



Geoteknikk

Vestersivegen

KV 1850 strekning 1, delstrekning 1, meter 301, Grane kommune

Fagressurser Utbygging

51006-GEOT-103





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. 51006-GEOT-103

Labsysnr.

Geoteknikk

Vestersivegen

Utbygging

Fagressurser Utbygging

Geofag Utbygging

Postadr. Postboks 1010 Nordre Ål

2605 Lillehammer

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	425406 - 7269035	Prosjekt E6 Helgeland	25
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
1825	Grane	2020-10-28	15
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Henrik Lissman	16
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
	B10970	Roar Øvre	Arild Sleipnes
Sammendrag			

Etter oppdrag fra E6 Helgeland ved Børge Johnsen har fagressurs geofag fra divisjon utbygging utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for breddeutvidelse av Vestersivegen.

For de første 400 meterne av vegen er det kort dybde til berg og det kan forventes sprenging. Løsmassene på toppen av skjæringen må håndteres under utførelsen.

Mellom profil 400 og 750 er de planlagte tiltakene små og grunnforholdene uproblematisk. Vi forventer ikke noe geotekniske utfordringer på strekningen.

Mellom profil 750 og 830 er det funnet kvikkleire. Stabiliteten for den planlagte fyllingen og nedover er god, men områdestabiliteten ned fra jernbaneområdet er noe dårlig. Vi anbefaler at veglinjen flyttes 5 meter lenger ut.

Når det gjelder setninger anbefaler vi at fyllingen får stå så lenge som mulig før den avrettes og ferdigstilles. Gjerne mer enn 2-3 år hvis det er mulig.

Det er planlagt å grave ned VA i en trasse langs Vestersivegen. Det vil ikke være stabilitetsproblemer for denne såfremt stabiliteten av grøfteskråningene ivaretas.

Emneord

Kvikkleire

GEOTEKNISK KLASSIFISERING OG KRAV TIL KONTROLL

Geoteknisk kategori		Konsekvensklasse	
Valg av geoteknisk kategori styres av prosjektets kompleksitet og risiko. Geoteknisk kategori velges iht. Eurocode 7 og N200. N200 kap. 202.1 gir egne presiseringer for valget hvis prosjektet involverer kvikkleire, fyllinger i sjø og armert jord. Der beskrives det også hvordan geoteknisk kategori velges med hensyn til bergskjæringer		Klasse	Beskrivelse*
		CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
		CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
		CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
		* mer detaljert beskrivelse gitt i Tabell 0-1 i V220	
Valg Geoteknisk kategori 3		Valgt konsekvensklasse CC2	
Klassifisering fastsatt av		Valg av pålitelighetsklasse	
Navn	Dato	Konsekvensklasse	Pålitelighetsklasse
Henrik Lissman	01.09.2020	CC1	RC1
		CC2	RC2
		CC3	RC3/RC4
ved endring underveis i prosjekt må dette dokumenteres og endringen begrunnes.		Valgt pålitelighetsklasse RC2	

Kommentarer til valgt klassifisering

Geoteknisk kategori 3 brukes da vi har funnet kvikkleire i området.

Fastsettelse av prosjekterings-/utførelseskontrollklasse

Geoteknisk kategori	Pålitelighetsklasse (RC)			
	1	2	3	4
1	PKK1/UKK1	PKK2/UKK2		
2	PKK2/UKK2	PKK2/UKK2	PKK3/UKK3	
3		PKK2/UKK2	PKK3/UKK3	Se. N200 kap. 2

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾
PKK3/UKK3	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾

se utdypende beskrivelser for kontrollform og forklaring av ¹⁾ og ²⁾ i N200 kap. 203

Kontroll	Utført av	Signatur	Dato
Egenkontroll	Utbygging Geofag Henrik Lissman	Henrik Lissman <small>Digitalt signert av Henrik Lissman Dato: 2020.10.30 13:40:24 +01'00'</small>	30.10.2020
Intern systematisk kontroll	DoV Geofag Arild Sleipnes	Arild Sleipnes <small>Digitalt signert av Arild Sleipnes Dato: 2020.11.02 07:45:57 +01'00'</small>	30.10.2020
Utvidet kontroll PKK2/UKK2	E6 Helgeland Børge Johnsen	Børge Steinmo Johnsen <small>Digitalt signert av Børge Steinmo Johnsen Dato: 2020.10.30 13:48:49 +01'00'</small>	30.10.2020
Utvidet kontroll PKK3/UKK3	<i>Tone Skogholt MultiConsult</i>	<i>Tone Skogholt 2/11-20</i>	2.11.2020

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning/orientering	5
2	Bakgrunnsinformasjon.....	5
2.1	Tidligere utførte grunnundersøkelser	5
2.2	Kvartærgeologi	5
2.3	Kvikkleire og kvikkleiresoner.....	6
3	Regelverk og krav til partialfaktor	8
3.1	Myndighetskrav og kontrollform	8
3.2	Krav til lokalstabilitet	8
3.3	Krav til områdestabilitet	8
3.4	Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger	9
4	Mark- og laboratorieundersøkelser.....	9
4.1	Feltundersøkelser.....	9
4.2	Grunnvann	10
5	Grunn og fundamenteringsforhold.....	11
5.1	Vestersivegen	11
5.1.1	Grunnforhold.....	11
5.1.2	Valg av geotekniske parametere	15
5.1.3	Stabilitetsforhold	15
5.1.4	Setningsforhold	17
5.1.5	Kvikkleire/sprøbruddsmateriale	19
5.1.6	Klassifisering av kvikkleiresoner	20
6	Vurderinger om gjennomførbarhet.....	20
7	Modellering av motfylling utfra stabilitetsberegninger (ikke aktuell).....	22
8	Videre arbeider	23
9	HMS-forhold	23
10	Referanser	24

VEDLEGGSOVERSIKT
Bilag

- 1 Tegningsforklaring
- 2 Oversiktskart 1:50 000 (i A4 format)
- 3 Borpunktoversikt
- 4 Resultater fra laboratorieundersøkelser i hull 1V
- 5 Resultater fra laboratorieundersøkelser i hull 2V
- 6 Resultater fra laboratorieundersøkelser i hull 949
- 7 Resultater fra laboratorieundersøkelser i hull 951
- 8 Resultater fra laboratorieundersøkelser i hull 602
- 9 Tolkning av CPTU hull 949
- 10 Tolkning av CPTU hull 951
- 11 Tolkning av CPTU hull 602
- 12 Tolkning av CPTU hull 606
- 13 Stabilitetsberegninger profil 770
- 14 Stabilitetsberegninger profil 800
- 15 Faktaark kvikkleiresone

Tegning		Målestokk	Format
V01	Oversiktskart	1:1000	A0
V01A	Oversiktskart revidert med motfylling	1:1000	A0
V01B	Oversiktskart med ny gjeldende veglinje	1:1000	V0
V02	Tverrprofil 70	1:200	A2
V03	Tverrprofil 170	1:200	A2
V04	Tverrprofil 370	1:200	A1
V05	Tverrprofil 425	1:200	A1
V06	Tverrprofil 440	1:200	A1
V07	Tverrprofil 640	1:200	A1
V08	Tverrprofil 650	1:200	A1
V09	Tverrprofil 725	1:200	A1
V10	Tverrprofil 740	1:200	A1
V11	Tverrprofil 770	1:200	A1
V12	Tverrprofil 800	1:200	A0
V13	Tverrprofil 820	1:200	A1
V14	Tverrprofil 830	1:200	A1
V15	Tverrprofil 850	1:200	A1

Utbygging- Fagressurs geofag

1 Innledning/orientering

Etter oppdrag fra E6 Helgeland ved Børge Johnsen har fagressurs geofag fra divisjon utbygging utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for breddeutvidelse av Vestersivegen. Etter at ny E6 er bygd forventes ÅDT på Vestisvegen å være 285 i år 2045. Denne rapporten er en vurderingsrapport og er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanen for prosjektet.

Bakgrunnen for prosjektet er at Grane kommune ønsker at Vestersivegen utvides til en 5m bred veg.

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:50.000 for området.

2 Bakgrunnsinformasjon

2.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering i området. En oppsummering av tidligere rapporter fra området er oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1 Tidligere utførte grunnundersøkelser i området

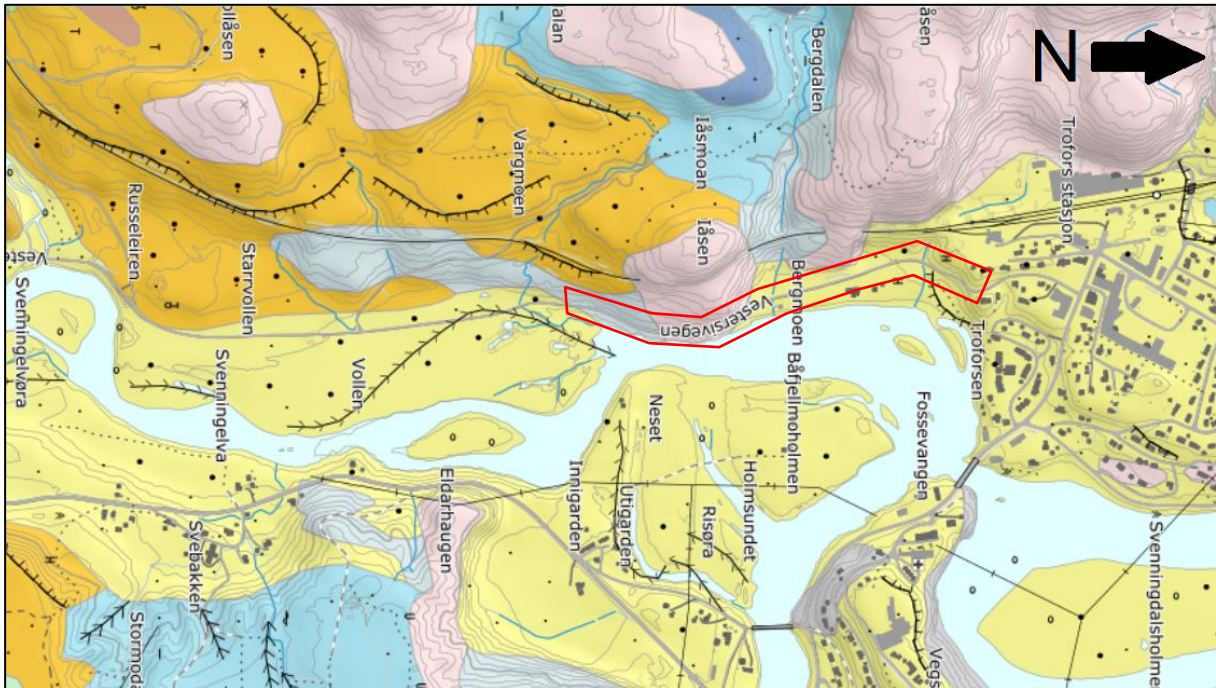
Rapport nr.	Rapportnavn	Dato
51006–GEOT–001	E6 Svenningelv – Lien, Geoteknisk datarapport	2019.08.16
51006–GEOT–002	E6 Svenningelv – Lien, profil 4800 – 6150. Ny adkomstveg til Trofors sentrum Geoteknisk vurderingsrapport	2019.08.26

Alle resultat fra disse undersøkelsene er tatt med i denne rapporten og det skal ikke være behov for å gå gjennom de gamle rapportene.

2.2 Kvartærgeologi

Kvartærgeologisk kart over prosjektområdet er hentet fra NGUs sin kartportal og vist i Figur 1.

Området befinner seg under marine grense. Ifølge NGUs løsmassekart består store deler av området av elveavsetninger. Under disse kan det forventes det ligge hav- og fjordavsetninger.



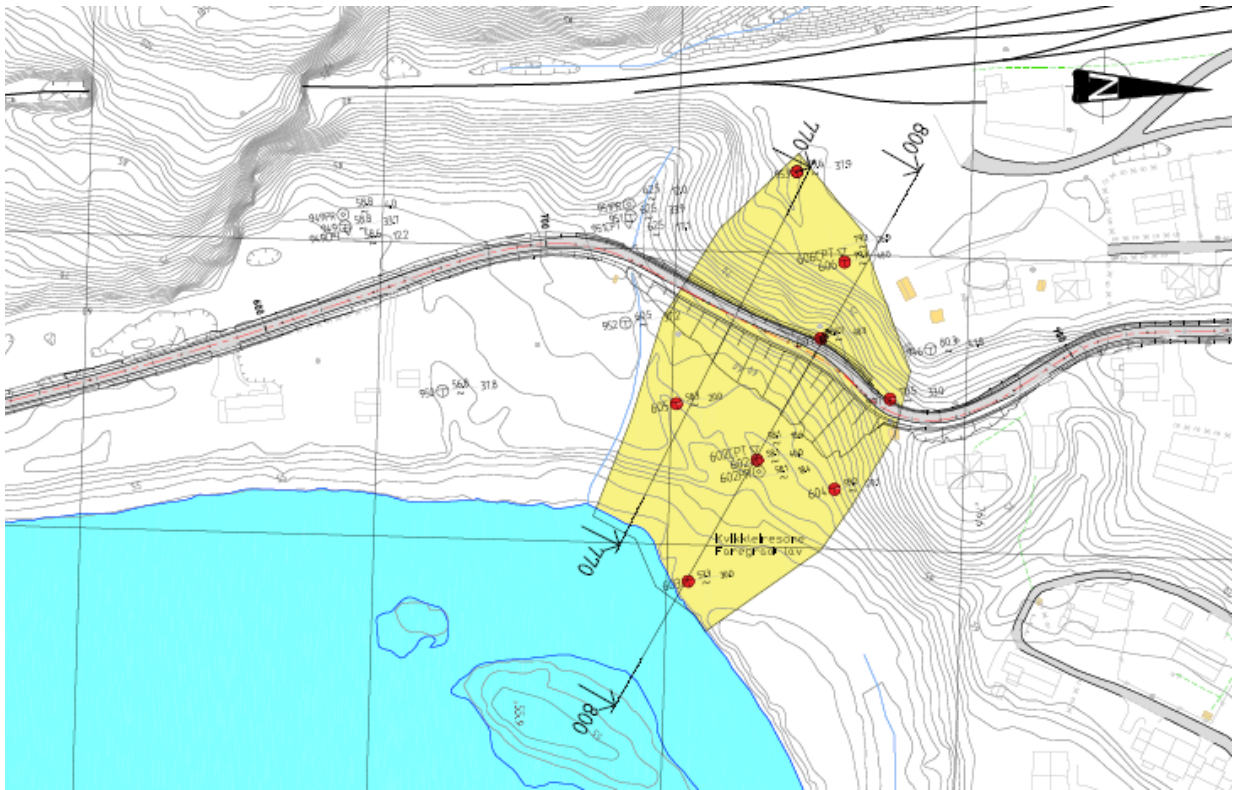
Figur 1 – Kvartærgeologisk kart over prosjektområdet

2.3 Kvikkleire og kvikkleiresoner

De utførte undersøkelsene viser at det er kvikkleire i området. I hull 602 er dette verifisert ved den opptatte prøveserien.

Videre tyder alle sonderinger i 600-serien på at det kan forventes kvikkleire. Sonderingene i 900-serien i området viser ikke de samme tegn til at leiren skal være sensitiv. I prøveserien fra hull 951 ligger omrørt skjærfasthet på mellom 2,8 og 7,7 kPa.

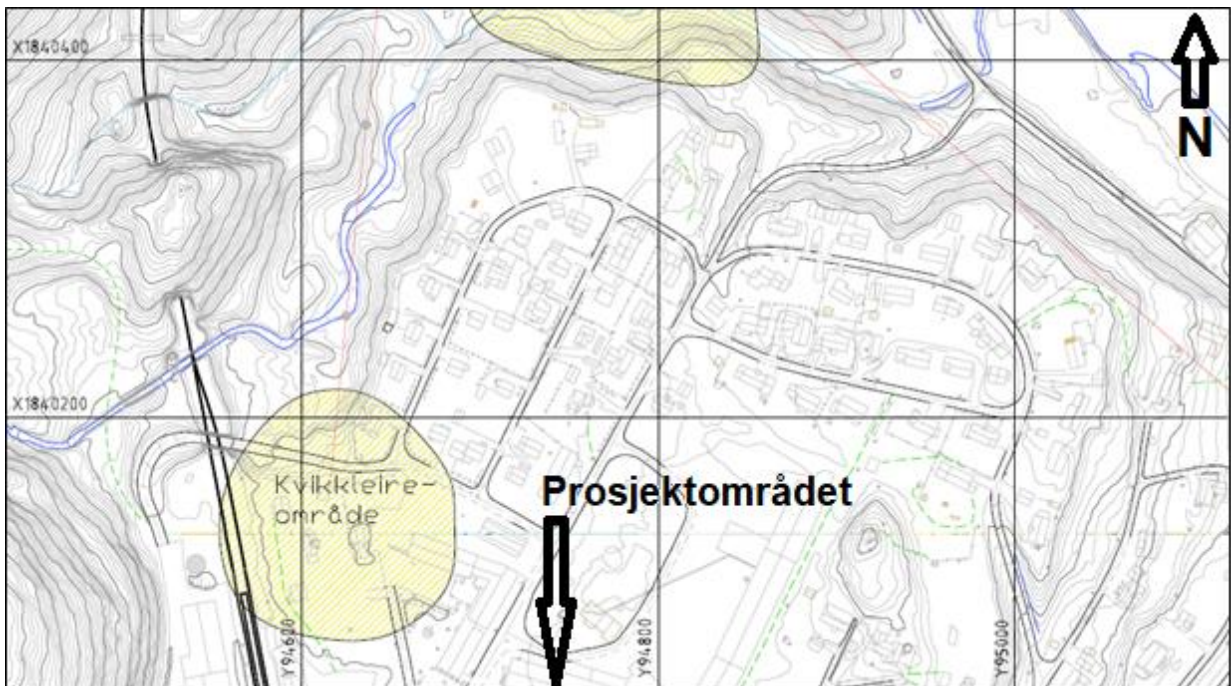
Vi har gjort en avgrensning av kvikkleireområdet i henhold til figur 2. Avgrensingen er gjort utfra de utførte undersøkelsene og planlagt tiltak. Utstrekningen av kvikkleire er sannsynligvis/muligens større i de områder hvor vi ikke har undersøkelser, men det vurderes som lite relevant for de planlagte tiltaket å utvide undersøkelsesområdet.



Figur 2 – Kvikkleire kartlagt ved denne undersøkelsen

Videre nordover forbi jernbanestasjonen er det fra tidligere registret et dyptliggende leirlag (dybde 15 til 20 meter) som da ble tolket som mulig sprøbruddsmateriale, figur 3.

Dette vurderes ikke ha betydning for dette prosjektet.



Figur 3 – Utlipp fra tegn V15 i geoteknisk rapport 50759-GEOT-27

Utbygging- Fagressurs geofag

3 Regelverk og krav til partialfaktor

3.1 Myndighetskrav og kontrollform

Med bakgrunn i tabell NA.A1(901) i Eurocode 0 [1] er konsekvens-/pålitelighetsklasse satt til **CC2** og **RC2**.

Med bakgrunn i kap. 2.1 i Eurokode 7 [2] og Hb N200 plasseres prosjektet i **geoteknisk kategori 3**.

I henhold til Tabell 203.1 og 203.3 i Hb N200 [3] havner prosjektet i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse **PKK3** og **UKK3**. Dette medfører at det skal utføres

- egenkontroll
- utvidet kontroll (intern, systematisk kontroll – kollegakontroll)
- utvidet kontroll iht. PKK2 (verifisering av at egen- og kollegakontroll er utført)
- utvidet kontroll iht. PKK3 (fagkontroll utført av uavhengig foretak)

Skjema for valg av geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse, kontrollform samt dokumentasjon av utført kontroll er vist på side 2 i rapporten.

3.2 Krav til lokalstabilitet

Med bakgrunn i valgt konsekvensklasse **CC2** alvorlig og bestemmelse av forventet bruddmekanisme sprøtt, kontraktant brudd er partialfaktorer for lokalstabilitet valgt etter Tabell 205.1 og 205.2 i Hb N200.

Dette utgjør $\gamma_M=1,5$ for effektivspenningsanalyse og $\gamma_M=1,5$ for totalspenningsanalyser.

3.3 Krav til områdestabilitet

Med bakgrunn i Tabell 0–2 i Hb V220 plasseres prosjektet i tiltakskategori **K3**. Dette iht. byggeteknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) og tilhørende NVE veileder.

Tiltakskategori K3 medfører følgende krav til prosjekteringen (jf. Tabell 5.2 i NVE veileder)

Stabilitetsanalyse som dokumenterer

- Sikkerhet for områdestabilitet $F \geq 1,4$ *eller*
- Ikke forverring

Stabilitetsanalyser og geotekniske vurderinger skal etter NVE veilederen kvalitetssikres av uavhengig foretak.

3.4 Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger

For trafikkklaster ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 19,5 kPa over hele vegbredden, dette omfatter også vegskuldre og tilstøtende parkeringsplasser. Lastene er i samsvar med krav i Håndbok N200 og inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$.

Laster som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene.

4 Mark- og laboratorieundersøkelser

4.1 Feltundersøkelser

De nye grunnundersøkelsene omfatter i alt 6 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTu), samt opptak av 1 uforstyrret prøveserie. Det er satt ned to poretrykksmålere i et punkt. Undersøkelsene er utført i perioden mellom 12.07.2020 og 31.07.2020.

Fra tidligere er det i alt utført 13 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTu) samt tatt opp 3 representative og 1 uforstyrrede prøveserier.

De nye boringene er utført av Multiconsult, mens de tidligere er utført av SVV.

Alle boreposisjoner er innmålt med GPS, som normalt gir en totalnøyaktighet for xyz-posisjon innenfor ca. 5 cm. Det brukes koordinatsystem EUREF89 NTM sone 13 med høydereferanse NN1954. Sonderingene er innmåling i NN2000 og konvertert til NN1954.

En samlet oversikt over plassering, boreddybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av Bilag 3.

CPTu forsøkene er tolket ved hjelp av Statens vegvesen sitt regneark v.2019.01 og v2020.01. Resultatene fra tolkningen er vist i Bilag 9–12. Det vises til referanseliste i dette arket for ytterligere informasjon om tolkningsmetodene som er brukt.

Vi har oppnådd følgende nullpunktvarsiasjoner og CPT-klasser ved de utførte trykksonderingene:

Tabell 2 - Nullpunktvarsiasjoner og CPT-klasser

Hull nr.	Dato utført	Nullpunktvarsiasjon			Maks helning	CPT klasse	Merknad
		Spiss-trykk kPa/%	Side-friksjon kPa/%	Pore-trykk kPa/%			
602	13.07.20	38,1/0,4	0,7/0,6	5,2/0,4	10,4	1	
606	13.07.20	42,1/0,3	0,5/0,3	2,6/0,2	10,6	1	
949	02.05.19	71,3/0,9	1,0/0,7	0,9/0,1	5,6	1	
951	02.05.19	23,8/0,5	0,8/0,6	1,7/0,1	3,9	1	

Plasseringen av alle borepunkt er vist på oversiktskartet i tegn. V01.

Resultatene fra sonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår i bilag. 4–8 og i aktuelle tverrprofiler.

4.2 Grunnvann

Det er installert 2 poretrykksmålere i hull 606, på toppen av skråningen i profil 800. Målerne er installert på 6 og 12 meters dybde. Målingene i begge dybder viser lavt poretrykk, langt fra hydrostatisk fordelt. De litt unormale verdiene skyldes sannsynligvis at målepunktet ligger nært inntil skråningstoppen. Grunnvannet vurderes å ligge lavt i skråningen.

DATO	PORETRYKK [kPa]	
	6 m	12 m
30.07.2020	13,1	26,3
06.08.2020	13,9	27,3

DATO	6m	12m
13.08.2020	13,4	26,4
21.08.2020	12,3	25,3
11.09.2020	12,2	25,5

5 Grunn og fundamenteringsforhold

5.1 Vestersivegen

Oversiktskart:

tegn. V01

Tverrprofil:

tegn. V02–V15

5.1.1 Grunnforhold

Vestersivegen ligger langs elven Vefsna. På første del av strekningen går veien rundt låsen, her kan det ventes kort dybde til berg.



Bilde 1 – Området sør for låsen.

Videre ligger vegen i et flatt område med elveavsetninger. Det er ikke planlagt store inngrep på det flate området og man følger dagens veg.

På siste del av strekningen går vegen på stigning for å komme opp på terrassen som Trofors ligger på. Her er det leire under elveavsetningene. I området hvor det trengs en større fylling for å breddeutvide vegen er leiren kvikk.

På toppen av skråningen ser det ut å va foretatt noe fylling i forbindelse med utbedring av jernbanesporet, se bilde 2. BaneNOR har ikke noe informasjon om grunnforhold eller hvordan jernbanen er fundamentert.



Bilde 2 – Skråning mellom ca. profil 740 – 840

Beskrivelse av prøveserier og trykksonderinger (CPTu)

Den representative prøveserien i hull 1VP (profil 70 – bilag 4) viser at løsmassene fra terrengoverflaten og ned til 1,8 meters dybde består av siltig sand og sand med et vanninnhold på mellom 13,7 og 17,8 %. Mellom 1,8 og 2 meters dybde består løsmassene av siltig sandig leirig materiale med et vanninnhold på 13,7 %.

Den representative prøveserien i hull 2VP (profil 70 – bilag 5) viser at løsmassene fra terrengoverflaten og ned til 1 meters dybde består av siltig sand med et vanninnhold på 21,2 %.

Den uforstyrrede prøveserien i hull 602PR (profil 800 – bilag 8) viser at løsmassene fra 5,2 til 6,2 meters dybde består av kvikkleire med et vanninnhold på mellom 20 og 30,2 %. Prøven var forstyrret og lagdelt så det er kun tatt et omrørt konusforsøk. Videre er det tatt en prøve hver annen meter ned til 18 meters dybde. Vanninnholdet ligger på mellom 21,1 og 33,3 %. De fleste prøvene er forstyrret og lagdelt med silt og leire. I hele dybden er det registrert kvikkleire eller sprøbruddsmateriale. Omrørt skjærfasthet ligger på 0,1 til 1,59 kPa. Registrerte skjærfasthetsverdiene, c_u ligger mellom 13 og 48 kPa og sensitiviteten på 14–19. Da prøvene til stor del er forstyrret er det anledning til å tro at registrert skjærfasthet er for lav, dette kan også ses i tolkningen av CPTu i det samme hullet. Dette betyr også at sensitiviteten er høyere enn 14–19 som er beregnet utfra en lav skjærfasthet. Mellom 18 og

19 meters dybde er omrørt skjærfasthet noe høyere, 2,2 kPa, og leiren er klassifiseres ikke som sprøbruddsmateriale.

MERK: For prøve 602 er målt konus omregnet utfra ISO 17829–6: 2017. Dette betyr at grense for sprøbruddsmateriale vil være 1,27 kPa og kvikkleire 0,33 kPa.

Trykksonderingen i hull 602CPT (profil 800 – bilag 11) er tatt av Multiconsult i dybde fra 5 til 18,5 meter under terrenget og klassifiseres i CPT-klasse 1. I tolkningen er det benyttet hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand 2 meter under terreng. I tillegg er plastisiteten, I_p satt til 10 og det er delvis ut fra terrengforholdene tatt utgangspunkt i en forkonsolidering på ca. 250 kPa. Tolkningen er i sin helhet utført for sensitivitet, S_t større enn 15. Det er ikke lagt noen vekt på konus- og enaks-resultater fra prøveserien da denne til stor del var forstyrret.

Med de angitte forutsetningene tolkes udrenert aktiv skjærfasthet, c_{uA} til å ligge mellom ca. 60 og 140 kPa. Anbefalt aktiv skjærfasthet ligger mellom 60 kPa i 5 meters dybde og 140 kPa i 18,5 meters dybde. Friksjonsvinkel, ϕ tolkes til å ligge mellom 28 og 37°. Anbefalt friksjonsvinkel for attraksjon, $a=0$ kPa er 28°.

En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være vekslende sand-, silt- og leirlag. Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 tolker ikke disse massene til å inneholde noe særlig sprøbruddsmateriale, kun et lite lag i 12,5–13 meters dybde.

Trykksonderingen i hull 606CPT (profil 800 – bilag 12) er tatt av Multiconsult i dybde fra 6,0 til 26,9 meter under terrenget og klassifiseres i CPT-klasse 1. I tolkningen er det benyttet hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand 7 meter under terreng. I tillegg er plastisiteten, I_p satt til 10 og det er delvis ut fra terrengforholdene tatt utgangspunkt i en forkonsolidering på ca. 190 kPa. Tolkningen er i sin helhet utført for sensitivitet, S_t mindre enn 15.

Med de angitte forutsetningene tolkes udrenert aktiv skjærfasthet, c_{uA} til å ligge mellom ca. 80 og 135 kPa. Anbefalt aktiv skjærfasthet ligger mellom 60 kPa i 5 meters dybde og 135 kPa i 26 meters dybde. Friksjonsvinkel, ϕ tolkes til å ligge mellom 28 og 34°. Anbefalt friksjonsvinkel for attraksjon, $a=0$ kPa er 28°.

En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være vekslende sand-, silt- og leirlag. Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 tolker disse massene til å inneholde en del mulig sprøbruddsmateriale mellom 13 og 26 meters dybde.

Den representative prøveserien i hull 949PR (profil 640 – bilag 6) viser at løsmassene fra 0,2 til 2 meter under terrengoverflaten består av sandig silt med et vanninnhold på henholdsvis 27,9 og 31,4 %. I dybde fra 2 til 3 meter består løsmassene av silt med et vanninnhold på 27,4

% og i dybde 3 til 4 meter av sandig grusig siltig leirig materiale med et vanninnhold på 13,7 %.

Trykksonderingen i hull 949CPT (profil 640 – bilag 9) er tatt av Statens vegvesen i dybde fra 5,0 til 12,2 meter under terrenget og klassifiseres i CPT-klasse 1. I tolkningen er det benyttet hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand 1 meter under terreng. I tillegg er plastisiteten, I_p satt til 10 og det er delvis ut fra terrengforholdene tatt utgangspunkt i en forkonsolidering på ca. 250 kPa. Tolkningen er i sin helhet utført for sensitivitet, S_t mindre enn 15.

Med de angitte forutsetningene tolkes udrenert aktiv skjærfasthet, c_{uA} til å ligge mellom ca. 50 og 140 kPa. Anbefalt aktiv skjærfasthet ligger mellom 60 kPa i 5 meters dybde og 110 kPa i 12,2 meters dybde. Friksjonsvinkel, ϕ tolkes til å ligge mellom 30 og 40°. Anbefalt friksjonsvinkel for attraksjon, $a=0$ kPa er 30°.

En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være vekslende sand-, silt- og leirlag. Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 tolker disse massene til å være ikke sensitive (ikke sprøbruddsmateriale/kvikkleire).

Den uforstyrrede prøveserien i hull 951PR (profil 725 – bilag 7) viser at løsmassene i dybde fra 0,2 til 1 meter under terrengoverflaten består av siltig sandig grusig leirig materiale med et vanninnhold på 18,8 %. I dybde 1,2 til 2 meter består løsmassene av siltig leire med et vanninnhold på 22,4 % og i dybde 2,2 til 3 meter av sandig leirig silt med et vanninnhold på mellom 23,1 og 26,0 %. I dybde fra 3.2 til 12 meter består løsmassene av siltig leire med et vanninnhold på mellom 21,3 og 31,3 %. Plastisiteten, I_p ligger mellom 8 og 12 %. De registrerte skjærfasthetsverdiene, c_u ligger mellom 20 og 82 kPa og sensitivitet, S_t mellom 7 og 17. Leirmassene er ikke kvikke eller har ikke sprøbruddskarakter og har omrørt skjærfasthet på mellom 2,8 og 7,7 kPa.

Trykksonderingen i hull 951CPT (profil 725 – bilag 112) er tatt av Statens vegvesen i dybde fra 2,0 til 17,1 meter under terrenget og klassifiseres i CPT-klasse 1. I tolkningen er det benyttet hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand 1 meter under terreng. Tolkningen er utført med parametere fra den tilhørende prøveserien i dybde ned til 12 meter. Det er delvis ut fra terrengforholdene tatt utgangspunkt i en forkonsolidering på ca. 250 kPa. Tolkningen er utført for sensitivitet mindre enn 15.

Med de angitte forutsetningene tolkes udrenert aktiv skjærfasthet, c_{uA} til å ligge mellom ca. 50 og 170 kPa. Anbefalt aktiv skjærfasthet ligger mellom 60 kPa i 2 meters dybde og 140 kPa i 17 meters dybde. Friksjonsvinkel, ϕ tolkes til å ligge mellom 30 og 40°. Anbefalt friksjonsvinkel for attraksjon, $a=0$ kPa er 28°.

En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være leir- og siltmasser med noen sandlag. Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 tolker disse massene til å være ikke sensitive (ikke sprøbruddsmateriale/kvikkleire).

5.1.2 Valg av geotekniske parametere

I stabilitetsberegningene er det benyttet parametere som vist i Tabell 3. Parameterne er valgt på bakgrunn av utførte grunn- og laboratorieundersøkelser samt erfaringsverdier fra HB V220.

Tabell 3 – Jordparametere brukt i stabilitetsberegninger

Materiale	Tyngde- tetthet γ (kN/m ³)	Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA} (kPa)	Attraksjon a (kPa)	Friksjons- vinkel ϕ (°)	Merknad
Sprengstein	19,0	–	0	42	
Sand	19,0	–	0	33	
Kvikkleire	20,3	Bilag 9–12	0	28	
Fast materiale	19,0	–	15	38	

Grunnvannstanden er utfra målingene anslått til å ligge anslagsvis 5–7 meter under terrengoverflaten i toppen av skråningen og til 0–1 meter under terreng ned mot elven.

Valg av anisotropifaktorer for finkornede materialer er gjort iht. NIFS rapport nr. 14/2014, der valg av faktor avhenger av materialets plastisitetsindeks (I_p). Plastisitetsindeksen i området er funnet å ligge rundt 8–12 %, det er derfor valgt utfra 10%. Vi har også noen registreringer som viser plastisitet <10%, dette påvirker ikke valget. Tabell 4 angir hvordan disse faktorene beregnes, og hvilke faktorer er valgt for dette prosjektet.

Tabell 4 – Anisotropifaktorer etter NIFS rapport 14/2014

	I_p (%)	c_{uC}/c_{uD}	c_{uC}/c_{uP}
NIFS anbefaling	≤ 10 %	0,63	0,35
	> 10 %	$0,63 + 0,00425(I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375(I_p - 10)$
Beregnet/valgt	8–12	0,63–0,64	0,35–0,358

Da det er registrert flere lag med kvikkleire og sprøbruddsmateriale har vi redusert aktiv skjærstyrke med 15% i hele leirdybden.

5.1.3 Stabilitetsforhold

Det er utført stabilitetsanalyser etter prinsippene gitt i Håndbok V220. Beregningene er utført ved hjelp av programmet Geosuite stabilitet.

Tabell viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner. Det vises til kapittel 3.2 og 3.3 i denne rapporten for oppsummering av krav til sikkerhet ved beregning av stabilitet.

For de lange glidesnittene fra toppen av skråningen og ned til vårt planlagte tiltak brukes krav for områdesstabilitet.

Tabell 5 – Beregnet stabilitet

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet	Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	
Profil 770 – Dagens situasjon Bilag 13A	ADP	1,14	Glidesnitt fra toppen av skråningen
	a ϕ	1,35	
Profil 770 – Med fylling Bilag 13B	ADP	1,21	Glidesnitt fra toppen av skråningen ¹
	a ϕ	1,54	
	ADP	2,11	Glidesnitt under vegfyllingen
	a ϕ	3,18	
Profil 770 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 13C	ADP	1,27	Glidesnitt fra toppen av skråningen ¹
	a ϕ	1,71	
	ADP	1,96	Glidesnitt under vegfyllingen Optimized
	a ϕ	2,79	
Profil 800 – Dagens situasjon Bilag 14A	ADP	1,15	Glidesnitt fra toppen av skråningen
	a ϕ	1,30	
	ADP	2,50	Glidesnitt fra dagens veg
	a ϕ	1,88	
Profil 800 – Med fylling Bilag 14B	ADP	1,18	Glidesnitt fra toppen av skråningen ²
	a ϕ	1,47	
	ADP	1,56	Glidesnitt under vegfyllingen Optimized
	a ϕ	2,00	
	ADP	1,81	Lenger glidesnitt optimized
Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 14C	ADP	1,21	Glidesnitt fra toppen av skråningen ²
	a ϕ	1,64	
	ADP	1,47	Glidesnitt under vegfyllingen Optimized
	a ϕ	1,87	
	ADP	1,54	Lengre glidesnitt under vegfyllingen Optimized
	a ϕ	2,02	
Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut og motfylling for å oppnå «vesentlig forbedring»	ADP	1,26	Glidesnitt fra toppen av skråningen ²
	a ϕ	1,87	
	ADP	1,70	

Utbygging– Fagressurs geofag

Bilag 14D	a ϕ	2,33	Glidesnitt under vegfyllingen Optimized
	ADP	5,37	Fra motfyllingen og nedover
	a ϕ	3,21	

- 1) Beregning er utført uten trafikklast for de lange glidesnittene fra toppen av skråningen.
- 2) Beregning kontrollert med og uten trafikklast og den har ingen innvirkning.

Tabell 6 viser beregnet stabilitet i de samme snittene som tidligere, men uten 15% reduksjon. Disse er kun utført for å se hvor mye reduksjonen påvirker beregningen. For videre bestemmelse av geotekniske tiltak er tabell 5 gjeldende.

Tabell 6 – Beregnet stabilitet uten 15% reduksjon av aktiv skjærstyrke

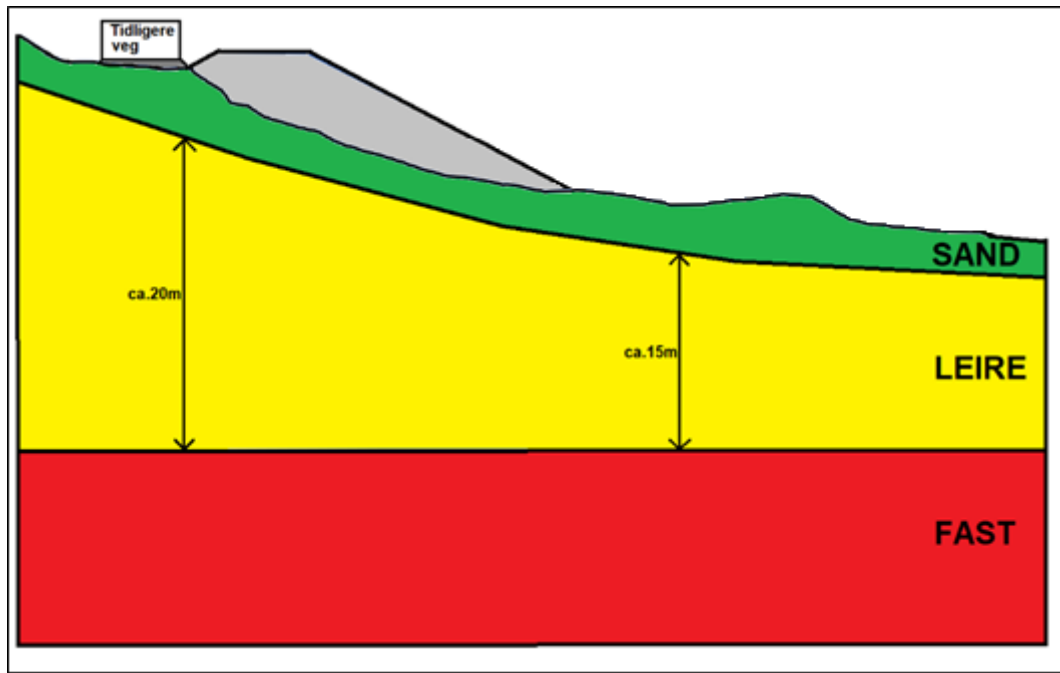
Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet	Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	
Profil 770 – Dagens situasjon	ADP	1,25	Glidesnitt fra toppen av skråningen
Profil 800 – Dagens situasjon	ADP	1,26	Glidesnitt fra toppen av skråningen

Utførte stabilitetsberegninger er basert på veglinjen vist i tegn V01. Utfra resultatene er vegen flyttet ut 5 meter. Oversiktstegn V01A og V01B er oppdatert med disse endringene. Aktuelle tverrprofiler er også oppdatert med den nye løsningen.

5.1.4 Setningsforhold

Vi forventer kun setninger i området mellom profil 730 og 830. For resterende del av strekningen vil ikke setninger være et problem.

Vi har ikke grunnlag for å utføre nøyaktige setningsberegninger for området mellom profil 730 og 830, men utfra størrelsen på fyllingen og plassering av dagens veg forventer vi at det blir setningsforskjeller som gir tverrfallsavvik.



Figur 5: Skisse av lagdeling

Det stilles 3 typer krav til setninger som ikke skal overstiges i løpet av 40 år etter ferdigstillelse av anlegg. Kravene avhenger av vegens dimensjonerende fartsgrense, som i dette tilfellet er ≤ 40 km/t.

1. totalsetninger skal ikke overskride 50 cm i enkelt profil
2. setningsforskjell på langs skal ikke overskride 1,5 cm/m mellom beregningsprofiler
3. tverrfallsavvik på grunn av setninger skal ikke overskride 1,2 %

Med 15–20 meter leire uten noen tydelige drenerende lag kan setningsforløpet ta tid og vi forventer 2 til 3 år før hoveddelen (~80%) av setningene har påkommet. Det vil derfor være en fordel om fyllingen etableres på et tidlig tidspunkt og får stå så lenge som mulig før den avrettes og ferdigstilles.

5.1.5 Kvikkleire/sprøbruddsmateriale

Det er funnet sensitive masser i området. Punktene hvor dette er påvist/indikert/tolket er avmerket på oversiktskartene med rødt.

Det er påvist forekomst av kvikkleire ($c_{urfc} < 0,33 \text{ kPa}$) eller sprøbruddsmateriale ($c_{urfc} < 1,27 \text{ kPa}$ og $s_t > 15$) ved laboratorieanalyser av prøver fra området. Dette er oppsummert i tabell 7.

Tabell 7 – Påvist forekomst av kvikkleire eller sprøbruddsmateriale

Posisjon	Type (kvikk/sprø)	Dybde (m)	c_{urfc} (kPa)	s_t (-)	Merknad
Hull 606	Kvikk	5,2–6,2	0,1		Forstyrret, kun omrørt konus
	Sprø	7,0–8,0	1,22	14	Høyere sensitivitet om skjærstyrke fra CPTu brukes
	Kvikk	10,0–14,0	0,09–0,14	140–195	
	Kvikk	16,1	0,33	145	

Det er funnet indikasjoner om forekomst av kvikkleire eller sprøbruddsmateriale ved tolkning av trykksonderinger. Dette er oppsummert i tabell 8.

Tabell 8 – Indikasjoner om kvikkleire eller sprøbruddsmateriale ved tolkning av CPTu

Posisjon	Dybde (m)	Metode (-)	Merknad
Hull 602	13,2	NIFS'15	Tynt lag med mulig sprøbruddsmateriale
Hull 606	11,5– 25,9	NIFS'15	Meget lagdelt, mulig sprøbruddsmateriale i flere lag i hele dybden

Det er funnet indikasjoner om forekomst av kvikkleire eller sprøbruddsmateriale ved enkel tolkning av totalsonderinger i området. Dette er oppsummert i tabell 9.

Tabell 9 – Indikasjoner om kvikkleire eller sprøbruddsmateriale ved tolkning av totalsondering

Posisjon	Dybde (m)	Metode (-)	Merknad
953	31–37	TOT	Økning av styrke med dybden avtar.
601	20–30	TOT	Kan også være lag over dette nivået
602	7–17	TOT	
603	5–11	TOT	
604	10–20	TOT	
605	10–17	TOT	
606	20–40	TOT	
997	24–32	TOT	

Når det gjelder totalsonderinger med antatt dyptliggende sensitive masser er denne type tolkning ekstra usikker/vanskelig.

5.1.6 Klassifisering av kvikkleiresoner

Faregrad, konsekvens og risikoklasse for området er vurdert i henhold til prosedyrer utarbeidet av NGL.

Det er identifisert en kvikkleiresone som har fått navnet Vestersivegen. Vår klassifisering er vedlagt som Bilag 15, og oppsummert gir den

- faregradsklasse: Lav
- skadekonsekvensklasse: Alvorlig
- risikoklasse: 2

Som tidligere kommentert er avgrensingen kun gjort utfra de utførte undersøkelsene og vårt planlagte tiltak. Utstrekningen av kvikkleire er sannsynligvis/muligens større i de områder hvor vi ikke har undersøkelser, men det vurderes som lite relevant for de planlagte tiltaket å utvide undersøkelsesområdet.

6 Vurderinger om gjennomførbarhet

For de første 400 meterne av vegen er det kort dybde til berg og det kan forventes sprenging. Løsmassene på toppen av skjæringen må håndteres under utførelsen. Hvis disse ikke kan legges med stabil skråningshelning kan det bli behov for noen typ av sikringstiltak. Løsmassemekktigheten ser stedvis ut til å kunne være opp mot 2 meter, men mindre for største delen av strekningen. Figur 6 viser modell for skjæringen.



Figur 6: Modell av skjæringen ved profil 100 til 400

Mellom profil 400 og 750 er de planlagte tiltakene små og grunnforholdene uproblematiske. Vi forventer ikke noe geotekniske utfordringer på strekningen.

Mellom profil 750 og 830 er det funnet kvikkleire. Stabiliteten for den planlagte fyllingen og nedover er god, men områdestabiliteten ned fra jernbaneområdet er noe dårlig. Beregnet stabilitet for dagens situasjon ligger på $\gamma_m = 1,14-1,15$. Det er likevel tilstrekkelig med *Ikke forverring* av stabiliteten i henhold til NVE veilederen.

De utførte stabilitetsberegningene viser at stabiliteten blir noe bedre for de kritiske glidesnittene når vi bygger vegfyllingen og det er derfor tilstrekkelig. Hvis man skal oppnå %-forbedring i profil 800 er det behov med en motfylling i henhold til bilag 14D og tegn V01A. Motfyllingen tilpasses slik at den avsluttes i området mot profil 770 møt sør og direkte mot terreng i skråningen opp mot bolighuset i nord. Denne motfyllingen vil det ikke være behov for.

Når det gjelder setninger har vi ikke grunnlag for å beregne størrelsen, men det anbefales at fyllingen får stå så lenge som mulig før den avrettes og ferdigstilles. Gjerne mer enn 2–3 år hvis det er mulig. Det kan også vurderes setningsmåling for å verifisere at setningene avtar.

Stabiliteten for den nye vegen er tilfredsstillende, og rekkefølgen for byggingen i området kan derfor tilpasses.

Da motfyllingen går bort for å spare på området som er vernet grunnet gammel granskog er det hensiktsmessig å unngå erosjonssikring i elven. Vi vurderer det som at risikoen for erosjon som kan utløse skred er liten og mener derfor at området i elvekanten ikke trenger sikring.

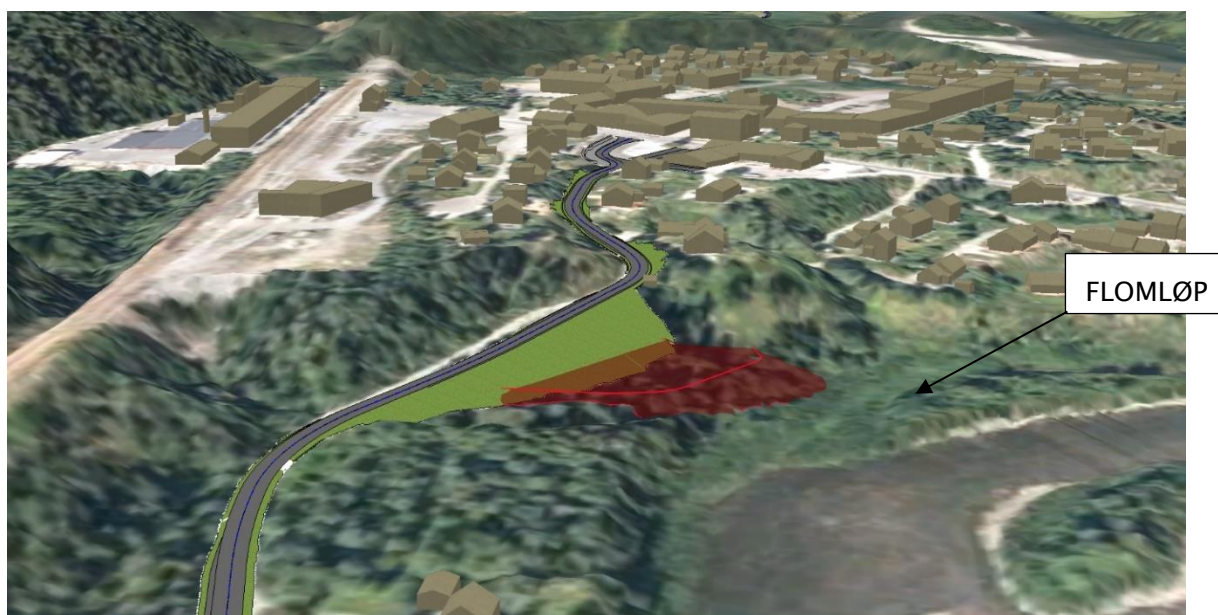
Mellom profil 840 og 880 blir det behov for å en mindre skjæring i skråningen mot høyre. Det er ikke utført grunnundersøkelser og det kan forventes leire i skråningen. Det må derfor tas høyde for at denne må sikres mot erosjon direkte etter utgraving. Det kan også bli behov for å etablere en mur. Vi anbefaler at det utføres en inspeksjon av huset på toppen for arbeidene starter for å unngå eventuelle uenigheter etter utført arbeid.

Det er planlagt å grave ned VA i en trasse langs Vestersivegen. Det vil ikke være stabilitetsproblemer for denne såfremt stabiliteten av grøfteskråningene ivaretas. Avhengig av gravedybden kan grøften komme ned i leiren. Grøftarbeidene bør ferdigstilles før fyllingen for vegen etableres. I Området mellom profil 0 og 400 vil det sannsynligvis kunne bli behov for sprenging for å få tilstrekkelig dybde.

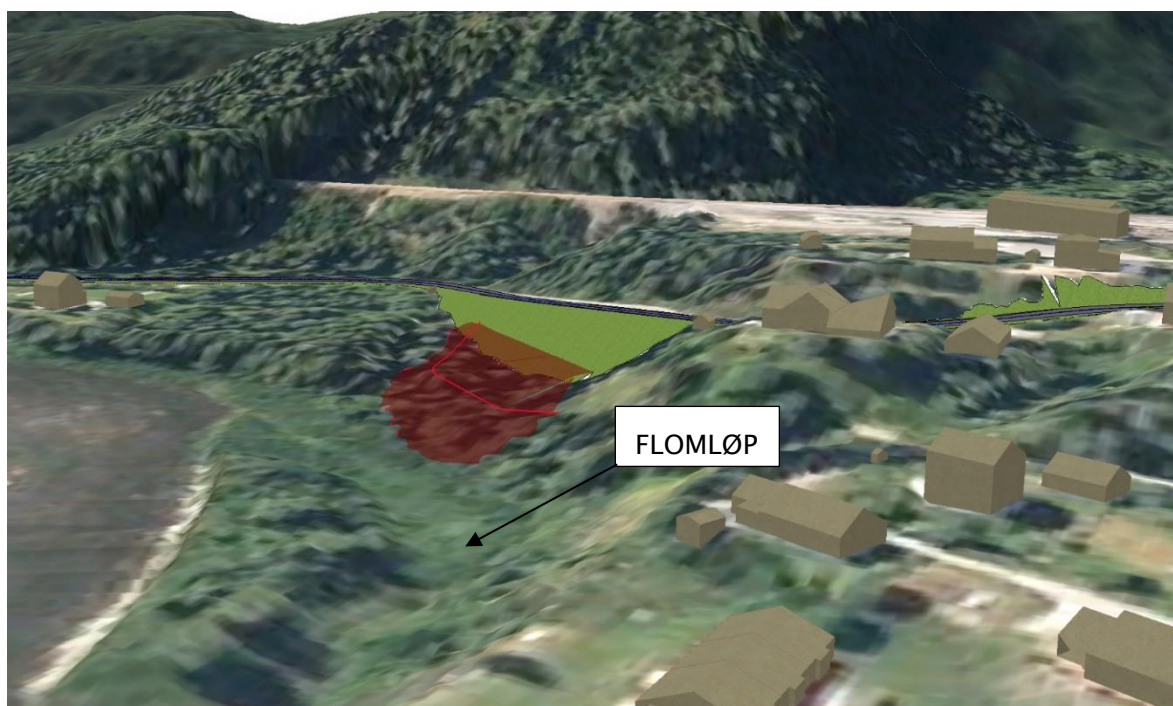
7 Modelling av motfylling utfra stabilitetsberegninger (ikke aktuell)

I tidligere vurderinger ble det beskrevet en motfylling for å oppnå %-forbedring av skråningen. Denne vil det ikke være behov for når vi bruker *ikke forverring*.

Utfra resultatene av stabilitetsberegningene ville motfyllingen bli i henhold til figur 7 og 8. Oversiktstegn V01A er oppdatert for å vise utstrekningen av motfyllingen.



Figur 7: Modell med ny løsning med motfylling sett mot nord.



Figur 8: Modell med ny løsning med motfylling sett mot sørvest.



Bilde 3 – Området ved motfyllingen og flomløpet

8 Videre arbeider

Dette er en vurderingsrapport utarbeidet i reguleringsplanstadiet. Den viser at vegen er byggbar innenfor gitt areal. Alle løsninger må detaljprosjekteres i det videre arbeidet.

Det må:

- Planlegges grøftetrase for VA.
- Detaljprosjekteres veglinjen.
- Utføres tilstandsvurdering av bolighus ved løsmasseskjæringen.
- Prosjektere muren ved løsmasseskjæringen (hvis det blir behov for mur)
- Sikring av løsmasser ved bergskjæring må vurderes i forbindelse med uttak av skjæringen.

9 HMS-forhold

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare for utglidninger og ras. Det er derfor et krav at eventuelle prosedyrer for dette følges i detalj. Dette er særlig viktig i de områdene hvor det skal deponeres og utgraves. Disse forholdene listes opp i byggherrens risikovurdering i SHA-plan.

10 Referanser

- [1] Standard Norge (2016), NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [2] Standard Norge (2016), NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
- [3] Statens vegvesen (2018), Vegbygging. Håndbok N200.
- [4] Statens vegvesen (2015), Bruprosjektering. Håndbok N400.
- [5] Statens vegvesen (2018), Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» Direktoratet for byggkvalitet, 15 09 2017. [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>. [Funnet 16 08 2019].
- [7] NVE (2014), Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder 7/2014.
- [8] NIFS (2014), Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014..
- [9] Kartverket, «Se havnivå,» Kartverket, 21 08 2019. [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/sehavniva/>.
- [10] Statens vegvesen (2016), Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210.
- [11] Statens vegvesen (2014), Feltundersøkelser. Håndbok R211.
- [12] Standard Norge (2014), NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014. Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger..
- [13] Statens vegvesen (2014), Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221.
- [14] Statens vegvesen (2014), Geoteknisk opptegning. Håndbok V223.

- [15] Statens vegvesen (2015), Modellgrunnlag, krav til grunnlagsdata og modeller. Håndbok V770.
- [16] Carl J. Frimann Clausen (1990), Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Reposrt 8302–2. Revision 4, 24. April 2003..
- [17] PLAXIS (2019), PLAXIS 2D Reference Manual 2019.
- [18] NGI (2008), Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008–2 Rev. 3..
- [19] Bane NOR, «Teknisk regelverk,» Bane NOR, 5 Februar 2020. [Internett]. Available: https://trv.banenor.no/wiki/Bruer_og_konstruksjoner/Prosjektering_og_bygging/Laster. [Funnet 27 Februar 2020].

Rådatafiler og annen brukt informasjon finns lagret internt hos SVV på Bodø-prof:

\\svv5p18a02\prof\502679r01\02_Fag\Geoteknikk\Geosuite

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

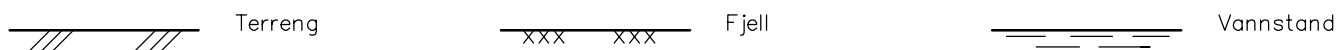
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

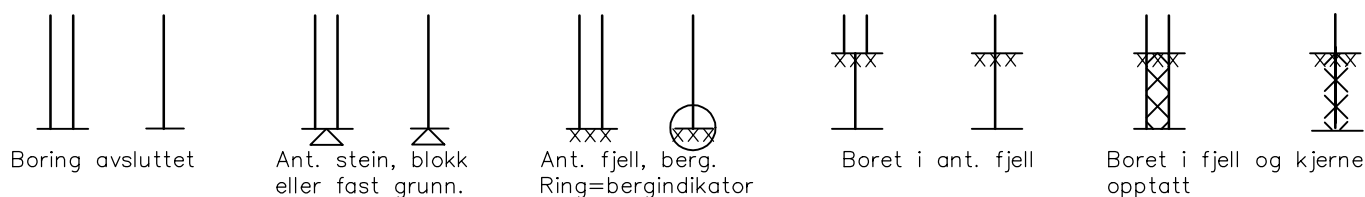
$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

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

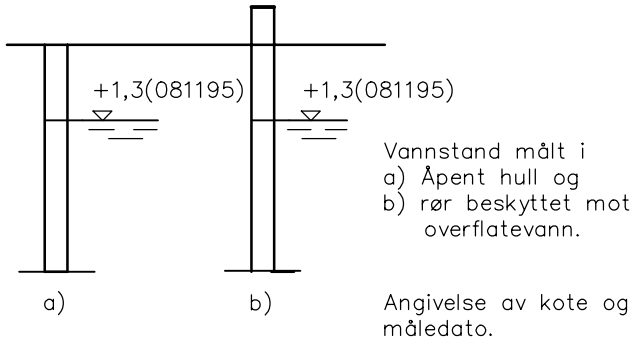
OPPTEGNING I PROFIL

Generelt

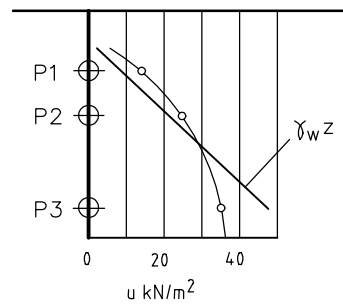

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)


GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

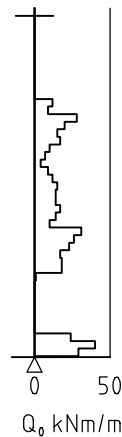


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling γ_{wz} kan vises.

VANNSTAND

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

▼ RAMSONDERING

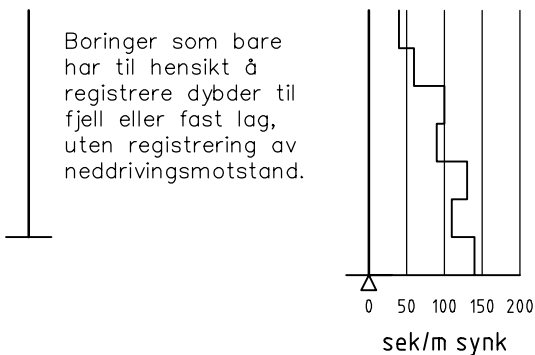


Rammemotstanden Q₀ angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

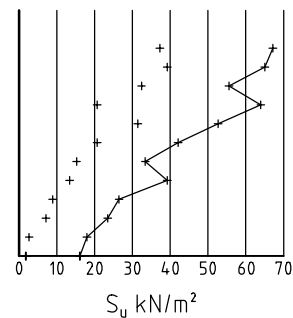
○ ENKEL SONDERING



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

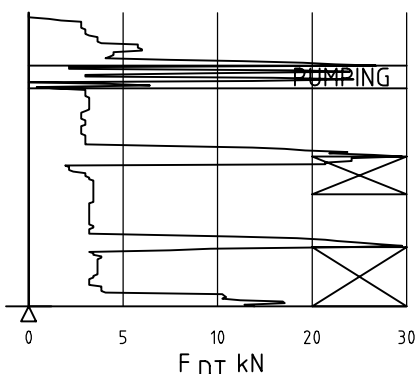
Ved enkelt sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



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

◆ DREIETRYKKSONDERING

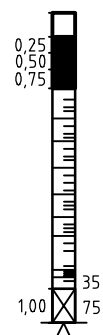


Vanlig boring med 25 omdr./min. Pumping

Økt rotasjon

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

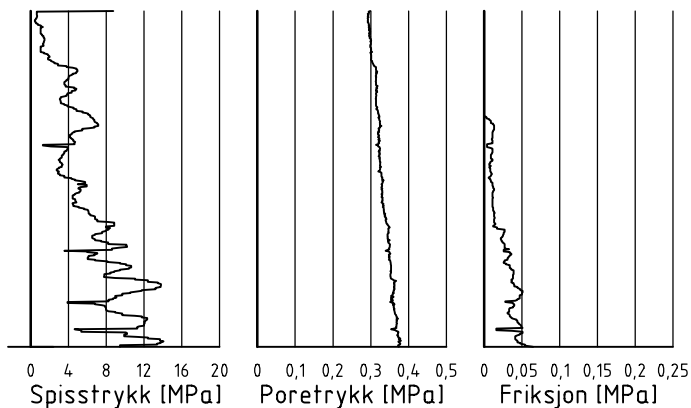
● DREIESONDERING



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

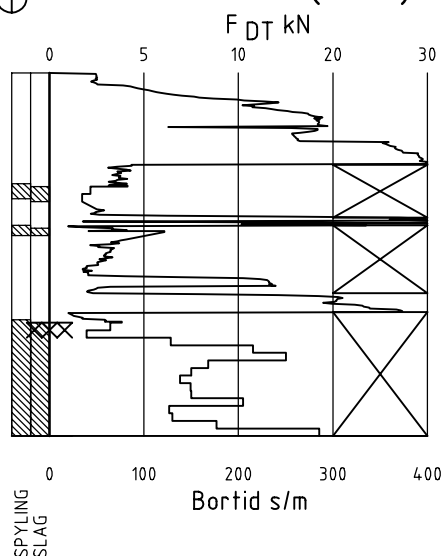
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



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

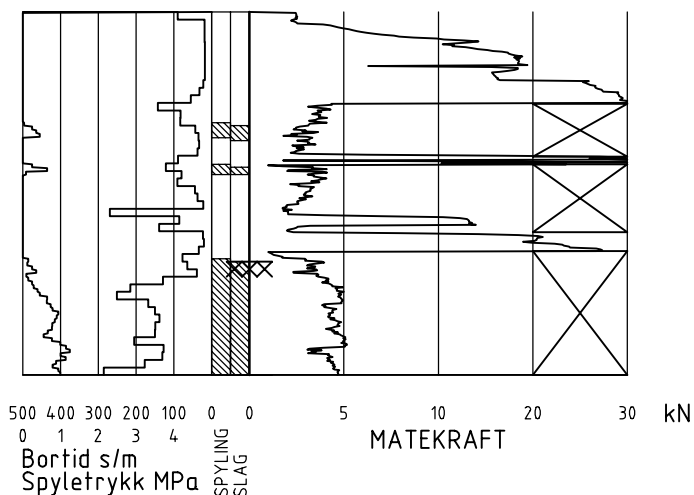
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

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

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



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

KODELISTE

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

GENERELLE KODER

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

ANMERKNINGSKODER

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

FRIE KODER (EKSEMPEL)

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

BEDØMMELSESKODER

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

STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 Sondring avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

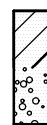


Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



Silt



Leire



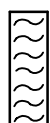
Skjell



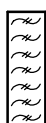
Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

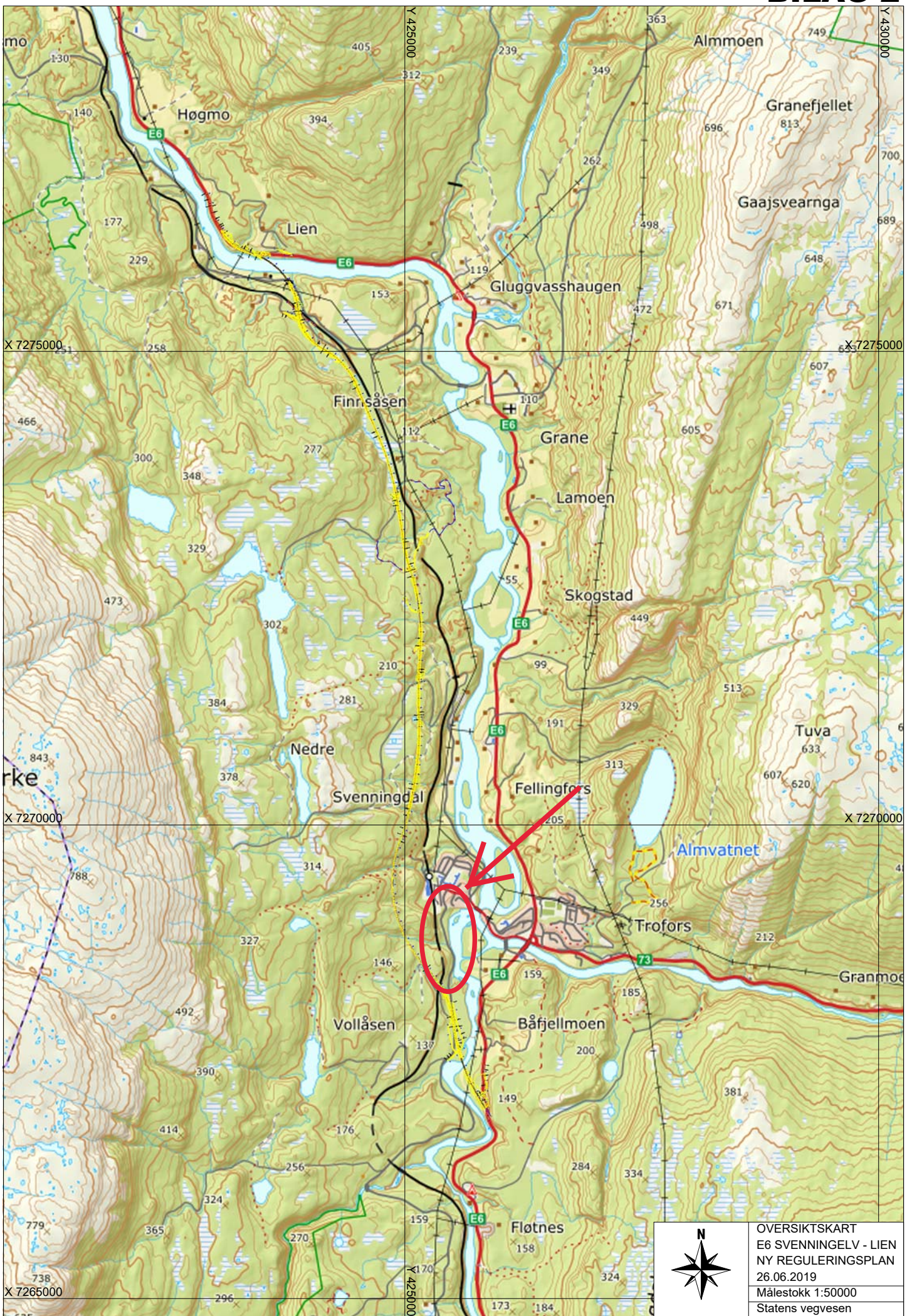
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌───┐ ├───┤ └───┘	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

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



OVERSIKTSKART
E6 SVENNINGELV - LIEN
NY REGULERINGSPÅN
26.06.2019
Målestokk 1:50000
Statens vegvesen

BORPUNKTER 51006–GEOT–103 Vestersivegen

Hullnr.	x-koordinat	y-koordinat	z-koordinat	Bormetode	Stopp-kode	Løs-masse	Berg	Profil	Avsett	Dato	Merknad
2V	1839059,252	94792,779	58,74	Totalsondering	94	1,35	3	65,1	-9,5	17.01.2018	
2VP	1839059,362	94792,779	58,74	Representativ prøve	90	1		65,3	-9,5	25.01.2018	
1V	1839067,360	94770,944	71,29	Totalsondering	94	1,8	3	69,2	-32,4	17.01.2018	
1VP	1839067,470	94770,944	71,29	Representativ prøve	90	2		69,3	-32,4	25.01.2018	
3V	1839165,395	94797,351	71,93	Totalsondering	94	0,88	3,3	169,0	-41,4	17.01.2018	
945	1839347,040	94814,223	58,44	Totalsondering	94	5,56	3,12	367,7	2,0	08.04.2019	
947	1839393,761	94777,976	57,68	Totalsondering	94	29,08	3,04	426,2	-3,5	30.04.2019	
948	1839415,620	94796,607	57,75	Totalsondering	90	39,68		441,7	20,9	30.04.2019	
949	1839587,252	94695,115	58,78	Totalsondering	90	33,72		636,6	-24,3	30.04.2019	
949PR	1839587,362	94695,115	58,78	Uforstyrret prøve	90	4		636,7	-24,3		
949CPT	1839588,222	94696,352	58,59	Trykksondering (CPTu)	90	12,22		637,1	-22,8	02.05.2019	
950	1839622,013	94750,107	56,76	Totalsondering	90	37,76		649,2	39,5	30.04.2019	
951	1839684,356	94688,950	62,52	Totalsondering	90	33,92		724,4	-13,8	01.05.2019	
951PR	1839684,466	94688,950	62,52	Uforstyrret prøve	90	12		724,5	-13,8		
951CPT	1839683,710	94691,548	62,45	Trykksondering (CPTu)	90	17,1		724,6	-11,1	02.05.2019	
952	1839683,598	94725,279	60,46	Totalsondering	90	37,16		738,5	19,7	30.04.2019	
953	1839740,488	94672,272	79,58	Totalsondering	91	37,92		765,8	-53,5	11.04.2019	
605	1839701,681	94752,233	58,29	Totalsondering	90	20,02		766,0	35,3	11.07.2020	
606	1839757,551	94702,511	79,30	Totalsondering	90	40,03		795,3	-32,8	12.07.2020	
606PZ	1839757,551	94702,511	79,30	Piezometer	90	67,3		795,3	-32,8	10.08.2020	
606CPT	1839757,561	94702,511	79,30	Trykksondering (CPTu)	91	26,92		795,3	-32,8	13.07.20	
601	1839750,147	94728,651	68,70	Totalsondering	90	40,3		799,1	-6,0	12.07.2020	
602	1839729,650	94770,582	58,12	Totalsondering	90	40,03		801,5	40,6	11.07.2020	
602PR	1839729,650	94770,582	58,12	Uforstyrret prøve	90	18,35		801,5	40,6		
602CPT	1839729,660	94770,582	58,12	Trykksondering (CPTu)	91	18,6		801,5	40,6	13.07.20	
603	1839707,371	94812,455	53,32	Totalsondering	90	30		821,7	87,5	11.07.2020	

Hullnr.	x-koordinat	y-koordinat	z-koordinat	Bormetode	Stopp-kode	Løs-masse	Berg	Profil	Avsett	Dato	Merknad	
604	1839756,285	94779,804	59,21	Totalsondering	90	20,05		829,3	32,2	11.07.2020		
997	1839774,311	94748,673	70,52	Totalsondering	91	33		830,2	-3,8	23.05.2019		
946	1839787,562	94731,348	80,33	Totalsondering	90	41,8		846,7	-24,2	23.05.2019		
	TOTALT						703,6	15,5				



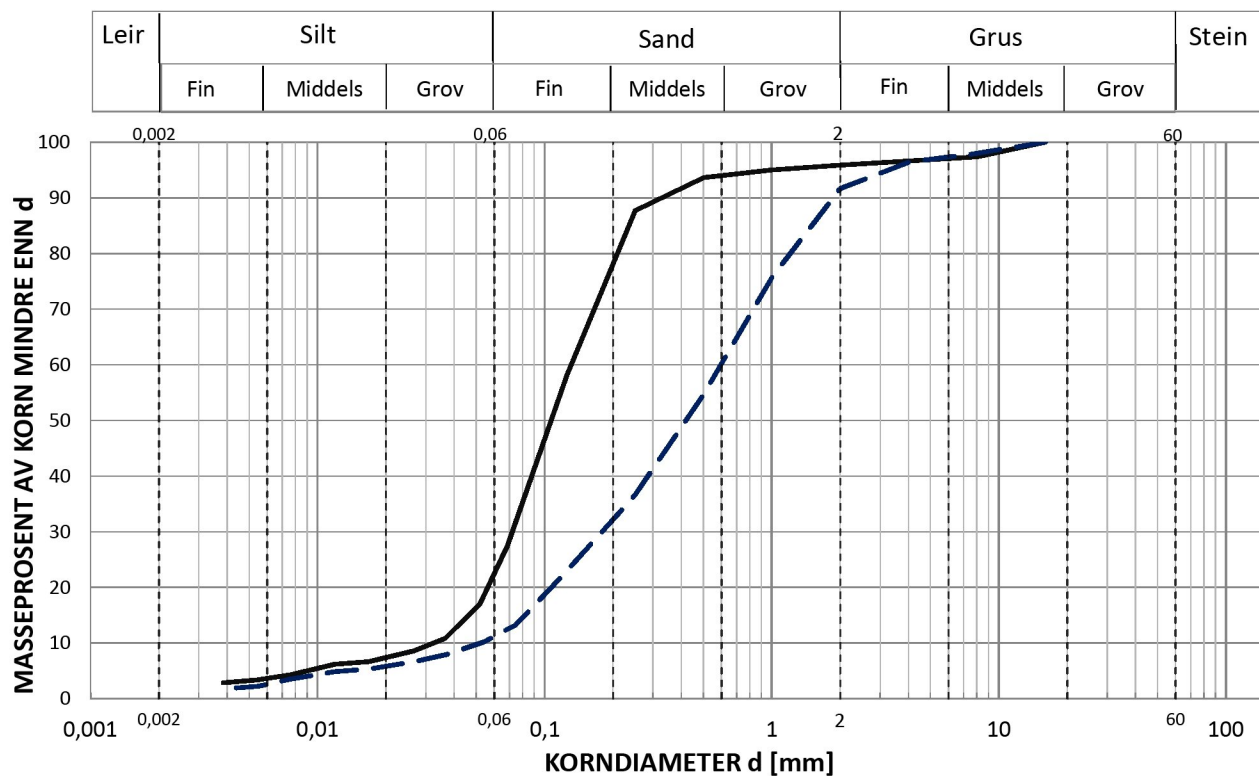
Statens vegvesen

Region Nord

Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 5170063 Navn E6 Svenningelv - Valryggen Analyseår 2018 Prøvetype Poseprøve
 Serienr. 42_(E) Hullnummer 1V Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde	Jordart	Densitet	Humusinnhold	Vanninnhold W	Flytegrense V _L	Utrullingsgrense V _P	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc}	Konus, Omrørt, C _{ufc}	Sensitivitet, St
									C _{uuc}	Deformasjon			
		[m]		[kN/m ³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	
1		0.0 - 1.0	Sand			17.8							
2		1.0 - 1.8	Sand			13.7							
3		1.8 - 2.0	Silt			13.7							



Symbol	—	- - -	- · - · -	- - - - -	- · · · ·
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	1V	1V			
Dybde	0,0-1,0m	1,0-1,8m			
labnr	96	97			
Beskrivelse	Sand,siltig	Sand			
d_{10}	0,033	0,053			
d_{25}	0,064	0,144			
d_{50}	0,110	0,436			
d_{60}	0,133	0,628			
d_{75}	0,196	0,985			
C_u	4,1	11,9			
% < 0,02mm	7,3	5,7			
% < 0,063mm	24,1	11,5			
% < 0,2mm	75,9	31,1			
Telegruppe	2	2			

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbeggt. 2, N-7042 Trondheim

Versjon 2017-01-15

E6 Svenningelv - Lien
Statens vegvesen Region Nord
KORNFORDDELINGSFORSØK

Revisjon	Oppdrag 1350025655
Tegn./kontr. ESK/AKM	Bilag
Dato 13.03.2018	Tegn. Nr. 1V



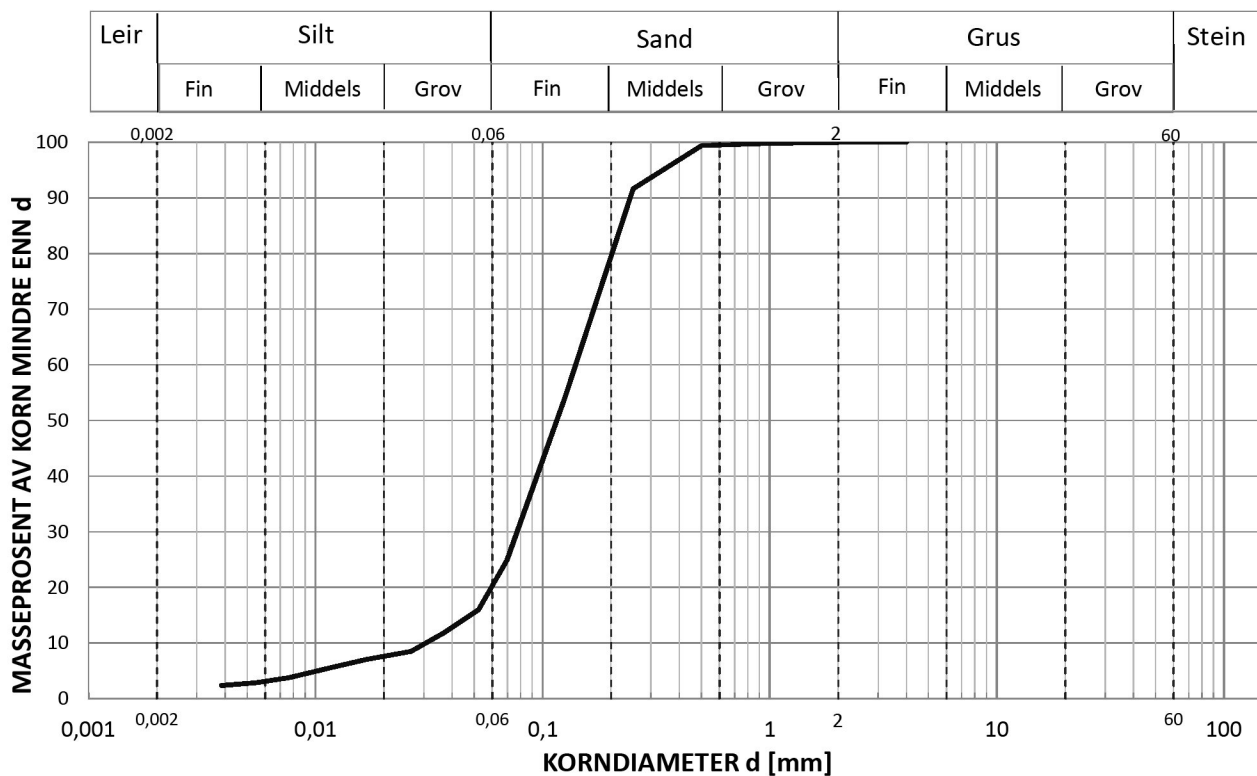
Statens vegvesen

Region Nord

Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 5170063 Navn E6 Svenningelv - Valryggen Analyseår 2018 Prøvetype Poseprøve
 Serienr. 41^(E) Hullnummer 2V Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m ³]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense W _L [%]	Utrullingsgrense W _p [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc} [kPa]	Konus, Omrørt, C _{ufc} [kPa]	Sensitivitet, St
									C _{uuc} [kPa]	Deformasjon [%]			
1		0.0 - 1.0	Sand			21.2							



Symbol	—————	— — — — —	- - - - -	-----
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	2V				
Dybde	0,0-1,0m				
labnr	95				
Beskrivelse	Sand,siltig				
d_{10}	0,031				
d_{25}	0,070				
d_{50}	0,117				
d_{60}	0,145				
d_{75}	0,195				
C_u	4,7				
% < 0,02mm	7,5				
% < 0,063mm	21,5				
% < 0,2mm	76,6				
Telegruppe	2				

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbegst. 2, N-7042 Trondheim

Version 2017-01-15

E6 Svenningelv - Lien
Statens vegvesen Region Nord
KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon	Oppdrag 1350025655
Tegn./kontr. ESK/AKM	Bilag
Dato 13.03.2018	Tegn. Nr. 2V



Statens vegvesen

Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 5190072 Navn E6 Svenningelv-Valryggen Analyseår 2019 Prøvetype Poseprøve
 Serienr. 11^(B) Hullnummer 949 Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde	Jordart	Densitet	Humusinnhold	Vanninnhold W	Flytegrense W _L	Utrullingsgrense W _P	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc}	Konus, Omrørt, C _{ufc}	Sensitivitet, St
									C _{uuc}	Deformasjon			
		[m]		[kN/m ³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	
1		0.2 - 1.0	Sandig silt			27.9							
2		1.0 - 2.0	Sandig silt			31.4							
3		2.0 - 3.0	Silt			27.4							
4		3.0 - 4.0	Sandig grusig siltig leirig materiale			13.7							

Laboratorium: Regionlaboratoriet Bodø - i henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

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



Kornkurve

Oppdragsnr. 5190072
 Prosjektnr. 502679
 Ansvarsområdenr. 53060

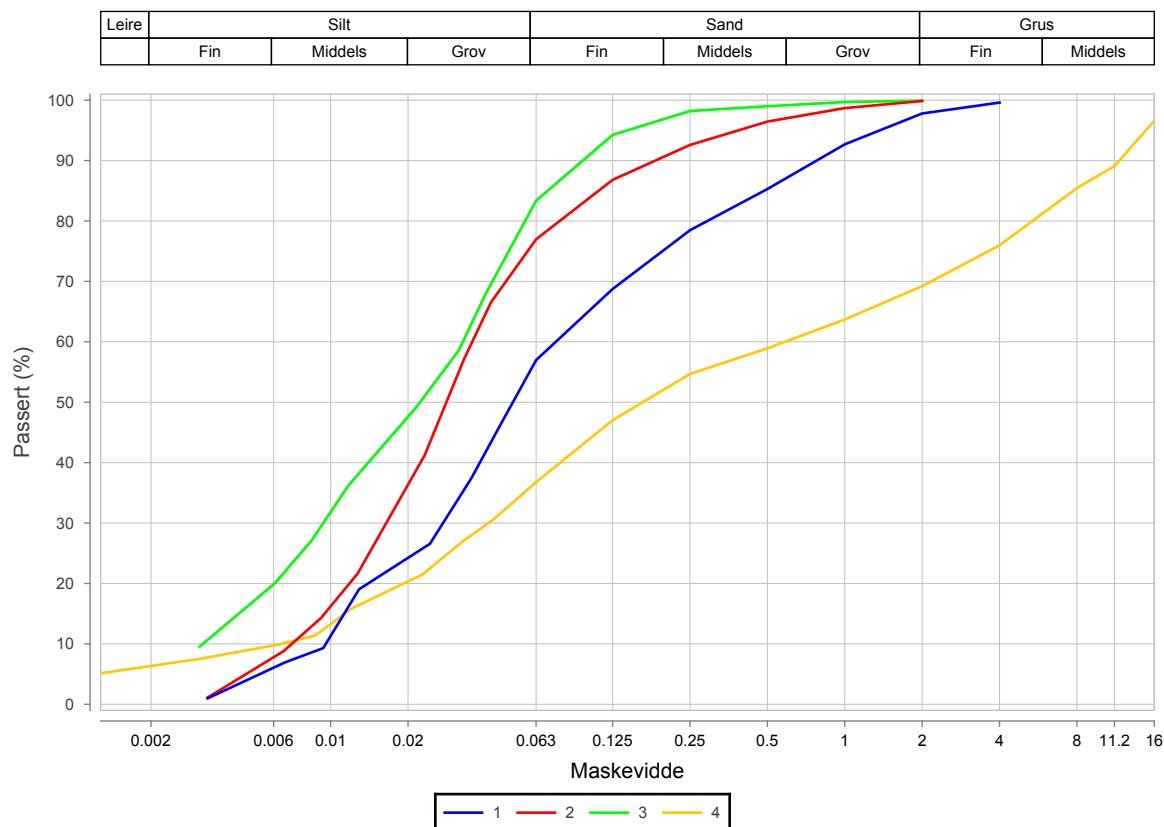
Oppdragsnavn E6 Svenningeliv-Valryggen
 Prosjektnavn E6 Kapskarmo-Brattåsen-Lien Bygg
 Ansvarsområdenavn E6 Helgeland

Serienr.: 11^(B), Hullnr.: 949, koordinater:

Prøvenr.	1	2	3	4	
Uttaksdato	02.05.2019	02.05.2019	02.05.2019	02.05.2019	
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	27.9	31.4	27.4	13.7	
% <63µm av <delsikt	57.0 (22,4 mm)	77.0 (22,4 mm)	83.4 (22,4 mm)	36.8 (22,4 mm)	
% <20µm av <delsikt	24.2 (22,4 mm)	36.4 (22,4 mm)	47.6 (22,4 mm)	20.3 (22,4 mm)	

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm					
	63	125	250	500	1	2	4	8	11.2	16
1	57.0	68.7	78.5	85.3	92.7	97.8	99.6			
2	77.0	86.8	92.6	96.5	98.7	99.9				
3	83.4	94.3	98.2	99.0	99.7	99.9				
4	36.8	47.0	54.7	58.9	63.7	69.2	76.0	85.4	89.1	96.6



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1		0.2 - 1.0	Sandig silt	7.8	T4
2		1.0 - 2.0	Sandig silt	5.0	T4
3		2.0 - 3.0	Silt	10.3	T4
4		3.0 - 4.0	Sandig grusig siltig leirig materiale	91.3	T4

Sted: _____

Dato: _____

Signatur: _____



Statens vegvesen

Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 5190072 Navn E6 Svenningelv-Valryggen Analyseår 2019 Prøvetype
 Serienr. 8_(B) Hullnummer 951 Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde	Jordart	Densitet	Humusinnhold	Vanninnhold W	Flytegrense V _L	Utrullingsgrense V _P	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc}	Konus, Omrørt, C _{ufc}	Sensitivitet, St
									C _{uuc}	Deformasjon			
		[m]		[kN/m ³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	
1		0.2 - 1.0	Siltig sandig grusig leirig matriale			18.8							
2		1.2 - 2.0	Siltig leire			22.4							
3	A	2.35		20.2									
3	B	2.45				26.0			59.5	7.0			
3	C	2.55				24.7	25				48.3	2.8	17
3	D	2.65	Sandig leirig silt			23.1			36.4	5.2			
3	E	2.75				25.6			50.9	4.1			
3	F	2.85											
4	A	3.35		20.2									
4	B	3.45				26.5			47.8	4.0			
4	C	3.55				25.6	27				44.1	3.6	12
4	D	3.65	Siltig leire			25.4			76.5	5.5			
4	E	3.75				29.2			82.6	5.6			
4	F	3.85											
5	A	4.35		20.0									
5	B	4.45				26.7			55.1	4.7			
5	C	4.55				24.8	26				48.3	3.6	13
5	D	4.65	Siltig leire			23.3			61.8	6.6			
5	E	4.75				25.6			78.1	5.7			
5	F	4.85											
6	A	5.35		20.3									



Statens vegvesen

Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 5190072 Navn E6 Svenningelv-Valryggen Analyseår 2019 Prøvetype
 Serienr. 8_(B) Hullnummer 951 Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m ³]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense W _L [%]	Utrullingsgrense W _p [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc} [kPa]	Konus, Omrørt, C _{ufc} [kPa]	Sensitivitet, St
									C _{uuc} [kPa]	Deformasjon [%]			
6	B	5.45				24.4				27.6	6.5		
6	C	5.55				28.3	31	19			43.4	6.1	7
6	D	5.65	Siltig leire			25.6				67.7	6.1		
6	E	5.75				24.6				28.0	4.2		
6	F	5.85											
7	A	6.35		20.5									
7	B	6.45				25.0				60.0	12.8		
7	C	6.55				25.7					48.3	6.6	7
7	D	6.65				26.6				54.0	7.4		
7	E	6.75				22.4				42.7	6.5		
7	F	6.85											
8	A	7.35		20.3									
8	B	7.45				25.6				80.4	6.1		
8	C	7.55				28.9					57.4	7.7	8
8	D	7.65				23.8				37.4	5.3		
8	E	7.75				21.3				34.2	3.4		
8	F	7.85											
9	A	8.35		20.4									
9	B	8.45				24.1				19.8	4.7		
9	C	8.55				25.9	28	19			48.3	4.5	11
9	D	8.65	Siltig leire			28.1				93.9	6.1		



Statens vegvesen

Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 5190072 Navn E6 Svenningelv-Valryggen Analyseår 2019 Prøvetype
 Serienr. 8_(B) Hullnummer 951 Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m ³]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense W _L [%]	Utrullingsgrense W _p [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc} [kPa]	Konus, Omrørt, C _{ufc} [kPa]	Sensitivitet, St
									C _{uuc} [kPa]	Deformasjon [%]			
9	E	8.75				23.5			43.2	2.9			
9	F	8.85											
10	A	9.35		20.5									
10	B	9.45				24.4			64.3	7.4			
10	C	9.55				28.6					44.1	6.6	7
10	D	9.65				24.3			52.0	7.3			
10	E	9.75				23.8			45.1	6.2			
10	F	9.85											
11	A	10.35		20.3									
11	B	10.45				25.8			74.2	8.6			
11	C	10.55				27.7	30	22			55.7	4.5	12
11	D	10.65	Siltig leire			31.3			77.3	8.6			
11	E	10.75				26.5			29.5	6.1			
11	F	10.85											
12	A	11.35		20.0									
12	B	11.45				27.0			51.0	7.0			
12	C	11.55				25.7					48.3	4.5	11
12	D	11.65				27.6			79.4	4.5			
12	E	11.75				28.6			74.5	7.5			
12	F	11.85											



Kornkurve

Oppdragsnr. 5190072
 Prosjektnr. 502679
 Ansvarsområdenr. 53060

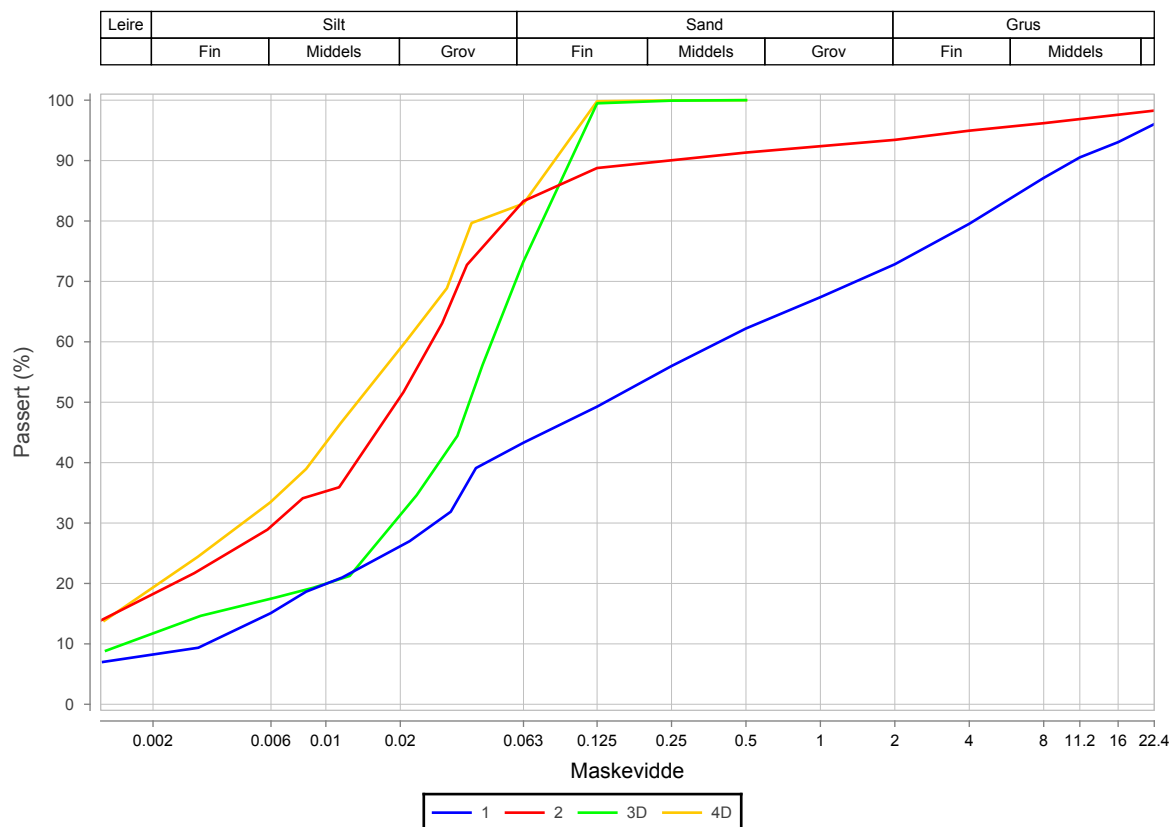
Oppdragsnavn E6 Svenningeliv-Valryggen
 Prosjektnavn E6 Kapskarmo-Brattåsen-Lien Bygg
 Ansvarsområdenavn E6 Helgeland

Serienr.: 8^(B), Hullnr.: 951, koordinater:

Prøvenr.	1	2	3D	4D	
Uttaksdato	01.05.2019	01.05.2019	01.05.2019	01.05.2019	
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	18.8	22.4	23.1	25.4	
% <63µm av <delsikt	45.1 (22,4 mm)	84.8 (22,4 mm)	73.3 (22,4 mm)	82.9 (20 mm)	
% <20µm av <delsikt	27.2 (22.4 mm)	51.8 (22.4 mm)	31.3 (22.4 mm)	58.9 (20 mm)	

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm						
	63	125	250	500	1	2	4	8	11.2	16	22.4
1	43.3	49.3	56.0	62.2	67.4	72.8	79.5	87.1	90.5	93.0	96.0
2	83.3	88.8	90.0	91.3	92.4	93.4	95.0	96.2			98.3
3D	73.3	99.5	99.9	100.0							
4D	82.9	99.8	100.0	100.0							



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1		0.2 - 1.0	Siltig sandig grusig leirig materiale	118.9	T4
2		1.2 - 2.0	Siltig leire	*10.4	T4
3D		2.2 - 3.0	Sandig leirig silt	30.5	T4
4D		3.2 - 4.0	Siltig leire	*11.1	T4

Sted: _____

Dato: _____

Signatur: _____



Kornkurve

Oppdragsnr. 5190072

Oppdragsnavn E6 Svenningelv-Valryggen

Prosjektnr. 502679

Prosjektnavn E6 Kapskarmo-Brattåsen-Lien Bygg

Ansvarsområdenr. 53060

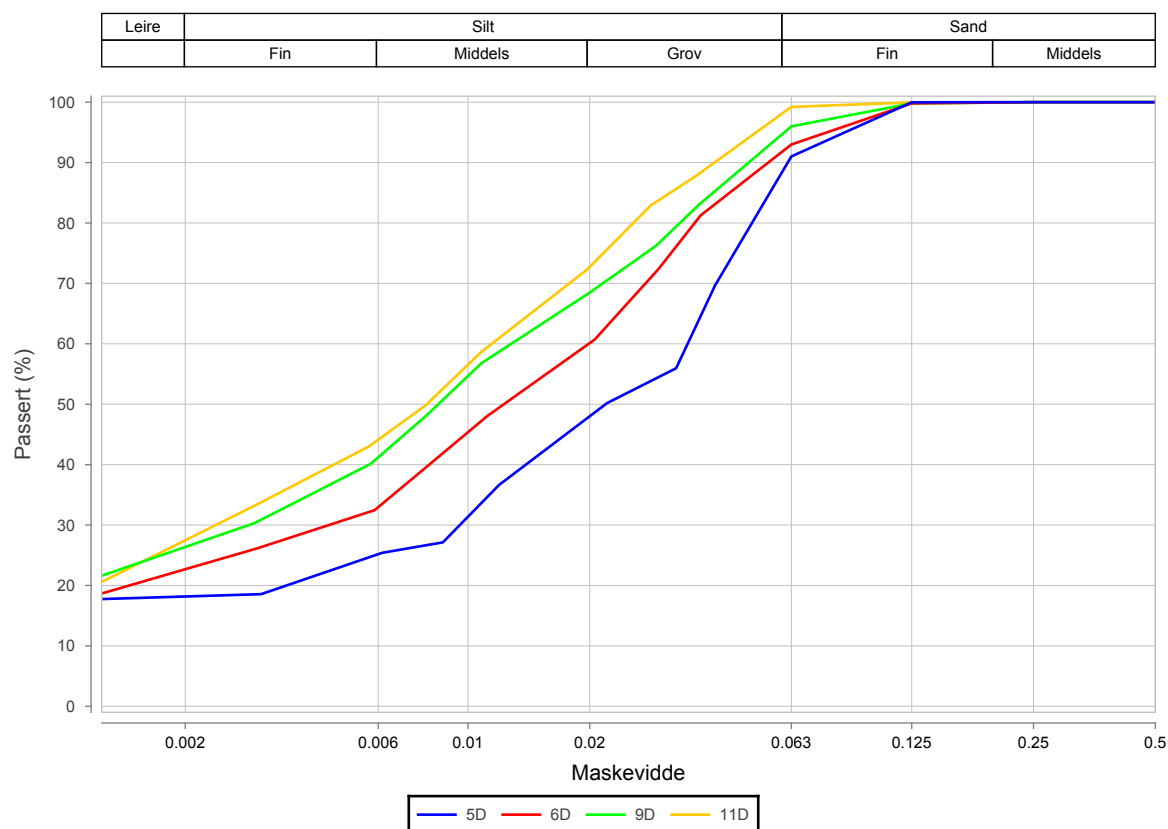
Ansvarsområdenavn E6 Helgeland

Serienr.: 8^(B), Hullnr.: 951, koordinater:

Prøvenr.	5D	6D	9D	11D	
Uttaksdato	01.05.2019	01.05.2019	01.05.2019	01.05.2019	
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	23.3	25.6	28.1	31.3	
% <63µm av <delsikt	91.0 (22,4 mm)	93.0 (22,4 mm)	96.0 (22,4 mm)	99.2 (22,4 mm)	
% <20µm av <delsikt	48.0 (22,4 mm)	60.1 (22,4 mm)	68.5 (22,4 mm)	72.8 (22,4 mm)	

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm			
	63	125	250	500
5D	91.0	100.0	100.0	100.0
6D	93.0	99.8	100.0	100.0
9D	96.0	99.8	100.0	100.0
11D	99.2	100.0	100.0	100.0



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
5D		4.2 - 5.0	Siltig leire	*7.7	T4
6D		5.2 - 6.0	Siltig leire	*12.1	T4
9D		8.2 - 9.0	Siltig leire	*15.8	T4
11D		10.2 - 11.0	Siltig leire	*12.8	T4

Sted: _____

Dato: _____

Signatur: _____

RESULTATER FRA LABORATORIEUNDERSØKELSER

Multiconsult

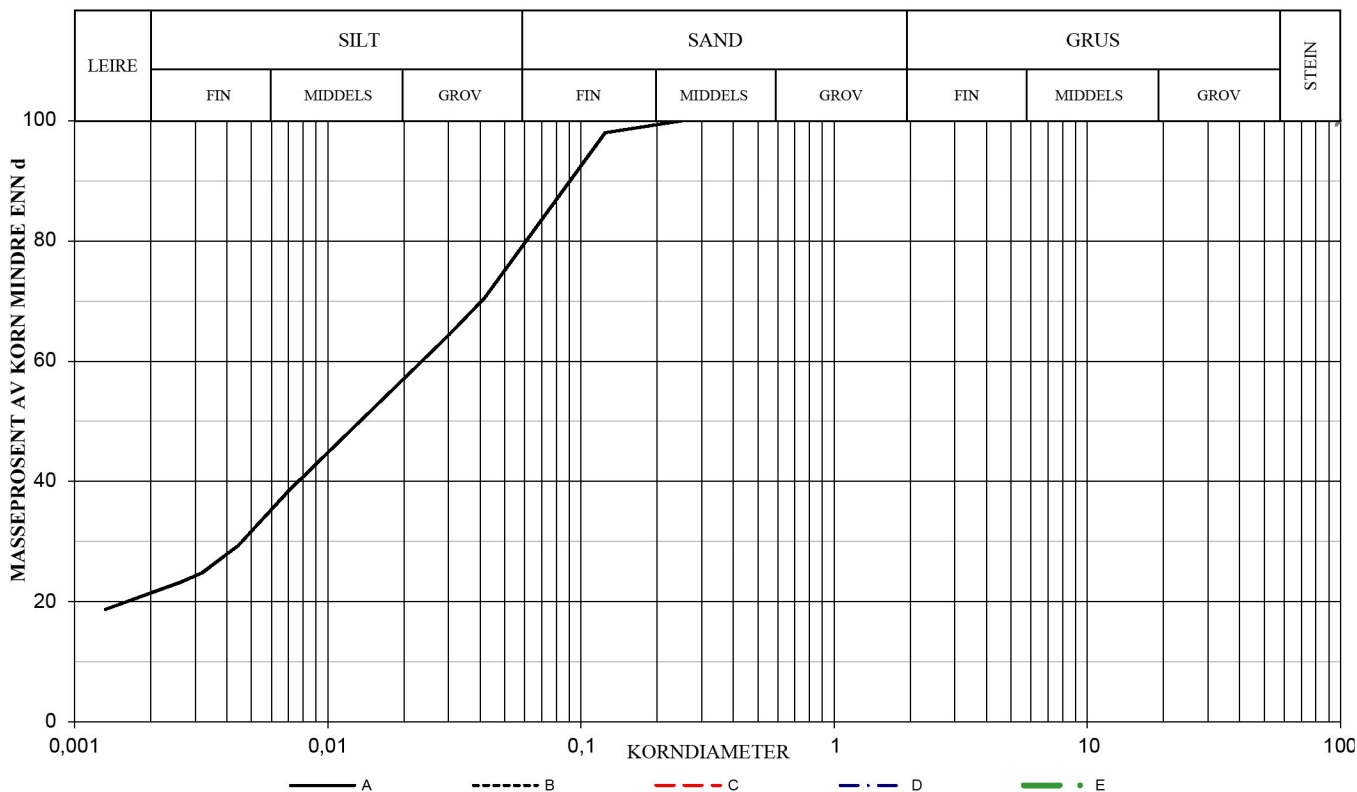
Oppdragsnr.:	10211432														
Oppdrags navn.:	E6 Svenningselv-Valryggen supplerende GRUS														
Oppdragsgiver.:	Statens vegvesen														
Borhull nr:	602						Dybde:	5,2-19,0 m							
Tatt opp:	03.08.2020	Borbok:	Digital			Utarbeidet av:	Grete Olaussen/Guro Ørbech								
Kote:	58,24	G.V.:				Gyldig fra / versjon:	19.08.2016 / 03								
Korndensitet (målt):							Oppteigningsmal (m):	20							
Borpunkt 602															
Konus															
Beskrivelse	Dybde-intervall	Dybde	Vanninnhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korndensitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n	
	m	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
KVIKKLEIRE, siltig	5,2-6,2	5,35	20,0												
		5,5	24,6												
forstyrret, sandlag		5,6	30,2		0,10										
en lomme med kvikkleire, ikke egnet til Enaks, gråfarget, se bilder		5,7	24,0												
LEIRE, siltig, sandig	7,0-8,0	7,15	24,0				26,73	14,97							
		7,3	28,5	17,5	1,22	14			25,8	27,8			2,03		K
lagdelt		7,4	24,7				13	6,5							
gråfarget, bløt, usortet		7,56	22,2				25,9	10,1							
LEIRE, siltig	9,0-10,0	9,1	25,1				24,6	15,2					2,05		
		9,4	26,8	21,8	1,59	14									
sandlag		9,5	25,8				37,2	10,8							
gråfarget, sandlag fra ca 9,15-6,30m - bløt		9,6	24,9				39	5							
KVIKKLEIRE, siltig	10,0-11,0	10,2	30,3				19,5	15							
		10,3	27,1		0,09				NP	NP			1,94		
forstyrret		10,45	23,5				14,1	15							
gråfarget, ustabil		10,58	20,9												
KVIKKLEIRE	13,0-14,0	13,15	21,1		0,09								2,02		
		13,4	28,6												
forstyrret, siltlag		13,6	28,4		0,14										
gråfarget, ikke egnet til Enaks - se bilder															
KVIKKLEIRE	16,0-17,0	16,1	23,3		0,33				20,0	22,0					
		16,4	29,2				48	8					2,02		
siltlag		16,6	29,9				47,4	13,6							
grå, lik forrige syl., til ca 16,25m - forstyrret		16,3	29,3	27,9	1,44	19									
LEIRE, siltig		18,1	29,3		2,20										
		18,35	22,2				38,7	14,7					2,07		



Oppdragsnr.:	10211432					
Oppdrags navn.:	E6 Svenningselv-Valryggen supplerende GRUS					
Oppdragsgiver.:	Statens vegvesen					
Borhull nr:	602			Dybde:	5,2-19,0 m	
Tatt opp:	03.08.2020	Borbok:	Digital	Utarbeidet av:	Grete Olaussen/Guro Ørbech	
Kote:	58,24	G.V.:		Gyldig fra / versjon:	19.08.2016 / 03	
Korndensitet (målt):				Oppteigningsmal (m):	20	

Borpunkt 602															
Beskrivelse				Konus											
	Dybde-intervall	Dybde	Vanninnhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korndensitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z m	z m	w %	C _{ufc} kN/m ²	C _{urfc} kN/m ²	S _t	C _{uuc} kN/m ²	ε _f %	w _p %	w _l %	O %	ρ _s g/cm ³	ρ g/cm ³	n %	
forstyrret, sandlag	18,0-19,0														
gråfarget, tynne siltlag															
	-														
	-														
	-														
	-														
	-														
	-														

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	602	7,0-8,0 m	LEIRE, siltig, sandig				x
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	24,7	T4		57,0				0,005	0,014	0,024
B										
C										
D										
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Statens vegvesen		TEREJK	MARTM	
E6 Svenningselv-Valryggen supplerende GRUS		Dato 14.08.2020	Godkjent SR	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10211432	Tegnings nr. RIG-TEG- 300	Rev.

Sonde og utførelse

BILAG 9

Sondennummer	51403	Boreleder	arnt, vegard, frank
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	25.05.2015	Maks helning (°)	5,6
Dato sondering	02.05.2019	Maks avstand målinger (m)	0,01
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	1	2
Måleområde (MPa)	50	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5	0,1	0,1
Arealforhold	0,7000	0,0060	
Kalibreringsavvik (%)	0,15	0,29	0,06
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0,0	0,0	0,0
Registrert etter sondering (kPa)	-54,0	-0,5	0,2
Avvik under sondering (kPa)	54,0	0,5	0,2
Beregnet avvik under sondering (kPa)	12,3	0,4	0,6
Maksverdi under sondering (kPa)	8182,0	143,0	1036,3


Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

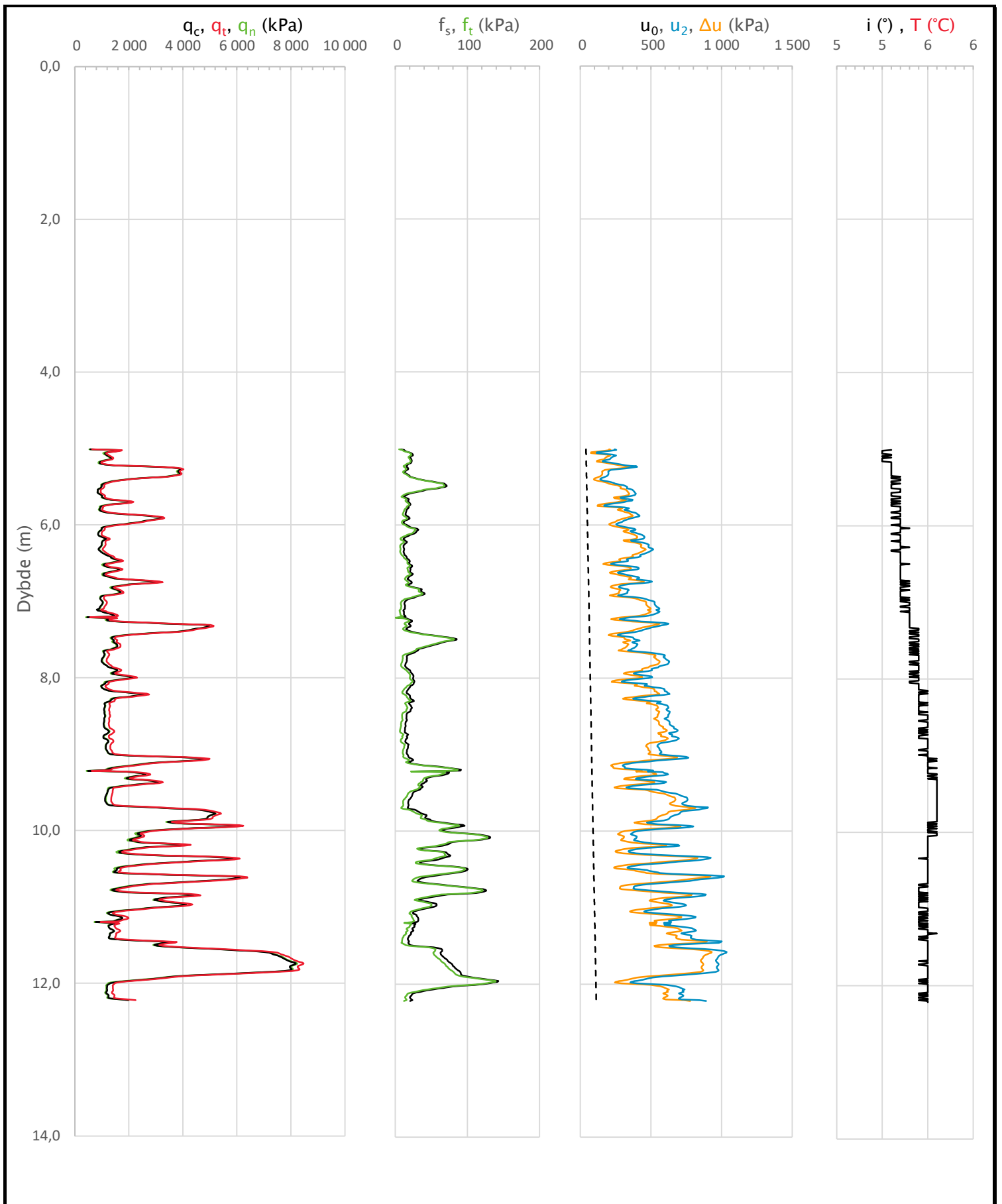
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	71,3	0,9	1,0	0,7	0,9	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					


Måleverdier under kapasitet/krav

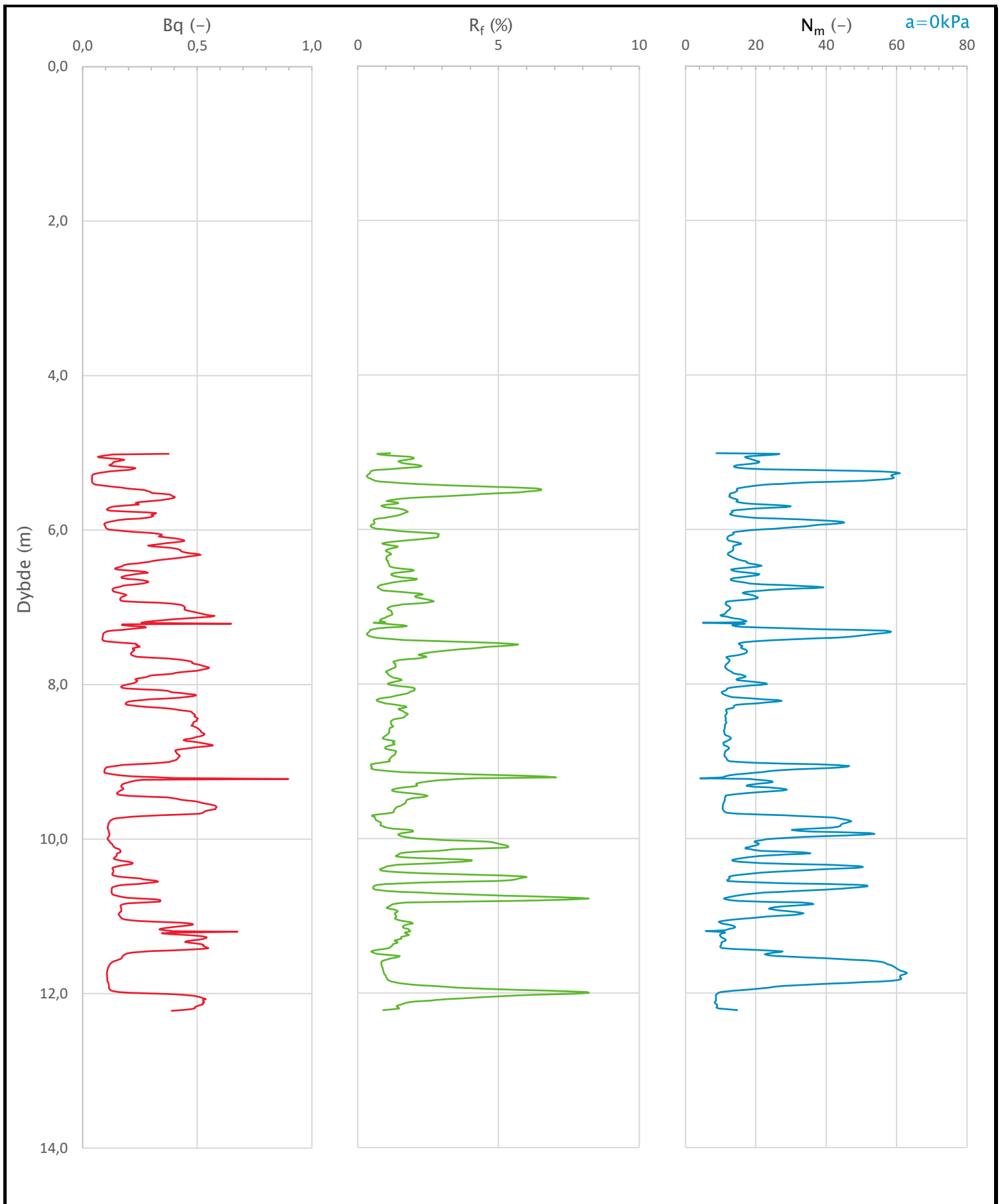
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-


Kommentarer:

Prosjekt	Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01	Borhull	Kote +58,71
E6 Svenningelv-Lien		949CPT	
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Sondennummer	51403
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent
	Region	Dato sondering	Revisjon
	Nord	02.05.2019	Rev. dato
			Anvend.klasse 1
			Figur 1

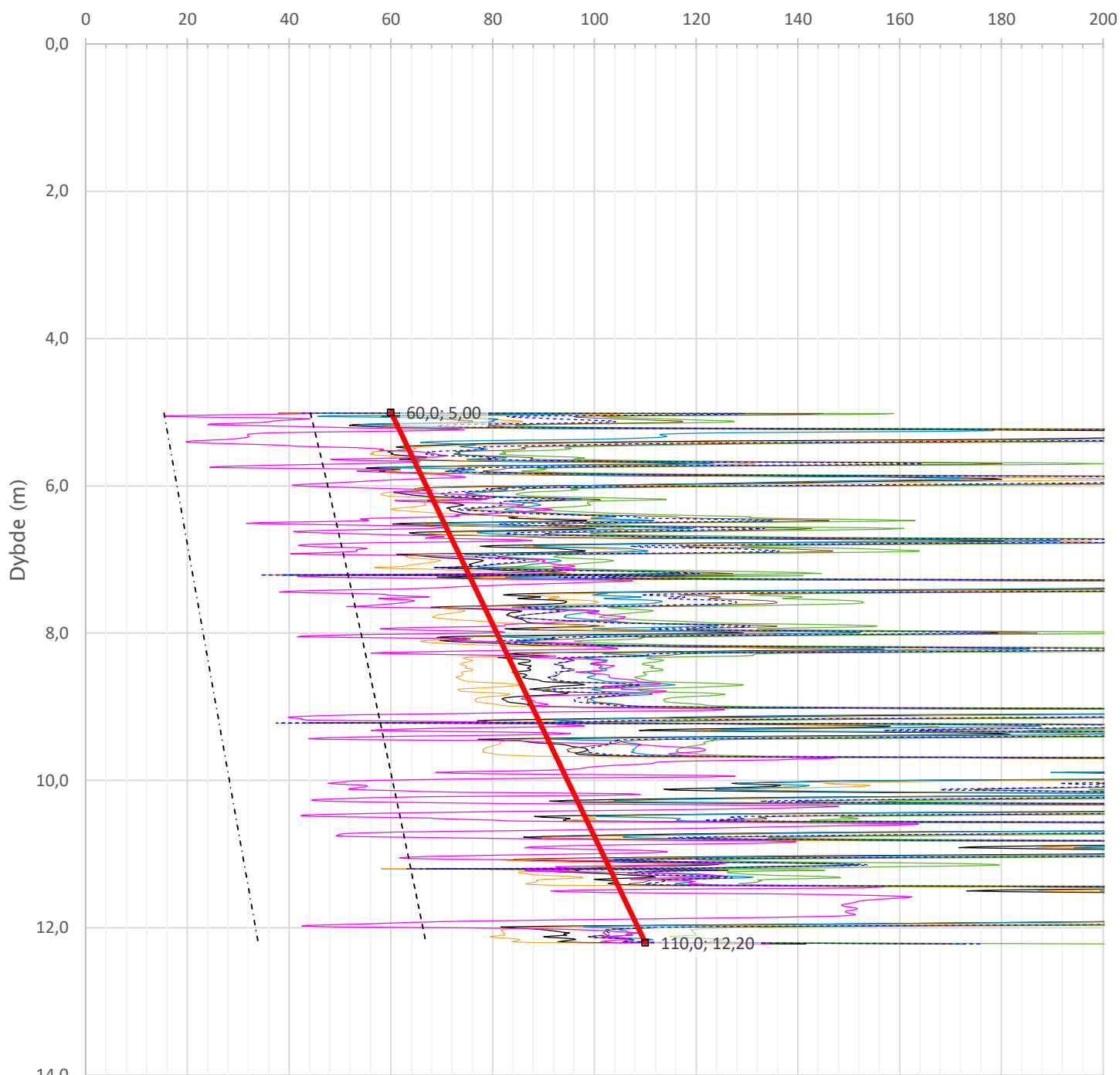


Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull	Kote +58,71
E6 Svenningelv-Lien				949CPT	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				51403	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Region Nord	Dato sondering 02.05.2019	Revisjon Rev. dato	Figur	3




Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull	Kote +58,71
E6 Svenningelv-Lien				949CPT	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				51403	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Region Nord	Dato sondering 02.05.2019	Revisjon	Figur	4
			Rev. dato		

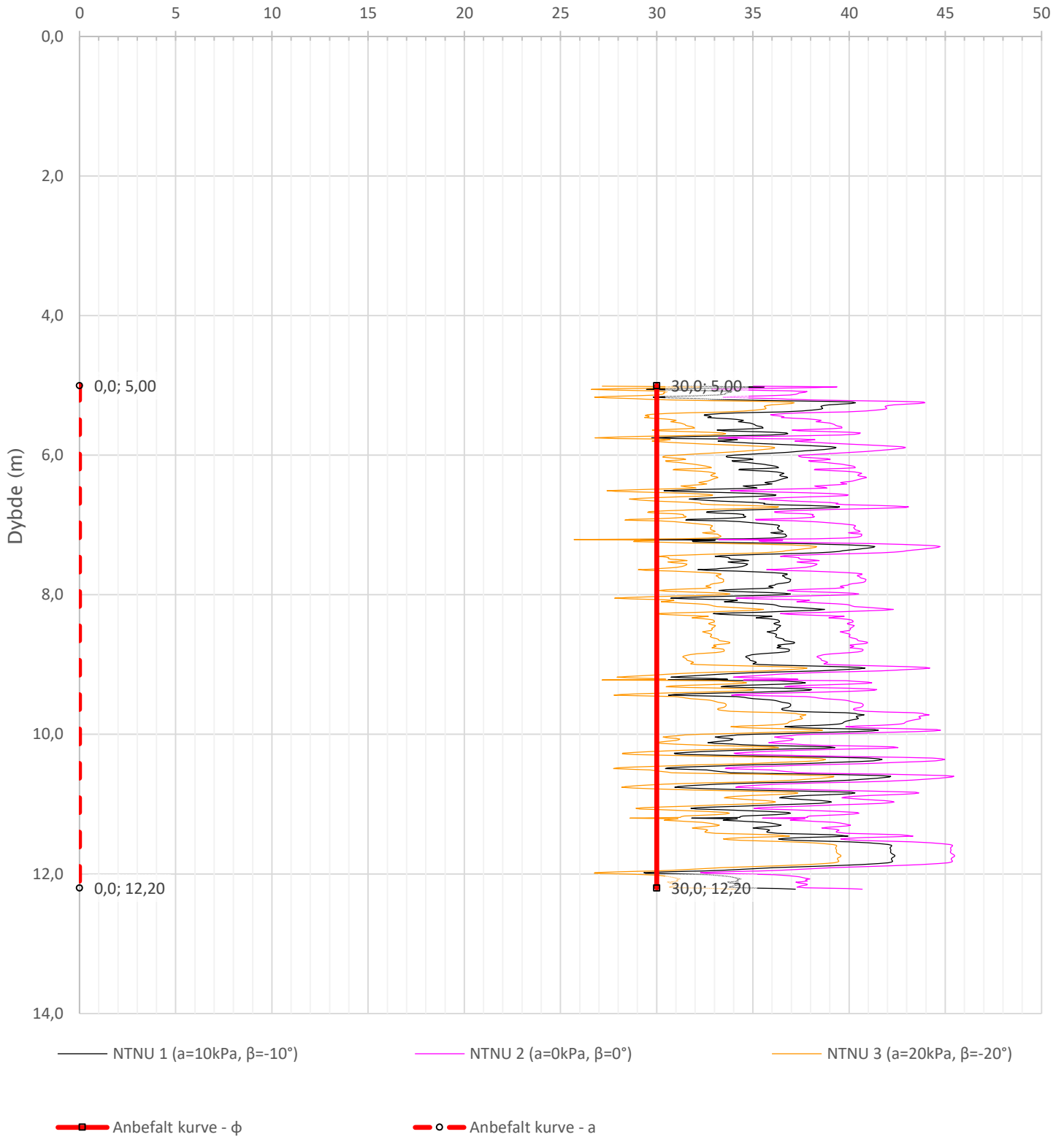
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




- Nkt.L=19-12,5·Bq
- NΔu.L=1+9·Bq
- 2 < Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
- - - - - Larsson 2007 omregn. til c_{uc} (leire eller gytje)
- - - - - c_{uNC} : 0,25· σ'_{v0}
- Nke.L=16-14,5·Bq
- Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,082/0]·lp
- NΔu.K=[6,9/9,8]-[4/4,5]·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,07/0]·lp
- - - - - SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, $\alpha=0,25$, $m=0,65$)
- ■ Anbefalt kurve

Prosjekt E6 Svenningelv-Lien	Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01	Borhull Kote +58,71 949CPT		
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondenummer 51403		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 02.05.2019	Revisjon Rev. dato	Figur 5

Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)



Prosjekt E6 Svenningelv-Lien		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull Kote +58,71 949CPT
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondennummer 51403
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 02.05.2019	Revisjon	Figur 6
			Rev. dato	

Sonde og utførelse

BILAG 10

Sondennummer	51403	Boreleder	arnt, vegard, frank
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	25.05.2015	Maks helning (°)	3,9
Dato sondering	02.05.2019	Maks avstand målinger (m)	0,01
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	1	2
Måleområde (MPa)	50	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5	0,1	0,1
Arealforhold	0,7000	0,0060	
Kalibreringsavvik (%)	0,15	0,29	0,06
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0,0	0,0	0,0
Registrert etter sondering (kPa)	-18,0	0,3	-0,7
Avvik under sondering (kPa)	18,0	0,3	0,7
Beregnet avvik under sondering (kPa)	9,8	0,4	0,9
Maksverdi under sondering (kPa)	6524,0	147,4	1432,5


Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

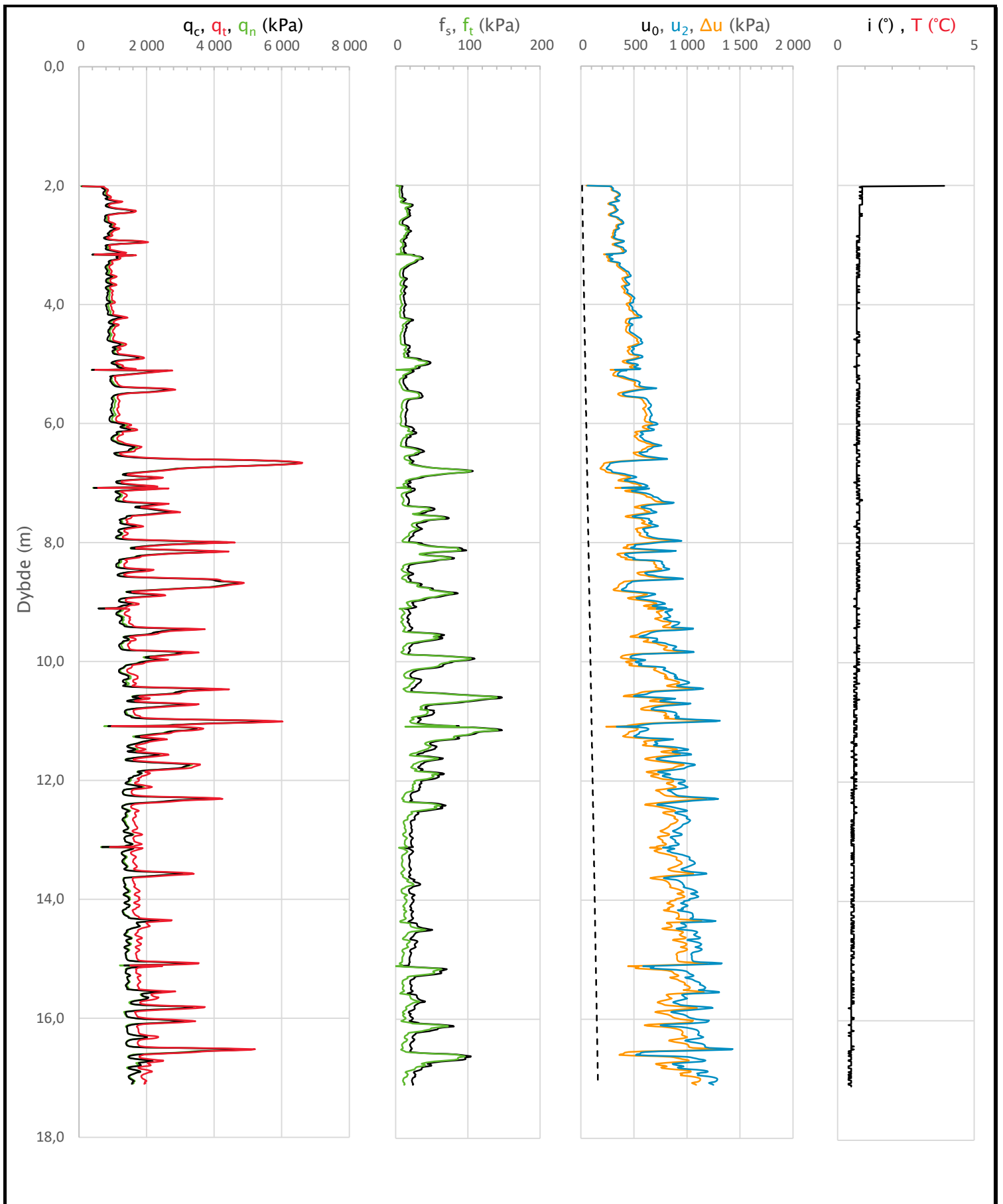
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	32,8	0,5	0,8	0,6	1,7	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					


Måleverdier under kapasitet/krav

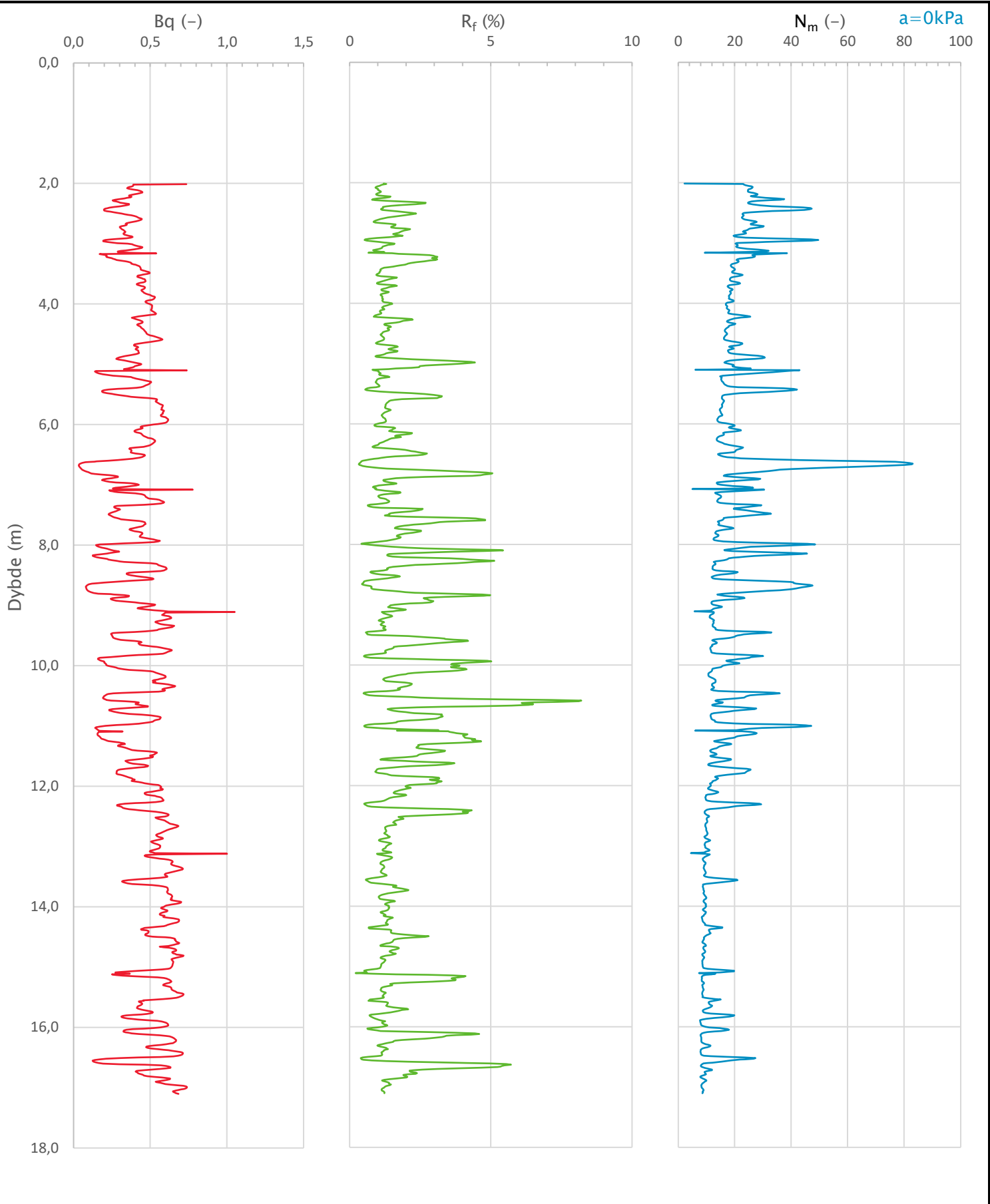
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-


Kommentarer:

Prosjekt	Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull	Kote +62,57
E6 Svenningelv-Lien			951CPT	
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet		Sondennummer	51403
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 02.05.2019	Revisjon Rev. dato	Figur 1



Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull	Kote +62,57
E6 Svenningelv-Lien				951CPT	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				51403	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Nord	02.05.2019	Rev. dato		



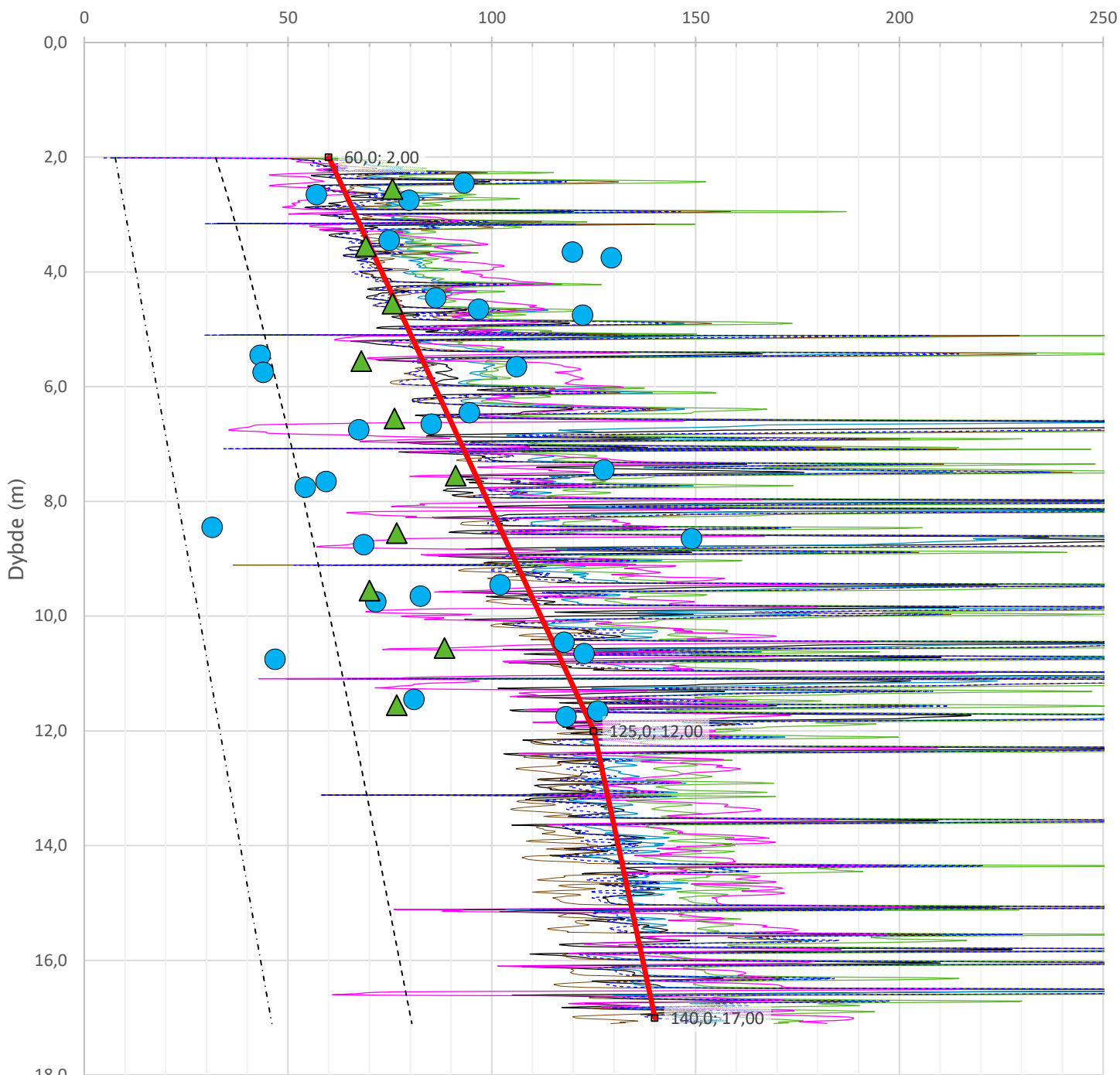
Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull	Kote +62,57
E6 Svenningelv-Lien				951CPT	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				51403	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	Nord	02.05.2019	Rev. dato		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 951PR: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,639)

Konus BH 951PR: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,639)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



— Nkt.L=19-12,5·Bq

— Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,082/0]·lp

— NΔu.K=[6,9/9,8]-[4/4,5]·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,07/0]·lp

- - - SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, $\alpha=0,25$, $m=0,65$)

● Enaks BH 951PR

■ Anbefalt kurve


— NΔu.L=1+9·Bq

— 2 < Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq

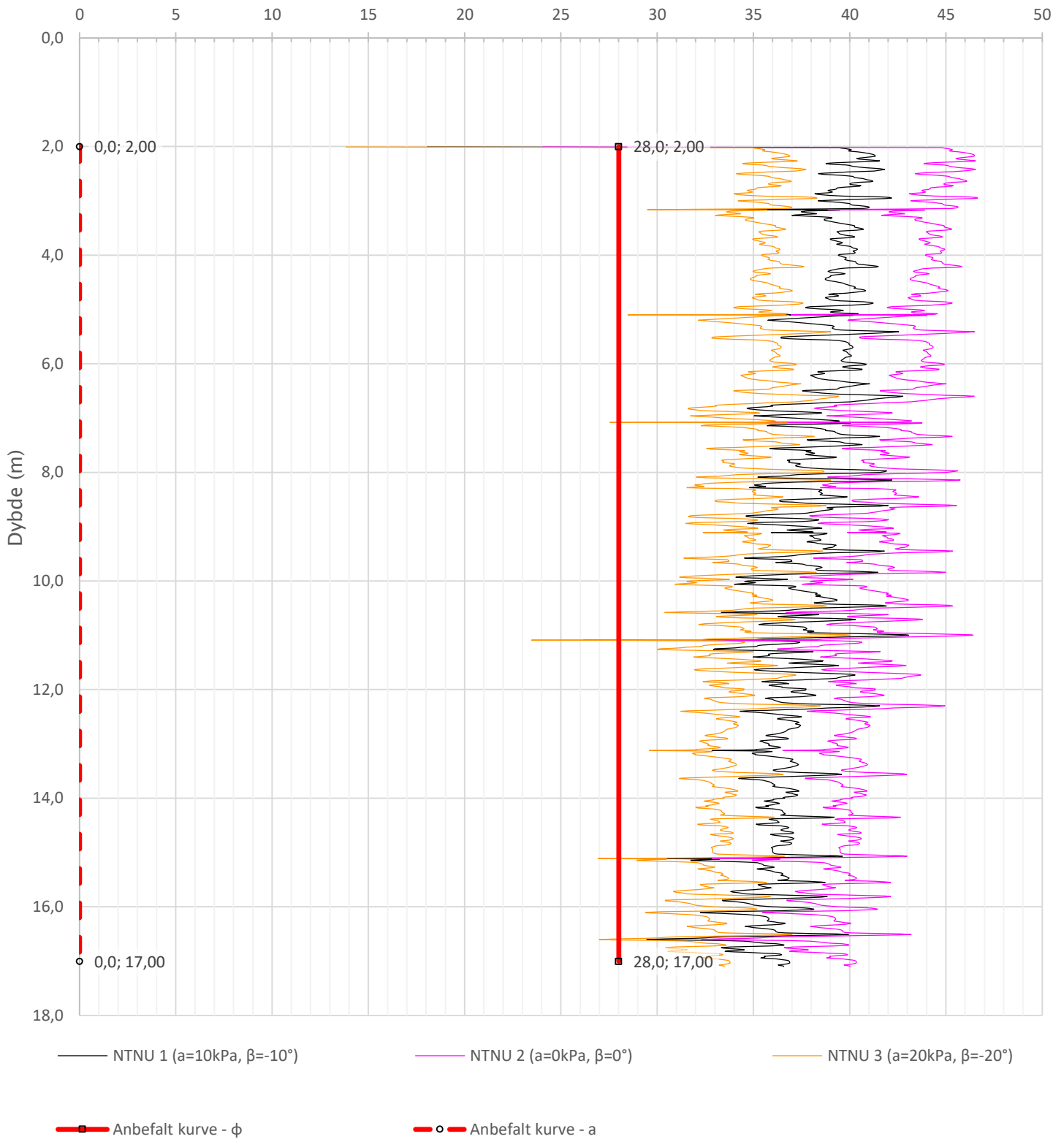
--- Larsson 2007 omregn. til c_{uc} (leire eller gytje)


- · - · - c_{uNC} : 0,25· $\sigma'v_0$


▲ Konus BH 951PR

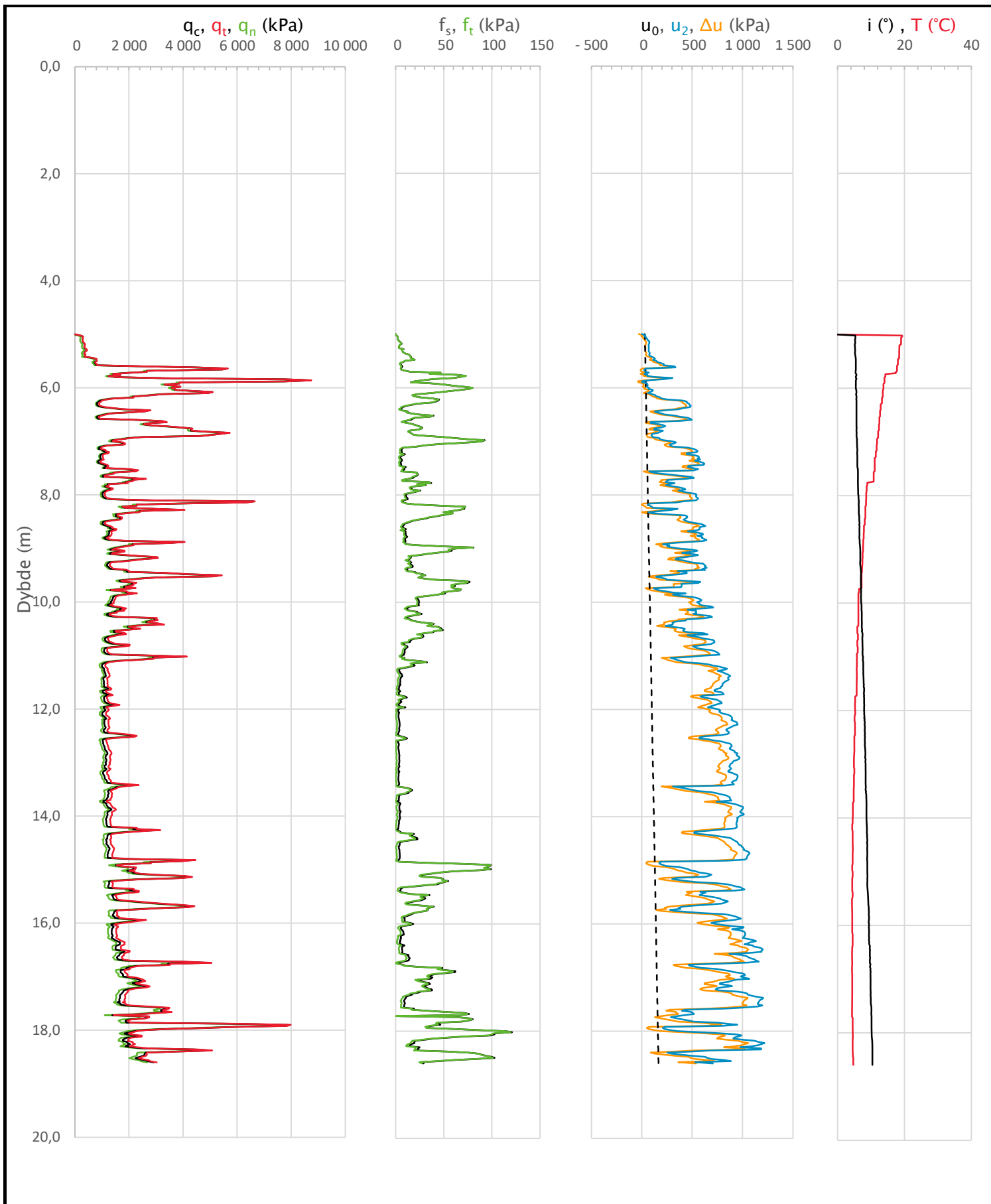
Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull	Kote +62,57
E6 Svenningelv-Lien				951CPT	
Innhold		Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	
				51403	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Nord	02.05.2019	Rev. dato		


Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)

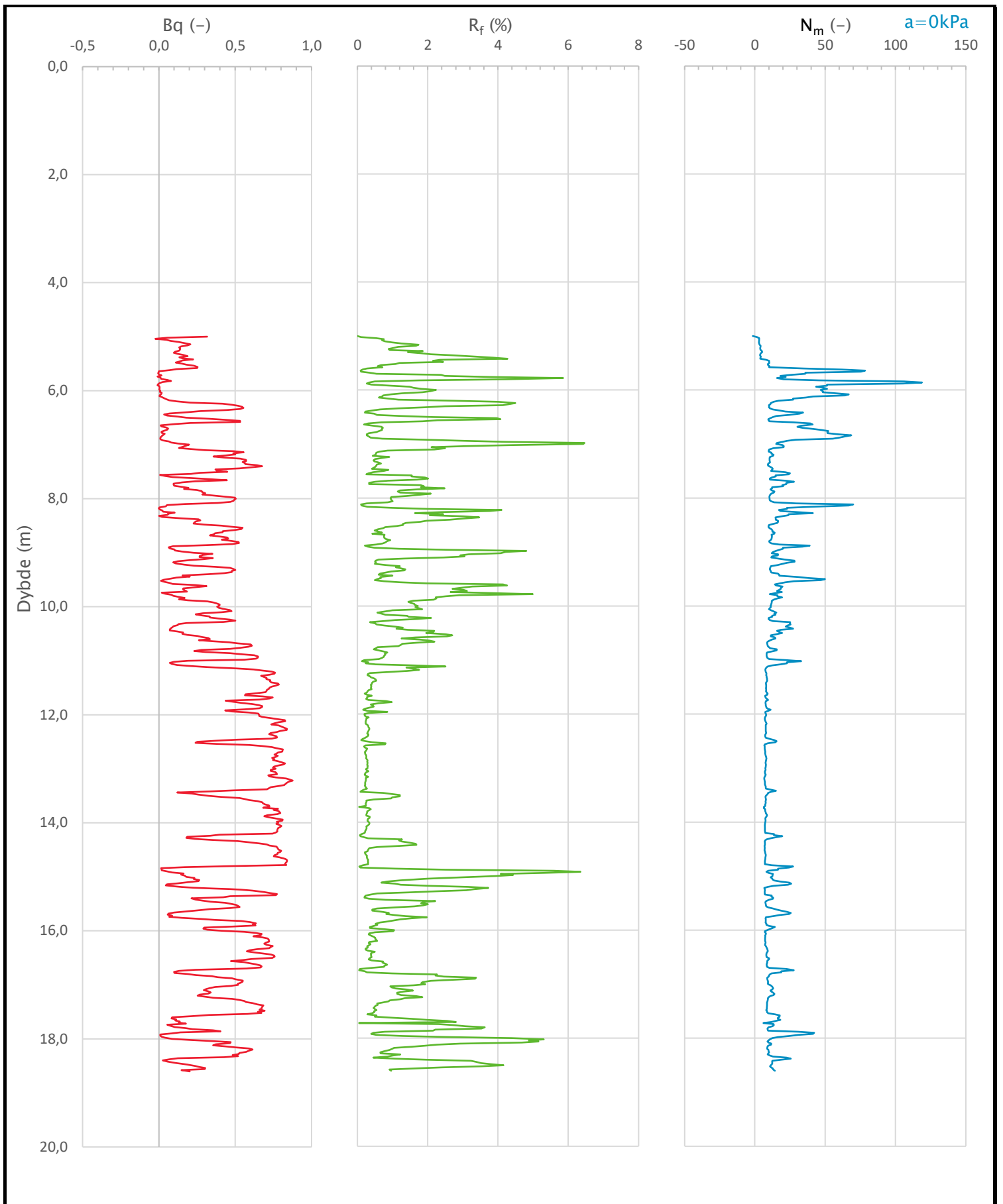



Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-01		Borhull	Kote +62,57
E6 Svenningelv-Lien				951CPT	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				51403	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Region Nord	Dato sondering 02.05.2019	Revisjon	Figur	6
			Rev. dato		

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4443		Boreleder		JAG	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		19,3	
Kalibreringsdato	17.12.2018		Maks helning (°)		10,4	
Dato sondering	13.07.2020		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1300		3947		3844	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5869		0,0097		0,0198	
Arealforhold	0,8350		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	17,009		0,222		1,527	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7724,1		114,2		238,2	
Registrert etter sondering (kPa)	-29,3		0,6		-4,4	
Avvik under sondering (kPa)	29,3		0,6		4,4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	8,2		0,1		0,7	
Maksverdi under sondering (kPa)	8734,1		121,0		1218,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	38,1	0,4	0,7	0,6	5,2	0,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103			Borhull
E6 Svenningelv-Lien						602
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet						4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020		Revisjon Rev. dato		Figur
						1
						1

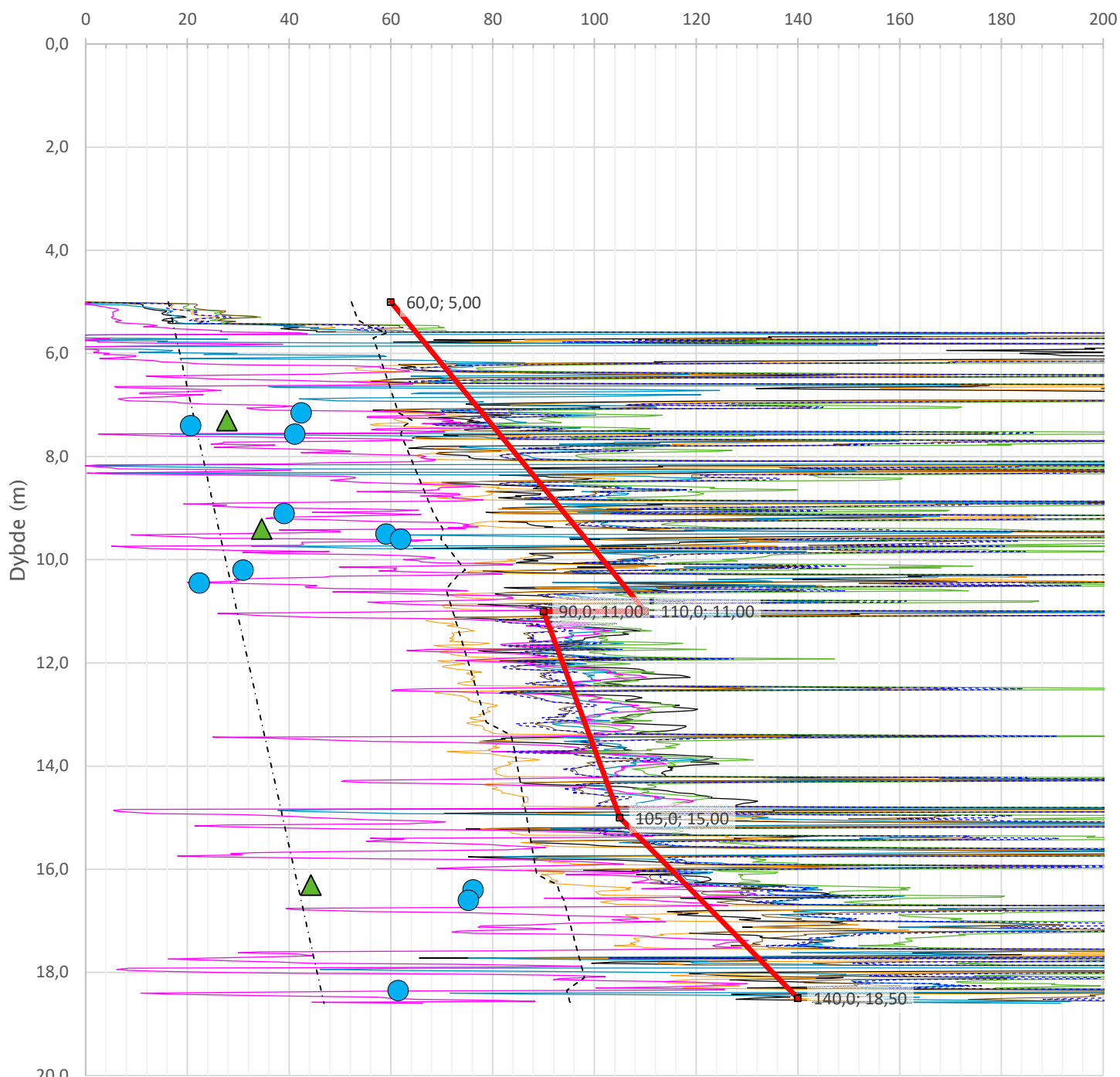


Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103		Borhull
E6 Svenningelv-Lien				602
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato	1
				Figur
				3




Prosjekt			Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103		Borhull
E6 Svenningelv-Lien					602
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato		Figur
					1
					4

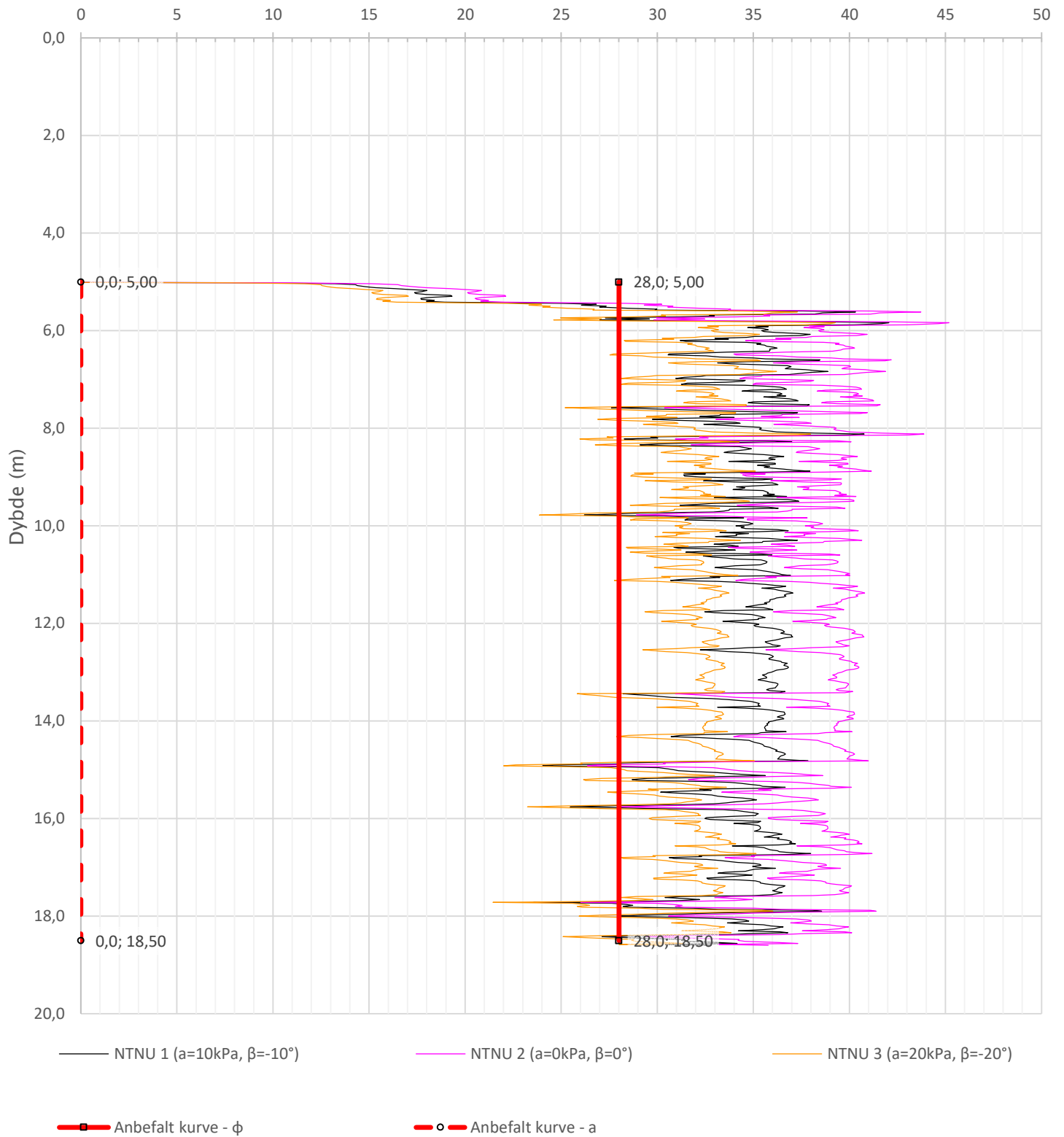
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)





- Nkt.L=19-12,5·Bq
- NΔu.L=1+9·Bq
- 2 < Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
- Larsson 2007 omregn. til cuc(leire eller gytje)
- cuNC: 0,25·σ'v0
- ▲ Konus BH 602
- Nke.L=16-14,5·Bq
- Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,082/0]·lp
- NΔu.K=[6,9/9,8]-[4/4,5]·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,07/0]·lp
- SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, α=[0,29-0,30], m=[0,65-0,68])
- Enaks BH 602
- Anbefalt kurve

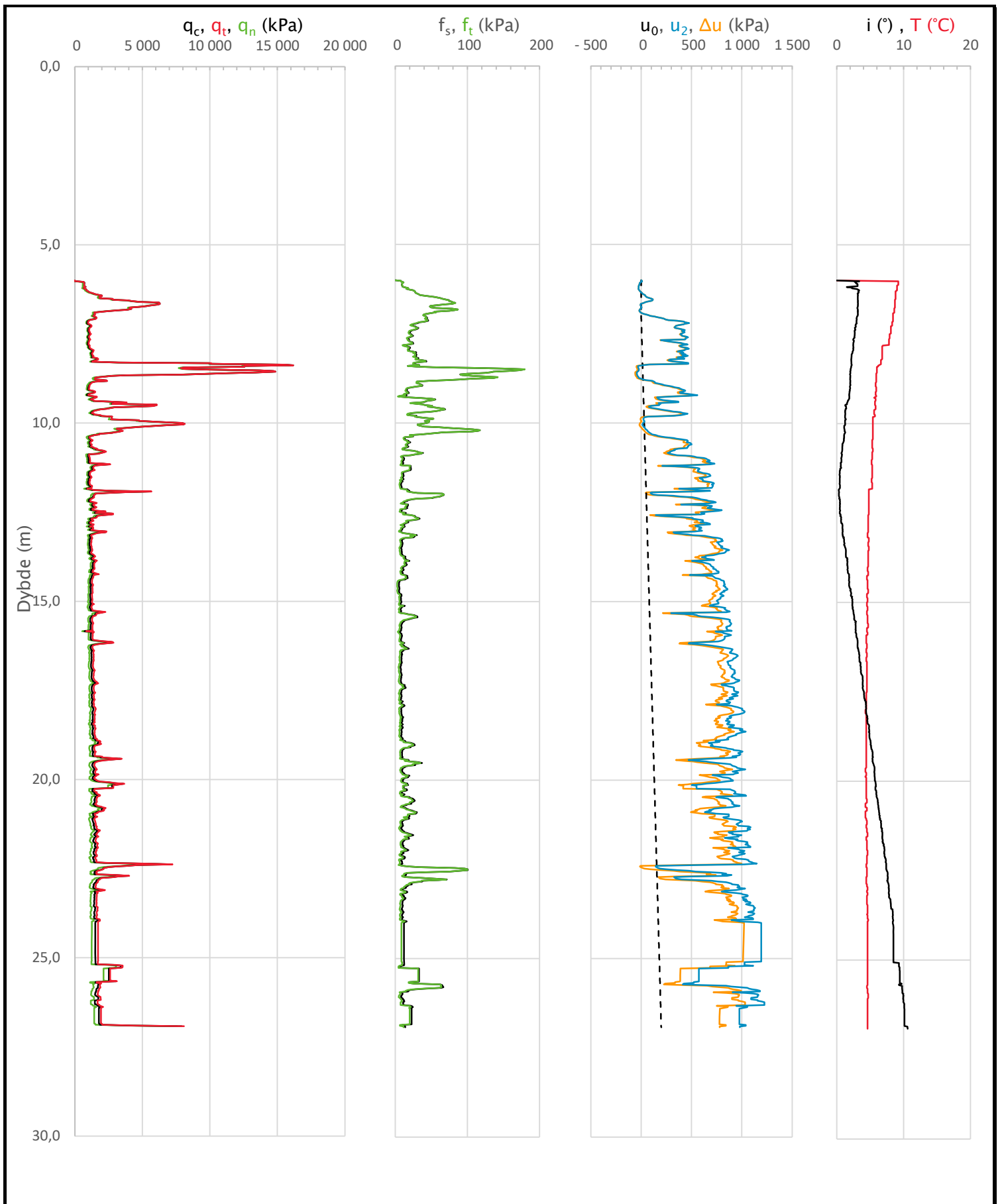
Prosjekt	Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006–GEOT–103	Borhull			
E6 Svenningelv–Lien		602			
Innhold		Sondennummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		4443			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato	Figur	5


Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)

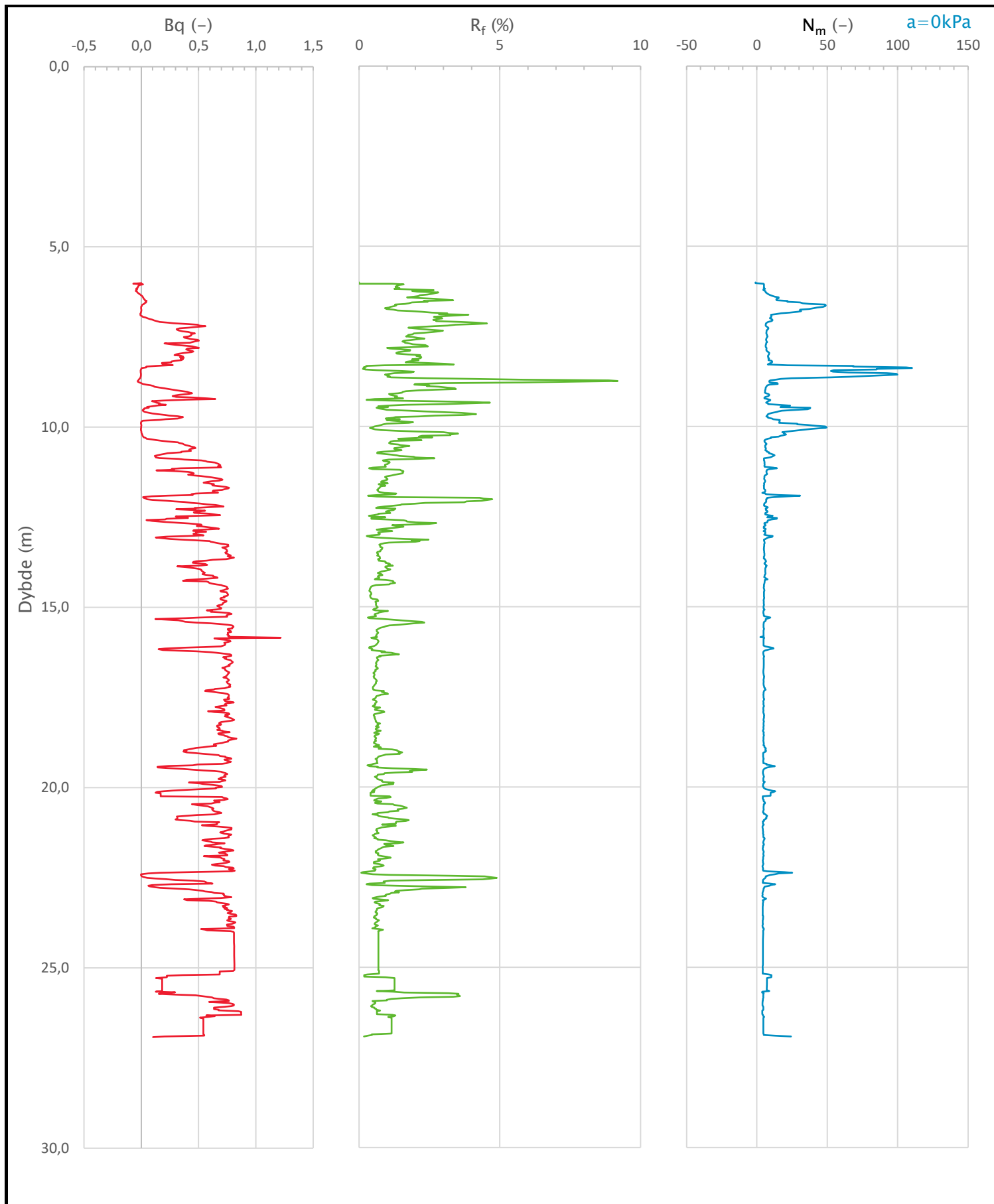



Prosjekt E6 Svenningelv-Lien		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103		Borhull 602
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondennummer 4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato	Figur 6

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4443		Boreleder		JAG	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		9,2	
Kalibreringsdato	17.12.2018		Maks helning (°)		10,6	
Dato sondering	13.07.2020		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1300		3947		3844	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5869		0,0097		0,0198	
Arealforhold	0,8350		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	17,009		0,222		1,527	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7738,8		114,1		237,4	
Registrert etter sondering (kPa)	-37,6		0,4		-2,2	
Avvik under sondering (kPa)	37,6		0,4		2,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,9		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	16175,6		179,3		1225,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	42,1	0,3	0,5	0,3	2,6	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103			Borhull	
E6 Svenningelv-Lien					606	
Innhold		Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sondennummer	
					4443	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato		Figur	
					1	
					1	

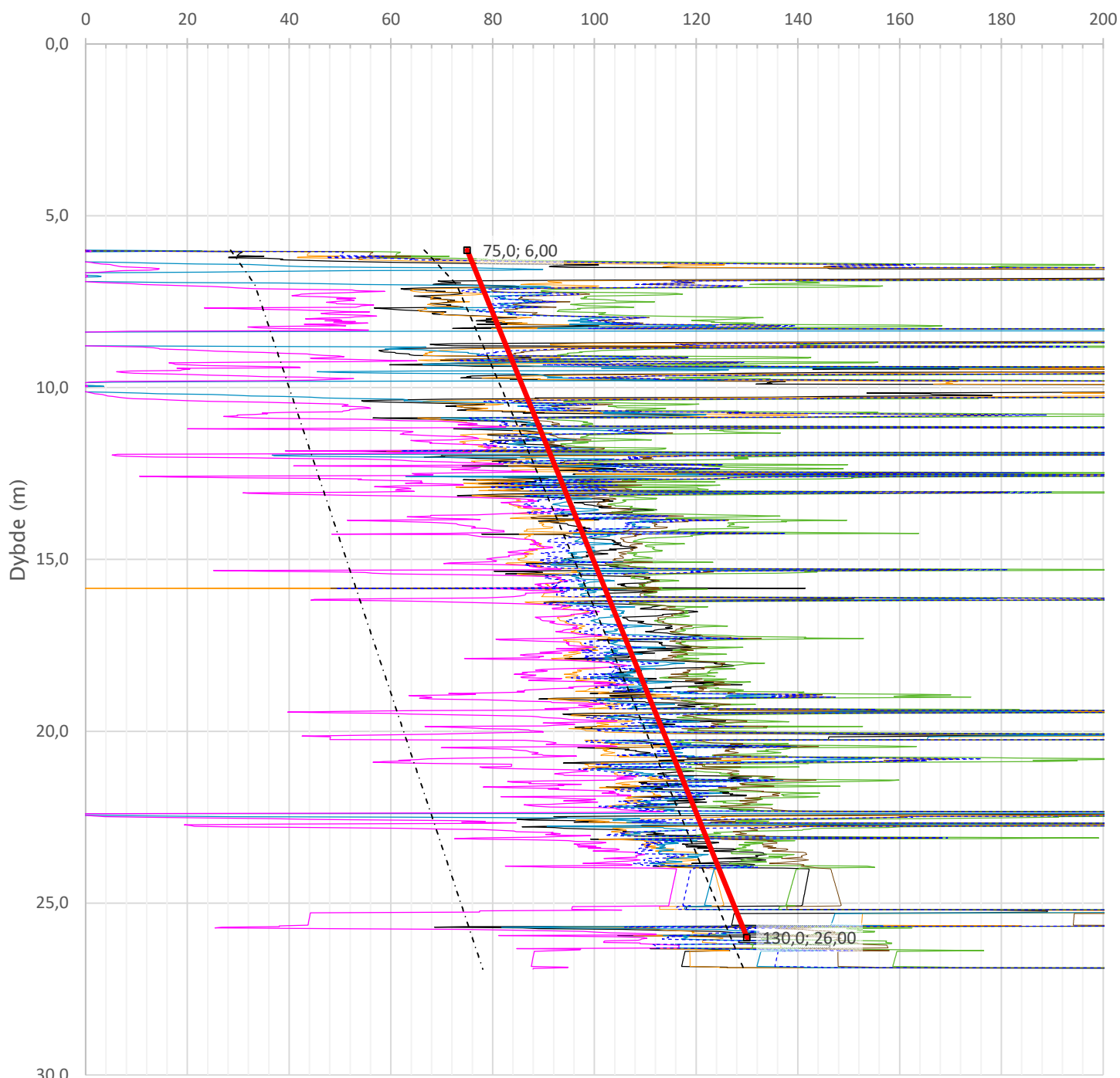


Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103		Borhull
E6 Svenningelv-Lien				606
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato	1
				Figur
				3




Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103		Borhull
E6 Svenningelv-Lien				606
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato	1
				Figur
				4

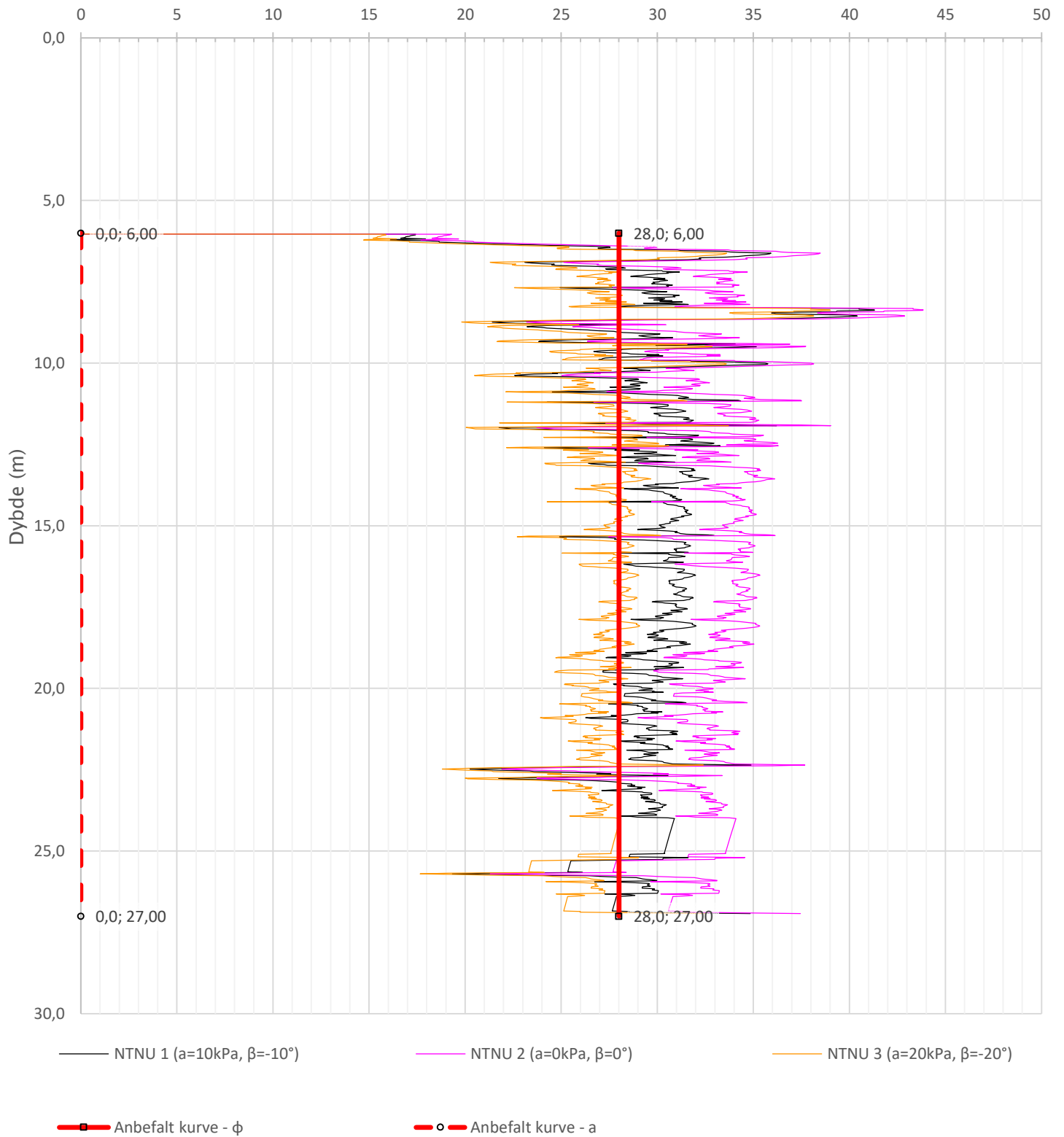
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




- Nkt.L=19-12,5·Bq
- Nke.L=16-14,5·Bq
- NΔu.L=1+9·Bq
- Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,082/0]·lp
- 2< Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
- NΔu.K=[6,9/9,8]-[4/4,5]·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,07/0]·lp
- Larsson 2007 omregn. til cuc(leire eller gytje)
- SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, α=0,30, m=0,68)
- cuNC: 0,25·σ'v0
- Anbefalt kurve

Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006–GEOT–103		Borhull
E6 Svenningelv–Lien				606
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 13.07.2020	Revisjon Rev. dato	1
				Figur
				5

Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 51006 Rapportnummer: 51006-GEOT-103		Borhull
E6 Svenningelv-Lien				606
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4443
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Utbygging	13.07.2020	Rev. dato	1 6

FC=1.14

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	20.30	10.30			C-prof	0.85	0.63	0.35
FAst materiale	19.00	9.00	38.0	117				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	20.30	10.30	28.0	0.0				
FAst materiale	19.00	9.00	38.0	117				

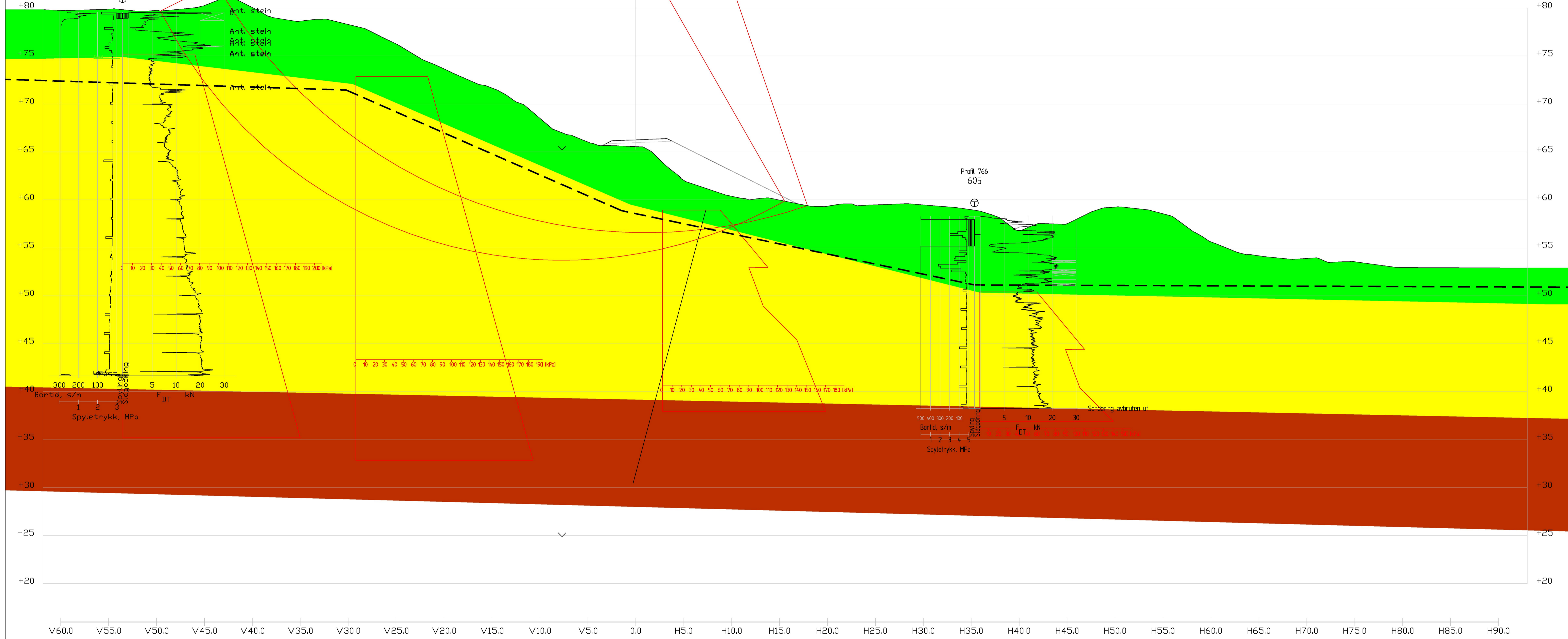
FC=1.14
ADP
Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rtf\vestersivegen 700 revidert.R1
FC=1.35
Afi
Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rtf\vestersivegen 700 revidert.R2

F-VEG_VESTERSIVEGENSM_L.VL

FC φ=1.35

Profil 766
953

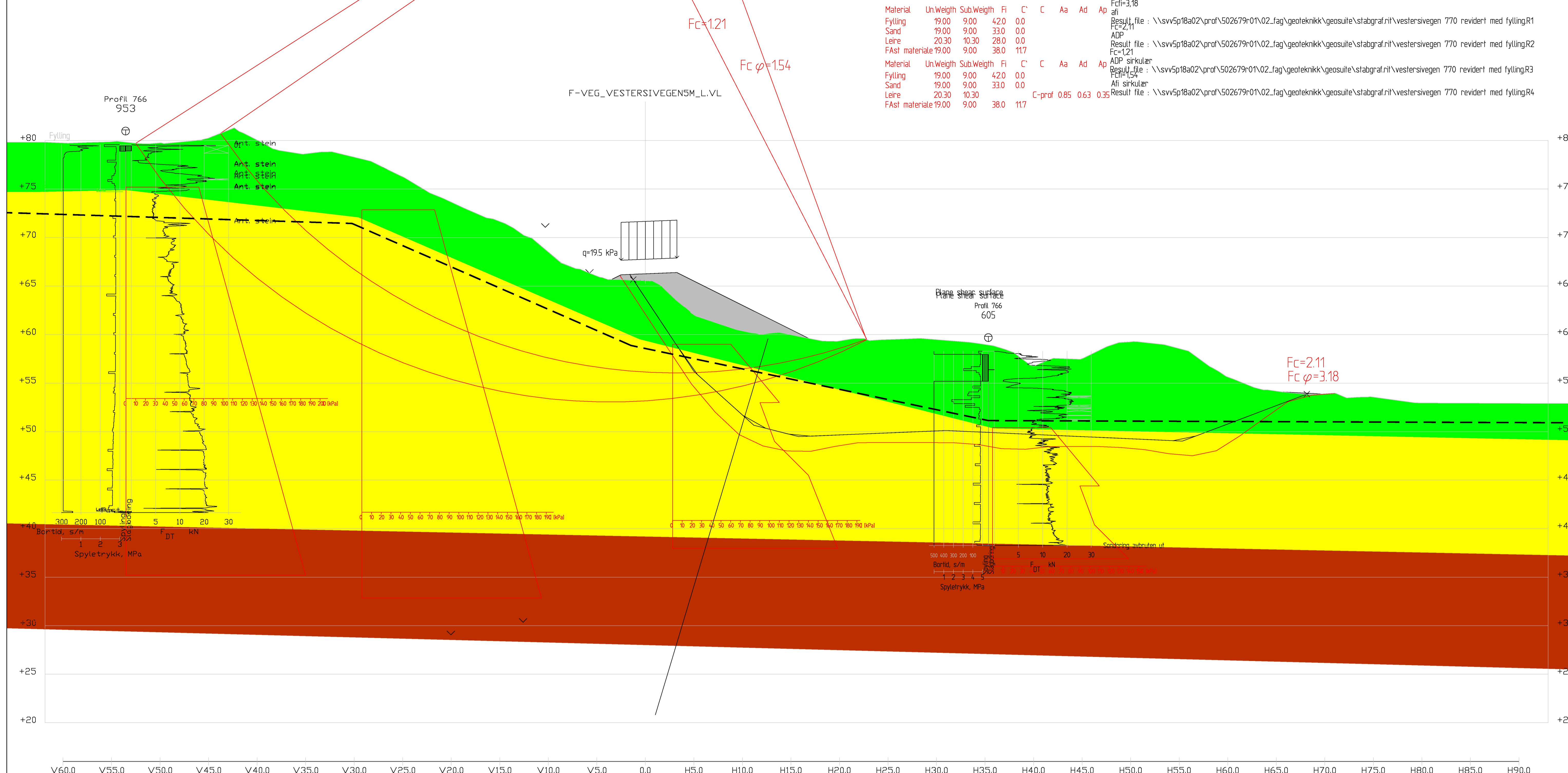
Profil 766
605



Profil 770
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarg	Kontr	Sedjunkt	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknikk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
Stasjons vegvesen		Tegningsdato		14.10.2020	
		Bestiller		Berge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser GeoFag			
STABILITETSBEREGNING, profil 770		Prosjektnummer		B10970	
		PROJ-nummer		502679R01	
Dagens situasjon		Arkivreferanse		Vest_P770.dwg	
SVENNINGELV - LIEN		Byggeværnummer			
Reguleringsplan		Målestokk		1:200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentfirma	Tegningsnummer /	
ARLISL	HENLIS			revisjonsboks	
				BILAG 13A	

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	Fci=3.18
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0					afi
Sand	19.00	9.00	33.0	0.0					Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\vestersivegen 770 revidert med fyllingR1
Leire	20.30	10.30	28.0	0.0					FC=2.11
FAst materiale	19.00	9.00	38.0	11.7					ADP
									Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\vestersivegen 770 revidert med fyllingR2
									Fc=1.21
									ADP sirkular
									Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\vestersivegen 770 revidert med fyllingR3
									Fci=1.54
									Afi sirkular
									Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\vestersivegen 770 revidert med fyllingR4
									C-prof 0.85 0.63 0.35

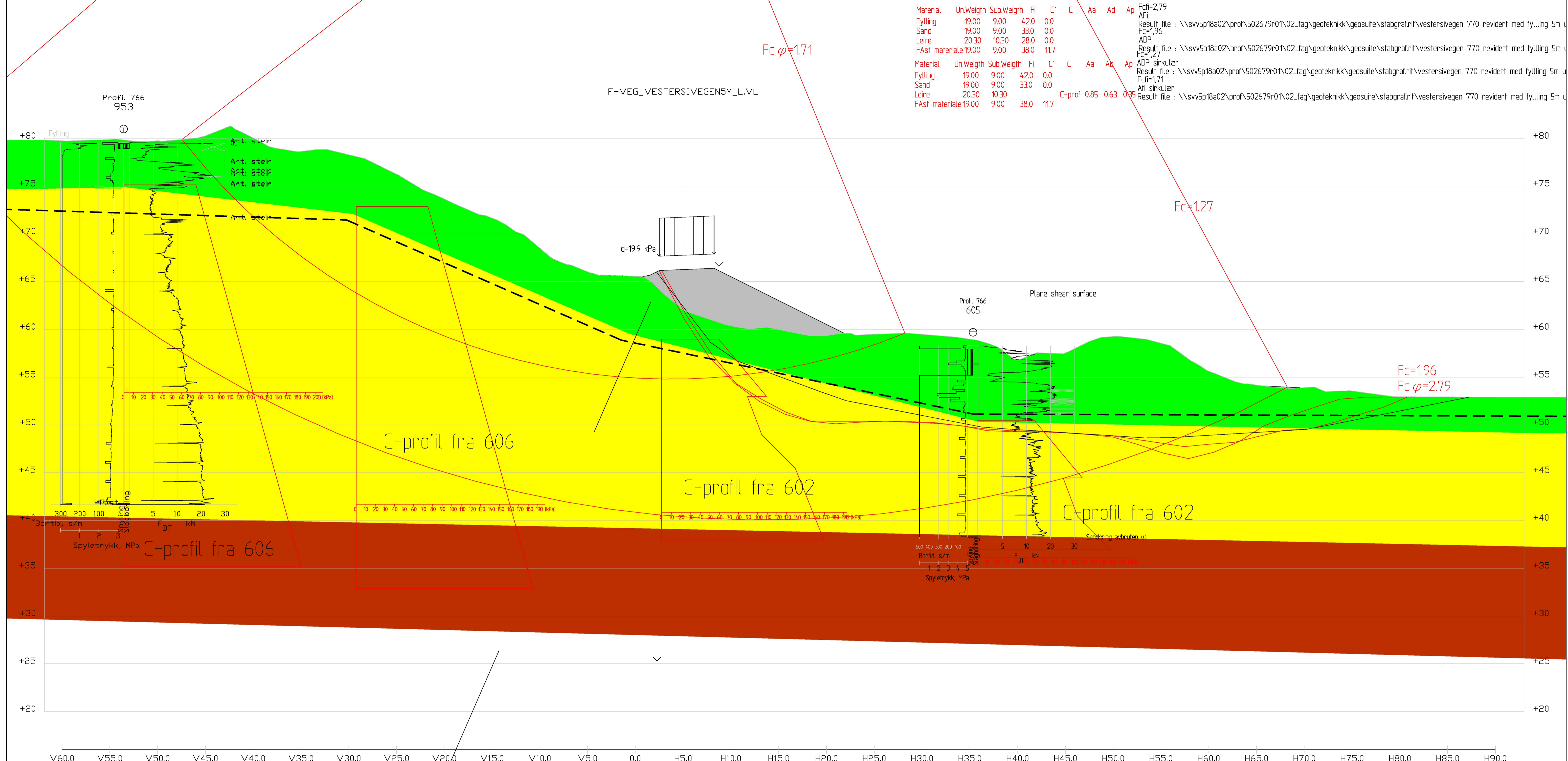


Profil 770
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utvalg	Kontr.	Sediment	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknikk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
Stasjons vegvesen		Tegningsdato		14.10.2020	
		Bestiller		Berge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser GeoFag			
STABILITETSBEREGNING, profil 770		Prosjektnummer		B10970	
Med vegfylling		PROJ-nummer		502679R01	
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse		Vest_P770.dwg	
Reguleringsplan		Byggeværtnummer		Måstykke	
		Måstykke		1200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentfirma	Tegningsnummer /	
ARILSL	HENLIS			revisjonsboks	
				BILAG 13B	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	Fcfi=2.79
Fylling	19.00	9.00	420	0.0					AFI
Sand	19.00	9.00	330	0.0					Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rit\vestersivegen 770 revidert med fylling 5m
Leire	20.30	10.30	280	0.0					ADP
FAsi materiale	19.00	9.00	380	117					Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rit\vestersivegen 770 revidert med fylling 5m

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	Fcfi=1.27
Fylling	19.00	9.00	420	0.0					ADP sirkulær
Sand	19.00	9.00	330	0.0					Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rit\vestersivegen 770 revidert med fylling 5m
Leire	20.30	10.30	280	0.0					Fcfi=1.71
FAsi materiale	19.00	9.00	380	117					ADP sirkulær



Profil 770
1 : 200

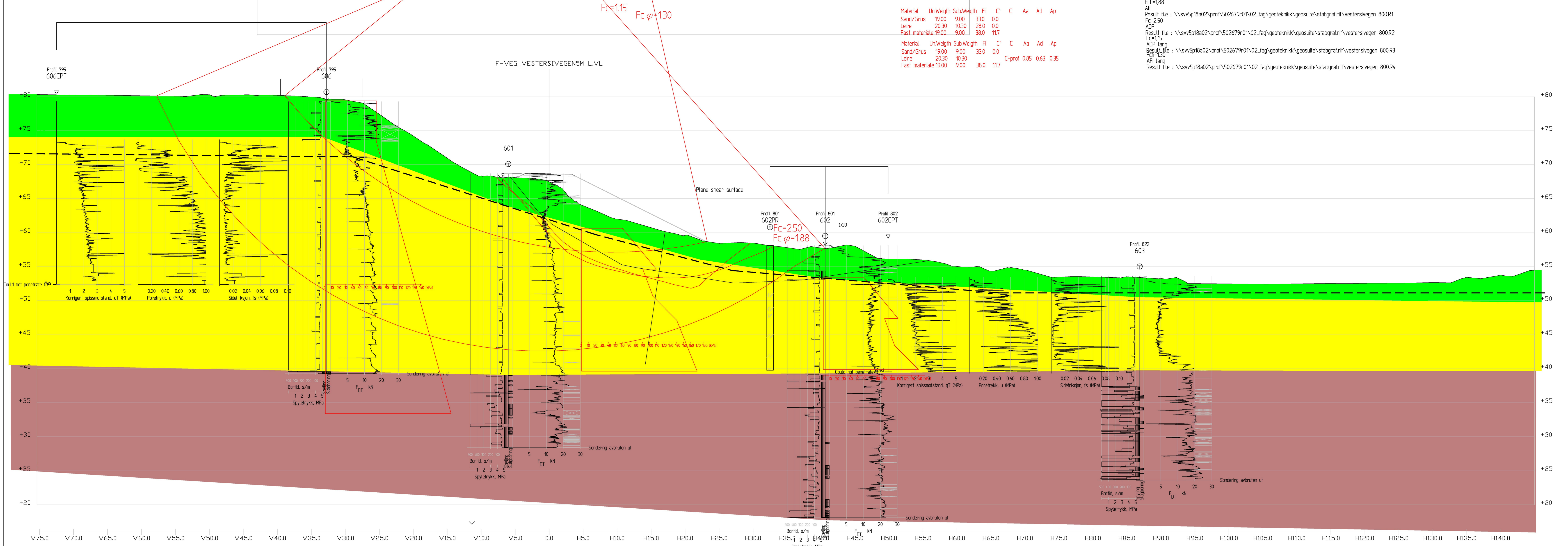
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utvalg	Kontr.	Seddyent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknikk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
Stasjons vegvesen		Tegningsdato		14.10.2020	
		Bestiller		Børge Johnsen	
		Produsent for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsent av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser GeoFag			
STABILITETSBEREGNING, profil 770		Prosjektnummer		B10970	
Vegfylling 5m lenger ut		PROJ-nummer		502679R01	
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse		Vest_P770.dwg	
Reguleringsplan		Byggeværtnummer		Måstykke	
		Måstykke		1:200 på A1	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
ARILSL		HENLIS		Konsulentfirma	
		Tegningsnummer /		revisjonsboks	
				BILAG 13C	

$F_c=1.15$
 $F_c \phi=1.30$

Material	UnWeigh	SubWeigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Sand/Grus	19.00	9.00	330	0.0				
Leire	20.30	10.30	280	0.0				
Fast materiale	19.00	9.00	380	117				

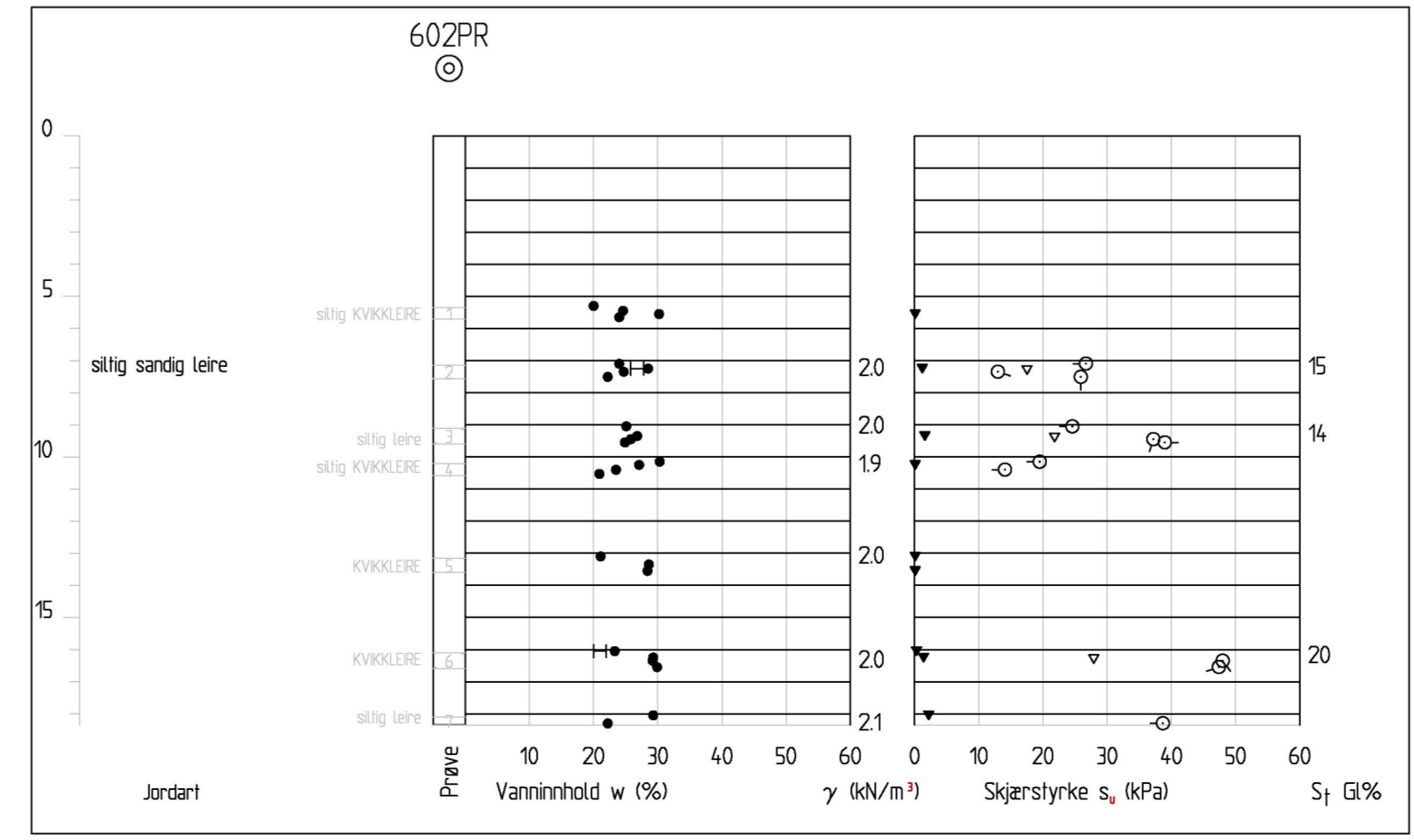
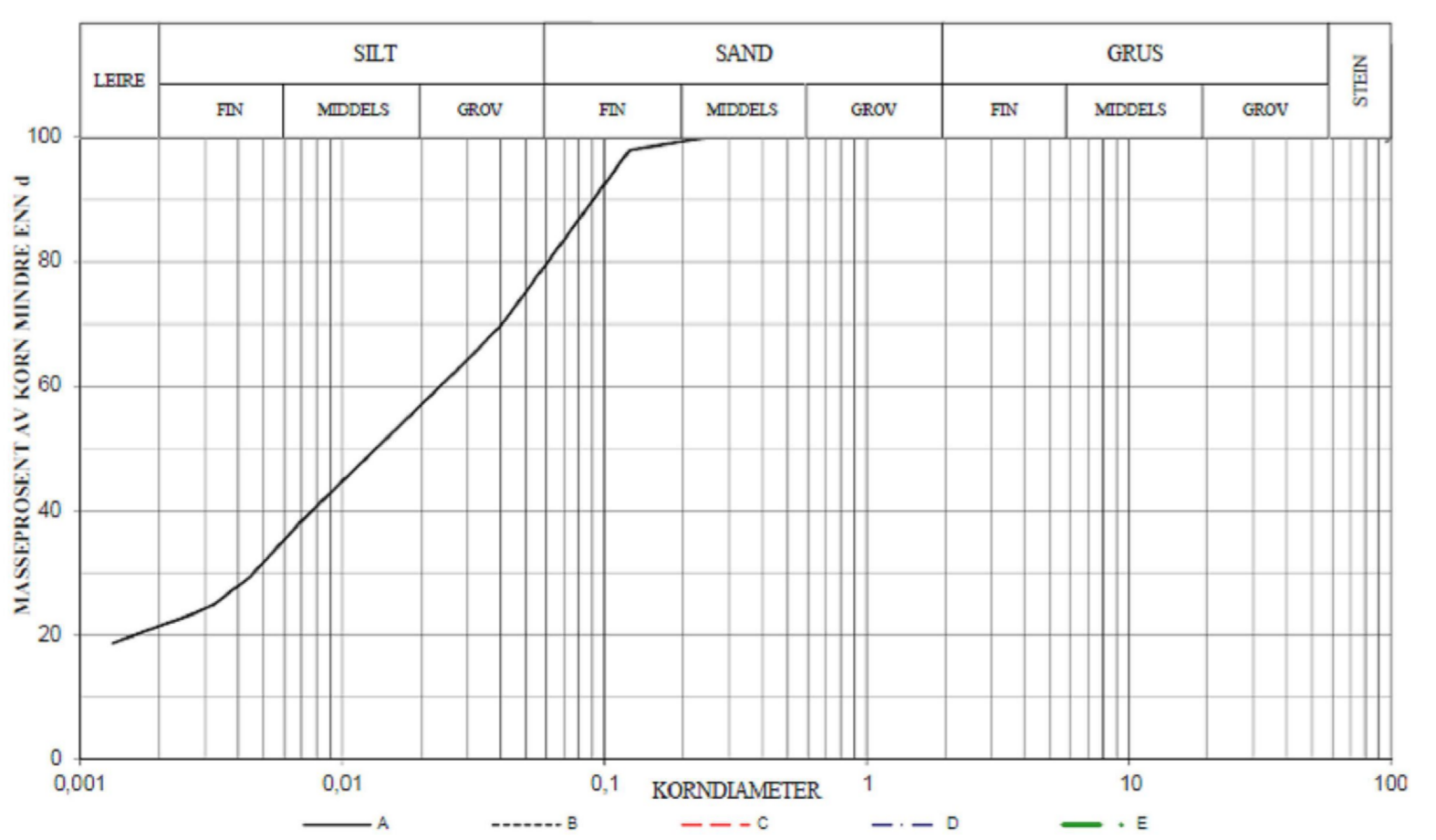
Material	UnWeigh	SubWeigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Sand/Grus	19.00	9.00	330	0.0				
Leire	20.30	10.30	280	0.0				
Fast materiale	19.00	9.00	380	117				

Fc=1.88
AFI
Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\fil\vestersivegen 800.R1
Fc=2.50
ADP
Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\fil\vestersivegen 800.R2
Fc=1.15
ADP lang
Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\fil\vestersivegen 800.R3
Fc=1.30
AFI lang
Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\fil\vestersivegen 800.R4



Profil 800
1 : 200

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	602	7,0-8,0 m	LEIRE, silting, sandig			x	
B							



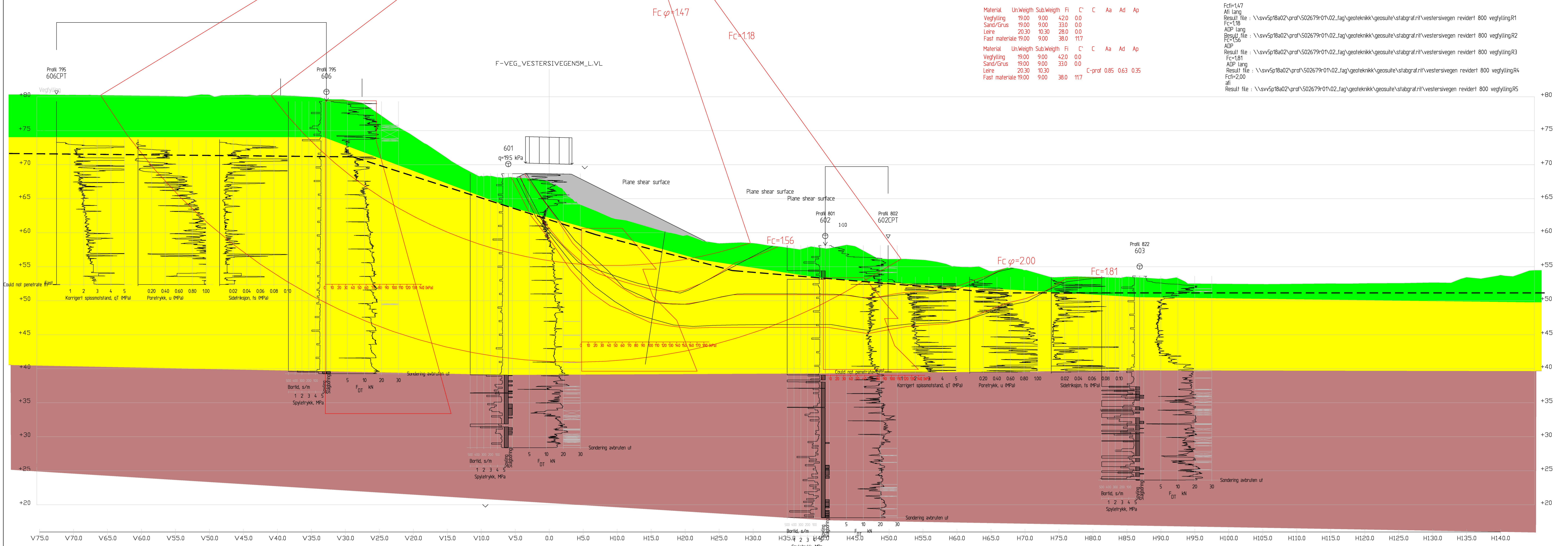
Revisjon	Revisjon dato	Utarbeid	Revisjon	Revisjon dato
A				
B				

Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103

Prosjekt	E6 Hø01/02
Bestiller	N-TRISMALVATNET - BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S
Prosjektleder	Geofag
Prosjektansvarlig	Bjerge Johansen
Prosjektansvarlig	E6 Helgeland
Dagens situasjon	SVENNINGELV - LIEN
Reguleringsplan	1200 pÅ A0

ARLISL HENLIS

Bilag 14A



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sand/Grus	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	20.30	10.30	28.0	0.0				
Fast materiale	19.00	9.00	38.0	11.7				

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sand/Grus	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	20.30	10.30	28.0	0.0				
Fast materiale	19.00	9.00	38.0	11.7				

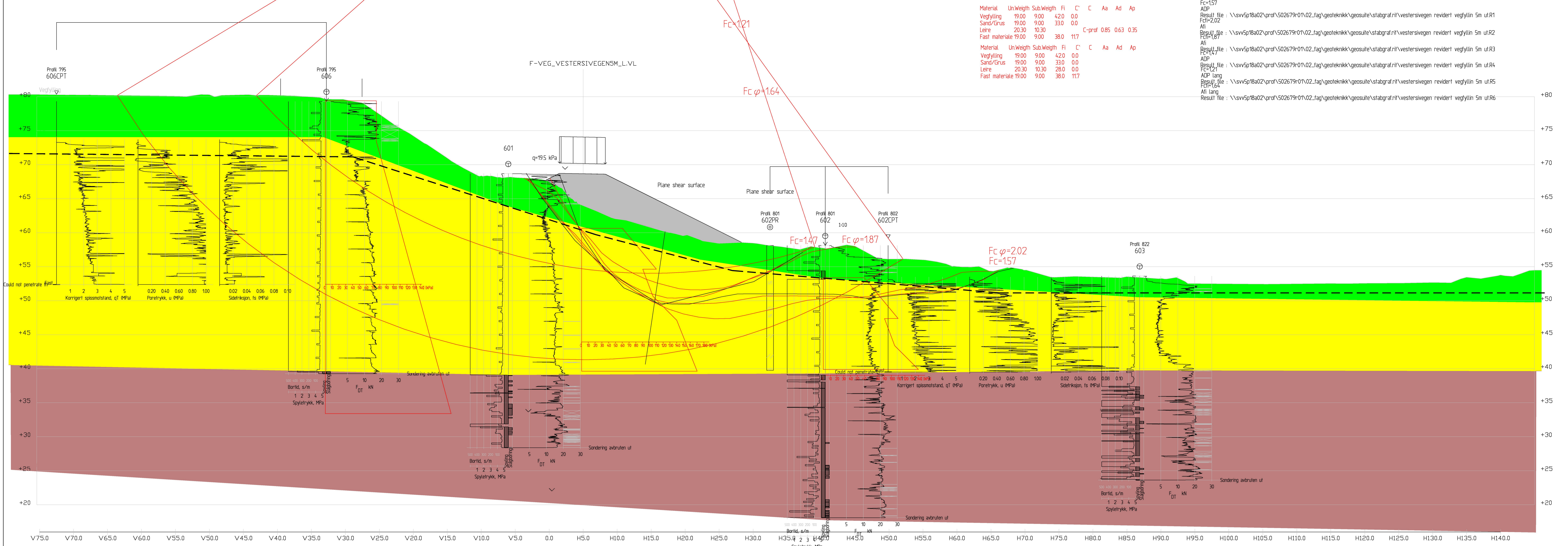
Fcf=1.47
 Afi lang
 Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rtf\vestersivegen revidert 800 vegfyllingR1
 Fc=1.18
 ADP lang
 Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rtf\vestersivegen revidert 800 vegfyllingR2
 Fc=1.56
 ADP lang
 Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rtf\vestersivegen revidert 800 vegfyllingR3
 Fc=1.81
 ADP lang
 Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rtf\vestersivegen revidert 800 vegfyllingR4
 Fcf=2.00
 afi
 Result file : \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rtf\vestersivegen revidert 800 vegfyllingR5

Profil 800
 1 : 200

Revisjon	Revisjon dato	Utarbeidet av	Revidert av	Godkjent av	Rev. dato
A					
B					

Vedlegg til geoteknikk rapport 51006-GEDT-103		Arkivert
Stabstene vegvesen		14.10.2020
E6 Hp01/02		Berge Johnsen
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMØ NORD-MOSJØEN S		E6 Helgeland
STABILITETSBEREGNING, profil 800		
Med vegfylling		
SVENNINGELV - LIEN		
Reguleringsplan		
Utskrevet av	Utskrevet av	Utskrevet av
ARILSL	HENLIS	

Prosjekt av	Fagressurser Geofag
Prosjektleder	B10970
Prosjekt	502679R01
Arkivreferanse	Vest_P800.dwg
Byggesaksnummer	
Bladside	1200 på A0
Utskrevet av	Utskrevet av
ARILSL	HENLIS

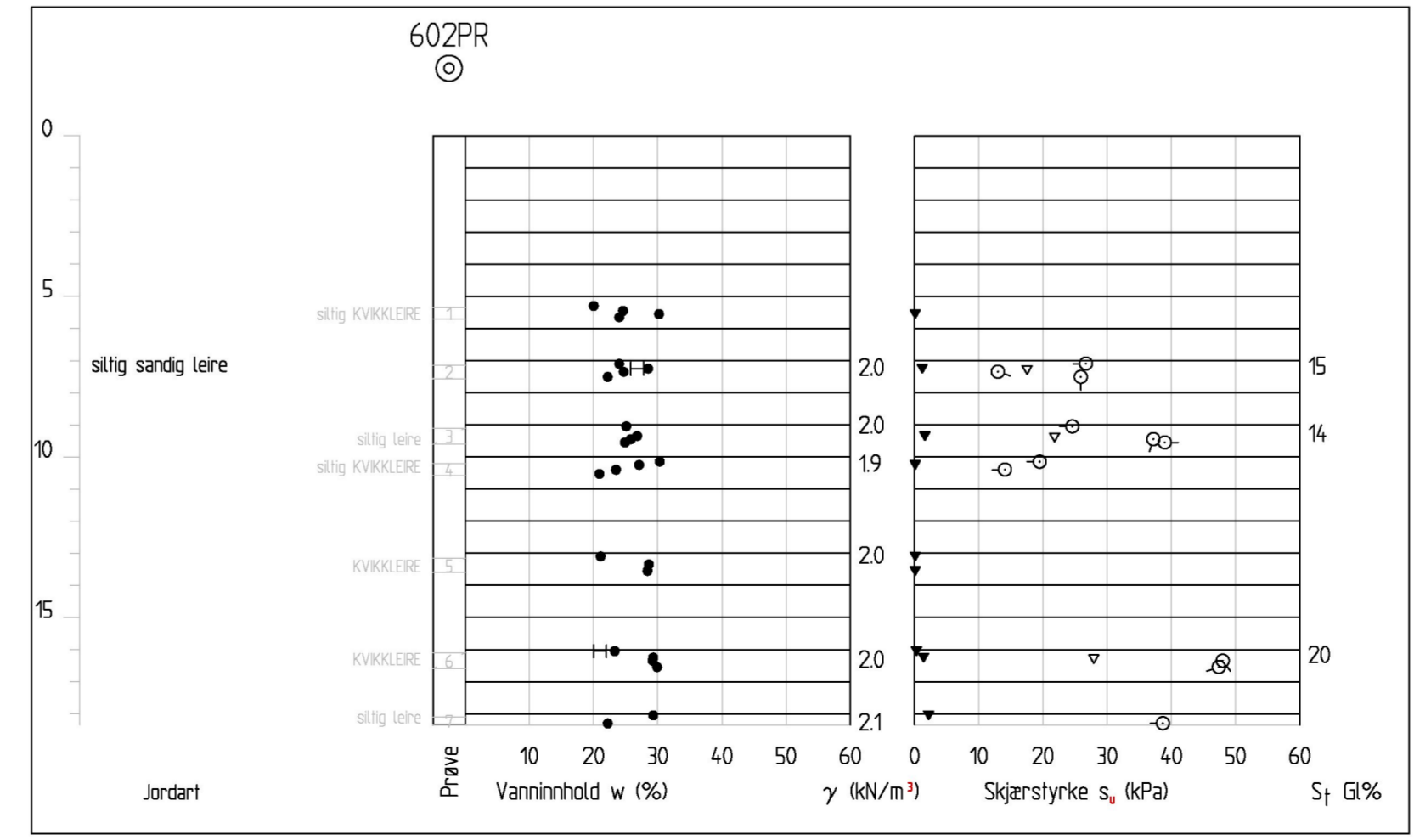
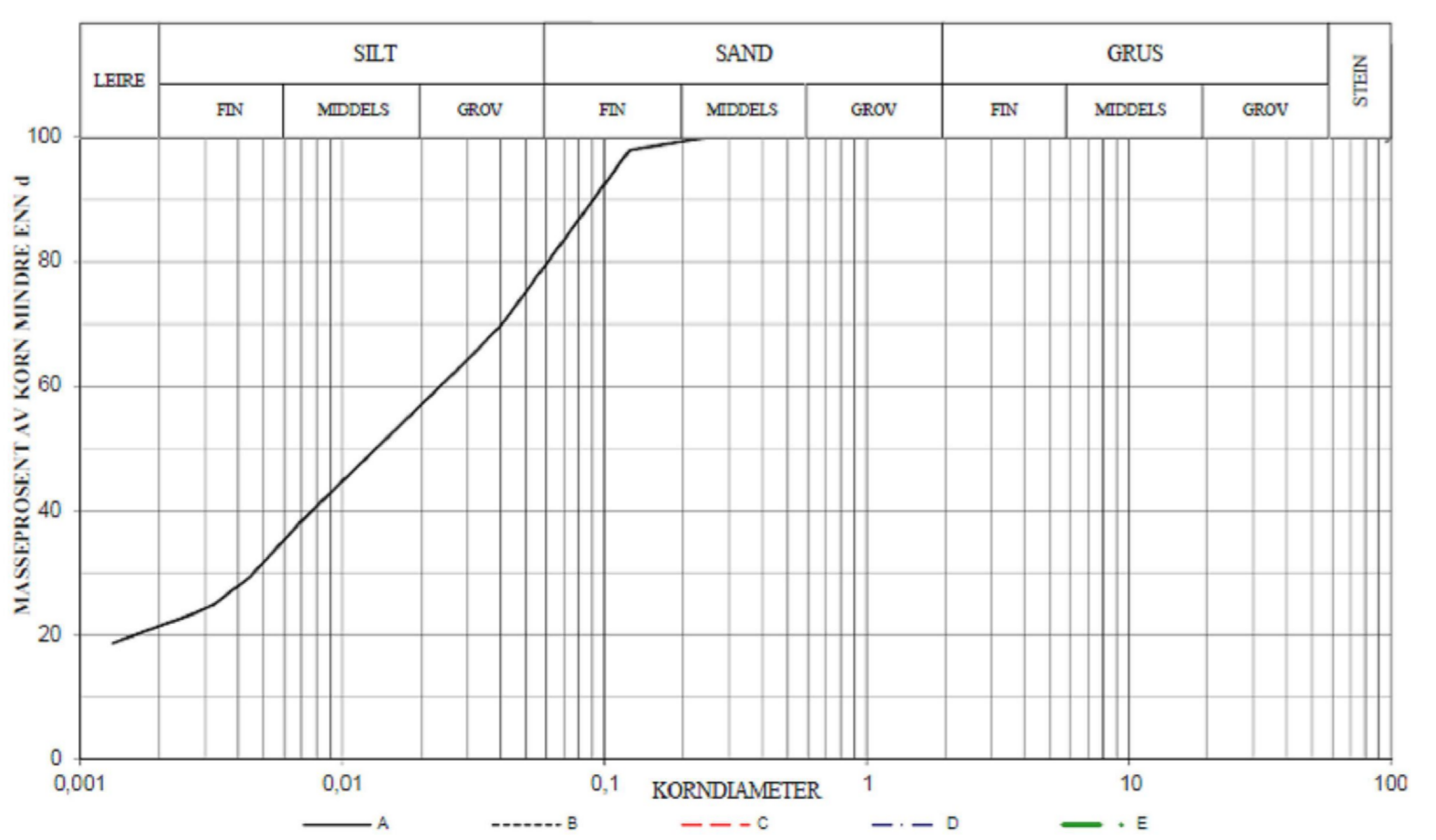


Material	Un	Wtigh	Sub.Wtigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0					
Sand/Grus	19.00	9.00	33.0	0.0					
Leire	20.30	10.30			C-prof	0.85	0.63	0.35	
Fast materiale	19.00	9.00	38.0	117					

Fc=157
ADP
Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nl\vestersivegen revidert vegfylin 5m ut.R1
Fct=2,02
Af
Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nl\vestersivegen revidert vegfylin 5m ut.R2
Fct=1,87
Af
Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nl\vestersivegen revidert vegfylin 5m ut.R3
Fct=1,77
ADP
Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nl\vestersivegen revidert vegfylin 5m ut.R4
Fct=1,21
ADP lang
Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nl\vestersivegen revidert vegfylin 5m ut.R5
Fct=1,64
Af lang
Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nl\vestersivegen revidert vegfylin 5m ut.R6

Profil 800
1 : 200

SYM	SERIE	DYBDE	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
BOL	NR.	(kote)					
A	602	7,0-8,0 m	LEIRE, siltig, sandig				x
B							



Revisjon	Revisjon dato	Utarbeid	Revidert	Godkjent	Rev dato
A					
B					

Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103

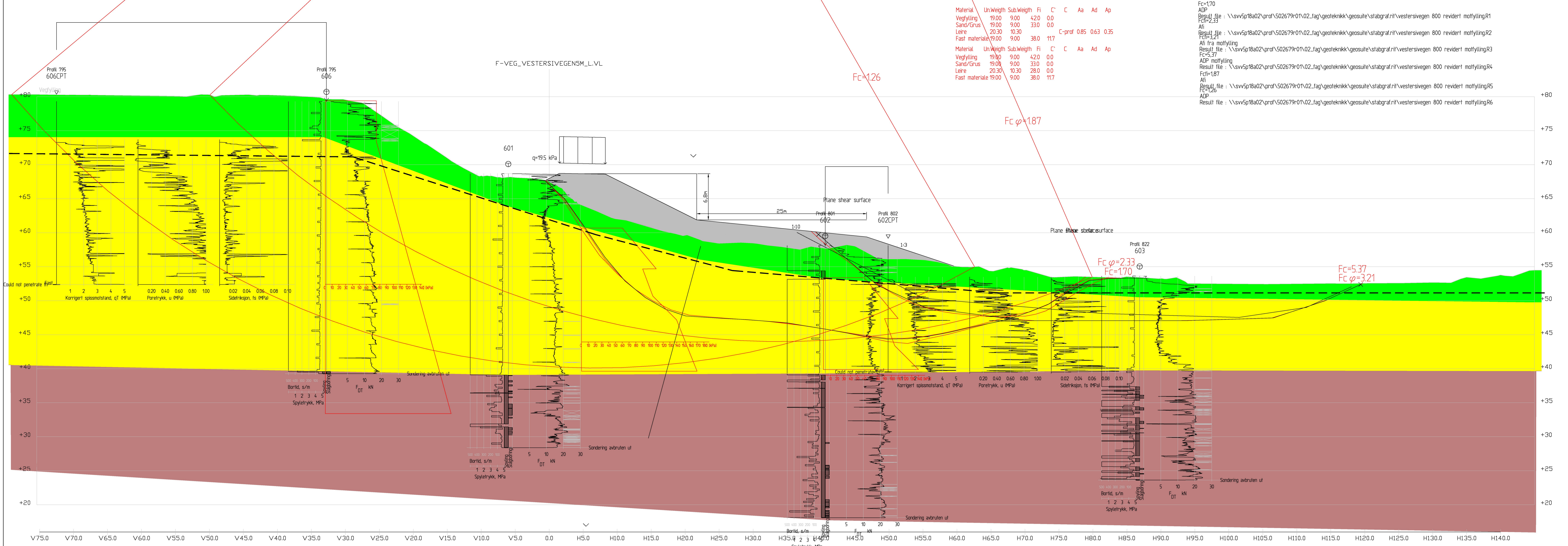
Arbeidet	
Tegningsdato	14.10.2020
Bestiller	Berge Johnsen
Prosjekt nr.	E6 Helgeland

E6 Hp01/02
N-TRISALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S
STABILITETSBEREGNING, profil 800
Med vegfylling 5m lenger ut
SVENNINGELV - LIEN
Reguleringsplan

Prosjekt av	Fagressurser Geofag
Prosjektleder	B10970
Prosjekt nr.	502679R01
Applikasjon	Vest_P800.dwg
Byggesystem	
Hjelpetekst	1200 pÅ A0

Utdratt av	Utdratt av	Godkjent av	Kontrollert av	Tegningsnummer /
ARISL	HENLIS			veiprometikk

BILAG 14C



Material	Un>Weigh	Sub>Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sand/Grus	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	20.30	10.30			C-prof	0.85	0.63	0.35
Fast materiale	19.00	9.00	38.0	117				

Fc=170
 ADP
 Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nit\vestersivegen 800 revider1 motfyllingR1
 Fc=2.33
 Af
 Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nit\vestersivegen 800 revider1 motfyllingR2
 Fc=3.21
 Af fra motfylling
 Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nit\vestersivegen 800 revider1 motfyllingR3
 Fc=5.37
 ADP motfylling
 Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nit\vestersivegen 800 revider1 motfyllingR4
 Fc=1.87
 Af
 Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nit\vestersivegen 800 revider1 motfyllingR5
 Fc=1.26
 ADP
 Result file: \\svv5p18a02\prof\502679r01\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf\nit\vestersivegen 800 revider1 motfyllingR6

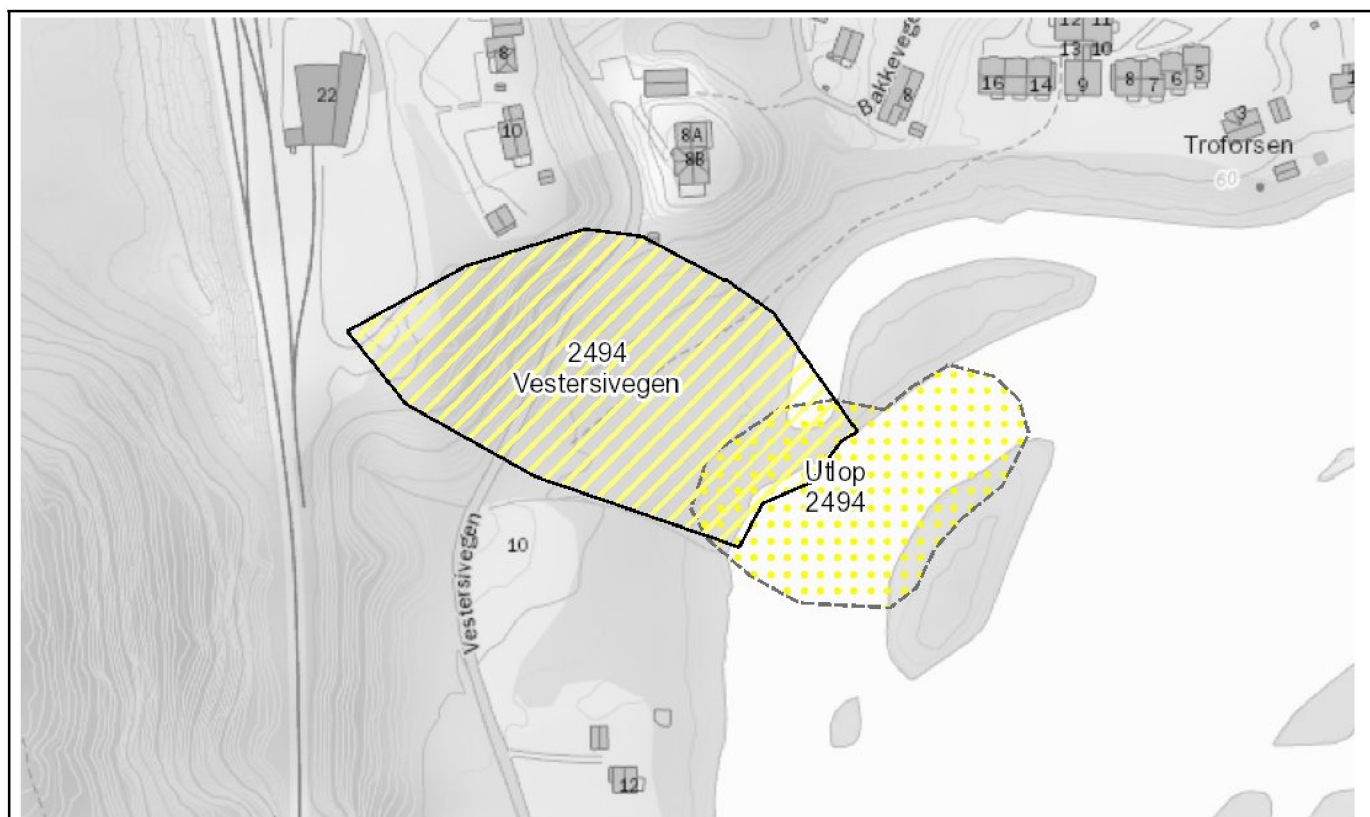
Profil 800
 1 : 200

Revisjon	Revisjon dato	Utarbeid	Revisjon	Godkjent	Rev dato
A					
B					

Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert
	Tegningsdato: 14.10.2020 Bestiller: Berge Johnsen Prosjekt for: E6 Helgeland	Prosjekt av: Fagressurser Geofag Tegningsnummer: 810970 Prosjektnummer: 502679R01 Arkivreferanse: Vest_P800.dwg Byggesaksnummer: SVENNINGELV - LIEN Målestokk: 1:200 på A0
E6 Hp01/02 N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMØ NORD-MOSJØEN S STABILITETSBEREGNING, profil 800 Med motfylling for prosentvis forbedring SVENNINGELV - LIEN Reguleringsplan	Utarbeidet av: ARILSL Kontrollert av: HENLIS	Tegningsnummer / revisjonsnummer: BILAG 14D

Kvikkleiresone 2494: Vestersivegen - Kommune: Grane

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	21.8.2020
Sist oppdatert	28.10.2020
Sist oppdatert av	STATENS VEGVESEN



Bemerkninger

Sonen er utredet i henhold til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103

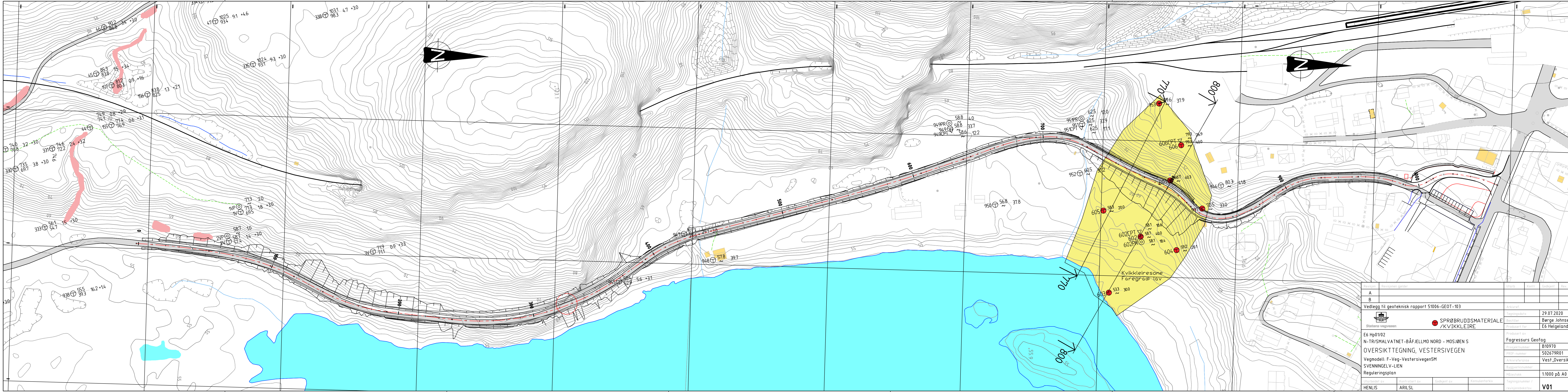
Referanser

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Noe spor av overflateglidninger i skråningen	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Toppen ligger på kote +80, bunn mellom kote +50 og +60	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Forkonsolidering vurdert utfra CPTuer	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Lavt poretrykk målt i skråningen	-(0-20)	-1	3	-3
Kvikkleiremektighet	Massene er meget lagdelt men vi vurderer det som leire med sprøbruddsegenskaper i mer enn halve høyden.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet vurdert fra omrørt konus og resultat fra CPTu	30-100	2	1	2
Erosjon	Vi har ikke sett noe spor av erosjon, men antar litt med elven i bunn.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen inngrep er utført. Vi være forbedring etter at vi bygger veg og motfylling	Ingen	0	3	0
Total poengsum					14
Prosent av maks					27.45
Sist oppdatert	21.8.2020				

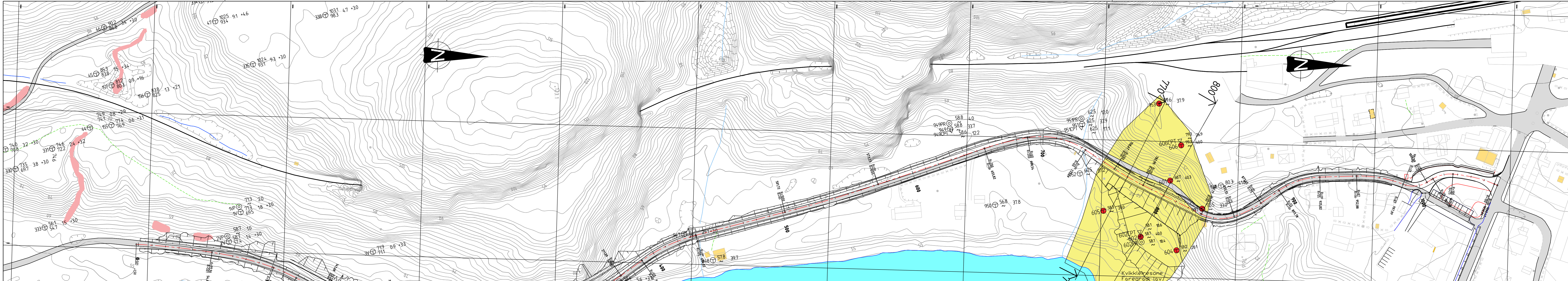
Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Noen boliger nært sonen, ingen direkte i.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen næringsbygg	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Kommunalveg med lav trafikk	<100	0	2	0
Toglinje	Usikkert hvordan jernbanen er fundamentert. Den kan bli påvirket	3-4	2	2	4
Kraftnett	Ikke relevant	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Vi vurderer risikoen for at Vefsna bli oppdemt som liten i området. Volum av skredmasser er mindre enn elven.	Liten	1	2	2
Total poengsum					10

Konsekvensberegning

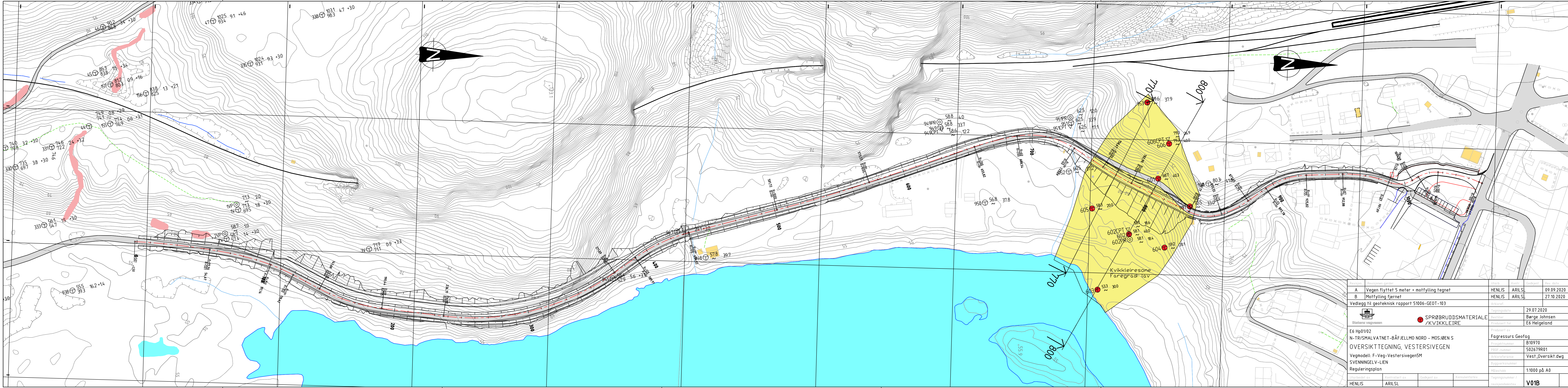
Prosent av maks					22.22
Sist oppdatert	21.8.2020				



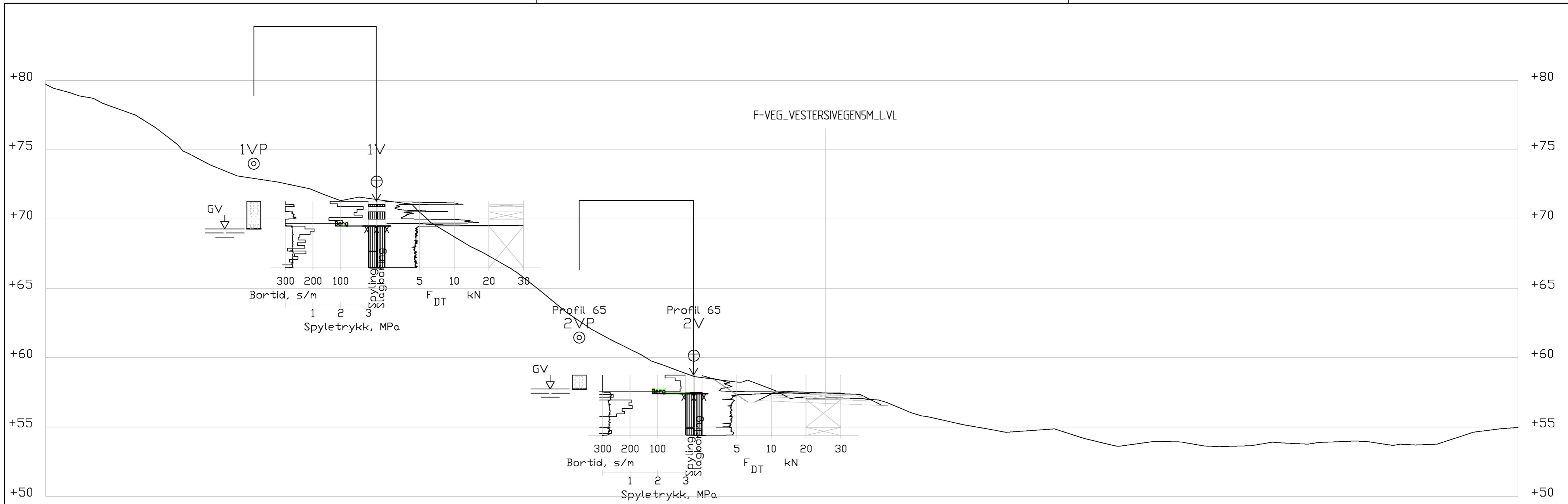
Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb.	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
A								
B								
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103					Arkivert			
E6 Hp01/02					Bestiller			
N-TRISMALVATNET-BÅFJELLMO NORD - MOSJØEN S					Bestiller			
OVERSIKTTEGNING, VESTERSIVEGEN					Produkt for			
Vegmodell: F-Veg-Vestersivegen5M					Produert av			
SVENNINGELV-LIEN					Fagressurs Geofag			
Reguleringsplan					Prosjektnummer			
					B10970			
					PROJ-nummer			
					502679R01			
					Arkivreferanse			
					Vest_oversikt.dwg			
					Byggesaksnummer			
					Målestokk			
					1:1000 på A0			
Utarbeidet av			Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv	
HENLIS			ARLSL				Tegningsnummer /	
							revisjonsboksnavn	
							V01	



Revisjon	Revisjonen gjelder			Utørb	Kont	Godkjent	Rev. dato
A	Vegen flyttet 5 meter + motfylling tegnet			HENLIS	ARLSL		09.09.2020
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103				Arkivert			
				Tegningsdato	29.07.2020		
E6 Hp01/02				Bestiller	Børge Johnsen		
N-TRISMALVATNET-BÅFJELLO NORD - MOSJØEN S				Produsert for	E6 Helgeland		
OVERSIKTTEGNING, VESTERSIVEGEN				Produsert av	Fagressurs Geofag		
Vegmodell: F-Veg-Vestersivegen5M				Prosjektnummer	B10970		
SVENNINGELV-LIEN				PROF-nummer	502679R01		
Reguleringsplan				Arkivreferanse	Vest_oversikt.dwg		
				Målestokk	1:1000 på A0		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsbokstav		
HENLIS	ARLSL			V01A			

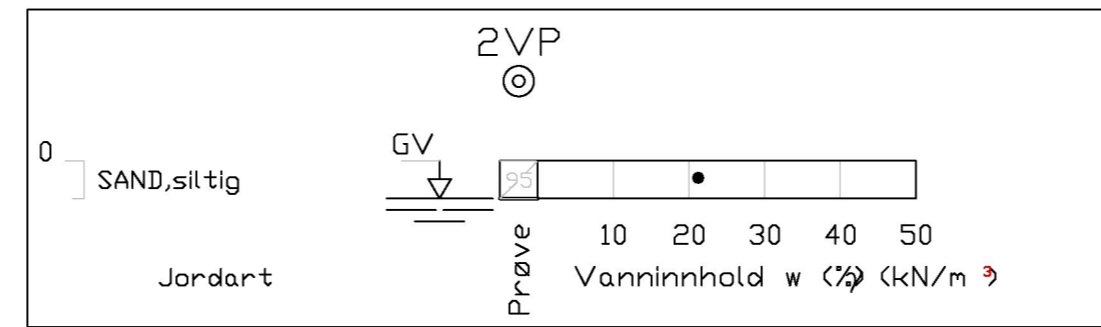
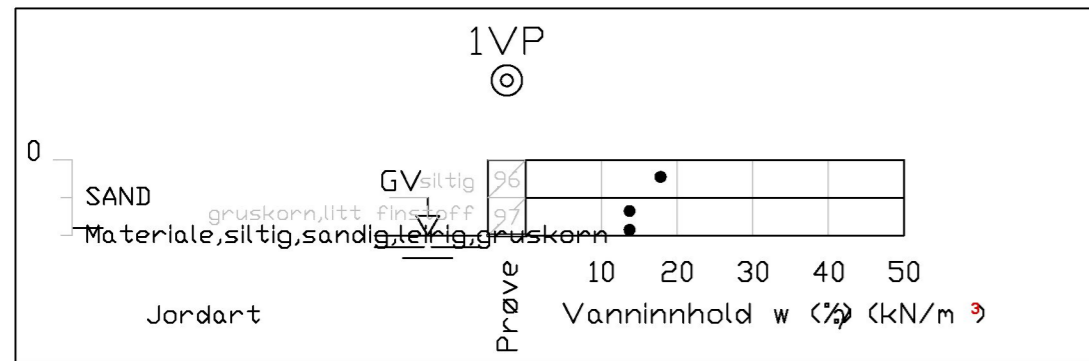



Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb.	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
A	Vegen flyttet 5 meter + motfylling tegnet			HENLIS	ARILSL		09.09.2020
B	Motfylling fjernet			HENLIS	ARILSL		27.10.2020
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103				Arkivert			
				Tegningsdato	29.07.2020		
				Bestiller	Børge Johnsen		
E6 Hp01/02				Prosjekt for	E6 Helgeland		
N-TRISMALVATNET-BÅFJELLO NORD - MOSJØEN S				Prosjekt av	Fagressurs Geofag		
OVERSIKTTEGNING, VESTERSIVEGEN				Prosjektnummer	B10970		
Vegmodell: F-Veg-Vestersivegen5M				PROF-nummer	502679R01		
SVENNINGELV-LIEN				Arkivreferanse	Vest_oversikt.dwg		
Reguleringsplan				Byggeværksnummer			
				Målestokk	1:1000 på A0		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsboksnavn		
HENLIS	ARILSL				V01B		



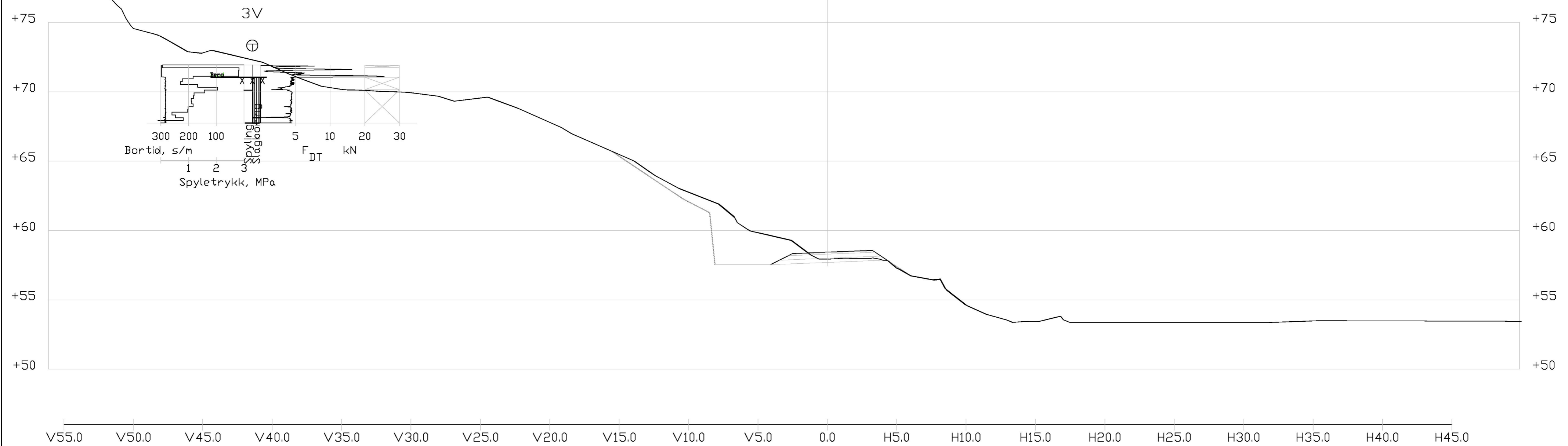
Profil 70

1 : 200




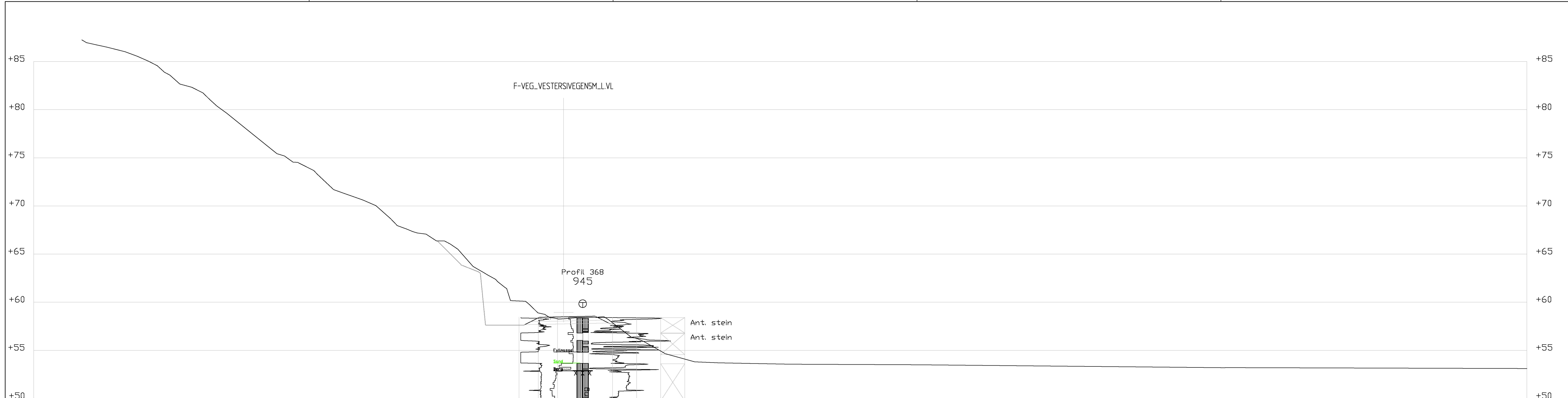
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivref:			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Børge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 70		Prosjektnummer		B10970	
Vegmodell: F-Veg_Vestersivegen5M		PROF-nummer		502679R01	
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse		Vest_P70.dwg	
Reguleringsplan		Byggeværksnummer			
		Målestokk		1:200 på A2	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
ARILSL	HENLIS			V02	

F-VEG_VESTERSIVEGEN5M_L.VL




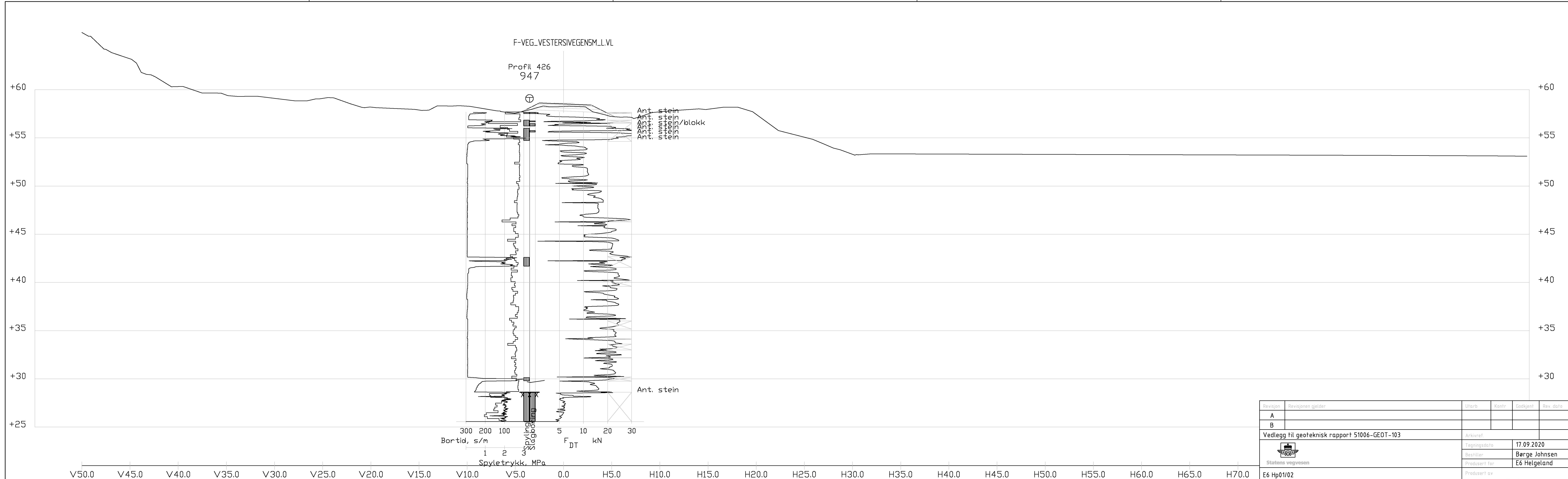
Profil 170
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Børge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02 N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMØ NORD-MOSJØEN S TVERRPROFIL, profil 170 Vegmodell: F-Veg_Vestersivegen5M SVENNINGELV - LIEN Reguleringsplan		Produsert av			
		Fagressurser Geofag			
		Prosjektnummer		B10970	
		PROF-nummer		502679R01	
		Arkivreferanse		Vest_P170.dwg	
Byggeværksnummer					
Målestokk		1:200 på A2			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
ARISL	HENLIS			V03	



Profil 370
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivref			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Børge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 370		Prosjektnummer		B10970	
Vegmodell: F-Veg_Vestersivegen5M		PROF-nummer		502679R01	
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse		Vest_P370.dwg	
Reguleringsplan		Byggeværksnummer			
		Målestokk		1:200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
ARILSL	HENLIS			V04	

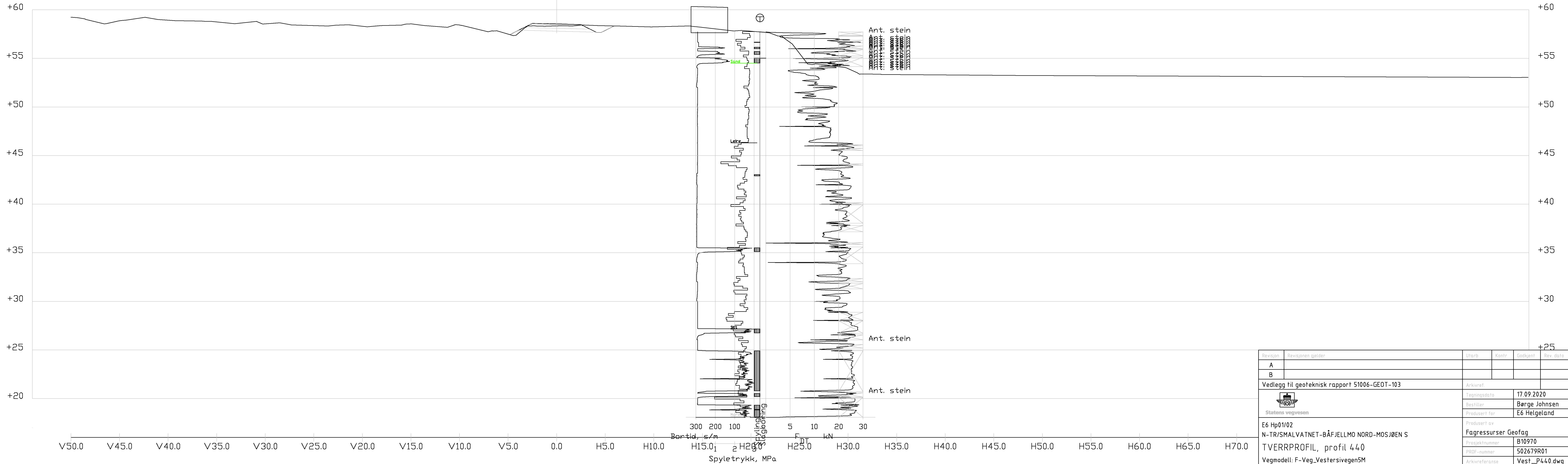


Profil 425
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivref			
Tegningsdato		17.09.2020			
Bestiller		Børge Johnsen			
Statens vegvesen		Produisert for E6 Helgeland			
E6 Hp01/02		Produisert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 425		Prosjektnummer B10970			
Vegmodell: F-Veg_Vestersivegen5M		PROF-nummer 502679R01			
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse Vest_P425.dwg			
Reguleringsplan		Byggeværksnummer			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
ARILSL		HENLIS		Konsulentarkiv	
Tegningsnummer / revisjonsbokstav		Målestokk 1:200 på A1			
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav V05			


F-VEG_VESTERSIVEGENSM_L.VL

Profil 442
948

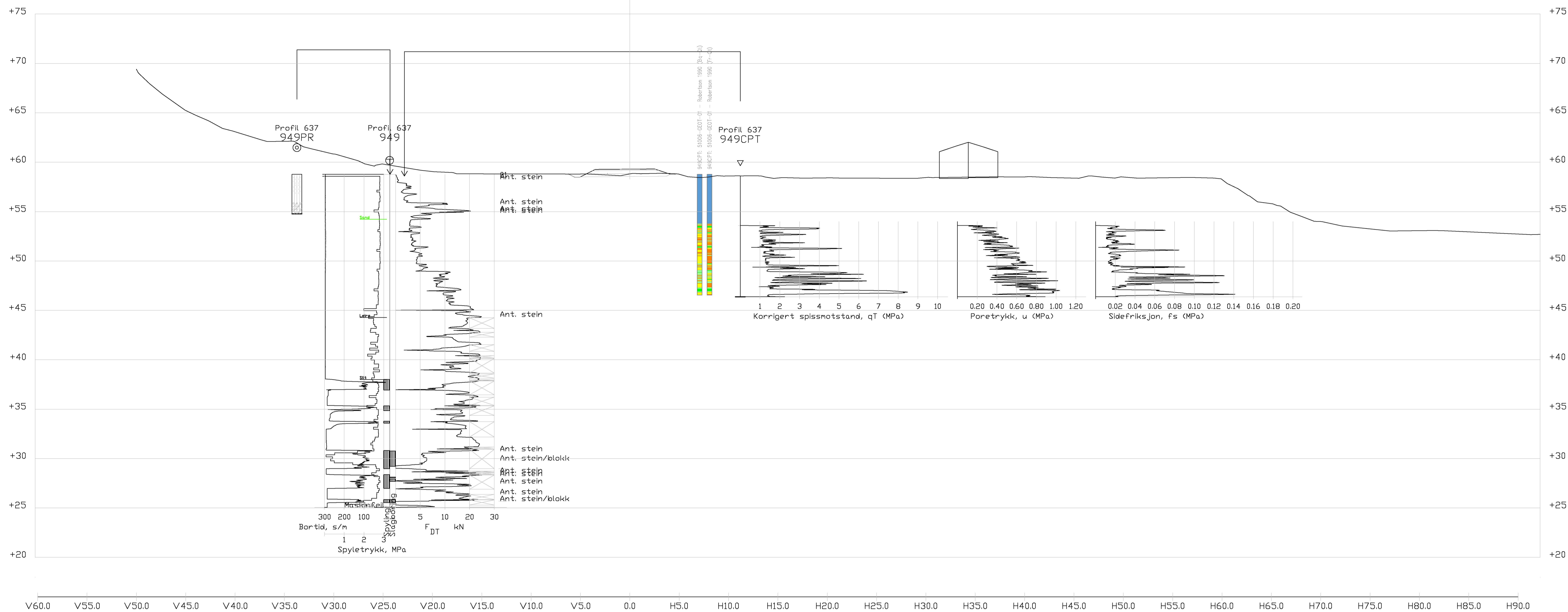


Profil 440

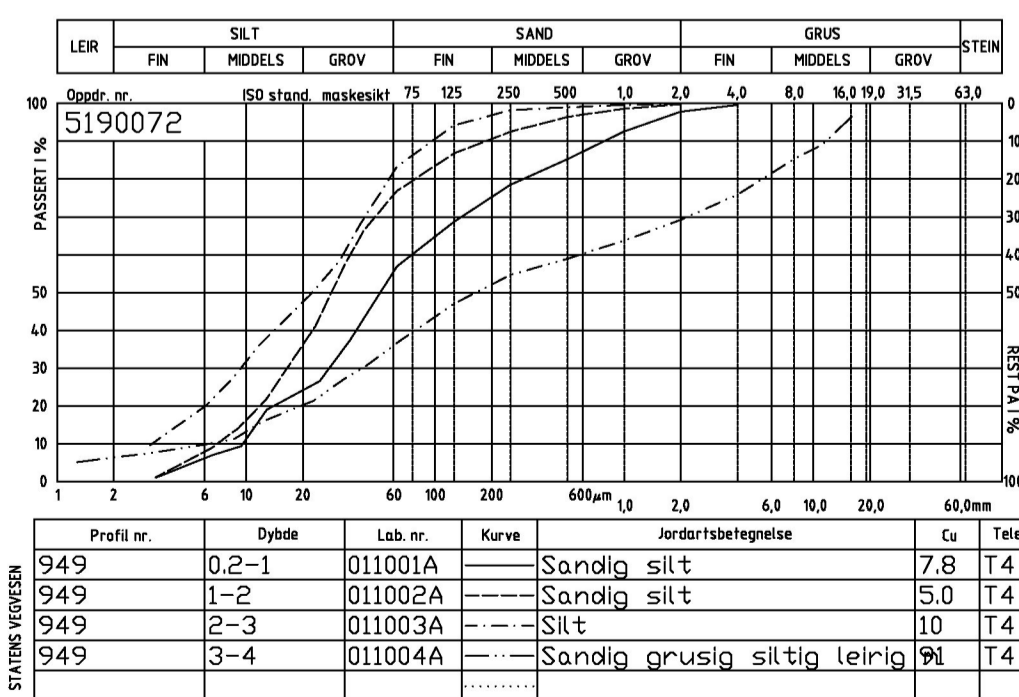
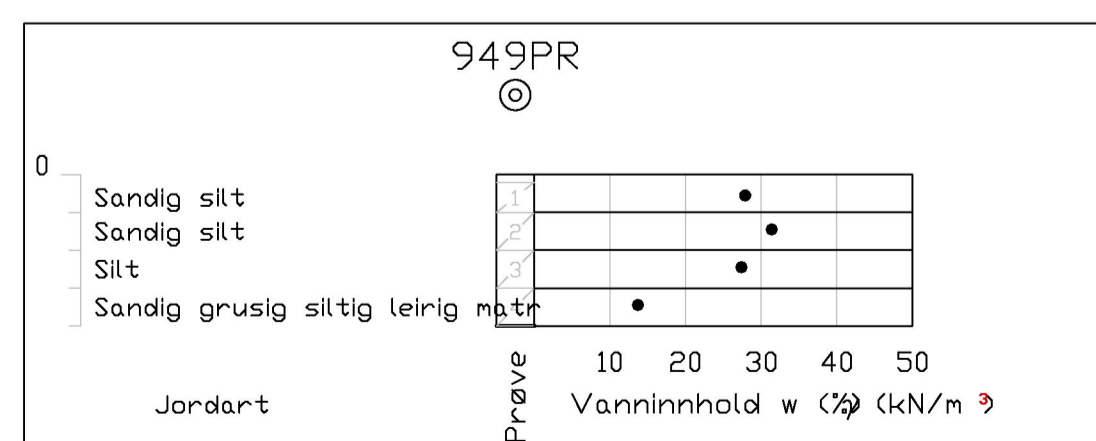
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivref			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Børge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 440		Prosjektnummer		B10970	
Vegmodell: F-Veg_Vestersivegen5M		PROF-nummer		502679R01	
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse		Vest_P440.dwg	
Reguleringsplan		Byggeværksnummer			
		Målestokk		1:200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
ARILSL	HENLIS			V06	

F-VEG_VESTERSIVEGENSM.LVL



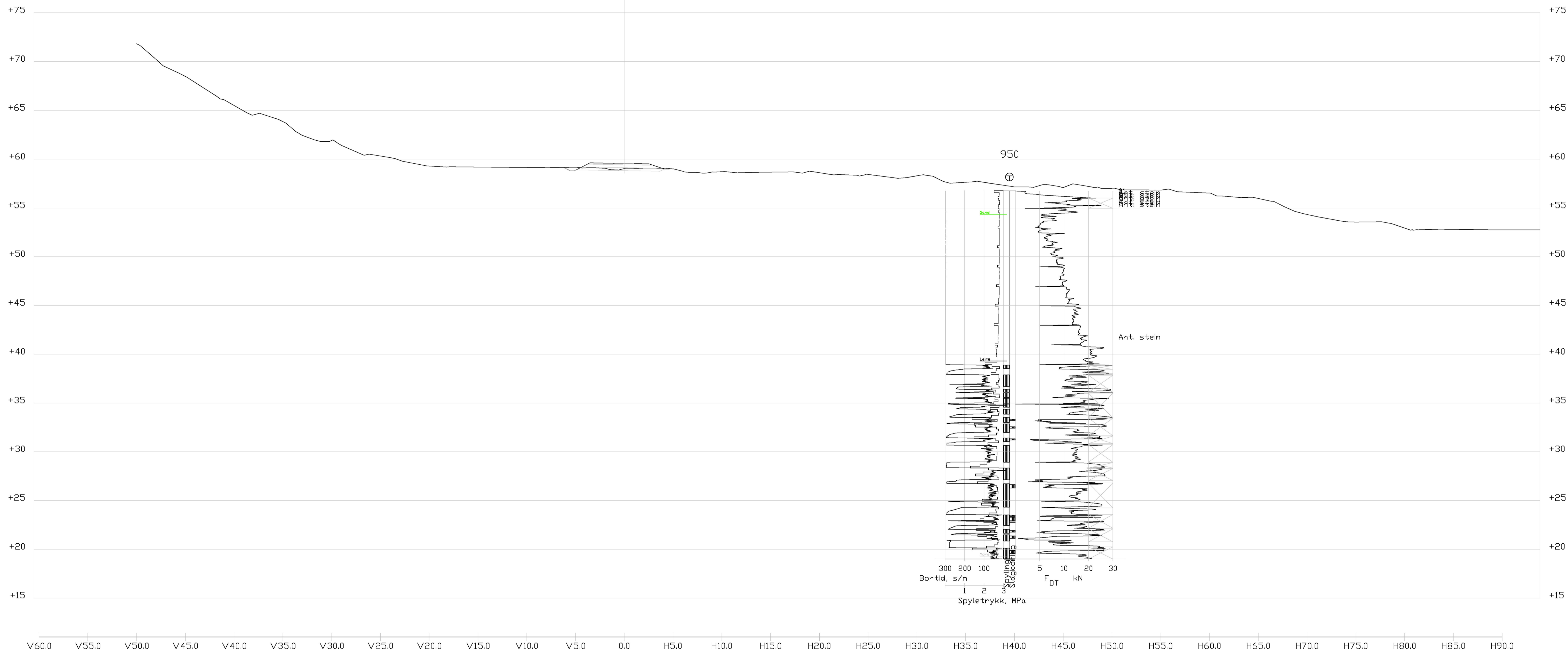
Profil 640
1 : 200



- Robertson 1990
- -1. Preddrilling
 - 0. Outside model
 - 1. Sensitive, fine grained
 - 2. Organic soils - clay
 - 3. Clays - silty clay to clay
 - 4. Silt mixtures - clayey silt to silty clay
 - 5. Sand mixtures - silty sand to sandy silt
 - 6. Sands - clean sand to silty sand
 - 7. Gravelly sand to dense sand
 - 8. Very stiff sand to clayey sand
 - 9. Very stiff, fine grained

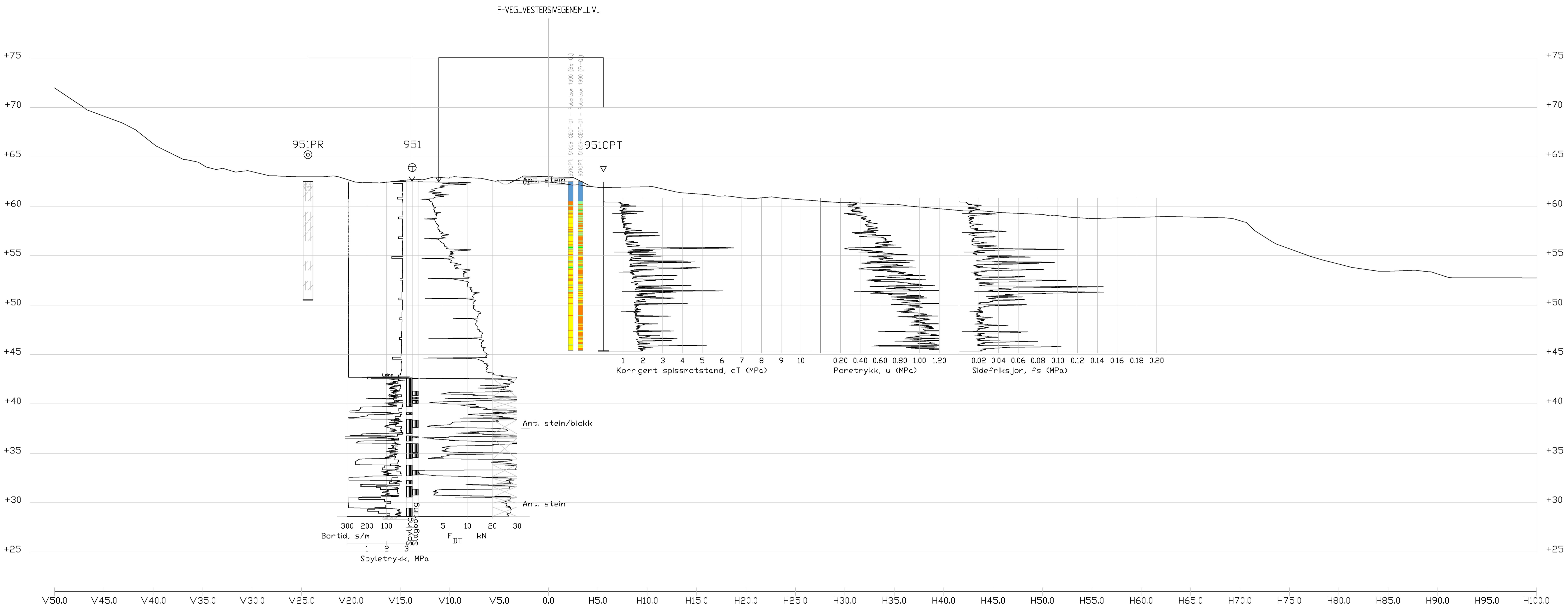
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørt	Kontr.	Sedbjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103					
Startene vegvesen				Arkivert	
E6 Hp01/02				Tegningsdato	17.09.2020
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S				Bestiller	Berge Johnsen
TVERRPROFIL, profil 640				Produsert for	E6 Helgeland
Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM				Produsert av	Fagressurser Geofag
SVENNINGELV - LIEN				Prosjektnummer	B10970
Reguleringsplan				PROJ-nummer	502679R01
				Arkivreferanse	Vest_P640.dwg
				Byggeværtnummer	
				Målestokk	1200 på A1
Utarbeidet av	Kontrollert av	Sedbjent av	Kommentar/rev.	Tegningsnummer / revisjonsblokk	V07
ARILSL	HENLIS				

F-VEG_VESTERSIVEGENSM.LVL

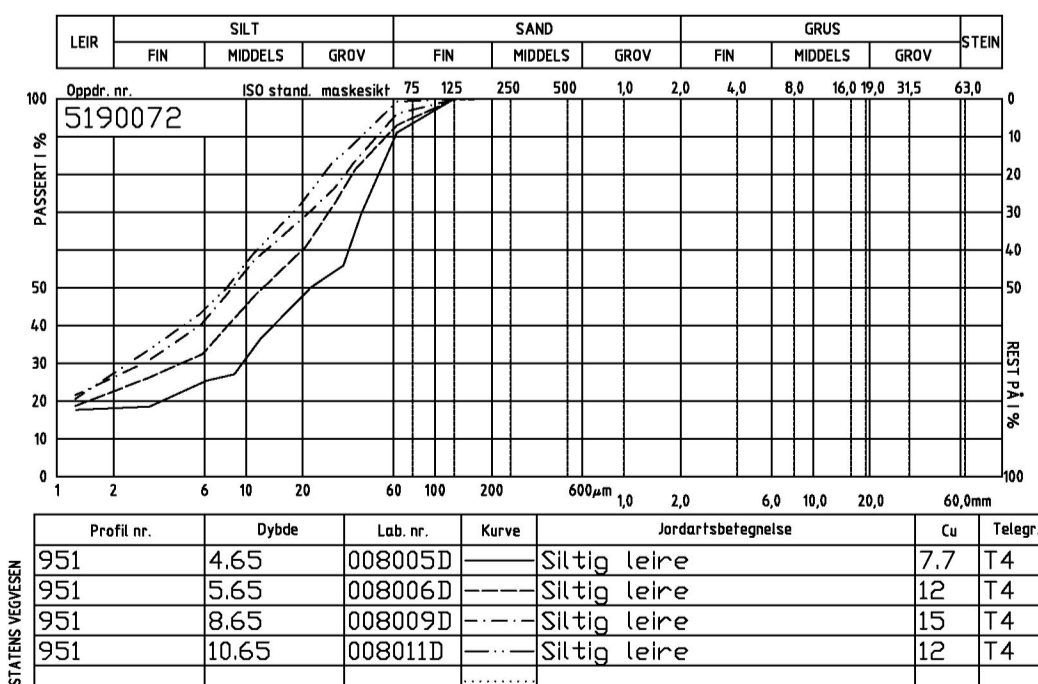
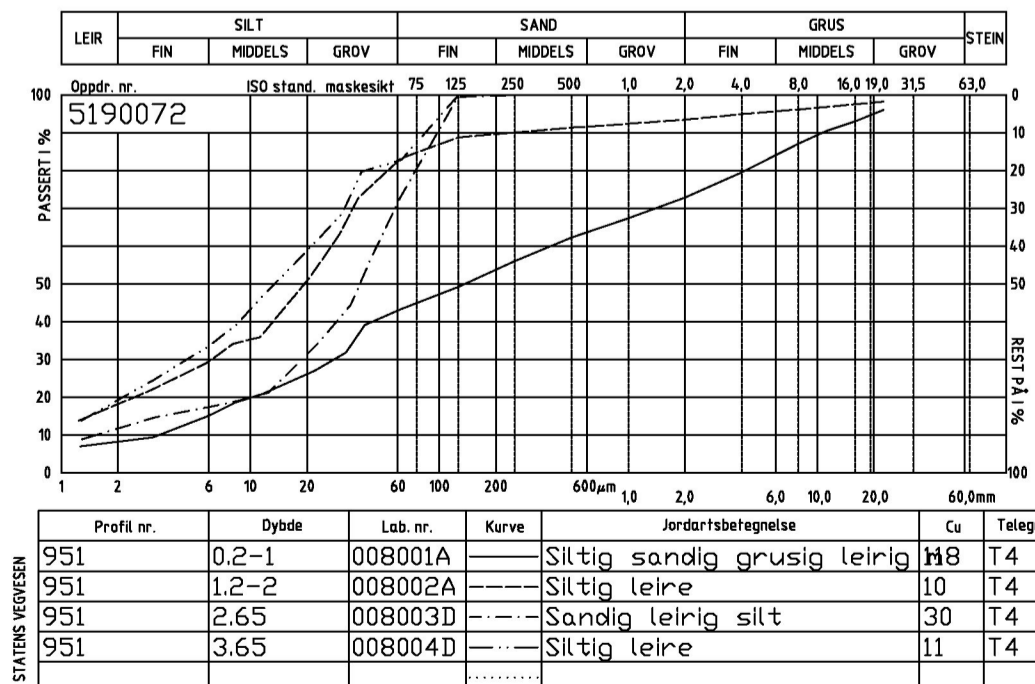
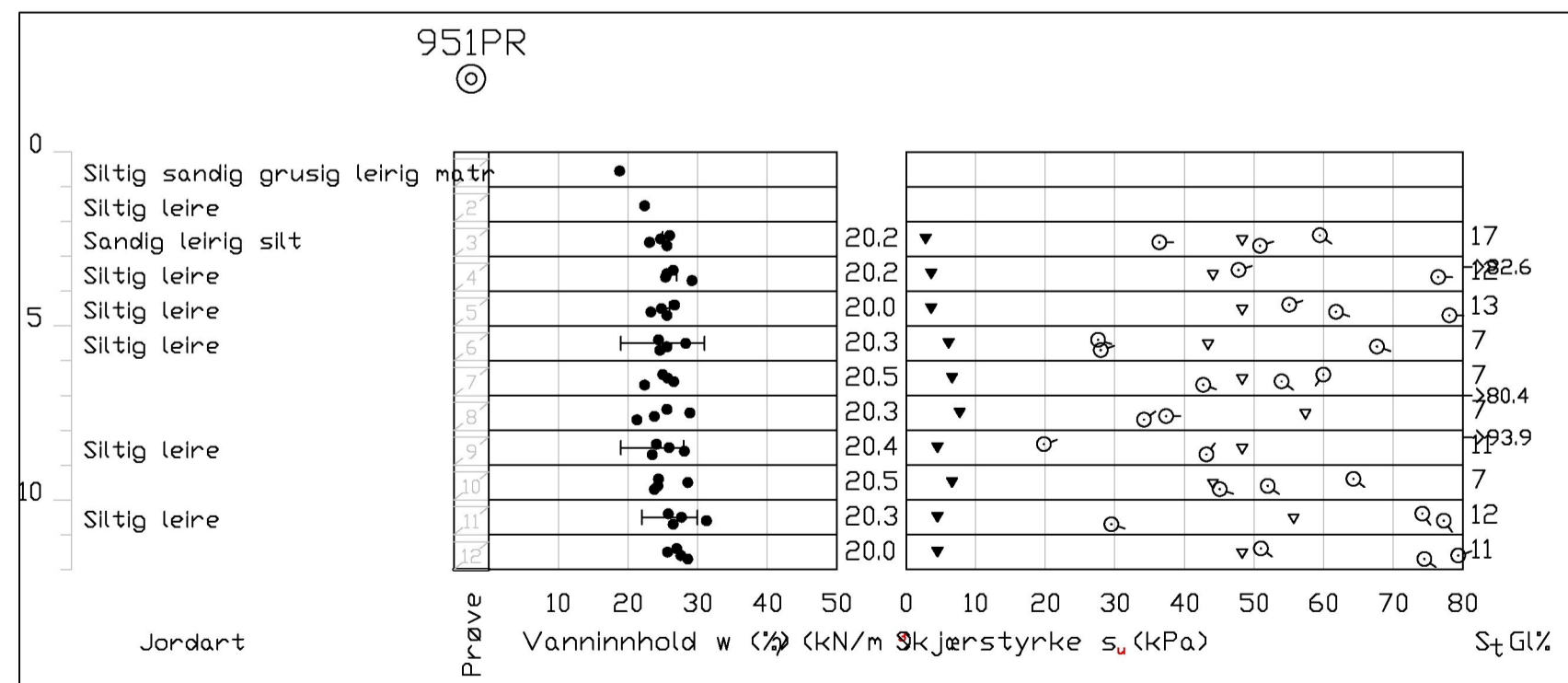


Profil 650
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utars	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
Stasjons vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Berge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 650		Prosjektnummer		B10970	
Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM		PROJ-nummer		502679R01	
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse		Vest_P650.dwg	
Reguleringsplan		Byggeværnummer			
		Målestokk		1200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Komplettert av	Tegningsnummer / revisjonsboks	
ARILSL	HENLIS			V08	



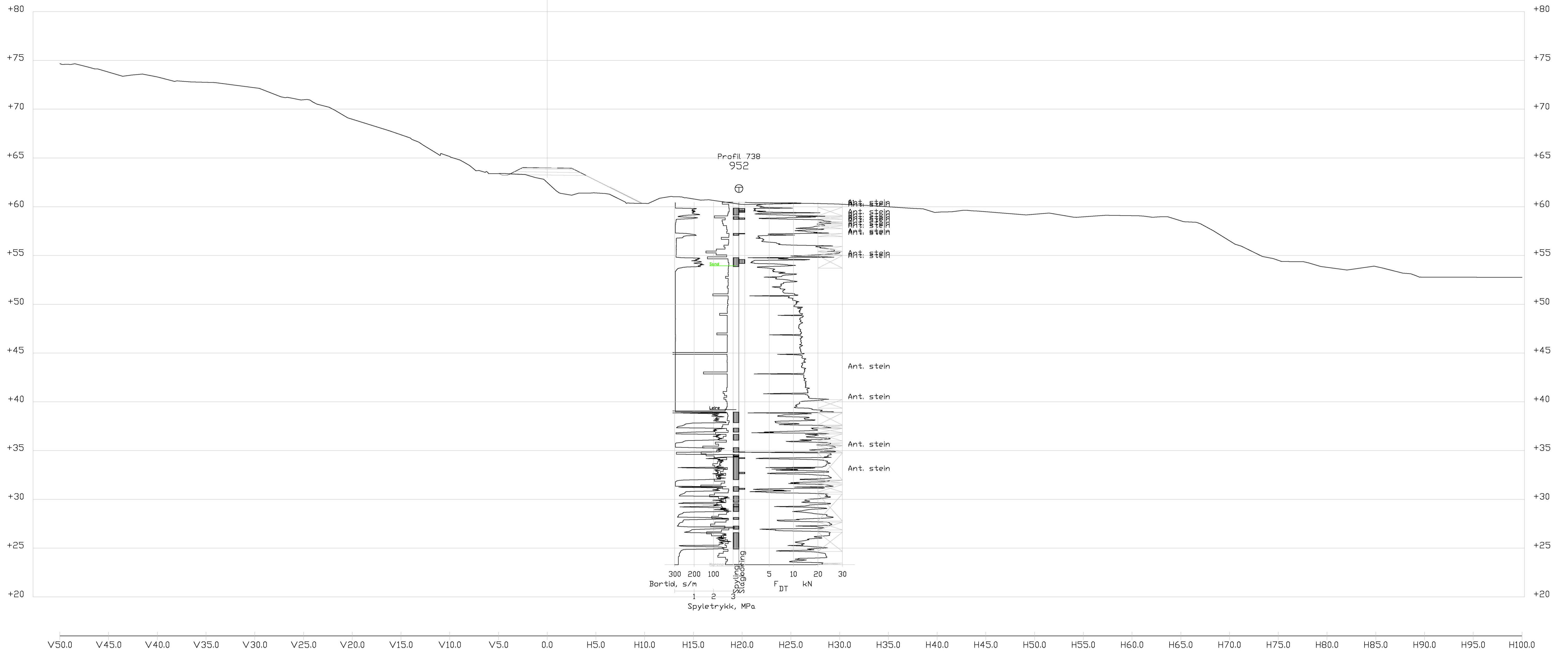
Profil 725
1 : 200



- Robertson 1990
- -1. Prodrilling
 - 0. Outside model
 - 1. Sensitive, fine grained
 - 2. Organic soils - clay
 - 3. Clays - silty clay to clay
 - 4. Silt mixtures - clayey silt to silty clay
 - 5. Sand mixtures - silty sand to sandy silt
 - 6. Sands - clean sand to silty sand
 - 7. Gravely sand to dense sand
 - 8. Very stiff sand to clayey sand
 - 9. Very stiff, fine grained

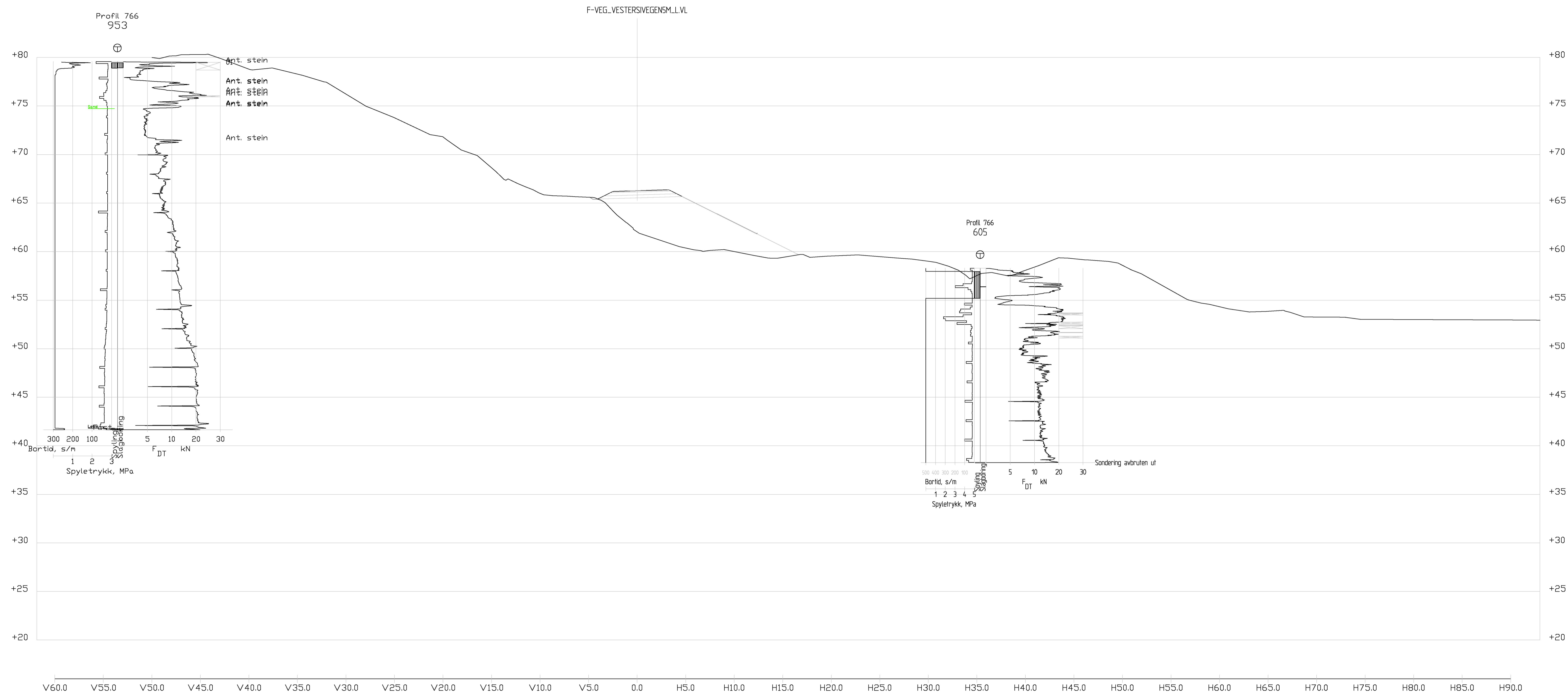
Revisjon	Revisjon/gjelder	Utarbejdet av	Kontrollert av	Sjefteknisk	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103					
				Akkordert Tegningsdato: 17.09.2020 Bestiller: Berge Johnsen Produsent for: E6 Helgeland	
E6 Hp01/02 N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S TVERRPROFIL, profil 725 Vegmodell: F-Veg_VestersvegenSM SVENNINGELV - LIEN Reguleringsplan				Produsert av: Fagressurser Geofag Prosjektnummer: B10970 PROF-nummer: 502679R01 Arkivreferanse: Vest_P725.dwg Byggeværtnummer: Målestokk: 1200 på A1 Tegningsnummer / revisjonsboks: V09	
Utberejdet av	Kontrollert av	Gjort av	Komplettert av		
ARILSL	HENLIS				

F-VEG_VESTERSIVEGENSM.L.VL




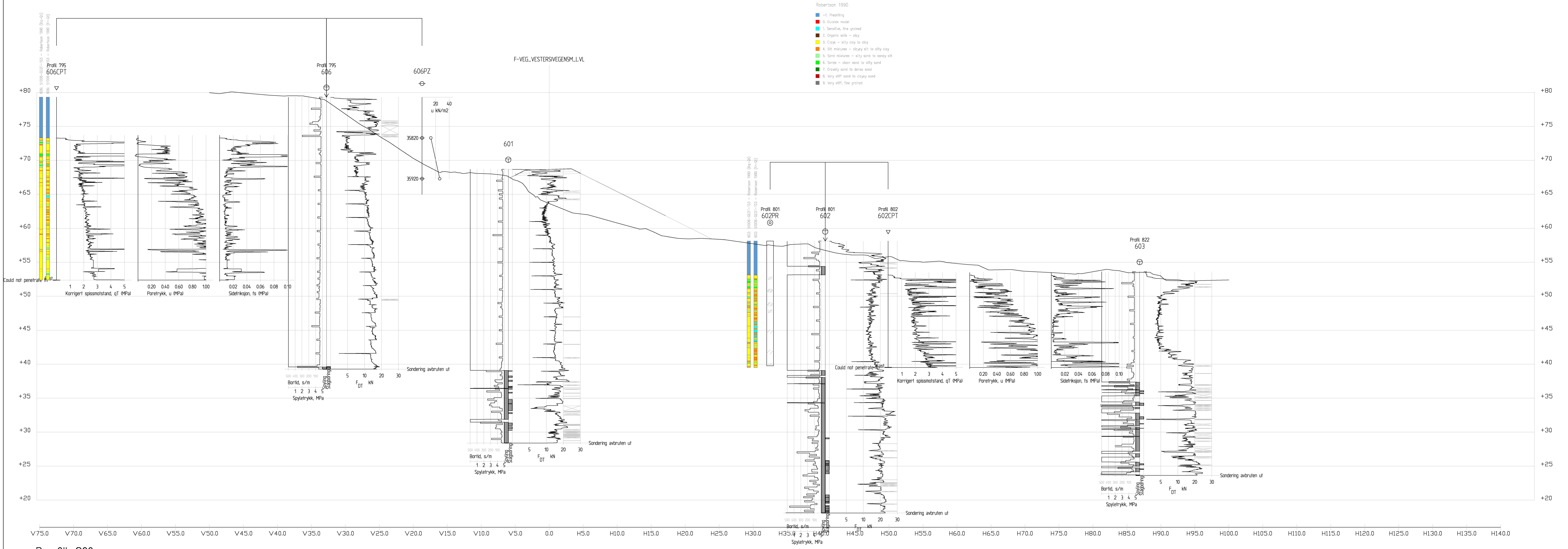
Profil 740
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utars	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
Stasjons vegvesen		Tegningsdato	17.09.2020		
		Bestiller	Berge Johnsen		
		Produsert for	E6 Helgeland		
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 740		Prosjektnummer	B10970		
Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM		PROJ-nummer	502679R01		
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse	Vest_P740.dwg		
Reguleringsplan		Byggeværnummer			
		Målestokk	1200 på A1		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Komplettert av	Tegningsnummer / revisjonsboks	
ARILSL	HENLIS			V10	



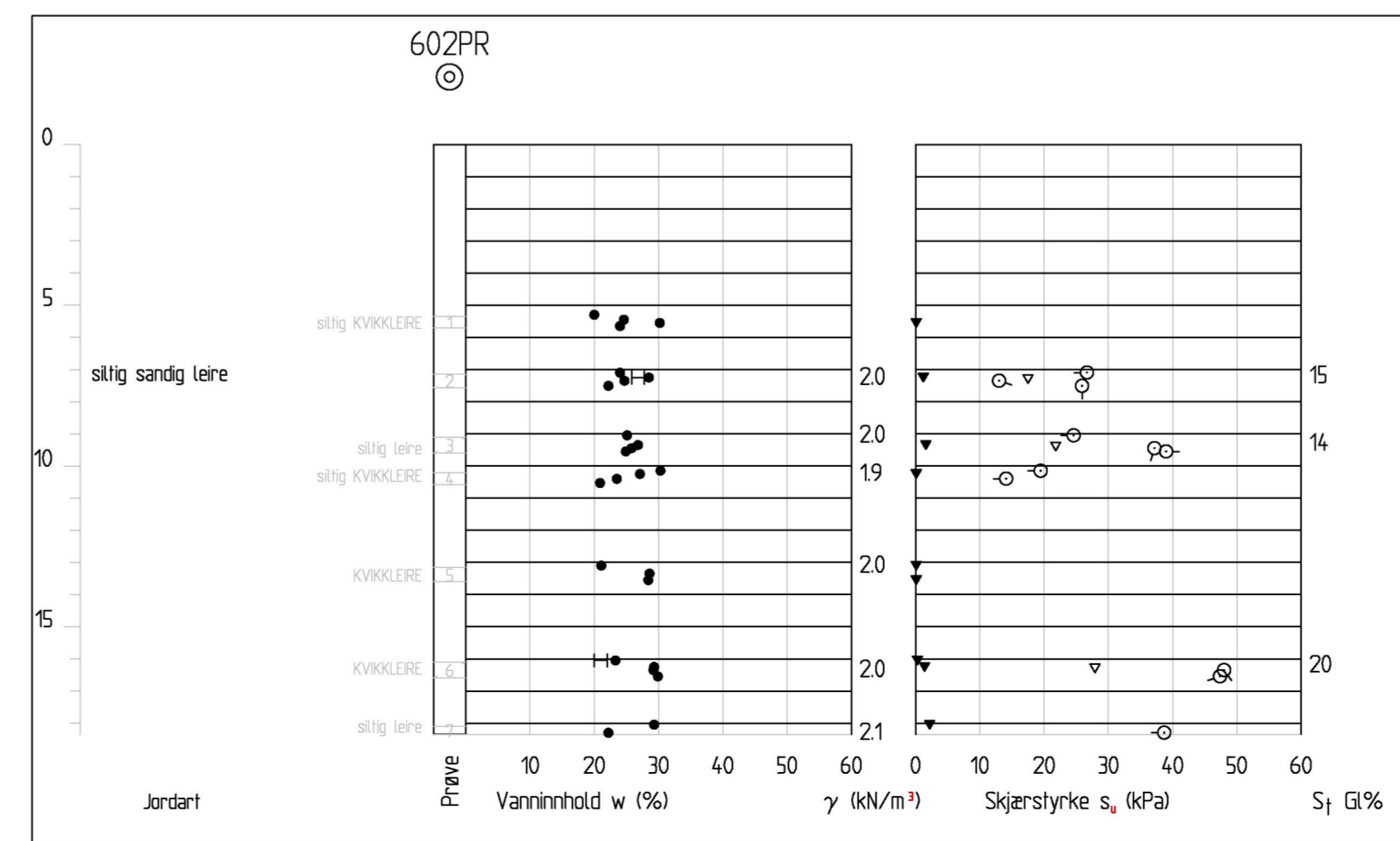
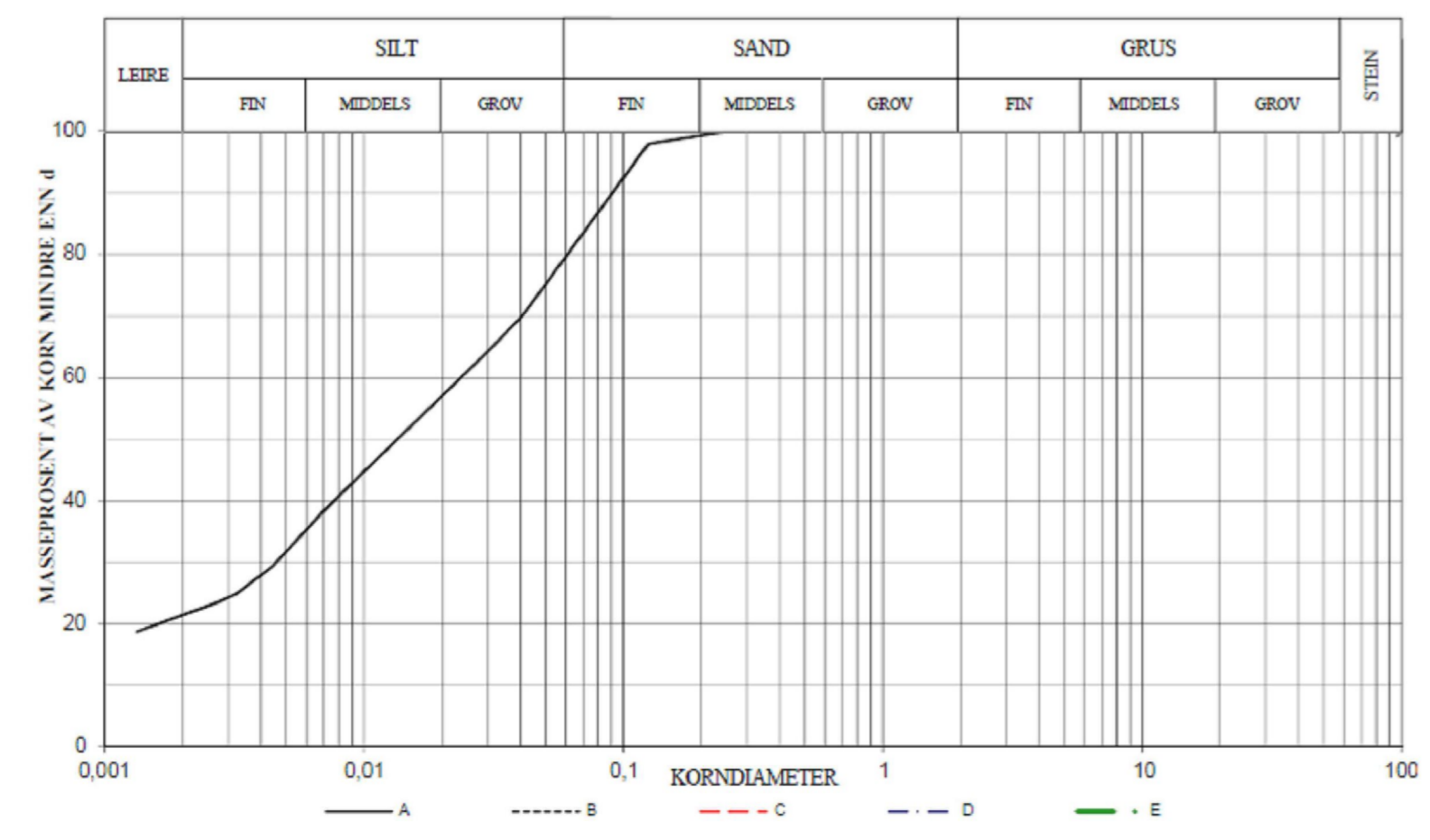
Profil 770
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utars	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Berge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02 N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S TVERRPROFIL, profil 770 Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM SVENNINGELV - LIEN Reguleringsplan		Produsert av			
		Fagressurser GeoFag			
		Prosjektnummer		B10970	
		PROJ-nummer		502679R01	
		Arkivreferanse		Vest_P770.dwg	
Byggeværnummer					
Målestokk		1200 på A1			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Komplettert av	Tegningsnummer / revisjonsboks	
ARILSL	HENLIS			V11	



Profil 800
1 : 200

SYM	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	602	7,0-8,0 m	LEIRE, silting, sandig				x
B							



Revisjon	Revisjon gøder	Utøvt	Dato	Søkkert	Av dato
A					
B					

Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103

ARISL

HENLIS

17.09.2020

Berge Johnsen

E6 Helgeland

E6 Hp01/02

N-TR/SMALVATNET - BÅFJELLMØ NØRD-MØSJØEN S

TVERRPROFIL, profil 800

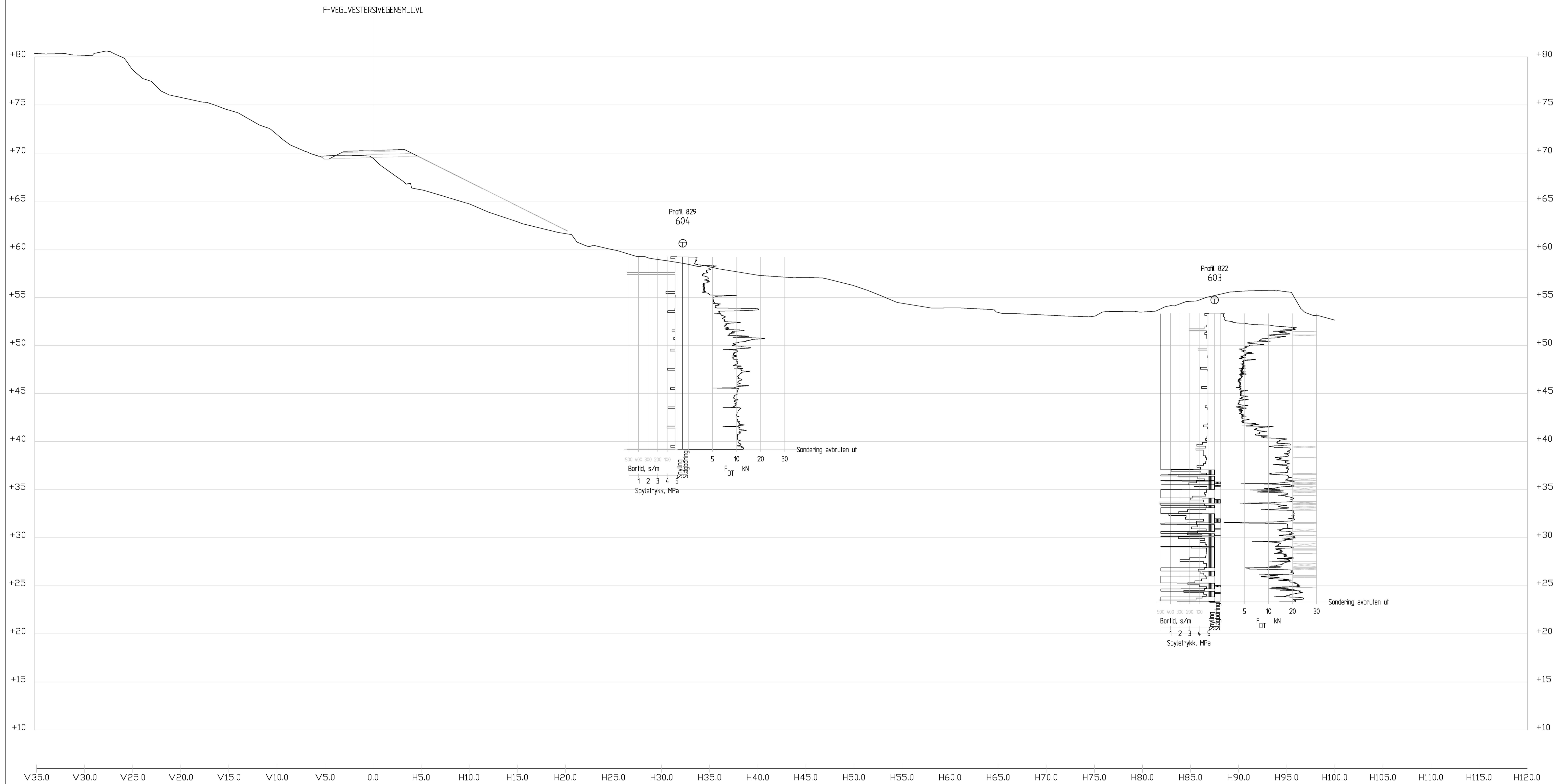
Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM

SVENNINGELV - LIEN

Reguleringsplan

1200 pÅ A0

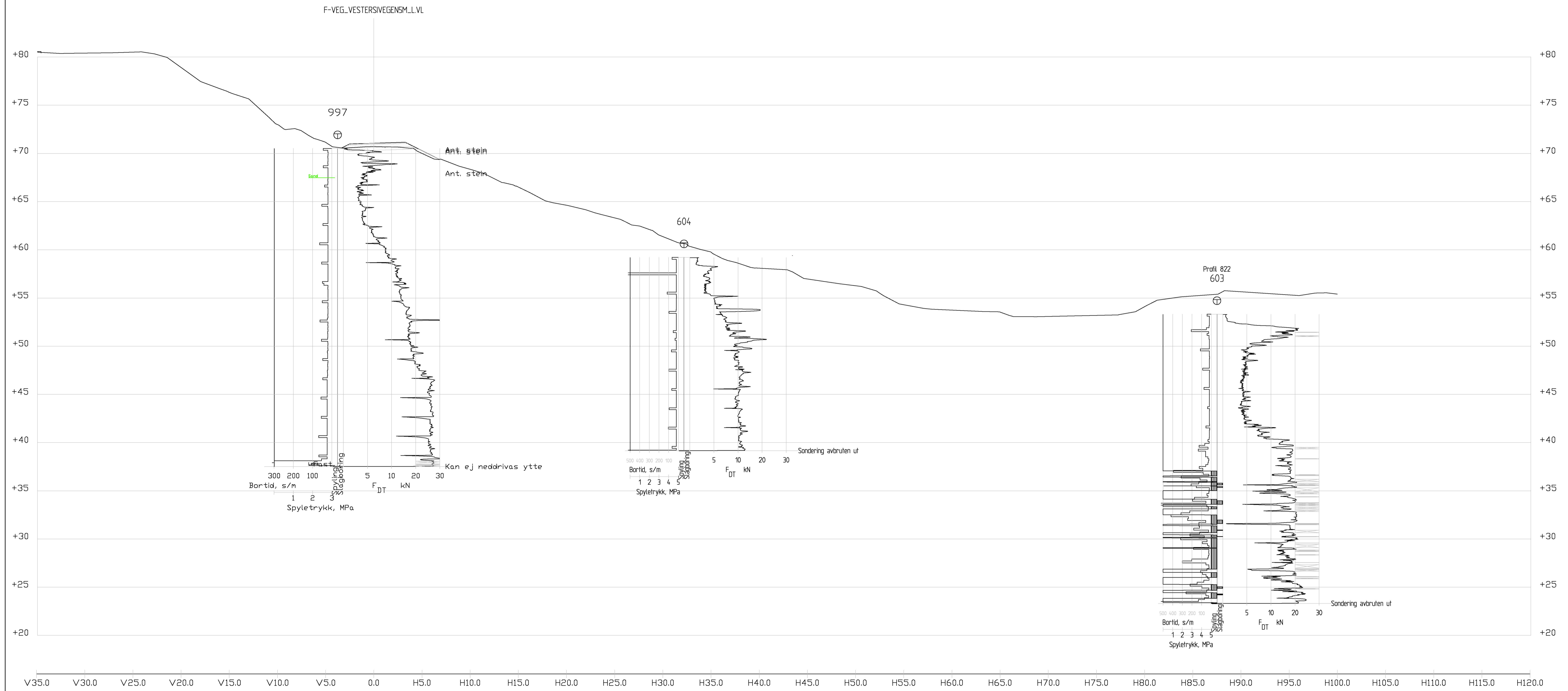
V12




Profil 820

1 / 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utars	Kontr.	Seddyent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknikk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
Startene vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Berge Johnsen	
		Prosjekt for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Prosjekt av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 820		Prosjektnummer			
Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM		502679R01			
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse			
Reguleringsplan		Vest_P820.dwg			
		Byggesaknummer			
		Målestokk			
		1200 på A1			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
ARLISL		HENLIS		Konsulentfirma	
				Tegningsnummer /	
				revisjonsboks	
				V13	

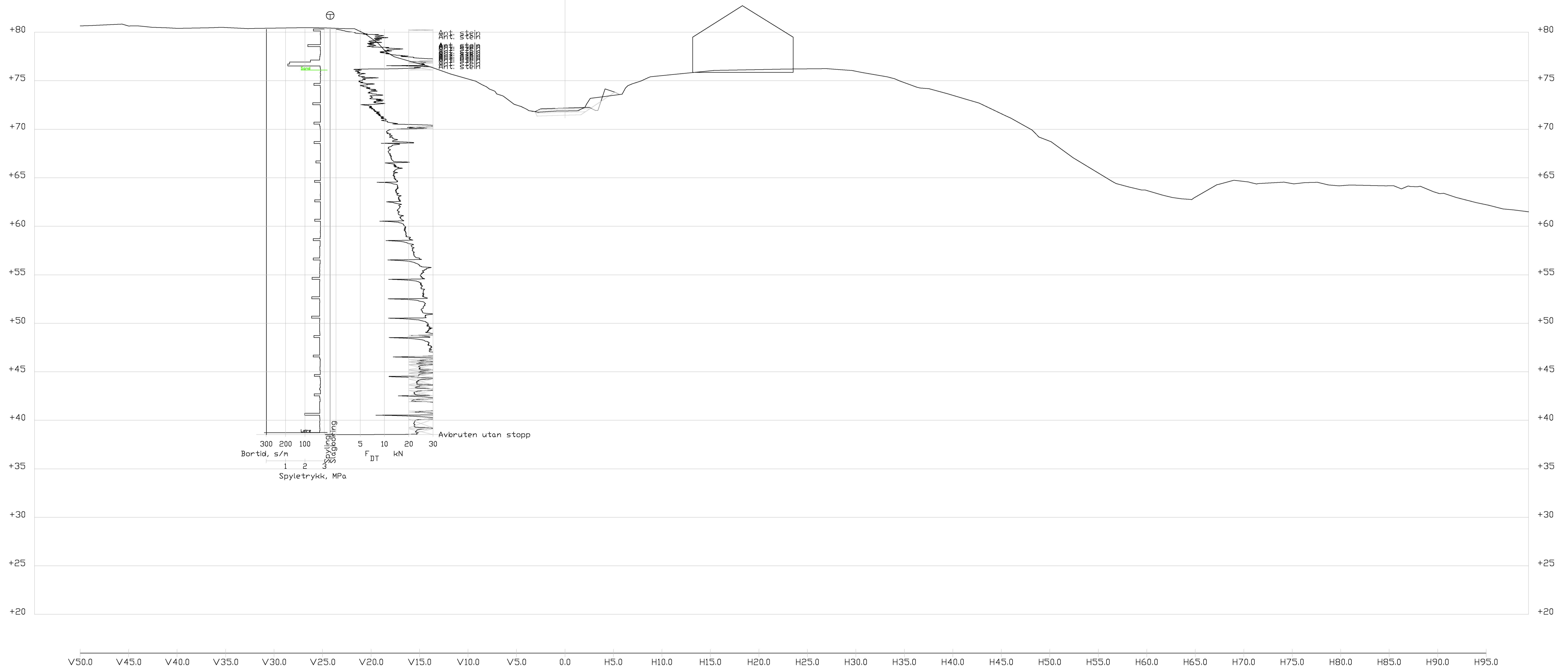


Profil 830
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utars	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		17.09.2020	
		Bestiller		Berge Johnsen	
		Produsert for		E6 Helgeland	
E6 Hp01/02		Produsert av			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Fagressurser Geofag			
TVERRPROFIL, profil 830		Prosjektnummer		B10970	
Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM		PROJ-nummer		502679R01	
SVENNINGELV - LIEN		Arkivreferanse		Vest_P830.dwg	
Reguleringsplan		Byggeværnummer		Måsstikk	
		Måsstikk		1200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Kommentar/tekst	Tegningsnummer / revisjonsboks/tekst	
ARILSL	HENLIS			V14	

Profil 847
946

F-VEG..VESTERSIVEGENSM.L.VL



Profil 850
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utars	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 51006-GEOT-103		Arkivert			
Stasjons vegvesen		Tegningsdato: 17.09.2020			
		Bestiller: Berge Johnsen			
		Produsert for: E6 Helgeland			
E6 Hp01/02		Produsert av: Fagressurser Geofag			
N-TR/SMALVATNET-BÅFJELLMO NORD-MOSJØEN S		Prosjektnummer: B10970			
TVERRPROFIL, profil 850		PROJ-nummer: 502679R01			
Vegmodell: F-Veg_VestersivegenSM		Arkivreferanse: Vest_P850.dwg			
SVENNINGELV - LIEN		Byggeværnummer:			
Reguleringsplan		Målestokk: 1200 på A1			
Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Komplettert av:	Tegningsnummer / revisjonsboks:	
ARLISL	HENLIS			V15	



Statens vegvesen
Utbygging
Fagressurser Utbygging
Postboks 1010 Nordre Ål, 2605 Lillehammer
Tlf: 22073000
Firmapost@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen

NOTAT

OPPDRAAG	Vestersivegen	DOKUMENTKODE	10214560-RIG-NOT-002
EMNE	Uavhengig kvalitetssikring geoteknikk	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens Vegvesen, Region Nord	OPPDRAAGSLEDER	Tone Skogholt
KONTAKTPERSON	Henrik Lissman	SAKSBEHANDLER	Tone Skogholt
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord

SAMMENDRAG

I forbindelse med ny E6 mellom Svenningelv - Lien i Grane kommune i Nordland ønskes Vestersivegen, som er adkomst opp til ny E6, breddeutvidet til en 5m bred veg.

I en strekning på 80 m (mellom profil 750 og 850) er det sprøbruddmateriale og kvikkleire i grunnen.

Multiconsult har på oppdrag fra Statens Vegvesen utført uavhengig kvalitetssikring av rapporten /1/. Kvalitetssikringen er utført i henhold til Eurokode, SVV's håndbøker og NVEs veileder nr. 7/2014 /3/.

Multiconsult har anmerkninger til rapport som må svares ut før den kan anbefales godkjent.

[Multiconsult har ingen anmerkninger til rapport og den anbefales godkjent.](#)

1 Innledning

I forbindelse med ny E6 mellom Svenningelv - Lien i Grane kommune i Nordland ønskes Vestersivegen, som er adkomst opp til ny E6, breddeutvidet til en 5m bred veg.

I en strekning på 80 m (mellom profil 750 og 850) er det sprøbruddmateriale og kvikkleire i grunnen.

Multiconsult er engasjert av Statens Vegvesen (heretter kaldt SVV) for å utføre uavhengig kvalitetssikring av SVV sin rapport /1/ med tanke på områdestabilitet samt om den planlagte breddeutvidelsen er byggbar. Kvalitetssikringen av områdestabiliteten er utført i samsvar med NVEs veileder nr. 7-2014 /2/. Kvalitetssikring av hele strekningen er også utført iht. krav i Eurocode og SVV's håndbøker.

Multiconsult har tidligere utført kvalitetssikring av SVV sin vurderingsrapport for ny E6 mellom Svenningelv - Lien. Det vises til vårt notat nr. 10214560-RIG-NOT-001rev02.

2 Grunnlag for kontroll

Følgende dokumenter er lagt til grunn for uavhengig kontroll:

- Statens Vegvesen «Vestersivegen, geoteknisk datarapport og geoteknisk vurderingsrapport» 51006-GEOT-103 datert 2020-09-10/1/.

[Revidert rapport er datert 2020-10-28.](#)

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	30.10.2020	Uavhengig kontroll utført etter revidert rapport fra SVV	Tone Skogholt	Silje R. Ramberg	Tone Skogholt
01	26.10.2020	SVV svar på kommentarer til rapporten	Henrik Lissman	Arild Sleipnes	
00	07.10.2020	Originalt format – uavhengig kontroll	Tone Skogholt	Silje R. Ramberg	Tone Skogholt

3 Myndighetskrav

SVV har valgt følgende:

- Konsekvens/pålitelighetsklasse (CC2/RC3)
- Geoteknisk kategori 3
- Kontrollklasser PKK3/UKK3

Iht tabell 202.1 i N200 skal konsekvensklasse være lik geoteknisk kategori, og konsekvensklasse burde da vært CC3. Men konsekvensklasse kan også vurderes ut fra tabell 0-1 i V220 slik det er utført i dette tilfellet og gi CC2. Det ønskes at SVV skriver i vurderingsrapporten hvorfor V220 gjelder i dette tilfellet.

Pålitelighetsklassen er valgt RC3. Dette er ikke i sammenheng med tabell 202.2 i N200. Det ønskes vurdert hvorfor RC3 er valgt.

Konsekvens- og pålitelighetsklasse skal være lik og valgt til (CC2/RC2). Rapporten er oppdatert og RC3 er endret til RC2.

Tabell 202.1 i N200 er ikke aktuell å bruke da den kun gjelder for bergskjæringer i vegprosjekter. For geoteknikk gjelder tabell 203.1 for valg av prosjekteringskontrollklasse. RC2 og geoteknisk klasse 3 tilsier PKK2. Men det kan velges høyere klasse enn angitt i tabellen slik vi gjort for denne rapporten.

Angående materialekoeffisient er det oppgitt følgende i /1/:

Lokalstabilitet

- $\gamma_m \geq 1,5$ for lokalstabilitet både for effektivspennings- og totalspenningsanalyser. Dette er i samsvar med håndbok V200 /4/ ut fra en vurdering av konsekvensklasse (CC2) og bruddmekanisme (sprøtt, kontraktant brudd). I tillegg er aktiv skjærstyrke vurdert utifra CPTU-sonderinger redusert med 15% for ADP analyser.

Multiconsult er enige i valg av $\gamma_m \geq 1,5$ for lokalstabilitet for glideflater gjennom sprøbruddmateriale.

Det er også glideflater som går gjennom leire som ikke har sprøbruddsegenskaper. Dersom det ønskes lavere sikkerhet i disse områdene ($\gamma_m \geq 1,4$) bør dette oppgis i rapporten.

Da det er registrert flere lag med sprøbruddmateriale er beregningene forenklet utført med sprøbruddmateriale i hele dybden. Det er ingen problemer med å oppnå $\gamma_m \geq 1,5$ på lokalstabiliteten for alle beregninger, med og uten motfylling. Vi ønsker derfor å holde på kravet og det er ikke aktuelt å bruke $\gamma_m \geq 1,4$.

Områdestabilitet

- Prosjektet er valgt i tiltakskategori 3. Multiconsult er enig i dette valget. Foreliggende soneutredning i vurderingsrapporten viser lav faregrad før utbygging. Ut fra dette blir materialkoeffisient i henhold til tabell 5:2 i NVE veileder 7-2014 /3/:

- $\gamma_m \geq 1,4$, eller
- ikke forverring

SVV har forholdt seg til sikkerhetskrav som gjelder for områder med middels faregrad før utbygging. Dette gir større krav til sikkerhet. Middels faregrad kan gi mer omfattende og mer kostnadskrevenne tiltak, og det bør derfor vurderes om prosjektet skal ha lav faregrad.

Som vi tidligere kommentert i rapporten så kan det være tilstrekkelig med «Ikke forverring» men at vi likevel anbefaler å utføre tiltak som forbedrer stabiliteten i henhold til kraven for middels faregrad.

Uavhengig kontroll

Stabilitetsberegninger viser at lokalstabiliteten er god ($\gamma_m \geq 1,5$) for vegen både med og uten motfylling. Det er meget interessant å fjerne motfyllingen for å bevare skogen på nedsiden vegen og vi endrer derfor kravet i rapporten.

Motfyllingen er tatt bort og løsning blir då i henhold til Bilag 14C. Vi mener også at det ikke er nok erosjonsrisiko for at det skal være behov for erosjonssikring.

Valg av sikringsnivå og løsning er diskutert med NVE.

Det er veldig bra at SVV har diskutert dette med NVE.

4 Forhold mot eksisterende jernbane

I området hvor det er påtruffet kvikkleire er skråningshøyden fra jernbaneområdet og ned mot elva ca. 30 m. Områdestabiliteten fra jernbaneområdet og ned mot elva vil bli bedret med de anbefalte tiltakene som er flytting av veien samt etablering av motfylling. Områdestabiliteten er tilfredsstillende iht. kvikkleirevedlederen /2/.

Etter anbefaling om endring av sikkerhetskrav for områdestabilitet har vi endret løsningen og det blir ikke etablert en motfylling.

5 Kvalitetssikring av utredninger ifølge NVEs veileder 7/2014

Multiconsults kontroll av geoteknikk prosjektering omfatter gjennomgang av de vurderinger og antagelser som ligger til grunn for konklusjon i Statens Vegvesen rapport /1/.

Multiconsult har flere kommentarer til rapporten. Disse er inkludert i Vedlegg A og må svares ut før rapporten kan anbefales godkjent.

Dokumentasjon av intern kvalitetssikring hos Statens Vegvesen er iht rutiner.

6 Referanser

/1/ Statens Vegvesen «Vestersivegen, geoteknikk datarapport og geoteknikk prosjekteringsrapport» 51006-GEOT-103 datert 2020-09-10. [Revidert notat er datert 2020-10-28.](#)

/2/ NVE (2014) Veileder 7-2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper»

/3/ Statens vegvesen (2018) «Geoteknikk i vegbygging» Håndbok V220

/4/ Statens vegvesen (2018) «Vegbygging» Håndbok N200

/5/ Statens vegvesen, Håndbok N400 Bruprosjektering, 2010

/6/ Standard Norge, NS-EN 1990-1:2002+NA:2016 (Eurocode 0) (*Generelle regler*)

/7/ Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 (Eurocode 7) (*Geoteknikk prosjektering*)

Vedlegg

Vedlegg A: Verifikasjonsskjema rev. 02 for utført kvalitetssikring iht. NVEs veileder nr. 7/2014

Verifikasjonsskjema for utført uavhengig kvalitetssikring				Multiconsult	
Oppdragsgiver:		Statens Vegvesen Region Nord			
Oppdrag:		Vestersivegen Profil 750-830 – uavhengig kontroll			
Oppdragsnummer:		10214560			
Dato 3. partskontroll:		07.10.2020 Revisjon 02 – 2020-10-30			
Revisjonsnr. 3. partskontroll:		00			
Totalt sider skjema:		03			
	Dok. nr.	Tittel	Dato	Firma	
Dok. underlagt kontroll:	1 51006-GEOT-103	Vestersivegen, Geoteknisk datarapport og geoteknisk vurderingsrapport Revidert rapport	2020-09-10 2020-10-28	Statens vegvesen	
Utført av:		Tone Skogholt			
Kontrollert av:		Silje R. Ramberg			
Godkjent av:		Tone Skogholt			
Kommentar	Beskrivelse	Kategori ¹⁾	Status ²⁾		
Generelt	<p>I forbindelse med ny E6 mellom Svenningelv - Lien i Grane kommune i Nordland ønskes Vestersivegen, som er adkomst opp til ny E6, breddeutvidet til en 5 m bred veg.</p> <p>I en strekning på 80 m (mellom profil 750 og 850) er det sprøbruddmateriale og kvikkleire i grunnen.</p> <p>Vegstrekningen ligger i ei skråning som er ca. 30 m høy. På oversiden av skråningen er det et platå på ca. kote 80 hvor jernbanen ligger. Elva ligger på ca. kote 50.</p> <p>SVV sin rapport er oversiktlig. Referanser til data fra grunnundersøkelsen og beregninger samt referanser til myndighetskrav (håndbøker og kvikkleireveileder) er gode.</p>	-	-		
1	<p>Tiltakskategori</p> <p>SVV har valgt at tiltaket er i tiltakskategori K3 iht /2/. Forutsatt at veistrekningen har lavere ÅDT enn 1500 er dette iht. /2/. Multiconsult er da enig i dette valget. Det ønskes at ÅDT fremgår av rapporten.</p>		L		
1.1	<p>Etter at ny E6 er ferdigstilt er det forventet en ÅDT på 285 i år 2045. Rapportens kapittel 1 Innledning oppdateres med informasjonen.</p>				

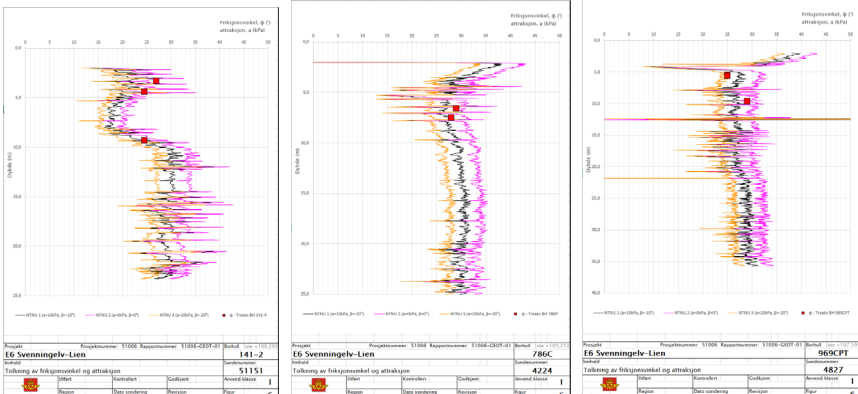
¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

2	<p>Vurdering av kvikkleire/sprøbruddmateriale</p> <p>Det er gjort en gjennomgang av tolking av sprøbrudd/kvikkleire i borpunktene. Multiconsult vurderer at det er en mulighet for at det også kan være sprøbrudd ved borpunkt 997.</p> <p>Vi er ellers enig i alle tolkingene av sprøbrudd/kvikkleire.</p>	TS	L
2.1	<p>SVV er enig i at det kan være mulighet for sprøbruddmateriale i punkt 997, i dybde mellom 24 til 32 meter.</p> <p>Tabell i kapittel 5.1.5 og oversiktstegninger er oppdatert.</p>		
3	<p>NVE 7/2014 kapittel 4.5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Avklar hvor nøyaktig utredningen skal være – Reguleringsplannivå 2. Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense – Hele ligger under marin grense iht. NGU's løsmassekart 3. Avgrens områder med marine avsetninger – Det er leire med sprøbruddsegenskaper på området og det er derfor marine avsetninger. SVV har markert hvilke punkter som er antatt eller påvist kvikkleire og utarbeidet en kvikkleiresone i tilknytning til den aktuelle veien. 4. Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området – Dette utføres nå som en del av soneutredningen. Omtrent 500m nord for området er det en eksisterende kvikkleiresone, 2256 Mellommoen med høy faregrad. 5. Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred – Dette utføres nå som en del av soneutredningen. Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/-vurdering av grunnlag – Det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet. Dersom geoteknikker har vært på befaring på området kan dette komme tydeligere frem i vurderingsrapporten. 6. Avgrens løsneområdet mer nøyaktig - Dette utføres nå som en del av soneutredningen. 7. Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser – Dette utføres nå som en del av soneutredningen. 	R	L
4	<p>Soneutredningene 2494 Vestersivegen</p> <p>For utredning av kvikkleiresonen 2494 Vestersivegen må det vurderes om den får litt større utstrekning mot øst dersom SVV tolker borpunkt 997 til å være sprøbruddmateriale/kvikkleire.</p> <p>Multiconsult er ellers enig i soneutredningen. Iht. tabell 5.2 i /2/ så er det ikke nødvendig med fullstendig utredning av sonen for tiltak i K3 og lav faregrad.</p>	TS	L
4.1	<p>SVV er enig i at det kan være mulighet for sprøbruddmateriale i punkt 997. Sonen er utvidet til å inneholde denne.</p> <p>Tegn V01 og V01A samt bilag 15 er oppdatert.</p>		
5	<p>Geotekniske parametere</p> <p><u>Su-verdier tolket fra CPTU</u></p> <p>Multiconsult er enig i designlinje fra udrenert aktiv skjærstyrke for borpunkt 949 og 951.</p>	TS	L

1) MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

2) Å - Åpen
L - Lukket

	<p>For borpunkt 602 synes designlinja høy. Det anbefales å legge designlinja mellom SHANSEP-linje og den tolkede designlinja. For borpunkt 606 anbefales å benytte SHANSEP-linje.</p> <p><u>Friksjonsvinkel tolket fra CPTU</u> Friksjonsvinkler tolket fra CPTU gir generelt veldig høye verdier, og Multiconsult benytter seg generelt ikke av disse verdiene. I de utførte CPTU-ene er friksjonsvinkel mellom 28 og 40°. SVV har valgt å benytte friksjonsvinkel $\varphi_k=28^\circ$ og $a=0$, og legger seg i nedre sjikt av det som CPTU-tolkningen viser.</p> <p>Anbefalte jordparametere i figur 2.39 i /3/ er $\varphi_k=26^\circ$ for fast leire. Multiconsult har gjennom tidligere utført treksialforsøk generelt sett at fast leire har større friksjonsvinkel enn dette. Multiconsult er enig i valg av friksjonsvinkel på $\varphi_k=28^\circ$ og $a=0$, men synes det bør gjøres en oppsummering av valget og ikke kun benytte tolking fra CPTU.</p>		
5.1	<p><u>Su-verdier tolket fra CPTU</u> Vi er delvis enig i forslag til nye designlinjer.</p> <p>For punkt 602 er designlinje endret mellom 11 og 18,5 meters dybde For punkt 606 er designlinje endret i hele dybden.</p> <p>Vi gjør også oppmerksom på at det konservativt brukes 15% reduksjon på aktiv styrke i hele leirlaget.</p> <p><u>Friksjonsvinkel tolket fra CPTU</u> Valg av friksjonsvinkel er ikke gjort kun utfra tolkning av CPTU, uten heller utfra tidligere erfaringsverdier. Tolkning og valg av friksjonsvinkel er tegnet ut på CPTU-bilag for å vise at disse målingene ikke tilsier at vårt valg av $\varphi_k=28^\circ$ skulle være for høyt. Det er kun «aktiv skjærfasthet» som henviser til CPTU bilag i tabellen med valgte parametere. Vi har ikke endret rapporten.</p> <p>For ordets skyld så er SVVs erfaringer fra utførte treksforsøk på prøver etter planlagt E6 linje i dette prosjekt at friksjonsvinkler tolket fra CPTU og fra treks sammenfaller forholdsvis godt.</p>  <p><i>Figur: Treks + CPTU utført i 3 forskjellige hull på prosjektet</i></p>		

1)

MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

2)

Å - Åpen
L - Lukket

6	<p>Stabilitetsberegninger Laginndelingen virker fornuftig. Det vurderes at beregninger er utført i kritiske snitt, men det må vurderes om det er benyttet for høye S_{uA}-verdier i stabilitetsberegningene.</p> <p>Det må også vurderes på nytt om sikkerhetskravet til områdestabilitet skal være iht. lav faregrad eller middels faregrad i tiltakskategori 3.</p>	R	L																																																																																																
6.1	<p>Sua-verdier er oppdatert i henhold til punkt 5.1. Tabellen under viser forskjell i beregnet stabilitet. I oppdatert rapport vil kun gjeldene verdier (ETTER) vises.</p> <p><i>Tabell 5 – Beregnet stabilitet</i></p> <table border="1" data-bbox="339 689 1189 1906"> <thead> <tr> <th>Tegning nr. Beregning</th> <th>Analyse- metode</th> <th>FØR</th> <th>ETTER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Profil 770 – Dagens situasjon Bilag 13A</td> <td>ADP</td> <td>1,19</td> <td>1,14</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>1,35</td> <td>1,35</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Profil 770 – Med fylling Bilag 13B</td> <td>ADP</td> <td>1,26</td> <td>1,21</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>1,54</td> <td>1,54</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>2,29</td> <td>2,11</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Profil 770 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 13C</td> <td>aφ</td> <td>3,18</td> <td>3,18</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,29</td> <td>1,27</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>1,71</td> <td>1,71</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Profil 800 – Dagens situasjon Bilag 14A</td> <td>ADP</td> <td>2,16</td> <td>1,96</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>2,79</td> <td>2,79</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,20</td> <td>1,15</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Profil 800 – Med fylling Bilag 14B</td> <td>aφ</td> <td>1,31</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,22</td> <td>1,18</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>1,51</td> <td>1,47</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 14C</td> <td>ADP</td> <td>1,77</td> <td>1,56</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>1,99</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,24</td> <td>1,21</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>1,67</td> <td>1,64</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,56</td> <td>1,47</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut og motfylling for å oppnå «vesentlig forbedring» Bilag 14D</td> <td>aφ</td> <td>1,90</td> <td>1,87</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,83</td> <td>1,57</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>2,09</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,29</td> <td>1,26</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>1,86</td> <td>1,87</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>1,75</td> <td>1,70</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"></td> <td>aφ</td> <td>2,32</td> <td>2,33</td> </tr> <tr> <td>ADP</td> <td>5,37</td> <td>5,37</td> </tr> <tr> <td>aφ</td> <td>3,21</td> <td>3,21</td> </tr> </tbody> </table>	Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	FØR	ETTER	Profil 770 – Dagens situasjon Bilag 13A	ADP	1,19	1,14	aφ	1,35	1,35	Profil 770 – Med fylling Bilag 13B	ADP	1,26	1,21	aφ	1,54	1,54	ADP	2,29	2,11	Profil 770 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 13C	aφ	3,18	3,18	ADP	1,29	1,27	aφ	1,71	1,71	Profil 800 – Dagens situasjon Bilag 14A	ADP	2,16	1,96	aφ	2,79	2,79	ADP	1,20	1,15	Profil 800 – Med fylling Bilag 14B	aφ	1,31	1,30	ADP	1,22	1,18	aφ	1,51	1,47	Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 14C	ADP	1,77	1,56	aφ	1,99	2,00	ADP	1,24	1,21	aφ	1,67	1,64	ADP	1,56	1,47	Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut og motfylling for å oppnå «vesentlig forbedring» Bilag 14D	aφ	1,90	1,87	ADP	1,83	1,57	aφ	2,09	2,02	ADP	1,29	1,26	aφ	1,86	1,87	ADP	1,75	1,70		aφ	2,32	2,33	ADP	5,37	5,37	aφ	3,21	3,21		
Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	FØR	ETTER																																																																																																
Profil 770 – Dagens situasjon Bilag 13A	ADP	1,19	1,14																																																																																																
	aφ	1,35	1,35																																																																																																
Profil 770 – Med fylling Bilag 13B	ADP	1,26	1,21																																																																																																
	aφ	1,54	1,54																																																																																																
	ADP	2,29	2,11																																																																																																
Profil 770 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 13C	aφ	3,18	3,18																																																																																																
	ADP	1,29	1,27																																																																																																
	aφ	1,71	1,71																																																																																																
Profil 800 – Dagens situasjon Bilag 14A	ADP	2,16	1,96																																																																																																
	aφ	2,79	2,79																																																																																																
	ADP	1,20	1,15																																																																																																
Profil 800 – Med fylling Bilag 14B	aφ	1,31	1,30																																																																																																
	ADP	1,22	1,18																																																																																																
	aφ	1,51	1,47																																																																																																
Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut Bilag 14C	ADP	1,77	1,56																																																																																																
	aφ	1,99	2,00																																																																																																
	ADP	1,24	1,21																																																																																																
	aφ	1,67	1,64																																																																																																
	ADP	1,56	1,47																																																																																																
Profil 800 – Med fylling 5m lenger ut og motfylling for å oppnå «vesentlig forbedring» Bilag 14D	aφ	1,90	1,87																																																																																																
	ADP	1,83	1,57																																																																																																
	aφ	2,09	2,02																																																																																																
	ADP	1,29	1,26																																																																																																
	aφ	1,86	1,87																																																																																																
	ADP	1,75	1,70																																																																																																
	aφ	2,32	2,33																																																																																																
	ADP	5,37	5,37																																																																																																
	aφ	3,21	3,21																																																																																																

1) MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

2) Å - Åpen
L - Lukket

	Sikkerhetskrav er oppdatert til å gjelde faregrad lav. Beregning i henhold til tidligere bilag 14E er fjernet da den ikke er aktuell etter oppdatering av kravet.		
7	Anisotropifaktorer Multiconsult er enig i valg av anisotropifaktorer.		L
8	Tegning V01 Prøveserie 602 er ikke inntegnet på tegningen. Det ønskes at tegningen revideres og at denne medtas.	R	L
8.1	Tegn V01 og V01A er oppdatert med prøve 602 samt markering av kvikkleire i hull 997 og en utvidelse av sonen, se punkt 2 og 4.		

¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket