

## Rapport

# Geo- og Miljøteknisk datarapport

*Grunnundersøkelse - Villa Grande, Bygdøy*

Sendt til:

### **Statsbygg**

Biskop Gunnerusgate 6, 0155 Oslo

Innsendt av:

### **Golder Associates AS**

Ilebergveien 3, 3011 Drammen, Norway

+47 32 85 07 71

Rapportnr: 18110237-R1-01

Dato: 16.01.2019



<b>Rapportnavn:</b>	Geo- og Miljøteknisk datarapport Grunnundersøkelse - Villa Grande, Bygdøy
<b>Golder Associates prosjekt- og rapportnummer:</b>	18110237-R1-01
<b>Oppdragsgiver:</b>	Statsbygg
<b>Referanse og kontaktperson hos oppdragsgiver:</b>	Anne Mette Raaholt

<b>Prosjektleder:</b>	Vidar Ellefsen	Firma:	Golder Associates AS
<b>Saksbehandler:</b>	Amy Beeston	Firma:	Golder Associates AS
<b>Kvalitetssikring:</b>	Jan Holme	Firma:	Golder Associates AS

<b>Referanse til rapporten:</b>	Golder Associates AS. (2018). <i>Geo- og Miljøteknisk datarapport. Grunnundersøkelse - Villa Grande, Bygdøy.</i> (Rapportnr. 18110237-R1-01). Drammen, 16.01.2019
<b>Foto:</b>	Stig Moe

01	16.01.2019	Endelig	Amy Beeston	Jan Holme
00	13.12.2018	Første utgave (kommentarutgave)	Amy Beeston	Jan Holme
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Sammendrag

Golder Associates AS (Golder) har på vegne av Statsbygg utført grunnundersøkelser på eiendommen Huk Aveny 56, Oslo (gr.nr/br.nr. 2/397).

Målet med undersøkelsen er å bestemme dybden til fjell i forbindelse med planlagte tilbygg samt å måle inn bunker for å ha kontroll på bunkerens hulrom ifb. tiltak med tilbygget. Det er i tillegg tatt ut en miljøprøve analysert for olje og BTEX ifb. eksisterende nedgravde fyringsoljetank.

Dybde til fjell øker fra 0,8 m ved siden av nåværende bygning til 8,5 m vest for parkeringsplassen. På borepunkt BP5 er det observert ca. 4,5 m fyllemateriale over ca. 2 m fastere leire med 2 m bløtere leire til fjell. Fra CPTU-resultatene tolkes laget som en normalt konsolidert leire. BP6 ble utført på bunnen av skråningen mot vest, for å kontrollere utstrekningen av leirelaget nedover skråningen. En CPTU ble også utført. Det ble funnet bare 2,8 m med løsmasser, som ser ut til å være fastere og grovere. Fra CPTU-resultatene tolkes materialet som siltig sand.

Utførte sjaktinger fant toppen av bunken til å være grunnere enn forventet på ca. 0,4 m dybde. Det ligger en membran over betongen. Kanten av bunkeren ble observert og innmålt i S2.

Analyseresultat fra den miljøtekniske undersøkelsen viser at det ikke er overskridelser i forhold til normverdiene i forurensingsforskriftens kap.2 for analyserte komponenter.

# Innholdsfortegnelse

<b>1.0 INNLEDNING .....</b>	<b>5</b>
<b>2.0 BAKGRUNN.....</b>	<b>5</b>
2.1 Dybde til fjell.....	5
2.2 Oversikt av løsmasser.....	6
<b>3.0 UTFØRT GRUNNUNDERSØKELSER .....</b>	<b>7</b>
3.1 Feltundersøkelse - geotekniske .....	7
3.2 Feltundersøkelse – miljøtekniske.....	7
3.3 Feltundersøkelse – geofysiske.....	8
<b>4.0 TERRENG- OG GRUNNFORHOLD .....</b>	<b>9</b>
4.1 Topografi .....	9
4.2 Løsmasser.....	9
<b>5.0 BUNKEREN .....</b>	<b>9</b>
5.1 Miljøprøver .....	9
<b>6.0 REFERANSER.....</b>	<b>10</b>

## FIGURER

Figur 1: Bilde av nåværende område og planlagt nybygg ved siden av bunkeren .....	5
Figur 2: NGUs løsmassekart for området (jf./1/) .....	6
Figur 3: Utførte grunnundersøkelser .....	7
Figur 4 Akseptkriterier for arealbrukskategori sentrumsområder, kontor og forretning.....	8
Figur 5: S1, S2 (kanten av bunkeren) and S3 .....	10
Figur 6: Resultatene fra 3D laserskanning av bunkeren .....	10

## TABELLER

Tabell 1 Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn /5/ .....	8
Tabell 2 Analyseresultater fra Villa Grande, sammenstilt mot Miljødirektoratets tilstandsklasser (TA-2553/2009) /5/.....	9

## **VEDLEGG**

Vedlegg A: Kart

Vedlegg B: Totalsonderinger og CPTU

Vedlegg C: Feltlogg

Vedlegg D: Innmåling av bunkeren

Vedlegg E: Analysererapport MP1

Vedlegg F: Tegnforklaring til geotekniske kart og profiler

## 1.0 INNLEDNING

Golder Associates AS (Golder) har på vegne av Statsbygg utført grunnundersøkelser i forhold til utvidelsen av Villa Grande i Bygdøy, Oslo.

Hovedhensikten med grunnundersøkelsene er å finne dybde til fjell under nytt bygg, kartlegge løsmasser og eventuelle bløte leirelag samt lokalisere bunker med dens betongdimensjoner og kartlegge forurensning i forhold til eksisterende oljetank.

For å bestemme dybden til fjell og arten av overliggende løsmasser ble det utført totalsonderinger og CPTU-sonderinger. Totalsonderinger og CPTU ble utført av Romerike Grunnboring AS. Det ble utført 6 stk. totalsonderinger med minimum 3 m innboring i fjell, og 2 stk. CPTU.

Det var også nødvendig å fastslå den nøyaktige plasseringen av bunkeren som ligger under og ved siden av bygningen og dagens parkeringsplass. Innmåling av bunkeren ble utført av GeoPlan-3d AS ved bruk av 3D laserskanning. For å bestemme plasseringen av bunkerens topp og vegg ble sjakting utført på bakken. Sjaktingen ble utført av Firing og Thorsen AS.

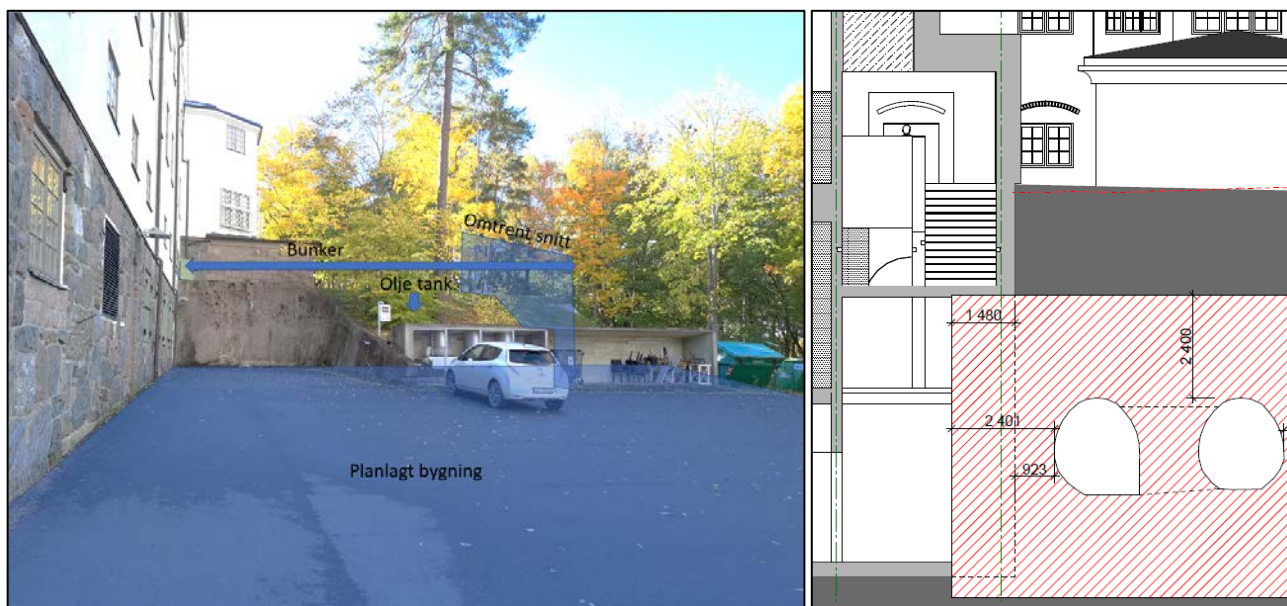
Det finnes en oljetank ved siden av parkeringsplassen. Det ble tatt ut en prøve for analyse på olje og BTEX i ett prøvepunkt.

Alle undersøkelser ble utført på 28. november 2018 og ble koordinert av en Golder.

Denne datarapporten presenterer resultatene fra de utførte undersøkelsene. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

## 2.0 BAKGRUNN

Statsbygg planlegger å utvide Villa Grande i Bygdøy, Oslo. Området av den planlagte bygningen er i dag en parkeringsplass. Den nye bygningen vil stå tett ved siden av en bunker som vist i Figur 1.



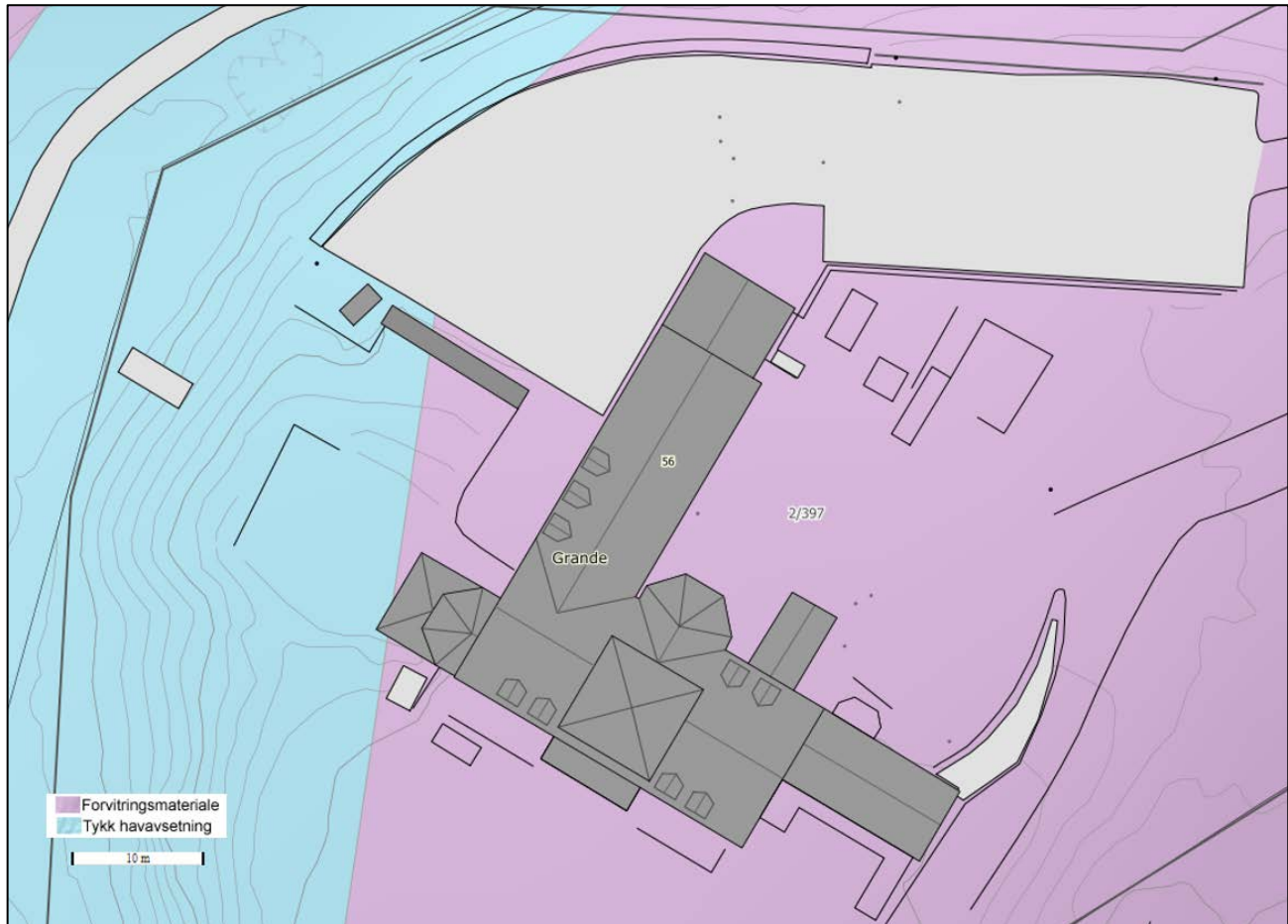
Figur 1: Bilde av nåværende område og planlagt nybygg ved siden av bunkeren

### 2.1 Dybde til fjell

Ved befaring 05.11.2018 ble det observert fjell på fundamentet for den nåværende bygningen og inne i bunkeren.

## 2.2 Oversikt av løsmasser

I følge NGUs løsmassekart (jf./1/) består løsmassene av forvittringsmateriale under det meste av parkeringsplassen og tykk havavsetning mot vest (Figur 2). Basert på historiske flyfotobilder, så forventes tilkjørte fyllmasser under parkeringsplassen og over bunkeren.



Figur 2: NGUs løsmassekart for området (jf./1/)

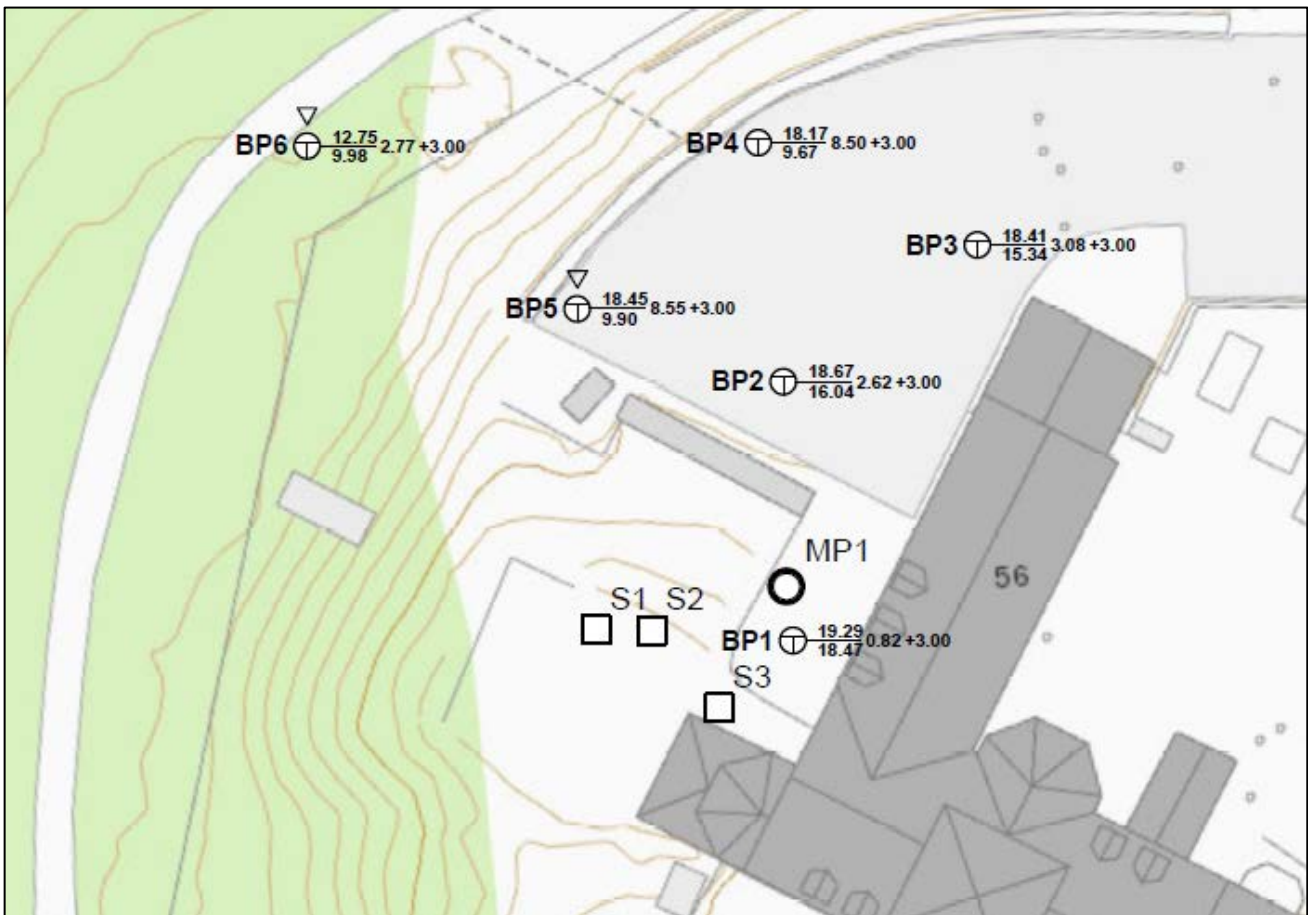
### 3.0 UTFØRT GRUNNUNDERSØKELSER

Alle grunnundersøkelser ble utført på 28. november 2018 og ble overvåket av en Golder-ansatt.

#### 3.1 Feltundersøkelse - geotekniske

Grunnundersøkelsene ble gjennomført i henhold til Eurokode 7 (jf./1/). De besto av 6 stk. totalsonderinger og 2 stk. CPTU. Romerike Grunnboring AS utførte totalsonderingene og CPTU-ene i henhold til Norsk Geoteknisk Forenings melding 9 (jf./3/) og 5 (jf./4/) henholdsvis. Figur 3 viser oversiktskart over de 6 utførte borepunktene. Nærmere kart er presentert i vedlegg A.

Sjaktinger over bunkeren ble utført på 3 punkt over bakken ned til toppen av bunkeren.



Figur 3: Utførte grunnundersøkelser

#### 3.2 Feltundersøkelse – miljøtekniske

Det ble tatt ut en prøve for analyse på olje og BTEX i ett prøvepunkt, MP1. Plasseringen av prøvepunktet er satt ut for å fange ev. forurensing fra fyringsoljetank og flyttet for ikke å treffe infrastruktur i bakken. Det ble tatt ut kun en prøve fordi dybde til fjell kun var 0,8 m. Det understrekes at prøvepunktets plassering ikke er optimalt i forhold til fyringsoljetankens plassering, prøvepunktet måtte flyttes for å unngå skade på infrastruktur i bakken.

I henhold til Miljødirektoratets veileder (TA 2553/2009) er resultatene sammenstilt mot helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn /5/. Det tas utgangspunkt i arealbruk «sentrumsområder, kontor og forretning» basert på tilbyggets funksjon. Figur 4 viser at toppjorden skal ha tilstandsklasse 3 eller lavere. Dypere liggende jord kan ha tilstandsklasse 3 eller lavere, eller tilstandsklasse 4 eller 5 dersom en risikovurdering dokumenterer at dette er forsvarlig. Tabell 1 viser Miljødirektoratets tilstandsklasser med



fargekoder, mens resultatene er vist i Tabell 2, kap. 4.3. Tilstandsklasse 1 tilsvarer normverdi eller bedre. Analyserapport er lagt ved som **vedlegg E**.

### Sentrumsområder, kontor og forretning



Figur 4 Akseptkriterier for arealbrukskategori sentrumsområder, kontor og forretning

Tabell 1 Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn /5/

Prøvenavn/ Element	Enhet	1	2	3	4	5
		Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Grenseverdier - Tilstandsklasser						
Arsen	mg/kg TS	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1000
Bly	mg/kg TS	< 60	60-100	100-300	300-700	700-2500
Kadmium	mg/kg TS	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000
Kvikksølv	mg/kg TS	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000
Kobber	mg/kg TS	< 100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Sink	mg/kg TS	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000
Krom (III)	mg/kg TS	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000
Krom (VI)	mg/kg TS	<2	2-5	5-20	20-80	80-1000
Nikkel	mg/kg TS	< 60	60- 135	135-200	200-1200	1200-2500
ΣPCB <sub>7</sub>	mg/kg TS	<0,01	0,01-0,5	0,5-1	1-5	5-50
ΣPAH <sub>e</sub>	mg/kg TS	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,1	0,1-0,5	0,5- 5	5-15	15-100
Alifater C8-C10	mg/kg TS	< 10	≤10	10-40	40-50	50-20000
Alifater > C10-C12	mg/kg TS	< 50	50 - 60	60-130	130-300	300-20000
Alifater > C12-C35	mg/kg TS	< 100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000
Benzen	mg/kg TS	<0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1000

### 3.3 Feltundersøkelse – geofysiske

GeoPlan-3D AS utførte innmåling av bunkeren ved bruk av 3D laserskanning. Resultatene er inkludert i vedlegg D.

## 4.0 TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

### 4.1 Topografi

Villa Grande er bygget på et naturlig fjellplatå omtrent 20 m.o.h. Parkeringsplassen er nivå med fundamentene for Villa Grande. Til vest av parkeringsplassen er det en skråning ned til ca. 13 m.o.h.

### 4.2 Løsmasser

Resultatene av totalsonderinger og CPTU er vist i kartene i vedlegg A. Dybde til fjell indikeres på kart.

Dybde til fjell øker fra 0,8 m (BP1) ved siden av nåværende bygning til 8,5 m (BP4 og BP5) vest for parkeringsplassen. På borepunkt BP4 er det observert ca. 6 m fyllmateriale over ca. 2,5 m naturlig avsetning tolket å bestå av leire. På borepunkt BP5 er det observert ca. 4,5 m fyllmateriale over ca. 2 m fastere leire med 2 m bløtere leire til fjell.

I BP5 ble det utført en CPTU for å kontrollere leiras skjærfasthet. Fra CPTU-resultatene tolkes laget som en normalt konsolidert leire.

BP6 ble utført på bunnen av skråningen mot vest, for å kontrollere utstrekningen av leirelaget nedover skråningen. En CPTU ble også utført. Det ble funnet bare 2,8 m med løsmasser, som ser ut til å være fastere og grovere. Fra CPTU-resultatene tolkes materialet som siltig sand.

### 4.3 Miljøprøver

Analyseresultatene fra MP1 viser at det ikke er påvist konsentrasjoner over normverdi for prøvetatte komponenter.

Tabell 2 Analyseresultater fra Villa Grande, sammenstilt mot Miljødirektoratets tilstandsklasser (TA-2553/2009) /5/

Prøvenavn		MP1
		(0-0,8)
Høyeste tilstandsklasse		1
Tørrestoff	%	94,6
Alifater C8-C10 1)	mg/kg TS	i.p.
Alifater >C10-C12 1)	mg/kg TS	i.p.
Alifater >C12-C35	mg/kg TS	67
Bensen 1)	mg/kg TS	i.p.

## 5.0 BUNKEREN

Utførte sjaktinger fant toppen av bunken til å være grunnere enn forventet på ca. 0,4 m dybde. Det ligger en membran over betongen. Beskrivelser av sjaktingene presenteres i feltloggen i vedlegg C.

Kanten av bunkeren ble observert i S2 som vist i Figur 5. Det ble innmålt av GeoPlan-3D.



Figur 5: S1, S2 (kanten av bunkeren) and S3

En oversikt av resultatene fra den geofysiske laserskanningsundersøkelsen er vist Figur 6. Fulle resultater er inkludert i vedlegg D.



Figur 6: Resultatene fra 3D laserskanning av bunkeren

## 6.0 REFERANSER

- /1/ NGU, Løsmassekart. [geo.ngu.no/kart/losmasse](http://geo.ngu.no/kart/losmasse)
- /2/ Standard Norge, 2004. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver. NS-EN 1997-2:2007+NA2008.
- /3/ Norsk Geoteknisk Forening, 2018. Veiledning for utførelse av totalsondering. Melding nr.9, utgitt 1994, rev nr1, 2018.
- /4/ Norsk Geoteknisk Forening, 2010. Veiledning for utførelse av trykksondering. Melding nr.5, utgitt 1982, rev.nr.3, 2010.
- /5/ Miljødirektoratet (tidligere Klif), 2009. Veileder: Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553: <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2553/ta2553.pdf>

# Signaturside

## Golder Associates AS

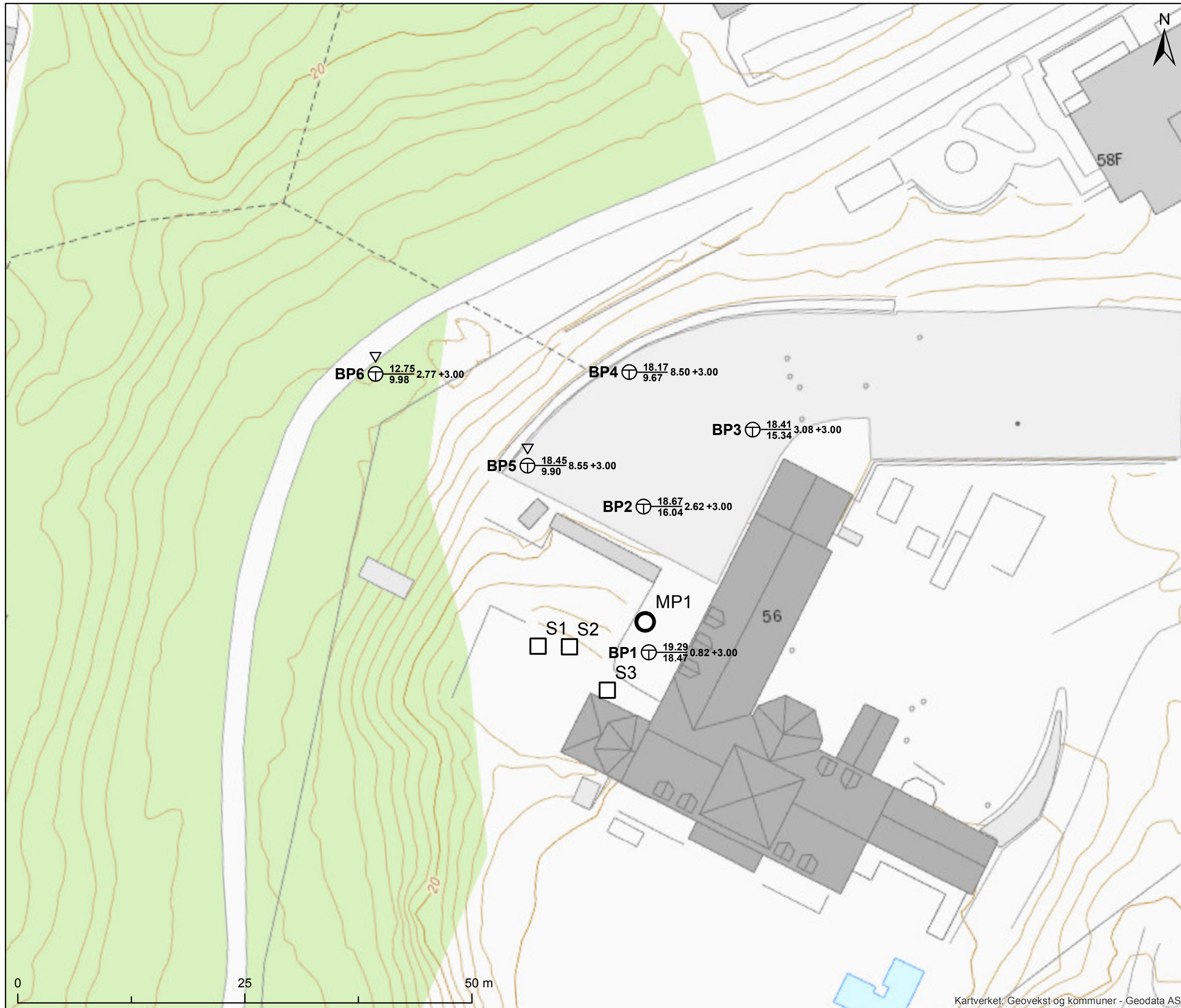
Amy Beeston  
*Geoteknisk rådgiver*

Jan Holme  
*Senior Geoteknisk rådgiver*

ABE/JHO

VEDLEGG A

Kart



**Tegnforklaring**

- Sjaktning
- Miljøprøve
- ⊕ Totalsondering
- ▽ CPTU

⊕
⊕
 Terrengekote Løsmasser + Fjellboring  
 Fjellkote

Kunde				
Statsbygg				
Prosjekt				
1129201 - Villa Grande				
Tittel				
Grunnundersøkelser				
Sign.	Etterspurt av	Prosjektleder	Godkjenning	Dato
KBrathen	ABE	VEL	JHO	13.12.2018
Filnummer		Prosjektnummer		
		18110237		
Ark	Skala	Status		
	1:400	Endelig		
Tegningsnummer				Rev.
18110237-R1-Vedlegg A				0



**VEDLEGG B**

# Totalsonderinger og CPTU

Tabell B. 1: Totalsondering punktene

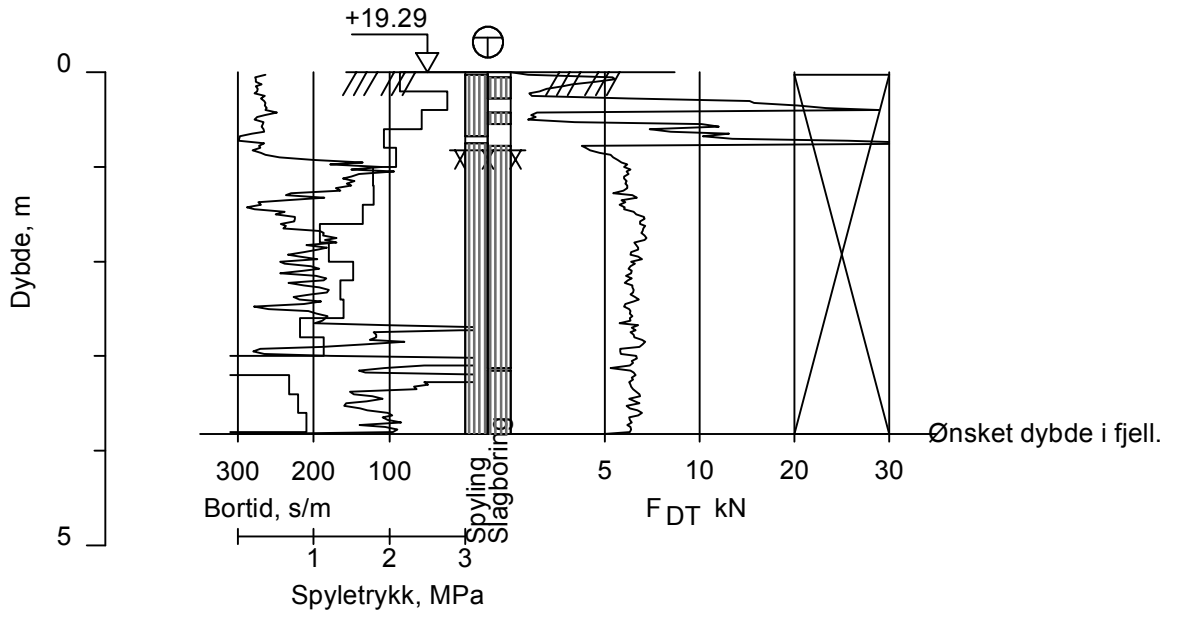
NN2000 – NTM sone 10			
Borpunkt	X	Y	Z
MP1	1211565.901	109958.657	19.219
BP1	1211559.300	109957.981	19.29
BP4	1211590.143	109955.825	18.168
S2	1211566.040	109953.234	21.061
S3	1211568.538	109948.114	20.645
S1	1211559.988	109946.169	23.437
BP3	1211583.822	109969.412	18.412
BP2	1211575.354	109957.394	18.669
BP5	1211579.849	109944.625	18.452
BP6	1211589.937	109927.886	12.754




X=1211559.3

Y=109958.0

BP1

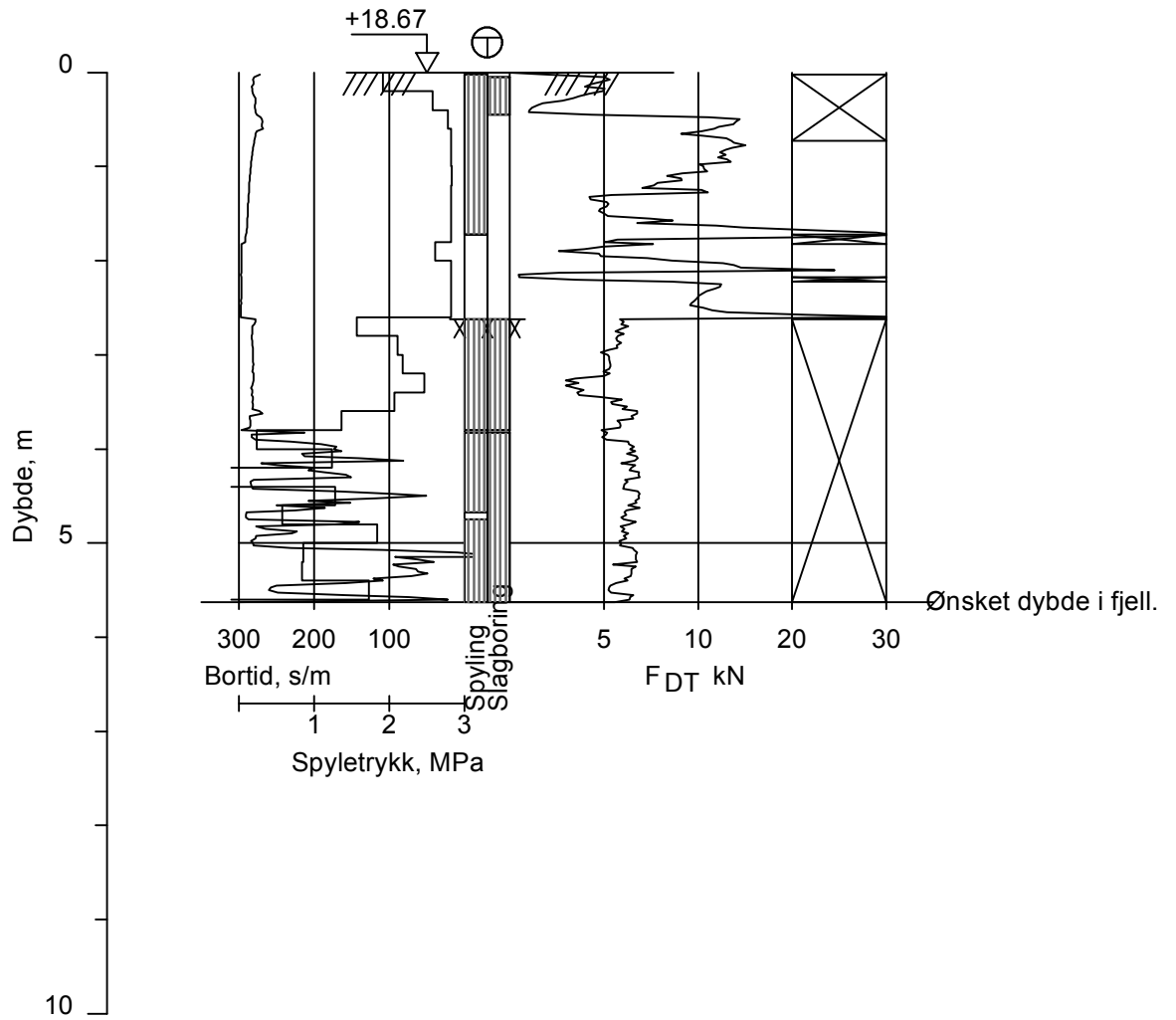



Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110273	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande	INNHOOLD <b>Totalsondering</b>	ARK A4
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP1</b>
llebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71	GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18	

X=1211575.4

Y=109957.4

BP2

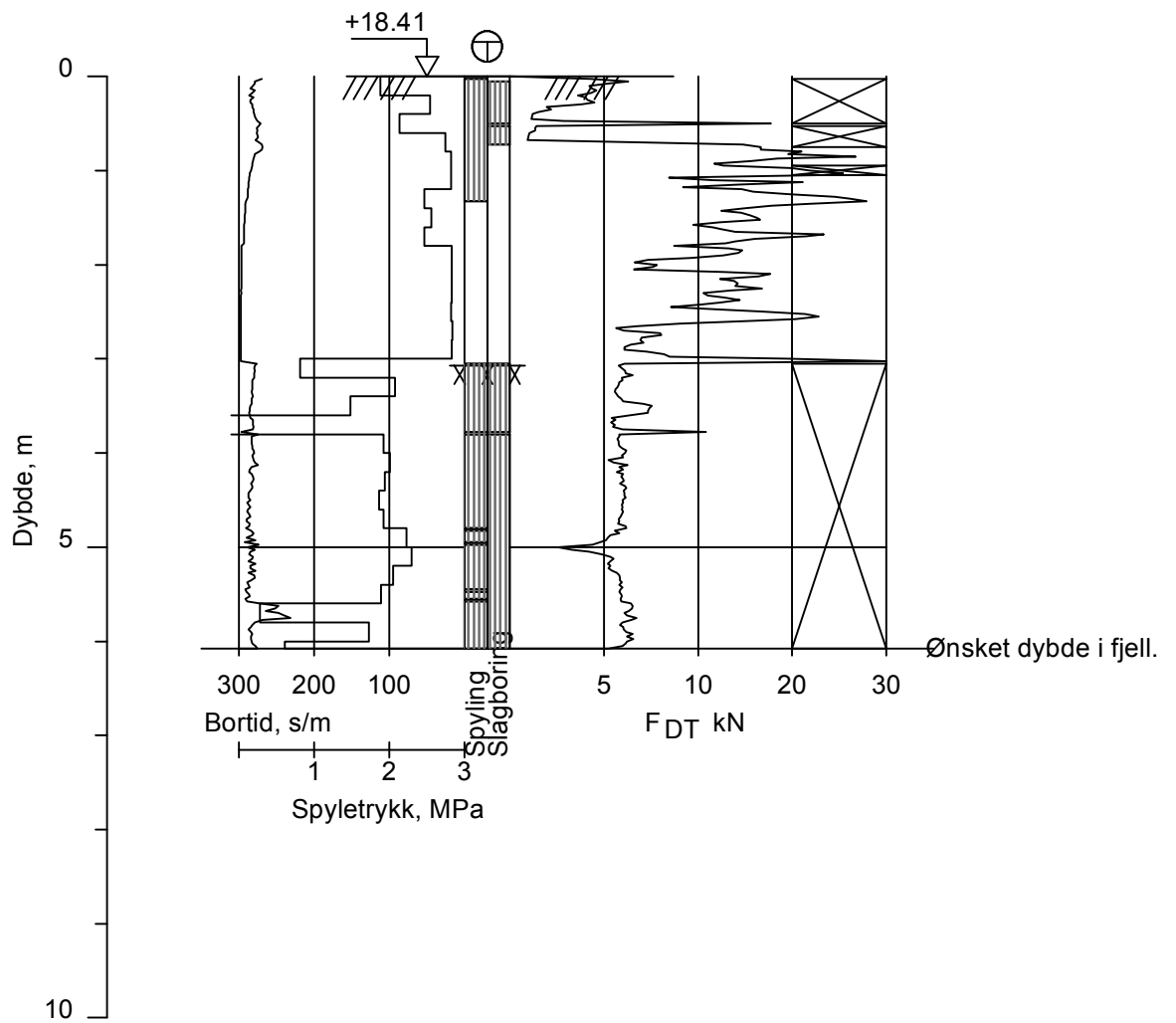



Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110233	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande	INNHOOLD <b>Totalsondering</b>	ARK A4
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP2</b>
<small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18	

X=1211583.8

Y=109969.4

BP3

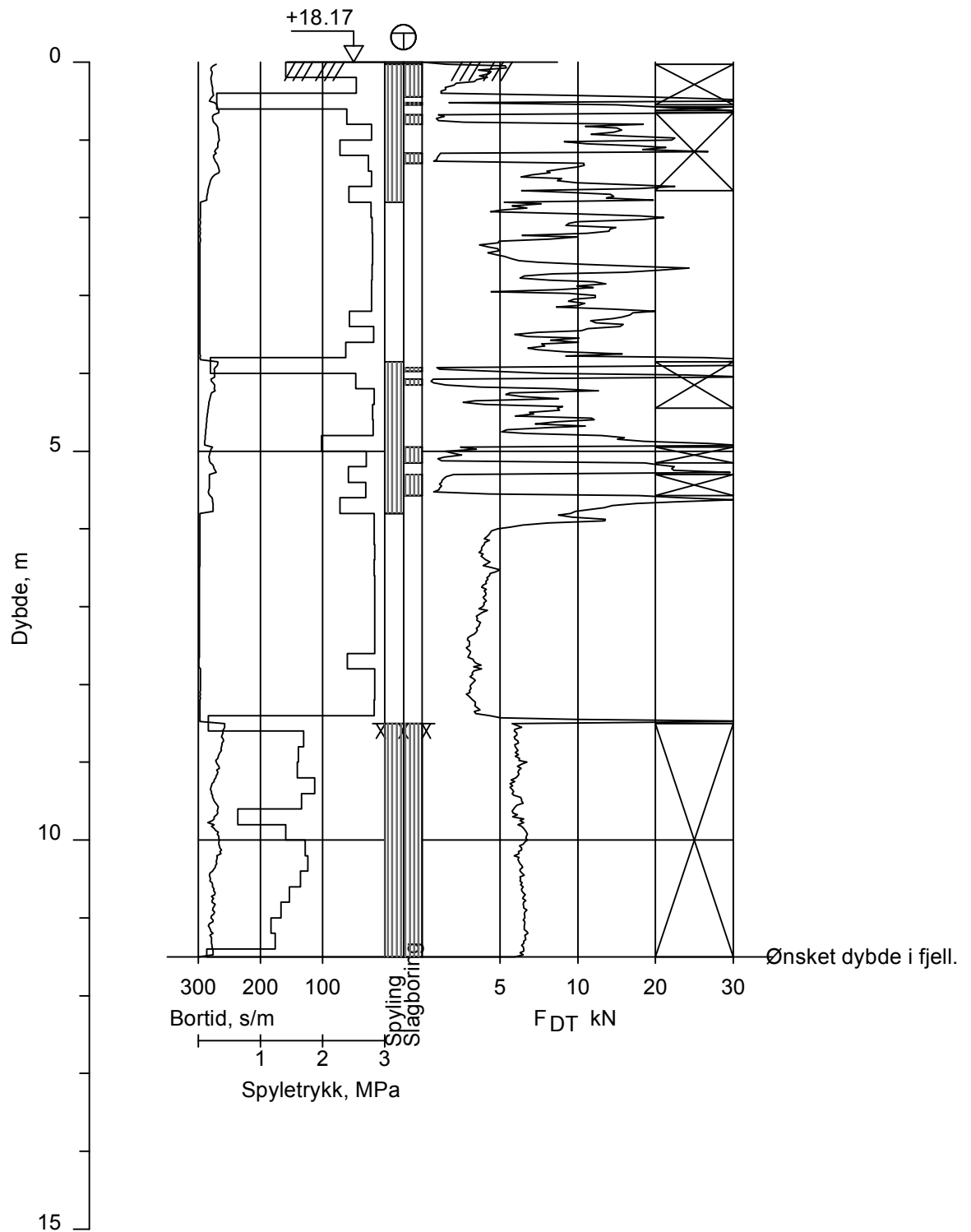



Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110233	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande	INNHOOLD <b>Totalsondering</b>	ARK A4
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP3</b>
llebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71	GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18	

X=1211590.1

Y=109955.8

BP4

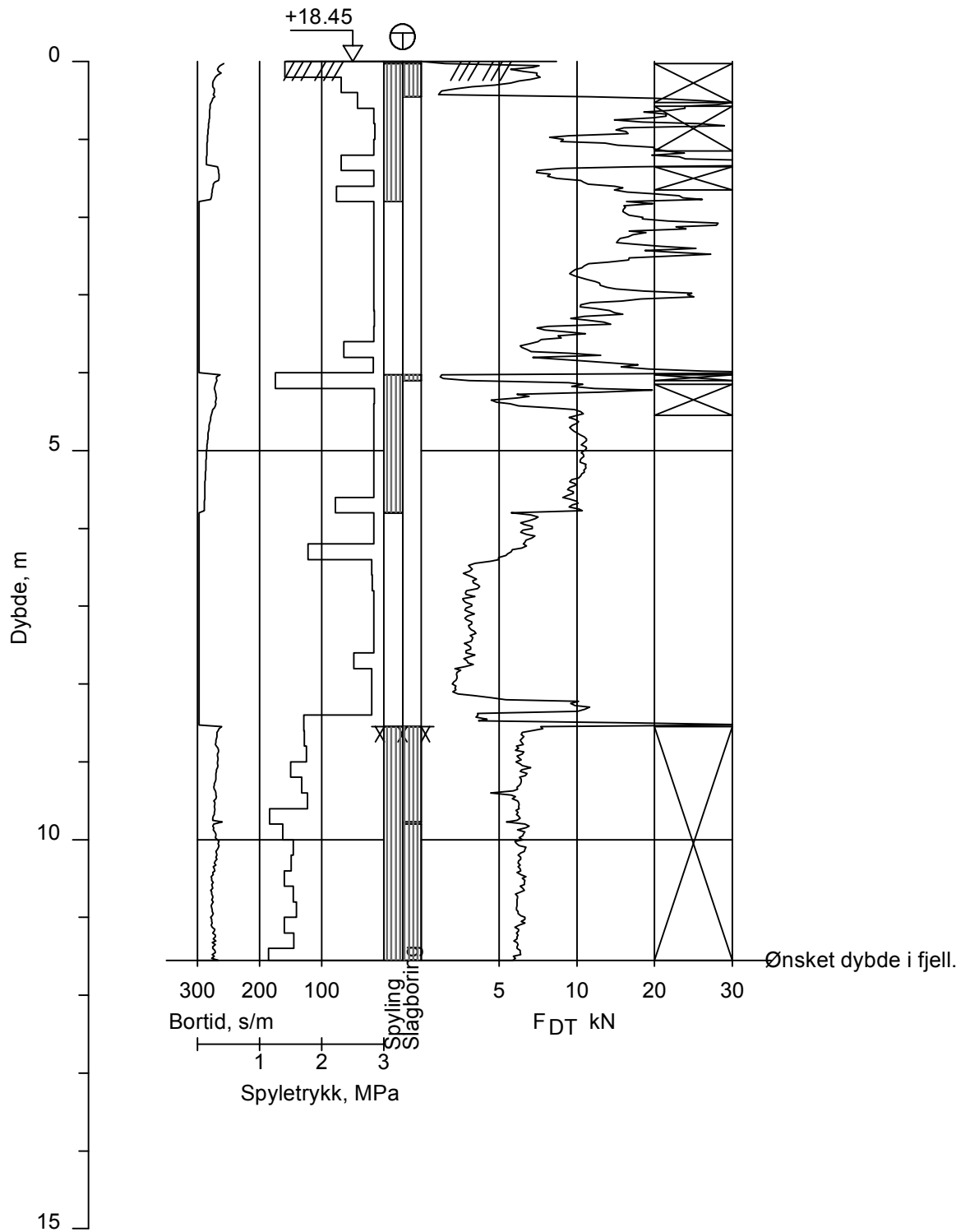



Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110233	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande		INNHOOLD <b>Totalsondering</b>
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP4</b>
lilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71		GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18

X=1211579.8

Y=109944.6

BP5

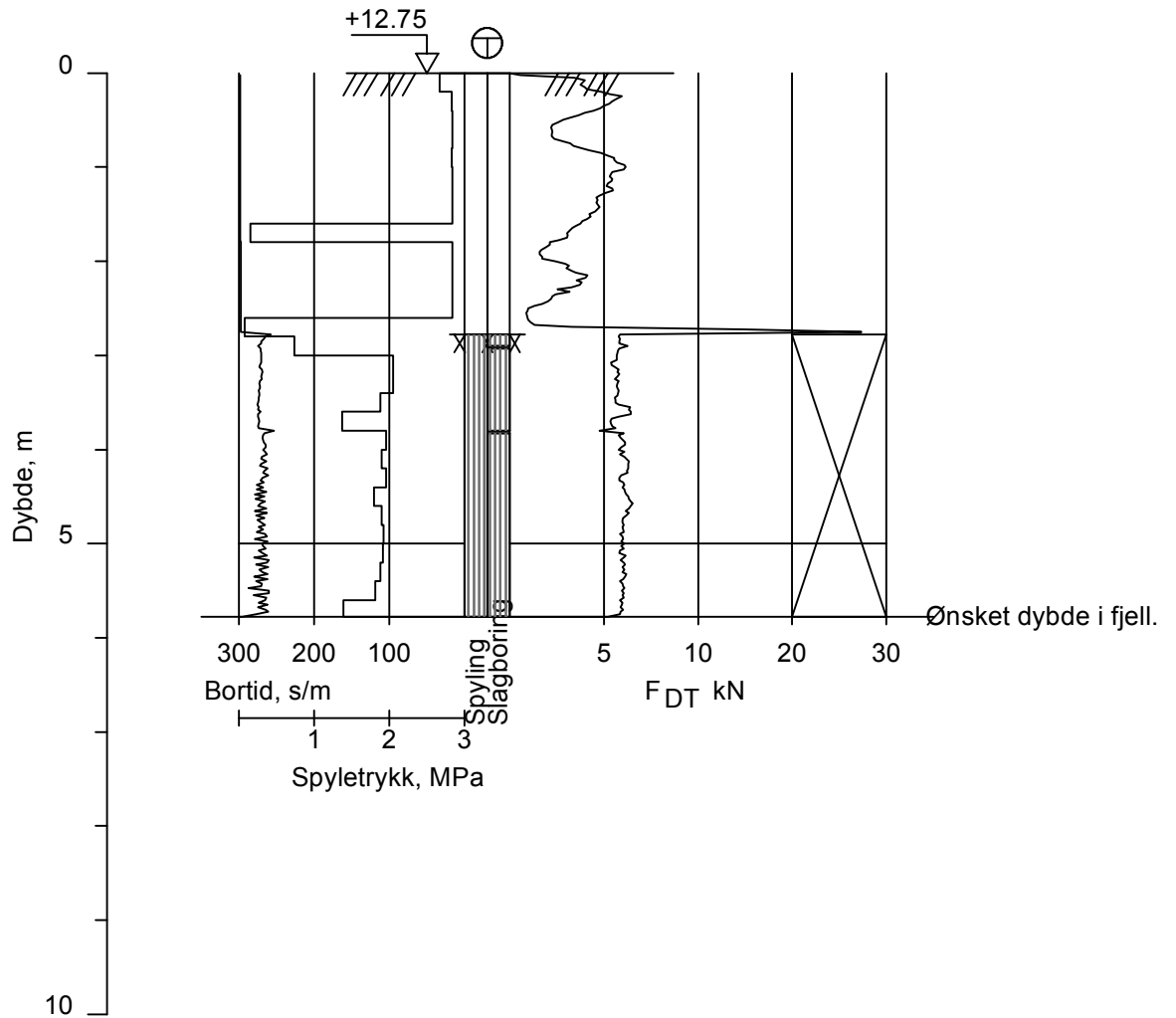



Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110233	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande		INNHOOLD <b>Totalsondering</b>
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP5</b>
<small>llebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>		GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18

X=1211589.9

Y=109927.9

### BP6

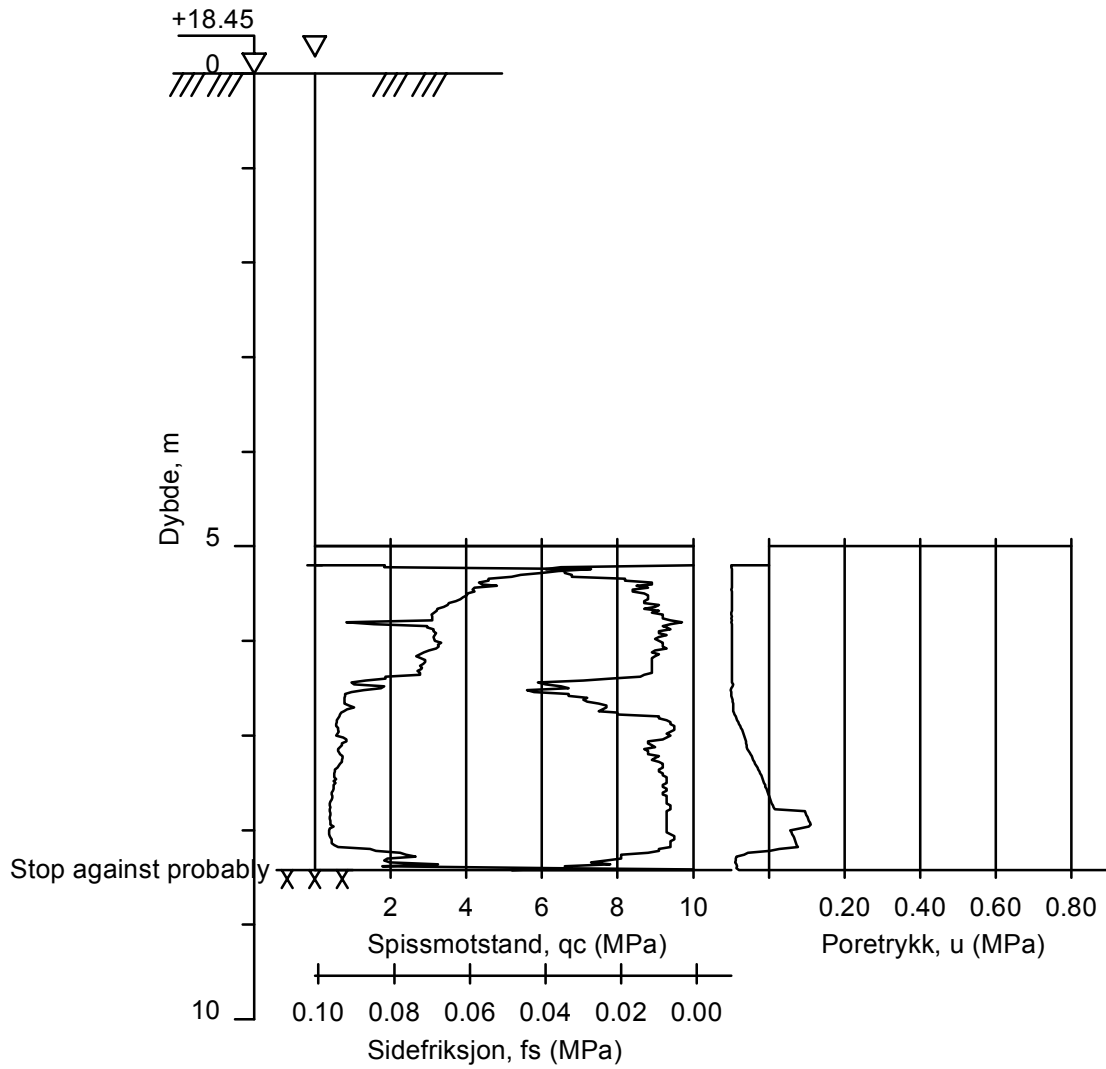



Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110233	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande	INNHOOLD <b>Totalsondering</b>	ARK A4
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP6</b>
llebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71	GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18	

X=1211579.8

Y=109944.6

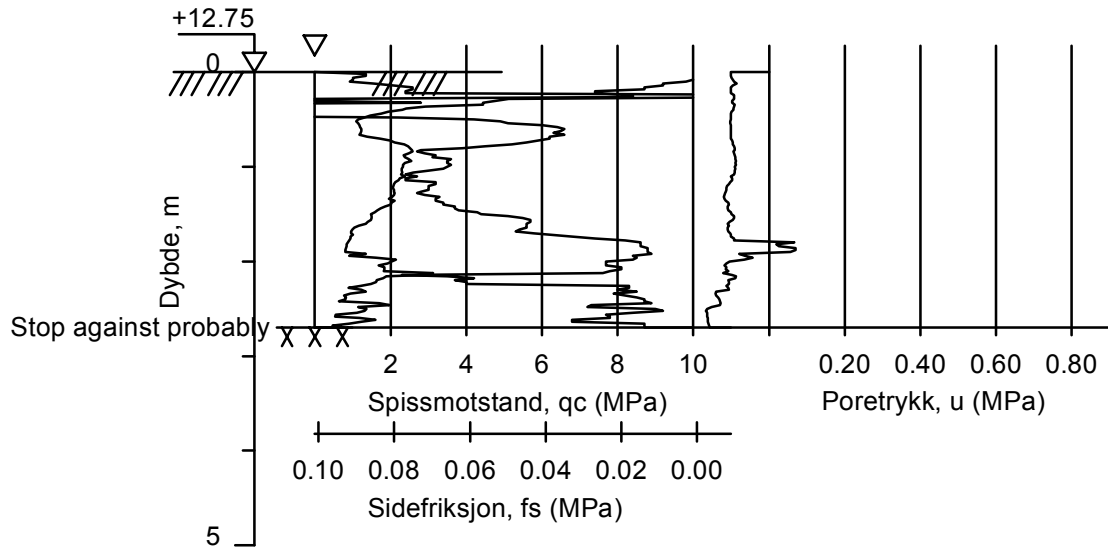
BP5




Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110233	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande	INNHold <b>CPTU</b>	ARK A4
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP5</b>
llebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71	GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18	

X=1211589.9  
Y=109927.9

BP6



Statsbygg		PROSJEKTNUMMER 18110233	Figur
 <b>GOLDER</b>	PROSJEKT 1129201 - Villa Grande	INNHOOLD <b>CPTU</b>	ARK A4
	SIGN KBrathen	Rev. 00	DOKUMENT <b>BP6</b>
llebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71	GODKJENNING JHO	DATO 4.12.18	





VEDLEGG C

# Feltlogg

## Vedlegg C – Feltlogg og foto fra grunnundersøkelser 28.11.2018

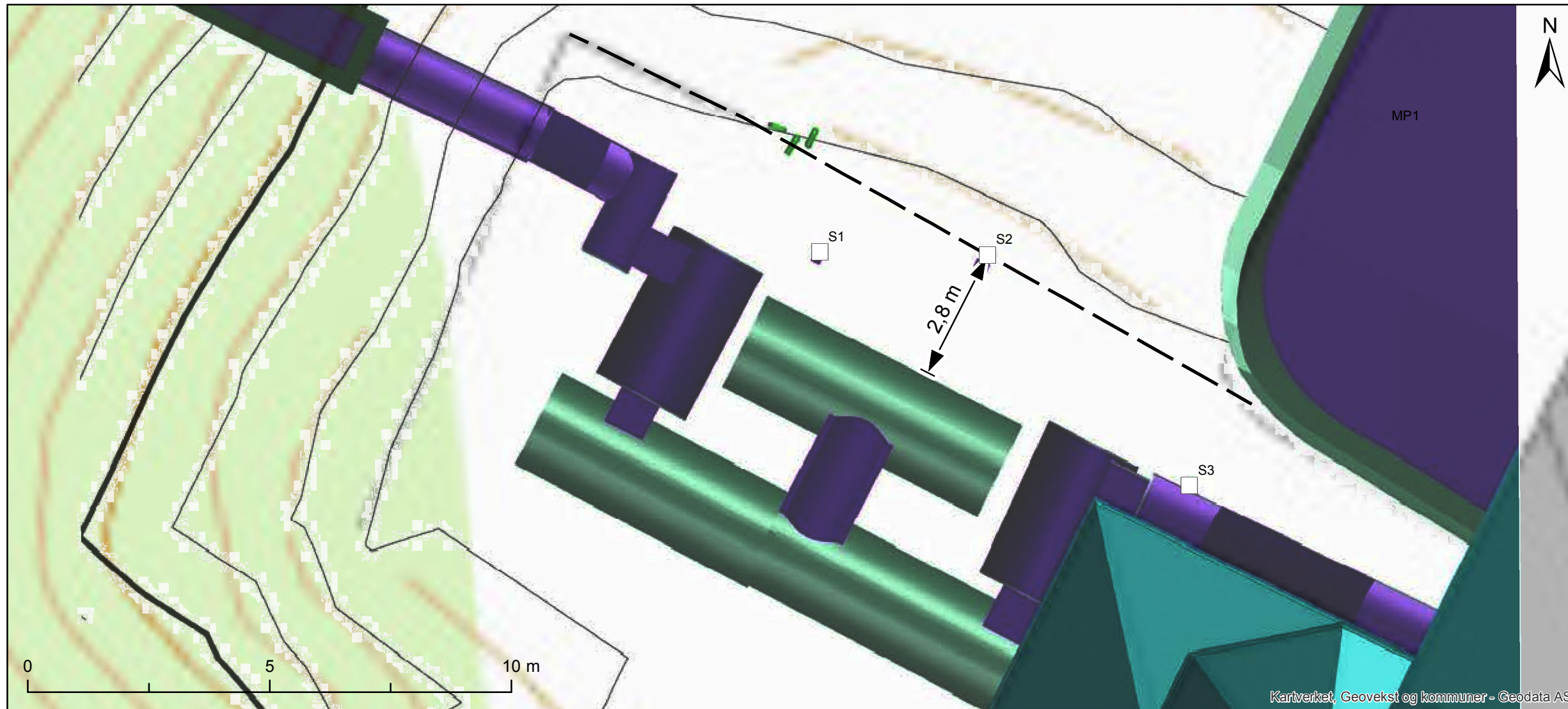
Dybde [m]	Beskrivelse av massene	Prøvenavn i.a. = ikke analysert - = ingen prøve
<b>S 1</b>		
Dekke	Gress	
0-0,4	Jord, sand, membran på topp tak bunker. Sjakt står åpen i forhold til vurdering om det er behov for kjerneboring.	i.a.
 <p style="text-align: right;">Prøvesjakt 1</p>		
<b>S 2</b>		
Dekke	Gress	
0-0,34	Jord, sand. Kant bunker, ligger en membran over betongen.	i.a.
 <p style="text-align: right;">Prøvesjakt 2</p>		

## Vedlegg C – Feltlogg og foto fra grunnundersøkelser 28.11.2018

Dybde [m]	Beskrivelse av massene	Prøvenavn i.a. = ikke analysert - = ingen prøve
<b>S 3</b>		
Dekke	Gress	
0-0,35	Jord, sand membran over betong. Hul lyd når man banker på overflaten.	i.a.
		Prøvesjakt 3
<b>Prøvepkt. MP1</b>		
Dekke	Asfalt	
0,1-0,8	Sand og grus, stopp fjell på 0,8 m	MP1 (0-0,8)
		Borepunkt MP1

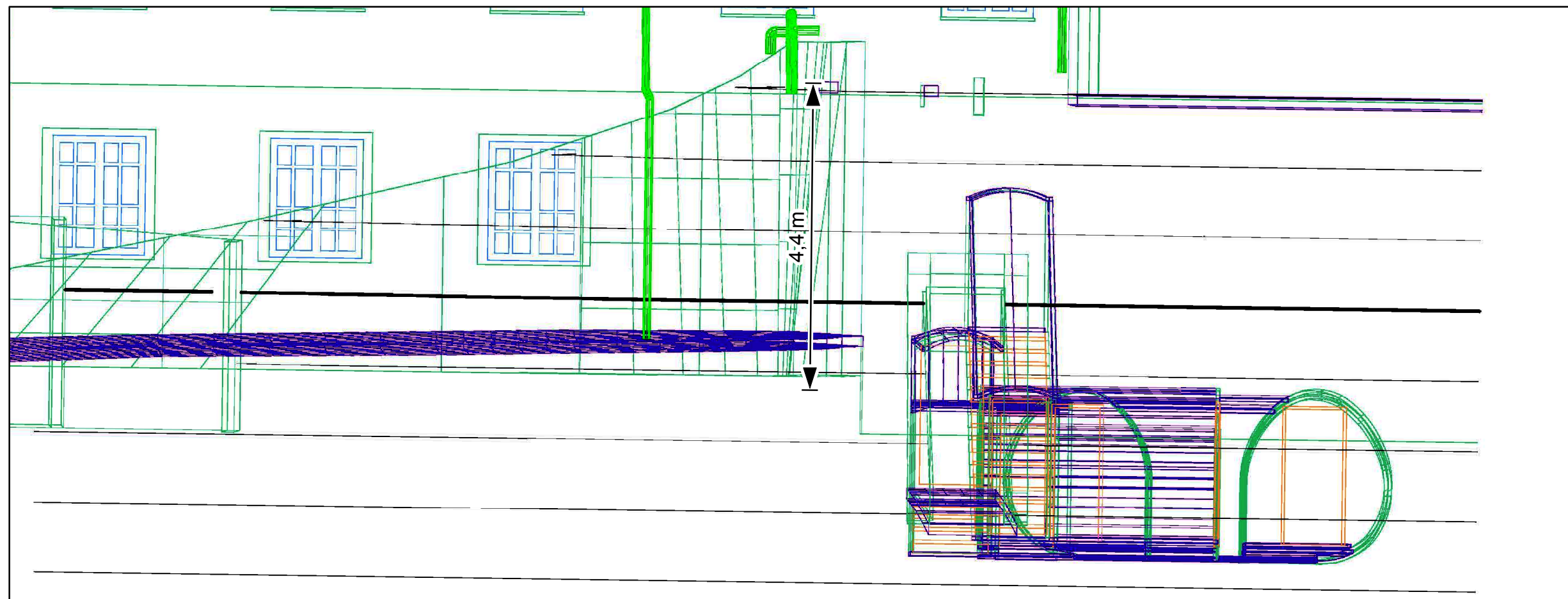
VEDLEGG D

## Innmåling av Bunkeren



**Tegnforklaring**

- Sjaktning
- Antatt vegg (Høy usikkerhet)
- ◄—► Veggykkelse (Innmålt)



Kunde					Statsbygg				
Prosjekt					1129201 - Villa Grande				
Tittel					Veggykkelse				
Sign.	Etterspurt av	Prosjektleder	Godkjenning	Dato					
KBrathen	SKM	VEL	JHO	13.12.2018					
Filnummer			Prosjektnummer						
			18110237						
Ark	Skala	Status							
	1:100	Endelig							
Tegningsnummer				Rev.					
18110237-R1-Vedlegg D				0					

VEDLEGG E

# Analysererapport MP1



Mottatt dato **2018-11-29**  
 Utstedt **2018-12-05**

**Golder Associates AS**  
**Stig K. Moe**

**Ilebergveien 3**  
**N-3011 Drammen**  
**Norway**

Prosjekt **Statsbygg - Villa Grande**  
 Bestnr **18110237**

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	<b>MP1 (0-0,8)</b>					
	<b>Jord</b>					
Prøvetatt	<b>2018-11-28</b>					
Labnummer	N00625390					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>94.6</b>	9.46	%	1	1	SAHM
Benzen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Toluen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.040</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Etylbensen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.040</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Xylener <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.040</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Sum BTEX *	<b>n.d.</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Alifater >C5-C6 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;2.5</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Alifater >C6-C8 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;2.0</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Alifater >C8-C10 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;2.0</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Alifater >C10-C12 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Alifater >C12-C16 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		mg/kg TS	1	1	SAHM
Alifater >C16-C35 <sup>a ulev</sup>	<b>67</b>	13.4	mg/kg TS	1	1	SAHM
Sum alifater >C12-C35 <sup>a ulev</sup>	<b>67</b>	13.4	mg/kg TS	1	1	SAHM
Sum alifater >C5-C35 <sup>a ulev</sup>	<b>67</b>	13.4	mg/kg TS	1	1	SAHM
C17/pristan *	<b>n.d.</b>			1	1	SAHM
C18/fytan *	<b>n.d.</b>			1	1	SAHM





"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

\*\*\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<b>Petrolpack enkel med alifater i jord</b>  Metode: Tørrstoff: DS 204:1980 BTEX samt alifater: Reflab 1: 2010  Måleprinsipp: BTEX: GC/MS Alfiater: GC/FID  Rapporteringsgrenser (LOD): Bensen: 0,010 mg/kg TS Toluen: 0,010 mg/kg TS Etylbensen: 0,010 mg/kg TS Xylener: 0,010 mg/kg TS Alifater >C5-C6: 2,5 mg/kg TS Alifater >C6-C8: 2,0 mg/kg TS Alifater >C8-C10: 2,0 mg/kg TS Alifater >C10-C12: 5,0 mg/kg TS Alifater >C12-C16: 5,0 mg/kg TS Alifater >C16-C35: 10 mg/kg TS

Godkjenner	
SAHM	Sabra Hashimi

Utf <sup>1</sup>	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene. Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

VEDLEGG F

# Tegnforklaring til geotekniske kart og profiler

Opptegning i plan / på oversiktskart.

## TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊕	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	⊛	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∪	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. $Q_0$ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

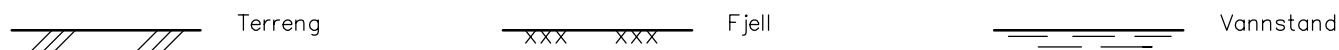
## NIVÅER OG DYBDER (i meter)

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

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).  
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).  
Under linjen : sikker fjellkote.

## OPPTEGNING I PROFIL

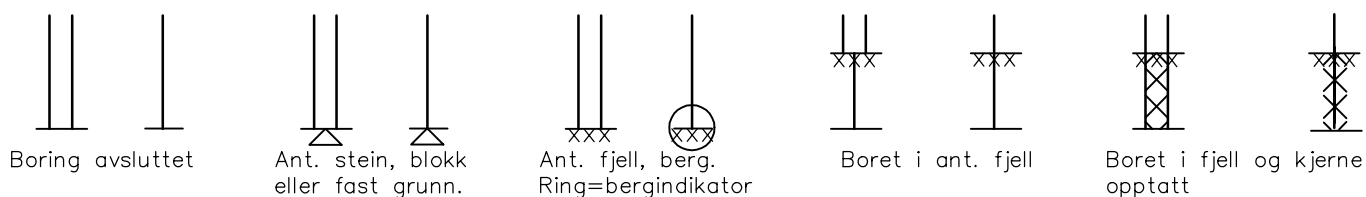
Generelt



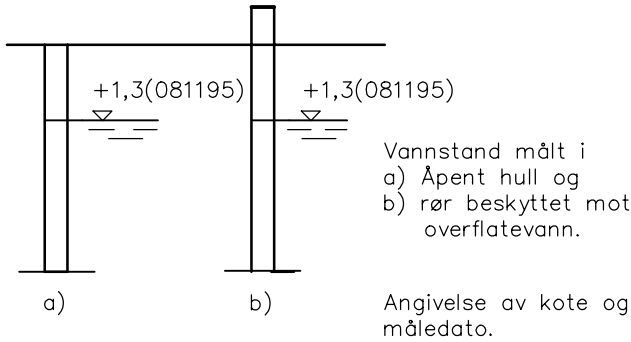
## FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



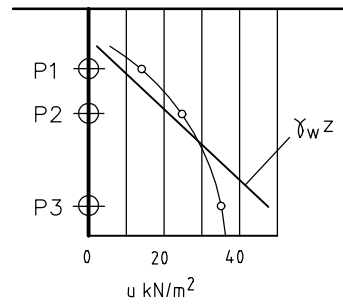
## AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



## GRUNNVANNSTAND



## ⊖ PORETRYKK

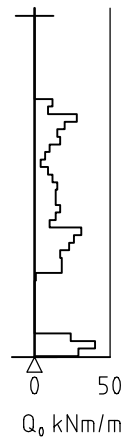


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling  $\gamma_{wz}$  kan vises.

## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

## ▼ RAMSONDERING

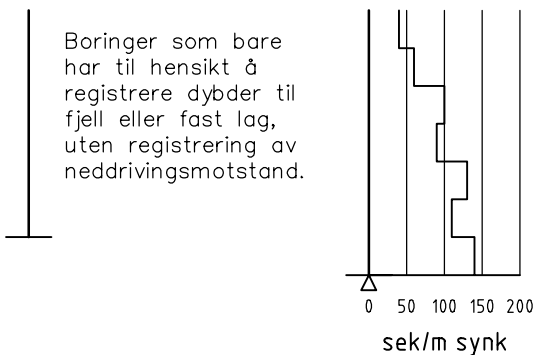


Rammemotstanden Q<sub>0</sub> angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)  
H = Fallhøyde (m)  
s = Synk i m pr. slag

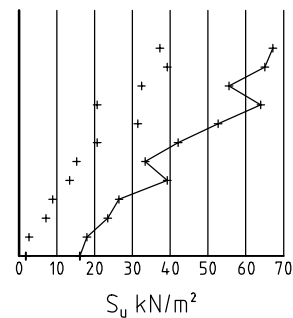
## ○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

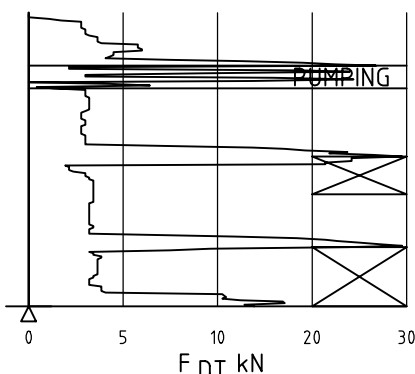
Ved enkelt sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

## + VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s<sub>u</sub> og s'<sub>u</sub> angis i kN/m<sup>2</sup> med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjørstyrke.

## ◆ DREIETRYKKSONDERING

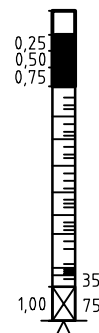


Vanlig boring med 25 omdr./min. Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

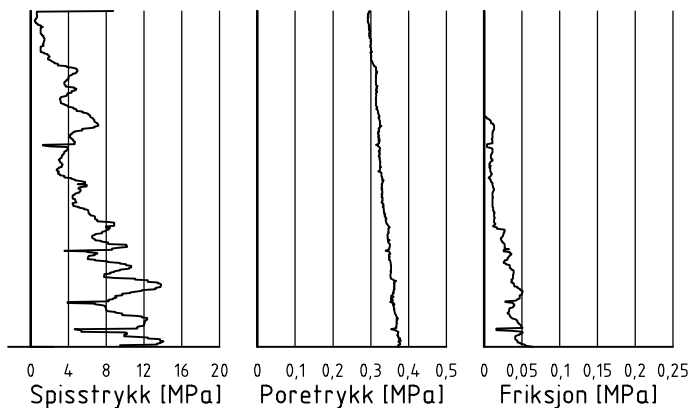
## ● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

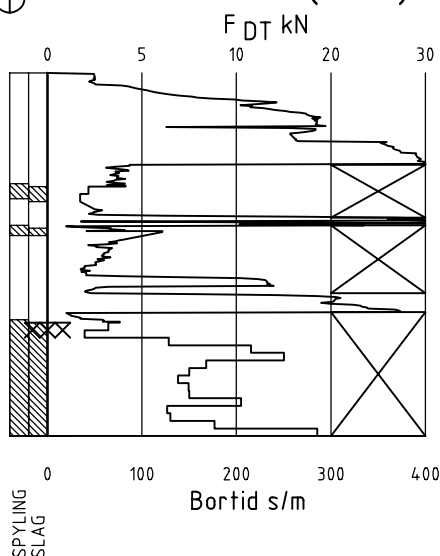
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

## ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

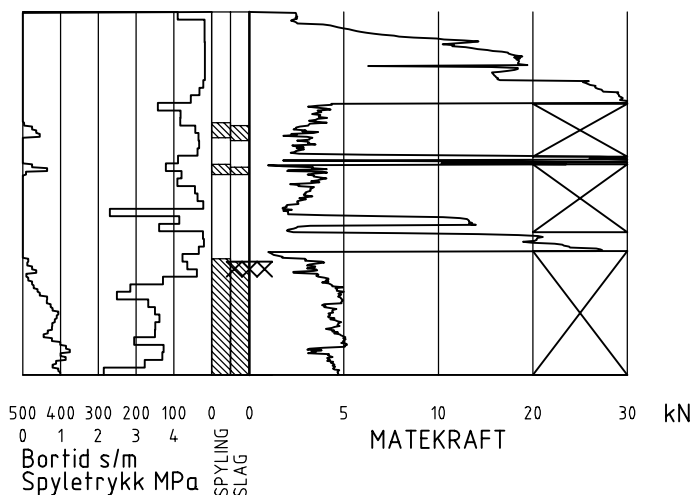
## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skraver. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

## KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

### GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

### ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

### FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

### BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.
- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

### MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

### STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

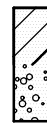


Sand

T = tørrskorpe  
Leire: R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



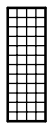
Silt



Leire



Skjell



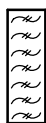
Fyllmasse



Trerester  
Sagflis



Matjord



Torv  
Planterester



Gytje, dy  
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	• ┌───┐ ├───┤ └───┘	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . γ (kN/m <sup>3</sup> )
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S <sub>uk</sub> S <sub>u'k</sub> S <sub>ut</sub>	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε <sub>f</sub> ) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		Metode bør angis.
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

**Golder Associates AS**

Ilebergveien 3, 3011 Drammen, Norway

• Tlf.: 32850771 • [post@golder.no](mailto:post@golder.no) • [www.golder.com](http://www.golder.com)

Org. nr. 988 237 612

