

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

AS Melhus Tomteselskap

Korsvegen, Melhus

Oppdrag nr: 1350009370

Rapport nr. 1

Dato: 11.05.2015

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Melhus	Sted Korsvegen	UTM Euref89 (sone 32) 05557 70042
Byggherre			
Oppdragsgiver AS Melhus Tomteselskap			
Oppdrag formidlet av AS Melhus Tomteselskap v/ Terje Fagernes			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse datert 8.4.2015			
Antall sider 4	Tegn.nr 101-105	Bilag.nr. -	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

Korsvegen, Melhus

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag	1350009370	Rapport nr:	1	Rev:	0	Dato:	11.05.2015	Kontr:	<small>Stat 78 18/05/15</small>
Oppdragsleder:	Marit Bratland Pedersen		Utarbeidet av: Jørn Hetland <i>Jørn Hetland</i>						
<p>SAMMENDRAG Det er i uke 16/2015 utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med planlegging av nytt boligfelt ved Sandbakken i Melhus kommune.</p> <p>Geotekniske grunnundersøkelser viser generelt varierende grunnforhold både mht. masser og dybde til berg. Det er funnet noe leire i pkt. 2. Prøvetaking i pkt. 2 klassifiserer leira som bløt til middels fast med lav til middels sensitivitet. Sonderingene indikerer ikke sensitiv leire, og det er heller ikke gjennom prøvetaking påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale i området.</p> <p>Grunnvann er ikke undersøkt i forbindelse med dette oppdraget.</p> <p>Samtlige sonderinger er utført til antatt påtruffet berg. Sonderingene i pkt. 3 og 4 indikerer grunt til berg (ca. 5-7 m), mens sonderingene i pkt. 1 og 2 er utført til henholdsvis ca. 14 og 24 m.</p>									

INNHOOLD

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
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Topografi	4
3.2	Løsmasser	4
3.3	Grunnvann	4
3.4	Berg	4

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 1500
103		SONDERINGSRESULTATER PKT. 1-4	1 : 200
104		BORPROFIL PKT. 2	1 : 100
105		BORPROFIL PKT. 4	1 : 100

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

AS Melhus Tomteselskap planlegger nytt boligfelt ved Sandbakken i Melhus kommune. NVE har påpekt at området ligger ved marin grense, og at det derfor kan finnes skredfarlige løsmasser som kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i planområdet. Den aktuelle eiendommen er gnr./bnr. 182/12. Se tegning 101 for områdets geografiske plassering.

1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS ved divisjon Geo og Miljø har fått i oppdrag å utføre geotekniske grunnundersøkelser i området som grunnlag for geoteknisk vurdering av tiltaket. Vurderingen er begrenset til å avgjøre om det finnes kvikkleire/sprøbruddmateriale i området eller ikke.

1.3 Innhold

Denne rapporten inneholder samlede resultater fra de utførte grunnundersøkelsene. Rapporten inneholder også geotekniske beskrivelser av grunnforhold. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 16/2015 utført totalsonderinger i fire punkter (pkt. 1-4) og prøvetaking i to punkter (pkt. 2 og 4). Totalsonderingene er avsluttet ca. 5-24 m under terreng, og det er tatt opp 8 stk. 54 mm sylindprøver. I tillegg er det tatt opp én representativ skovlprøve i pkt. 4. Se situasjonsplanen på tegning 102 for punktenes plassering på kartet.

2.2 Oppmåling

Samtlige punkter er satt ut og målt inn av Rambøll Norge AS. Innmålte koordinater og høyder er vist i tabell 1. Oppgitte koordinater er i UTM sone 32 og høydereferanse er NN2000.

Tabell 1. Koordinater på punkter.

Punkt	Nord	Øst	Terrengkote
1	7004183,8	555562,9	+165,0
2	7004092,9	555768,6	+161,9
3	7004257,7	555692,3	+166,3
4	7004367,4	555680,6	+172,4

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på alle sylindprøver utført klassifisering og rutineundersøkelser med hensyn til vanninnhold og tyngdetetthet, samt udrenert skjærfasthet på leirholdige prøver.

2.4 Resultater

Resultater fra totalsonderingene er presentert på tegning 103. Borprofilene er vist på tegning 104-105.

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

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget på området er relativt flatt. Generelt heller terrenget slakt i retning øst-sørøst.

3.2 Løsmasser

Utførte sonderinger indikerer at grunnen i området generelt består av noe varierende masser. I pkt. 1 er det funnet relativt faste masser, mens sonderingen i pkt. 2 indikerer sand/silt med noe leire i dypere lag. Sonderingene i pkt. 3 og 4 er avsluttet med relativt grunt til antatt berg, og prøvetaking i pkt. 4 antyder oppfylte masser bestående av sand/grus og humus. Sonderingene indikerer ikke sensitiv leire.

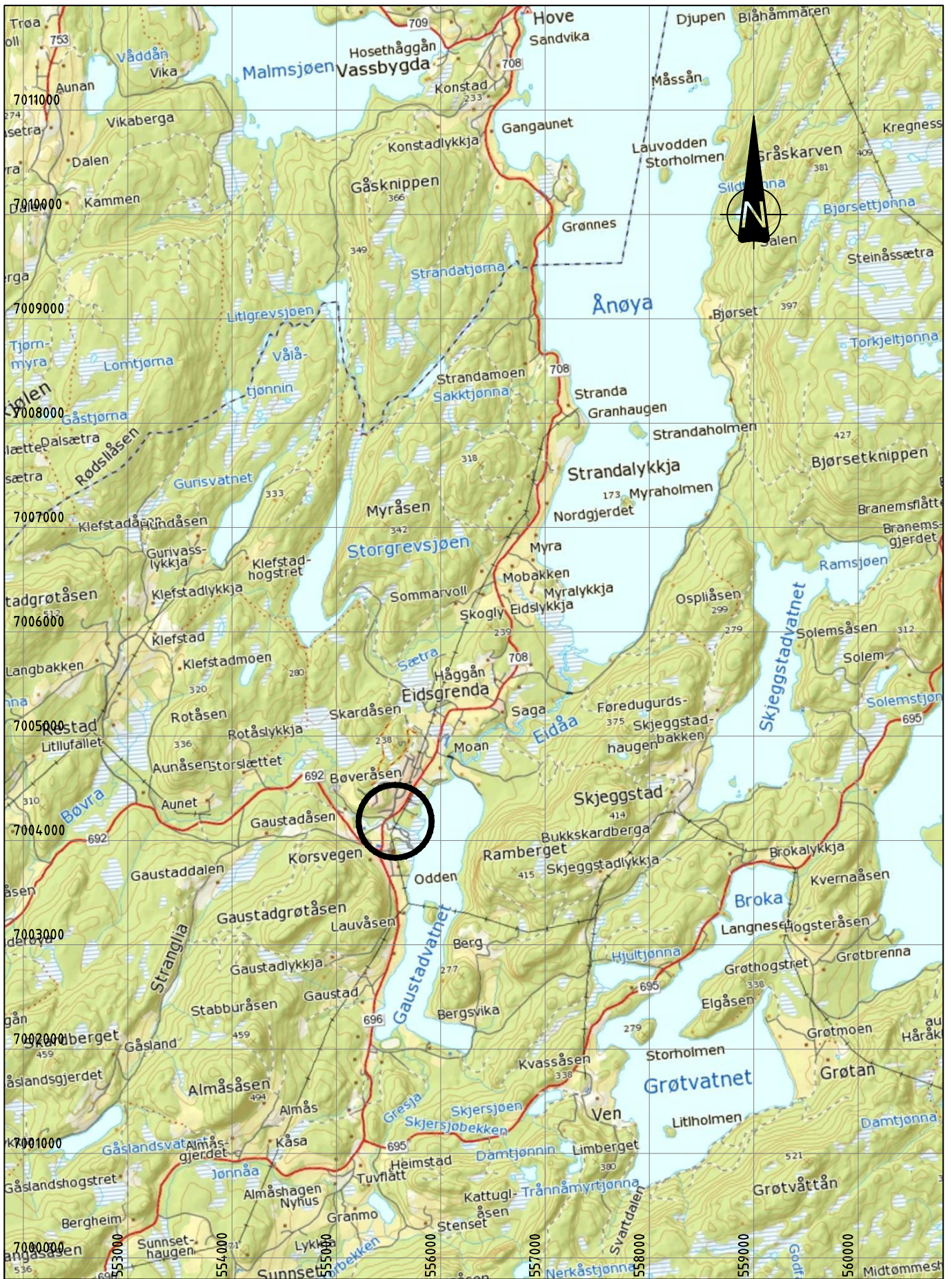
Prøvetaking i pkt. 2 viser bløt til middels fast leire med lav til middels sensitivitet rundt 16 m dyp. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale i området.

3.3 Grunnvann

Det er ikke foretatt poretrykksmålinger i forbindelse med dette oppdraget.

3.4 Berg

Samtlige sonderinger er avsluttet ved antatt berg. Sonderingene er avsluttet ved varierende dybde ca. 5-24 m under terreng.



0	29.04.2015		AKM	MBP	MBP
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

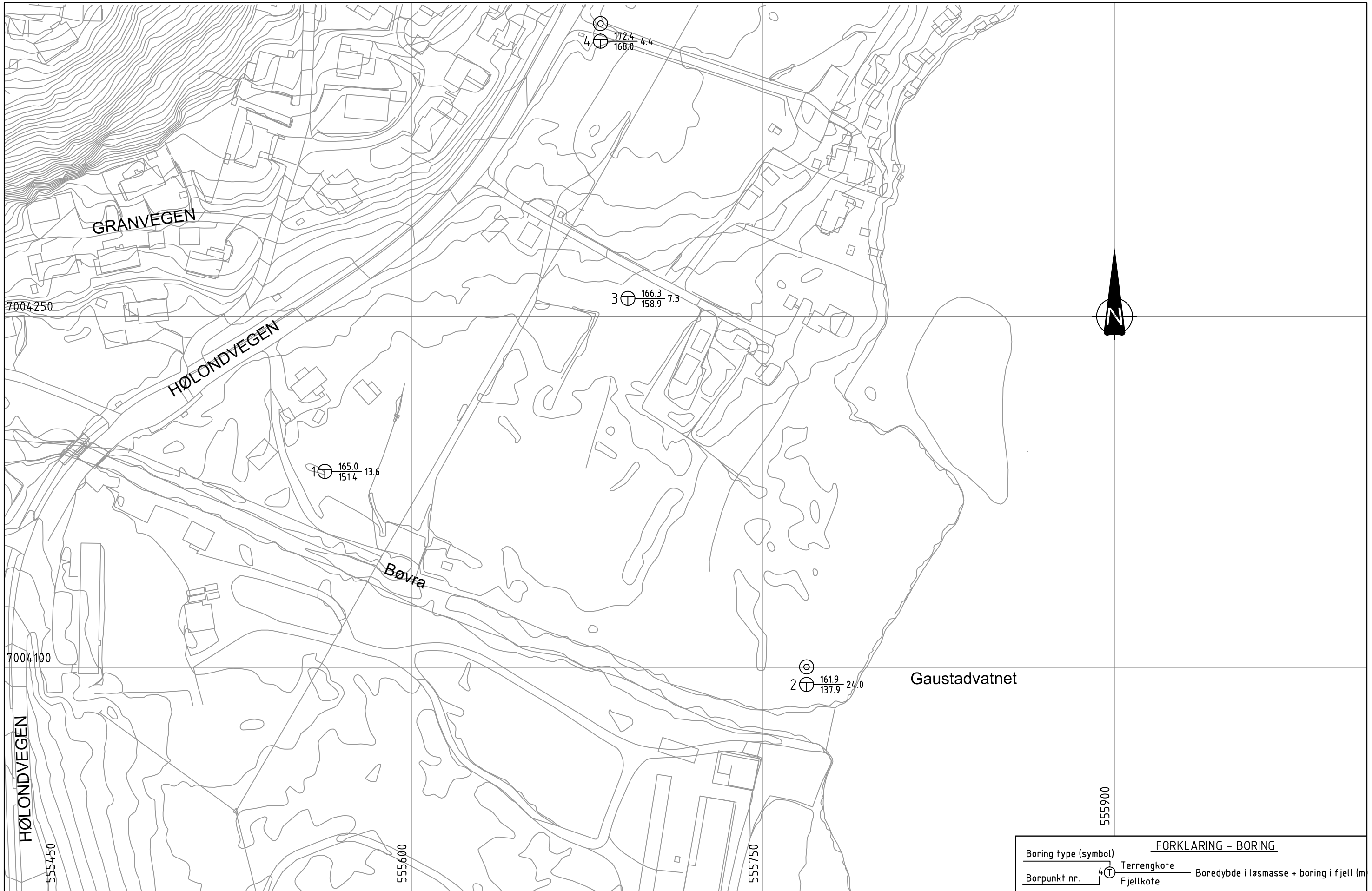
Oppdrag nr: 1350009370 Målestokk: 1:50 000 Status:

Korsvegen, Melhus
AS Melhus Tomteselskap

OVERSIKTSKART
UTM-ref (Sone 32) 05556 70042

RAMBOLL
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P. b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

Tegning nr: 101 Rev: 0



FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	⊕	Terrengkote	Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr.	4	Fjellkote	

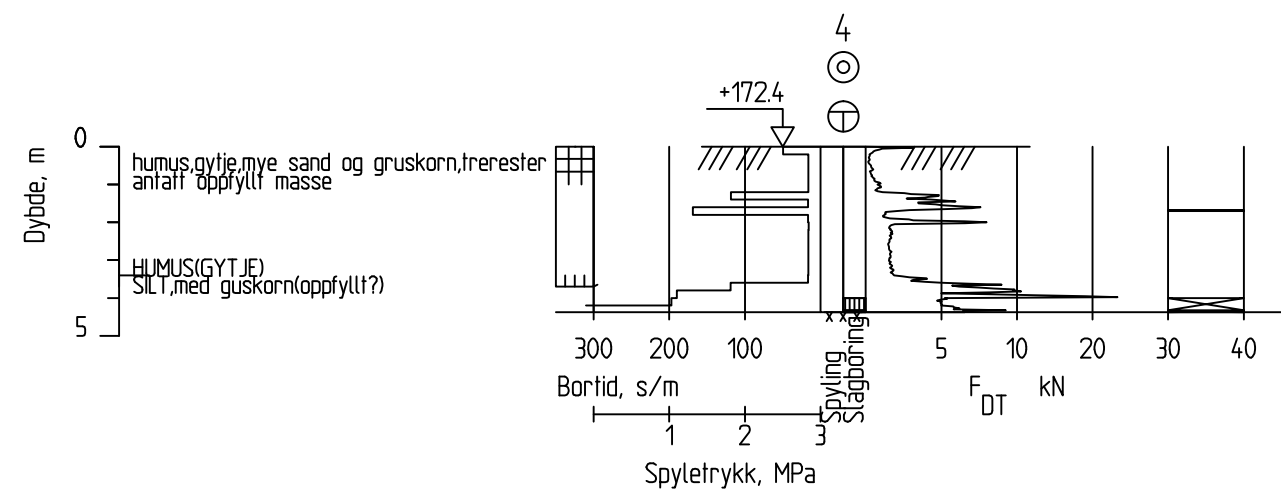
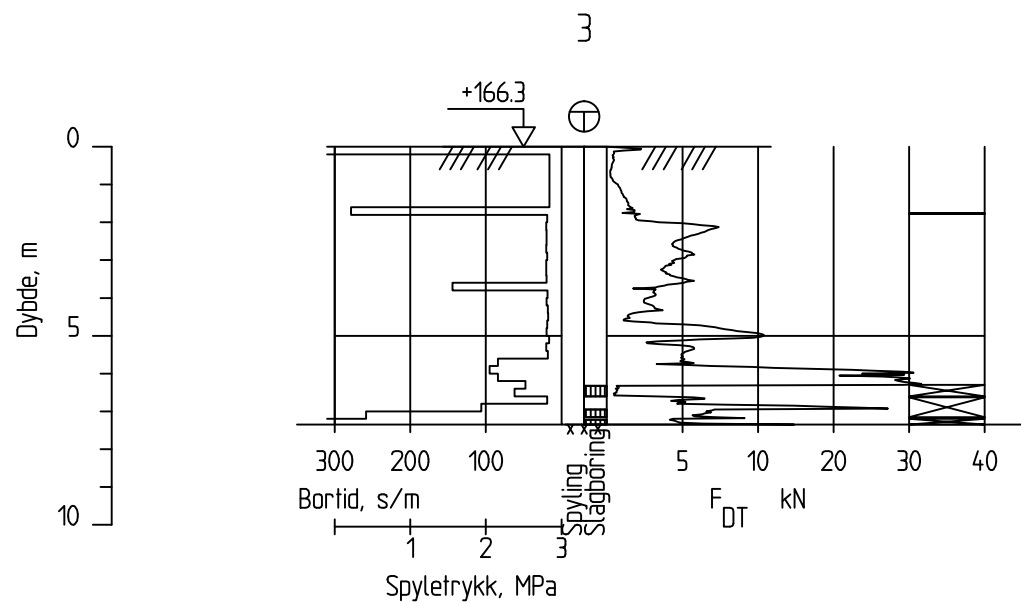
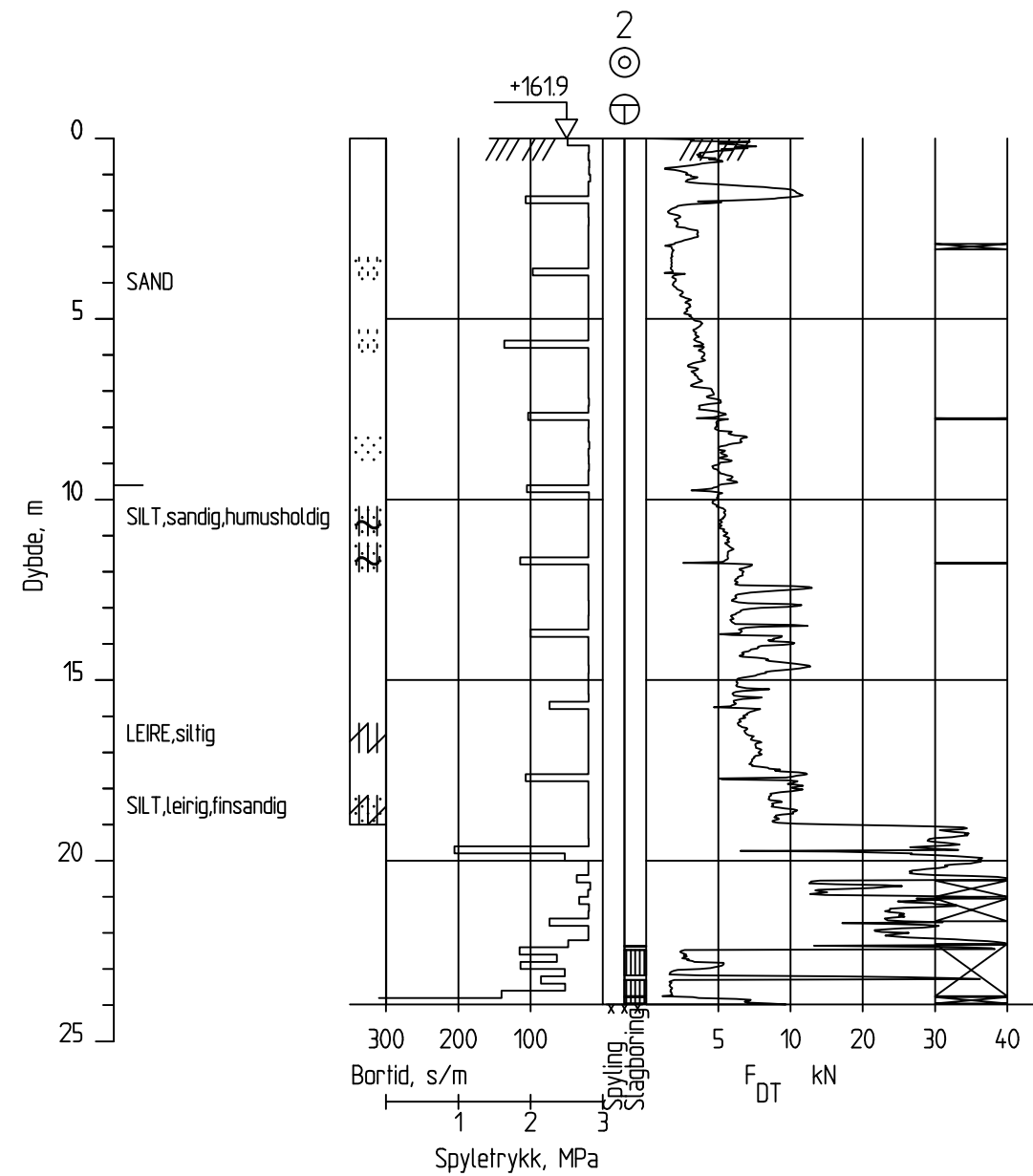
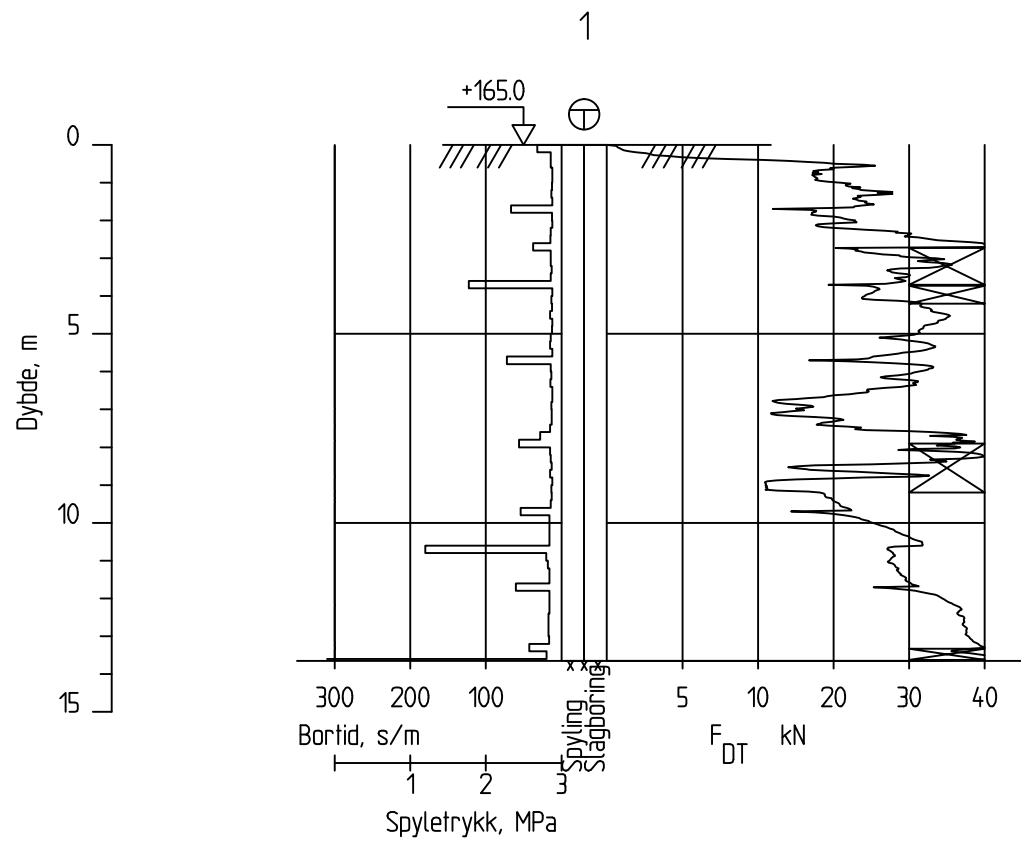
00	29.04.2015		AKM	MBP	MBP
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Korsvegen, Melhus
 OPPDRAGSGIVER
AS Melhus Tomteselskap

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350009370	1:1500	01	01
TEGNING NR.			REV.
102			0



0	28.04.2014		JHET	MBP	MBP
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

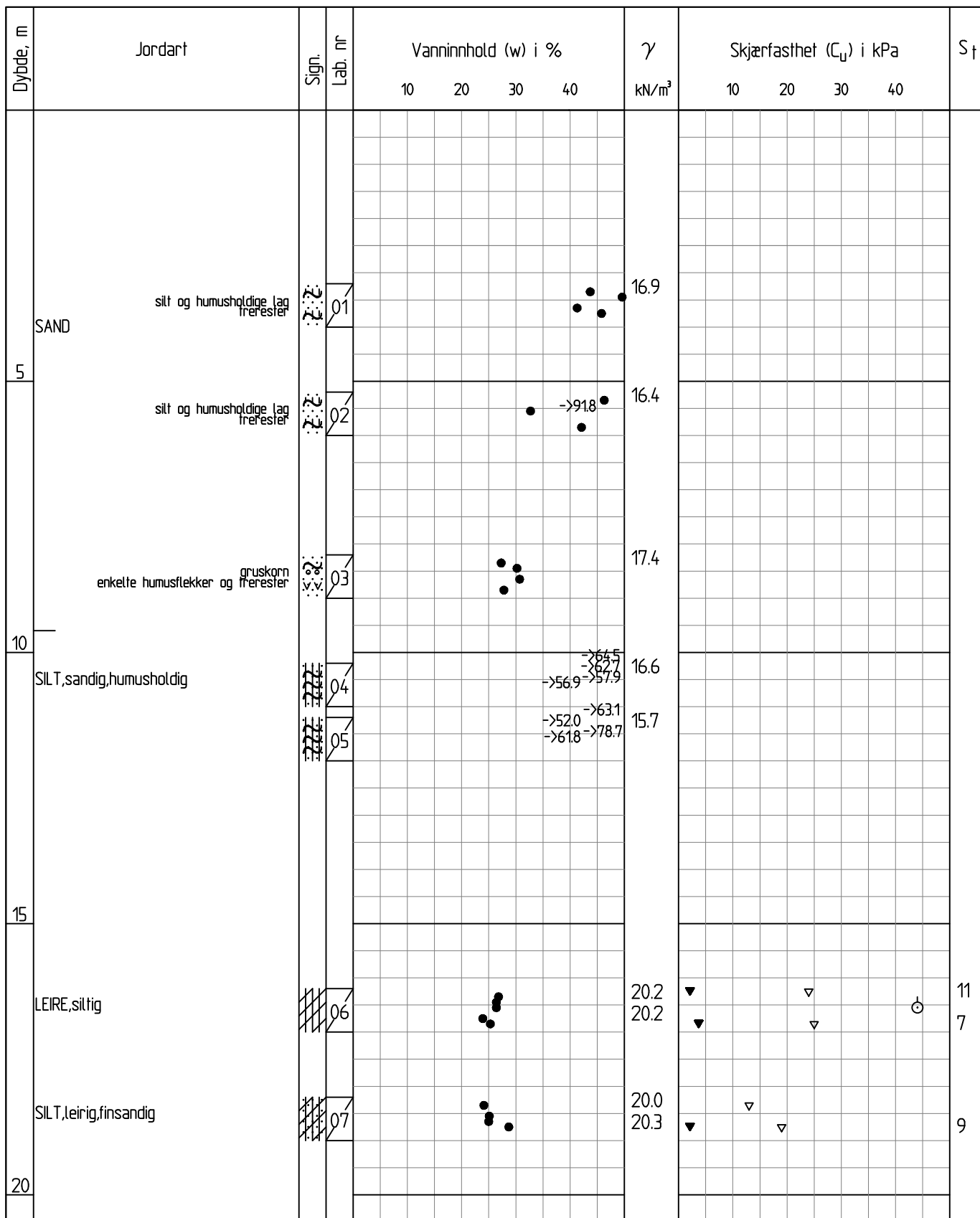
OPPDRAG
Korsvegen, Melhus

OPPDRAGSGIVER
AS Melhus Tomteselskap

INNHOLD
SONDERINGSRESULTATER

⊕ Totalsondering
⊙ Prøvetaking

OPPDRAG NR. 1350009370	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 103			REV. 0



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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |-----| w_L

Andre forsøk:

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

0	2015-04-28		JHET	MBP	MBP
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350009370 Målestokk: 1:100 Status:

Korsvegen, Melhus
AS Melhus Tomteselskap

BORPROFIL HULL NR.: 2

TERRENGHØYDE: +161,9 PRØVETYPPE: 54 mm

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no


Tegning nr.

Rev.

104

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		10	20	30	40	
5	humus,gytje,mye sand og gruskorn, tre rester anført oppfylt masse	[Symbol]	08										
	HUMUS(GYTJE) SILT,med guskorn(oppfylt?)		09			•							
10													
15													
20													

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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ————— w_L Andre forsøk:

T= Treksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

0	2015-04-28		JHET	MBP	MBP
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350009370 Målestokk: 1: 100 Status:



Korsvegen, Melhus
AS Melhus Tomteselskap

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

BORPROFIL HULL NR.: 4

Tegning nr. Rev.

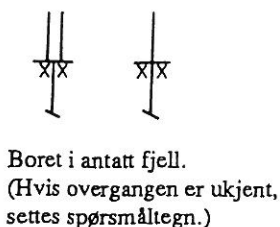
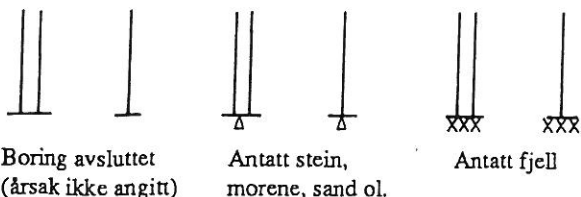
TERRENGHØYDE: +172,4 PRØVETYPE: 54 mm/Skovl

105 0

MARKUNDERSØKELSER

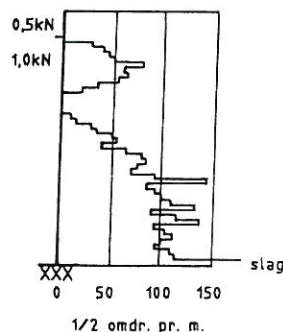
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

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 omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved optegninger 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 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.

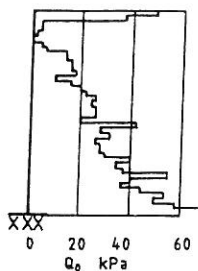
Ramsondering

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 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

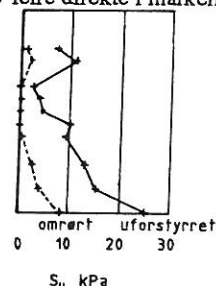
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tyunnveggede 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 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 tilfredsstiller formålet.

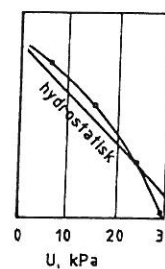
Vingeboring

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.

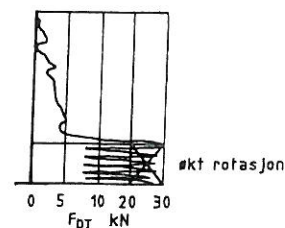


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykkssondering

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 $110\text{ }^\circ\text{C}$.

Flytegrense

(w_L i %) og utrollingsgrense (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

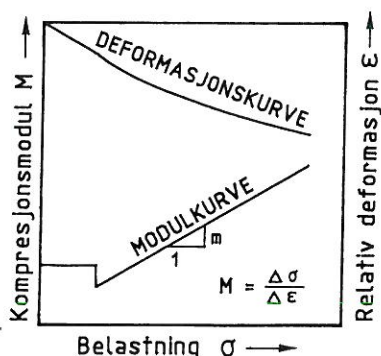
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6\text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen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

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 modul- kurve og gir grunnlag for setnings- beregning.



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.

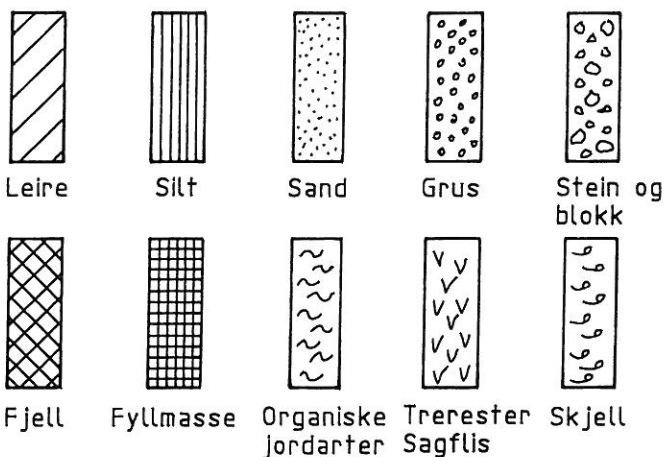
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	> 600

Jordarten

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