



SALTFJELLVEIEN AS

Geoteknisk dokument, revisjon 1



17. JANUAR 2025

SAMMENDRAG

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver av Saltfjellveien AS ved Marius Reinsnes for å vurdere de geotekniske forholdene samt å klassifisere naturfaretemaer for et prosjekt med bygging av utleielager mellom Ranaelva og E6 på Selfors i Rana kommune.

Prosjektet består av 4 forskjellige 1. etasjes lagerbygg med gulvnivå mellom kote +7,4 og +7,9. I tillegg er det tilkomst på en fylling i samme nivå foran byggene.

Prosjektområdet ligger i sin helhet innenfor utløpsområde for kvikkleiresonen 2892 Revelheia. Selve løseområdet for denne sonen ligger på sørsiden av Ranaelva, mens det angitte utløpsområdet også omfatter deler av området på nordsiden av elva.

Det er fra tidligere utført en rekke grunnundersøkelser som er aktuelle for vårt prosjekt på begge sidene av Ranaelva. Det er ved disse undersøkelsene registrert sprøbruddmateriale på begge sidene av elva.

De utførte stabilitetsberegningene for profil E-E til J-J viser at de planlagte tiltakene ikke forverrer stabilitetsforholdene, men heller forbedrer den. Grunnen til dette er at det er skråningen ned fra E6 som beregningsmessig har den laveste, men allikevel fullt ut akseptabel sikkerhet. Det planlagte tiltaket vil da fungere som en motfylling for E6 og sikkerheten videre ut mot Ranaelva med dette tiltaket er også fullt ut akseptabelt. Det er heller ikke skråninger, og da særlig elvebredden, som er utsatt for erosjon en trenger å ta hensyn til.

Sikkerhet mot alle naturpåkjenninger vurderes som tilfredsstillende for det aktuelle tiltaket.

Det bør ikke benyttes brattere permanente graveskråninger i sand- og siltmasser enn 1:2. For midlertidige graveskråninger i slike masser kan det benyttes 1:1,5. Når det gjelder eventuelle graveskråninger i leirmasser for omlegging av VVA-grøfter må dette vurderes spesielt. Det er sannsynlig at det ved dypere utgravinger særlig i skråningen opp mot E6 må benyttes spuntløsninger.

I våre stabilitetsberegninger har vi innledningsvis benyttet en skråningshelning på 1:1 for fronten av den nye fyllingen. Dersom denne skråningen ikke kan legges ut med helning 1:1,5 eller slakere bør det prosjekteres en lav murløsning.

Grunnforhold tilsier at bygg kan direktefundamenteres med stripe- og punktfundament på et avretningslag over stedlig masse. Det må tas hensyn til at de stedige massene kan være telefarlige.

Oppdrag	Saltfjellveien AS	Dokumentkode	2423970 RIG 01
Emne	Geotekniske vurderinger	Tilgjengelighet	Prosjektet
Oppdragsgiver	Saltfjellveien AS	Oppdragsleder	Arild Sleipnes
Kontaktperson	Marius Reinsnes	Utarbeidet av	Arild Sleipnes
		Ansvarlig enhet	Indira GEO

1	28.08.2025	Endret plassering av bygg	arild
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Arild Sleipnes		Sign.: Arild Sleipnes	Digitalt signert av Arild Sleipnes Dato: 2025.08.28 13:53:59 +02'00'
Kontrollert av: Emil Hansen		Sign.: Emil Hansen	Digitalt signert av Emil Hansen Dato: 2025.08.28 13:47:25 +02'00'

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	4
2	Grunnforhold	4
2.1	Topografi	4
2.2	Utførte grunnundersøkelser	5
2.3	Løsmasser	6
2.3.1	Sørsiden av elva	6
2.3.2	Nordsiden av elva	7
2.3.3	Sprøbruddmateriale/kvikkleire	8
2.4	Grunnvann	9
3	Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	9
3.1	Krav til områdestabilitet	10
4	Byggegrep	14
4.1	Graveskråninger	14
4.2	Fyllinger	14
5	Fundamentering	14
5.1	Generelt	14
5.2	Valg av geotekniske parametere	14
5.3	Bæreevne og tillatt grunntrykk	15
5.4	Avretningslag	15
5.5	Jordtrykk mot vegg	15
5.6	Setninger	16
5.7	Frostmengde og frostsikring	16
6	Videre geoteknisk oppfølging	16
7	Prosjektforutsetninger	17
7.1	Regelverk og standarder	17
7.2	Geoteknisk kategori	17
7.3	Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC)	17
7.4	Krav til kontroll	17
7.5	Tiltaksklasse iht. plan og bygningsloven	18
7.6	Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign	18
7.7	Partialfaktorer og lastfaktorer for bæreevne og lokalstabilitet	18
7.8	Trafikk- og terrenglast i stabilitetsberegninger	19

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Oversiktskart – nordsiden av Ranaelva	A3	1:1000	G01
Oversiktskart – sørsiden av Ranaelva	530 x 297	1:2000	G02
Profil A-A – sørsiden av Ranaelva	1490 x 297	1:400	G03
Profil B-B – sørsiden av Ranaelva	1490 x 297	1:400	G04
Profil C-C – sørsiden av Ranaelva	850 x 297	1:400	G05
Profil D-D – sørsiden av Ranaelva	850 x 297	1:400	G06
Profil E-E – nordsiden av Ranaelva	1490 x 297	1:200	G07
Profil F-F – nordsiden av Ranaelva	1490 x 297	1:200	G08
Profil G-G – nordsiden av Ranaelva	1490 x 297	1:200	G09
Profil H-H – nordsiden av Ranaelva	1490 x 297	1:200	G10
Profil J-J – nordsiden av Ranaelva	1490 x 297	1:200	G11
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil A-A	1170 x 297	1:400	G101
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil B-B	1170 x 297	1:400	G102
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil E-E	1170 x 297	1:200	G103
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil E-E Fylling	1170 x 297	1:200	G104
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil F-F	1170 x 297	1:200	G105
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil F-F Fylling	1170 x 297	1:200	G106
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil G-G	1170 x 297	1:200	G107
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil G-G Fylling	1170 x 297	1:200	G108
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil H-H	1170 x 297	1:200	G109
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil H-H Fylling	1170 x 297	1:200	G110
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil J-J	1170 x 297	1:200	G111
Stabilitetsberegninger GeoSuite Stability – Profil J-J Fylling	1170 x 297	1:200	G112

Bilag

Innhold	Vedlegg nr.	Antall sider
Tegnforklaring for geotekniske kart og profiler	1	4
Oversiktskart i målestokk 1:25 000	2	1
Kart og faktaark kvikkleiresone 2892 Revelheia	3	5
Tolkning av trykksondering, CPTu KK4C	4	10
Tolkning av trykksondering, CPTu KK9C	5	10
Tolkning av trykksondering, CPTu KK13C	6	10
Tolkning av trykksondering, CPTu NO20-02C	7	9
Tolkning av trykksondering, CPTu NO20-05C	8	9
Tolkning av trykksondering, CPTu NO21-01C	9	10
Vannstands nivå og havnivåstigning	10	8
Innledende geoteknisk utelatelsessjekk Eurokode 8 - Jordskjelv	11	1
Bæreevneberegning på effektivspenningsbasis	12	2

1 Bakgrunn

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver av Saltfjellveien AS ved Marius Reinsnes for å vurdere de geotekniske forholdene samt å klassifisere naturfaretemaer for et prosjekt med bygging av utleielager mellom Ranaelva og E6 på Selfors i Rana kommune.

Etter krav for Rana kommune tillates det ikke utført tiltak nærmere enn 20 meter fra eksisterende elvebredd.



Figur 1 - Situasjonsplan for nybygg Saltfjellveien 2 og 6. Utsnitt fra tegning A10-1 Asplan Viak

Prosjektet består av 4 forskjellige 1. etasjes lagerbygg med gulvnivå mellom kote +7,4 og +7,9. I tillegg er det tilkomst på en fylling i samme nivå foran byggene.

Prosjektområdet ligger i sin helhet innenfor utløpsområde for kvikkleiresonen 2892 Revelheia. Selve løsnemrådet for denne sonen ligger på sørsiden av Ranaelva, mens det angitte utløpsområdet også omfatter deler av området på nordsiden av elva.

Asplan Viak har utarbeidet en rammeplan vannforsyning, spillvann og overvannshåndtering for dette prosjektet. Planen er dokumentert i rapport 636850-01 «VAO rammeplan detaljregulering Saltfjellveien 2 og 6». I denne inngår det også noen innledende vurderinger av områdestabilitet/kvikkleireskred samt flom.

Revisjon 1 av denne rapporten innbefatter omplassering og rotering av byggene. I våre videre vurderinger har vi forutsatt av de fordelte lastene fra byggene med den nye plasseringen ikke medfører større laster på terrenget enn det vi tidligere har benyttet.

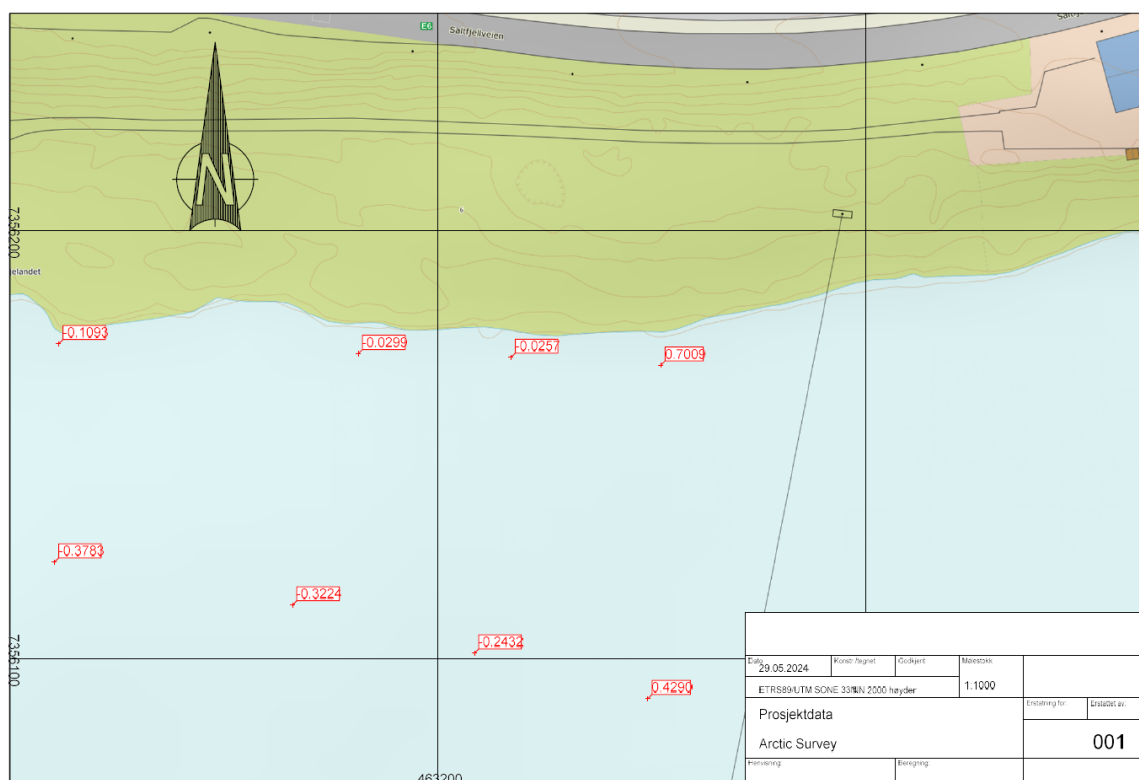
2 Grunnforhold

2.1 Topografi

Det aktuelle tomteområdet ligger nedenfor eksisterende E6 og tilhørende g/s-vei med høyde mellom ca. kote +10 til +13. Dagens terrenghøyde i prosjektområdet er ca. kote +5 til +7.

Det ble den 9. januar 2025 utført noen innmålinger av elvebunnen 8 enkeltpunkt i Ranaelva, se figur 2. Disse innmålingene viser kotehøyder på elvebunnen mellom +0,70 og -0,38.

Vi har ut fra disse innmålingene laget en ny terrengoverflate av elvebunnen som videre er sammenkoblet med den digitale terrengmodellen utenom elva.



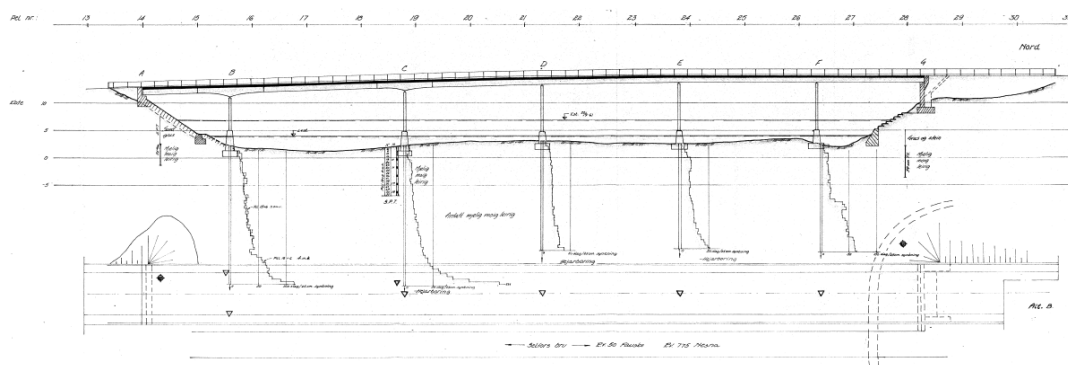
Figur 2 - Innmåling av punkter på elvebunn i Ranaelva. Utført av Arctic Survey den 9.01.2025

2.2 Utførte grunnundersøkelser

Det er fra tidligere utført en rekke grunnundersøkelser som er aktuelle for vårt prosjekt på begge sidene av Ranaelva. De medtatte grunnundersøkelsene er delvis overlevert oss fra oppdragsgiver og delvis hentet fra NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser). Plasseringen av de benyttede tidligere grunnundersøkelsene framgår av oversiktskartene i tegn. G01 og G02.

De aktuelle geotekniske rapportene er:

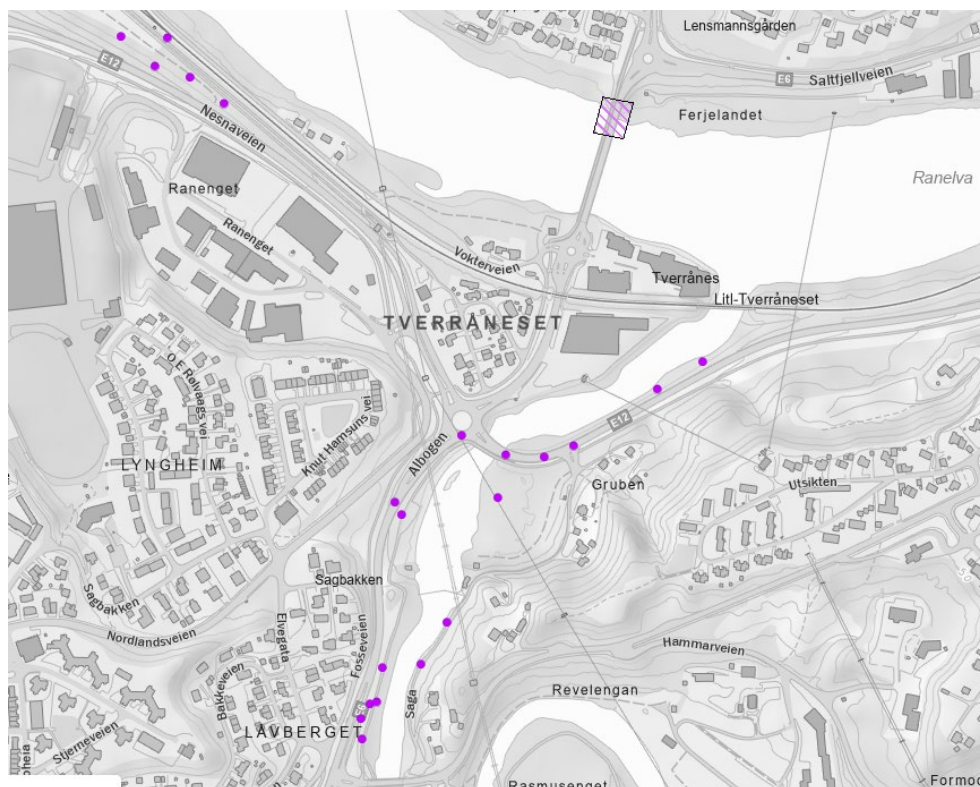
- **1350056706-001:** Saltfjellveien AS. Nybygg Saltfjellveien 2-6. Geoteknisk datarapport fra Rambøll datert 12.02.2024. Borpunkt 1-6 samt prøveserier 1P og 5P. Oppdragsgiver Saltfjellveien AS.
- **5204306-RIG-01:** Prosjekteringspakke rehabilitering VVA Selfors. Geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport fra Norconsult datert 02.11.2020. Oppdragsgiver Rana kommune. Borpunkt med prefiks NO20 og NO21.
- **5204306-RIG-07:** Prosjekteringspakke rehabilitering VVA Selfors del 2. Supplerende geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport fra Norconsult datert 16.11.2023. Oppdragsgiver Rana kommune. Disse borhullene er ikke tatt med i våre vurderinger
- **10225042-RIG-R04 Rev 01:** D26 Kartlegging av kvikkleire. Grunnundersøkelser RR7. Geoteknisk datarapport fra Sweco datert 31.08.2023. Oppdragsgiver Statens vegvesen. Borpunkt med prefiks KK.
- **10413 rapport nr. 1:** E12 Tverrånes-Gruben. Fyllingsområder v/ ca. profil 700, 900 og 1500 Supplerende grunnundersøkelser for byggeplan. Geoteknisk datarapport fra Kummeneje datert 27.04.1994. Oppdragsgiver Statens vegvesen. Tatt med resultater fra ødometer og treaksialforsøk, ingen øvrige boringer medtatt. I tillegg er det en rekke tidligere og nyere geotekniske rapporter for E12/E6 for dette området som ikke er medtatt i denne listen.
- **W16:** Rapport over grunnundersøkelser for Selfors bru. Geoteknisk rapport datert 09.11.1961. Ingen borpunkt medtatt. Det er registrert sprøbruddmateriale/kvikkleire ved nordre landkar.



Det er til sammen benyttet og tolket i alt 6 forskjellige trykksonderinger (CPTu), 3 hver henholdsvis på nord- og sørsiden av elva. Et utvalg av tolkingene for de enkelte av trykksonderingene (CPTu) framgår av bilag 4 til 9.

2.3.1 Sørsiden av elva

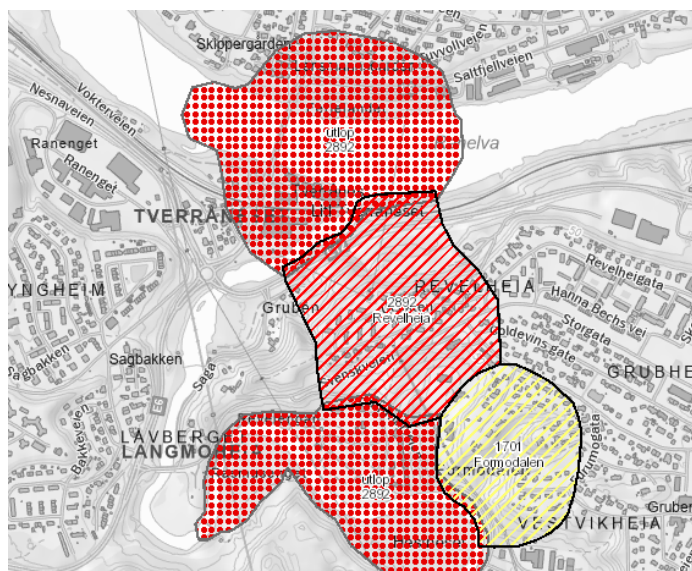
På sørsiden av Ranaelva er det, som vist i figur 4, registrert en rekke kvikkleirepunkt framkommet fra undersøkelsene for både eksisterende E6 og E12. De utførte grunn- og laboratorieundersøkelsene viser at leirmassene har relativt gunstige parametere og framstår som betydelig overkonsolidert. Treaksialforsøk omkring eksisterende E12 viser tolkede styrkeparametere med attraksjon, $a=0$ kPa og friksjonsvinkel, $\phi=27^\circ$.



Prøveserien i borhull KK4P er ikke tatt så dypt at en har kommet ned til de antatte sprøbruddmateriale. Det er i disse leirmassene registrert høye skjærstrykeverdier på mellom ca. 40 og 90 kPa i dybde mellom 10,5 og 19 meter under terrenget.

I den bakenforliggende terrassen med terrengnivå omkring kote +50 viser de utførte grunnundersøkelsene at leirmassene overlages av inntil 30-35 meter med antatte sandmasser. Skråningene ned fra denne terrassen er lokalt svært bratt ca. 1:1. Etter det vi har kjennskap til ble det tidligere tatt ut sandmasser fra denne terrassen og i hvert fall deler av denne skråningen er ikke naturlig.

Sweco har i 2023/2024, etter oppdrag fra Statens vegvesen, utredet og meldt inn en ny kvikkleiresone, 2892 Revelheia med tilhørende løsne- og utløpsområder. Denne har høy faregrad både for løsne- og utløpsområdene, se Figur 5.

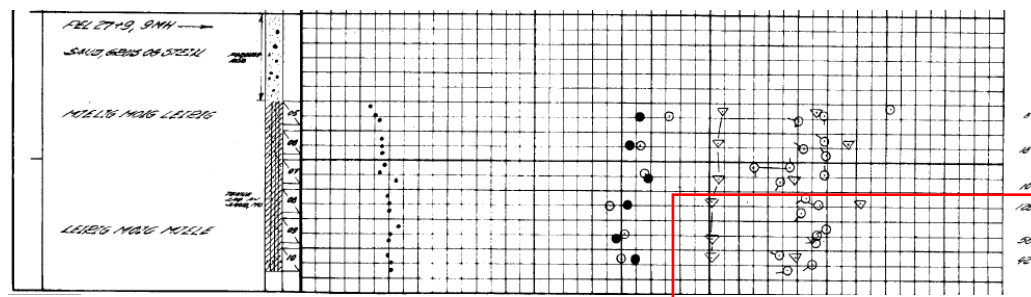


Figur 5 - Kvikkleiresoner 1701 Formodalen og 2892 Revelheia. Hentet fra NVE Atlas

Resultatene fra de utførte og benyttede grunn- og laboratorieundersøkelsene framgår av terrengprofilene i tegn. G03 til G06.

2.3.2 Nordsiden av elva

På nordsiden av Ranaelva er det, som det framgår av Figur 6, i dybde fra ca. 6 meter under elvebunn registrert sprøbruddmateriale/kvikkleire ved undersøkelsene fra Selfors bru fra 1961.



Figur 6 - Prøveserie ved nordre landkar Selfors bru

Den nærliggende prøveserien i borhull 1P angir at løsmassene i dybde 4 til 12 meter består av silt/siltig leire som ut fra laboratorieanalysene av omrørt skjærstyrke kan klassifiseres som sprøbruddmateriale. I analysene utført av Rambøll er det angitt at det høye innholdet av silt gjør at angitte, omrørte skjærstyrker kan være lavere enn det som er reelt.

Tidligere grunnundersøkelser på det relativt flate Selfors-området har registrert/indikert sprøbruddmateriale i dybder større enn ca. 10 meter i nord og østre del av området.

Prøveseriene viser relativt høye skjærstyrker mellom ca. 30 og 60 kPa. Både disse verdiene og tolkningene av trykksonderingene angir/antyder at disse masse er betydelig overkonsoliderte med tidligere tilleggslaste på opp mot 250 kPa.

Tolkningene av noen av de dype, utførte totalsonderingene indikerer mulig dyptliggende sprøbruddmateriale i noen av totalsonderingene. Men det påpekes også at mange av de øvrige boringene er avsluttet før de har kommet ned til disse nivåene.

Resultatene fra de utførte og benyttede grunn- og laboratorieundersøkelsene framgår av terrengprofilene i tegn. G07 til G11.

2.3.3 Sprøbruddmateriale/kvikkleire

Tabell 1 til 3 angir en samlet oversikt over påvist og indikasjoner på sprøbruddmateriale.

Tabell 1 - Påvist forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale

Posisjon	Type (kvikk/sprø)	Dybde (m)	Curfc (kPa)	St (-)	Merknad
P1	Sprø ¹⁾	5-12	0,3	130	Prøvene inneholde mye silt. Rambøll angir at angitt omrørt skjærstyrke derfor kan være lavere enn det som er reelt.

1) Totalsondering (NO20-01) 7,4 meter unna og trykksondering (NO21-01C) 6,7 meter unna gir ingen tilsvarende indikasjoner.

Tabell 2 - Indikasjoner om kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av CPTu

Posisjon	Dybde (m)	Metode (-)	Merknad
KK4C	14,5-27,0	NIFS B _{q1} -N _{mc} NIFS R _{fu} -N _{mc}	«Sannsynlig kvikkleire» og «Mulig sprøbruddmateriale»
KK9C	11,5-19,0 8,8-19,0	NIFS B _{q1} -N _{mc} NIFS R _{fu} -N _{mc}	Lagvis «Mulig sprøbruddmateriale»

Tabell 3 - Indikasjoner om kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av total-/dreietrykksondering

Posisjon	Dybde (m)	Metode (-)	Merknad
1	14-17	TOT	Trykksondering (NO21-01C) ned til 15m indikerer ikke sprøbruddmateriale
6	11-15	TOT	
NO20-02	(17-20)	TOT	Usikker tolkning – trykksondering ned til 15m indikerer ikke sprøbruddmateriale
NO20-05	15-20,5	TOT	
NO21-02	(17-25)	TOT	Usikker tolkning – kanskje flere lag
KK2	36-49	TOT	
KK3	20-32	TOT	
KK4	17-28	TOT	
KK6	20-26,5	TOT	
KK7	22-31	TOT	
KK8	15-20	TOT	
KK9	8-11	TOT	

KK10	30-42	TOT	
KK12	38-48	TOT	

På de aktuelle oversiktskartene i tegn. G01 og G02 er borhullene med påvist eller med indikasjoner på sprøbruddmateriale spesielt avmerket.

2.4 Grunnvann

I forbindelse med Norconsult sine grunnundersøkelser er det også utført poretrykksmålinger/ grunnvannstandsmålinger i 2 enkeltpunkt i nærheten av vårt prosjektområde. I punkt NO20-05 er grunnvannstanden registrert på kote +8 som er i dybde 5,5 meter under terreng. Tilsvarende i punkt NO20-08 lengre bakover fra prosjektområde er grunnvannstanden registrert på kote +16 som er i dybde 4,8 meter under terreng. Dette borpunktet ligger nord for område som vises i tegn. G01.

I våre vurderinger og beregninger av stabilitetsforholdene er det antatt et vannstands nivå i Ranaelva på kote +2,0.

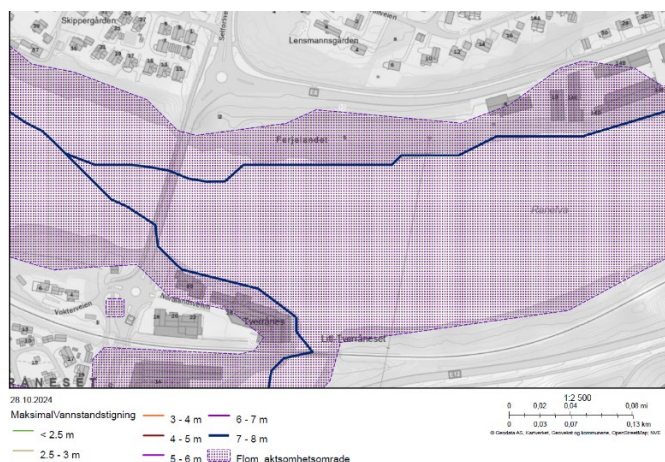
3 Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal konstruksjoner plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

I henhold til nettstedet www.sehavniva.no er nivået for stormflo med sikkerhetsklasse F2 jf. veiledning til andre ledd i TEK § 7-2. Dette gir største tillatte nominelle årlige sannsynlighet 1/200 og ligger på kote +2,31 i høyde-referansesystem NN2000 for Mo i Rana by, jf. bilag 10.

I april 2024 ble det lansert en ny rapport om pågående og fremtidig havnivåstigningen i Norge, jf. «*Sea level rise and extremes in Norway*». Basert på denne rapporten, publiserte Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) veilederen «*Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging*» i juni 2024. Hovedanbefalingen i veilederen er å bruke havnivåstigningstall for år 2100 med klimascenarioet SPP3-7.0 når konsekvensene av klimaendringene skal vurderes. For Mo i Rana utgjør dette 44 cm klimapåslag og nivå for stormflo blir da: $2,31 + 0,44 \approx \text{kote } +2,75$.

Når det gjelder flom er dette behandlet i VAO Rammeplan fra Asplan Viak. I dette tidligere dokumentet ble det videre anbefalt å engasjere hydrolog for å gjøre en flomkartlegging og utrede flomfaren. Indira forutsetter at risiko for flom håndteres i en slik kartlegging.



Figur 7 - Aktsomhetsområde for flom (NVE)

Området ligger utenfor aktsomhetsområdet for henholdsvis snøskred, steinsprang samt jord- og flomskred.

Sikkerhet mot naturpåkjenninger foruten områdestabilitet vurderes som tilfredsstillende.

3.1 Krav til områdestabilitet

Vurdering av områdestabiliteten er utført iht. TEK17 og tilhørende NVE veileder 1/2019. Utredningen er dokumentert stegvis og følger punktene i «*Prosedyre for utredning av områdeskredfare*» som gitt i tabell 3.1 i veilederen. Tabell og kapittelreferanser i utredningen henviser til NVE 1/2019. Indira tilfredsstiller krav til geoteknisk kompetanse som gitt i veilederens delkapittel 3.1.

Steg 1 – Registrerte kvikkleiresoner

Tiltaket ligger i utgangspunktet innenfor utløpsområde for kartlagt kvikkleiresone 2892 Revelheia. Dersom skråningen i det nye tiltaksområdet ligger i utløpsområdet for skred fra motsatt side av Ranaelva og ligger foran foten av løснеområdet kan en anta at skråningen ligger utenfor influensområdet for den eksisterende sonen dersom stabiliteten ikke forverres pga. f.eks. graving eller peleramming. Dette i henhold til kap. 3.3.7 i Veilederen.

Utredningen fortsetter i steg 2.

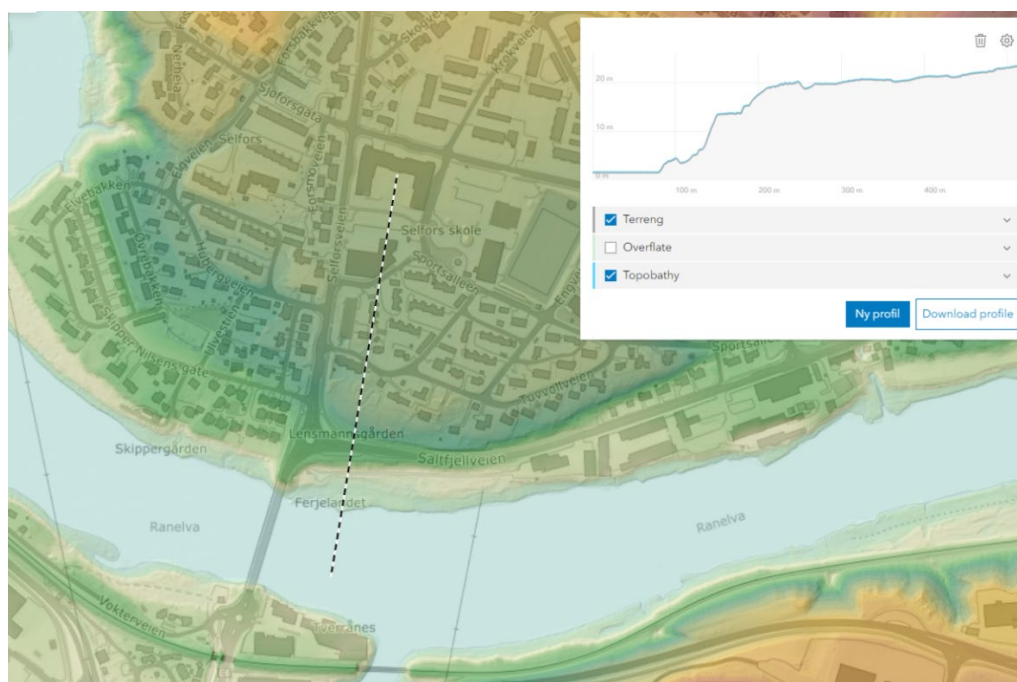
Steg 2 – Avgrens område med mulig marin leire

Tomten ligger under marin grense og er dermed eksponert for mulig marin leire i grunnen. Ettersom tomten ligger i et område med mulig marin leire fortsetter utredningen i steg 3.

Steg 3 – Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Tomten ligger innenfor område som kan inngå i et utløpsområde for skred. Dette vurderes basert på at terrenggradienten opp mot den bakenforliggende terrassehøyden på ca. kote +20 i nordlig retning er brattene enn kriteriet for løsnedområde (1:15 jamfør veilederen), se tegn. G07 til G11.

Ved grunnundersøkelsene for VVA-Plan Selfors ble det ikke registrert sprøbruddmateriale eller kvikkleire, men da disse boringene gjennomgående er relativt grunne kan en ikke se bort fra at det kan finnes slike masser i større dybde enn ca. 10 meter under terreng.



Figur 8 – Skyggerelieff (DTM) og høydeplot med angivelse av helning Selfors. Hentet fra hoydedata.no

I profilet i Figur 8 ligger vannstanden i elva på ca. kote +1,4 (sannsynlig elvebunn omkring kote 0). Videre er det et relativt flatt område som også er vårt prosjektområde opp til foten av E6-fyllingen. Her ligger terrenget svakt skånende mellom ca. kote +2 og +6. Helningen opp mot E6 er ca. 1:1,8 og E6 ligger med høyde omkring kote +13,5. Videre bakover stiger terrenget med slak helning opp mot en utflating omkring kote +20 til +23.



Bilde 1 - Dronebilde mottatt fra Marius Reinsnes

Steg 4 – Bestem tiltakskategori

Vurderingen er gjort iht. tabell 3.2 i veilederen. Etablering av utleielager vurderes som et tiltak med lite personopphold og ingen tilflytning av personer. Det bemerkes også at tenkt oppfylling i tiltaksområde vurderes å ha begrenset omfang med stedvis oppfylling opp mot ca. 3 m over dagens terrengnivå. Tiltaket plasseres i **tiltakskategori K1**.

Kravet til sikkerhet oppfylles dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

Det skal gjøres en vurdering av alle relevante løsn- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred. Utover dette er det ikke krav til en fullstendig soneutredning.

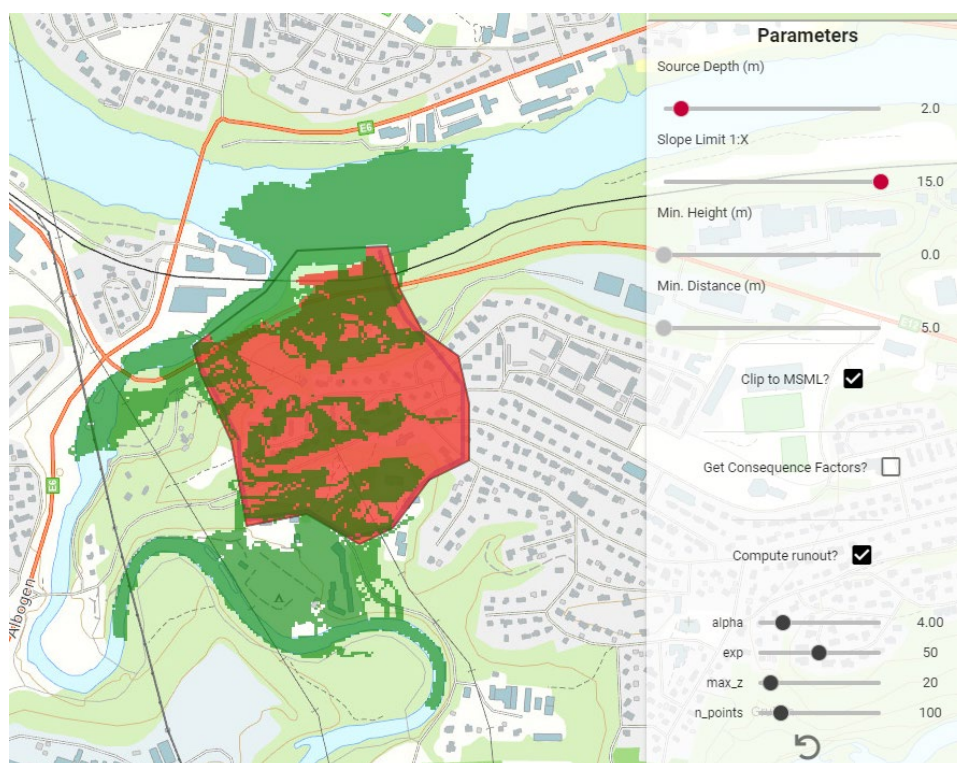
Hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s \approx 1,60$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.

Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.

For skåninger i den etablerte kvikkleiresonen og utenfor influensområdet vårt nye tiltak kan tiltaket vurderes på bakgrunn av langtidsstabilitet, samt robusthet mot mindre uforutsette spenningsendringer. Krav til robusthet er $F_{cu} \geq 1,20$ og tilsvarende langtidsstabilitet $F_{c\phi} \geq 1,25$.

Indira har veg hjelp av nettstedet <https://kvkl-losneomrade.nve.no/> utført en ny beregning av utløpsområdene for kvikkleiresonen 2892 Revelheia, se Figur 9. I denne beregningen er det blant annet lagt til grunn en vanddybde på 2 meter i elvesystemene.

Ifølge denne beregningen faller nå vårt nye tiltak i sin helhet utenfor utløpsområdet for den eksisterende kvikkleiresonen.



Figur 9 - Ny beregning av utløpsområde for kvikkleiresone 2892 Revelheia

Utredningen fortsetter i steg 5.

Steg 5 til 9 – Gjennomgang av grunnlag

De utførte stabilitetsberegningene for profil E-E til J-J viser at de planlagte tiltakene ikke forverrer stabilitetsforholdene, men heller forbedrer stabiliteten. Dette er dokumentert i det påfølgende Steg 10.

Grunnen til dette er at det er skråningen ned fra E6 som beregningsmessig har den laveste, men allikevel fullt ut akseptabel sikkerhet. Det planlagte tiltaket vil da fungere som en motfylling for E6 og sikkerheten videre ut mot Ranaelva med dette tiltaket er også fullt ut akseptabelt.

Det er heller ikke skråninger og da særlig elvebredden som er utsatt for erosjon en trenger å ta hensyn til.

Steg 10 – Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Stabilitetsberegninger gjennomføres og sikkerhet dokumenteres, iht. sikkerhetskravene i NVE Veileder samt Eurokode.

Tabell 4 - Beregnet stabilitet for valgte profil

Tegning nr. Beregning	Analysemetode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
Tegn. G101 Profil A-A	aφ-sirkulær	2,20	1,25	Dages skråning i kvikkleiresone 2892 Revelheia
	ADP-sirkulær	1,25	1,20	
	ADP-sammensatt	1,28	1,20	
Tegn. G102 Profil B-B	aφ-sirkulær	2,10	1,25	Dages skråning i kvikkleiresone 2892 Revelheia
	ADP-sirkulær	1,26	1,20	
	ADP-sammensatt	1,19 ¹⁾	1,20	

Tegn. G103 Profil E-E	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,31 1,99	1,25 1,40/1,61	Opprinnelig terreng
Tegn. G104 Profil E-E	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	1,98 2,04	1,25 1,40/1,61	Med ny fylling
Tegn. G105 Profil F-F	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,19 2,78	1,25 1,40/1,61	Opprinnelig terreng
Tegn. G106 Profil F-F	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,50 2,81	1,25 1,40/1,61	Med ny fylling
Tegn. G107 Profil G-G	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	1,67 1,83	1,25 1,40/1,61	Opprinnelig terreng
Tegn. G108 Profil G-G	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,30 1,86	1,25 1,40/1,61	Med ny fylling
Tegn. G109 Profil H-H	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,39 1,77	1,25 1,40/1,61	Opprinnelig terreng
Tegn. G110 Profil H-H	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,49 1,78	1,25 1,40/1,61	Med ny fylling
Tegn. G111 Profil J-J	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,56 1,72	1,25 1,40/1,61	Opprinnelig terreng
Tegn. G112 Profil J-J	aφ-sirkulær ADP-sirkulær	2,49 1,74	1,25 1,40/1,61	Med ny fylling

- 1) Kun marginalt under angitt krav til robusthet. Denne beregningen aksepteres derfor. Det bemerkes også at tiltaket ikke vil påvirke stabiliteten ved den kritiske skjærflaten.

Konklusjon

For tiltak i tiltakskategori K1 setter veilederen krav til at det skal utføres en kvalitetssikring av utredningen intern i ansvarlig foretak.

Ranaelva forbi dette området er relativt stilleflytende og følgelig er elvebredden lite utsatt for erosjon. På dronebildet (bilde 1) er det ingen spesielle tegn på pågående erosjon i den aktuelle elvebredden.

Områdestabiliteten er funnet tilfredsstillende for tiltaket iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare som gitt i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Når det gjelder angitt utløpsområde for den eksisterende kvikkleiresonen 2892 Revelheia stoler vi mest på vår nye beregning av utstrekningen av utløpsområdet mot vårt prosjektområde. Det synes ikke det er naturlig at et slik utløpsområde også skal omfatte området på motsatt side av Ranaelva med stigende terreng slik det framgår av NVE Atlas.

Uansett utstrekning av dette utløpsområdet har vi også dokumentert at skråningen i kvikkleiresonen har tilstrekkelig sikkerhet på effektivspenningsbasis (aφ) samt tilnærmet tilstrekkelig robusthet på totalspenningsbasis (ADP).

Indira anbefaler at utstrekningen av utløpsområdene for kvikkleiresone 2892 Revelheia vurderes oppdatert.

4 Byggegrøp

4.1 Graveskråninger

Det bør ikke benyttes brattere permanente graveskråninger i sand- og siltmasser enn 1:2. For midlertidige graveskråninger i slike masser kan det benyttes 1:1,5.

Når det gjelder eventuelle graveskråninger i leirmasser for omlegging av VVA-grøfter må dette vurderes spesielt. Det er sannsynlig at det ved dypere utgravinger særlig i skråningen opp mot E6 må benyttes spuntløsninger.

Slike løsninger må detaljprosjekteres av geoteknikker.

4.2 Fyllinger

I våre stabilitetsberegninger har vi innledningsvis benyttet en skråningshelning på 1:1 for fronten av den nye fyllingen. Dersom denne skråningen ikke kan legges ut med helning 1:1,5 eller slakere bør det prosjekteres en lav murløsning.

5 Fundamentering

5.1 Generelt

Grunnforhold tilsier at bygg kan direktefundamenteres med stripe- og punktfundament på et avretningslag over stedlig masse. Det må tas hensyn til at de stedige massene kan være telefarlige.

5.2 Valg av geotekniske parametere

I stabilitetsberegningene og bæreevneberegninger er det benyttet parametere som vist i *Tabell 5*. Parameterne er valgt på bakgrunn av utførte grunn- og laboratorieundersøkelser samt i stor grad av tolkningen av trykksonderingene (CPTu). I tillegg er det også benyttet erfaringsverdier fra Statens vegvesen håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging».

Tabell 5 - Jordparametere brukt i stabilitetsberegninger

Materiale	Tyngde- tetthet γ/γ' (kN/m ³)	Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uc} (kPa)	Attraksjon a (kPa)	Friksjons- vinkel ϕ (°)	Merknad
Sprengtstein	19,0/11,5	-	5	42	
Sand	18,0/8,0	-	5	34	
Silt	19,0/9,0	-	0	31	
Leire	19,6/9,6		0	27	
Morene	19,0/9,0	-	10	38	

Valg av anisotropifaktorer for finkornede materialer er gjort iht. NIFS rapport nr. 14/2014, der valg av faktor avhenger av materialets plastisitetindeks (I_p). Plastisitetindeksen i området er funnet å ligge rundt 10 og 14 %. Tabell 6 angir hvordan disse faktorene beregnes, og hvilke faktorer er valgt for dette prosjektet.

Tabell 6 - Anisotropifaktorer etter NIFS rapport 14/2014

	I_p (%)	c_{uc}/c_{uD}	c_{uc}/c_{uP}
NIFS anbefaling	≤ 10 %	0,63	0,35

	>10 %	$0,63+0,00425(l_p-10)$	$0,35+0,00375(l_p-10)$
Beregnet/valgt	10-14	0,63- 0,65	0,35-0,36

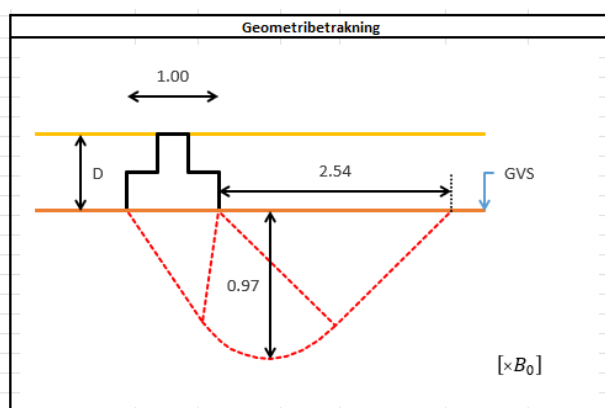
5.3 Bæreevne og tillatt grunntrykk

Det er utført innledende bæreevneberegninger for konstruksjoner utlagte fyllinger. I disse beregningene er det gjort følgende forutsetninger:

- Forutsetter undergrunn sand med parametere fra Tabell 5.
- Horisontale laster maksimalt 20% av de vertikale
- Fundamentdybde, D i forhold til ytre terreng/indre gulvnivå (minimum 0,5 meter)
- Effektiv fundamentbredde, B_0 (minimum 0,5 meter)
- flatt terreng innenfor influensområde, se Figur 10
- Tillatt grunntrykk er angitt i bruddgrense (ULS)

Tabell 7 - Tillatte overførte fundamenttrykk (ULS) for varierende fundamentdybder og -bredder

σ_v [kPa]		D [m]				
		0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
B_0 [m]	0.25	149	195	241	288	334
	0.50	159	205	251	298	344
	1.00	179	225	271	318	364
	1.50	199	245	291	338	384
	2.00	219	265	312	358	404
	2.50	239	285	332	378	424



Figur 10 - Geometribetraktning for bæreevneberegninger

5.4 Avretningslag

Avretningslaget skal bestå av min. 250 mm drenerende knust stein av høy mekanisk kvalitet ($LA < 35$), tilhørende telefarlighetsklasse T1. Mellom tilførte masser og stedlig masse skal det legges geoduk.

5.5 Jordtrykk mot vegg

Beregning av hviletrykkskoeffisient forutsetter horisontalt terreng og tilbakefylling av drenerende masser. Massene skal ha kvalitet tilsvarende grus eller bedre. Hviletrykkskoeffisient er beregnet etter NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016.

Hviletrykkskoeffisient, $K_0 = 0,5$

5.6 Setninger

Det er i denne omgang ikke utført egne setningsberegninger for det planlagte tiltaket. Ettersom det er dokumentert at de underliggende leirmassene er mye overkonsolidert forventes det heller ikke store og langvarige setninger her.

Oppfylling kan medføre setninger opptil 0,5 % av fyllingshøyden. Det er derfor viktig at fyllingen opparbeides som en kvalitetsfylling etter beskrivelsen gitt i kapittel 5.4. Setningsomfang og tiltak må vurderes av RIB.

5.7 Frostmengde og frostsikring

Bygg og infrastruktur forutsettes fundamentert frostfritt. I henhold til Byggforskserien – Bygghetninger 451.021 publisert i mai 2023 «*Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring*» oppgis følgende for Rana kommune:

- Årsmiddeltemperatur, θ_0 : 3,9 °C
- Frostmengde, F_{100} = 29 000 h°C
- Dimensjonerende frostdybde, H_0 =1,8 m

6 Videre geoteknisk oppfølging

Tabell 8 legges til grunn for videre geoteknisk oppfølging.

Tabell 8 - Punkt for geoteknisk kontroll ved videre utførelse av prosjektet.

Sjekkpunkt	Beskrivelse	Ansvarlig
Grunntrykk	RIG kan ved behov utføre mer detaljert vurdering av grunntrykk når dimensjon og laster i bruddgrensetilstanden på fundamentene er kjent. Dersom det oppstår løft i fundamentene, skal jordens kapasitet kontrolleres av RIG.	RIB
Grunnforhold	Kontakt RIG dersom det påtreffes grunnforhold som avviker fra det som er beskrevet i denne rapporten.	ENT
Mellomlagring av masser	Det skal ikke mellomlagres masser i området uten at dette er avklart med geotekniker. Vilka'rlig lagring av masser kan utilsiktet forverre stabiliteten.	ENT
Massekontroll	Utførende entreprenør skal føre kontroll med tilførte masser i form av signerte kontrollister og annen dokumentasjon på utført arbeid.	ENT
Kabler og rør	RIG har ikke kjennskap til kabler, rør, ledninger eller annen infrastruktur i grunnen. Dette forutsettes ivaretatt av prosjektet.	ENT
Utearealer	Utearealer skal dimensjoneres for aktuelle kjørelaster.	Byggherre
Besiktigelse	Entreprenør oppfordres til å utføre besiktigelse av omgivelser med bilder av eventuelle skader på eksisterende nabokonstruksjoner før grunnarbeidene starter.	ENT

Telefarlige masser i undergrunnen	Dersom utgraving for og etablering av fundamenter skal utføres i vintersesongen må det gjøres tiltak for å forhindre tele/frysing av underliggende løsmasser. Gjelder også for håndtering av snø og is i fundamentgroper.	ENT
Uavhengig kontroll	Prosjektet anbefales plasser i pålitelighetsklasse CC/RC = 2 hvor det er krav til uavhengig kontroll iht. SAK10 og Eurokode. Det er byggherre som har ansvar for å engasjere foretak til ekstern kontroll.	Byggherre

7 Prosjektforutsetninger

7.1 Regelverk og standarder

Følgende regelverk og standarder er lagt til grunn:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)
- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK 10)
- Veiledning TEK 17
- NS 8141 Vibrasjoner og Støt
- Statens vegvesen vegnormal N200:2022 Vegbygging, 2022
- Statens vegvesen håndbok N-V220 Geoteknikk i veibygging, 2023
- NVE Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- NVV Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred»

7.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «*Krav til prosjektering*».

Lagerbygg i 1 etasje med tilhørende grøftegraving for omlegging av VA-anlegg samt mindre utfyllinger plasseres i **geoteknisk kategori 2**.

7.3 Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer konstruksjonens plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA. A1 (901).

Lagerbygg, utgraving og utfylling CC/RC = 2

7.4 Krav til kontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og avhengig av pålitelighetsklasse.

Valgt pålitelighetsklasse medfører krav til kontroll:

Prosjekteringskontrollklasse: **PKK 2**

Utførelseskontrollklasse: **UKK 2**

For kontrollklasser 2 og 3 skal det utføres både utvidet kontroll iht. Eurokode og uavhengig kontroll iht. SAK 10. Det er byggherre som har ansvar for å engasjere foretak til ekstern kontroll.

For PKK 1 / UKK 1 er krav til kontrollform begrenset til egenkontroll for både prosjektering og utførelse.

7.5 Tiltaksklasse iht. plan og bygningsloven

Veiledning til byggesak 10 § 9-4 angir at:

«Bestemmelsen deler inn de tre tiltaksklassene etter kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet. Bestemmelsen angir nærmere hvilke vurderinger som medfører plasseringen.»

Basert på veiledning til paragrafens andre ledd prosjektet plasseres i **tiltaksklasse 2**.

7.6 Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign

Byggverket plasseres i **seismisk klasse 1** og tildeles da seismisk faktor $\gamma_I = 0,7$. Utførte grunnundersøkelser viser at grunnstype på tomten ikke er S_1 eller S_2 . Spissverdi for berggrunnens akselerasjon er $a_{gR} = 0,30 \text{ m/s}^2$ for Rana kommune. Dette gir en dimensjonerende grunnakselerasjon lik:

$$a_g = \gamma_I \times a_{gR} = 0,7 \times 0,30 \text{ m/s}^2 = 0,21 \text{ m/s}^2$$

Dette tilfredsstiller formelen $a_g \leq 0,30 \text{ m/s}^2$ og følgelig kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning utelates etter Eurokode 8. Se vedlegg for dokumentasjon og referanse til standarden.

7.7 Partialfaktorer og lastfaktorer for bæreevne og lokalstabilitet

Ved geoteknisk prosjektering benyttes dimensjoneringsmetode 3 i Norge i henhold til NA:2020 i Eurokode 7 - del 1, med unntak ved prosjektering av peler hvor dimensjoneringsmetode 2 benyttes.

I dimensjoneringsmetode 3 benyttes partialfaktorer på påvirkninger (laster) og på grunnens fasthetsparametere. Partialfaktorer for laster er vist i Tabell 9, og fasthetsparametere er vist i Tabell 2. For lastfaktorer skilles mellom partialfaktor permanent (γ_G) og variabel (γ_Q) påvirkning i Eurokodene.

For stabilitetsberegninger skal det oppnås en minste partialfaktor (γ_M) på **1,25** for effektivspenningsanalyse og **1,4** for totalspenningsanalyser i beregnet bruddflater.

Eurokode skiller mellom γ_F for geoteknisk last eller om det er en konstruksjonslast. Eurokode 7 bemerker at trafikklaster skal behandles som en geoteknisk last, noe som medfører $\gamma_Q = 1,30$ for disse.

Tabell 9 - Partialfaktorer for ulike lastpåvirkninger ihht. Eurokode

Påvirkning		Symbol	Lastoppriinnelse	
			Øvrig (A1)	Geoteknisk (A2)
Permanent	Ugunstig	γ_G	1,35	1,00
	Gunstig		1,00	1,00
Variabel	Ugunstig	γ_Q	1,50	1,30
	Gunstig		0	0
Referanse		E7 Tabell NA.A.3	E0 NA.A1.2(B)	E0 NA.A1.2(C)

Tabell 10 - Partialfaktorer for jordparametere (γ_M) etter tabell NA-A4 Eurokode 7 NA 2020

Jordparameter	Symbol	Sett M2
Friksjonsvinkel	γ_ϕ	1,25
Effektiv kohesjon	γ_c	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,4
Tyngdetetthet	γ_γ	1,0

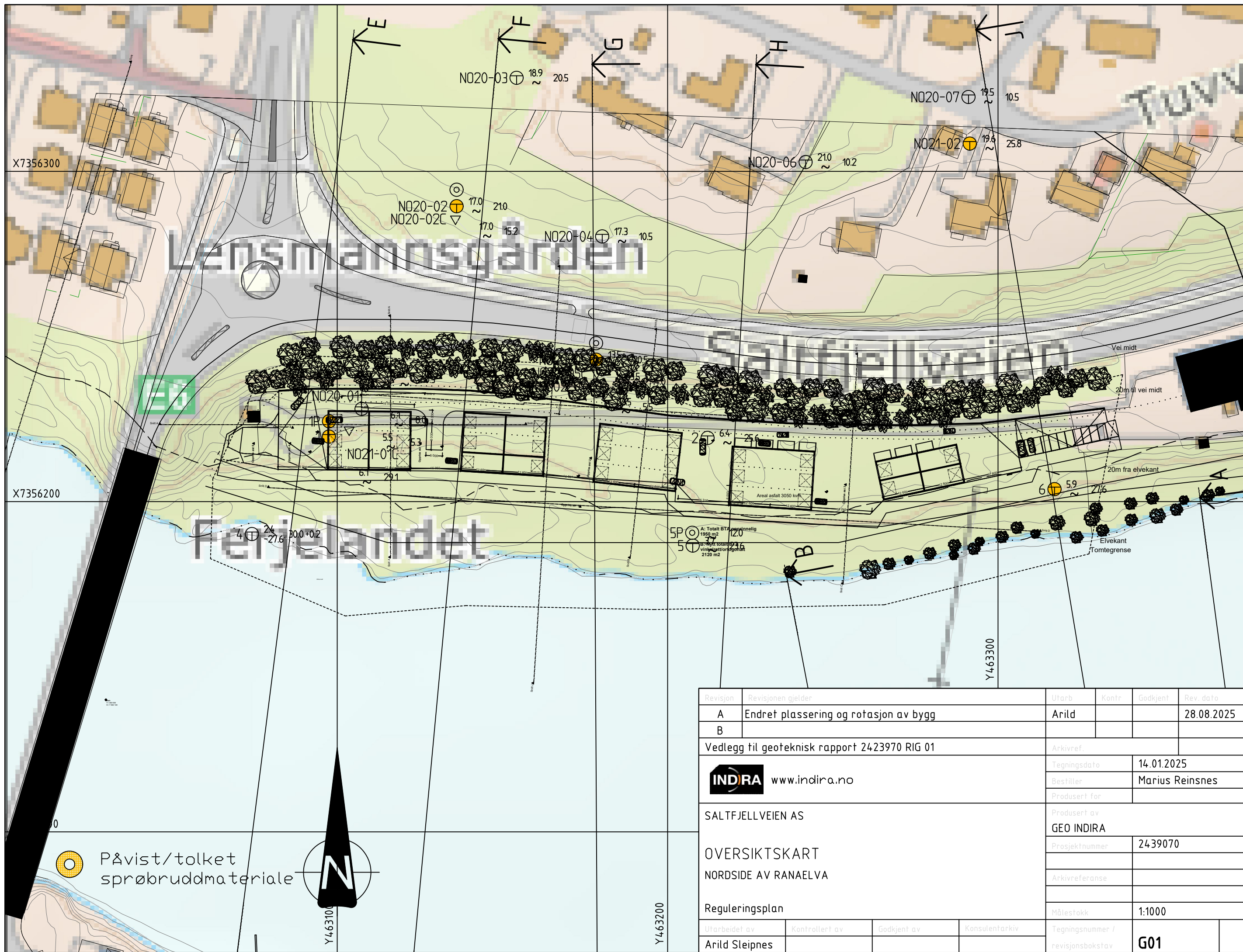
7.8 Trafikk- og terenglaster i stabilitetsberegninger

For trafikklaster ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 19,5 kPa over hele vegbredden, dette omfatter også vegskuldre og tilstøtende parkeringsplasser. For gang- og sykkelveger benyttes en jevnt fordelt last på 13 kPa. GS-veger som også benyttes som adkomst til boliger ol. prosjekteres med full trafikklast. Lastene er i samsvar med krav i SVV håndbok N200 og inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$.

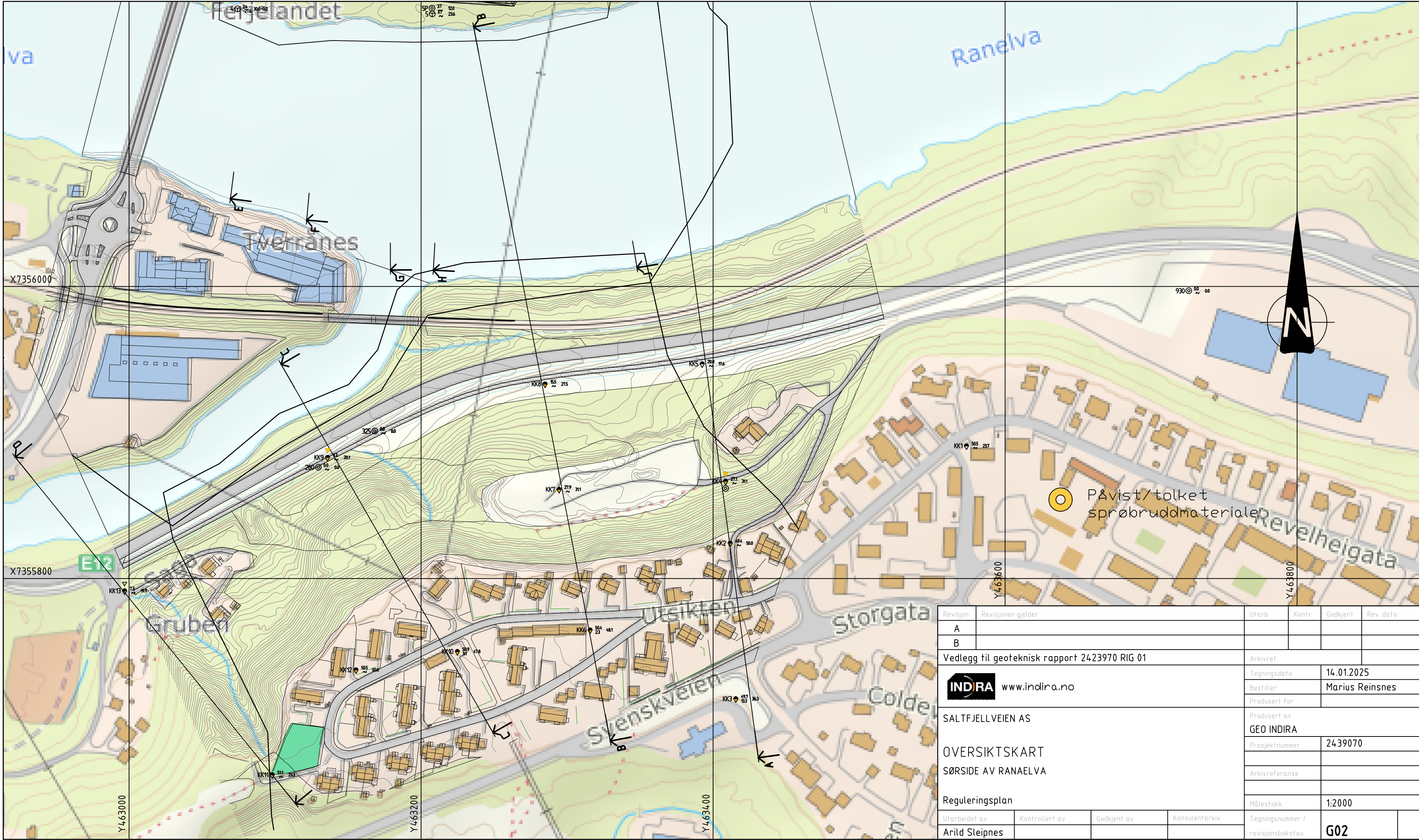
Det er ikke vanlig å regne med snølast på terreng i stabilitetsanalyser.

Vi har også benyttet den generelle trafikklasten på 19,5 kPa for grunnflatene til de planlagte lagerbyggene.

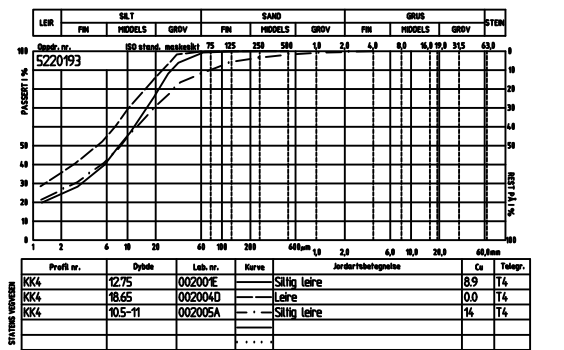
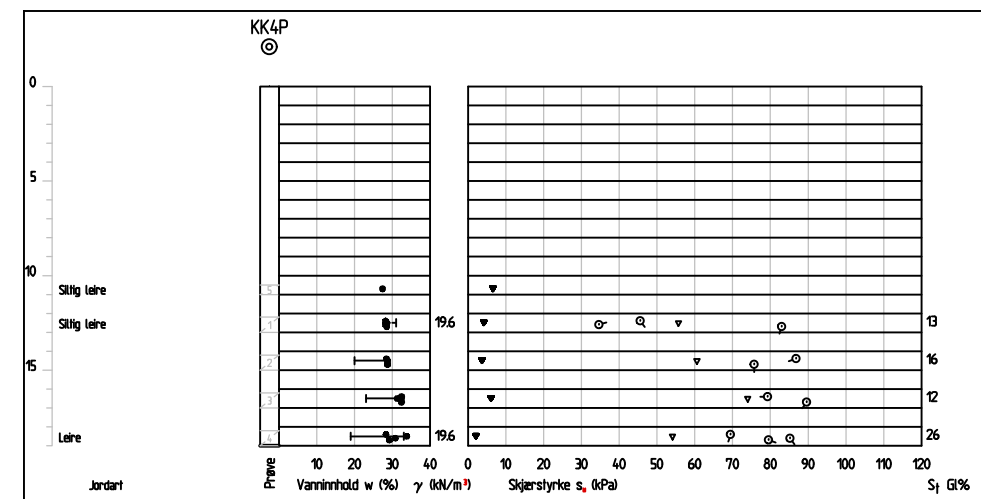
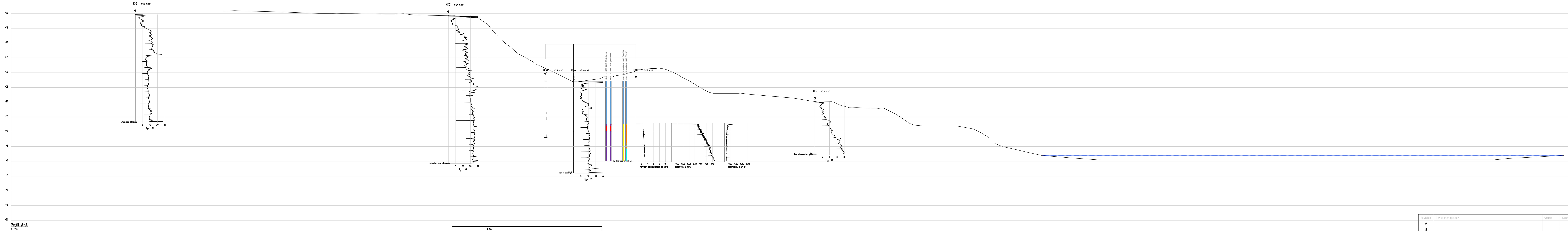
Laster som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene.



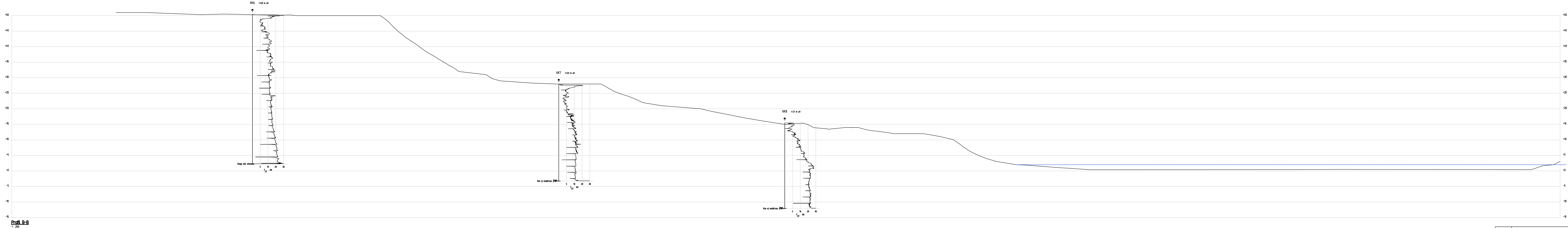
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A	Endret plassering og rotasjon av bygg	Arild			28.08.2025
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no SALTFJELLVEIEN AS OVERSIKTSKART NORDSIDE AV RANAELVA Reguleringsplan		Tegningsdato		14.01.2025	
		Bestiller		Marius Reinsnes	
		Produsert for			
		Produsert av		GEO INDIRA	
		Prosjektnummer		2439070	
		Arkivreferanse			
		Målestokk		1:1000	
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Arild Sleipnes				G01	



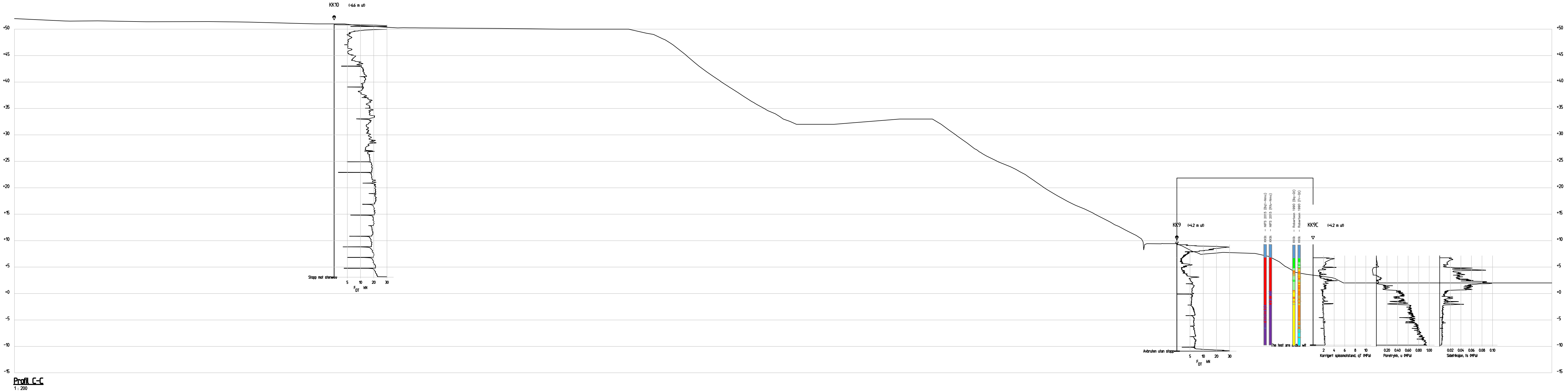
Revisjon	Revisjonen gjelder		Utarb	Konfr	Godkjent	Rev. dato
A						
B						
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01			Arkivref.			
 www.indira.no			Tegningsdato		14.01.2025	
			Bestiller		Marius Reinsnes	
			Produsert for			
SALTFJELLVEIEN AS			Produsert av		GEO INDIRA	
			Prosjektnummer		2439070	
			Arkivreferanse			
OVERSIKTSKART						
SØRSIDE AV RANAELVA						
Reguleringsplan			Målestakk		1:2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /		G02
Arild Steipnes				revisjonsbokstav		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kont	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivert			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato	14.01.2025		
		Bestiller	Marius Reinsnes		
		Produsert for			
SALTJELLVEIEN AS		Produsert av	GEO INDIRA		
		Prosjektnummer	2439070		
TERRENGPROFIL		Arkivreferanse			
PROFIL A-A		Målestokk	1:400		
SØRSIDE AV RANAELVA		Tegningsnummer /			
Reguleringsplan		revisjonsbrev	G03		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Arild Steipnes					



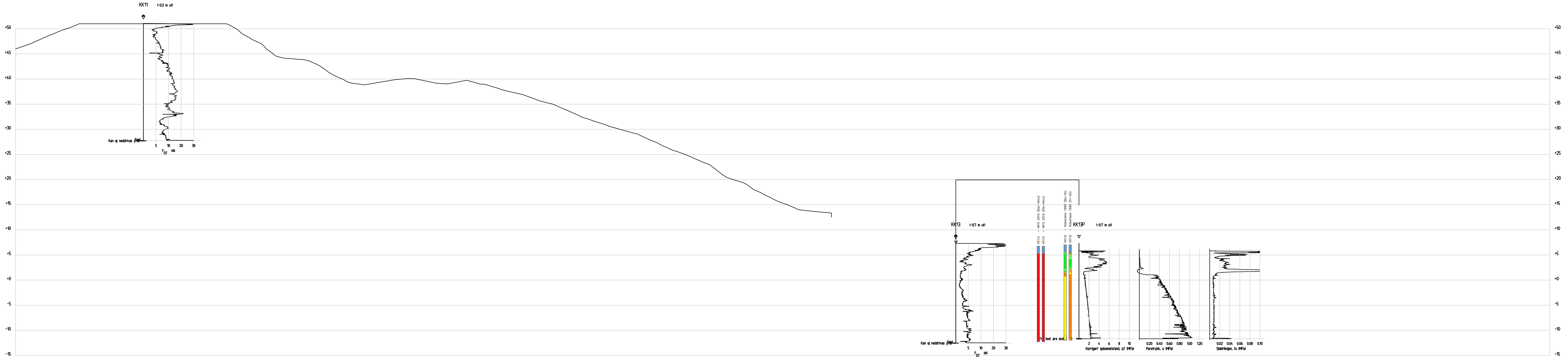
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utbakr	Kont	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01				Arkivref			
 www.indira.no				Tegningsdato		14.01.2025	
				Bestiller		Marius Reinsnes	
				Produsert for			
SALTFJELLVEIEN AS				Produsert av			
				GEO INDIRA			
				Prosjektnummer		2439070	
TERRENGPROFIL PROFIL B-B SØRSIDE AV RANÆLVA Reguleringsplan				Arkivreferanse			
				Målestokk		1:400	
				Tegningsnummer /			
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /		
Arild Steignes					G04		



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

- NIFS 2015
- 1. Predrilling
 - 0. Outside model
 - Sannsynlig kvikkleire
 - Mulig sprebruddmateriale

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato		14.01.2025	
		Bestiller		Marius Reinsnes	
		Produsert for			
SALTJELLVEIEN AS TERRENGPROFIL PROFIL C-C SØRSIDE AV RANAELVA Reguleringsplan		Produsert av		GEO INDIRA	
		Prosjektnummer		2439070	
		Arkivreferanse			
		Målestokk		1:400	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Arild Sleipnes				G05	

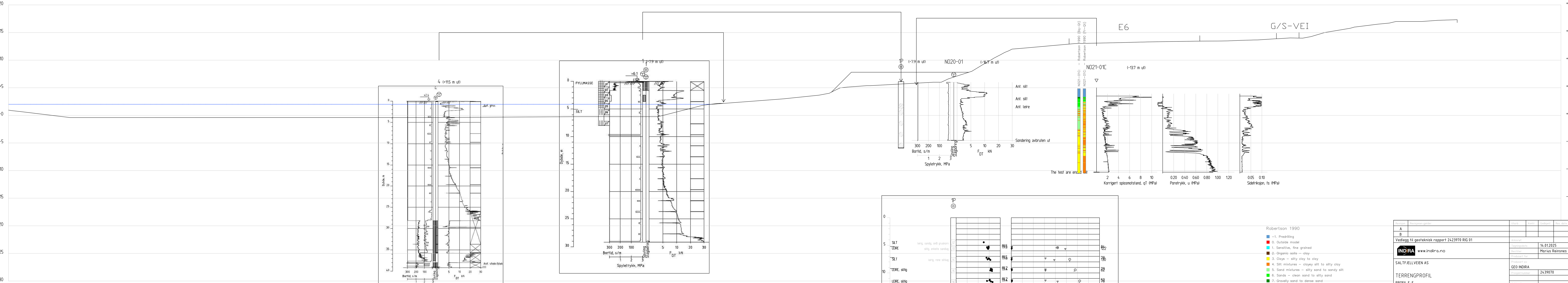


Profil D-D
1:200

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

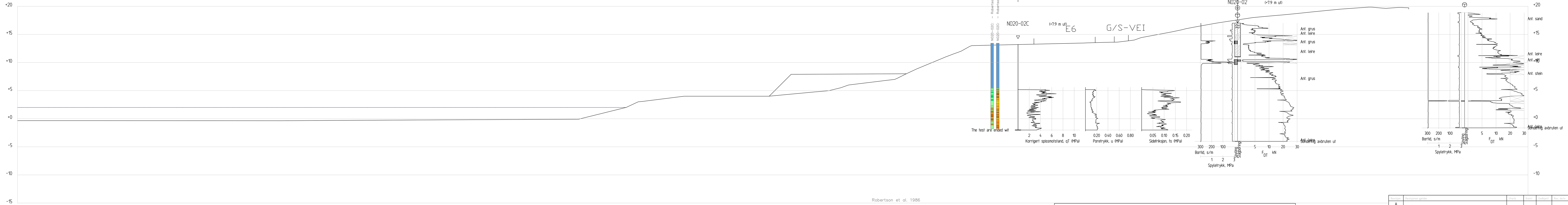
- NIFS 2015
- 1. Predrilling
 - 0. Outside model
 - Sannsynlig kvikkleire
 - Mullig sprøbrudmateriale

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato		14.01.2025	
		Bestiller		Marius Reinsnes	
		Produsert for			
SALTJELLVEIEN AS		Produsert av		GEO INDIRA	
		Prosjektnummer		2439070	
		Arkivreferanse			
		Målestokk		1:400	
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		G06	
TERRENGPROFIL					
PROFIL D-D					
SØRSIDE AV RANAELVA					
Reguleringsplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Arild Sleipnes					



Profil E-E
1 : 200

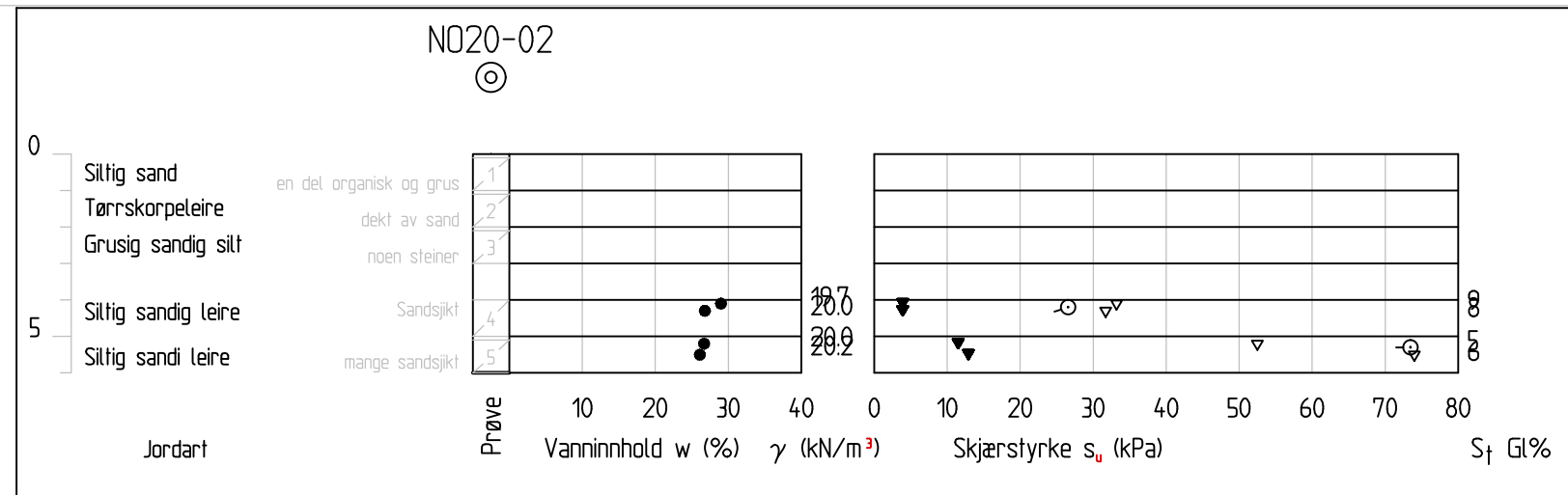
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kont	Gadkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivert			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato	14.01.2025		
		Bestiller	Marius Reinsnes		
		Produsert for			
SALTJELLEVIEIN AS		Produsert av	GEO INDIRA		
TERRENGPROFIL		Prosjektnummer	2439070		
PROFIL E-E		Arkivreferanse			
NORDSIDE AV RANAELVA		Målestokk	1:200		
Reguleringsplan		Tegningsnummer /			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Gadkjent av	Konsulentarkiv	Revisjonsstatus	G07
Arild Steipnes					



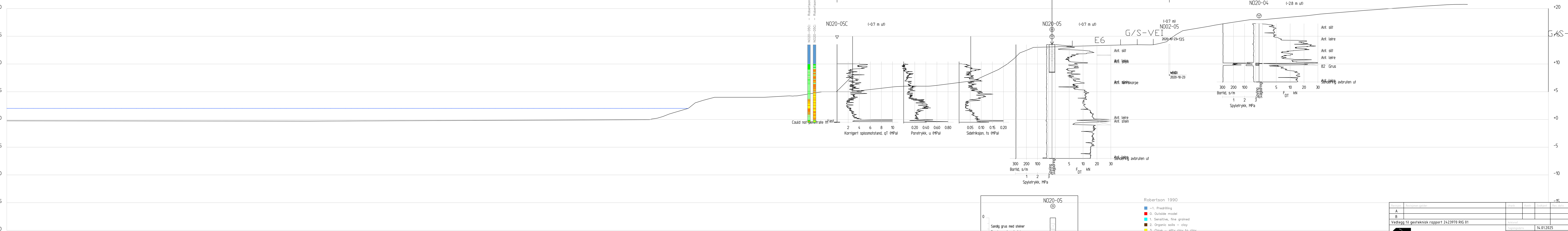
Profil F-F
1 : 200

Robertson et al. 1986

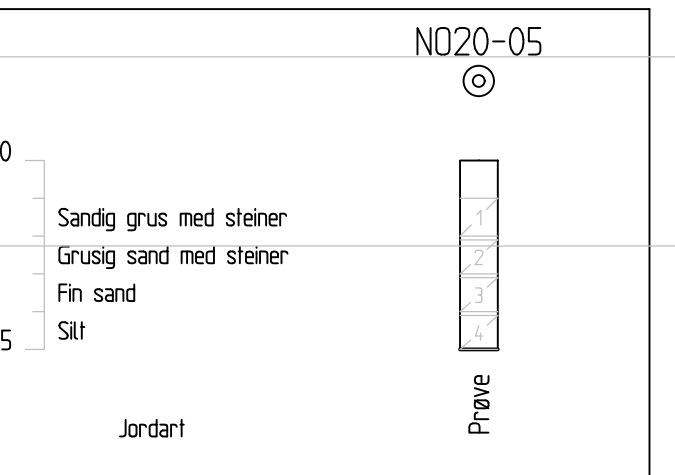
- 1. Predrilling
- 0. Outside model
- 1. Sensitive fine grained
- 2. Organic material
- 3. Clay
- 4. Silty Clay to clay
- 5. Clayey silt to silty clay
- 6. Sandy silt to clayey silt
- 7. Silty sand to sandy silt
- 8. Sand to silty sand
- 9. Sand
- 10. Gravelly sand to sand
- 11. Very stiff fine grained (OC or cemented)
- 12. Sand to clayey sand (OC or cemented)



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kont.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivert			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato	14.01.2025		
		Bestiller	Marius Reinsnes		
SALTFJELLVEIEN AS		Prosjekt nr.			
TERRENGPROFIL		Prosjekt nr.	2439070		
PROFIL F-F		Arkivreferanse			
NORDSIDE AV RANAELVA		Skjema	1:200		
Reguleringsplan		Tegningsnummer /			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Revisjonslogg	G08
Arild Sleipnes					

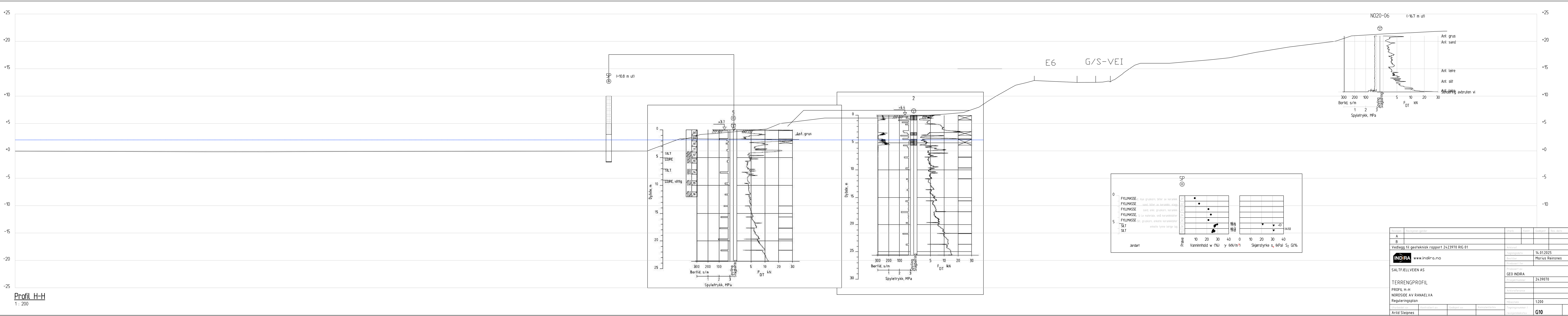


Profil G-G
1 : 200

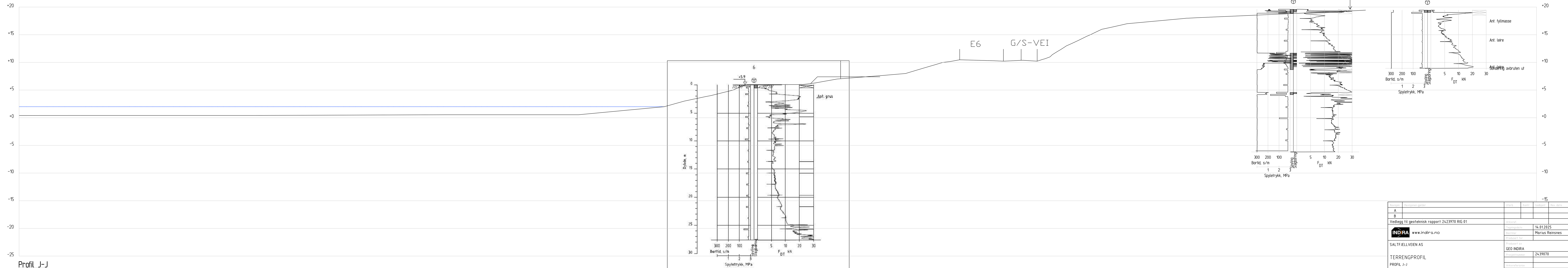


- Robertson, 1990
- 1. Predrilling
 - 0. Outside model
 - 1. Sensitive, fine grained
 - 2. Organic soils - clay
 - 3. Clays - silty clay to clay
 - 4. Silt mixtures - clayey silt to silty clay
 - 5. Sand mixtures - silty sand to sandy silt
 - 6. Sands - clean sand to silty sand
 - 7. Gravelly sand to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

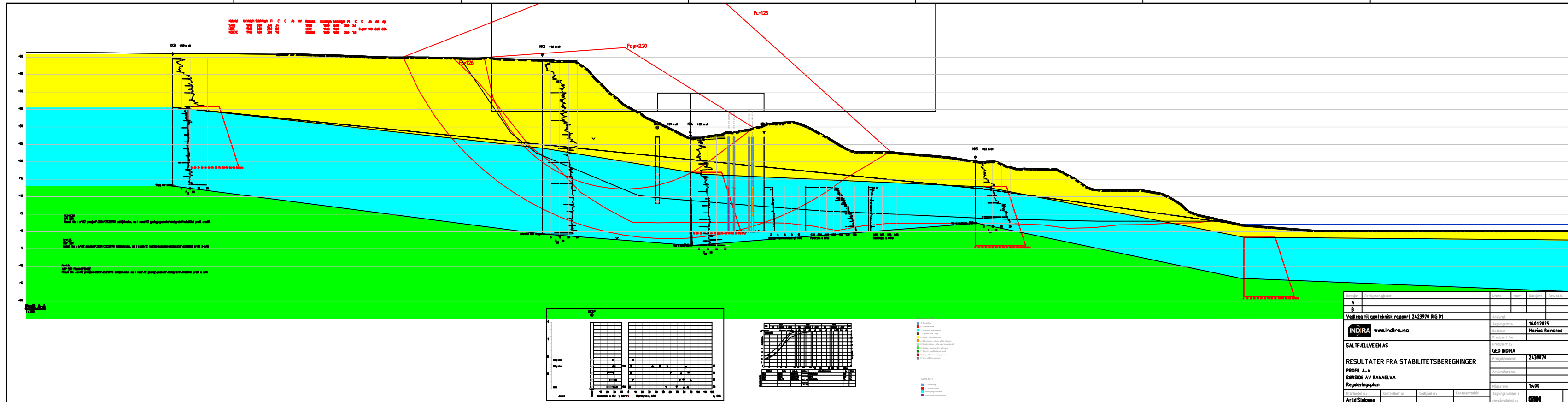
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kont	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivert			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato	14.01.2025		
		Bestiller	Marius Reinsnes		
		Produsert for			
SALTJELLVEIEN AS		Produsert av	GEO INDIRA		
TERRENGPROFIL		Prosjektnummer	2439070		
PROFIL G-G		Arkivreferanse			
NORDSIDE AV RANAELVA		Skala	1:200		
Reguleringsplan		Tegningsnummer /			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Revisjonsboks	
Arild Sleipnes					G09

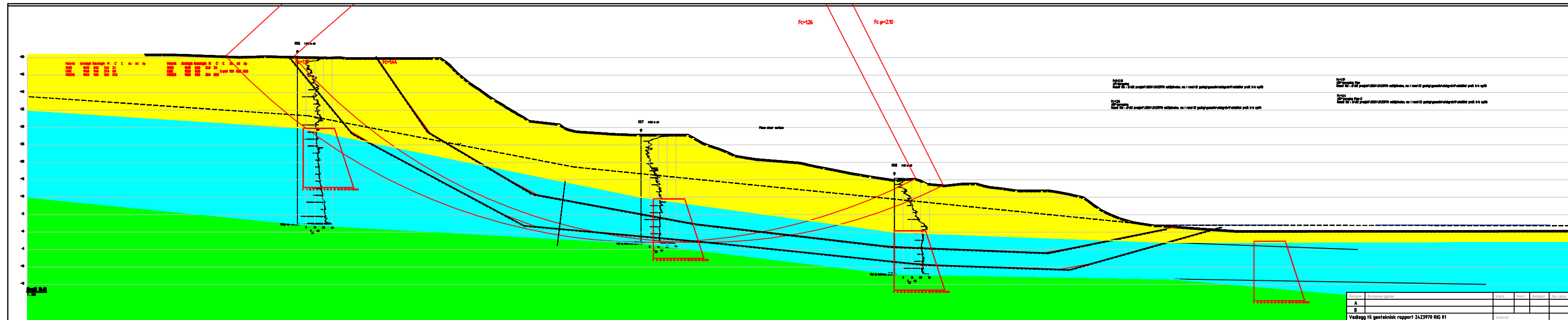


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kont	Gadigent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivert			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato		14.01.2025	
		Bestiller		Marius Reinsnes	
		Produsert for			
SALTFJELLVEIEN AS		Produsert av			
TERRENGPROFIL		GEO INDIRA		2439070	
PROFIL H-H		Prosjektnummer			
NORDSIDE AV RANAELVA		Arkivreferanse			
Reguleringsplan		Skala		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Gadigent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	
Arild Steipnes				revisjonsboksav	G10



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kont	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivert			
 www.indira.no		Tegningsdato	14.01.2025		
		Bestiller	Marius Reinsnes		
		Produsert for			
SALTFJELLVEIEN AS		Produsert av	GEO INDIRA		
TERRENGPROFIL		Prosjektnummer	2439070		
PROFIL J-J		Arkivreferanse			
NORDSIDE AV RANAELVA		Skala	1:200		
Reguleringsplan		Tegningsnummer	G11		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Revisjonsboks	
Arild Steipnes					

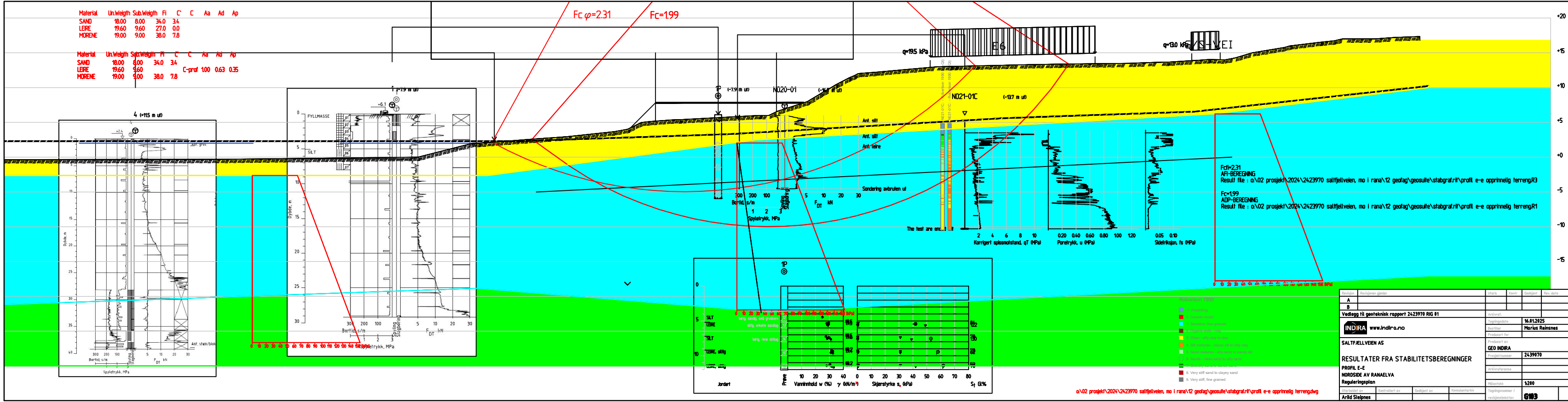




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utkarb	Revisjon	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Arkivert			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato		16.01.2025	
SALTFJELLVEIEN AS		Bestiller		Marius Reinsnes	
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER		Prosjekt for			
PROFIL B-B		GEO INDIRA			
SØRSIDE AV RANAELVA		Prosjektnummer		2423970	
Reguleringsplan		Arkivreferanse			
Utkarb		Tegningsnummer /		1400	
Arild Steilnes		Kontrollert av		Godkjent av	
		Konsenterkl		Tegningsnummer /	
				revisjonsskisse	
				G102	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
SAND	18.00	8.00	34.0	34				
LEIRE	19.60	9.60	27.0	0.0				
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
SAND	18.00	8.00	34.0	34				
LEIRE	19.60	9.60			C-prof	100	0.63	0.35
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				



Fc=2.31
AFI-BEREGNING
Result file : c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\ri\profil e-e opprinnelig terrenng.R3

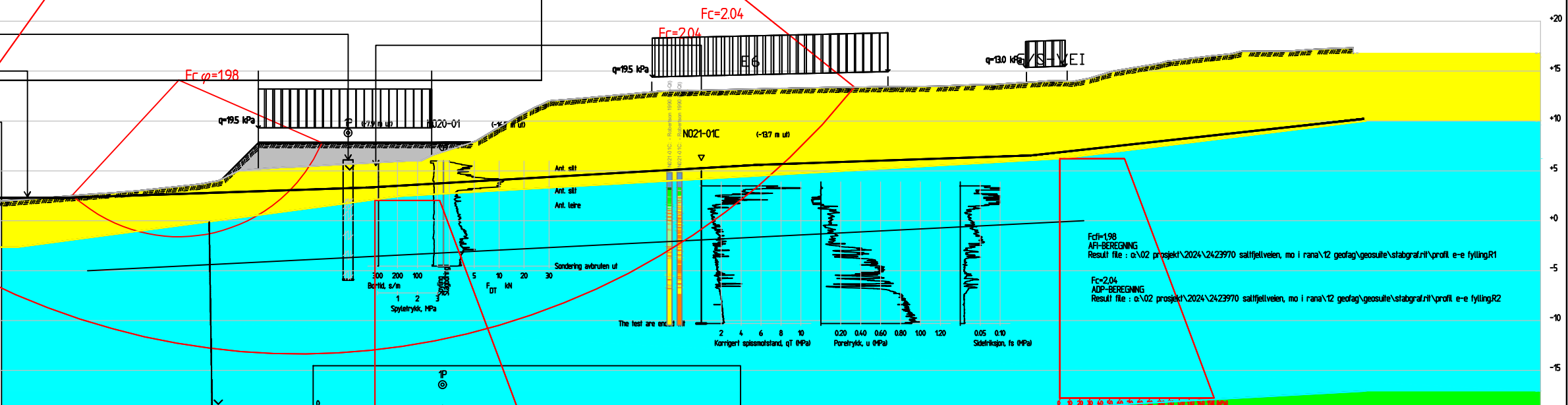
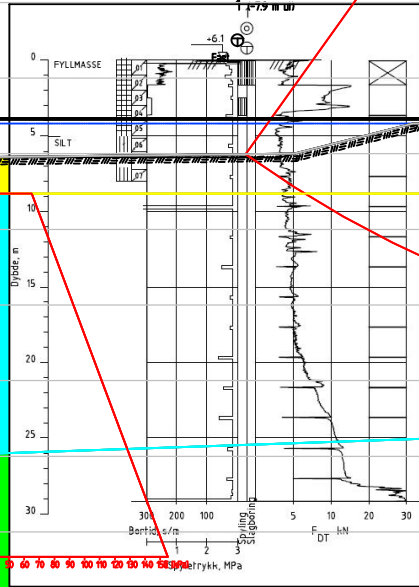
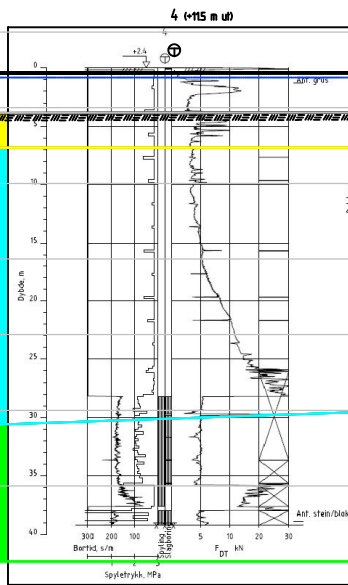
Fc=1.99
ADP-BEREGNING
Result file : c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\ri\profil e-e opprinnelig terrenng.R1

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utskrift	Revisjon	Revisjonen gjelder
A				
B				
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Aktør:		
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato: 16.01.2025		
SALT FJELLVEIEN AS		Bestiller: Marius Reinsnes		
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER		Produkt for: GEO INDIRA		
PROFIL E-E		Prosjektnummer: 2423970		
NORSIDE AV RANAELVA		Aktorreferanse:		
Reguleringsplan		Målestokk: 1:200		
Utarbeidet av: Arild Steilnes		Kontrollert av:		Tegningsnummer / revisjon: 6103

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTS	STEIN	1150	420	27				
SAND	1800	800	340	34				
LEIRE	1960	960	270	00				
MORENE	1900	900	380	78				

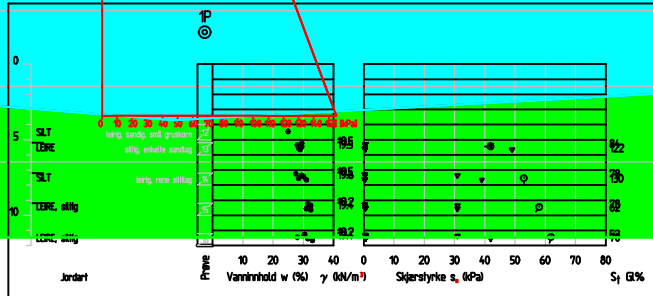
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTS	STEIN	1150	420	27				
SAND	1800	800	340	34				
LEIRE	1960	960	270	00				
MORENE	1900	900	380	78				

C-profil 100 0.63 0.35



Fc=198
AF-BEREGNING
Result file : c:\02 projekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf.rtf\profil e-e fyllingR1

Fc=2.04
ADP-BEREGNING
Result file : c:\02 projekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf.rtf\profil e-e fyllingR2



- 1. Very loose sand
- 2. Loose sand
- 3. Medium sand
- 4. Dense sand
- 5. Very dense sand
- 6. Very stiff sand to clayey sand
- 7. Very stiff, fine grained
- 8. Very stiff sand to clayey sand
- 9. Very stiff, fine grained

Revisjon	Revisjon dato	Utskrift	Revisjon dato
A			
B			
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Aktør:	
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato	16.01.2025
SALTJELLVEIEN AS		Bestiller	Marius Reinsnes
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER		Prosjekt nr	GEO INDIRA
PROFIL E-E FYLING		Prosjektnummer	2423970
NORDSIDE AV RANAELVA		Aktør	
Reguleringsplan		Skala	1:200
Utskrift av	Kontrollert av	Gitt av	Kommentar
Arild Stelpnes			

Material	Un.weight	Sub.weight	F	C	C	Aa	Ad	Ap
SAND	18.00	8.00	34.0	3.6				
LEIRE	20.00	10.00			70.0	100	0.63	0.35
SILT	19.00	9.00	31.0	0.0				
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

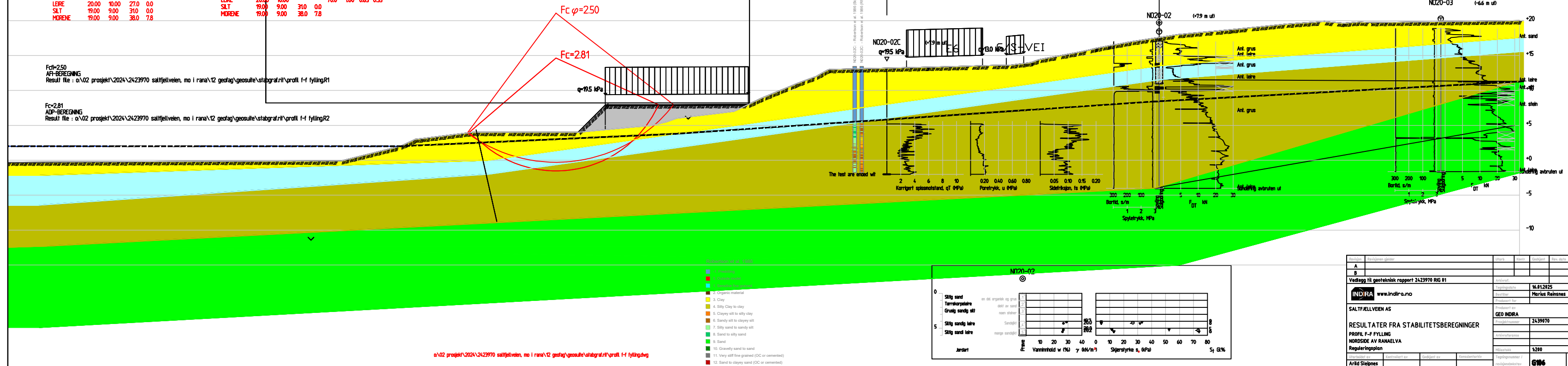
Resultat file : c:\02_prosjekt\2024\2423970_saltfjellveien, mo i rana\12_geofag\geosuite\stabgraf\ri\profil f-f opprinnelig terreng.R



Anvisning: Beskrivningen gjelder:				Starts	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01				Arkivert: Tegningsdato: 16.01.2025 Bestillt: Marius Reinsnes Prosjekt for: Prosjekt av: GEO INDRA Prosjektnummer: 2439970 Arkivreferanse: Målestokk: 1:200			
 www.indra.no				Tegningsnummer / revisjonsnotat: 			
SALTFJELLVEIEN AS							
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER							
PROFIL F-F							
NORDSIDE AV RANAELVA							
Reguleringsplan							
Utbetalt av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Konsulentarkiv:	Tegningsnummer / revisjonsnotat			
Arild Steipnes				GNS			

Material	Un.Weight	Sub.Weight	FI	C'	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTSTEIN	19.00	1150	42.0	2.7				
SAND	18.00	8.00	34.0	3.4				
LEIRE	20.00	10.00			70.0	1.00	0.63	0.38
SILT	19.00	9.00	31.0	0.0				
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

Result file : c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgna\ril\profil f-f fylling.R2



Utgivelse	revisjonsnr	utgiver	utgitt	utgitt dato
A				
B				
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01				
 www.indira.no			Innhold:	
			Utgivelsesdato: 16.01.2025	
			Bestiller: Marius Reinsnes	
			Produsent for:	
SALTFJELLVEIEN AS			Produsent av: GEO INDIRA	
			Prosjektnummer: 2439070	
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER			Referanse:	
PROFIL F-F Fylling			Wåreksikk: 1200	
NORDSIDE AV RANÆLVA			Tegningsnummer / revisjonsbokstave: 6m	
Reguleringssplan				
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	
Arild Sleipnes				

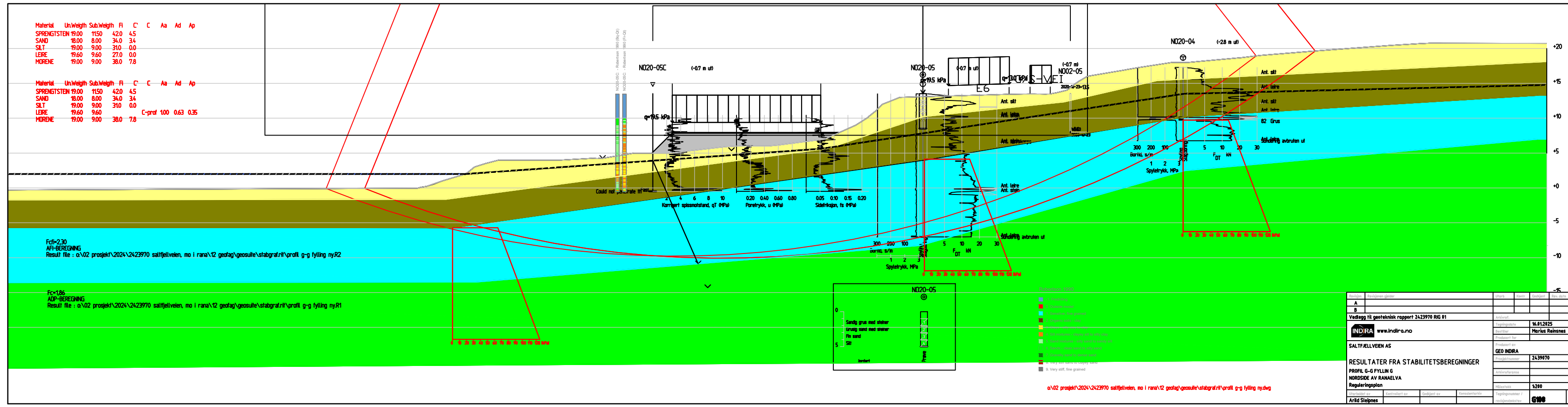
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	FI	C	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTSTEIN	19.00	1150	42.0	4.5				
SAND	18.00	8.00	34.0	3.4				
SILT	19.00	9.00	31.0	0.0				
LEIRE	19.60	9.60	27.0	0.0				
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	FI	C	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTSTEIN	19.00	1150	42.0	4.5				
SAND	18.00	8.00	34.0	3.4				
SILT	19.00	9.00	31.0	0.0				
LEIRE	19.60	9.60	27.0	0.0				
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

C-prof 100 0.63 0.35

Fcfr=2.30
AFI-BEREGNING
Result file : o:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\rit\profil g-g fylling ny.R2

Fc=1.86
ADP-BEREGNING
Result file : o:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\rit\profil g-g fylling ny.R1



o:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\rit\profil g-g fylling ny.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utkort	Revisjon	Revisjonen gjelder	Revisjonen gjelder
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01					
INDIRA www.indira.no				Tegningsdato	16.01.2025
SALT FJELLVEIEN AS				Bestiller	Marius Reinsnes
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER				Prosjekt nr	GEO INDIRA
PROFIL G-G Fylling G				Prosjektnummer	2423970
NORDSIDE AV RANAELVA				Arbeidsnavn	
Reguleringsplan				Skala	1:200
Utkort av	Kontrollert av	Gediget av	Konsenteret av	Tegningsnummer / revisjon	6100
Arild Steilnes					

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
SAND	18.00	8.00	34.0	3.4				
SILT	19.00	9.00	31.0	0.0				
LEIRE	19.60	9.60	27.0	0.0				
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

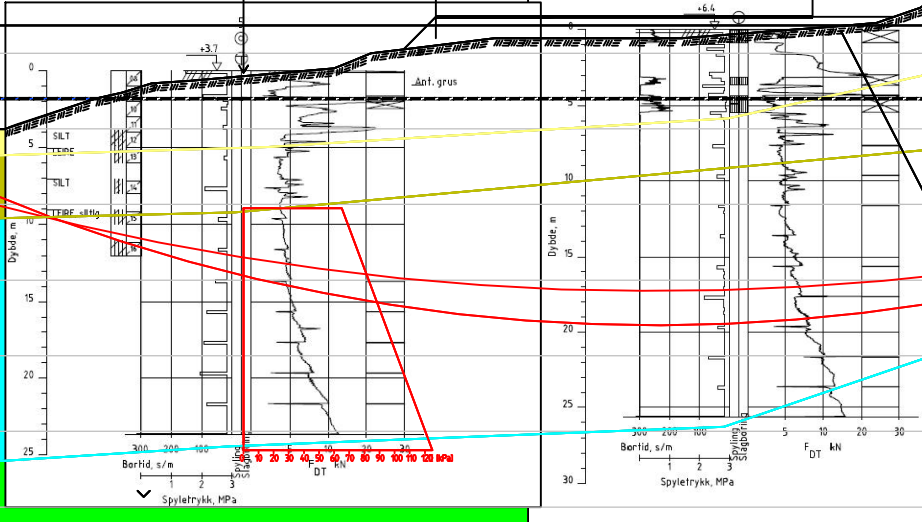
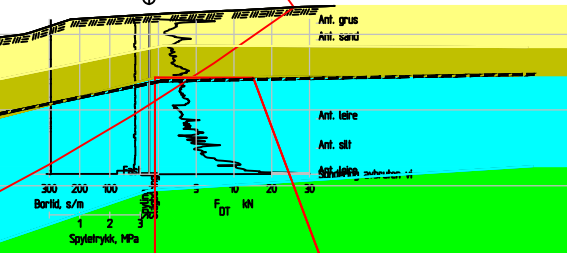
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
SAND	18.00	8.00	34.0	3.4				
SILT	19.00	9.00	31.0	0.0				
LEIRE	19.60	9.60						
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

C-prof 100 0.63 0.35

Fc $\varphi=2.39$

Fc=1.77

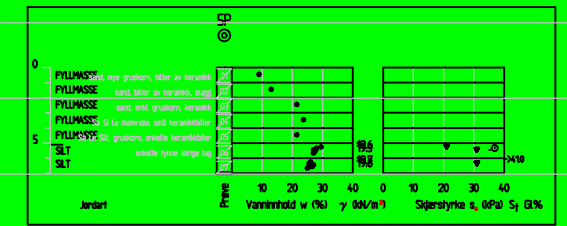
N020-06
(~16.7 m ut)



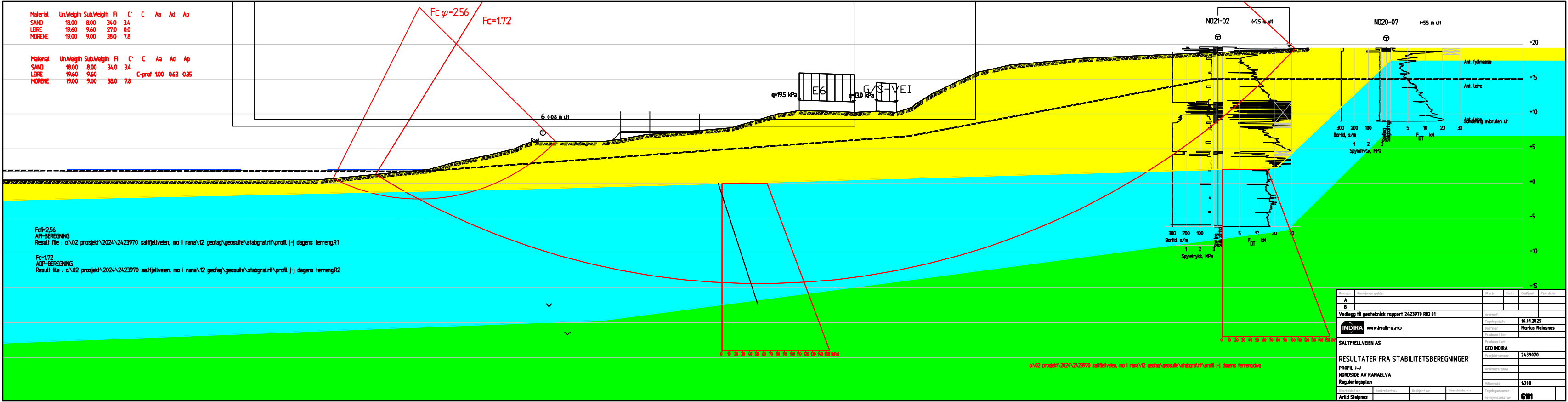
Fc=2.39
AFI-BEREGNING
Result file : c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf.rtf\profil h-h dagens terrengr1

Fc=1.77
ADP-BEREGNING
Result file : c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf.rtf\profil h-h dagens terrengr2

c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf.rtf\profil h-h dagens terrengr2



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utør	Revis	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01					
INDIRA		www.indira.no		16.01.2025	
SALTJELLVEIEN AS		GEO INDIRA		2423970	
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER		PROFIL H-H		1:200	
NORDSIDE AV RANAELVA		Tegningsnummer /		6109	
Reguleringsplan		Arild Steilnes			
Utør		Revisjon			
Arild Steilnes					



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTSTEIN	19.00	11.50	42.0	2.7				
SAND	18.00	8.00	34.0	3.4				
LEIRE	19.60	9.60	27.0	0.0				
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTSTEIN	19.00	11.50	42.0	2.7				
SAND	18.00	8.00	34.0	3.4				
LEIRE	19.60	9.60	27.0	0.0	C-prof	100	0.63	0.35
MORENE	19.00	9.00	38.0	7.8				

Fc $\varphi=2.49$

Fc=1.74

N021-02 (≈ 7.5 m ut)

N020-07 (≈ 5.5 m ut)

6 (≈ 0.8 m ut)

q=19.5 kPa

q=19.5 kPa

q=18.0 kPa

G/S-VEI

300 200 100
Bortid, s/m
1 2
Spyletrykk, MPa

5 10 20 30
F_{DT} kN

300 200 100
Bortid, s/m
1 2
Spyletrykk, MPa

5 10 20 30
F_{DT} kN

+20

+15

+10

+5

+0

-5

-10

-15

-20

-25

-30

-35

-40

-45

Fc=2.49
AP-BEREGNING
Result file : c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\rit\profil j-j fyllingR1

Fc=1.74
ADP-BEREGNING
Result file : c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\rit\profil j-j fyllingR2

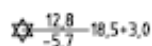
c:\02 prosjekt\2024\2423970 saltfjellveien, mo i rana\12 geofag\geosuite\stabgraf\rit\profil j-j fyllingR1

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørkt	Revisjon	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2423970 RIG 01		Aktør:			
INDIRA		Tegningsdato		16.01.2025	
www.indira.no		Bestiller		Marius Reinsnes	
SALTFJELLVEIEN AS		Produsert for			
GEO INDIRA		Produsert av			
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER		Prosjektnummer		2423970	
PROFIL J-J FYLLING G		Arkivreferanse			
NORDSIDE AV RANAELVA		Målestokk		1:200	
Reguleringsplan		Tegningsnummer /		6112	
Utørkt av		Kontrollert av		Godkjent av	
Arild Steilnes					

(NGF MELDING NR.2/STATENS VEGVESEN BLANKETT NR. 497)

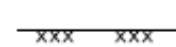
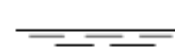
OPPTEGNING I PLAN/PÅ OVERSIKTSKART**TEGNINGSSYMBOLER**

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	Setningsmåling	Nivellementspunkt.
⊙	Prøveserie	Prøvene tatt med borereds- skap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊙	S.P.T.	Standard Penetration Test
□	Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊗	Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊕	In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
💡	Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	Vinge-boring	Måling av uorrørt og orrørt udrenert skjærstyrke.
▽	CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⤿	Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	Heinings- måling	Inklinometer.
▼	Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og føyhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

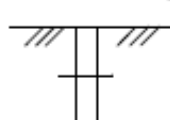
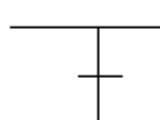
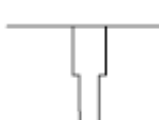
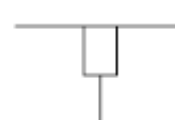
NIVÅRER OG DYBDER (i meter)


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

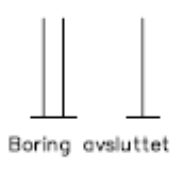
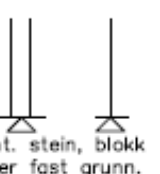
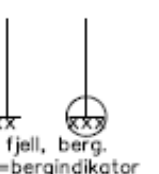
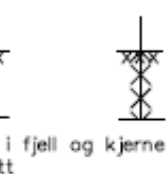
OPPTEGNING I PROFIL
Generelt


 Terrang
 
 Fjell
 
 Vannstand

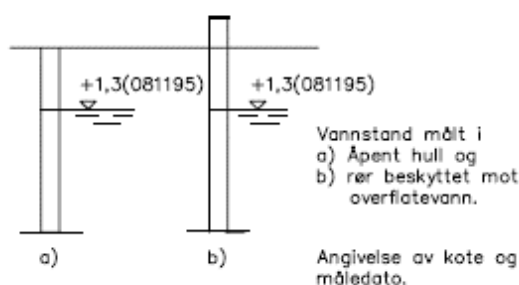
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



 Forboret
 

 Forboret med
tyngre utstyr

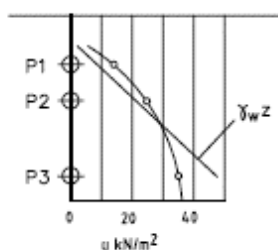
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)


 Boring avsluttet
 
 Ant. stein, blokk
eller fast grunn.
 
 Ant. fjell, berg.
Ring=bergindikator
 
 Boret i ant. fjell
 
 Boret i fjell og kjerne
opptatt

GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

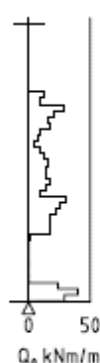


Poretrykk, u, fremstilles
i et diagram. En teo-
retisk linje for hydro-
statisk trykkfordeling
 $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

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

RAMSONDERING

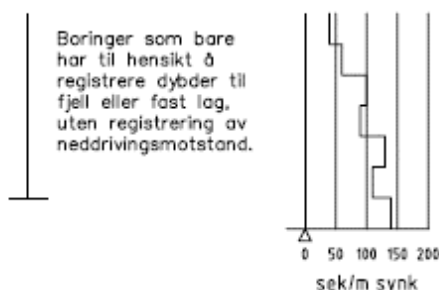


Rammemotstanden Q₀ angis som brutto
rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

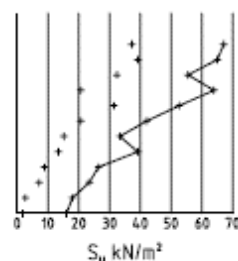
ENKEL SONDERING



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

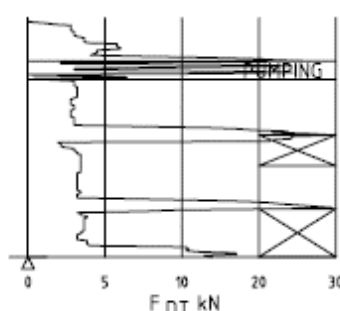
Ved enkelt sondering
med slagbormaskin og
sondering med fjellrigg
kan synk vises som
sek/m.

+ VINGBORING



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

DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

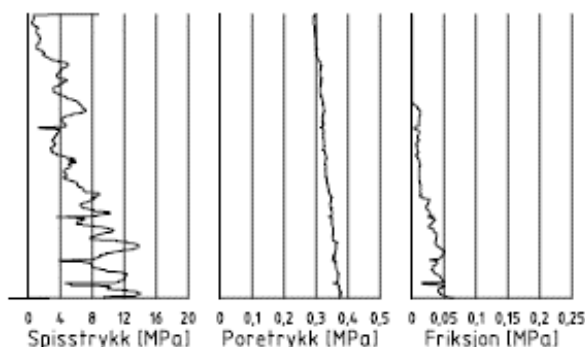
● DREIESONDERING



Forbøringsdybde markeres og
diameter angis i mm. Vertikal-
lasten i kN angis på borhullets
v. side. Endring i belastning
vises ved tverrstrek. Synk uten
dreining markeres med skygge-
legging eller raster.

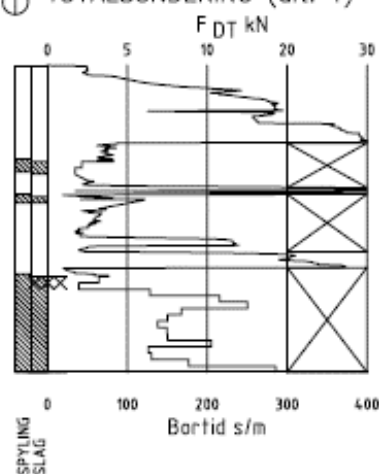
Hel tverrstrek for hver 100 halv-
omdreining. Halv tverrstrek for
hver 25 halvomdreining. Mindre
enn 100 halvomdreining vises
ved å skrive ant. halvomdr. på
h. side. Neddriving ved slag på
boret vises m. kryss, slagant. og
redskap kan angis. Endret ned-
drivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



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

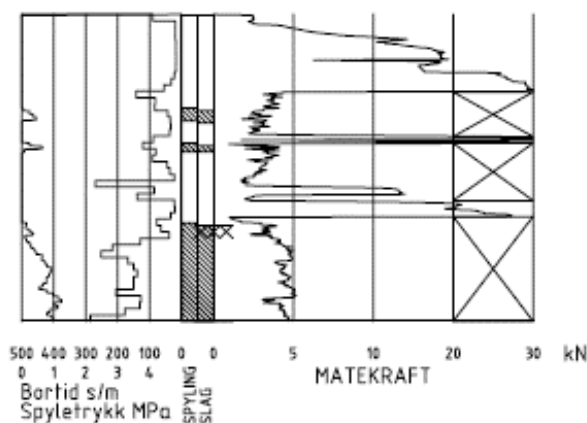
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

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

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



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

KODELISTE

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

GENERELLE KODER

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

ANMERKNINGSKODER

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

FRIE KODER (EKSEMPEL)

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

BEDØMMELSESKODER

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

MASKINTEKNISKE KODER

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

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

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

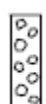
© PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



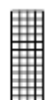
Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

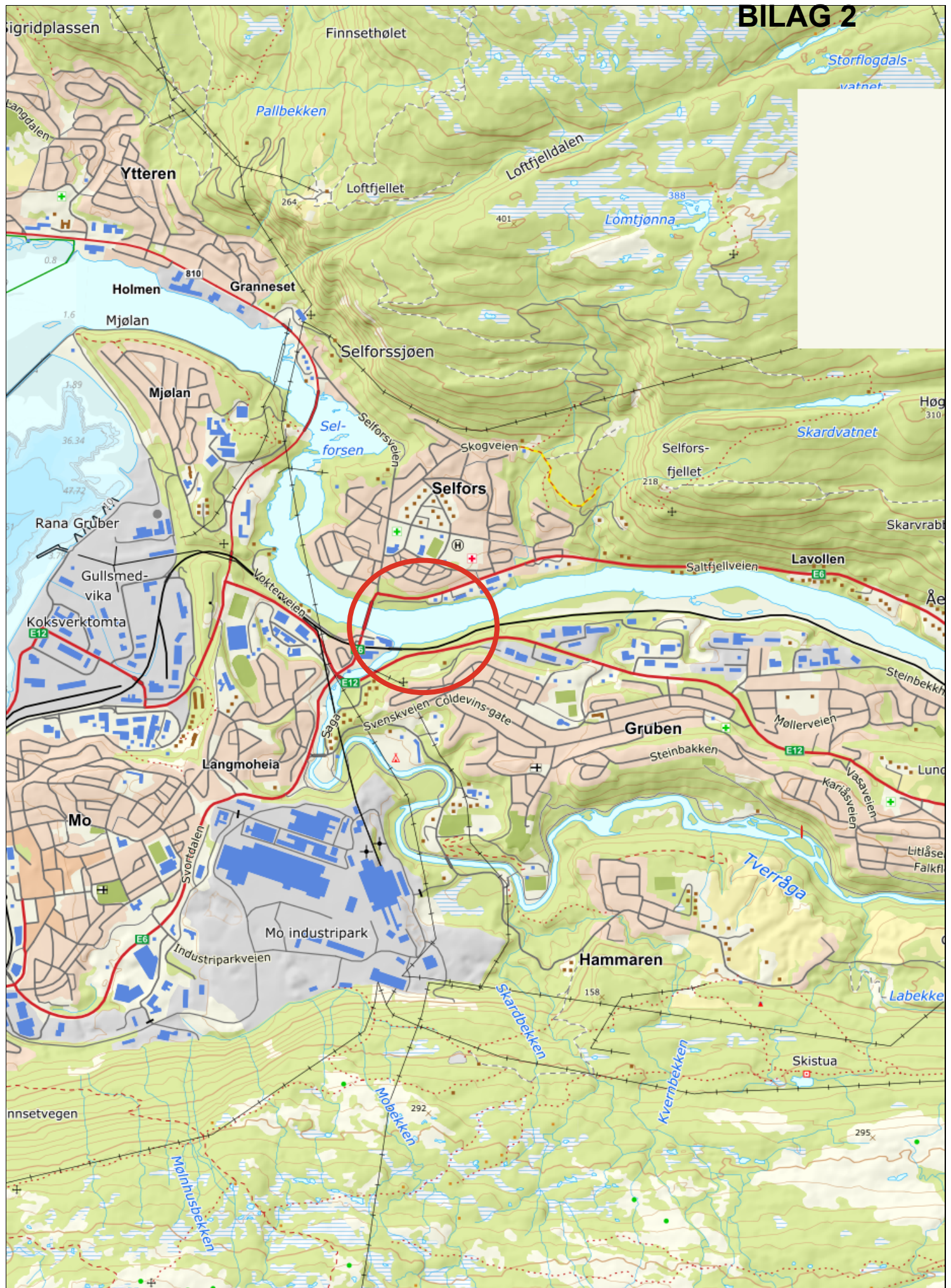
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

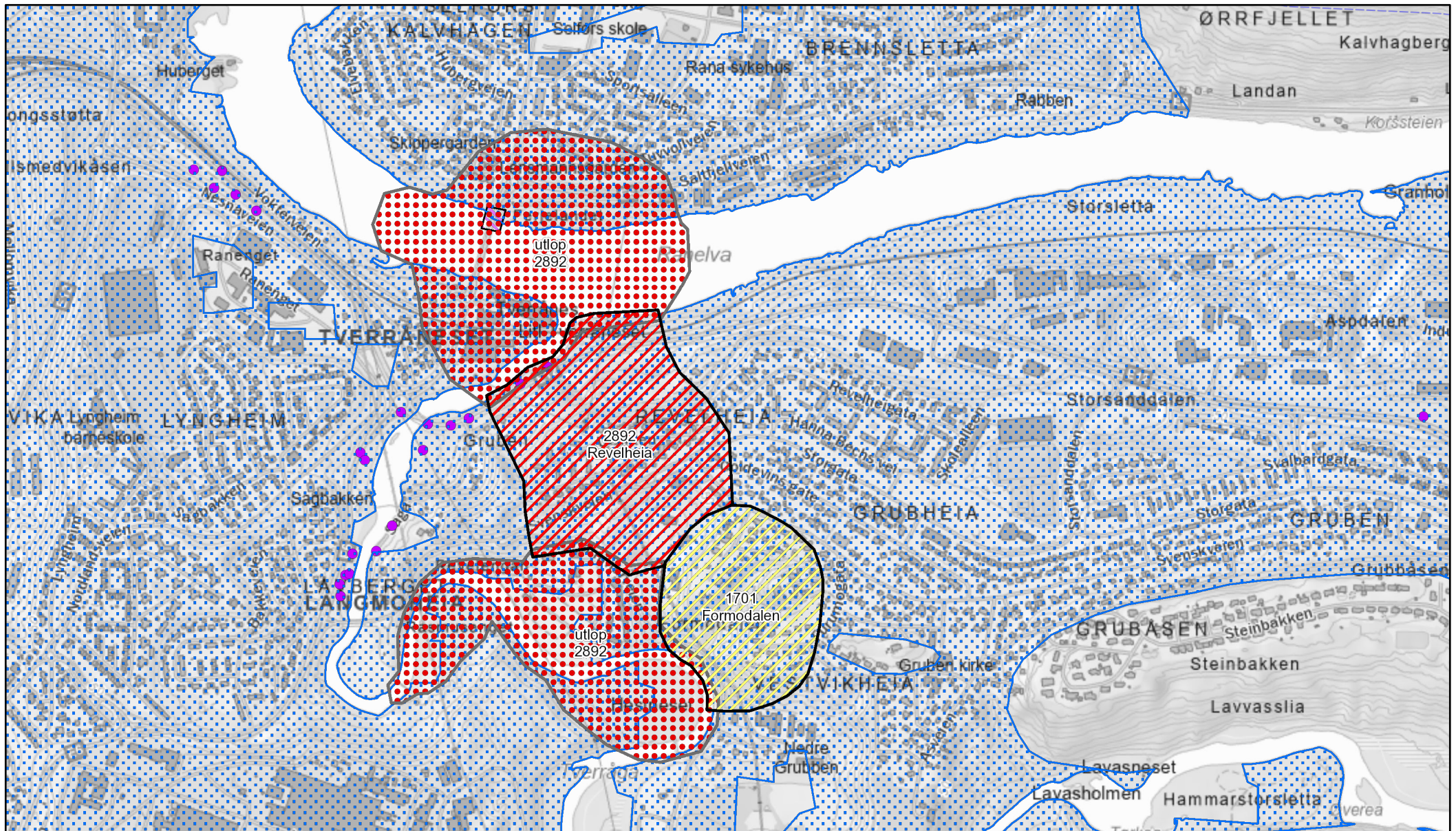
Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

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

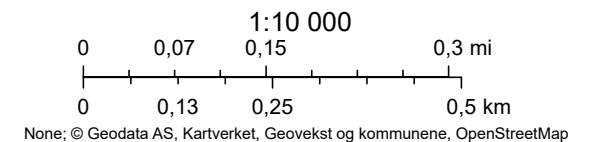
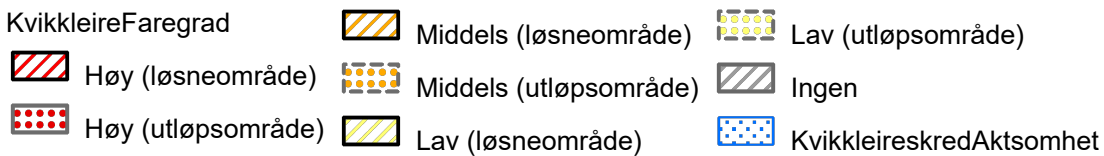
Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

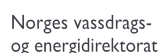




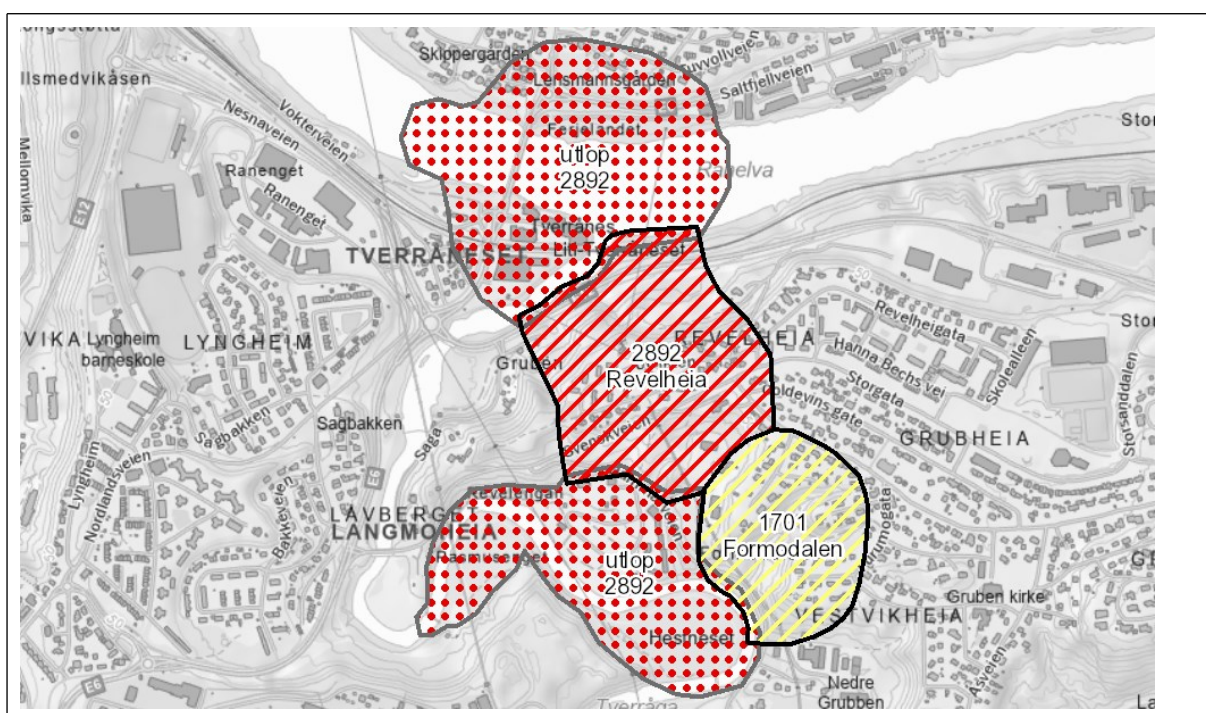
28.10.2024

Kvikkleirefaregrad





Faregradklasse	Høy
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	5
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Enkel undersøkelse (1-2 borepunkt)
Opprettet	08.08.2023
Sist oppdatert	13.06.2024
Sist oppdatert av	SWECO NORGE AS HOVEDKONTOR



Bemerkninger

13.06.2024

Sonen er opprettet som en del av gjennomgangen av Statens vegvesens kvikkleireområder og- punkter langs riksvegrute 7 i 2022/2023.

Utredningen er ikke kvalitetssikret av 3. part.

Datarapport er for stor for opplasting, men er tilgjengelig via NADAG.

Kommentar NVE 13.06.2024: Grunnundersøkelser fra Statens vegvesen langs E12 viser at erosjonsutløste skred langs elva Tverråga i nordre del av sonen ikke vil bre seg bakover til resten av sonen. Sweco har vurdert "noe erosjon" og "noe forverring" for et snitt nordover mot Tverråga i faregradsklassifiseringen av sonen. NVE mener at faregradsklassifiseringen er konservativ og burde vurderes på nytt ved eventuell ny utredning av sonen.

Referanser

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

Fareberegning

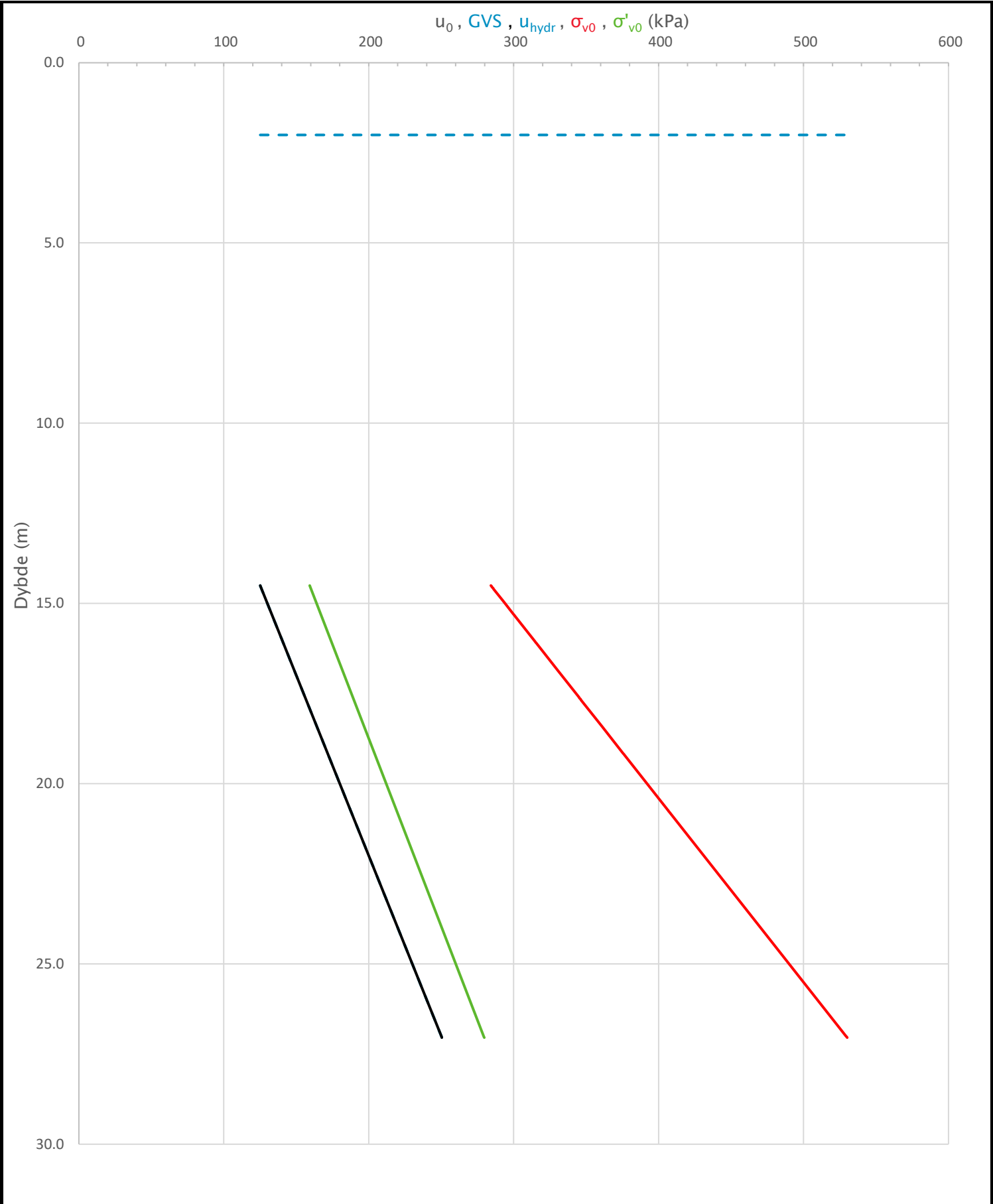
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	NGUs løsmassekart har ingen skredgroper markert. NVEs skredhendelsedatabase har flere nyere registreringer av "jordskred" i området. Flere av registreringene er langs jernbanen og vest for sonen.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	ca. 30-50 meter.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt noe overkonsolidert.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0

Kvikkleiremektighet	Størrelses orden 2-13 meter. Sonderinger er avsluttet ca. 50 m under terreng i antatt sprøbruddsmateriale så mektigheten vil trolig være større.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Størrelsesorden St~10–50	30-100	2	1	2
Erosjon	Området er ikke befart, potensielt noe erosjon i avgrensning mot bekk i vest.	Noe	2	3	6
Inngrep	Flere boliger på skråningstopp og antatt tidligere masseuttak i nordre del av løsneområdet.	Noe forverring	2	3	6
Total poengsum					29
Prosent av maks					56,862 75
Sist oppdatert	19.09.2023				

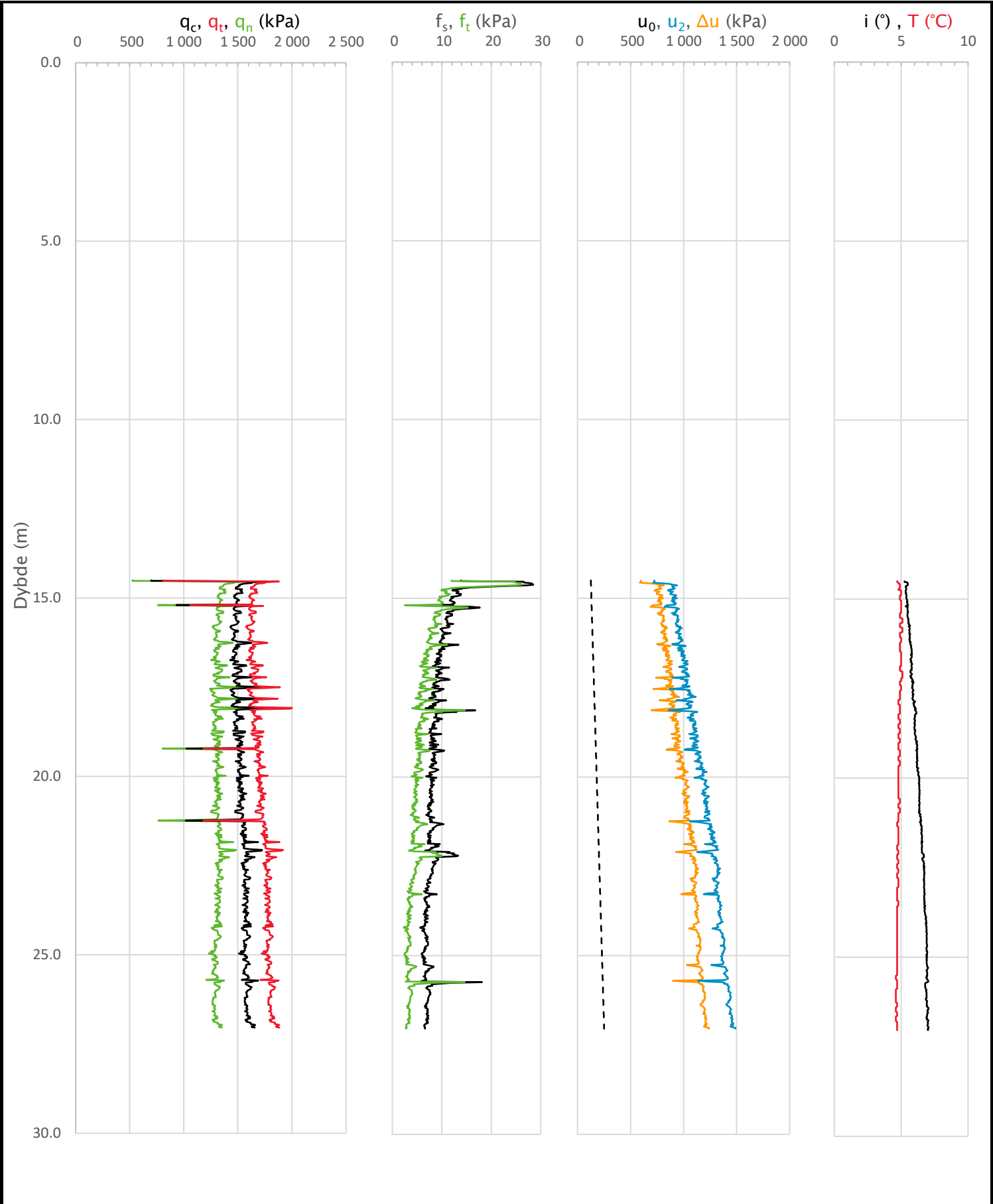
Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Flere boenheter på Revelheia ligger innenfor løsneområdet. Trolig vil boliger på nordsiden av Ranelva også bli påvirket. Campingplass i sør vil også kunne bli påvirket av skredmasser.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Flere næringsbygg i nord innenfor utløpsområdet.	> 50 personer	3	3	9
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0

Veier	E6 og E12 ligger innenfor løsne- og utløpsområdet i nord.	>5000	3	2	6
Toglinje	Nordlandsbanen ligger innenfor utløpsområdet i nord.	3-4	2	2	4
Kraftnett	Deler av regional- og distribusjonsnettet ligger innenfor løsneområdet.	Regional	2	1	2
Oppdemning	Potensielt vil Tverråga og/eller Ranelva bli påvirket av skredmassene. Det vil være potensiale for flodbølger mot nord som følge av skredmasser som havner i Ranelva. Oppdemning av Tverråga vil også kunne være kritisk for infrastruktur nedstrøms.	Alvorlig	3	2	6
Total poengsum					39
Prosent av maks					86,666 67
Sist oppdatert	19.09.2023				

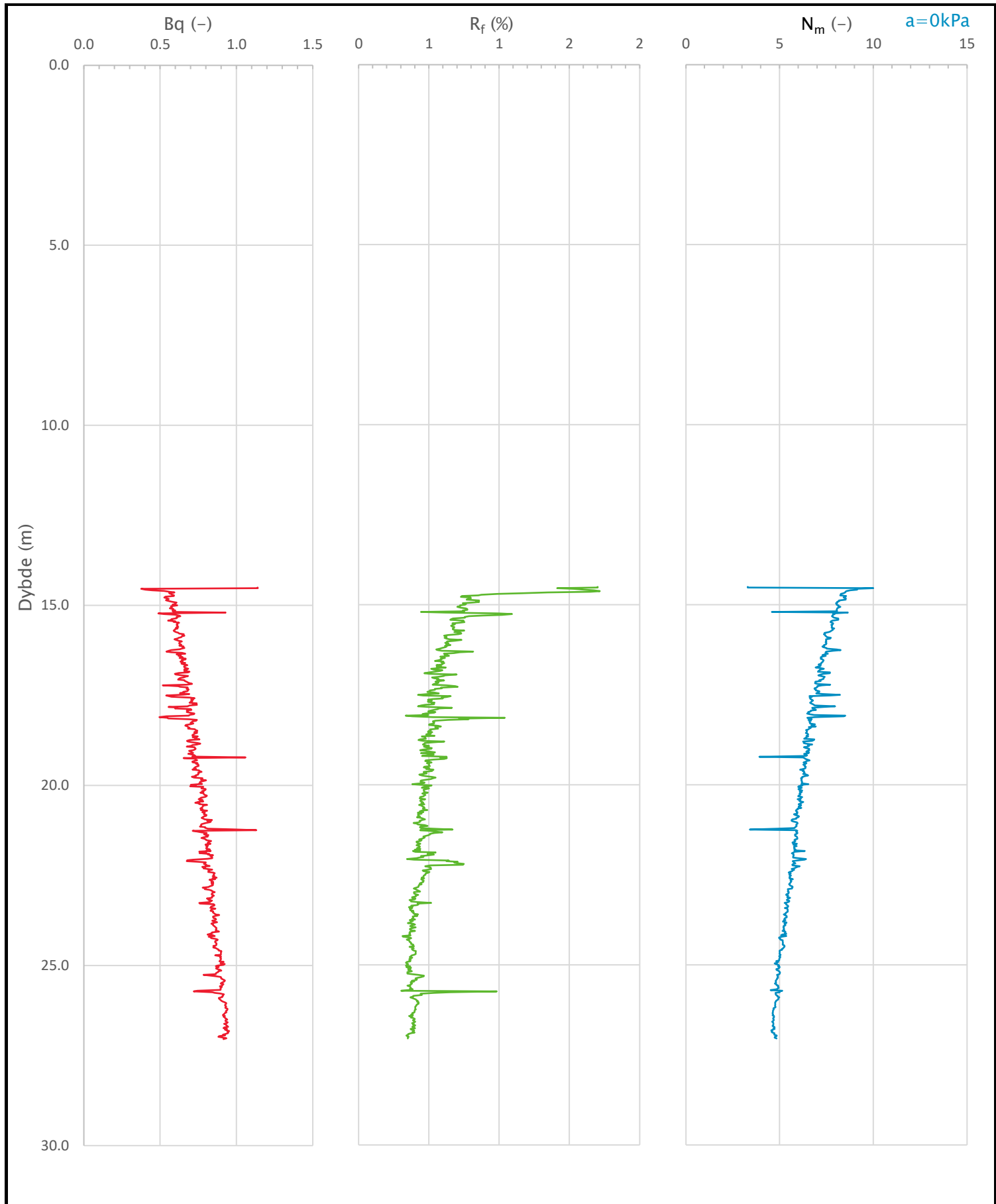
Sonde og utførelse					BILAG 4	
Sondennummer	5381		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0.5	
Kalibreringsdato	01.09.2021		Maks helning (°)		7.1	
Dato sondering	01.02.2023		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	1216		3960		1715	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6274		0.0096		0.0445	
Arealforhold	0.8470		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16.93		0.327		4.49	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7798.1		116.9		570.0	
Registrert etter sondering (kPa)	-12.6		0.2		-1.5	
Avvik under sondering(kPa)	12.6		0.2		1.5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0.2		0.0		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	1840.4		28.5		1489.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	13.5	0.7	0.2	0.8	1.6	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull Kote +27.13	
Saltfjellveien AS					KK4	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5381	
	Utført		Kontrollert		Anvend.klasse	
	Divisjon		Dato sondering		Figur	
	Ekstern konsulent		01.02.2023		1	
			Godkjent			
			Revisjon			
			Rev. dato			



Prosjekt				Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS						KK4	
Innhold						Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger						5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse		1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur		2
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato				



Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS					KK4	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		1	
					3	

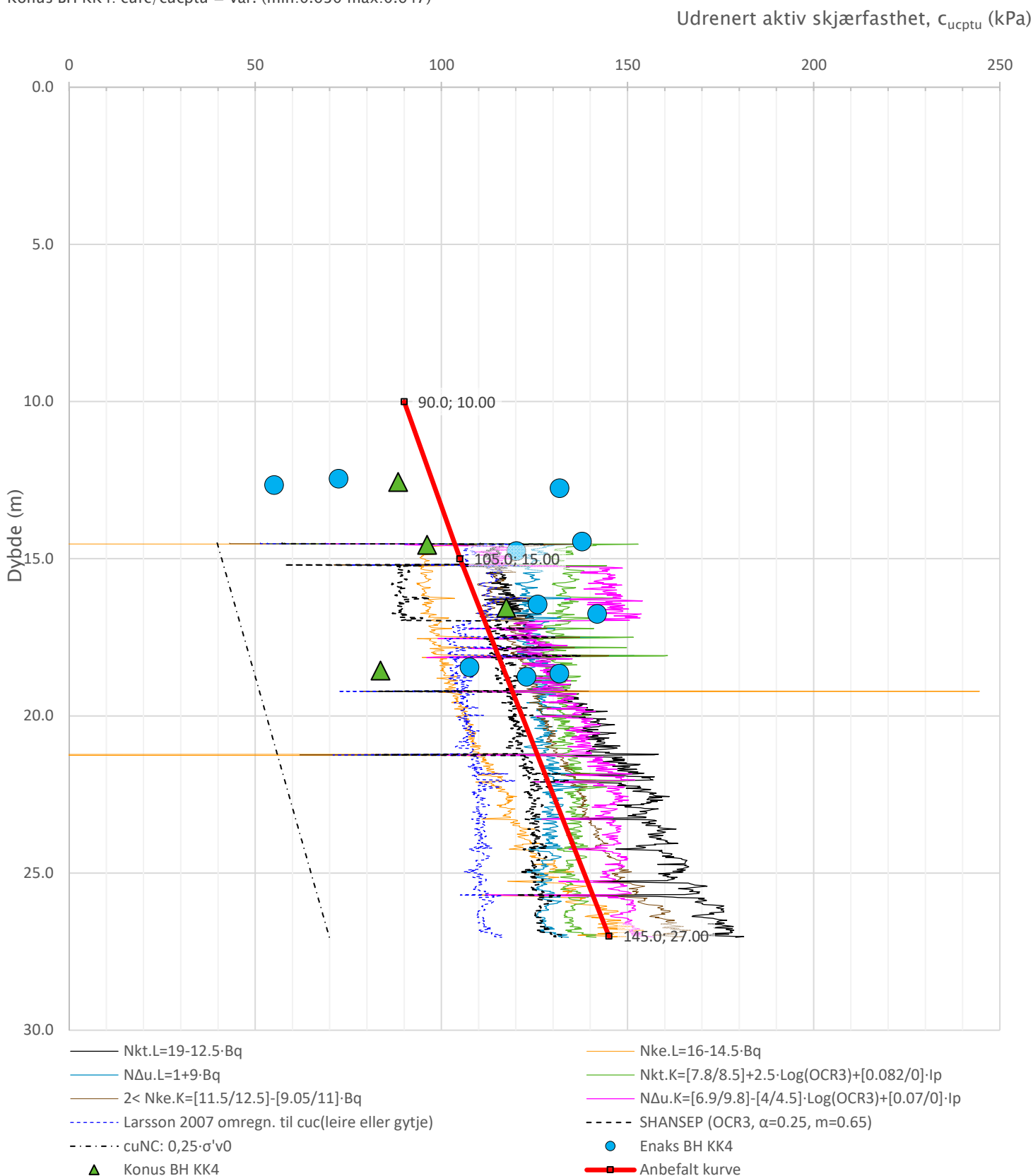


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS					KK4	
Innhold					Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		1	
					4	

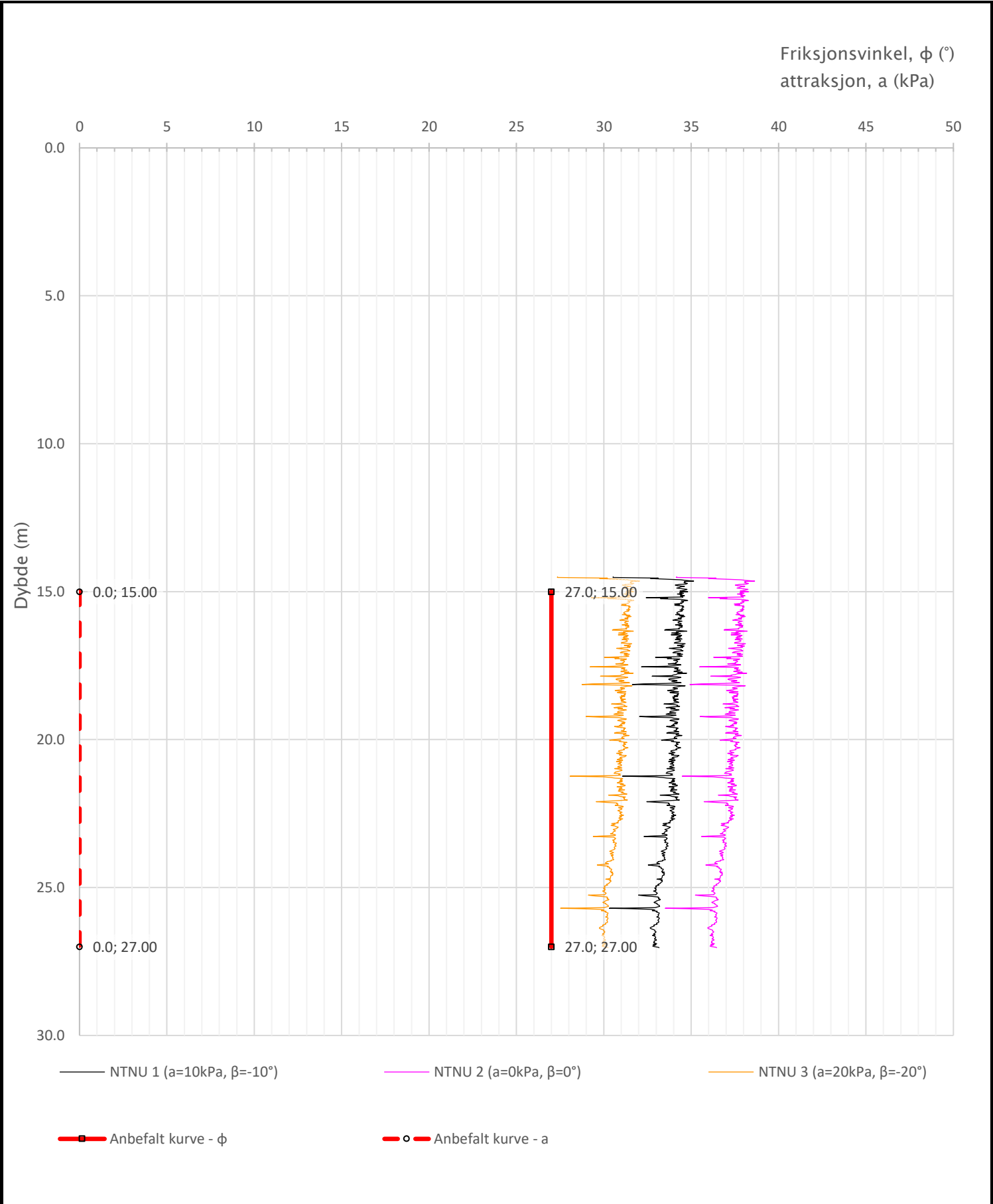
Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH KK4: c_{uuc}/c_{ucptu} = var. (min:0.630 max:0.647)

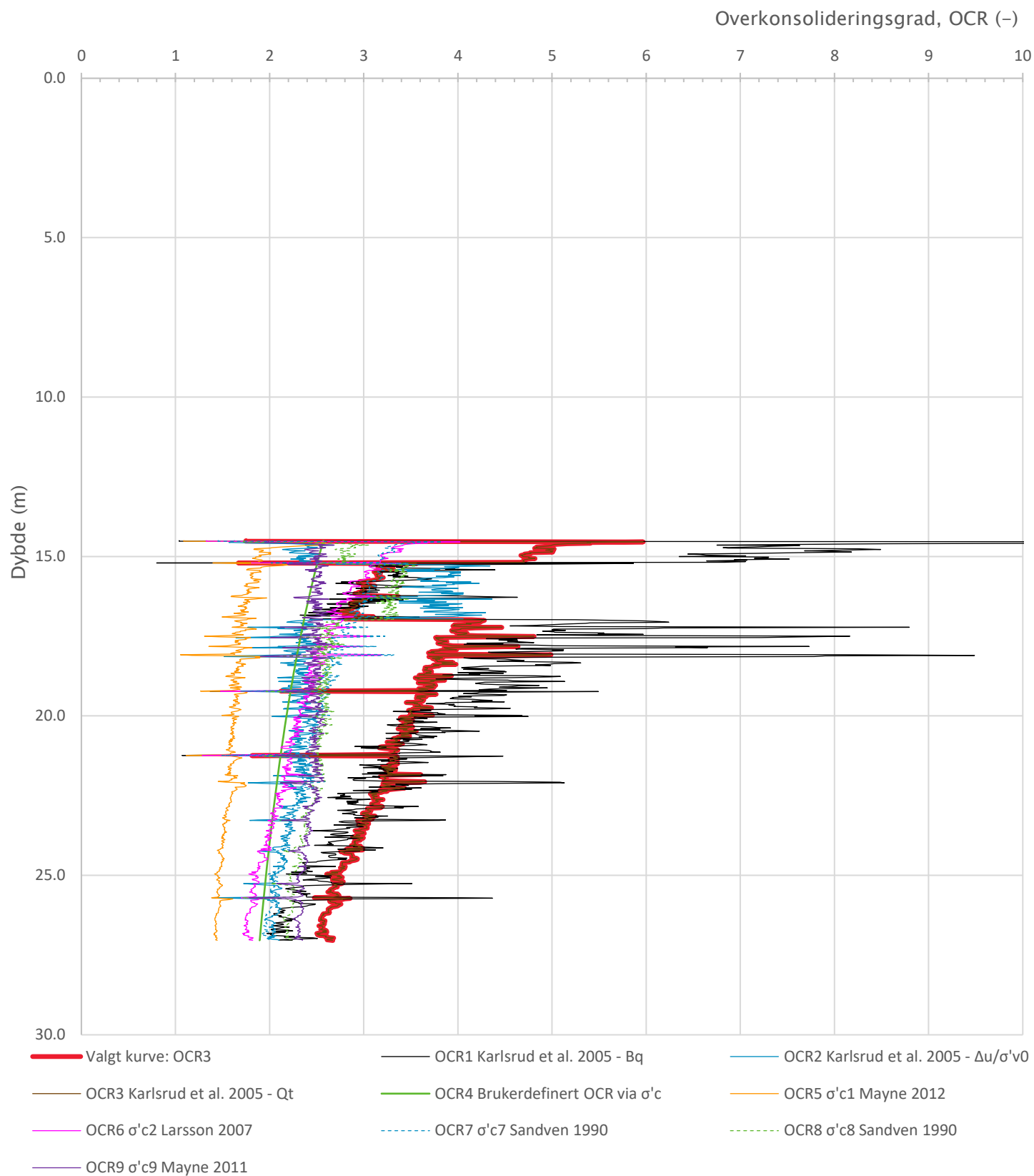
Konus BH KK4: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0.630 max:0.647)



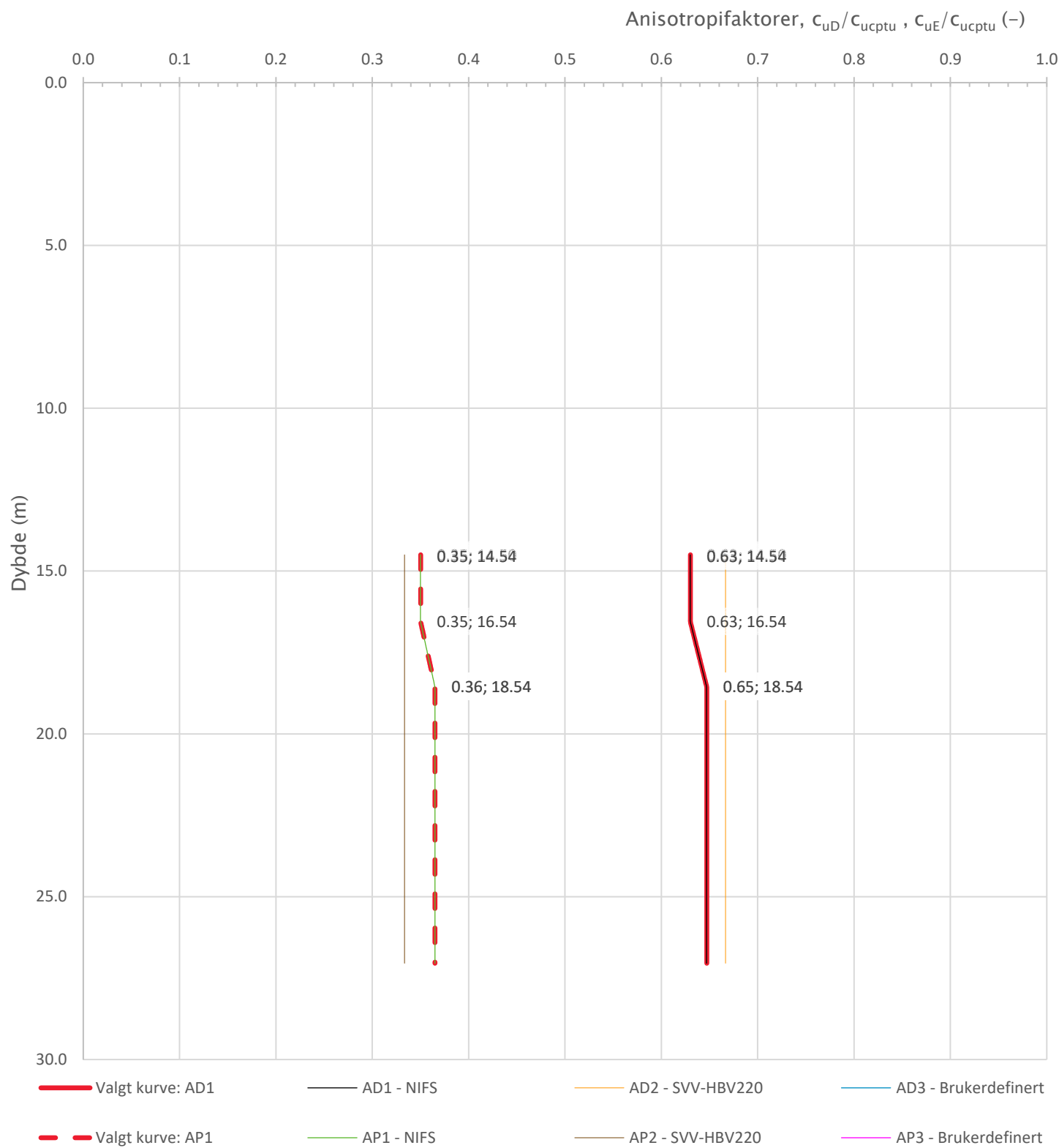
Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS				KK4	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		



Prosjekt				Prosjektnummer: 2423970		Borhull		Kote +27.13	
Saltfjellveien AS						KK4			
Innhold						Sondenummer			
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon						5381			
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse		1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur		6		
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato						

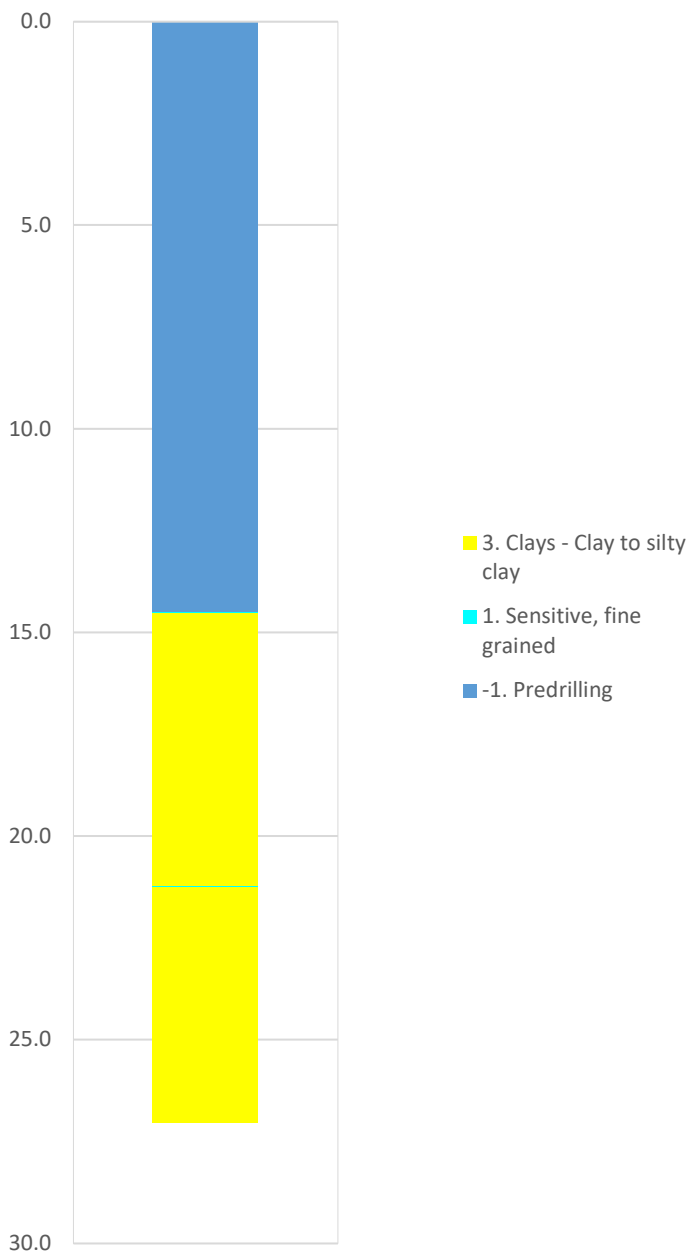


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS				KK4	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	8
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		

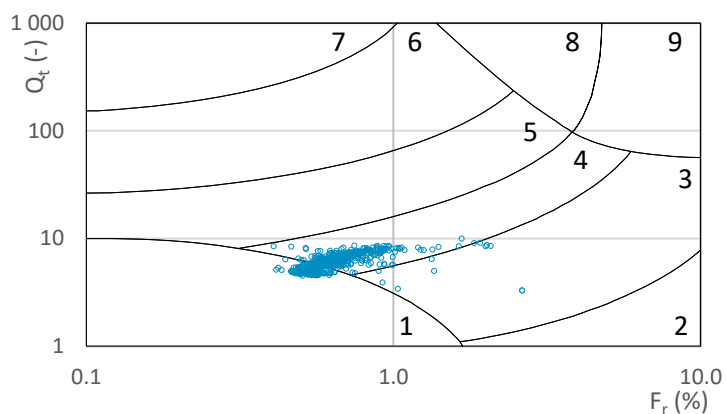
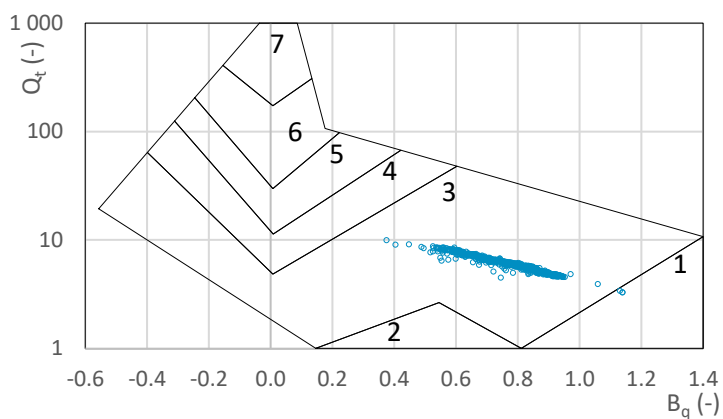
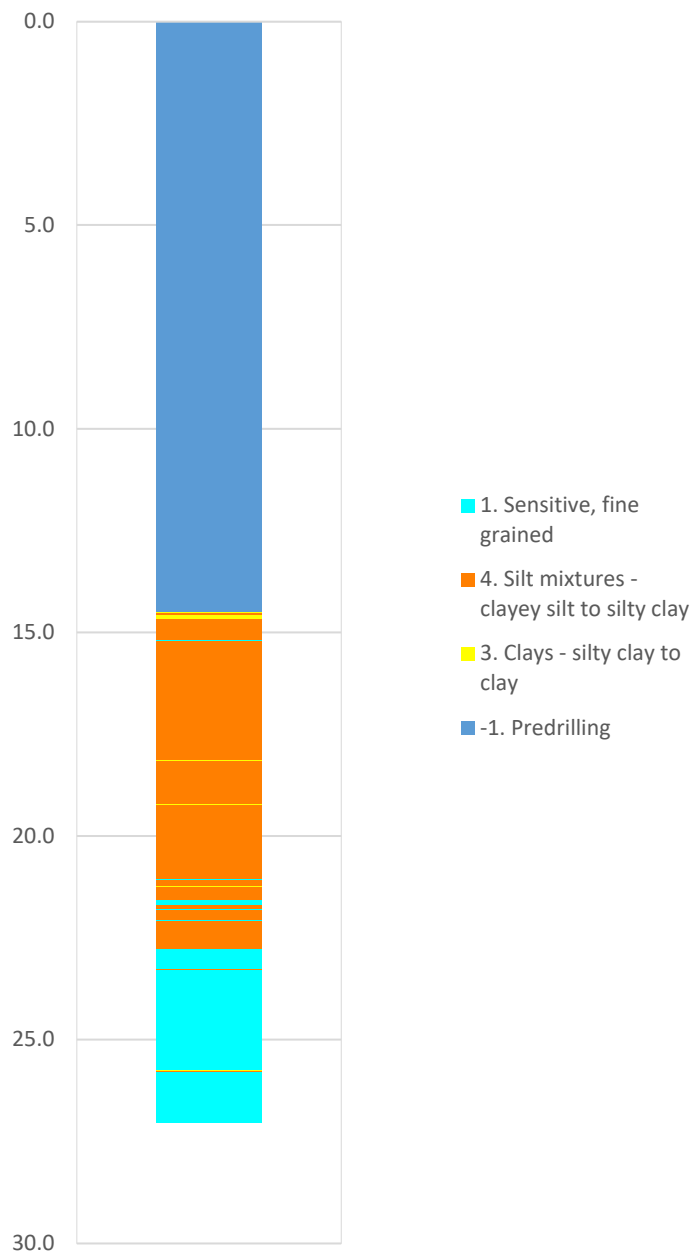


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS					KK4	
Innhold					Sondennummer	
Anisotropiforhold for samplotting av data					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		14	
					1	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

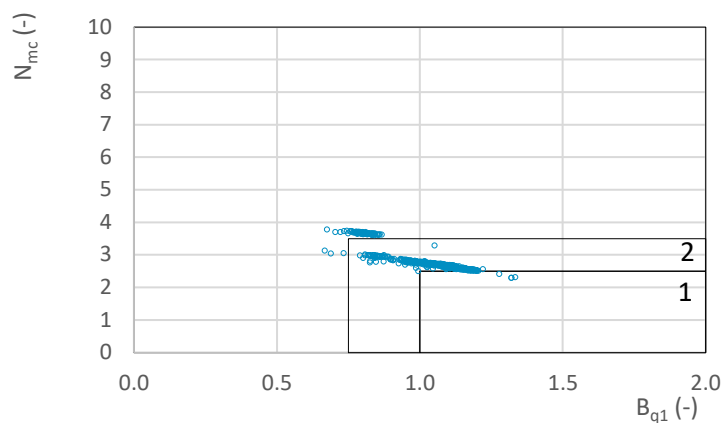
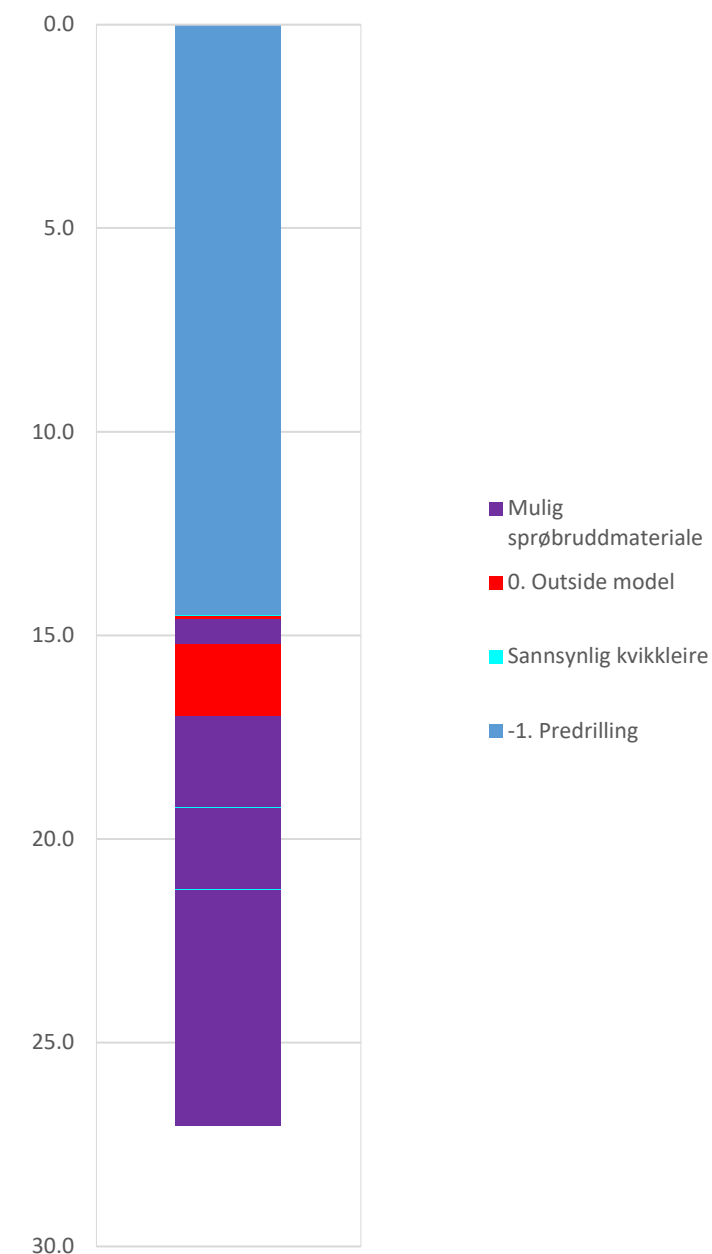


Robertson 1990 (Fr-Qt)

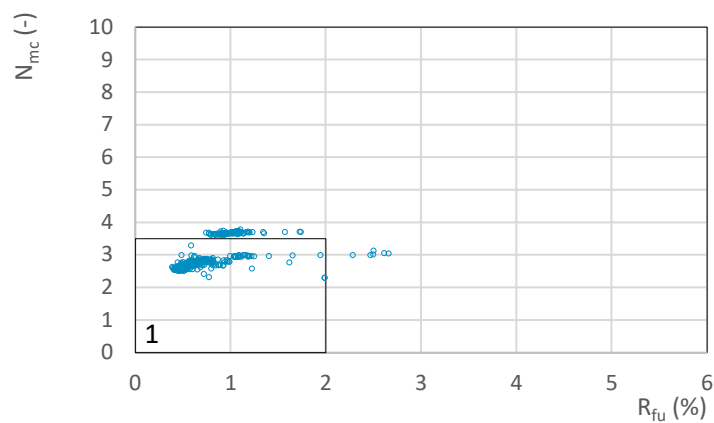
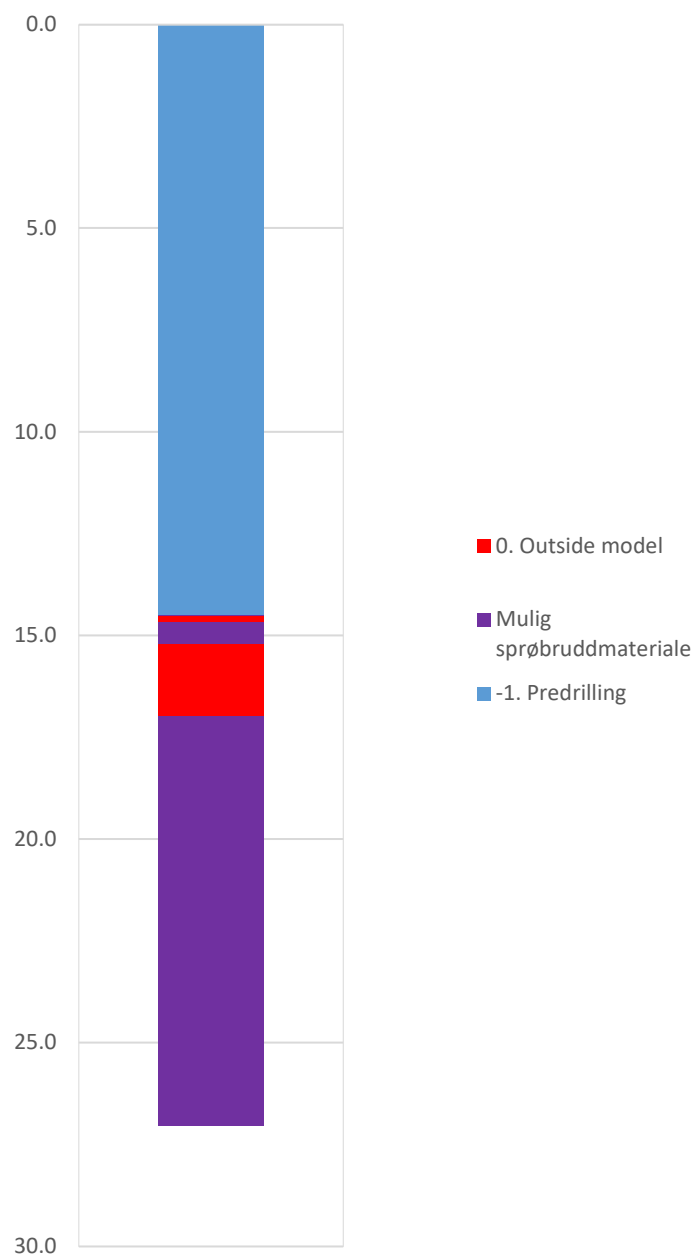


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS					KK4	
Innhold					Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		16	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

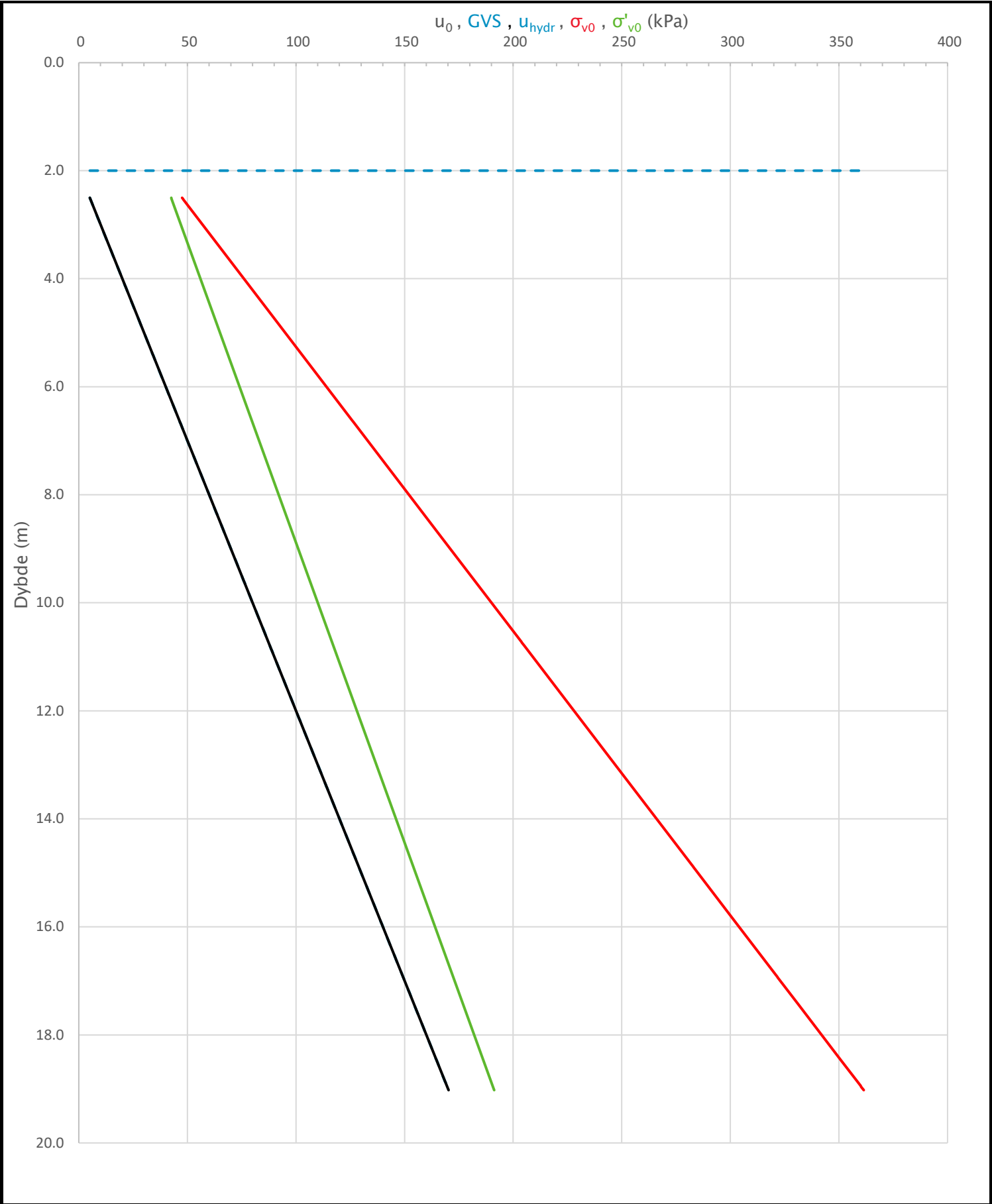


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

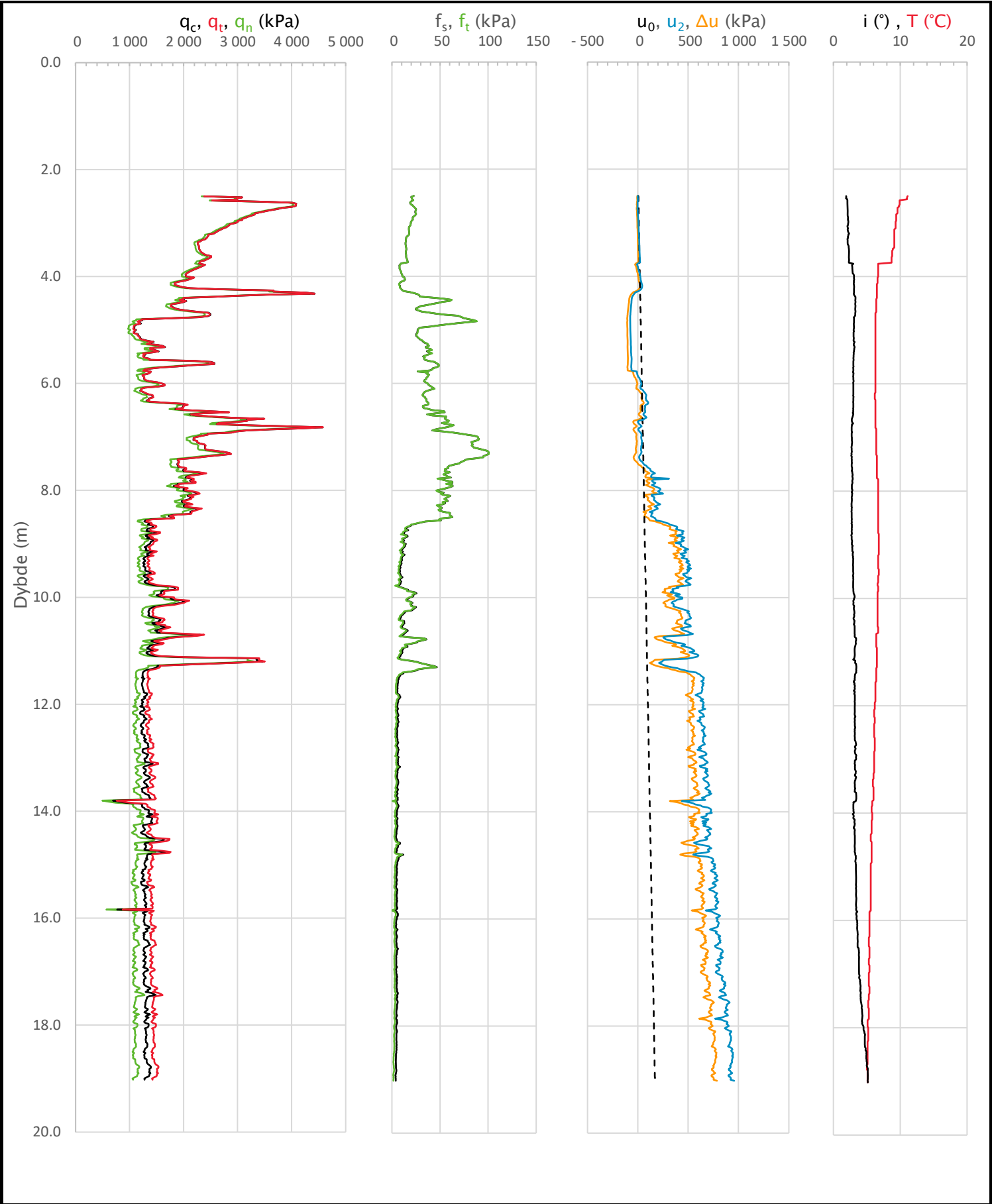


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +27.13
Saltfjellveien AS					KK4	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		21	

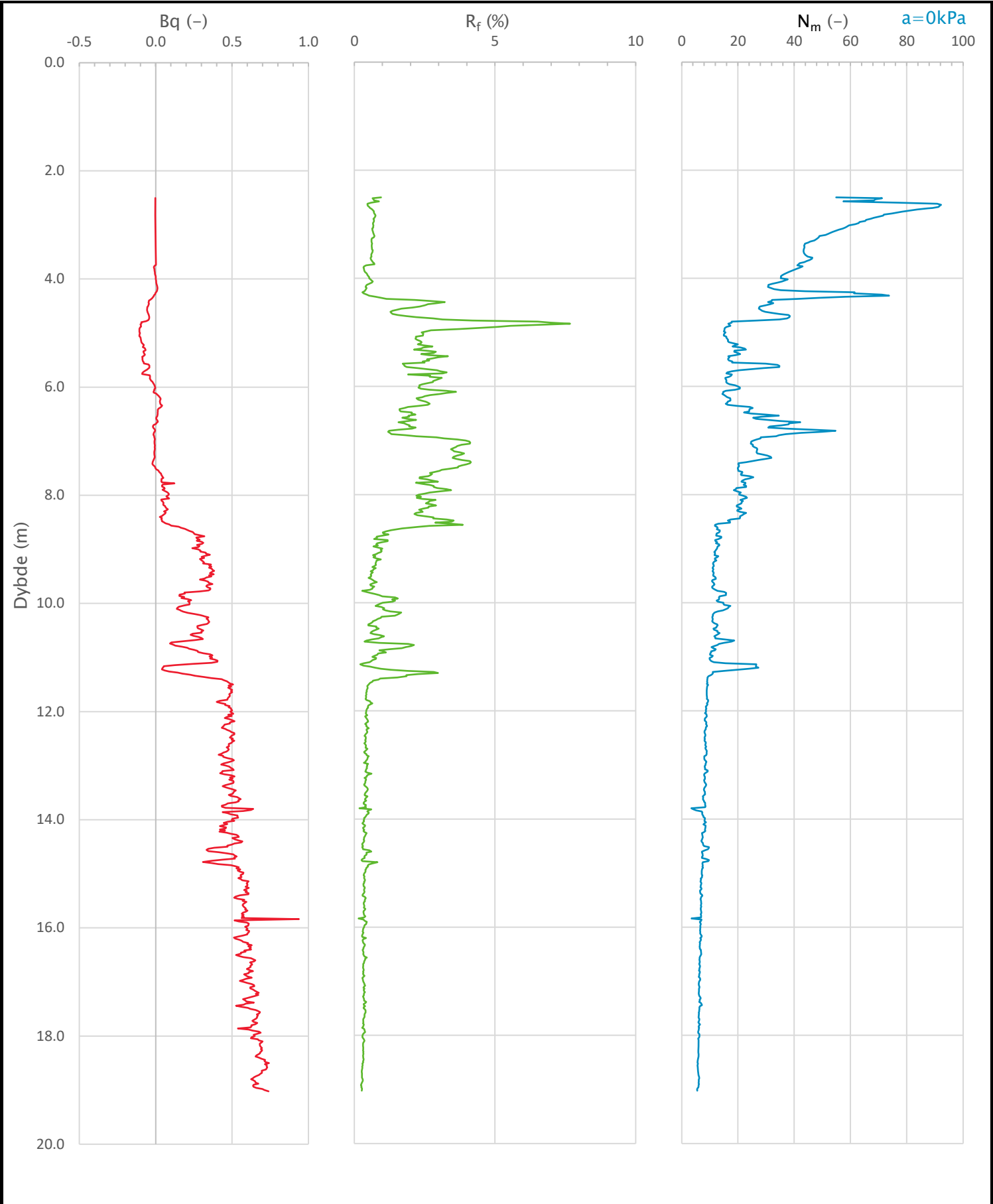
Sonde og utførelse					BILAG 5	
Sondennummer	5381		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6.1	
Kalibreringsdato	01.09.2021		Maks helning (°)		5.1	
Dato sondering	01.02.2023		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	1216		3960		1715	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6274		0.0096		0.0445	
Arealforhold	0.8470		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16.93		0.327		4.49	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7749.8		117.4		566.0	
Registrert etter sondering (kPa)	0.6		0.1		-0.6	
Avvik under sondering(kPa)	0.6		0.1		0.6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3.0		0.1		0.8	
Maksverdi under sondering (kPa)	4576.9		100.7		956.7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	4.2	0.1	0.2	0.2	1.4	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 2423970	
Saltfjellveien AS					Borhull Kote +9.25	
					KK9	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5381	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Ekstern konsulent		01.02.2023		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



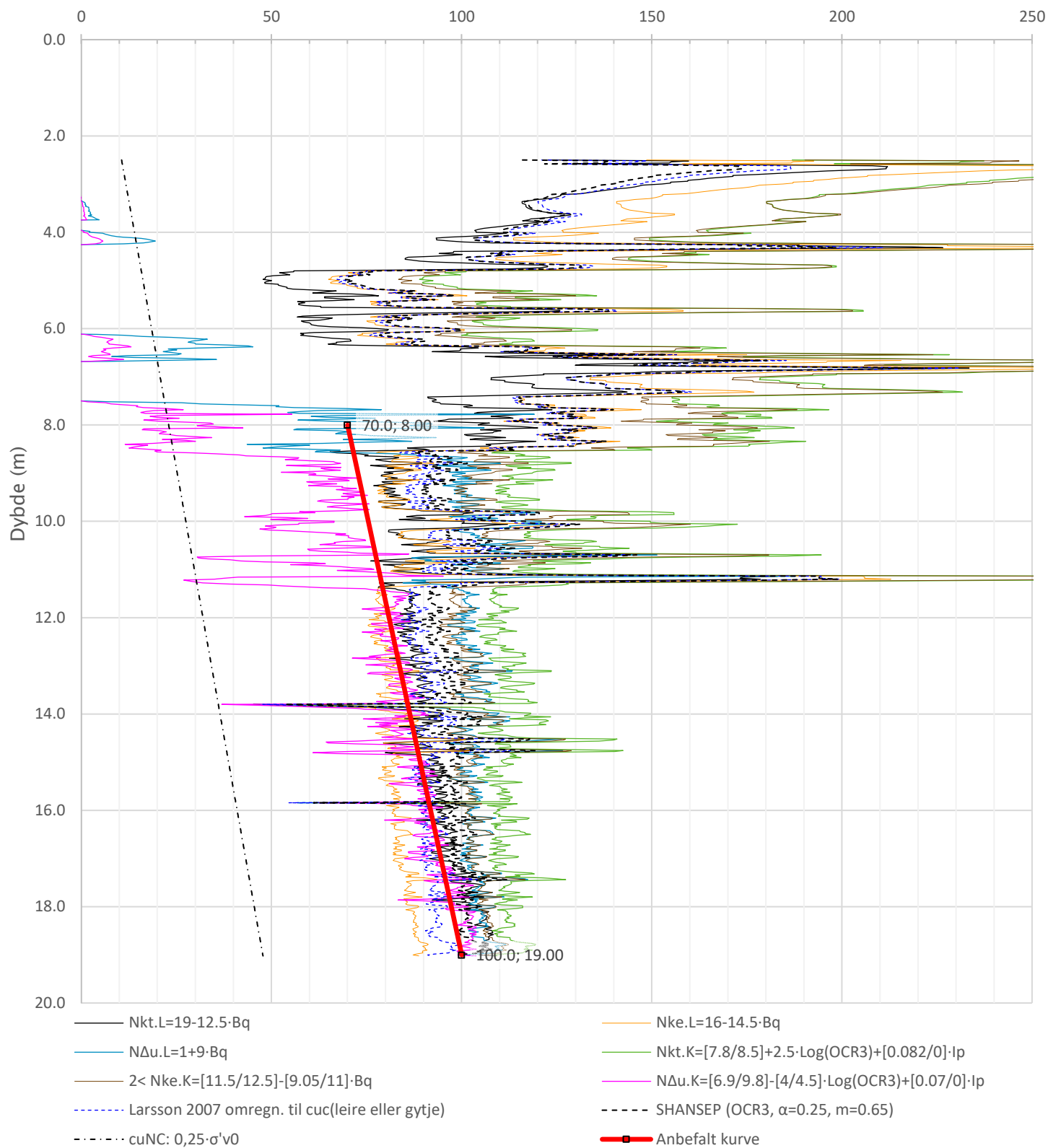
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +9.25
Saltfjellveien AS					KK9	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		1	
					2	



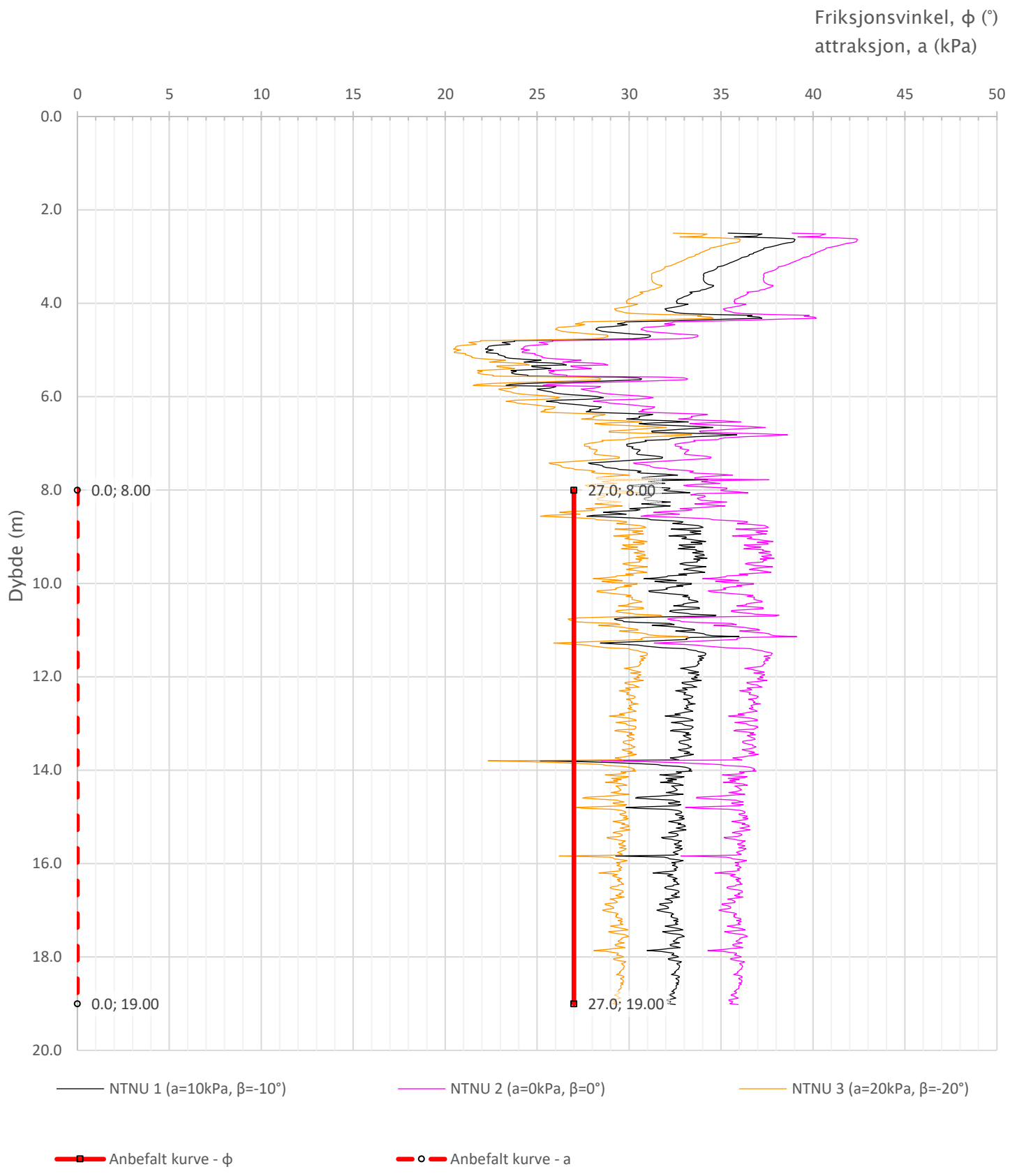
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +9.25
Saltfjellveien AS					KK9	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		1	
					3	



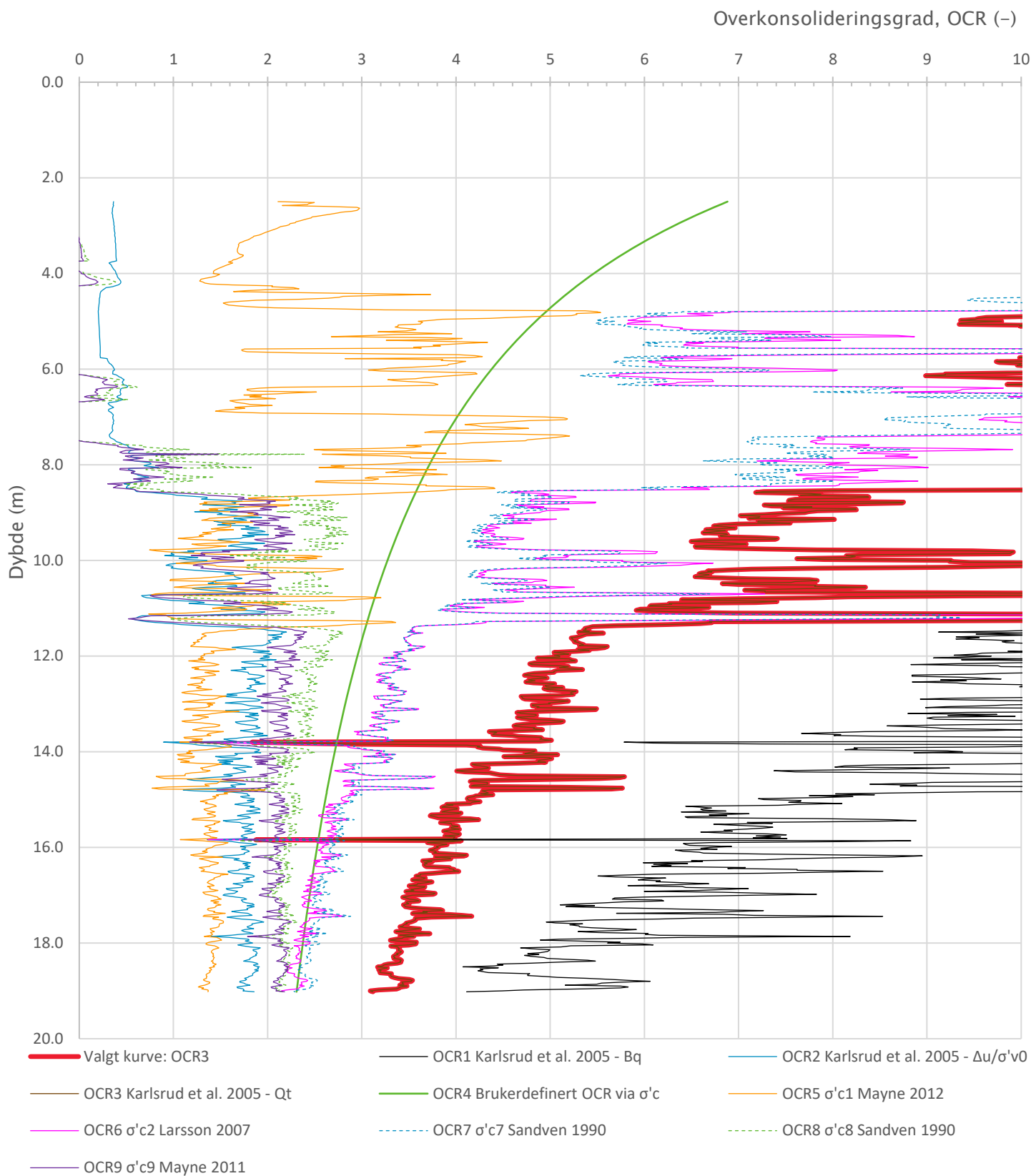
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +9.25
Saltfjellveien AS					KK9	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		1	
					4	



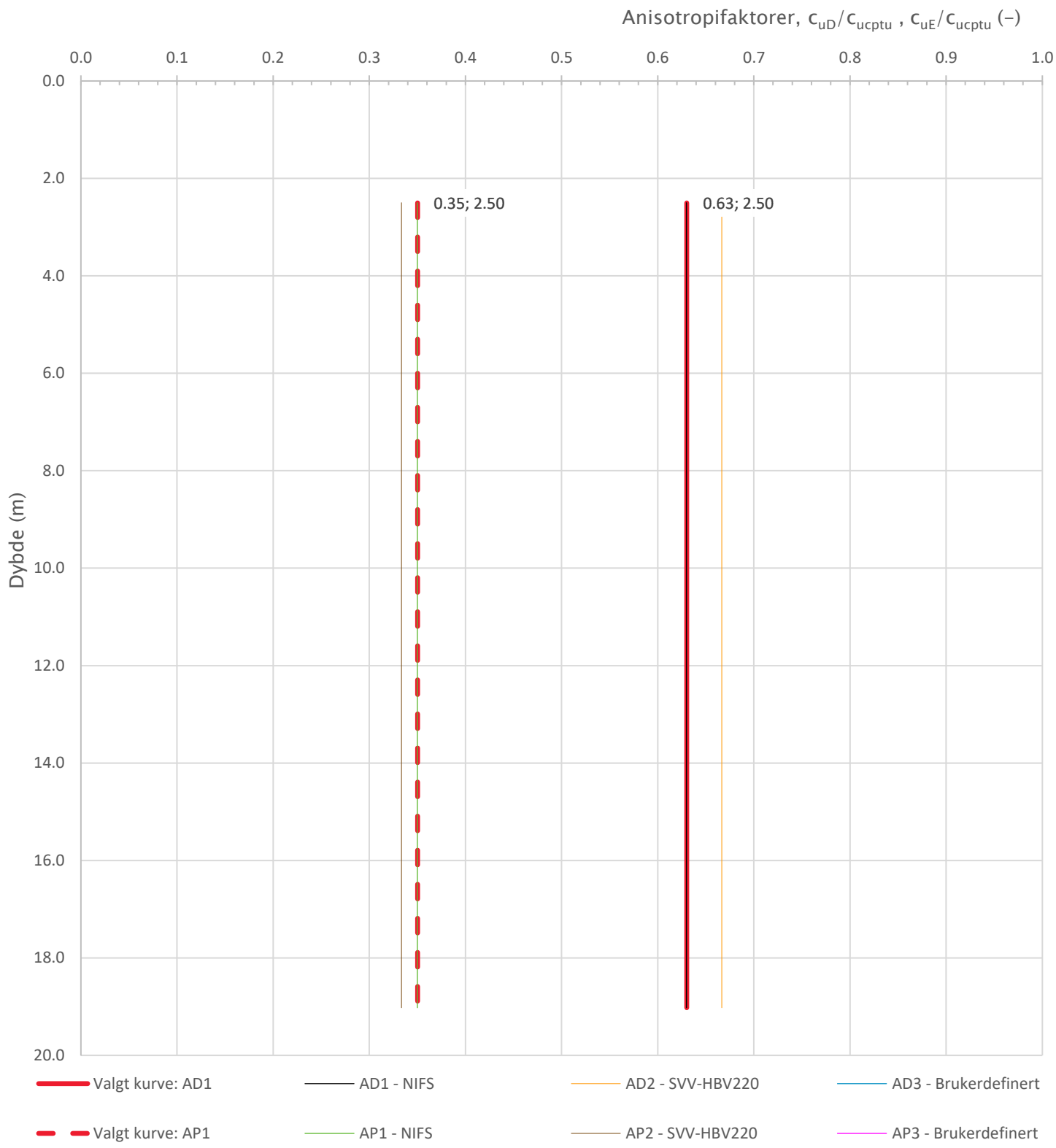
Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull
Saltfjellveien AS				Kote +9.25
Innhold				KK9
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondennummer
				5381
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
				1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato	5



Prosjekt				Prosjektnummer: 2423970		Borhull		Kote +9.25	
Saltfjellveien AS						KK9			
Innhold						Sondennummer			
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon						5381			
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		6			
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato						

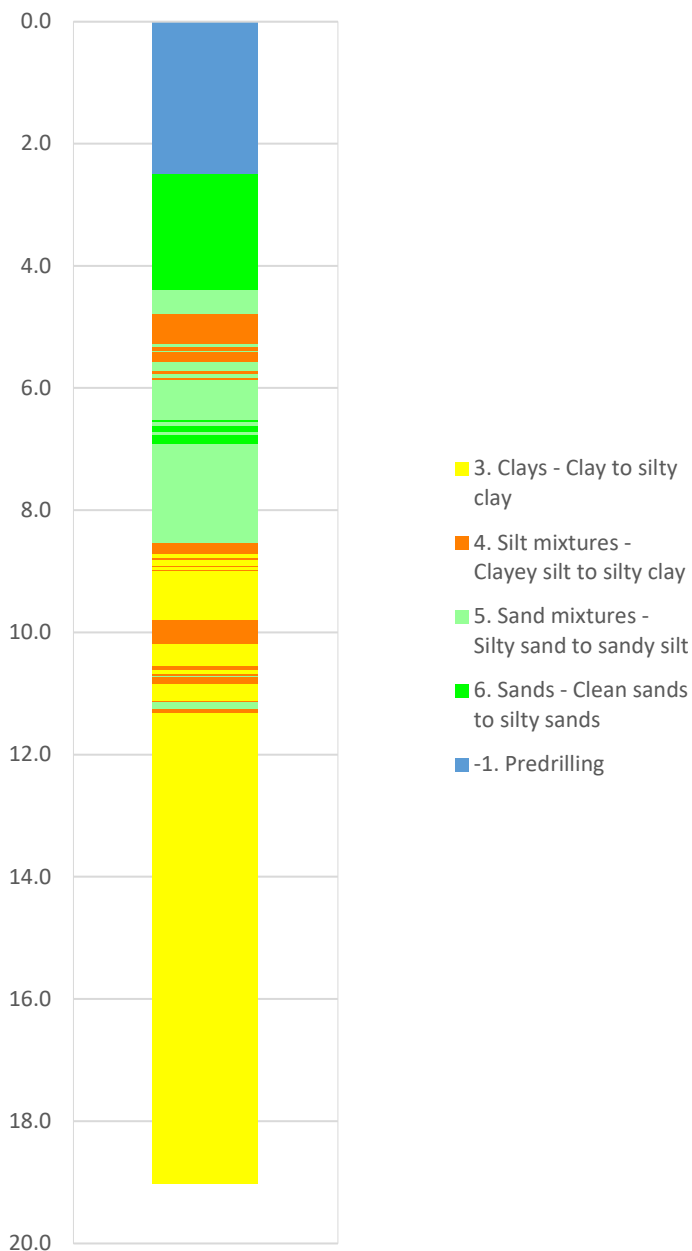


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +9.25
Saltfjellveien AS				KK9	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 01.02.2023	Revisjon Rev. dato	Figur	8

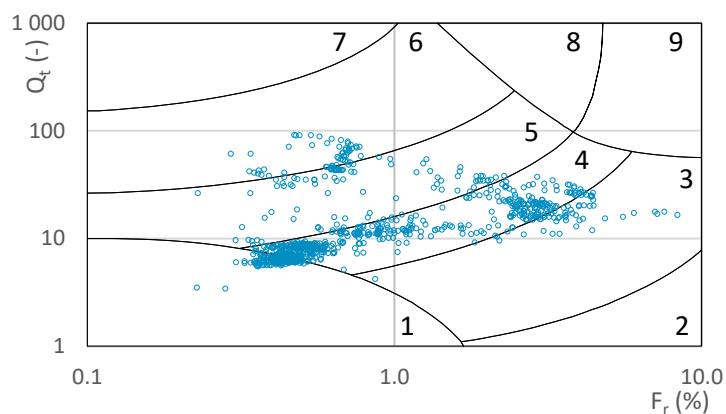
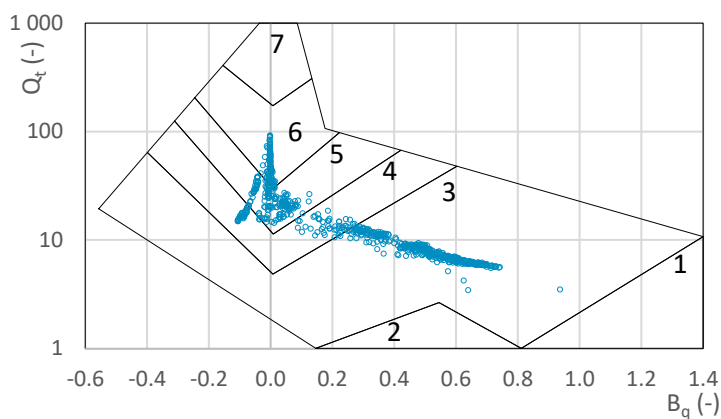
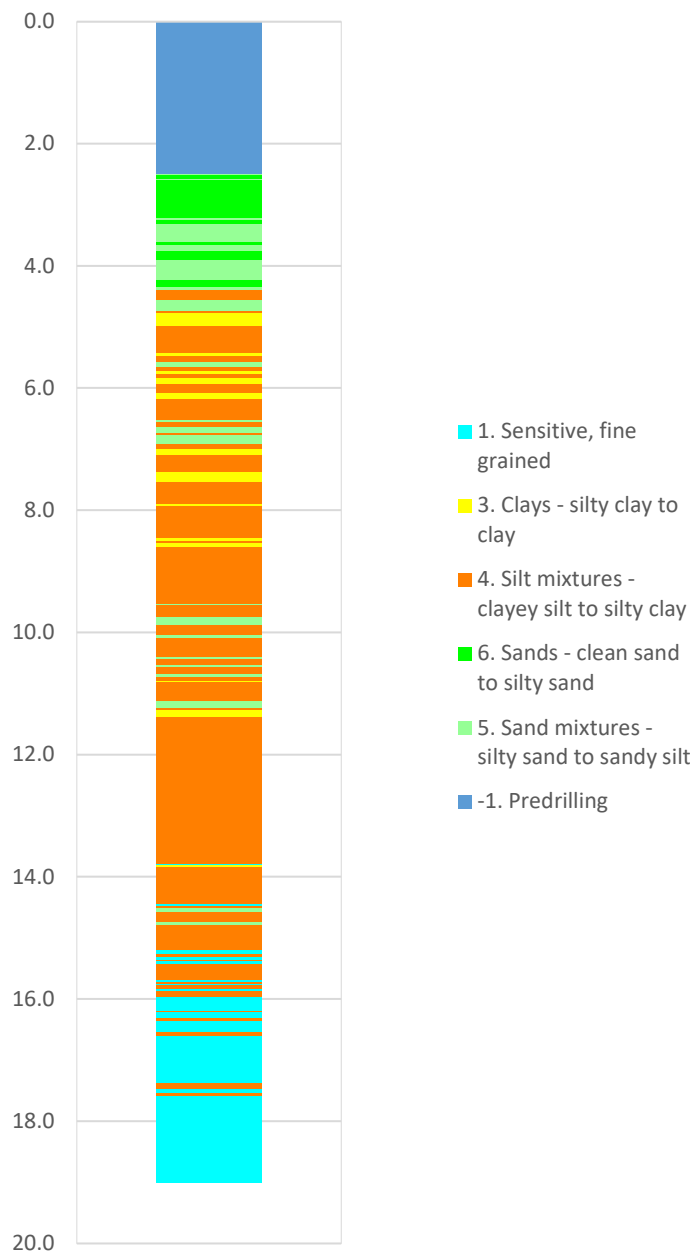


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +9.25
Saltfjellveien AS					KK9	
Innhold					Sondenummer	
Anisotropiforhold for samplotting av data					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		14	
					1	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

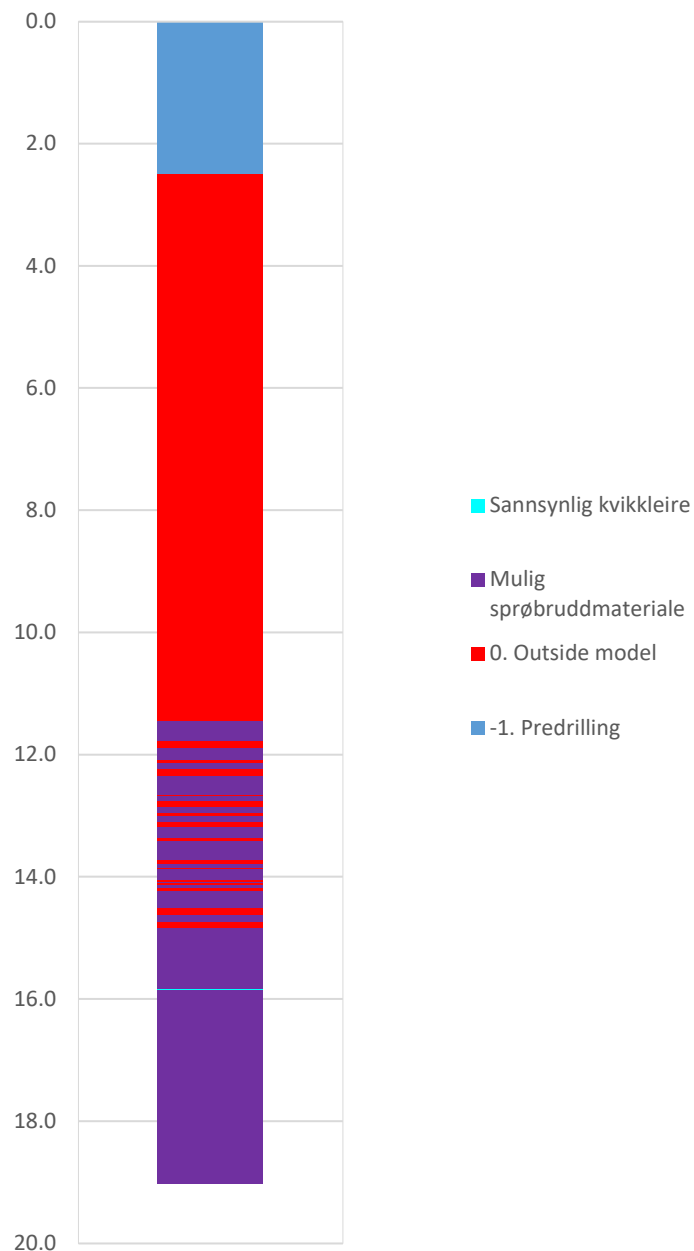


Robertson 1990 (Fr-Qt)

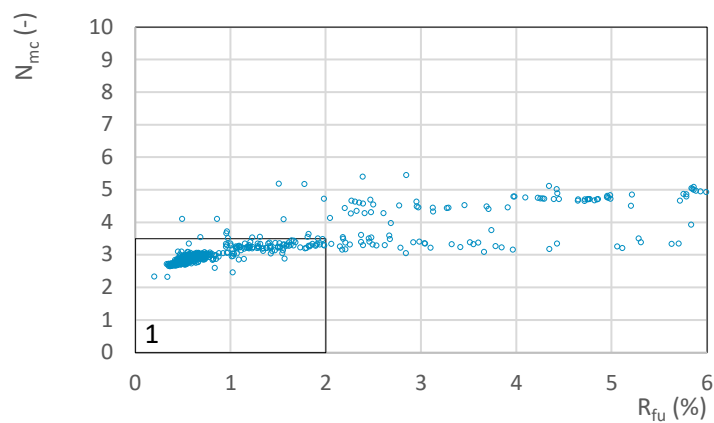
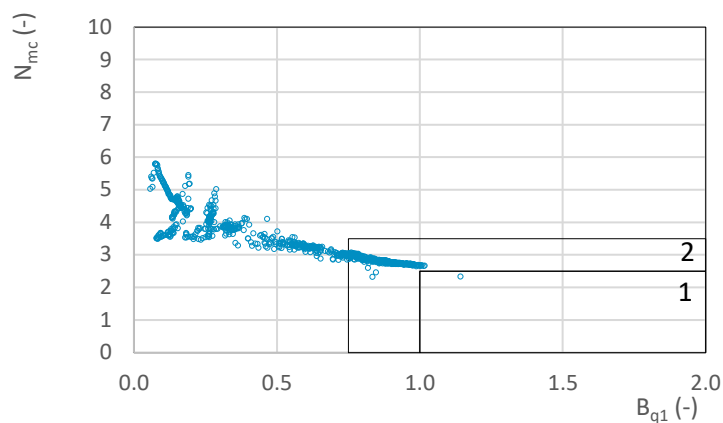
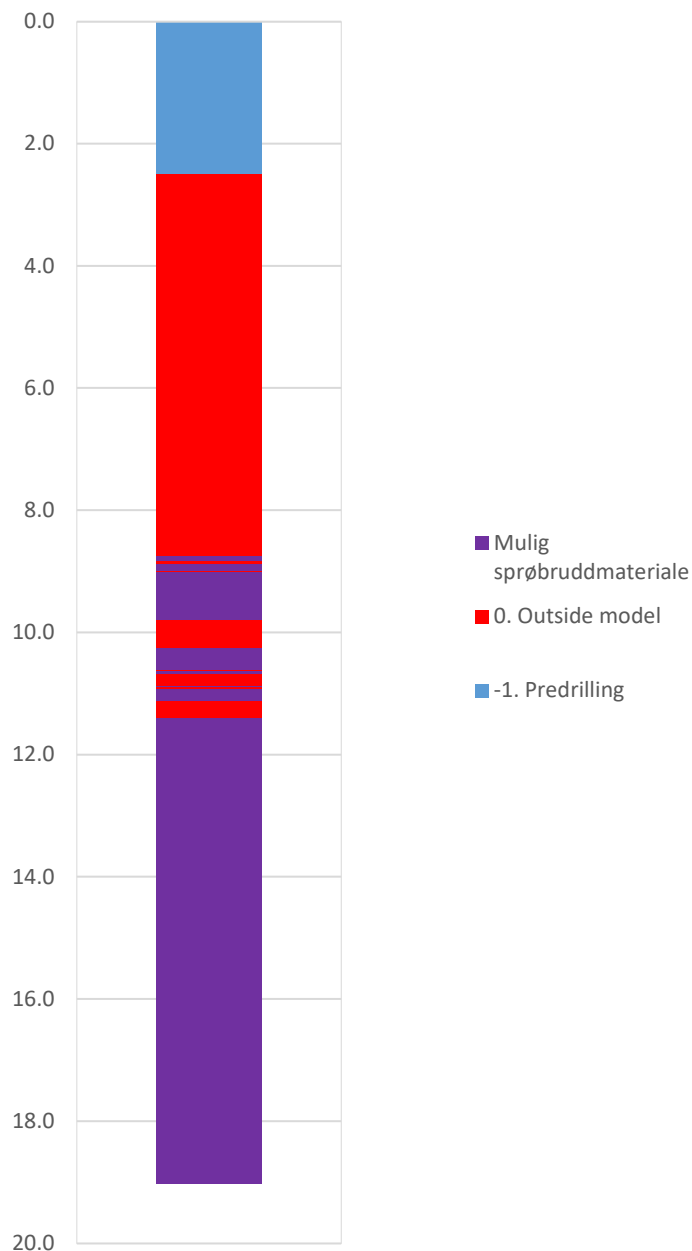


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +9.25
Saltfjellveien AS					KK9	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		16	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

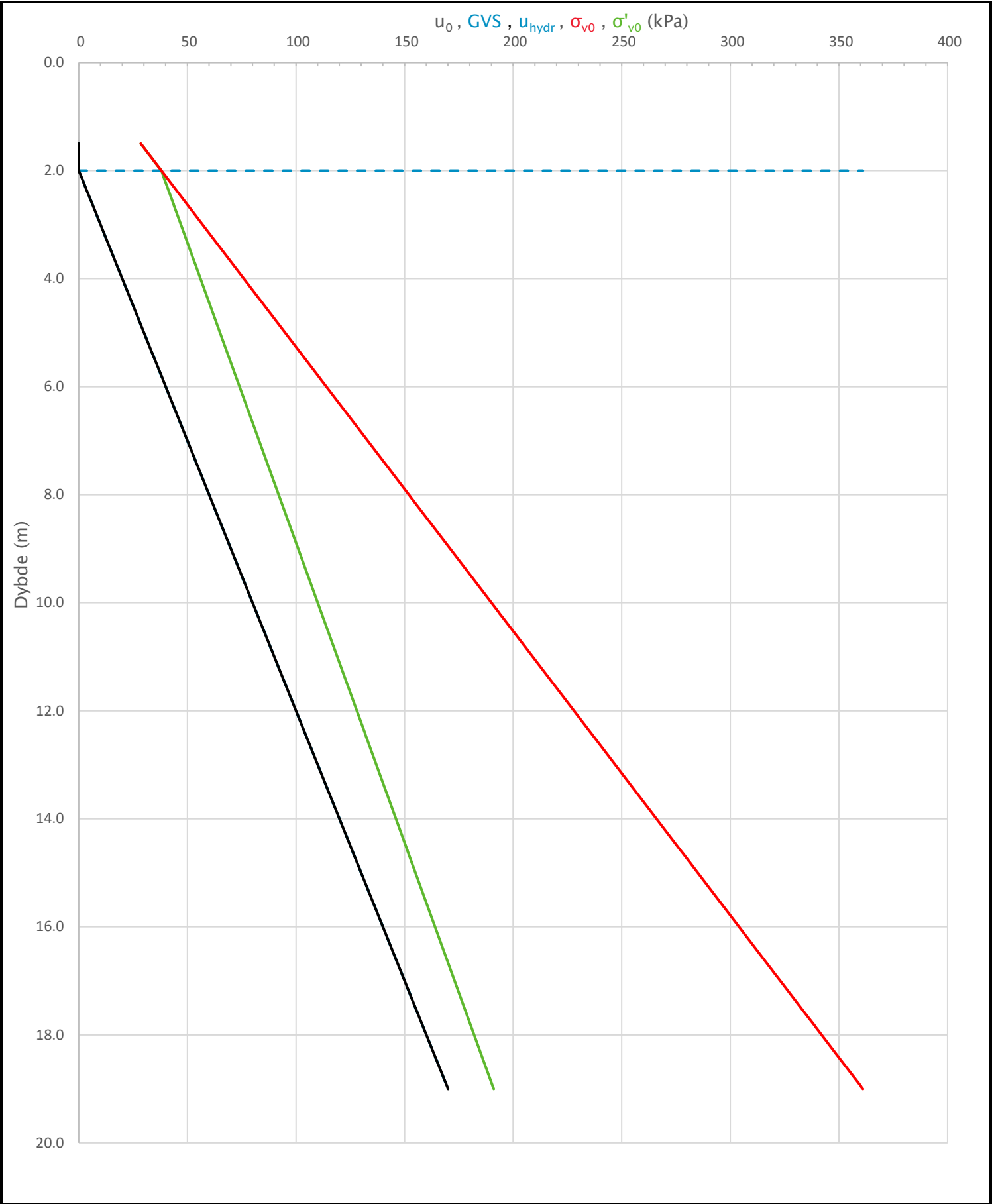


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

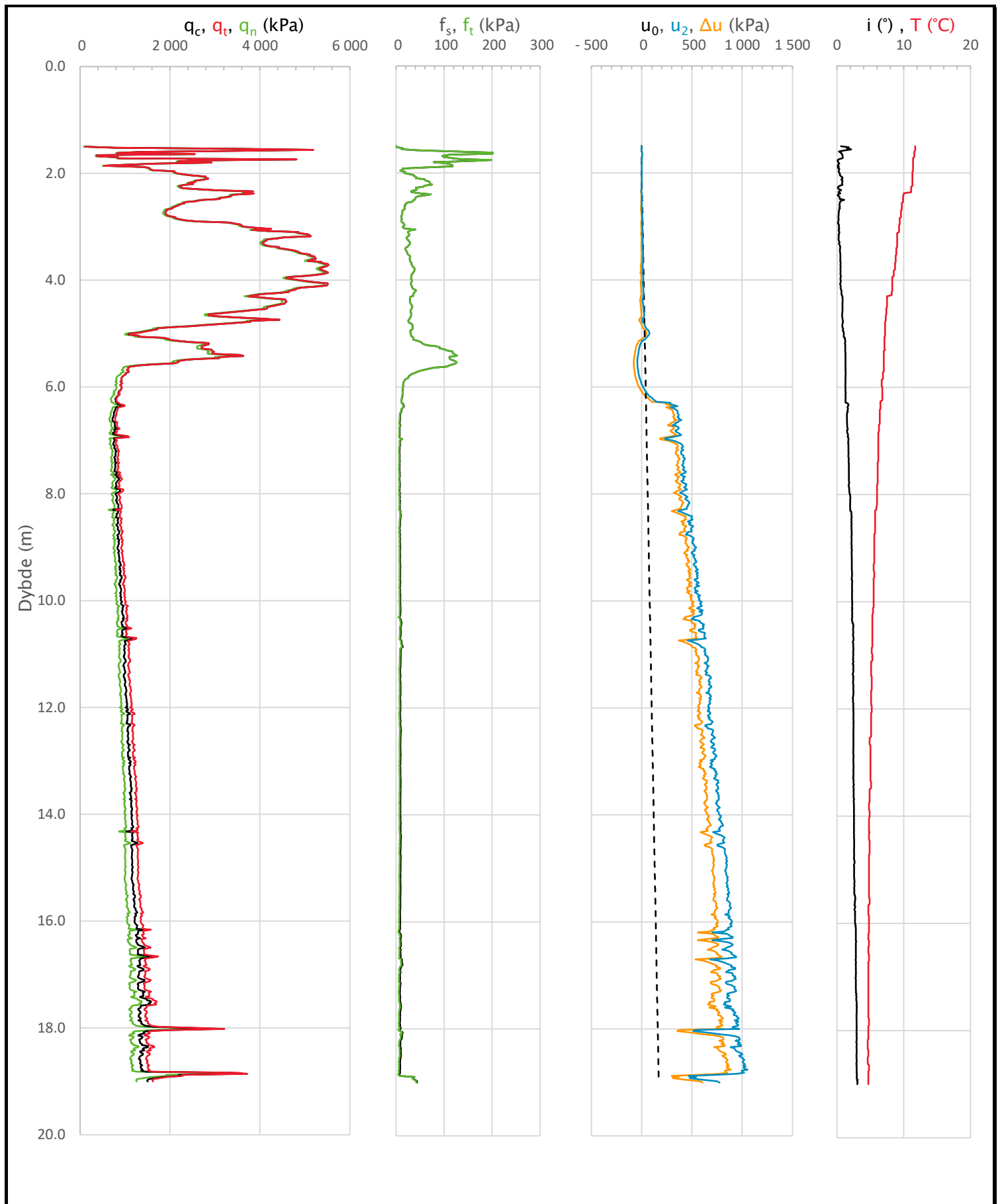


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +9.25
Saltfjellveien AS					KK9	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		21	

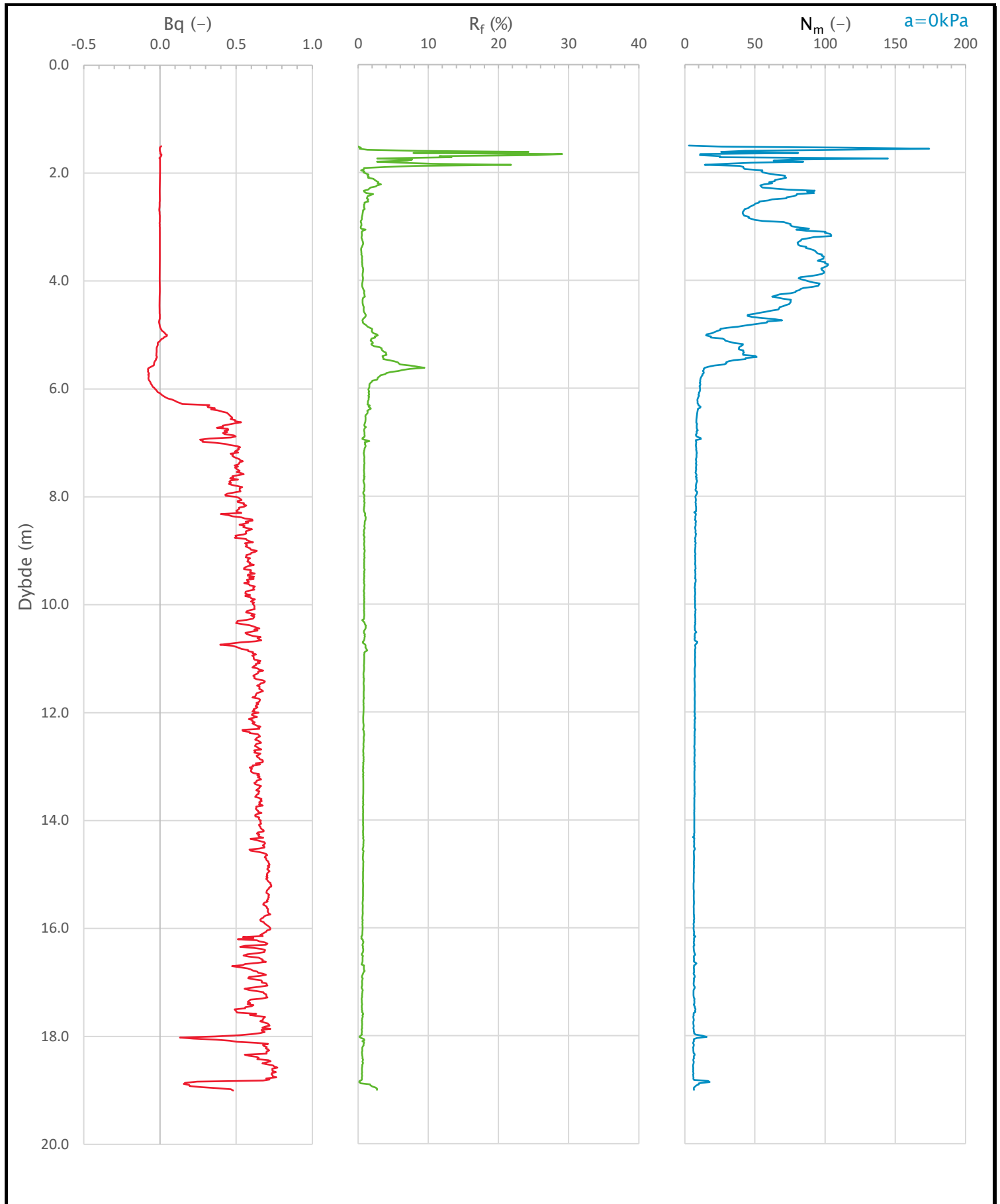
Sonde og utførelse					BILAG 6	
Sondennummer	5381		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7.1	
Kalibreringsdato	01.09.2021		Maks helning (°)		3.1	
Dato sondering	01.02.2023		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	1216		3960		1715	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6274		0.0096		0.0445	
Arealforhold	0.8470		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16.93		0.327		4.49	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7744.1		117.0		565.0	
Registrert etter sondering (kPa)	28.3		0.2		-8.7	
Avvik under sondering(kPa)	28.3		0.2		8.7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3.4		0.1		0.9	
Maksverdi under sondering (kPa)	5526.9		201.8		1054.8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	32.4	0.6	0.3	0.1	9.7	0.9
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: 2423970		Borhull Kote +7.33	
Saltfjellveien AS					KK13	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5381	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Ekstern konsulent		01.02.2023		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS					KK13	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		2	

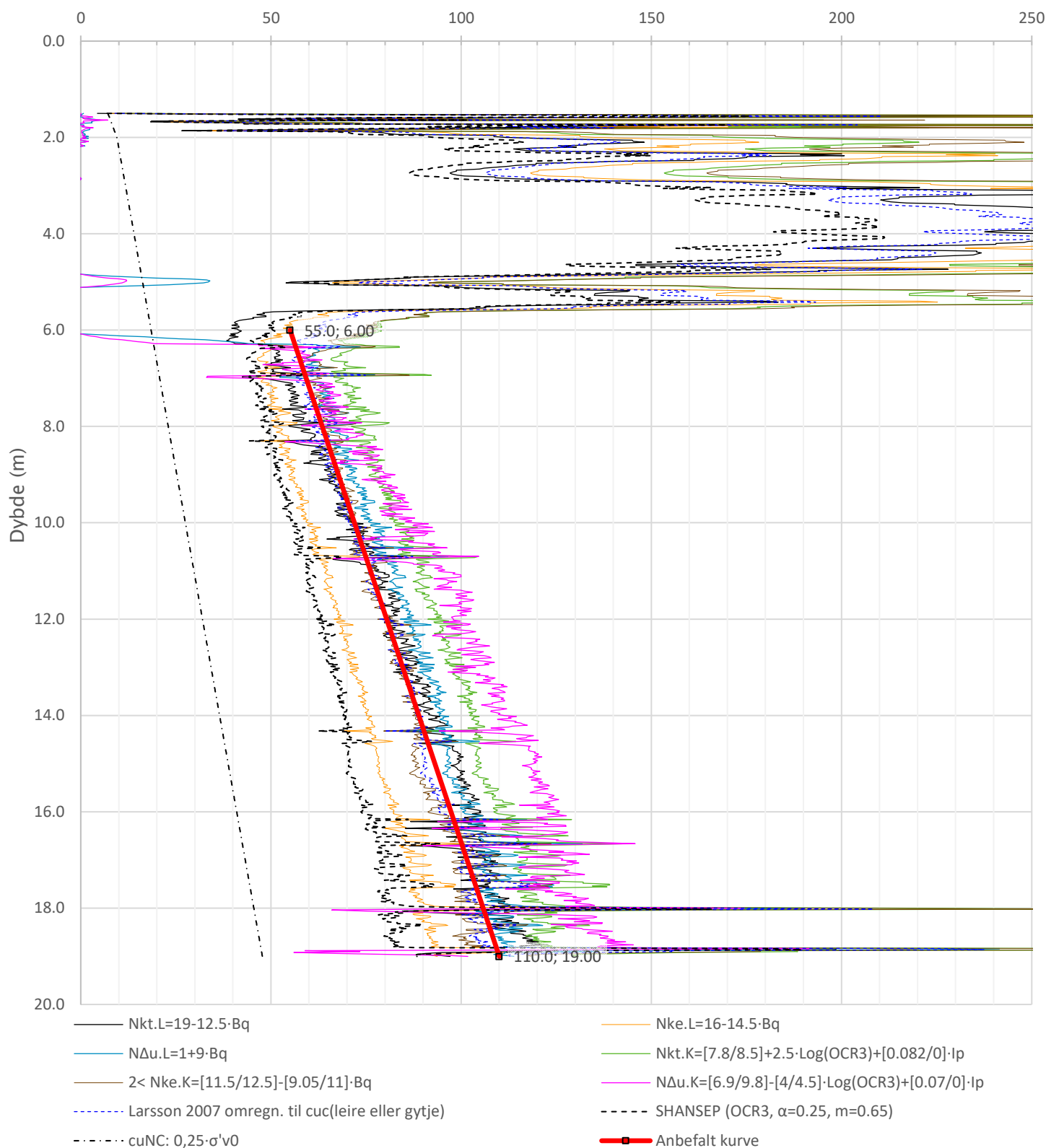


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS					KK13	
Innhold					Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		1	
					3	

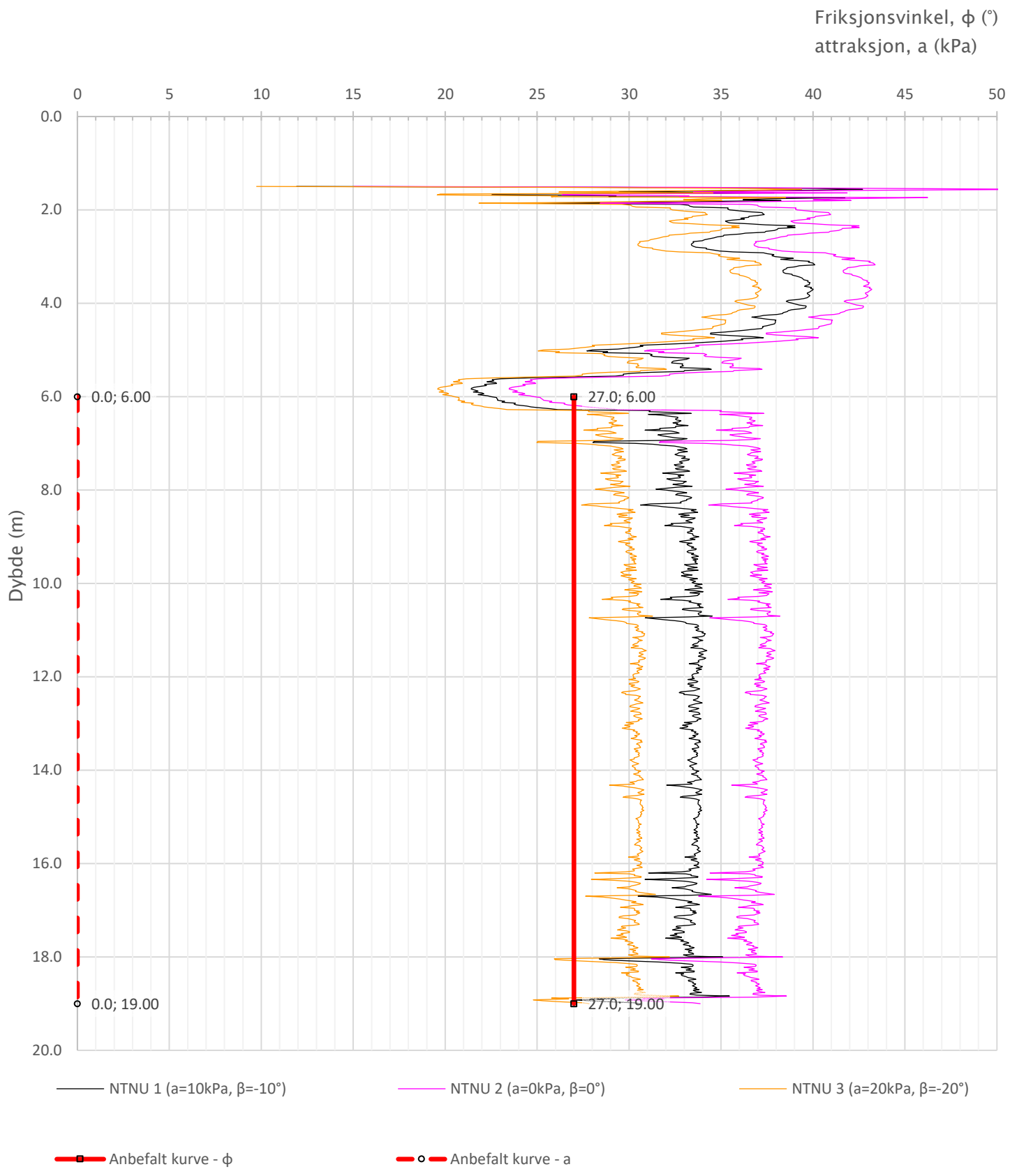


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS					KK13	
Innhold					Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		1	
					4	

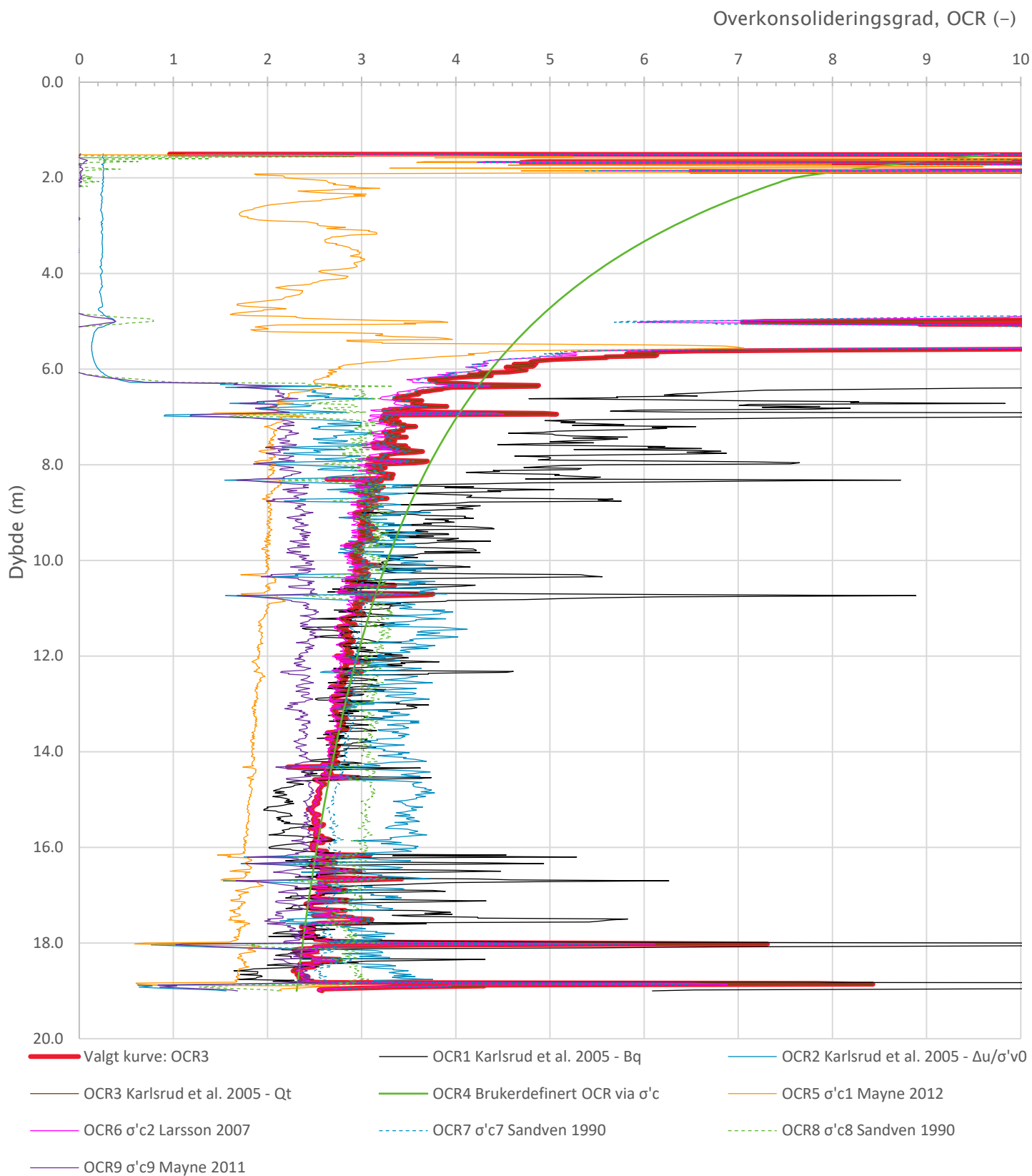
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



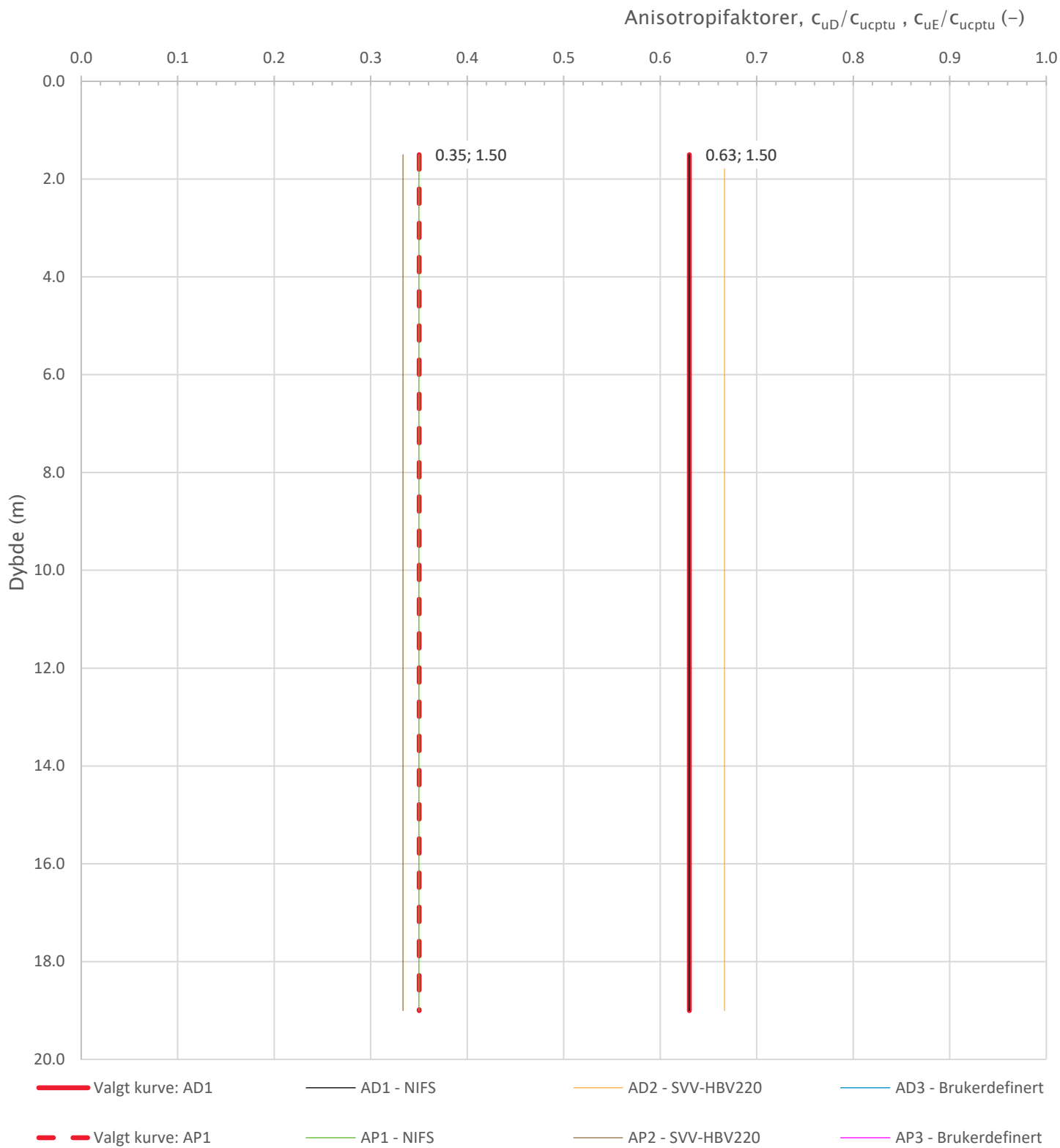
Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS				KK13	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 01.02.2023	Revisjon Rev. dato	Figur	5



Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull
Saltfjellveien AS				Kote +7.33
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				5381
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato	1 6



Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS				KK13	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 01.02.2023	Revisjon Rev. dato	Figur	8

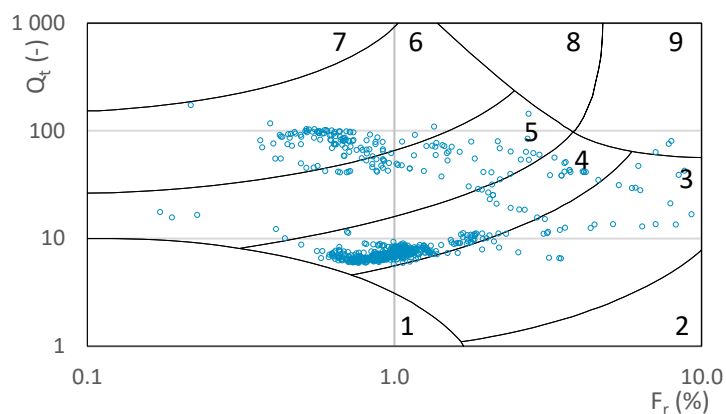
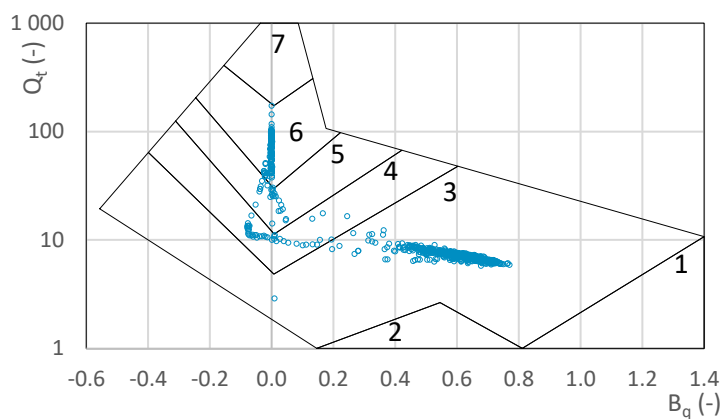
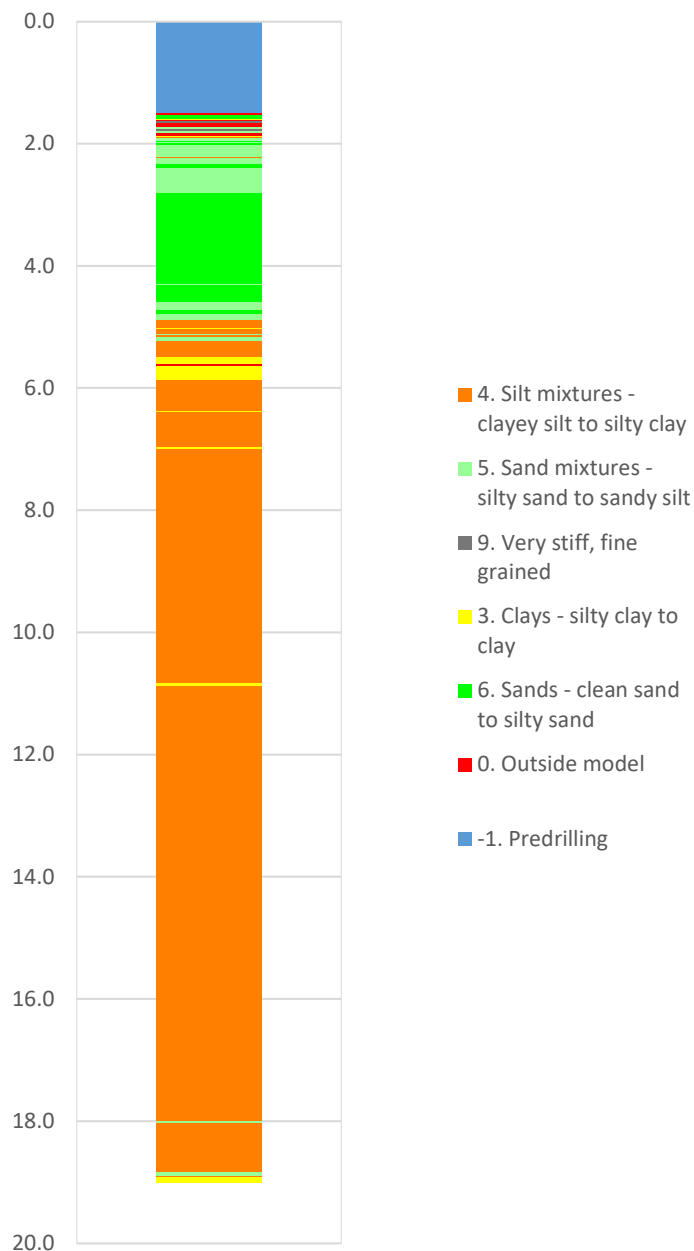


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS					KK13	
Innhold					Sondenummer	
Anisotropiforhold for samplotting av data					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		14	
					1	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

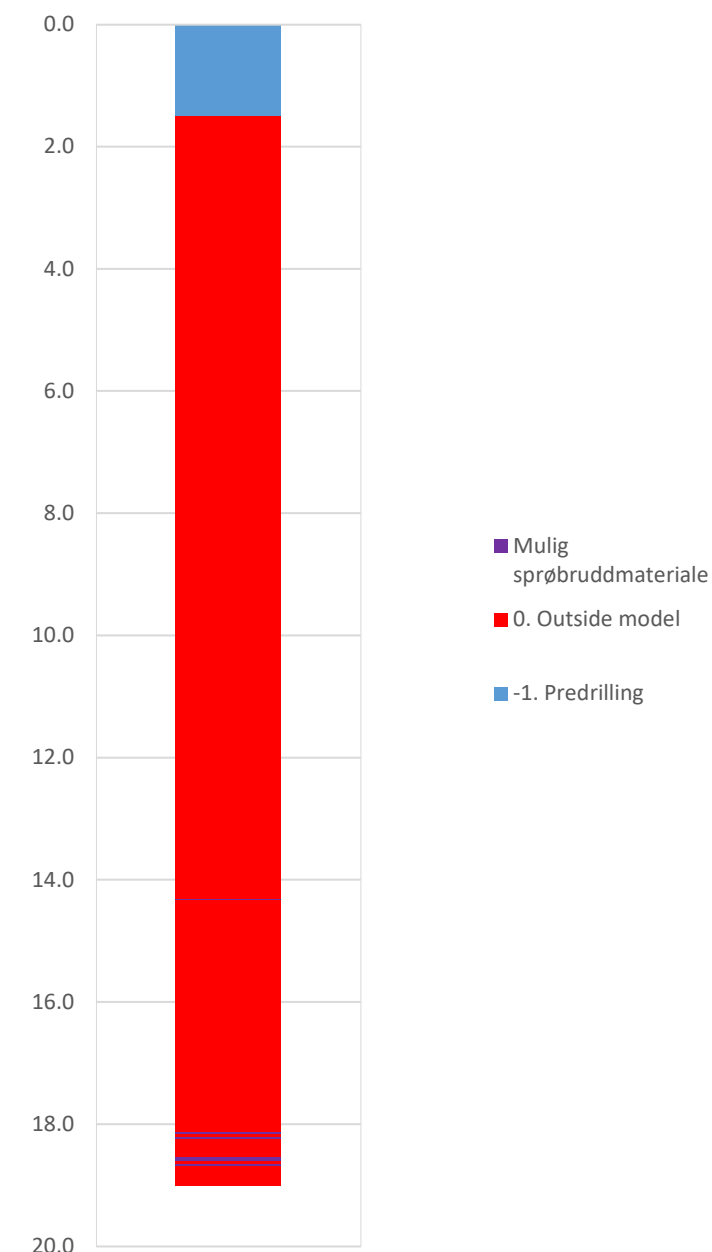


Robertson 1990 (Fr-Qt)

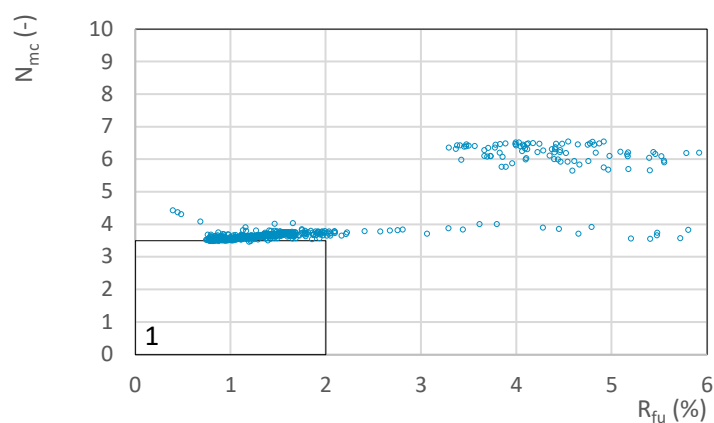
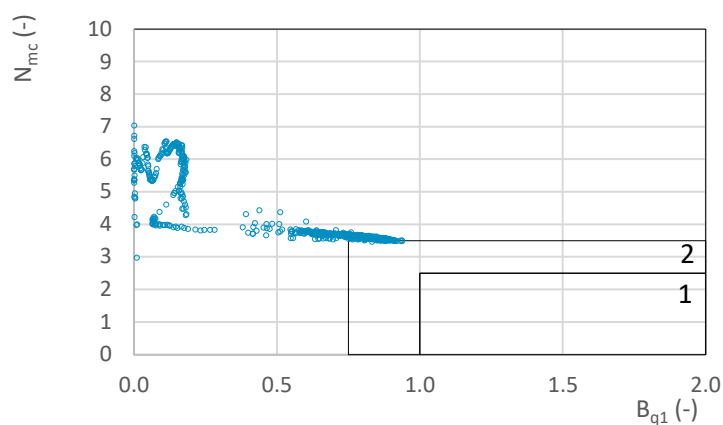
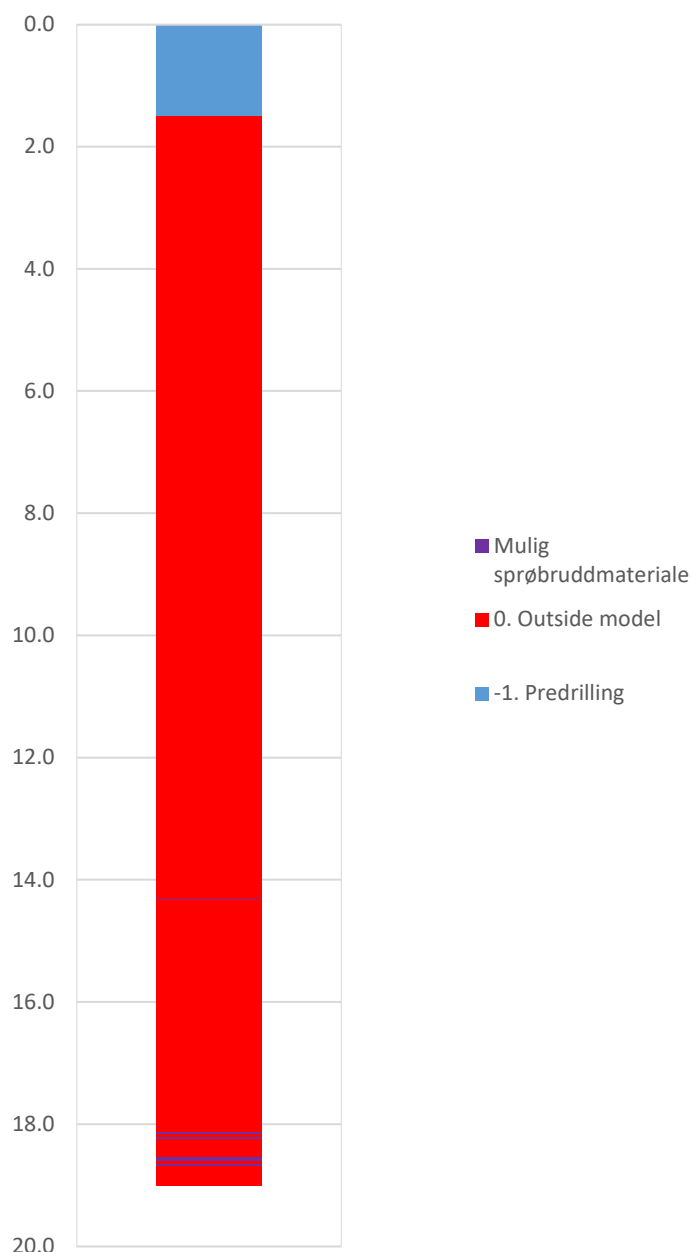


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS					KK13	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		16	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

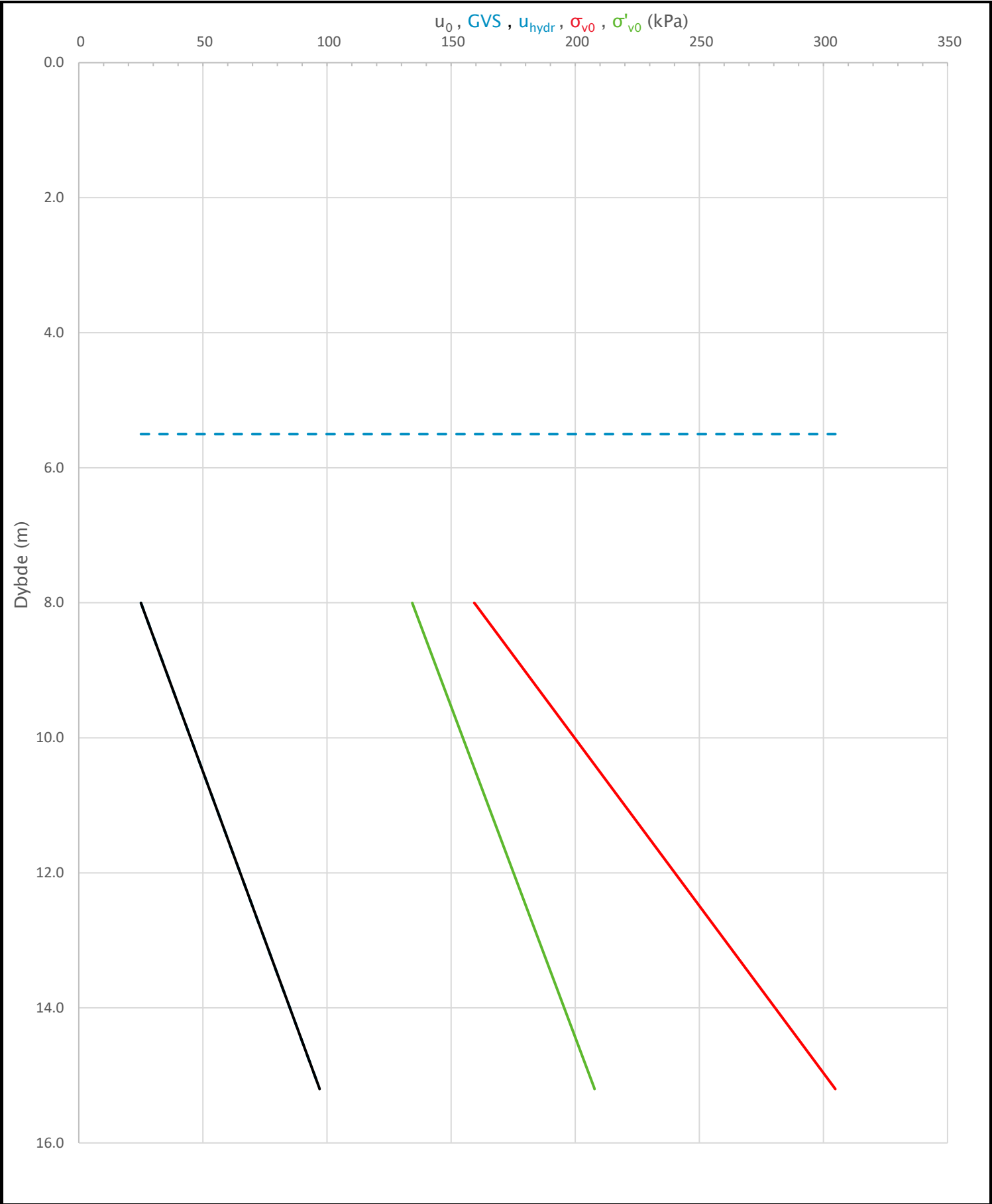


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

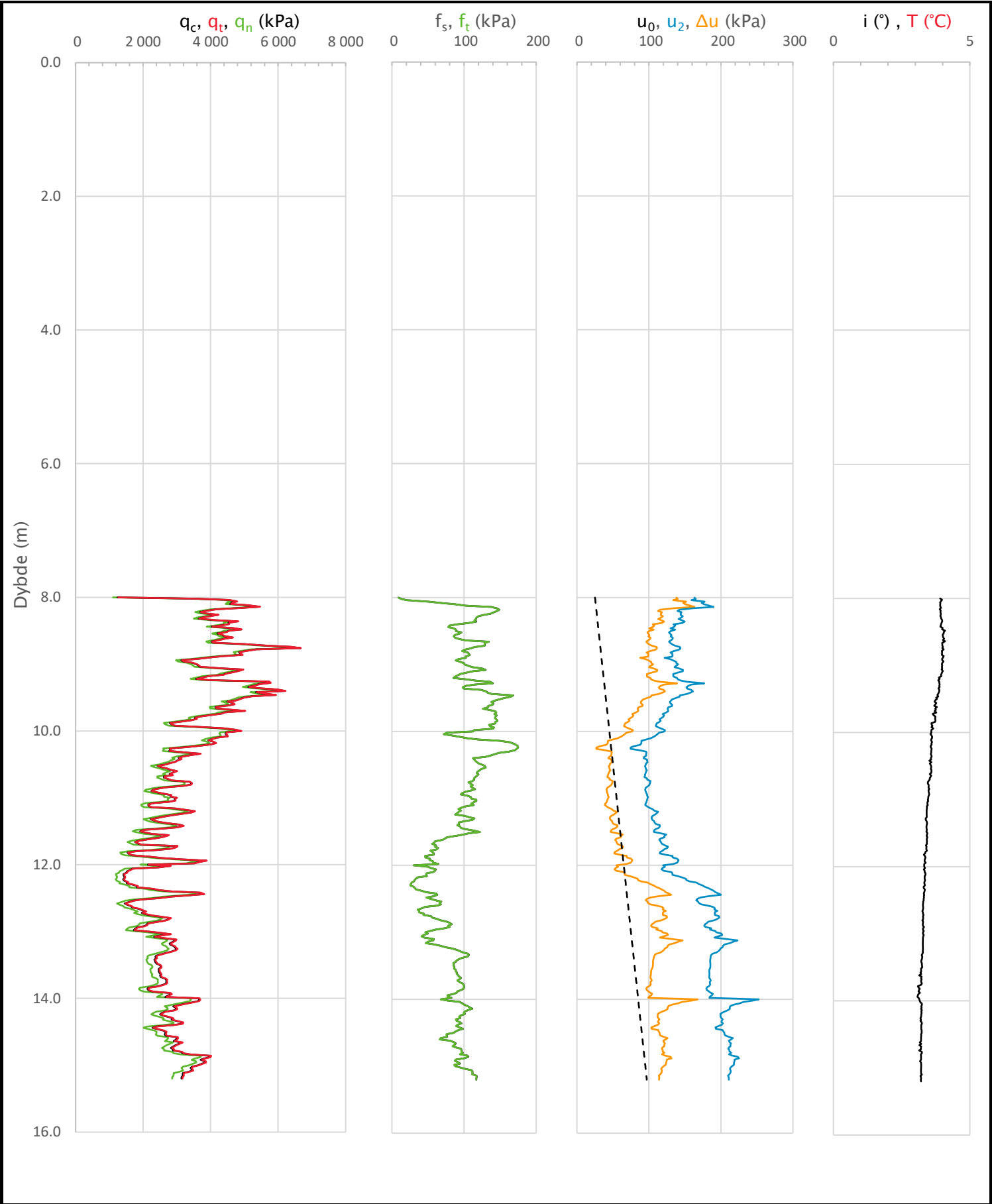


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +7.33
Saltfjellveien AS					KK13	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					5381	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	01.02.2023	Rev. dato		21	

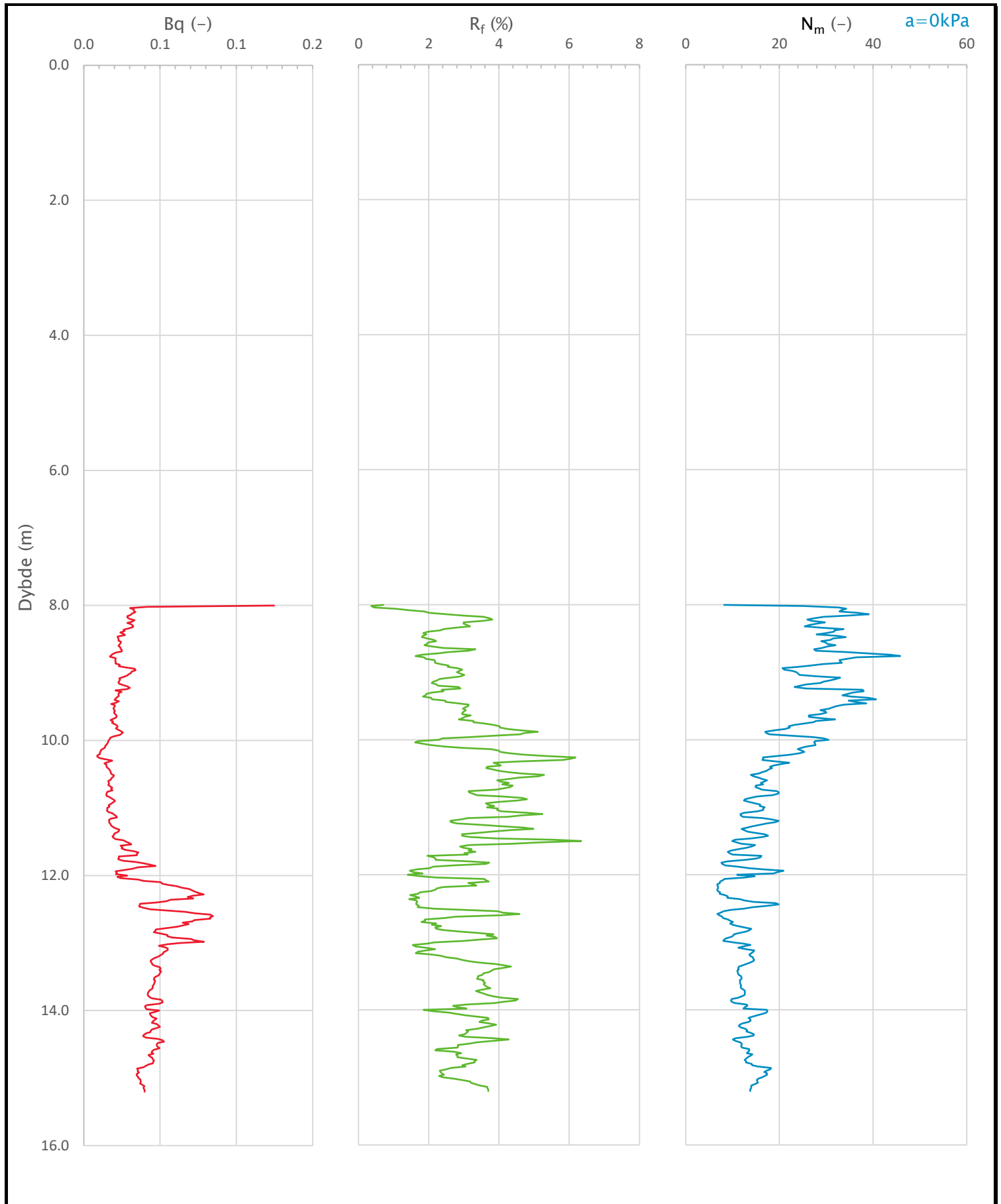
Sonde og utførelse					BILAG 7		
Sondennummer	5503		Boreleder		T.Ljungqvist		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0		
Kalibreringsdato	23.01.2020		Maks helning (°)		4.1		
Dato sondering	14.10.2020		Maks avstand målinger (m)		0.02		
Filtertype	Porøst filter						
Kalibreringsdata							
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk		
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2		
Måleområde (MPa)	50		0.5		2		
Skaleringsfaktor	1188		3930		1893		
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-		
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6422		0.0097		0.0403		
Arealforhold	0.8510		0.0000				
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11.553		0.503		2.98		
Temperaturområde (°C)	40						
Nullpunktskontroll							
	NA		NB		NC		
Registrert før sondering (kPa)	8003.7		132.7		508.2		
Registrert etter sondering (kPa)	-18.0		0.3		8.8		
Avvik under sondering(kPa)	18.0		0.3		8.8		
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0.0		0.0		0.0		
Maksverdi under sondering (kPa)	6657.1		175.1		252.6		
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012							
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk		
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	
Samlet nøyaktighet (kPa)	18.6	0.3	0.3	0.2	8.8	3.5	
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	3	
Anvendelsesklasse måleintervall	1						
Anvendelsesklasse	1						
Måleverdier under kapasitet/krav							
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning		Temperatur
OK	OK		OK		OK		OK
Kommentarer:							
Prosjekt				Prosjektnummer: 2423970		Borhull Kote +17.022	
Saltfjellveien AS						N020-02C	
Innhold						Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet						5503	
	Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur
	Ekstern konsulent		14.10.2020		Rev. dato		1



Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +17.022
Saltfjellveien AS				N020-02C	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato		



Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +17.022
Saltfjellveien AS					N020-02C	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato		1	
					3	

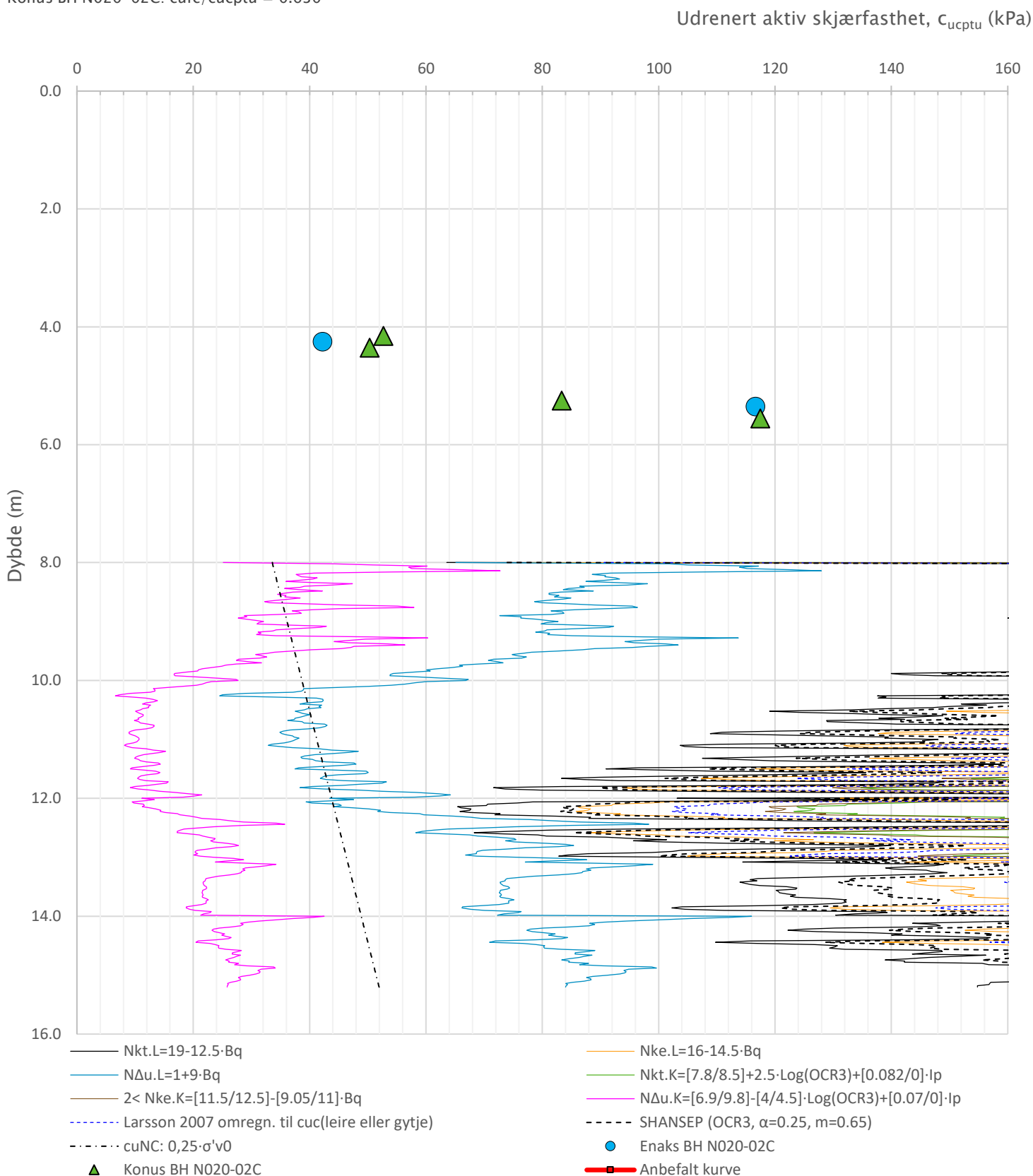


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +17.022
Saltfjellveien AS					N020-02C	
Innhold					Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato		1	
					4	

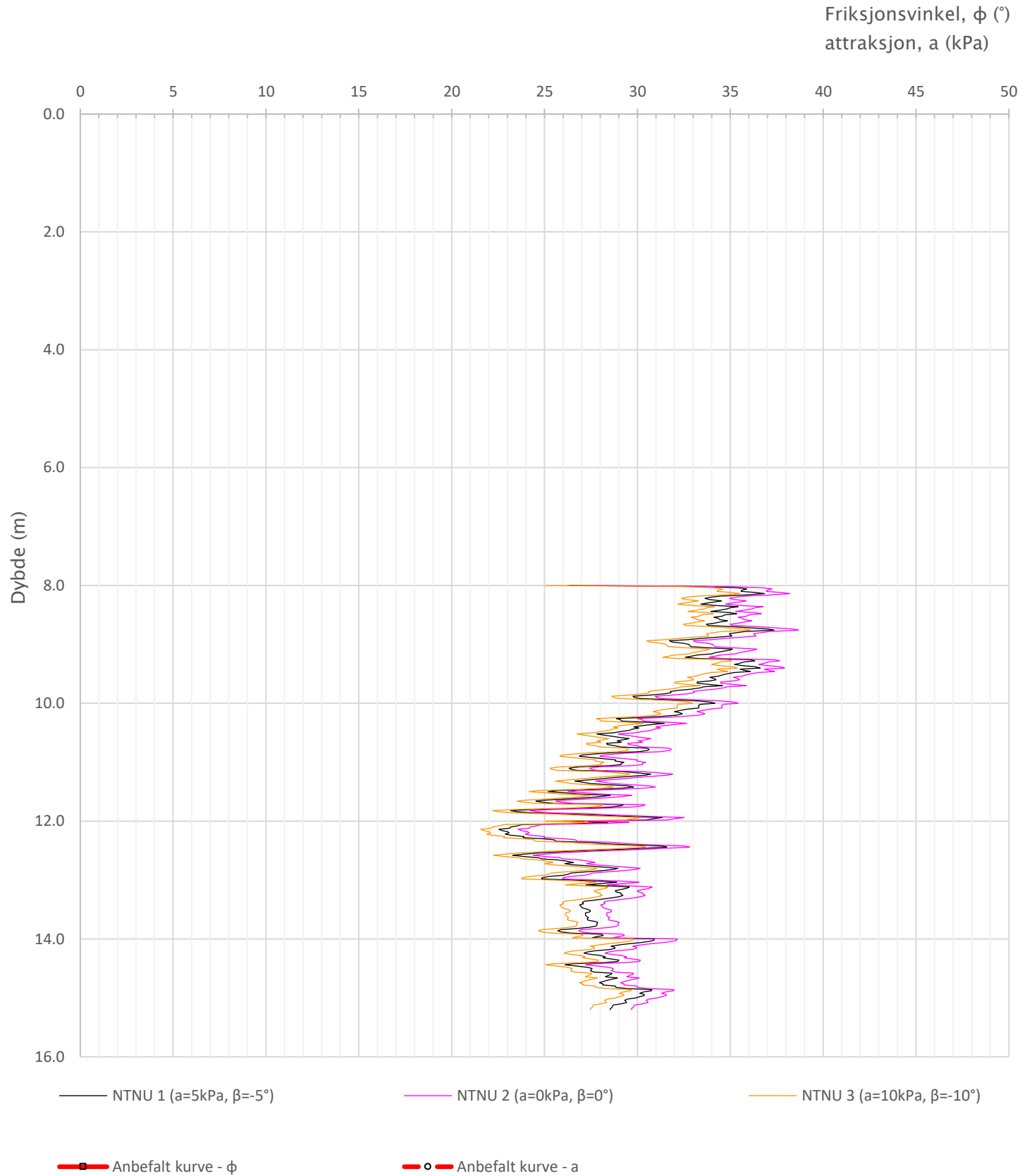
Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH N020-02C: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0.630$

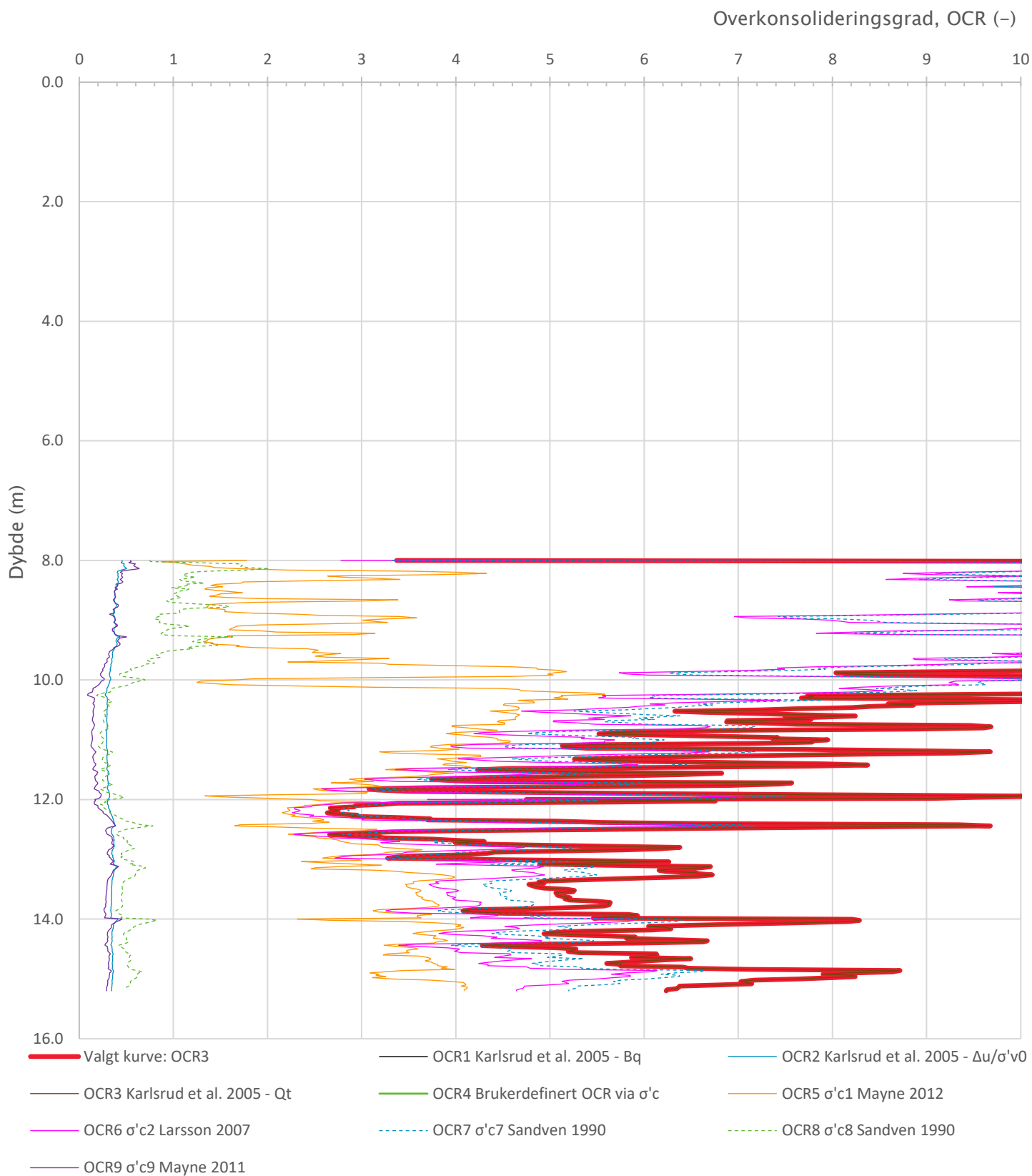
Konus BH N020-02C: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.630$



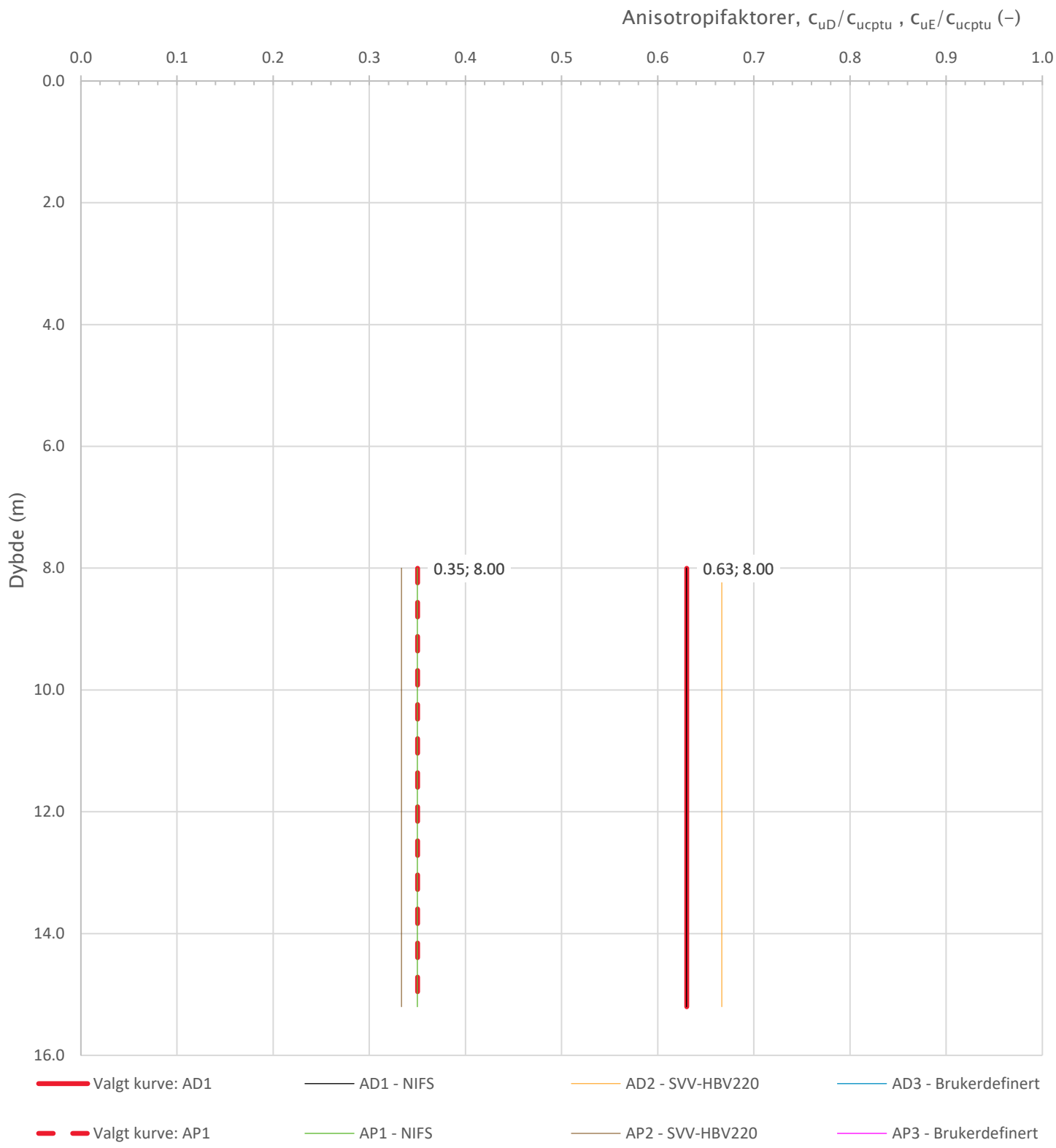
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +17.022
Saltfjellveien AS					N020-02C	
Innhold					Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 14.10.2020	Revisjon Rev. dato		Figur	5



Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +17.022
Saltfjellveien AS					N020-02C	
Innhold					Sondennummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	6
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato			

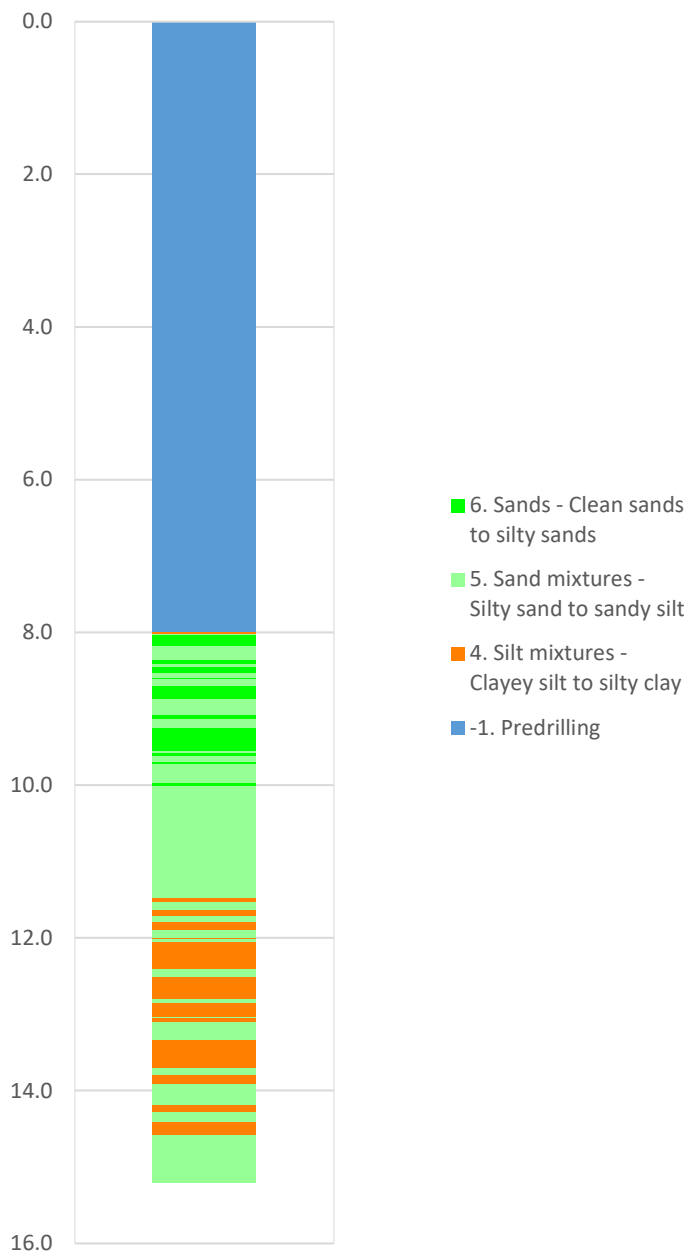


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +17.022
Saltfjellveien AS				N020-02C	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	8
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato		

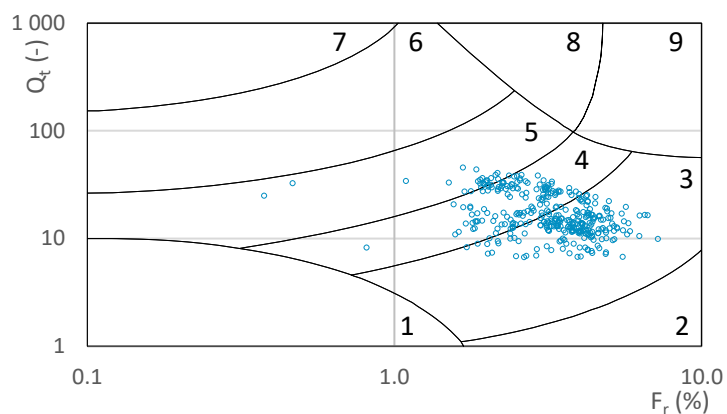
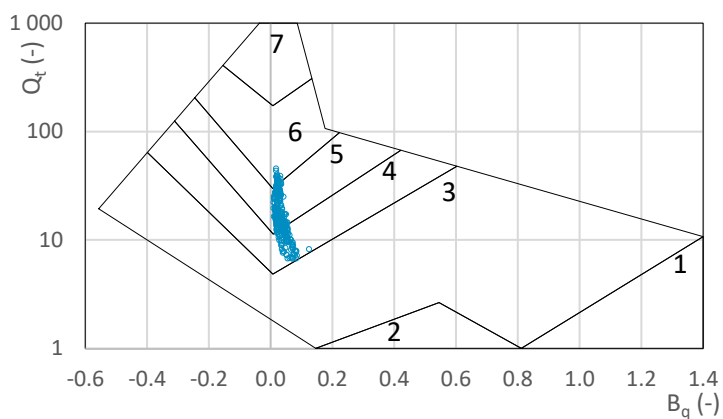
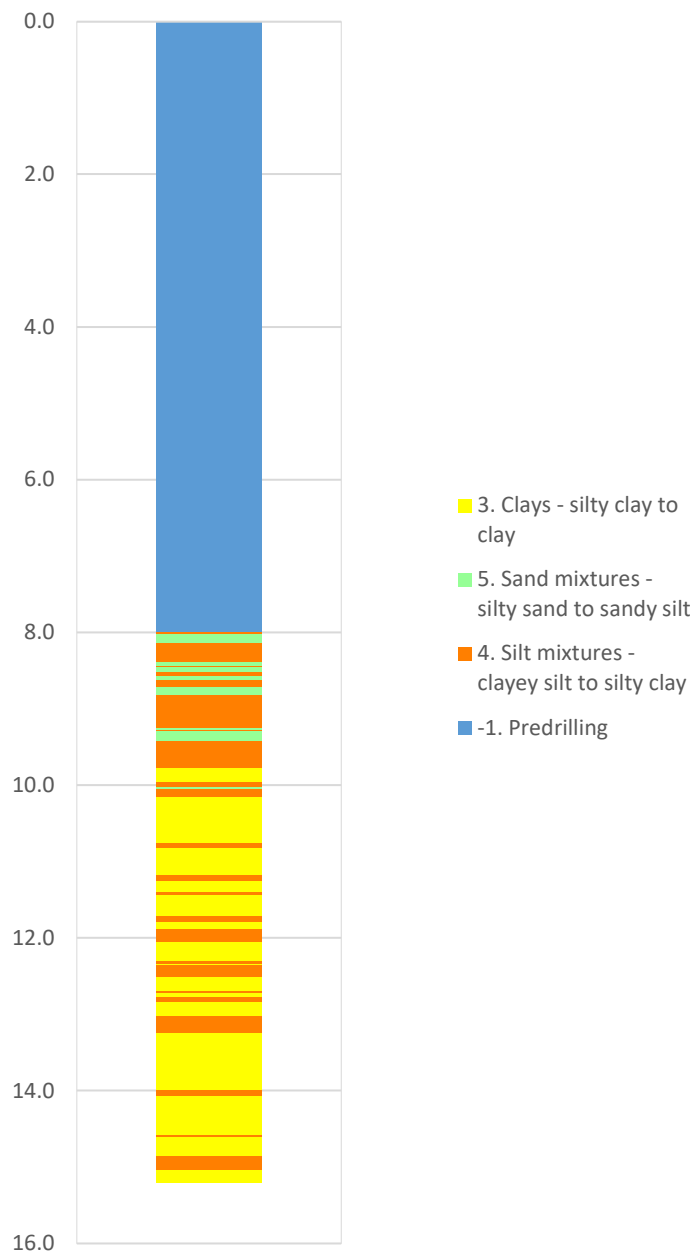


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +17.022
Saltfjellveien AS					N020-02C	
Innhold					Sondenummer	
Anisotropiforhold for samplotting av data					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato		14	
					1	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

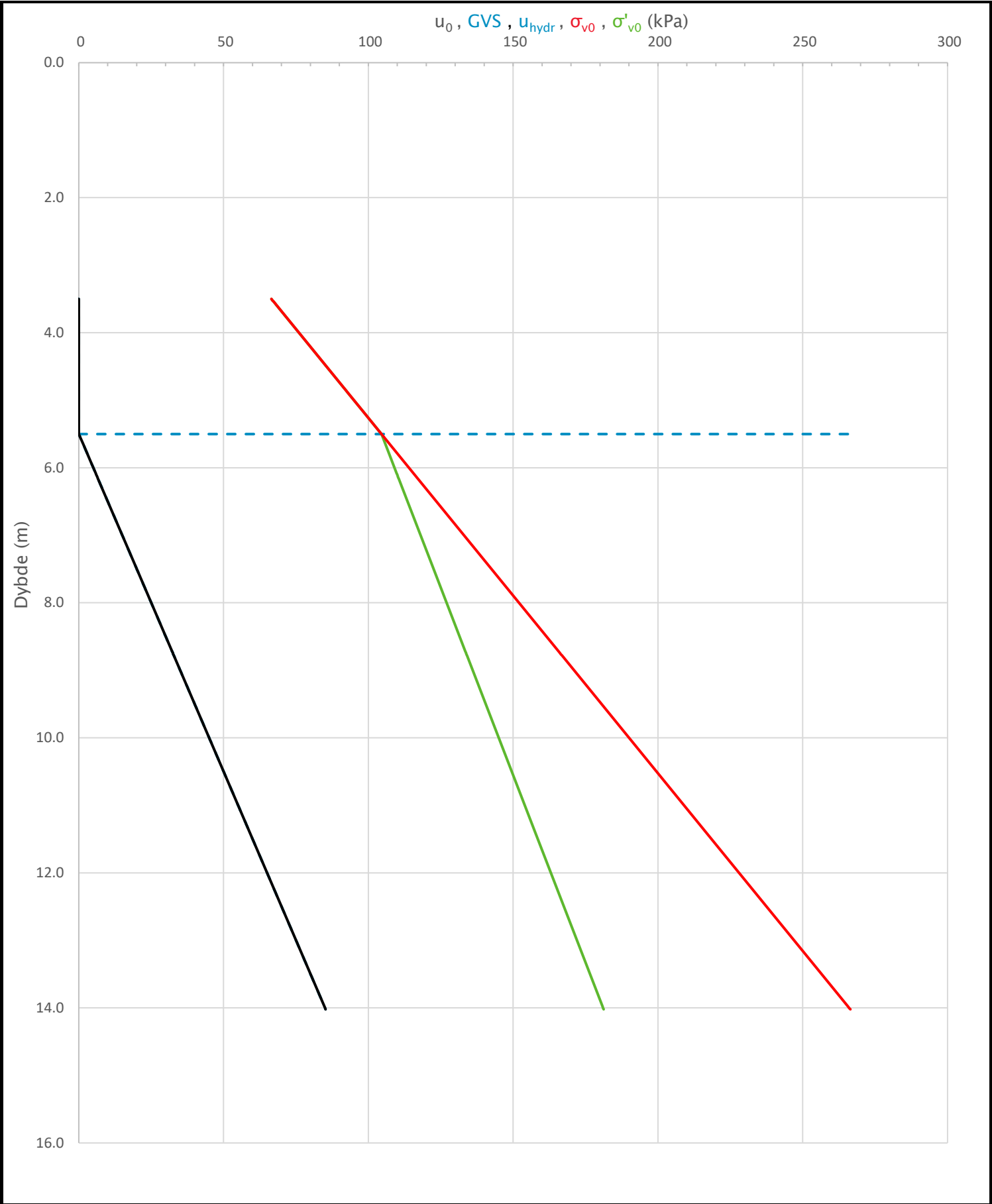


Robertson 1990 (Fr-Qt)

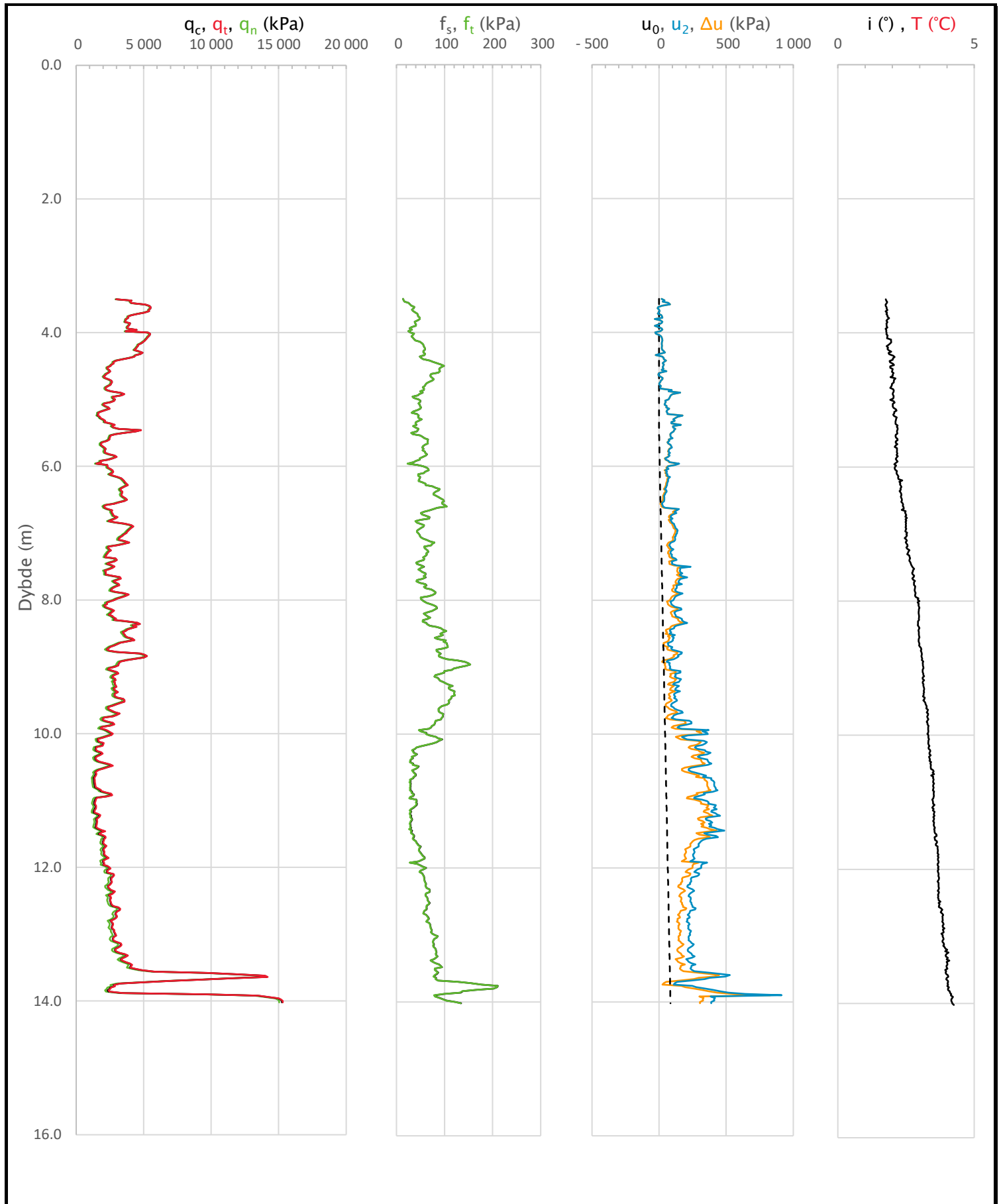


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull
Saltfjellveien AS				Kote +17.022
Innhold				N020-02C
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer
				5503
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato	1
				16

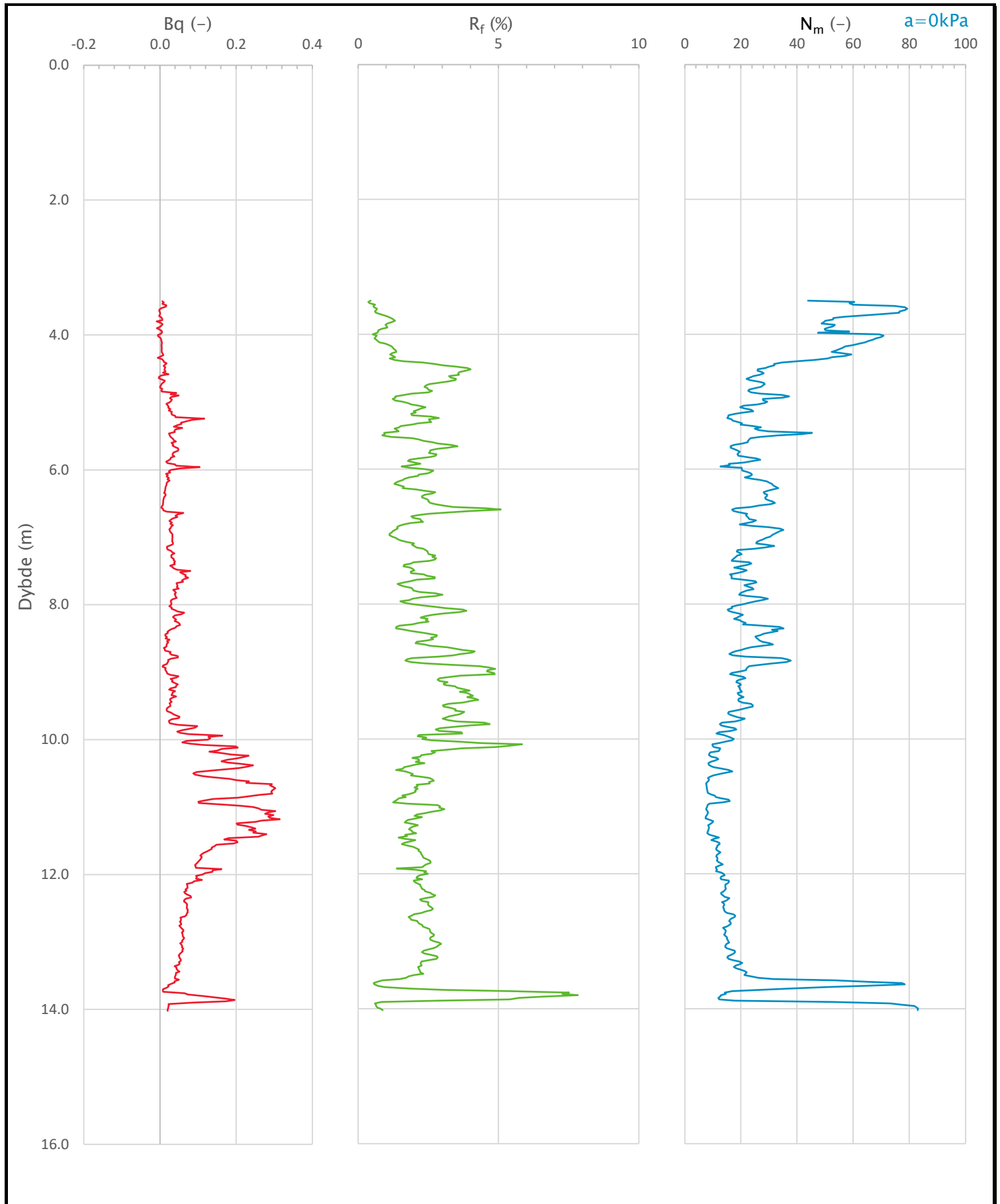
Sonde og utførelse					BILAG 8	
Sondennummer	5503		Boreleder		T.Ljungqvist	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	23.01.2020		Maks helning (°)		4.3	
Dato sondering	14.10.2020		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1188		3930		1893	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6422		0.0097		0.0403	
Arealforhold	0.8510		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11.553		0.503		2.98	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7990.8		133.0		509.2	
Registrert etter sondering (kPa)	-42.3		0.1		-1.8	
Avvik under sondering(kPa)	42.3		0.1		1.8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	15251.3		211.0		913.8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	42.9	0.3	0.1	0.1	1.8	0.2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull Kote +13.524	
Saltfjellveien AS					NO20-05C	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5503	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Ekstern konsulent		14.10.2020		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +13.524
Saltfjellveien AS					NO20-05C	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		2
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato			

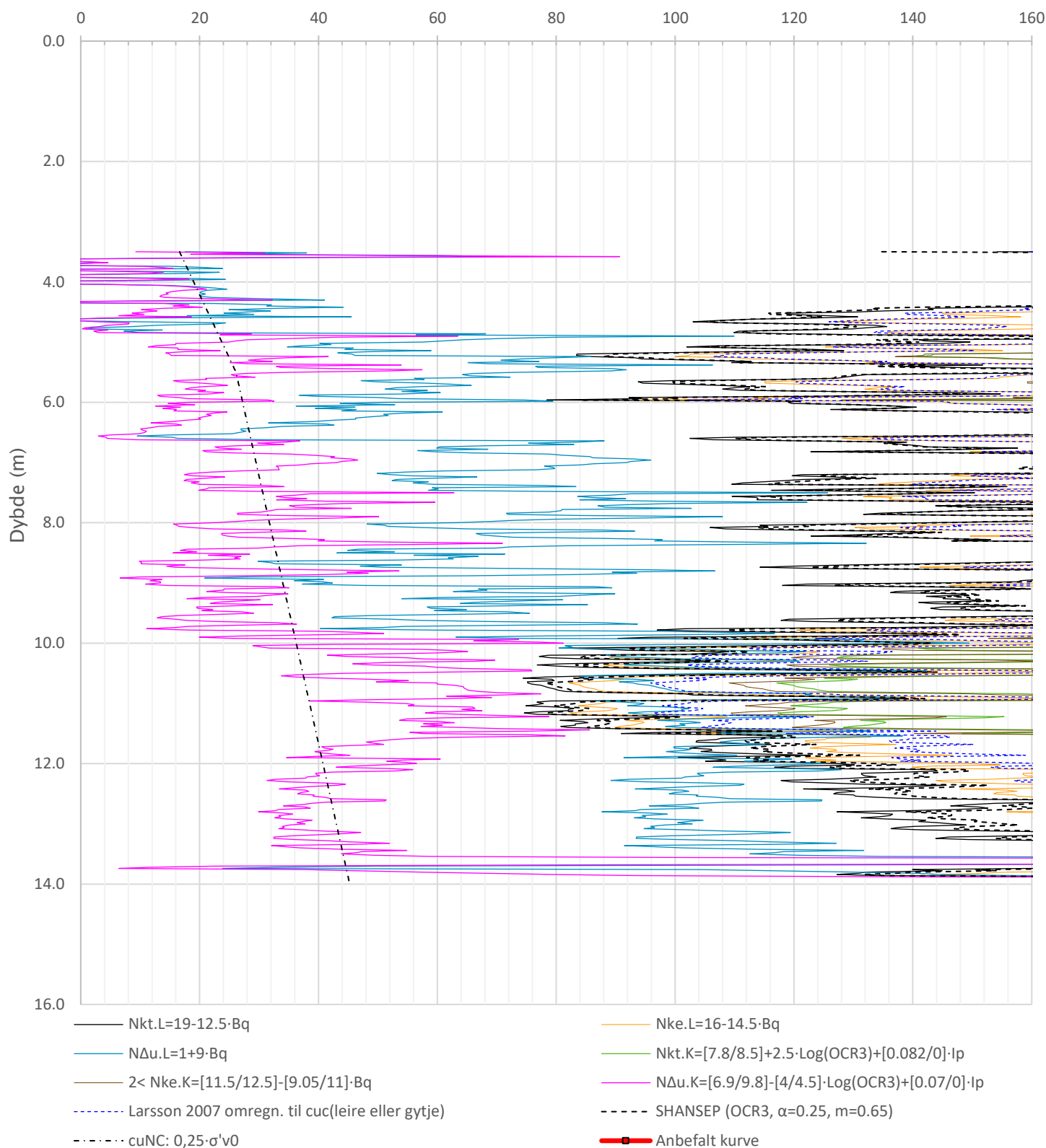


Prosjekt				Prosjektnummer: 2423970	Borhull	Kote +13.524
Saltfjellveien AS				NO20-05C		
Innhold				Sondenummer		
Måledata og korrigerte måleverdier				5503		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato			
				1		
				3		

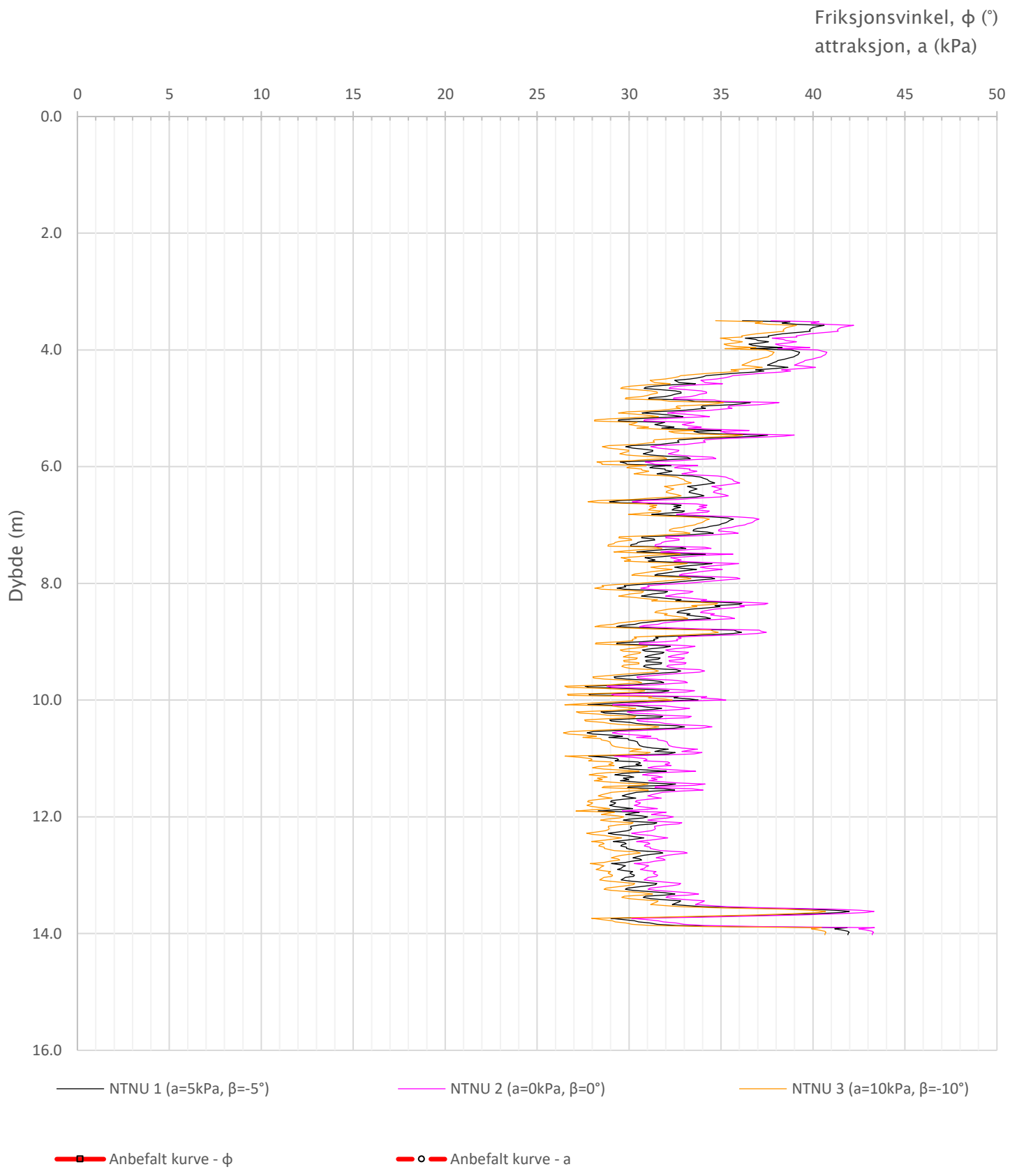


Prosjekt				Prosjektnummer: 2423970	Borhull	Kote +13.524
Saltfjellveien AS				NO20-05C		
Innhold				Sondennummer		
Avledede dimensjonsløse forhold				5503		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent		14.10.2020	Rev. dato	1		
				4		

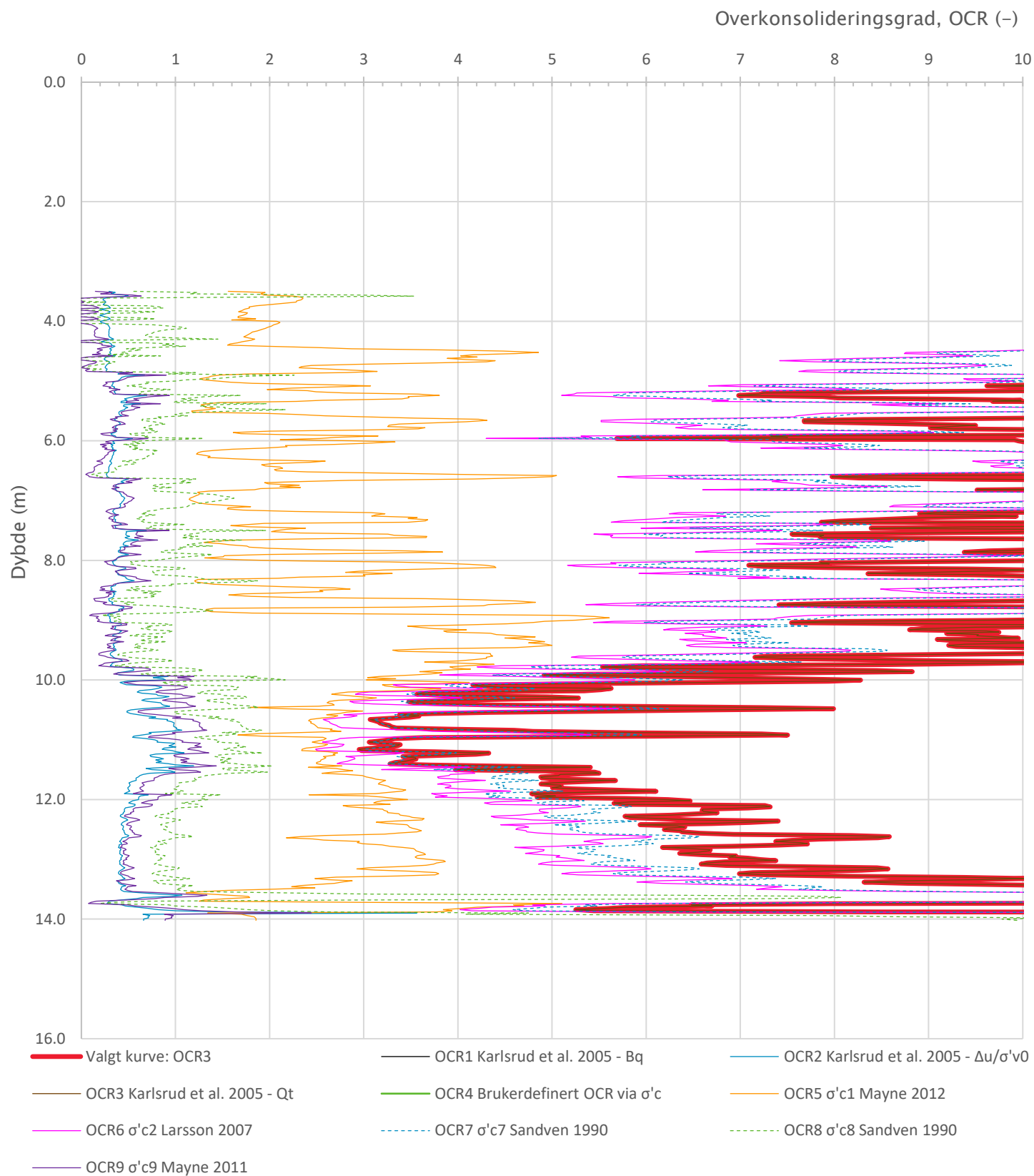
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



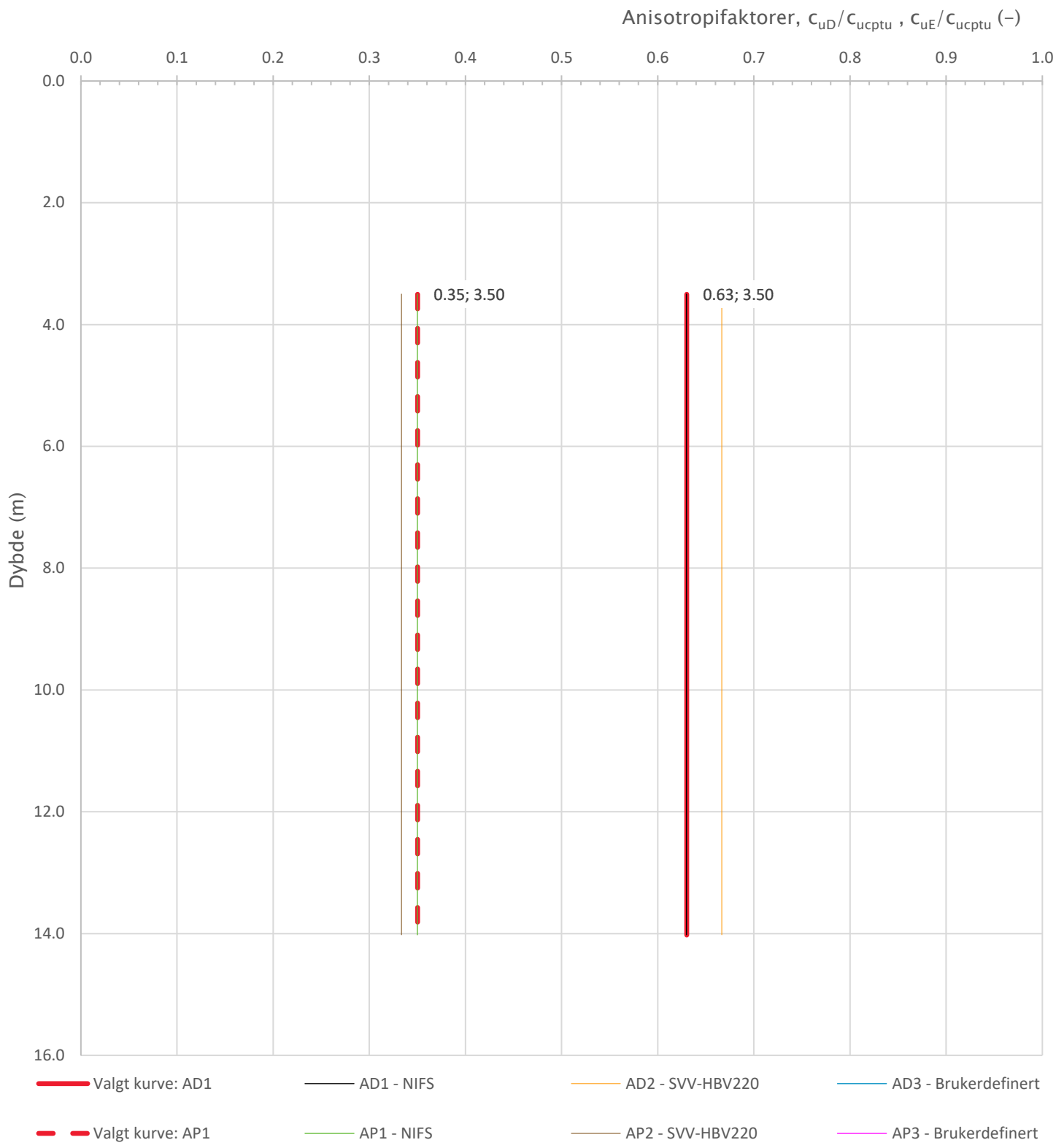
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +13.524
Saltfjellveien AS					NO20-05C	
Innhold					Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 14.10.2020	Revisjon Rev. dato		Figur	5



Prosjekt				Prosjektnummer: 2423970		Borhull		Kote +13.524	
Saltfjellveien AS						NO20-05C			
Innhold						Sondennummer			
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon						5503			
	Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse		1
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur		6
	Ekstern konsulent		14.10.2020		Rev. dato				

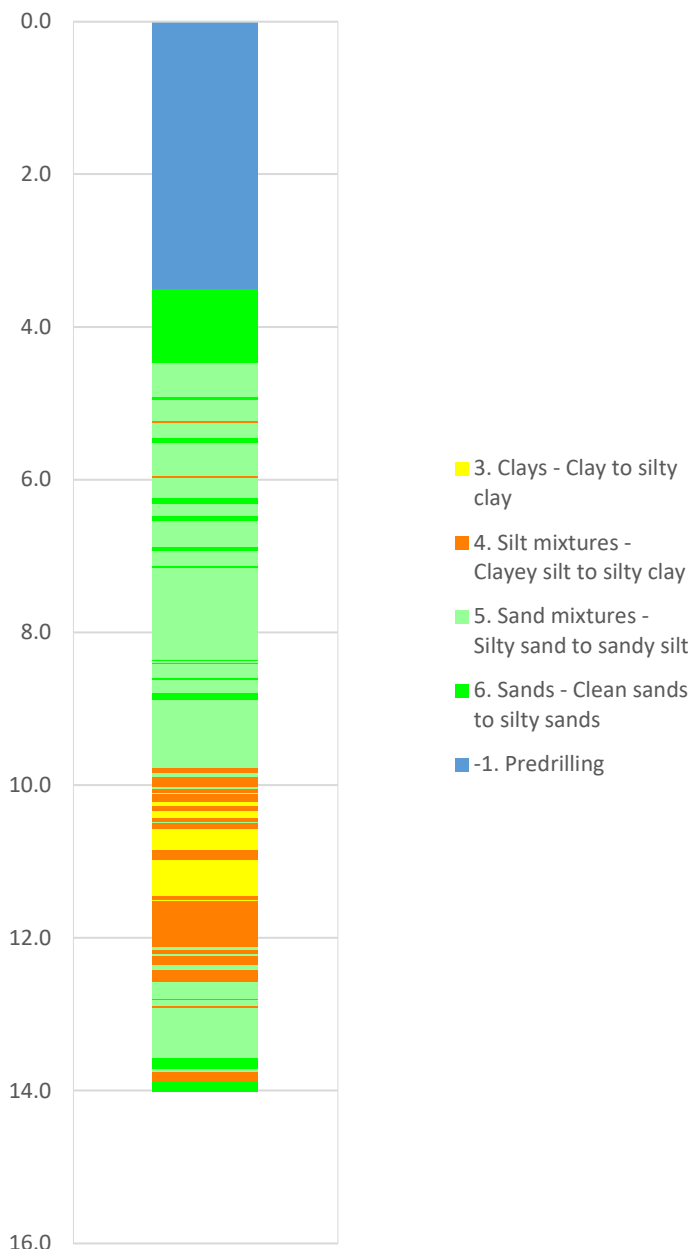


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +13.524
Saltfjellveien AS				NO20-05C	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 14.10.2020	Revisjon Rev. dato	Figur	8

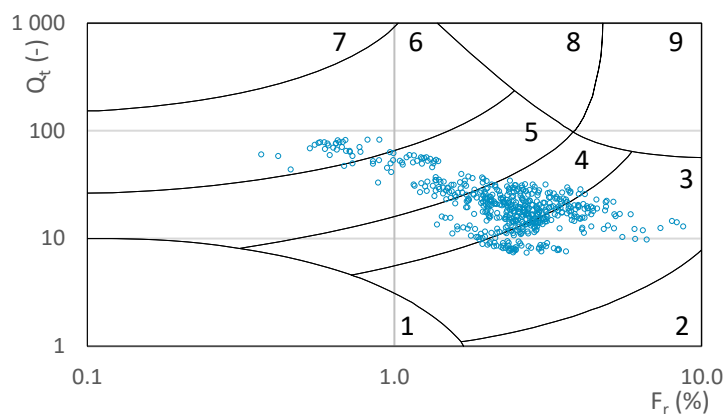
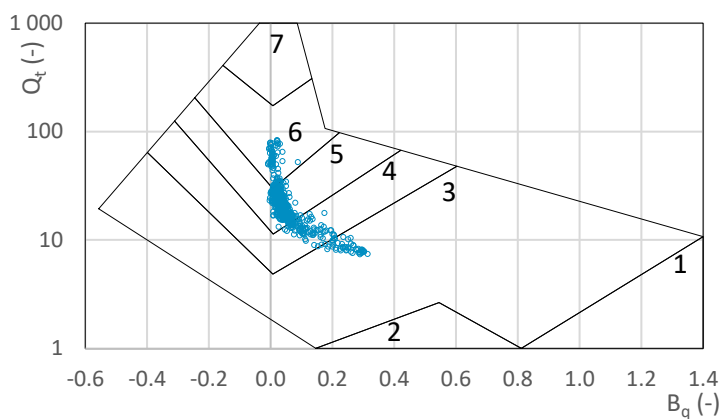
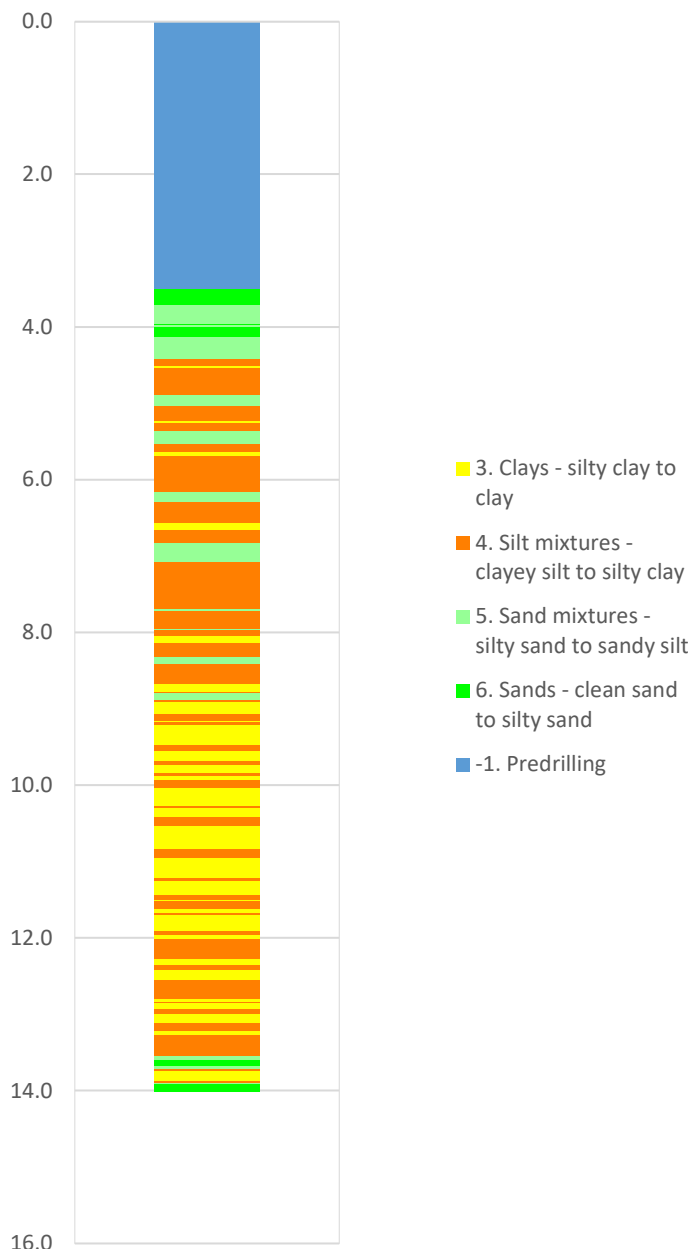


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +13.524
Saltfjellveien AS					NO20-05C	
Innhold					Sondenummer	
Anisotropiforhold for samplotting av data					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	14.10.2020	Rev. dato		14	
					1	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

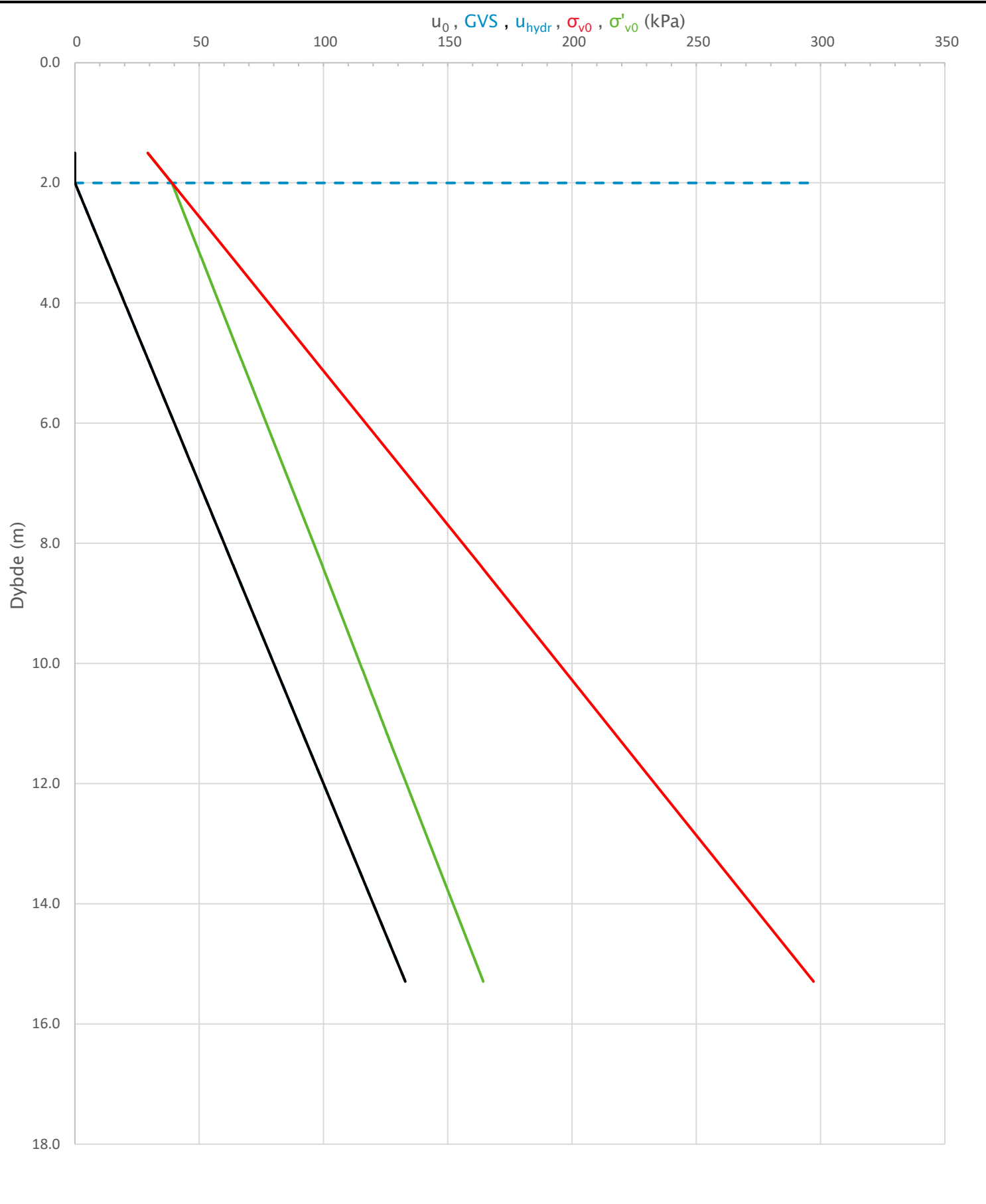


Robertson 1990 (Fr-Qt)

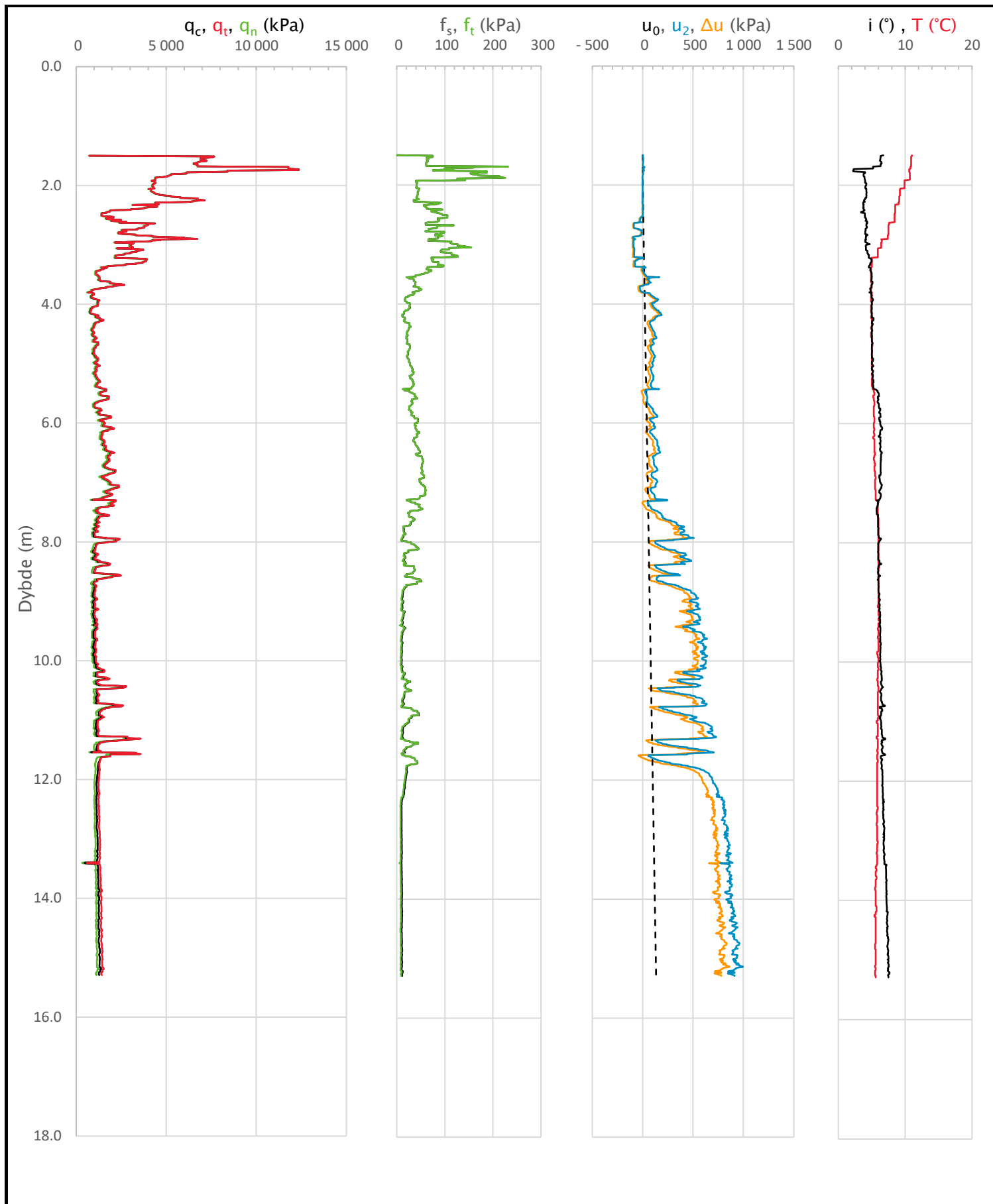


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +13.524
Saltfjellveien AS				NO20-05C	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent		14.10.2020	Rev. dato		
				1	
				16	

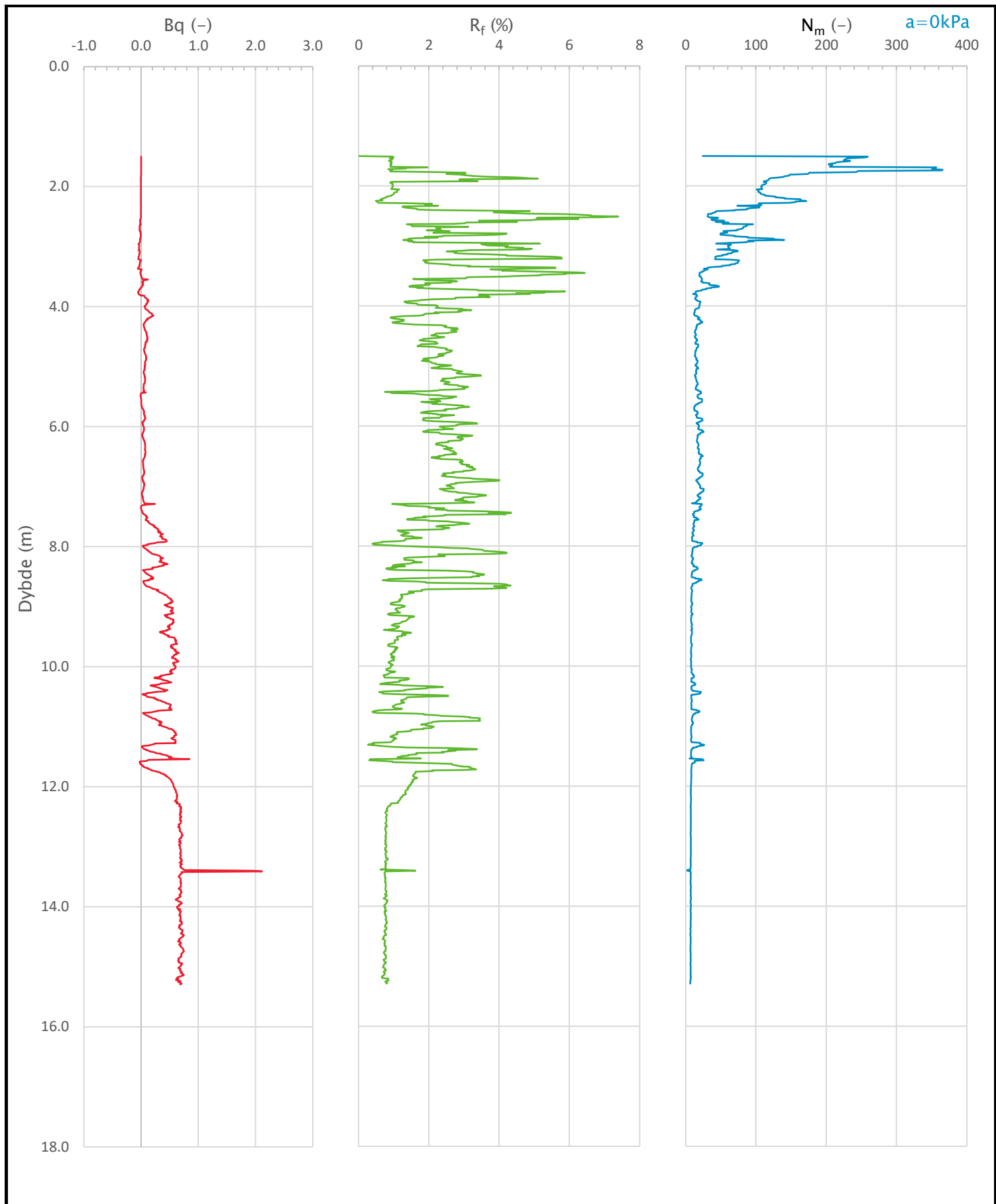
Sonde og utførelse					BILAG 9	
Sondennummer	4686		Boreleder		Hestad	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6.1	
Kalibreringsdato	01.07.2020		Maks helning (°)		7.7	
Dato sondering	19.02.2021		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.4272		0.0104		0.0213	
Arealforhold	0.8430		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32.019		0.499		0.595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5258.9		124.5		257.0	
Registrert etter sondering (kPa)	44.9		-0.8		1.2	
Avvik under sondering(kPa)	44.9		0.8		1.2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4.9		0.1		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	12364.8		231.4		994.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	50.2	0.4	0.9	0.4	1.3	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull Kote +5.528	
Saltfjellveien AS					N021-01C	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4686	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Ekstern konsulent		19.02.2021		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS					N021-01C	
Innhold					Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 19.02.2021	Revisjon	Figur		2
			Rev. dato			



Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS				N021-01C	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent		19.02.2021	Rev. dato		
				1	
				3	



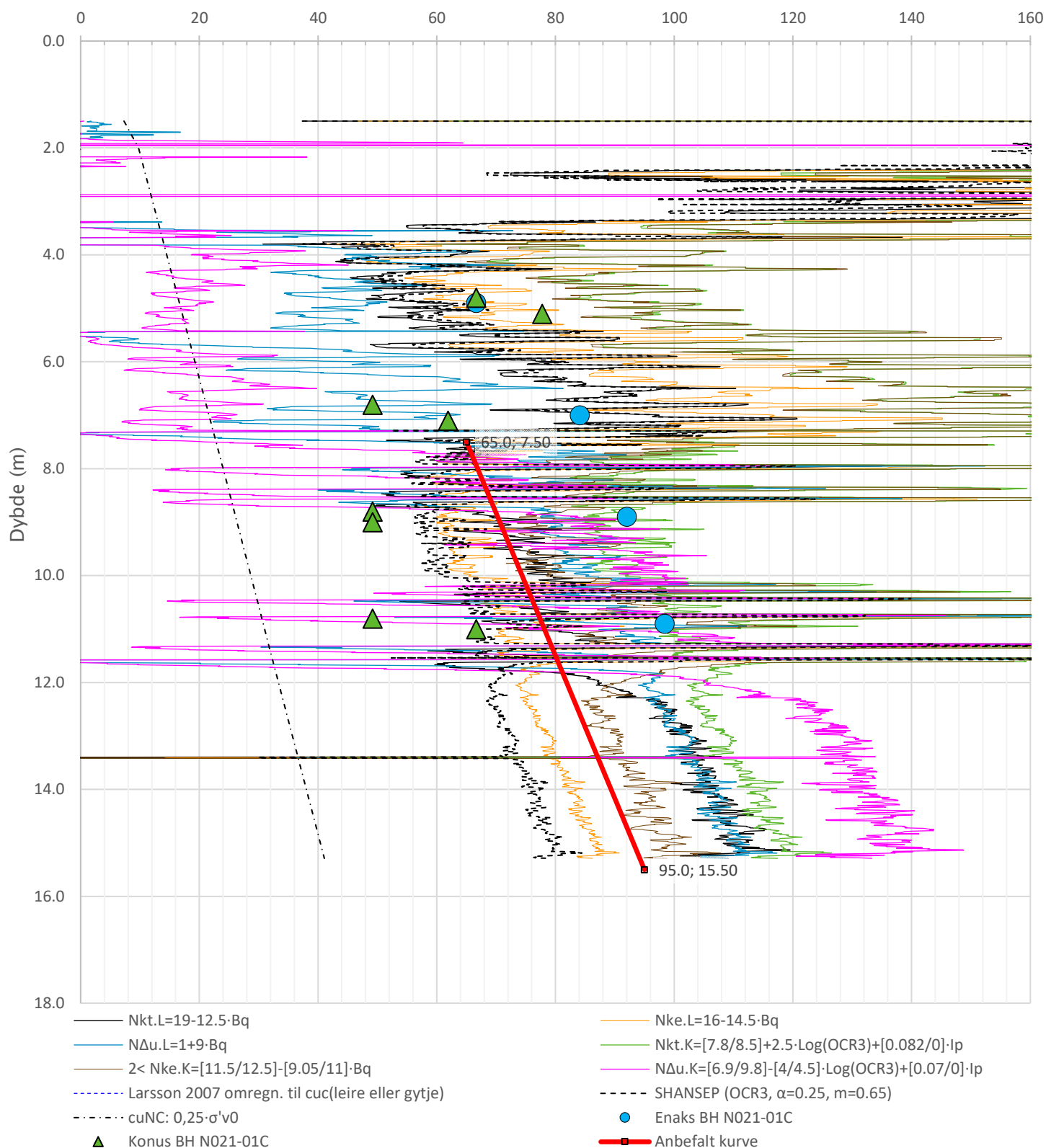
Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS				N021-01C	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent		19.02.2021	Rev. dato		
				1	
				4	

Anisotropiforhold i figur:

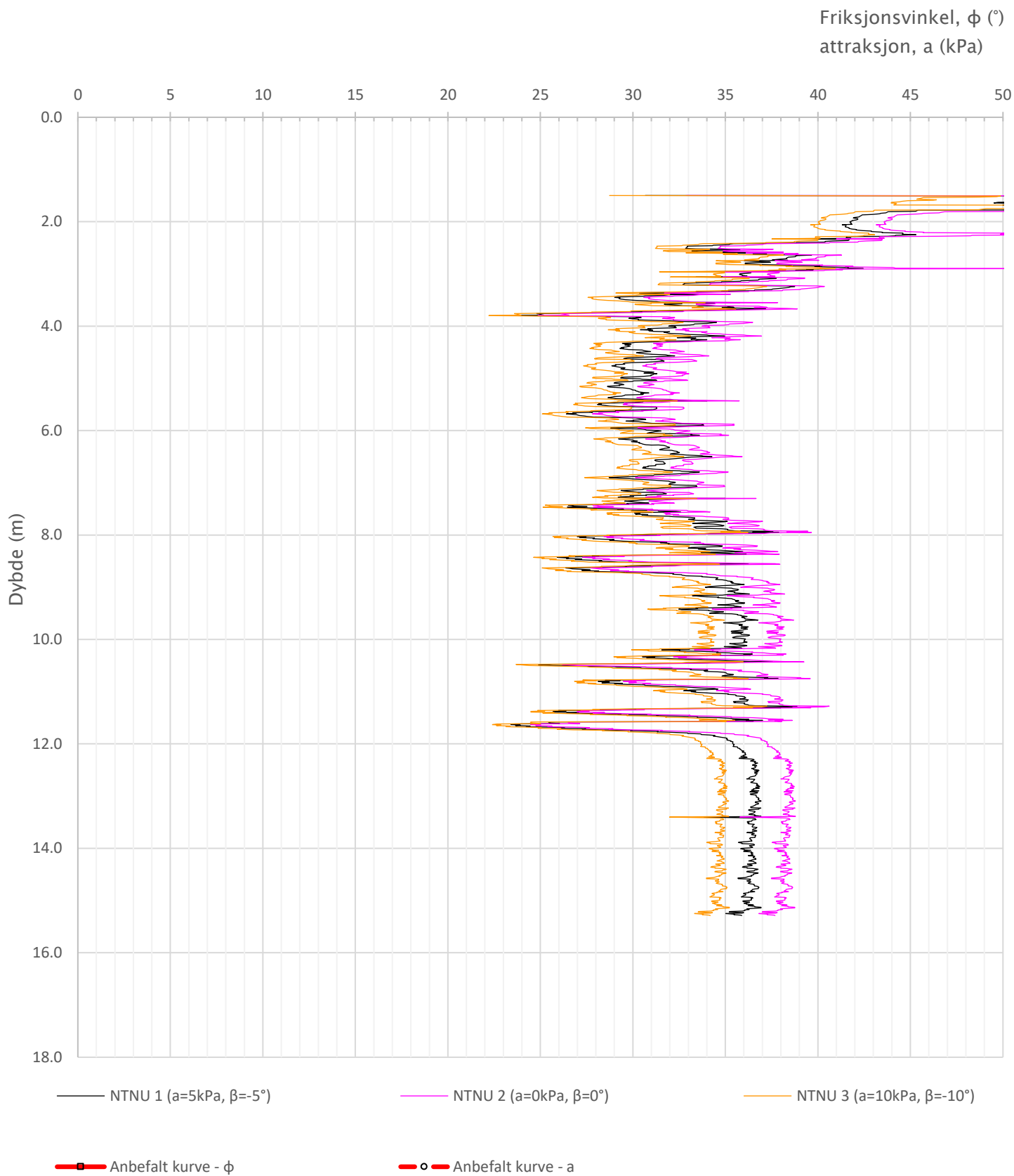
Enaks BH N021-01C: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0.630$

Konus BH N021-01C: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.630$

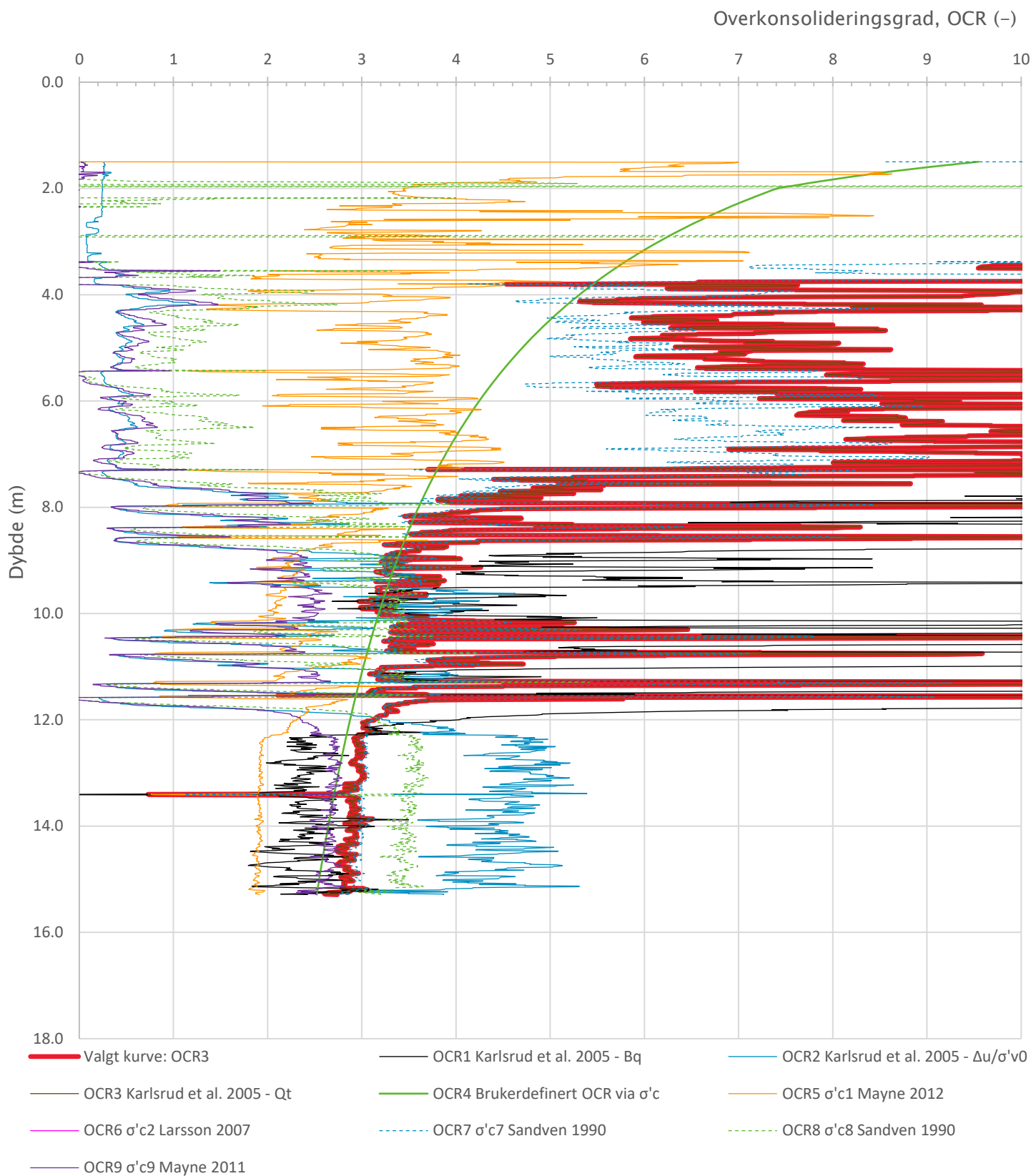
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



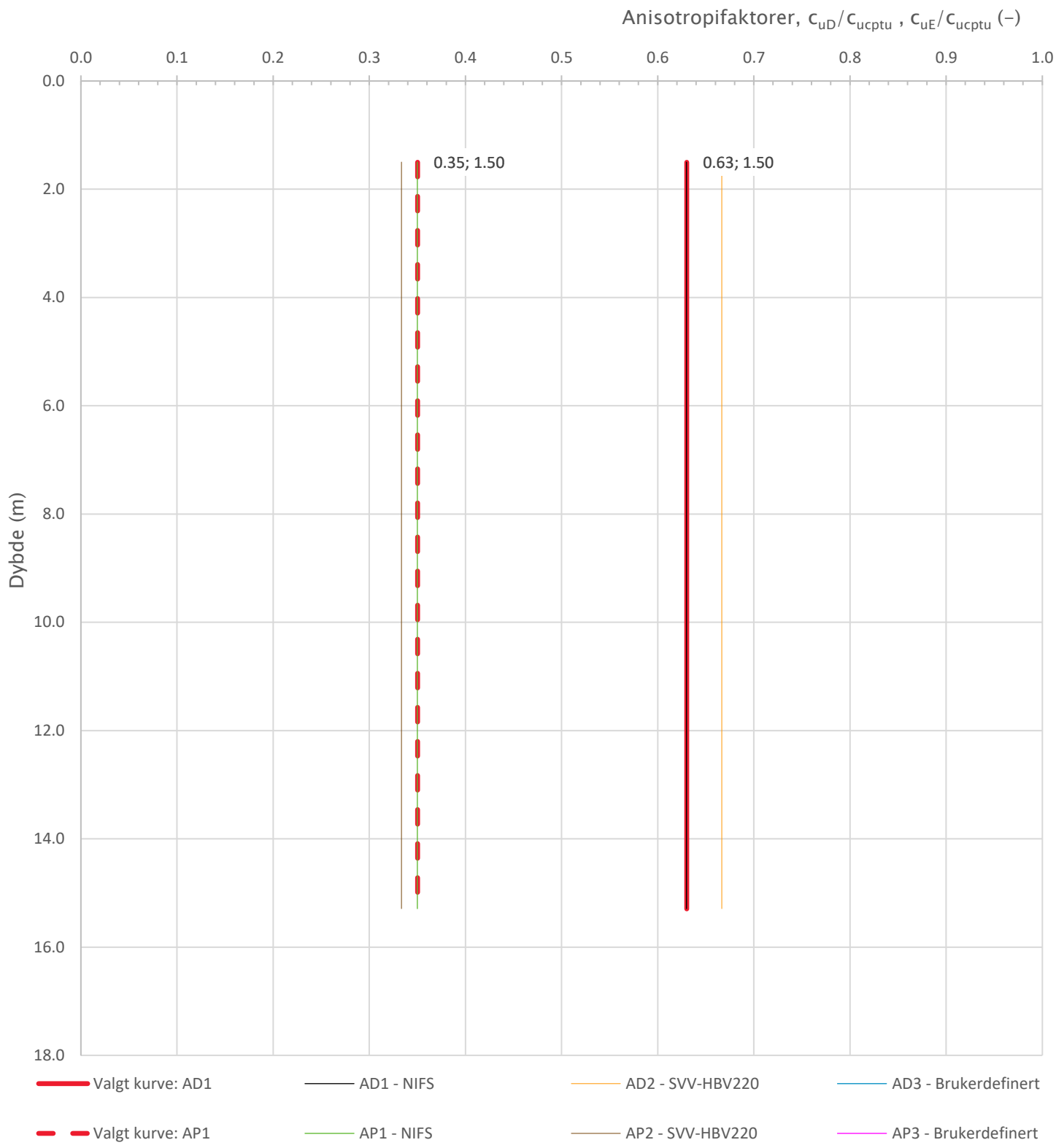
Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS				N021-01C	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 19.02.2021	Revisjon Rev. dato	Figur	5



Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS				N021-01C	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	6
	Ekstern konsulent	19.02.2021	Rev. dato		

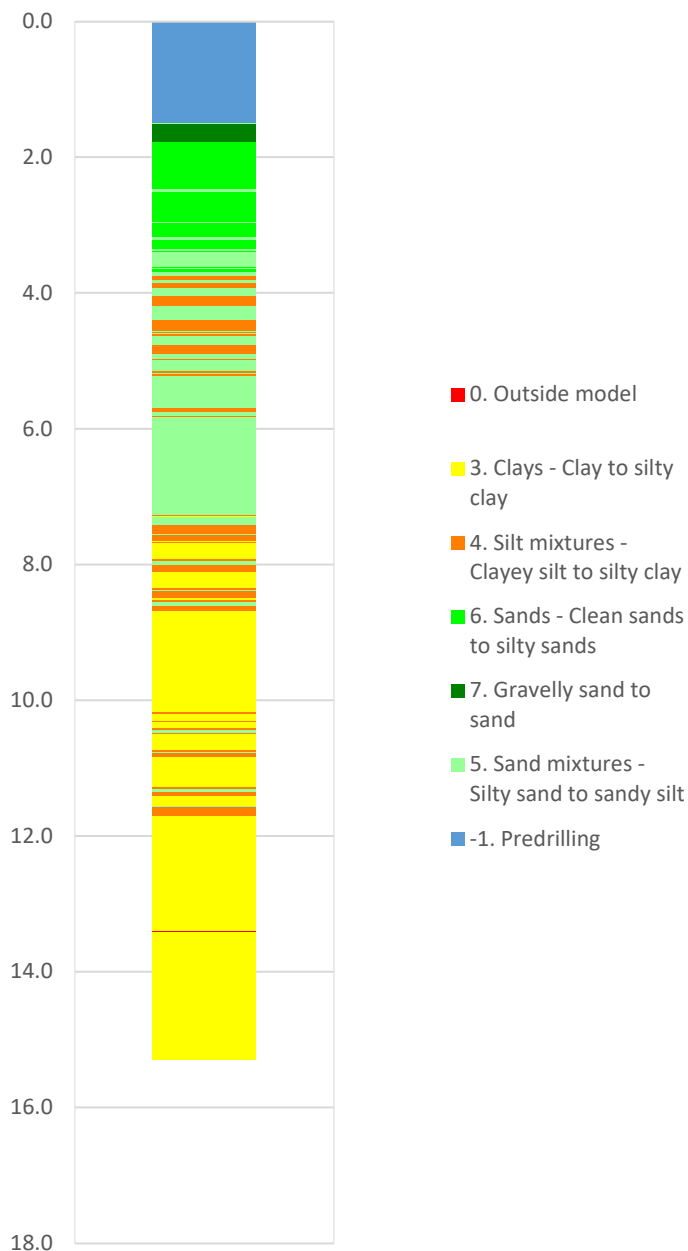


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS				N021-01C	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 19.02.2021	Revisjon Rev. dato	Figur	8

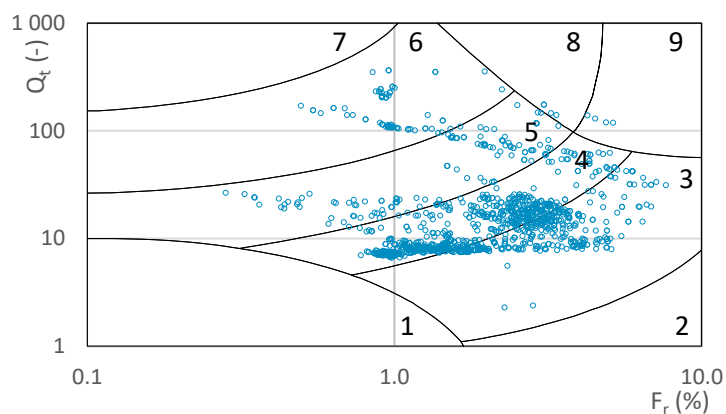
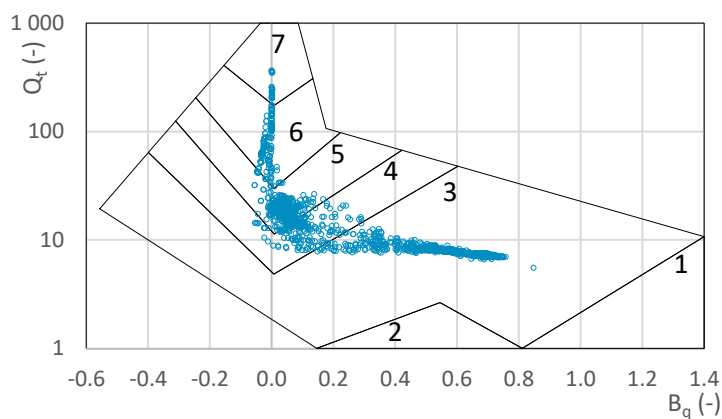
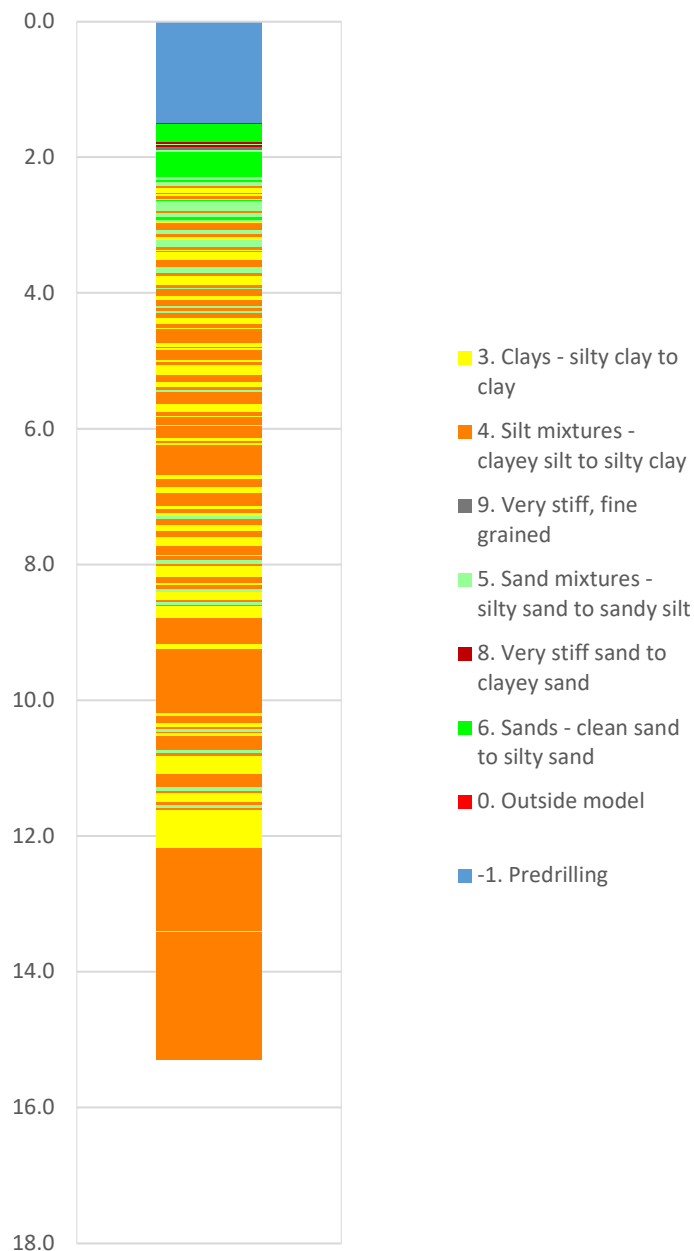


Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS					N021-01C	
Innhold					Sondenummer	
Anisotropiforhold for samplotting av data					4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	19.02.2021	Rev. dato		14	
					1	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

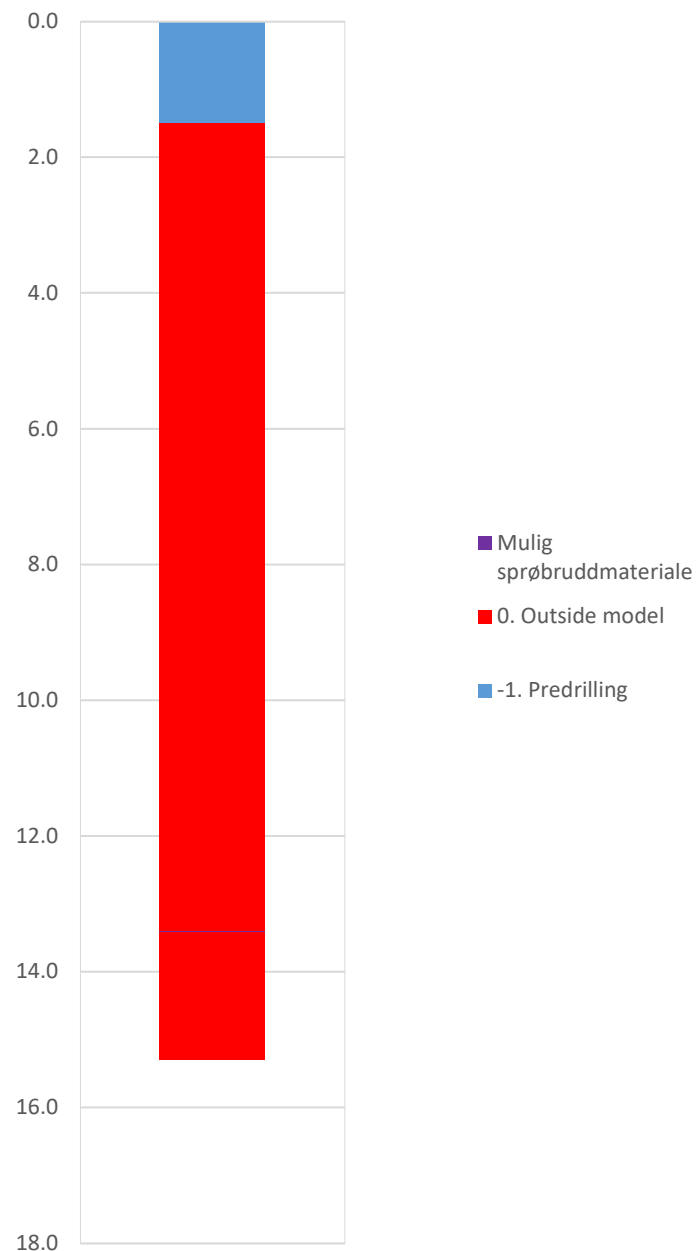


Robertson 1990 (Fr-Qt)

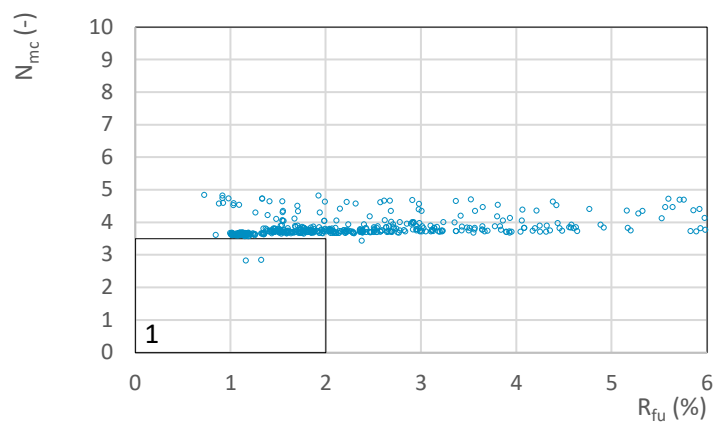
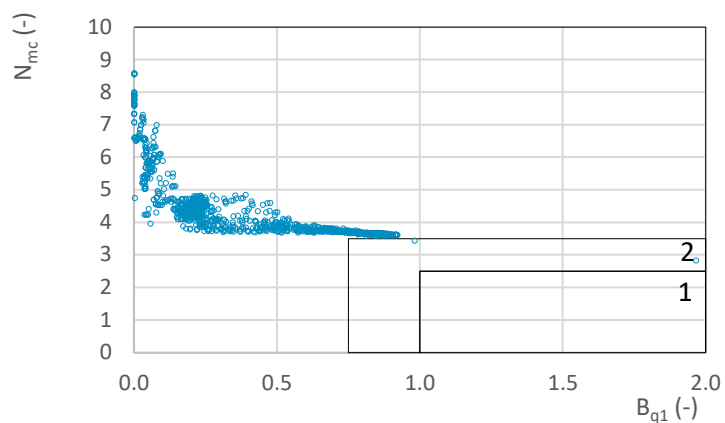
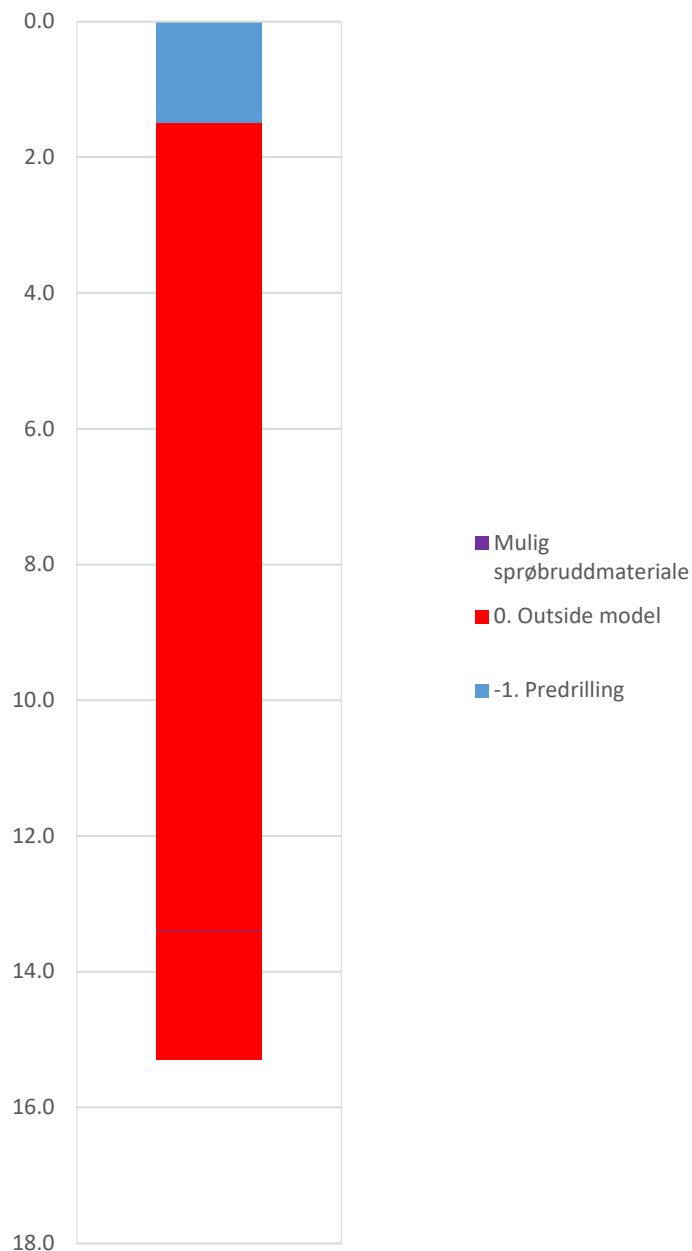


Prosjekt		Prosjektnummer: 2423970		Borhull
Saltfjellveien AS				Kote +5.528
Innhold				N021-01C
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer
				4686
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	19.02.2021	Rev. dato	16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



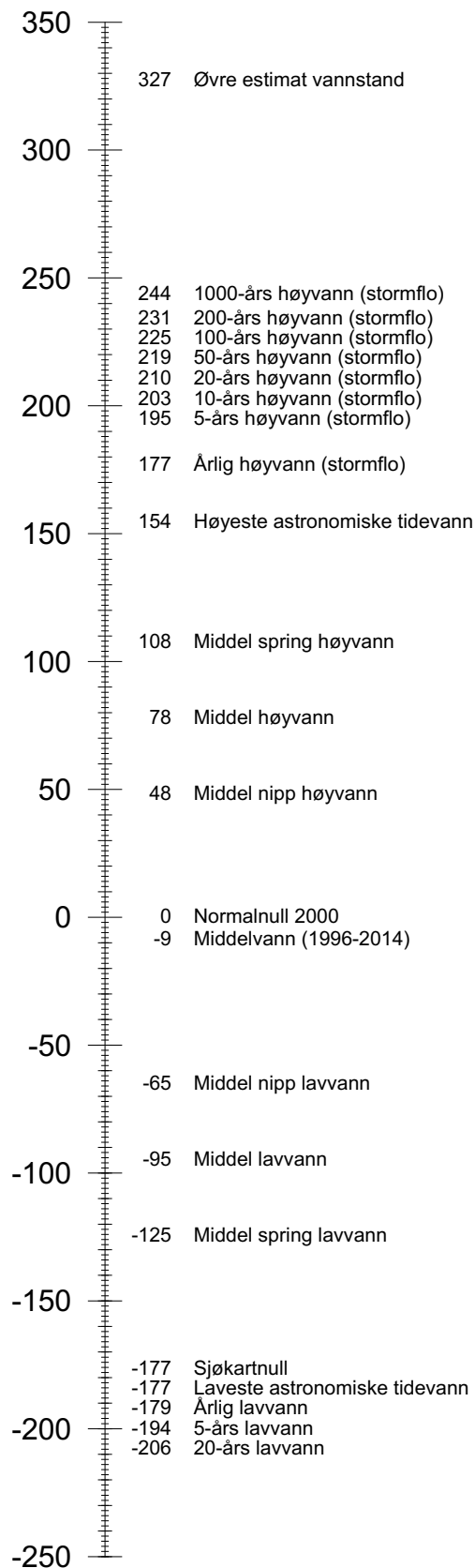
Prosjekt			Prosjektnummer: 2423970		Borhull	Kote +5.528
Saltfjellveien AS					N021-01C	
Innhold					Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					4686	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	19.02.2021	Rev. dato		21	

N66°18,8' E14°8,6'

N66°18,8' E14°8,6'

Nivåskisse

Nivå knyttet til tidevann er hentet fra Rørvik, justert med faktor 1,09.



Høyder er i cm over Normalnull 2000 som er nullnivå i det norske offisielle høydesystemet NN2000. Datagrunnlag sist endret: 17. august 2021. Lastet ned: 17. januar 2025.

Øvre estimat vannstand

Øvre estimat vannstand er kombinasjonen av det høyeste tidevannet (HAT) og et sjelden høyt værbidrag forventent en gang per 1000 år.

Høy-/lavvann med gjentakintervall

Statistiske beregninger av hvor hyppig et ekstremt høy-/lavvann av en viss størrelse vil opptre. I gjennomsnitt når høy-/lavvannet dette nivået en gang i løpet av gjentakintervallet. Eksempel: et ekstremt høyvann med 50 års gjentakintervall vil i gjennomsnitt opptre en gang per 50 år. Gjentakintervall kalles også returperiode.

Høyeste astronomiske tidevann

Høyeste mulige vannstand uten værrets virkning, det vil si uten påvirkning fra blant annet vind, lufttrykk og temperatur. I praksis bestemmes HAT ved å lage tidevanntabeller for 19 år og plukke ut det høyeste tidevannet. Tidevannet har blant annet en periode på 18,6 år.

Middel spring høyvann

Gjennomsnittet av observerte høyvann i tiden omkring ny- eller fullmåne (springperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. I tiden omkring ny- eller fullmåne vil tidevannsamplitudene øke siden tidevannskreftene fra sol og måne virker i samme retning. Dette fører til høyere høyvann enn ellers.

Middel høyvann

Gjennomsnittet av alle observerte høyvann i en periode på 19 år. Kartverket bruker middelvann pluss amplituden til den harmoniske konstituenten M2 som en god tilnærming.

Middel nipp høyvann

Gjennomsnittet av observerte høyvann i tiden omkring halvmåne (nipperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. Ved halvmåne, når månen er i første eller tredje kvarter, vil tidevannsamplituden bli mindre siden tidevannskreftene fra sol og måne motvirker hverandre. Dette fører til lavere høyvann enn ellers.

Middelvann (1996-2014)

Gjennomsnittlig høyde av sjøens overflate på et sted over en periode på 19 år. Middelvann beregnes som gjennomsnittet av vannstandsobservasjoner foretatt med faste tidsintervall - fortrinnsvis over en periode på 19 år. Dagens middelvann er beregnet over perioden 1996-2014.

Middel nipp lavvann

Gjennomsnittet av observerte lavvann i tiden omkring halvmåne (nipperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. Ved halvmåne, når månen er i første eller tredje kvarter, vil tidevannsamplituden bli mindre siden tidevannskreftene fra sol og måne motvirker hverandre. Dette fører til høyere lavvann enn ellers.

Middel lavvann

Gjennomsnittet av alle observerte lavvann i en periode på 19 år. Kartverket bruker middelvann minus amplituden til den harmoniske konstituenten M2 som en god tilnærming.

Middel spring lavvann

Gjennomsnittet av observerte lavvann omkring ny- eller fullmåne (springperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. I tiden omkring ny- eller fullmåne vil tidevannsamplitudene øke siden tidevannskreftene fra sol og måne virker i samme retning. Dette fører til lavere lavvann enn ellers.

Sjøkartnull

Nullnivå for dybder i sjøkart og høyder i tidevanntabellen. Sjøkartnull er fra 1. januar 2000 lagt til laveste astronomiske tidevann (LAT). Langs Sørlandskysten og i Oslofjorden er tidevannsvariasjonene små i forhold til værrets virkning på vannstanden (vind, lufttrykk og temperatur). Sjøkartnull er derfor av sikkerhetsmessige grunner lagt 20 cm lavere enn LAT langs kysten fra svenskegrensen til Utsira og 30 cm lavere enn LAT i indre Oslofjord (innenfor Drøbaksundet).

Laveste astronomiske tidevann

Laveste mulige vannstand under midlere meteorologiske forhold, det vil si uten påvirkning fra blant annet vind, lufttrykk og temperatur. I praksis bestemmes LAT ved å lage tidevanntabeller for 19 år og plukke ut det laveste tidevannet. Tidevannet har blant annet en periode på 18,6 år.

Se havnivå, tidevann og vannstand

★ Mine steder

Sted Posisjon

Skriv inn stedsnavn

 Bruk min posisjon

★ Resultat for Mo i Rana (Rana)

Vannstand og tidevann

Havnivå

Ny rapport om havnivåstigning i Norge ble lansert 26. april 2024. Rapporten «Sea level rise and extremes in Norway» beskriver hvordan havet er ventet å stige langs norskekysten mot midten og slutten av dette århundret, og videre mot år 2300.

Bruk av framskrivinger av havnivå for planleggingsformål

Veilederen «Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging» fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gir anbefalinger for hvordan kommunene skal tilpasse seg et stigende havnivå og høye vannstandshendelser. Veilederen tar utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget fra rapporten «Sea-level Rise and Extremes in Norway» basert på den sjette hovedrapporten fra FNs klimapanel.

Tidligere veiledere fra DSB inneholdt lister med et tall som gjelder for en hel kommune eller en stor del av en kommune. Nå gis det ikke lenger slike kommunevise tall. Se datasettet «stormflo og havnivå» på Geonorge for anbefalte høyder til bruk i planlegging og analyser. På sikt vil høydene bli oppgitt her og i karttjenesten «Se havnivå i kart».

«Se havnivå i kart» viser ferdige aktsomhetskart. Les mer om de anbefalte verdiene.

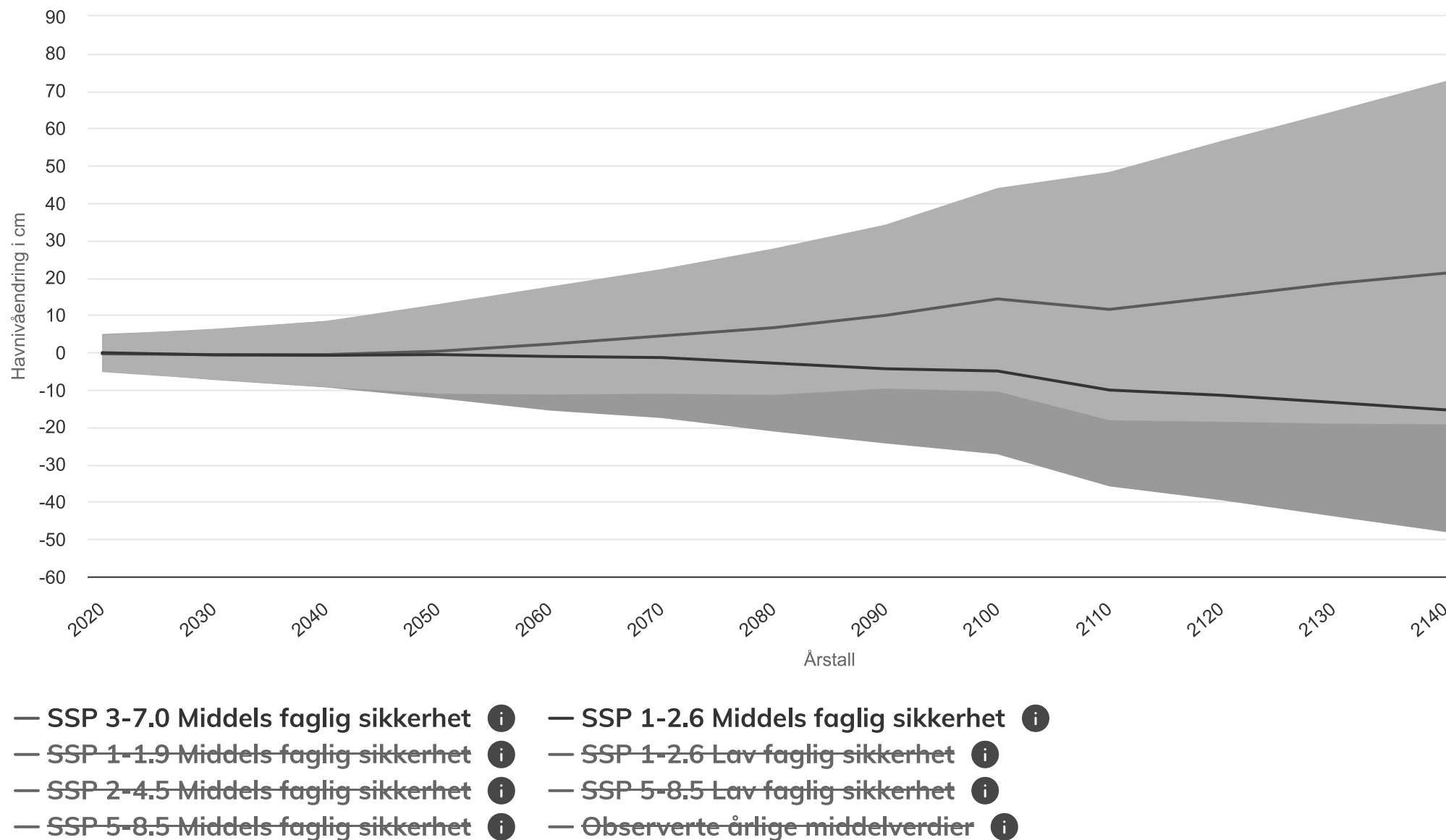
Se havnivåendring i kart

Vis i kart

Framskrivinger av havnivå for forskjellige scenarioer

Figuren viser endringer i havnivå for ulike utviklingsbaner for global oppvarming i forhold til perioden 1995–2014. Det mest optimistiske scenarioet (SSP1–1.9) forutsetter at Parisavtalens mål om å holde den globale oppvarmingen under 1,5

grader nås og at verden har netto null utslipp innen 2050. Det mest pessimistiske scenarioet (SSP5–8.5) innebærer at dagens klimagassutslipp tredobles i løpet av dette århundret.



Heltrukne linjer viser medianverdien for framskrivingen, mens det fargete området viser det sannsynlige utfallsrommet for havnivåendringen. I tillegg kan man også visualisere observerte årsmiddel tilbake i tid fra den nærmeste permanente

vannstandsmåleren. Merk at observasjonene er årlige verdier, mens framskrivingene er glattet og gitt per 10. år.

Scenarioer	År 2100	År 2150
SSP 3-7.0 Middels faglig sikkerhet	14 cm (-10 — 44 cm)	25 cm (-20 — 81 cm)
SSP 1-2.6 Middels faglig sikkerhet	-5 cm (-27 — 21 cm)	-17 cm (-52 — 25 cm)
SSP 1-1.9 Middels faglig sikkerhet	-9 cm (-34 — 19 cm)	-17 cm (-58 — 28 cm)
SSP 2-4.5 Middels faglig sikkerhet	7 cm (-15 — 33 cm)	7 cm (-32 — 56 cm)
SSP 5-8.5 Middels faglig sikkerhet	24 cm (-1 — 57 cm)	38 cm (-9 — 102 cm)
SSP 1-2.6 Lav faglig sikkerhet	-7 cm (-35 — 21 cm)	-17 cm (-57 — 25 cm)
SSP 5-8.5 Lav faglig sikkerhet	33 cm (-6 — 75 cm)	85 cm (-9 — 409 cm)

Tabellen viser medianverdien for framskrivingen, med det sannsynlige utfallsrommet i parentes, for år 2100 og 2150 relativt til referanseperioden 1995–2014.

Landheving

Tabellen viser stedets landheving i forhold til jordens sentrum. Ofte kalt absolutt landheving for å skille den fra landhevingen i forhold til sjøen. Etter at isen smeltet, har vi fått en gradvis heving av landet som fremdeles pågår.

Verdiene i tabellen er hentet fra landhevingsmodellen «NKG2016LU_abs» som også er brukt i rapporten «Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6».

Årlig landheving 4,9 mm

Nyttig

Se havnivå i kart >

Framtidig havnivå langs Norskekysten >

Tidevannstabeller og vannstandsvarsel på Se havnivå >

API-er og data

Datasettet «stormflo og havnivå» (geonorge.no) 

Tidevann og vannstand >

Vilkår for bruk >

Dybdedata >

Havnivå

Lær om tidevann og vannstand

Referansenivå

Til sjøs



Kontakt oss

Telefon: 32 11 80 00

E-post: post@kartverket.no

Kontaktinfo og adresser

Åpningstider (mandag–fredag):

Kundesenter/sentralbord: 09.00–15.00

Resepsjon: 08.00–15.00

Innledende geoteknisk utelatelsessjekk Eurokode 8

NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 underpunkt NA.3.2.1(5)

Valg	
Seismisk klasse	I
Kommune	Rana
Grunntype	D

Oppslag		
Seismisk faktor, γ_I	0.70	
a_{gR}	0.30	m/s^2
Elastisk responsparameter, S	1.80	

Beregning					
Grunnakselerasjon:	γ_I	$\times$	a_{gR}	=	a_g
	0.70	$\times$	0.30	=	0.21
Inkl. grunnforsterkning:	a_g	$\times$	S	=	$a_g S$
	0.21	$\times$	1.80	=	0.38

Vurdering				
Seismisk klasse	I	I	II-IIIa	IIIb-IV

Utelatelse oppfylt

Bæreevneberegning på effektivspenningbasis

Valg		
Materialfaktor, γ_m	1.25	
Friksjonsvinkel, ϕ	34.0	grader
Ruhet, r	0.37	

Overslag ruhet ($q_v \gg a$)		
F_h/F_v	=	0.20
$r \approx F_h / F_v$	x	$1 / \tan \rho$
$r \approx 0.2 / 0.54$	=	0.37

Mellomberegning				
$\tan \phi$	=	$\tan (34)$	=	0.67
$\tan \rho$	=	$(\tan \phi) / \gamma_m$	=	0.54

