



Statnett Tønsberg transformatorstasjon

Geoteknisk fagnotat

Statnett

Dato: 09.03.2023

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Verifisert av	Godkjent av
00A	09.03.2023	Geoteknisk fagnotat	ASHE	JAJE	MBAK

Innhold

1	Innledning.....	4
2	Grunnlagsdokumenter.....	5
3	Grunnforhold.....	6
1.1.	Tiltak 1.....	7
1.2.	Tiltak 2.....	7
1.3.	Tiltak 3.....	7
4	Områdestabilitet	9
5	Videre arbeider	17
6	Referanseliste	18

Vedlegg A Plan- og profiltegning

Vedlegg B Plan- og profiltegning med ERT-data

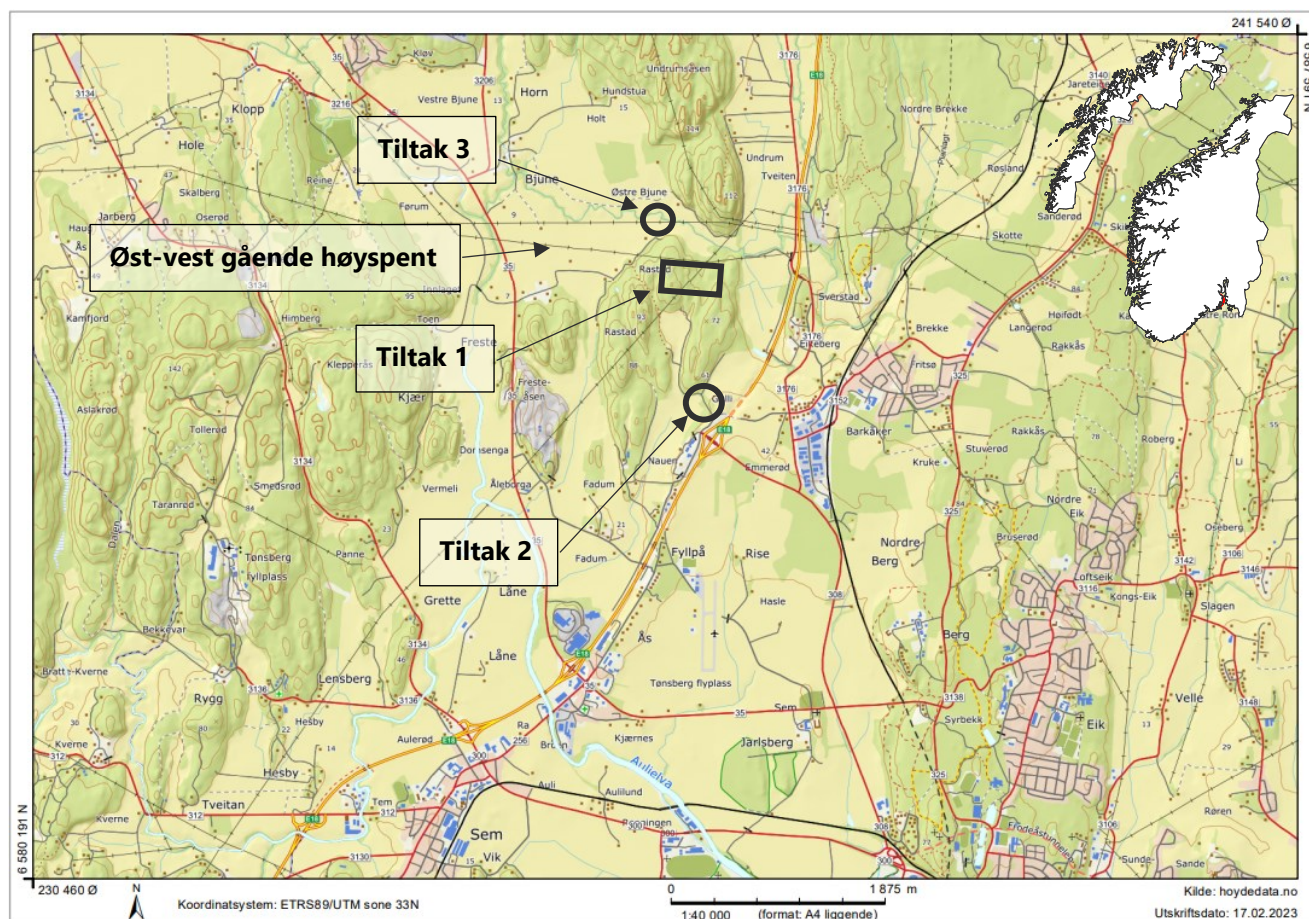
Vedlegg C Foreløpig CPTu tolkning

Vedlegg D Løsmassemekktighetskart og bergkotekart

1 Innledning

Mesta, Ruden AS og NIRAS Norge AS er engasjert av Statnett til å utføre geotekniske grunnundersøkelser for ny transformatorstasjon som planlegges å bli etablert på Ødegården i Tønsberg kommune. Omtrentlig plassering til ny transformatorstasjon er indikert som «tiltak 1» i Figur 1.1. Transformatorstasjonen (tiltak 1) vil kreve et sammenhengende flatt areal på ca. 100 dekar. Statnett har opplyst at det foreløpig kan antas en rektangulær utforming med nordlig fyllingsfot omtrent inn under øst-vest gående høyspent. Utenom selve transformatorstasjonen har det også blitt gjort undersøkelser for fremtidig adkomstveg (tiltak 2) og for et eksisterende høyspent-mastefundament (tiltak 3). Umiddelbart nord for tiltak 1 har det tidligere blitt utført grunnundersøkelser av Grunnteknikk AS med hydraulisk borerigg i april 2017 [1]. I denne forbindelse ble det utført totalt 4 totalsonderinger og en enkelt CPTu-sondering. Supplerende prosjektspesifikke grunnundersøkelser ble utført februar 2023 av Mesta [2], hvor det ble utført 22 totalsonderinger, 7 CPTu-sonderinger og 10 prøvetakninger. I tillegg ble det i samme sleng kjørt 4 ERT linjer (geofysikk) av Ruden AS [3].

Dette geotekniske notat tar for seg å oppsummere de vesentligste resultater av gjennomførte grunnundersøkelser i forbindelse med Statnett Tønsberg transformatorstasjon (Kap. 3). I tillegg finnes en foreløpig vurdering av områdestabilitet for de enkelte tiltaksområder (1-3) iht. NVE veileder 1/2019 [4] prosedyre steg 1-5 (kap. 4).



Figur 1.1: Oversiktskart til planlagt tiltak som befinner seg i Tønsberg.

2 Grunnlagsdokumenter

En samlet oversikt over tilgjengelig grunnlag for å kunne ta geotekniske og ingeniørgeologiske vurderinger fremkommer av Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Dokumenter/rapporter som er benyttet til å ta ingeniørgeologiske og geotekniske vurderinger.

Nr.	Tegning/dokument	Tittel, Utarbeidet av: Årstall
[1]	112814r1	Tønsberg. Ødegården, D22 Grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport 112814r1, Grunnteknikk AS: 2017
[5]	20220192-01-R	Tønsberg stasjon, vurdering av alternativer. Vurdering av naturfarer og grunnforhold fram til BP1, NGI: 2022
[2]	22603 Rapport nr. 1	Statnett Tønsberg transformatorstasjon, Tønsberg Kommune. Geoteknisk datarapport, Mesta AS: 2023
[3]	-	Grunnundersøkelser for Tønsberg transformatorstasjon, Ruden AS: 2023

[1] Datarapporten omfatter resultatene fra utførte grunnundersøkelser i nordenden av reguleringsområdet med en generell beskrivelse av grunnforholdene. Rapporten beskriver området som ligger ved foten til Gulliåsen mot nord. Resultatene viser totalsonderinger med middels høy bormotstand i et 1-2 m topplag av ant. svakt utviklet tørrskorpeleire. Under topplaget er bormotstanden lav og tilnærmet konstant/svakt avtagende mot dybden. Bormotstanden indikerer meget bløte/bløte finkornige masser (leire/silt). Konstant/dels avtagende bormotstand indikerer masser med sprøbruddegenskaper mulig kvikkleire. Totalsonderingene er stoppet mot fast grunn/ant. fjell i dybder fra 4,1 m til 11,4 m under terreng.

[2] Mesta har utført grunnundersøkelser ved Gulli og Rastad i Tønsberg kommune, hvor Løvlien Georåd har utført de geotekniske laboratorieundersøkelsene og utarbeidet en datarapport. Rapporten presenterer resultatene fra undersøkelsene, hvor det er utført 22 totalsonderinger, 7 trykksonderinger (CPTU) og 10 prøveserier. Det ble registrert sprøbruddmateriale og kvikkleire i enkelte prøveserier. Dybde til berg (sluttkode 94) og dybde til antatt berg (sluttkode 93) varierer mellom ca. 0,7 – 29,6 meter.

[3] Rapporten beskriver utført elektrisk resistivitetstomografi over 4 profiler i Tønsberg kommune. Målet med undersøkelsen var å kartlegge dyp til berggrunn. Datainnsamlingen ble utført ved hjelp av IRIS Syscal Pro, med 72 elektroder og varierende elektrodeavstand. Rapporten viser til resultatene, hvor de presenteres som tomografiske profiler som viser fordelingen av resistivitet (ohm-m) i undergrunnen. I tillegg er det presentert tolkningsprofiler, supplert med georefererte sonderingsdata fra ref. [1] og [2] levert av NIRAS til kalibrering av resistivitetsprofilene.

[5] Rapporten beskriver oppdraget Statnett er i gang med å planlegge vedrørende utbygging av ny Tønsberg transformatorstasjon, der anlegget skal ligge i nærheten av den eksisterende stasjonen. Rapporten gjennomgår ulike potensielle plasseringer på tiltaket og gjør en vurdering av naturfarer og grunnforhold på et overordnet nivå. Naturfarene som muligens kan oppstå er steinsprang lokalt i naturlige skrenter og skjæringer under utbygging. Alle de potensielle områdene foreslått i rapporten er utsatt for marine avsetninger og ligger under marin grense. Det er anbefalt i rapporten å utføre grunnundersøkelser hvor det planlegges å gjøre tiltak. Det er konkludert at alternativ 3 er mest krevende i tillegg til størst usikkerhet knyttet til adkomstveger. Alternativ 2 og 6 er enklere mtp. topografi og byggetekniske problemer, samt mindre utfordringer knyttet til adkomstveger.

3 Grunnforhold

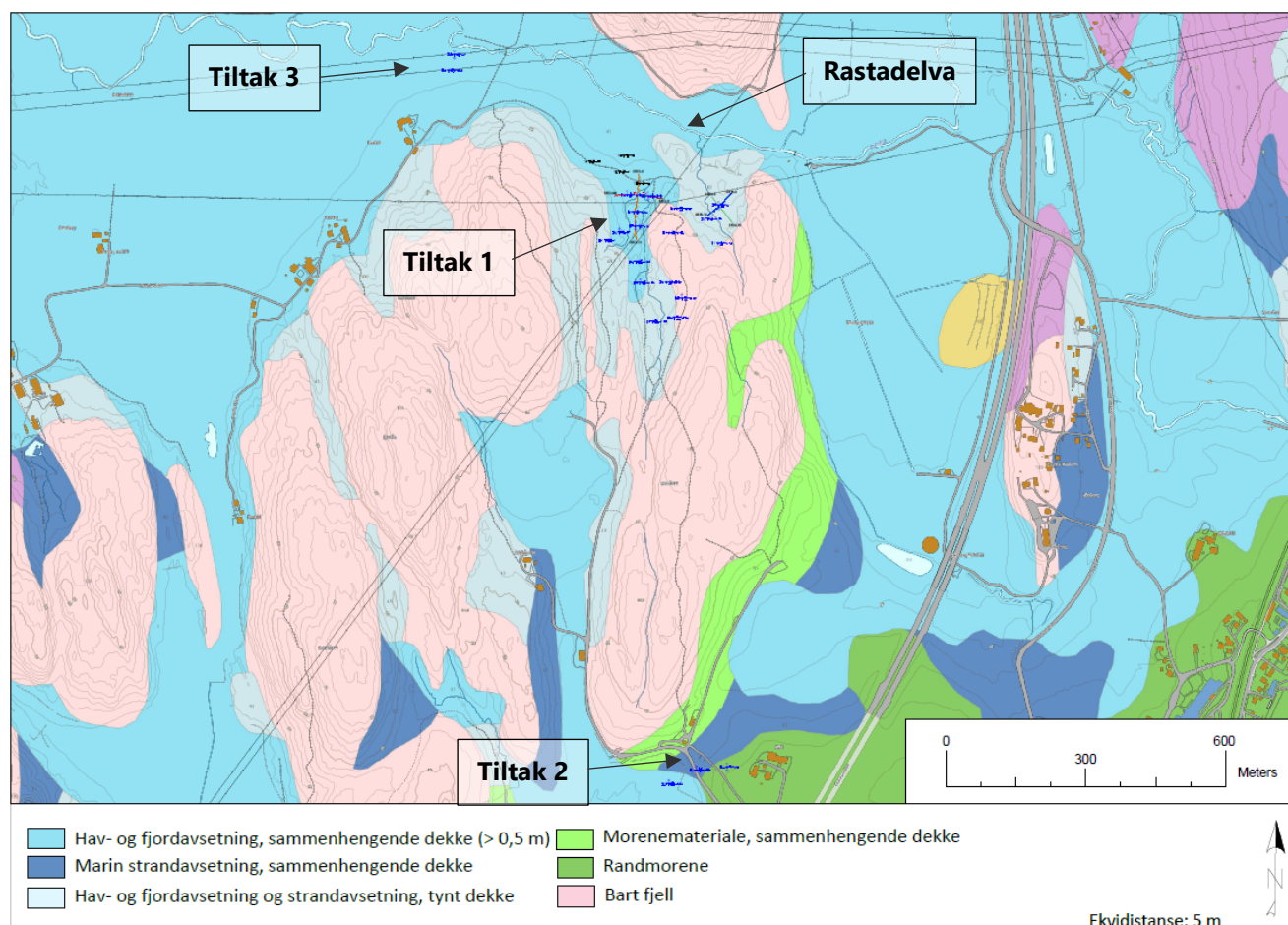
NGU sitt kvartærgeologiske kart indikerer at planlagt tiltak ligger i et område med hovedsakelig «Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet», «Hav-, fjord- og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen» og «Bart fjell» (Figur 3.1). I nærområdet finner man også «Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet», «Randmorene/randmorenesone» og «Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet».

NGU definerer de ulike typer løsmasseavsetninger som følger:

Bart fjell: Fjelloverflate uten løsmassedekke.

Hav-, fjord- og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen: Område med ulike typer marine avsetninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe større. Kornstørrelser angis normalt ikke, men kan være alt fra leir til blokk.

Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet: Sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfattes kredmasser fra kvikkleireskred, ofte angitt med tilleggssymbol.



Figur 3.1: Løsmassekart over nærområde til planlagt tiltak (ngu.no).

1.1. Tiltak 1

Grunnundersøkelsene er utført i Gulliåsen ca. 150 m sør for Rastadelva (Figur 3.1). Totalsonderingene utført i 2017 er tolket til å inkludere et topplag på 1-2 m av svakt utviklet tørrskorpeleire [1]. Under topplaget blir boremotstanden konstant, lav og noe avtagende med dybden, noe som kan indikere bløte masser og/eller sprøbruddmateriale. CPTU-sondering indikerer masser av bløt til meget bløt leire. Tolkningene og data stemmer godt overens med NGU sitt løsmassekart som indikerer hav- og fjordavsetninger.

Grunnundersøkelsene utført i februar 2023 indikerer et topplag av torv, silt og leire ned til ca. 1-3 m under terreng [2]. Det organiske innholdet ligger gjennomsnittlig på 4.5 % i de øvre lagene. Ned til berg består grunnen hovedsakelig av leire som stedvis inneholder sand og grus. Prøvene har påvist sprøbruddmaterialet i borpunkt 309, 313 og kvikkleire i borpunkt 313. Dybde til berg varierer mellom 0.7-23 m, men hovedsakelig er det grunt til berg. Borepunkt 313 har en løsmassemekktighet på 23 m, mens de resterende har mindre enn 9 m. I Figur 3.1 er det vist at borepunktene 309 og 313 ligger i dalen hvor det er avsatt hav- og fjordavsetninger, mens de resterende borepunktene i det midtre området (hovedsakelig) ligger over disse massene.

De stedlige løsmassene er generelt telefarlige, med telegruppe T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig) (Tabell 3.1). Bæreevnen for området er satt til 6 og er sammenstilt i tabell sammen med telefarlighet (Tabell 3.1).

Behov for supplerende undersøkelser må avklares videre frem i prosjektet. Type, omfang og plassering vil være avhengig av hvor tiltaket plasseres.

Viser til vedlegg A, B, C og D for mer detalj.

1.2. Tiltak 2

Grunnundersøkelsene ble utført i nærheten av og langs Åshaugveien, hvor området består hovedsakelig av jordbruk, skog, veg og gårdsbruk (Figur 1.1). Grunnen består av et topplag av antatt tørrskorpeleire i borpunkt 320, og friksjonsmaterialet i borpunkt 321 og 322 ned til ca. 1-2 m under terreng [2]. Det er registrert et relativt lavt organisk innhold i prøvene, <1.4 %, utenom en enkelt prøve i borpunkt 320 med 3.5%. Nedover påtreffes hovedsakelig leire med varierende mengde av silt, sand og grus. Det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale ($sr \leq 1,27$ kPa) i borpunkt 320 (3.2-4.0 m) og 322 (8-9 m). Dybde til berg er mellom 23-26 m.

De stedlige løsmassene er generelt telefarlige, med telegruppe T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig) (Tabell 3.1). Bæreevnen for området er satt til 6 og er sammenstilt i tabell sammen med telefarlighet (Tabell 3.1).

Viser til vedlegg A, B og C for mer detalj.

1.3. Tiltak 3

Grunnundersøkelsene ble utført sør for Rastadelva, hvor området består av jordbruk (Figur 1.1). Grunnen består av et topplag av torv, silt, og leire (sprøbrudd) ca. 2 m under terreng [2]. Topplaget i borpunkt 323 har et middels høyt humusinnhold, opptil 10.5%. Ned til berg, på ca. 14-20 m, består massene av hovedsakelig kvikkleire. Basert på totalsonderingsprofiler antas å være omtrent tilsvarende grunnforhold i borpunkt 323 og 324.

De stedlige løsmassene er generelt telefarlige med telegruppe T3 (middels telefarlig) (Tabell 3.1). Bæreevnen for området er satt til 6 og er sammenstilt i tabell sammen med telefarlighet (Tabell 3.1).

Viser til vedlegg A, B og C for mer detalj.

Tabell 3.1: Sammenstilling av telefarlighet og bæreevne fra prøver i de ulike områdene.

Område	Borepunkt	Dybde (m)	Telefarlighet	Bæreevne	Beskrivelse
Planlagt tiltak 1	303	1.0-2.0	T3	6	TØRRSKORPELEIRE
		2.0-2.6	T3	6	Leire
	305	0.0-1.0	<i>T1-T2</i>		Torv
		1.0-2.0	<i>T3-T4</i>	6	Leire
	308	0.0-2.0	<i>T3</i>	6	Leire, siltig, humusholdig
		2.0-3.3	T3	6	Leire
	309	0.0-5.0	<i>T4</i>	6	Leire, noe humusholdig
		6.2-7.0	T3	6	Leire
	313	0.0-1.0	<i>T3-T4</i>		Torv
		1.0-4.0	<i>T4</i>	6	Leire
		4.0-7.0	<i>T4</i>	6	Leire (Kvikkleire)
		7.0-9.0	<i>T4</i>	6	Leire (sprøbruddmateriale)
		9.2-10.0	T4	6	Leire (Kvikkleire)
	315	0.0-1.0	<i>T4</i>	6	Leire, tørrskorpeaktig
		1.0-5.0	<i>T4</i>	6	Leire
		5.0-6.0	T4	6	Leire
Planlagt tiltak 2	320	0.0-3.0	<i>T3</i>	6	Leire, gruskorn
		3.2-4.0	T3	6	Leire, grusig
		5.0-6.0	T4	6	Leire
	321	0.0-1.0	<i>T3</i>	5	Grusig, sandig, siltig, leirig
		1.0-2.0	T3	5	Grusig, sandig, siltig, leirig
		5.0-6.0	T4	6	LEIRE, siltig, sandig
	322	0.0-1.0	<i>T3</i>	5	Sandig, grusig, siltig, leirig
		1.0-2.0	T4	6	LEIRE, siltig, sandig
		4.0-5.0	T4	6	LEIRE, siltig, sandig
		8.0-9.0	<i>T4</i>	6	Leire, sandig, grusig, siltig (sprøbrudd)
		9.0-10.0	T4	6	LEIRE, siltig, sandig
Planlagt tiltak 3	323	0.0-2.0	<i>T3-T4</i>		Torv, siltig, leirig (sprøbruddmateriale)
		3.0-4.0	<i>T3</i>	6	Leire (Kvikkleire)
		4.2-5.0	T3	6	Leire (Kvikkleire)
		7.2-8.0	T3	6	Leire (Kvikkleire)
		9.2-10.0	T3	6	Leire (Kvikkleire)

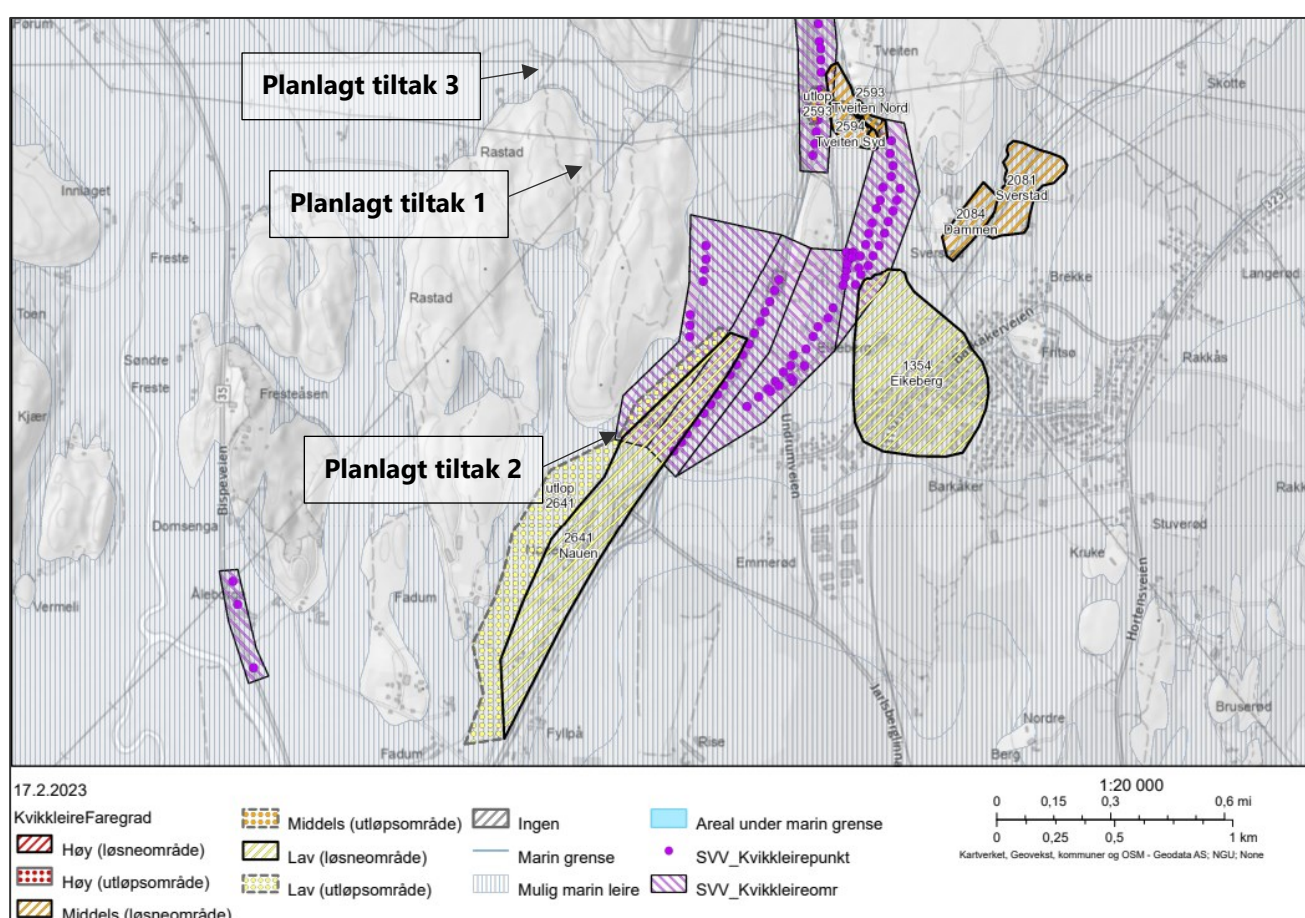
Kursiv=ikke kornfordelingsanalyse

Bold=Kornfordelingsanalyse

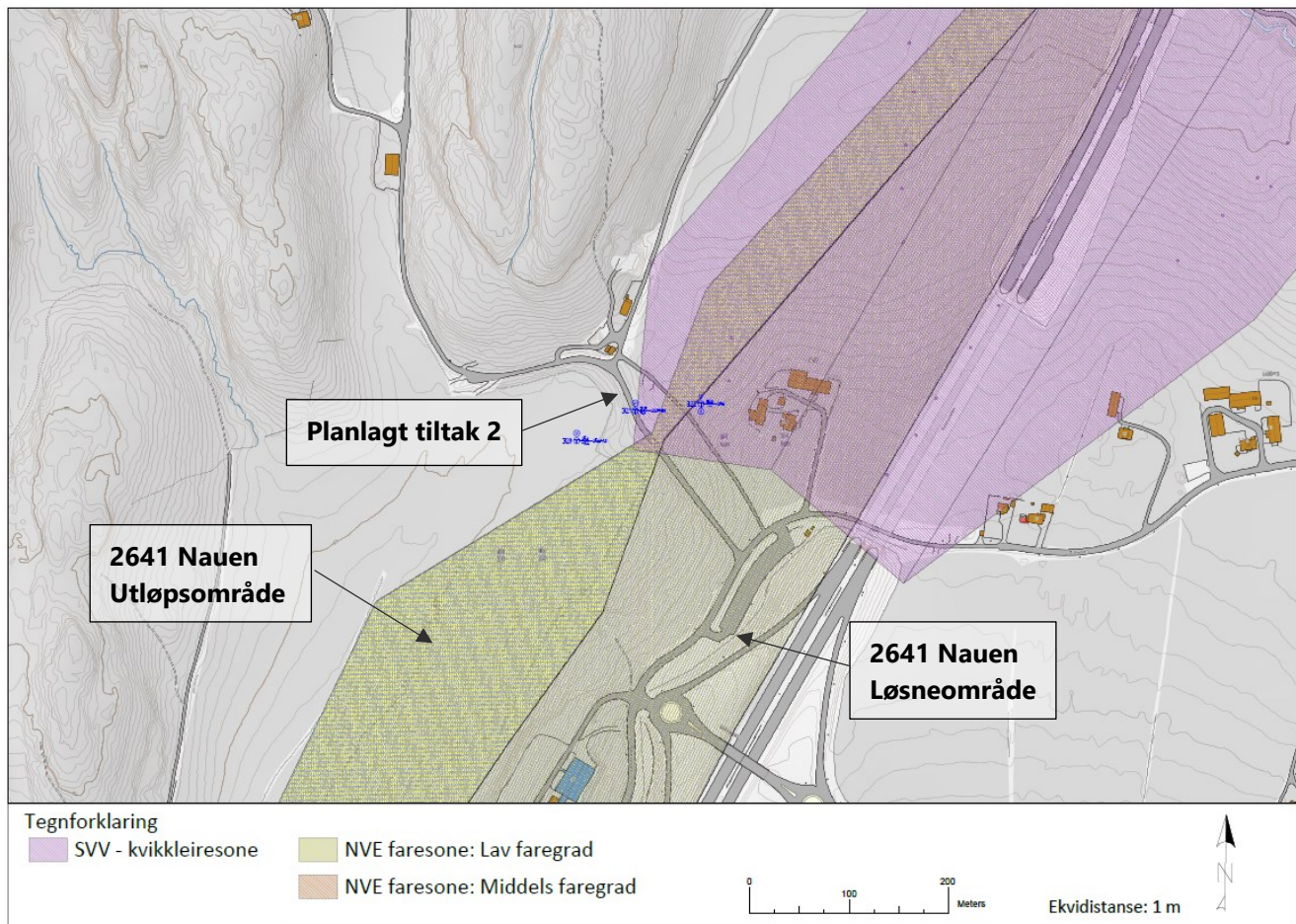
4 Områdestabilitet

Steg 1: Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Det er registrert SVV kvikkleire områder og punkter rett øst for tiltaksområdet, langs E18 markert med lilla skravering (Figur 4.1). Sør for tiltaksområdet finnes en faresone med lav faregrad og en risikoklasse på 2. Området er navngitt «2641 Nauen». Planlagt tiltak 2 ligger delvis innenfor faresone 2641 Nauen (Figur 4.2). Ved Eikeberg, sørøst for tiltaksområdet, er det registrert en faresone navngitt «1354 Eikeberg» (Figur 4.1). Faresonen er registrert med lav faregrad og risikoklasse 4. Mot øst finnes det to faresoner som har en middels faregrad og risikoklasse på 3. Faresonene er navngitt «2084 Drammen» og «2081 Sverstad». Ved Tveiten lenger nord er det registrert to faresoner som er navngitt «2596 Tveiten Nord» og «2594 Tveiten Syd». Disse faresonene er vurdert til faregrad middels og risikoklasse 3.



Figur 4.1: Eksisterende NVE faresoner og SVV kvikkleiresoner i umiddelbar nærhet til planlagte tiltak.



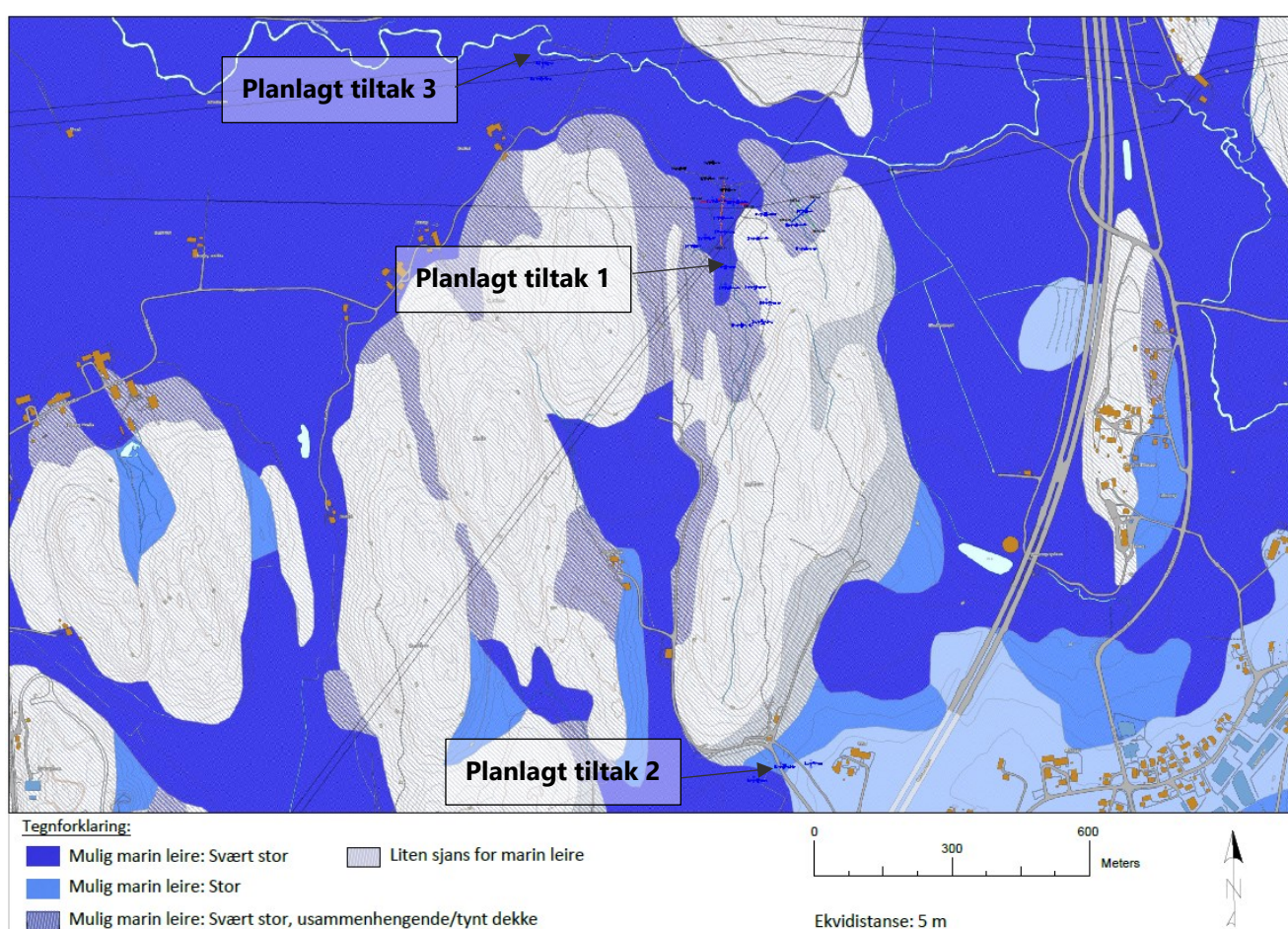
Figur 4.2: Eksisterende NVE faresoner og SVV kvikkleiresoner ved planlagt tiltak 2.

Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire

Den marine grensen (MG) ligger i henhold til opplysninger fra NGU på rundt kote +175. Prosjektområdet ligger på ca. kote +25 og er dermed i sin helhet under den marine grense. NGU sitt MML kart angir sannsynligheten for å treffe på marine leire som stor til svært stor rundt tiltak 2 og 3, mens sannsynligheten for deler av tiltak 1 tilsvarende angis til svært stor men med usammenhengende/tynt dekke (Figur 4.3).

Lab analyser har påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire.

Foreløpig NIFS tolkning av CPTu sonderinger indikerer «mulig sprøbruddmateriale» og/eller «sannsynlig kvikk-leire» for alle CPTu sonderingsprofiler utenom borpunkt 315. Se vedlegg C.



Figur 4.3: MML kart over planlagt tiltak og nærområde (ngu.no).

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

Tiltak 1

En foreløpig omtrentlig utstrekning til «berg i dagen» har blitt basert på tolkning av DTM skyggerelieff kart (Figur 4.4) og NGU sitt løsmassekart (Figur 4.5). I kartene har den omtrentlige utstrekning blitt markert med rosa strek.

I henhold til NVE veileder prosedyre steg 2 kan områder med påvist berg i dagen eller grunt til berg (<2m) friskmeldes.

- Borpunkt med påvist dybde til berg <2m har blitt markert med **mørkegrønn farge** i kartene.

For borpunkt med dybde til berg >2 m har det blitt gjort en vurdering av tilgjengelig data (totalsondering samt evt. CPTu og lab) i hvert enkelt borpunkt. Det er benyttet følgende metodikk og fargekoder.

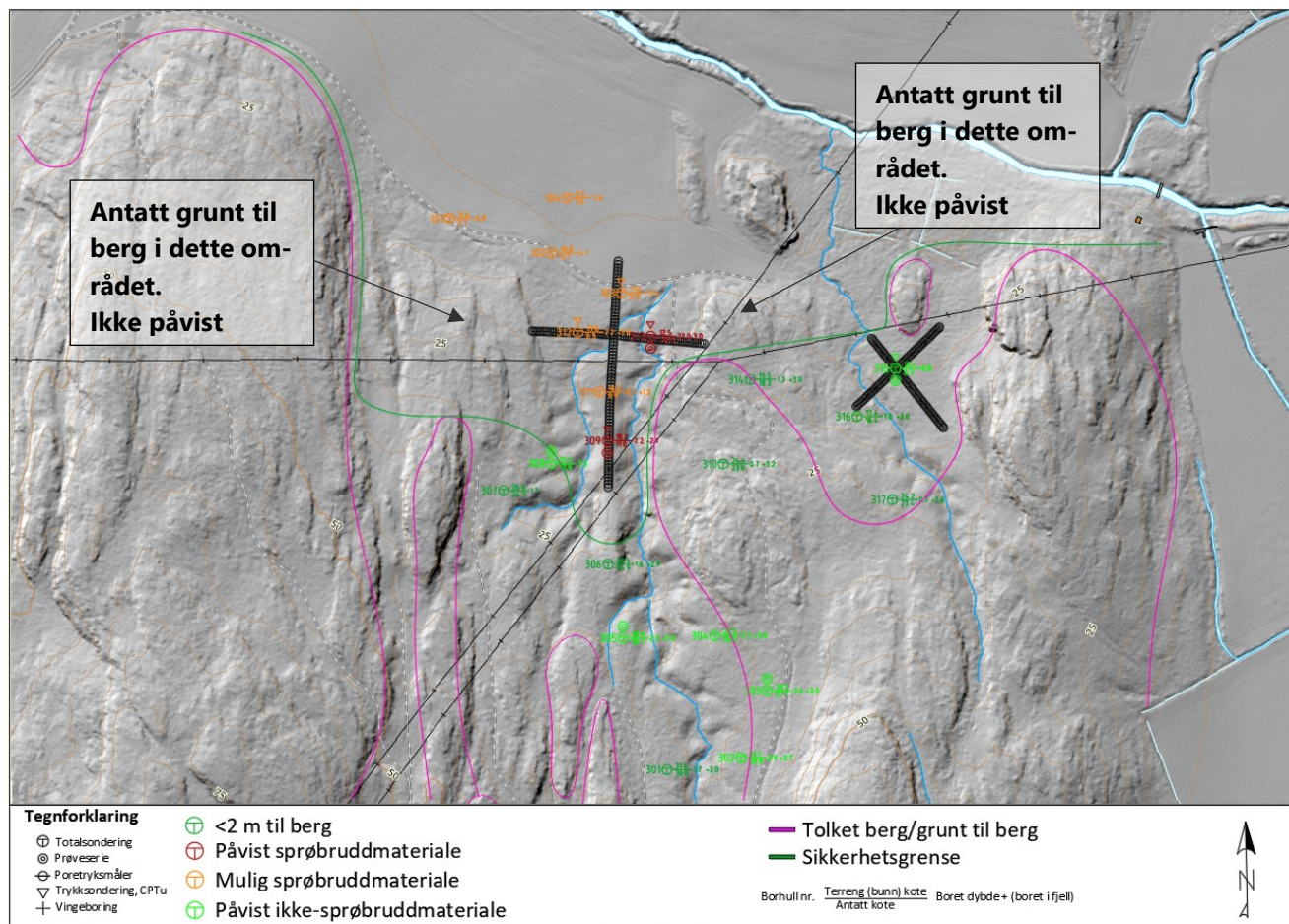
- Borpunkt som har påvist ikke-sprøbruddmateriale (omrørt konus og/eller negativ NIFS) har blitt markert med **lysegrønn farge**. Tilsvarende har borpunkt der totalsondering ikke indikerer risiko for bløt/sensitiv leire blitt friskmeldt.
- Borpunkt med påvist sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire (omrørt konus og/eller positiv NIFS) har blitt markert med **mørkerød farge**.
- Borpunkt som indikerer mulig sprøbruddmateriale (men der sprøbruddmateriale ikke har blitt endelig påvist pga. metode) har blitt markert med **oransje farge**.

Områder med antatt berg i dagen, områder med påvist grunt til berg (<2m) og områder med påvist ikke sprøbruddmateriale vil ikke kunne være del av et løsneområde. I kart har det blitt indikert en foreløpig grense mellom området i sør som helhetlig kan friskmeldes og området i nord der det er påvist sprøbruddmateriale. med grense. Grensen er tegnet med **mørkegrønn farge**.

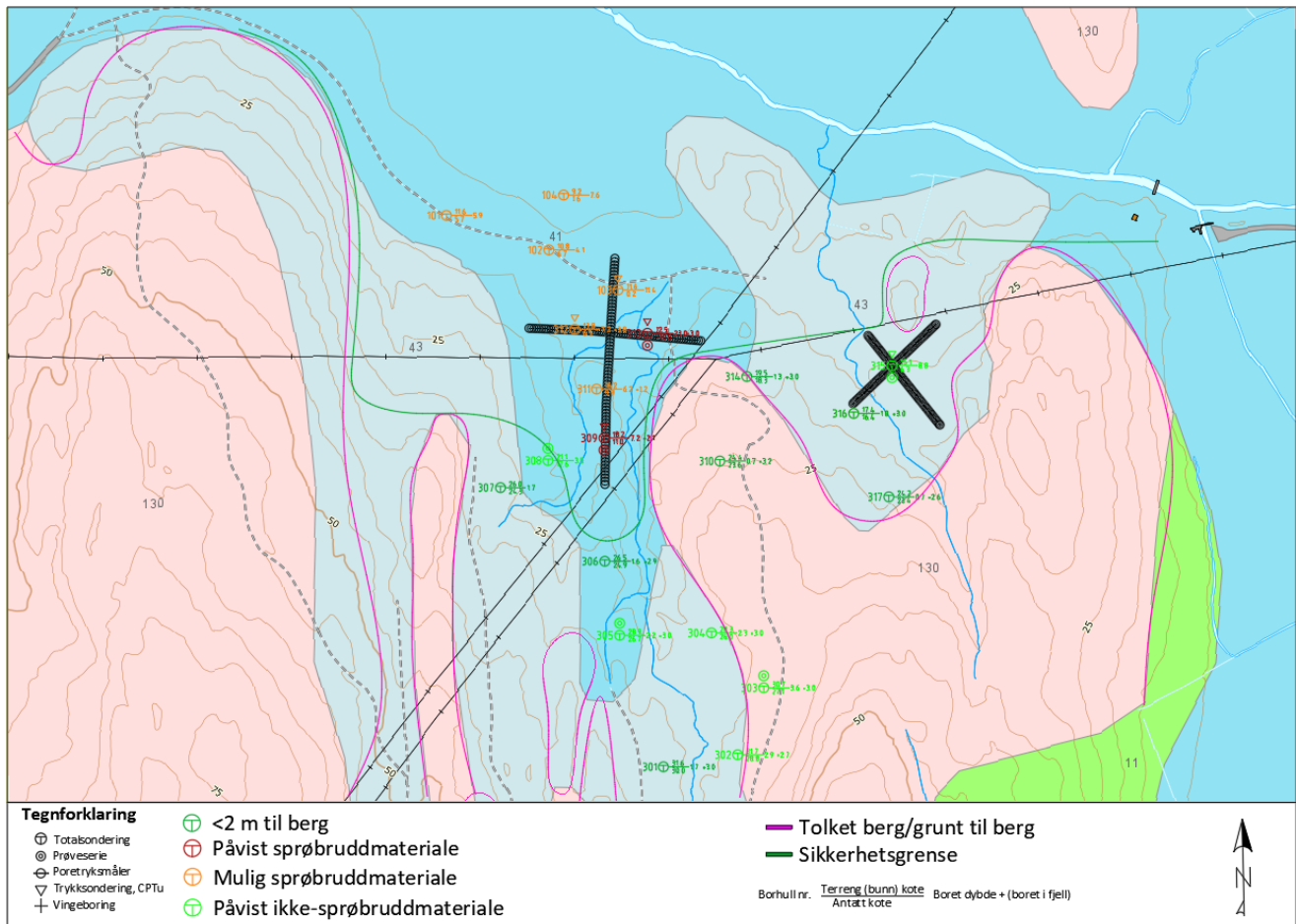
Området nord for den foreløpige grense har terreng som er brattere enn 1:20 og samlet skråningshøyde >5m. I henhold til NVE veileder 1/2019 prosedyre steg 3a vil området dermed kunne være del av et løsneområde for områdeskred.

Områder oppover i terrenget rundt tiltak 1 utgjøres i hovedsak av berg i dagen og områder med grunt til berg. Det vurderes foreløpig at det ikke skal være risiko for at tiltak 1 kan ligge innenfor et mulig utløpsområde for et områdestabilitetsskred som starter lengere oppover i terrenget.

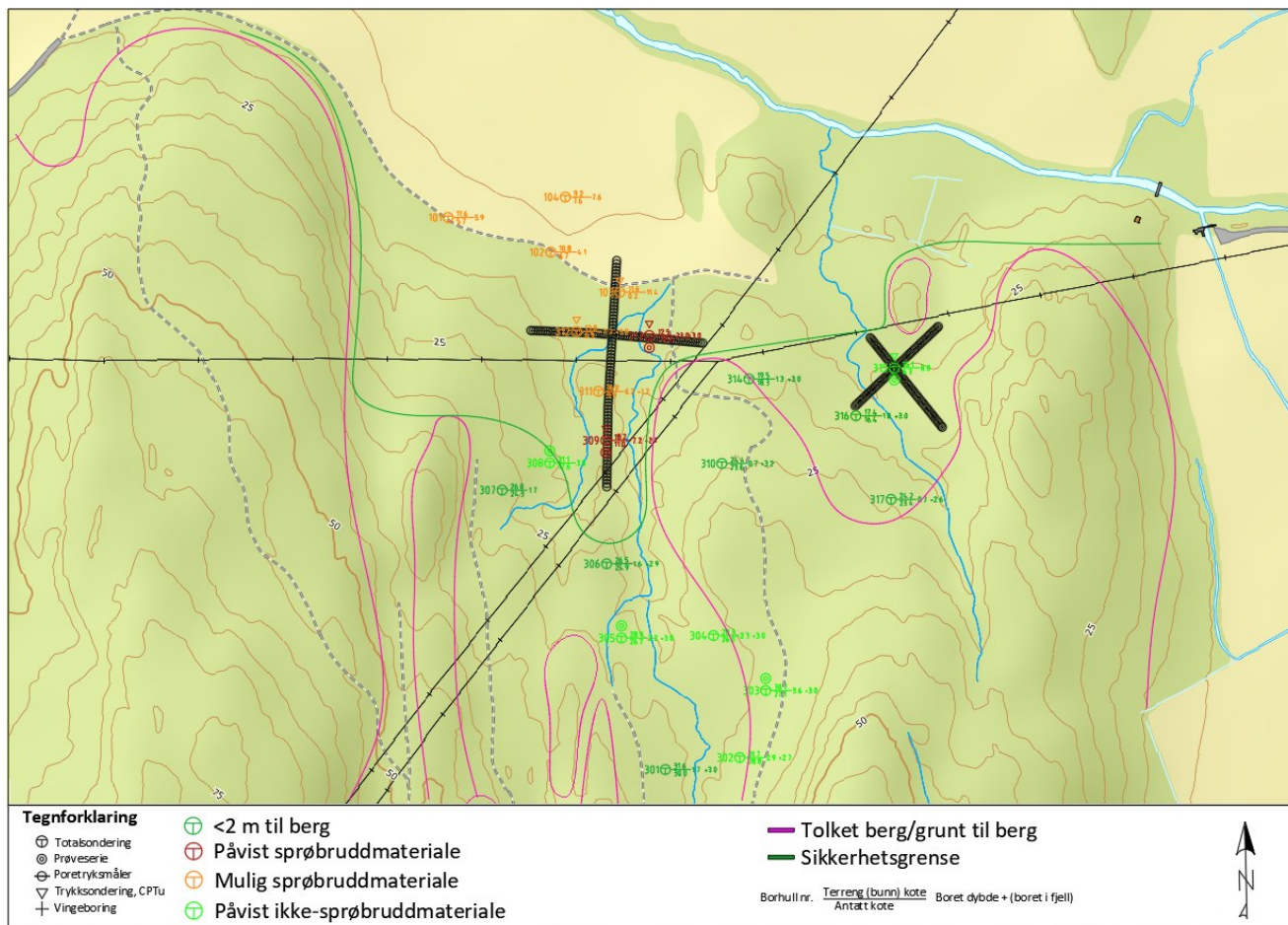
Viser til kart i Figur 4.4, Figur 4.5 og Figur 4.6.



Figur 4.4 DTM skyggerelieffkart, tiltak 1



Figur 4.5 NGU Løsmassekart, tiltak 1



Figur 4.6 Topografisk norgeskart 4 (topo4), tiltak 1

Tiltak 2

Tiltak 2 ligger helhetlig innenfor eksisterende faresone 2641 Nauen (Figur 4.2). Lab analyser har påvist enkelte tynne lag av masser som klassifiserer som sprøbruddmateriale. Se prøveserie 320 og 322 i [2]. Resultater av de gjennomførte grunnundersøkelser (borpunkt 320, 321 og 322) bør videre frem vurderes opp imot eksisterende faresoneutredning for 2641 Nauen.

Tiltak 3

Området rundt tiltak 3 er omtrent flatt og samlet skråningshøyde (inkl. dybde inn under vannflaten) langs Rastadelta vurderes basert på kart og informasjon fra boreformann i felt til å være mindre enn 5 m. I henhold til NVE veileder prosedyre steg 3a vil det således ikke kunne være et løseområde langs Rastadelta.

Tiltak 3 kan potensielt ligge innenfor mulige utløpsområder som kommer fra nord eller sør.

Steg 4: Bestem tiltakskategori

Foreløpig anbefaling for valg av tiltakskategori for de ulike tiltak gjøres iht. føringene gitt i tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019 [4], se utklipp av tabell 3.2 i Figur 4.7 nedenfor.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 4.7 Utklipp av tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019 [4]

Tiltak 1

Planlagt tiltak omfatter etablering av ny transformatorstasjon. Tiltaket vil trolig ikke medføre stor tilflytting og/eller mye personopphold, men det vurderes likevel at tiltaket bør plasseres i tiltakskategori K4 med tanke på at ferdigutbygd transformatorstasjon vil utgjøre samfunnskritisk infrastruktur og samtidig ha svært stor økonomisk verdi.

Tiltak 2

Planlagt tiltak omfatter adkomstveg for ny transformatorstasjon. Relevant tiltakskategori må avklares mot Statnett videre frem i prosjektet. Relevante spørsmål ift. valg av rett tiltakskategori omfatter bl.a. om denne adkomstveg kan regnes for å være samfunnskritisk infrastruktur? Det antas foreløpig at det kan være saken dersom adkomstvegen vil utgjøre eneste adkomstmulighet for drift, vedlikehold og beredskap. Det antas foreløpig at relevant tiltakskategori er K4.

Tiltak 3

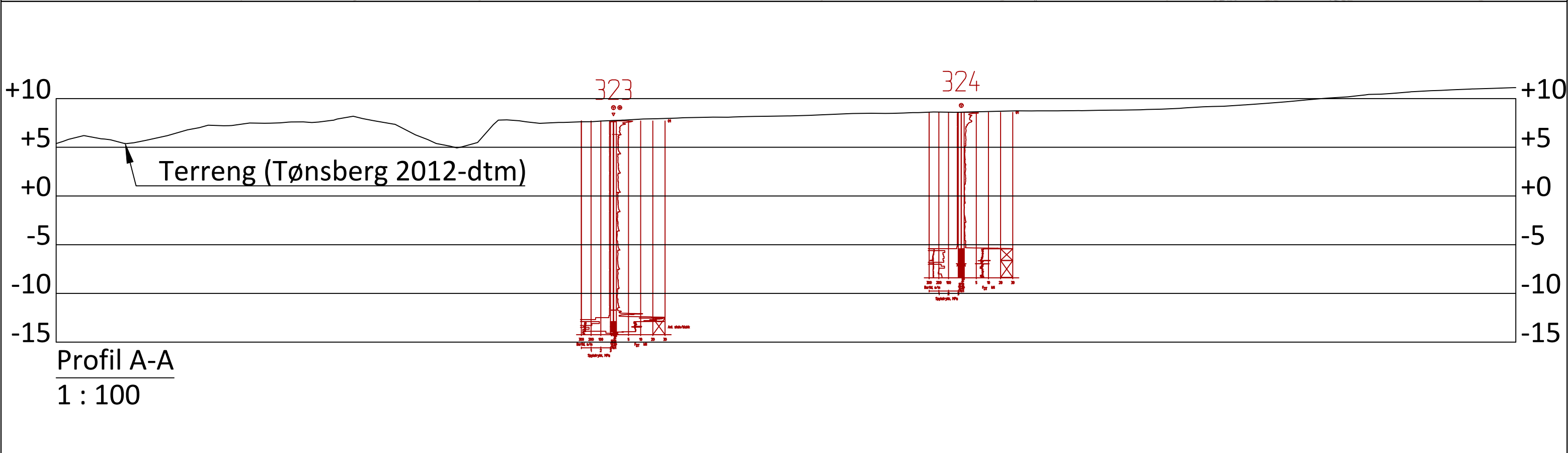
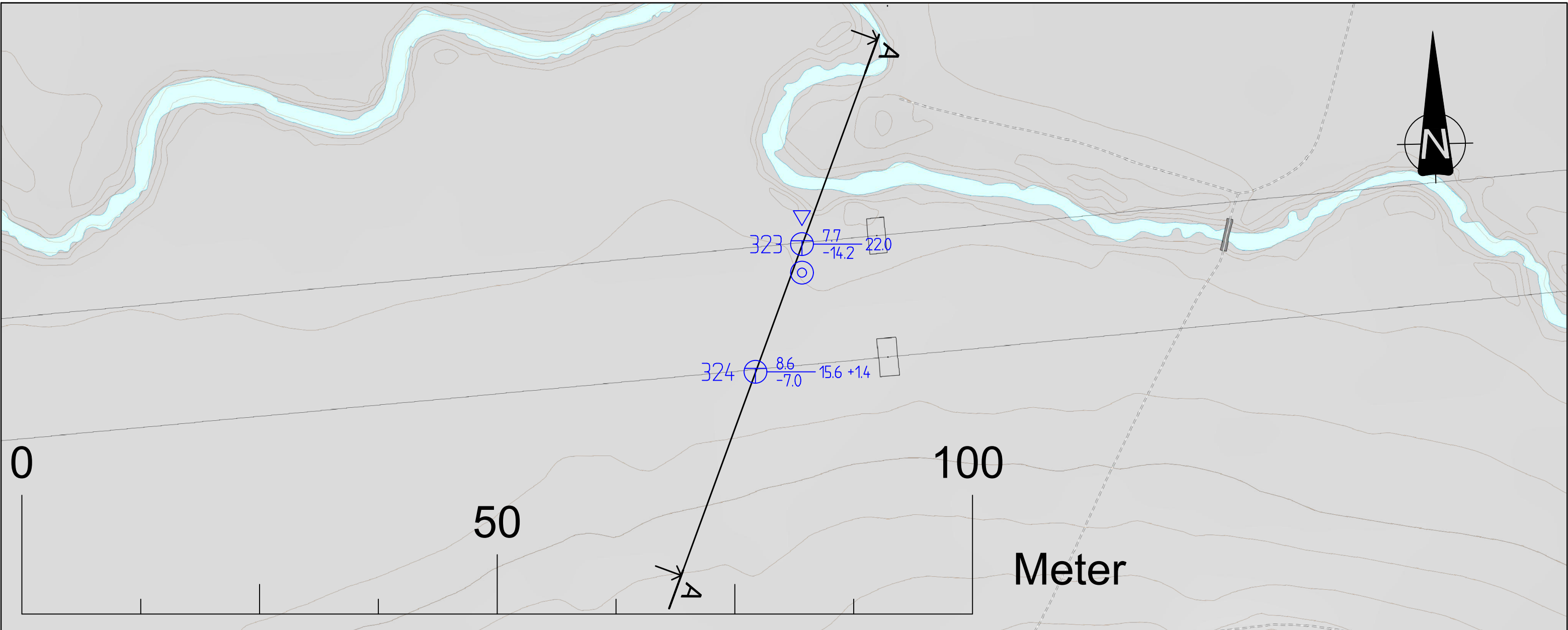
Planlagte tiltak omfatter refundamentering av eksisterende høyspentmast. Relevant tiltakskategori må avklares mot Statnett videre frem i prosjektet. Relevante spørsmål ift. valg av rett tiltakskategori omfatter bl.a. om denne høyspenttrase kan regnes for å være samfunnskritisk infrastruktur? Og om refundamentering regnes som vedlikehold? Siden planlagte tiltak ikke ligger innenfor et mulig løsningsområde vil behov for videre utredning avhenge av hvilken tiltakskategori som velges. For K1 vil det ikke være krav om videre utredning.

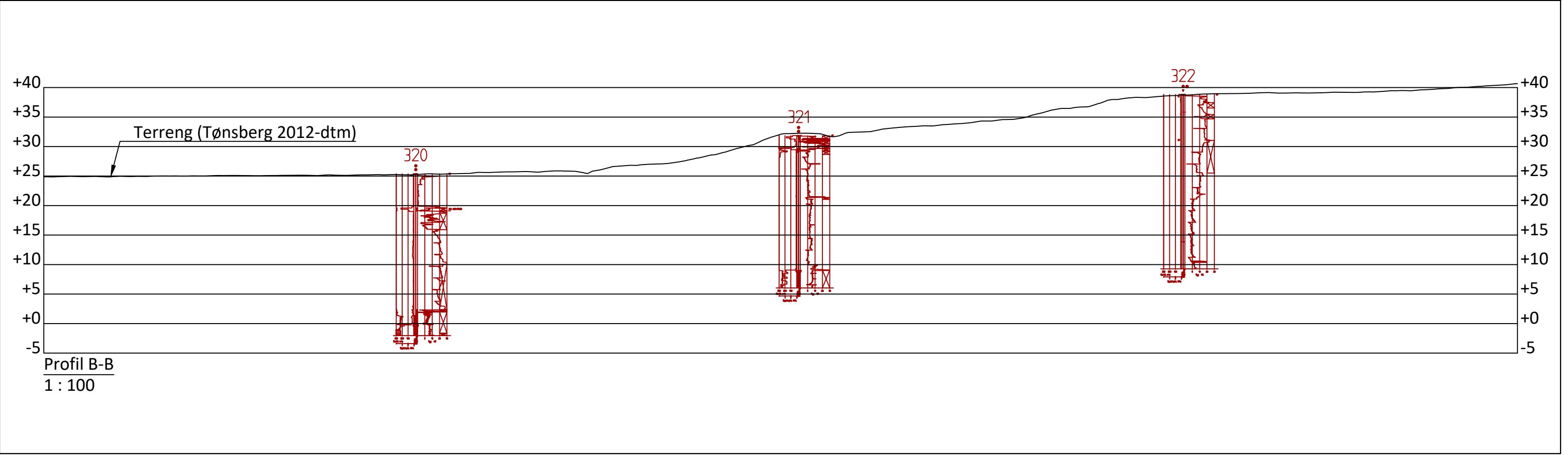
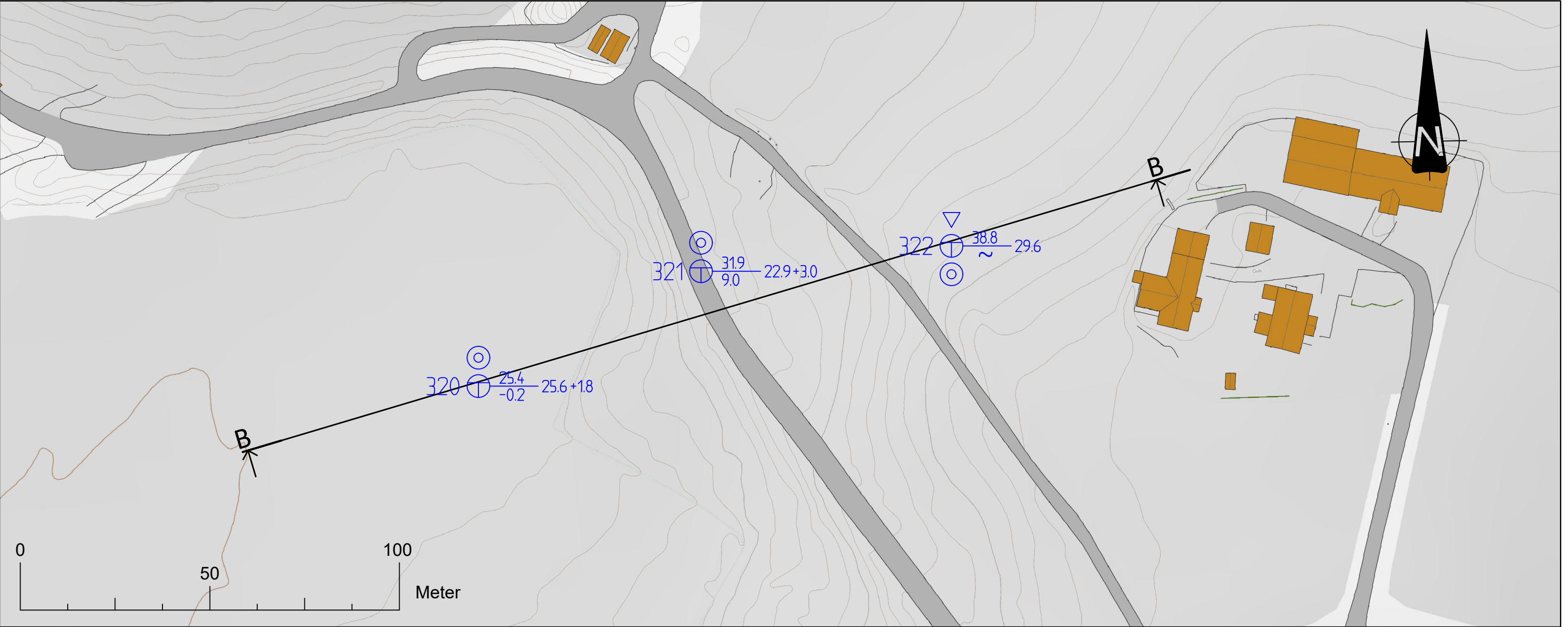
5 Videre arbeider

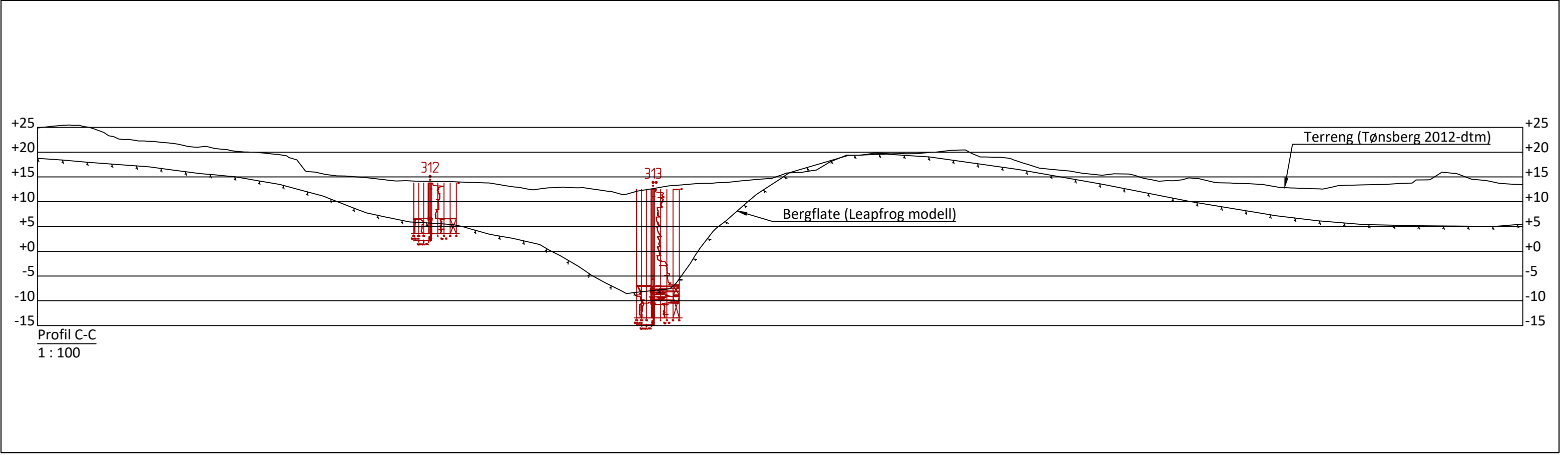
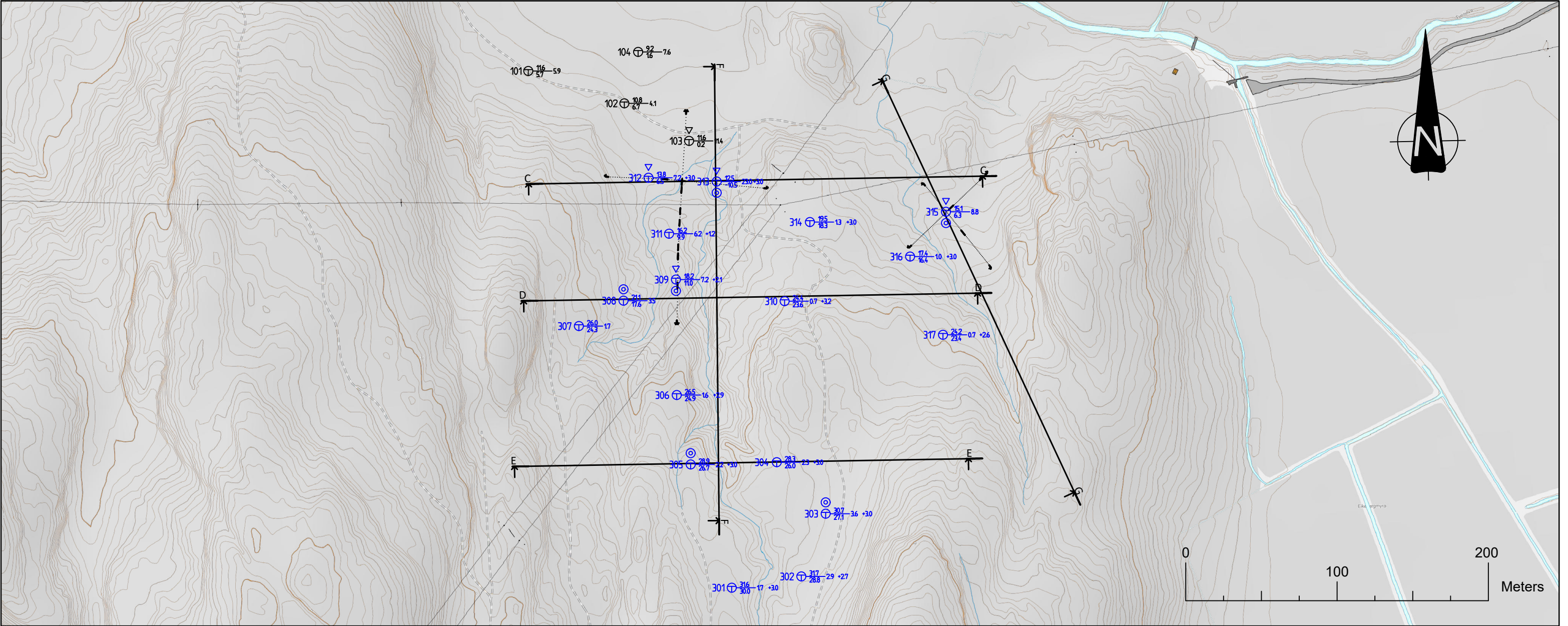
- Hente inn rådata for CPTu i borpunkt 103, datarapport [1]
- Gjennomføre supplerende grunnundersøkelser, herunder særlig viktig å få etablert piezometere med tanke på bl.a. tolkning av CPTu sonderinger samt stabilitetsberegninger
- Gjøre innmåling av områder med berg i dagen
- Revidere bergflatemodell basert på innmålinger av berg i dagen og evt. supplerende totalsonderinger
- Revidere tolkning av CPTu sonderinger, herunder bl.a. revidere poretrykk iht. avlesning fra piezometere
- Optimalisere plassering til tiltak 1. Ut ifra et geoteknisk og ingeniørgeologiske perspektiv vil det være relevant å ha særlig fokus på massebalanse og områdestabilitet.
- Videre vurderinger iht. NVE veileder 1/2019 [4] (tiltak 1, 2 og 3). Foreløpig vurderes det at utfordringer relatert til områdestabilitet for tiltak 1 vil kunne unngås om prosjektet klarer å plassere ønsket 100 dekar areal sør for den grønne linje som fremkommer av Figur 4.4, Figur 4.5 og Figur 4.6.
- Avklare hvordan tiltak 2 håndteres ift. regelverk. Ønsker Statnett at planlagte arbeider tenkes som «vedlikehold av eksisterende veg» eller som «oppgradering/nyetablering av veg»? Det kan bl.a. være verdt å tenke på om trafikkmengden øker, om last på veg øker og hva slags sikkerhetsnivå som bør kreves for en adkomstveg til samfunnskritisk infrastruktur.
- Gå gjennom eksisterende faresoneutredning for faresone «2641 Nauen» (tiltak 2)
- Avklare mulighet til forbelastning opp imot samlet fremdriftsplan i prosjektet. Vil det være mulighet til etablering av fylling f.eks. et år i forkant av de videre arbeider?

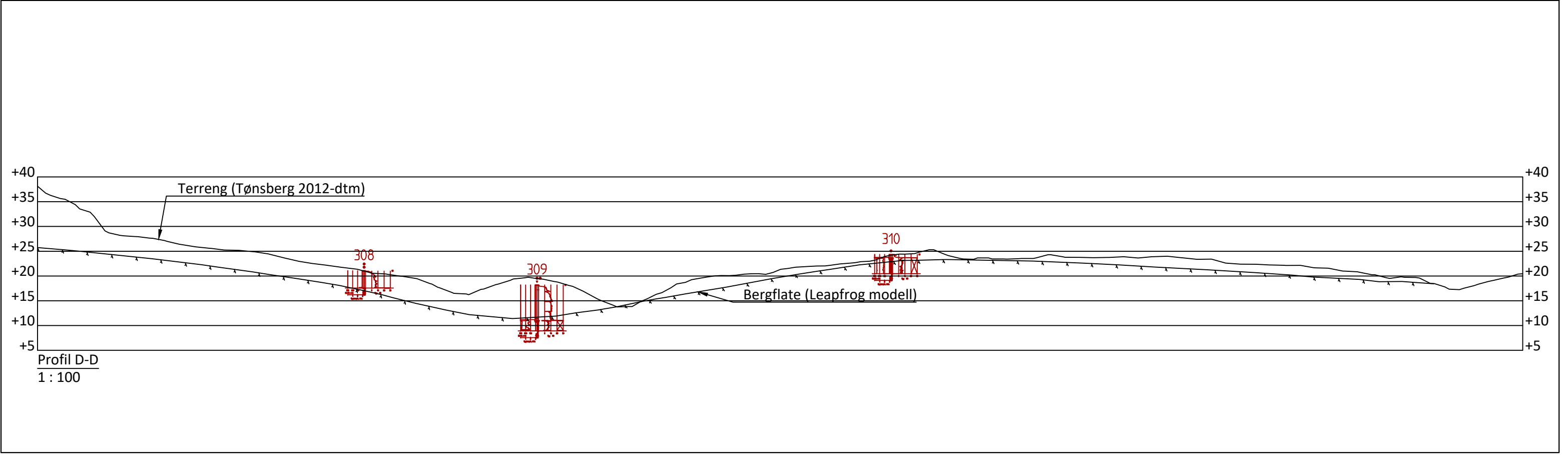
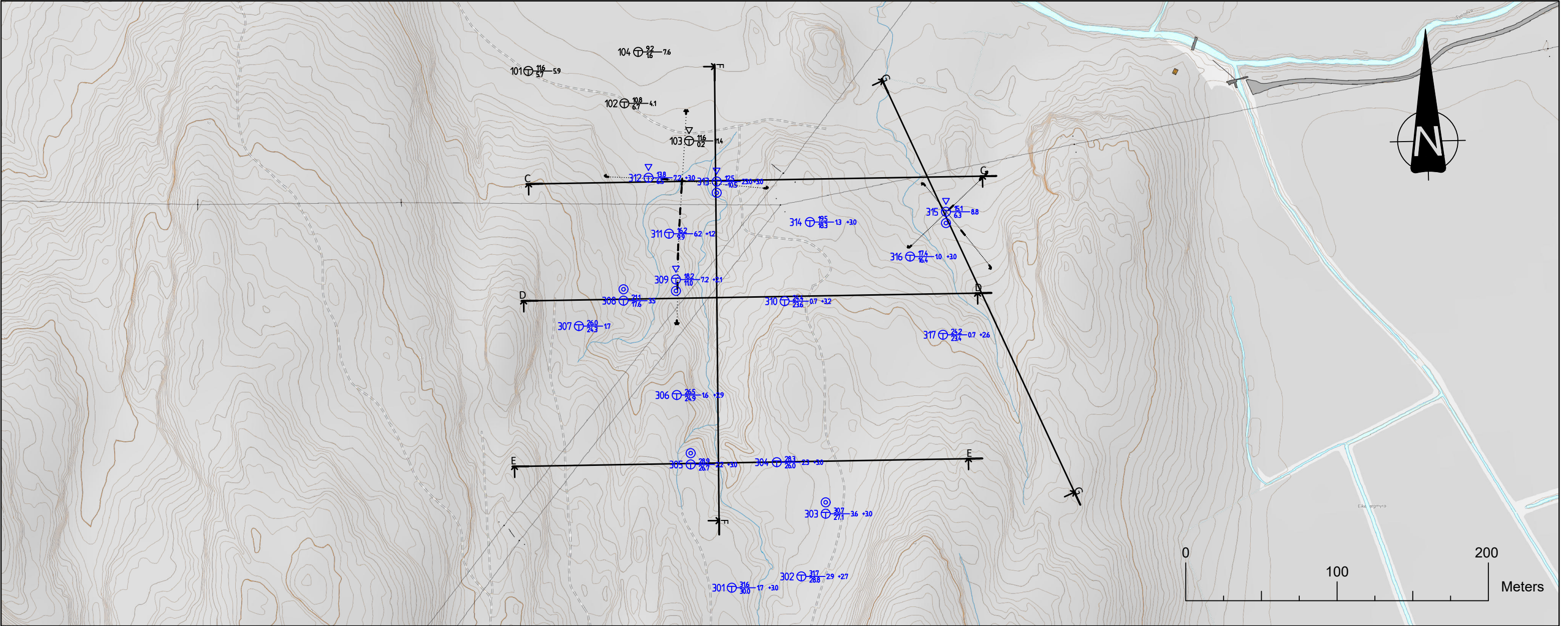
6 Referanseliste

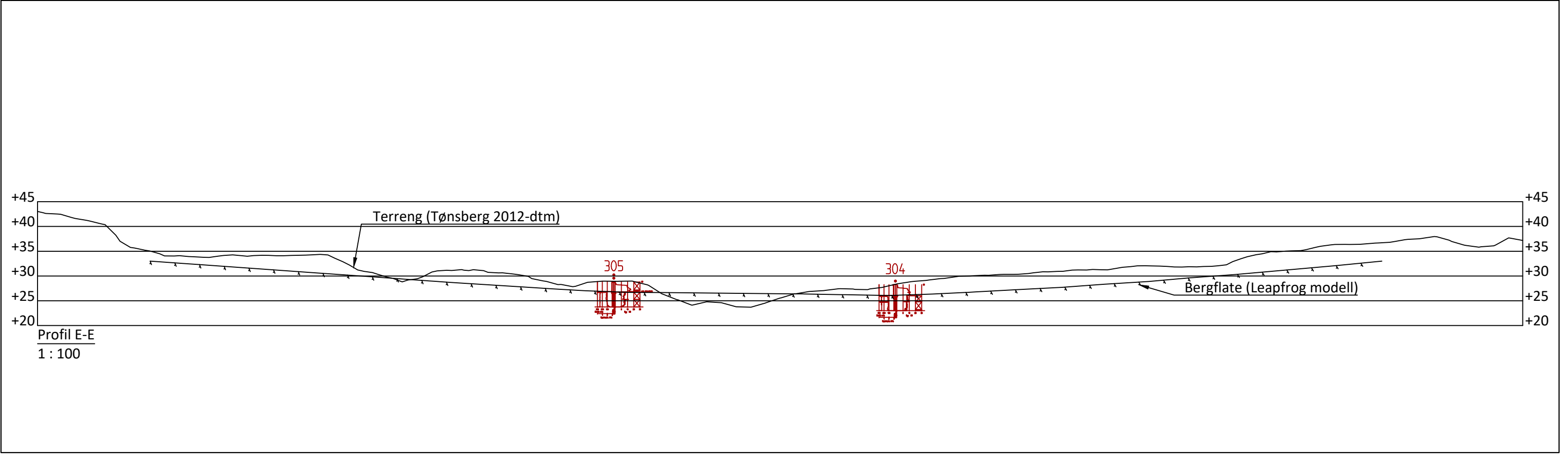
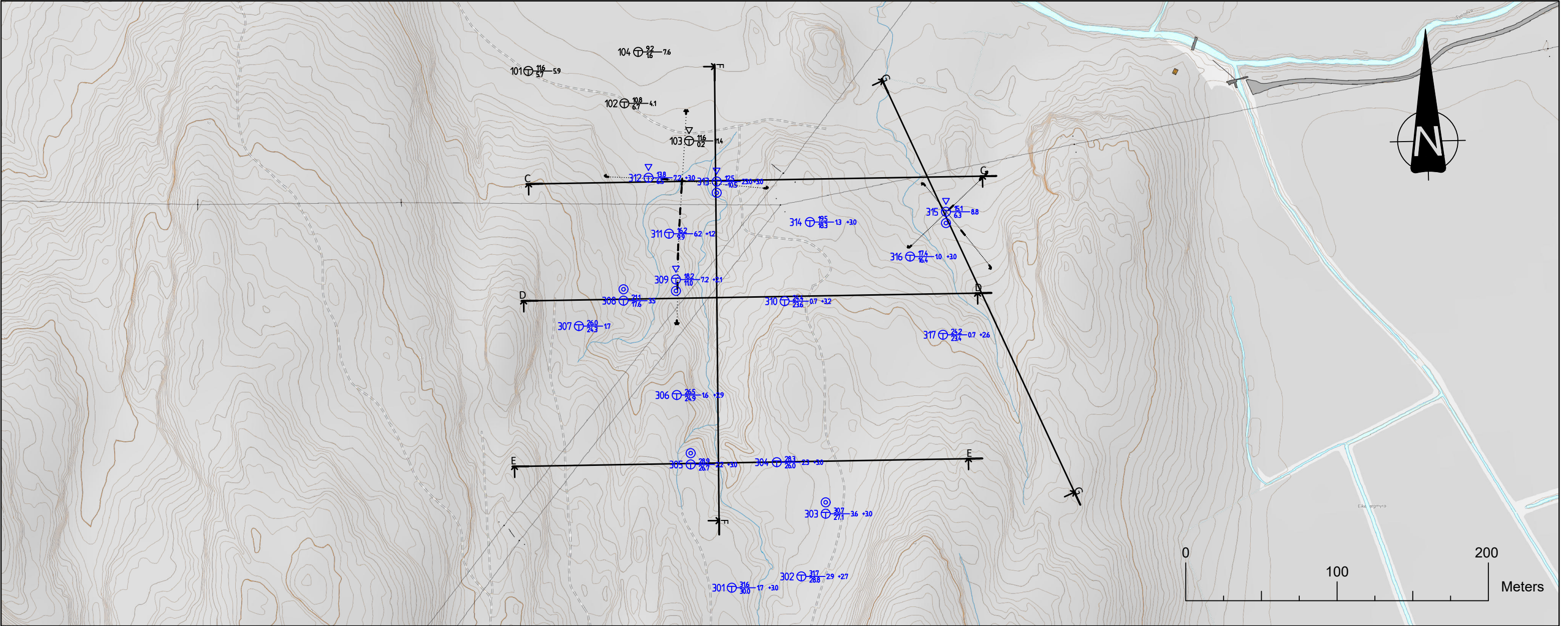
- [1] «[112814r1] Geoteknisk datarapport,» GrunnTeknikk AS, 2017.
- [2] «[22603 nr. 1] Statnett Tønsberg transformatorstasjon - Geoteknisk datarapport,» Løvlien Georåd, 2023.
- [3] «Grunnundersøkelser for Tønsberg transformatorstasjon,» Ruden Geo Services, 2023.
- [4] NVE Veileder 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, NVE, 2020.
- [5] «[20220192-01-R] Tønsberg stasjon, vurdering av alternativer,» NGI, 2022.

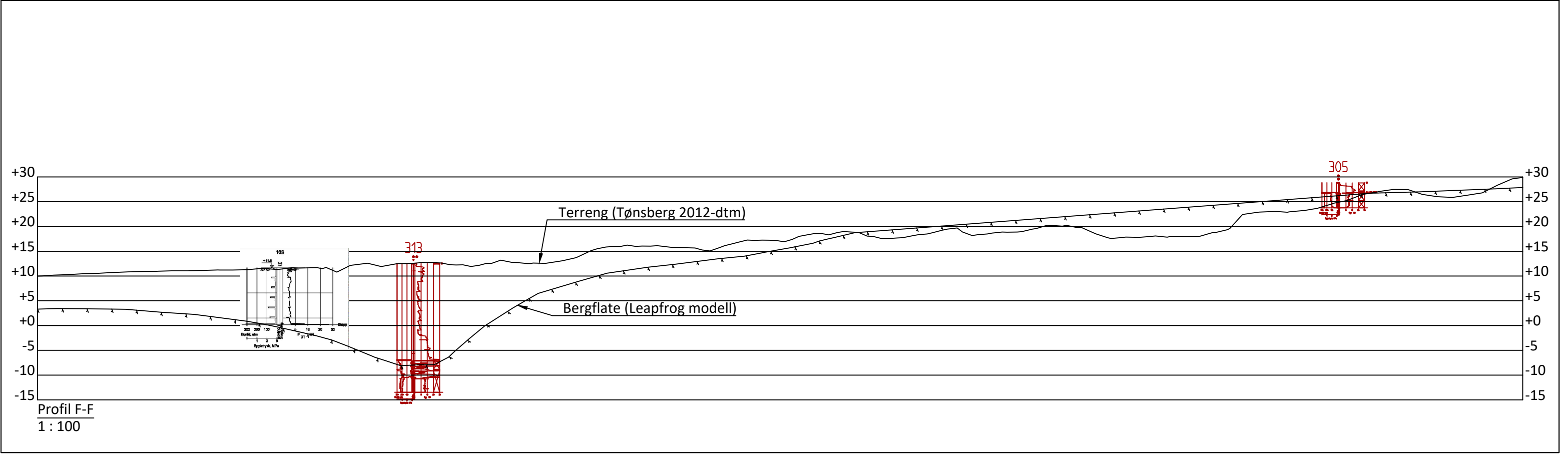
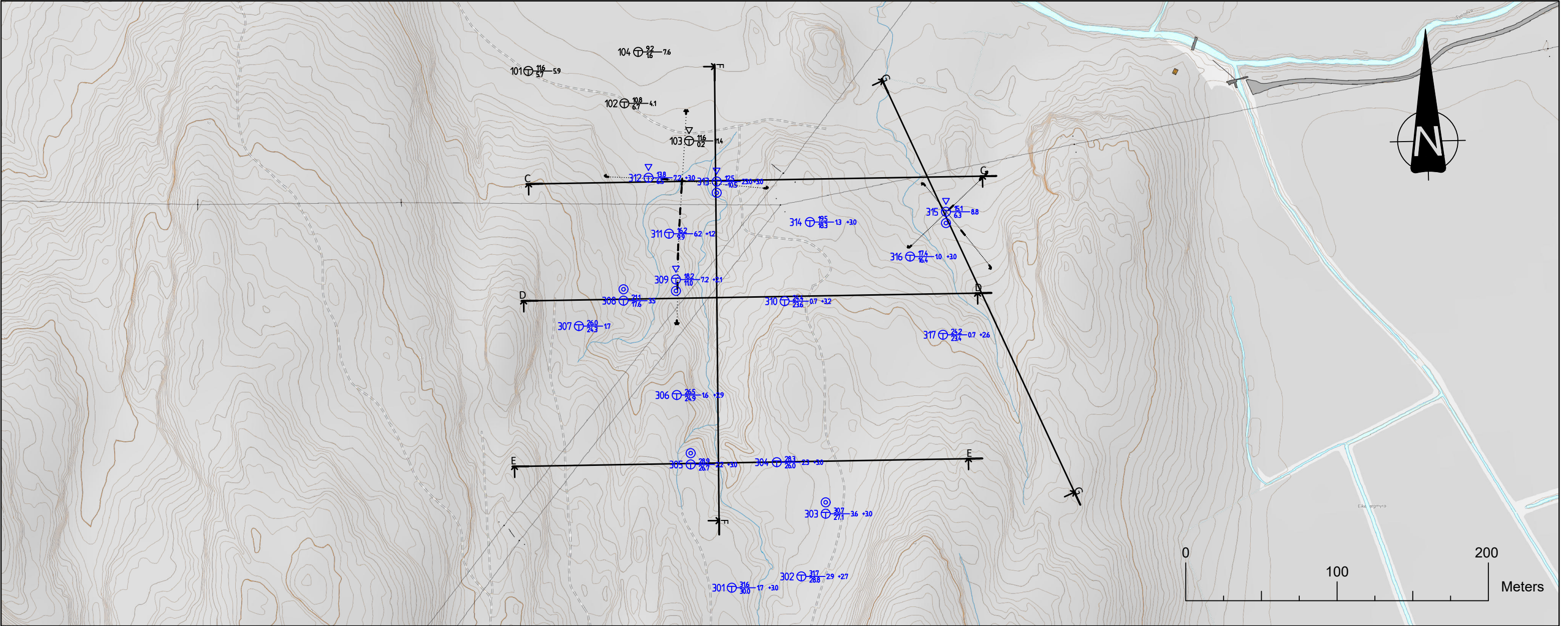


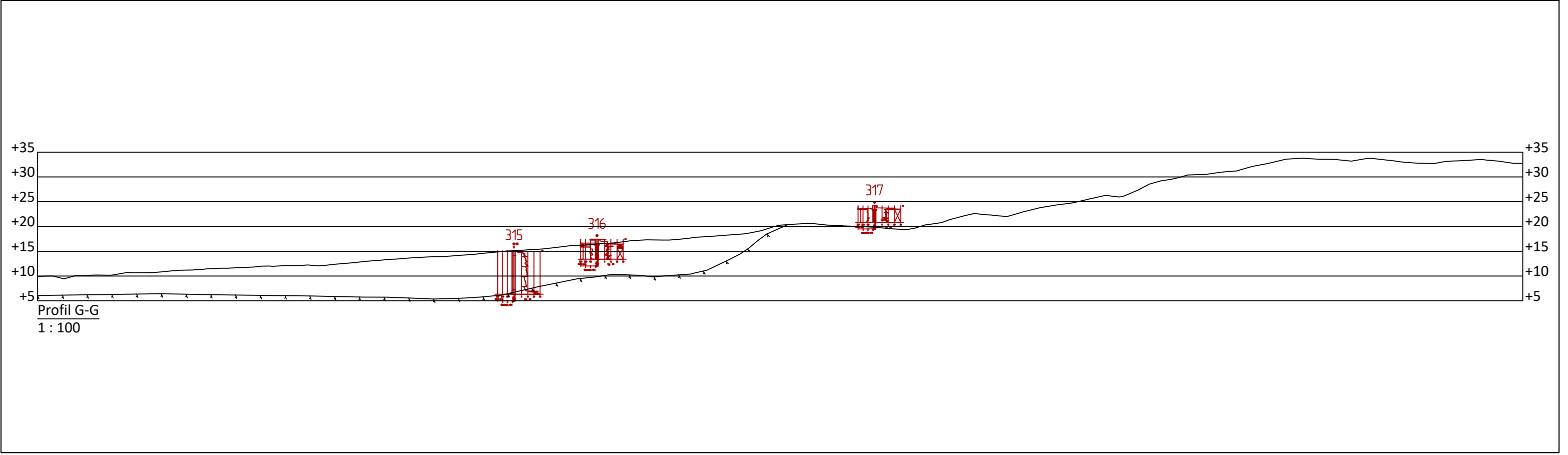
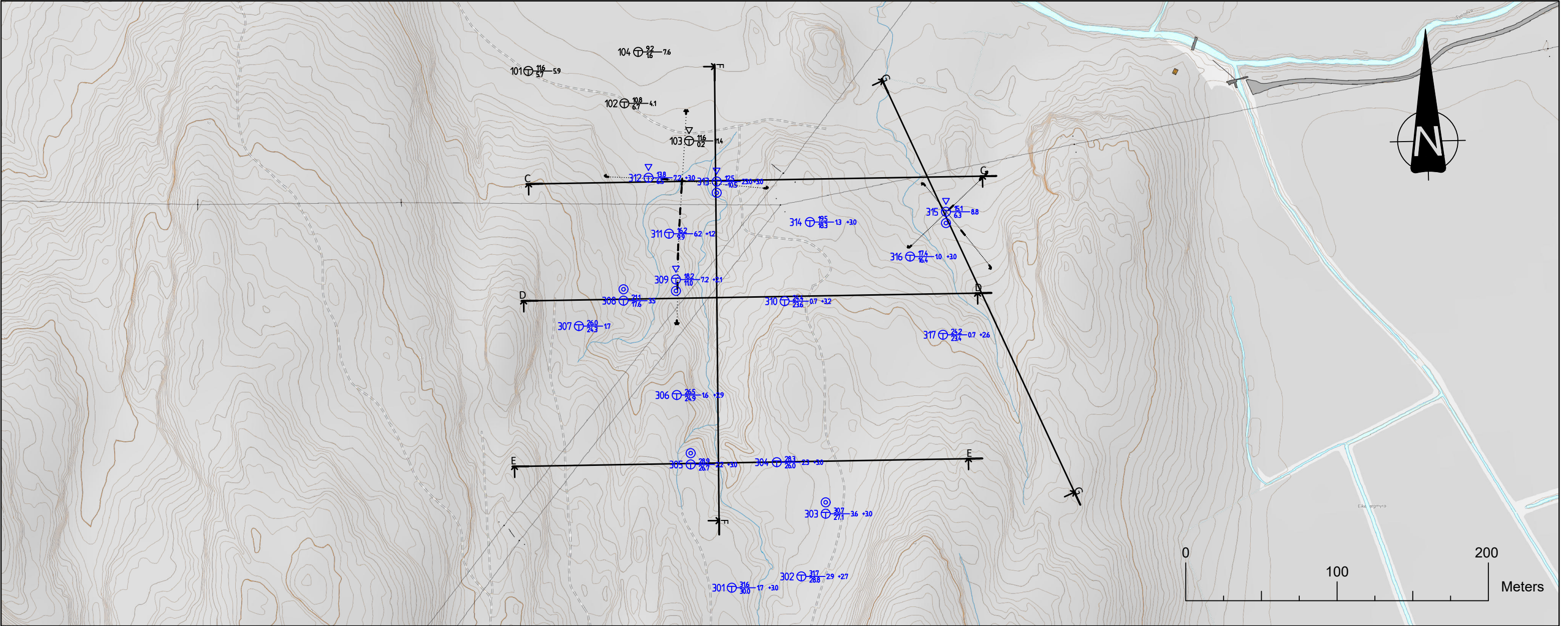


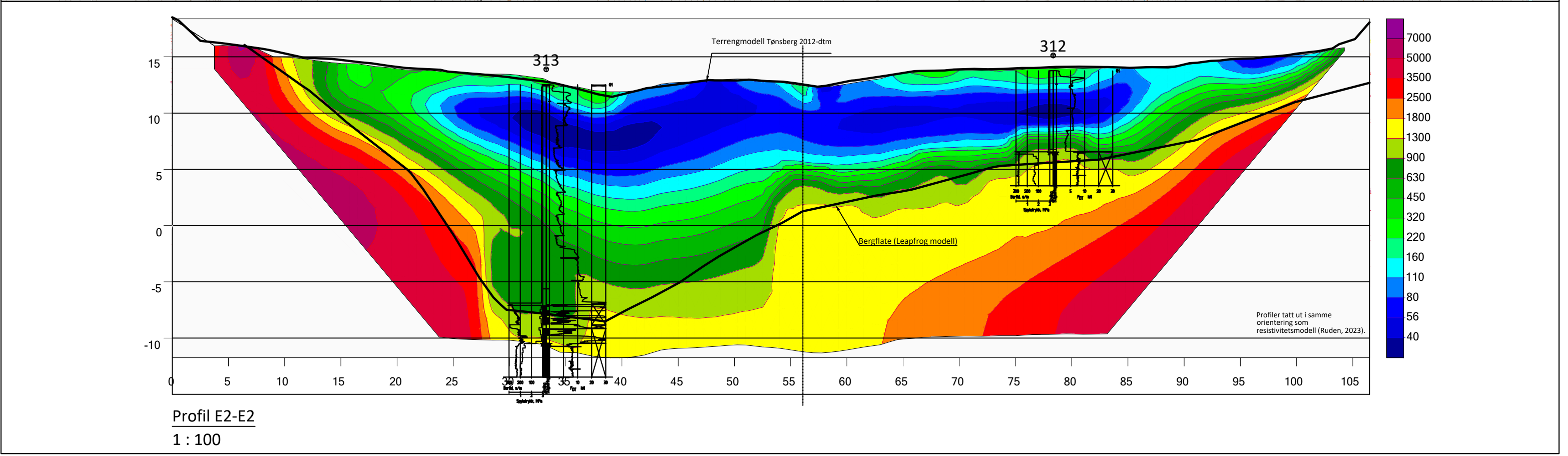
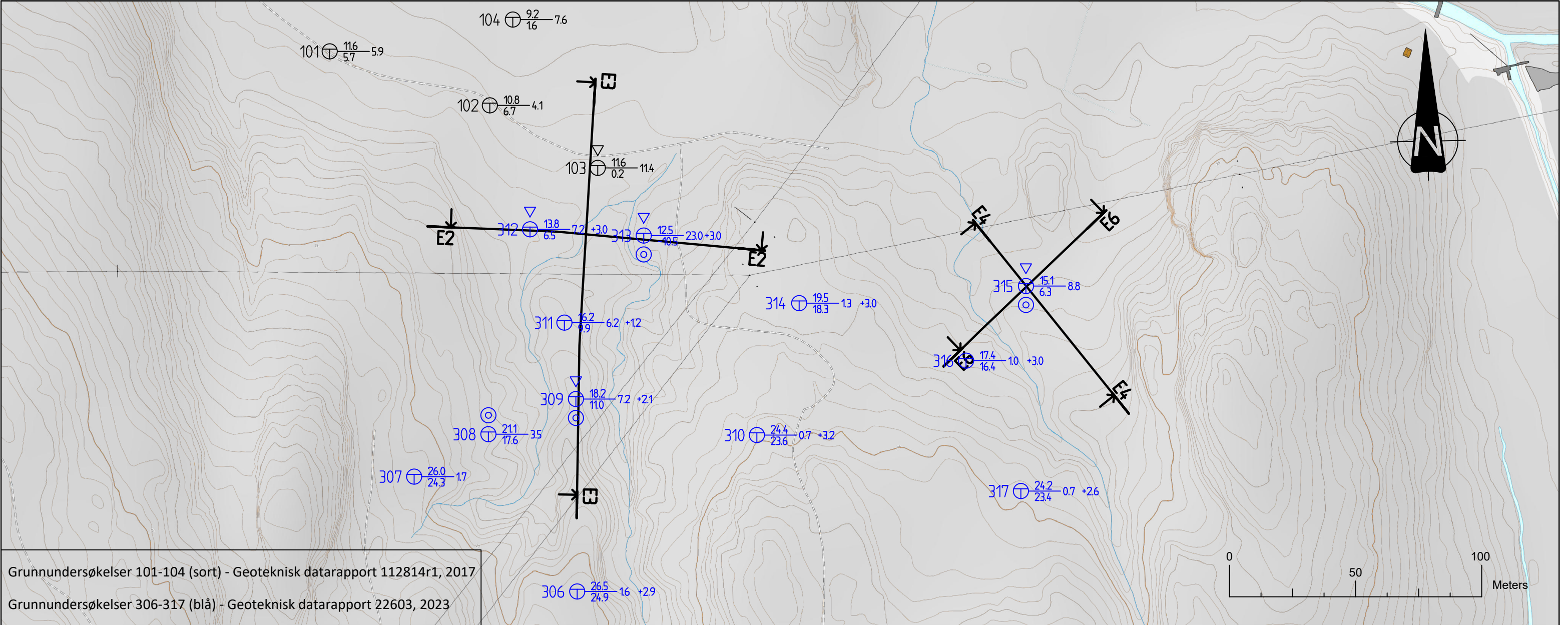


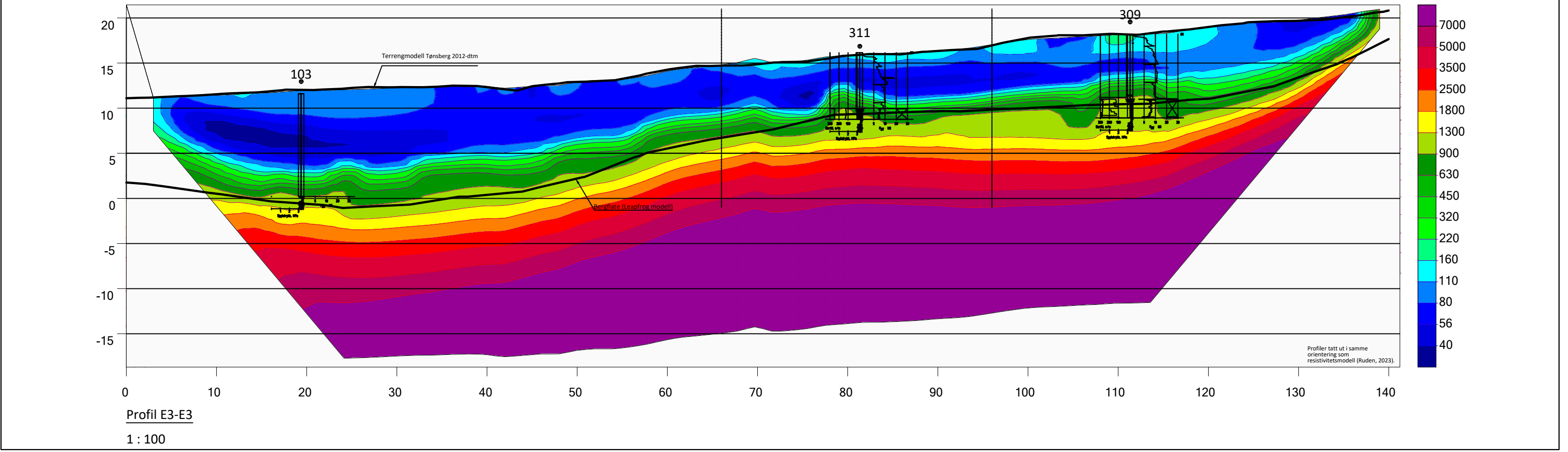
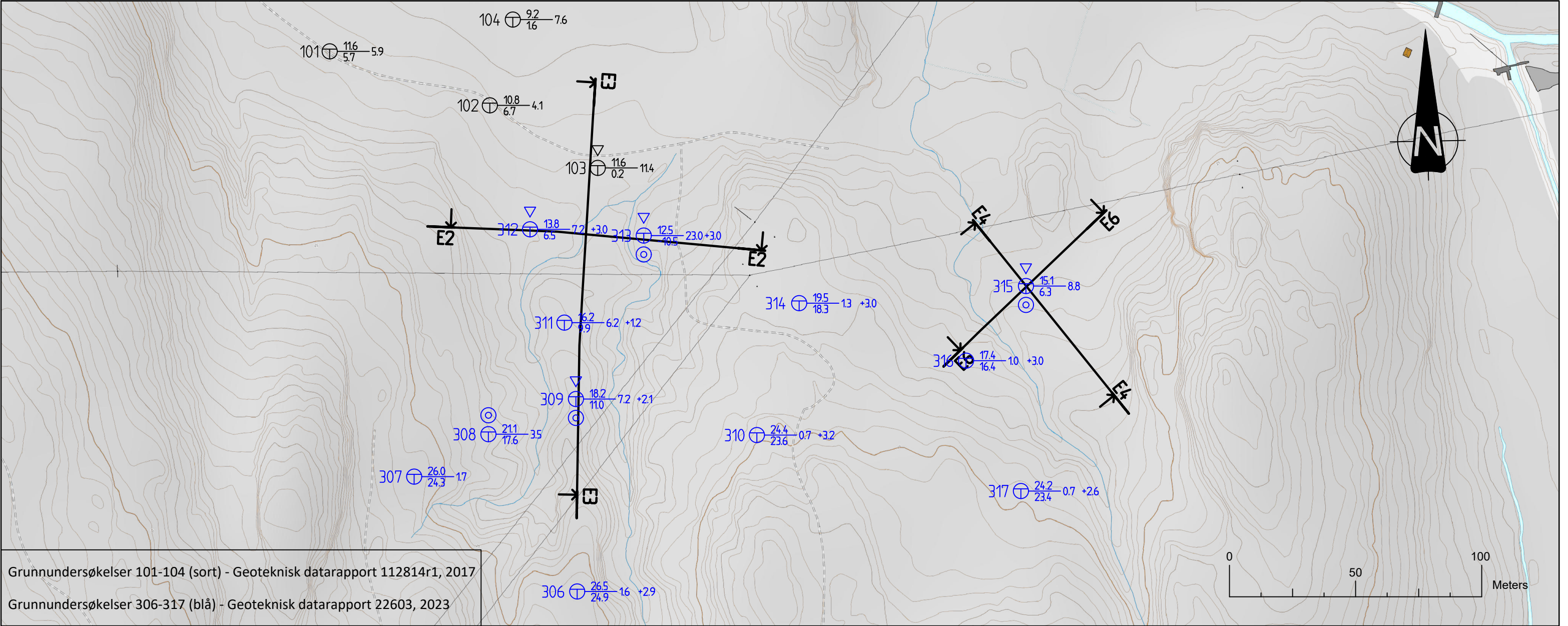


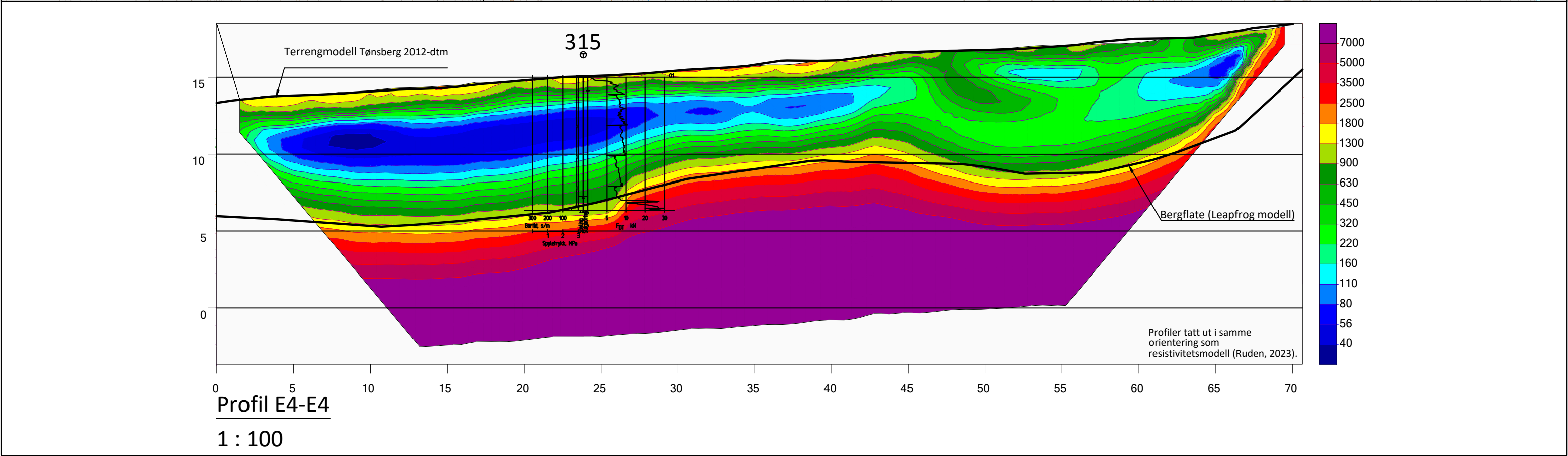
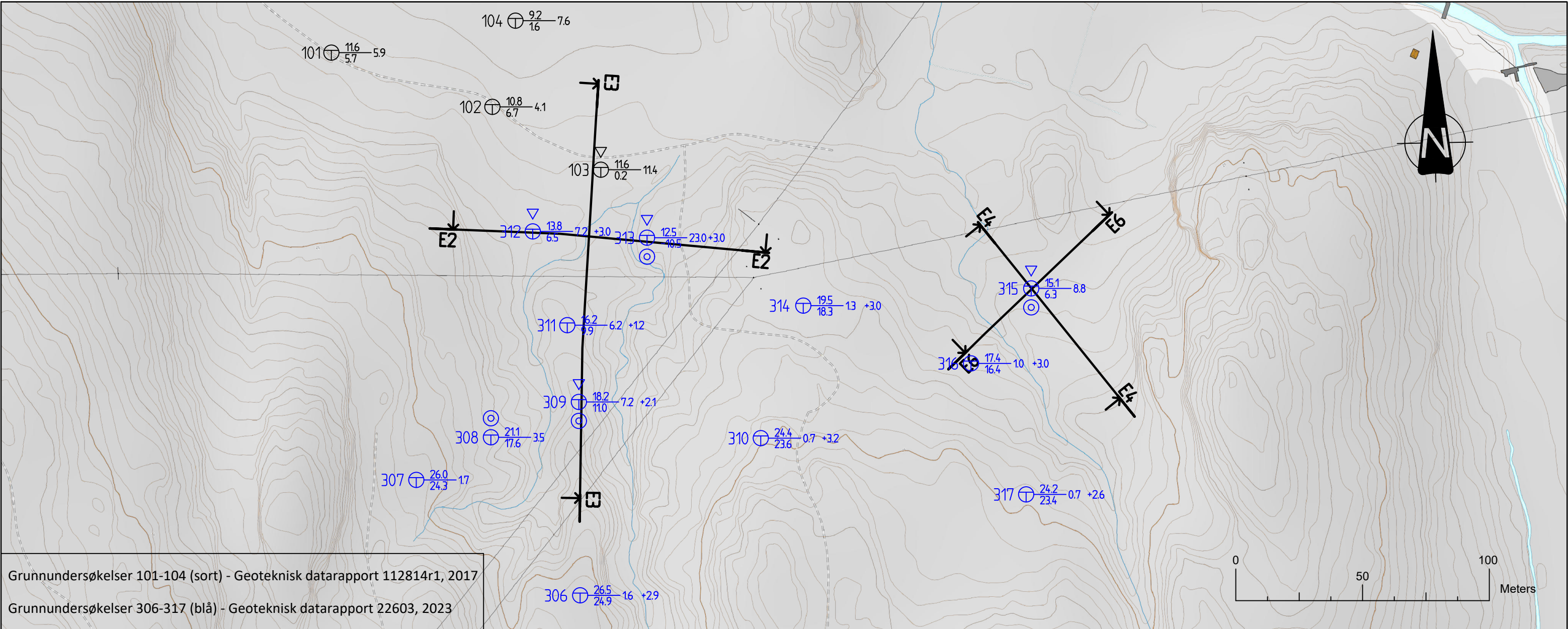


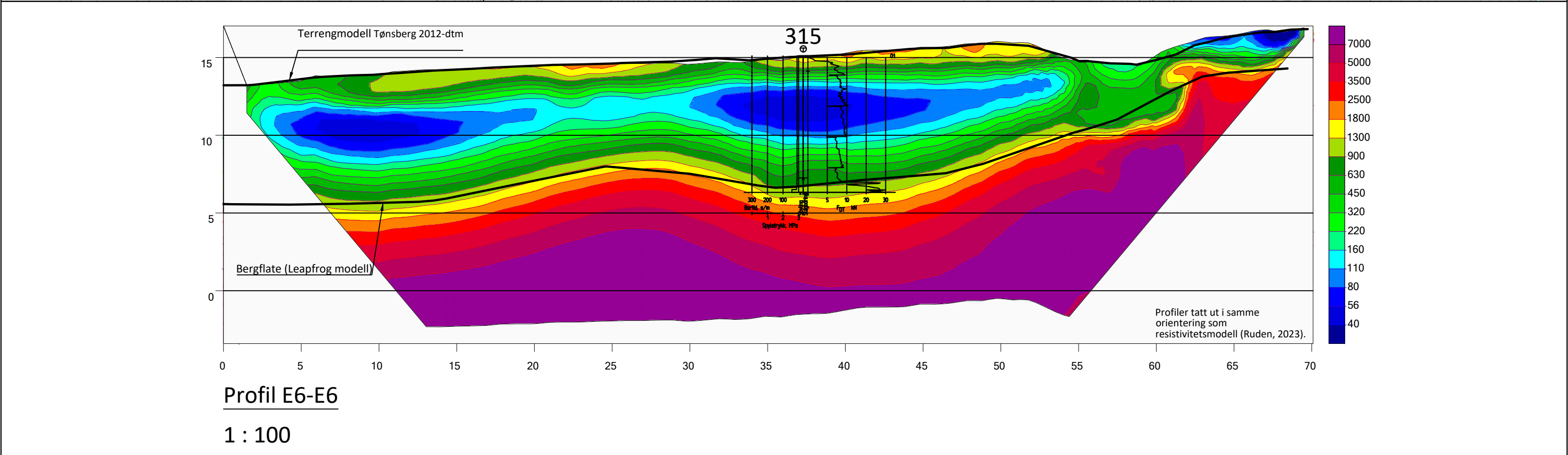
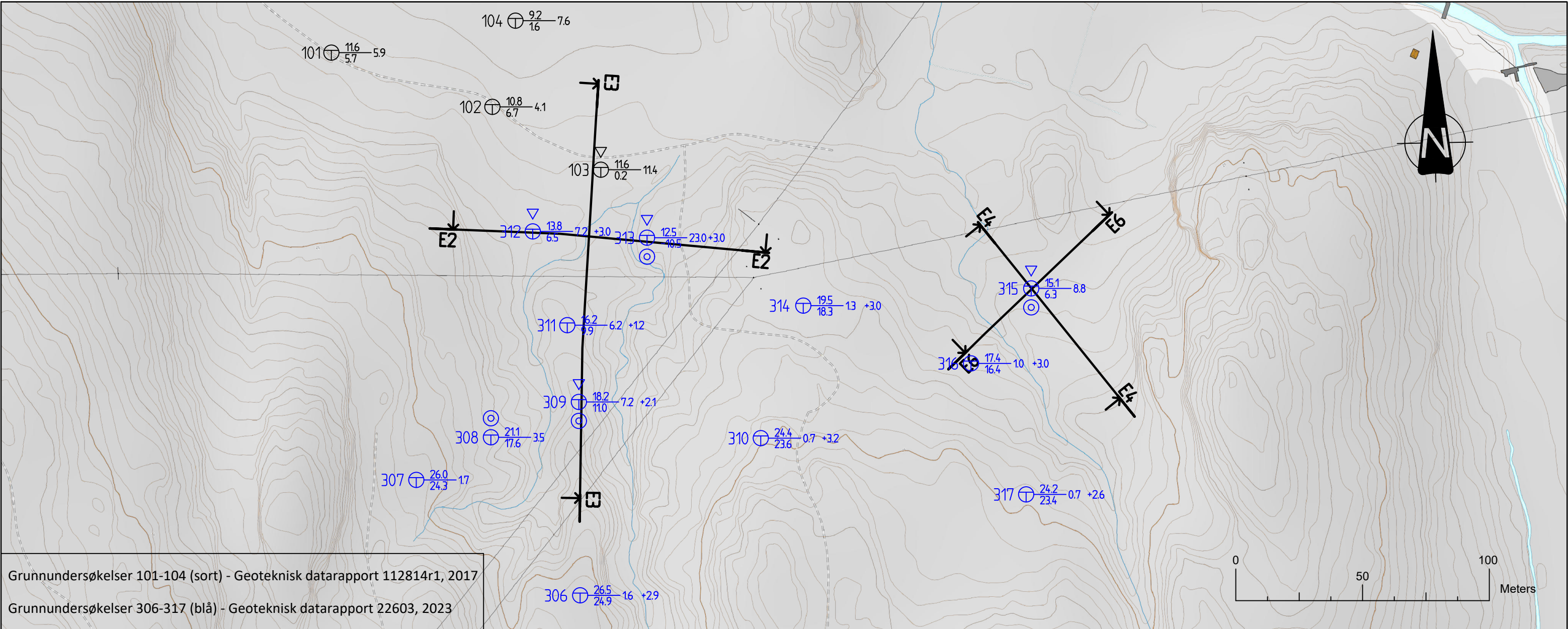




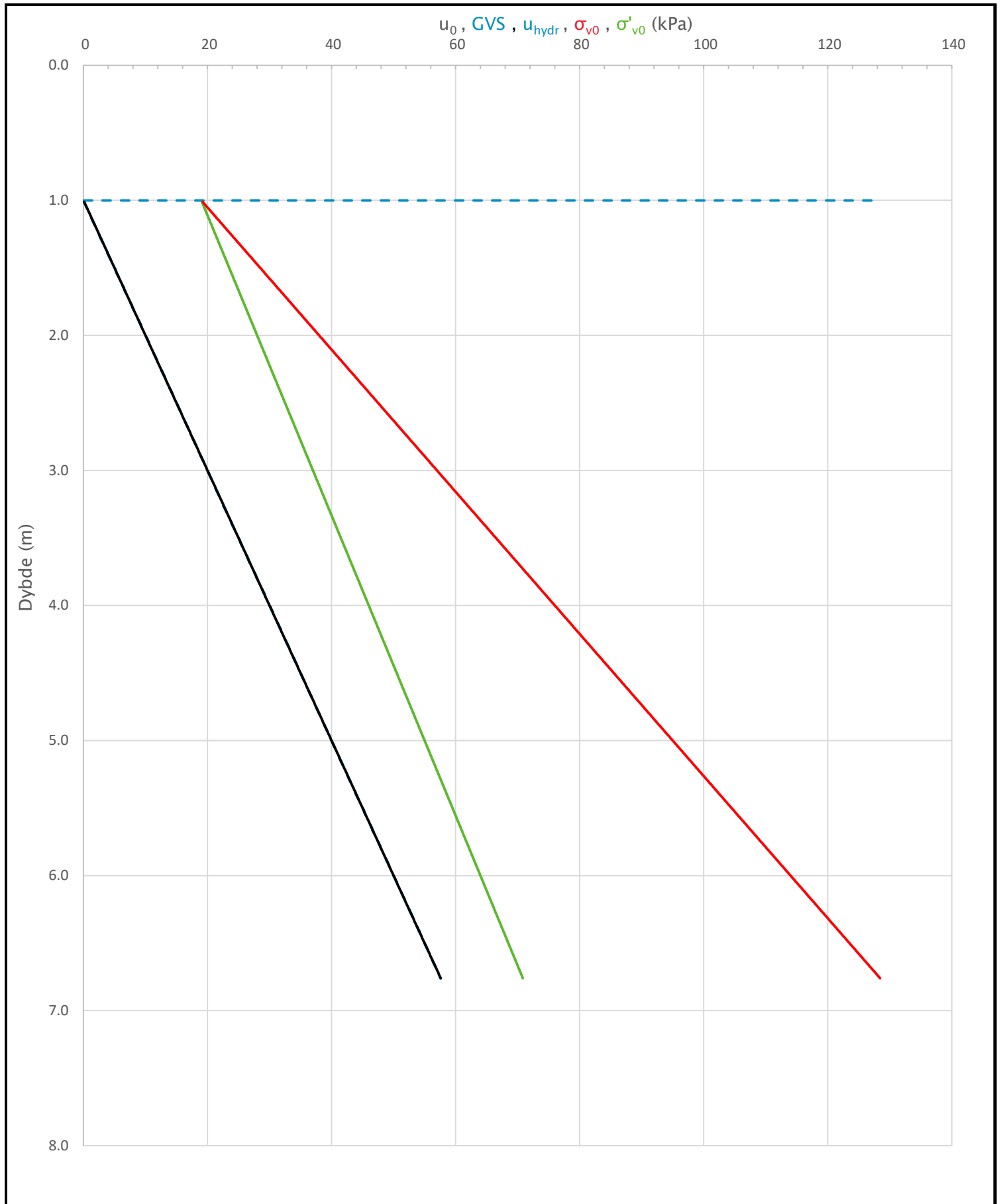




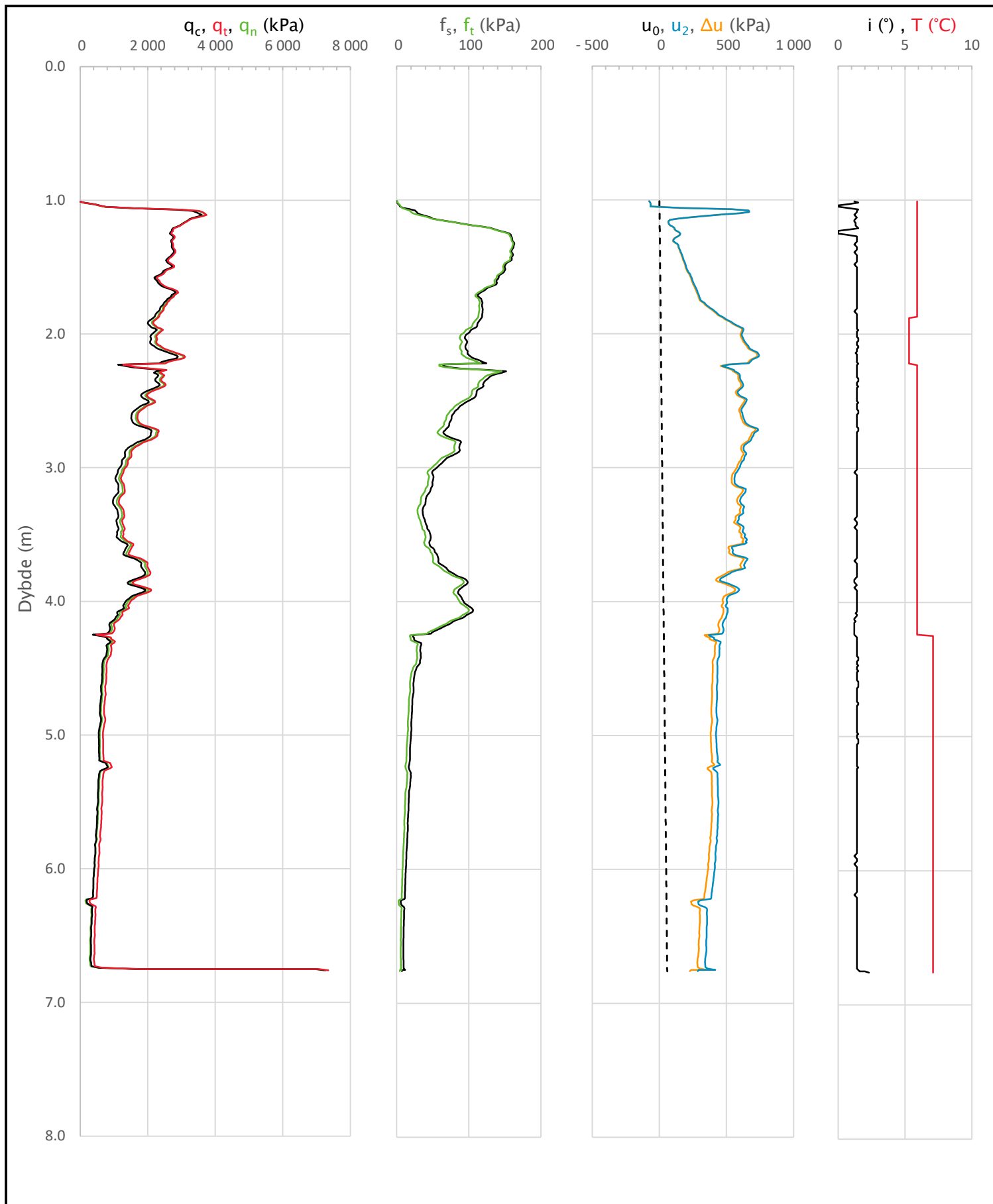




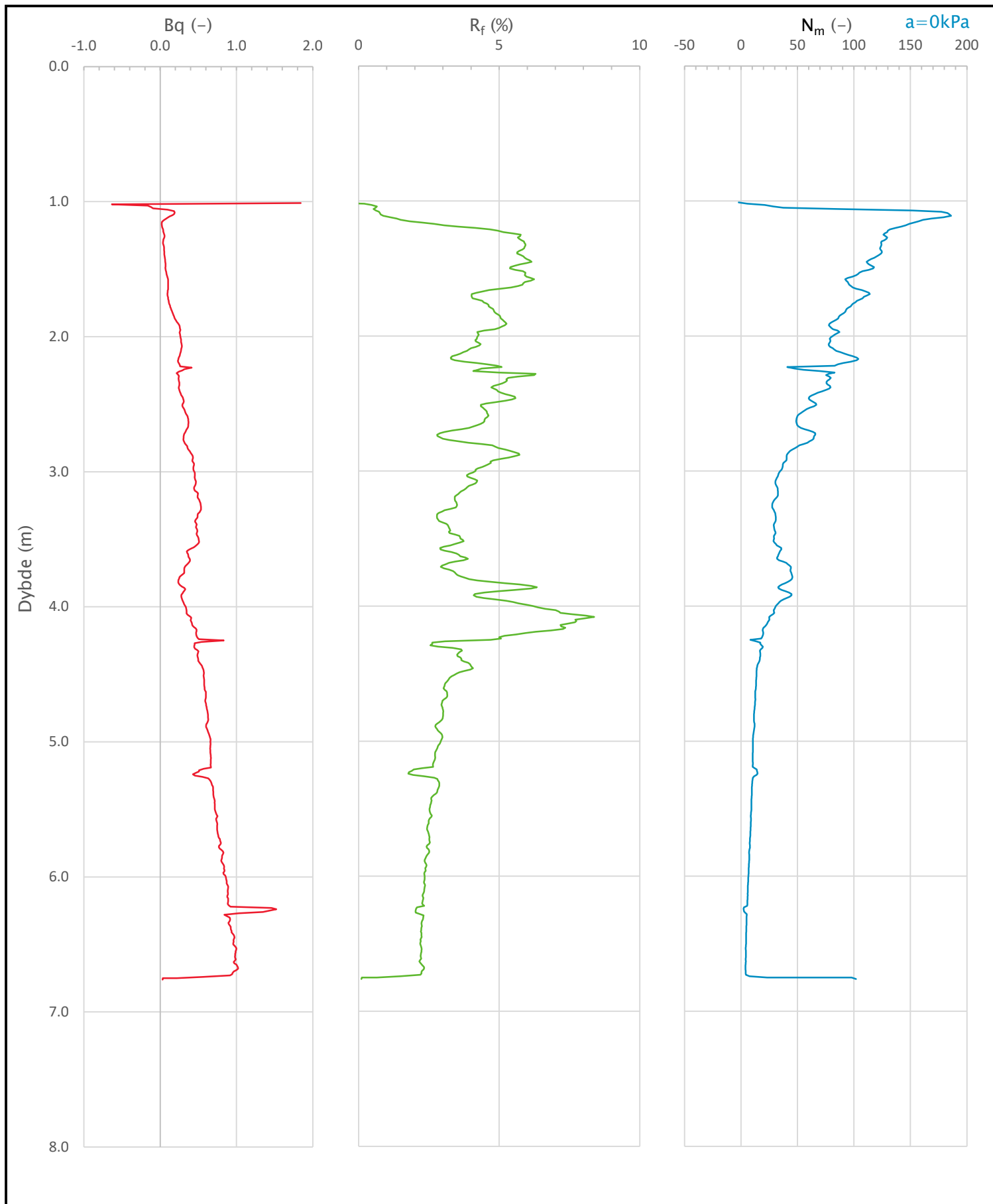
Sonde og utførelse						
Sondennummer	52203		Boreleder		kenneth	
Type sonde	envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	25-05-2022		Maks helning (°)		2.3	
Dato sondering	24-01-2023		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	-		-		-	
Arealforhold	0.0000		0.0000			
Kalibreringsavvik (%)	-		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Registrert etter sondering (kPa)	78.0		-0.1		-4.7	
Avvik under sondering(kPa)	78.0		0.1		4.7	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	7266.0		163.5		742.6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	78.0	1.1	0.1	0.1	4.7	0.6
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	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull Kote +18.2	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					309	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato		1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +18.2
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				309	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato		2	



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +18.2		
Statnett Tønsberg transformatorstasjon								309		
Innhold						Sondenummer				
Måledata og korrigerte måleverdier								52203		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1				
	ASHE	JAJE	MBAK							
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		3				
Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato								



Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +18.2
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					309	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato	4		

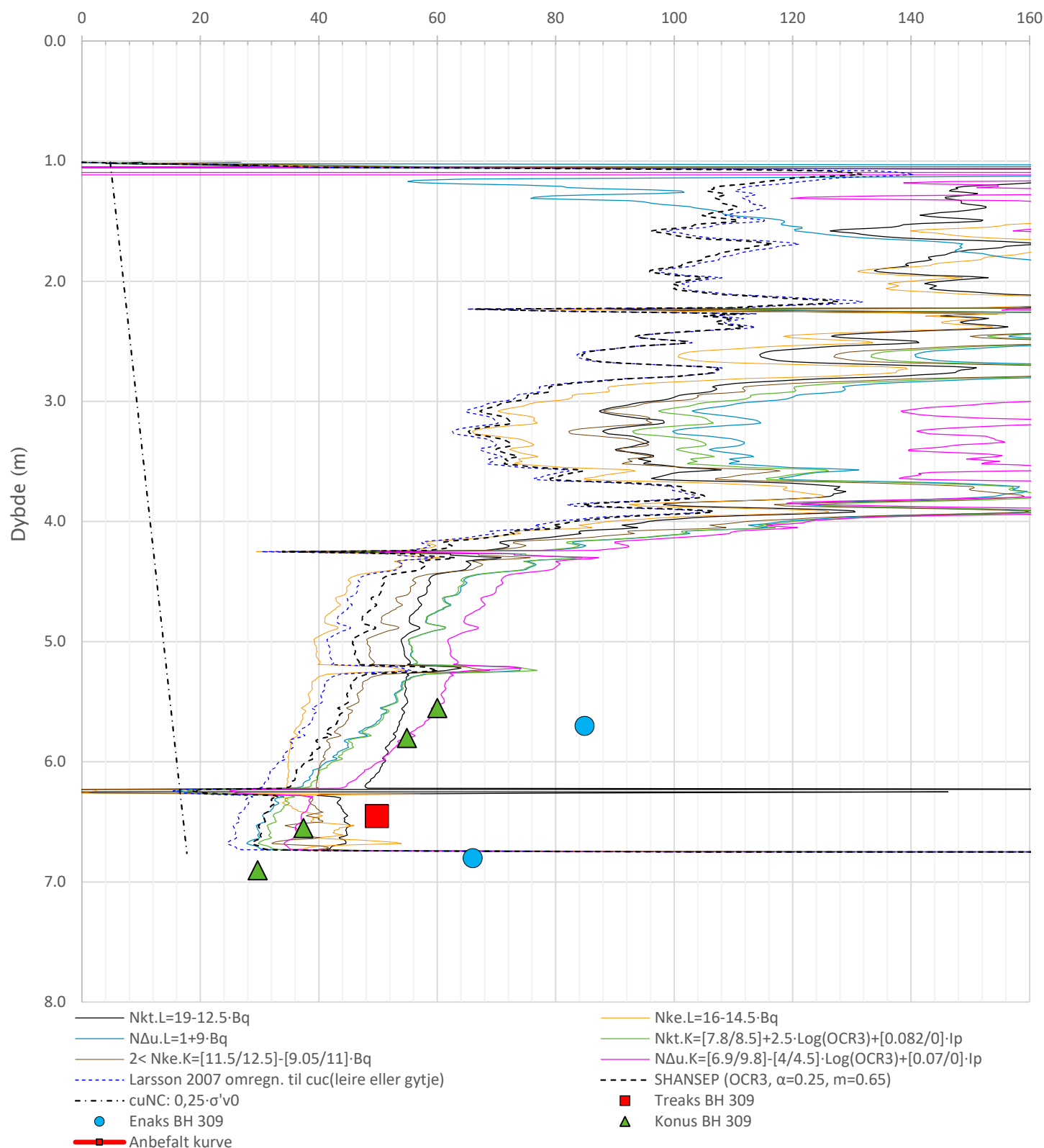
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 309: $c_u c / c_{u \text{c} p t u} = 1.000$

Enaks BH 309: $c_{u u c} / c_{u \text{c} p t u} = \text{var. (min:0.647 max:0.647)}$

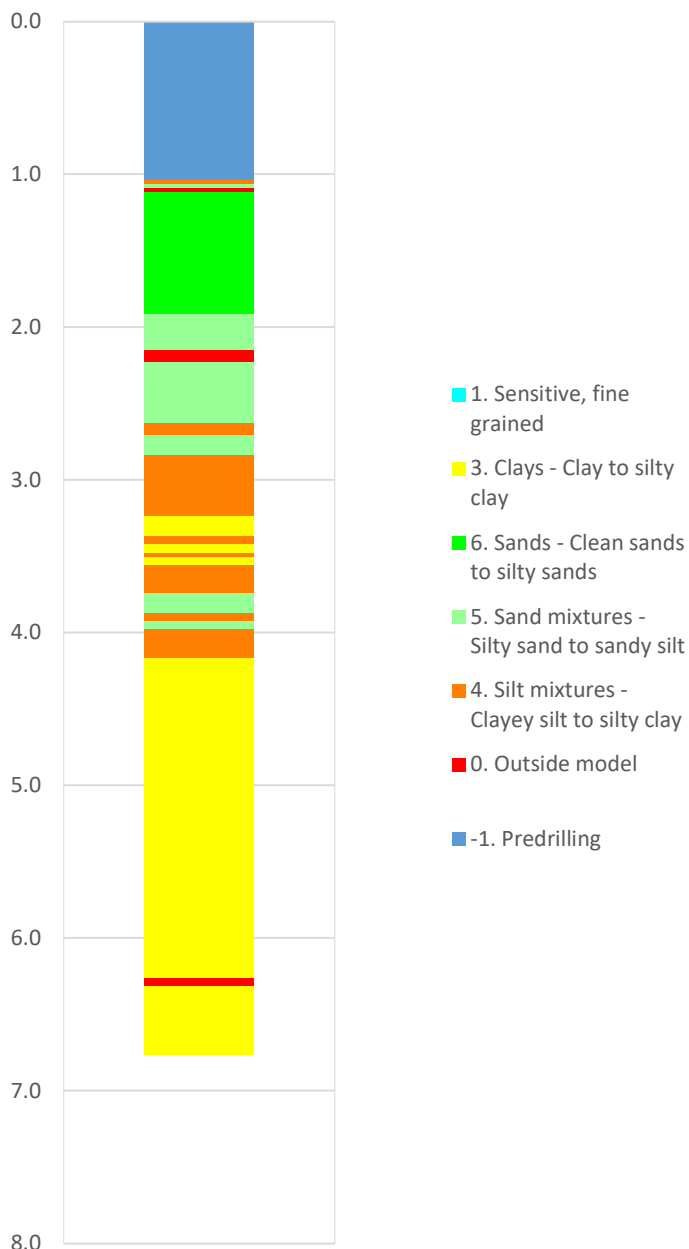
Konus BH 309: $c_{u f c} / c_{u \text{c} p t u} = \text{var. (min:0.647 max:0.647)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet, $c_{u \text{c} p t u}$ (kPa)

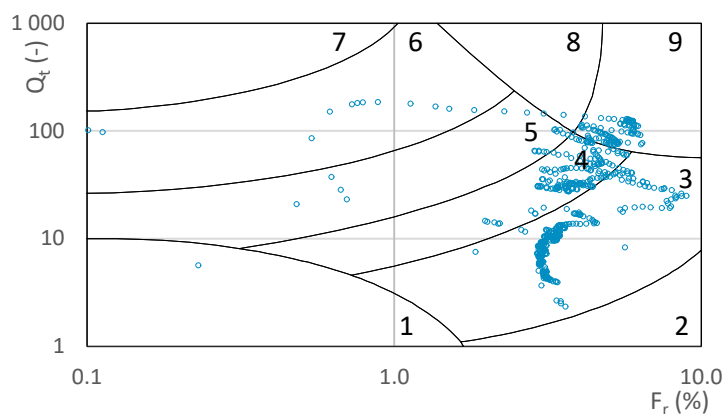
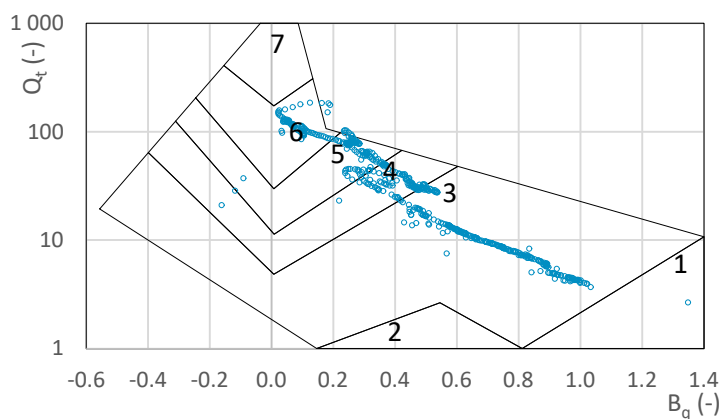
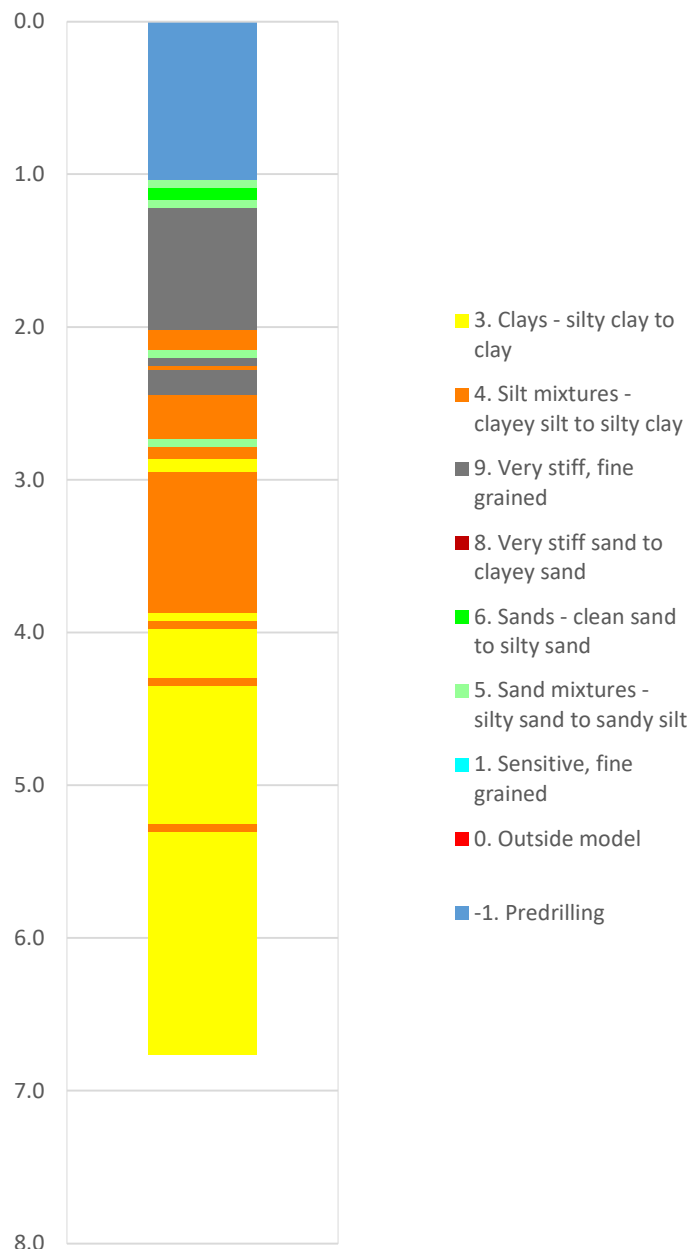


Prosjekt		Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +18.2
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				309	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato		5	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

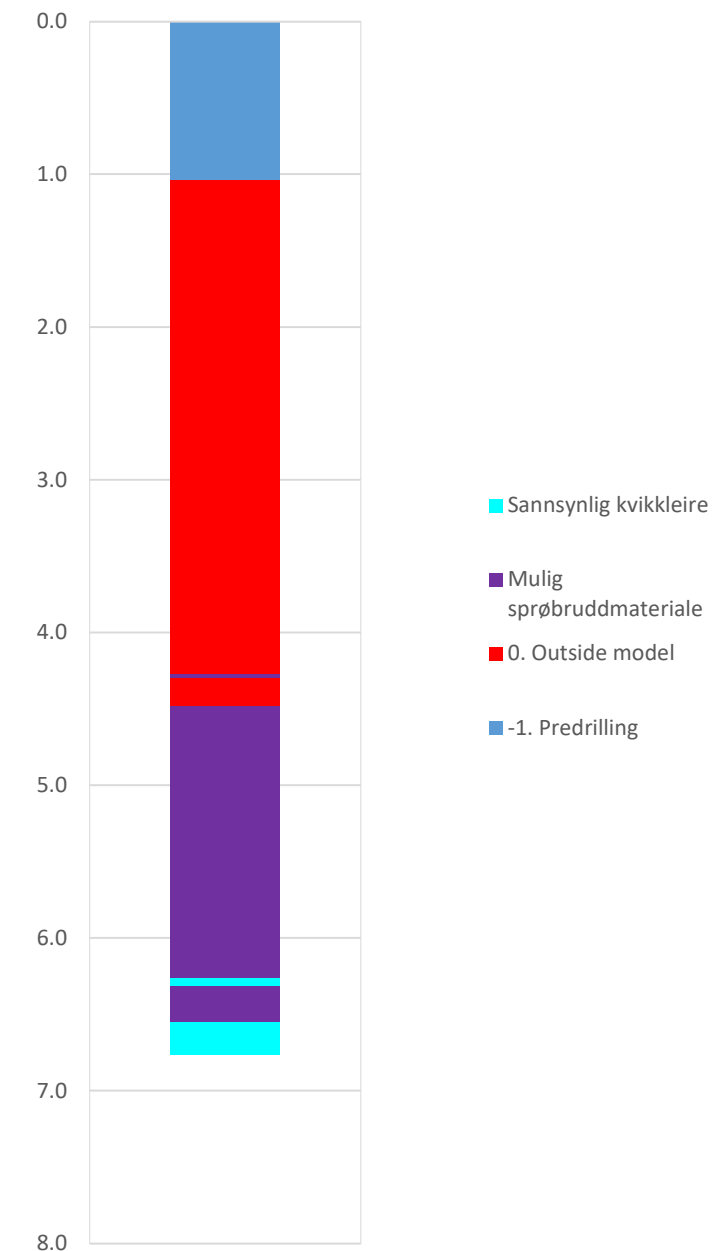


Robertson 1990 (Fr-Qt)

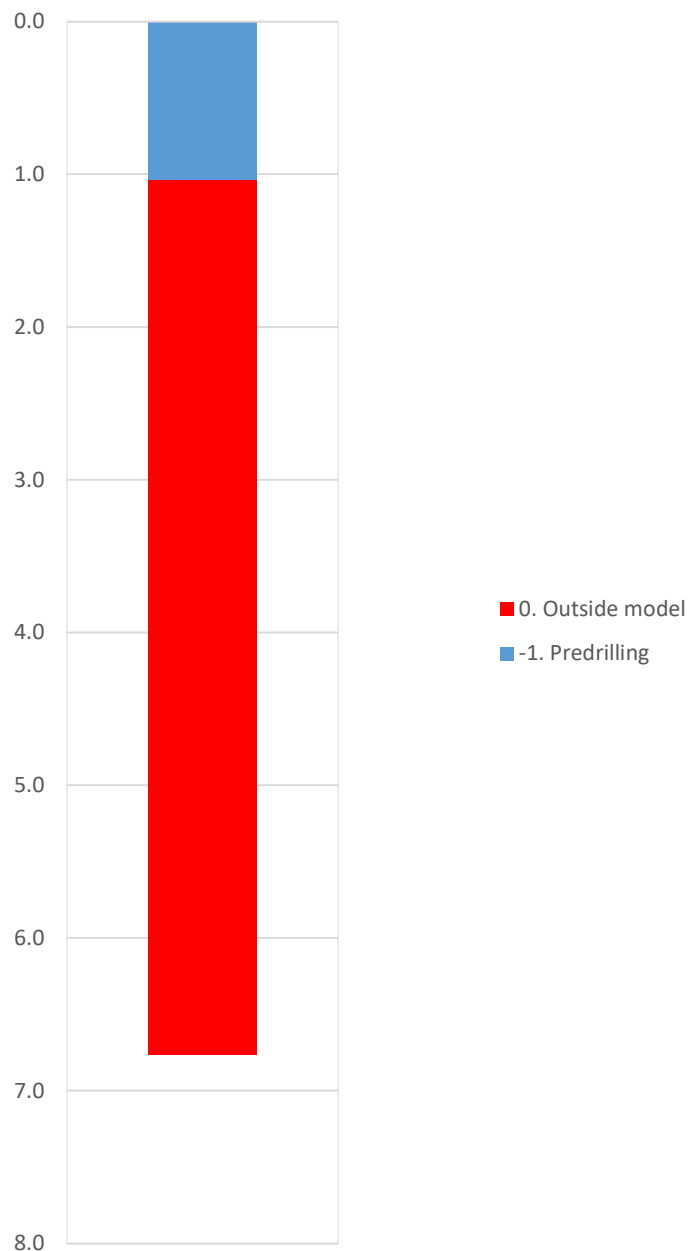


Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +18.2
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					309	
Innhold					Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato		16		

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

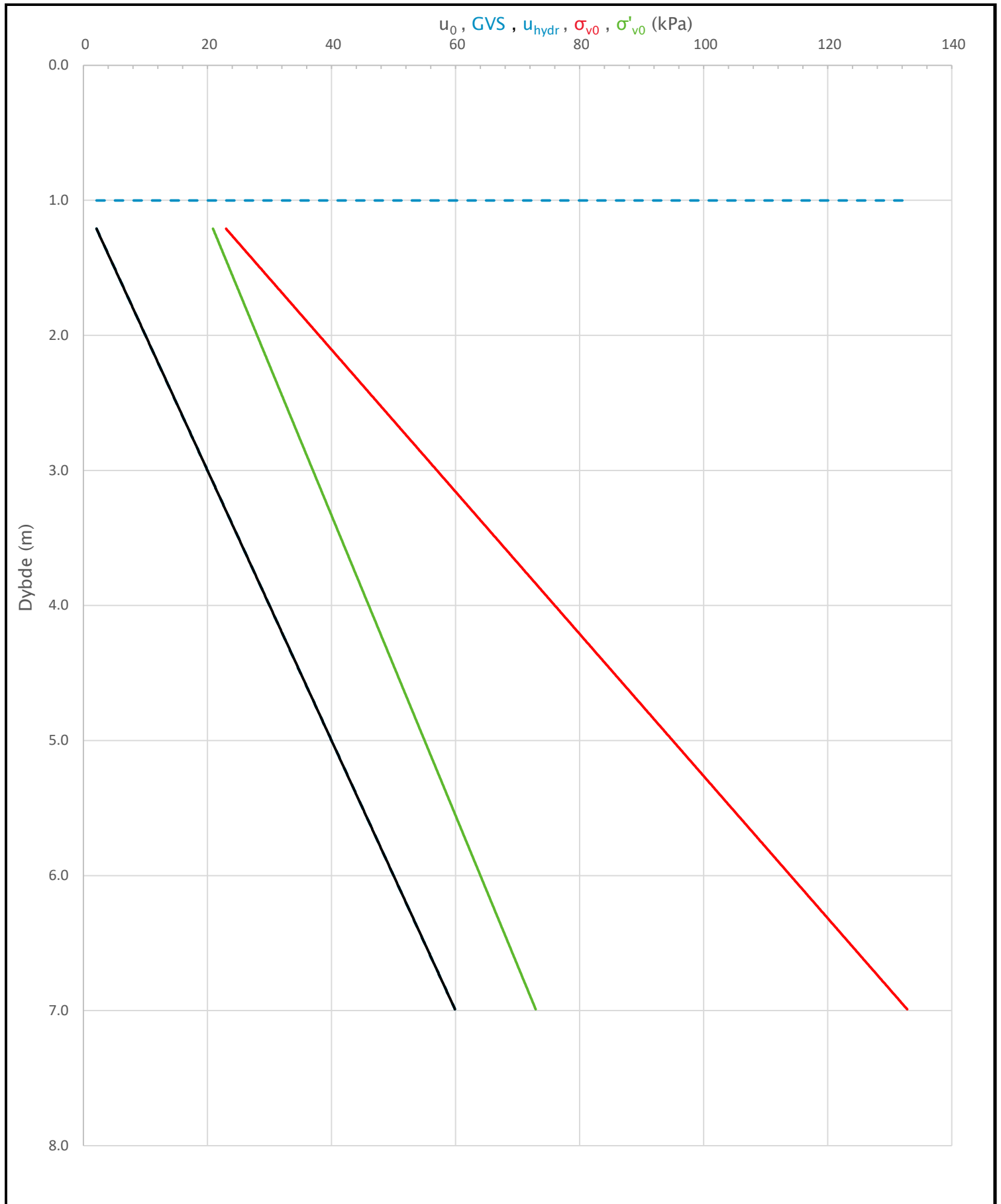


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

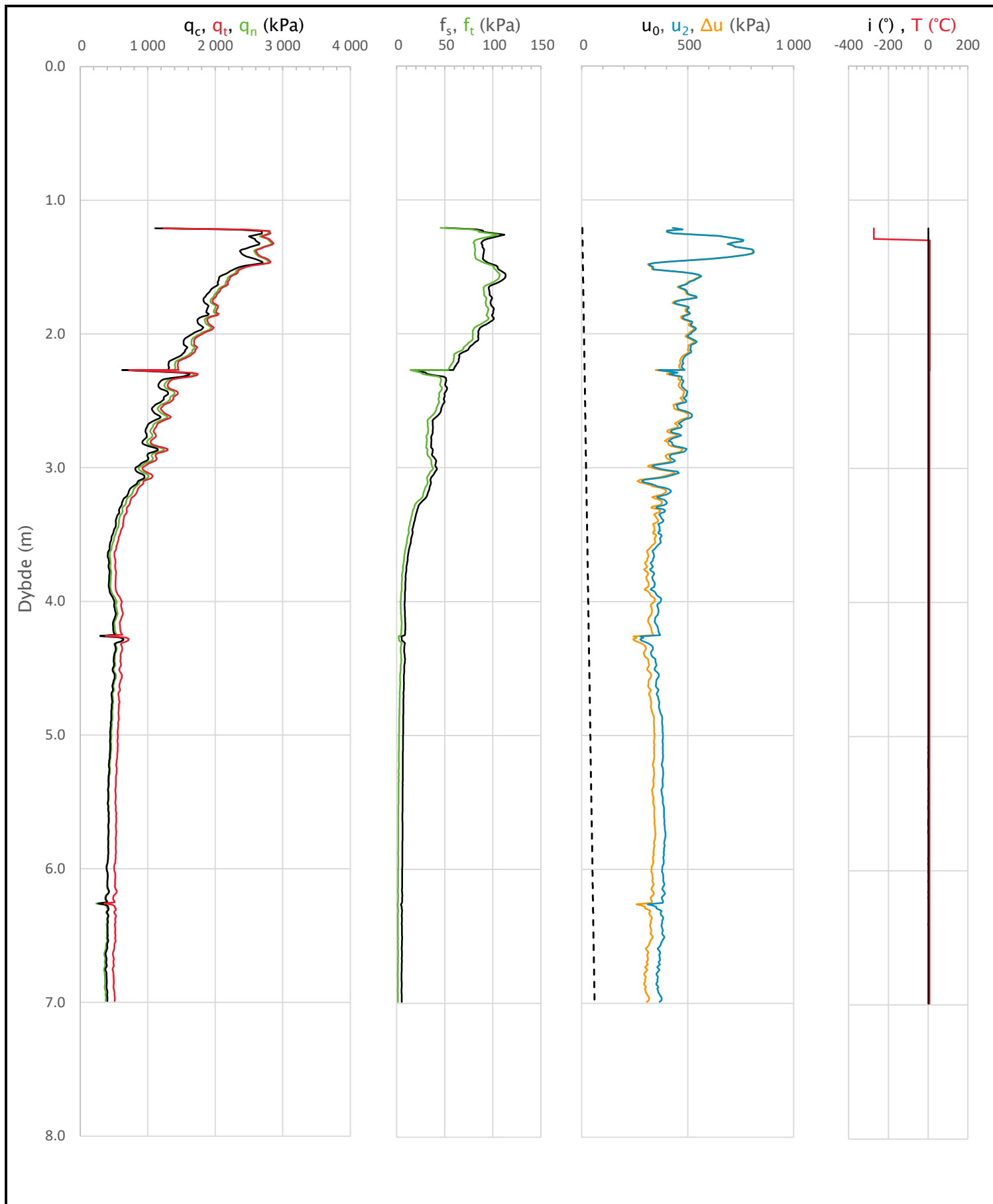


Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +18.2
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					309	
Innhold					Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato	21		

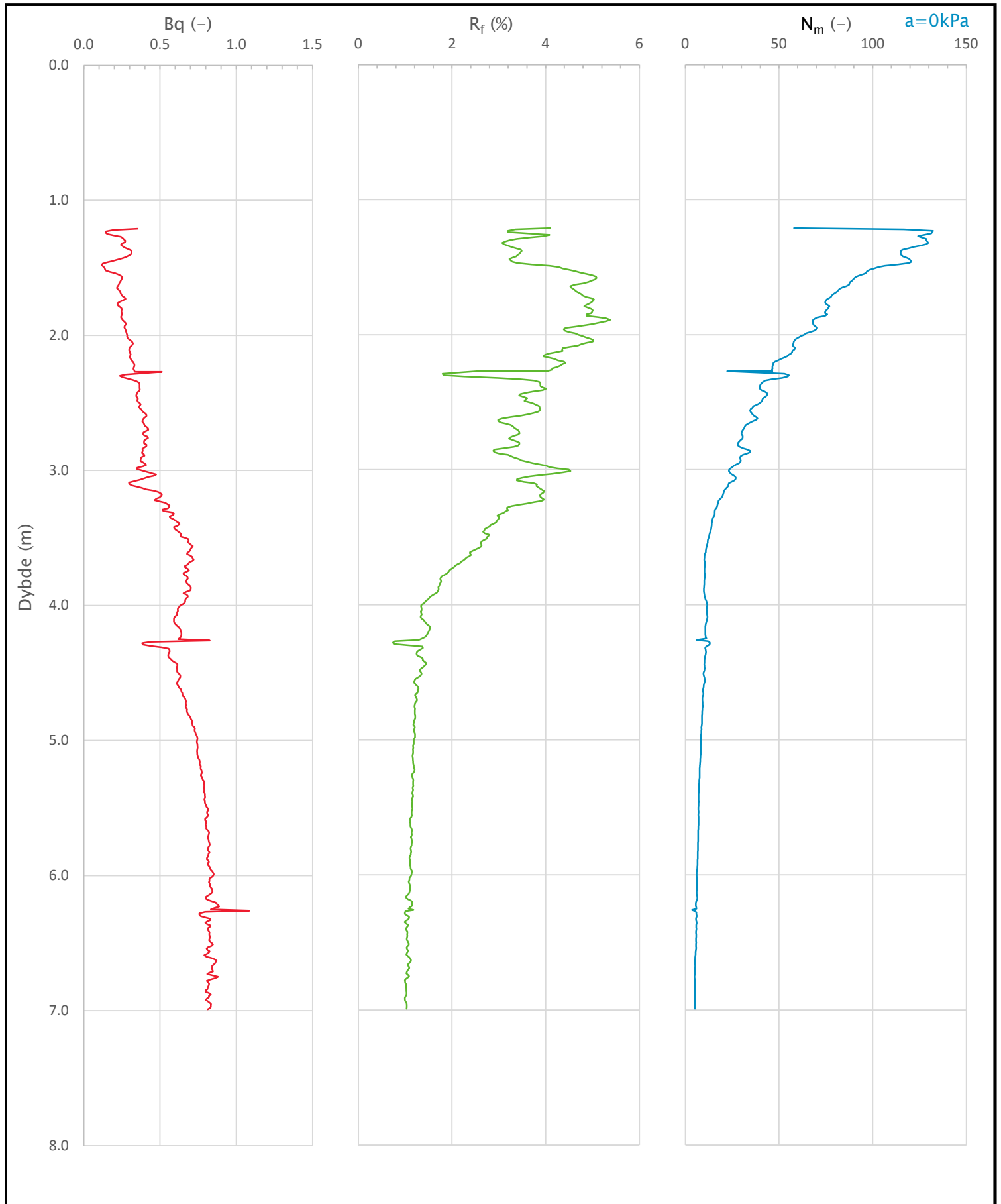
Sonde og utførelse						
Sondennummer	52203		Boreleder		kenneth	
Type sonde	envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	25-05-2022		Maks helning (°)		1.7	
Dato sondering	24-01-2023		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	-		-		-	
Arealforhold	0.0000		0.0000			
Kalibreringsavvik (%)	-		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Registrert etter sondering (kPa)	18.0		-0.1		2.9	
Avvik under sondering(kPa)	18.0		0.1		2.9	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	2704.0		113.5		812.8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	18.0	0.7	0.1	0.1	2.9	0.4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull Kote +13.8	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					312	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato		1		



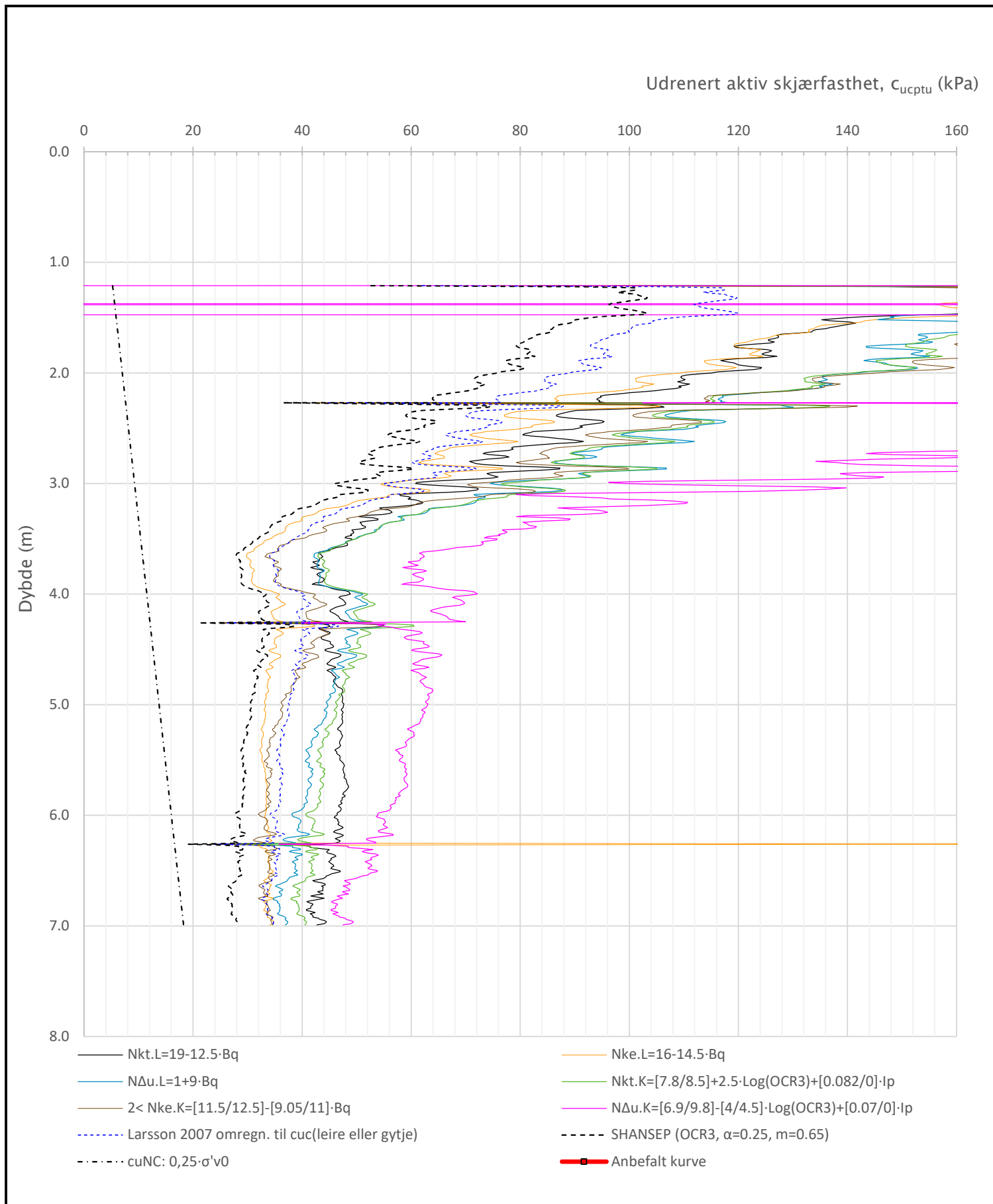
Prosjekt		Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +13.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				312	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	ASHE	JAJE	MBAK		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato		



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +13.8		
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						312				
Innhold						Sondennummer				
Måledata og korrigerte måleverdier						52203				
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1				
	ASHE	JAJE	MBAK							
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		3				
Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato								

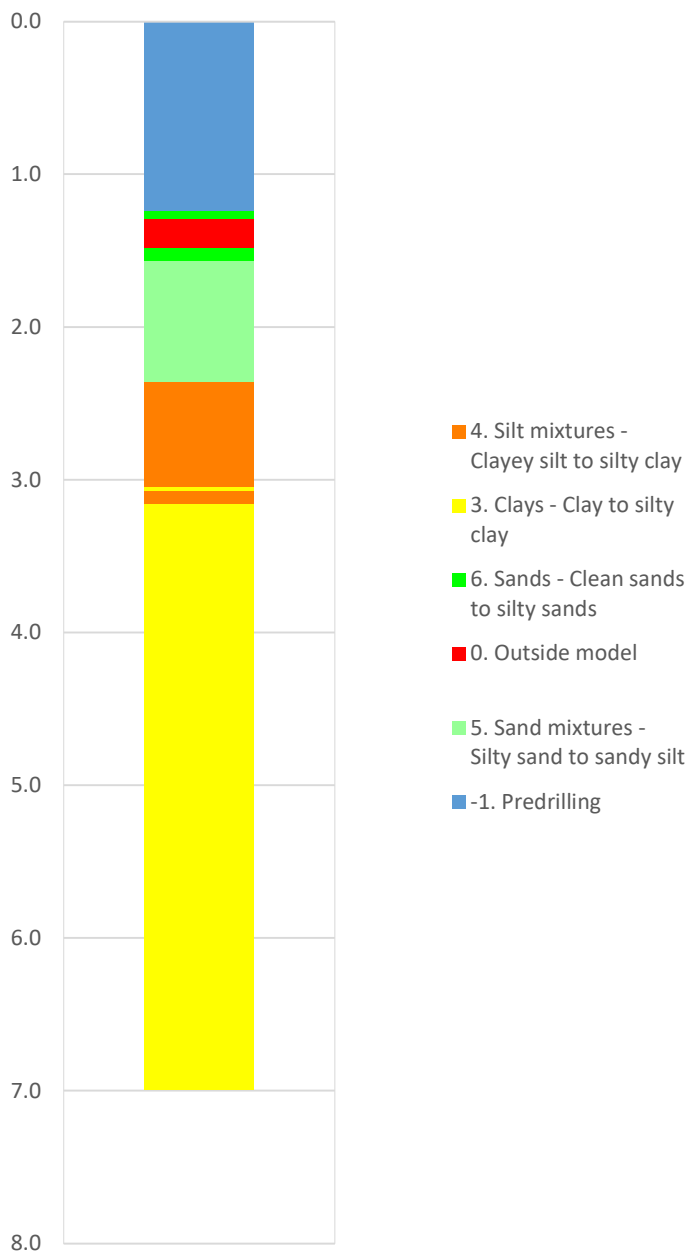


Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +13.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					312	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato	4		

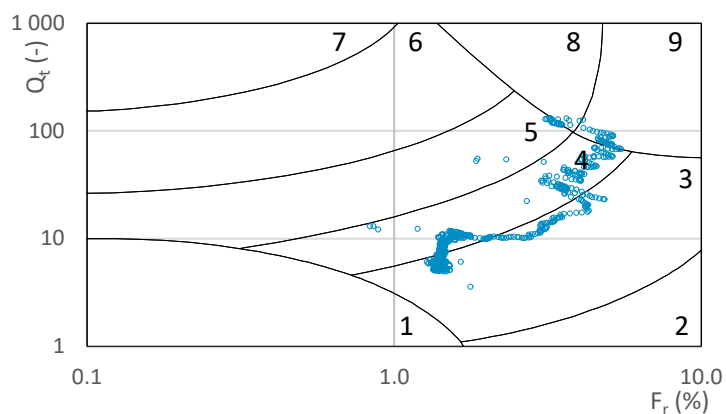
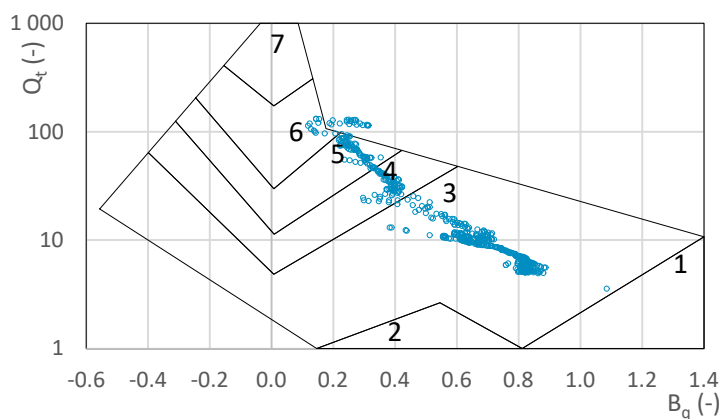
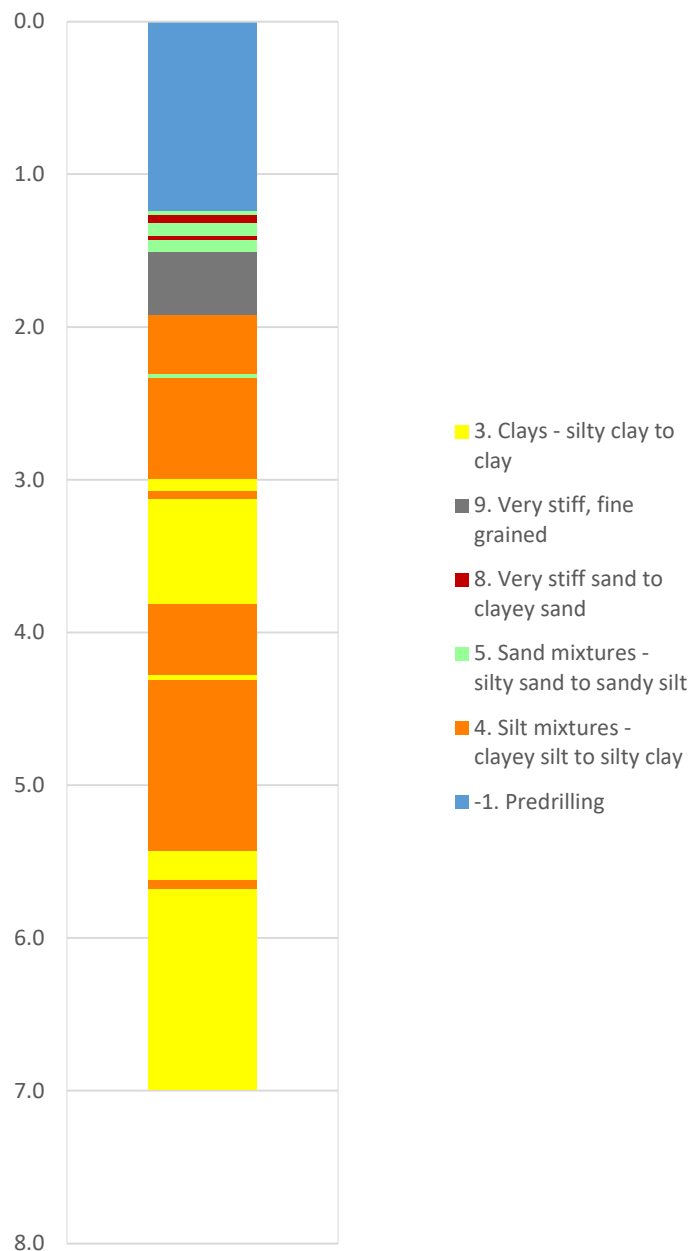


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +13.8	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon								312	
Innhold						Sondennummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet								52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		5			
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato						

Robertson 1990 (Bq-Qt)

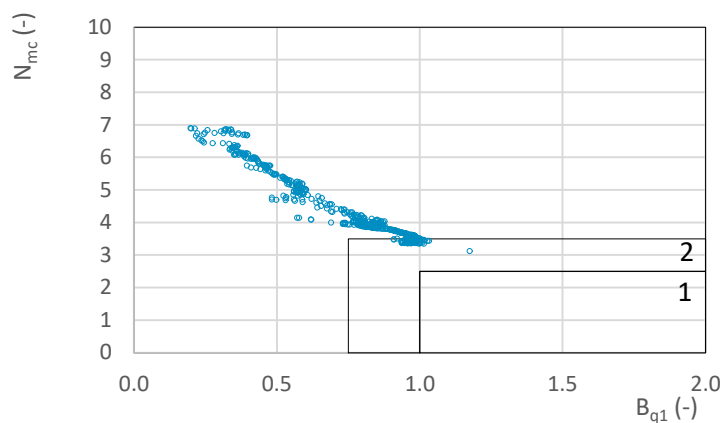
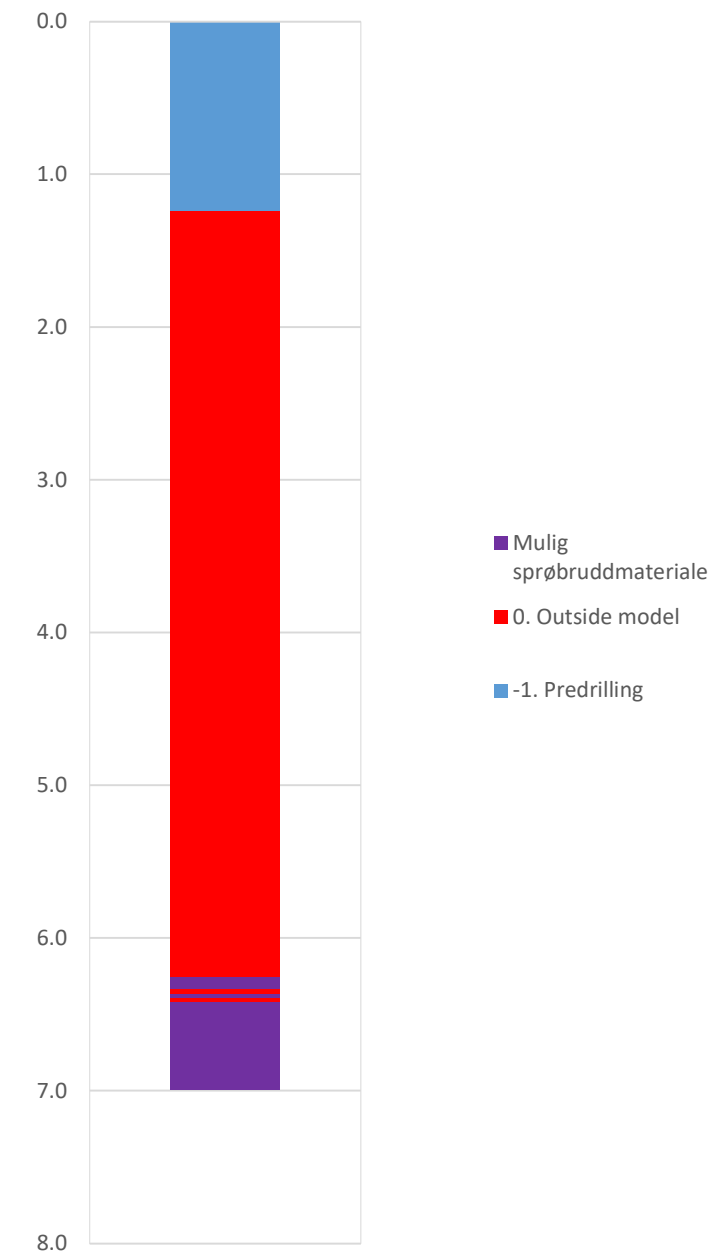


Robertson 1990 (Fr-Qt)

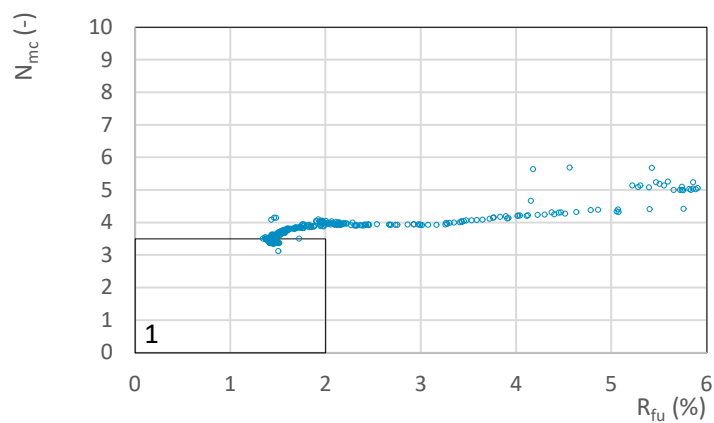
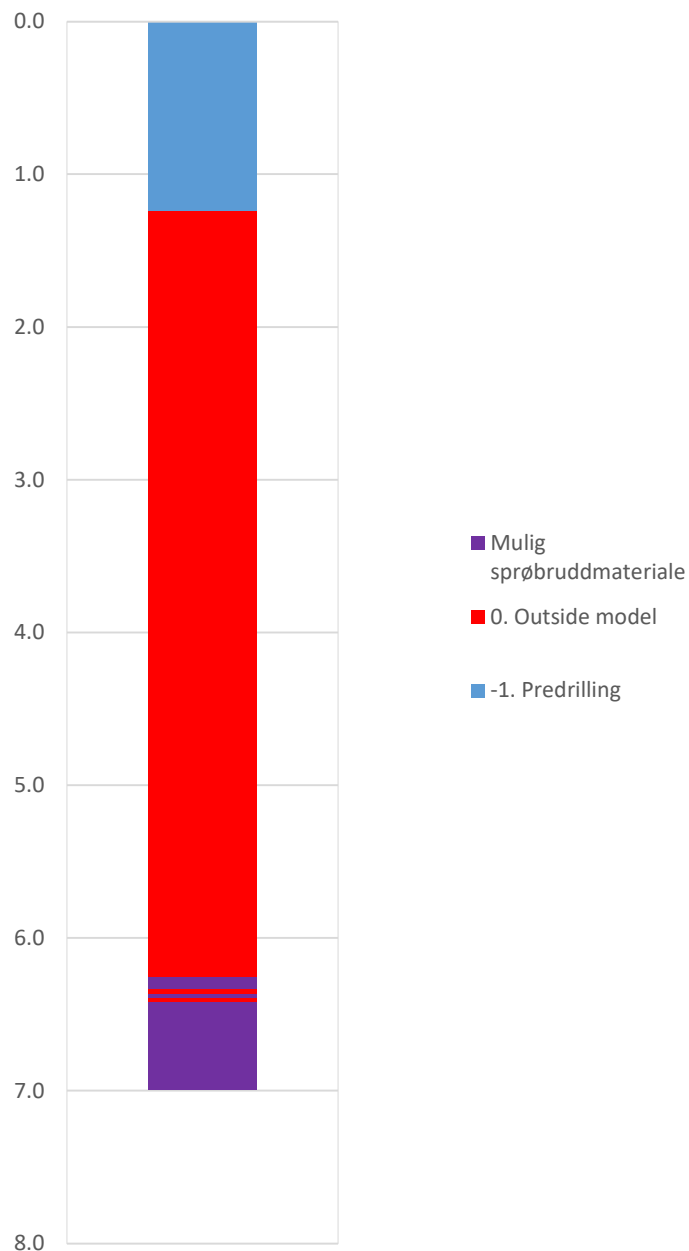


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +13.8	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						312			
Innhold						Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		16			
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato						

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

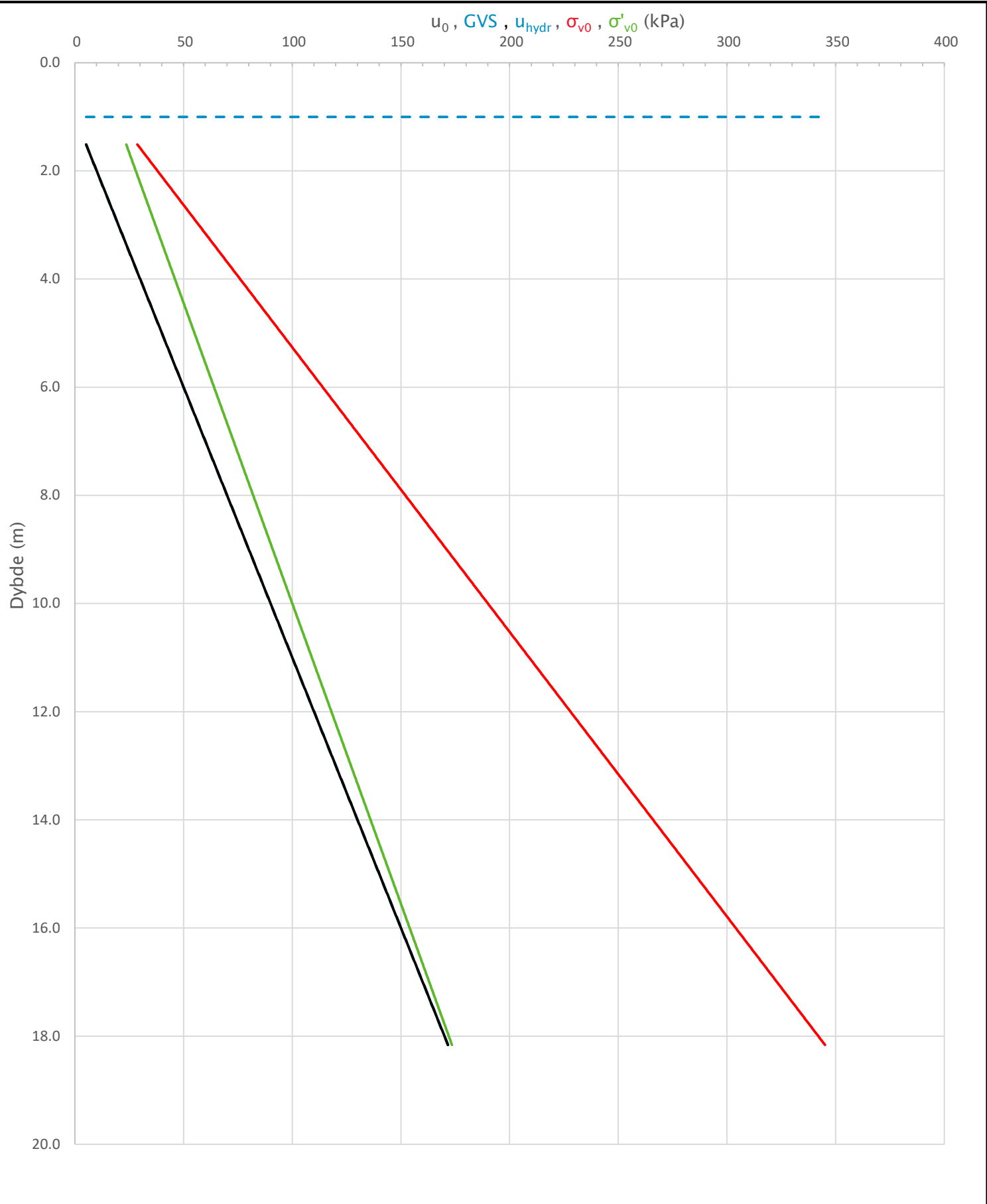


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

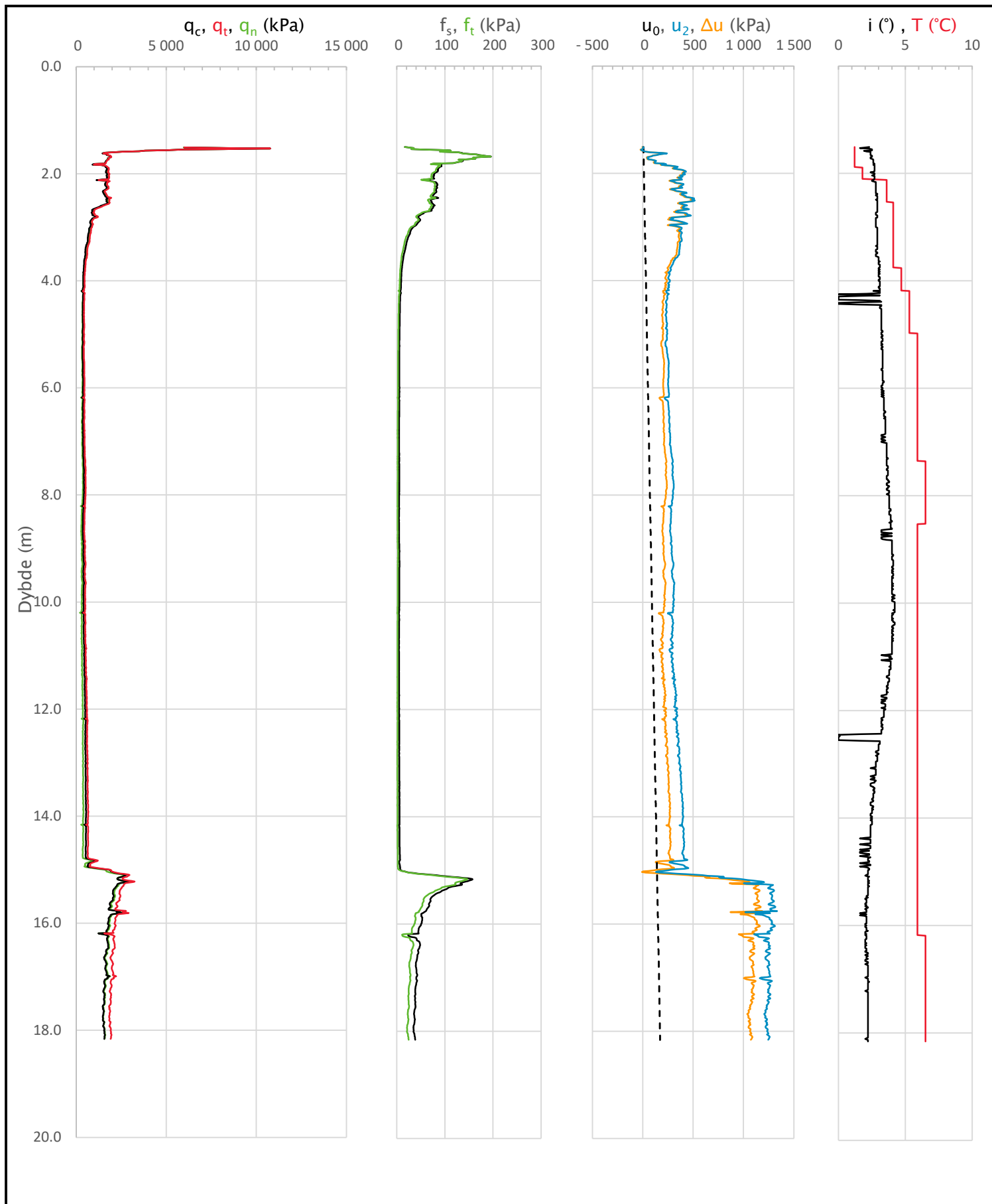


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +13.8	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon								312	
Innhold						Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer								52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		21			
	Ekstern konsulent	24-01-2023	Rev. dato						

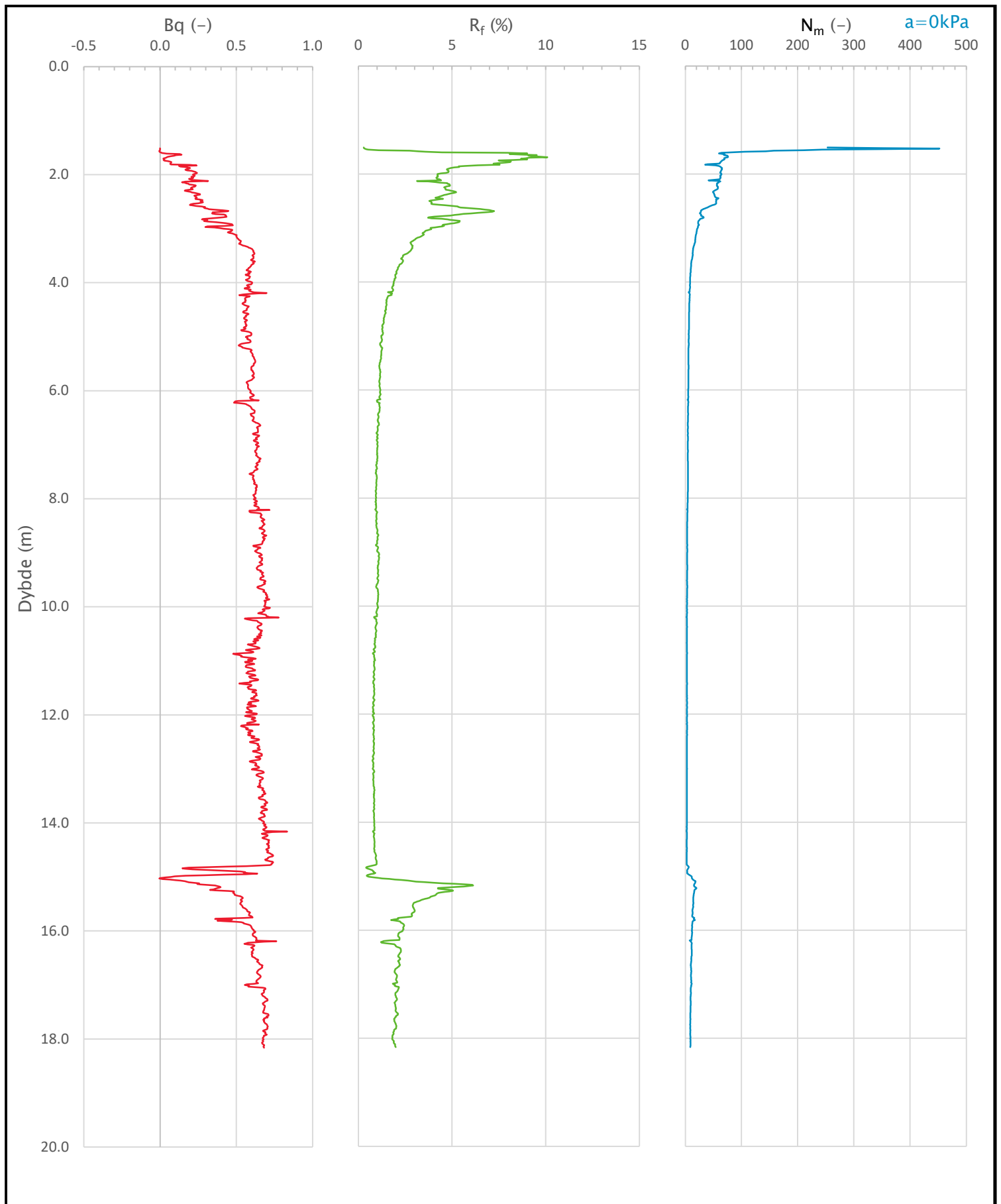
Sonde og utførelse						
Sondennummer	52203		Boreleder		kenneth	
Type sonde	envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	25-05-2022		Maks helning (°)		4.2	
Dato sondering	23-01-2023		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	-		-		-	
Arealforhold	0.0000		0.0000			
Kalibreringsavvik (%)	-		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Registrert etter sondering (kPa)	146.0		0.3		23.7	
Avvik under sondering(kPa)	146.0		0.3		23.7	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	10775.0		196.2		1333.6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	146.0	1.4	0.3	0.2	23.7	1.8
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	3	1	1	1	2	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Temperatur	
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull Kote +12.5	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					313	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	23-01-2023	Rev. dato		1	



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +12.5	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						313			
Innhold						Sondennummer			
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		2			
	Ekstern konsulent	23-01-2023	Rev. dato						



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +12.5		
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						313				
Innhold						Sondenummer				
Måledata og korrigerte måleverdier						52203				
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1				
	ASHE	JAJE	MBAK							
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		3				
Ekstern konsulent	23-01-2023	Rev. dato								



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +12.5	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						313			
Innhold						Sondennummer			
Avledede dimensjonsløse forhold						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		4			
Ekstern konsulent		23-01-2023	Rev. dato						

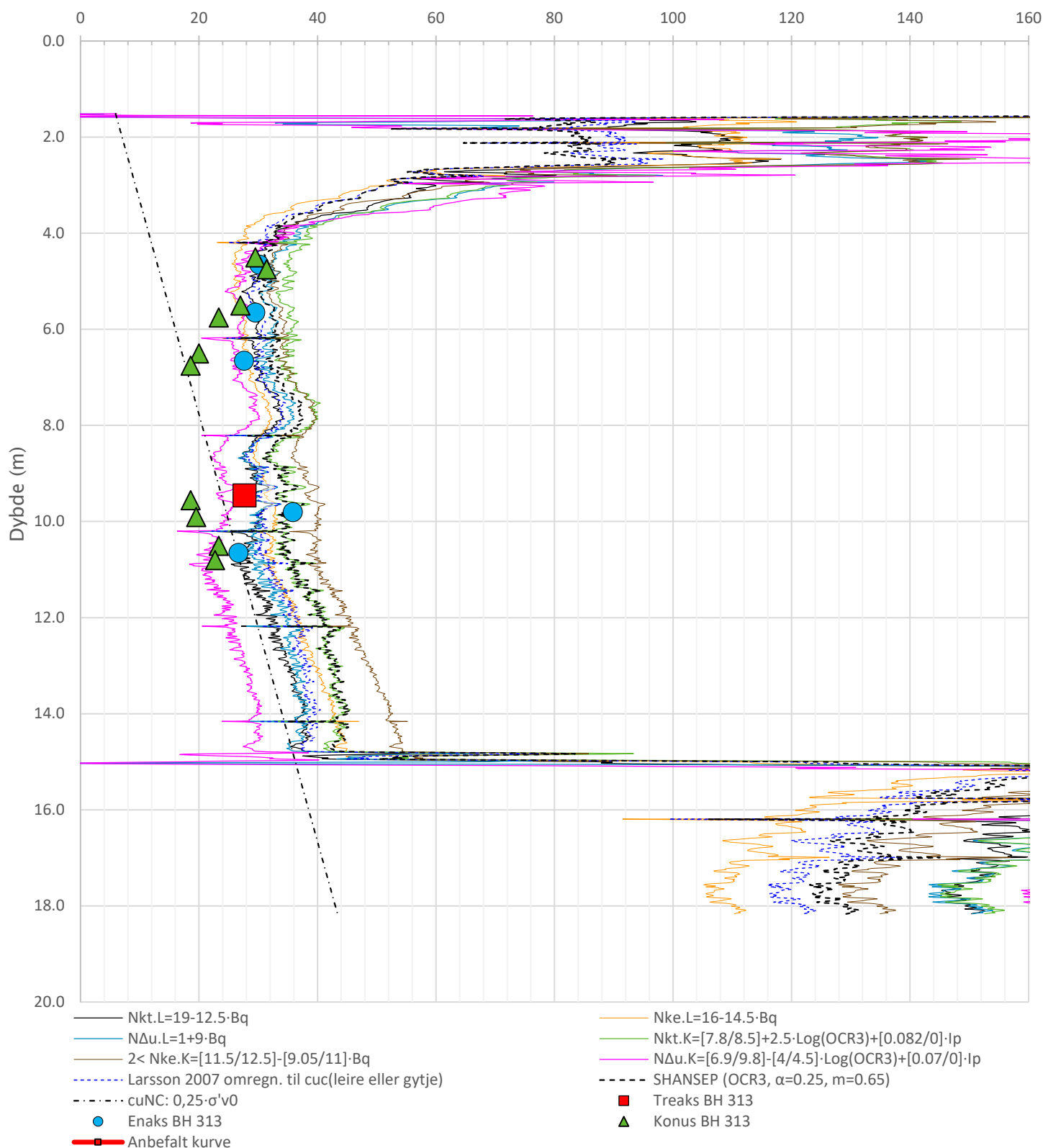
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 313: $c_uC/c_{ucptu} = 1.000$

Enaks BH 313: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0.630$

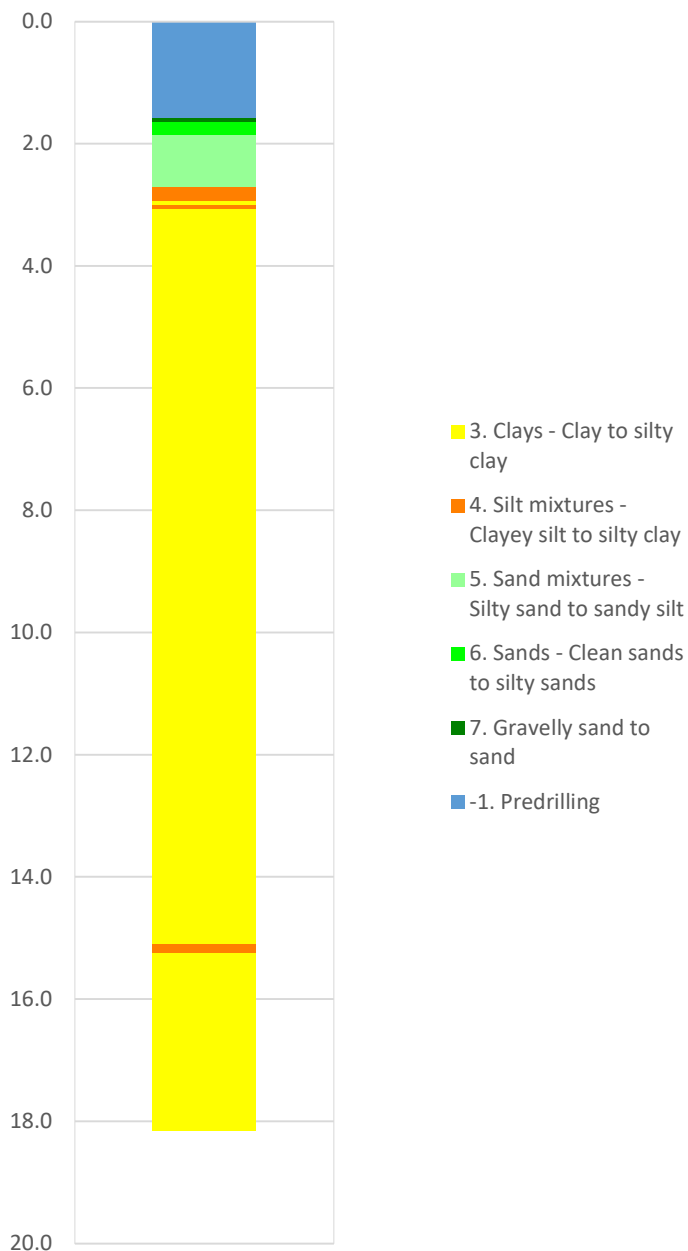
Konus BH 313: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

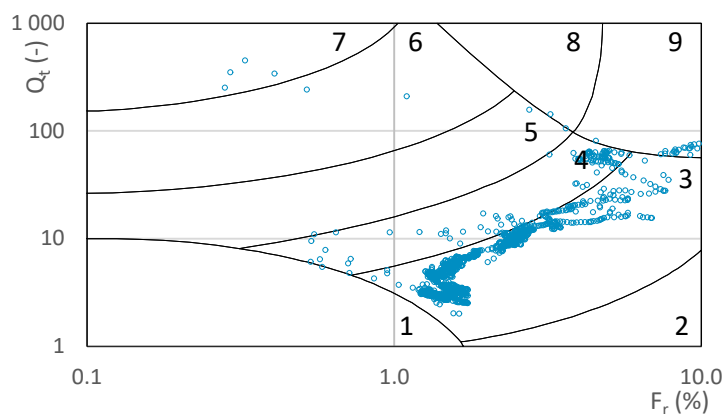
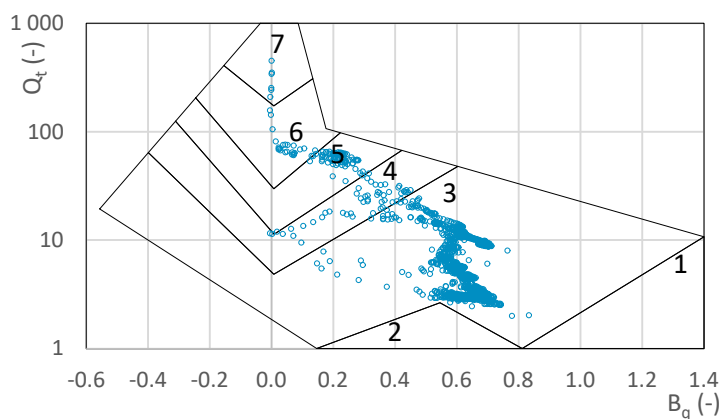
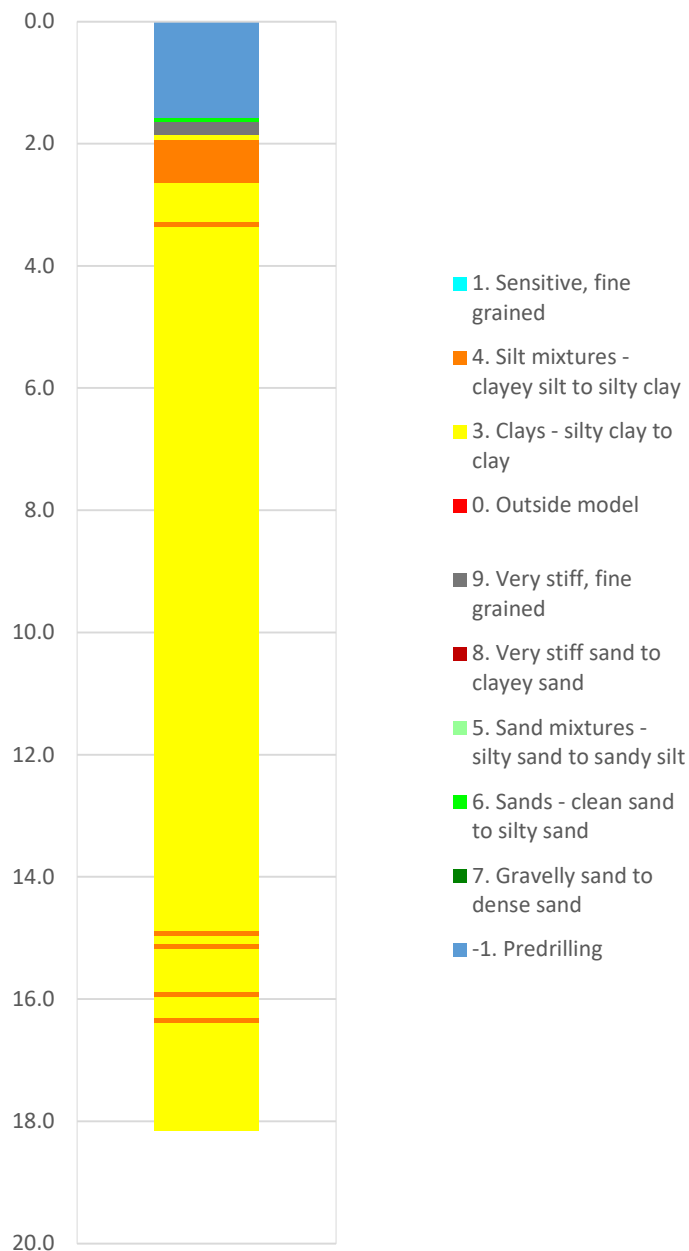


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +12.5	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon								313	
Innhold						Sondenummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		5			
	Ekstern konsulent	23-01-2023	Rev. dato						

Robertson 1990 (Bq-Qt)

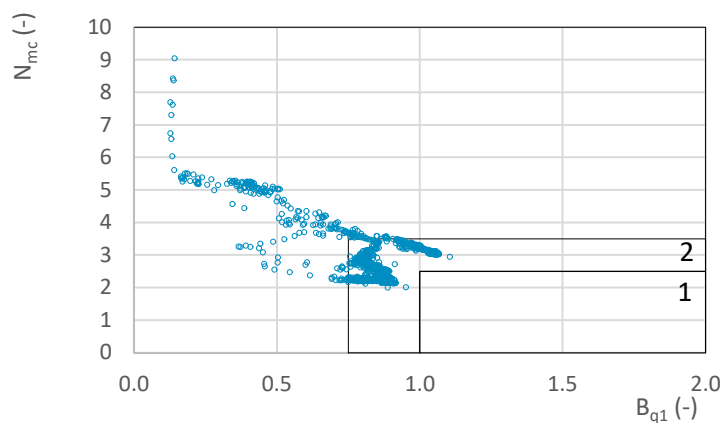
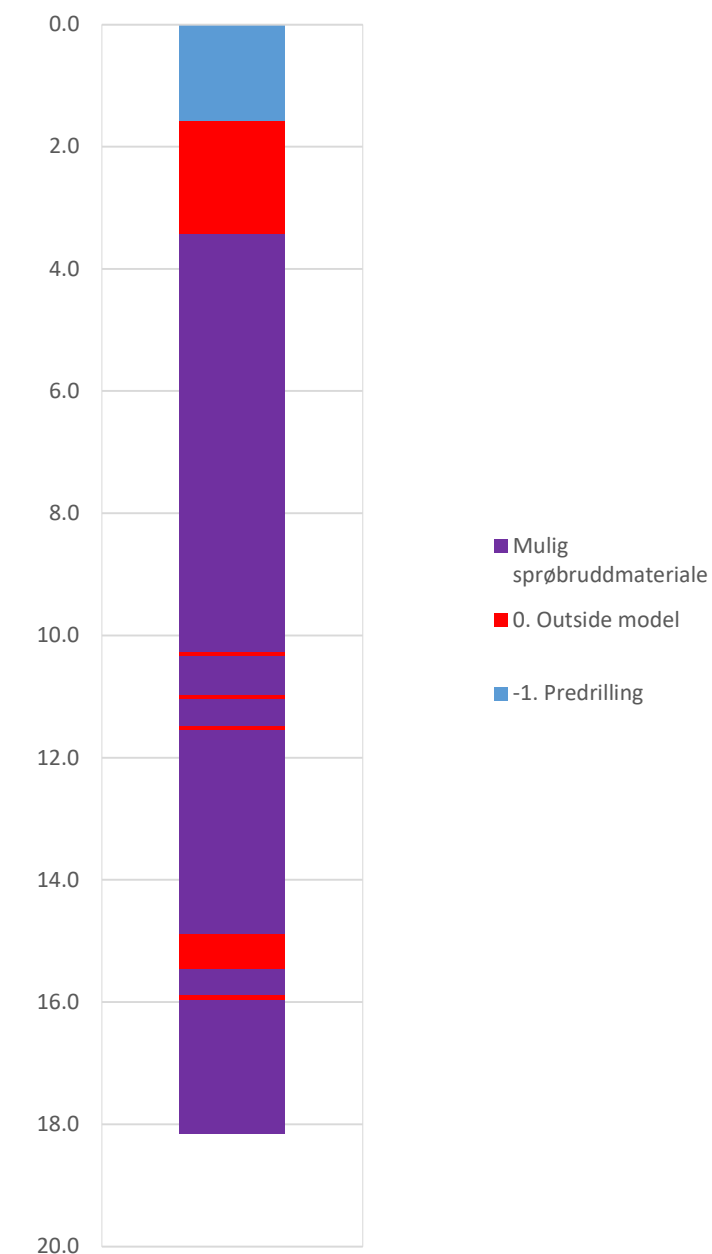


Robertson 1990 (Fr-Qt)

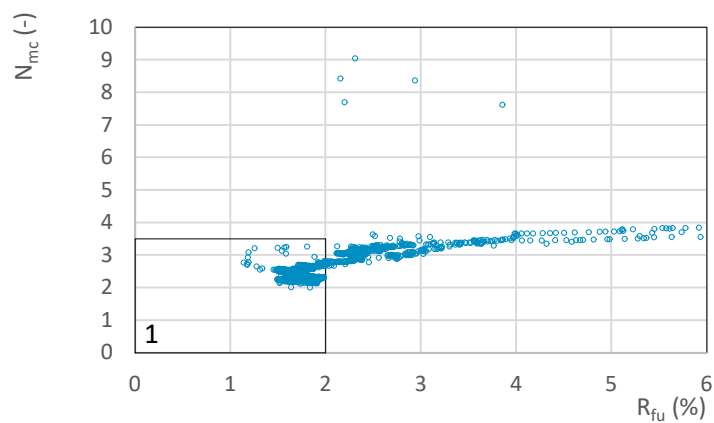
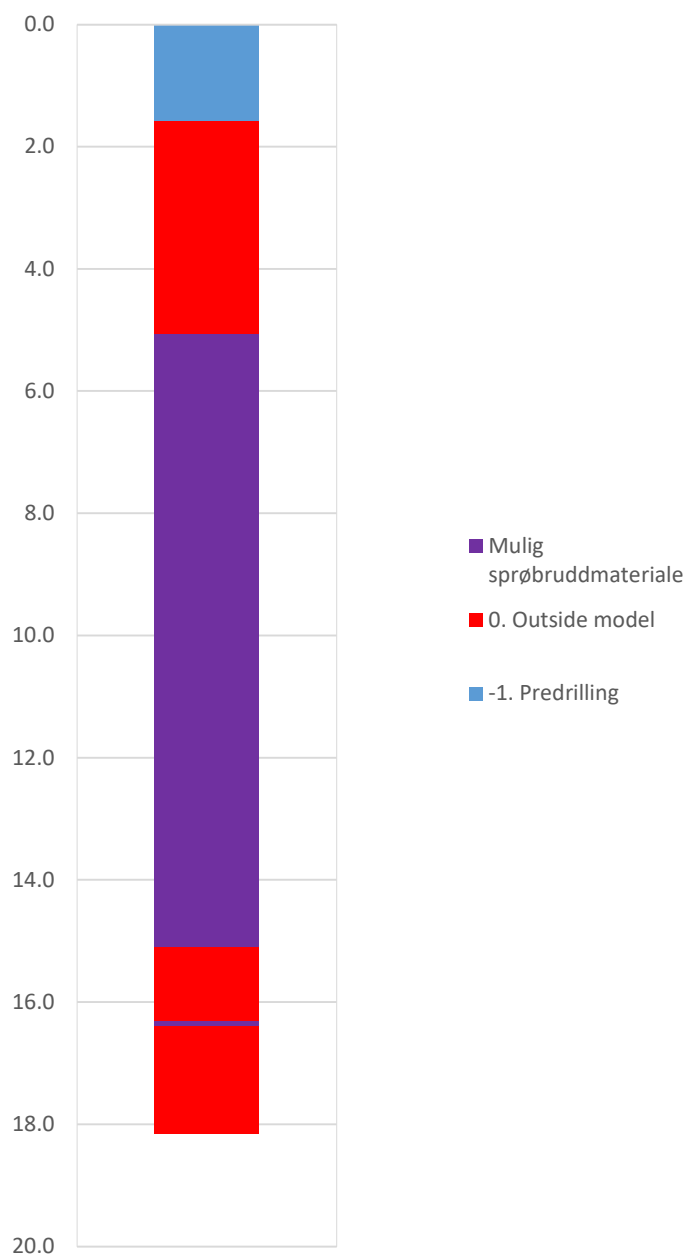


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +12.5	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						313			
Innhold						Sondennummer			
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		16			
	Ekstern konsulent	23-01-2023	Rev. dato						

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

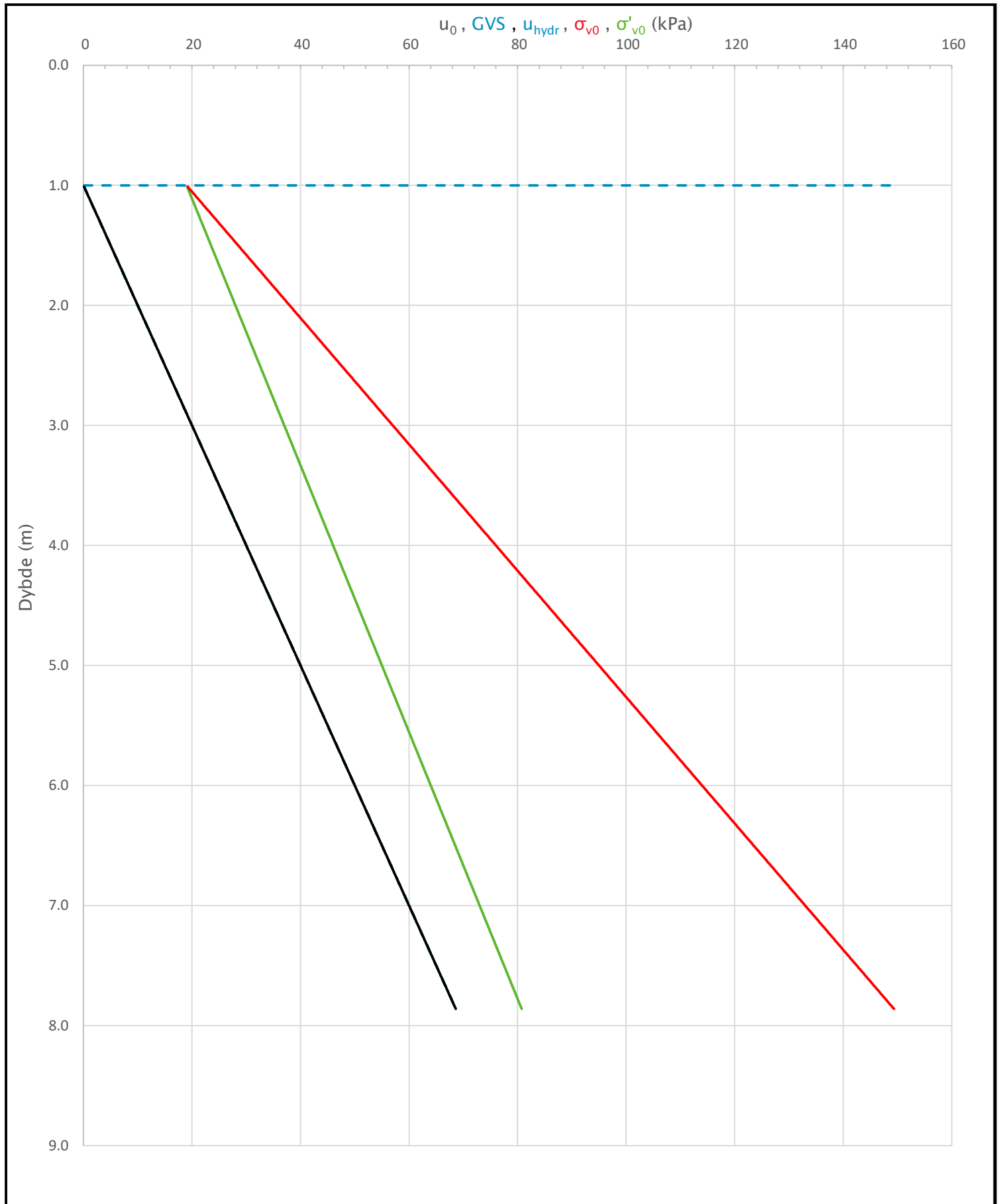


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

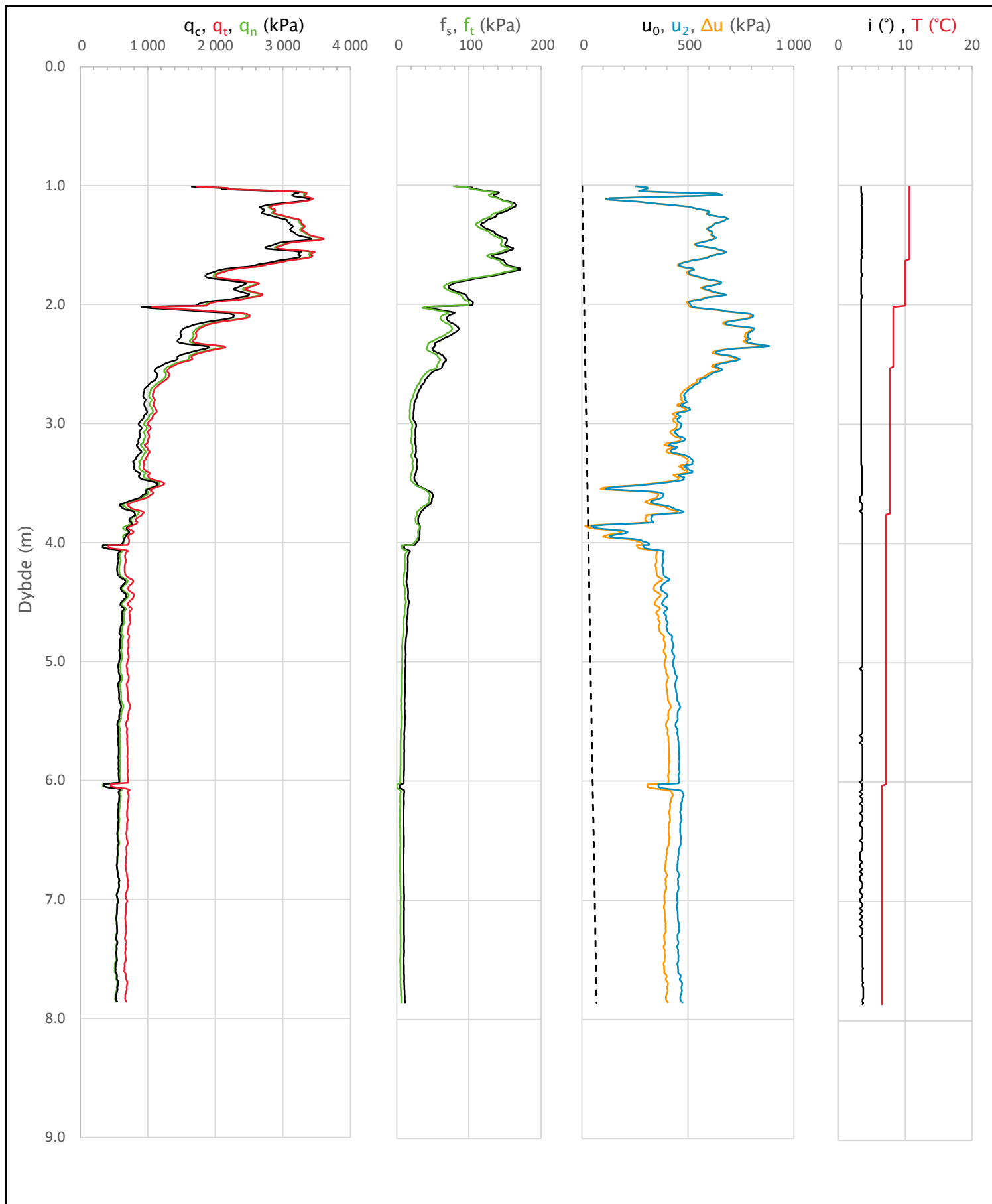


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +12.5		
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						313				
Innhold						Sondenummer				
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer						52203				
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1				
	ASHE	JAJE	MBAK							
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		21				
Ekstern konsulent	23-01-2023	Rev. dato								

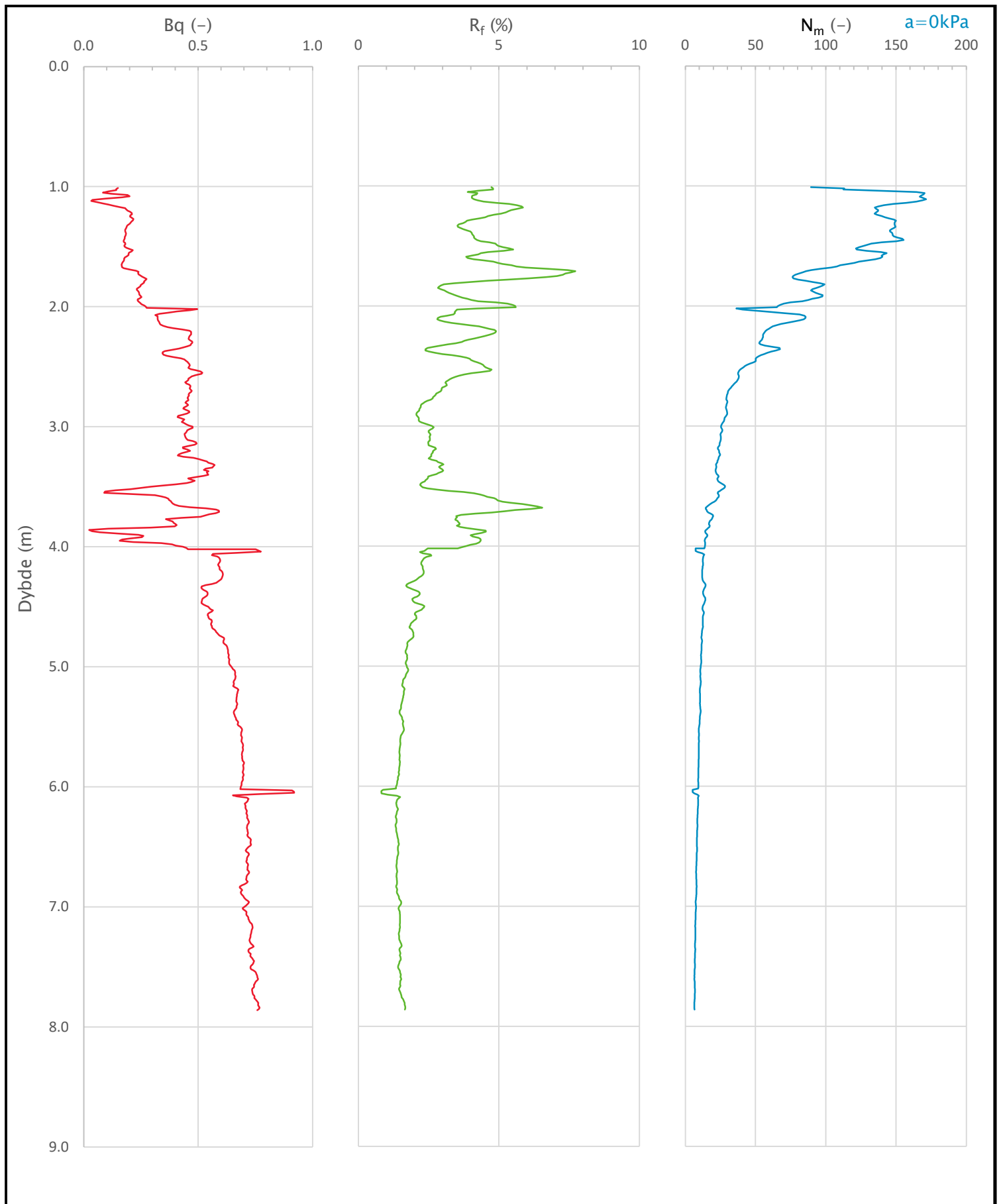
Sonde og utførelse						
Sondennummer	52203		Boreleder		kenneth	
Type sonde	envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	25-05-2022		Maks helning (°)		3.7	
Dato sondering	25-01-2023		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	-		-		-	
Arealforhold	0.0000		0.0000			
Kalibreringsavvik (%)	-		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Registrert etter sondering (kPa)	46.0		-0.2		3.6	
Avvik under sondering(kPa)	46.0		0.2		3.6	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	3428.0		171.5		884.2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	46.0	1.3	0.2	0.1	3.6	0.4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull Kote +15.1	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					315	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
Ekstern konsulent	25-01-2023	Rev. dato		1		



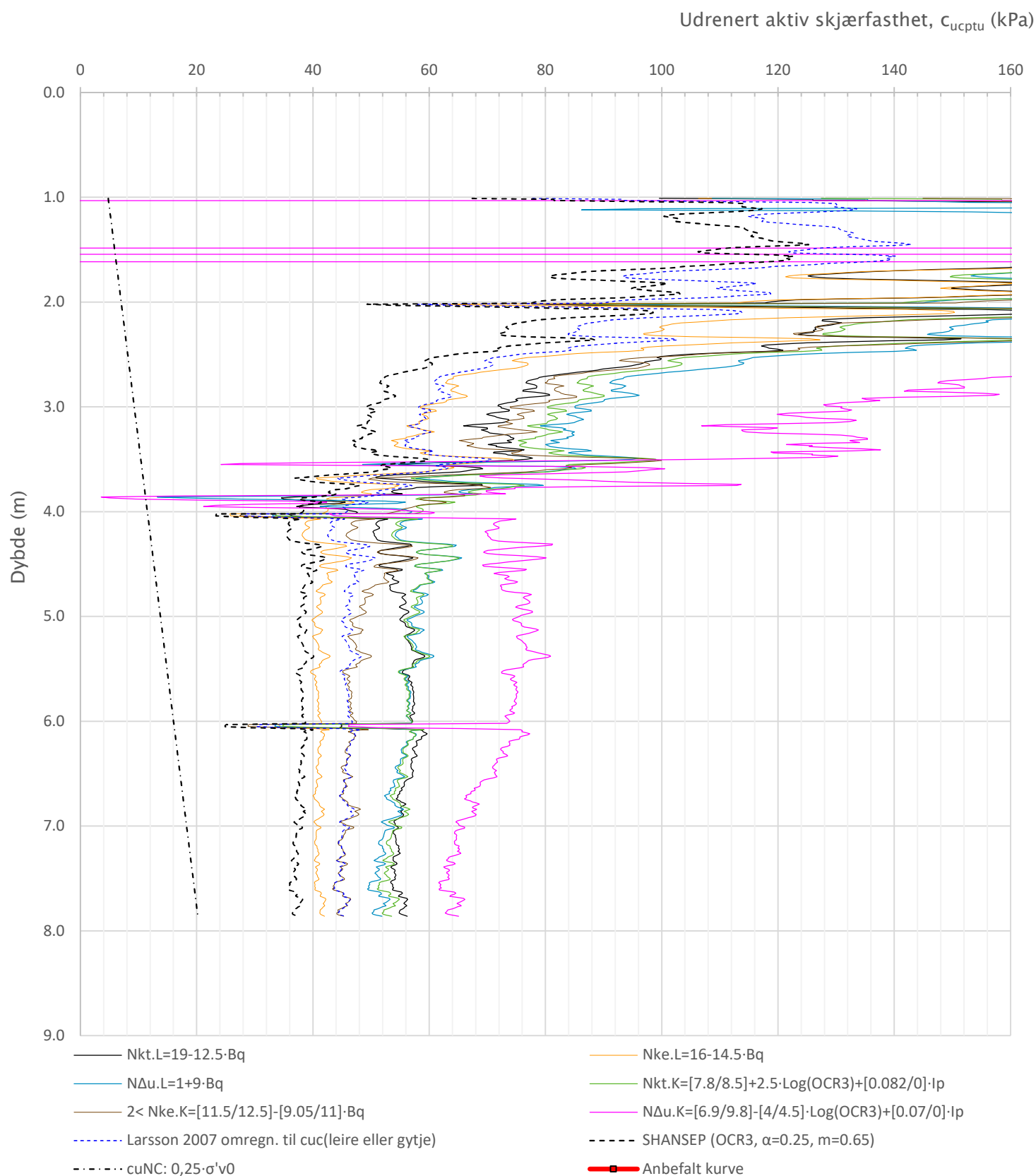
Prosjekt		Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +15.1
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				315	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	ASHE	JAJE	MBAK		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	25-01-2023	Rev. dato		



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +15.1		
Statnett Tønsberg transformatorstasjon								315		
Innhold						Sondenummer				
Måledata og korrigerte måleverdier								52203		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1				
	ASHE	JAJE	MBAK							
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		3				
Ekstern konsulent	25-01-2023	Rev. dato								

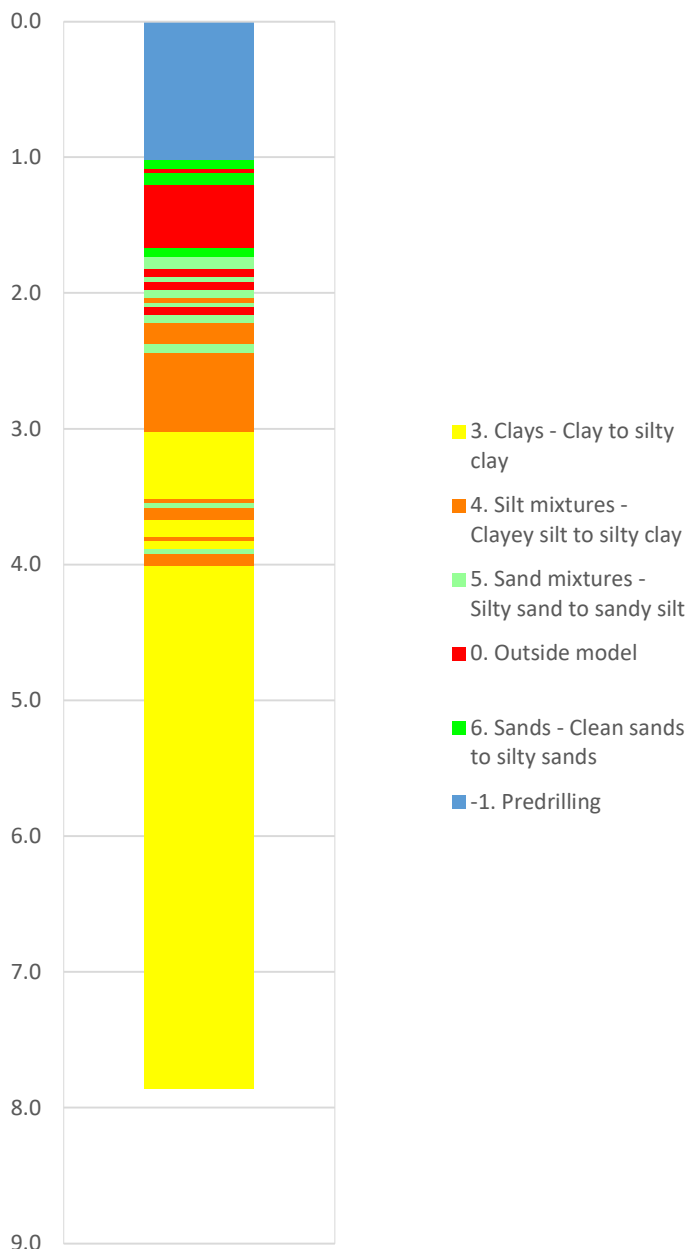


Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +15.1
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					315	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	25-01-2023	Rev. dato	4		

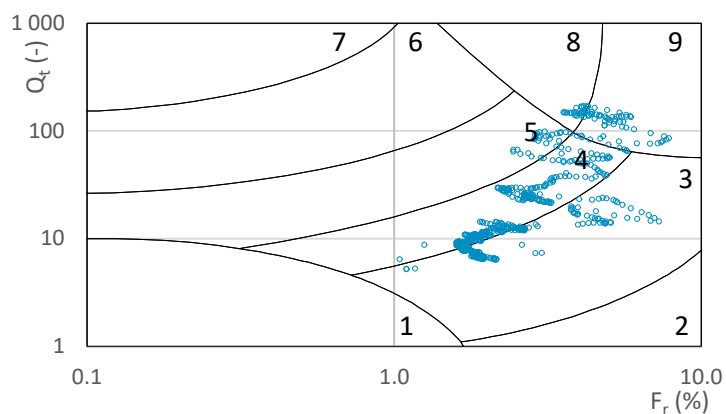
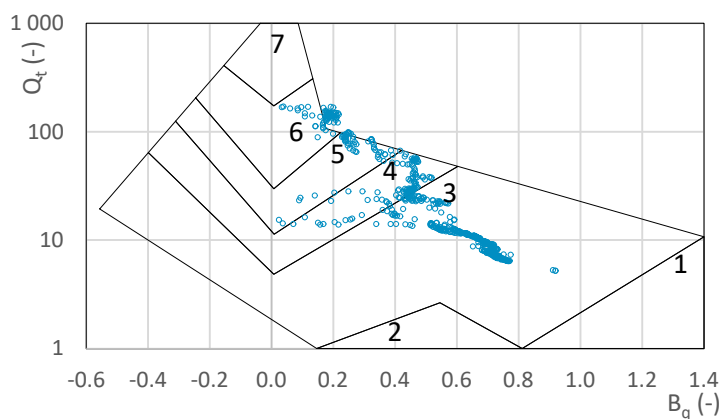
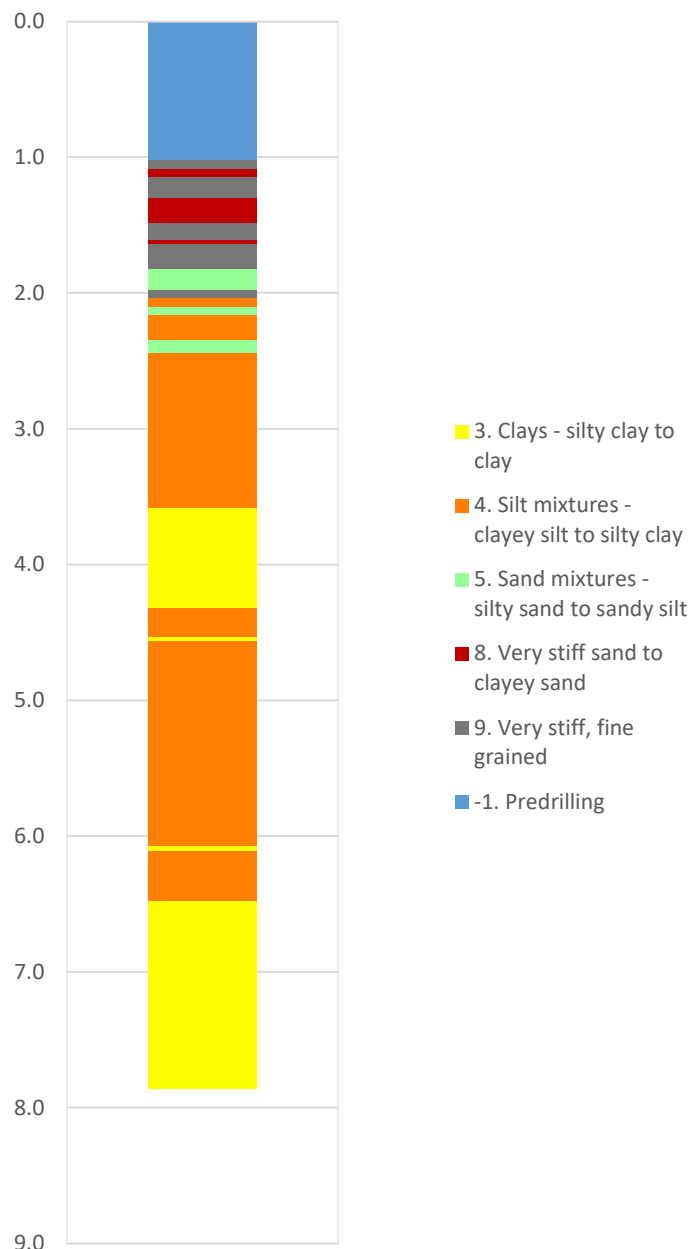


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +15.1	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon								315	
Innhold						Sondenummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet								52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		5			
	Ekstern konsulent	25-01-2023	Rev. dato						

Robertson 1990 (Bq-Qt)

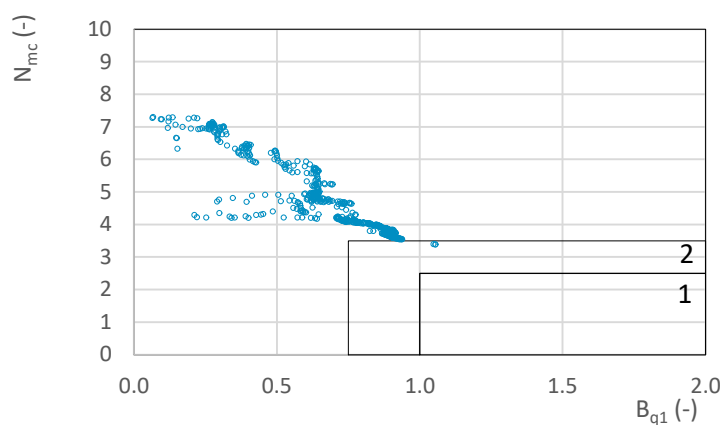
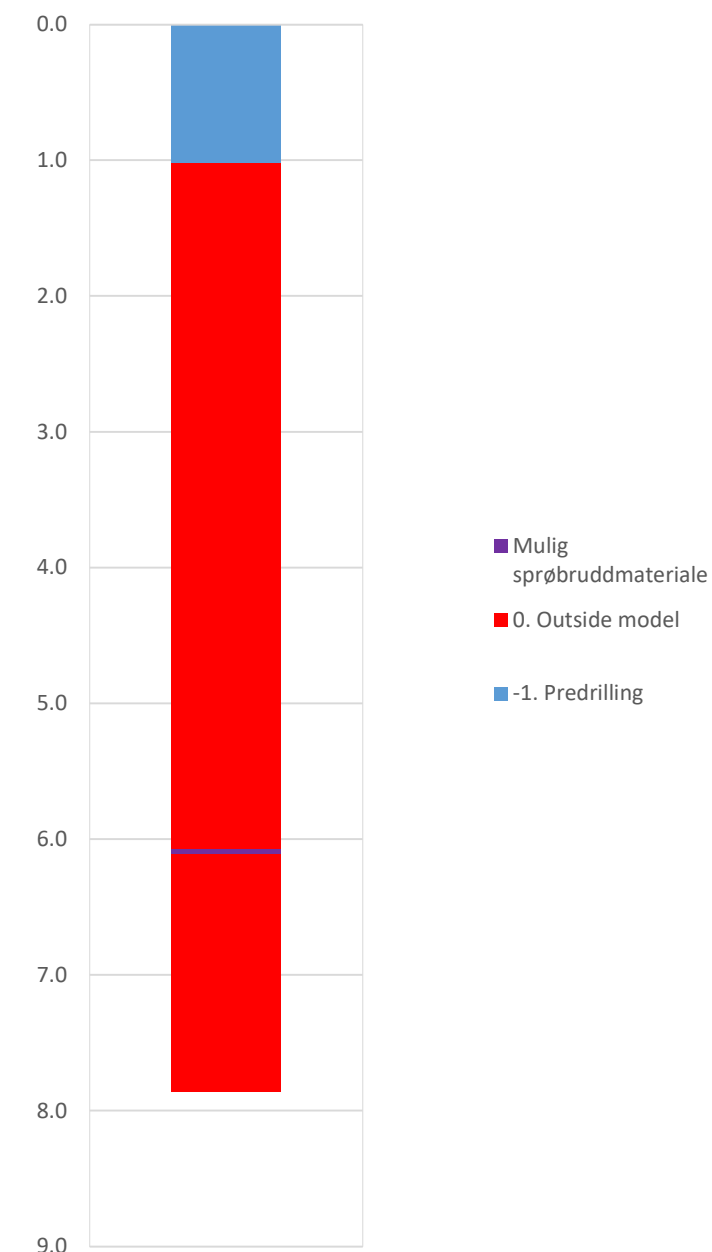


Robertson 1990 (Fr-Qt)

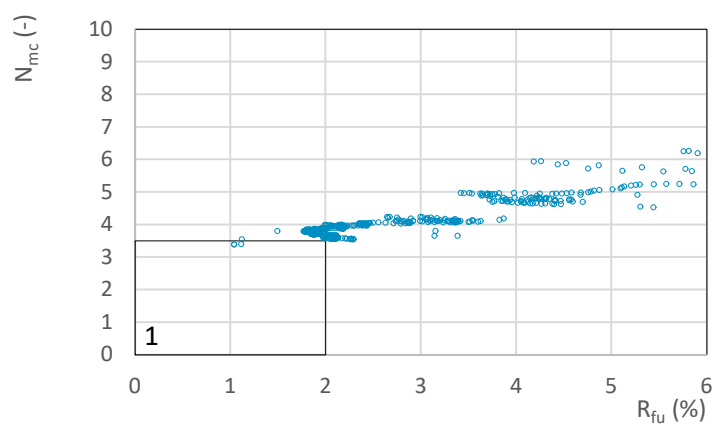
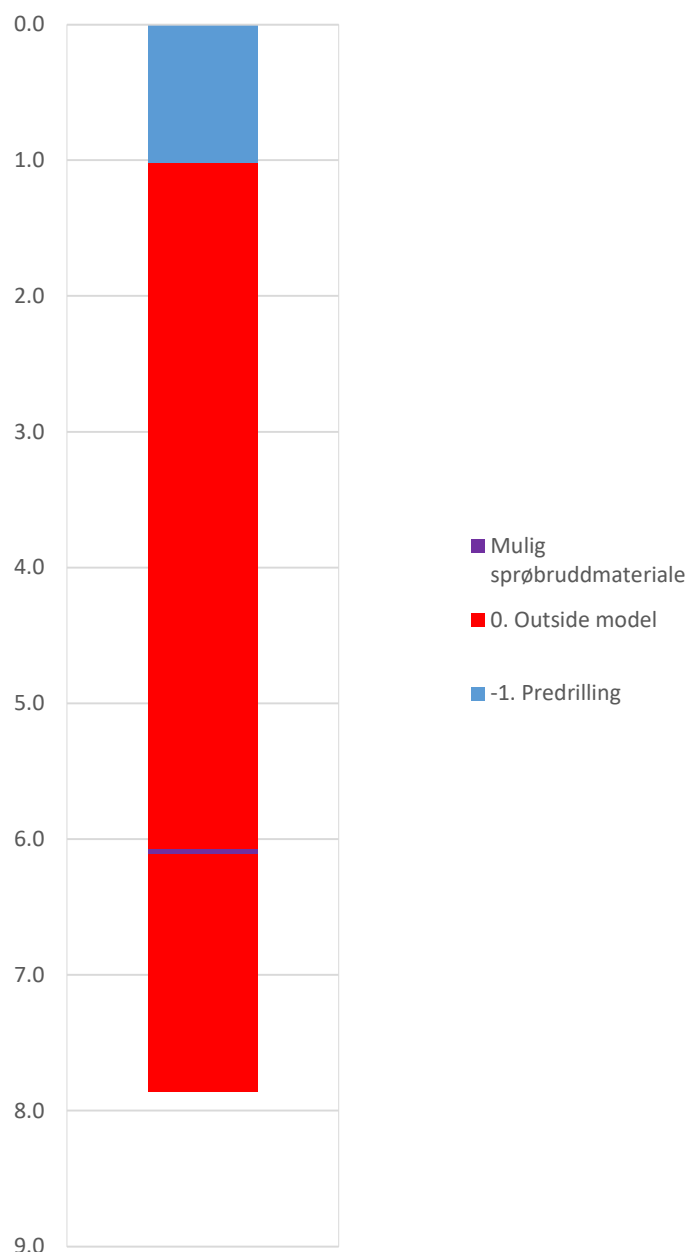


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +15.1	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						315			
Innhold						Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		16			
	Ekstern konsulent	25-01-2023	Rev. dato						

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

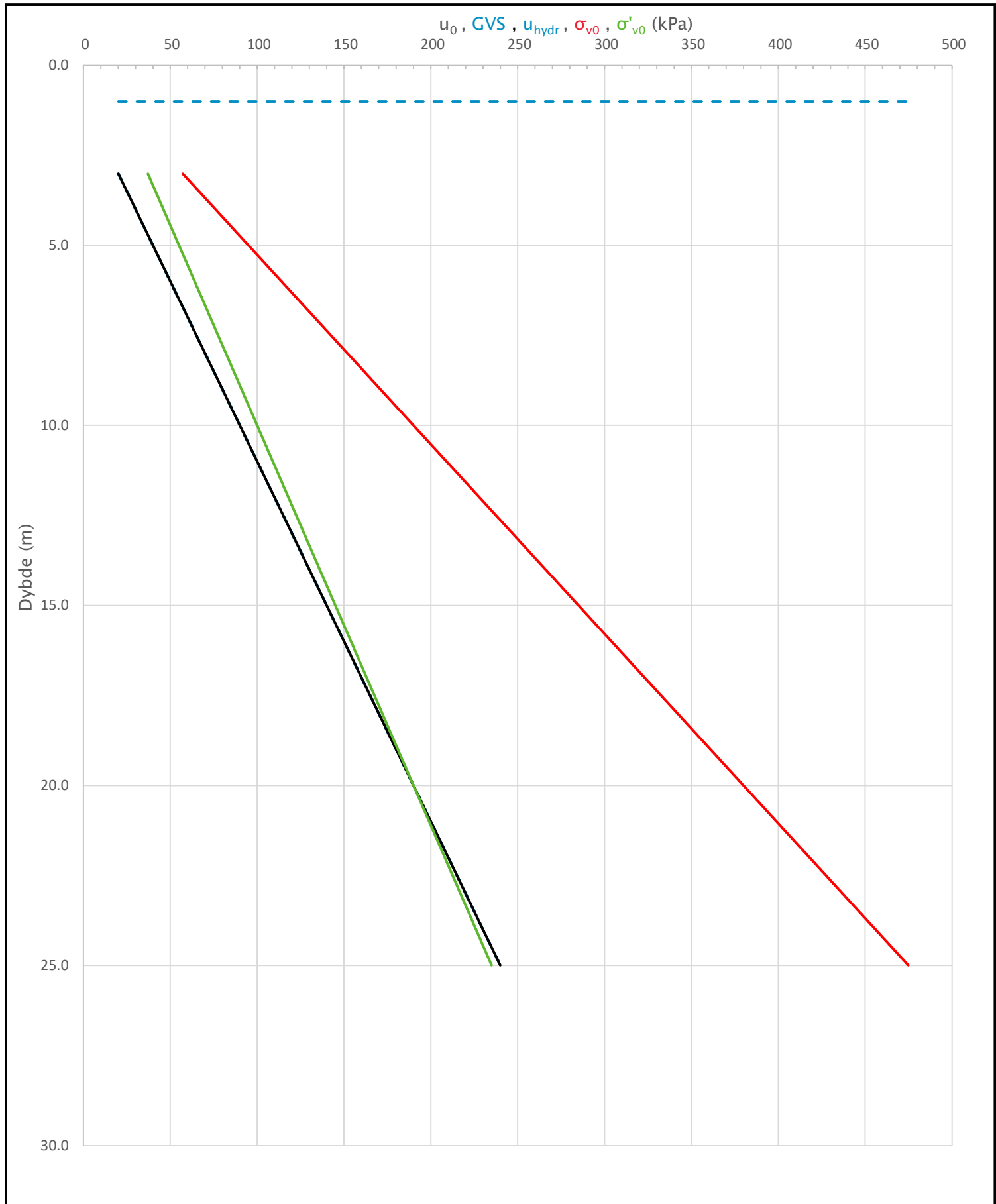


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

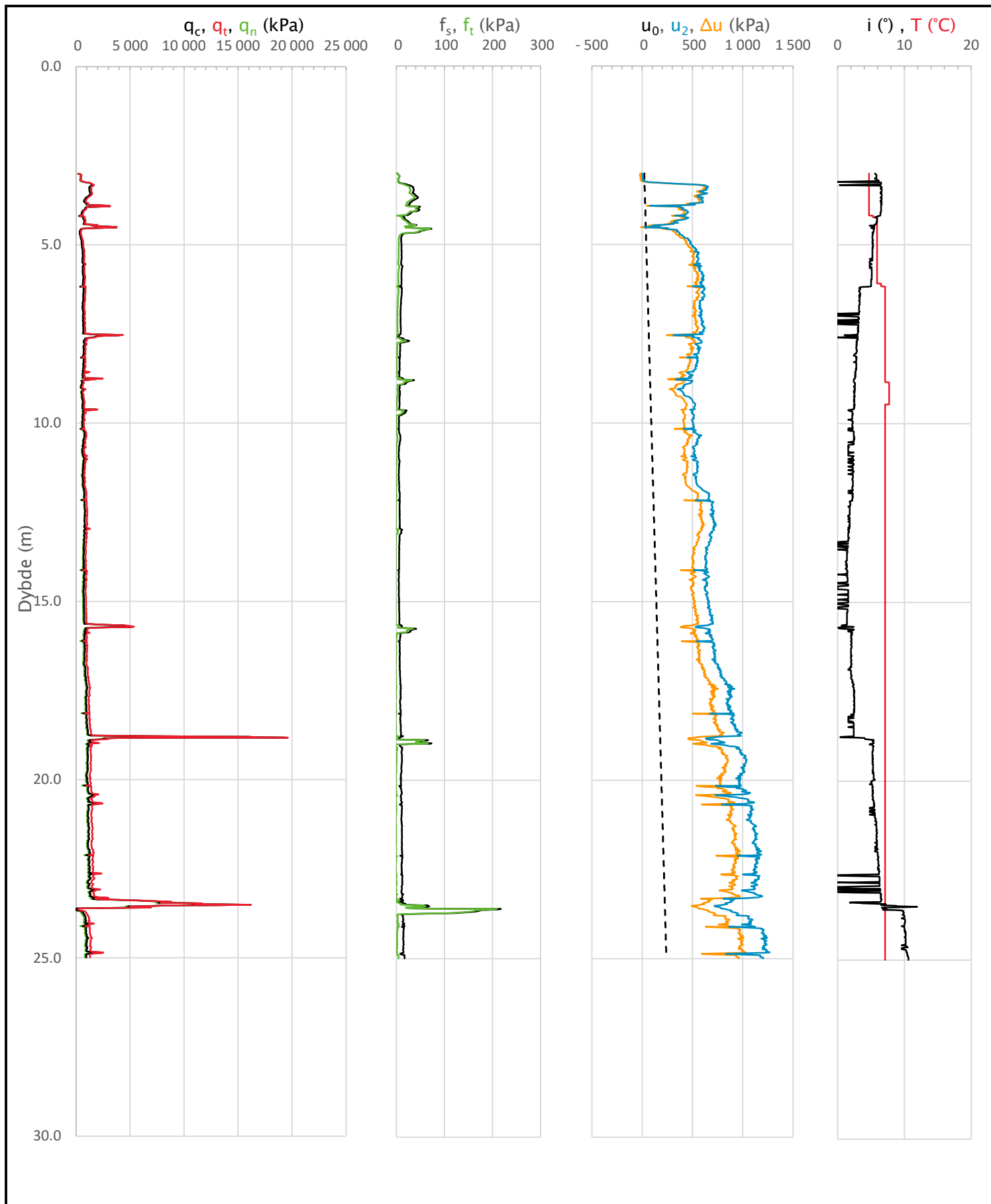


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +15.1	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						315			
Innhold						Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		21			
	Ekstern konsulent	25-01-2023	Rev. dato						

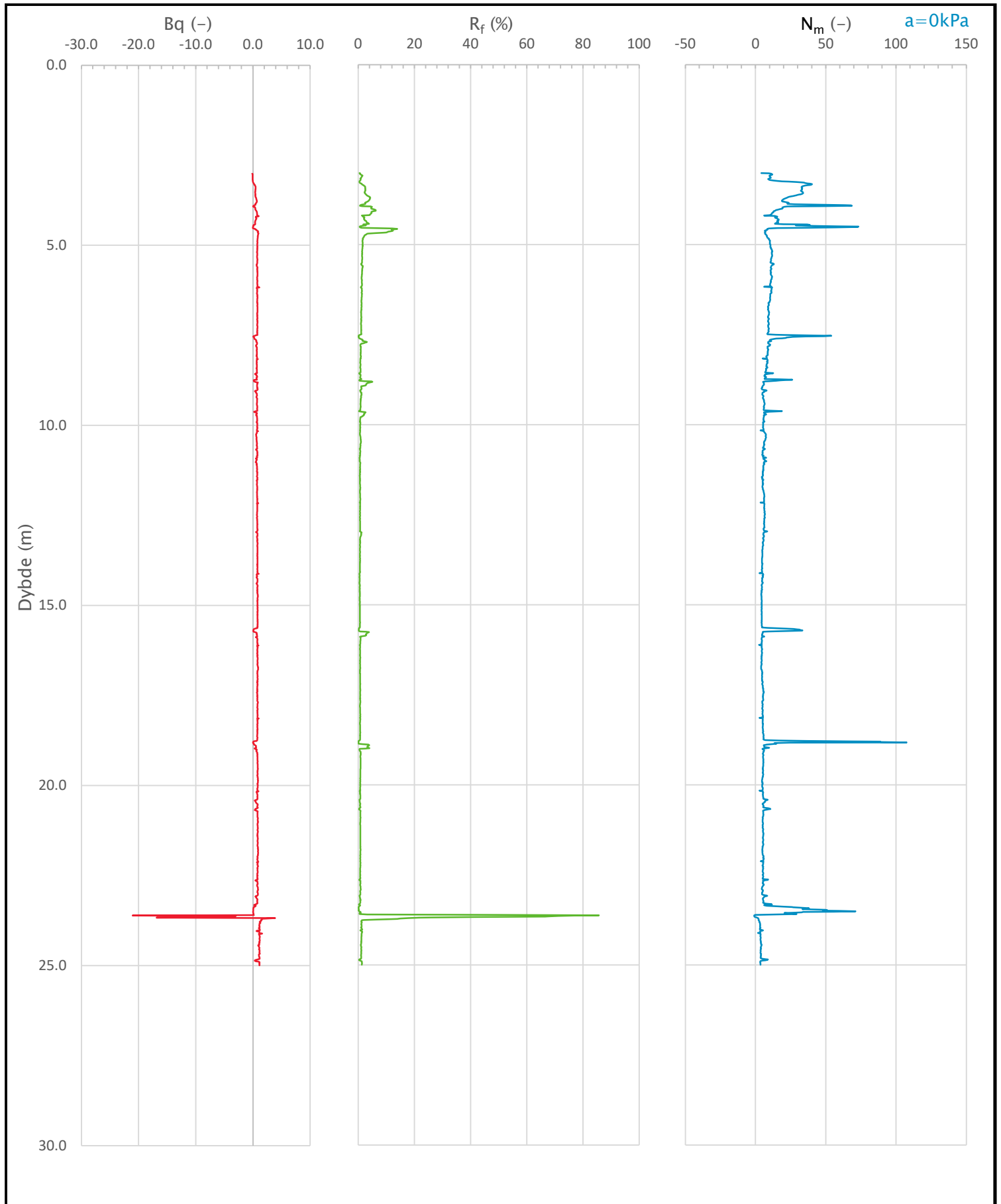
Sonde og utførelse						
Sondennummer	52203		Boreleder		kenneth	
Type sonde	envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	25-05-2022		Maks helning (°)		11.9	
Dato sondering	26-01-2023		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	-		-		-	
Arealforhold	0.0000		0.0000			
Kalibreringsavvik (%)	-		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Registrert etter sondering (kPa)	-142.0		-0.4		-12.0	
Avvik under sondering(kPa)	142.0		0.4		12.0	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	19449.0		217.5		1269.1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	142.0	0.7	0.4	0.2	12.0	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	3	1	1	1	2	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull Kote +38.8	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					322	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
Ekstern konsulent	26-01-2023	Rev. dato		1		



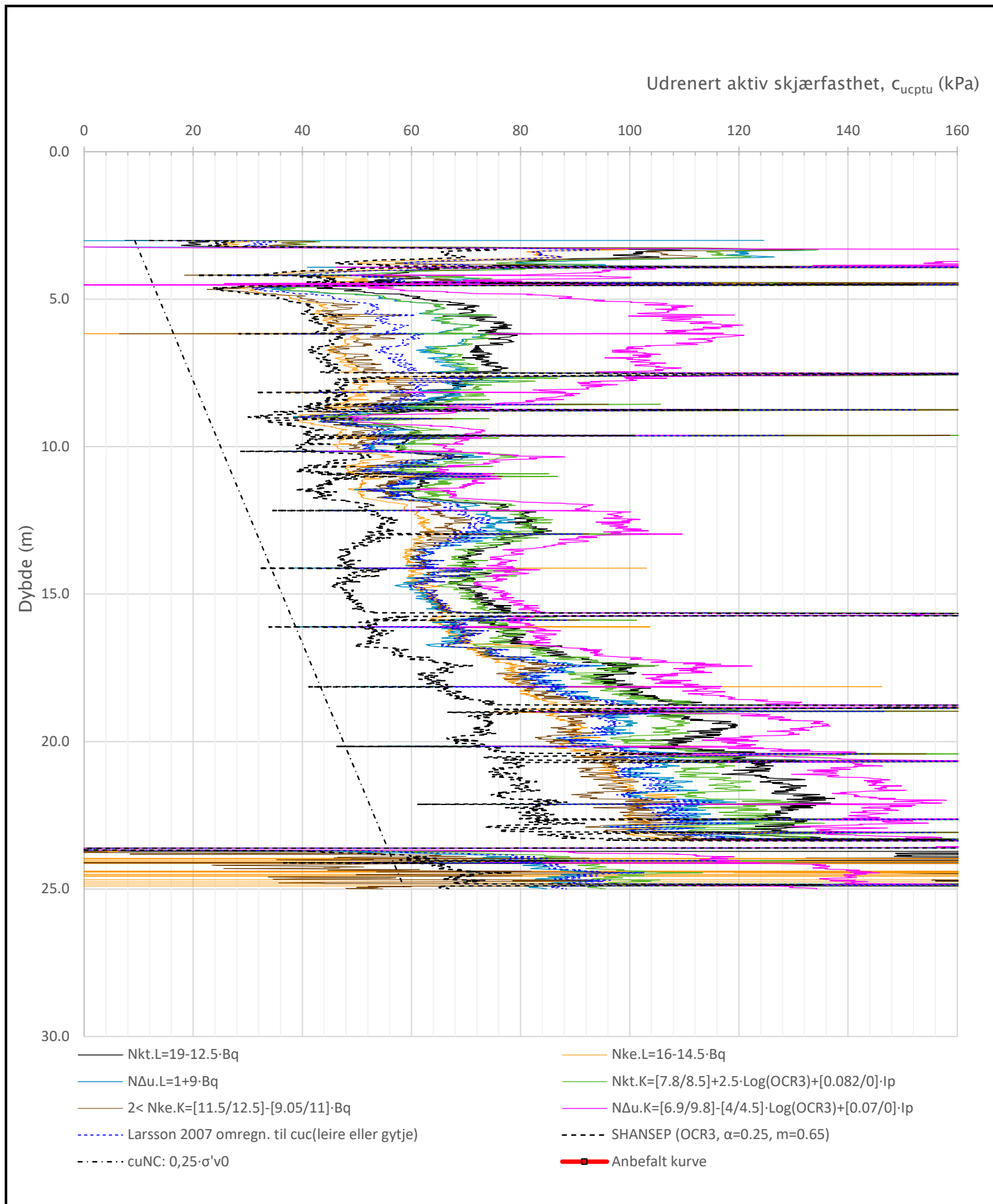
Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +38.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					322	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	26-01-2023	Rev. dato	2		



Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +38.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					322	
Innhold					Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	26-01-2023	Rev. dato	3		

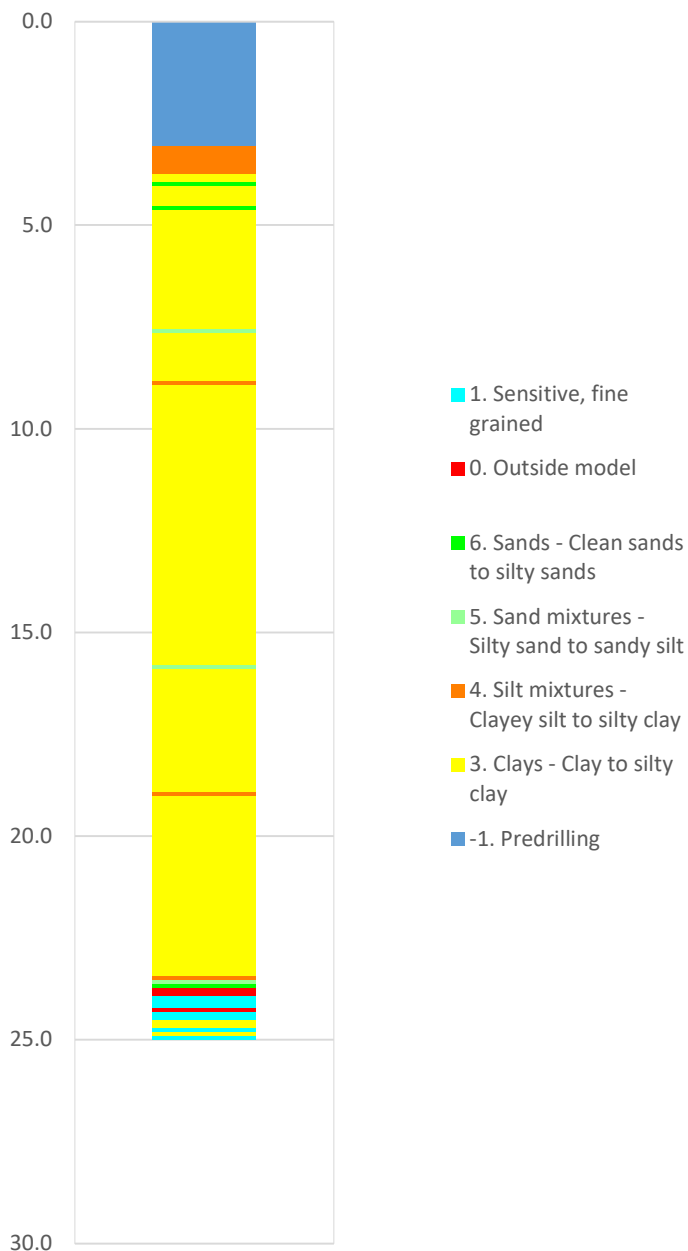


Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +38.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					322	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	ASHE	JAJE	MBAK			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4	
	Ekstern konsulent	26-01-2023	Rev. dato			

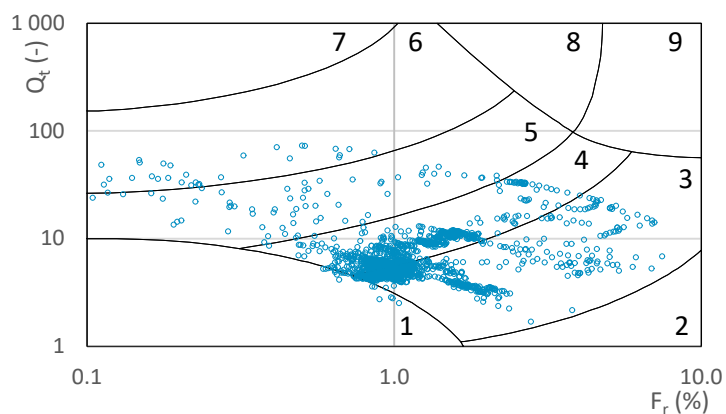
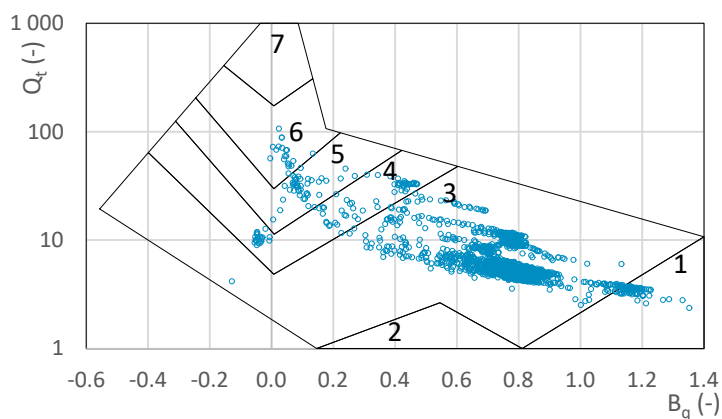
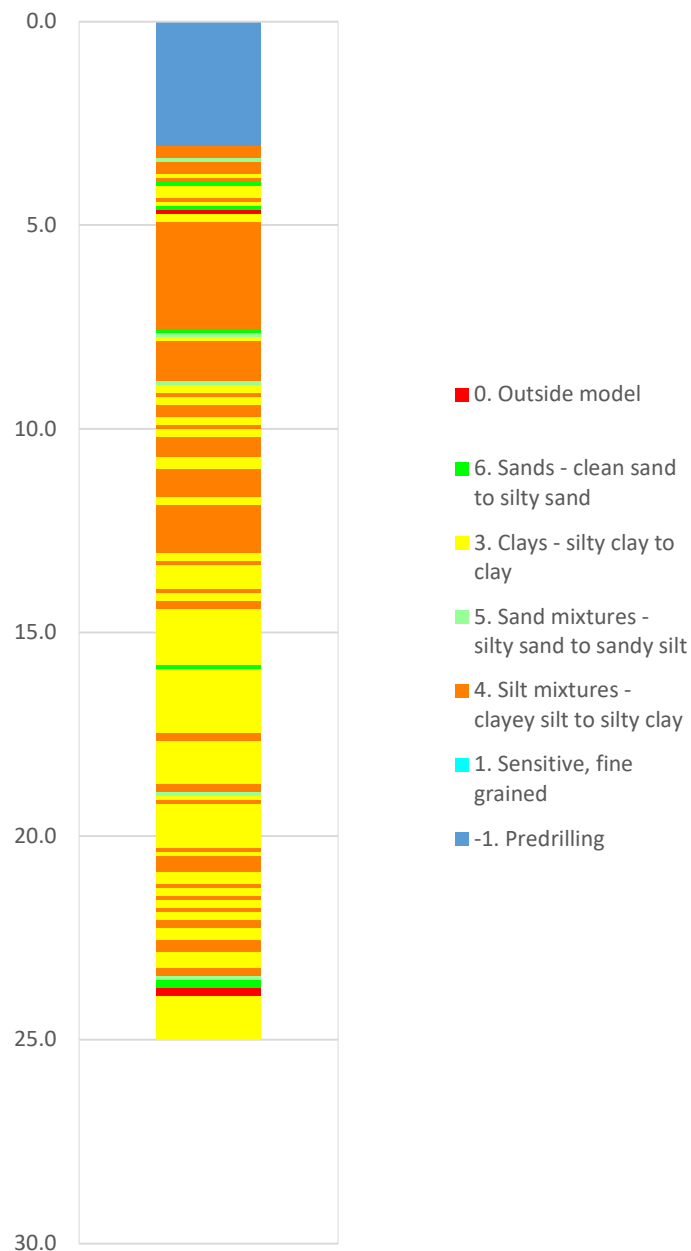


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +38.8	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						322			
Innhold						Sondennummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		5			
	Ekstern konsulent	26-01-2023	Rev. dato						

Robertson 1990 (Bq-Qt)

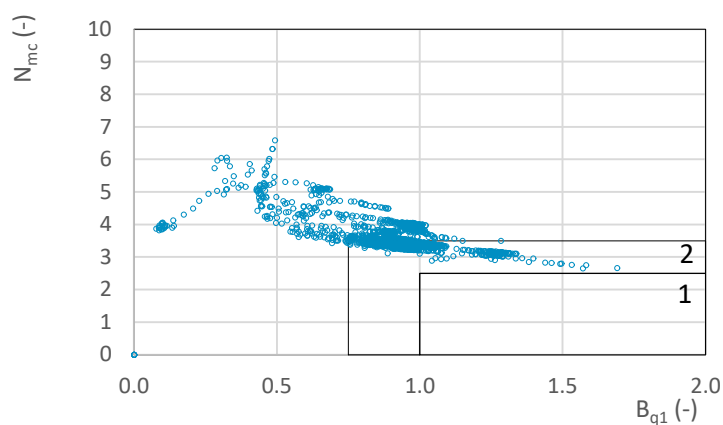
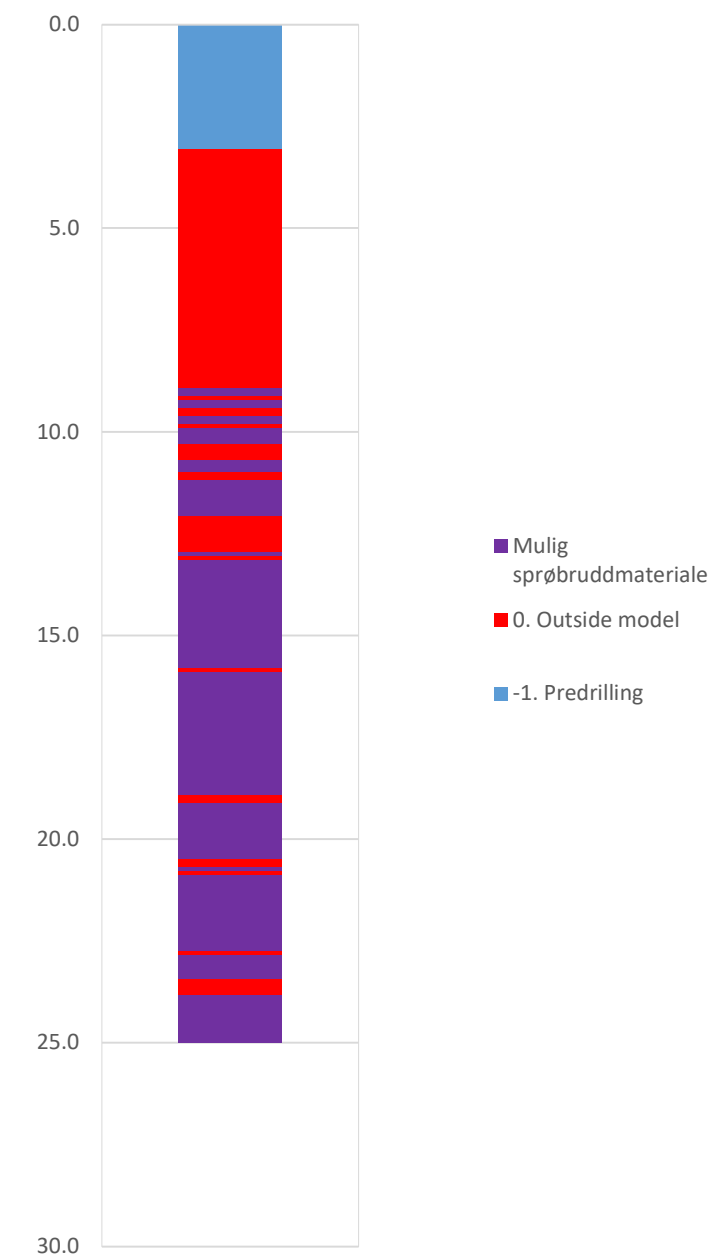


Robertson 1990 (Fr-Qt)

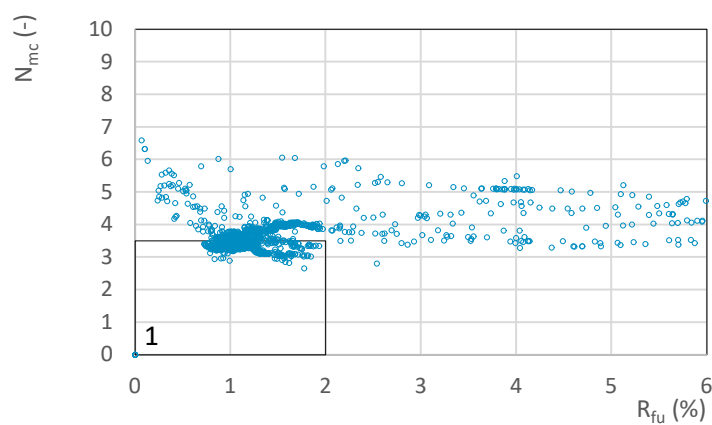
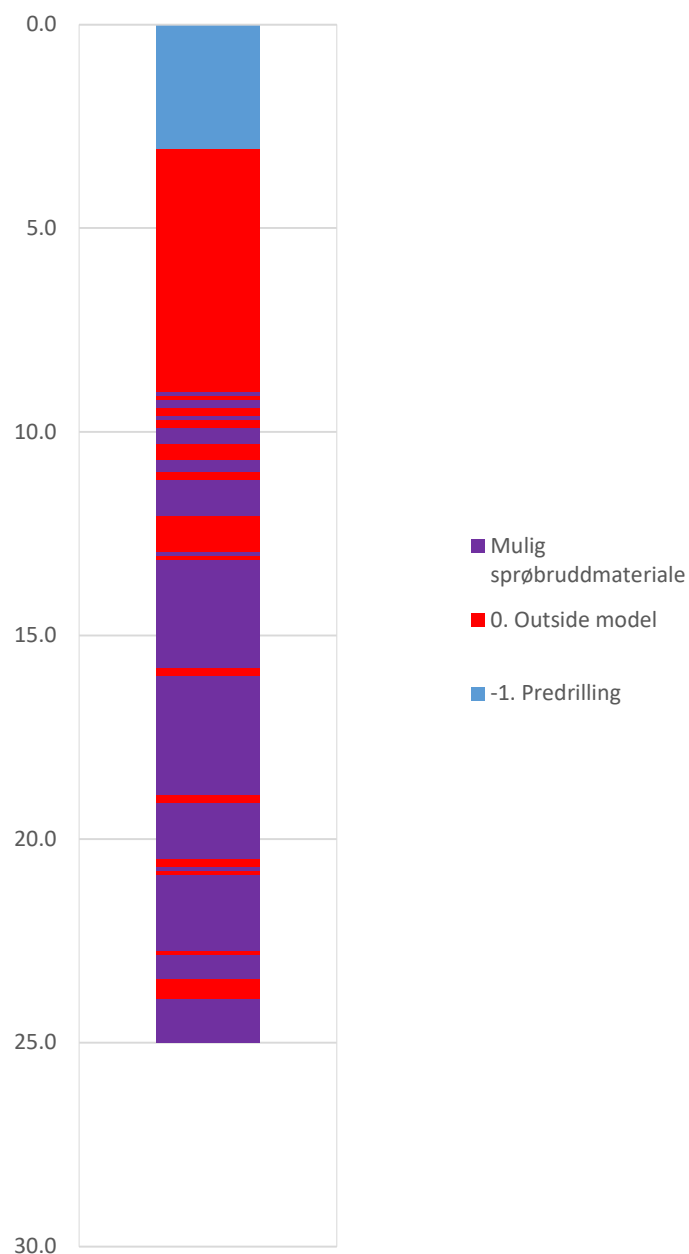


Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +38.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					322	
Innhold					Sondennummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ASHE	JAJE	MBAK	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	26-01-2023	Rev. dato	16		

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

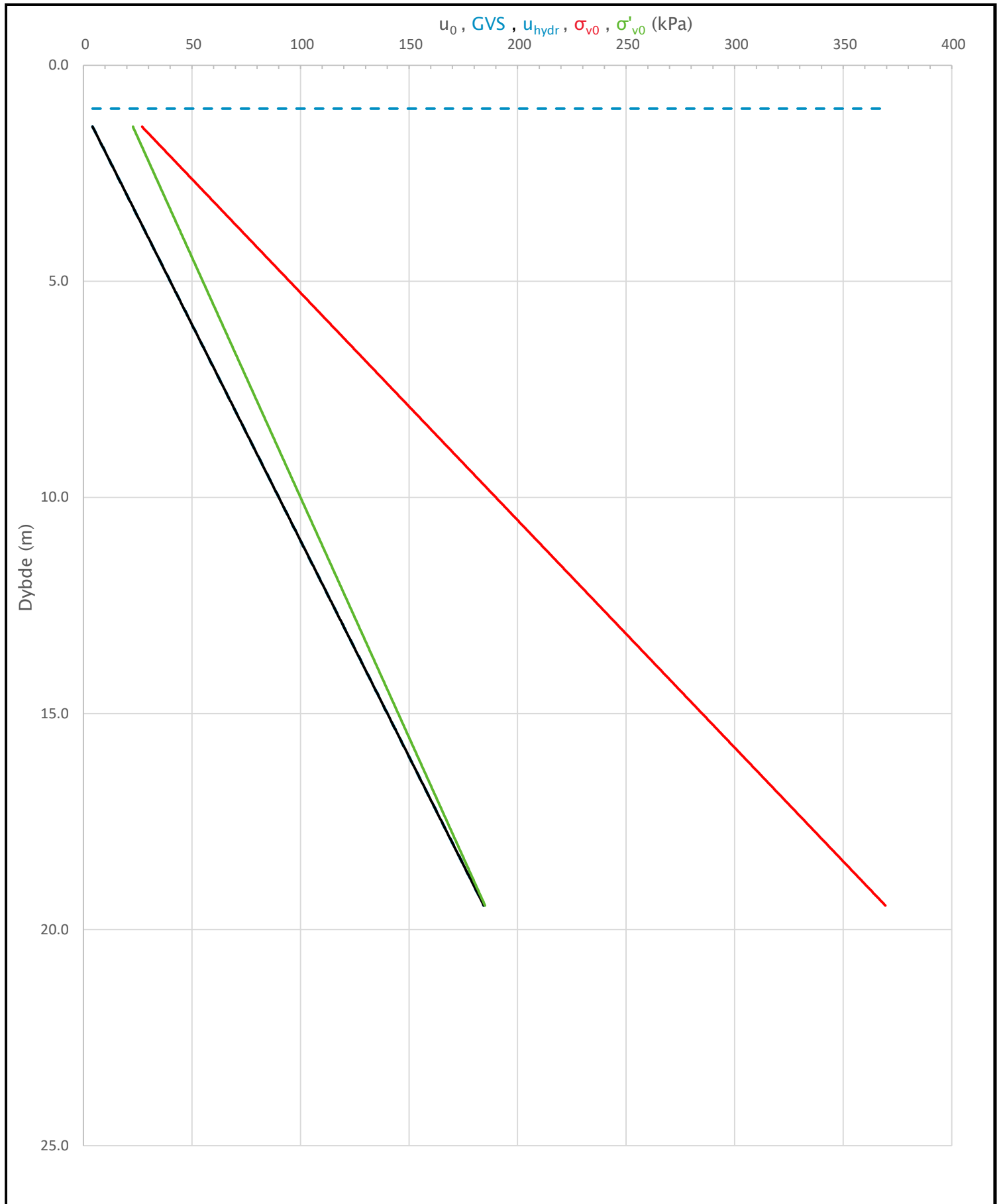


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

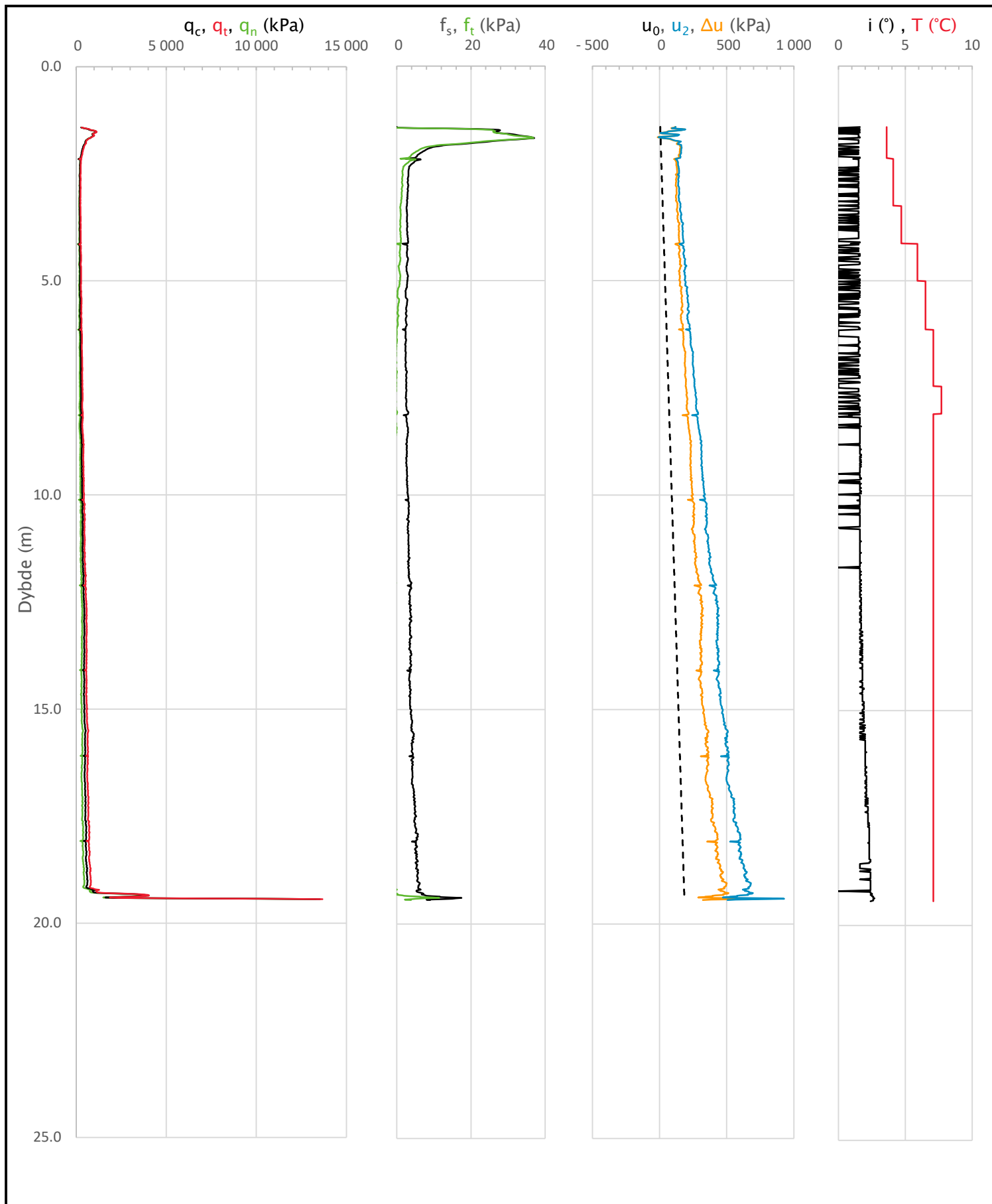


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +38.8	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						322			
Innhold						Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		21			
	Ekstern konsulent	26-01-2023	Rev. dato						

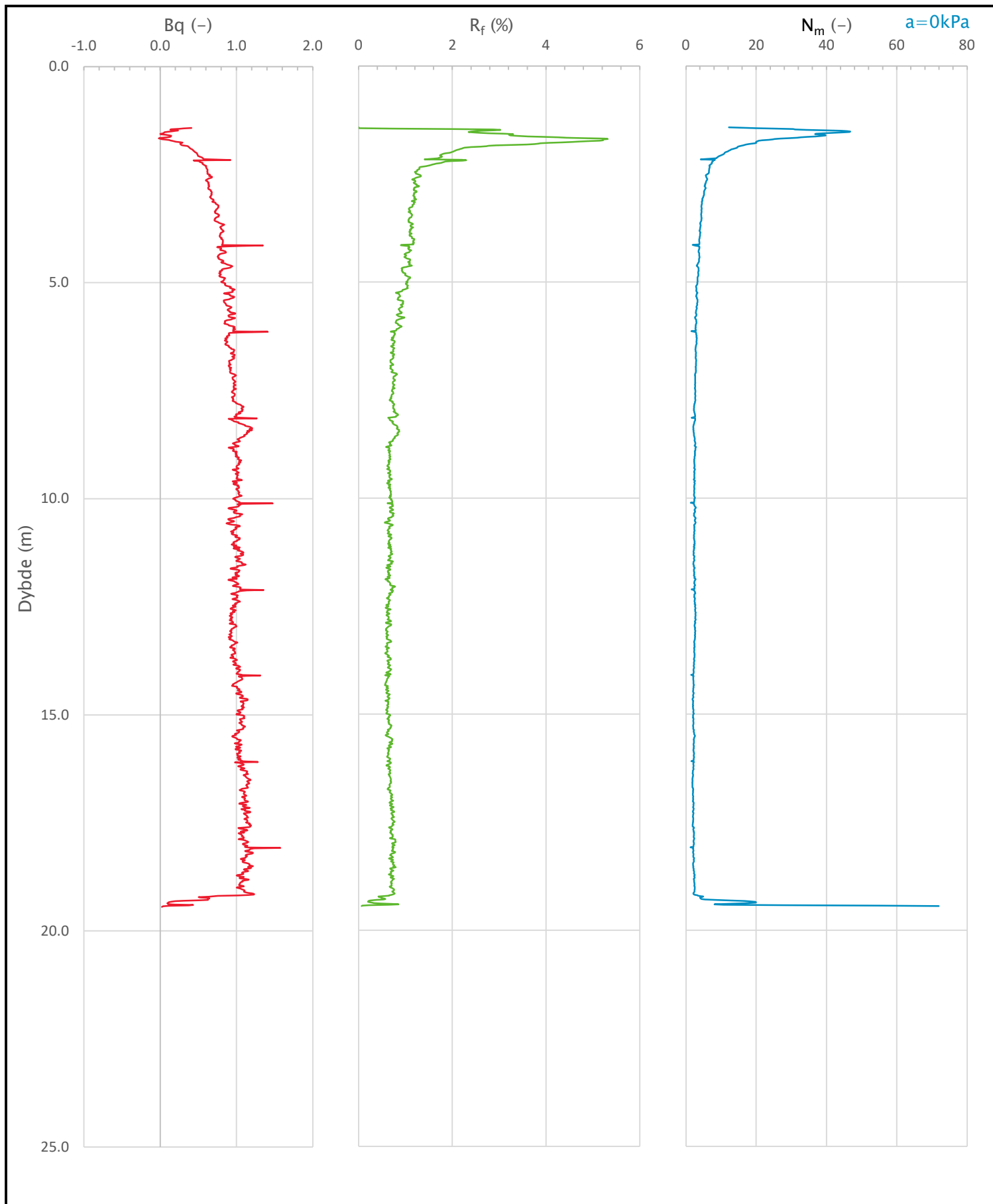
Sonde og utførelse						
Sondennummer	52203		Boreleder		kenneth	
Type sonde	envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	25-05-2022		Maks helning (°)		2.7	
Dato sondering	18-01-2023		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	-		-		-	
Arealforhold	0.0000		0.0000			
Kalibreringsavvik (%)	-		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Registrert etter sondering (kPa)	10.0		-0.1		-0.2	
Avvik under sondering(kPa)	10.0		0.1		0.2	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	13529.0		37.1		928.2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	10.0	0.1	0.1	0.3	0.2	0.0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon					Kote +7.7	
					323	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					52203	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	ASHE		JAJE		MBAK	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
Ekstern konsulent		18-01-2023		Rev. dato		Anvend.klasse
						1
						Figur
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull	Kote +7.7
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				323	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				52203	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent	18-01-2023	Rev. dato		2	



Prosjekt			Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +7.7
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				323	
Innhold			Sondennummer		
Måledata og korrigerte måleverdier			52203		
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	ASHE	JAJE	MBAK	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent	18-01-2023	Rev. dato	3	



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +7.7		
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						323				
Innhold						Sondennummer				
Avledede dimensjonsløse forhold						52203				
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1				
	ASHE	JAJE	MBAK							
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		4				
Ekstern konsulent	18-01-2023	Rev. dato								

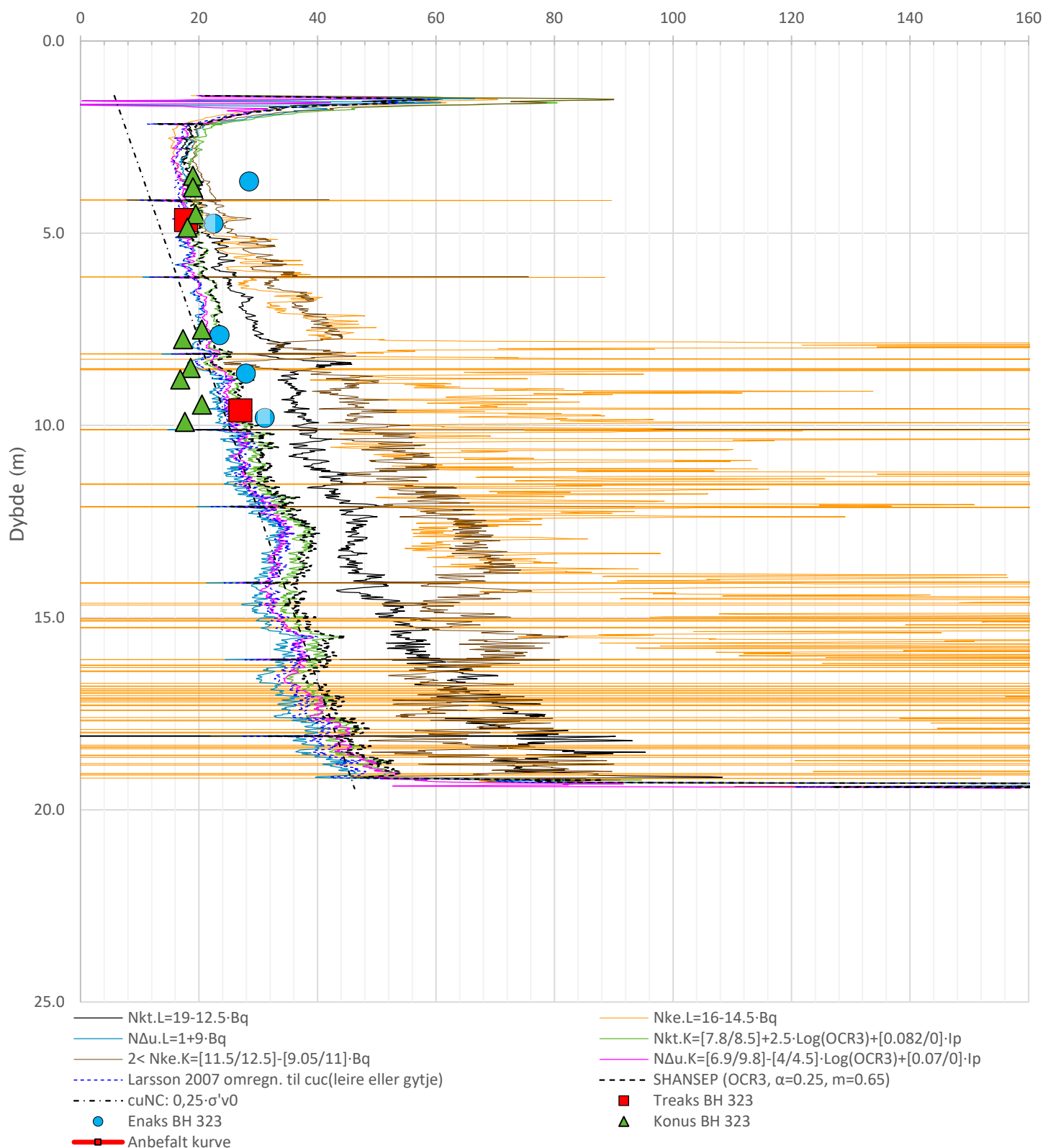
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 323: $c_uC/c_{ucptu} = 1.000$

Enaks BH 323: $c_{uuc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0.630 max:0.632)}$

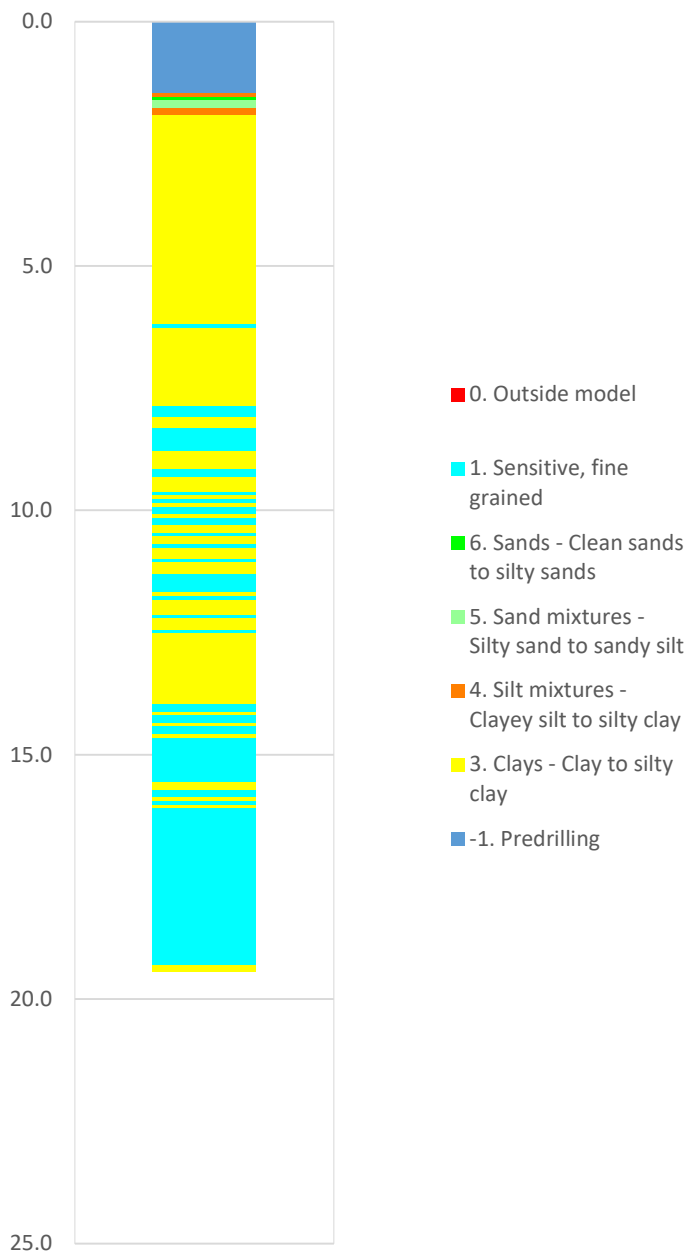
Konus BH 323: $c_{ufc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0.630 max:0.632)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

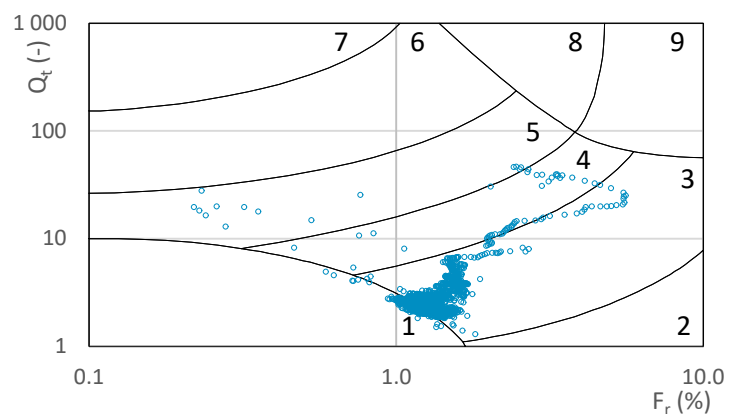
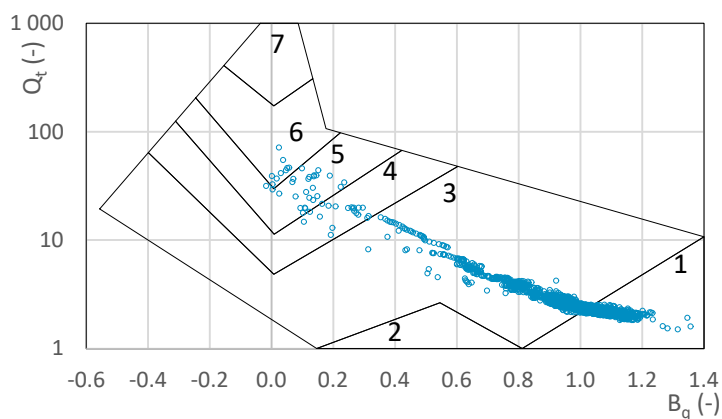
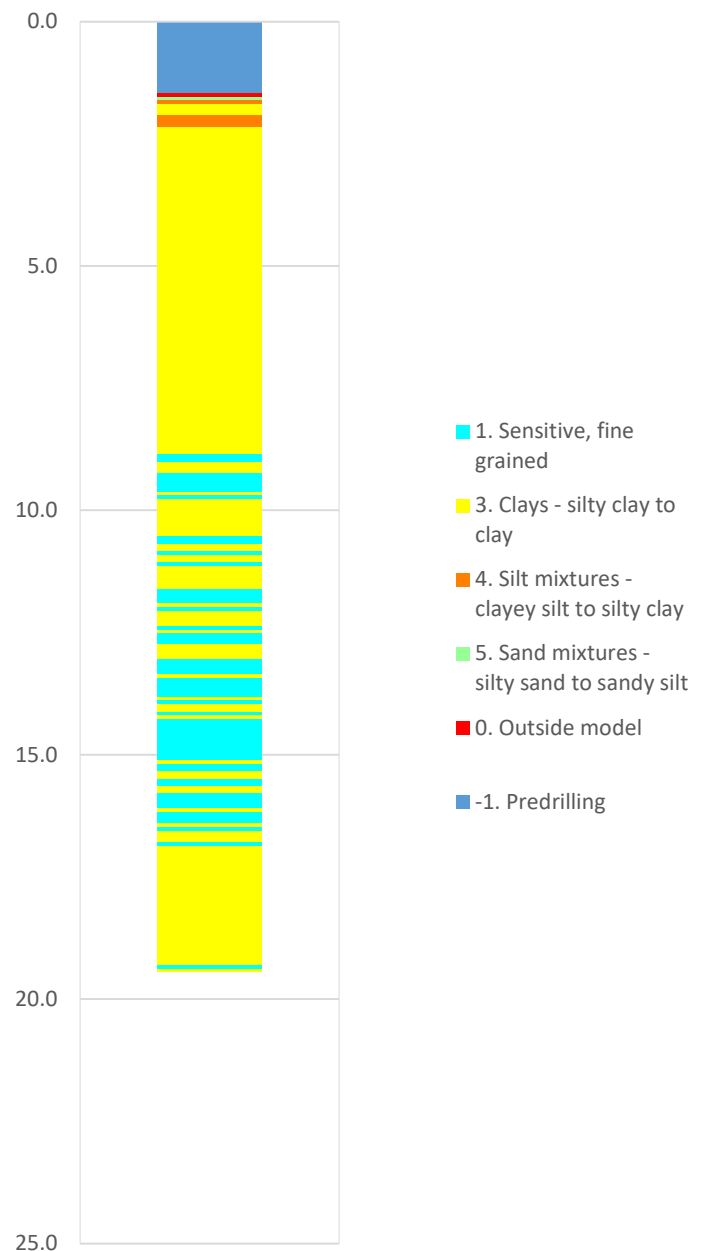


Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +7.7	
Statnett Tønsberg transformatorstasjon								323	
Innhold						Sondenummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet						52203			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	ASHE	JAJE	MBAK						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		5			
	Ekstern konsulent	18-01-2023	Rev. dato						

Robertson 1990 (Bq-Qt)

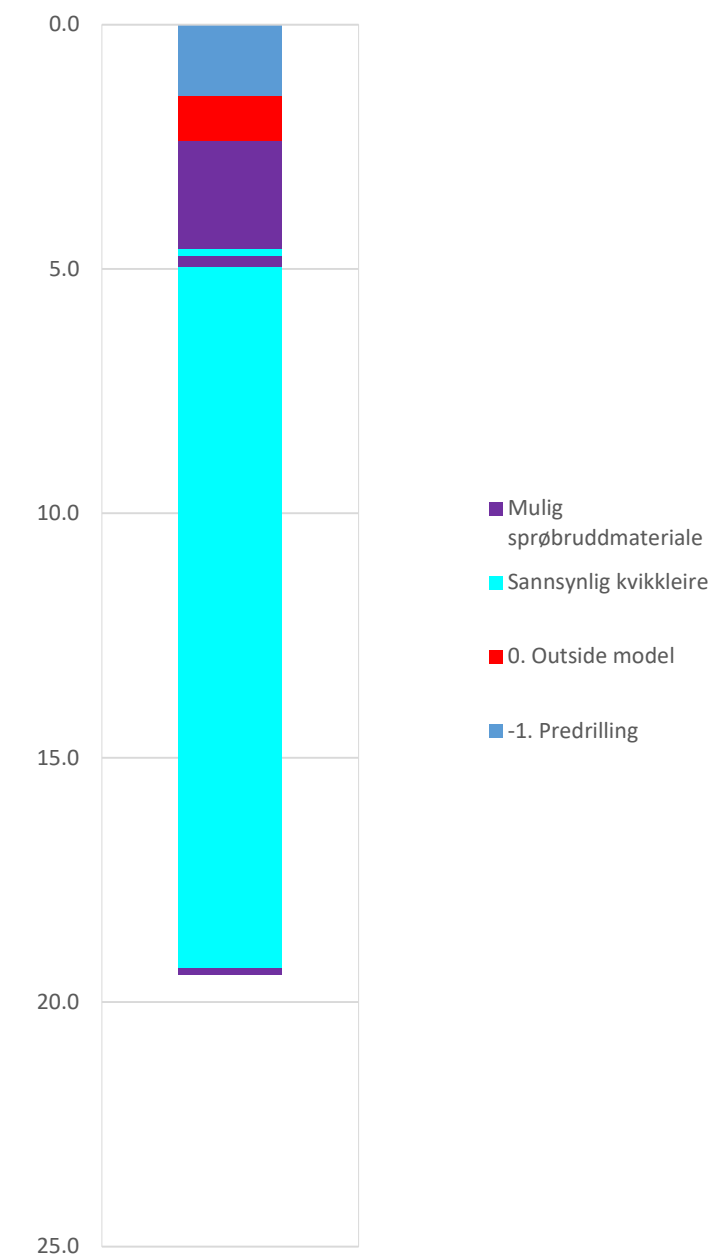


Robertson 1990 (Fr-Qt)

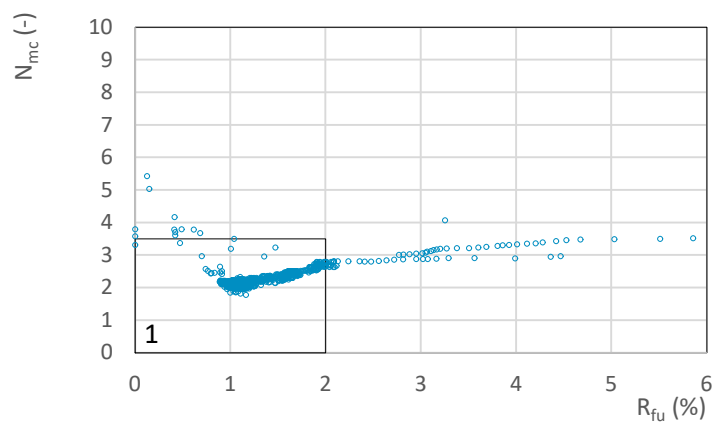
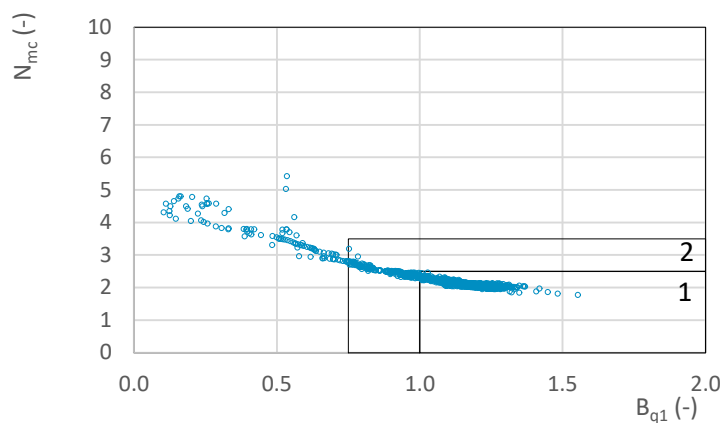
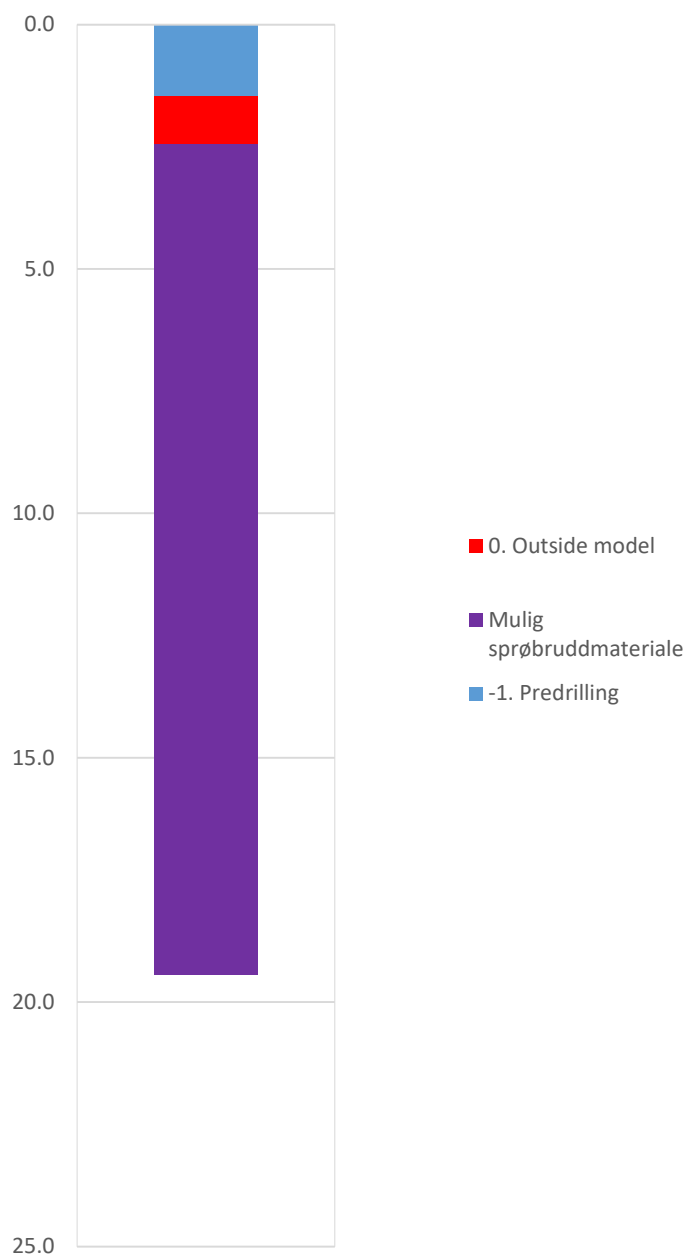


Prosjekt		Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				Kote +7.7
Innhold				323
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer
				52203
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ASHE	JAJE	MBAK	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	18-01-2023	Rev. dato	16

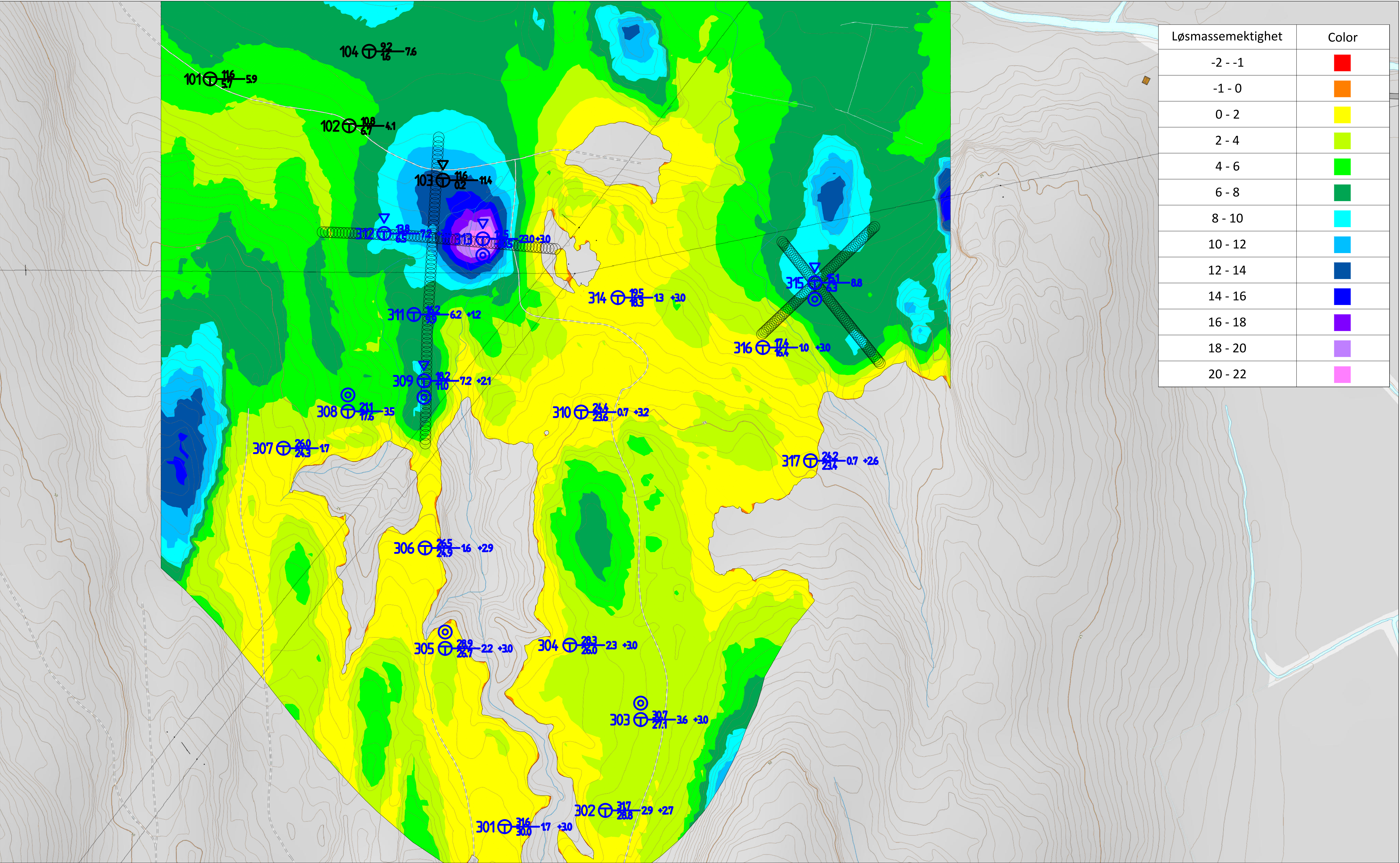
NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt				Prosjektnummer: 41400282-001		Borhull		Kote +7.7		
Statnett Tønsberg transformatorstasjon						323				
Innhold						Sondenummer				
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer						52203				
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1				
	ASHE	JAJE	MBAK							
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		21				
Ekstern konsulent	18-01-2023	Rev. dato								



Tegnforklaring

- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretryksmåler
- ▽ Trykksondering, CPTu
- + Vingebooring

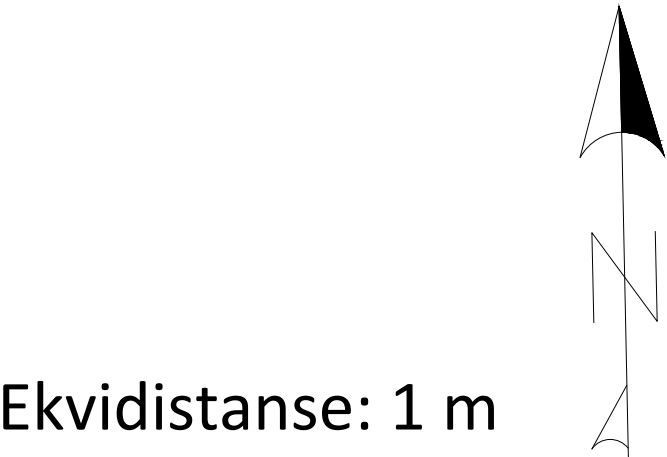
Supplerende geotekniske
grunnundersøkelser (blå farge)

Eksisterende geotekniske
grunnundersøkelser (svart)

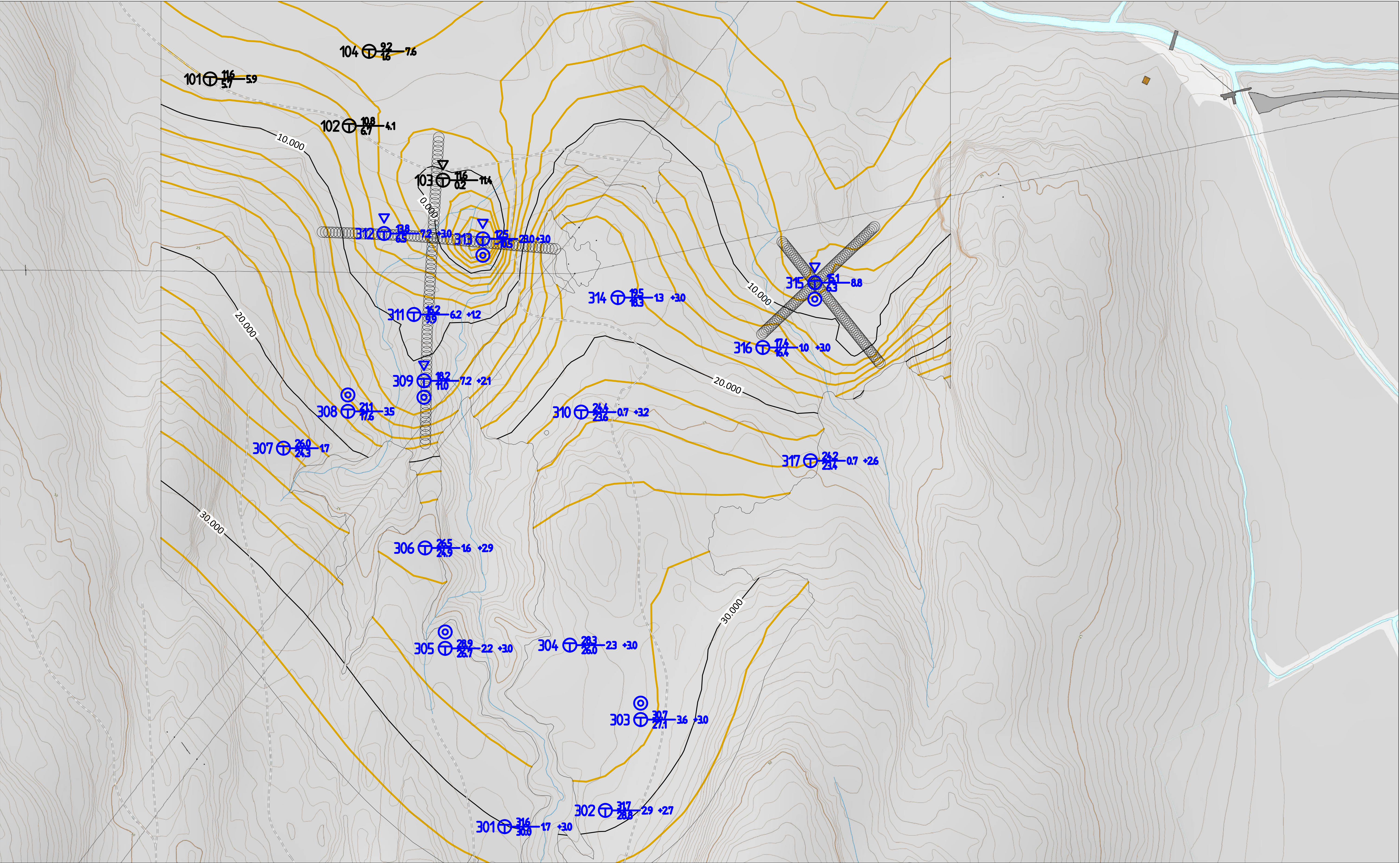
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt kote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Løsmassemektighetskart

Kartet baserer seg på terrengmodell
Tønsberg 2012-dtm (hoydedata.no) og
bergflate modell fra leapfrog modell.



Ekvidistanse: 1 m



Tegnforklaring

- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretryksmål
- ▽ Trykksondering, CPTu
- + Vingebooring

Supplerende geotekniske
grunnundersøkelser (blå farge)

Eksisterende geotekniske
grunnundersøkelser (svart)

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt kote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kotekart for bergflate modell fra Leapfrog modell

— Konturlinje

Ekvidistanse: 1 m

