

Geoteknikk

Rv.80 Sandvik-Sagelva
Utredning av Kvikkleiresoner i Kistrand og Langbergvika samt
prosjektering av løsning

RV 80 strekning 2, delstrekning 1, meter 7821, Fauske kommune

Fagressurser Utbygging

B12019-GEOT-06





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. B12019-GEOT-06

Labsysnr. 502249 / 5230001

Geoteknikk

Utbygging

Fagressurser Utbygging

Geofag Utbygging

Postadresse Pb. 1010 Nordre Ål

2605 Lillehammer

Telefon (+47) 22 07 30 00

www.vegvesen.no

Rv.80 Sandvik-Sagelva

Utrekning av Kvikkleiresoner i Kistrand og Langbergvika samt
prosjektering av løsnings

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	503718 - 7467367	Bypakke Bodø	52
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
1841	Fauske	2024-05-16	16
		Utarbeidet av	Antall tegninger:
		Henrik Lissman	25
Prosjektnummer		Seksjonsleder	Kontrollert
B12019		Roar Øvre	Dag Theodor Andreassen
Sammendrag			

Etter oppdrag fra Bypakke Bodø har Geofag Utbygging utført geotekniske vurderinger for prosjektet Rv80 Sandvik-Sagelva. Denne rapporten er en vurderingsrapport av risikoen for områdeskred samt prosjektering av løsninger ved Kistrand og Langbergvika. Rapporten er utarbeidet i forbindelse med byggeplanen for prosjektet.

Det er registrert tre nye faresoner i henhold til NVE 1/2019

- Kistrand Øst
- Kistrand vest
- Langbergvika

For at den planlagte vegen i området skal ha tilstrekkelig stabilitet må det anlegges en motfylling i det lave våtpartiet mellom dagens veg og den nye vegen i profil 2630 og 2830. Unntatt motfyllingen vil det ikke være behov for stabiliserende tiltak lokalt for vegfyllingen.

På grunn av kvikkleiren i området er det behov for områdestabiliserende tiltak. Dagens rv.80 må avlastes og begrenses til halvparten av dagens bredde i området mellom ca. profil 2480 og 2600.

Mellom profil 2960 og 3060 må det legges en motfylling på utsiden av jernbanen. Motfyllingen skal etableres for å heve sikkerheten på jernbanen som i dag har lav sikkerhet beregnet med krav på trafikklast

Rystelsesmålere skal installeres i kvikkleiren før sprenging i skjæringen ved Kløftervollen (mellom Kistrand og Langbergvika) starter.

Poretrykk skal følges opp med automatiske målere under oppfylling av området.

Ingen midlertidig masselagring skal foregå i området uten at det er vurdert geoteknisk med stabilitetsberegninger.

Emneord

Kvikkleire, motfylling

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. 1.1.1 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 av konsekvensklasse bergskjæringer er beskrevet i N200 kap. 1.1.2				
Valg Geoteknisk kategori 3		Valgt konsekvensklasse CC3				
Klassifisering fastsatt av		Valg av pålitelighetsklasse				
Navn	Dato	Konsekvensklasse	Pålitelighetsklasse			
Henrik Lissman	16.05.2024	CC1	RC1			
		CC2	RC2			
		CC3	RC3/RC4			
ved endring underveis i prosjekt må dette dokumenteres og endringen begrunnes.		Valgt pålitelighetsklasse RC3				
Kommentarer til valgt klassifisering						
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. 1.2		
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	Kreves	Kreves	Kreves
se utdypende beskrivelser for kontrollform og forklaring av "1" i N200 kap. 1.2						
Kontroll	Utført av		Signatur			
Egenkontroll	Henrik Lissman Geofag utbygging		Henrik Lissman Digitalt signert av Henrik Lissman Dato: 2024.08.28 10:25:36 +02'00'			
Intern systematisk kontroll	Dag Theodor Andreassen Geofag Drift Og Vedlikehold		Dag Theodor R. Andreassen Digitalt signert av Dag Theodor R. Andreassen Dato: 2024.08.28 10:31:48 +02'00'			
Utvidet kontroll PKK2 /UKK2	Ida Bohlin Geofag Utbyggin		Ida Bohlin Digitalt signert av Ida Bohlin Dato: 2024.08.29 09:02:25 +02'00'			
Utvidet kontroll PKK3 /UKK3	Asplan Viak		Simon O'Rawe Digitally signed by Simon O'Rawe Date: 2024.09.02 09:13:07 +02'00'			

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning/orientering	6
2	Bakgrunnsinformasjon.....	7
2.1	Tidligere utførte grunnundersøkelser	7
3	Arbeider fase 1	8
4	Regelverk og krav til partialfaktor	11
4.1	Myndighetskrav og kontrollform	11
4.2	Krav til lokalstabilitet	11
4.3	Krav til områdestabilitet.....	11
4.4	Krav til tillatte setninger.....	11
4.5	Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger	12
5	Vurdering av områdeskredfare Kistrand	13
5.1	Registrerte faresoner (kvikklersoner) i området	13
5.2	Avgrensning av område med mulig marin leire.....	14
5.3	Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	14
5.4	Tiltakskategori	15
5.5	Identifikasjon av kritiske skråninger	15
5.6	Befaring	15
5.7	Gjennomgang grunnundersøkelser	16
5.8	Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løsne- og utløpsområde	19
5.9	Løsneområder.....	20
5.10	Utløpsområder	21
5.11	Klassifisering av faresoner	21
6	Vurdering av områdeskredfare Langbergvika.....	22
6.1	Registrerte faresoner (kvikklersoner) i området	22
6.2	Avgrensning av område med mulig marin leire.....	22
6.3	Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	22
6.4	Tiltakskategori	22
6.5	Identifikasjon av kritiske skråninger	22
6.6	Befaring	22
6.7	Gjennomgang grunnundersøkelser	22
6.8	Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løsne- og utløpsområde	24
6.9	Løsneområde	24
6.10	Utløpsområde	25
6.11	Klassifisering av faresone	25
7	Grunn og fundamenteringsforhold Kistrand	26
7.1	Valg av geotekniske parametere	26
7.2	Stabilitetsforhold	28
7.3	Setningsforhold	38
7.4	Vannhåndtering/drenering	42
7.5	Sprenging nært kvikkleire	45
8	Grunn og fundamenteringsforhold Langbergvika.....	46

9	Vurderinger om gjennomførbarhet Kistrand	47
10	Viktige momenter.....	50
11	Referanser	51

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag

1	Oversiktskart 1:50 000 (i A4 format)
2	Fotografier
3	Faktaark Kistrand vest
4	Faktaark Kistrand øst
5	Faktaark Langbergvika
6	Poretrykksmåling Kistrand
7	Poretrykksmåling Langbergvika
8	Tolkning av CPTU hull 46A
9	Tolkning av CPTU hull 153
10	Tolkning av CPTU hull 160
11	Tolkning av CPTU hull 186
12	Tolkning av CPTU hull 197
13	Tolkning av CPTU hull M109
14	Tolkning av CPTU hull T1
15	Tolkning av CPTU hull T2
16	Tolkning av CPTU hull T3

Tegning		Målestokk	Format
V01A	Oversiktskart Kistrand	1:1000	A1
V01B	Oversiktskart Kistrand med kvikkleiresone	1:1000	A1
V01C	Oversiktskart Kistrand med faresoner	1:1000	A1
V02A	Oversiktskart Langbergvika	1:1000	A3
V02B	Oversiktskart Langbergvika med faresone	1:1000	A3
V03	Stabilitetsberegning profil 2540	1:200	A1
V04	Stabilitetsberegning profil 2540 midlertidig	1:200	A1
V05	Stabilitetsberegning profil 2580	1:200	A1
V05B	Stabilitetsberegning profil 2580 avlastning	1:200	A1
V06	Stabilitetsberegning profil 2580 midlertidig	1:200	A1
V07	Stabilitetsberegning profil 2670 i dag	1:400	A1
V08	Stabilitetsberegning profil 2670	1:400	A1
V09	Stabilitetsberegning profil 2700 i dag	1:400	A1
V10	Stabilitetsberegning profil 2700	1:400	A1
V11	Stabilitetsberegning profil 2740 i dag	1:400	A1
V12	Stabilitetsberegning profil 2740 uten trafikklast	1:400	A1
V13	Stabilitetsberegning profil 2740	1:400	A1
V14	Stabilitetsberegning profil 2740 med motfylling	1:400	A1
V15	Stabilitetsberegning profil 2820	1:400	A1
V16	Stabilitetsberegning profil 2920	1:400	A1
V17	Stabilitetsberegning profil 2980 i dag	1:400	A1
V18	Stabilitetsberegning profil 2980	1:400	A1
V19	Stabilitetsberegning profil 3020	1:400	A1
V20	Stabilitetsberegning profil 3020 med motfylling	1:400	A1
V21	Stabilitetsberegning profil A-A	1:400	A0

1 Innledning/orientering

Etter oppdrag fra Bypakke Bodø har Geofag Utbygging utført geotekniske vurderinger for prosjektet Rv80 Sandvik–Sagelva. Denne rapporten er en vurderingsrapport av risikoen for områdeskred samt prosjektering av løsninger ved Kistrand og Langbergvika. Rapporten er utarbeidet i forbindelse med byggeplanen for prosjektet.

Reguleringsplanen for prosjektet rv. 80 Sandvika – Sagelva ble vedtatt av Fauske kommunestyre 11/6–2009 og Bodø bystyre 18/6–2009. Vedtatt plan legger opp til parallelføring mellom veg og jernbane med liten avstand for å redusere naturinngrepene. I tillegg til etablering av selve vegen skal det legges til rette for parkering for fritidsbebyggelse, gangbruer for kryssing av veg/jernbane og skredsikring i utsatte områder.

Etter planvedtak i 2009 ble det gjennomført en detaljprosjektering og gjort grunnerverv for anleggsoppstart i 2011–2012. Prosjektet ble imidlertid stoppet, men det er nå kommet ny bevilgning til prosjektet. For å tilpasse prosjektet til nye krav er det nå satt i gang ny prosjektering.

Prosjektet er delt i to kontrakter. Kontrakt K01 også kjent i prosjektet som fase 1 er ferdig prosjektert og entreprenør er antatt. Fase 1 omfatter skredsikring på den mest utsatte delen samt etablering av en motfylling og forbelastning i Kistrand.

Kontrakt K02, fase 2, omfatter prosjektering av hele vegstrekningen på ca. 4950 m H1–veg med fartsgrense 80–km/t. ÅDT i 2024 er satt til 3800 og fremskrevet ÅDT for 2044 er satt til 4400.

I forbindelse med detaljprosjektering i 2011–2012 ble det registrert en kvikkleiresone i Kistrand. Prosjekteringen gjennomgikk uavhengig kontroll, men NVEs kvikkleireveiledere var ikke utgitt på tidspunktet.

Ved vår nye prosjektering er det også funnet kvikkleire i Langbergvika. Dette var ikke kjent ved den tidligere prosjekteringen.

Rapporten omhandler kun de 2 områdene med kvikkleire som er satt i geoteknisk kategori 3

Kistrand: Profil 2450 – 3100

Langbergvika: Profil 3280 – 3450

Bilag 1 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.

Tabell 1 – Tidligere utførte grunnundersøkelser i området

Rapport nr.	Rapportnavn	Dato
W889A-1	Rv80-03: Straumsnes-Løding X17. Omlegging Kvalryggen, grunnundersøkelser.	24.01.1997
2007/016450-23	Rv80-03: Straumsnes-Løding X17. Parsell: Sandvika-Sagelva.	10.10.2007
2007/016450-108	Rv80-03: Straumsnes-Løding X17. Parsell: Ytter Djupdalen, Kistrand.	21.10.2008
2007/016450-145	Rv80-03: Straumsnes-Løding X17. Reguleringsplan Sandvik – Sagelva	15.05.2009
414464-1	Gang- og sykkelveg, Fauske. Grunnundersøkelser. Datarapport.	02.03.2011
2011/027852-003	Rv80: Straumsnes-Løding. Parsell: Sandvik-Sagelva, profil 0-5670. Byggeplanrapport	28.09.2012
5123150 – GEO01	3.partskontroll Rv 80 Sandvik-Sagelva	27.09.2012

I tillegg er det laget notat og rapporter i forbindelse med den nye prosjekteringen. Disse inneholder alle tidligere undersøkelser som har betydning for de nye vurderingene.

Tabell 2 – Tidligere utførte grunnundersøkelser

Rapport nr.	Rapportnavn	Dato
B12019-GEOT-01	RV80 SANDVIK-SAGELVA, PROFIL 0-5670. DATARAPPORT FOR BYGGEPLAN, FASE 1	12.04.2022
B12016-GEOT-02	RV80 SANDVIK-SAGELVA, PROFIL 2170-4340. DEPONERING AV SPRENGTSTEINSMASSER.	03.05.2022
B12016-GEOT-03	RV80 SANDVIK-SAGELVA, PROFIL 2600 – 2850. STABILITET OG SETNING FOR JERNBANESPORET.	14.06.2022
B12016-GEOT-04	RV80 SANDVIK-SAGELVA, PROFIL 0-5670. DATARAPPORT FOR BYGGEPLAN (OPPDATERT TIL FASE 2)	13.06.2024
B12016-GEOT-05	RV80 SANDVIK-SAGELVA, PROFIL 2600-2850. UTLEGGING AV FYLLING, FASE 1	03.05.2023

Undersøkelsene er vist i oversiktskartene, V01-V02. Det henvises ellers til den oppdaterte datarapporten for en ytterligere gjennomgang av resultatene fra disse undersøkelsene.

3 Arbeider fase 1

Som tidligere beskrevet utføres det noen forberedende arbeider allerede i kontrakt K01 (fase 1). Dette selv om områdestabiliteten ikke er ferdig utredet.

I området ved Kistrand etableres den nedre delen av vegfyllingen for å få lengst mulig liggetid og sikre eventuelle setninger (se kapittel om setningsforhold i denne rapporten). Figur 1 viser planlagt anleggsveg og fylling som bygges i fase 1.



Figur 1: Planlagt arbeide i fase 1

Avkjørselen fra dagens Rv80, markert rød i Figur 1, er masseutskiftet ned til berg, Foto 1. Videre er anleggsvegen gravd ut ned til traubunnsnivå for den planlagte vegen og bygd opp med duk og nett i bunn, Foto 2.

Forbelastningsfyllingen blir bygd opp til 2 meters tykkelse med kun duk i bunn. Den etableres fram til området hvor det er registrert berg i dagen, markert gul i Figur 1.

Foto 3 og Foto 4 viser anleggsvegen og oppstart fylling i fase 1.



Foto 1: Masseutskifting avkjørsel ved profil ca. 2450–2480 (foto H.Lissman 2023.12.13)



Foto 2: Etablering av anleggsveg ved profil ca. 2510 (foto H.Lissman 2024.03.13)

Utbygging – Fagressurs geofag



Foto 3: Anleggsveg og etablering av første lag i vegfyllingen (foto H.Lissman 2024.05.14)



Foto 4: Utlegging av første lag i vegfyllingen (foto H.Lissman 2024.05.14)

Utbygging – Fagressurs geofag

4 Regelverk og krav til partialfaktor

4.1 Myndighetskrav og kontrollform

Med bakgrunn i tabell NA.A1(901) i Eurocode 0 [1] er konsekvens-/pålitelighetsklasse satt til **CC3** og **RC3**.

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

I henhold til Tabell 1.2.1-1 og 1.2.2-1 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.

4.2 Krav til lokalstabilitet

Med bakgrunn i valgt konsekvensklasse (**CC3** meget alvorlig) og bestemmelse av forventet bruddmekanisme (sprøtt kontraktant brudd) er partialfaktorer for lokalstabilitet valgt etter Tabell 1.4.2-1 og 1.4.2-2 i Hb N200 [3].

Dette utgjør $\gamma_M=1,60$ for effektivspenningsanalyse og $\gamma_M=1,60$ for totalspenningsanalyser.

4.3 Krav til områdestabilitet

Med bakgrunn i Tabell 1.5-1 i Hb V220 plasseres prosjektet i tiltakskategori **K4**. Dette iht. byggteknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) [4] og tilhørende NVE veileder [5].

Tiltakskategori K4 medfører følgende krav til prosjekteringen

Stabilitetsanalyse som dokumenterer

- Sikkerhet for områdestabilitet $F \geq 1,4 \cdot f_s$ hvor f_s =sprøhetsforholdet
- Ikke forverring ved $F_{cu} > 1,4$ og $F_{c\phi} > 1,25$
- Forbedring ved $F_{cu} < 1,4$ og $F_{c\phi} < 1,25$

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

4.4 Krav til tillatte setninger

Setninger skal vurderes etter prinsipper gitt i håndbok N200 [3], beregningene er utført i bruksgrensetilstand (dvs. $\gamma_M=1,0$). Det stilles 3 typer krav til setninger som ikke skal overstiges

i løpet av 40 år etter ferdigstillelse av anlegget. Kravene avhenger av vegens dimensjonerende fartsgrense, som i dette tilfellet er 80 km/t.

1. totalsetninger skal iht. Tabell 1.5.1 ikke overskride 45 cm i enkelt profil
2. setningsforskjell på langs skal iht. Figur 1.5.2 ikke overskride 0,45 cm/m mellom beregningsprofiler
3. tverrfallsavvik på grunn av setninger skal iht. Figur 1.5.3 ikke overskride 1,1 %

Krav til maks tillatte setninger for konstruksjoner som fundamenteres på løsmasser finnes i Håndbok N400 [6].

4.5 Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger

For trafikklaster 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 [3] og inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$.

For jernbanen benyttes det en trafikklast på 57,2* kPa, som fordeles over 2,5m bredde. Denne lasten inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$. Lastene er i samsvar med krav i Bane NOR sitt tekniske regelverk [7].

* $(\text{alfafaktor} \times \text{lastfaktor} \times \text{karakteristisk linjelast})/2,5 = (1,0 \times 1,3 \times 100)/2,5 = 57,2 \text{ kPa}$

Det er ikke vanlig å regne med snølast på terreng i stabilitetsanalyser.

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

5 Vurdering av områdeskredfare Kistrand

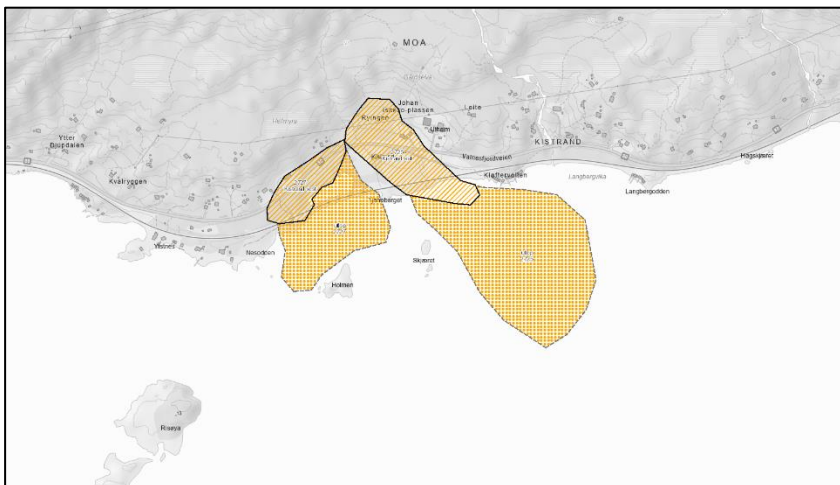
5.1 Registrerte faresoner (kvikkleresoner) i området

Kart over registrerte kvikkleiresoner i prosjektområdet er hentet fra NVE sin kartportal (Atlas) og vises i Figur 2. Det var ingen soner som er klassifisert iht. NVEs sine retningslinjer [5]. Det eneste som var registrert er SVV sin sone som ble registrert i forbindelse med den tidligere prosjekteringen i 2012, altså den samme sonen som nå utredes.



Figur 2: Utsnitt fra NVE Atlas.

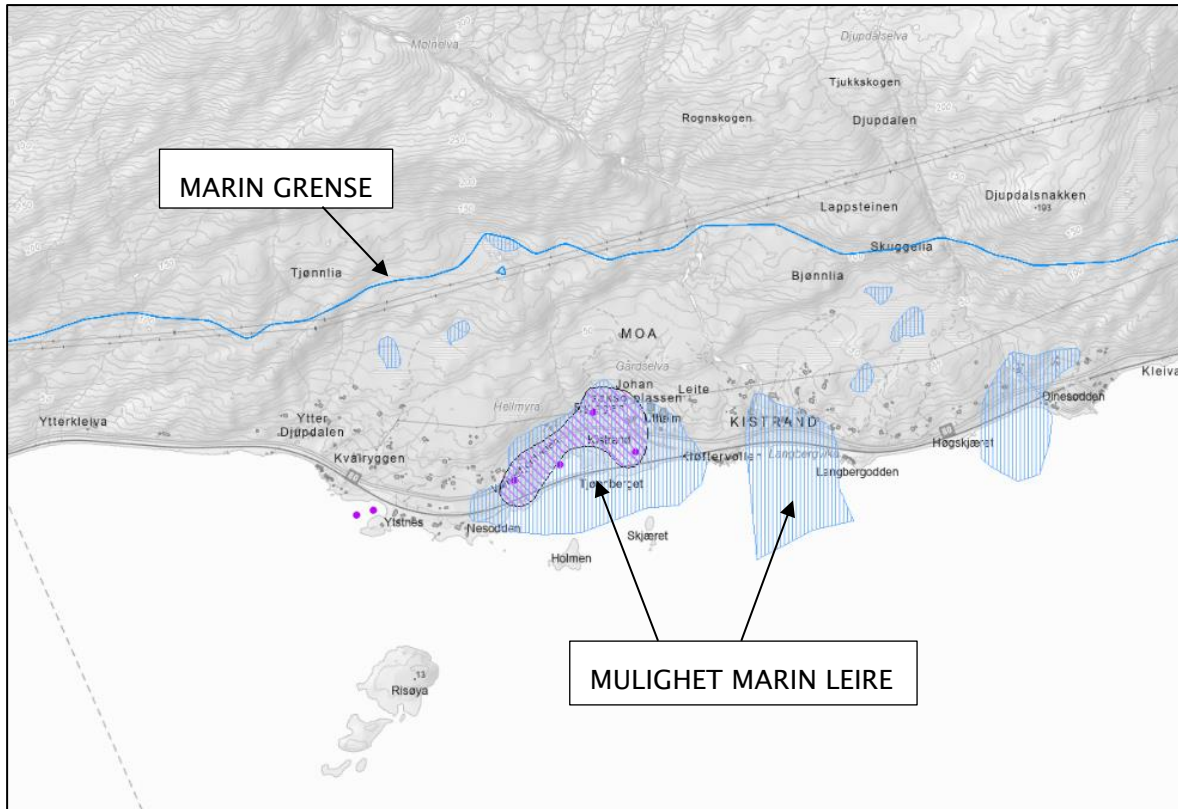
Under arbeidet med ny prosjektering har det blitt registrert to kvikkleiresoner i området, «Kistrand vest» og «Kistrand Øst», Figur 3. Sonene er satt med faregrad *middels* og konsekvensklasse *alvorlig*. Sonene er opprettet som en del av Statens vegvesens gjennomgang av kvikkleireområder langs vegene. Utredningen er kun basert på offentlig tilgjengelig materiale og har derfor ikke hatt tilgang til våre nye undersøkelser. Den er heller ikke kvalitetssikret av uavhengig foretak.



Figur 3: Utsnitt fra NVE Atlas, Soner registrert i 2023.

5.2 Avgrensing av område med mulig marin leire

Figur 4 viser kart fra NVE sin kartportal (Atlas) med aktsomhetsområder for marin leire samt marin grense.

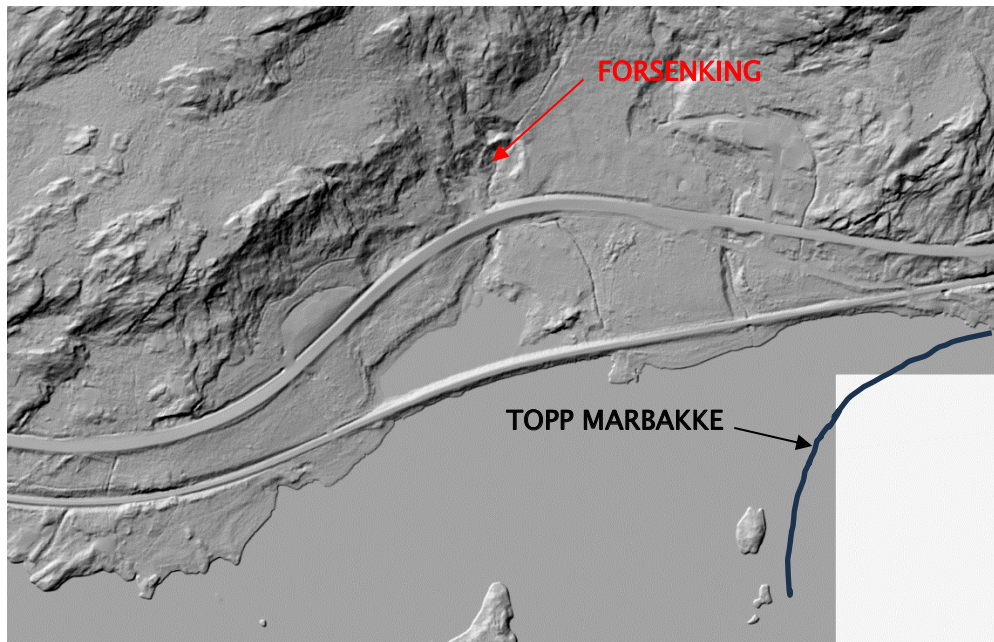


Figur 4: Utsnitt fra NVE Atlas.

5.3 Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Området ved Kistrand er til store deler flatt. Nordlandsbanen og den planlagte veglinjen ligger på ca. kote +0 og terrengforskjellen i området er fra jernbanen og opp mot dagens Rv80 i nordre del av området. I fjorden er det kun et område i sørøst hvor bunn heller noe brattere (helning 1:3). Toppen av marbakken er markert i Figur 5. Marbakken er 30 til 40 meter lang før bunn blir slakkere igjen.

I «gjennomgangen av kvikkleireområder langs vegene» er det registrerte kvikkleireområdet delt opp i to faresoner som er meldt inn til NVE. Faresonene er avgrenset ved en forsenkning i terrenget, forsenkingen er markert i Figur 5. Det er generelt vanskelig å dele opp et kvikkleireområde i flere soner og et skred i den ene eller andre sonen vil sannsynligvis kunne utvikles over grensen som er satt ved forsenkingen. Men den vurderes uansett som fornuftig.



Figur 5: Skyggerelieff fra Høydedata.no

5.4 Tiltakskategori

Med bakgrunn i Tabell 1.5–1 i Hb V220 plasseres prosjektet i tiltakskategori **K4**. Tiltaket medfører ikke tilflytting av personer, men omfatter Riksvegen og Nordlandsbanen som begge kan defineres som viktige samfunnsfunksjoner. En ÅDT > 1500 tilsier også at man bør vurdere kategori K4. Strekningen savner gode omkjøringsmuligheter og er derfor sårbar.

BaneNOR sitt tekniske regelverk setter krav til at tiltak langs eksisterende jernbane skal settes i tiltakskategori K3. Valget av kategori K4 kommer derfor ikke i konflikt med kravet.

5.5 Identifikasjon av kritiske skråninger

Marbakken mot sørøst i fjorden er den eneste naturlige skråningen som vurderes kritisk. Andre kritiske høydeforskjeller/skråninger innefatter dagens riksveg 80.

Jernbanefyllingen er også et kritisk moment som krysser hele området. Fyllingen ligger med akseptabel og forholdsvis god sikkerhetsmargin. Benyttes en trafikklast for tog i henhold til dagens gjeldende regelverk ligger fyllingen likevel med en for lav stabilitet.

5.6 Befaring

Det er utført befaring i flere omganger. Det er registrert berg i dagen og dette er tegnet opp og markert i oversiktstegn V01. Det er også registrert noen mindre erosjon, denne er utelukkende konsentrert til bekkeløpene i området. Erosjonen er imidlertid så liten at den vurderes som ingen i faregradsberegningen.

Det er tatt flere dronefotografier under befaring 23.august 2023, se bilag 2. Registreringene av berg i dagen er også markert på dronefotografiene.

5.7 Gjennomgang grunnundersøkelser

Det er i flere omganger utført en rekke totalsonderinger, trykksonderinger (CPTu) og tatt opp 7 uforstyrrede samt 1 representativ prøveserie i området. Av dette antallet er 2 totalsonderinger tatt som sjøboringer.

De registrerte løsmassemekktighetene varierer mellom 1,3 og 27,9 meter. Berg er registrert ved 25 av de 65 totalsoneringene og som en kontroll på at dette virkelig er påtruffet er det i tillegg boret videre mellom 0,1 og 4,9 meter ned i berget. I tillegg er ytterligere 40 av de resterende totalsonderingene avsluttet mot antatt berg.

Mellom profil 2420 og 2480 er det registrert (og målt inn) bart berg i jernbaneskjæringen nedenfor den nye vegen. Det er registret bart berg på nedsiden av jernbanelinjen. Det er også registret flere området med bart berg i senterlinjen mellom ca. profil 2760 og 2810 og tilsvarende langs strandlinjen mellom ca. profil 2820 og 2850.

Løsmassene synes i det alt vesentlige å bestå av løst lagret leire/siltig leire med typiske skjærstyrkeverdier mellom 10 og 25 kPa. Det er registrert KVIKKLEIRE og SPRØBRUDDMATERIALE ved et flertall av prøveseriene samt at også tolkningen av alle trykksonderingene gir indikasjoner på det samme.

I øvre del av området overlages leirmassene av et inntil 2 meter tykt lag bestående av sandmasser/tørrskorpeleire.

Resultatene fra trykksonderinger og laboratorieanalysene er vist i bilagene og datarapporten.

5.7.1 Kvikkleire/sprøbruddmateriale

Det er funnet sensitive masser i området. Punktene hvor dette er påvist er avmerket på oversiktskartene og listet opp i Tabell 3. **Feil! Fant ikke referansekilden..** To av de opptatte prøveseriene gir ingen indikasjon på sensitive masser.

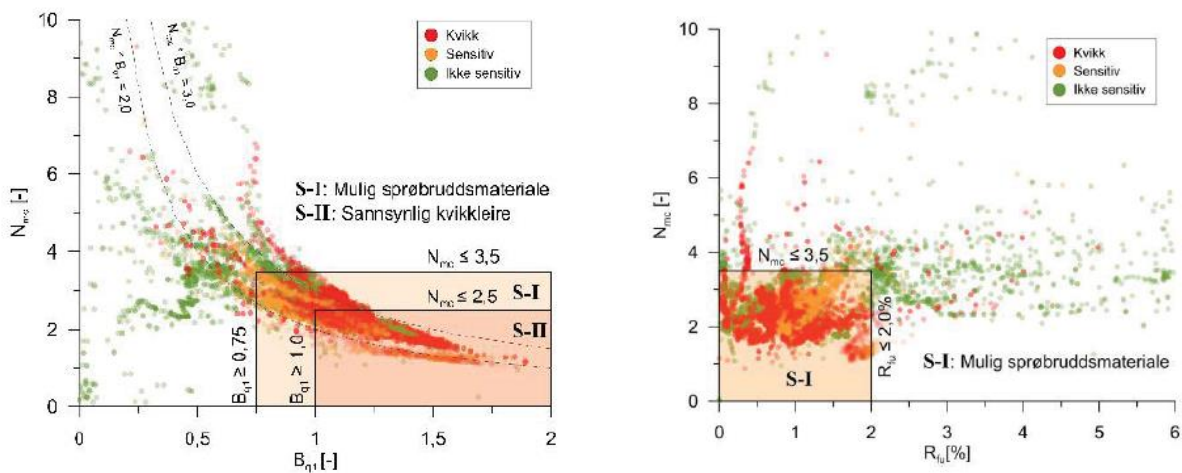
Det er påvist forekomst av **kvikkleire** ($c_{urfc} < 0,5 \text{ kPa}$ iht. NS8015 eller $c_{urfc} < 0,33 \text{ kPa}$ iht. ISO17892-6:2017) eller **sprøbruddmateriale** ($c_{urfc} < 2,0 \text{ kPa}$ iht. NS8015 eller $c_{urfc} < 1,27 \text{ kPa}$ iht. ISO17892-6:2017) ved laboratorieanalyser av prøver fra området. Prøvene her er utført etter NS8015./

Tabell 3 – Påvist forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved Kistrand

Borhull	Type (kvikk/sprø)	Dybde (m)	c_{urfc} (kPa)	s_t (-)	Merknad
42-1	sprø kvikk	6,2-7,0	1,2	15	
		7,2-8,0	0,3	30	
T1	sprø kvikk	3,3-3,9	0,9	17	
		4,3-5,9	0,2	35	
46A-1	sprø	6,0-8,8	1,7	11	

153	kvikk sprø	5,1–17,0 18,2–19,0	0,1 1,9	128 7	
160	kvikk sprø	4,2–7,0 8,2–13,0	0,1 0,8	140 13	
M109	sprø	9,0–11,8	1,4	11	

Ved tolking av CPTU har vi utført klassifisering av materialene i henhold til NIFS 2015–126. Ved klassifiseringen har vi brukt forslag til identifiseringsdiagram utfra poretrykks- og friksjonsforhold, se Figur 6. Disse tolkningene er vedlagt som bilag og tatt med i vurderingen av avgrensingen.



Figur 6: Forslag til anbefalt identifikasjonsdiagram for detektering av sprøbruddsmateriale. Fra NIFS 2015–126
Venstre) Basert på tolkningsfaktoren, N_{mc} og revidert poretrykksforhold, B_{q1}
Høyre) Basert på tolkningsfaktoren, N_{mc} og revidert friksjonsforhold, R_{fu}

Klassifiseringsgrensene er her angitt som:

- $N_{mc} \leq 3,5$ og $B_{q1} \geq 0,75$: Mulig sprøbruddsmateriale
 - $N_{mc} \leq 2,5$ og $B_{q1} \geq 1,00$: Sannsynlig kvikkleire
- Og
- $N_{mc} \leq 3,5$ og $R_{fu} \geq 2,0\%$: Mulig sprøbruddsmateriale

Her må det bemerkes at opptegnede klassifiseringer er avhengig av OCR og dermed valgt prekonsolideringstrykk ved tolking av CPTUen. For nærmere beskrivelse henvises til NIFS-publikasjonen. Ved klassifiseringen har vi ikke lagt vekt på kvaliteten av sonderingene eller eventuelle mangler, for en gjennomgang av dette henvises det til den geotekniske datarapporten.

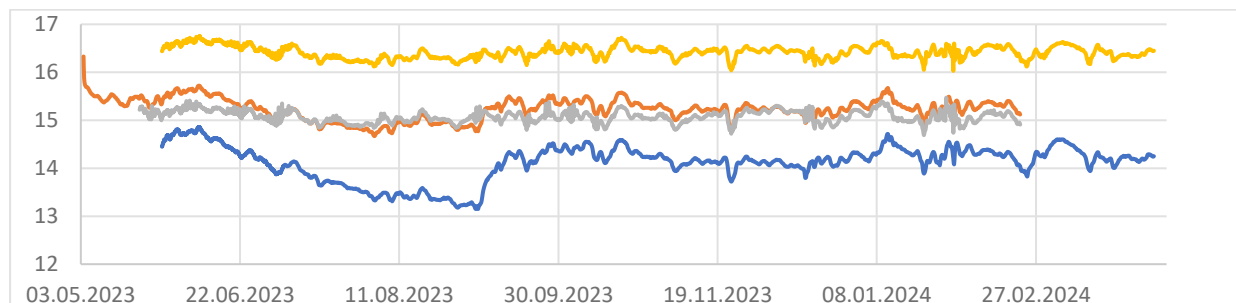
Det er funnet indikasjoner på forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av trykksonderinger. Dette er oppsummert i Tabell 4.

Tabell 4 – Indikasjoner på kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av CPTu ved Kistrand

	Poretrykksforhold		Friksjon		
	Sannsynlig kvikkleire	Mulig sprøbruddmateriale	Mulig sprøbruddmateriale	Tilhørende prøveserie	Merknad
Hull nr	fra-til	fra-til	fra-til		
197		5,8 - 6,4 m	5,9 - 6,6 m	Ja	Prøve viser ikke sprøbruddmateriale
T1		6,0 - 8,0 m	6,0 - 8,0 m	Ja	Dårlig poretrykksrespons øvre del
T2		6,0 – 7,8 m	6,0 - 7,8 m		Dårlig poretrykksrespons øvre del
T3			5,3 - 5,8		Dårlig poretrykksrespons øvre del
46A		5,4 - 8,0 m	5,4 - 8,2 m	Ja	
186	7,8 - 11,0		7,8 - 11,0 m		
153	5,0 - 22,0		5,0 - 22,0 m	Ja	
160	10,5 - 22,0	6,0 - 22,0 m	6,0 - 22,0 m	Ja	
M109	13,8 - 14,7	8,0 - 15,0 m	8,0 – 15,0 m	Ja	

5.7.2 Poretrykksmåling

Det ble installert 4 poretrykksmålere i begynnelsen av mai 2023. Målerne er GeoSafe PVT-målere med minne. For 3 av målene startet likevel målingene 23.mai. Den siste avlesningen ble gjort 4.april 2024. Det vises til bilag 6 og tegn. V01 for plassering og nøyaktige resultat fra målingene.



Formålet med målerne er å følge opp poretrykket under oppfylling. Det er derfor kun installert 1 måler per hull. Dette gir ikke noen sikker informasjon om eventuelle poretrykksendringer i

dybden. Det forutsettes at poretrykket er hydrostatisk. Tabell 5 viser installasjonsdybden av de forskjellige poretrykksmålene. KZ-01 og -04 er installert nede ved og godt under vannspeilet.

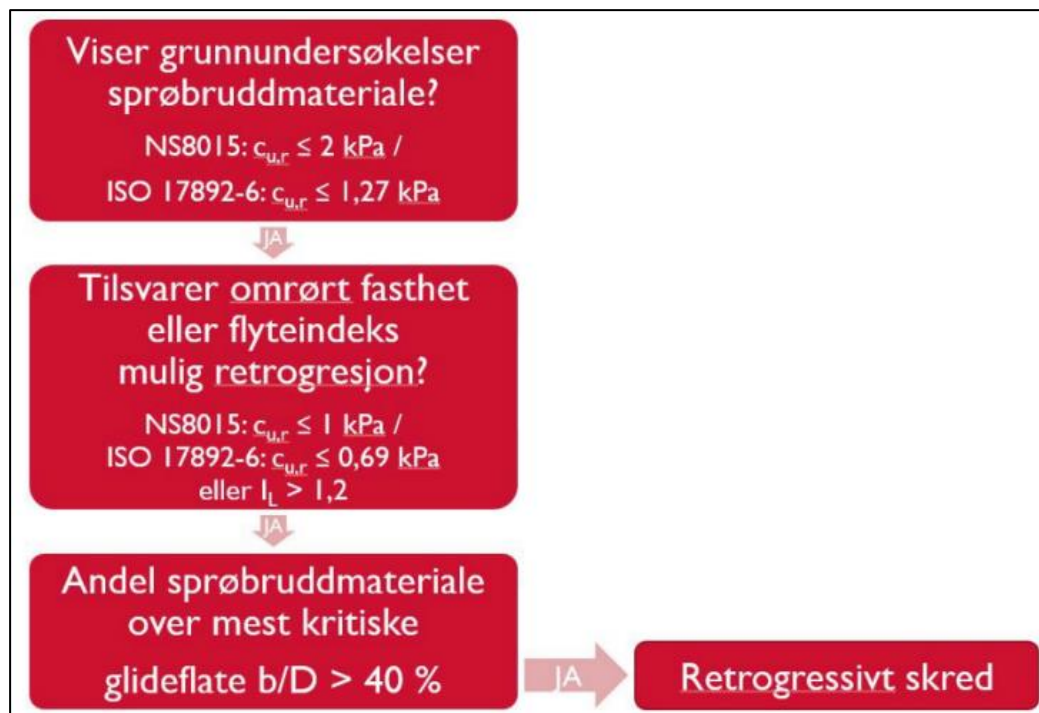
Tabell 5 – Installasjonsdybde poretrykksmålere

	Kote terreng	dybde spiss [m]	Kote spiss
KZ-01	0,831	6	-5,169
KZ-02	4,545	6	-1,455
KZ-03	4,146	6	-1,854
KZ-04	0,49	4,5	-4,01

Målingene viser at poretrykket er forholdsvis konstant. I målere KZ-02 er det målt et dropp på ca. 1 kPa mellom juni og september i 2023, det er usikkert hvorfor, men den har stabilisert seg etterpå. Poretrykken er lave og med antatt hydrostatisk poretrykksfordeling tyder målingene på at grunnvannet ligger 3–4,5 meter under terrengoverflaten.

5.8 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løсне- og utløpsområde

Å vurdere aktuell skredmekanisme er ofte avgjørende for å anslå størrelse av løsneområdet. Ved Kistrand er det til stor del berg i dagen som avgrenser størrelsen og skredmekanismen har derfor noe mindre betydelse. Det vurderes som at det vil kunne gå et retrogressivt skred i området.



Figur 7: Resultat av flytskjema "Figur 4.3 i NVE 1/2019"

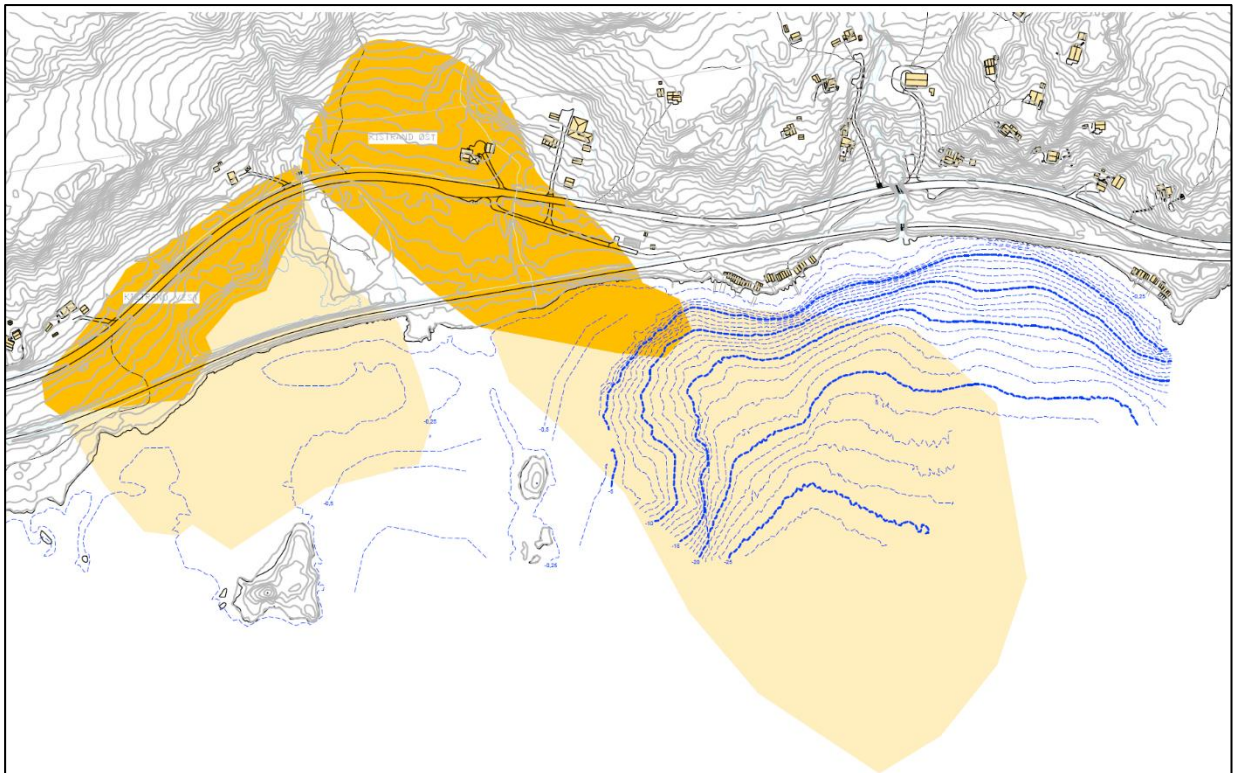
5.9 Løsneområder

Oppdelingen med to faresonene som er avgrenset av forsenkning i terrenget, Figur 5, beholdes. Som tidligere kommentert så er det generelt vanskelig å dele opp et kvikkleireområde i flere faresoner og et skred i den ene eller andre sonen vil sannsynligvis kunne utvikles over grensen som er satt ved forsenkingen. Men den vurderes uansett som fornuftig å beholde oppdelingen.

Løsneområdet for Kistrand vest avgrenses av berg i nordvest for dagens Rv.80 og av forsenkingen i terrenget mot øst. I vest hadde Sweco avgrenset sonen utfra 1:15 bruddlinjen. Vi er usikre på hvordan den var funnet og har utvidet området til å avgrenses mot undersøkelser som viser fastere forhold.

Løsneområdet for Kistrand øst avgrenses av berg nord for dagens Rv.80 og i øst, samt av forsenkingen og bergblotninger mot vest.

Figur 8 samt oversiktstegn V01B og V01C viser det vurderte kvikkleireområdet samt de to faresonene med løsne- og utløpsområde.



Figur 8: Løsne- og utløpsområder Kistrand

5.10 Utløpsområder

Utløpsområdet for Kistrand vest er tegnet med en utløpsdistanses på 1.5–2 ganger løsneområdets lengde og stopper mot området med berg i dagen som er registrert ute i det langgrunne området. Sannsynlig vil et skred bremses opp tidligere av jernbanefyllingen samt den korte dybden til berg i det flate partiet på utsiden jernbanen. En mer konservativ avgrensing velges da det uansett ikke er verdier av betydning på utsiden jernbanen.

Utløpsområdet for Kistrand øst ligger ute i fjorden og det er vanskelig å anslå størrelse på utløpsområdet. Berget som er synlig på begge sider av faresonen vil kanalisere skredet utover og vannet vil frakte massene. Området er tegnet med utløpsdistanse lik løsneområdets lengde, men kan være lenger. Se Figur 8 samt tegn. V01C.

5.11 Klassifisering av faresoner

Faregrad, konsekvens og risikoklasse for området er vurdert i henhold til prosedyrer utarbeidet av NGI [8].

Faresonene har fått navnene Kistrand vest og Kistrand øst. Klassifisering av sonene er vedlagt som Bilag 3 og 4 og oppsummert gir den:

Kistrand vest:

- faregradsklasse: Middels
- skadekonsekvensklasse: Alvorlig
- risikoklasse: 2

Kistrand øst:

- faregradsklasse: Middels
- skadekonsekvensklasse: Alvorlig
- risikoklasse: 3

6 Vurdering av områdeskredfare Langbergvika

6.1 Registrerte faresoner (kvikkleresoner) i området

Se kapitel 5.1

6.2 Avgrensing av område med mulig marin leire

Se kapitel 5.2

6.3 Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Området er svært begrenset og avgrenses av berg i dagen i øst, vest og nord.

6.4 Tiltakskategori

Se kapitel 5.4

6.5 Identifikasjon av kritiske skrånninger

Kritisk stabilitet er fra kote +0 hvor Nordlandsbanen ligger og videre ut i fjorden.

6.6 Befaring

Det er utført befaring i flere omganger. Det er registrert berg i dagen og dette er tegnet opp og markert i oversiktstegn V02.

Det er tatt flere dronefotografier under befaring 23.august 2023, se bilag 2. Registreringene av berg i dagen er også markert på dronefotografiene.

6.7 Gjennomgang grunnundersøkelser

Det er utført 30 totalsonderinger i området, av dette er 3 tatt som sjøboringer. Berg er registrert ved alle sonderingene og som en kontroll på at dette virkelig er påtruffet er det i tillegg boret videre mellom 2,2 og 4,7 meter ned i berget. En sondering er kun boret 0,8 meter i berg.

Det er utført 5 trykksonderinger (CPTu) og tatt opp 3 uforstyrrede samt 3 representative prøveserie i området.

Det er også registrert berg i dagen på flere plasser.

Løsmassene synes i det alt vesentlige å bestå av sand med en mektighet på 2 til 5 meter. Under sanden er det løst lagret KVIKKLEIRE. Leiren varierer mellom 0–2 meter i mektighet og ligger direkte over berget.

Det er registrert KVIKKLEIRE og SPRØBRUDDMATERIALE ved et flertall av prøveseriene samt at også tolkningen av alle trykksonderingene gir indikasjoner på det samme.

6.7.1 Kvikkleire/sprøbruddmateriale

Det er funnet sensitive masser i området. Punktene hvor dette er påvist er avmerket på oversiktskartene og listet opp i Tabell 6.

Det er påvist forekomst av **kvikkleire** ($c_{urfc} < 0,5 \text{ kPa}$ iht. NS8015 eller $c_{urfc} < 0,33 \text{ kPa}$ iht. ISO17892-6:2017) eller **sprøbruddmateriale** ($c_{urfc} < 2,0 \text{ kPa}$ iht. NS8015 eller $c_{urfc} < 1,27 \text{ kPa}$ iht. ISO17892-6:2017) ved laboratorieanalyser av prøver fra området. Prøvene her er utført etter NS8015.

Tabell 6 – Påvist forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved Langbergvika

Borhull	Type (kvikk/sprø)	Dybde (m)	c_{urfc} (kPa)	s_t (-)	Merknad
566	kvikk sprø	4,0–4,5 4,9–5,5	0,1 0,7	– 14	
567	kvikk	3,9–5,5	0,1	90	
580	kvikk	3,9–5,5	0,1	98	Tatt mellom 566 og 567

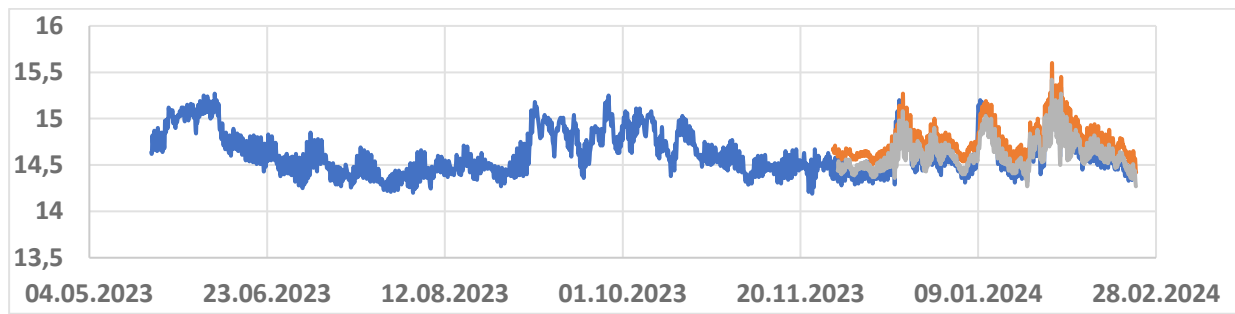
Det er funnet indikasjoner på forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av trykksonderinger. Dette er oppsummert Tabell 7.

Tabell 7 – Indikasjoner på kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av CPTu ved Langbergvika

Hull nr	Poretrykksforhold		Friksjon	Tilhørende prøveserie	Merknad
	Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbrudd- materiale fra-til	Mulig sprøbrudd- materiale fra-til		
KZ06					Ikke mulig å tolke
564		4,4 - 4,55 m	4,25 - 4,55 m		
566	4,8 - 4,85 m 5,2 - 5,3 m	4,3 - 5,4 m	3,9 - 5,4 m	ja	Utenfor klasse 1 på poretrykk
567		3,9 - 5,75 m	3,9 - 5,9 m	ja	
568		4,15 - 4,8 m	4,15 - 4,8 m		

6.7.2 Poretrykksmåling

Det ble installert 1 poretrykkmåler i mai 2023. Formålet var å følge opp poretrykket under oppfylling. Etter vurdering av kompletterende undersøkelser ble det konkludert med at en måler var for lite og det ble installert 2 til i november samme år. Målerne er GeoSafe PVT-målere med minne. Den siste avlesningen ble gjort 22.februar 2024. Det vises til bilag 7 og tegn. V02 for plassering og nøyaktige resultat fra målingene.



Alle 3 målene er installert i leirlaget under sanden og viser godt samsvar. Det forutsettes at poretrykket er hydrostatisk. Tabell 8 viser installasjonsdybden av de forskjellige poretrykksmålene.

Tabell 8: Installasjonsdybde poretrykksmålere

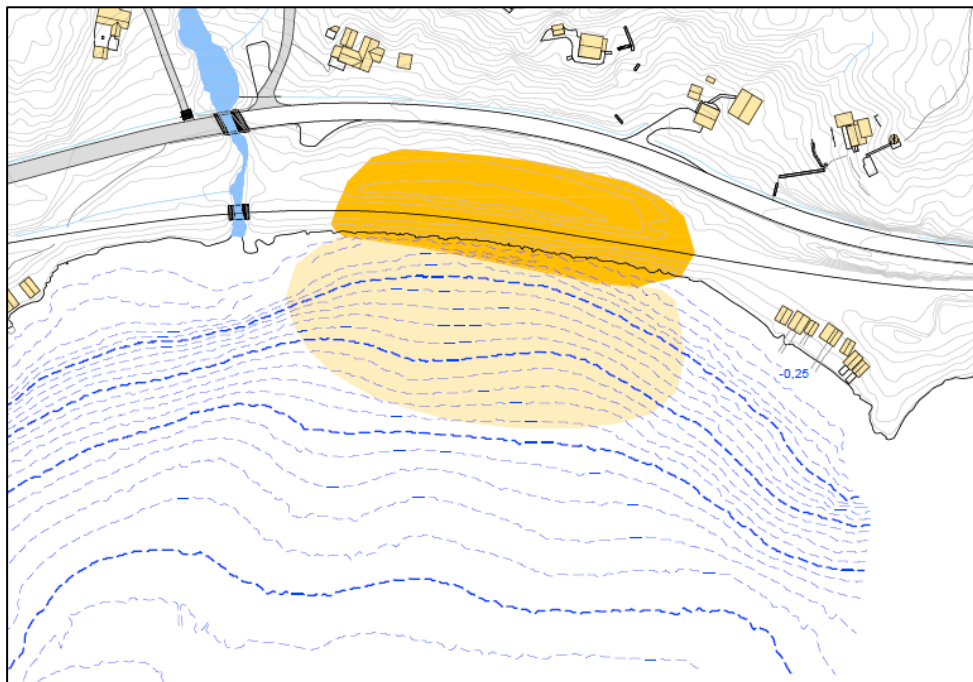
	Kote terreng	dybde spiss [m]	Kote spiss
KZ-01	0,662	4,8	-4,138
KZ-02	0,374	4,5	-4,126
KZ-03	0,42	4,5	-4,08

6.8 Aktuelle skredmekanismer og avgrensing av løсне- og utløpsområde

Helt uavhengig av eventuell skredmekanisme avgrenses hele området av berg i dagen.

6.9 Løsneområde

Løsneområdet er hele området i Langbergvika, godt avgrenset av berg i dagen og en rekke grunnundersøkelser.



Figur 9: Løsne- og utløpsområder Langbergvika

6.10 Utløpsområde

Utløpsområdet er ut i fjorden og massene vil sannsynligvis fraktes langt av vannet. Utløpsområdet er likevel tegnet til å ha en utløpsdistanse på 1.5 ganger løseområdetets lengde, Figur 9.

6.11 Klassifisering av faresone

Faregrad, konsekvens og risikoklasse for området er vurdert i henhold til prosedyrer utarbeidet av NGI [8].

Det er identifisert en kvikkleiresone som har fått navnet Langbergvika. Vår klassifisering er vedlagt som Bilag 5, og oppsummert gir den

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

7 Grunn og fundamenteringsforhold Kistrand

Oversiktskart:	tegn. V01A-V01C
Tverrprofil:	tegn. V03-V19
Tegneprofil (profil utenfor veglinje):	tegn. V20

7.1 Valg av geotekniske parametere

I stabilitetsberegningene er det benyttet parametere som vist i Tabell 9. Parameterne er valgt på bakgrunn av utførte grunn- og laboratorieundersøkelser samt erfaringsverdier fra HB V220 [9].

Tabell 9 – Jordparametere brukt i stabilitetsberegninger

Materiale	Tyngde- tetthet γ (kN/m ³)	Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA} (kPa)	Attraksjon a (kPa)	Friksjons- vinkel ϕ (°)	Merknad
Steinfylling	19	–	5	42	
Sand	18–19	–	0	32	
Leire	18,5–19,3	CPTu	0	23	

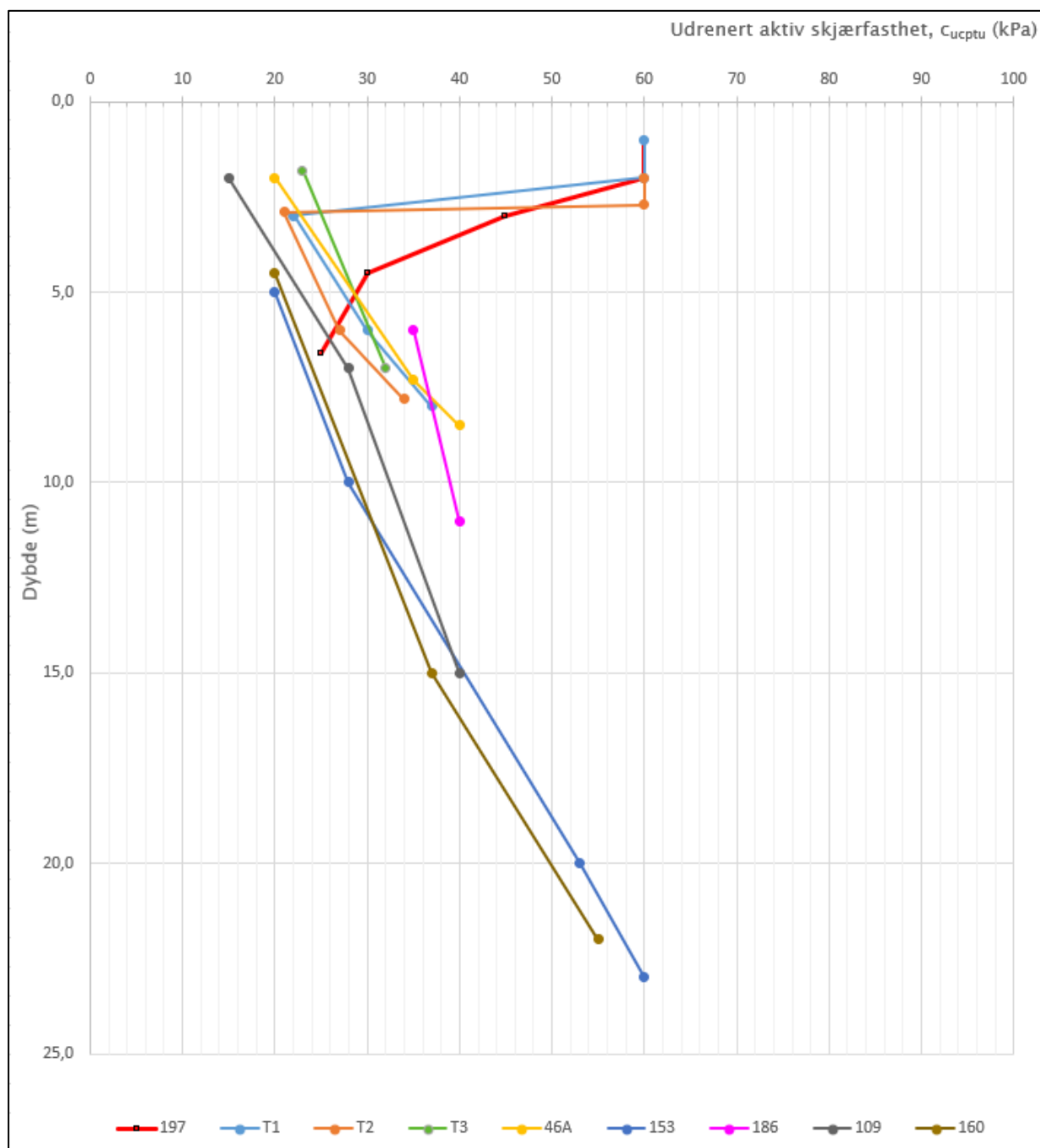
Ytre vannstand er i stabilitetsberegninger satt til kote –1,19 noe som tilsvarer laveste astronomiske tidevann (LAT) i området etter seHavniva.no [10]. Poretrykkmålinger viser lavt poretrykk og grunnvannstanden er antatt til å ligge anslagsvis 1–3 meter under terrengoverflaten med hydrostatisk fordeling.

Valg av anisotropifaktorer for finkornede materialer er gjort iht. NIFS rapport nr. 14/2014 [11], der valg av faktor avhenger av materialets plastisitetsindeks (I_p). Plastisitetsindeksen i området er funnet å ligge rundt 10 %. Tabell 10 angir hvordan disse faktorene beregnes, og hvilke faktorer er valgt for dette prosjektet.

Tabell 10 – 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	10	0,63	0,35

Skjærstyrkeprofiler er valgt utfra tolkning av utførte CPTU. En sammenstilling av resultatene er vist i Figur 10. Dybden er utfra terreng i de forskjellige punktene og er ikke korrigert for kotenivå. For fullstendige resultat av CPTU-tolkningene samt valg av skjærstyrkeprofil vises det til bilagene.



Figur 10: Sammenstilling av skjærstyrkeprofiler fra CPTu (for fullstendig tolking se CPTu bilager)

7.2 Stabilitetsforhold

Det er utført stabilitetsanalyser etter prinsippene gitt i Håndbok V220 [9]. Beregningene er utført ved hjelp av programmet Geosuite stabilitet.

Profiler som er beregnet langs strekningen er tegnet ut på oversiktskartene V01A–V01C

PROFIL 2540

Beregningen er utført for ferdig tilstand og for midlertidig tilstand ved utgraving til nivå for traubunn. Stabiliteten er noe dårlig for dagens veg ned mot traubunn under utgraving. Utgravingen må utføres i 10 meter lange seksjoner (3D effekt i Geosuite $2/20=0.1$).

C-profil i beregningen er valgt fra tolking av CPTU i hull 197. Glidesnitt fra dagens veg i endelig situasjon er beregnet uten trafikklast på den nye vegen.

Tabell 11 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m . Det vises til kapittel 4.2 og 4.3 i denne rapporten for oppsummering av krav til sikkerhet ved beregning av lokal- og områdestabilitet.

Tabell 11 – Beregnet stabilitet i profil 2540

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V03 – Profil 2540 Planlagt veg	ADP	1,69	1,6	Sirkulær
	a ϕ	1,69		
	ADP	1,86		Langstrakt
	a ϕ	1,88		
	ADP	1,59	1,4	Dagens veg
	a ϕ	1,73		
V04 – Profil 2540 Midlertidig tilstand	ADP	1,31	1,4*	Kun utgraving
	a ϕ	1,33		
	ADP	1,85		Seksjonsvis utgraving
	a ϕ	1,46		10m seksjoner

* Vurderes som akseptabelt midlertidig under utførelsen. Se argument i kontrollrapport.

PROFIL 2580

Beregningen er utført for ferdig tilstand og for midlertidig tilstand ved utgraving til nivå for traubunn. Stabiliteten er noe dårlig for dagens veg ned mot traubunn under utgraving. Utgravingen må utføres i 10 meter lange seksjoner (3D effekt i Geosuite $2/20=0.1$).

C-profil til venstre mellom ny og gammel Rv80 er valgt utfra prøveresultat i hull 42-1, med støtte fra CPTuer i nærheten. Til høyre om ny veglinje er c-profil valgt utfra nedre del av CPTu i hull T1.

Tabell 12 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 12 – Beregnet stabilitet i profil 2580

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V05 – Profil 2580 Planlagt veg	ADP	1,61	1,6	Sirkulær
	a ϕ	2,01		
	ADP	1,70		Langstrakt
	a ϕ	2,31		
	ADP	1,34		Dagens Rv.80
	a ϕ	2,13		
V05B – Profil 2580 Avlastning gammel veg	ADP	1,59	1,6	
	a ϕ	2,42		
V06 – Profil 2580 Midlertidig tilstand	ADP	1,14	1,6	Kun utgraving
	a ϕ	2,08		Seksjonsvis utgraving
	ADP	1,75		10m seksjoner

* Vurderes som akseptabelt midlertidig under utførelsen

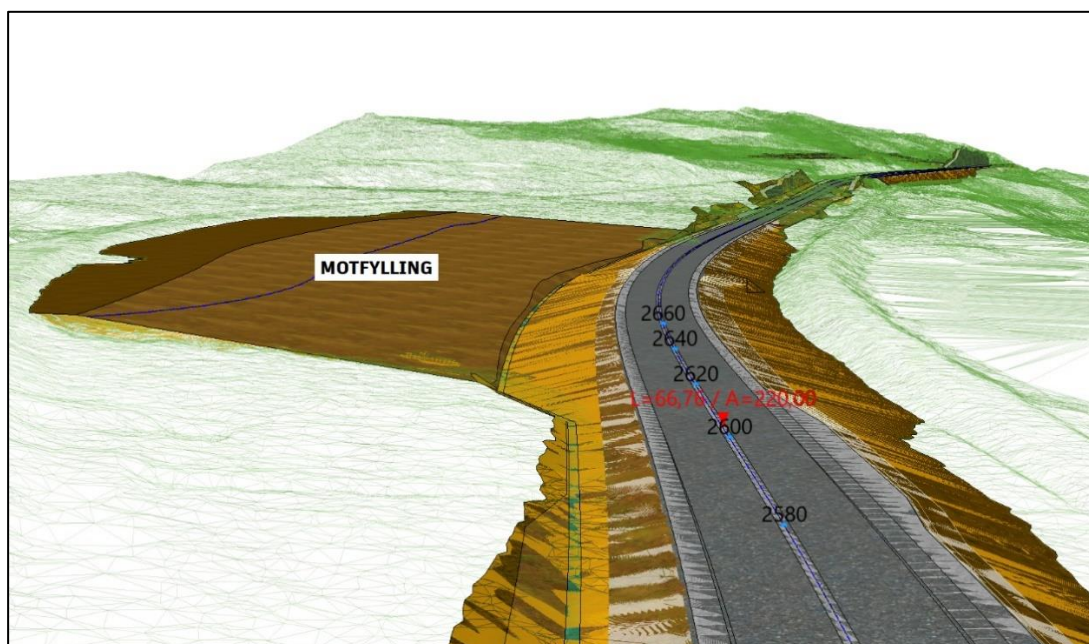
PROFIL 2670

Det er utført beregninger for dagen situasjon og den ferdigprosjekterte løsningen. I området er det planlagt en motfylling mellom dagens Rv80 og den nye vegen. Motfyllingen er planlagt høyere enn behovet for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for stabilitet. Dette på grunn av at det er en av få plasser langs prosjektet hvor det kan legges stein.

I beregningen er C-profil til venstre valgt utfra CPTu i hull T2. Under den nye vegfyllingen er C-profil valgt utfra CPTu i hull 46A

I den tidligere prosjekteringen var det enighet om å legge til en økning av skjærstyrken med 0,2 ganger vekten av jernbanefyllingen i leiren under fyllingen. Dette er gjort i de nye beregningene, men for aktiv styrke. Økningen er derfor noe mer konservativ enn i tidligere prosjektering.

På utsiden jernbanen er skjærstyrken valgt utfra resultat i prøveserien i hull M104.



Figur 11: Utsnitt fra modell med planlagt motfylling

Tabell 13 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 13 – Beregnet stabilitet i profil 2670

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V07 – Profil 2670 Dagens situasjon	ADP	1,51	Ikke krav	Rv80
	aφ	1,63		
	ADP	1,18 (venstre)	Ikke forverring	Nordlandsbanen
		1,26 (høyre)		
	aφ	1,36 (venstre)		
		1,39 (høyre)		
V08 – Profil 2670 Planlagt veg og motfylling	ADP	3,13	1,6	Rv80
	aφ	3,28		Planlagt veg med motfylling
	ADP	1,87 (høyre)		
		2,63 (venstre)		
	aφ	3,00		

Stabiliteten for Nordlandsbanen er noe lav, men ettersom profilen ligger utenfor registrert faresonen mener vi at en ikke forverring er akseptabel. Stabilitet mot venstre vil forbedres betydelig av den nye vegen, se beregning i profil 2700 som viser samme situasjon.

PROFIL 2700

Det er utført beregninger for dagen situasjon og den ferdigprosjekterte løsningen. Profilet krysser den samme motfyllingen som profil 2670

C-profil til venstre i profilet er valgt utfra CPTu i hull T3. Under den nye vegfyllingen er C-profil valgt utfra CPTu i hull 46A

I den tidligere prosjekteringen var det enighet om å legge til en økning av skjærstyrken med 0,2 ganger vekten av jernbanefyllingen i leiren under fyllingen. Dette er gjort i de nye beregningene, men for aktiv styrke. Økningen er derfor noe mer konservativ enn i tidligere prosjektering.

På utsiden jernbanen er skjærstyrken valgt utfra resultat i prøveserien i hull M104.

Trafikklasten som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene (trafikklast på jernbanen er ikke brukt for glidesnitt fra vegen og omvendt).

Tabell 14 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 14 – Beregnet stabilitet i profil 2700

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V09 – Profil 2700 Dagens situasjon	ADP	1,87	Ikke krav	Rv80 sirkulær
	aφ	2,17		
	ADP	1,32		Rv80 Langstrakt
	aφ	1,96		
	ADP	1,32 (venstre)	Ikke forverring	Nordlandsbanen
		1,60 (høyre)		
	aφ	1,34 (venstre)		
		1,45 (høyre)		
V10 – Profil 2700 Planlagt veg og motfylling	ADP	1,92	1,6	Rv80
	aφ	3,16		
	ADP	2,25 (venstre)		Planlagt veg med motfylling
		1,75 (høyre)		
	aφ	3,49 (venstre)		
		2,52 (høyre)		
	ADP	2,07 (venstre)	1,6	Nordlandsbanen
	aφ	2,11 (venstre)		

Stabiliteten for Nordlandsbanen er noe lav mot venstre i dagens situasjon. Den vil forbedres betydelig av den nye vegen.

PROFIL 2740

Det er utført beregninger for fire forskjellige situasjoner, dagen situasjon, dagens situasjon uten trafikklast på Nordlandsbanen, kun planlagt veg samt den ferdigprosjekterte løsningen med planlagt veg og motfylling.

Tabell 15 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 15 – Beregnet stabilitet i profil 2740

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V11 – Profil 2740 Dagens situasjon	ADP	1,25	Ikke krav	Rv80
	aφ	1,84		
	ADP	1,18 (venstre)	Ikke forverring	Nordlandsbanen
		1,22 (høyre)		
	aφ	1,51 (venstre)		
		1,53 (høyre)		
V12 – Profil 2740 Dagens situasjon uten trafikklast på jernbanen	ADP	1,73 (venstre)	–	
		1,92 (høyre)		
	aφ	1,86 (venstre)		
		2,05 (høyre)		
V13 – Profil 2740 Planlagt veg uten motfylling	ADP	1,34 (venstre)	1,6	
		1,57¹ (høyre)		
	aφ	2,61 (venstre)		
		2,97 (høyre)		
V14 – Profil 2740 Planlagt veg med motfylling	ADP	2,42	1,6	Rv80
	aφ	3,26		
	ADP	2,07		Mot venstre
	aφ	3,81		
	ADP	1,66		Nordlandsbanen mot venstre
	aφ	2,25		

1. Under kravet på 1,60, men så nært at det vurderes som akseptabelt

C-profil er gjennomgående valgt utfra CPTu i hull 46A. Under jernbanefyllingen er skjærstyrken økt som beskrevet i tidligere beregningsprofil.

På utsiden jernbanen er skjærstyrken valgt utfra resultat i prøveserien i hull M104.

Stabiliteten for Nordlandsbanen er noe lav, men ettersom profilen ligger utenfor registrert faresonen mener vi at en ikke forverring er akseptabel. Likevel vil stabilitet mot venstre forbedres betydelig av den nye vegen.

PROFIL 2820

Det er kun utført beregninger for dagen situasjon. Det er kort til berg hvor den nye vegen er planlagt og det forventes ikke stabilitetsutfordringer.

C-profil er valgt utfra CPTu i hull 186 og 153.

Trafikklasten for Rv.80 er ikke brukt for de 2 store glidesirklene.

Tabell 16 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 16 – Beregnet stabilitet i profil 2820

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V15 – Profil 2820 Dagens situasjon	ADP	1,61	1,6	Rv80
	a ϕ	1,79		
	ADP	1,79	1,6	Terreng
	a ϕ	3,23		

PROFIL 2920

Det er kun utført beregninger for den planlagte vegen, men som viser dagens situasjon for jernbanen.

C-profil er valgt utfra CPTu i hull 160. Det er ikke lagt inn en økning av skjærstyrken under jernbanefyllingen som beskrevet i tidligere profiler.

Trafikklasten på jernbane er ikke brukt for de lange glidesnittene fra vegen. Dette er muligens noe feil da jernbanen ligger på drivende side når glidesirkelene blir store. Det er derfor gjort en ekstra kontroll ved å sette på trafikklasten, og materialfaktor for vegen blir faktisk noe lavere.

Tabell 17 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 17 – Beregnet stabilitet i profil 2920

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V16 – Profil 2920 Planlagt veg	ADP	1,86 1,83 (trafikklast)	1,6	Vegen
	a ϕ	3,49 3,33 (trafikklast)		
	ADP	1,28	Ikke forverring	Nordlandsbanen
	a ϕ	1,96		

PROFIL 2980

Det er utført to beregninger. En for dagen situasjon for jernbanen og en for den ferdigprosjekterte løsningen.

På nedsiden av jernbanen er det planlagt en motfylling. Motfyllingen skal etableres for å heve sikkerheten på jernbanen som i dag har lav sikkerhet beregnet med dagens krav på trafikklasten. Motfyllingen er tilpasset slik at den følger nivået på terrenget langs jernbanen mot vest.



Figur 12: Utsnitt fra modellen med planlagt motfylling

C-profil er valgt utfra CPTu i hull M109. Under jernbanefyllingen er skjærstyrken økt som beskrevet i tidligere beregningsprofil.

Trafikklasten på jernbane er ikke brukt for de lange glidesnittene.

Tabell 18 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 18 – Beregnet stabilitet i profil 2980

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V17 – Profil 2980	ADP	1,11	Ikke krav	Nordlandsbanen
Dagens situasjon	aφ	1,30		
Dagens situasjon jernbane uten trafikklast	ADP	1,58	–	Kontrollberegning ikke presentert
	aφ	1,59		
V18 – Profil 2980 Planlagt veg og motfylling	ADP	1,79	1,6	Planlagt veg
	aφ	3,08		
	ADP	1,53	%–forbedring	Sirkulær Optimized
	aφ	1,94		
	ADP	1,24*		

*Forbedret fra 1,11 → 1,24 = 11,7%

PROFIL 3020

Det er utført to beregninger. En for den ferdigprosjekterte løsningen og en for løsning med motfylling. Behovet for motfylling oppstår for å heve stabiliteten i profil 2980. Isolert i profil 3020 er det ikke behov, men utfra terrenget i området etableres den også her.

C-profil er valgt utfra CPTu i hull M109. Under jernbanefyllingen er skjærstyrken økt som beskrevet i tidligere beregningsprofil.

Trafikklasten på jernbane er ikke brukt for glidesnittene fra veggen.

Tabell 19 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m .

Tabell 19 – Beregnet stabilitet i profil 3020

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V19 – Profil 3020 Planlagt veg	ADP	1,45	1,4	Nordlandsbanen
	a ϕ	1,47		
	ADP	2,29	1,6	Ny veg
	a ϕ	2,60		
V20 – Profil 3020 Planlagt veg og motfylling	ADP	1,79	1,4	Nordlandsbanen
	a ϕ	1,92		
	ADP	2,53	1,6	Ny veg
	a ϕ	2,86		

PROFIL A-A

Profilen er tatt skrått gjennom området og ut mot antatt bratteste skråning i marbakken. Det er kun regnet på dagens situasjon ute i fjorden samt jernbanen med planlagt motfylling.

Tabell 20 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m . Det vises til kapittel 4.2 og 4.3 i denne rapporten for oppsummering av krav til sikkerhet ved beregning av lokal- og områdestabilitet.

Tabell 20 – Beregnet stabilitet i profil A-A

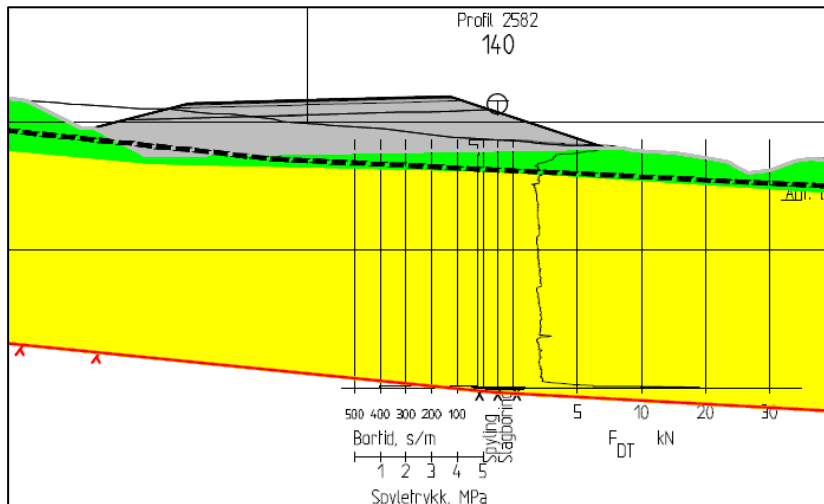
Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V21 – Profil A-A Marbakke	ADP	1,78	1,4	Marbakken
	a ϕ	1,41		
	ADP	1,64	1,4	Nordlandsbanen
	a ϕ	2,20		

7.3 Setningsforhold

Når det gjelder setninger kan området deles in i fire forskjellige problemstillinger som er vurdert.

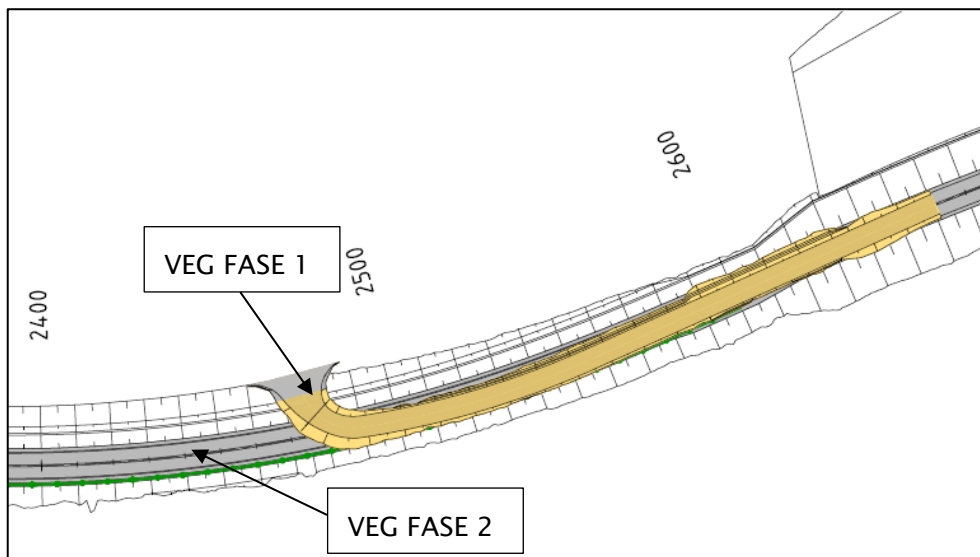
1. Profil 2450–2600

Vegen ligger lavt på strekningen og venstre skulder skjærer seg inn i terrenget mens høyresiden ligger på lav fylling (ca. 1,5m), se prinsipp i Figur 13.



Figur 13: Utsnitt fra profil 2580

Det er ikke utført setningsberegninger for profilet, men det antas at det vil være risiko for setninger som kan gi tverrfallsavvik. For å motvirke dette er anleggsvegen som skal brukes for å frakte inn stein lagt så langt mot høyre som fornuftig, se Figur 14 og avsnitt 3.

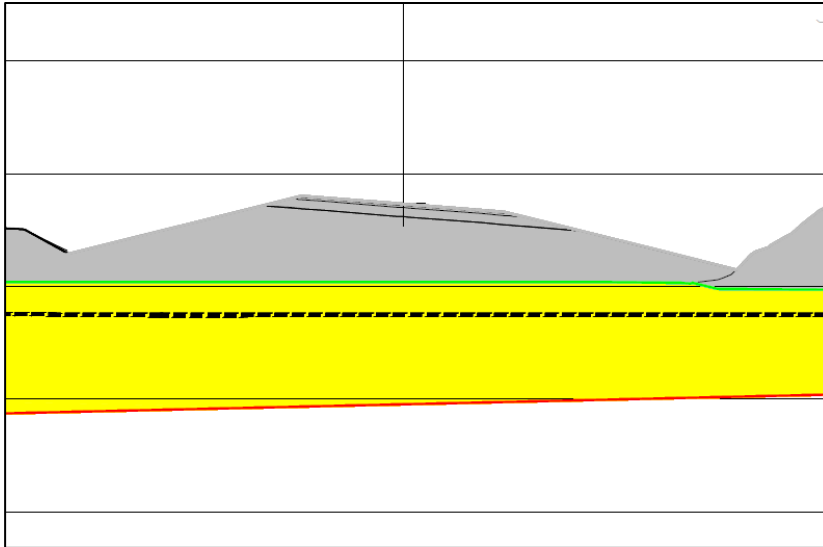


Figur 14: Ny veg og etablert anleggsveg

Ved å bruke anleggsvegen under byggingen ved Kistrand forventer vi at de fleste setninger vil være unnagjort før vegen ferdigstilles. Vegen bygges også opp med armerings nett i bunn for å minimere eventuelle setningsforskjeller.

2. Profil 2600–2760

Dette er laveste parti på strekningen og vegen ligger på en høyere fylling, opp mot 4 meter, se prinsipp i Figur 15. Fyllingen avsluttes også mot et område med berg i dagen i lengdeprofil mot øst. Det er derfor risiko for store setningsforskjeller på langs.



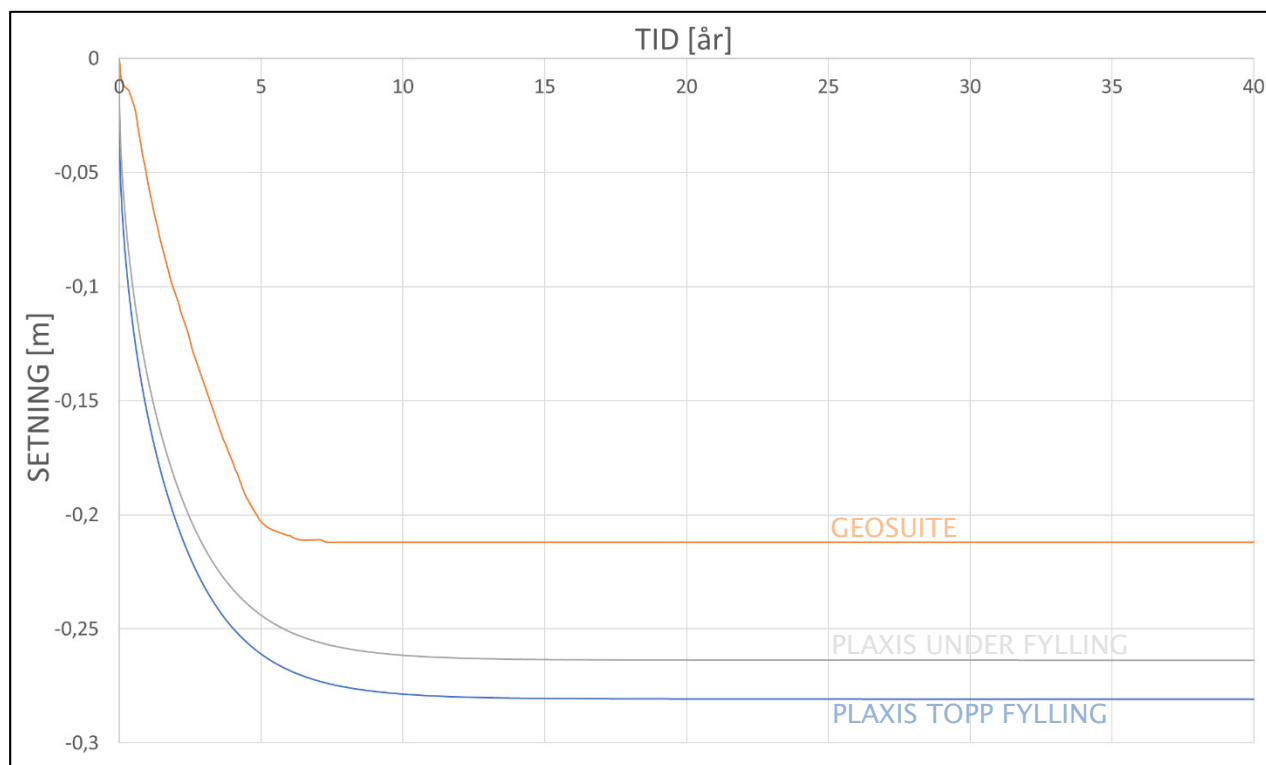
Figur 15: Utsnitt fra profil 2740

Vi har utført enkle setningsberegning for prøve å anslå setningene i området. Ettersom vi ikke har noe grunnlag for setningsparametere, er beregningene utført med antatte erfaringsverdier med støtte fra CPTu. Beregningene er utført med Geosuite settlement og med Plaxis og viser at det bør kunne forventes mellom 20–27 cm setninger og at det tar rundt 5 år for at alle setningene skal være unnagjort, se Figur 16. Plaxisberegningen viser også ca. 2 cm egensetninger av fyllingen, noe som motsvarer 0,5% av fyllingshøyden og er helt som forventet.

Med bakgrunn i setningsvurderingene er det anbefalt at fyllingen får ligge så lenge som mulig før vegen ferdigstilles. Det er laga en plan for å få lagt ut 2 meter av fyllingen allerede i fase 1, se kapittel 3 i denne rapport samt Figur 17.

Fyllingen skal følges opp med setningsmålinger. Det anbefales også at resterende del av fyllingen og motfylling etableres så tidlig som mulig når fase 2 starter for å sikre liggetid.

Setningsmålingene må vise at setningene har avtatt før vegen kan ferdigstilles.



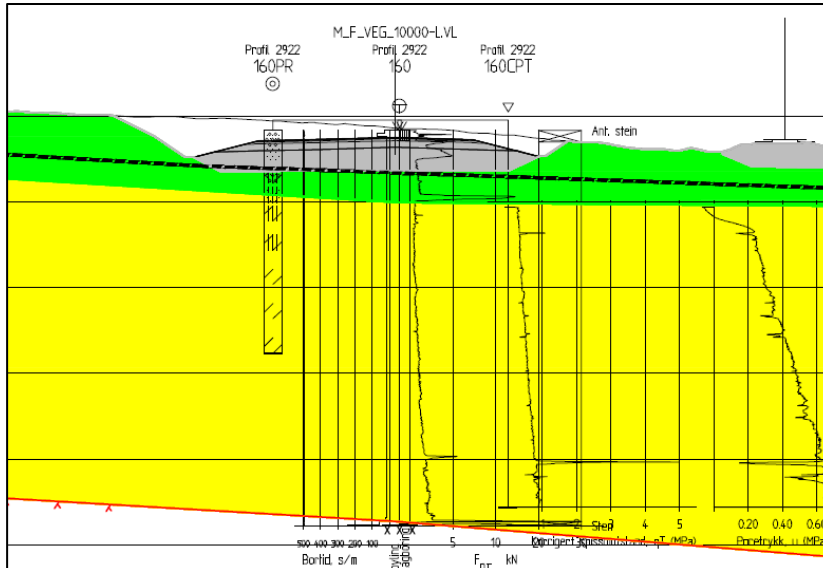
Figur 16: Setningsanslag profil 2740



Figur 17: Planlagt forbelastning Kistrand

3. Strekning ca. profil 2800–3000

Vegen ligger i skjæring under nivå for dagens veg. Risikoen for setninger er derfor liten, se Figur 18.



Figur 18: Utsnitt fra profil 2920

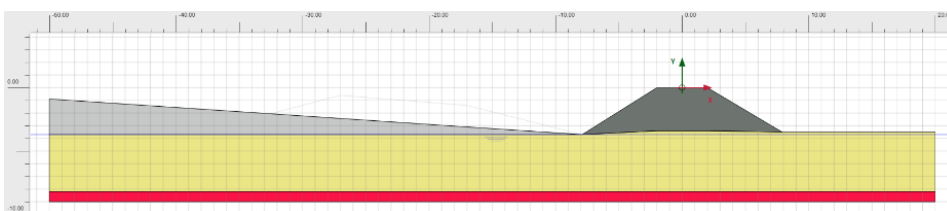
4. Jernbanen

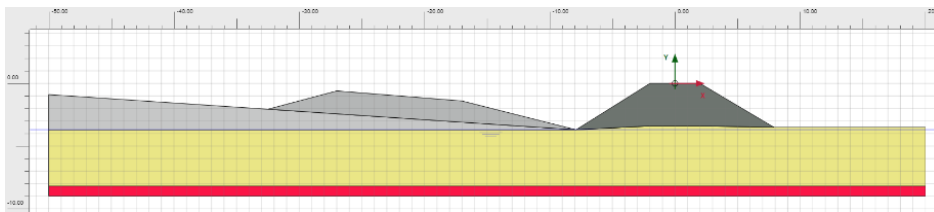
Nordlandsbanen ble åpnet 1962. Fyllingen i området er altså etablert for mer enn 60 år siden og det er meget sannsynlig at jernbanen er ferdigkonsolidert. Det er utført setningsberegninger med en Hardening soil modell i Plaxis. Beregningsmodellen er bygd opp slik at fyllingen fra jernbanen konsolideres til poretrykket gått ut, med et Poretrykksmål=1 kPa. Etterpå er motfyllingen etablert og konsolidert i 2 år før vegfyllingen etableres og konsolideres i 10 år.

Steg 1: Konsolidering av jernbanefyllingen til ferdigkonsolidert. Poretrykksmål=1 kPa.



Steg 2: Etablering av motfylling og konsolidering i 1 år.



Steg 3: Etablering av vegfylling opp på motfyllingen og konsolidering i 1 år.

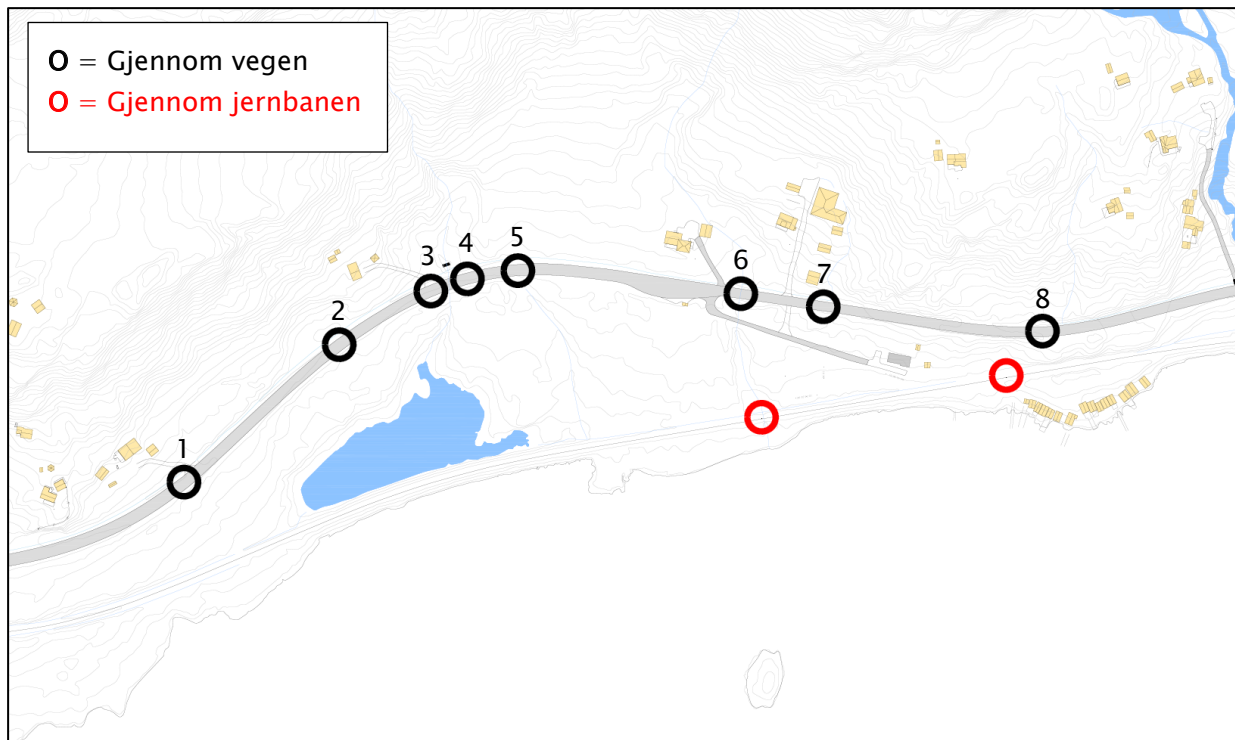
De utførte beregningene viser at det tar 20 år før setningene under jernbanen er unnagjort og den er ferdigkonsolidert. Det er godt under de 60 år som fyllingen stått.

Videre viser beregningene at en motfylling vil påføre setninger i størrelsesorden 0,18–0,22 mm. Dette må anses som neglisjerbart.

Det forventes ikke setninger av betydelse på Nordlandsbanen, men det skal utføres kontinuerlig setningsovervåking når arbeidene pågår. Banen kan pukkes opp og justeres hvis det måles setninger.

7.4 Vannhåndtering/drenering

Alt vann i området blir fanget opp av dagens veg og ledes videre i grøfter og gjennom de eksisterende stikkrenne. Figur 19 viser en oversikt over stikkrenner i området i dag.



Figur 19: Oversikt stikkrenner

I dag renner vannet som kommer gjennom stikkrenne 1–5 ned i en mikro-poll/vannmagasin og videre gjennom jernbanefyllingen, Foto 5.

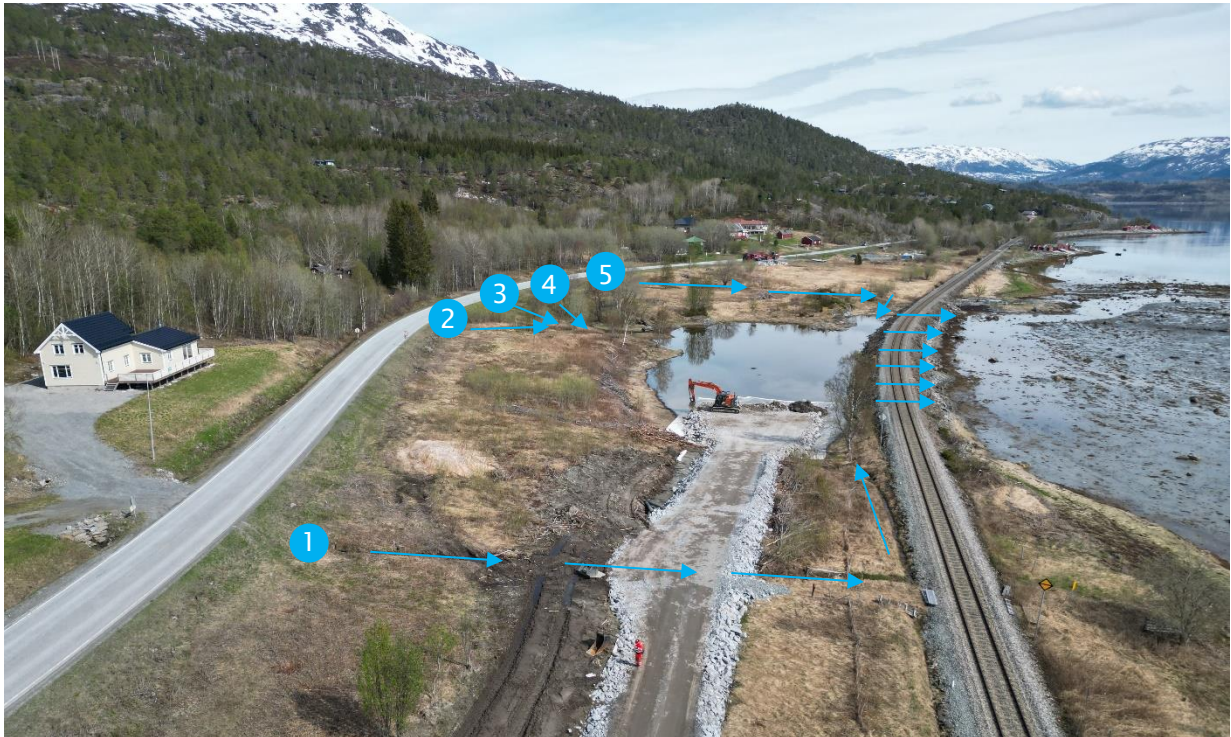


Foto 5: Eksisterende drensveier Kistrand, sammen med ny anleggsveg. (foto H.Lissman 2024.05.14)

Under fase 1 beholdes dagens løsning og vannet vil midlertidig renne gjennom både jernbanen og den nye fyllingen. I endelig situasjon gjenfylles vannmagasinet av en motfylling og det skal etableres en stikkrenne gjennom både den nye vegen og jernbanen.

Vannet skal ledes via grøfter over motfyllingen og ned til den nye stikkrennen. Løsningen konsentrerer vannet til ett punkt og det er viktig at utløpsområdet på utsiden jernbanen erosjonssikres godt. Stikkrennene gjennom vegen og banen må etableres før motfyllingen etableres.

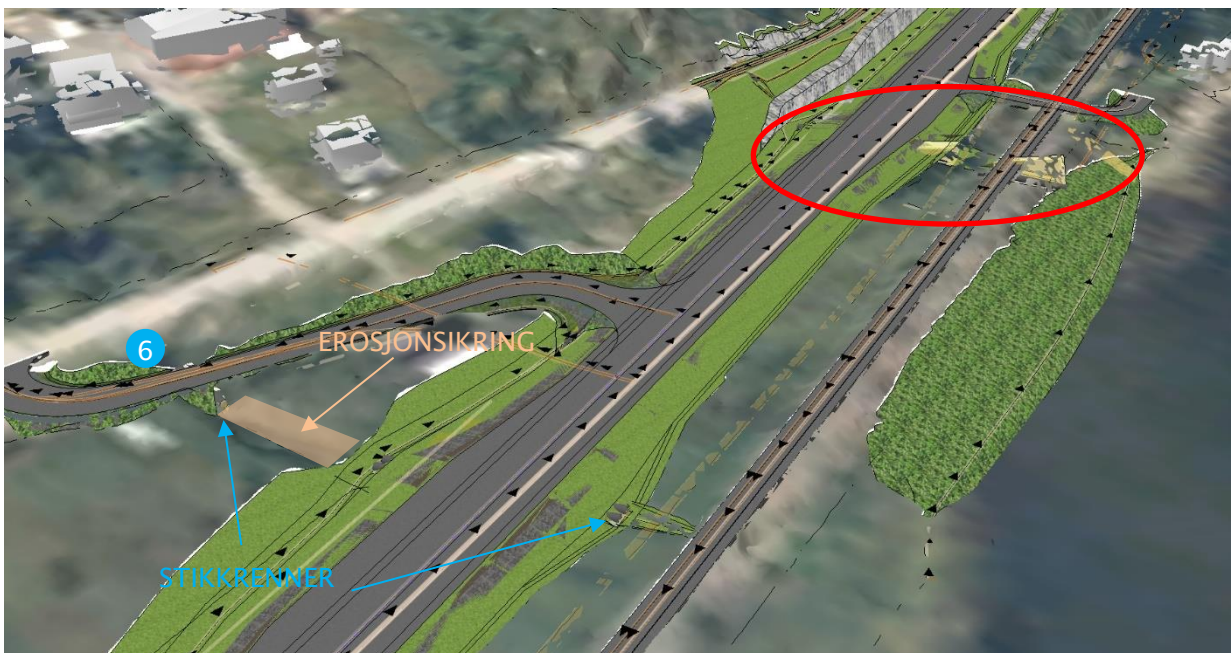


Figur 20: Planlagt drensløsning, ny stikkrenne under jernbanen markert med rødt.



Foto 6: Eksisterende drensveier Kistrand. (foto H.Lissman 2024.05.14)

Drensveien fra stikkrenne 6 opprettholdes ved at det legges en stikkrenne gjennom den nye avkjørselsvegen og ny riksveg, Figur 21. Ettersom vegen ligger lavt og skjærer ned i terreng må det legges 2 mindre stikkrenner ved siden av hverandre for å få nok kapasitet. I området mellom stikkrennene skal det erosjonssikres. Da det ikke tilføres mer vann og den nye løsningen treffer dagens stikkrenne under jernbanen antas det ikke være behov for erosjonssikring av utløpet. Dette bør uansett vurderes nærmere i forbindelse med etablering av motfyllingen.



Figur 21: Planlagt drensløsning, ny stikkrenne under jernbanen markert med rødt.

I profil 3050 skal det etableres en ny stikkrenne gjennom både vegen og jernbanen. Denne skal erstatte dagens stikkrenne under banen, som ligger noe lenger øst. Utløpet kommer ut på den planlagte motfyllingen som bygges opp av stein som skal klare påkjeningen fra fjorden. Det vil derfor ikke være behov for ytterligere erosjonssikring.

7.5 Sprenging nært kvikkleire

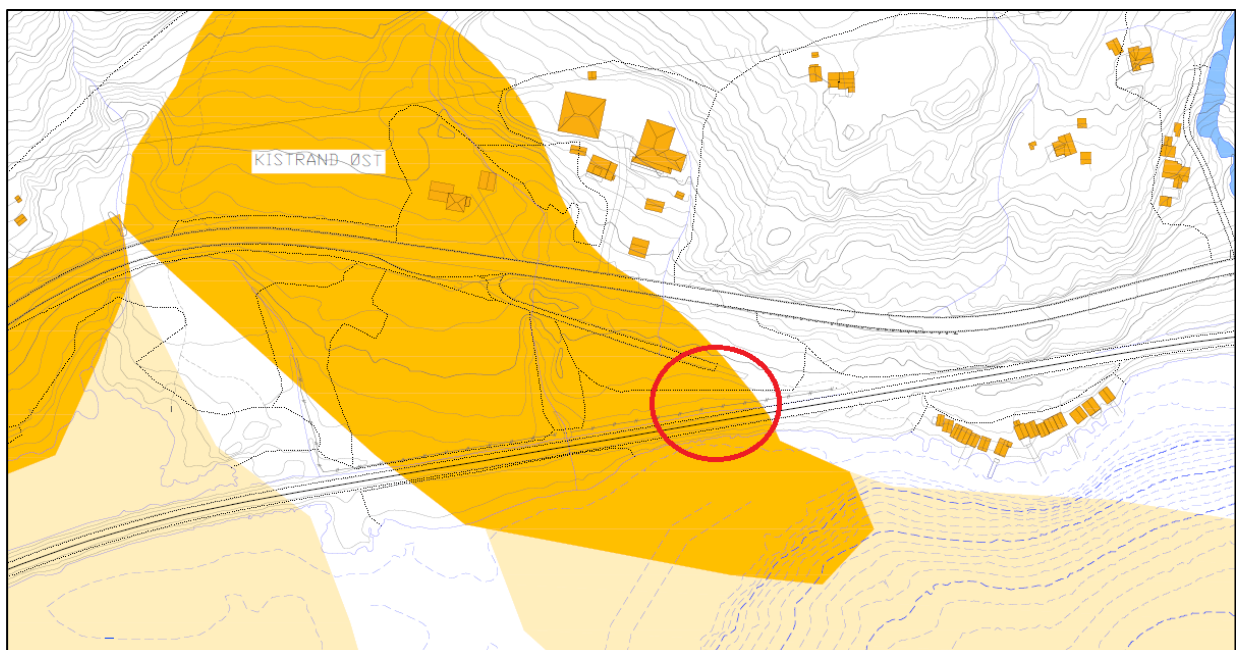
Det skal sprenges ut bergskjæring ved Kløftervollen (profil 3100–3200). Når det gjelder sprenging nær kvikkleire er NS8141–3:2014 gjeldende. Det er viktig at sprengingen foregår slik at masser ikke kastes ut på kvikkleireområdene eller bryter direkte mot kvikkleiren. Der hvor det er risiko for at salven kan bryte ut i løsmassenes må berget frigraves.

Det skal plasseres rystelsesmålere i de sensitive områdene for registrering og kontroll av rystelsene fra sprenging. Målingene utføres i tråd med NS8141–3:2014. Standarden foreskriver rystelsesmåling i tre punkter med måling i tre retninger. Målingene skal foretas mens sprenging foregår og skal evt. vurderes forlenget dersom måleresultat tilsier det. Det kan benyttes giverboks med nedpressingsverktøy/sonde, eller en giverboks som graves ned. Målerne bør plasseres langs jernbanen i området vist i Figur 25.

Rystelseskravet er $v_f \leq 45 \text{ mm/s}$ (toppverdi av frekvensveid svingerhastighet).

Måling av vibrasjoner bør starte tidlig for å få erfaringsverdier fra områder. Det kan være sånn at trafikken i området (tungtrafikk på riksvegen samt jernbanetrafikk) genererer rystelser av en slik størrelse at det kan vises som kritisk på målingene.

Rystelsesmåling i Langbergvika kan unngås hvis stabiliseringen av undergrunnen utføres før sprengingen.



Figur 22: Område for plassering rystelsesmålere

8 Grunn og fundamenteringsforhold Langbergvika

Oversiktskart:

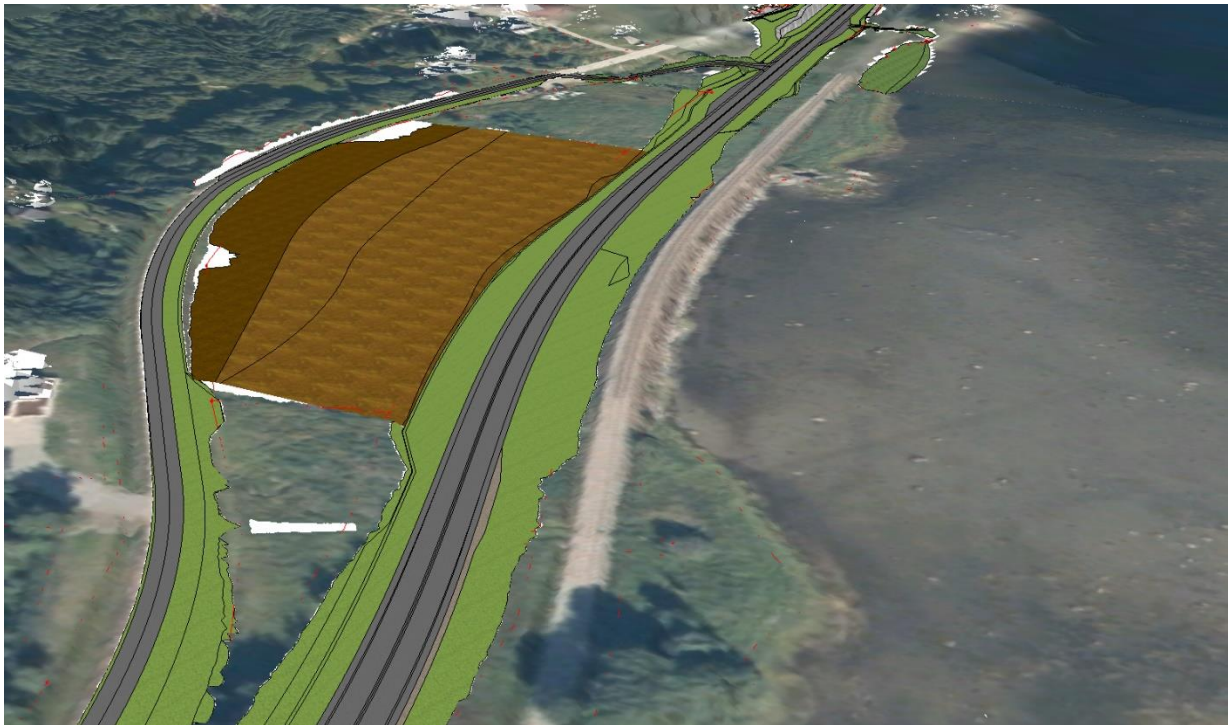
tegn. V02

Forholdene i Langbergvika er sånn at fylling for ny veg ikke kan etableres uten stabilisering av grunnen.

Det er ikke utført videre vurderinger i denne rapporten og det henvises til egen prosjekteringsrapport om jetinjisering for videre info om fundamenteringsforholdene.

9 Vurderinger om gjennomførbarhet Kistrand

For at den planlagte vegen i området skal ha tilstrekkelig stabilitet må det anlegges en motfylling i det lave våtpartiet mellom dagens veg og den nye vegen i profil 2630 og 2830, Figur 23. Unntatt motfyllingen vil det ikke være behov for stabiliserende tiltak lokalt for vegfyllingen. Motfyllingen er dimensjonert større enn det behovet for stabilisering tilsier. Dette for at prosjektet har et masseoverskudd og motfyllingen er eneste plassen på strekningen hvor det kan lagres masser.



Figur 23: Motfylling profil 2630 til 28230

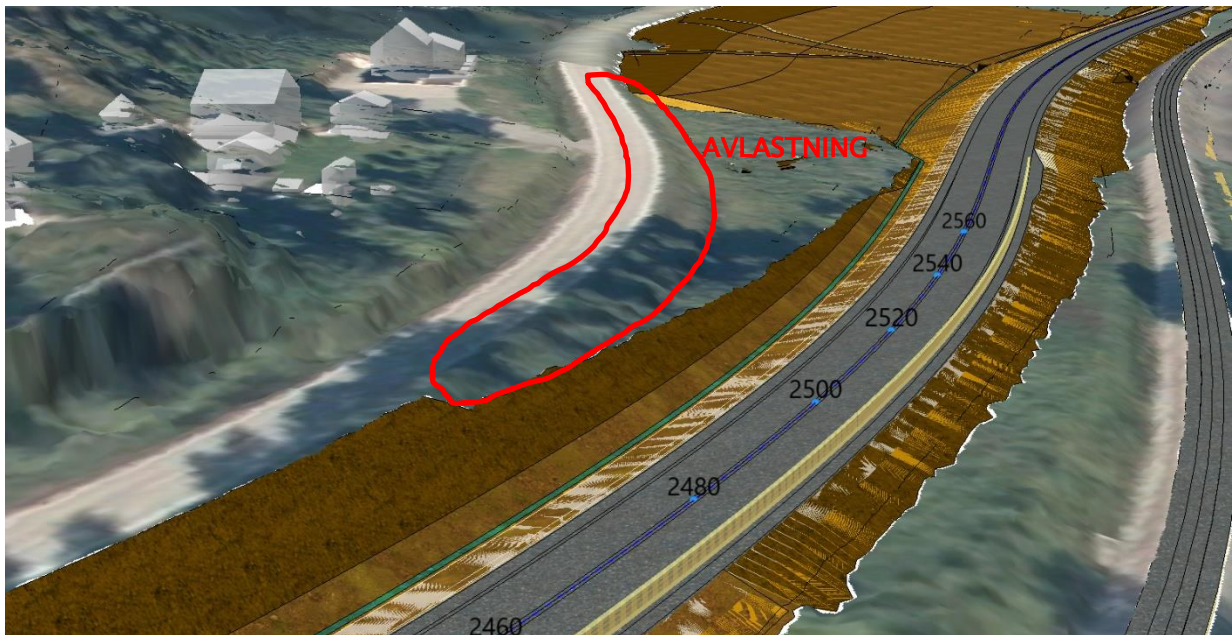
Utlekking av veg- og motfylling må påbegynnes nærmest jernbanefyllingen og bygges opp mot dagens Rv.80. Fyllingene skal legges ut lagvis med 1 meter tykke lag og det underliggende laget skal være fullstendig utlagt før utlegging av neste lag startes. Oppfyllingen følges opp med automatisk poretrykksmåling av de allerede etablerte poretrykksmålerne.

Det er allerede bygd en anleggsveg fra vest og den skal brukes for innkjøring av masser til fyllingene.

Det skal etableres en stikkrenne under jernbanen ved profil 2740. Inntil denne er på plass må det ikke fylles nærmere jernbanen enn det som allerede blir utført i fase 1. Dette for å ikke påvirke vanngjennomstrømningen i jernbanefyllingen. Motfyllingen kan heller ikke ferdigstilles helt før stikkrennen er på plass.

Alle nye utløp for stikkrenner i området skal plastres med sprengtstein.

På grunn av kvikkleiren i området er det behov for områdesstabiliserende tiltak. Dagens rv.80 må avlastes og begrenses til halvparten av dagens bredde i området mellom ca. profil 2480 og 2600, Figur 24.



Figur 24: Avlastning dagens Rv.80

Den store motfyllingen som er beskrevet for lokalstabiliteten fungerer også som områdesstabiliserende tiltak for den gamle vegen på strekningen der hvor den er planlagt.

Mellom profil 2960 og 3060 må det legges en motfylling på utsiden av jernbanen. Motfyllingen skal etableres for å heve sikkerheten på jernbanen som i dag har lav sikkerhet beregnet med krav på trafikklast. Motfyllingen er tilpasset slik at den følger nivået på terrenget langs jernbanen mot vest, Figur 25. Motfyllingen må etableres før arbeider med vegen mellom profil 2900 og 3100 starter.



Figur 25: Motfylling for å øke stabiliteten for Nordlandsbanen

10 Viktige momenter

- Motfylling på utsiden av jernbanen skal etableres før arbeider med vegen mellom profil 2900 og 3100 startes.
- Rystelsesmålere skal installeres i kvikkleiren før sprenging i skjæringen ved Kløftervollen (mellom Kistrand og Langbergvika) starter.
- Stikkrenne gjennom jernbanen i profil 2740 må etableres før området med den store motfyllingen gjenfylles.
- Poretrykk skal følges opp med automatiske målere under oppfylling av området. Kritisk grense må defineres i forbindelse med dette.
- Utgraving av trau mellom profil 2400 og 2600 skal utføres seksjonsvis med maks 10 meter lange seksjoner.
- Avlastning av dagens rv.80 utføres når trafikk er flyttet til den nye vegen.
- Ingen midlertidig masselagring skal foregå i området uten at det er vurdert geoteknisk med stabilitetsberegninger.

11 Referanser

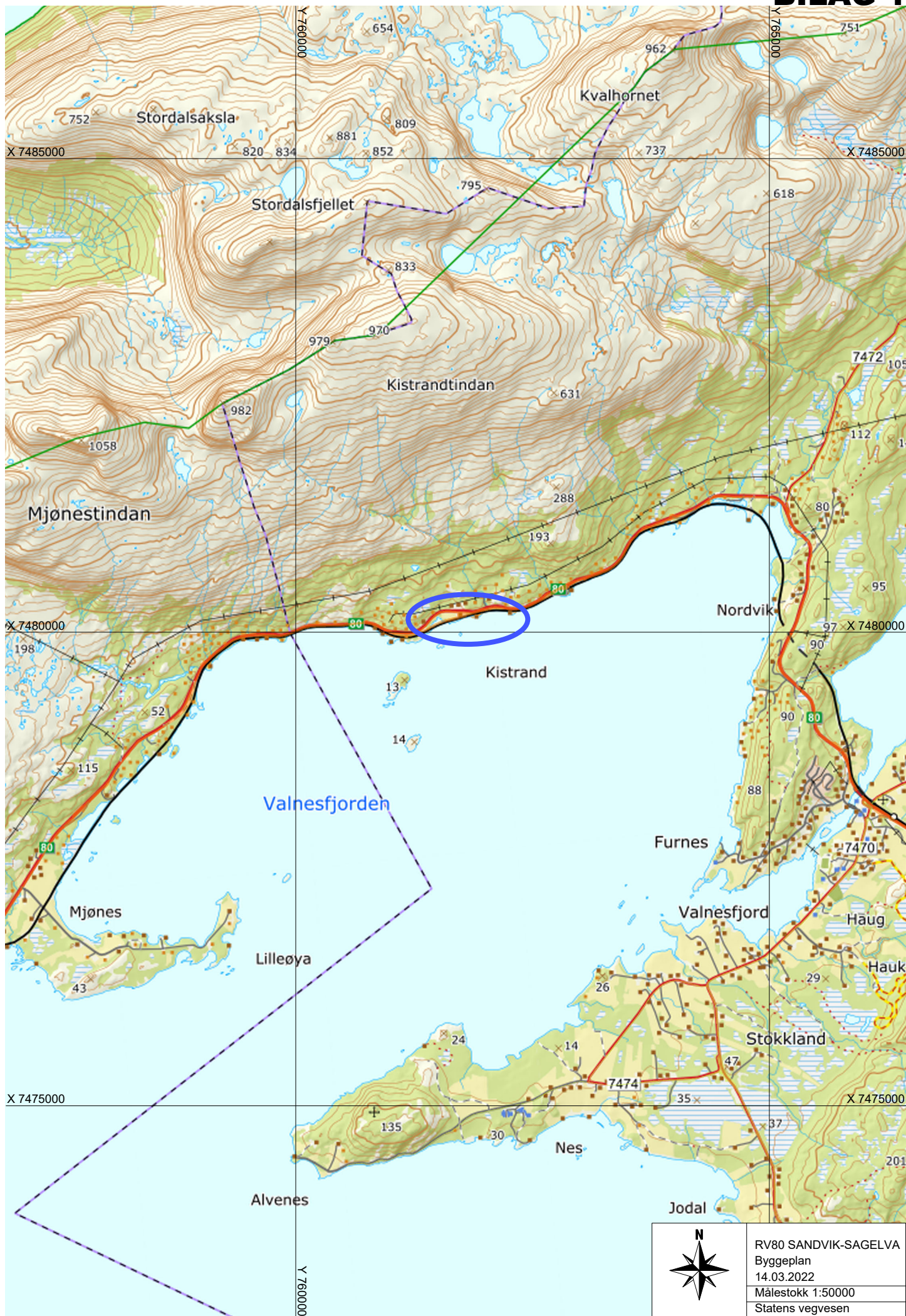
- [1] Standard Norge (2016), NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [2] Standard Norge (2020), NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
- [3] Statens vegvesen (2022), Vegbygging. Håndbok N200.
- [4] 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].
- [5] NVE (2019), Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder 1/2019.
- [6] Statens vegvesen (2022), Bruprosjektering. Håndbok N400.
- [7] 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].
- [8] NGI (2008), Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008-2 Rev. 3.
- [9] Statens vegvesen (2022), Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.
- [10] Kartverket, «Se havnivå,» Kartverket, 21 08 2019. [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/sehavniva/>.
- [11] NIFS (2014), Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014.
- [12] Statens vegvesen (2016), Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210.
- [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] Statens vegvesen (2021), Feltundersøkelser. Håndbok R211.
- [17] Standard Norge (2021), NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021. Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger..
- [18] PLAXIS (2020), PLAXIS 2D Reference Manual 2020.
- [19] Carl J. Frimann Clausen (1990), Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Reporsrt 8302-2. Revision 4, 24. April 2003.

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

\\vegvesen.no\data\felles\PROF\Bodø\B12019K02\02_Fag\Geoteknikk\Geosuite

BILAG 1



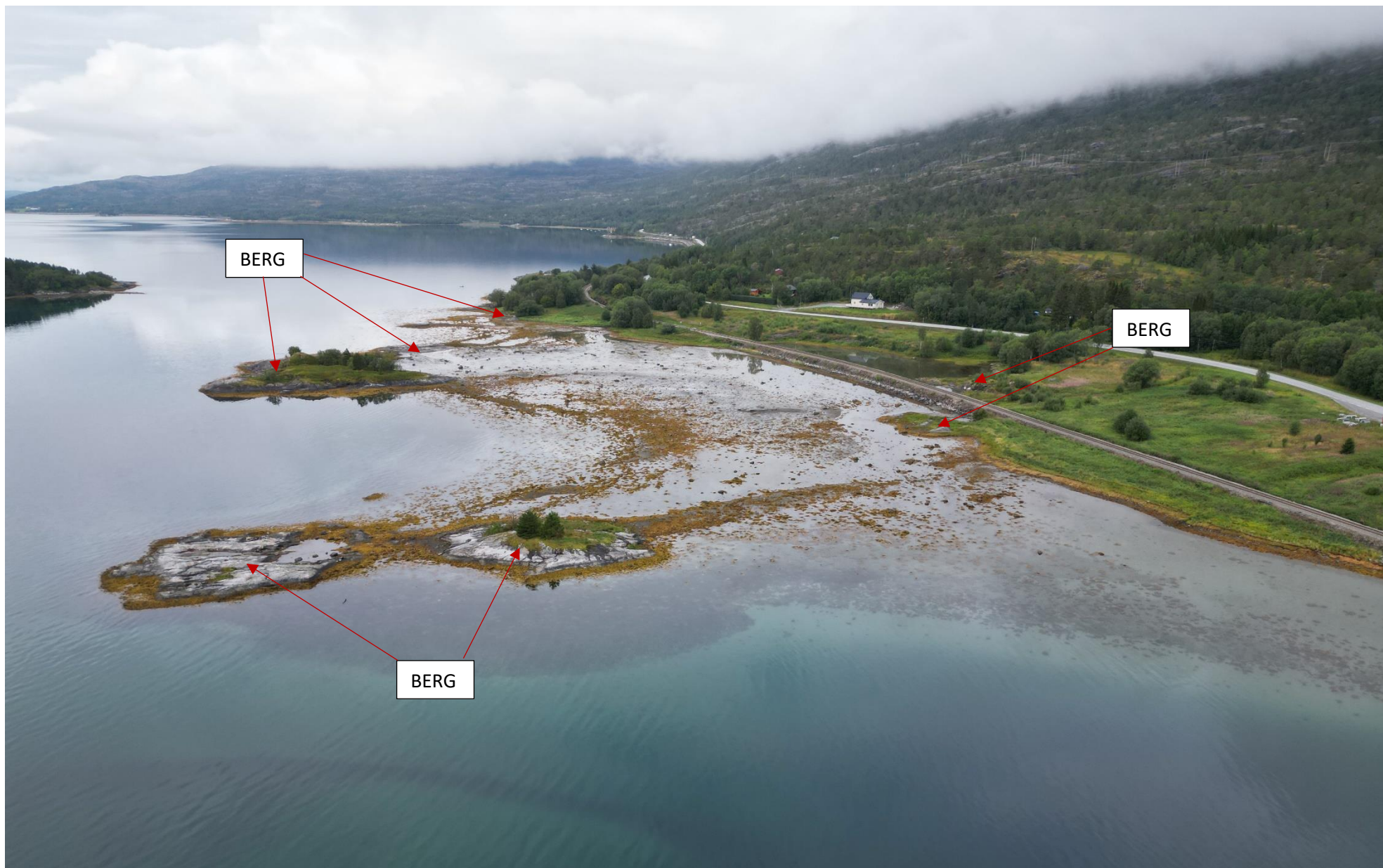


FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
Kistrand		Foto: Henrik Lissman
		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		

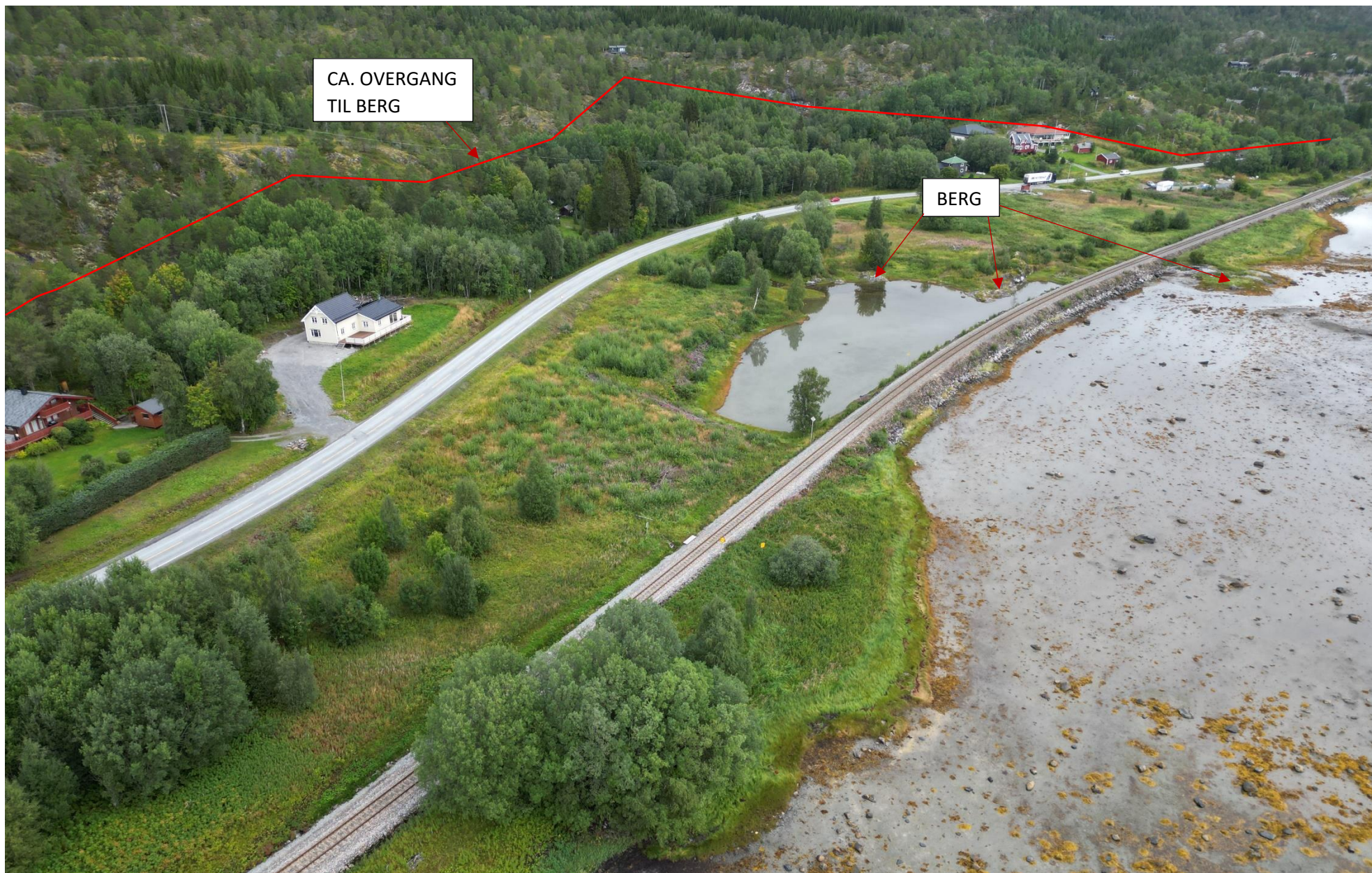


FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
Kistrand		Foto: Henrik Lissman
		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		



FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
Kistrand		Foto: Henrik Lissman
		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		



FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
Kistrand		Foto: Henrik Lissman
		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		



FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
Kistrand		Foto: Henrik Lissman
		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		



FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
		Foto: Henrik Lissman
Langbergvika		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		

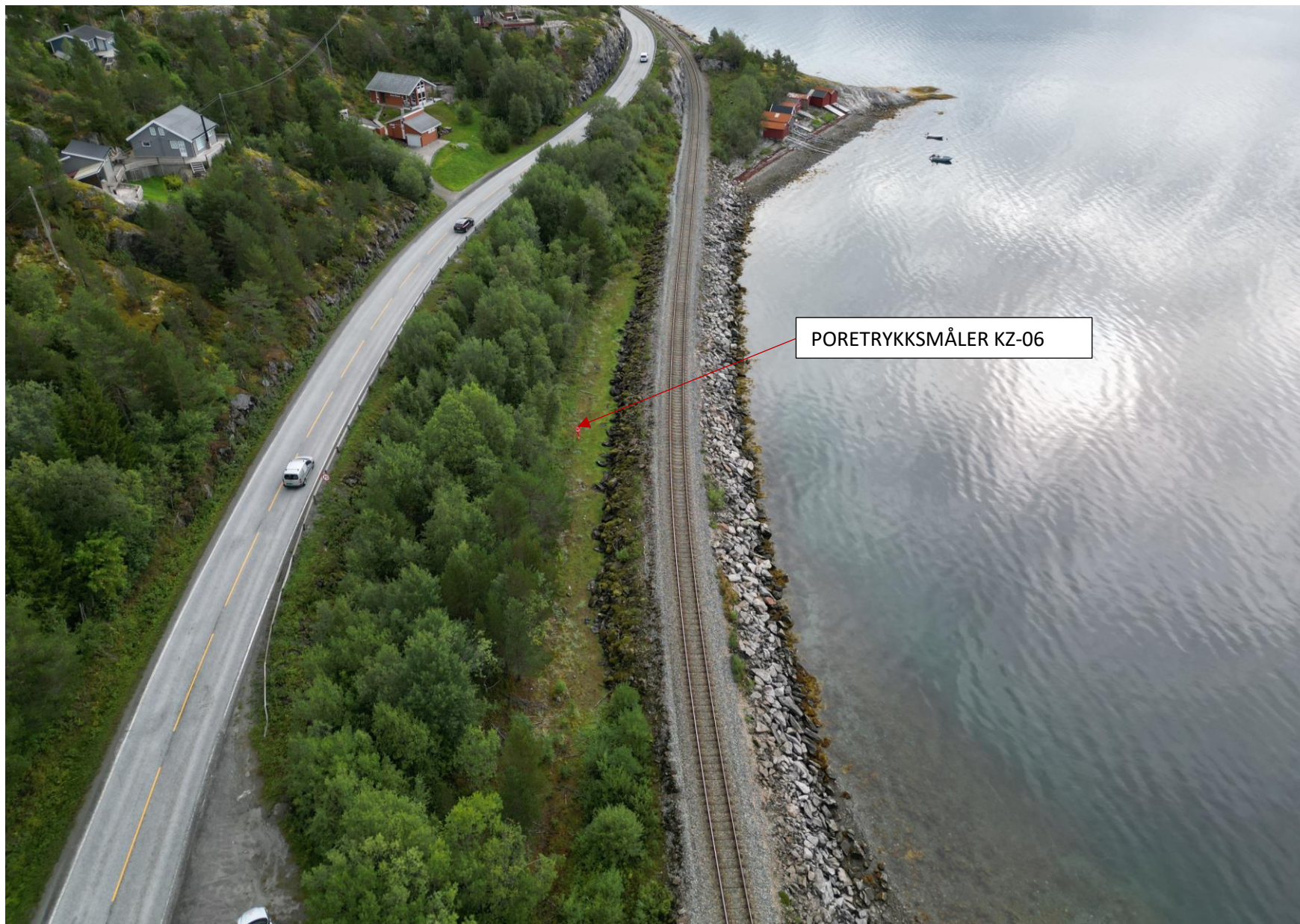


FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
		Foto: Henrik Lissman
Langbergvika		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		



FOTO		Vedlegg til rapport B12019-GEOT-06
		Foto: Henrik Lissman
Langbergvika		2023.08.23
Statens vegvesen - Utbygging – Fagressurs geofag		

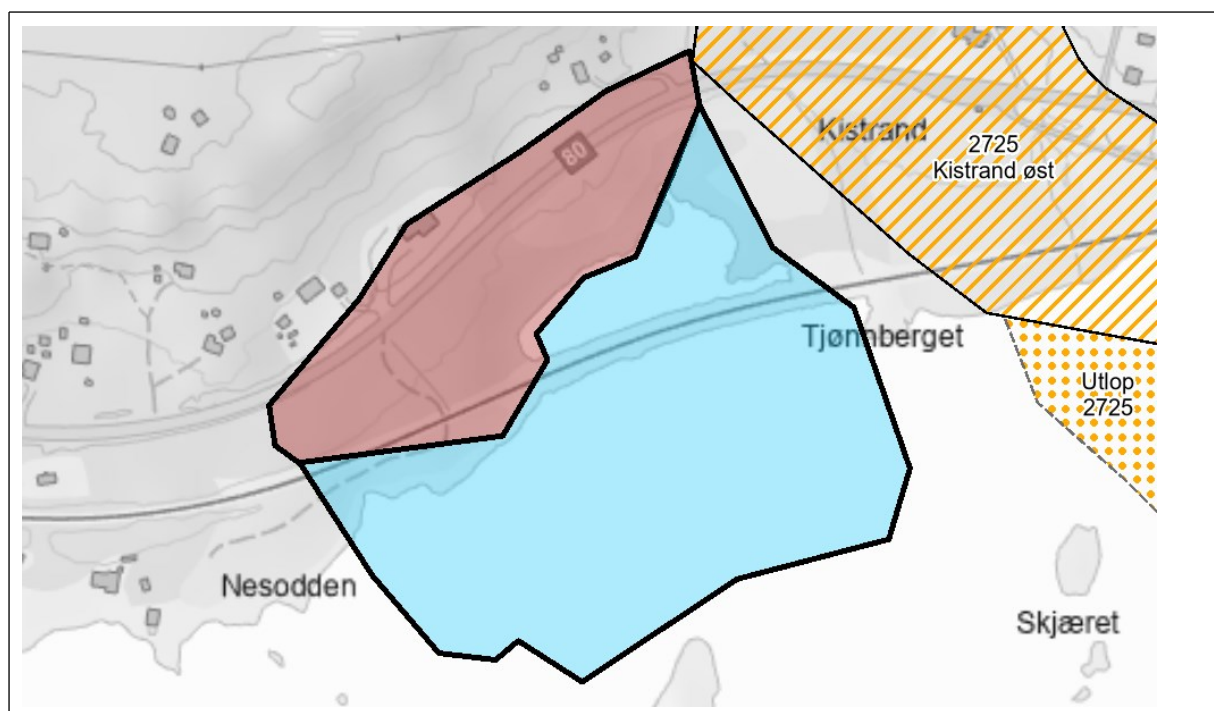


NVE

Norges vassdrags-
og energidirektorat

2727: Kistrand vest - Kommune: Fauske

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Prosjektype	Utredning av kvikkleiresone
Oppfølgingsbehov	Tilstrekkelig sikkerhet for eksisterende bebyggelse
Opprettet	06.09.2022
Sist oppdatert	13.05.2024
Sist oppdatert av	STATENS VEGVESEN



Bemerkninger

21.09.2023	Sonen er opprettet som en del av Statens vegvesens gjennomgang av deres kvikkleireområder langs riksvegrute 7 i 2022/2023. Utredningen er ikke kvalitetssikret av 3. part.
13.05.2024	Sonen ble opprettet av Sweco som en oversiktskartlegging samtidig som vi jobbet med utredning av sonen. Sonen er oppdatert etter våre 3.parts kontrollerte vurderinger.

Referanser

Sweco 10225042-RIG-R02 Vurderingsrapport oversiktskartlegging av kvikkleiresoner langs riksvegrute 7 datert 19.9.2023

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Registrert mye snøskred i området. Ikke registrert leireskred i NVEs skreddatabase, eller NGUs kvartærgeologiske kart.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	14-17 m fra vannkanten mot baksiden av Rv80.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Vurderes som naturlig terreng. Utførte CPTuer i området tyder på noe forkonsolidering i området.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Poretrykk er målt i 4 punkt, det er ikke målt høye poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Vurdert mektighet varierer mellom 4,5 til 8,5 m. Større mektigheter er registrert, men ligger under nivå for skråning.	H/4-H/2	2	2	4

Sensitivitet	Varierer mellom 15-150. Få registreringer over 100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er registrert mindre erosjon i bekkeløp. Vurderes som ingen.	Ingen	0	3	0
Inngrep	Det er etablert boliger på nordsiden. Trolig justering på terreng, tillegg i last. Rv80 og Nordlandsbanen krysser sonen og vil også være en påkjenning.	Noe forverring	2	3	6
Total poengsum					18
Prosent av maks					35,294 12
Sist oppdatert	06.05.2024				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Ingen.	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	ca. 250 meter av Rv80 i løseområdet. ÅDT i 2024 er satt til 3800 og fremskrevet ÅDT for 2044 er satt til 4400.	1001-5000	2	2	4
Toglinje	ca. 250 meter av jernbanen i løse/utløpsområdet.	3-4	2	2	4
Kraftnett	Vurdert som lokalt.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Ingen.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					8

Prosent av maks					17,777 78
Sist oppdatert	19.09.2023				

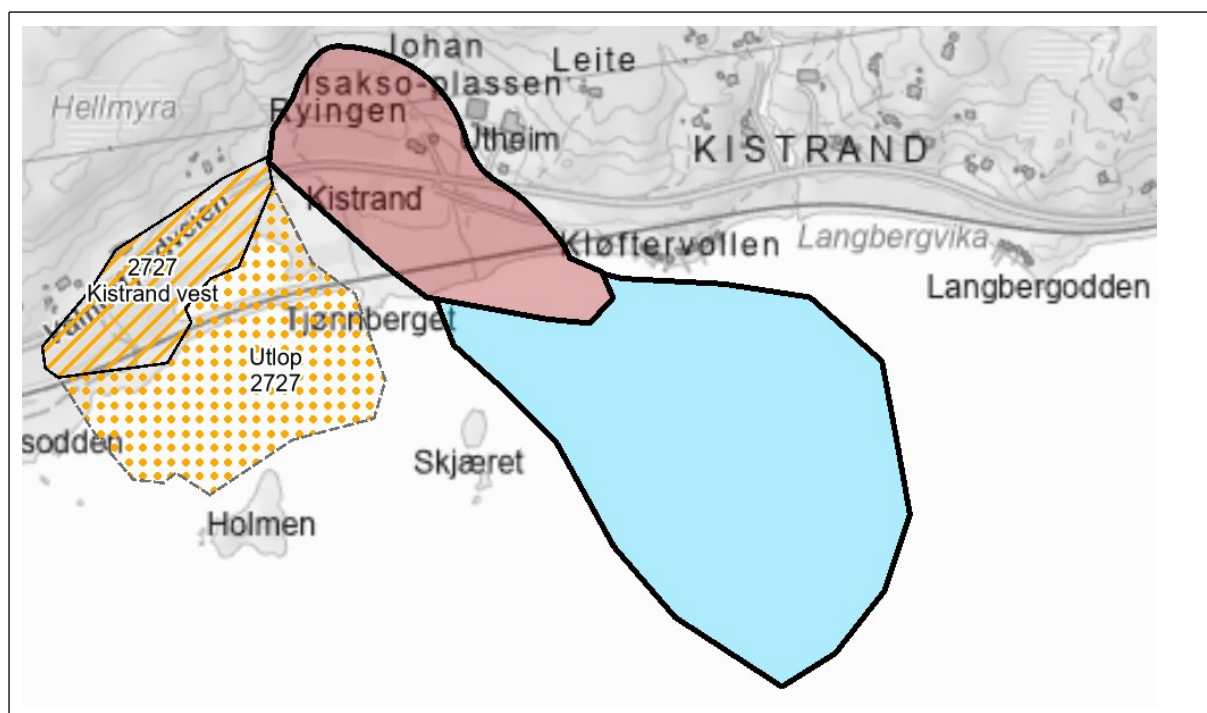


NVE

Norges vassdrags-
og energidirektorat

2725: Kistrand øst - Kommune: Fauske

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Prosjektype	Utredning av kvikkleiresone
Oppfølgingsbehov	Tilstrekkelig sikkerhet for eksisterende bebyggelse
Opprettet	01.09.2022
Sist oppdatert	13.05.2024
Sist oppdatert av	STATENS VEGVESEN



Bemerkninger

21.09.2023	Sonen er opprettet som en del av Statens vegvesens gjennomgang av deres kvikkleireområder langs riksvegtrute 7 i 2022/2023. Utredningen er ikke kvalitetssikret av 3. part.
13.05.2024	Sonen ble opprettet av Sweco som en oversiktskartlegging samtidig som vi jobbet med utredning av sonen. Sonen er oppdatert etter våre 3.parts kontrollerte vurderinger.

Referanser

Sweco 10225042-RIG-R02 Vurderingsrapport oversiktskartlegging av kvikkleiresoner langs riksvegtrute 7 datert 19.9.2023

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Registrert mye snøskred i området. Ikke registrert leireskred i NVEs skreddatabase, eller NGUs løsmassekart.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Hellende skråning på ca. 16 meters høyde.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Vurderes som naturlig terreng. Utførte CPTuer i området tyder på noe forkonsolidering i området.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Poretrykket er målt i flere punkt. Det er ikke målt noe forhøyt trykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Stedvis stor mektighet i sør og avtagende nordover.	>H/2	3	2	6

Sensitivitet	Sensitiviteten varierer mellom 20-150, og avtar med dybden. Få registreringer over 100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er registrert mindre erosjon i bekkeløp. Vurderes som ingen.	Ingen	0	3	0
Inngrep	Bolig på nordsiden av Rv80. Rv80 og Nordlandsbanen krysser sonen og vil også være en påkjenning.	Noe forverring	2	3	6
Total poengsum					20
Prosent av maks					39,215 69
Sist oppdatert	19.09.2023				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Det er én enebolig innenfor løsneområdet med tilhørende garasje.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Ca. 200 meter av dagens Rv80 ligger innenfor løsneområdet. ÅDT i 2024 er satt til 3800 og fremskrevet ÅDT for 2044 er satt til 4400.	1001-5000	2	2	4
Toglinje	ca. 150 av nordlandsbanen ligger innenfor løsneområdet.	3-4	2	2	4

Kraftnett	Det er kryssende 23 kV i nord i løsneområdet. Master vil trolig ryke ved skred.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Mindre bekker øst og vest for potensielt løsneområde.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					13
Prosent av maks					28,888 89
Sist oppdatert	19.09.2023				

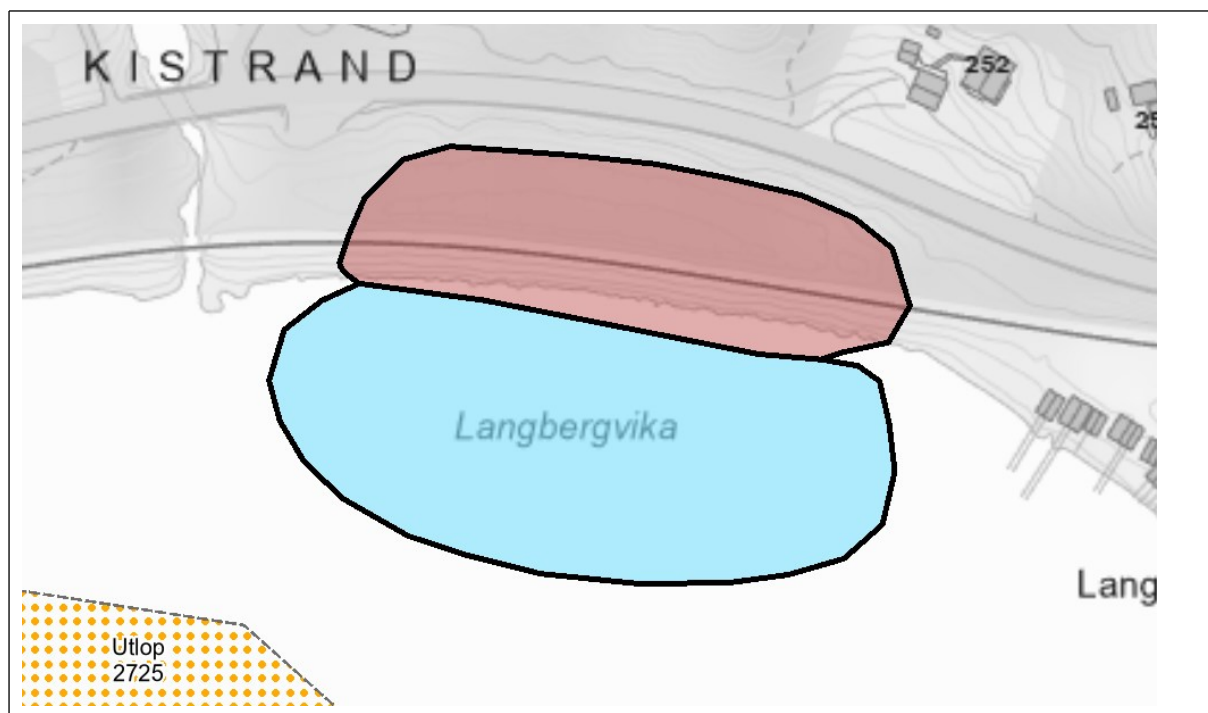


NVE

Norges vassdrags-
og energidirektorat

3013: Langbergvika - Kommune: Fauske

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Prosjektype	Utredning av kvikkleiresone
Oppfølgingsbehov	Behov for sikring
Opprettet	13.05.2024
Sist oppdatert	13.05.2024
Sist oppdatert av	STATENS VEGVESEN



Bemerkninger

13.05.2024	Sonen er opprettet i forbindelse med prosjektering av ny Rv.80. Det planlegges sikring av sonene før bygging kan utføres
------------	--

Referanser

Fareberegning

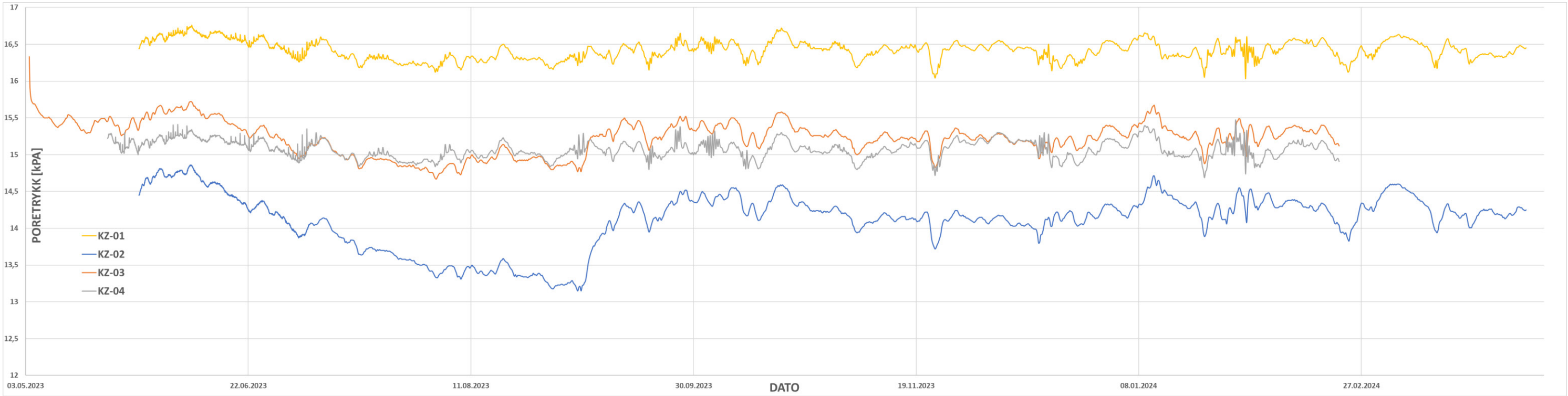
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ikke registrert noe skred	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Lav høydeforskjell hvor leiren ligger	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Tidligere strandsone, ikke noe forkonsolidering	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Målt i 3 punkter i leirlaget. Ikke noe høye poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Tynt lag 0-2 meter over berget.	Tynt lag	0	2	0
Sensitivitet	Flere registreringer på 90.	30-100	2	1	2
Erosjon	Ikke registret erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep	Nordlandsbanen går gjennom området.	Liten forverring	1	3	3
Total poengsum					11
Prosent av maks					21,568 63
Sist oppdatert	13.05.2024				

Konsekvensberegning

Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
--------	-------------	------------	-------	------	-------

Boligheter	Ingen	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Rv80 ligger i øvre del av løsneområdet og vil sannsynligvis ikke påvirkes av en utglidning. ÅDT i 2024 er satt til 3800 og fremskrevet ÅDT for 2044 er satt til 4400.	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Jernbanen krysser hele sonen	3-4	2	2	4
Kraftnett	Ingen	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Ingen	Ingen	0	2	0
Total poengsum					8
Prosent av maks					17,777 78
Sist oppdatert	13.05.2024				

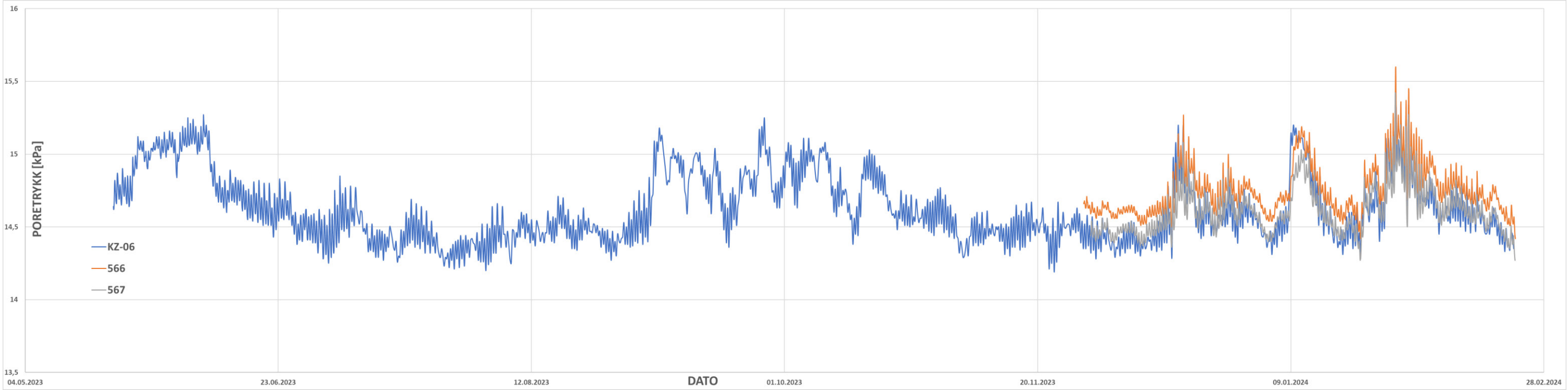
PORETRYKKSMÅLING KISTRAND



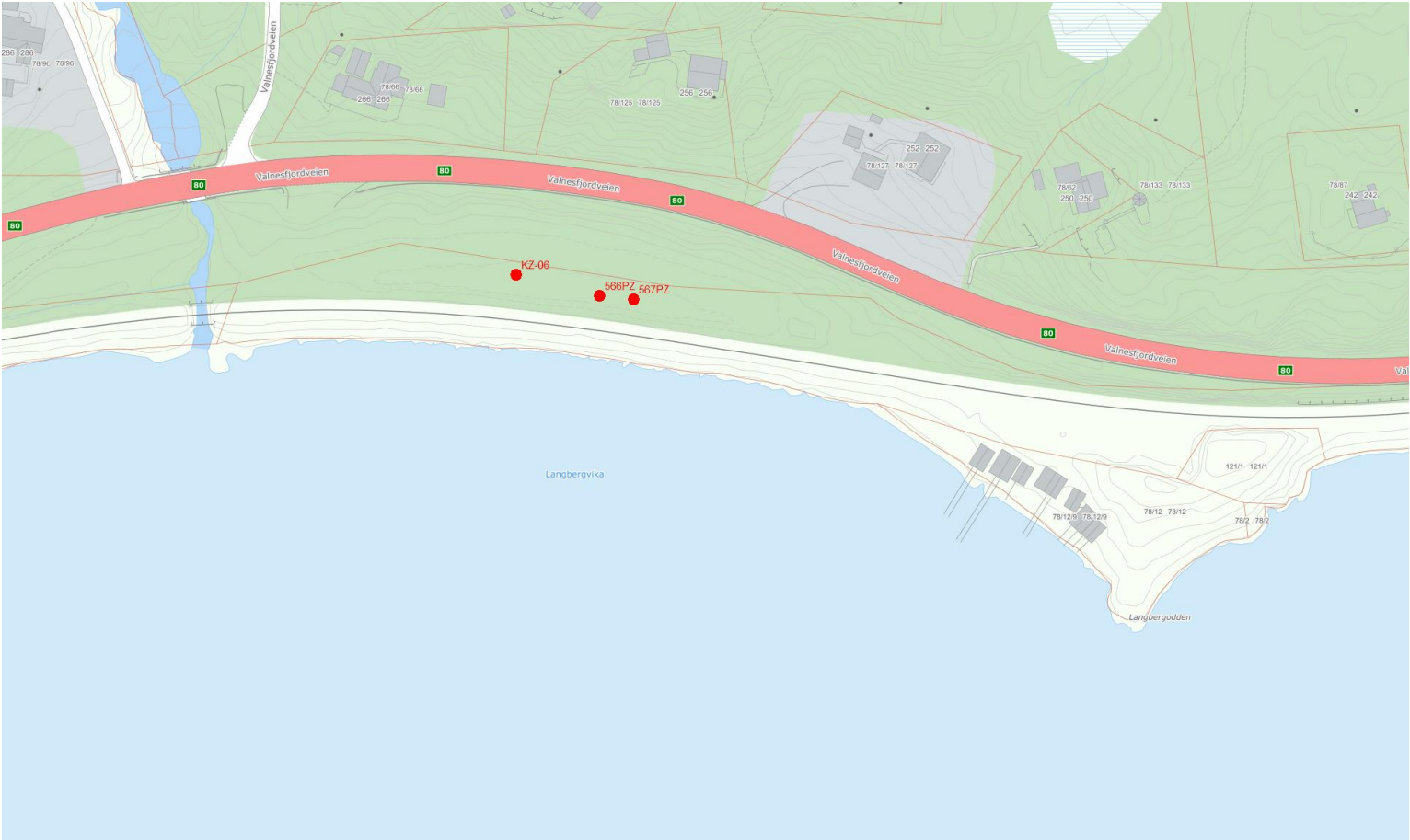
	Kote terreng	dybde spiss	Kote spiss
KZ-01	0,831	6	-5,169
KZ-02	4,545	6	-1,455
KZ-03	4,146	6	-1,854
KZ-04	0,49	4,5	-4,01



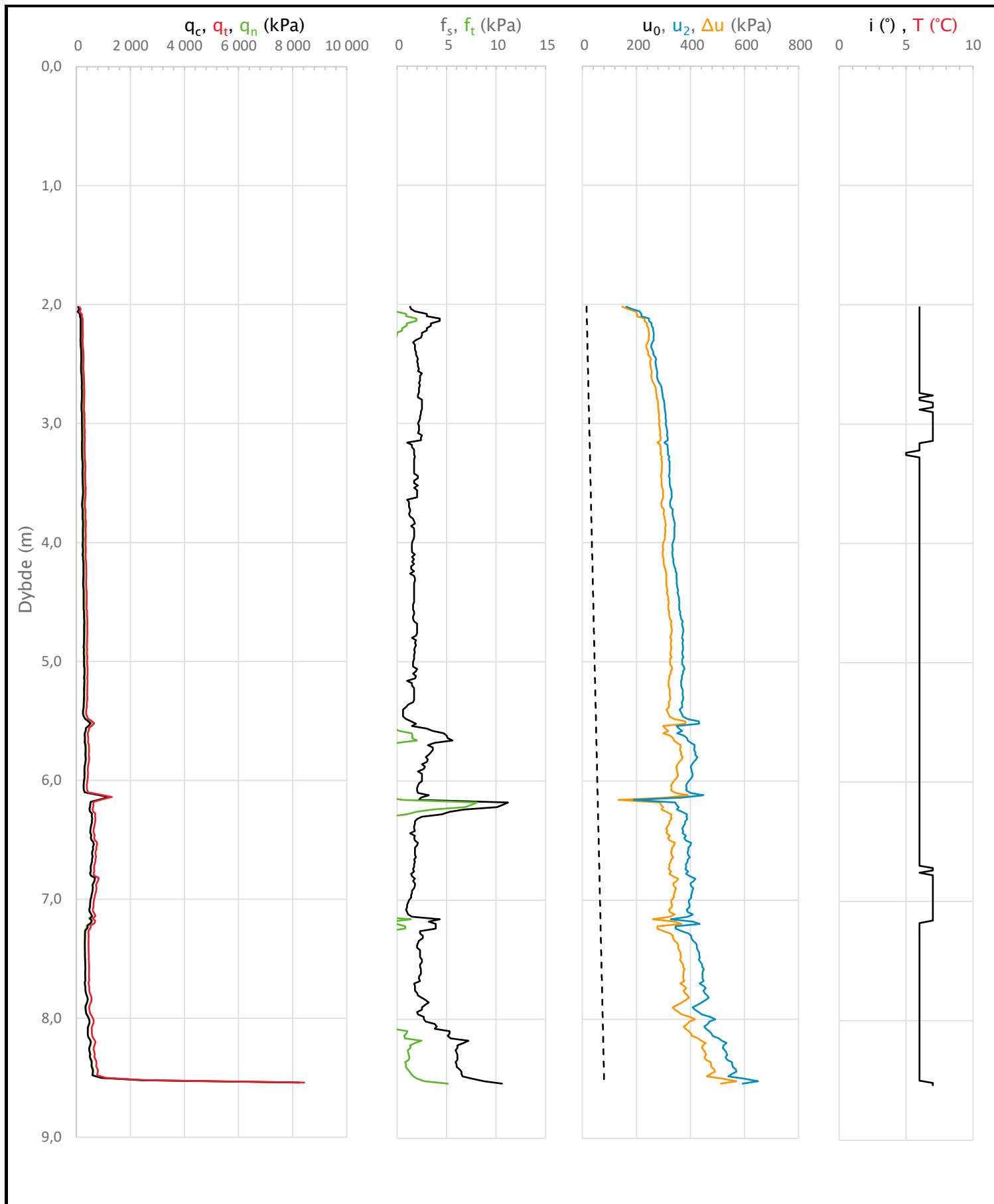
PORETRYKKSMÅLING LANGBERGVIKA



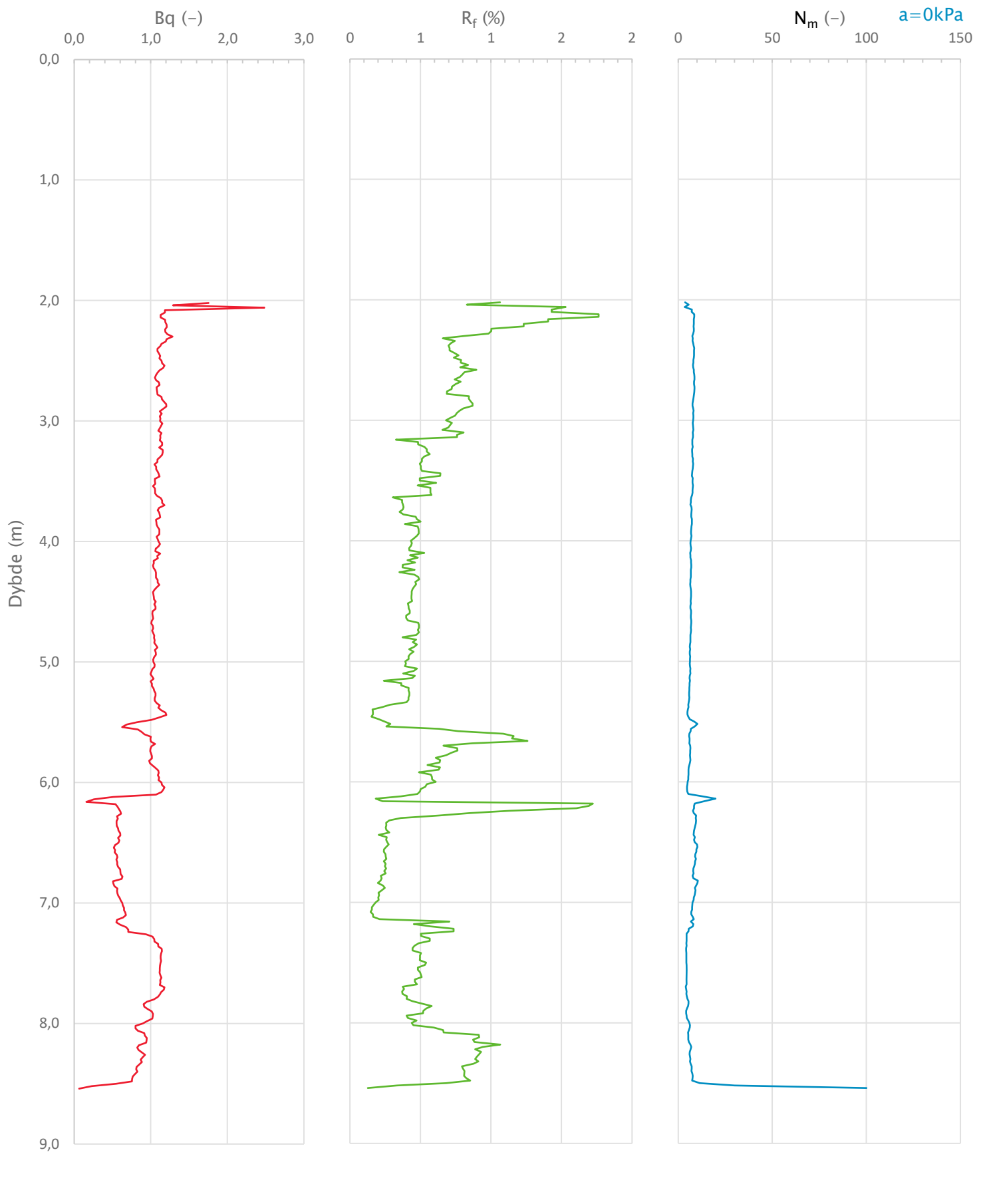
	Kote terreng	dybde spiss	Kote spiss
KZ-06	0,662	4,8	-4,138
566	0,374	4,5	-4,126
567	0,420	4,5	-4,08



Sonde og utførelse					BILAG 8	
Sondennummer	50456		Boreleder		SVV	
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	08.06.2006		Maks helning (°)		7,0	
Dato sondering	02.08.2007		Maks avstand målinger (m)		0,02	
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	0,6800		0,0050			
Kalibreringsavvik (%)	-		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6032,0		113,0		192,0	
Registrert etter sondering (kPa)	56,0		-4,0		1,0	
Avvik under sondering(kPa)	56,0		4,0		1,0	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	8240,0		11,2		649,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	61,0	0,7	4,1	36,6	1,1	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	OBS	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull Kote +0,054	
Rv80 Sandvik-Sagelva					46A	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					50456	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Utbygging		02.08.2007		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +0,054
Rv80 Sandvik-Sagelva					46A	
Innhold					Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					50456	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 02.08.2007	Revisjon Rev. dato		Figur	3



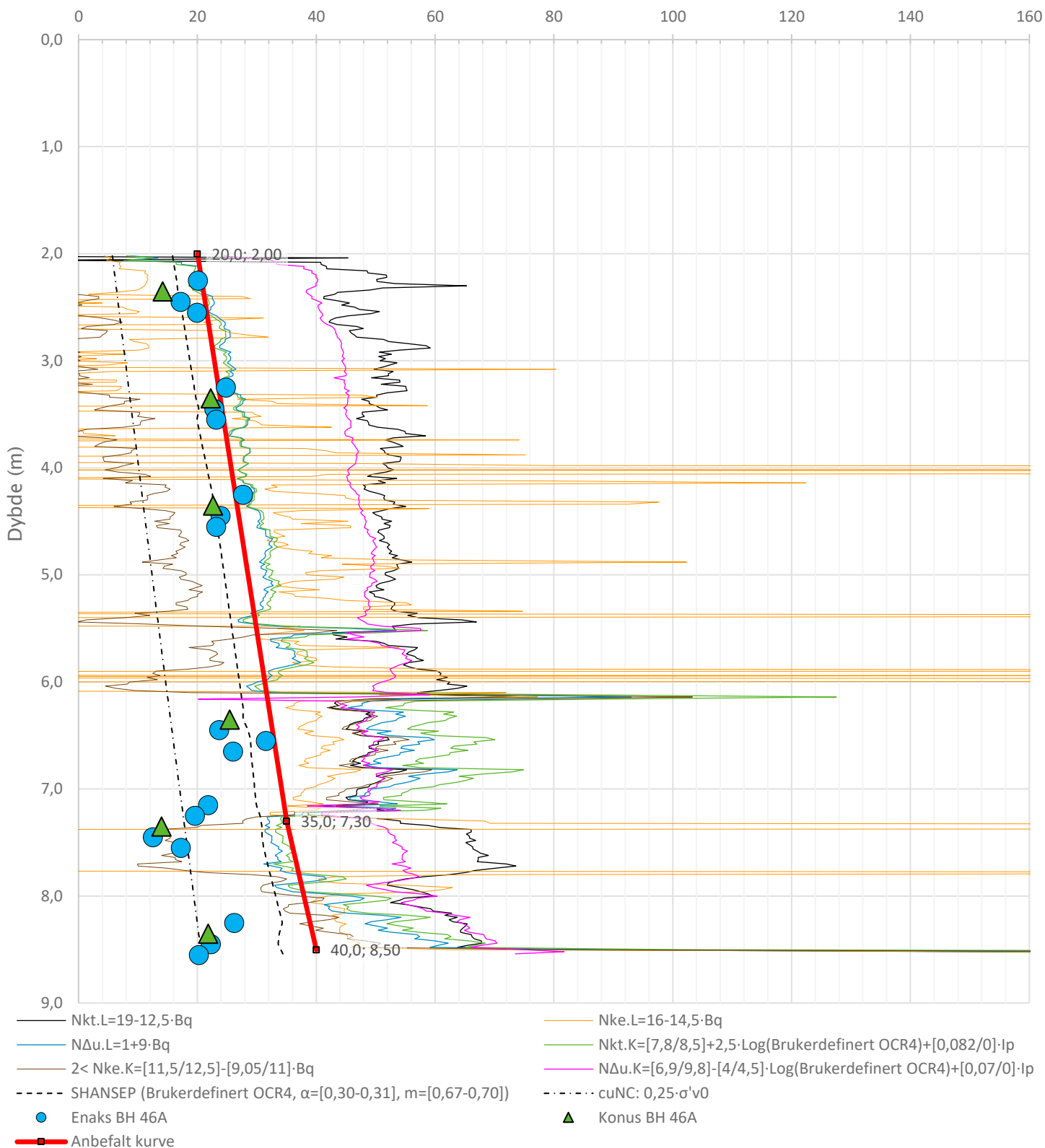
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +0,054
Rv80 Sandvik–Sagelva					46A	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					50456	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	02.08.2007	Rev. dato		1	
					4	

Anisotropiforhold i figur:

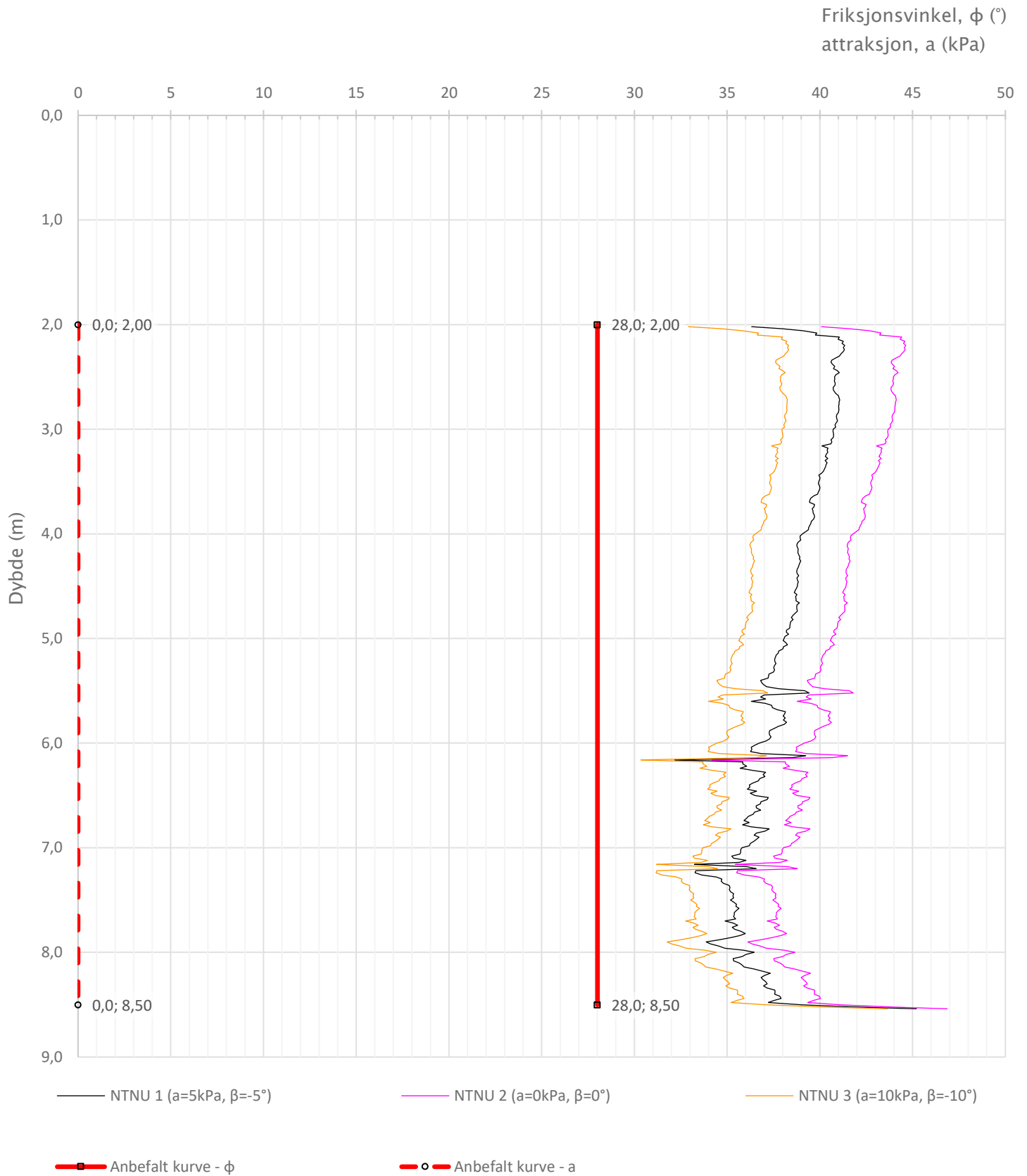
Enaks BH 46A: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0,634 max:0,657)

Konus BH 46A: c_{uf}/c_{ucptu} = var. (min:0,633 max:0,657)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

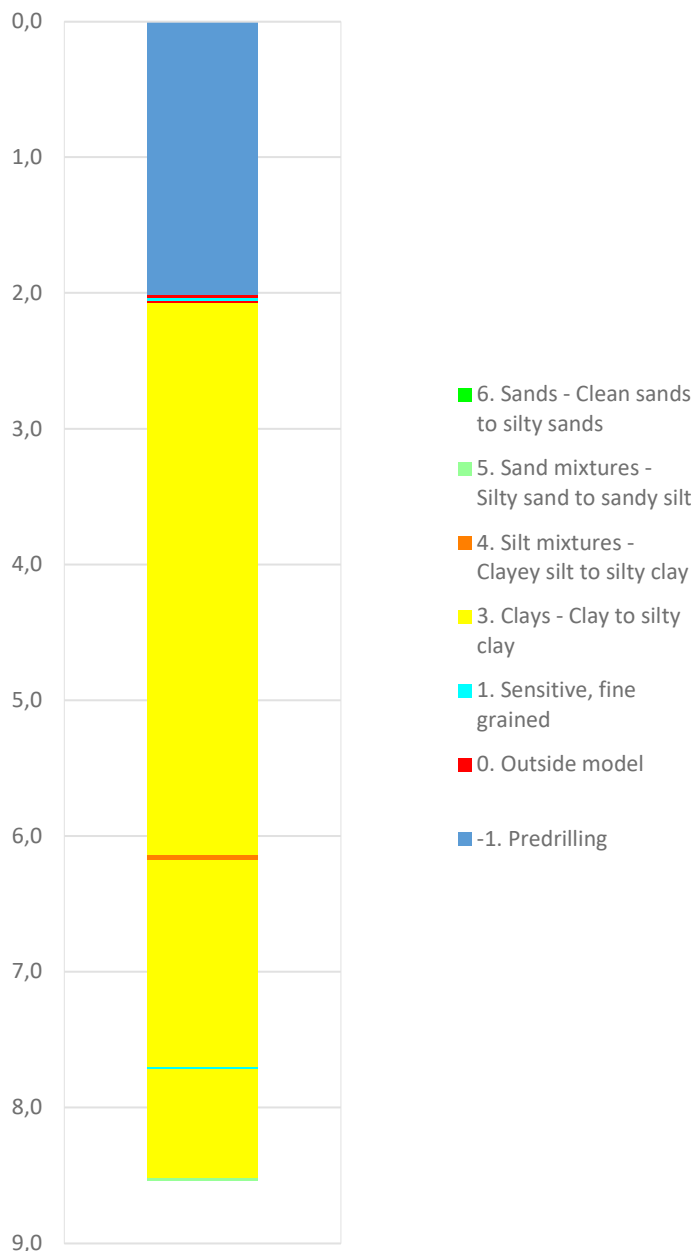


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +0,054
Rv80 Sandvik–Sagelva					46A	
Innhold					Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					50456	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	02.08.2007	Rev. dato		1	
					5	

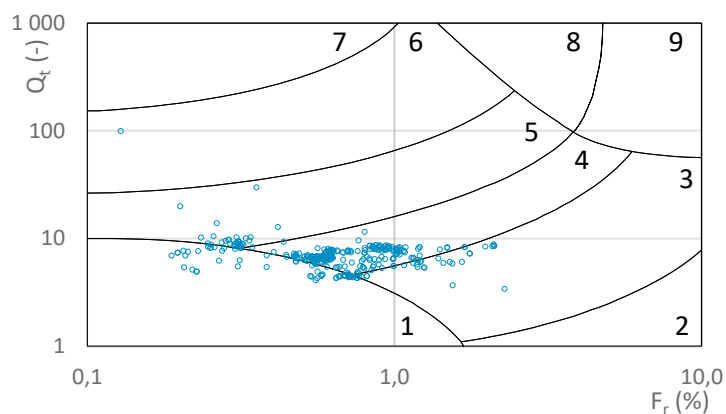
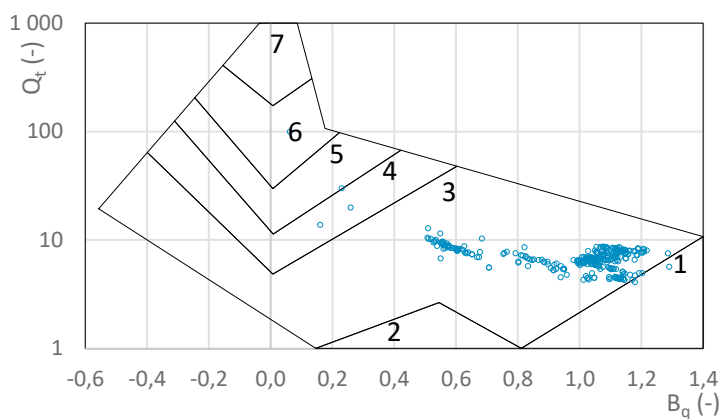
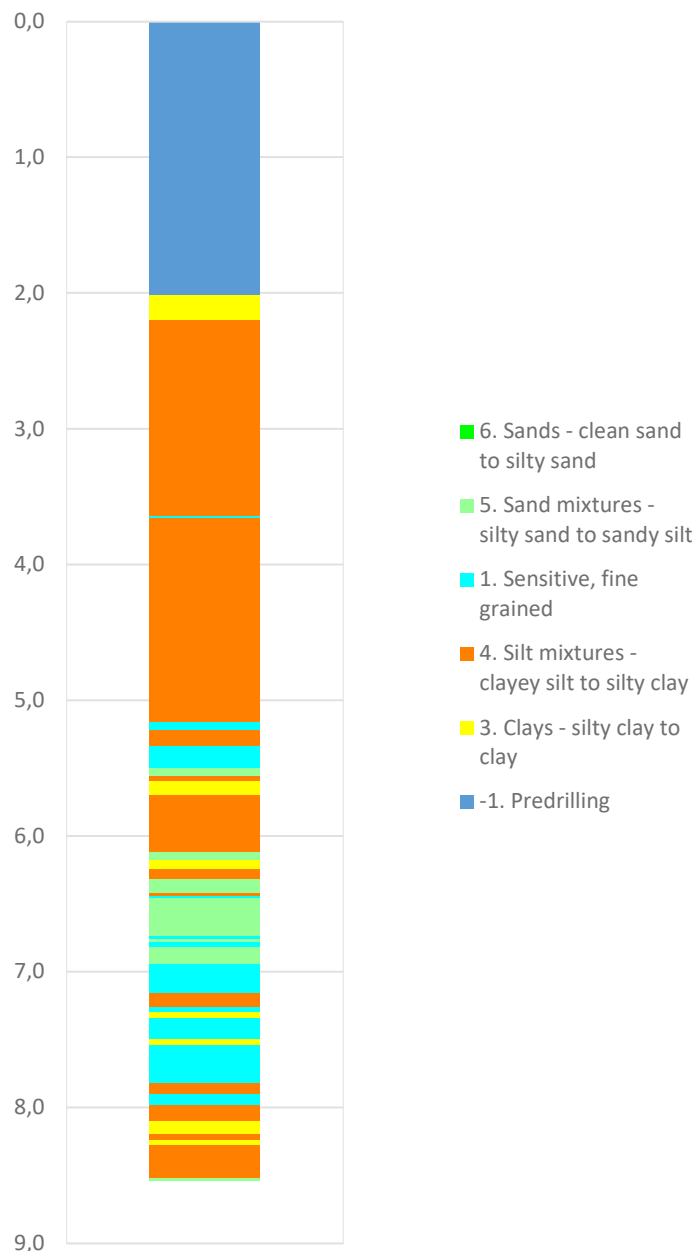


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +0,054
Rv80 Sandvik–Sagelva					46A	
Innhold					Sondennummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					50456	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 02.08.2007	Revisjon	Figur		6
			Rev. dato			

Robertson 1990 (Bq-Qt)

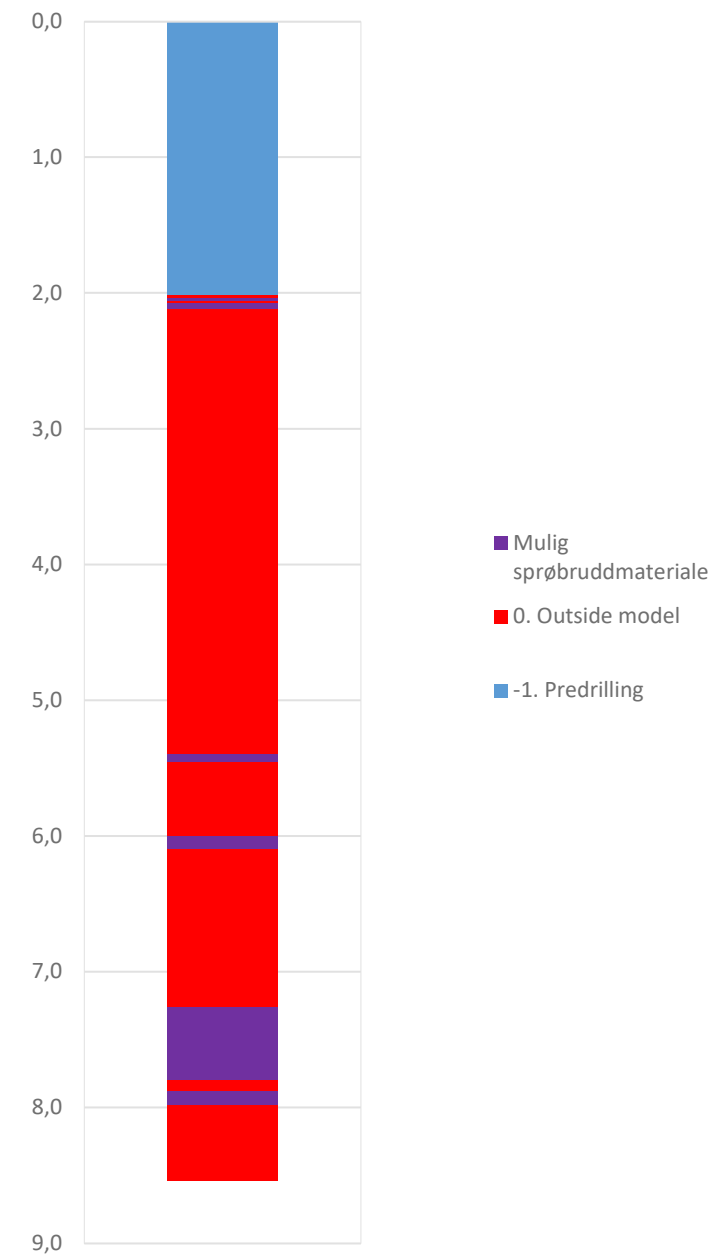


Robertson 1990 (Fr-Qt)

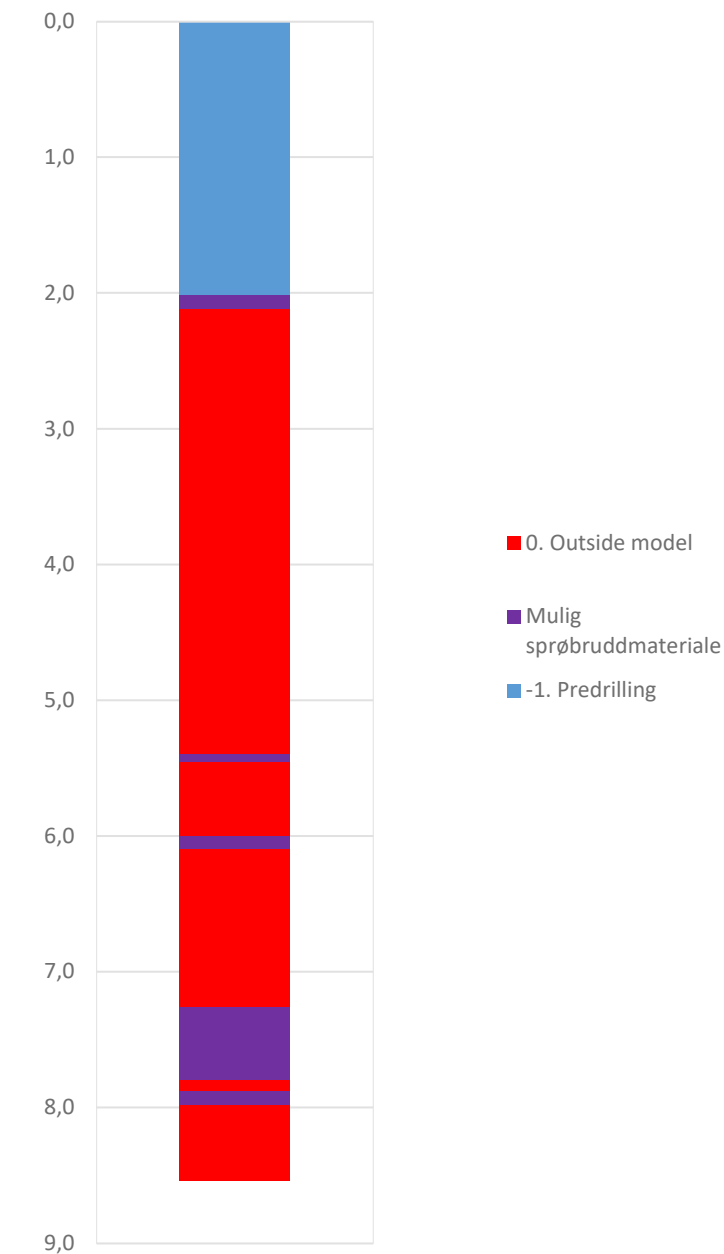


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +0,054
Rv80 Sandvik-Sagelva					46A	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					50456	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	02.08.2007	Rev. dato		16	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

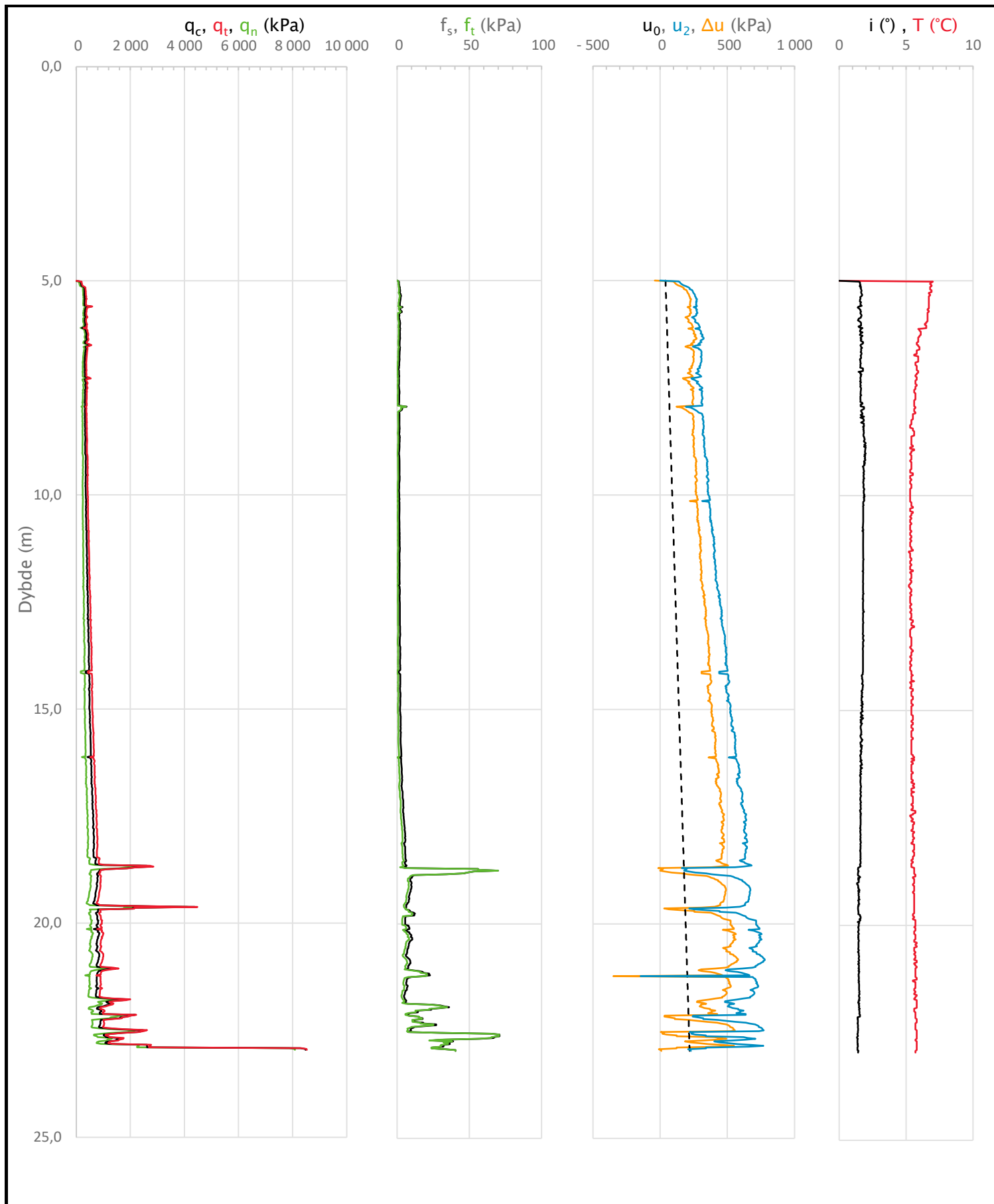


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

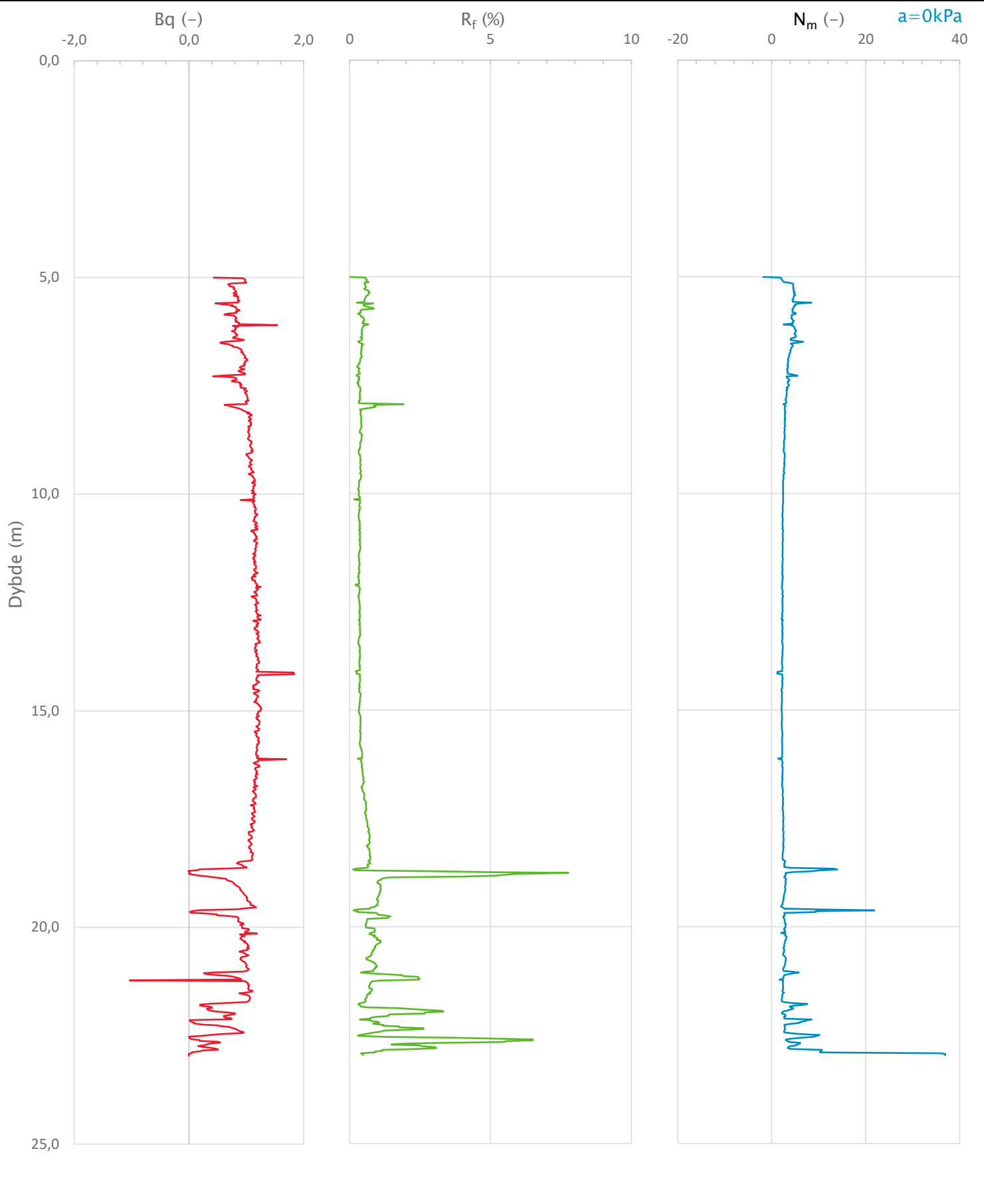


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +0,054
Rv80 Sandvik–Sagelva					46A	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					50456	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	02.08.2007	Rev. dato		21	

Sonde og utførelse						BILAG 9	
Sondennummer	4365		Boreleder		OERundmo		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7		
Kalibreringsdato	21.12.2010		Maks helning (°)		2,0		
Dato sondering	22.06.2011		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	-		-		-		
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-		
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,646		0,0103		0,0188		
Arealforhold	0,8010		0,0000				
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,15		0,2575		0,9212		
Temperaturområde (°C)	40						
Nullpunktskontroll							
	NA		NB		NC		
Registrert før sondering (kPa)	8602,5		125,7		232,2		
Registrert etter sondering (kPa)	1,3		-0,2		0,1		
Avvik under sondering(kPa)	1,3		0,2		0,1		
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,8		0,0		0,2		
Maksverdi under sondering (kPa)	8478,5		70,9		779,1		
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012							
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk		
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	
Samlet nøyaktighet (kPa)	4,8	0,1	0,3	0,4	0,3	0,0	
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2	
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3	
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5	
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20			
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1	
Anvendelsesklasse måleintervall	1						
Anvendelsesklasse	1						
Måleverdier under kapasitet/krav							
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning		Temperatur
OK	OK		OK		OK		OK
Kommentarer:							
Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01			Borhull Kote +10,083		
RV80 Sandvik-Sagelva					153		
Innhold					Sondennummer		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4365		
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur
	Utbygging		22.06.2011		Rev. dato		
						1	
						1	



Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +10,083
RV80 Sandvik-Sagelva				153	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 22.06.2011	Revisjon Rev. dato	Figur	3



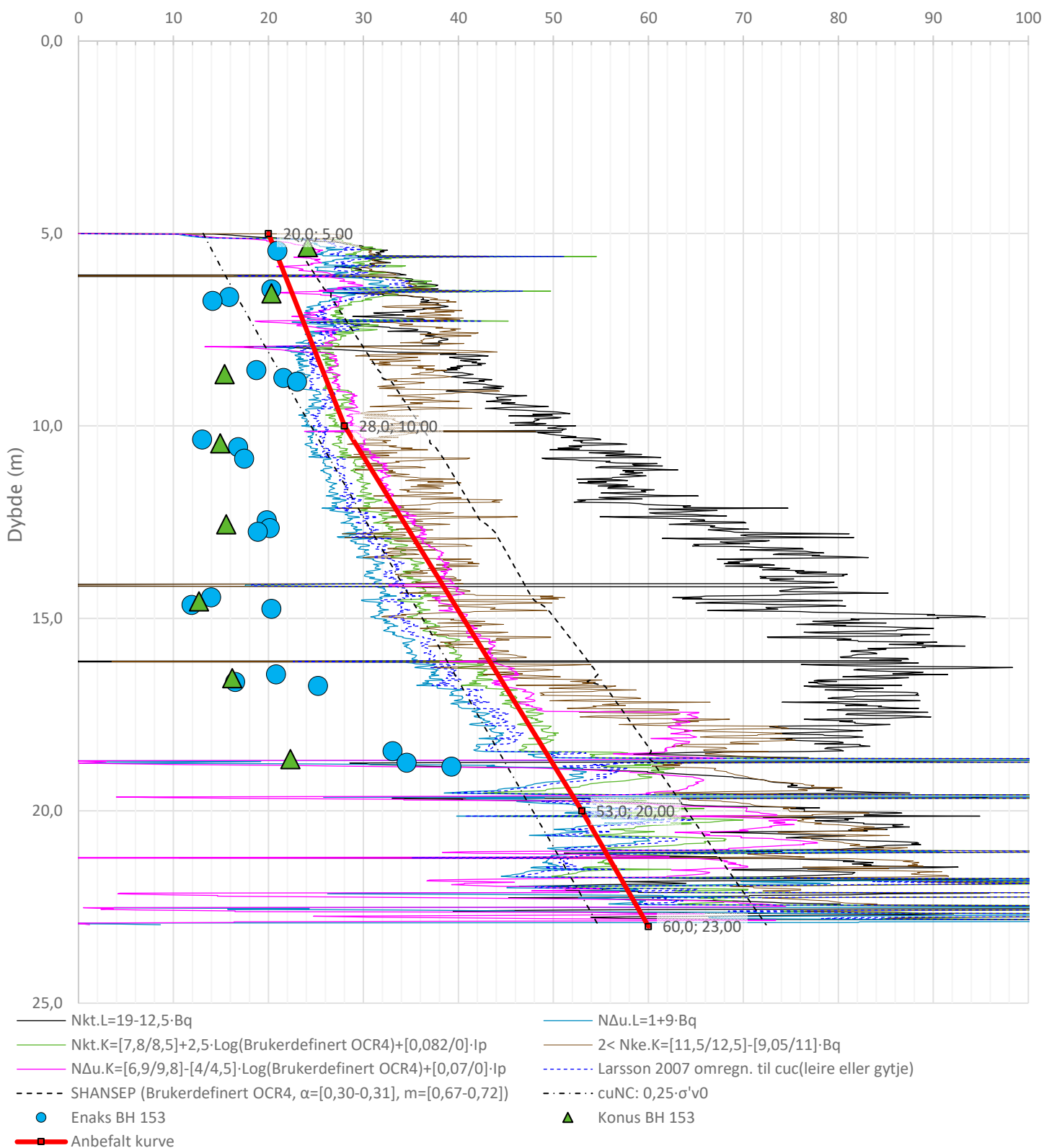
Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull Kote +10,083
RV80 Sandvik-Sagelva				153
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4365
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Utbygging	22.06.2011	Rev. dato	4

Anisotropiforhold i figur:

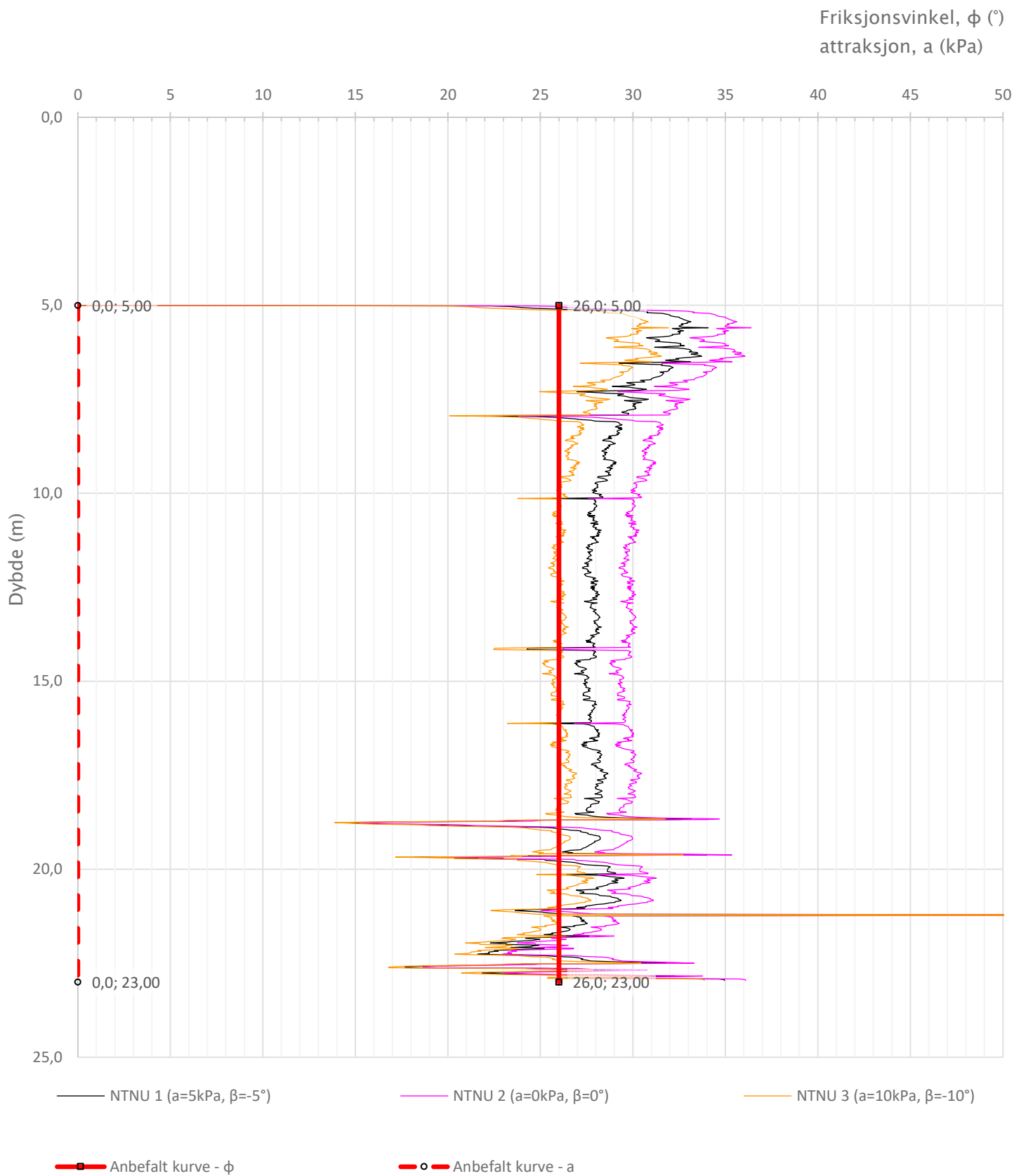
Enaks BH 153: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,636)

Konus BH 153: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,636)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

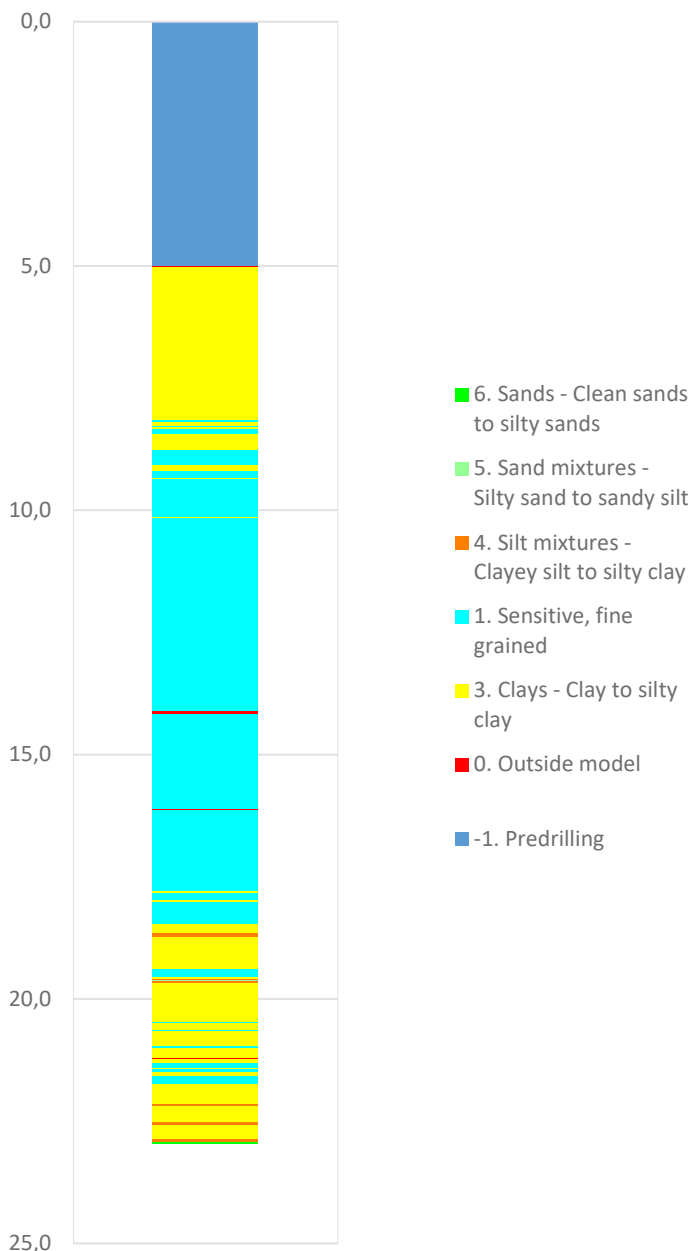


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +10,083
RV80 Sandvik-Sagelva				153	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 22.06.2011	Revisjon Rev. dato	Figur	5

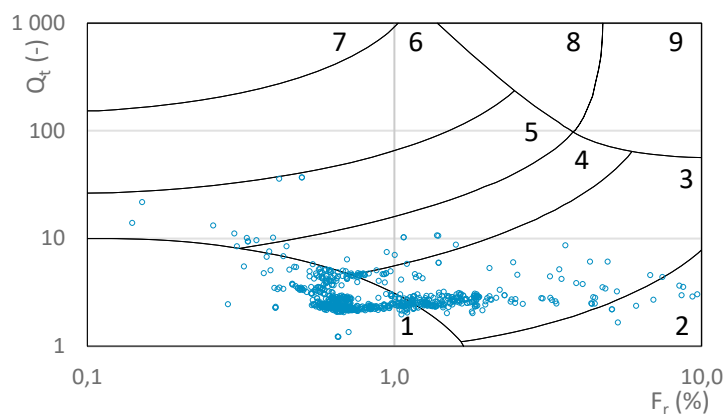
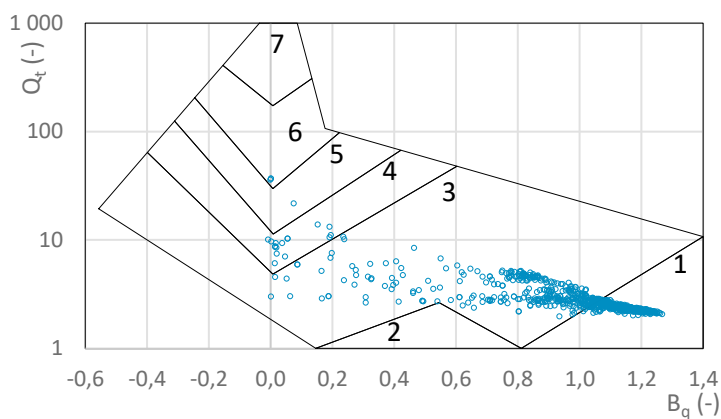
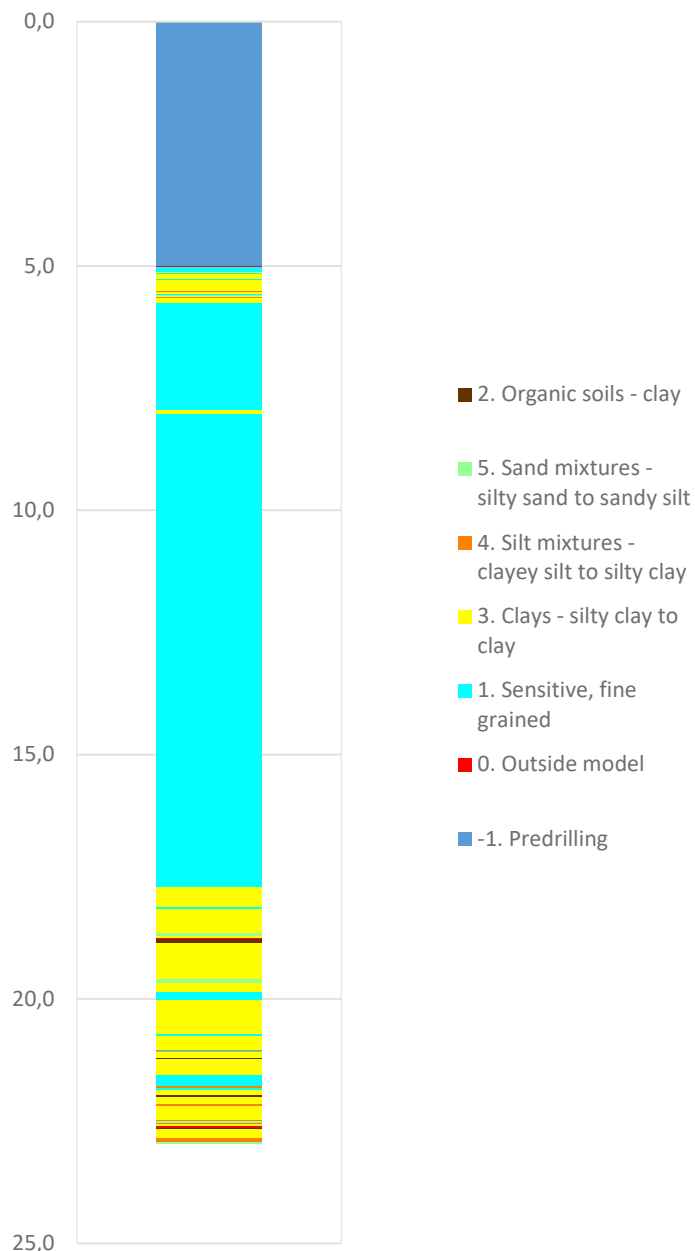


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +10,083
RV80 Sandvik-Sagelva				153	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 22.06.2011	Revisjon	Figur	6
			Rev. dato		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

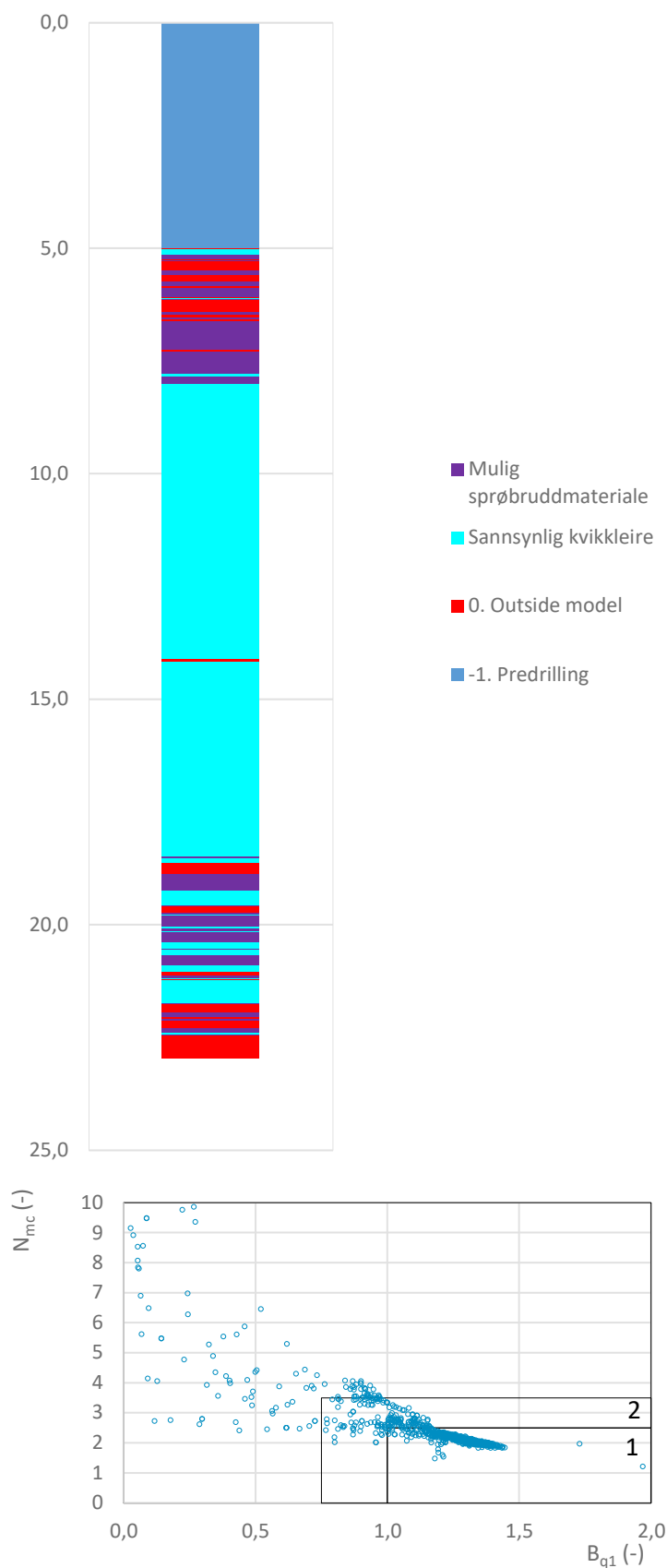


Robertson 1990 (Fr-Qt)

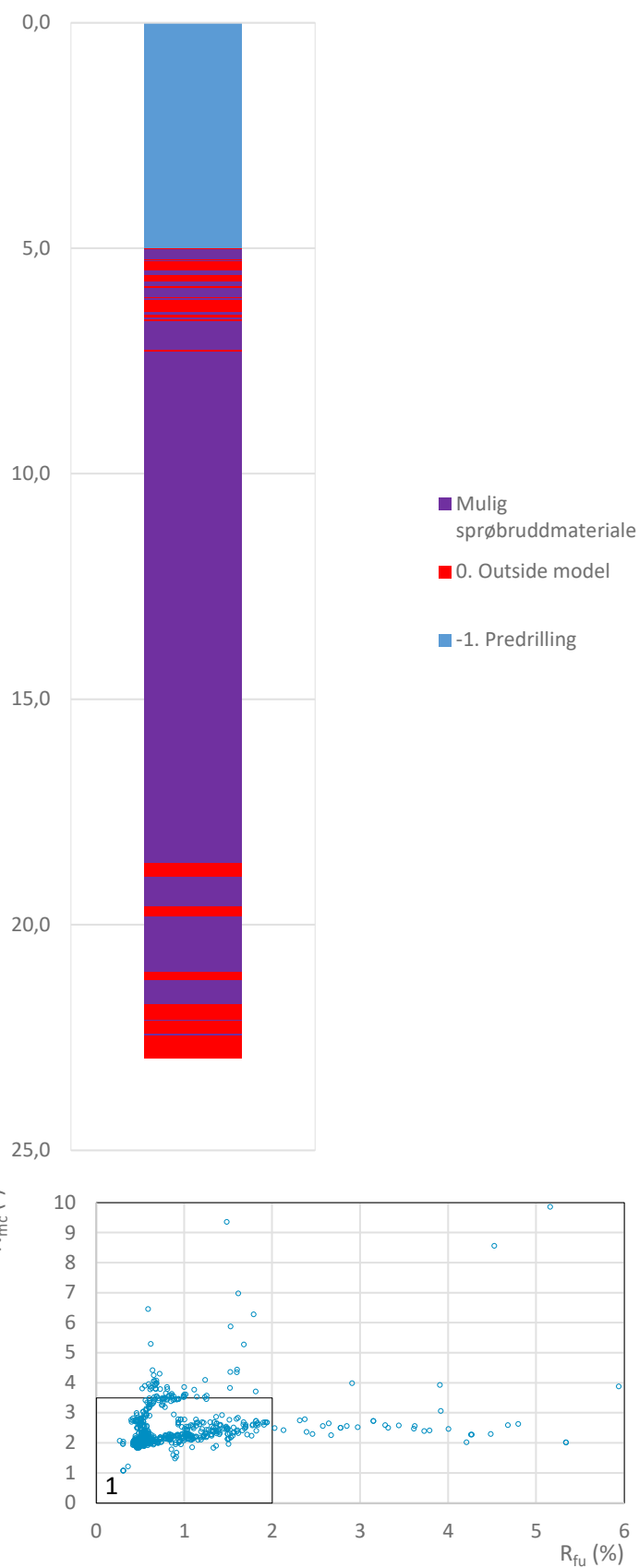


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +10,083
RV80 Sandvik-Sagelva				153	
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	16
	Utbygging	22.06.2011	Rev. dato		

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

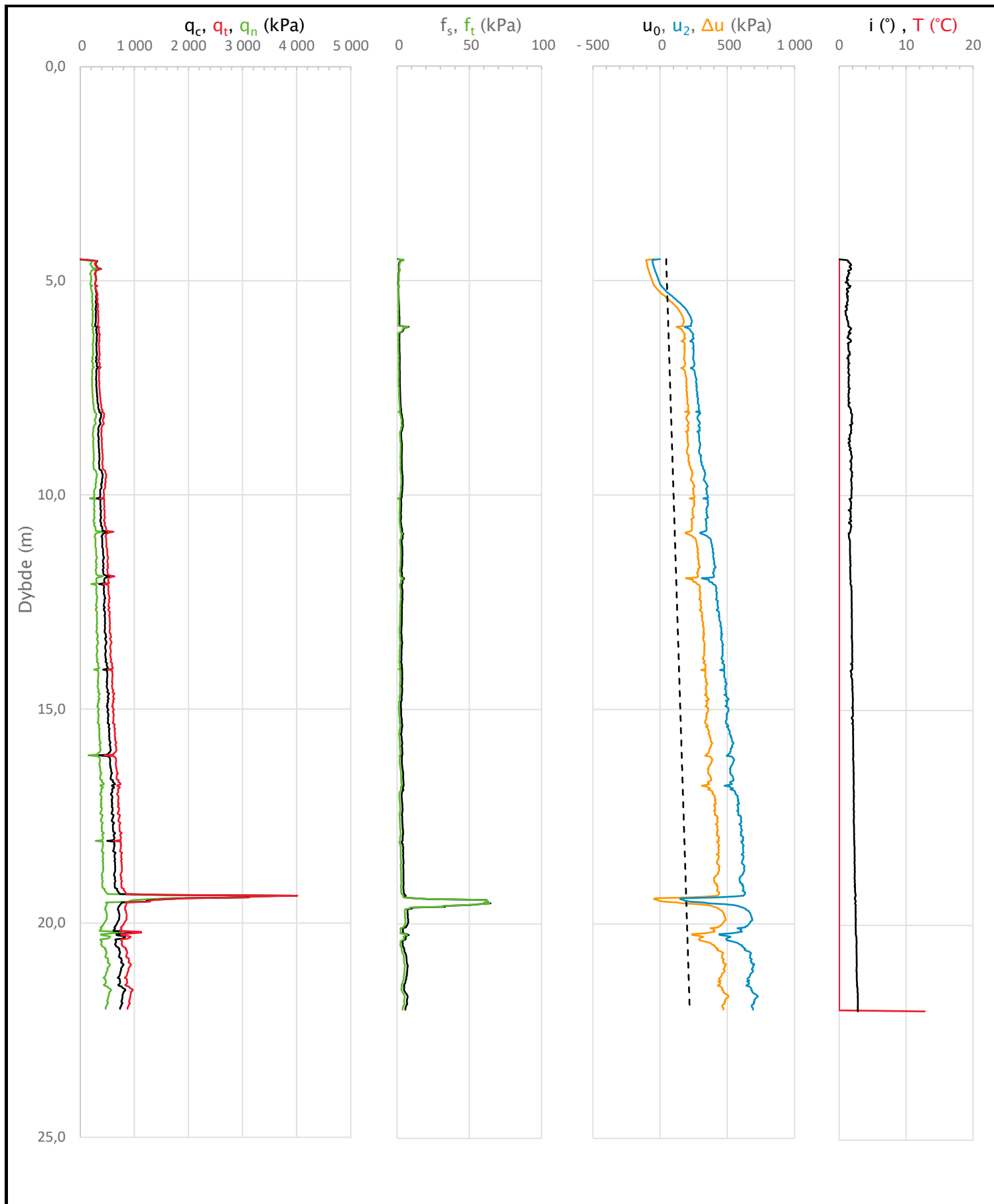


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

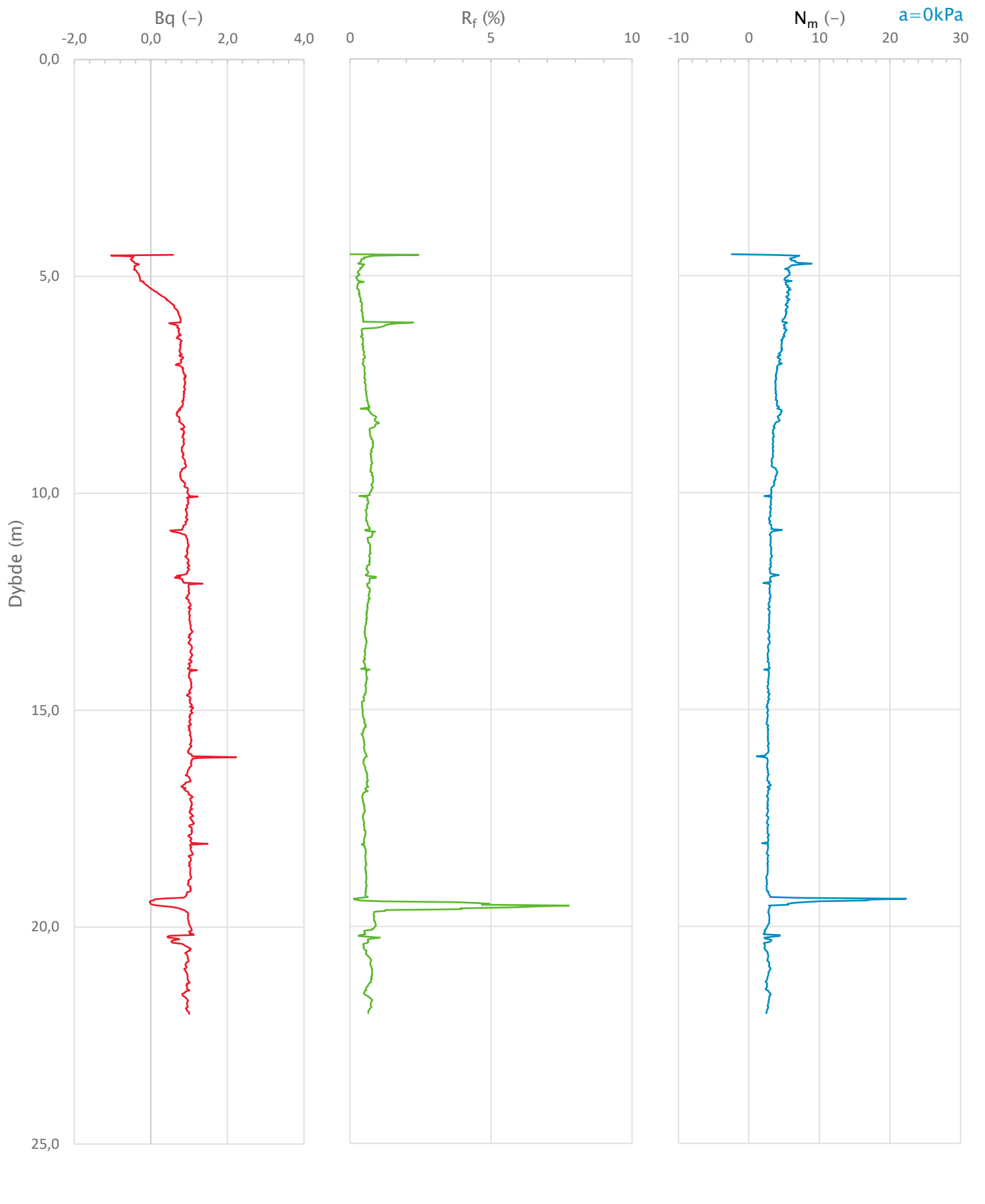


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +10,083
RV80 Sandvik-Sagelva				153	
Innhold		Sondenummer		4365	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 22.06.2011	Revisjon Rev. dato	Figur	21

Sonde og utførelse					BILAG 10	
Sondennummer	4365		Boreleder		OERundmo	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	21.12.2010		Maks helning (°)		2,8	
Dato sondering	23.06.2011		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	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,646		0,0103		0,0188	
Arealforhold	0,8010		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,15		0,2575		0,9212	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8606,4		125,7		230,1	
Registrert etter sondering (kPa)	0,6		-0,1		2,7	
Avvik under sondering(kPa)	0,6		0,1		2,7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	3907,4		64,8		726,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	1,2	0,0	0,1	0,2	2,7	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	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull Kote +4,173	
Rv80 Sandvik-Sagelva					160	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4365	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Utbygging		23.06.2011		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +4,173
Rv80 Sandvik-Sagelva					160	
Innhold					Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 23.06.2011	Revisjon Rev. dato		Figur	3



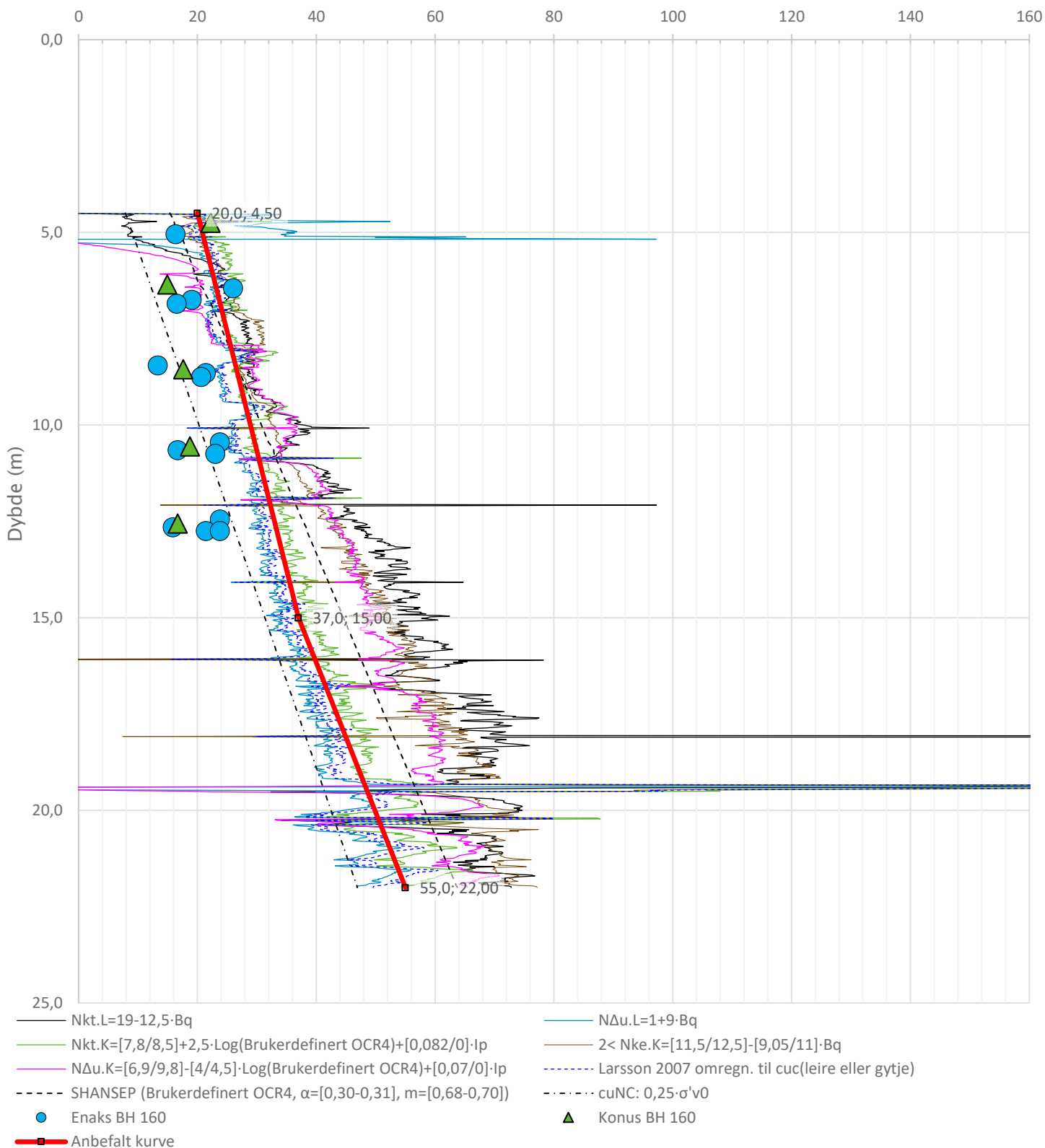
Prosjekt				Prosjektnummer: B12019	Borhull	Kote +4,173
Rv80 Sandvik–Sagelva					160	
Innhold				Sondennummer		
Avledede dimensjonsløse forhold				4365		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4	
	Utbygging	23.06.2011	Rev. dato			

Anisotropiforhold i figur:

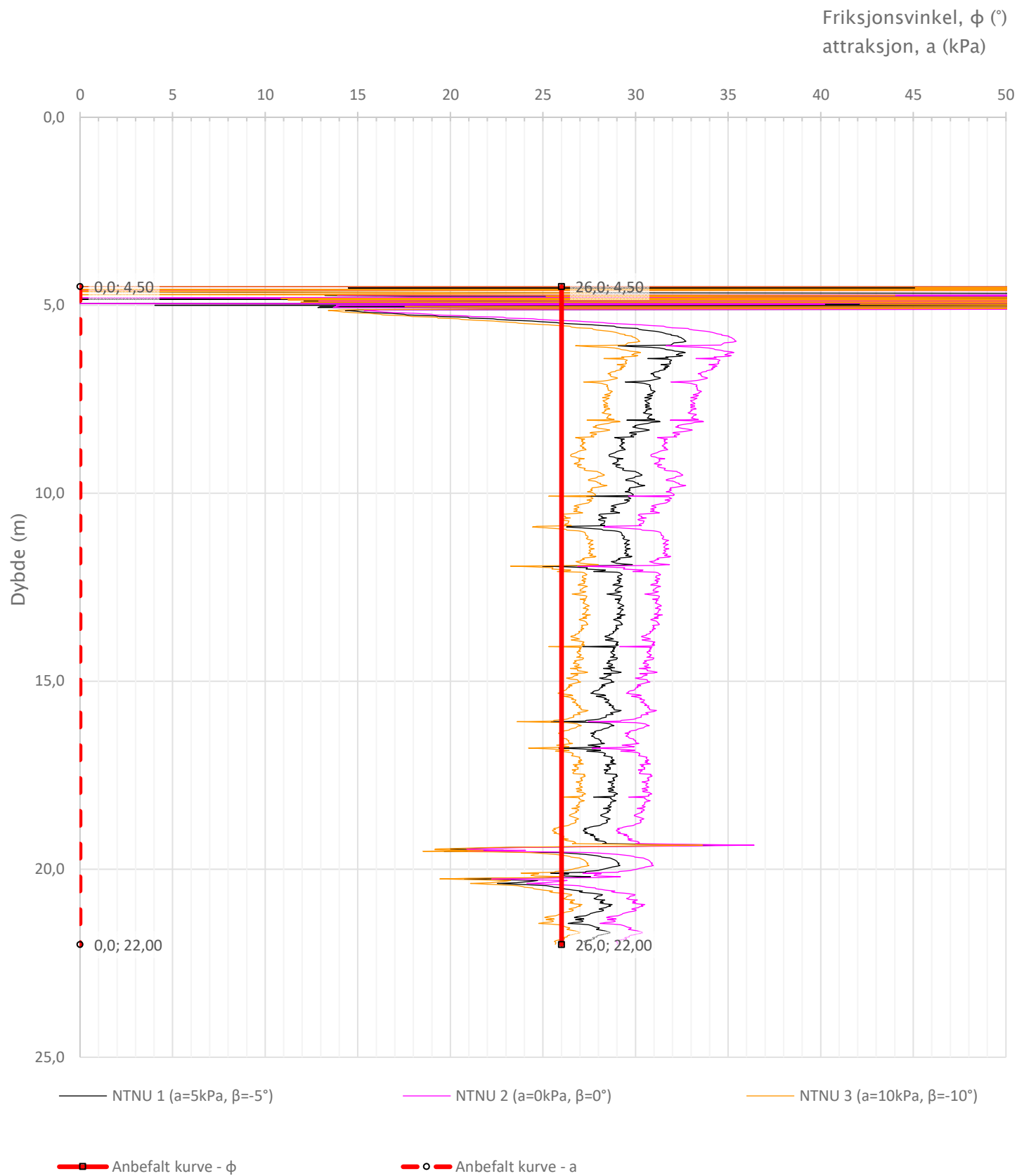
Enaks BH 160: $c_{uuc}/c_{u\text{cptu}} = 0,630$

Konus BH 160: $c_{ufc}/c_{u\text{cptu}} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, $c_{u\text{cptu}}$ (kPa)

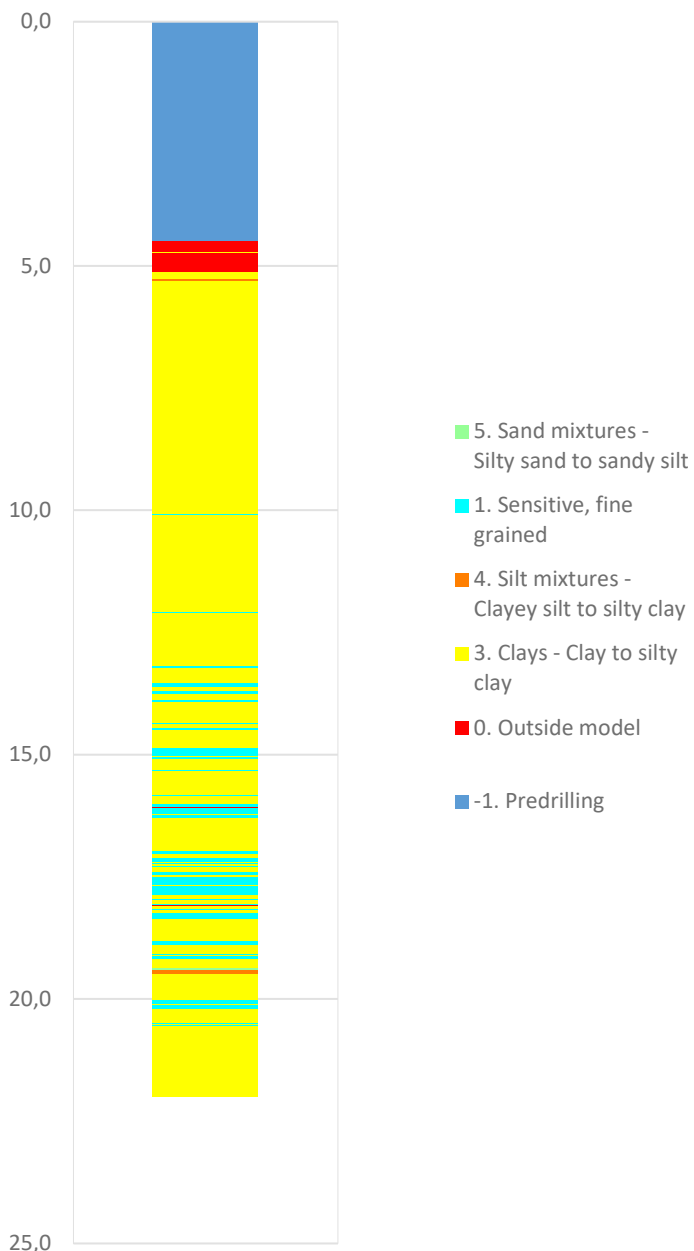


Prosjekt				Prosjektnummer: B12019		Borhull		Kote +4,173	
Rv80 Sandvik-Sagelva						160			
Innhold						Sondennummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet						4365			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse		1		
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 23.06.2011	Revisjon		Figur		5		
			Rev. dato						

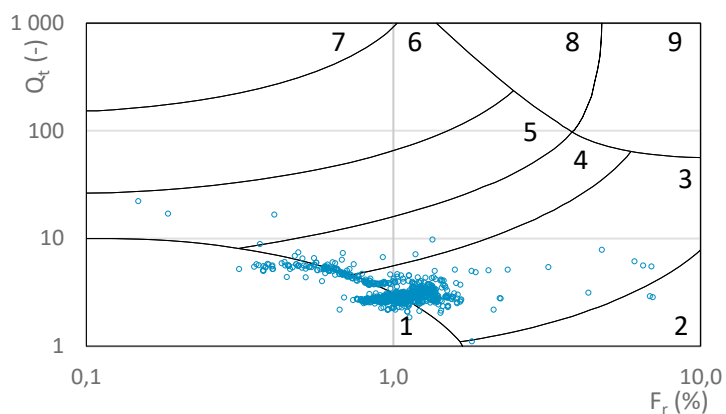
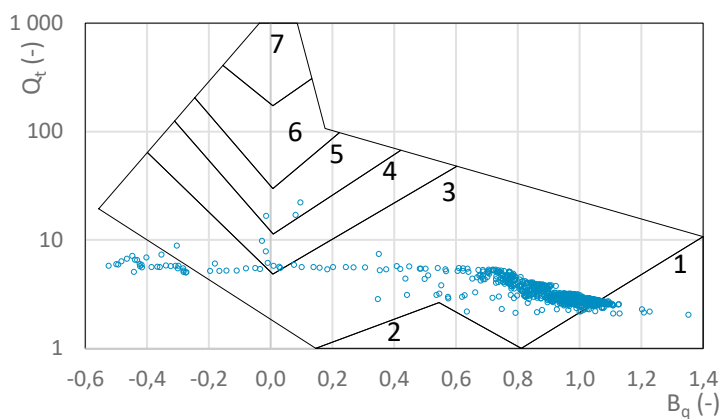
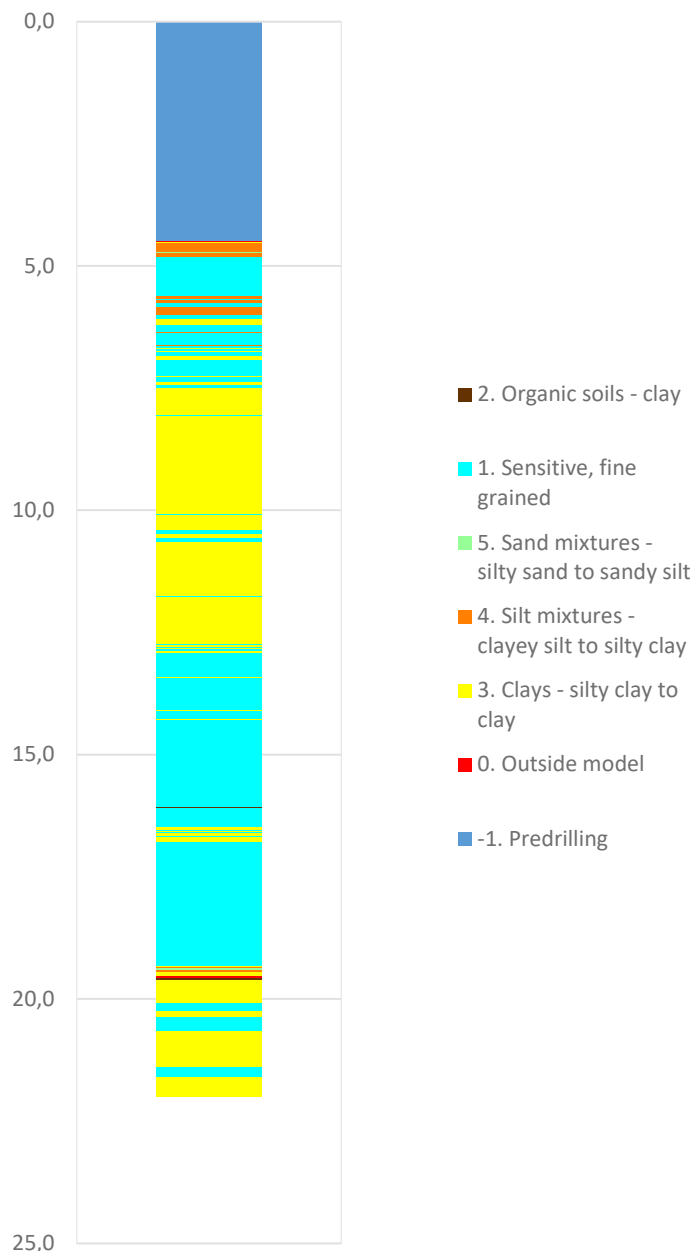


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019	Borhull	Kote +4,173
Rv80 Sandvik–Sagelva				160	
Innhold			Sondenummer		
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon			4365		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	6
	Utbygging	23.06.2011	Rev. dato		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

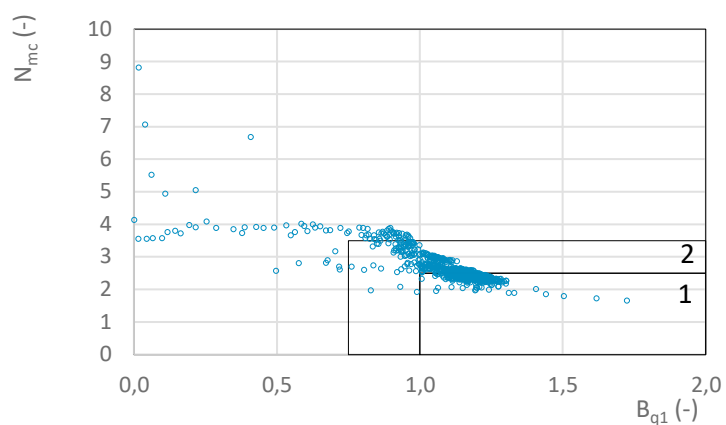
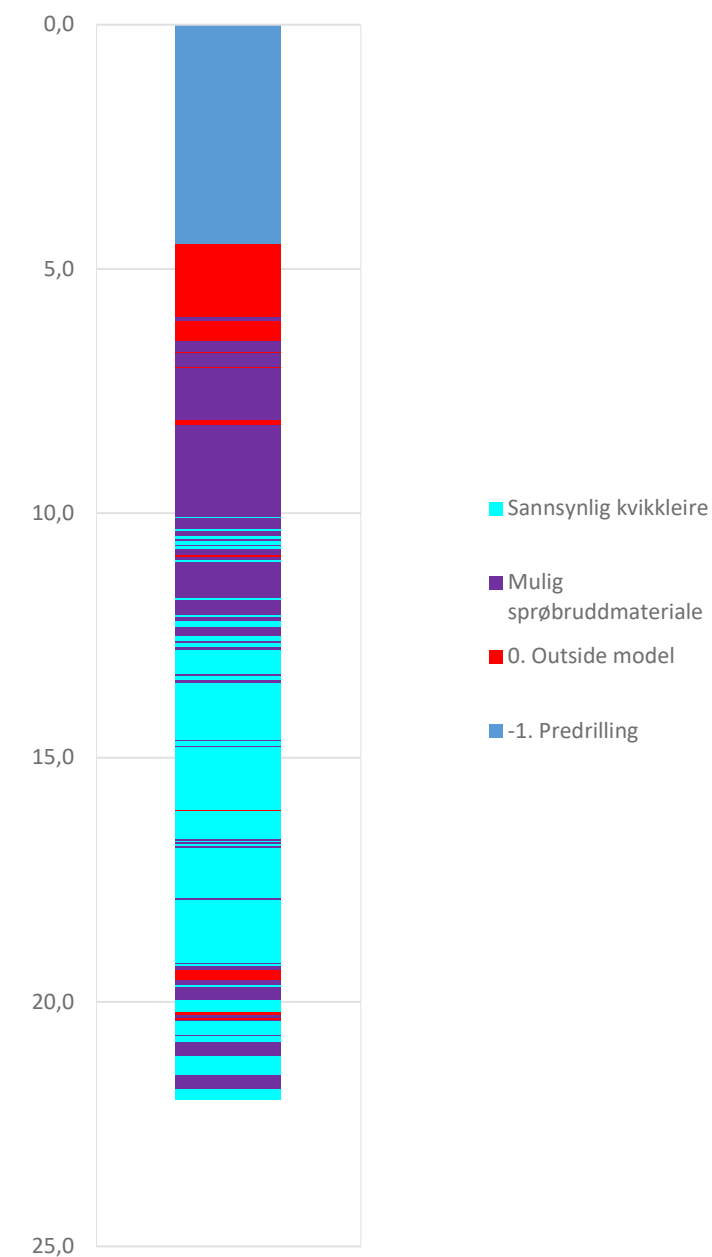


Robertson 1990 (Fr-Qt)

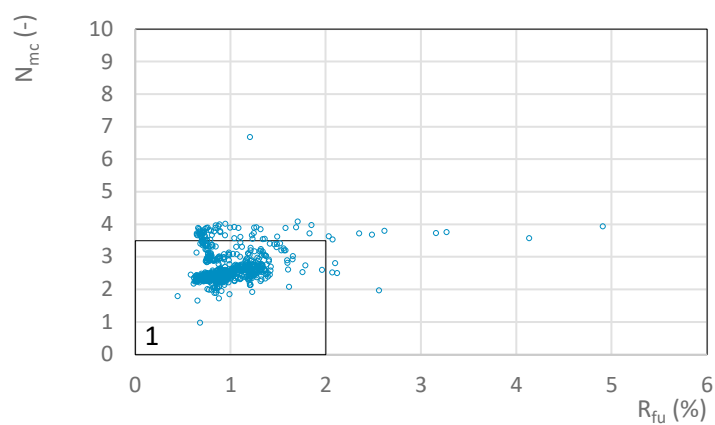
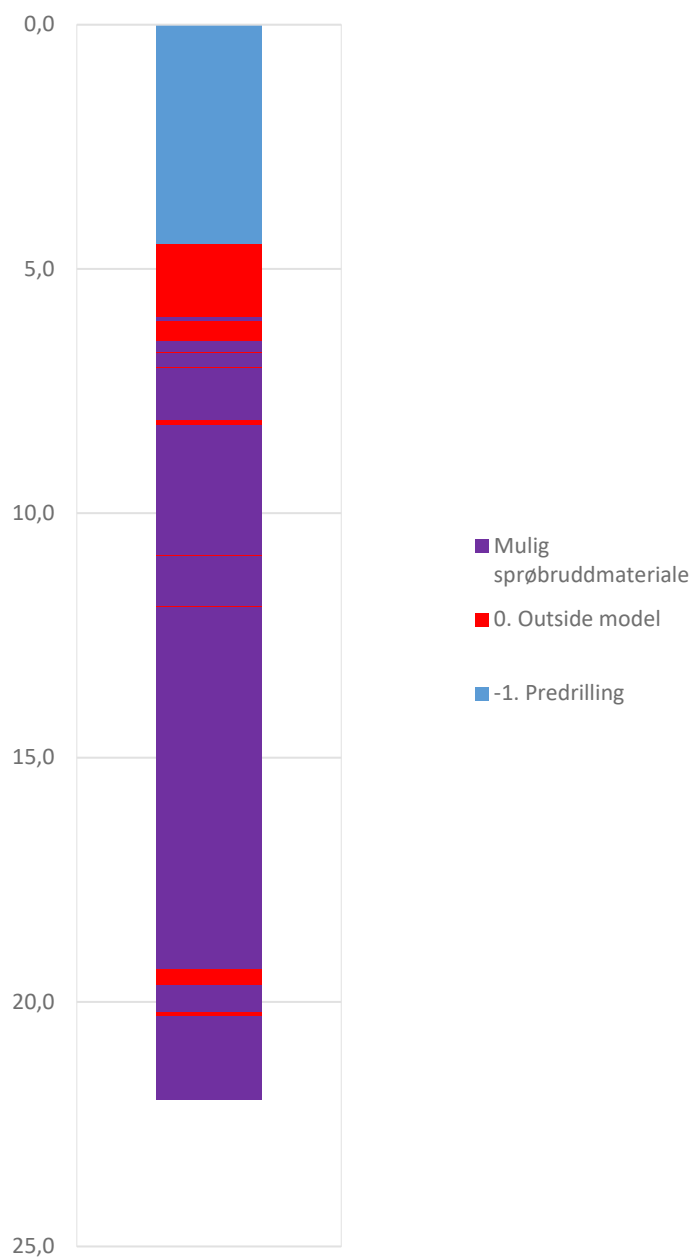


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +4,173
Rv80 Sandvik-Sagelva					160	
Innhold					Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 23.06.2011	Revisjon Rev. dato		Figur	16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

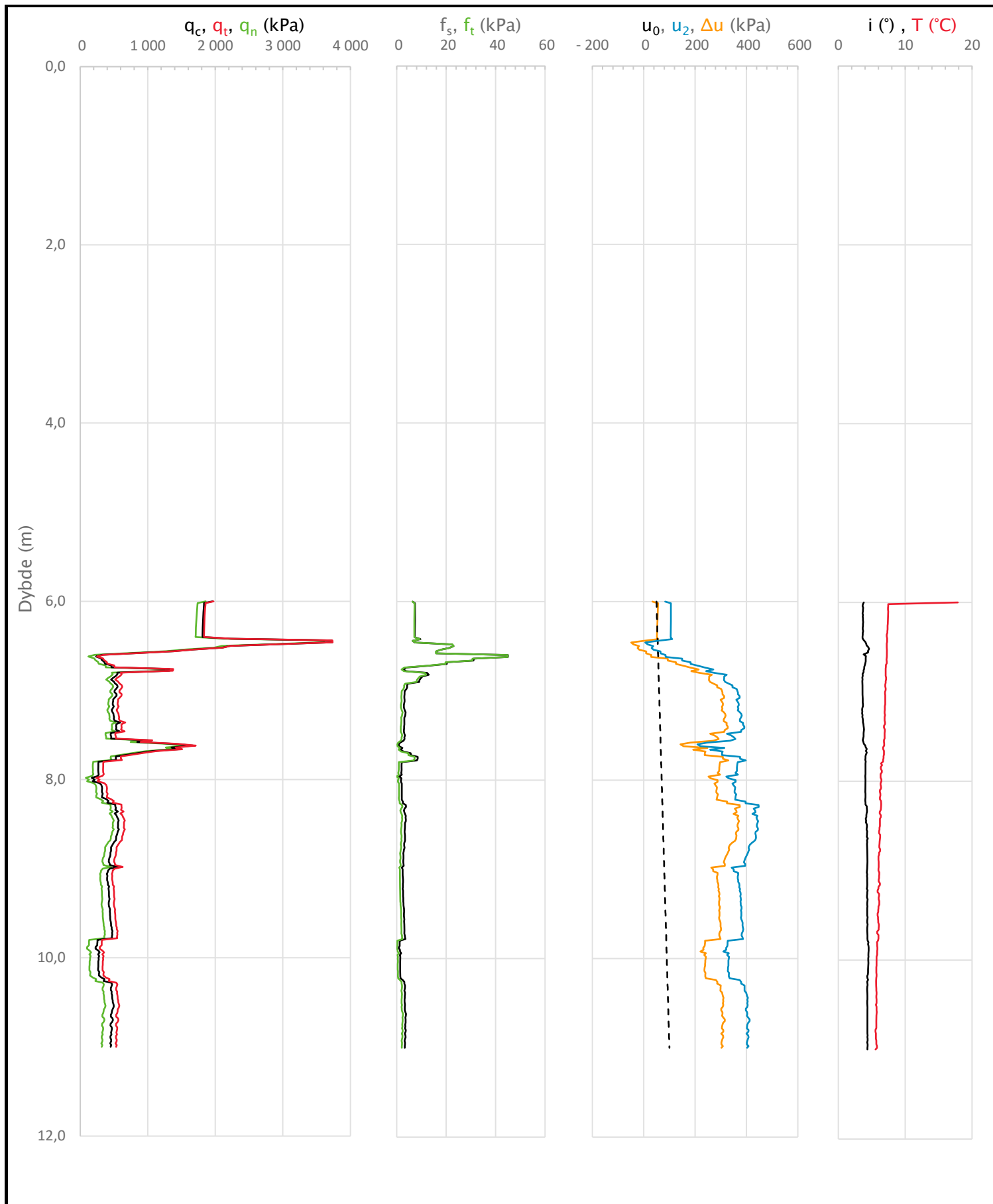


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

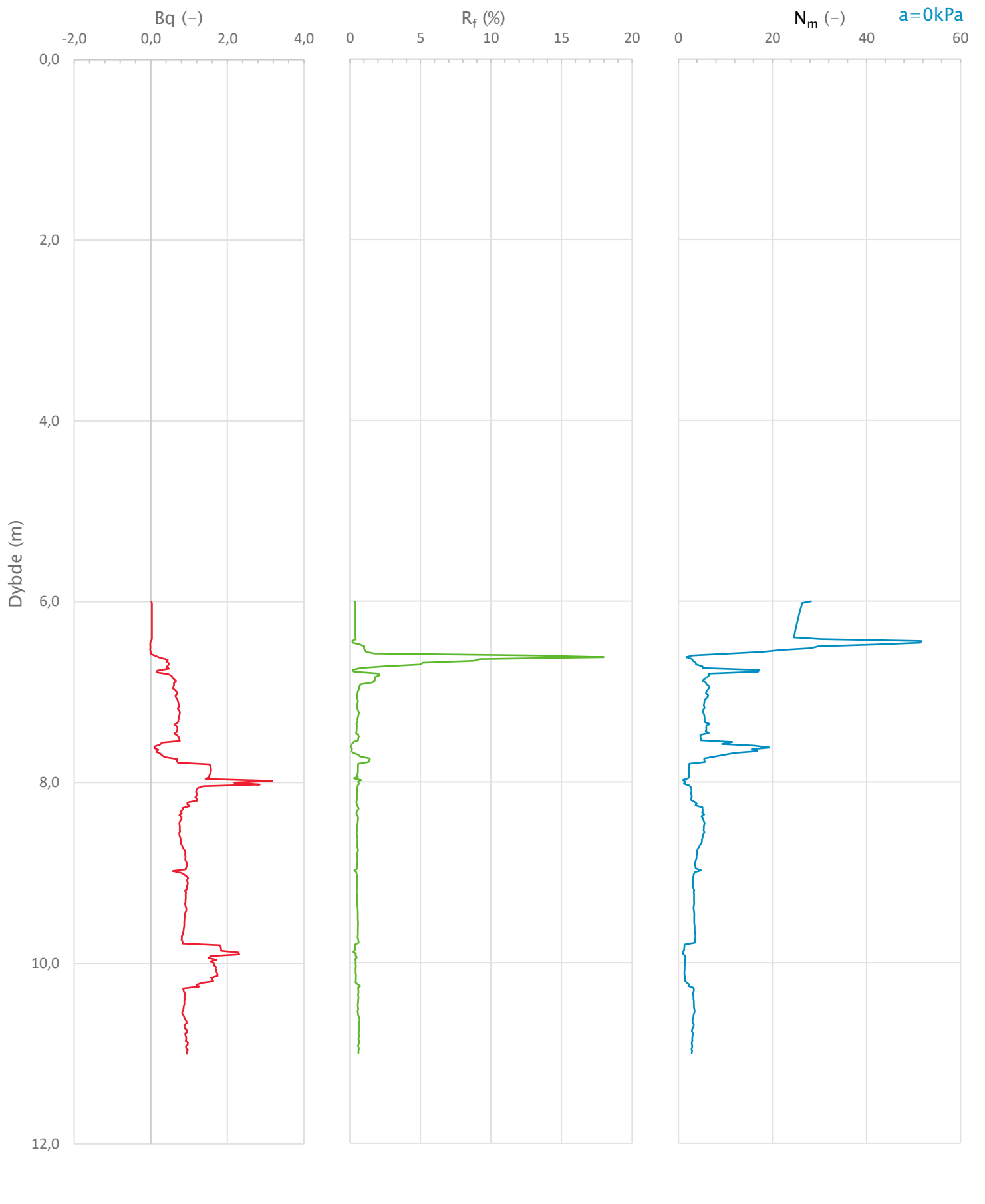


Prosjekt				Prosjektnummer: B12019		Borhull		Kote +4,173	
Rv80 Sandvik-Sagelva						160			
Innhold						Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer						4365			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 23.06.2011	Revisjon	Figur		21			
			Rev. dato						

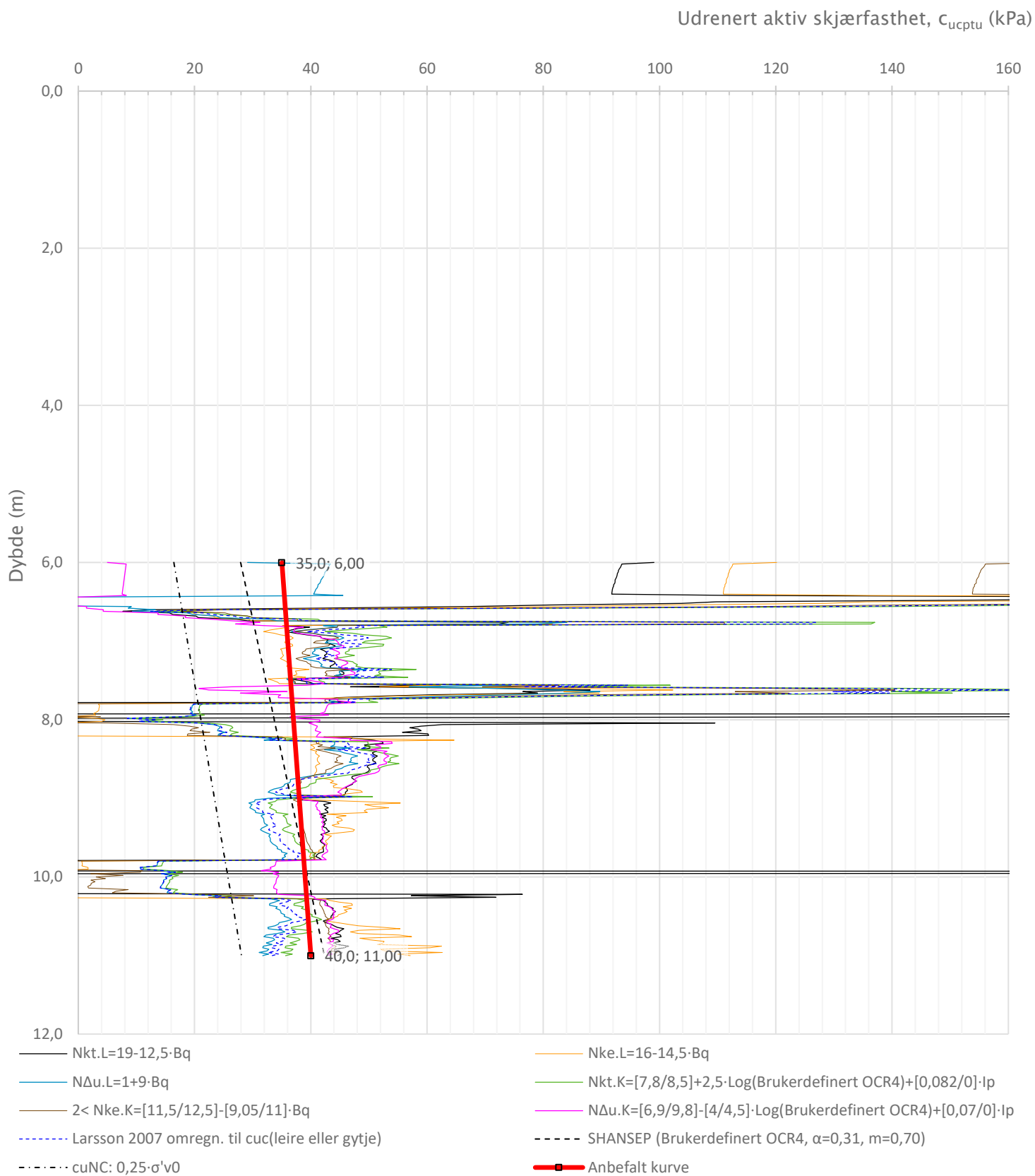
Sonde og utførelse					BILAG 11	
Sondennummer	4365		Boreleder		OERundmo	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		12,32	
Kalibreringsdato	21.12.2010		Maks helning (°)		4,6	
Dato sondering	05.07.2011		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,646		0,0103		0,0188	
Arealforhold	0,8010		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,15		0,2575		0,9212	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	9301,7		130,6		235,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-15,5		0,5		1,3	
Avvik under sondering(kPa)	15,5		0,5		1,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5,0		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	3735,0		45,0		448,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	21,1	0,6	0,6	1,3	1,6	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	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Rv80 Sandvik-Sagelva					Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01 Borhull Kote +12,947 186	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4365	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon Utbygging		Dato sondering 05.07.2011		Revisjon Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



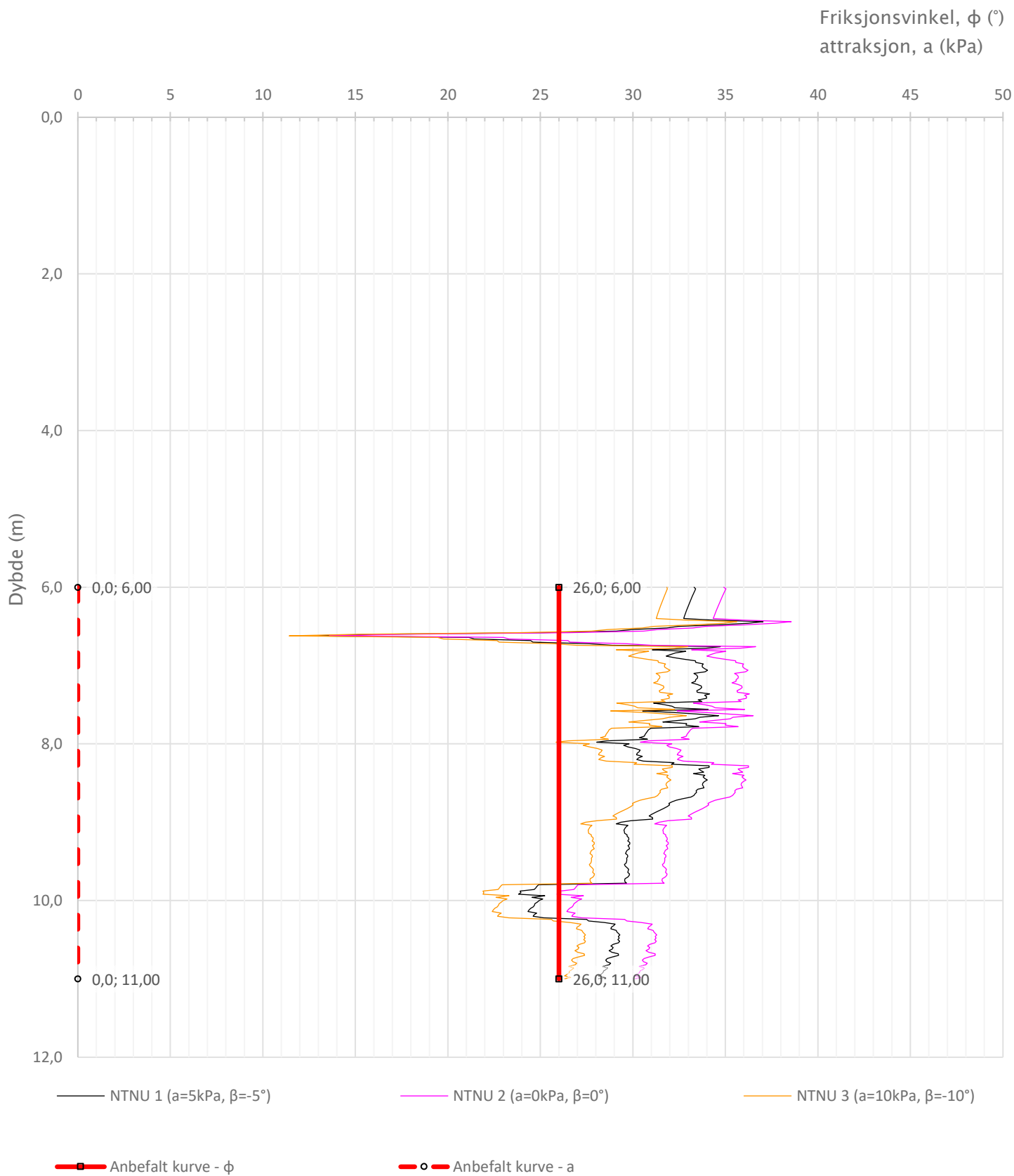
Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +12,947
Rv80 Sandvik-Sagelva				186	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 05.07.2011	Revisjon Rev. dato	Figur	3



Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull Kote +12,947
Rv80 Sandvik-Sagelva				186
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4365
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Utbygging	05.07.2011	Rev. dato	4

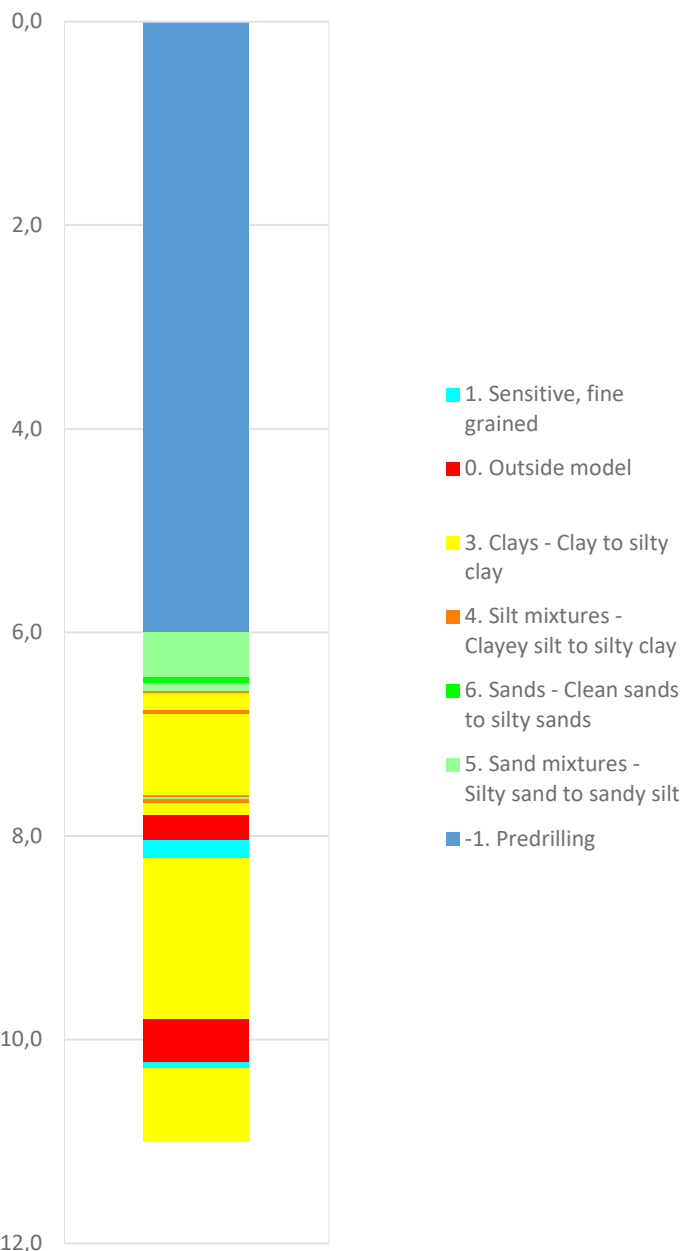


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +12,947
Rv80 Sandvik-Sagelva				186	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 05.07.2011	Revisjon Rev. dato	Figur	5

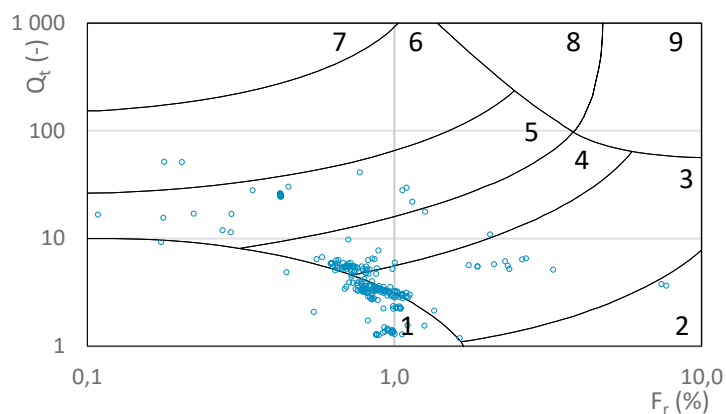
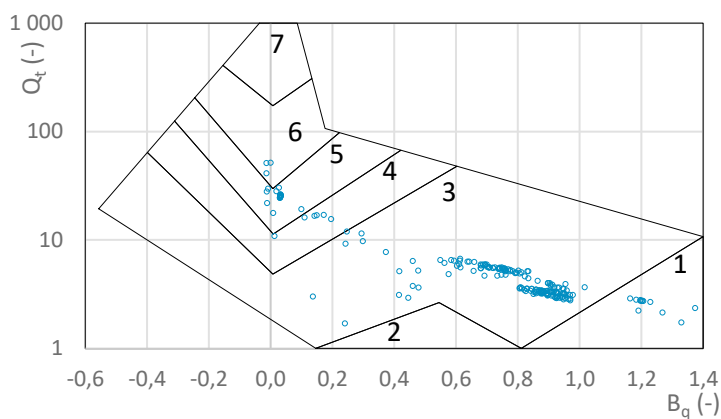
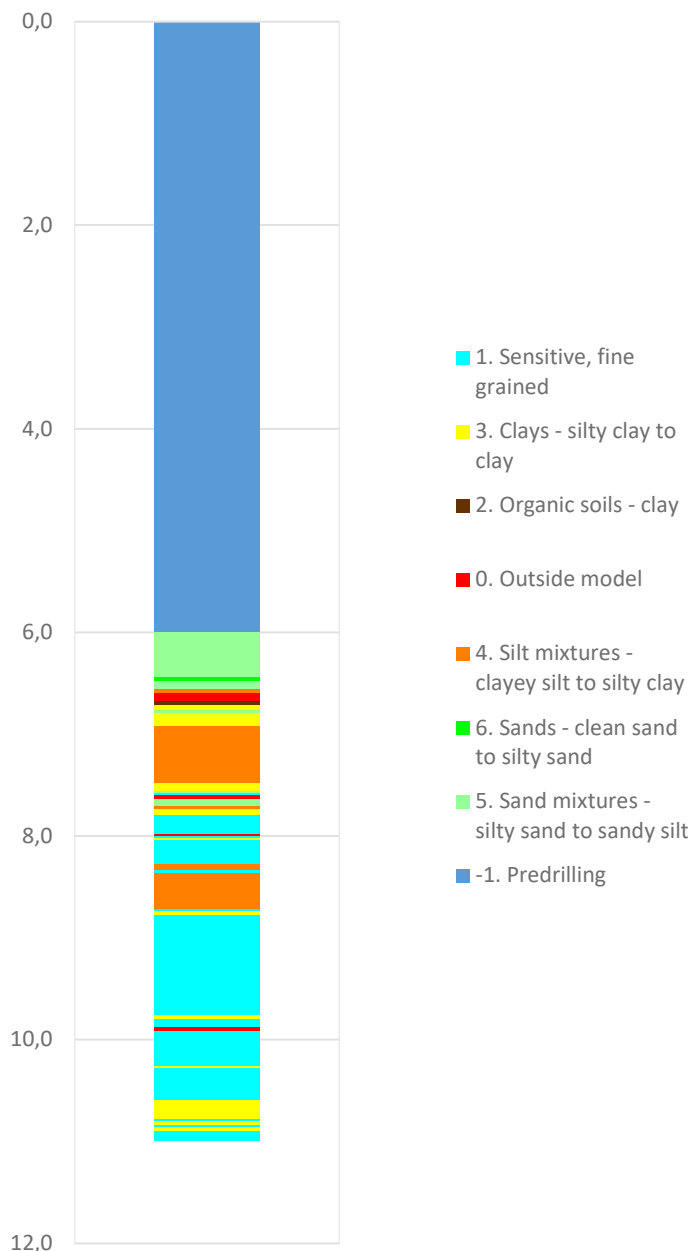


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +12,947
Rv80 Sandvik-Sagelva				186	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	6
	Utbygging	05.07.2011	Rev. dato		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

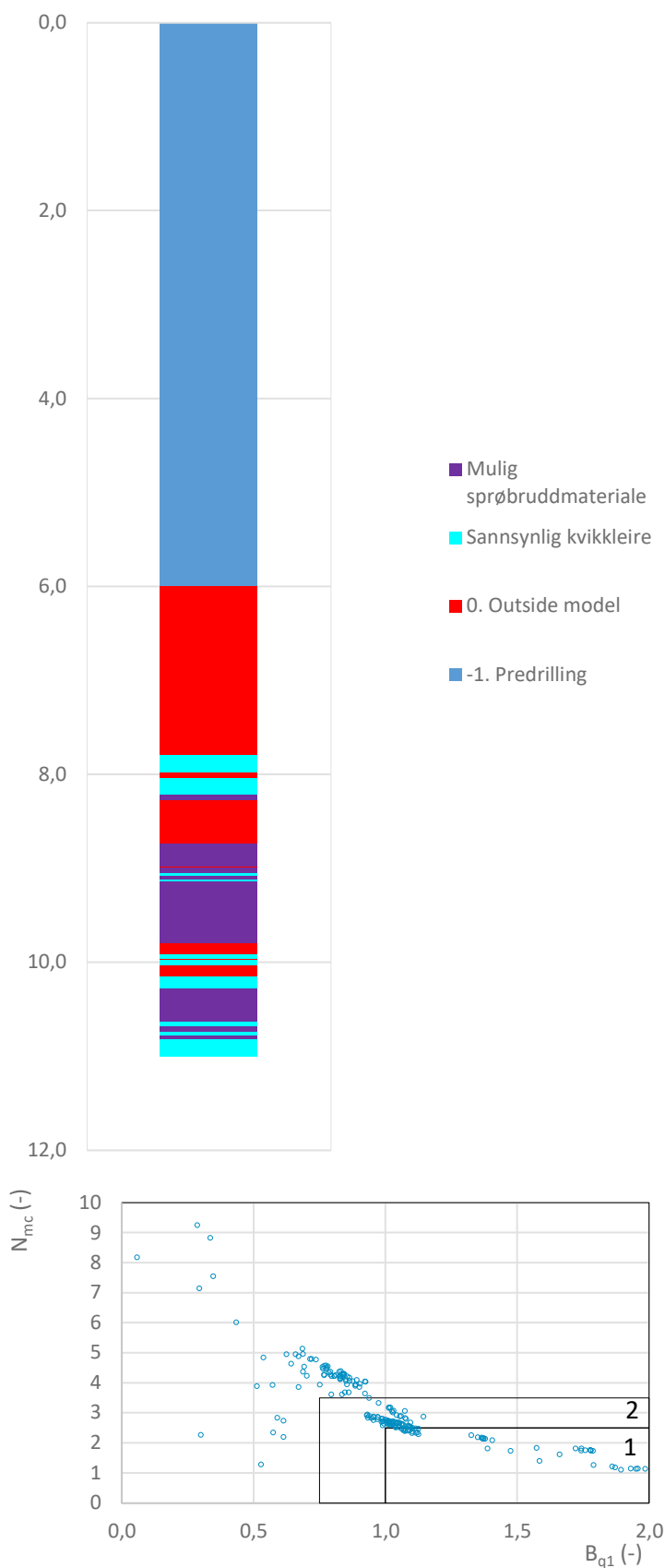


Robertson 1990 (Fr-Qt)

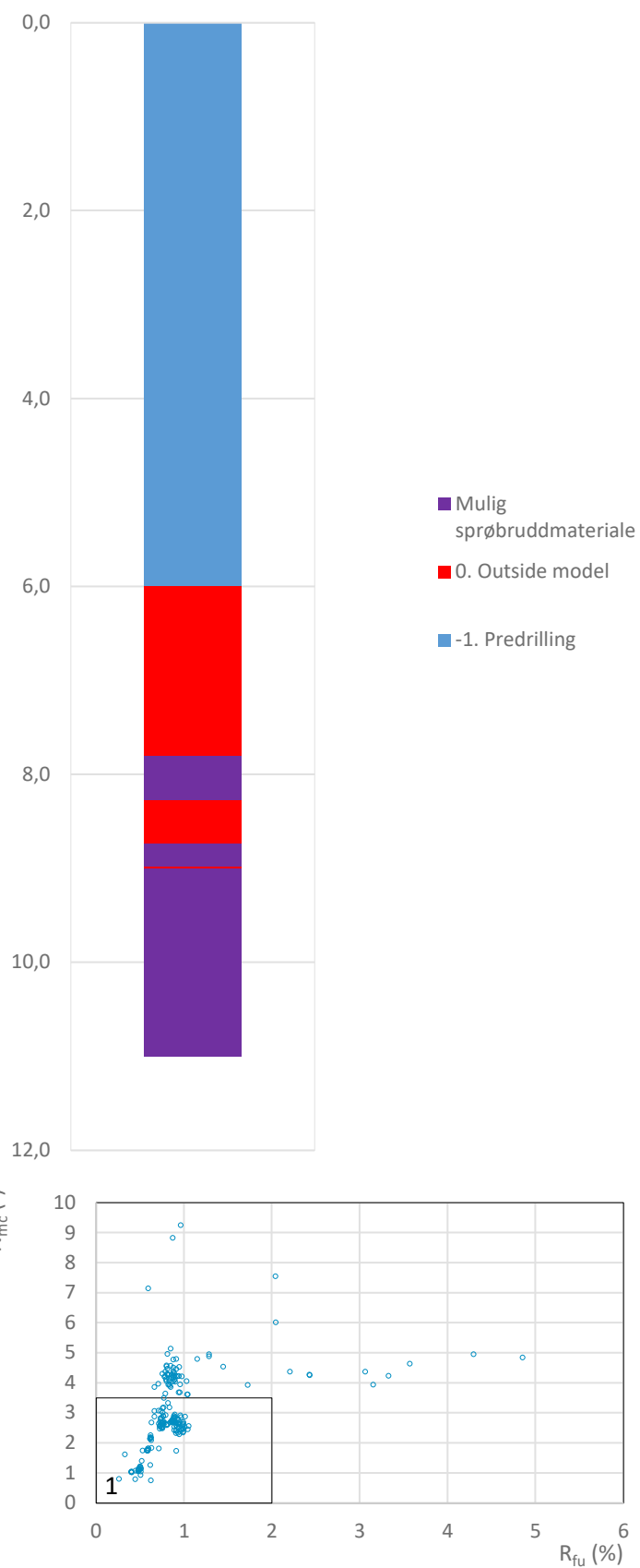


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +12,947
Rv80 Sandvik-Sagelva				186	
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4365	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 05.07.2011	Revisjon Rev. dato	Figur	16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

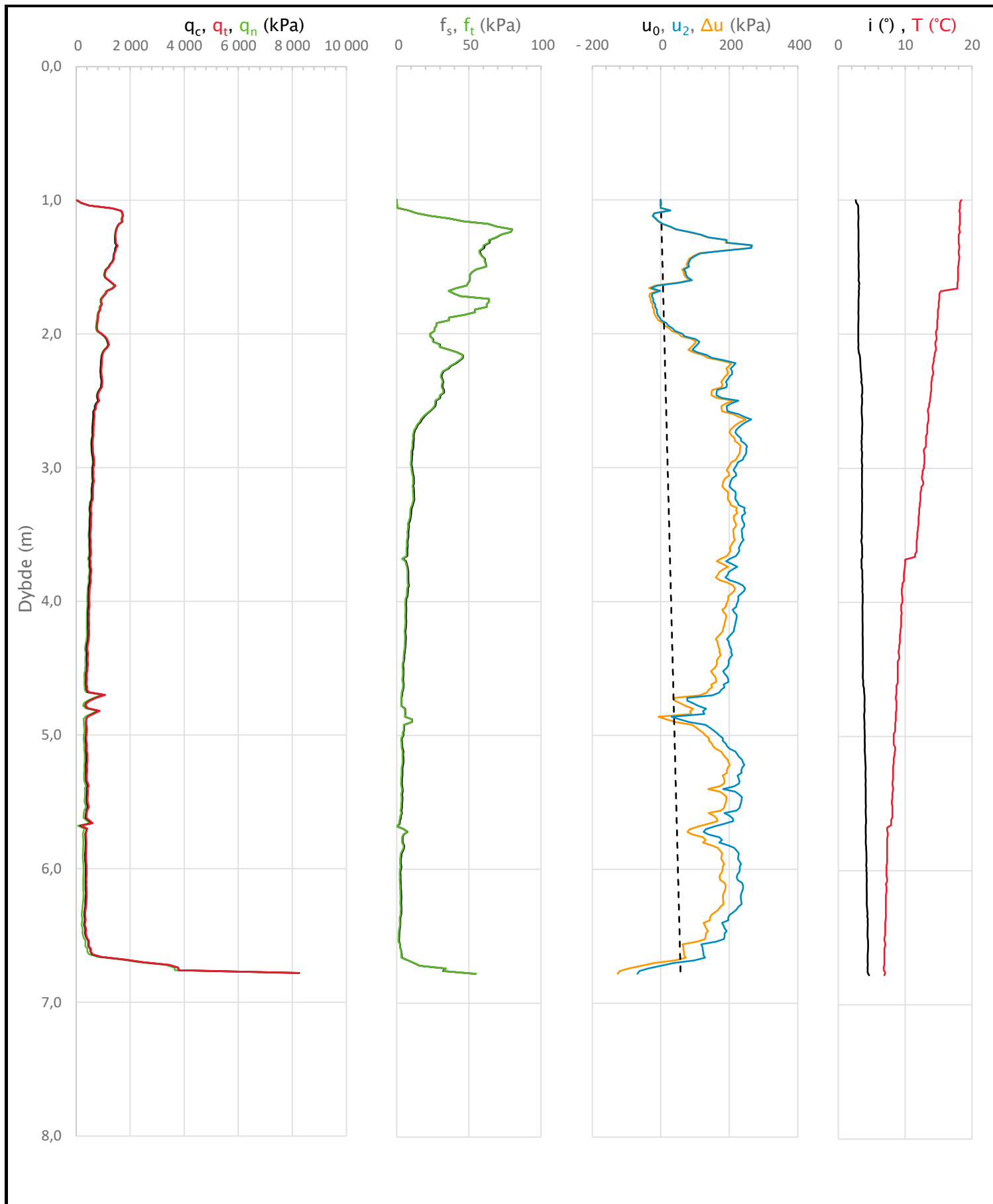


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

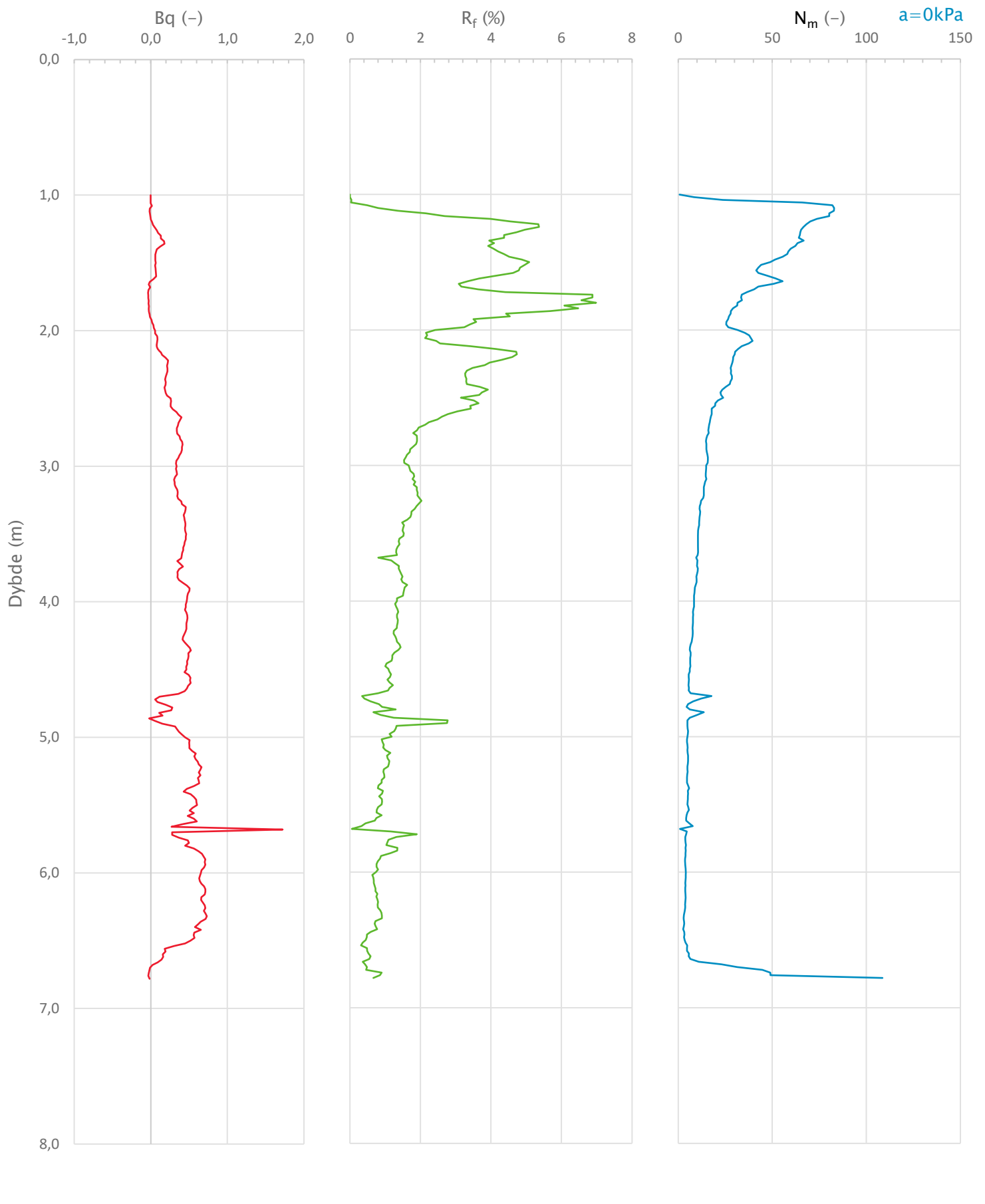


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019 Rapportnummer: B12019-GEOT-01		Borhull	Kote +12,947
Rv80 Sandvik-Sagelva					186
Innhold		Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer		4365			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Utbygging	05.07.2011	Rev. dato		
				1	
				21	

Sonde og utførelse					BILAG 12	
Sondennummer	4452		Boreleder		Jan-Tore	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		11,6	
Kalibreringsdato	23.09.2011		Maks helning (°)		4,6	
Dato sondering	15.05.2012		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	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,61		0,01		0,02	
Arealforhold	0,8450		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	30,62		0,38		0,4	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8166,6		119,6		243,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-6,7		0,2		-1,3	
Avvik under sondering(kPa)	6,7		0,2		1,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	8,9		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	8258,4		80,0		266,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	16,2	0,2	0,3	0,4	1,4	0,5
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull Kote +7,609	
Rv80 Sandvik-Sagelva					197	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4452	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 15.05.2012	Revisjon		Figur	
			Rev. dato		1	



Prosjekt			Prosjektnummer: B12019	Borhull	Kote +7,609
Rv80 Sandvik-Sagelva				197	
Innhold			Sondenummer		
Måledata og korrigerte måleverdier			4452		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 15.05.2012	Revisjon Rev. dato	Figur	3



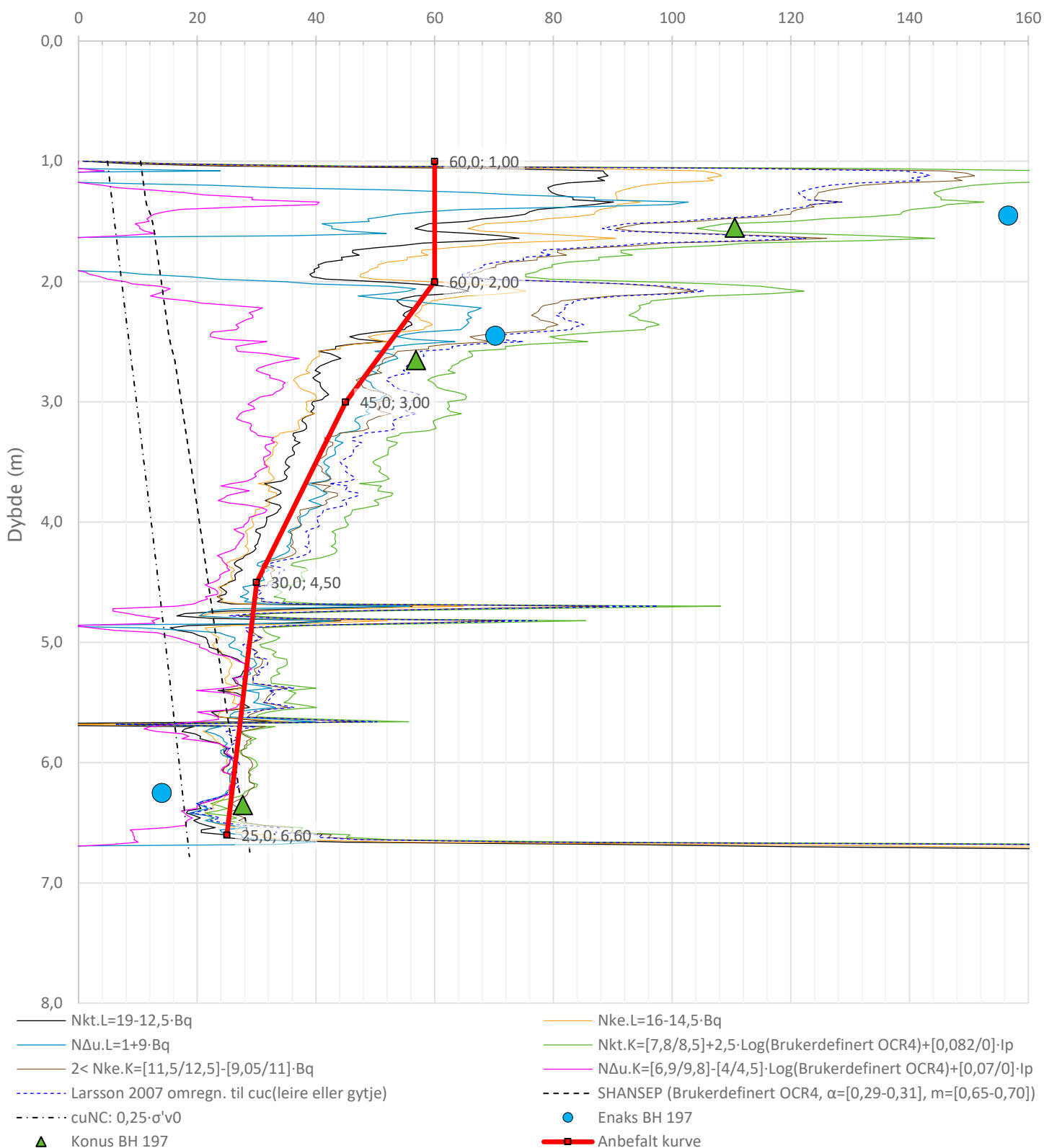
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +7,609
Rv80 Sandvik–Sagelva					197	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4452	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 15.05.2012	Revisjon Rev. dato		Figur	4

Anisotropiforhold i figur:

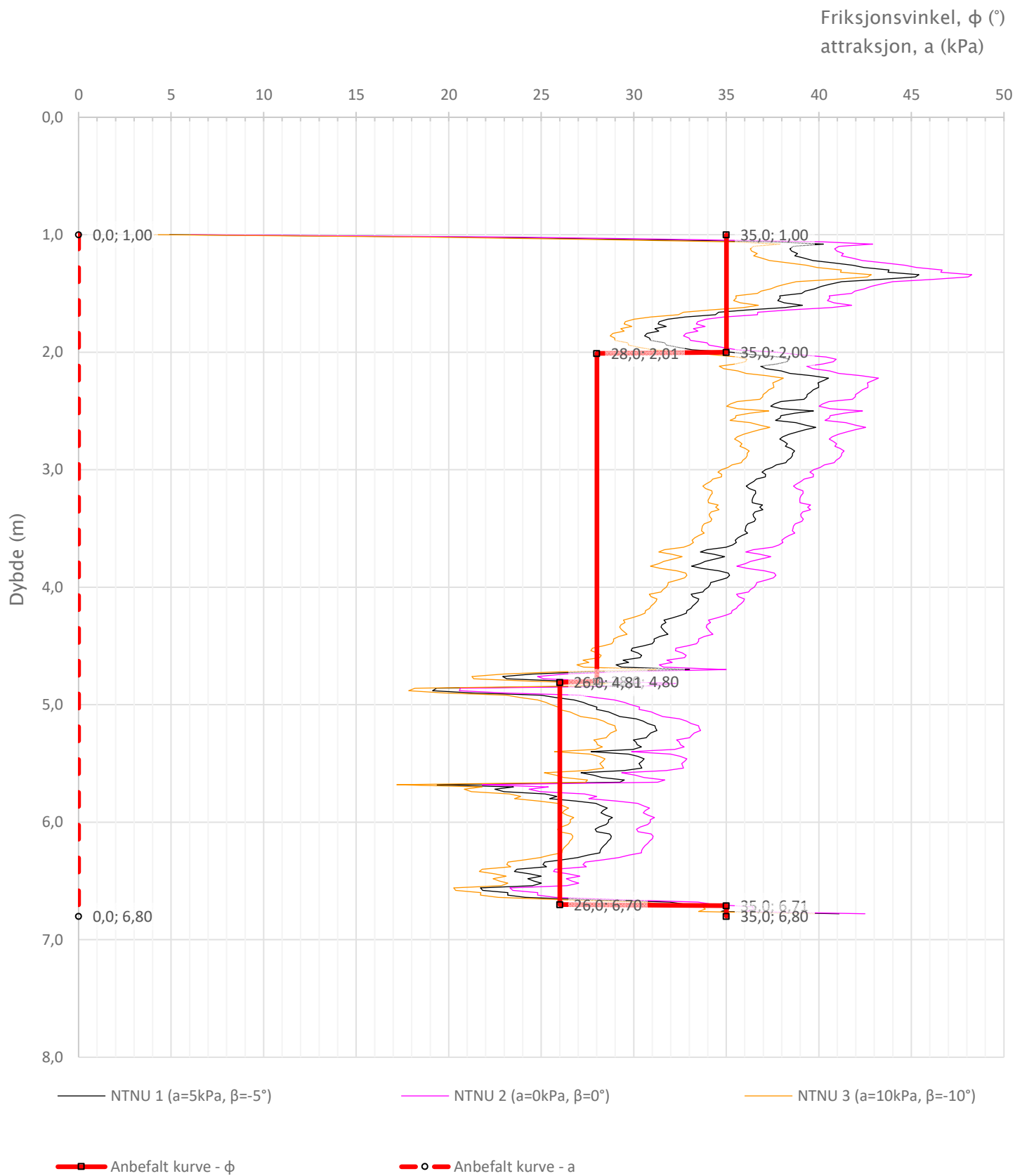
Enaks BH 197: c_{uuc}/c_{ucptu} = var. (min:0,641 max:0,651)

Konus BH 197: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,639 max:0,651)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

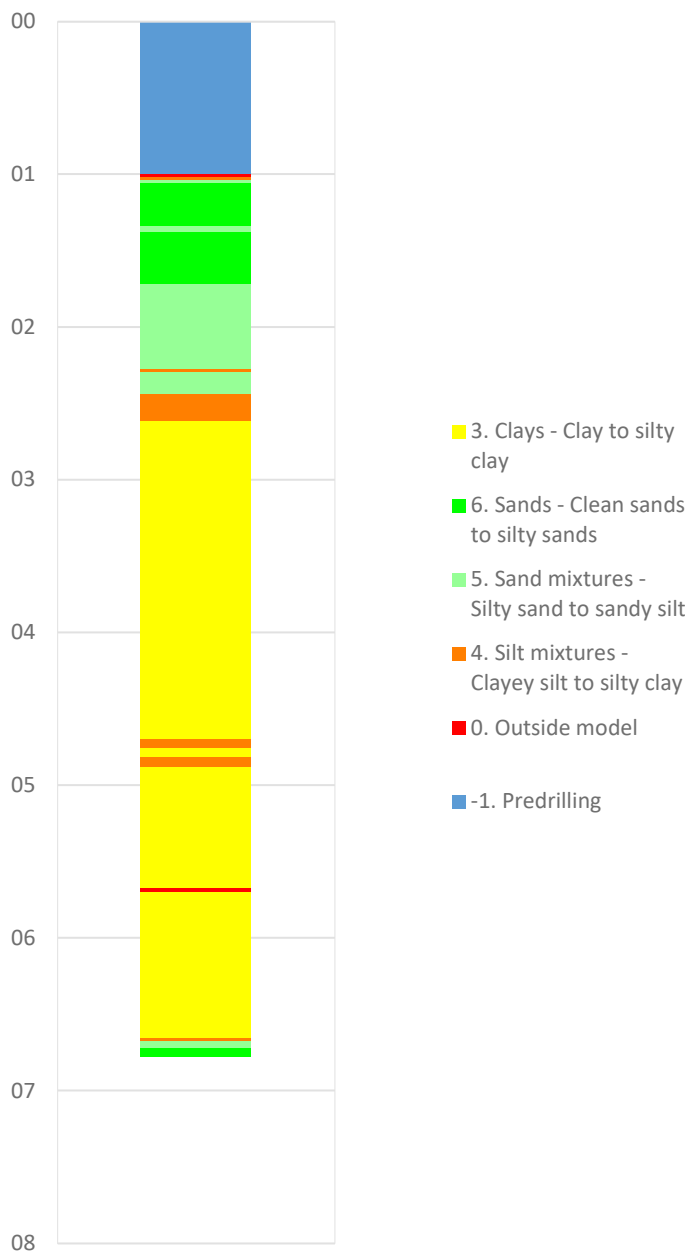


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +7,609
Rv80 Sandvik–Sagelva					197	
Innhold					Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					4452	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	15.05.2012	Rev. dato		5	

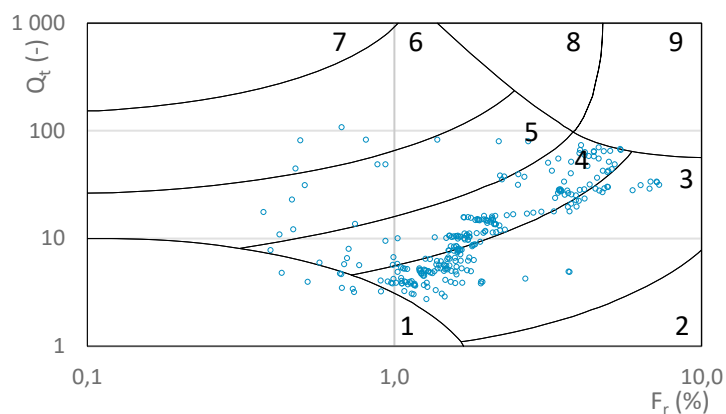
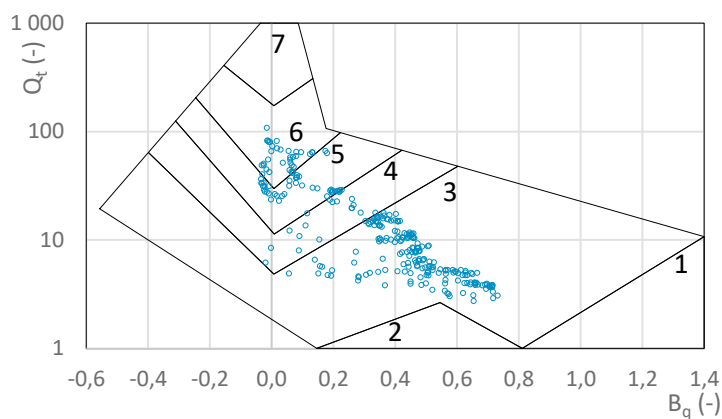
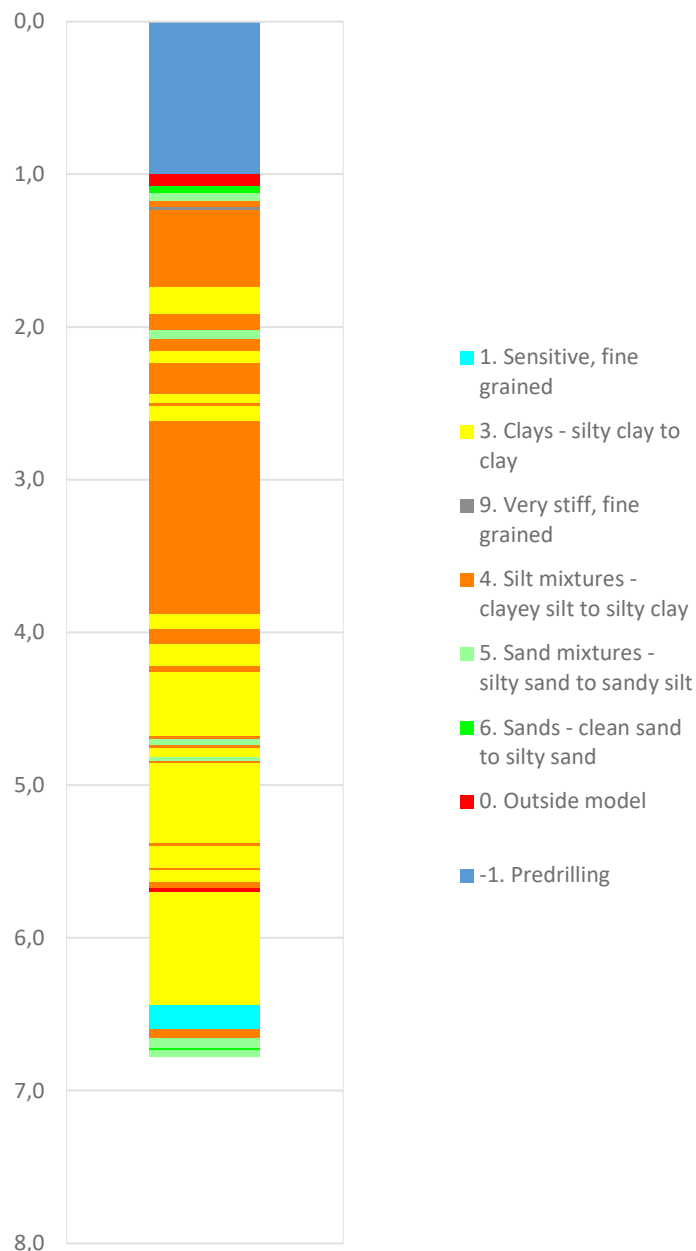


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019	Borhull	Kote +7,609
Rv80 Sandvik–Sagelva					197
Innhold			Sondennummer		
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon			4452		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	6
	Utbygging	15.05.2012	Rev. dato		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

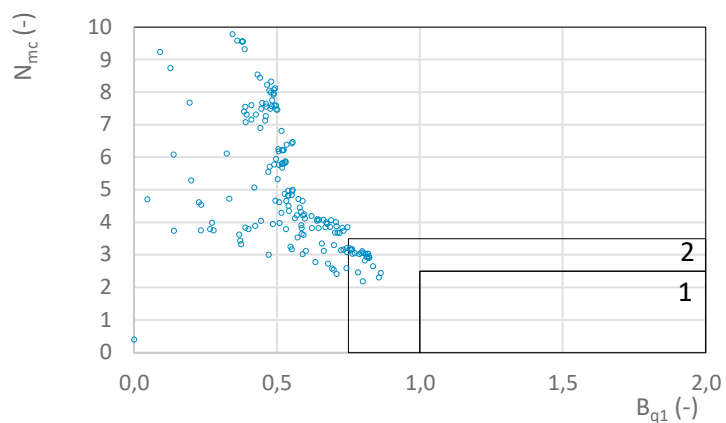
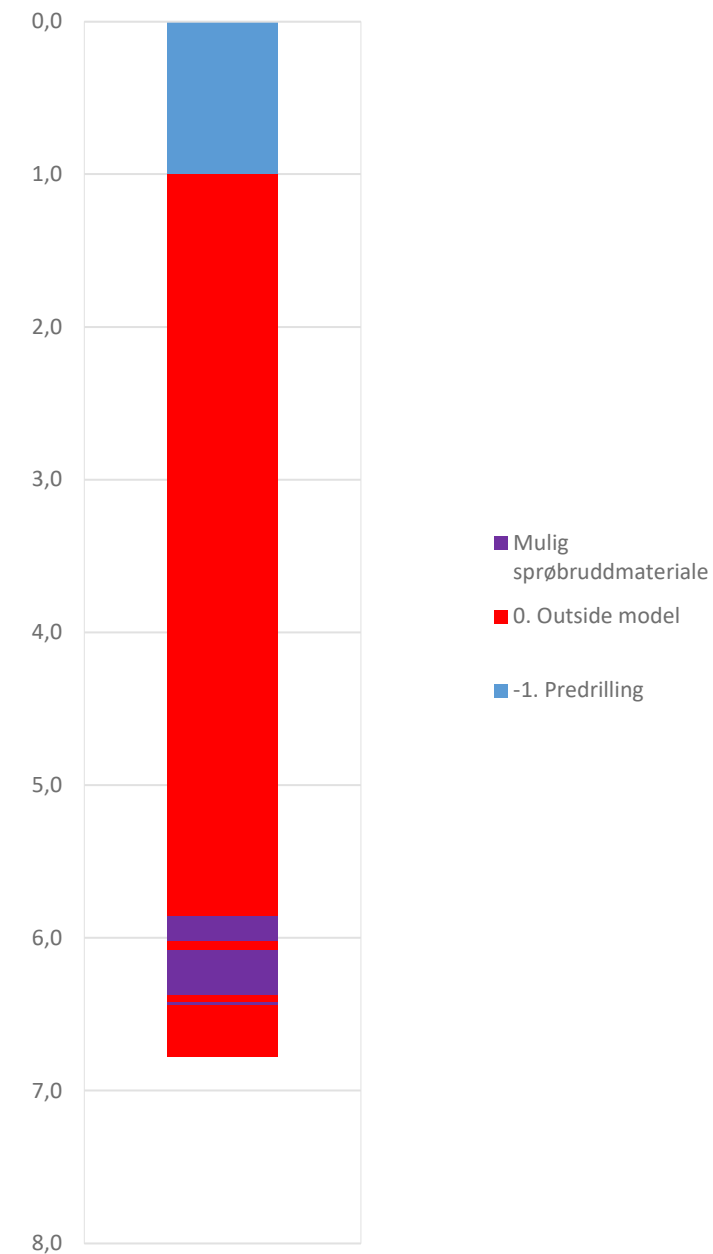


Robertson 1990 (Fr-Qt)

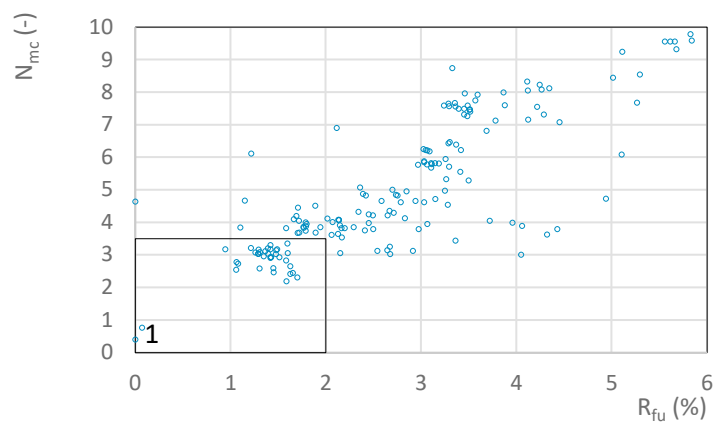
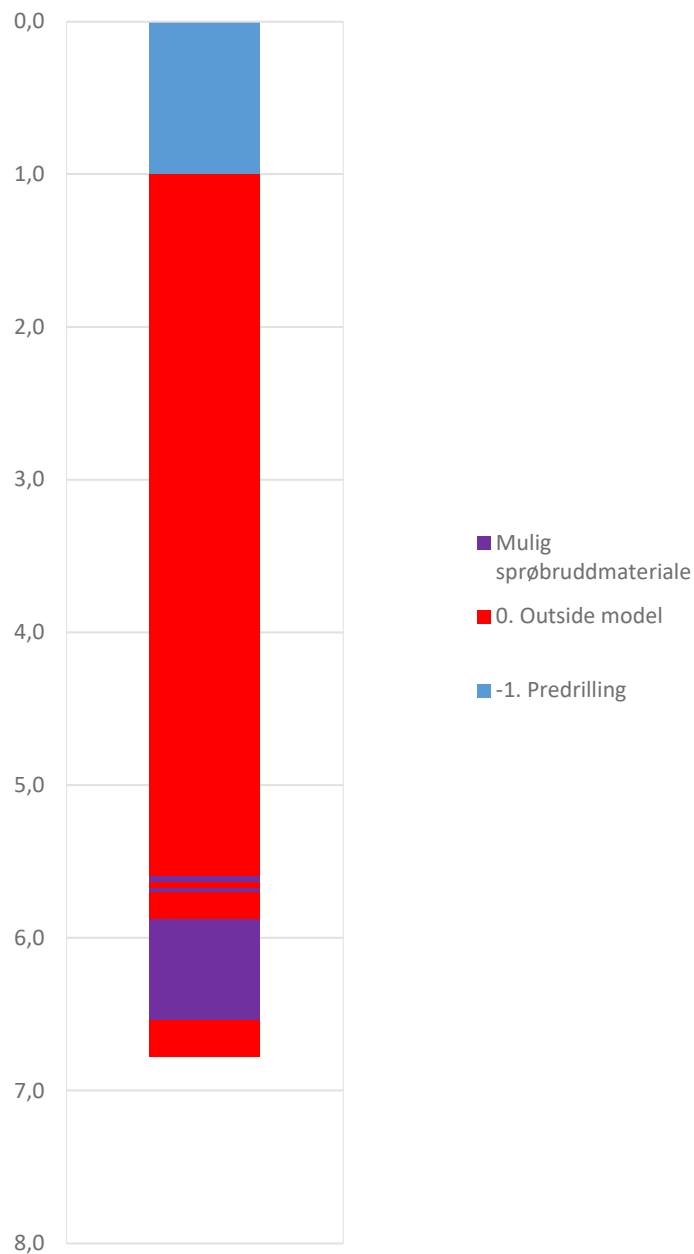


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +7,609
Rv80 Sandvik-Sagelva					197	
Innhold					Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4452	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 15.05.2012	Revisjon Rev. dato		Figur	16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

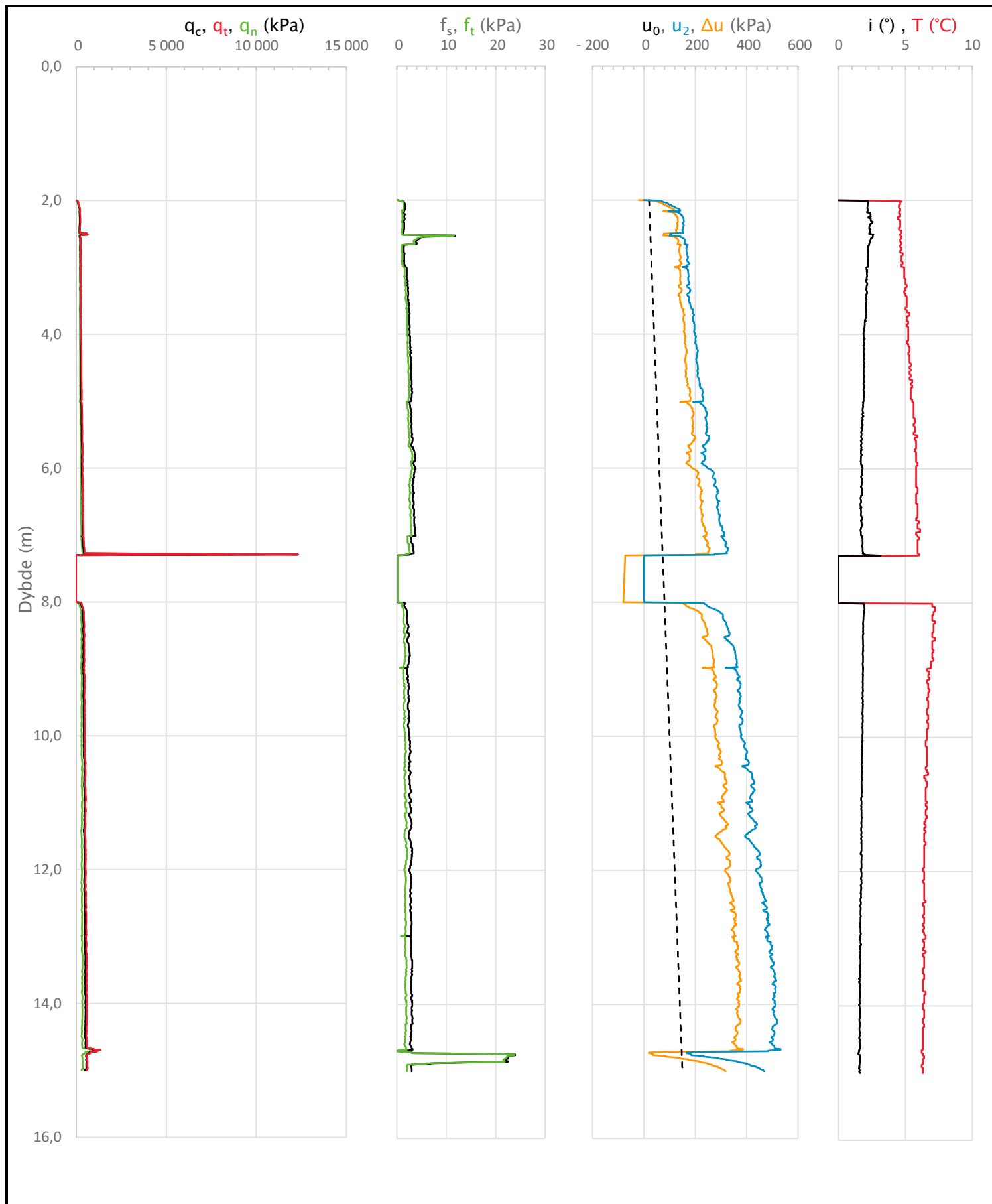


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

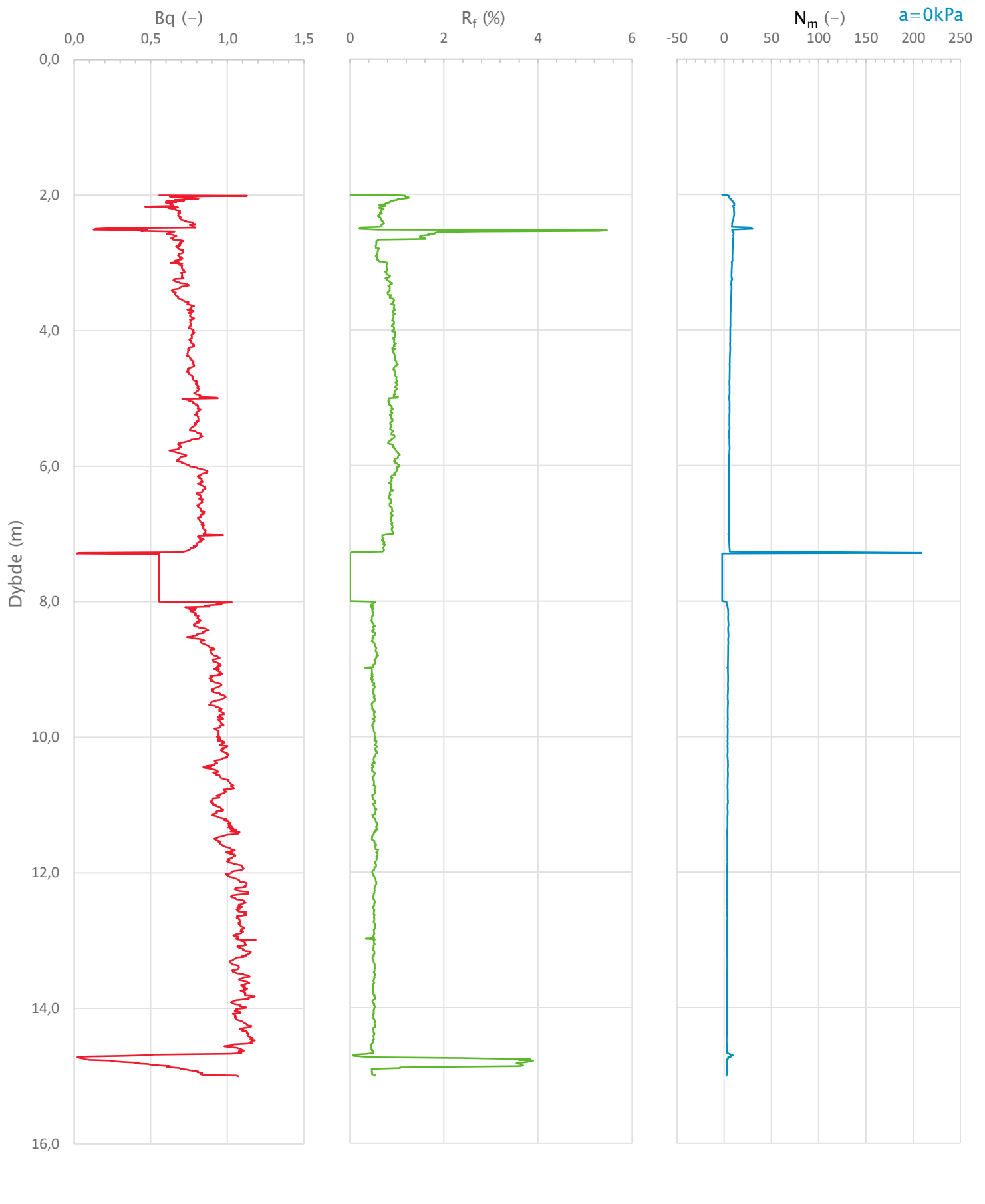


Prosjekt				Prosjektnummer: B12019		Borhull		Kote +7,609	
Rv80 Sandvik-Sagelva						197			
Innhold						Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer						4452			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		21			
	Utbygging	15.05.2012	Rev. dato						

Sonde og utførelse					BILAG 13	
Sondennummer	4293		Boreleder		Raymond	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,2	
Kalibreringsdato	26.03.2010		Maks helning (°)		3,1	
Dato sondering	22.11.2010		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,21		0,01		0,02	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,51		0,29		0,02	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	3047,1		84,7		251,9	
Registrert etter sondering (kPa)	-1,0		0,3		-1,6	
Avvik under sondering(kPa)	1,0		0,3		1,6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,0		0,1		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	12289,8		23,9		532,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	4,2	0,0	0,4	1,5	1,6	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull Kote +0,34	
RV80 Sandvik-Sagelva					M109	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4293	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Utbygging		22.11.2010		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	

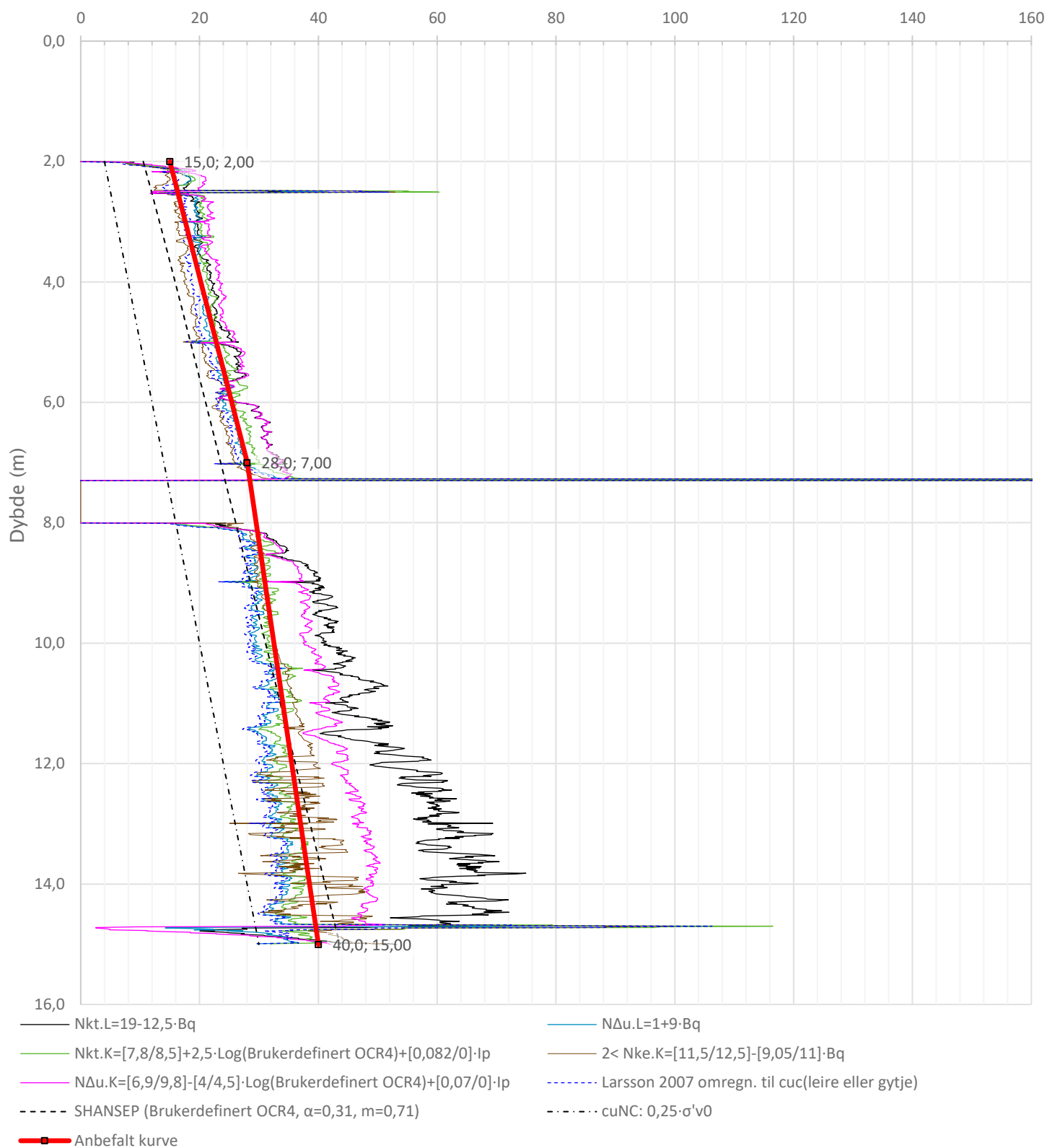


Prosjekt				Prosjektnummer: B12019		Borhull		Kote +0,34	
RV80 Sandvik–Sagelva						M109			
Innhold						Sondenummer			
Måledata og korrigerte måleverdier						4293			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1				
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3				
	Utbygging	22.11.2010	Rev. dato						

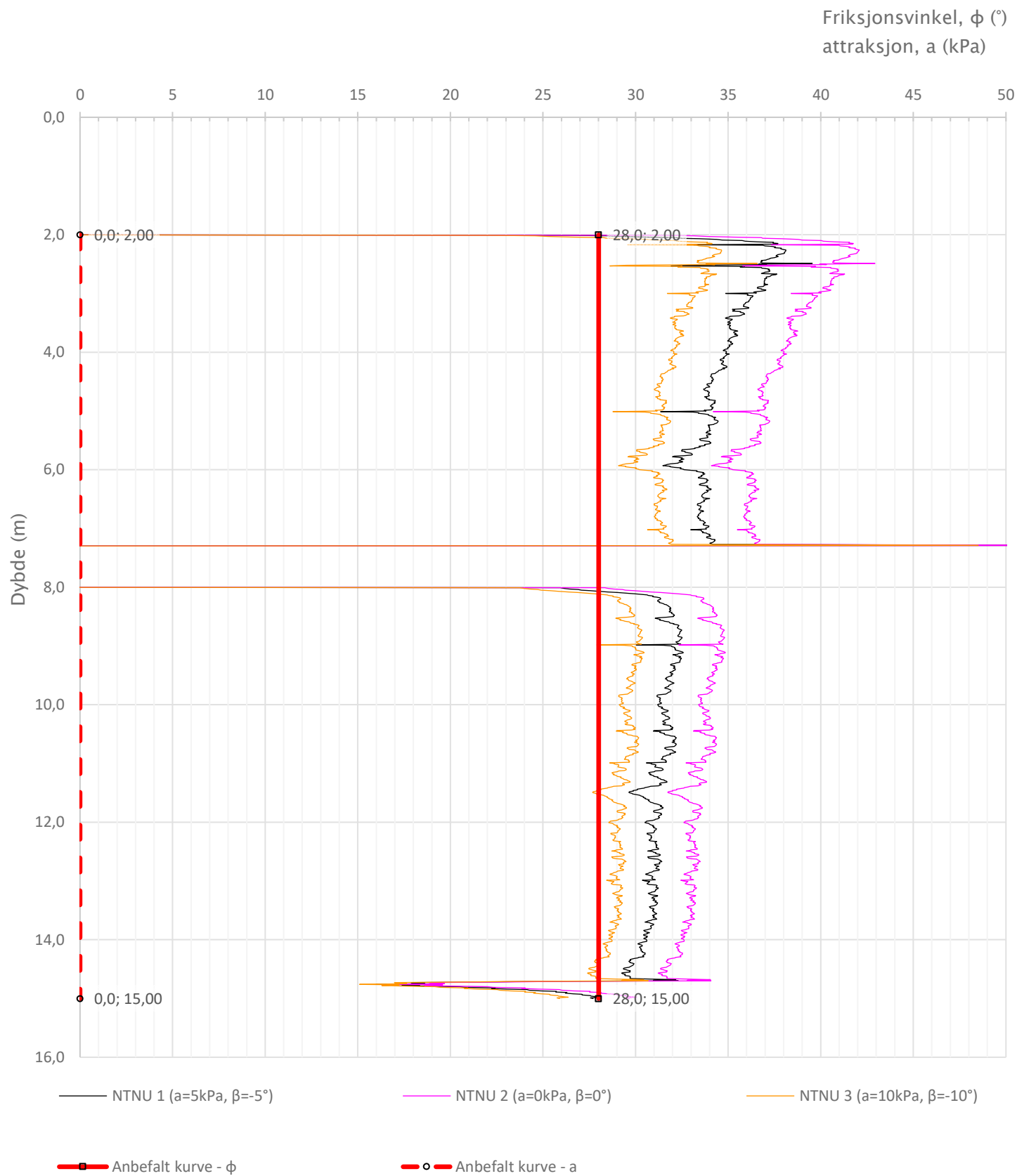


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote +0,34
RV80 Sandvik–Sagelva					M109	
Innhold					Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4293	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	22.11.2010	Rev. dato		1	
					4	

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

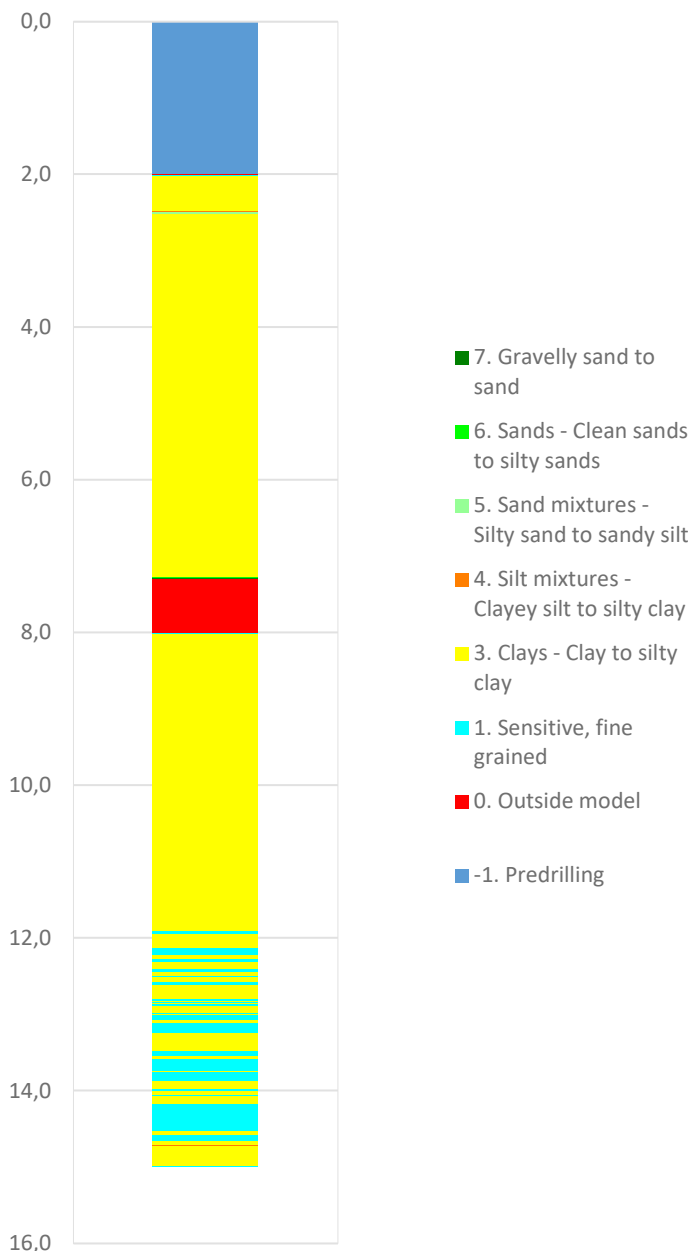


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019		Borhull
RV80 Sandvik-Sagelva				Kote +0,34
Innhold		Sondenummer		M109
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		4293		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Utbygging	22.11.2010	Rev. dato	1
				5

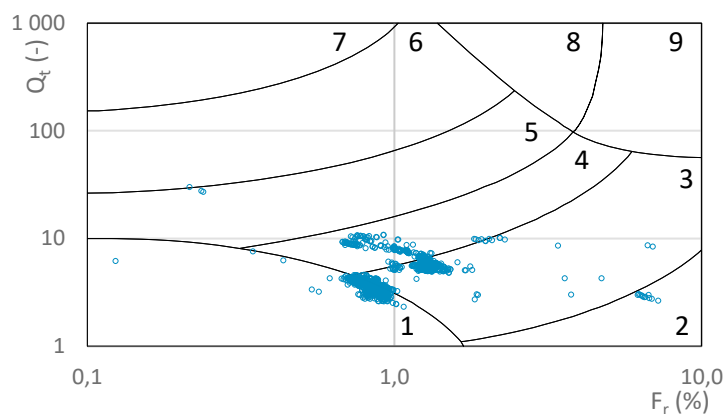
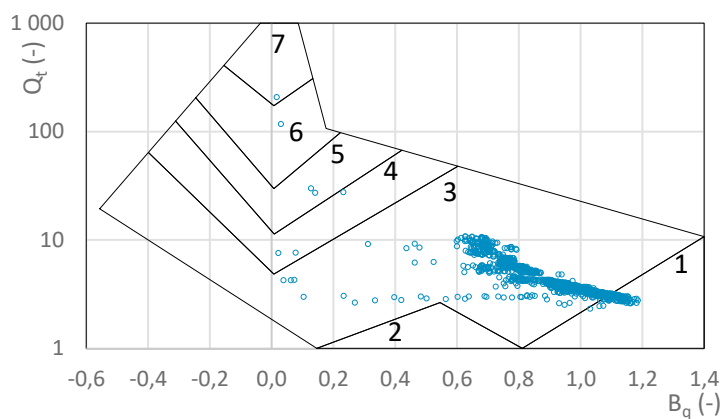
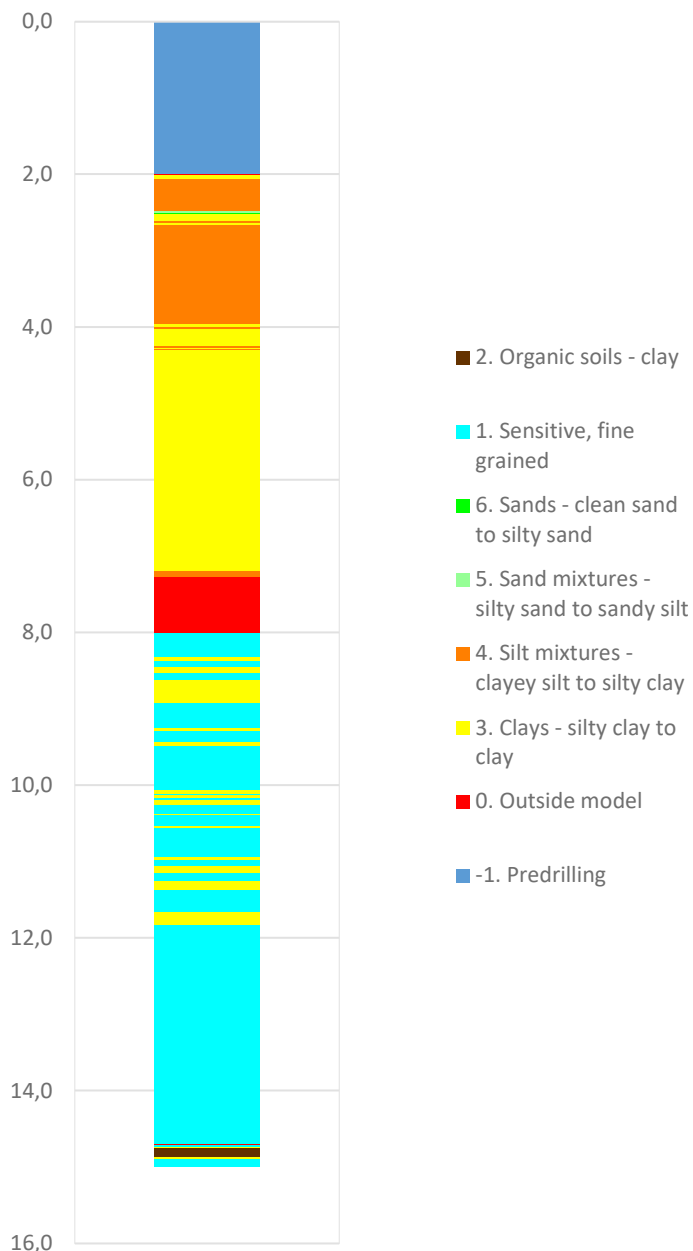


Prosjekt RV80 Sandvik–Sagelva			Prosjektnummer: B12019	Borhull Kote +0,34 M109
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondennummer 4293
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 22.11.2010	Revisjon Rev. dato	Figur 6

Robertson 1990 (Bq-Qt)

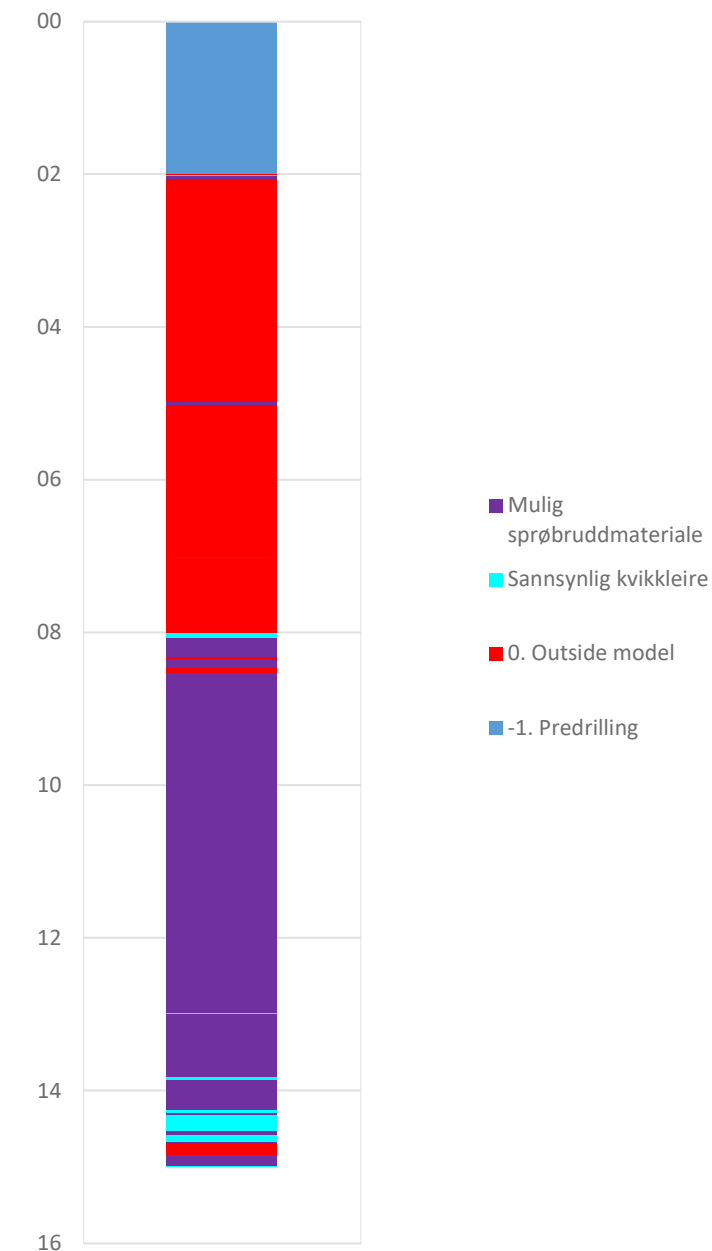


Robertson 1990 (Fr-Qt)

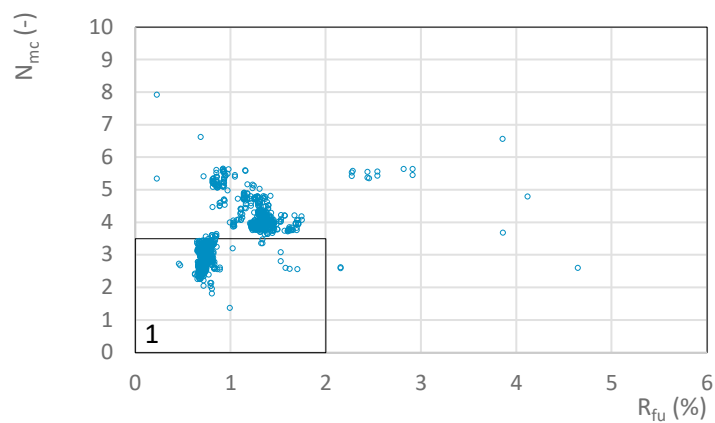
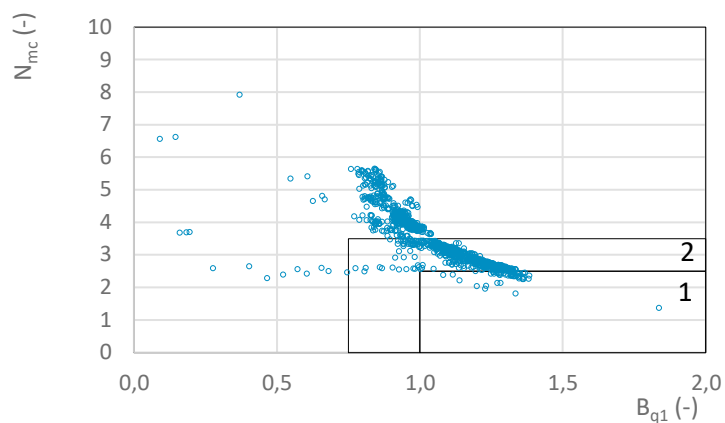
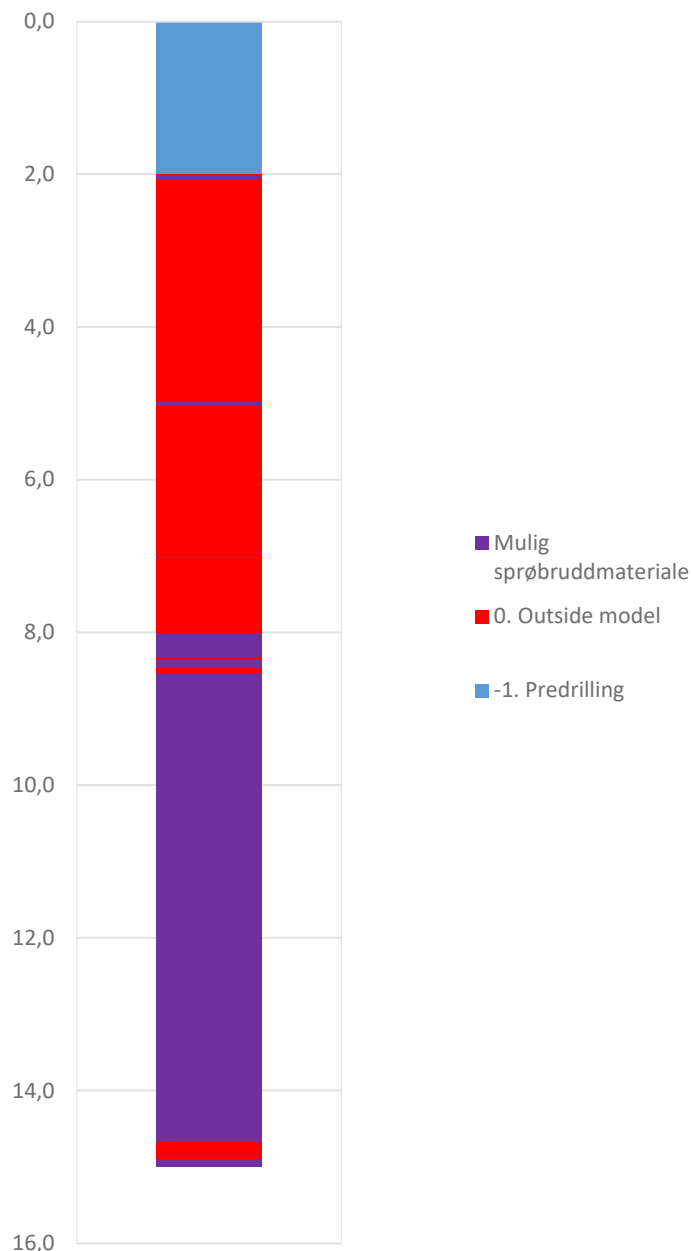


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull
RV80 Sandvik-Sagelva					Kote +0,34
Innhold					M109
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					Sondenummer
					4293
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Utbygging	22.11.2010	Rev. dato	1	
				16	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

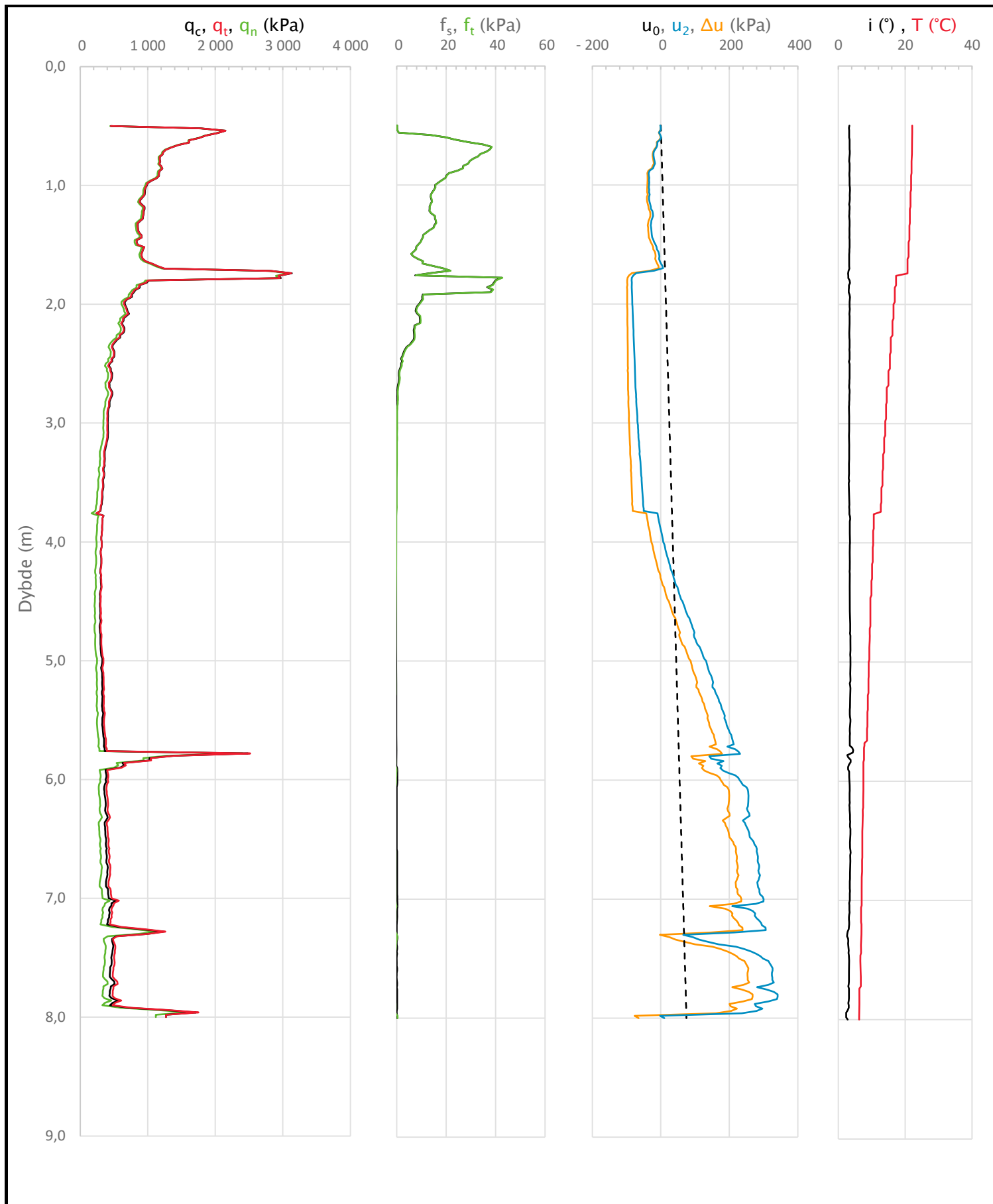


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

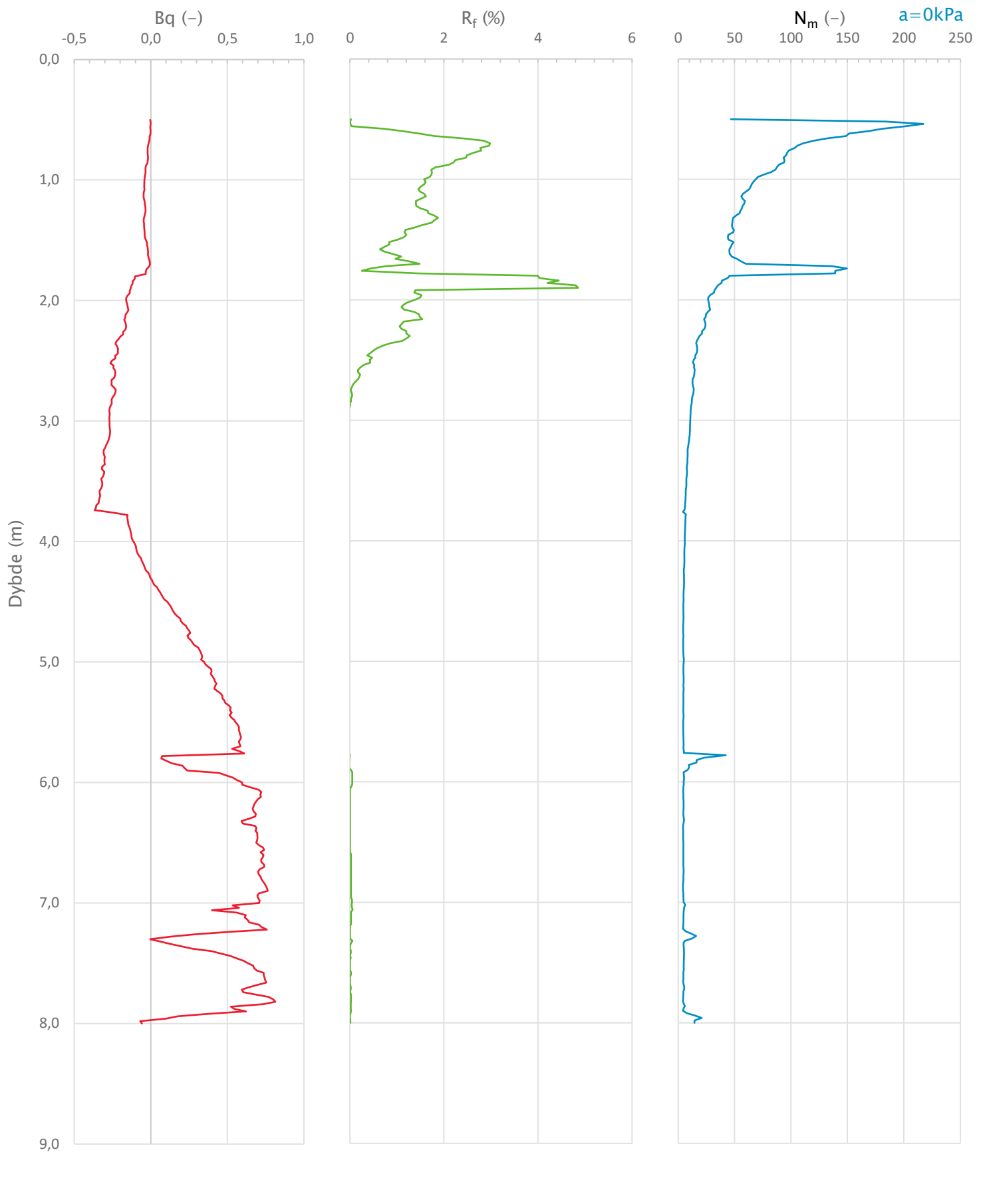


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull
RV80 Sandvik–Sagelva					Kote +0,34 M109
Innhold			Sondenummer		
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer			4293		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Utbygging	22.11.2010	Rev. dato		
				1	
				21	

Sonde og utførelse						BILAG 14	
Sondennummer	4653		Boreleder		Frank		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		15,9		
Kalibreringsdato	27.08.2021		Maks helning (°)		4,4		
Dato sondering	10.05.2023		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	1320		3661		3430		
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–		
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,578		0,0104		0,0222		
Arealforhold	0,8640		0,0000				
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	17,97		0,385		0,422		
Temperaturområde (°C)	35						
Nullpunktskontroll							
	NA		NB		NC		
Registrert før sondering (kPa)	6998,7		128,6		272,0		
Registrert etter sondering (kPa)	30,0		0,0		–1,3		
Avvik under sondering(kPa)	30,0		0,0		1,3		
Maksimal temperatureffekt (kPa)	8,2		0,2		0,2		
Maksverdi under sondering (kPa)	3133,7		42,5		341,2		
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012							
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk		
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	
Samlet nøyaktighet (kPa)	38,7	1,2	0,2	0,4	1,5	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		Temperatur
OK	OK		OK		OK		OK
Kommentarer:							
Prosjekt				Prosjektnummer: B12019		Borhull Kote 4.099	
Rv80 Sandvik–Sagelva						T1	
Innhold				Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				4653			
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur
	Utbygging		10.05.2023		Rev. dato		
						1	
						1	



Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 4.099
Rv80 Sandvik-Sagelva					T1	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					3	



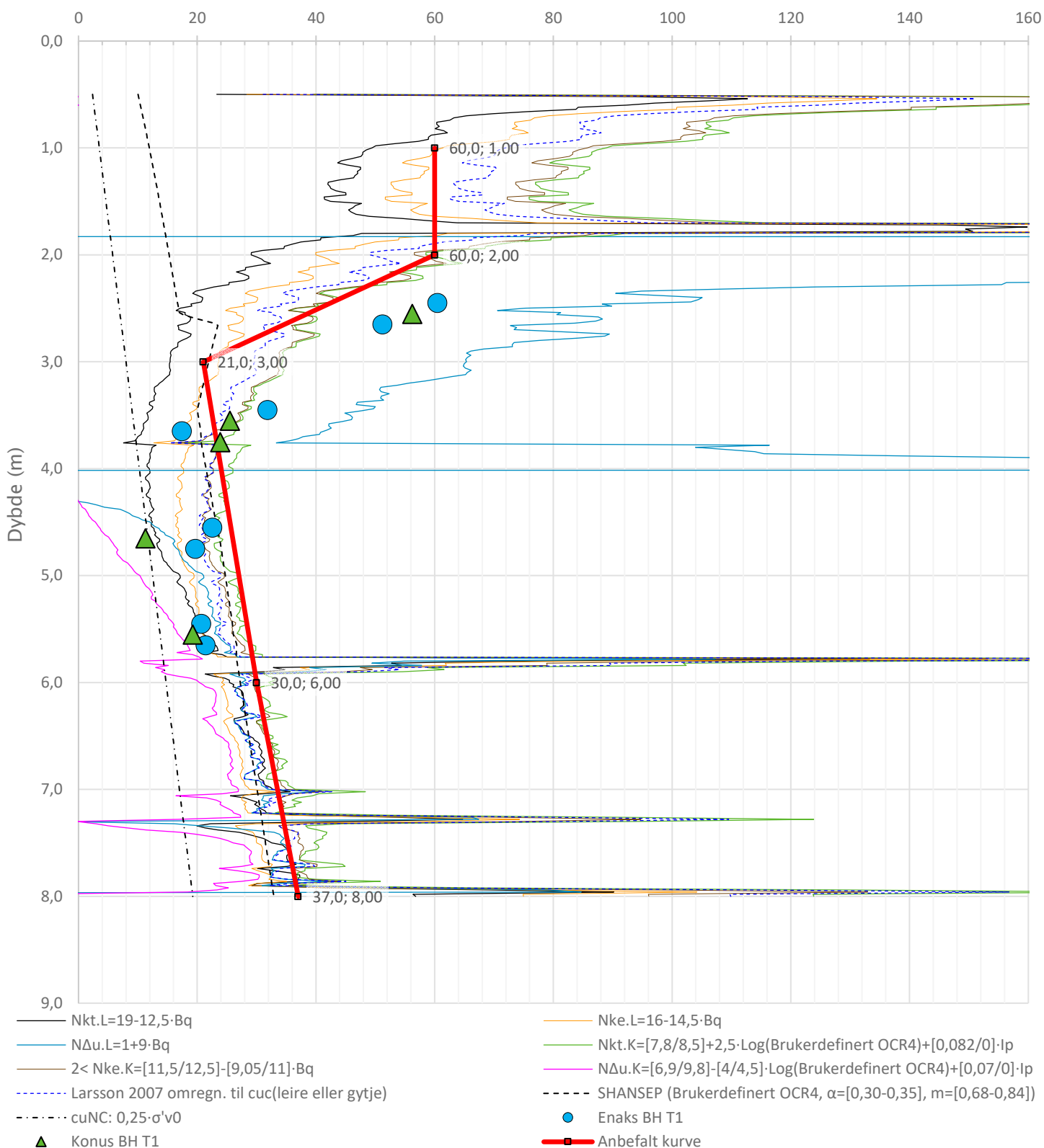
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 4.099
Rv80 Sandvik–Sagelva					T1	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					4	

Anisotropiforhold i figur:

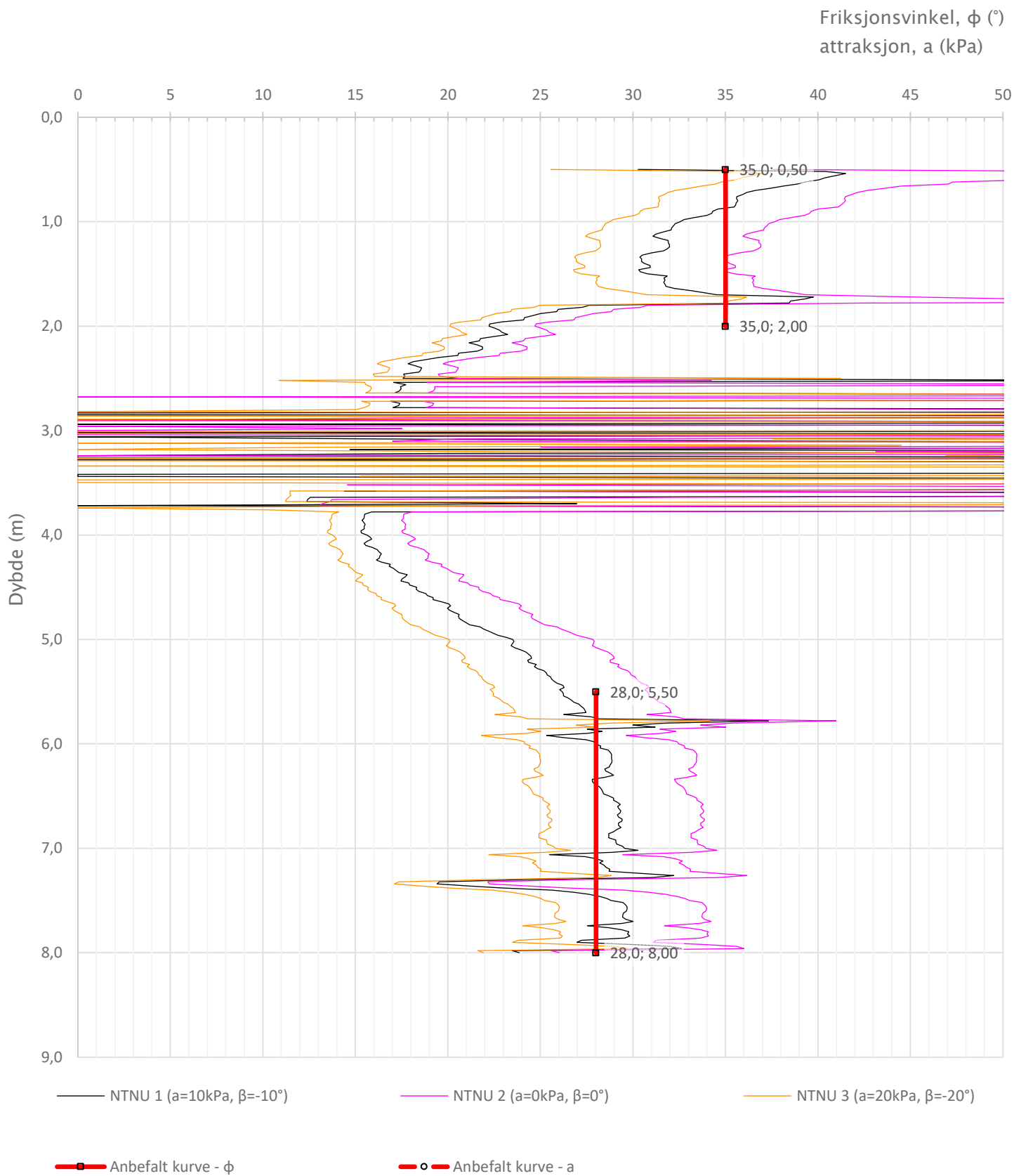
Enaks BH T1: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,660)

Konus BH T1: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,660)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

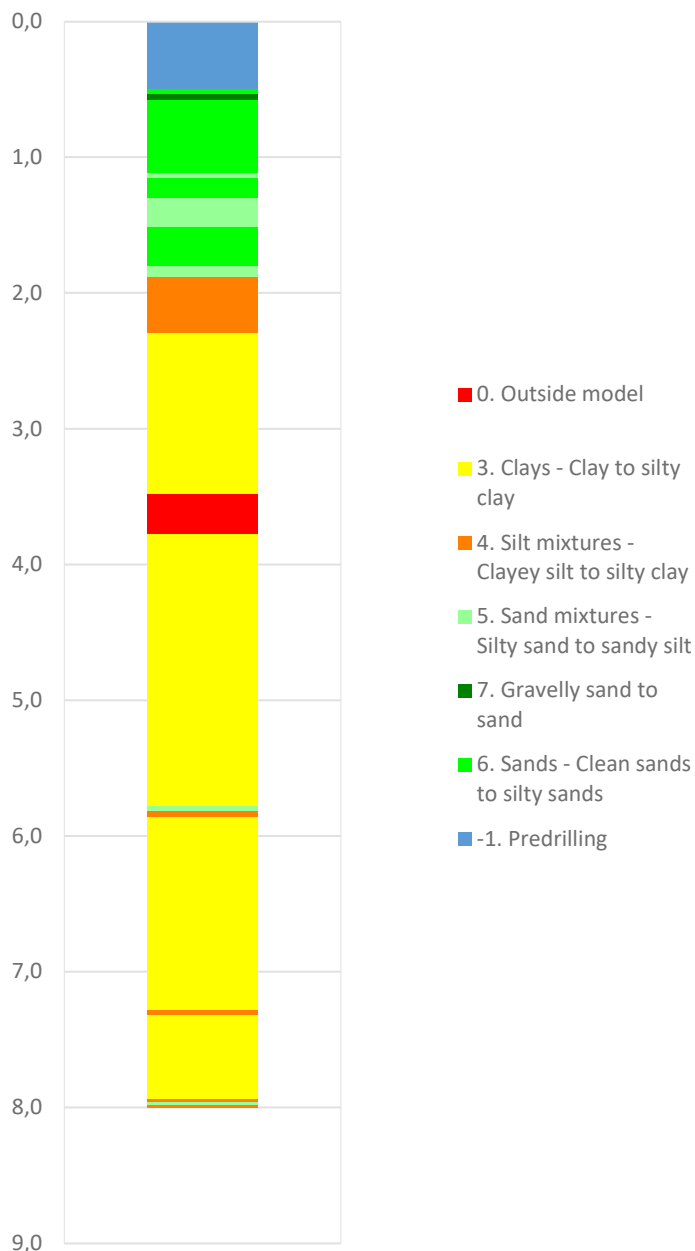


Prosjekt		Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 4.099
Rv80 Sandvik–Sagelva				T1	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 10.05.2023	Revisjon Rev. dato	Figur	5

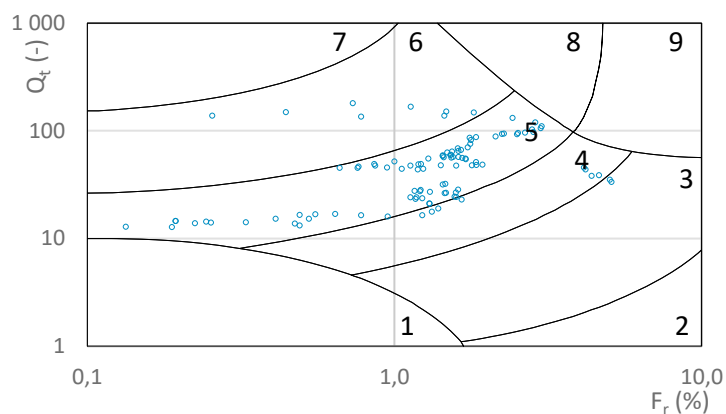
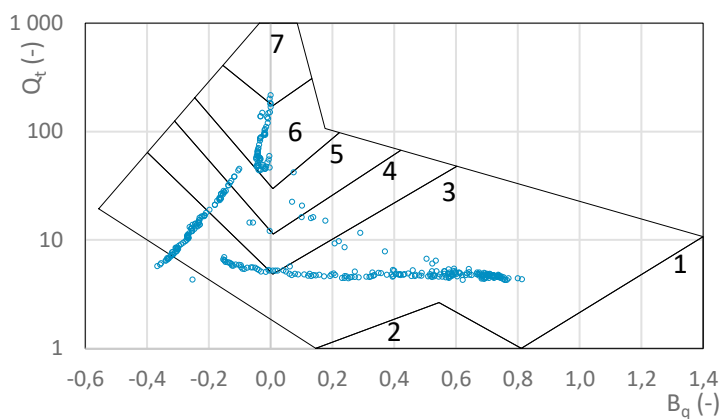
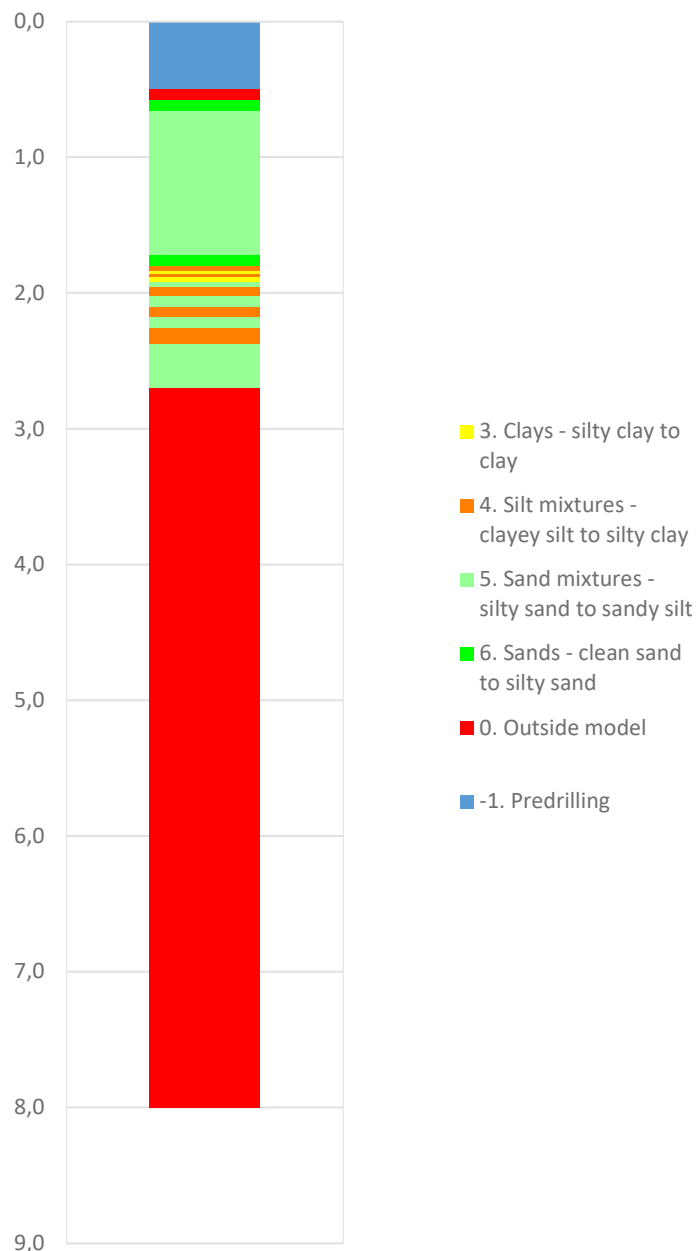


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 4.099
Rv80 Sandvik–Sagelva					T1	
Innhold					Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					6	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

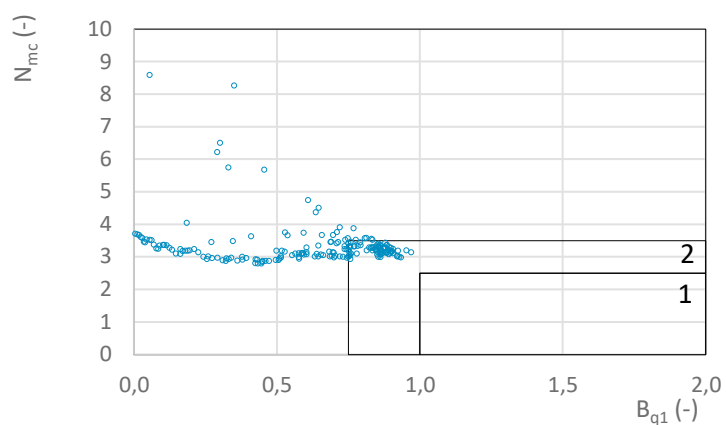
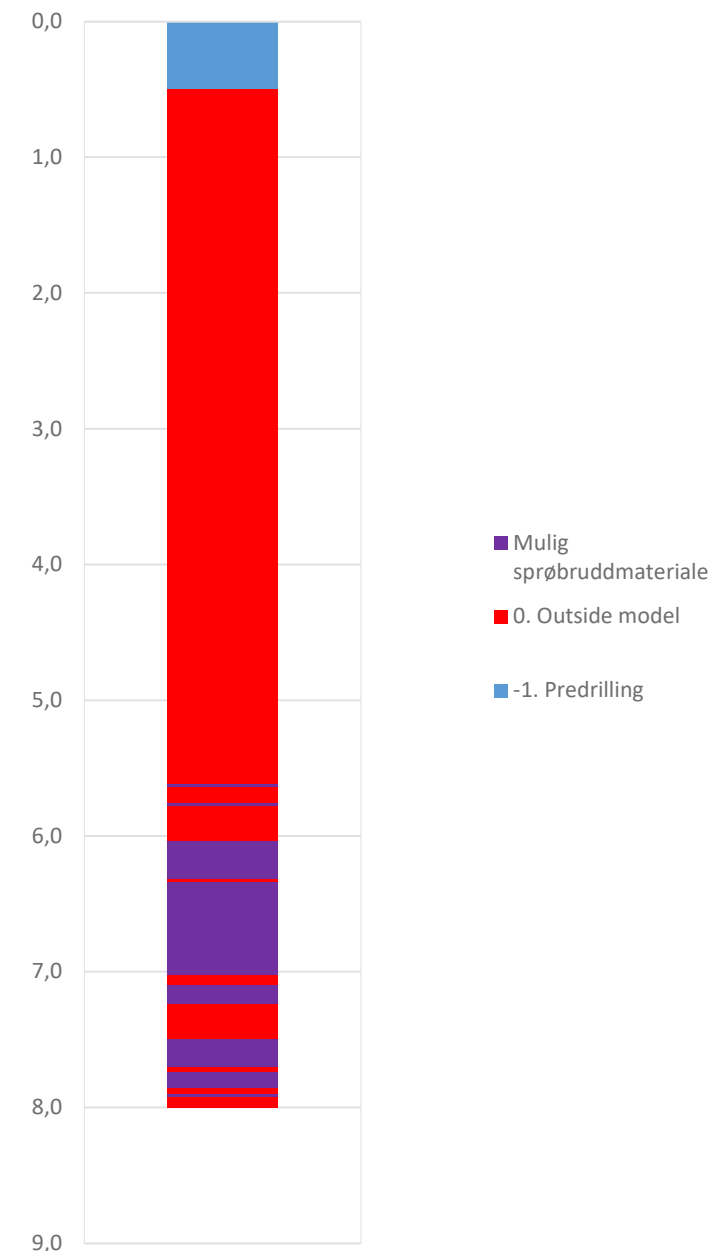


Robertson 1990 (Fr-Qt)

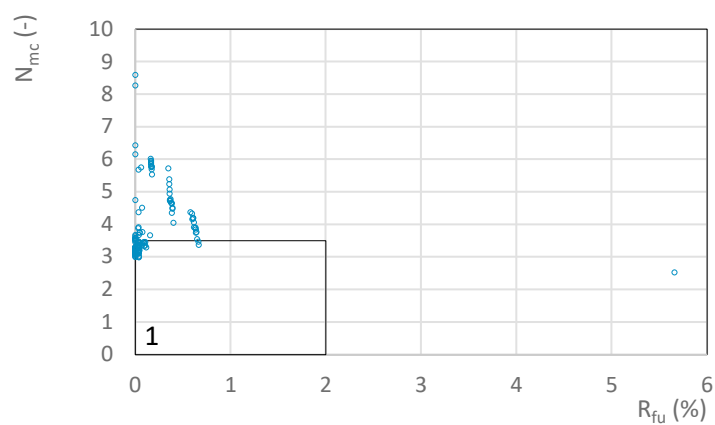
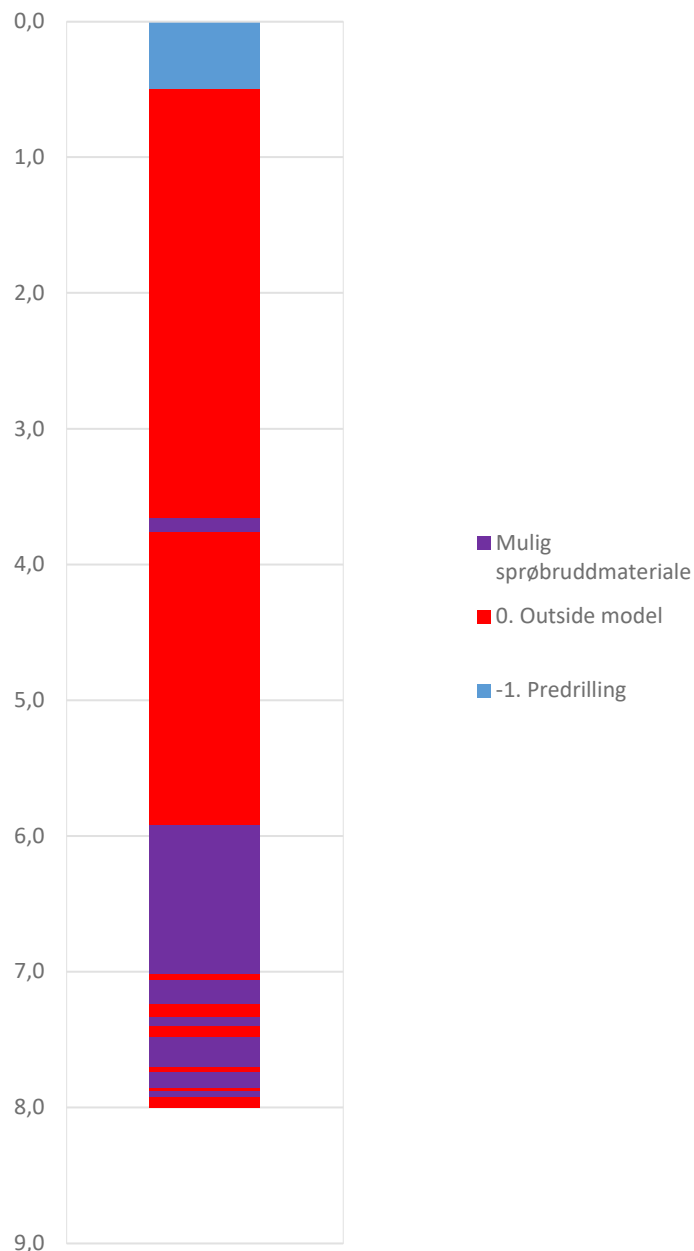


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 4.099
Rv80 Sandvik-Sagelva					T1	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		16	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

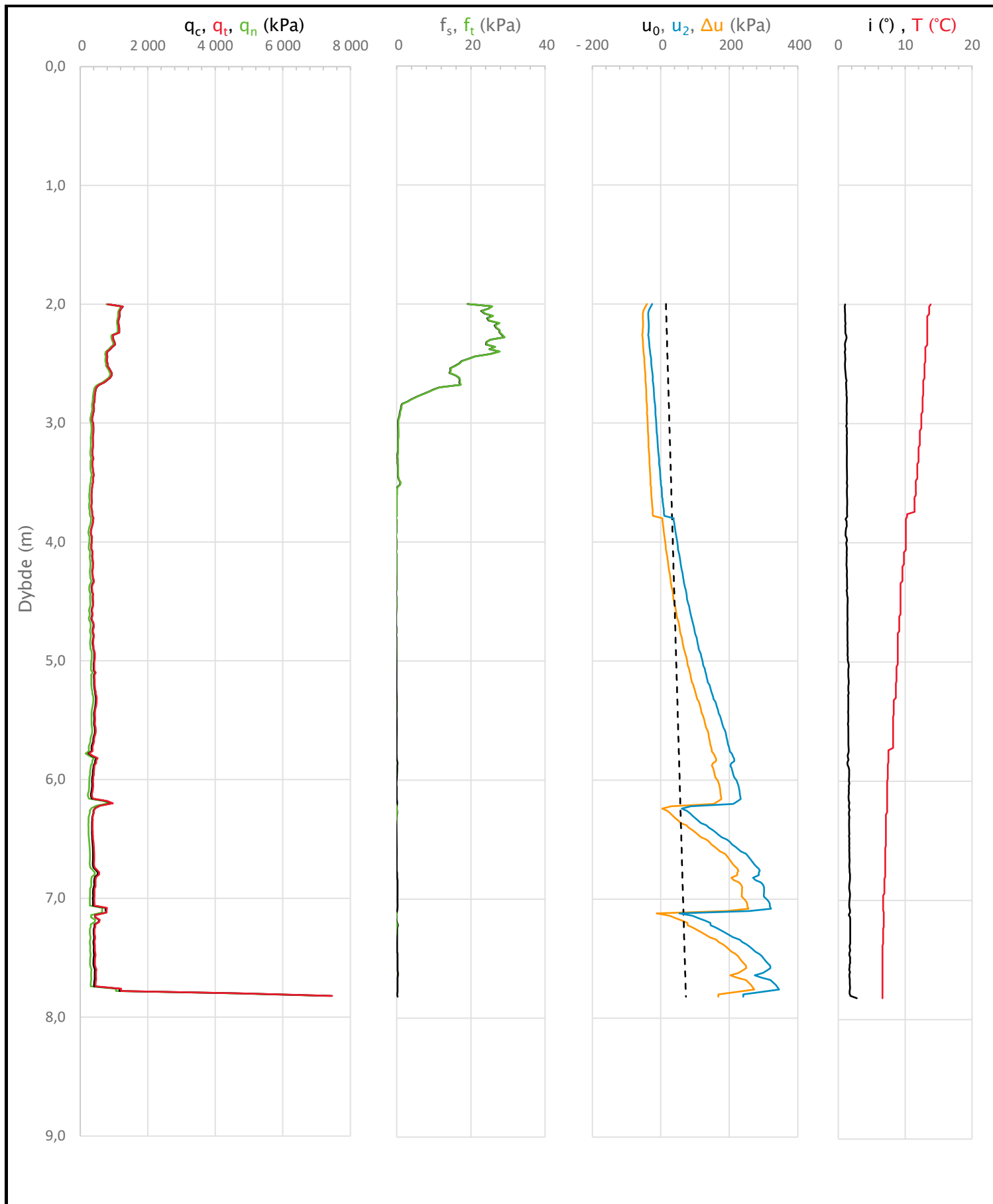


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

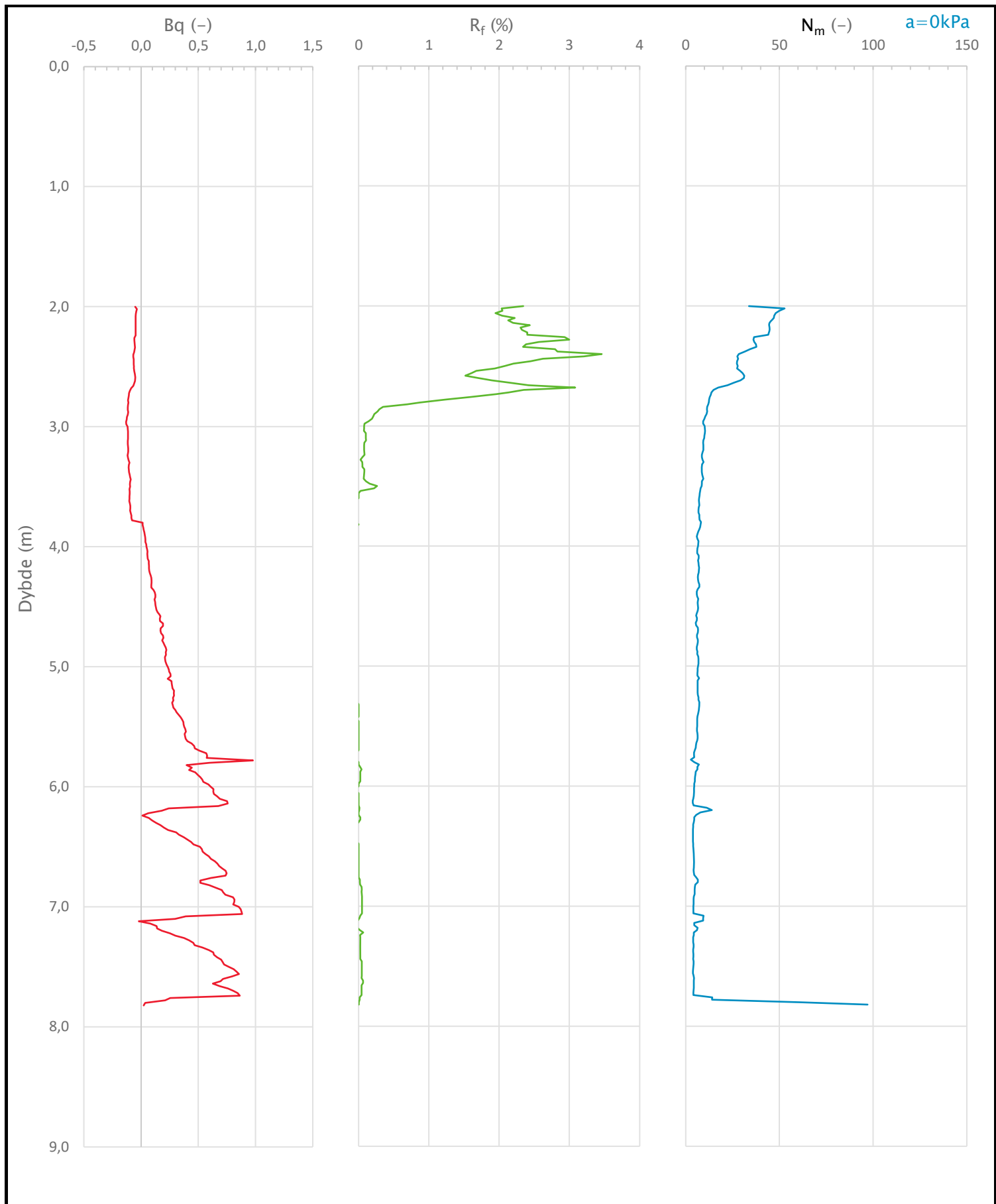


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 4.099
Rv80 Sandvik–Sagelva					T1	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		21	

Sonde og utførelse					BILAG 15	
Sondennummer	4653		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,2	
Kalibreringsdato	27.08.2021		Maks helning (°)		2,8	
Dato sondering	10.05.2023		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	1320		3661		3430	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,578		0,0104		0,0222	
Arealforhold	0,8640		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	17,97		0,385		0,422	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7047,8		128,6		272,1	
Registrert etter sondering (kPa)	-2,3		0,1		-1,1	
Avvik under sondering(kPa)	2,3		0,1		1,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,7		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	7431,1		29,0		345,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	6,6	0,1	0,2	0,7	1,2	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull Kote 3.452	
Rv80 Sandvik-Sagelva					T2	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4653	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Utbygging		10.05.2023		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.452
Rv80 Sandvik–Sagelva					T2	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					3	



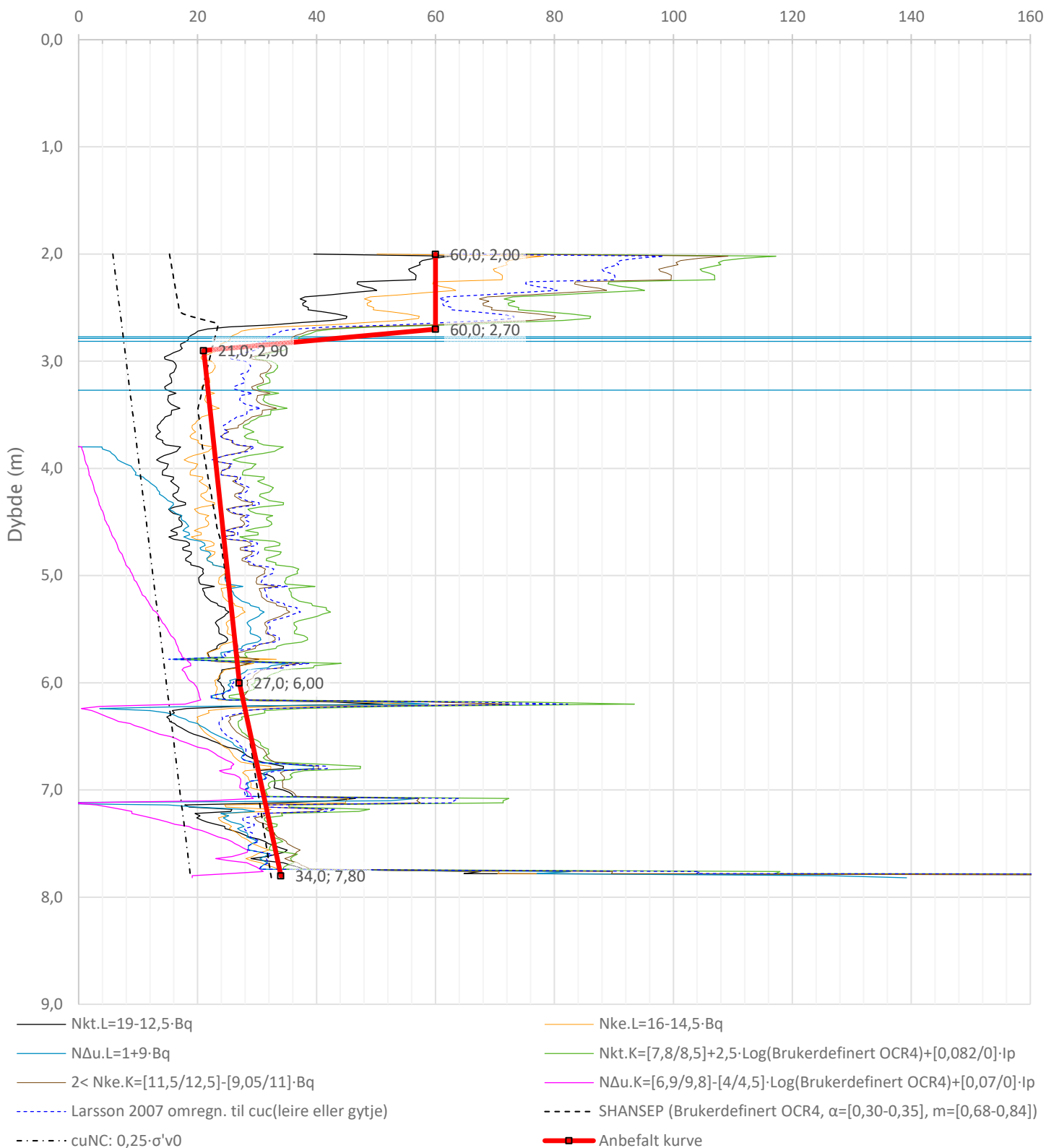
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.452
Rv80 Sandvik-Sagelva					T2	
Innhold					Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					4	

Anisotropiforhold i figur:

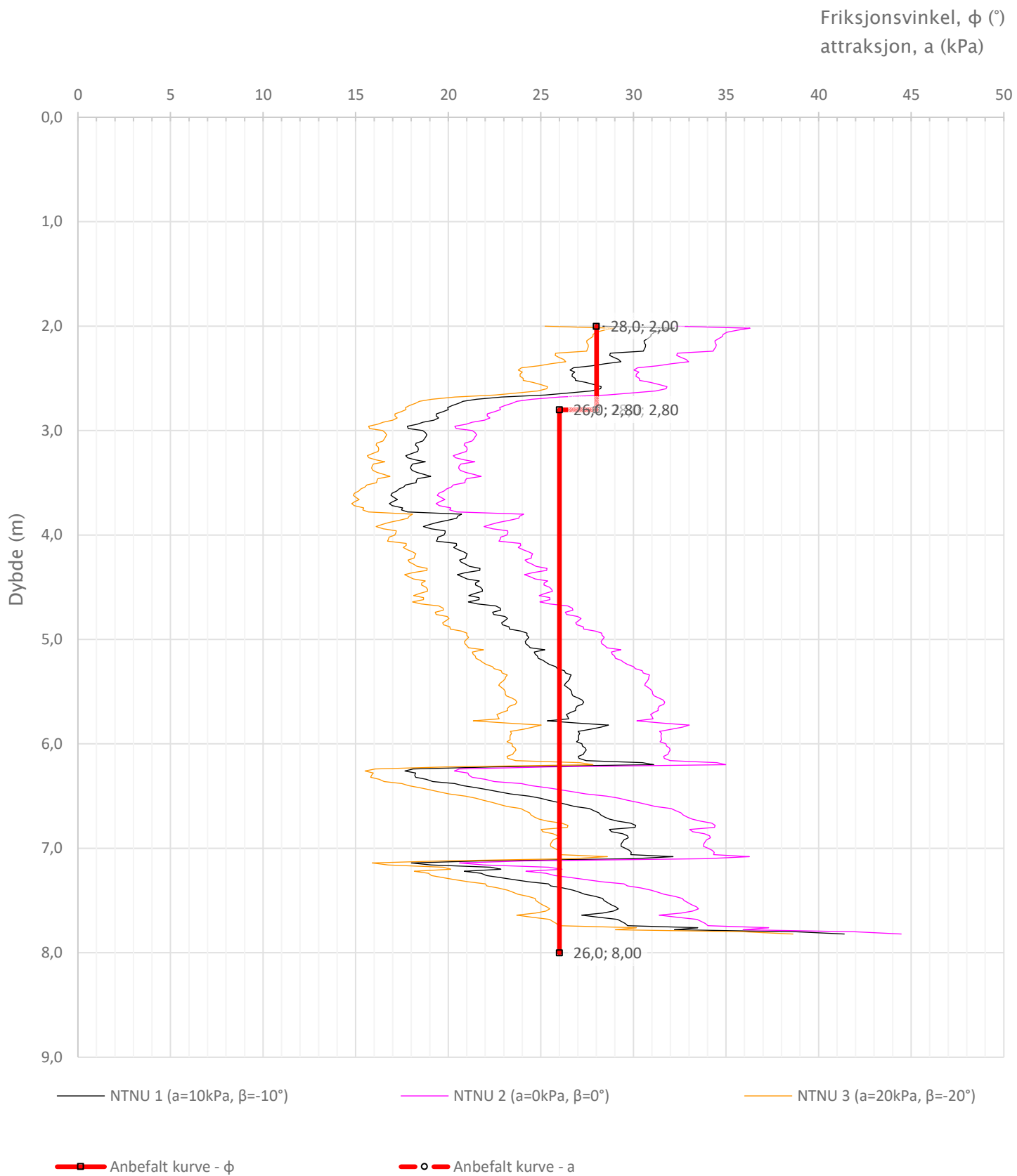
Enaks BH T2: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,660)

Konus BH T2: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,660)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

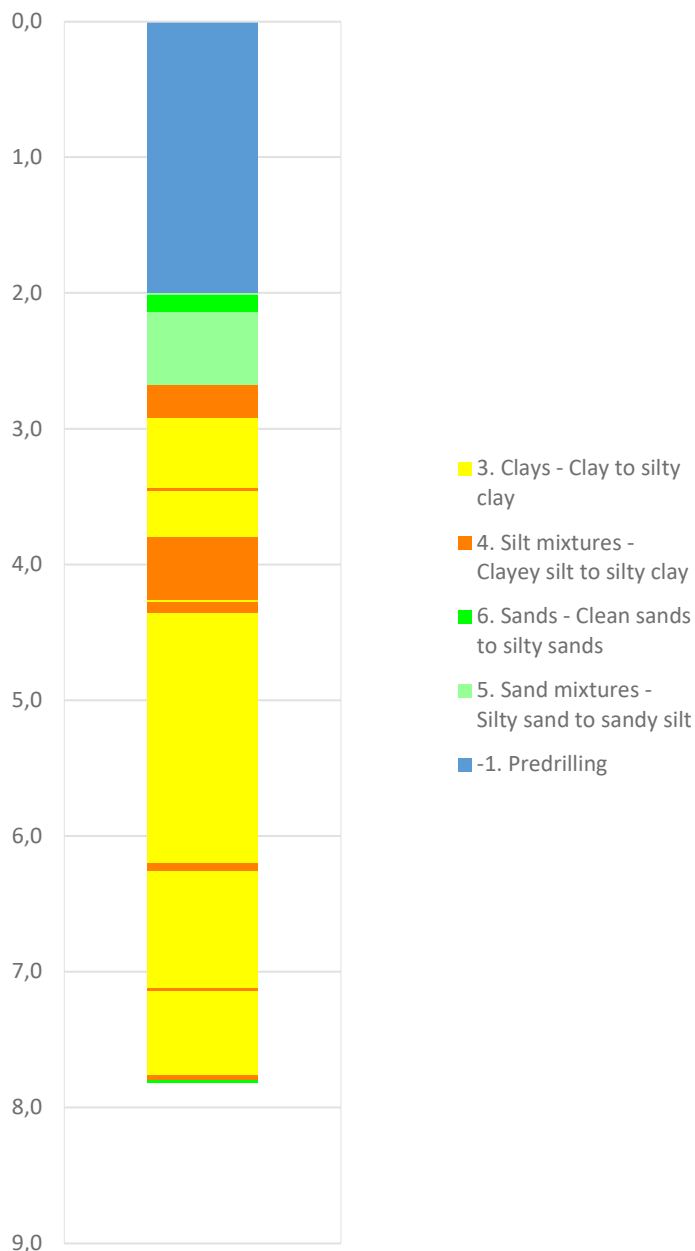


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.452
Rv80 Sandvik–Sagelva					T2	
Innhold					Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					5	

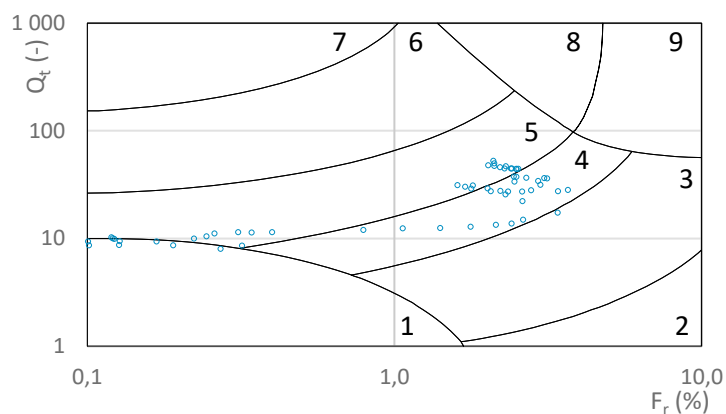
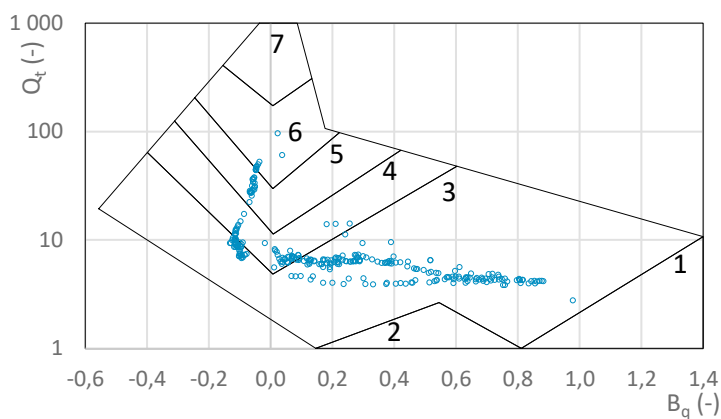
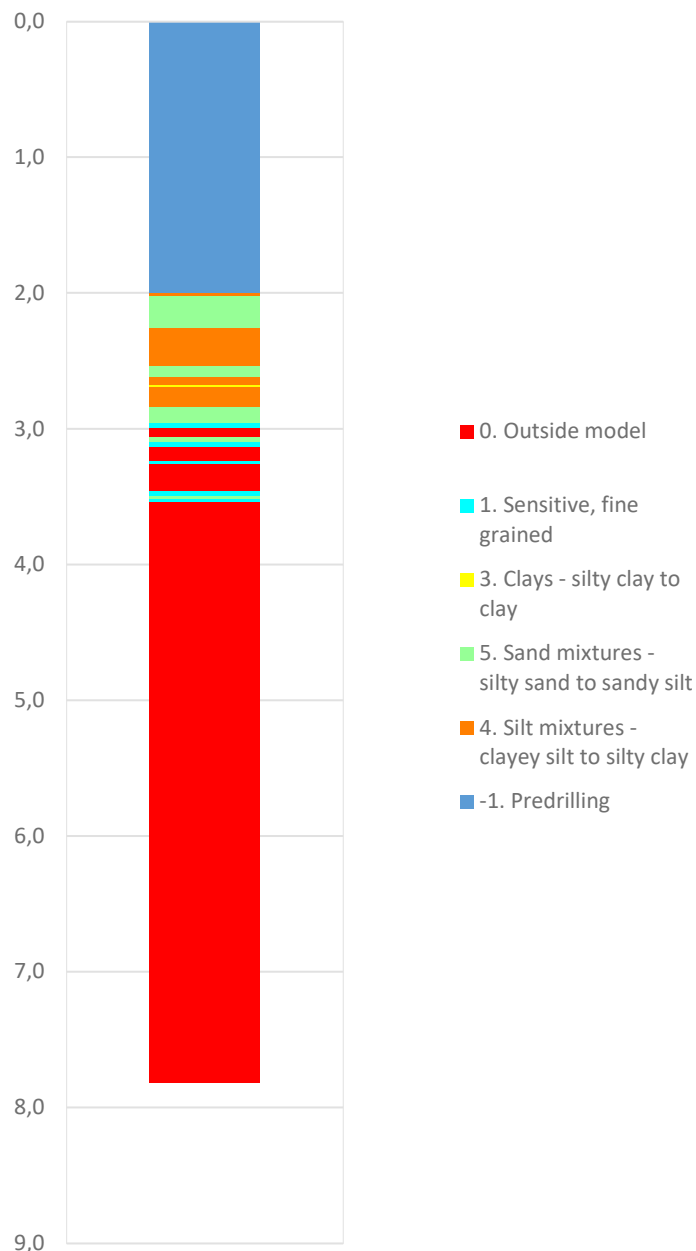


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.452
Rv80 Sandvik–Sagelva					T2	
Innhold					Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					6	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

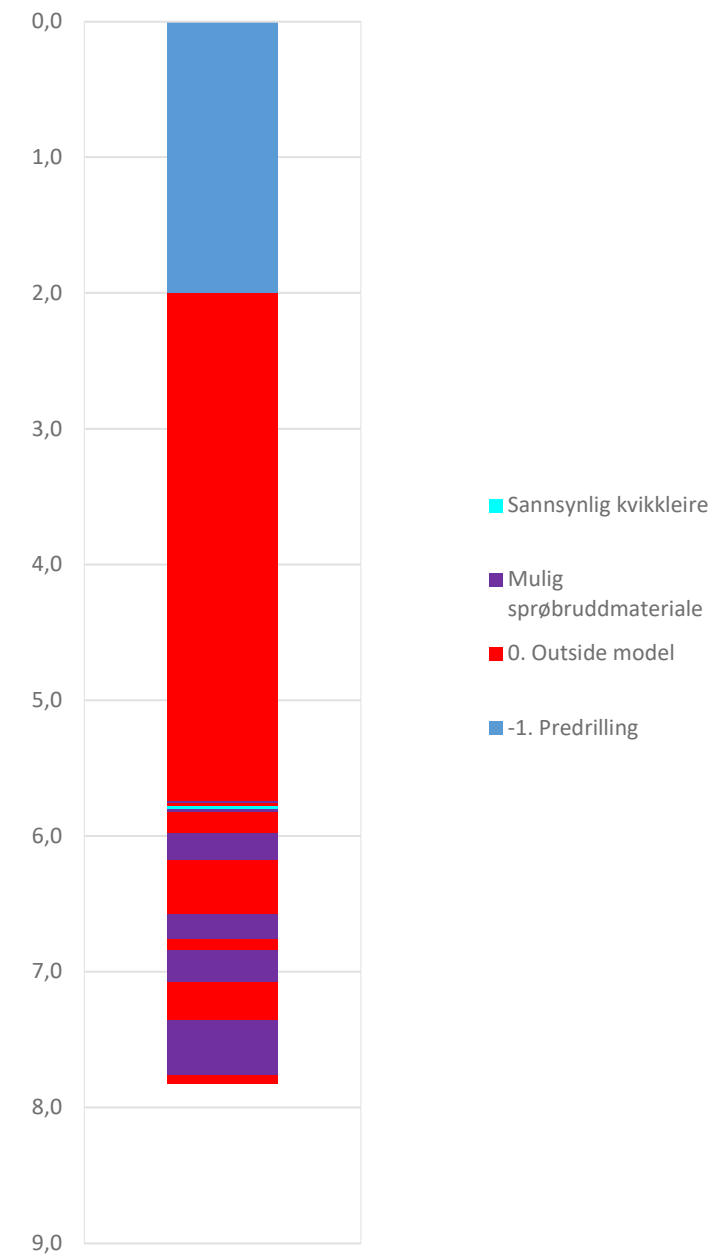


Robertson 1990 (Fr-Qt)

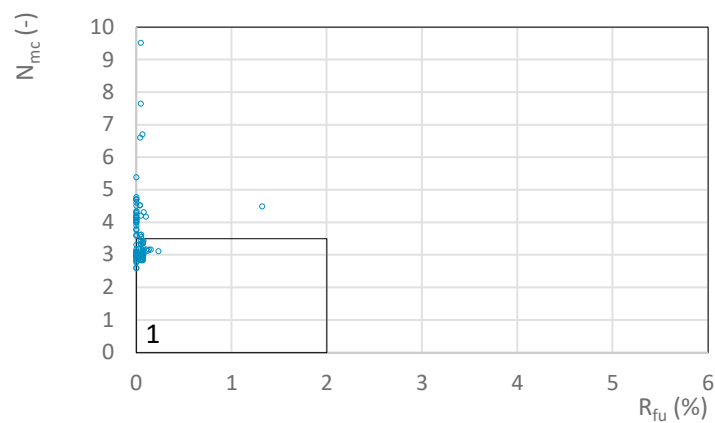
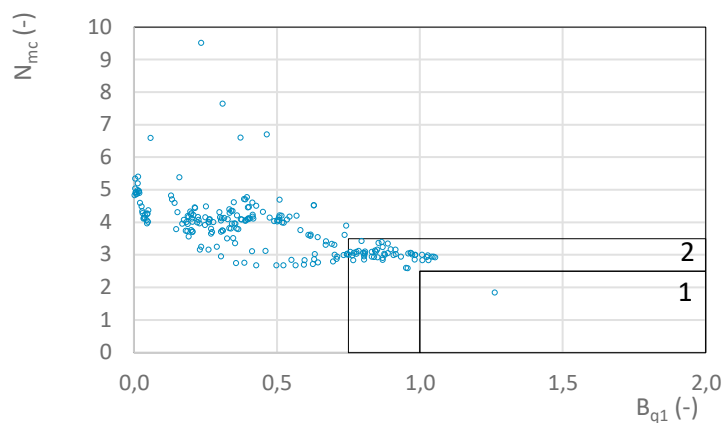
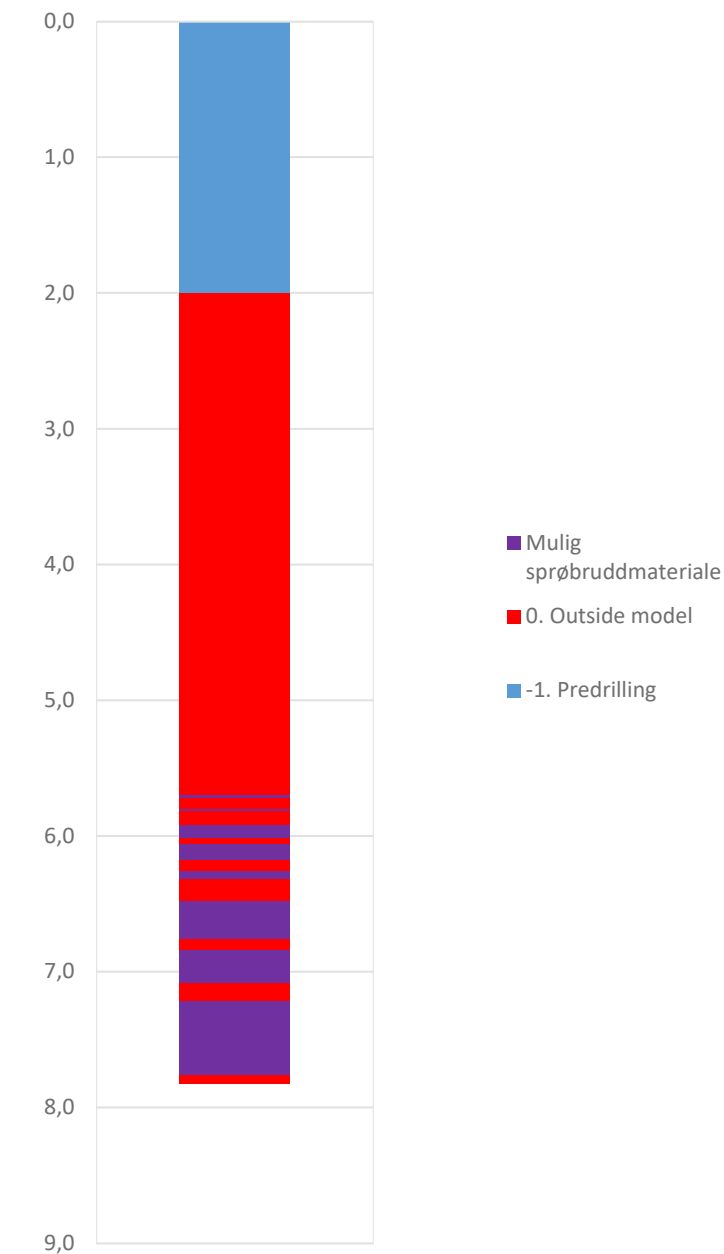


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.452
Rv80 Sandvik-Sagelva					T2	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		16	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

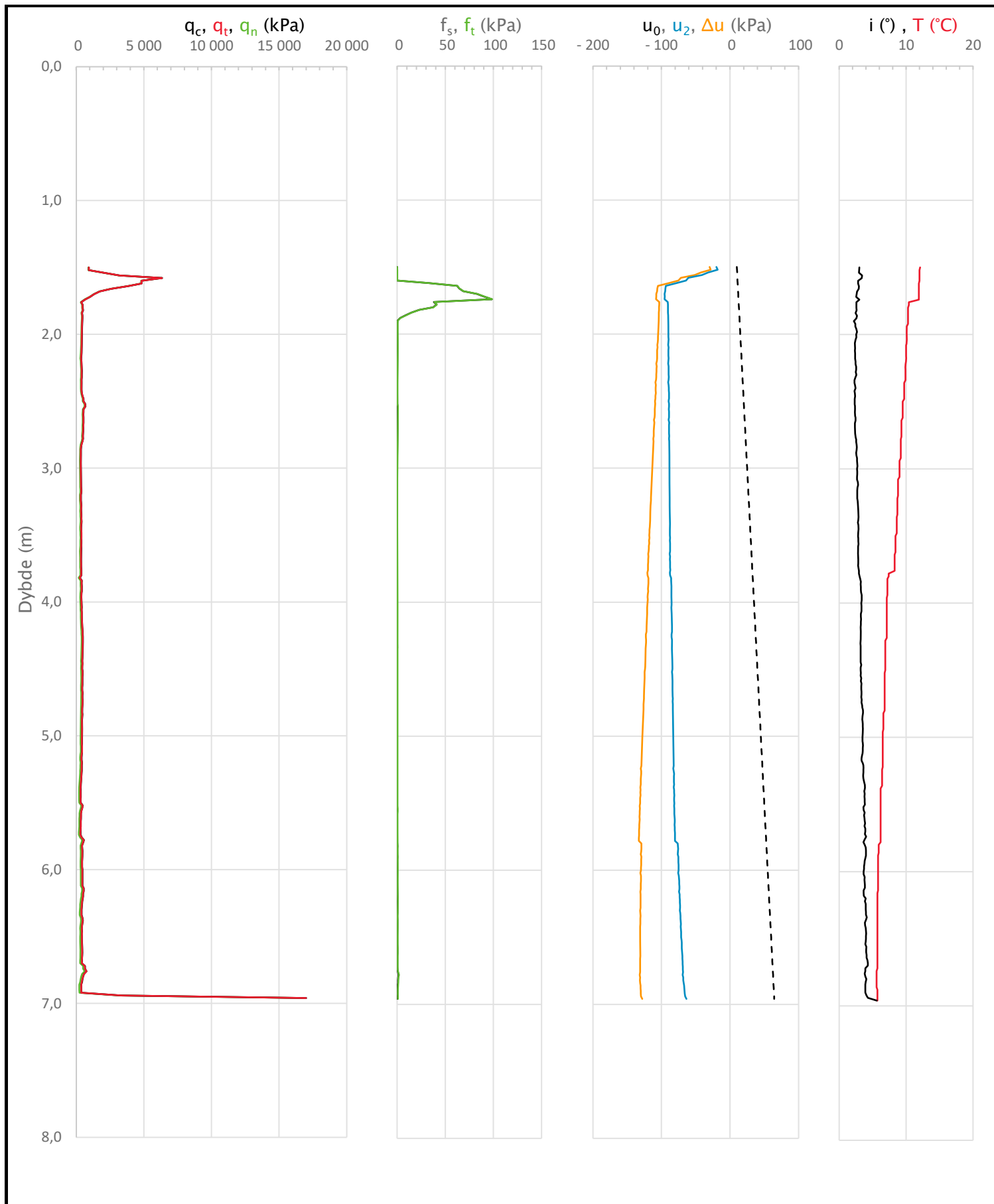


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

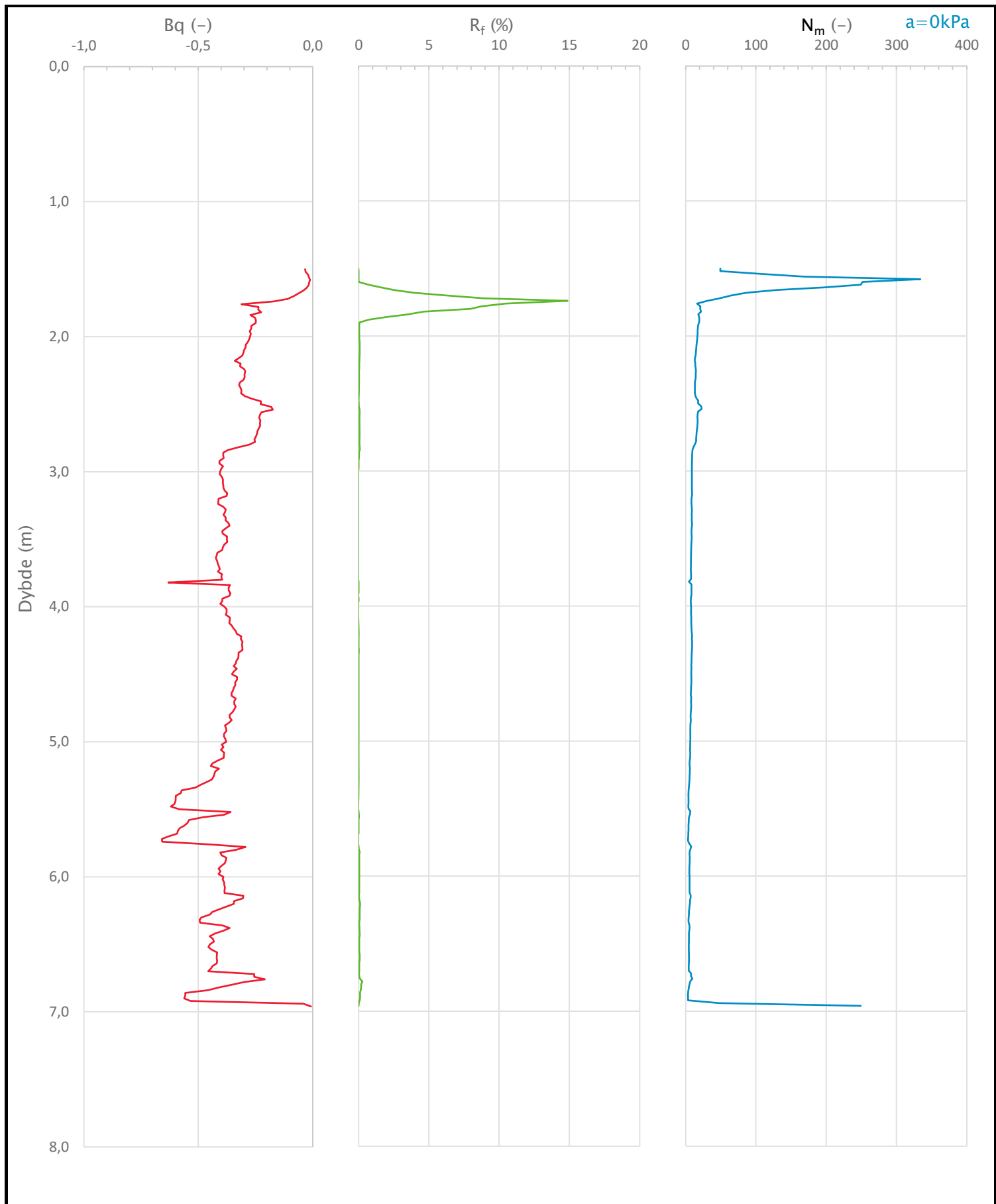


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.452
Rv80 Sandvik–Sagelva					T2	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		21	

Sonde og utførelse						BILAG 16	
Sondennummer	4653		Boreleder		Terje		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6,5		
Kalibreringsdato	27.08.2021		Maks helning (°)		5,6		
Dato sondering	10.05.2023		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	1320		3661		3430		
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-		
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,578		0,0104		0,0222		
Arealforhold	0,8640		0,0000				
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	17,97		0,385		0,422		
Temperaturområde (°C)	35						
Nullpunktskontroll							
	NA		NB		NC		
Registrert før sondering (kPa)	7036,8		128,7		271,5		
Registrert etter sondering (kPa)	0,0		0,2		-0,7		
Avvik under sondering(kPa)	0,0		0,2		0,7		
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,3		0,1		0,1		
Maksverdi under sondering (kPa)	17007,6		98,4		-18,1		
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012							
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk		
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	
Samlet nøyaktighet (kPa)	3,9	0,0	0,3	0,3	0,8	-4,4	
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2	
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3	
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5	
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20			
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1	
Anvendelsesklasse måleintervall	1						
Anvendelsesklasse	1						
Måleverdier under kapasitet/krav							
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning		Temperatur
OK	OK		OK		OK		OK
Kommentarer:							
Prosjekt				Prosjektnummer: B12019		Borhull Kote 3.464	
Rv80 Sandvik-Sagelva						T3	
Innhold				Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				4653			
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur
	Utbygging		10.05.2023		Rev. dato		
						1	
						1	



Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.464
Rv80 Sandvik-Sagelva					T3	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					3	



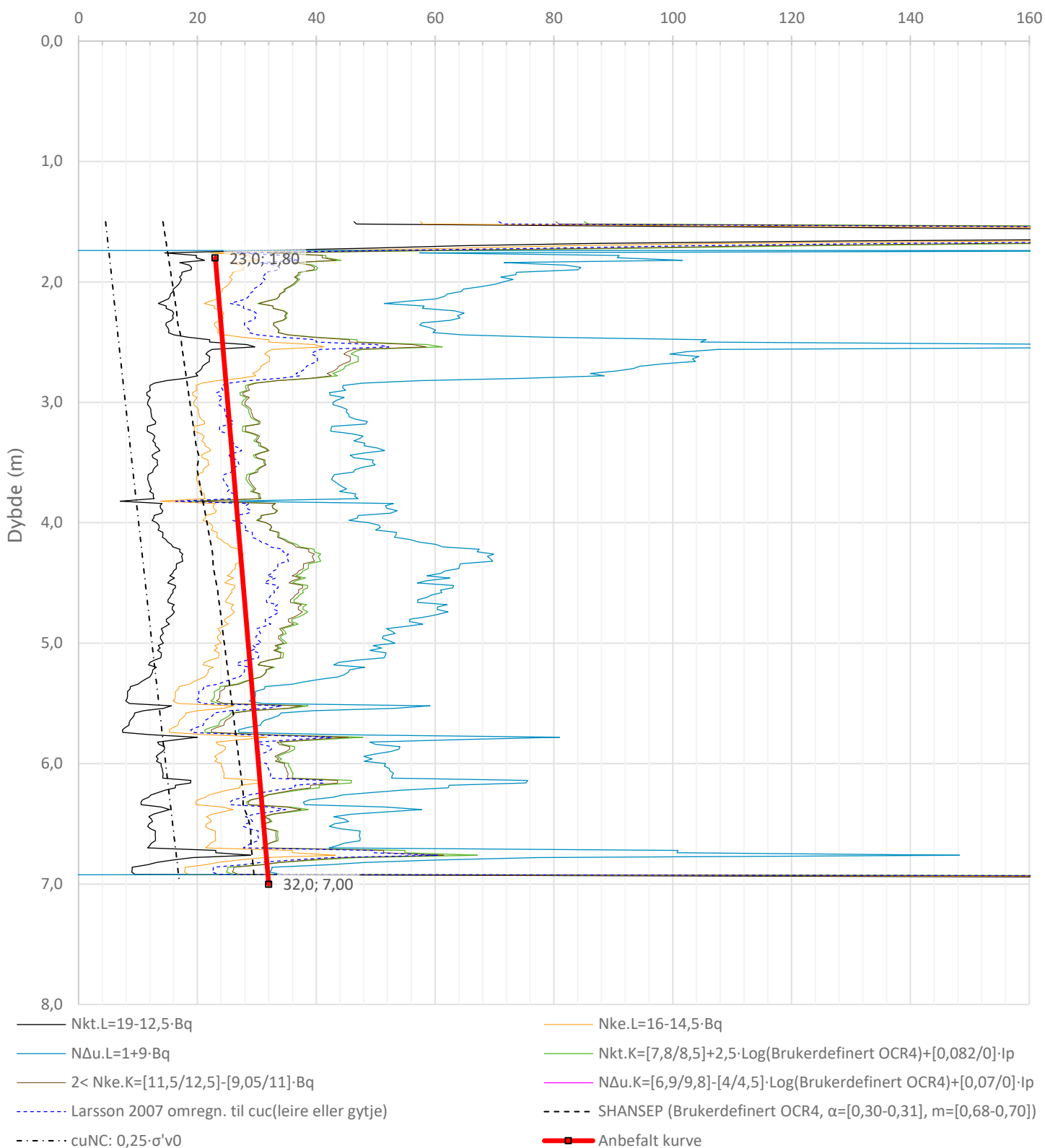
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.464
Rv80 Sandvik-Sagelva					T3	
Innhold					Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		1	
					4	

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH T3: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0,634 max:0,657)

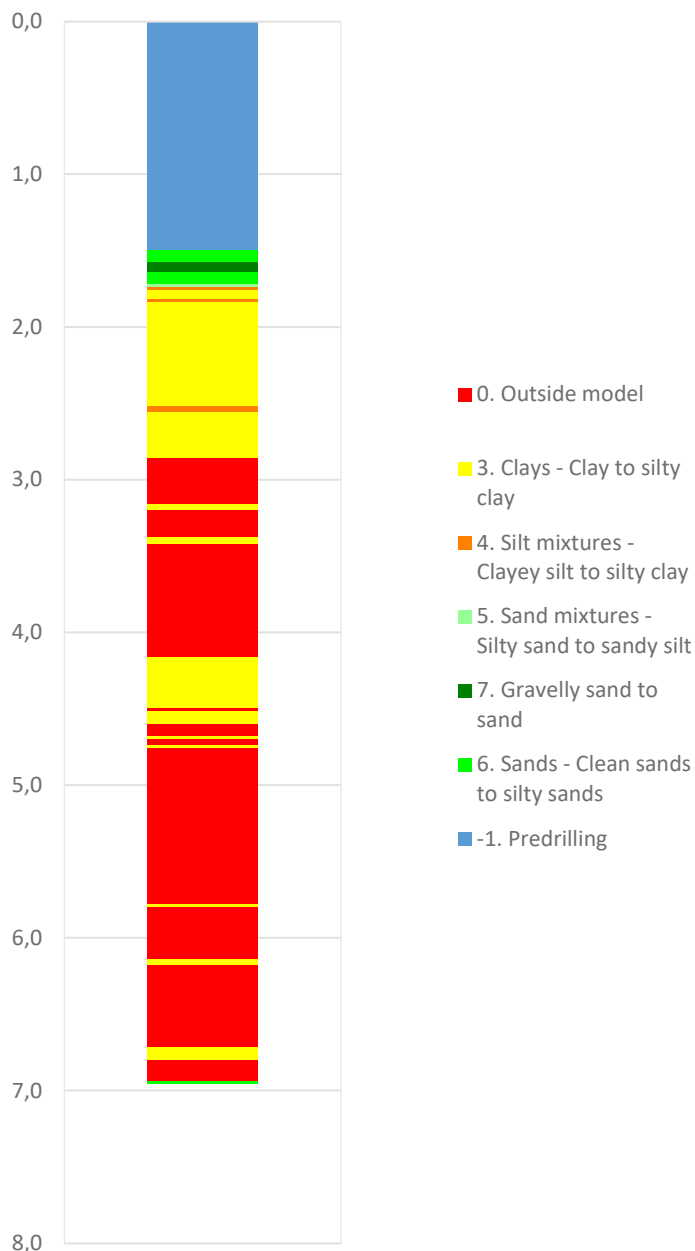
Konus BH T3: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,633 max:0,657)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

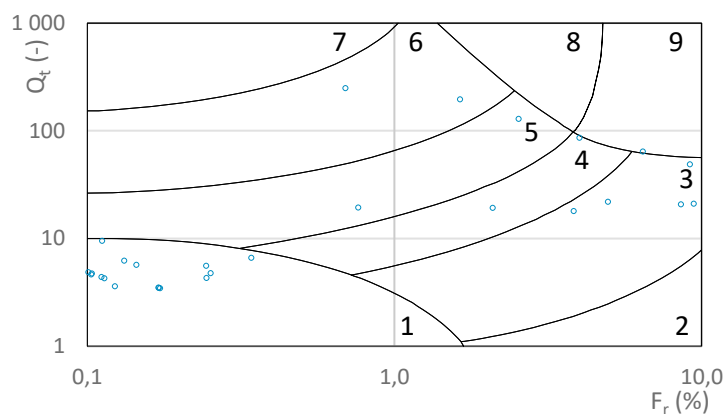
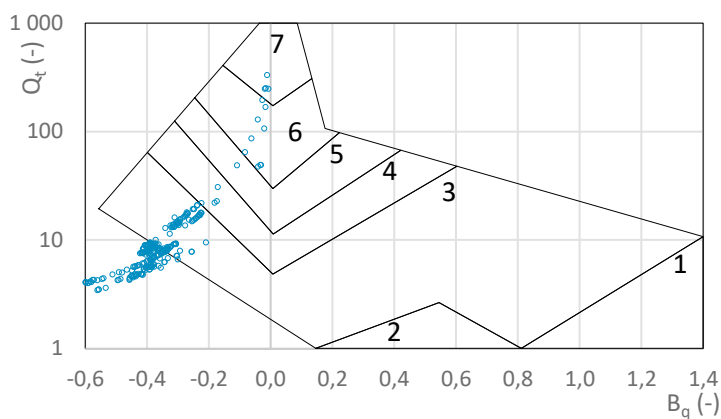
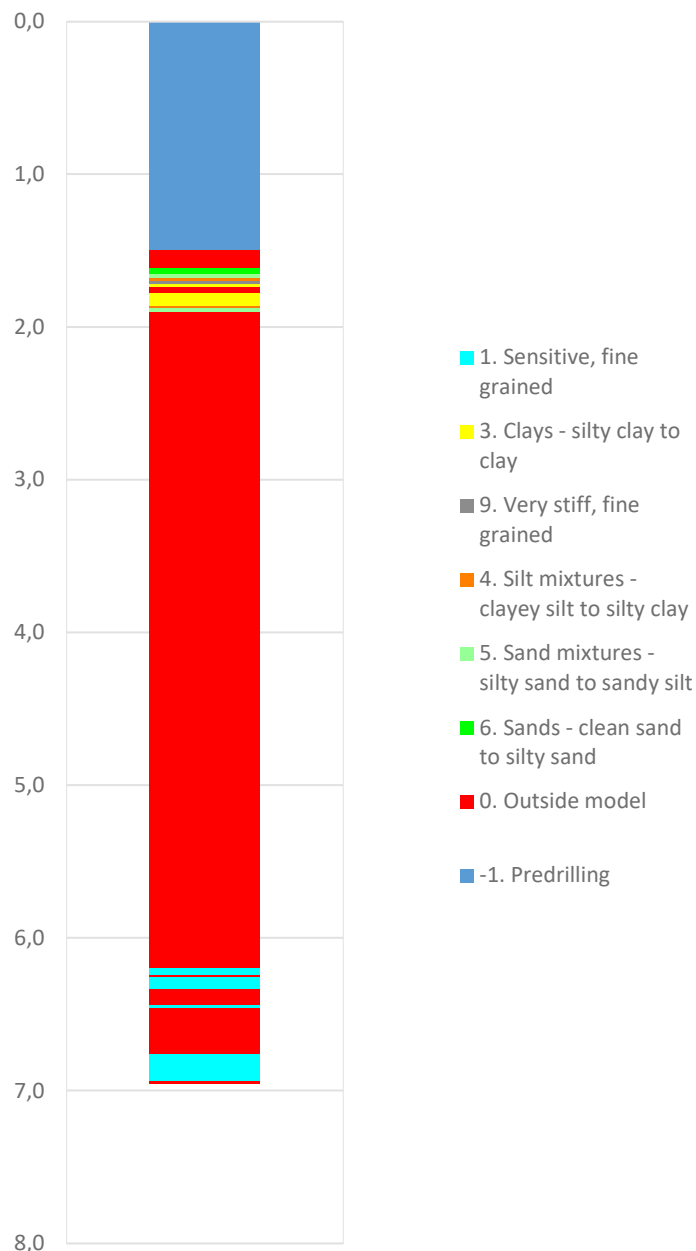


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.464
Rv80 Sandvik–Sagelva					T3	
Innhold					Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 10.05.2023	Revisjon Rev. dato		Figur	
					1	
					5	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

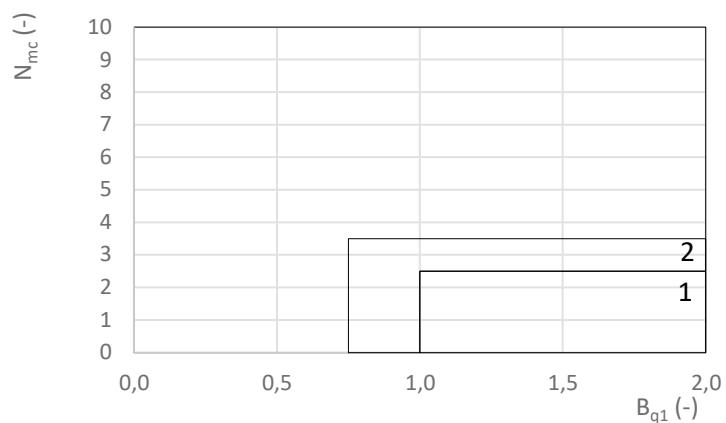
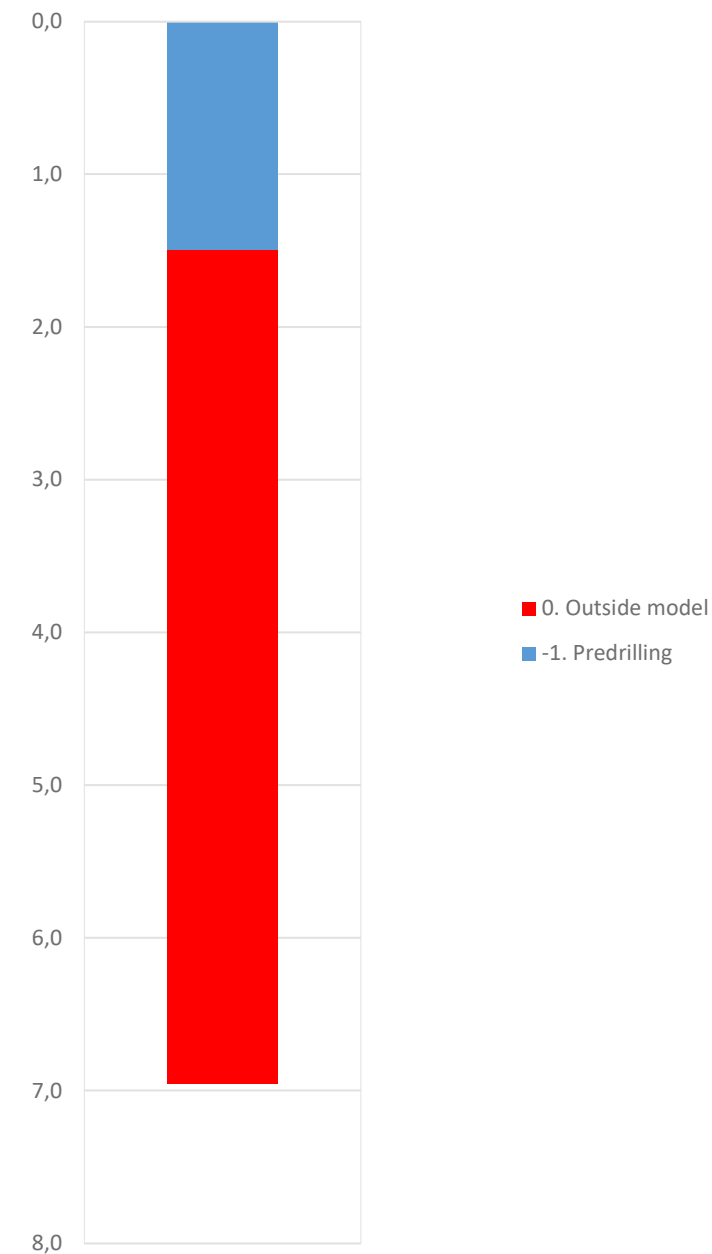


Robertson 1990 (Fr-Qt)

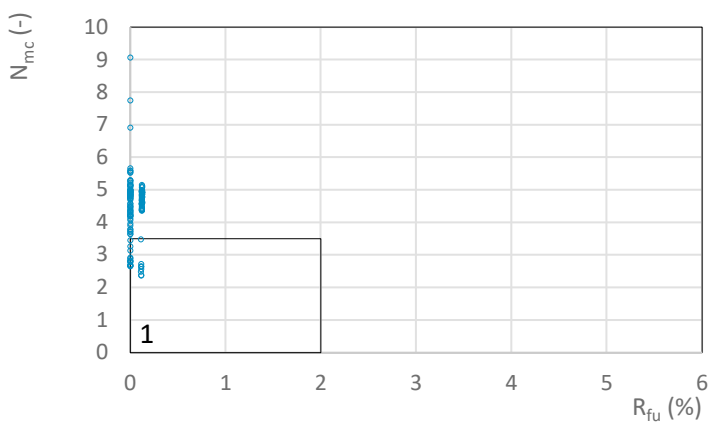
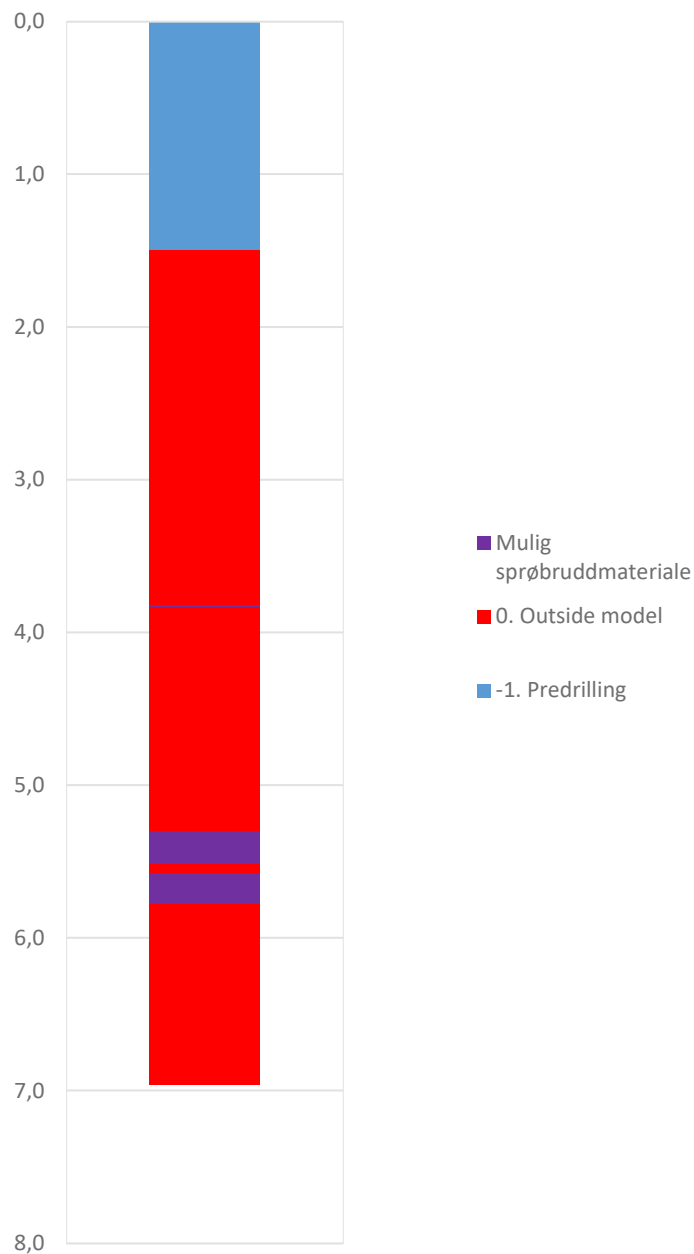


Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.464
Rv80 Sandvik-Sagelva					T3	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 10.05.2023	Revisjon Rev. dato		Figur	
					1	
					16	

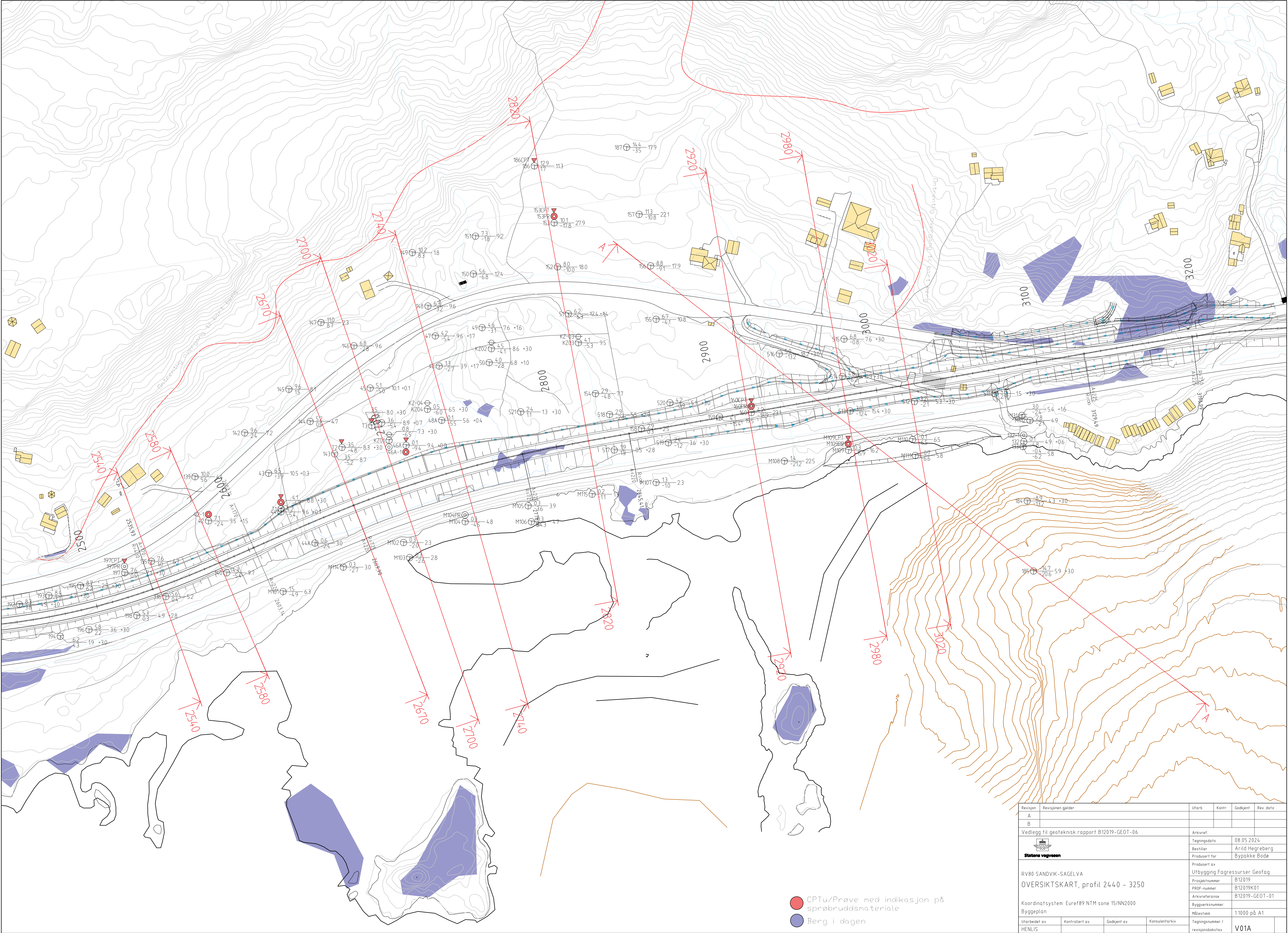
NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



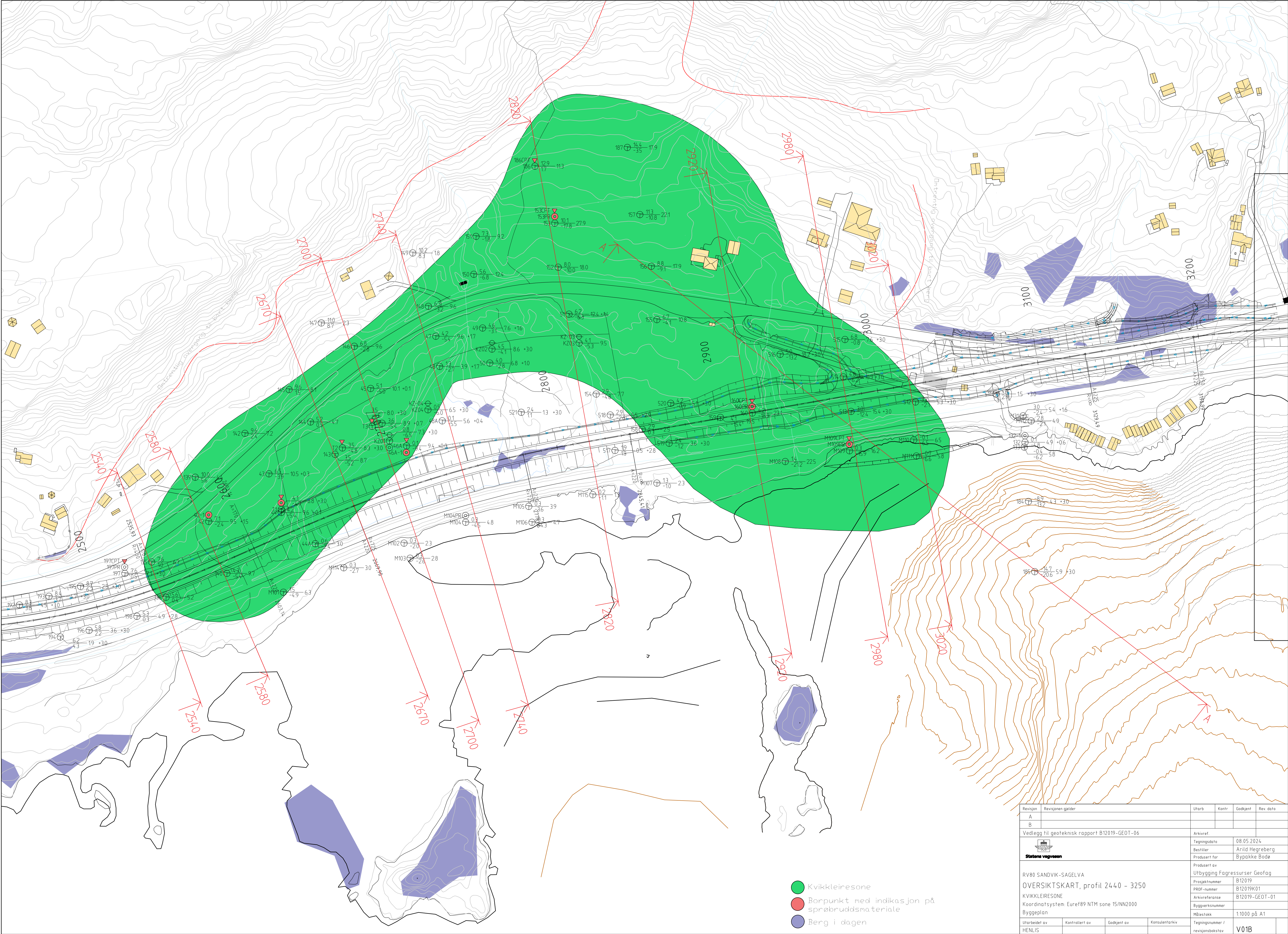
NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



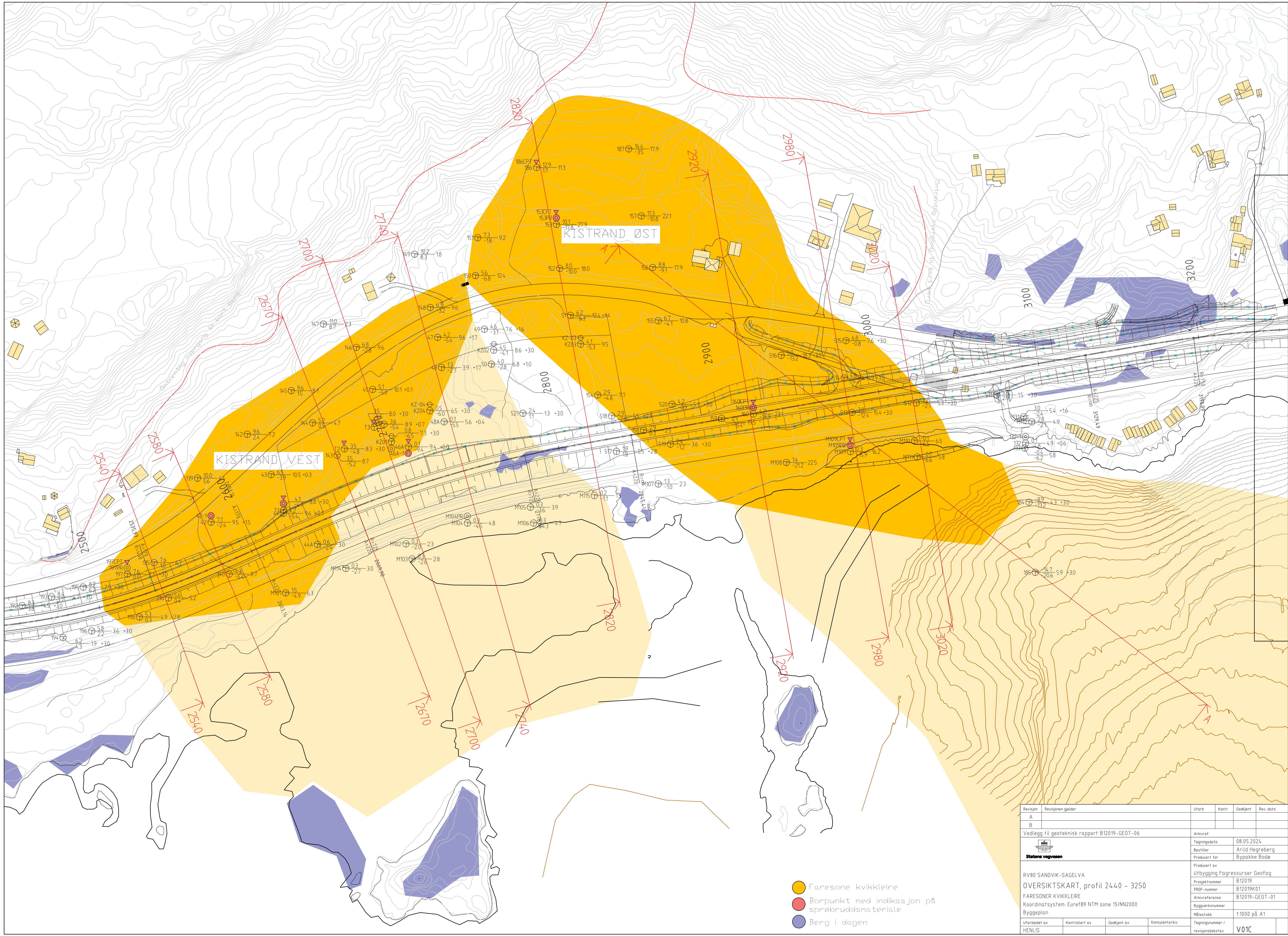
Prosjekt			Prosjektnummer: B12019		Borhull	Kote 3.464
Rv80 Sandvik–Sagelva					T3	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					4653	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	10.05.2023	Rev. dato		21	



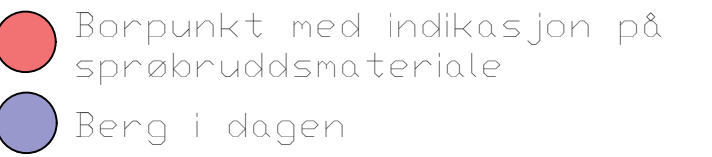
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-06		Arkivref			
		Tegningsdato	08.05.2024		
		Bestiller	Arild Hegreberg		
		Produsert for	Bypakke Bodø		
		Produsert av	Utbygging Fagressurser Geotag		
RV80 SANDVIK-SAGELVA		Prosjektnummer	B12019		
OVERSIKTSKART, profil 2440 – 3250		PROF-nummer	B12019K01		
		Arkivreferanse	B12019-GEOT-01		
		Byggeværksnummer			
Koordinatsystem: Euref89 NTM sone 15/NN2000		Målestokk	1:1000 på A1		
Byggeplan		Tegningsnummer /	V01A		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS					

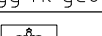


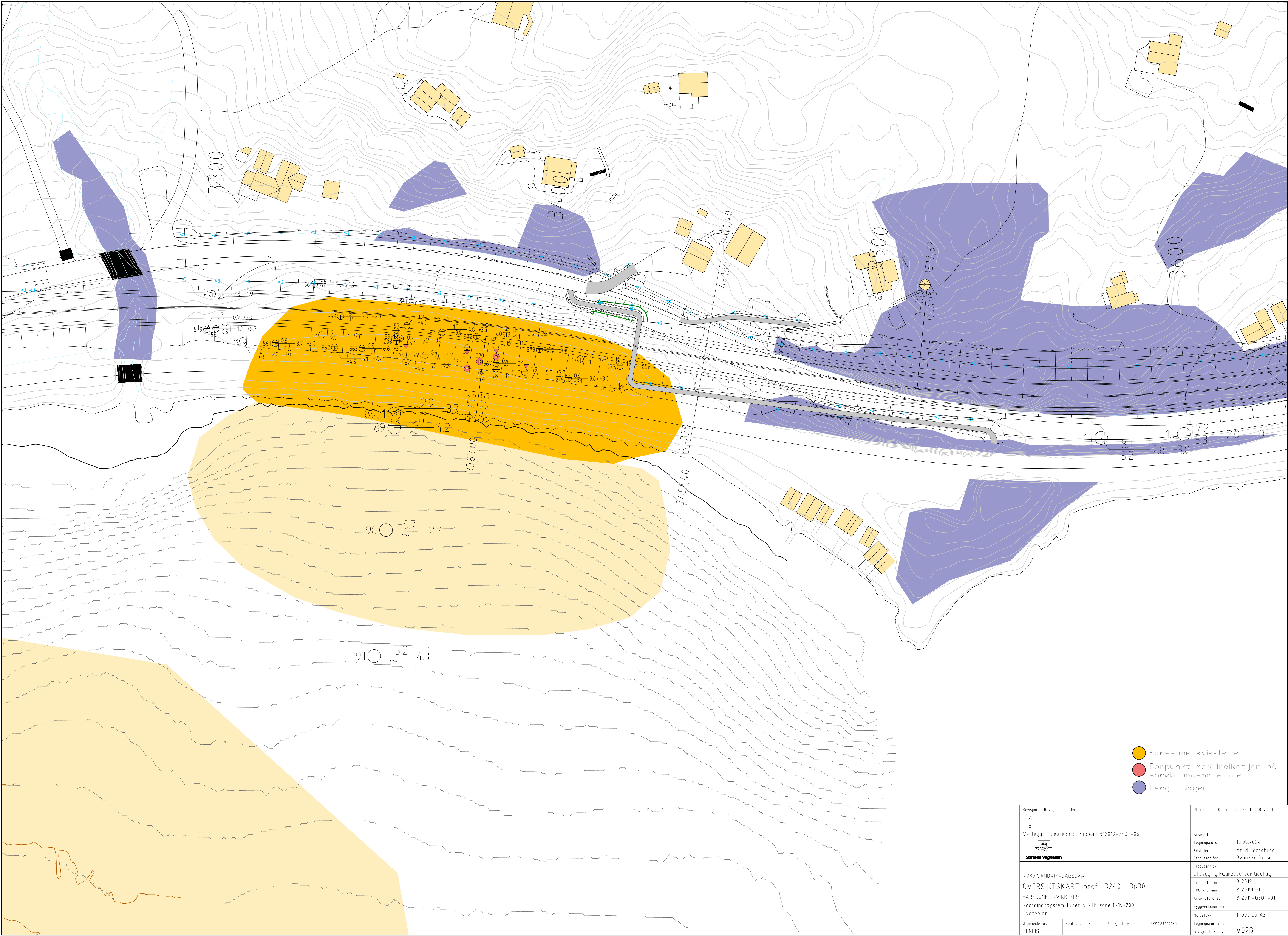
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-06		Arkivref			
 RV80 SANDVIK-SAGELVA OVERSIKTSKART, profil 2440 – 3250 KVIKKLEIRESONE Koordinatsystem: Euref89 NTM sone 15/NN2000 Byggeplan		Tegningsdato	08.05.2024		
		Bestiller	Arild Hegreberg		
		Produsert for	Bypakke Bodø		
		Produsert av	Utbygging Fagressurser Geotag		
		Prosjektnummer	B12019		
		PROF-nummer	B12019K01		
		Arkivreferanse	B12019-GEOT-01		
		Byggeværksnummer			
		Målestokk	1:1000 på A1		
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V01B		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS					



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-06		Arkivref			
		Tegningsdato	08.05.2024		
		Bestiller	Arild Hegreberg		
		Produsert for	Bypakke Bodø		
		Produsert av	Utbygging Fagressurser Geotag		
RV80 SANDVIK-SAGELVA		Prosjektnummer	B12019		
OVERSIKTSKART, profil 2440 - 3250		PROF-nummer	B12019K01		
FARESONER KVIKKLEIRE		Arkivreferanse	B12019-GEOT-01		
Koordinatsystem: Euref89 NTM sone 15/NN2000		Byggeværknummer			
Byggeplan		Målestokk	1:1000 på A1		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsbokstav
HENLIS				V01C	

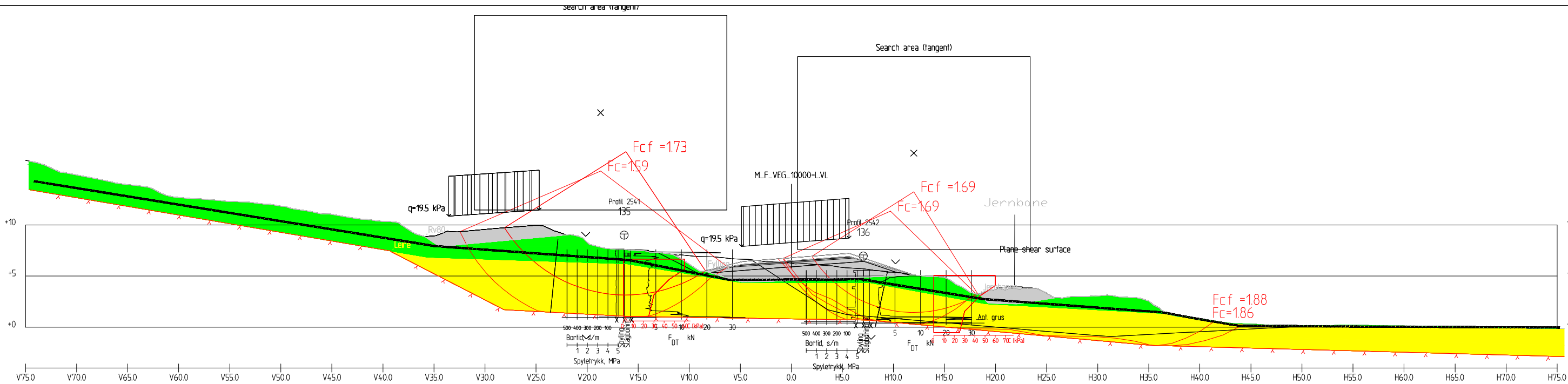


Revisjon	Revisjonens gjelder	Utharb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-06		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		13.05.2024	
		Bestiller		Arild Hegreberg	
		Produsert for		Bypakke Både	
		Produsert av		Utbygging Fagressurser Geofag	
		Tegningsdato		B12019	
RV80 SANDVIK-SAGELVA OVERSIKTSKART, profil 3240 – 3630 FARESONER KVIKKLEIRE Koordinatsystem: Euref89 NTM zone 15/MN2000 Byggeplan		PROJ-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse		B12019-GEOT-01	
		Byggeværksnummer			
		Målestokk		1:1000 på A3	
		Utarbeidet av		Kontrollert av	
HENSIL		Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsnummer	
				V02A	



- Faresone kvikkleire
- Borpunkt med indikasjon på sprøbruddsmateriale
- Berg i dagen

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-06		Arkivref			
 RV80 SANDVIK-SAGELVA OVERSIKTSKART, profil 3240 - 3630 FARESONER KVIKKLEIRE Koordinatsystem: Euref89 NTM sone 15/NN2000 Byggeplan		Tegningsdato	13.05.2024		
		Bestiller	Arlid Hegreberg		
		Produsert for	Bypakke Bodø		
		Produsert av	Utbygging Fagressurser Geotag		
		Prosjektnummer	B12019		
		PROF-nummer	B12019K01		
		Arkivreferanse	B12019-GEOT-01		
		Byggeværksnummer			
		Målestokk	1:1000 på A3		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V02B
HENLIS					

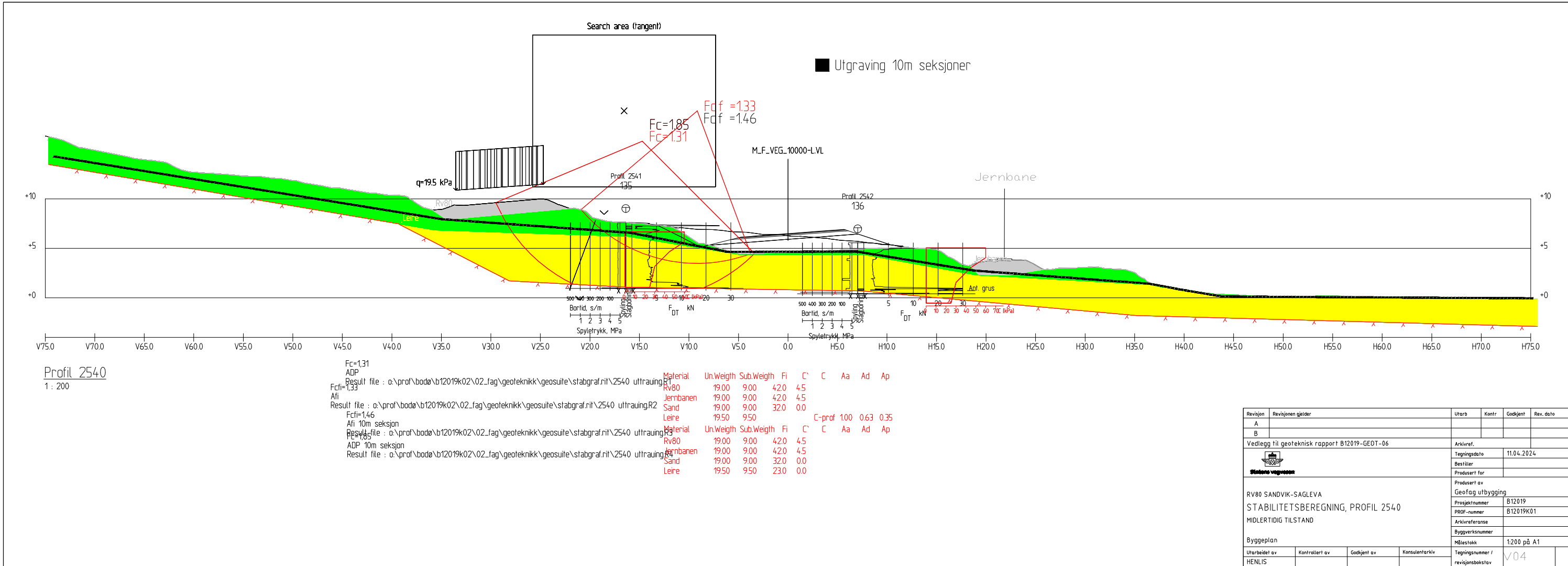


Profil 2540
1 : 200

Fc=169
ADP
Result file : o:\prof\bode\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2540.R1
Fci=169
Afi
Result file : o:\prof\bode\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2540.R2
Fc=186
ADP langstrekt
Result file : o:\prof\bode\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2540.R3
Fci=188
Afi langstrakt
Result file : o:\prof\bode\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2540.R4
Fc=169
ADP gammel veg
Result file : o:\prof\bode\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2540.R5
Fci=173
AFI gammel veg
Result file : o:\prof\bode\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2540.R6

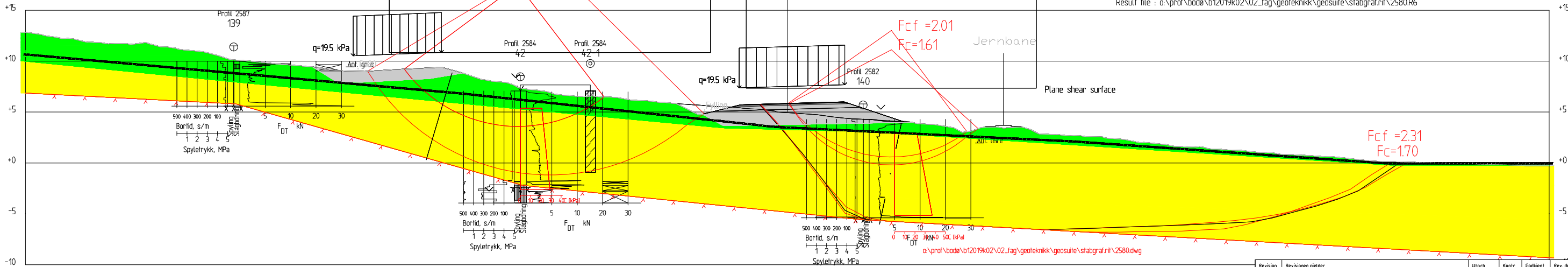
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Rv80	19.00	9.00	42.0	4.5				
Fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Jernbanen	19.00	9.00	42.0	4.5				
Sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof 1.00	0.63	0.35	
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Rv80	19.00	9.00	42.0	4.5				
Fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Jernbanen	19.00	9.00	42.0	4.5				
Sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	23.0	0.0				

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
 Sagleva vei AS		Tegningsdato		10.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2540		Produsert av Geofag utbygging			
		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggeværksnummer			
Byggeplan		Målestokk		1:200 på A1	
Utarbeidet av HENLIS	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav V03	



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-06		Arkivref.			
 Sandvik sagleva RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2540 MIDLERTIDIG TILSTAND Byggeplan		Tegningsdato		11.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av		Geofag utbygging	
		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggeværknummer			
		Målestokk		1:200 på A1	
		Utarbeidet av		Kontrollert av	
HENLIS					
		Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V04	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Rv80	19.00	9.00	42.0	4.5				
Sand	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	18.50	8.50			C-prof	100	0.63	0.35
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Rv80	19.00	9.00	42.0	4.5				
Sand	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	18.50	8.50	23.0	0.0				

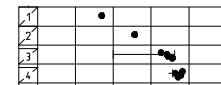


Fcf=2.01
Afi sirkulær
Resultat file : o:\prof\boda\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580.R1
Fc=1.61
ADP sirkulær
Resultat file : o:\prof\boda\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580.R2
Fc=1.70
ADP tang
Resultat file : o:\prof\boda\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580.R3
Fc=2.31
Afi tang
Resultat file : o:\prof\boda\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580.R4
Fc=1.34
ADP dagens veg
Resultat file : o:\prof\boda\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580.R5
Fc=2.13
Afi dagens veg
Resultat file : o:\prof\boda\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580.R6

Profil 2580
1 : 200

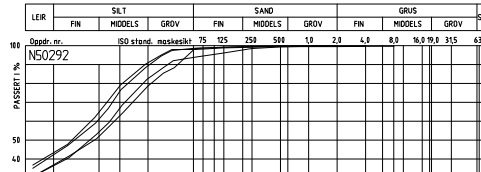
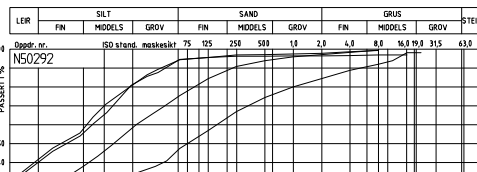
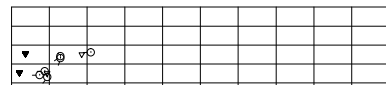
0
Sandig siltig leirig materiale
Siltig sandig leire
Leire
Leire

42-1



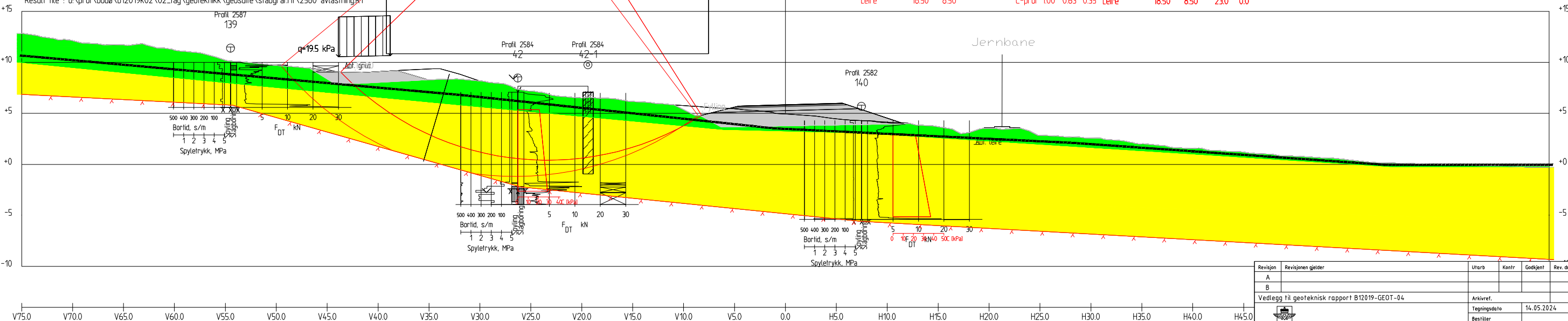
18.3

18.1



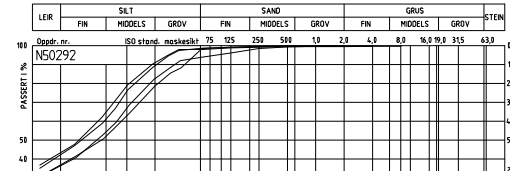
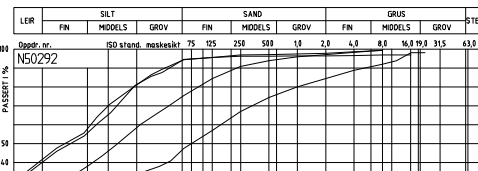
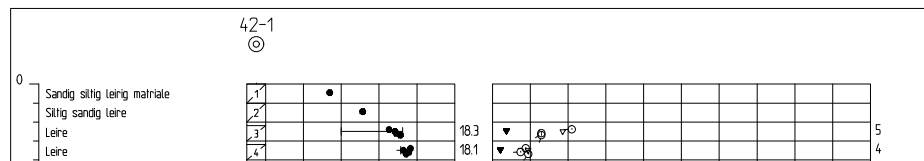
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
		Tegningsdato	14.05.2024		
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av	Geofag utbygging		
		Prosjektnummer	B12019		
		PROF-nummer	B12019K01		
		Arkivreferanse			
		Byggeværknummer			
		Målestokk	1:200 på A1		
Byggeplan		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
		HENLIS			
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V05		

Fcf=2,42
Af
Result file : o:\prof\bodø\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rit\2580_avlastning.R2
Fc=1,59
ADP
Result file : o:\prof\bodø\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.rit\2580_avlastning.R1



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	4.5					Fylling	19.00	9.00	42.0	4.5				
Rv80	19.00	9.00	42.0	4.5					Rv80	19.00	9.00	42.0	4.5				
Sand	19.00	9.00	33.0	0.0					Sand	19.00	9.00	33.0	0.0				
Leire	18.50	8.50				C-prof 100	0.63	0.35	Leire	18.50	8.50	23.0	0.0				

Profil 2580
1 : 200



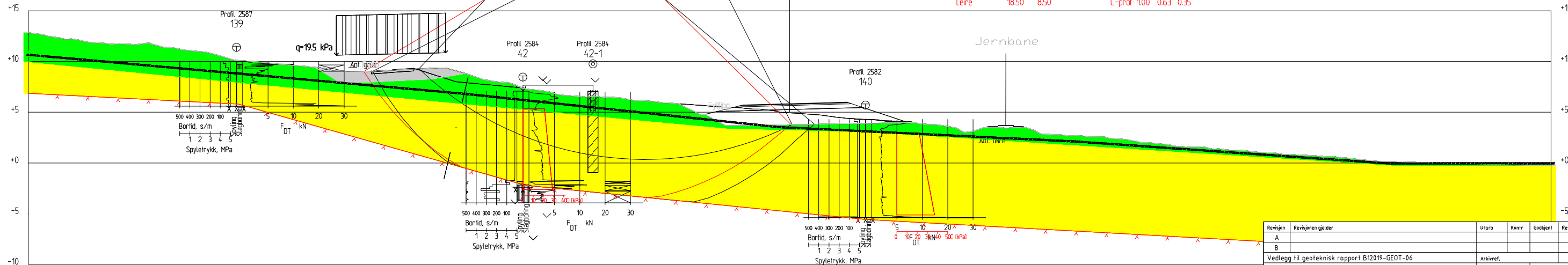
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04					Arkivref.
					Tegningsdato 14.05.2024
					Bestiller
					Produsert for
					Produsert av Geofag utbygging
					Prosjektnummer B12019
					PROF-nummer B12019K01
					Arkivreferanse
					Byggeværknummer
					Målestokk 1:200 på A1
Byggeplan					Tegningsnummer / revisjonsbokstav V05B
Utarbeidet av HENLIS		Kontrollert av		Godkjent av	Konsulentarkiv

■ Utgraving 10m seksjoner

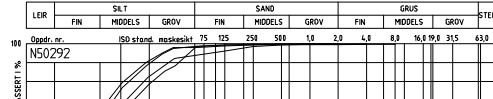
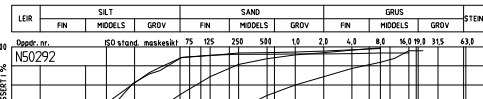
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	420	4.5				
Rv80	19.00	9.00	420	4.5				
Sand	19.00	9.00	330	0.0				
Leire	18.50	8.50	230	0.0				
Fylling	19.00	9.00	420	4.5				
Rv80	19.00	9.00	420	4.5				
Sand	19.00	9.00	330	0.0				
Leire	18.50	8.50	230	0.0				

Fc=1.14
ADP
Result file : o:\prof\bodø\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580 uttrauing.R1
Fc=2.08
Afi 10m seksjoner
Result file : o:\prof\bodø\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580 uttrauing.R2
Fc=1.75
ADP 10m seksjoner
Result file : o:\prof\bodø\b12019k02\02_fag\geoteknikk\geosuite\stabgraf.nit\2580 uttrauing.R3

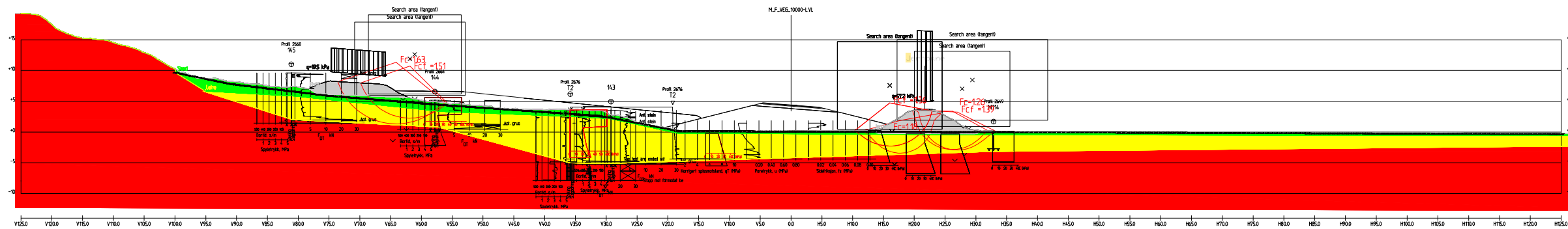
C-prof 100 0.63 0.35



Profil 2580
1 : 200



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-06		Arkivref.			
		Tegningsdato		11.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av			
		Geofag utbygging			
		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggeværknummer			
		Målestokk		1:200 på A1	
		Utarbeidet av		Tegningsnummer /	
		HENLIS		revisjonsbokstav	

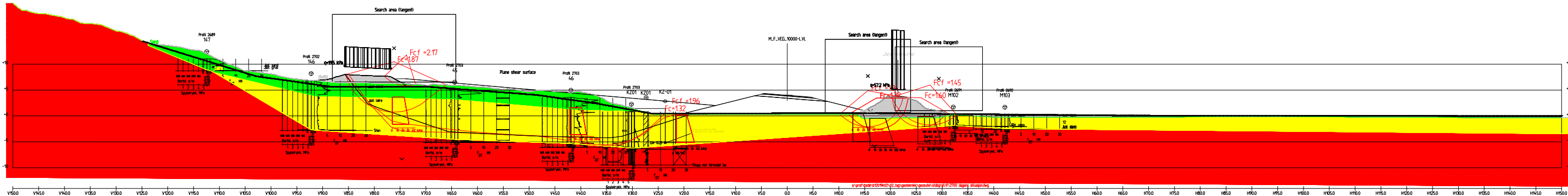


Profil 2670
1: 200

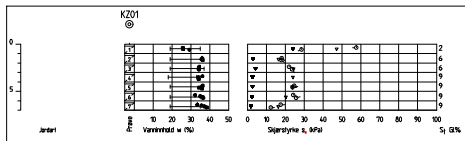
Material	Unk	Weight	Sub	Weight	F _c	C	Aa	Ad	Ap
Rvld	9000	9.00		420	4.5				
Jamrbane	9000	9.00		420	4.5				
Sand	9000	9.00		320	0.0				
Lete	8500	8.50		230	0.0				
Berg	2000	2.00		450	50.0				
Material	Unk	Weight	Sub	Weight	F _c	C	Aa	Ad	Ap
Rvld	9000	9.00		420	4.5				
Jamrbane	9000	9.00		420	4.5				
Sand	9000	9.00		320	0.0				
Lete	8500	8.50		230	0.0				
Berg	2000	2.00		450	50.0				

Fc=1.39
All jamrbane høyre
Result file : o:\prof\lode\12019\02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabtag\rf\2670R1
Fc=1.26
ADP jamrbane høyre
Result file : o:\prof\lode\12019\02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabtag\rf\2670R2
Fc=1.18
ADP jamrbane venstre
Result file : o:\prof\lode\12019\02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabtag\rf\2670R3
Fc=1.36
All jamrbane venstre
Result file : o:\prof\lode\12019\02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabtag\rf\2670R4
Fc=1.63
ADP Rvld
Result file : o:\prof\lode\12019\02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabtag\rf\2670R5
Fc=1.51
All Rvld
Result file : o:\prof\lode\12019\02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabtag\rf\2670R6

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
 Dagens vegvesen		Tegningsdato		11.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av			
		Geofag utbygging			
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2670 DAGENS SITUASJON		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
		Målestokk		1:400 på A1	
Byggeplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V07
HENLIS					



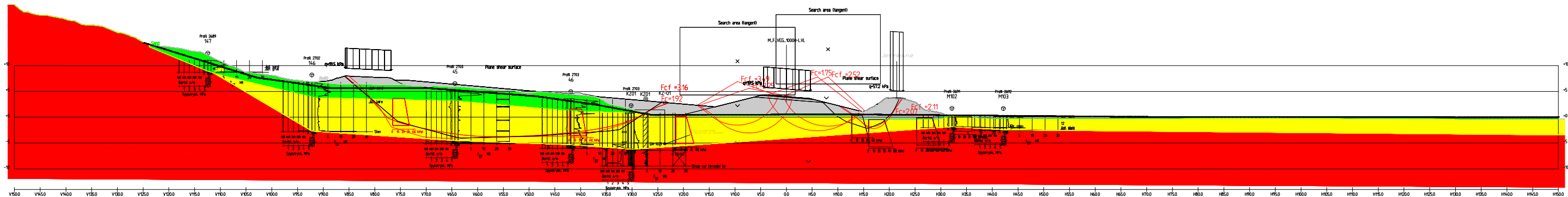
Profil 2700
1 : 200



Material	Un'weight	Sub'weight	fi	C	'	Aa	Ad	Ap
Rv80	19.00	9.00	420	4.5				
Jernbane	19.00	9.00	420	4.5				
Sand	19.00	9.00	320	0.0				
Lera	19.00	9.00						
Berg	20.00	10.00	450	10.0				
Material	Un'weight	Sub'weight	fi	C	'	Aa	Ad	Ap
Rv80	19.00	9.00	420	4.5				
Jernbane	19.00	9.00	420	4.5				
Sand	19.00	9.00	320	0.0				
Lera	19.00	9.00	230	0.0				
Berg	20.00	10.00	450	10.0				

Fc=187
ADP rv80
Result file : o:\prnf\bode\h\2019\K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrd\rf\2700_dagens_situasjon\1
Fc=132
ADP rv80 lang
Result file : o:\prnf\bode\h\2019\K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrd\rf\2700_dagens_situasjon\3
Fc=145
ADP rv80 lang
Result file : o:\prnf\bode\h\2019\K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrd\rf\2700_dagens_situasjon\4
Fc=145
ADP rv80 lang
Result file : o:\prnf\bode\h\2019\K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrd\rf\2700_dagens_situasjon\5
Fc=160
ADP jernbane hagra
Result file : o:\prnf\bode\h\2019\K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrd\rf\2700_dagens_situasjon\6
Fc=134
ADP rv80 lang
Result file : o:\prnf\bode\h\2019\K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrd\rf\2700_dagens_situasjon\7
Fc=132
ADP rv80 lang
Result file : o:\prnf\bode\h\2019\K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrd\rf\2700_dagens_situasjon\8

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
		Tegningsdato		15.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2700 DAGENS SITUASJON		Produsert av	Geofag utbygging		
		Prosjektnummer	B12019		
		PROF-nummer	B12019K01		
		Arkivreferanse			
Byggeplan		Byggeværksnummer			
		Målestokk	1:400 på A1		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V09
HENLIS					



Profil 2700
1 : 200

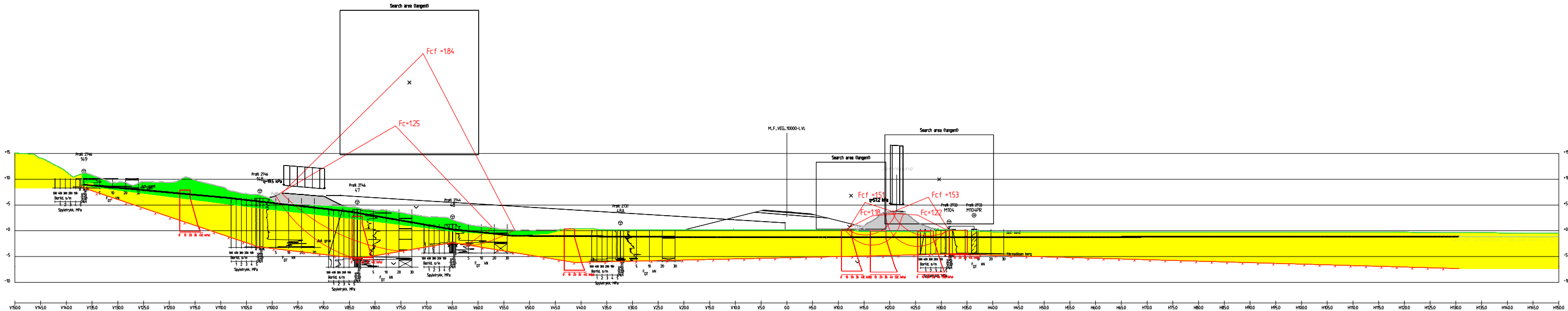
K201		K201	
0	5	0	5
10	20	10	20
30	40	30	40
50	60	50	60
70	80	70	80
90	100	90	100
Jord		Sj. G%	

Material	Unveigh	Subveigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Rv80	1900	900	420	4.5				
Jernbane	1900	900	420	4.5				
Sand	1900	900	320	0.0				
Lere	1900	900			C=100	0.63	0.35	
Berg	2000	1000	450	10.0				

Material Unveigh Subveigh Fi C C Aa Ad Ap
Rv80 1900 900 420 4.5
Jernbane 1900 900 420 4.5
Sand 1900 900 320 0.0
Lere 1900 900 230 0.0
Berg 2000 1000 450 10.0

Fc=207
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R1
Fc=2.11
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R2
Fc=2.55
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R3
Fc=175
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R4
Fc=2.55
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R5
Fc=3.09
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R6
Fc=192
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R7
Fc=1.80
ADP jernbane
Result file : a:\prof\bdm\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrad\rf\2700R8

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		15.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av		Geofag utbygging	
		Prosjektnummer		B12019	
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2700 VEG- OG MOTFYLLING		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggeværknummer			
		Målestokk		1:400 på A1	
Byggeplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
HENLIS				V10	



Profil 2740
1: 200

Material	Un	Wgh	Sa	Wgh	F _i	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	9000	1200	420	4.5						
Fylling	9000	1200	420	4.5						
Sand	9000	900	220	0.0						
Lera	9000	900	220	0.0						

Material	Un	Wgh	Sa	Wgh	F _i	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	9000	1200	420	4.5						
Fylling	9000	1200	420	4.5						
Sand	9000	900	220	0.0						
Lera	9000	900	220	0.0						

C=prof 100 063 0.35

TEKST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
TEKST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Fcf=153
All jernbæren høyre
Resultat: o:\prof\bode\B12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stab\graf\B12740R1
Fcf=153
All jernbæren høyre
Resultat: o:\prof\bode\B12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stab\graf\B12740R2
Fcf=153
All jernbæren venstre
Resultat: o:\prof\bode\B12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stab\graf\B12740R3
Fcf=153
All jernbæren venstre
Resultat: o:\prof\bode\B12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stab\graf\B12740R4
Fcf=153
All jernbæren venstre
Resultat: o:\prof\bode\B12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stab\graf\B12740R5
Fcf=153
All jernbæren venstre
Resultat: o:\prof\bode\B12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stab\graf\B12740R6

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT		Arkivref.			
		Tegningsdato		29.02.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av			
		Geofag utbygging			
		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggeværknummer			
		Målestokk		1:400 på A1	
Byggeplan		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
		HENLIS			
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav			V11



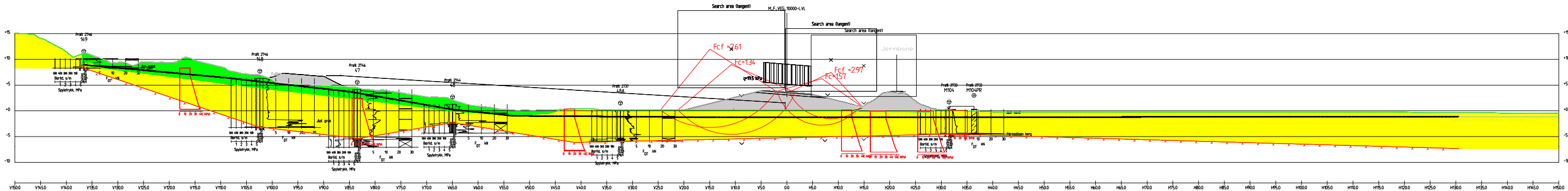
Material	UnWeight	SubWeight	FI	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	1900	1200	420	4.5				
Fylling	1900	1200	420	4.5				
Sand	1900	900	320	0.0				
Leire	1900	900			C-prf	100	0.63	0.35

```

Fc-192
ADP høyre
Result1: c:\prof\bode\b12019k02_02_tag\geoteknikk\geosulte\stabgrat\ri\2740 uten tåglastR1
Result2: c:\prof\bode\b12019k02_02_tag\geoteknikk\geosulte\stabgrat\ri\2740 uten tåglastR2
ADP venstre
Result1: c:\prof\bode\b12019k02_02_tag\geoteknikk\geosulte\stabgrat\ri\2740 uten tåglastR3
Result2: c:\prof\bode\b12019k02_02_tag\geoteknikk\geosulte\stabgrat\ri\2740 uten tåglastR4
ADP venstre
Result1: c:\prof\bode\b12019k02_02_tag\geoteknikk\geosulte\stabgrat\ri\2740 uten tåglastR5
Result2: c:\prof\bode\b12019k02_02_tag\geoteknikk\geosulte\stabgrat\ri\2740 uten tåglastR6

```

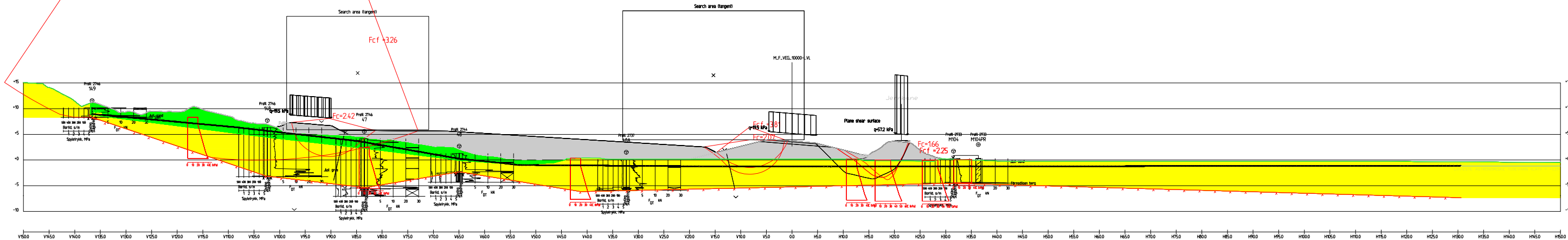
Revisjon	Revisjonens gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT		Arkivref.			
		Tegningsdato		11.03.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av		Geofag utbygging	
		Prosjektnummer		B12019	
RV80 SANDVIK-SAGLEVA		PROF-nummer		B12019K01	
STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2740		Arkivreferanse			
DAGENS SITUASJON UTEN TÅGLAST		Byggeværksnummer			
Byggeplan		Målestokk		1:400 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	
HEHLIS				revisjonsbokstav	
				V12	



Prof. 2740
1:200

Material	Un	Weight	Sub	Weight	F _i	C	C	A _a	Ad	Ap
Fylling	19.00	12.00	42.0	4.5						
Fylling	9.00	12.00	42.0	4.5						
Sand	9.00	9.00	32.0	0.0						
Lete	9.00	9.00								

TERRENEKOTE	+0.2m	1	KAMINHOLED OG KONSISTENDESENER %										n	D _g mm	ρ _s kg/m ³	SKJÆRFÆSTHET S _u kN/m ²										S _t																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	110				120	130	140	150	160	170	180	190	200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
LEIRE	enkliantlerester enk.gras/sandtor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

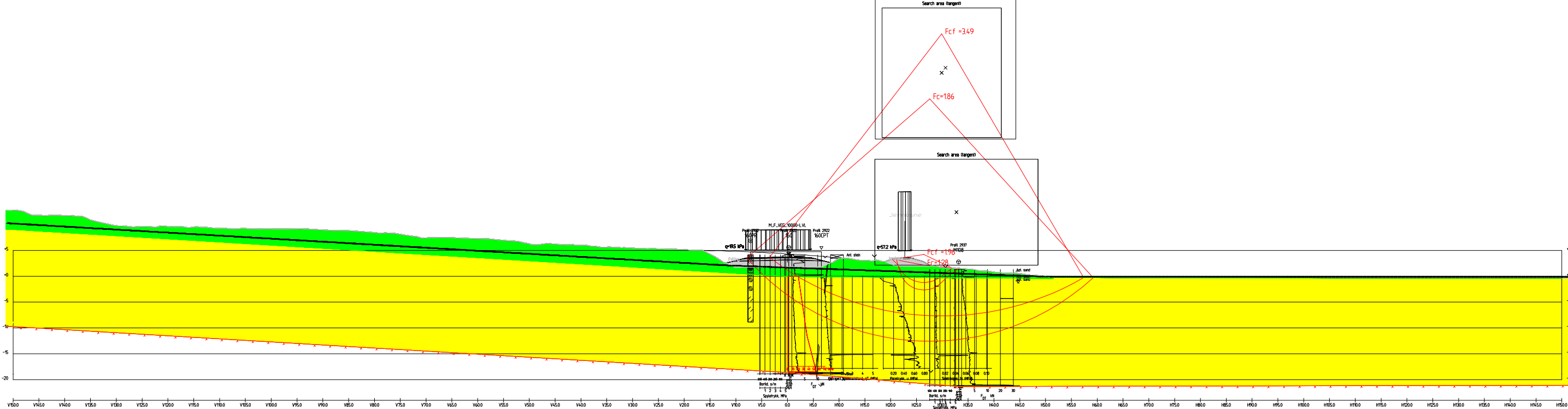


Profil 2740
1: 200

FC=242
ADP: digene Ry
Result file: o:\proj\kode\12019\02-02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\ri\2740_motfyllingR1
All: digene Ry
Result file: o:\proj\kode\12019\02-02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\ri\2740_motfyllingR2
FC=101
ADP: vestre
Result file: o:\proj\kode\12019\02-02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\ri\2740_motfyllingR3
ADP: vestre
Result file: o:\proj\kode\12019\02-02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\ri\2740_motfyllingR4
All: jernbane
Result file: o:\proj\kode\12019\02-02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\ri\2740_motfyllingR5
FC=166
ADP: jernbane
Result file: o:\proj\kode\12019\02-02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\ri\2740_motfyllingR6

Material	Unw	Wegh	Sub	Wegh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	9000	1200	420	45						
Fylling	9000	1200	420	45						
Sand	9000	900	320	00						
Leire	9000	900						100	0.63	0.35
Material	Unw	Wegh	Sub	Wegh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	9000	1200	420	45						
Fylling	9000	1200	420	45						
Sand	9000	900	320	00						
Leire	9000	900	210	00						

TERRENGKOTE		+0.2m	VANNINNE OG KINSTRÆNGERSE %				n	q	SKJÆRFÆSTHET SU, kN/m ²										c _u
			20	30	40	50	0 %	10 %	15	20	25	30	35	40	45	50			
LEIRE	enkultivationsleire																3		
	enk.grus/sandet																3		
	enklyngv. siltsed. enkligningv.																3		
	hargen																3		
	enkultiv. siltsed. enkligningv.																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																3		
	enklyngv. sandet																		



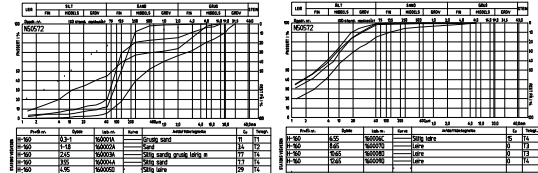
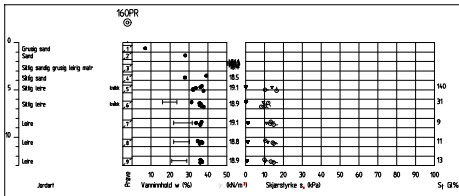
Profil 2920
1 : 200

Fc=186
ADP veg
Result file : c:\prof\bode\12019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgraf.rtf\2920R1
All veg
Result file : c:\prof\bode\12019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgraf.rtf\2920R2
Fc=128
ADP jernbane
Result file : c:\prof\bode\12019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgraf.rtf\2920R3
Fc=196
All jernbane
Result file : c:\prof\bode\12019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgraf.rtf\2920R4

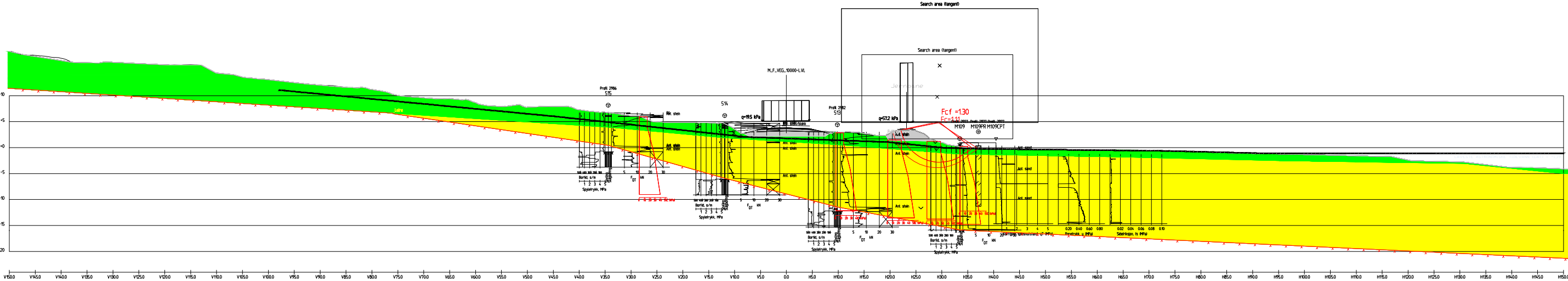
Material	Un	Wtgh	Sub	Wtgh	FI	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	420	4.5						
Jernbane	19.00	9.00	420	4.5						
Sand	18.00	8.00	330	0.0						
Leire	19.00	9.00								

C=prof 100 0.63 0.35

Material	Un	Wtgh	Sub	Wtgh	FI	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	420	4.5						
Jernbane	19.00	9.00	420	4.5						
Sand	18.00	8.00	330	0.0						
Leire	19.00	9.00	230	0.0						



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		22.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av		Geofag utbygging	
		Prosjektnummer		B12019	
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2920		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggeværksnummer			
		Byggeplan		Målestokk	
		Utarbeidet av		Kontrollert av	
HENLIS				Konsulentarkiv	
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		V16	



Profil 2980

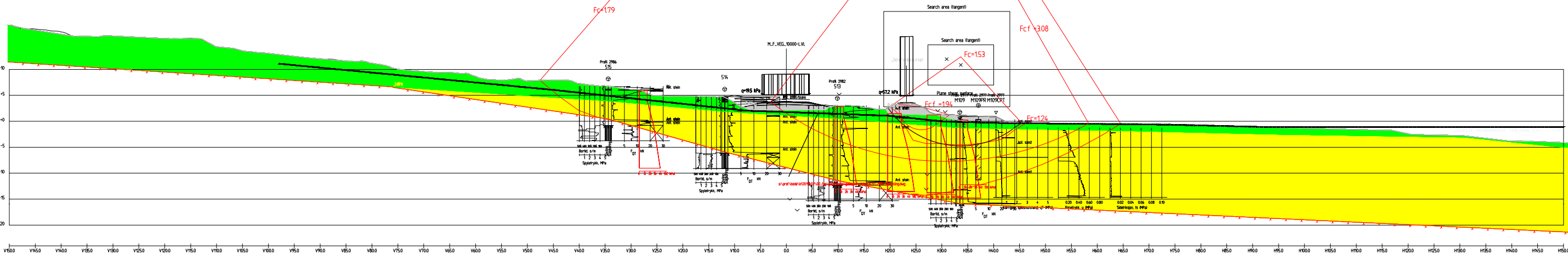
1: 200

F=111
ADP Innbrannen
Result file : o:\prof\boden\B12019\G2-02_fag\geoteknik\gessuite\stablagr\rf\2980R1
Fc=130
AD Innbrannen
Result file : o:\prof\boden\B12019\G2-02_fag\geoteknik\gessuite\stablagr\rf\2980R2

TERRENGKOTE		VAHNNHOLD OG KONGSTEDSGRÆNSE %		n		D ₅₀		SKJERFASTHET		S _t	
				%		%		kN/m ²			
LEIRE	enk.sand-/gruskom					1.81	▼	12	12	15	15
						1.77	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.80	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
LEIRE	homogen					1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
LEIRE	linseandac					1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
LEIRE	enk.sandac					1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6
						1.81	▼	12	12	6	6

Material	UnWeigh	SubWeigh	F _i	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	0.200	420	4.5				
Fylling	19.00	0.200	420	4.5				
Sand	18.00	0.00	300	0.0				
Leire	18.50	8.50			C-prf	100	0.63	0.35
Material	UnWeigh	SubWeigh	F _i	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	0.200	420	4.5				
Fylling	19.00	0.200	420	4.5				
Sand	18.00	0.00	300	0.0				
Leire	18.50	8.50	230	0.0				

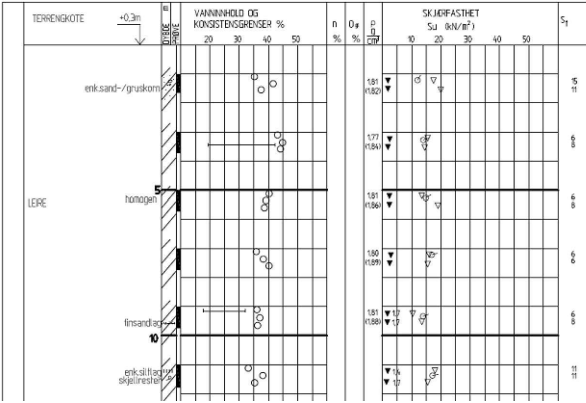
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
 Dagens vegvesen		Tegningsdato		09.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2980 DAGENS SITUASJON		Produsert av Geofag utbygging			
		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
Byggeplan		Byggeværknummer			
		Målestokk		1:400 på A1	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
HENLIS				Konsulentarkiv	
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		V17	



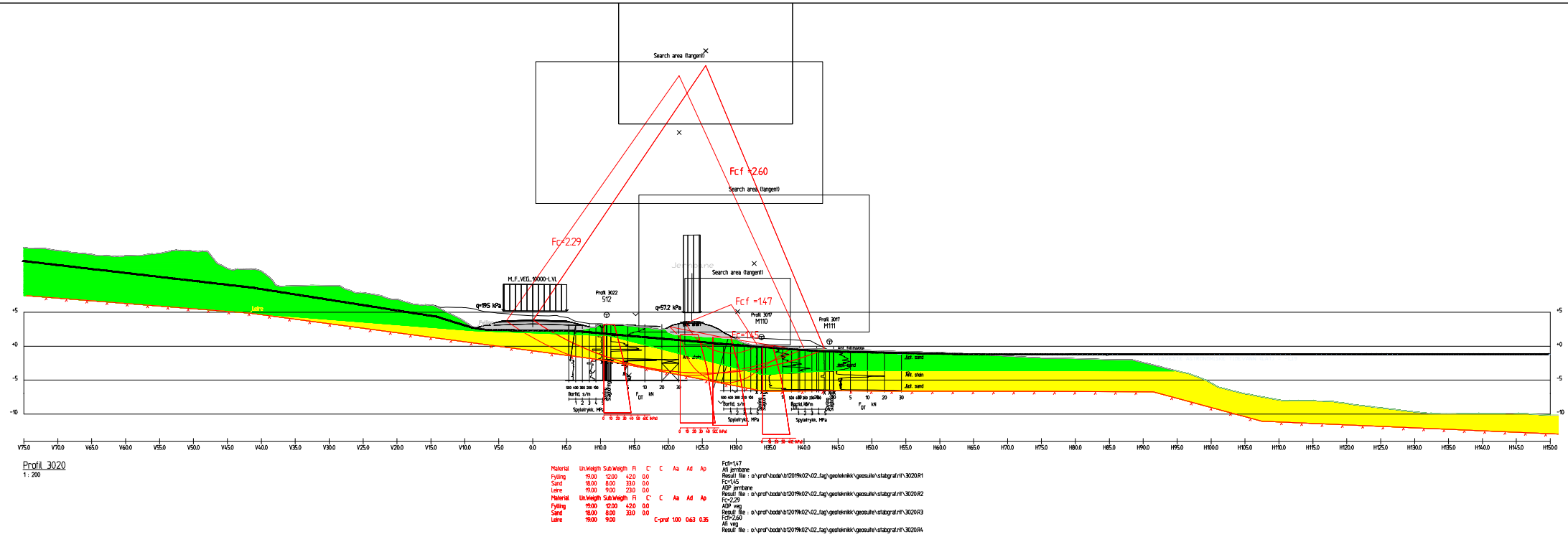
Profil 2980
1:200

Fc=153	
ADP-jerbanen	
Result file : o:\proj\bdn\h\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\rf\2980_motfyllingR1	
Fc=194	
All-jerbanen	
Result file : o:\proj\bdn\h\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\rf\2980_motfyllingR2	
Fc=154	
ADP-optimised	
Result file : o:\proj\bdn\h\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\rf\2980_motfyllingR3	
Fc=179	
ADP	
Result file : o:\proj\bdn\h\2019\02\02_tag\geoteknik\geosuite\stabgrat\rf\2980_motfyllingR4	

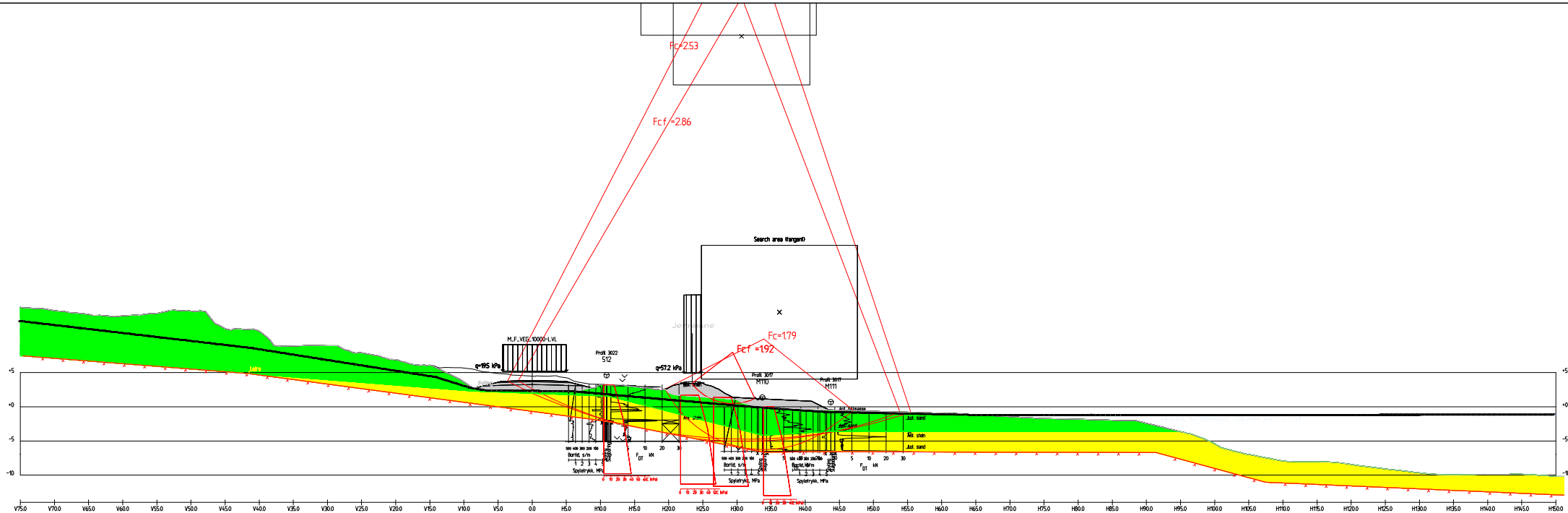
Material	Univ.vegh	Sat.vegh	F _i	C	C	A _s	A _d	A _p
Fylling	19.00	9.00	420	4.5				
Sand	19.00	9.00	420	4.5				
Lere	18.50	8.50	330	0.0				
					C-prd	100	0.63	0.35



Revisjon		Revisjonen gjelder		Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04				Arkivref.			
 Sandvik sagleva RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 2980 MED MOTFYLLING				Tegningsdato		19.04.2024	
				Bestiller			
				Produsert for			
				Produsert av		Geofag utbygging	
				Prosjektnummer		B12019	
Byggeplan				PROF-nummer		B12019K01	
				Arkivreferanse			
				Byggeværksnummer			
				Målestokk		1:400 på A1	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv	
HENLIS						Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
						V18	



Revisjon	Revisjonen gjelder		Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A						
B						
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04			Arkivref.			
 Statens vegvesen			Tegningsdato		24.04.2024	
			Bestiller			
			Produsert for			
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 3020			Produsert av Geofag utbygging			
			Prosjektnummer		B12019	
			PROF-nummer		B12019K01	
			Arkivreferanse			
			Byggeværksnummer			
Byggeplan			Målestokk		1:400 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav		V19
HENLIS						

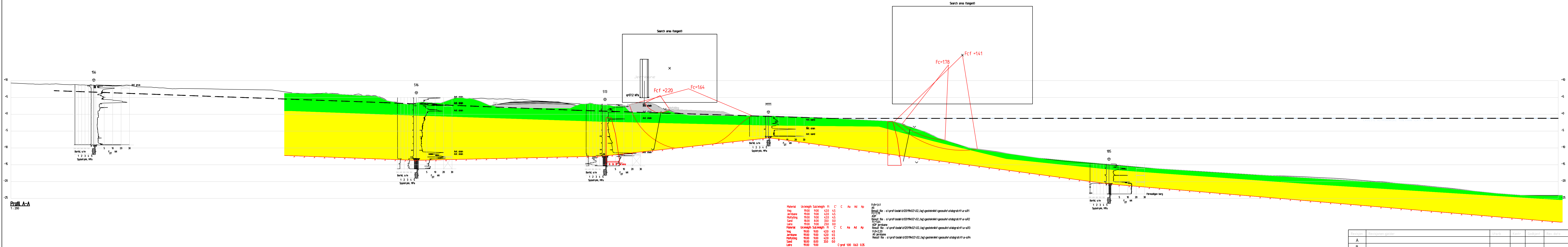


Profil 3020
1:200

Material	Unk.vegh	Subk.vegh	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	12.00	42.0	0.0			
Sand	10.00	8.00	33.0	0.0			
Leire	19.00	9.00	23.0	0.0			

Fcf=286
All veg
Result file : o:\prof\3020\12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrat\rf\3020_motfyllingR1
Fcf=253
ADP veg
Result file : o:\prof\3020\12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrat\rf\3020_motfyllingR2
Fc=179
ADP jernbane
Result file : o:\prof\3020\12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrat\rf\3020_motfyllingR3
Fcf=192
All veg
Result file : o:\prof\3020\12019K02\02_tag\geoteknikk\geosuite\stabgrat\rf\3020_motfyllingR4

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-04		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		24.04.2024	
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av		Geofag utbygging	
RV80 SANDVIK-SAGLEVA STABILITETSBEREGNING, PROFIL 3020 MOTFYLLING		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K01	
		Arkivreferanse			
		Byggeværksnummer			
Byggeplan		Målestokk		1:400 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
HENLIS				V20	



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kont.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport B12019-GEOT-006		Arkivref.			
		Tegningsdato	24.04.2024		
		Bestiller	Bypakke Bodø		
		Produsent for	Utbygging		
RV80 SANDVIK-SAGELVA STABILITETSBEREGNING, profil A-A Kistrand Soneutredning Kvikkleire Byggeplan		Produsent av		Geofag utbygging	
		Prosjektnummer		B12019	
		PROF-nummer		B12019K02	
		Arkivreferanse			
		Byggenummer			
		Målestokk		1:400	
Utdragsdel av		Kontrollert av		Godkjent av	
HENLIS		DAGAND			
		Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V21	



Statens vegvesen
Pb. 1010 Nordre Ål
2605 Lillehammer

Tlf: (+47) 22 07 30 00

firmapost@vegvesen.no

vegvesen.no

Tryggere, enklere og grønnere reisehverdag