
Fv. 704 Tanem - Tulluan

Byggeplan

Grismyra – utredning av kvikkleire

Notat

Grismyra – Utredning av kvikkleire

Prosjektnummer:	10222179
Dokumentnr:	N-GEOT-11
Dokumentnavn:	Grismyra – utredning av kvikkleire
Utarbeidet av:	Sweco Trondheim v/Åsmund Elgvasslien og Magne Mehli
Utarbeidet for:	Trøndelag fylkeskommune
Dato:	31.05.2022

Historikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse:	Utført:	Kontrollert:
A	31.05.2022	Første utgave	NOASEL / NOMAGM	NOASHY
B	15.07.2022	Justering etter UAK	NOMAGM	NOANUJ

Innhold

1. Innledning	5
2. Om problemstillingen	5
3. Prosjekterings- og beregningsforutsetninger	6
4. Topografi og grunnforhold	7
4.1 Topografi	7
4.2 Løsmasser	8
4.3 Grunnvannstand og poretrykk	8
4.4 Berggrunn	8
5. Materialparametere	8
6. Utredning av områdestabilitet	9
6.1 Soneavgrensning	9
6.2 Erosjon	9
6.3 Influensområde	9
6.4 Stabilitet i skråning ned mot Nidelva	10
7. Konklusjon	10
8. Referanser	10

Tegninger

Tegningsnummer	Tegningsnavn	Målestokk
Tegning nr. G1100	<i>Oversiktskart – Stabilitetsberegninger og kvikkleiresone Grismyra</i>	1:2500
Tegning nr. G1101	<i>Stabilitetsberegning – Profil MC_B2-B2</i>	1:750
Tegning nr. G1102	<i>Stabilitetsberegning – Profil SW_A1-A1</i>	1:1500
Tegning nr. G1103	<i>Stabilitetsberegning – Profil SW_B-B</i>	1:1500
Tegning nr. G1104	<i>Stabilitetsberegning – Profil SW_C2-C2</i>	1:2000
Tegning nr. G1105	<i>Utredning løsneområde – profil A1-A1</i>	1:1500
Tegning nr. G1106	<i>Utredning løsneområde – profil B-B</i>	1:1500
Tegning nr. G1107	<i>Utredning løsneområde – profil C2-C2</i>	1:2000
Tegning nr. G1108	<i>Grunnundersøkelser fra Grismyra</i>	1:250

Vedlegg

Vedleggsnummer	Vedleggsnavn
Vedlegg A	<i>CPTU-tolkninger</i>
Vedlegg B	<i>Befaringsnotat</i>

1. Innledning

Foreliggende notat er en del av den geotekniske byggeplanprosjekteringen for fv. 704 Tanem – Tulluan. Prosjektet er en del av en helhetlig utbygging av fv. 704 fra Sandmoen til Tulluan i Klæbu. Mellom Tanem og Tulluan skal det bygges 4,5 km med ny veg, der ca. 1 km vil gå i tunnel under Litjmyrberget. Videre mot Tulluan går vegen langs Vassfjellet og krysser Tullbekken med bru og går forbi det nye næringsområdet på Tullusmyra. Veglinjen avsluttes ved Moen i sør.

Sweco Norge AS er engasjert som rådgiver innen flere fagfelt, deriblant geoteknikk og ingeniørgeologi.

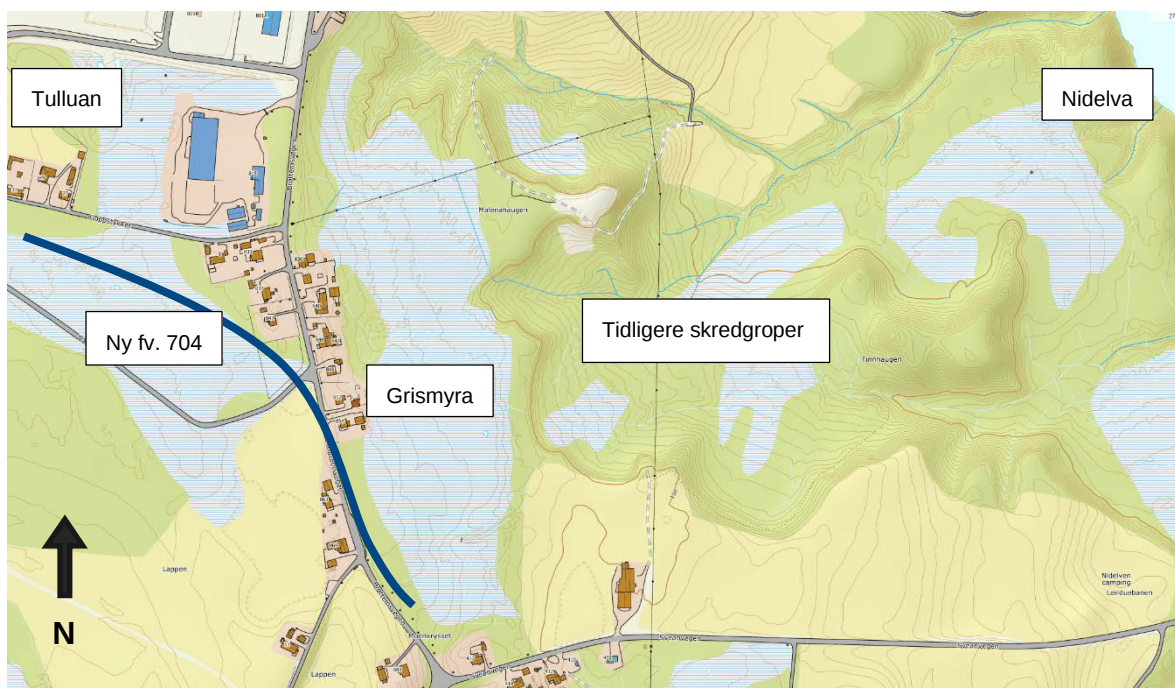
Ved Grismyra, mellom Tulluankrysset og Moenkrysset, vil vegen ligge innenfor en utredet kvikkleiresone «2479 Søndre Tulluan». Den midlertidige utredningen er dokumentert i ref. [1]. Dette notatet ser på en større utbredelse av den omtalte sonen, men det er ikke en full kvikkleireutredning. Planlagt veg ligger innenfor den utvidede sonen, men utenfor influensområdet for skråningen. Notatet viser at stabiliteten i skråningen er god nok til å tilfredsstille robusthetskravet i NVEs kvikkleireveileder 1/2019, [2].

Dette notatet er et supplement til hovedrapport R-GEOT-03 Fagrapport byggeplan Fv. 704 Tanem – Tulluan [3].

2. Om problemstillingen

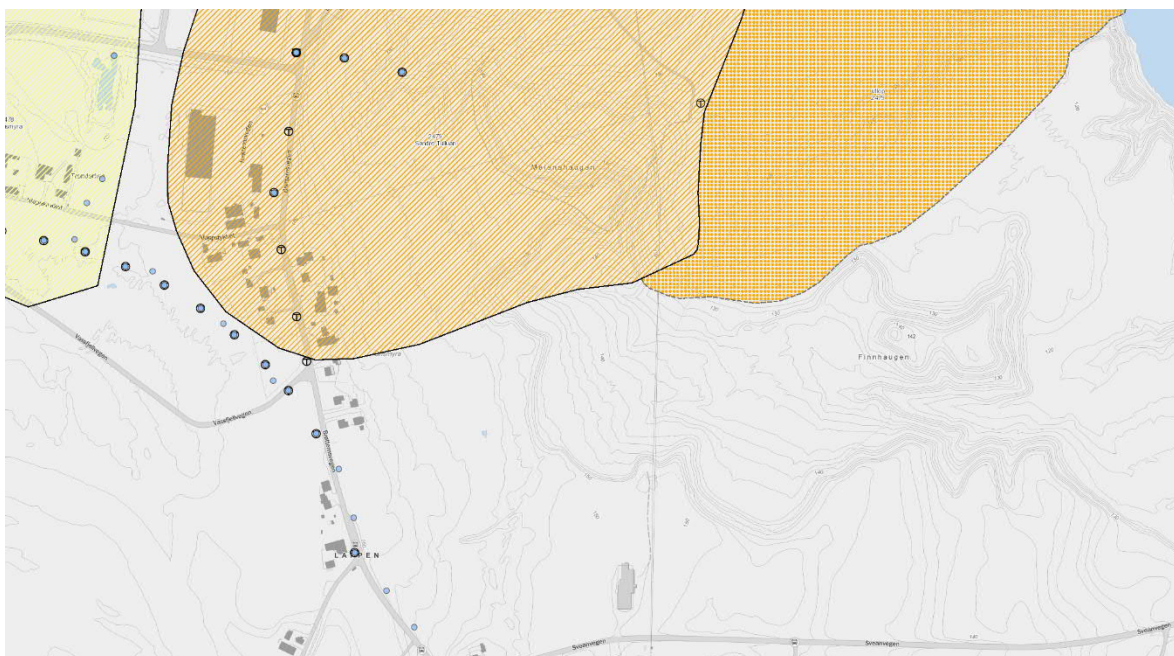
Det aktuelle området for vurderinger i dette notatet er vist på figur 1.

Ny fylkesveg kommer fra Tulluankrysset sørøstover mot Grismyra, og går videre sørover mot Moenkrysset. Øst for Grismyra er det tidligere skredgroper med tydelige skredkanter før terrenget slaker ut ned mot Nidelva. Byggeplansprosjektering fra selve fylkesvegen er beskrevet i notat N-GEOT-08 [4].



Figur 1: Oversikt over vurderingsområdet Bilde: <https://www.norgeskart.no/>

Kvikkleiresone «2479 Søndre Tulluan», se figur 2, ligger i nærheten til byggingen av ny fv. 704, forbi Grismyra. Kvikkleiresone «2479 Søndre Tulluan» er kun utredet for bekkedalen nord for Grismyra, og tar ikke hensyn til evt. kvikkleire i skråningen øst for Grismyra. Sweco gjør en forenklet utredning av løseområde for dette området i dette notatet, og vurderer om vegen vil påvirke skredfaren i kvikkleiresonen.



Figur 2: Tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

3. Prosjekterings- og beregningsforutsetninger

Materialfaktorer γ_m er bestemt ut fra SVVs håndbok N200, Tabell 1.8 og Tabell 1.9, [5] og NVEs kvikkleireveileder 1/2019, [2]. Prosjekteringsforutsetninger for prosjektet er gitt i notat N-GEOT-01 [6].

Området langs Grismyra, dvs. veglinje 12000 mellom Tulluankrysset og Moen, profil 350-660, vurderes å ligge i konsekvensklasse CC3 på grunn av påvist sprøbruddmateriale. Ut fra vurdering av konsekvensklasse og bruddmekanisme for sprøbruddmateriale er nødvendig materialfaktor, γ_m satt til 1,6 for både totalspenningsanalyse (s_u) og for effektivspenningsanalyse ($a-\phi$) [5]. Vegbyggingen vil ikke påvirke områdestabilitet negativt, men det er tatt utgangspunkt i at den kan gjøre det. Tiltakskategori K4 krever stabilitetsanalyse som dokumenterer absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,4 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor $f_s = 1,15$, og er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, [2]. Mens materialfaktor ved effektivspenningsanalyse $\gamma_m = F_{c\phi} \geq 1,6$ basert på SVVs håndbok N200, Tabell 1.8, [5] for CC3 og sprø bruddmekanisme. Dette gjelder for glidesirkler som berører vegen.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal $F_{c\phi}$ og F_{cu} økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVEs veileder 1/2019 [2]. Kriteriene for hva som kan regnes som skråninger utenfor influensområdet til tiltaket fremgår av kap. 3.3.7.

Videre gjelder det at erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. Erosjonsforhold i det aktuelle området er vurdert i vedlegg B.

Stabilitetsberegningene er utført ved hjelp av beregningsprogrammet «Novapoint GeoSuite Stability» versjon 16.1.1.0 med beregningsmetode BEAST 2003. Programmet benytter grenselikevektprikkprinsippet for beregning av stabilitet. Faktor som tar hensyn til 3D sidefriksjon er ikke brukt i beregningene.

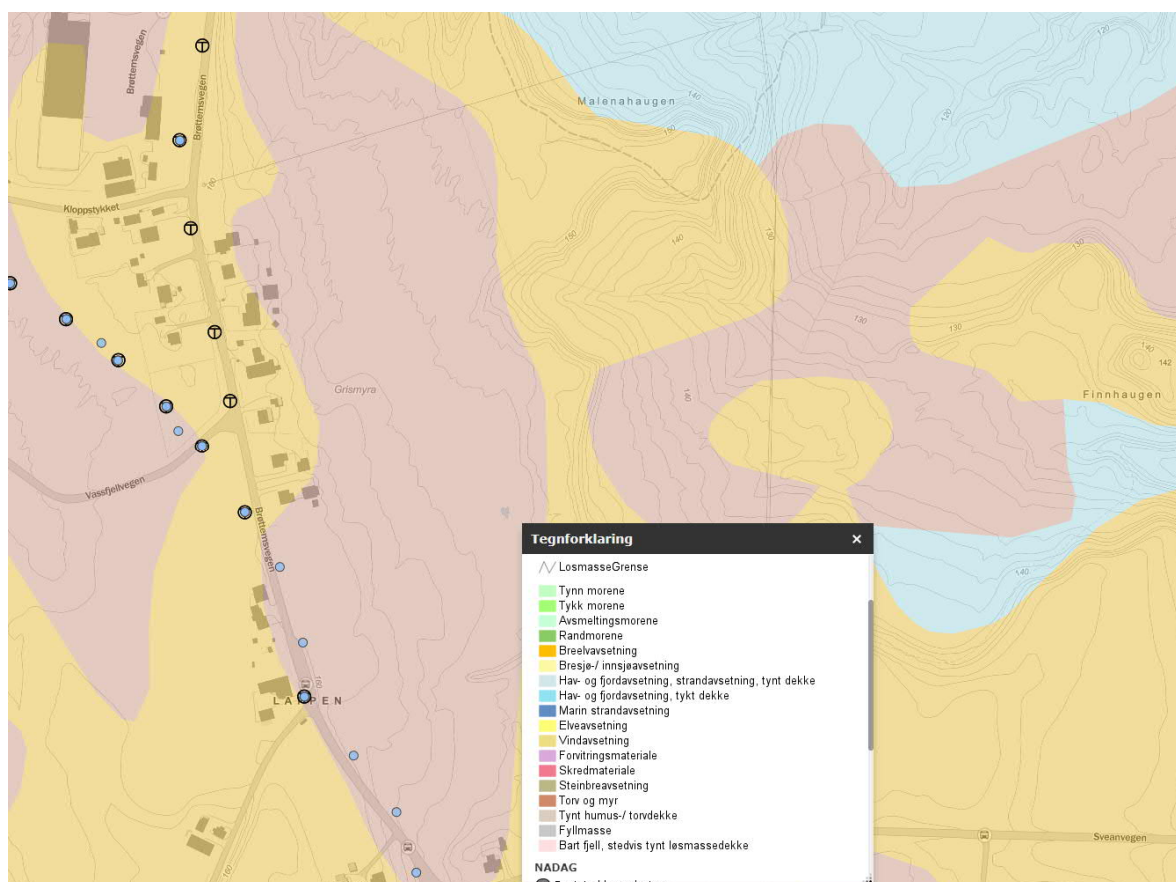
Det er i beregningene medtatt trafikklast iht. N200 [5]. Det er benyttet karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden der lasten er ugunstig. For driftsveg er det benyttet 10 kPa. Det benyttes partialfaktor for trafikklast på $\gamma_Q = 1,3$. Ved positivt bidrag tas ikke trafikklasten med i beregningene.

4. Topografi og grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i området langs ny og eksisterende fv. 704 i forbindelse med reguleringplan og byggeplan for ny fv. 704. Det er også utført grunnundersøkelser i bekkedalen nord for Grismyra i forbindelse med utredning av kvikkleiresone «2479 Søndre Tulluan». De aktuelle grunnundersøkelsene er vist på tegningene G1100 – G1108 og dokumentert i ref. [7], [8] samt [1].

4.1 Topografi

Tulluan og området for ny veg ligger flatt på ca. kote +160. Terrenget over Grismyra har en slak helning mellom 1:20 og 1:25 frem mot kanten på tidligere skredgroper, ca. 200 m fra eksisterende fv. 704. Videre østover er terrenget preget av skredgroper med bratt helning (1:2) opp mot skredkanten, for deretter å slakes ut med gjennomsnittlig helning 1:12,5 mot et flatt platå på ca. kote +120 ca. 500 m fra fv. 704.



Figur 3: Kvartærgeologisk kart (kilde: geo.ngu.no/kart/losmasse)

Det flate platået har en gjennomgående bekkedal ned mot Nidelva på kote +102, ca. 1000 m fra fv. 704. langs Nidelva er det en skråning med helning ca. 1:1,5 opp til platået ovenfor.

4.2 Løsmasser

Kvartærgeologisk kart over Grismyra og Moenkryssset (se figur 3) viser at grunnen i hovedsak består av breelvavsetning og myr overlatt over tykk havavsetning. Dette stemmer overens med grunnundersøkelsene som ble utført i området.

4.3 Grunnvannstand og poretrykk

Det er målt poretrykk i punkt 415 ca. 300 m sør for avkjøringen fra fylkesvegen ved profil 490. Målingen som er utført i 2014 viser en grunnvannstand ca. 2,5 meter under terreng, og med en gradient mellom 6 – 7 kPa/m. Nede ved Nidelva forventes det en grunnvannstand omtrent ved terreng og med hydrostatisk økning med dybden.

4.4 Berggrunn

Berget ligger generelt dypt på platået og har lite påvirkning på vurderingene i dette notatet.

5. Materialparametere

Geotekniske parametere er valgt ut fra tolkning av de utførte felt- og laboratorieundersøkelser, anbefalinger fra erfaringsdata i Statens vegvesen V220 [9], samt faglig skjønn. Tolkning av materialparametere er presentert i egen tolkningsrapport [10] og Vedlegg A. I beregningene er det valgt å benytte samme parametere for sprøbruddmaterialet som i notat N-GEOT-06 [11]. Dette gir en litt høyere friksjonsvinkel og redusert attraksjon enn det som er tolket i tolkningsrapporten. Valget av effektivspenningsparametere er konservativt sammenlignet med det som er tolket. Materialparameterne er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1 – Beregningsparametere for stabilitetsberegninger

	Tyngdetetthet [kN/m ³]	Friksjonsvinkel [°]	Attraksjon [kPa]
Tørrskorpeleire	18	30	5
Kvikkl/sensitiv leire (sprøbruddmateriale)	19,5	26,5	10
Morene	18	40	10

I beregningene brukes et anisotropiforhold på 1,0/0,63/0,35 for henholdsvis aktiv, direkte og passiv skjærfasthet i sensitiv leire. C-profiler som er brukt for udrenert skjærstyrke i beregningene for sensitiv leire er tolket fra CPTu sonderinger i punkt 415, SW15167 og 10B. Tolkningen av udrenert aktiv skjærstyrke for disse sonderingene gis av tolkningsrapport [10] og i Vedlegg A.

I beregningene er det valgt å benytte en GV-linje litt under terreng som gir en hydrostatisk økning av poretrykket med dybden. Dette er vurdert å være konservativt for beregningene.

6. Utredning av områdestabilitet

Som grunnlag for å vurdere fare for områdeskred for planlagt utbygging av veglinjen, gjøres det en avgrensning av en forlenget av sone «2479 Søndre Tulluan» mot sør. Videre vurderes det om planlagt veglinje ligger innenfor skråningens influensområde. Dersom veglinjen ligger utenfor influensområdet, vurderes stabiliteten i skråningene ned mot Nidelva.

6.1 Soneavgrensning

Ny soneavgrensning er vist på tegning G1100. Prinsippene for soneavgrensningen er vist på tegning G1105 – G1107, og er basert på NVEs rapport 1/2019 [2] og rapport 14/2016 [12]. Sonen er ufullstendig avgrenset mot sørøst ettersom hensikten med vurderingen er å avgjøre hvorvidt veglinja inngår i et eventuelt løснеområde.

Plantegningen viser at planlagt fylkesveg havner innenfor den utvidede sonen.

6.2 Erosjon

Det er gjort en befaringsnotat i området for å vurdere erosjonsforholdene i bekkeløp ned mot Nidelva, se vedlegg B. Befaringsnotatet konkluderer som følger:

«Sweco observerer at begge bekkeløpene har lav vannføring til tross for store nedbørsmengder i tiden før befaringsnotatet. Dette skyldes trolig at myrene i området har evnen til å lagre vann og fordele ut vannet i kontrollerte mengder. Dette medfører at bekkene ikke har erosjon av betydning. Sweco vurderer at det ikke er behov for erosjonssikring i bekkene i forbindelse med utvidelse av fv. 704.»

Ut fra observasjonene på befaringsnotatet, vurderes erosjonsgraden til å være «liten erosjon (score 1)» iht. NVEs rapport 9/2020 [13]. Det vurderes at bekken i seg selv ikke vil kunne utløse skred som kan ramme tiltaket, både pga. avstand til tiltaket (se kapittel 6.3) og pga. beskjedne høydeforskjeller og liten erosjon langs bekkene.

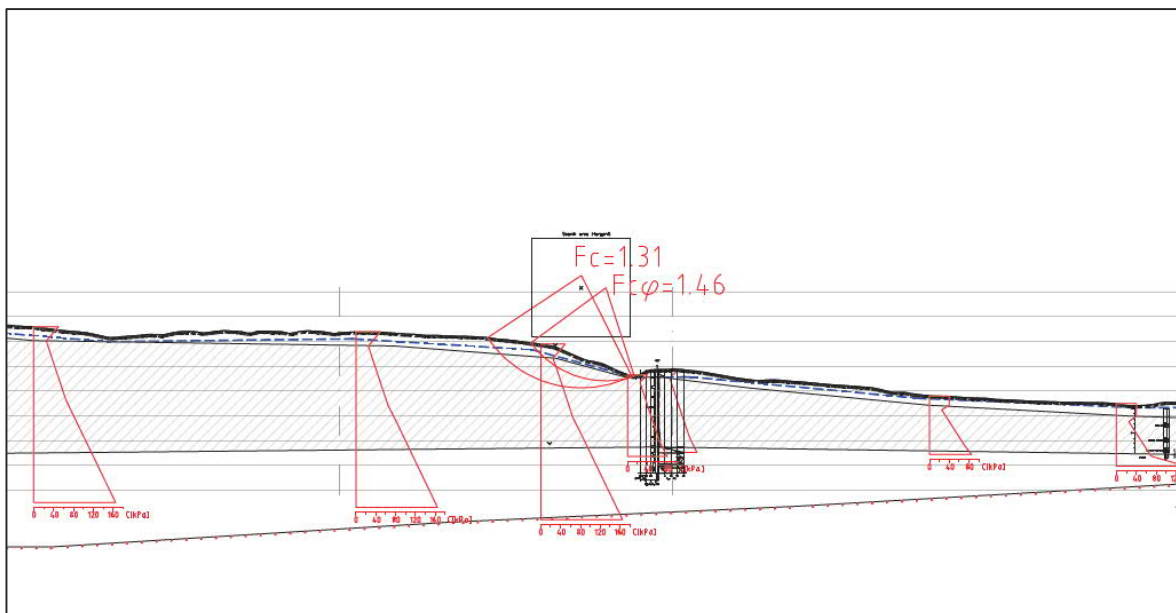
6.3 Influensområde

Som vist på tegning G1100 ligger skråningstopp på kote +151 og Nidelva i bunnen av skråningen på ca. kote +103, som tilsvarer en konservativ skråningshøyde på $H=48$ m. influensområdet for skråningen blir dermed ca. 100 m. Planlagt fylkesveg ligger ca. 235 m unna skråningstoppen, og ligger dermed utenfor influensområdet for skråningen.

Det er dermed tilstrekkelig å vise at sikkerhetsfaktoren i skråningen ned mot Nidelva minimum er større enn $F_{c\phi} \geq 1.25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1.20$

6.4 Stabilitet i skråning ned mot Nidelva

Stabilitetsberegningene er vist på tegning G1101 – G1104. Laveste sikkerhetsfaktor er funnet i profil A1-A1 og er 1,31 for totalspenningsanalyse og 1,46 for effektivspenningsanalyse. Dette er over kravet til robusthet i NVEs rapport 1/2019.



Figur 4: Beregnet stabilitet i profil A1-A1. Utklipp fra tegning G1102.

7. Konklusjon

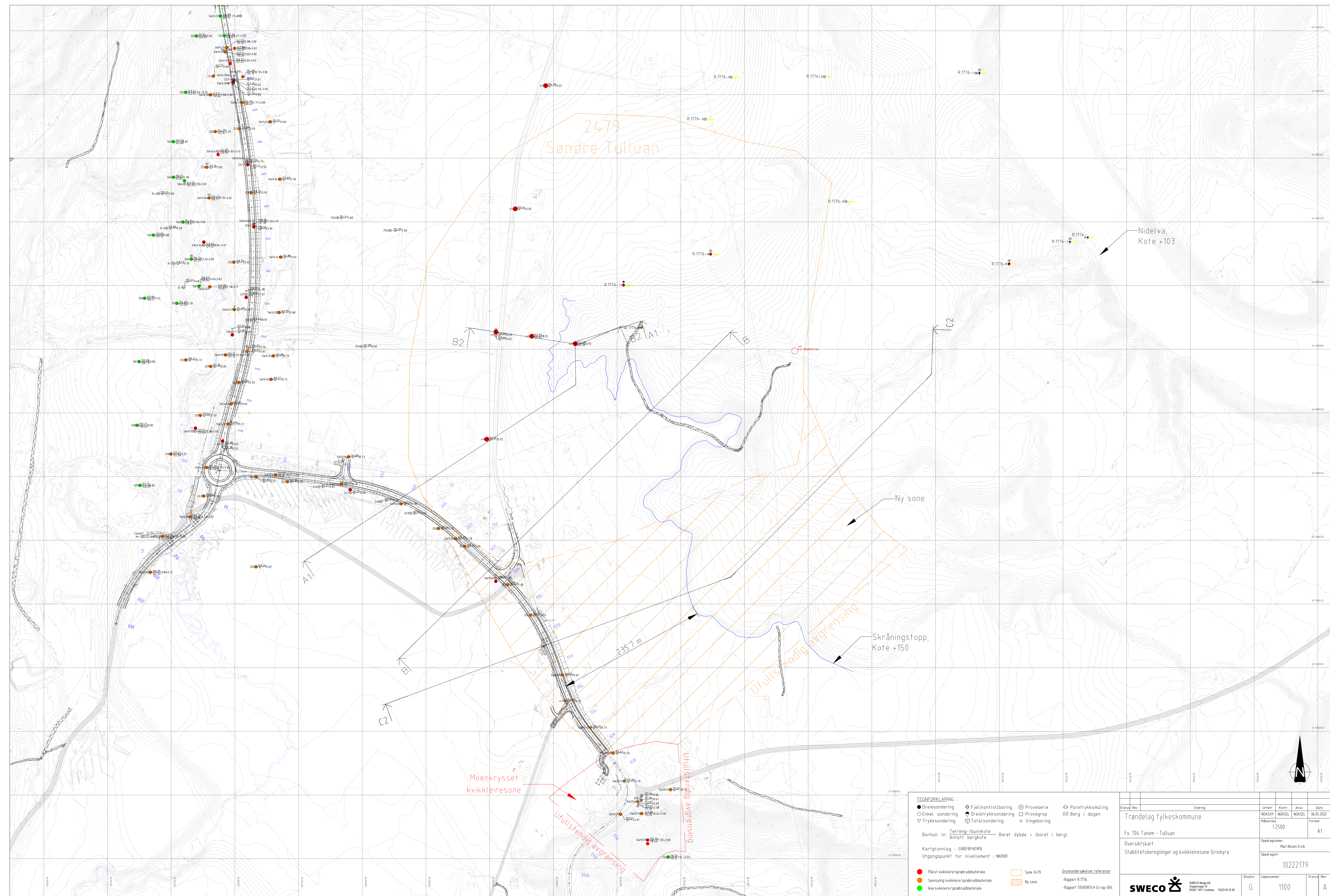
Vurderingene i notatet viser at planlagt fylkesveg havner innenfor en utvidet sone «2479 Søndre Tulluan». Videre er det dokumentert at vegen havner utenfor skråningens influensområde og stabiliteten i skråningen ned mot Nidelva oppfyller kravene til robusthet gitt i NVEs kvikkleireveileder, rapport 1/2019. Det er dermed ikke krav om stabilitetsforbedrende tiltak innenfor sonen for å kunne bygge planlagt fylkesveg 704.

Det er ikke funnet erosjonsforhold i nærliggende bekkesystemer som kan utløse skred som kan ramme tiltaket.

8. Referanser

- [1] Multiconsult AS, «418771-02-RIG-RAP-001 rev01: Nye kvikkleiresoner - Tulluan, Klæbu, soneutredning "light",» 2020.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Rapport 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2019.

- [3] Sweco Norge AS, «R-GEOT-03: Fv. 704 Tanem - Tulluan. Geoteknisk prosjekteringsrapport,» 2021.
- [4] Sweco Norge AS, «N-GEOT-08: Veger mellom Tullbekkbrua og Moen,» 2021.
- [5] Statens Vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2021.
- [6] Sweco Norge AS, «N-GEOT-01: Fv. 704 Tanem - Tulluan. Geotekniske prosjekteringsforutsetninger,» 2021.
- [7] Sweco Norge AS, «R-GEOT-01: Fv. 704 Tanem - Tulluan. Datarapport,» 2021.
- [8] Trondheim kommune, «R.1776: Tulluan, Klæbu - Kvikkleirekartlegging. Datarapport grunnundersøkelser,» 2020.
- [9] Statens Vegvesen, Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging, 2018.
- [10] Sweco Norge AS, «R-GEOT-02: Fv. 704 tanem - Tulluan. Tolkingsrapport,» 2021.
- [11] Sweco Norge AS, «N-GEOT-06: Prosjektering stabilitetstiltak Tullbekken,» 2021.
- [12] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Rapport 14/2016: Metode for vurdering av løsne- og utløpområder for områdeskred,» NVE, 2016.
- [13] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Rapport 9/2020: Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.

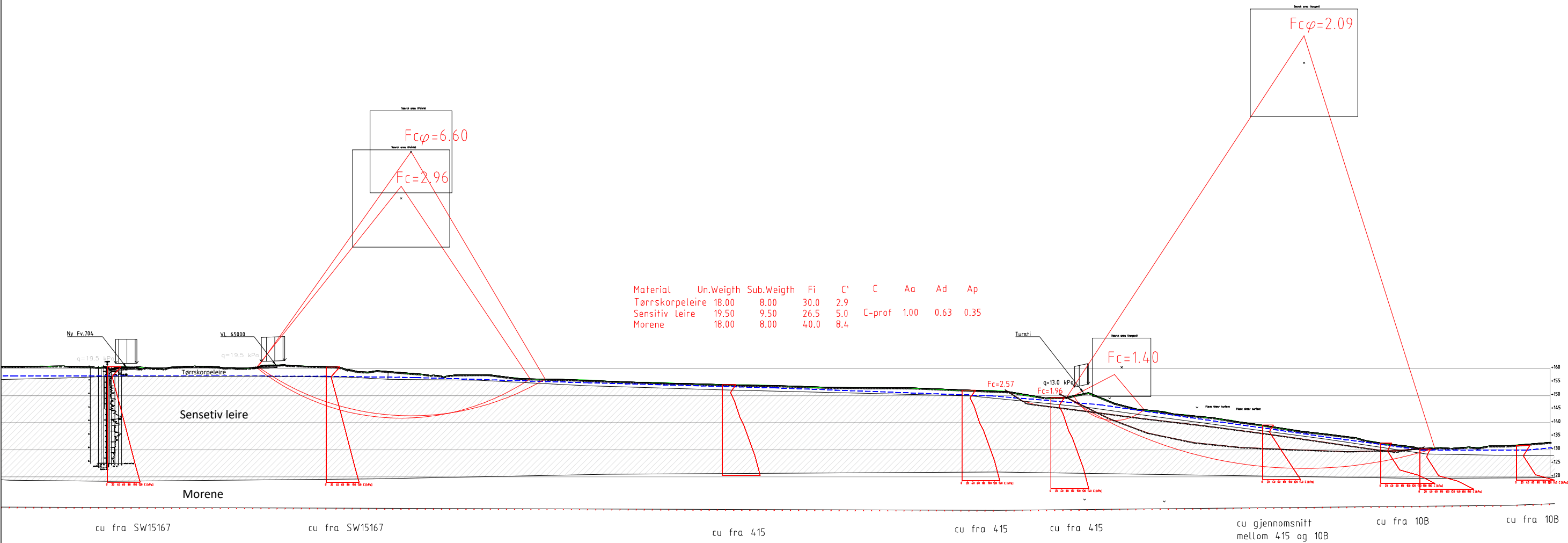




TEGNFORKLARING :	
☒ Dreiesondering	☒ Fjellkontrollboring
☐ Enkel sondering	☒ Øreietrykksondering
☒ Trykksondering	☒ Totalsondering
	☒ Prøveserie
	☐ Prøvegrop
	☒ Vingeboring
	☒ Poretrykksmåling
	☒ Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kofe Boret i løsmasser + (boret i berg)
Anfaltt bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM 10
Utgangspunkt for nivellement : NN2000



Profil B-B (Sweco)

TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

☆ Fjellkontrollboring

◆ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

⊙ Prøveserie

□ Prøvegrop

⊕ Vingeboring

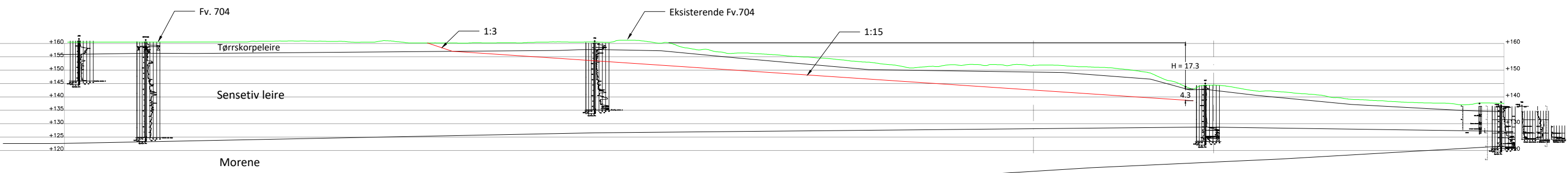
⊖ Poretrykksmåling

⚡ Berg i dagen

Borhull nr. Terrang (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)
Anfart bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM 10
Utgangspunkt for nivellement : NN2000

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Trøndelag fylkeskommune			NOASHY	NOASEL	NOASEL	06.05.2022
Fv.704 Tanem - Tulluan			Målestokk	1:1500	Format	A3
Stabilitetsberegning			Oppdragsleder: Mari Nilsen Ervik			
Profil SW_B-B			Oppdragsnr. 10222179			
SWECO		SWECO Norge AS Sluppenveien 19 POST: 7037 Trondheim TLF: 73 83 35 00	Disiplin	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	1103		A



Profil A1-A1

TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

☆ Fjellkontrollboring

◆ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

⊙ Prøveserie

□ Prøvegrop

+ Vingeboring

⊖ Poretrykksmåling

⚡ Berg i dagen

Borhull nr. Terrang (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)

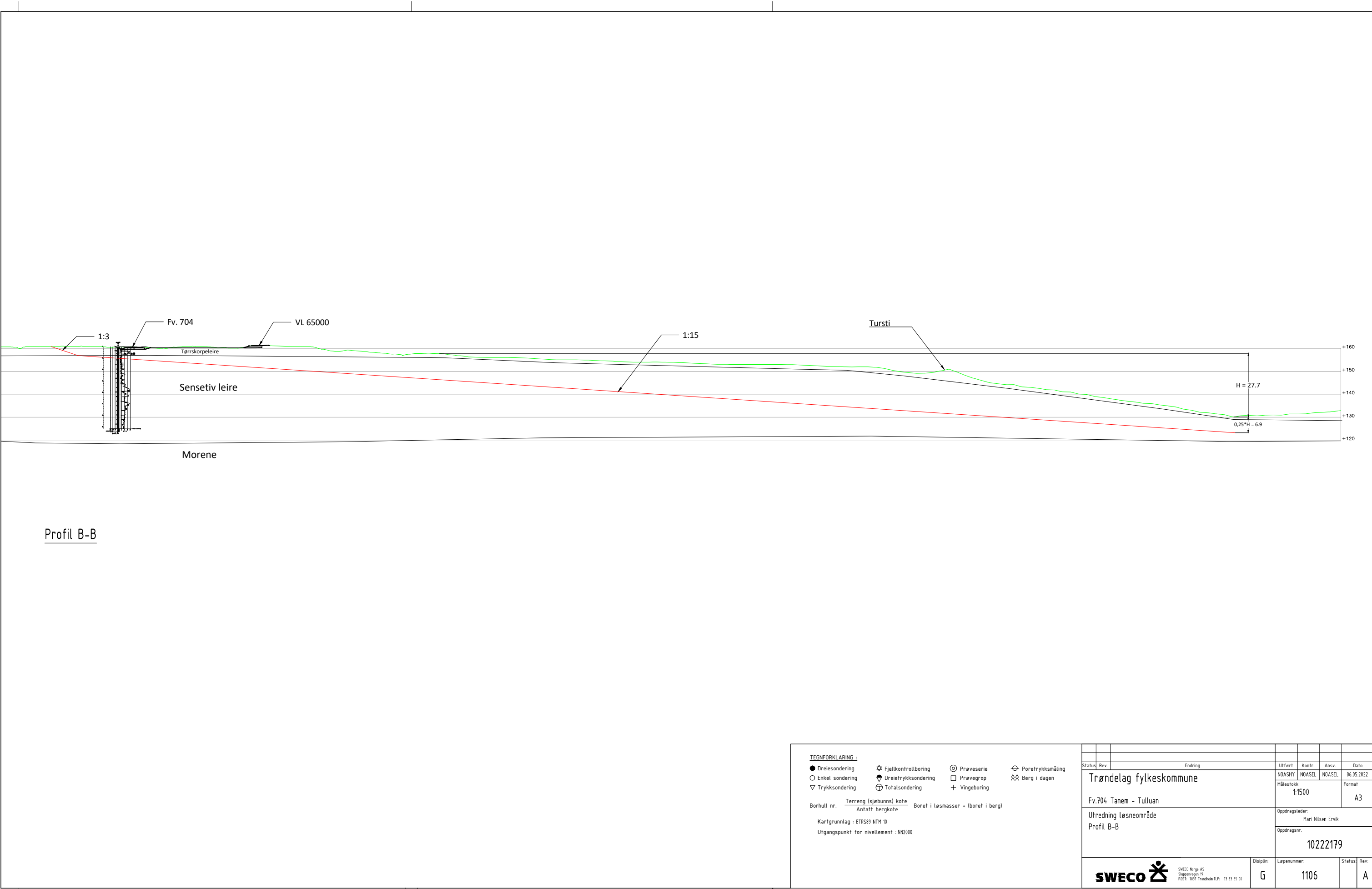
Kartgrunnlag : ETRS89 NTM 10

Utgangspunkt for nivellement : NN2000

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOASHY	NOASEL	NOASEL	06.05.2022
Trøndelag fylkeskommune			Målestokk	Format		
Fv.704 Tanem - Tulluan			1:1500	A3		
Utredning løseområde			Oppdragsleder:			
Profil A1-A1			Mari Nilsen Ervik			
			Oppdragsnr.			
			10222179			
SWECO			Disiplin	Løpenummer:	Status	Rev.
			G	1105		A

p:\31716\10222179_fv_704_tanem-tulluan_geofag\000\06 dokumentering\04 beregninger\grunntall\tegninger_faseskissert\tdwg

Plottet dato: fredag 6. mai 2022 15:12:54



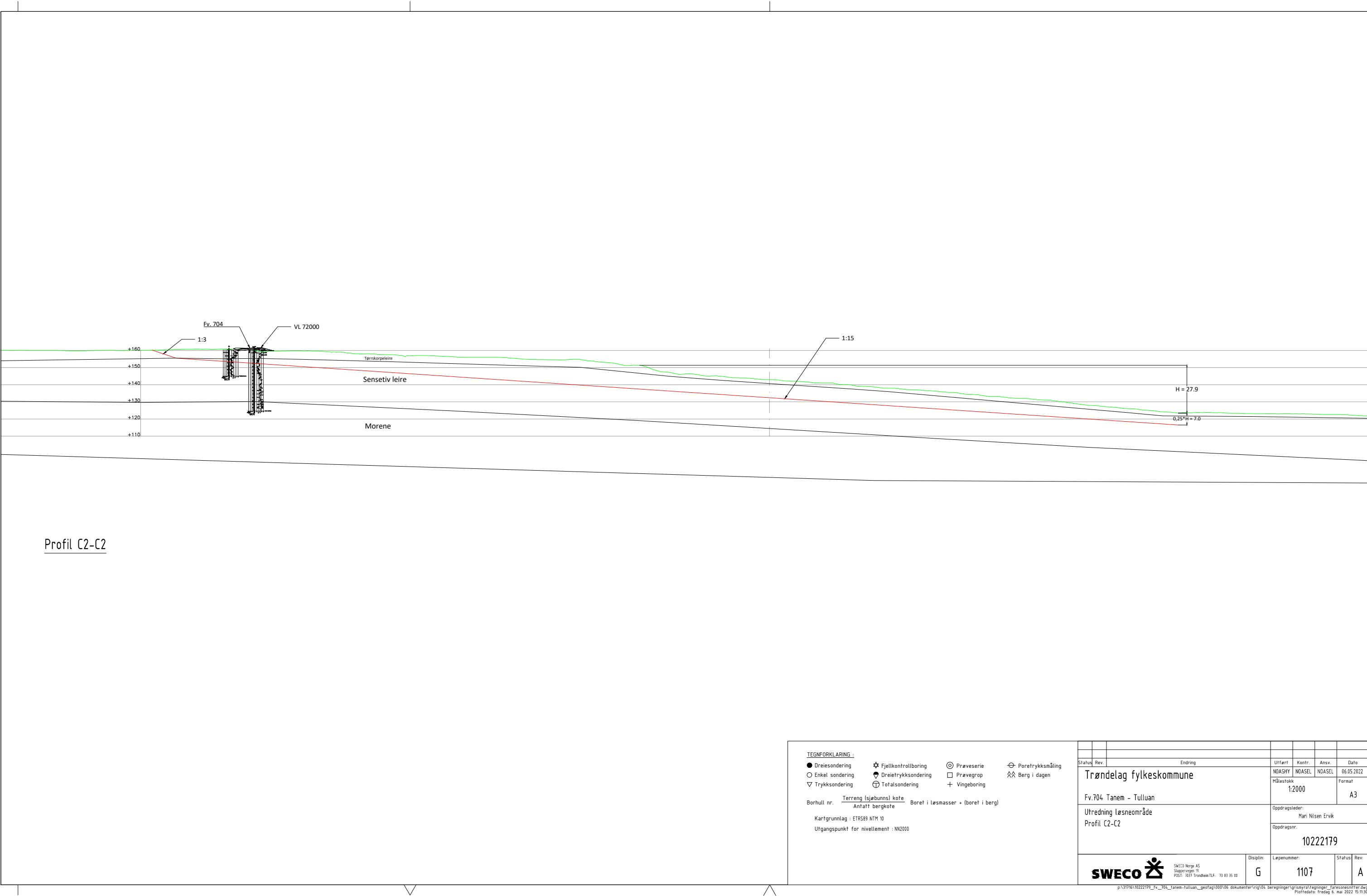
Profil B-B

TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeoring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Berg i dagen

Borhull nr. Terrang (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)
Antall bergkote
Kartgrunnlag : ETRS89 NTM 10
Utgangspunkt for nivellement : NN2000

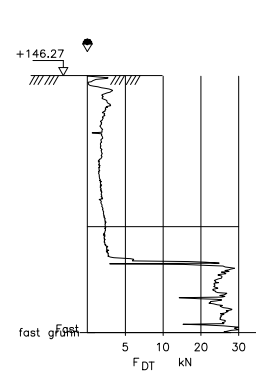
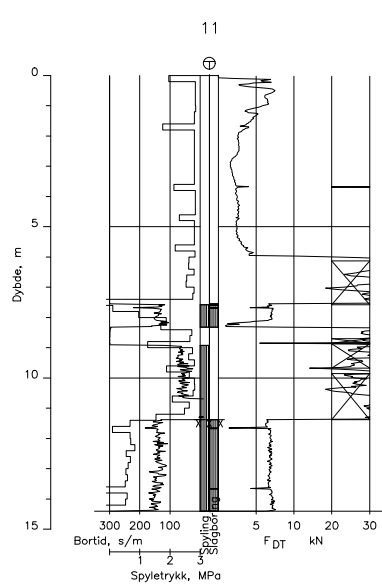
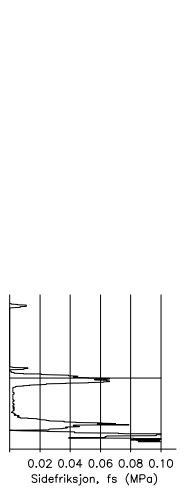
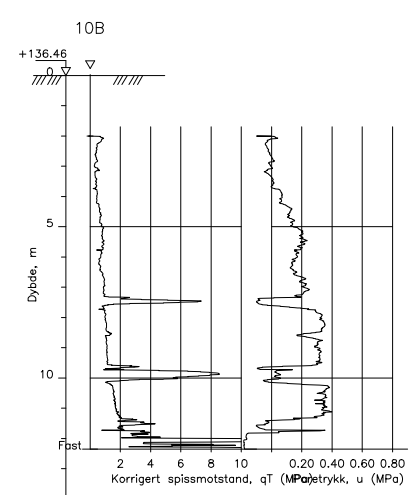
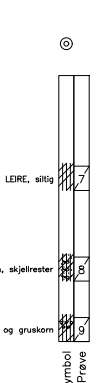
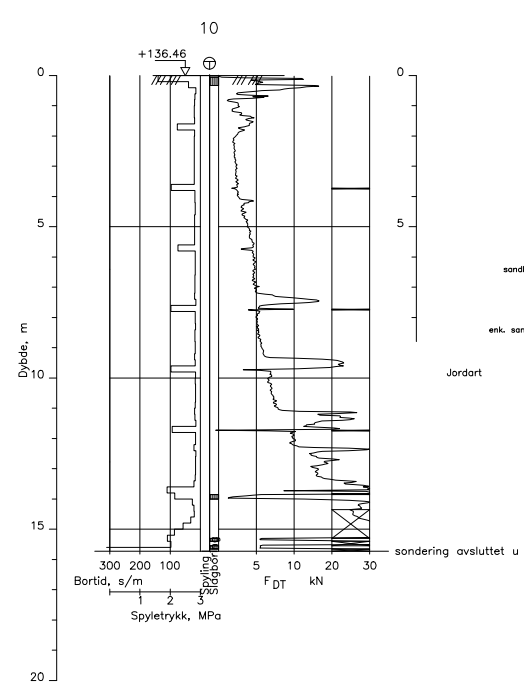
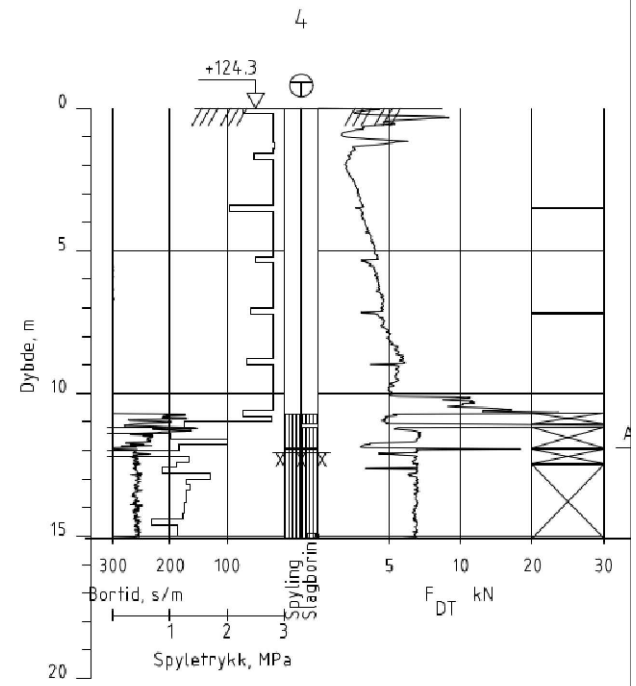
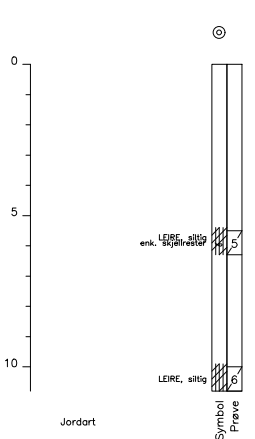
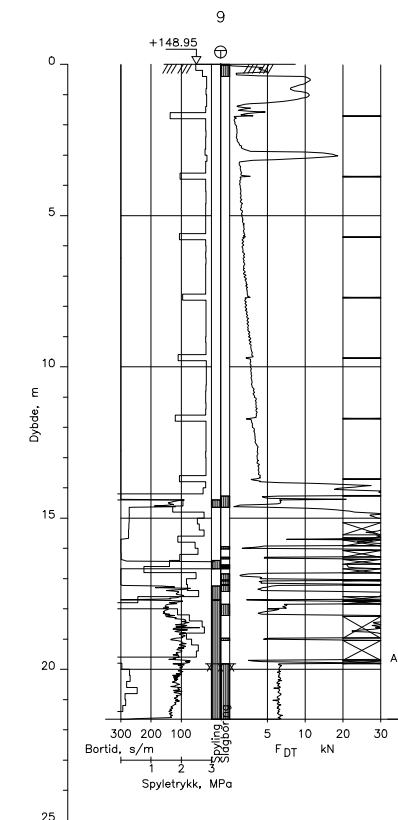
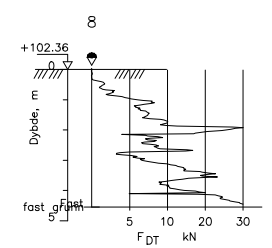
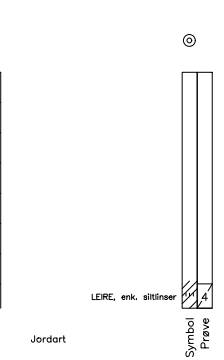
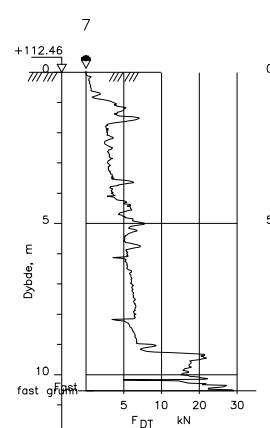
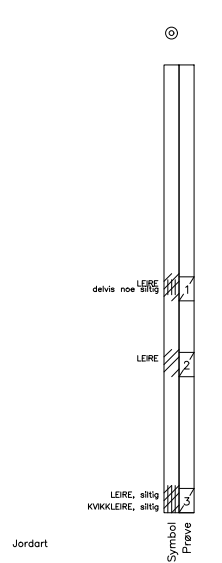
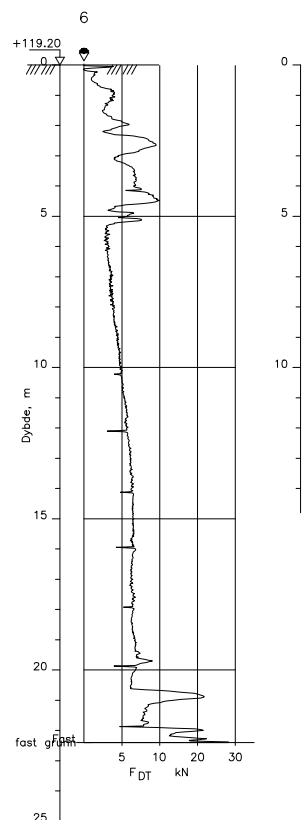
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Trøndelag fylkeskommune			NOASHY	NOASEL	NOASEL	06.05.2022
Fv.704 Tanem - Tulluan			Målestokk 1:1500	Format A3		
Utredning løseområde Profil B-B			Oppdragsleder: Mari Nilsen Ervik			
			Oppdragsnr. 10222179			
			Disiplin G	Løpenummer: 1106		Status A
SWECO Norge AS Sluppenvegen 19 POST: 7037 Trondheim TILF. 71 83 35 00						



Profil C2-C2

- TEGNFORKLARING :
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - ⊕ Vingeoring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⚡ Berg i dagen
- Borhull nr. Terrang (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)
Antall bergkote
- Kartgrunnlag : ETRS89 NTM 10
Utgangspunkt for nivellement : NN2000

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Trøndelag fylkeskommune			NOASHY	NOASEL	NOASEL	06.05.2022
			Målestokk	1:2000		Format
Fv.704 Tanem - Tulluan			Oppdragsleder: Mari Nilsen Ervik			
Utredning løsnemråde						
Profil C2-C2						
			Oppdragsnr.		10222179	
			Disiplin	Løpenummer:	Status	Rev.
SWECO Norge AS Sluppenveien 19 POST: 7037 Trondheim TLF: 73 83 35 00			G	1107		A



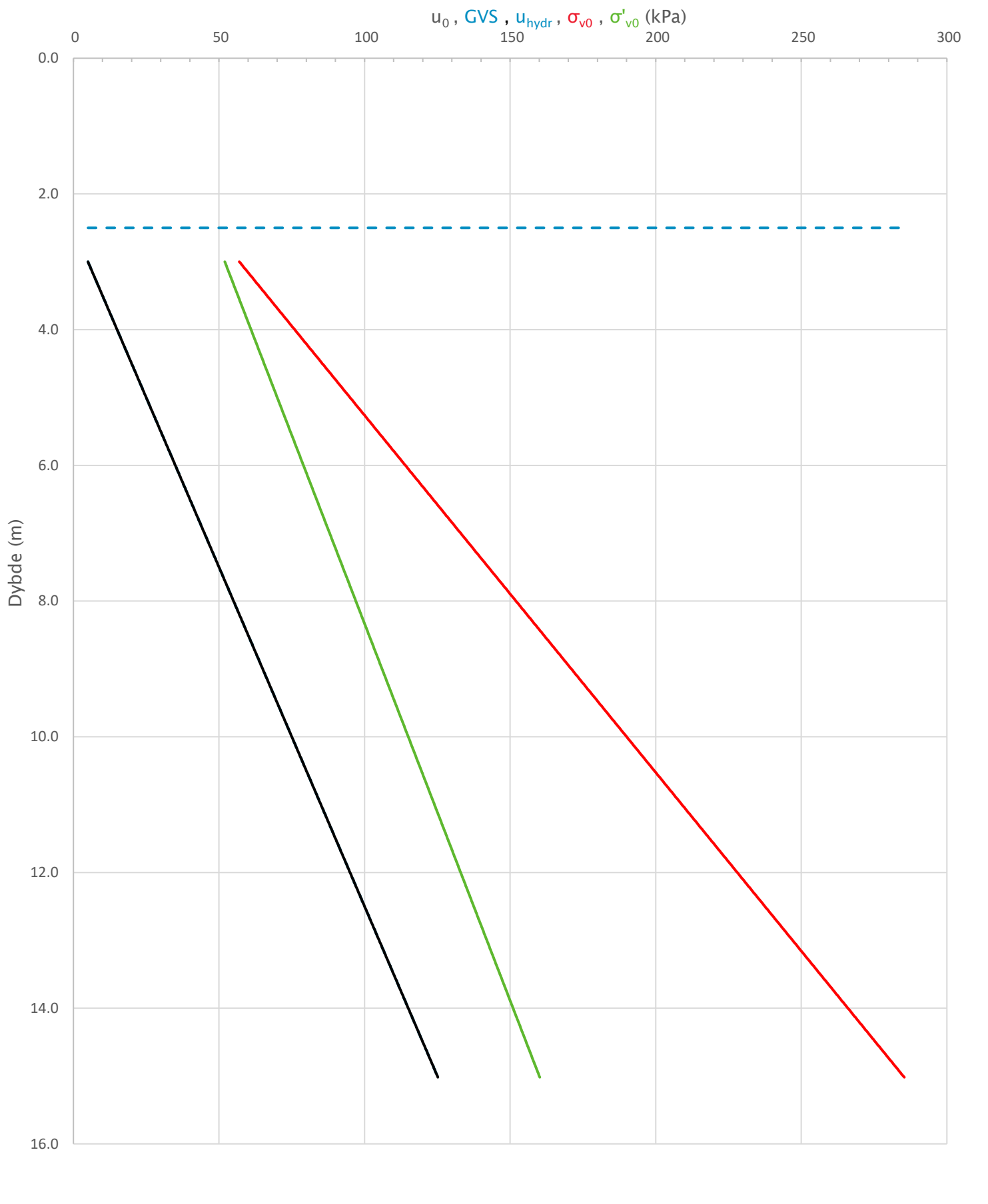
R.1776

TEGNEFORKLARING :		Status Rev.		Endring		Utført	Kentr.	Ansv.	Dato
● Dreiesonering	☆ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊕ Poretrykksmåling	Trøndelag fylkeskommune		NOASHY	NOASEL	NOASEL	06.05.2022
○ Enkel sondering	⬇ Dreietrykkssondering	□ Prøvegrop	⚡ Berg i dagen	Fv.704 Tanem - Tulluan		Målestokk	1:250		Format
▽ Trykksone	⊕ Totalsonering	⊕ Vingeboring		Grunnundersøkelser i Grismyra		Oppdragsleder:		Mari Nilsen Ervik	
Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote		Antatt bergkote		Boret i løsmasser + (boret i berg)		Oppdragsnr.		10222179	
Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 33		Utgangspunkt for nivellement : NN2000		Fra Rappor R.1776 og 1350018749-G-rap-004		Disiplin		Løpnummer:	
SWECO		SWECO Norge AS Sluppenveien 19 POST 7037 Trondheim 73 83 35 00		G		G1108		Status Rev:	
p:\31716\10222179_fv_704_tanem-tulluan_geofag\000\06 dokumenter\ing\04 beregninger\grismyra\stabilitetsberegninger\vidligere grunnundersøkelser - grismyra.dwg		Plottet dato: fredag 6. mai 2022 21:41:00							

VEDLEGG A

CPTu tolkning

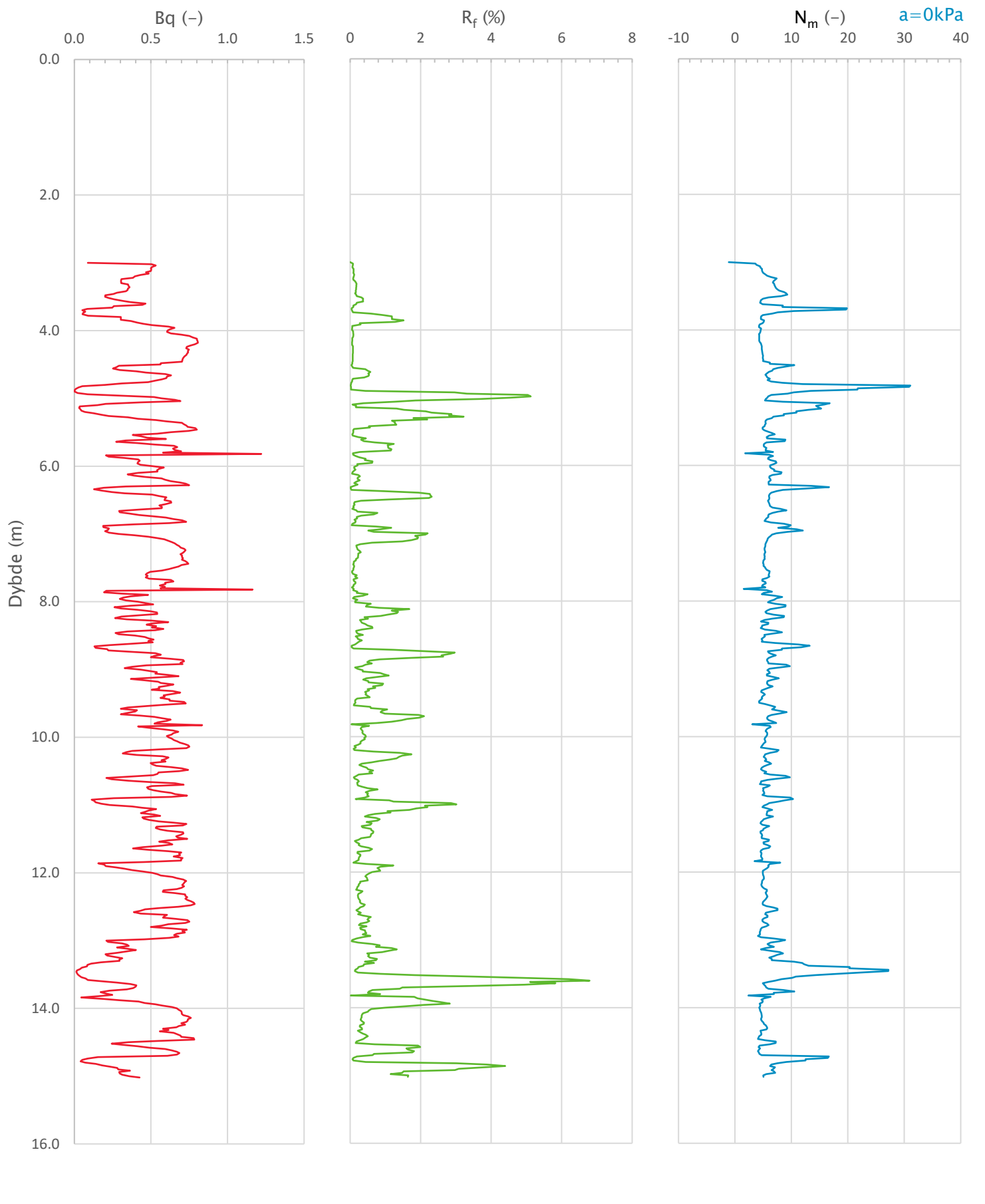
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4364		Boreleder		Morten	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6.2	
Kalibreringsdato	07.11.2013		Maks helning (°)		1.5	
Dato sondering	09.01.2014		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1277		3634		3788	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.5974		0.0105		0.0201	
Arealforhold	0.8420		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	30.4674		0.7455		0.7035	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7456.0		132.6		243.4	
Registrert etter sondering (kPa)	11.4		-0.1		-3.4	
Avvik under sondering (kPa)	11.4		0.1		3.4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4.7		0.1		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	4199.2		91.3		691.3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	16.7	0.4	0.2	0.2	3.5	0.5
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Fv. 704 Tanem – Tulluan			Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull Kote +159,67	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sondennummer 4364			
 Statens vegvesen		Utført NOASHY	Kontrollert NOASEL	Godkjent NOASEL	Anvend.klasse 1	
Divisjon Ekstern konsulent		Dato sondering 09.01.2014	Revisjon	Figur 1		
Rev. dato						



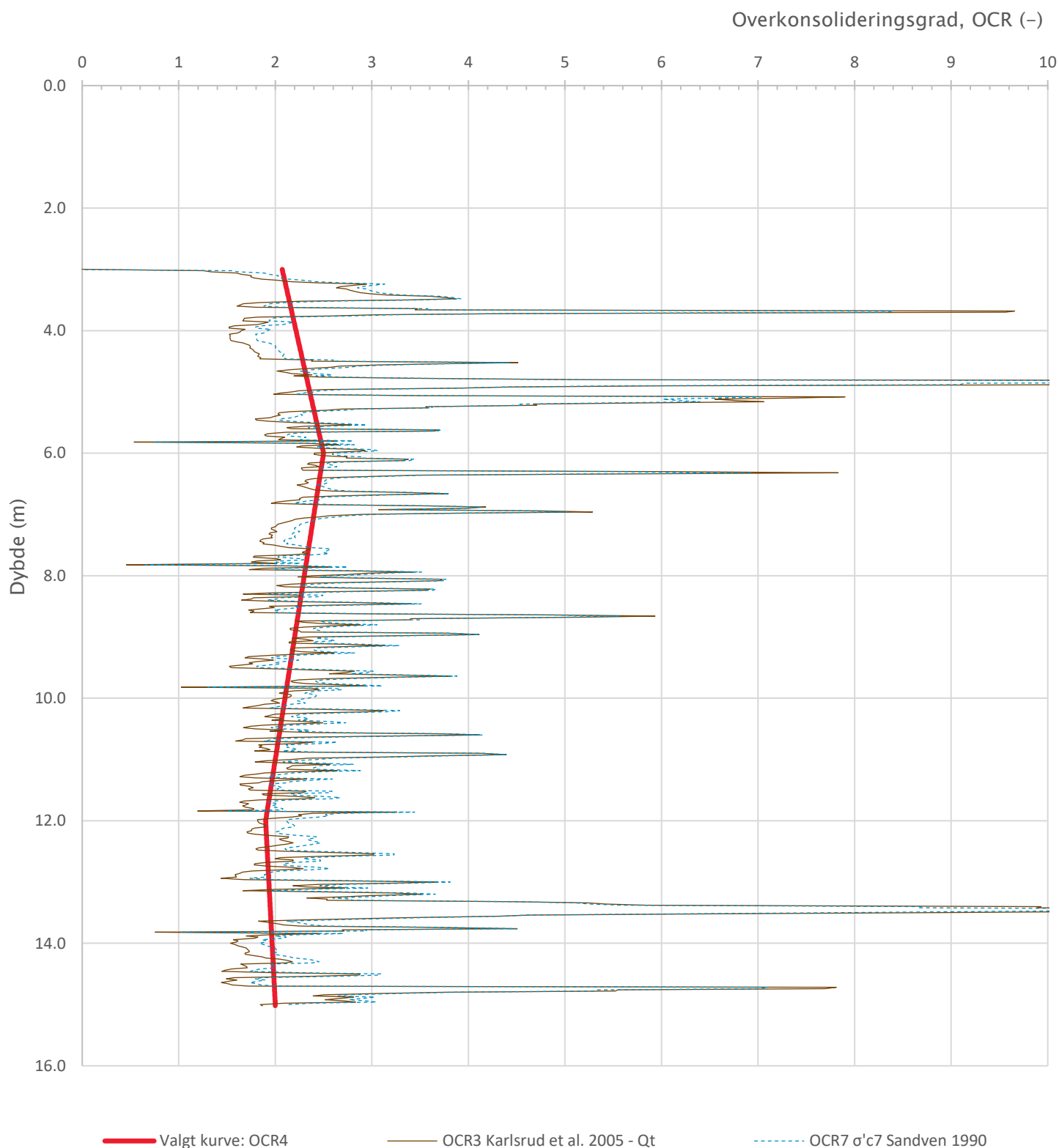
Prosjekt		Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote +159,67
Fv. 704 Tanem – Tulluan				Bp415	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4364	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	NOASHY	NOASEL	NOASEL	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	09.01.2014	Rev. dato	2		



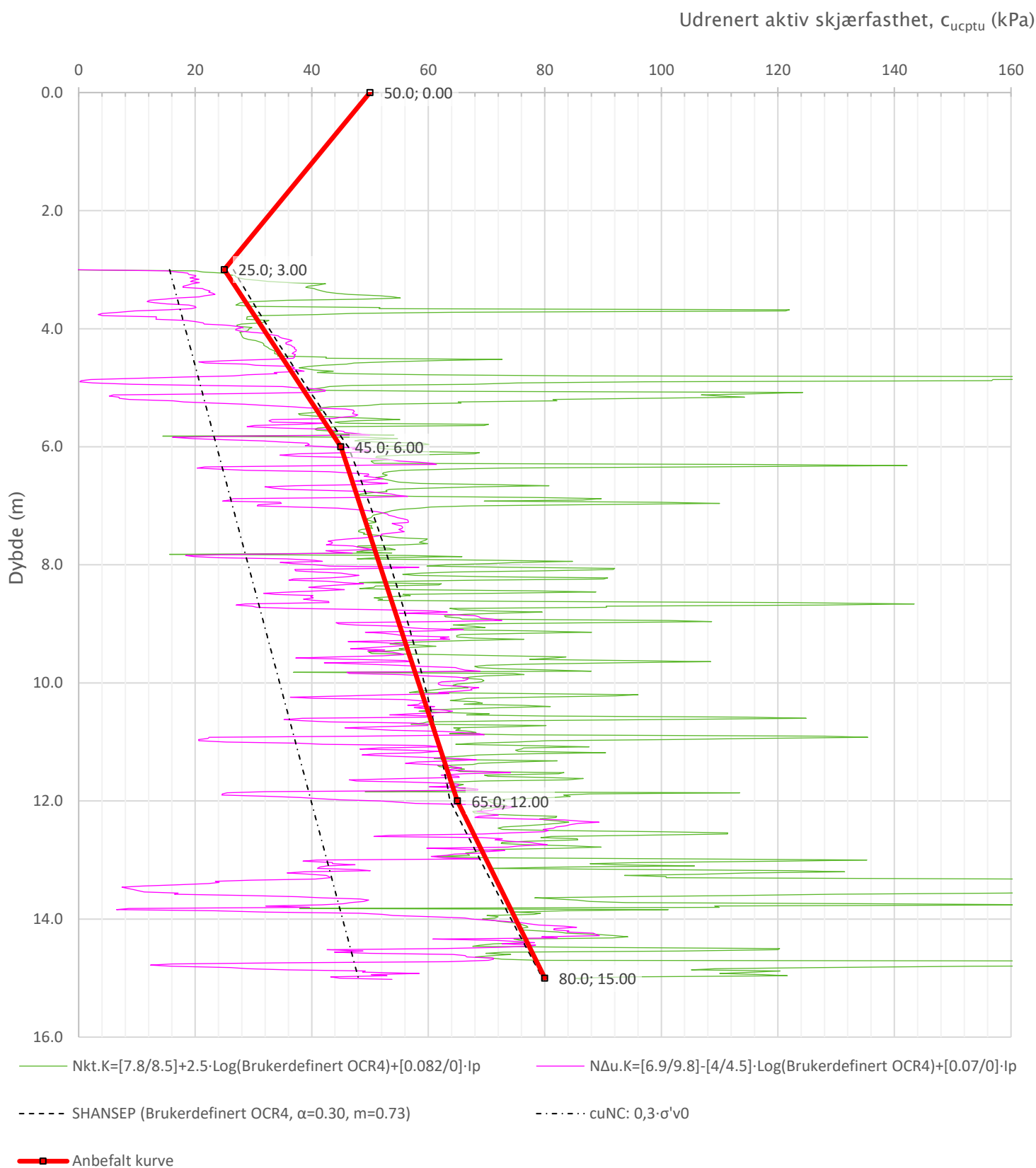
Prosjekt		Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote +159,67
Fv. 704 Tanem – Tulluan				Bp415	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4364	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	NOASHY	NOASEL	NOASEL	1	
Ekstern konsulent	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
		09.01.2014	Rev. dato	3	



Prosjekt			Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote +159,67
Fv. 704 Tanem – Tulluan					Bp415	
Innhold					Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4364	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	NOASHY	NOASEL	NOASEL	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	09.01.2014	Rev. dato	4			

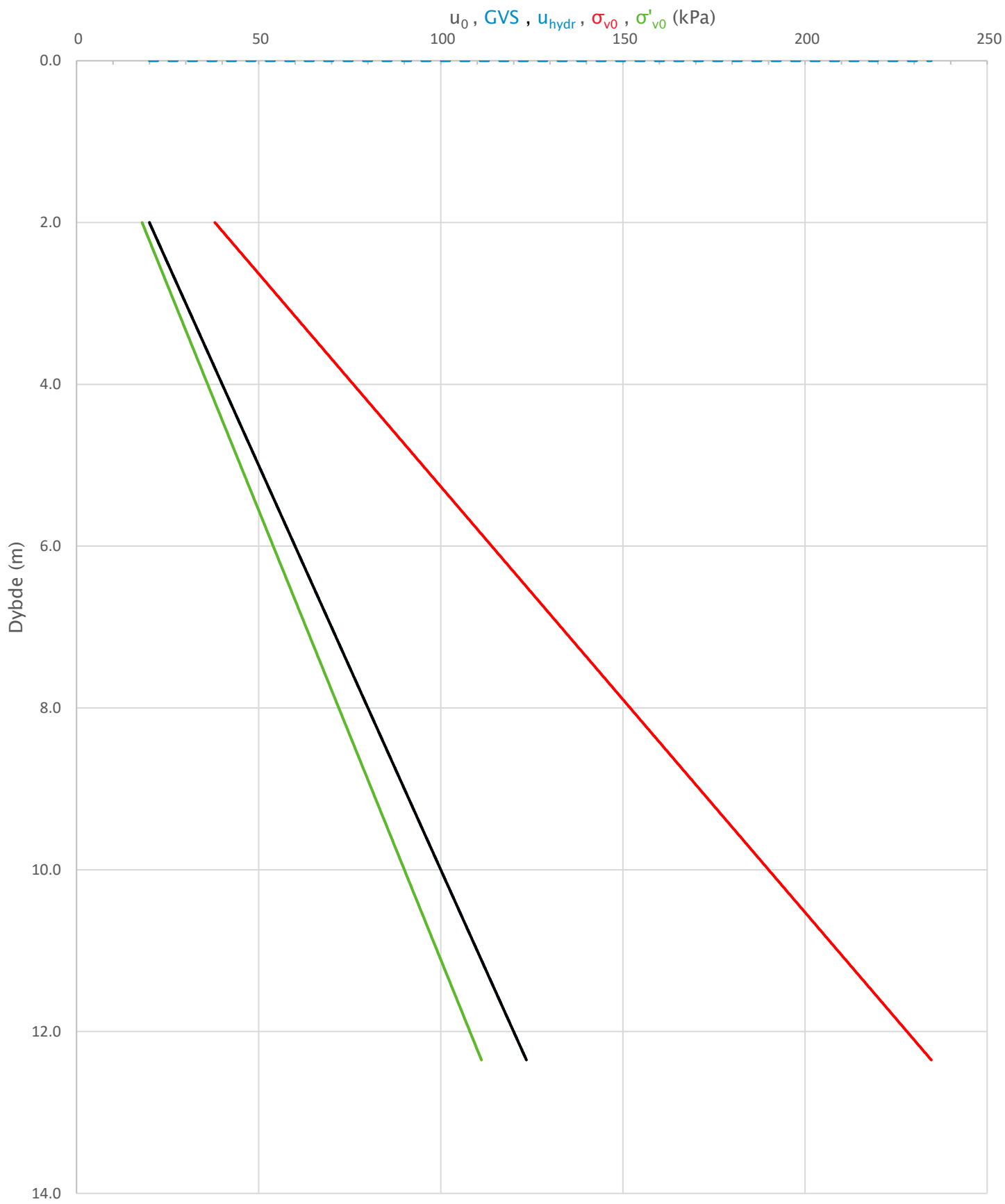


Prosjekt		Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote +159,67
Fv. 704 Tanem – Tulluan				Bp415	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				4364	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	NOASHY	NOASEL	NOASEL	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	09.01.2014		Rev. dato	5	

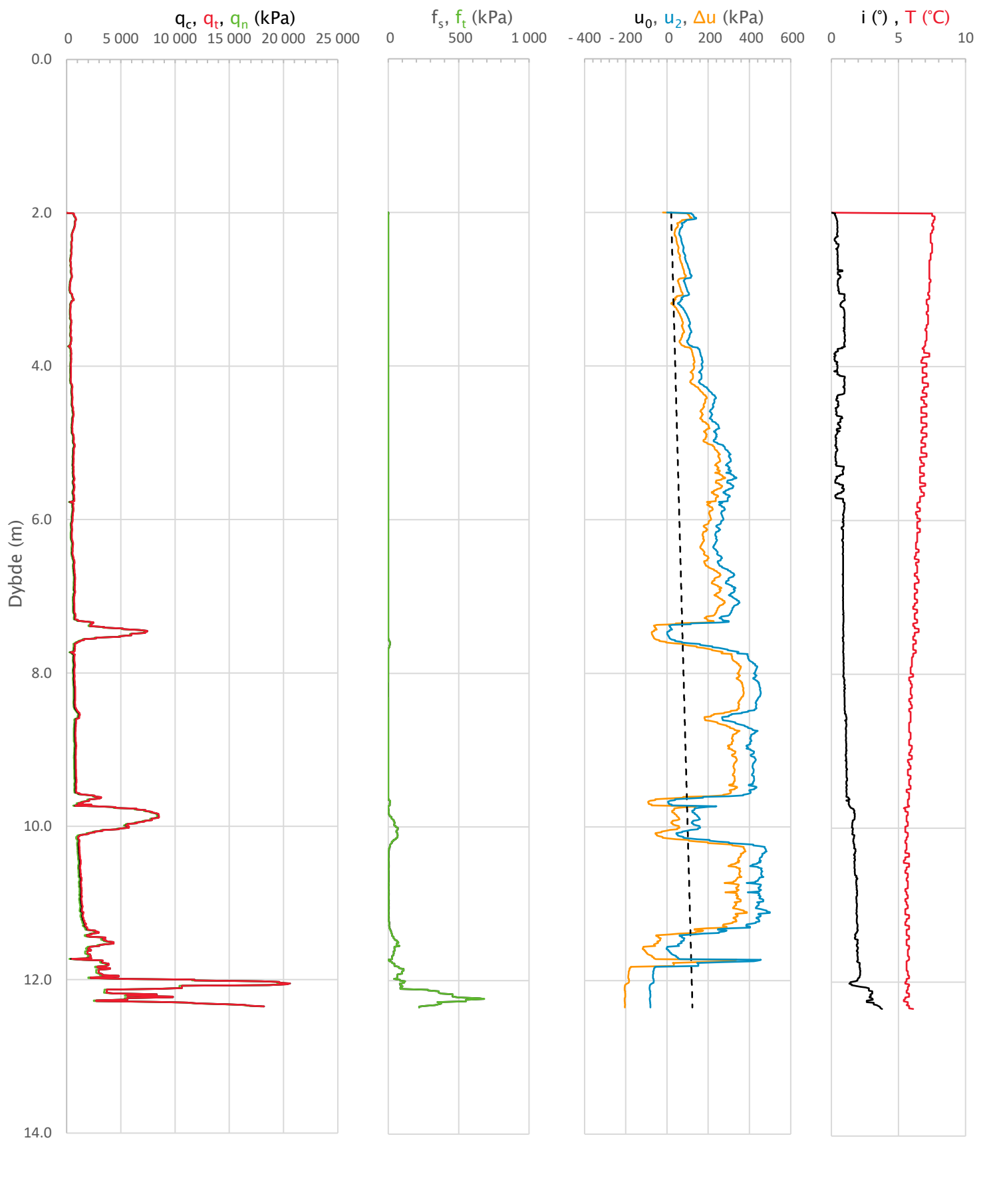


Prosjekt		Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote +159,67
Fv. 704 Tanem – Tulluan				Bp415	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4364	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	NOASHY	NOASEL	NOASEL	1	
 Ekstern konsulent	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	09.01.2014	09.01.2014	Rev. dato	6	

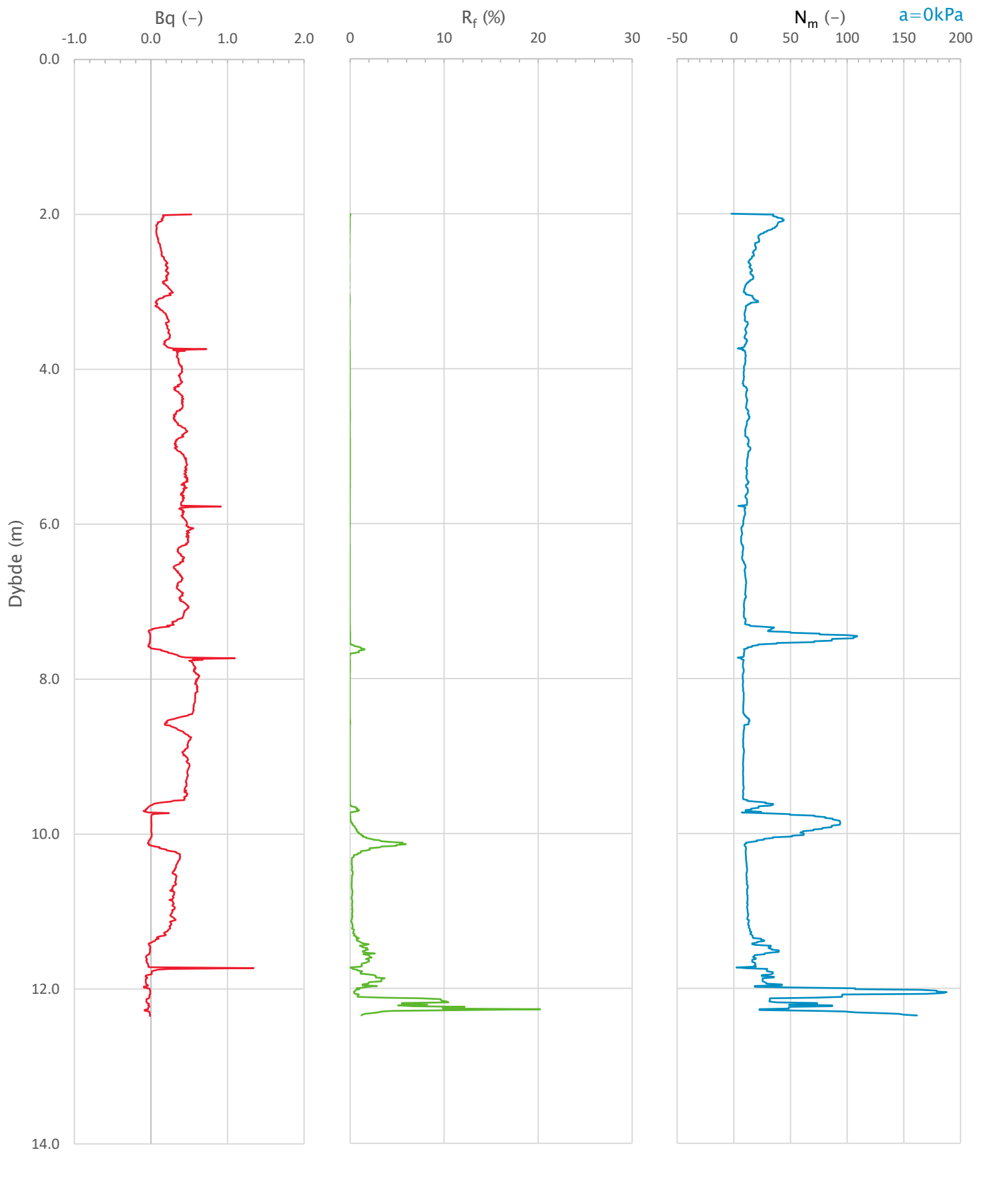
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4352		Boreleder		Kjell	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7.7	
Kalibreringsdato	16.11.2018		Maks helning (°)		3.8	
Dato sondering	18.11.2019		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1190		3661		3942	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6411		0.0104		0.0194	
Arealforhold	0.8500		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32.678		0.906		4.816	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8805.3		92.8		227.1	
Registrert etter sondering (kPa)	11.5		0.4		-0.2	
Avvik under sondering (kPa)	11.5		0.4		0.2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6.3		0.2		0.9	
Maksverdi under sondering (kPa)	20602.9		681.5		499.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	18.4	0.1	0.6	0.1	1.1	0.2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	Ikke OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Fv. 704 Tanem - Tulluan					Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11 Borhull 10B	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondenummer 4352	
 Statens vegvesen	Utført NOASHY		Kontrollert NOASEL		Godkjent NOASEL	
	Divisjon Ekstern konsulent		Dato sondering 18.11.2019		Revisjon 	
Rev. dato					Anvend.klasse 1 Figur 1	



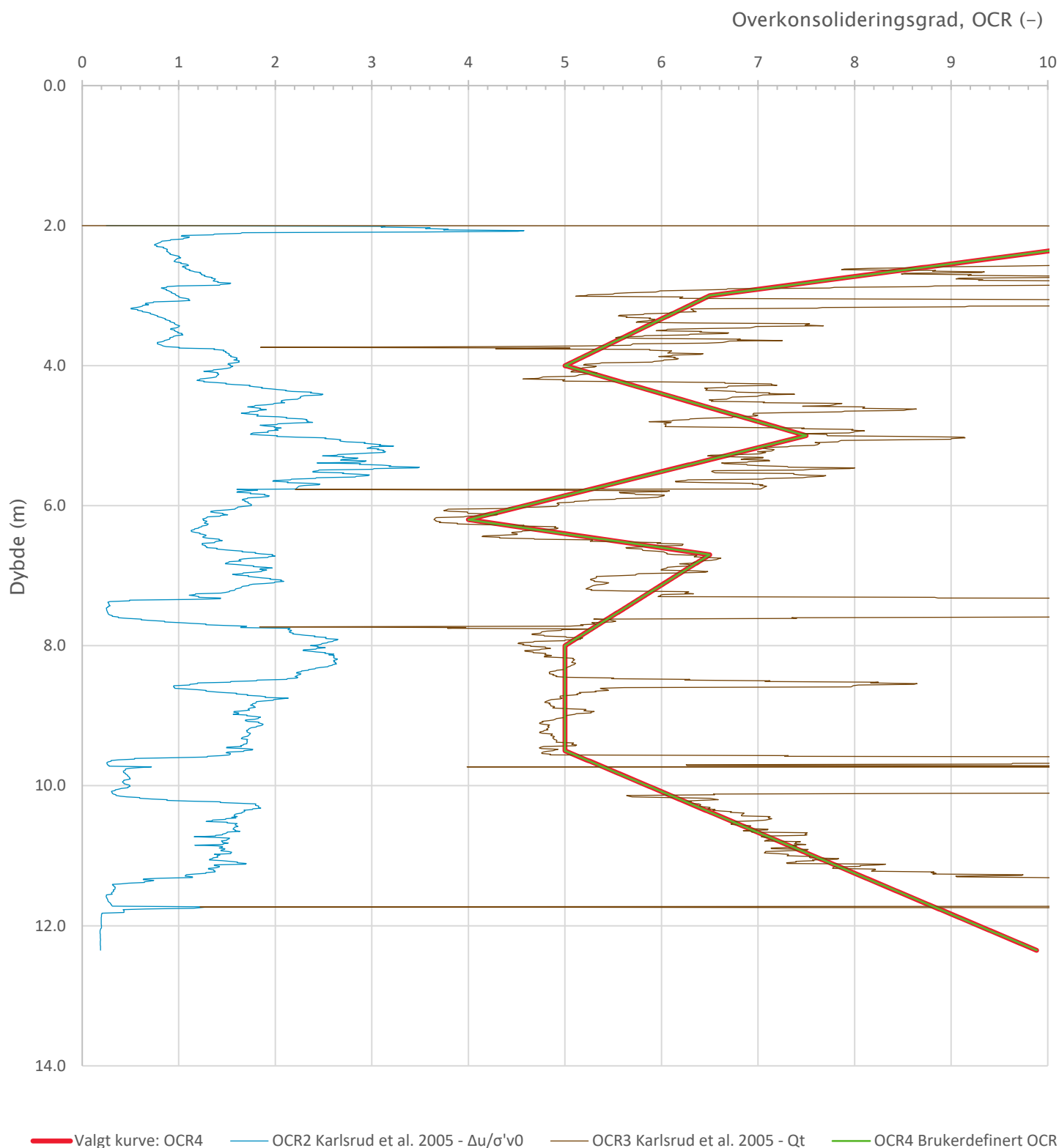
Prosjekt			Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote
Fv. 704 Tanem – Tulluan					10B	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					4352	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	NOASHY	NOASEL	NOASEL	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	18.11.2019			2		
\\swgeo.se\NQ\Oppdrag\TRD\311744\10222179-Fv. 704 Tanem – Tulluan\Gjeflag\DR066 Dokumenter\BIC\04 Beregninger\Crisp\sva\CPT-Tolkning\10B\CPTu						



Prosjekt			Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote
Fv. 704 Tanem – Tulluan					10B	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4352	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	NOASHY	NOASEL	NOASEL			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		3
Ekstern konsulent	18.11.2019	Rev. dato				

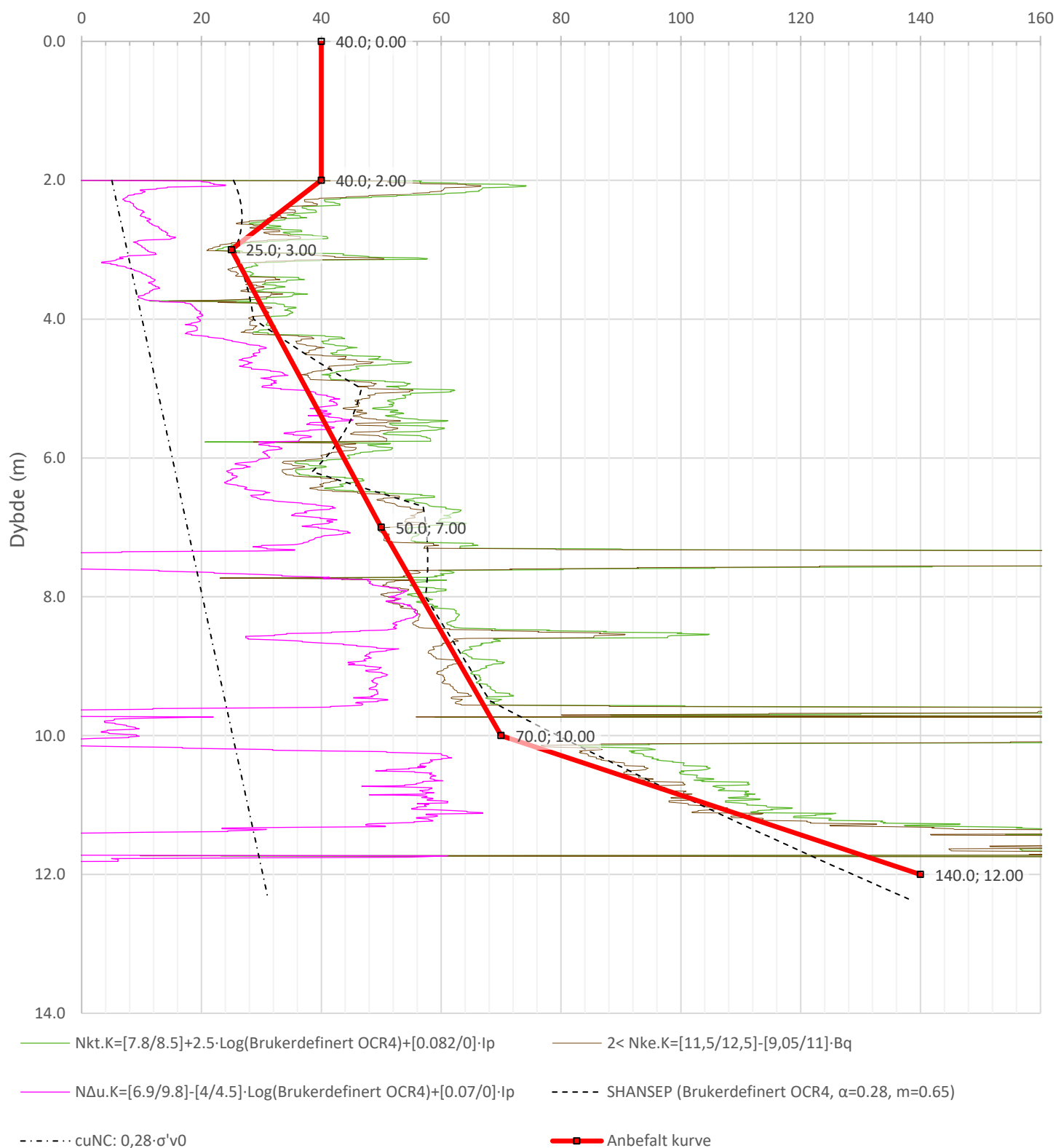


Prosjekt			Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote
Fv. 704 Tanem – Tulluan					10B	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4352	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	NOASHY	NOASEL	NOASEL	1		
Ekstern konsulent	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
		18.11.2019		4		



Prosjekt				Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull	Kote
Fv. 704 Tanem – Tulluan						10B	
Innhold						Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR						4352	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1	
	NOASHY	NOASEL	NOASEL				
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		5	
Ekstern konsulent	18.11.2019	Rev. dato					

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt Fv. 704 Tanem - Tulluan		Prosjektnummer: 10222179 Rapportnummer: N-GEOT-11		Borhull 10B
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondenummer 4352		
 Statens vegvesen	Utført NOASHY	Kontrollert NOASEL	Godkjent NOASEL	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 18.11.2019	Revisjon Rev. dato	Figur 6

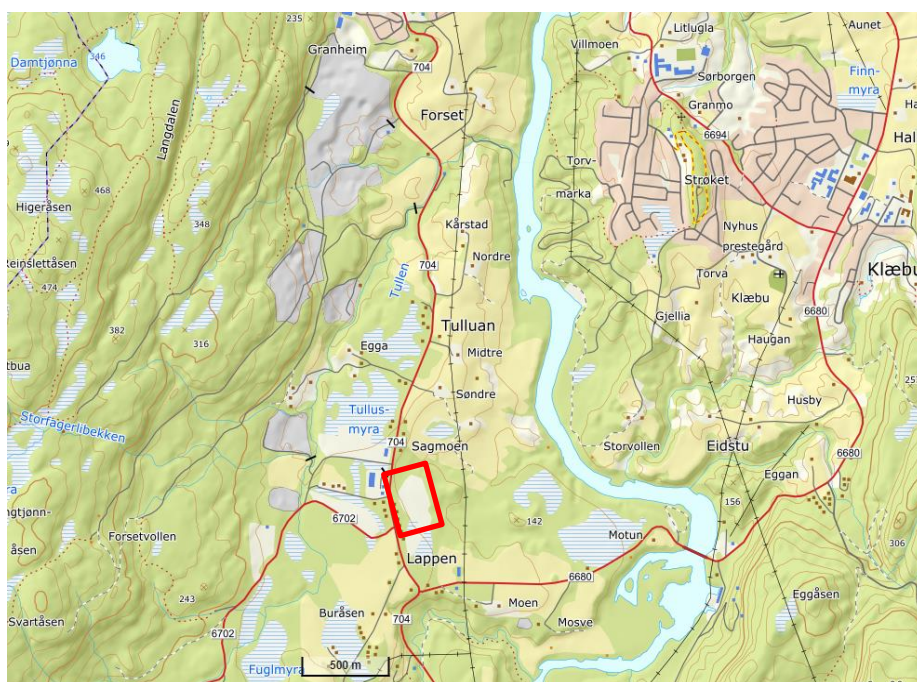
VEDLEGG B – N-GEOT-11

KUNDE / PROSJEKT Trøndelag Fylkeskommune Fv. 704 Tanem-Tulluan, geofag	PROSJEKTLEDER Magne Mehli	DATO 21.09.2021
PROSJEKTNUMMER 10222179	OPPRETTET AV Elin Marie Peersen Ringvoll	REV. DATO

Befaringsnotat 13.09.21

Innledning

I forbindelse med prosjektering av fv.704 Tanem-Tulluan ble det gjennomført en befaring den 13.09.21 for å vurdere to bekkeløp og hvorvidt disse kan påvirke områdestabiliteten. De to bekkeløpene ligger øst for dagens fv.704, og nord for Moenkrysset og Lappen, se kart i Figur 1. Bekkeløpene renner ut fra Grismyra, et i nord og et i øst, se Figur 2. Til stede på befaringen var geotekniker Johannes Gaspar Holten og Elin Marie Peersen Ringvoll.



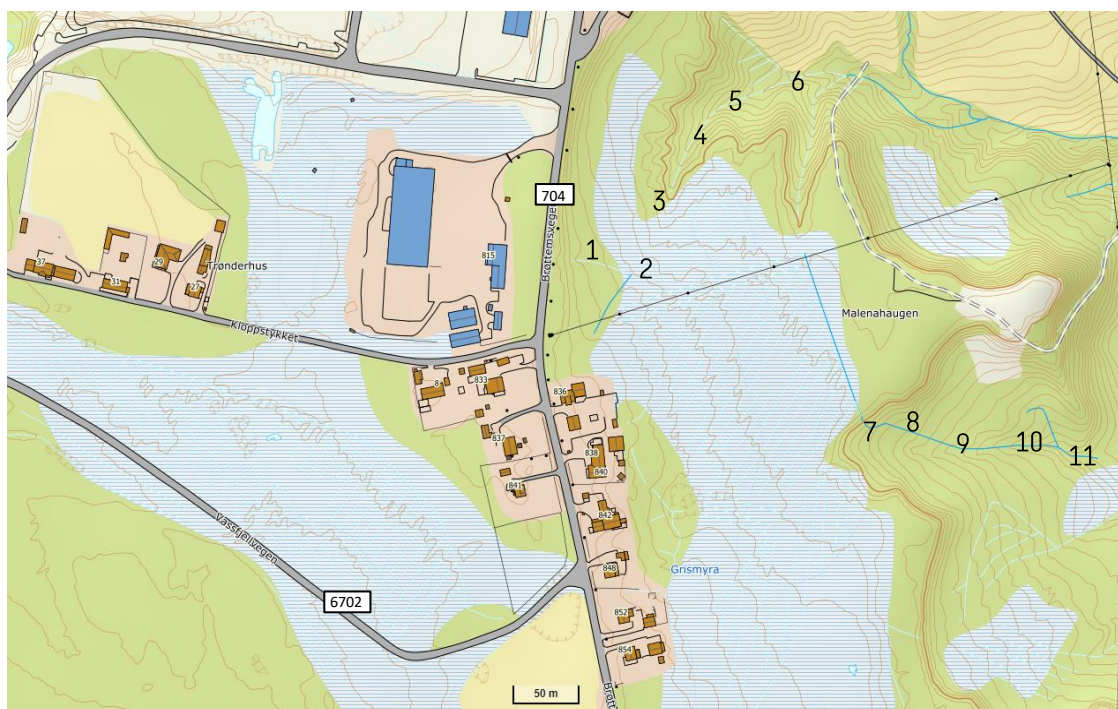
Figur 1 Området for befaring gjennomført 13.09.21 markert med rød firkant.

Foreliggende notat oppsummerer observasjoner gjort på befaringsdagen og inneholder en vurdering av skråningene inn mot bekkeløpet, Notatet inneholder også bilder og figurer for å dokumentere tilstanden til skråningen og beliggenheten til bekken.

Observasjoner fra befaringen

Figur 2 viser et utsnitt av kartet i Figur 1 med bekkeløpene som ble inspisert på befaringsdagen. De nummererte punktene brukes som referansepunkter for observasjoner og beskrivelser fra befaringen og bilder. Punkt 1-6 ligger langs det nordlige bekkeløpet og punkt 7-11 langs det østlige bekkeløpet.

På tidspunktet for befaringen var terrenget i området svært vått. Dette kunne ses på myren som bekkene renner ut fra og gjennom, og ellers på terrenget som ikke er markert som myr i Figur 2. Det er svært mye vegetasjon i området, langs bekkeløpet og i skråninger inn mot bekken, spesielt langs nordlig bekkeløp (punkt 1-6).



Figur 2 Utsnitt av Figur 1, med referansepunkt for observasjoner og bilder fra befaringsdag.

Nordlige bekkeløp – punkt 1-6

Punkt 1

Bekken er lagt i rør under Brøttemsvegen (fv. 704) og renner ut ved punkt 1 i Figur 2 og Figur 3. Fra røret er det et lite fall hvor det ser ut til at noen masser har sklidd litt ut, se Figur 5. Massene ser ut til å være stort sett torv- og jordmasser, og dette fortsetter videre når bekken vider seg ut, se Figur 6. Bekkeløpet er her bredt, ligger ca. 0,5 m ned i terrenget og vannstanden er lav og renner med lav hastighet. Figur 4 viser nordlige side av bekken ved punkt 1 og, det er noen tegn til utvasking/erosjon av sidene her, men ingen tegn på leirholdige masser. Terrenget i området rundt bekken er relativt flatt.

Punkt 2

Under befaringen ble det observert at bekken sør for punkt 2, markert med en blå linje i kartet i Figur 2, var uten tydelig vannføring, se Figur 7 og Figur 8. Bekken svinger mot nord og terrenget heller svakt mot nord. Fra dette punktet ligger bekken noe grunnere i terrenget og er betydelig smalere enn før punkt 2, se Figur 9.

Punkt 3

Terrenget har noe mer helning mot nord, bekken ligger i terreng høyde og det er ingen tydelige skråninger inn mot bekkeløpet, se Figur 10 og Figur 11. Mot punkt 4 får terrenget en større helning mot nord og skråningene inn mot bekkeløpet blir brattere. Figur 11 viser bekken fra punkt 3 til punkt 4, ved punkt 3 er terrenget rundt bekken ganske flatt, men det blir som nevnt brattere mot punkt 4. Det er mye vegetasjon rundt bekkeløpet i dette området.

Punkt 4

Skråningene inn mot bekkeløpet er brattere her, med en omtrentlig helning på ca. 1:3-4. Figur 12 viser bekken fra punkt 4 mot punkt 3, her er terrenget rundt tydelig brattere inn mot bekken og bekken har gravd seg mer ned i terrenget. Det er mye vegetasjon inn mot bekkeløpet og i skråningene mot bekken. Det ble observert tegn til leirholdige masser i bekkebunnen ved punkt 4, se Figur 13. Bekkebunnen fra dette punktet og videre til punkt 5 var sært bløt/våte. Ved forsøk på å trø i bekkebunnen her sank man ned i massene.

Punkt 5

Det ble observert tegn til leirholdige masser i bekkebunnen, se Figur 14. Bekkebunnen var også her svært bløt/våt ved forsøk på å trø i bunnen. Skråningen inn mot bekken var her en del brattere enn tidligere i bekkeløpet. I noen partier hadde massene i den østlige skråningen inn mot bekken sklidd ut, se Figur 15. Her kan man tydelig se leire under torvlaget. Dette er det eneste stedet hvor det ble observert at bekken hadde erodert seg inn i leirige masser.

Punkt 6

Bekken er smalere og skråningshelningen er slakere, se Figur 16. Dette fortsetter videre mot enden av bekken, den flates ut mot et jorde og bekkeløpet er mer udefinert.

Østlig bekkeløp – punkt 7-11

Punkt 7

Det ble observert under befaringen at kartet i Figur 2 ikke viser bekkeløpet for situasjonen på befaringsdagen. Bekken renner ut øst på Grismyra fra en av dreneringsgrøftene og ikke fra nord og deretter mot øst som kartet viser. Figur 17 og Figur 18 viser dreneringsgrøt fra Grismyra, bekken renner i bunnen av denne. Det ble observert at bekken har gravd seg noe ned i terrenget og at vannføringen er en del større enn i det som ble observert i nordlige bekkeløp.

Terrenget rundt bekken ved punkt 7 har en helning mot øst på ca. 1:3-4. Bekken er smal og ligger noe under terrengnivå. Det er en del vegetasjon langs sidene av bekken.

Punkt 8

Bekken er noe bredere i dette området, og helningen mot øst er noe slakere enn ved punkt 7, se Figur 19. Sidekanten inn mot bekken har i dette området flere steder sklidd ut, trolig pga. mye overflatevann og vann i bekken, se Figur 20 og Figur 21. Det ble ikke observert leire i bekkbunn eller sidekantene.

Punkt 9

Mot og ved punkt 9 smalner bekken inn, helningen blir noe brattere enn rundt punkt 8 og det er en del lav vegetasjon og mose og vått i grunnen rundt bekkeløpet, se Figur 22.

Mellom punkt 9 og 10 vider bekken seg ut, terrenget rundt flater ut og bekken ligger omtrentlig i terrengnivå, se Figur 25. Figur 26 viser samme punkt, bildet er tatt mot vest og bekken er fra denne vinkelen vanskelig å se og det kunne virke som at den her ligger noe dypere i terrenget og er skjult av vegetasjon.

Punkt 10

Ned mot punkt 10 blir terrenget noe brattere og bekken smalner inn og skjules av den del vegetasjon, se Figur 27, Figur 28 og Figur 31. Under befaringen var det vanskelig å se hvor dyp bekken var på dette punktet i løpet og hvilke masser sidekantene og bekkebunnen bestod av.

Punkt 11

Videre mot punkt 11 er bekken smal og ligger i terrenget, se Figur 29. Etter punkt 11 går bekkeløpet inn i myren øst i Figur 2. Herfra er det ikke lenger et definert bekkeløp.

Vurdering

I forkant av befaringen hadde det i Trondheimsområdet regnet en god del de siste 7 dagene. Dette bar området preg av, og som nevnt over var det svært vått i området for befaringen.

Nordlige bekkeløp

Vannføringen i dette bekkeløpet var til tross for mye nedbør i forkant lav på tidspunktet for befaringen. Man kan anta at myrene rundt bekken virker som magasin som holder på vannet, slik at bekken avlastes og reduserer vannføringen i bekken noe. Det er i tillegg etablert mange dreneringskanaler i myren like sør for bekkedalen, som bidrar til å fordele vannet over et større område, og forhindrer veldig høy vannføring i de enkelte bekkeløpene.

I den nordlige delen av bekkeløpet (punkt 4-6) ble det observert noe leire. Utglidningene og erosjonen som ble observert var på østlig side av bekk, altså ikke i skråning mot tiltaksområdet.

Basert på observasjonene er det lite sannsynlig at erosjon i bekkeløpet vil utgjøre en betydelig endring av stabiliteten i skråningen. Observert erosjon var svært liten, og det var relativt lite vannføring i bekken tross store nedbørsmengder i dagene før befaring, samtidig som gjengrodd sider antyder en veldig gradvis utvasking. Det er noe erosjon, men det virker til at dette er en saktegående prosess pågående over lang tid. Det ble, som nevnt, observert leirige-siltige masser på siden av bekken for et mindre område lengre nede i bekkeløpet (punkt 4-6), men det var kun

for et veldig avgrenset område. I det samme området bestod bekkebunnen av meget bløt og løs leire og vi sank ned da vi prøvde å gå i bekken. Vannføringen i dette området var veldig lav.

Bekkeløpet etter punkt 6 utvider seg, det blir flatere, mer åpen, bekken er grunnere og det er slakere skråninger ned mot bekken. I dette området var det også få tegn på erosjon og skråningen mot tiltaksområdet hadde svært tett vegetasjon.

Østlig bekkeløp

Øverst i bekkeløpet (punkt 7-8) er bekken lett å finne og tydelig i terrenget. Lengre øst (punkt 9-11) er bekken smalere og vanskeligere å se i terrenget på grunn av mye vegetasjon langs bekken.

Det ble ikke observert leire i dette bekkeløpet, men det ble observert noen utglidninger i sidekantene inn mot bekken. Det var kun rundt punkt 8 at det ble observert synlige tegn til utglidning. Dette er trolig forårsaket av overflatevann fra vegetasjonen og vann fra bekken, og erosjonen ser ut til å skje over lengre tid. Basert på observasjonene fra befaringen er det lite sannsynlig at erosjonen i dette partiet av bekkeløpet påvirker stabiliteten i skråningen.

Konklusjon

Sweco observerer at begge bekkeløpene har lav vannføring til tross for store nedbørsmengder i tiden før befaringen. Dette skyldes trolig at myrene i området har evnen til å lagre vann og fordele ut vannet i kontrollerte mengder. Dette medfører til at bekkene ikke har erosjon av betydning. Sweco vurderer at det ikke er behov for erosjonssikring i bekkene i forbindelse med utvidelse av fv. 704.

Bilder fra nordlige bekkeløp – punkt 1-6



Figur 3 Bekken er lagt i rør under Brøttemsvegen (fv.704) og renner ut ved punkt 1 i Figur 2.



Figur 4 Sidekantene på bekken i nordre bekkeløp er svært bløte/våte og stedvis sklir massene ut i bekkeløpet. Bildet er tatt rett nedenfor bildet i Figur 3.



Figur 5 Nordlig side av bekkeløp vist i Figur 6. Noe utvasking av sidene, men ingen tegn til leire. Løsmassene ser ut til å i hovedsak være brunjord og torvmasser.



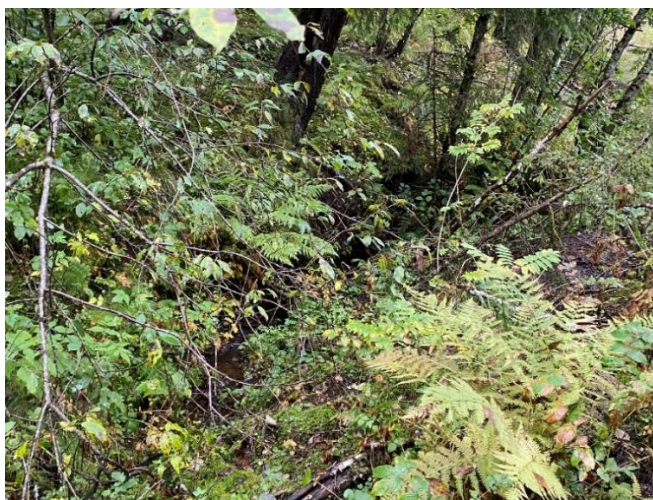
Figur 6 Øvre del av bekken, ved punkt 1 i Figur 2. Bildet er tatt mot hvor der bekken kommer ut av røret () som er lagt under Brøttemsvegen (fv.704).



Figur 7 Tørt bekkeløp ved punkt 2 i Figur 2, i kartet er dette vist som en bekk. Bildet er tatt mot sør.



Figur 8 Tørt bekkeløp (vist som bekk i kart i) møter det øvre bekkeløpet (vist med går linje) som renner ut av rør fra andre siden av Brøttemsvegen (fv.704). Bildet er tatt ved punkt 2 i Figur 2, mot nord.



Figur 9 Bekkeløpet vider etter bildet i Figur 8. Bildet er tatt mot nord, fra punkt 2 mot punkt.



Figur 10 Bilde av bekken ved punkt 3 i Figur 2. Bildet er tatt mot Brøttemsvegen (fv.704). Til høyre i bilde kan man se myra som ligger mellom bekken og Brøttemsvegen (fv.704).



Figur 11 Bekkeløp fra punkt 3 mot punkt 4 i Figur 2. Bildet er tatt mot nord.



Figur 12 Bekkeløp fra punkt 4 mot punkt 3 i Figur 2. Bildet er tatt mot sør.



Figur 13 Bekkebunn ved punkt 4, bildet tatt mot sør.



Figur 14 Bekkebunn ved punkt 5. Bildet tatt mot nord.



Figur 15 Skråning inn mot bekk ved punkt 5, på østlig side av bekken.



Figur 16 Bekkeløpet ved punkt 6. Bildet er tatt mot sør.

Bilder fra østlig bekkeløp -punkt 7-11



Figur 17 Bekk ved punkt 7, utløpt fra Grismyra i gravd dreneringsgrøft. Bildet er tatt mot vest.



Figur 18 Bekken svinger mot øst ved punkt 7, bildet er tatt mot nordøst.



Figur 19 Bildet er tatt ved punkt 8, mot sør. Sidekantene er på sørlig side rast ut flere steder.



Figur 20 Siden av bekkeløpet er utvasket i partiet rundt punkt 8. Bildet er tatt mot vest.



Figur 21 Sørlig kant av bekkeløpet, mellom punkt 8 og 9. Her er det en del utvasking, men ingen tegn til leire. Bilde tatt mot sør.



Figur 22 Bekken renner under den grå linjen, noe under terrenget. Rød ring markerer området hvor bildene i Figur 19, Figur 20 og Figur 21 er tatt. Bildet er tatt mot vest opp mot punkt 8.



Figur 23 Bildet er tatt fra punkt 9 mot punkt 10, mot øst. Bekken har gravd seg ned i terrenget.



Figur 24 Bekkeløpet er markert med hvit linje. Bildet er tatt fra punkt 9, mot vest og mot bildet i Figur 23.



Figur 25 Bildet er tatt mellom punkt 9 og 10. Stubben til høyre i bildet er den samme som vist i Figur 26.



Figur 26 Bildet er tatt mot nordøst, mellom punkt 9 og 10. Bekken renner et stykke under terrenget og var fra denne vinkelen ikke mulig å se.



Figur 27 Bekkeløpet mellom punkt 9 og 10. Bekken er smalere og ligger i terrengnivå.



Figur 28 Bekkeløpet ved punkt 10. Bildet er tatt på sørlig kant av bekken. Grå linje markerer løpet til bekken.



Figur 29 Bekkeløpet nedenfor punkt 11. Her ligger bekken grunnere i terrenget.



Figur 30 Bekkeløpet mellom Figur 28 (punkt 10) Figur 29 (punkt 11) . Løpet til bekken er markert med grålig linje.



Figur 31 Bekkeløp er markert med grålig linje. Bildet er tatt opp mot punkt 10 og 9, mot vest.



Figur 32 Bekkeløpet ved punkt 11, tatt mot øst. I toppen av bildet ser man myra som ligger ved punkt 11.