

Datarapport for grunnundersøkelser

Ildskogveien, Porsanger kommune

Rekvirent	Paulsen Entreprenør	Utarbeidet av Stine Hagen
Prosjekt type	Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse	Kontrollert av Marthe Ottem
Prosjekt nr.	24009	Godkjent av
Dokumentnr.	24009-DATA-01	
Dato	22.04.2024	



GeoNord AS

Betongveien 4, 9515 Alta
Tlf. 78435848 E-post: firmapost@geonord.no

Sammendrag

Paulsen Entreprenør planlegger regulering av boligtomter ved Ildskogveien i Lakselv, Porsanger kommune. Undersøkelsesområdet ligger på en liten terrasse som faller mot Ildskogbekken.

Det er utført 14 totalsonderinger, 2 trykksonderinger og 2 prøveserier.

Grunnundersøkelsene viser at undersøkelsesområdet ved Ildskogveien består av sand/tørrskorpeleire i de øvre 0-2 meterne, deretter er det stor mektighet med sprøbruddmateriale/kvikkleire før noen meter med morene og deretter fjell.

Resultatet fra prøveseriene viser at de i stor grad inneholder leire. Det ble påvist sprøbruddmateriale i 13 av 15 sylindrerprøver, hvorav 9 er klassifisert som kvikkleire.

Undersøkelsene er vist i denne rapporten.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Kvalitetssikring og standardkrav	4
1.2	Innhold og bruk av rapporten	4
2	Terreng og grunnforhold	5
2.1	Områdebeskrivelse	5
2.2	Kvartærgeologi	5
3	Felt- og laboratorieundersøkelser	6
3.1	Tidligere undersøkelser	6
3.2	Utførte undersøkelser	6
3.3	Viktige forutsetninger	6
4	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelsene	7
4.1	Generelt	7
4.2	Dybde til berg	7
4.3	Løsmasser	7
4.4	Avvik fra standard utførelsesmetoder	9
5	Behov for supplerende grunnundersøkelser	10
6	Boreposisjonsliste	10
7	Referanseliste	11

Bilag 1: Geotekniske undersøkelser

Bilag 2: Borplan

Bilag 3: Totalsonderinger

Bilag 4: Laboratorieresultater

Bilag 5: Trykksondering

1 Innledning

Paulsen Entreprenør har engasjert GeoNord til å utføre grunnundersøkelser i forbindelse med regulering av et område i Lakselv, Porsanger til boligformål, samt utarbeide datarapport for felt- og laboratorieundersøkelsene.

1.1 Kvalitetssikring og standardkrav

Feltundersøkelsene er utført i henhold til NS 8020-1:2016 [1] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening.

Laboratorieundersøkelsene er utført i henhold til NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr.2 [2] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [3].

1.2 Innhold og bruk av rapporten

Rapporten er en ren datarapport som presenterer resultater fra de utførte felt- og laboratorieundersøkelsene i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivnings- og prosjekteringsammenheng.

Rapporten inneholder ikke vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, det anbefales at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeid i prosjektet. Rapporten kan benyttes som grunnlag til videre geoteknisk vurdering og prosjektering.

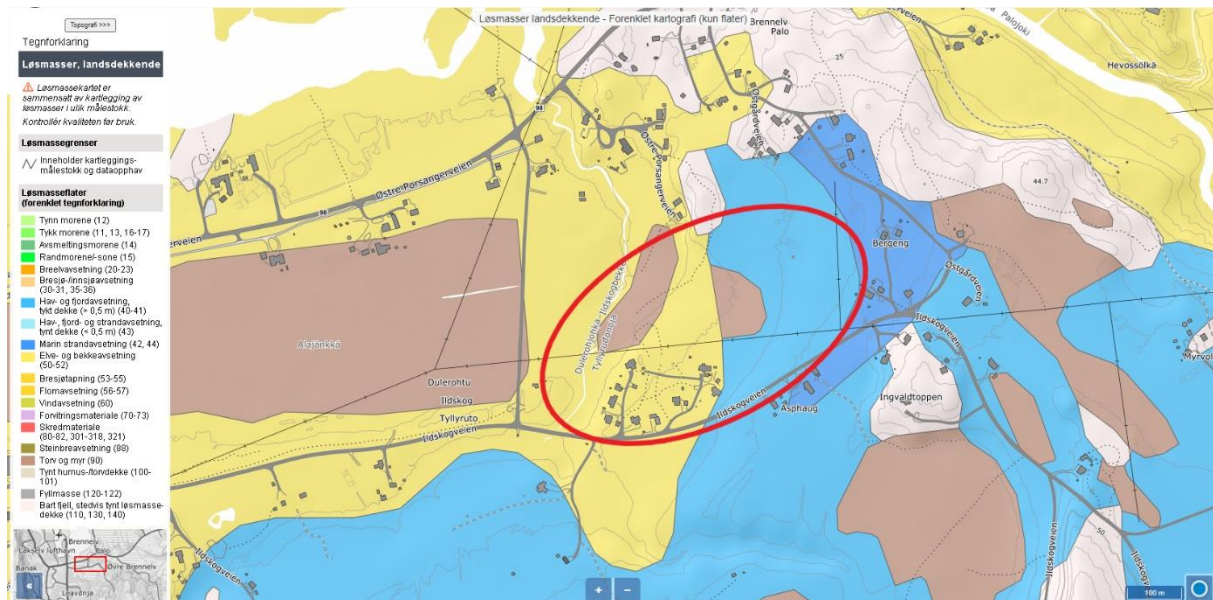
2 Terreng og grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse

Det aktuelle området ligger ca. 2 km unna tettstedet og administrasjonssenteret Lakselv i Porsanger kommune. Undersøkellesområdet er kjent som Ildskog. Store deler av området er dekket av vegetasjon, mens andre deler er bebyggt. Undersøkellesområdet ligger på en liten terrasse som falle mot Ildskogbekken i vest-nordvest. Skråningen mot Ildskogbekken har en helning på ca. 1:6,5. Ildskogbekken ble observert som tørrlagt ved GeoNords undersøkelser.

2.2 Kvartærgeologi

NGUs løsmassekart [7], se figur 2, antyder at området består av ulike typer løsmasser, som torv og myr(brun), elve- og bekkeavsetning(gul) og hav- og fjordavsetning (lys blå). Torv og myr er organisk materiale som består av ikke nedbrutte planterester. Elve- og bekkeavsetning er materialer som er transportert og avsatt av elver og bekker. I denne typen avsetning dominerer sand og grus og partiklene er ofte godt rundet. Mektigheten på slike avsetninger kan variere mye. Den lys blå fargen indikerer at det er hav- og fjordavsetninger i undersøkellesområdet av typen med sammenhengende dekke og stedvis stor mektighet. Dette er en finkornet marin avsetning som kan ha stor mektighet.



Figur 1: Løsmassekart fra NGU

3 Felt- og laboratorieundersøkelser

3.1 Tidligere undersøkelser

GeoNord er ikke kjent med om det er gjennomført grunnundersøkelser ved området tidligere.

3.2 Utførte undersøkelser

3.1.1 Feltundersøkelser

GeoNord har utført grunnundersøkelsene i tidsrommet 18.03.24-04.04.24 med borerigg av typen Geotech 605FM. Grunnundersøkelsene ble utført i tett samarbeid med Emil Hansen geotekniker hos Indira. Grunnundersøkelsene er utført i henhold til NGF-meldinger [2] og Statens vegvesens felthåndbok R211 [5].

Ved gjennomføring av undersøkelsene var det oppholdsvær, og mellom -10-1°C.

Grunnundersøkelsene vises i borplanen i bilag 2. Undersøkelsene for dette området består av:

- 14 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger
- 2 prøveserier tatt med 54mm sylindrerprøver, totalt 15 prøver

Resultatene av totalsonderingen er vist i bilag 3.

Innmåling av punktene ble utført av GeoNord med CPOS-korrigert RigelMap CHCNAV i73 GNSS utstyr med 20mm nøyaktighet. Høydesystem er NN2000 og UTM-sone 35. Punktene er lagt inn i GeoNords kartprogram RigelMap.

3.1.2 Laboratorieundersøkelser

Resultatet fra laboratorieundersøkelsene er vist i bilag 4. Disse er utført i samsvar med retningslinjer gitt i NS-standarder og Statens vegvesen håndbok R210 [6]. Analysene av prøvene ble bestemt av Emil Hansen geotekniker hos Indira.

Det er utført rutineundersøkelser for alle prøvene, samt konsistensgrenser for utvalgte prøver.

3.3 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en mer generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra de utførte grunnundersøkelsene i området.

4 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelsene

4.1 Generelt

Grunnundersøkelsene viser at området generelt består av et lag med hardere motstand, trolig tørrskorpe leire eller sand, samt tele, under dette er det svært bløte masser med liten motstand. Ved noen av punktene er det tilsynelatende noe grovere materiale noen meter før antatt fjell, trolig morene. Sonderingene ble avsluttet ca. 4-25 meter under terrenget, dette er inkludert tre meter fjellkontrollboring.

4.2 Dybde til berg

Ved samtlige totalsonderinger ble det påtruffet berggrunn, med godkjent fjellkontrollboring. Se boreposisjonsliste i kap. 6 for mektigheten på løsmasser og dybden til berg.

4.3 Løsmasser

Generelt for totalsonderingen måtte det brukes lite matekraft for å drive ned, det måtte ved noen av profilene brukes økt rotasjon og spyling/slag i de øvre 0-2 meterne. Ellers ble det brukt svært lite matekraft i store deler av de fleste profilene.

For IN01, IN04 og IN12 ble det i enkelte partier brukt verken økt rotasjon, spyling eller slag før fjell ble påtruffet.

Like før fjell ble påtruffet i punktene var det tilsynelatende større motstand i massene i de aller fleste profilene.

Det ble tatt 54mm sylindrerprøver fra P2(3-8 m) og P11(4-14 m) nær henholdsvis IN02 og IN11. Prøvene viser at løsmassene hovedsakelig består av bløt, leirig materiale med innslag av grovere fraksjoner som silt og grus.

Trykksonderingene som ble utført ved IN02 og IN11 konstaterer det samme som totalsonderinger og prøver. Det er påtruffet bløt leire på denne lokaliteten.

For alle prøvene ble det gjort en visuell klassifisering, se tabell 1.

Tabell 1 Visuell klassifisering av prøver

Prøvepunkt	Dybde (m)	Visuell klassifisering
P2	3-4	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Partier med silt og sporadiske gruskorn. Bløt, plastisk. Lukter sjø. Sprøbruddmateriale.
	4-5	Grå. Siltig leire med partier og lamina av silt eller leire. Bløt, plastisk. Lite lukt. Kvikkleire.
	5-6	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Silt i toppen og ulike partier nedover i sylindret. Bløt, plastisk. Lukter sjø. Sprøbruddmateriale.
	6-7	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Ca 15 cm med leirig silt midt i sylindret. Sporadiske gruskorn. Bløt, plastisk.
	7-8	Grå med svarte og lyse sjatteringer. Leire. Sporadisk gruskorn i bunnen av sylindret. Bløt, plastisk. Lukter leire.
P11	4-5	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Lamina med silt. Bløt, plastisk. Lukter sjø. Sprøbruddmateriale.
	5-6	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Sporadiske gruskorn. Meget bløt, plastisk. Lukter sjø. Kvikkleire.
	6-7	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Meget bløt, plastisk. Flere sjikt/lamina er ekstra bløt. Ved 42-52 cm kollapser prøve på benk, dette partiet består av grusig siltig leire. Lukter sterkt sjø. Kvikkleire.
	7-8	Grå. Leire. Fin sand og silt i toppen av sylindret. Meget bløt, plastisk. Lukter sjø. Kvikkleire.
	8-9	Grå med noen svarte sjatteringer. Leire, med partier av siltig leire. Silt i toppen av sylindret. Meget bløt, plastisk. Lukter sjø. Kvikkleire.
	9-10	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Sporadiske gruskorn i bunnen av sylindret. Meget bløt, plastisk. Lukter lite. Kvikkleire.
	10-11	Grå med noen svarte sjatteringer. Partier med leire/silt/siltig leire/leirig silt. Meget bløt, plastisk. Lukter sjø. Kvikkleire.
	11-12	Grå med svarte sjatteringer. Leire. Noen lamina med silt. Sporadiske gruskorn. Meget bløt, plastisk. Lukter sjø. Kvikkleire.
	12-13	Fikk kun ut ca. 15 cm materiale i bunnen av sylindret grunnet store bulker som oppsto under prøvetaking.

		Grå. Leire. Meget bløt, plastisk. Lukter sjø. Kvikkleire.
	13-14	Grå. Leire. Sporadiske gruskorn (høyere frekvens sammenlignet med andre prøver). Meget bløt, plastisk. Lukter sjø. Sprøbruddmateriale.

Resultater fra prøvene som ble analysert viser at prøvene i stor grad inneholder leire med partier av silt og sporadisk gruskorn, hvilket vises figurene i bilag 3. Det ble **påvist sprøbruddmateriale** i 13 av 15 sylindrerprøver, hvorav 9 er klassifisert som **kvikkleire**. Prøvene var generelt faste i uforstyrret tilstand, men ble meget bløt med omrøring.

Vanninnholdet for prøvene som ble analyserte ligger på mellom 30 og 63%.

Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 11,4 kPa og 23,3 kPa. Omrørt skjærstyrke ligger mellom 0,1 kPa og 1,9 kPa.

Udrenert skjærstyrke ligger mellom 16,6 og 32,0 kPa.

Konsistensgrenser er utført ved å tørke materiale. Flytegrensen varierer mellom 20 og 39%, og utrullingsgrensen mellom 18 og 22%.

4.4 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Laboratorieanalyser

Konusflytegrense: Alle forsøkene er utført med 3 delprøver. Iht. standard skal forsøket utføres med 4 delprøver. Grunnen til dette var at prøvemateriale var svært vanskelig å jobbe med. P2 7-8m er vurdert til å være ikke representativ, da resultater fra delprøvene ikke har overensstemmelse.

Uforstyrret konusforsøk: Det var ikke mulig å få konusinnrykk med mindre enn 0,5 mm differanse mellom enkelt innmålinger for prøve P2 6-7m. Verdien er beregnet basert på 10 avlesninger mellom 6-8 mm.

Prøve P11 12-13m var bulket under prøvetaking da sylindrer traff en stein ved nedpress. Laboratorieresultater fra denne prøven er utført på ca. 15cm forstyrret prøvemateriale i bunnen av sylindret.

5 Behov for supplerende grunnundersøkelser

I henhold til NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser gjennomføres normalt i minst to omganger:

- Forundersøkelser (skisse-/forprosjekt)
- Ved prosjektering (detaljprosjektering)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å se på nødvendig omfang og eventuelt supplerende grunnundersøkelser for prosjektet, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.


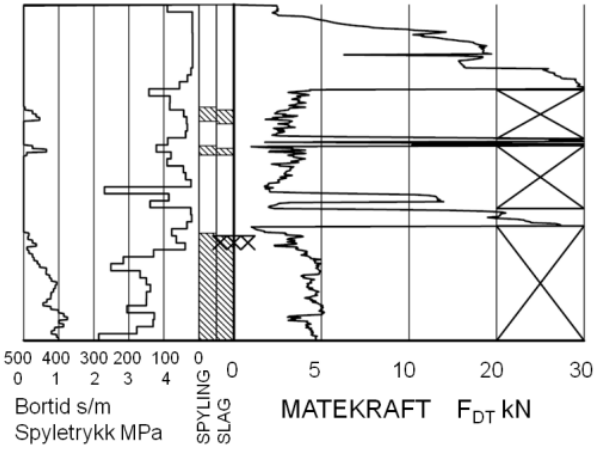

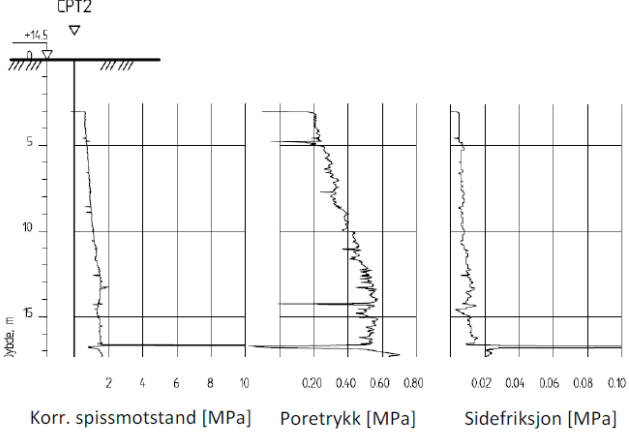

6 Boreposisjonsliste




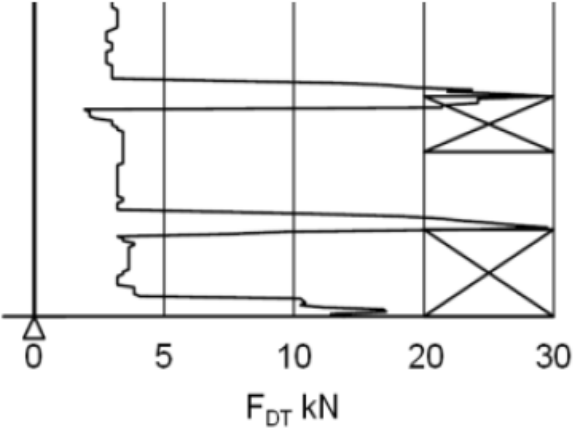

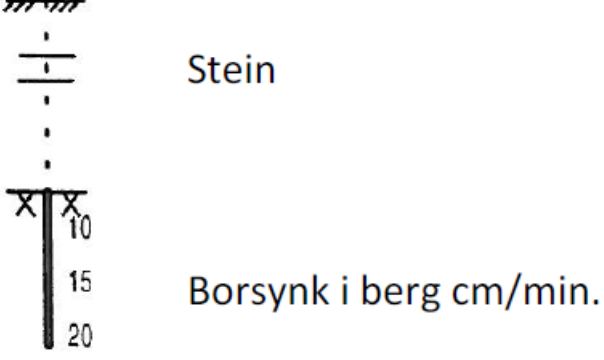
Koordinatene er oppgitt i koordinatsystem EUREF 89, UTM sone 35, høydesystem NN2000.

Posisjon/ID	Nord	Øst	Terreng kote (moh)	Boret i løsmasser (m)	Boret i berg (m)	Metode	Kommentar
IN01	7772421,402	424632,332	14,6	7,3	3	TOT	
IN02	7772489,027	424697,676	14,4	12,23	3	TOT, CPTu, P	
IN03	7772626,740	424738,915	7,5	1,33	3	TOT	
IN04	7772552,625	424725,512	13,8	8	3	TOT	
IN05	7772497,591	424806,346	15,6	19,5	3	TOT	
IN06	7772411,615	424870,790	23,8	4,85	3	TOT	
IN07	7772454,038	424947,073	24,7	4,4	3	TOT	
IN08	7772542,309	424885,016	16,4	16,1	3	TOT	
IN09	7772637,615	424831,419	14,7	12,7	3	TOT	
IN10	7772694,927	424900,488	18,9	10,8	3	TOT	
IN11	7772615,165	424968,378	21,2	19,45	3	TOT, CPTu, P	
IN12	7772509,022	424031,441	25,7	12,23	3	TOT	
IN13	7772525,679	424607,007	7,7	10,85	3	TOT	
IN14	7772435,036	424553,528	7,3	7,30	3	TOT	
TOT=Totalsondering P = Prøveserie CPTu = Trykksondering							

7 Referanseliste

- [1] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, juni 2016.
- [2] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 2.
- [3] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, september 2010.
- [4] Norges Vassdrag- og energidirektorat (NVE), <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- [5] Statens vegvesen (2021). Feltundersøkelser. Håndbok R211
- [6] Statens vegvesen (2016). Laboratorieundersøkelser. Håndbok – R210
- [7] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart», <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.

Navn, (Forkortelser) Symbol	Beskrivelse	Tegning
<p>TOTALSONDERING (TOT, TOTAL)</p> 	<p>Kombinerer metodene dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes Ø45 mm borstenger og Ø57 mm borkrone. Under boring i bløte lag presses stenger ned i bakken med konstant hastighet 2m/min og konstant rotasjonshastighet på 25 omdreininger/min. når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (vises med kryss til høyre). Spyling og slag settes i gang om dette ikke gir synk. Matekraft F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises til høyre i diagrammet, mens spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.</p>	
<p>TRYKKSONDERING (CPT, CPTU)</p> 	<p>Sondering utføres med sylindrisk instrument med konisk spiss. Den presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Kraften mot spissen og friksjonshylsen måles, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). Poretrykk kan også måles bak spissen (CPTu). Målinger utføres kontinuerlig for hver 0,002 m, og metoden gir detaljert info om grunnforhold. Resultater kan benyttes for bestemmelse av lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekanisk egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametere).</p>	
<p>PRØVESERIE (PR, PRØVE, PRØVESERIE, SYLINDERPRØVE)</p> 	<p><u>Naver-/Skovlprøve (forstyrret poseprøve)</u> Utføres med hul borstang med fastmontert metallskruer med fast høyde. Kan bores ned til 5-20 m avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvann. Kan tas forstyrrede poseprøver mellom spiralene.</p> <p><u>Sylinder/blokkprøve (uforstyrret prøve)</u> Stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av sylinderprøver mellom 60-100 cm. Ved ønsket dyp skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp. Prøvediameter er vanligvis Ø54, men kan også være Ø95. Kan også benyttes ramprøvetaker og blokkprøvetaker. Prøvekvalitet inndeles etter kvalitetsklasse 1-3, 1 er høyest kvalitet.</p>	

<p>PORETRYKKSÅLING (PZ, PORE)</p> 	<p>Målinger utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen presses ned til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret eller ved avlesning av den elektriske poretrykksmåleren. Hvilken variant som benyttes vil avhenge av grunnforhold og hensikt med målingene. Grunnvannstand kan observeres eller peiles direkte i borhull.</p>	
<p>ENKEL SONDERING</p> 	<p>Boring som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.</p>	
<p>DREIETRYKK-SONDERING (DRT, DT)</p> 	<p>Utføres med glatte skjøtbare Ø35 mm stenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten økes om nødvendig (vises med kryss til høyre). Matekraft F_{DT} (kN) registreres automatisk og gir grunnlag for vurdering av grunnforhold. Metoden er særlig hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men kan ikke benyttes til påvisning av fjell.</p>	
<p>FJELLKONTROLL-BORING</p> 	<p>Benyttes Ø45 mm stenger med hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det brukes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire kan registreres, gjelder også blokk og større stein. Verifisering av berg ved 3 m boring i fjell evt. med registrering av borsynk.</p>	

Geotekniske bilag 1

Feltundersøkelser



Kodeliste

Data som registreres kan kompletteres med borelederens egne inntrykk. For å hjelpe borelederen kan følgende koder benyttes

GENERELLE KODER	BEDØMMELSESKODER	STOPPKODER
00 Foreg. Kode feil, skal være kode...	30 Fyllmasse	90 Sondering avsl. Uten å ha oppnådd stopp
01 Startnivå for følgende kode	31 Tørrskorpe	91 Fast grunn, sond. Kan ikke drives videre etter normal prosedyre
02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m/ang. ny met)	32 Leire	92 Ant. Stein eller blokk
03 Ytterligere info. finnes	33 Silt	93 Ant. Berg
	34 Sand	94 Avsl. Etter boret ønsket dybde i fjell
ANMERKNINGSKODER	35 Grus	95 Brudd i borstenger eller spiss
10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m/stoppkode)	36 Morene	96 Annen material- eller maskinfeil
11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5 min)	37 Torv	97 Boring avsl. (årsak notert)
12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.	38 Gytje	
15 Sonderingsmotstand registreres ikke	40 Forekomst av stein	
16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT)	41 Stein, blokk eller berg	
17 (Poretrykksutjevning avsluttet)	42 Sluttnivå for stein eller blokk	
FRIE KODER	MASKINTEKNISKE KODER	
60 Borstang bøyer seg	70 Økt rotasjon begynner	
61 Trolig grunnvannsnivå.	71 Økt rotasjon avsluttet	
62 Markert mottrykk under oppbygging	72 Spyling begynner	
63 Slutt mottrykk	73 Spyling slutter	
	74 Slag starter	
	75 Slag slutter	
	76 Slag og spyling starter samtidig	
	77 Slag og spyling slutter samtidig	
	78 Pumping starter	
	79 Pumping slutter	

Analysen ved laboratoriet gjennomføres for en sikker klassifisering og bestemmelse av jordas mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt i felt.

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelse for de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm)	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none">Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none">Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene.
<ul style="list-style-type: none">Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale. Kan virke fete og elastiske
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget.

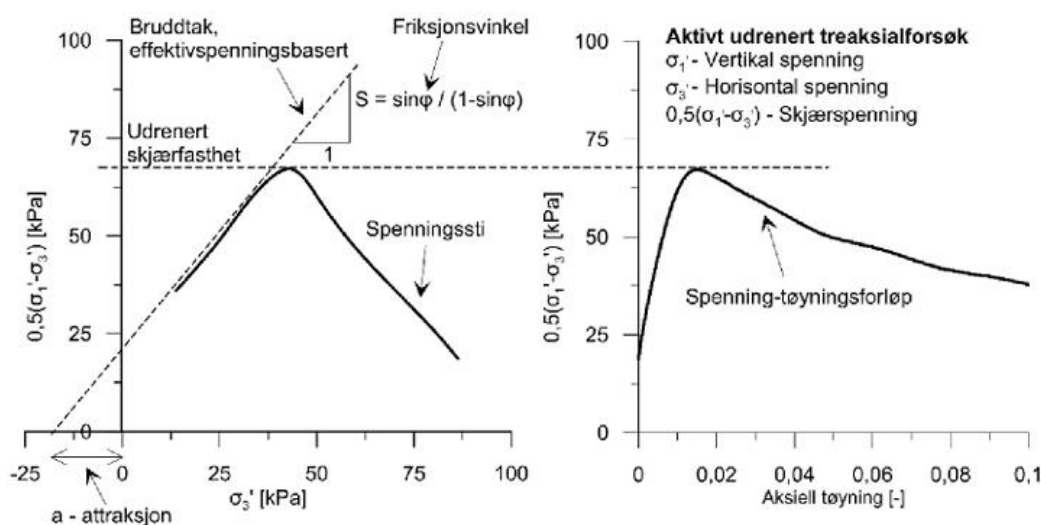
SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For kortidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametere a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen

informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametere for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{uuc}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).



SENSITIVITET, S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u / c_{ur}$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_{ur} < 0,5$ kPa NS8015, $c_{ur} < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

VANNINNHOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER – FLYTEGRENSE (w_L %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_P %)

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp.

Plastisitetsindeksen $I_P = w_L - w_P$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063\text{mm}$. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

PERMEABILITET

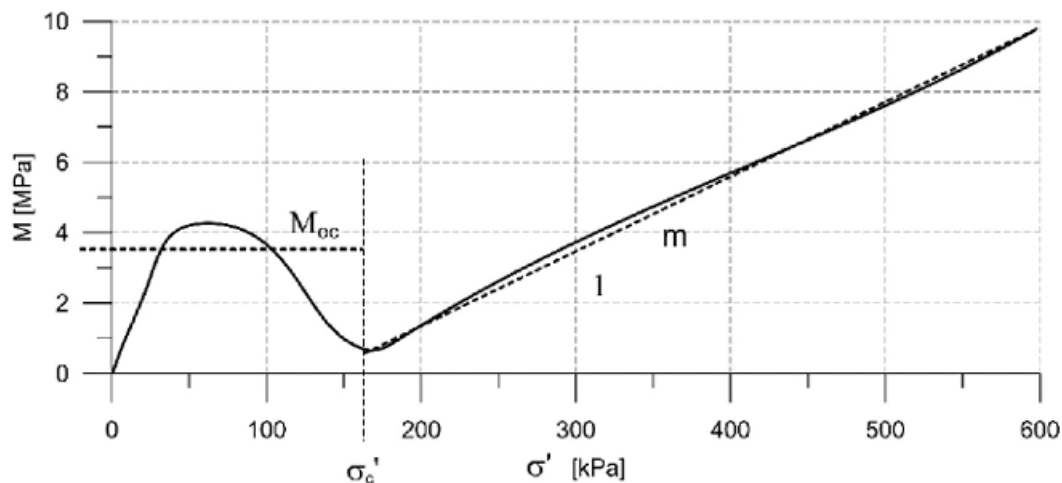
Permeabilitet defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (=potensialforskjell pr lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt, samt ødometerforsøk.

TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut ifra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyden for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

DEFORMASJON- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ_c'). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ_c' representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ_c' vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

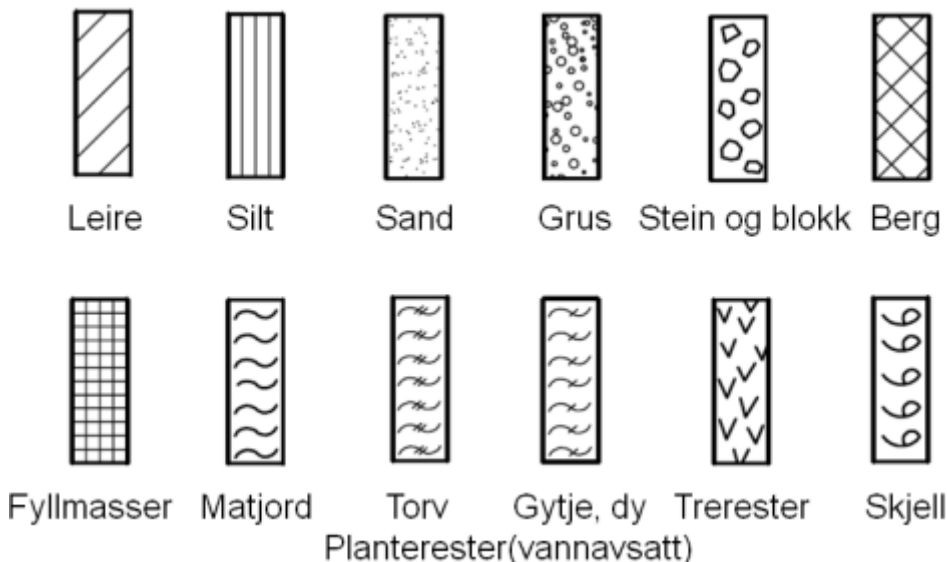


HUMUSINNHOLD

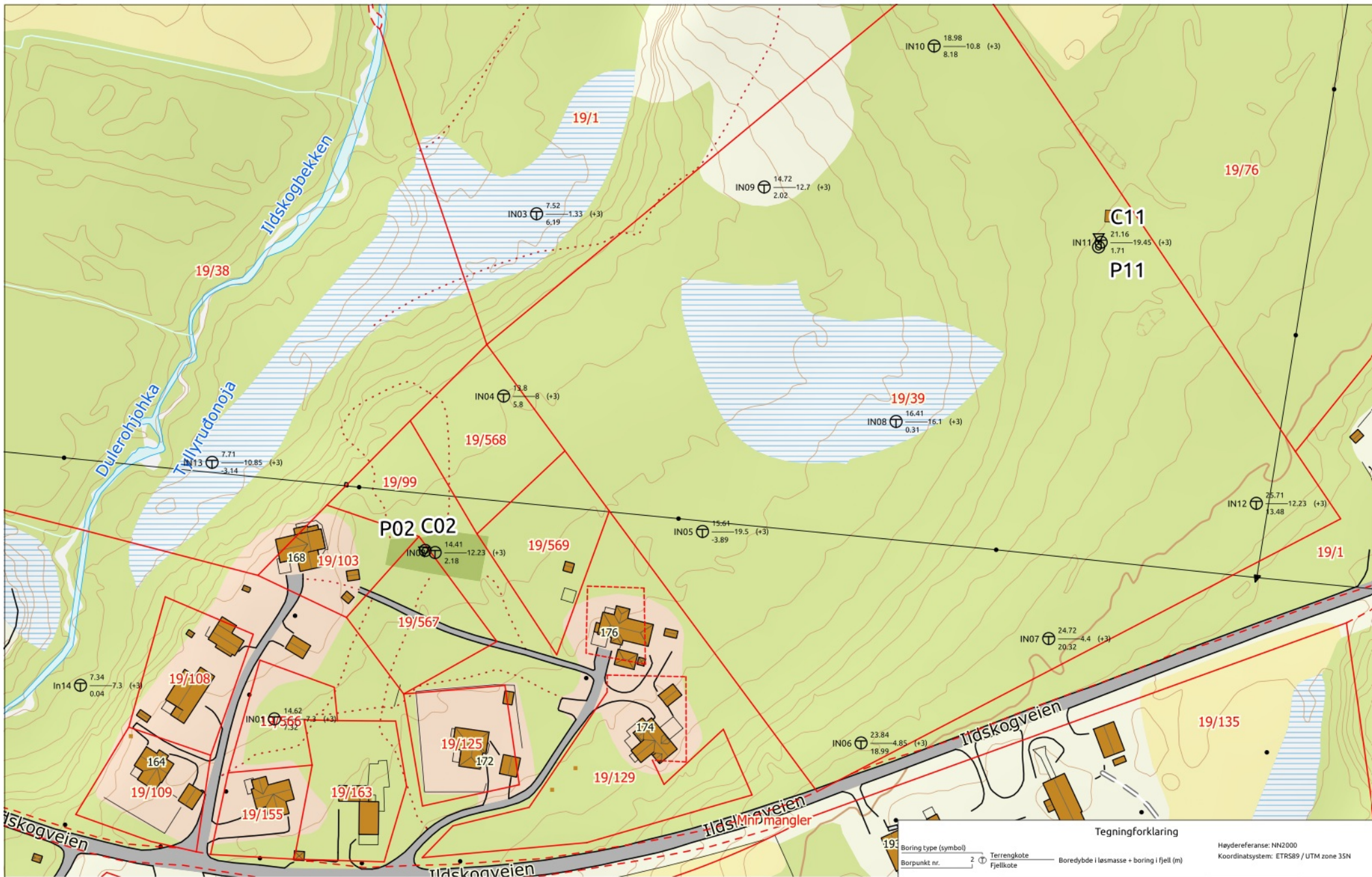
Humusinnhold kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler.

PRØVESERIE ☉

Materialsymboler (iht. NGF Melding Nr.2)



Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense konus	W W _P W _F	• — —▶	Angis i masseprosent av tørrstoff. Resultater fremvises i prøvetegning ved plassering av symboler på tilhørende graf.
Skjærfasthet, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enaksialt trykkforsøk	C _{ufc} C _{urfc} C _{uuc}	▽ ▼ ○	Resultatene fremvises i prøveserietegning ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom skjærfasthetsverdi overstiger grafens maksgrense, vil verdien oppgis i siffer ved grafens ytterpunkt. Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd:



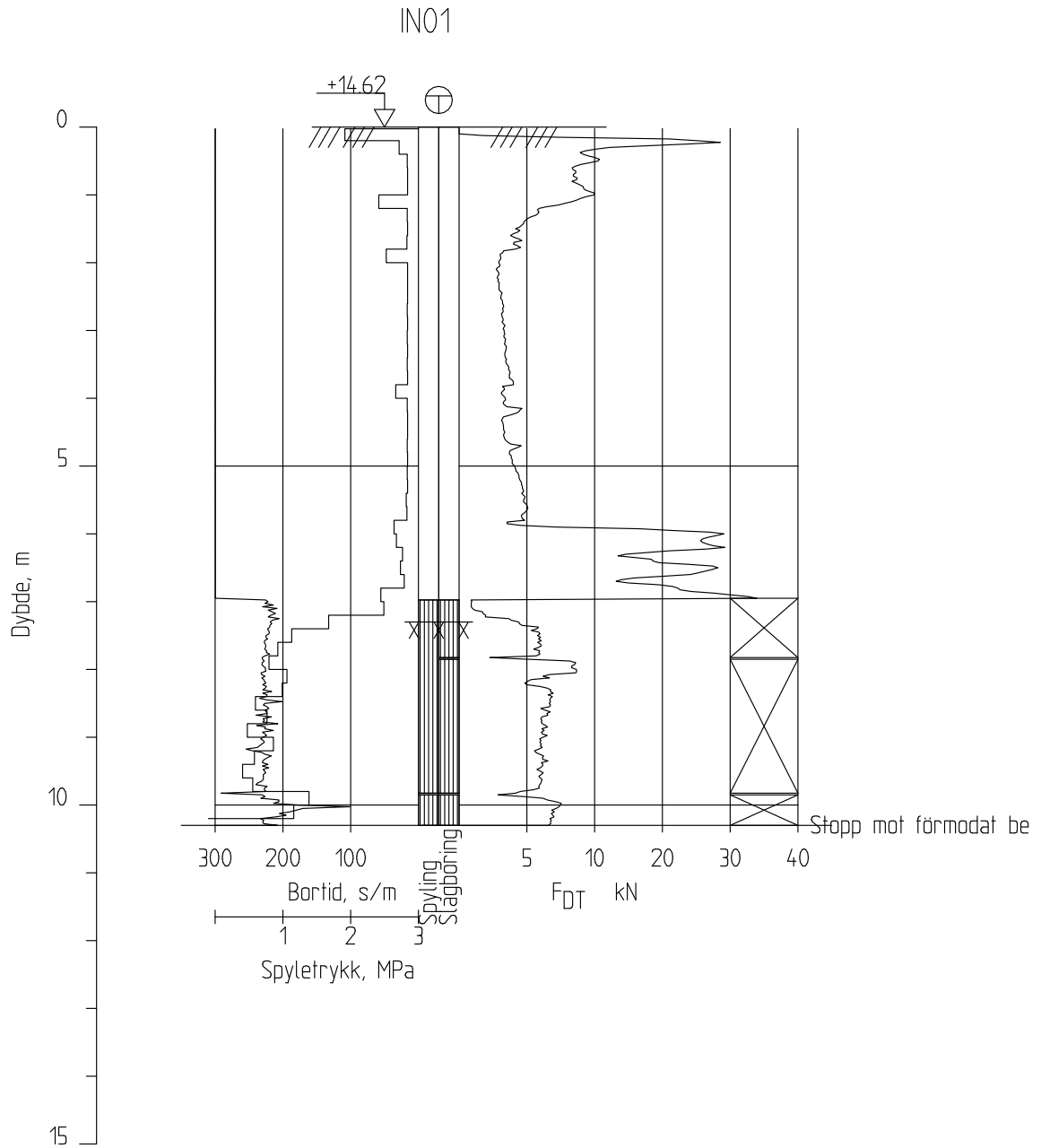
0	2024-04-22		SMH	MO	SMH
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
Tegningsstatus					



OPPDRAG	ildskogveien
OPPDRAGSGIVER	Pausen Entreprenør

SITUASJONPLAN	
⊕ Totalsondring	▽ CPTU
⊙ Prøveserie	

FORMAT	A4	MALESTOKK	1:2000
OPPDRAG NR.	24009		
TEGNING NR.		REV	0



24009 Ildskogveien

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato köret : 18.03.2024

Borhull IN01

Posisjon: X 7772421.40 Y 424632.33

Försök nr. :

Sonde nr. :

Rapport nr.

24009

Figur nr.

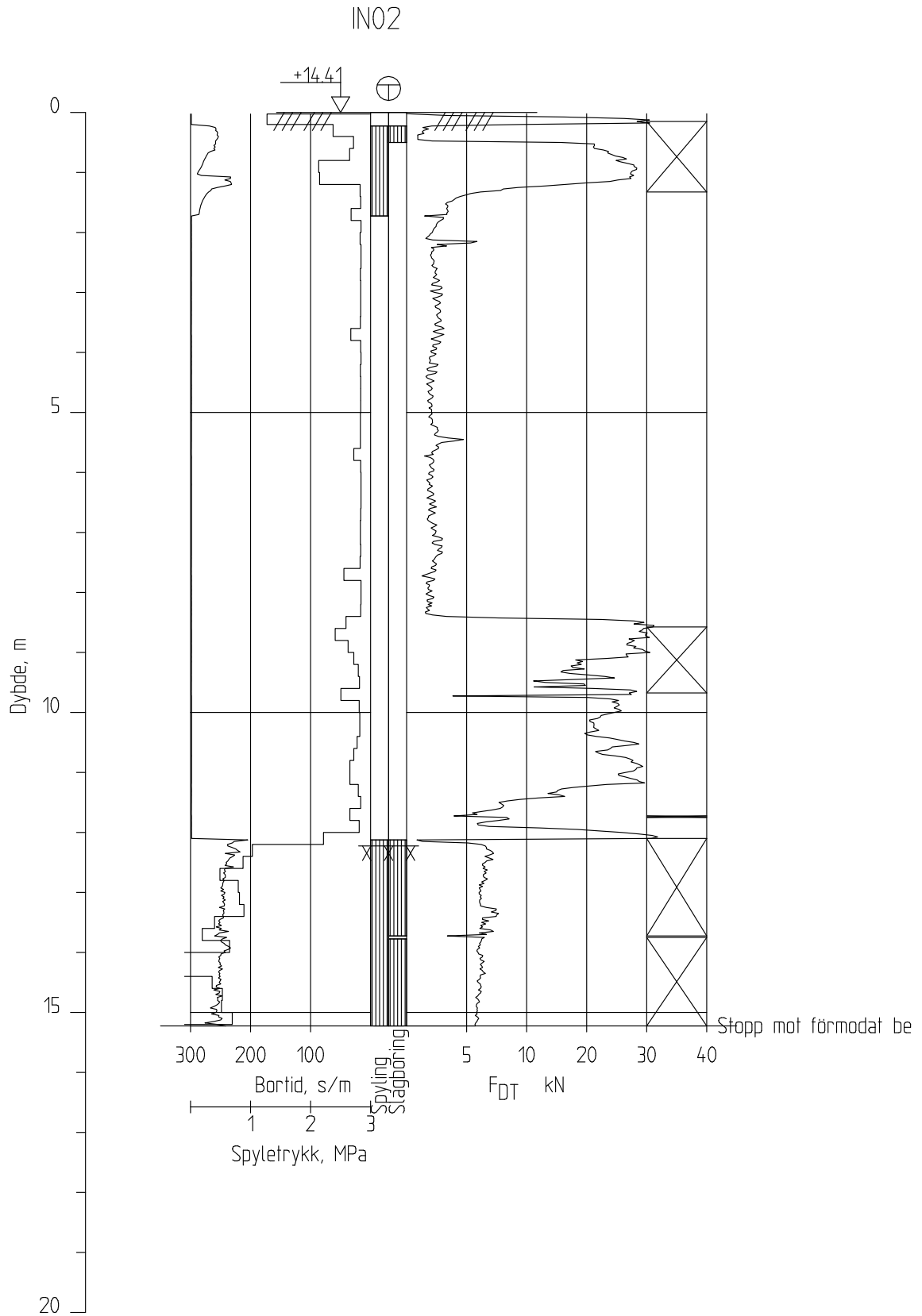
Tegner

SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato köret : 19.03.2024

Försök nr. :

Borhull IN02

Sonde nr. :

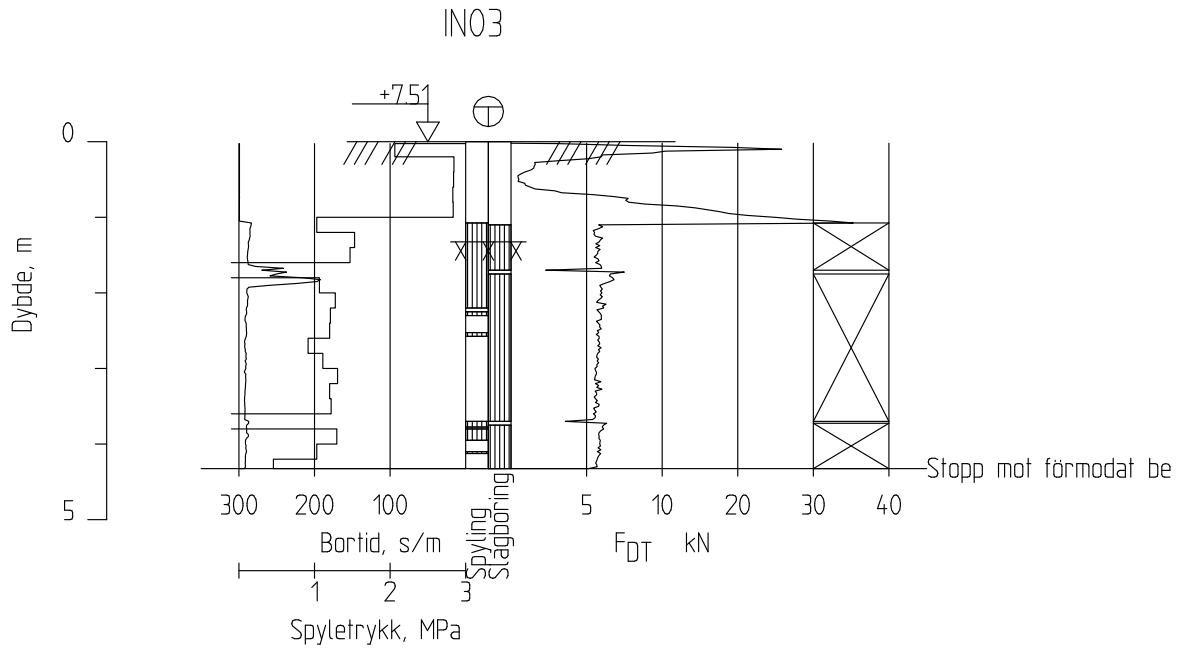
Position: X 7772489.03 Y 424697.68

Tegner
SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato køret : 21.03.2024

Forsøk nr. :

Borhull IN03

Sonde nr. :

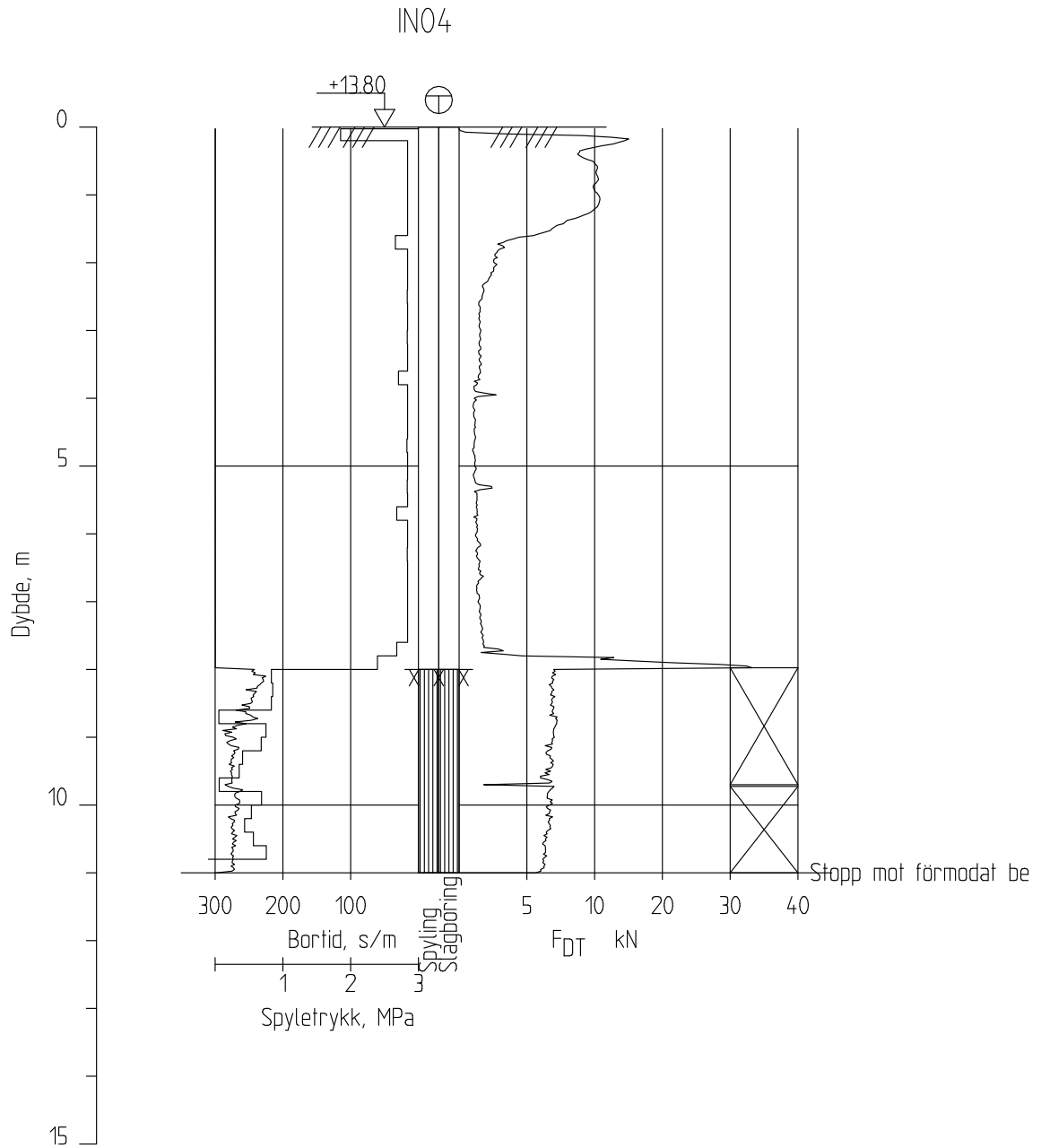
Posisjon: X 7772626.74 Y 424738.91

Tegner
SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato køret : 20.03.2024

Forsøk nr. :

Borhull IN04

Sonde nr. :

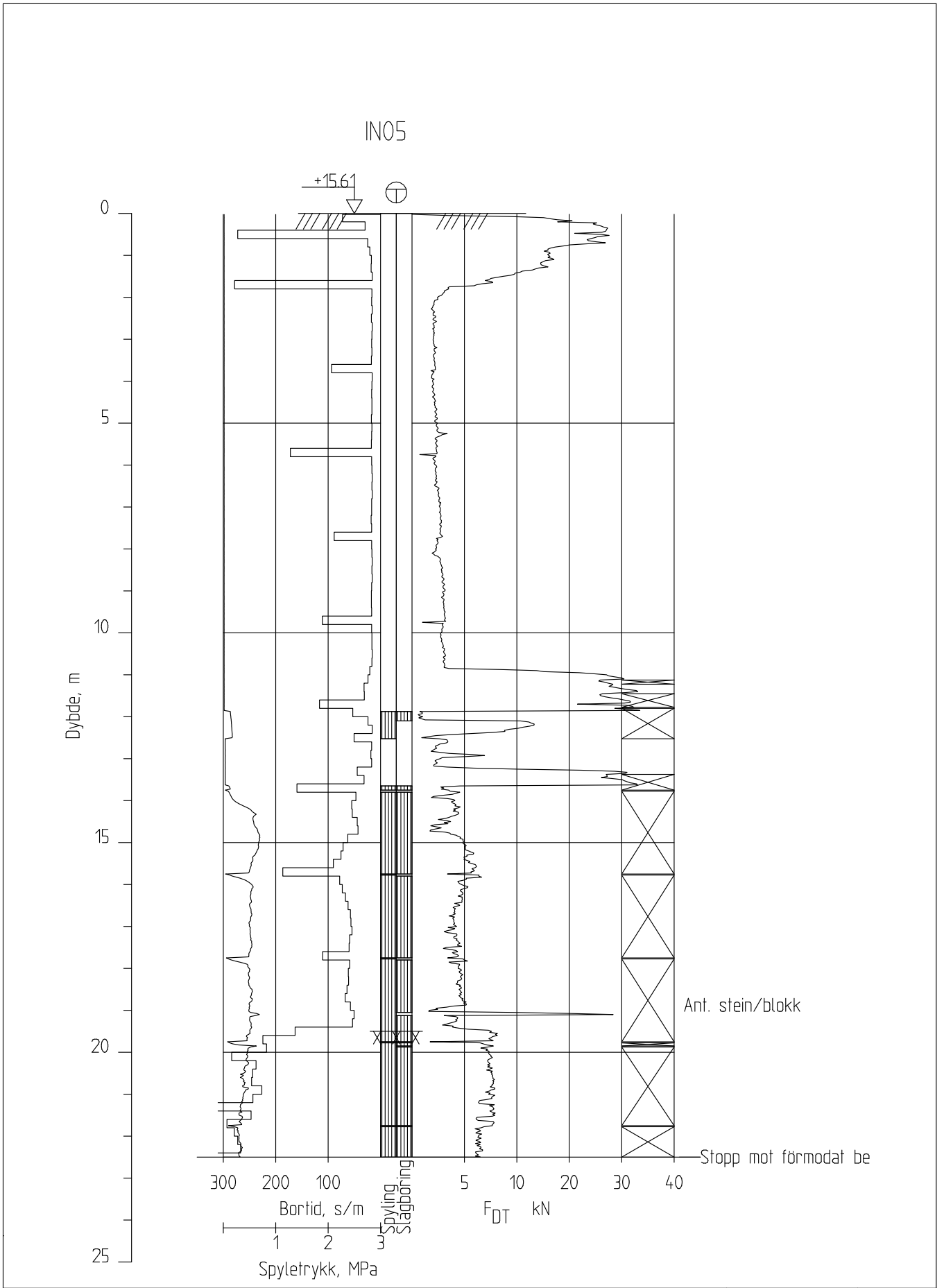
Posisjon: X 7772552.63 Y 424725.51

Tegner
SMH

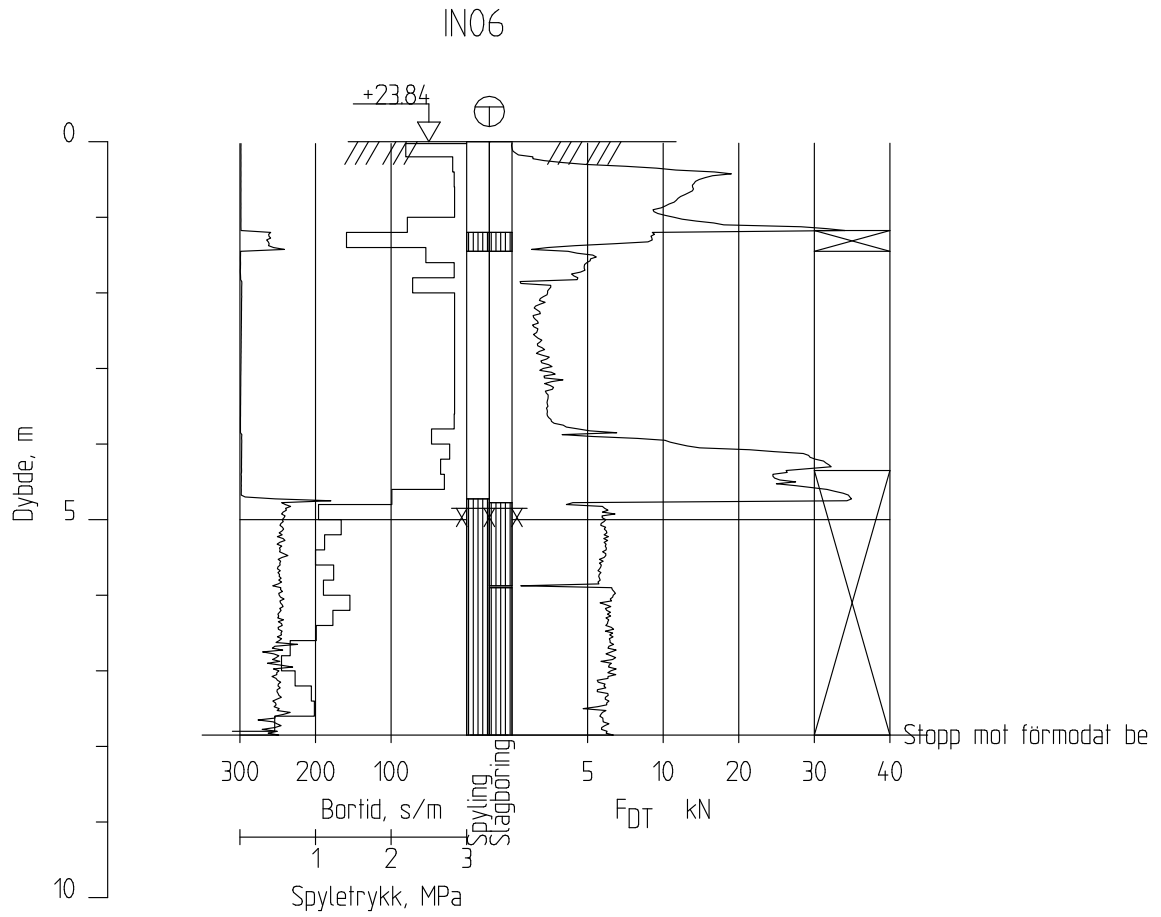
Dato:

Kontrollert

Godkjent



<p>24009 Ildskogveien</p> <p>Totalsondering M = 1 : 125 Dato køret :20.03.2024 Forsøk nr. : Borhull IN05 Sonde nr. : Posisjon: X 7772497.59 Y 424806.35</p>	Rapport nr. 24009	Figur nr.
	Tegner SMH	Dato:
	Kontrollert	
	Godkjent	



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato køret : 19.03.2024

Forsøk nr. :

Borhull IN06

Sonde nr. :

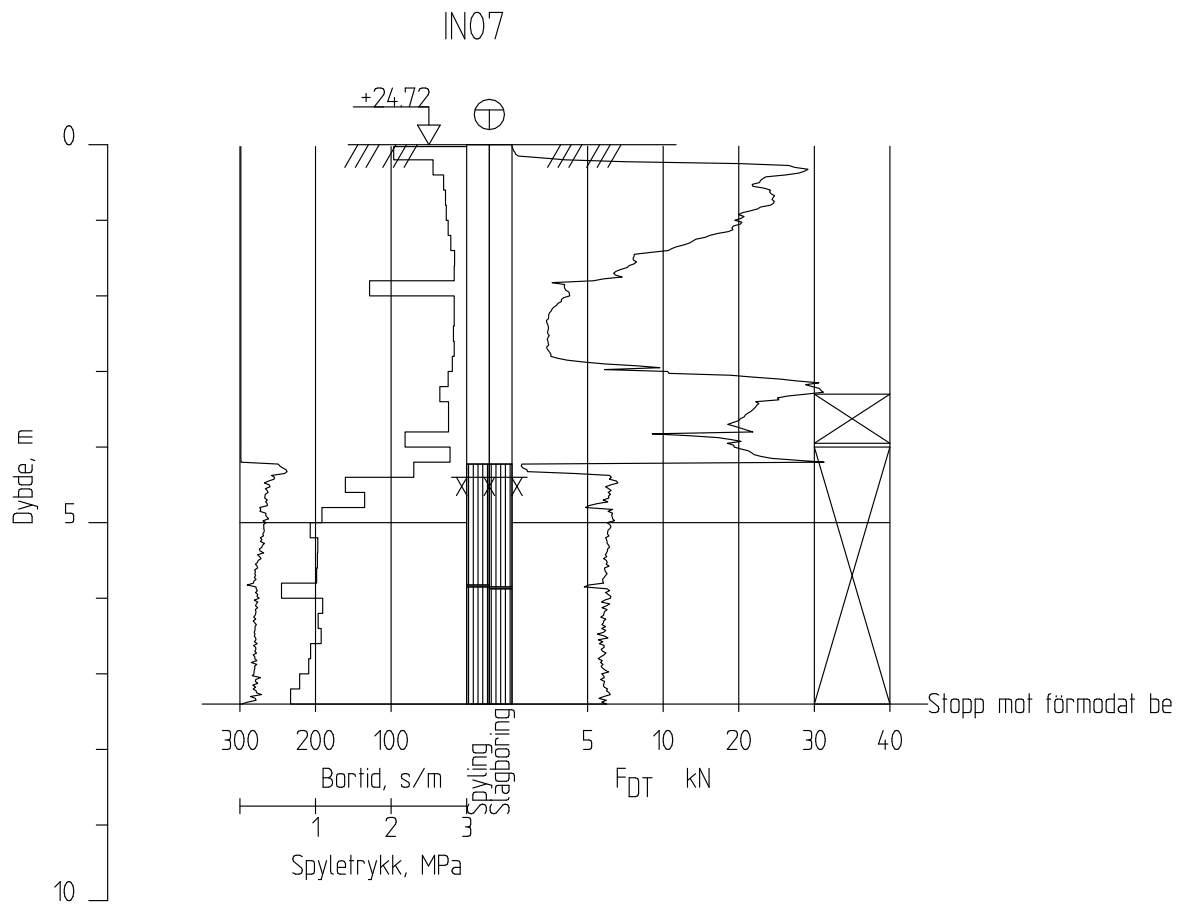
Posisjon: X 7772411.62 Y 424870.79

Tegner
SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato køret : 19.03.2024

Forsøk nr. :

Borhull IN07

Sonde nr. :

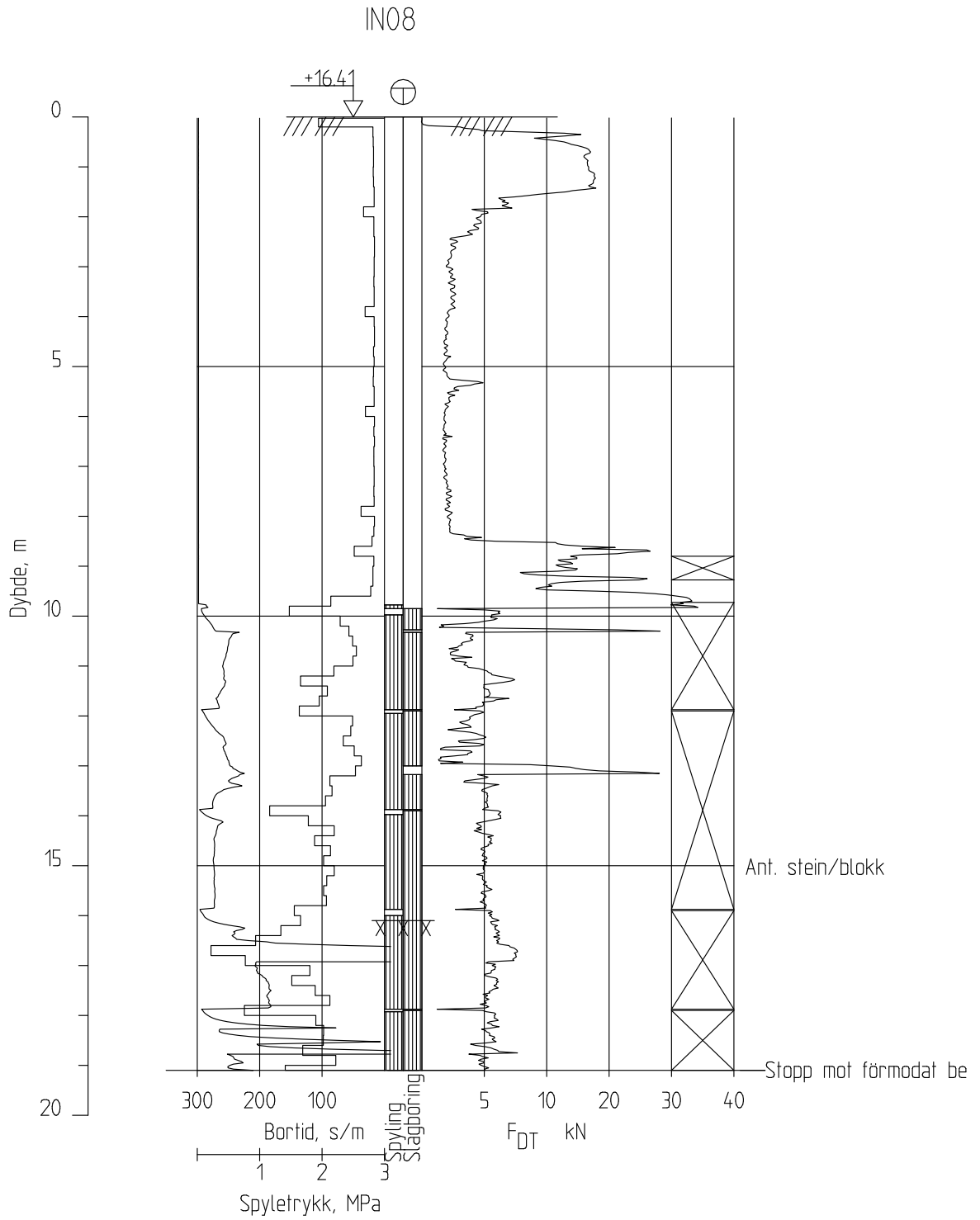
Posisjon: X 7772454.04 Y 424947.07

Tegner
SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 125

Dato køret : 20.03.2024

Forsøk nr. :

Borhull IN08

Sonde nr. :

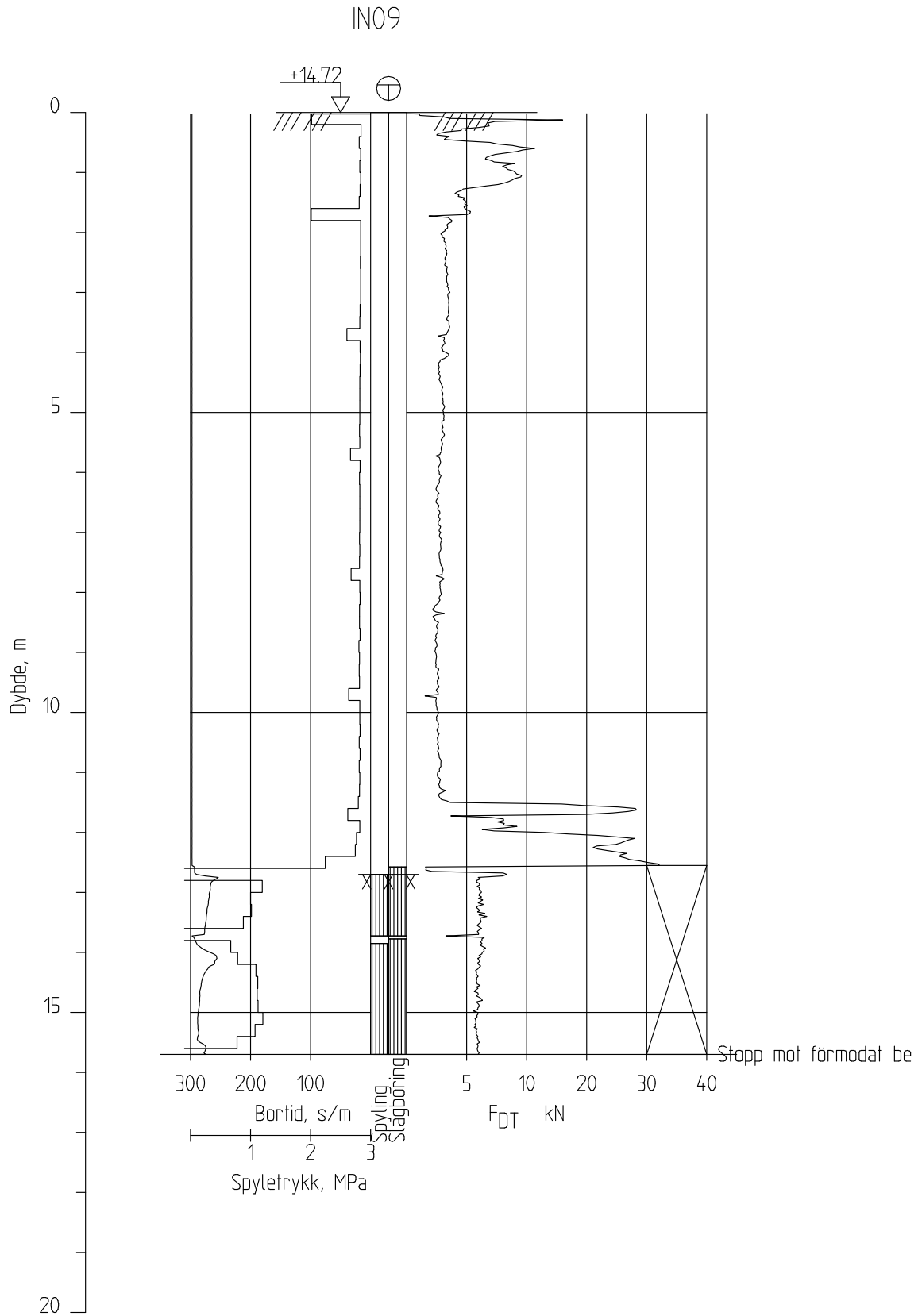
Posisjon: X 7772542.31 Y 424885.02

Tegner
SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato köret :20.03.2024

Borhull IN09

Posisjon: X 7772637.62 Y 424831.42

Försök nr. :

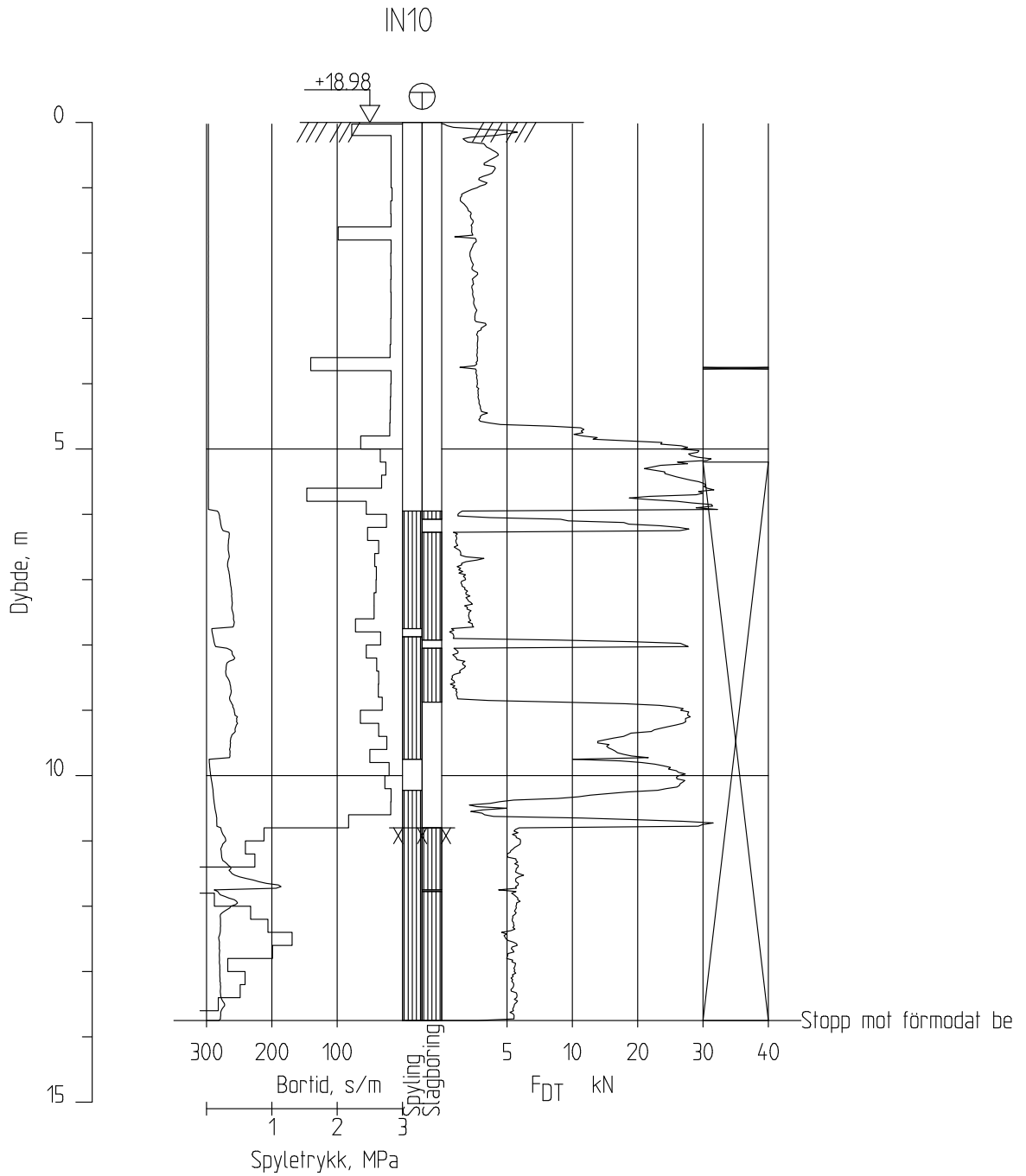
Sonde nr. :

Tegner
SMH

Kontrollert

Godkjent

Dato:



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato köret : 20.03.2024

Försök nr. :

Borhull IN10

Sonde nr. :

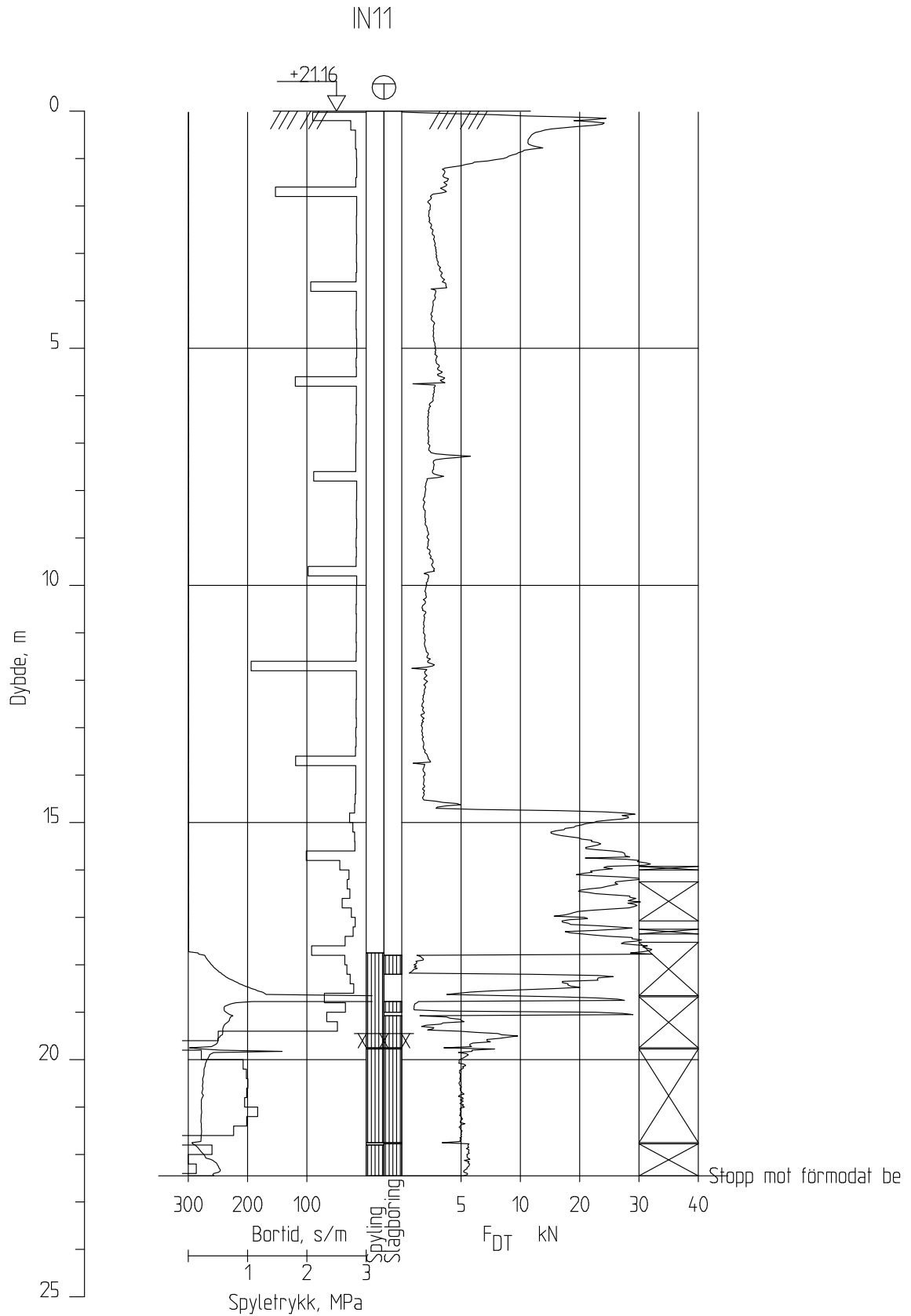
Position: X 7772694.93 Y 424900.49

Tegner
SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 125

Dato køret : 20.03.2024

Forsøk nr. :

Borhull IN11

Sonde nr. :

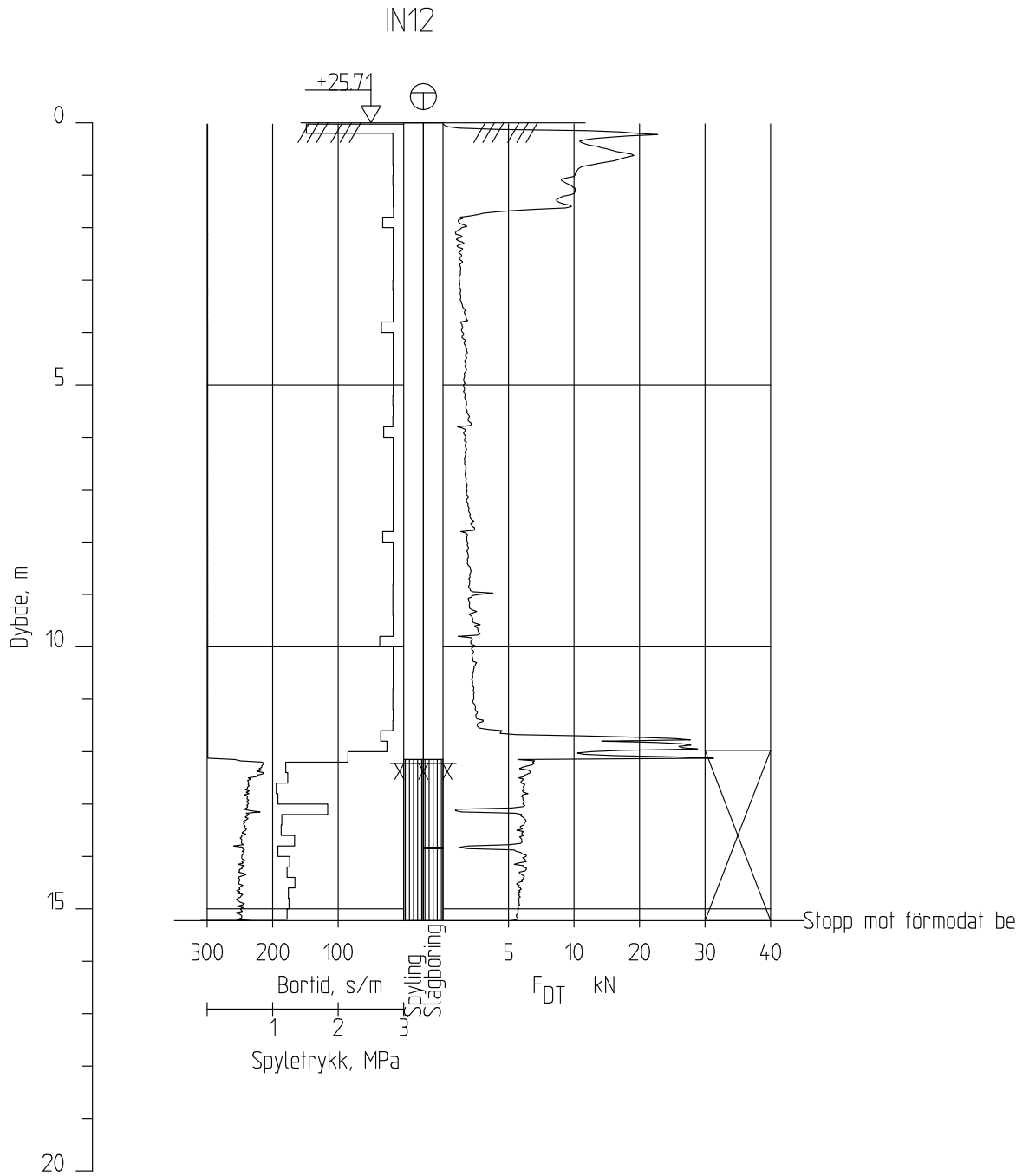
Posisjon: X 7772615.17 Y 424968.38

Tegner
SMH

Dato:

Kontrollert

Godkjent



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 125

Dato köret : 19.03.2024

Borhull IN12

Posisjon: X 7772509.02 Y 425031.44

Försök nr. :

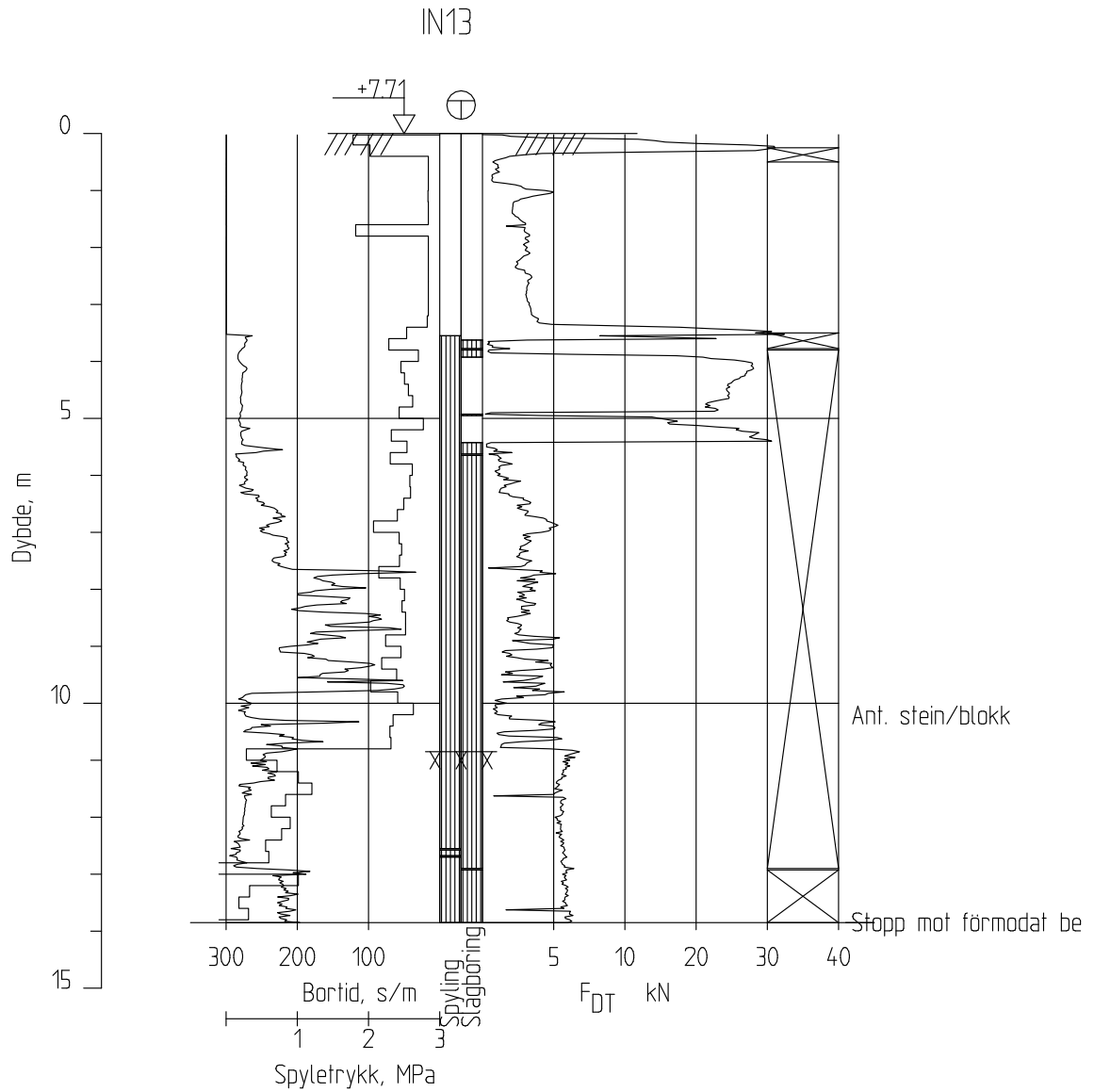
Sonde nr. :

Tegner
SMH

Kontrollert

Godkjent

Dato:



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 125

Dato køret : 04.04.2024

Borhull IN13

Posisjon: X 7772525.68 Y 424607.01

Forsøk nr. :

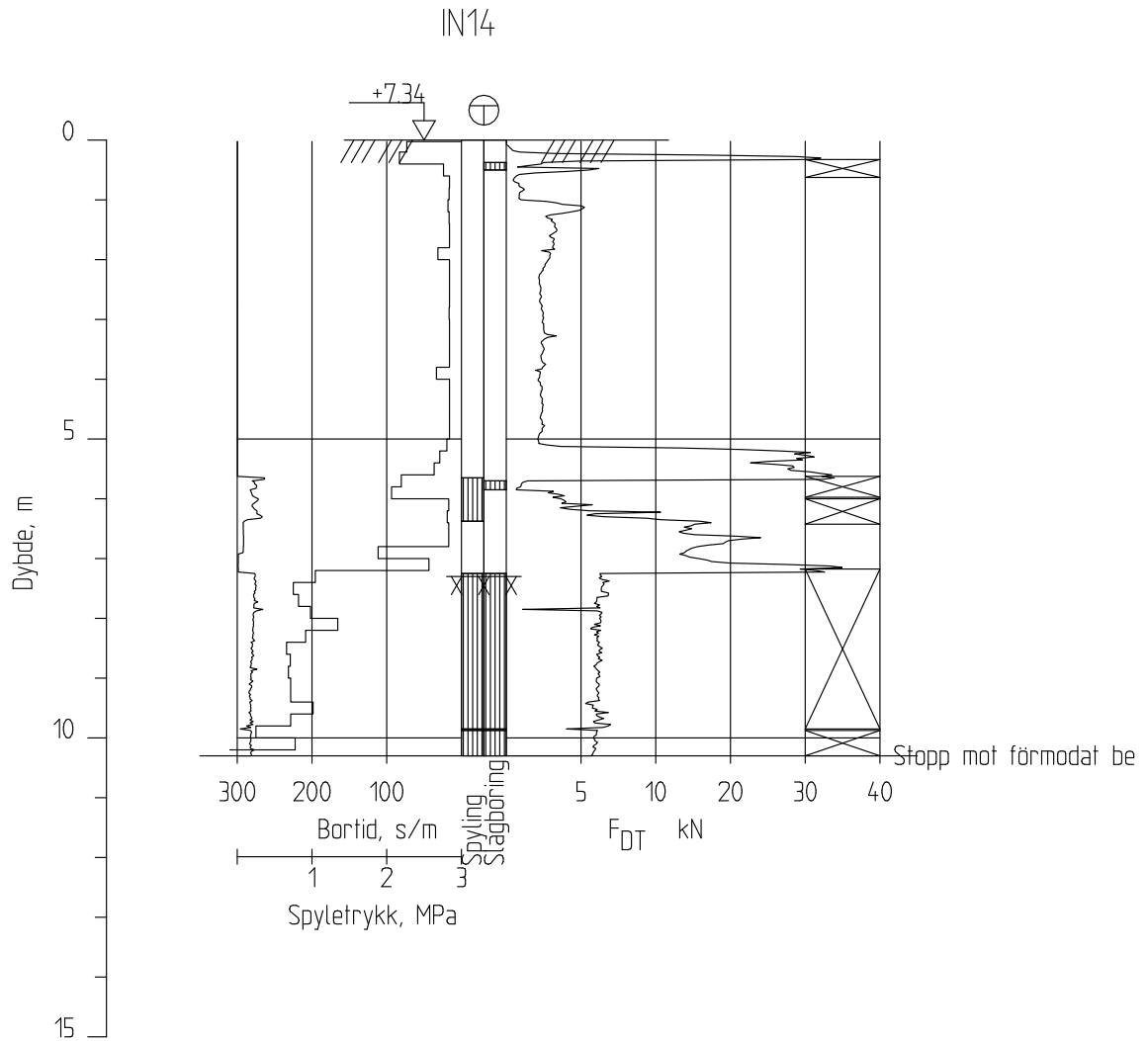
Sonde nr. :

Tegner
SMH

Kontrollert

Godkjent

Dato:



24009 Ildskogveien

Rapport nr.
24009

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 125

Dato køret : 04.04.2024

Borhull IN14

Posisjon: X 7772435.04 Y 424553.53

Forsøk nr. :

Sonde nr. :

Tegner
SMH

Kontrollert

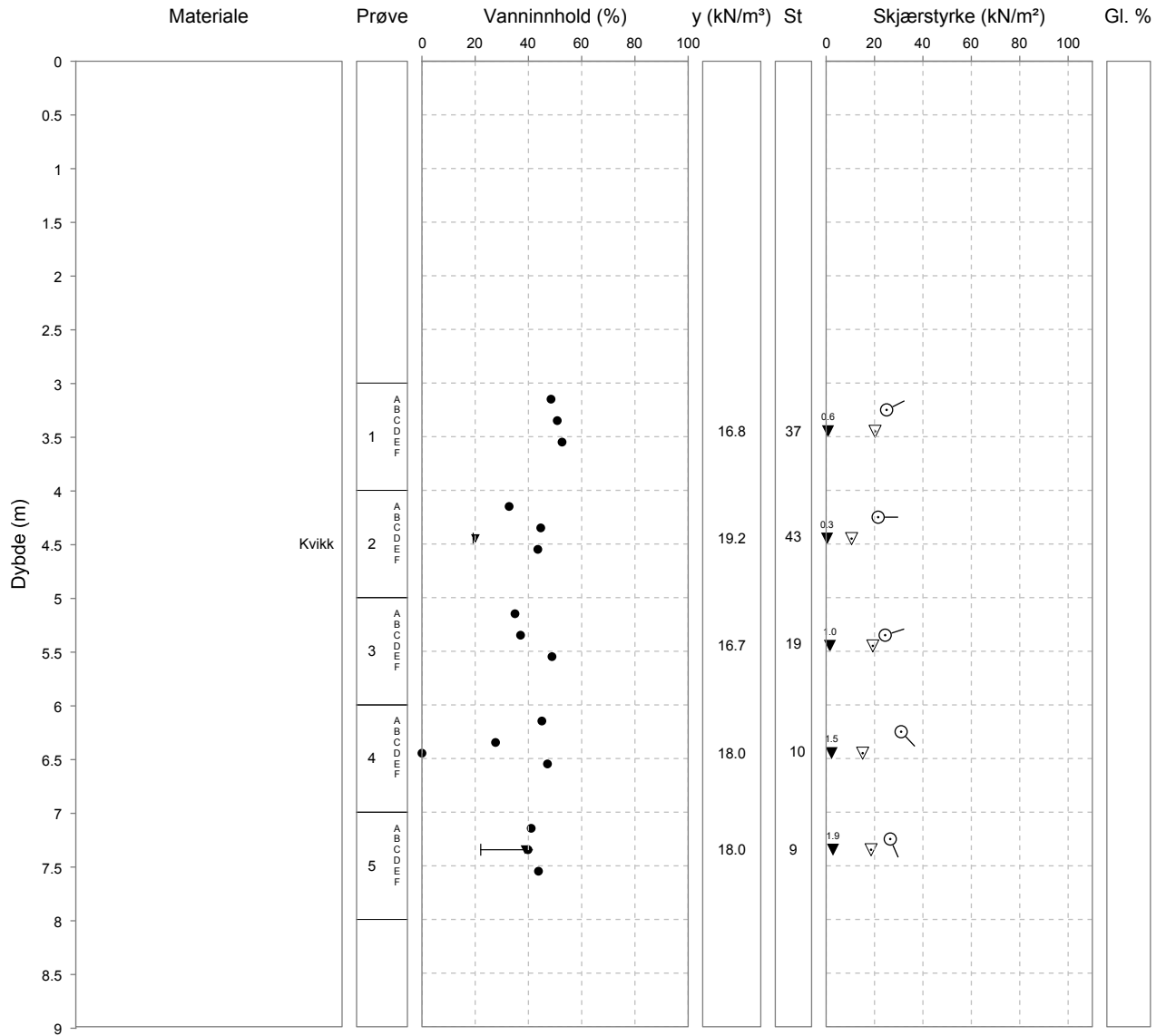
Godkjent

Dato:

Oppdragsnr. 43524401 Navn 24009_Lakselv Analyseår 2024 Prøvetype 54mm stål
 Serienr. 1(E) Hullnummer P2
 Koordinater

Laboratorium: GeoNord Geolab - I henhold til H014 labprosedyr: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

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





Borprofil, tabell

Generert region

Oppdragsnr. 435244016 Navn 24009_Lakselv Analyseår 2024 Prøvetype 54mm stål
 Serienr. 1_(E) Hullnummer P2 Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m ³]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense V _L [%]	Utrullingsgrense V _P [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc} [kPa]	Konus, Omrørt, C _{ufc} [kPa]	Sensitivitet, St
									C _{uuc} [kPa]	Deformasjon [%]			
1	A	3.15				48.5							
1	B	3.25							25.0	3.5			
1	C	3.35				50.8							
1	D	3.45		16.8							20.4	0.6	37
1	E	3.55				52.6							
1	F	3.65											
2	A	4.15				32.7							
2	B	4.25							21.5	5.0			
2	C	4.35				44.6							
2	D	4.45		19.2			20	19			11.4	0.3	43
2	E	4.55				43.5							
2	F	4.65											
3	A	5.15				34.9							
3	B	5.25											
3	C	5.35				37.0			24.4	4.0			
3	D	5.45		16.7							19.8	1.0	19
3	E	5.55				48.8							
3	F	5.65											
4	A	6.15				45.0							
4	B	6.25							31.0	7.6			
4	C	6.35				27.6							
4	D	6.45		18.0		0.0					15.6	1.5	10
4	E	6.55				47.2							
4	F	6.65											
5	A	7.15				41.0							
5	B	7.25							26.5	8.7			
5	C	7.35		18.0		39.8	37	22			18.0	1.9	9
5	D	7.45											
5	E	7.55				43.8							
5	F	7.65											

Laboratorium: GeoNord GeoLab - Innhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

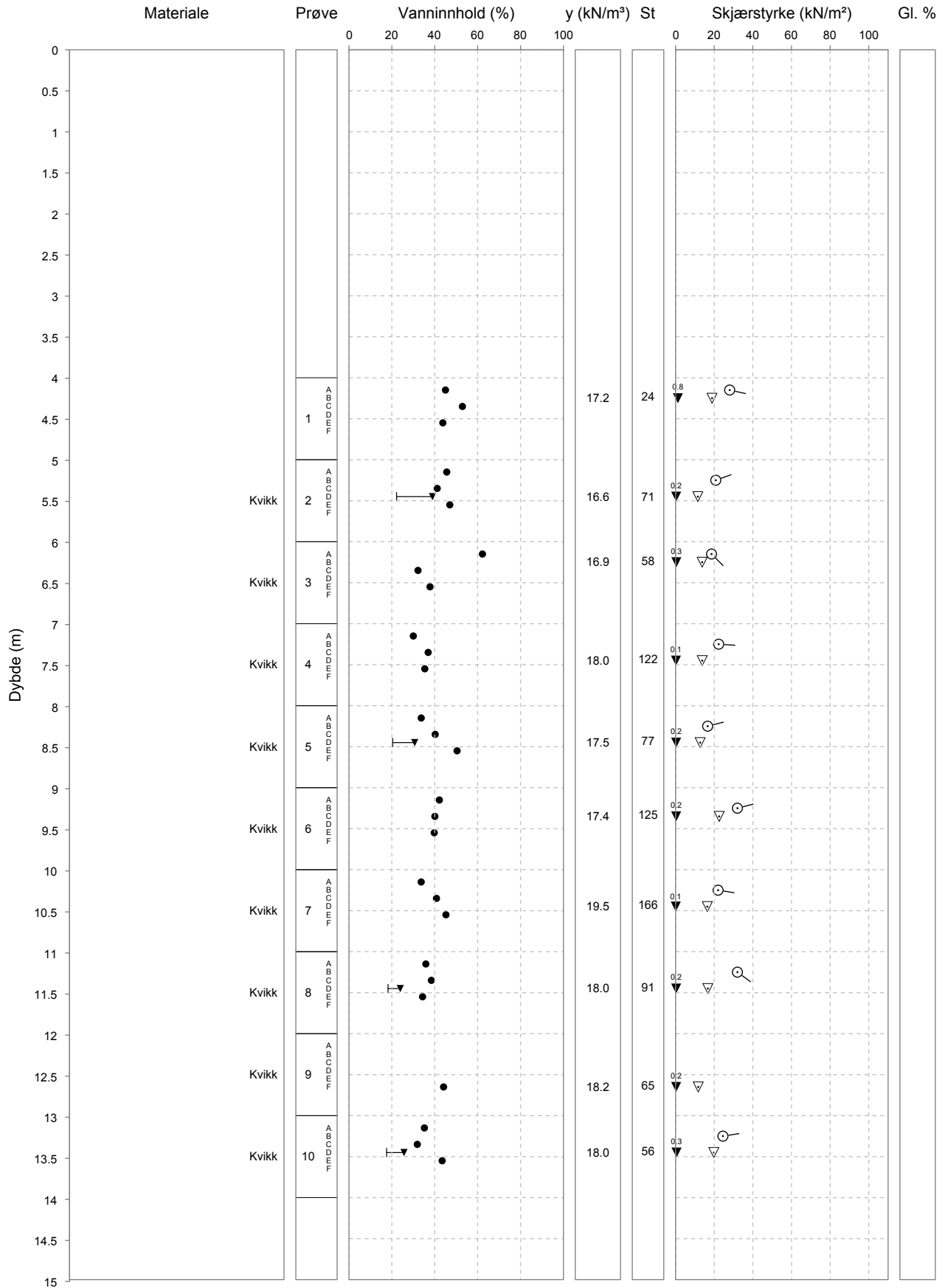
Prøveoppar: (B) Bygherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Borprofil

Oppdragsnr. 43524401 Navn 24009_Lakselv Analyseår 2024 Prøvetype 54mm stål
 Serienr. 2(E) Hullnummer P11
 Koordinater

Laboratorium: GeoNord Geolab - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

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





Borprofil, tabell

Generert region

Oppdragsnr. 435244016 Navn 24009_Lakselv Analyseår 2024 Prøvetype 54mm stål
 Serienr. 2(E) Hullnummer P11 Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m ³]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense V _L [%]	Utrullingsgrense W _p [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc} [kPa]	Konus, Omrørt, C _{ufc} [kPa]	Sensitivitet, St
									C _{uuc} [kPa]	Deformasjon [%]			
1	A	4.15				45.0			28.0	5.7			
1	B	4.25		17.2							18.6	0.8	24
1	C	4.35				52.9							
1	D	4.45											
1	E	4.55				43.8							
1	F	4.65											
2	A	5.15				45.6							
2	B	5.25							20.8	3.9			
2	C	5.35				41.2							
2	D	5.45		16.6			39	22			13.6	0.2	71
2	E	5.55				47.0							
2	F	5.65											
3	A	6.15				62.2			18.6	7.5			
3	B	6.25		16.9							15.1	0.3	58
3	C	6.35				32.2							
3	D	6.45											
3	E	6.55				37.8							
3	F	6.65											
4	A	7.15				30.0							
4	B	7.25							22.3	5.2			
4	C	7.35				36.9							
4	D	7.45		18.0							14.7	0.1	122
4	E	7.55				35.4							
4	F	7.65											
5	A	8.15				33.7							
5	B	8.25							16.6	4.2			
5	C	8.35				40.2							
5	D	8.45		17.5			31	20			12.9	0.2	77
5	E	8.55				50.4							
5	F	8.65											

Laboratorium: GeoNord GeoLab - Innhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

Prøveoppar: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent



Borprofil, tabell

Generert region

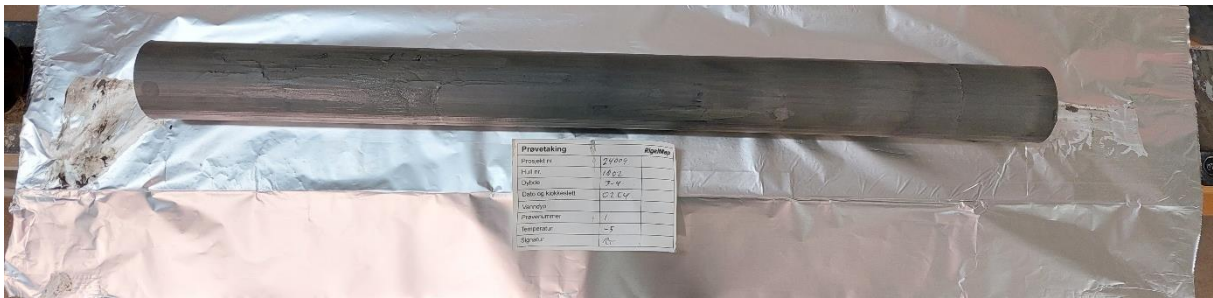
Oppdragsnr. 435244016 Navn 24009_Lakselv Analyseår 2024 Prøvetype 54mm stål
 Serienr. 2(E) Hullnummer P11 Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m ³]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense V _L [%]	Utrullingsgrense V _P [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc} [kPa]	Konus, Omrørt, C _{ufc} [kPa]	Sensitivitet, St
									C _{uuc} [kPa]	Deformasjon [%]			
6	A	9.15				42.2							
6	B	9.25							32.0	4.2			
6	C	9.35		17.4		40.1					23.3	0.2	125
6	D	9.45											
6	E	9.55				39.8							
6	F	9.65											
7	A	10.15				33.7							
7	B	10.25							22.0	5.5			
7	C	10.35				40.8							
7	D	10.45		19.5							17.0	0.1	166
7	E	10.55				45.2							
7	F	10.65											
8	A	11.15				35.8							
8	B	11.25							32.0	7.0			
8	C	11.35				38.4							
8	D	11.45		18.0			25	18			17.0	0.2	91
8	E	11.55				34.3							
8	F	11.65											
9	A	12.15											
9	B	12.25											
9	C	12.35											
9	D	12.45											
9	E	12.55											
9	F	12.65		18.2		44.1					11.4	0.2	65
10	A	13.15				35.2							
10	B	13.25							24.5	4.5			
10	C	13.35				31.9							
10	D	13.45		18.0			26	18			19.2	0.3	56
10	E	13.55				43.4							
10	F	13.65											

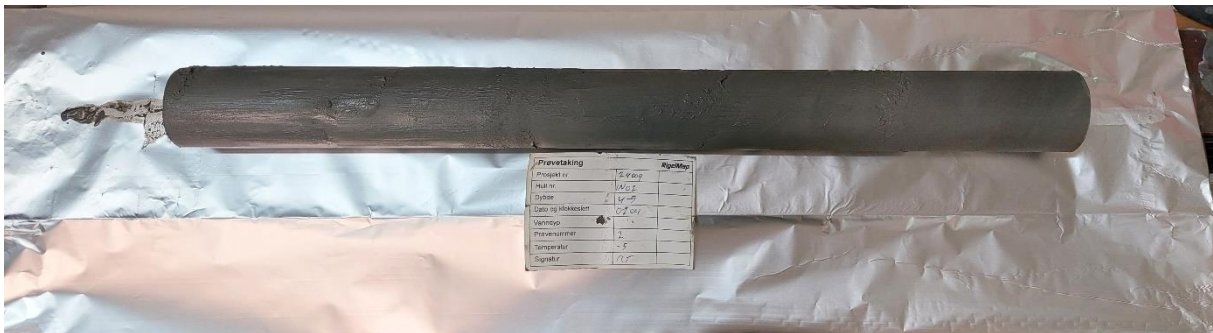
Laboratorium: GeoNord GeoLab - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

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

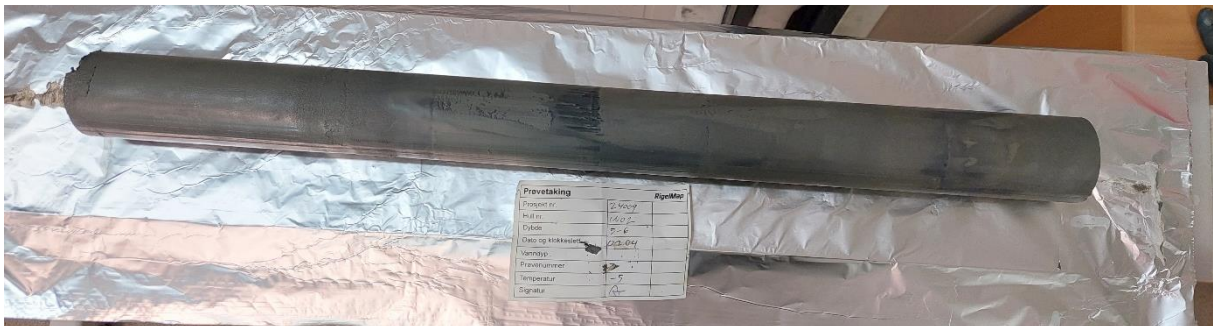
P2 3-4m



P2 4-5m



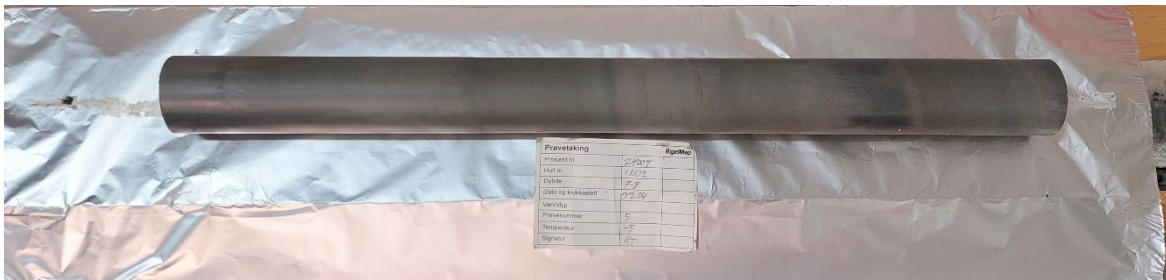
P2 5-6m



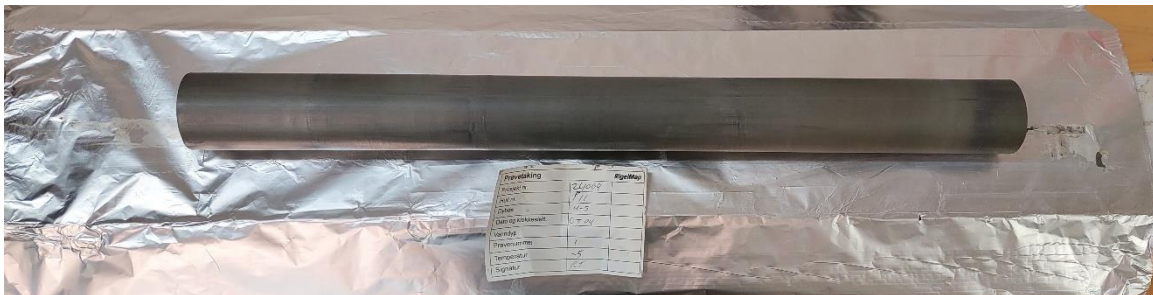
P2 6-7m



P2 7-8m



P11 4-5m



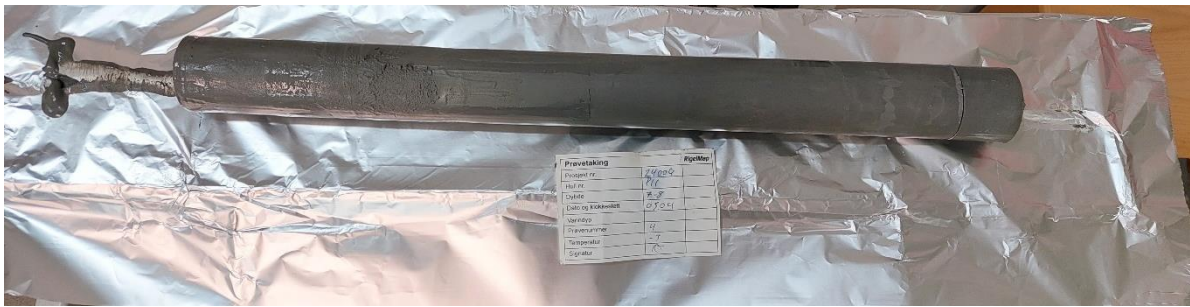
P11 5-6m



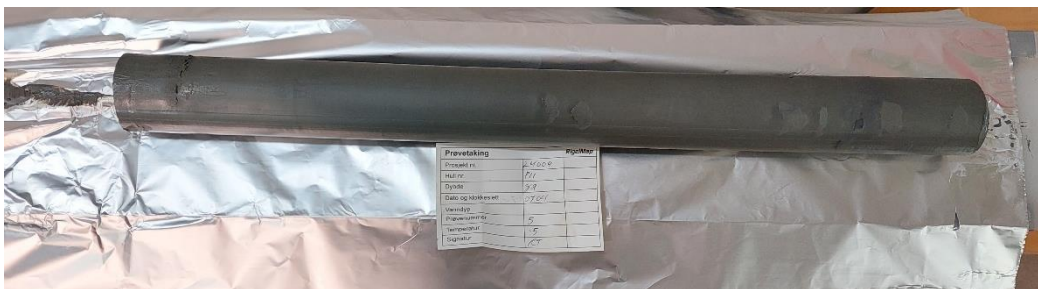
P11 6-7m



P11 7-8m



P11 8-9m



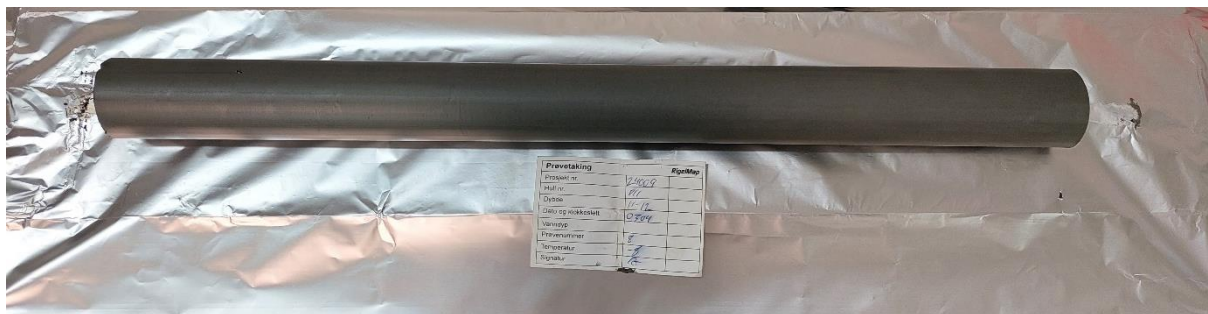
P11 9-10m



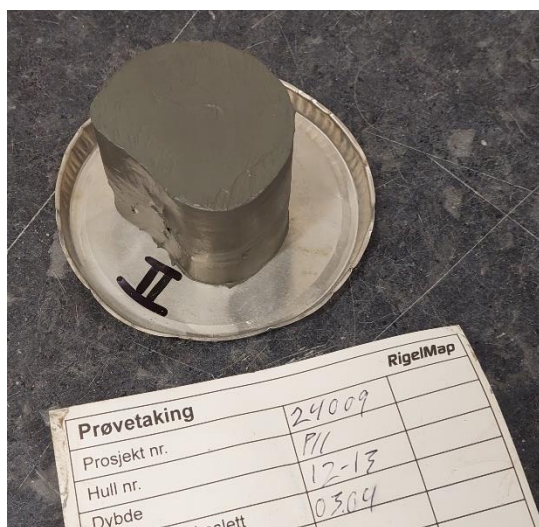
P11 10-11m



P11 11-12m




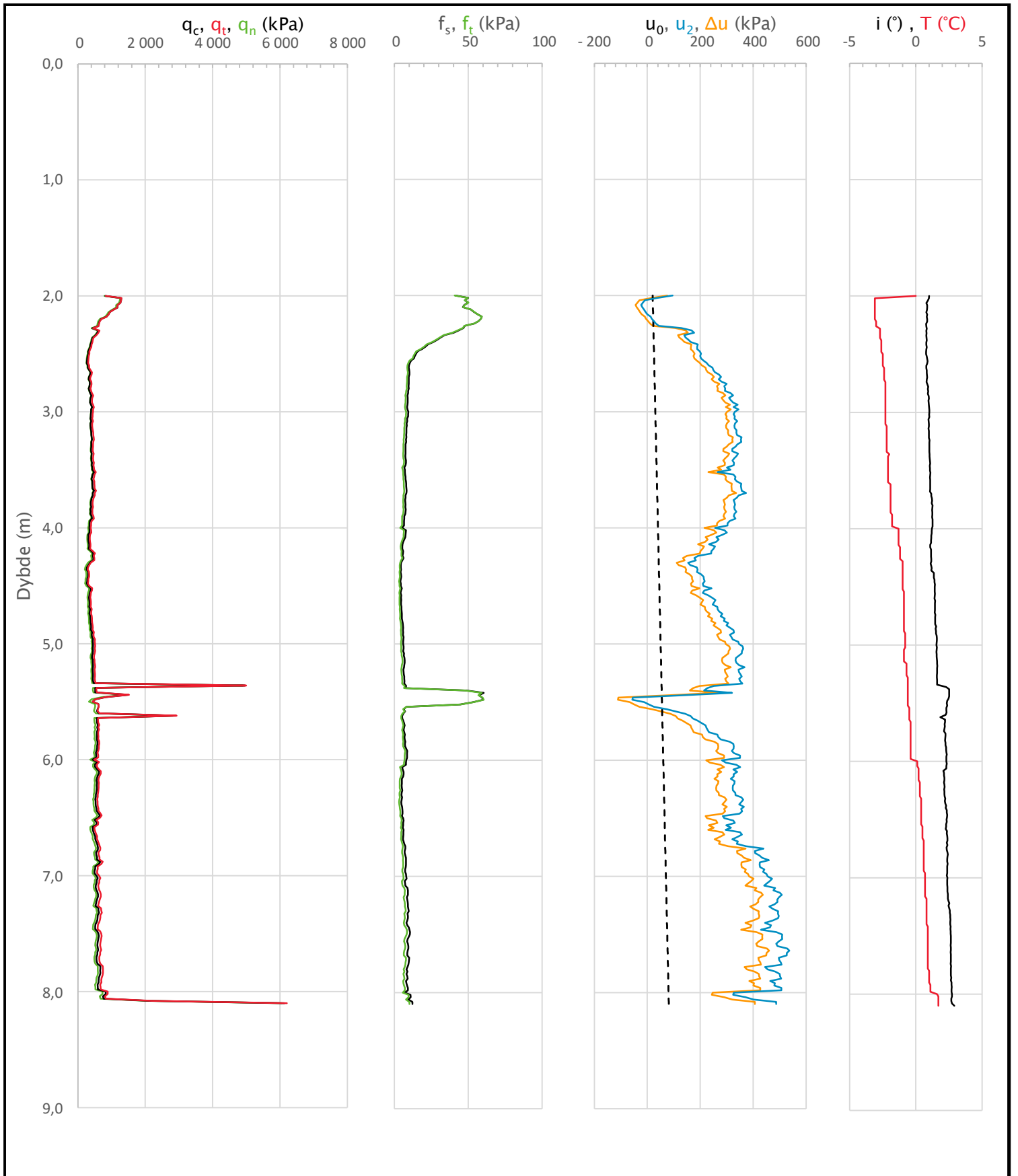
P11 12-13m




P11 13-14m



Sonde og utførelse							
Sondennummer	5504		Boreleder	rts			
Type sonde	Nova		Temperaturrendring (°C)	4,8			
Kalibreringsdato	11.05.2023		Maks helning (°)	2,9			
Dato sondering	02.04.2024		Maks avstand målinger (m)	0,02			
Filtertype	Porøst filter						
Kalibreringsdata							
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk		
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2		
Måleområde (MPa)	50		0,5		2		
Skaleringsfaktor	1247		3989		3461		
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-		
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6118		0,0096		0,022		
Arealforhold	0,8360		0,0020				
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	14,063		0,277		1,63		
Temperaturområde (°C)	40						
Nullpunktskontroll							
	NA		NB		NC		
Registrert før sondering (kPa)	7973,5		112,1		264,7		
Registrert etter sondering (kPa)	31,2		-1,4		-4,7		
Avvik under sondering (kPa)	31,2		1,4		4,7		
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,7		0,0		0,2		
Maksverdi under sondering (kPa)	6125,7		60,5		536,6		
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012							
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk		
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	
Samlet nøyaktighet (kPa)	33,5	0,5	1,4	2,4	4,9	0,9	
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2	
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3	
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5	
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20			
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1	
Anvendelsesklasse måleintervall	1						
Anvendelsesklasse	1						
Måleverdier under kapasitet/krav							
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning		Temperatur
OK	OK		OK		OK		OK
Kommentarer:							
Prosjekt			Prosjektnummer: 24009		Borhull		
Ildskogveien					C02		
Innhold					Sondennummer		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5504		
	Utført		Kontrollert		Godkjent		
	SMH		MO		SMH		
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse	
Ekstern konsulent		02.04.2024		Rev. dato		1	
					Figur		
					1		



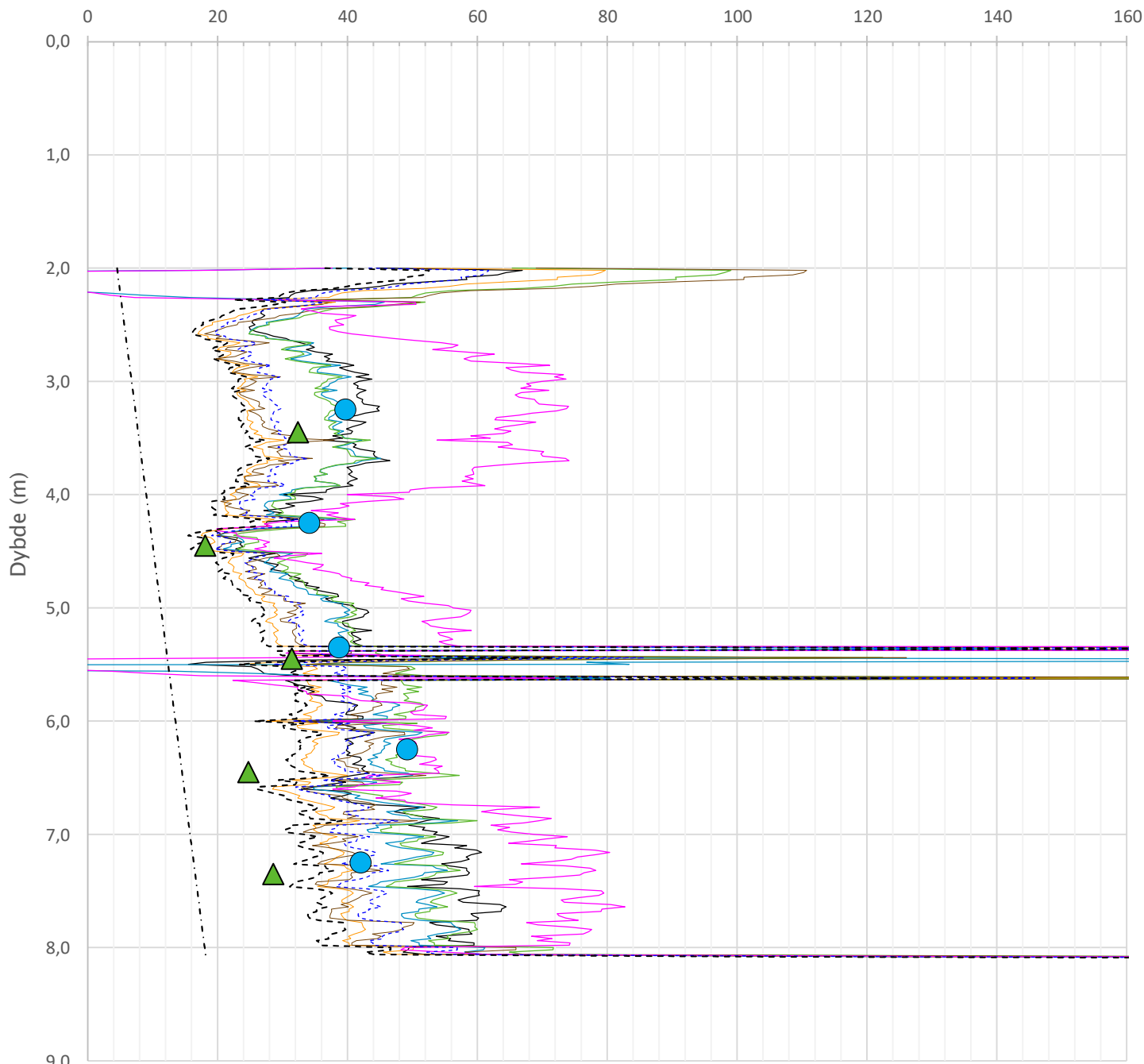
Prosjekt Ildskogveien			Prosjektnummer: 24009	Borhull C02
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier			Sondennummer 5504	
	Utført SMH	Kontrollert MO	Godkjent SMH	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 02.04.2024	Revisjon Rev. dato	Figur 3

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH C02: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$

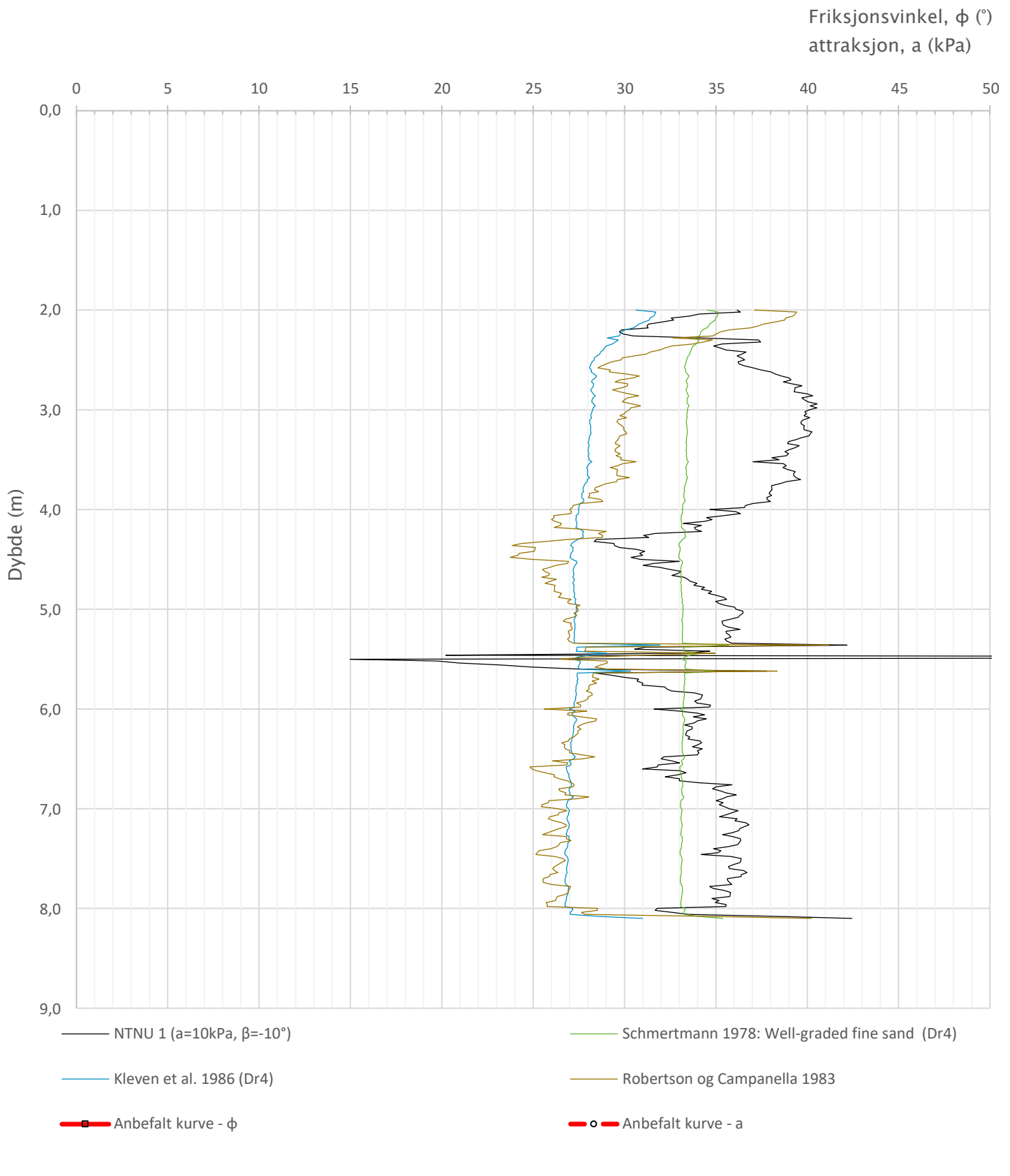
Konus BH C02: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




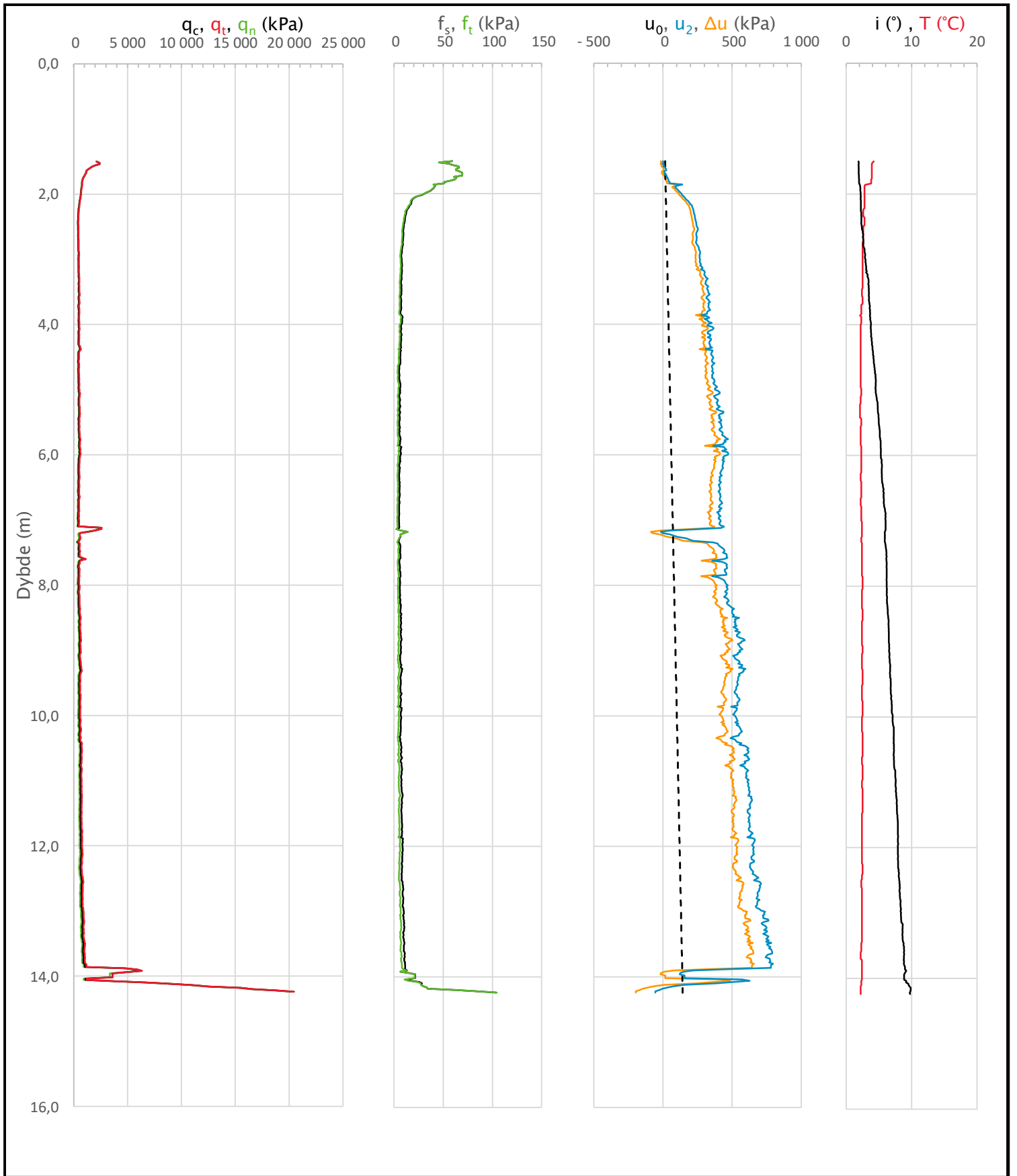
- Nkt.L=19-12,5·Bq
- Nke.L=16-14,5·Bq
- NΔu.L=1+9·Bq
- Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(OCR3)+[0,082/0]·Ip
- 2< Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
- NΔu.K=[6,9/9,8]-[4/4,5]·Log(OCR3)+[0,07/0]·Ip
- Larsson 2007 omregn. til cuc(leire eller gytje)
- SHANSEP (OCR3, α=0,25, m=0,65)
- cuNC: 0,25·σ'v0
- ▲ Konus BH C02
- Enaks BH C02
- Anbefalt kurve


Prosjekt Ildskogveien	Prosjektnummer: 24009	Borhull C02
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondenummer 5504
	Utført SMH	Kontrollert MO
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 02.04.2024
		Godkjent SMH
		Anvend.klasse 1
		Figur 5



Prosjekt		Prosjektnummer: 24009		Borhull
Ildskogveien				C02
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				5504
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	SMH	MO	SMH	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	02.04.2024	Rev. dato	6

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5504		Boreleder		rts	
Type sonde	Nova		Temperaturrendring (°C)		2,1	
Kalibreringsdato	11.05.2023		Maks helning (°)		9,9	
Dato sondering	03.04.2024		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1247		3989		3461	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6118		0,0096		0,022	
Arealforhold	0,8360		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	14,063		0,277		1,63	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7999,2		108,6		263,0	
Registrert etter sondering (kPa)	1,2		0,4		-1,4	
Avvik under sondering (kPa)	1,2		0,4		1,4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,7		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	20451,1		103,9		796,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	2,6	0,0	0,4	0,4	1,5	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 24009		Borhull	
Ildskogveien					C11	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5504	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	SMH		MO		SMH	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Ekstern konsulent		03.04.2024		Rev. dato		1
						Figur
						1



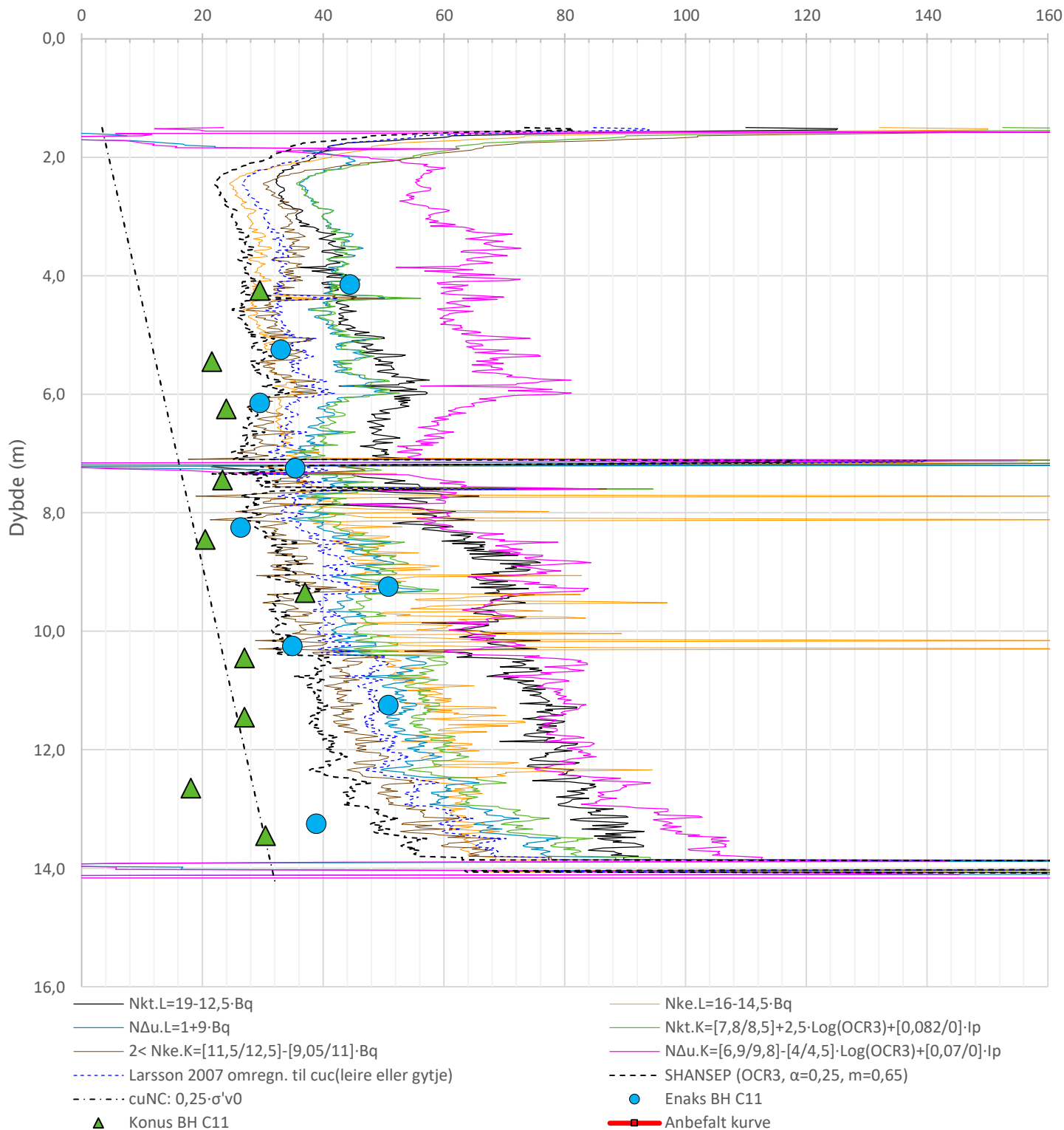
Prosjekt		Prosjektnummer: 24009		Borhull
Ildskogveien				C11
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				5504
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	SMH	MO	SMH	1
Divisjon	Dato sondering		Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	03.04.2024	Rev. dato	

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH C11: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH C11: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt

Ildskogveien

Prosjektnummer: 24009

Borhull

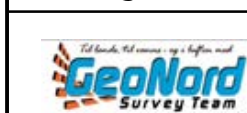
C11

Innhold

Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet

Sondennummer

5504



Utført

SMH

Kontrollert

MO

Godkjent

SMH

Anvend.klasse

1

Divisjon

Ekstern konsulent

Dato sondering

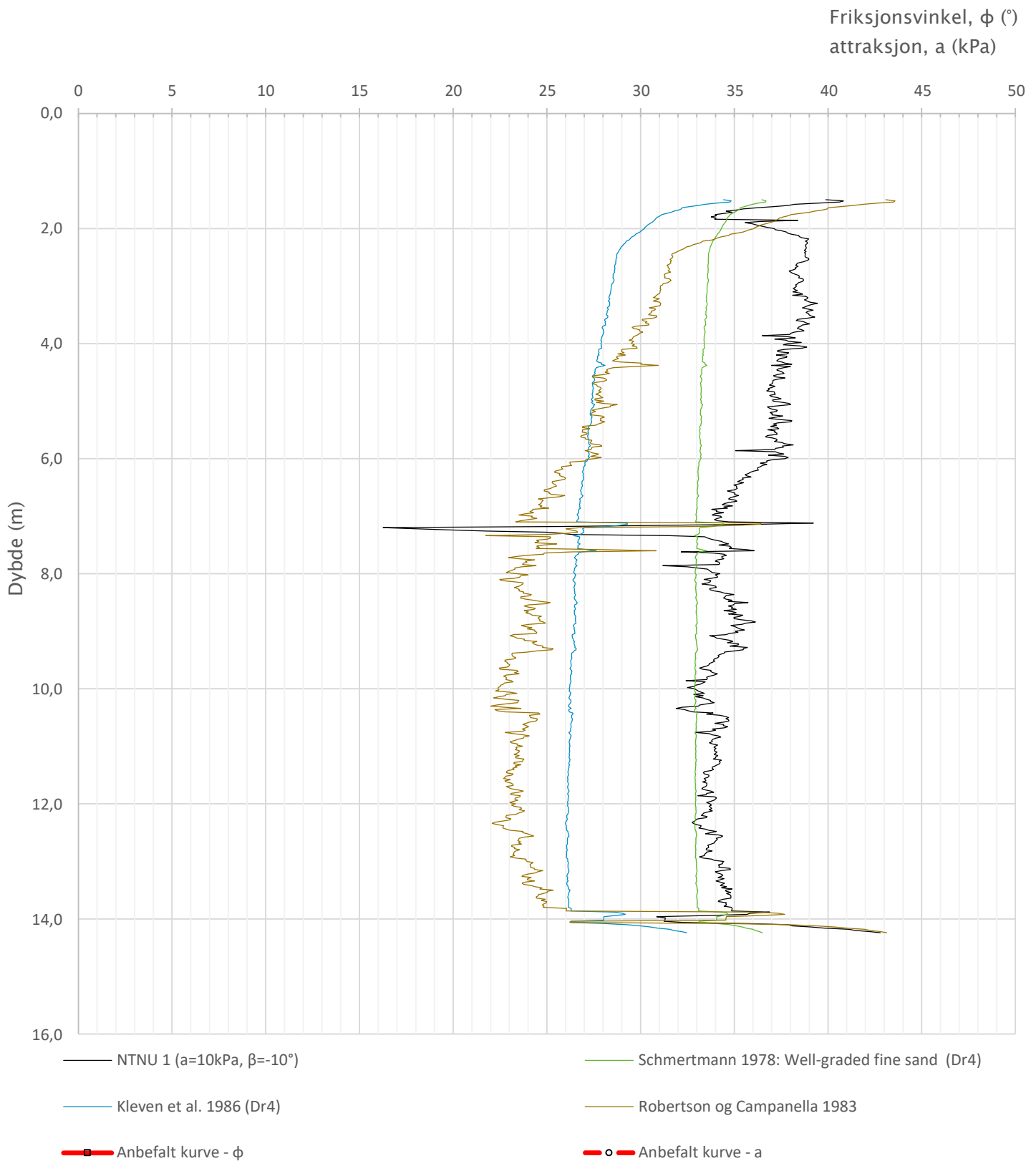
03.04.2024

Revisjon

Rev. dato

Figur

5



Prosjekt Ildskogveien	Prosjektnummer: 24009	Borhull C11		
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon		Sondenummer 5504		
	Utført SMH	Kontrollert MO	Godkjent SMH	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 03.04.2024	Revisjon Rev. dato	Figur 6