

Spydeberg Dampsag AS

Spydeberg Dampsag, Indre Østfold kommune

Geoteknisk datarapport
20413 nr. 1



Grunnundersøkelser april 2021

Prosjektnr: 20413	Dato: 17.06.21	Saksbehandler: Rikke Marie Vollan
Kundenr: 12187	Dato: 18.06.21	Kollegakontroll: Audun Egeland Sanda

Fylke: Viken	Kommune: Indre Østfold	Sted: Spydeberg
Adresse: Lyserenveien	Gnr/bnr: 410/1 m.fl.	

Tiltakshaver: -
Oppdragsgiver: Spydeberg Dampsag AS v/ Fredrik Haare
Rapport: 20413 Rapport nr. 1
Rapporttype: Geoteknisk datarapport
Stikkord: Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
Euref UTM: Sone 32V – Ø617100, N6611200

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	17.06.2021

Sammendrag

Spydeberg Dampsag AS planlegger et boligprosjekt i Spydeberg. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra undersøkelsene.

Det er utført 8 dreietrykksonderinger, 3 trykksonderinger (CPTU), 5 prøveserier og installert 6 poretrykksmålere.

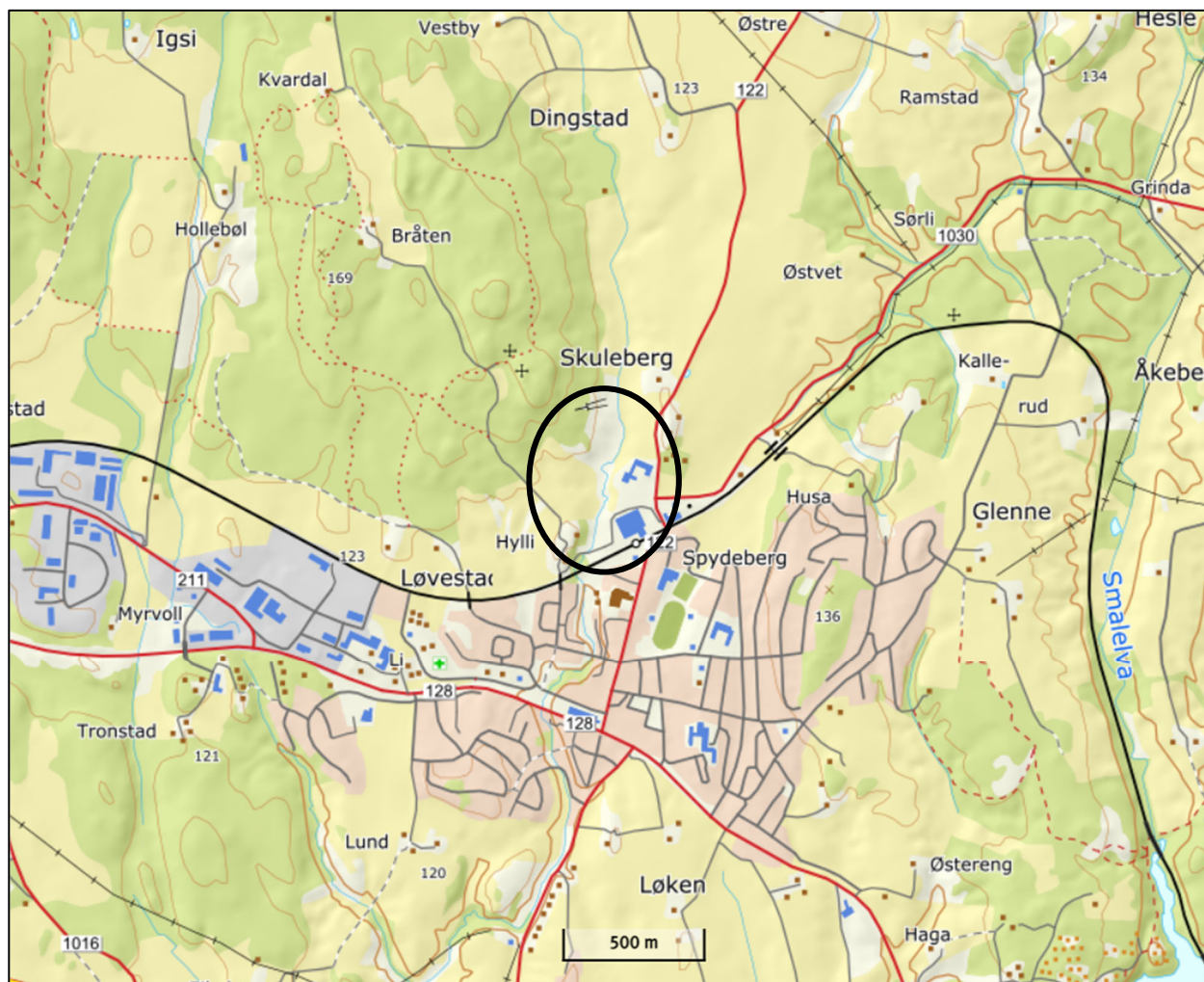
Utførte undersøkelser indikerer at grunnen består av et topplag av tørrskorpeleire ned til ca. 3-4 meter under terreng. Videre er det leire ned til et fastere lag over berg eller direkte på berg.

Leiren karakteriseres som *bløt* til *middels fast* og *middels* til *meget sensitiv*. Det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale ($s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$) i dybdeintervallet 7 – 11 m ved borpunkt 03-05, og i 5 – 6 m ved punkt 21-07.

Sprøbruddleira betegnes også som *kvikkleire* ($s_r \leq 0,33 \text{ kN/m}^2$) i dybdeintervallet 8 – 15 m ved punkt 21-01, og i 8 – 9 m ved punkt 21-07.

Det er boret til stopp i fast grunn eller berg. Det er ikke utført bergkontrollboringer i forbindelse med de supplerende undersøkelsene utført i 2021, men det er utført noen bergkontrollboringer i tidligere borpunkter. Dybde til antatt berg eller berg varierer generelt mye.

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.....	11

Tegningsliste

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste

Situasjonsplan m/boredybder, M=1:2000
Koordinat- og borpunktliste

A

R01A01
R01A02

Borerresultater

Dreietrykksonderinger
Trykksonderinger (CPTU)
Poretrykksmålinger elektriske piezometere

B

R01B01 – R01B08
R01B09 – R01B11
R01B12 – R01B13

Laboratorieundersøkelser

Løsmasseprofiler
Enaksiale trykkforsøk
Kornkurveanalyser
Ødometerforsøk
Bilde av prøver

C

R01C01 – R01C05
R01C06 – R01C09
R01C10 – R01C12
R01C13 – R01C17
R01C18

Geotekniske bilag

Feltundersøkelser
Laboratorieundersøkelser
Kalibreringsskjema CPTU-sonde 5517

1 Innledning

1.1 Formål

Spydeberg Dampsag AS planlegger et boligprosjekt i Spydeberg. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet. Plassering av undersøkelsesområdet er vist på oversiktskart på figur 0.1.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra felt- og laboratorieundersøkelsene.

1.2 Underleverandører

Akershus Grunnboring har utført feltundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Rikke Marie Vollan befarte tomten 05.02.2021 ifm. planlegging av grunnundersøkelsene.

2.2 Tidligere undersøkelser

Det er tidligere utført geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser i området, disse er presentert i egen rapport, se ref. [2], [3], [4] og [5].

2.3 Utførte feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble gjennomført 6. – 14. april 2021 med borerigg av typen Geotech 607.

Det er utført 8 dreietrykksonderinger, 3 trykksonderinger (CPTU), 5 prøveserier og installert 6 poretrykksmålere. Undersøkelsesomfanget er oppsummert i tabell 2.1.

En oversikt over utførte undersøkelser i plan er gitt i situasjonsplanen, se tegning R01A01. Dreietrykksonderingene og CPTU-sonderingene er vist som enkeltboringer på tegning R01B01 - R01B11. Se tegning R01B12-B13 for resultat fra elektriske poretrykksmålinger. En generell forklaring av sonderingsmetodene er vist i geoteknisk bilag for feltundersøkelser.

Tabell 2.1 Oppsummering av utførte feltundersøkelser.

Borpunkt	DrT	CPTU	PZ	Prøvetaking	
				Poseprøve	Ø54 mm
03-05		X	2 stk (el)		
21-01	X	X	2 stk (el)	4 stk	4 stk
21-02	X				
21-03	X				
21-04	X				3 stk
21-05	X			2 stk	4 stk
21-06	X				
21-07	X	X	2 stk (hyd)	3 stk	4 stk
21-08	X			5 stk	

Forklaringer:

DrT	Dreietrykksondering
CPTU	Trykksondering
PZ	Poretrykksmåler
Poseprøve	Forstyrret prøve
Ø54 mm / Ø75 mm	Uforstyrret sylindertestprøve

2.4 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Akershus Grunnboring.

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
10.11	Visuell klassifisering	14
10.2	Vanninnhold (w)	14
10.52	Konusflytegrense/plastisitetsgrense	6
10.73	Slemmeanalyse	5
10.10	Konusforsøk på omrørt prøvemateriale	3
11.1	54 mm sylinder, leire, rutine	14
14.2	Ødometerforsøk CRS	5

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C01 – R01C18. Forklaring av løsmasseprofil og relevante standarder for laboratorieundersøkelsene er vist i geoteknisk bilag for laboratorieundersøkelser.

2.6 Spesielle opplysninger fra felt- og laboratorieundersøkelsene

Det ble mistet 1 stk dreietrykkstang og 1 stk dreietrykkspiss.

Ved avlesning av poretrykksmåler i borpunkt 21-07 noen dager etter installasjon, var det overløp i den dypeste måleren. Det ble derfor i etterkant skjøtet på 2 m ekstra rør og slange.

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
03-05	2	1	1
21-01	1	1	1
21-07	2	1	1

Trykksonderingen i 21-01 og 21-07 viser i tillegg tegn på noe dårlig respons på poretrykket – ned til ca. 12 m dybde i 21-01 og under hele sonderingen i 21-07.

Flere av sylinderprøvene med kvikkleire fremstod som noe forstyrret ved utskyvning på laboratoriet.

2.7 Omfang av undersøkelsene, behov for supplerende undersøkelser

Felt- og laboratorieprogram ble utarbeidet av Løvlien Georåd.

Behov for supplerende felt- og laboratorieundersøkelser vurderes i samråd med oppdragsgiver 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

Terrenget i området er generelt ravinert. Prosjekttomten ligger på østsiden av Hyllibekken, og like nord for Spydeberg sentrum og Spydeberg stasjon. Prosjekttomten er nabotomt med jernbane i sør.

3.2 Studie av historiske flyfoto/kart

Historiske flyfoto viser bruken av området, se figur 3.1.



Figur 3.1 Flyfoto fra 1964 [8]



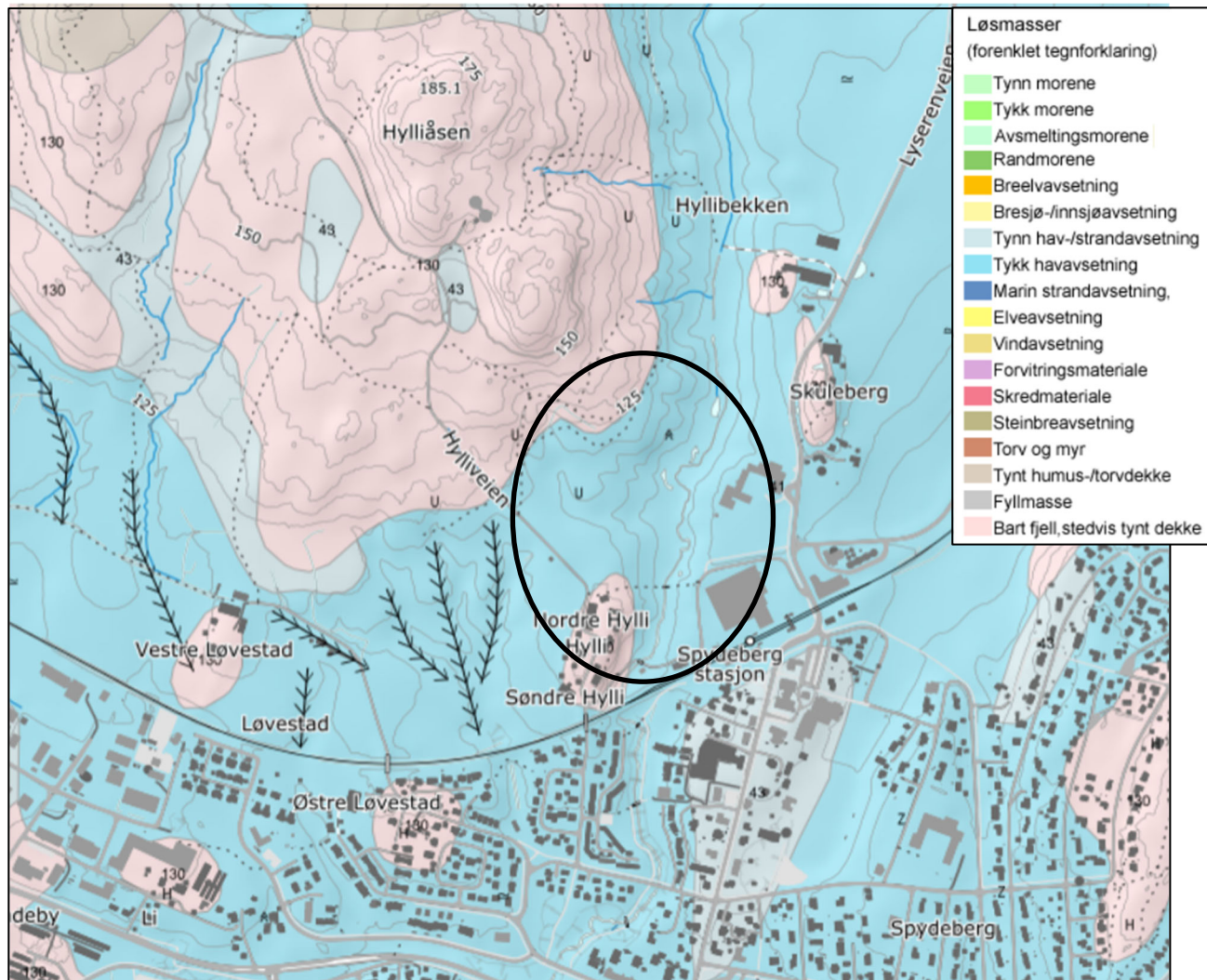
Figur 3.2 Flyfoto fra 2003 [8]



Figur 3.3 Flyfoto fra 2018 [8]

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 av tørrskorpeleire ned til ca. 3-4 meter under terreng. Videre er det leire ned til et fastere lag over berg eller direkte på berg.

Leiren karakteriseres som *bløt* til *middels fast* og *middels* til *meget sensitiv*. Det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale ($s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$) i dybdeintervallet 7 – 11 m ved borpunkt 03-05, og i 5 – 6 m ved punkt 21-07.

Sprøbruddleira betegnes også som *kvikkleire* ($s_r \leq 0,33 \text{ kN/m}^2$) i dybdeintervallet 8 – 15 m ved punkt 21-01, og i 8 – 9 m ved punkt 21-07.

3.4 Berg

Det er boret til stopp i fast grunn eller berg. Det er ikke utført bergkontrollboringer i forbindelse med de supplerende undersøkelsene utført i 2021, men det er utført noen bergkontrollboringer i tidligere borpunkter. Dybde til antatt berg eller berg varierer generelt mye.

Det er fra befaring funnet synlig berg i dagen flere steder i området. Bergobservasjonene er markert på tegning N01A01.

NGUs berggrunnskart indikerer at bergarten i området består av: «*Granat-biotittgneis og biotitt-muskovittgneis, ikke inndelt, stedvis med disten og/eller sil*» [6].

3.5 Grunnvann / poretrykksituasjon

Avlesning av poretrykksmålerne 25.05.21 ga følgende resultater:

Punkt	Målt poretrykk ved spiss [kPa]	Tilsvarende kotenivå grunnvann (forutsatt hydrostatisk poretrykk over spiss)	Målt ift. terreng (forutsatt hydrostatisk poretrykk over spiss)
21-07 (spiss kote +98,5)	38	+103,3	0,8 m over
21-07 (spiss kote +90,5)	140	>+104,5	>2 m over

Den dypeste måleren i 21-07 har overløp, selv etter at måleren ble skjøtet på. Måleren står nå med topp slange ca. 2 m over terreng.

Resultatene fra elektriske poretrykksmålere er vist i tegning R01B12 og R01B13.

Måleren på 4 m dybde i borpunkt 03-05 har vært synkende siden installasjon, og bør lese av på nytt ved en senere anledning.

Poretrykksmålerne ble installert 8. – 14. april 2021.

3.6 Telefarlighet

De stedlige løsmassene er generelt telefarlige, med telegruppe T3 (middels telefarlig), se tegning R01C10 – R01C12 for kornkurveanalyser.

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] 1881, «[https://kart.1881.no,](https://kart.1881.no/)» [Internett].
- [5] Norges Geologiske Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [6] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.



FORKLARINGER:

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

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000



**Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

00	Original	29.04.21	RMV	AES
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver	-			
Oppdragsgiver	Spydeberg Dampsag AS			Tegning nr. R01A01
Prosjekt	Spydeberg Dampsag			Prosjekt nr. 20413
Tegningstittel	Situasjonsplan m/ boreddybder			Format / Målestokk A3 / 1:2000
				Status Datarapport

Koordinat- og borpunktliste, Spydeberg Dampsag

Koordinatsystem UTM 32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm.	Berg
03-05	6611139,4	617243,9	108,7	Cpt, prøve	90	17,7	
03-05	6611139,4	617243,9	108,7	Piezometer	90	4,0	
03-05	6611139,4	617243,9	108,7	Piezometer	90	10,0	
21-01	6610999,8	617172,1	104,8	DrT, prøve	90	23,0	
21-01	6610999,8	617172,1	104,8	Cpt	90	19,8	
21-01	6610999,8	617172,1	104,8	Piezometer	90	3,0	
21-01	6610999,8	617172,1	104,8	Piezometer	90	10,0	
21-02	6611023,9	617128,8	105,7	DrT	90	21,3	
21-03	6611146,0	617148,7	103,8	DrT	90	9,8	
21-04	6611167,7	617091,9	113,4	DrT, prøve	90	10,5	
21-05	6611195,6	616979,6	118,8	DrT	90	10,2	
21-06	6611210,5	617080,3	110,9	DrT	90	5,2	
21-07	6611245,4	617150,7	102,5	DrT, prøve	90	23,1	
21-07	6611245,4	617150,7	102,5	Cpt	90	17,7	
21-07	6611245,4	617150,7	102,5	Piezometer	90	4,0	
21-07	6611245,4	617150,7	102,5	Piezometer	90	12,0	
21-08	6611453,4	617150,3	115,9	DrT, prøve	90	4,3	



Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Forklaring
Koordinat- og borpunktliste

Prosjekt nr.
20413

Dato
26.04.2021

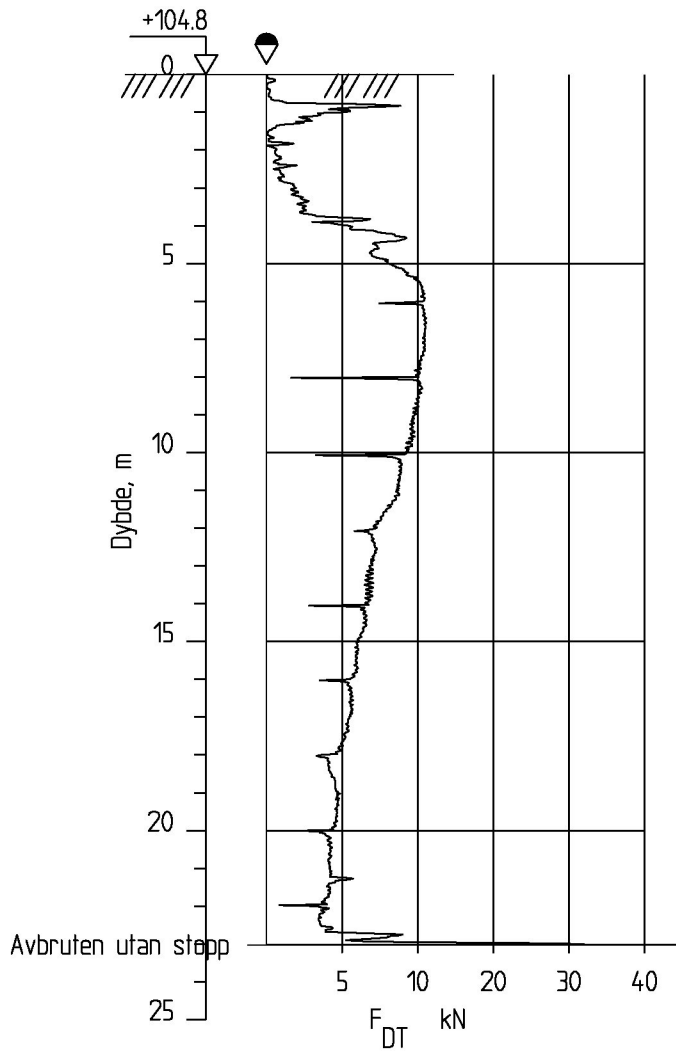
Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01A02

Revisjon
00





Kontrollert
AES

21-01



Format / Målestokk
A4 / 1:200

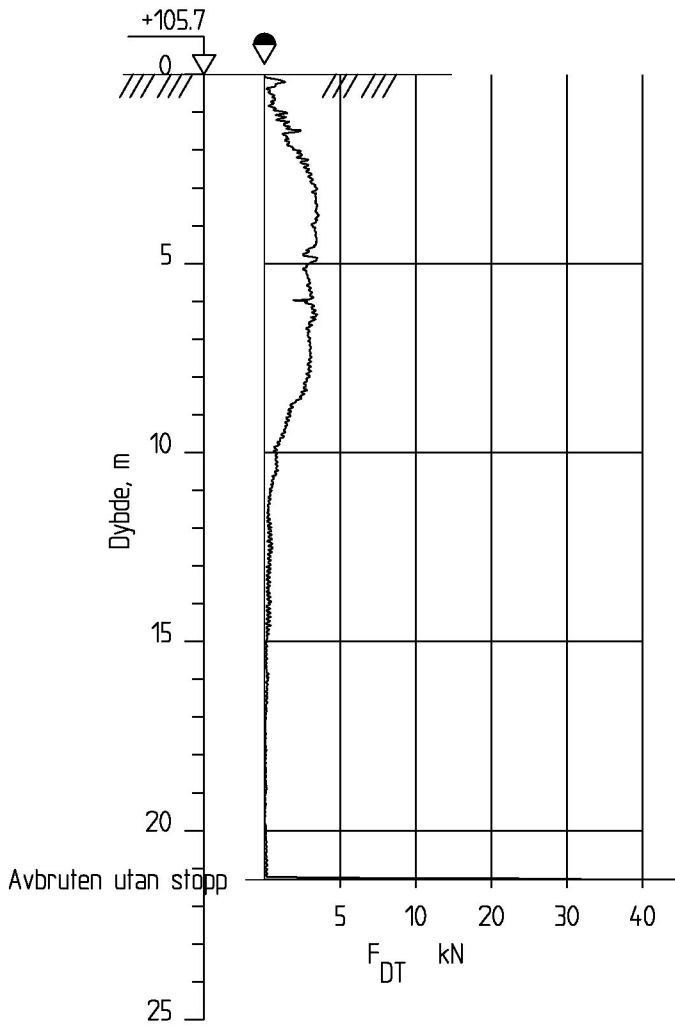
UTFØRT I BORPUNKT:

- PKT.NR.
DREIETRYKKSONDERING  Jf. tegning R01B10
CPTU  Jf. tegning R01C02
PRØVESERIE  Jf. tegning R01B13
PIEZOMETER 



Oppdragsgiver Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr. 20413	Tegning nr. R01B01
Prosjekt Spydeberg Dampsag	Dato 25.05.21	Revisjon 00
Tegningstittel Borerultat pkt. 21-01	Ansvarlig RMV	Kontrollert AES

21-02



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
DREIETRYKKSONDERING 



Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Tegningstittel
Borerultat pkt. 21-02

Prosjekt nr.
20413

Tegning nr.
R01B02

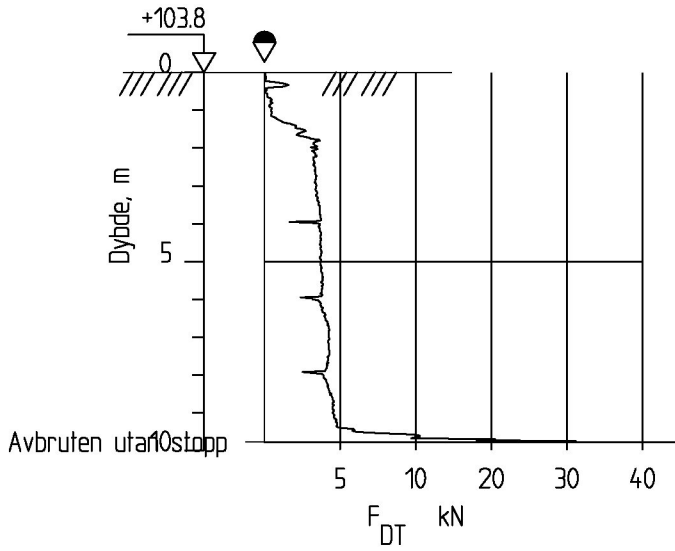
Dato
26.04.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
AES

21-03



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
DREIETRYKKSONDERING 



Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 21-03

Prosjekt nr.
20413

Tegning nr.
R01B03

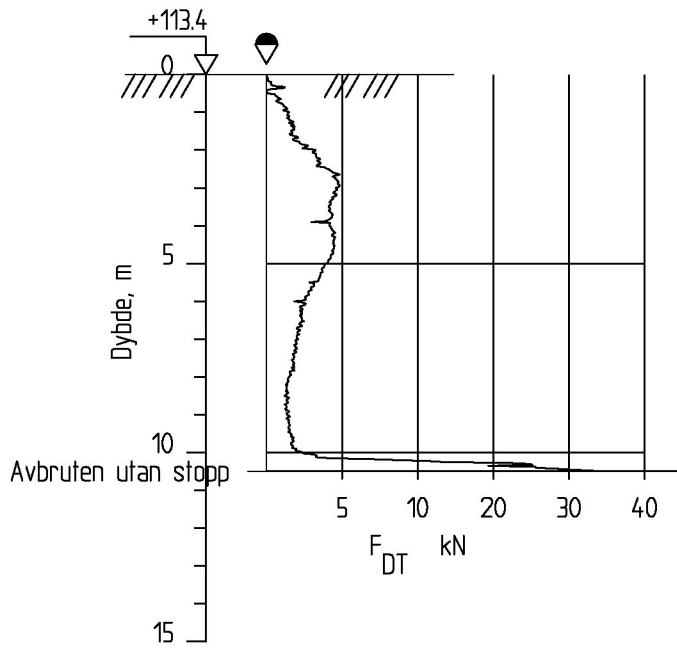
Dato
26.04.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
AES

21-04



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
DREIETRYKKSONDERING 
PRØVESERIE  Jf. tegning R01C03

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Tegningstittel
Borerultat pkt. 21-04

Prosjekt nr.
20413

Tegning nr.
R01B04

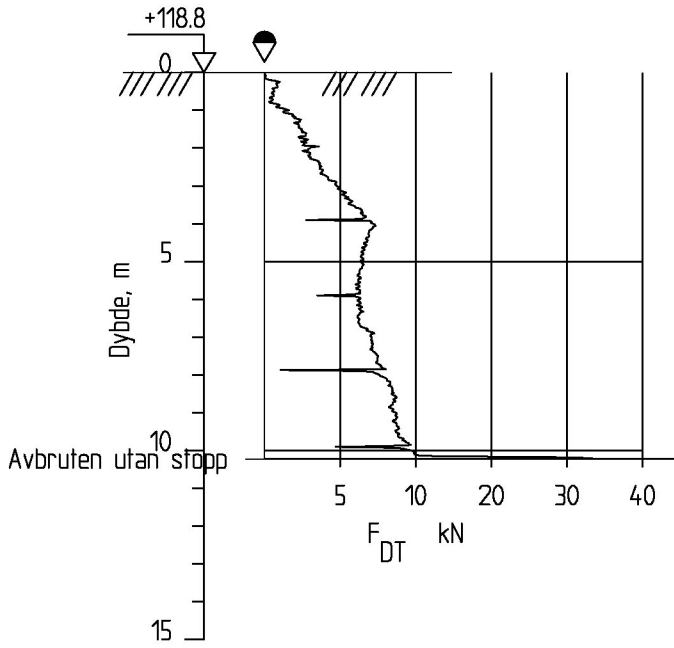
Dato
26.04.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
AES

21-05



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
DREIETRYKKSONDERING 



Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 21-05

Prosjekt nr.
20413

Tegning nr.
R01B05

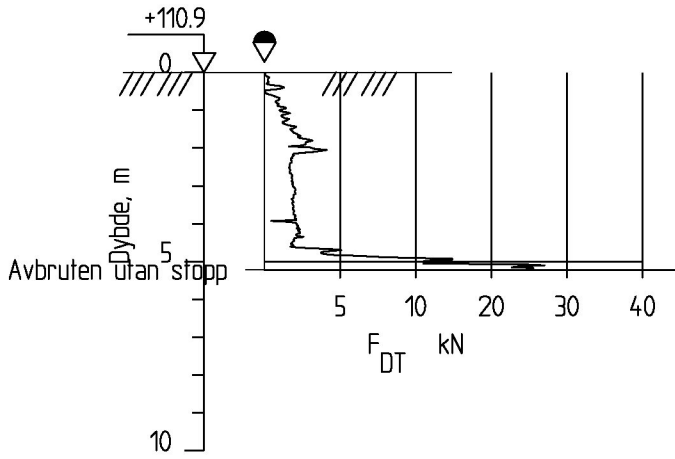
Dato
26.04.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV

Kontrollert
AES

21-06



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
DREIETRYKKSONDERING 



Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 21-06

Prosjekt nr.
20413

Tegning nr.
R01B06

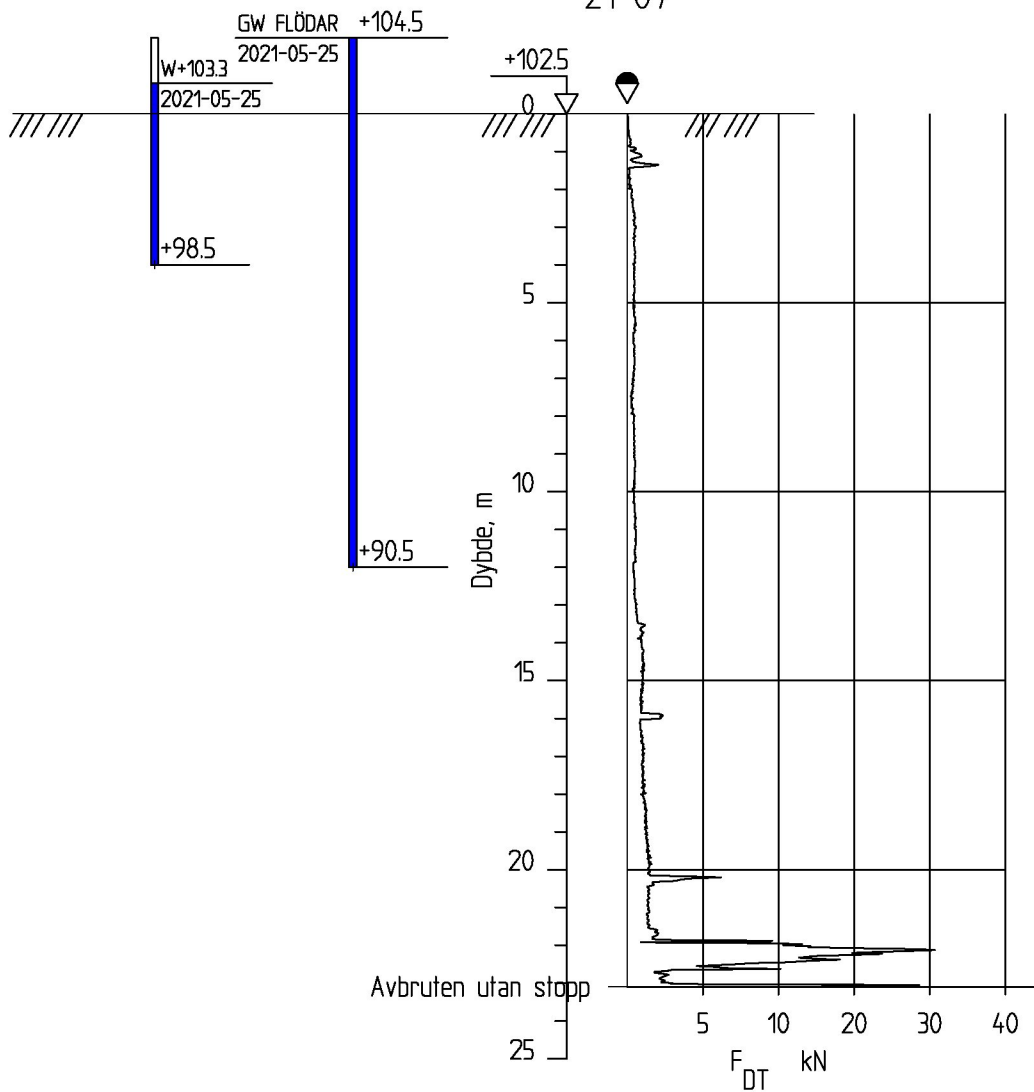
Dato
26.04.21

Revisjon
00

Ansvarlig
RMV





Kontrollert
AES

21-07



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

- PKT.NR.
- DREIETRYKKSONDERING 
- CPTU  Jf. tegning R01B11
- PRØVESERIE  Jf. tegning R01C04
- PIEZOMETER 



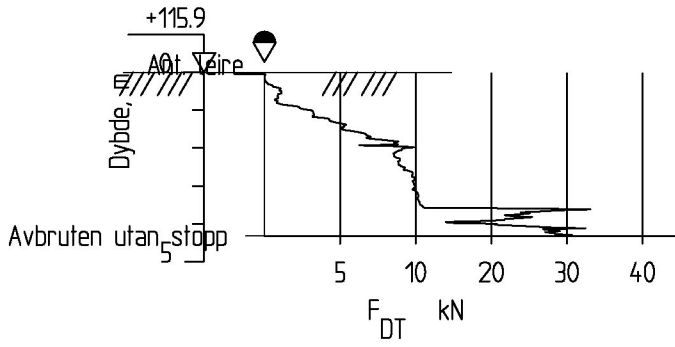
Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 21-07

Prosjekt nr. 20413	Tegning nr. R01B07
Dato 25.05.21	Revisjon 00
Ansvarlig RMV	Kontrollert AES

21-08



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.
DREIETRYKKSONDERING 
PRØVESERIE  Jf. tegning R01C05



Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 21-08

Prosjekt nr.
20413

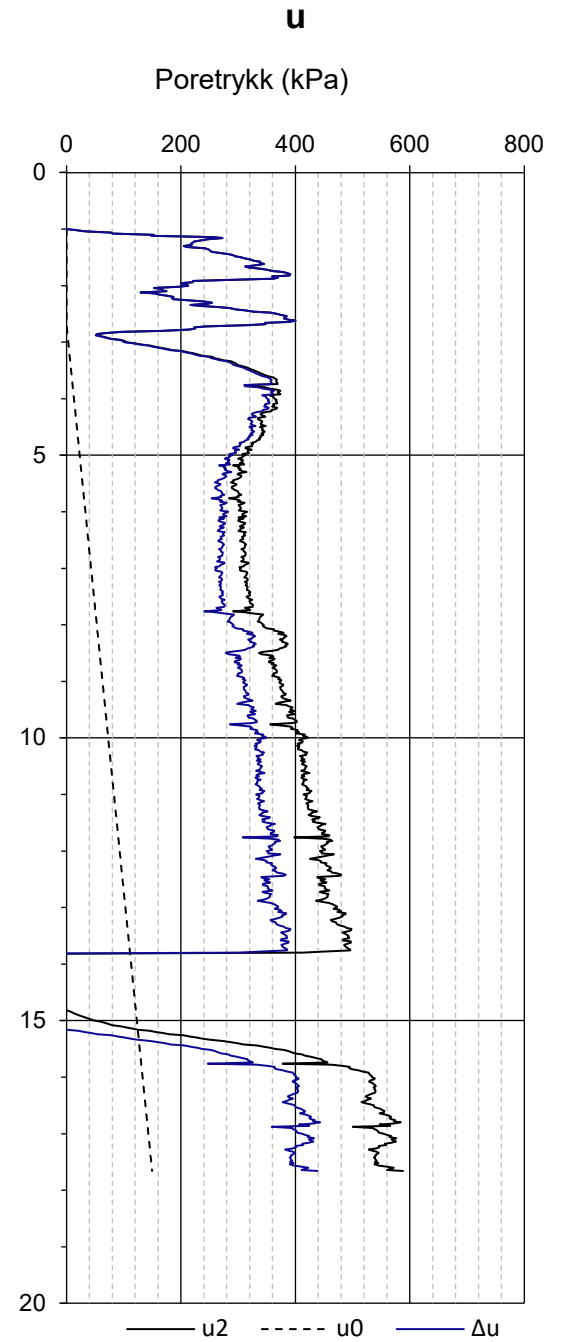
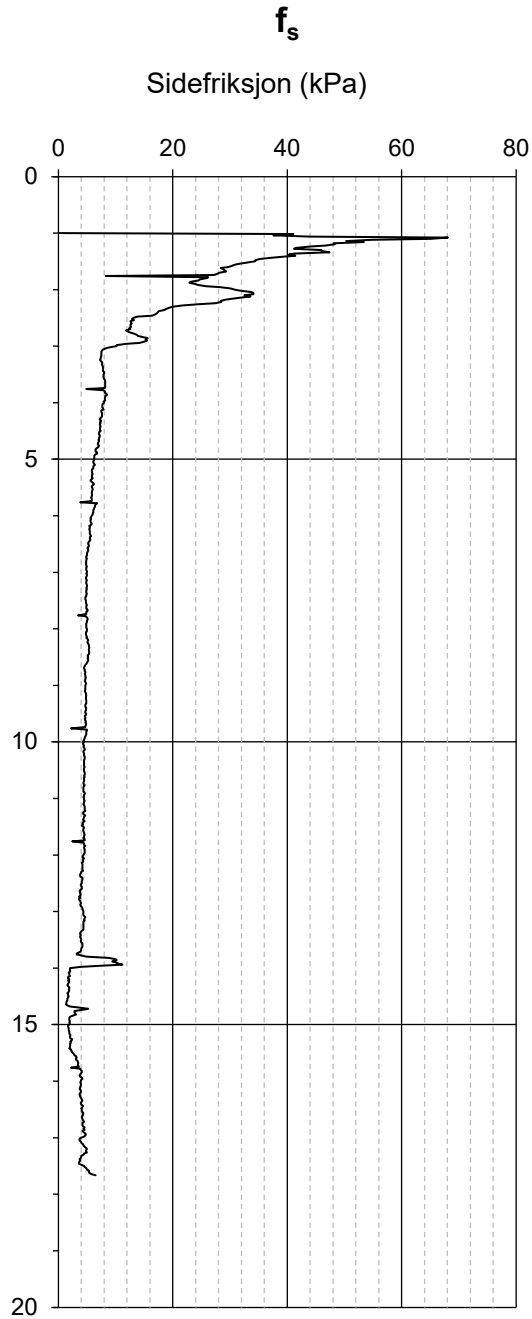
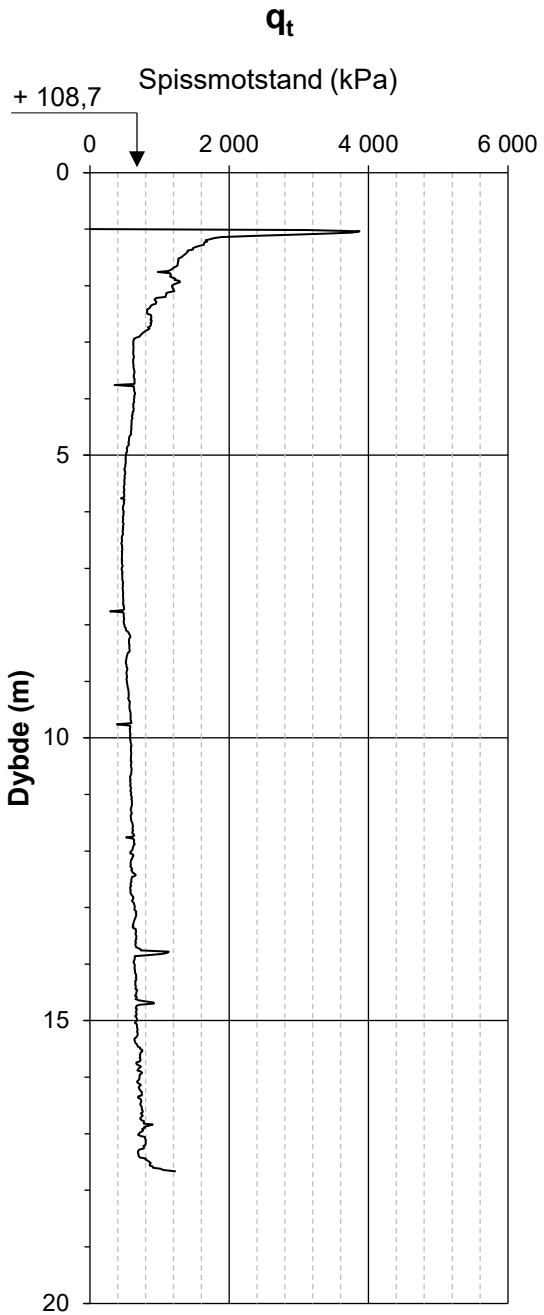
Tegning nr.
R01B08

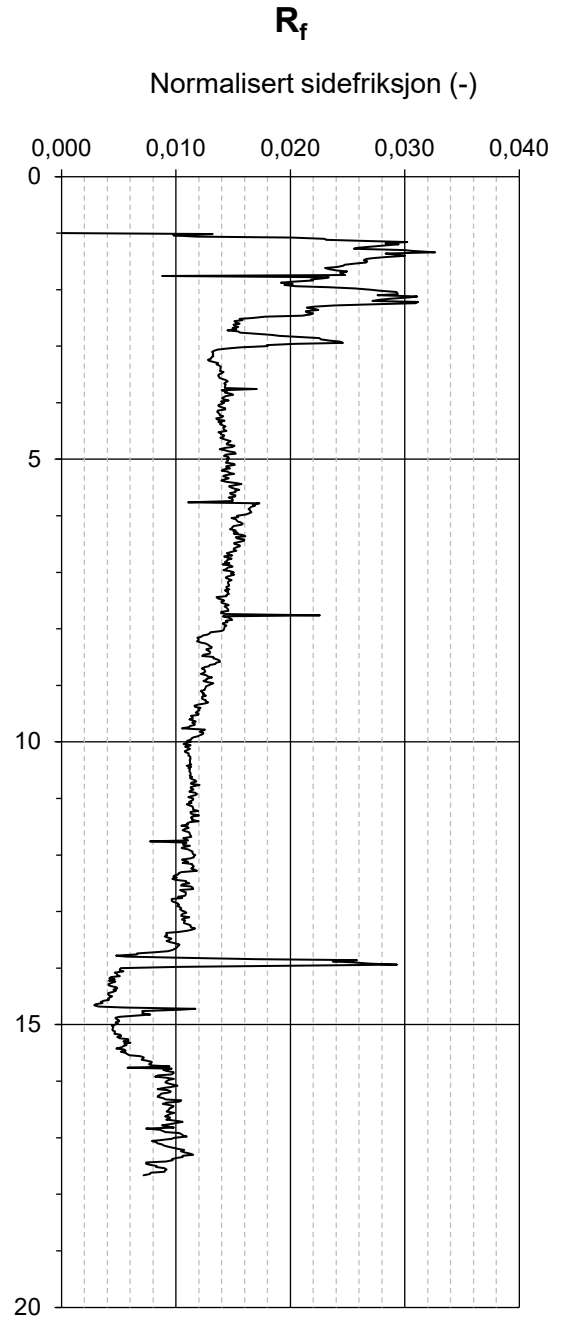
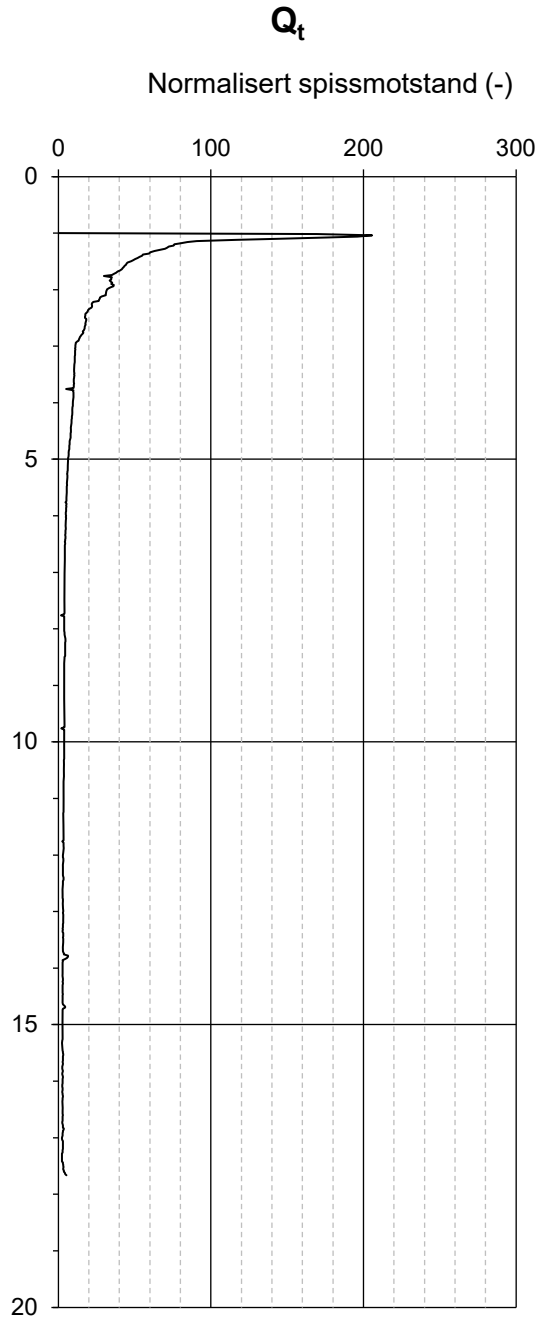
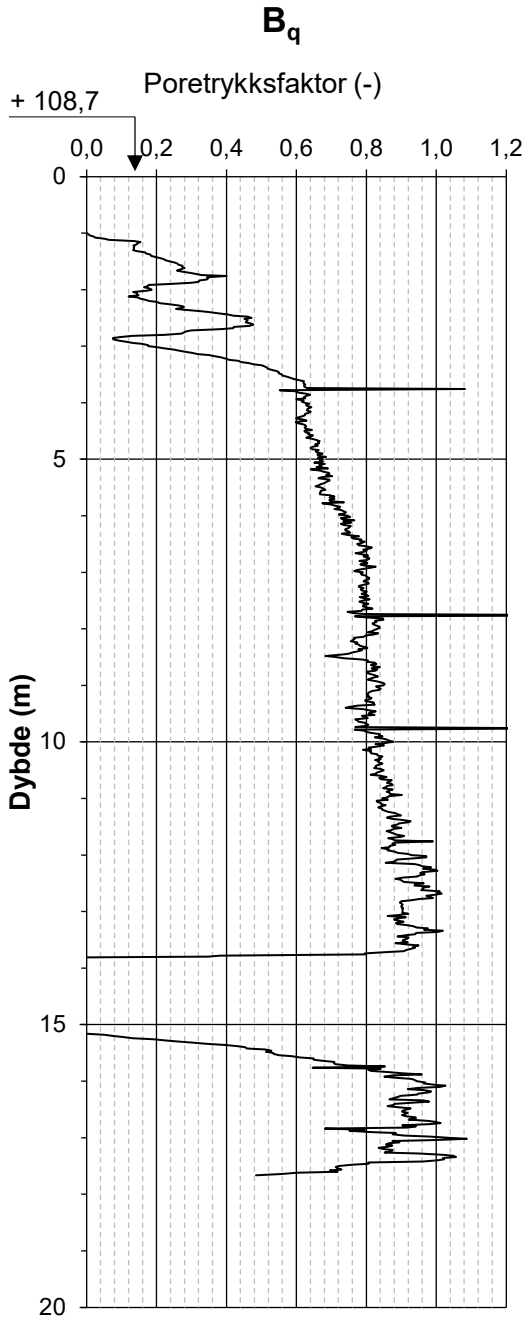
Dato
26.04.21

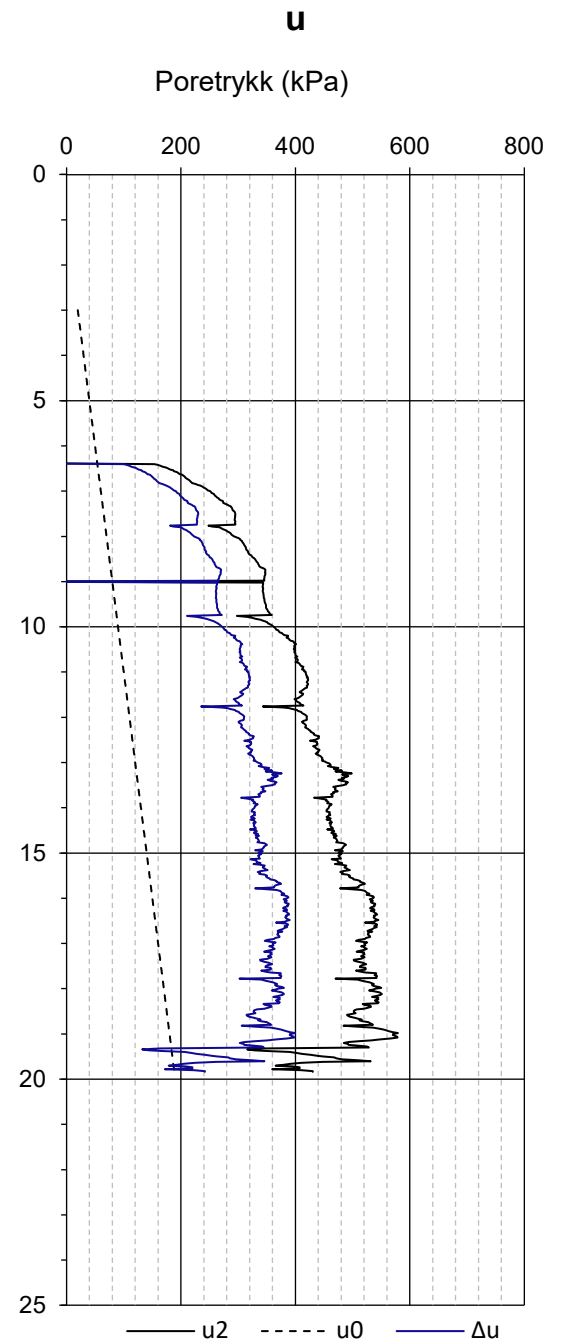
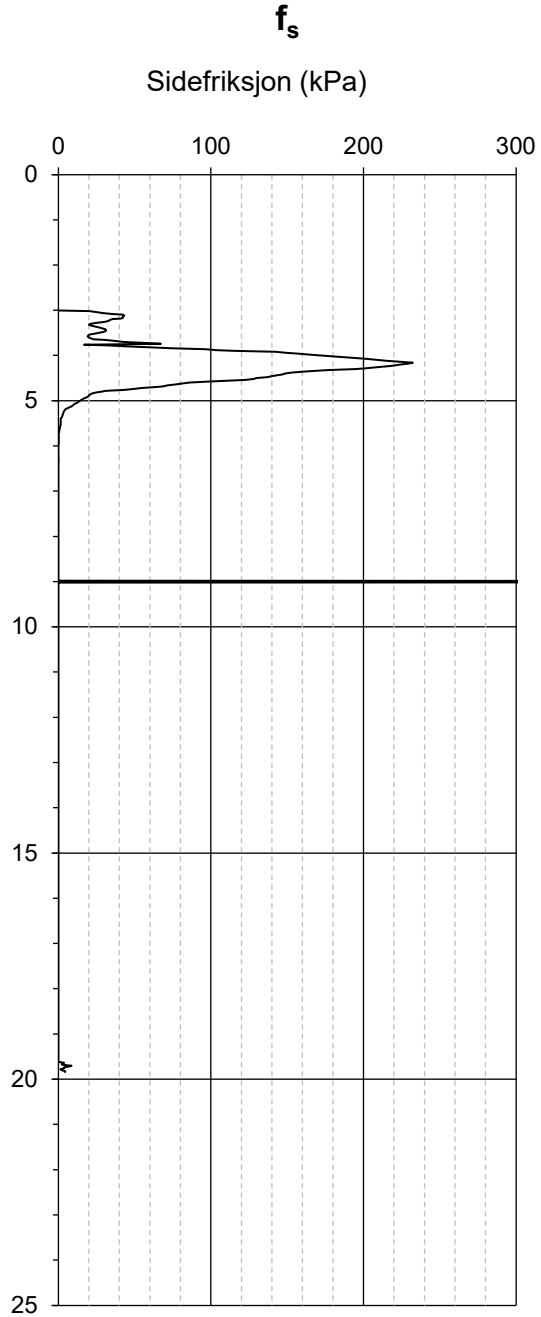
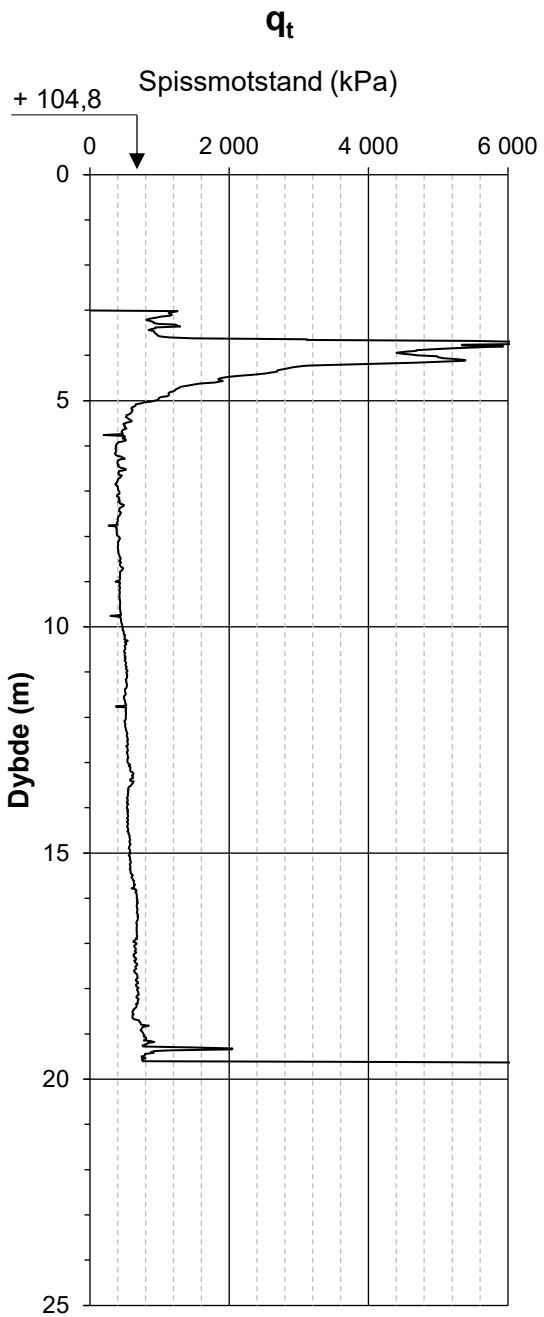
Revisjon
00

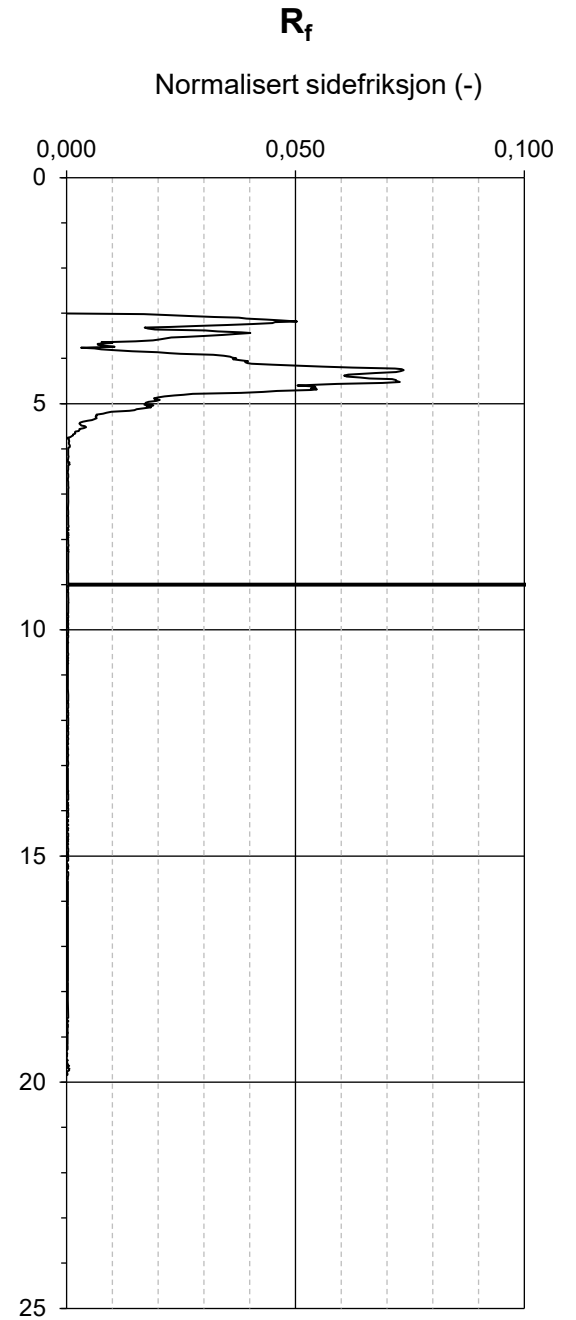
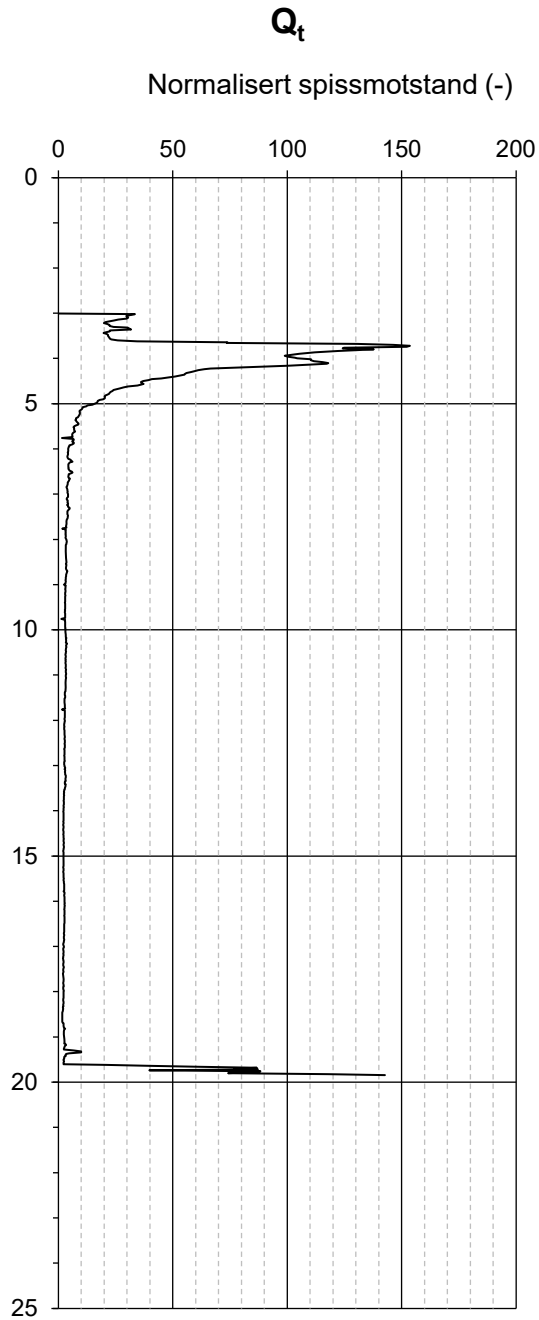
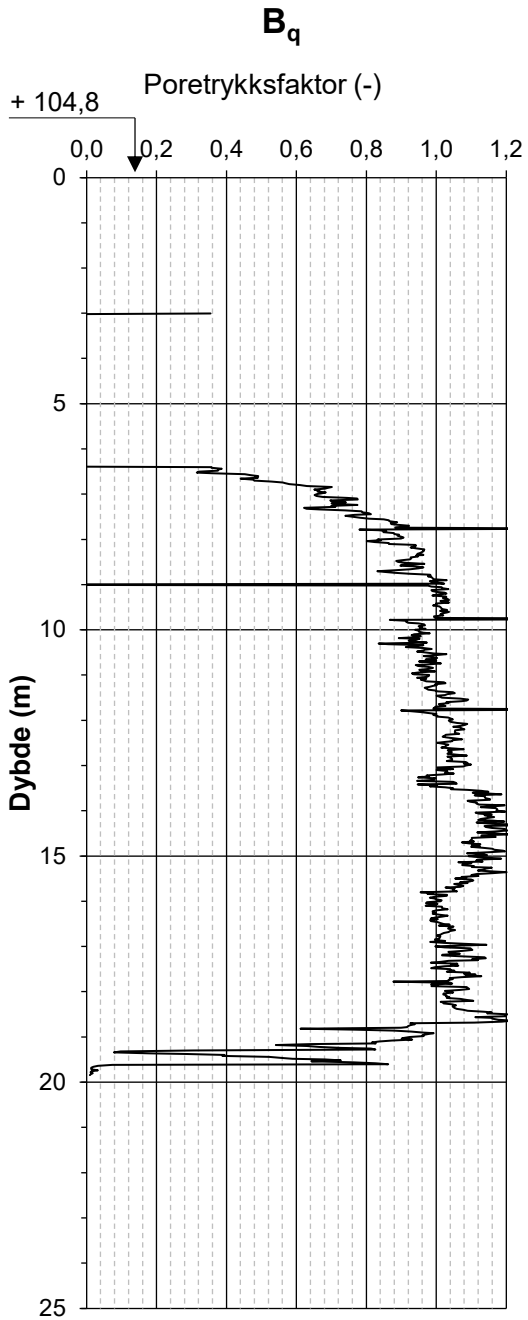
Ansvarlig
RMV

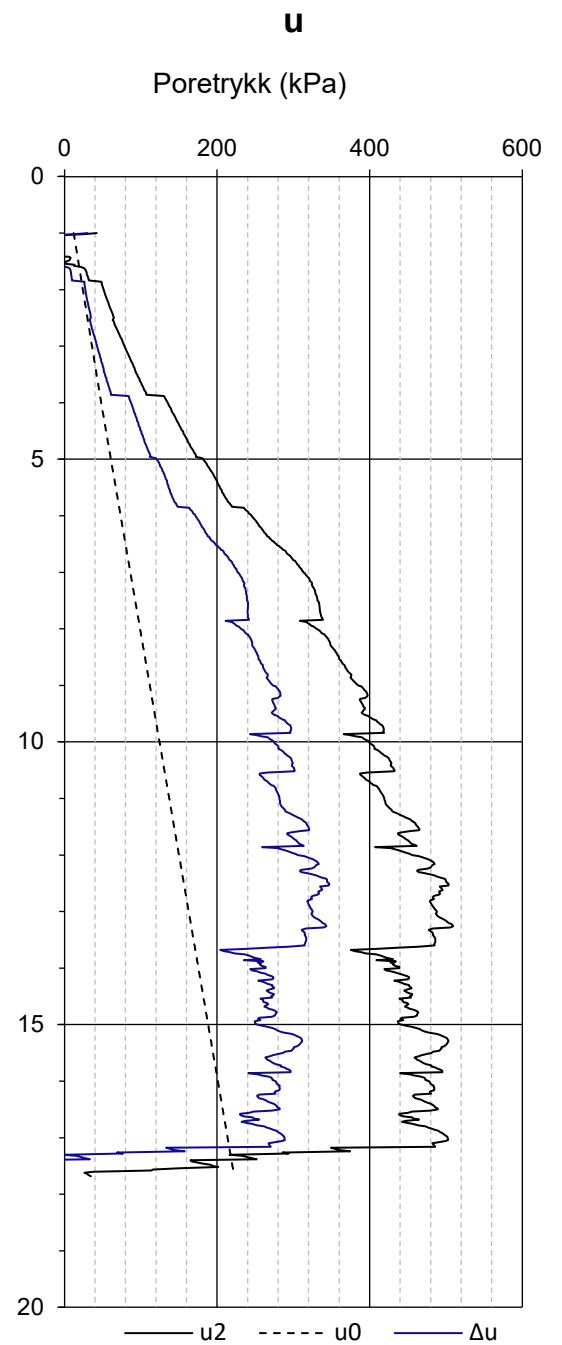
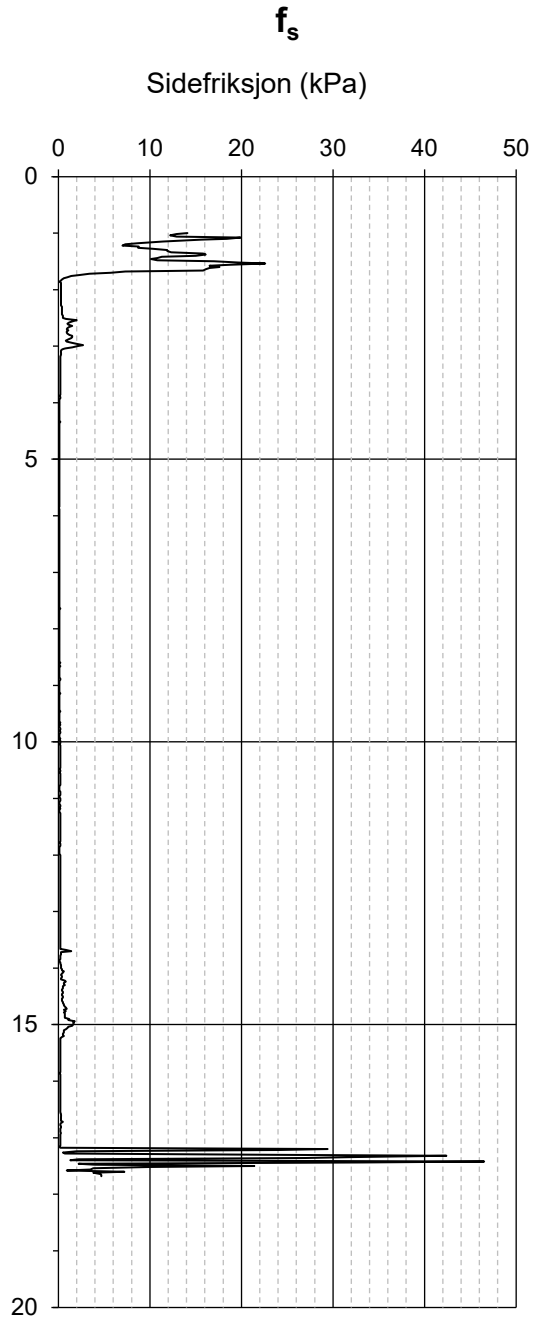
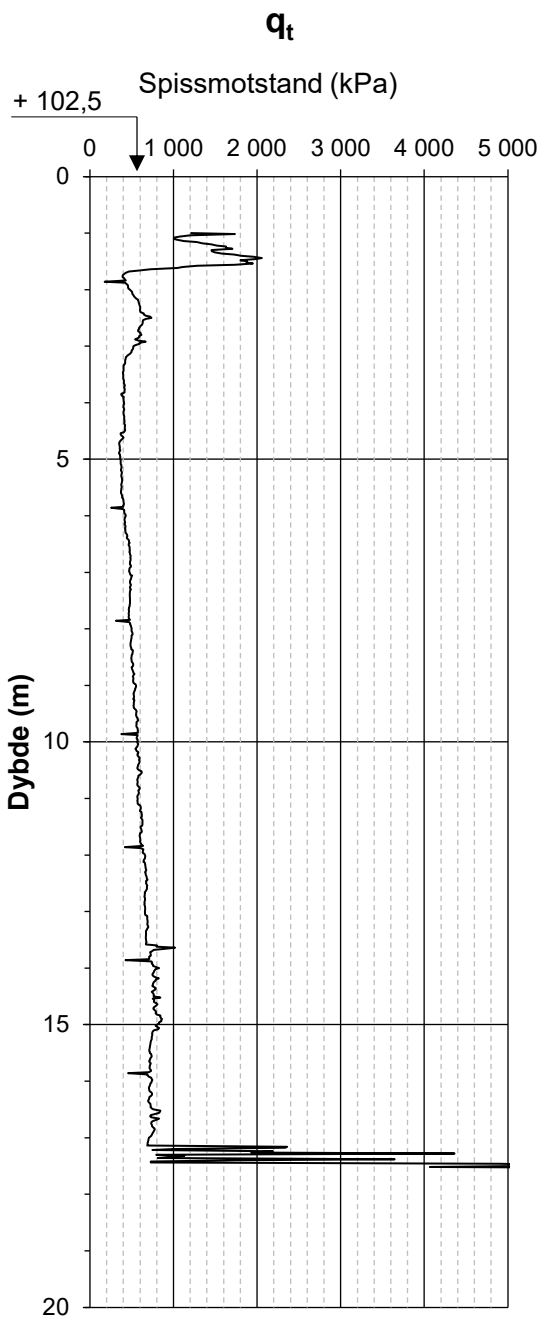
Kontrollert
AES



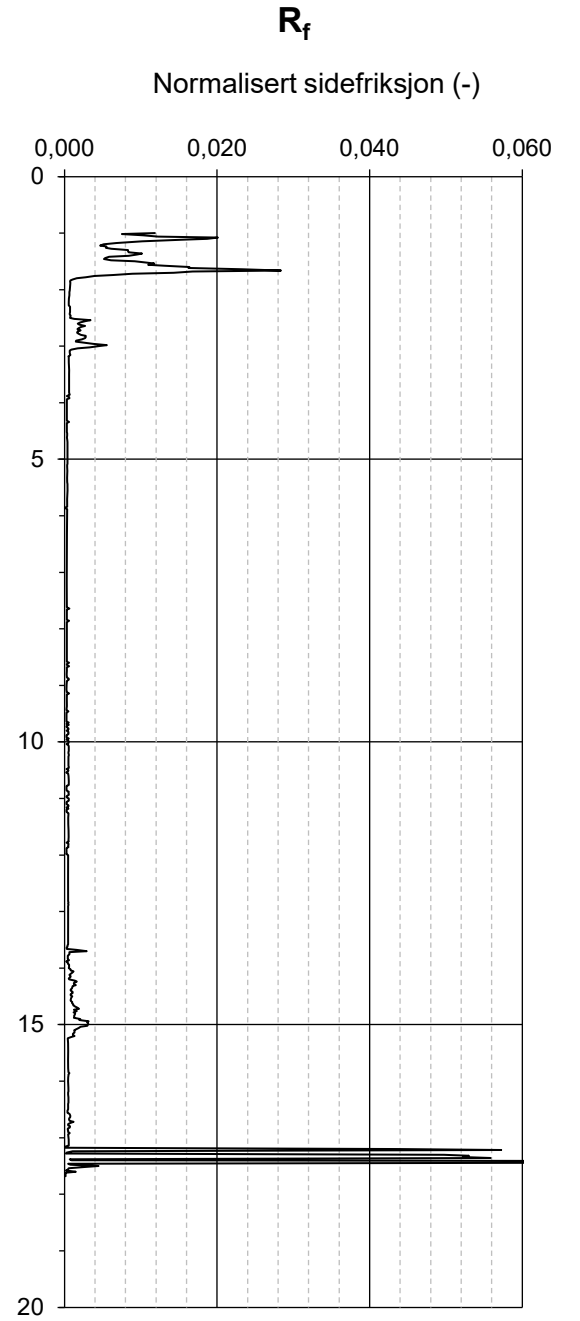
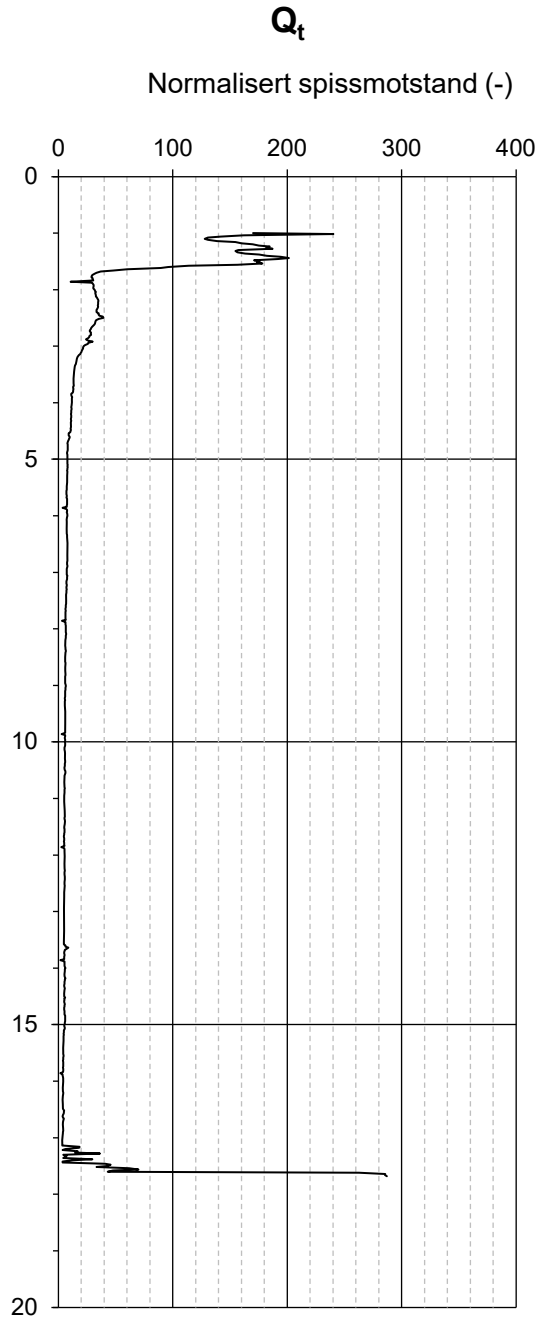
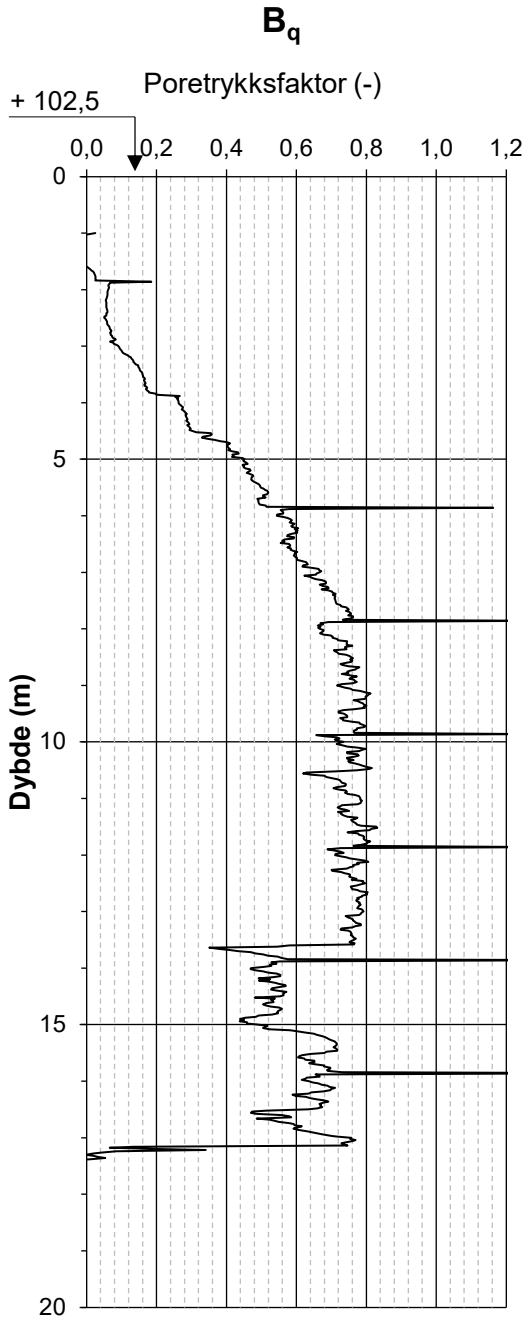








Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Spydeberg Dampsgag AS	20413	R01B11
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Spydeberg Dampsgag	13.04.2021	21-07
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTu-sondering - resultat (side 2/2)	RMV	AES



Oppdragsgever
Spydeberg Dampsgag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsgag

Forklaring
Stigeøyde fra 20-04-21 til 25-05-21

Prosjekt nr.
20413

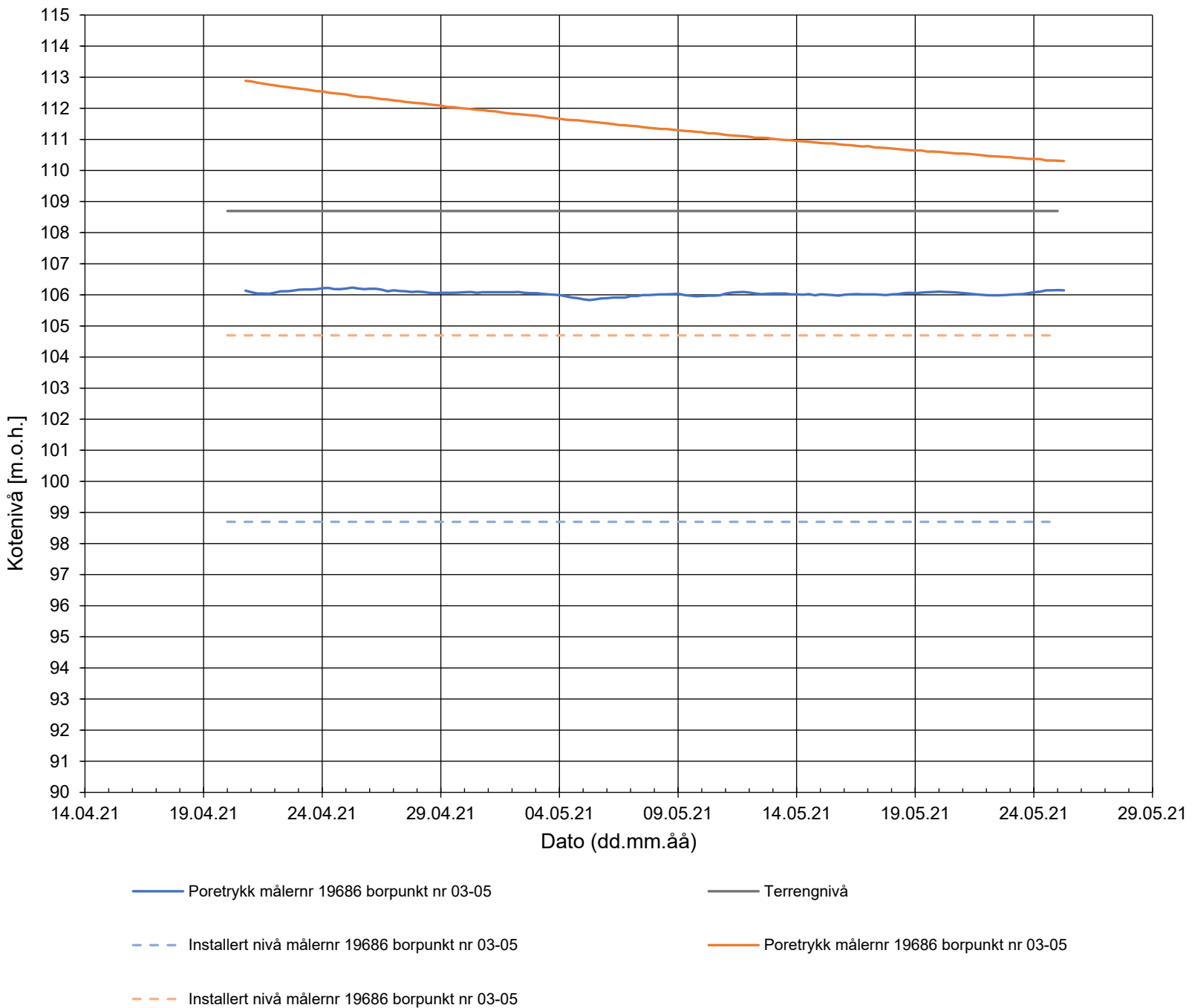
Dato
25.05.2021

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B12

Borpunkt
03-05

Kontrollert
AES



Oppdragsgiver
Spydeberg Dampsag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsag

Forklaring
Stigehøyde fra 20-04-21 til 25-05-21

Prosjekt nr.
20413

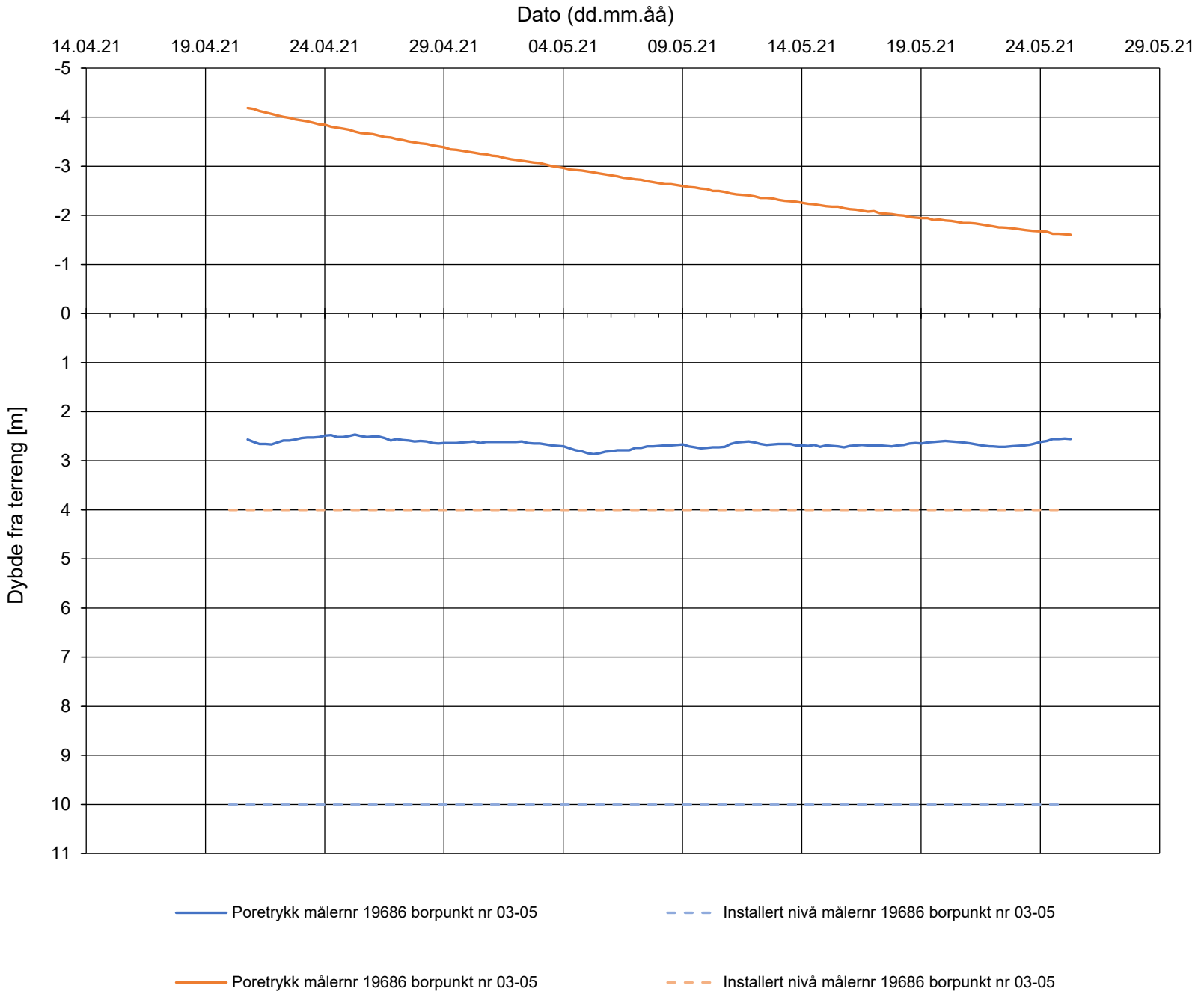
Dato
25.05.2021

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B12

Borpunkt
03-05

Kontrollert
AES



Oppdragsgever
Spydeberg Dampsgag AS

Prosjekt
Spydeberg Dampsgag

Forklaring
Stige høyde fra 20-04-21 til 25-05-21

Prosjekt nr.
20413

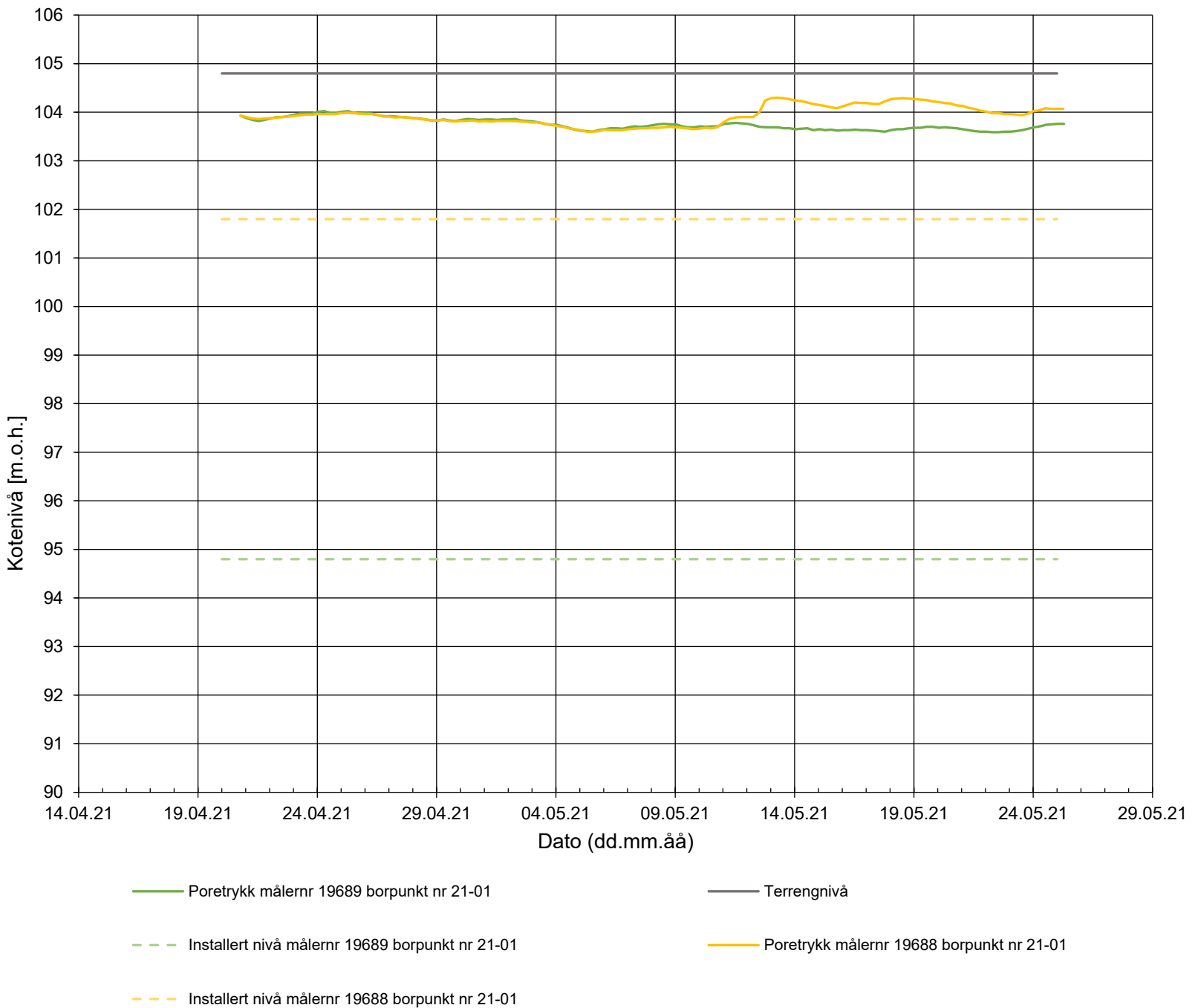
Dato
25.05.2021

Ansvarlig
RMV

Tegning nr.
R01B13

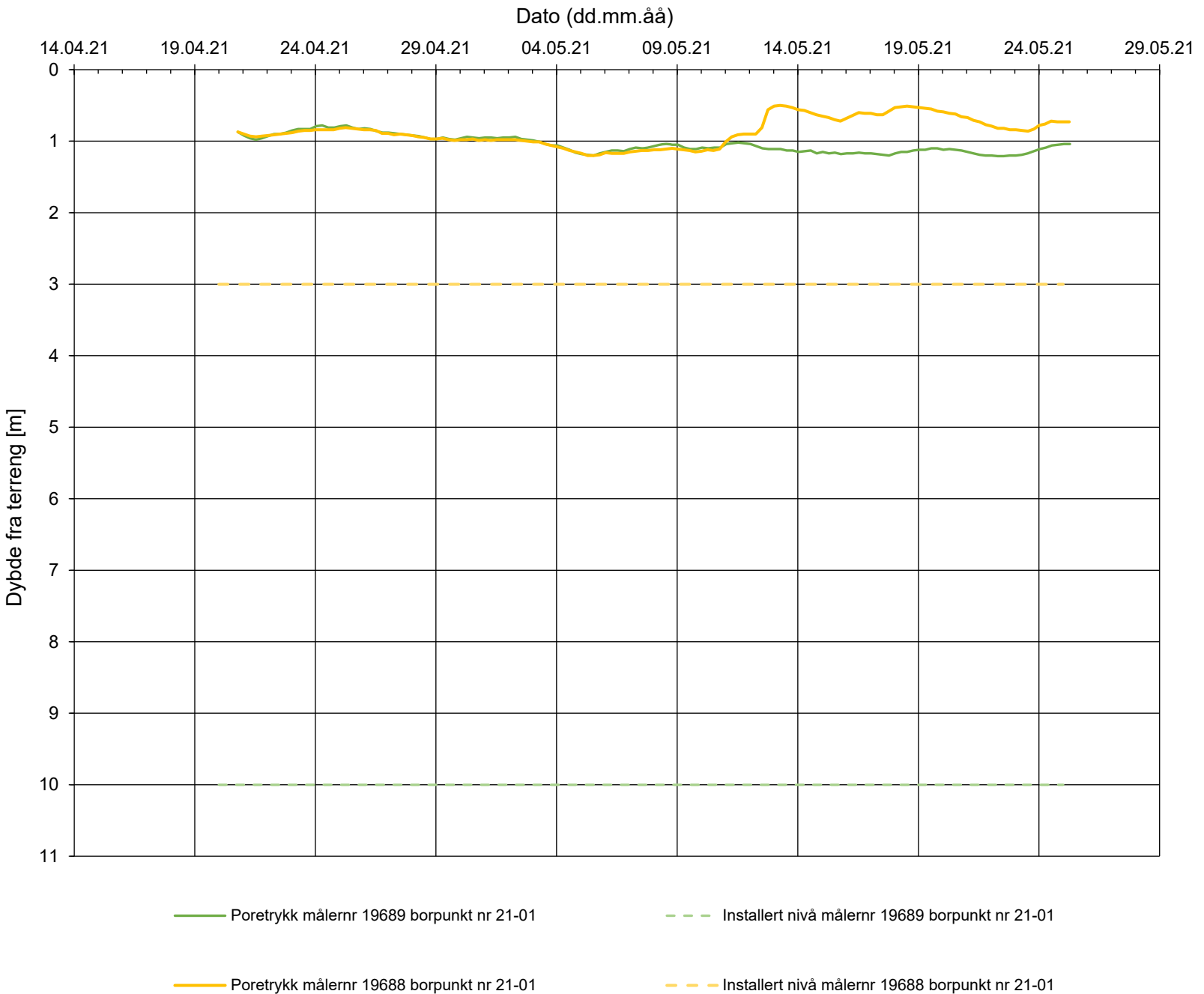
Borpunkt
03-05

Kontrollert
AES

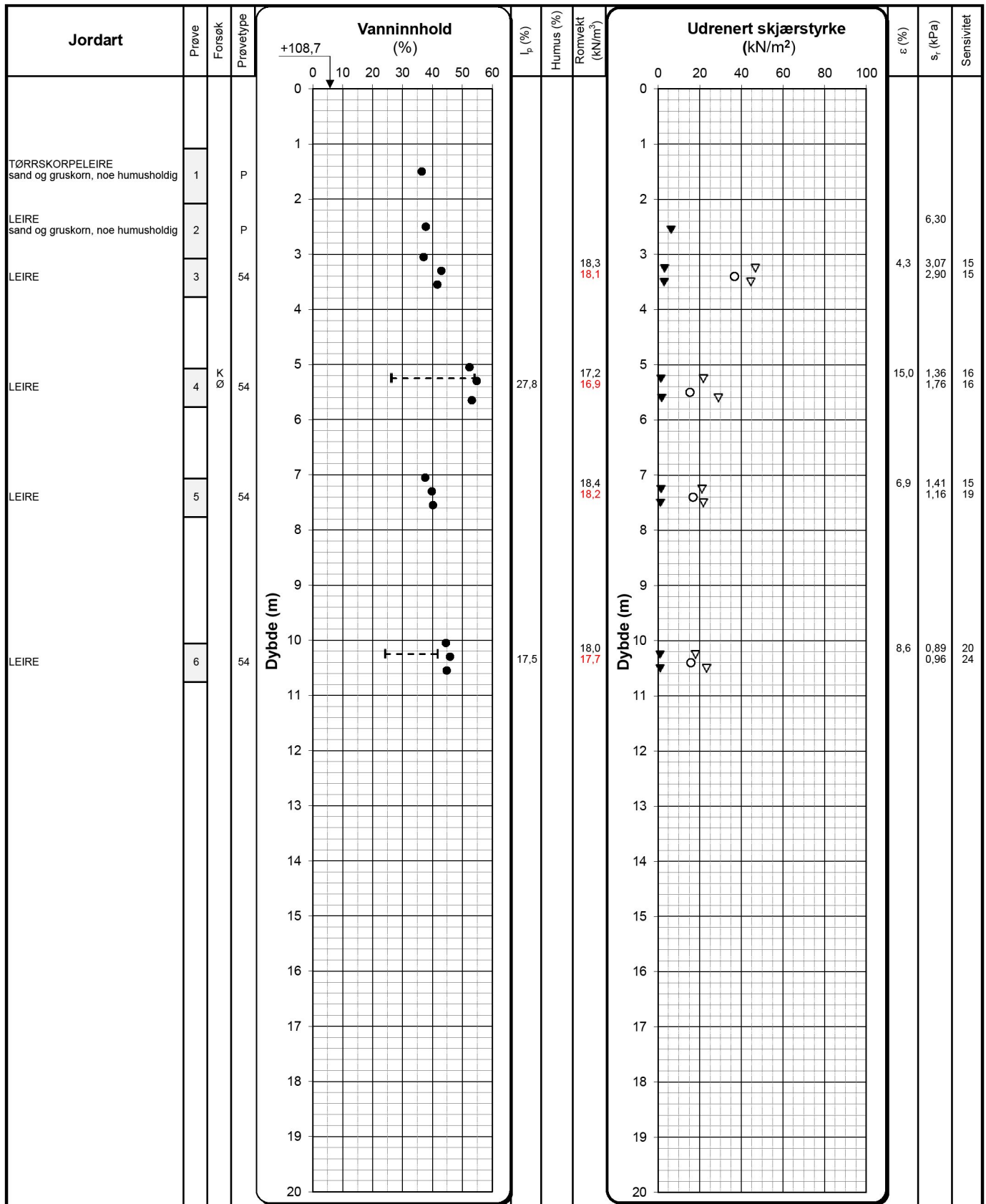




Løvlien
Georåd



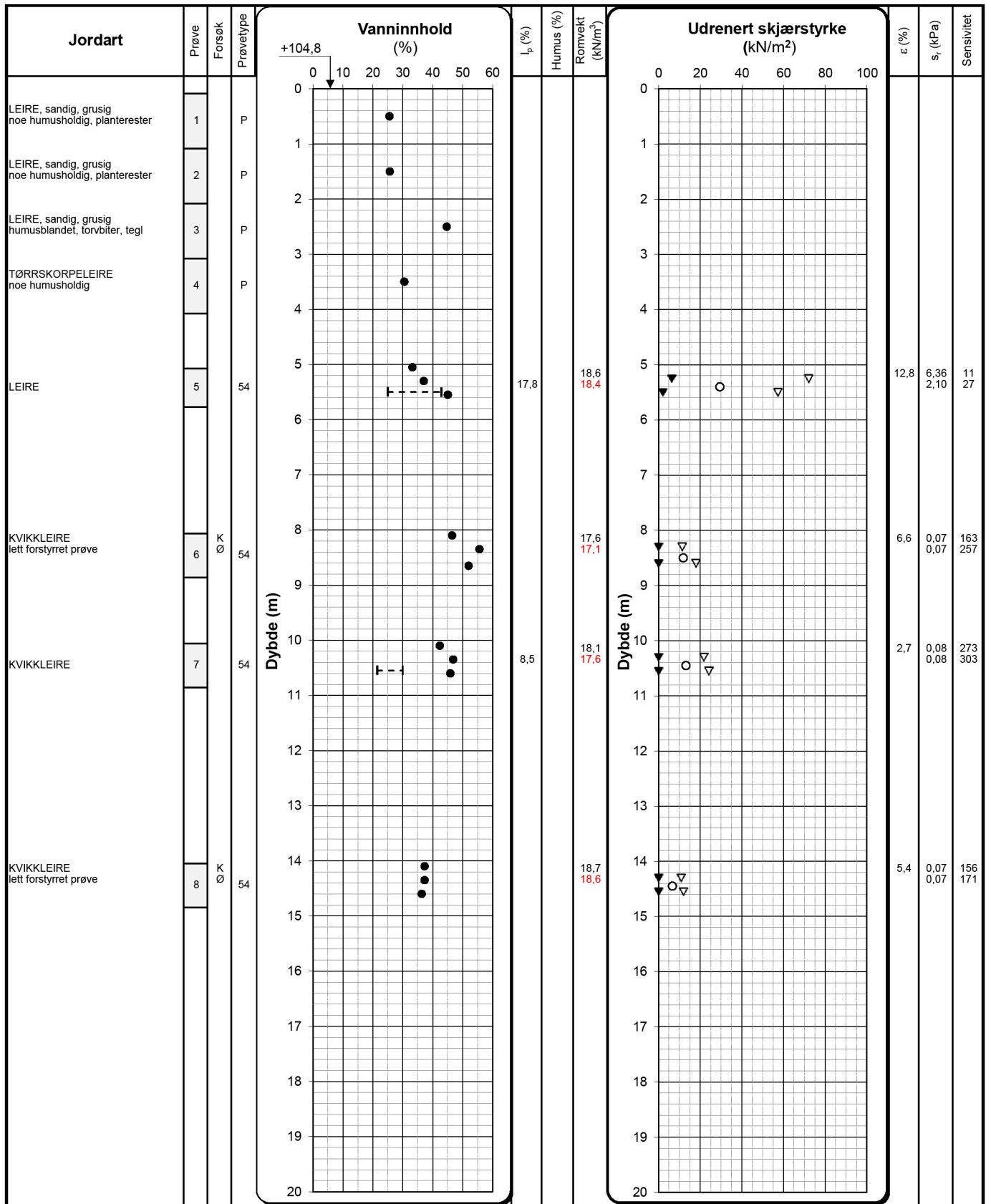
Oppdragsgiver	Spjudeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413	Tegning nr.	R01B13
Prosjekt	Spjudeberg Dampsag	Dato	25.05.2021	Borpunkt	03-05
Forklaring	Stigehøyde fra 20-04-21 til 25-05-21	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	AES



Enkialsforsøk ○ 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
 Plastisitet- og flytgrense | - - - | K = Kornkurve V = Visuelt vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

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

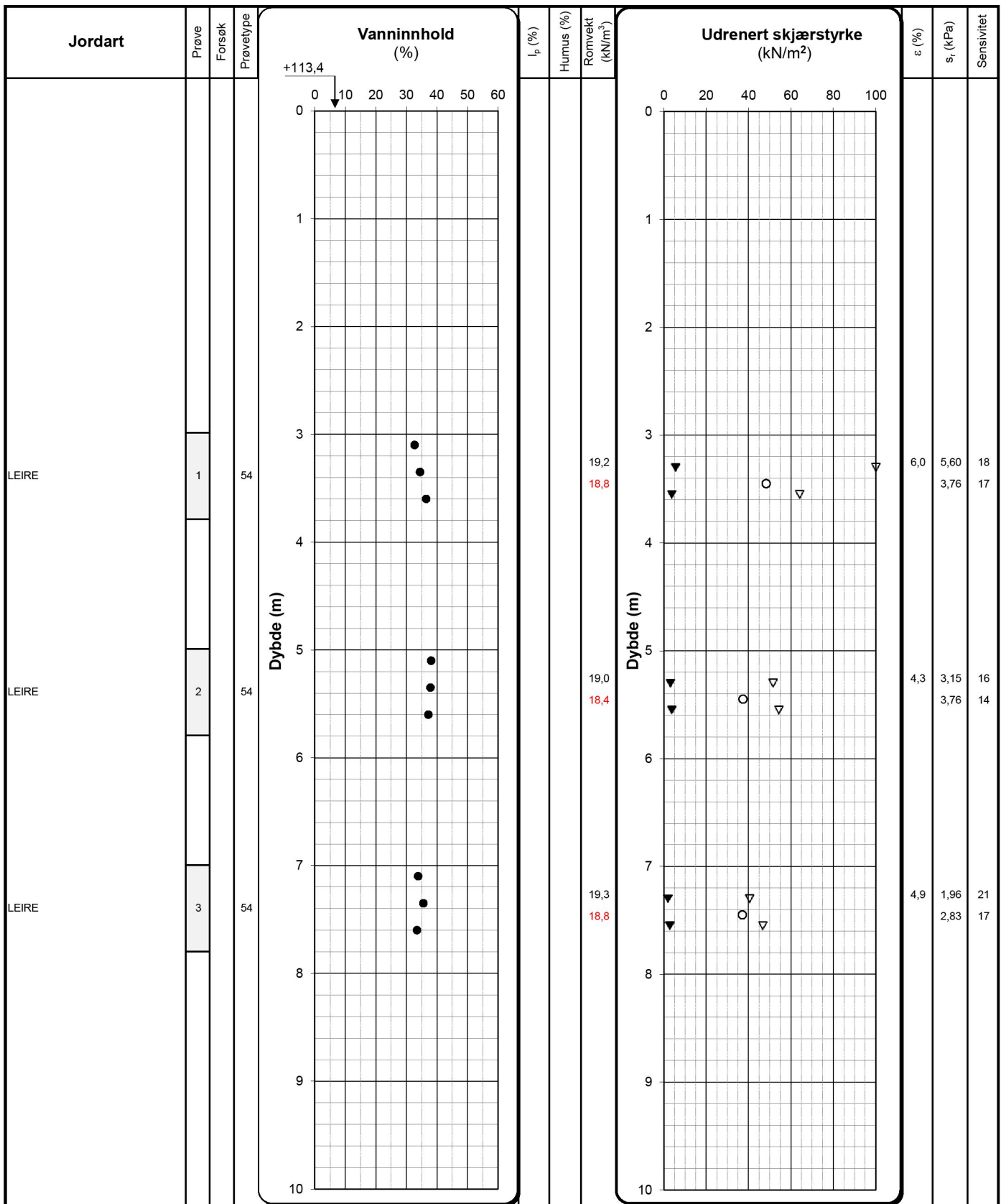
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C01
	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413
	Prosjekt	Terrengkote	+108,7
	Spydeberg Dampsag	Dato	29.04.2021
	Tittel	Side	Ansvarlig
Løsmasseprofil pkt. 03-05	1 av 1	Kontrollert	RMV



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
 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

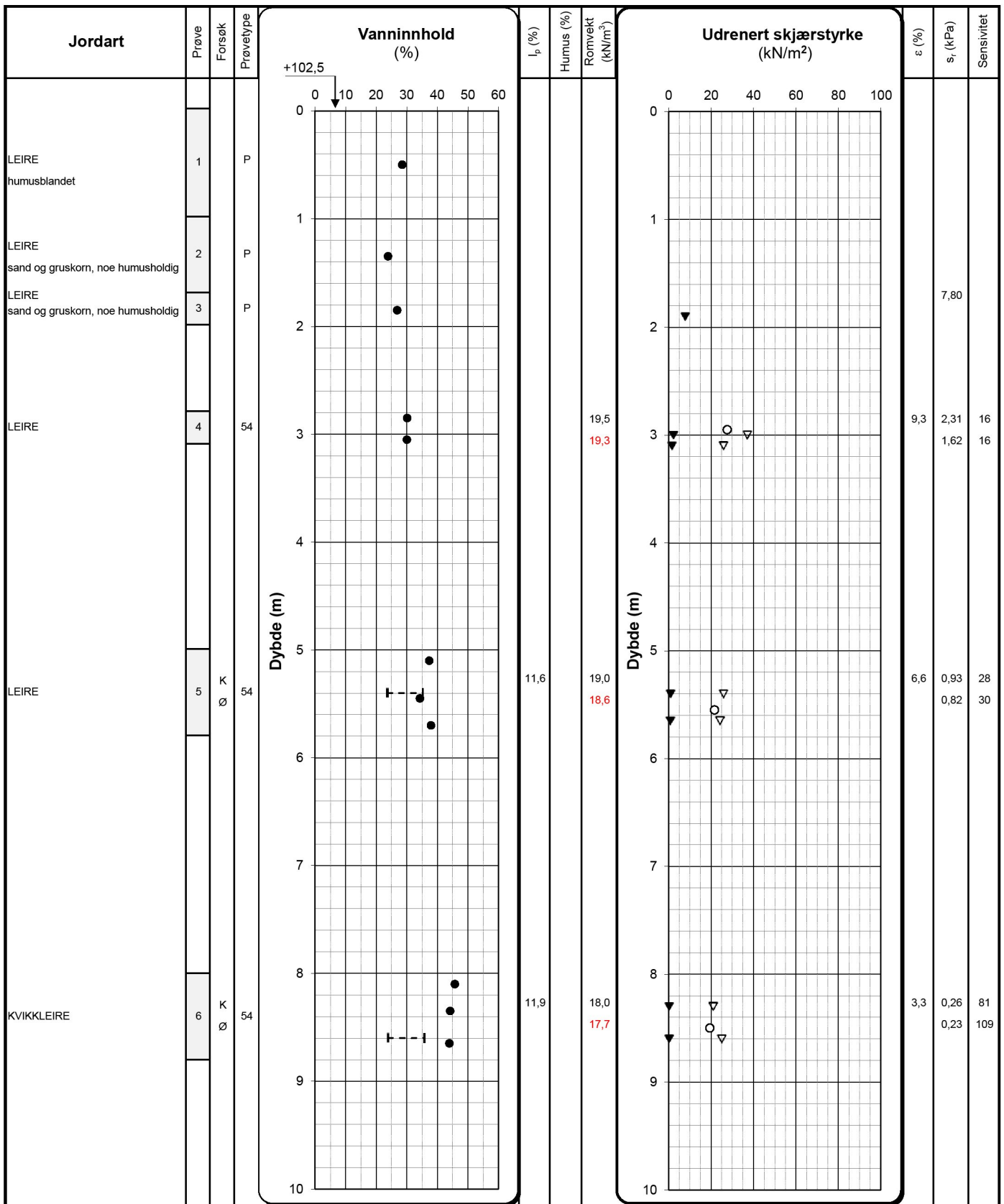
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C02
	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413
	Prosjekt	Terrengkote	+104,8
	Spydeberg Dampsag	Dato	29.04.2021
	Tittel	Side	Ansvarlig
Løsmasseprofil pkt. 21-01	1 av 1	Kontrollert	RMV



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

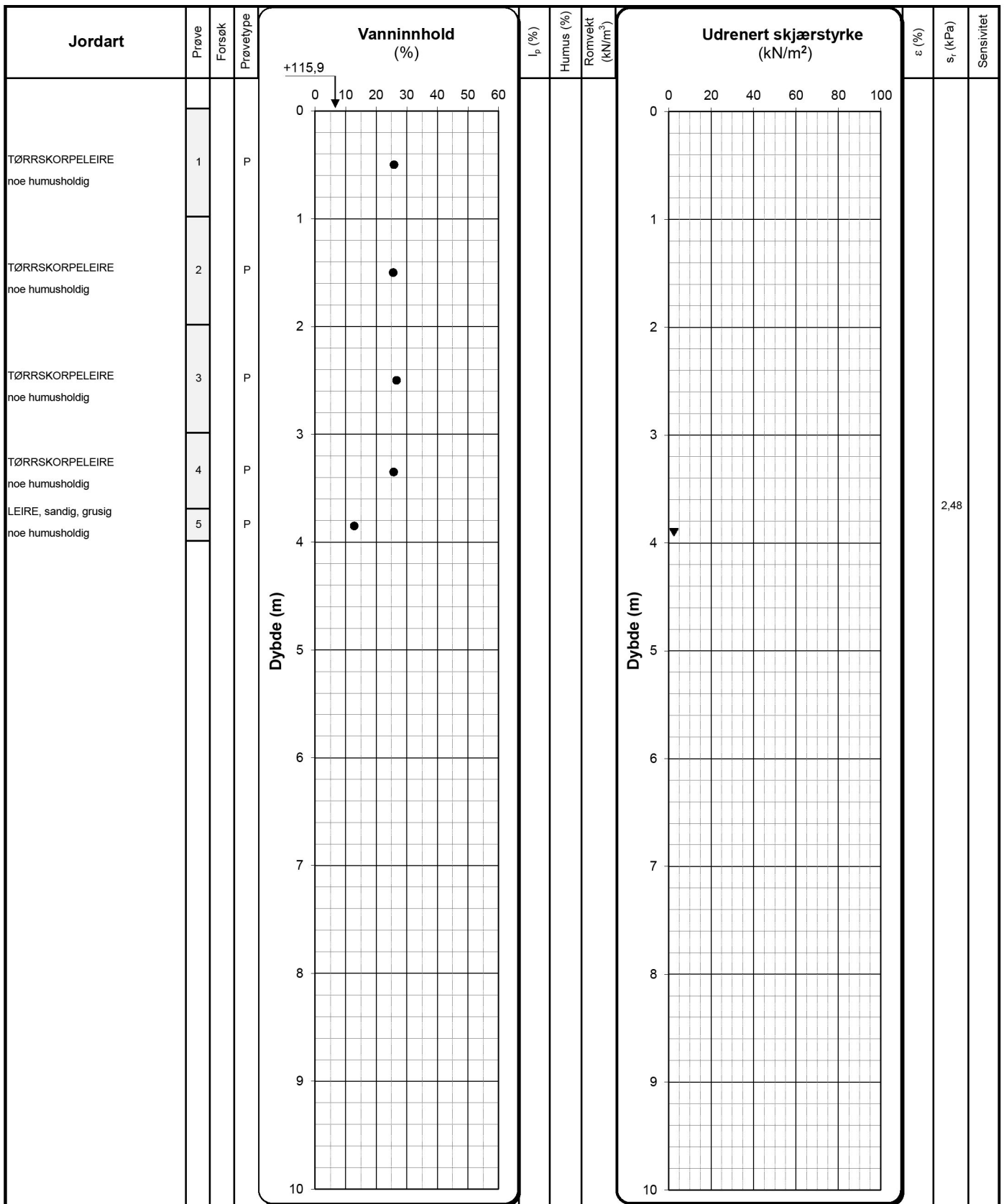
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C03
	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413
	Prosjekt	Terrengkote	+113,4
	Spydeberg Dampsag	Dato	29.04.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 21-04	Kontrollert	RMV	



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ Uforstyrret konus ▽ Plastisitets- og flytgrense | - - - | 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
	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413
	Prosjekt	Terrengkote	+102,5
	Spydeberg Dampsag	Dato	29.04.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
	Løsmasseprofil pkt. 21-07	Kontrollert	RMV

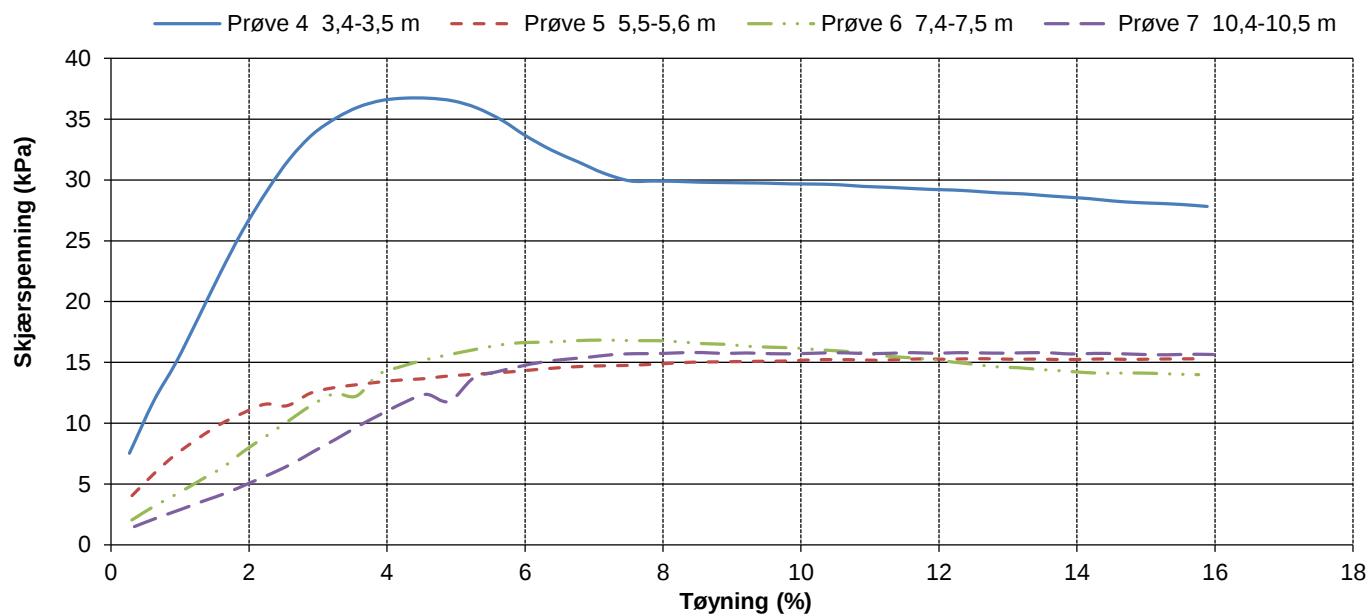


Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ Uforstyrret konus ▽ Uforstyrret konus Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Plastisitet- og flytgrense | - - - | K = Kornkurve V =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

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

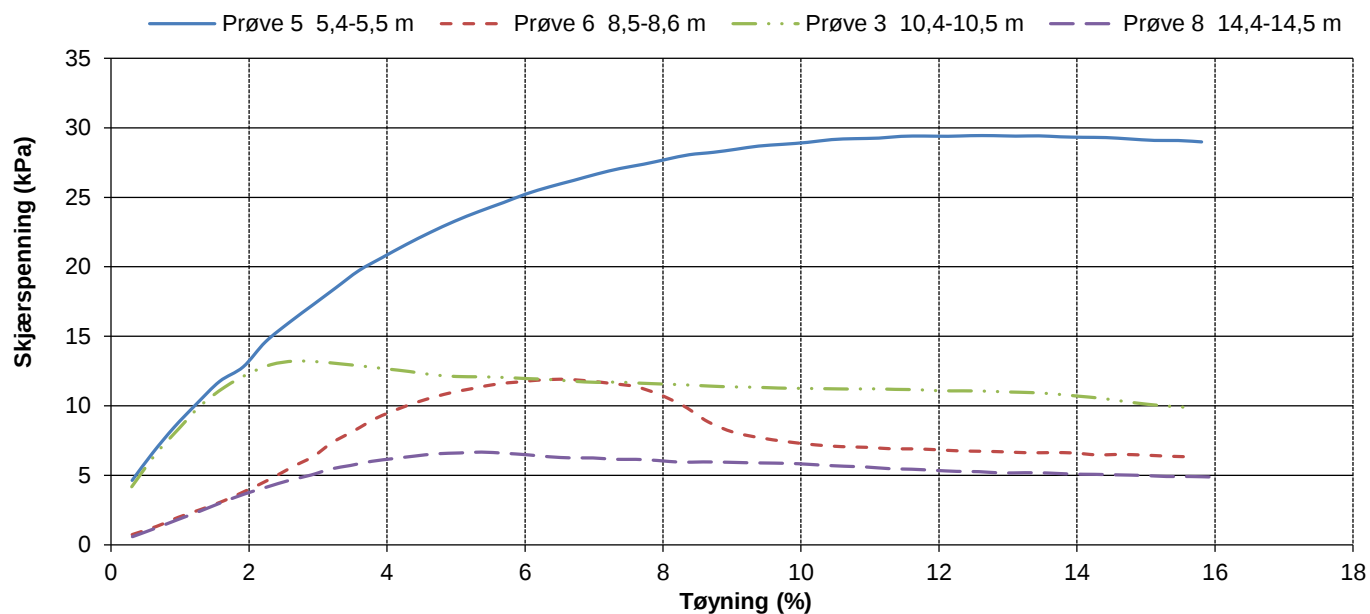
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C05
	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413
	Prosjekt	Terrengkote	+115,9
	Spydeberg Dampsag	Dato	29.04.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
	Løsmasseprofil pkt. 21-08	Kontrollert	RMV

Enaks punkt 03-05



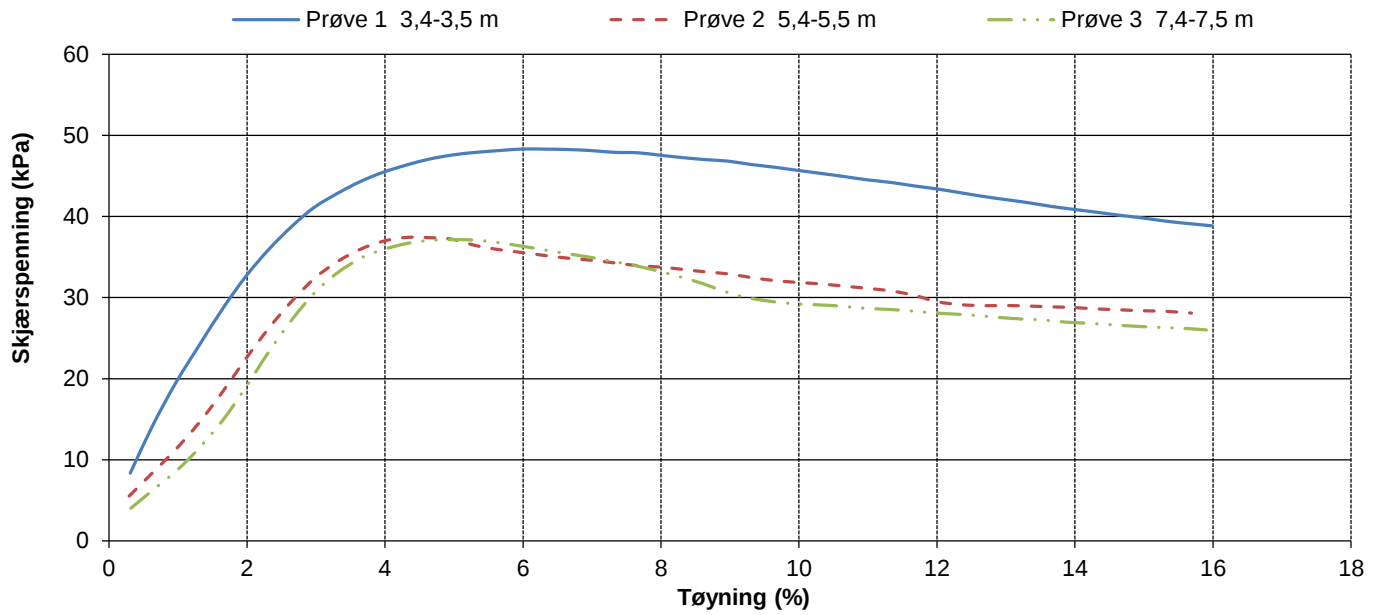
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 4 3,4-3,5 m	36,7	4,3	
Prøve 5 5,5-5,6 m	15,3	15,8	15,3
Prøve 6 7,4-7,5 m	16,8	6,9	
Prøve 7 10,4-10,5 m	15,8	8,6	

Enaks punkt 21-01



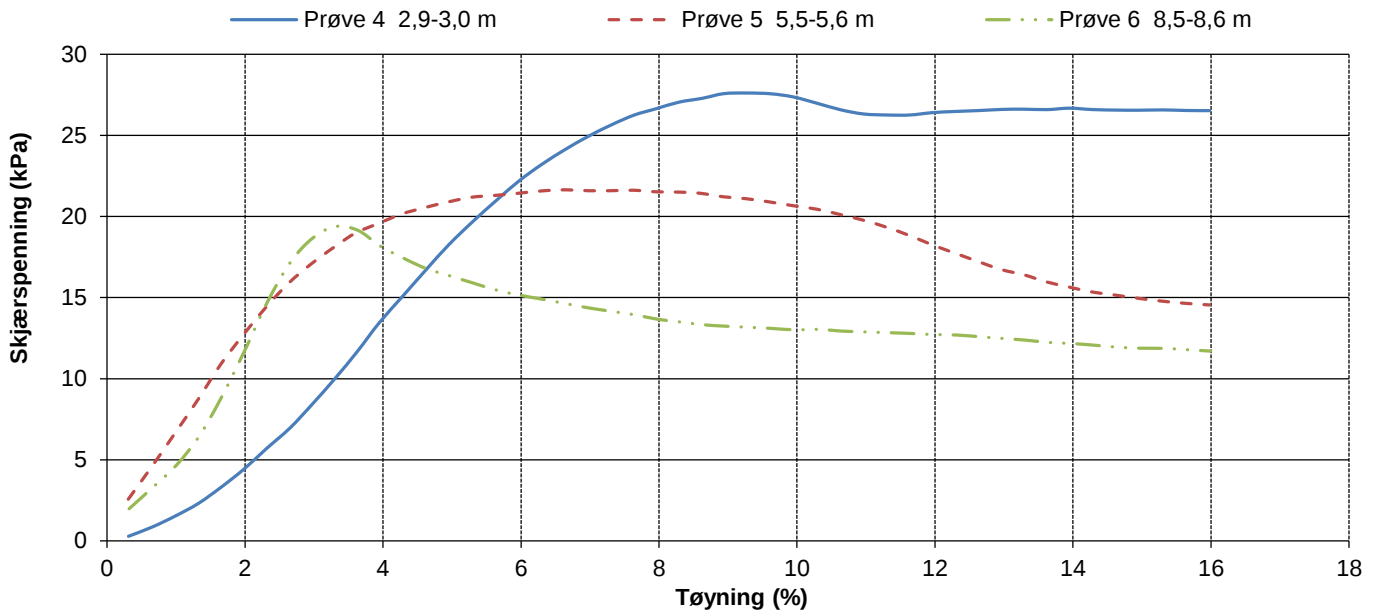
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5 5,4-5,5 m	29,4	12,8	
Prøve 6 8,5-8,6 m	11,9	6,6	
Prøve 3 10,4-10,5 m	13,2	2,7	
Prøve 8 14,4-14,5 m	6,7	5,4	

Enaks punkt 21-04

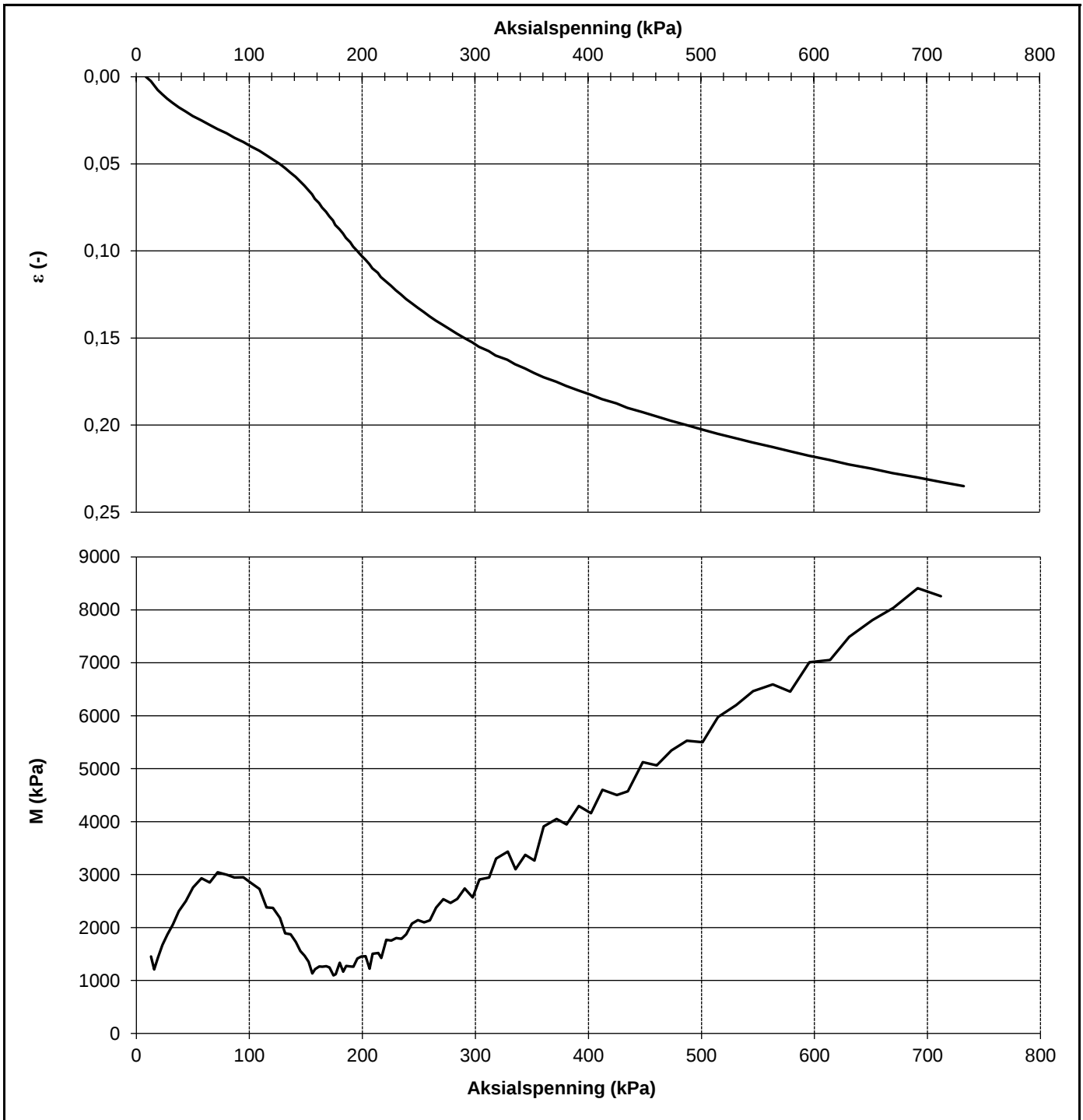



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 3,4-3,5 m	48,3	6,0	
Prøve 2 5,4-5,5 m	37,4	4,3	
Prøve 3 7,4-7,5 m	37,1	4,9	

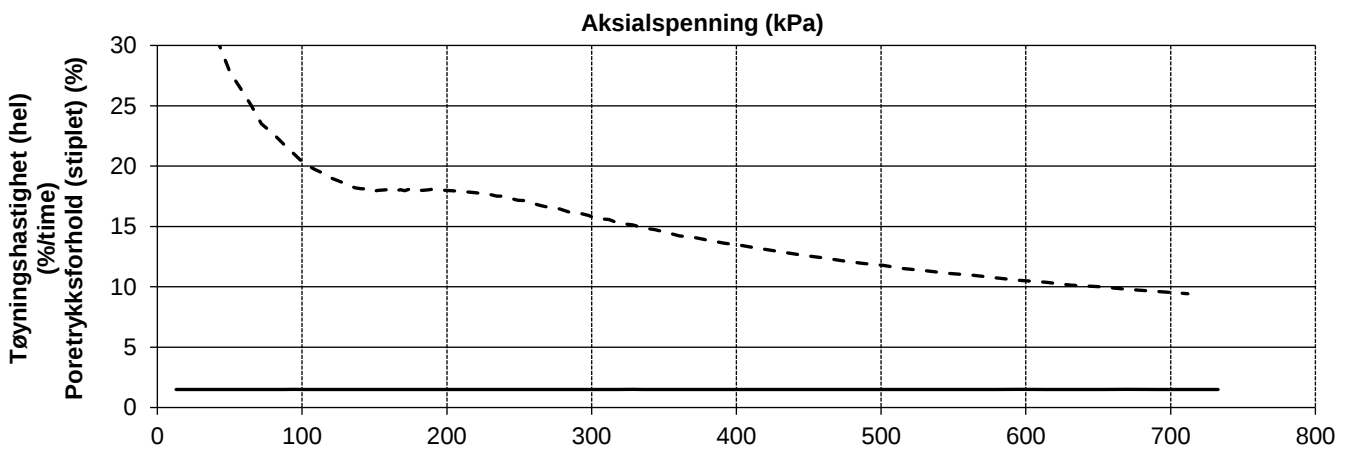
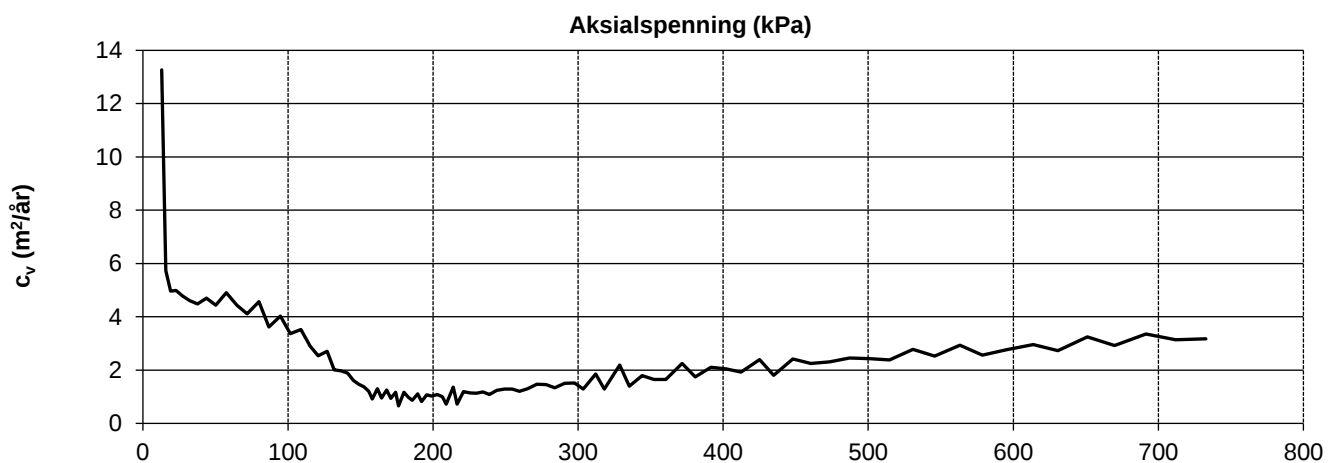
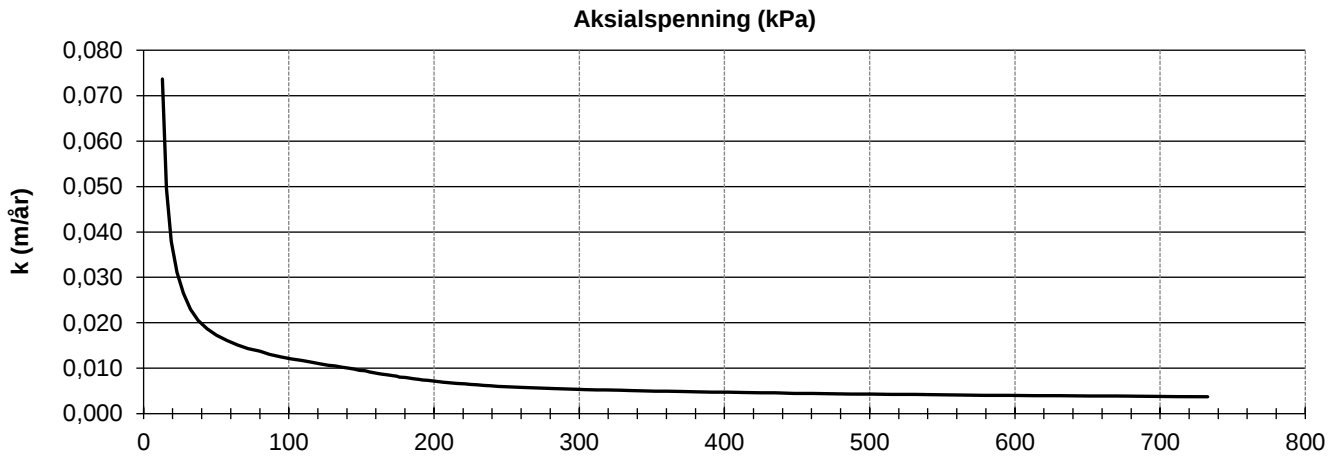
Enaks punkt 21-07



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 4 2,9-3,0 m	27,6	9,3	
Prøve 5 5,5-5,6 m	21,6	6,6	
Prøve 6 8,5-8,6 m	19,4	3,3	



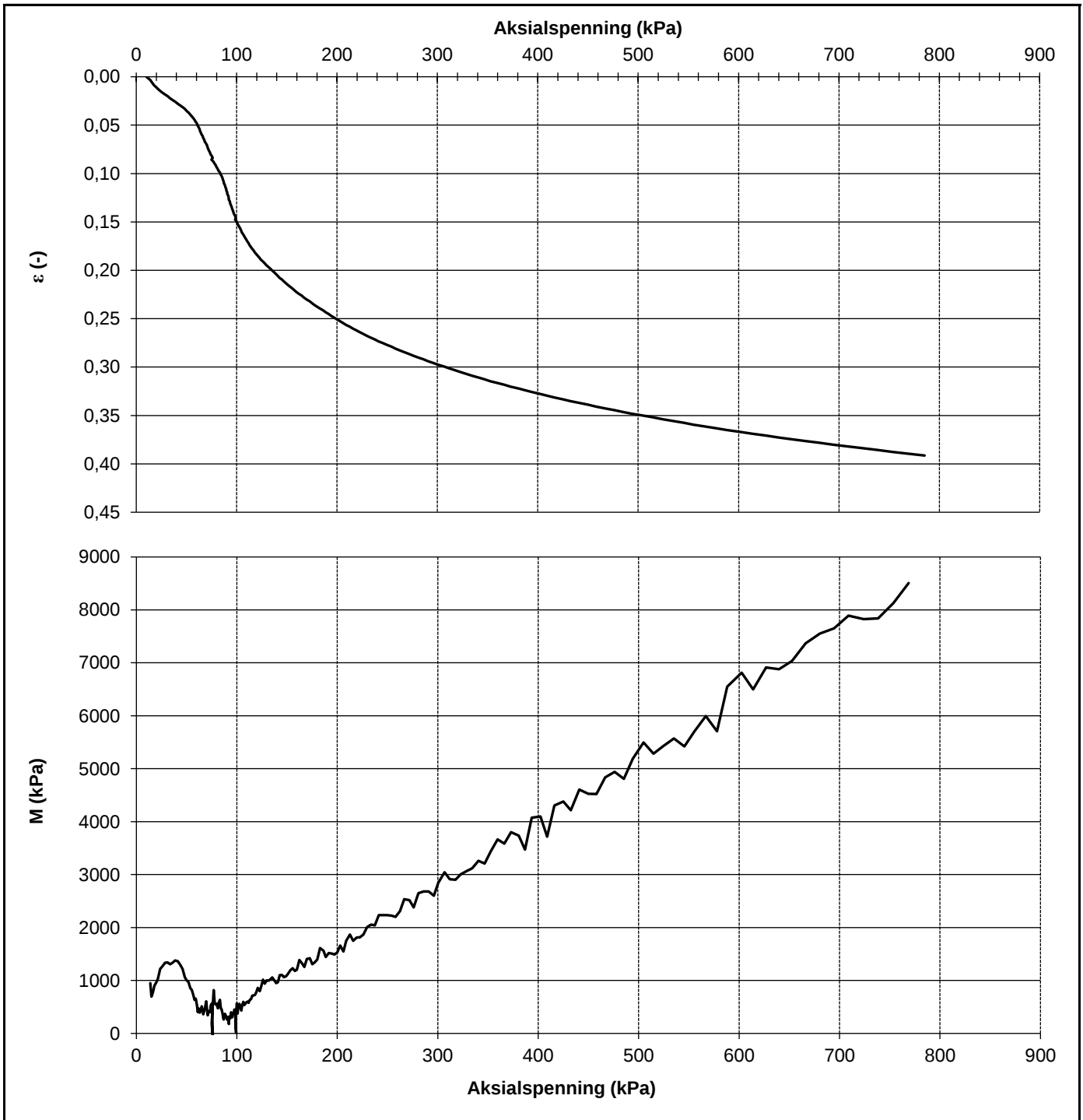
Dato prøvetagning	14.04.2021	Dato forsøk	22.04.2021	
Dybde (m)	5,4	Prøve nr.	5	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17	Kommentar	LEIRE, kremaktig	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	51,9			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Spydeberg Dampsag AS		20413	R01C13
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Spydeberg Dampsag		1 av 2	03-05
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε &M vs σ'		MS	RMV	




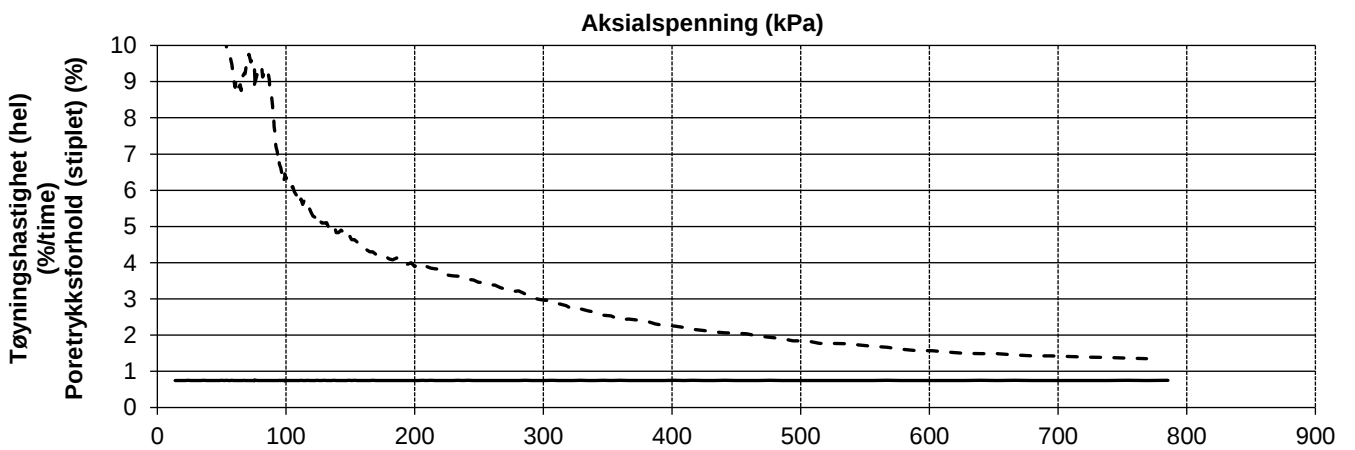
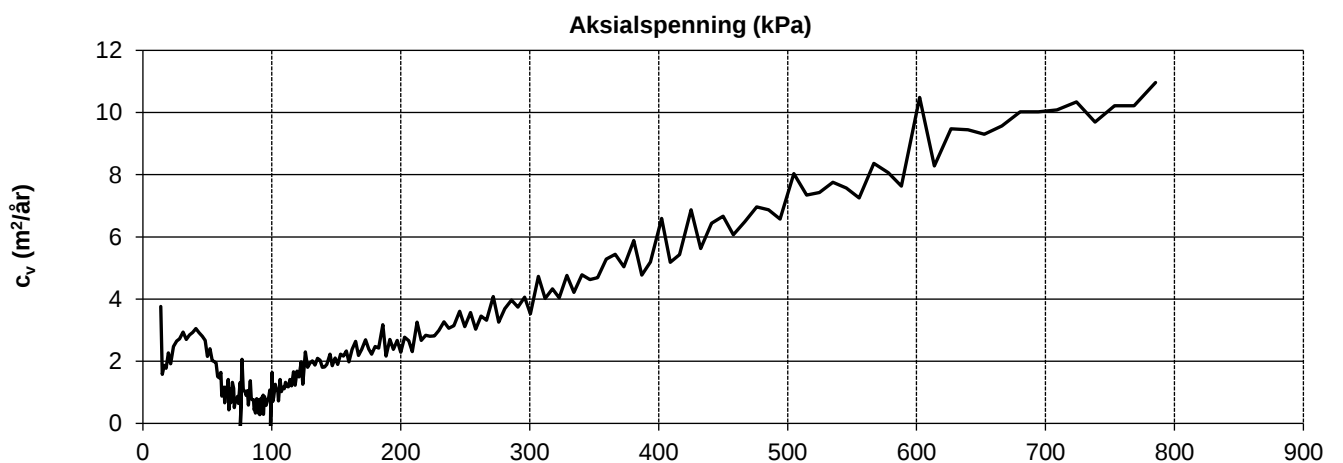
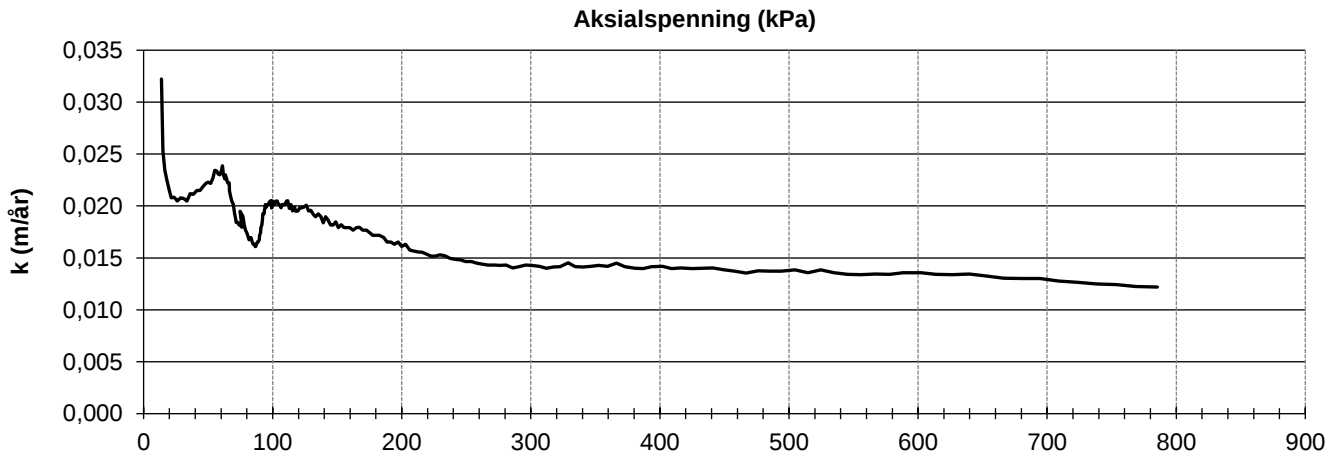
Dato prøvetagning	14.04.2021	Dato forsøk	22.04.2021
Dybde (m)	5,4	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17	Kommentar	LEIRE, kremaktig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	51,9		



Oppdragsgiver	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413	Tegning nr.	R01C13
Prosjekt	Spydeberg Dampsag	Side	2 av 2	Borpunkt	03-05
Tittel	Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	Ansvarlig	MS	Kontrollert	RMV

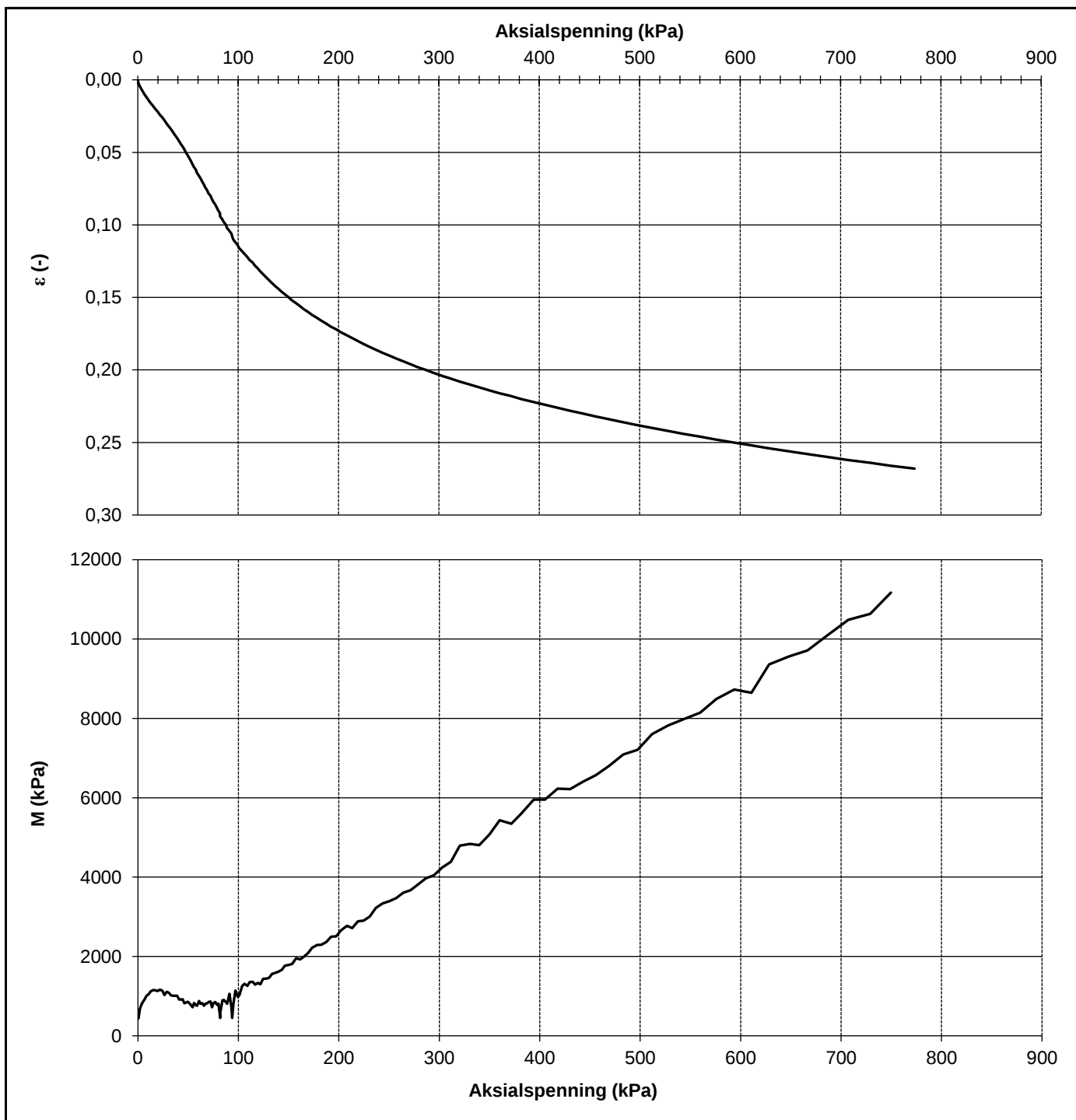



Dato prøvetagning	07.04.2021	Dato forsøk	23.04.2021
Dybde (m)	8,7	Prøve nr.	6
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,2	Kommentar	KVIKKLEIRE, noe forstyrret overflate
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	48,8		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Spydeberg Dampsag AS	20413	R01C14
	Prosjekt	Side	Borpunkt
Spydeberg Dampsag	1 av 2	21-01	
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε & M vs σ'	MS	RMV	

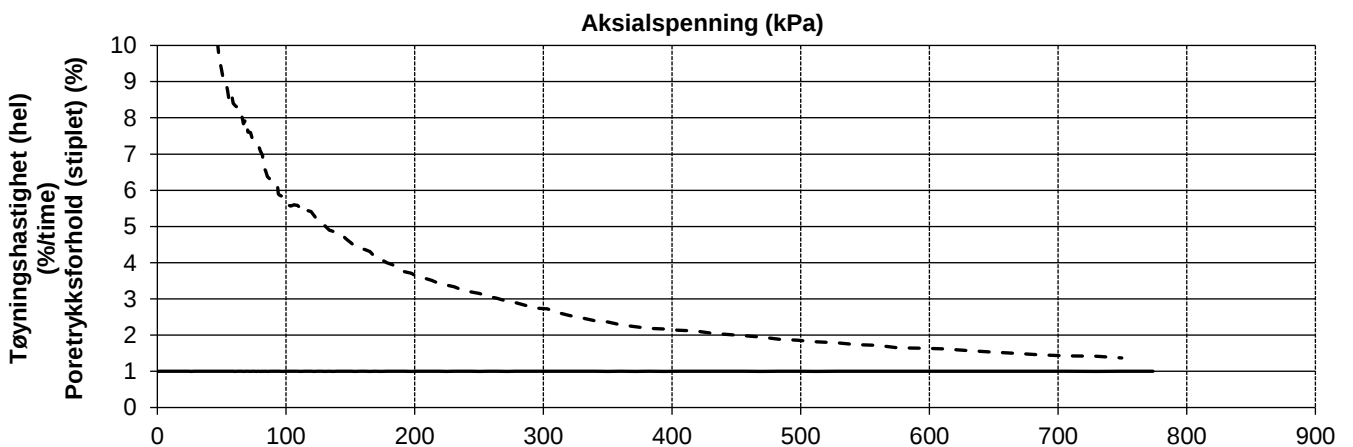
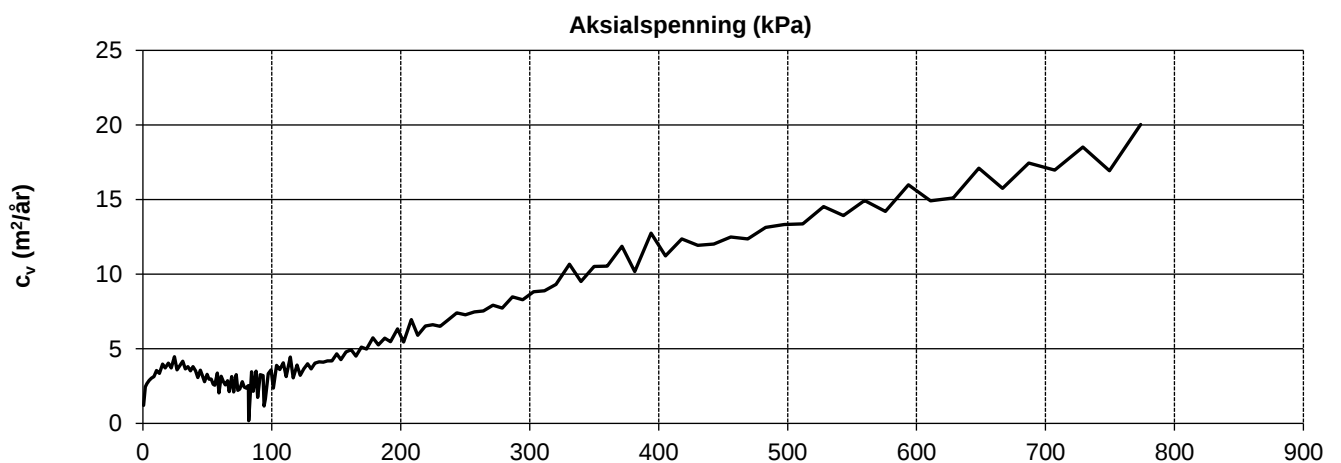
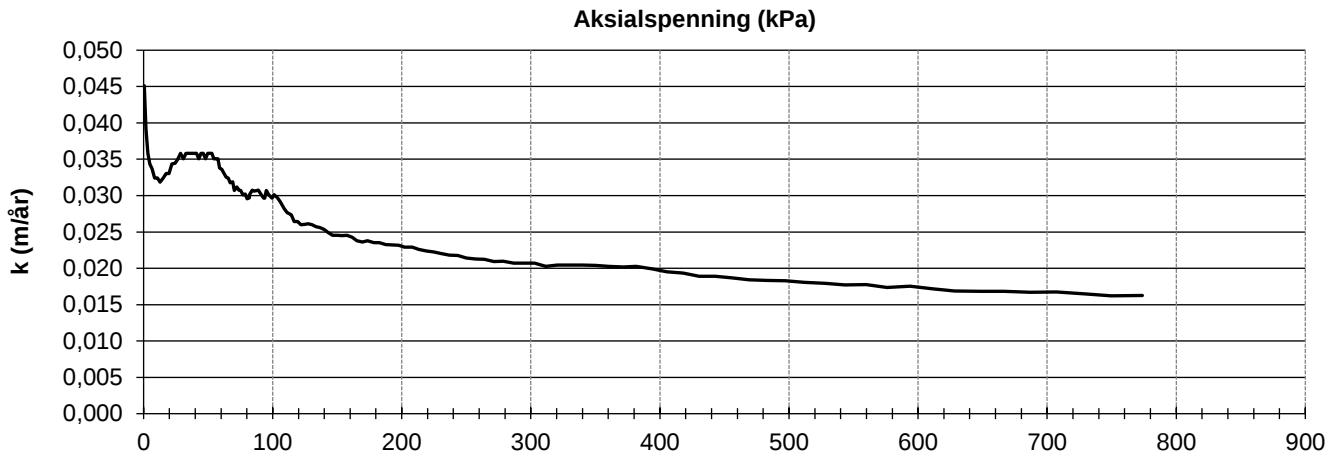


Dato prøvetagning	07.04.2021	Dato forsøk	23.04.2021
Dybde (m)	8,7	Prøve nr.	6
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,2	Kommentar	KVIKKLEIRE, noe forstyrret overflate
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	48,8		

	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Spydeberg Dampsag AS	20413	R01C14
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Spydeberg Dampsag	2 av 2	21-01
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	MS	RMV	



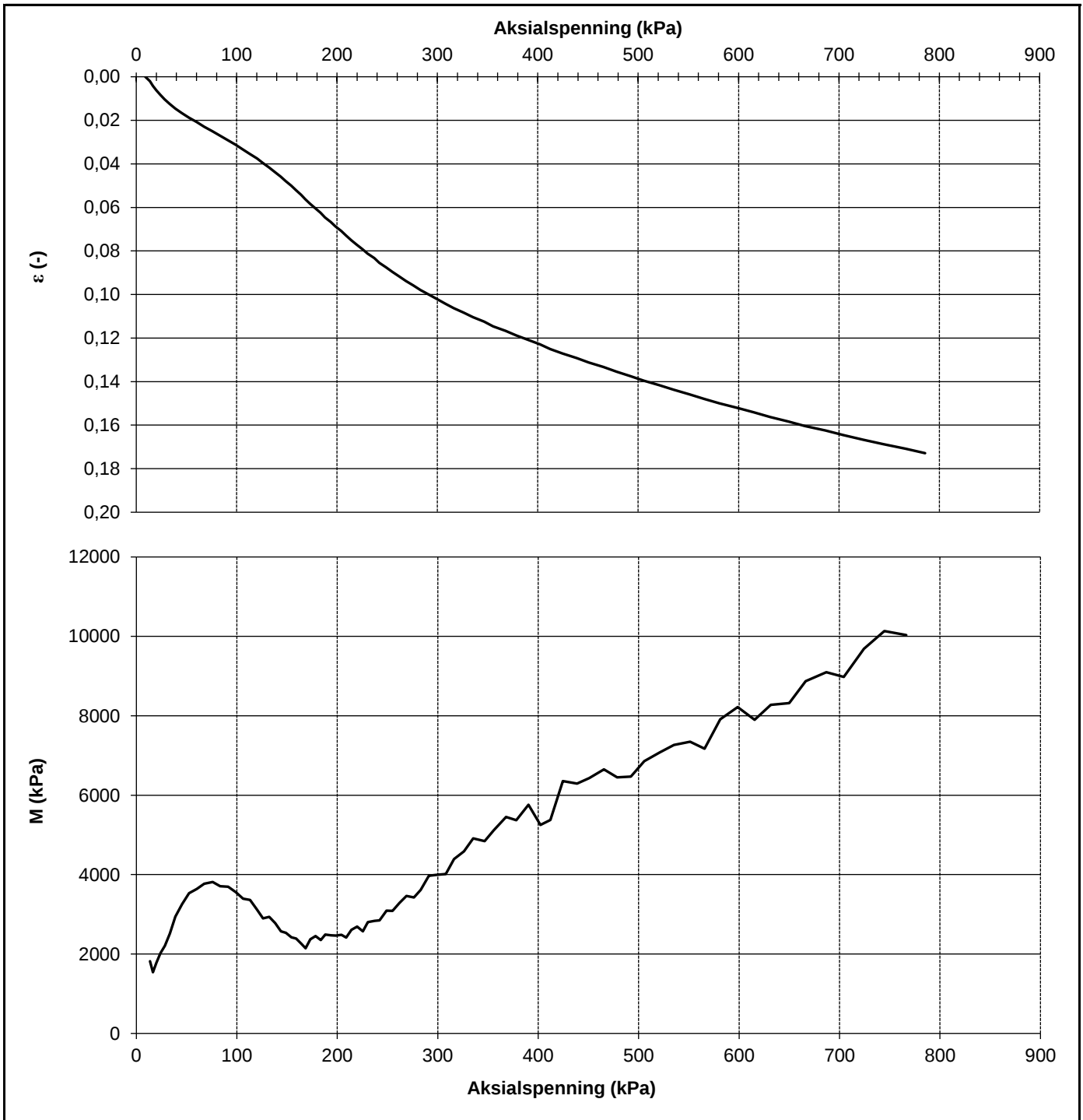
Dato prøvetagning	07.04.2021	Dato forsøk	23.04.2021
Dybde (m)	14,7	Prøve nr.	8
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,2	Kommentar	KVIKKLEIRE, noe forstyrret prøve
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	39,1		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Spydeberg Dampsag AS	20413	R01C15
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Spydeberg Dampsag	1 av 2	21-01
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε & M vs σ'	MS	RMV	




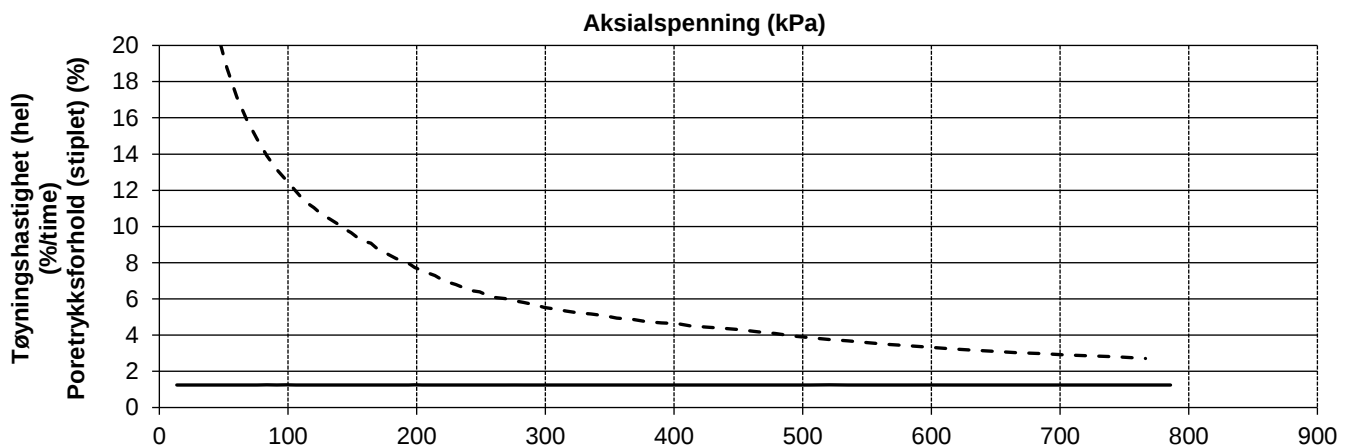
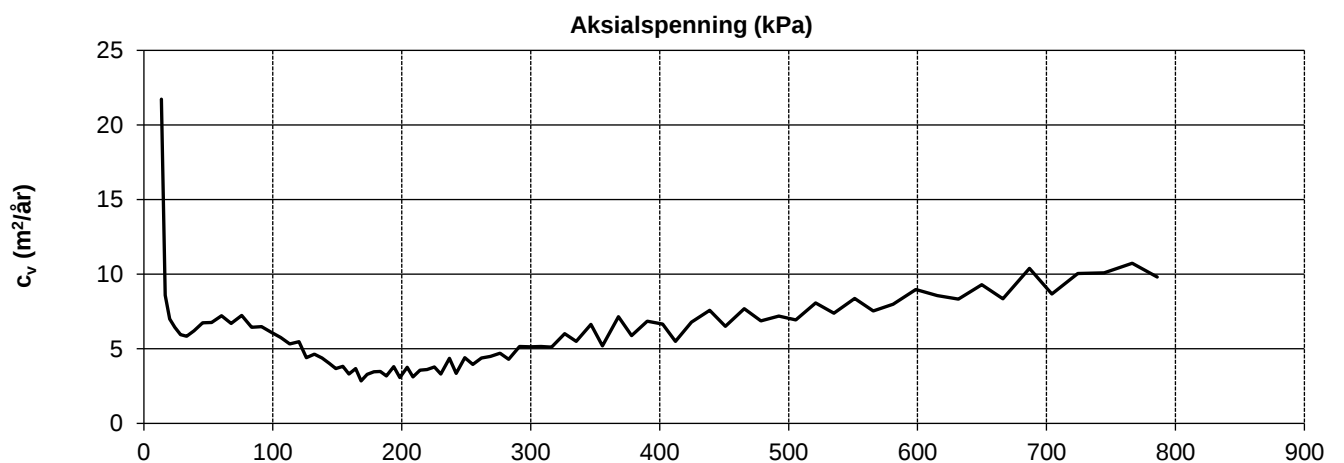
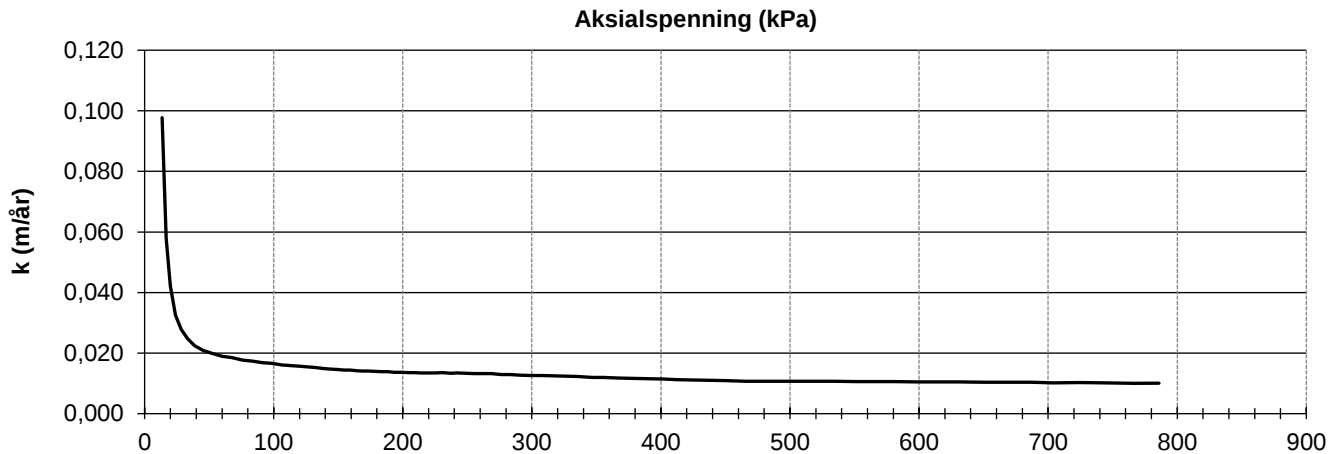
Dato prøvetagning	07.04.2021	Dato forsøk	23.04.2021
Dybde (m)	14,7	Prøve nr.	8
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,2	Kommentar	KVIKKLEIRE, noe forstyrret prøve
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	39,1		



Oppdragsgiver Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr. 20413	Tegning nr. R01C15
Prosjekt Spydeberg Dampsag	Side 2 av 2	Borpunkt 21-01
Tittel Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	Ansvarlig MS	Kontrollert RMV



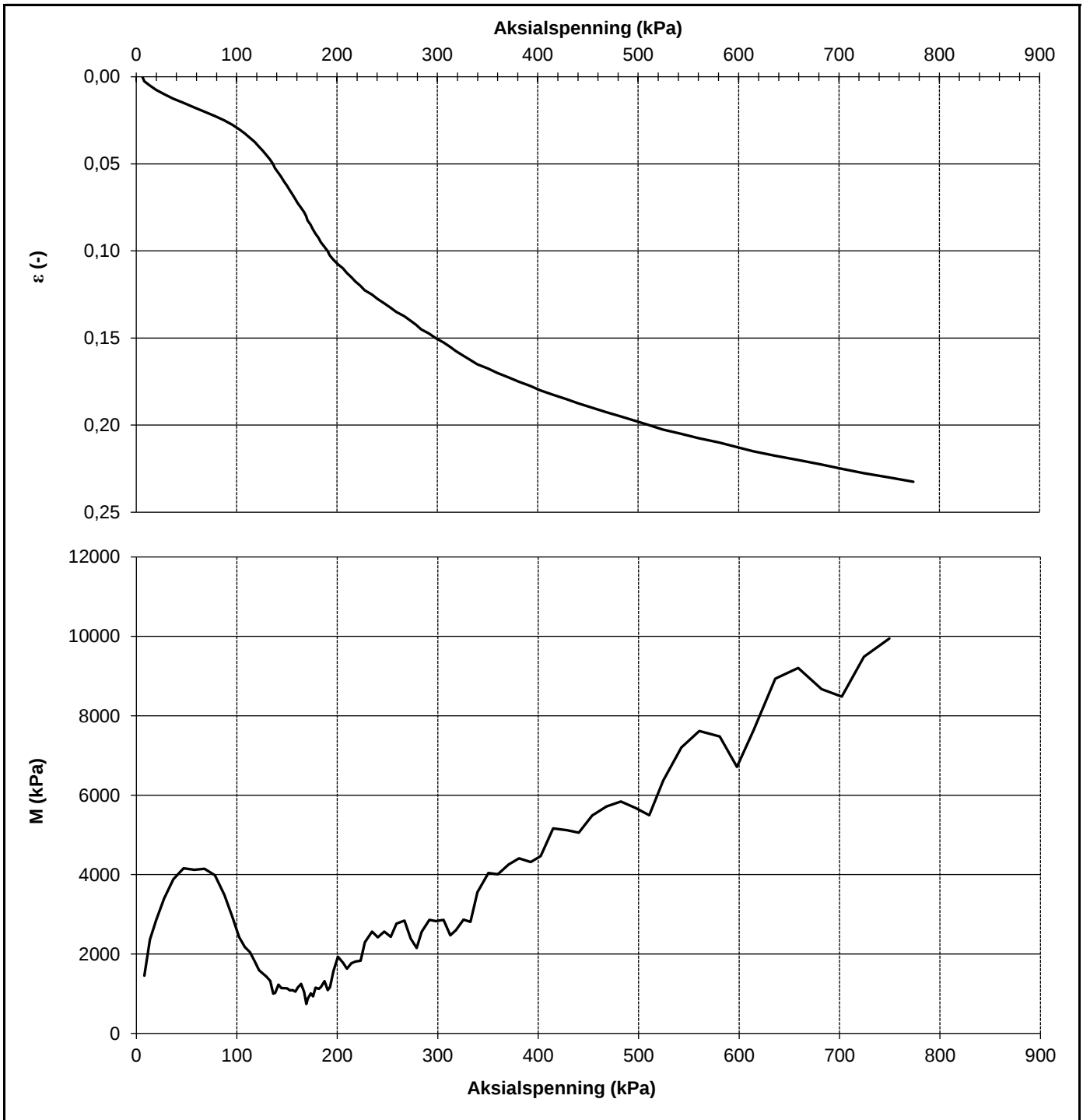
Dato prøvetagning	13.04.2021	Dato forsøk	27.04.2021	
Dybde (m)	5,3	Prøve nr.	5	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,3	Kommentar	LEIRE	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	38,5			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Spydeberg Dampsag AS		20413	R01C16
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Spydeberg Dampsag		1 av 2	21-07
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε &M vs σ'		MS	RMV	




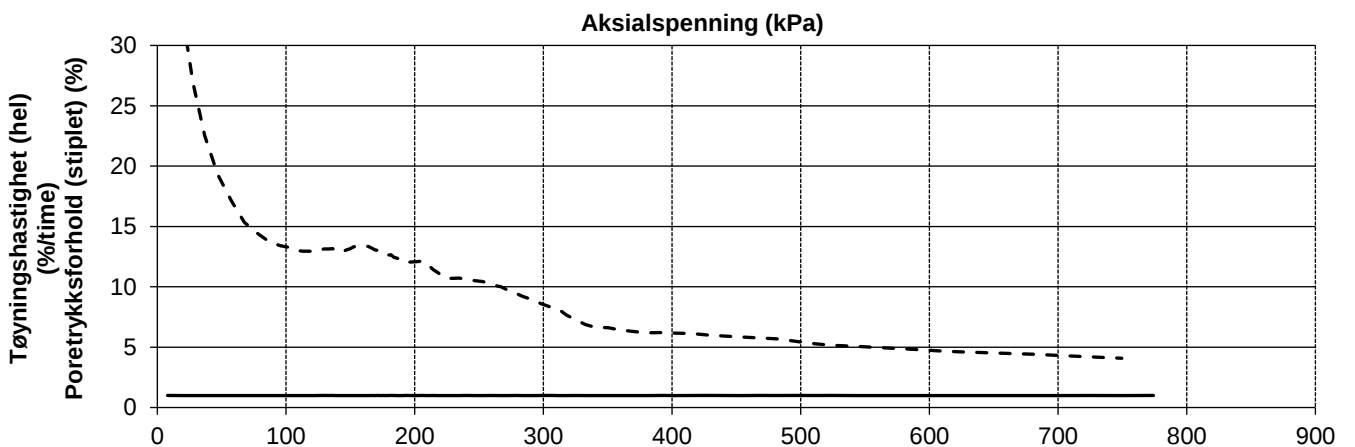
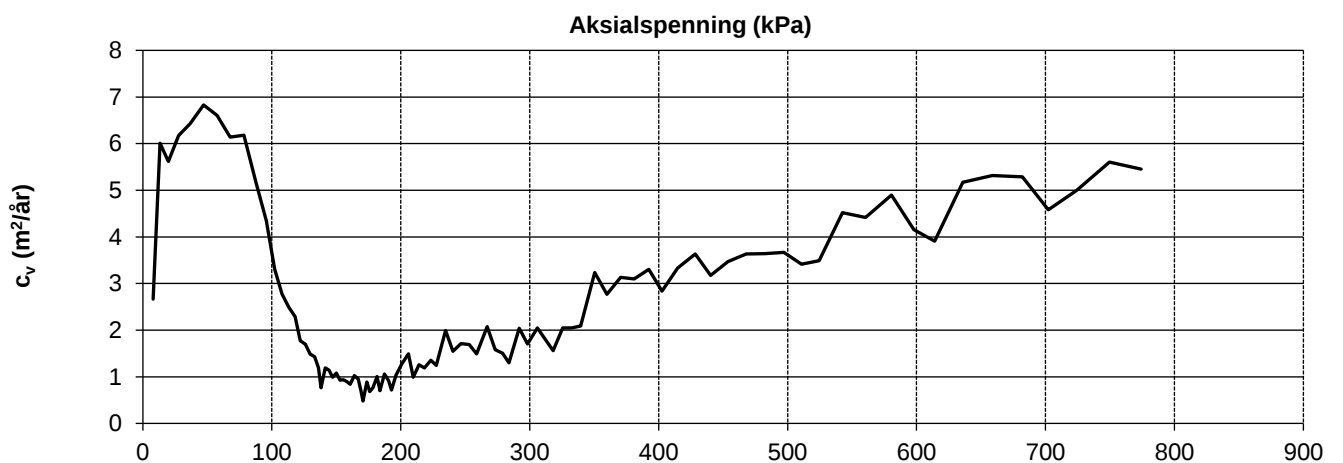
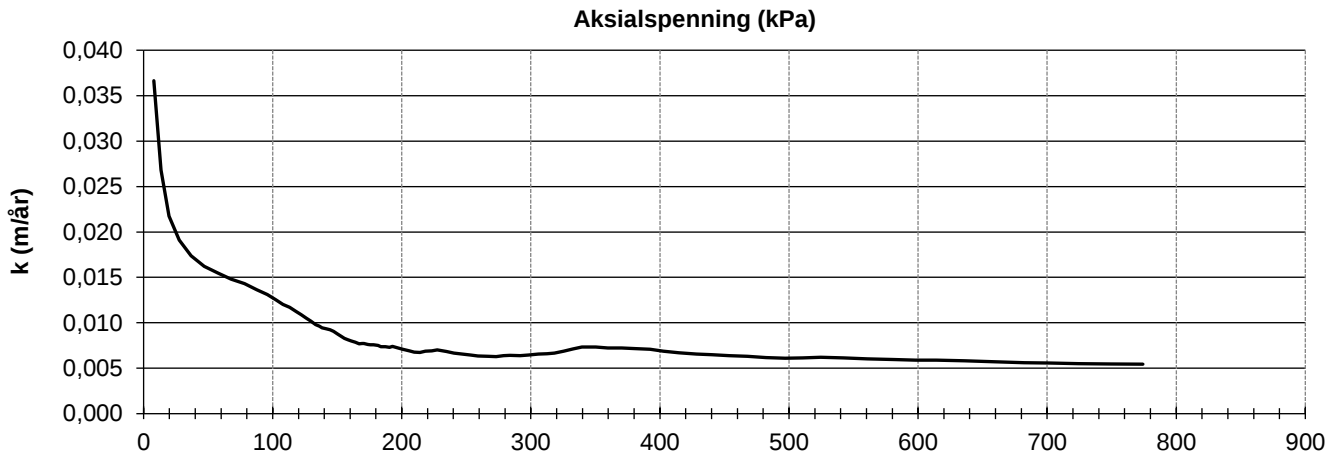
Dato prøvetagning	13.04.2021	Dato forsøk	27.04.2021
Dybde (m)	5,3	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,3	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	38,5		



Oppdragsgiver	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413	Tegning nr.	R01C16
Prosjekt	Spydeberg Dampsag	Side	2 av 2	Borpunkt	21-07
Tittel	Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	Ansvarlig	MS	Kontrollert	RMV



Dato prøvetagning	14.04.2021	Dato forsøk	27.04.2021	
Dybde (m)	8,4	Prøve nr.	6	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,5	Kommentar	KVIKKLEIRE	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	46,5			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Spydeberg Dampsag AS		20413	R01C17
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Spydeberg Dampsag		1 av 2	21-07
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε &M vs σ'		MS	RMV	



Dato prøvetagning	14.04.2021	Dato forsøk	27.04.2021
Dybde (m)	8,4	Prøve nr.	6
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,5	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	46,5		



Oppdragsgiver	Spydeberg Dampsag AS	Prosjekt nr.	20413	Tegning nr.	R01C17
Prosjekt	Spydeberg Dampsag	Side	2 av 2	Borpunkt	21-07
Tittel	Ødometerforsøk, k, cv & tøyningshastighet	Ansvarlig	MS	Kontrollert	RMV

20413 Spydeberg Dampsag

Tegning nr.: R01C18

Bilde av prøver

Oppdragsgiver:
Antall sider

Spydeberg Dampsag AS v/ Fredrik Haare
6

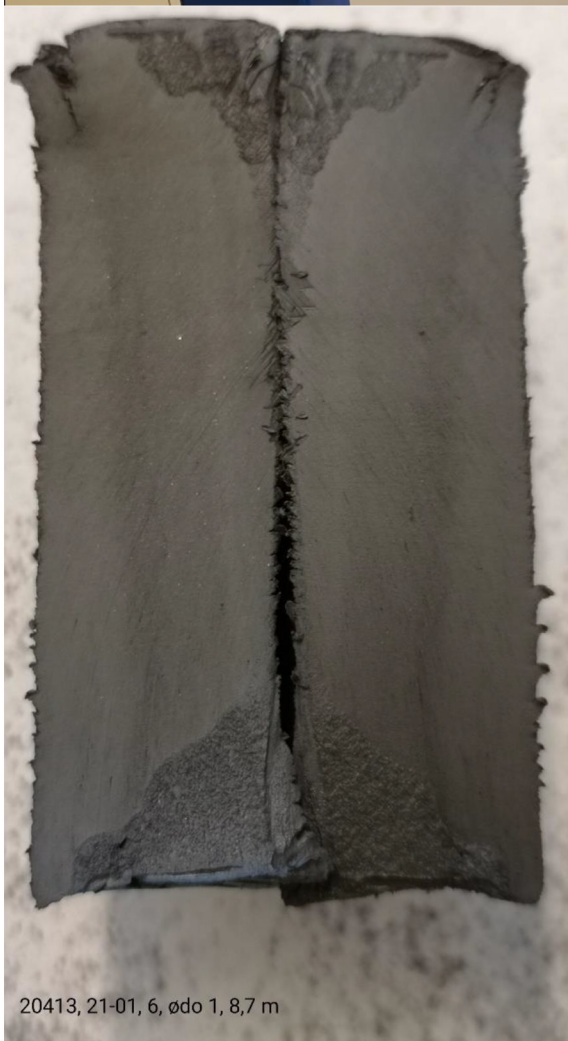
Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	29.04.2021

Punkt 03-05:





Punkt 21-01:



20413, 21-01, 6, ødo 1,8,7 m

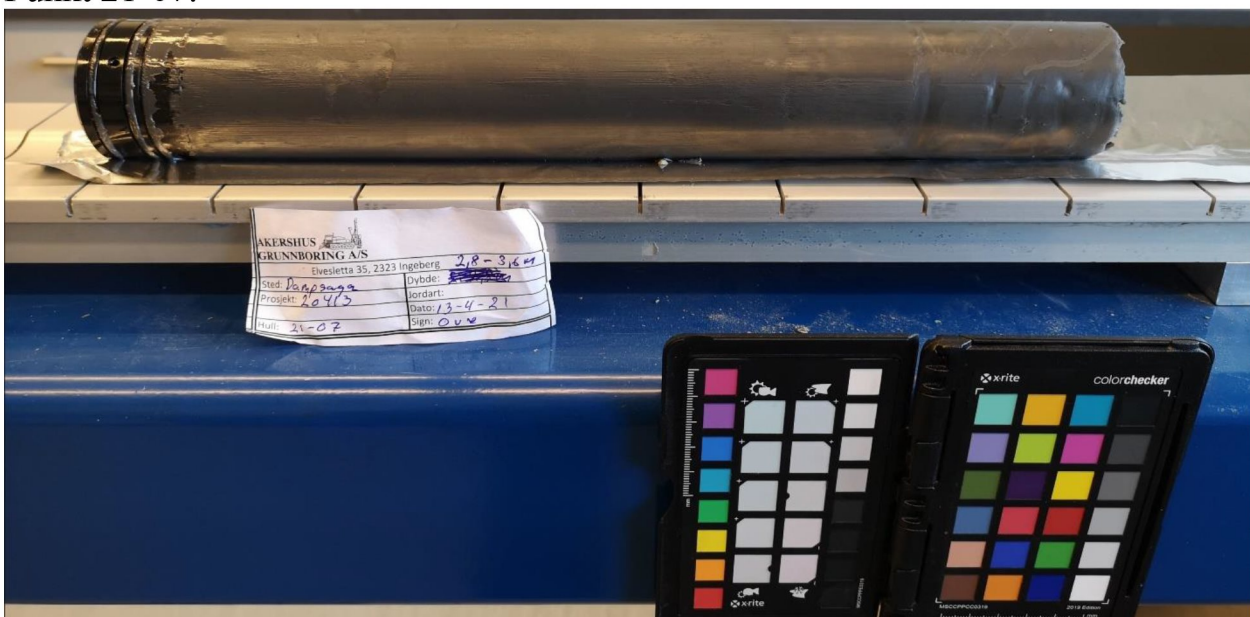


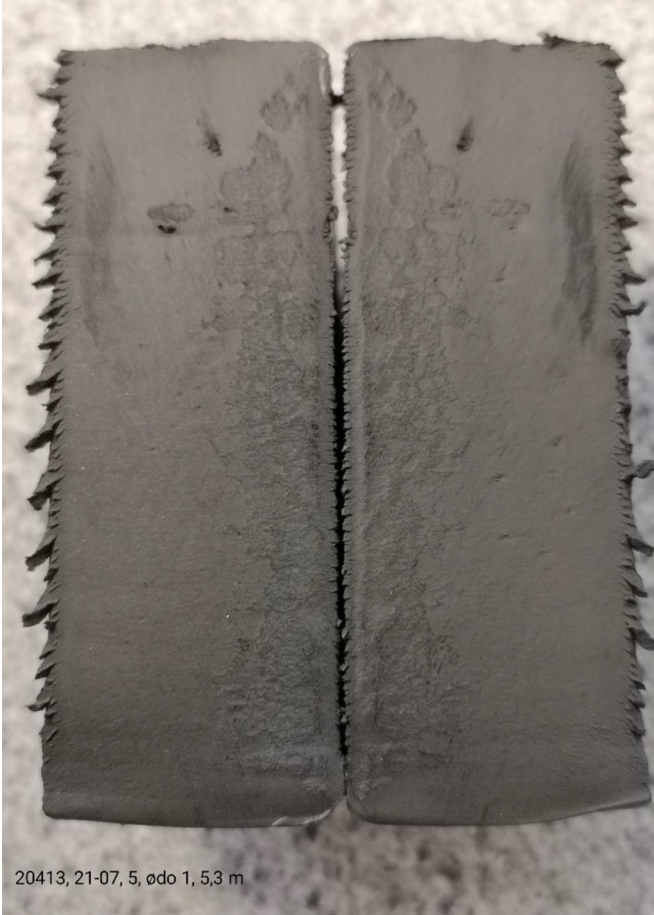
20413, 21-01, 8, ødo 2, 14,7 m

Punkt 21-04:



Punkt 21-07:





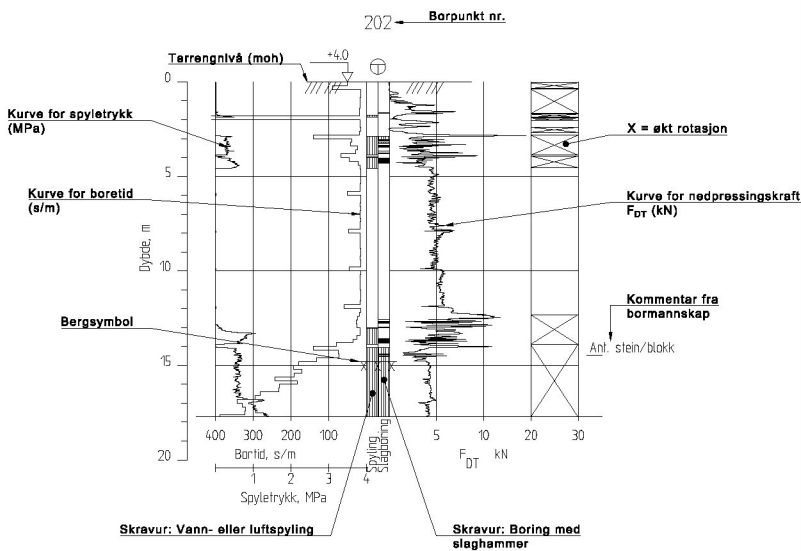
20413, 21-07, 5, ødo 1, 5,3 m



20413, 21-07, 6, ødo 2, 8,4 m



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.

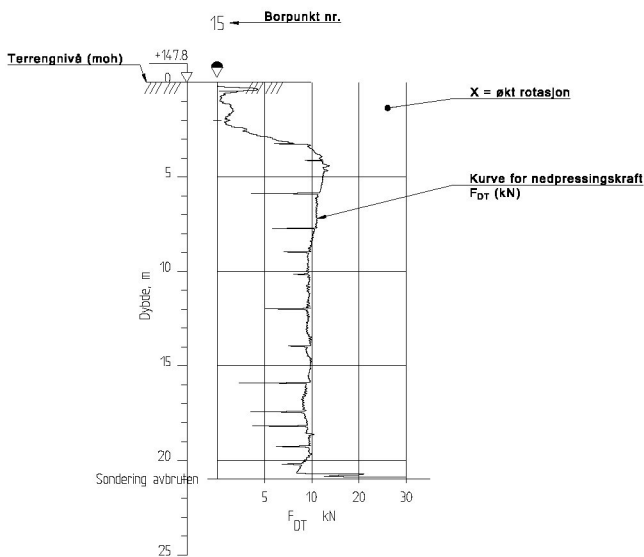
Nedpressingskraften (F_{DT}) vises på høyre side av borprofilen, mens bortiden (s/m) og spyletrykk (MPa) vises til venstre.

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.

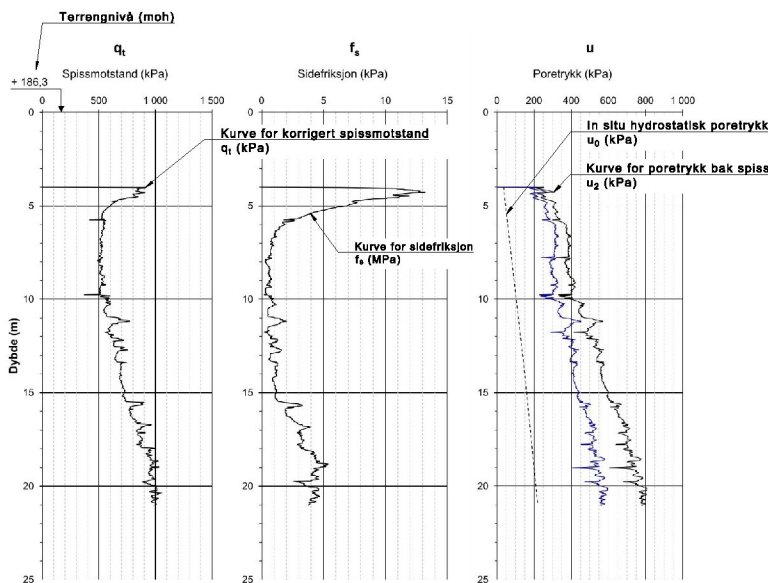
Nedpressingskraften (F_{DT}) registreres under boring, og presenteres på borprofil. Bruk av økt rotasjon markeres som kryss.

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):

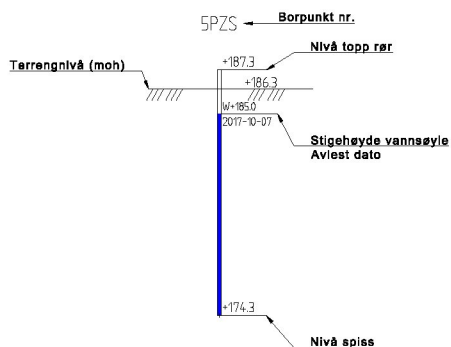
$$q_t = q_c + u_2(1-\alpha)$$

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.

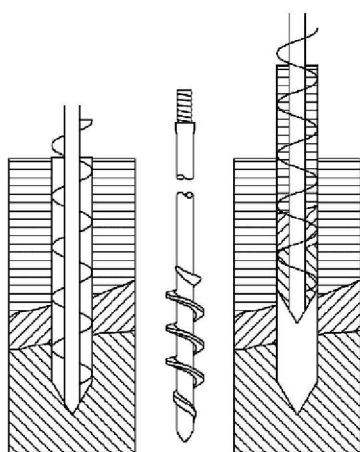
Elektrisk poretrykksmåler:

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.

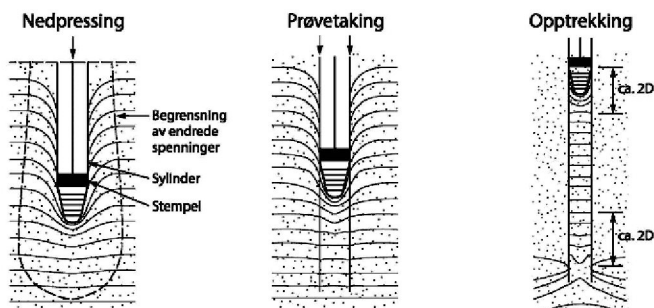
Uforstyrrede sylinderprøver gir grunnlag for sikker indentifikasjon av jordart og lagdeling, samt måling av jordartens fysiske/mekaniske egenskaper i laboratorie.

Referanser:

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

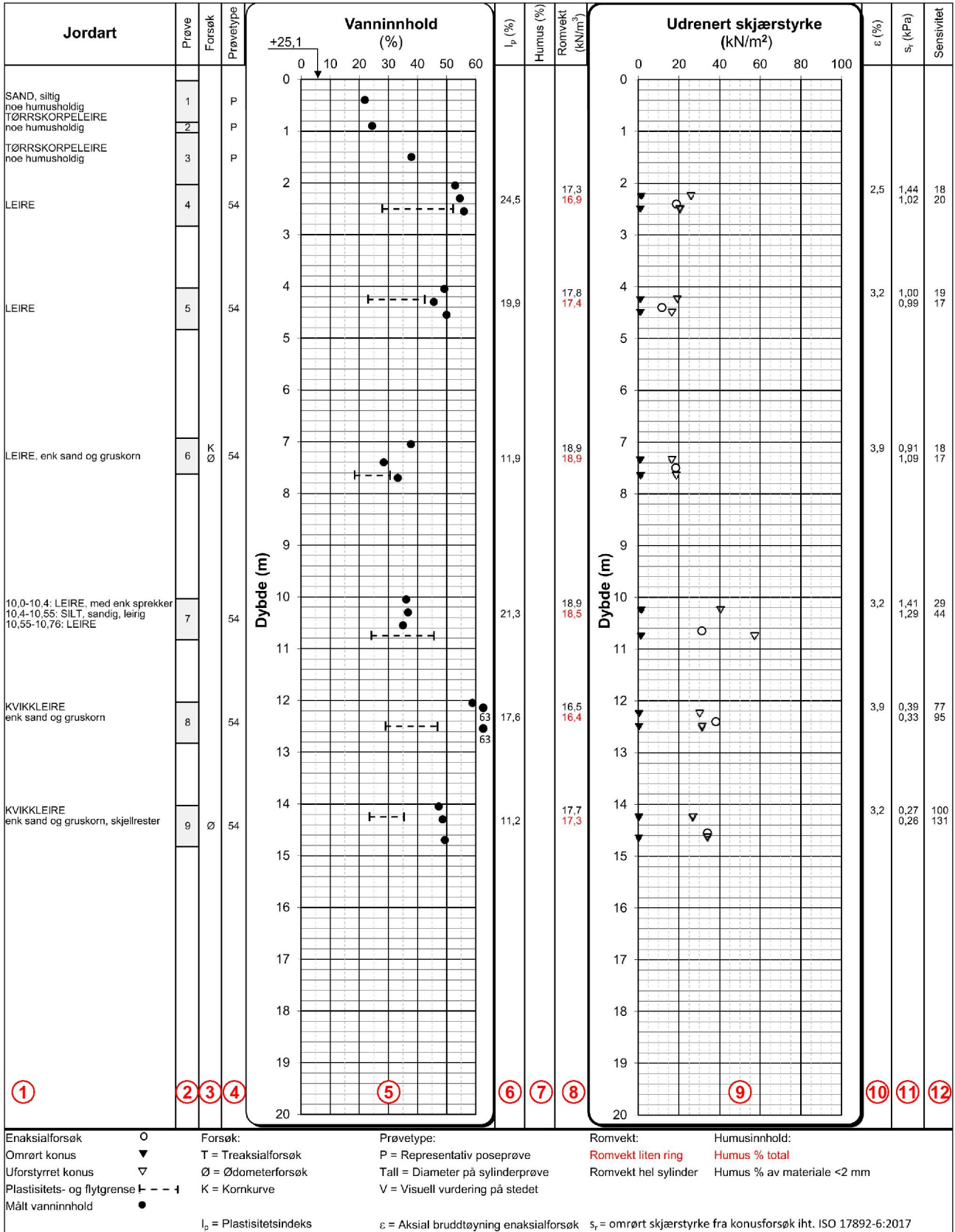
PRINSIPP FOR STEMPELPRØVETAKING

(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. Plastisitetindeks (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 sylindren (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 komdensitet	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, plastisitetgrense, 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 5517

Probe No 5517
 Date of Calibration 2020-10-09
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 1264
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²	
Maximum Load	50	MPa	
Range	50	MPa	
Scaling Factor	1234		
Resolution	0,6183	kPa	
Area factor (a)	0,846		

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 16,683 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²	
Maximum Load	0,5	MPa	
Range	0,5	MPa	
Scaling Factor	3639		
Resolution	0,0105	kPa	
Area factor (b)	0		

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,429 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure			
Maximum Load	2	MPa	
Range	2	MPa	
Scaling Factor	3628		
Resolution	0,021	kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,504 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.		Scaling Factor: 0,95	
Range	0 - 40	Deg.	

Backup memory
Temperature sensor



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment