

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Bjugn kommune
Botngård ungdomsskole
Oppdrag nr: 1350029725
Rapport nr. 1

Dato: 11.09.2018

Fylke Trøndelag	Kommune Bjugn	Sted Botngård	UTM-sone 32 05403 70710
Byggherre			
Oppdragsgiver Bjugn kommune			
Oppdrag formidlet av Erstad & Lekven v/ Kjell Kvam			
Oppdragsreferanse. Oppdragsbekreftelse av 15.08.2015			
Antall sider 5	Tegn.nr 101 - 106	Bilag.nr. -	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

Botngård ungdomsskole

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350029725	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 11.09.2018	Kontr: NAZA
Oppdragsleder: Bjørnar Kristiansen		Utarbeidet av: Bjørnar Kristiansen		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Det er i forbindelse med ny ungdomsskole på Botngård i Bjugn utført grunnundersøkelser i form av 5 totalsonderinger og 1 prøveserie. Grunnen i området er meget varierende. Grovt angitt, kan vi skissere et fast gruslag på 3 – 5 meters mektighet med leirholdig materiale både over og under. Gruslaget ligger på 7 – 11 meters dybde i punkt 1 og 2, mens det ligger 3 – 7 meters dybde i punkt 3 og 4. I punkt 5 er det grus fra 4 meters dybde og ned til fjell.</p> <p>Punkt 4 og 5 ligger forøvrig nært en gjenfylt bekkedal, hvor det må forventes det en del fyllmasser. Ut over dette kjenner vi ikke til hvordan terrenget som tidligere har vært jordbruksareal er planert, evt oppfylt.</p> <p>Prøveserien tatt opp i punkt 2 viser 2 – 3 meter fyllmasser bestående av silt, sand, grus og humusrester. Videre nedover grunnen er det leire, lagdelt med mye silt, sand og grus. I et tynt lag 4,5 meter under terreng er det også registrert kvikkleire.</p>				

INNHold

1	INNLEDNING	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Oppmåling	3
2.3	Laboratorieundersøkelser	3
2.4	Resultater	3
2.5	Miljøforhold	4
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Løsmasser	4
3.2	Grunnvann	4
3.3	Berg	5

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 500
103		BORERESULTATER, PKT 1 – 2	1 : 200
104		BORERESULTATER, PKT 3 – 5	1 : 200
105		BORPROFIL, PKT 2	1 : 100
106		KORNFORDELINGSFORSØK	

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Bjugn kommune planlegger bygging av ny ungdomsskole øst for eksisterende Botngård skole. Barnehagen som står på tomten i dag skal erstattes med et nytt skolebygg.

Rambøll har på oppdrag fra Bjugn kommune utført grunnundersøkelser for det planlagt bygget.

1.2 Innhold

Rapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med data fra felt og laboratorium.

Geoteknisk vurdering er tenkt lagt til entreprisen og er derfor ikke utført i denne omgang.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 34 utført grunnundersøkelser i form av 5 totalsonderinger og 1 prøveserie. Omfang av boring og plassering av borepunkter er gitt av tiltakshavers representant, og fremkommer av situasjonsplan på tegning 102.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut og innmålt med GPS. Koordinater er angitt i UTM-sone 32 og høydesystem i NN2000.

Punkt	Koordinater		Høyde
1	7071046.649	540346.961	21,3
2	7071028.600	540345.141	20,9
3	7071012.272	540335.028	17,8
4	7071012.485	540379.619	21,6
5	7071048.238	540389.329	20,8

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på opptatte prøver utført klassifisering og rutineundersøkelser med hensyn på vanninnhold, udrenert skjærstyrke og tyngdetetthet. På utvalgte prøver er det utført 2 stk kornfordelingsforsøk.

2.4 Resultater

Resultater fra totalsonderingene er presentert som enkeltboringer, med en enkel jordartsoversikt i prøvetakingspunkt, på tegning 103 – 104.

Resultater fra rutineundersøkelser i laboratoriet er presentert i borprofil på tegning 105, mens kornfordelingsforsøk fremkommer av tegning 106.

Tillegg I og II gir forklaring og metodebeskrivelse på henholdsvis utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

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.

- Utslipp

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

- Forurenset grunn

Tiltaket/planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn, jfr www.grunnforurensning.miljodirektoratet.no

- Kulturminner

Det er ingen kjente kulturminner på planområdet, jfr www.kulturminnesok.no

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Utførte sonderinger viser meget varierende grunnforhold med uryddig lagdeling. Det er flere gruslag i grunnen med ulik mektighet og på varierende dybder. Grovt angitt, kan vi skissere et fast gruslag på 3 – 5 meters mektighet med leirholdig materiale både over og under. Gruslaget ligger på 7 – 11 meters dybde i punkt 1 og 2, mens det ligger 3 – 7 meters dybde i punkt 3 og 4. I punkt 5 er det grus fra 4 meters dybde og ned til fjell.

Punkt 4 og 5 ligger forøvrig nært en gjenfylt bekkedal, hvor det må forventes det en del fyllmasser. Ut over dette kjenner vi ikke til hvordan terrenget som tidligere har vært jordbruksareal er planert.

Prøveserien tatt opp i punkt 2 viser 2 – 3 meter fyllmasser bestående av silt, sand, grus og humusrester. Videre nedover grunnen er det leire, lagdelt med mye silt, sand og grus. I et tynt lag 4,5 meter under terreng er det også registrert kvikkleire. Fra 7 – 11 meter er det meget faste grusmasser, mens det går over til antatt leire fra 11 meter og ned til fjell.

3.2 Grunnvann

Grunnvannsstand og poretrykksforhold er ikke målt i denne grunnundersøkelsen.

3.3 Berg

Berg er registrert i alle borpunkt og det er boret 1 meter ned i fjell for fjellkontroll. Løsmassemekktigheten er målt 9 – 18 meter, tilsvarende kote 1,3 til kote 11,6.

For øvrig vises det til tabell

Punkt	Terrengkote	Løsmassemekktighet	Fjellkote
1	21,3	16,6	4,7
2	20,9	18,0	3,0
3	17,8	16,5	1,3
4	21,6	11,6	10,0
5	20,8	9,1	11,6



0	28.08.2018		AKM	BKN	BKN
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350029725 Målestokk: 1: 50 000 Status: Datarapport

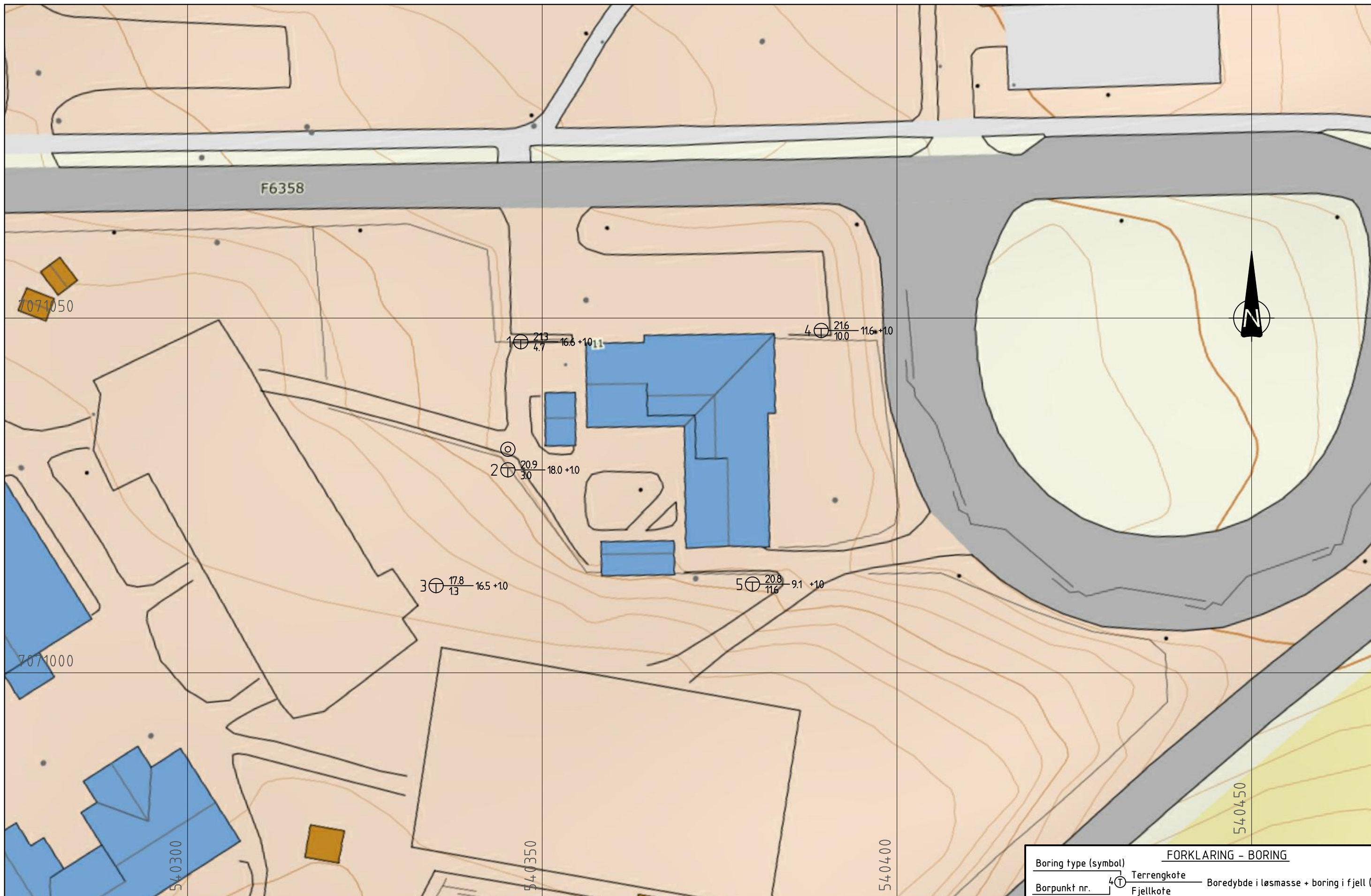
Botngård ungdomsskole
Bjugn kommune

OVERSIKTSKART
UTM32 (Euref89): 05403 70710

RAMBOLL

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

Tegning nr: 101 Rev: 0



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengekote
Borpunkt nr.	Fjellkote
Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)	

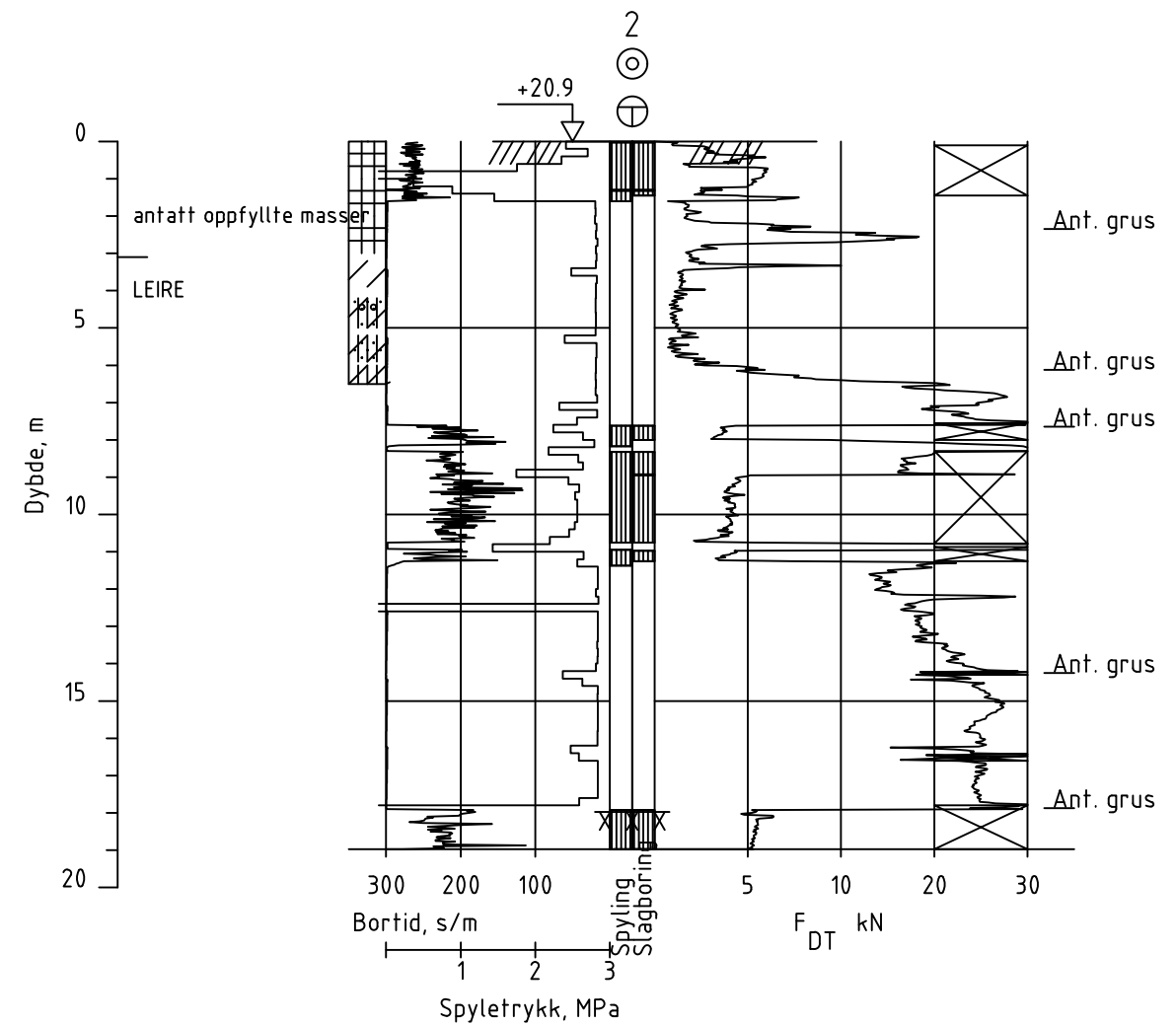
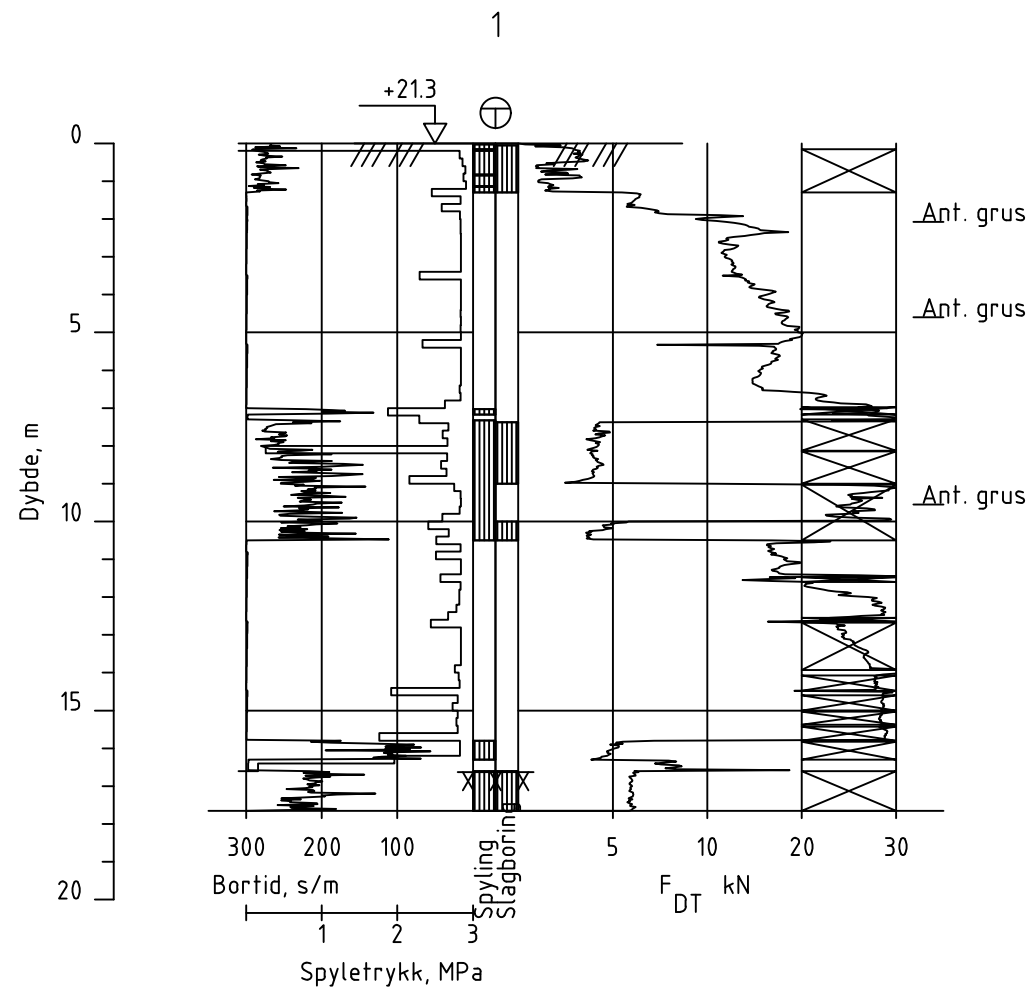
00	09.08.2018		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

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

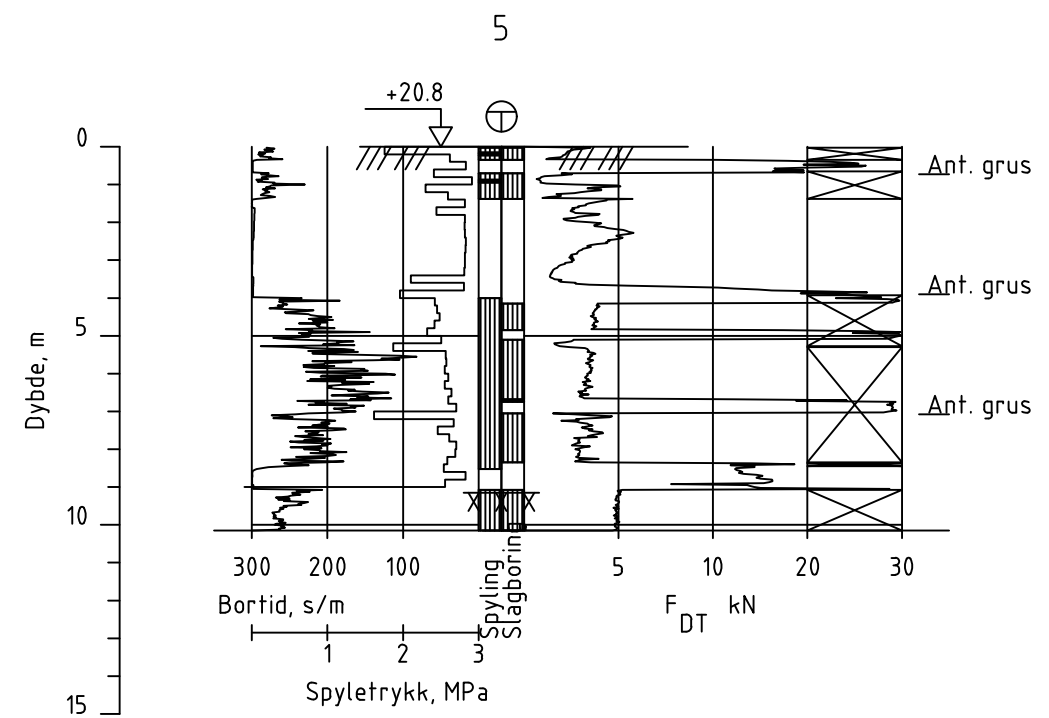
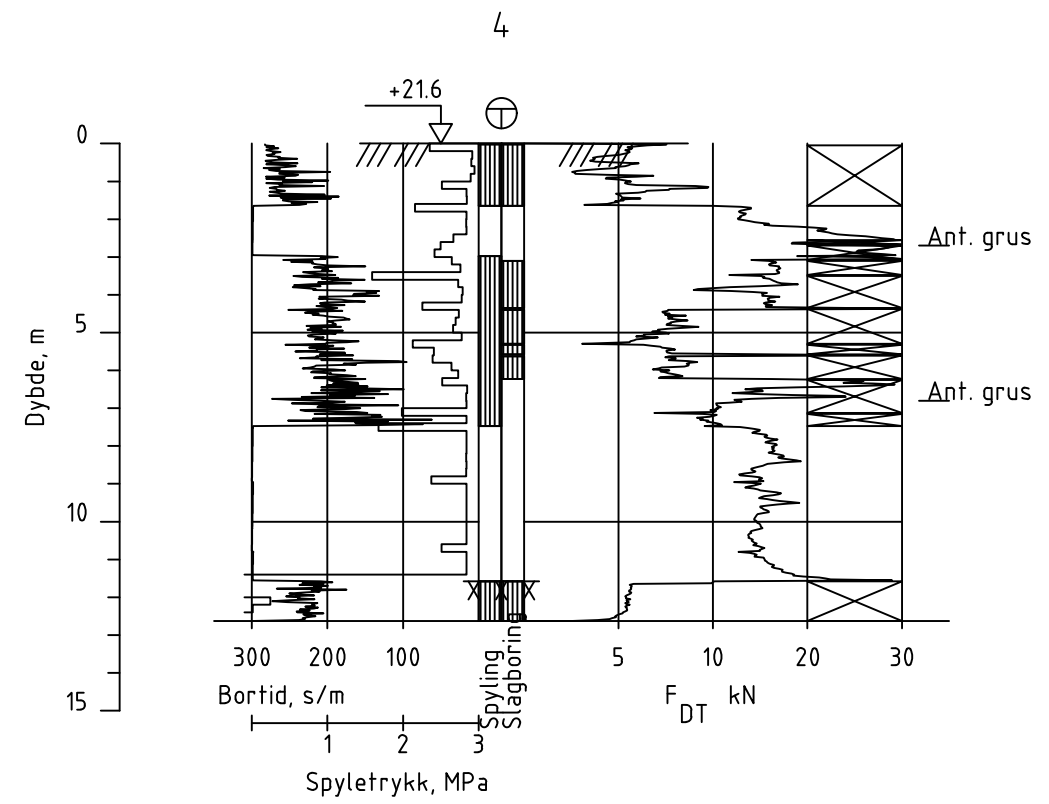
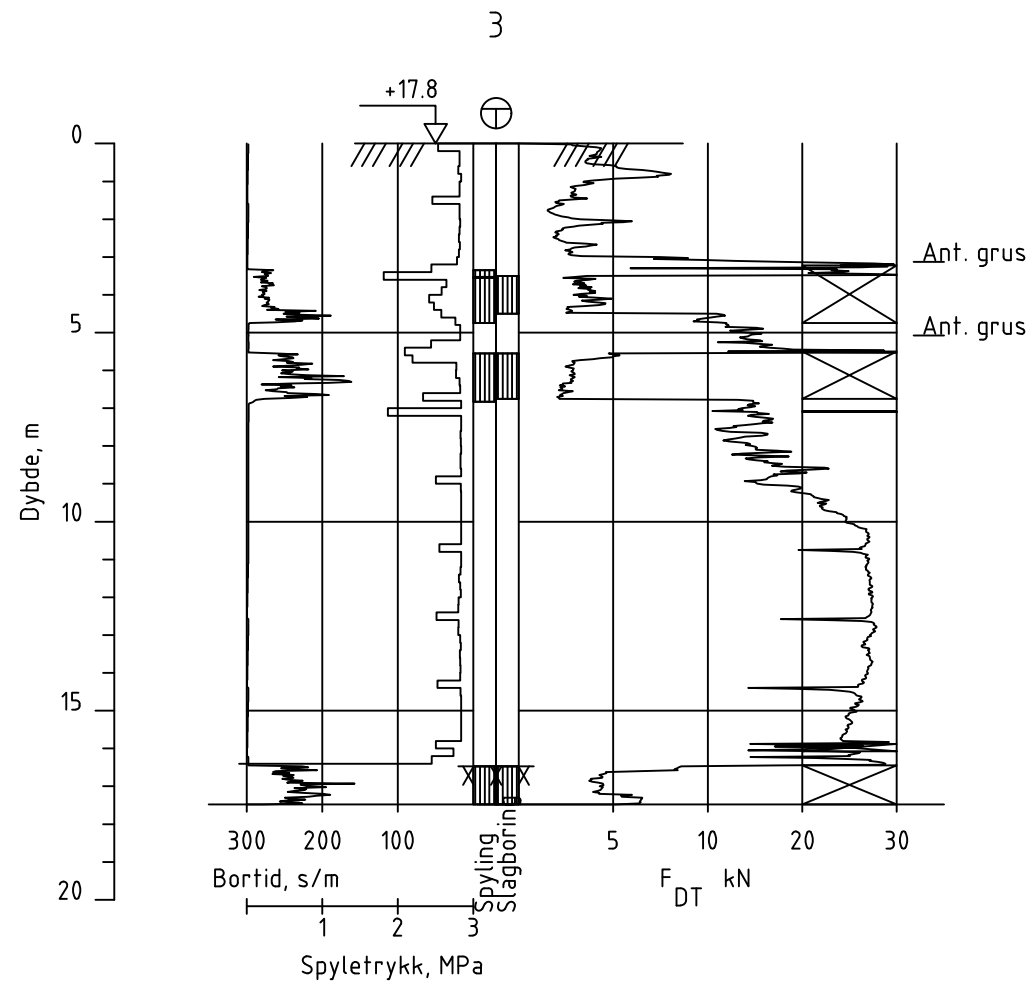
OPPDRAG
Botngård ungdomsskole
 OPPDRAGSGIVER
Bjugn kommune

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350029725	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
102		0	



			RAMBOLL			OPPDRAG Botngård ungdomsskole		INNHOLD BORERESULTATER		OPPDRAG NR. 1350029725	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
00	28.08.2018		AKM	BKN	BKN	OPPDRAGSGIVER Bjugn kommune		☉ Totalsondering ☉ Prøveserie		TEGNING NR. 103			REV. 0
TEGNINGSSTATUS			Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no										



00	28.08.2018		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



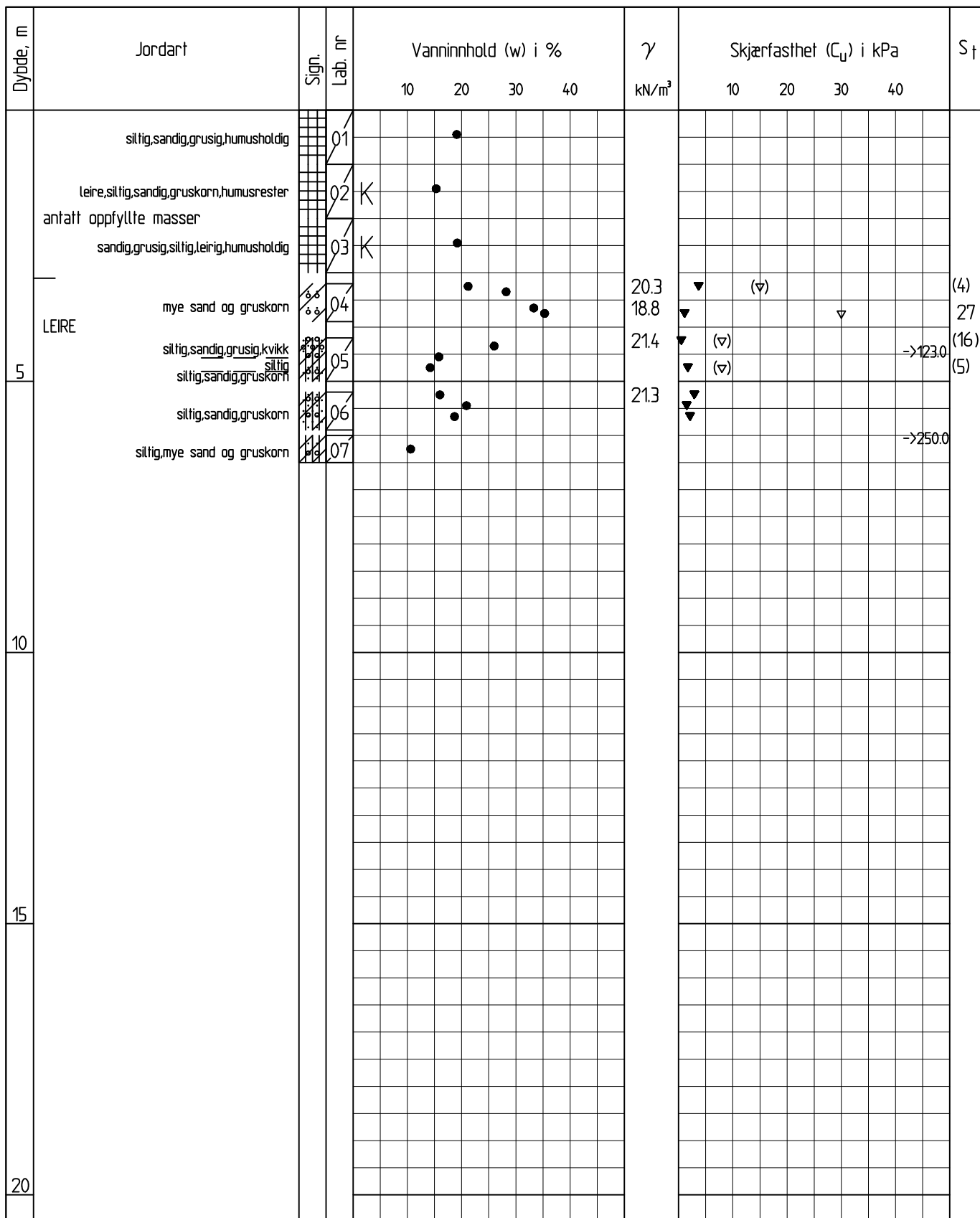
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no


OPPDRAG
Botngård ungdomsskole

OPPDRAGSGIVER
Bjugn kommune

INNHOOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350029725	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 104	REV. 0



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

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p | w_L

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konussforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konussforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Andre forsøk:

K= Kornfordeling

	07.09.18		BVN	BKN	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350029725 Målestokk: 1:100 Status:

Botngård Ungdomsskole
Bjugn kommune

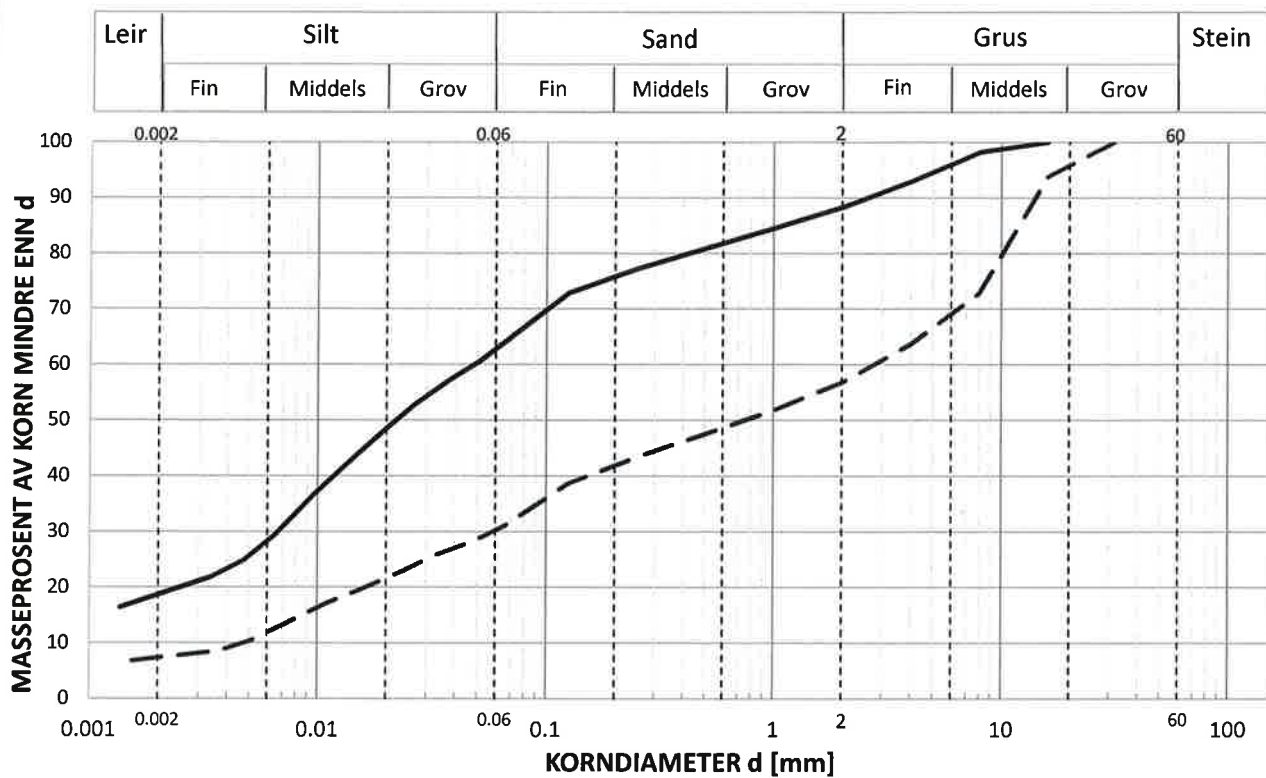
BORPROFIL HULL NR.: 2
TERRENGHØYDE: +20,9 PRØVETYPPE: 54mm

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

105



Symbol	—————	- - - - -	- · - · - ·	- - - - -	- · - · - ·
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	2	2			
Dybde	1,0-2,0m	2,0-3,0m			
labnr	2	3			
Beskrivelse	Leire,siltig, sandig	Materiale, sandig,grusig siltig,leirig			
d_{10}		0.005			
d_{25}	0.005	0.030			
d_{50}	0.022	0.788			
d_{60}	0.049	2.927			
d_{75}	0.187	8.788			
C_u	39.3	618.1			
% < 0,02mm	48.5	21.5			
% < 0,063mm	62.6	30.6			
% < 0,2mm	75.5	41.5			
Telegruppe	4	3			

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbegs gt. 2, N-7042 Trondheim

Versjon 2018-06-22

Botngård Ungdomsskole

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon

Tegn./kontr.
BVN/ESK

Dato
07.09.2018

Oppdrag
1350029725

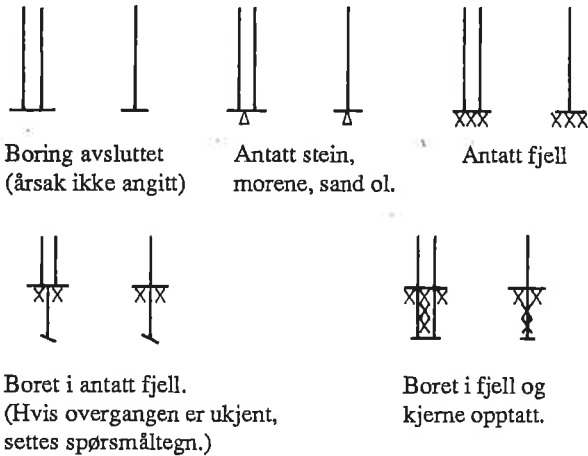
Bilag

Tegn. Nr.
106

MARKUNDERSØKELSER

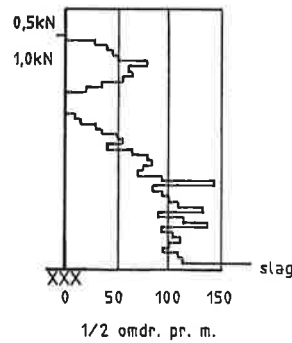
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

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 opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



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

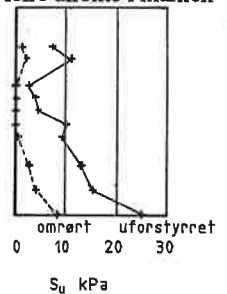
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking 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 sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

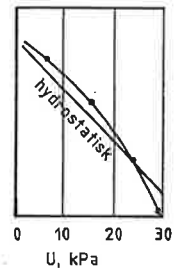
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, 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

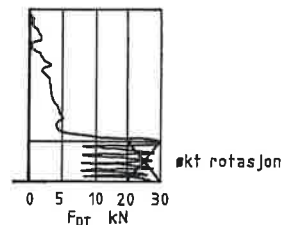
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stige høyden i en plastlange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) 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 nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



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.

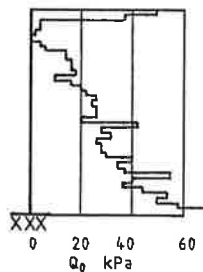
Ramsondering

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.



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°C .

Flytegrense

(w_L i %) og utvullingsgrense (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

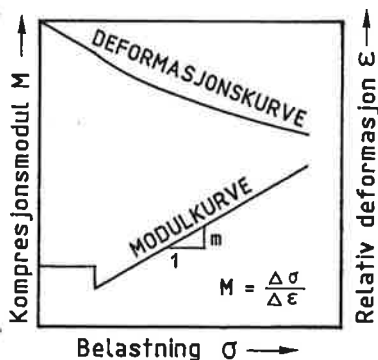
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen 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_p)

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 trinnsvis 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 $0,06 \text{ mm}$. 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.

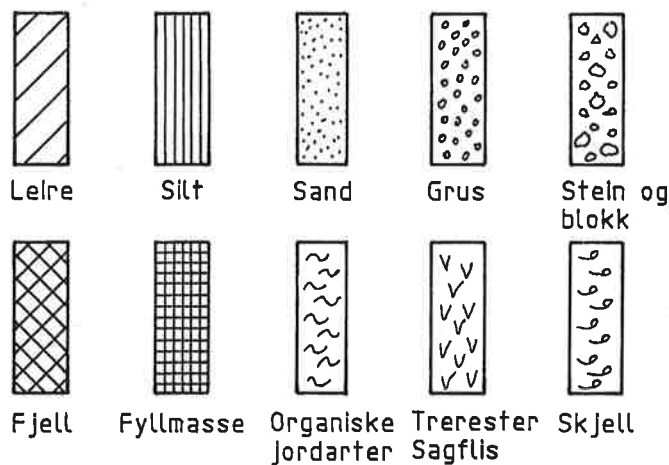
Fraksj. betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet 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 = aurlulle