
RAPPORT 10214774 RIG_01_A01

Datarapport - Grunnundersøkelser



Kunde: Lahaug Skytebane AS

Prosjekt: Rådgivning Lahaug skytebane

Prosjektnummer: 10214774

Dokumentnummer: RIG_01_A01

Rev.: A01

Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av Lahaug Skytebane AS i forbindelse med etablering av ny skytebane på Lahaugmoen. Mesta har i samarbeid med Sweco utført grunnundersøkelser på det aktuelle området.

Det er foretatt 11 totalsonderinger, 1 trykksondring (CPTU) og opptak av 1 prøveserie (Ø54 mm). Prøveserien er analysert i geoteknisk laboratorium hos Løvlien Georåd. I tillegg er det tatt opp poseprøver i 4 borpunkt, som ble levert til miljøteknisk laboratorium. Resultater fra miljøtekniske undersøkelser er ikke omtalt i denne rapporten.

Borpunktene ligger mellom kote 176,5 og kote 192,5. Dybdene til berg varierer fra 4,1 m til 21,2 m.

Resultater fra rutineundersøkelser i geoteknisk laboratorium viser at prøvene som ble testet inneholder fyllmasser, leire, sand og grus.

Det er ikke foretatt geotekniske vurderinger i denne rapporten.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Malin Mo Østgren	Sign.: 
Kontrollert av: Jan Slungaard	Sign.:
Prosjektleder: Karel Grootjans	Prosjekteier: Marie Nokken

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
A01	15.04.2021	Første utgave	NOOSTG	NOSLUN

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Topografi	1
1.2	Koordinat- og høydesystem	1
2	Grunnundersøkelser	1
2.1	Feltundersøkelser	1
2.2	Laboratorieundersøkelser	2
2.3	Problemer under utførelse	2
2.4	Forutsetninger ved bruk av resultatene	2
3	Referanser	2
4	Vedlegg	3

Vedlegg

Bilag

Bilag nr.	Tittel
1	Tegnforklaring og jordartsklassifisering
2	Grunnundersøkelser - Boremetoder
3	Laboratorieundersøkelser

Tegninger

Tegning nr.	Rev.nr.	Tittel
V101	A01	Oversiktskart
V102	A01	Borplan
V103-V113	A01	Totalsonderinger
V114	A01	Trykksondering (CPTU)

Vedlegg

Vedlegg nr.	Tittel
1	Resultater fra laboratorieundersøkelser

1 Innledning

Datarapporten inneholder data fra feltundersøkelser ved Lahaugmoen i Lillestrøm kommune. Feltundersøkelsene er utført av Mesta og laboratorieundersøkelser er utført av Løvlien Georåd. Rapporten er utformet i henhold til NGF melding nr. 10 og inneholder ingen geotekniske vurderinger.

1.1 Topografi

V101 viser et oversiktskart over området. Området befinner seg vest for E6 nær Skjetten. Kotehøyden i området varierer mellom 170 og 210.

1.2 Koordinat- og høydesystem

I dette prosjektet blir det benyttet følgende koordinat- og høydesystem:

Koordinatsystem:	ETRS89.UTM-32N
Høydesystem:	NN2000

2 Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i området mellom 16.03.2021 og 17.03.2021 av Mesta AS. Boreleder var Vegard Foss.

2.1 Feltundersøkelser

Det er utført følgende feltundersøkelser:

- 11 totalsonderinger
- 1 trykksondering (CPTU)
- 1 prøveserieopptak med Ø54 mm sylindere, totalt 5 sylindere
- Naverboring og opptak av 9 poseprøver, fordelt på 4 borpunkt

Oppsummering av alle boringene utført i området er presentert i Tabell 1. Borplan (V102) og resultatene (V103-V114) er vedlagt. Se Bilag 1-2 for beskrivelse av boremetoder og symboler.

Tabell 1: Boringer og borpunktkoordinater

Borpunkt nr.	Nord	Øst	Høyde [moh.]	Metode ¹	Boret i løsmasse [m]	Boret i berg [m]
1	6649925,4	610044,8	176,5	T	13,0	1,0
2	6649986,4	609958,4	179,5	T	11,7	1,1
3	6649849,7	610016,6	178,7	T	15,5	1,0
4	6649788,3	609944,5	182,2	T	7,6	1,0
5	6649719,2	609886,2	185,6	T	21,2	1,0

¹ T = Totalsondering, CPTU = Trykksondering, PR = Prøveserie, N = Naverboring, PZ = Poretrykksmåler

Borpunkt nr.	Nord	Øst	Høyde [moh.]	Metode ²	Boret i løsmasse [m]	Boret i berg [m]
6	6649670,3	609829,6	187,7	T, CPTU, PR	20,7	1,0
7	6649561,6	609811,6	183,0	T	9,5	1,0
8	6649665,2	609738,6	191,8	T, N	14,7	1,0
9	6649688,3	609795,4	191,4	T, N	7,4	1,0
10	6649705,0	609764,5	192,5	T, N	4,1	1,0
11	6649737,2	609827,3	190,7	T, N	14,4	1,0

2.2 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp til sammen 5 sylinderprøver fra borpunkt 6. Alle prøvene er analysert i geoteknisk laboratorium. Laboratorieundersøkelsene er utført av Løvlien Georåd. Se vedlegg 1 for resultater fra laboratorieundersøkelsene, og Bilag 3 for forklaring av symboler og definisjoner.

Resultater fra rutineundersøkelsene i geoteknisk laboratorium viser at prøvene inneholder fyllmasser, leire, sand og grus.

I tillegg ble det tatt opp poseprøver i 4 borpunkt, som ble levert til miljøteknisk laboratorium. Resultater fra miljøtekniske undersøkelser er ikke omtalt i denne rapporten.

2.3 Problemer under utførelse

I utgangspunktet var det planlagt å ta opp en sylinderprøve i 10-11 m dypde i borpunkt 6, men det var ikke mulig på grunn av for faste masser.

2.4 Forutsetninger ved bruk av resultatene

Grunnundersøkelsene som er utført avdekker kun lokale forhold i hvert av borpunktene. Informasjon om grunnforholdene i hvert av punktene kan brukes for å beskrive grunnforholdene i området. Ettersom grunnundersøkelsene ikke gir informasjon om grunnforholdene mellom punktene, kan grunnforholdene variere mer enn det man kan tolke ut fra resultatene.

3 Referanser

[1] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding nr. 10 NGFs Beskrivelsestekster for Grunnundersøkelser,» 2020.

² T = Totalsondering, CPTU = Trykksondering, PR = Prøveserie, N = Naverboring, PZ = Poretrykksmåler

4 Vedlegg

Bilag 1	Tegnforklaring og jordartsklassifisering
Bilag 2	Grunnundersøkelser – Boremetoder
Bilag 3	Laboratorieundersøkelser
Tegning V101	Oversiktskart
Tegning V102	Borplan
Tegning V103-V113	Totalsonderinger
Tegning V114	Trykksondering (CPTU)
Vedlegg 1	Resultater fra laboratorieundersøkelser

BILAG 1- 3

Tegnforklaring og jordartsklassifisering
Grunnundersøkelser - Boremetoder
Laboratorieundersøkelser

TEGNFORKLARING OG JORDARTSKLASSIFISERING

TEGNINGSSYMBOLER

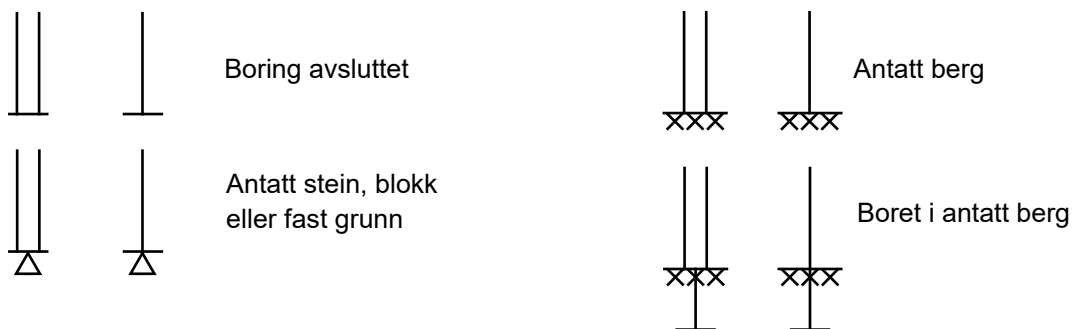
	Dreiesondering		Prøvebelastning
	Dreietrykksondering		Prøvegrop
	Elektrisk sondering		Prøveserie
	Enkel sondering		Ramsondering
	Fjellkontrollboring		Setningsmåling
	Helningsmåler		Totalsondering
	In-situ permeabilitetsmåling		Trykksondering, CPTU
	Poretrykksmåling		Vingebor

NIVÅER OG DYBDER

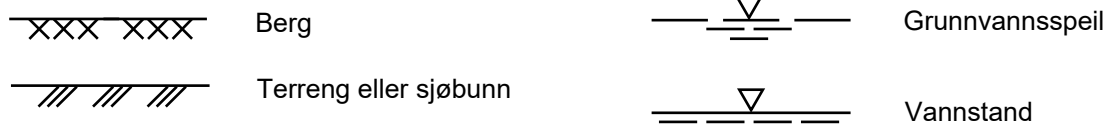
SW-03 $\bigoplus \frac{120.87}{111.70} 9.17 + 3.00$

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

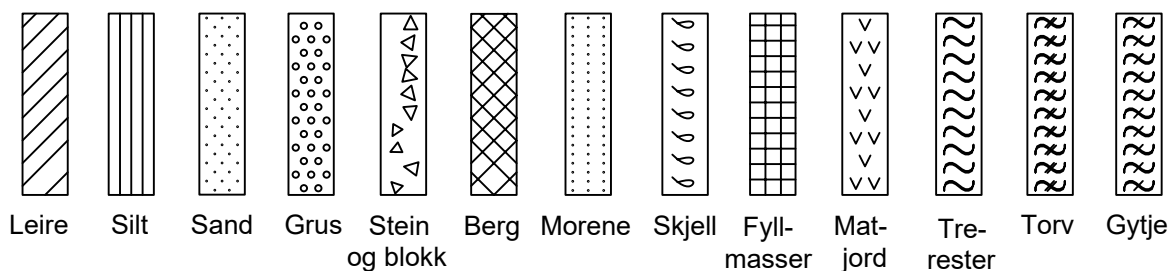
AVSLUTNING AV BORING



KONTURLINJER



MATERIALSYMBOLER



KORNFRAKSJONER (NS-EN ISO 14688-1)

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Blokk og stein	-
Stor blokk	>630
Blokk	200-630
Stein	63-200
Grus	2,0-63
Grov grus	20-63
Middels grus	6,3-20
Fin grus	2,0-6,3
Sand	0,063-2,0
Grov sand	0,63-2,0
Middels sand	0,2-0,63
Fin sand	0,063-0,2
Silt	0,002-0,063
Grov silt	0,02-0,063
Middels silt	0,0063-0,02
Fin silt	0,002-0,0063
Leir	≤0,002

UDRENERT SKJÆRFASTHET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærfasthet	Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)
Meget bløt	Svært lav	<10
Bløt	Lav	10-25
Middels fast	Middels	25-50
Fast	Høy	>50

SENSITIVITET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet, $S_t = c_{ufc}/c_{urfc}^{a,b}$
Lite sensitiv	Lav	<8
Middels sensitiv	Middels	8-30
Meget sensitiv	Høy	>30

^a c_{ufc} – uomrørt udrenert skjærfasthet og c_{urfc} – omrørt udrenert skjærfasthet fra konusforsøk.

^b Kvikkleire har $c_{urfc} < 0,5$ kPa.

GRUNNUNDERSØKELSER - BOREMETODER

FORMÅL

Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å kartlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamentering kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens lagdeling, lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Målinger av grunnvannstand og poretrykk.
- Vingeboringer og trykksonderinger utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Grunnundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av deformasjon i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

ENKEL SONDERING

Enkel sondering gir en veiledende bestemmelse av dybden til antatt berg eller fast grunn. Utstyret består av stålrør som skrus sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø25 mm 200 mm lang spiss. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker bergbestemmelse.

DREIESONDERING

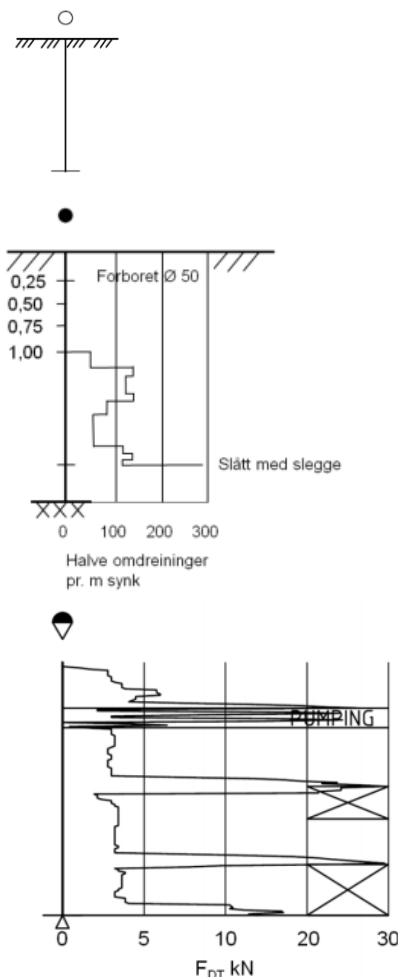
Utstyret består av stålrør som skrus sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm. Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med en motor. Antall halve omdreininger noteres. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.

DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av stålrør som skrus sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø40 mm 225 mm lang spiss påsveiset en 5 mm høy skrueformet sveiselarve. Boret drives ned med konstant nedpressingshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressingskraften blir registrert kontinuerlig. Når motstanden øker slik at normert nedtrengningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet

BERGKONTROLLBORING

Utstyret består av stålrør med muffeskjøter og hardmetallkrone. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Totalsondering kombinerer prinsippene for dreietrykksondering og bergkontrollboring. Utstyret består av borstenger med innvendig skjøtetapper og en Ø57 mm borkrone. Normert penetrasjonshastighet er 3 m/min. og normert rotasjonshastighet er 25 omdr. /min. Sonderingen starter som en dreietrykksondering. Når videre nedtrengning stopper, økes rotasjonshastigheten og om nødvendig aktiveres også vannspyling. Hvis dette ikke gir videre nedtrengning, aktiveres også slaghammeren samtidig som rotasjonshastigheten økes. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av bortid, spyletrykk og matekraft for sikker påvisning.

VINGEBORING

Vingeboring brukes for å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmomentet ved sakte omdreining til brudd. Maksimalt moment gir grunnlag for beregning av skjærfasthet som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand.

TRYKKSONDERING (CPT, CPTU OG RCPTU)

Utstyret består av en sonde med areal 10 cm², Ø35,7 mm som presses ned med standardisert penetrasjonshastighet 2 cm/sek. Under nedpressingen registreres spissmotstand, sidefriksjon, vertikal helning og temperatur. Det kan i tillegg registreres poretrykk (CPTU) og resistivitet (RCPTU).

PORETRYKKSÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med en poretrykksmåler (piezometer). Hydraulisk piezometer består av et porøst filter som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet. Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.

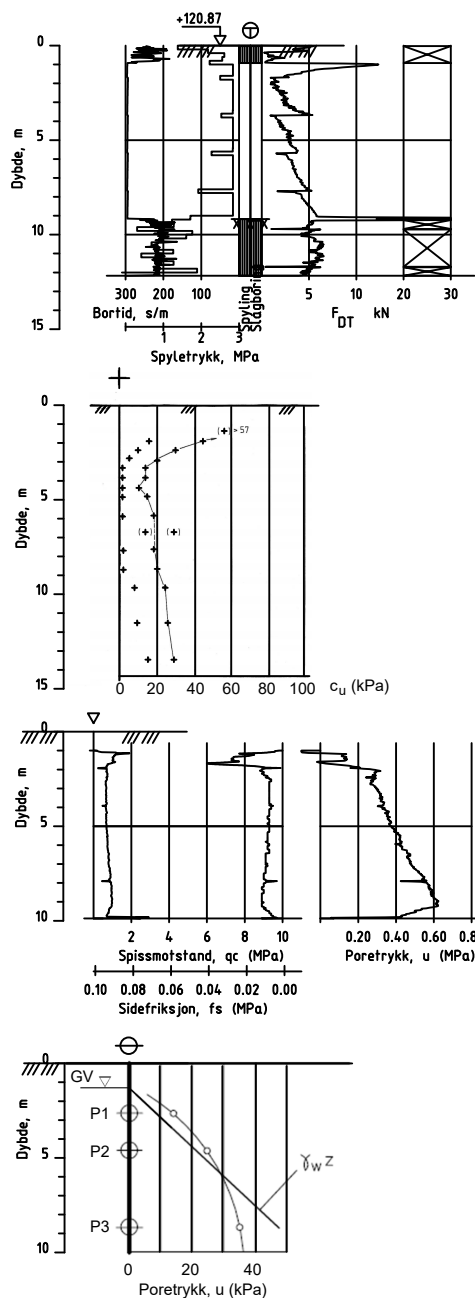
PRØVETAKING

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprøvetaker. Standard prøvelengde er 800 mm. Det kan også benyttes prøvetakere med Ø75 mm og Ø95 mm.

For opptak av høykvalitets prøver av sensitiv leire benyttes blokkprøvetakere, enten Ø250 mm Sherbrooke blokkprøvetaker eller Ø160 mm NTNU miniblokkprøvetaker.

Skovlbør benyttes for opptak av forstyrrede prøver i de øvre jordlag. Skovlboret er laget av to skålformede stålblad som skrues ned ved hjelp av Ø19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø22/Ø12 mm sonderør.

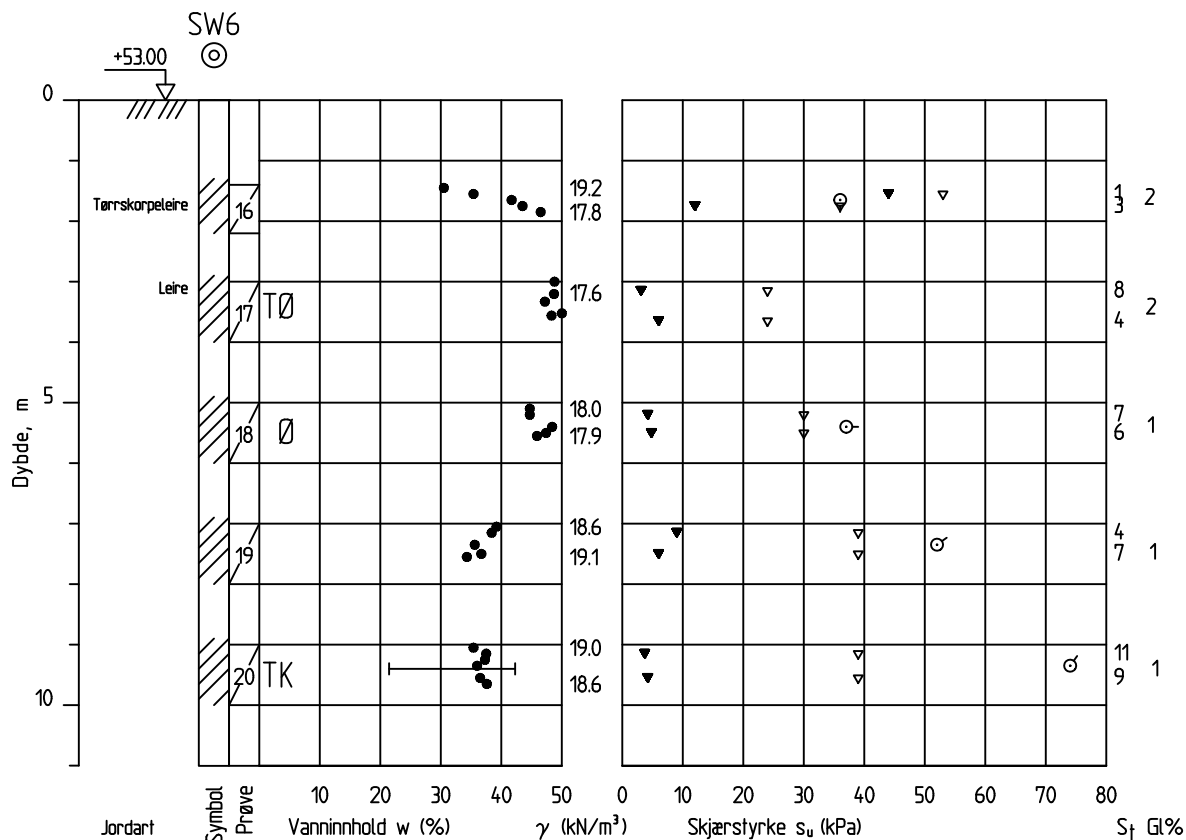


LABORATORIEUNDERSØKELSER

FORMÅL

Laboratorieundersøkelser utføres for klassifisering av jordarten og bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametere for bruk i geotekniske analyser.

PRESENTASJON AV RESULTATER - BORPROFIL



TEGNFORKLARING

- Vanninnhold (%)
- Konsistensgrenser, flyte- og plastisitetsgrense (%)
- γ Tyngdetetthet (kN/m³)
- ▼/▽ Udrenert skjærfasthet fra konusforsøk, omrørt/uomrørt (kPa)
- Udrenert skjærfasthet fra enaksialt trykkforsøk (kPa)
strek angir %-deformasjon ved brudd
- S_f Sensitivitet, forhold mellom uomrørt og omrørt skjærfasthet (-)
- Gl% Humusinnhold, bestemmes vanligvis ved glødetap (%)

TEGNFORKLARING (RESULTATER PRESENTERES SEPARAT)

- T Treaksialforsøk, for bestemmelse av skjærfasthetsparametere
- Ø Ødometerforsøk, for bestemmelse av deformasjonsparametere
- K Kornfordeling, for bestemmelse av telefarlighetsgrad

UTVALGTE DEFINISJONER

Vanninnhold (w) er forhold mellom massen av vann og faststoff i jorda (%).

Plastisitetsindeks (I_P) er differansen mellom flytegrense (w_L) og plastisitetsgrense (w_P).
 $I_P = w_L - w_P$ (%).

Flyteindeks (I_L) beskriver forholdet mellom naturlig vanninnhold og plastisitetsindeks.
 $I_L = (w - w_P) / (w_L - w_P)$ (-).

Porøsitet (n) er porevolum angitt i prosent av totalt volum (%).

Poretall (e) er porevolum dividert med volum fast stoff, $e = n / (100 - n)$ (-).

Tyngdetetthet (γ) er forhold mellom massen av prøven og volum (kN/m^3).

Korndensitet (ρ_s) er forhold mellom massen av faststoff og volum (g/cm^3).

Graderingstall (C_U) er mål for kornfordelingskurvens helning fra d_{10} til d_{60} , $C_U = d_{60} / d_{10}$ (-).

Skjærfasthet beskriver jordens styrke. Skjærfasthetsparametere bestemmes ved laboratorieforsøk på uforstyrrede materialer eller innebygde prøver, og ved feltforsøk.

For grovkornige jordarter og for langtidsbelastninger oppfører materialet seg drenert. Jordens skjærfasthetsparametre (effektivspenningsanalyse) er da gitt ved:

σ	normalspenning	(kPa)	a	attraksjon	(kPa)
u	poretrykk	(kPa)	c	kohesjon, $c = a \tan \phi$	(kPa)
σ'	effektiv normalspenning, $\sigma' = \sigma - u$	(kPa)	ϕ	friksjonsvinkel	(°)
			τ_f	skjærfasthet, $\tau_f = c + \sigma' \tan \phi$	(kPa)

Ved korttidsbelastning av finkornige jordarter vil porevannet være fanget i materialet og massene oppfører seg udrenert. Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenningen i et materiale før brudd. Jordens udrenerte skjærfasthet (totalspenningsanalyse):

C_U	udrenert skjærfasthet	(kPa)	C_{ucptu}	trykksondering CPTU	(kPa)
C_{UC}	aktivt treaksialforsøk	(kPa)	C_{ufc}	uomrørt, konusforsøk	(kPa)
C_{UE}	passivt treaksialforsøk	(kPa)	C_{urfc}	omrørt, konusforsøk	(kPa)
C_{UD}	direkte skjærforsøk	(kPa)	C_{ufv}	uomrørt, vingeborforsøk	(kPa)
C_{UUC}	enkelt trykkforsøk	(kPa)	C_{urfv}	omrørt, vingeborforsøk	(kPa)

Sensitivitet (S_t) er forhold mellom uomrørt og omrørt skjærfasthet fra konusforsøk.
 $S_t = C_{ufc} / C_{urfc}$ (-).

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper for setningsberegninger bestemmes i ødometer forsøk, trinnvis belastning (IL) eller kontinuerlig belastning (CRS). Sammenhørende verdier for vertikalspenning, deformasjon/tøyning (ϵ) og poretrykk brukes i beregninger og tolkninger av:

M – deformasjonsmodul, $M = \Delta \sigma' / \Delta \epsilon$ (MPa)

σ'_c – prekonsolideringsspenning (kPa)

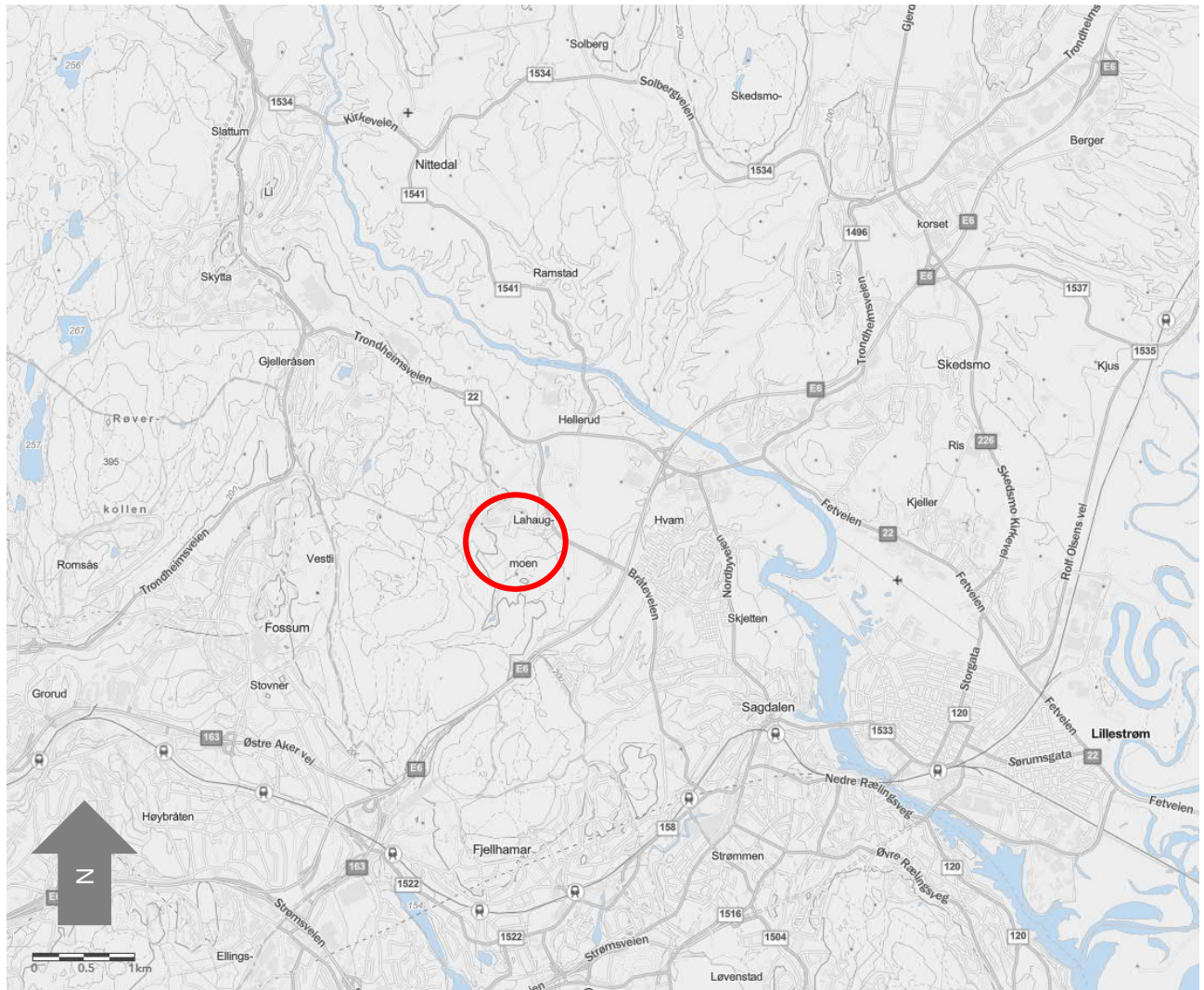
m – modultall (-)

Permeabilitet (k , cm/sek eller m/år) er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene, definert som strømningshastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk. I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes fra ødometerforsøk.

Telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet.

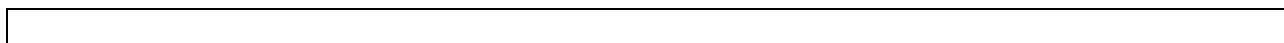
Saltinnhold (g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

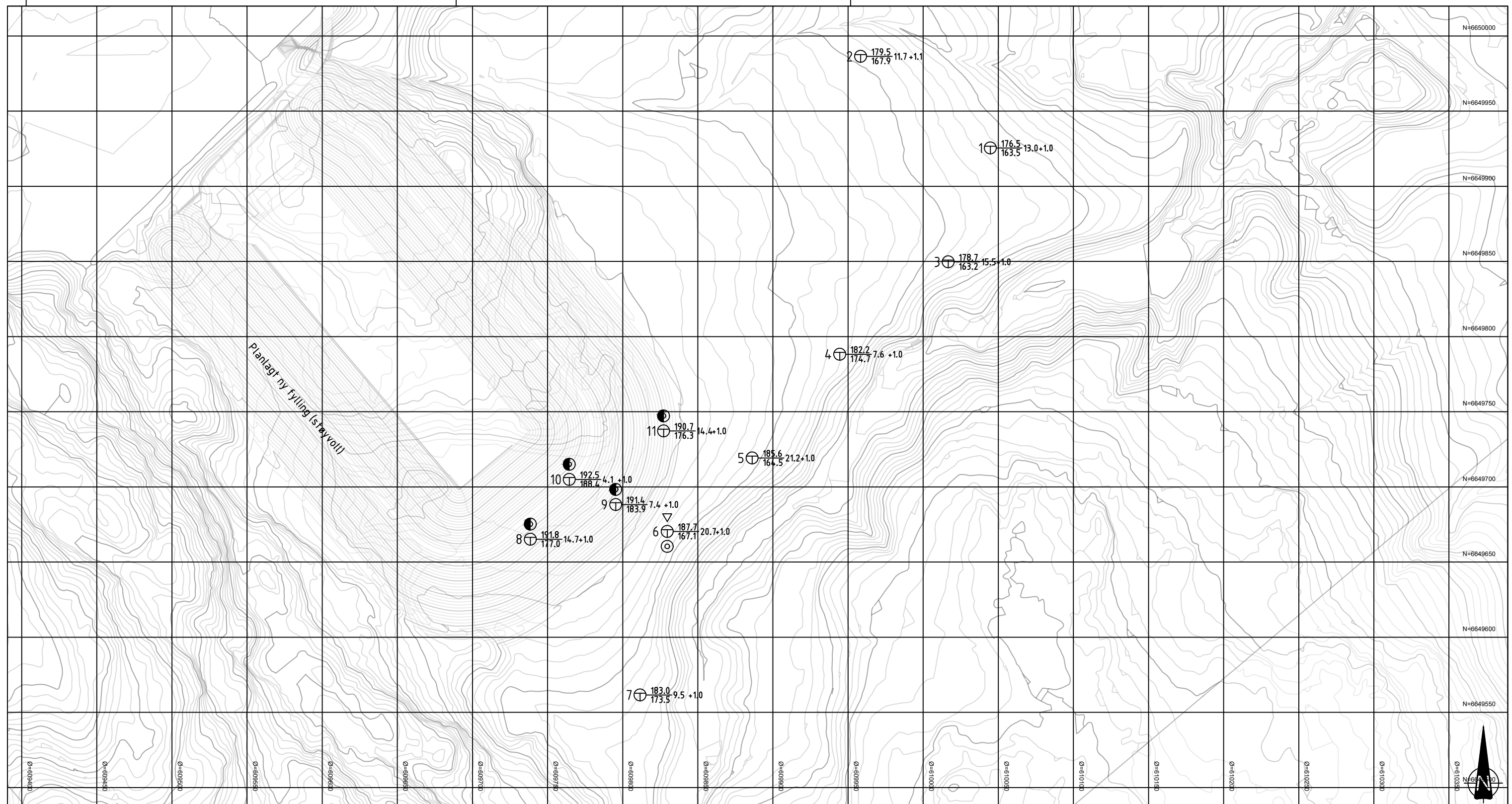
V101 Oversiktskart



Copyright: Statens kartverk

V102 Borplan





TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊕ Proveserie ⊖ Poretrykksmaling
 ○ Enkel sondering ⚙ Dreietrykkssondering □ Provegrop ⚙ Berg i dagen
 ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeoring ● Naverboring (miljø)

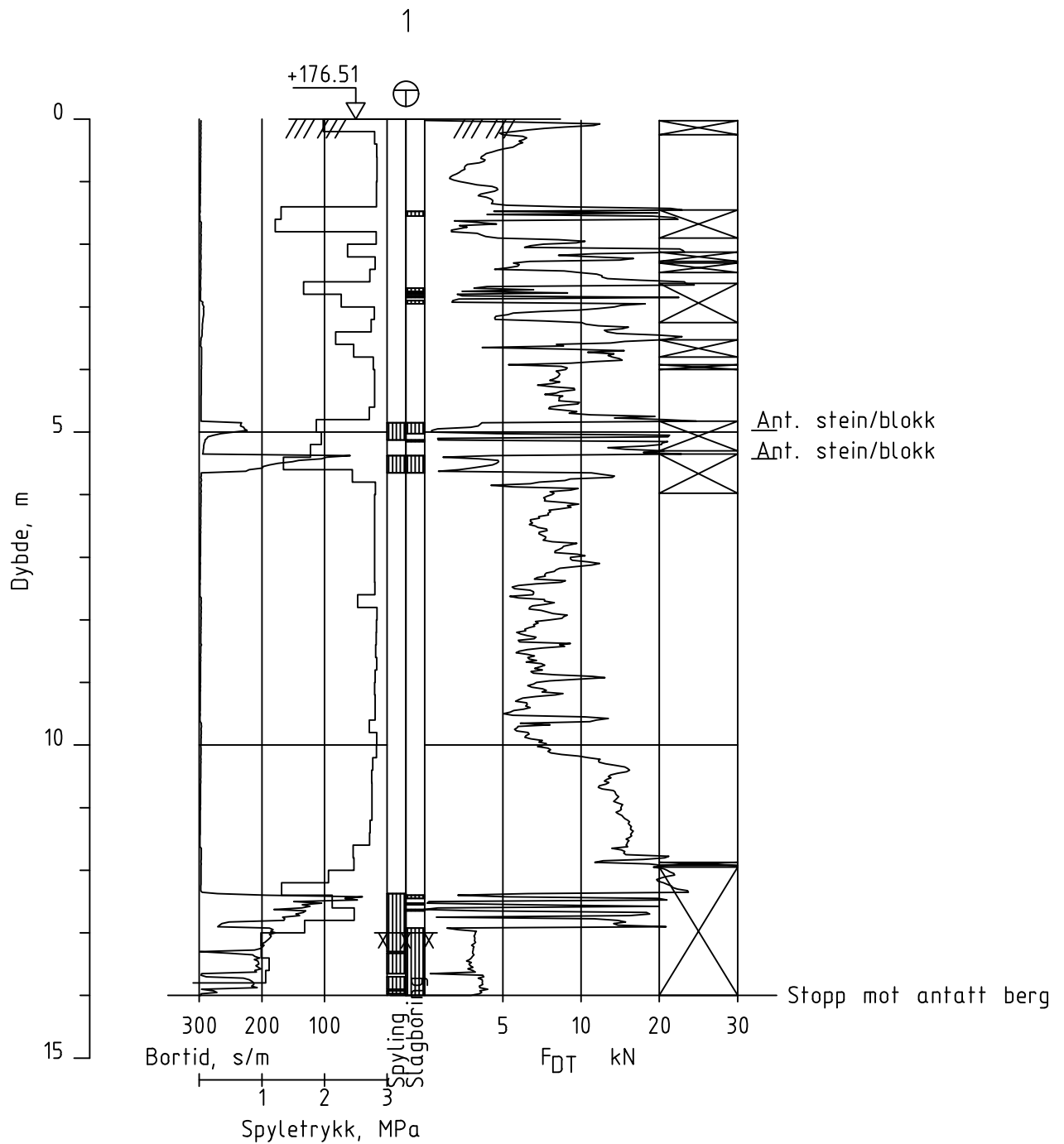
$$\text{Borhull nr. } \frac{\text{Terrengkote}}{\text{Antatt bergkote}} \text{ Boret dybde i losmasser + (boret i berg)}$$

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 32
Utgangspunkt for nivellement : NN2000

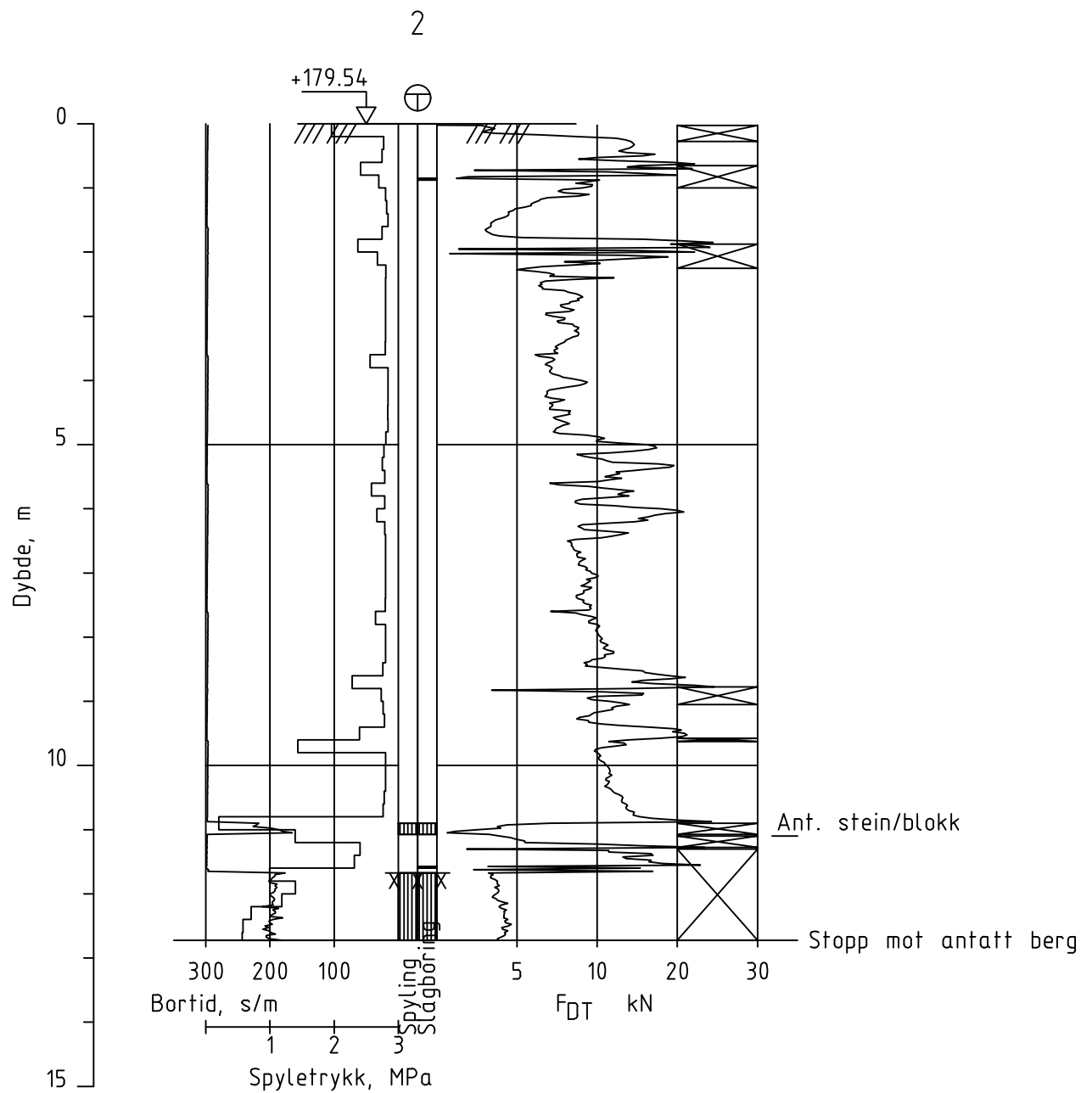
Planlagt ny fylling (støyvoll) er vist til orientering

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Lahaug Skytebane AS			NOOSTG	NOSLUN	NOKARE	06.04.2021
Lahaug skytebane			Målestokk			Format
			1:2500		A3	
BORPLAN			Oppdragsleder: KAREL GROOTJANS			
Uførte geo- og miljøtekniske feltundersøkelser			Oppdragsnr. 10214774			
 SWECO Norge AS Drammensveien 260 POST: 0283 Oslo TLF: 67 12 80 00			Disiplin: G	Løpenummer: V102		Status: Rev: A 01

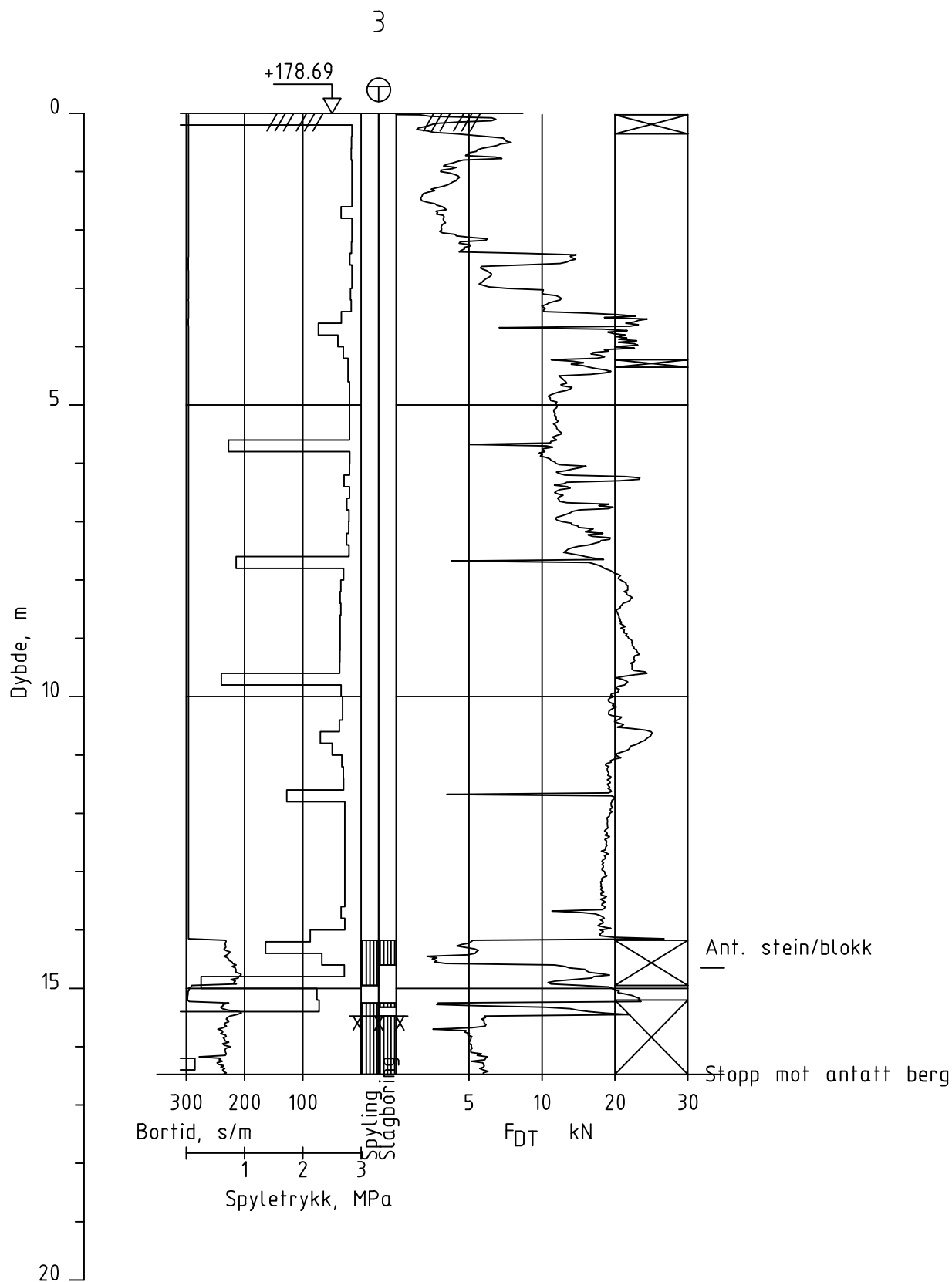
V103-V113 Totalsonderinger



V103 TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	Dato utført	16.03.21
	1	Målestokk	1:100
Boret av Mesta	Tegnet	NOOSTG	Oppdragsnr. 10214774
	Kontr.	NOSLUN	
Lahaug Skytebane	SWECO  DRAMMENSVEIEN 260 0283 OSLO TLF: 67 12 80 00		



V104 TOTALSONDERING	Borpunkt nr. 2	Dato utført 16.03.21
		Målestokk 1:100
Boret av Mesta	Tegnet NOOSTG	Oppdragsnr. 10214774
	Kontr. NOSLUN	
Lahaug Skytebane	SWECO  DRAMMENSVEIEN 260 0283 OSLO TLF: 67 12 80 00	



V105 TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

3

Dato utført 16.03.21

Målestokk 1:100

Boret av

Mesta

Tegnet NOOSTG

Kontr. NOSLUN

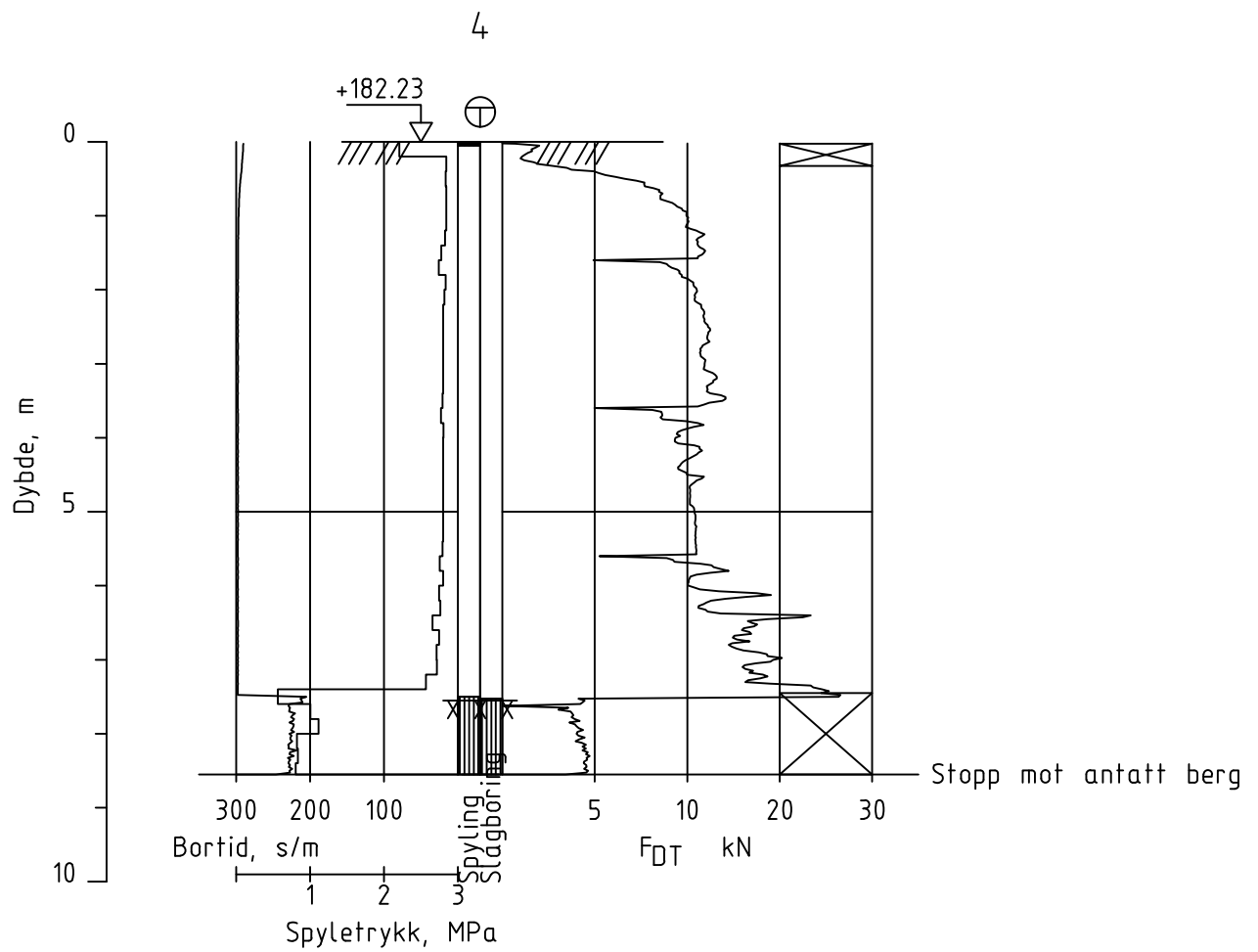
Oppdragsnr.

10214774

Lahaug Skytebane

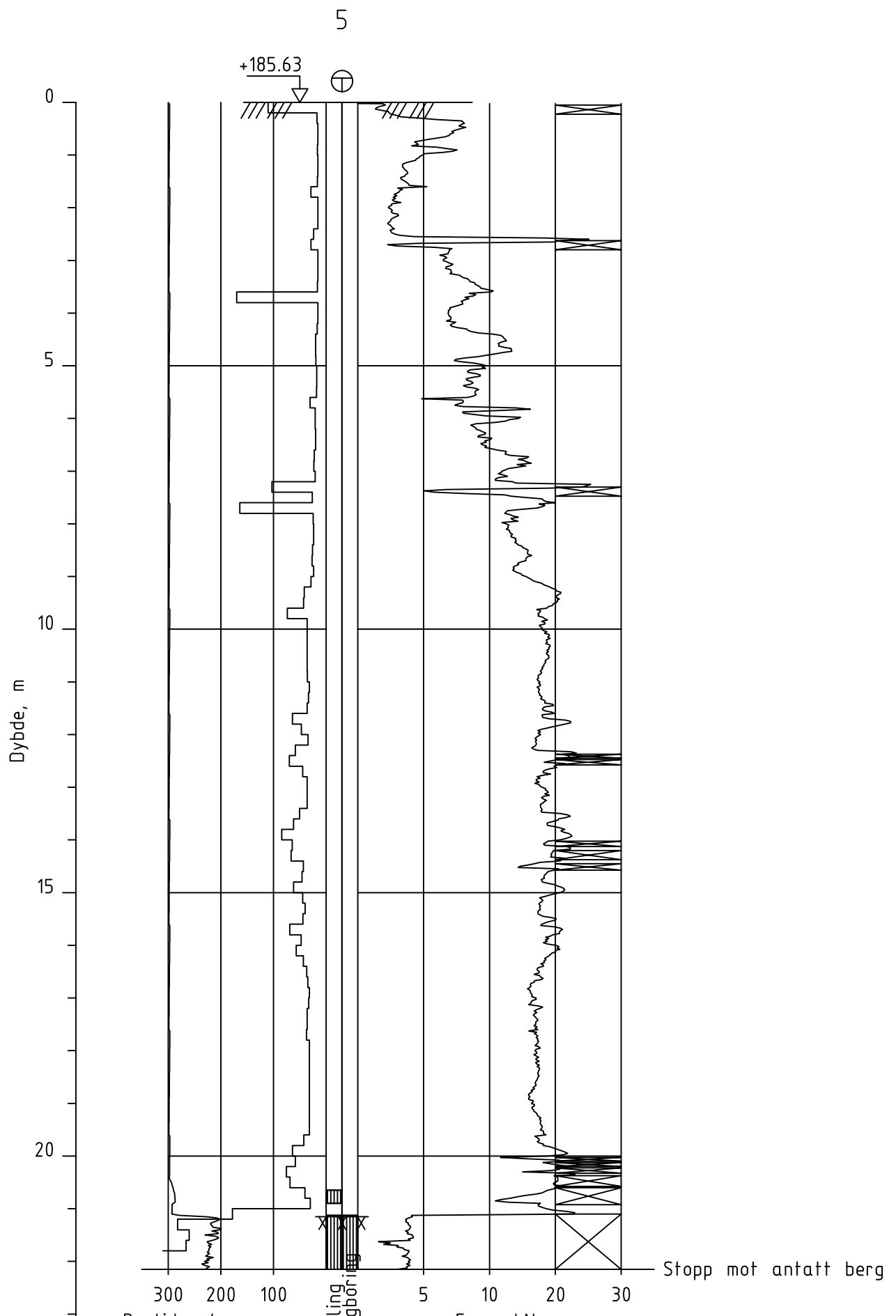
SWECO 

DRAMMENSVEIEN 260
0283 OSLO
TLF: 67 12 80 00



V106 TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	Dato utført	16.03.21
	4	Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	NOOSTG	Oppdragsnr. 10214774
Mesta	Kontr.	NOSLUN	
Lahaug Skytebane	SWECO  DRAMMENSVEIEN 260 0283 OSLO TLF: 67 12 80 00		

DRAMMENSVEIEN 260
0283 OSLO
TLF: 67 12 80 00



V107 TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

5

Dato utført 16.03.21

Målestokk 1:100

Boret av

Mesta

Tegnet NOOSTG

Kontr. NOSLUN

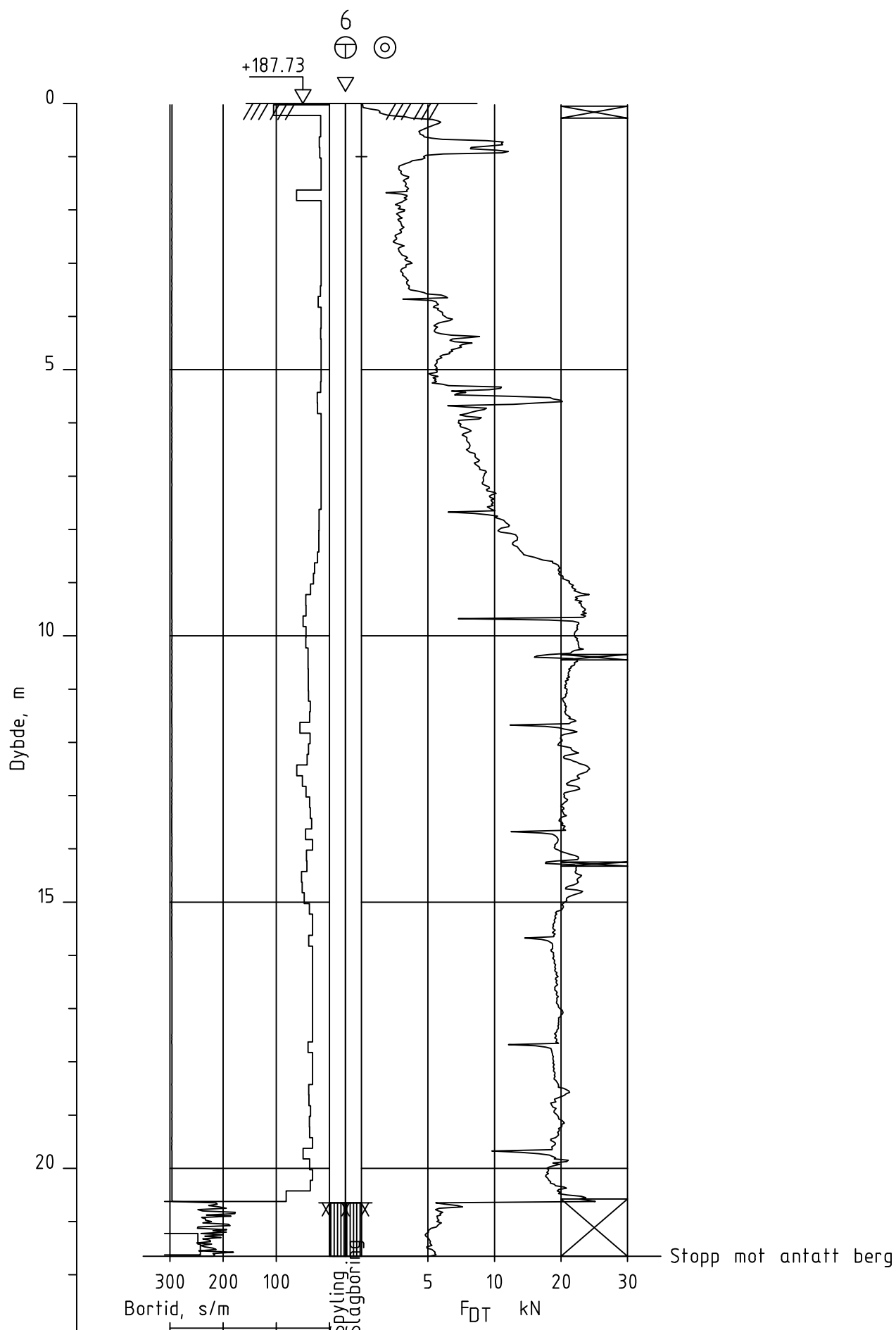
Oppdragsnr.

10214774

Lahaug Skytebane

SWECO 

DRAMMENSVEIEN 260
0283 OSLO
TLF: 67 12 80 00



V108 TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

6

Dato utført 16.03.21

Målestokk 1:100

Boret av

Mesta

Tegnet NOOSTG

Kontr. NOSLUN

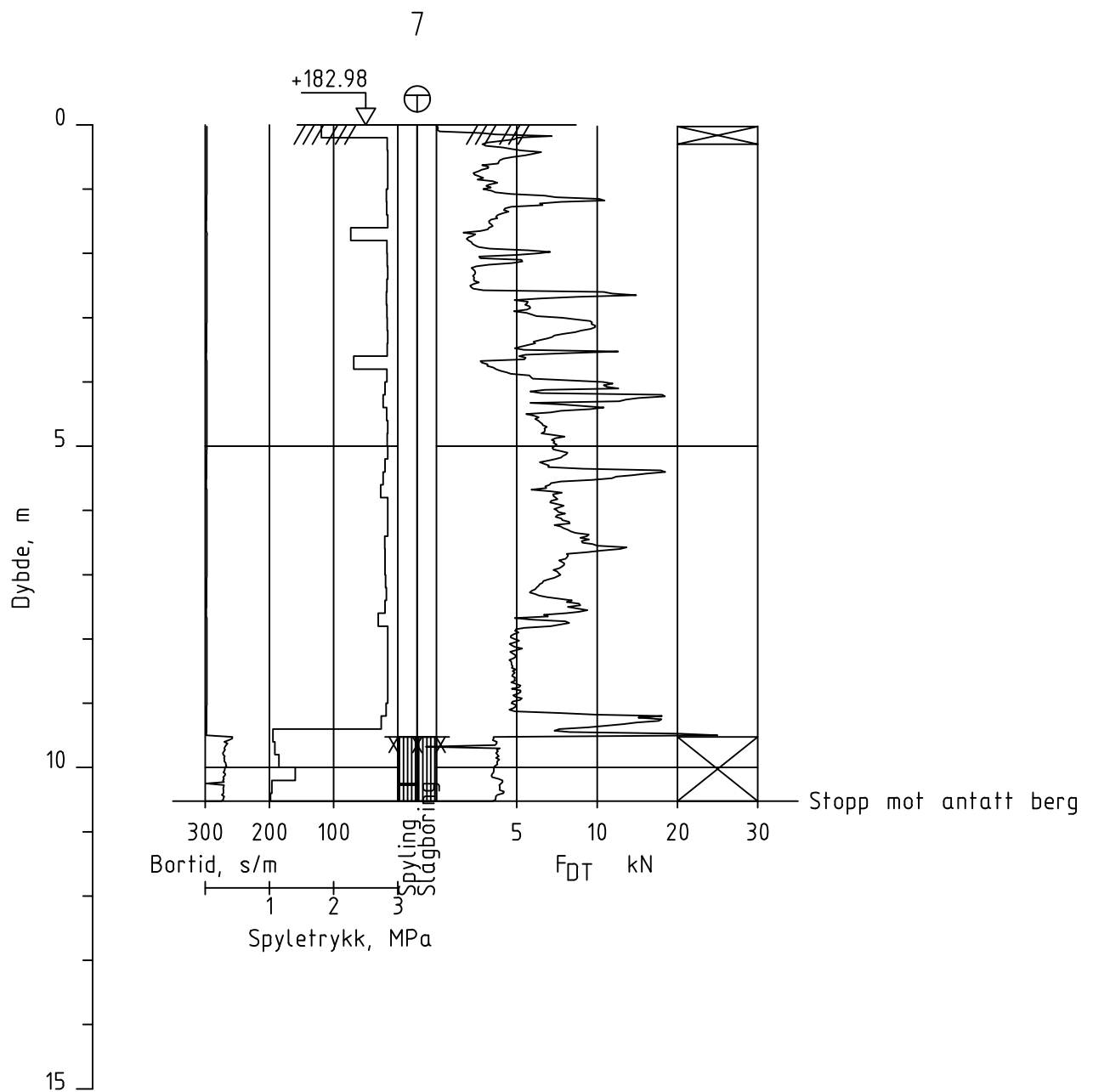
Oppdragsnr.

10214774

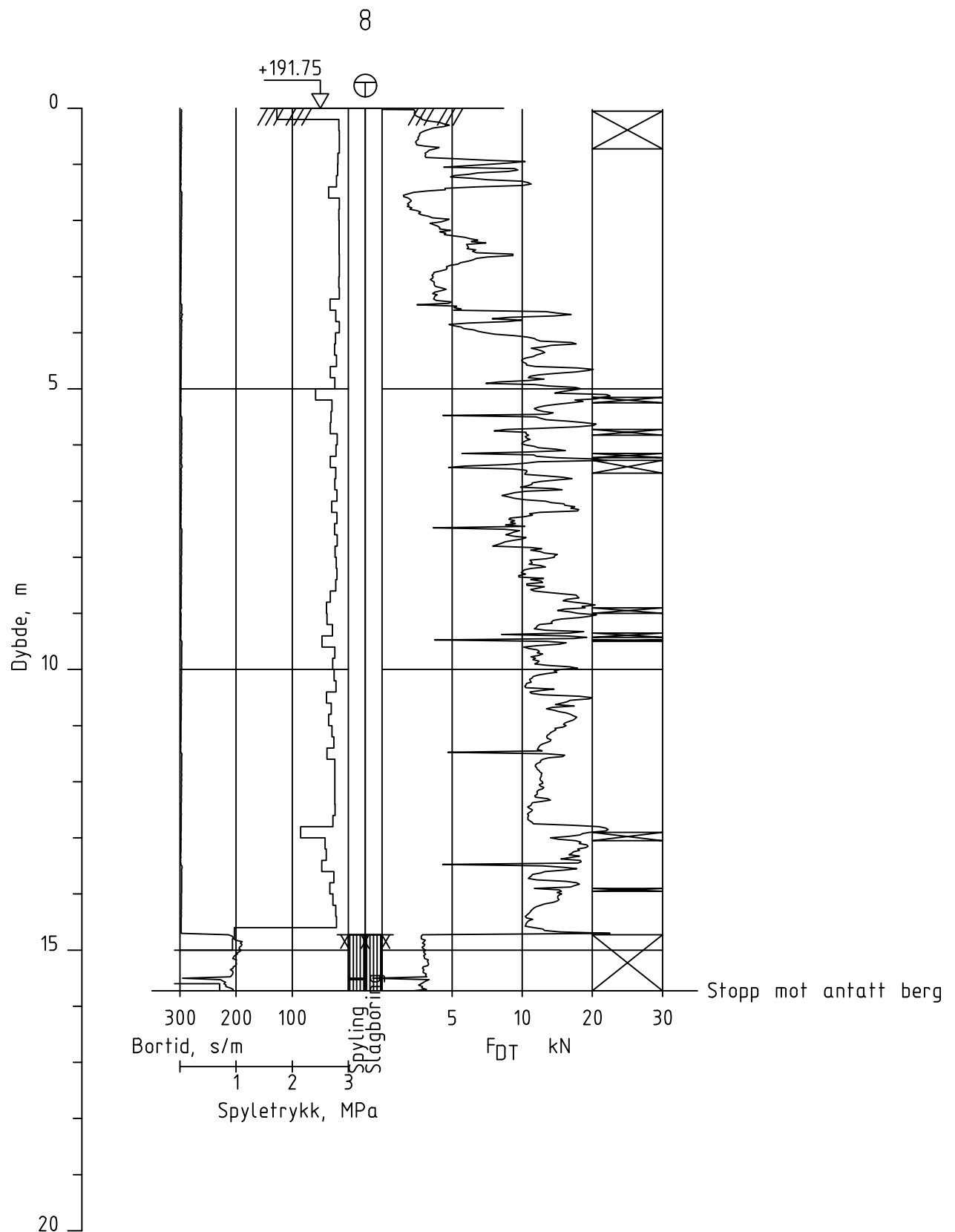
Lahaug Skytebane

SWECO

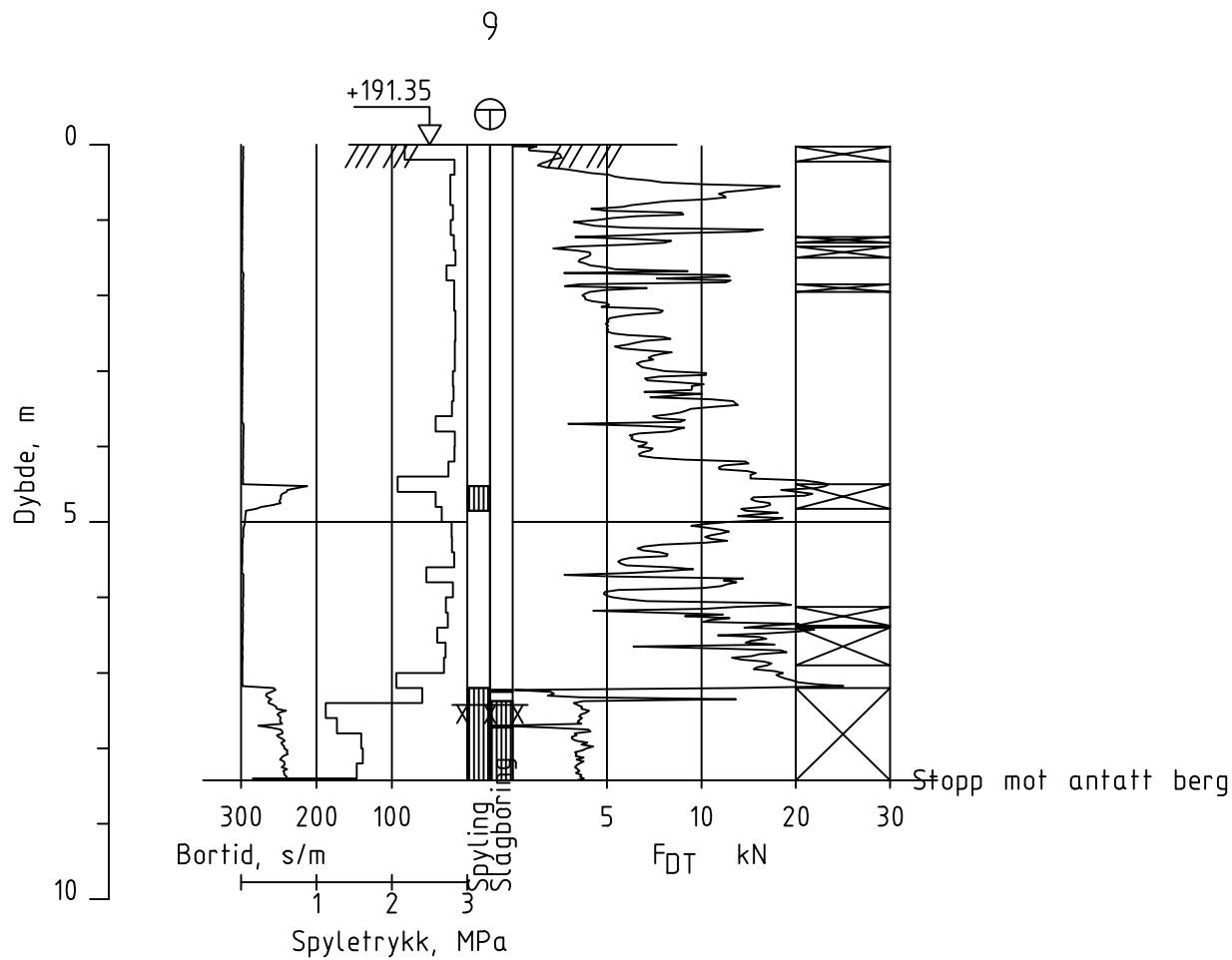
DRAMMENSVEIEN 260
0283 OSLO
TLF: 67 12 80 00



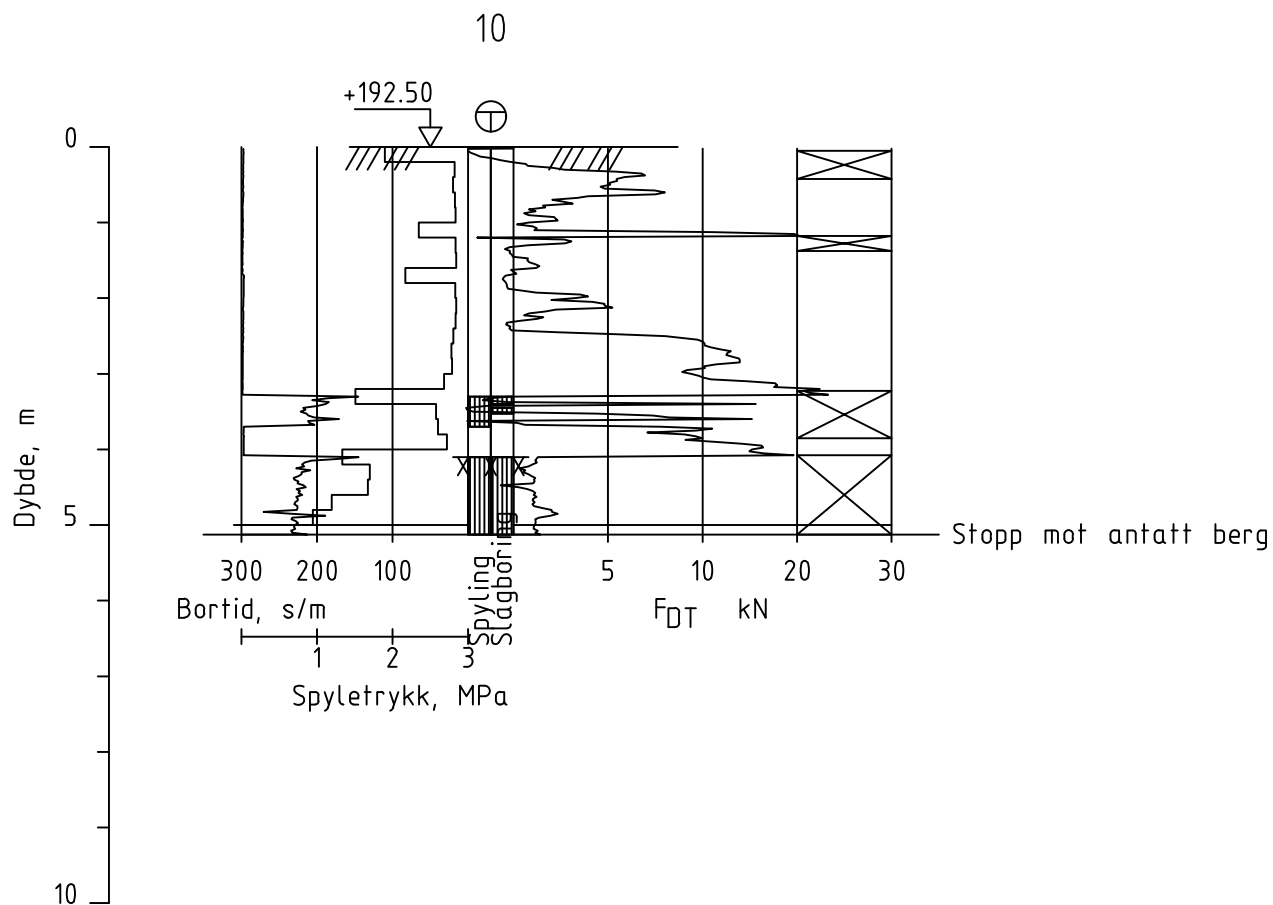
V109 TOTALSONDERING	Borpunkt nr. 7	Dato utført	16.03.21
		Målestokk	1:100
Boret av Mesta	Tegnet	NOOSTG	Oppdragsnr. 10214774
	Kontr.	NOSLUN	
Lahaug Skytebane	SWECO 		DRAMMENSVEIEN 260 0283 OSLO TLF: 67 12 80 00



V110 TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	Dato utført	16.03.21
	8	Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	Oppdragsnr.	10214774
Mesta	Kontr.		
Lahaug Skytebane	SWECO 		
	DRAMMENSVEIEN 260 0283 OSLO TLF: 67 12 80 00		



V111 TOTALSONDERING	Borpunkt nr. 9	Dato utført 16.03.21
		Målestokk 1:100
Boret av Mesta	Tegnet NOOSTG	Oppdragsnr. 10214774
	Kontr. NOSLUN	
Lahaug Skytebane	SWECO  DRAMMENSVEIEN 260 0283 OSLO TLF: 67 12 80 00	



V112 TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

10

Dato utført 16.03.21

Målestokk 1:100

Boret av

Mesta

Tegnet NOOSTG

Kontr. NOSLUN

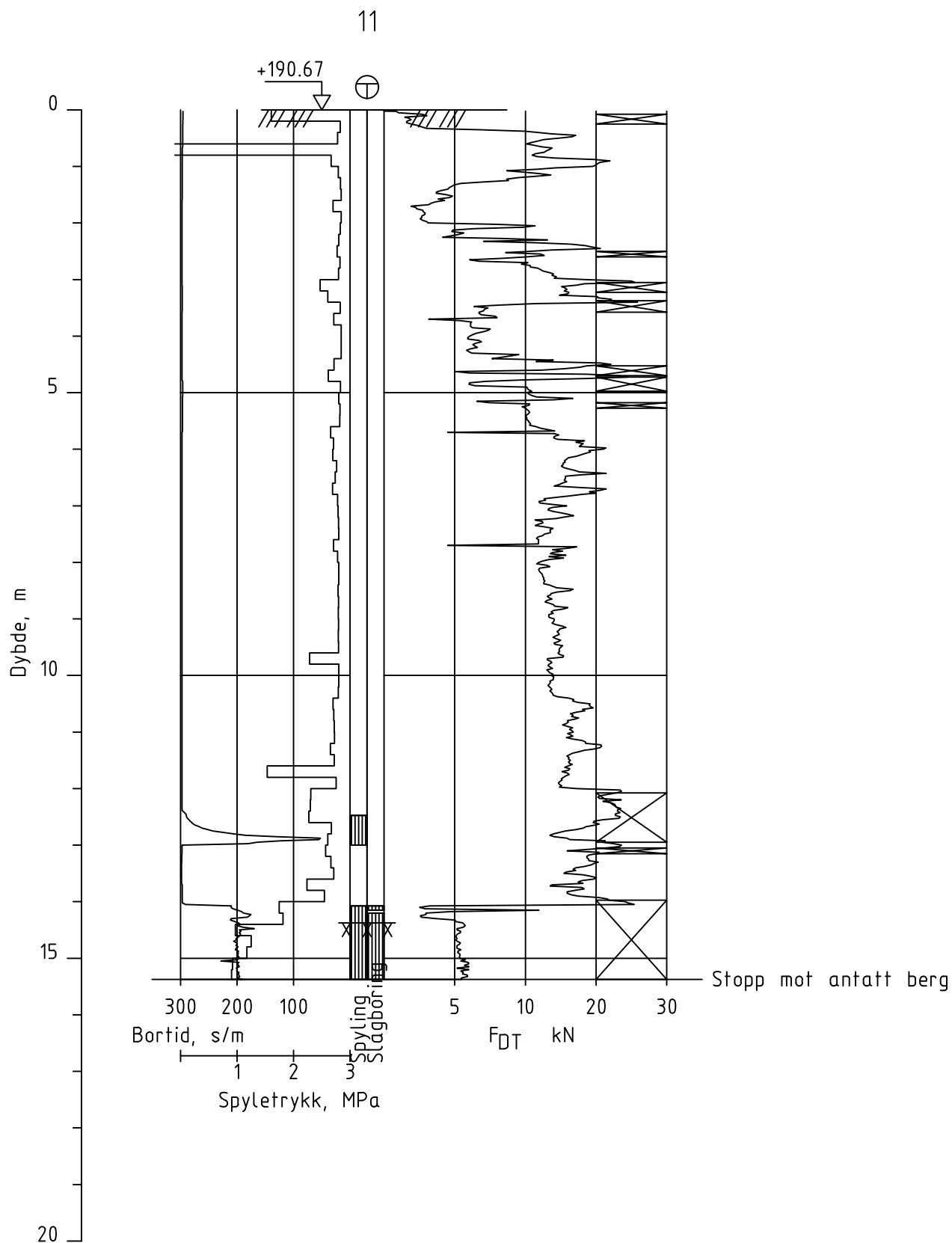
Oppdragsnr.

10214774

Lahaug Skytebane

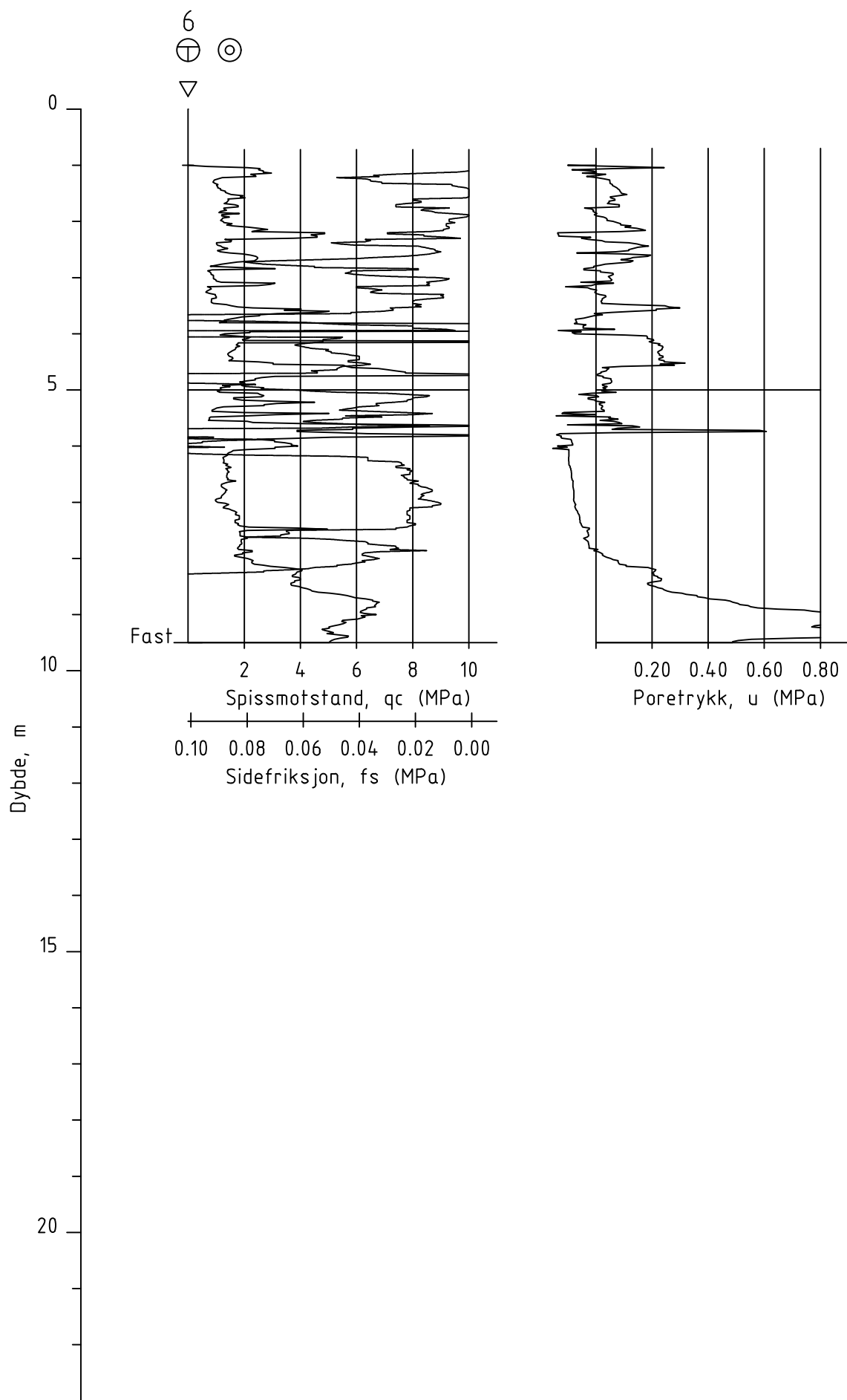
SWECO 

DRAMMENSVEIEN 260
0283 OSLO
TLF: 67 12 80 00



V113 TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	Dato utført	17.03.21
	11	Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	NOOSTG	Oppdragsnr.
Mesta	Kontr.	NOSLUN	
Lahaug Skytebane			DRAMMENSVEIEN 260
			0283 OSLO
			TLF: 67 12 80 00

V114 Trykksondering (CPTU)



V114 CPTU-SONDERING

Borpunkt nr.

CPTU-6

Dato utført 17.03.21

Målestokk 1:100

Boret av

Mesta

Tegnet NOOSTG

Kontr. NOSLUN

Oppdragsnr.

10214774

Lahaug Skytebane

SWECO 

DRAMMENSVEIEN 260
0283 OSLO
TLF: 67 12 80 00

Vedlegg 1

R01C00

Mesta AS 100666-0163 Lahaugmoen, Lillestrøm Kommune Labresultater Prosjekt 21142

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
GN <i>Gine Nordvold</i>	26.03.21	KS <i>Kristian Storrø</i>	26.03.21

Bilagsoversikt

Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser

C

Løsmasseprofiler	R01C01
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R01C02
Kornfordelingsanalyser	R01C03
Bilde av prøver	R01C04
GB - Laboratorieundersøkelser	

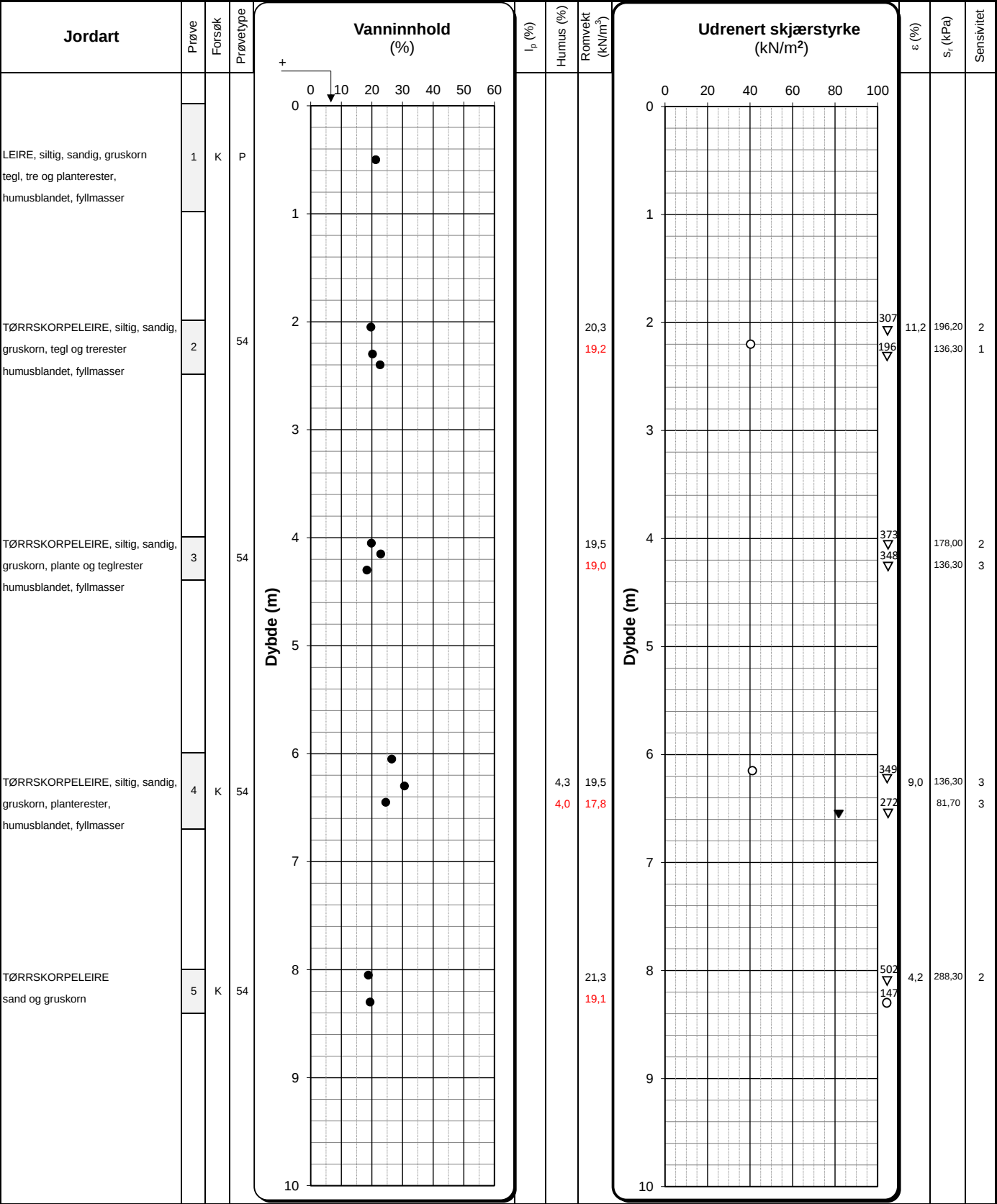
1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	1
10.2	Vanninnhold (w)	1
10.73	Slemmeanalyse	1
10.74	Kombianalyse NS 8005/8006	2
10.8	Humusinnhold ved glødetap	1
11.1	54 mm sylinder, leire, rutine	4

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C01 – R01C04, se tegning GB - Laboratorieundersøkelser

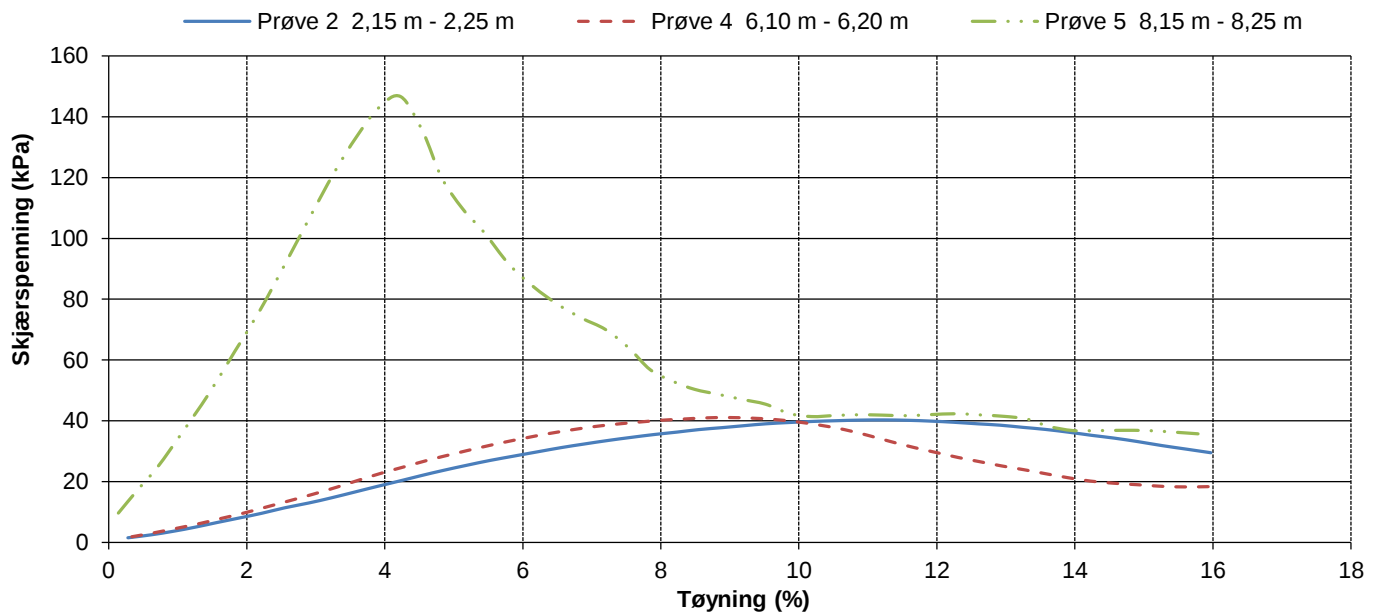


Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	├ - - ┤	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

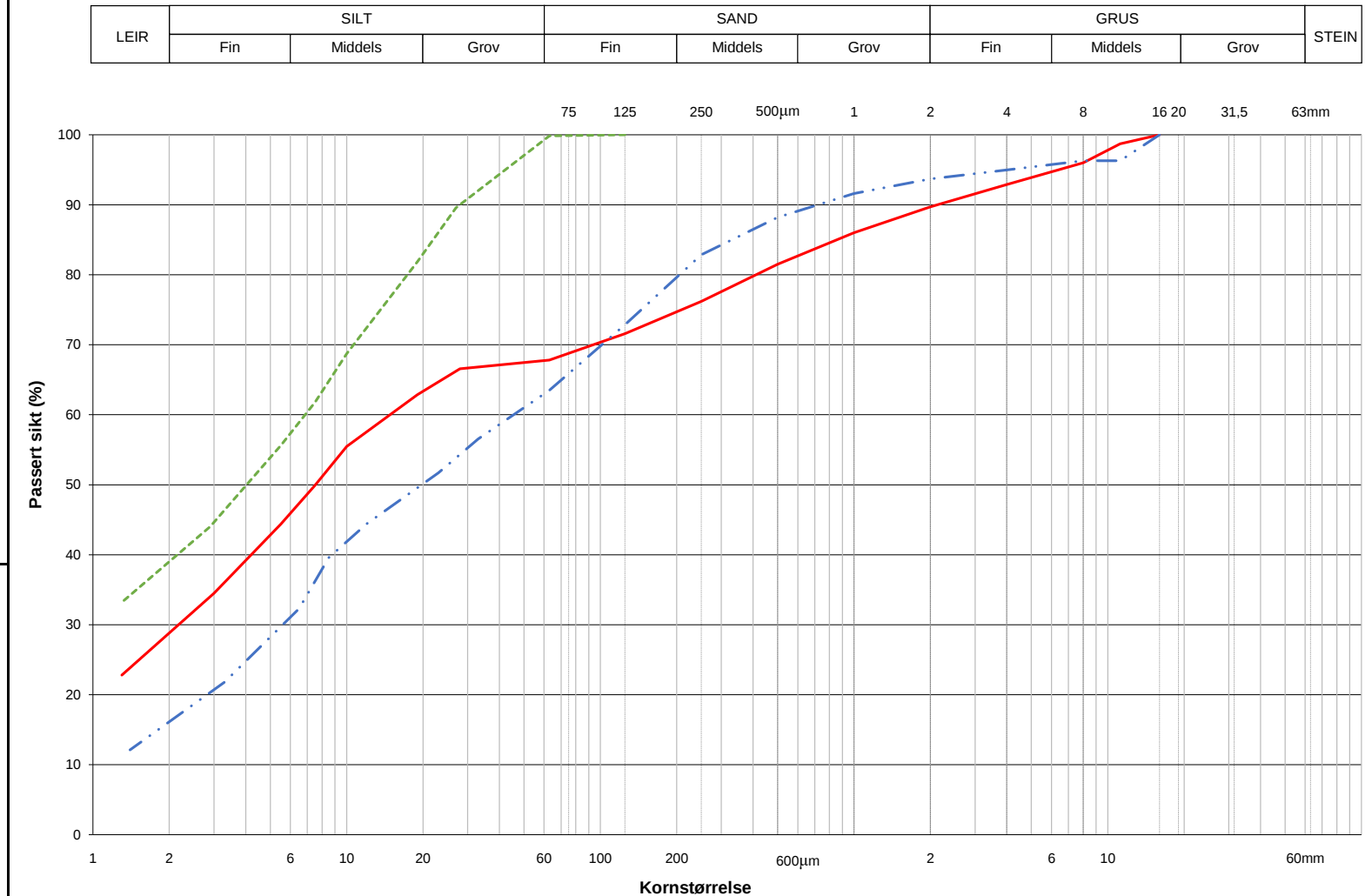
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C01
	Mesta AS	Prosjekt nr.	21142
	Prosjekt	Terrengkote	+
	100666-0163 Lahaugmoen	Dato	26.03.2021
	Tittel	Ansvarlig	GN
Løsmasseprofil pkt.	6	Kontrollert	KS

Enaks punkt 6



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 2 2,15 m - 2,25 m	40,3	11,2	
Prøve 4 6,10 m - 6,20 m	41,1	9,0	
Prøve 5 8,15 m - 8,25 m	146,6	4,2	

Kornfordelingskurve pkt. 6	Oppdragsgiver	
	Mesta AS	
	Prosjekt	
Titel	100666-0163 Lahaugmoen	
GN	Dato	
	22.03.2021	
	Lab. ansvarlig	
KS	Kontrollert	
	21142	
	Prosjekt nr.	



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.
 ** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

Prøve nr.	Dybde (m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %< 20 µm	* Telegruppe	**Humus (%)	Vanninnhold (%)
1	0,0 - 1,0	—	LEIRE, siltig, sandig		63,5	T4		21,2
4	6,0 - 6,6	- · -	LEIRE, siltig, sandig		50,1	T4	4,0 / 4,3	26,5
5	8,0 - 8,3	---	LEIRE		82,9	T4		19,4

21142 100666-0163 Lahaugmoen

Tegning nr.: R01C04

Bilde av prøver

Oppdragsgiver:
Antall sider

Mesta AS v/ Ole Divino Randmæl
2

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	23.03.2021

Punkt 6:

Prøve 2, dybde 2 – 4,42 m



Prøve 3, dybde 4 – 4,34 m



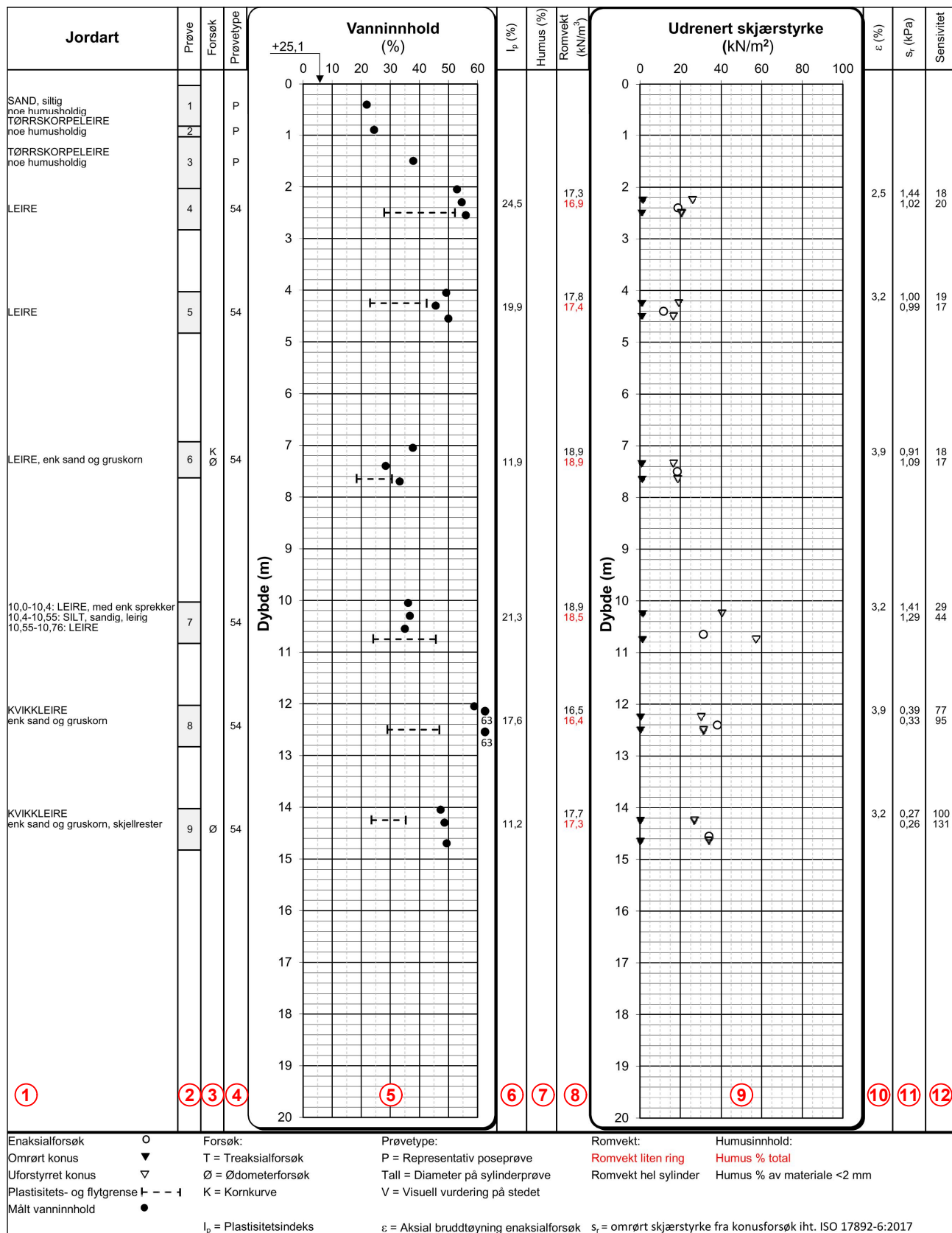
Prøve 4, dybde 6 – 6,61 m



Prøve 5, dybde 8 – 8,32 m



EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

- Jordartsbeskrivelse
- Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
- Utført spesialforsøk
- Prøvetakingsmetode
- Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
- Plastisitetsindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk

- Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen)
- Målt romvekt (γ) i kg/m^3 gjennomsnitt for hele sylindringen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
- Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksialforsøk
- Vertikal tøying i % ved brudd fra enaksialforsøk
- Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
- Beregnet sensitivitet (S_t) fra konusforsøk

Benyttede teststandarder og utstyr ved våre laboratorieundersøkelser:

Analyse	Standard	Utstyr	Merknad
Generelt, identifisering og klassifisering av jord	NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2		
Bestemmelse av vanninnhold	NS-EN ISO 17892-1		
Bestemmelse av romdensitet	NS-EN ISO 17892-2		
Bestemmelse av korndensitet	NS-EN ISO 17892-3		
Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling	NS-EN ISO 17892-4	Retsch AS-200 Hydrometer 152H62 1g/l	
Ødometer, trinnvis belastning	EN ISO 17892-5	GDS instruments	
Ødometer CRS	NS8018	GDS instruments	
Konusforsøk, uomrørt og omrørt	EN ISO 17892-6	UTEST fall cone UTS-0180, semiautomatic penetrometer	
Enaksialt trykkforsøk, Enaks	EN ISO 17892-7	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Ukonsolidert, udrenert	EN ISO 17892-8	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Konsolidert, udrenert CAU	EN ISO 17892-9	GDS instruments	
Permeabilitets forsøk i Treaks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetsgrense, I_p	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	Statens vegvesen Håndbok R210 Kapittel 218	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	