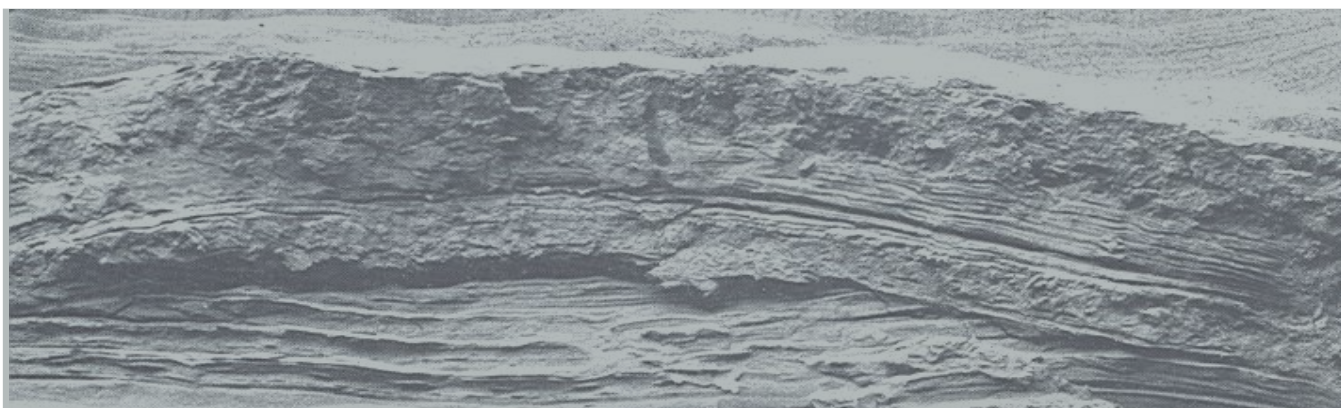




DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Bjugn kommune
Brannstasjon Botngård
Oppdrag nr: 1350035745
Rapport nr. 1

Dato: 21.10.2019

Fylke Trøndelag	Kommune Bjugn	Sted Botngård	UTM-sone 32 05406 70711
Byggherre Bjugn kommune			
Oppdragsgiver Bjugn kommune v/Rolf Roodbol			
Oppdrag formidlet av Geir Svendsen			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 13.8.19			
Antall sider 5	Tegn.nr 101 – 105	Bilag.nr.	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

Brannstasjon Botngård Bjugn kommune

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350035745	Rapport 1	Rev: 00	Dato: 21.10.2019	Kontr: <i>BAN</i>
Oppdragsleder: Jon Martin Støver-Hofstad		Utarbeidet av: <i>Jon Martin Støver-Hofstad</i> Jon Martin Støver-Hofstad		

SAMMENDRAG

Bjugn kommune planlegger bygging av brannstasjon i Botngård på adresse Arnfinn Astads vei 1, gnr/bnr 20/513.

Rambøll er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering som grunnlag for totalentreprise for brannstasjonen.

Det er i uke 39/2019 utført grunnundersøkelser på planområdet. Totalt er det gjennomført 5 totalsonderinger til dybde 3,0 – 7,1 meter under terreng. For nærmere klassifisering av løsmassene er det tatt opp totalt 5 representative prøver (poseprøver) fra 2 av punktene.

Sonderinger og prøvetaking indikerer at de originale løsmassene er fast leirig, siltig, sandig materiale, trolig morenemasser. Enkelte steder må det forventes å være et topplag av matjord/torv på ca 0,5 meter øverst. Massene er meget faste og det er brukt mye slag og spyling ved totalsonderingene.

Dybden til berg varierer fra 2,0 – 5,1 meter i borepunktene. Det er kontrollboret 1-2 meter i berg i alle punkter.

INNHold

1	INNLEDNING	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Oppdrag	3
1.3	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Oppmåling	3
2.3	Laboratorieundersøkelser	3
2.4	Resultater	4
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		TOTALSONDERINGER	1 : 200
104		BORPROFIL PKT 101	1 : 100
105		BORPROFIL PKT 103	1 : 100

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Bjugn kommune planlegger bygging av ny brannstasjon i Botngård. Planområdet ligger på eiendom gnr/bnr 20/513 i Bjugn kommune.

1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS, divisjon Geo, er engasjert av Bjugn kommune for å utføre grunnundersøkelser og en innledende geoteknisk vurdering som grunnlag for totalentreprise for brannstasjon i Botngård.

1.3 Innhold

Datarapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med data fra felt og laboratorium, samt en kort beskrivelse av grunnforhold. Geoteknisk vurdering rapporteres i eget notat.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 39/2019 utført grunnundersøkelser på planområdet. Totalt er det gjennomført 5 totalsonderinger til dybde 3,0 – 7,1 meter under terreng.

For nærmere klassifisering av løsmassene er det tatt opp totalt 5 representative prøver (poseprøver) i 2 av punktene.

Punktene plassering fremkommer av situasjonsplan, tegning 102.

2.2 Oppmåling

Punktene er satt ut og målt inn av Bjugn kommune. Koordinater er referert til EUREF89 UTM32 og høyder er i NN2000. De innmålte data fremkommer av tabell 1.

Punkt 105 ble overfylt/fjernet før punktet ble innmål. Koordinater og høyde på punktet er derfor tatt fra kart, og nøyaktig plassering og høyde kan dermed fravike.

Tabell 1 Koordinater, høyder og metoder

Punkt	Nord	Øst	Kote	Total-sond	Prøve-taking
101	7071117,4	540570,6	+33,2	X	X
102	7071103,7	540570,5	+32,7	X	
103	7071125,5	540602,8	+34,4	X	X
104	7071110,2	540609,1	+34,3	X	
105	7071140,8	540603,2	+35,6	X	

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på alle prøver utført klassifisering av massene og rutineundersøkelser som omfatter registrering av vanninnhold. På noen klumper av leire er skjærfasthet registrert ved penetrometerforsøk.

2.4 Resultater

Resultater fra totalsonderingene er presentert som enkeltboringer med en enkel løsmasseoversikt i prøvetakingspunktene på tegning 103. Resultater fra laboratorieundersøkelsene er vist i egne borprofil på tegning 104 – 105.

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.

- Forurensset grunn

Planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurensset grunn iht Miljødirektoratets karttjeneste *grunnforurensning* (<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>).

- Kulturminner

Det er ikke kjente kulturminner på området som er undersøkt eller i nærheten iht kulturminnesøk (www.kulturminnesok.no).

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Sonderinger og prøvetaking indikerer at de originale løsmassene er fast leirig, siltig, sandig materiale, trolig morenemasser. Enkelte steder må det forventes å være et topplag av matjord/torv på ca 0,5 meter øverst. Massene er meget faste og det er brukt mye slag og spyling ved totalsonderingene. Skjærfastheten er målt til over 250 kPa ved penetrometerforsøk på leirklumper i massen.

Vanninnholdet er lavt, og ligger i mellom 8 og 17% på de registrerte prøvene, men generelt på ca 14%.

3.2 Grunnvann

Det er ikke utført spesielle undersøkelser med hensyn på grunnvann eller poretrykksforhold i denne omgang.

3.3 Berg

Det er kontrollboret ned i berg i alle borepunktene ved undersøkelsen. Dybde til – og kontrollboring i berg framkommer av tabell 2, i tillegg til på situasjonsplan tegning 102 og boreresultater tegning 103.

Grunnborer har antydnet en mulig overgang til berg allerede ved 3,3 meters dybde i borepunkt 105. Alternativ bergdybde er satt i parantes i tabellen.

Tabell 2 Bergdybder og kontrollboring

Punkt	Dybde til berg [meter]	Kontrollboring i berg [meter]
101	3,4	1,0
102	3,0	2,0
103	2,0	1,0
104	2,5	2,0
105	5,1 (3,3)	2,0 (3,8)



0	18.10.2019		AKM	JSH	JSH
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350035745 Målestokk: 1: 50 000 Status: Datarapport

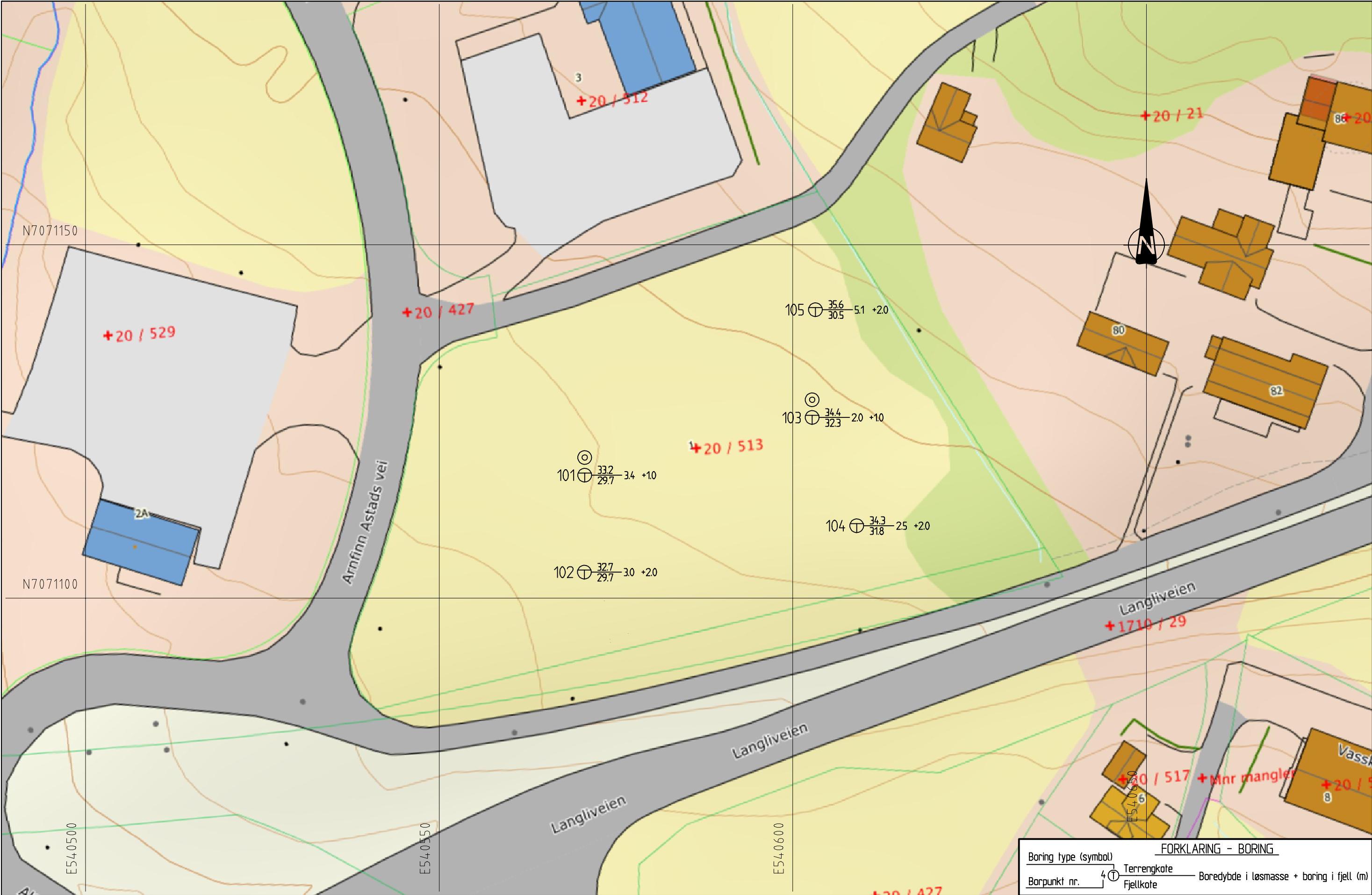
Brannstasjon Botngård
Bjugn kommune

OVERSIKTSKART
UTM32 (Euref89): 05406 70711

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)	⊕	⊙	⊖
	Terrengkote	Fjellkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr.	4	1	

00	18.10.2019		JSH	BKN	JSH
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



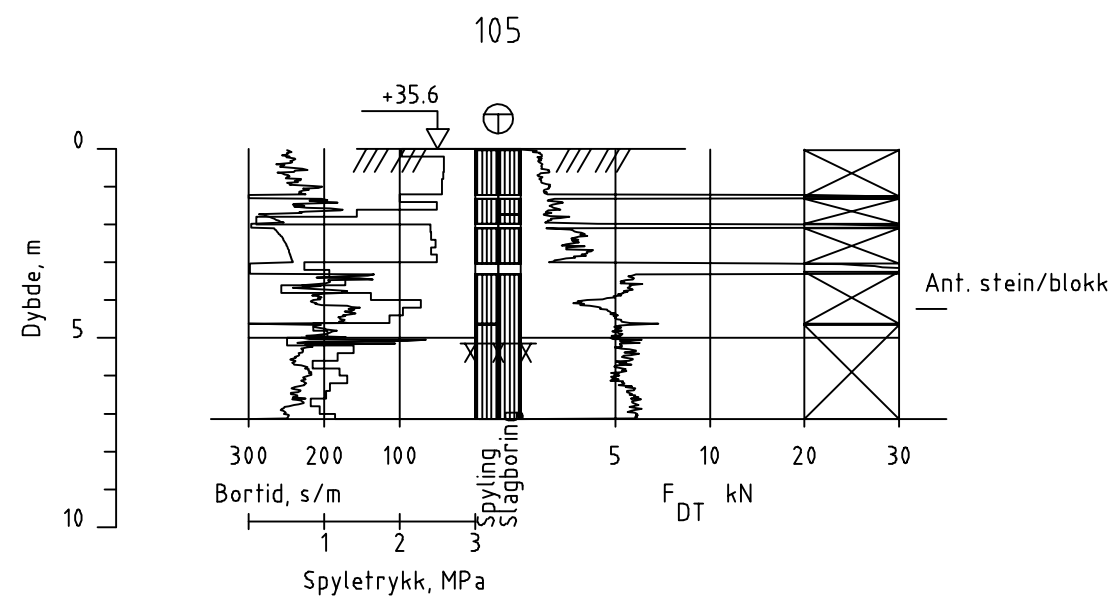
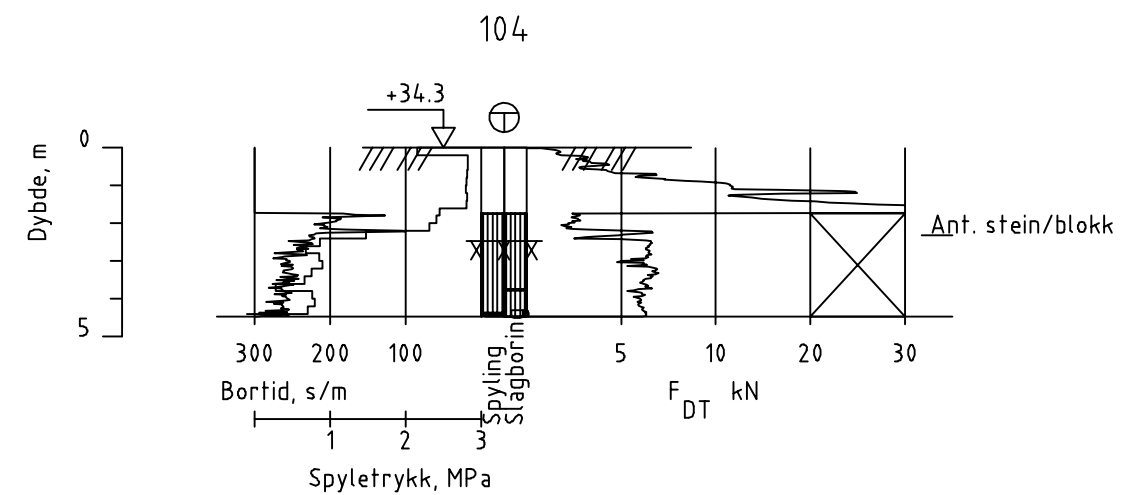
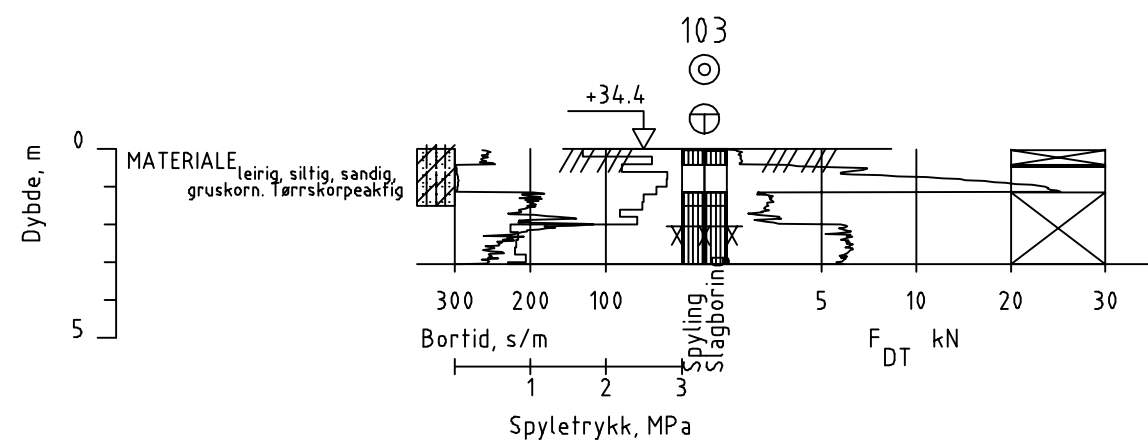
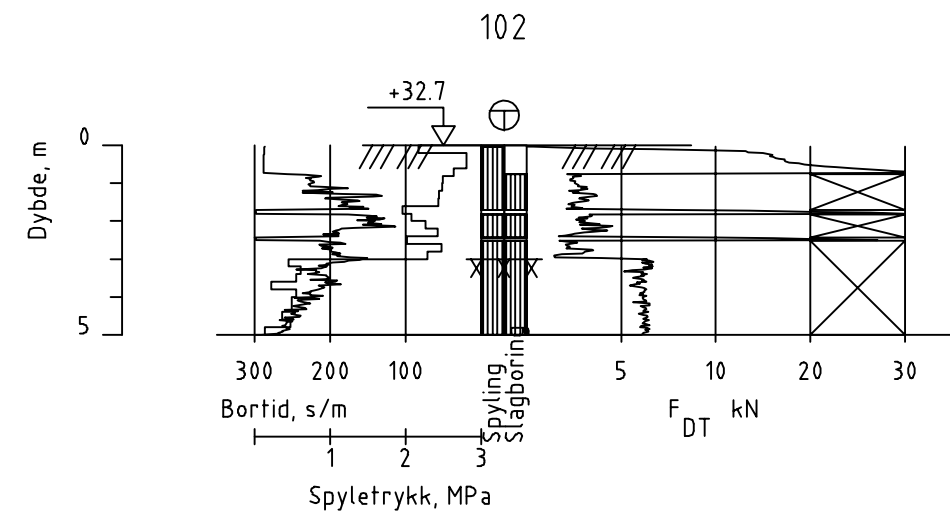
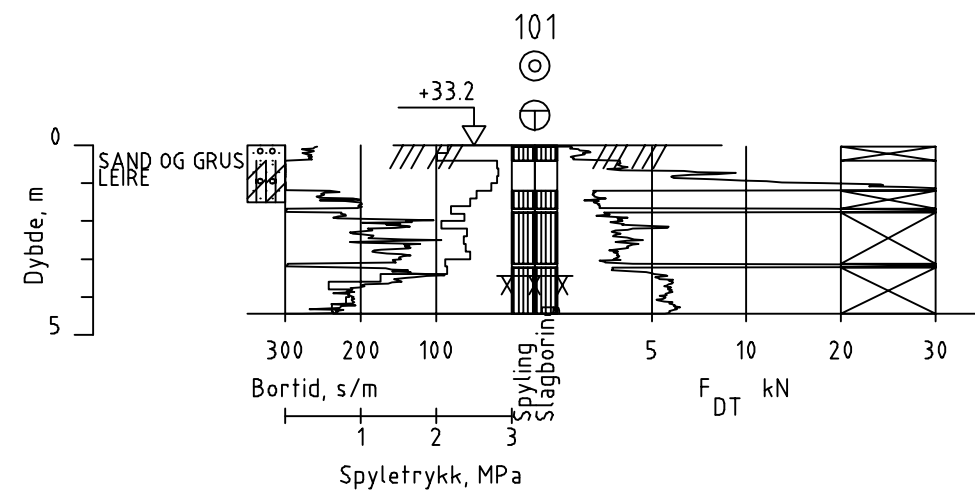
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Brannstasjon Botngård

OPPDRAGSGIVER
Bjugn kommune

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350035745	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 102	REV. 0



00	18.10.2019		AKM	JSH	JSH
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

Brannstasjon Botngård

OPPDRAGSGIVER

Bjugn kommune

INNHold

BORERESULTATER

⊕ Totalsondering

⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.

1350035745

MÅLESTOKK

1:200

BLAD NR.

01

AV

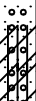
01

TEGNING NR.

103

REV.

0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %					γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S_t
				10	20	30	40			20	40	60	80	
5	SAND OG GRUS med planterester LEIRE, siltig, sandig gruskorn		01											
			02											
			03											
10														
15														
20														

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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk ☐ Konsistensgrense w_p ———— w_L

Konusforsøk er utført ihht NS8015:1988

T = Treaksialforsøk Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

0	18.10.2019		AKM	JSH	JSH
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350035745 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

Brannstasjon Botngård
Bjugn kommune

BORPROFIL HULL NR.: 101

TERRENGHØYDE: +33.2 PRØVETYPE: Skovel



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

Tegning nr.

Rev.

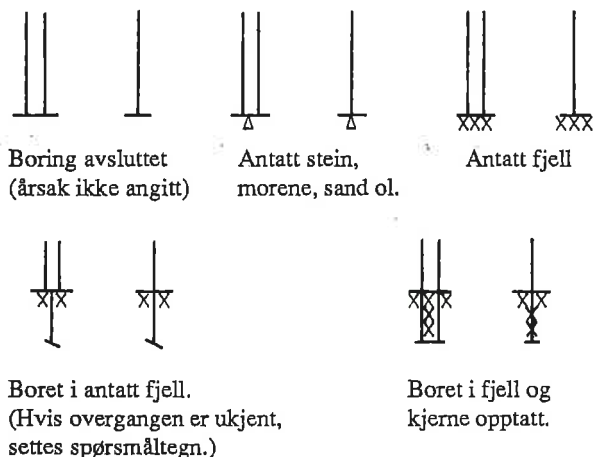
104

0

MARKUNDERSØKELSER

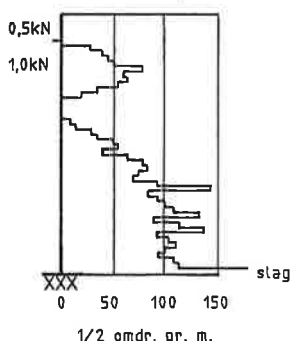
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

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 omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

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

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

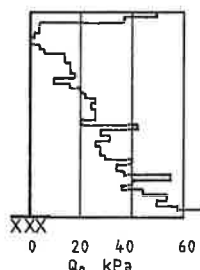
Ramsondering

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

Rammemotstanden:

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

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone 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

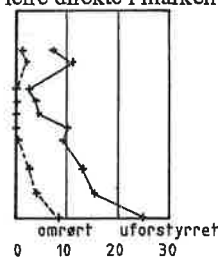
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper.

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 uttørring før de åpnes i laboriet.

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 sylinderprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

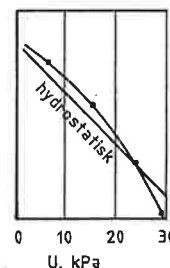
Vingeboring

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



Porevanntrykket

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

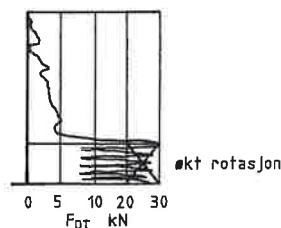


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

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

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



LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Romvekt

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

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°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

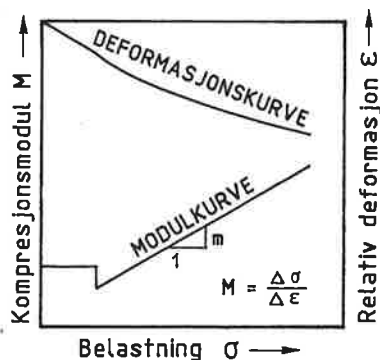
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen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

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

Kompressibilitet

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



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

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

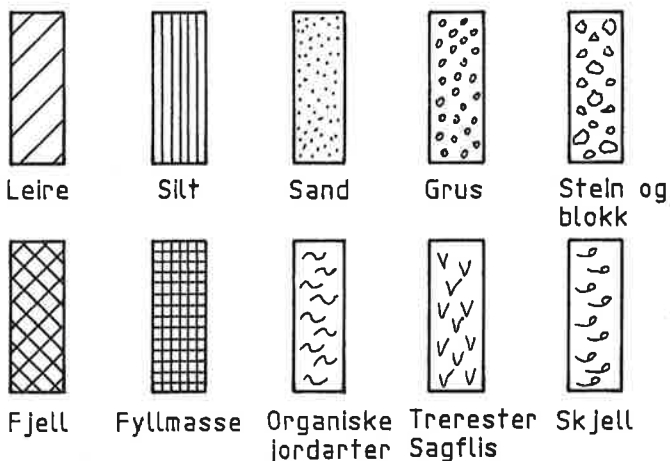
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

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 bokstavssymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurlhelle