligere utførte grunnundersøkelser er benyttet ved planlegging av plassering av borpunkter, samt sonderingstype og omfang prøvetaking.

Tabell 3.1 Rapporter fra tidligere, relevante geotekniske grunnundersøkelser

Rapport nr.	Rapportnavn	Utførende	Oppdragsgiver	År
G68Ar01_55	Utvidelse av parkeringsområde ved Vanvikan ferjekai	Veglaboratoriet geoteknisk seksjon (Statens vegvesen)	Nord-Trøndelag fylke	1964
31134.01	Landingsplass for luftputebåt, Vanvikan	A/S Geoteam (Multiconsult)	Leksvik kommune	1987
57012-1	Havneplan Vanvikan. Ny hurtigbåtkai	NOTEBY AS (Multiconsult)	Leksvik kommune	1995
57619-1	Boliger i Vanvikan sentrum	NOTEBY AS (Multiconsult)	Petter Bakøy AS	1999
6100298	Parkeringsplasser Vanvikan (G-rap-001)	Rambøll	Leksvik kommune	2010

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Plassering av borpunkter for utførte grunnundersøkelser er vist i tegning nr. 10208388-RIG-TEG-001. Borpunkter er plassert ut fra planlagt utbygging og i forhold til tidligere utførte grunnundersøkelser.

Høyde- og koordinatsystem benyttet i forbindelse med grunnundersøkelser er vist i Tabell 3.2.

Tabell 3.2 Høyde- og koordinatsystem for utførte grunnundersøkelser

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN2000	EUREF89	UTM 32

Utførte grunnundersøkelser med koordinatliste, metode og boreddybde er vist i **Error! Reference source not found.**

BP 1-8 og 32-41 er utført på land, mens BP 9-31 er utført på sjø med borebåt Bore Cat.

Av supplerende grunnundersøkelser er BP 100-105 utført på land, mens BP 106-108 er utført på sjø (hydraulisk borerigg på flåte).

Tabell 3.3 Utførte grunnundersøkelser

BP	Koordinater [m]			Meto de	Boret dybde [m]			Kommentar
	x	y	z		Løsmasser	Antatt berg	Totalt	
1	7047764,6	560584,8	7,8	TOT	1,2	3,1	4,3	
2	7047735,6	560592,1	4,5	TOT	2,0	3,0	5,0	
3	7047746,3	560653,4	3,7	TOT, PR	5,7	3,0	8,7	
4	7047796,0	560649,8	8,2	DRT, PR	4,0		4,0	
5	7047789,0	560689,0	4,8	TOT (DRT)	2,4	3,2	5,6	DRT: stangbrudd
6	7047746,9	560708,8	3,1	TOT	7,3	3,0	10,3	
7	7047802,1	560728,5	3,4	TOT, CPT, PR	11,0	3,0	14,0	
8	7047797,3	560772,7	3,2	TOT	3,5	3,1	6,5	
9	7047791,5	560811,1	-5,2	TOT	0,8	3,0	3,8	
10	7047780,5	560761,4	-3,0	TOT	1,0	3,0	4,0	Antatt sleppe i berg ca. 0,8 meter under antatt berg- overflate
11	7047769,9	560733,3	-3,0	TOT	-	-	-	Skrens på fjell
12	7047745,7	560742,9	-4,0	TOT	2,2	1,5	3,8	
13	7047750,0	560771,1	-3,7	TOT	0,2	2,1	2,3	
14	7047769,4	560792,2	-4,6	TOT	1,0	3,0	4,0	
15	7047752,4	560795,0	-4,3	TOT	1,0	1,6	2,6	
16	7047739,8	560834,0	-5,0	TOT	5,1	1,6	6,7	
17	7047725,2	560847,2	-13,9	TOT, PR	2,8	3,0	5,8	
18	7047719,3	560784,4	-4,6	TOT	5,3	1,1	6,4	
19	7047704,7	560786,4	-12,2	TOT	1,1	3,1	4,2	
20	7047722,7	560718,1	-5,2	TOT, CPT, PR	5,2	2,0	7,2	
21	7047700,2	560730,1	-14,2	TOT	2,2	1,5	3,7	
22	7047672,7	560741,6	-24,9	TOT	2,3	2,2	4,5	
23	7047695,3	560673,1	-5,9	TOT	6,8	3,0	9,8	
24	7047722,8	560663,9	-3,1	TOT, CPT, PR	4,9	1,2	6,1	CPT: Stein i topplag – påvirket sonderings- resultat
25	7047728,2	560629,9	-1,2	TOT	2,0	3,0	5,0	Bp. Flyttet – kom ikke nærmere

26	7047676,7	560804,7	-22,9	TOT	0,4	1,8	2,2	Angitt dybde løsmasser kan være stein eller sprekk i berg	
27	7047692,4	560600,3	-2,7	TOT, (CPT), PR	11,5	1,2	12,7	CPT: stopp i stein*	
28	7047644,3	560608,1	-16,7	TOT	5,4	1,7	7,1		
29	7047664,2	560579,5	-5,7	TOT, CPT, PR	9,4	3,0	12,4		
30	7047679,7	560564,7	-1,4	TOT	6,6	0,9	7,5	Skrå bergoverflate - Stangbrudd	
31	7047653,9	560632,5	-16,5	TOT	6,5	2,0	8,5		
32	7047708,5	560579,8	-0,2	TOT	4,8	3,0	7,8		
33	7047736,9	560554,4	8,8	Se BP 35-41					
34	7047772,2	560532,8	17,4	TOT	4,1	3,0	7,1		
35	7047699,3	560547,9	1,7	Borpunktene ble ikke sondert grunnet fjell i dagen/lite løsmasseoverdekning. Dette fremkom ikke av tilgjengelig underlag forut for utførelse av grunnundersøkelser i felt. Berg i dagen ble målt inn og dokumentert (se borplan).					
36	7047714,3	560517,6	11,5						
37	7047755,7	560492,5	20,1						
38	7047778,6	560442,3	24,6						
39	7047753,3	560431,2	22,3						
40	7047717,9	560463,6	17,4						
41	7047698,5	560480,3	15,3						
100	7047737,5	560662,0	3,4	TOT	6,1	1,6	7,7		
101	7047741,6	560687,6	3,2	TOT, PR	6,4	3,1	9,5	PR stoppet i faste masser, skadet egg	
102	7047740,7	560714,8	3,0	TOT	9,8	1,9	11,7		
103	7047733,9	560736,3	3,0	TOT	11,5	2,3	13,8		
104	7047731,6	560758,1	3,0	TOT, PR	12,5	1,3	13,8	ODEX forboring. PR - små skader i eggen etter dypeste prøve	
105	7047736,3	560800,8	3,0	TOT	12,5	-	12,5	Stangbrudd ved første forsøk. Ny TOT utført**	
106	7047717,0	560736,5	-8,0	TOT	7,0	-	7,0	Forsøk på PR***	

107	7047718,3	560760,3	-4,9	TOT, PR	6,4	2,4	8,8	PR tørnet i grove masser – skadede PR-sylindre
108	7047717,2	560745,9	-6,9	TOT, PR	4,6	1,5	6,1	Mistet 30 cm av PR***

*Det ble i BP 27 forsøkt å utføre CPTU-sondering. Grunnet utfordrende grunnforhold måtte denne CPTU-sonderingen flyttes til BP 29.

** Første forsøk på TOT-sondering i BP 105 endte med stangbrudd. Dette antageligvis like over antatt overgang til berg. Ny TOT-sondering ble derav utført i dette BP.

*** Det ble gjort forsøk på prøvetaking fra bløtere lag over antatt berg i BP. 106. Dette lyktes ikke grunnet beskaffenhet av overliggende faste masser (stein/blokk – antatt fot av eksisterende molo). Det ble da bestemt å utføre ny sondering og forsøk på prøvetaking noe lenger øst – ref. BP. 108.

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt ved Multiconsults geotekniske laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsene er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, porøsitet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene. Det er også utført korngraderingsanalyse, treksial- og ødometerforsøk.

Laboratorieundersøkelser har følgende omfang:

- Rutineundersøkelser av 20 sylindrerprøver
- Rutineundersøkelser av 2 poseprøver
- Korngraderingsanalyse på 13 utvalgte prøver
- Treksialforsøk på 5 prøver
- Ødometerforsøk (CRS) på 4 prøver

Borutskrift fra utførte sonderinger er vist i tegning nr. -010 til -016. Borutskrift av sonderinger fra supplerende grunnundersøkelser er vist i tegning nr. -017 til -018.

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -200 til -207. Resultater fra rutineundersøkelser for supplerende grunnundersøkelser er vist i tegning nr. -208 til -211.

Korngraderingsanalysene er vist i tegning nr. -300 til -304. Korngraderingsanalysene fra supplerende grunnundersøkelser er vist i tegning nr. -305 til -307.

Ødometerforsøk er vist i tegning nr. -400.1 til -403.2.

Treksialforsøk er vist i tegning nr. -450.1 til -452.5. Treksialforsøk fra supplerende grunnundersøkelser er vist i tegning nr. -453.1 til -454.6.

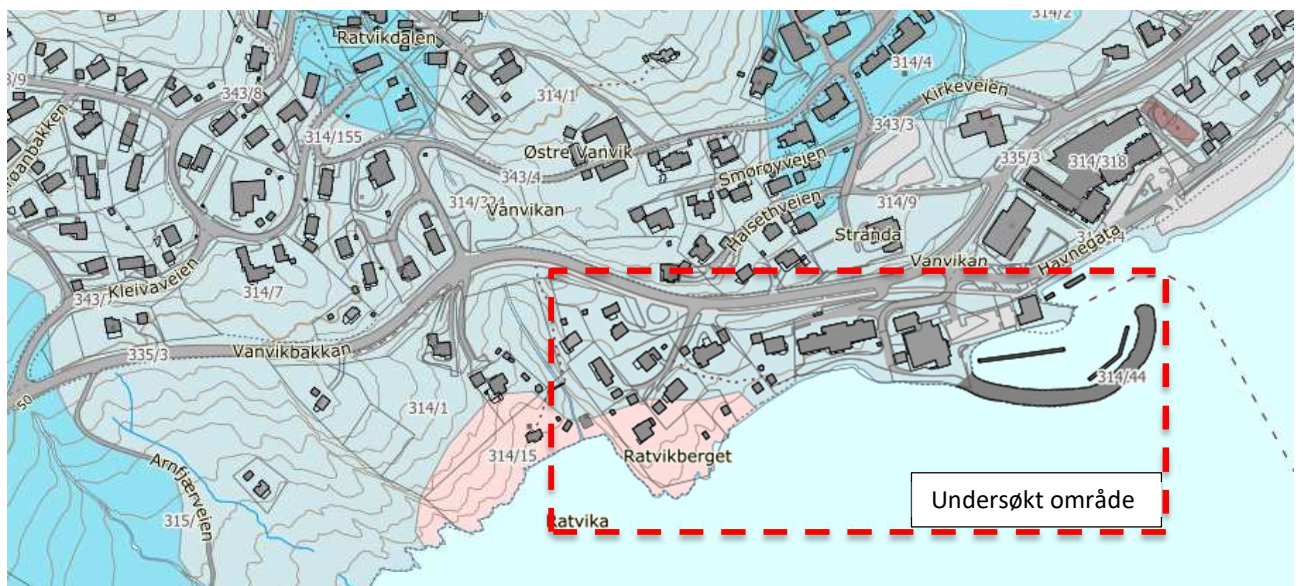
Tolkning av CPTU er vist i tegning nr. -500.1 til -503.4.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser utsnitt av kvartærgeologisk kart for planområdet i Vanvikan. Kartet indikerer at løsmassene i det undersøkte området i hovedsak består av tynn hav-/strandavsetning. I sørvestlige deler av området (på land) kan en forvente bart fjell eller stedvis tynt dekke.

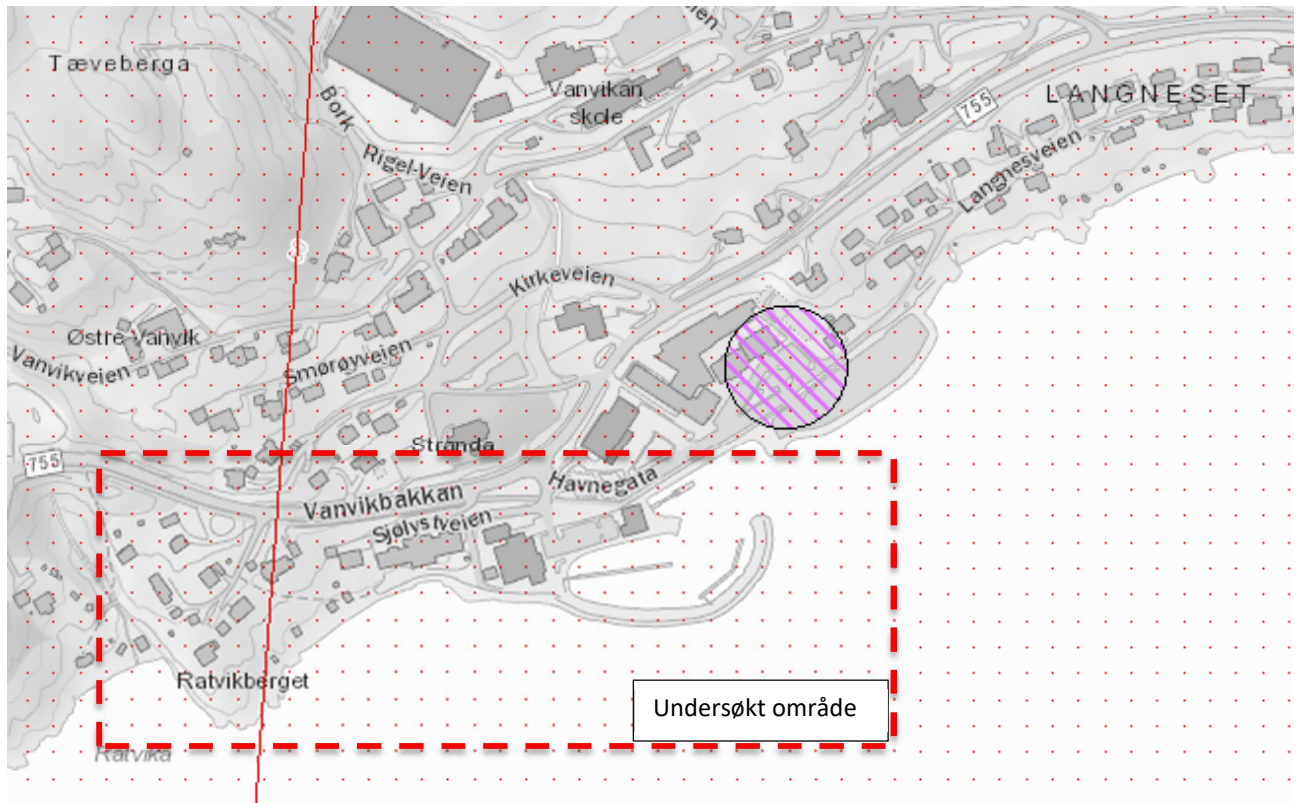
Det kvartærgeologiske kartgrunlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekthet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1 Utsnitt av kvartærgeologisk kart fra NGU [5]

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

Det er ikke registrert forekomster av kvikkleire/sprøbruddmateriale fra tidligere, ifølge NVE Atlas [7] sitt faresonekart over det undersøkte området. Statens vegvesen har påvist sprøbruddmateriale like nordøst for planområdet, se Figur 4-2 (markert med lilla skravur).



Figur 4-2 Utsnitt fra NVEs faresonekart [7]

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

4.3.2 Dybde til berg

Dybde til berg er tolket ut fra utførte totalsonderinger. Se tabell 3-2 for nærmere detaljer.

Land

På land viser de utførte sonderinger antatt dybde til berg mellom 1,2 og 11 m. Flere av de planlagte borpunktene har berg i dagen/lite overdekning.

Supplerende grunnundersøkelser på land antyder dybde til berg mellom 6,1 og 13,3 m. Sonderingene på land er i hovedsak utført utover moloen.

Sjø

Undersøkelser på sjø antyder bergoverflate mellom 0,2 og 11,5 m under sjøbunn.

Supplerende grunnundersøkelser på sjø antyder bergoverflate mellom 4,6 og 7,0 m under sjøbunn.

4.3.3 Løsmasser

Basert på de utførte grunnundersøkelsene på land tyder det på at planområdet består av løsmasser av leire, stedvis beliggende under lag med sand og grus. I flere av borpunktene er det registrert fyllmasser i øverste lag. Dette er trolig fra utfylling i forbindelse med tidligere utbygging ved havneområdet i Vanvikan. Leira har ett målt vanninnhold i intervallet 15-32%. Konusforsøk viser omrørt skjærfasthet i intervallet 6 – 9 kPa, uomrørt skjærfasthet i intervallet 44 – 65 kPa, og derav

sensitivitet i intervallet 5 – 8. Leira fra prøver tatt opp fra land kan derav klassifiseres som fast og lite til middels sensitiv. Verken sprøbruddmateriale eller kvikkleire er påvist.

Utførte grunnundersøkelser fra borebåt antyder at sjøbunnen består av lagdelt sand og leire ned til antatt bergnivå. Enkelte gruskorn er påvist både i leir- og sandlag. Leira har ett målt vanninnhold i intervallet 15-37%. Konusforsøk viser omrørt skjærfasthet i intervallet 3 – 39 kPa, uomrørt skjærfasthet i intervallet 14 – 65 kPa, og derav sensitivitet i intervallet 2 – 8. Leire fra prøver tatt opp fra sjø kan derav klassifiseres som bløt til fast og lite til middels sensitiv. Hverken sprøbruddmateriale eller kvikkleire er påvist.

Vestlige deler av planområdet har vist seg å ha mindre overdekning over berg enn først antatt. Figur 4-3 viser bilde tatt i strandsonen vest i planområdet.



Figur 4-3 Berg i dagen i strandsonen (foto: Multiconsult)

Sonderingene på land (BP 100-105) viser steinfylling (molo) i dybde 4,5-8,0 m. Under moloen ligger ett bløtere leirlag med mektighet omtrent 2,5 m. Konusforsøk viser omrørt skjærfasthet hovedsakelig i intervallet 4 – 17 kPa, uomrørt skjærfasthet i intervallet 23 – 53 kPa, og derav sensitivitet i intervallet 1 – 6. Leira fra prøver tatt opp fra land/molo kan derav klassifiseres som middels fast og lite sensitiv. Målt vanninnhold ligger i intervallet 12-29%.

De supplerende grunnundersøkelsene på sjø (BP 106-108) antyder at løsmassene i hovedsak består av leire med innslag av silt og fin sand. Stedvis ligger leira under ett lag av sand og/eller grus. Konusforsøk viser omrørt skjærfasthet hovedsakelig i intervallet 4 – 8 kPa. Uomrørt skjærfasthet er ikke målt, grunnet at prøvene var forstyrret. Målt vanninnhold ligger i intervallet 17-34%.

Det er ikke påvist sprøbruddmateriale eller kvikkleire i forbindelse med supplerende grunnundersøkelser.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det er ikke satt ned piezometer for å måle poretrykk/grunnvannsstand.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

For noen av totalsonderingene utført på sjø ble det kontrollboret mindre enn 2,0 m i berg, se Tabell 3.3. Dette ble vurdert tilrådelig ut fra behov i oppdraget, samt at man hadde kontrollpunkt med boring 3,0 meter eller mer i berg.

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.2 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Resultater fra grunnundersøkelsene er i samsvar med forventninger. Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver som akseptabel. *Utførte supplerende grunnundersøkelser hadde noe forstyrrede prøver, men regnes likevel som akseptable, tatt i betraktning de stedlige grunnforhold.*

I BP 4 ble den ene sylinterprøvetakingen mislykket. Sylinter ble presset mot stein og man mistet derfor prøven. Det ble derfor tatt en poseprøve som erstatning.

I BP 5 var det planlagt dreietrykkssondering. Første forsøk resulterte i stangbrudd på dybde 3,1 m. Denne sonderingen ble derfor erstattet med totalsondering.

Grunnet skrens på berg ved gjentatte forsøk på boring, ble sondering i BP 11 utelatt.

I BP 24 var sylindere fra dybde 2,0-2,8 m (sylinter 1167) skadet. Denne prøven var i utgangspunktet tiltenkt spesialforsøk. Grunnet skaden ble disse forsøkene utført på en annen sylinter fra samme borehull. Det ble også gjennomført CPTU i BP 24. Her var det noe stein i toppen som kan ha gitt feil på spisstrykk (skade på filter påvirket spiss negativt).

I BP 33 og 35-41 utgikk sonderingene da det ved utførelse av grunnundersøkelser viste seg å være berg i dagen/lite overdekning i større grad enn forventet fra studie av kvartærgeologiske kart og flyfoto.

I BP 27 var det med bakgrunn i utført totalsondering tiltenkt å utføre sondering med CPTU. Borehullet ble forboret til dybde ca. 1 m, men løsmasser raste inn i borehullet igjen. CPTU-sonderingen stoppet i stein på ca. dybde 0,4 m og det ble derfor bestemt å flytte denne sonderingen til BP 29.

I BP 105 endte første forsøk på totalsondering med stangbrudd. Stangbrudd inntraff like over antatt bergoverflate. Ny totalsondering med kontrollboring i berg ble derfor utført i dette borpunktet.

I BP 106 ble det gjort forsøk på prøvetaking av løsmasser fra bløtere lag over antatt berg. Dette lyktes ikke grunnet beskaffenhet av overliggende masser (stein/blokk – antatt fot av eksisterende molo). Dette resulterte i totalsondering og prøvetaking noe lenger øst, i BP 108.

Prøver fra BP 101, 107 og 108 var forstyrret, slik at det kun ble utført omrørt konus på disse.

Enaksiale trykkforsøk utført på prøveserien i BP 7 viser relativt høy bruddtøyning, omtrent 5% og 12%. *Enaksiale trykkforsøk fra supplerende grunnundersøkelser viser også relativt høy bruddtøyning, omtrent 11-12%.* Dette kan antyde noe forstyrrede prøver.

Treaksialforsøkene i BP 7 og BP 24 ser ut til å være av god kvalitet mtp. bruddtøyning (ca. 1%) og utvikling for spenningssti. Poretallet tilsvarer gode forsøk. Treaksialforsøket i BP 29 er av dårligere kvalitet. Spenningsstien viser ikke noe klart brudd, og mengde utpresset porevann er høyt.

Supplerende treksialforsøk ble kun utført på utvalgt prøve fra BP 104. Dette siden dypere prøve i BP 104 og prøver fra andre supplerende BP (der prøvetaking lot seg gjennomføre), ble vurdert å ikke være egnet eller for forstyrret, for denne type forsøk/analyse. Utført supplerende treksialforsøk på prøve fra BP 104, vurderes å være av akseptabel kvalitet mtp. bruddtøyning og utvikling for spenningssti. Poretallet antyder også akseptabelt forsøk.

Ødometerforsøkene ser ut til å være av varierende kvalitet. Tydelighet av prekonsolidert område varierer. Forsøket på prøve fra BP 24, dybde 3,65 m anses å være den som er minst forstyrret av de utførte ødometerforsøkene.

5.3 Måling av poretrykk

Det er ikke utført målinger av poretrykk i forbindelse med utførelse av grunnundersøkelser.

5.4 Påvisning av bergnivå

Antatte bergnivåer er vurdert fra sonderinger i løsmassene. Dreietrykkssonderingene angir mulig fjell grunnet stor motstand og evt. bråstopp i sondering. I de borpunkter det er utført totalsonderinger er det kontrollboret i berg, som beskrevet nedenfor.

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responser) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk Standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni 2010.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no

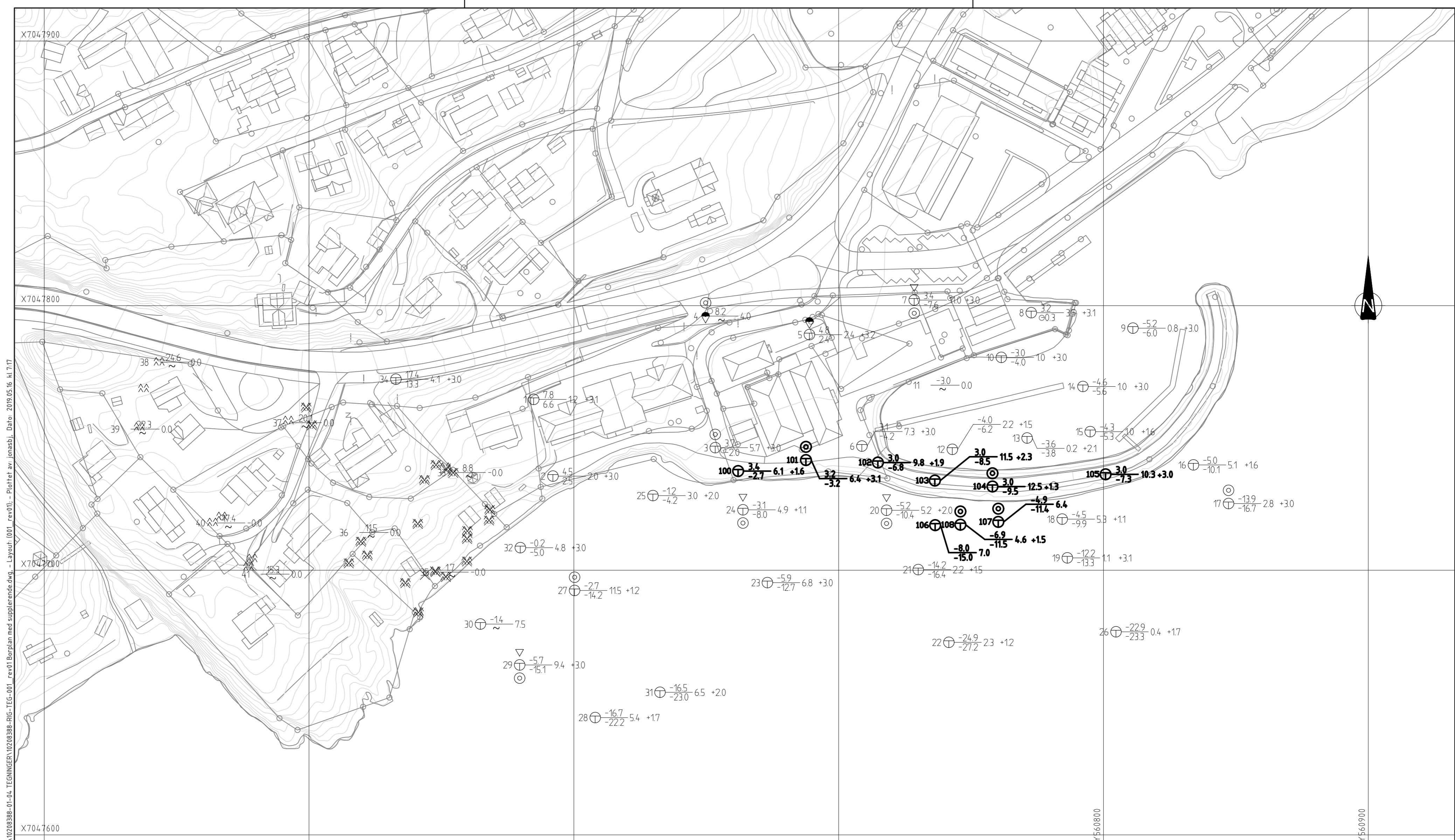
Z:\0120208\10208388-01\10208388-01-03 ARBEIDSDOKUMENTER\10208388-01-04 TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-000_rev00.dwg - Layout: [A4 Strående skjema] - Plottet av: jonasbj, Dato: 2019.01.23 kl 9:17



Multiconsult
www.multiconsult.no

Oversiktskart
Indre Fosen kommune
Ny videregående skole Vanvikan

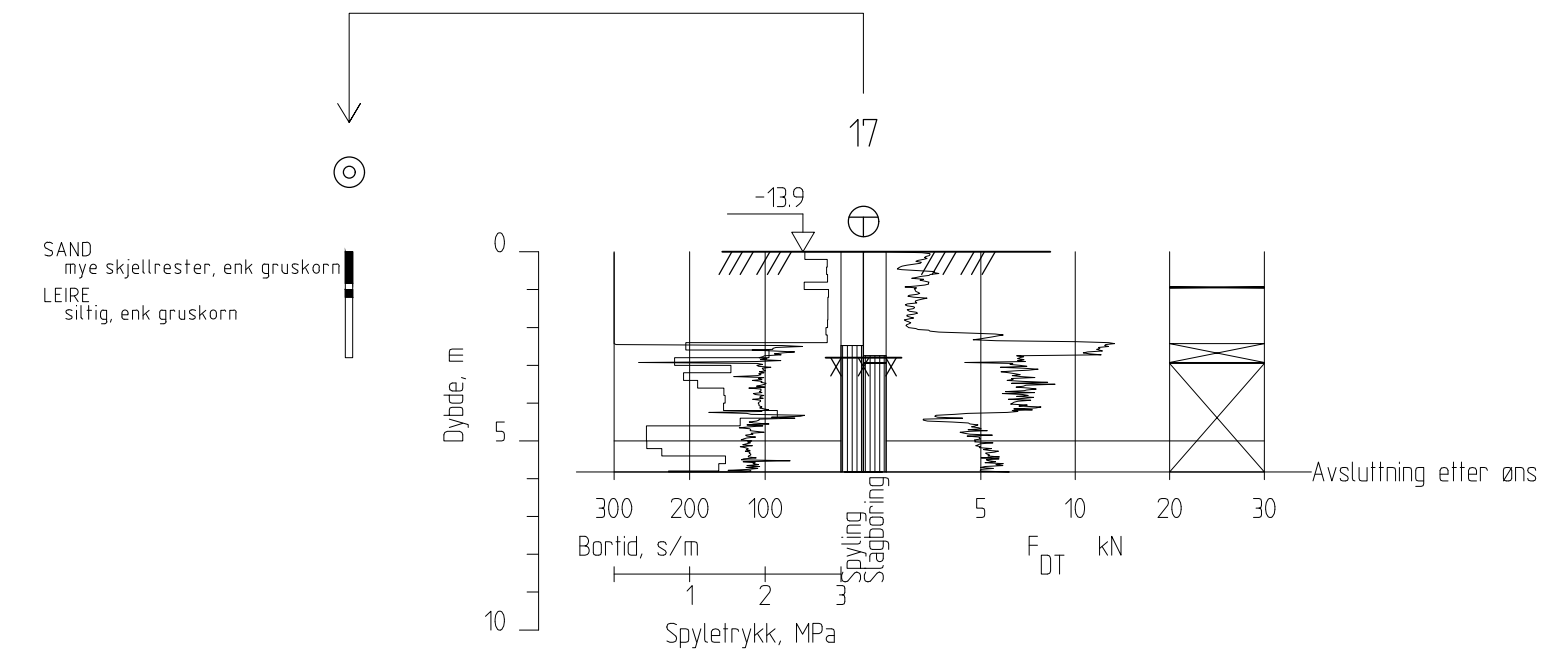
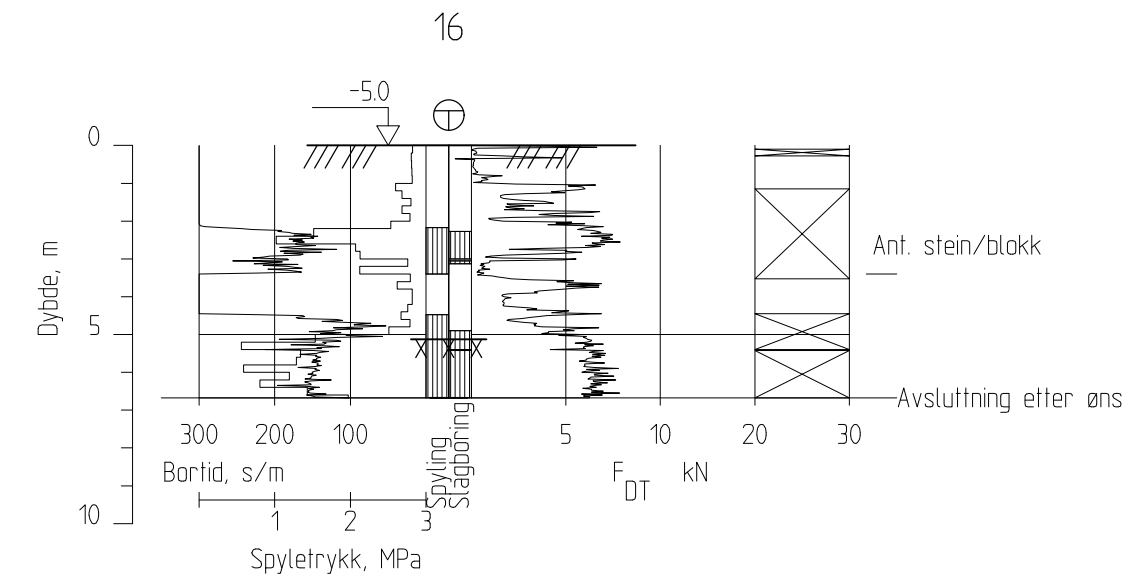
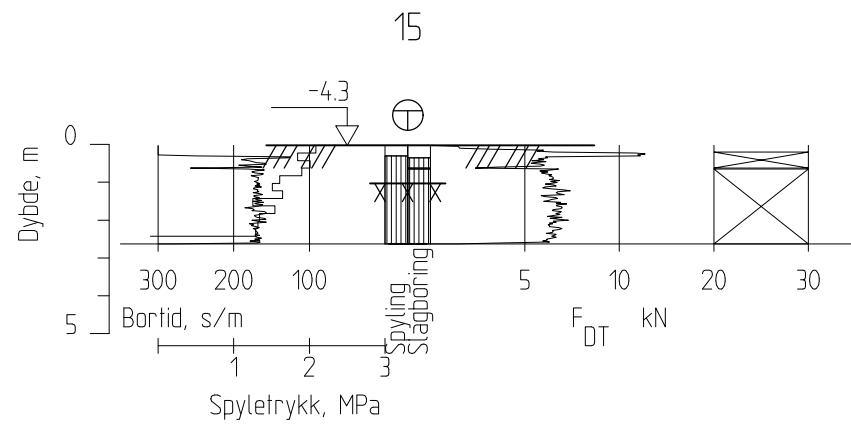
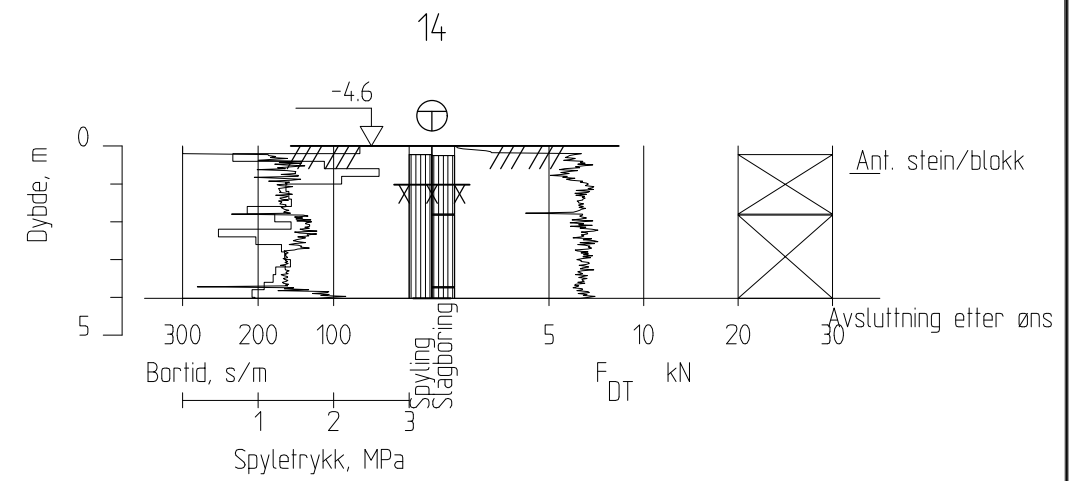
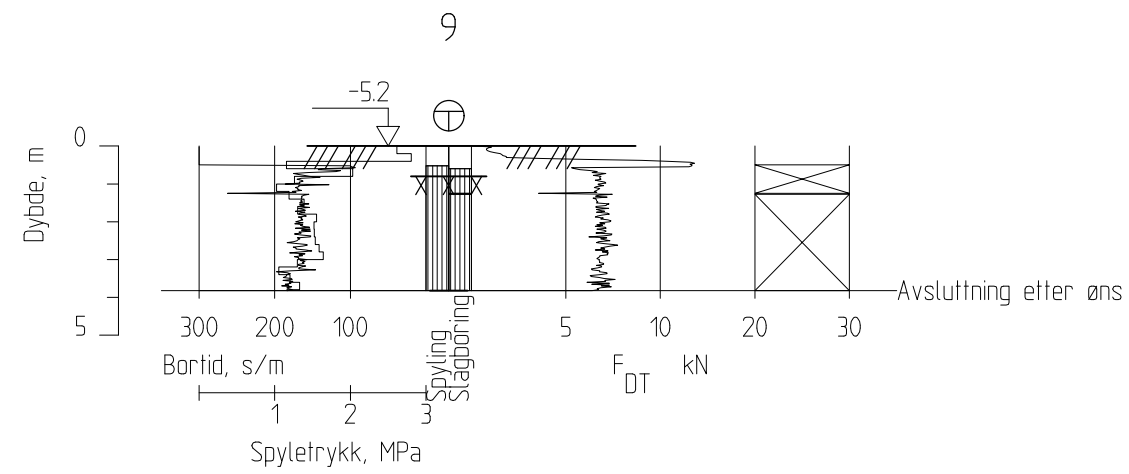
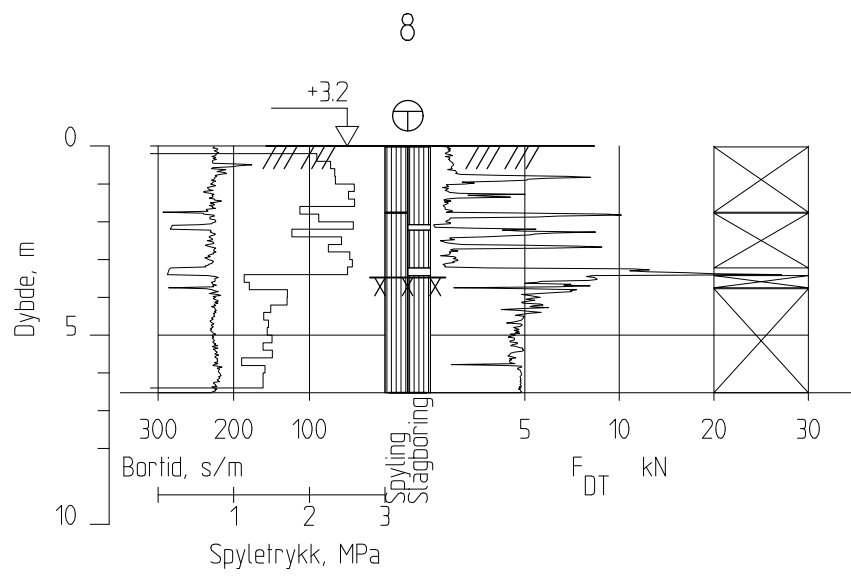
Status	Fag	Original format	Dato
Konstr./Tegnet JONASBJ	Kontrollert THVA	Godkjent OAA	23.01.2019
Oppdragsnr. 10208388	Tegningsnr. RIG-TEG-000	Målestokk 1:50000	Rev. 00



Z:\10208388-01\10208388-01-03 ARBEIDSDOKR\DE\10208388-01 RIG\10208388-01-04 TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-001_rev01 Borplan med supplerende dvg - Layout: 001_rev01 - Plotref av: jonasbj. Dato: 2019.05.16 kl. 7:17

01		Revidert som følge av utførelse av supplerende grunnundersøkelser, BP 100-108	15.05.2019	JONASBJ	THVA	THVA
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
Indre Fosen kommune					Fag	Format
Ny videregående skole Vanvikan					Geoteknikk	A2
Borplan					Dato	06.12.2018
Grunnundersøkelser					Format/Målestokk:	1:1000
					Godkjent	HAN
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Rev.
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JONASBJ	THVA	HAN	01
		Tegningsnr.	RIG-TEG-001			

Z:\010208\10208388-01\0208388-01-03 ARBEIDSONMRÅDE\10208388-01 RIG\10208388-01-04 TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg - Layout: (010); - Plottet av: jonasbj. Dato: 2019.01.31 kl 9:19



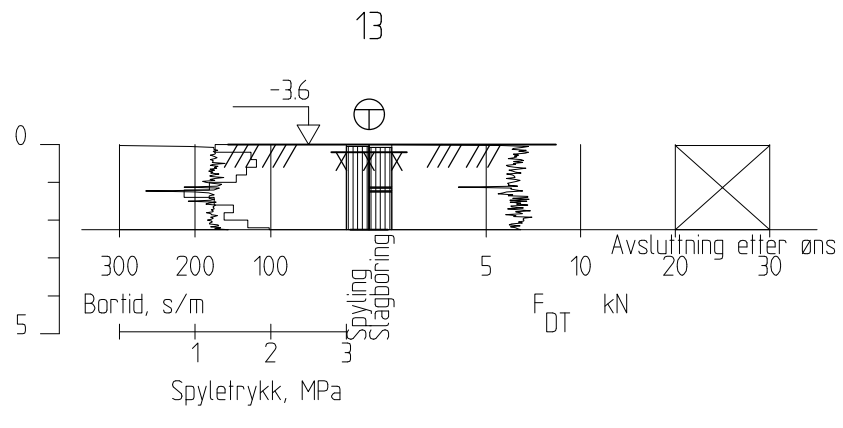
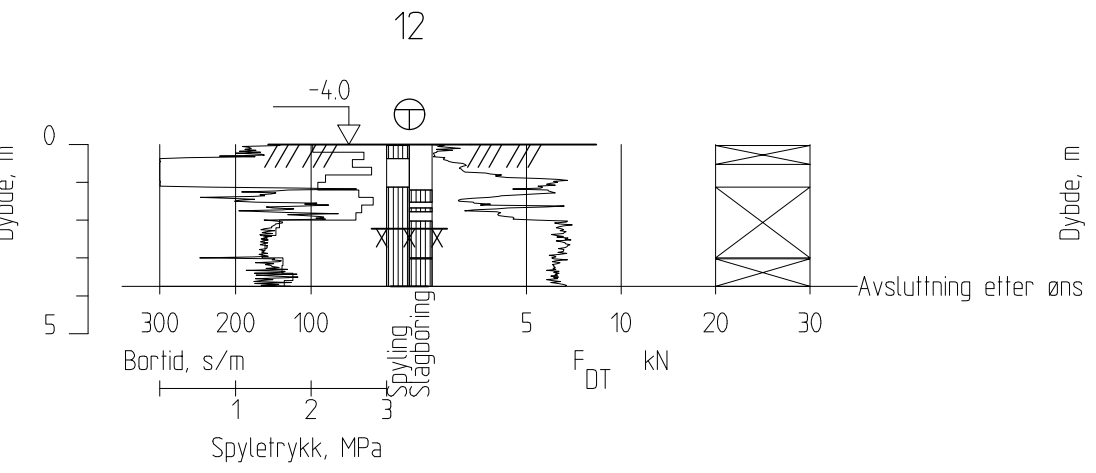
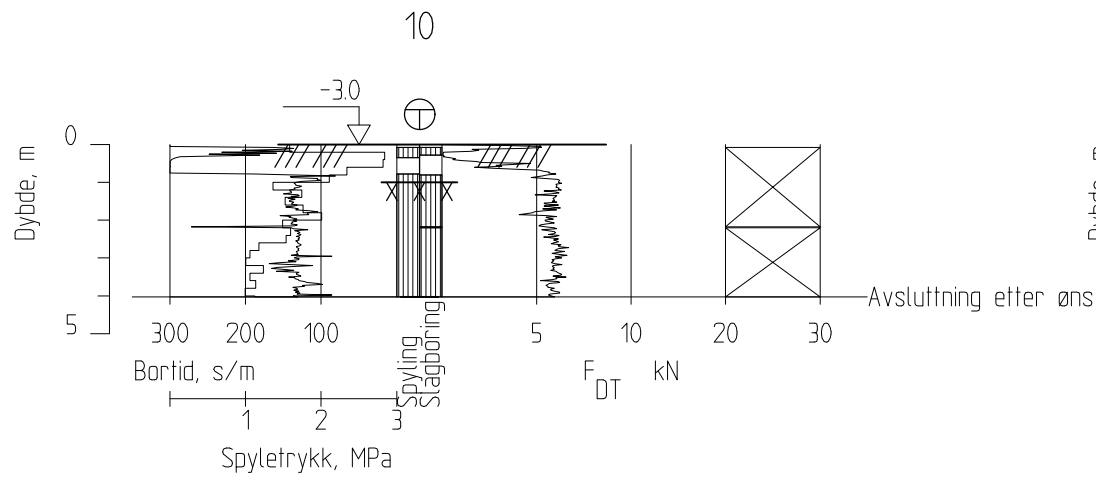
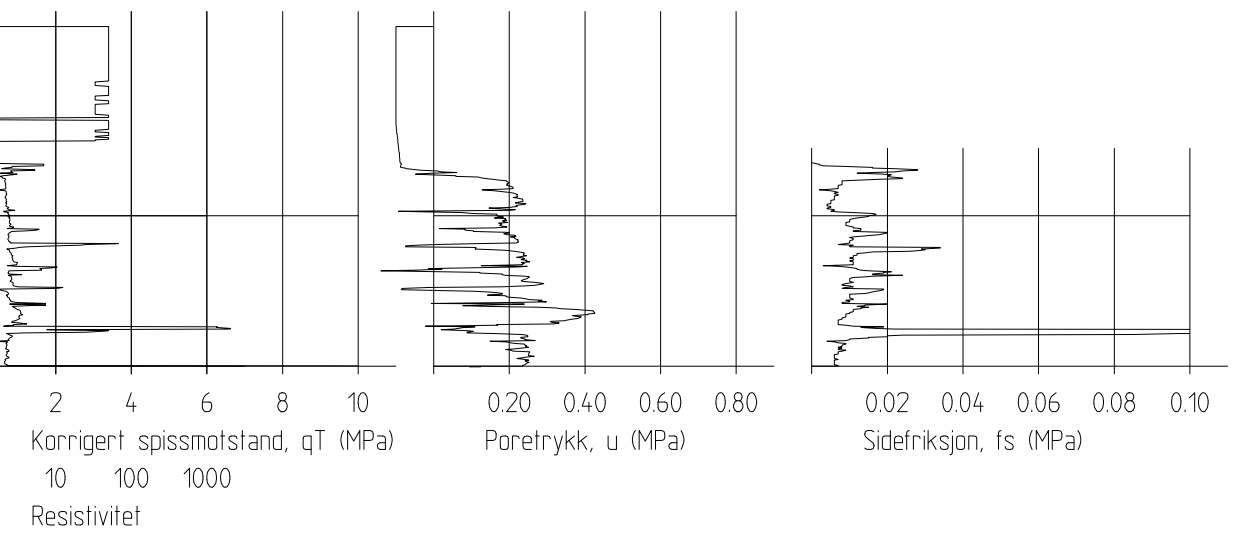
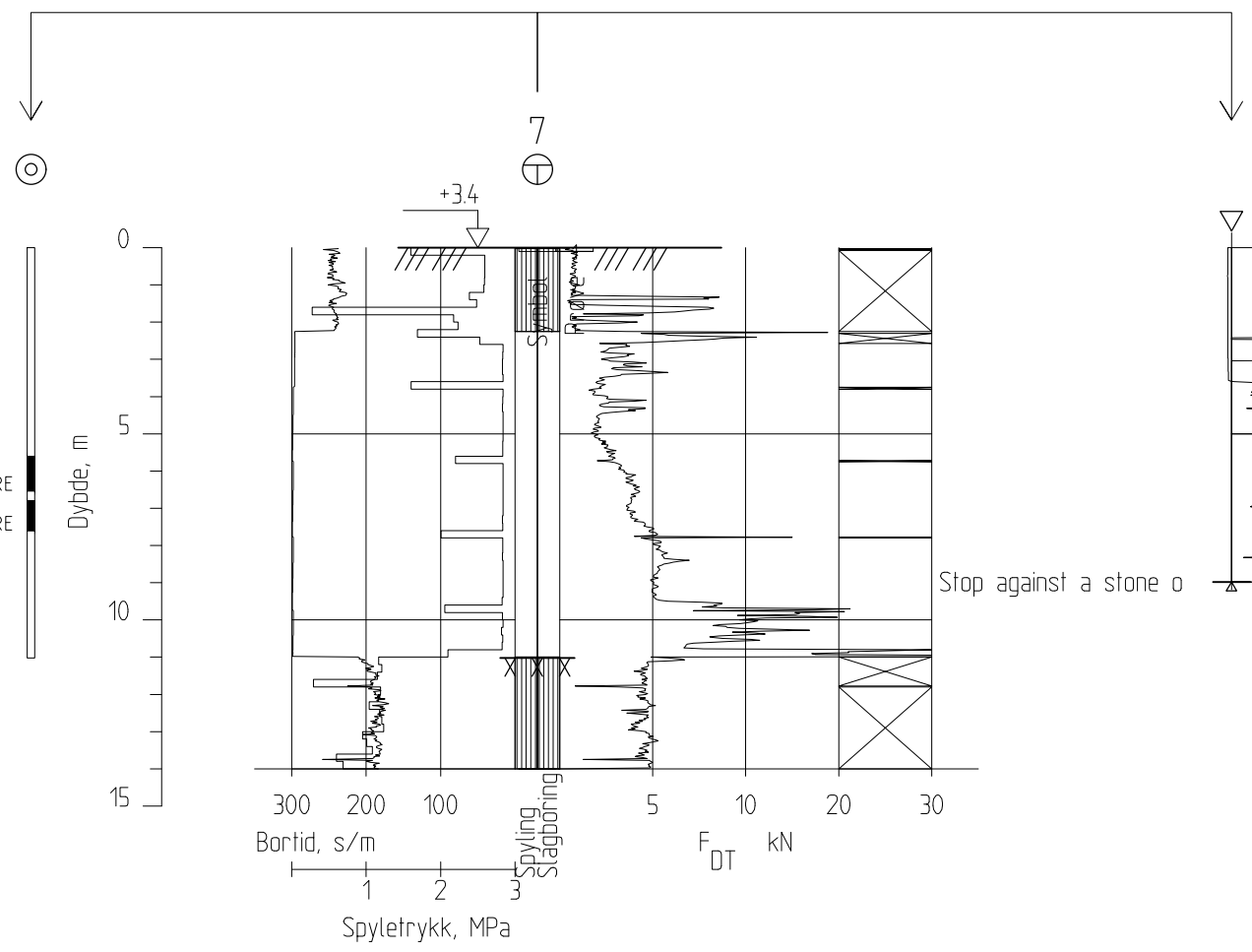
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						

Multiconsult
www.multiconsult.no

Ny videregående skole Vanvikan
Indre Fosen kommune
Sonderingsresultater
BP 8, 9, 14, 15, 16 og 17

Status	Fag	Original format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10208388	RIG-TEG-010		00

Z:\010208\10208388-01\10208388-01-04_TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg - Layout: (011); - Plottet av: jonasbj. Dato: 2019.01.31 kl 9:20



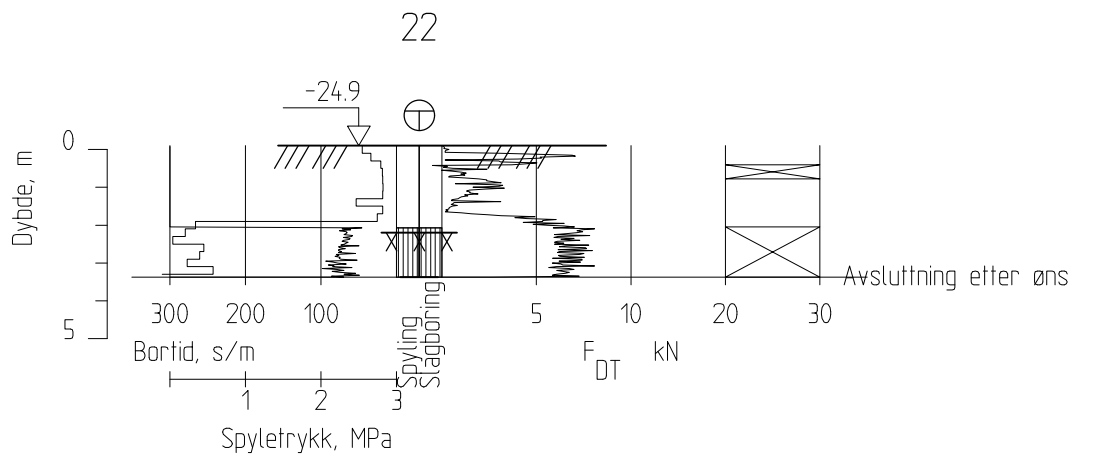
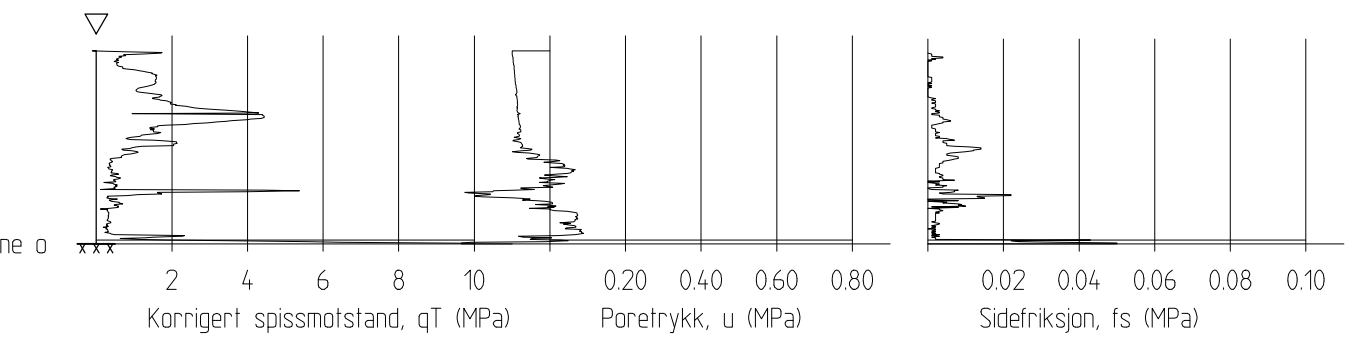
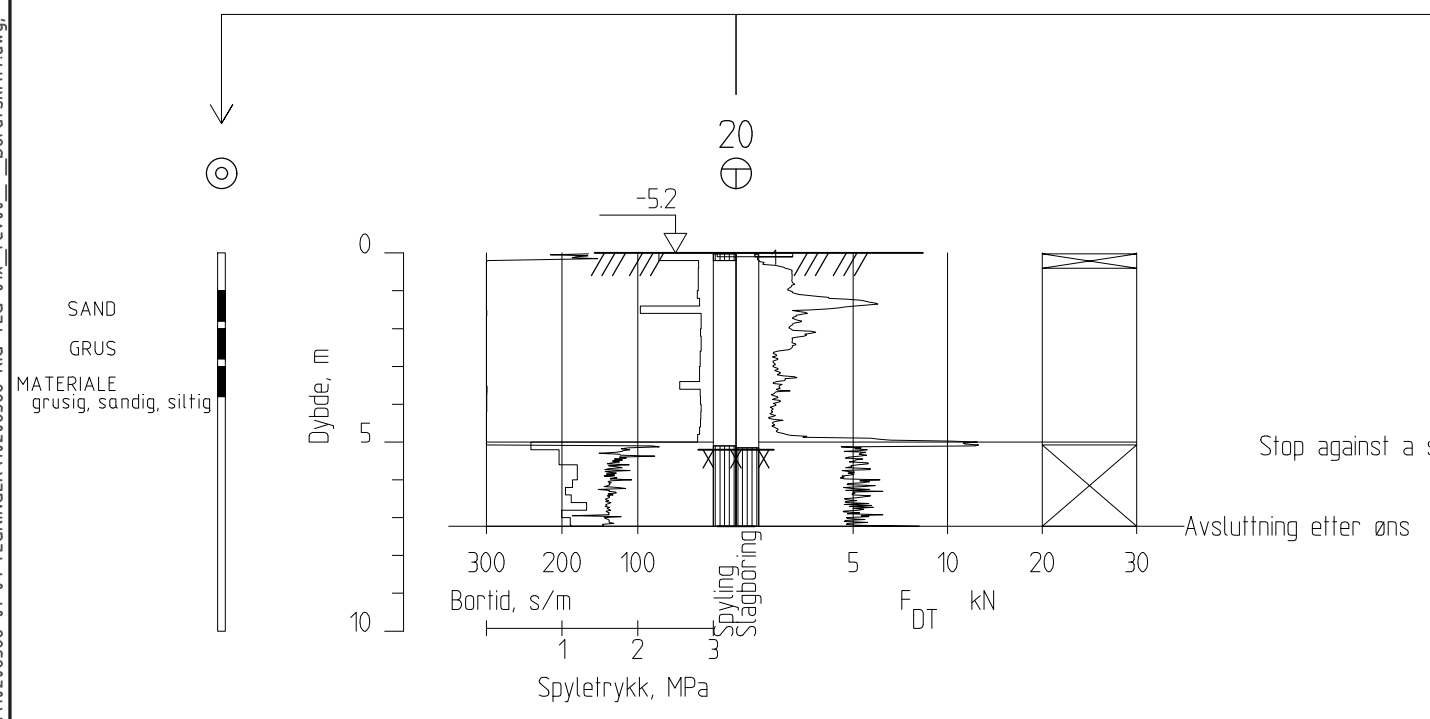
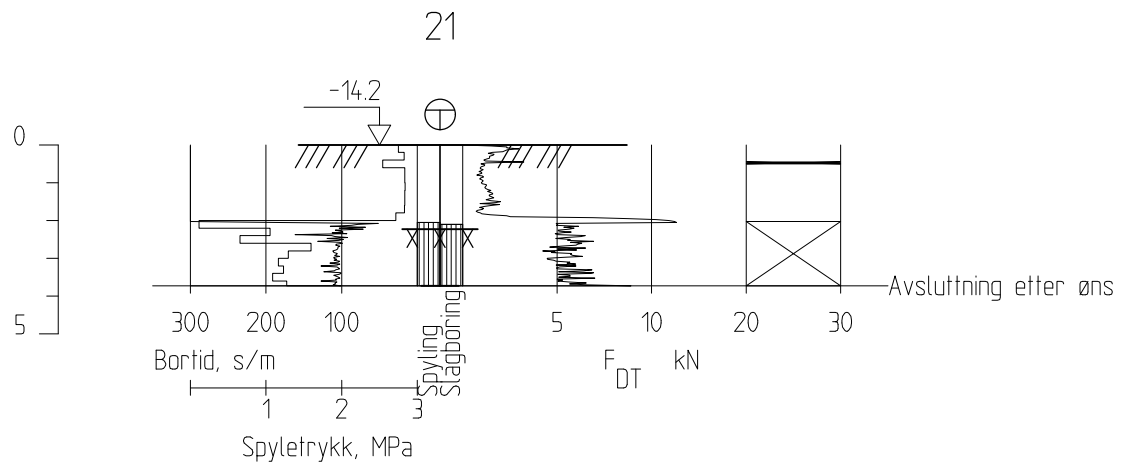
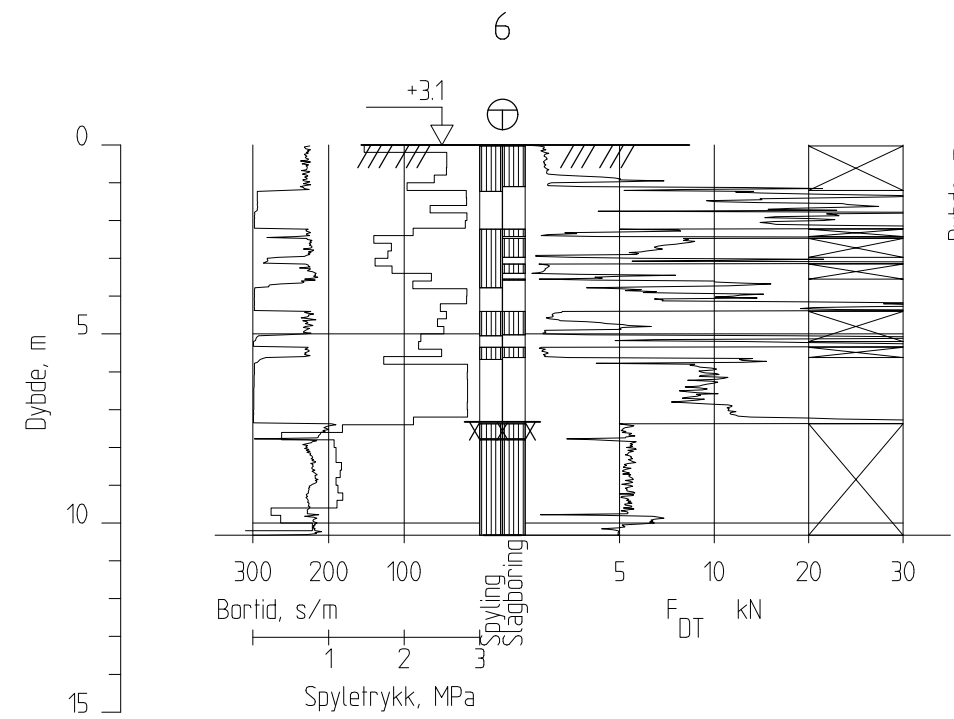
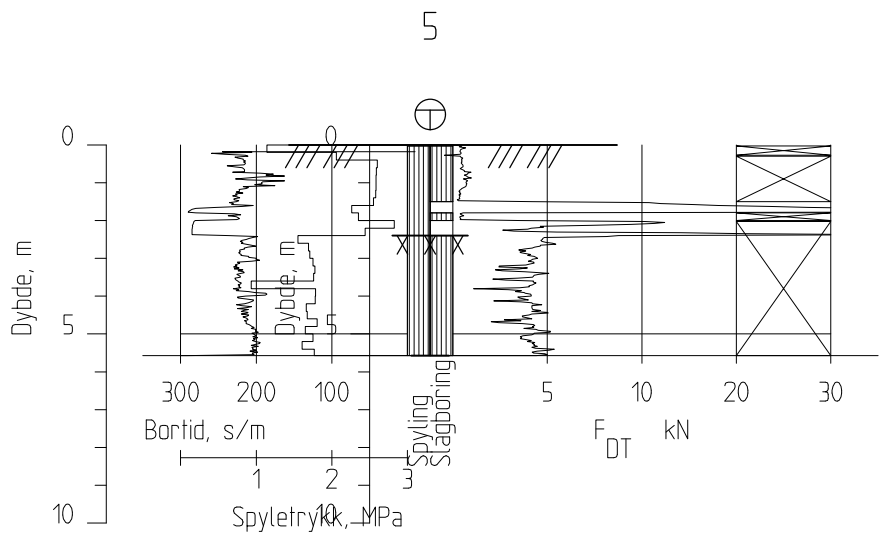
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						

Multiconsult
www.multiconsult.no

Ny videregående skole Vanvikan
Indre Fosen kommune
Sonderingsresultater
BP 7,10,12 og 13

Status	Fag Geoteknikk	Original format A3	Dato 30.01.2019
Konstr./Tegnet JONASBJ	Kontrollert THVA	Godkjent OAA	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10208388	Tegningsnr. RIG-TEG-011	Rev. 00	

Z:\010208\10208388-01\10208388-01-03 ARBEIDSONMRÅDE\10208388-01 RIG\10208388-01-04 TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg - Layout: (013) - Plottet av: jonasbj. Dato: 2019.01.31 kl 9:22



SAND
GRUS
MATERIALE
grusig, sandig, siltig

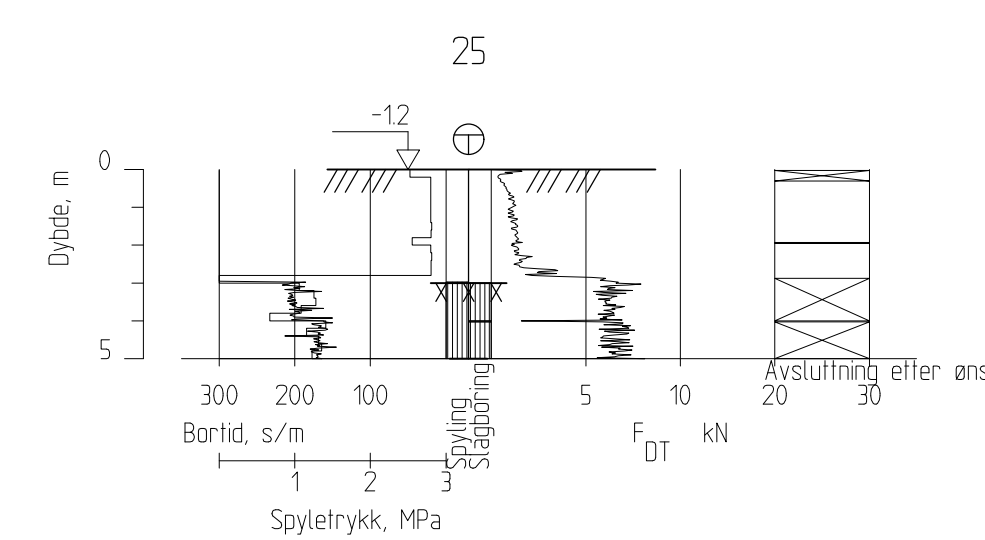
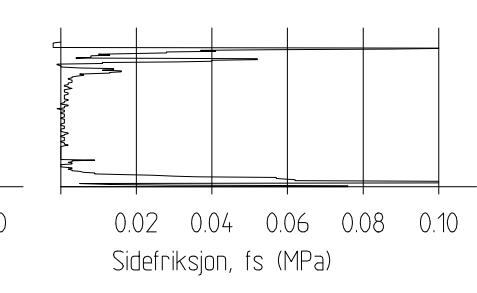
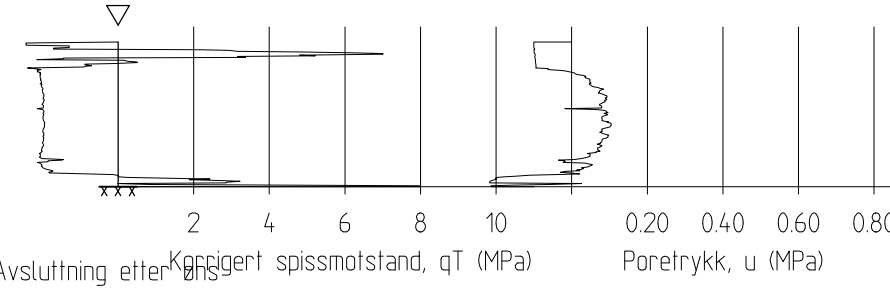
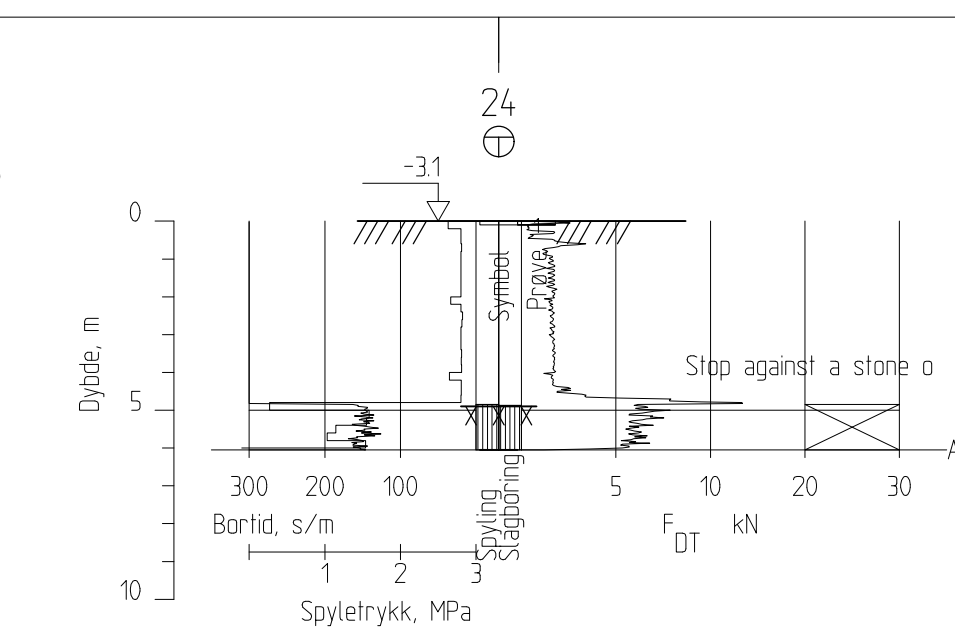
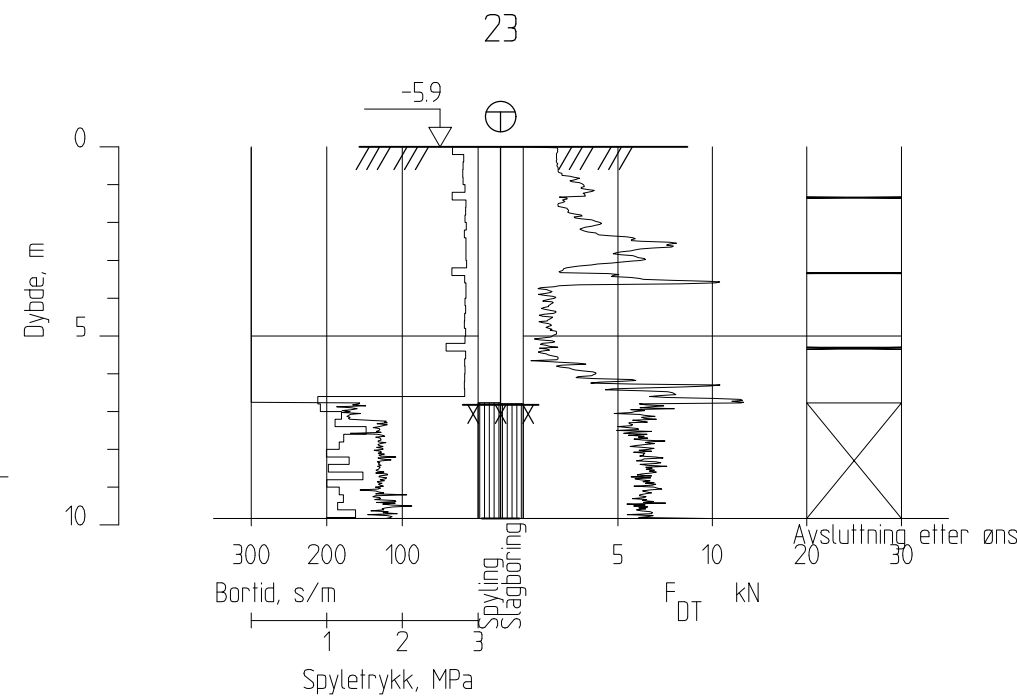
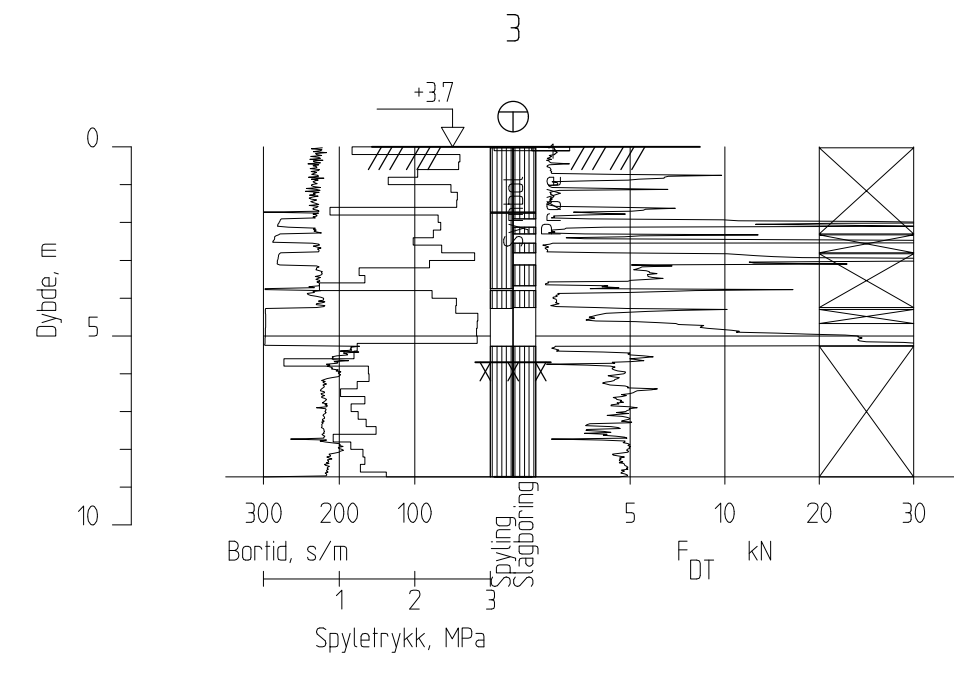
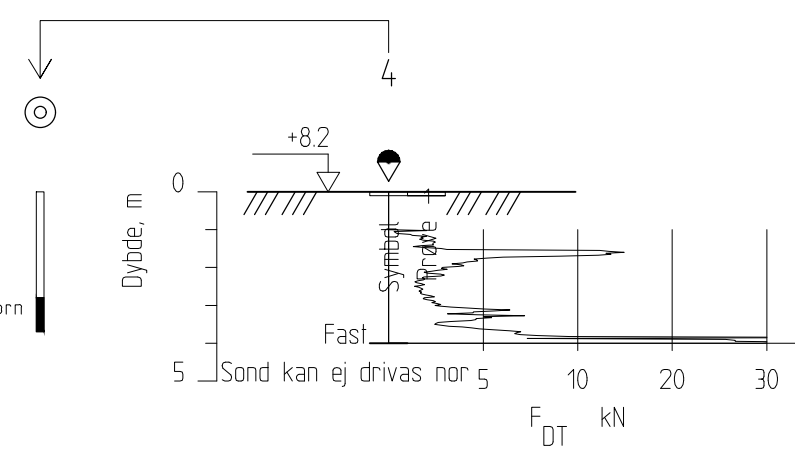
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						

Multiconsult
www.multiconsult.no

Ny videregående skole Vanvikan
Indre Fosen kommune
Sonderingsresultater
BP 5, 6, 20, 21 og 22

Status	Fag Geoteknikk	Original format A3	Dato 30.01.2019
Konstr./Tegnet JONASBJ	Kontrollert THVA	Godkjent OAA	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10208388	Tegningsnr. RIG-TEG-013		Rev. 00

Z:\010208\10208388-01\10208388-01-04_TEGNINGER\10208388-01-04_TEGNINGER\RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg - Layout: (014) - Plottet av: jonasbj, Dato: 2019.01.31 kl 9:23



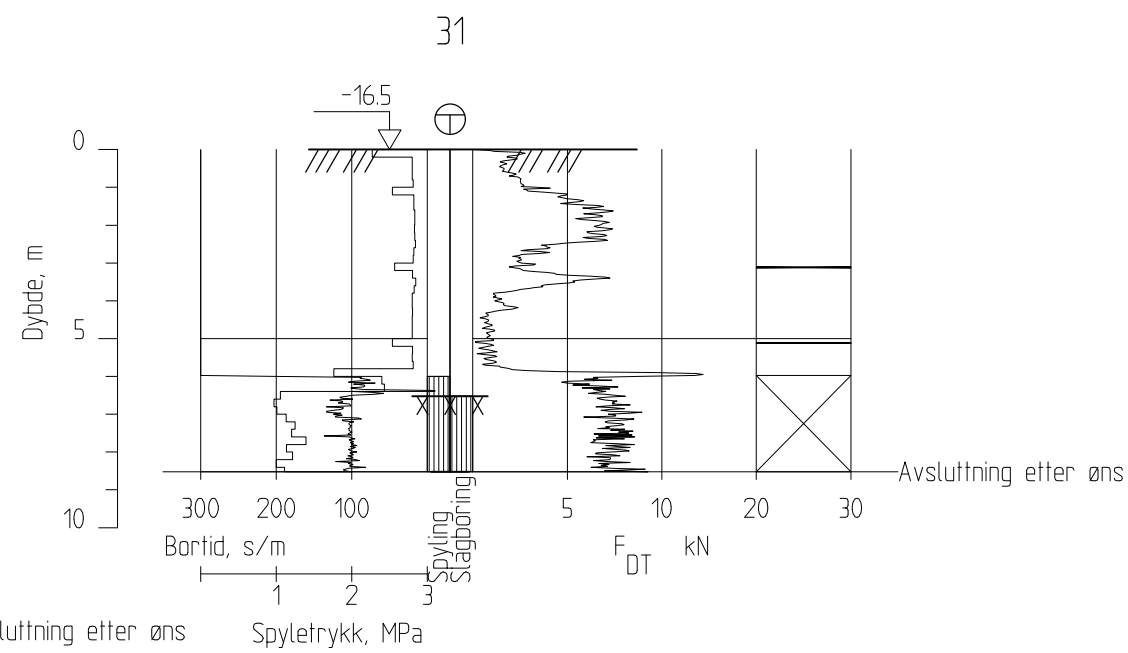
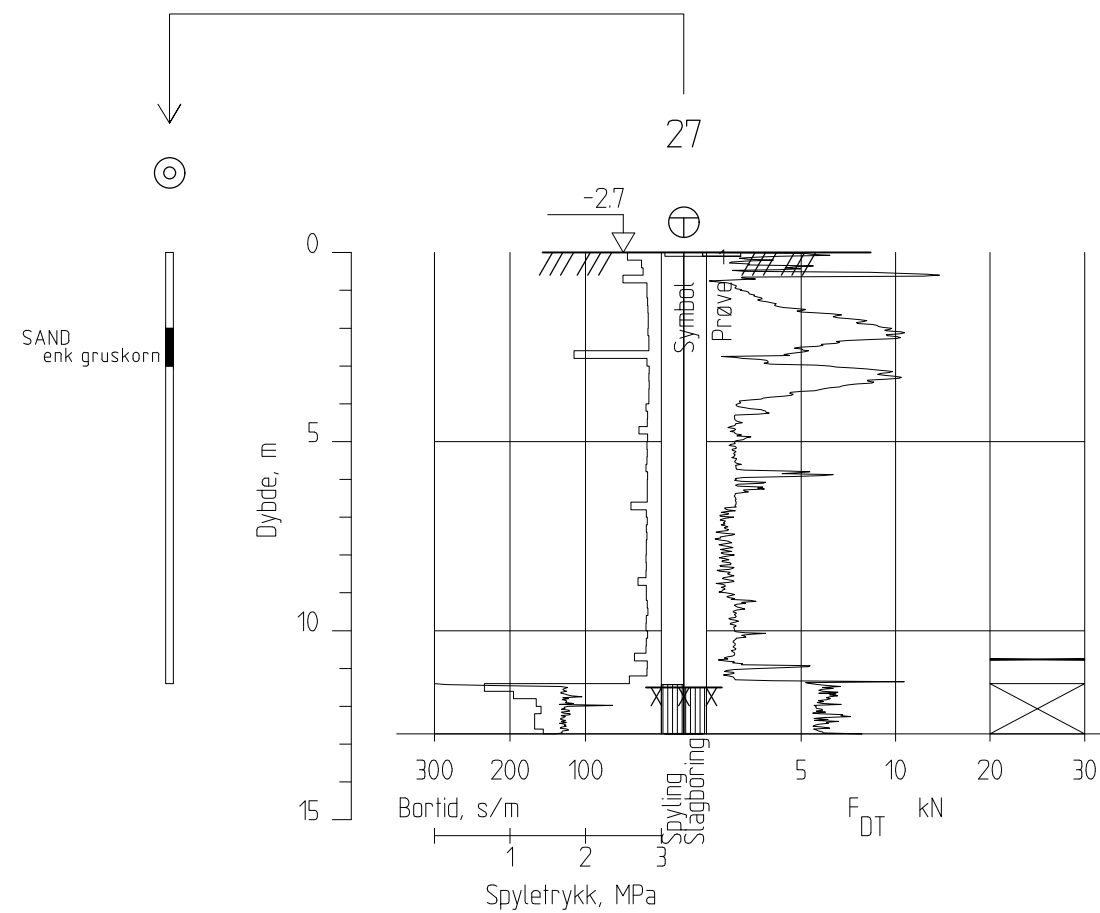
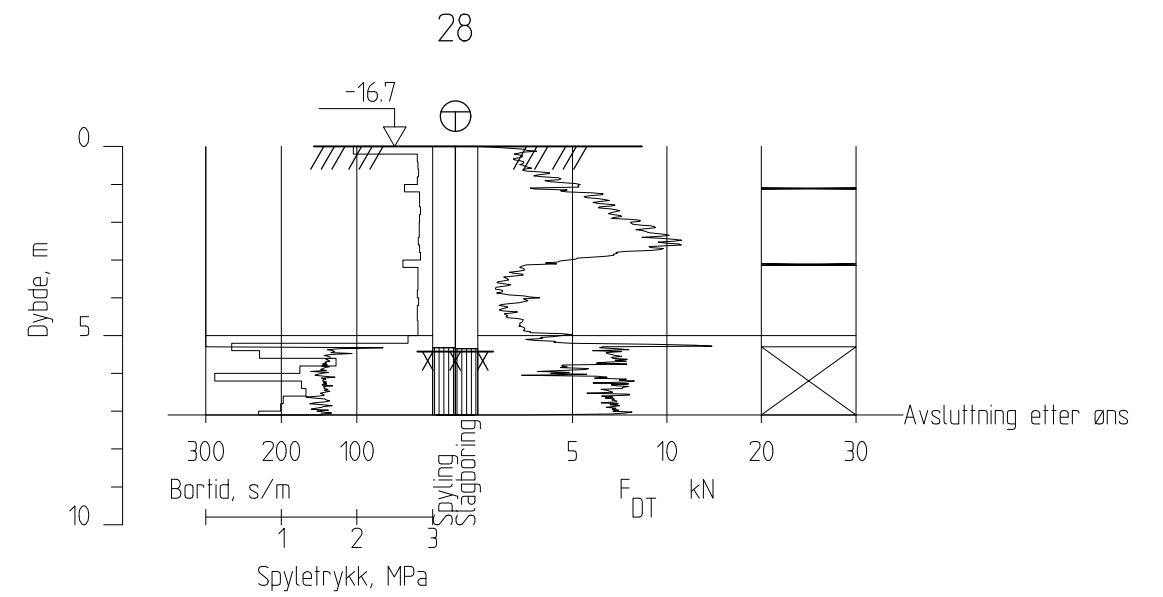
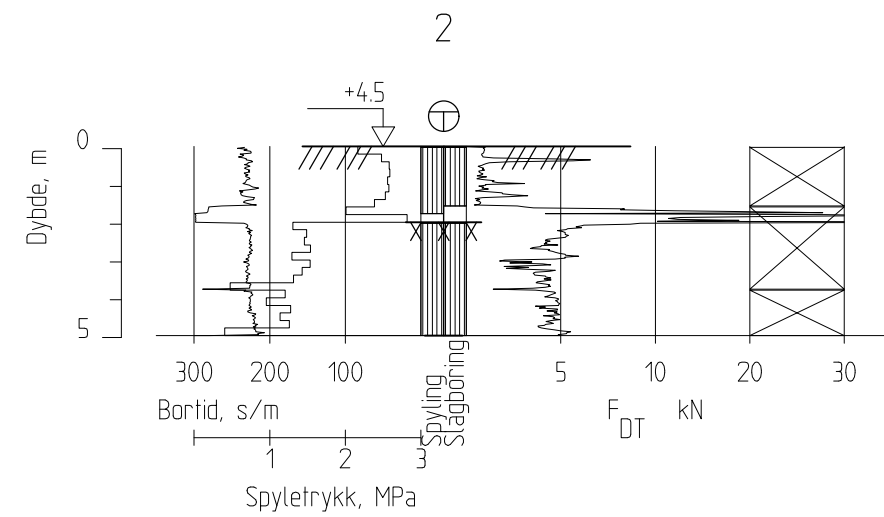
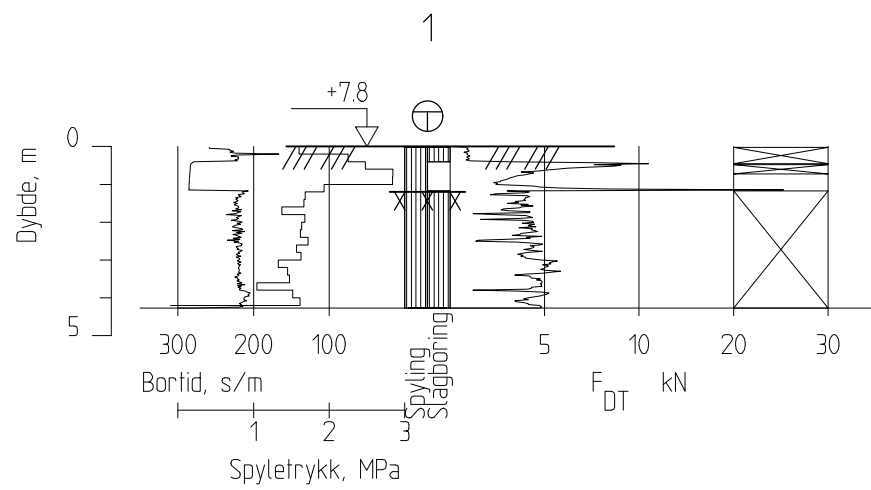
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						



Ny videregående skole Vanvikan
 Indre Fosen kommune
 Sonderingsresultater
 BP 3, 4, 23, 24 og 25

Status	Fag	Original format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10208388	RIG-TEG-014		00

Z:\010208\10208388-01\10208388-01-04_TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg - Layout: (015); - Plottet av: jonasbj. Dato: 2019.01.31 kl 9:24



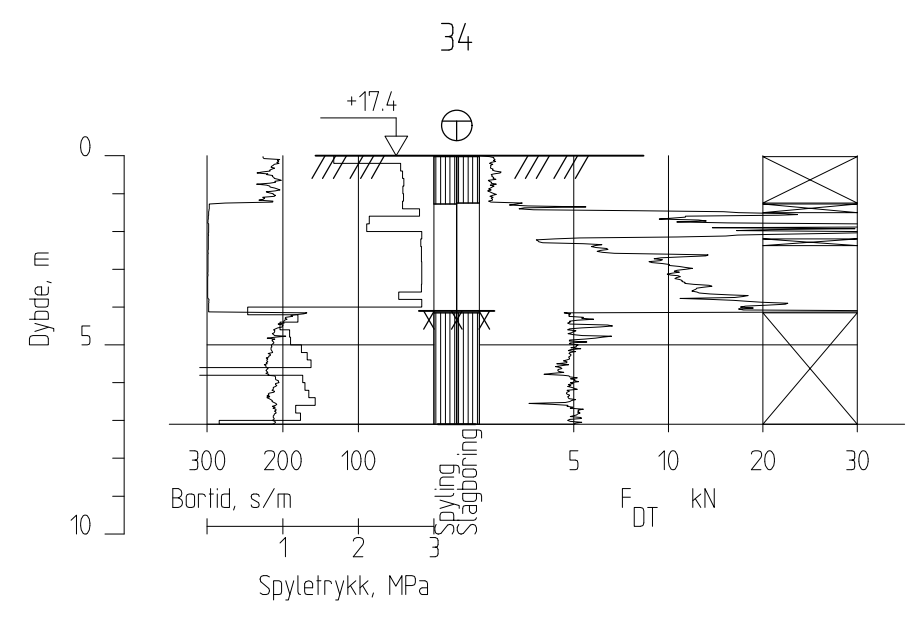
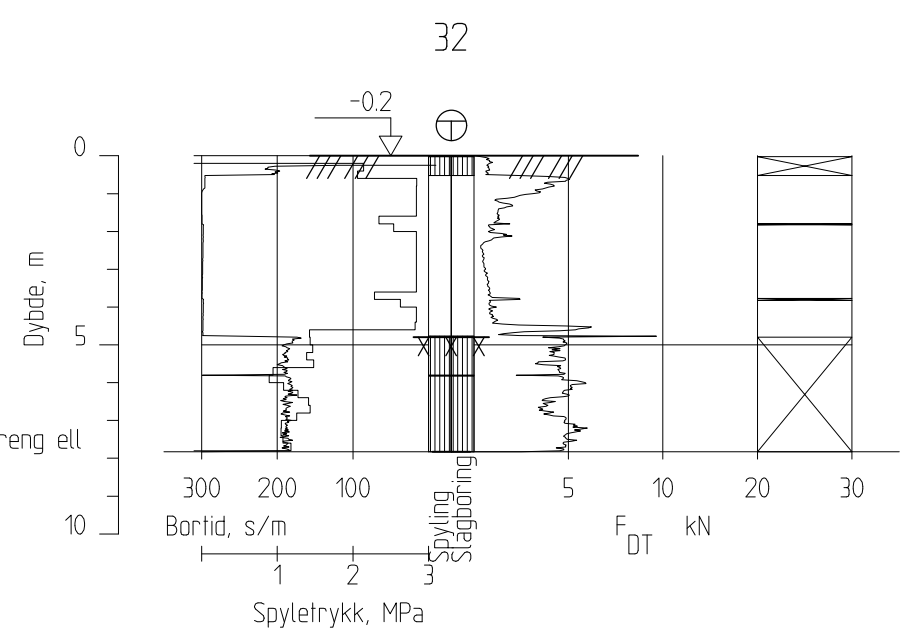
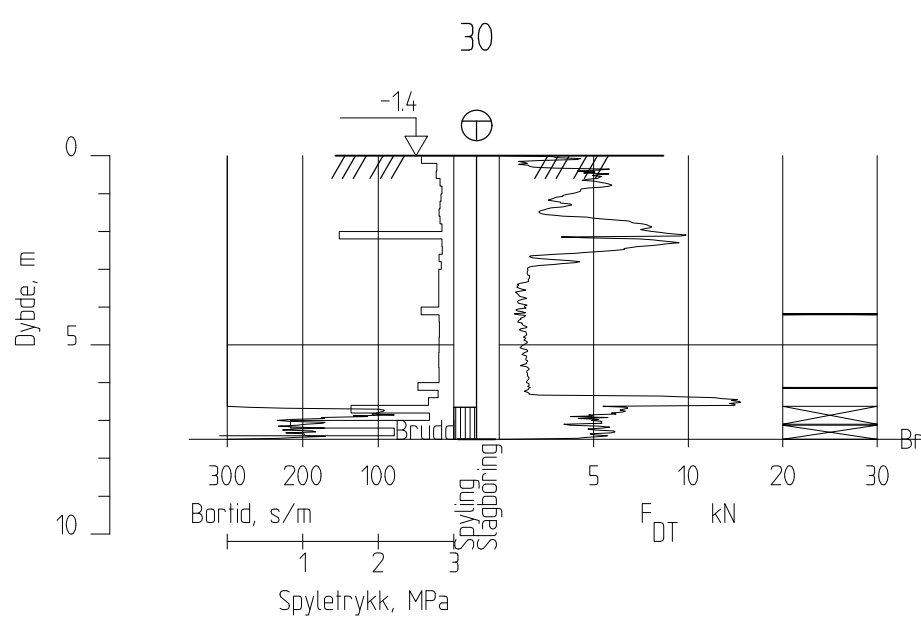
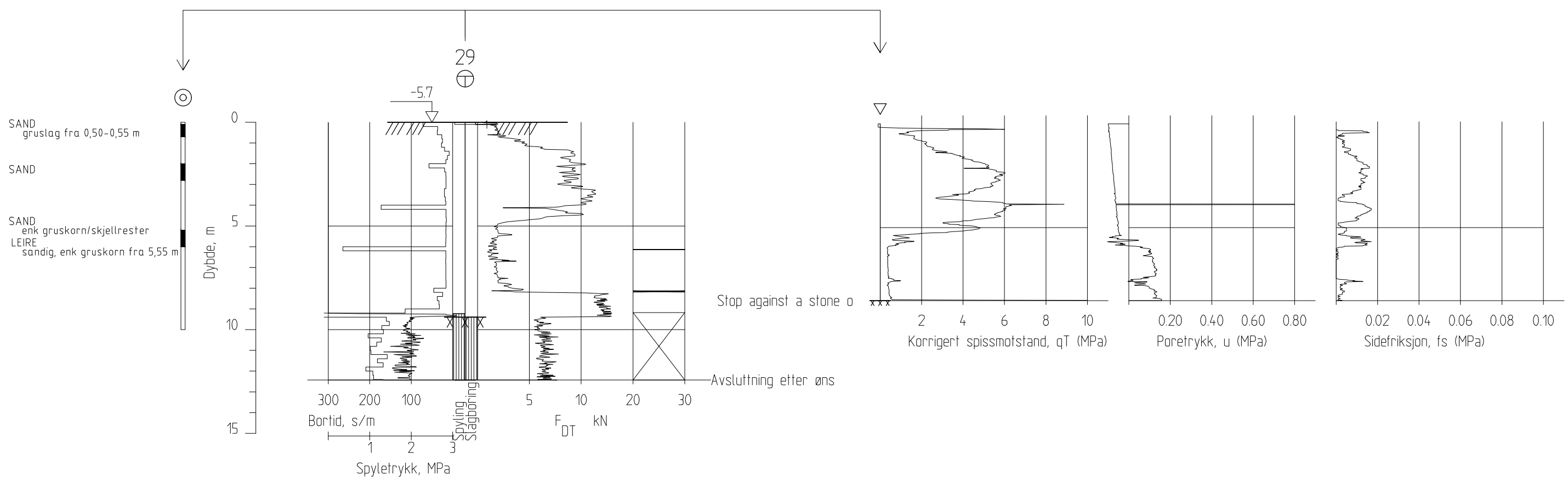
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						



Ny videregående skole Vanvikan
 Indre Fosen kommune
 Sonderingsresultater
 BP 1, 2, 27, 28 og 31

Status	Fag Geoteknikk	Original format A3	Dato 30.01.2019
Konstr./Tegnet JONASBJ	Kontrollert THVA	Godkjent OAA	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10208388	Tegningsnr. RIG-TEG-015	Rev. 00	

Z:\010208\10208388-01\10208388-01-04_TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg - Layout: (016); - Plottet av: jonasbj. Dato: 2019.01.31 kl 9:24



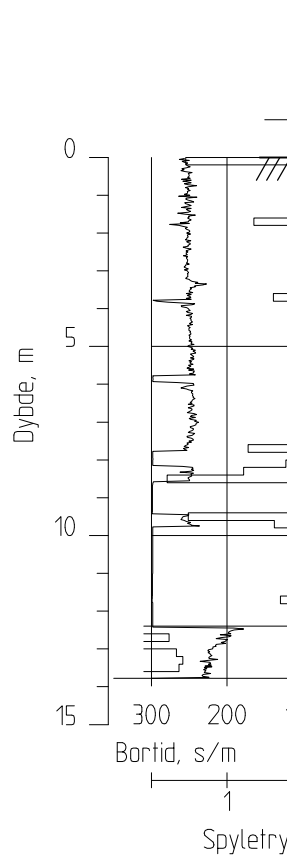
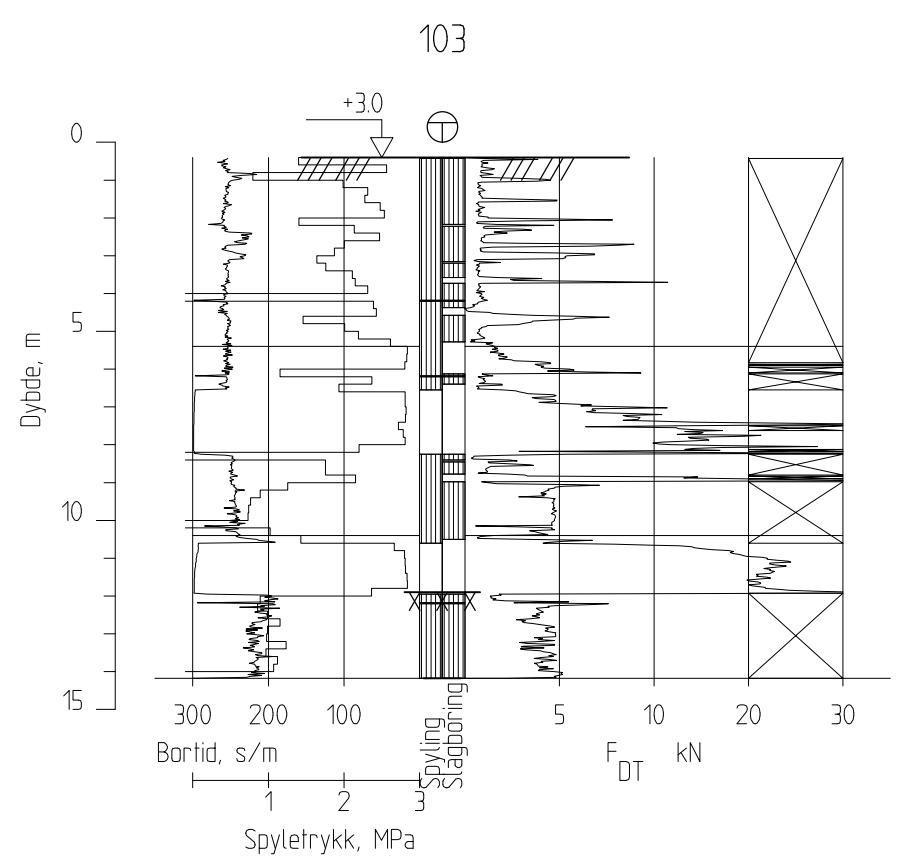
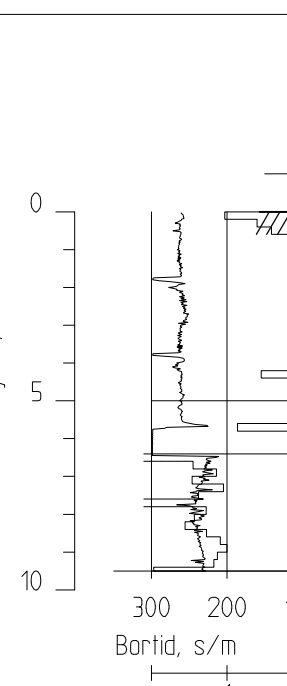
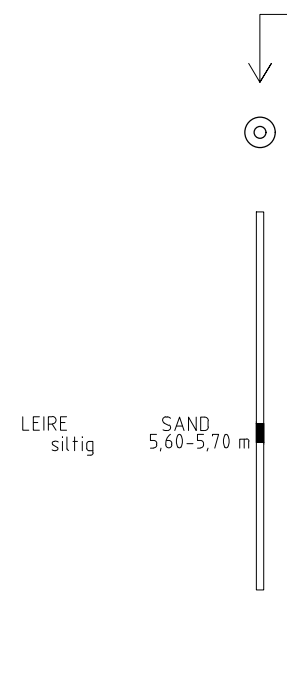
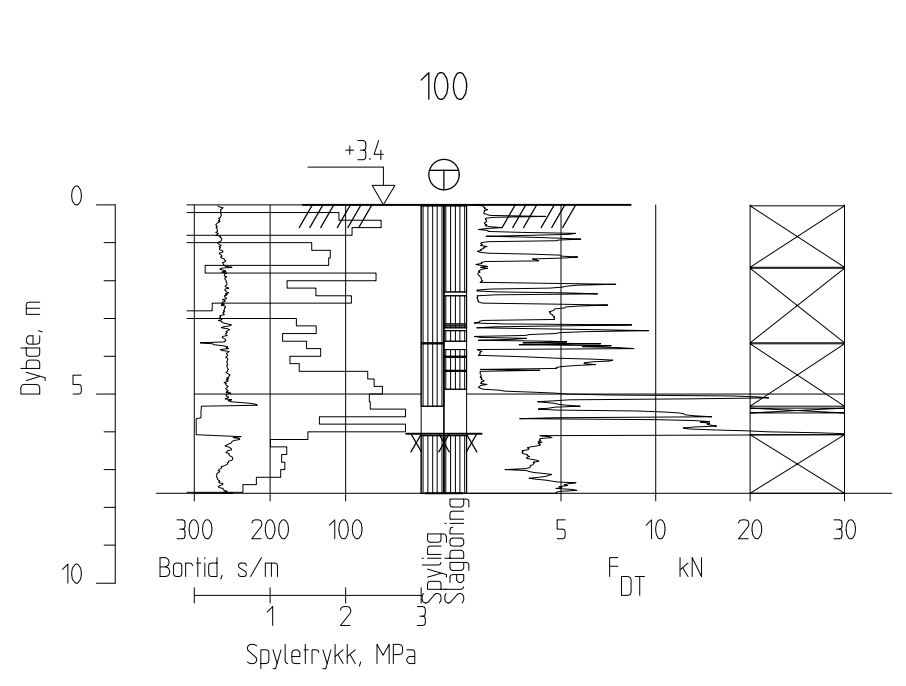
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						

Multiconsult
www.multiconsult.no

Ny videregående skole Vanvikan
Indre Fosen kommune
Sonderingsresultater
BP 29, 30, 32 og 34

Status	Fag Geoteknikk	Original format A3	Dato 30.01.2019
Konstr./Tegnet JONASBJ	Kontrollert THVA	Godkjent OAA	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10208388	Tegningsnr. RIG-TEG-016	Rev. 00	

Z:\010208\10208388-01\10208388-01-03 ARBEIDSMÅTE\10208388-01-04 TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg - Layout: (017); - Plottet av: jonasbj. Dato: 2019.05.07 kl 9:23



LEIRE siltig SAND 5,60-5,70 m

LEIRE enk. tynne silt-/finsandlag
LEIRE siltig, sandig, enk. gruskorn

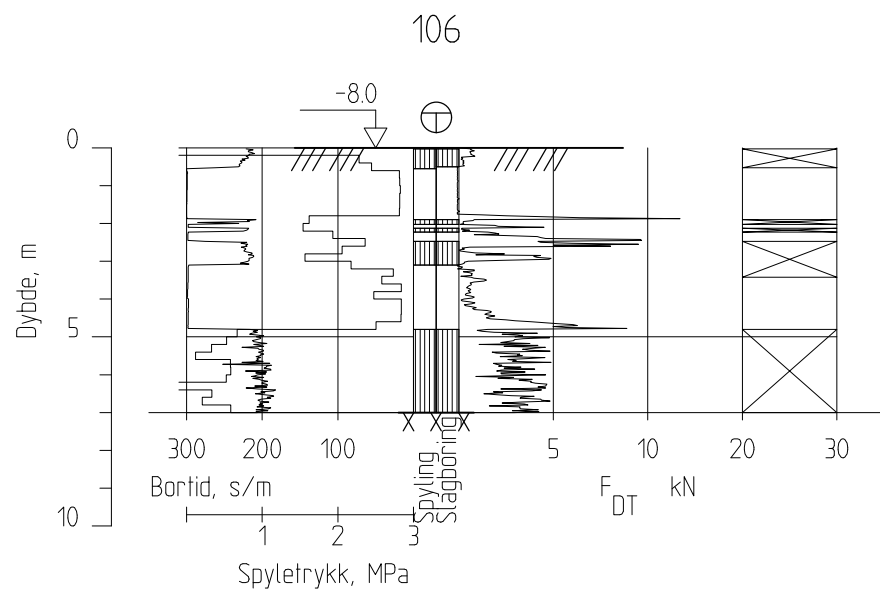
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						



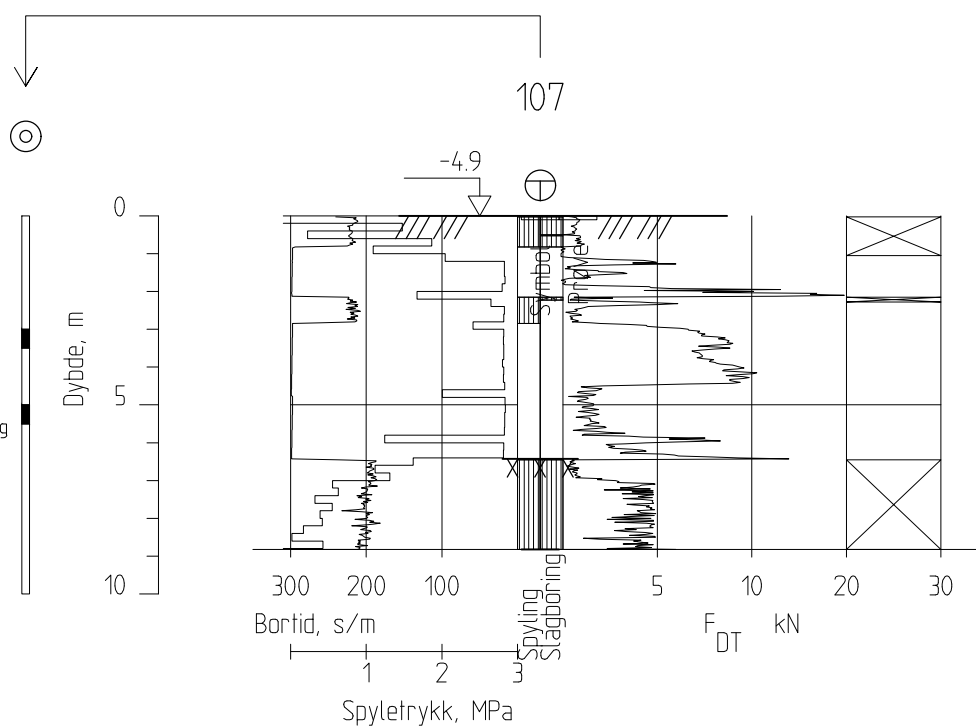
Ny videregående skole Vanvikan
Indre Fosen kommune
Sonderingsresultater (supplerende gr.undersøkelser)
BP 100-105

Status	Fag	Original format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10208388	RIG-TEG-017		00

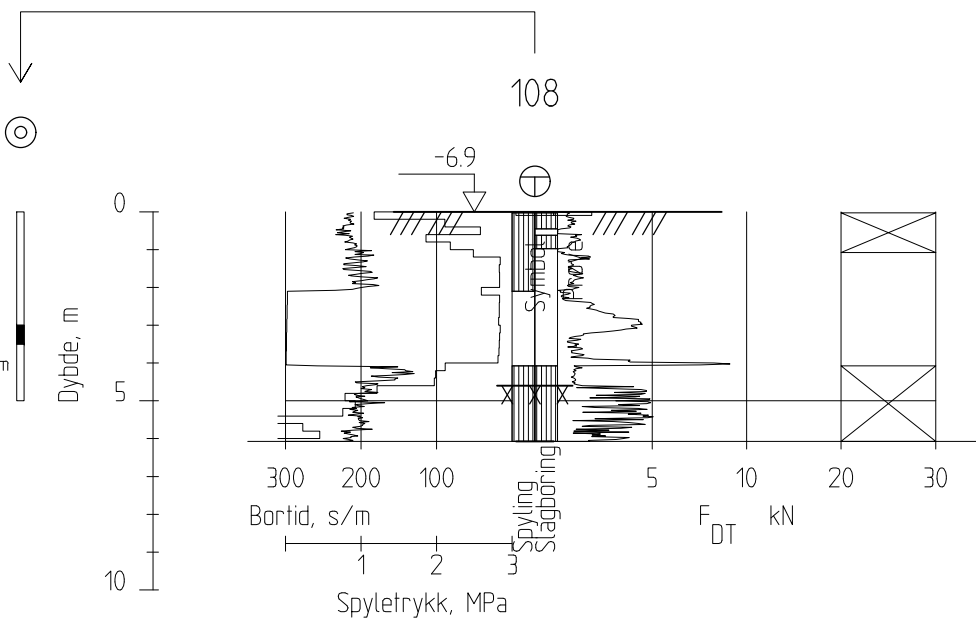
Z:\010208\10208388-01\10208388-01-04_TEGNINGER\10208388-RIG-TEG-01x_rev00 - Borufskrift.dwg, - Layout: (018); - Plottet av: jonasbj, Dato: 2019.05.07 kl 9:24



SAND
grusig
LEIRE
siltig, sandig



SAND
siltig, enk. gruskorn
LEIRE
siltig, enk. sand-/gruskorn/skjellrester fra 3,35 m



Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-						

Multiconsult
www.multiconsult.no

Ny videregående skole Vanvikan
Indre Fosen kommune
Sonderingsresultater (supplerende gr.undersøkelser)
BP 105-108

Status	Fag Geoteknikk	Original format A3	Dato 06.05.2019
Konstr./Tegnet JONASBJ	Kontrollert THVA	Godkjent HAN	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10208388	Tegningsnr. RIG-TEG-018	Rev. 00	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	LEIRE								1,96	48							6
	LEIRE, enk tynne siltlag								1,98	46							4
	LEIRE		K Ø						1,96	43							4
5																	8
10																	8
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,78 g/cm³

Grunnvannstand: m



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

\emptyset = Ødometerforsøk

Borbok:

K = Korngredning

Lab-bok:

Digital

PRØVESERIE

Borhull:

24

Indre Fosen kommune

Dato:

2019-01-25

Ny VGS Vanvikan

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

THVA

Oppdragsnummer:

10208388

Tegningsnr.:

RIG-TEG-205

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsisitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND gruslag fra 0,50-0,55m		K		○	○			2,02	41							
	SAND		K		○	○			2,12	38							
	SAND, enk gruskorn/skjellrester LEIRE, sandig, enk gruskorn fra 5,55m		T Ø		○		○		2,03	44	▼	▼					7
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,76 g/cm³

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngredning

Borbok:

Lab-bok: Digital

Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

29

Indre Fosen kommune

Dato:

2019-01-21

Ny VGS Vanvikan

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

THVA

Oppdragsnummer:

10208388

Tegningsnr.:

RIG-TEG-207


Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsisitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50				
5																				
	LEIRE, siltig								2,07 2,29	35 28										225 261 113
10																				
15																				
20																				

kt. + 3,2

SAND 5,60-5,70m

Symboler:  Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold¹⁰ ▼ Omrørt konus ρ = Densitet T = Treaksialforsøk ρ_s: 2,74 g/cm³


┌ Plastisitetsindeks, I_p ▽ Uomrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Grunnvannstand: m

K = Korngradering Lab-bok: Digital

PRØVESERIE Borhull: 101

Indre Fosen kommune Dato: 2019-04-30

Ny VGS Vanvikan

 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: vt	Kontrollert: mash	Godkjent: HAN
	Oppdragsnummer: 10208388	Tegningsnr.: RIG-TEG-208	Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
10	LEIRE, enk tynne silt-/finsandlag		T					2,06	41							3	
			K					2,03	42							3	
	LEIRE, siltig, sandig, enk gruskorn		K					2,29	27							6	
								2,05	34							1	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,72 g/cm³

— Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngredning

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

104

Indre Fosen kommune

Dato:

2019-05-03

Ny VGS Vanvikan

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt

Kontrollert:

mash

Godkjent:

HAN

Oppdragsnummer:

10208388

Tegningsnr.:

RIG-TEG-209

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, grusig	mye plante-/skjellrester	K						2,14	35							
	LEIRE, siltig, sandig			K								2,02	38	▼			
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseial tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 107

Indre Fosen kommune

Dato: 2019-05-03

Ny VGS Vanvikan

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:
vt

Kontrollert:
mash

Godkjent:
HAN

Oppdragsnummer:
10208388

Tegningsnr.:
RIG-TEG-210

Rev. nr.:
00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, siltig, enk gruskorn, mye skjellrester LEIRE, siltig, enk sand-/gruskorn/skjellrester fra 3,35m							1,98	44								
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngredning

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Borbok:
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

108

Indre Fosen kommune

Dato:

2019-05-03

Ny VGS Vanvikan

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

HAN

Oppdragsnummer:

10208388

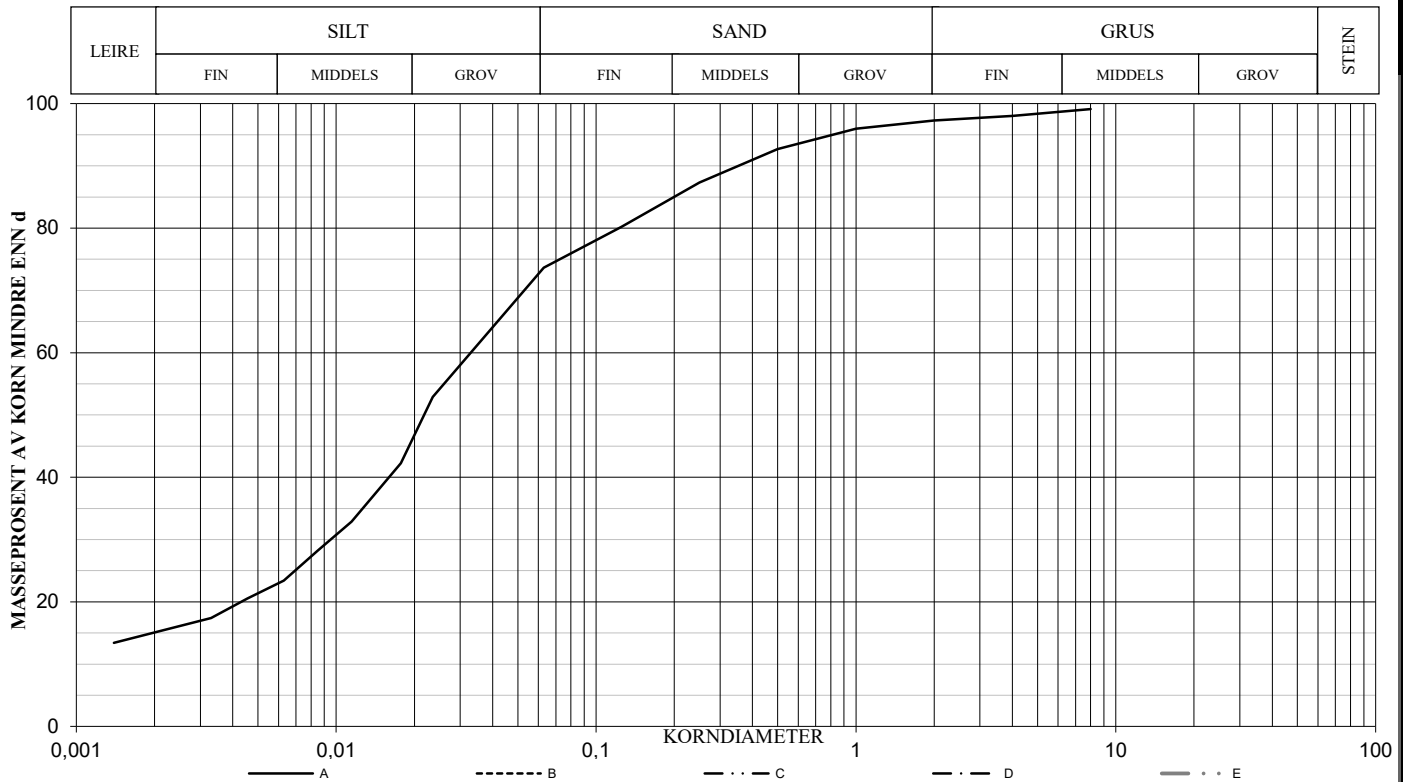
Tegningsnr.:

RIG-TEG-211

Rev. nr.:

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	4	2,8-3,7	LEIRE, siltig, sandig	enk gruskorn		X	X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		13,3									0,0096	0,0219	0,0370
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
mash

Kontrollert
vt

Godkjent
HAN

Dato
22.11.18

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10208388

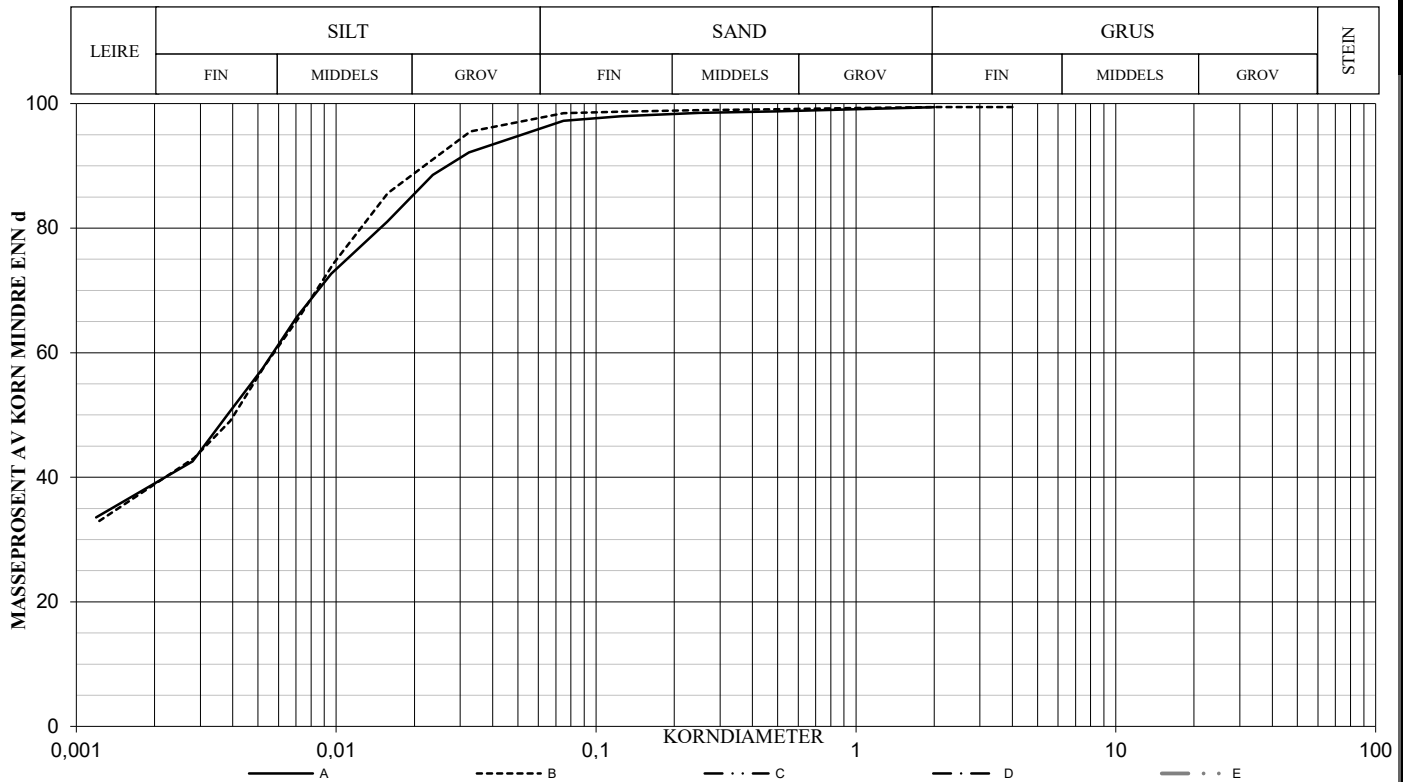
TEGN.NR.

RIG-TEG-300

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	7	6,10	LEIRE		X		X
B	7	7,48	LEIRE		X		X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		30,5										0,0038	0,0058
B		30,5										0,0041	0,0058
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
mash

Kontrollert
vt

Godkjent
HAN

Dato
21.11.18

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10208388

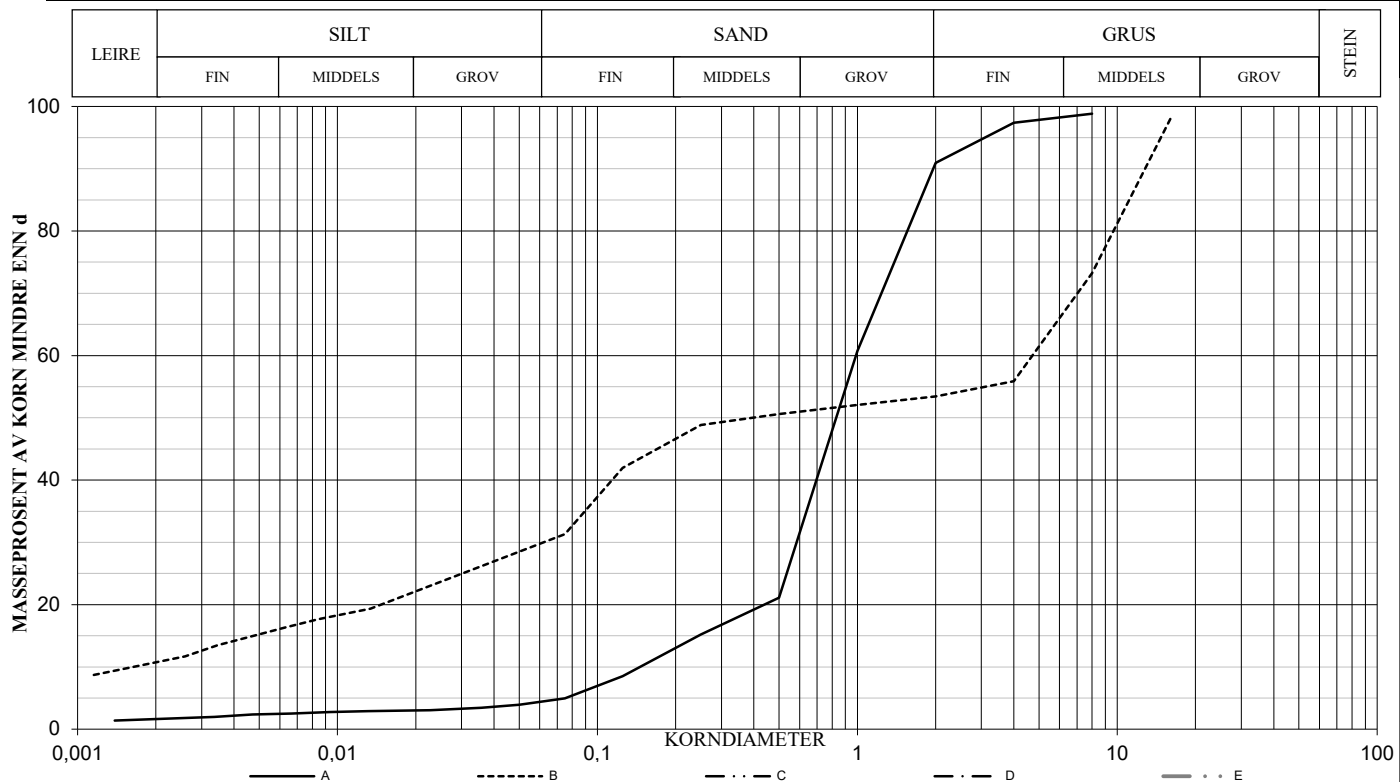
TEGN.NR.

RIG-TEG-301

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	20	1,30	SAND		X	X	
B	20	3,21	MATERIALE, grusig, sandlig, siltig, leirig		X	X	
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		26,8								0,1528	0,6122	0,8644	0,9904
B		21,9								0,0018	0,0682	0,4142	4,9527
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
mash

Kontrollert
vt

Godkjent

Dato

THVA

16.01.19

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10208388

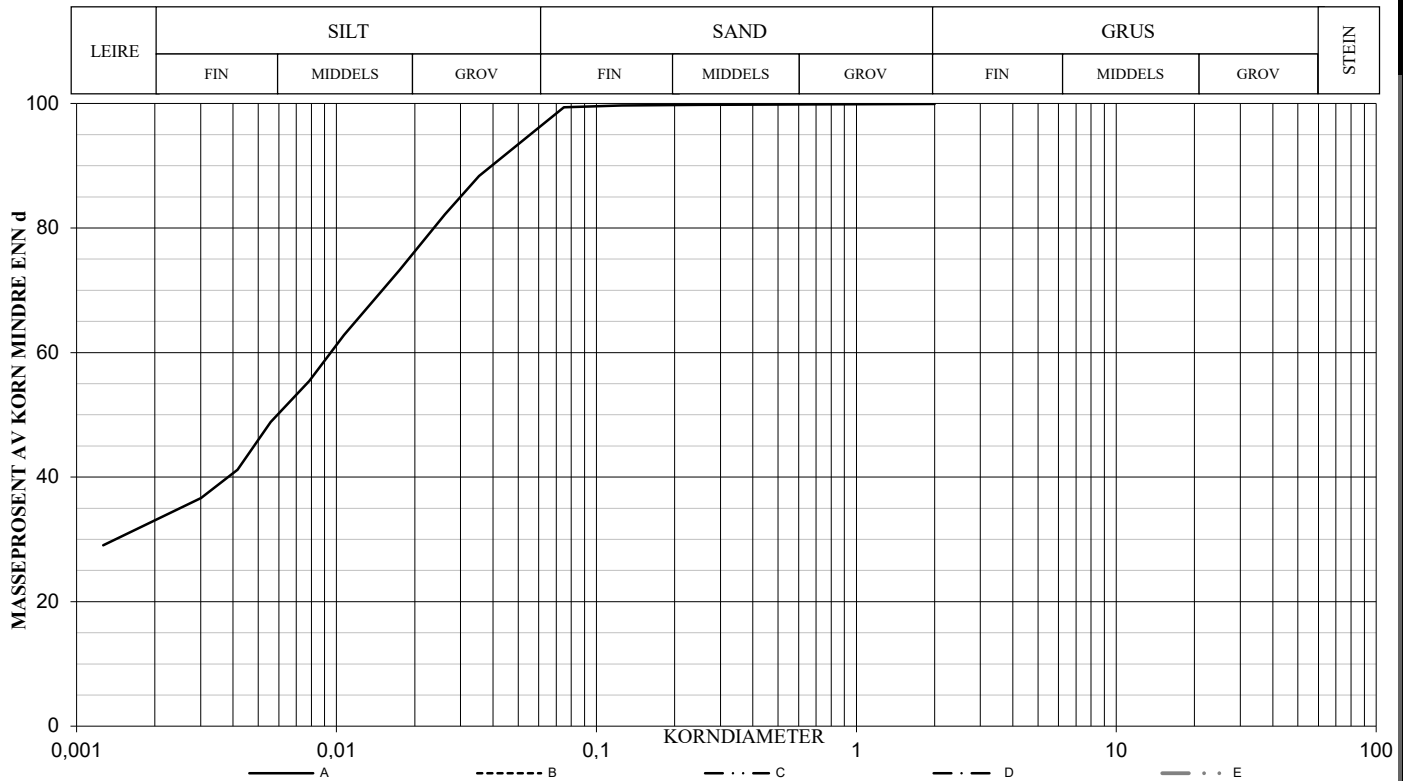
TEGN.NR.

RIG-TEG-302

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	24	3,21	LEIRE		X		X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

- Ogl. = Glødetap (%)
- Ona. = Humusinnhold (%)
- Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

- TS = Tørr sikt
- VS = Våt sikt
- HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m2	Su r kN/m2	Plastisitet		Glødetap Og1 %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m3	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		23,2									0,0015	0,0060	0,0096
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
mash

Kontrollert
vt

Godkjent
THVA

Dato
23.01.19

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10208388

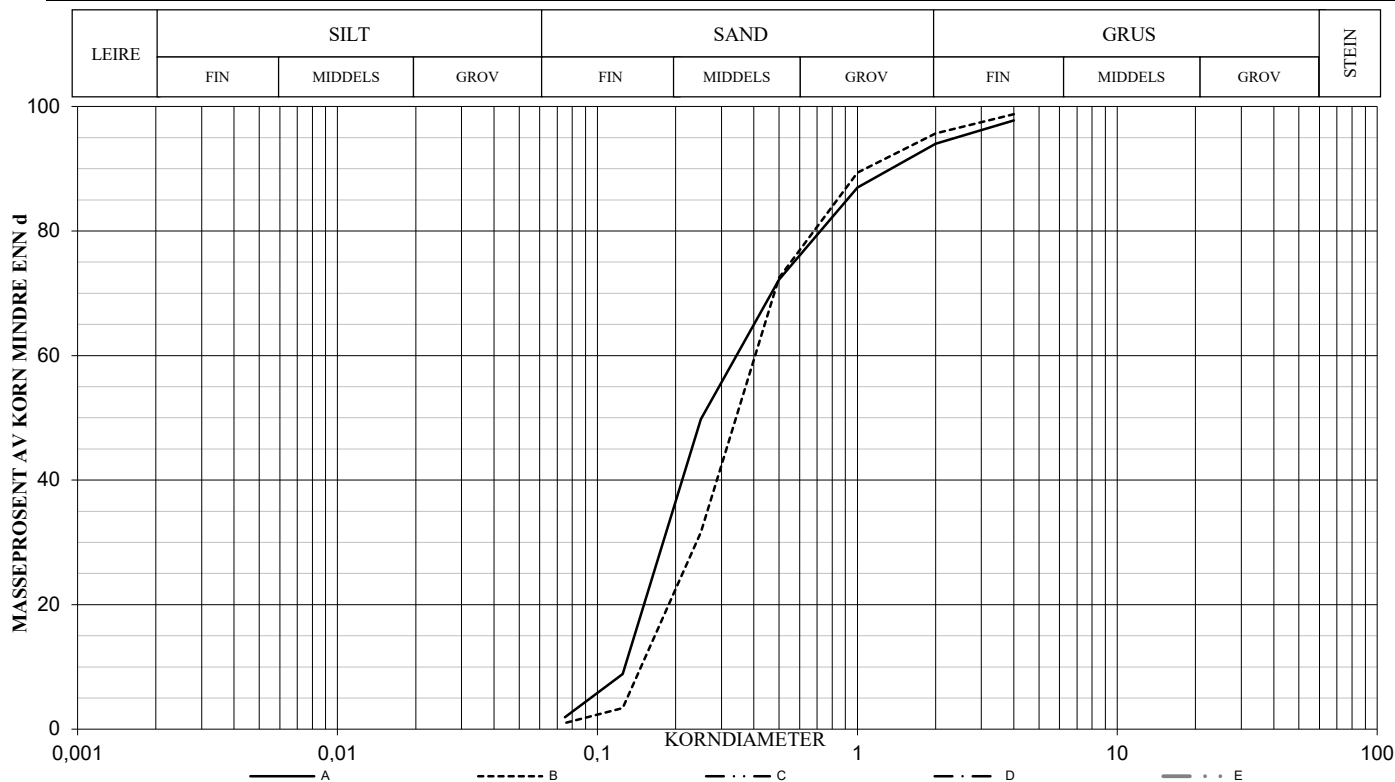
TEGN.NR.

RIG-TEG-303

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	29	0,40	SAND		X		
B	29	2,35	SAND		X		
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		26,9								0,1285	0,1896	0,2524	0,3641
B		23,9								0,1544	0,2429	0,3626	0,4238
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
mash

Kontrollert
vt

Godkjent
THVA

Dato
17.01.19

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10208388

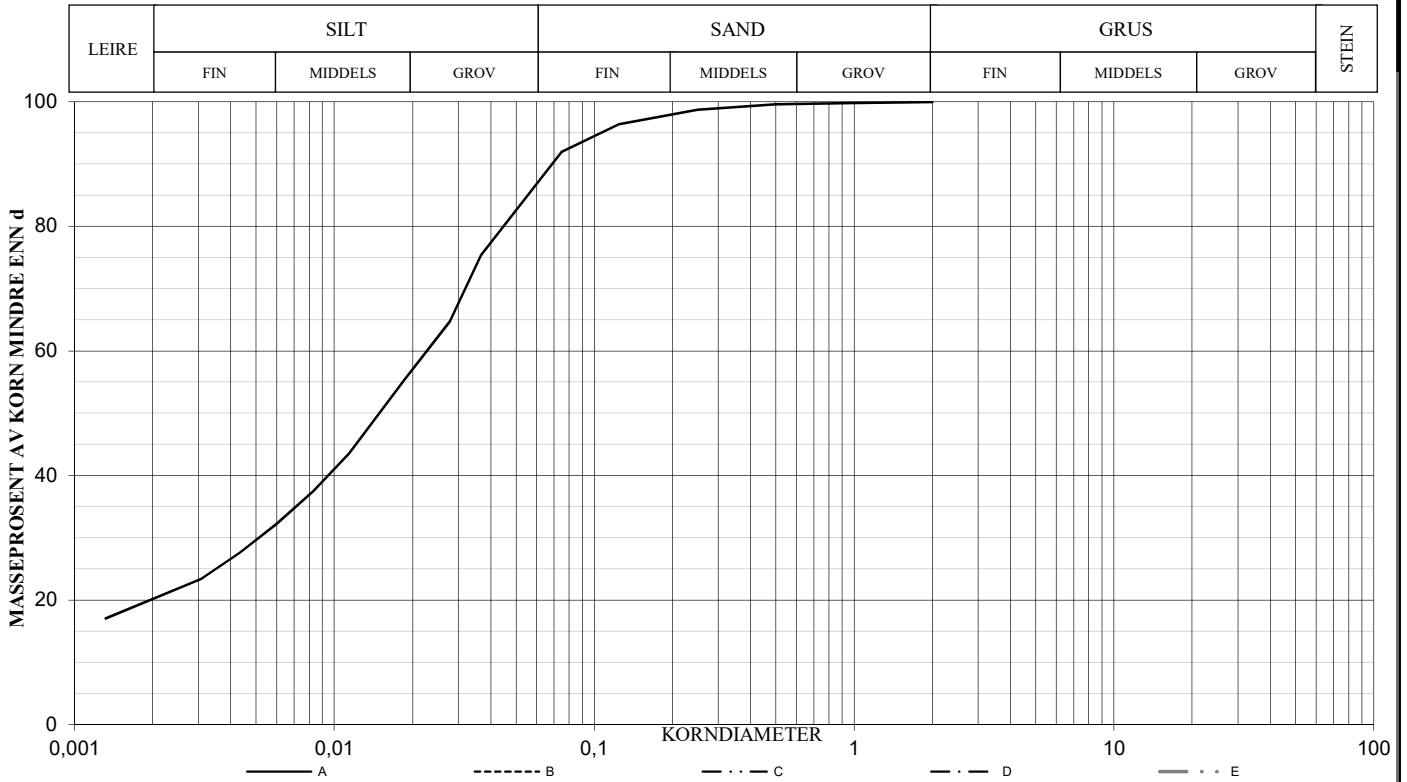
TEGN.NR.

RIG-TEG-304

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	101	5,75	LEIRE, siltig		X		X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Og1 %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		12,9									0,0052	0,0153	0,0232
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
vt

Kontrollert
mash

Godkjent
HAN

Dato
26.04.19

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10208388

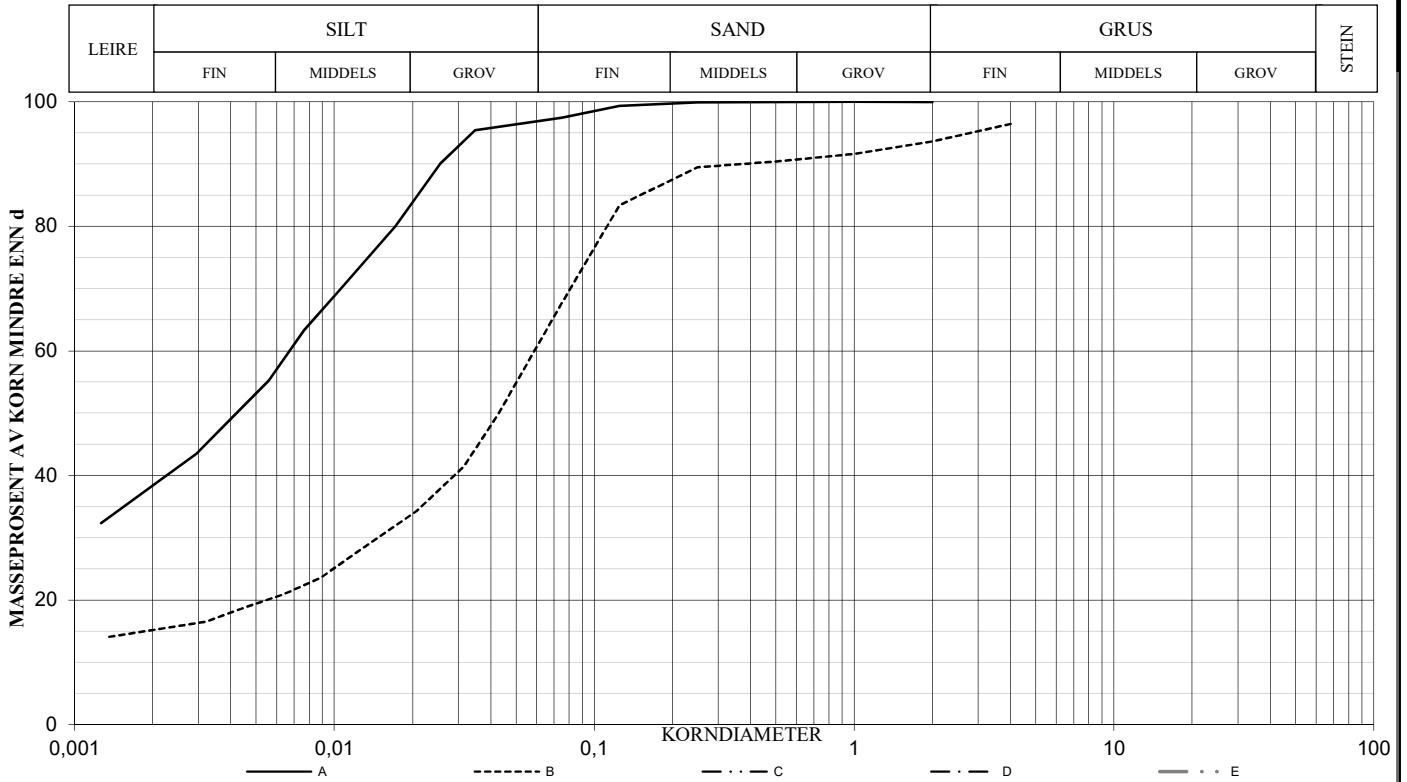
TEGN.NR.

RIG-TEG-305

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	104	10,33	LEIRE		X		X
B	104	11,25	LEIRE, siltig, sandig		X		X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Og1 %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		26,7										0,0042	0,0068
B		12,3									0,0152	0,0433	0,0678
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
vt

Kontrollert
mash

Godkjent
HAN

Dato
30.04.19

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

10208388

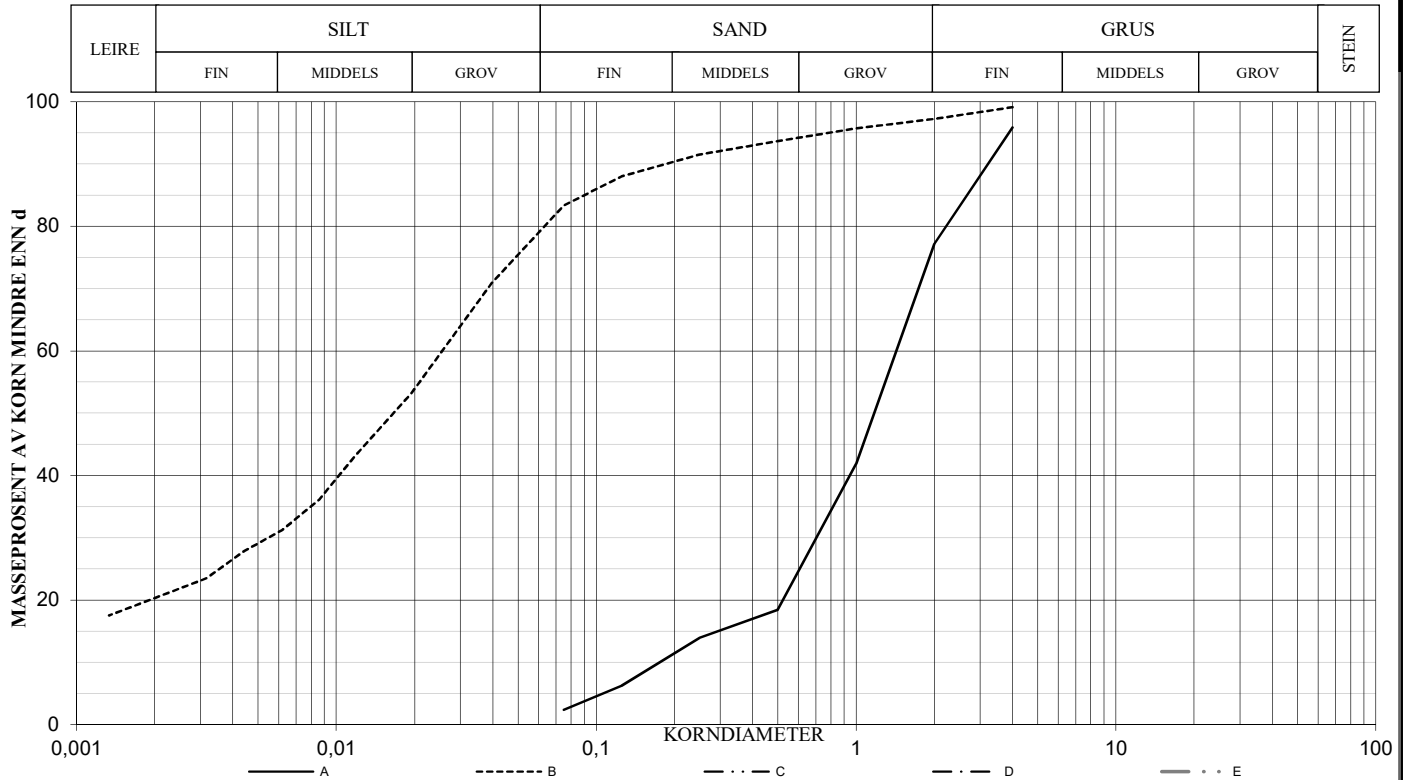
TEGN.NR.

RIG-TEG-306

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	107	3,25	SAND, grusig		X		
B	107	5,0-5,5	LEIRE, siltig, sandig		X		X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Og1 %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		21,4								0,1864	0,7471	1,2308	1,5141
B		18,4									0,0055	0,0170	0,0260
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan
Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
vt

Kontrollert
mash

Godkjent
HAN

Dato
30.04.19

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

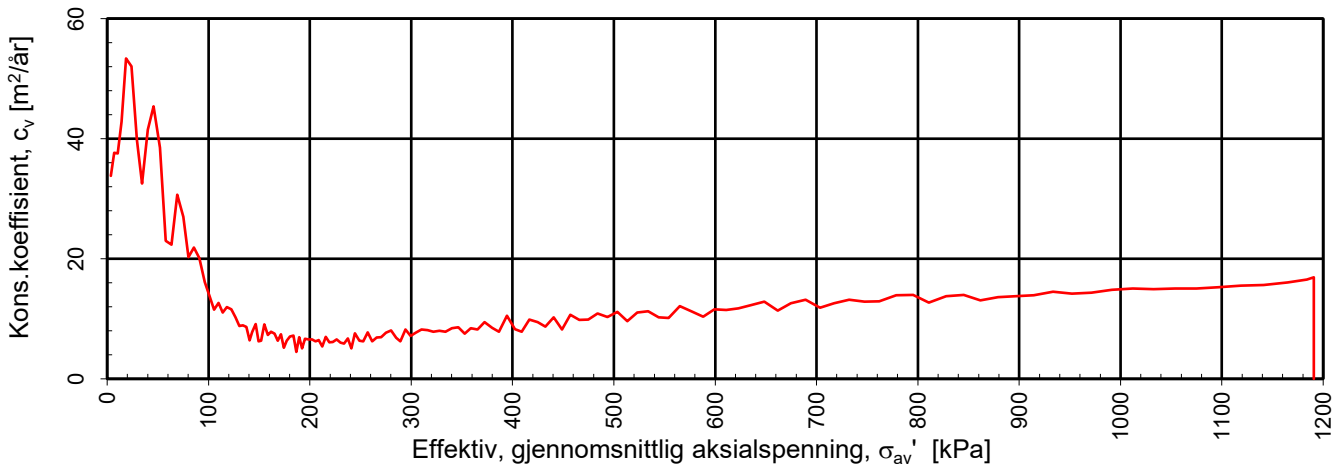
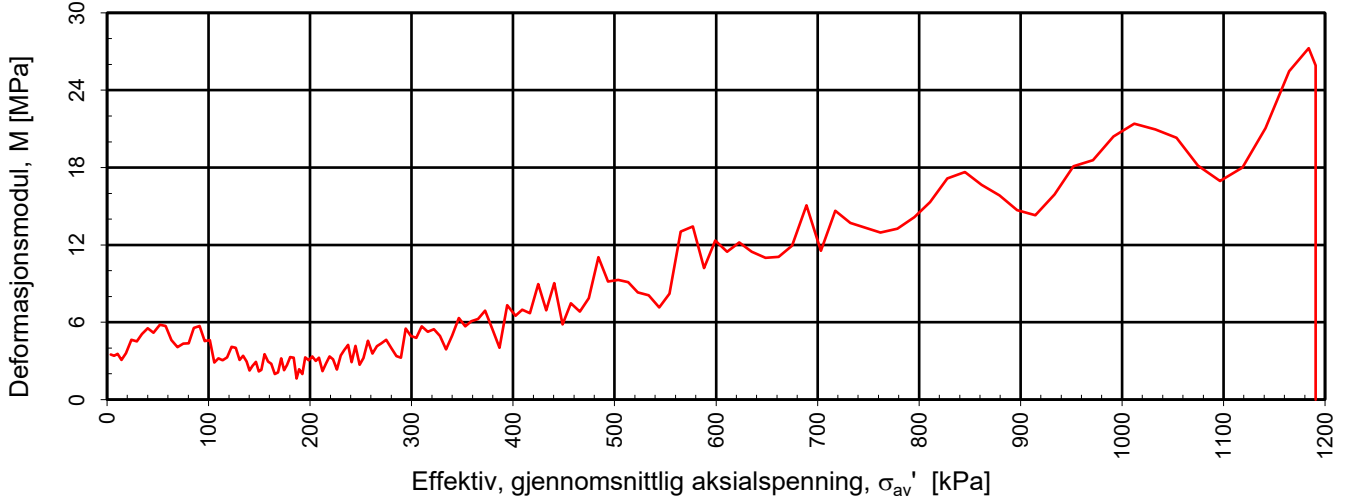
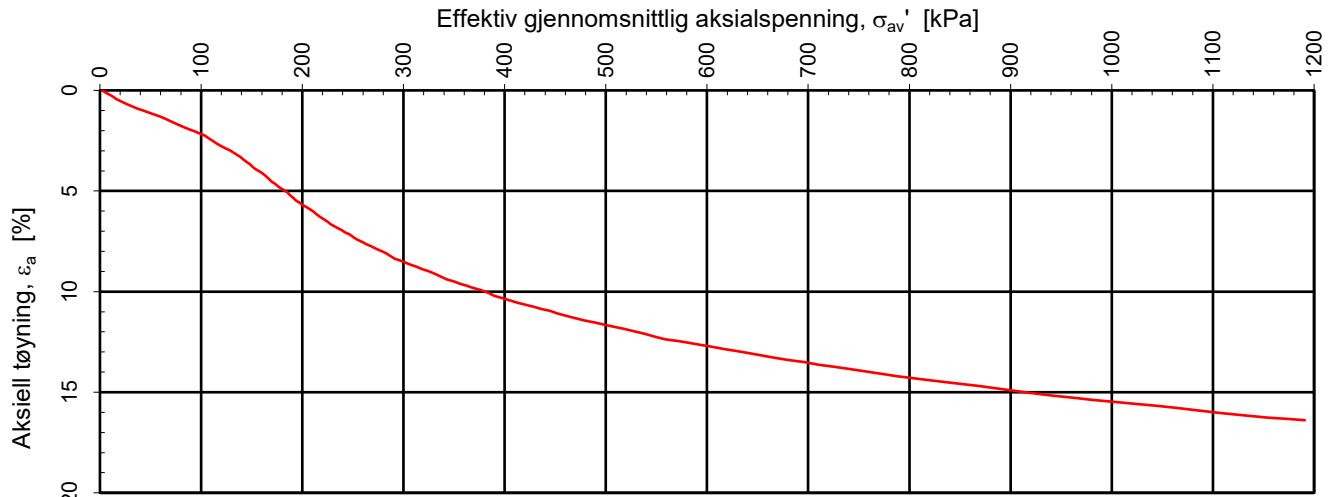
10208388

TEGN.NR.

RIG-TEG-307

REV.

00



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1,95
24,10

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

77,26

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-400_h7, d5,95m

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT
NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

21.11.2018

Dybde, z (m):

5,95

Borpunkt nr.:

7

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.1

Prosedyre:

CRS

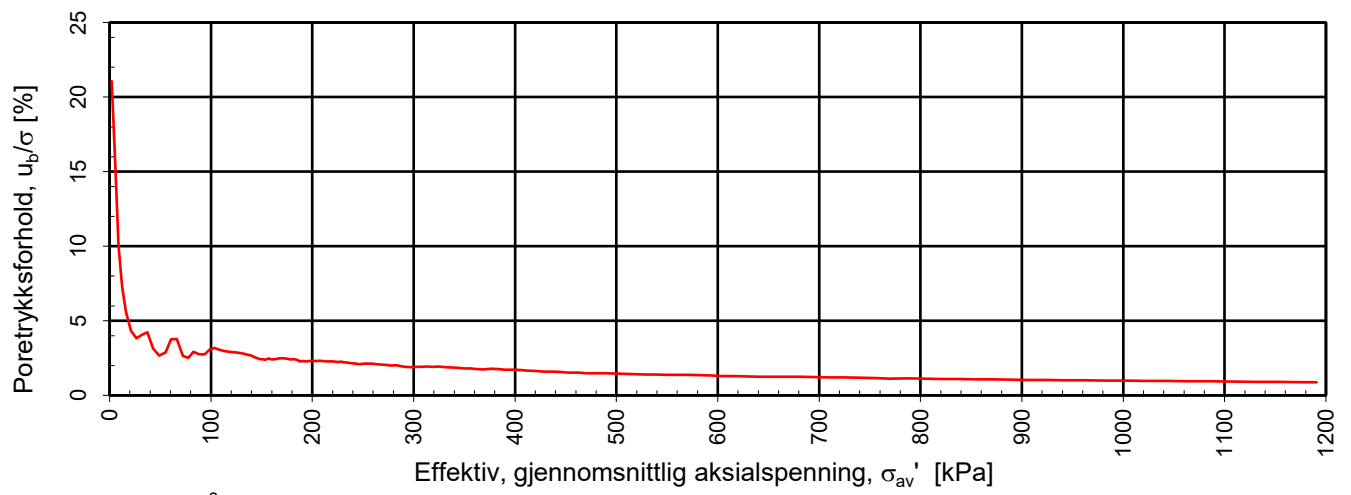
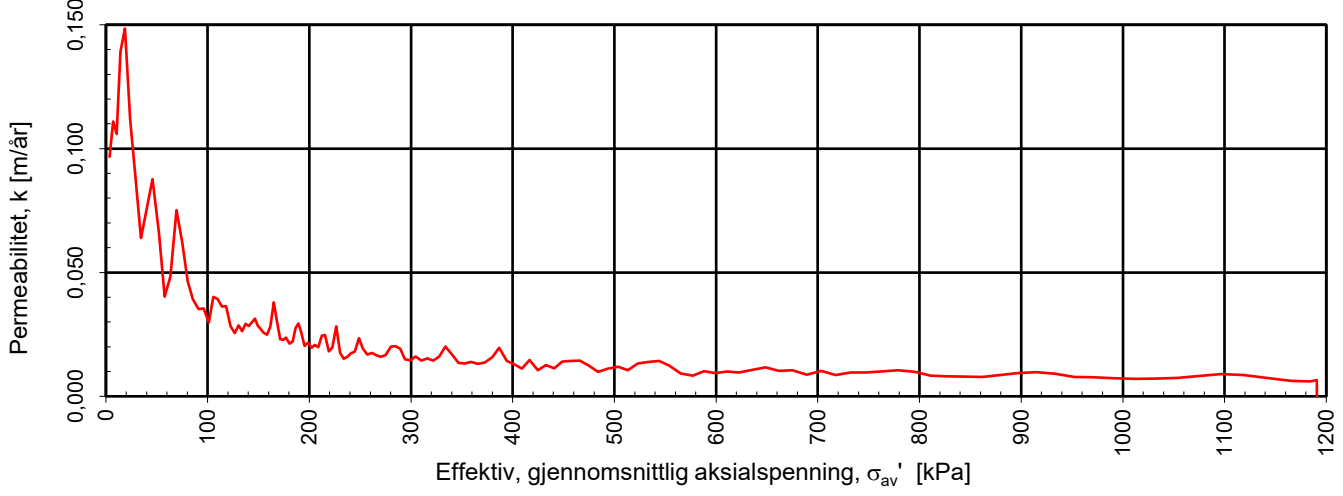
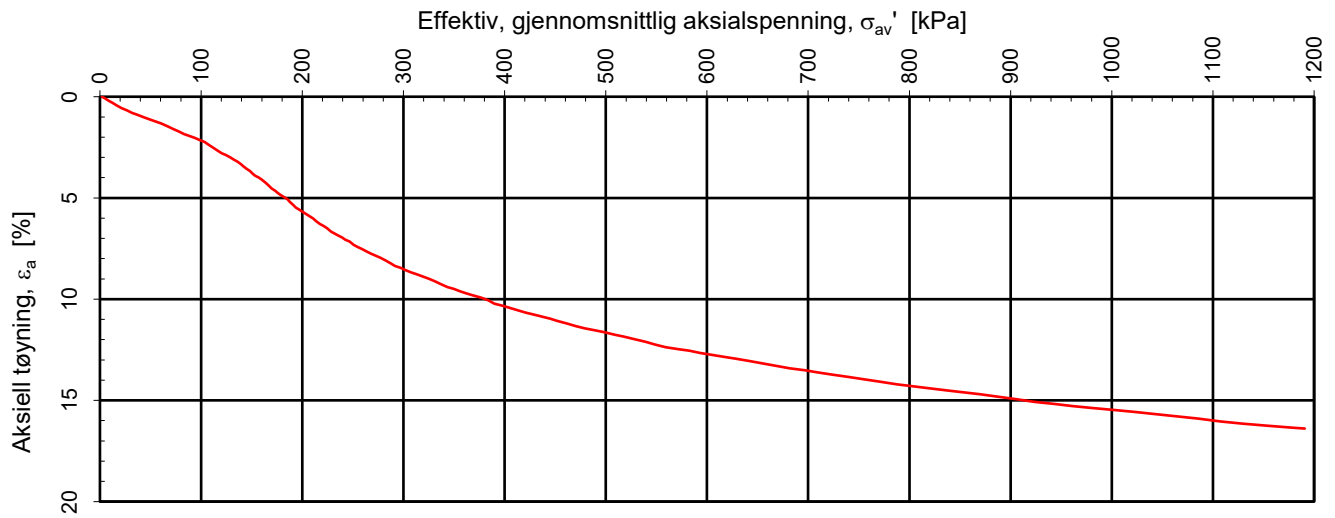
Godkjent:

HAN


Programrevisjon:

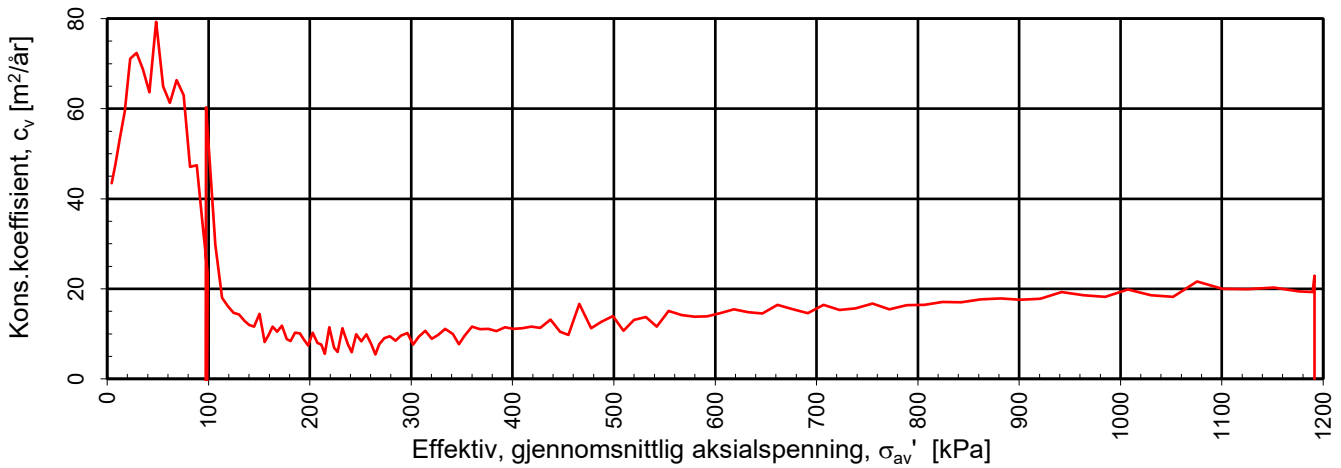
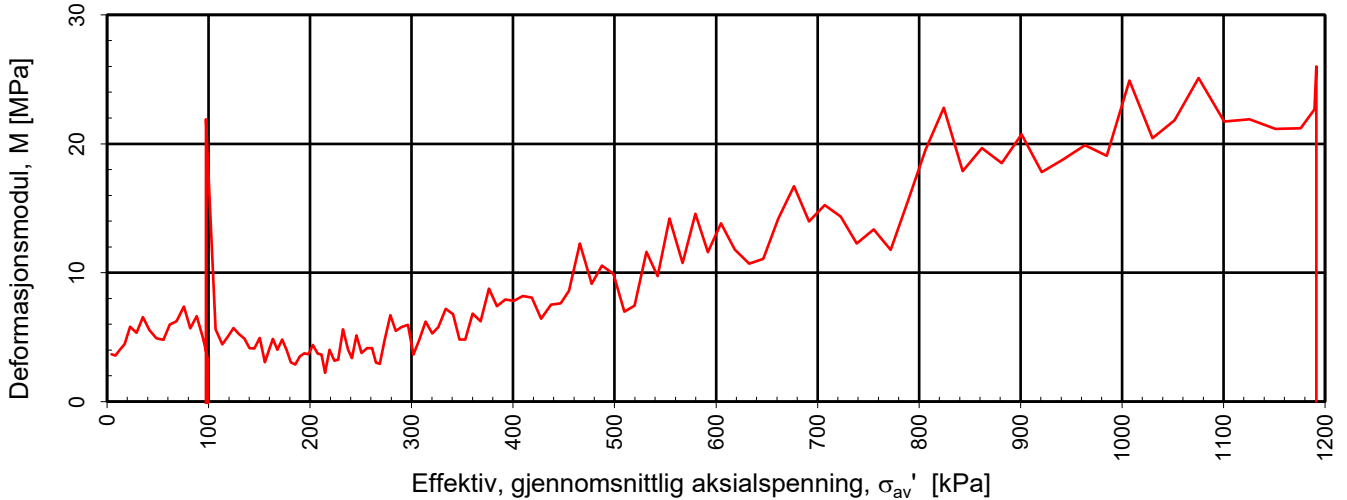
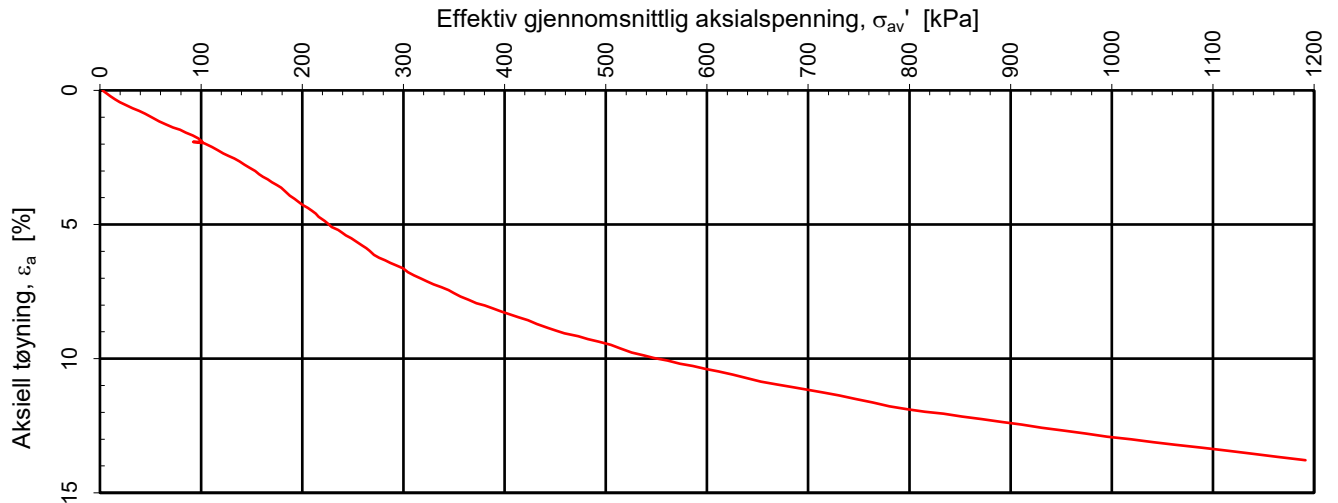
16.07.2018

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): 1,95
 Vanninnhold w (%): 24,10 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 77,26

Indre Fosen kommune			Tegningens filnavn:	
Ny VGS Vanvikan			10208388-RIG-TEG-400_h7, d5,95m	
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a, k$ og u_b/σ .				
MULTICONSULT NORGE AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
	21.11.2018	5,95	7	
	Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	
1	mash	vt	HAN	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
10208388	RIG-TEG-400.2	CRS	16.07.2018	



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1,95
24,10

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

76,81

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-401_h7, d5,90m

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT
NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

22.11.2018

Dybde, z (m):

5,90

Borpunkt nr.:

7

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.1

Prosedyre:

CRS

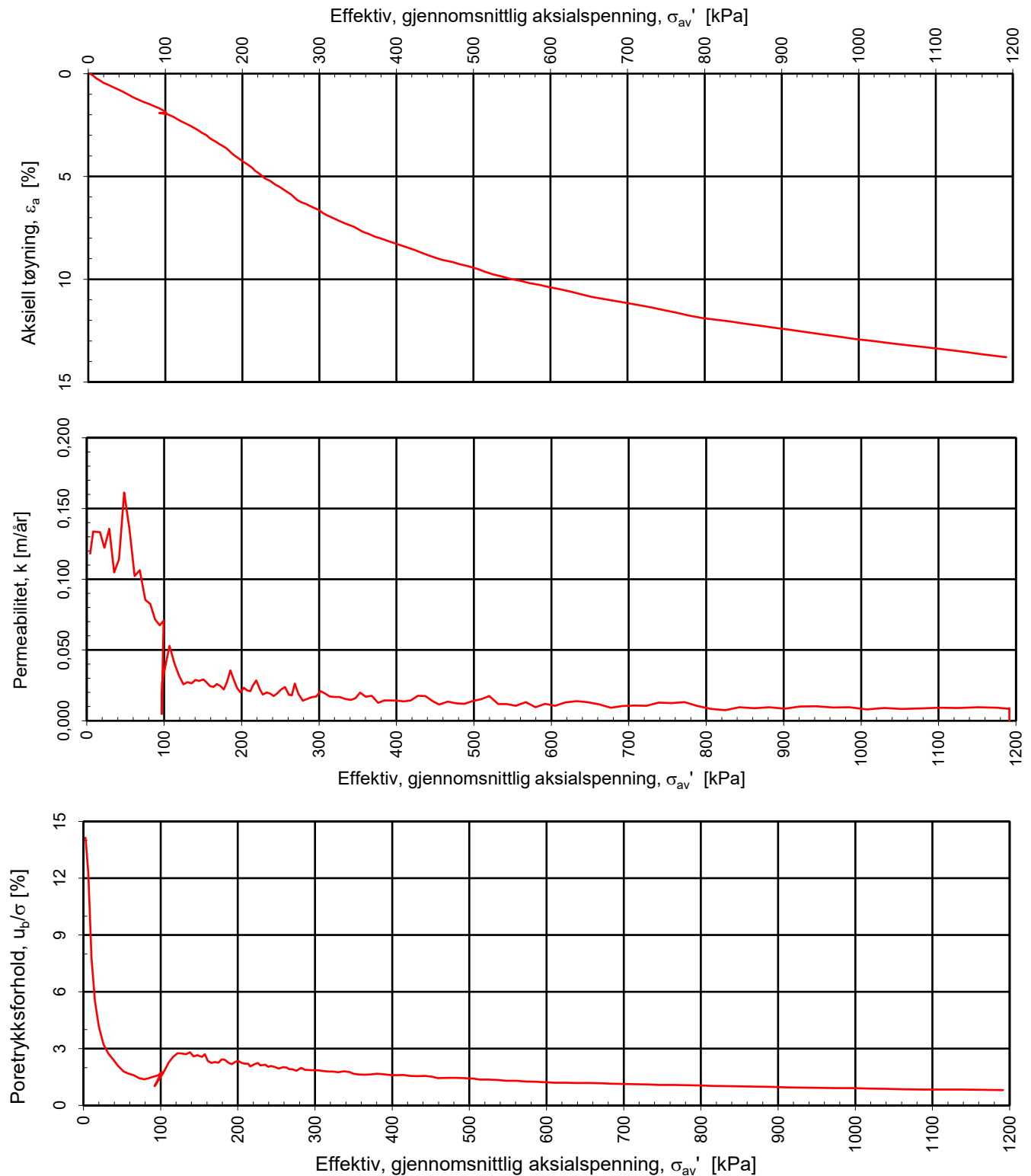
Godkjent:

HAN

Programrevisjon:

16.07.2018

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³):

1,95

Vanninnhold w (%):

24,10

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

76,81

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-401_h7, d5,90m

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

22.11.2018

Dybde, z (m):

5,90

Borpunkt nr.:

7

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.2

Prosedyre:

CRS

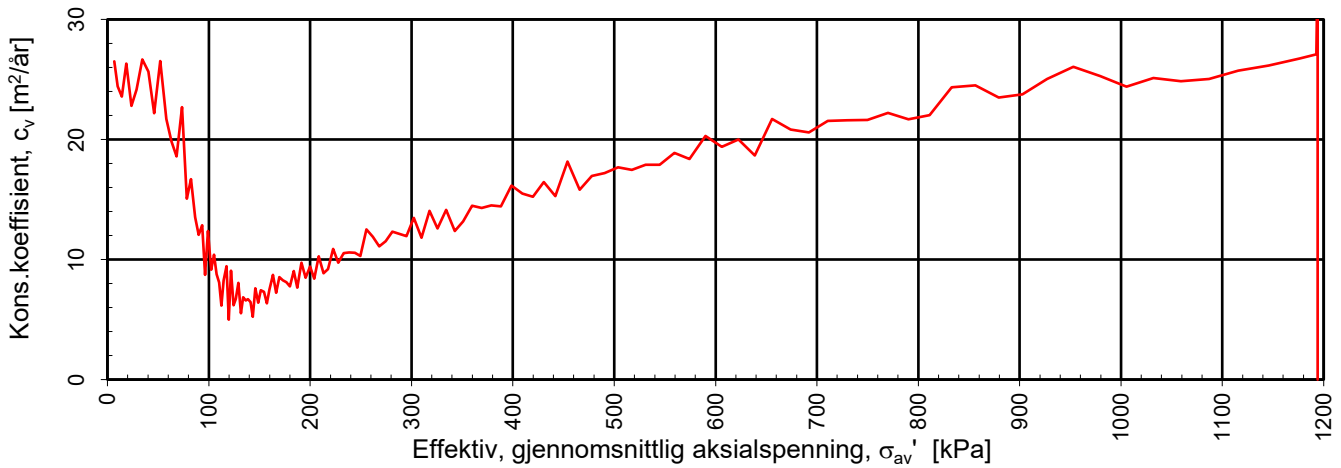
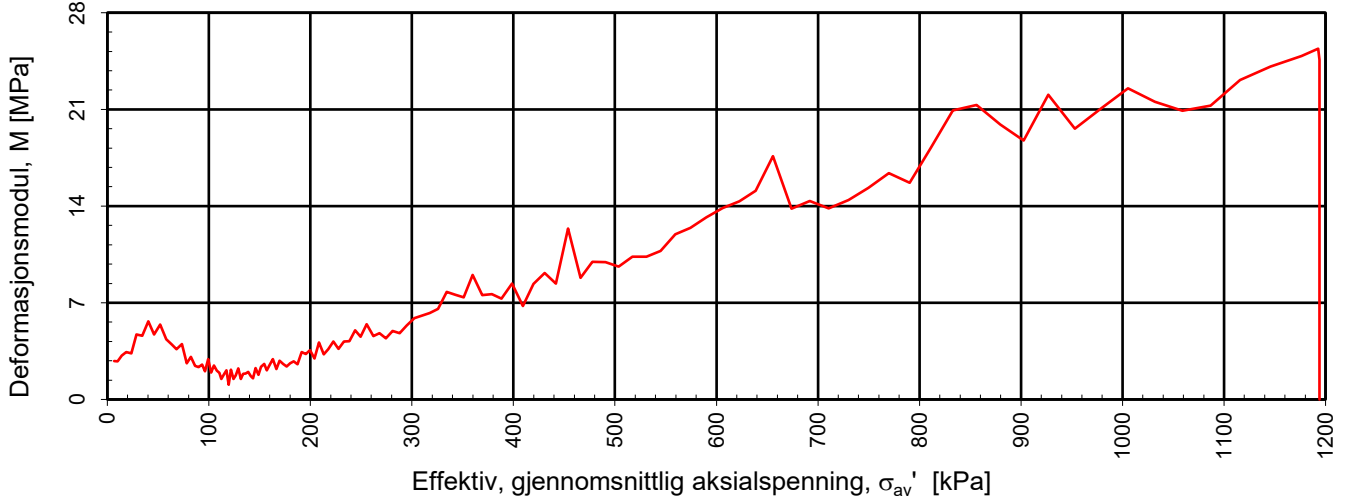
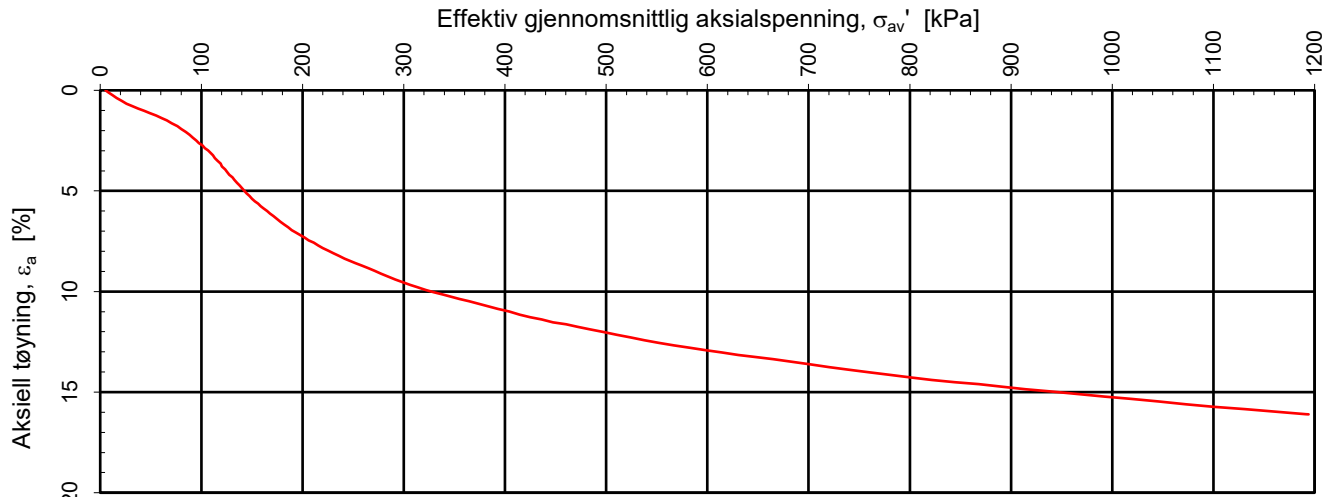
Godkjent:

HAN

Programrevisjon:

16.07.2018

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): **1,96**
 Vanninnhold w (%): **27,20**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **70,15**

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-402_h24, d3,65m

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT
NORGE AS

Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
 14.01.2019

Dybde, z (m):
 3,65

Borpunkt nr.:
 24

Forsøknr.:
 1

Tegnet av:
 mash

Kontrollert:
 vt

Godkjent:
 THVA

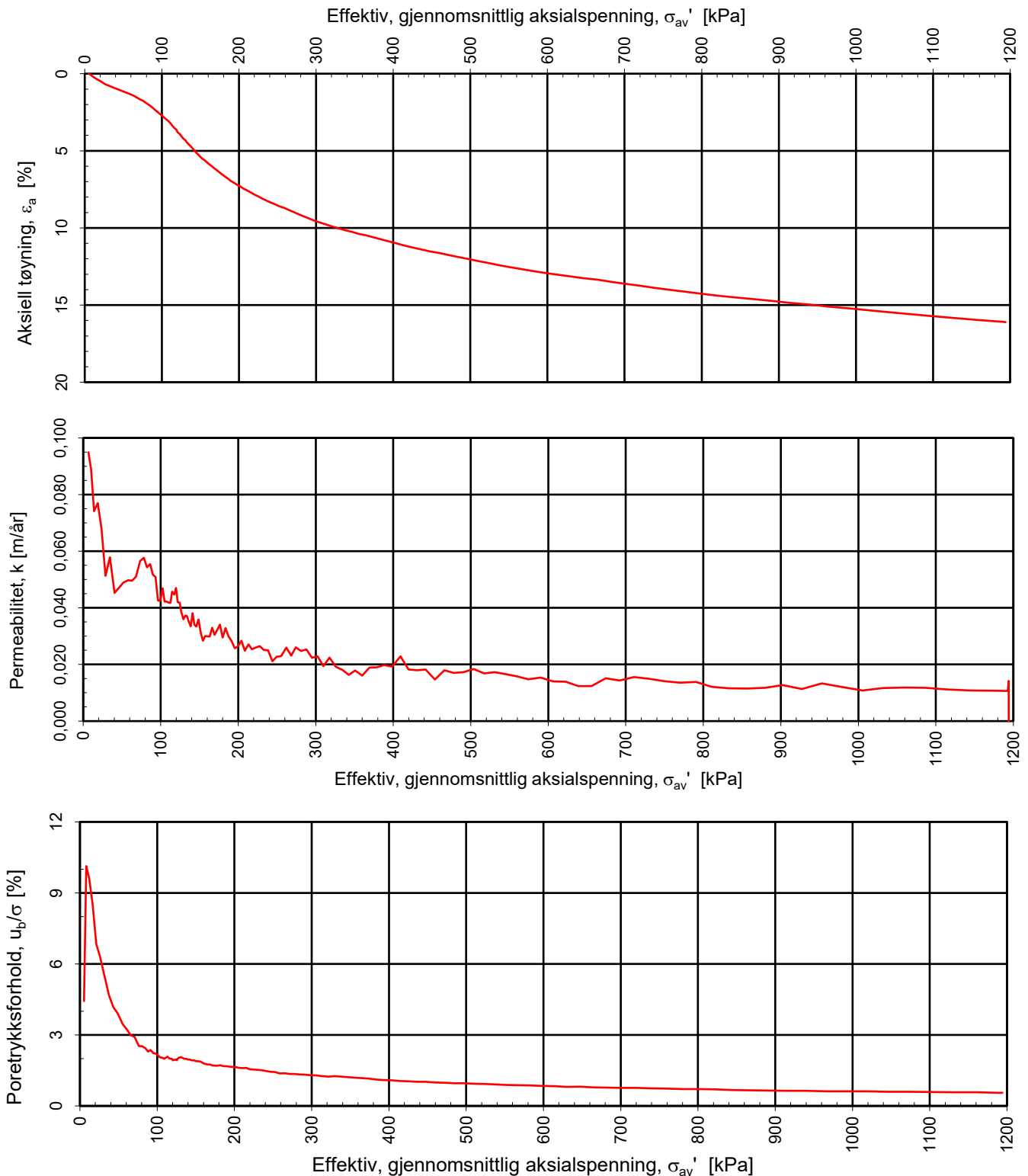
Oppdrag nr.:
 10208388

Tegning nr.:
 RIG-TEG-402.1

Prosedyre:
 CRS

Programrevisjon:
 16.07.2018





Densitet ρ (g/cm³):

1,96

Vanninnhold w (%):

27,20

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

70,15

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-402_h24, d3,65m

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

14.01.2019

Dybde, z (m):

3,65

Borpunkt nr.:

24

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

RIG-TEG-402.2

Prosedyre:

CRS

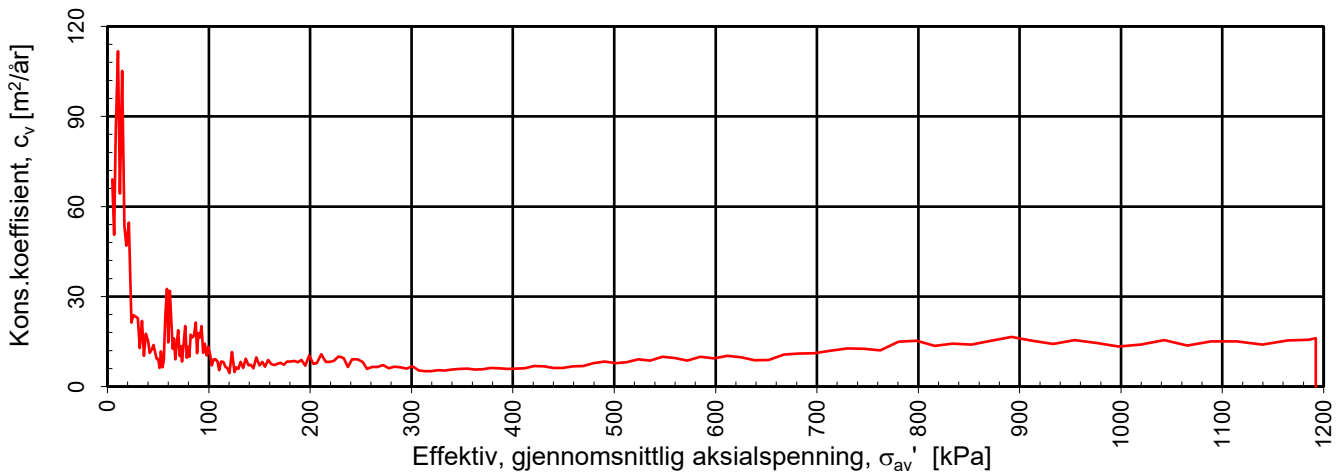
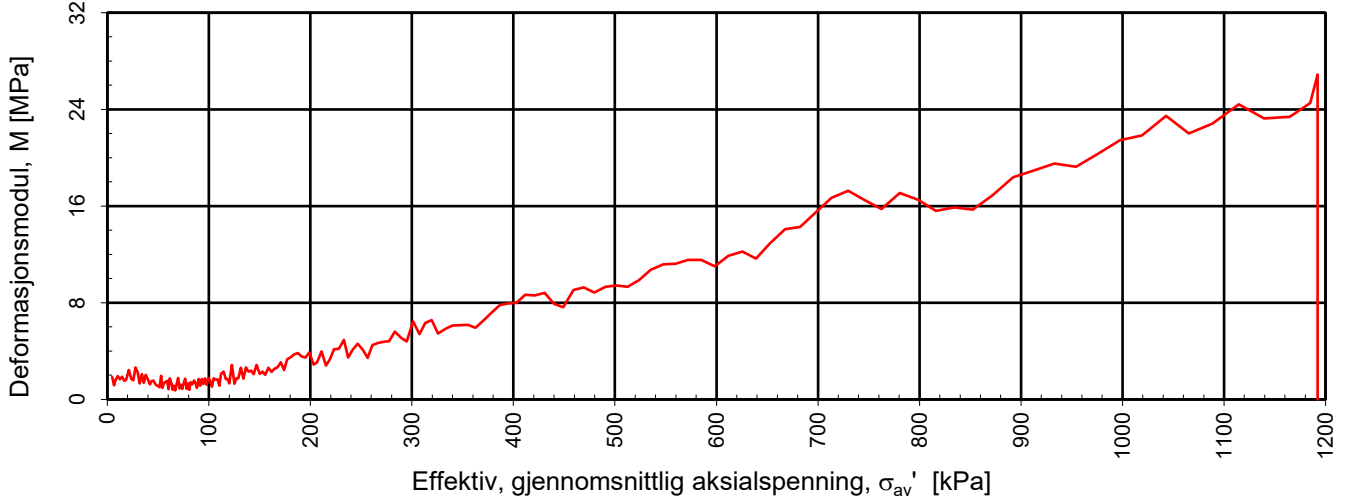
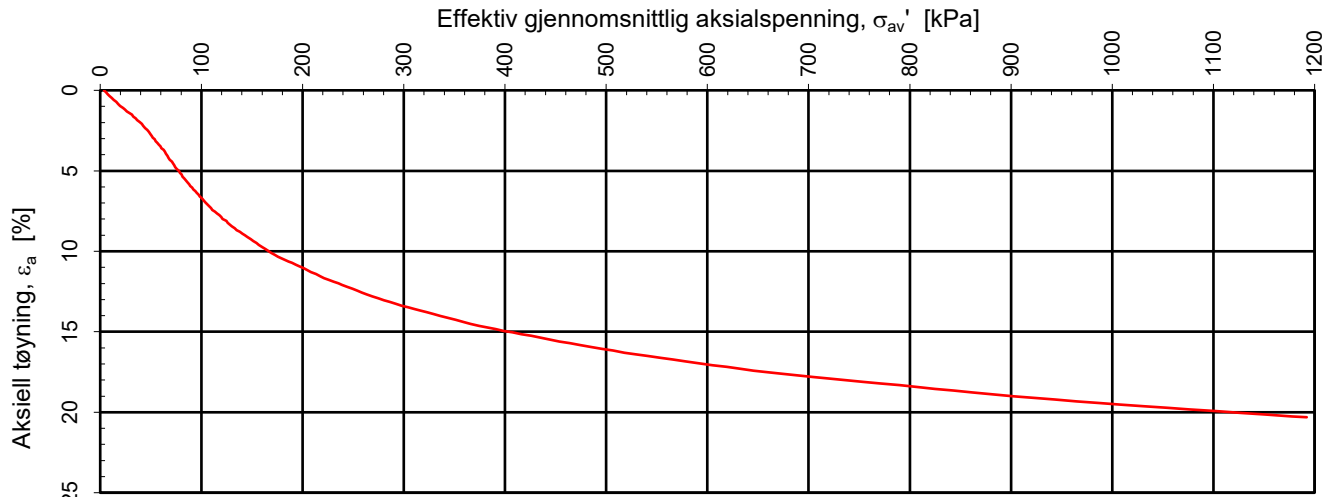
Godkjent:

THVA

Programrevisjon:

16.07.2018

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): **1,94**
 Vanninnhold w (%): **33,40**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa): **109,42**

Indre Fosen kommune
Ny VGS Vanvikan

Tegningens filnavn:
 10208388-RIG-TEG-403_h29, d5,75m

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

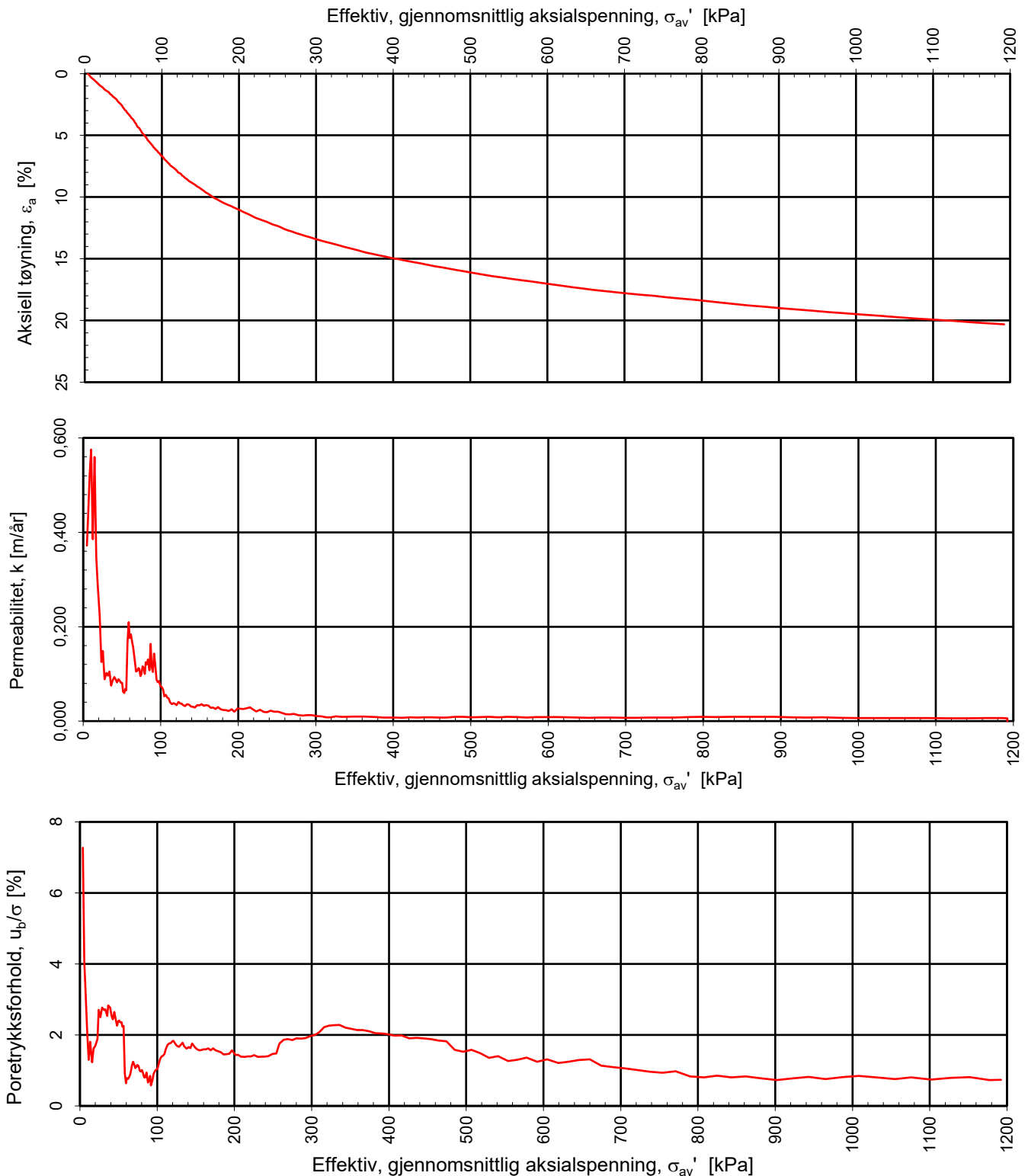
**MULTICONSULT
 NORGE AS**
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 15.01.2019	Dybde, z (m): 5,75	Borpunkt nr.: 29
Forsøknr.: 2	Tegnet av: mash	Kontrollert: vt
Oppdrag nr.: 10208388	Tegning nr.: RIG-TEG-403.1	Prosedyre: CRS



Godkjent:
THVA

Programrevisjon:
16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³):

1,94

Vanninnhold w (%):

33,40

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

109,42

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-403_h29, d5,75m

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

15.01.2019

Dybde, z (m):

5,75

Borpunkt nr.:

29

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

RIG-TEG-403.2

Prosedyre:

CRS

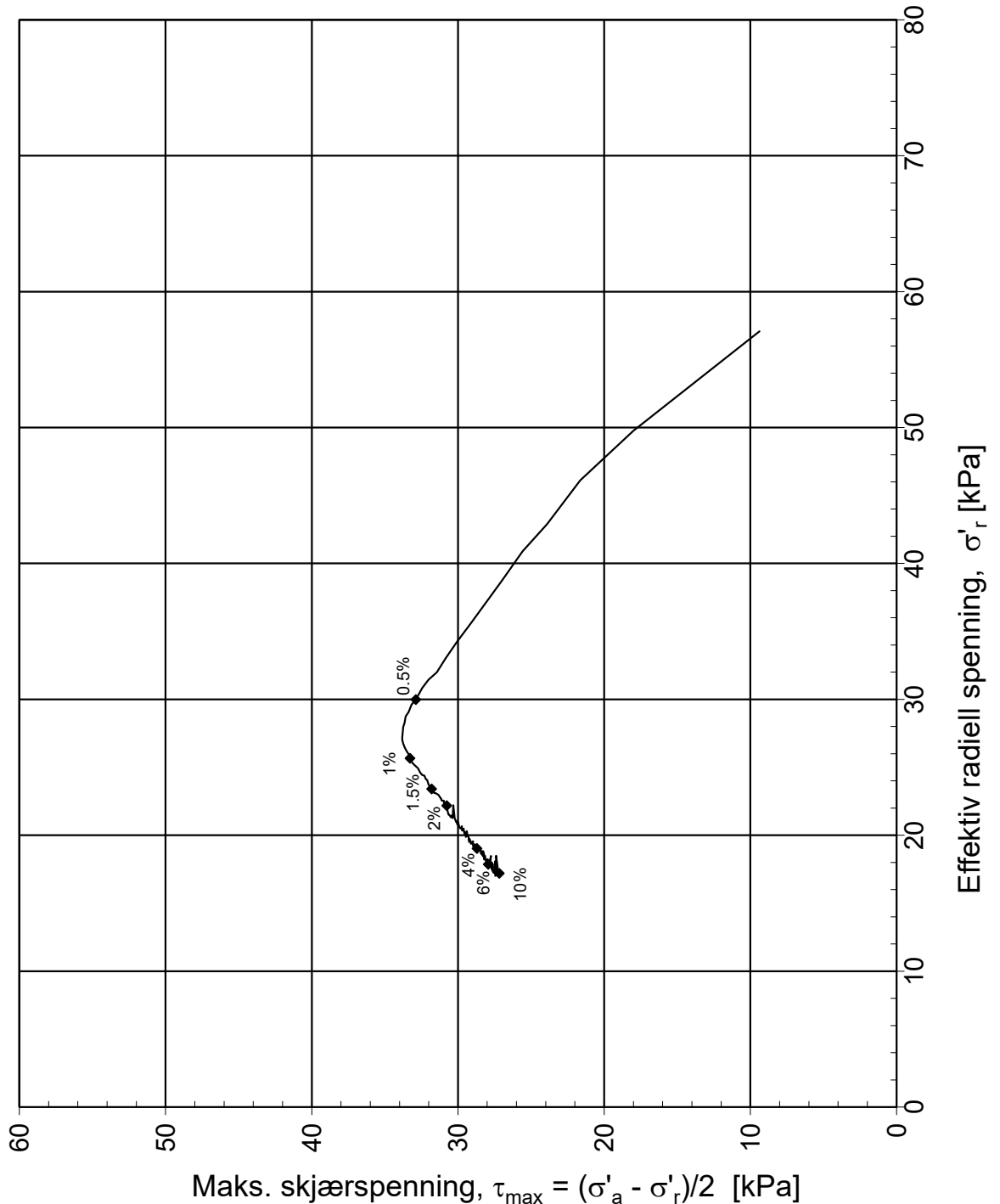
Godkjent:

THVA

Programrevisjon:

16.07.2018

Multi
consult



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	75,83	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	57,08	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,56	$\Delta e/e_o$ (-): 0,03
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,73	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-450_h7, d6,0m



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato:
21.11.2018

Dybde, z (m):
6,00

Borpunkt nr.:
7

Forsøk nr.:
1

Tegnet/kontrollert lab:
mash

Kontrollert:
vt

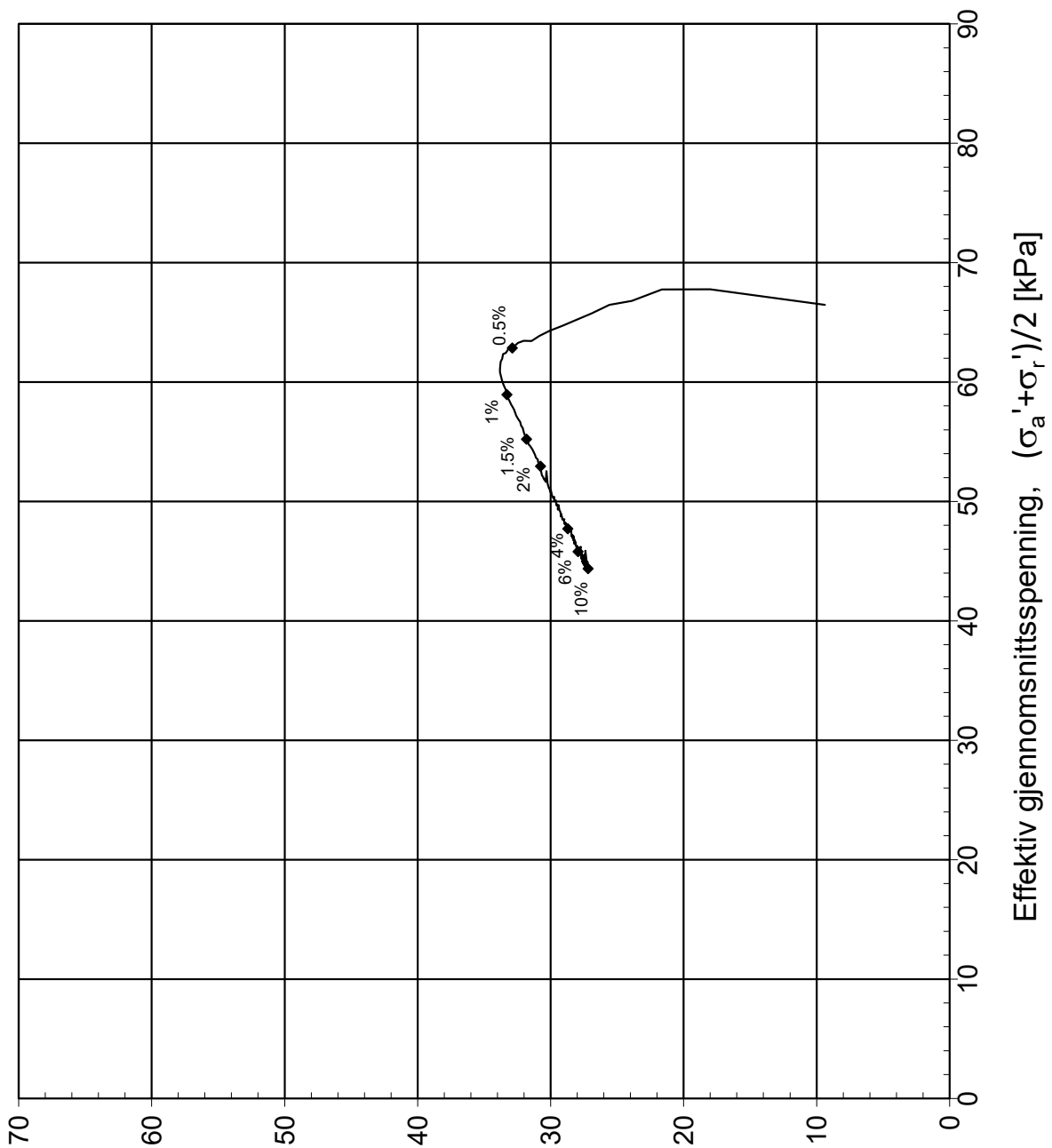
Godkjent:
HAN

Oppdrag nr.:
10208388

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.1

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	75,83	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	57,08	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,56	$\Delta e/e_0$ (-): 0,03
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,73	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Indre Fosen kommune

Tegningens filnavn:

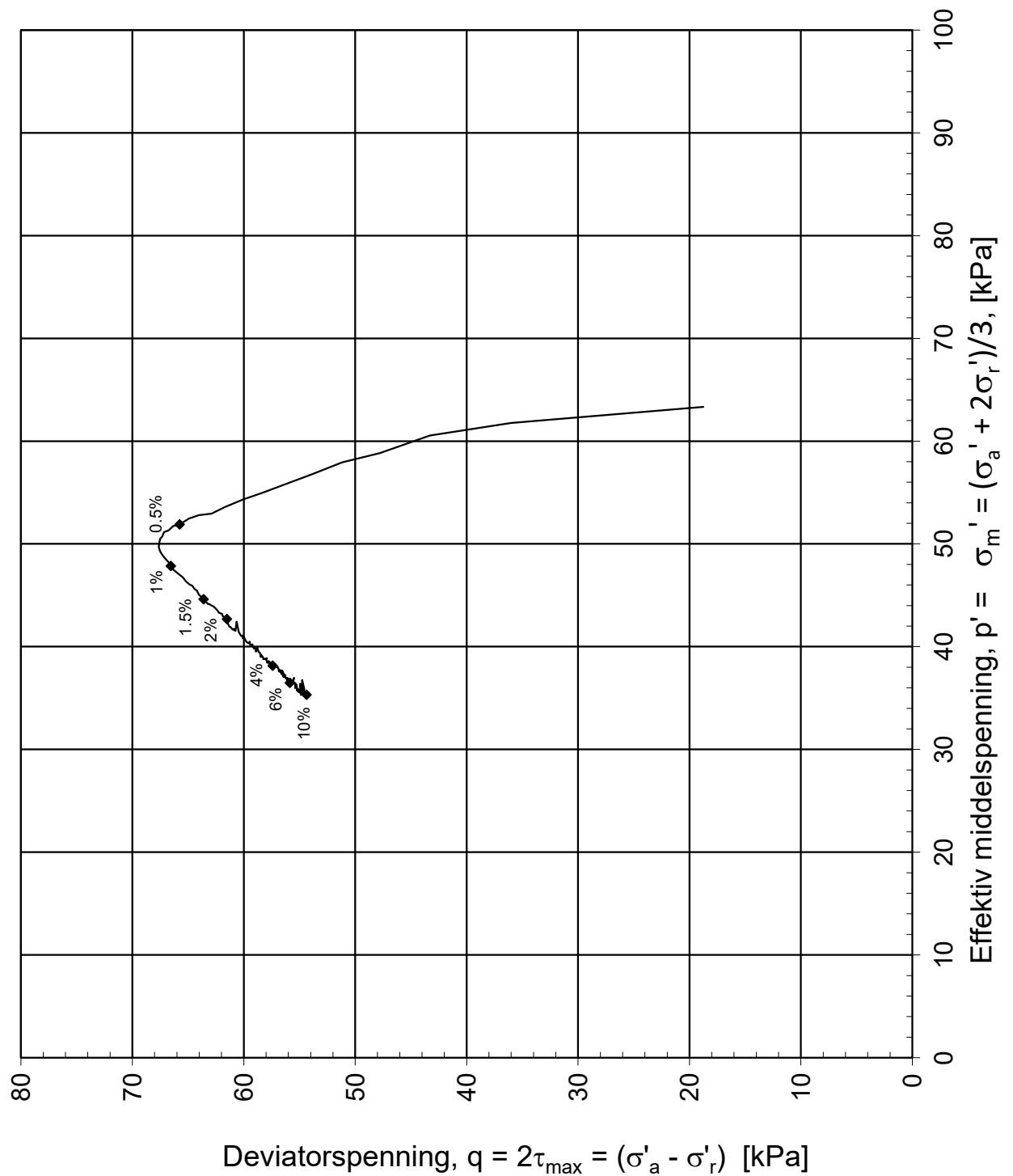
10208388-RIG-TEG-450_h7, d6,0m

Ny VGS Vanvikan



Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

MULTICONSULT NORGE AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
	21.11.2018	6,00	7
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:
1	mash	vt	HAN
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10208388	RIG-TEG-450.2	CAUa	15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	75,83	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	57,08	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,56	$\Delta e/e_o$ (-): 0,03
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,73	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10208388-RIG-TEG-450_h7, d6,0m



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Sluppenvegen 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
21.11.2018

Dybde, z (m):
6,00

Borpunkt nr.:
7

Forsøk nr.:
1

Tegnet/kontrollert lab:
mash

Kontrollert:
vt

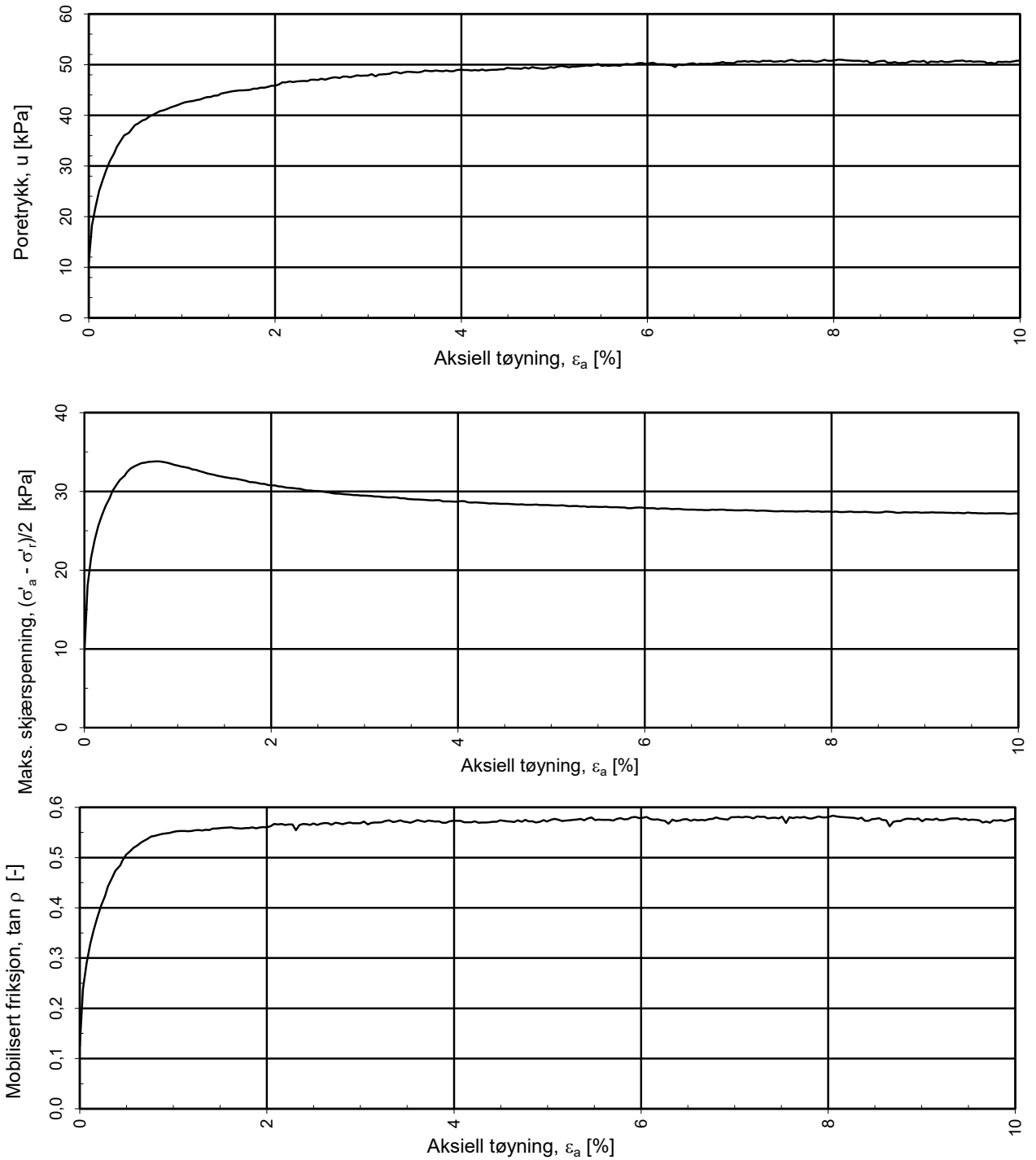
Godkjent:
HAN

Oppdrag nr.:
10208388

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.3

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



$a = 10 \text{ kPa}$ benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-450_h7, d6,0m

**Multi
consult**

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

21.11.2018

Dybde, z (m):

6,00

Borpunkt nr.:

7

Forsøk nr.:

1

Tegnet/kontrollert lab:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

HAN

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

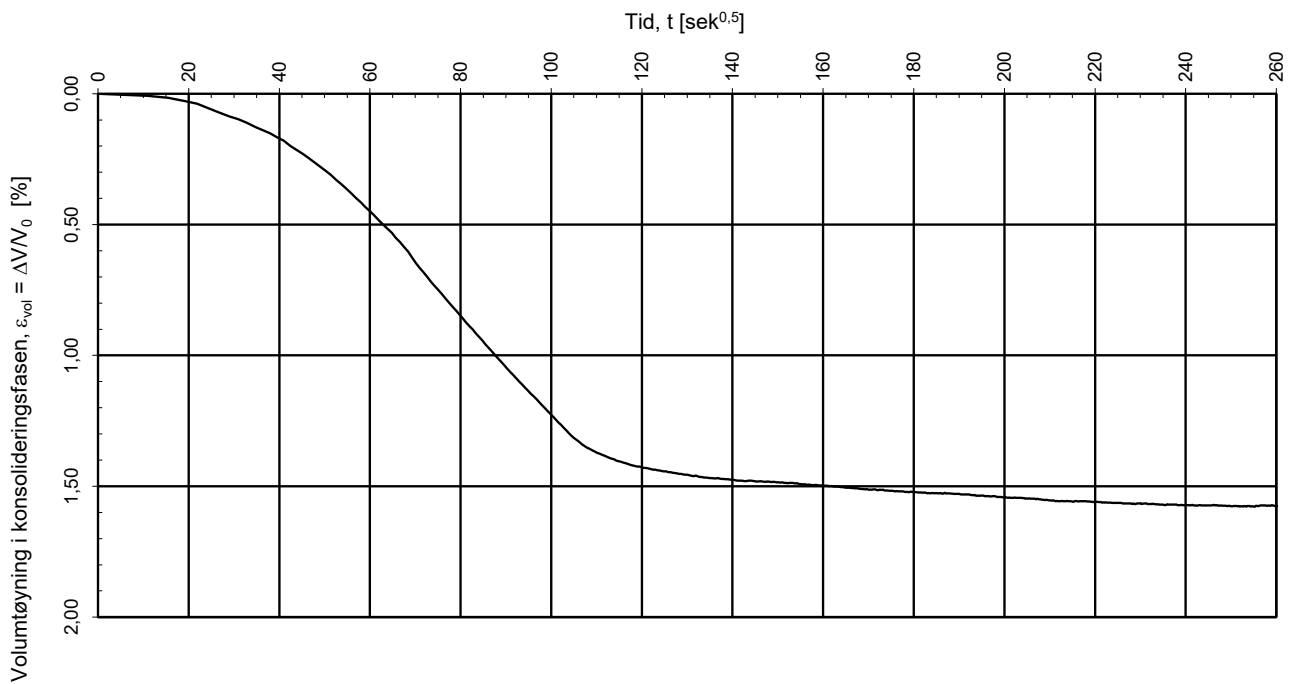
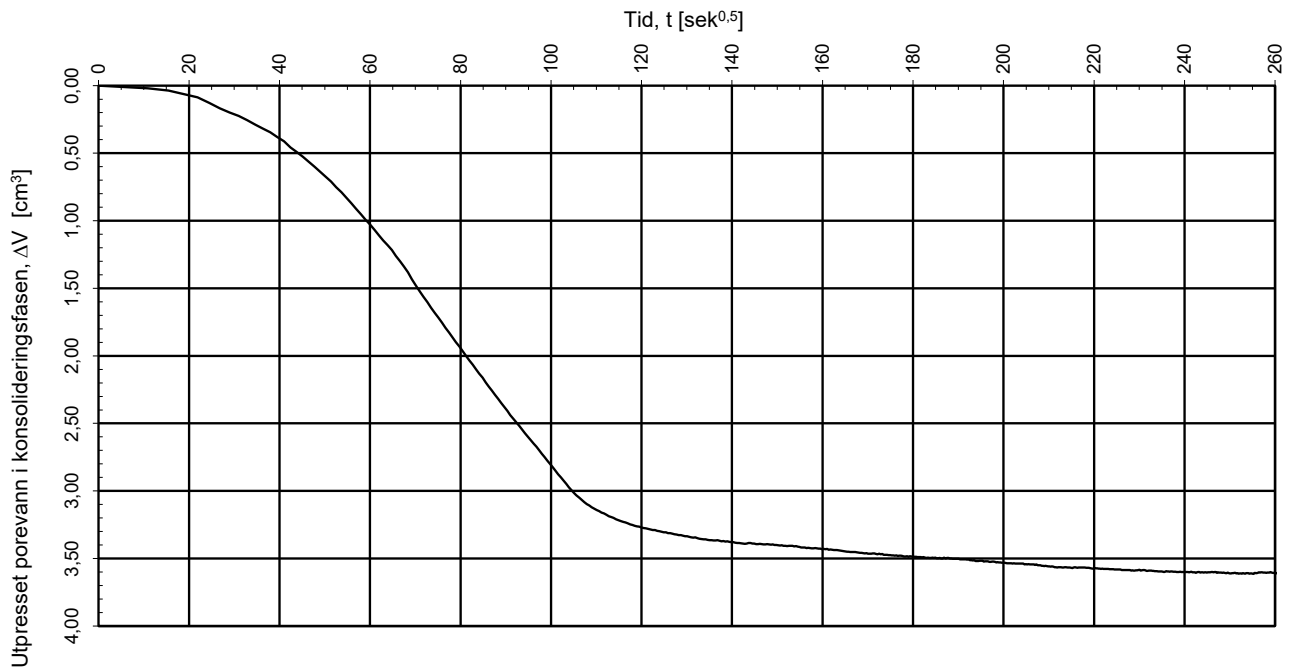
RIG-TEG-450.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	75,83	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	57,08	$\Delta e/e_0$ (-): 0,03
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,56	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,73	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
21.11.2018

Dybde, z (m):
6,00

Borpunkt nr.:
7

Forsøk nr.:
1

Tegnetkontrollert lab:
mash

Kontrollert:
vt

Oppdrag nr.:
10208388

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.5

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-450_h7, d6,0m

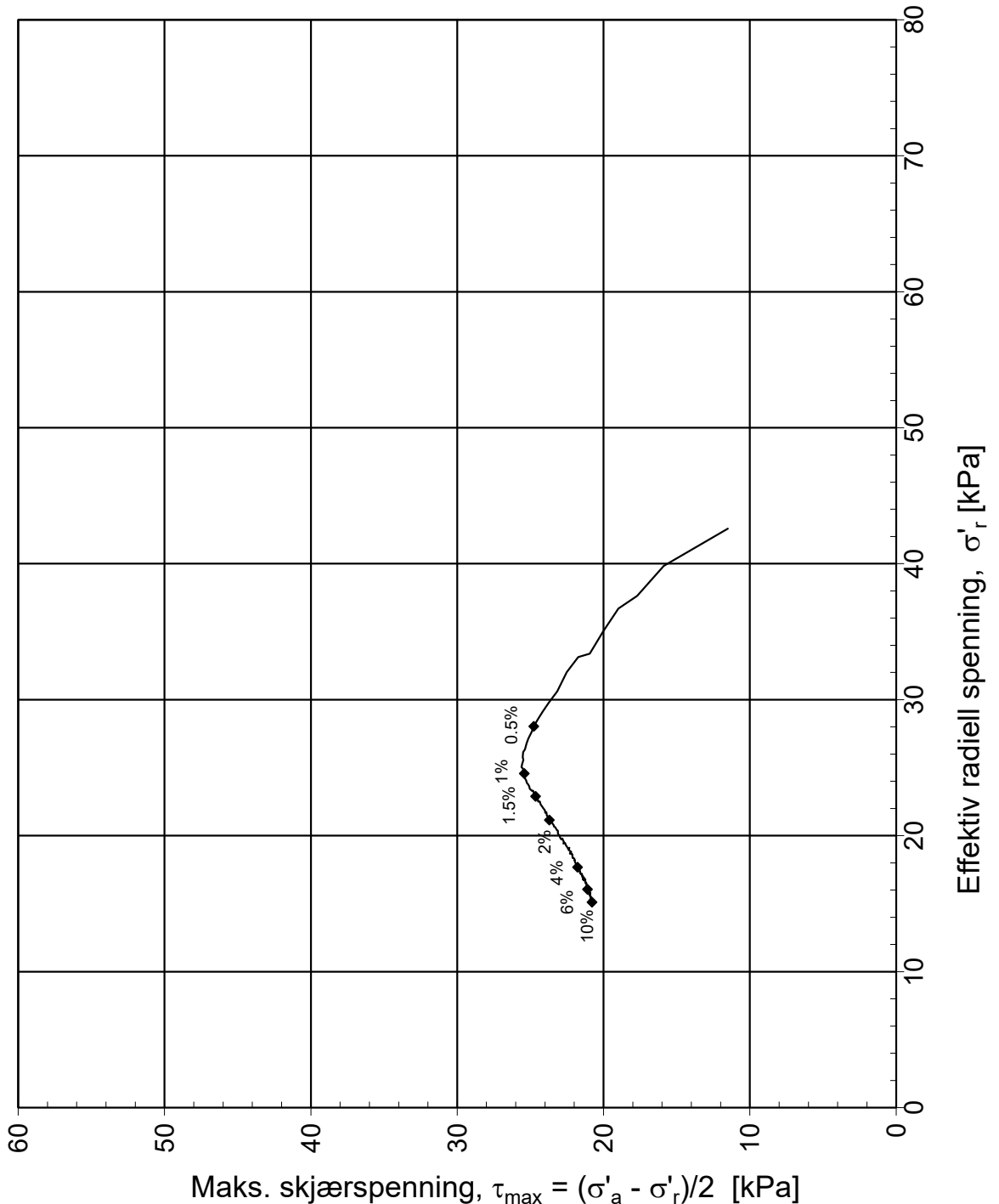
Multi
consult

Godkjent:

HAN

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	65,59	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	42,58	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,95	$\Delta e/e_0$ (-): 0,05
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,88
Vanninnhold w_i (%):	30,41	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,99

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

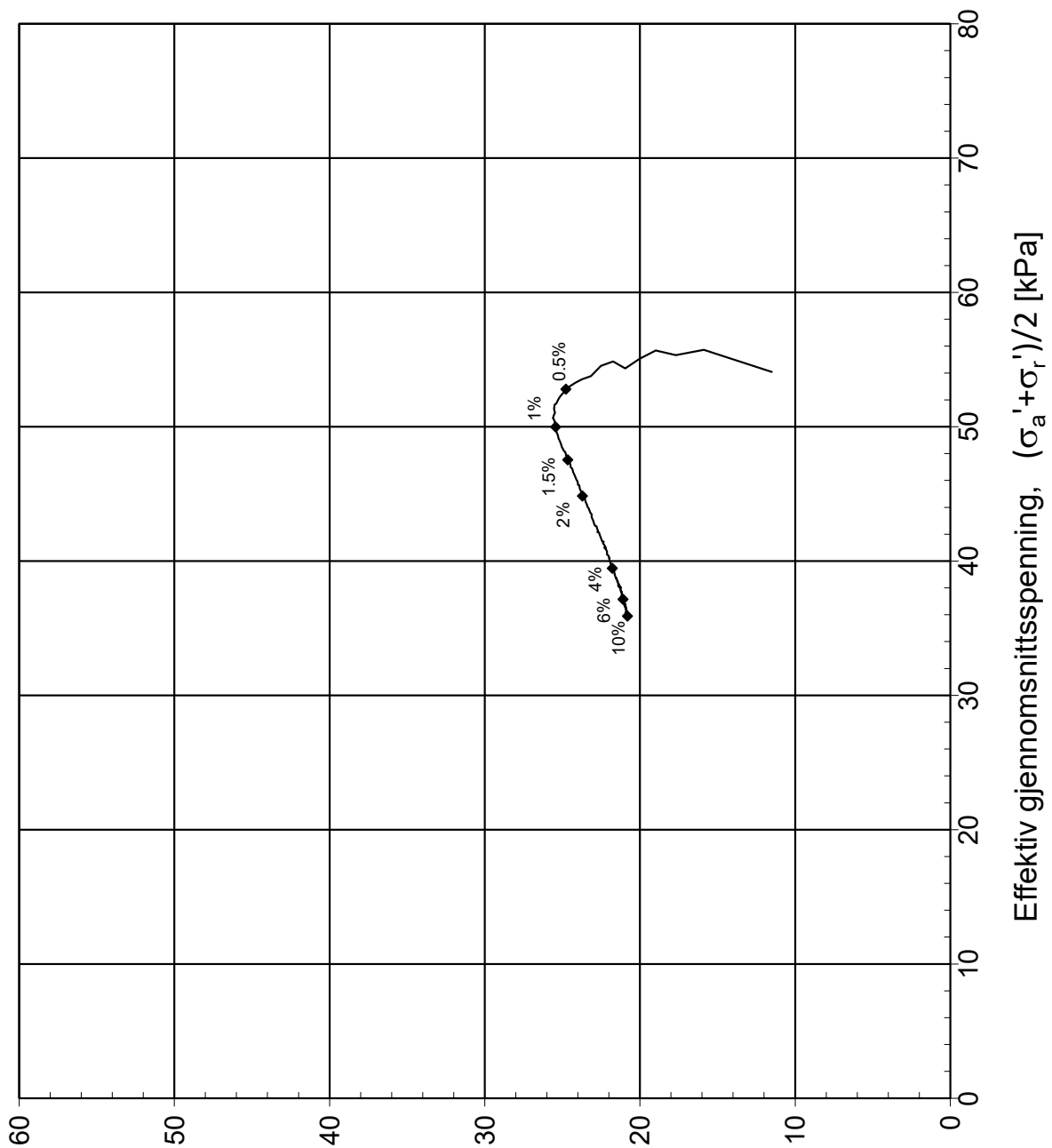
10208388-RIG-TEG-451_h24, d3,35m



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 14.01.2019	Dybde, z (m): 3,35	Borpunkt nr.: 24
Forsøk nr.: 1	Tegnet/kontrollert lab: mash	Kontrollert: vt
Oppdrag nr.: 10208388	Tegning nr.: RIG-TEG-451.1	Prosedyre: CAUa

Godkjent: THVA
Programrevisjon: 15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	65,59	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	42,58	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,95	$\Delta e/e_o$ (-): 0,05
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,88
Vanninnhold w_i (%):	30,41	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,99

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

Tegningens filnavn:

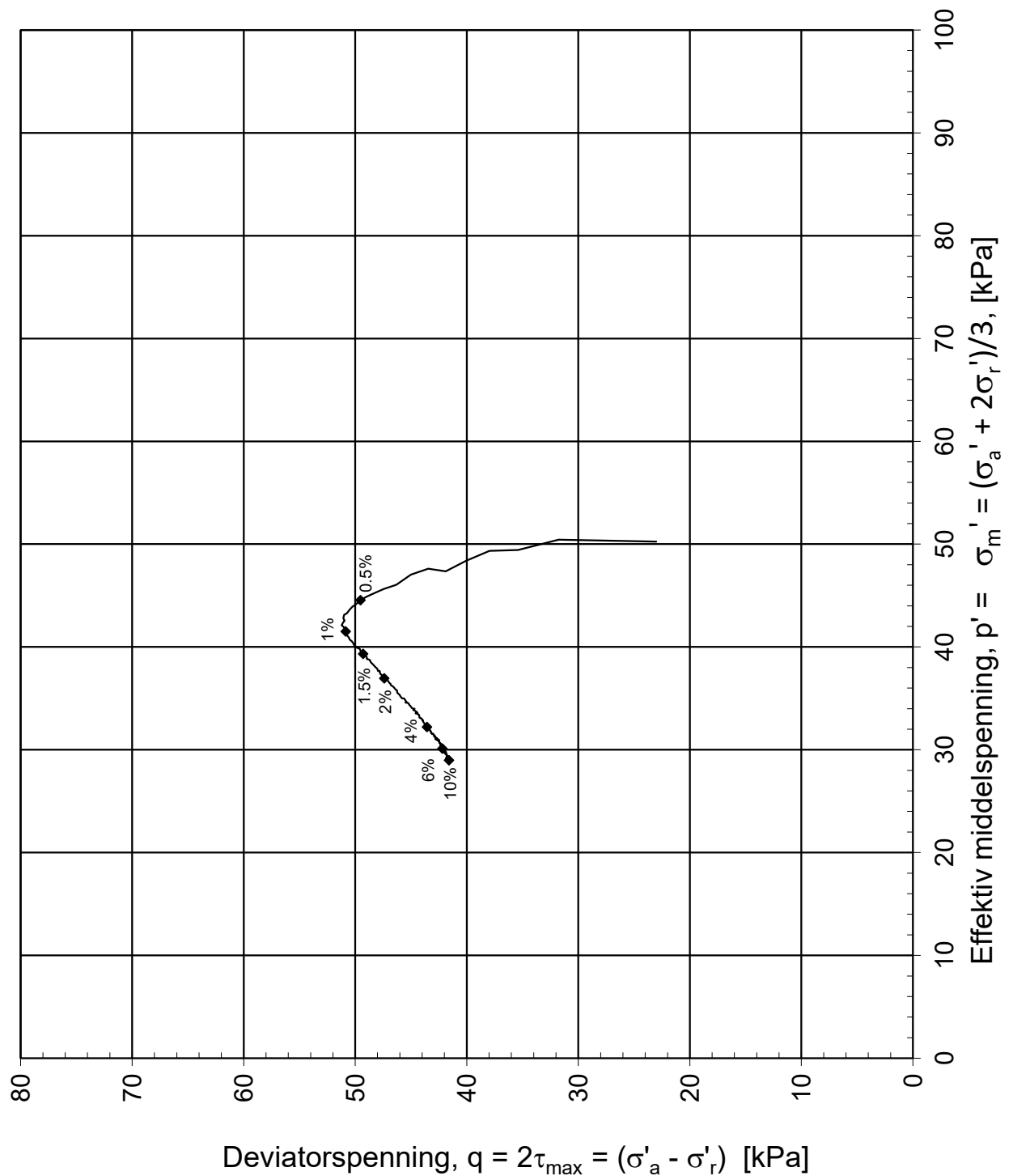
10208388-RIG-TEG-451_h24_d3,35m



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 14.01.2019	Dybde, z (m): 3,35	Borpunkt nr.: 24
Forsøk nr.: 1	Tegnet/kontrollert lab: mash	Kontrollert: vt
Oppdrag nr.: 10208388	Tegning nr.: RIG-TEG-451.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: THVA
Programrevisjon: 15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	65,59	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	42,58	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,95	$\Delta e/e_0$ (-): 0,05
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,88
Vanninnhold w_i (%):	30,41	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,99

Indre Fosen kommune

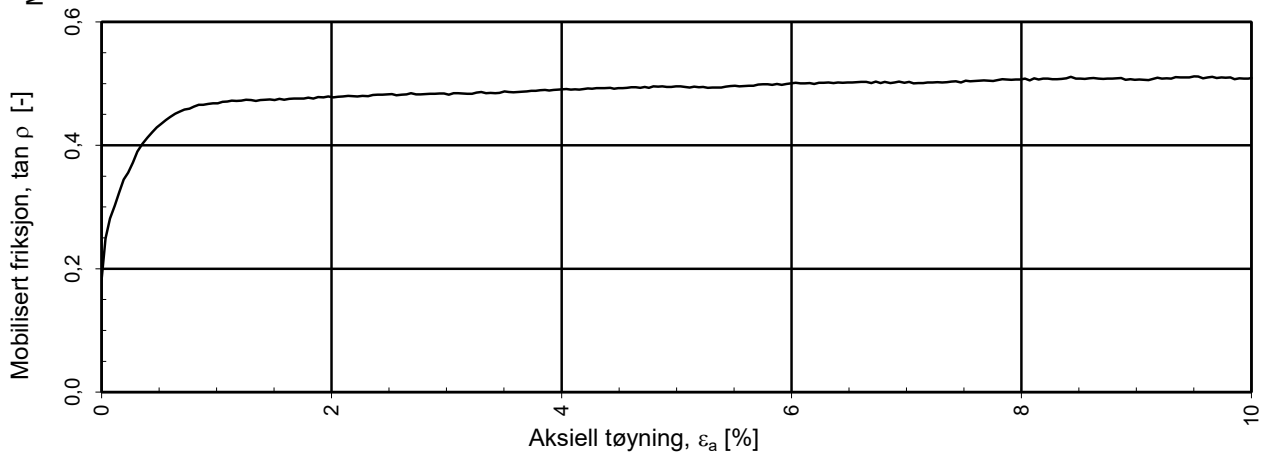
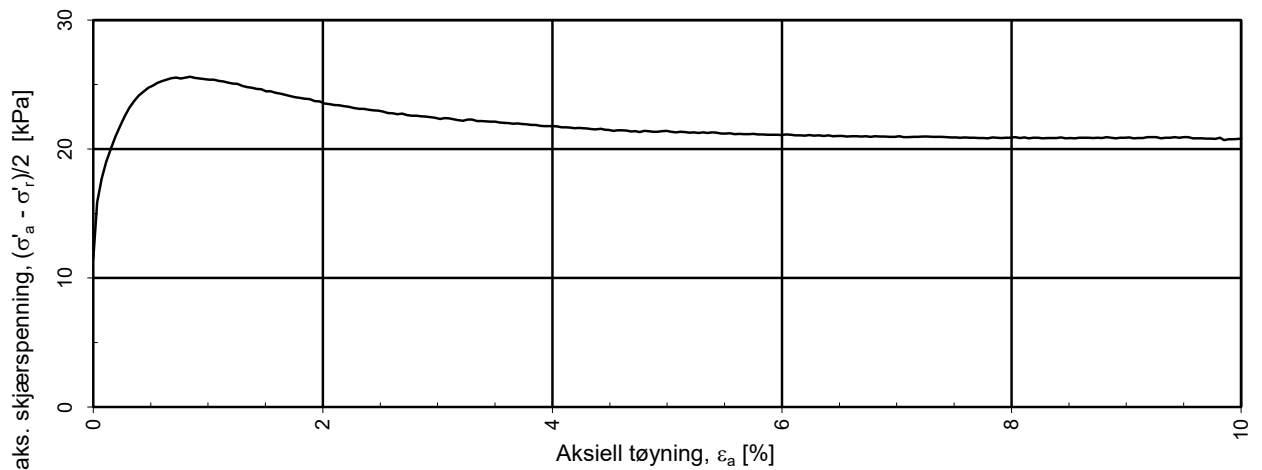
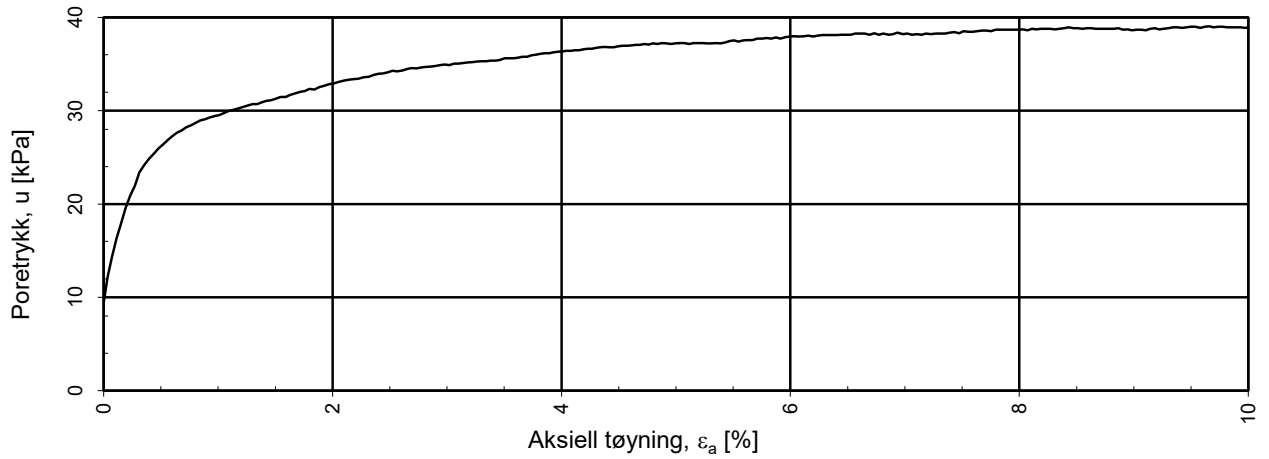
Ny VGS Vanvikan

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10208388-RIG-TEG-451_h24, d3,35m



MULTICONSULT NORGE AS Sluppenvegen 15 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 14.01.2019	Dybde, z (m): 3,35	Borpunkt nr.: 24	Godkjent: THVA Programrevisjon: 15.12.2014
	Forsøk nr.: 1	Tegnet/kontrollert lab: mash	Kontrollert: vt	
	Oppdrag nr.: 10208388	Tegning nr.: RIG-TEG-451.3	Prosedyre: CAUa	



$a = 10$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-451_h24, d3.35m

**Multi
consult**

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

14.01.2019

Dybde, z (m):

3,35

Borpunkt nr.:

24

Forsøk nr.:

1

Tegnet/kontrollert lab:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

IHVA

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

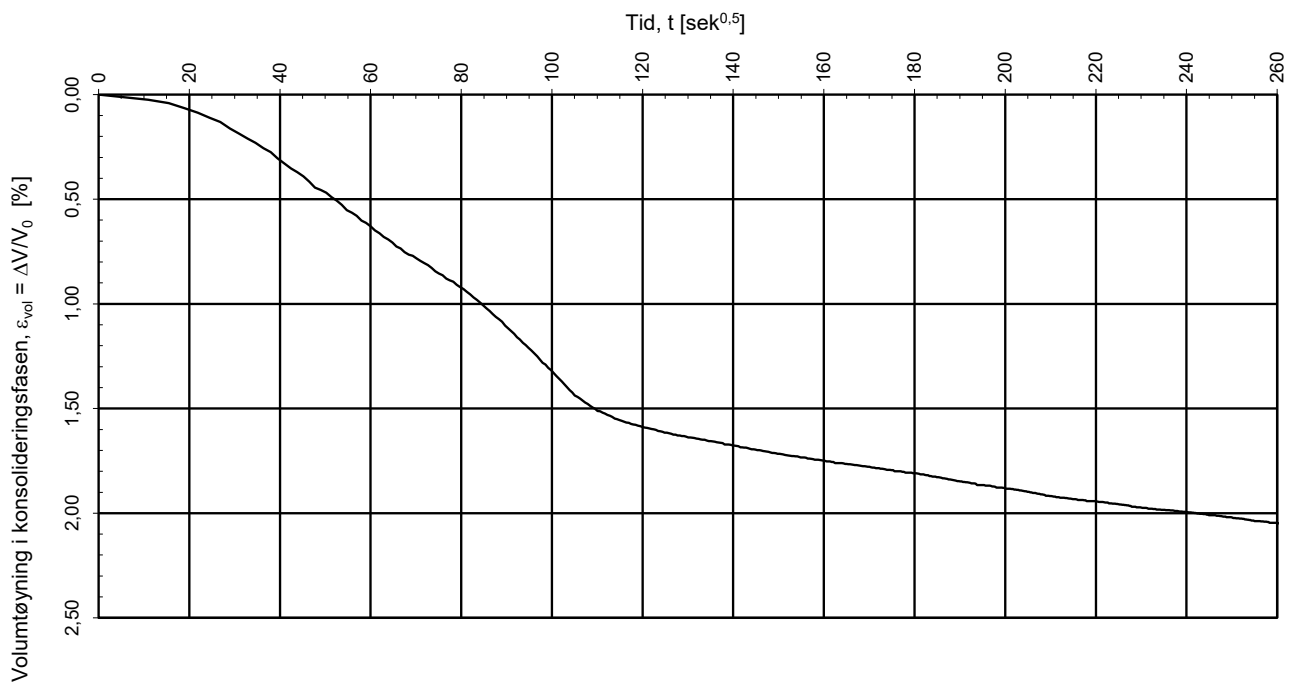
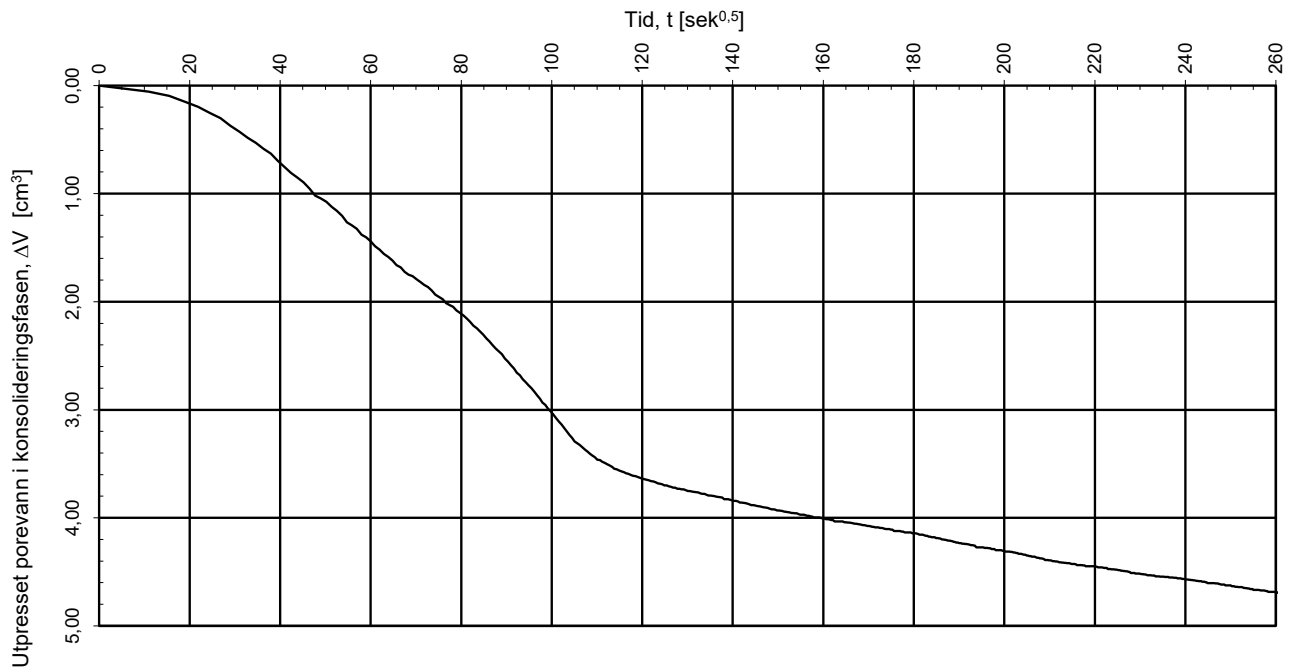
RIG-TEG-451.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	65,59	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	42,58	$\Delta e/e_0$ (-): 0,05
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,95	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,88
Vanninnhold w_i (%):	30,41	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,99

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
14.01.2019

Forsøk nr.:
1

Oppdrag nr.:
10208388

Dybde, z (m):
3,35

Tegnetkontrollert lab:
mash

Tegning nr.:
RIG-TEG-451.5

Borpunkt nr.:
24

Kontrollert:
vt

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-451_h24, d3,35m

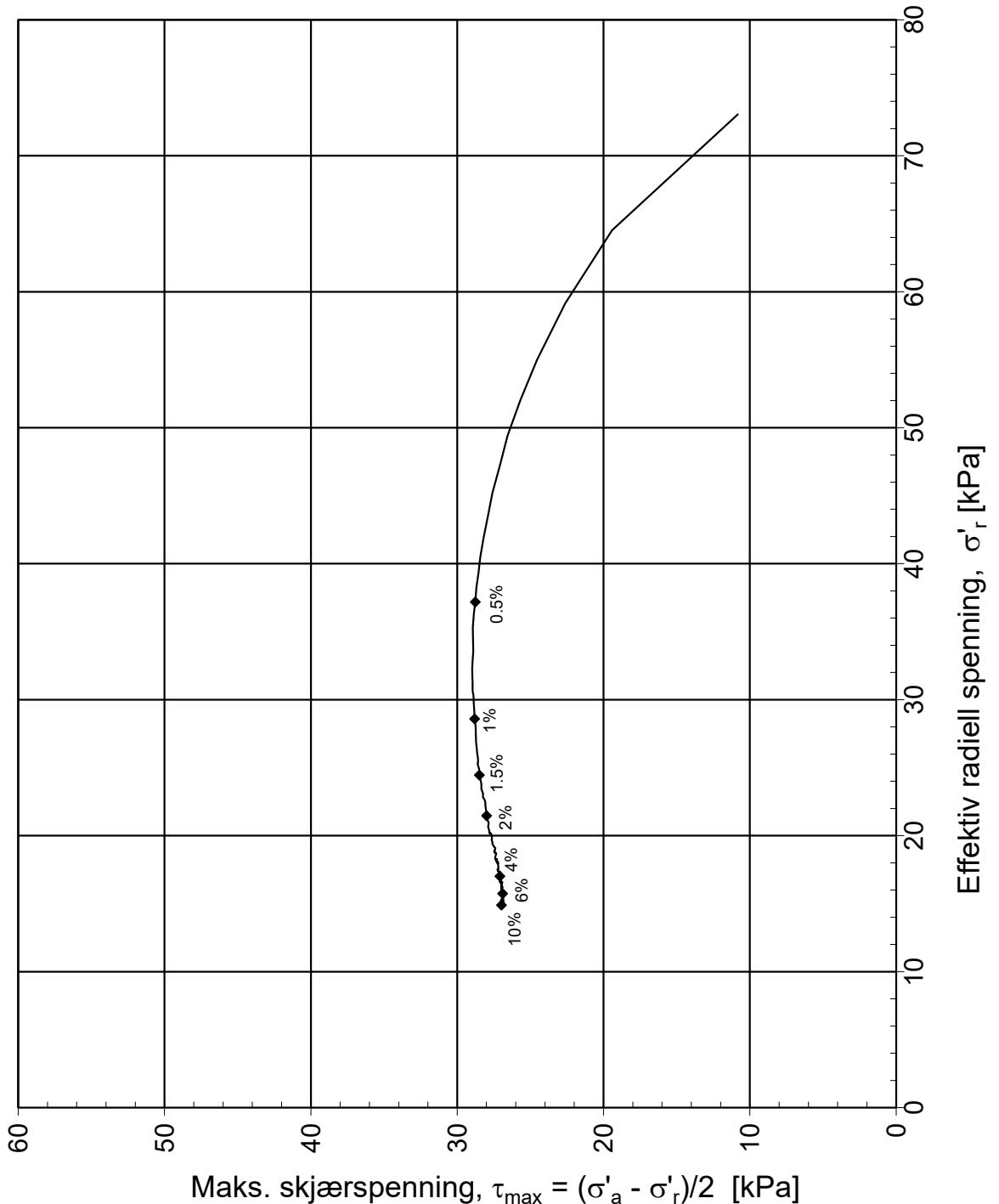
Multi
consult

Godkjent:

THVA

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	94,69	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	73,05	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	6,75	$\Delta e/e_o$ (-): 0,16
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,93
Vanninnhold w_i (%):	33,89	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,94

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

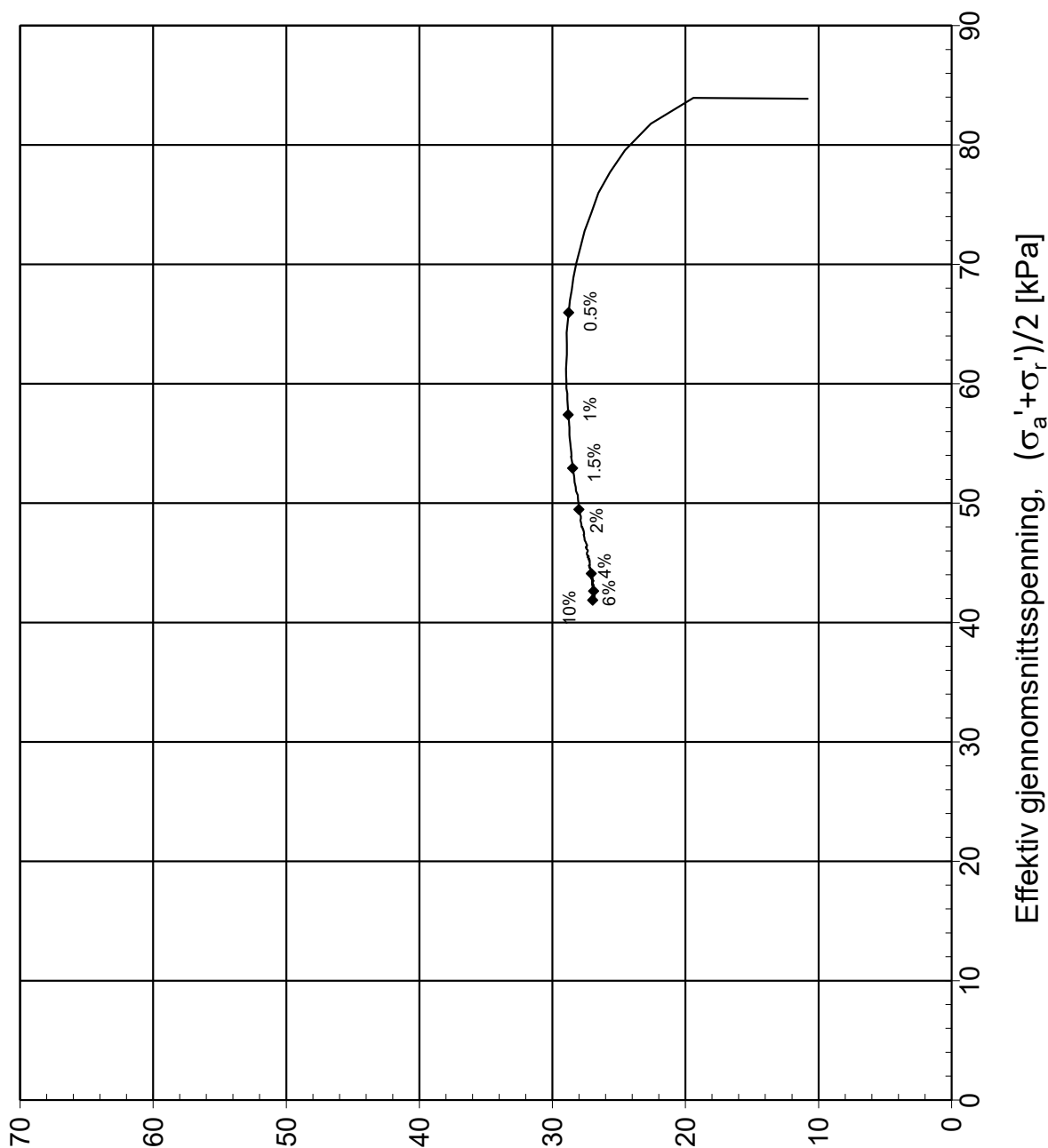
10208388-RIG-TEG-452_h29, d5,65m



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 18.01.2019	Dybde, z (m): 5,65	Borpunkt nr.: 29
Forsøk nr.: 2	Tegnet/kontrollert lab: mash	Kontrollert: vt
Oppdrag nr.: 10208388	Tegning nr.: RIG-TEG-452.1	Prosedyre: CAUa

Godkjent: THVA
Programrevisjon: 15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	94,69	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	73,05	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	6,75	$\Delta e/e_0$ (-): 0,16
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,93
Vanninnhold w_i (%):	33,89	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,94

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

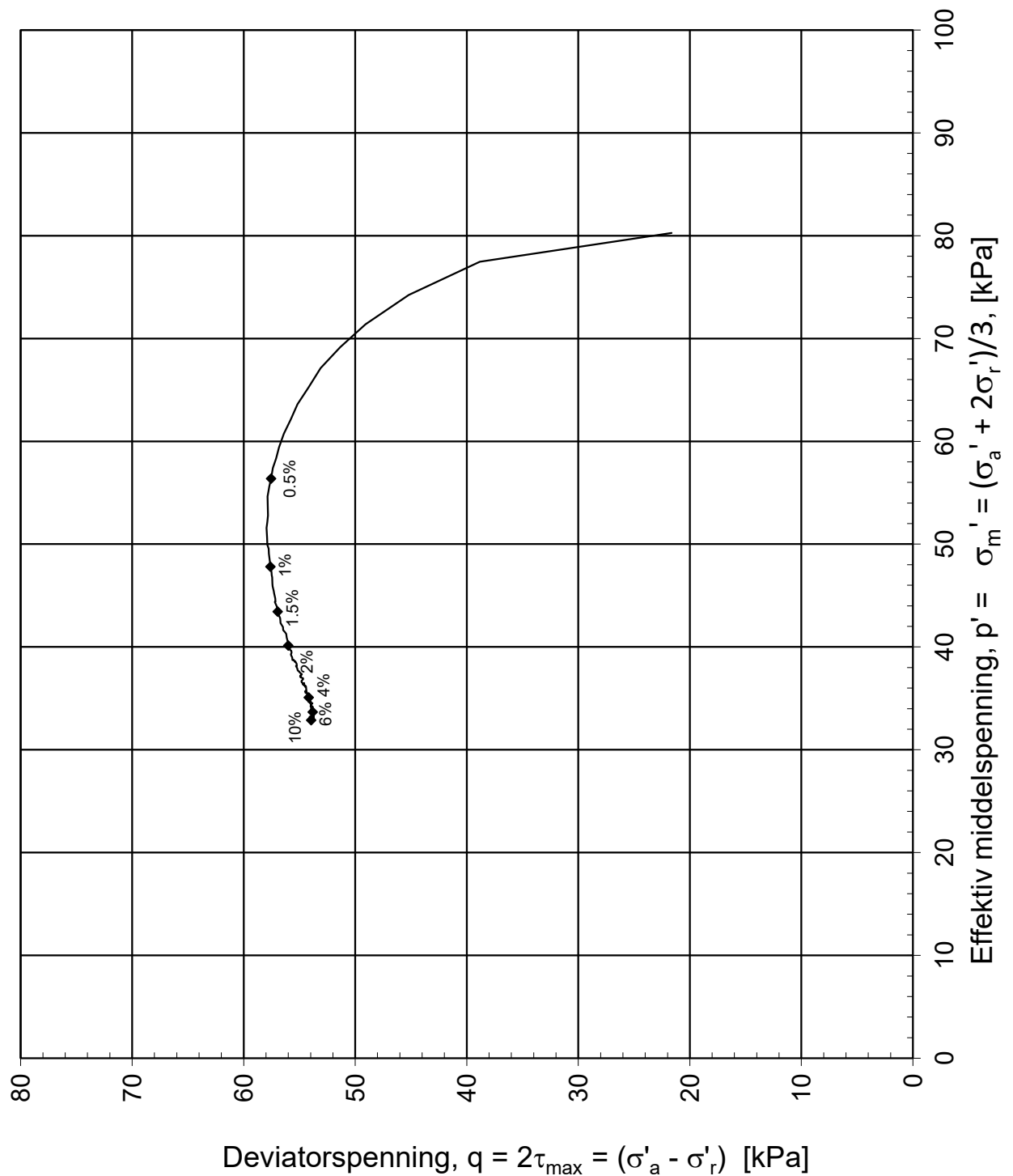
Tegningens filnavn:
10208388-RIG-TEG-452_h29, d5,65m



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 18.01.2019	Dybde, z (m): 5,65	Borpunkt nr.: 29
Forsøk nr.: 2	Tegnet/kontrollert lab: mash	Kontrollert: vt
Oppdrag nr.: 10208388	Tegning nr.: RIG-TEG-452.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: THVA
Programrevisjon: 15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	94,69	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	73,05	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	6,75	$\Delta e/e_o$ (-): 0,16
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,93
Vanninnhold w_i (%):	33,89	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,94

Indre Fosen kommune

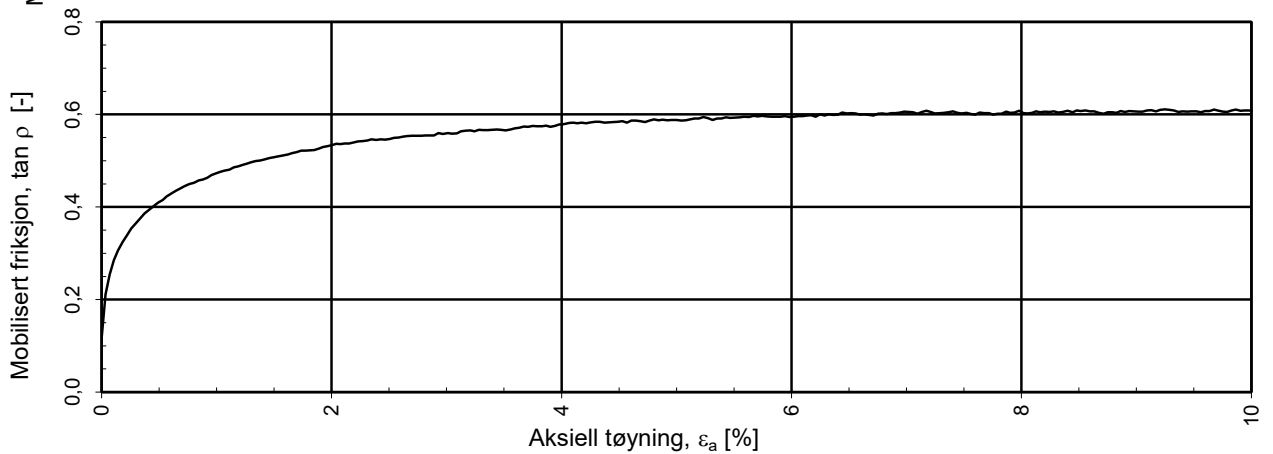
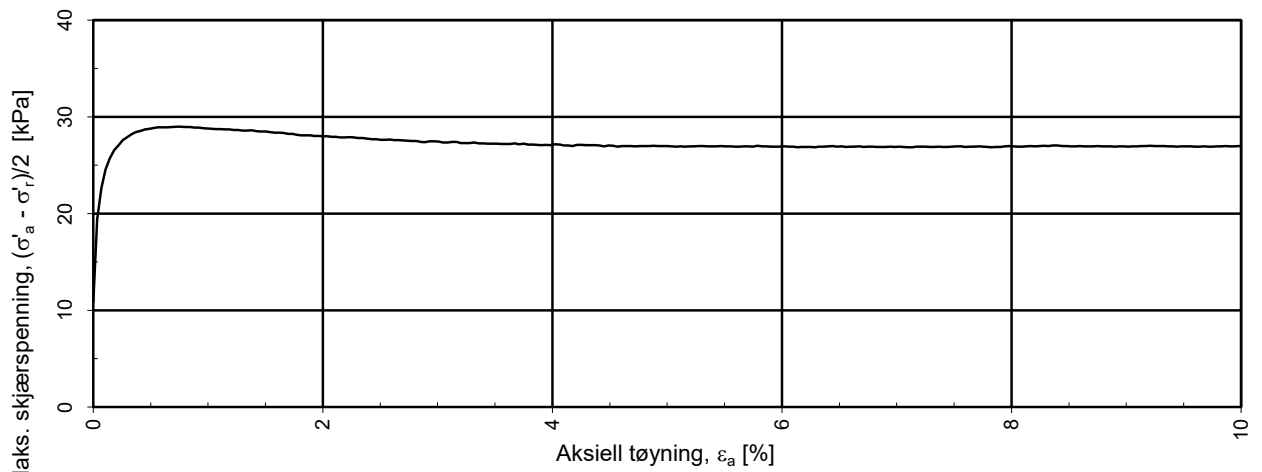
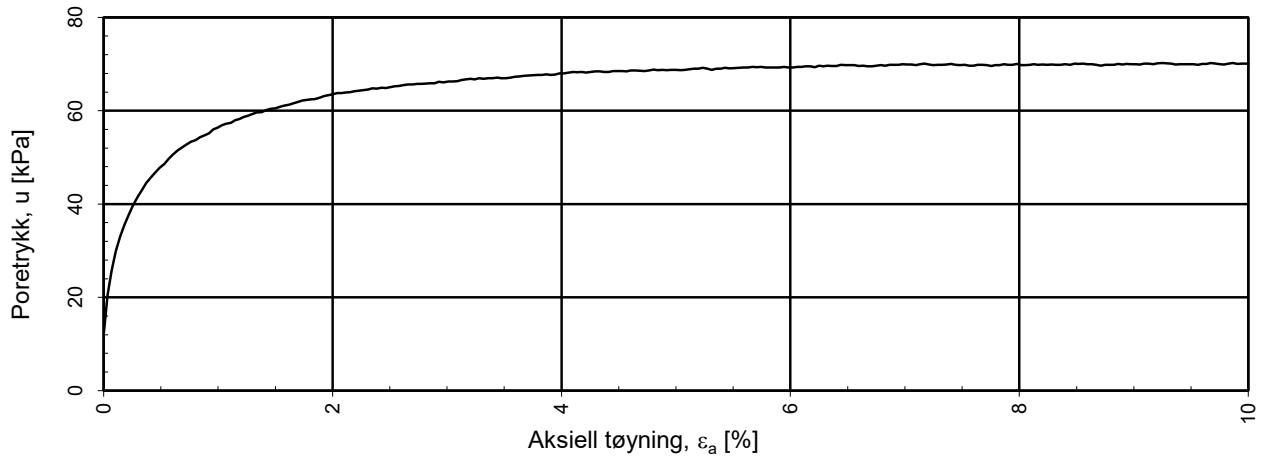
Ny VGS Vanvikan

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10208388-RIG-TEG-452_h29, d5,65m



MULTICONSULT NORGE AS Sluppenvegen 15 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 18.01.2019	Dybde, z (m): 5,65	Borpunkt nr.: 29	Godkjent: THVA Programrevisjon: 15.12.2014
	Forsøk nr.: 2	Tegnet/kontrollert lab: mash	Kontrollert: vt	
	Oppdrag nr.: 10208388	Tegning nr.: RIG-TEG-452.3	Prosedyre: CAUa	



$a = 10 \text{ kPa}$ benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-452_h29, d5,65m

**Multi
consult**

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

18.01.2019

Dybde, z (m):

5,65

Borpunkt nr.:

29

Forsøk nr.:

2

Tegnet/kontrollert lab:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

IHVA

Oppdrag nr.:

10208388

Tegning nr.:

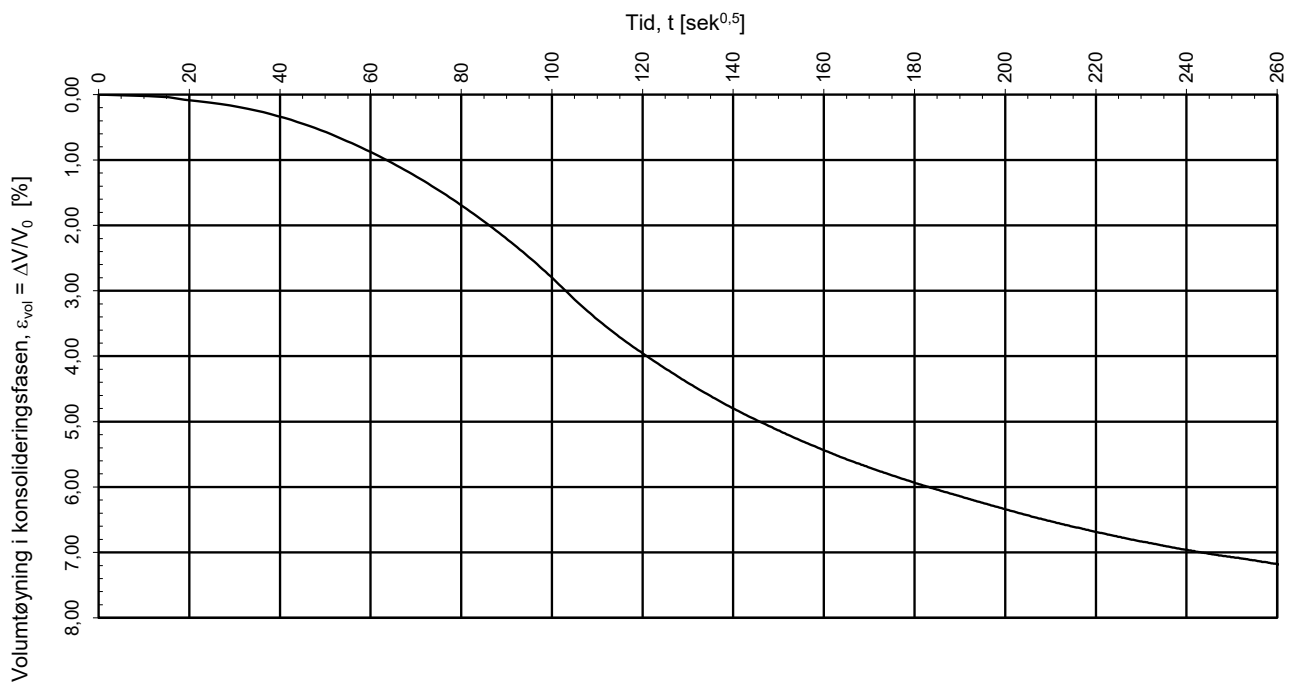
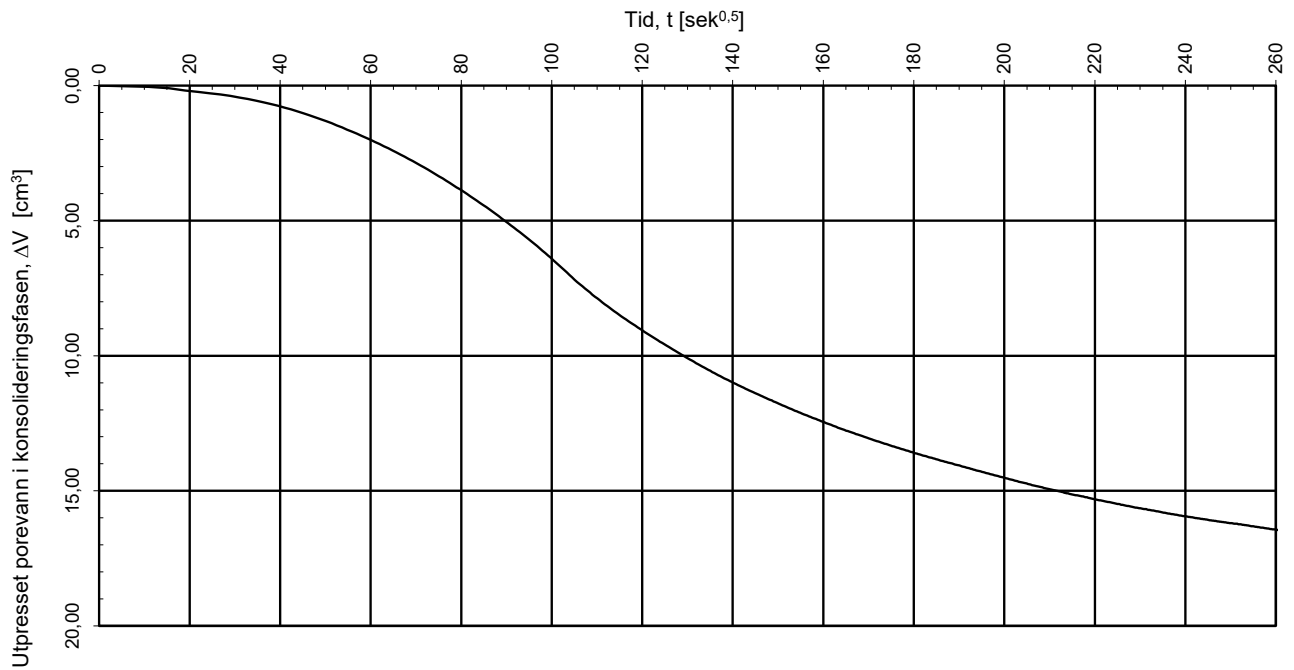
RIG-TEG-452.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	94,69	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	73,05	$\Delta e/e_0$ (-): 0,16
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	6,75	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,93
Vanninnhold w_i (%):	33,89	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,94

Indre Fosen kommune

Ny VGS Vanvikan

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
18.01.2019

Forsøk nr.:
2

Oppdrag nr.:
10208388

Dybde, z (m):
5,65

Tegnetkontrollert lab:
mash

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.5

Borpunkt nr.:
29

Kontrollert:
vt

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10208388-RIG-TEG-452_h29, d5,65m

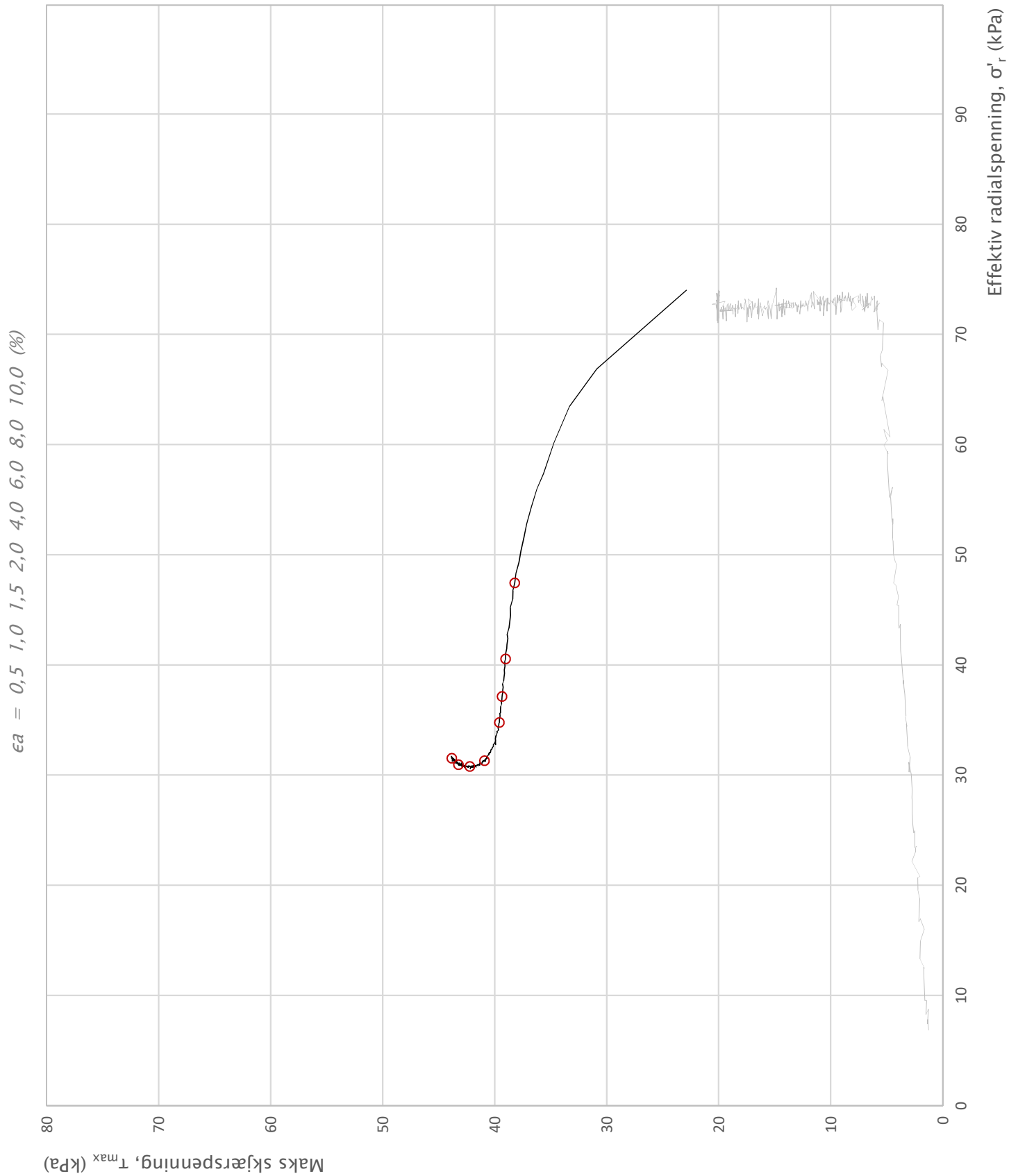
Multi
consult

Godkjent:

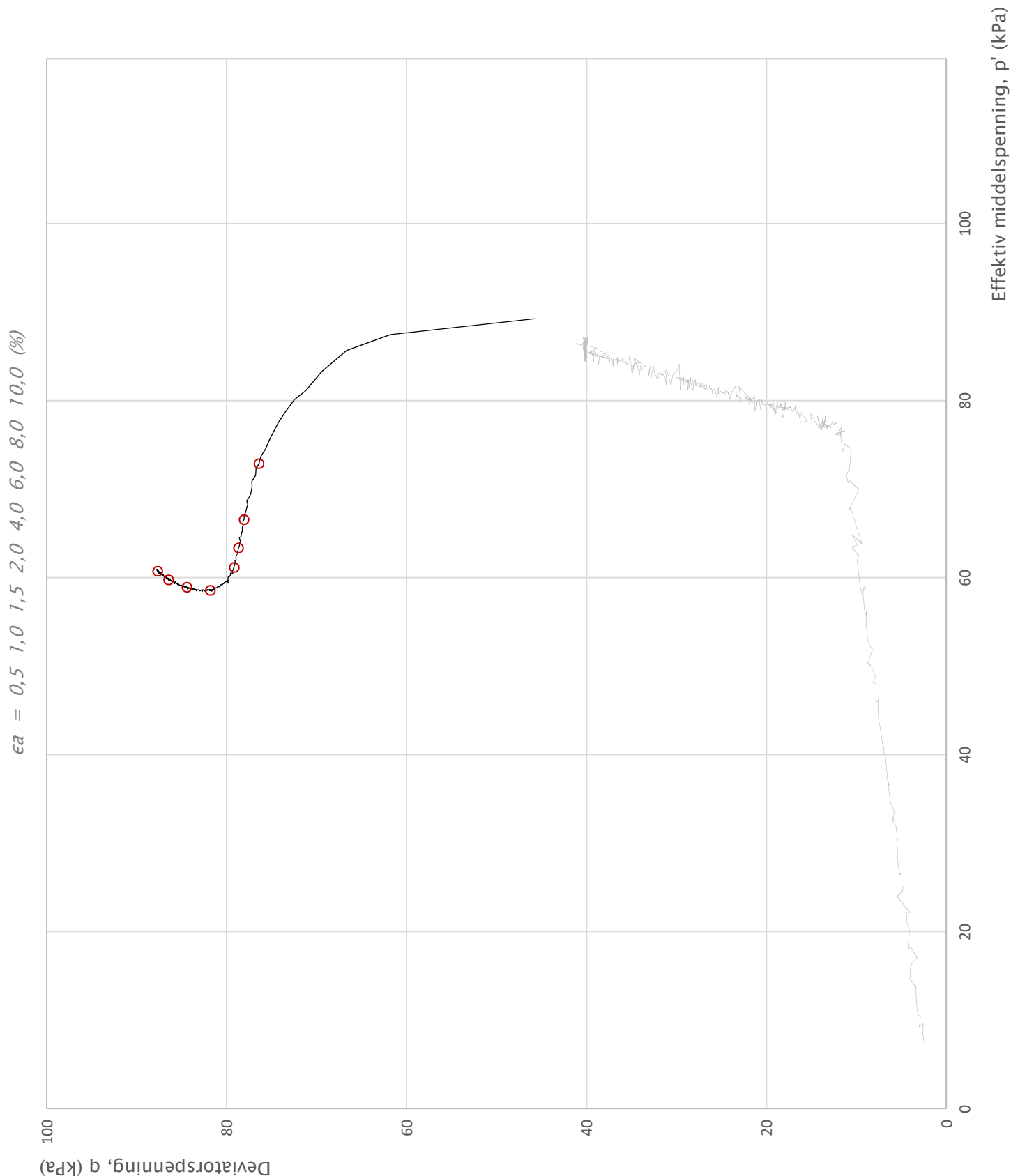
THVA

Programrevisjon:

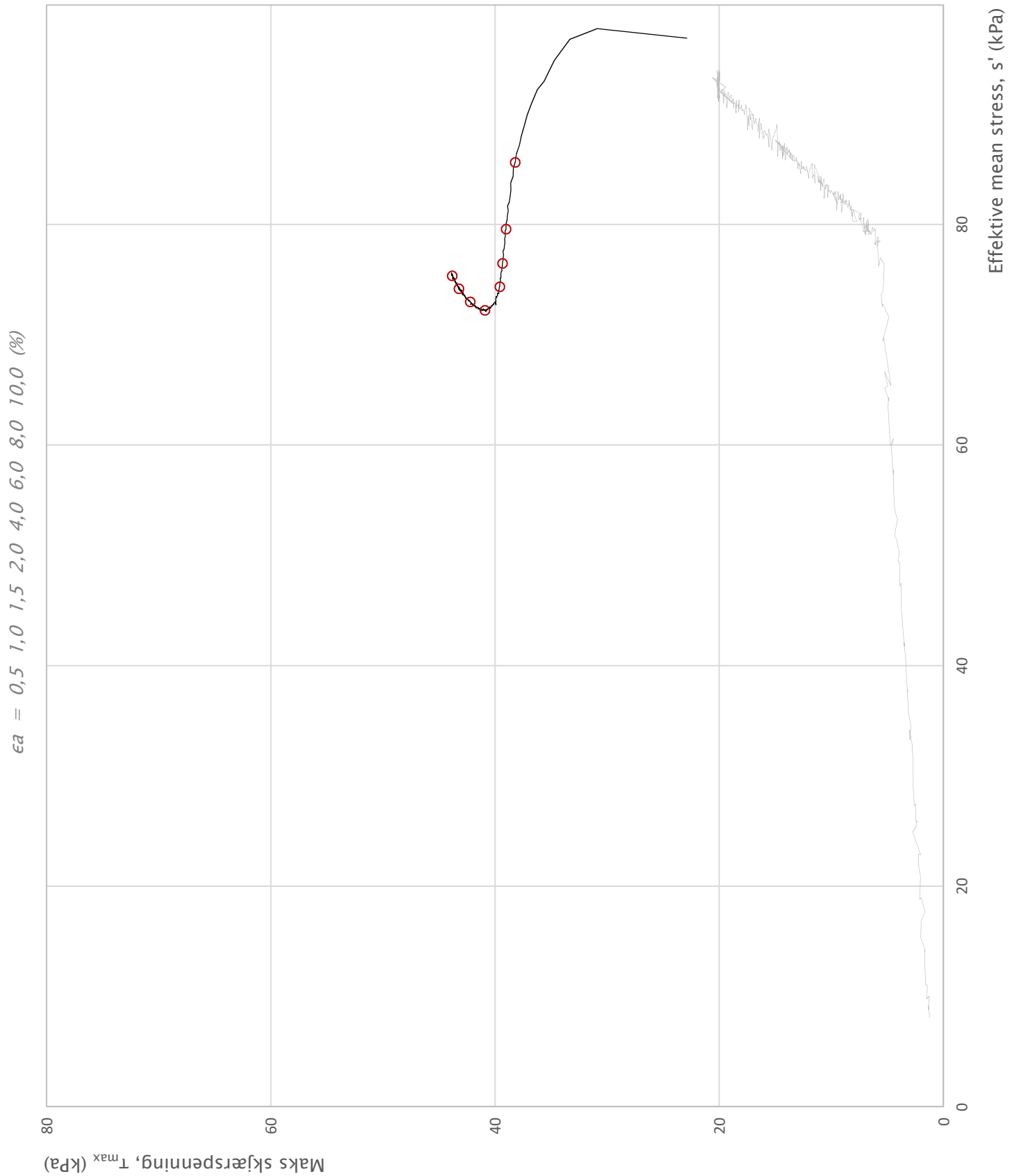
15.12.2014



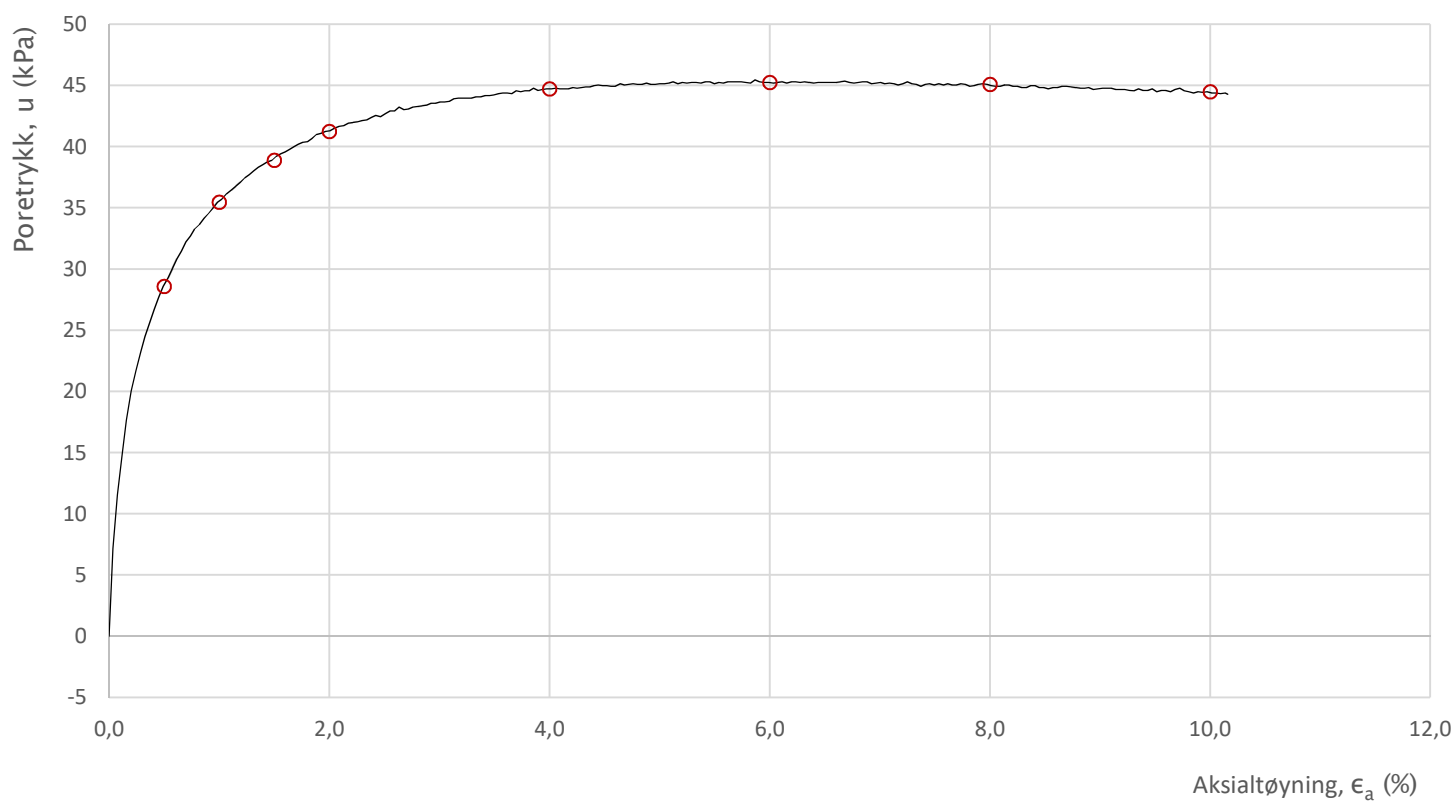
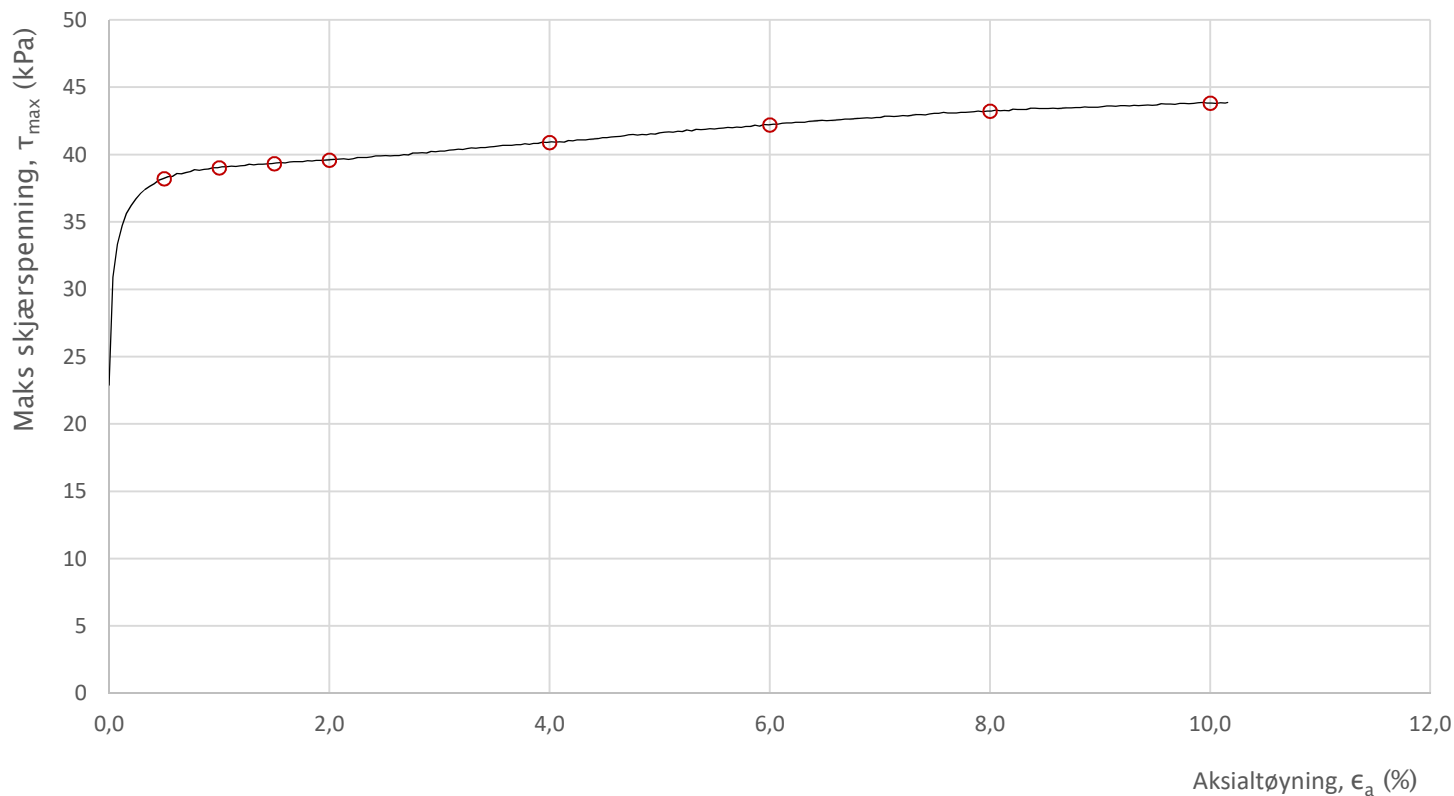
Prosjekt Ny VGS Vanvikan		Prosjektnummer: 10208388		Borhull 104
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ_r - τ plott (NTNU)				Dybde (m) 10,10
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent HAN	Forsøkstype CAUc
	Kontor Trondheim	Dato utført 24.04.2019	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 453.1



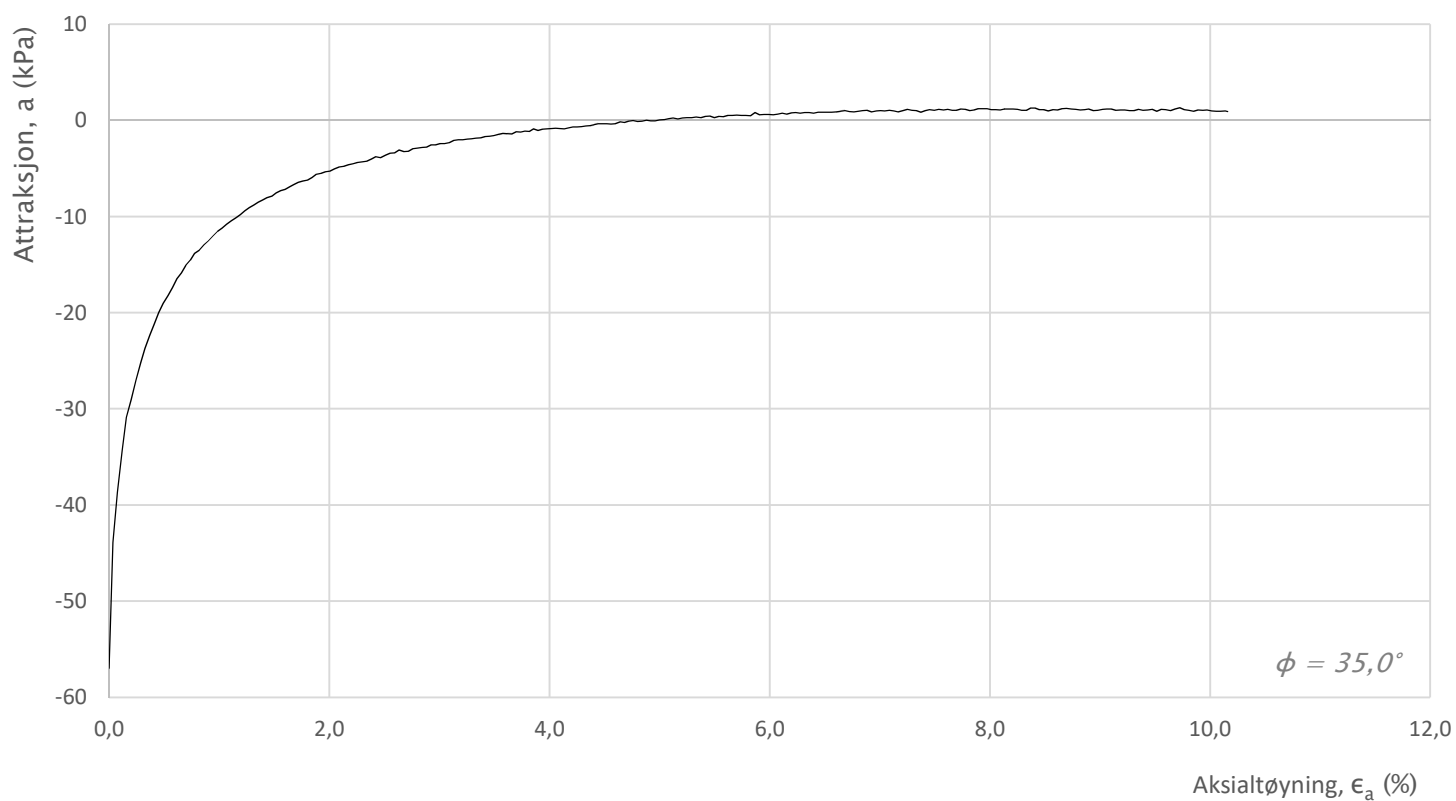
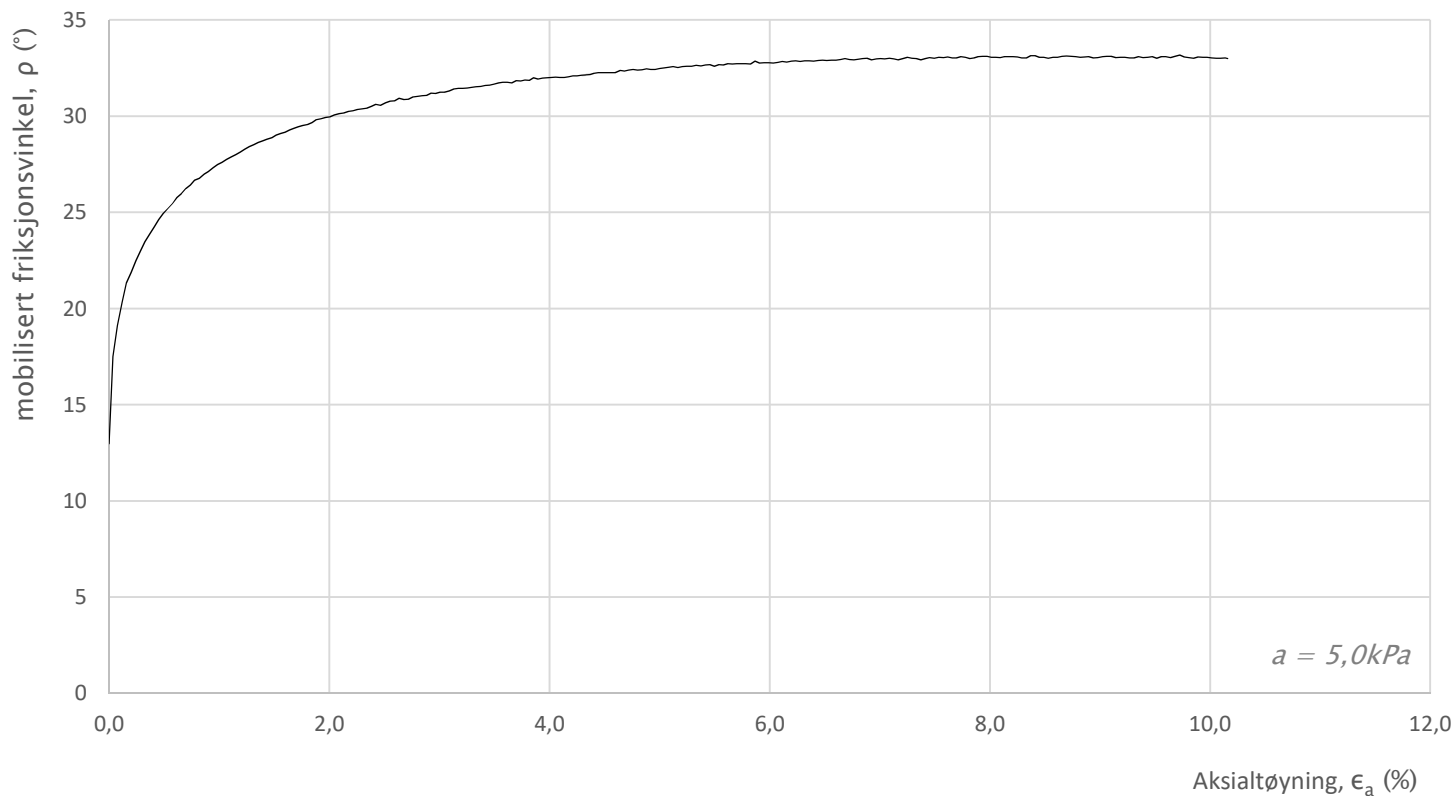
Prosjekt Ny VGS Vanvikan		Prosjektnummer: 10208388		Borhull 104
Innhold Spenningssti i skjærfase, p'-q plott				Dybde (m) 10,10
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent HAN	Forsøkstype CAUc
	Kontor Trondheim	Dato utført 24.04.2019	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 453.2



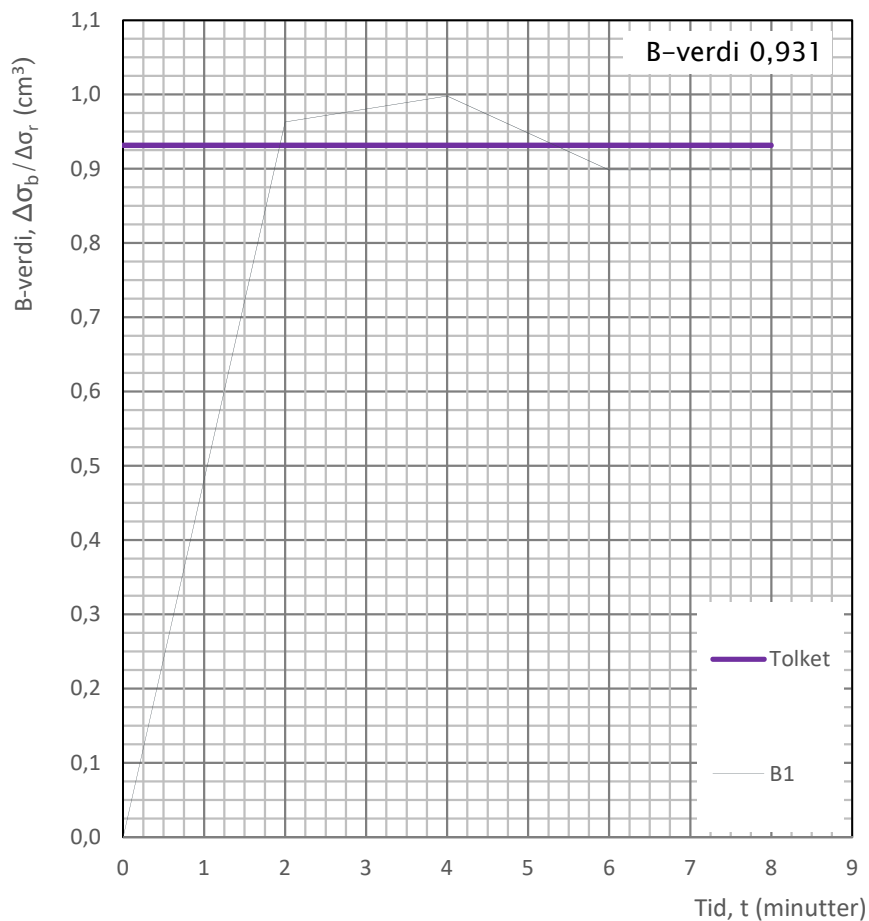
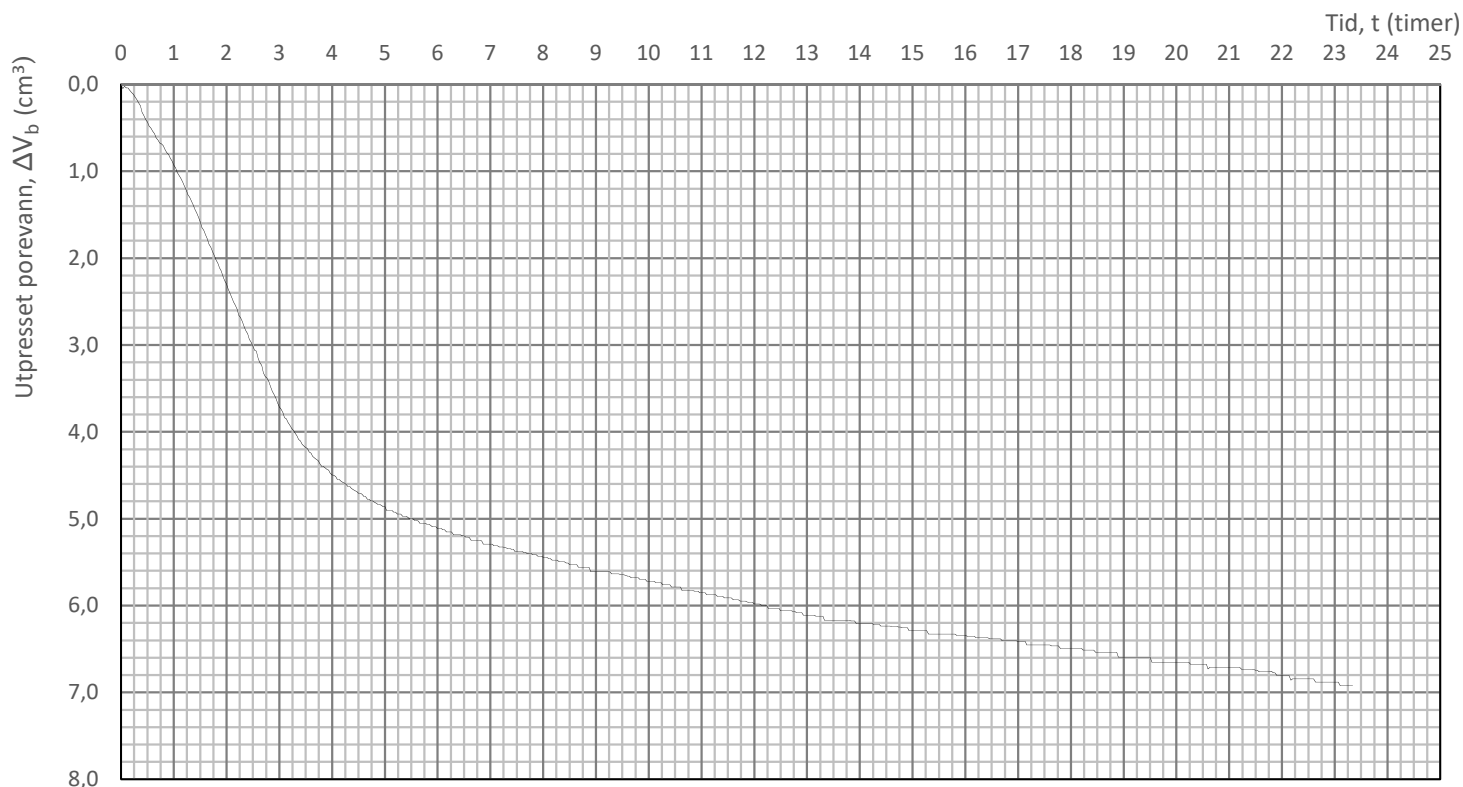
Prosjekt Ny VGS Vanvikan		Prosjektnummer: 10208388		Borhull 104
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)				Dybde (m) 10,10
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent HAN	Forsøkstype CAUc
	Kontor Trondheim	Dato utført 24.04.2019	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 453.3



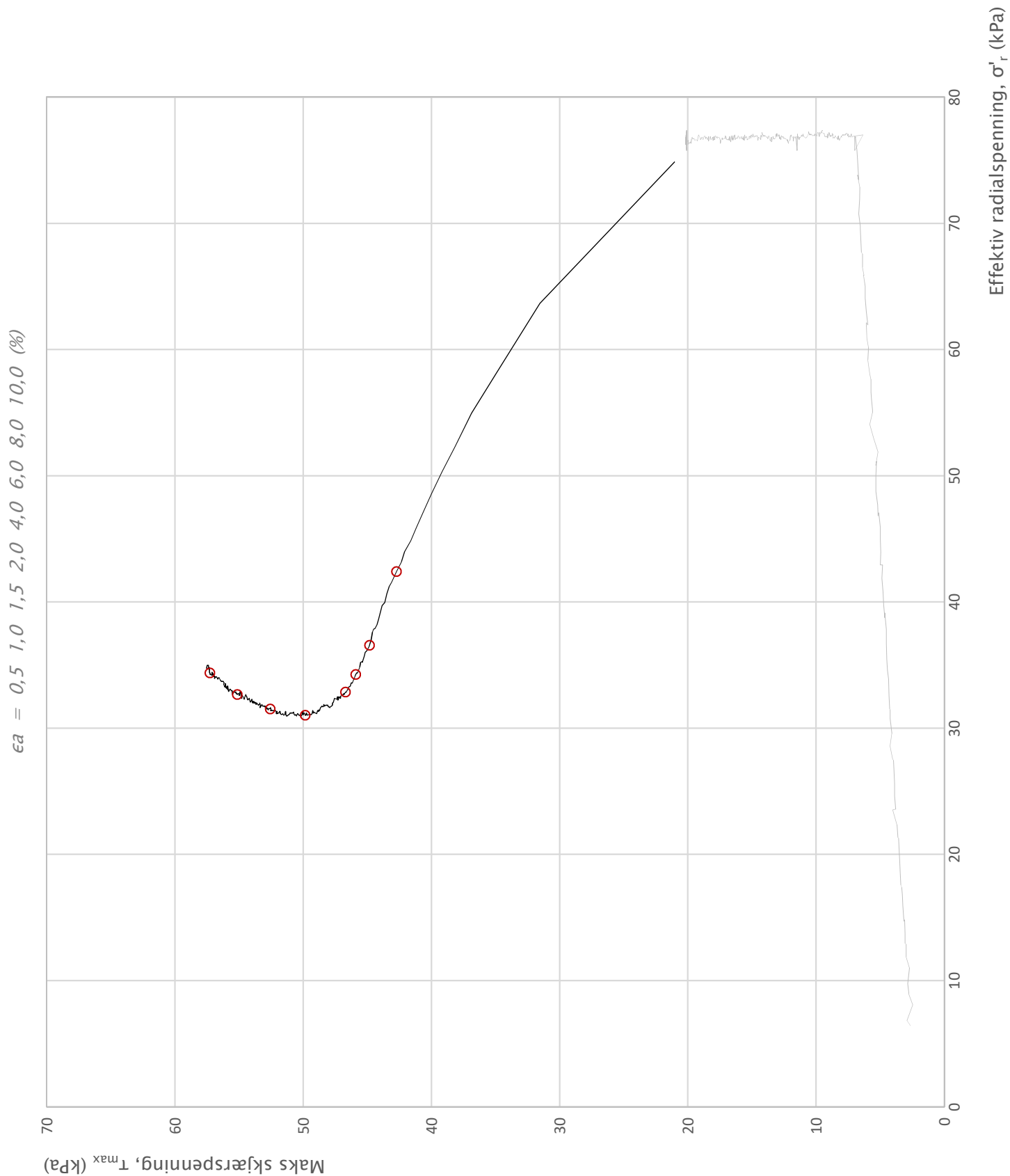
Prosjekt		Prosjektnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				104
Innhold				Dybde (m)
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott				10,10
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	HAN	CAUc
Kontor	Dato utført	Revisjon	RIG-TEG	
	Trondheim	24.04.2019	Rev. dato	453.4



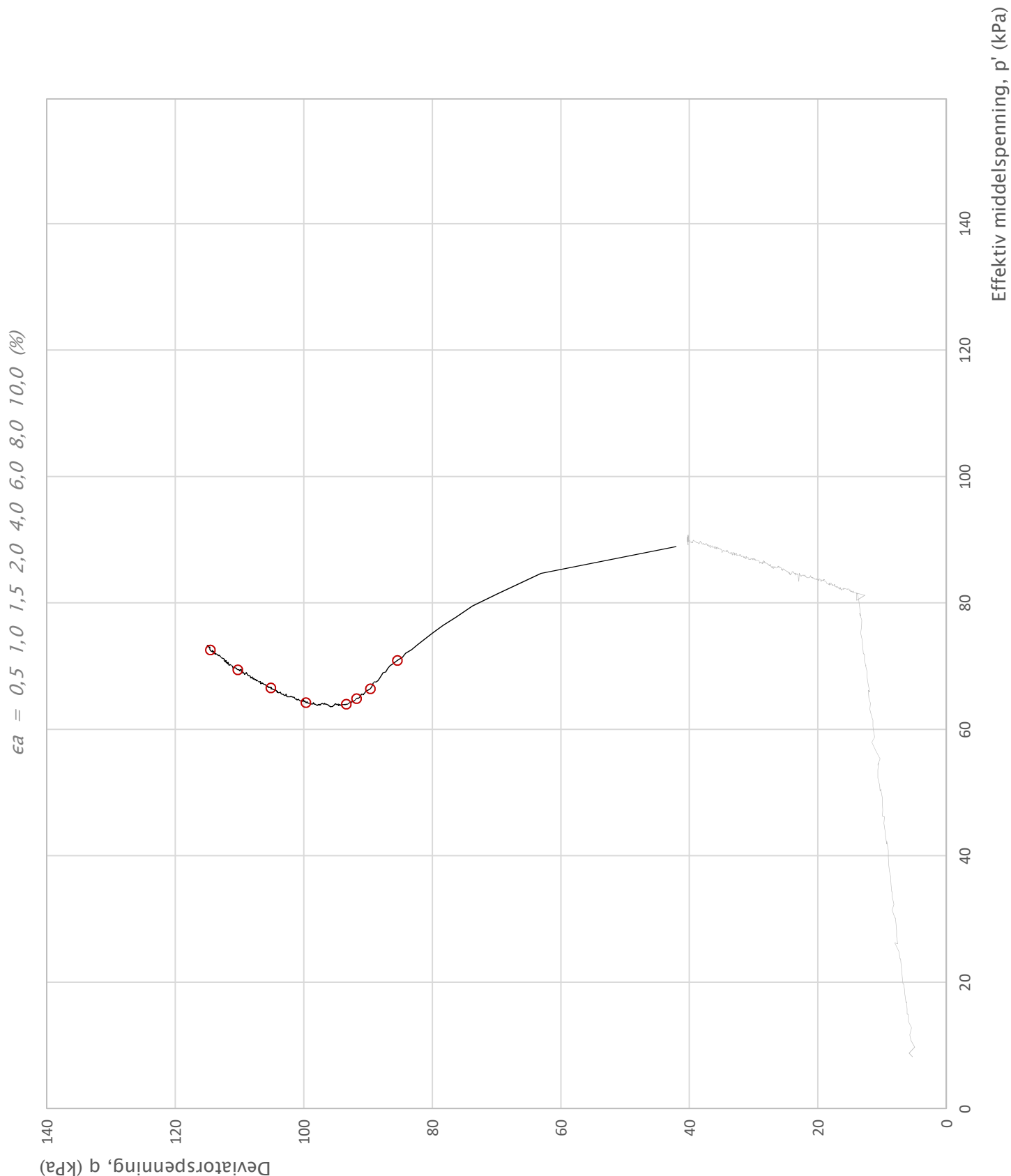
Prosjekt Ny VGS Vanvikan			Prosjektnummer: 10208388	Borhull 104
Innhold Mobilisering av styrkeparametere				Dybde (m) 10,10
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent HAN	Forsøkstype CAUc
	Kontor Trondheim	Dato utført 24.04.2019	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 453.5



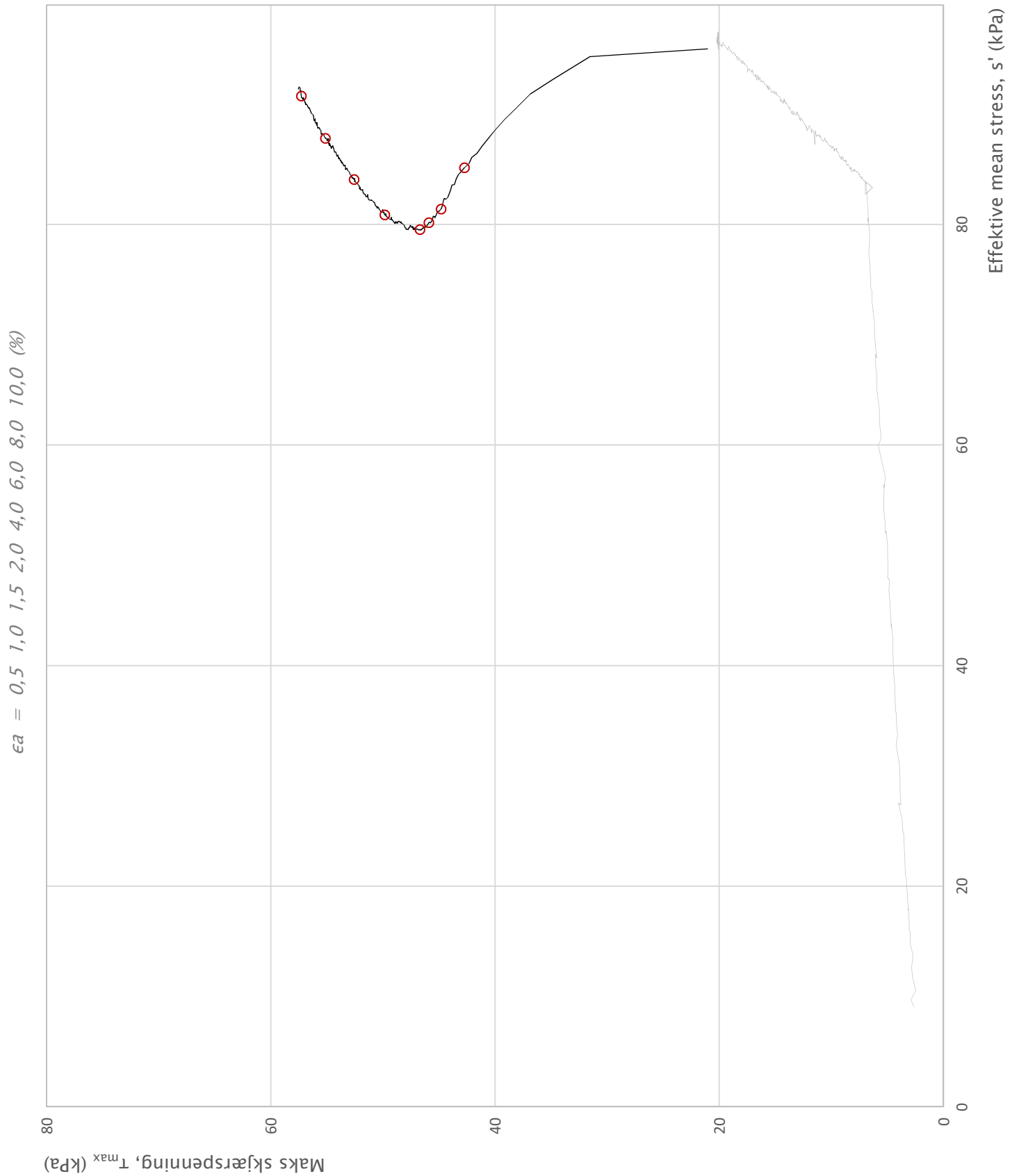
Prosjekt Ny VGS Vanvikan			Prosjektnummer: 10208388	Borhull 104
Innhold Konsolidering				Dybde (m) 10,10
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent HAN	Forsøkstype CAUc
	Kontor Trondheim	Dato utført 24.04.2019	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 453.6



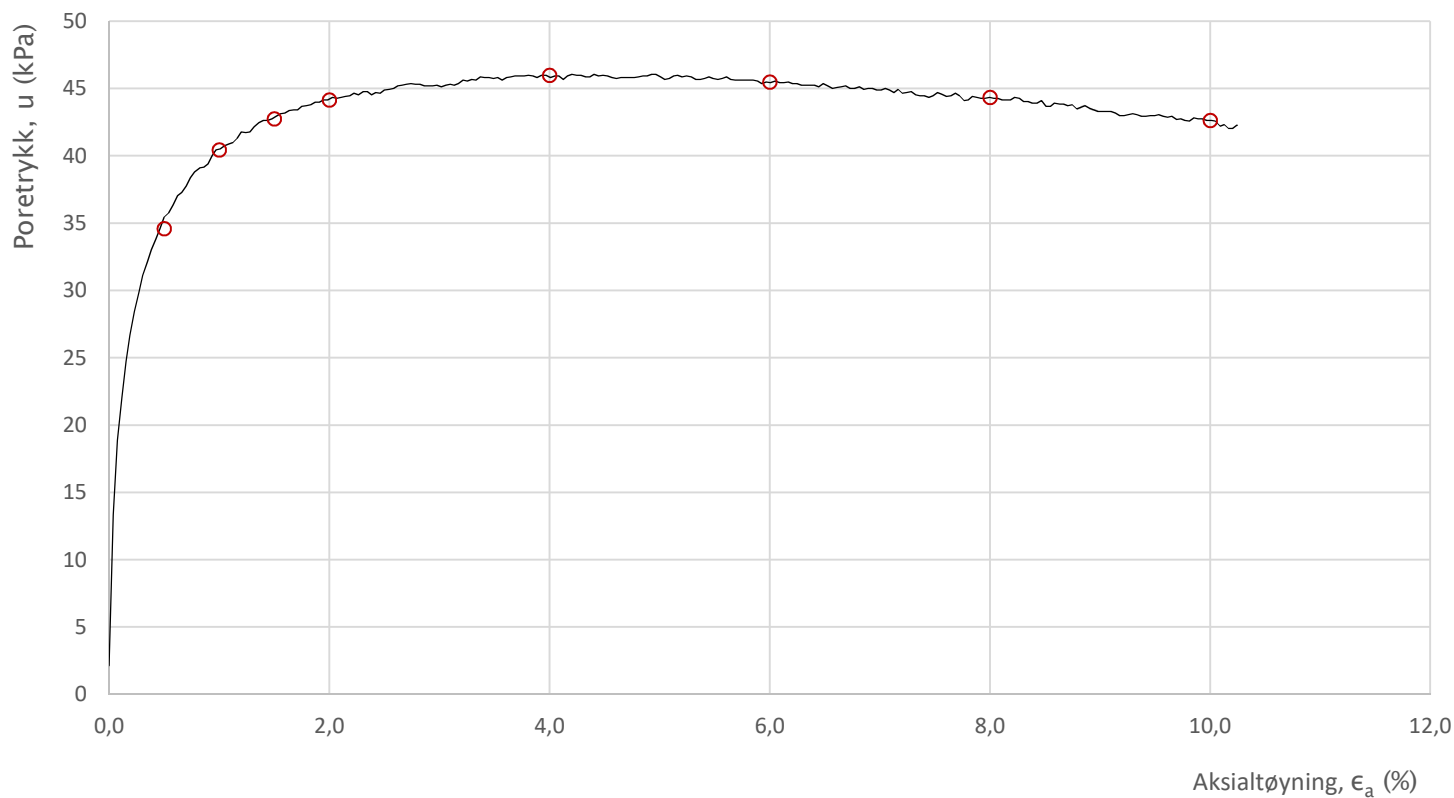
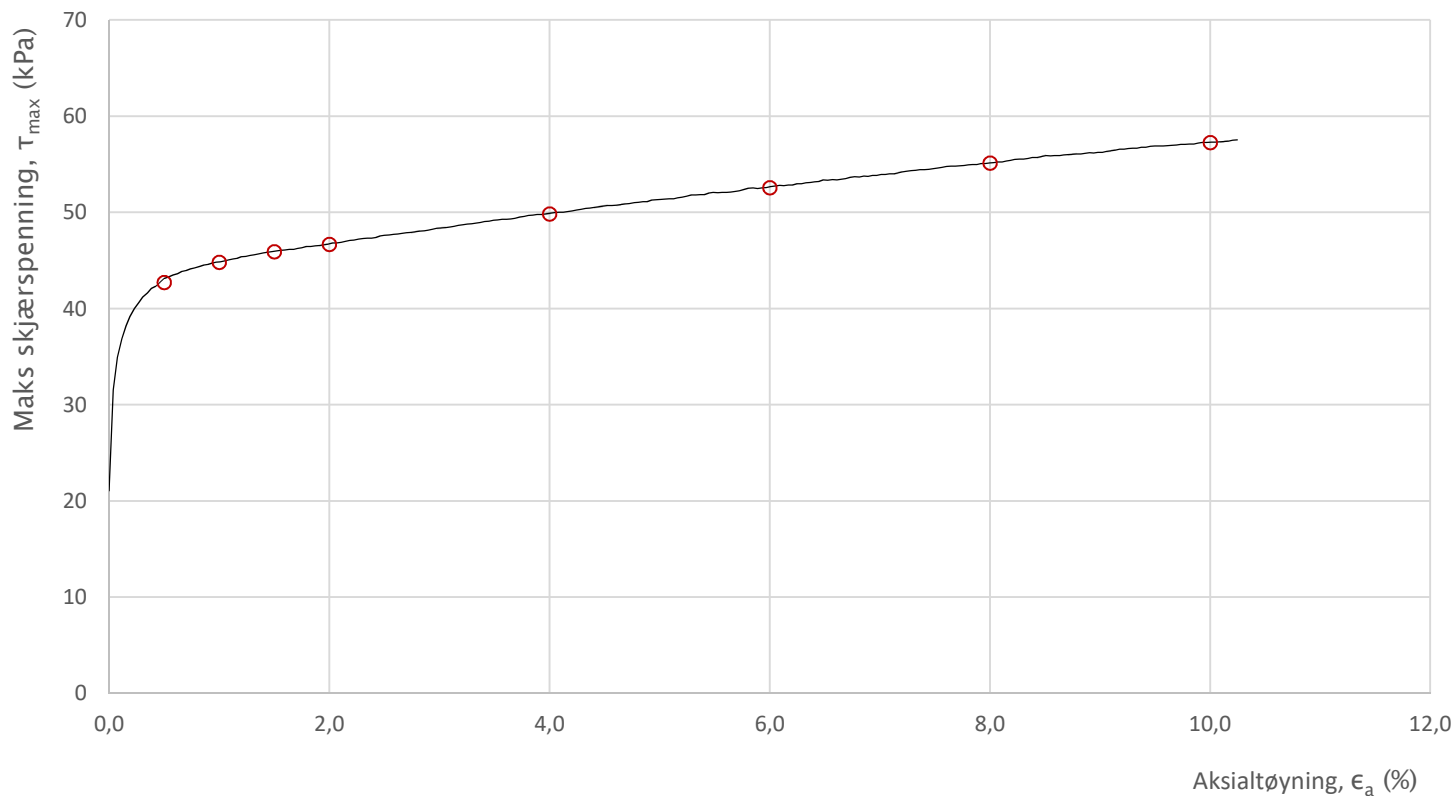
Prosjekt Ny VGS Vanvikan		Prosjektnummer: 10208388		Borhull 104
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)				Dybde (m) 10,40
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent HAN	Forsøkstype CAUc
	Kontor Trondheim	Dato utført 24.04.219	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 454.1



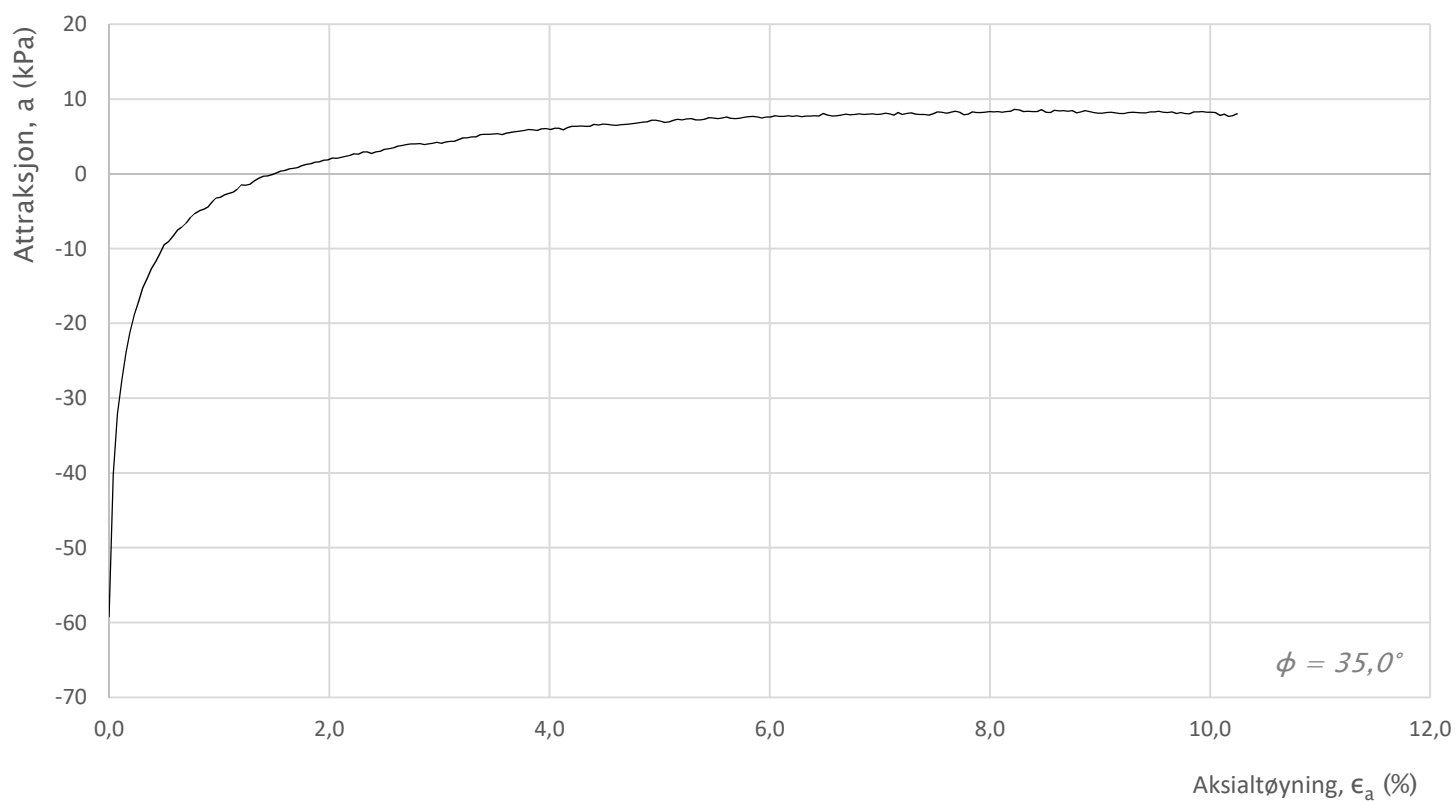
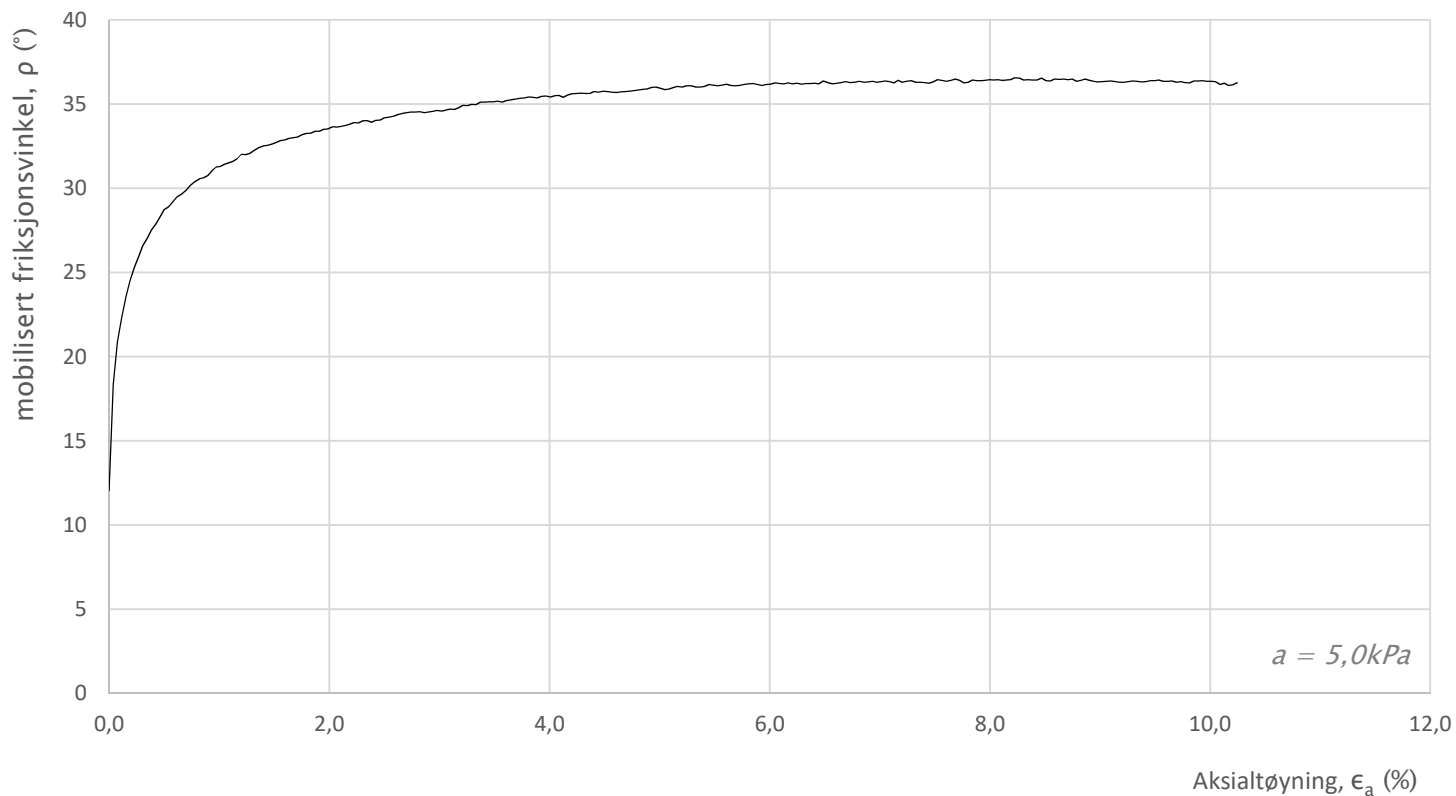
Prosjekt		Prosjektnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				104
Innhold				Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, p' - q plott				10,40
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	HAN	CAUc
Kontor	Trondheim	Dato utført	Revisjon	RIG-TEG
		24.04.219	Rev. dato	454.2




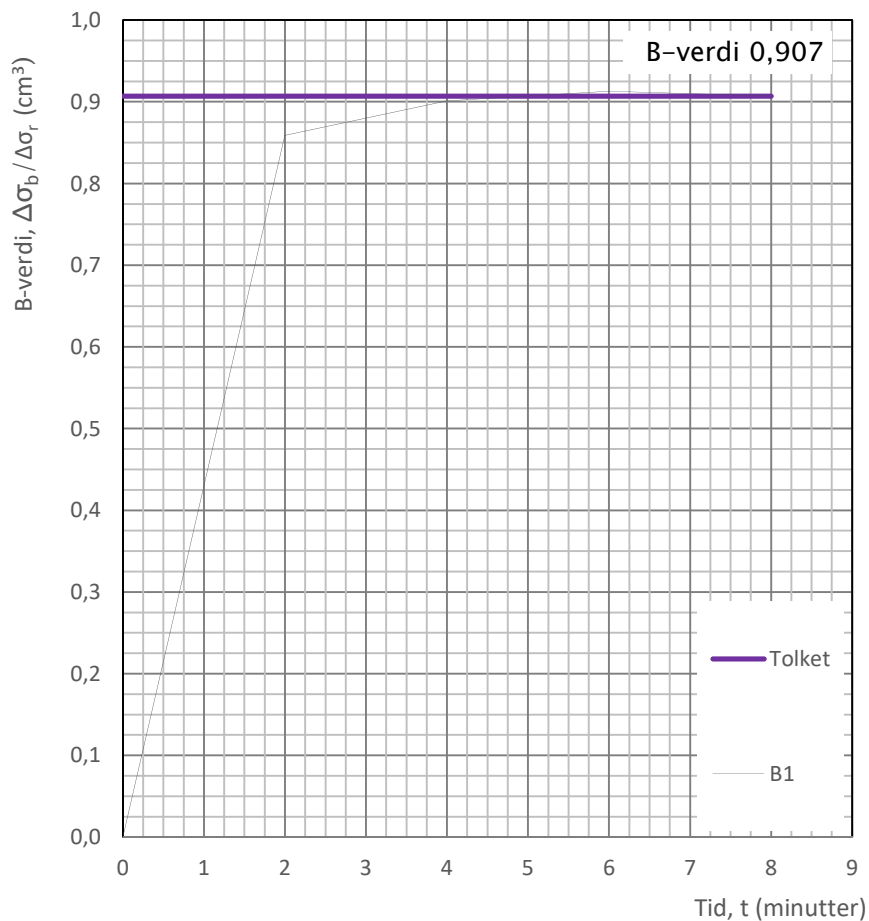
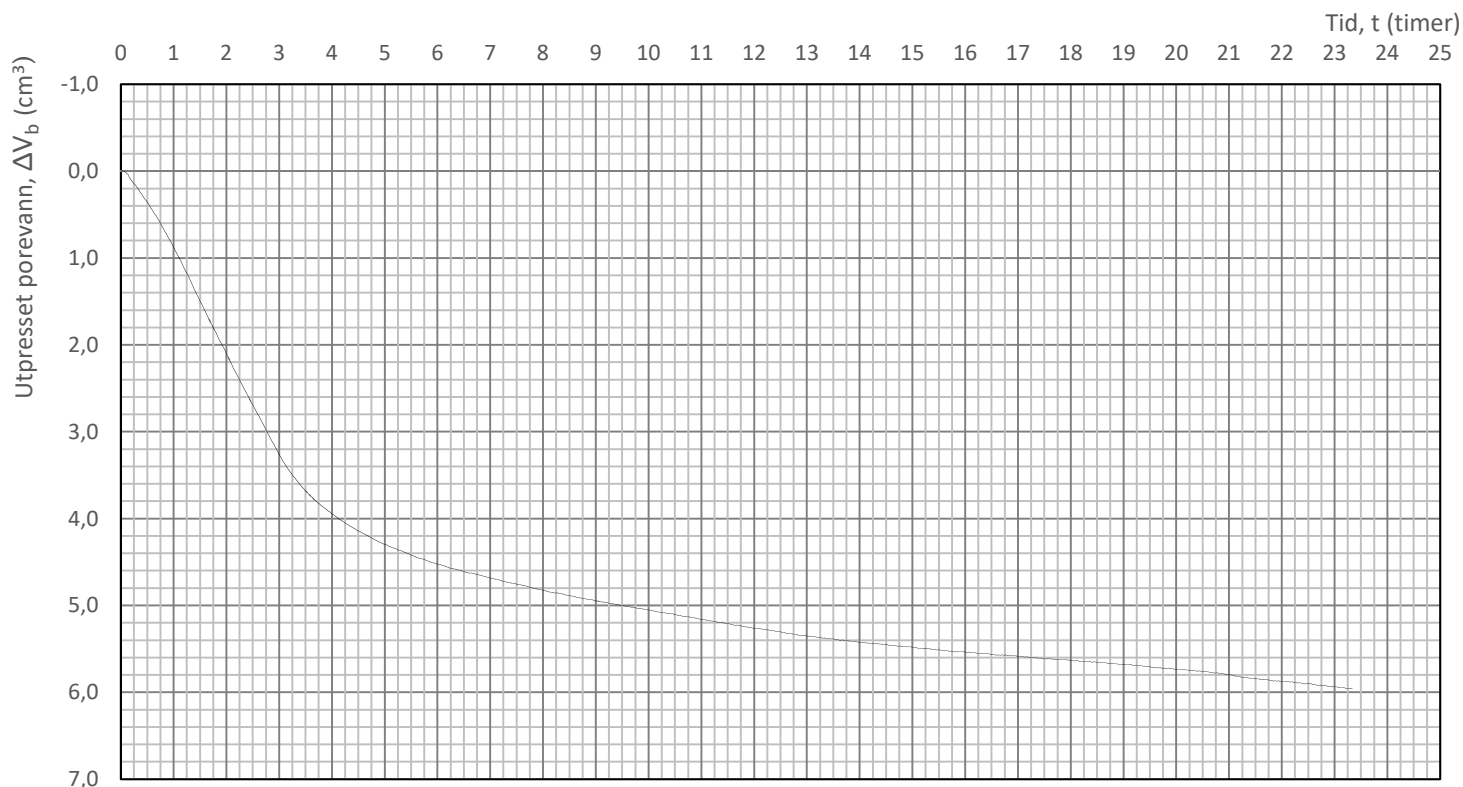
Prosjekt Ny VGS Vanvikan		Prosjektnummer: 10208388		Borhull 104
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)				Dybde (m) 10,40
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent HAN	Forsøkstype CAUc
	Kontor Trondheim	Dato utført 24.04.219	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 454.3



Prosjekt		Prosjektnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				104
Innhold				Dybde (m)
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a -u plott				10,40
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	HAN	CAUc
Kontor	Dato utført	Revisjon	RIG-TEG	
	Trondheim	24.04.219	Rev. dato	454.4



Prosjekt			Prosjektnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				104
Innhold				Dybde (m)
Mobilisering av styrkeparametere				10,40
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	HAN	CAUc
	Kontor	Dato utført	Revisjon	RIG-TEG
Trondheim	24.04.219	Rev. dato	454.5	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				104
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				10,40
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	HAN	CAUc
Kontor	Dato utført	Revisjon	RIG-TEG	
	Trondheim	24.04.219	Rev. dato	454.6

Sonde og utførelse

Sondennummer	4293	Boreleder	Krogstad
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2,3
Kalibreringsdato	18.01.2017	Maks helning (°)	2,9
Dato sondering	13.11.2018	Maks avstand målinger (m)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	20	0,5	2
Måleområde (MPa)	20	0,5	2
Skaleringsfaktor	1326	3487	3656
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5754	0,0109	0,0209
Arealforhold	0,8440	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	23,001	0,535	0,563
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7111,5	133,0	251,8
Registrert etter sondering (kPa)	5,2	-0,6	-0,2
Avvik under sondering (kPa)	5,2	0,6	0,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,3	0,0	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	21024,0	195,8	527,0

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

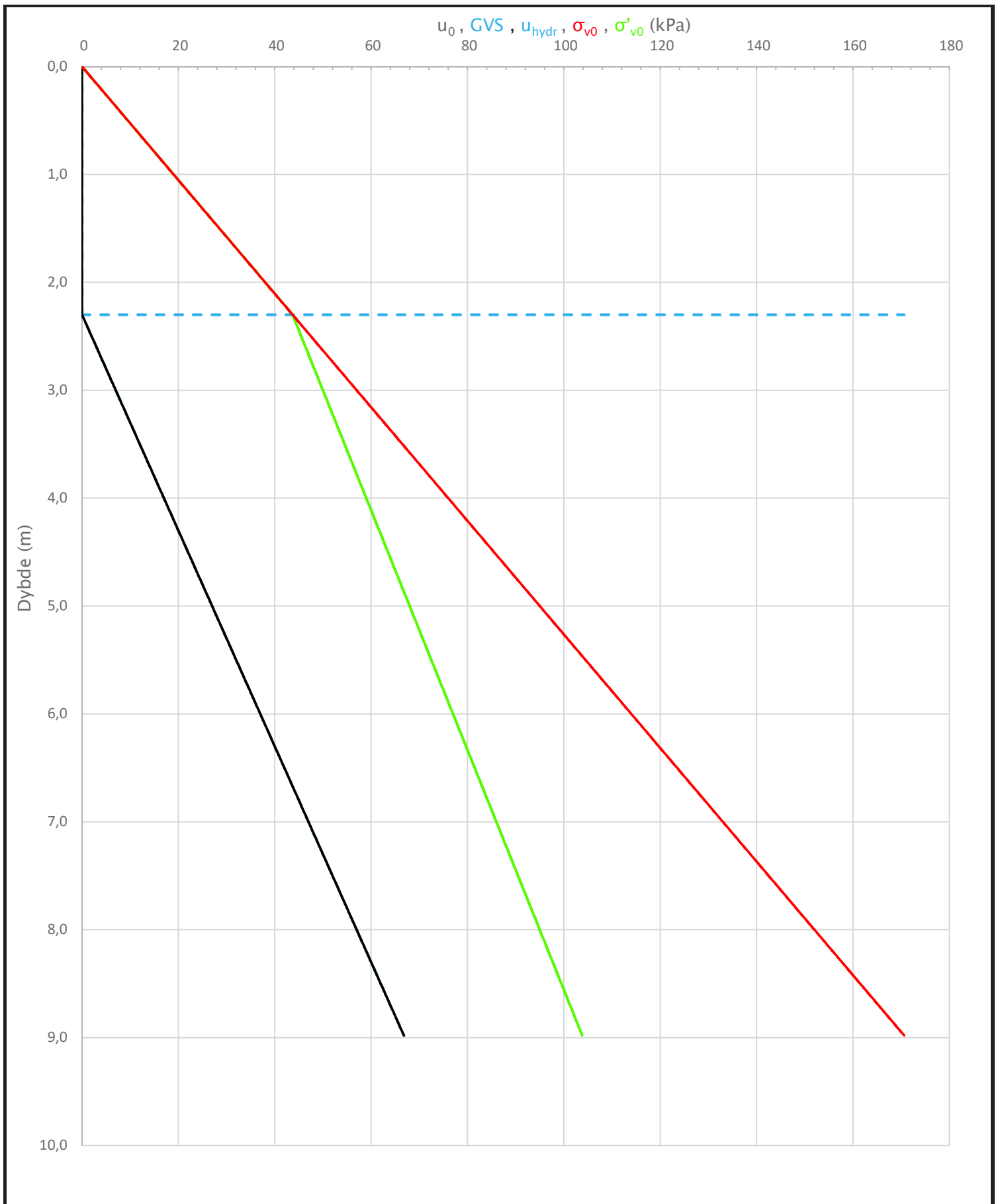
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7,1	0,0	0,6	0,3	0,3	0,0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					

Måleverdier under kapasitet/krav

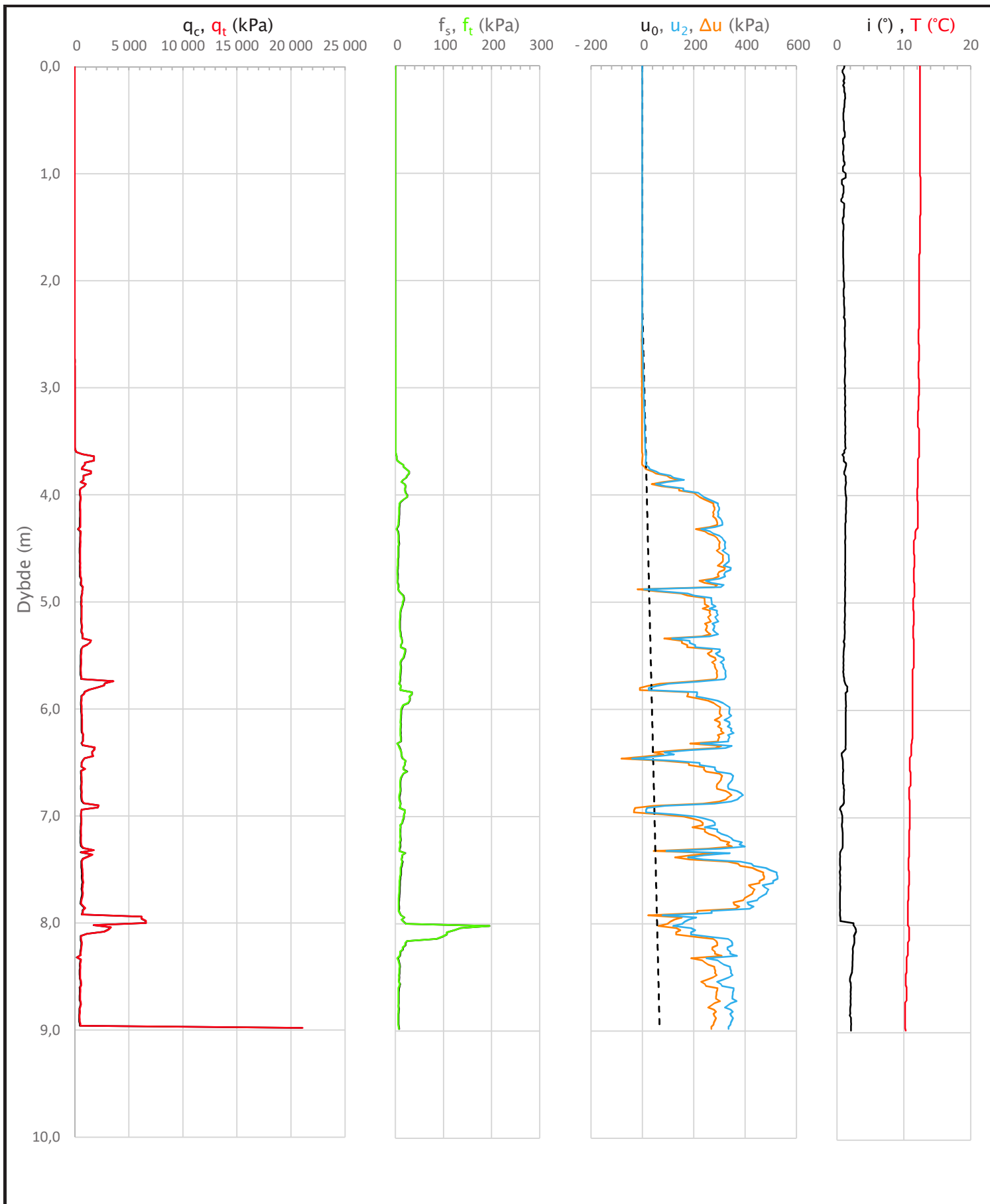
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
Ikke OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

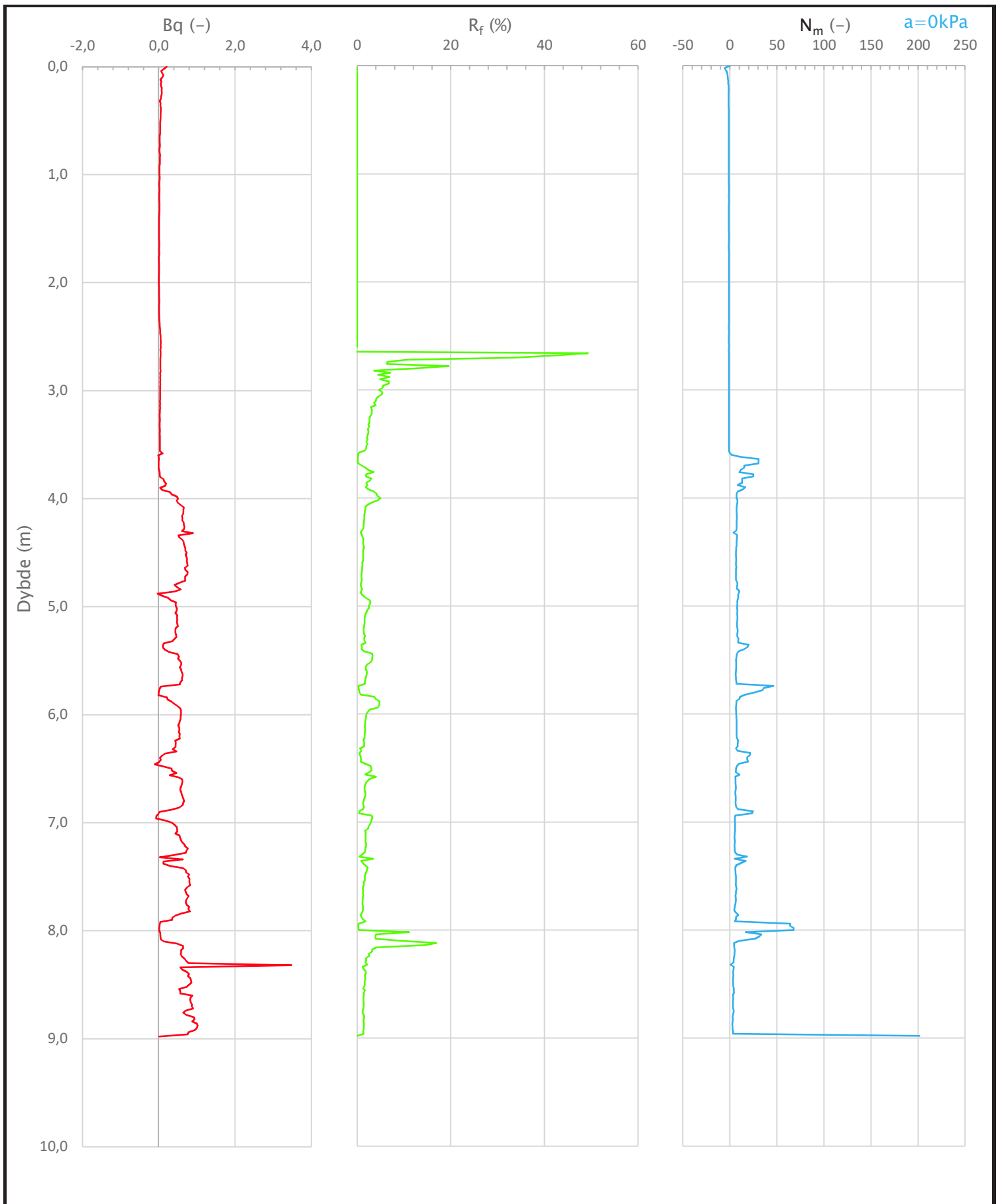
Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				7
Innhold			Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4293	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	13.11.2018	Rev. dato	
				500.1



Oppdrag			Rapportnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				7
Innhold			Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			4293	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	13.11.2018	Rev. dato	
				500.2



Oppdrag			Rapportnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				7
Innhold			Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier			4293	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	13.11.2018	Rev. dato	500.3



Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				7
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4293
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	13.11.2018	Rev. dato	500.4

Sonde og utførelse

Sondennummer	4357	Boreleder	JTJ
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	9,6
Kalibreringsdato	05.04.2018	Maks helning (°)	4,1
Dato sondering	05.01.2019	Maks avstand målinger (m)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1310	3755	3742
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5824	0,0102	0,0204
Arealforhold	0,8430	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	34,341	0,67	0,611
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7410,8	125,1	294,8
Registrert etter sondering (kPa)	-3,5	0,3	-0,6
Avvik under sondering (kPa)	3,5	0,3	0,6
Maksimal temperatureffekt (kPa)	8,2	0,2	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	24434,8	50,1	234,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

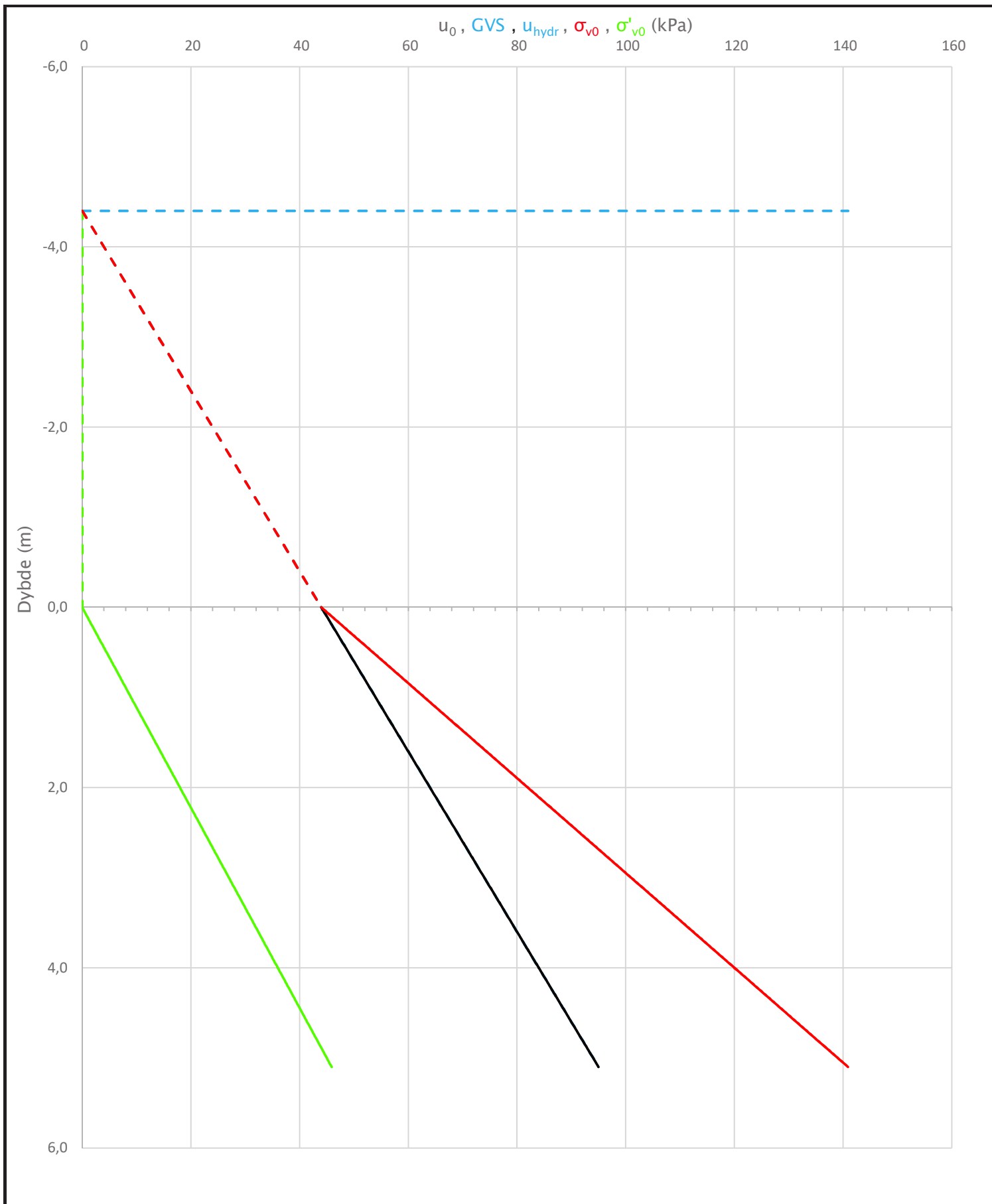
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	12,3	0,1	0,5	0,9	0,8	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					

Måleverdier under kapasitet/krav

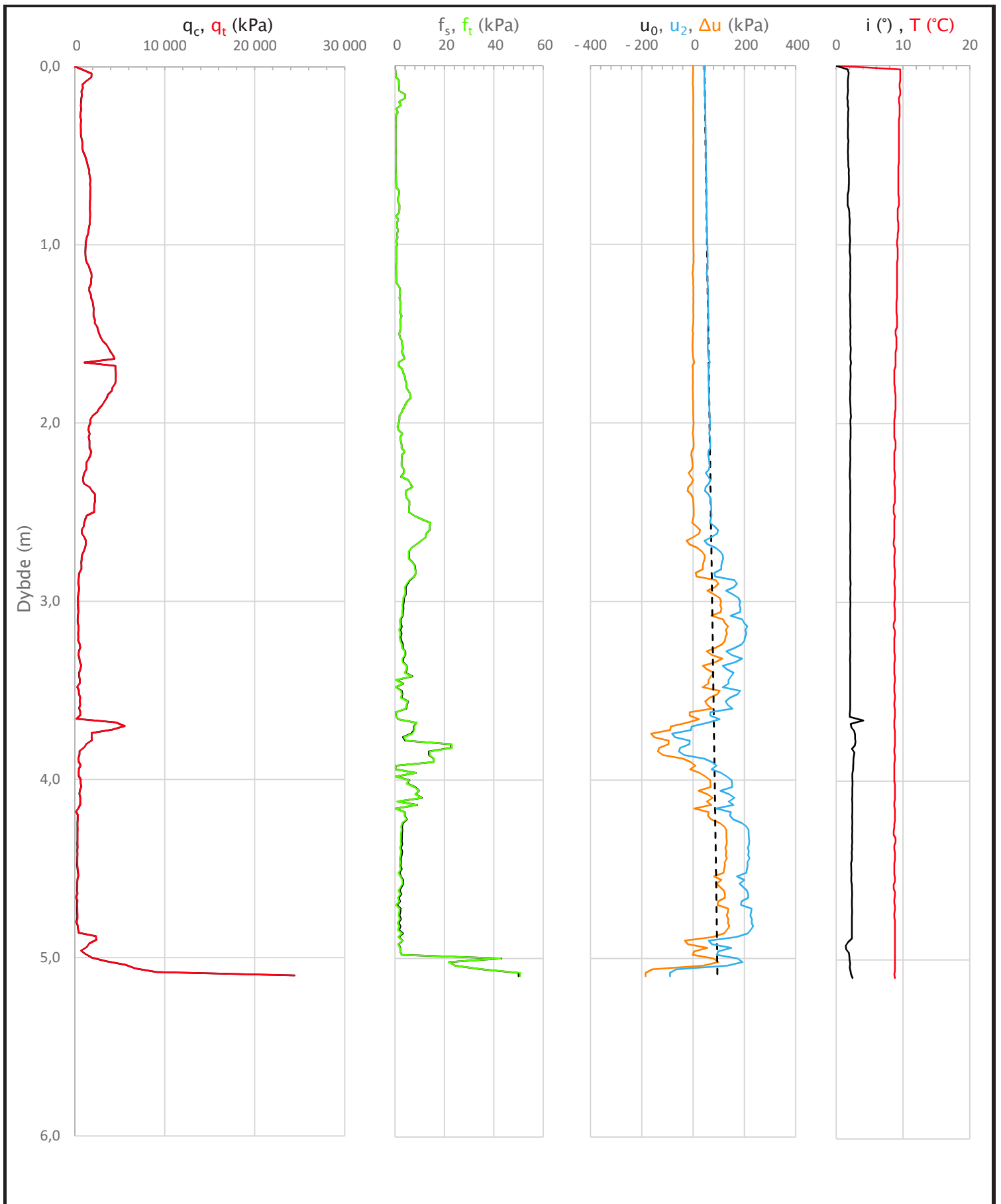
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

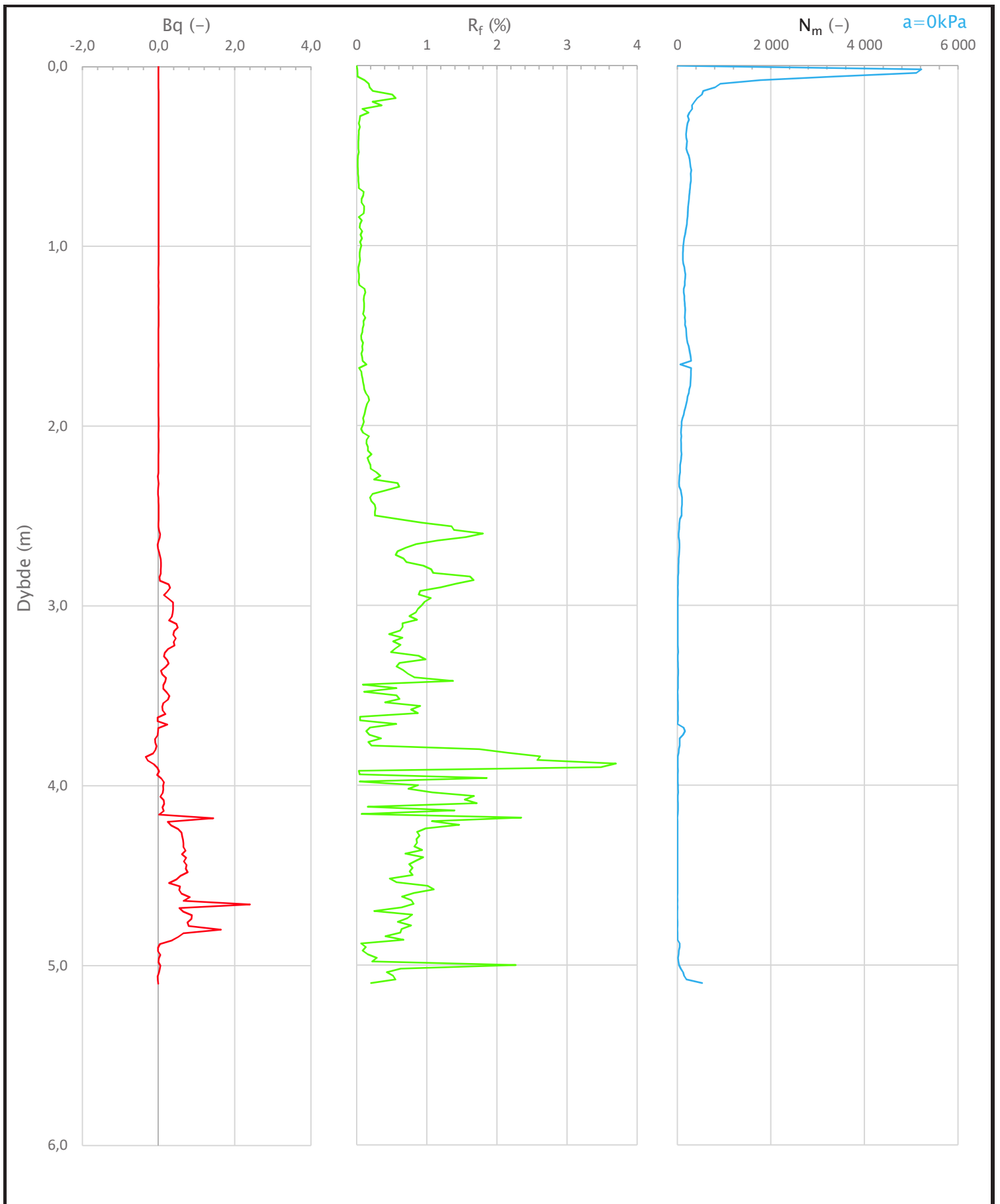
Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				20
Innhold				Sondennummer
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	501.1
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	



Oppdrag			Rapportnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				20
Innhold			Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	
				501.2



Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				20
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	501.3



Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				20
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	501.4

Sonde og utførelse

Sondennummer	4357	Boreleder	JTJ
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	7,9
Kalibreringsdato	05.04.2018	Maks helning (°)	4,1
Dato sondering	05.01.2019	Maks avstand målinger (m)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1310	3755	3742
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5824	0,0102	0,0204
Arealforhold	0,8430	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	34,341	0,67	0,611
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	9719,3	128,4	295,8
Registrert etter sondering (kPa)	-2352,7	-2,4	-1,7
Avvik under sondering (kPa)	2352,7	2,4	1,7
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6,8	0,1	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	8225,2	118,5	251,6

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

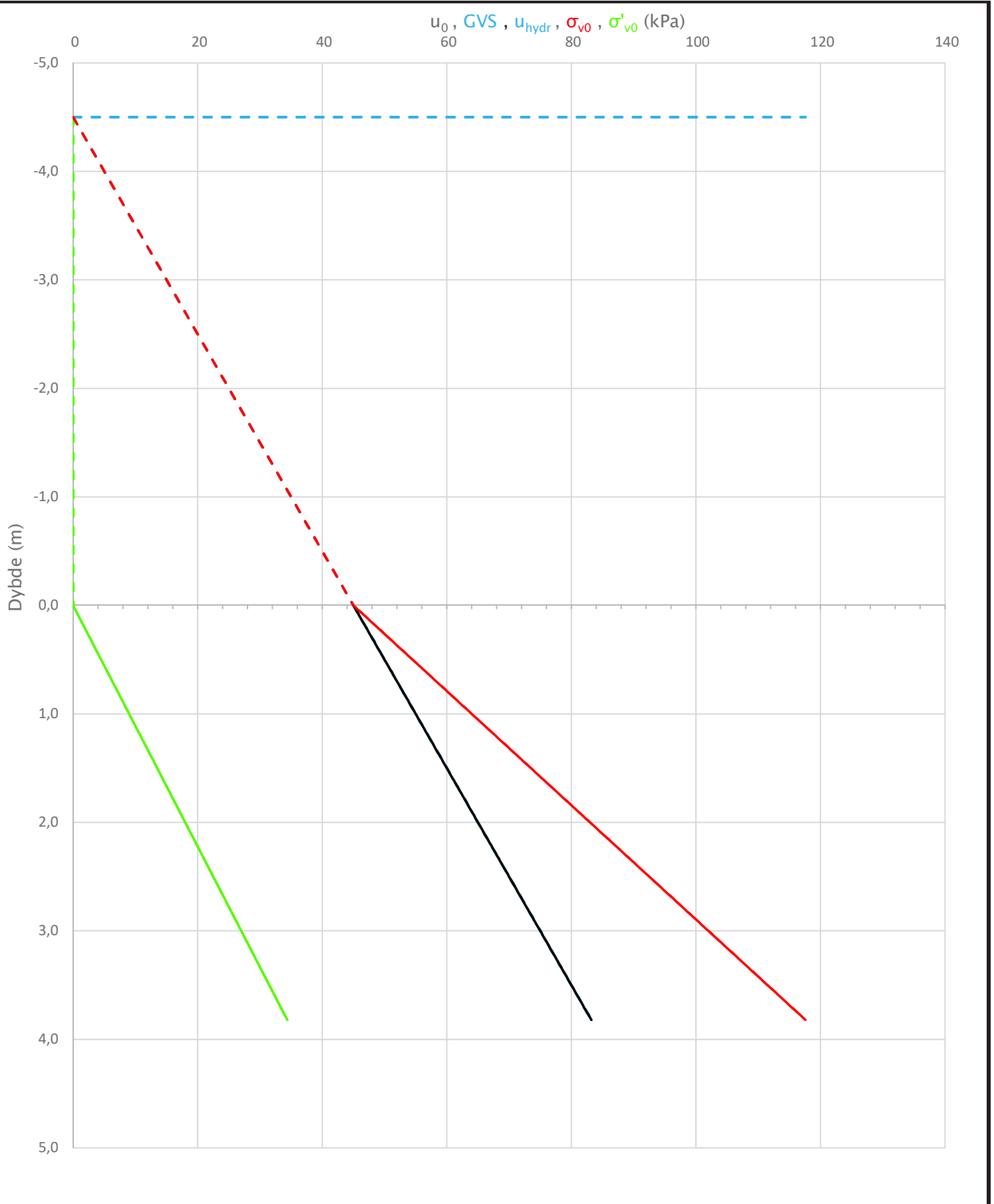
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	2360,1	28,7	2,5	2,1	1,8	0,7
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	OBS	OBS	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	UTENFOR KLASSE					

Måleverdier under kapasitet/krav

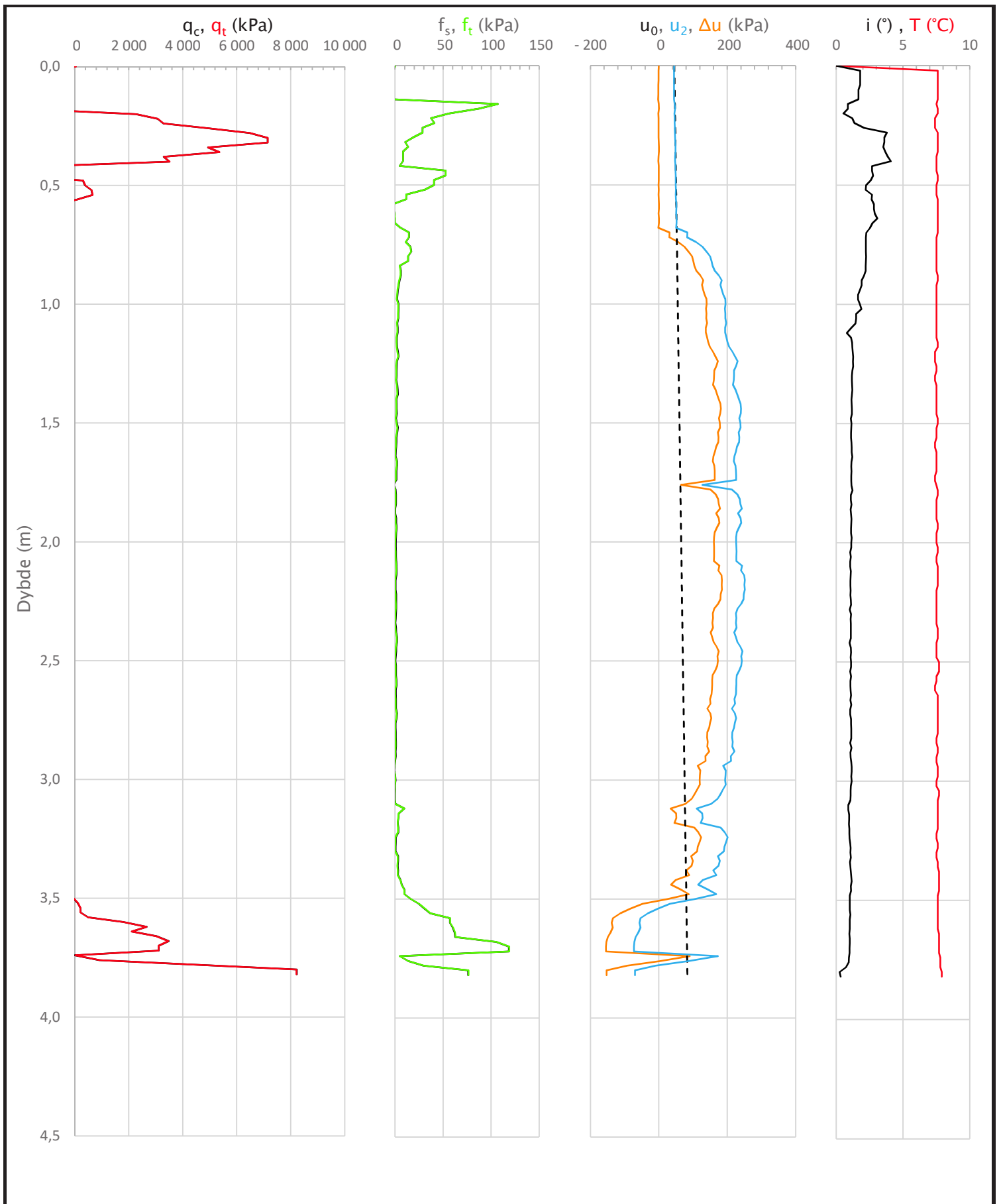
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

Kommentarer:

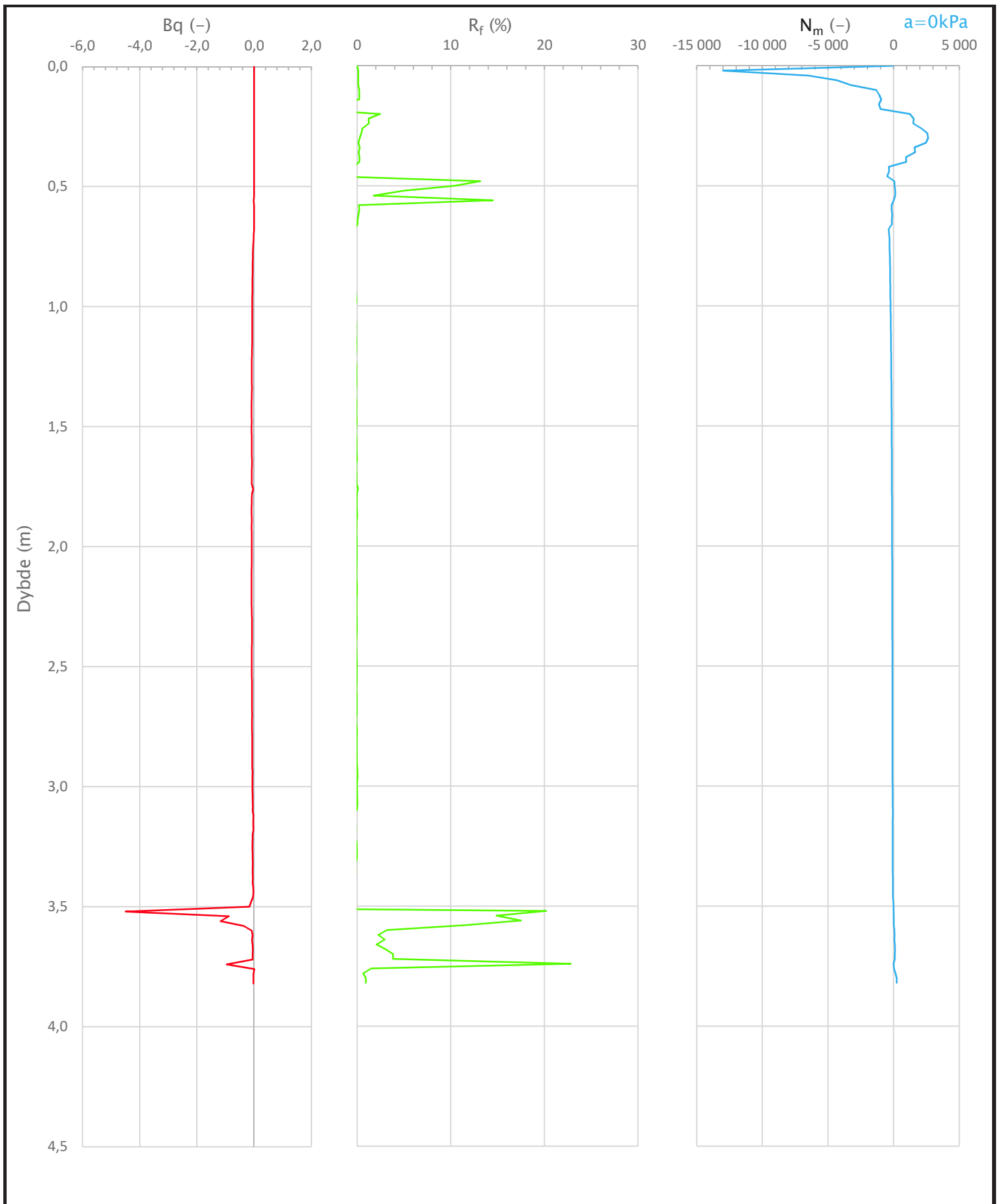
Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				24
Innhold				Sondennummer
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG 502.1
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	



Oppdrag			Rapportnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				24
Innhold			Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	ASSE
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	502.2



Oppdrag			Rapportnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				24
Innhold			Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier			4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	ASSE
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	502.3



Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				24
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	ASSE
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	502.4

Sonde og utførelse

Sondennummer	4357	Boreleder	JTJ
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	10
Kalibreringsdato	05.04.2018	Maks helning (°)	5,0
Dato sondering	05.01.2019	Maks avstand målinger (m)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1310	3755	3742
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5824	0,0102	0,0204
Arealforhold	0,8430	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	34,341	0,67	0,611
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7399,2	125,4	296,7
Registrert etter sondering (kPa)	-19,8	-0,1	-0,4
Avvik under sondering (kPa)	19,8	0,1	0,4
Maksimal temperatureffekt (kPa)	8,6	0,2	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	18354,5	17,7	2899,5

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

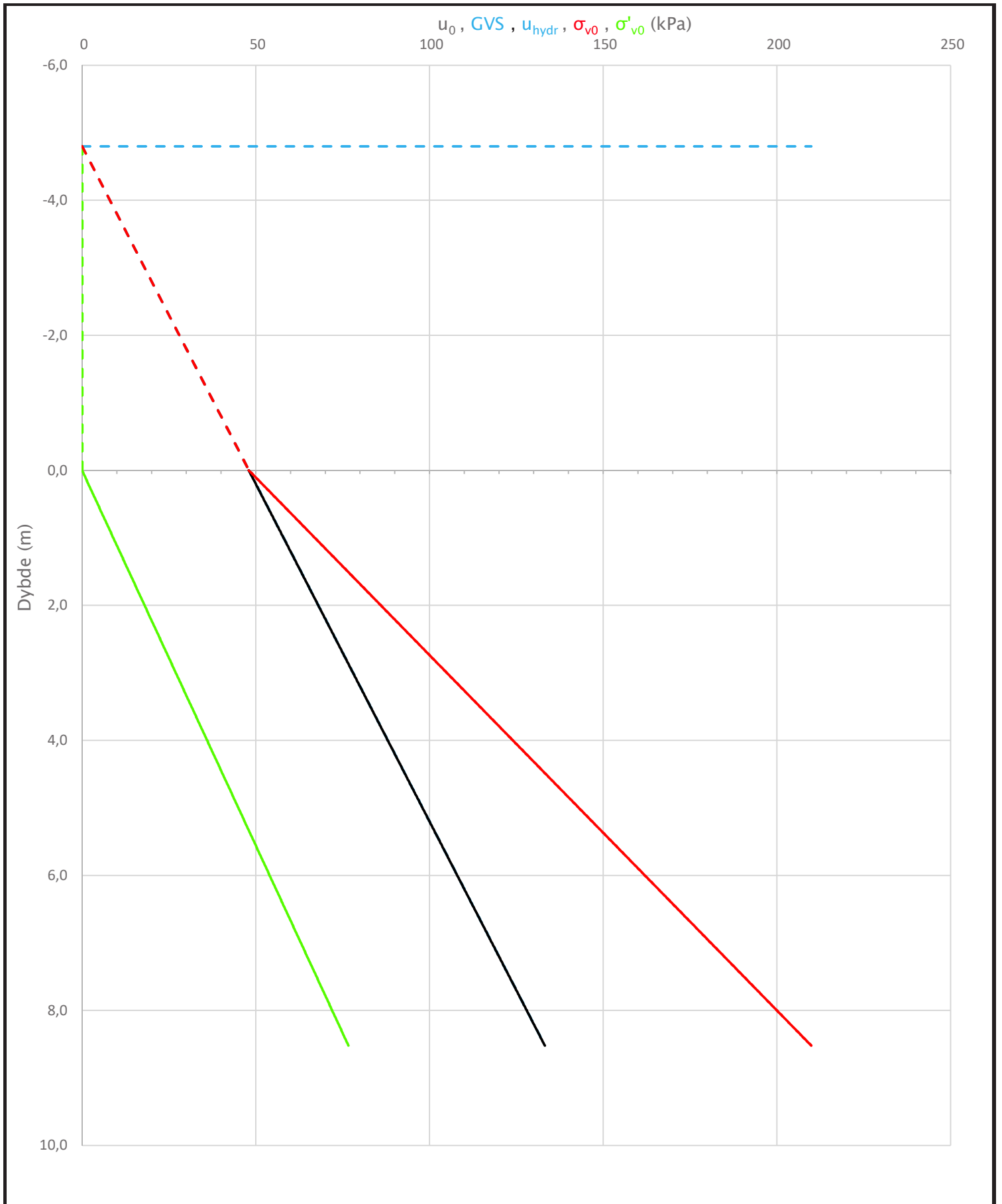
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	29,0	0,2	0,3	1,6	0,6	0,0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					

Måleverdier under kapasitet/krav

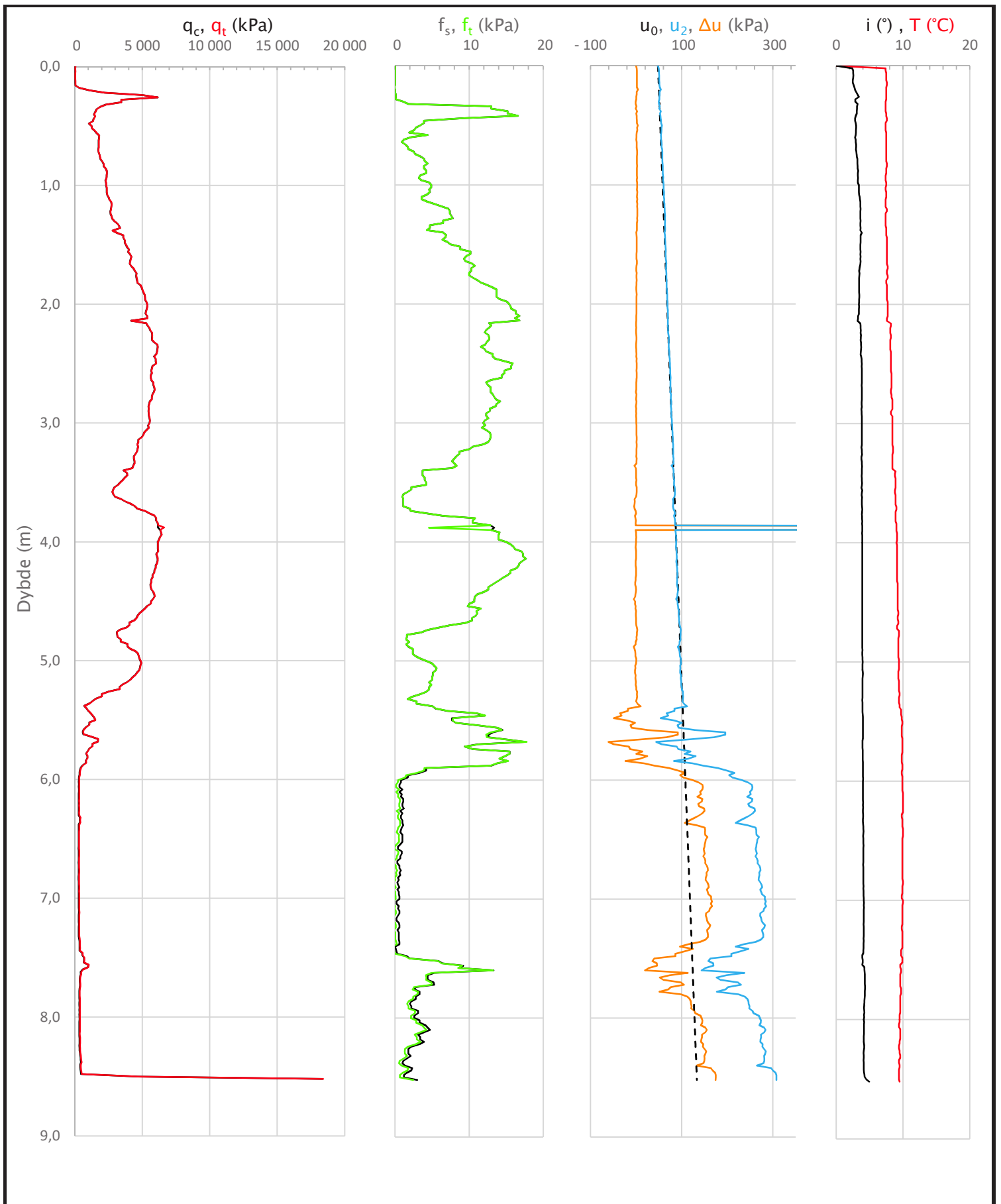
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	Ikke OK	OK	OK

Kommentarer:

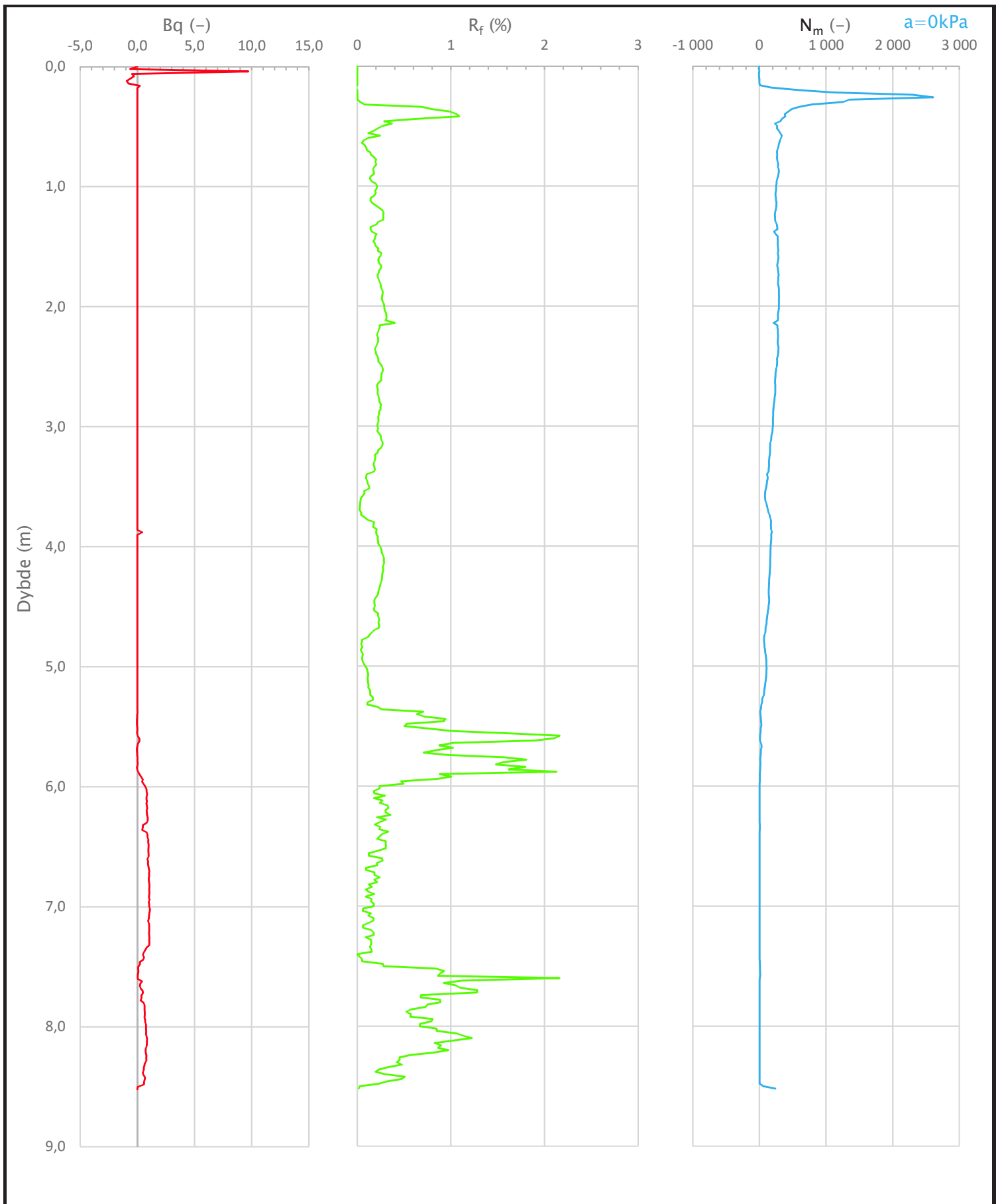
Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				29
Innhold			Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	503.1



Oppdrag			Rapportnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				29
Innhold			Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	503.2



Oppdrag		Rapportnummer: 10208388		Borhull
Ny VGS Vanvikan				29
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	503.3



Oppdrag			Rapportnummer: 10208388	Borhull
Ny VGS Vanvikan				29
Innhold			Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold			4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JONASBJ	THVA	HAN	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	05.01.2019	Rev. dato	503.4

Vedlegg A

Kalibrerings skjema CPTU-sonde nr. 4293

(2 sider)

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2017-01-18

Cone name	4293	Serial number	4293	Date of purchase	User.
Ranges		Geometric parameters		Scaling factors	
Point resistance	20 (Mpa)	Area factor a	0,844	Point resistance	1326
Local friction	0,5 (Mpa)	Area factor b	0	Local friction	3487
Pore pressure	2 (Mpa)	Tip area	10 (cm ²)	Pore pressure	3656
Tilt sensor	40 (Deg)	Sleeve area	150 (cm ²)	Tilt sensor	0,93
temperature	©			temperature	1
Elect. Conductivity	(mS/m)			Elect. Conductivity A	
				Elect. Conductivity B	
				Type	NOVA cone
				Memory option	With memory



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Ingenjörfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4293

Probe No 4293
 Date of Calibration 2017-01-18
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 313
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 20 MPa
 Range 20 MPa
 Scaling Factor 1326
 Resolution 0,5754 kPa
 Area factor (a) 0,844

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 23,001 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor 3487
 Resolution 0,0109 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,535 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor 3656
 Resolution 0,0209 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,563 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor
Conductivity probe




Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

Vedlegg B

Kalibrerings skjema CPTU-sonde nr. 4357

(2 sider)

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4357

Probe No	4357	
Date of Calibration	2018-04-05	
Calibrated by	Christoffer Hurtig.....	
Run No	683	
Test Class:	ISO 1	

Point Resistance	Tip Area 10cm²
-------------------------	----------------------------------

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1310	
Resolution	0,5824	kPa
Area factor (a)	0,843	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	34,341	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Local Friction	Sleeve Area 150cm²
-----------------------	--------------------------------------

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3755	
Resolution	0,0102	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	0,67	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3742	
Resolution	0,0204	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	0,611	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,93
--------------------	-----------------------------



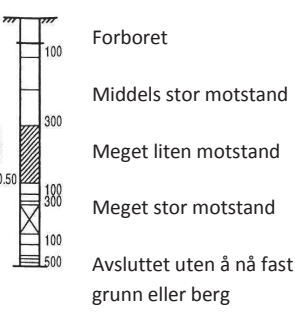
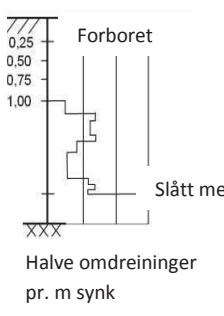
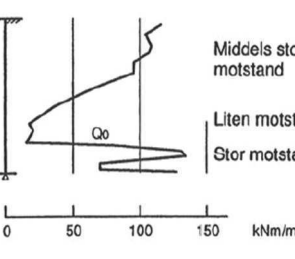
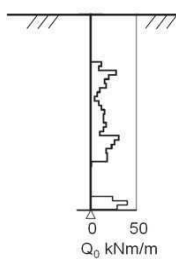
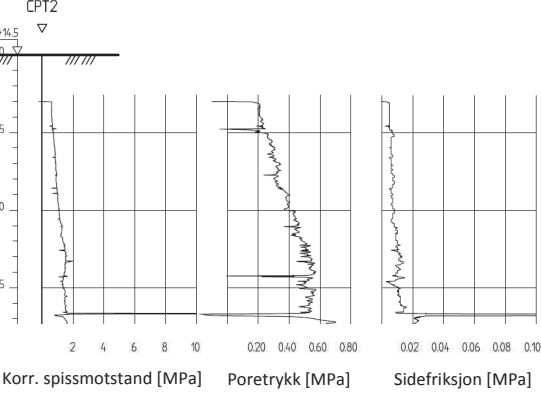
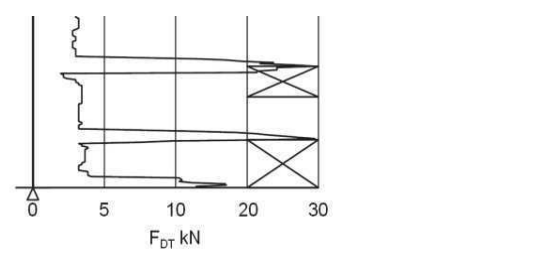
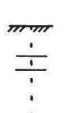
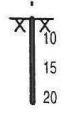
Range	0 - 40	Deg.
-------	--------	------

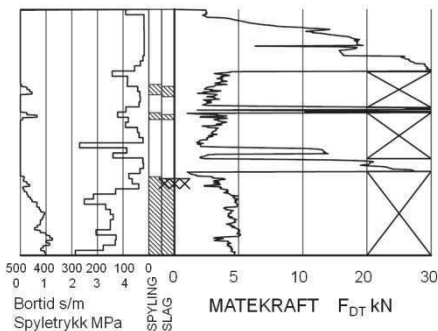
Backup memory
Temperature sensor

BILAG 1

Feltundersøkelser

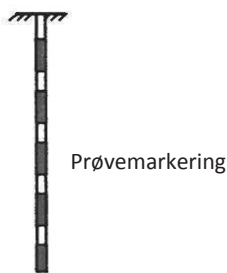
(2 sider)

 Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn  Avsluttet mot antatt berg	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
 Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg  Forboret Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
 Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m  Q_0 kNm/m	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
 CPT2 -16.5 5 10 15 Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
 F_{DT} kN	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
 Stein  Borsynk i berg cm/min.	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

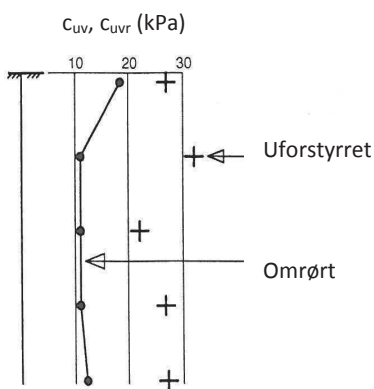
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

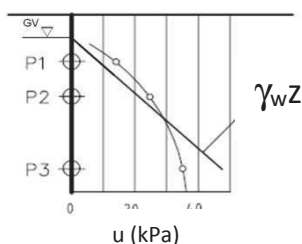
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet C_{uv} og C_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = C_{uv}/C_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

BILAG 2

Geotekniske bilag - laboratorieforsøk

(4 sider)

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> Amorf torv, svarttorv 	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

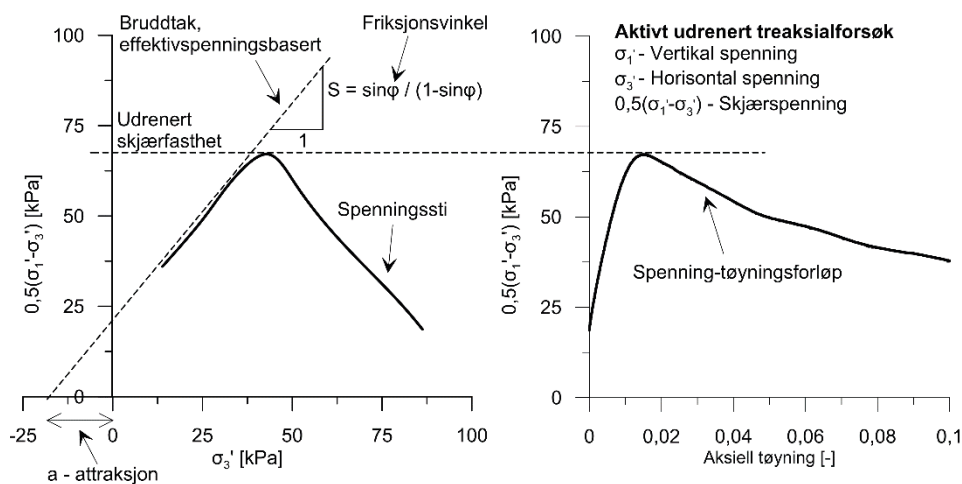
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

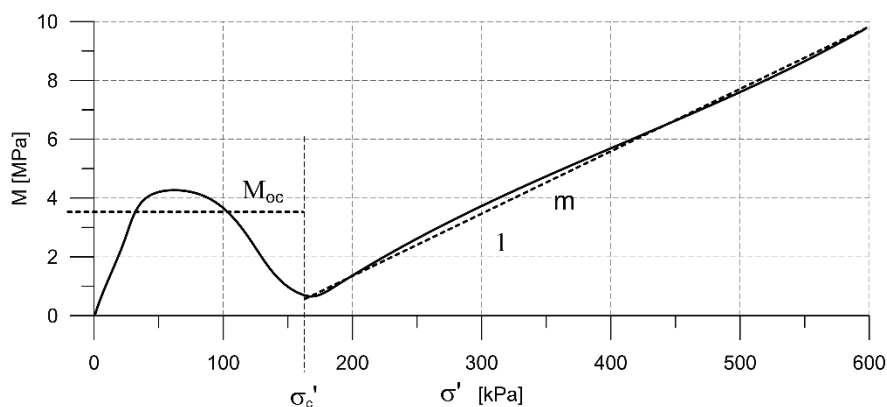


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

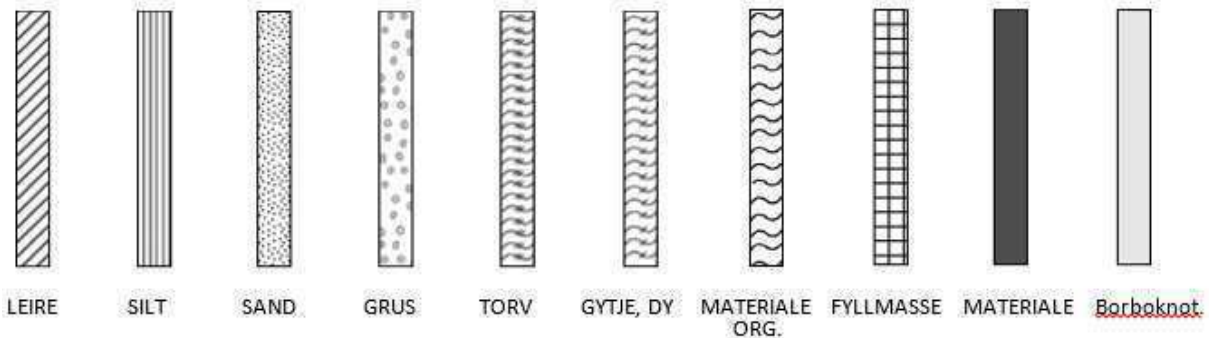
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

BILAG 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

(2 sider)

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

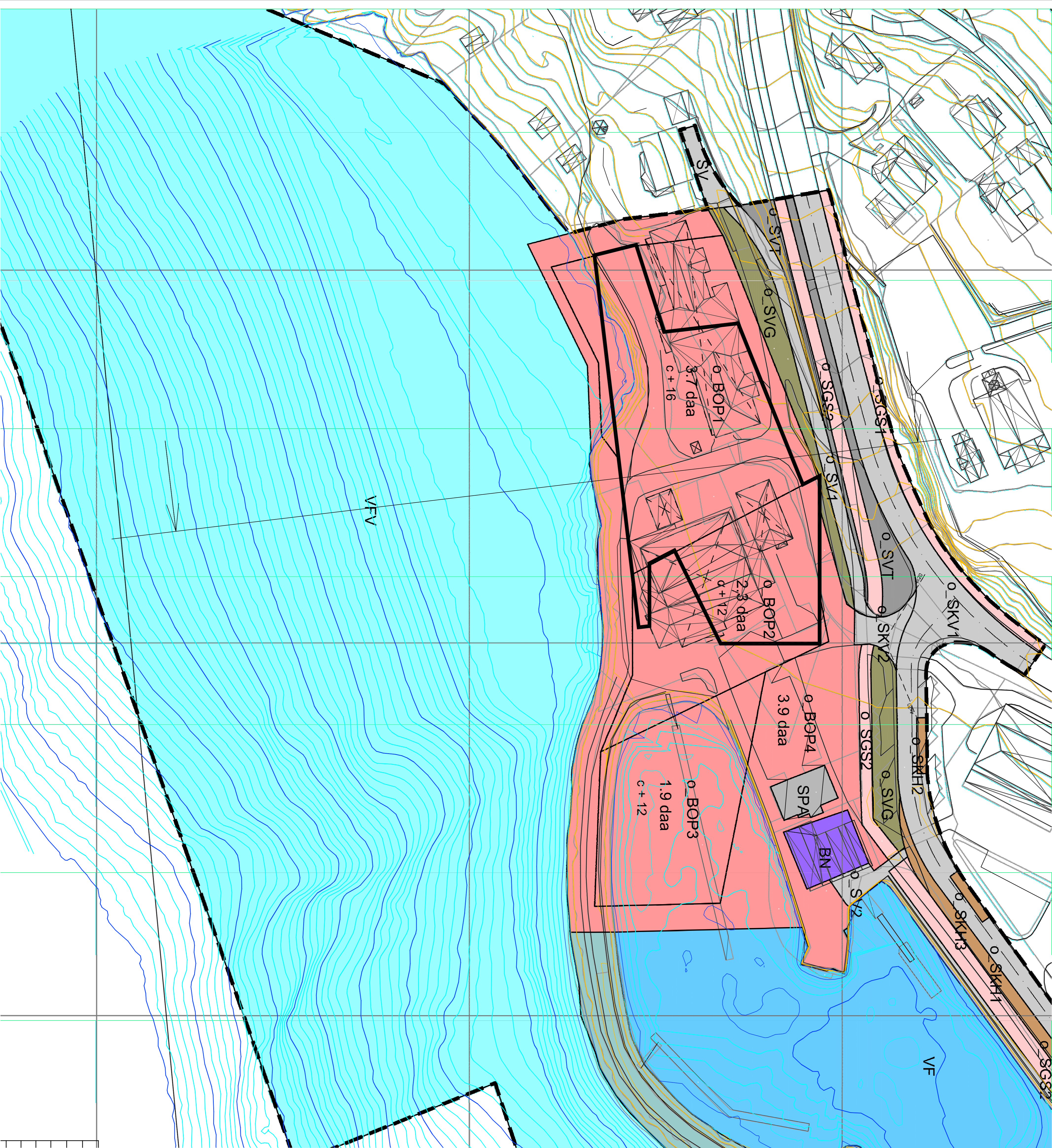
Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

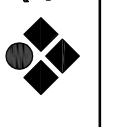


REFERANSE-NIVÅ: NN2000

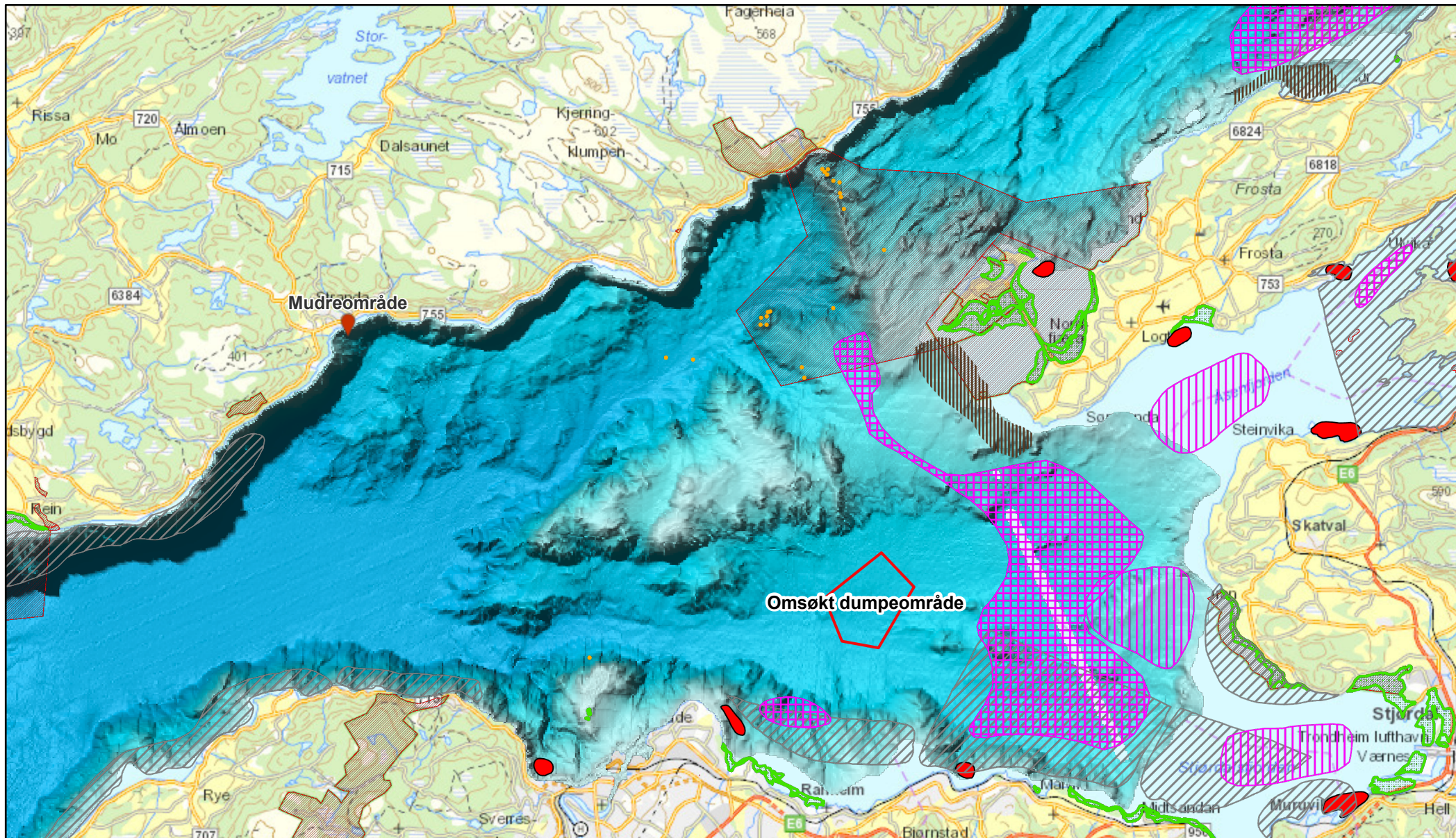
Tegningnummer
5205315-101 02

02	14.08.20	Grunnlag for søknad til FM miljø	PM
01	07.08.20	Internt utkast prosjekteringsgruppa	PM
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet / godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstittelen tilhører Norconsult AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn det som er tillatt i avtalen.</small>			
Trøndelag Fylkeskommune			Målestokk: 1:1000

Johan Bojer vgs tomt Vanvikan
Situasjonsplan

Norconsult  Oppdragsnummer: 5205315 Tegningnummer: 101 Revisjon: 02

Kart Fiskeridirektoratet



5.10.2020, 12:36:58

Personlig tegning - Punkt

Pin

Personlig tegning - Polygon

Rød - omriss

Rekefelt - Aktive redskap

Låssettingsplasser

Fiskeplasser - Passive redskap

Fiskeplasser - Aktive redskap

Gytefelt torsk MB

Coral reefs / Korallrev / DOK

Identified coral areas

Alle marine naturtyper

A - områder
B - områder
C - områder

naturtype_marin_hb19_litoral

1:160,000

0 1.25 2.5 5 mi

0 2 4 8 km

Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS, Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet/Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet

Fiskeridirektoratet

Saksprotokoll

Utvalg: Bystyret

Møtedato: 28.05.2020

Sak: 28/20

Tittel: **Saksprotokoll - Komiteinitiativ - Deponering av reine masser - fra Jørn Arve Flått (Ap) pva. Ap, SV og MDG**

Resultat: Innstilling vedtatt

Arkivsak: 20/30432

Vedtak:

Trondheim og nabokommunene har et stort behov for steder for deponering av reine masser. Det er betydelige konsekvenser ved landdeponering og leirholdige masser kan bidra betydelige tilførsel av slam i bekker og elver. Tilførsel av oksygen kan også frigjøre metaller som er knyttet til massene. Et alternativ til landdeponering er deponering i dypere deler av fjorder. I disse bunnområdene er oksygeninnholdet lavt, noe som hindrer metaller å gå i løsnings. Saltinnholdet i vannet i fjordene fører til at leirmineralene binder seg til hverandre og sedimenteres på bunnen. Et område midtfjords utenfor Ringve-bukta er i dag merket som dumpeområde. Miljø og næringskomiteen fremmer et komiteinitiativ i bystyret for å få utredet et fjorddeponi som alternativ eller supplement til landdeponering.

Bystyret ber kommunedirektøren utrede hvordan Trondheim Kommune kan redusere mengden masser som trenger deponi. Samt se på hvordan vi kan utvikle byen med mye større bruk av gjenbruk, og sirkulering av ressursene. Det er en forutsetning for fjorddeponi at det er minimalt med skade på natur og miljø. I tillegg må natur- og miljøhensyn vektlegges mer enn pris.

Utredningen må ses i sammenheng med Trøndelag Fylkeskommunes arbeid med en helhetlig, økologisk kartlegging av fjorden. Som en del av utredningen bør det vurderes om deponimasser på forsvarlig vis kan brukes til å dekke til eksisterende forurensede masser og andre potensielle 'miljøbomber' i fjorden.

Behandling:

Ordførerens anbefaling av videre saksbehandling:

Ordfører anbefaler bystyret å vedta komiteens forslag i saken.

Arve Sletten (R) alternativt forslag:

I tråd med FNs bærekraftsmål vil bystyret forhindre og i betydelig grad redusere alle former for havforurensing, særlig fra landbasert virksomhet. Norge er gjennom Londonkonvensjonen/Londonprotokollen (LC/LP) forpliktet til å avstå fra dumping av masser fra båt. Opprettelse av fjorddeponi vil ha svært uheldige konsekvenser for det økologiske mangfoldet i Trondheimsfjorden. Vi har nok kunnskap til å ta avstand fra dette miljøskadelige inngrepet uten å iverksette en kostbar utredning. Bystyret avviser følgelig komiteinitiativet.

TRONDHEIM KOMMUNE

Votering:

Ved alternativ votering mellom ordførerenes forslag og Slettens forslag ble ordførerenes forslag vedtatt med 37 stemmer (17Ap, 8SV, 7MDG, 4FrP, 1KrF) mot 30 stemmer (14H, 5Sp, 4R, 3V, 3PP, 1Uavh) avgitt for Slettens forslag.

Elektronisk dokumentert godkjenning uten underskrift