



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

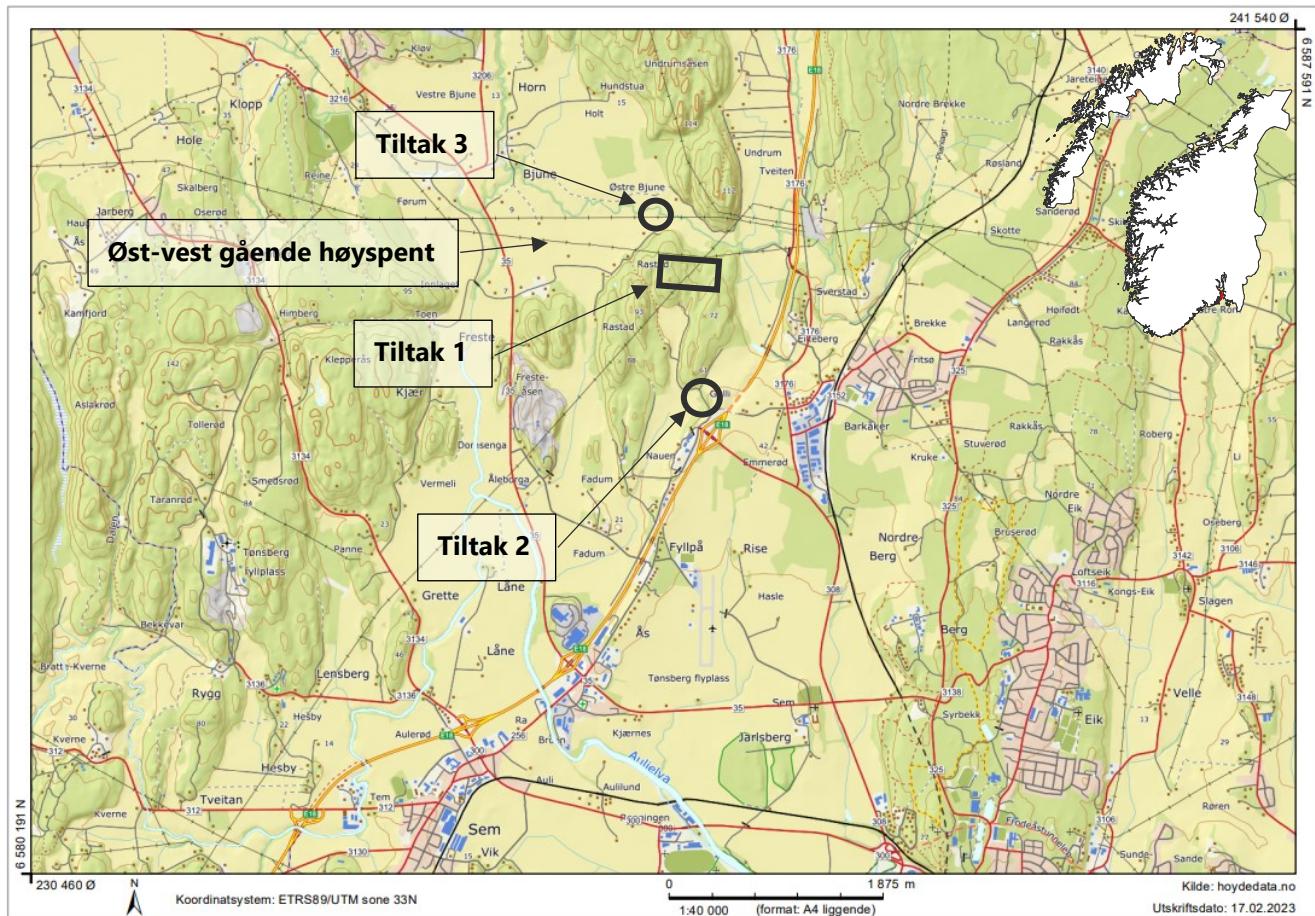
Vedlegg C Foreløpig CPTu tolkning

Vedlegg D Løsmassemektighetskart 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. Omtentlig plasse-ring 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 transformatorsta-sjonen 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 totals-onderinger 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 terrenget.

[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 resultaten 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 resultaten, 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 bygtekniske problemer, samt mindre utfordringer knyttet til adkomstveger.

3 Grunnforhold

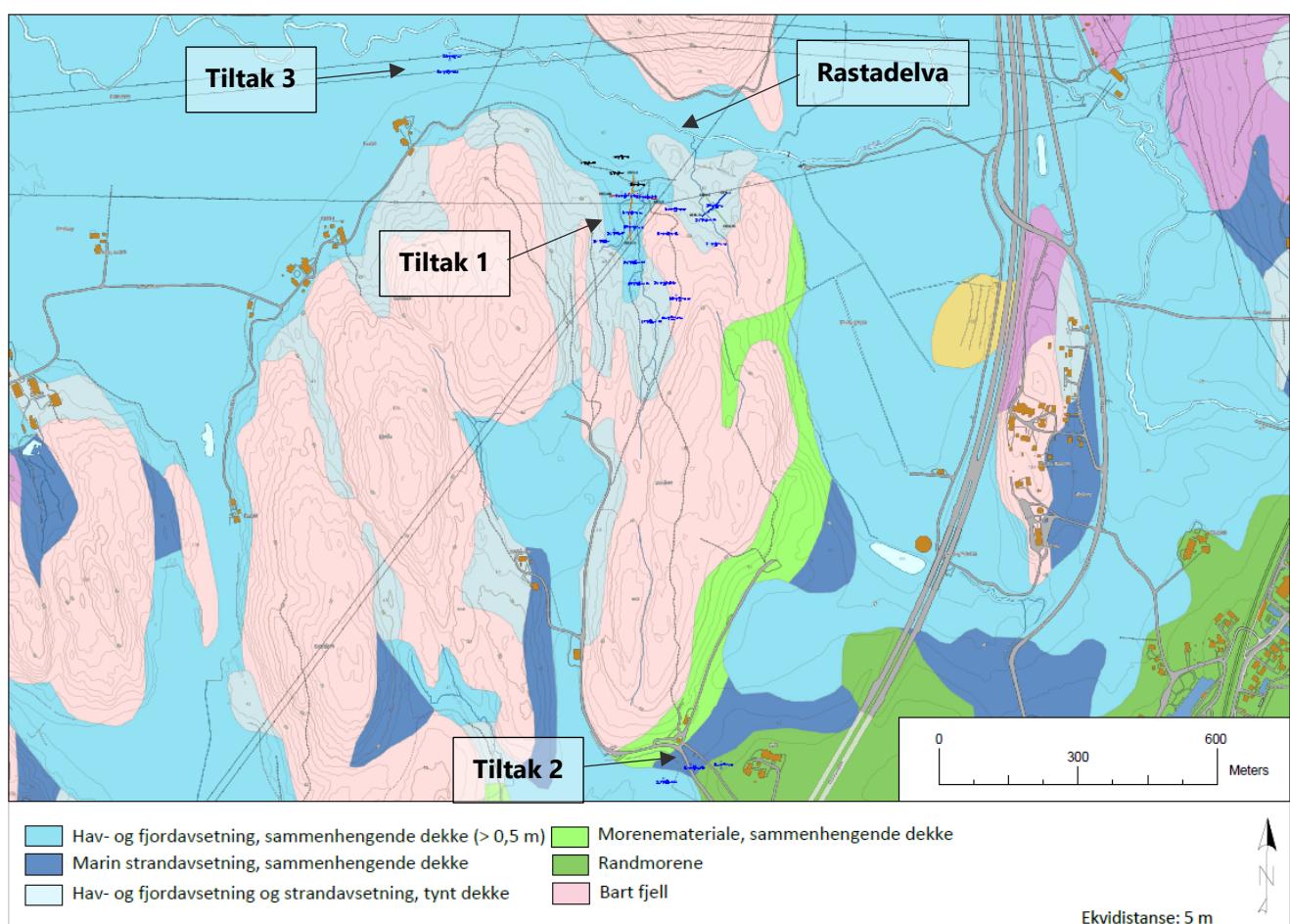
NGU sitt kvartærgeologiske kart indikerer at planlagt tiltak ligger i et område med hovedsakelig «Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet», «Hav-, fjord- og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen» og «Bart fjell» (Figur 3.1). I nærområdet finner 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 nærområdet 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 sprø-bruddmateriale. 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 løsmassemektighet på 23 m, mens de resterende har mindre enn 9 m. I Figur 3.1 er det vist at borepunklene 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 ($\text{sr} \leq 1,27 \text{ kPa}$) 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, opp til 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	T1-T2		Torv
		1.0-2.0	T3-T4	6	Leire
	308	0.0-2.0	T3	6	Leire, siltig, humusholdig
		2.0-3.3	T3	6	Leire
	309	0.0-5.0	T4	6	Leire, noe humusholdig
		6.2-7.0	T3	6	Leire
	313	0.0-1.0	T3-T4		Torv
		1.0-4.0	T4	6	Leire
		4.0-7.0	T4	6	Leire (Kvikkleire)
		7.0-9.0	T4	6	Leire (sprøbruddsmateriale)
		9.2-10.0	T4	6	Leire (Kvikkleire)
	315	0.0-1.0	T4	6	Leire, tørrskorpeaktig
		1.0-5.0	T4	6	Leire
		5.0-6.0	T4	6	Leire
Planlagt tiltak 2	320	0.0-3.0	T3	6	Leire, gruskorn
		3.2-4.0	T3	6	Leire, grusig
		5.0-6.0	T4	6	Leire
	321	0.0-1.0	T3	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	T3	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	T4	6	Leire, sandig, grusig, siltig (sprøbrudd)
		9.0-10.0	T4	6	LEIRE, siltig, sandig
Planlagt tiltak 3	323	0.0-2.0	T3-T4		Torv, siltig, leirig (sprøbruddsmateriale)
		3.0-4.0	T3	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)

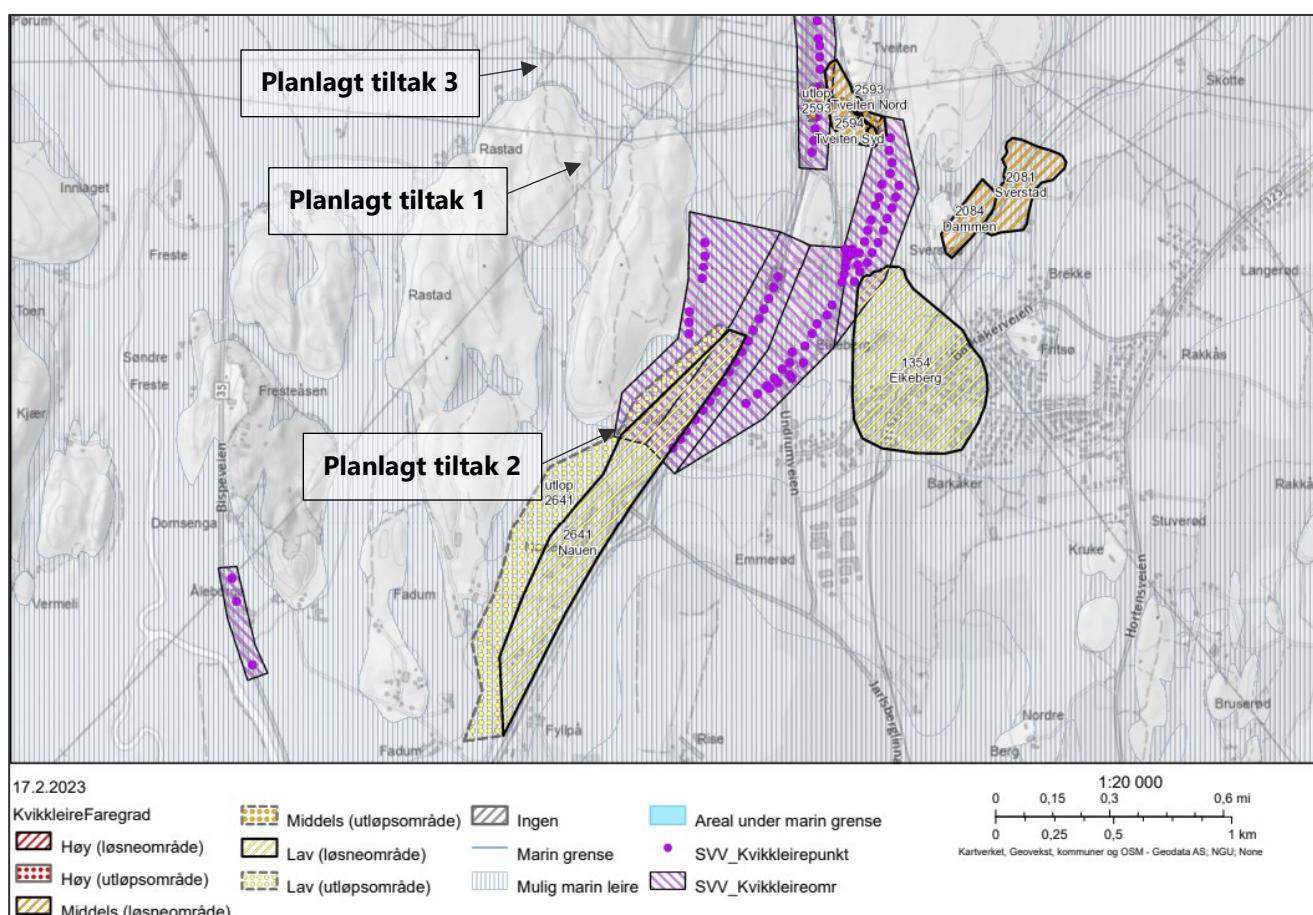
Kursiv=ikke kornfordelingsanalyse

Bold=Kornfordelingsanalyse

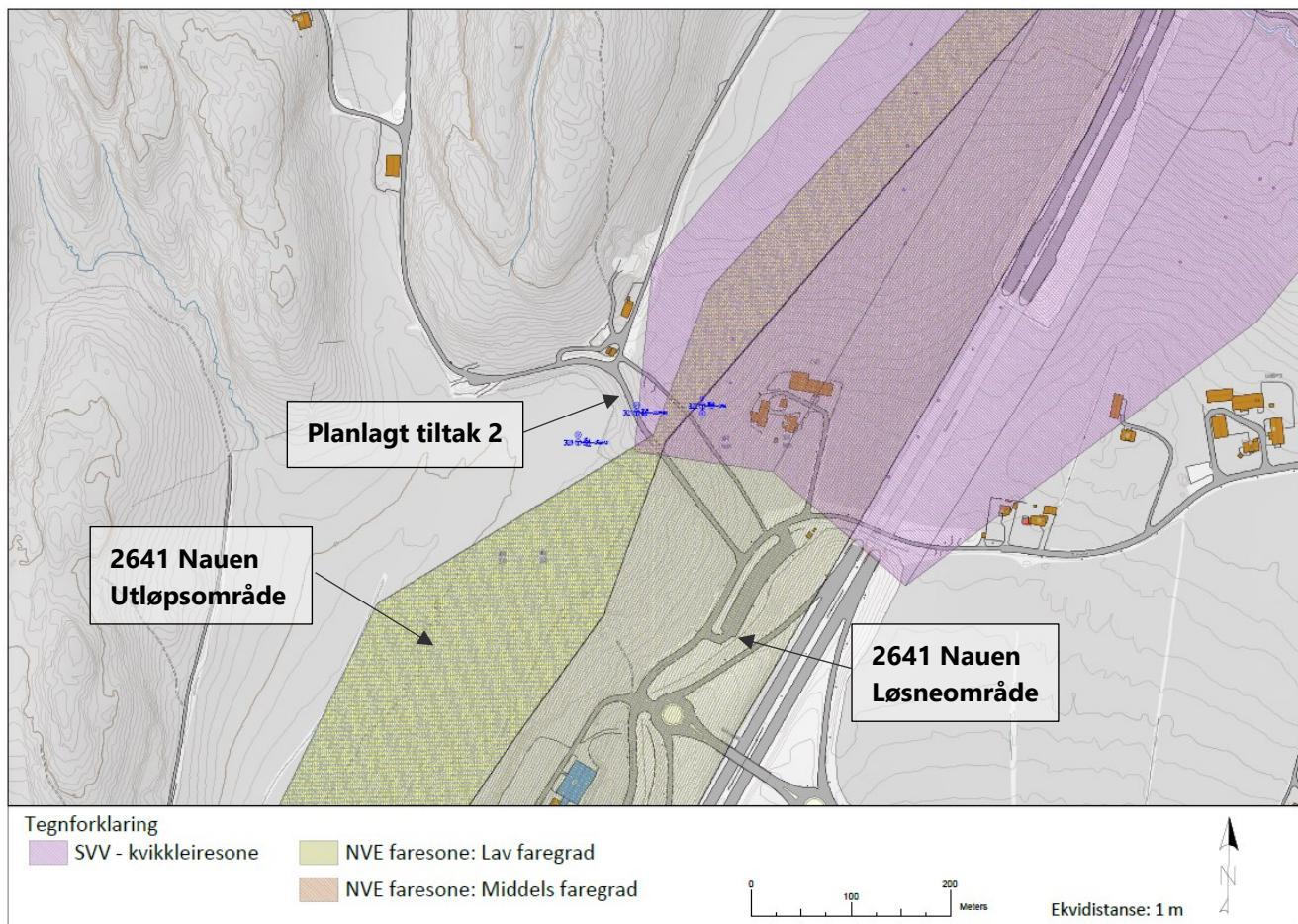
4 Områdestabilitet

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 «2594 Tveiten». 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.



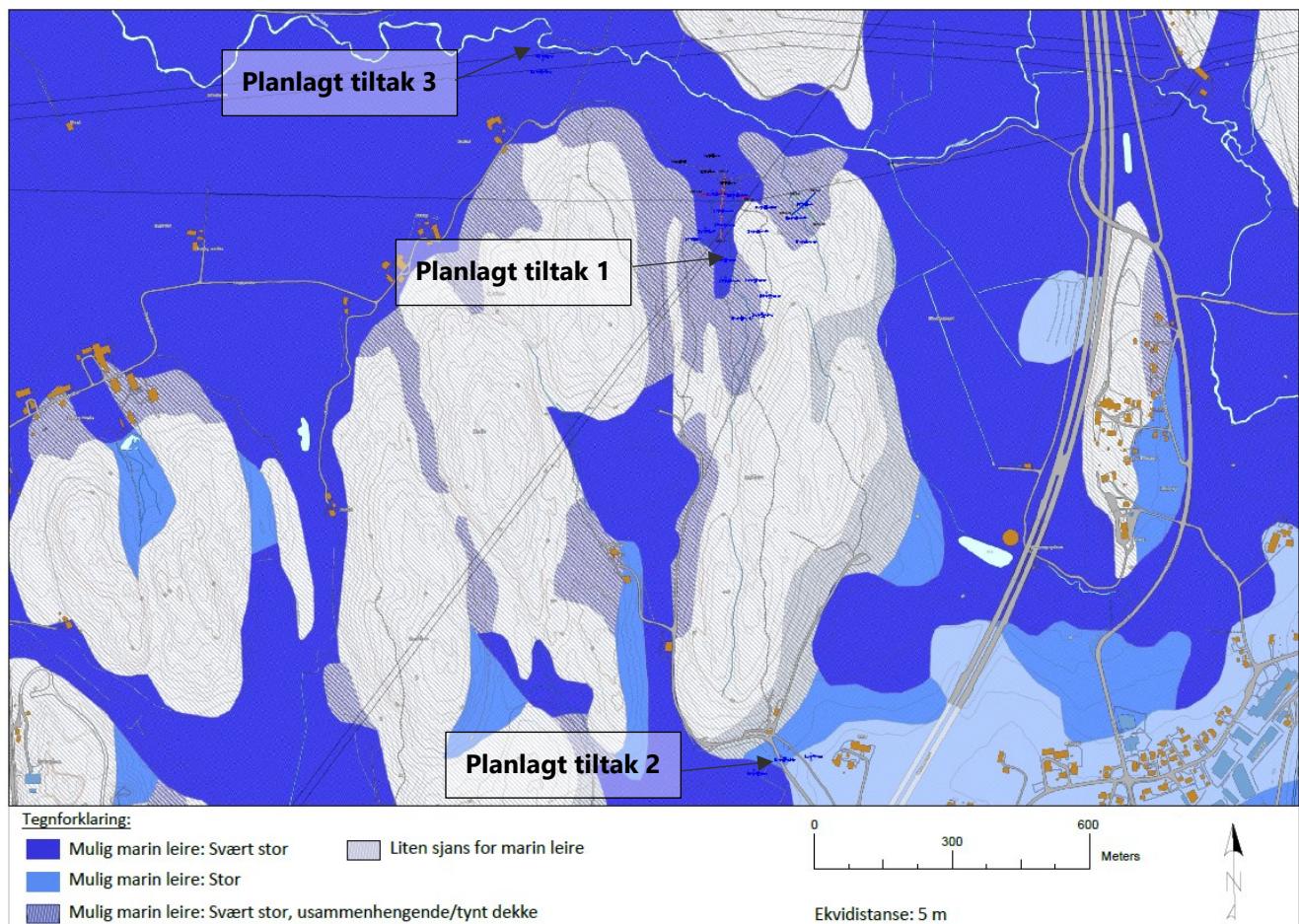
Figur 4.2: Eksisterende NVE faresoner og SVV kvikkleiresoner ved planlagt tiltak 2.

Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire

Den marine grensen (MG) ligger i henhold til opplysninger fra NGU på rundt kote +175. Prosjektorrådet 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 kvikkleire» 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 terrenget 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 utstrekningen 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.

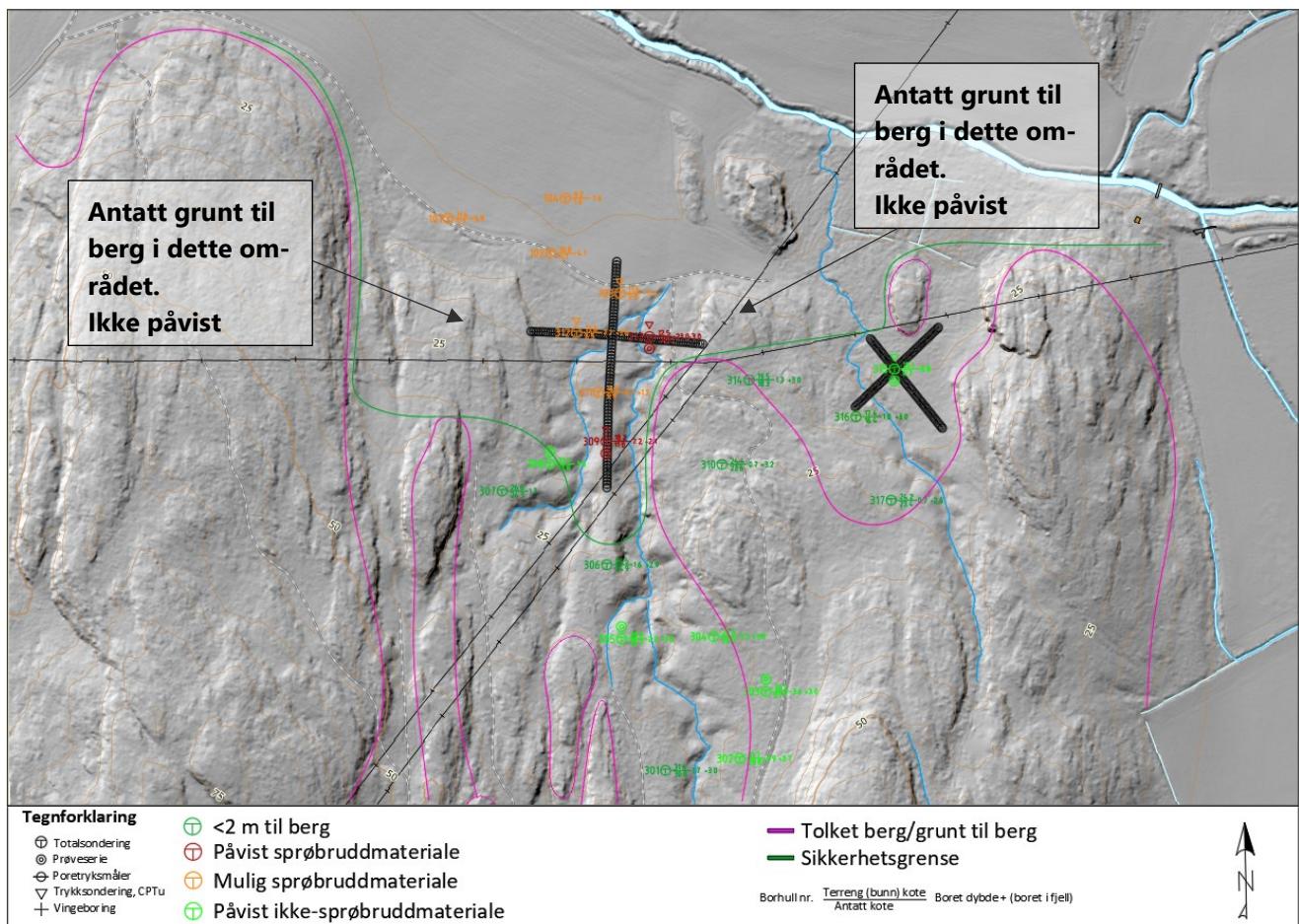
- Borpunkt som har påvist ikke-sprøbruddmaterial (omrørt konus og/eller negativ NIFS) har blitt markert med **lysegrønn farge**. Tilsvarende har borpunkt der totalsondering ikke indikerer risiko for bløt/sensitiv leire blitt friskmeldt.
- Borpunkt med påvist sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire (omrørt 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**.

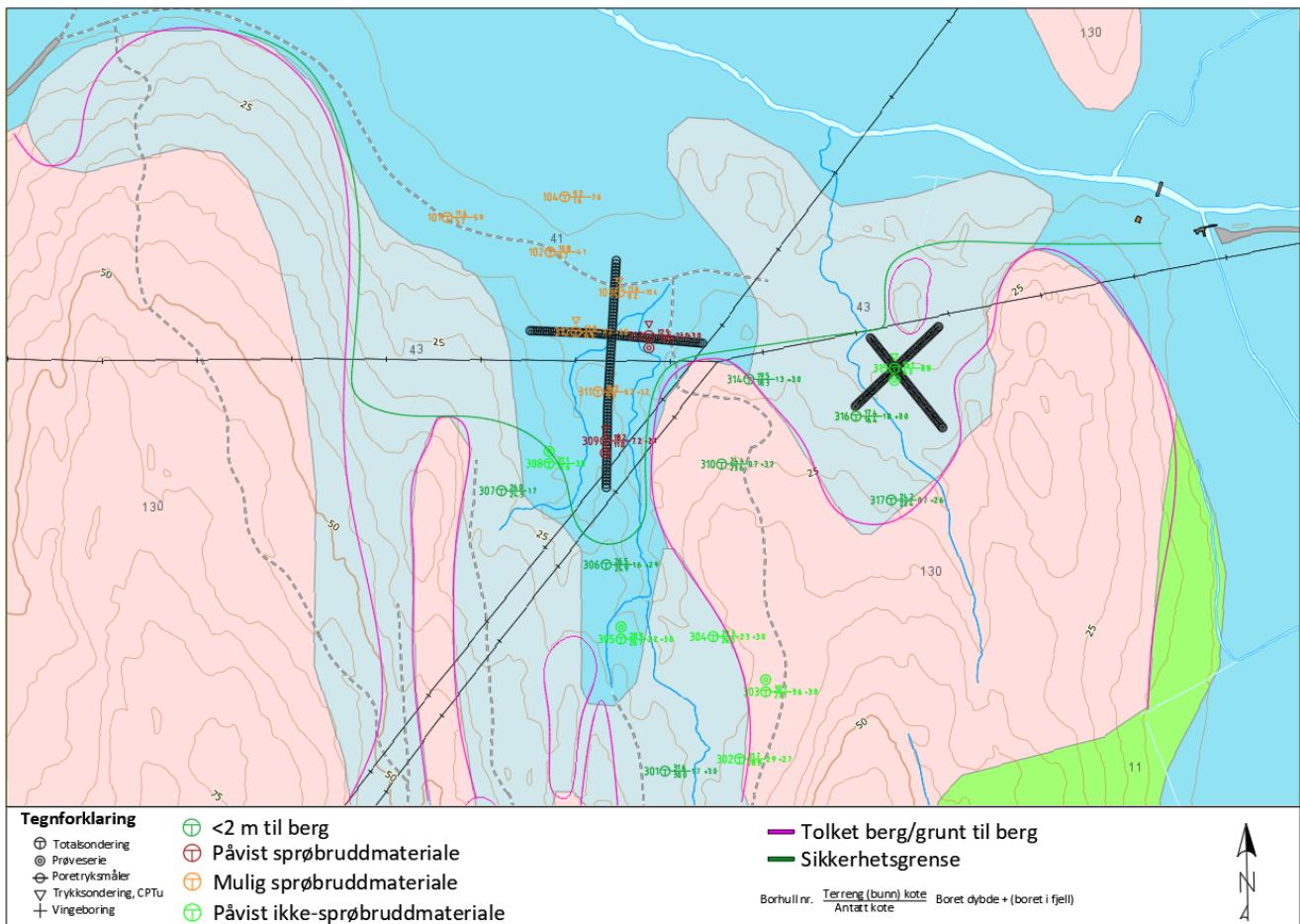
Området nord for den foreløpige grense har terrenget som er brattere enn 1:20 og samlet skråningshøyde >5m. I henhold til NVE veileder 1/2019 prosedyre steg 3a vil området dermed kunne være del av et løsneområde for områdeskred.

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 områdestabilitetskred som starter lengere oppover i terrenget.

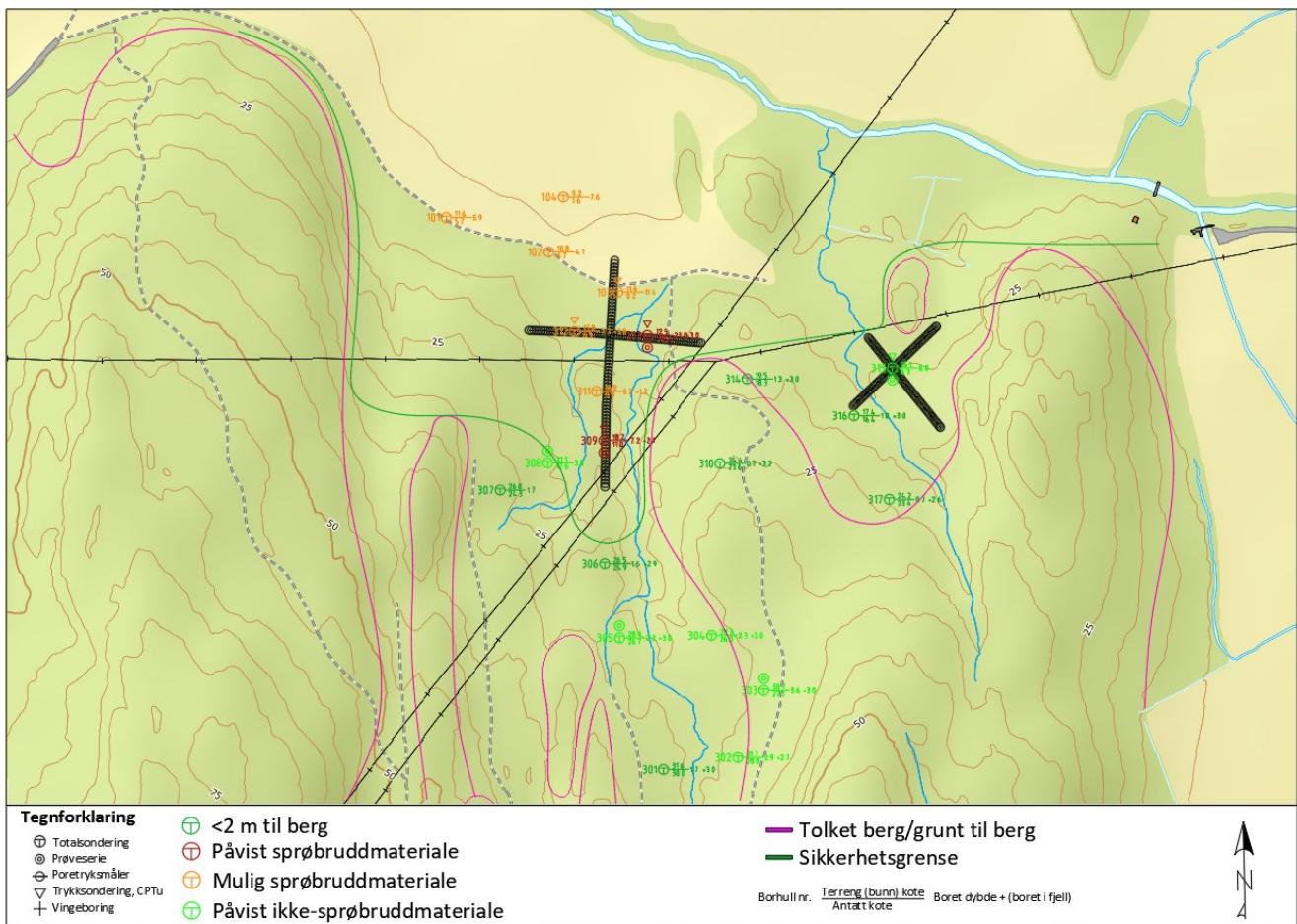
Viser til kart i Figur 4.4, Figur 4.5 og Figur 4.6.



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 klassifiseres 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 Rastadelva 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 løsneområde langs Rastadelva.

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

Steg 4: Bestem tiltakskategori

Føreløpig 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 trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terregendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrkning, 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, idrettshall, 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 føreløpig at det kan være saken der som adkomstvegen vil utgjøre eneste adkomstmulighet for drift, vedlikehold og beredskap. Det antas føreløpig at relevant tiltakskategori er K4.

Tiltak 3

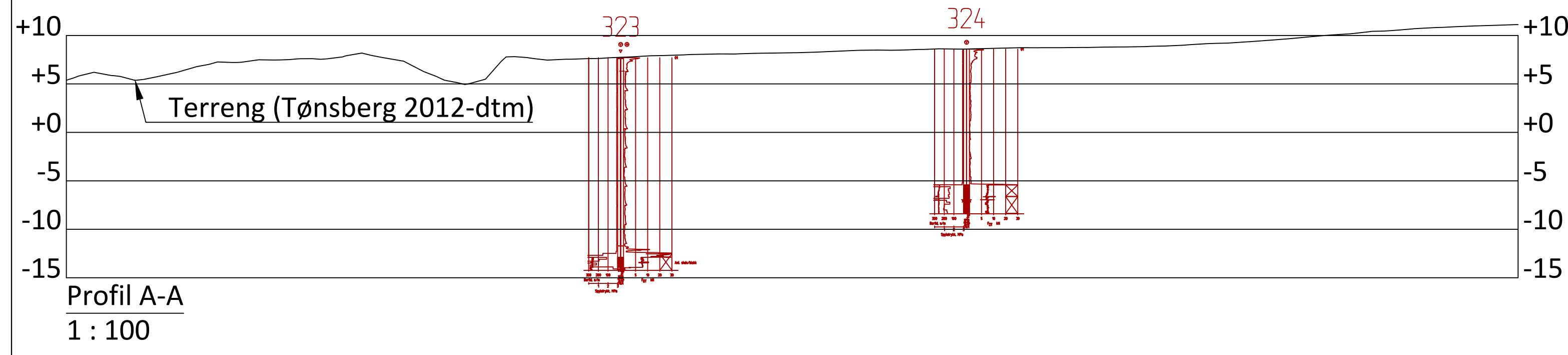
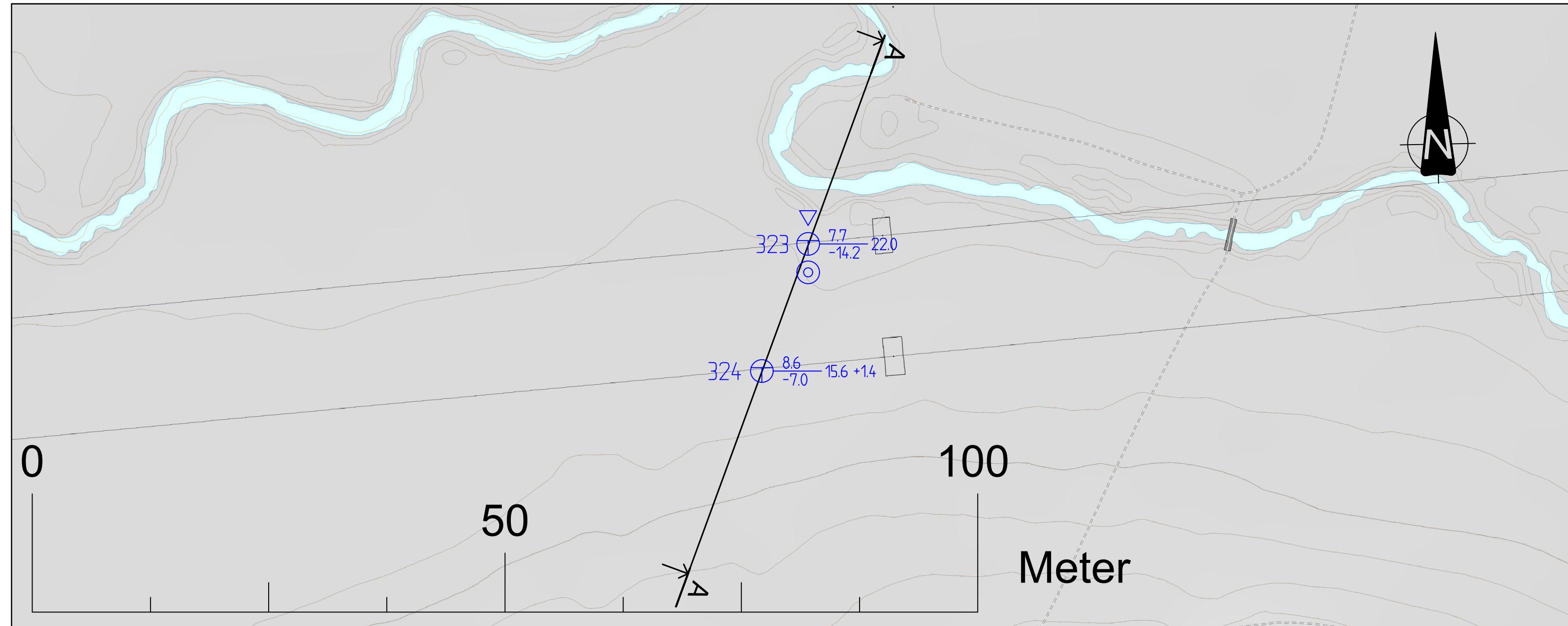
Planlagte tiltak omfatter refundamentering av eksisterende høyspentmast. Relevant tiltakskategori må avklares mot Statnett videre frem i prosjektet. Relevante spørsmål ift. valg av rett tiltakskategori omfatter bl.a. om denne høyspenttrase kan regnes for å være samfunnskritisk infrastruktur? Og om refundamentering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

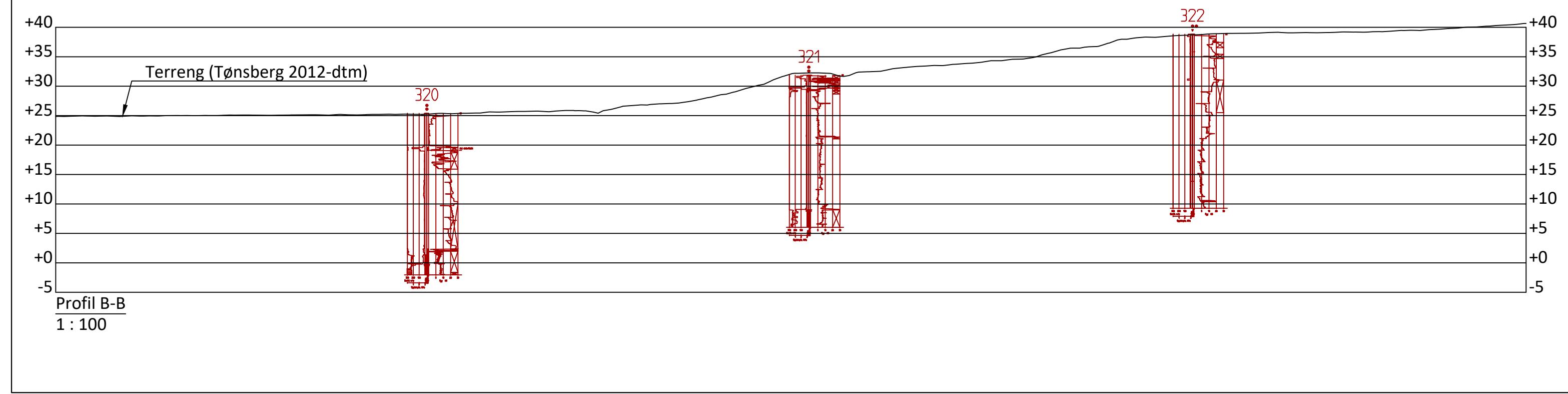
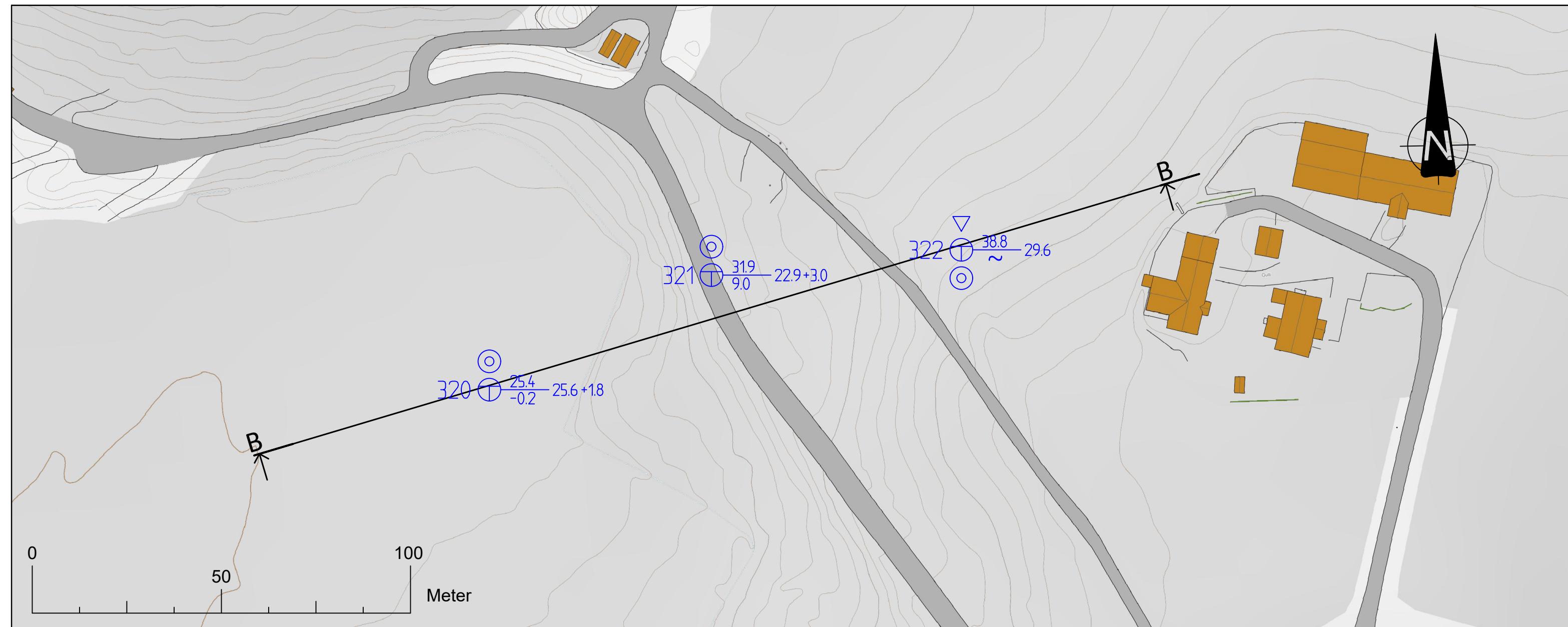
5 Videre arbeider

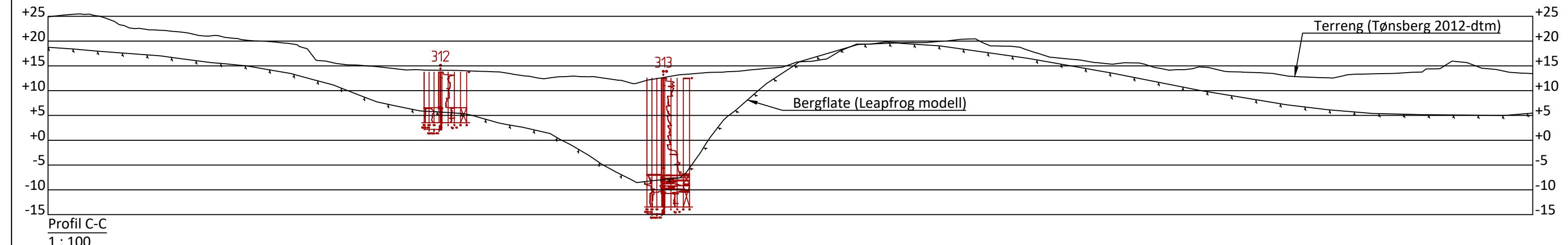
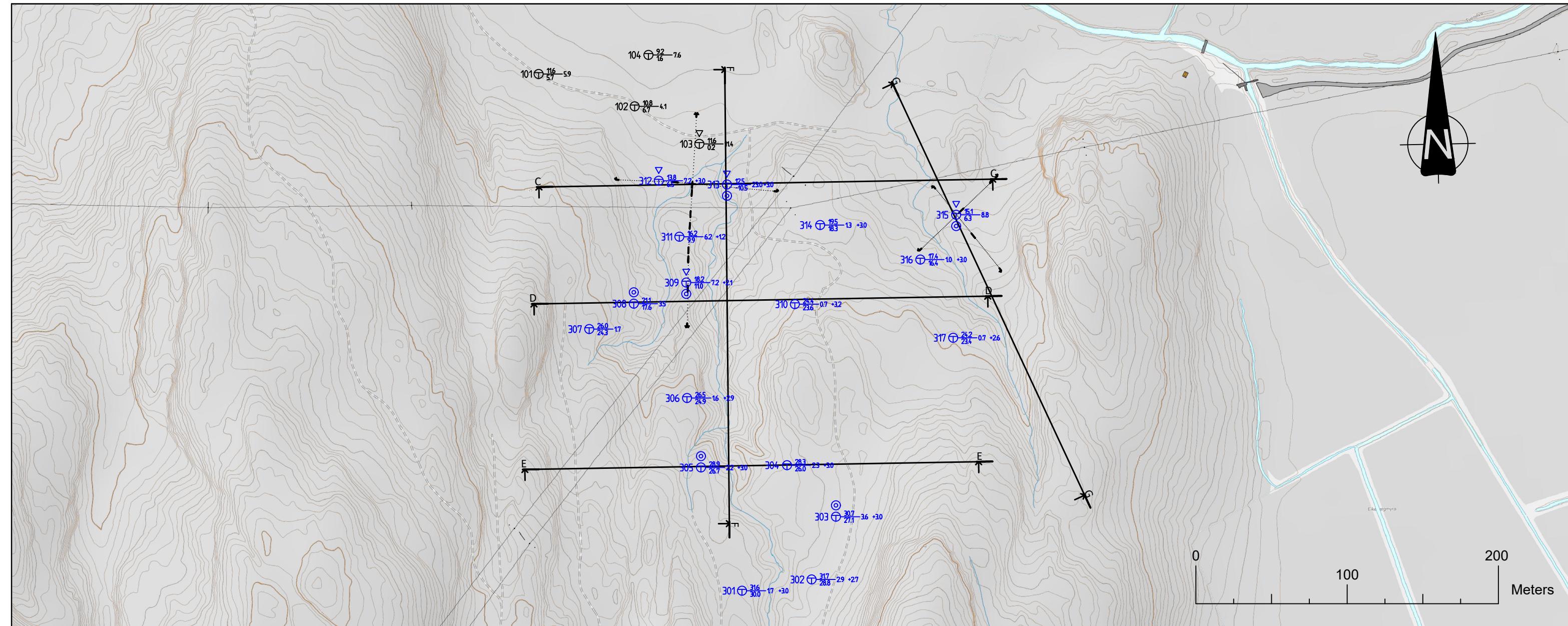
- Hente inn rådata for CPTu i borpunkt 103, datarapport [1]
- Gjennomføre supplerende grunnundersøkelser, herunder særlig viktig å få etablert piezometere med tanke på bl.a. tolkning av CPTu sonderinger samt stabilitetsberegninger
- Gjøre innmåling av områder med berg i dagen
- Revidere bergflatemodell 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 forbelasting opp imot samlet fremdriftsplan i prosjektet. Vil det være mulighet til etablering av fylling f.eks. et år i forkant av de videre arbeider?

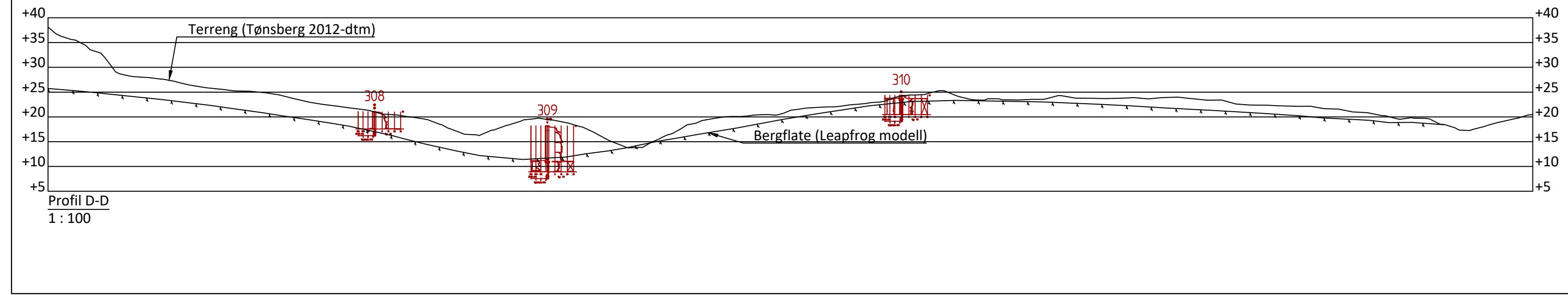
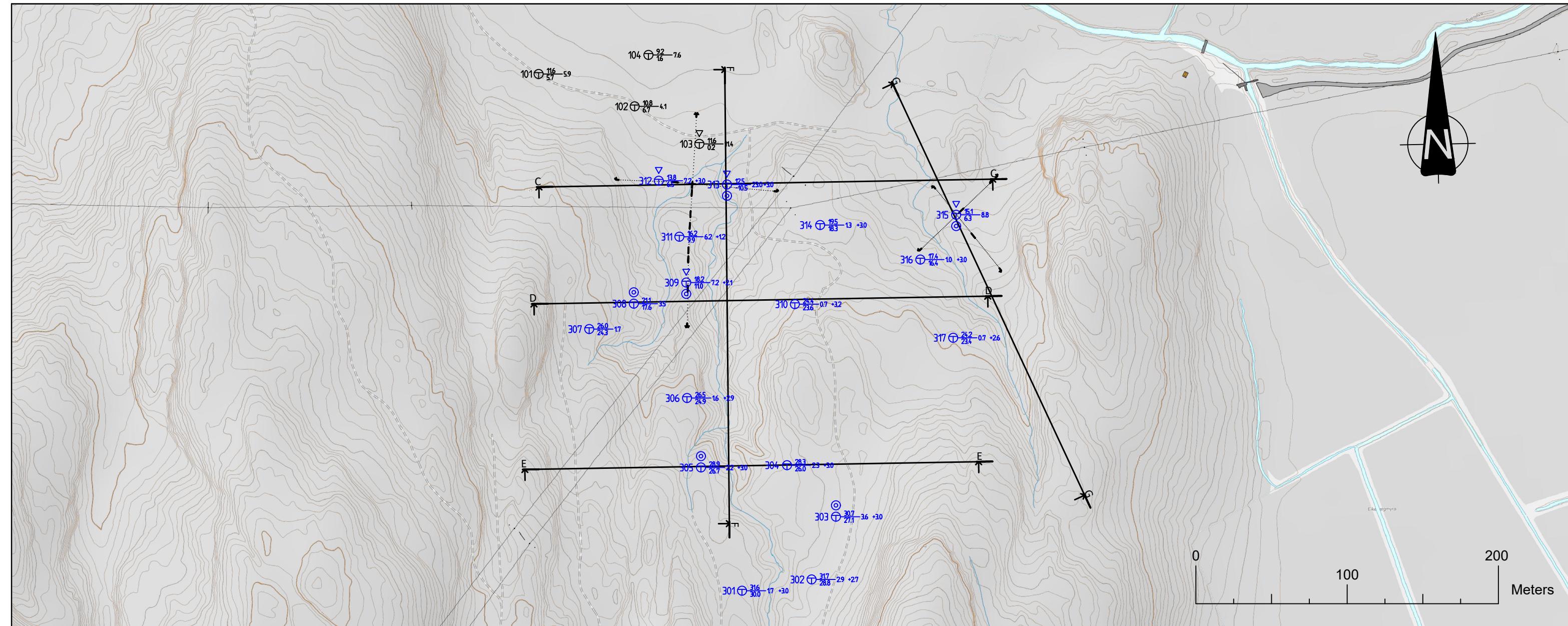
6 Referanseliste

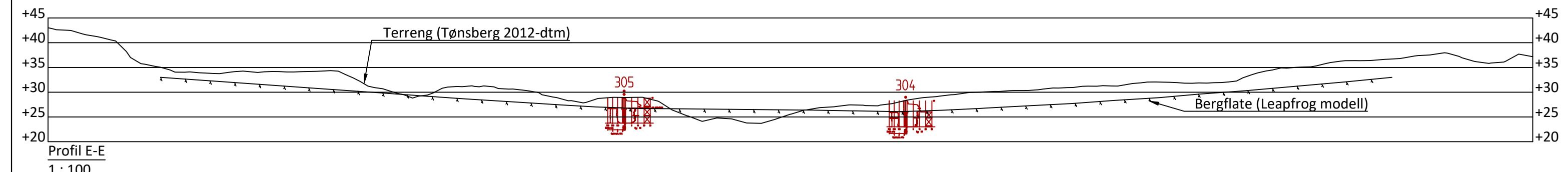
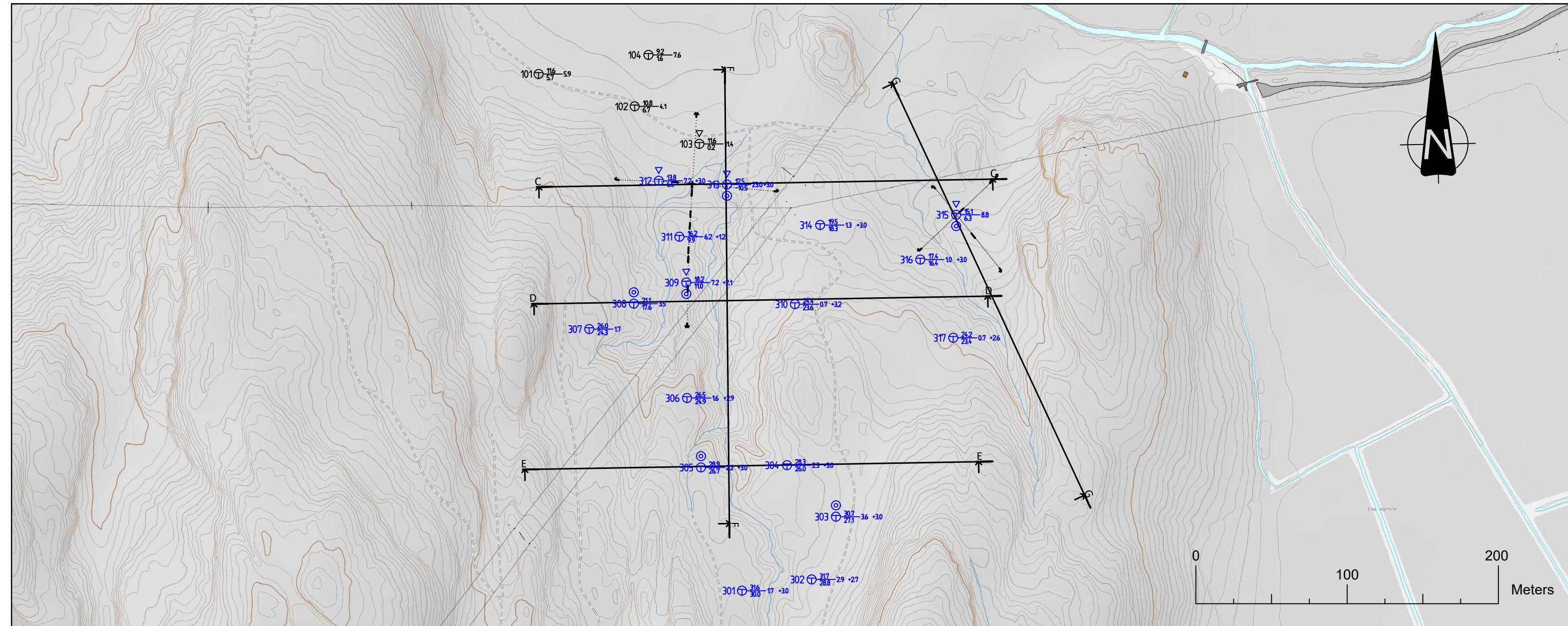
- [1] «[112814r1] Geoteknisk datarapport,» GrunnTeknikk AS, 2017.
- [2] «[22603 nr. 1] Statnett Tønsberg transformatorstasjon - Geoteknisk datarapport,» Løvlien Georåd, 2023.
- [3] «Grunnundersøkelser for Tønsberg transformatorstasjon,» Ruden Geo Services, 2023.
- [4] NVE Veileder 1/2019, Sikkerhet mot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

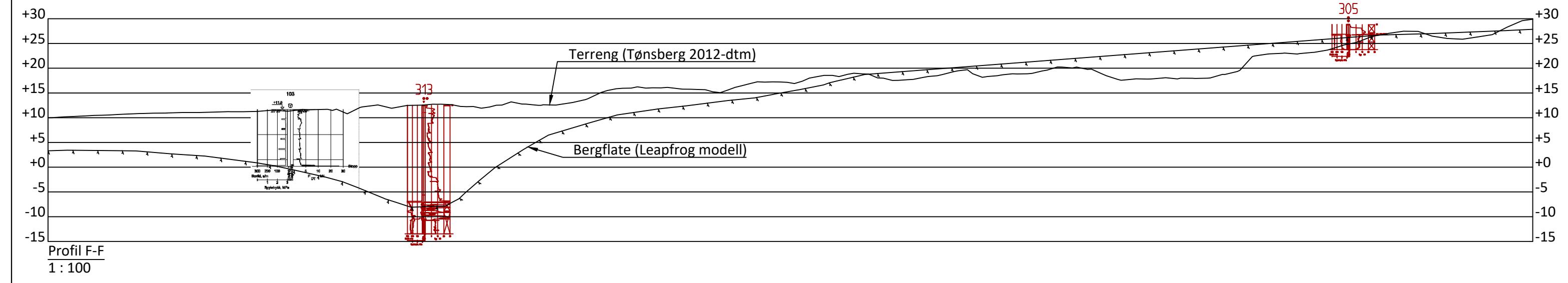
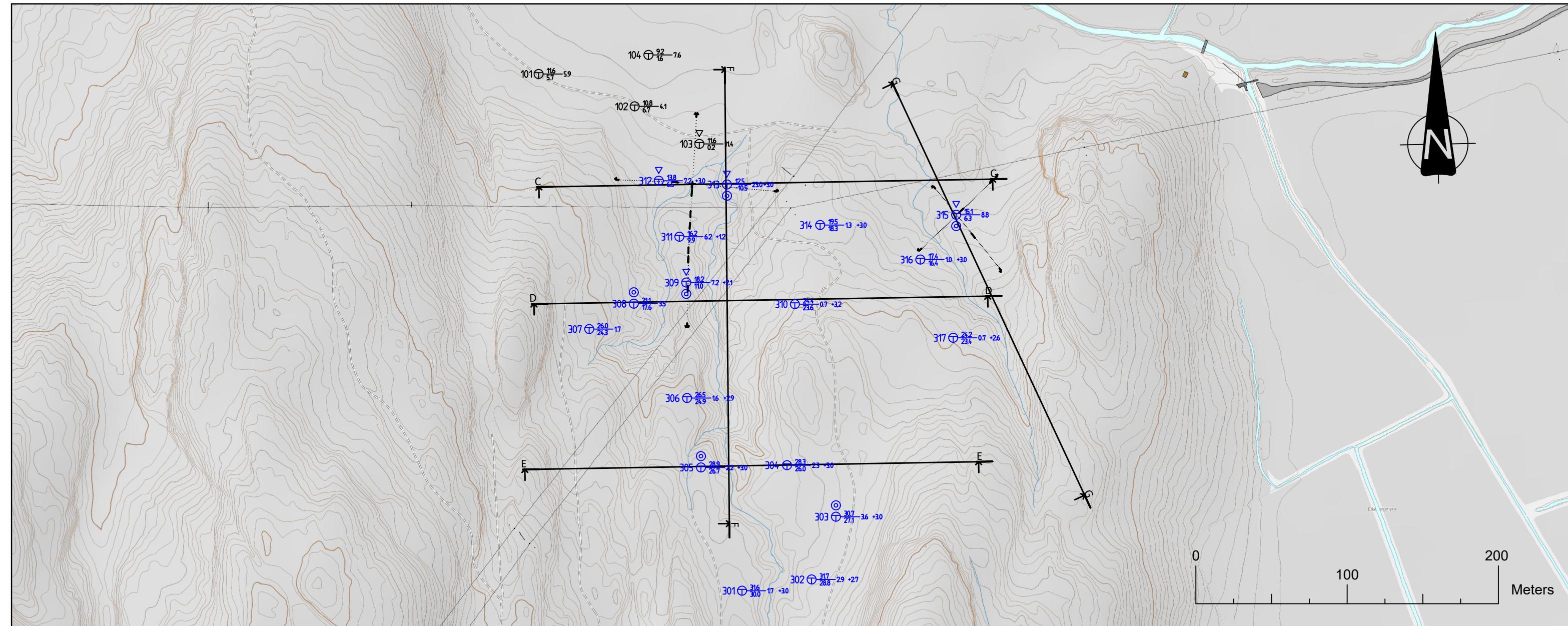


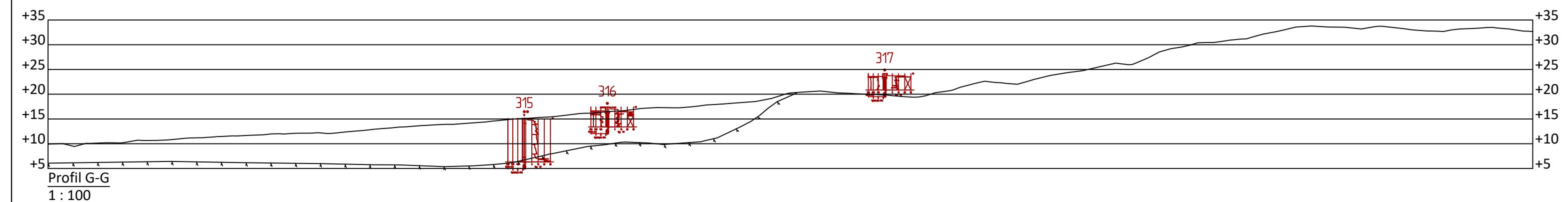
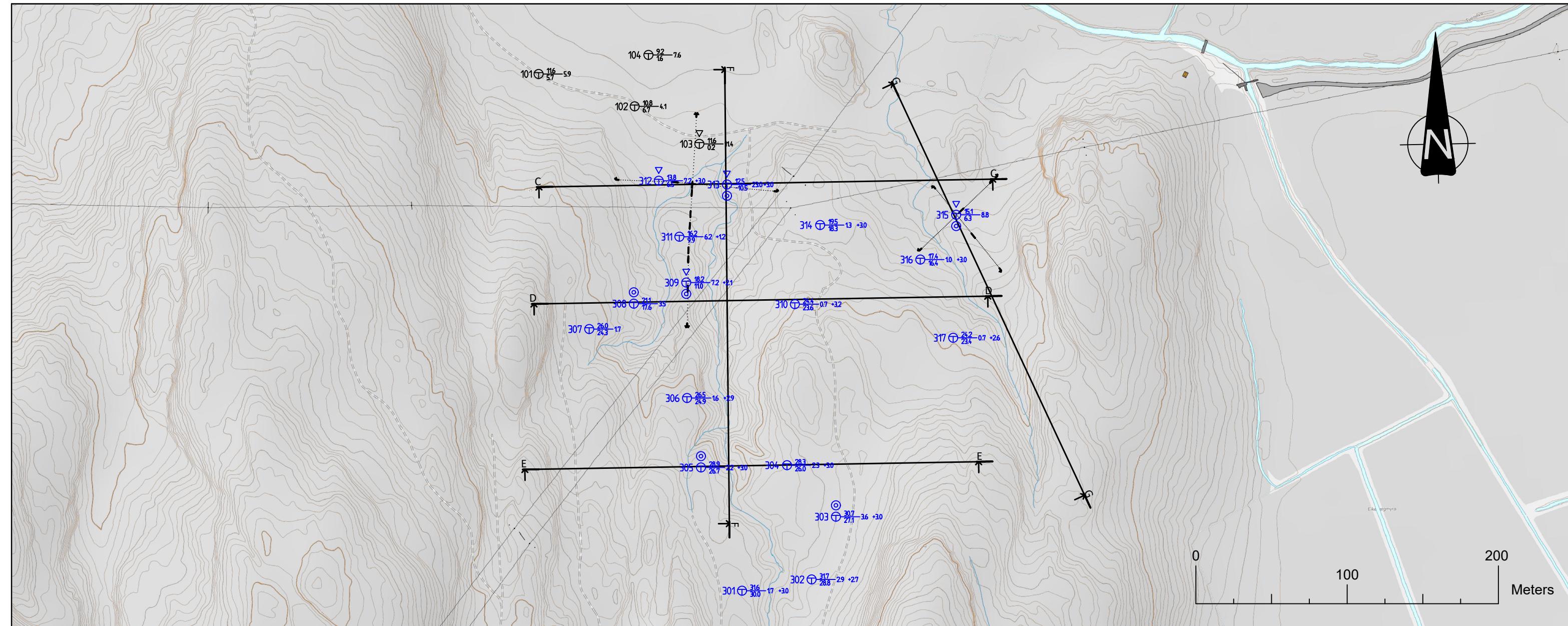


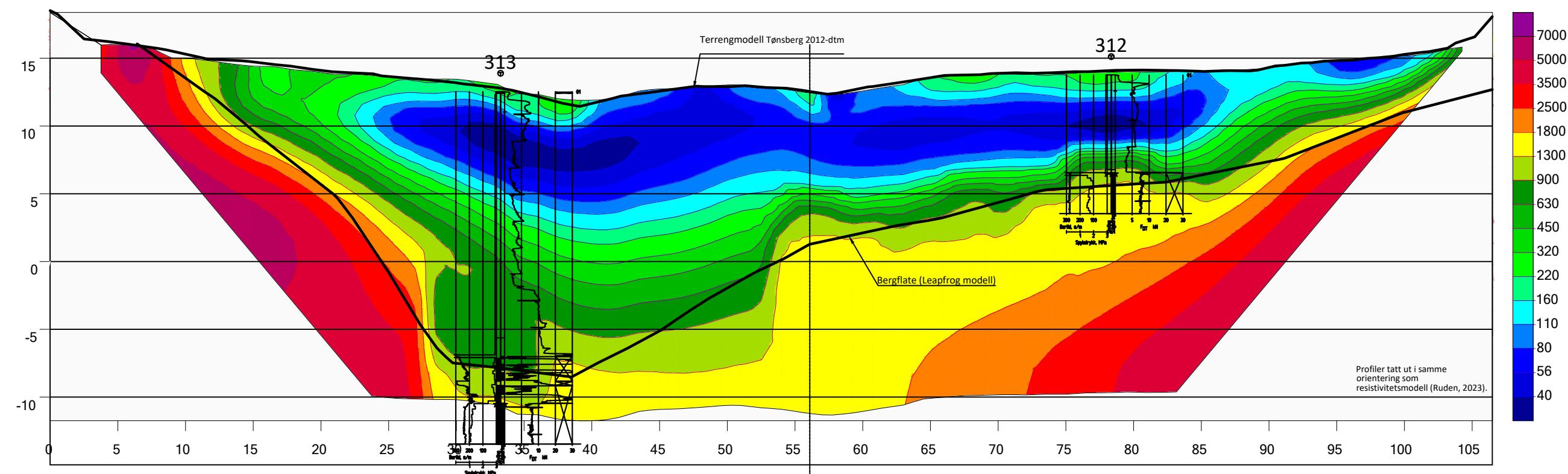
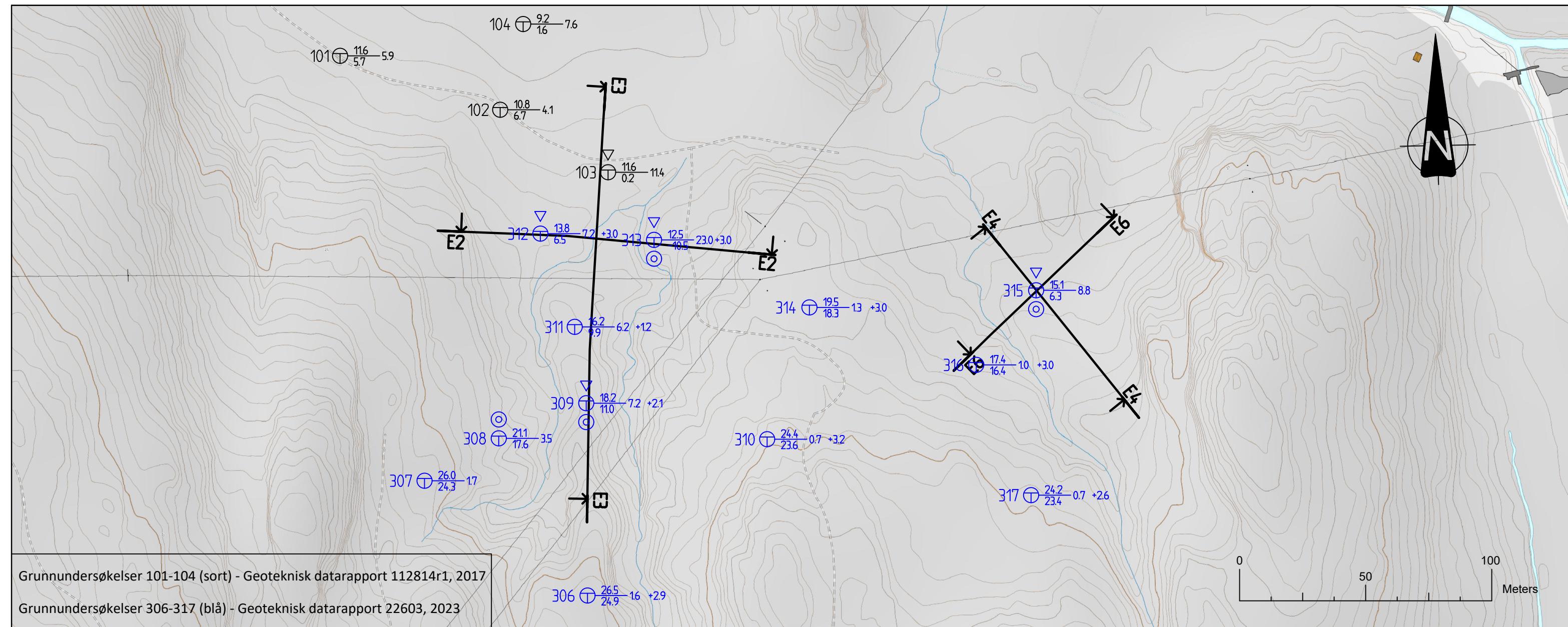






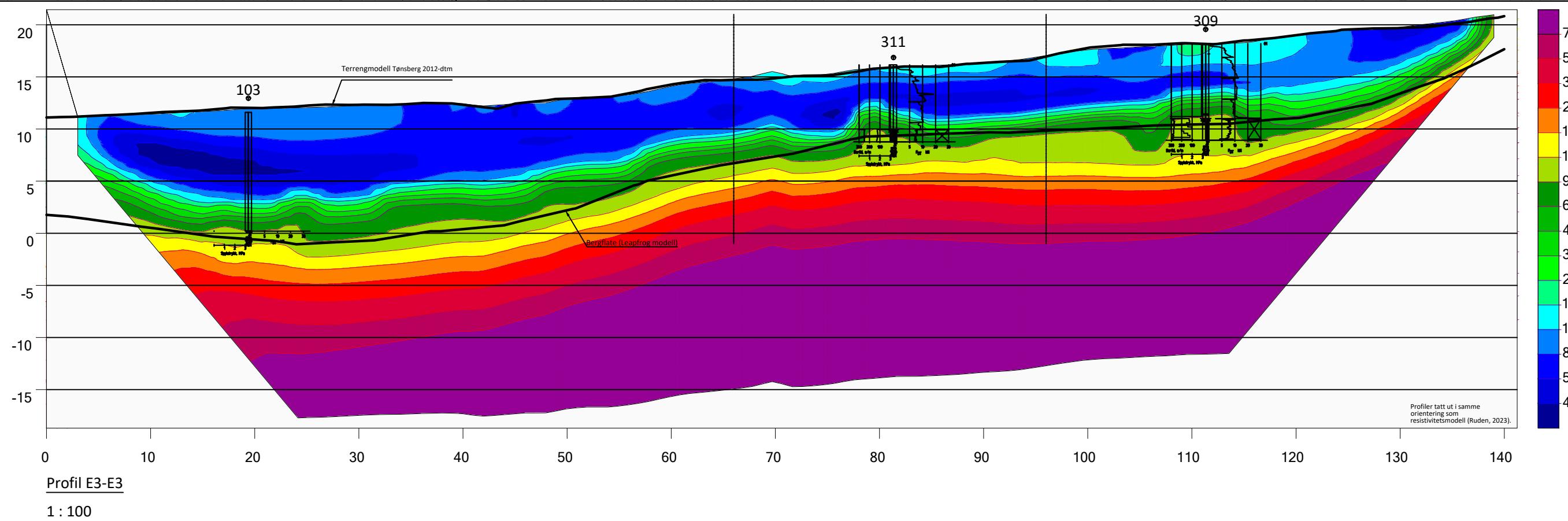
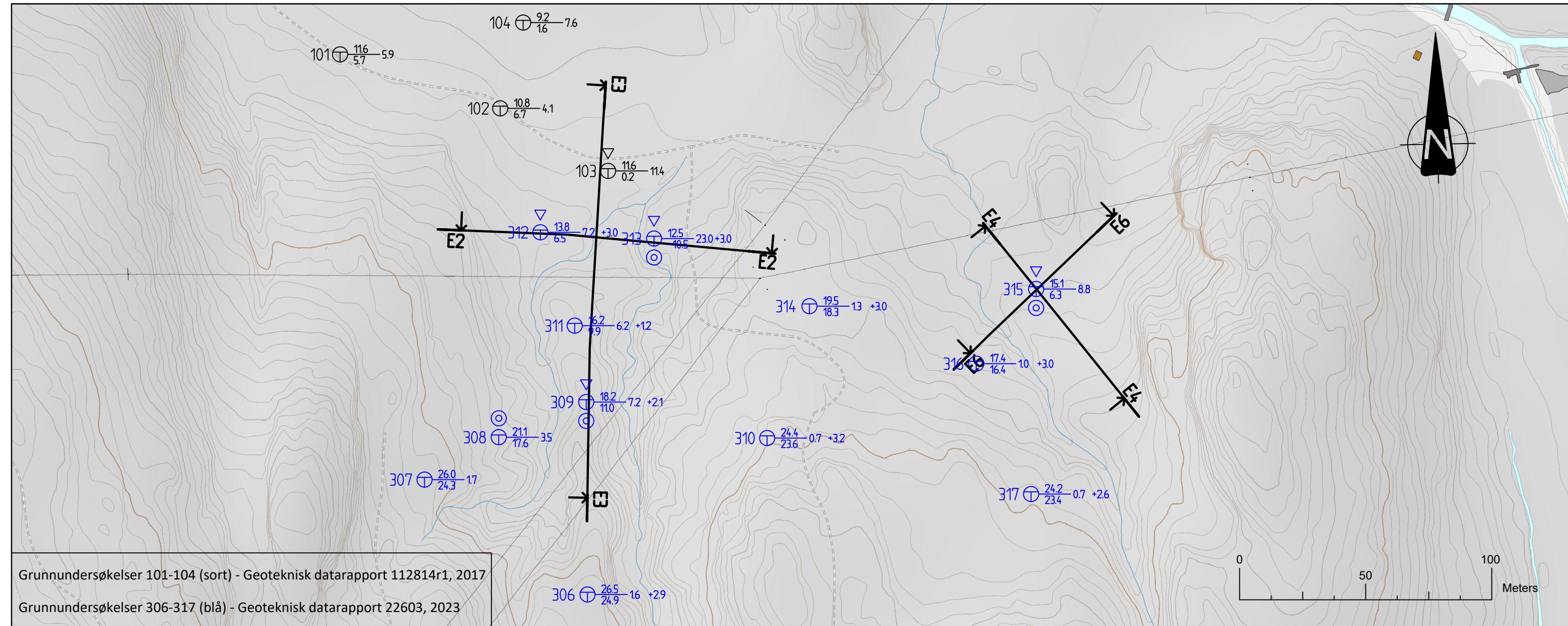


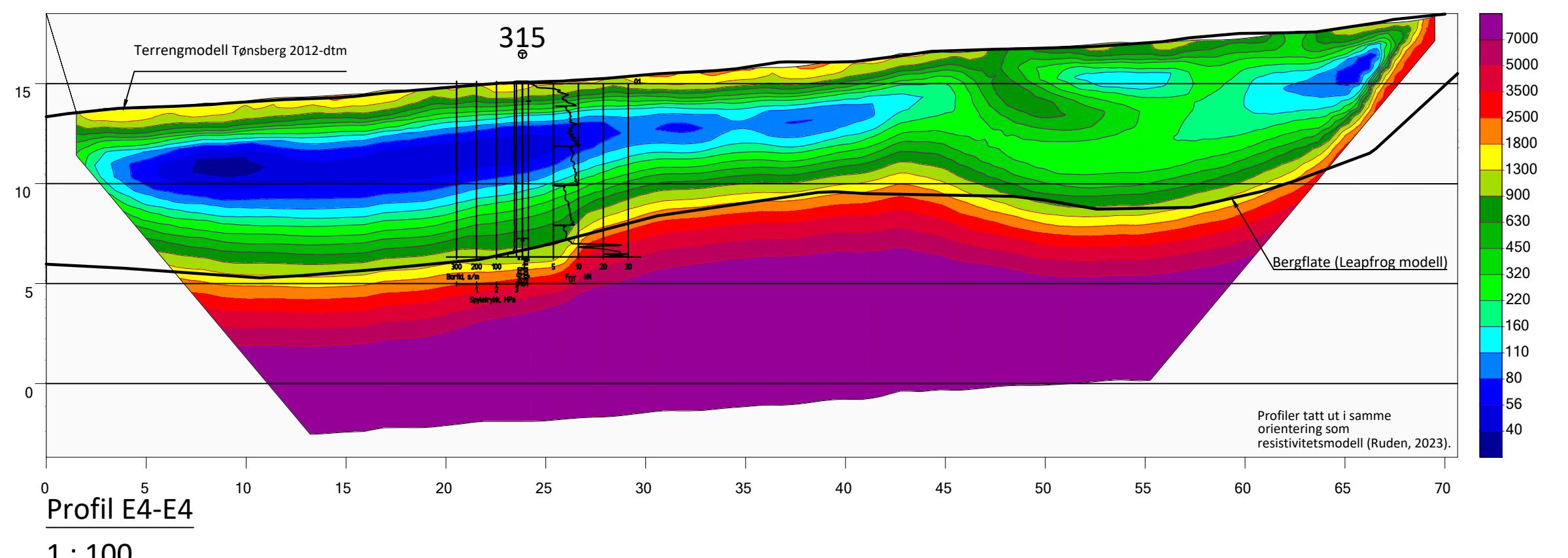
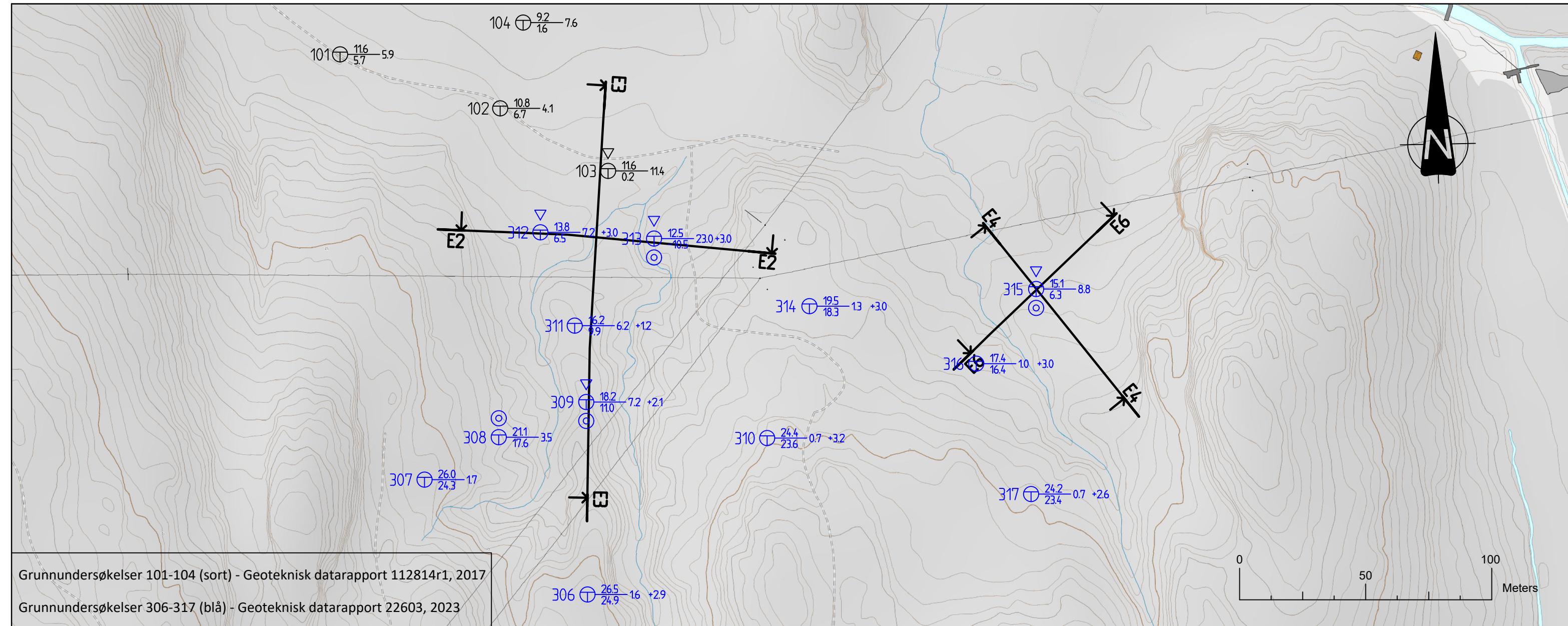


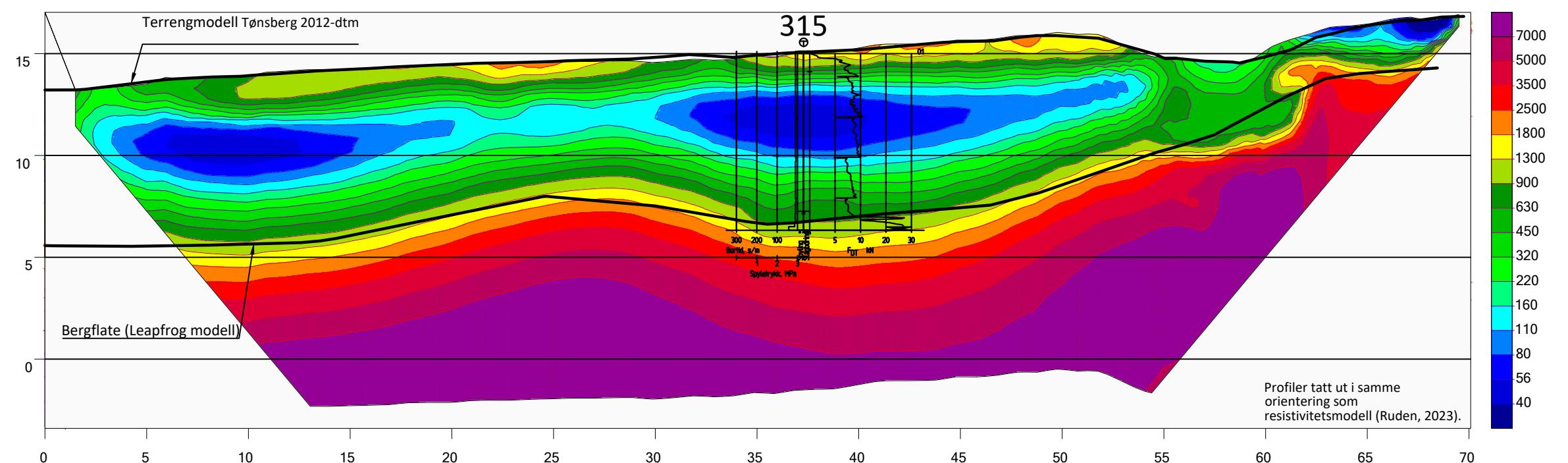
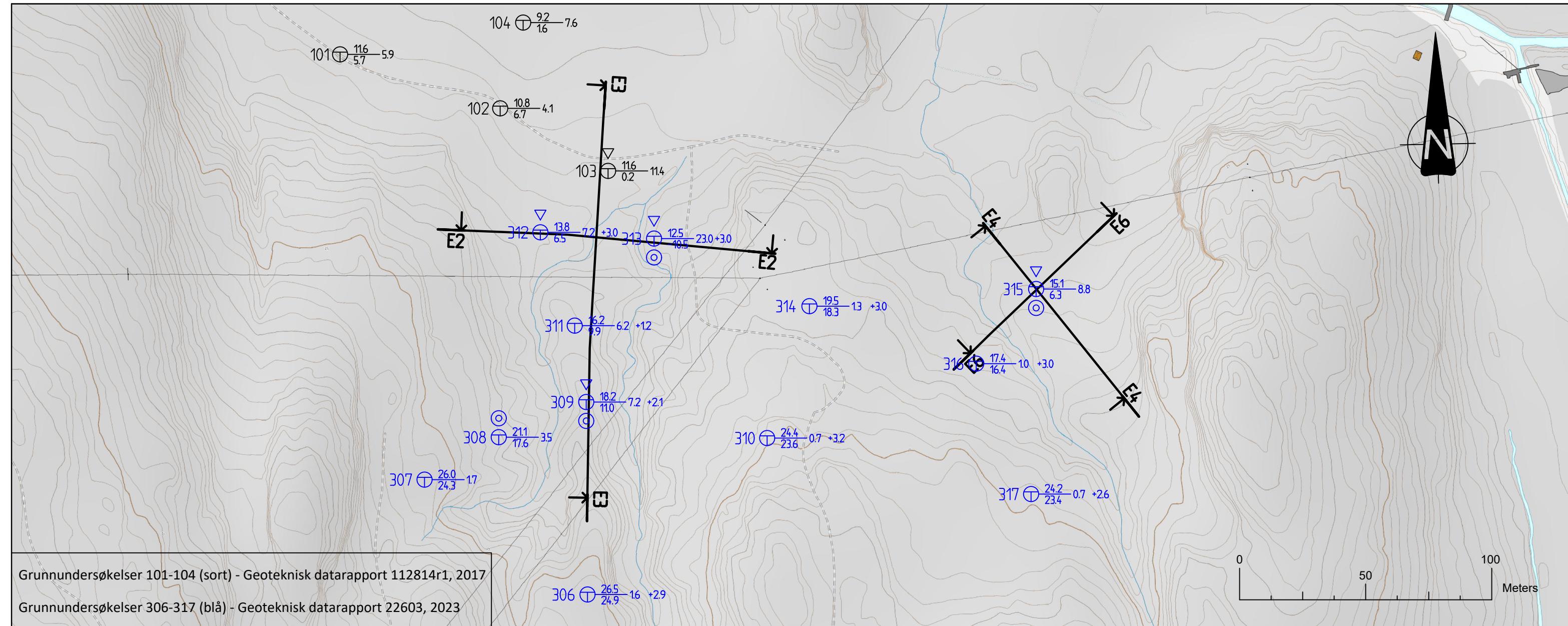


Profil E2-E2

1 : 100







Profil E6-E6

1 : 100

Sonde og utførelse

Sonenummer	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)	-		

Nullpunktsskontroll

	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)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	78.0	1.1	0.1	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20
Anvendelsesklasse	2	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1			
Anvendelsesklasse	1			

Måleverdier under kapasitet/krav

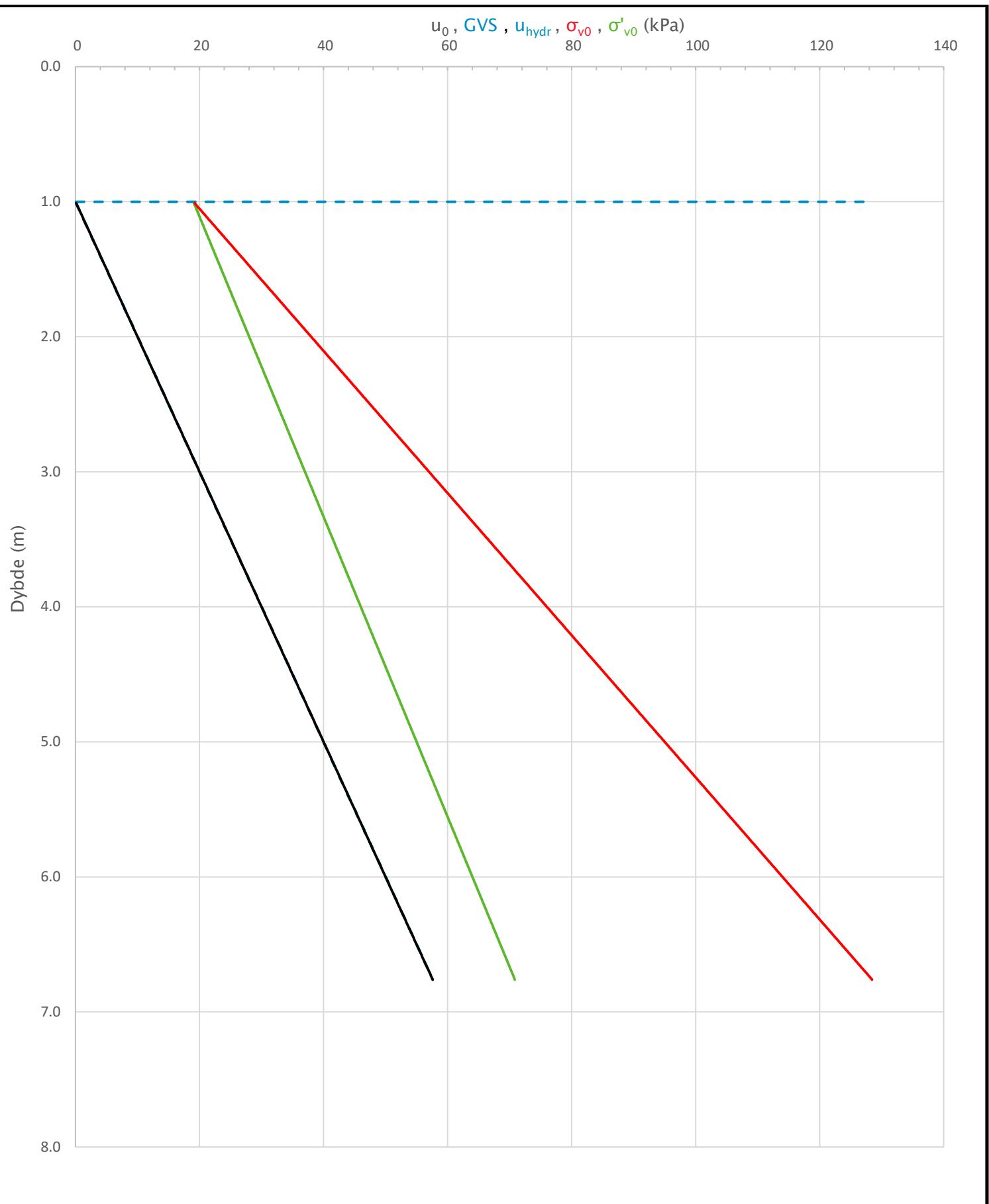
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

Kommentarer:

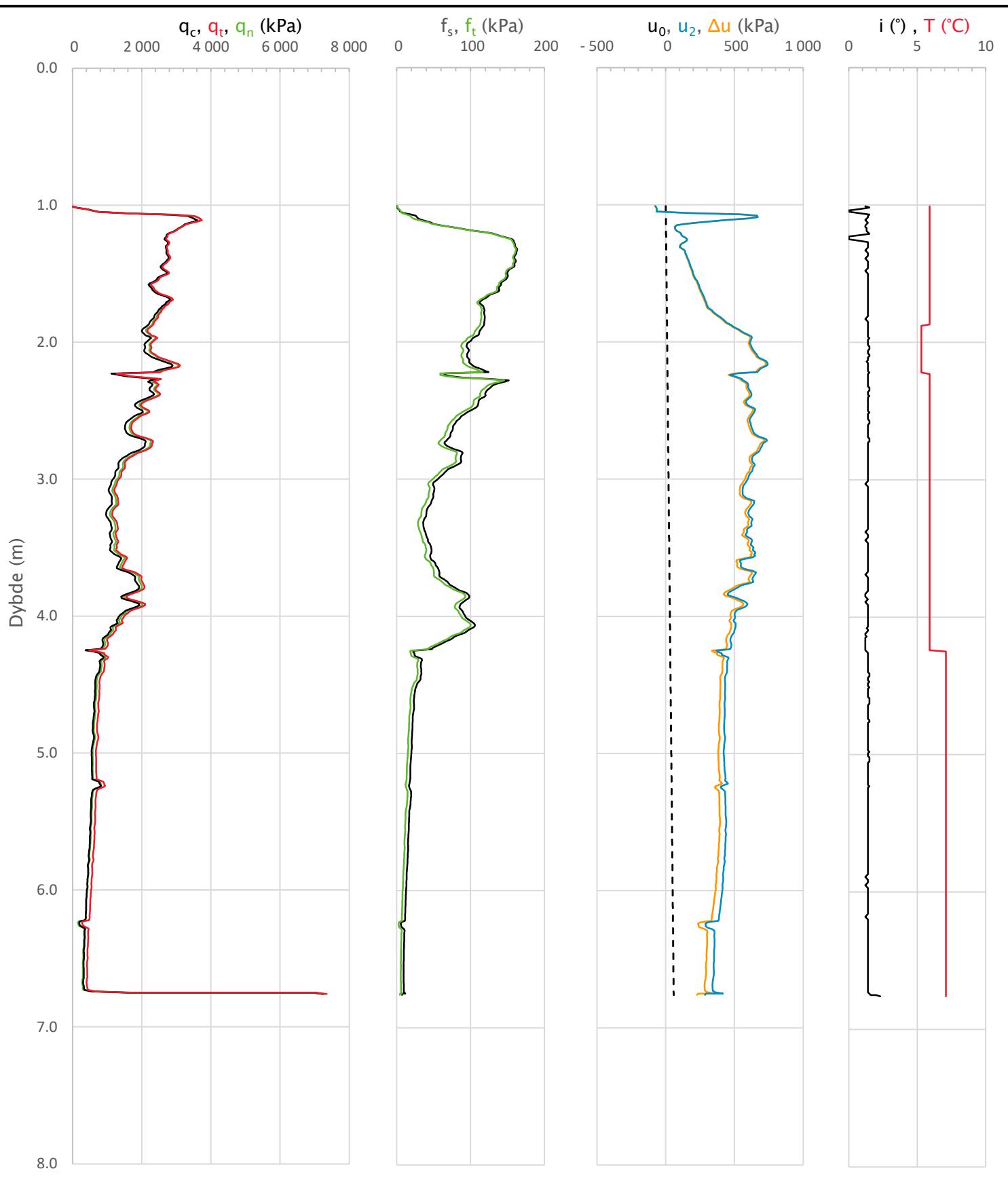
Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +18.2 309
-----------------------------------------------------------	------------------------------	---------	--------------------------

Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Sondenummer 52203
-------------------------------------------------------	-----------------------------

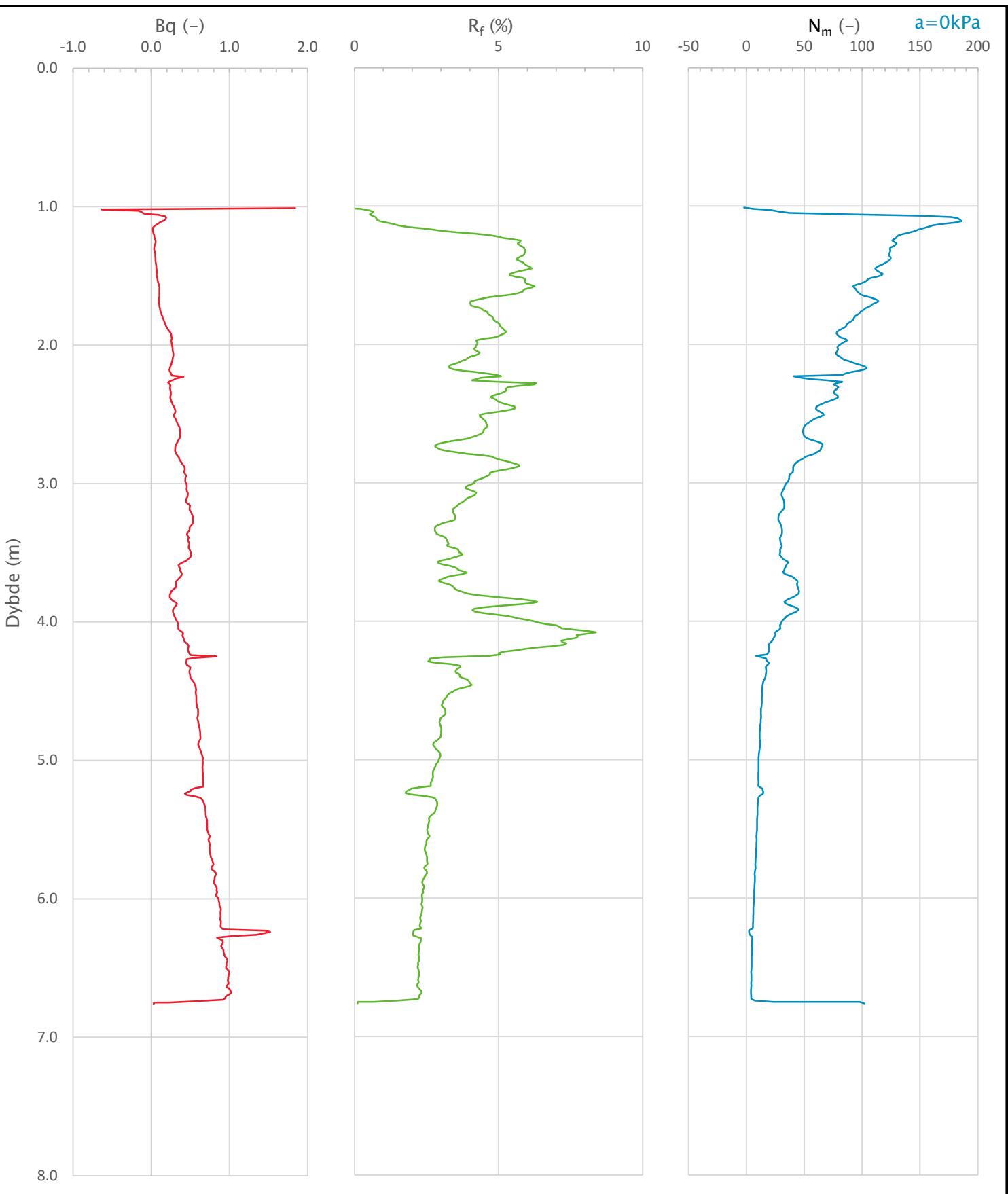
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-01-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 1



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



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



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

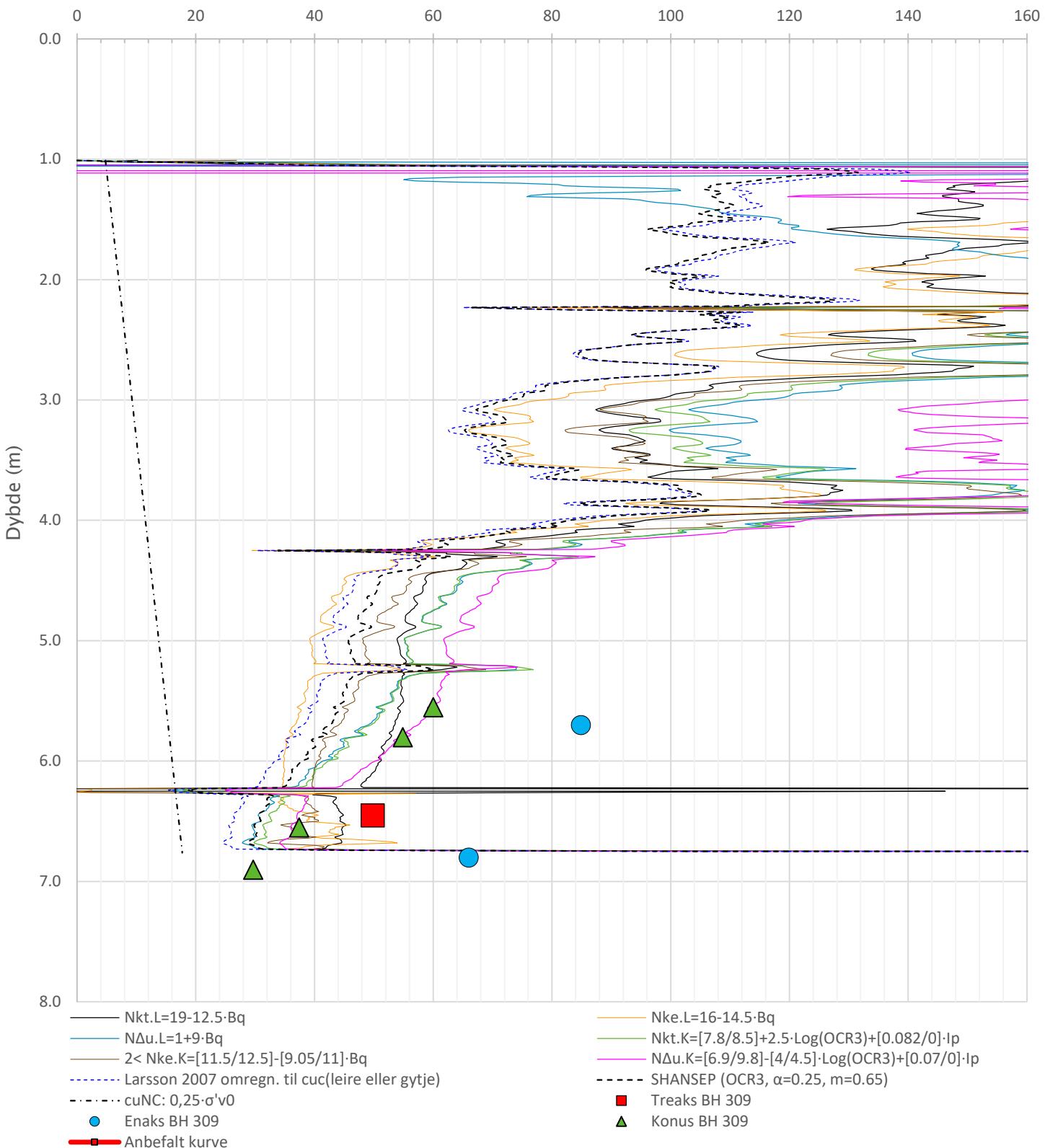
Anisotropiforhold i figur:

Treks BH 309: cuC/cucptu = 1.000

Enaks BH 309: cuuc/cucptu = var. (min:0.647 max:0.647)

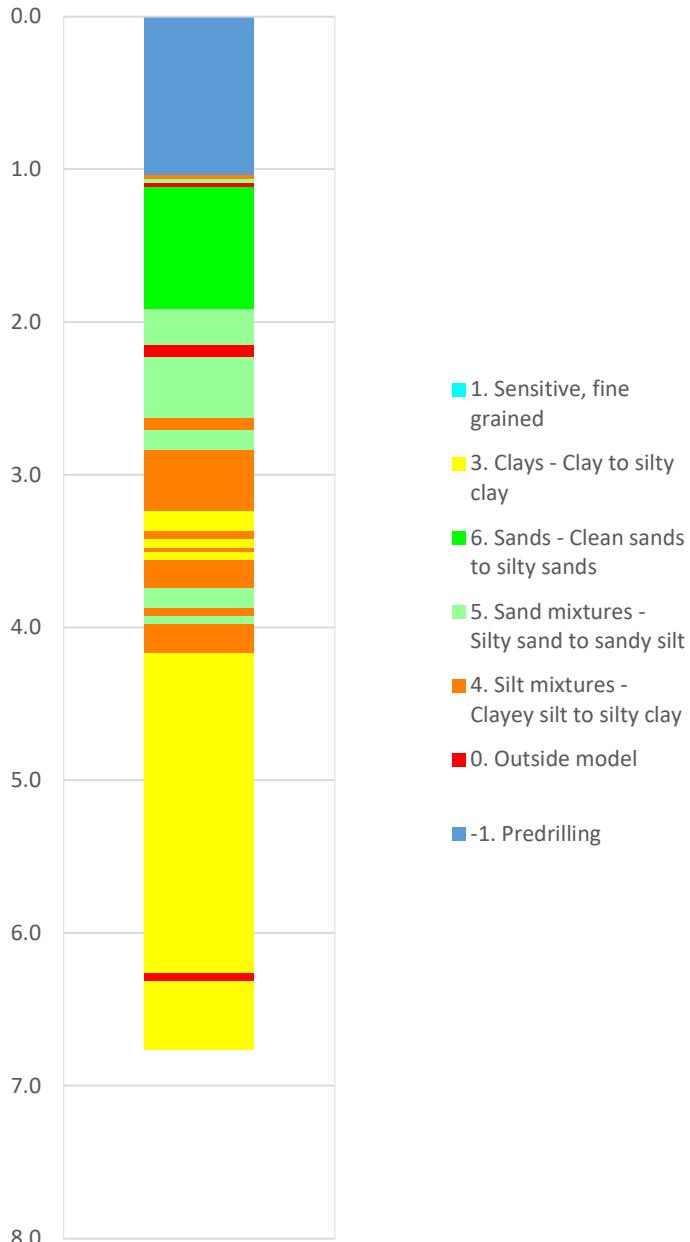
Konus BH 309: cufc/cucptu = var. (min:0.647 max:0.647)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

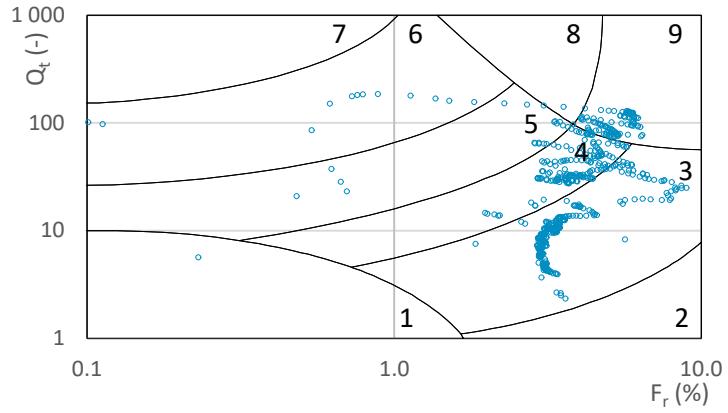
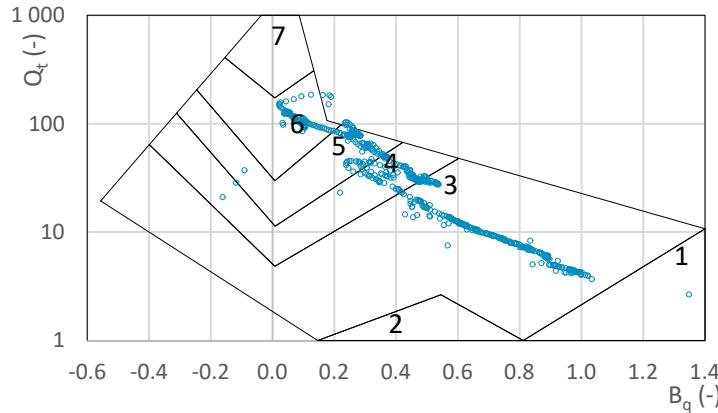
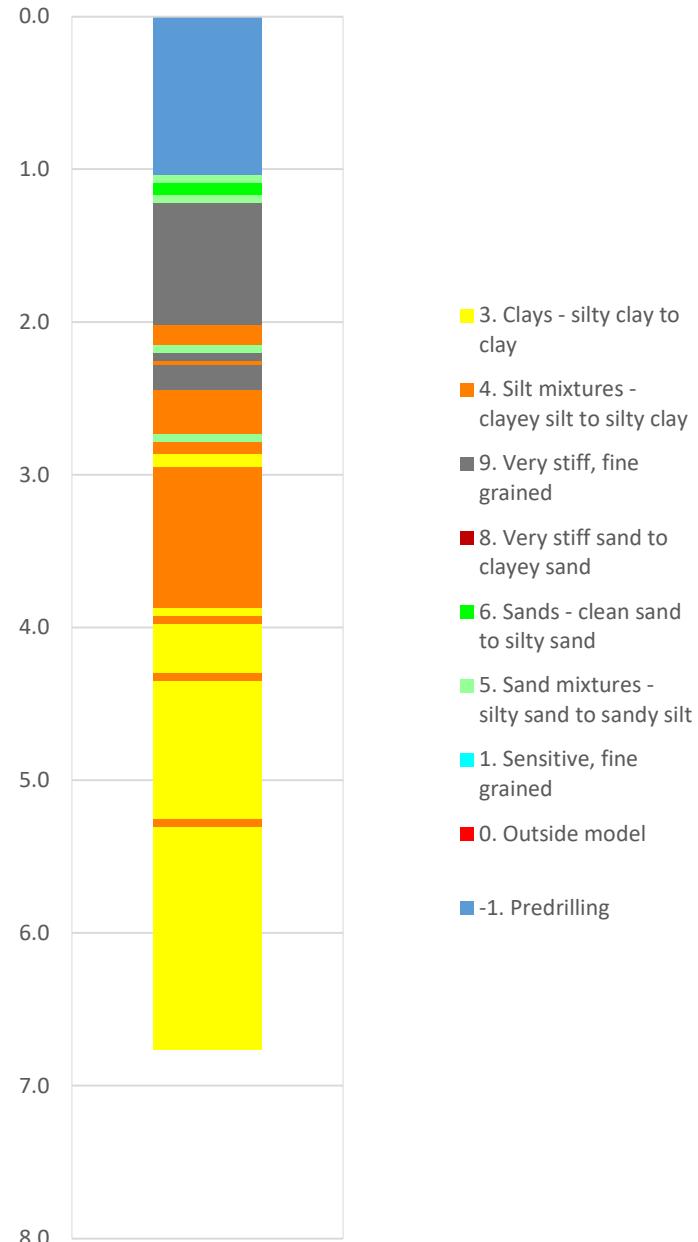


Prosjekt	Prosjektnummer: 41400282-001			Borhull	Kote +18.2
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				309	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				52203	
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse	1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-01-2023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

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt

Statnett Tønsberg transformatorstasjon

Prosjektnummer: 41400282-001

Borhull

Kote +18.2

309

Innhold

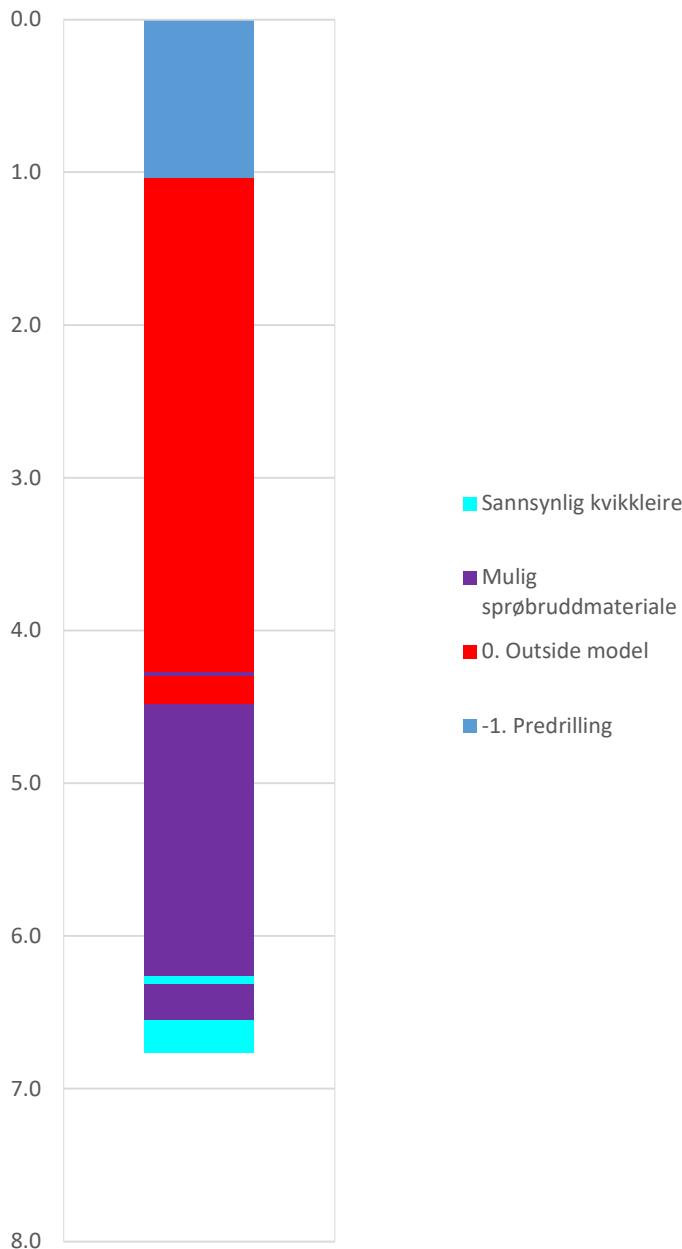
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990

Sondenummer

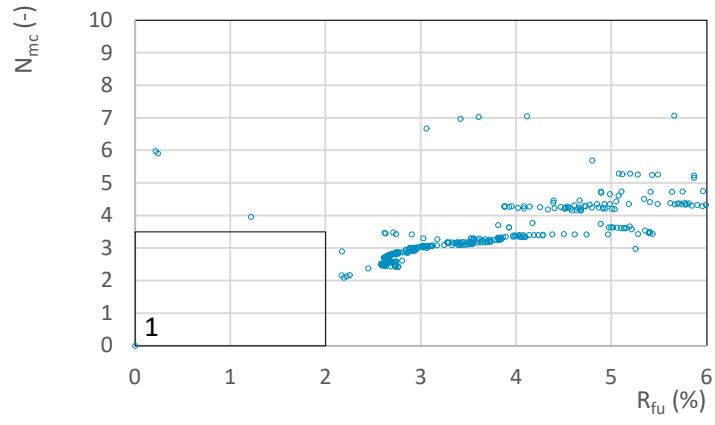
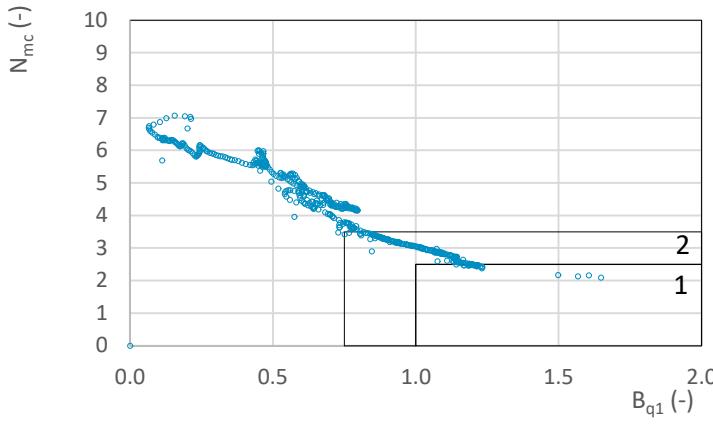
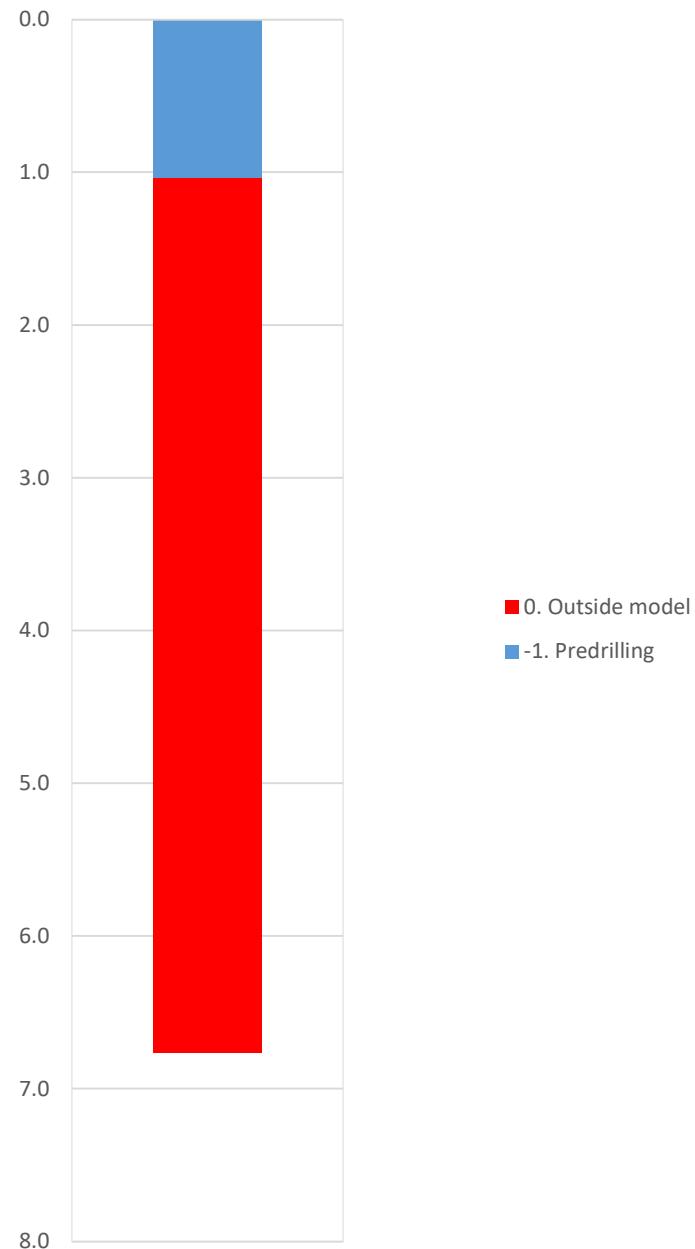
52203

 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-01-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



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

Sonde og utførelse

Sonenummer	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)	-		

Nullpunktsskontroll

	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

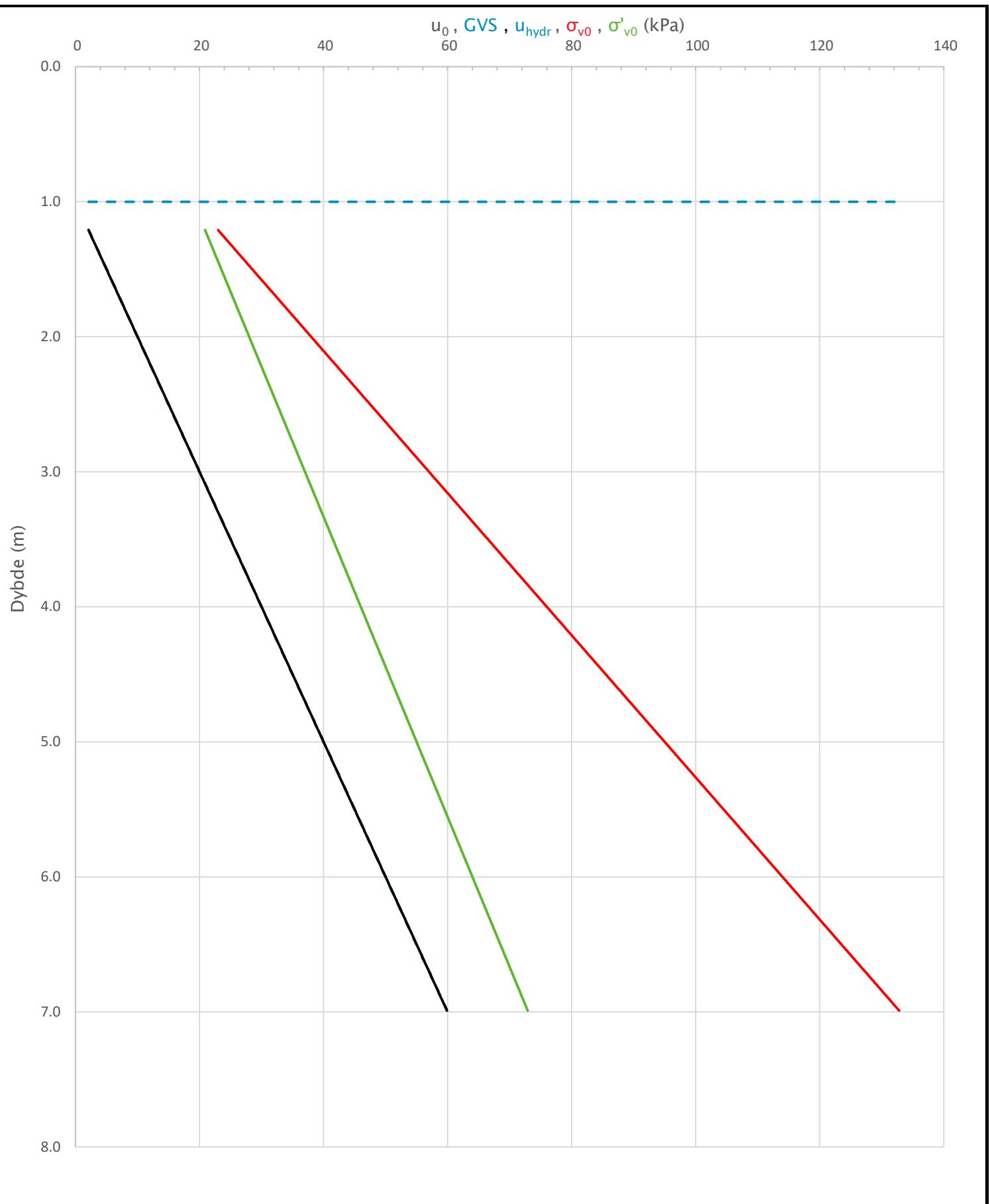
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	18.0	0.7	0.1	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20
Anvendelsesklasse	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1			
Anvendelsesklasse	1			

Måleverdier under kapasitet/krav

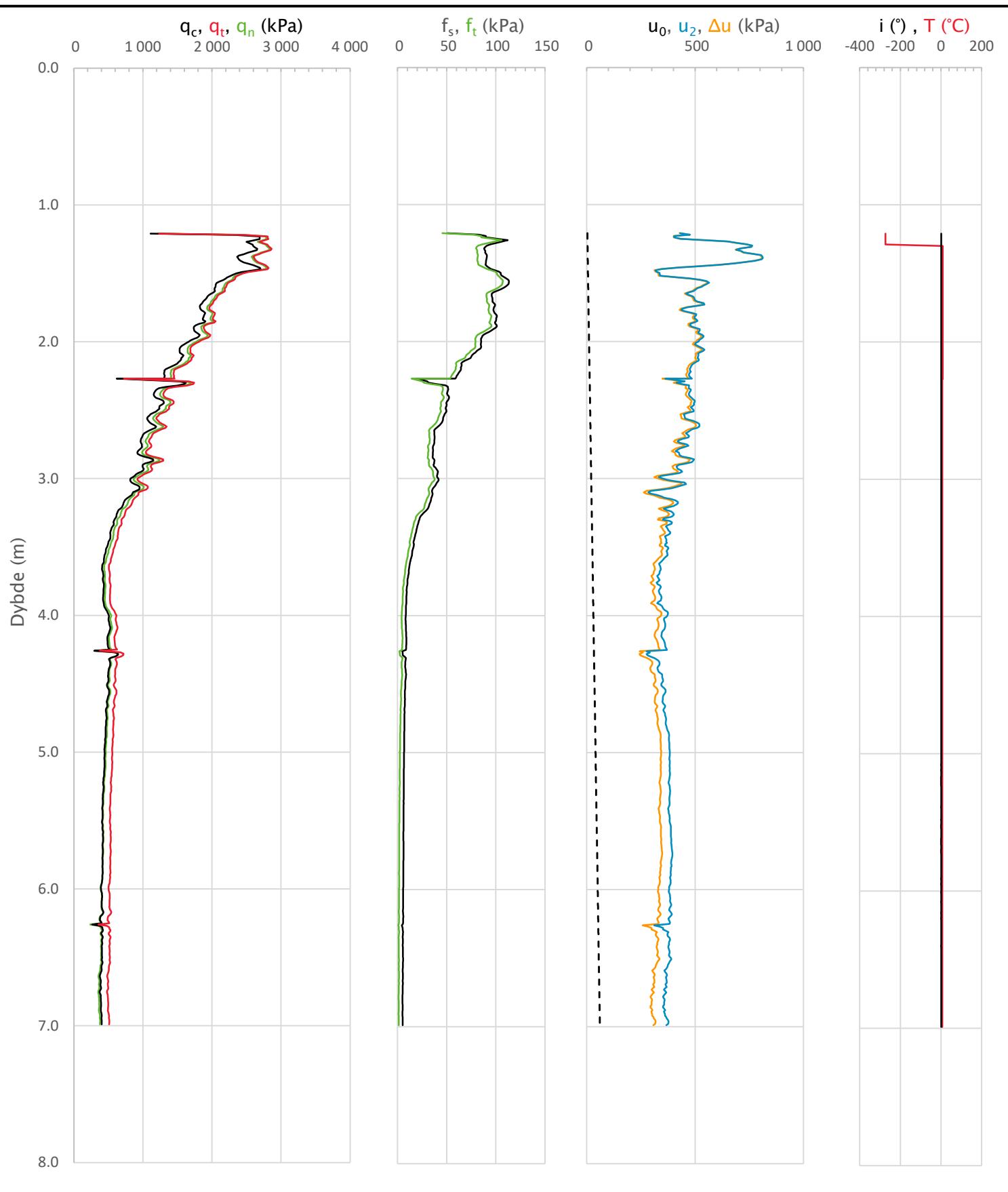
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

Kommentarer:

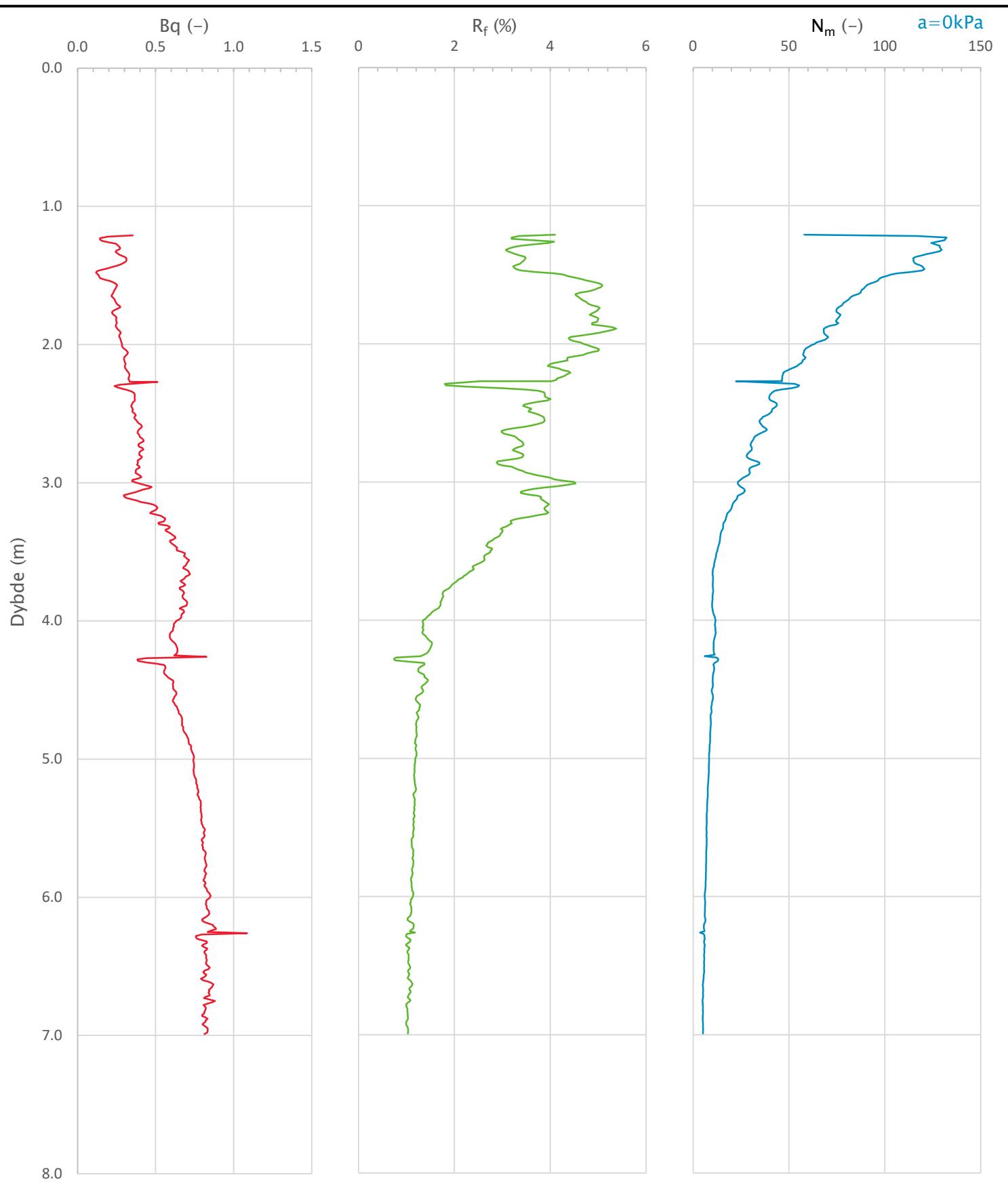
Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +13.8
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Sondenummer	312
			52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-01-2023	Revisjon Rev. dato



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

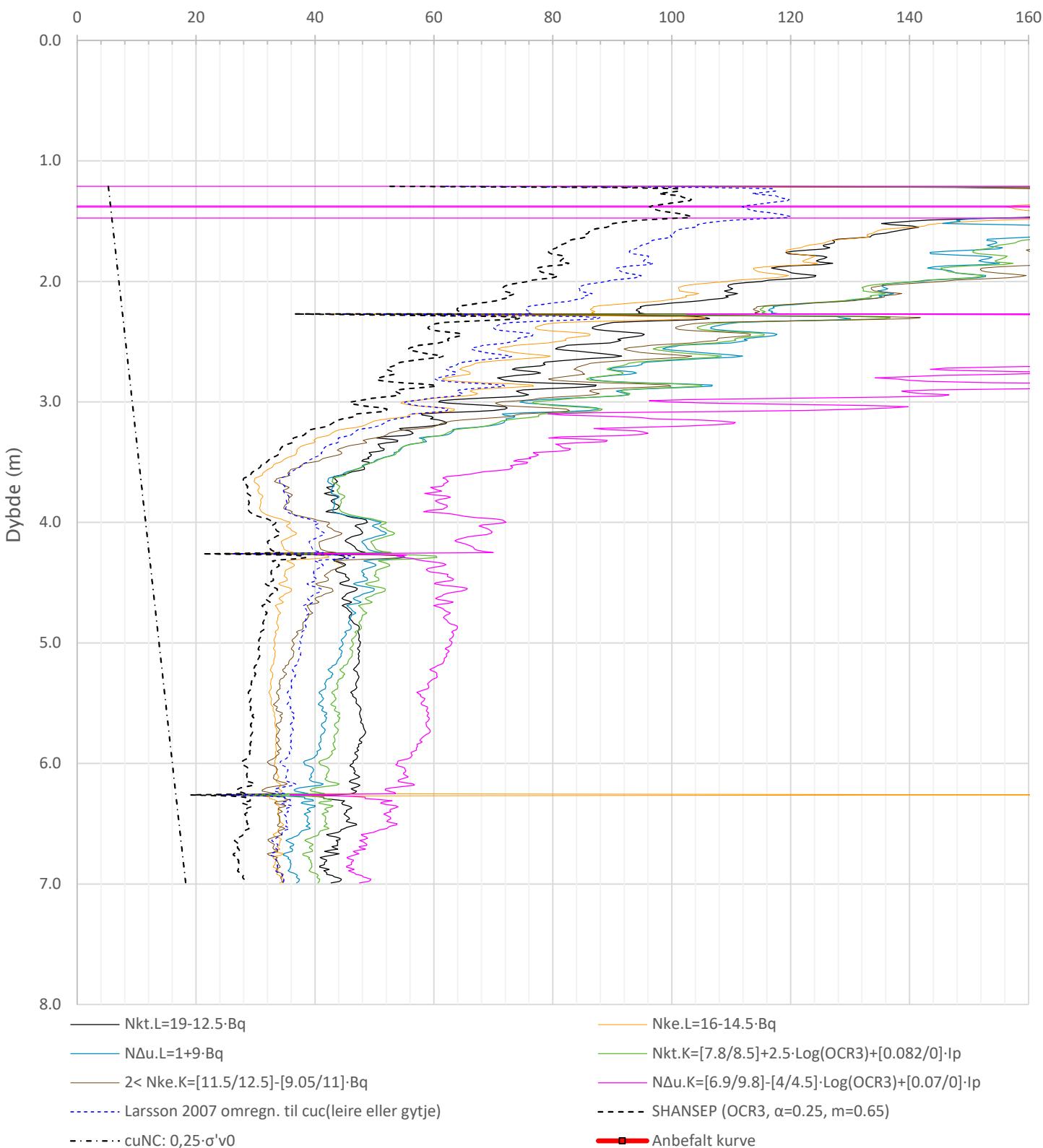


Prosjekt	Prosjektnummer:	41400282-001	Borhull	Kote +13.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon			312	
Innhold	Sondenummer			
Måledata og korrigerte måleverdier				
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon	Date sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent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



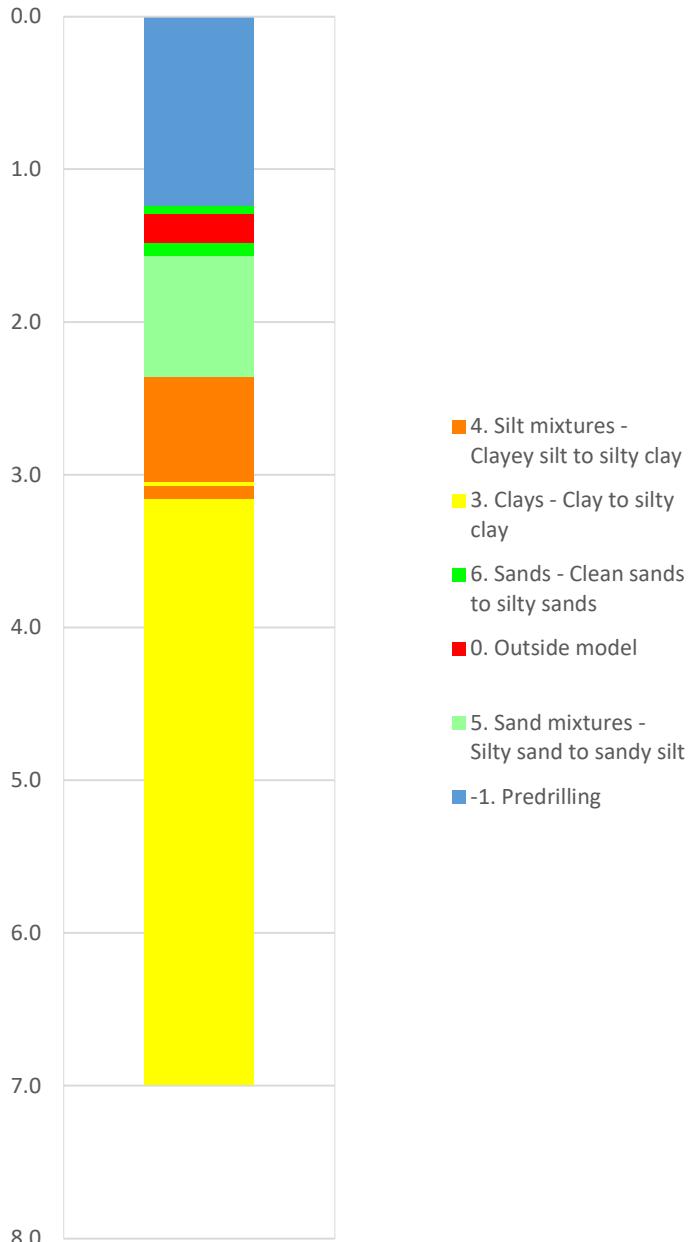
Prosjekt	Prosjektnummer: 41400282-001			Borhull	Kote +13.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon				312	
Innhold				Sondenummer	
Avleddede dimensjonsløse forhold				52203	
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1	
	Divisjon Ekstern konsulent	Date sondering 24-01-2023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

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

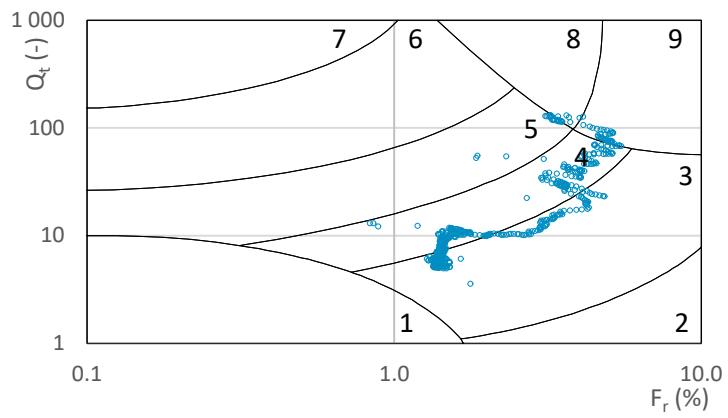
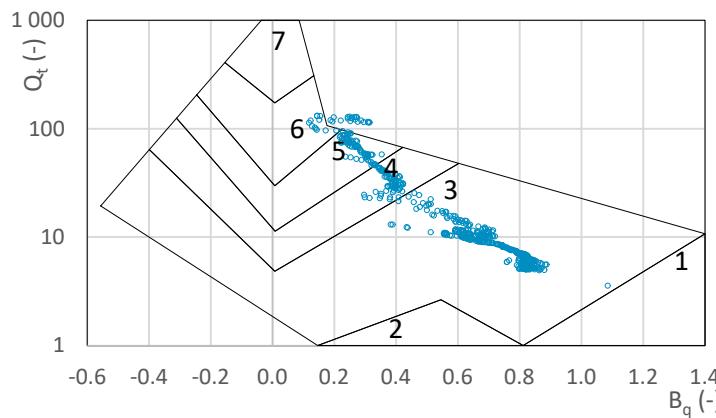
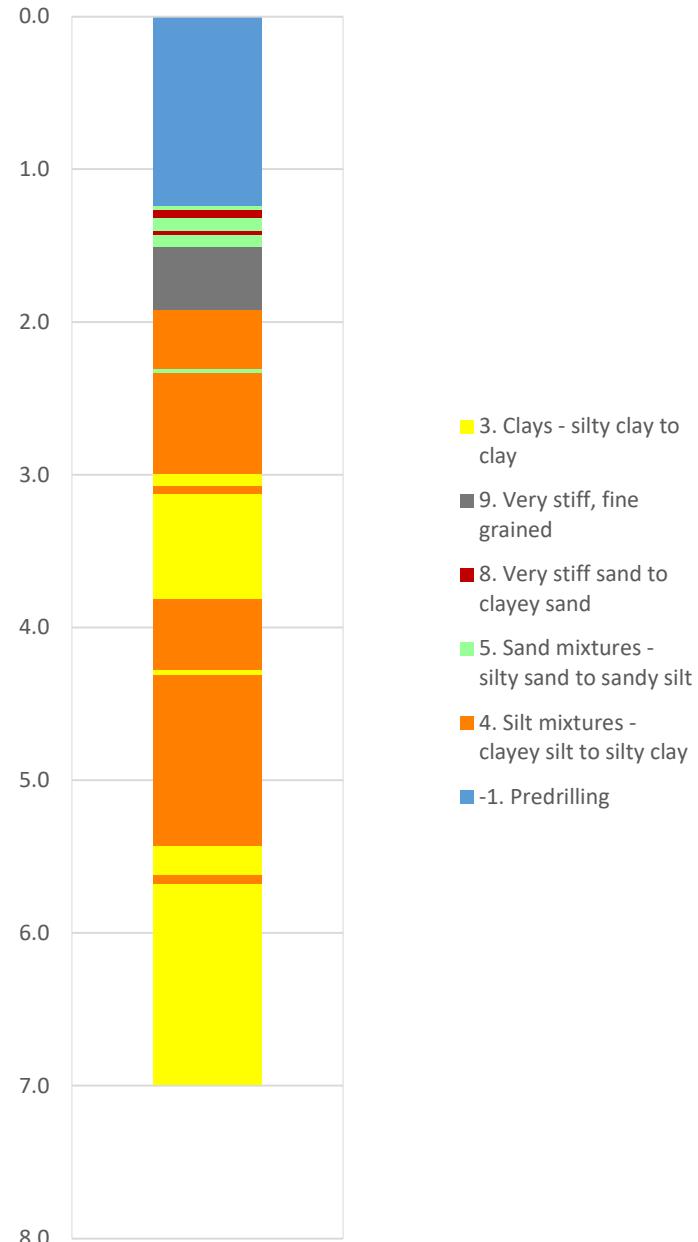


Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +13.8
Innhold		Sondenummer	312
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 24-01-2023	Anvend.klasse 1
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

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt

Statnett Tønsberg transformatorstasjon

Prosjektnummer: 41400282-001

Borhull

Kote +13.8

312

Innhold

Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990

Sondenummer

52203Utført
ASHEKontrollert
JAJEGodkjent
MBAK

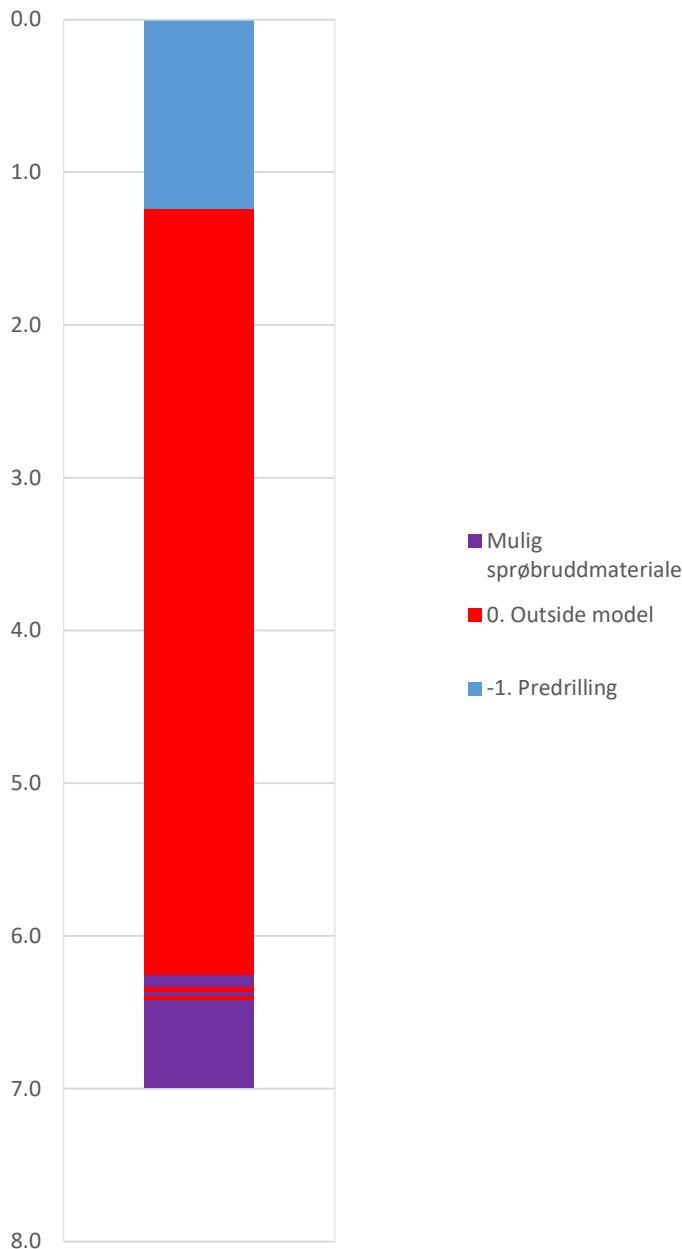
Anvend.klasse

1Divisjon
Ekstern konsulentDato sondering
24-01-2023Revisjon
Rev. dato

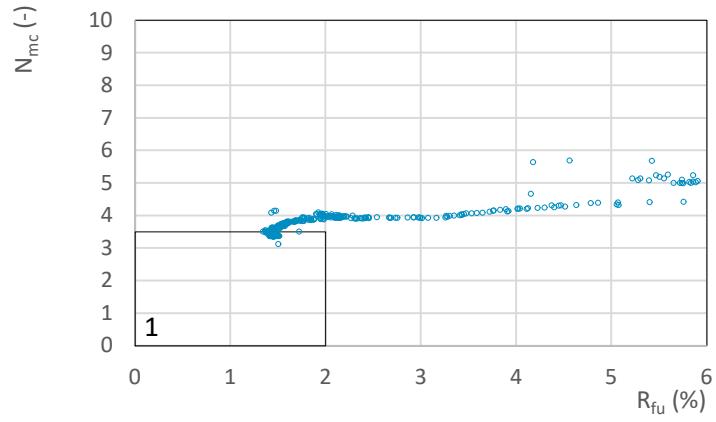
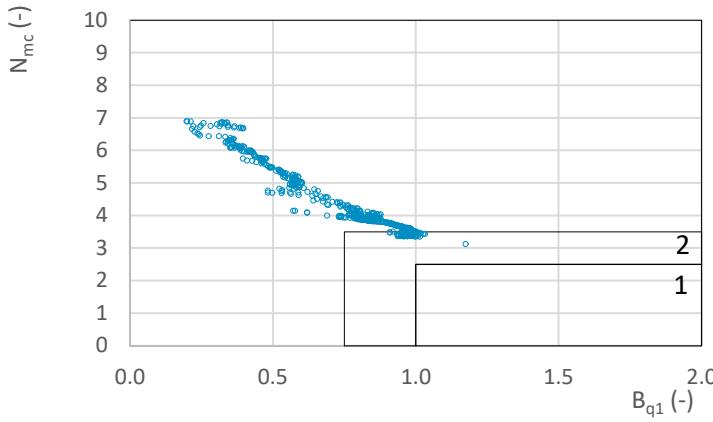
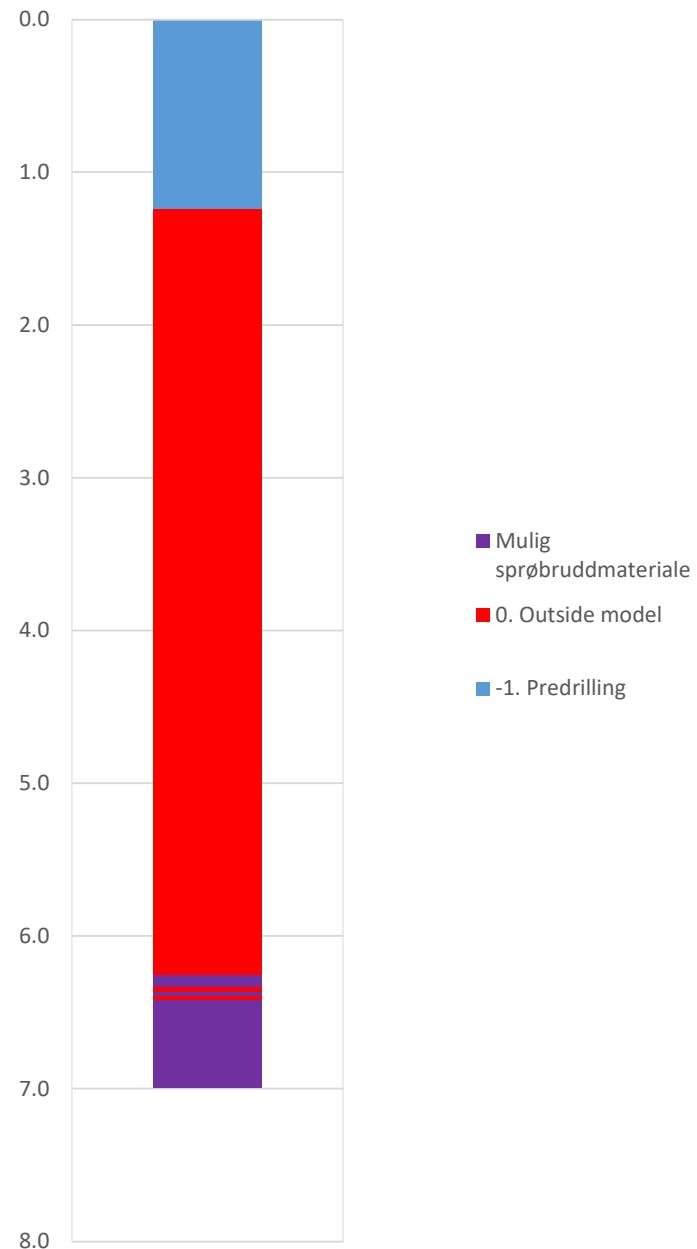
Figur

16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



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

Sonde og utførelse

Sonenummer	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)	-		

Nullpunktsskontroll

	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)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	146.0	1.4	0.3	0.2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20
Anvendelsesklasse	3	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1			
Anvendelsesklasse	1			

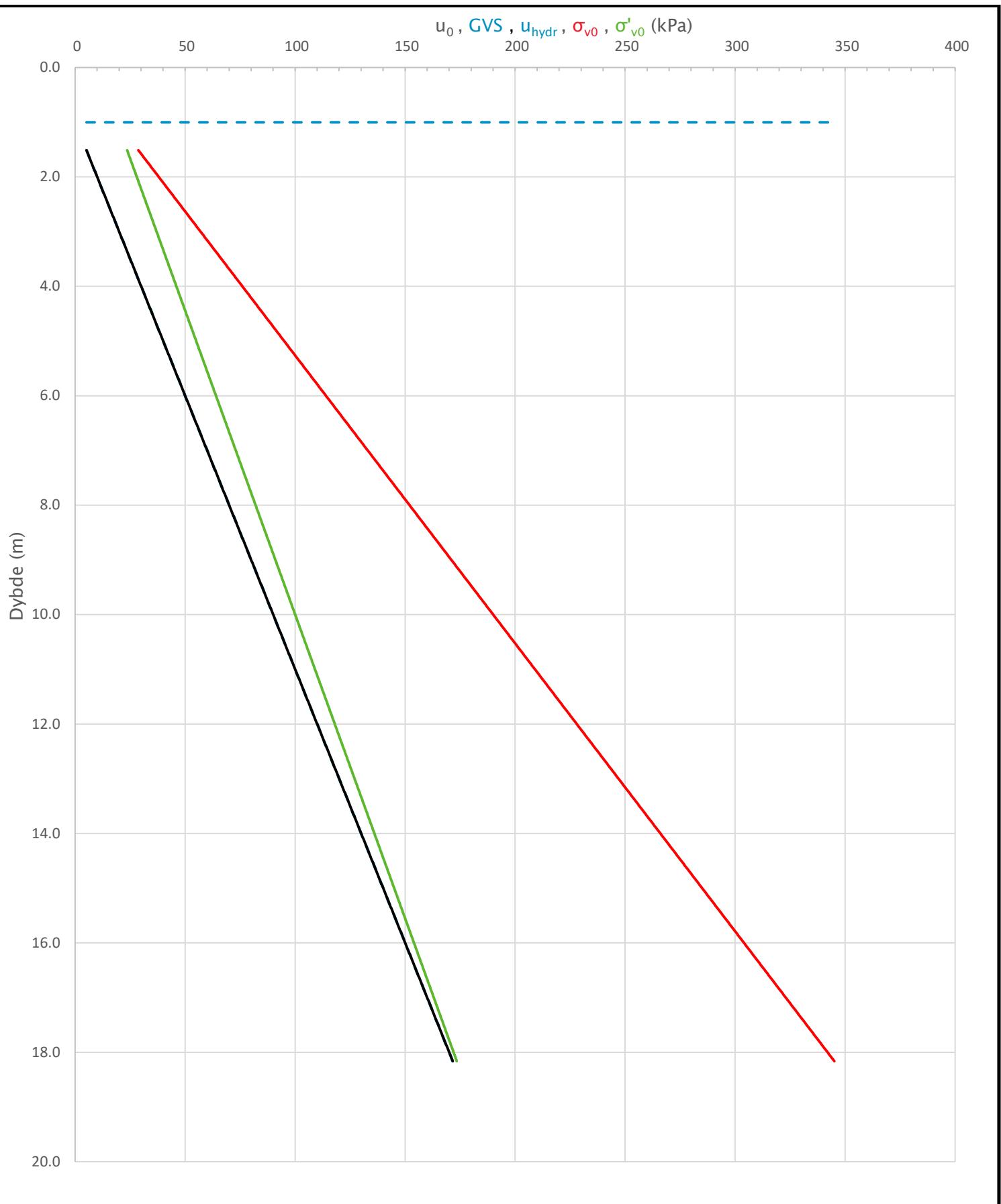
Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

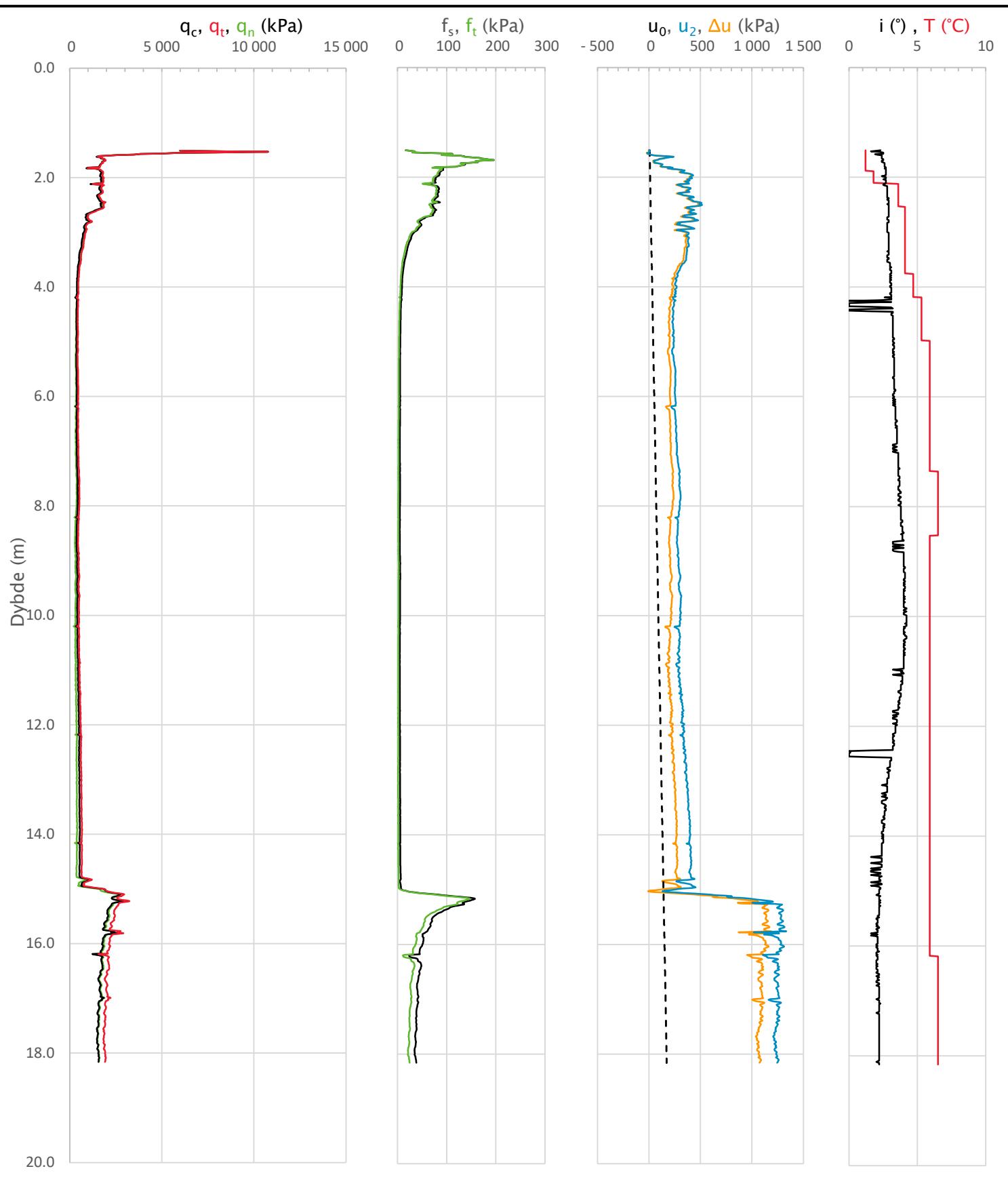
Kommentarer:

Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +12.5
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet		Sondenummer	313

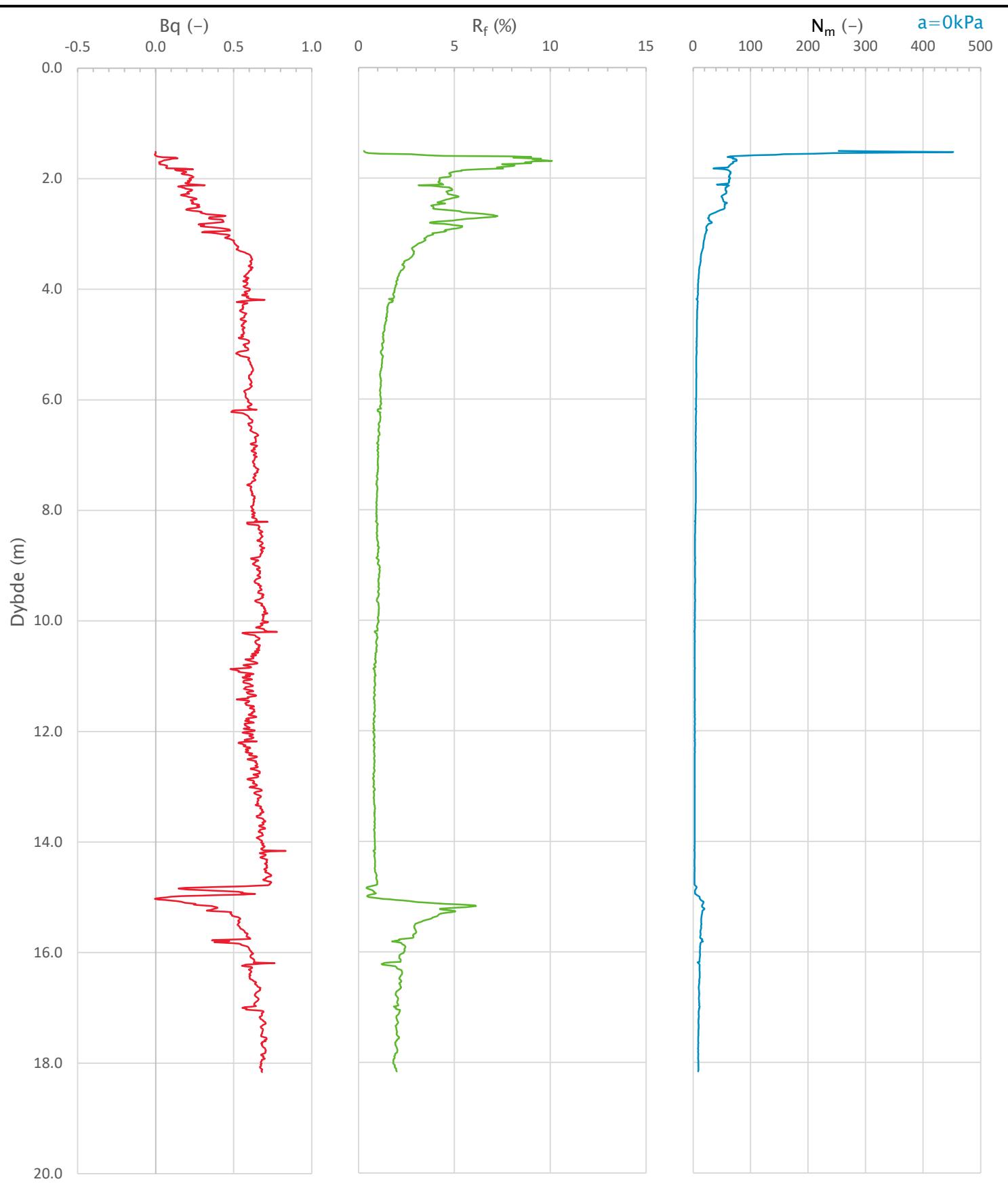
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 23-01-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 1



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



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



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

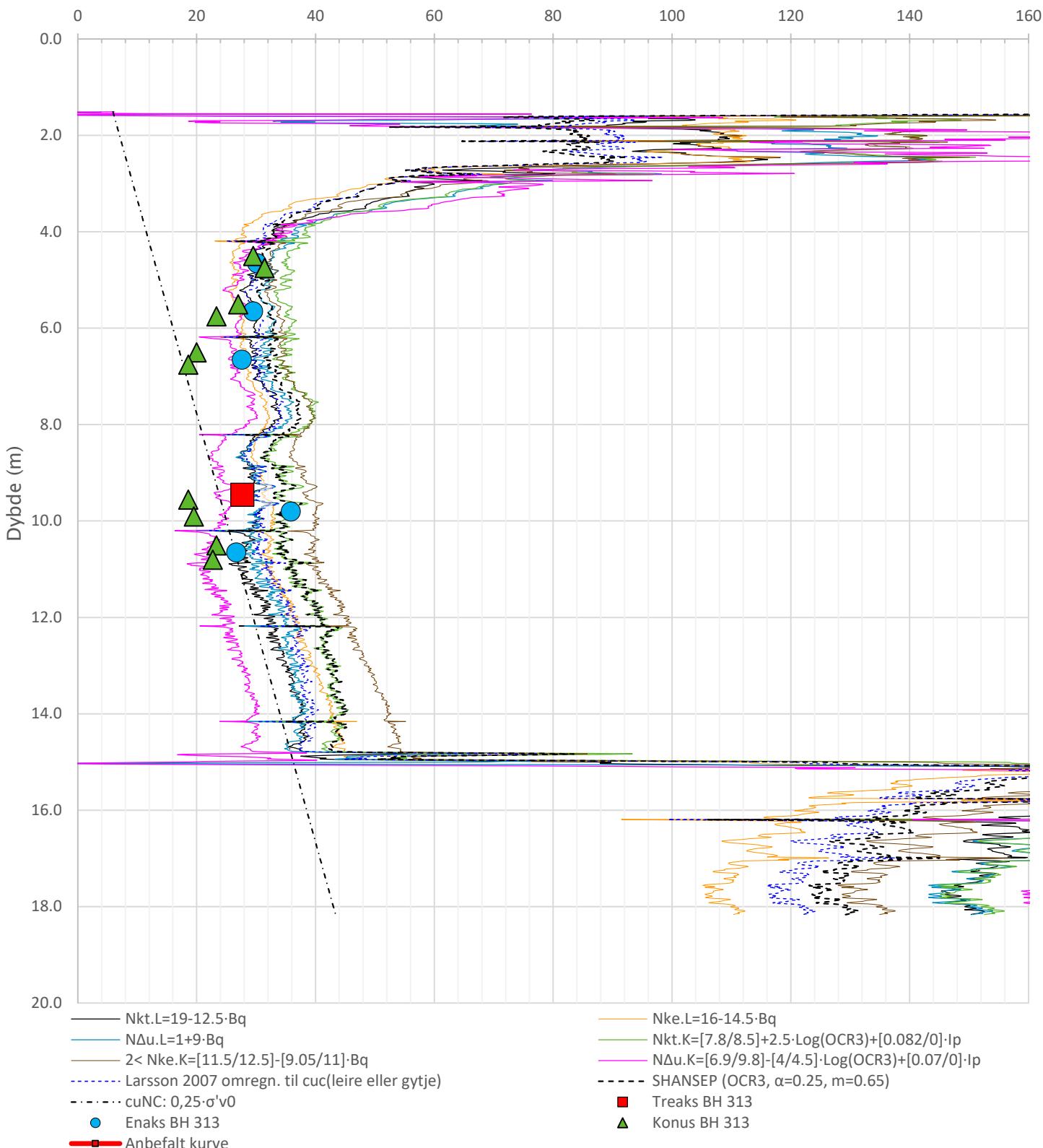
Anisotropiforhold i figur:

Treks BH 313: cuC/cucptu = 1.000

Enaks BH 313: cuuc/cucptu = 0.630

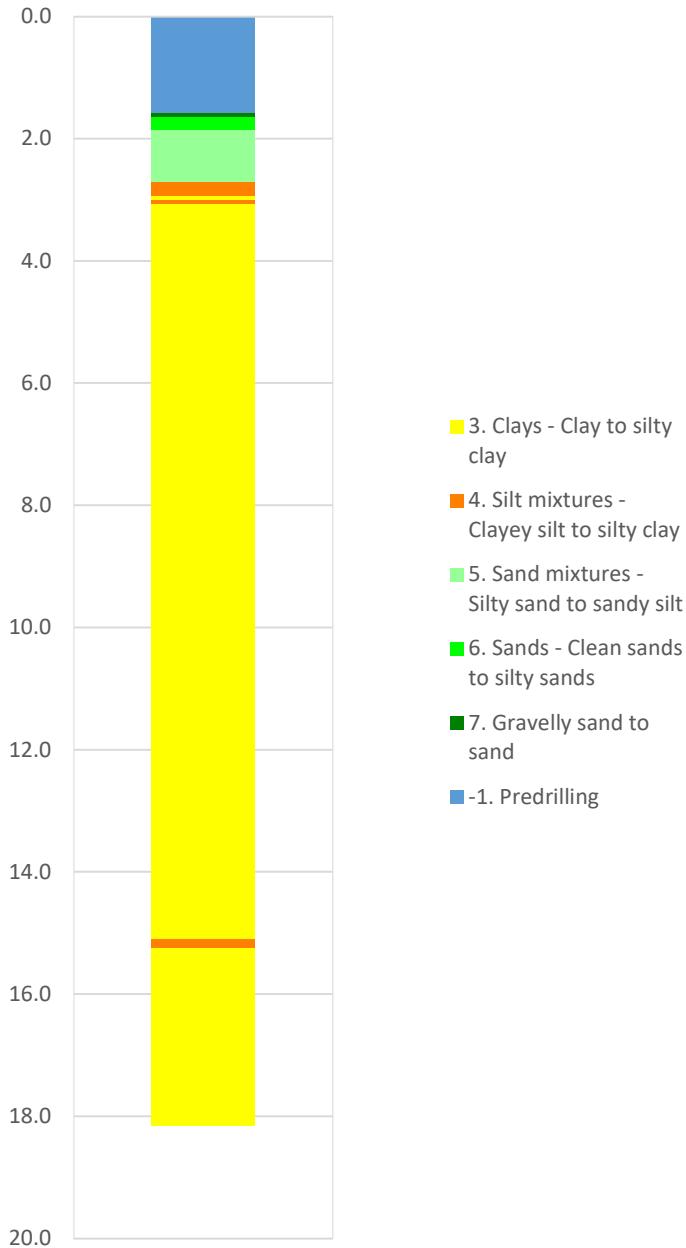
Konus BH 313: cufc/cucptu = 0.630

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

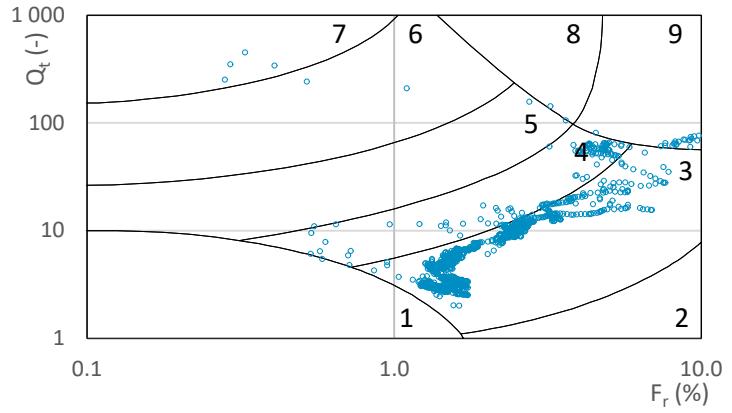
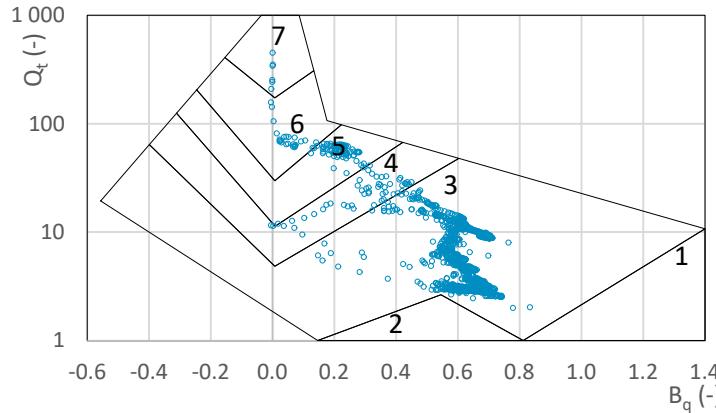
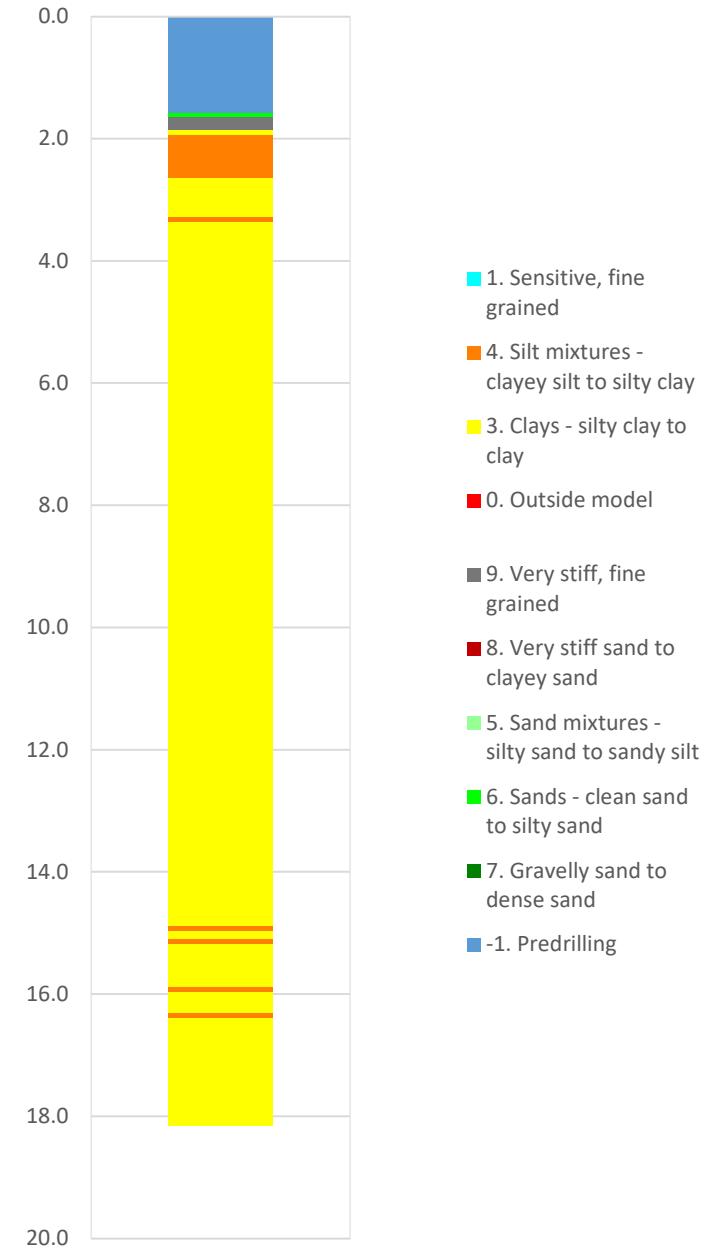


Prosjekt	Prosjektnummer:	Borhull	Kote +12.5
Statnett Tønsberg transformatorstasjon	41400282-001	313	
Innhold	Sondenummer		
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 23-01-2023	Revisjon Rev. dato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

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt

Statnett Tønsberg transformatorstasjon

Prosjektnummer: 41400282-001

Borhull

Kote +12.5

313

Innhold

Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990

Sondenummer

52203Utført
ASHEKontrollert
JAJEGodkjent
MBAK

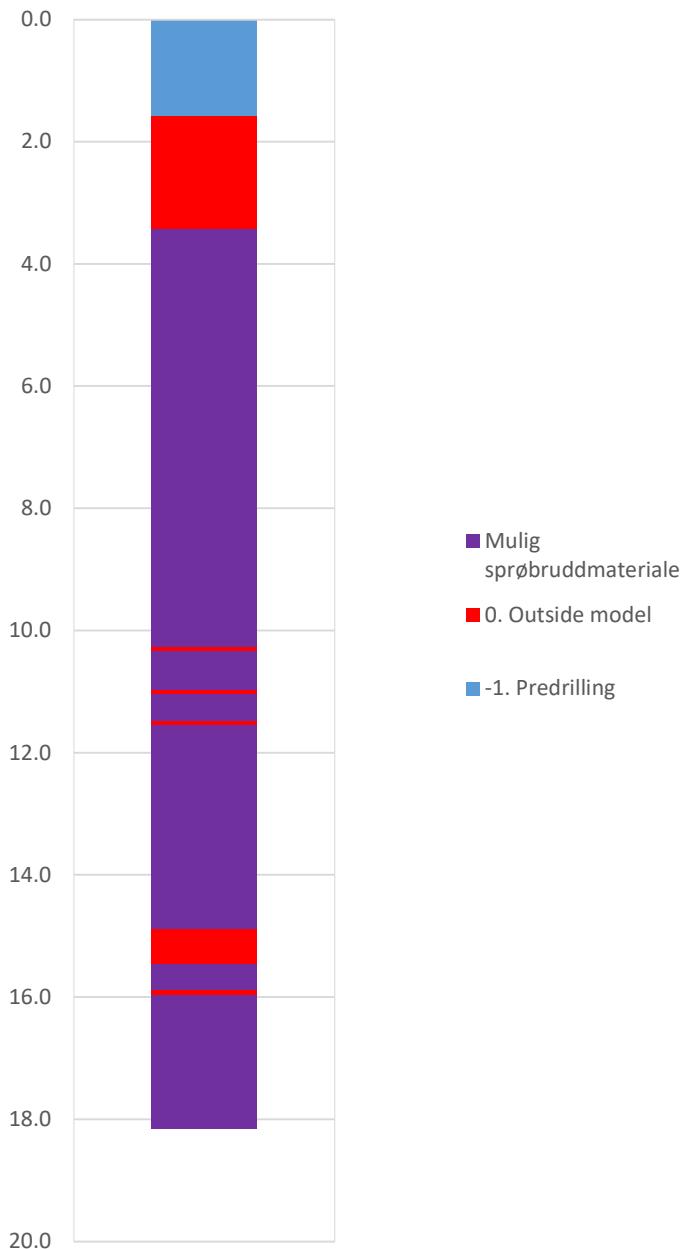
Anvend.klasse

1Divisjon
Ekstern konsulentDato sondering
23-01-2023Revisjon
Rev. dato

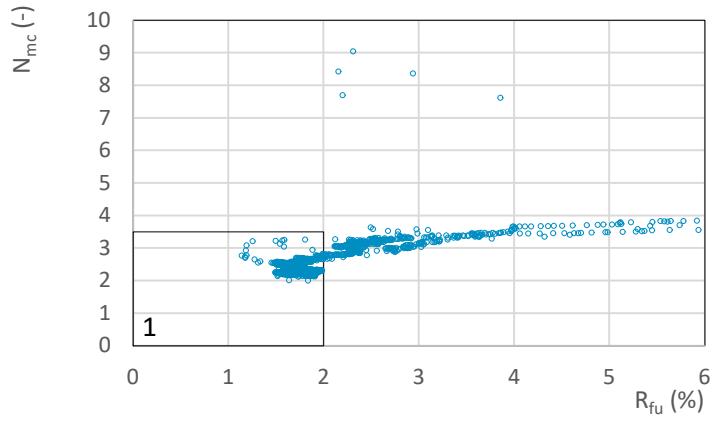
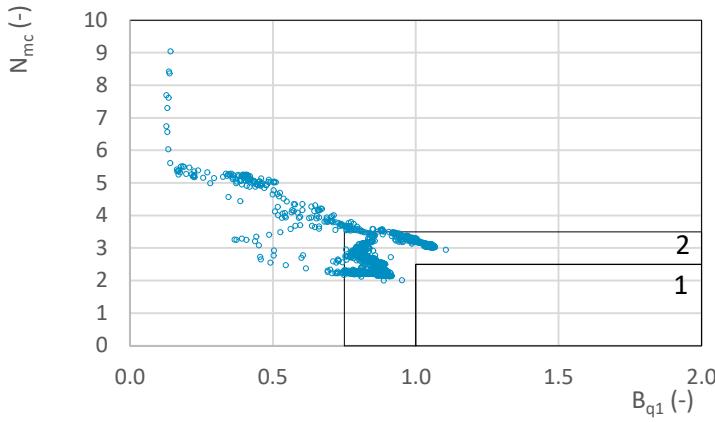
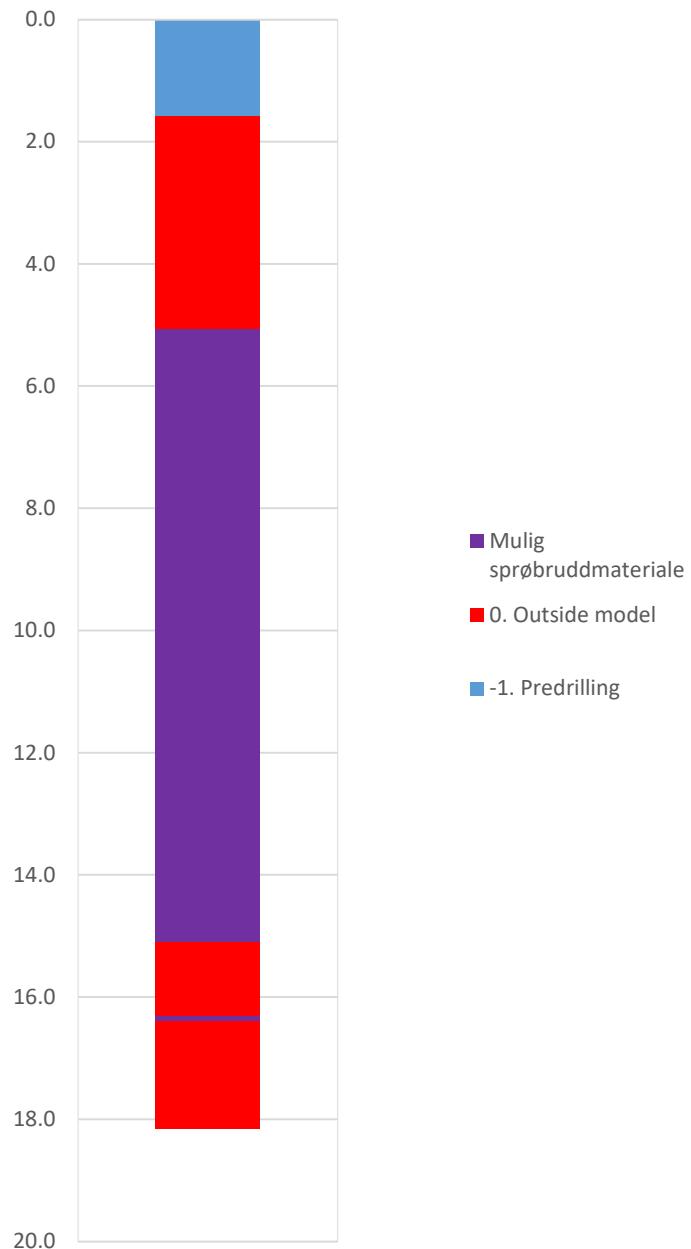
Figur

16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



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

Sonde og utførelse

Sonenummer	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)	-		

Nullpunktsskontroll

	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

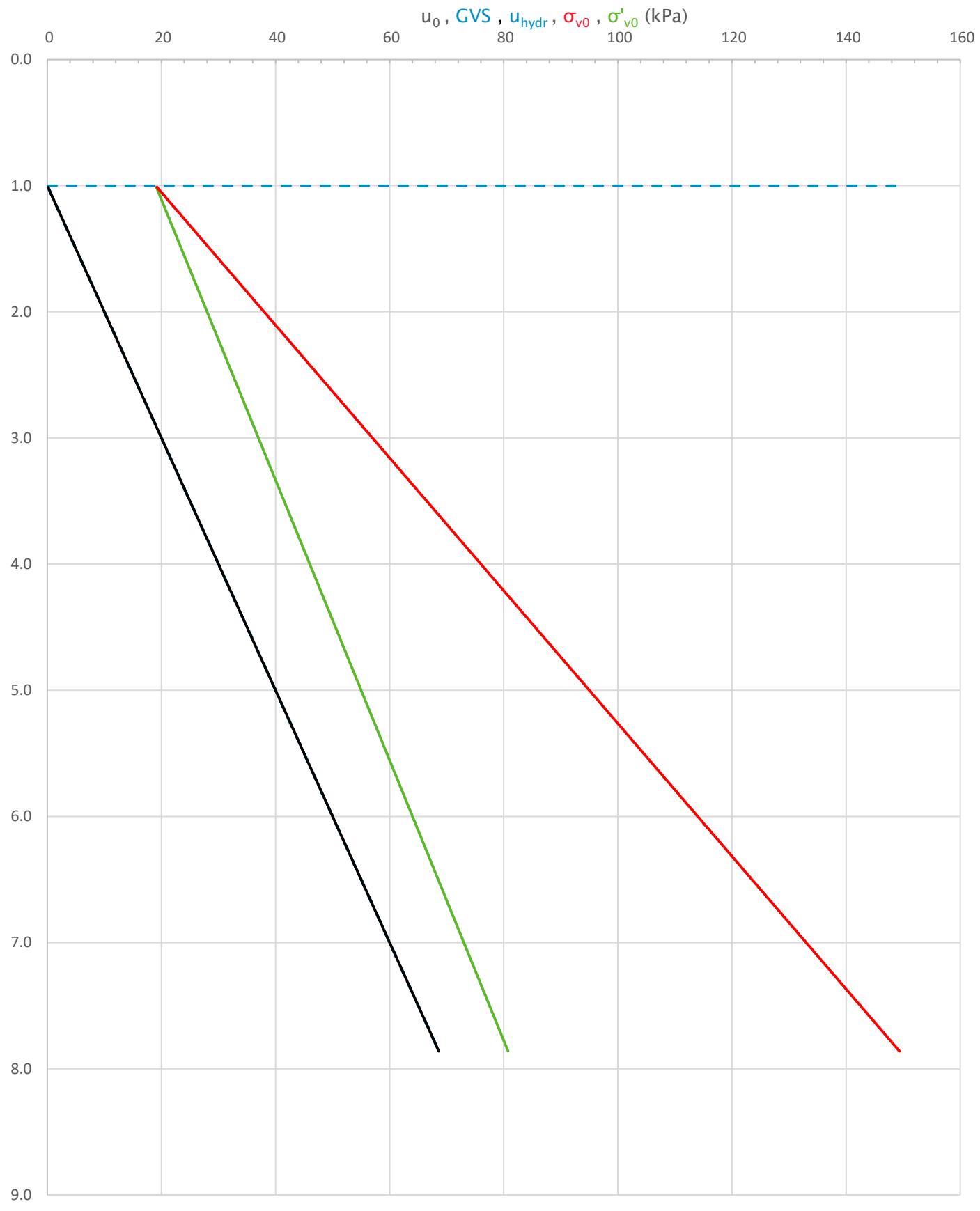
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	46.0	1.3	0.2	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20
Anvendelsesklasse	2	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1			
Anvendelsesklasse	1			

Måleverdier under kapasitet/krav

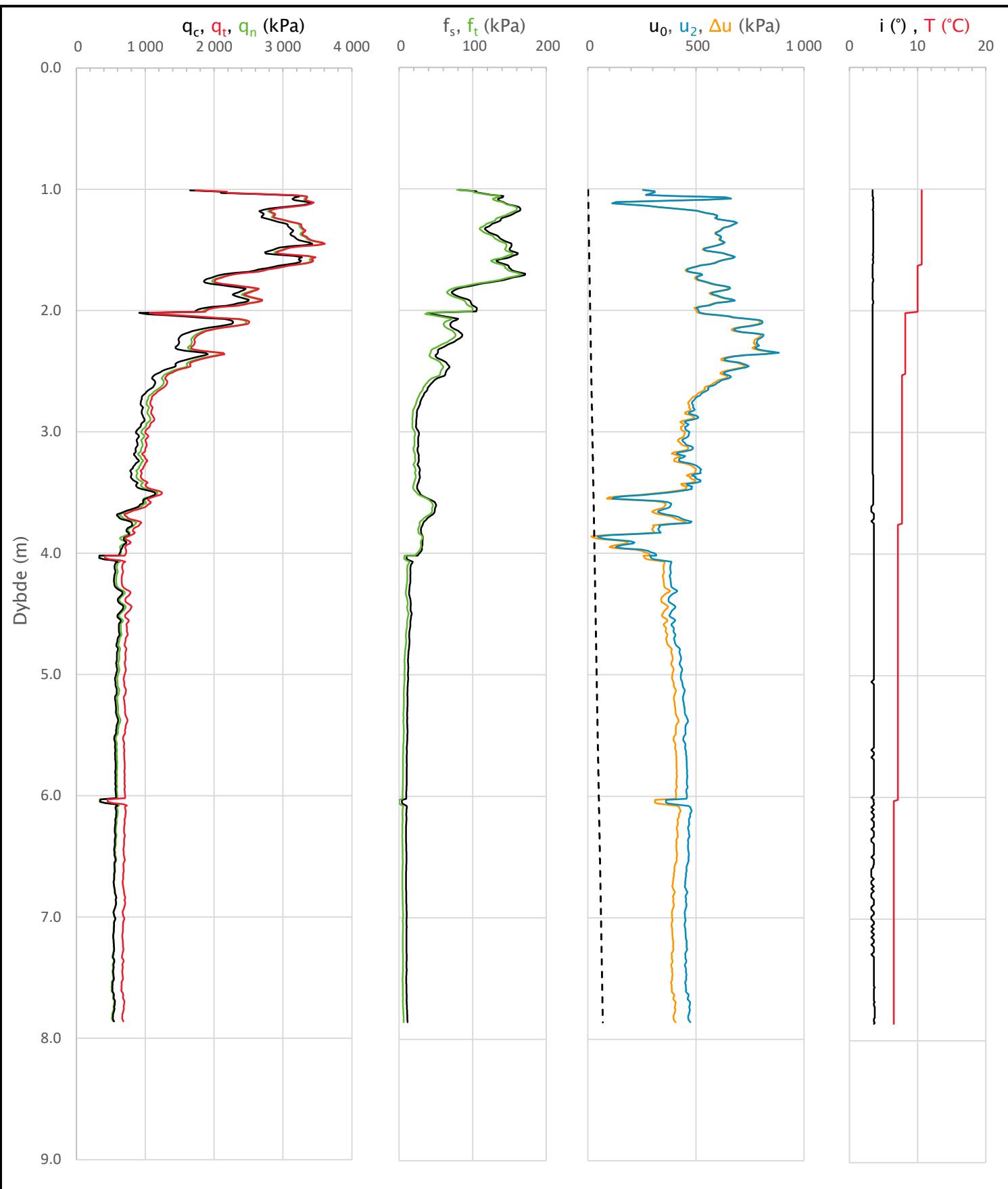
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

Kommentarer:

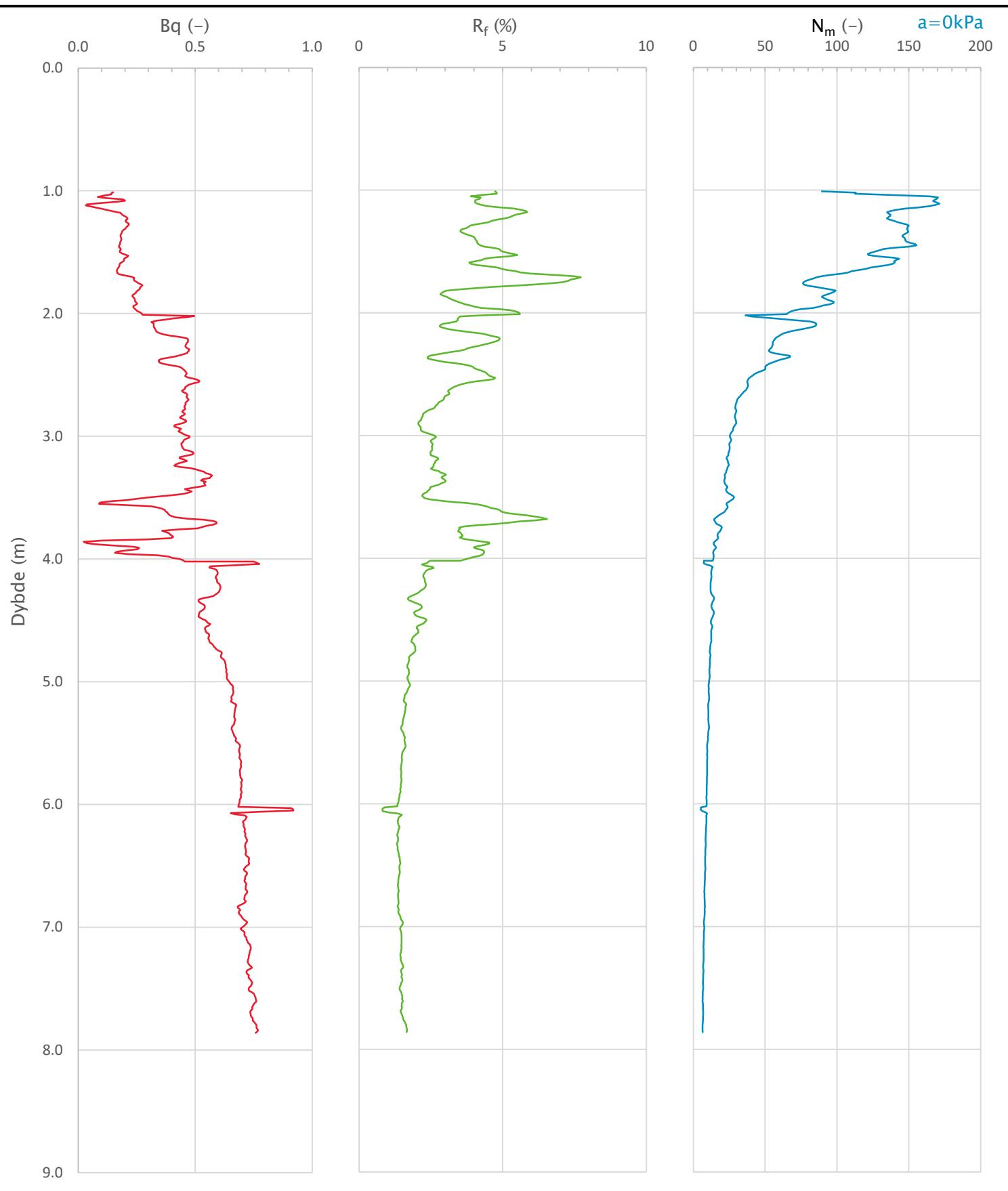
Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +15.1
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Sondenummer	315
			52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-01-2023	Revisjon Rev. dato



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

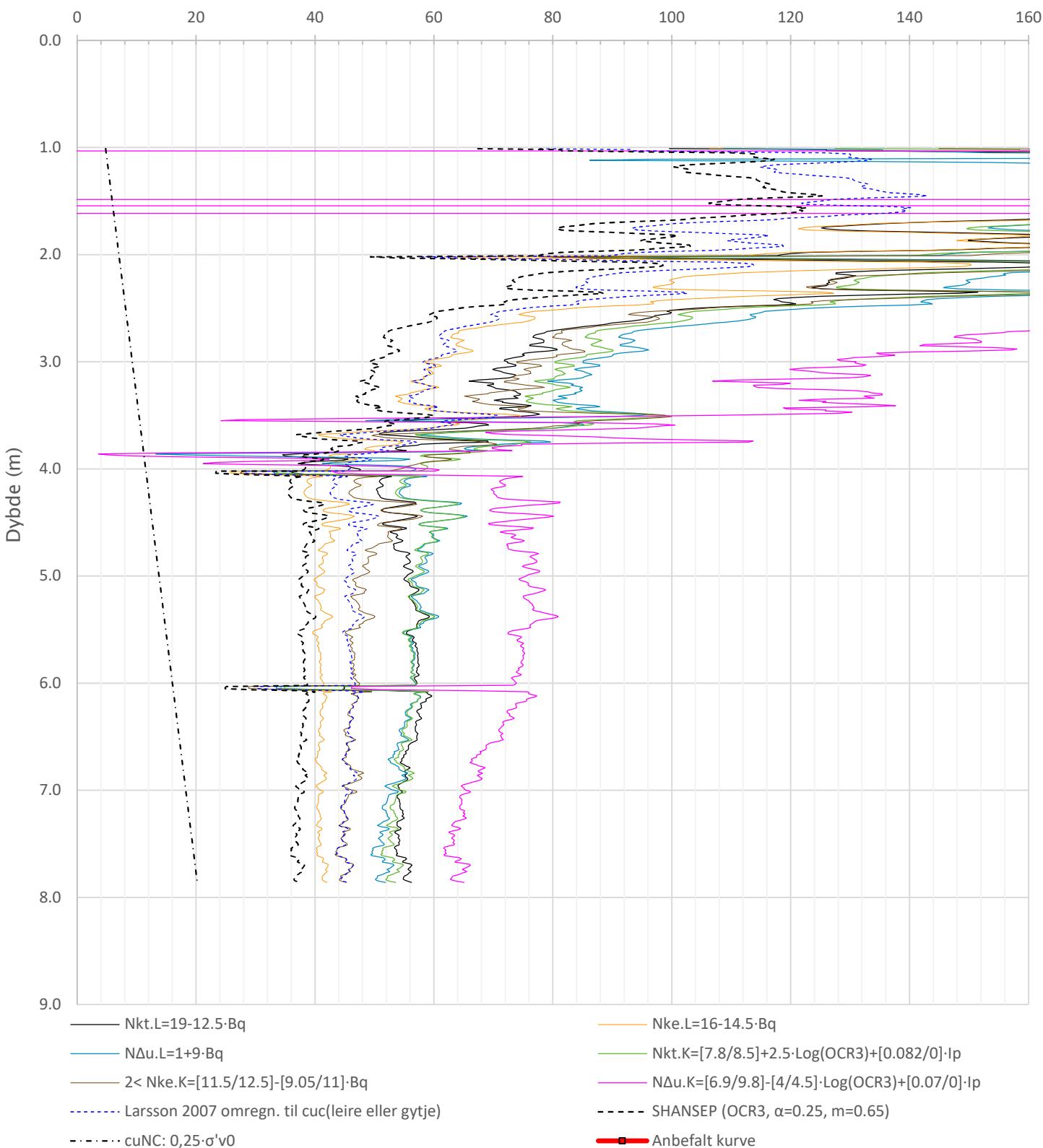


Prosjekt	Prosjektnummer:	41400282-001	Borhull	Kote +15.1
Statnett Tønsberg transformatorstasjon			315	
Innhold	Sondenummer			
Måledata og korrigerte måleverdier				52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Date sondering 25-01-2023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



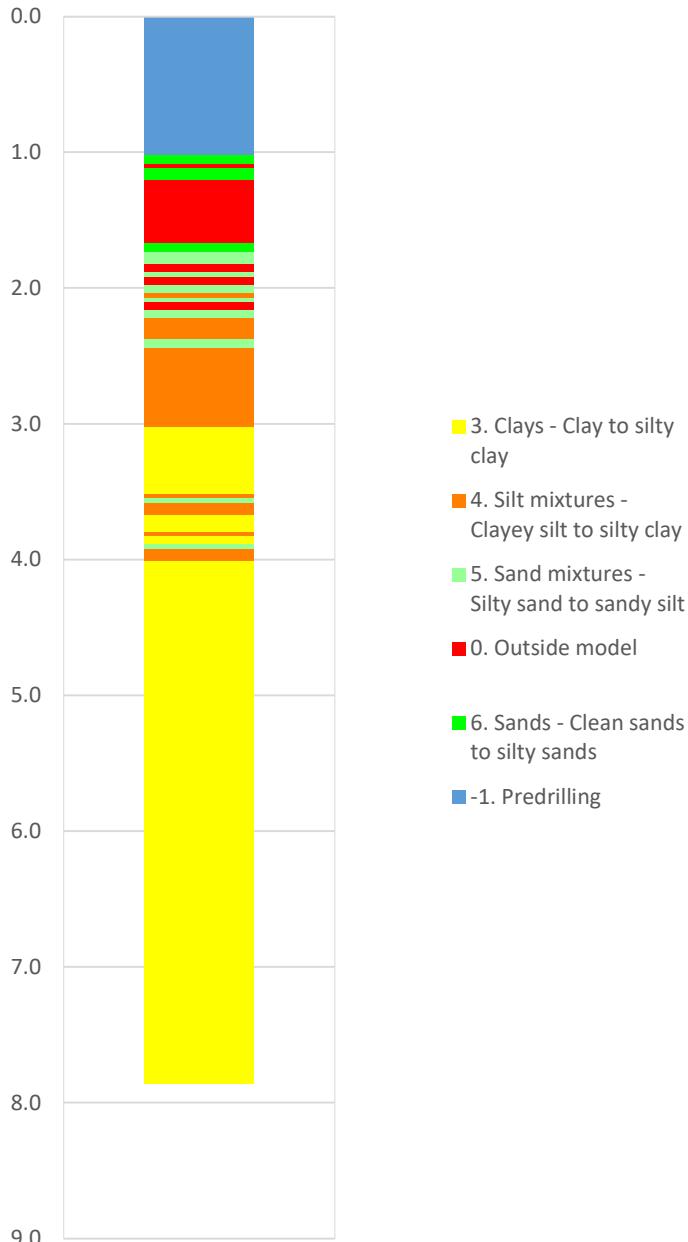
Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull 315	Kote +15.1
Innhold Avleddede dimensjonsløse forhold		Sondenummer 52203	
 Statens vegvesen	Utført ASHE Divisjon Ekstern konsulent	Kontrollert JAJE Dato sondering 25-01-2023	Godkjent MBAK Revisjon Rev. dato
			Anvend.klasse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

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

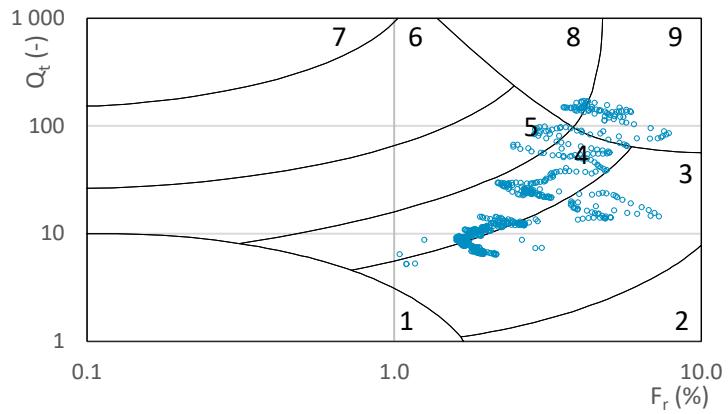
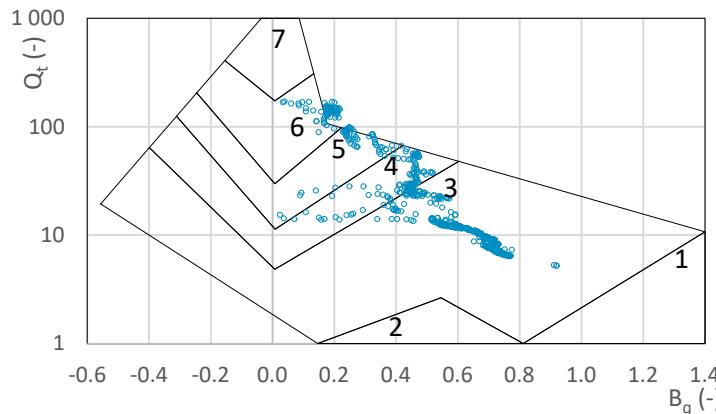
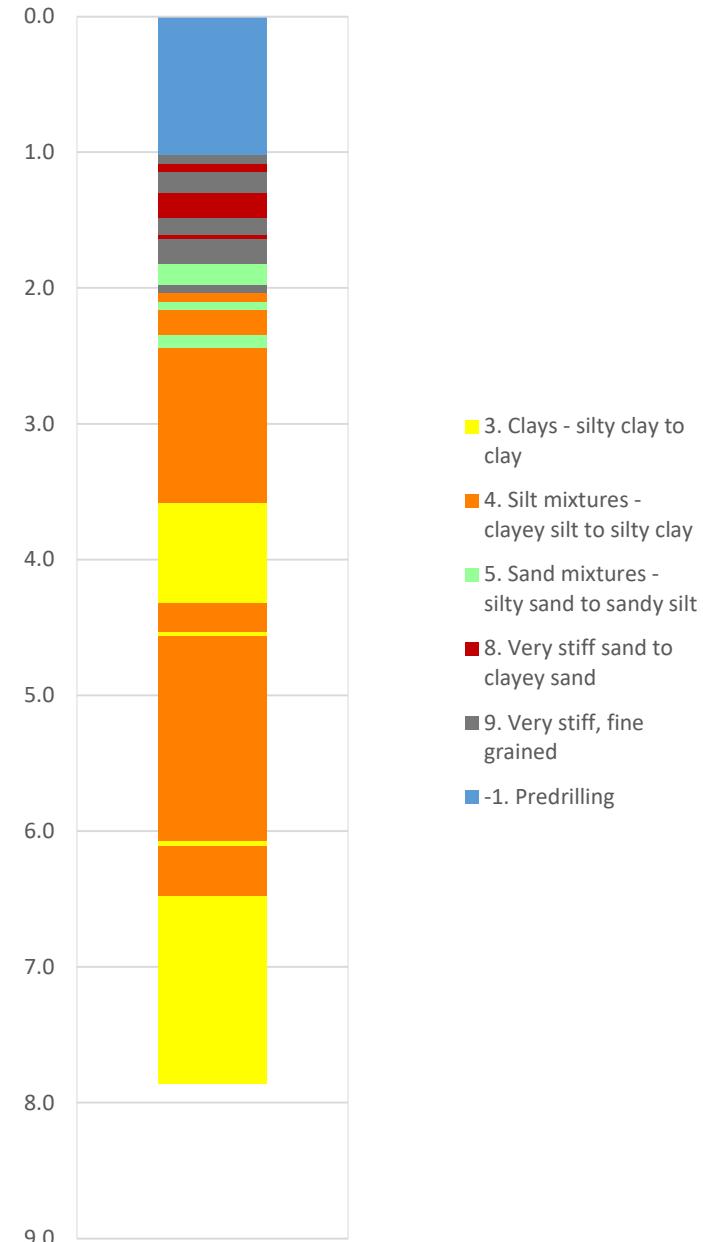


Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +15.1
Innhold		Sondenummer	315
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet	Sondenummer 52203		
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-01-2023	Anvend.klasse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

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt

Statnett Tønsberg transformatorstasjon

Prosjektnummer: 41400282-001

Borhull

Kote +15.1

315

Innhold

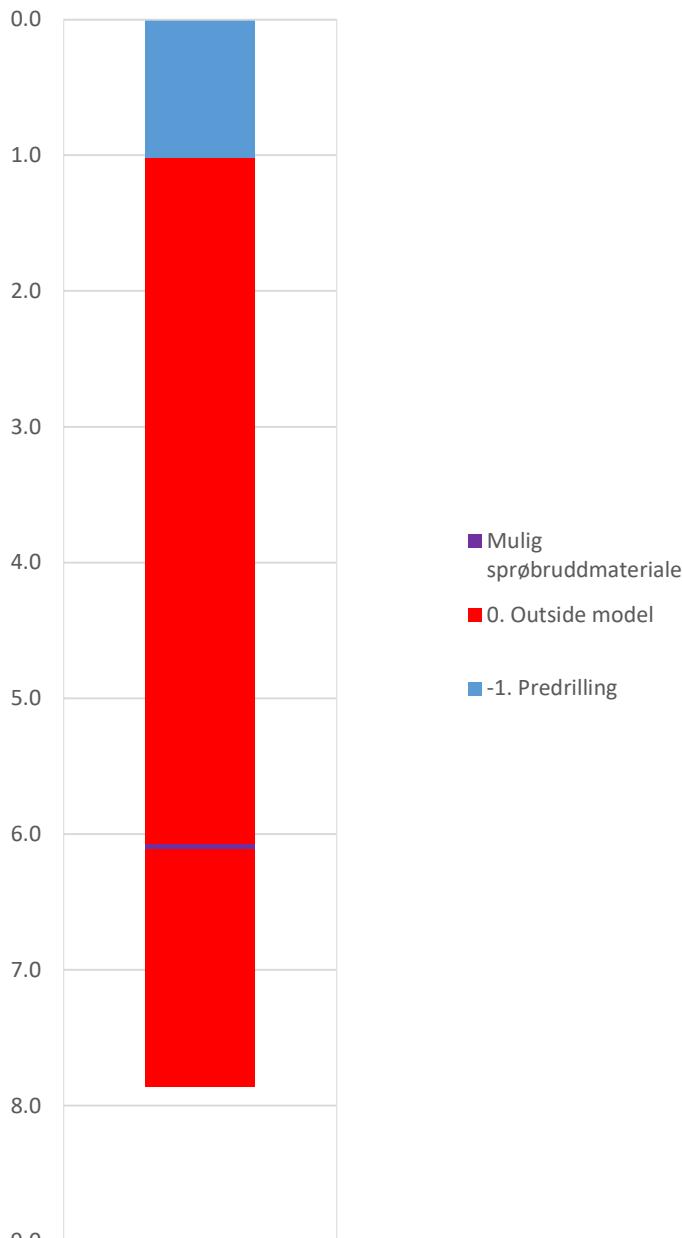
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990

Sondenummer

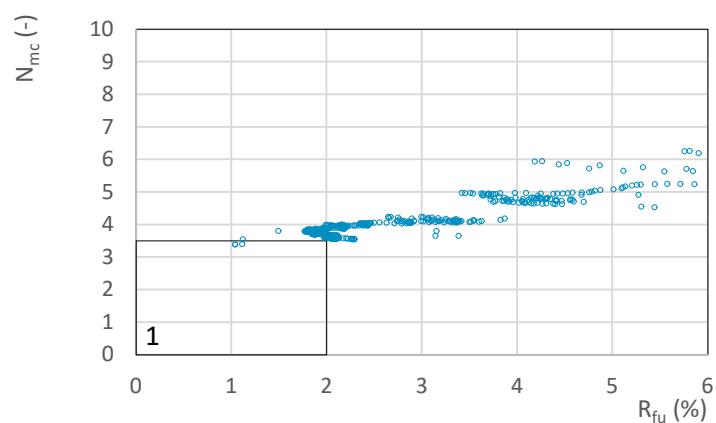
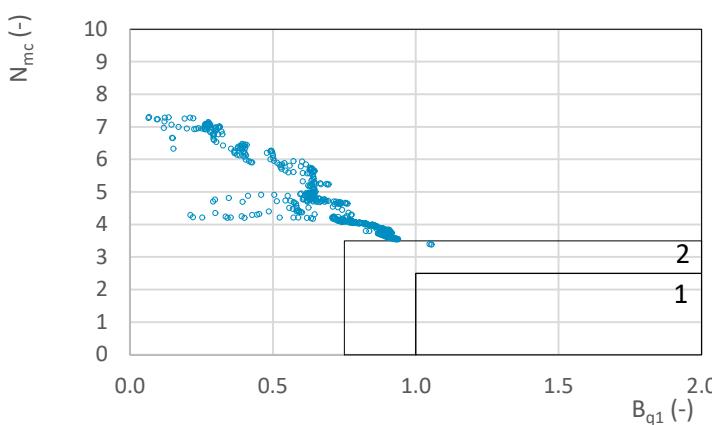
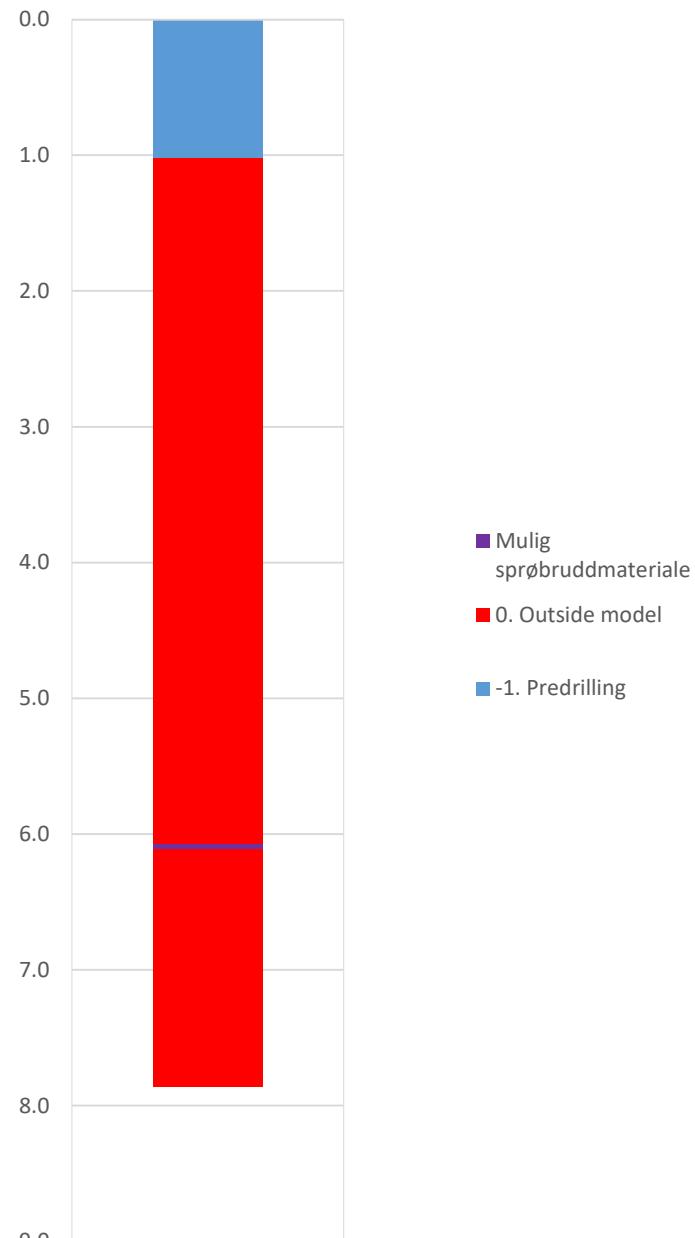
52203

 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25-01-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



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

Sonde og utførelse

Sonenummer	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)	-		

Nullpunktsskontroll

	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

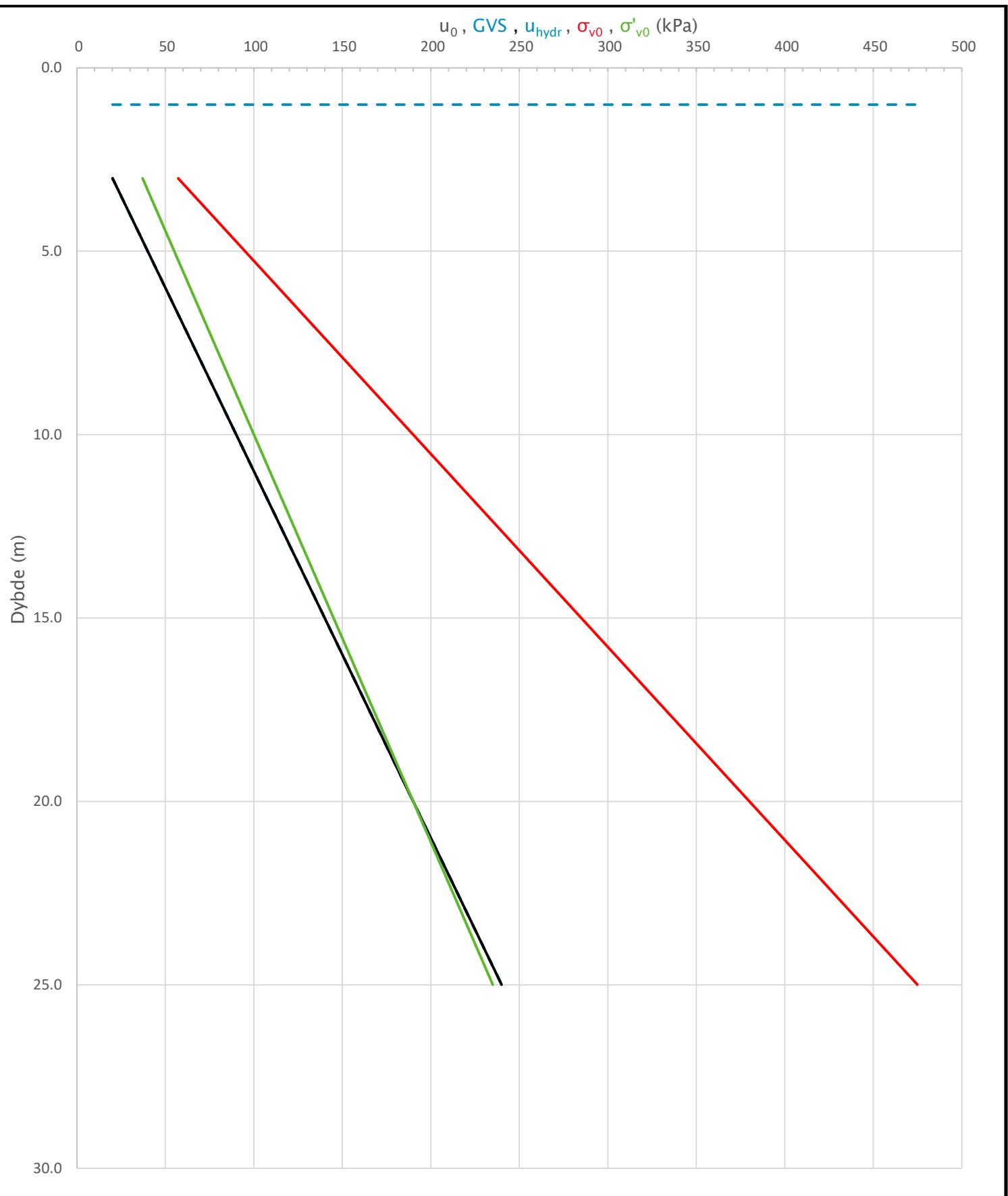
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	142.0	0.7	0.4	0.2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20
Anvendelsesklasse	3	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1			
Anvendelsesklasse	1			

Måleverdier under kapasitet/krav

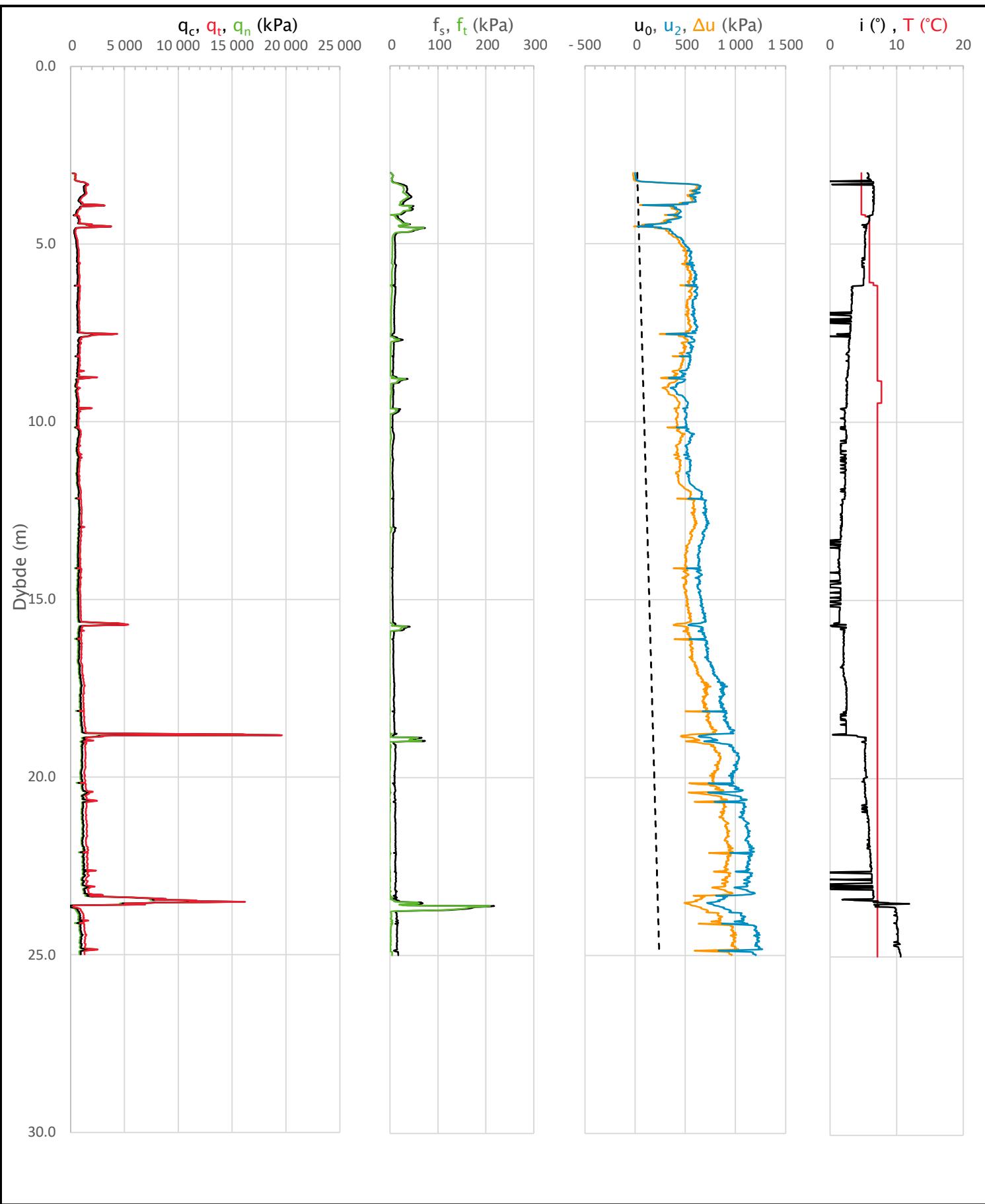
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

Kommentarer:

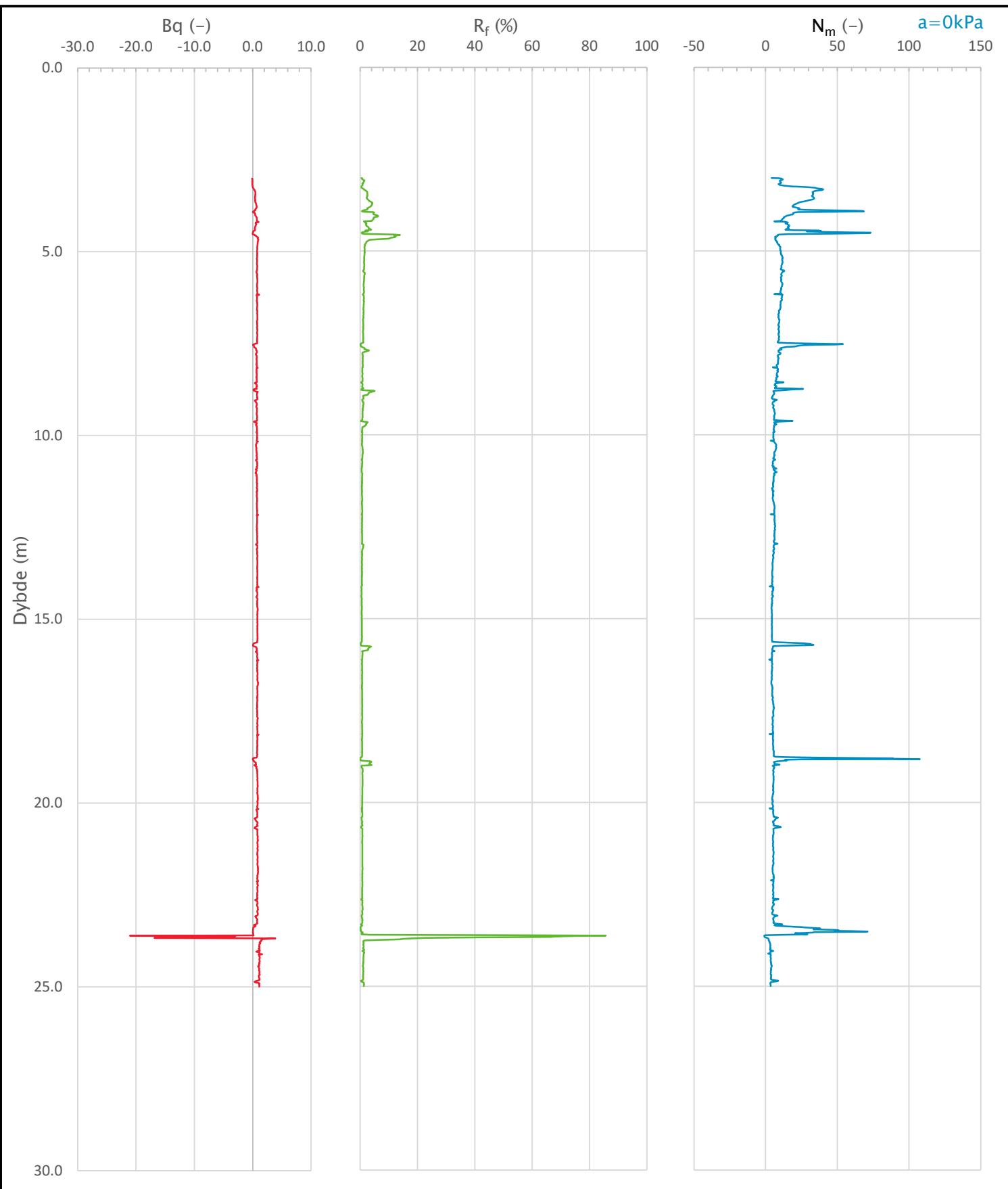
Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +38.8
Innhold	Sondenummer		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			322
			52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-01-2023	Revisjon Rev. dato
			Figur 1



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

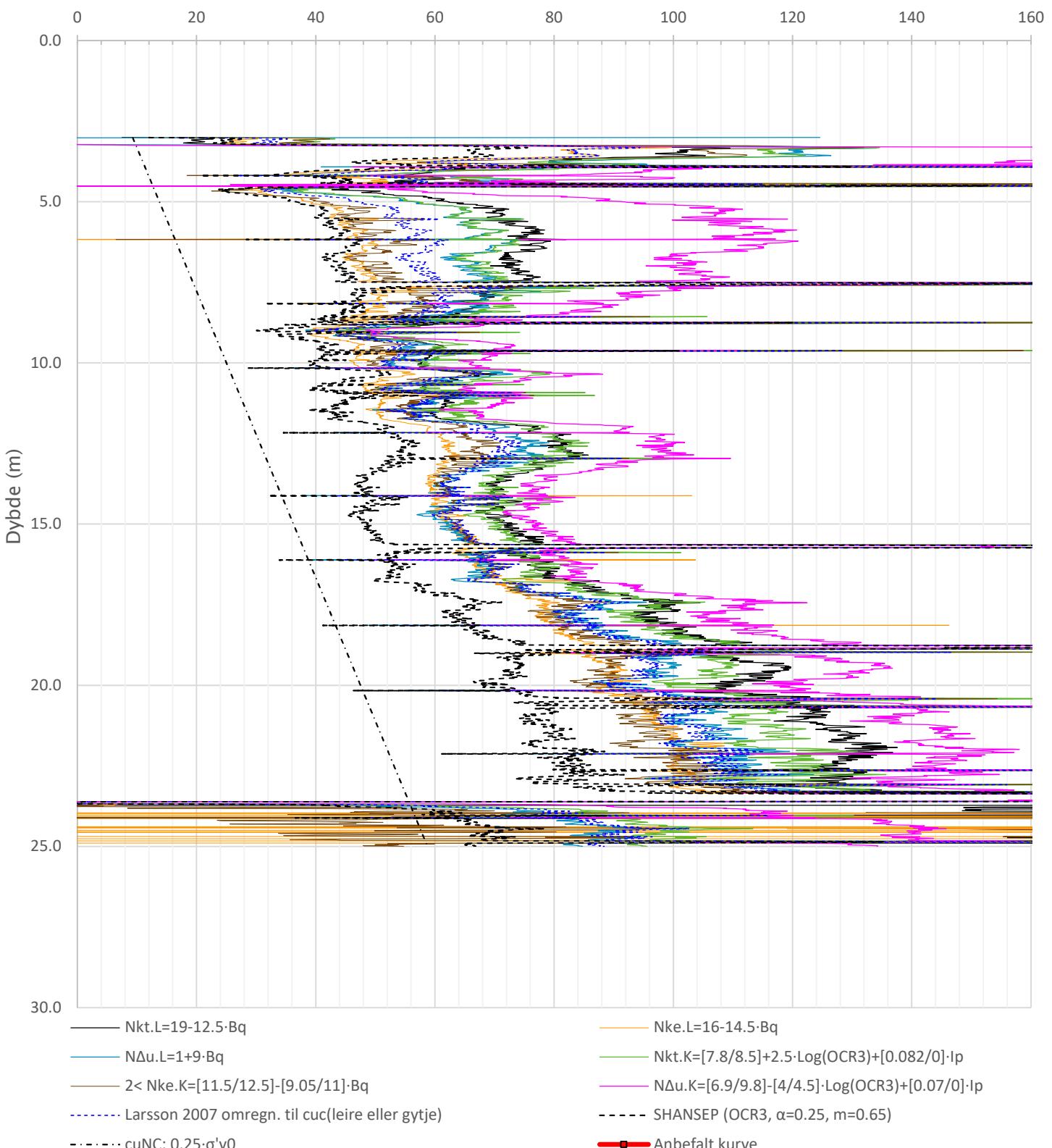


Prosjekt	Prosjektnummer:	41400282-001	Borhull	Kote +38.8
Statnett Tønsberg transformatorstasjon			322	
Innhold	Sondenummer			
Måledata og korrigerte måleverdier				52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon	Data sondering	Revisjon	Figur 3
	Ekstern konsulent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



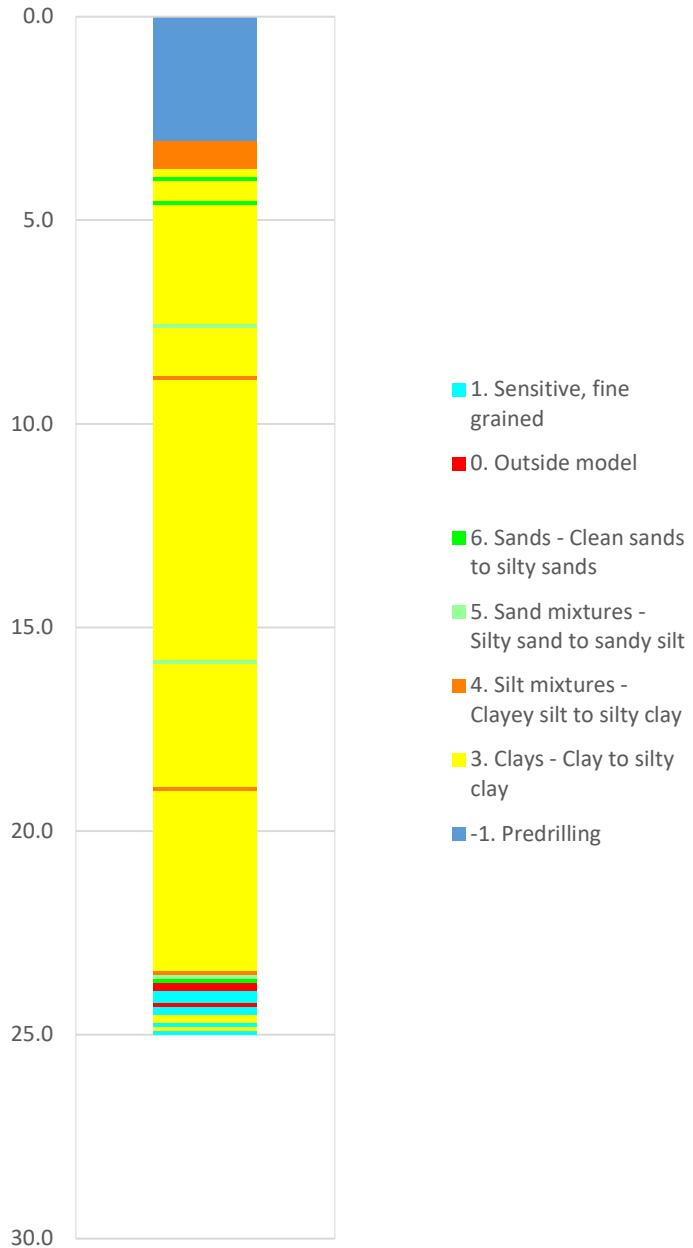
Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull 322	Kote +38.8
Innhold Avleddede dimensjonsløse forhold		Sondenummer 52203	
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 26-01-2023	Revisjon Rev. dato
			Anvend.klasse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

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

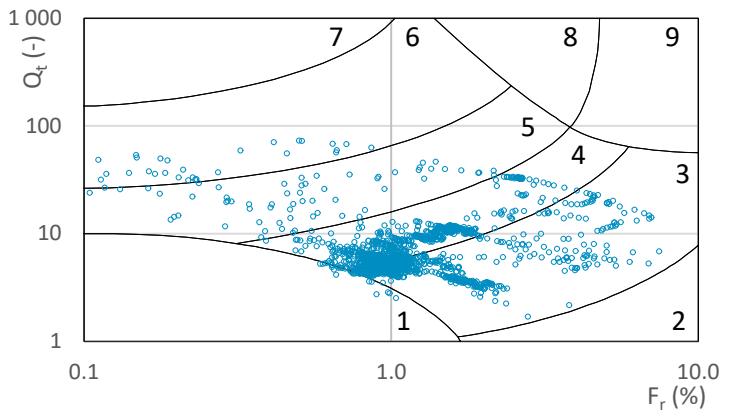
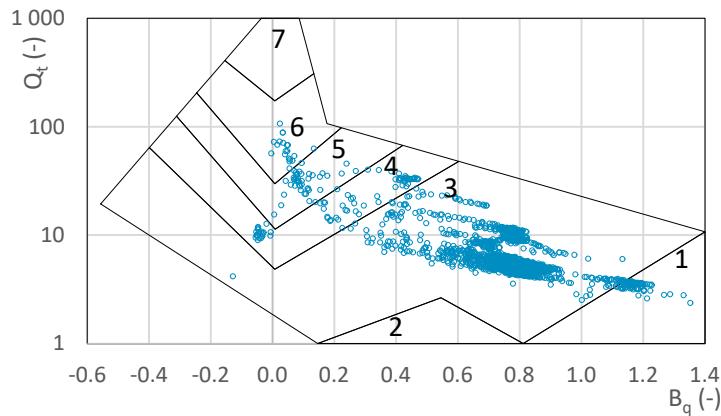
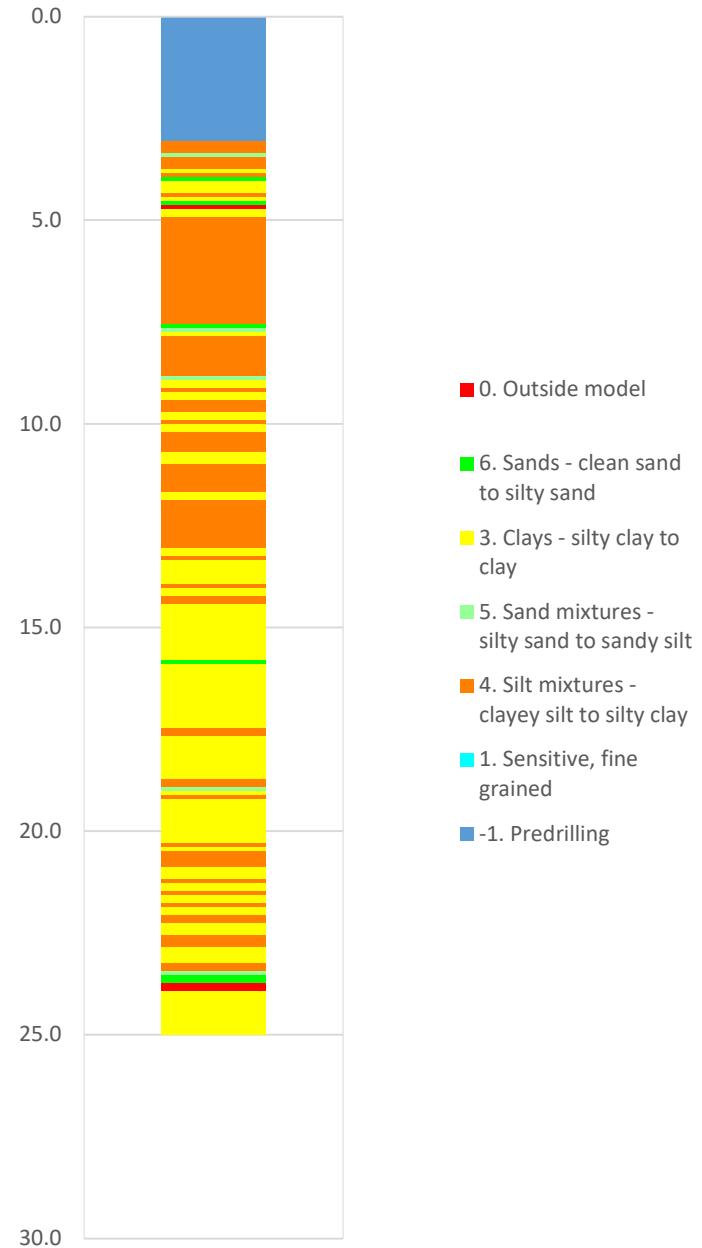


Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull 322	Kote +38.8
Innhold		Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			52203
 Statens vegvesen	Utført ASHE Divisjon Ekstern konsulent	Kontrollert JAJE Dato sondering 26-01-2023	Godkjent MBAK Revisjon Rev. dato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

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt

Statnett Tønsberg transformatorstasjon

Prosjektnummer: 41400282-001

Borhull

Kote +38.8

322

Innhold

Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990

Sondenummer

52203Utført
ASHEKontrollert
JAJEGodkjent
MBAK

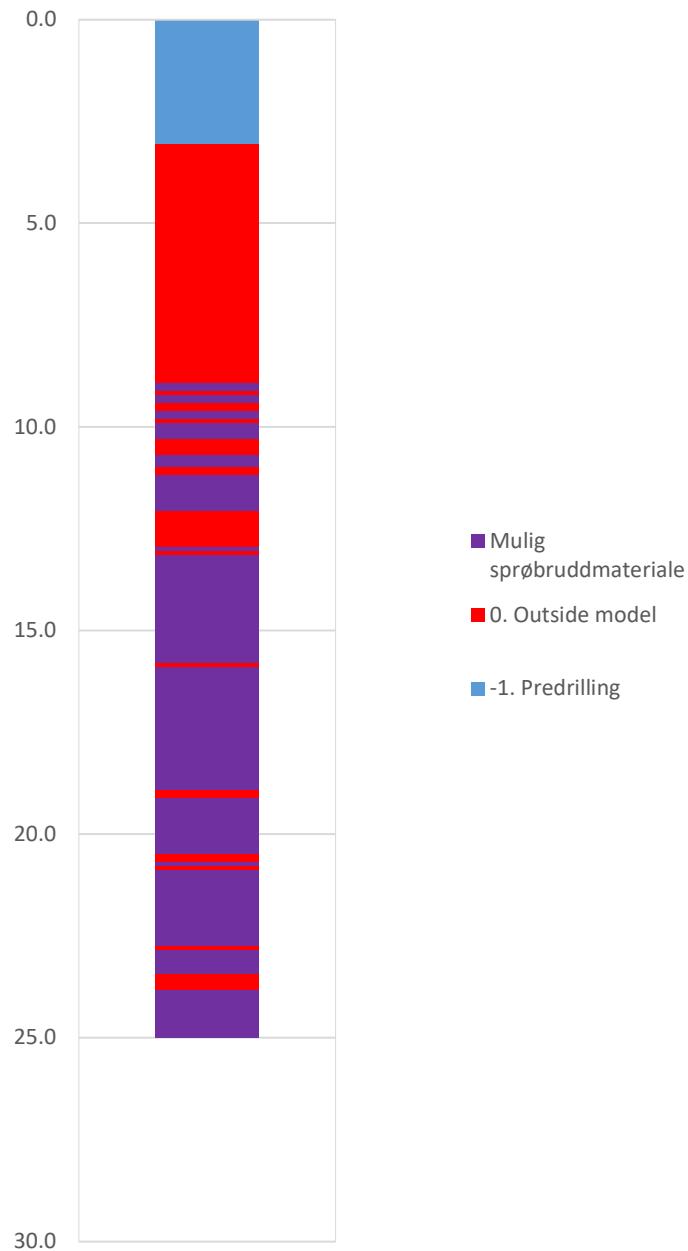
Anvend.klasse

1Divisjon
Ekstern konsulentDato sondering
26-01-2023Revisjon
Rev. dato

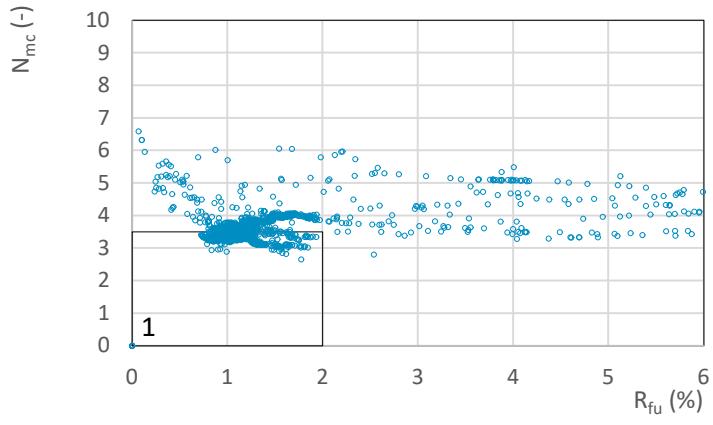
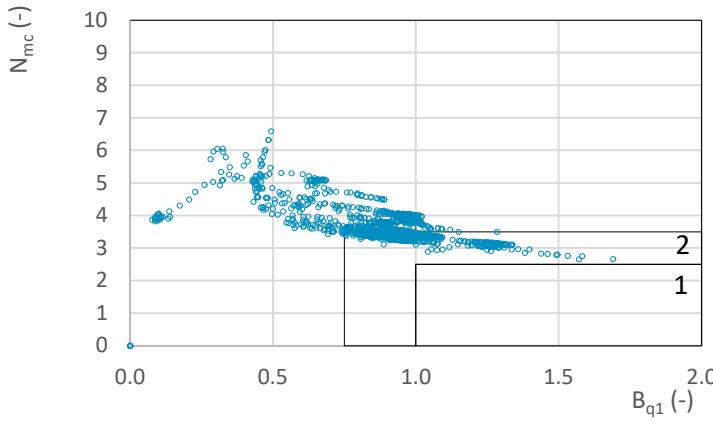
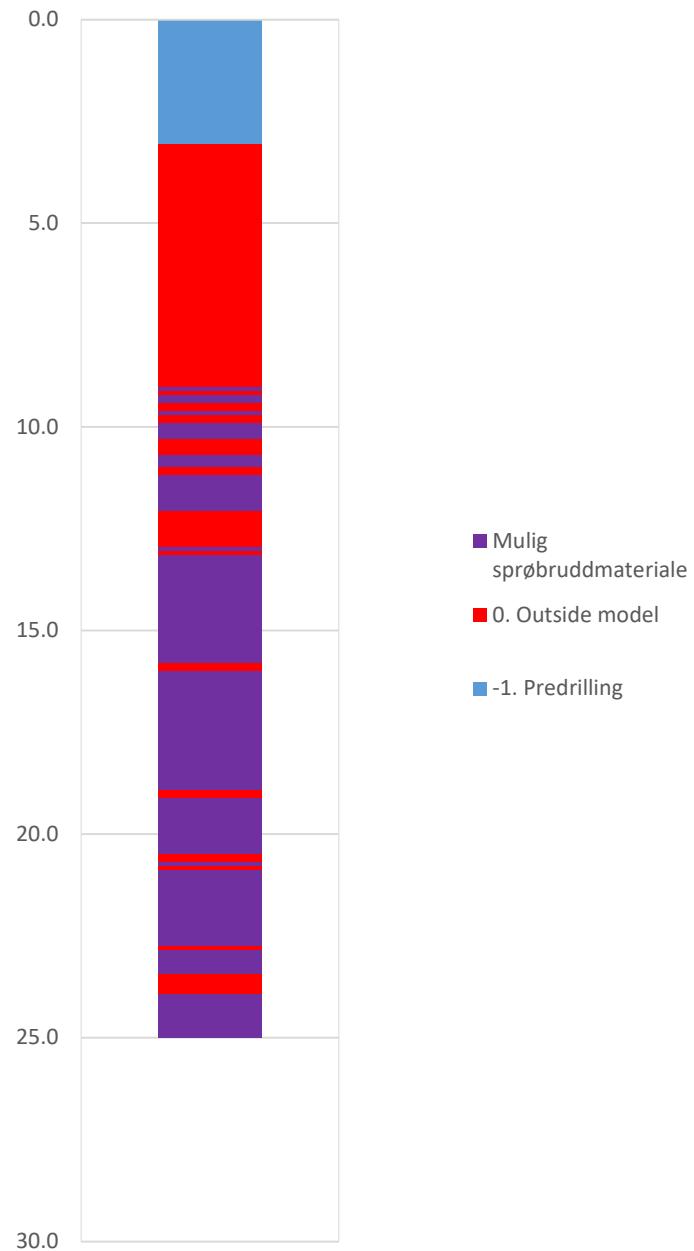
Figur

16

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



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

Sonde og utførelse

Sonenummer	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)	-		

Nullpunktsskontroll

	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)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	10.0	0.1	0.1	0.3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20
Anvendelsesklasse	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1			
Anvendelsesklasse	1			

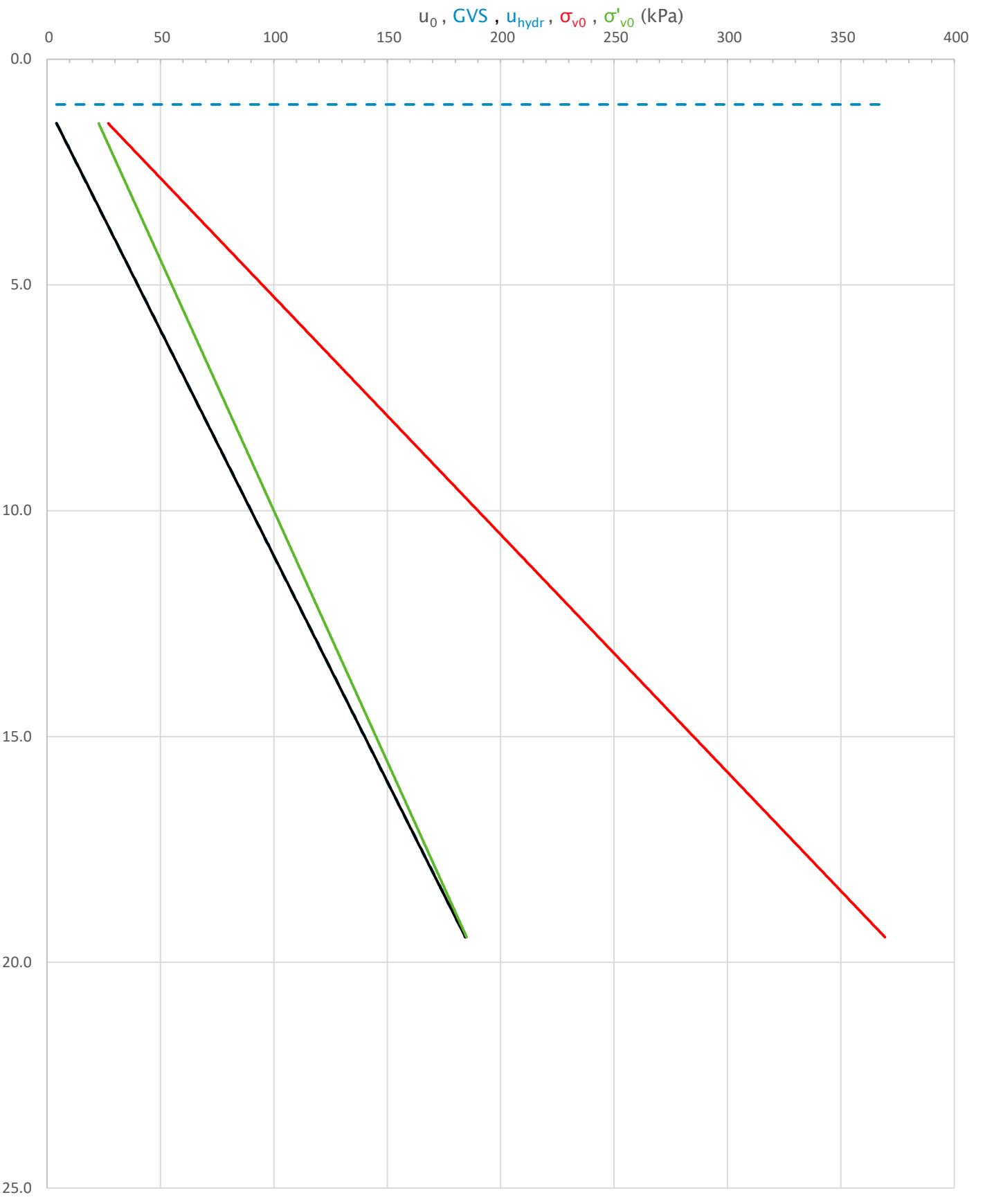
Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

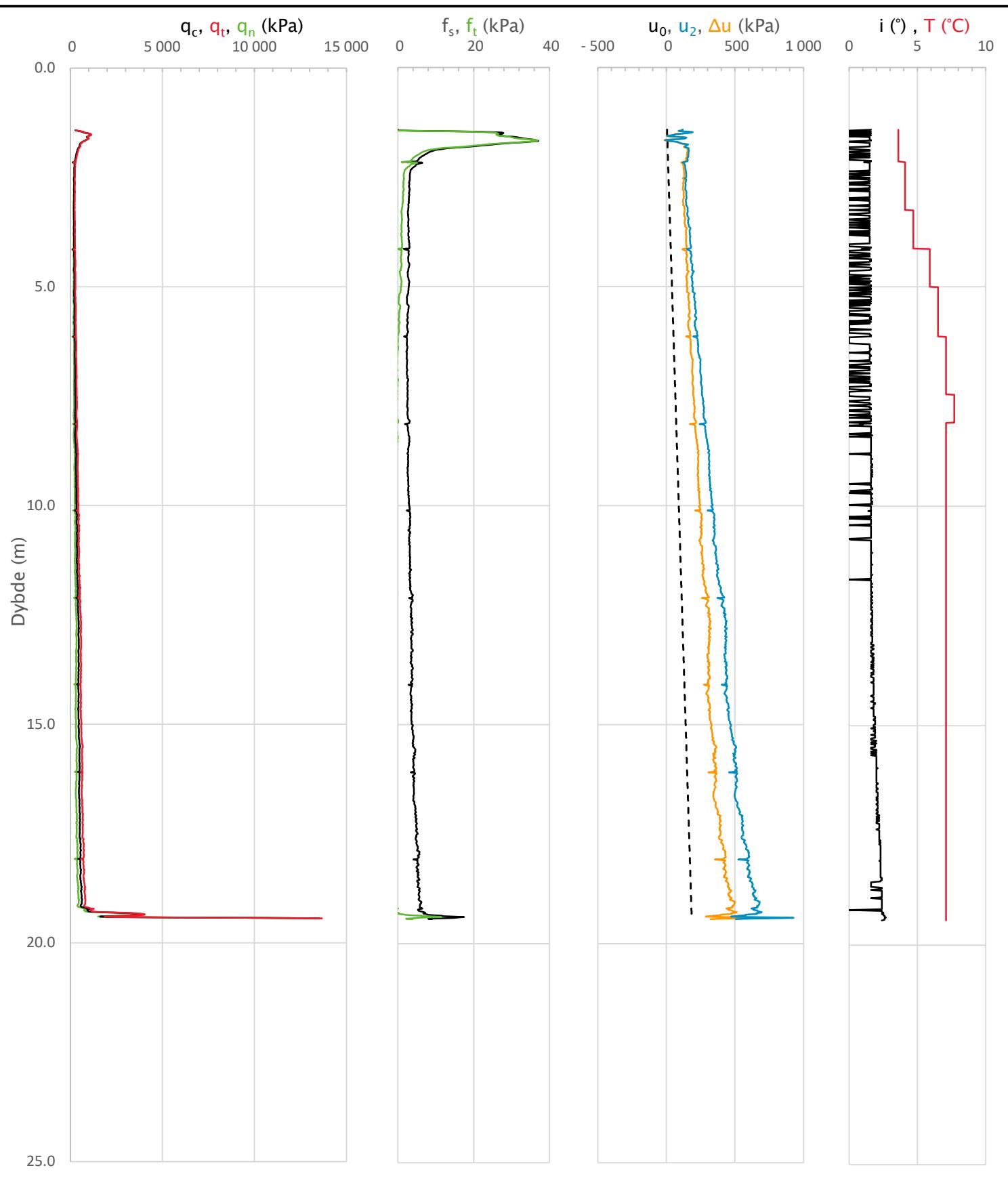
Kommentarer:

Prosjekt Statnett Tønsberg transformatorstasjon	Prosjektnummer: 41400282-001	Borhull	Kote +7.7
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet		Sondenummer	323

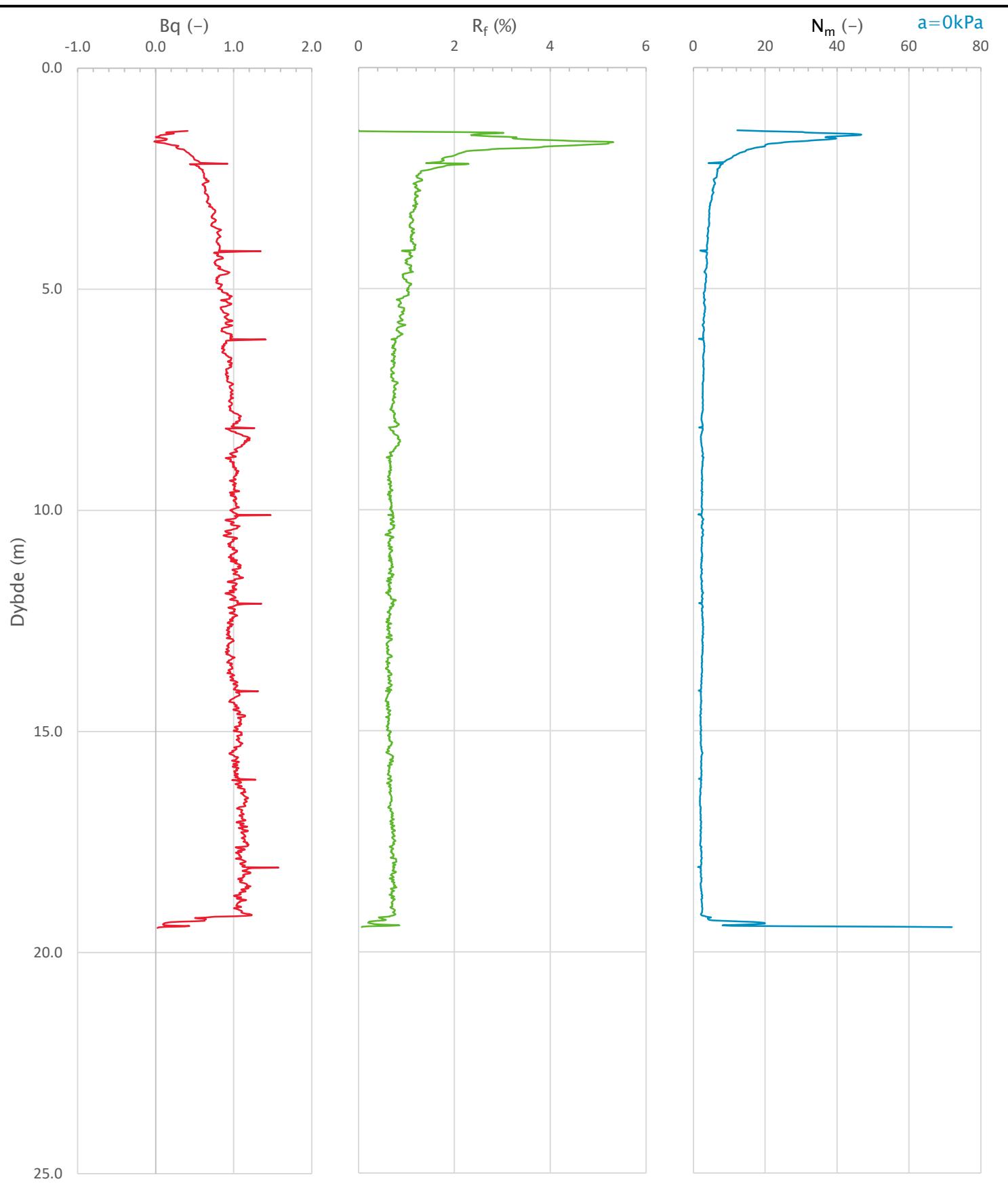
 Statens vegvesen	Utført ASHE	Kontrollert JAJE	Godkjent MBAK	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 18-01-2023	Revisjon Rev. dato	Figur 1



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



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



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

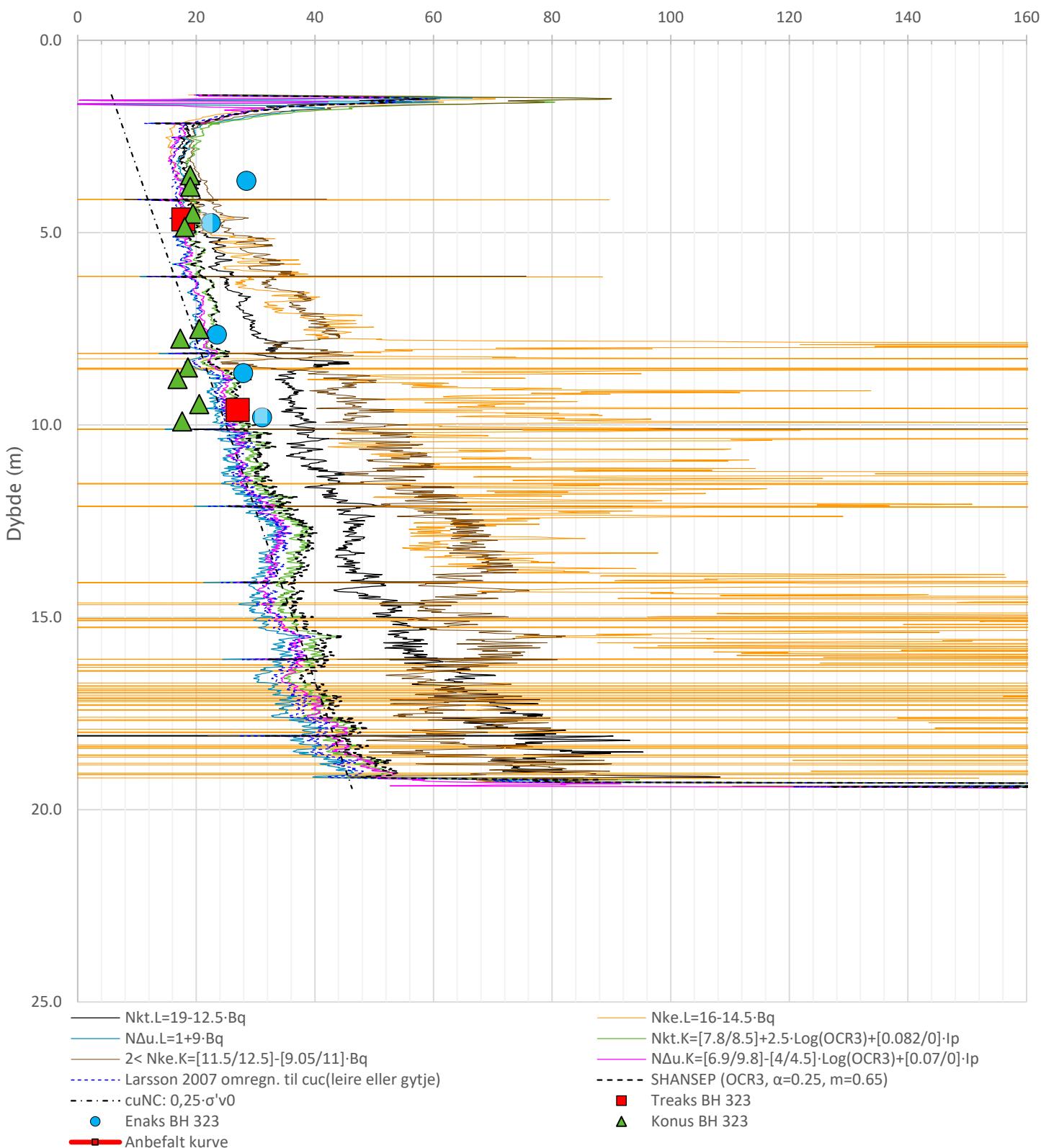
Anisotropiforhold i figur:

Treks BH 323: cuC/cucptu = 1.000

Enaks BH 323: cuuc/cucptu = var. (min:0.630 max:0.632)

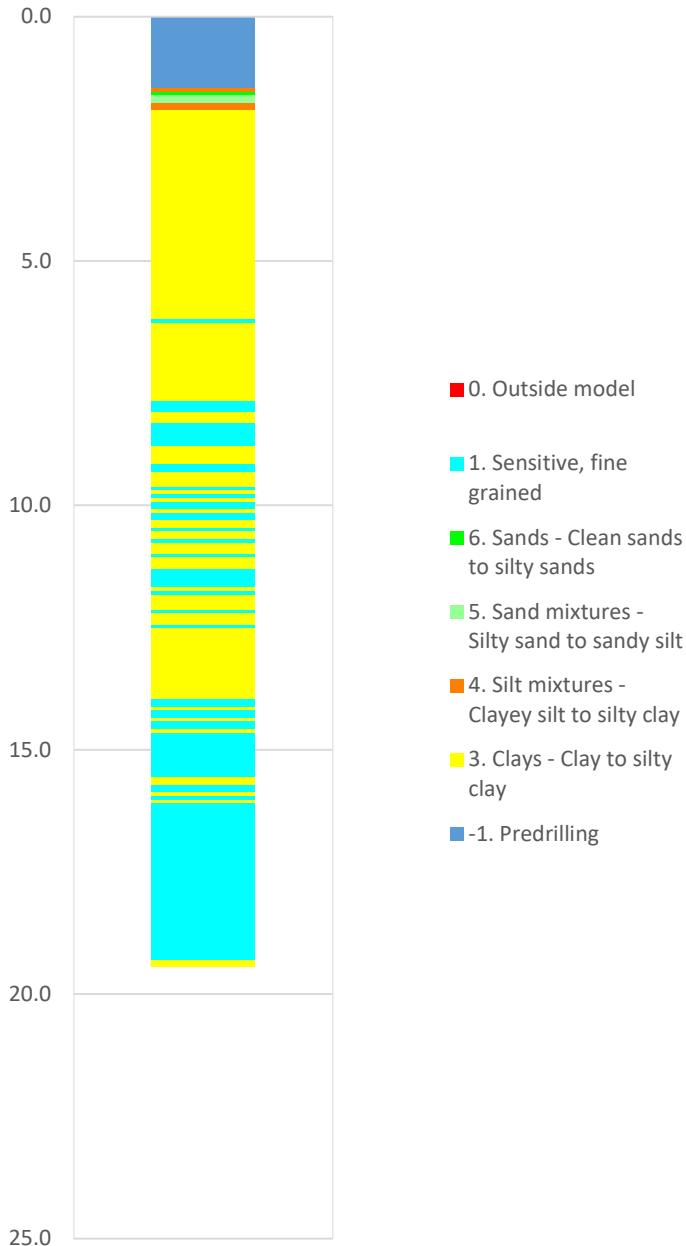
Konus BH 323: cufc/cucptu = var. (min:0.630 max:0.632)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

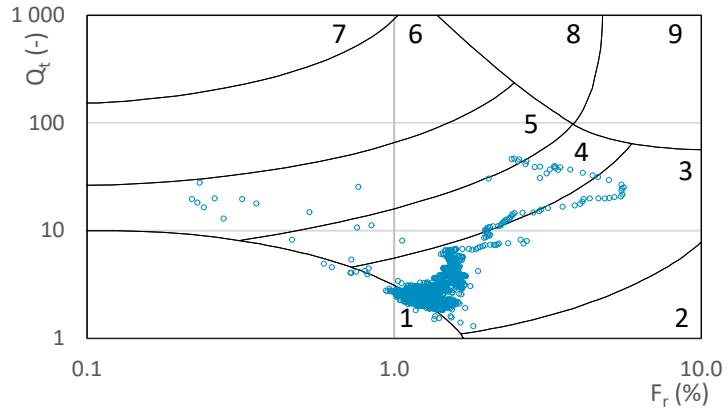
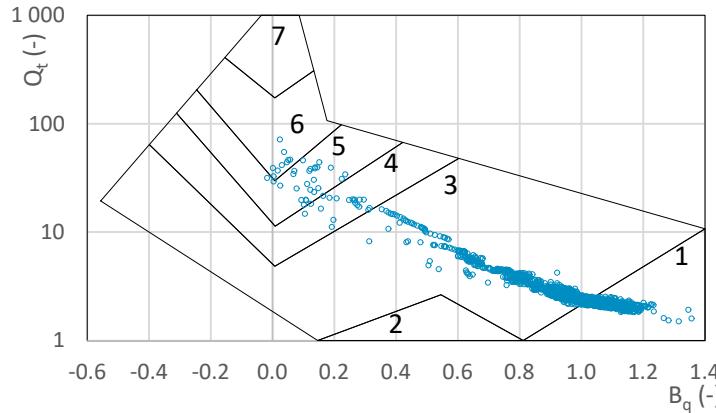
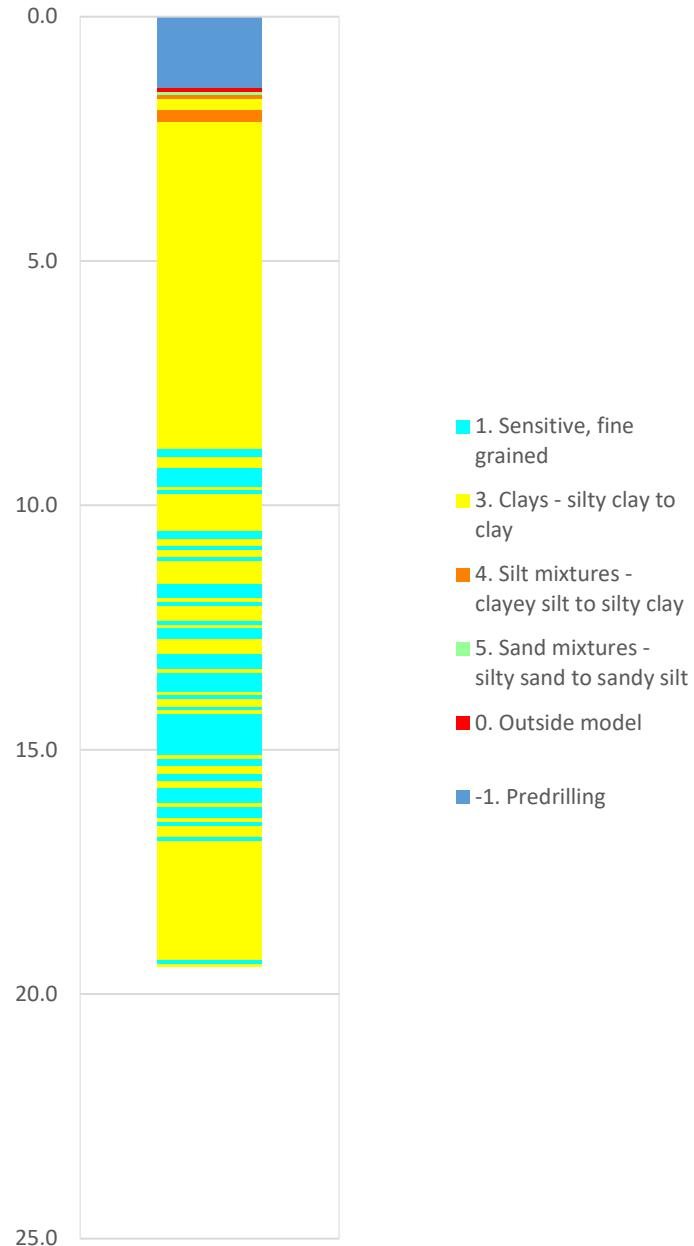


Prosjekt	Prosjektnummer:	Borhull	Kote +7.7
Statnett Tønsberg transformatorstasjon	41400282-001	323	
Innhold	Sondenummer		
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet	52203		
 Statens vegvesen	Utført ASHE Divisjon Ekstern konsulent	Kontrollert JAJE Dato sondering 18-01-2023	Godkjent MBAK Revisjon Rev. dato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

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt

Statnett Tønsberg transformatorstasjon

Prosjektnummer: 41400282-001

Borhull

Kote +7.7

323

Innhold

Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990

Sondenummer

52203Utført
ASHEKontrollert
JAJEGodkjent
MBAK

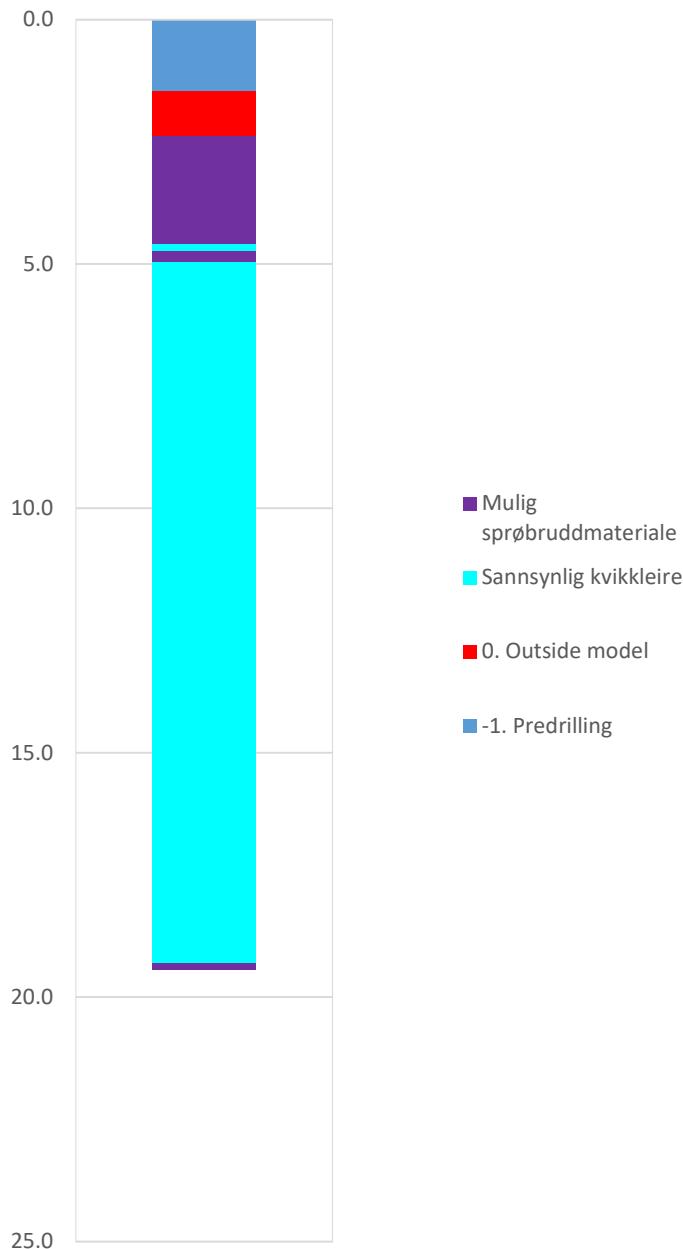
Anvend.klasse

1Divisjon
Ekstern konsulentDato sondering
18-01-2023Revisjon
Rev. dato

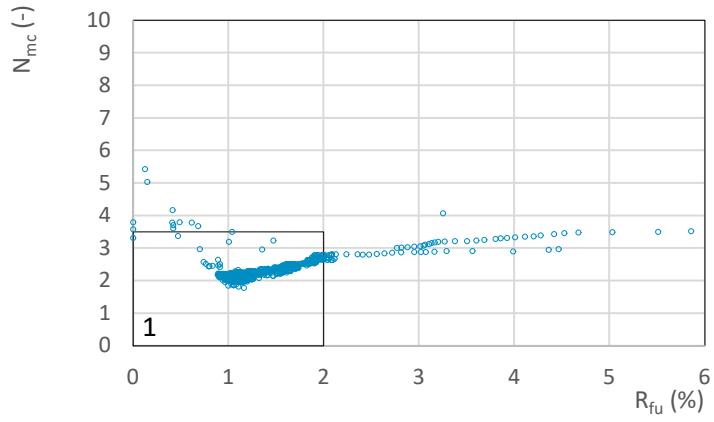
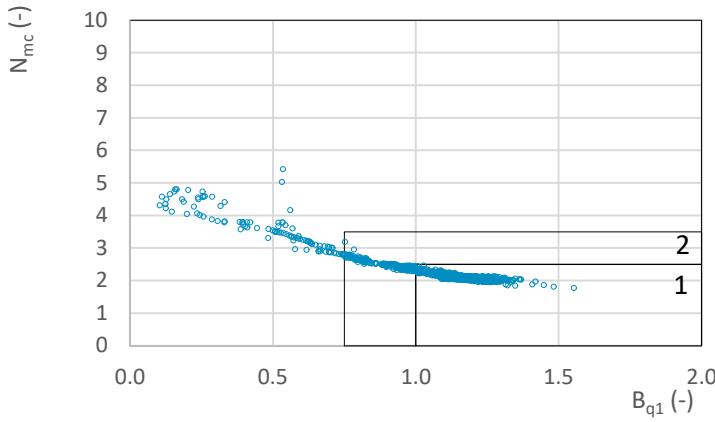
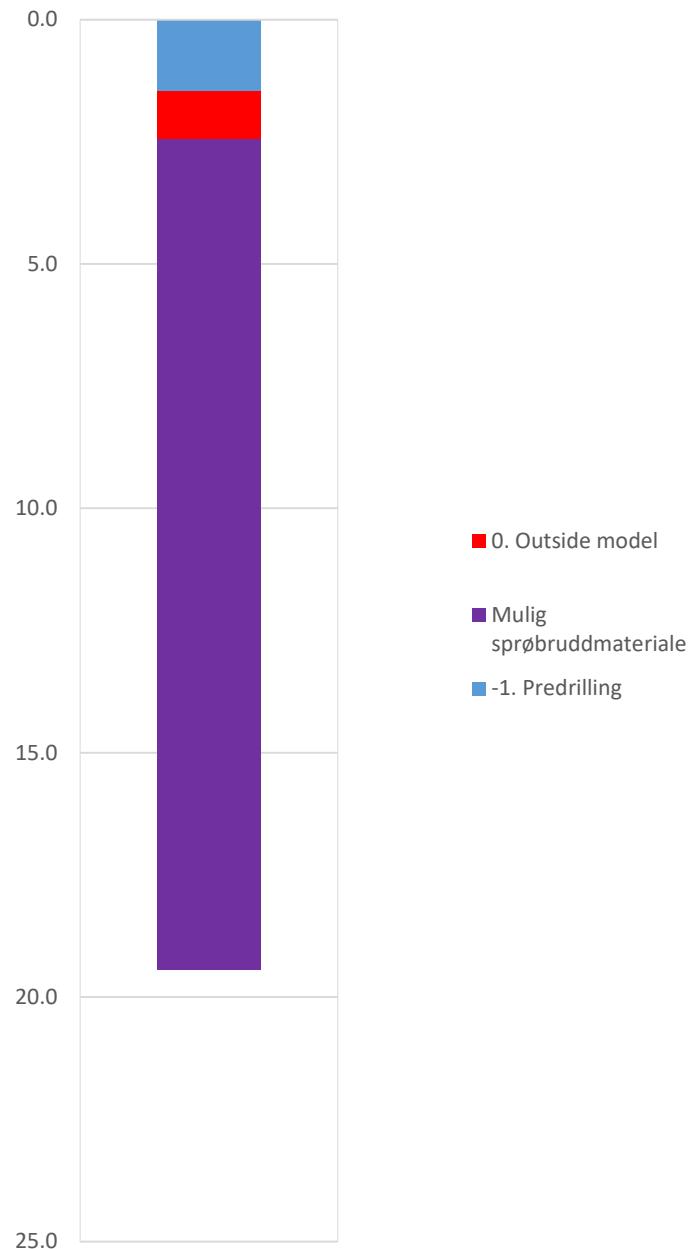
Figur

16

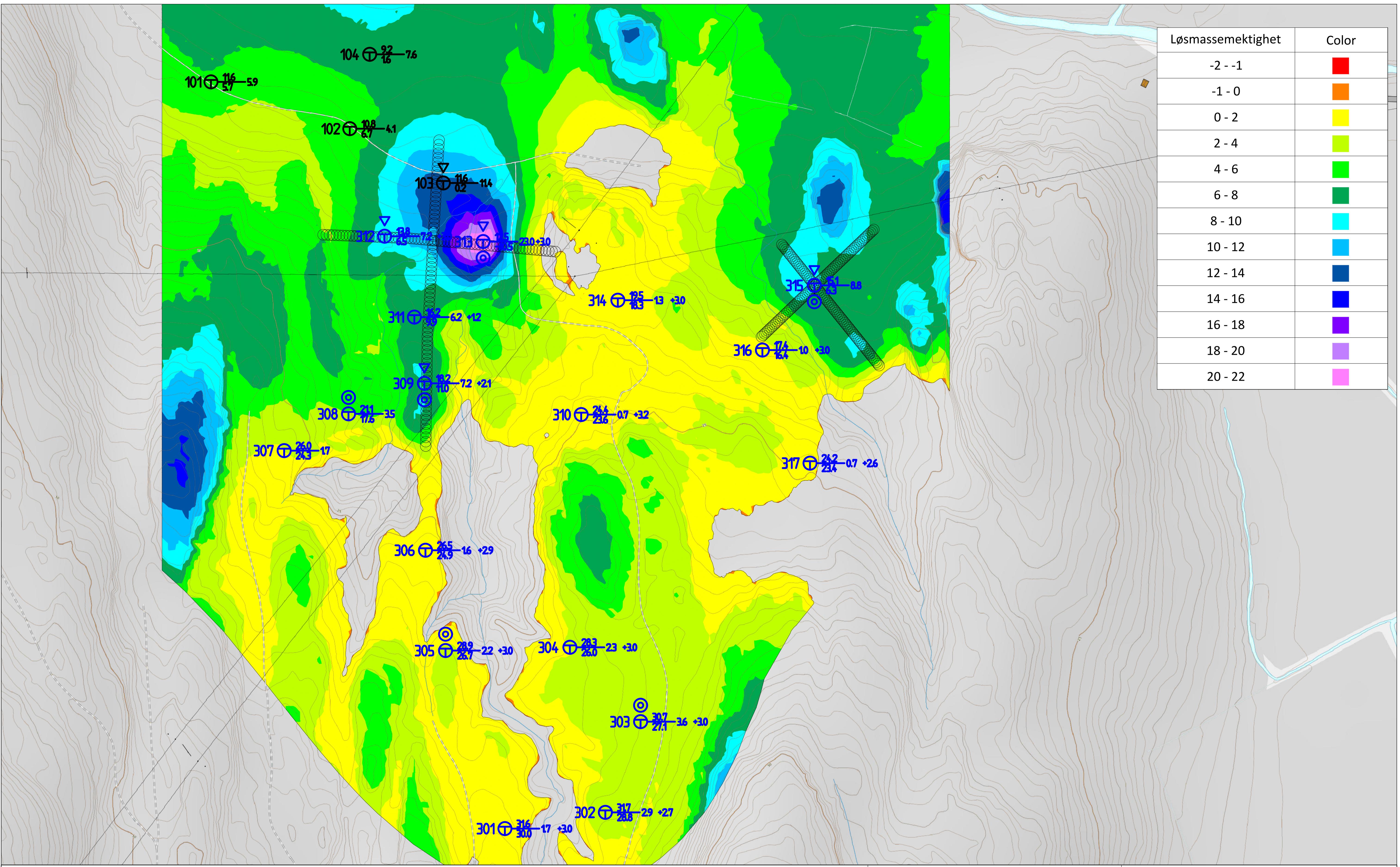
NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



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



Tegnforklaring

- ⊕ Totalsondering
 - Prøveserie
 - ⊖ Poretryksmåler
 - ▽ Trykksondering, CPTu
 - ✚ Vingeboring

Supplerende geotekniske grunnundersøkelser (blå farge)

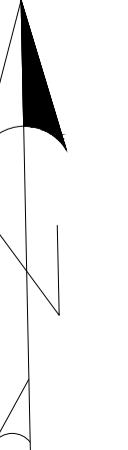
Eksisterende geotekniske grunnundersøkelser (svart)

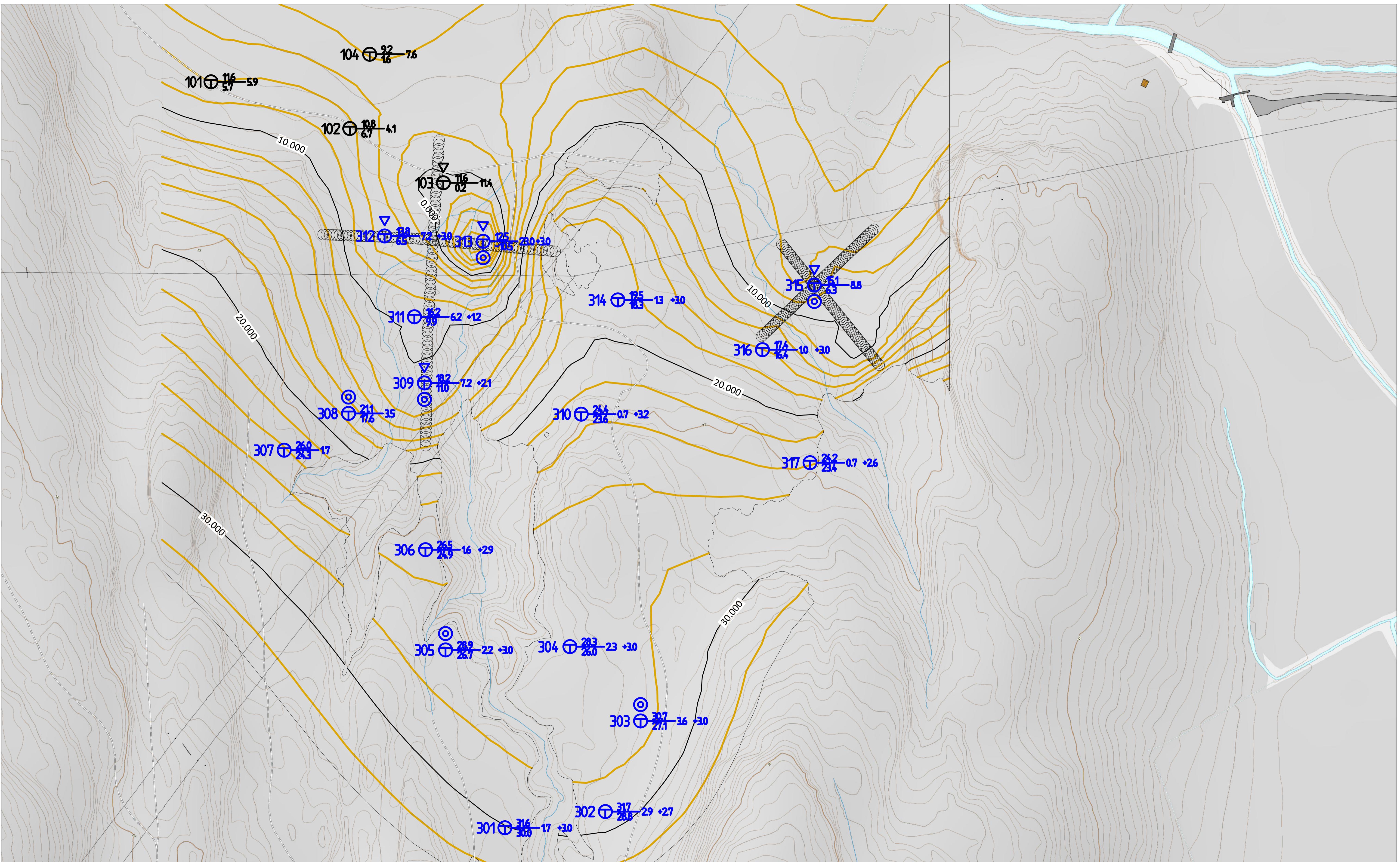
Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
Antatt kote

Løsmassemektighetskart

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

Ekvidistanse: 1 m





Tegnforklaring

- ⊕ Totalsondering
 - Prøveserie
 - ⊖ Poretryksmåler
 - ▽ Trykksondering, CPTu
 - ✚ Vingeboring

Supplerende geotekniske grunnundersøkelser (blå farge)

Eksisterende geotekniske grunnundersøkelser (svart)

Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
Antatt kote

Kotekart for bergflate modell fra Leapfrog modell

Konturlinje

Ekvidistanse: 1 m

