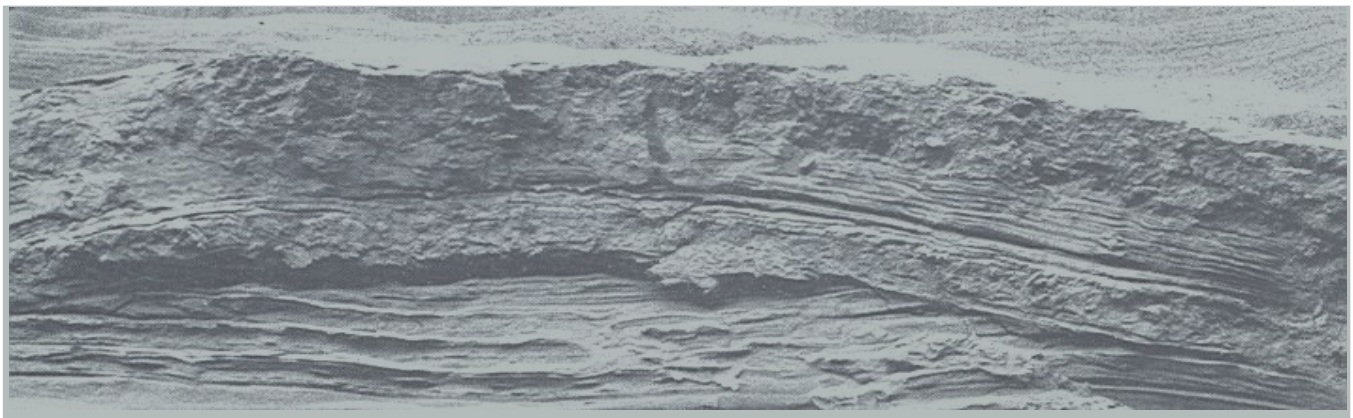


DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Trøndelag fylkeskommune

Flyfag Fosen VGS

Oppdrag nr: 1350053259

Rapport nr. 1

Dato: 14.12.2022

RAMBØLL

DIVISJON GEO

Confidential

Fylke	Kommune	Sted	UTM-sone:32
Trøndelag	Ørland kommune	Bjugn	05440 - 70713

Byggherre	Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsgiver	Trøndelag fylkeskommune
Oppdrag formidlet av	Anders Fuglaas
Oppdragsreferanse	Bestilling av 11.10.22

Antall sider	Tegn.nr	Bilag.nr.	Antall tillegg
5	101 - 106	-	I og II

Prosjekt-tittel

Flyfag Fosen VGS

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser
Datarapport

Oppdrag nr: 1350053259	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 14.12.22	Kontr: EHL

Oppdragsleder:	Utarbeidet av:
Iryna Bellmann	Kjersti Bø

SAMMENDRAG

Trøndelag Fylkeskommune planlegger å etablere et nytt bygg for flyfag ved Fosen videregående skole. Rambøll har i den forbindelse utført grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforholdene i planområdet.

Grunnundersøkelsene viser faste og meget faste grunnforhold bestående av grus og leire over stein/blokk ned til berg. Løsmassemektigheten er mellom 1- 10,2 meter. Det er boret 1 meter i antatt berg i alle punkter.

Det er ikke undersøkt for grunnvann eller poretrykksforhold i denne omgangen.

INNHOLD

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

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 500
103		BORERESULTATER PKT. 1-4	1:200
104		BORERESULTATER PKT. 5-8	1:200
105		BORERESULTATER PKT. 9-11	1:200
106		BORPROFIL HULL NR.1	1:100

TILLEGG

I MARKUNDERSØKELSER
II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Det skal etableres et nytt bygg for flyfag ved Fosen VGS. Bygget planlegges med en grunnflate på 1000m^2. Det skal i tillegg etableres midlertidige tiltak bestående av telt, paviljong og parkeringsplass.

1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS er engasjert for å utføre grunnundersøkelser som skal danne grunnlag for den videre geotekniske vurderingen.

1.3 Innhold

Denne rapporten inneholder resultater fra utførte grunnunderskelser med datat fra felt og laboratorium. Rapporten inneholder ingen geoteknisk vurdering. Dette utarbeides i et eget notat.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Rambøll har utført grunnundersøkelser i området i flere omganger tidligere. I forbindelse med bygging av Fosen gymnas i 1963 og internatbygget (1967). I forbindelse med utbygging av skolen ble det utført supplerende undersøkelser i 2004. Disse bestod av 15 totalsoneringer og prøveserie i ett punkt.

Resultater fra de supplerende undersøkelsene er presenteret i datarapport 630454A Fosen videregående skole, utbygging 2004.Datert 25.05.2004.

2.2 Feltundersøkelser

Det ble utørt grunnundersøkelser i uke 43. Undersøkelsen bestod av totalsondering i 11 punkter ned til 1 – 10,2 meters dybde. Alle sonderinger er avsluttet med 1 meter boring i antatt berg.
For nærmere klassifisering av løsmassene er det tatt opp 2 stk. poseprøver og 4 stk. sylinderprøver fra ett prøvepunkt. På grunn av grunnforholdene var det ikke mulig å få opp uforstyrrede prøver.

Borepunktenes plassering fremkommer av situasjonsplanen på tegning 102.

2.3 Oppmåling

Borepunktene er satt ut og målt inn av Ørland kommune v/ Geir Øyvind Hassel.

Punktene er innmålt i koordinatsystem EUREF89 UTM32 og høydesystem NN2000.

Tabell 1. Koordinater og høyder for borepunkter

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde
1	7071288.8	540344.9	36.3
2	7071282.8	540367.7	36.3

3	7071273.6	540394.2	36.4
4	7071251.8	540376.4	35.4
5	7071251.8	540358.7	35.4
6	7071258.4	540336.8	34.5
7	7071237.2	540341.3	32.7
8	7071307.5	540424.2	37.7
9	7071284.6	540455.3	37.1
10	7071278.5	540410.8	36.2
11	7071260.8	540430.8	36.4

2.4 Laboratorieundersøkelser

På de representative prøvene er det utført rutineundersøkelse med klassifisering og bestemmelse av vanninnhold. På sylinderprøvene er det utført rutineundersøkelse med klassifisering, bestemmelse av tyngdetetthet, vanninnhold og omrørt skjærstyrke.

2.5 Resultater

Resultater fra totalsonderingene er presentert i boreresultater på tegning 103-105.

Resultater fra rutineundersøkelse og klassifisering er vist i borprofil, tegning 106.

Tillegg I og II forklarer fremgangsmåter og metodebeskrivelse av undersøkelsene utført i felt og laboratorium.

2.6 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.

- Kulturminner

Det er ikke kjente kulturminner på planområdet.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Det er generelt høy boremotstand i alle borepunkter. Det er for borepunkt 1-8 registrert et lag med grus ned til ca. 1 meter. Under det øverste gruslaget indikerer sonderinger for borepunkt 2-8 at det er masser av antatt stein og blokk ned til berg. For borepunkt 1 viser prøvetaking meget fast leire under gruslaget med omrørt skjærfasthet på 196 – 429 kPa.

I borepunkter 9-11 er det også meget faste masser ned til antatt berg.

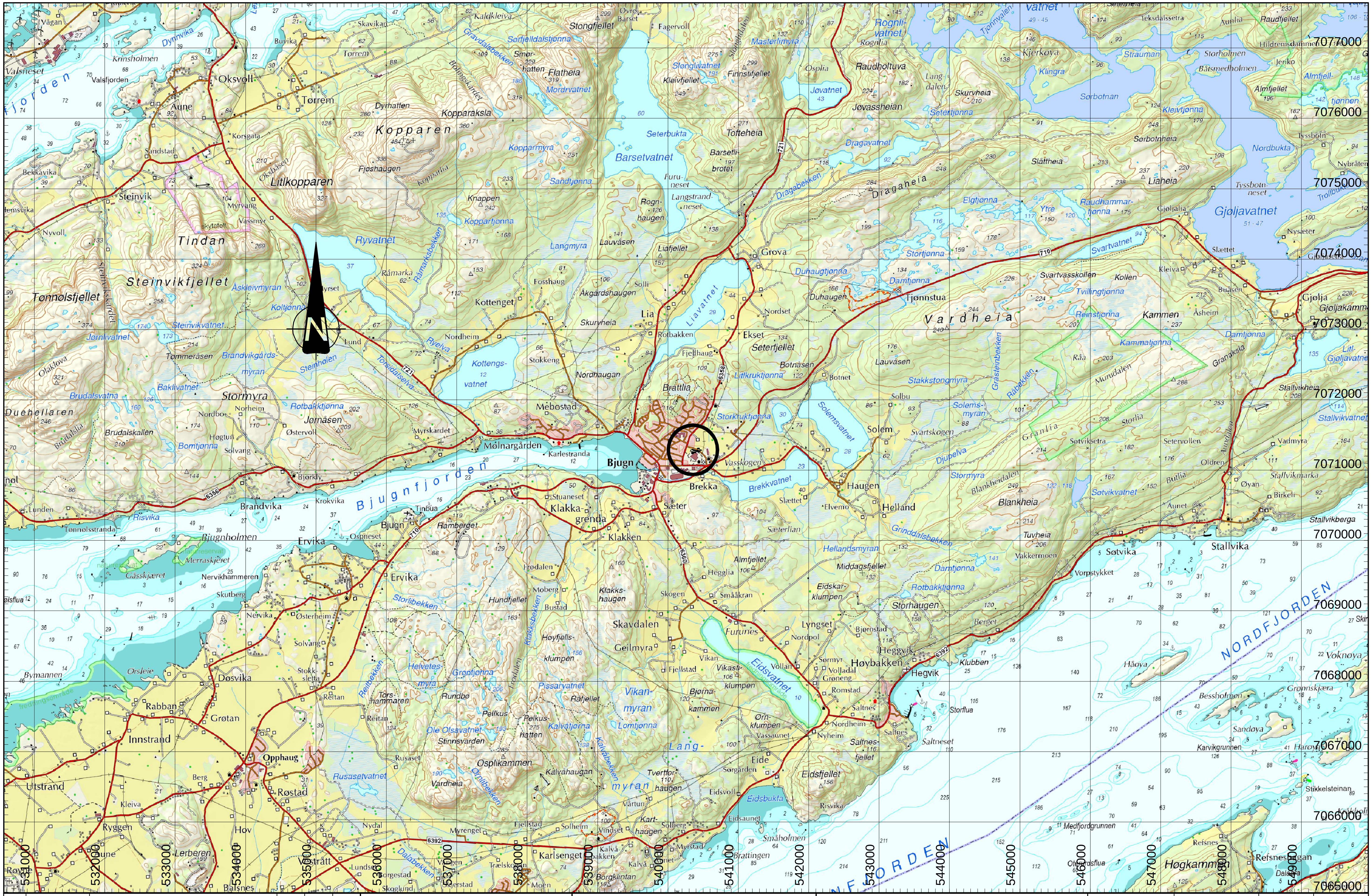
Mektigheten på løsmassene varierer fra 1 meter i borepunkt 7 til 10,2 meter i borepunkt 1.

3.2 Grunnvann

Det er ikke utført undersøkelser for å kartlegge grunnvann eller poretrykksforhold i planområdet i denne omgangen.

3.3 Berg

Det er boret 1 meter i antatt berg i alle punkter.

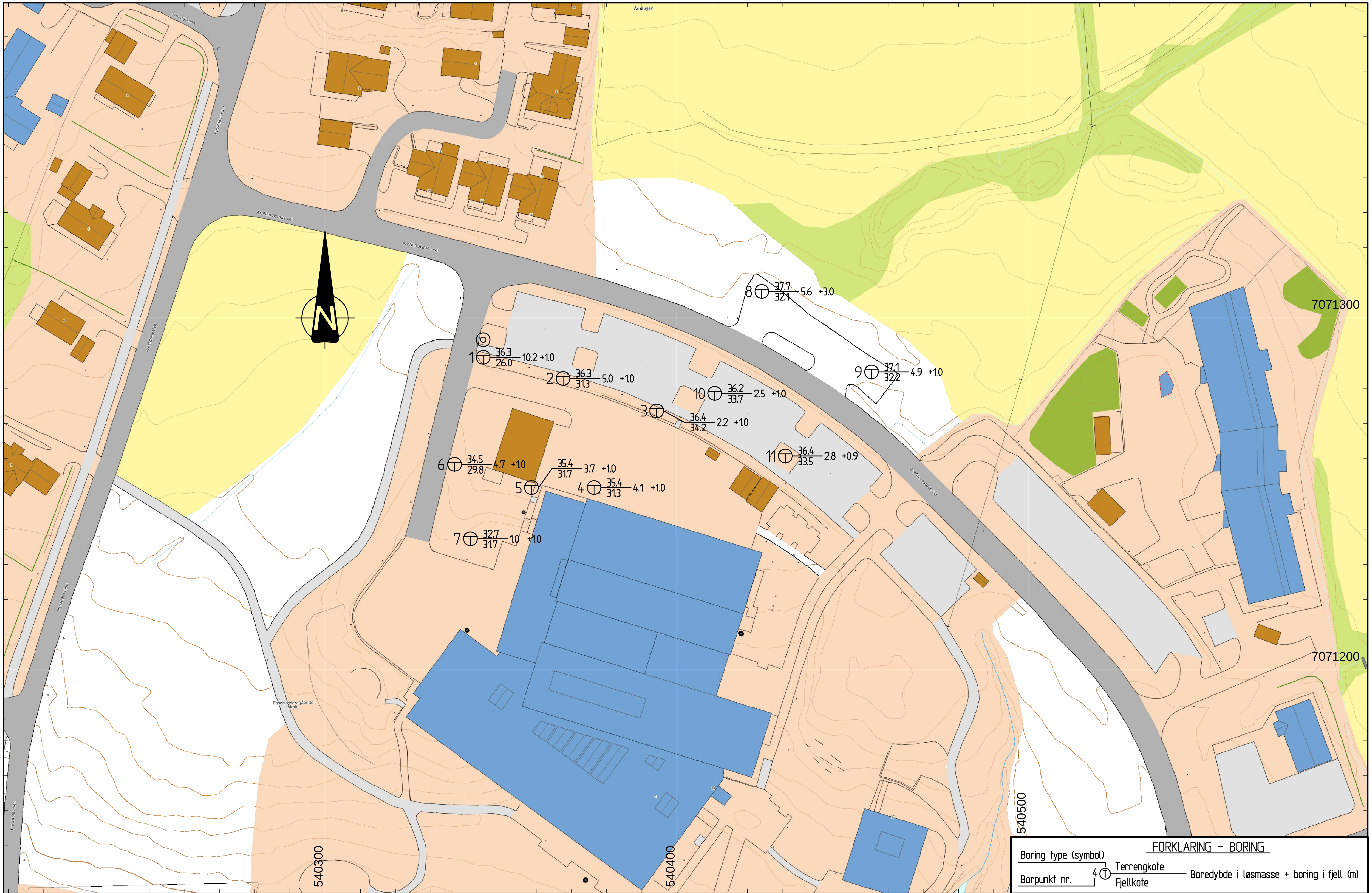


00	16.11.2022		KASG	IRBL	EHLT
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBØLL

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

OPPDRAG	INNHOLD	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
Flyfag Fosen VGS, RIG	OVERSIKTSKART	1350053259	1: 50 000	01	01
OPPDRAGSGIVER	ETRS89-UTM (REF-32)	TEGNING NR.			REV.
Trøndelag Fylkeskommune	05440 - 70713	101			0



00	16.11.2022		KASG	IRBL	EHLT
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ

TEGNINGSSTATUS

RAMBØLL

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

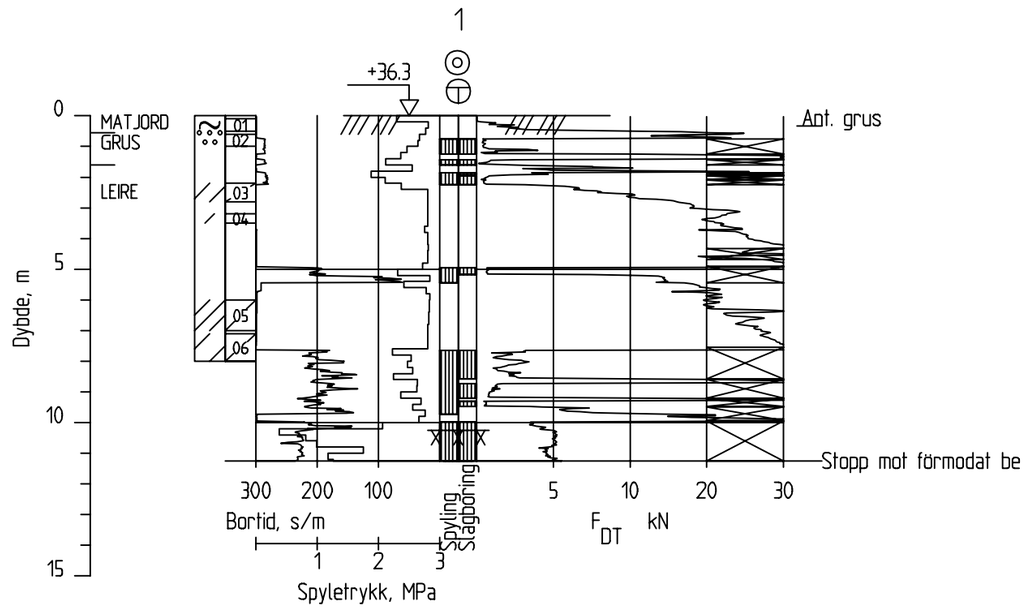
OPPDRAG
Flyfag Fosen VGS, RIG

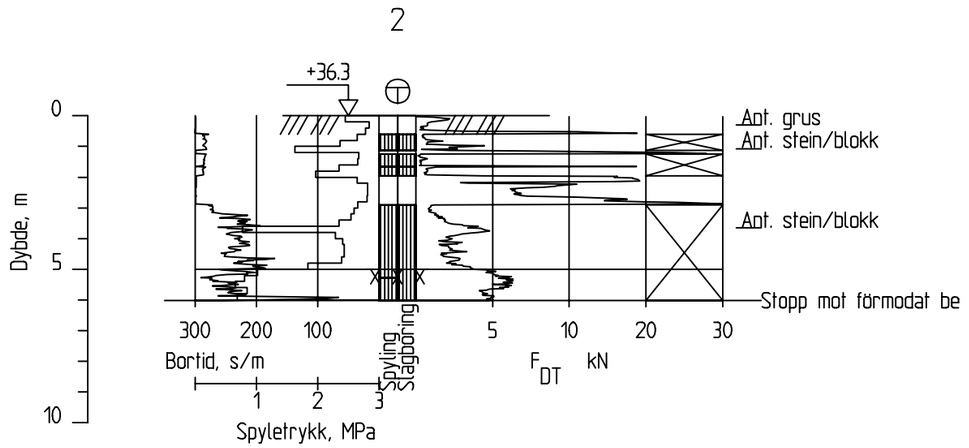
OPPDRAGSGIVER
Trøndelag Fylkeskommune

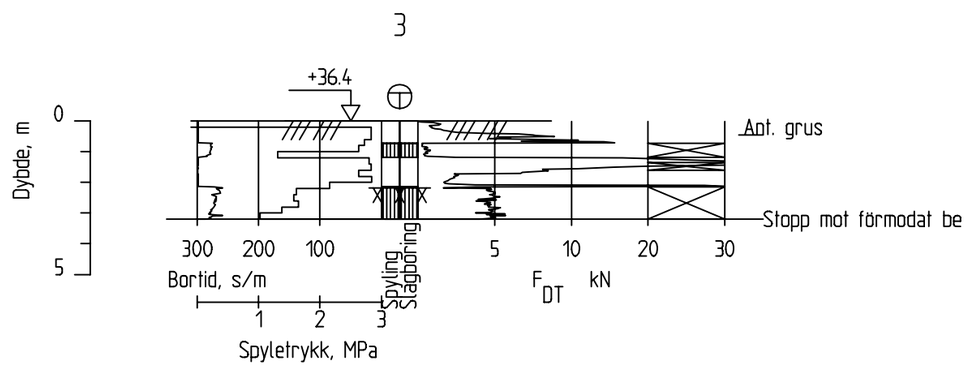
INNHOLD
SITUASJONSPLAN
Ⓣ Totalsondering
◎ Prøveserie

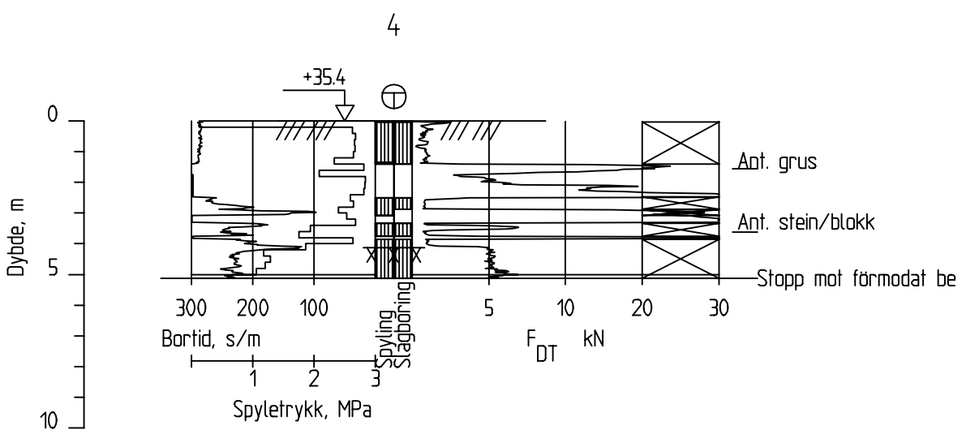
OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350053259	1: 1000	01	01

TEGNING NR.	REV.
102	0









REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	16.11.2022		KASG	IRBL	EHLT

TEGNINGSSTATUS

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

OPPDRAG
Flyfag Fosen VGS, RIG

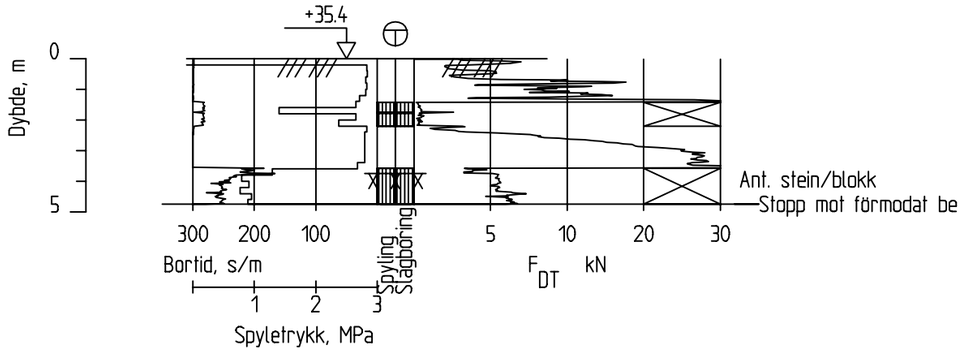
OPPDRAGSGIVER
Trøndelag Fylkeskommune

INNHOLD
BORERESULTATER
Totalsondering
Prøveserie

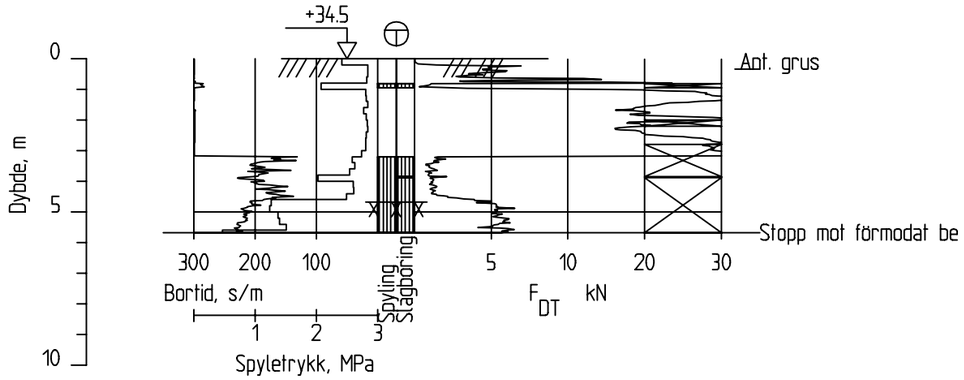
OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350053259	1: 200	01	01

TEGNING NR.	REV.
103	0

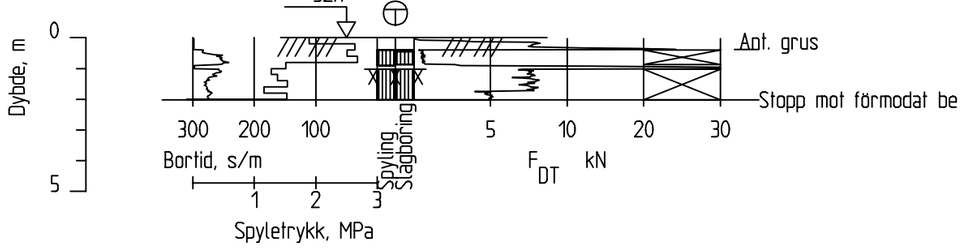
5



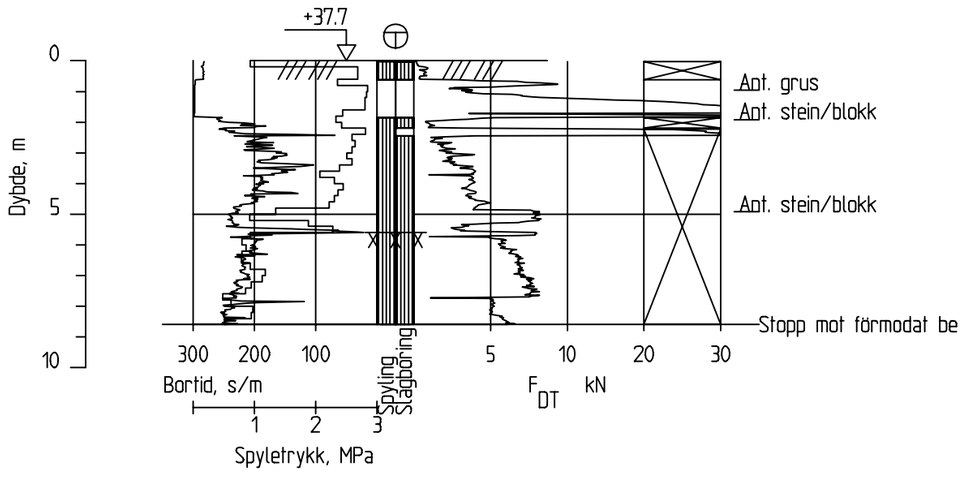
6



7



8



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	16.11.2022		KASG	IRBL	EHLT

TEGNINGSSTATUS

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

OPPDRAG
Flyfag Fosen VGS, RIG

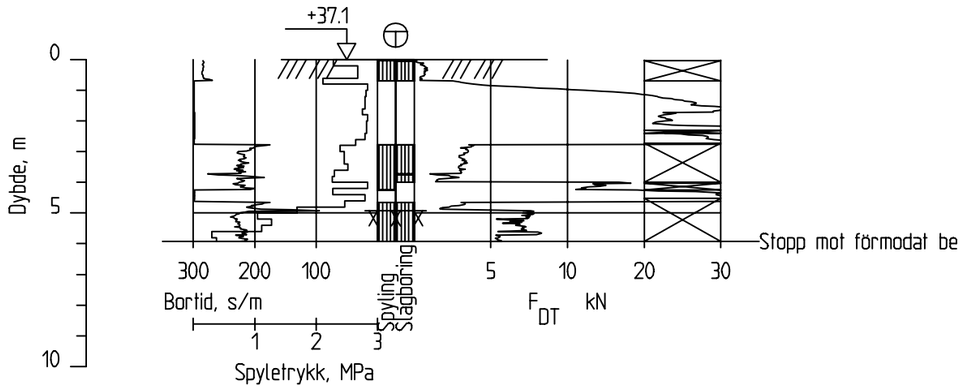
OPPDRAGSGIVER
Trøndelag Fylkeskommune

INNHOLD
BORERESULTATER
Totalsondering
Prøveserie

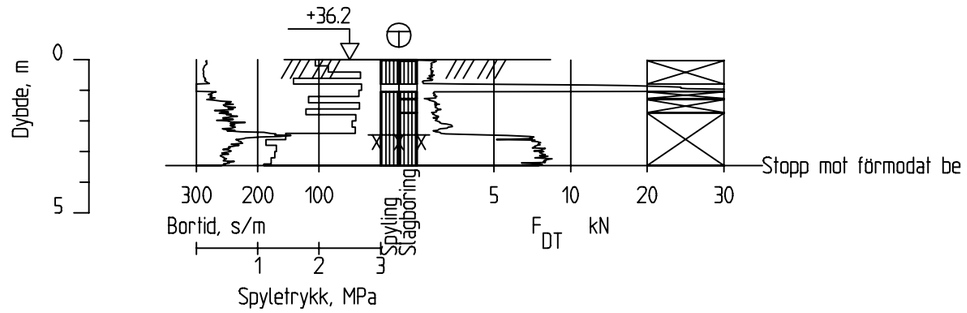
OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350053259	1: 200	01	01

TEGNING NR.	REV.
104	0

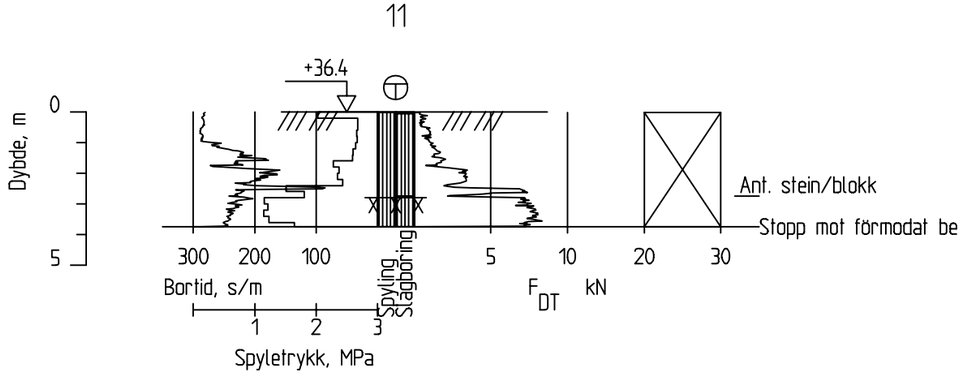
9



10



11



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	16.11.2022		KASG	IRBL	EHLT

TEGNINGSSTATUS

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

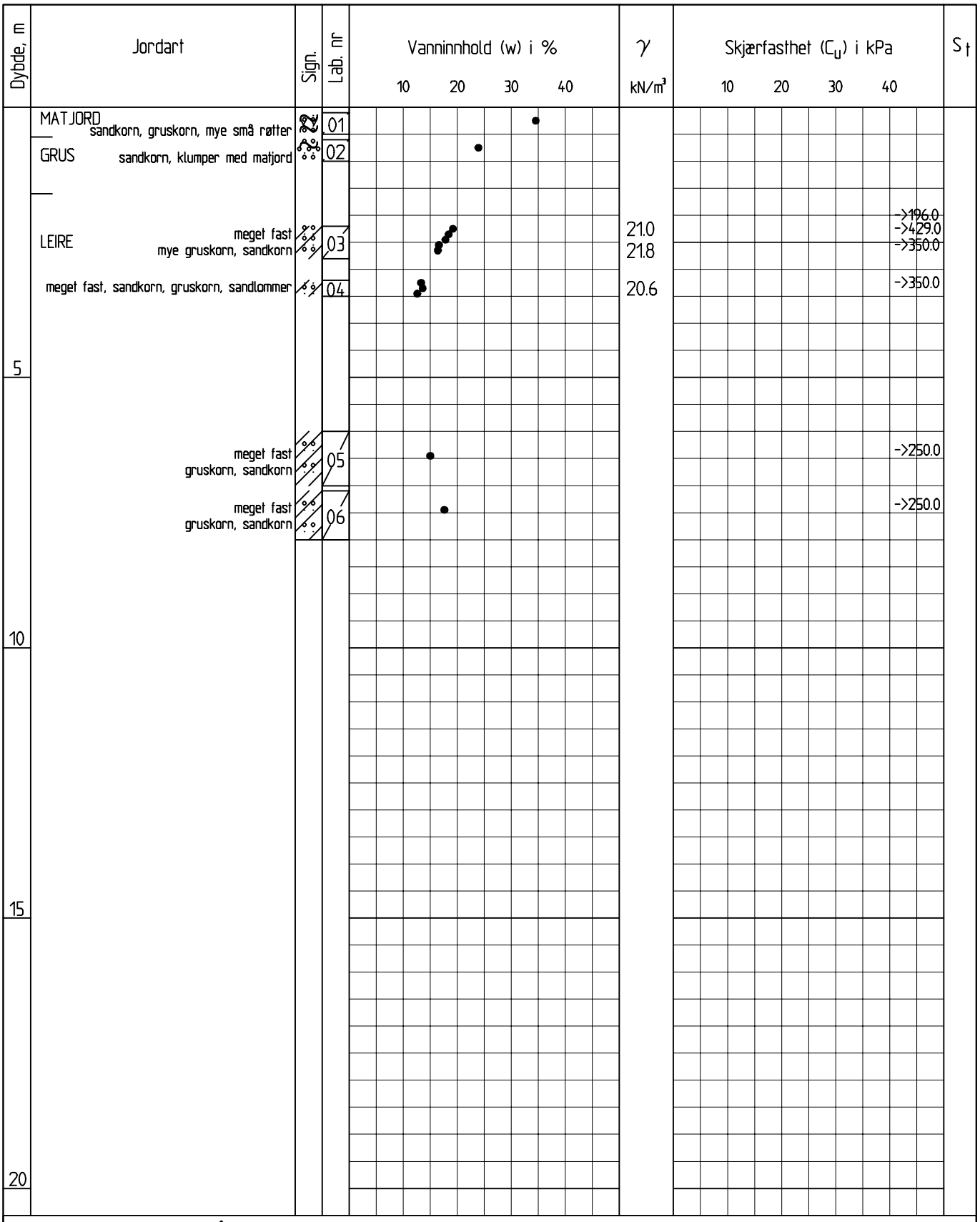
OPPDRAG
Flyfag Fosen VGS, RIG

OPPDRAGSGIVER
Trøndelag Fylkeskommune

INNHOLD
BORERESULTATER
Totalsondering
Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350053259	1: 200	01	01

TEGNING NR.	REV.
105	0



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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk □ Konsistensgrense w_P ⊢——⊣ w_L

Konusforsøk er utført i hht ISO 17892-6:2017

T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling Gl%= Glødetap

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
0	16.11.2022		KASG	IRBL	EHLT

Oppdrag nr. 1350053259 Målestokk: 1: 100 Status:

Flyfag Fosen VGS, RIG
Trøndelag Fylkeskommune

BORPROFIL HULL NR.: 1

TERRENGHØYDE: +36.3 PRØVETYPE: Pose / Plast

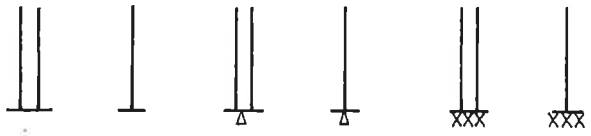
RAMBØLL
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 106 Rev. 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).



Boring avsluttet (årsak ikke angitt)

Antatt stein, morene, sand ol.

Antatt fjell

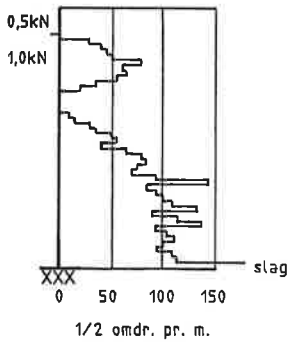


Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)

Boret i fjell og kjerne opptatt.

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.



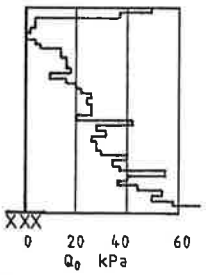
Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrigg. 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.



Rammemostanden:

$$Q_0 = \frac{\textit{Loddvekt x fallhøyde}}{\textit{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

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

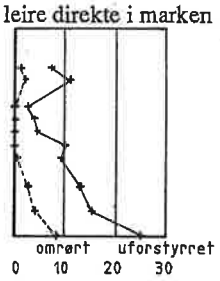
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindre 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 sylinderprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

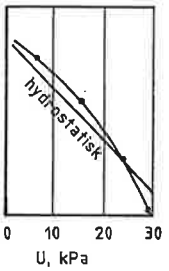
Vingeboring

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

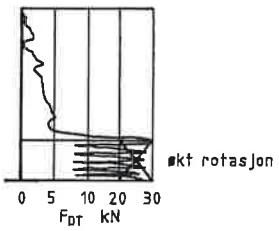
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylinderisk filter av sintrert bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stigehøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) 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 nedpresningskraft 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.

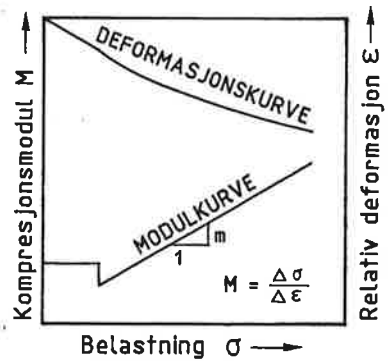
Vanninnhold
(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110 °C.

Flytegrense
(w_L i %) og utrullingsgrense (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 x 3,6 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 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 natronlutoppløsning.

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

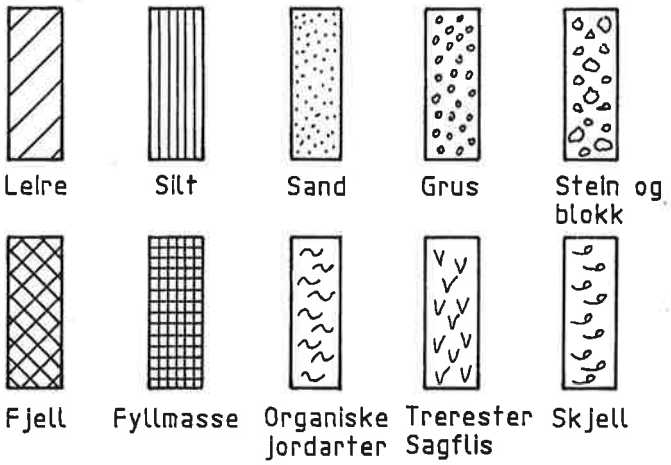
Saltinnhold
(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling
ved sikting av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente 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
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 = aurhelle