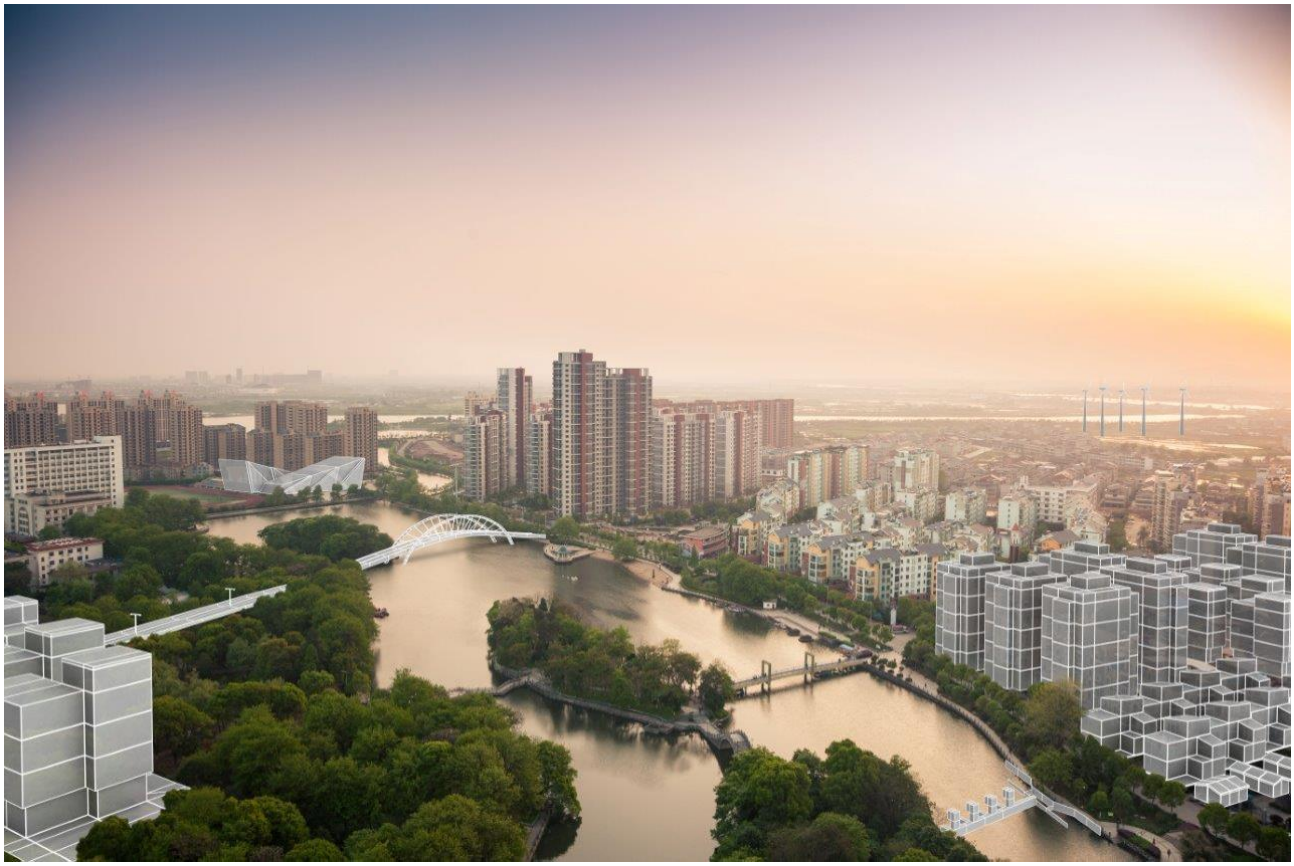
RAPPORT

Datarapport - Grunnundersøkelser



Kunde:	Forsvarsbygg		
Prosjekt:	Nytt Lager, Madlaleiren		
Prosjektnummer:	10208361		
Dokumentnummer:	RIG_R01_Datarapport	Rev.:	01

Sammendrag:

Sweco Norge AS har, på oppdrag fra Forsvarsbygg, utført grunnundersøkelser på Madlaleiren i Stavanger kommune. Grunnundersøkelsene er utført i forbindelse med oppføring av et nytt lager.

Det er utført 11 totalsonderinger og 2 prøveserier som bestod av 15 poseprøver. Det ble utført laboratorieundersøkelser på alle prøver. I tillegg er det installert 1 hydraulisk piezometer.

Det fremkommer fra utførte totalsonderinger at løsmassene på tomten i hovedsak består av friksjonsmasser med relativ stor motstand mot nedpressing. Basert på utførte laboratorieundersøkelser på poseprøver tatt fra borpunkt 4 og 10 kan grunnforholdene generelt beskrives som sandige, med varierende siltinnhold. I borpunkt 4 er det identifisert leire og leirig materiale på dybde 4,5 – 6,0 meter. Det er fortsatt relativt stort silt- og sandinnhold.

Avlesning gir at grunnvannet ligger ca. 2.61 meter under terreng (kote +9.71).

Rapporteringsstatus:

☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Elisa Brekke/Johannes G. Holten	**Sign.:** Digitally signed by Johannes Gaspar Holten DN: cn=Johannes Gaspar Holten, c=NO, o=Sweco Norge AS, ou=Geoteknikk Trondheim , email=johannes.holten@sweco.no Date: 2019.06.13 10:50:30 +02'00' Digitally signed by Elisa Brekke Reason: I am the author of this document Date: 2019.06.13 10:09:08 +02'00'
Kontrollert av: Helene Alexandra Amundsen	**Sign.:** Digitally signed by Helene Alexandra Amundsen Date: 2019.06.13 10:39:23 +02'00'
Prosjektleder: Tor Myhre	**Prosjekteier:** Tor Myhre

Revisjonshistorikk:

00	15.01.2019	Original	NOJHOL	NOHEAL
01	13.06.2019	Revidert grunnvann	NOJHOL	NOHEAL
Rev.	**Dato**	**Beskrivelse**	**Utarbeidet av**	**Kontrollert av**

Sweco
Fantoftvegen 14P

NO-5072 Bergen, Norge
Telefon +47 73 83 35 00 55 27 50 00

www.sweco.no

Sweco Norge AS
967032271
Hovedkontor: Oslo

Johannes Gaspar Holten
Sivilingeniør Geoteknikk
Region Trondheim

Mobil +47 986 02 497
johannes.holten@sweco.no

Innholdsfortegnelse

Vedlegg 3
1 Innledning 4
2 Grunnundersøkelser 4
2.1 Feltundersøkelser 4
2.2 Laboratorieundersøkelser 5
3 Grunnforhold 5
3.1 Løsmasser 5
3.2 Grunnvann 6
4 Referanser 6

Vedlegg

Tegninger

Tegning nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
V1	00	Oversiktskart	Se tegning
V2	00	Borplan	1:500
V3 – V13	00	Totalsondering	1:200

Bilag

Bilag nr.	Tittel
1	Tegnforklaringer og jordklassifisering
2	Markundersøkelser - Boremetoder
3	Laboratorieundersøkelser
4	Prøveserier
5	Kornstørrelsesfordelingskurver

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Forsvarsbygg for utredning av grunnforhold på Madlaleiren i Stavanger kommune, se oversiktskart V1 i Vedlegg. Grunnundersøkelsene er utført i forbindelse med oppføring av nytt lager på Madlaleiren.

Datarapporten inneholder data fra feltundersøkelser utført av Sweco Norge AS og laboratorieundersøkelser utført av NGI. Rapporten er utformet i henhold til NGF melding nr. 10 [1] og inneholder ingen geotekniske vurderinger. Resultatene er presentert i henhold til NGF melding nr. 2 [2] og kan brukes som grunnlag for geoteknisk vurdering.

2 Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i området 21.11.2018 og 30.11.2018 av Sweco Norge AS. Boreleder var Robin Raknes og hjelpemann var Jose Aracena.

2.1 Feltundersøkelser

Det er utført følgende feltundersøkelser i området:

- 11 totalsonderinger
- Installasjon av 1 hydraulisk piezometer
- 2 prøveserier
    - 15 poseprøver fra dybde 1 til 6 meter fra terrengoverflate
    - Det ble ikke foretatt stempelprøver (54 mm i diameter) da massene ikke tillot dette.

Sonderingene er utført i henhold til Statens vegvesens retningslinjer beskrevet i Håndbok R211 Feltundersøkelser [3].

Tabell 1 Boringer og borepunktkoordinater (UTM sone 32, høydereferanse NN2000). T- totalsondering; PR – prøveserie; PZ – Hydraulisk piezometer.

Borpunkt nr.	Nord	Øst	Høyde (m)	Boring metode	Boret i løsmasse (m)	Boret i berg (m)
1	6539013,769	308384,668	12,322	T, PR, PZ	18,50	3,17
2	6539007,983	308391,496	12,572	T	18,25	3,23
3	6539005,366	308383,279	12,384	T	20,02	3,05
4	6539001,944	308375,604	13,366	T, PR	20,20	3,17
5	6538999,994	308363,151	12,433	T	18,40	3,88
6	6538994,201	308401,715	12,406	T	15,85	2,82
7	6538997,260	308384,579	12,561	T	20,00	3,27
8	6538988,326	308379,171	12,610	T	19,10	2,98
9	6538977,258	308397,804	9,179	T	11,20	3,43
10	6538980,779	308388,142	12,365	T, PR	16,55	3,43
11	6538965,834	308381,433	10,562	T	13,10	3,38

Oppsummering av alle boringene utført i området er gitt i Tabell 1. Borplan (V2) og resultatene (V3-V13) er presentert i Vedlegg. Se Bilag 1-2 for beskrivelse av boremetoder og symboler.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser er utført av NGI i Oslo på prøvene fra borehull 4 og 10. Prøvene er åpnet og undersøkt i laboratorium i uke 2 i 2019. Der hvor det er tatt to poseprøver fra samme dybdeintervall er det kun utført laboratorieprøver på en av poseprøvene, med mindre prøvene skiller seg betraktelig fra hverandre.

Oversikt over alle laboratorieundersøkelsene som er utført er gitt i Tabell 2, og resultatene er gitt i Bilag 4-5. Se Bilag 3 for beskrivelse av laboratorieundersøkelser og definisjoner.

Tabell 2 Laboratorieprogram. B – Beskrivelse; V – Vanninnhold; K – Kornfordeling; G – Glødetap.

Borpunkt nr.	Prøvetype	Antall prøver	Dybde (m)	Laboratorieundersøkelser
4	Pose	1	0,0-1,0	B
	Pose	1	1,0-2,0	B, V
	Pose	1	2,0-3,0	B, V, K, G
	Pose	1	3,0-4,0	B, V, K, G
	Pose	2	4,0-5,0	B, V, K, G
	Pose	2	5,0-6,0	B, V, K, G
10	Pose	1	0,0-1,0	B, V
	Pose	1	1,0-2,0	B, V, K, G
	Pose	1	2,0-3,0	B, V, K, G
	Pose	1	3,0-4,0	B, V, K, G
	Pose	1	4,0-5,0	B, V, K, G
	Pose	2	5,0-6,0	B, V, K, G

3 Grunnforhold

3.1 Løsmasser

Det fremkommer fra utførte totalsonderinger at løsmassene på tomten i hovedsak består av friksjonsmasser med relativ stor motstand mot nedpressing. Basert på utførte laboratorieundersøkelser på poseprøver tatt fra borpunkt 4 og 10 kan grunnforholdene generelt beskrives som sandige, med varierende siltinnhold. I borpunkt 4 er det identifisert leire og leirig materiale på dybde 4,5 – 6,0 meter. Det er fortsatt relativt stort silt- og sandinnhold. Humusinnhold ligger mellom 0,8 – 3,7%.

Boreleder melder at topplag (ca. 0-2 m) består av jord, sand, røtter og fyllmasse for de fleste borpunktene. Under topplaget anslår boreleder at det er sand og siltholdige masser, med en del stein innblandet. Fra ca. 12 meter anslås det at det er fastere masser, f.eks. kompakt morene eller forvitret fjell, da det må benyttes slag for å komme ned med borestrengen.

Tabell 3 Laboratorieresultater fra rutinetester (se Bilag 4-5). w – vanninnhold; Ogl – Organisk innhold

Borpunkt nr.	Dybde (m)	*w* (%)	*Ogl* (%)	Jordartbetegnelse (kornstørrelsesfordeling)
4	0,0 – 1,0	-		
	1,0 – 2,0	3,5		
	2,0 – 3,0	15,2	1,2	Sandig, siltig
	3,0 – 4,0	10,4		Sandig, siltig
	4,0 – 5,0	12,9	1,2	Sandig, siltig, grusig
	4,0 – 5,0	14,5	1,4	Leire, siltig, sandig
	5,0 – 6,0	9,4	0,8	Sandig, siltig, grusig, leirig
10	0,0 – 1,0	24,5		
	1,0 – 2,0	20,0	3,6	Sandig, grusig
	2,0 – 3,0	26,5	3,7	Sand, fin, siltig
	3,0 – 4,0	18,4	1,8	Sand, fin til middels, siltig
	4,0 – 5,0	20,4	2,0	Silt, sandig
	5,0 – 6,0	22,2	1,9	Silt, sandig, leirig

3.2 Grunnvann

Måling av grunnvann er utført ved hydraulisk piezometer i borpunkt 1. Piezometeret ble installert på 4,5 meters dybde. Avlesning av poretrykksmåler er utført 11.01.2019. Avlesning gir at grunnvannet ligger ca. 2.61 meter under terreng, kote +9.71. Se vedlegg for skjema for poretrykksmåler.

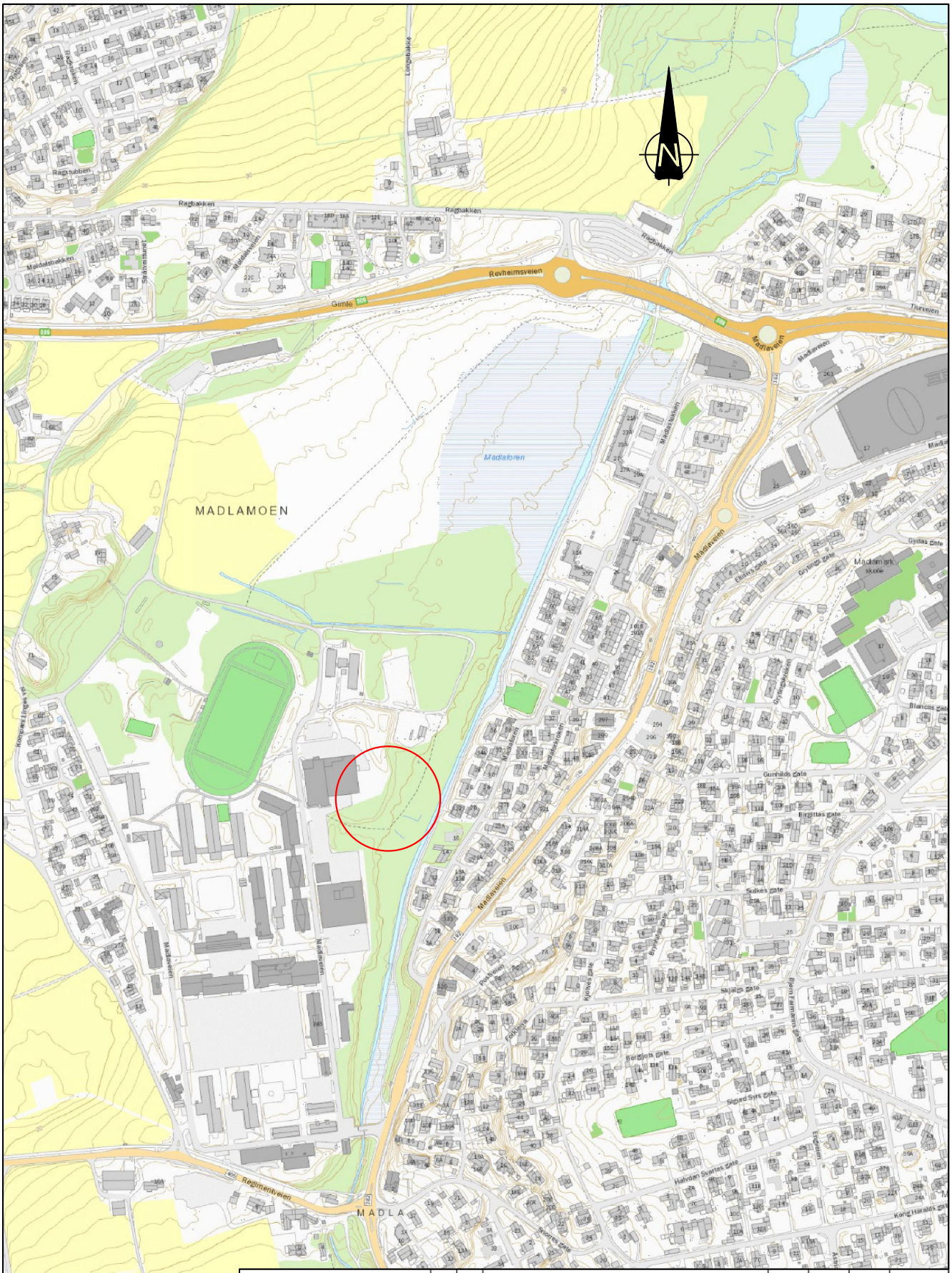
4 Referanser

[1] Norsk Geoteknisk Forening, *NGF Melding Nr. 10 NGFs Beskrivelsestekster for Grunnundersøkelser* (2008).

[2] Norsk Geoteknisk Forening, *NGF Melding Nr. 2 Veiledning for Symboler Og Definisjoner i Geoteknikk. Identifisering Og Klassifisering Av Jord* (2011).

[3] Statens Vegvesen, *Håndbok R211 Feltundersøkelser - Retningslinje* (2018).

VEDLEGG



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	09.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Proveserie
- Fjellkontrollboring
- Provegrop
- Poretrykksmåling
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Oversiktskart

Målestokk	Format
Som vist i figur	A4

Oppdragsleder: Tor Myhre

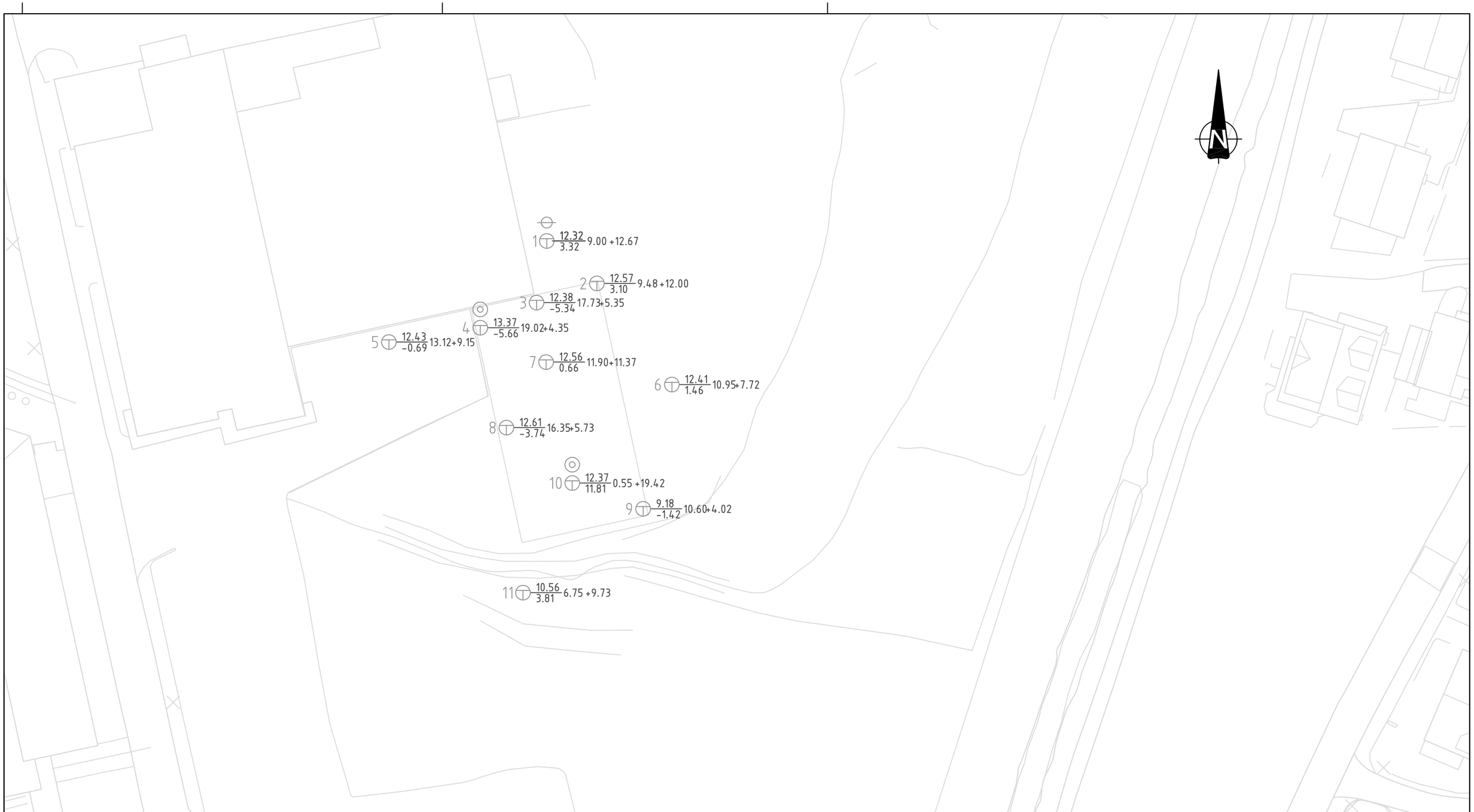
Oppdragsnr.: 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	1		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\oversiktskart.dwg
Plottedato: onsdag 16. januar 2019 11:26:34



TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Proveserie
- Provegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmaling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	09.01.2019

Forsvarsbygg

Nytt lager, Madla

Boreplan

Målestokk: 1:500

Format: A3

Oppdragsleder: Tor Myhre

Oppdragsnr.: 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs Gt. 2, 7030 Trndheim
TLF.: 73 83 35 00 FAX.: -

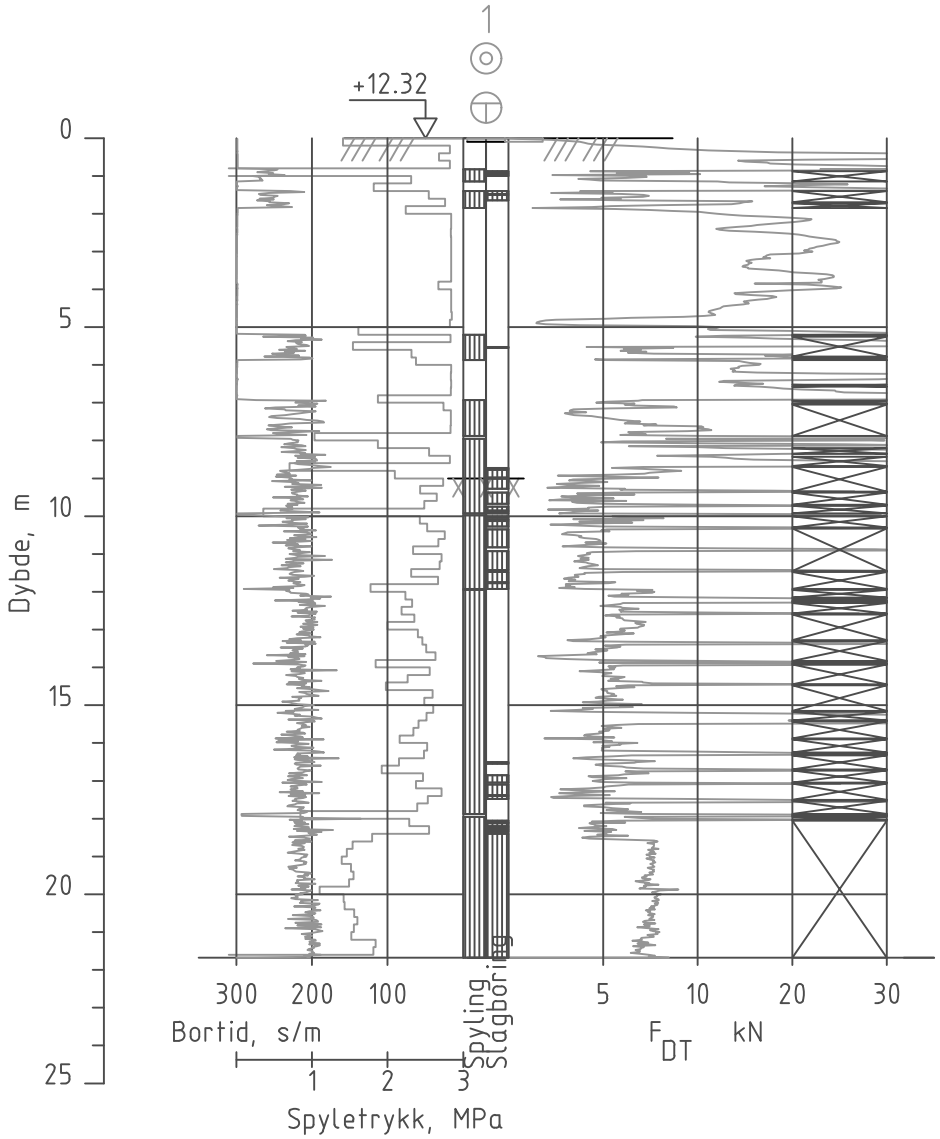
Disiplin: V

Løpenummer: 2

Status:

Rev: 00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\borplan.dwg
Plottedato: onsdag 16. januar 2019 11:25:03



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Proveserie
- Fjellkontrollboring
- Provegrop
- Poretrykksmåling
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 1

Målestokk	Format
1:200	A4

Oppdragsleder: Tor Myhre

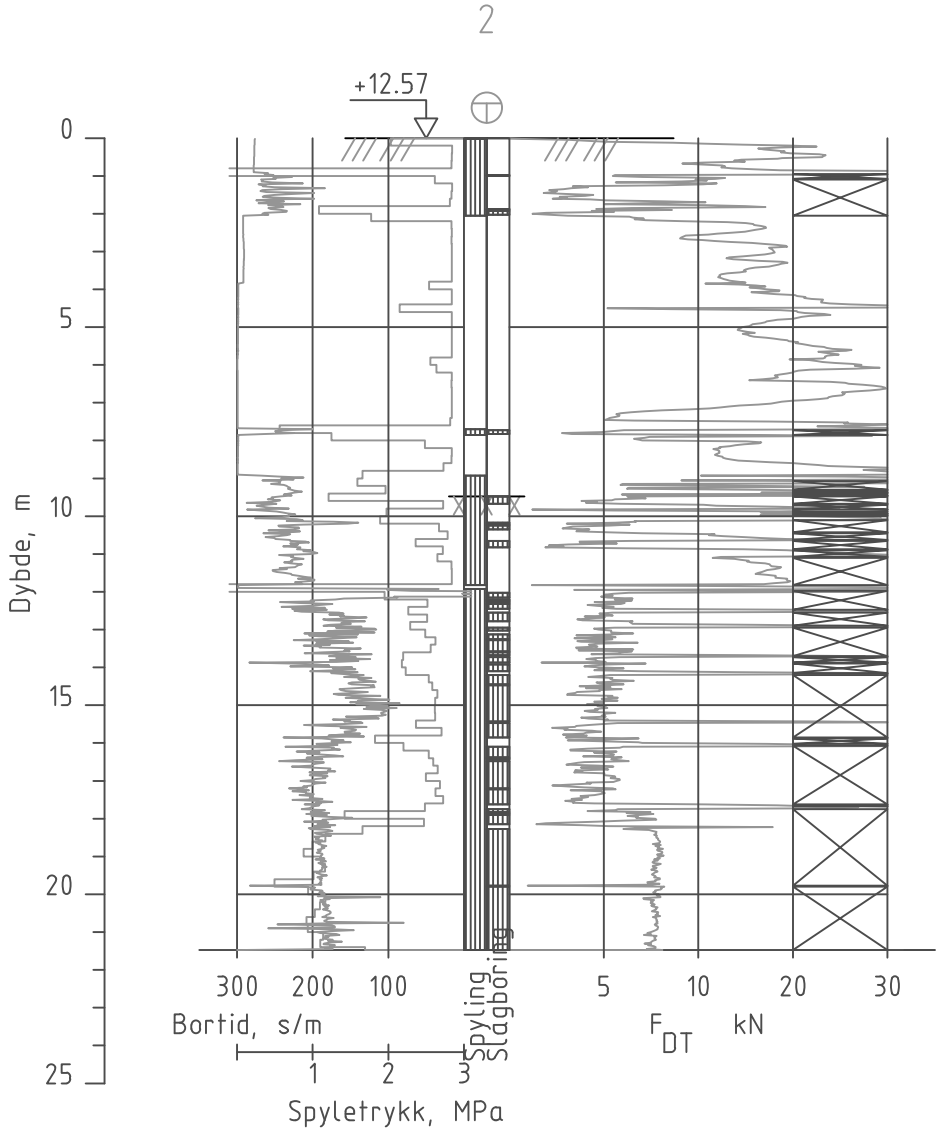
Oppdragsnr. 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	3		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: onsdag 16. januar 2019 11:23:57



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Provegrop
- Trykksondering
- Poretrykksmåling
- Proveserie
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 2

Målestokk: 1:200

Format: A4

Oppdragsleder: Tor Myhre

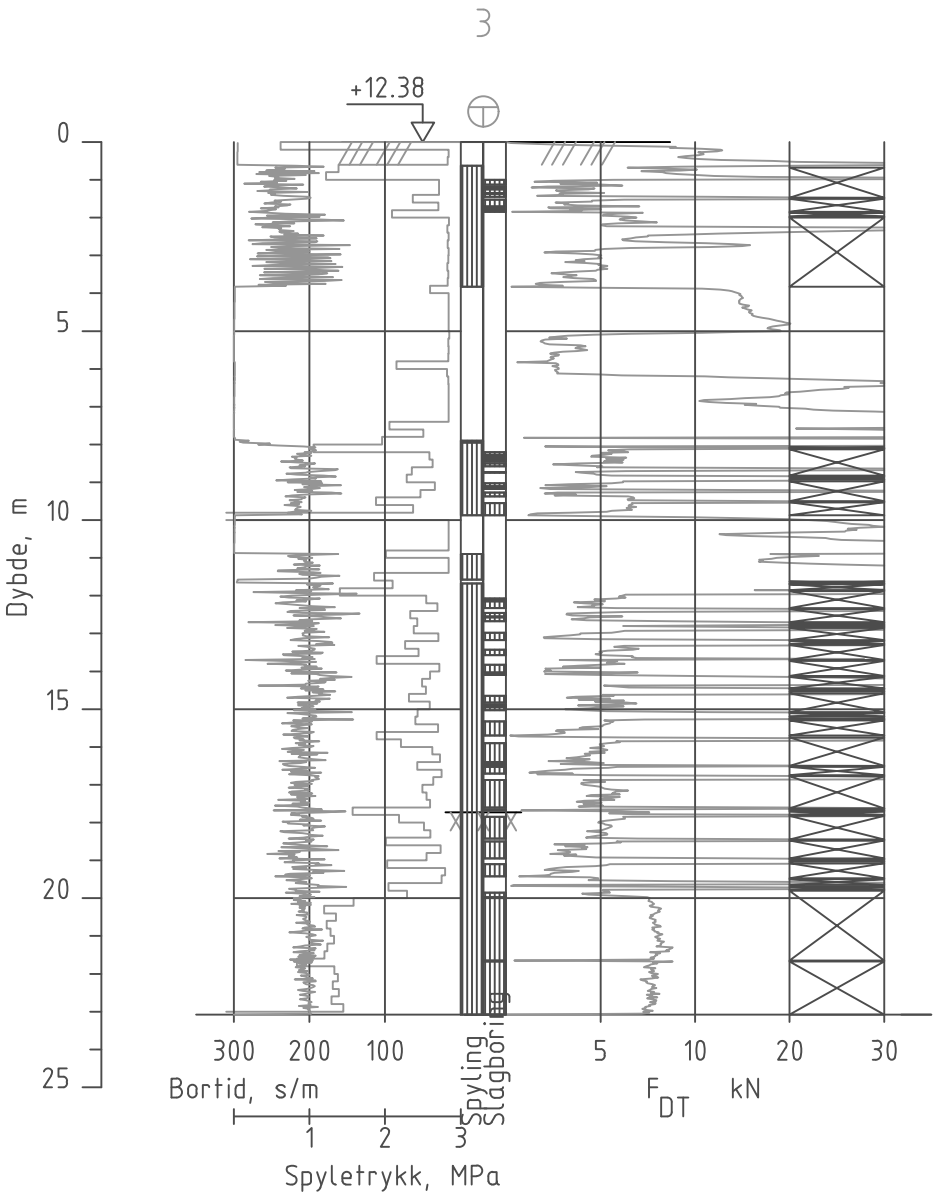
Oppdragsnr.: 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	4		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 15:54:09



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :
- Dreietrykksondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Provegrop
- Trykksondering
- Poretrykksmåling
- Proveserie
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 3

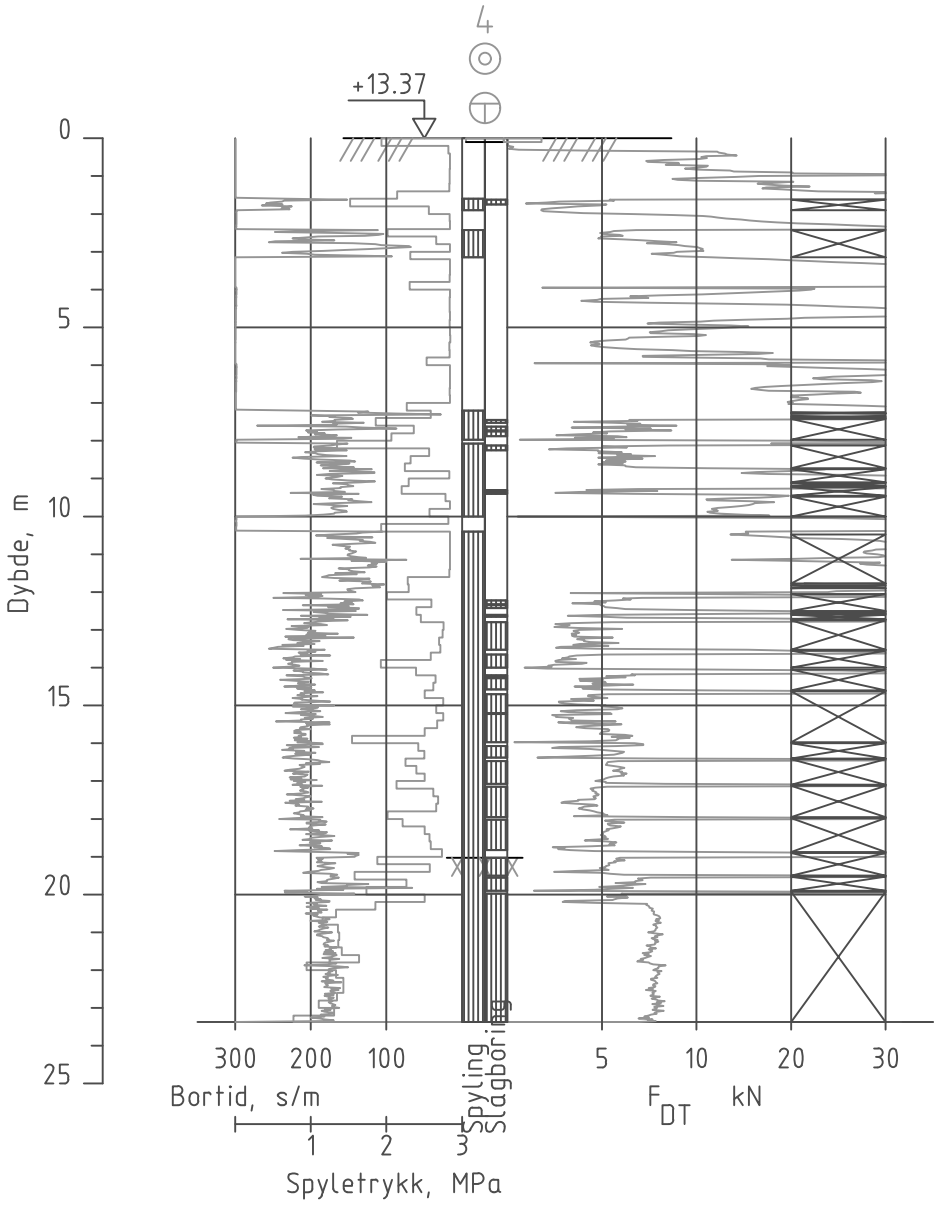
Målestokk: 1:200
Format: A4
Oppdragsleder: Tor Myhre
Oppdragsnr.: 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	5		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 15:54:19



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Provegrop
- Trykksondering
- Poretrykksmåling
- Proveserie
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 4

Målestokk	Format
1:200	A4

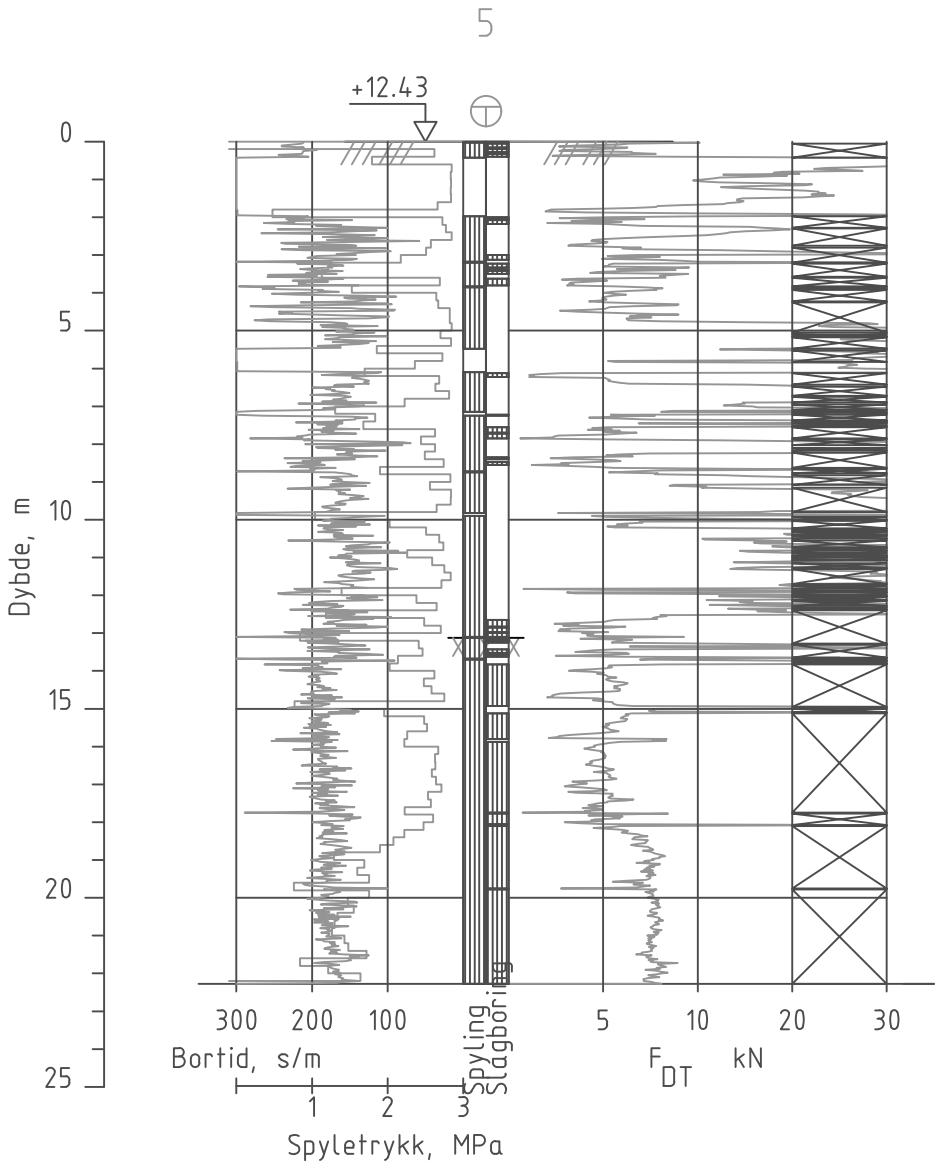
Oppdragsleder: Tor Myhre

Oppdragsnr. 10208361

SWECO
SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	6		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 15:54:29



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Provegrop
- Trykksondering
- Poretrykksmåling
- Proveserie
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 5

Målestokk	Format
1:200	A4

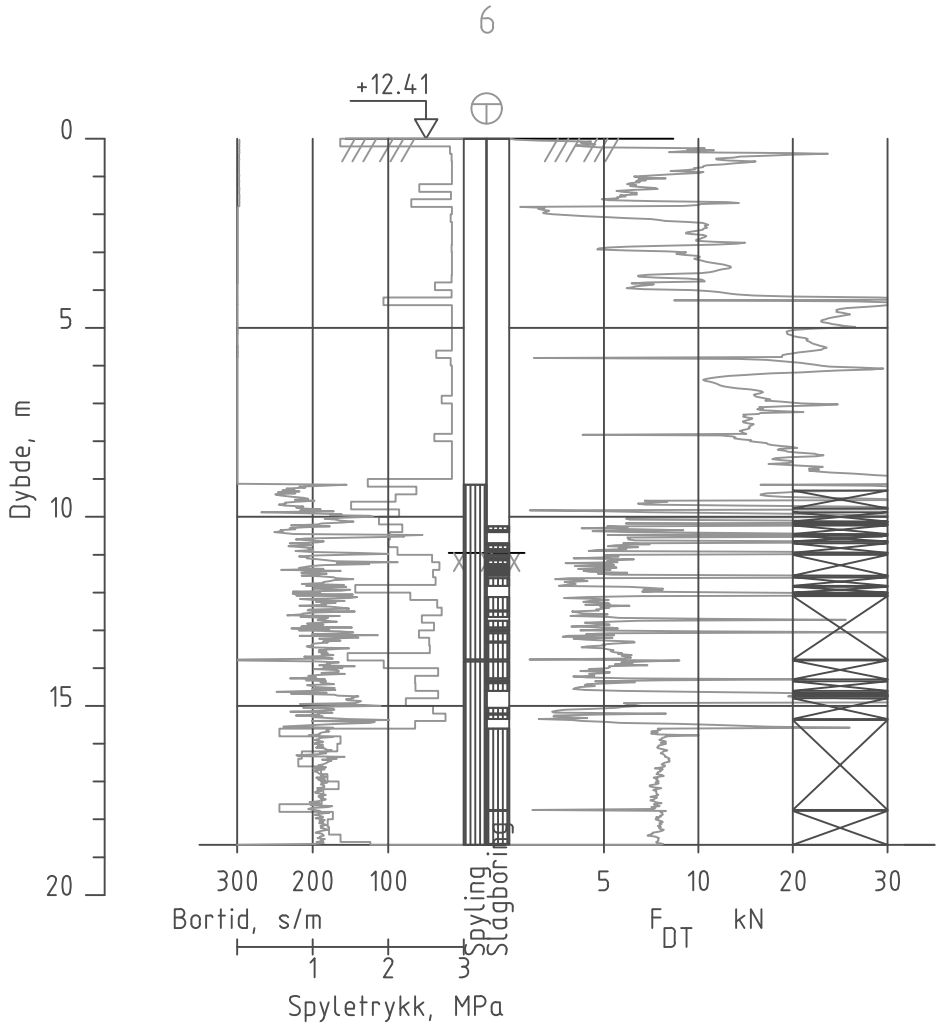
Oppdragsleder: Tor Myhre

Oppdragsnr. 10208361

SWECO
SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	7		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 16:05:22



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :
- Dreietrykksondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Provegrop
- Trykksondering
- Poretrykksmåling
- Proveserie
- Vingebøring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 6

Målestokk	Format
1:200	A4

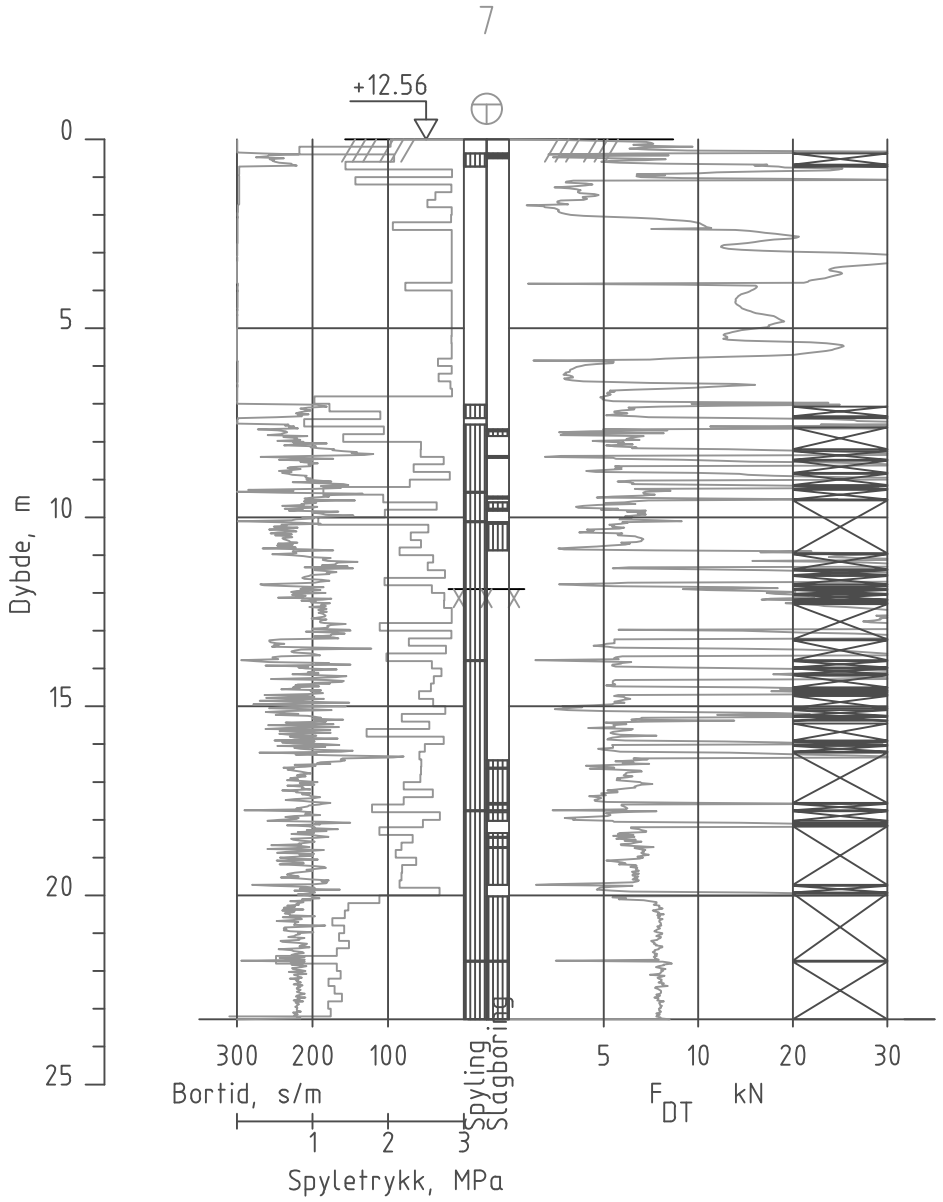
Oppdragsleder: Tor Myhre

Oppdragsnr. 10208361

SWECO
SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	8		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 16:05:33



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :
- Dreietrykksondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Provegrop
- Trykksondering
- Poretrykksmåling
- Proveserie
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 7

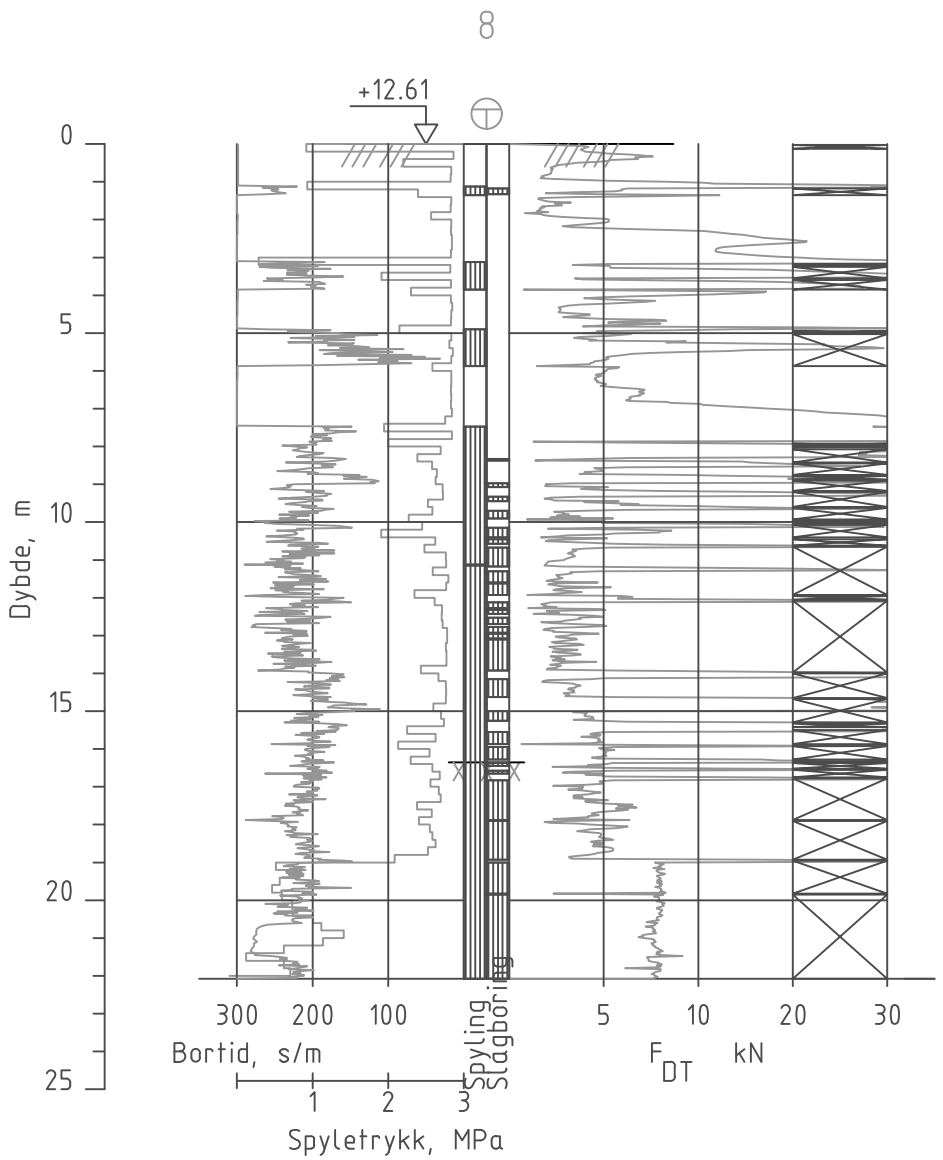
Målestokk: 1:200
Format: A4
Oppdragsleder: Tor Myhre
Oppdragsnr.: 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	9		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 16:05:43



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Proveserie
- Fjellkontrollboring
- Provegrop
- Poretrykksmåling
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 8

Målestokk	Format
1:200	A4

Oppdragsleder: Tor Myhre

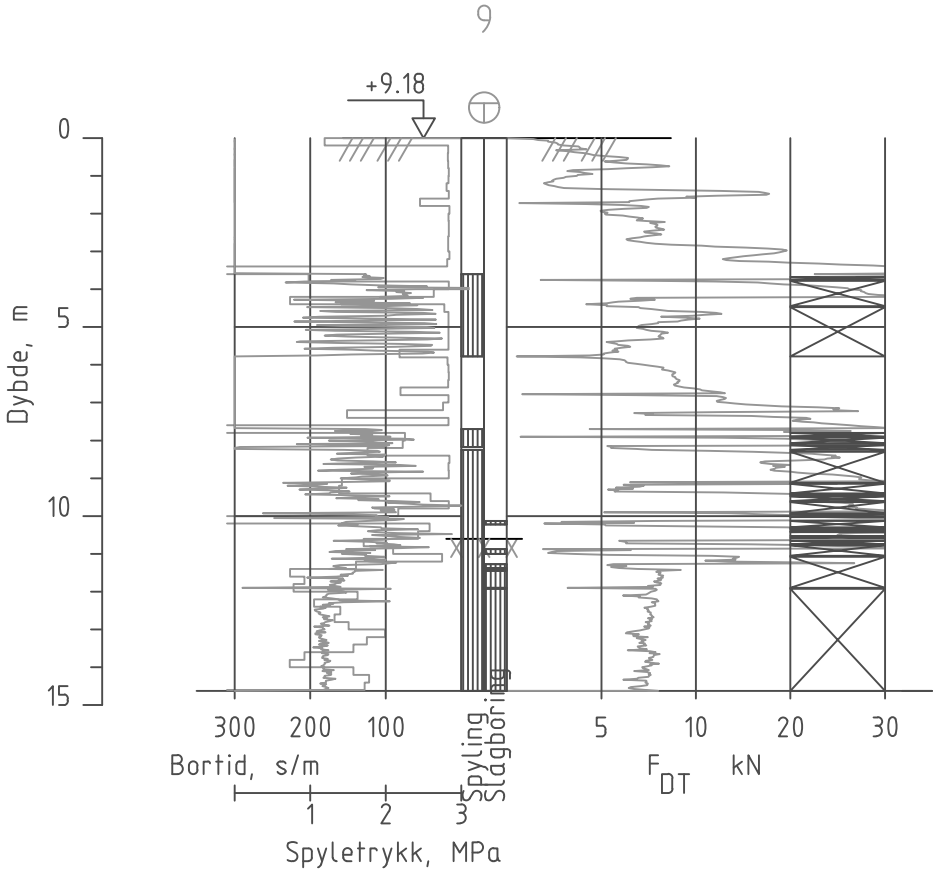
Oppdragsnr. 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	10		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 15:55:09



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Proveserie
- Fjellkontrollboring
- Provegrop
- Poretrykksmåling
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 9

Målestokk	Format
1:200	A4

Oppdragsleder: Tor Myhre

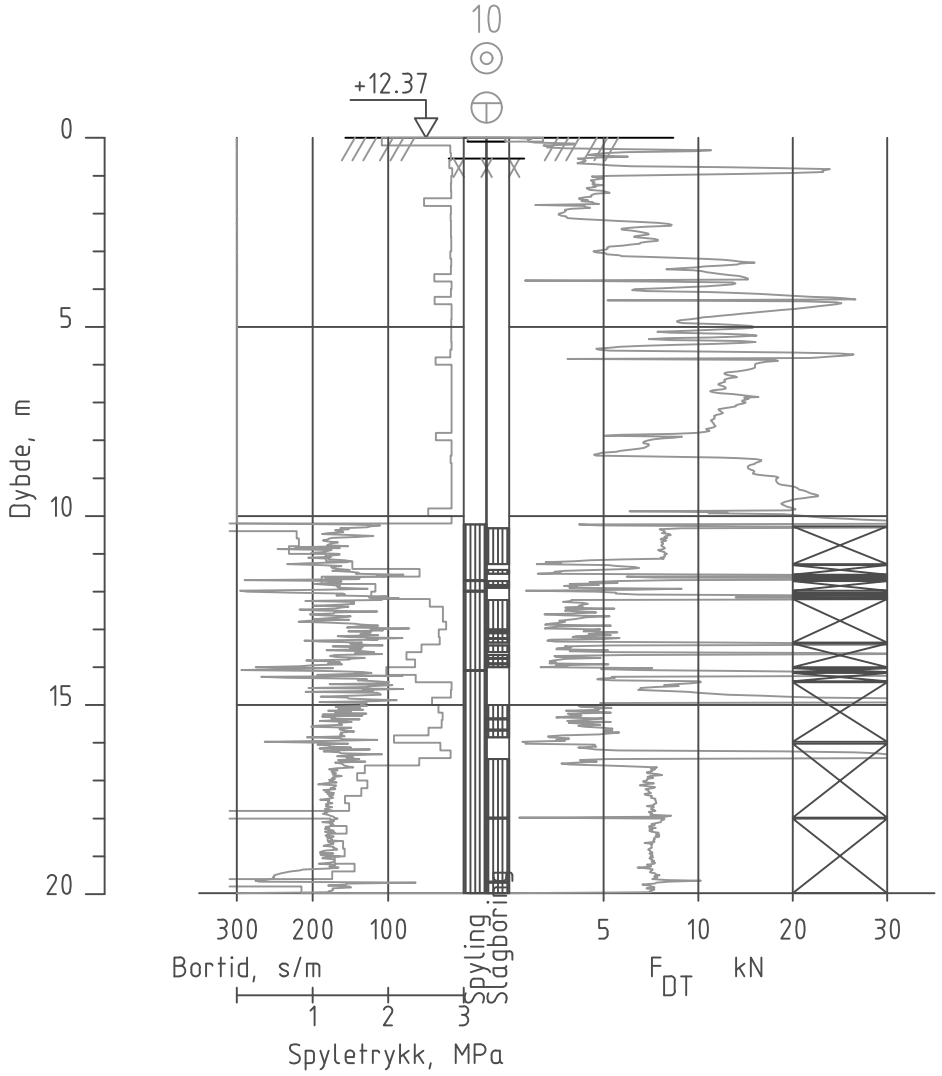
Oppdragsnr. 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	11		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 15:55:19



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Provegrop
- Trykksondering
- Poretrykksmåling
- Proveserie
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 10

Målestokk: 1:200

Format: A4

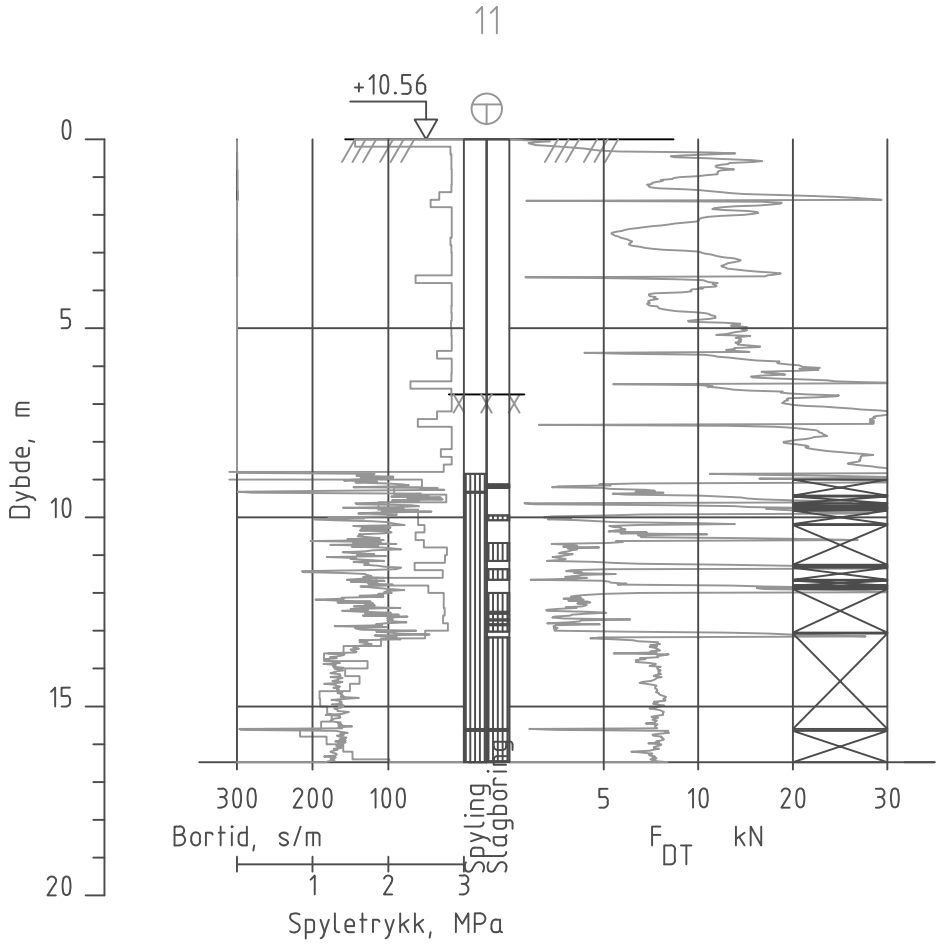
Oppdragsleder: Tor Myhre

Oppdragsnr.: 10208361

SWECO
SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	12		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 15:55:28



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOJHOL	NOHEAL	NOHEAL	08.01.2019

TEGNFORKLARING :

- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Proveserie
- Fjellkontrollboring
- Provegrop
- Poretrykksmåling
- Vingeboring

Borhull nr: Terreng kote / Antatt fjellkote — Boret dybde+(boret i fjell)

Forsvarsbygg

Nytt Lager, Madla

Totalsondering
Borepunkt 11

Målestokk	Format
1:200	A4

Oppdragsleder: Tor Myhre

Oppdragsnr. 10208361

SWECO

SWECO Norge AS
Professor Brochs gate 2, 7030 Trondheim
TLF.: 738 33 500 FAX.:

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
V	13		00

g:\8 energi\31710 trd bygg og anlegg adm\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10208361 nytt lager, madlaleiren\autograf.rit\totalsonderinger.dwg
Plottedato: fredag 11. januar 2019 15:55:39

BILAG 1

Tegnforklaringer og jordklassifisering

SWECO

Tegnforklaring og jordartklassifisering

TEGNINGSSYSTEMER I PLAN

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
◎	Prøveserie	Prøver tatt med boreredskap (skovl, kannebor, prøvetager mm)	✡	Fjellkontroll-boring	Boring ned til og i fjell
□	Prøvegrop		⊖	Vannstands-måling	
⊠	Prøvebelastning		⊖	Vannprøver	
■	Setningsmåling		⊖	Poretrykksmåling	
○	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motstand	⊗	In situ permabili-tetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping mm
●	Dreiesondering		+	Vingeboring	
▽	Dreie-trykk sondering	Maskinsondering med automatisk opptegning	Ⓣ	Totalsondering	Boring ned til og i fjell

Nivåer og dybder (i meter)

$\frac{12,8}{\div 5,7}$ 18,5 + 3,0

Over linjen: Kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann

Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5). Event. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0)

Under linjen: Kote antatt fjell (÷5,7). Dersom det er antatt at fjell ikke er påtruffet, angis ~

KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
>600	Blokk		STEIN/BLOKK
600-60	Stein		
60-20	Grovgrus		GRUS
20-6	Mellomgrus		
6-2	Fingrus		
20-0,6	Grovsand		SAND
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand		
0,06-0,002	Silt		SILT
< 0,002	Leir		LEIRE

Den kvantitative største fraksjon nevnes i substantivform, de øvrige fraksjoner tas med i adjektivform etter prosentandel i den utstrekning det er av betydning for karakterisering av jordarten.

Eksempler: sandig grus; steinig sand; sandig silt.

DREIESONDERING

Sonderingsmotstand	Last kN	Antall halve omdr. pr. m
Meget liten motstand	1	0
Liten motstand	1	<35
Middels stor motstand	1	35-125
Stor motstand	1	125-250
Meget stor motstand	1	>250

UDRENERT SKJÆRSTYRKE

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærstyrke	Skjærstyrke kN/m²
Meget bløt leire	Meget lav skjærstyrke	<12,5
Bløt leire	Lav skjærstyrke	12,5-25
Middels fast leire	Middels høy skjærstyrke	25-50
Fast leire	Høy skjærstyrke	50-100
Meget fast leire	Meget høy skjærstyrke	>100

SENSITIVITET
Sensitivitet er forholdet mellom skjærstyrken til uforstyrret og omrørt materiale.

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet St
Lite sensitiv leire	Lav sensitivitet	<8
Middels sensitiv leire	Middels høy sensitivitet	8-30
Meget sensitiv leire	Høy sensitivitet	>30

Med *kvikkleire* forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærstyrke <0,5 kN/m²

BILAG 2

Markundersøkelser - Boremetoder

SWECO

Markundersøkelser - Boremetoder

FORMÅL: Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å klarlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamenteringsarbeider kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

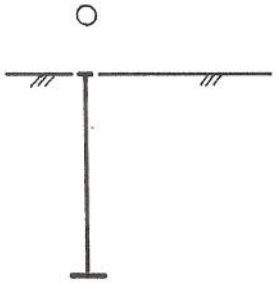
- Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Vingeboringer utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

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

ENKEL SONDERING

Utstyret består av Ø 22 mm stålrør i 1m lengder som skrus sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø 25 mm 200 mm lang spiss. Boret bores ned ved hjelp av en bærbar slagmaskin. Normal kapasitet 20 - 100 m pr.dag.

Enkel sondering gir veiledende bestemmelse av dybden til antatt fjell eller fast grunn. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker fjellbestemmelse.

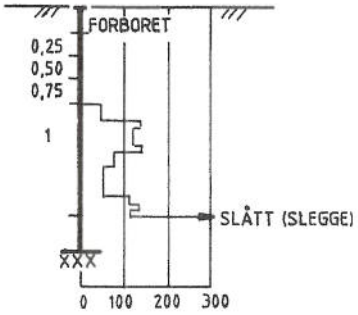


DREIESONDERING

Utstyret består av Ø 22 mm stålrør i 1 m lengder som skrus sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm.

Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med motor. Antall halve omdreininger noteres. Normal kapasitet 20 - 100 m pr.dag.

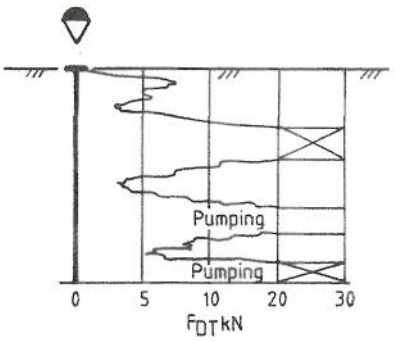
Diagrammet viser antall halve omdreininger pr.meter synkning. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.



ANTALL HALVE OMDREININGER PR. M. SYNKNING

DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø 36 mm stålrør i 2 m lengde som skrus sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø 40 mm 225 mm lang spiss påsveiset en 5 mm høy skrueformet sveiselarve.
Boret drives ned med konstant nedpressningshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressningskraften blir målt kontinuerlig ved hjelp av en automatisk skriver. Når motstanden øker slik at normert nedtregningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



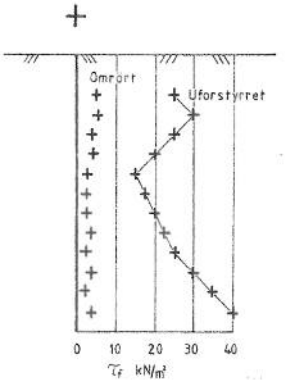
FJELLKONTROLLBORING

Utsyret består av Ø 32 mm stålrør med muffeskjøter og hardmetallkrone. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når fjellet er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

VINGEBORING

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

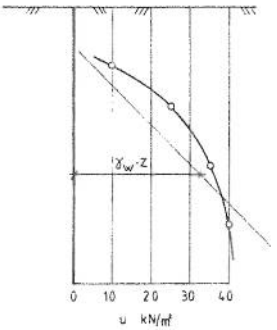
Lommevingebor er et forenklet utstyr for omtrentlig bestemmelse av udrenert skjærfasthet f.eks. i grøfter og utgravninger. Måledybden er begrenset til 3 meter.



PORETRYKKSMÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med poretrykkmåler (piezometer). Utstyret består av et Ø32 mm porøst filter (bronse eller epoxy) av lengde 300 mm som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet.

Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.



PRØVETAGNING

For opptak av uforstyrrende prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprøvetager. Standard prøvelengde 800 mm.

Skovlbor benyttes for opptak av prøver i de øvre jordlag. Skovlboret er laget av to skålformede stålblader som skrus ned ved hjelp av Ø 19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø 22/Ø 12 mm sonderør.

BILAG 3

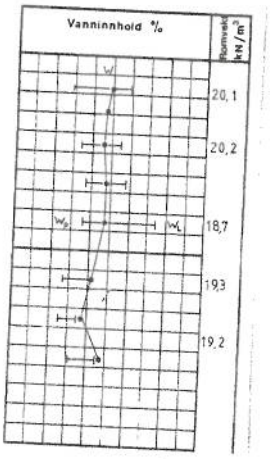
Laboratorieundersøkelser

SWECO

Laboratorieundersøkelser

FORMÅL: Laboratorieundersøkelser utføres for klassifisering og identifisering av jordarten. I tillegg utføres forsøk for bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametere for bruk i geotekniske analyser.

Korndensitet (Spesifikk vekt) (ρ_s i t/m³) er forholdet mellom masse av korn og kornvolum i prøven.



Romvekt (γ i kN/m³) er forholdet mellom total tyngde og totalt volum av prøven.

Vanninnhold (w) angir i prosent forholdet mellom masse av porevann og masse av korn etter uttørkning ved 110°C.

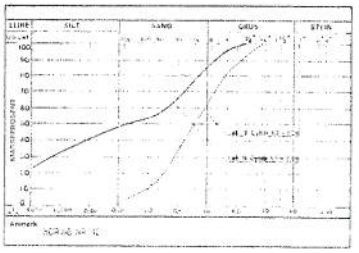
Flytegrense (w_L) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom flytende og plastisk tilstand.

Plastisitetsgrense (wp) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom plastisk og halvstiv tilstand.

Plastisitetsindeksen (Ip i %) er differansen mellom flyte- og utrullingsgrense. $Ip = w_L - wp$.

Udrenert skjærstyrke (s_u i kN/m²) av leire bestemmes ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med Ø 54 mm og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten.

Skjærstyrken måles også i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk hvor nedsynkningen av en normert konus registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell.

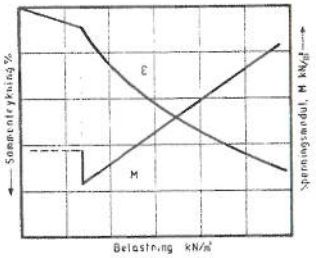


Saltinnhold (i g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

Kornfordelingen i jord bestemmes ved sikting og dråpeforsøk. For fraksjoner større enn 0,074 mm utføres kornfordelingsanalysen ved hjelp av en siktesats. For finere fraksjoner (silt og leire) bestemmes kornfordelingen ved hjelp av dråpeforsøk. Analysen bygger på Stoke's lov. En viss mengde tørket materiale slemmes opp med vann til en jevn suspensjon som settes til sedimentasjon. Etter bestemte tidsintervaller tas det ut prøvedråper fra en gitt dybde i oppløsningene med mikropipette. Dråpene slippes i en anisoloppløsning, og falltiden over en gitt høyde bestemmer mengden. Kornstørrelsen bestemmes fra sedimentasjonstiden.

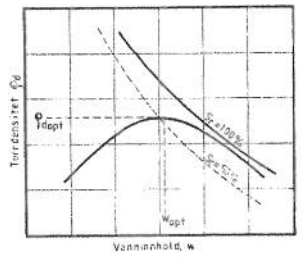
Kompressibiliteten av jord bestemmes ved konsolideringsforsøk i ødometer. Prøvehøyden er 20 mm og diameter 50 mm. Prøven bygges inn i en stålsylinder og belastes trinnvis. For hvert lasttrinn måles sammentrykning av jordprøven som en funksjon av tid etter pålastning. For praktiske formål kan variasjon i kompressibilitet utrykkes ved en parameter, spenningsmodulen M. Diagrammet viser en typisk belastningskurve, og spenningsmodulen er definert som

$$M = \frac{\delta\sigma'}{\delta\varepsilon}$$



Forsøksresultatene gir grunnlag for beregning av konsolideringssetningene og setningenes tidsforløp.

Komprimeringsforsøk (Proctor-forsøk) utføres for bestemmelse av jordens komprimeringsegenskaper. Forsøket utføres ved innstamping av materiale i en stålsylinder ved varierende vanninnhold. Stempelets tyngde, fallhøyde og antall slag holdes konstant. Den maksimale tørrdensitet ρ_{dopt} og tilsvarende vanninnhold w_{opt} bestemmes.



Luftporøsitet (A_r) er volum av luft (gass), Vg, angitt i prosent av total volum, V.

$$Ar = \frac{Vg}{V}$$

Metningsgraden (S) er volum av porevann, Vw, angitt i prosent av porevann, Vp.

$$S = \frac{Vw}{Vp} \qquad Vp = Vw + Vg$$

Porøsitet (n) er porevolum,Vp, angitt i prosent av total volum, V.

$$n = \frac{Vp}{V}$$

Permeabilitetskoeffisienten (k i mm/s) er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene definert som strømningshastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk.

Jordart	k (mm/s)
grus	10
sand	$10 - 10^{-3}$
silt	$10^{-3} - 10^{-6}$
leire	$10^{-6} - 10^{-8}$

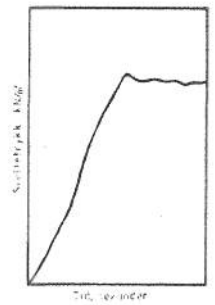
Typiske variasjonsområder

I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av konsolideringsforsøk i ødometer.

Fri svelling er volum av en leirprøve som får svelle fritt etter tilsetting av destillert vann angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

Fritt svellevolum er volum av vann innesluttet i en leirprøve etter fri svelling angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

Svelletrykk på leirprøver fra svakhetssoner i fjell måles i ødometer. En tørket prøve bygges inn, konsolideres og tilføres destillert vann. Volumet av prøven holdes konstant under svelling, og prøvens aktive svelletrykk registreres.



Prøveserier

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)	Tyngdetetthet (kN/m³)	Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)	S_t Konus
	SAND grusig, noen leirklumper, lys brun	1							
	GRUS enkelte rotrester, lys brun	2		○					
2									
	JORDMATERIALE sandig, siltig, noen gruskorn, mørk grå	3	K	○			1.2		
	JORDMATERIALE sandig, siltig, noen gruskorn, mørk grå	4	K	○			0.9		
4									
	JORDMATERIALE sandig, siltig, grusig, mørk grå	5	K	○			1.2		
	LEIRE siltig, sandig, noen gruskorn, mørk grå	6	K	○			1.4		
	JORDMATERIALE sandig, siltig, grusig, leirig, noen gruskorn, mørk grå	7	K	○			0.8		
6									
8									
10									

Vanninnhold (%): 10 20 30 40 50 60 70

Tyngdetetthet (kN/m³): 18 19 20 21 22

Skjærfasthet (kN/m²): 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 15–0–5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- △ Konus forsøk, uforstyrret
- ▲ Konus forsøk, omrørt
- + Vingeboring
- ◑ Treaksial forsøk, aktiv
- ◐ Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet
- Ø = Ødometer forsøk
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treaksial forsøk
- K/S = Kalk-/Sement stabilisering

Dato/Rev. 2017-06-23/7

Nytt lager Madla

Borprofil

Borpunkt nr.: S4

Prøvetype: Pose
Terrengkote: 13.366 moh
Grunnvannst. dybde: 3-3.5 m
Dato boret: 2018-11-27

Dokument nr. 20180805-11-01-R
Figur nr. 4
Dato 2019-01-15
Tegnet av / kontr. KNK / ThV

NGI

H:\LABDATA\2018\20180805 - Sweco\11-Madla Leir\Index\Borprofil_S4.grf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)	Tyngdetetthet (kN/m³)	Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)	S_t Konus
	SAND fin noen trerester brungrå	1							
2	JORDMATERIALE sandig, grusig humusholdig enkelte teglsteiner, noen tre- og rotrester brungrå	2	K				3,6		
	SAND fin, siltig humusholdig noen gruskorn brun	3	K				3,7		
4	SAND fin til middels enkelte gruskorn grå	4	K				1,8		
	SILT sandig humusholdig gråbrun	5	K				2		
6	SILT sandig, leirig noen rotrester og noen gruskorn brungrå	6	K				1,9		
8									
10									

Vanninnhold (%): 10 20 30 40 50 60 70

Tyngdetetthet (kN/m³): 18 19 20 21 22

Skjærfasthet (kN/m²): 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 15–0–5 / 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- △ Konus forsøk, uforstyrret
- ▲ Konus forsøk, omrørt
- \+ Vingeboring
- ◑ Treaksial forsøk, aktiv
- ◐ Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet
- Ø = Ødometer forsøk
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treaksial forsøk
- K/S = Kalk-/Sement stabilisering

Dato/Rev. 2017-06-23/7

Nytt lager Madla

Borprofil

Borpunkt nr.: S10

Prøvetype: Pose
Terrengkote: 12.365 moh
Grunnvannst. dybde: 3-3.5 m
Dato boret: 2019-01-10

Dokument nr.	20180805-11-01-R
Figur nr.	10
Dato	2019-01-11
Tegnet av / kontr.	KNK / ThV

NGI

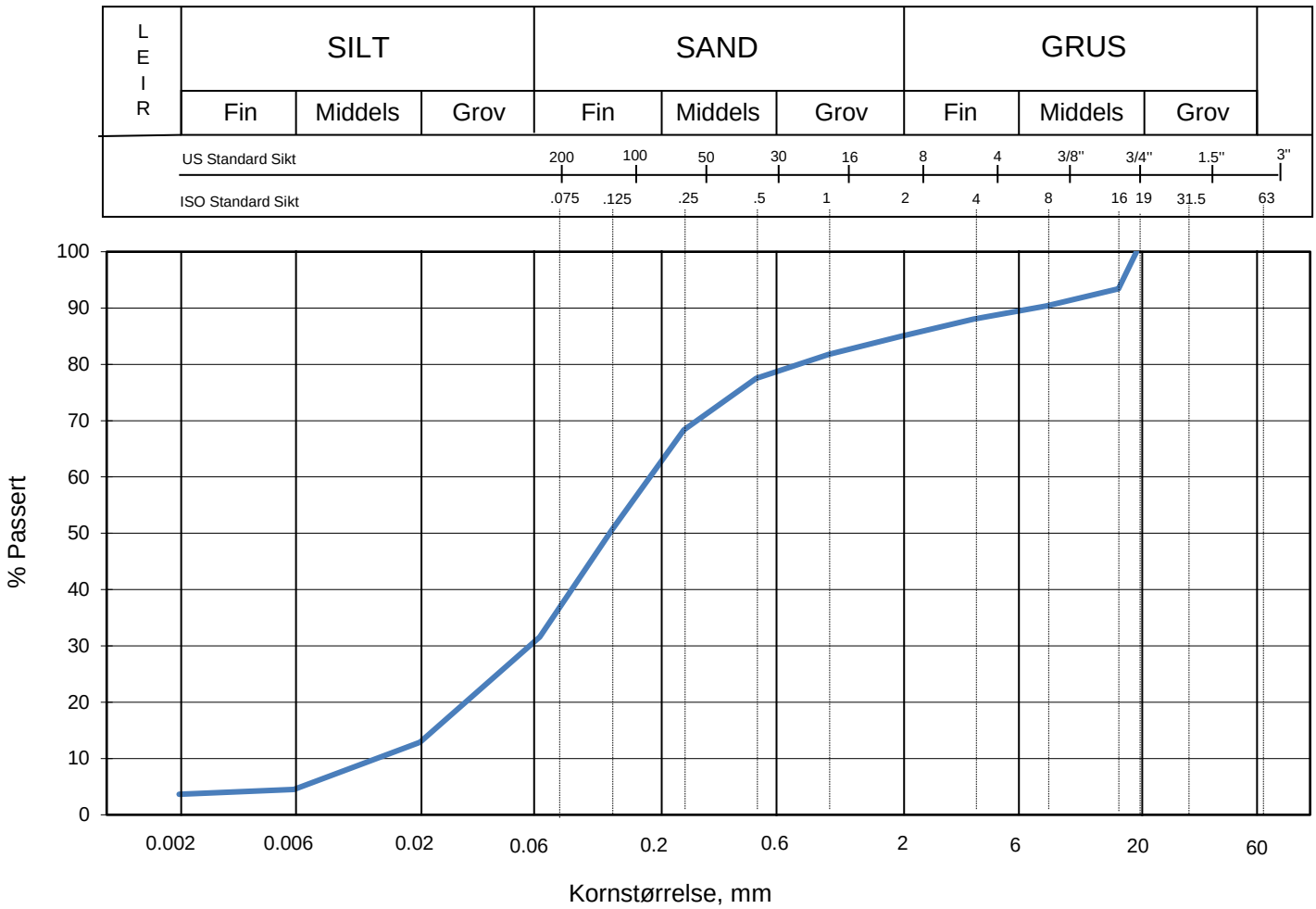
H:\LABDATA\2018\20180805 - Sweco\11-Madla Leir\Index\Borprofil_S10.grf

BILAG 5

Kornfordelingskurver

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	100
16	93
8	90
4	88
2	85
1	82
0.5	77
0.25	68
0.125	51
0.063	32
0.020	13
0.006	5
0.002	4

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale sandig, siltig.
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	15.0
Sand	53.4
Silt	27.9
Leire	3.7

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.181
D10 (mm)	0.013
CU (D60/D10)	13.7
Telegruppe	T4

Anmerkning

Prøvemengde ikke i henhold til siktekrav. Prøven er splittet.

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S4

Tube: 3

Dybde: 2.50 m

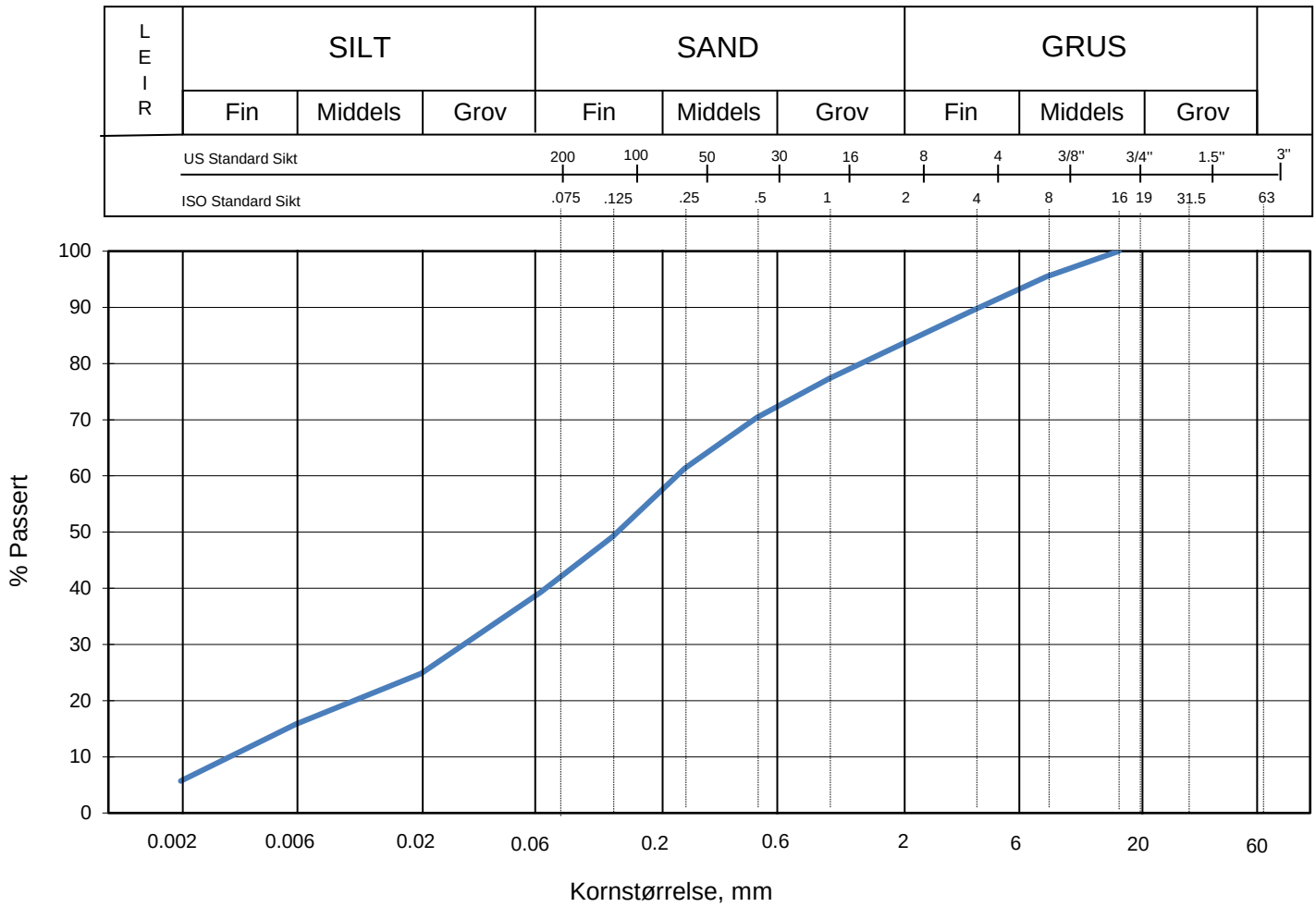
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	KrH/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	95
4	90
2	83
1	77
0.5	70
0.25	61
0.125	49
0.063	39
0.020	25
0.006	16
0.002	6

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale sandig, siltig
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	16.6
Sand	44.1
Silt	33.6
Leire	5.7

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.232
D10 (mm)	0.003
CU (D60/D10)	72.4
Telegruppe	T4

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S4

Tube: 4

Dybde: 3.50 m

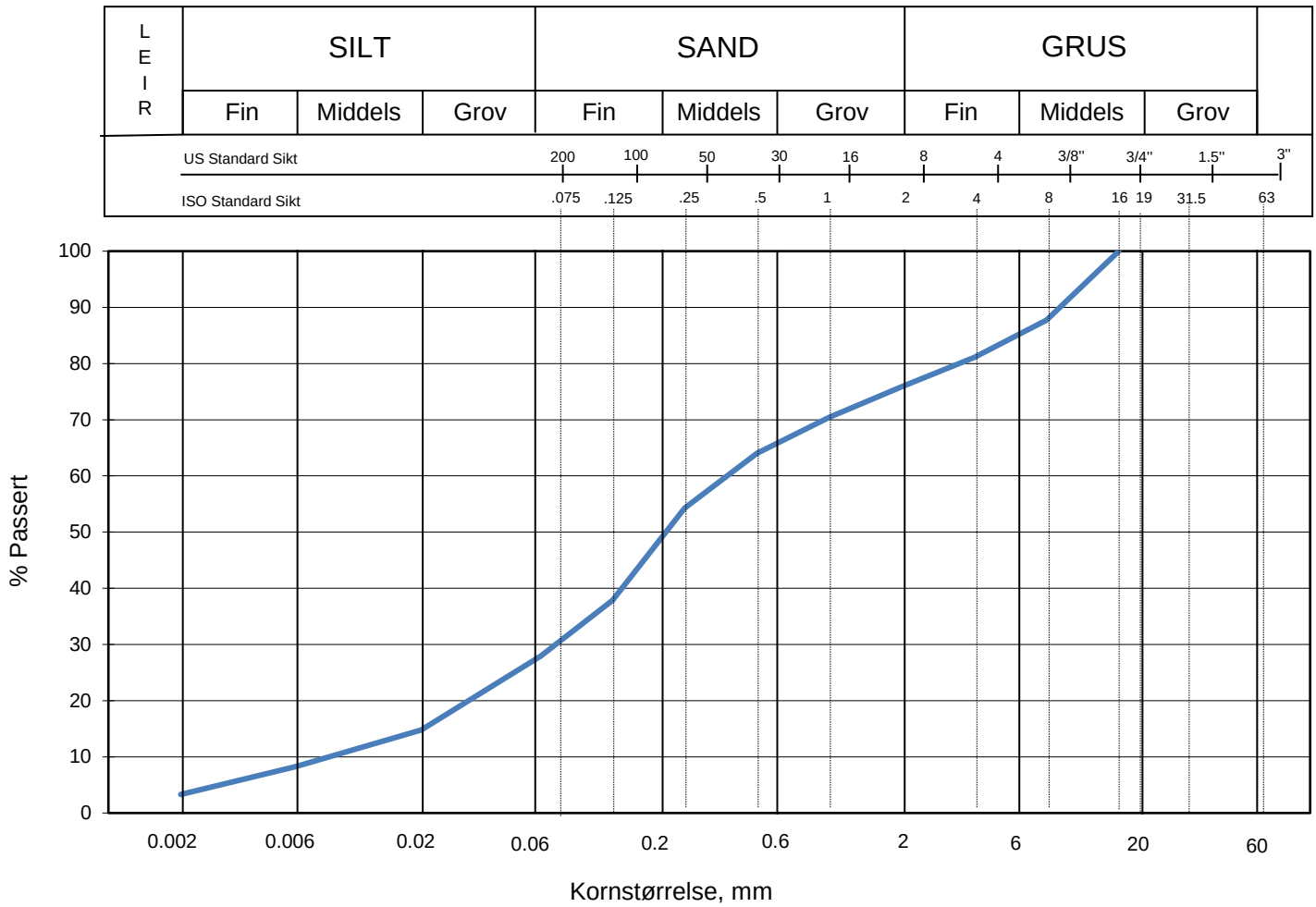
Dokumentnr. 01-R	
Figurnr. XXX	
Dato 11.01.2019	Tegnet av KrH/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	88
4	81
2	76
1	70
0.5	64
0.25	54
0.125	38
0.063	28
0.020	15
0.006	8
0.002	3

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale, sandig, siltig, grusig
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	24.1
Sand	48.0
Silt	24.6
Leire	3.3

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.375
D10 (mm)	0.008
CU (D60/D10)	45.2
Telegruppe	T3

Anmerkning

Frasiktet materiale >19mm =12.25g =2.9%. Minimum totalmengde ikke i henhold til siktekrav. Prøven er splittet i to.

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S4 Dybde: 4.30 m

Tube: 5

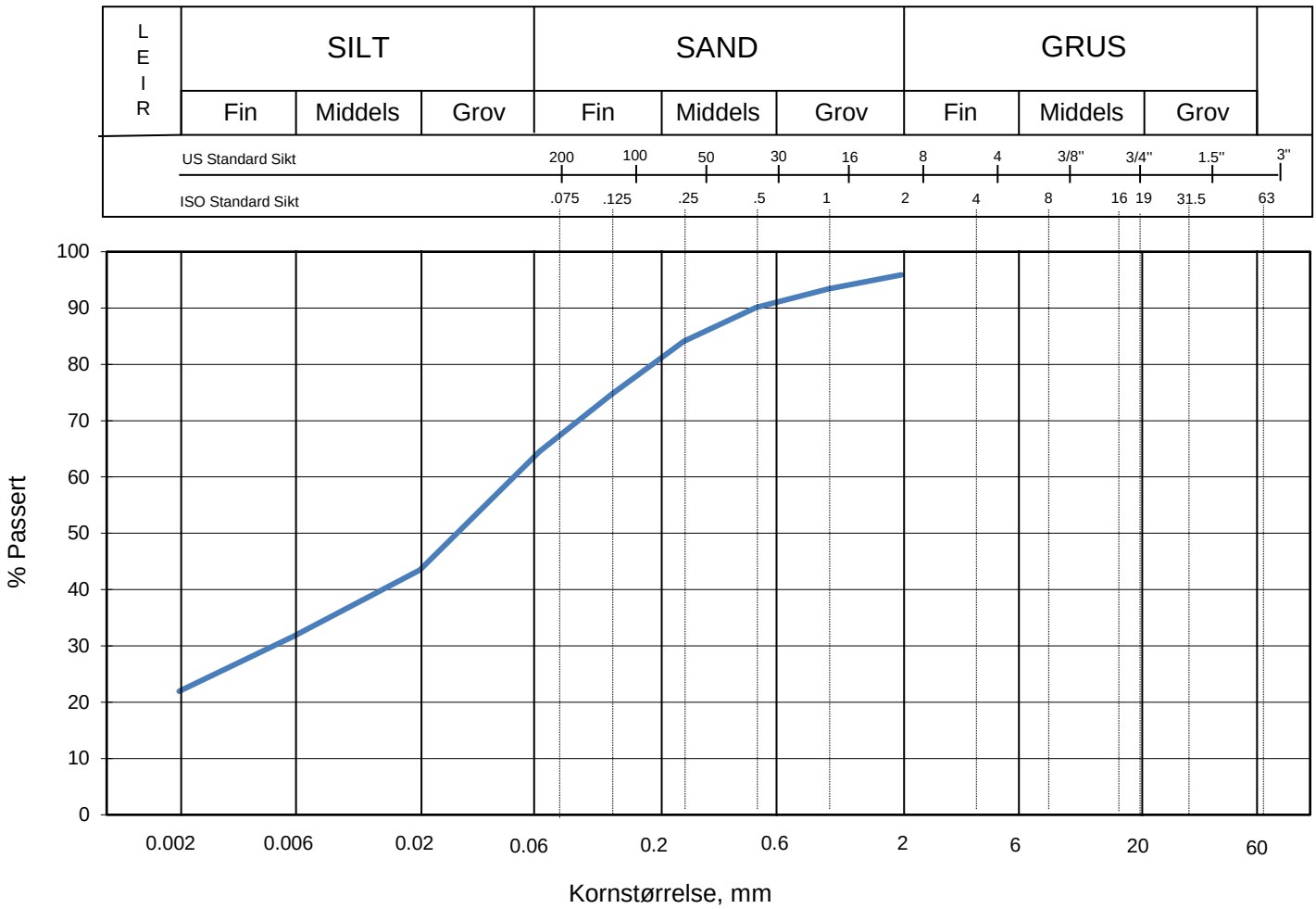
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	FP/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	96
1	93
0.5	90
0.25	84
0.125	75
0.063	65
0.020	43
0.006	32
0.002	22

Jordartsbetegnelse	LEIRE, siltig, sandig
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	4.1
Sand	31.3
Silt	42.7
Leire	21.9

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.049
D10 (mm)	
CU (D60/D10)	
Telegruppe	T4

Anmerkning

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S4

Tube: 6

Dybde: 4.70 m

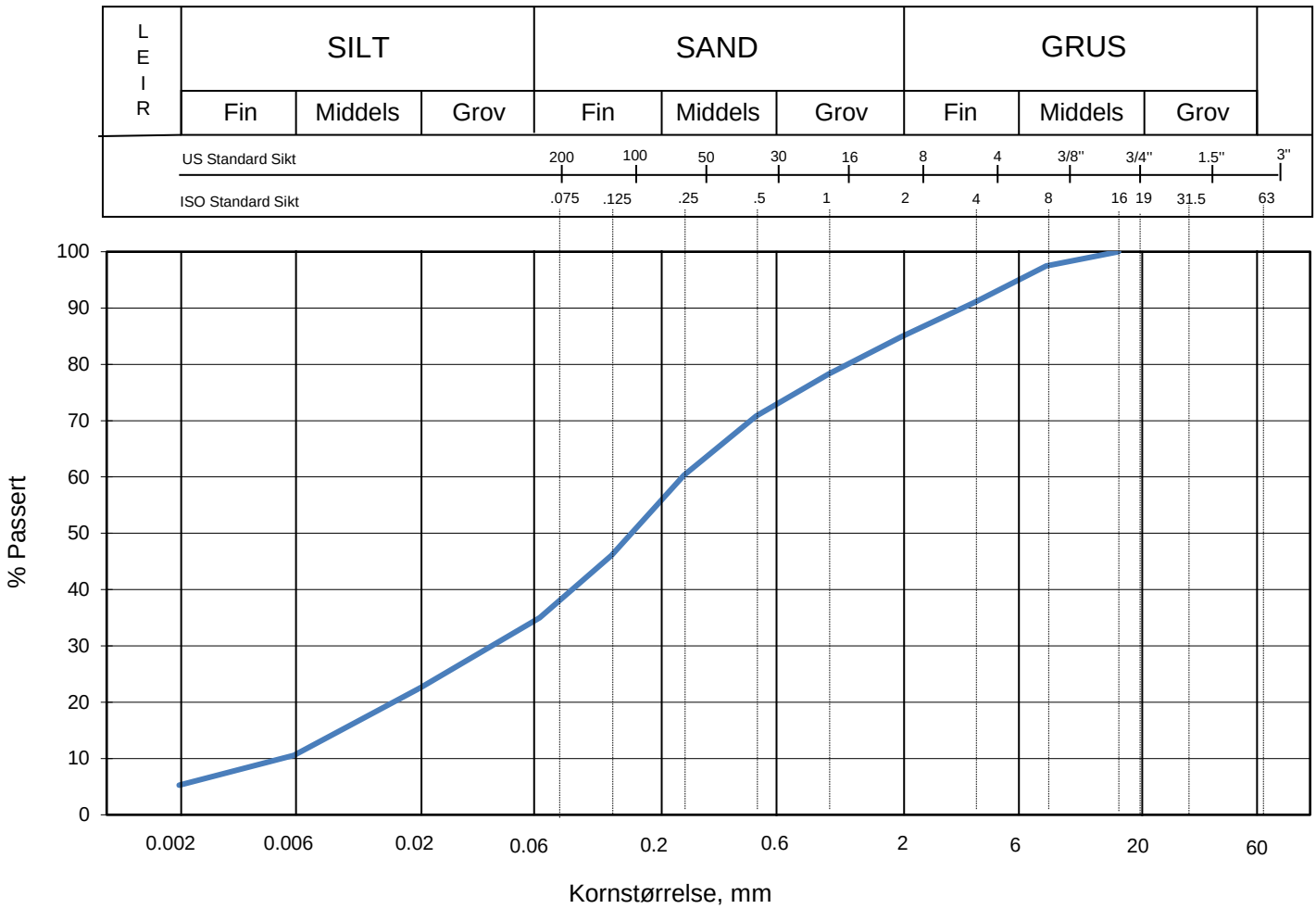
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	FP/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	97
4	91
2	85
1	78
0.5	71
0.25	60
0.125	46
0.063	35
0.020	23
0.006	11
0.002	5

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale sandig, siltig, grusig, leirig
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	15.1
Sand	49.9
Silt	29.7
Leire	5.3

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.246
D10 (mm)	0.005
CU (D60/D10)	46.2
Telegruppe	T4

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S4

Tube: 7

Dybde: 5.50 m

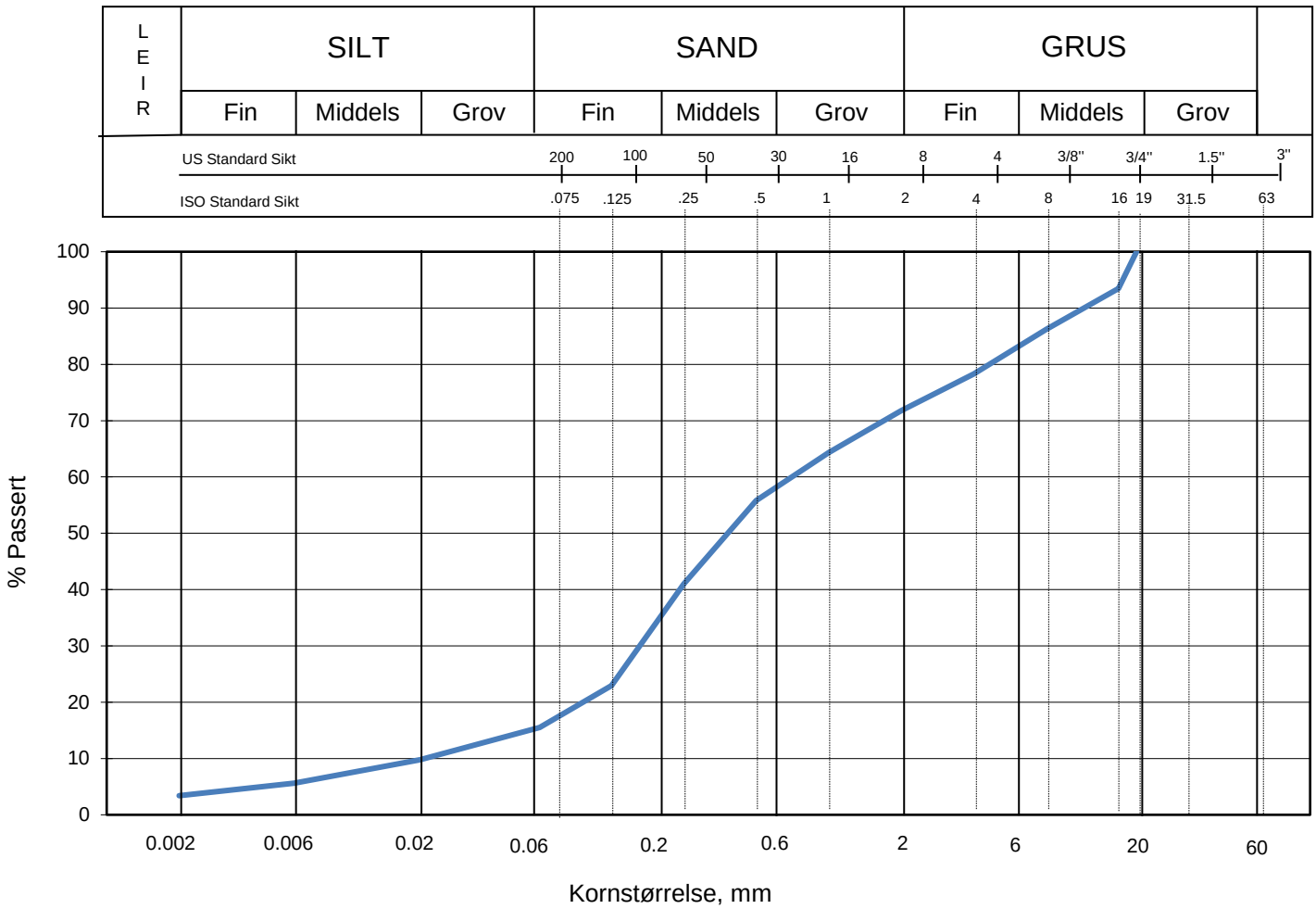
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	KrH/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	100
16	93
8	86
4	78
2	72
1	64
0.5	56
0.25	41
0.125	23
0.063	15
0.020	10
0.006	6
0.002	3

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale sandig, grusig
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	28.3
Sand	56.3
Silt	12.0
Leire	3.4

Anmerkning
Prøven er splittet.

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.704
D10 (mm)	0.021
CU (D60/D10)	33.6
Telegruppe	T2

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S10 Dybde: 1.50 m

Tube: 2

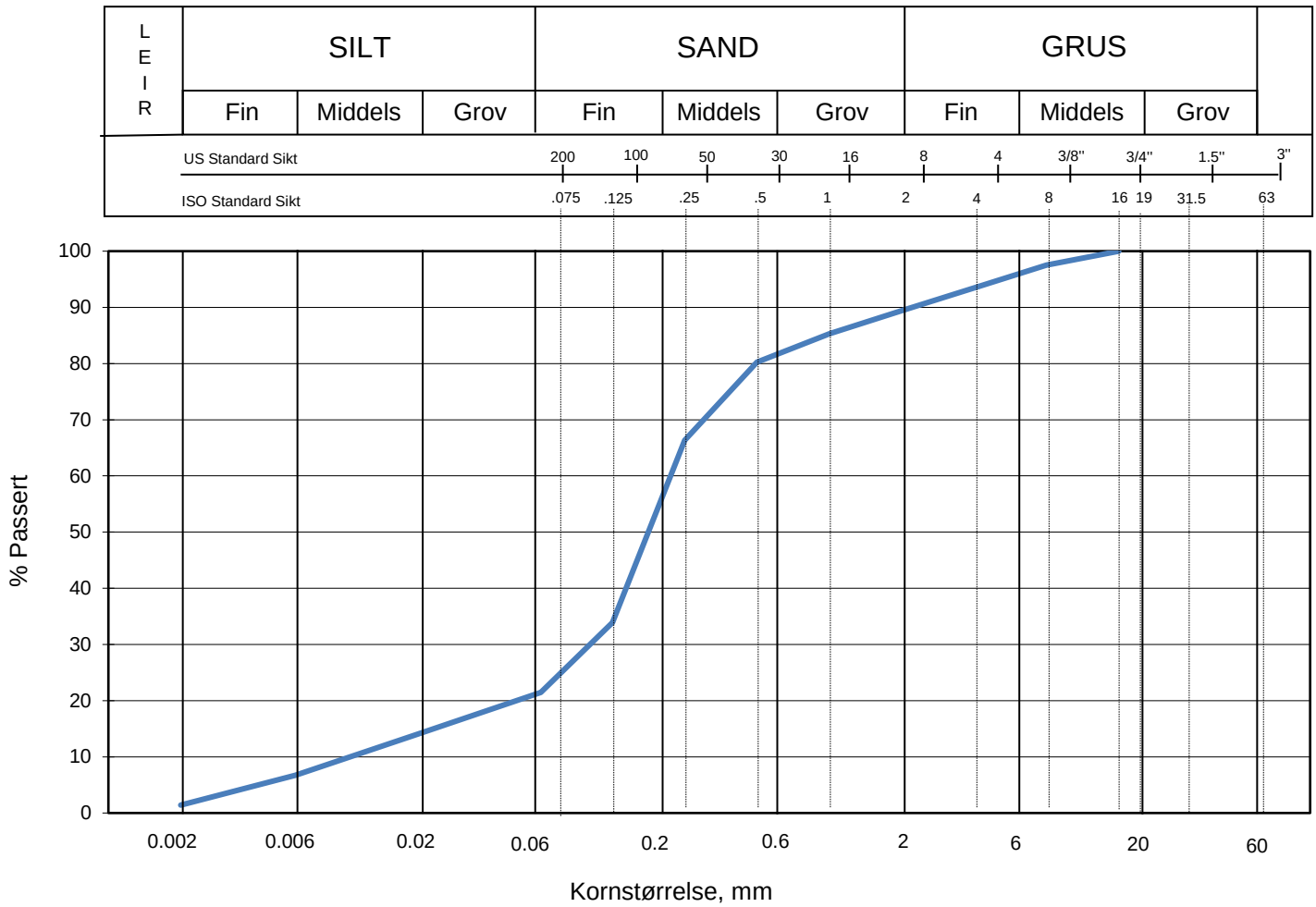
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	KrH/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	98
4	93
2	89
1	85
0.5	80
0.25	66
0.125	34
0.063	21
0.020	14
0.006	7
0.002	1

Jordartsbetegnelse	SAND, fin, siltig
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	10.6
Sand	67.9
Silt	20.1
Leire	1.4

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.218
D10 (mm)	0.010
CU (D60/D10)	21.6
Telegruppe	T4

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S10 Dybde: 2.50 m

Tube: 3

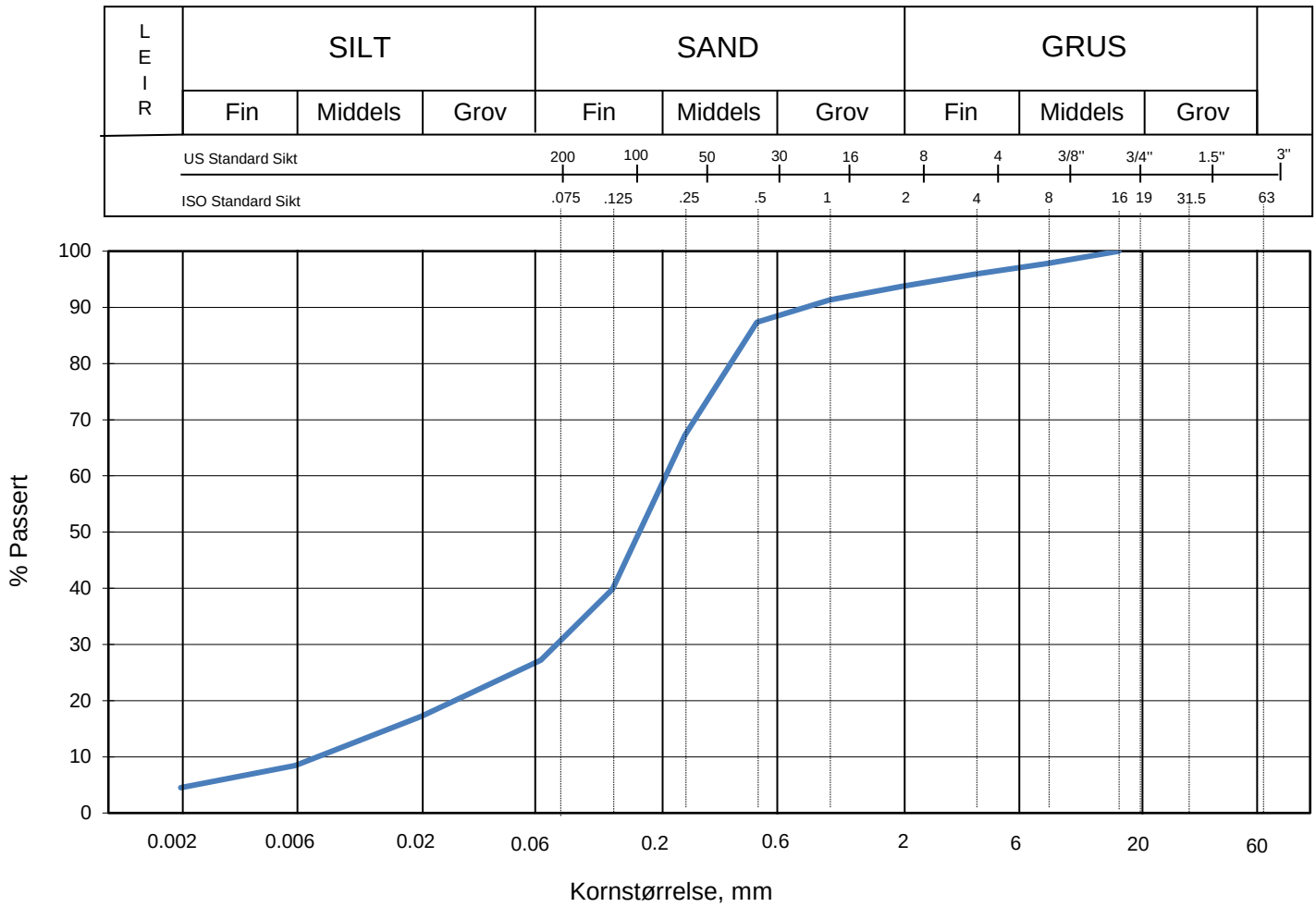
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	KrH/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	98
4	96
2	94
1	91
0.5	87
0.25	67
0.125	40
0.063	27
0.020	17
0.006	8
0.002	5

Jordartsbetegnelse	SAND, fin til middels, siltig.
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	6.3
Sand	66.5
Silt	22.7
Leire	4.5

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.208
D10 (mm)	0.007
CU (D60/D10)	28.2
Telegruppe	T4

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S10 Dybde: 3.50 m

Tube: 4

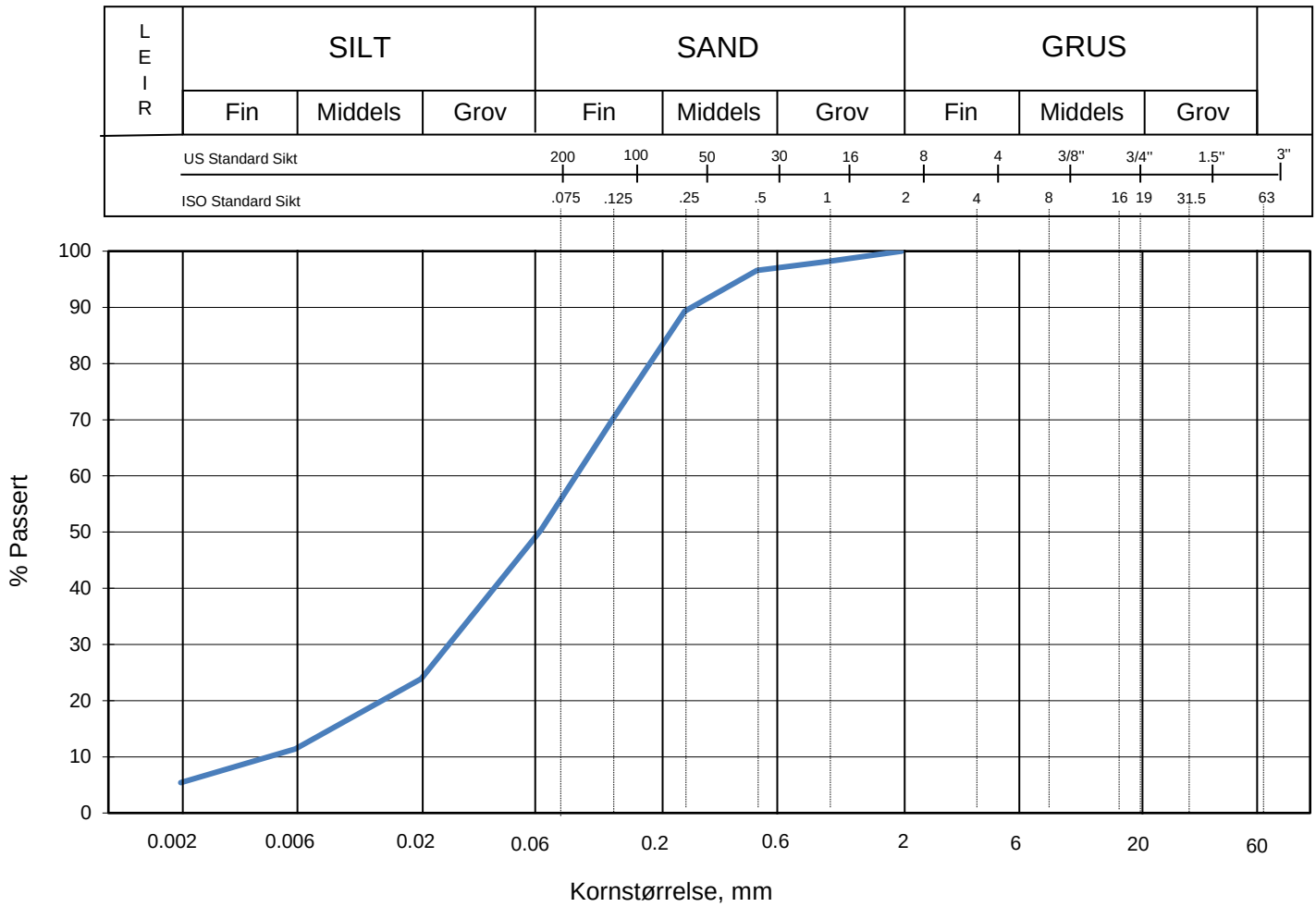
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	KrH/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	100
1	98
0.5	97
0.25	89
0.125	70
0.063	50
0.020	24
0.006	11
0.002	5

Jordartsbetegnelse	SILT, sandig
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	0.0
Sand	49.6
Silt	45.0
Leire	5.4

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.088
D10 (mm)	0.005
CU (D60/D10)	19.0
Telegruppe	T4

Anmerkning

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S10 Dybde: 4.50 m

Tube: 5

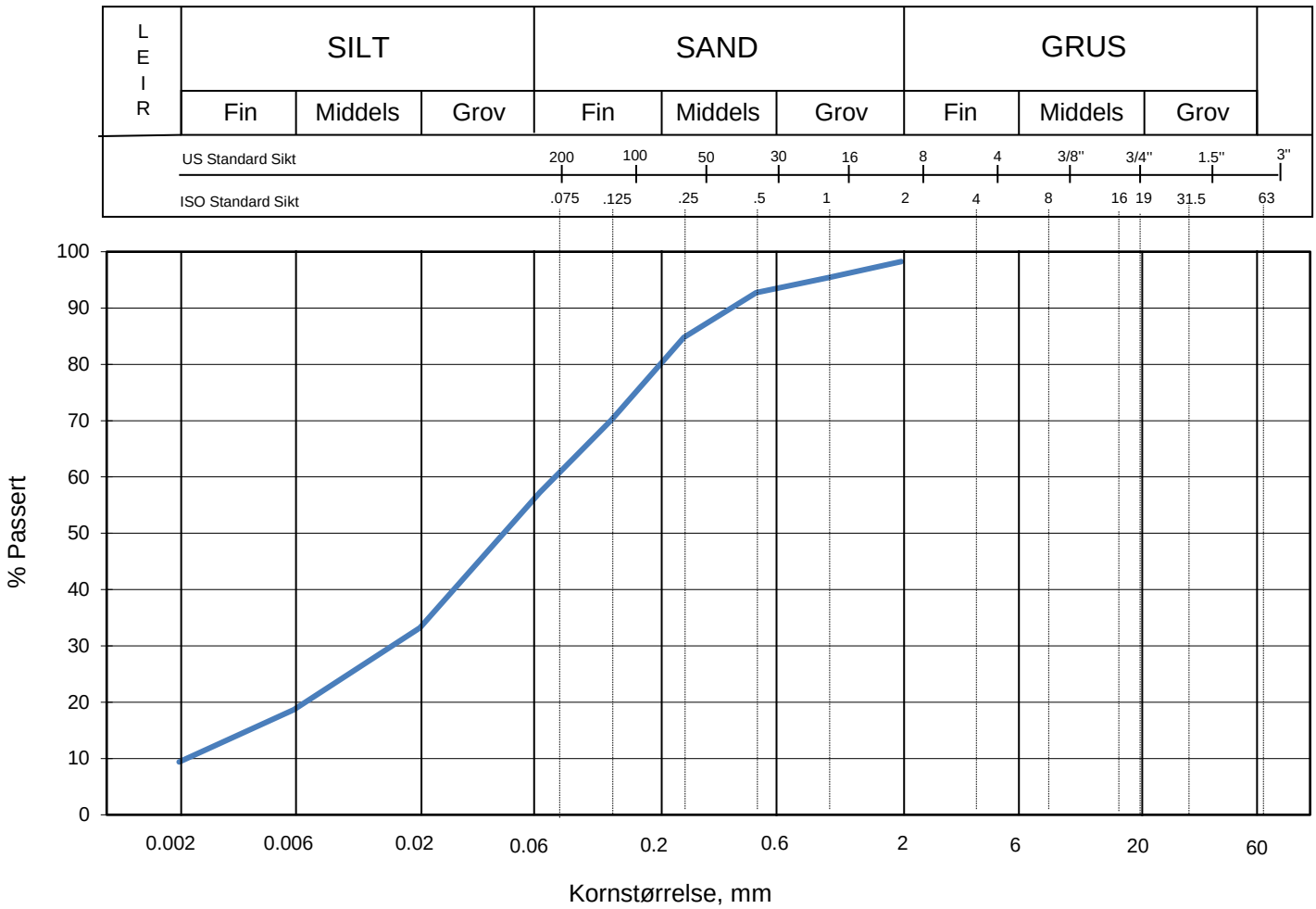
Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	FP/ThV

NGI

-2146826273

KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	98
1	95
0.5	93
0.25	85
0.125	70
0.063	57
0.020	33
0.006	19
0.002	9

Jordartsbetegnelse	SILT, sandig, leirig
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	1.7
Sand	41.0
Silt	47.9
Leire	9.4

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.073
D10 (mm)	0.002
CU (D60/D10)	34.0
Telegruppe	T4

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Nytt Lager Madla

Boring: S10 Dybde: 5.50 m

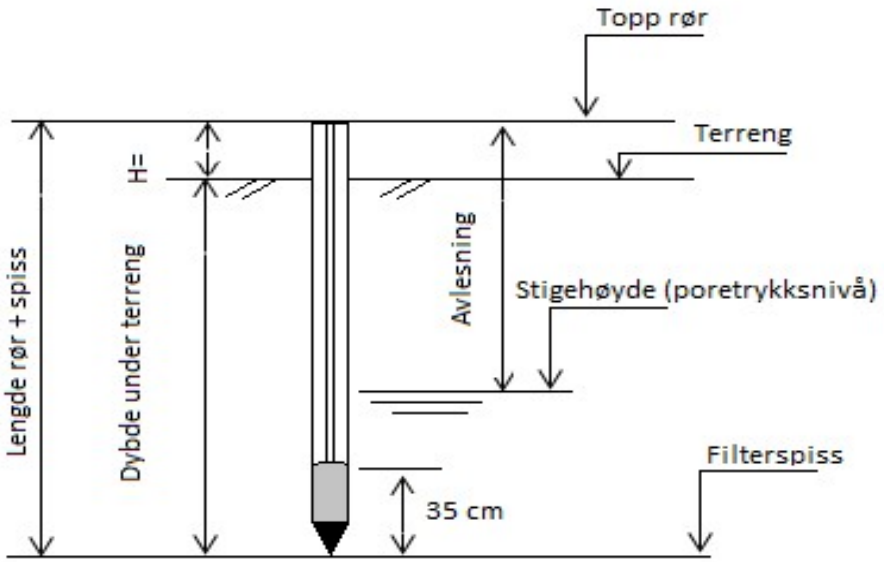
Tube: 6

Dokumentnr.	01-R
Figurnr.	XXX
Dato	11.01.2019
Tegnet av	FP/ThV

NGI

-2146826273

PORETRYKKSMÅLING



Terreng, kote	12.32	Euref 89
Høyde rør over terreng, H	1.47	m
Topp rør, kote	13.79	Euref 89
Lengde rør+ spiss	5.97	m
Kote spiss	7.82	Euref 89

MÅLER NR.	PZ1	
KOTE, FILTER:	7.82	m
INSTALLERINGSDATO:	21.11.2018	

Målt dato	Avlesning	Stigehøyde, kote	Anmerkning
11.01.2019	11.01.2019	9.71	

Vedlegg :

SWECO