

Mesta AS

100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune

Geoteknisk datarapport
21612 nr. 1



Satellittfoto fra 2018, med markert undersøkelsesområde [1]

Prosjektnr: 21612	Dato: 17.01.22	Saksbehandler:	Rikke Marie Vollan
Kundenr: 10252	Dato: 24.01.22	Kollegakontroll:	Kristoffer Rabstad

Fylke: Viken	Kommune: Indre Østfold	Sted: Spydeberg
Adresse: Griniveien/Villaveien	Gnr/bnr: 426/104, 425/142 og 426/96	

Tiltakshaver: -
Oppdragsgiver: Mesta AS v/ Ole Divino Randmæl
Rapport: 21612 Rapport nr. 1
Rapporttype: Geoteknisk datarapport
Stikkord: Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
Euref UTM: Sone 32V – Ø617600, N6610700

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	13.01.2022
01	Korrigert feil vedr. prøve kvalitet fra treaksialforsøk	24.01.2022

Sammendrag

Det er utført grunnundersøkelser ifm. Spydeberg ungdomsskole. Se prosjektets plassering på oversiktskart på side 3, og situasjonsplan på tegning R01A01. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre geotekniske laboratorieundersøkelser og datarapportering for grunnundersøkelsene.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra undersøkelsene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Det er utført 26 totalsonderinger, 4 trykksonderinger, 4 prøveserier og installert 2 poretrykksmålere.

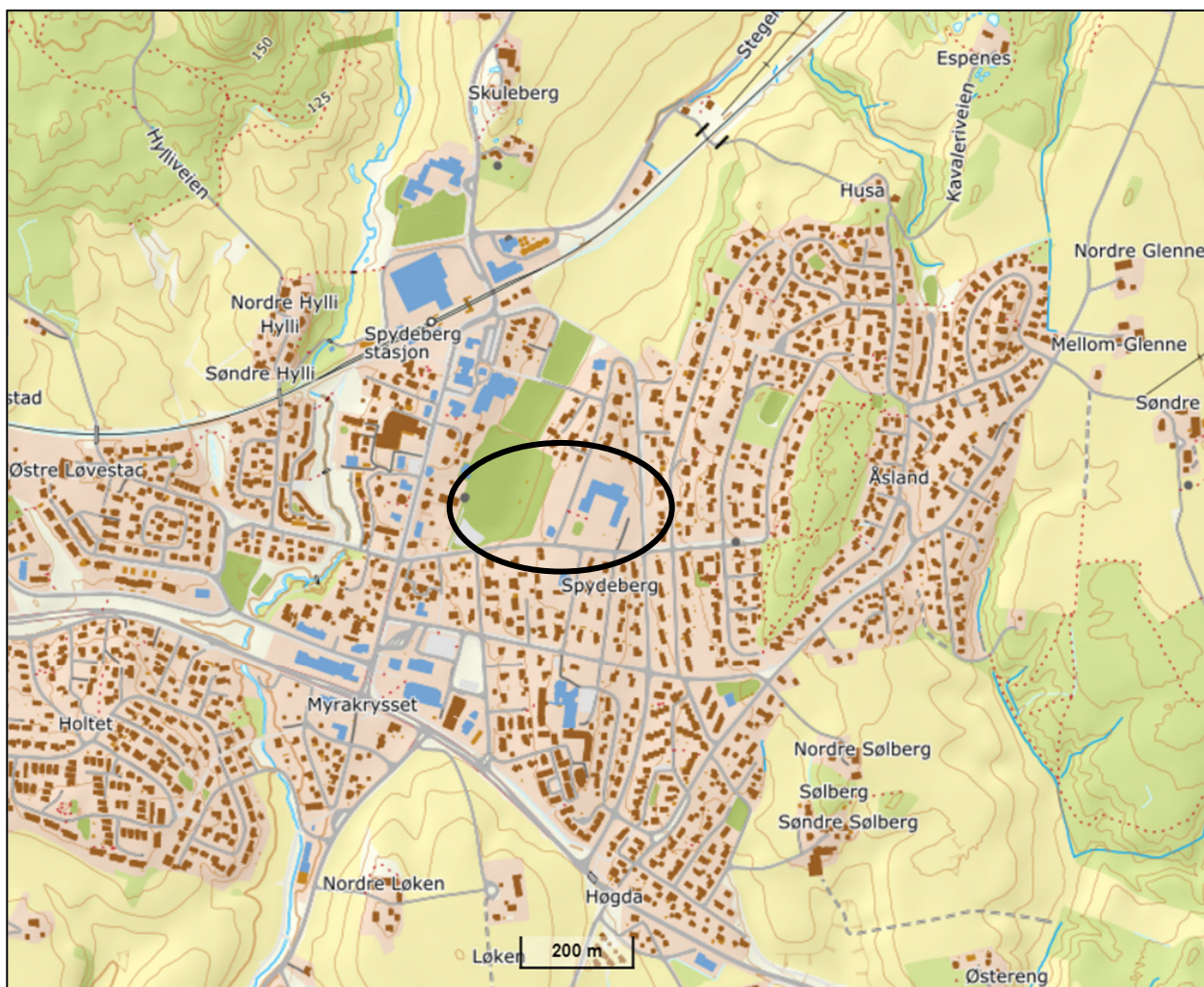
Utførte undersøkelser indikerer at grunnen består av et topplag tørrskorpeleire over bløt til middels fast leire. Flere av leirprøvene inneholder også skjellrester. Flere sonderinger viser et lag med økt sonderingsmotstand over berg, dette antas å være morene/sand/grus. Mektigheten av de marine avsetningene varierer mellom ca. 2,5 og 17 meter i borpunktene.

Det er påvist følgende forekomster av sprøbruddmateriale ($s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$):

- Alle prøver mellom 3,5 og 10,8 m dybde i borpunkt 41
 - o Prøven fra 10-10,8 m dybde betegnes også som *kvikkeleire* ($s_r \leq 0,33 \text{ kN/m}^2$)

Det er ikke boret 3 m i berg i noen av totalsonderingene, men sonderingene er ført til stopp i enten berg eller annen fast grunn. Borybdene varierer fra 2,6 m til 18,5 m. Det er synlig berg i dagen på nabotomt på andre siden av Griniveien, samt ved skolebygget nordøstre hjørne.

Oversiktskart



Figur 0.1 Oversiktskart [1].

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Oversiktskart	3
Innholdsfortegnelse	4
Tegningsliste	4
1 Innledning.....	5
2 Utførte undersøkelser	5
3 Beskrivelse	7
4 Referanser.....	12

Tegningsliste

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste

Situasjonsplan m/boreddybder, M=1:1000
Koordinat- og borpunktliste

A

R01A01
R01A02

Borerresultater

Totalsonderinger
Trykksonderinger (CPTU)
El. piezometer

B

R01B01 – R01B26
R01B27 – R01B30
R01B31

Laboratorieundersøkelser

Oversikt laboratorieundersøkelser
Løsmasseprofiler
Enaksiale trykkforsøk
Kornkurveanalyser
Treaksialforsøk
Ødometerforsøk
Bilde av prøver

C

R01C00
R01C01 – R01C04
R01C05 – R01C08
R01C09
R01C10 – R01C11
R01C12 – R01C13
R01C14

Geotekniske bilag

Feltundersøkelser
Laboratorieundersøkelser
Kalibreringskjema CPTU-sonde 4489

1 Innledning

1.1 Formål

Det er utført grunnundersøkelser ifm. Spydeberg ungdomsskole. Prosjektets beliggenhet er vist på oversiktskart på figur 0.1. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre geotekniske laboratorieundersøkelser og datarapportering for grunnundersøkelsene.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra felt- og laboratorieundersøkelsene.

Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

1.2 Underleverandører

Mesta AS har utført feltundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Det er ikke gått befaring av tomten av geotekniker fra Løvlien Georåd ifm. arbeidet.

2.2 Tidligere undersøkelser

Vi har ikke kjennskap til tidligere utførte geotekniske feltundersøkelser i området.

2.3 Utførte feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble gjennomført 30. november – 8. desember 2021 med borerigg av typen Geotech 607.

Det er utført 26 totalsonderinger, 4 trykksonderinger (CPTU), 4 prøveserier og installert 2 poretrykksmålere. Undersøkelsesomfanget er oppsummert i tabell 2.1.

En oversikt over utførte undersøkelser i plan er gitt i situasjonsplanen, se tegning R01A01. Totalsonderingene og CPTU-sonderingene er vist som enkeltboringer på tegning R01B01 - R01B30. Se tegning R01T09 for kalibreringsskjema for benyttet CPTU-sonde. En generell forklaring av sonderingsmetodene er vist i geoteknisk bilag for feltundersøkelser.

Tabell 2.1 Oppsummering av utførte feltundersøkelser.

Borpunkt	TOT	CPTU	PZ	Prøvetaking	
				Poseprøve	Ø54 mm
19	X				
20	X				
21	X				
22	X				
23	X				
24	X				
25	X				
26	X	X			3 stk
27	X				
28	X				
29	X				2 stk
30	X				
31	X				
32	X				
33	X				

Borpunkt	TOT	CPTU	PZ	Prøvetaking	
				Poseprøve	Ø54 mm
34	X				
35	X				
36	X				
37	X				
38	X				
39	X				
40	X				
41	X	X	2 stk		6 stk
42	X	X			
43	X	X			3 stk
44	X				

Forklaringer:

TOT	Totalsondering
CPTU	Trykksondering
PZ	Poretrykksmåler
Poseprøve	Forstyrret prøve
Ø54 mm / Ø75 mm	Uforstyrret sylinderprøve

2.4 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Mesta AS.

På grunnlag av utførte feltundersøkelser og målearbeid er det utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, se tegning R01A02.

2.5 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode iht. [2]	Beskrivelse	Antall
10.4	Korndensitet	2
10.5	Konsistensgrenser v/ konus	8
10.73	Slemmeanalyse	2
11.1	54 mm sylinder, leire, rutine	14
12.1	Treaksialforsøk	2
14.2	Ødometerforsøk CRS	2

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C01 – R01C14. Forklaring av løsmasseprofil og relevante standarder for laboratorieundersøkelsene er vist i geoteknisk bilag for laboratorieundersøkelser.

2.6 Spesielle opplysninger fra felt- og laboratorieundersøkelsene

Punkt 26: Stangbrudd – 1 borkrone mistet og 1 stang ødelagt

Punkt 33: Stangbrudd – 1 borkrone mistet

Punkt 39: Stangbrudd – 1 borkrone og 2 stenger mistet

Utførte trykksonderinger oppfyller krav til anvendelsesklasser iht. NGF-melding nr. 5 [3] som vist i tabell 2.3.

Tabell 2.3 Anvendelsesklasser for utført trykksondering

Borpunkt	Anvendelsesklasse iht. [3]		
	Spissmostand	Sidefriksjon	Poretrykk
26	1	1	1
41	1	1	2
42	1	1	2
43	1	1	2

Poretrykksresponsen for CPTu i punkt 41, 42 og 43 indikerer dårlig metning av filter.

Prøven fra 10-10,8 m i borpunkt 41 var synlig forstyrret v/ utskyvning på laboratorium. Enaksialforsøkene indikerer varierende prøveforstyrrelse basert på tøyning ved brudd. Utpresset porevann/poretallsendring fra treaksialforsøkene indikerer god/brukbar til dårlig prøve kvalitet.

2.7 Omfang av undersøkelser, behov for supplerende undersøkelser

Felt- og laboratorieprogram ble utarbeidet av Multiconsult AS.

Ev. behov for supplerende undersøkelser må vurderes av rådgivende ingeniør for geoteknikk videre i prosjektet.

2.8 Miljøpåvirkning fra grunnundersøkelsene

Grunnundersøkelsene har blitt gjennomført med minst mulig miljøpåvirkning. Det har ikke vært lekkasjer av diesel, hydraulikkolje eller andre miljøskadelige substanser.

For å komme frem med undersøkelsesutstyret har det blitt gjort nødvendige, men minimale terreng- og naturinngrep.

3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

Tomten har for det meste en svak terrenghelning mot vest. Ved vestre del av tomten er det en ca. 9-10 m høy skråning med gjennomsnittlig terrenghelning ca. 1:5.

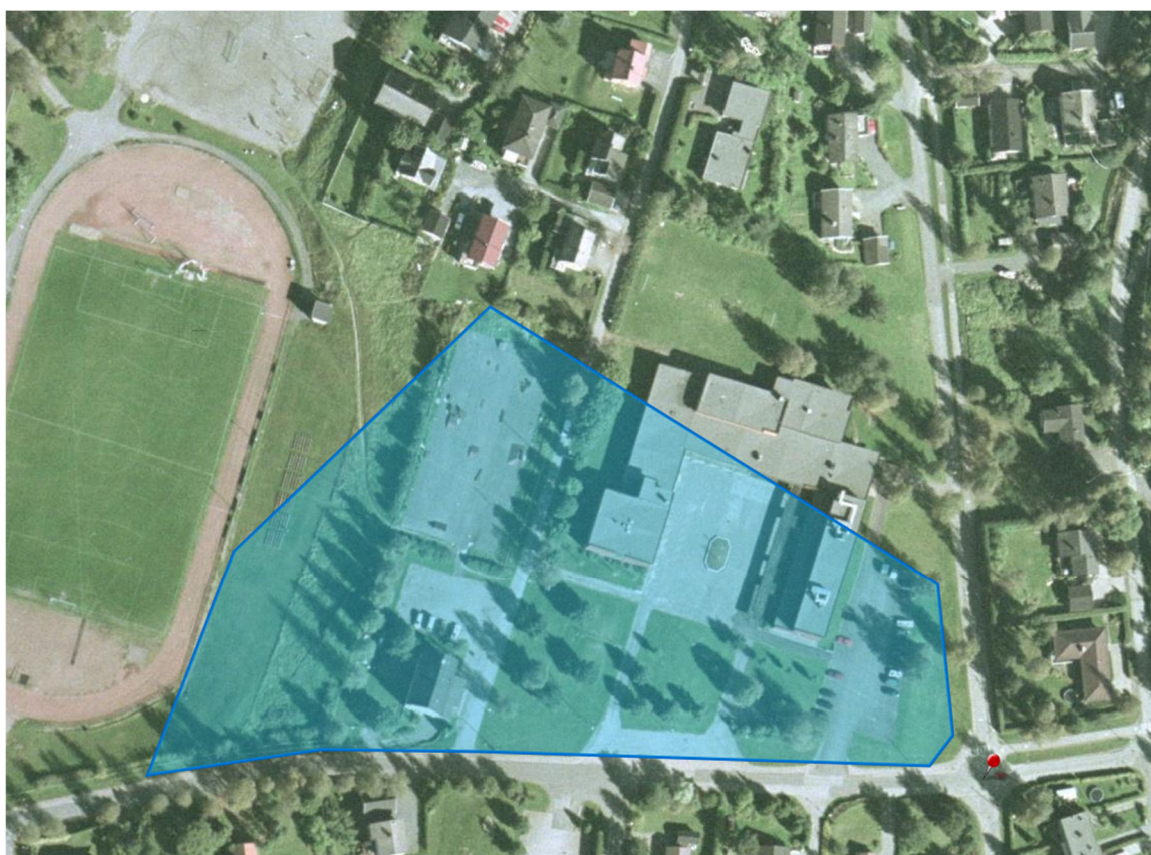
Tomten ligger nær Spydeberg sentrum.

3.2 Studie av historiske flyfoto/kart

Fly- og satelittfoto, ref. [4], viser liten endring i bruken av området siden 2003, se figur 3.1, figur 3.2 og figur 3.3. I 1964 bestod området primært av jordbruksarealer. Det er ikke funnet foto mellom 1964 og 2003.



Figur 3.1 Foto fra 2018 [4]



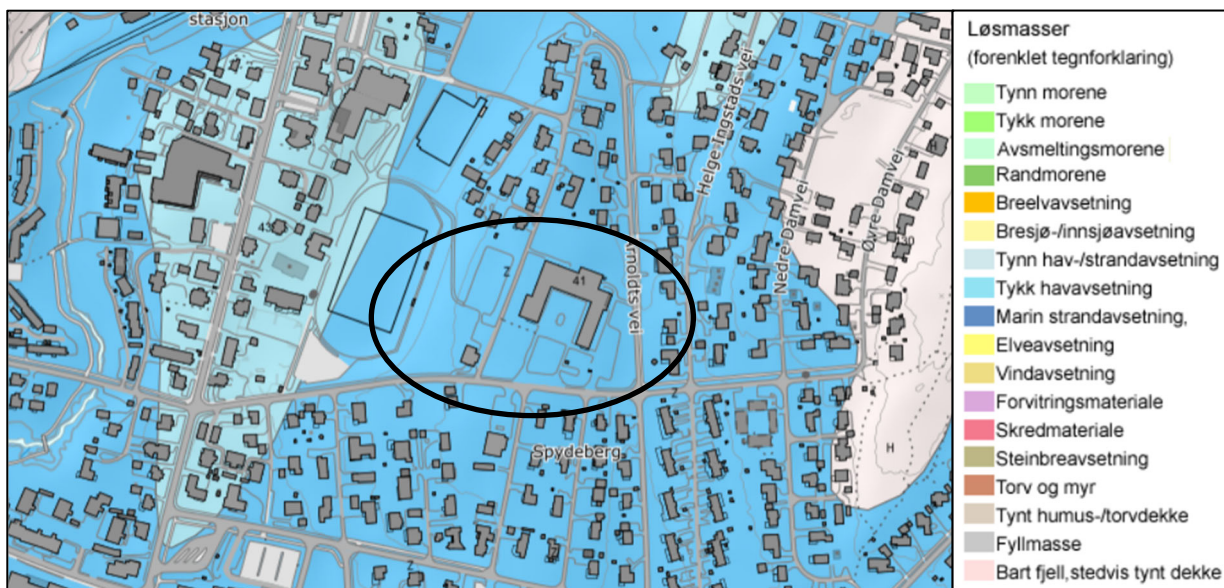
Figur 3.2 Foto fra 2003 [4]



Figur 3.3 Foto fra 1964 [4]

3.3 Løsmasser

Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU kan det forventes tykk havavsetning (blå) i området, se figur 3.4.



Figur 3.4 Kvartærgeologisk kart fra NGU [5].

Utførte undersøkelser indikerer at grunnen består av et topplag tørrskorpeleire over bløt til middels fast leire. Flere av leirprøvene inneholder også skjellrester. Flere sonderinger viser et lag med økt sonderingsmotstand over berg, dette antas å være morene, grus eller sand. Mektigheten av de marine avsetningene varierer mellom ca. 2,5 og 17 meter i borpunktene.

Det er påvist følgende forekomster av sprøbruddmateriale ($s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$):

- Alle prøver mellom 3,5 og 10,8 m dybde i borpunkt 41
 - o Prøven fra 10-10,8 m dybde betegnes også som *kvikkleire* ($s_r \leq 0,33 \text{ kN/m}^2$)

3.4 Berg

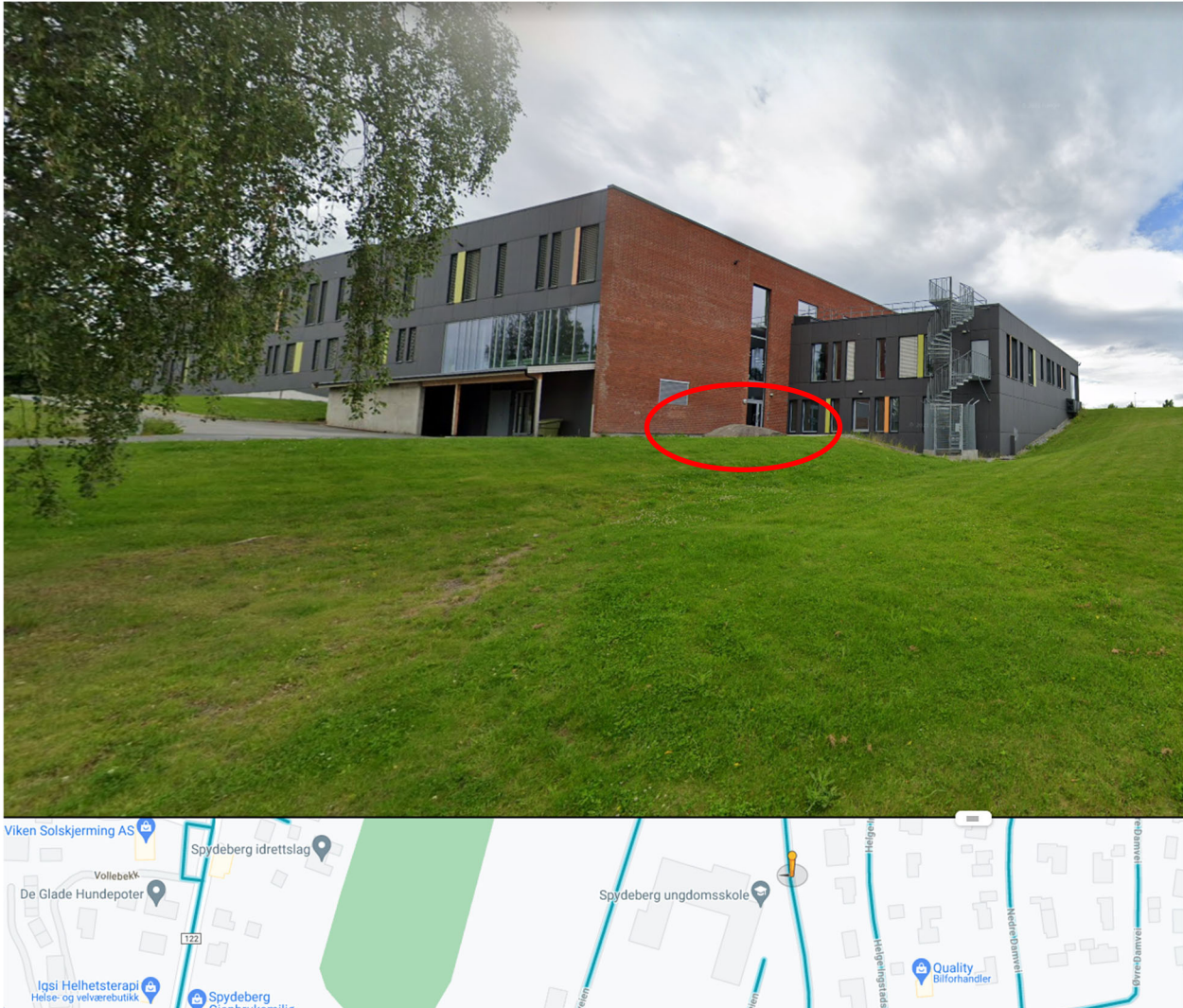
Det er ikke boret 3 m i berg i noen av totalsonderingene, men sonderingene er ført til stopp i enten berg eller annen fast grunn. Bordybde varierer fra 2,6 m til 18,5 m.

Det er ikke gått befarings for å kartlegge ev. synlig berg i dagen ifm. denne grunnundersøkelsen.

Bilder fra Google Street View [6] viser synlig berg i dagen på nabotomten på andre siden av Griniveien, samt ved nordøstre hjørne av eksisterende skolebygg. Se figur 3.5 og figur 3.6.



Figur 3.5 Bilde fra Google Street View. Villaveien 19 til høyre på bildet. [6]



Figur 3.6 Bilde fra Google Street View. Berg i dagen ved skolebyggets nordøstre hjørne. [6]

NGUs berggrunnskart indikerer at bergarten i området består av: «Granat-biotittgneis og biotitt-muskovittgneis, ikke inndelt, stedvis med disten og/eller sil» [7].

3.5 Grunnvann / poretrykksituasjon

Det er installert 2 stk elektriske poretrykksmålere i borpunkt 41.

Poretrykksmålerne ble installert 7. desember 2021, programmert 8. desember 2021 og avlest 22. desember 2021. Resultatet er presentert i tegning R01B31.

3.6 Telefarlighet

Kornfordelingskurver på leire fra 4,0-4,6 og 6,0-6,7 m dybde i borpunkt 41 tilhører telegruppe T3 (middels telefarlig), se tegning R01C04 for kornkurveanalyser.

Det er ikke gjennomført kornkurveanalyser på stedlige toppmasser.

4 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [2] Norsk Geoteknisk Forening, «NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser,» 1994, rev. 2008.
- [3] Norsk Geoteknisk Forening (NGF), «Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering (rev.3),» 2010.
- [4] Finn Kart, «Finn Kart,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.
- [5] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [6] Google, «Google Maps Street View,» [Internett]. Available: <https://www.google.no/maps/>.
- [7] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.



FORKLARINGER:

- PKT.NR.
- TOTALSONDERING TERRENGNIVA BERGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
- CPTU BORDYBDE
- PRØVESERIE PRØVEDYBDE
- PIEZOMETER DYBDE SPISS

00	Original	09.12.21	RMV	KR
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			R01A01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Mesta AS			21612	
Prosjekt			Format / Målestokk	
100666-0194 Spydeberg			A3 / 1:1000	
Tegningstittel			Status	
Situasjonsplan m/ boreddybder			Datarapport	

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

Løvlien Georåd
www.georaad.no

Koordinat- og borpunktliste, 100666-0194 Spydeberg

Koordinatsystem UTM 32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm.	Antatt berg / berg
19	6610770,7	617573,6	116,9	Total Tolk	90	2,9	
20	6610750,1	617567,4	116,8	Total	90	2,6	
21	6610709,8	617580,6	118,8	Total	90	2,7	
22	6610686,8	617576,7	118,4	Total Tolk	90	2,5	
23	6610715,8	617629,3	119,5	Total	90	2,2	
24	6610692,1	617614,7	119,3	Total	90	2,9	
25	6610678,0	617651,9	118,3	Total	90	5,8	
26	6610684,4	617683,5	118,2	Total Tolk, prøve	90	16,6	
26	6610684,4	617683,5	118,2	Cpt	90	10,4	
27	6610706,2	617688,4	118,3	Total Tolk	90	18,5	
28	6610733,5	617690,3	118,3	Total	90	12,7	
29	6610802,8	617555,0	116,8	Total Tolk, prøve	90	8,8	
30	6610796,1	617579,1	116,9	Total Tolk	90	5,5	
31	6610775,4	617544,5	116,7	Total	90	5,0	
32	6610751,1	617537,7	116,5	Total Tolk	90	6,9	
33	6610732,0	617491,0	107,6	Total	90	9,9	
34	6610725,8	617506,5	111,4	Total	90	5,1	
35	6610722,3	617526,2	114,8	Total	90	4,8	
36	6610716,6	617546,1	116,4	Total Tolk	90	4,5	
37	6610713,8	617486,0	107,5	Total Tolk	90	13,2	
38	6610709,0	617499,4	111,0	Total	90	10,6	
39	6610705,0	617512,9	113,3	Total	90	7,3	
40	6610698,1	617531,7	115,5	Total	90	6,7	
41	6610689,8	617478,7	108,3	Total, prøve	90	14,3	
41	6610689,8	617478,7	108,3	Cpt	92	14,3	
41	6610689,8	617478,7	108,3	Piezometer	90	5,0	
41	6610689,8	617478,7	108,3	Piezometer	90	12,0	
42	6610688,4	617494,6	111,6	Total Tolk	90	17,4	
42	6610688,4	617494,6	111,6	Cpt	92	16,2	
43	6610684,5	617511,4	113,3	Total Tolk, prøve	90	8,6	
43	6610684,5	617511,4	113,3	Cpt	92	8,1	
44	6610684,1	617526,0	114,4	Total	90	9,0	



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Forklaring
Koordinat- og borpunktliste

Prosjekt nr.
21612

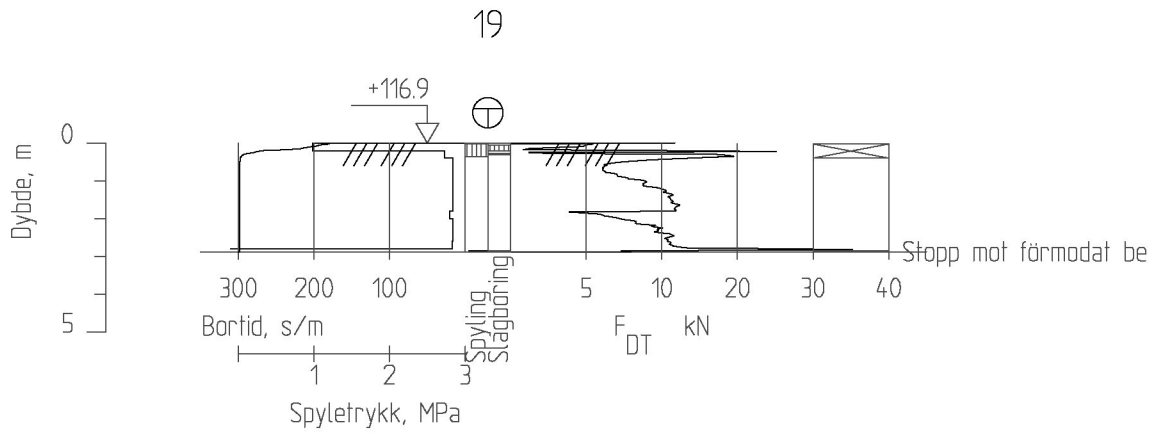
Dato
09.12.2021

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01A02

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 19

Prosjekt nr.
21612

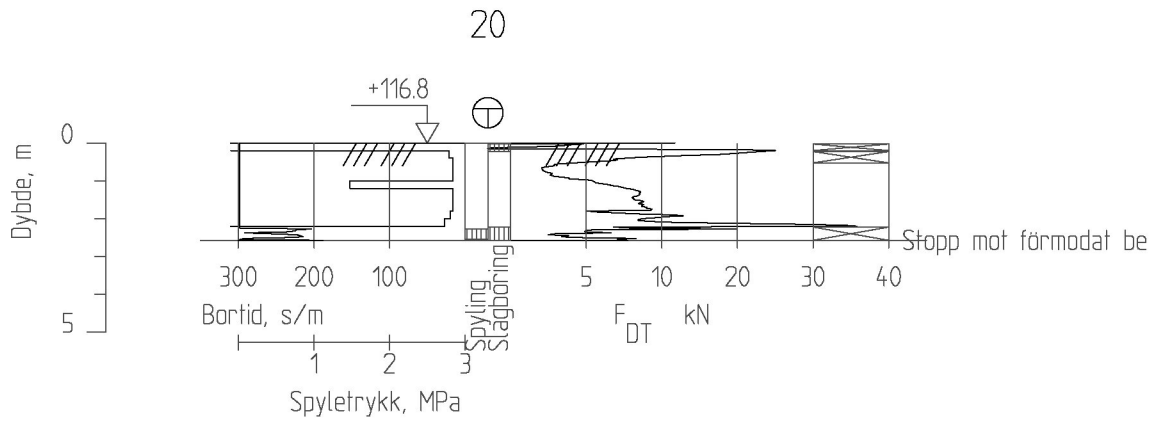
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B01

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel

Boreresultat pkt. 20

Prosjekt nr.

21612

Dato

09.12.21

Ansvarlig

RMV

Tegning nr.

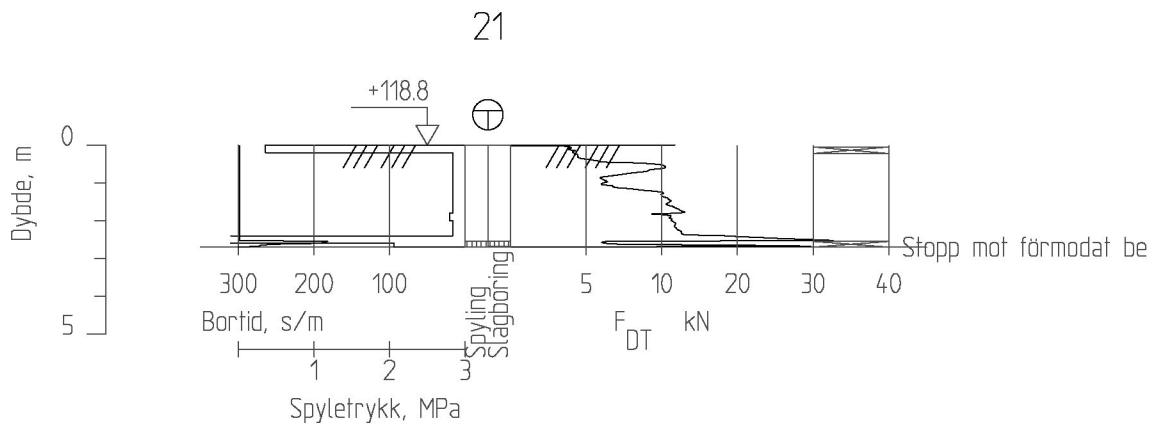
R01B02

Revisjon

00

Kontrollert

KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 21

Prosjekt nr.
21612

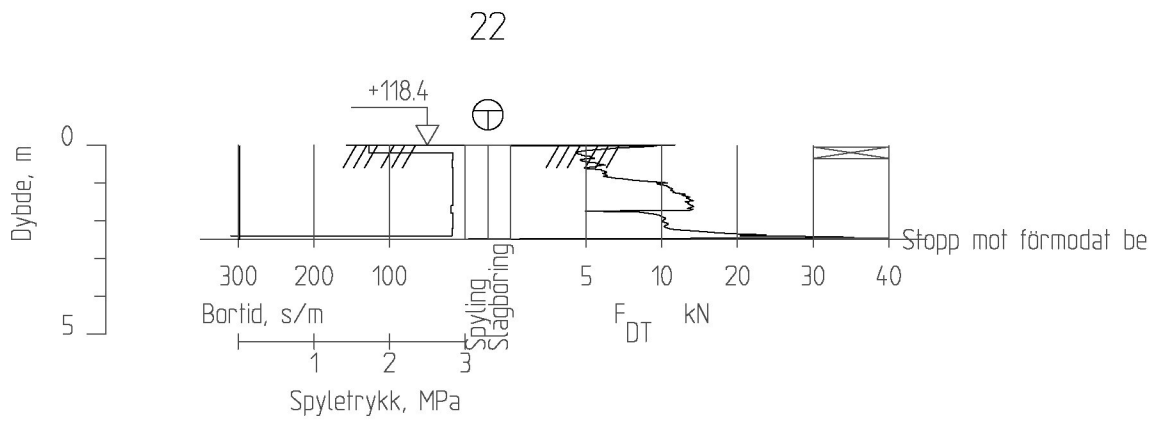
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B03

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING \oplus



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 22

Prosjekt nr.
21612

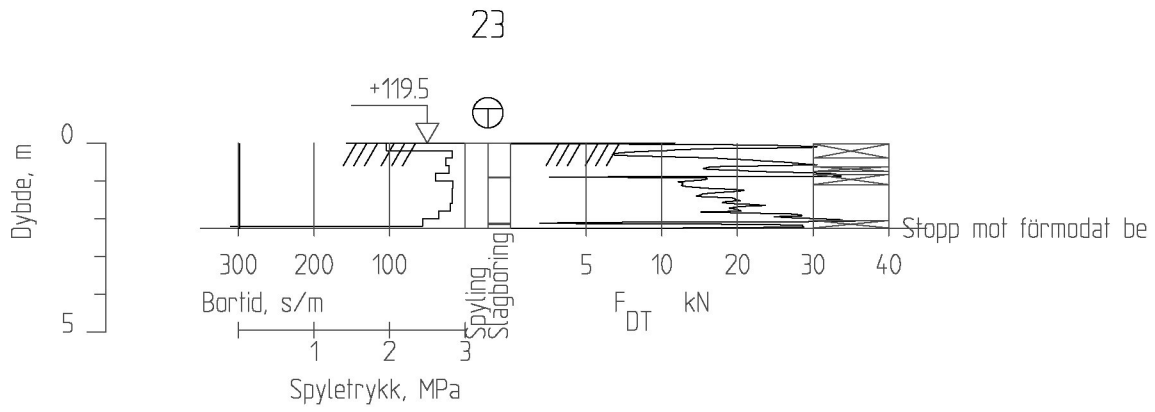
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B04

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 23

Prosjekt nr.
21612

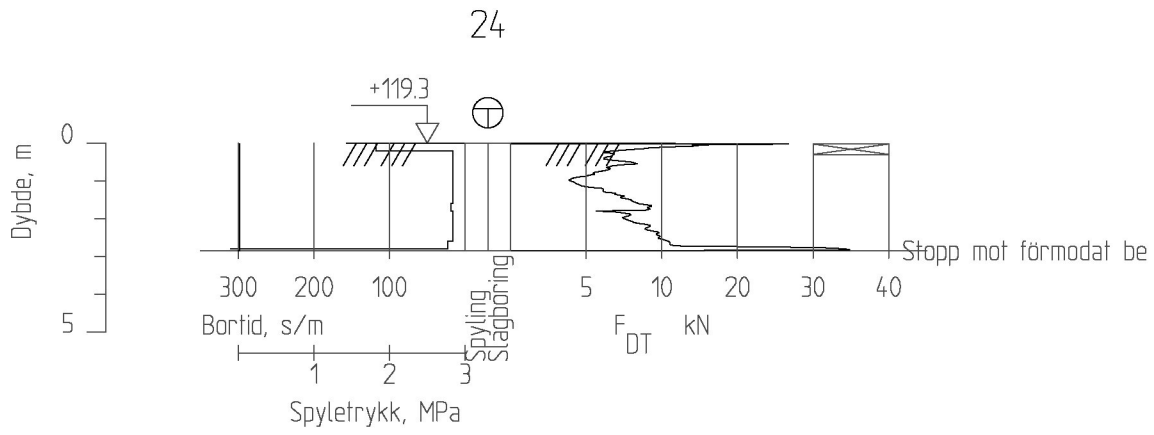
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B05

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 24

Prosjekt nr.
21612

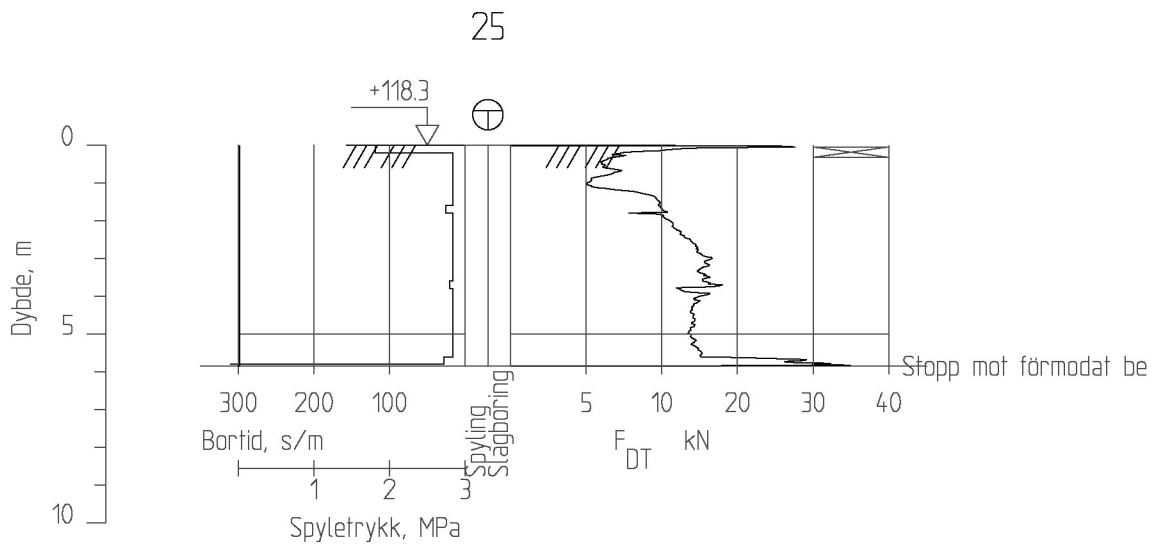
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B06

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 25

Prosjekt nr.
21612

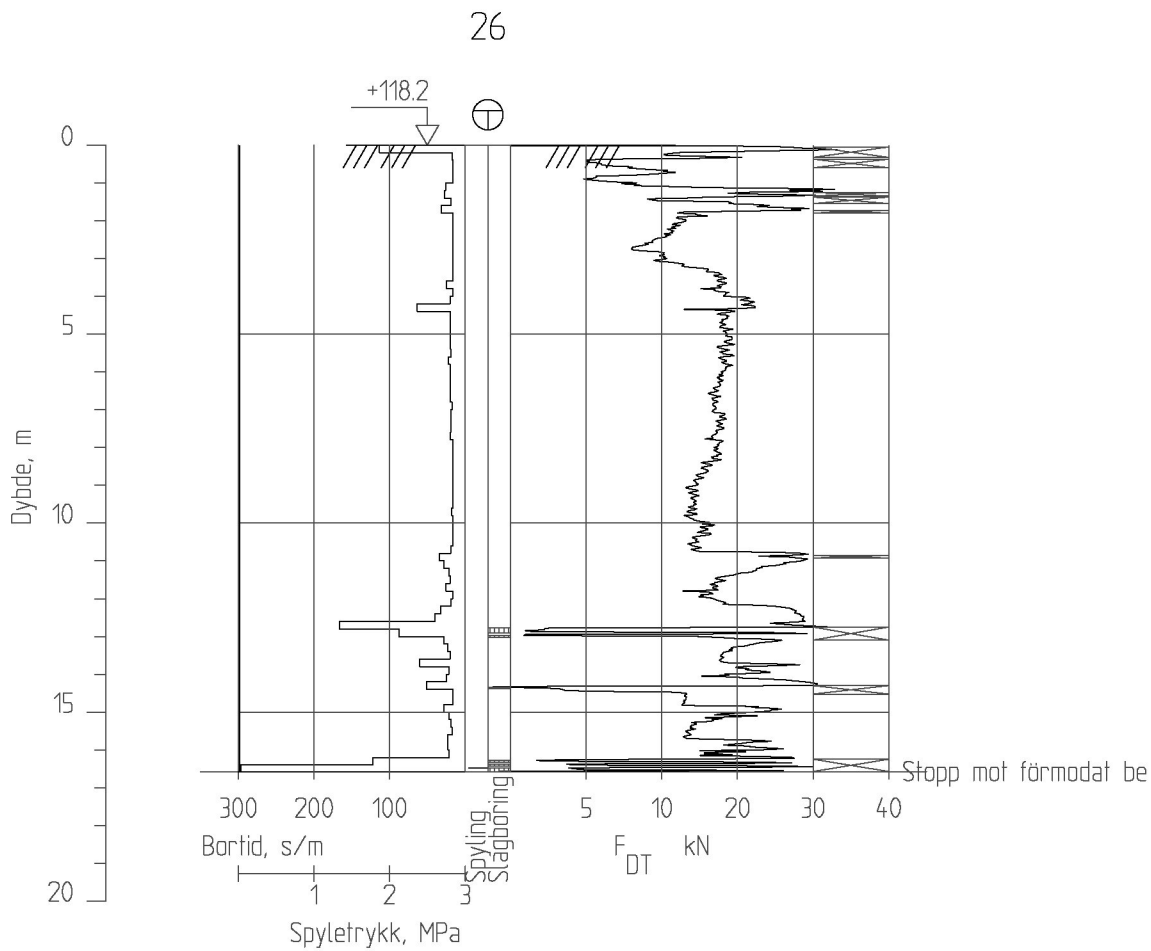
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B07

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
CPTU ▽ Jf. tegning R01B27
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R01C01

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 26

Prosjekt nr.
21612

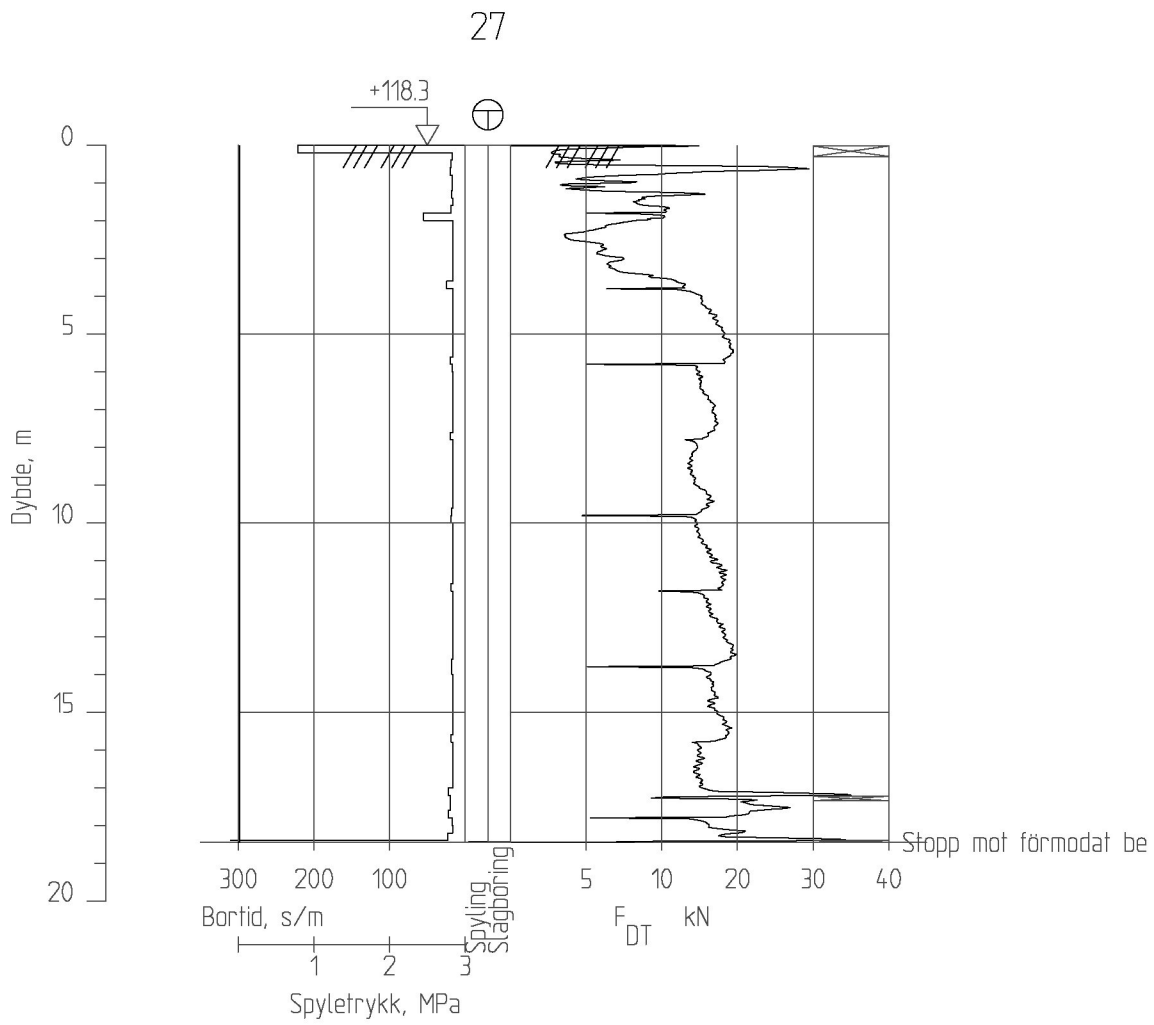
Tegning nr.
R01B08

Dato
09.12.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 27

Prosjekt nr.
21612

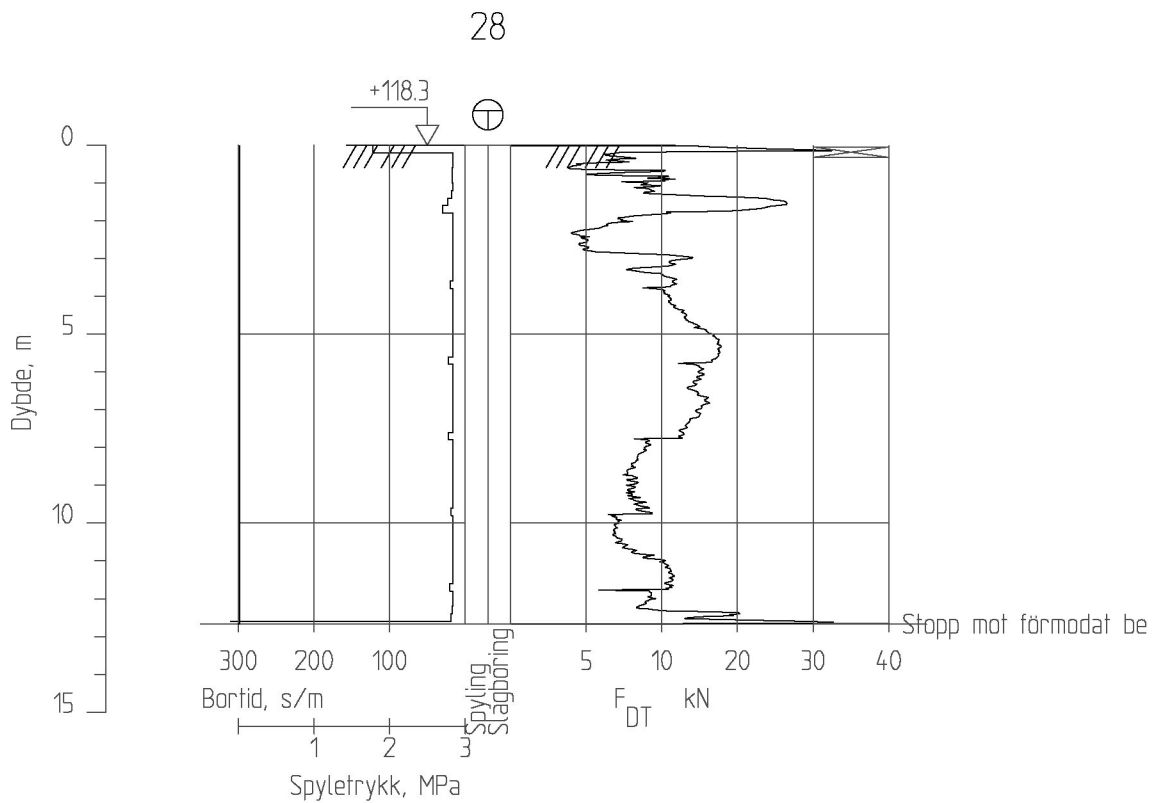
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B09

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 28

Prosjekt nr.
21612

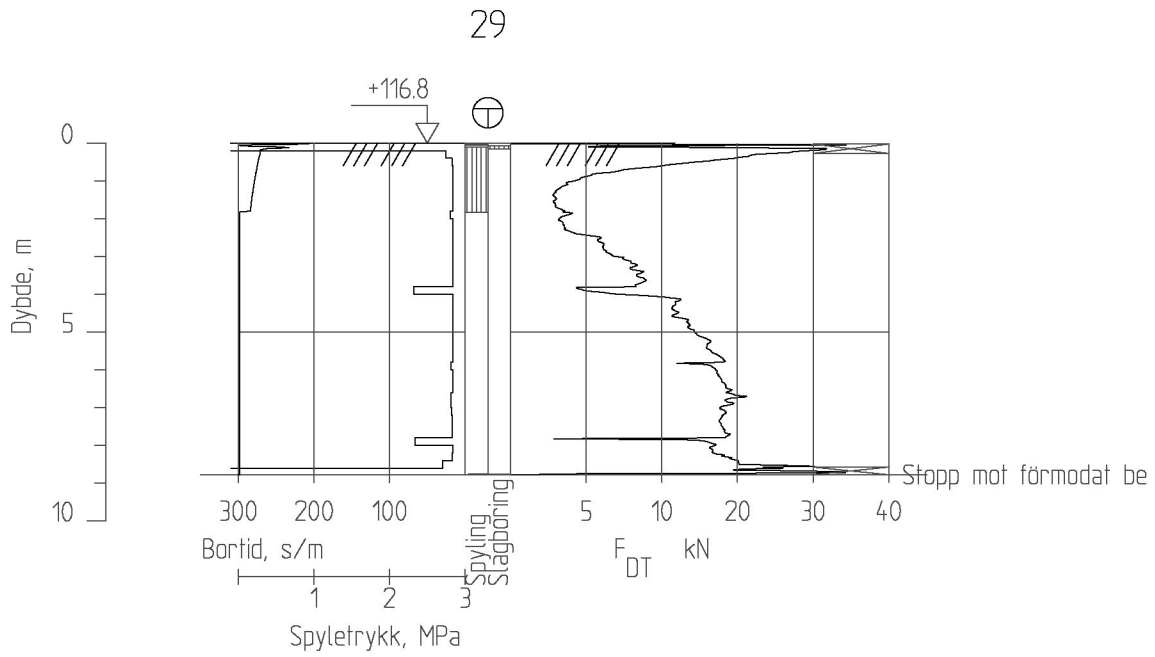
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B10

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING 
PRØVESERIE  Jf. tegning R01C02



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 29

Prosjekt nr.
21612

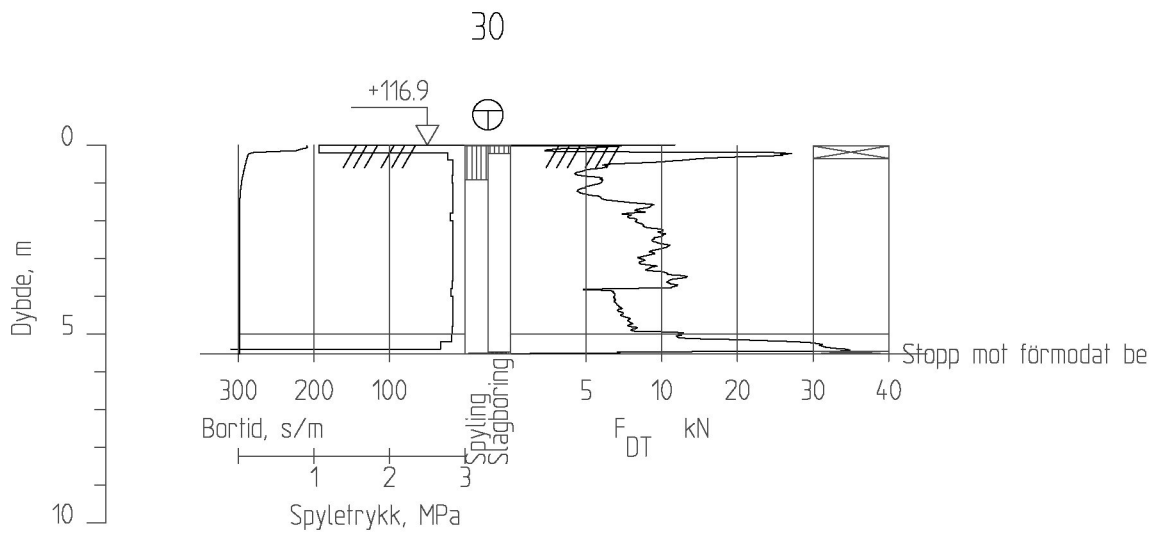
Tegning nr.
R01B11

Dato
09.12.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 30

Prosjekt nr.
21612

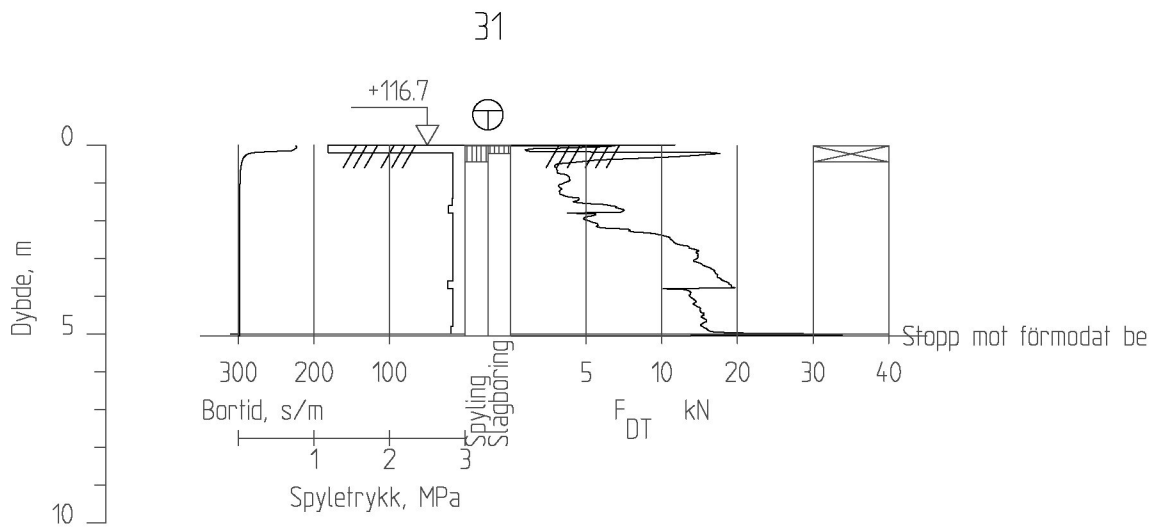
Tegning nr.
R01B12

Dato
09.12.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel

Borerresultat pkt. 31

Prosjekt nr.

21612

Dato

09.12.21

Ansvarlig

RMV

Tegning nr.

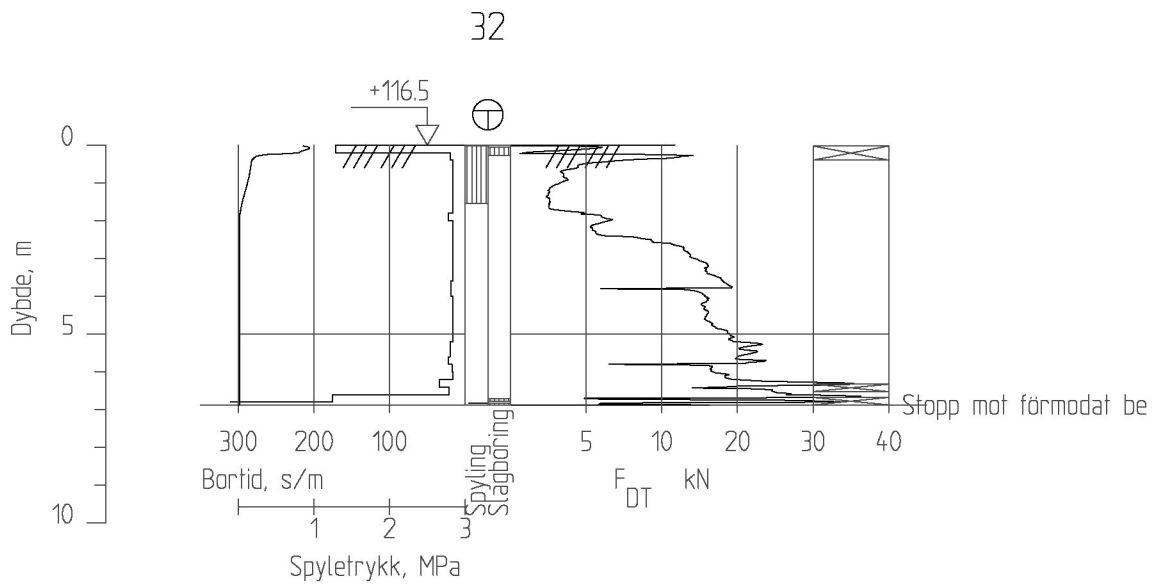
R01B13

Revisjon

00

Kontrollert

KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 32

Prosjekt nr.
21612

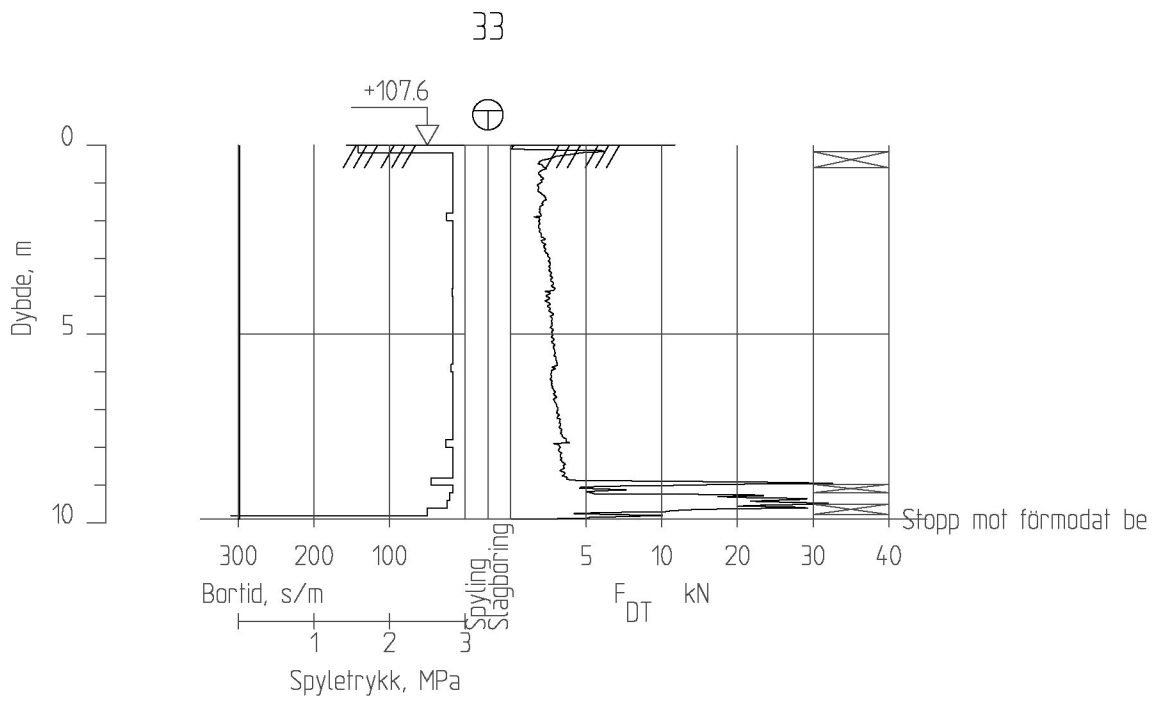
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B14

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 33

Prosjekt nr.
21612

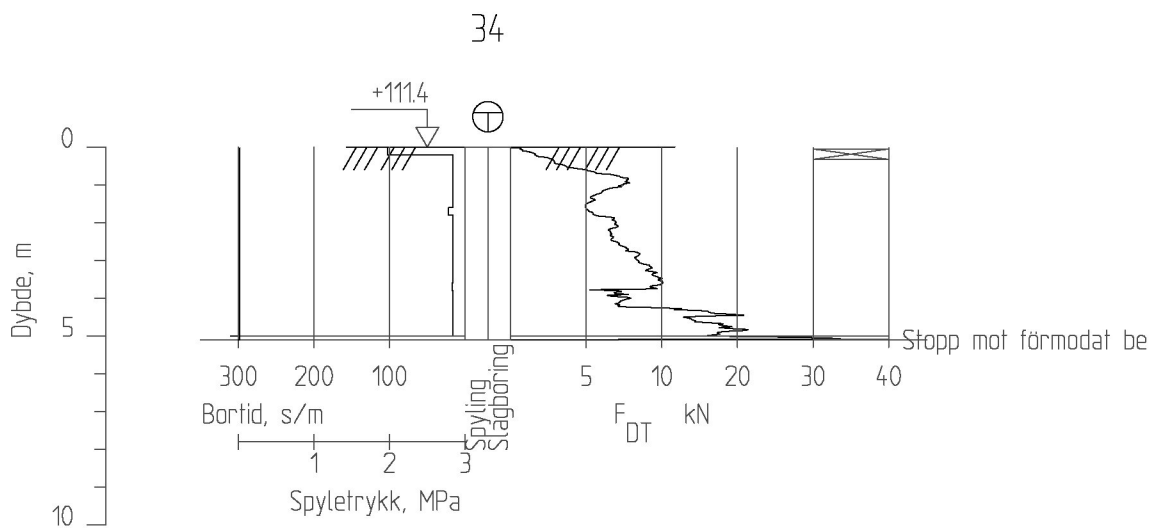
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B15

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel

Borerresultat pkt. 34

Prosjekt nr.

21612

Dato

09.12.21

Ansvarlig

RMV

Tegning nr.

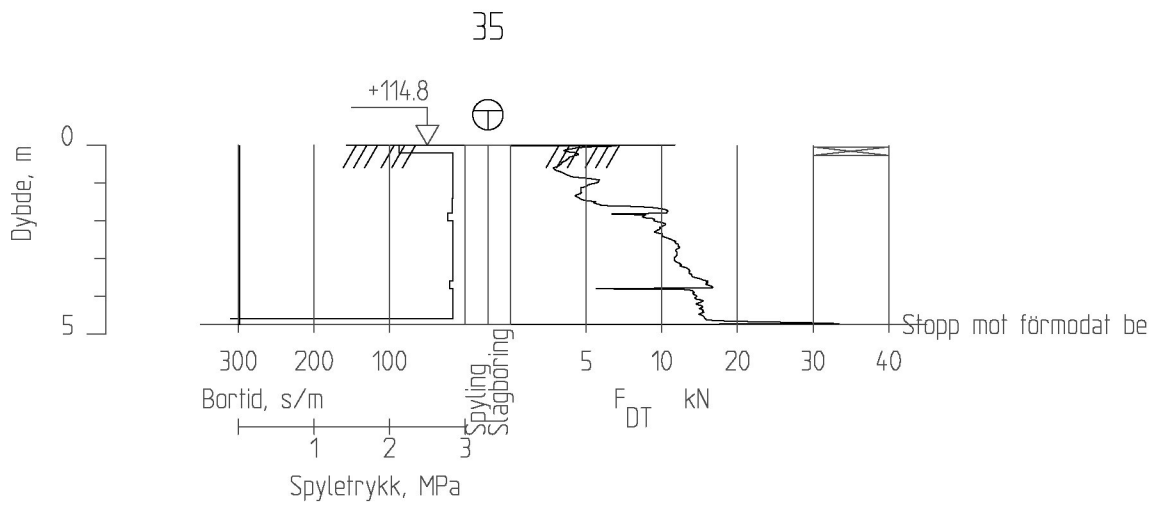
R01B16

Revisjon

00

Kontrollert

KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 35

Prosjekt nr.
21612

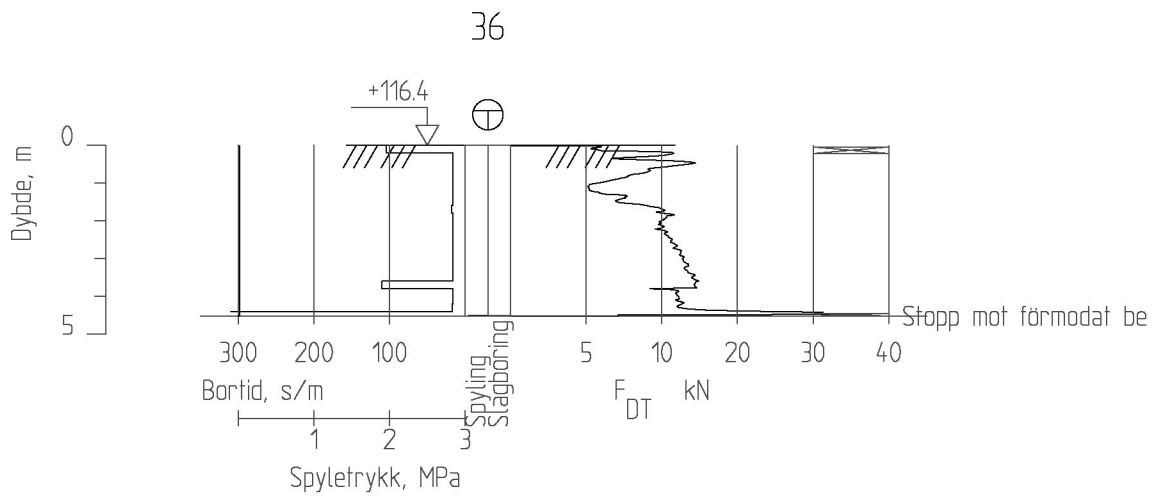
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B17

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 36

Prosjekt nr.
21612

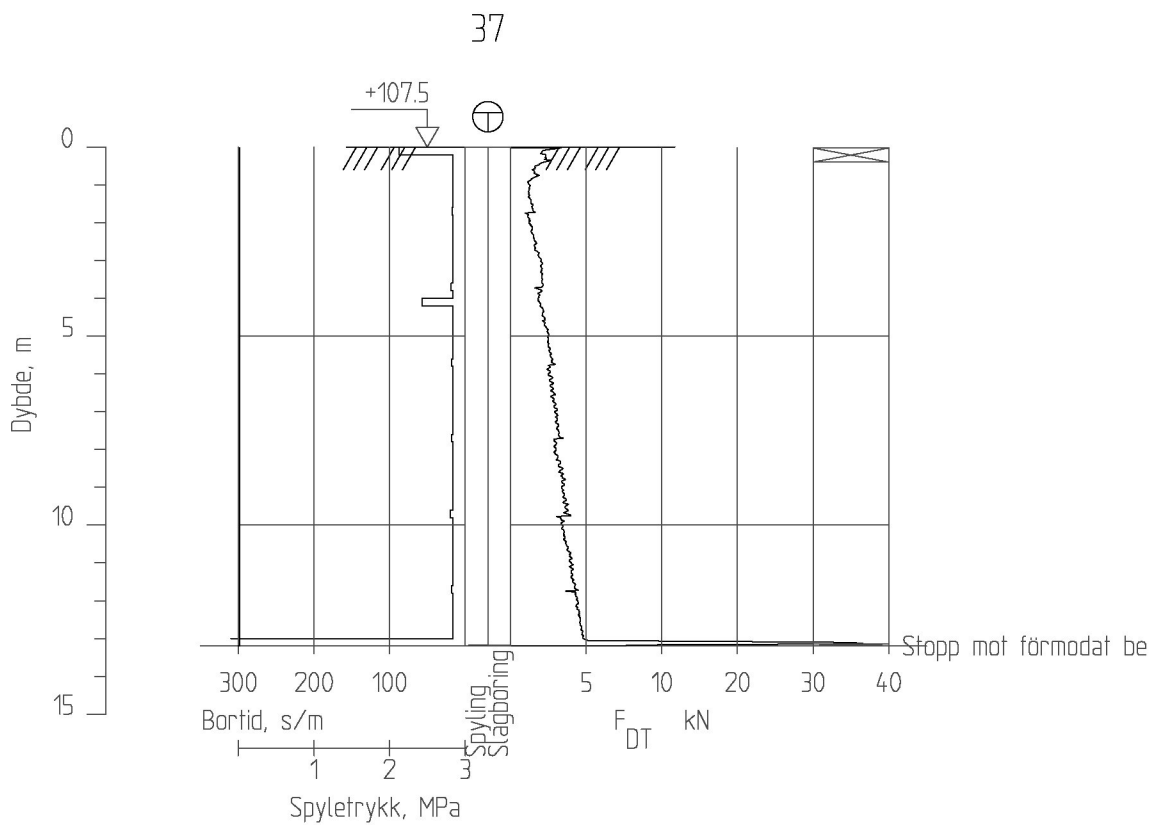
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B18

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 37

Prosjekt nr.
21612

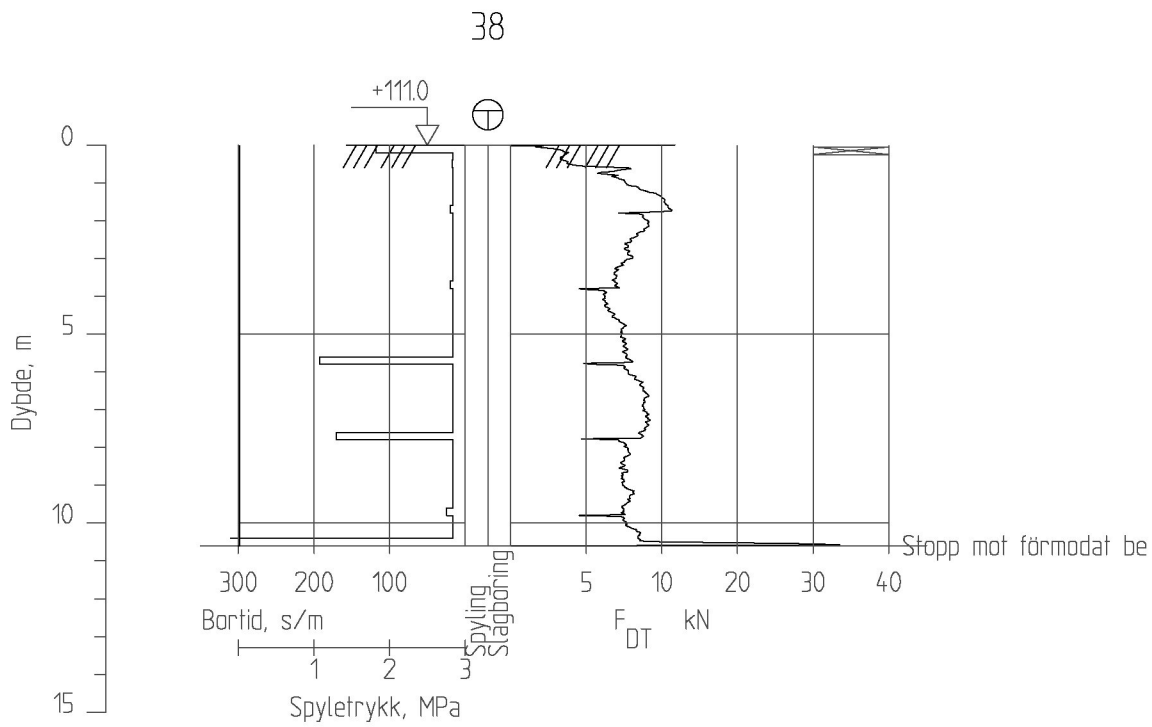
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B19

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 38

Prosjekt nr.
21612

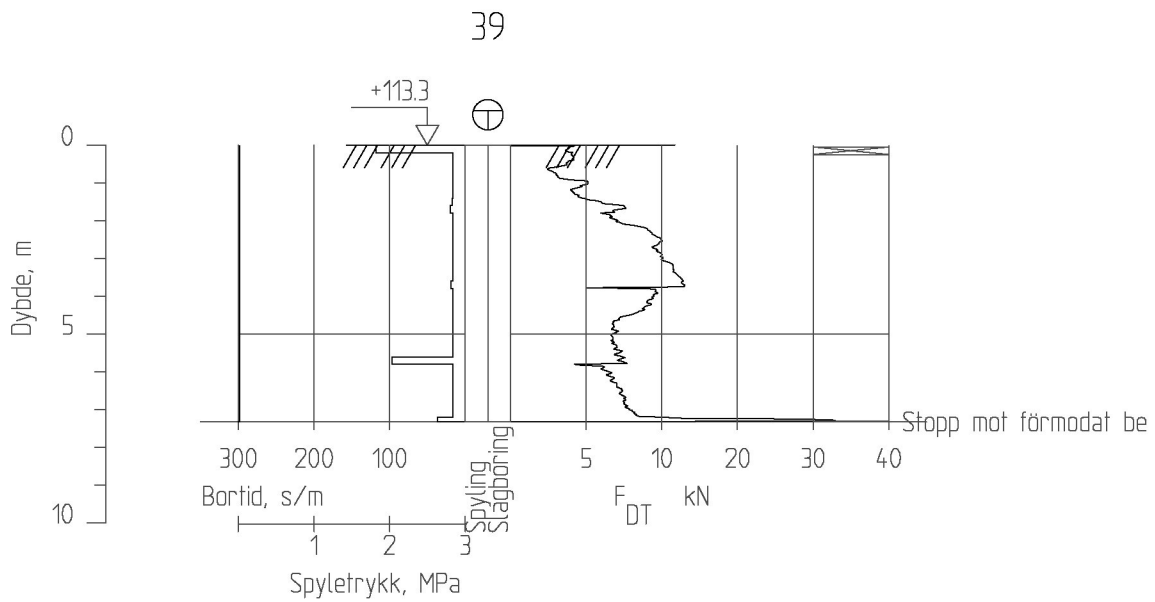
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B20

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 39

Prosjekt nr.
21612

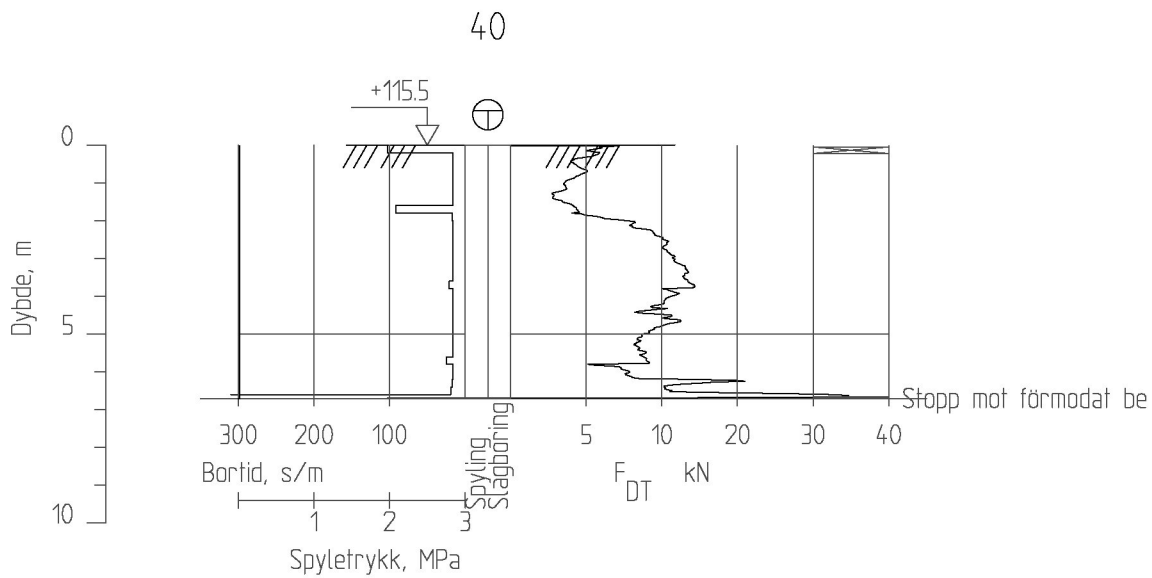
Dato
09.12.21

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B21

Revisjon
00

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 40

Prosjekt nr.
21612

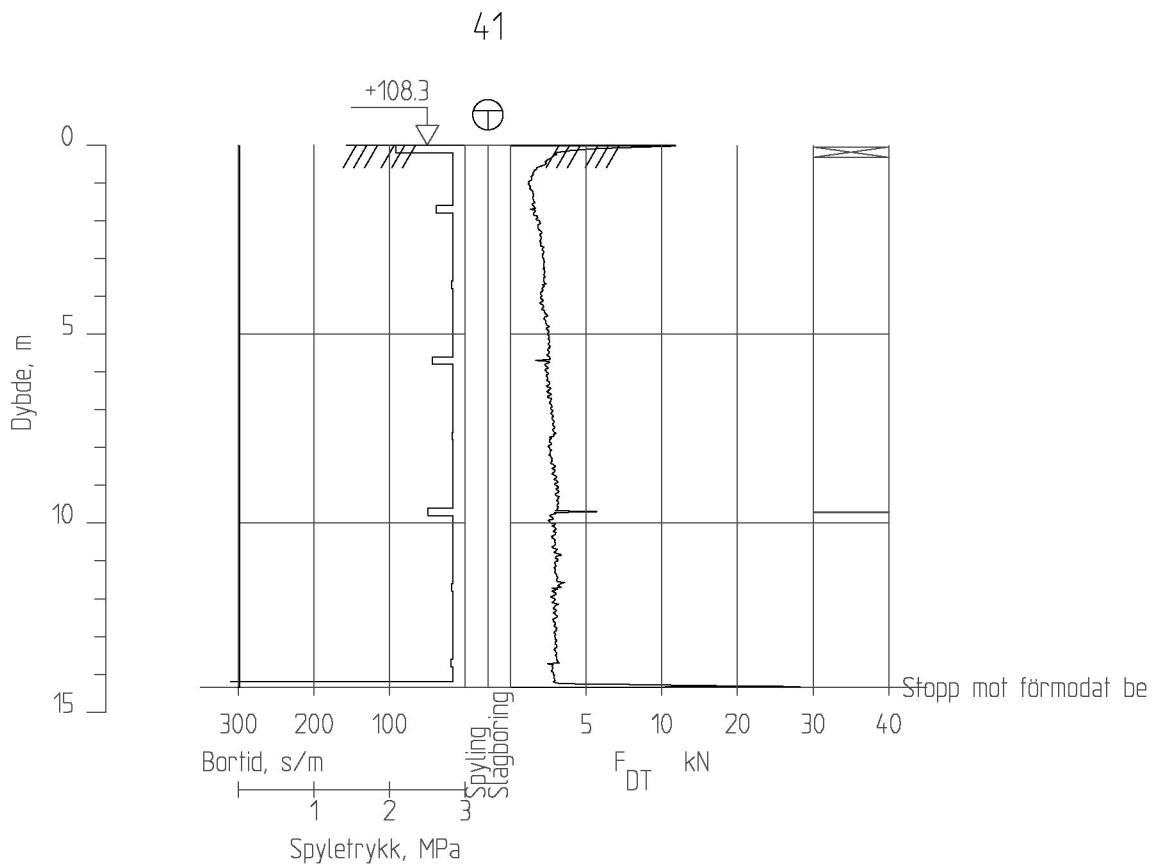
Tegning nr.
R01B22

Dato
09.12.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

- PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
CPTU ▽ Jf. tegning R01B28
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R01C03
PIEZOMETER ⊖ Jf. tegning R01B31



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 41

Prosjekt nr.
21612

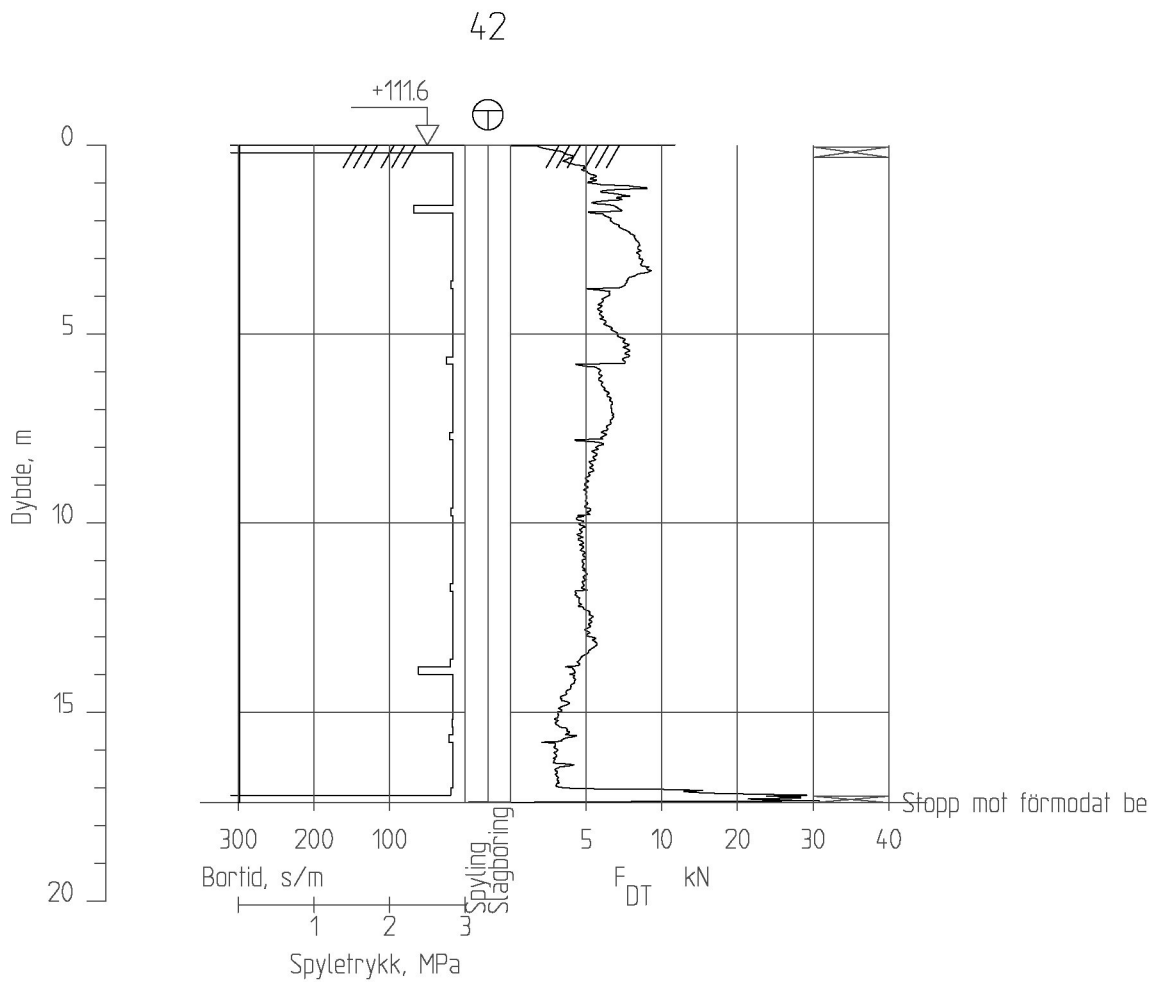
Tegning nr.
R01B23

Dato
09.12.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕

CPTU ▽ Jf. tegning R01B29



www.georaad.no

Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel

Borerresultat pkt. 42

Prosjekt nr.

21612

Dato

09.12.21

Ansvarlig

RMV

Tegning nr.

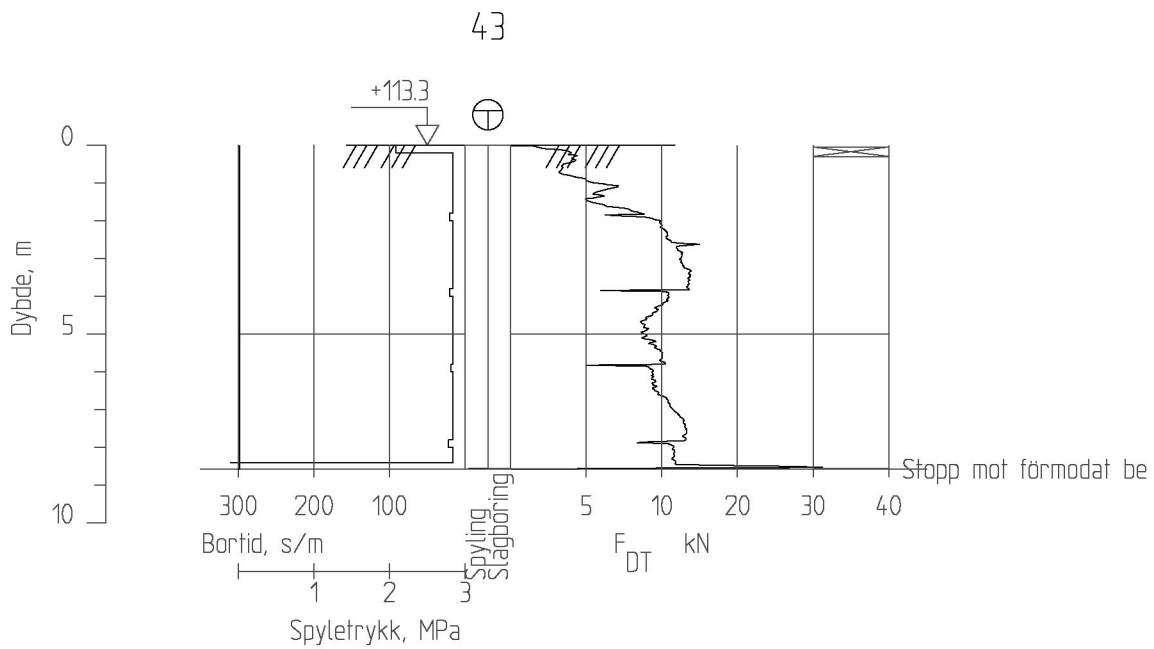
R01B24

Revisjon

00

Kontrollert

KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
CPTU ▽ Jf. tegning R01B30
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R01C04



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 43

Prosjekt nr.
21612

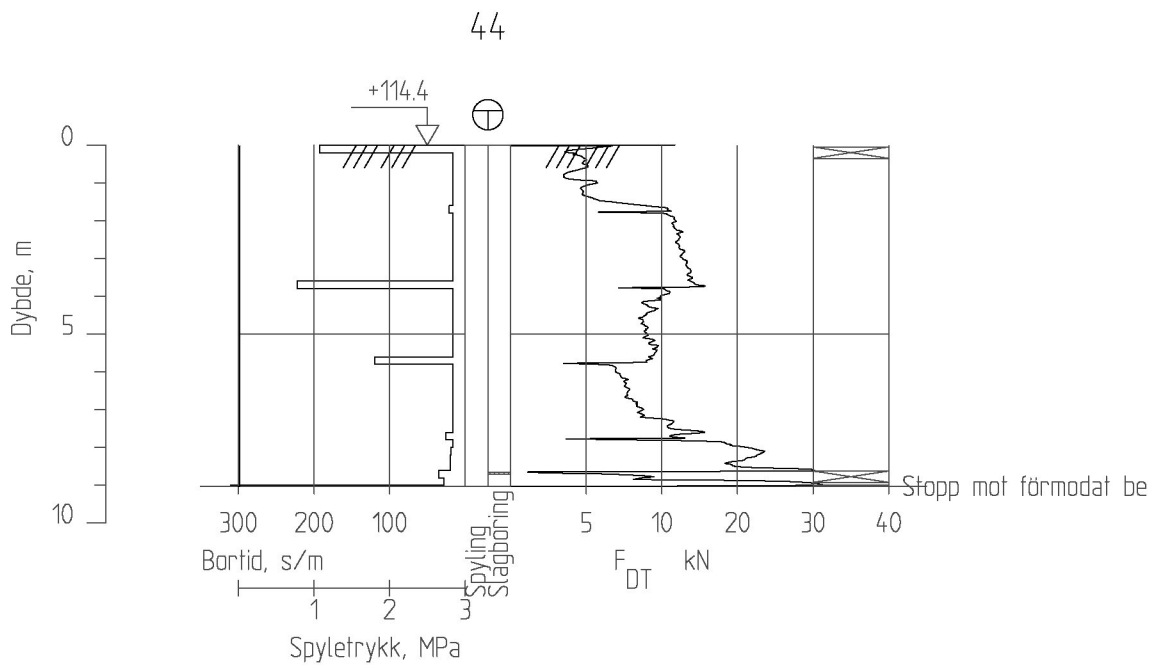
Tegning nr.
R01B25

Dato
09.12.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
KR



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 44

Prosjekt nr.
21612

Dato
09.12.21

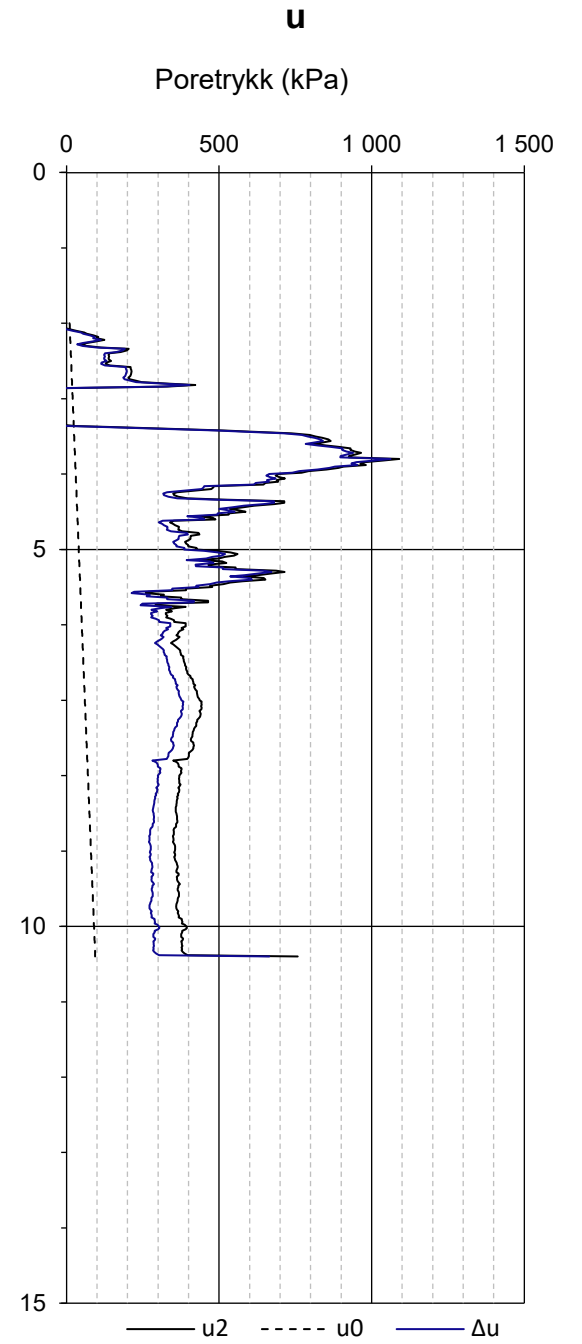
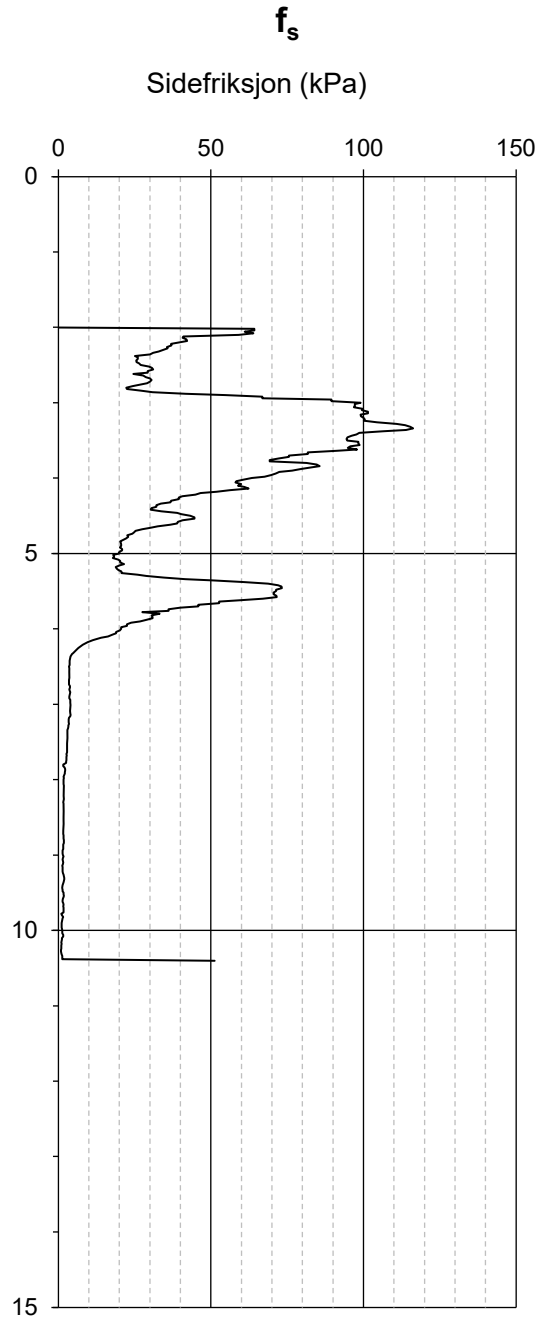
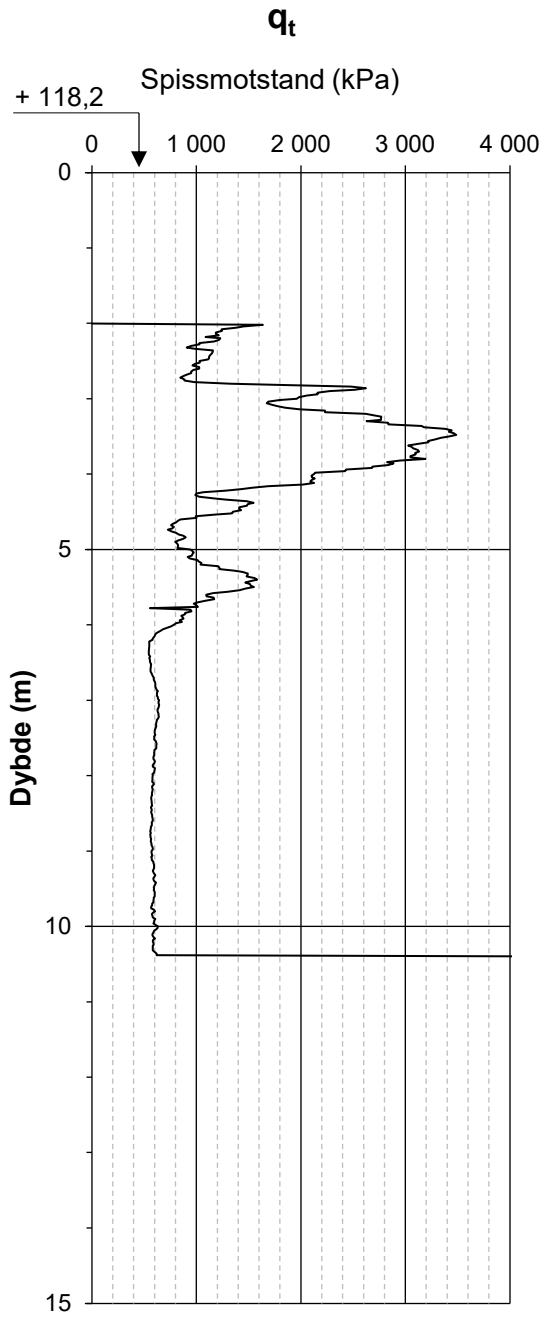
Ansvarlig
RMV

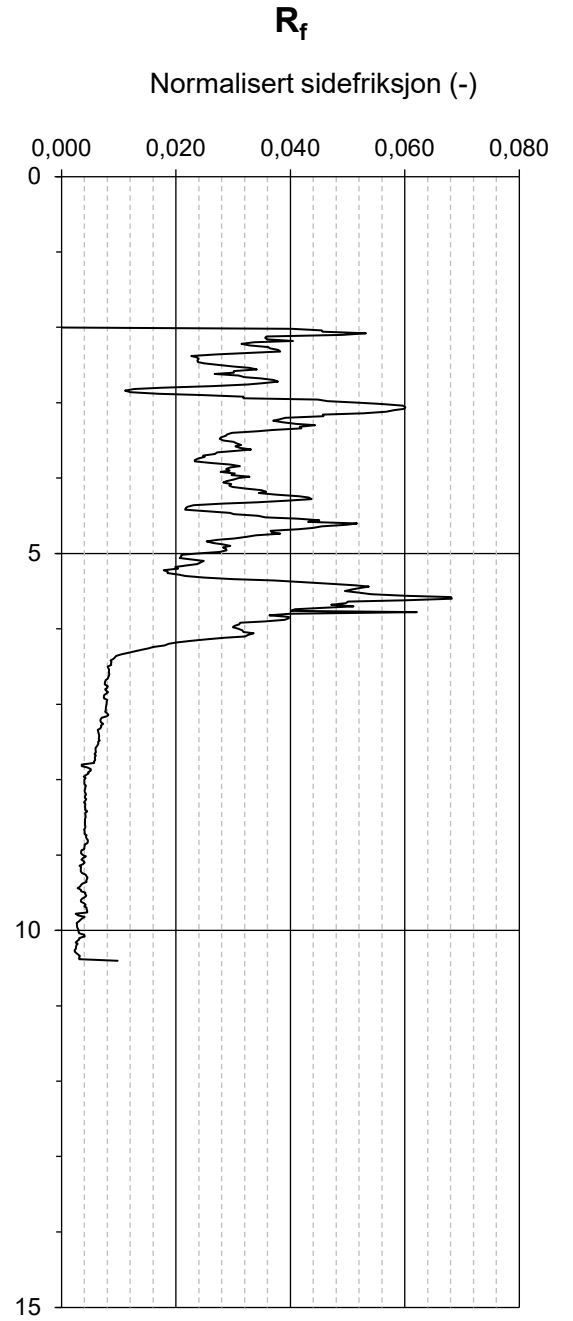
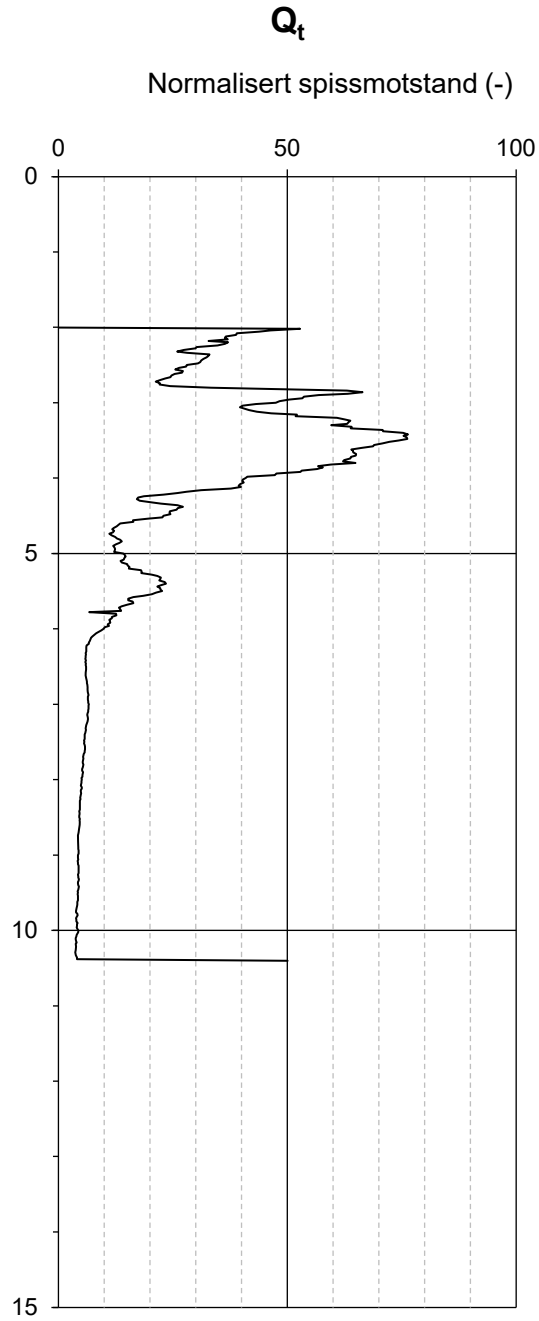
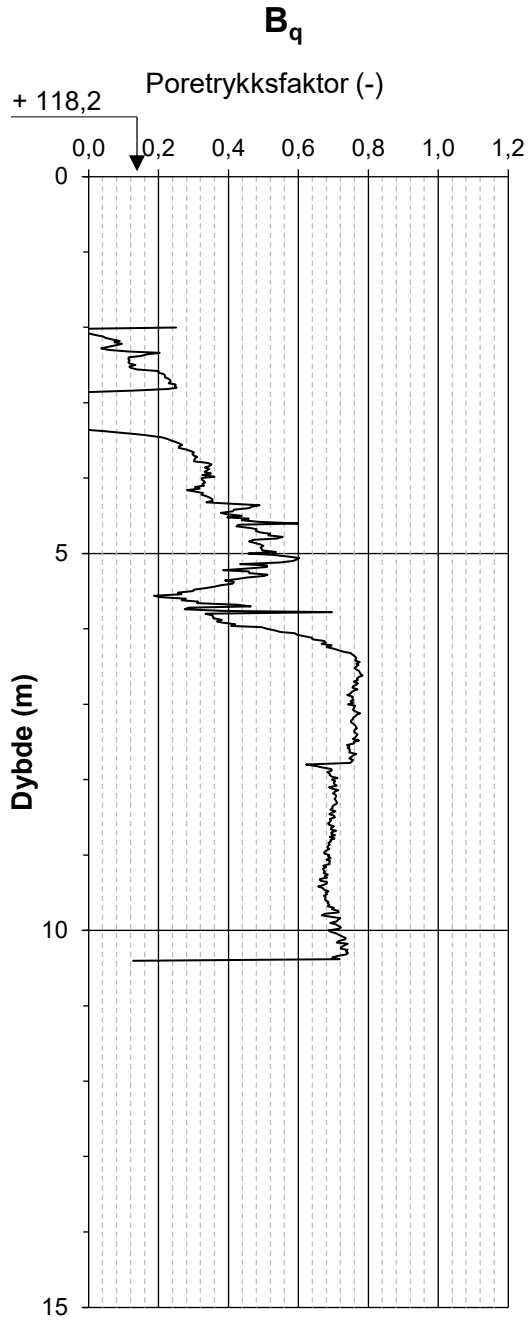
Tegning nr.
R01B26

Revisjon
00

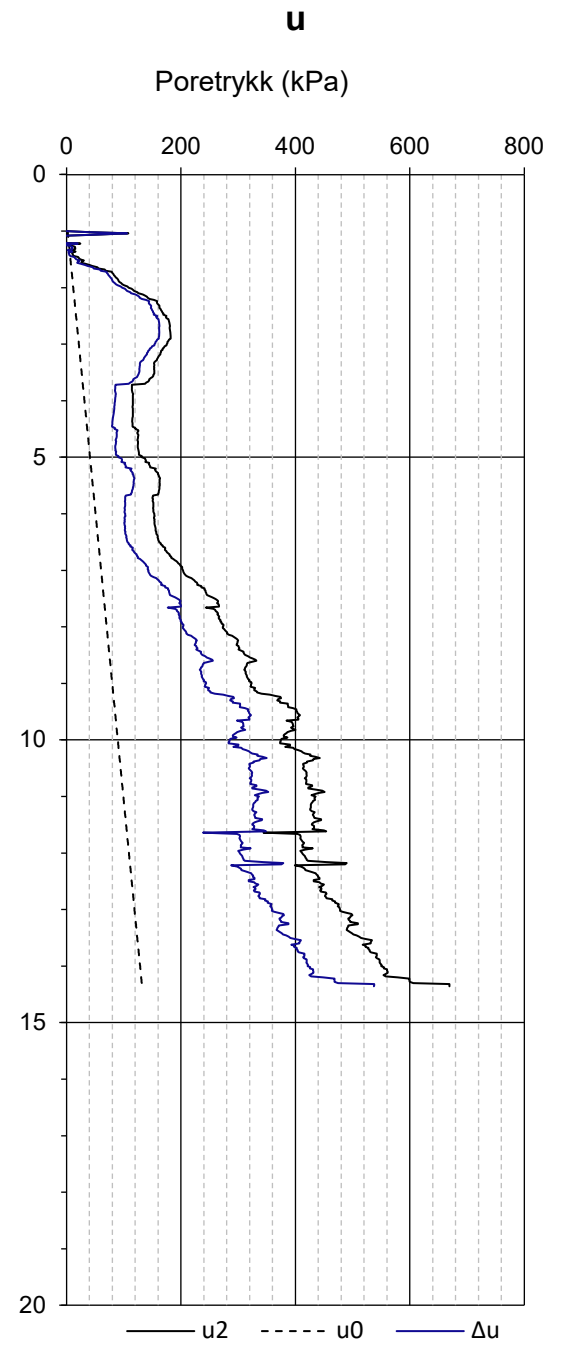
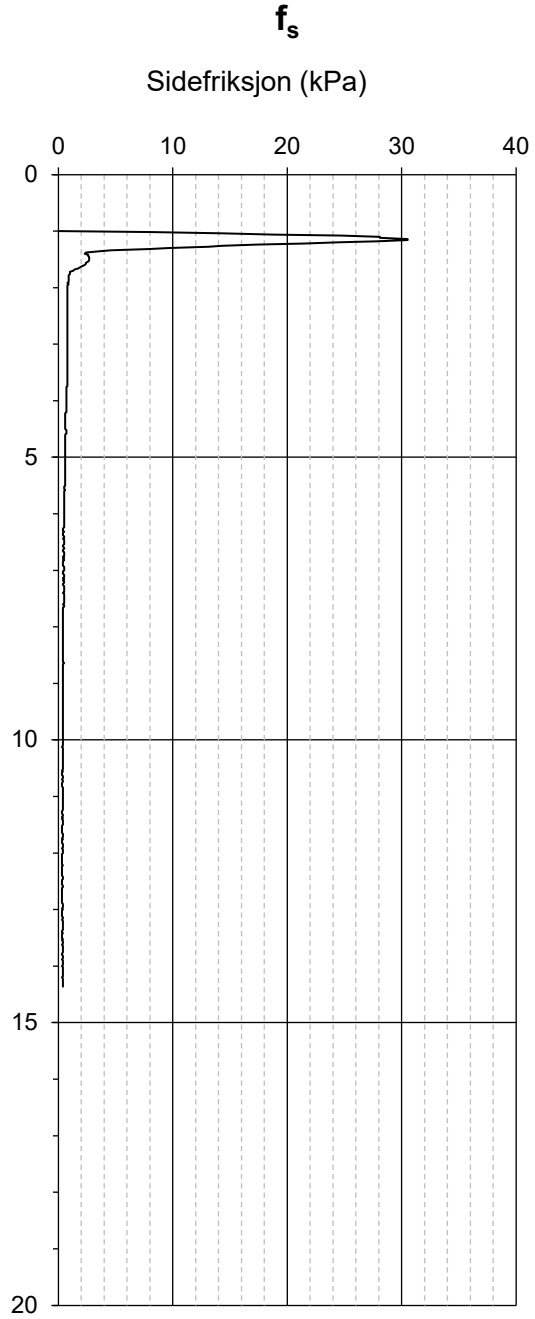
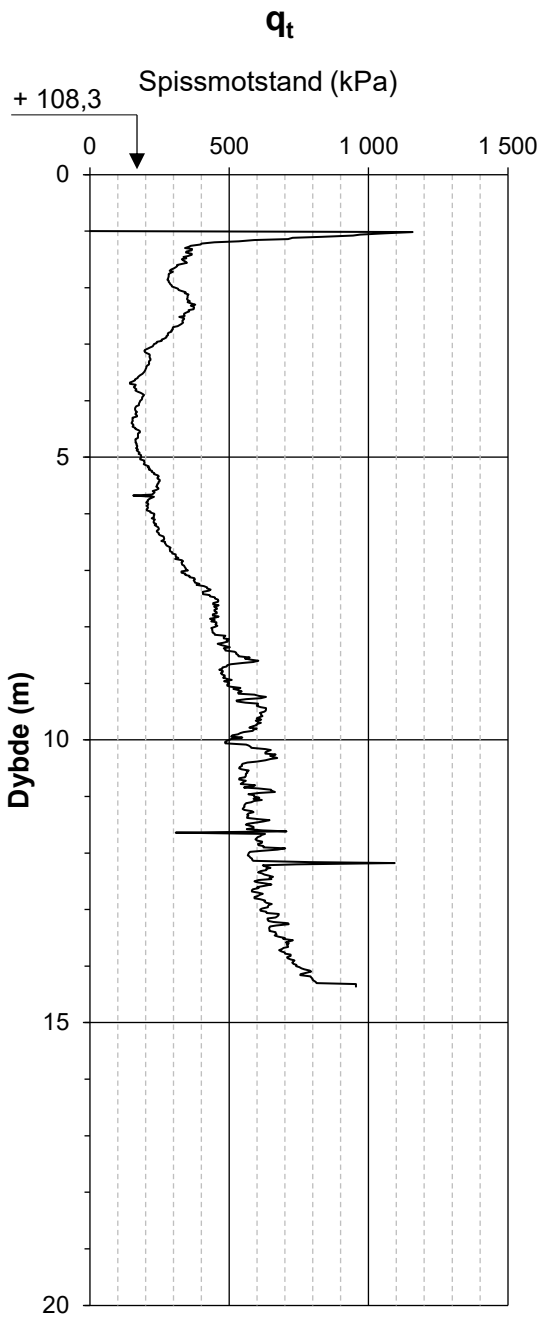
Kontrollert
KR

Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01B27
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	26
Forklaring	CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR

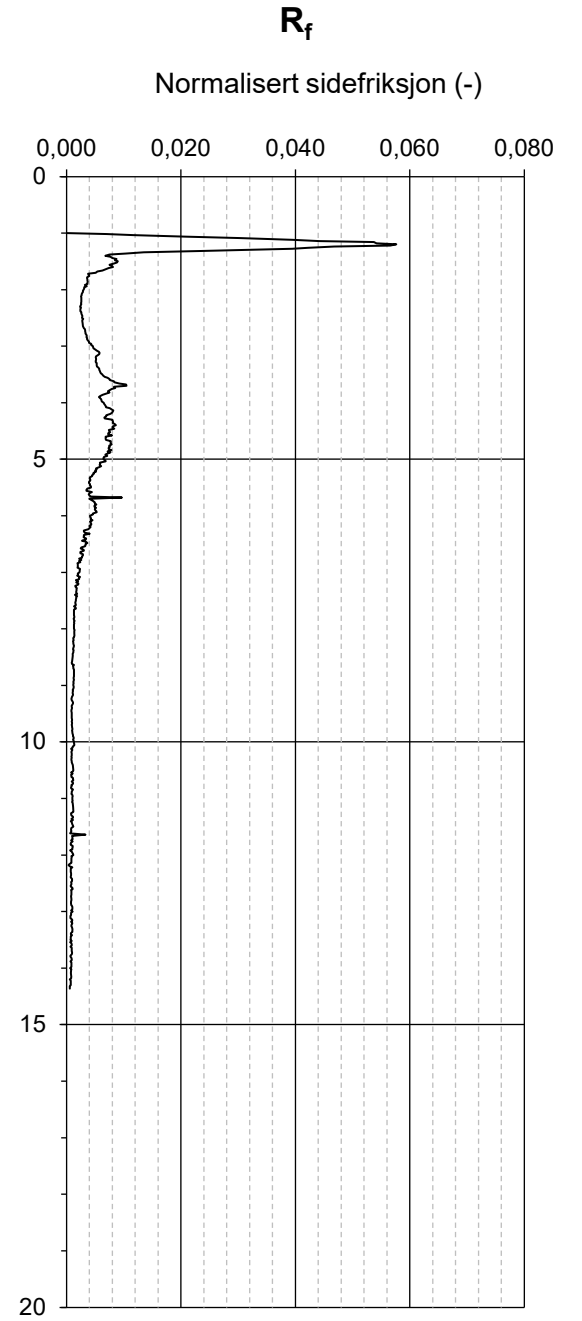
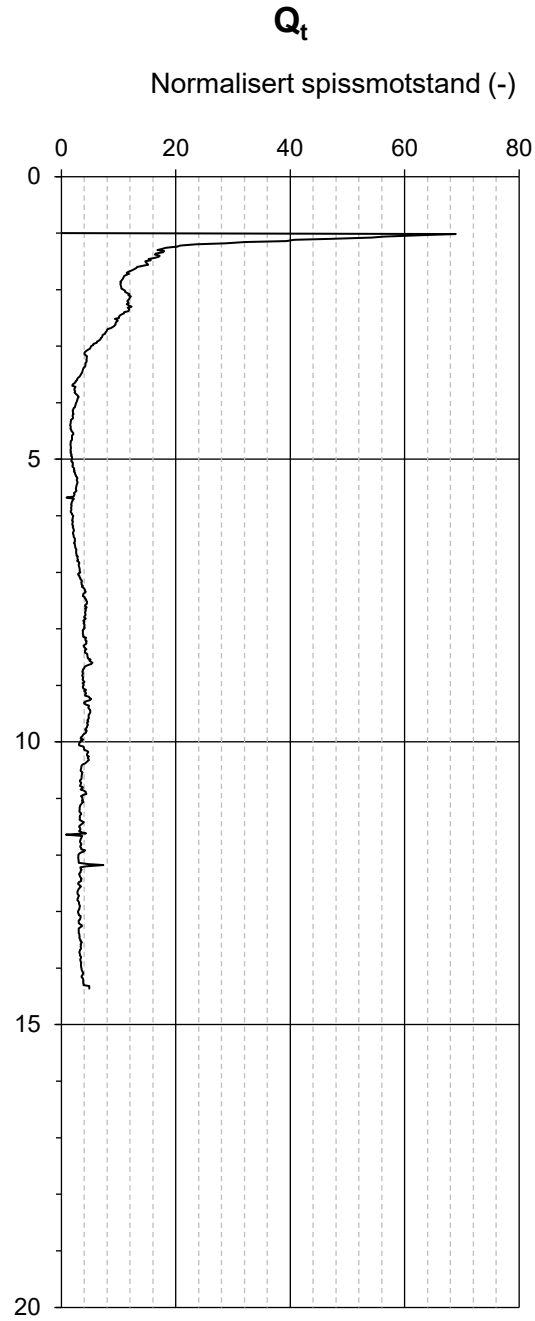
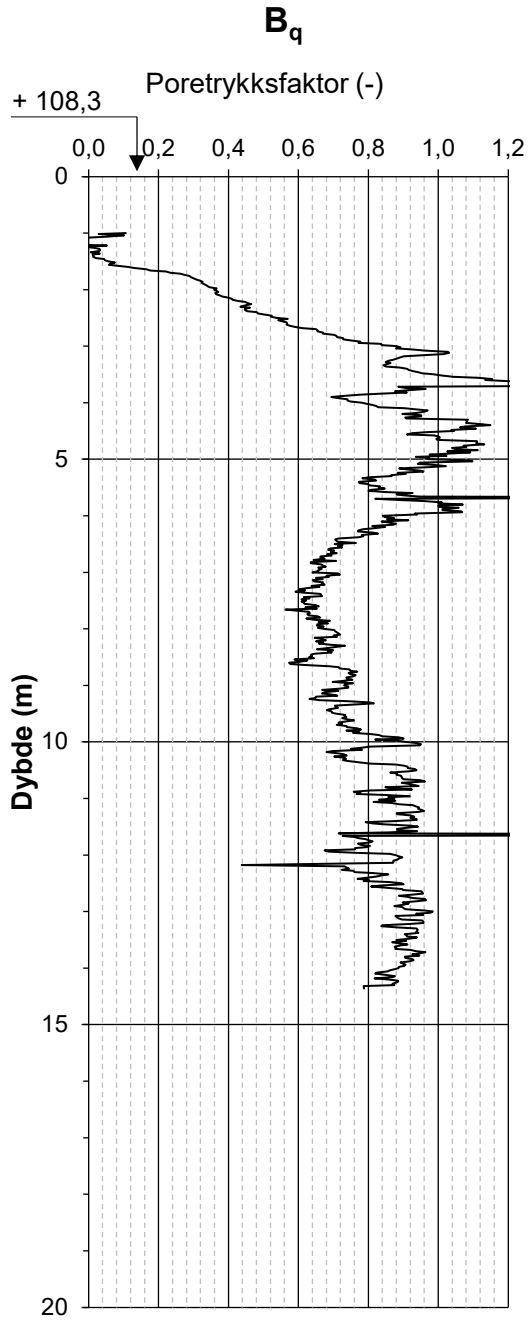




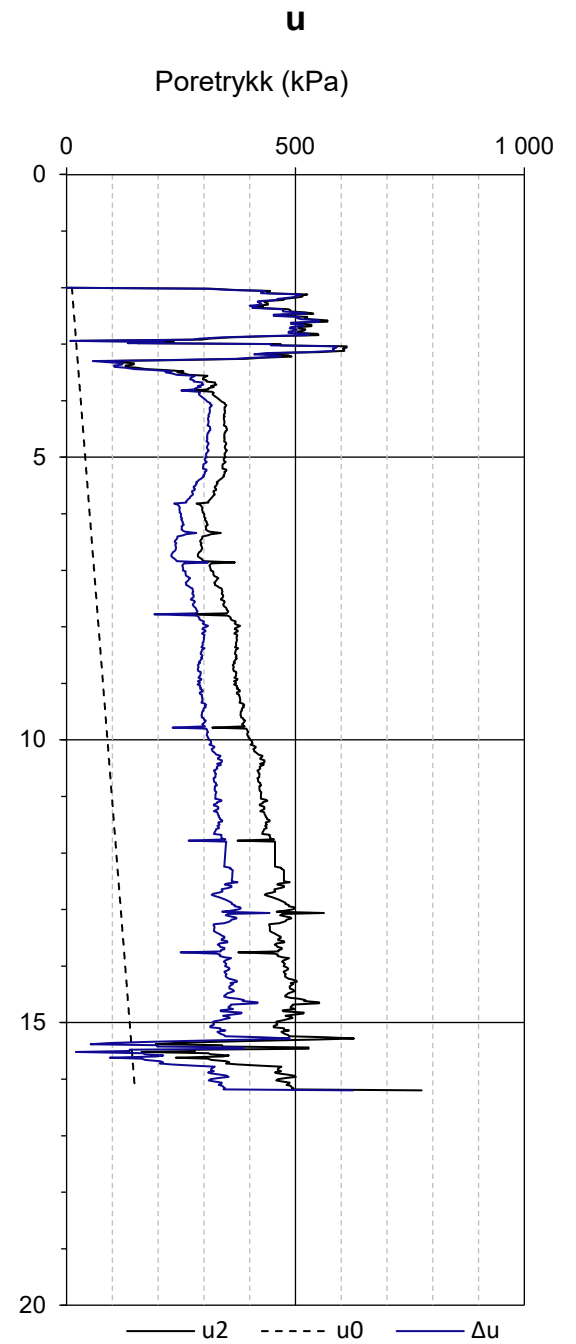
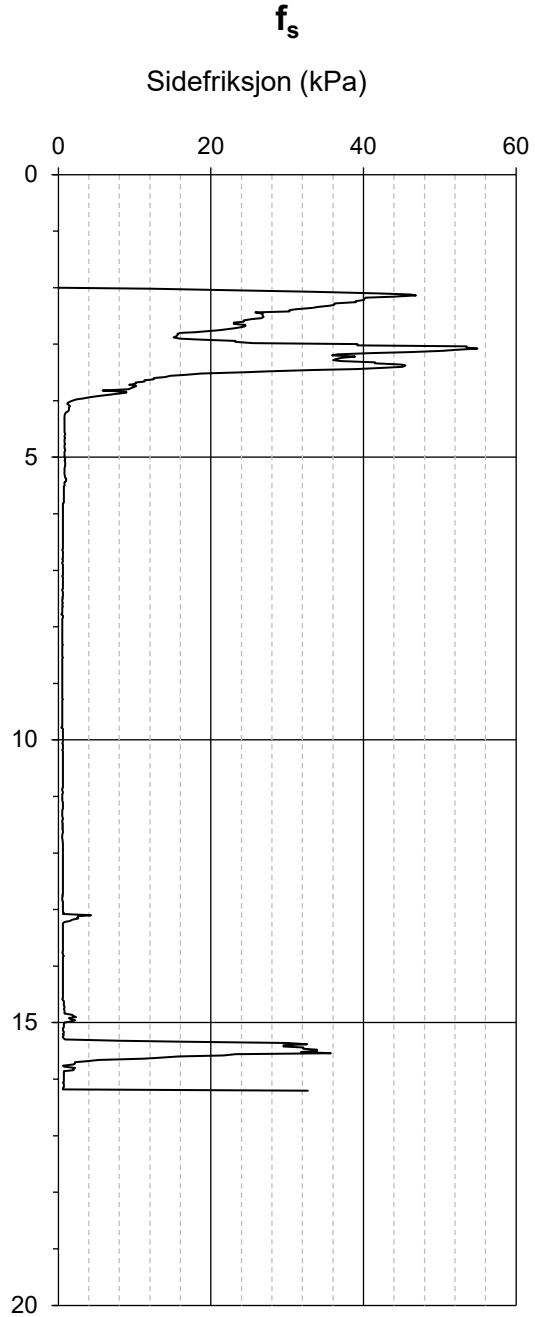
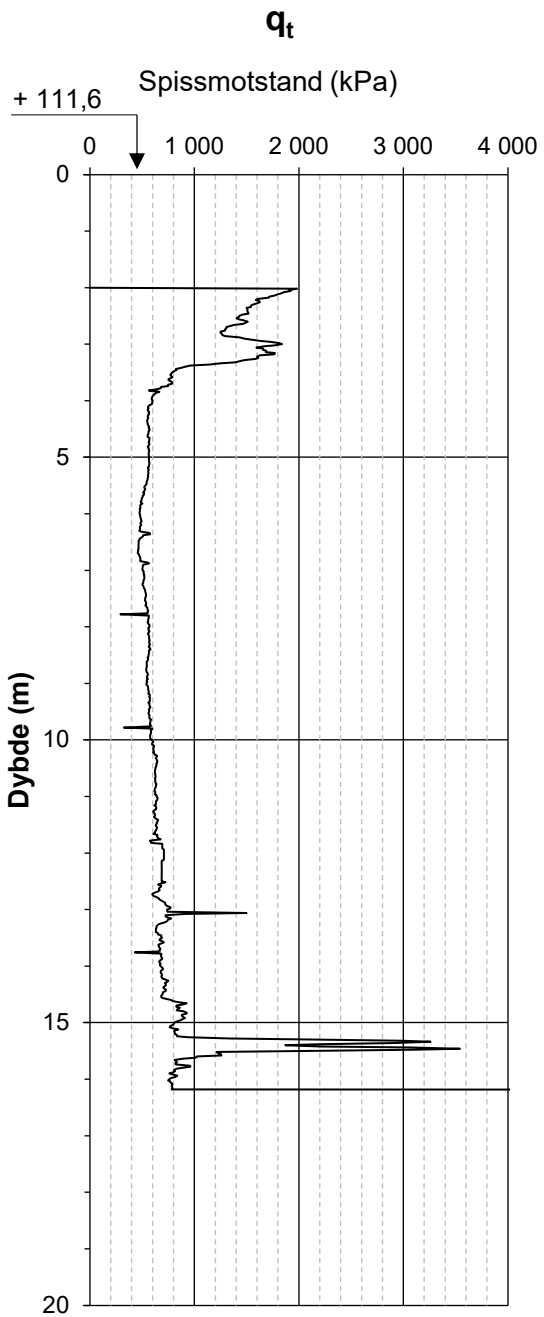
Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01B28
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	41
Forklaring	CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR



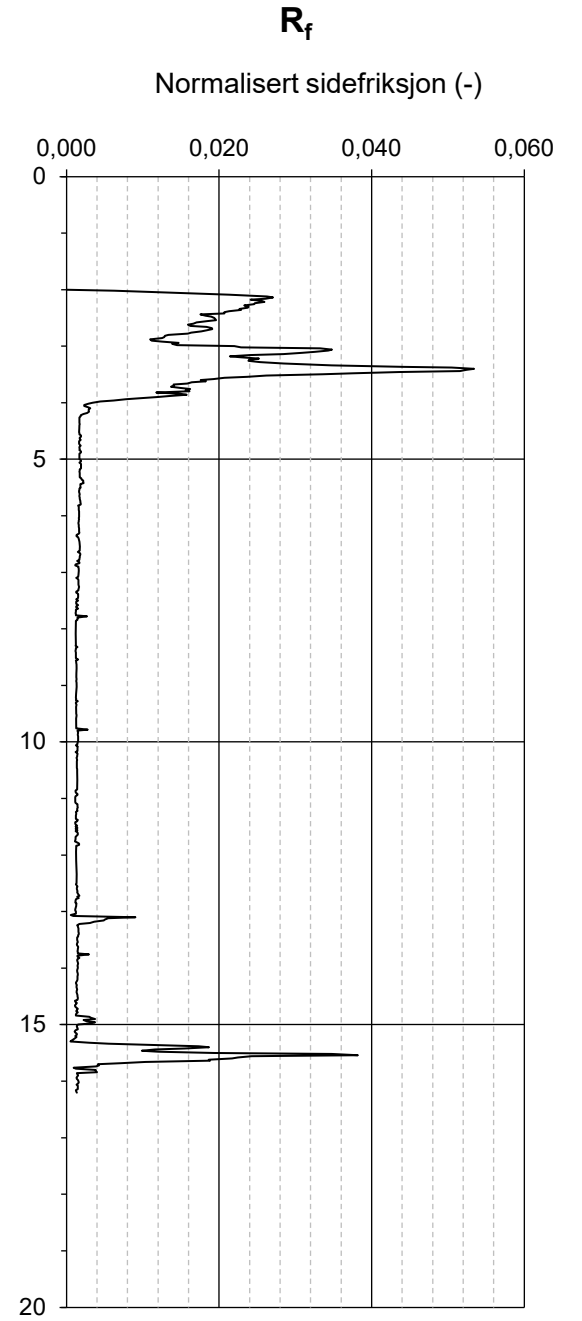
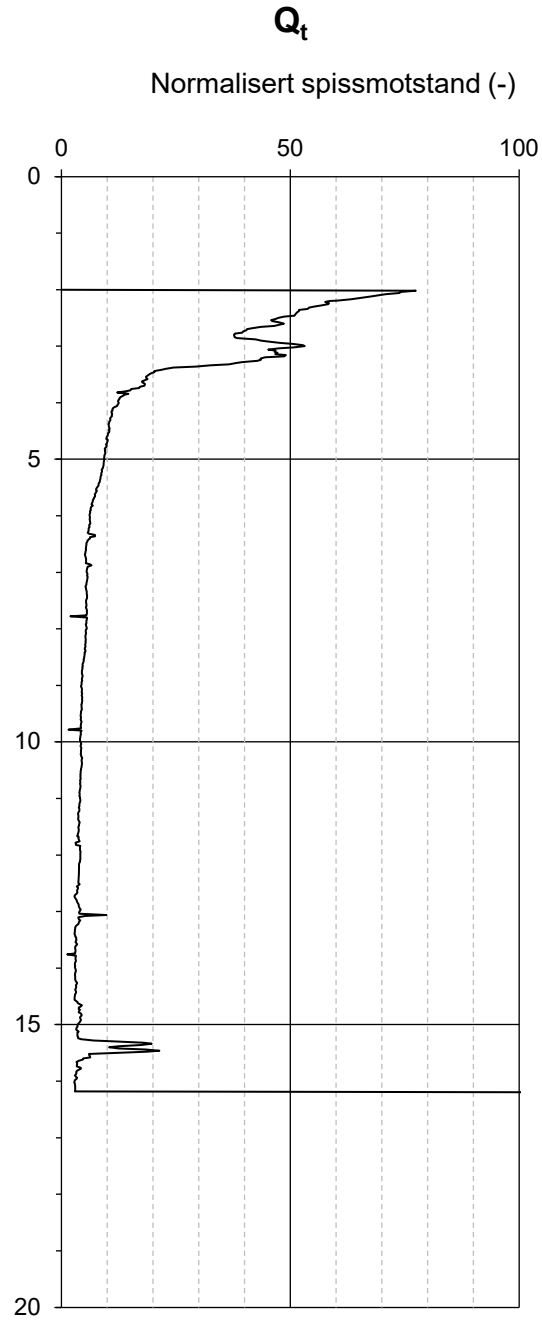
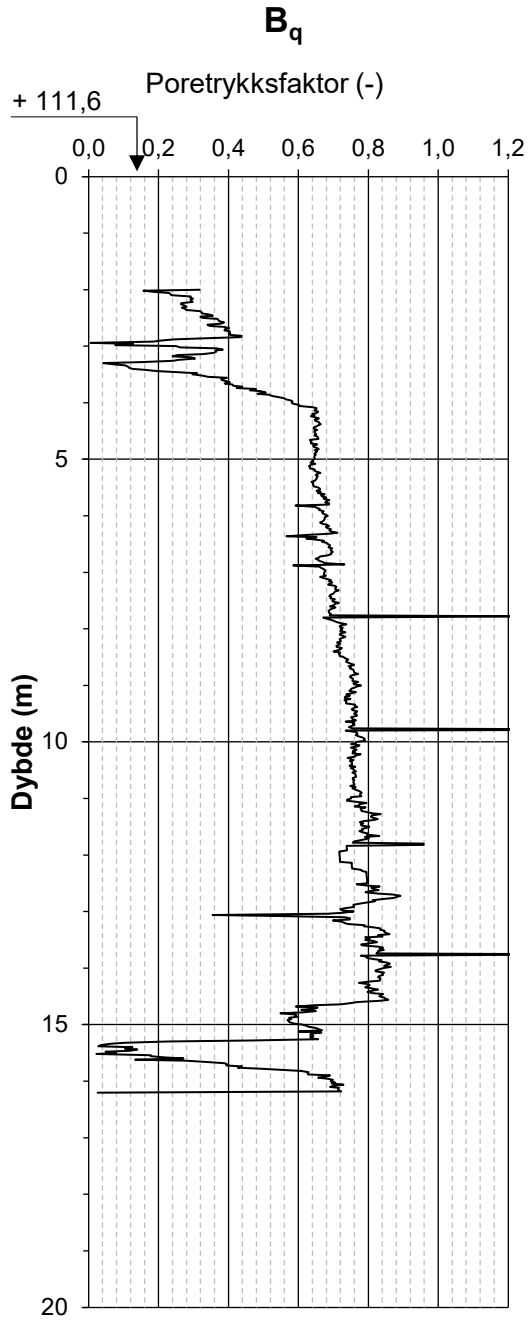
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Mesta AS	21612	R01B28
Prosjekt	Dato	Borpunkt
100666-0194 Spydeberg	10.01.2022	41
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTu-sondering - resultat (side 2/2)	RMV	KR



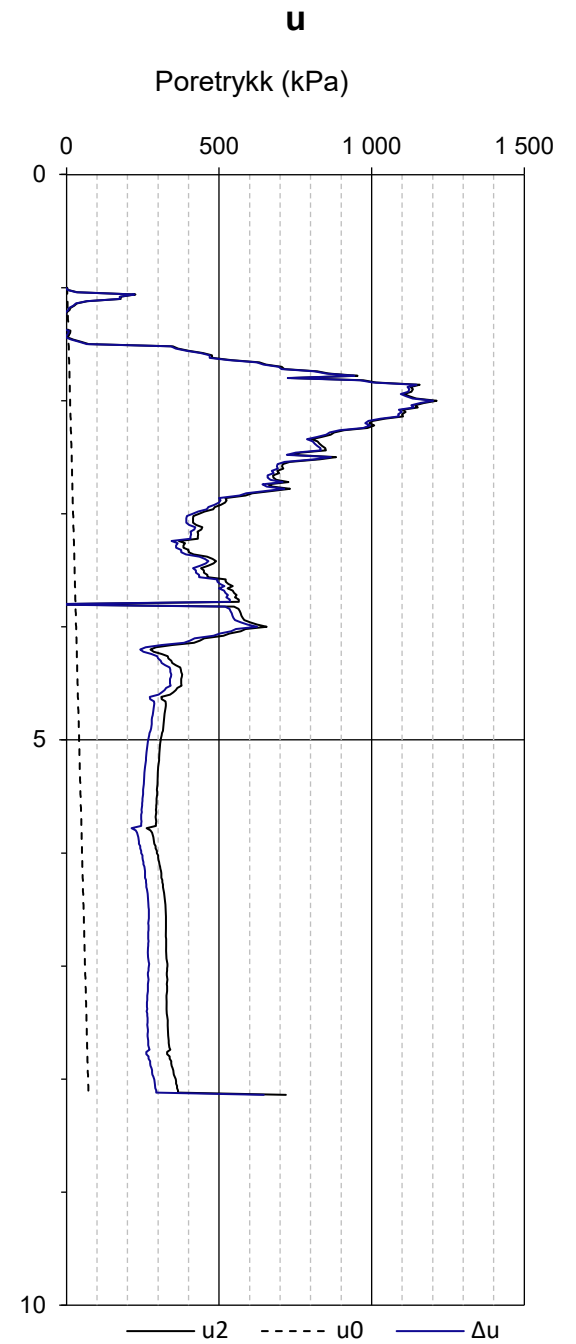
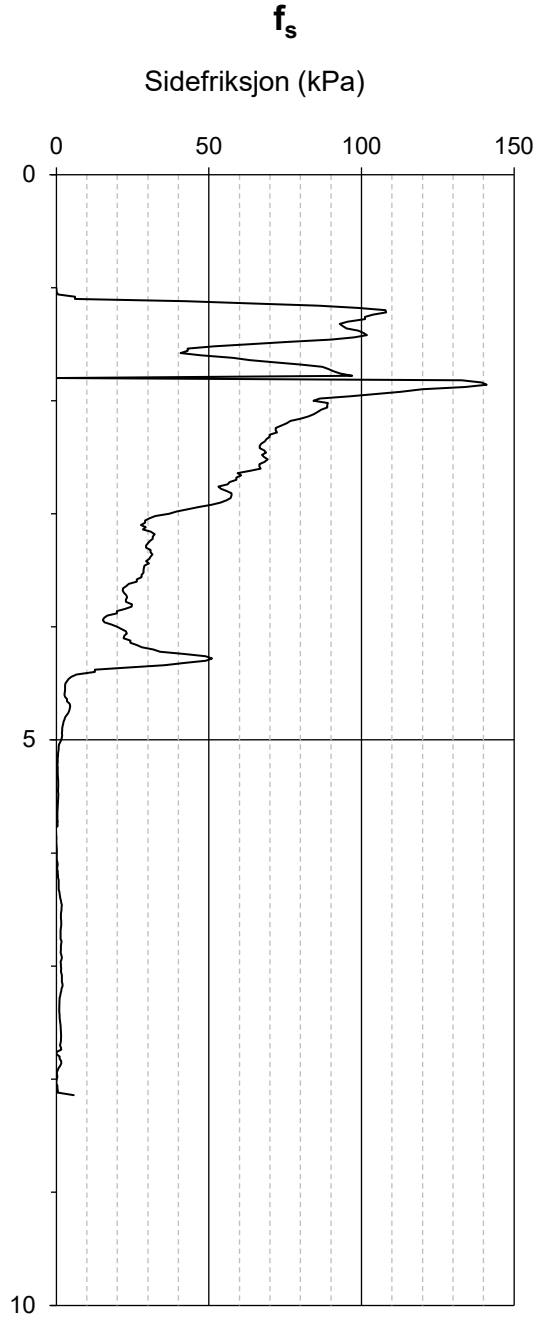
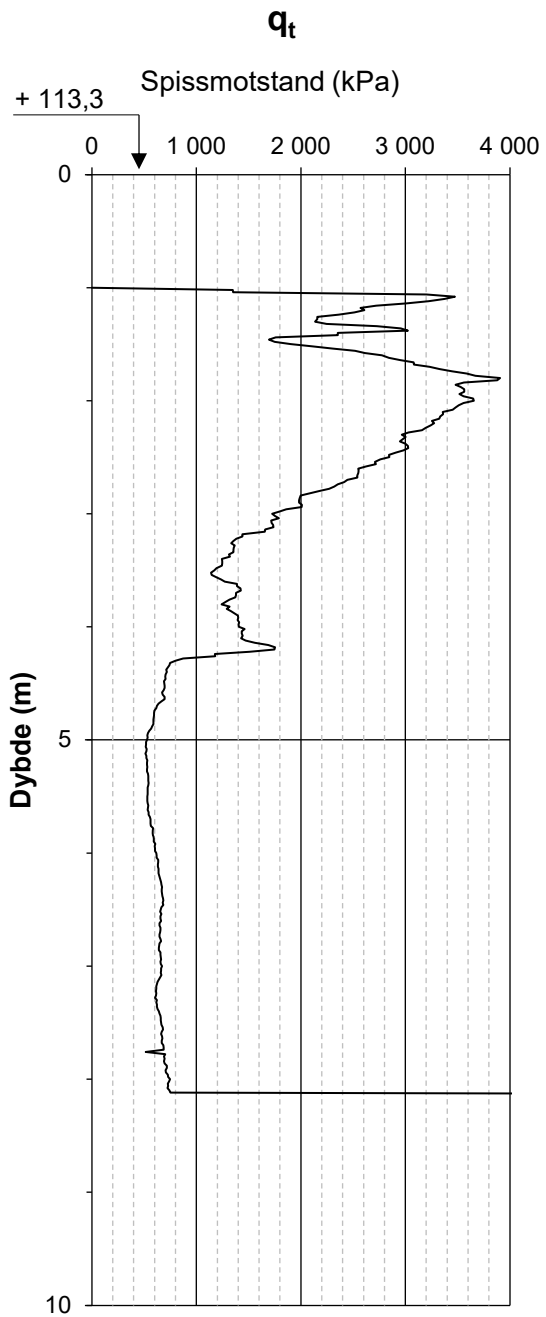
Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01B29
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	42
Forklaring	CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR

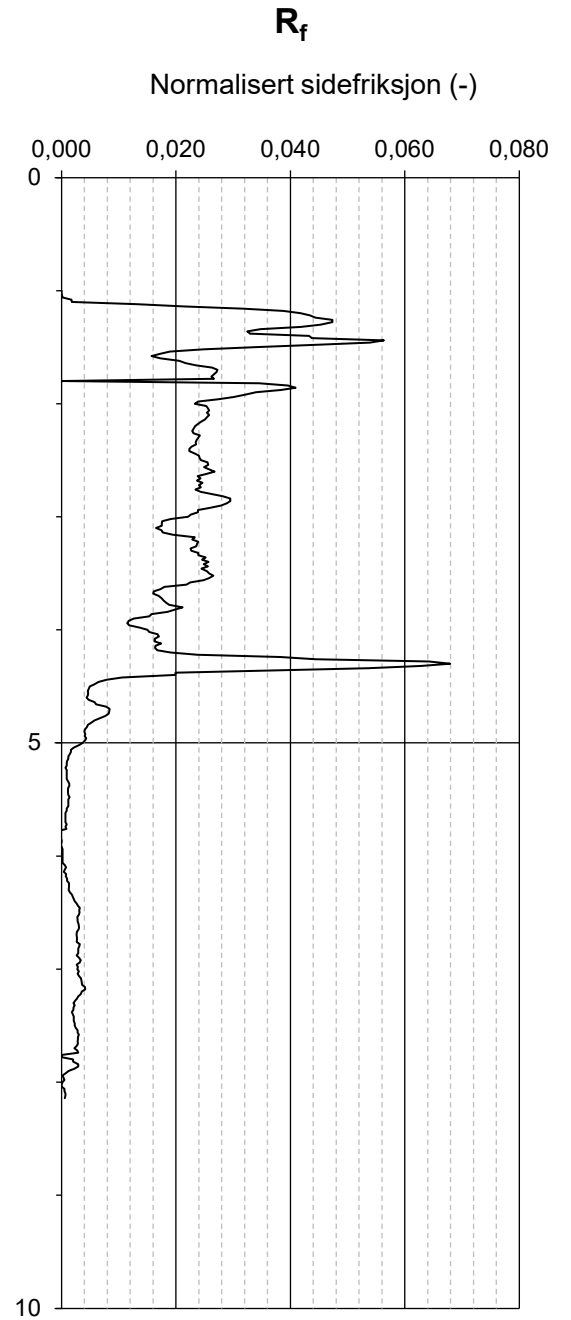
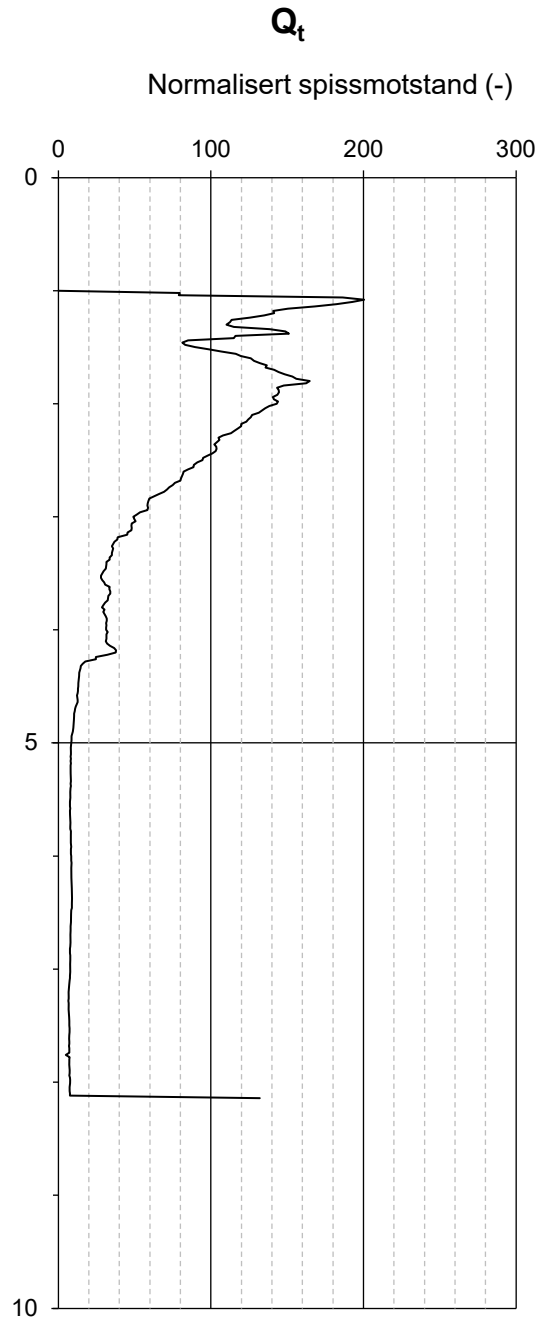
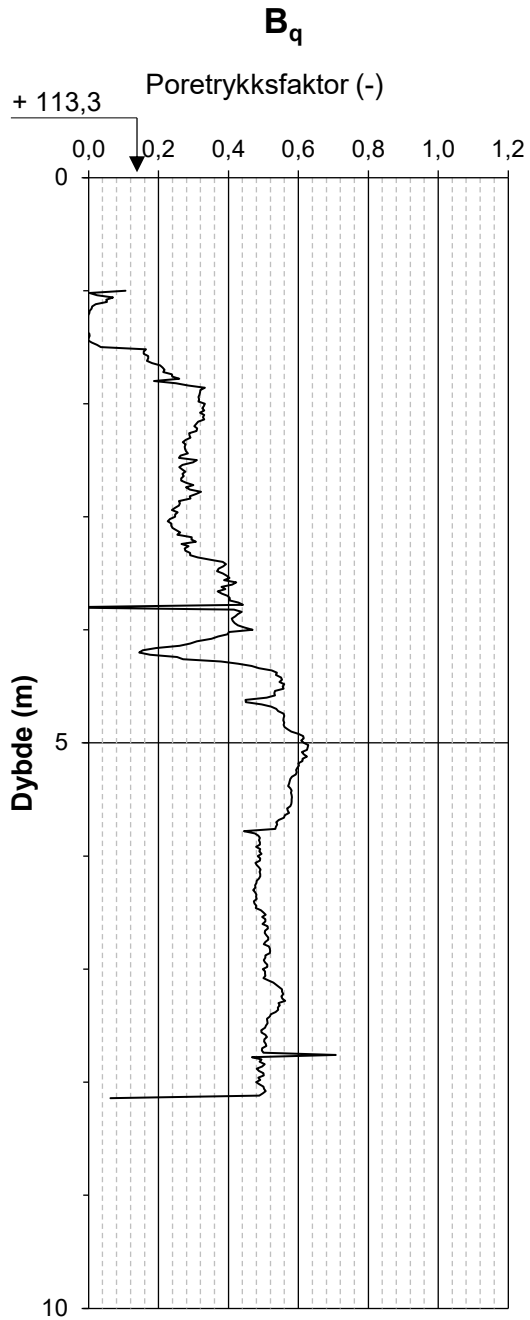


Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Mesta AS	21612	R01B29
Prosjekt	Dato	Borpunkt
100666-0194 Spydeberg	10.01.2022	42
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTu-sondering - resultat (side 2/2)	RMV	KR

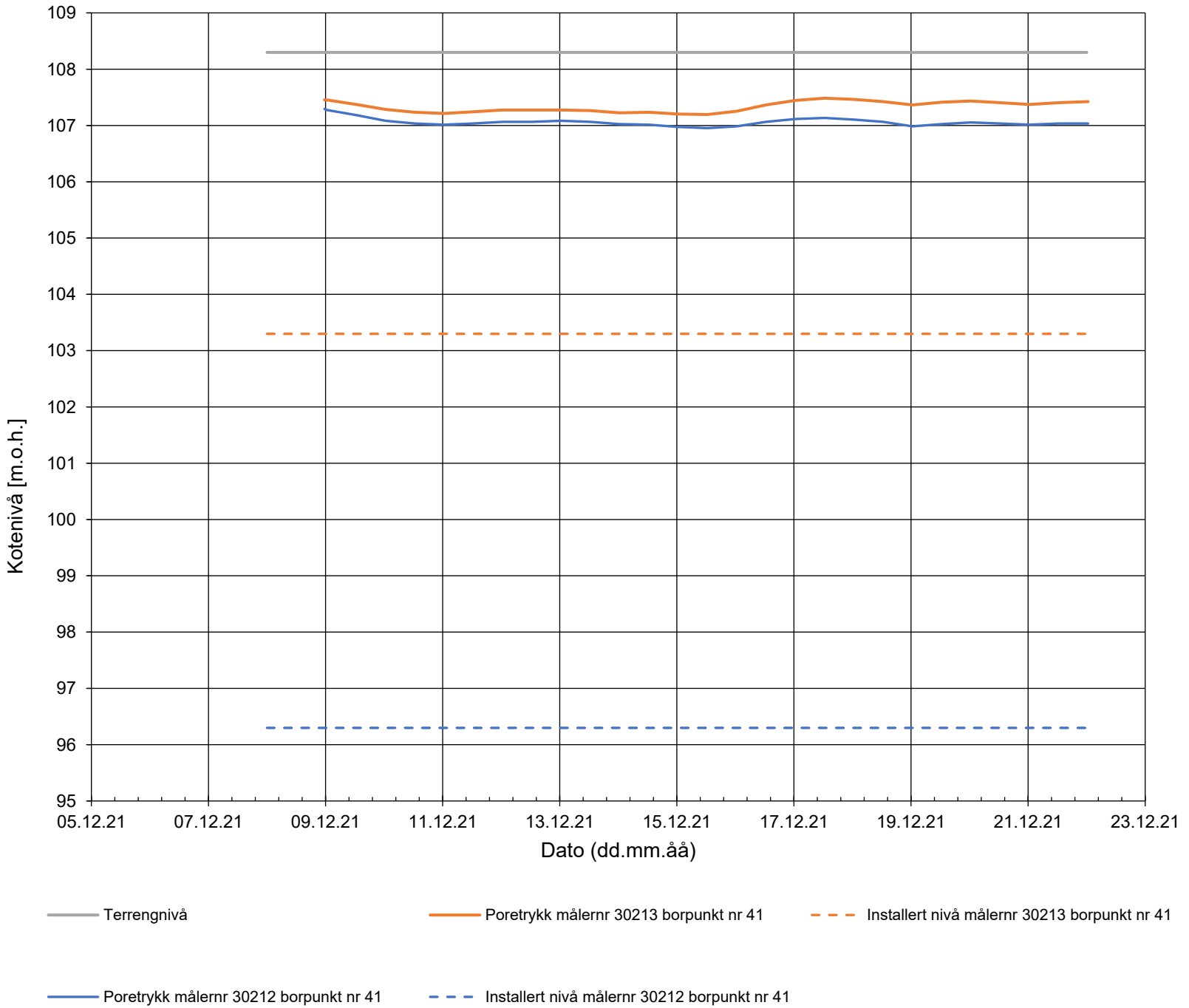


Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01B30
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	43
Forklaring	CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR





Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01B31
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	41
Forklaring	Kotebasert stige høyde fra 08-12-21 til 22-12-21 side 1/2	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR

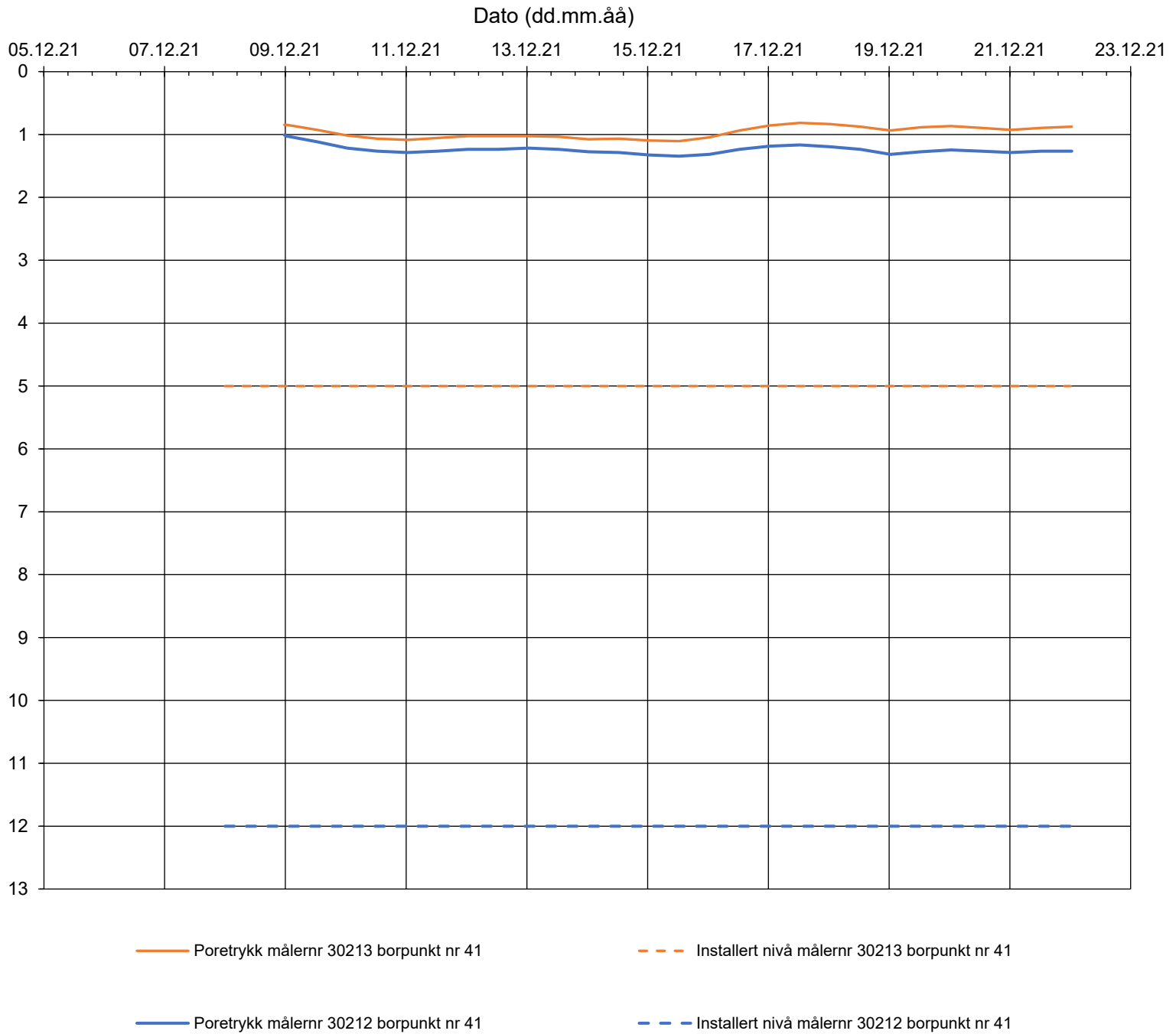




Løvlien
Georåd

Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.:	21612	Tegning nr.:	R01B31
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	41
Forklaring	Dybdebasert stige høyde fra 08-12-21 til 22-12-21 side 2/2	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR

Dybde fra terreng [m]



R01C00

<p>Mesta AS</p> <p>100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold</p> <p>Labresultater Prosjekt 21612</p>
--

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
MS <i>M. Stongstad</i>	6.1.22	KS <i>Kristian Storsveen</i>	10.1.22

Bilagsoversikt

Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser

C

Løsmasseprofiler	R01C01 – C04
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R01C05 – C08
Kornfordelingsanalyser	R01C09
Treaksialforsøk	R01C10 – C11
Ødometerforsøk	R01C12 – C13
Bilde av prøver	R01C14
GB - Laboratorieundersøkelser	

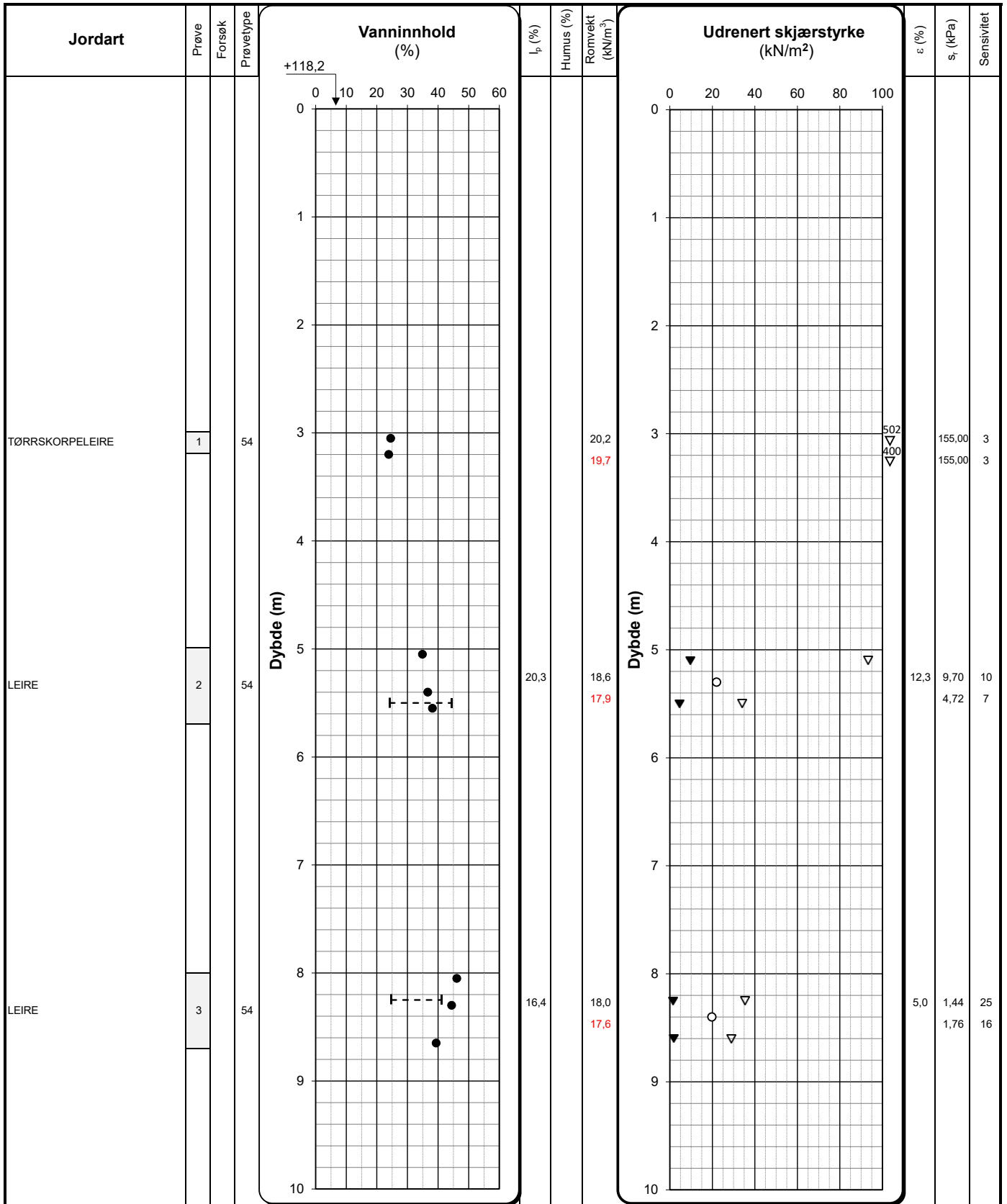
1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode	Beskrivelse	Antall
10.4	Korndensitet pr. forsøk	2
10.52	Konsistensgrenser Ip	8
10.73	Slemmeanalyse	2
11.11	54 mm sylinder, leire, rutine	14
13.11	Treaksialforsøk	2
15.2	Ødometerforsøk CRS	2

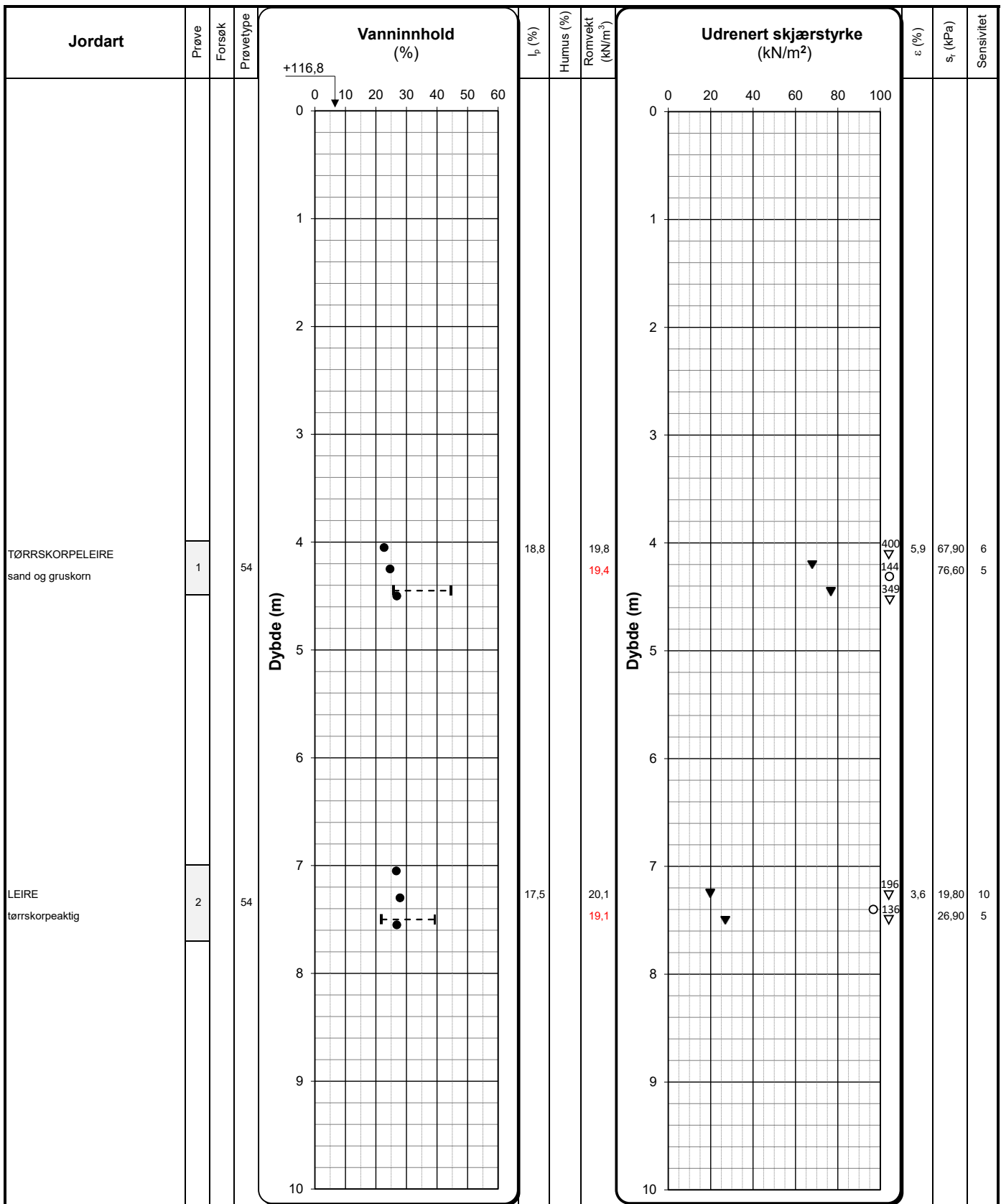
Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C01 – R01C14, se tegning GB - Laboratorieundersøkelser for forklaring av løsmasseprofil.



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve 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

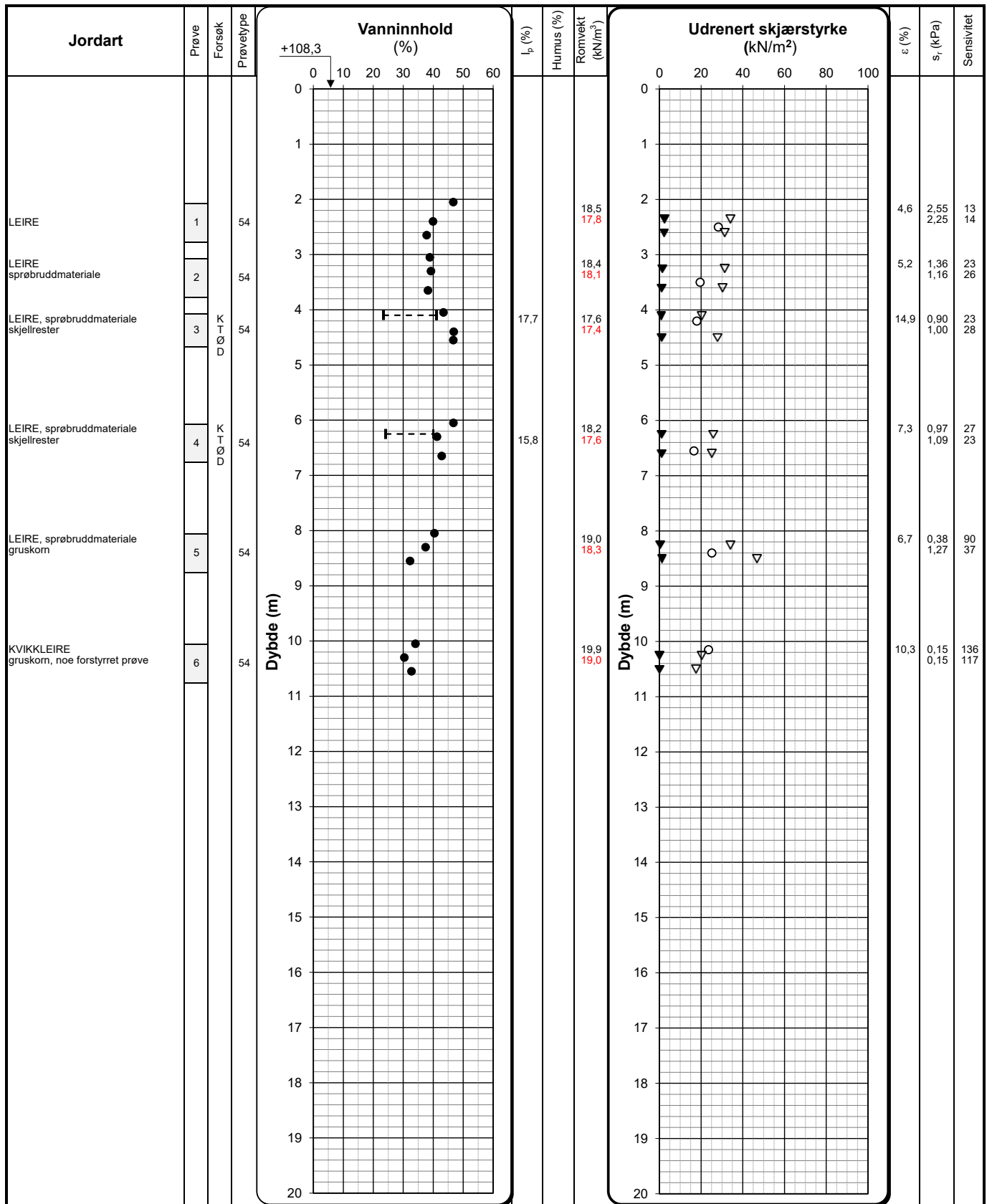
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C01
	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612
	Prosjekt	Terrengkote	+118,2
	100666-0194 Spydeberg	Dato	06.01.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 26	Kontrollert	KS	



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve 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

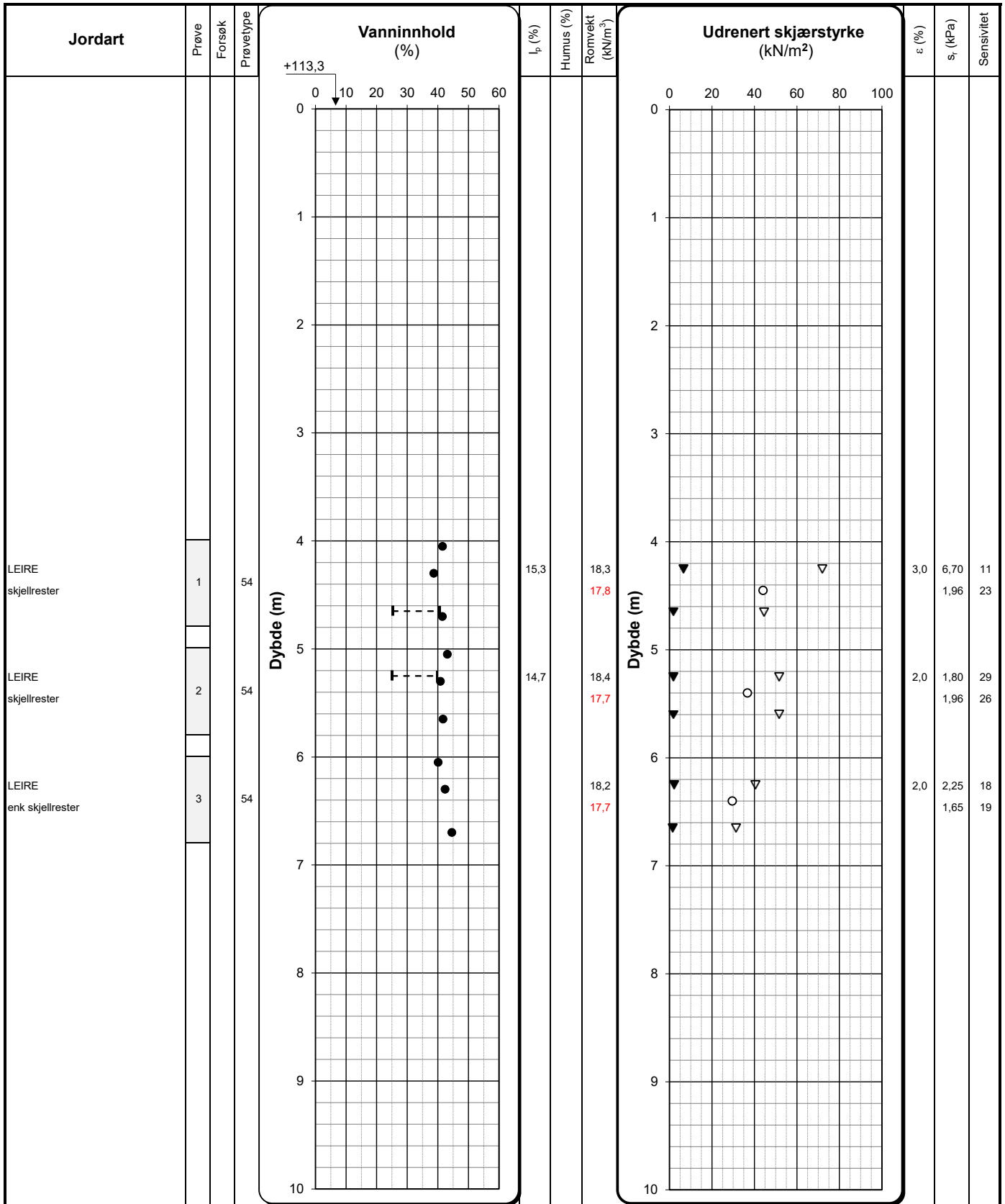
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C02
	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612
	Prosjekt	Terrengkote	+116,8
	100666-0194 Spydeberg	Dato	06.01.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 29	Kontrollert	KS	



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.	R01C03
	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612
	Prosjekt	Terrengkote	+108,3
	100666-0194 Spydeberg	Dato	06.01.2022
	Tittel	Side	Ansvarlig
Løsmasseprofil pkt. 41	1 av 1	Kontrollert	KS

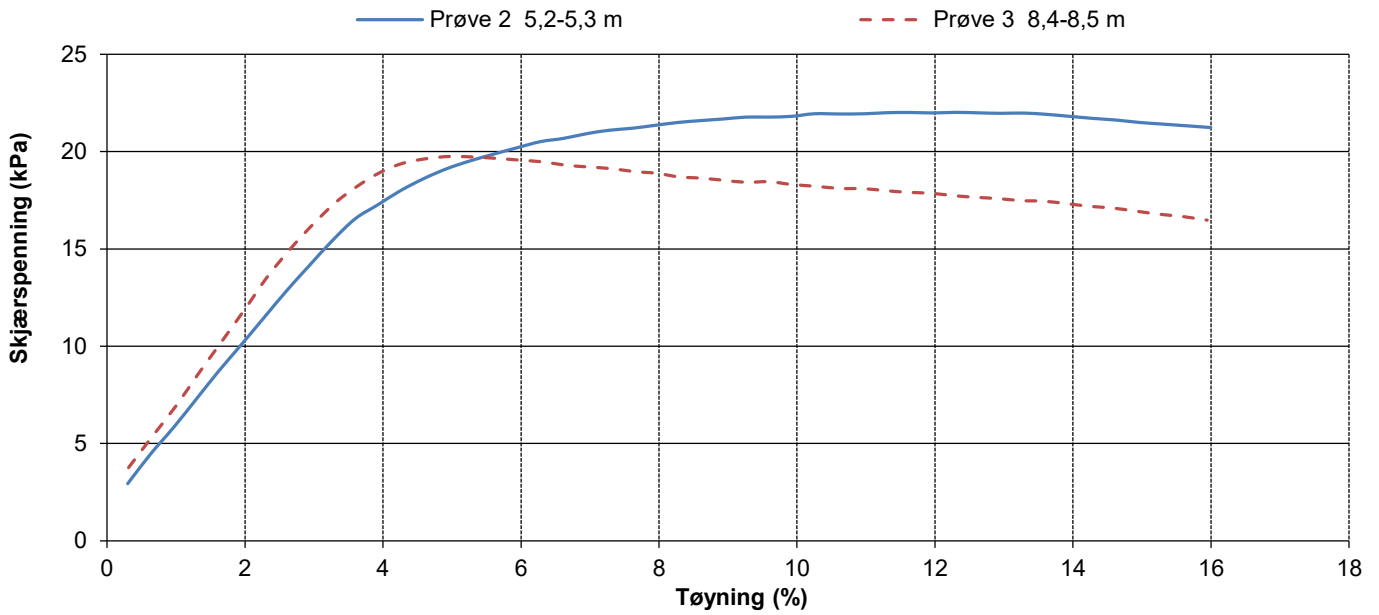


Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitet- 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

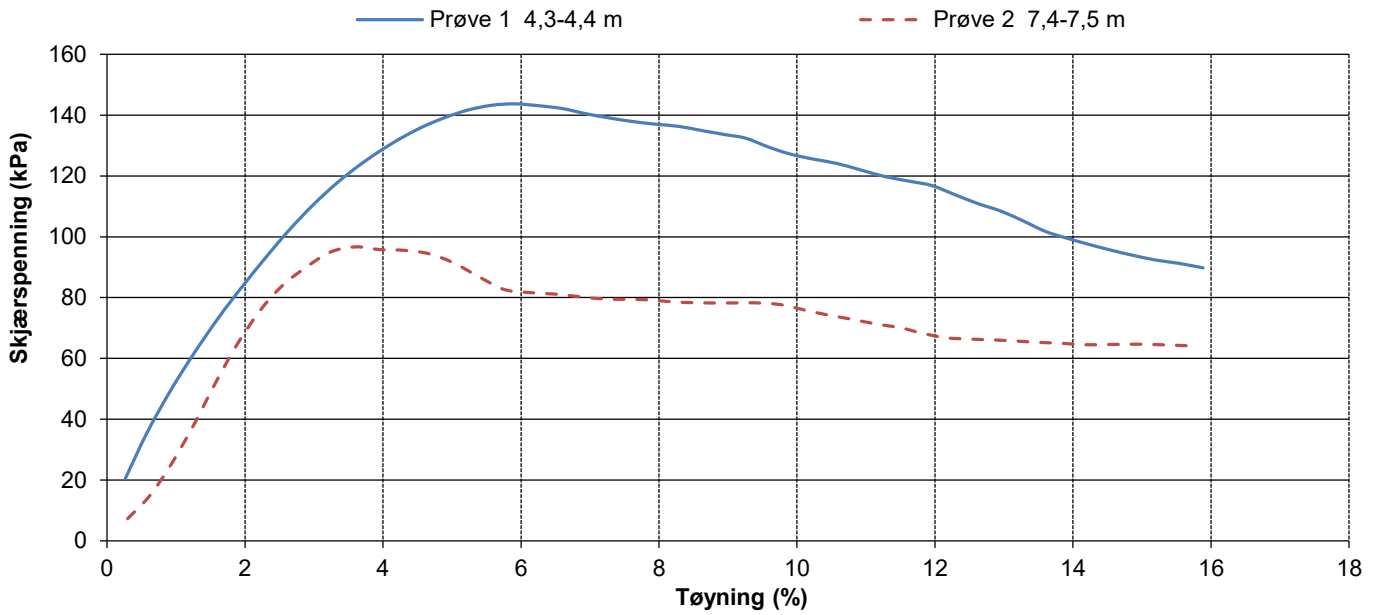
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C04
	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612
	Prosjekt	Terrengkote	+113,3
	100666-0194 Spydeberg	Dato	06.01.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 43	Kontrollert	KS	

Enaks punkt 26



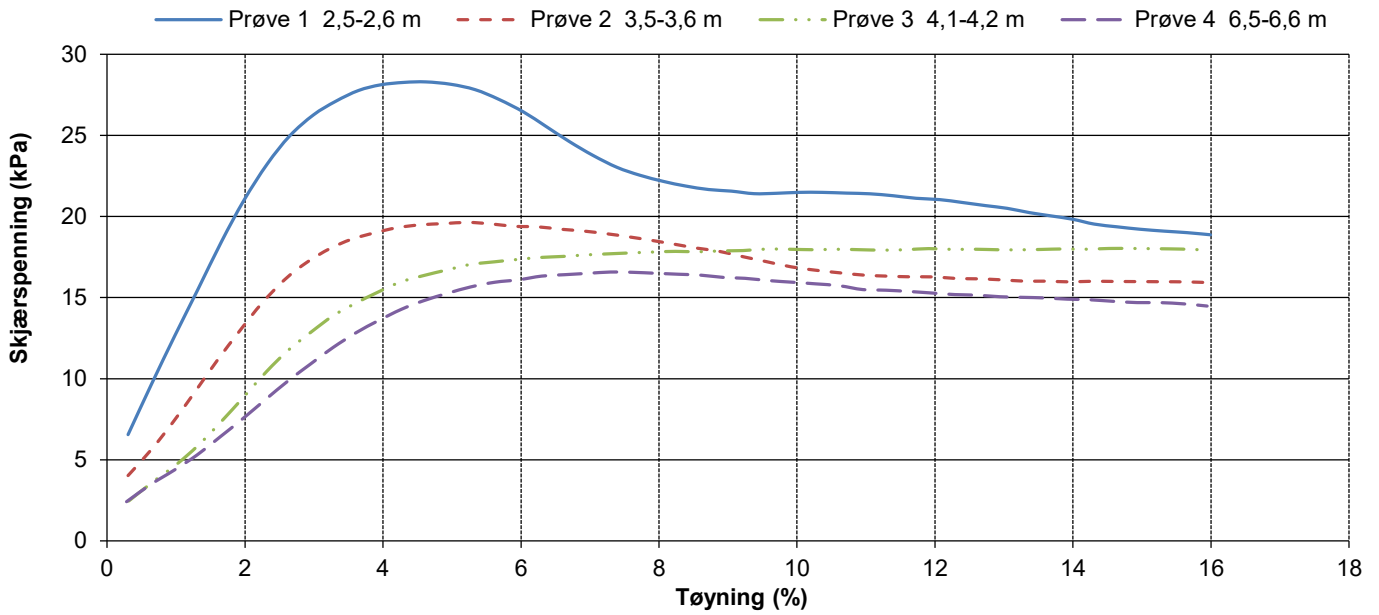
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 2 5,2-5,3 m	22,0	12,3	
Prøve 3 8,4-8,5 m	19,8	5,0	

Enaks punkt 29



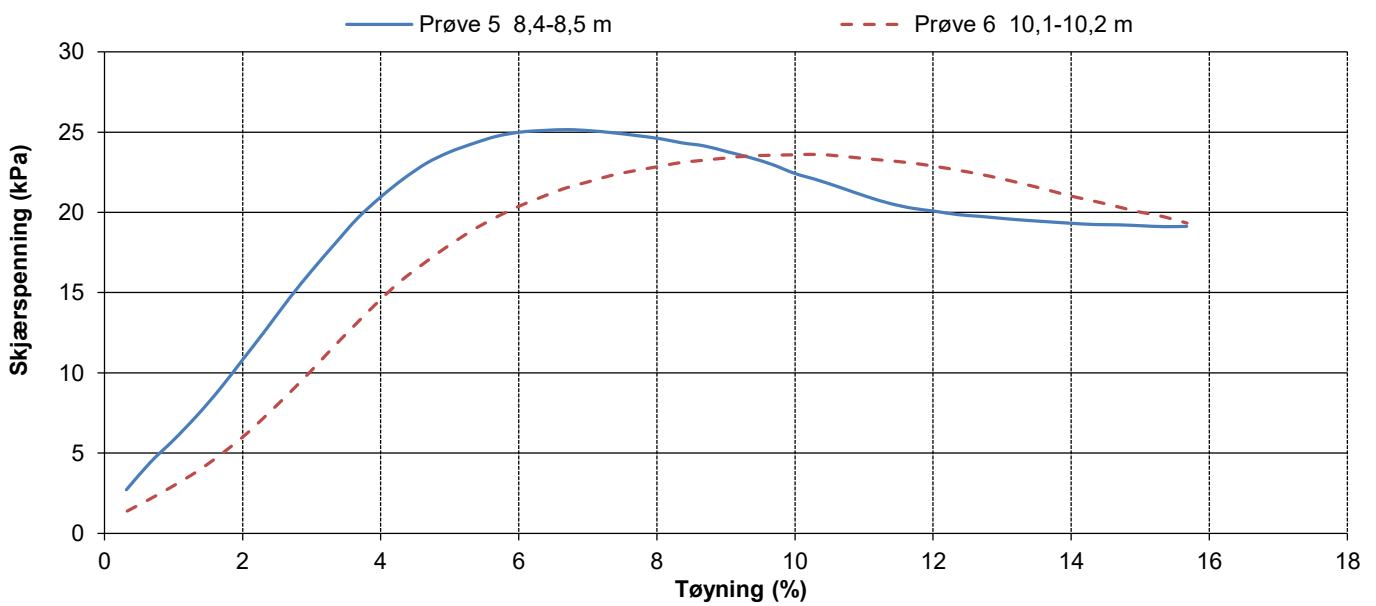
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 4,3-4,4 m	143,7	5,9	
Prøve 2 7,4-7,5 m	96,7	3,6	

Enaks punkt 41



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 2,5-2,6 m	28,3	4,6	
Prøve 2 3,5-3,6 m	19,6	5,2	
Prøve 3 4,1-4,2 m	18,0	14,9	
Prøve 4 6,5-6,6 m	16,6	7,3	

Enaks punkt 41



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5 8,4-8,5 m	25,2	6,7	
Prøve 6 10,1-10,2 m	23,6	10,3	



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
100666-0194 Spydeberg

Tittel
Presentasjon av enakstester

Prosjekt nr.
21612

Dato
06.01.22

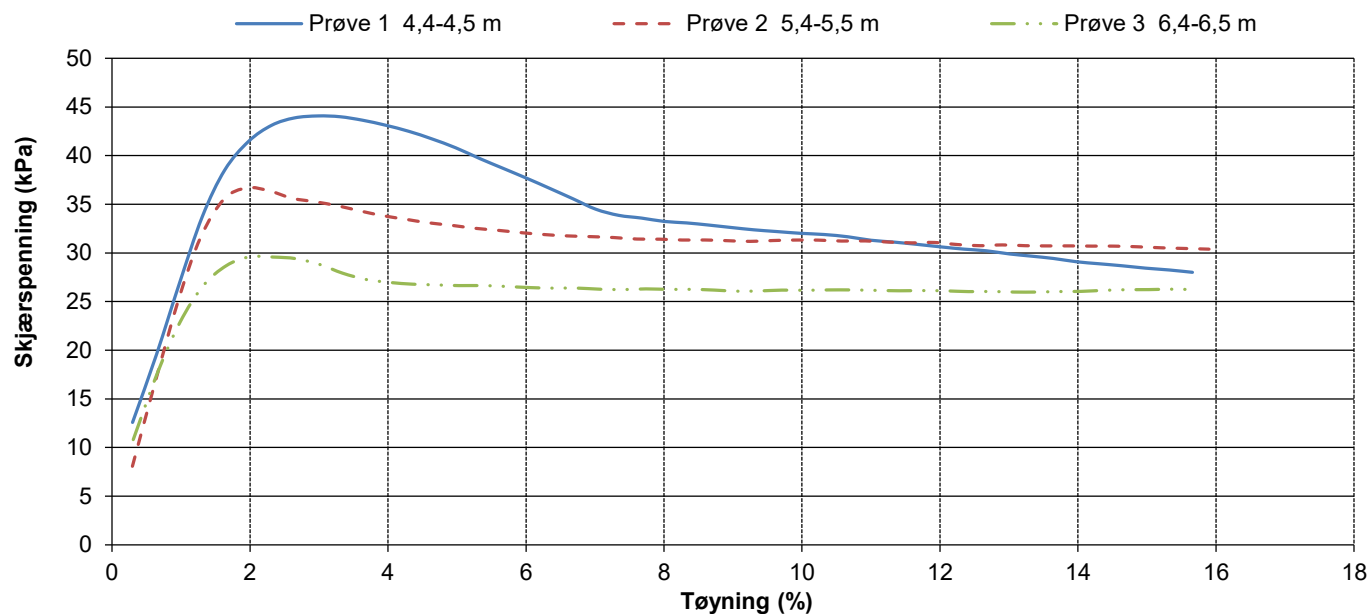
Ansvarlig
MS

Tegning nr.
R01C07

Borpunkt
41

Kontrollert
KS

Enaks punkt 43



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 4,4-4,5 m	44,1	3,0	
Prøve 2 5,4-5,5 m	36,7	2,0	
Prøve 3 6,4-6,5 m	29,6	2,0	



Nøkkeldata fra treksialforsøk - Borpunkt 41

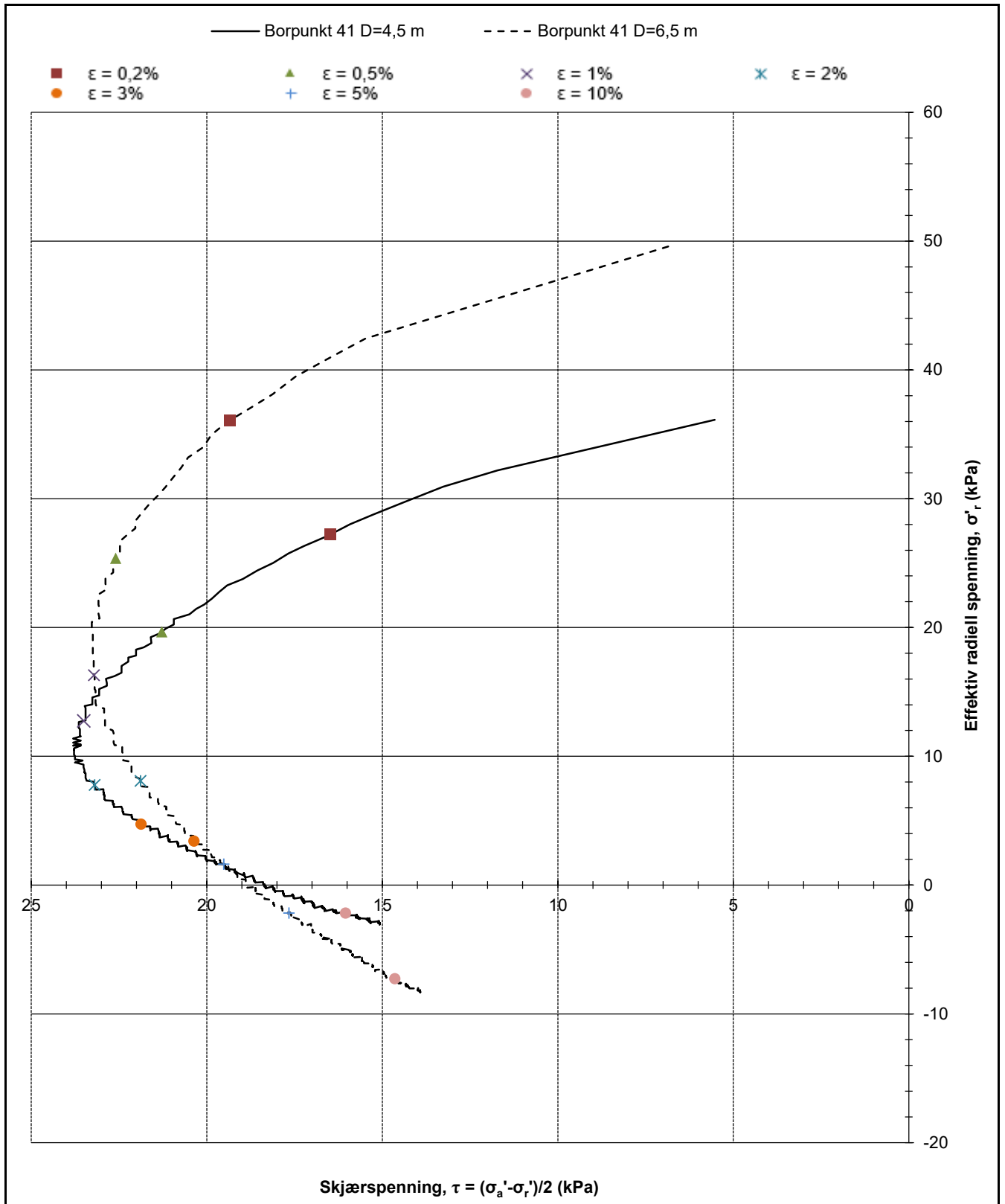
Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 21612	Tegning nr. R01C10
Prosjekt 100666-0194 Spydeberg	Ansvarlig MS	Kontrollert KS

PrøveID og data					Indeksparametere								Konsolidering					Kvalitet				Skjærforsøk		
Borpunkt nr.	Dybde	Dato prøvetaking	Dato forsøk	Diameter	$w_{før}$	w_{etter}	I_p	Leirinnhold	Y_s	$Y_{før}$	Y_{etter}	Forsøkstype	σ'_{ac}	σ'_{rc}	K_0'	ϵ_{volc}	ϵ_{ac}	B	$\Delta e/e_0$	OCR	Kvalitet	τ_f	ϵ_f	τ ved 2% tøyning
-	m	dd.mm.åååå	dd.mm.åååå	mm	%	%	%	%	kN/m^3	kN/m^3		-	kPa	kPa	-	%	%	-	-	-	-	kPa	%	kPa
41	4,5	07.12.2021	03.01.2022	54	46,8	43,4	17,7	47,1	27,6	17,4	17,5	CAU	47,2	36,1	0,77	2,89	0,75	0,98	0,051	1-2	2	23,8	1,29	-
41	6,5	07.12.2021	04.01.2022	54	38,6	36,6	15,8	51	27,6	18,1	18,3	CAU	63,3	49,6	0,78	3,61	1,07	1,00	0,070	1-2	3	23,3	0,76	-

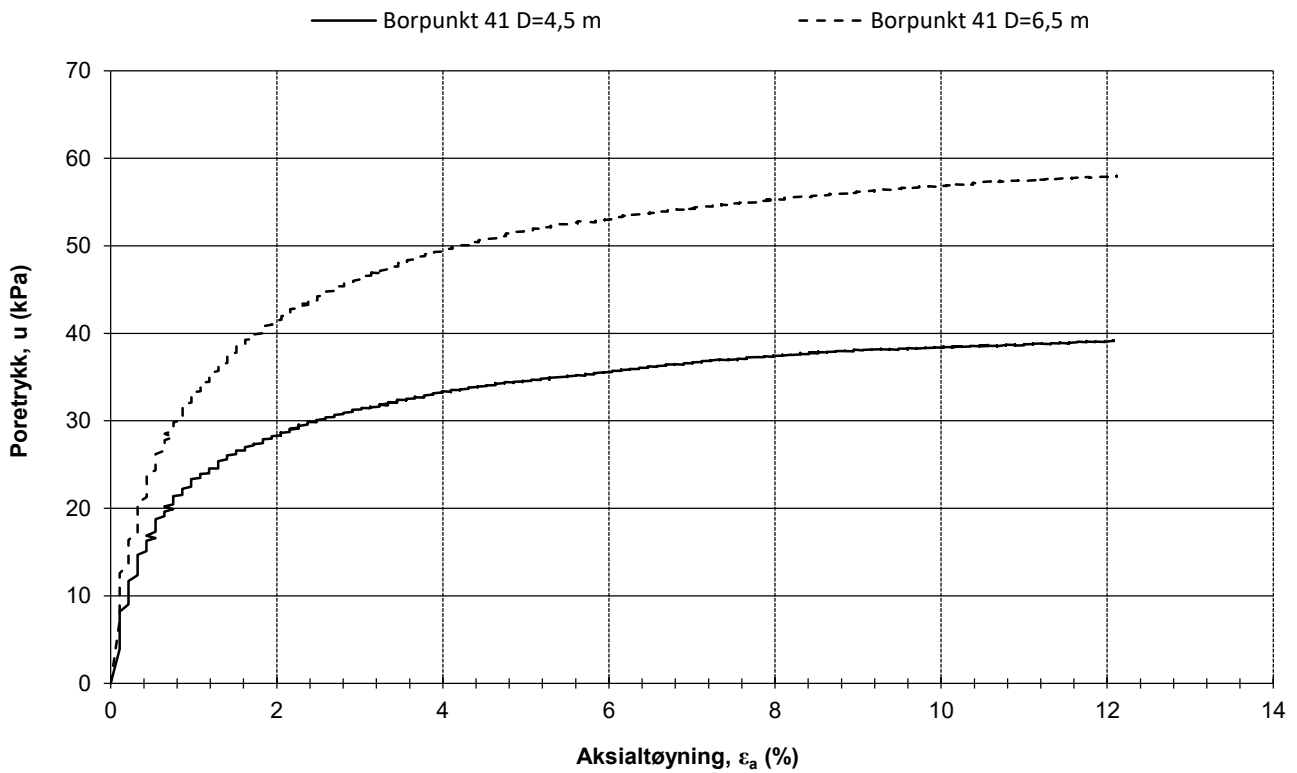
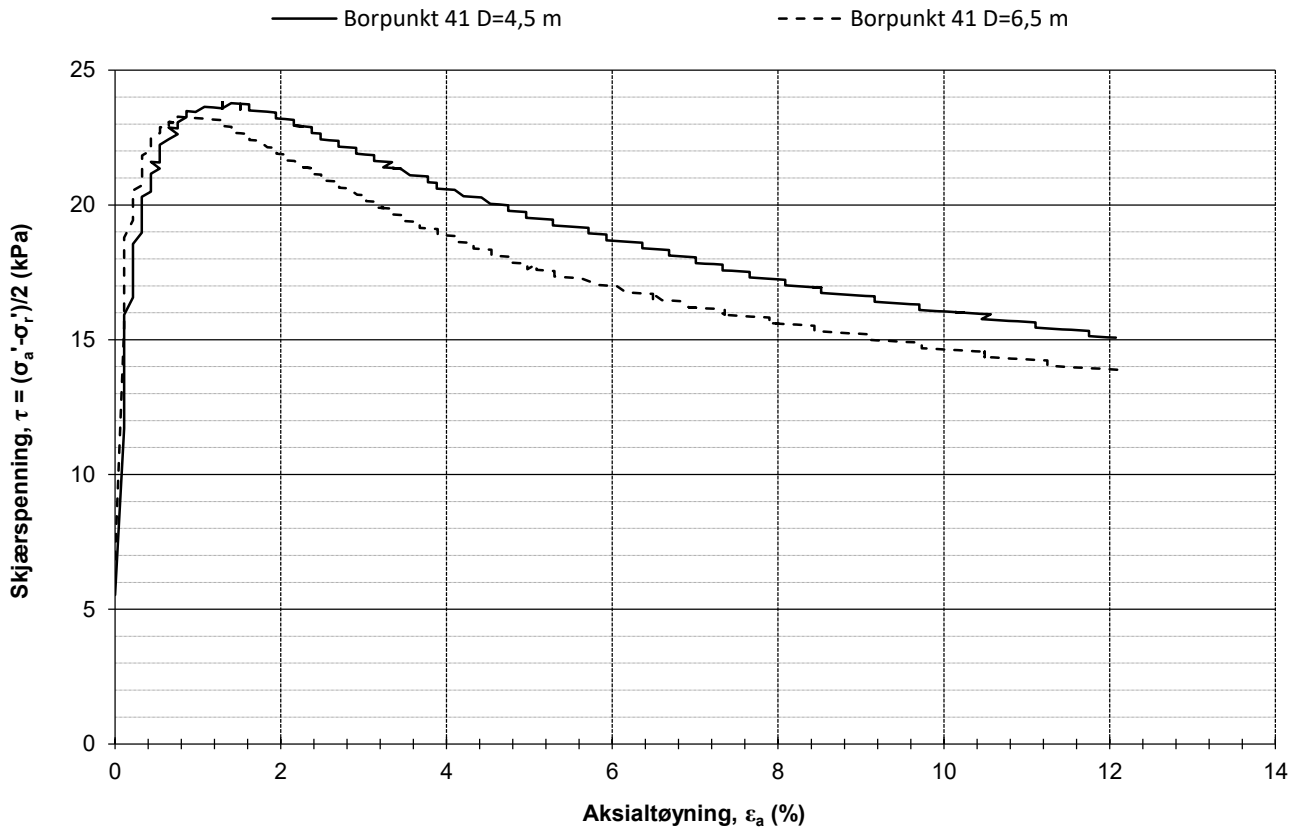
- $w_{før}$ Vanninnhold før forsøk
- w_{etter} Vanninnhold etter forsøk
- Y_s Faststoffdensitet
- $Y_{før}$ Tyndetethet før forsøk
- Y_{etter} Tyndetethet etter forsøk
- σ'_{ac} Aksial konsolideringspenning (celletrykk + deviator)
- σ'_{rc} Celletrykk under konsolidering
- K_0' $\sigma'_{rc}/\sigma'_{ac}$
- ϵ_{volc} Volumtøyning ved konsolidering
- ϵ_{ac} Aksialtøyning ved konsolidering
- B Skemptions poretrykksfaktor, $\Delta u/\sigma_m$
- Δe endring i porettall under konsolidering
- e_0 porettall før forsøk
- OCR Forventet in situ konsolideringsfaktor
- τ_f Høyeste målte skjærspenning
- ϵ_f Vertikal tøyning ved maks skjærspenning

OCR	$\Delta e/e_0^4$			
	Velddig god til uttrykket	God til bruk	Digg	Velddig
1-2	<0,04	0,04-0,07	0,07-0,14	>0,14
2-4	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10	>0,10
4-6	<0,02	0,02-0,035	0,035-0,07	>0,07

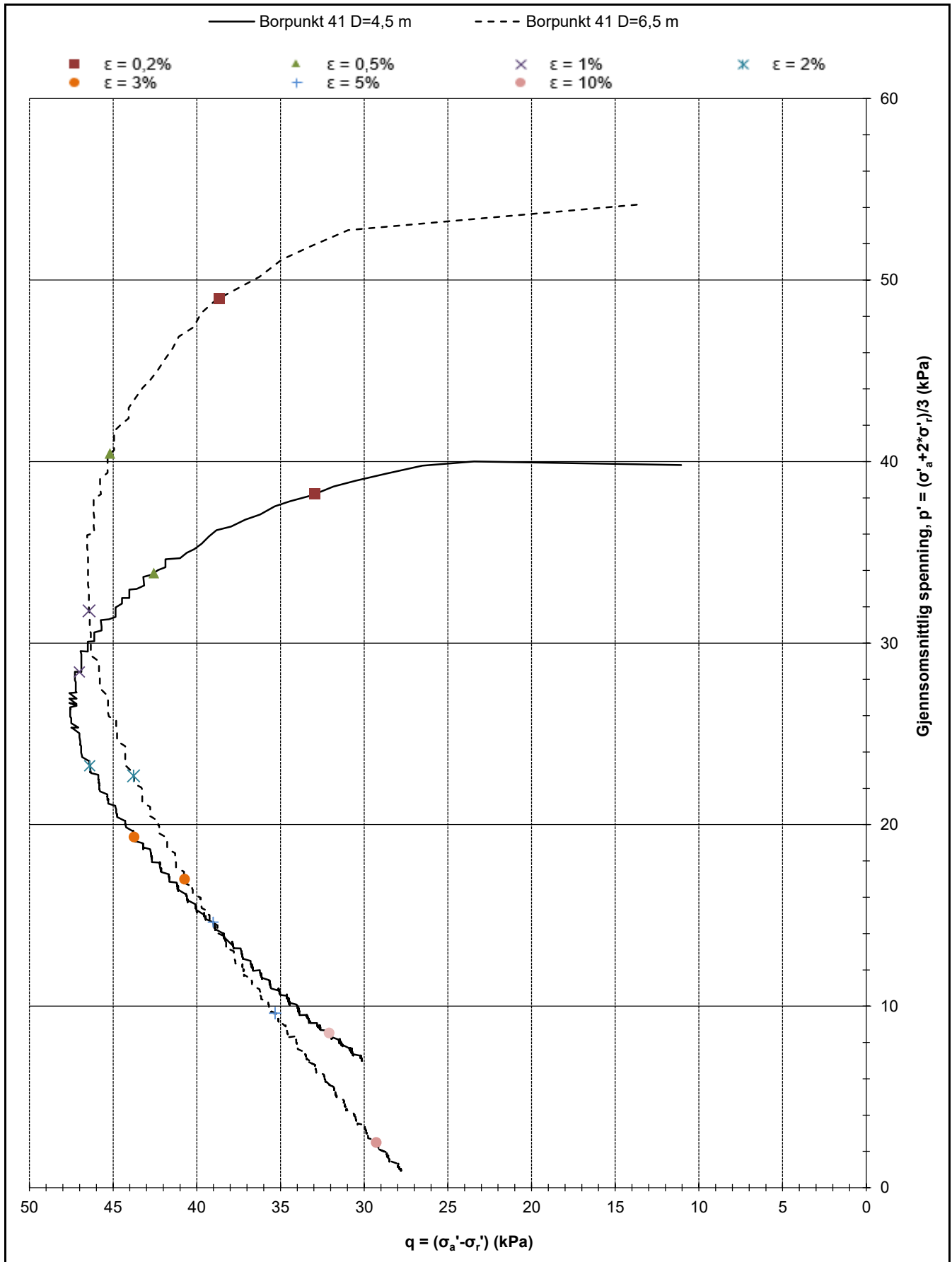
Kriterier for evaluering av prøvekvallitet iht. NGF melding 11



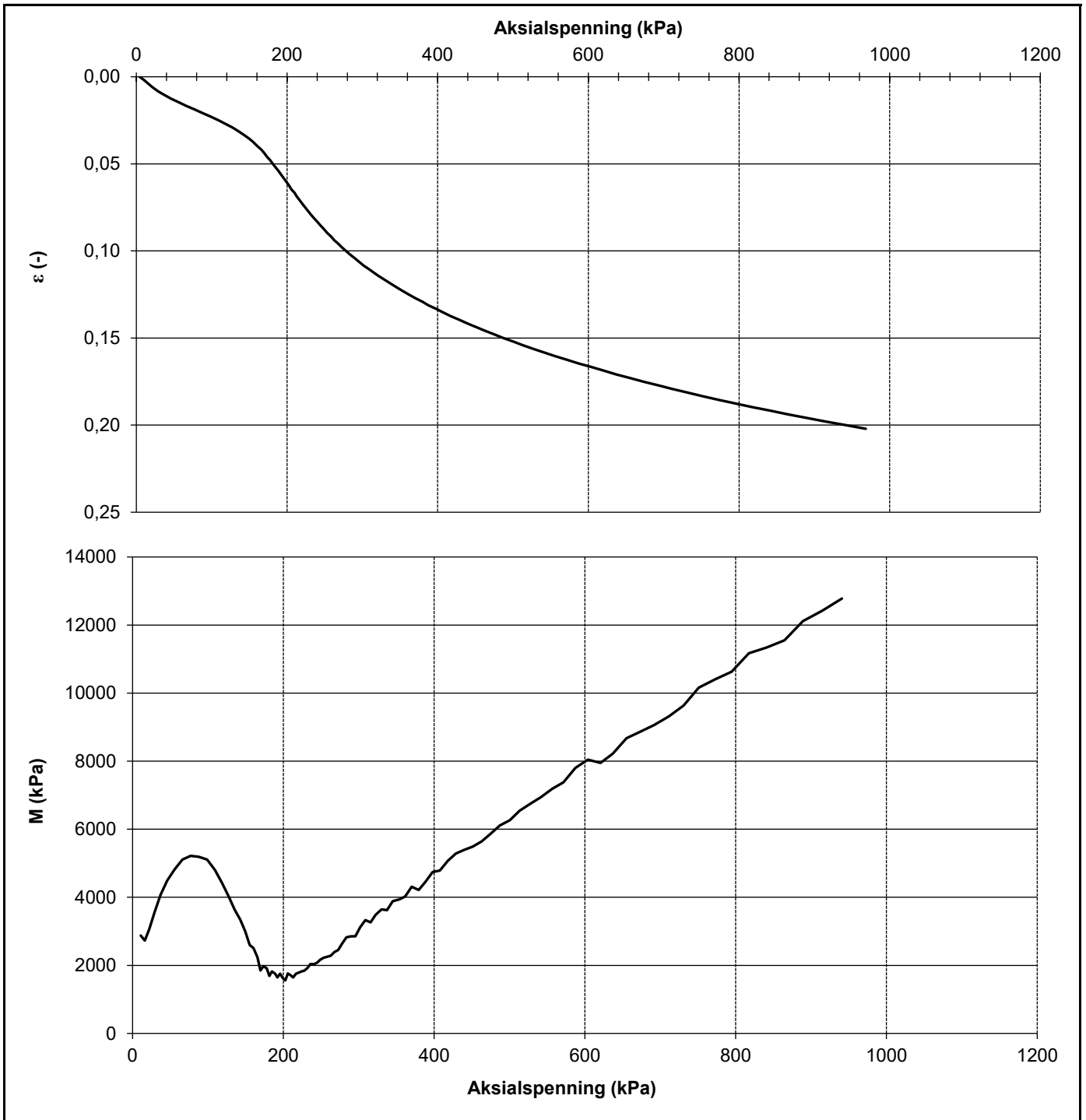
Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 21612	Tegning nr. R01C11
Prosjekt 100666-0194 Spydeberg	Side 1 av 3	Borpunkt 41
Tittel Treaksialforsøk, τ vs σ'_r	Ansvarlig MS	Kontrollert KS




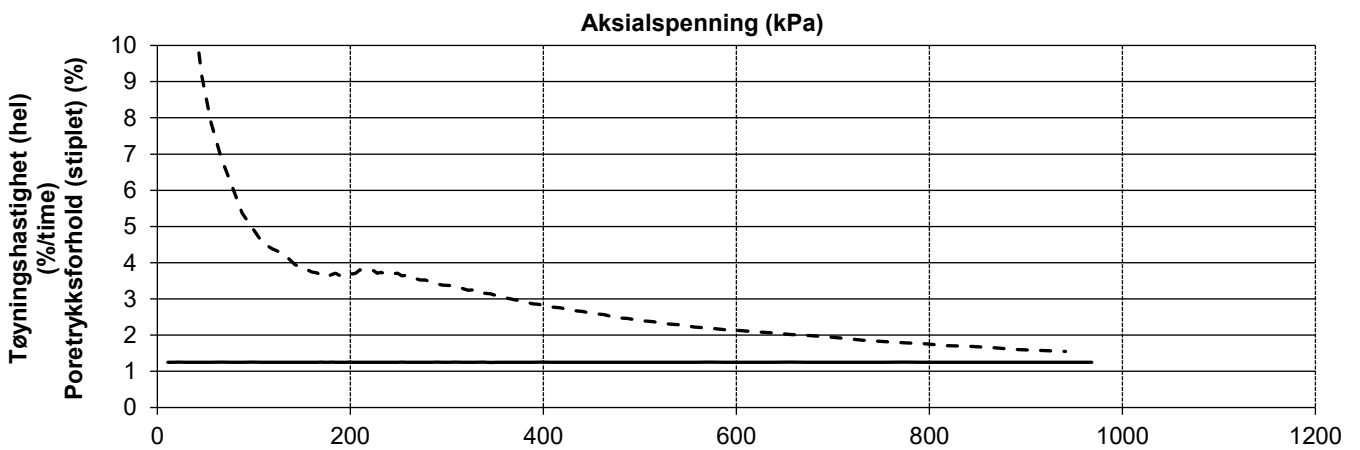
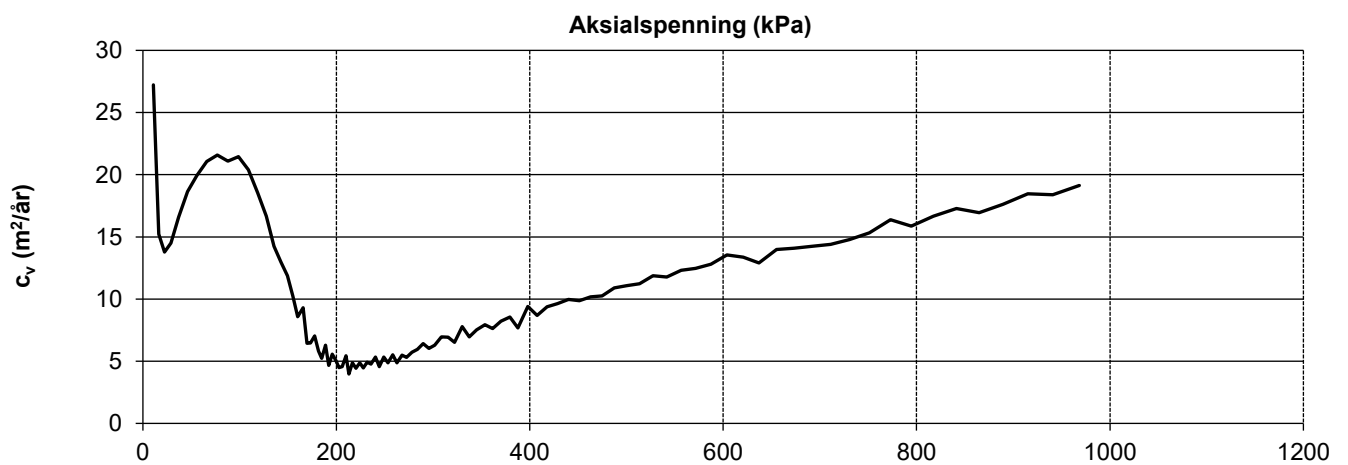
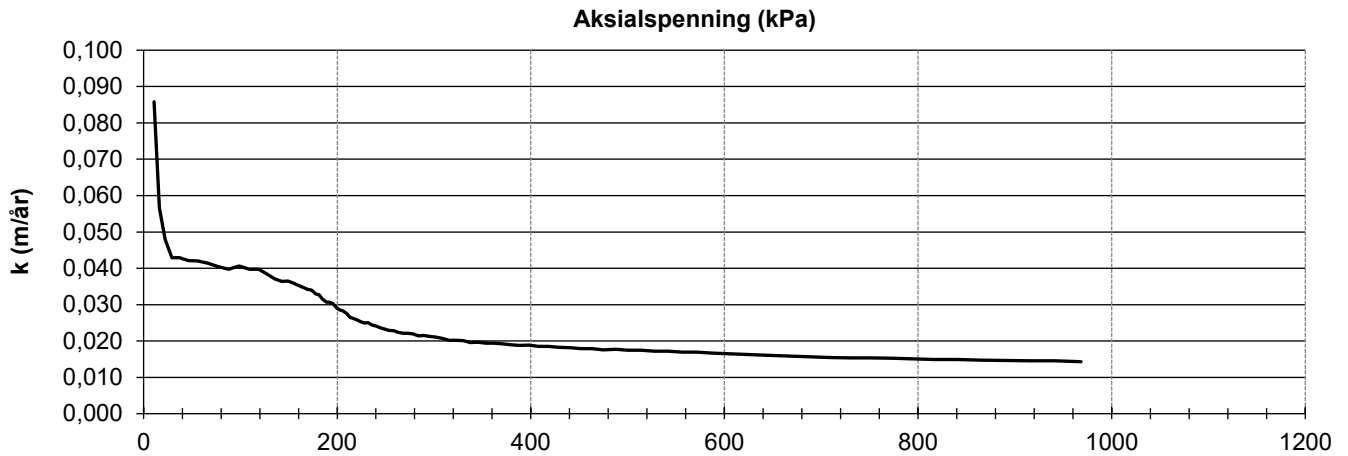
Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 21612	Tegning nr. R01C11
Prosjekt 100666-0194 Spydeberg	Side 2 av 3	Borpunkt 41
Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	Ansvarlig MS	Kontrollert KS



Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 21612	Tegning nr. R01C11
Prosjekt 100666-0194 Spydeberg	Side 3 av 3	Borpunkt 41
Tittel Treaksialforsøk, q - p'	Ansvarlig MS	Kontrollert KS



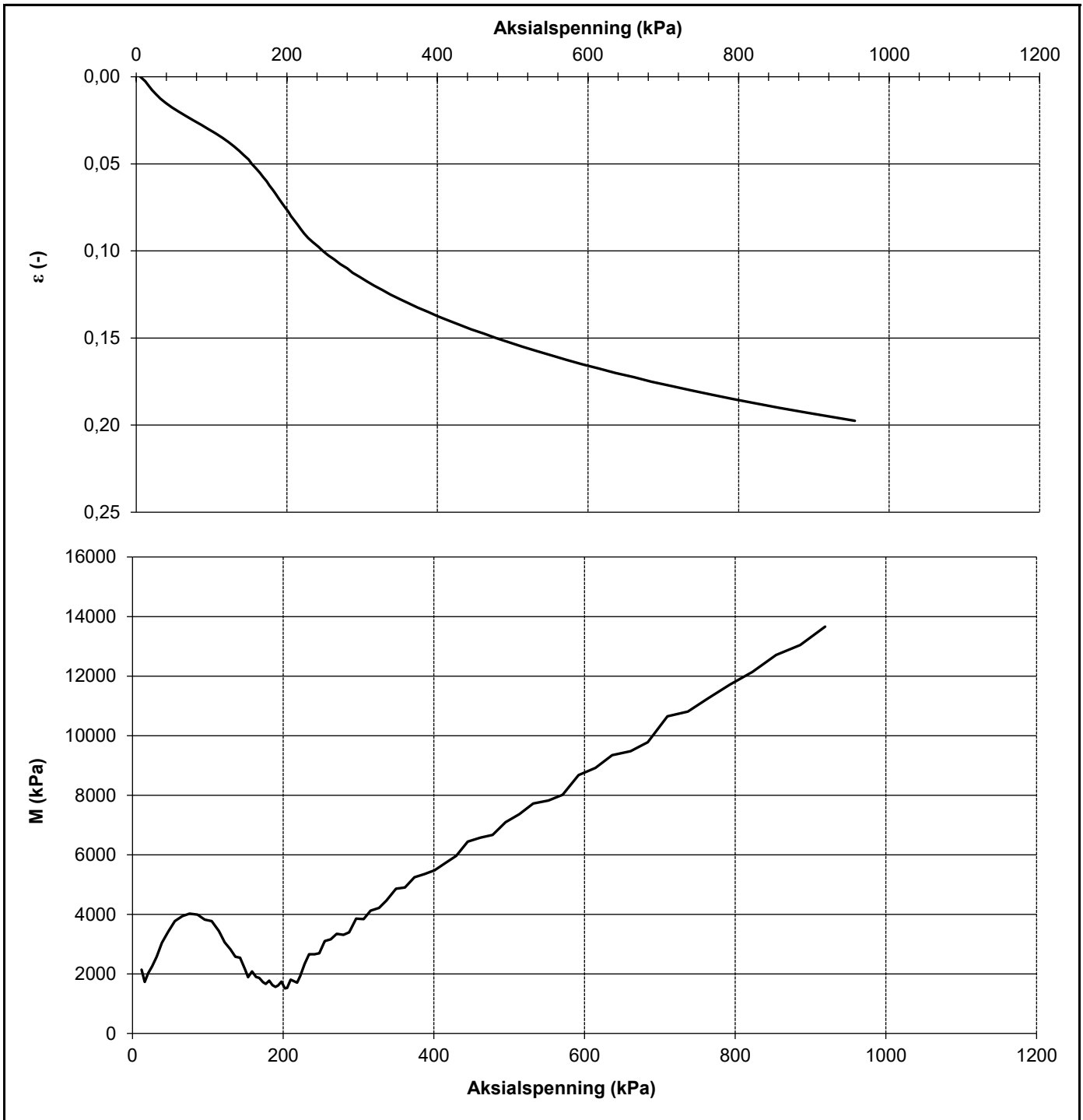
Dato prøvetagning	07.12.2021	Dato forsøk	03.01.2022
Dybde (m)	4,4	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,5	Kommentar	LEIRE, sprøbruddmateriale
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	43,4		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Mesta AS	21612	R01C12
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	100666-0194 Spydeberg	1 av 2	41
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'	MS	KS	




Dato prøvetagning	07.12.2021	Dato forsøk	03.01.2022
Dybde (m)	4,4	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,5	Kommentar	LEIRE, sprøbruddmateriale
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	43,4		

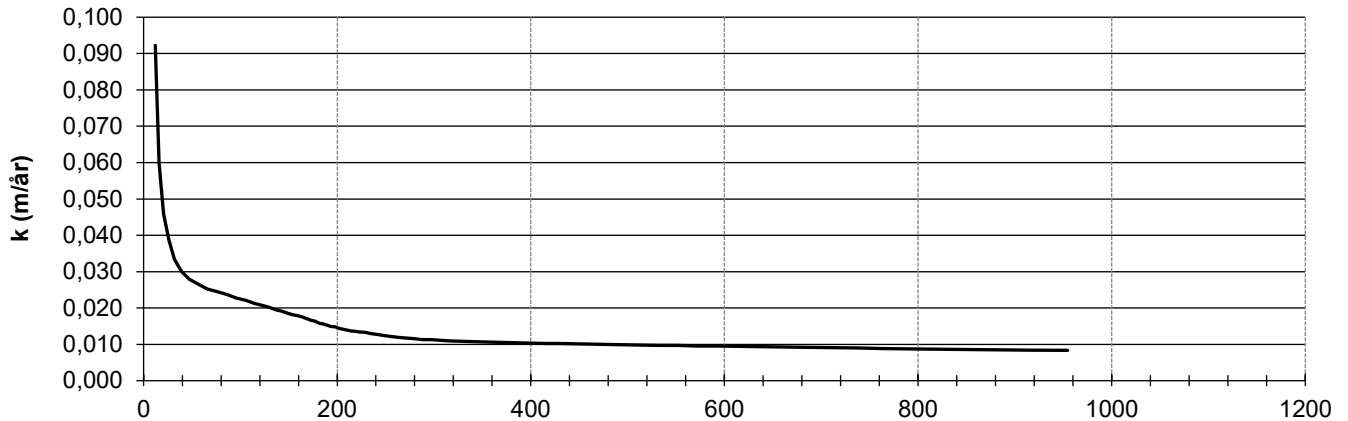


Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01C12
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Side	2 av 2	Borpunkt	41
Tittel	Ødometerforsøk, k, cv & tøyningshastighet	Ansvarlig	MS	Kontrollert	KS

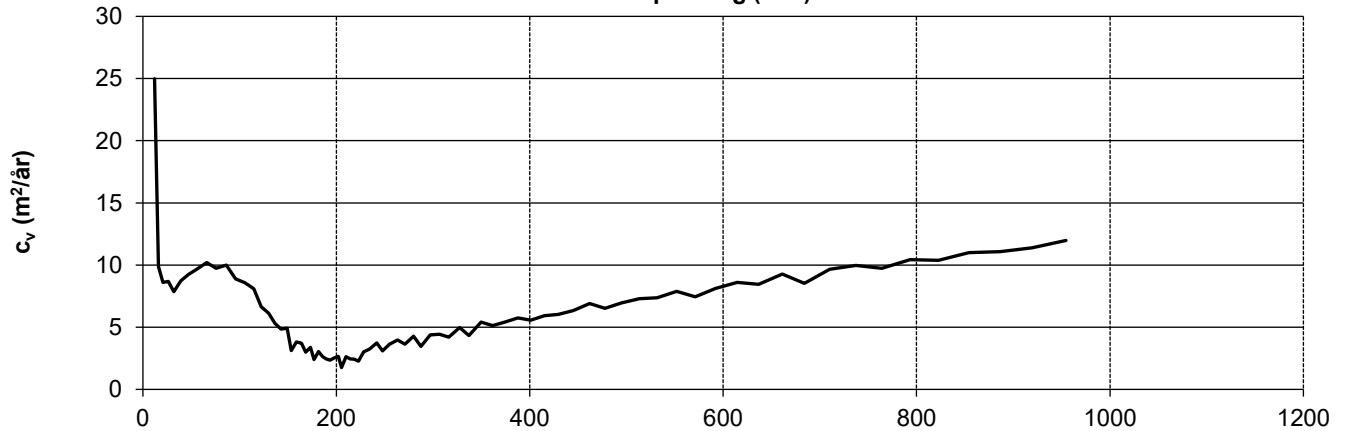


Dato prøvetagning	07.12.2021	Dato forsøk	04.01.2022
Dybde (m)	6,4	Prøve nr.	4
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,1	Kommentar	LEIRE, sprøbruddmateriale
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	38,6		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Mesta AS	21612	R01C13
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	100666-0194 Spydeberg	1 av 2	41
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε &M vs σ'	MS	KS	

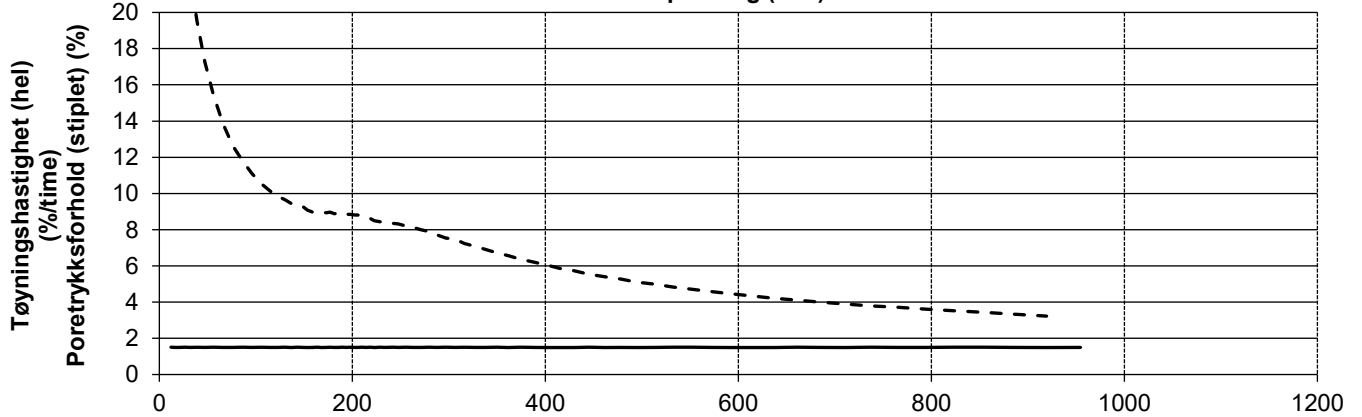
Aksialspenning (kPa)



Aksialspenning (kPa)



Aksialspenning (kPa)



Dato prøvetagning	07.12.2021	Dato forsøk	04.01.2022
Dybde (m)	6,4	Prøve nr.	4
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,1	Kommentar	LEIRE, sprøbruddmateriale
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	38,6		



Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01C13
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Side	2 av 2	Borpunkt	41
Tittel	Ødometerforsøk, k , c_v & tøyningshastighet	Ansvarlig	MS	Kontrollert	KS

21612 100666-0194 Spydeberg

Tegning nr.: R01C14

Bilde av prøver

Oppdragsgiver:
Antall sider

Mesta AS v/ Ole Divino Randmæl
6

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	05.01.2022

Punkt 26:





Punkt 29:

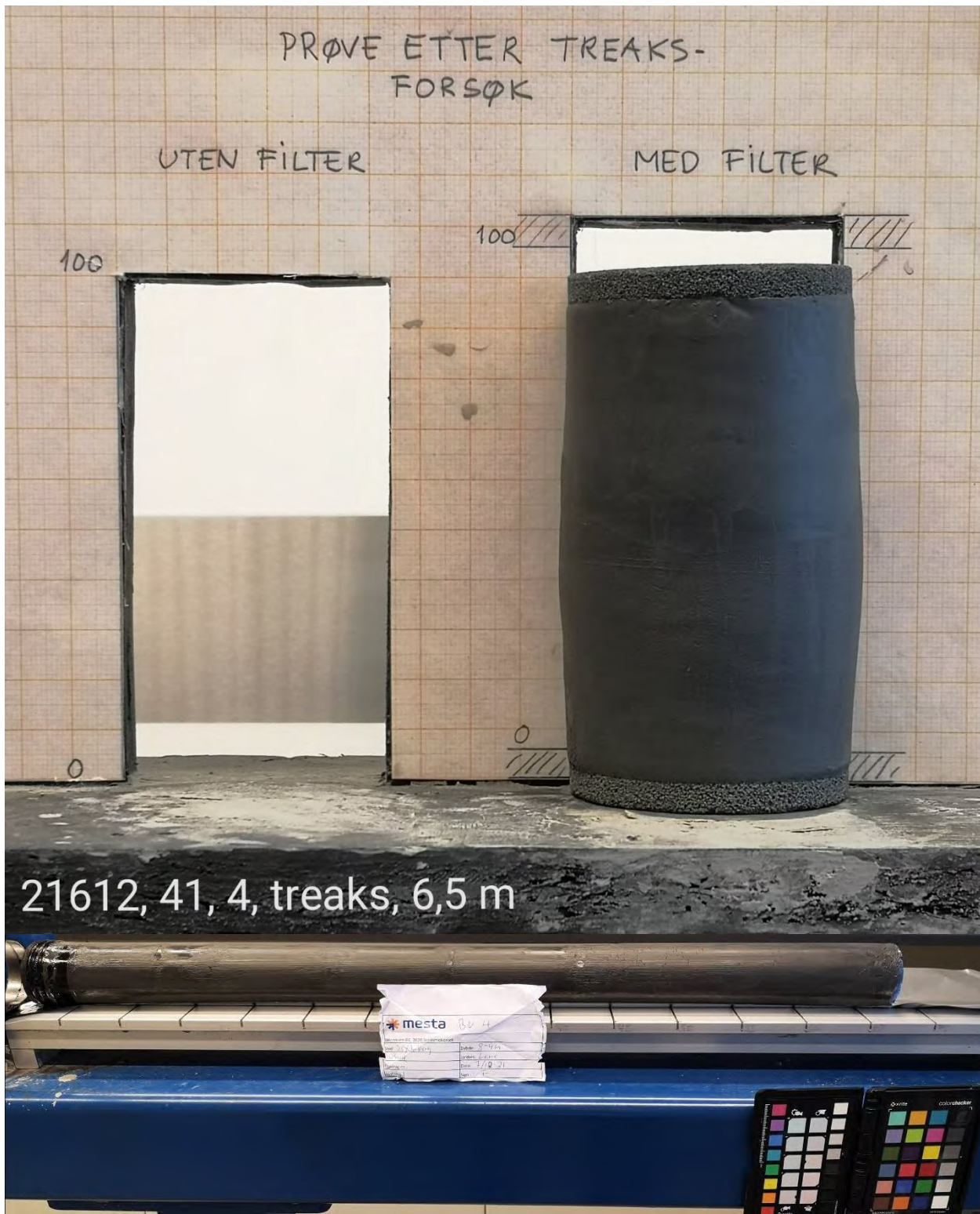


Punkt 41:







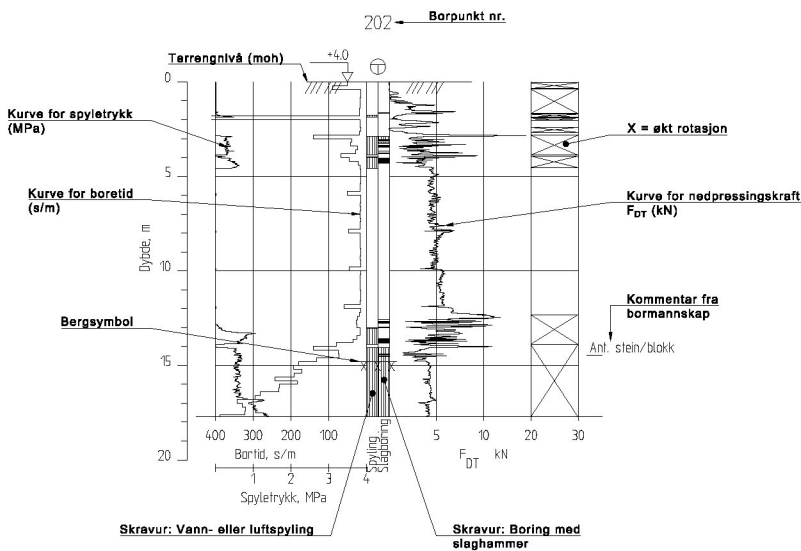




Punkt 43:



EKSEMPEL PÅ TOTALSONDERING



TOTALSONDERING

Utføres med bruk av $\varnothing 45$ mm skjøtbare borstenger og $\varnothing 57$ mm stiftborkrone med tilslagsventil. Nedboring i bløte lag gjøres ved å benytte dreietrykkmodus, der boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Dersom det påtreffes faste lag økes først rotasjonshastigheten, deretter benyttes spyling før slag. Hvis bløtere grunn påtreffes, returneres prosedyren til dreietrykkmodus.

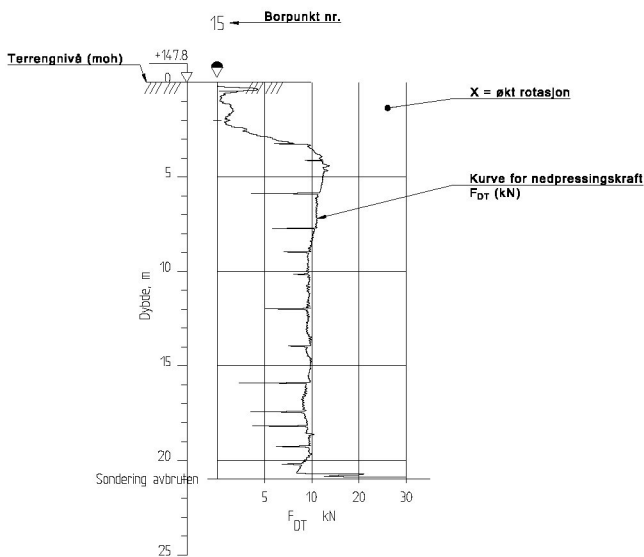
Nedpressingskraften (F_{DT}) vises på høyre side av borprofilen, mens bortiden (s/m) og spyletrykk (MPa) vises til venstre.

Totalsondering er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og dybde til berg. Metoden regnes for å gi sikker bergpavising ved boring 3 m i berg.

Referanser:

Veiledning for utførelse av totalsondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 9, Utgitt 1994. Rev. nr. 1, 2018

EKSEMPEL PÅ DREIETRYKKSONDERING



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med bruk av glatte $\varnothing 36$ mm skjøtbare borstenger med normert spiss med hardmetallsveis. Boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig.

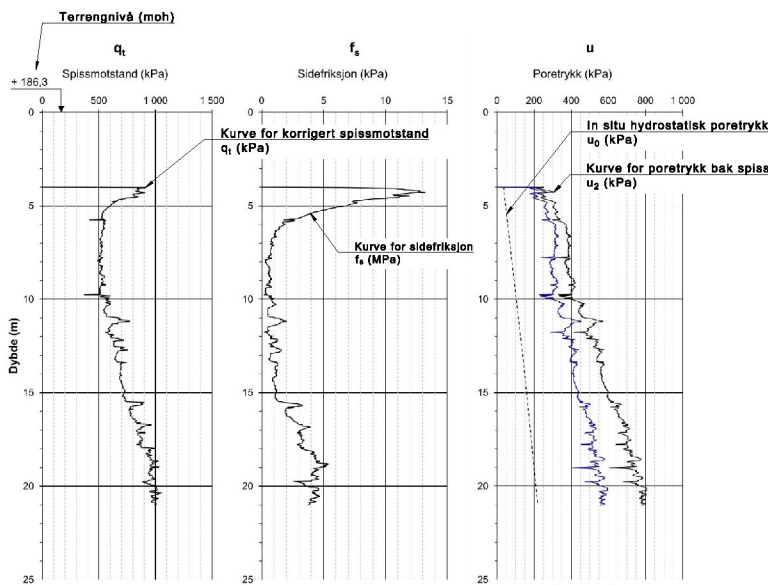
Nedpressingskraften (F_{DT}) registreres under boring, og presenteres på borprofil. Bruk av økt rotasjon markeres som kryss.

Dreietrykksonderinger er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og gir normalt god indikasjon på mulige forekomster av kvikkleire/sensitiv leire i grunnen. Metoden er ikke egnet for å kartlegge dybde til berg.

Referanser:

Veiledning for utførelse av dreietrykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 1, 1989

EKSEMPEL PÅ TRYKKSONDERING



TRYKKSONDERING (CPTU)

CPTU utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet på 20 mm/s. Under nedpressingen måles trykk mot den koniske spissen (q_c), og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u_2) i et poretrykksfilter som er plassert like bak spissen. Målingene utføres hver 2. cm. Målt spissmotstand korrigeres for poretrykk og geometrien av sonden (α -faktor):

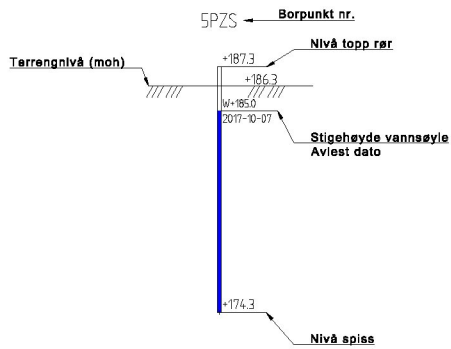
$$q_t = q_c + u_2(1-\alpha)$$

Metoden er egnet for nøyaktig tolkning av lagdeling, jordart, og jordartens mekaniske egenskaper.

Referanser:

Veiledning for utførelse av trykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 3, 2010

EKSEMPEL PÅ HYDRAULISK PORETRYKSMÅLER



PORETRYKSMÅLING

Måling av poretrykk utføres med hydraulisk eller elektrisk poretrykksmåler. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Hydraulisk poretrykksmåler:

Måleren presses ned igrunnen og er tilkoblet en plastslange som føres opp til overflaten. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i plastslangen.

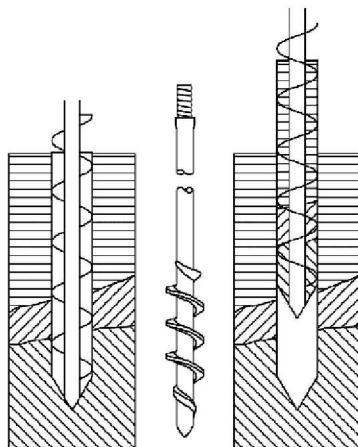
Elektrisk poretrykksmåler:

Måleren presses ned i grunnen og er tilkoblet en ledning som føres opp til overflaten. Poretrykket avleses med elektrisk utstyr, og kan også fjernavleses ved at måleren tilkobles skap med sendeutstyr. Elektriske poretrykksmålere kan installeres med minne for å registrere variasjoner over tid med definerte måleintervall.

Referanser:

Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 6, Utgitt 1982. Rev. nr. 2, 2017

PRINSIPP FOR NAVERBORING



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

PRØVETAKING

Prøvetaking utføres for å gi sikker indentifikasjon av jordart og bestemmelse av klassifiseringsparametere, samt fysiske/ mekaniske egenskaper.

Naverboring (Anvendelsesklasse 5):

Naveren skrues ned i massene ved hjelp av maskinelt utstyr. Etter at ønsket boreddybde er nådd, stoppes rotasjonen og naveret trekkes opp til overflaten. Prøvematerialet ligger mellom skruerflatene. Det ytterste laget skrapes vekk før prøvematerialet samles i poser og merkes.

Metoden gir grunnlag for visuell klassifisering av jordart og grov lagdeling i grunnen.

Stempelprøvetaking (Anvendelsesklasse 1 - 3):

Utføres med $\varnothing 54$ mm eller $\varnothing 76$ mm prøvesylindere av plast eller stål. Prøvetakeren presses ned til ønsket boreddybde. Stempelet løses ut og prøveskjæringen utføres med jevn bevegelse uten avbrudd eller stans frem til full prøvelengde er oppnådd. Ved prøvetaking i bløte, sensitive masser må prøvetakeren stå i ro en stund før den løsnes fra underliggende masse. Etter prøven er løsnet fra underliggende masse, trekkes prøvetakeren kontrollert opp til overflaten.

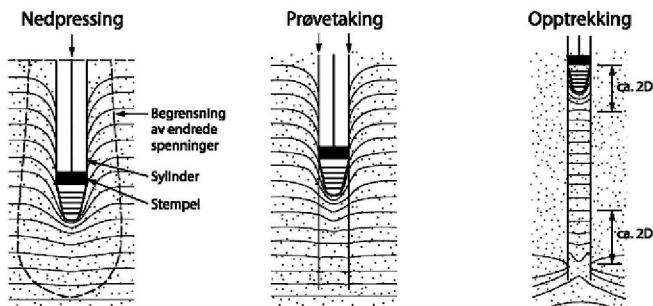
Uforstyrrede sylinderprøver gir grunnlag for sikker indentifikasjon av jordart og lagdeling, samt måling av jordartens fysiske/mekaniske egenskaper i laboratorie.

Referanser:

Veiledning for prøvetaking
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 11, Utgitt 1997. Revidert 2013

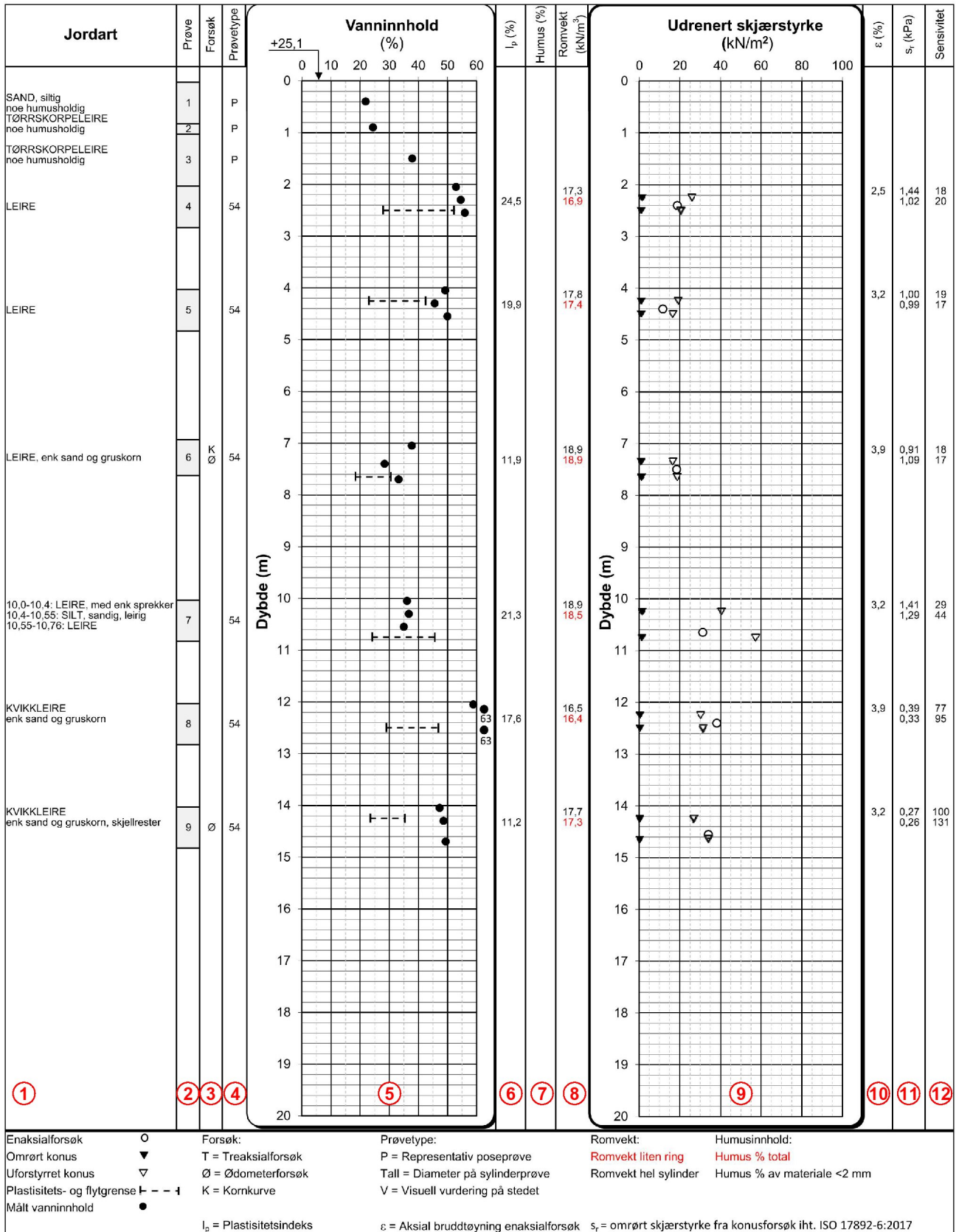
PRINSIPP FOR STEMPELPRØVETAKING

(MED ILLUSTRASJON AV FORSTYRREDE SONER RUNDT PRØVETAKEREN)



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

1. Jordartsbeskrivelse
2. Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
3. Utført spesialforsøk
4. Prøvetakingsmetode
5. Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
6. Plastisitetsindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk

7. Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen)
8. Målt romvekt (γ) i kN/m³ gjennomsnitt for hele sylindringen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksialforsøk
10. Vertikal tøyning i % ved brudd fra enaksialforsøk
11. Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
12. Beregnet sensitivitet (S_v) 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 Treacks 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	

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4489

Probe No 4489
 Date of Calibration 2021-09-01
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 1608
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa	
Range	50	MPa	
Scaling Factor	1332		
Resolution	0,5728	kPa	
Area factor (a)	0,86		

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 16,028 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa	
Range	0,5	MPa	
Scaling Factor	3727		
Resolution	0,0102	kPa	
Area factor (b)	0		

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,306 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure			
Maximum Load	2	MPa	
Range	2	MPa	
Scaling Factor	3282		
Resolution	0,0232	kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,882 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.		Scaling Factor: 0,94	
--------------------	--	-----------------------------	--

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor
Conductivity probe



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment