

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Øvre Eiker kommune

VA-anlegg Loesmoen

Oppdrag nr: 1350040136

Rapport nr. 01

Dato: 16-06-2020

Fylke Viken	Kommune Øvre Eiker	Sted Hokksund	UTM sone 32: N66254 Ø55200
Byggherre Øvre Eiker kommune			
Oppdragsgiver Øvre Eiker kommune			
Oppdrag formidlet av Øyvind Harstad			
Oppdragsreferanse Tilbud 12.04.20			
Antall sider 4	Tegn.nr 101-109	Bilag.nr. 3	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

VA-anlegg Loesmoen

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350040136	Rapport nr: 1	Rev : :	Dato: 16.06.2020	Kontr: KAMY
Oppdragsleder: Charlotte S. Fürst		Utarbeidet av: Jonas Enga		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>I forbindele med utskifting av vann- og avløpsnett på Loesmoen i Hokksund er det utført geotekniske grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene er utført langs planlagt trasé.</p> <p>Feltarbeidet ble gjennomført i løpet av uke 19 og 20, 2020. Totalt er det utført:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 stk. totalsonderinger. • 3 stk. prøveserier med 21 stk poseprøver. • Installert 2 stk hydrauliske piezometer med spiss 9 og 13 m under terreng. • Rutineundersøkelser av samtlige prøver på geoteknisk laboratorie. <p>Løsmassene består av et øvre lag med fyllmasser over sand og silt. Vanninnholdet i prøvene varierer fra 3 - 43 %.</p>				

INNHold

1	INNLEDNING	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER	3
2.1	Tidligere utførte grunnundersøkelser.....	Error! Bookmark not defined.
2.2	Feltundersøkelser	3
2.3	Oppmåling	3
2.4	Laboratorieundersøkelser	3
2.5	Resultater	3
2.6	Miljøforhold	3
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Løsmasser	4
3.2	Grunnvann	4
3.3	Berg	Error! Bookmark not defined.

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 2500
103-106		TOTALSONDERINGER	1 : 200
107-109		BOPROFIL	1 : 100

VEDLEGG

I KOORDINATLISTE OG BOREPUNKTSDATA

TILLEGG

I MARKUNDERSØKELSER
 II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

I forbindelse med utskifting av vann- og avløpsnett på Loesmoen i Hokksund er det utført geotekniske grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene er utført langs planlagt trasé.

1.2 Innhold

Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra de geotekniske grunnundersøkelsene. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet er gjennomført i løpet av uke 19 og 20, 2020.

Totalt er det utført:

- 16 stk totalsonderinger til ca 12 m dybde med stopp i løsmasser.
- 3 stk prøveserier med tilsammen 21 stk poseprøver inntil 8 m dybde.
- Installert 2 stk hydrauliske piezometer med spiss 9 og 13 m under terreng.

Oversiktskart på tegning 101 viser plassering av det undersøkte området. Plassering av borpunktene fremkommer av situasjonsplanen på tegning 102.

Tillegg I gir forklaring og metodebeskrivelser på utførte feltundersøkelser.

2.2 Oppmåling

Borpunkt er satt ut og målt inn av feltkoordinator fra Rambøll. Koordinater er oppgitt i UTM32 Euref89 og høydekotene er oppgitt i NN2000. Koordinater og borpunktdata er oppsummert i vedlegg I.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er utført rutineundersøkelser av opptatte prøver på geoteknisk laboratorie. Tillegg II gir beskrivelse av laboratorieundersøkelser.

2.4 Resultater

Resultater fra totalsonderinger er vist som enkeltboringer på tegning 103-106.

Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist som borprofiler på tegning 107-109

2.5 Miljøforhold

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag.

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de utførte grunnundersøkelser.

- Støy, støv og rystelser
Arbeidene er utført på dagtid. Det er ikke kommet rapporter om klager på støy.

- Utslipp
Vi har i løpet av vårt feltarbeid ikke hatt uhell eller feil på utstyr som har påført omgivelsene skader.

- Forurenset grunn
Forurenset grunn er ikke en del av utført undersøkelse.

- Kulturminner
Det er ikke kjente kulturminner på planområdet.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Samtlige totalsonderinger er boret fra 11,7 til 13,0 m med stopp i løsmasser.

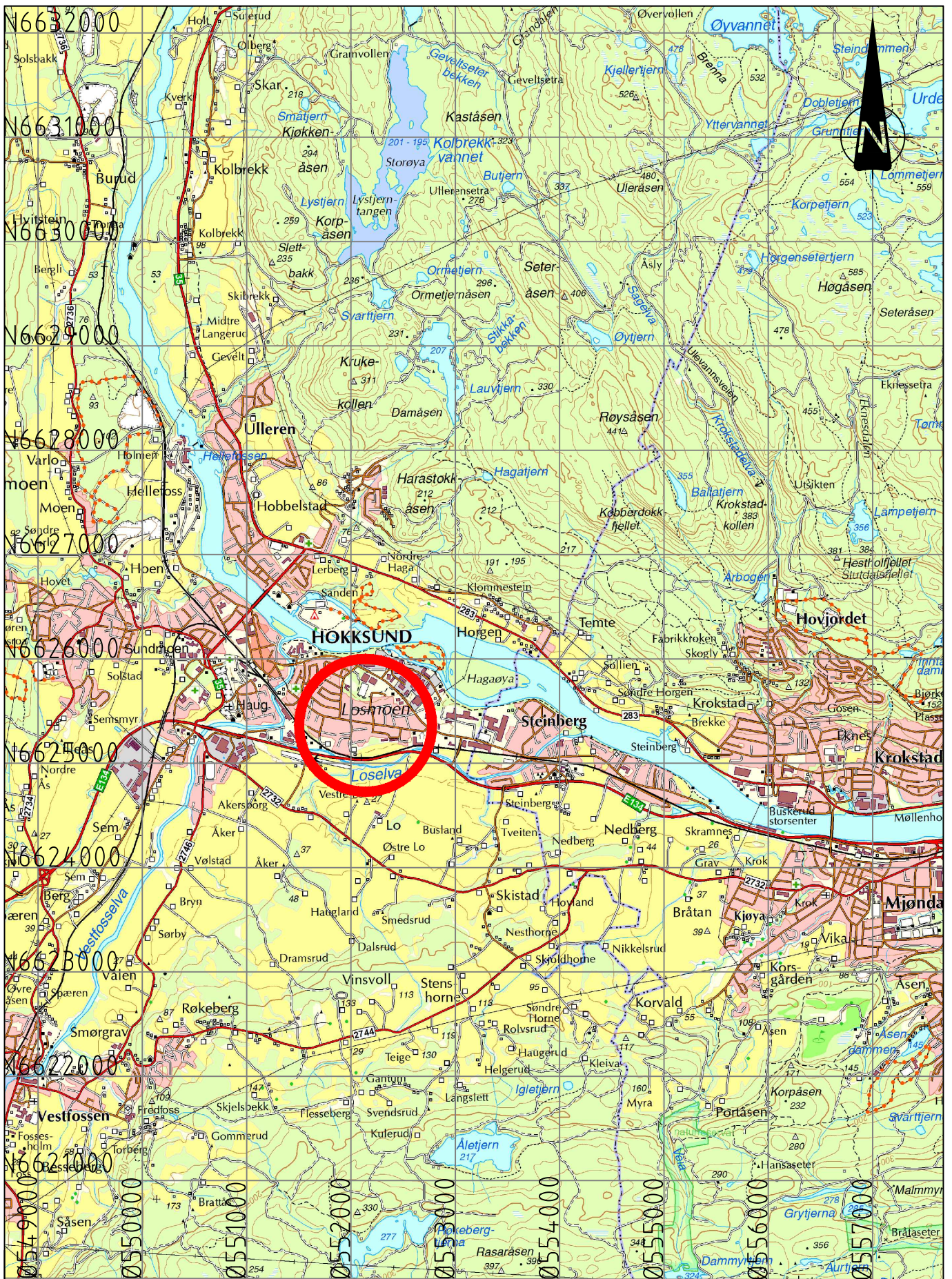
Rutineundersøkelser av opptatte prøver viser at løsmassene består av et øvre lag med fyllmasser over sand og silt. Vanninnholdet i prøvene varierer fra 3 - 43 %.

3.2 Grunnvann

Det er installert to hydrauliske piezometere med spiss 9 og 13 m under terrengoverflaten ved borpunkt 4. Piezometerne er plassert utenfor vegbanen av praktiske hensyn.

Piezometere ble avlest 25.05.20. I piezometer med spiss 9 m under terreng ble grunnvannsnivået målt til kote + 9,0, tilsvarende 4,4 m under terreng. I piezometer med spiss 13 m under terreng ble grunnvannsnivået målt til kote + 8,1, tilsvarende 5,4 m under terreng. Grunnvannstand kan variere med årstider og store nedbørsmengder.

Kote terreng	Dybde til filter [m]	Avlest dybde[m]	Kote grunnvannstand
13,44	9	4,4	+9,0
13,45	13	5,4	+8,1



Oppdrag nr: 1350040136 Målestokk: 1: 50 000 Status: Datarapport



VA-anlegg Loesmoen
Øvre Eiker Kommune

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00

OVERSIKTSKART

UTM32 (Euref89): N6225 Ø5520

Tegning nr: Rev:

101

0

0	16.06.20		JOGE	KAMY	JOGE
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj



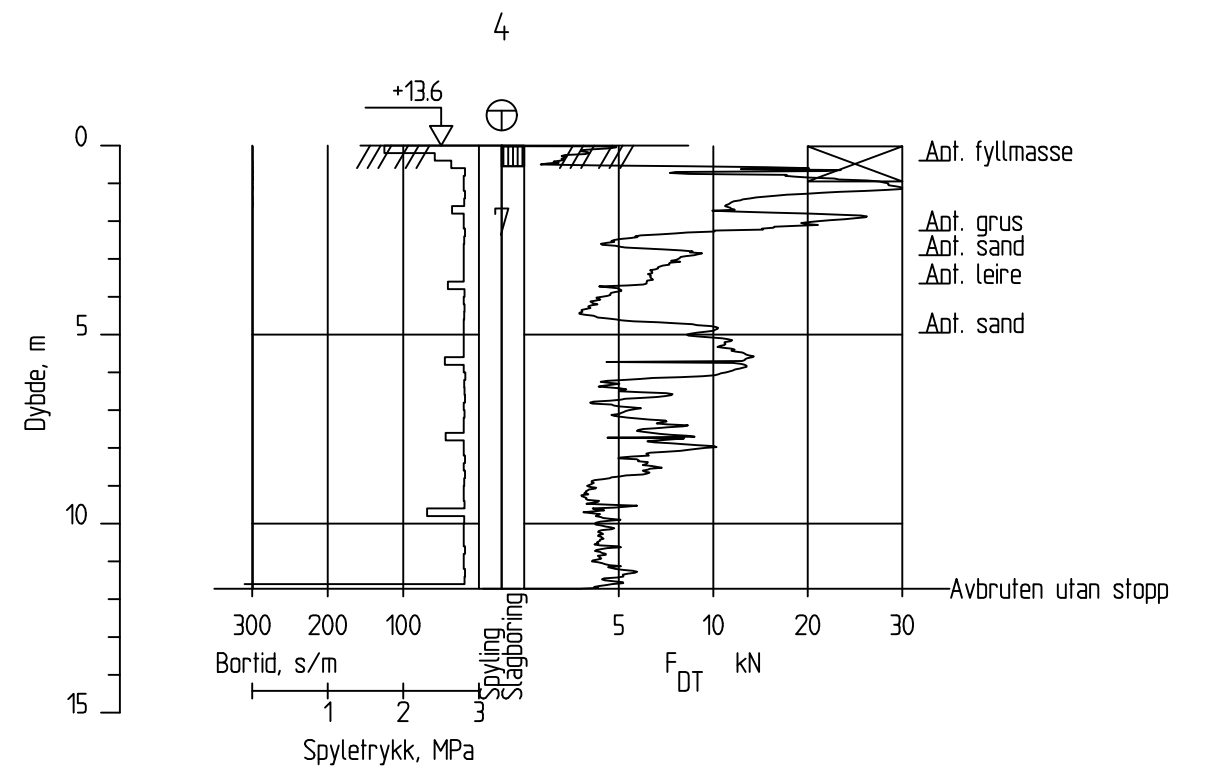
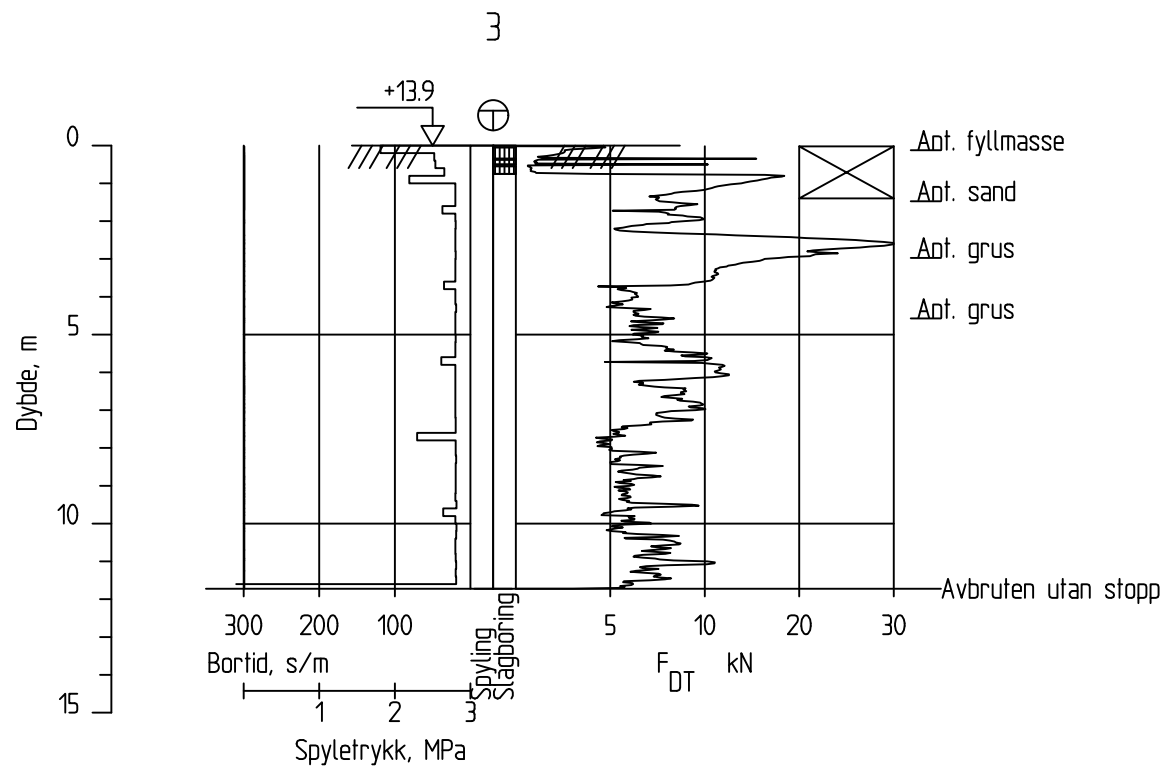
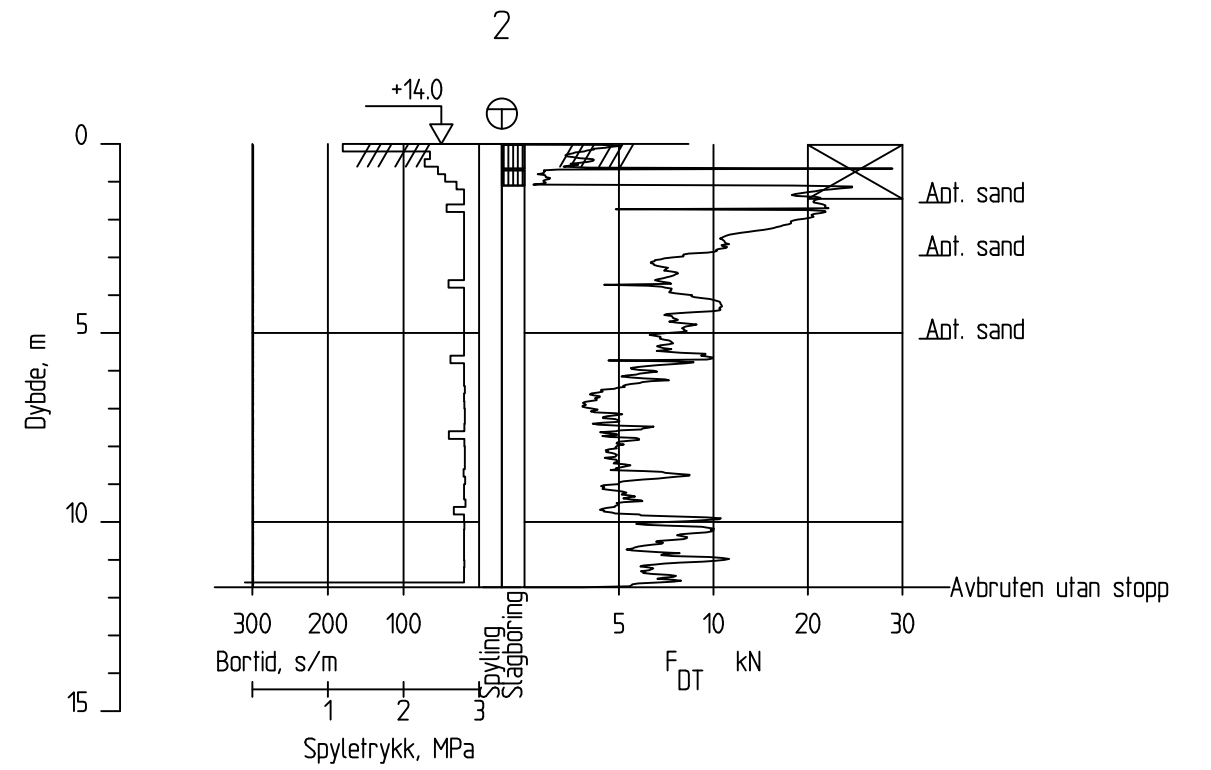
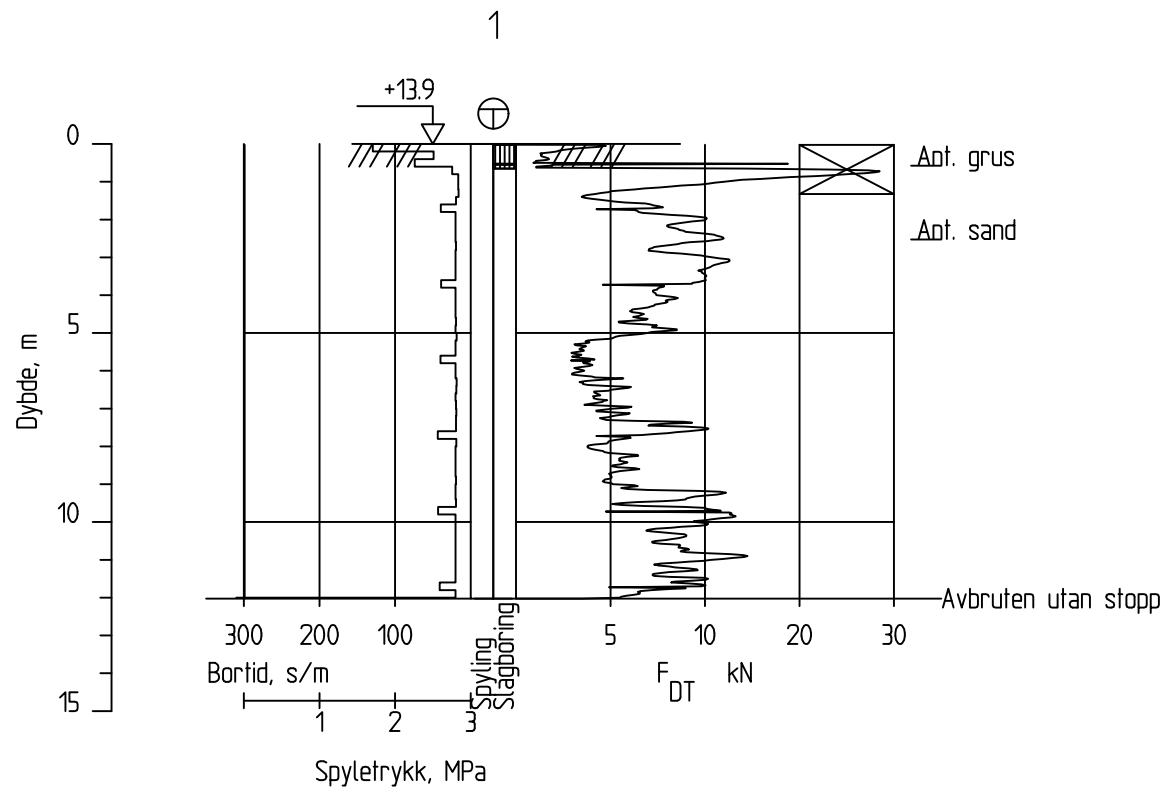
00	16.06.2020		JOGE	KAMY	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		BORPLAN			

RAMBOLL
 Rambøll i Norge AS
 Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
 Pb. 9420 Torgarden, 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG	VA-anlegg Loesmoen
OPPDRAGSGIVER	Øvre Eiker kommune

INNHOOLD	Borplan
⊕	Totalsondering
⊙	Prøveserie
▽	Piezometer

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350040136	1:2500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
102		0	



00	16.06.20		JOGE	KAMY	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		DATARAPPORT			



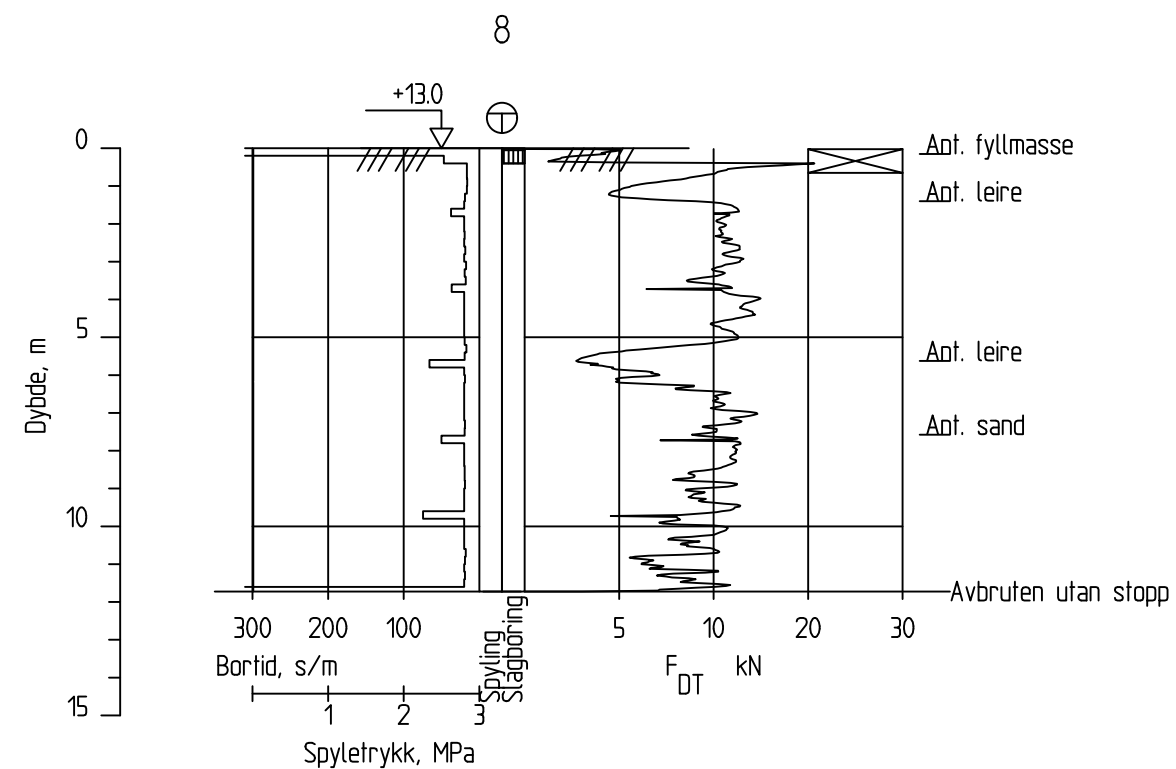
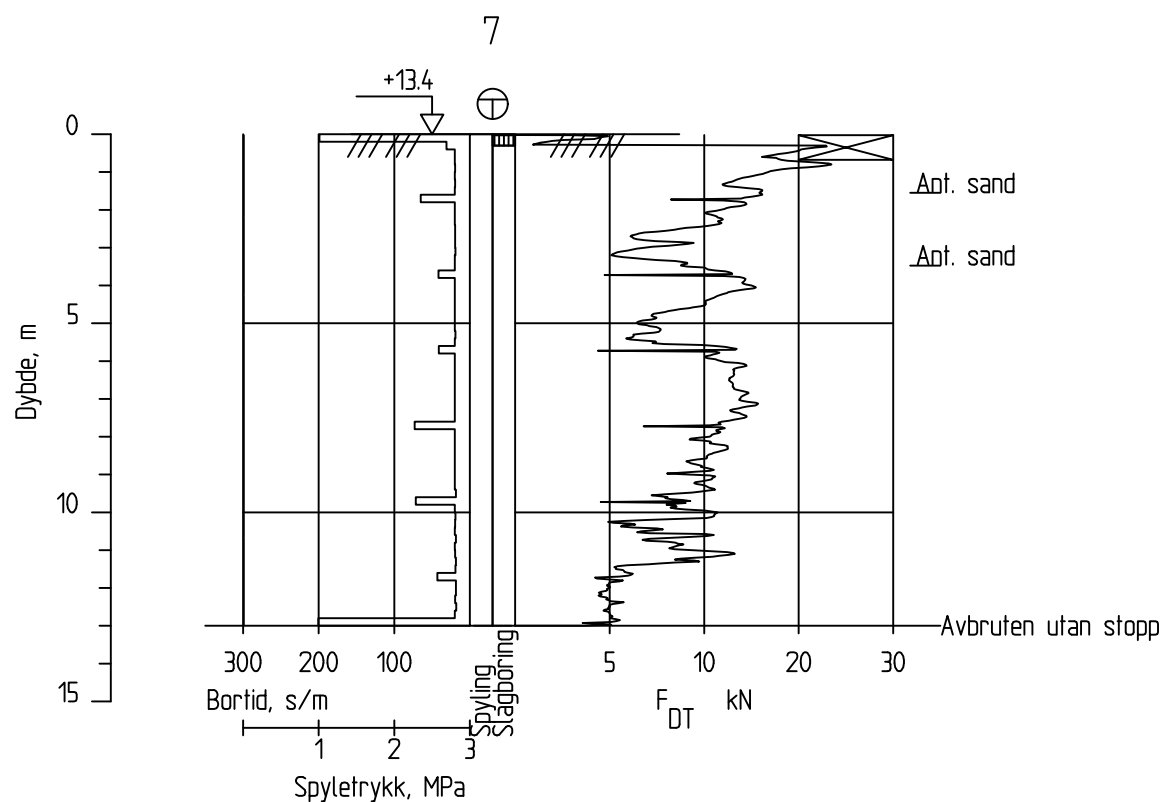
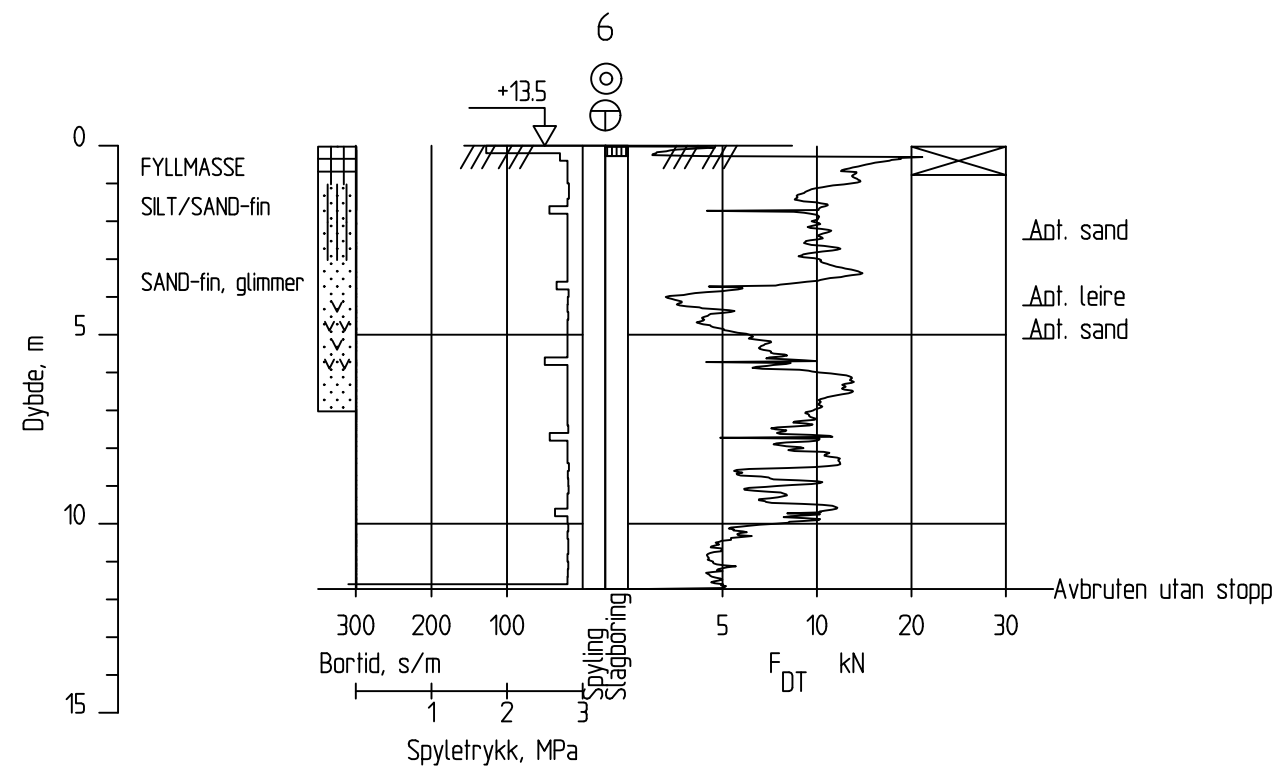
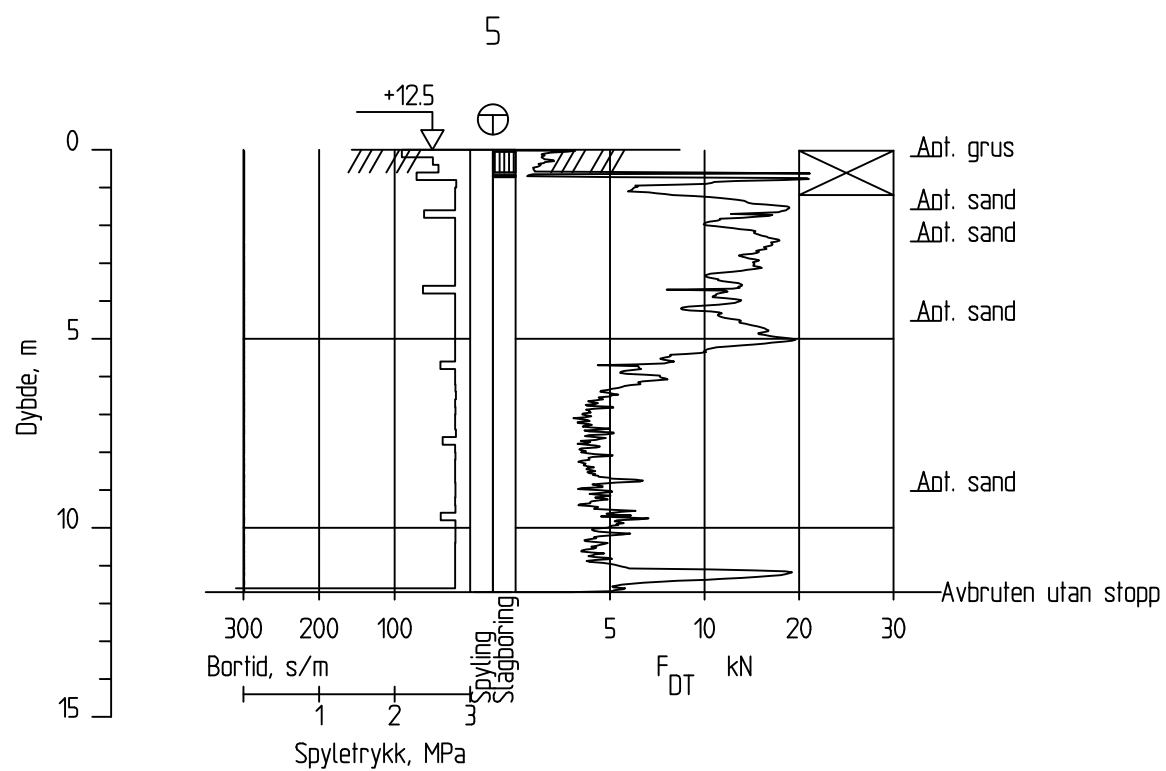
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
VA-anlegg Loesmoen

OPPDRAGSGIVER
Øvre Eiker Kommune

INNHOOLD
Sonderinger
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350040136	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 103		REV. 0	



00	16.06.20		JOGE	KAMY	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		DATARAPPORT			



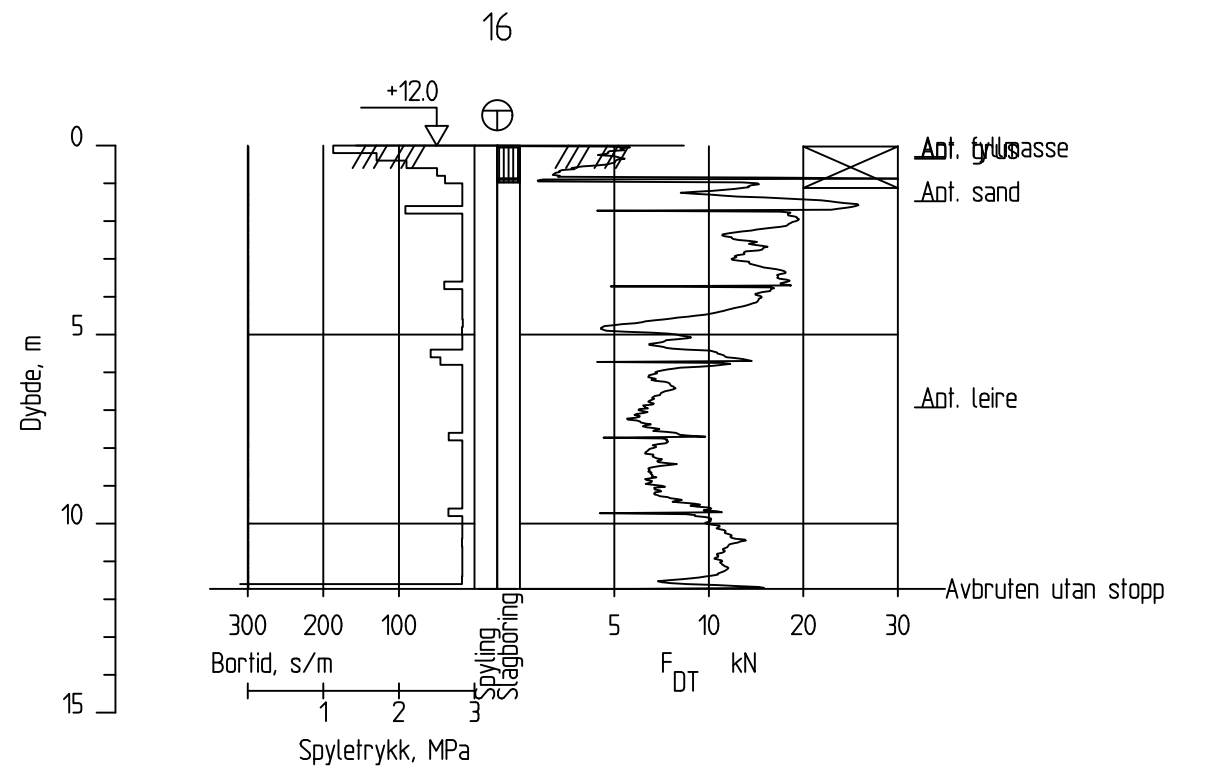
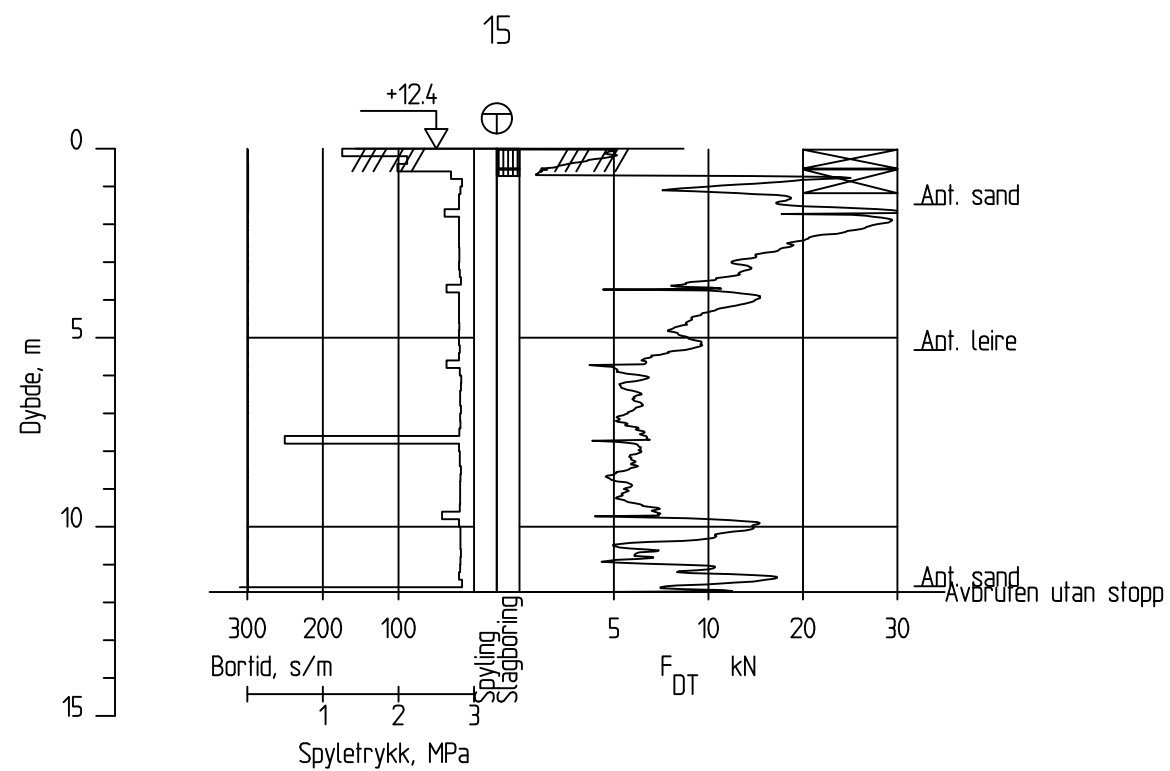
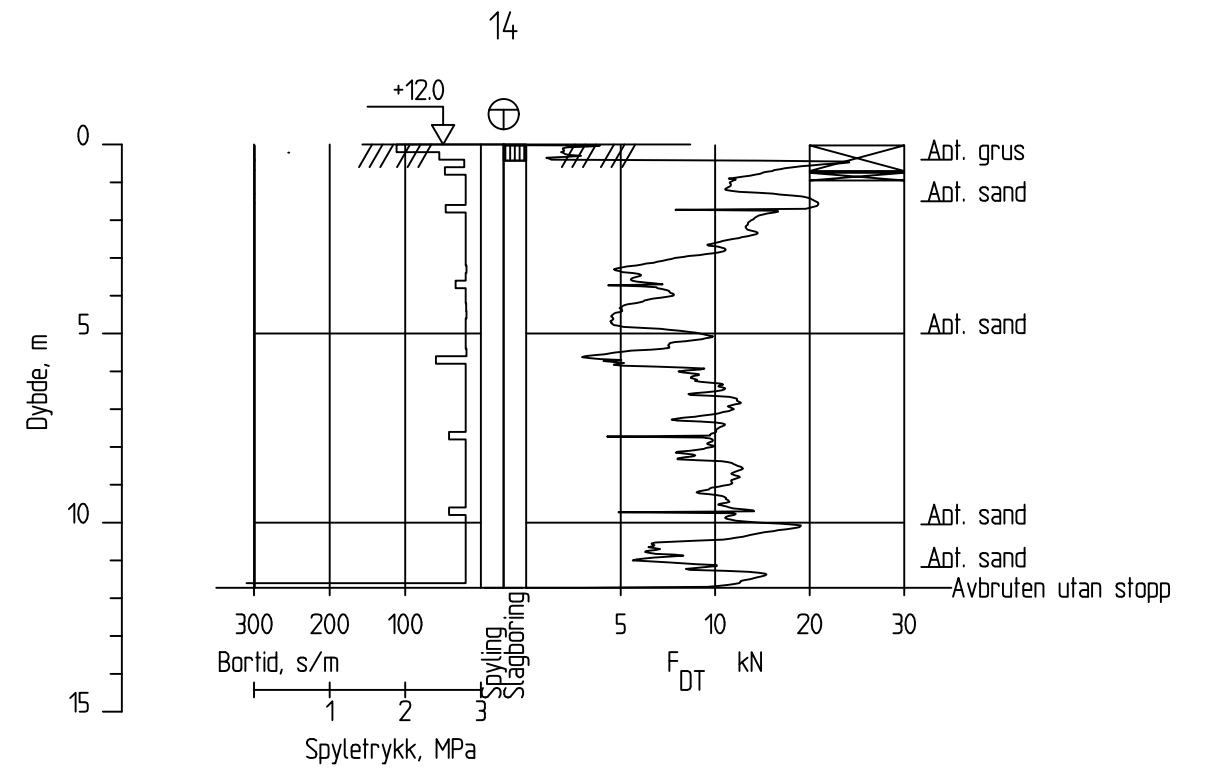
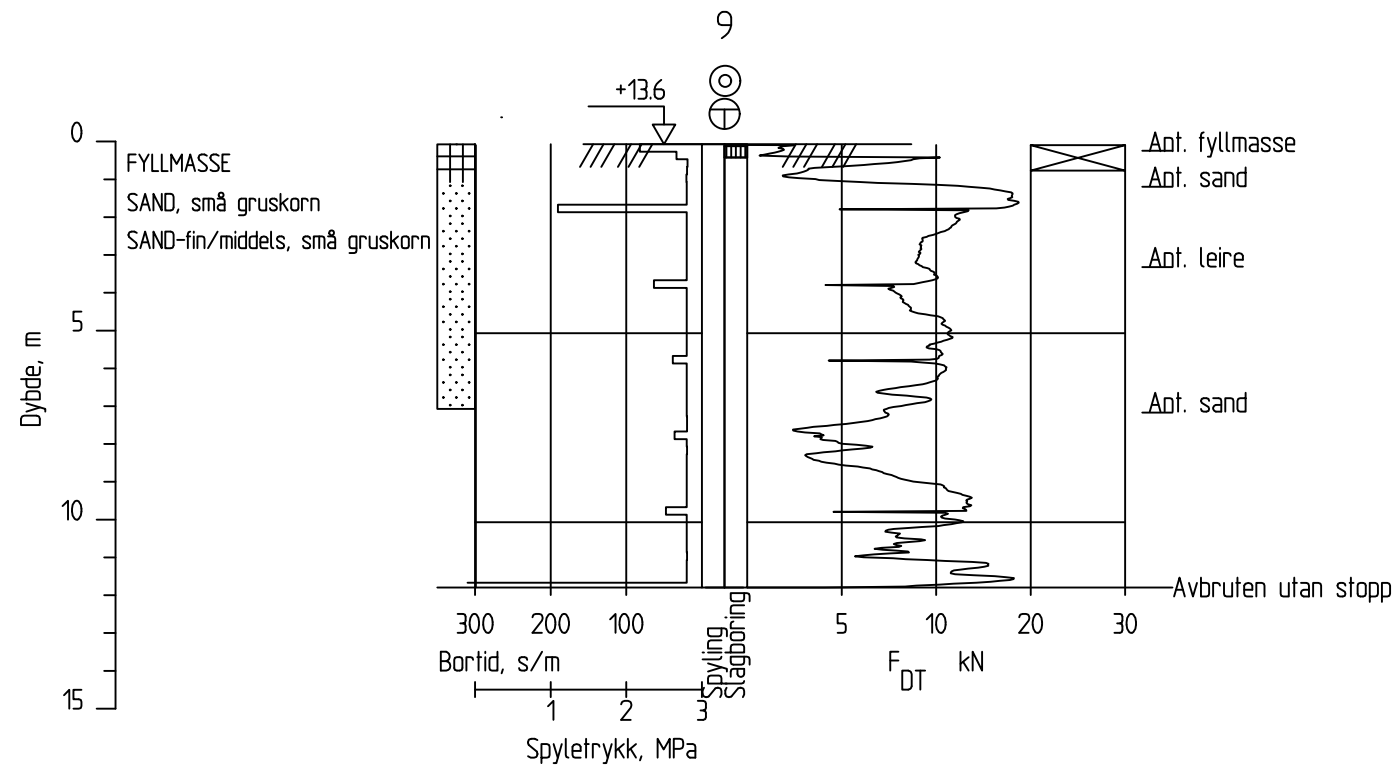
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
VA-anlegg Loesmoen

INNHOLD
Sonderinger
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAGSGIVER
Øvre Eiker Kommune

OPPDRAG NR. 1350040136	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 104		REV. 0	



00	16.06.20		JOGE	KAMY	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		DATARAPPORT			



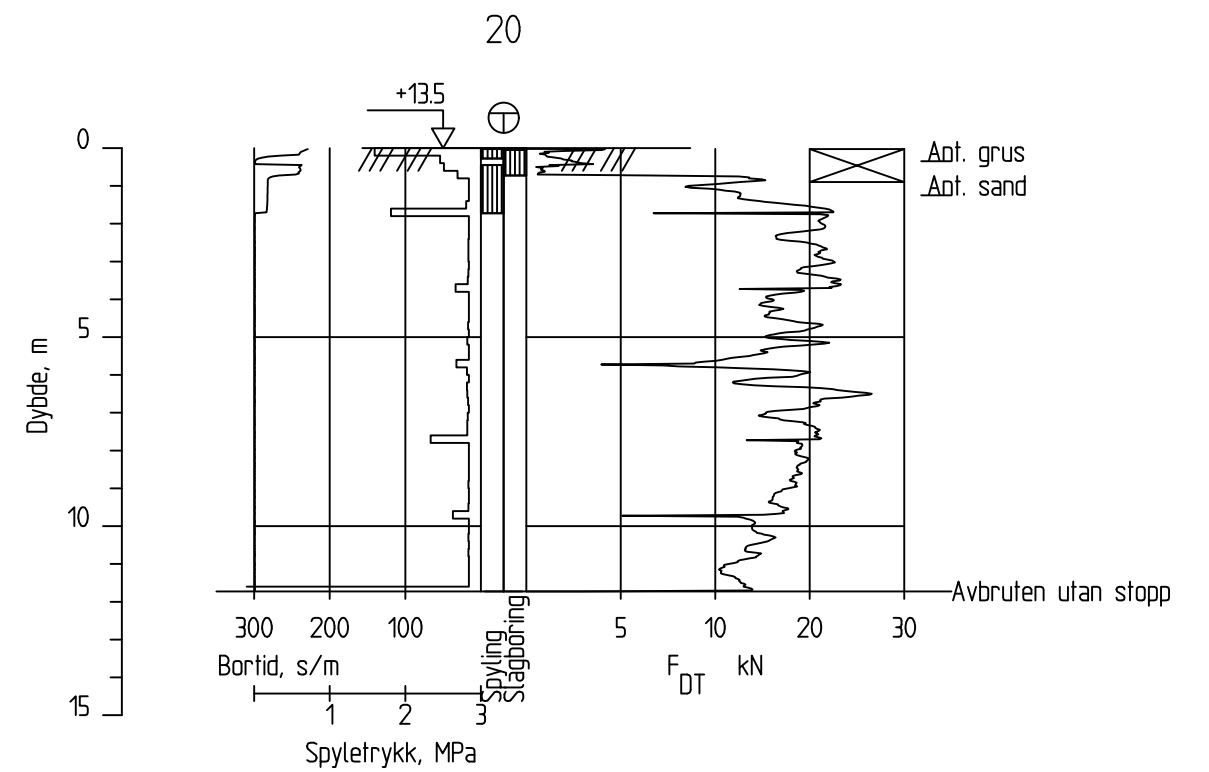
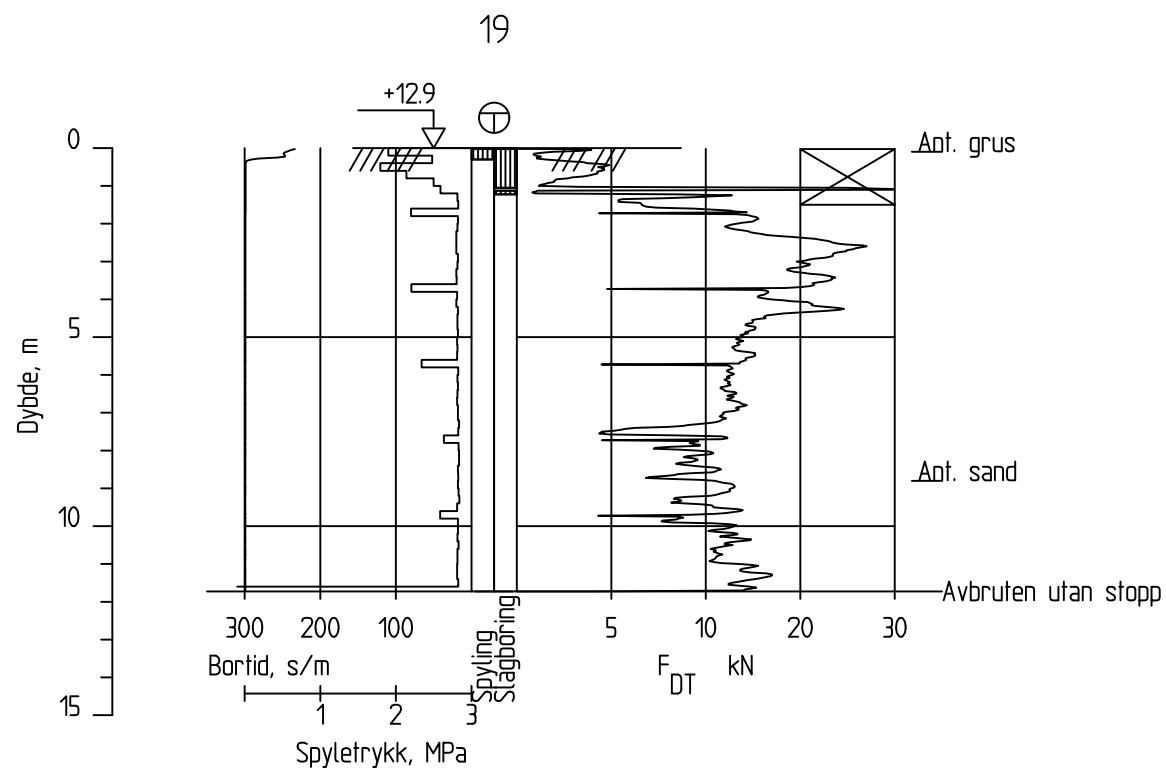
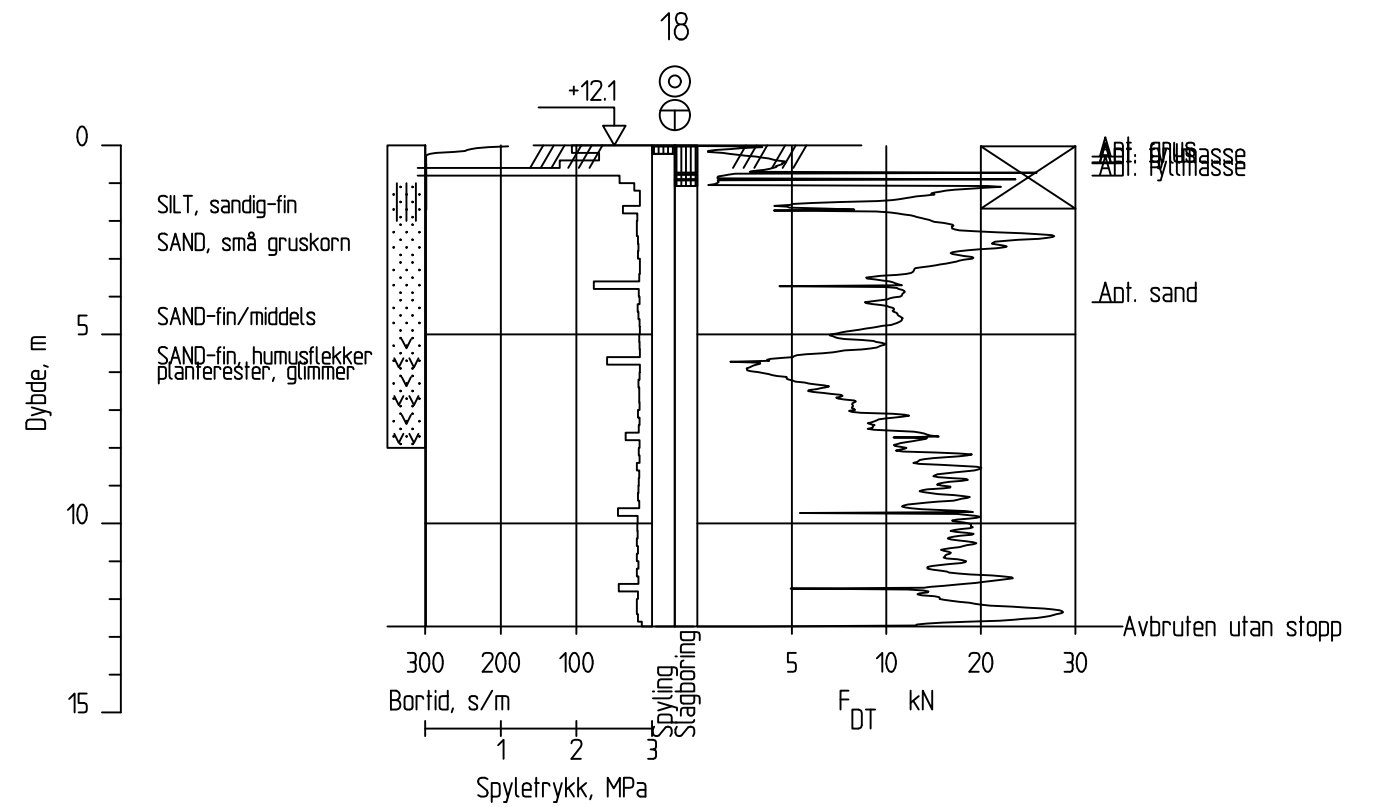
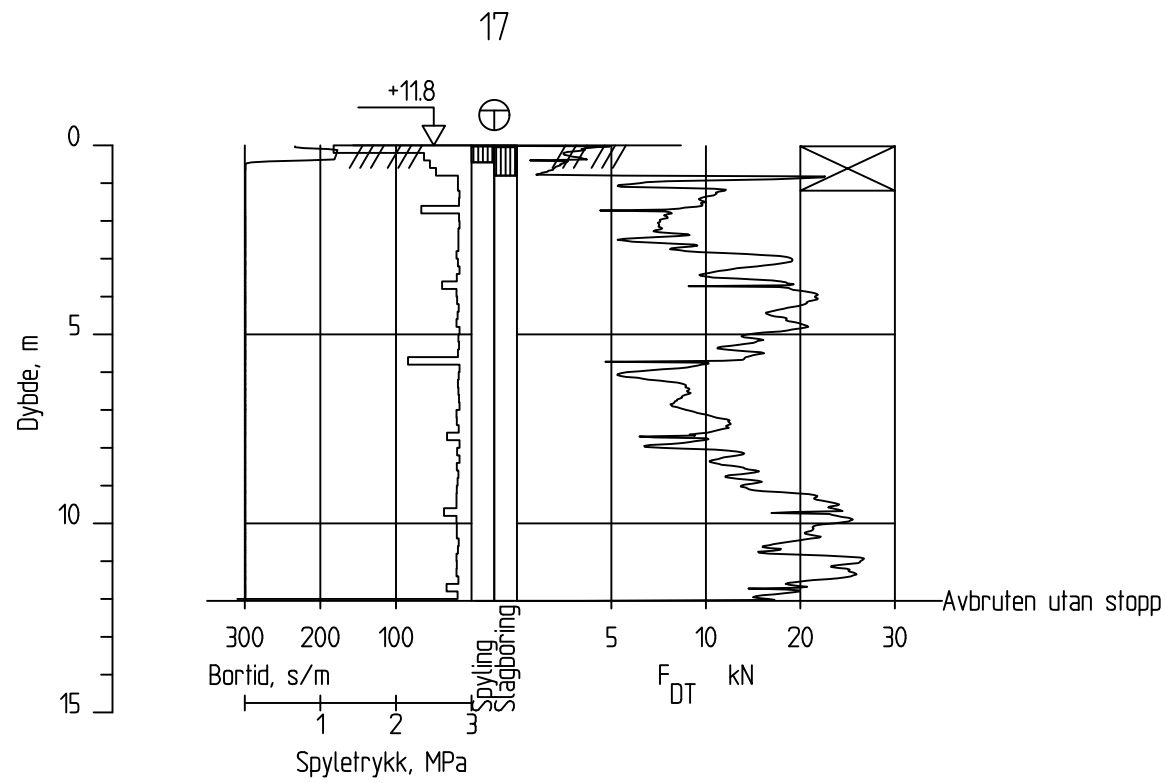
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
VA-anlegg Loesmoen

OPPDRAGSGIVER
Øvre Eiker Kommune

INNHOLD
Sonderinger
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350040136	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 105			REV. 0



00	16.06.20		JOGE	KAMY	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		DATARAPPORT			



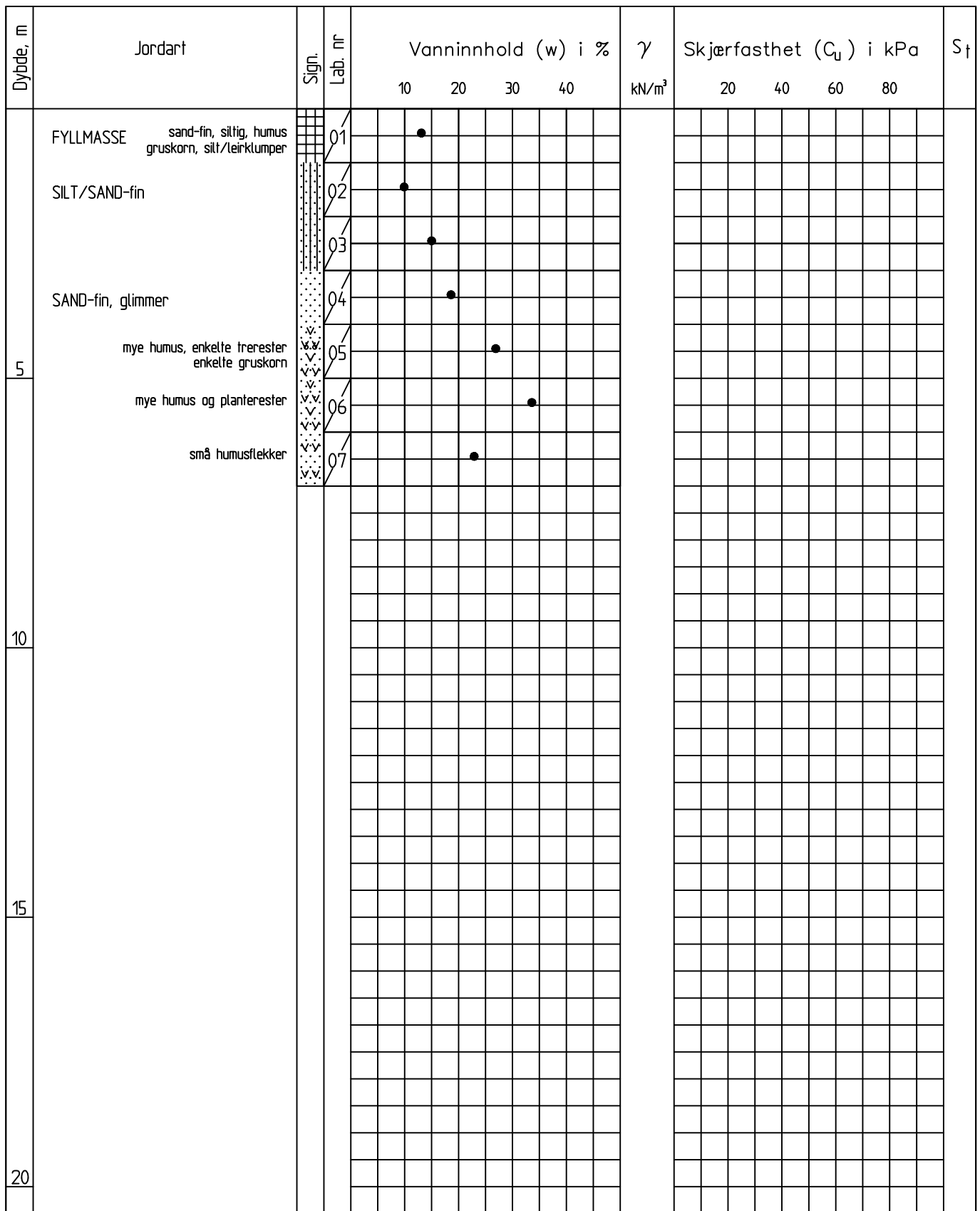
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
VA-anlegg Loesmoen

OPPDRAAGSGIVER
Øvre Eiker Kommune

INNHOOLD
Sonderinger
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350040136	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 106		REV. 0	



Enkelt trykkforsøk : (streng angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
 Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |————| w_L Andre forsøk:
 T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling

Oppdrag nr. 1350040136 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport				
VA-anlegg Loesmoen Øvre Eiker kommune				
BORPROFIL HULL NR.: 6				
TERRENGHØYDE: +13.53 PRØVETYPE: Pose				
0	16.06.2020		JOGE	KAMY
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr

Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no
 Tegning nr. Rev.

107 0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5	FYLLMASSE silt/sand/grus/humus		08	15									
	SAND, små gruskorn		09	15									
	SAND-fin/middels, små gruskorn		10	15									
			11	15									
			12	15									
		enkelte små humusflekker		13	15								
				14	25								
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konussforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |————| w_L Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling

0	16.06.2020		JOGE	KAMY	JOGE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350040136 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

VA-anlegg Loesmoen
Øvre Eiker kommune

BORPROFIL HULL NR.: 9

TERRENGHØYDE: +13.57 PRØVETYPE: Pose

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no
Tegning nr. Rev.

108

0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S_t	
				10	20	30	40		20	40	60	80		
5	SILT, sandig-fin		15		20									
	SAND, små gruskorn		16	10										
			17	10										
	SAND-fin/middels glimmer enkelte små humusflekker		18	10										
	SAND-fin, humusflekker planterester, glimmer		19			30								
			20											
			21											
10														
15														
20														

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
 Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |————| w_L Andre forsøk:
 T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling

0	16.06.2020		JOGE	KAMY	JOGE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350040136 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

VA-anlegg Loesmoen
Øvre Eiker kommune

BORPROFIL HULL NR.: 18

TERRENGHØYDE: +12.13 PRØVETYPE: Pose



Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr. Rev.

109 0

Bilag I Koordinatliste
Va-anlegg Loesmoen

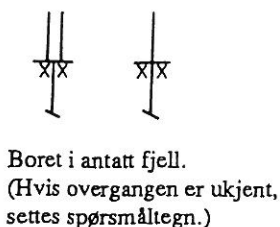
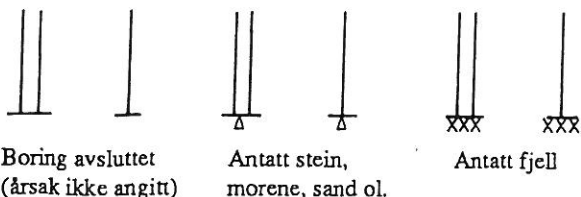
UTM 32
NN 2000

Borpunkt	X	Y	Z	Totalsondering	Prøveserie	Piezometer
1	551749.713	6625451.798	13.880	X		
2	551823.888	6625435.048	14.039	X		
3	551889.956	6625425.973	13.896	X		
4	551995.000	6625408.734	13.622	X		X
5	552004.616	6625338.157	12.477	X		
6	552085.402	6625393.933	13.526	X	X	
7	552151.102	6625385.587	13.428	X		
8	552219.271	6625374.482	12.970	X		
9	552216.503	6625433.869	13.570	X	X	
14	552450.993	6625243.496	11.951	X		
15	552323.639	6625359.002	12.430	X		
16	552424.616	6625343.030	12.002	X		
17	552480.204	6625333.423	11.812	X		
18	552565.460	6625322.199	12.130	X	X	
19	552644.219	6625310.575	12.871	X		
20	552722.177	6625300.001	13.515	X		

MARKUNDERSØKELSER

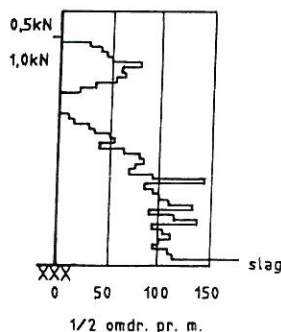
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved optegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

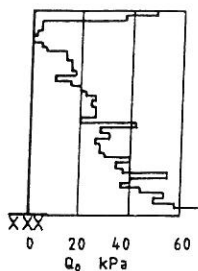
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

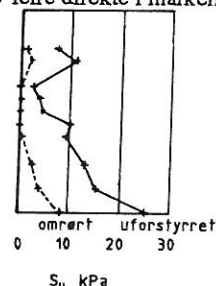
Prøvetaking

utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tyunnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

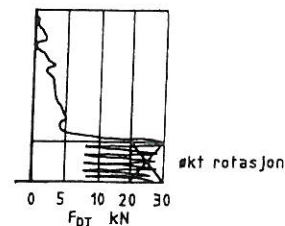


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved $110\text{ }^\circ\text{C}$.

Flytegrense

(w_L i %) og utrollingsgrense (w_P i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_P$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

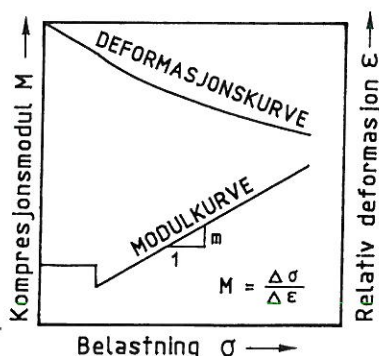
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6\text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_r)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5\text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

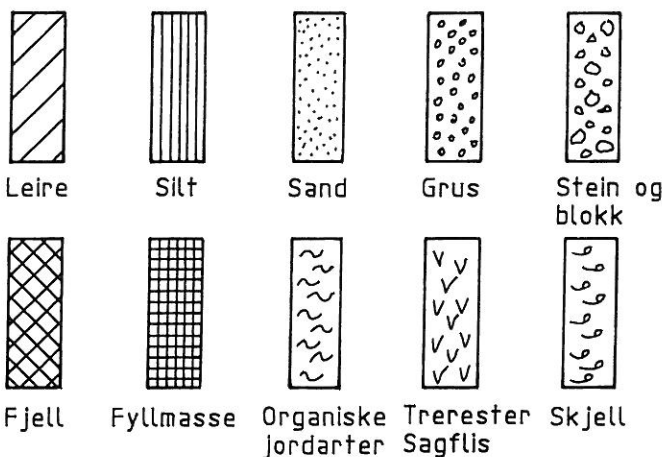
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle