

Geoteknisk notat

Oppdrag 20140610G

Langland

Melhus

Rapport nr 01.



Oversikt område Langlandsgrenda, Melhus

Fylke: Sør Trøndelag	Kommune: Melhus	Sted: Gnr/Bnr 125/1	Oppdrag: 20140610G
Tiltakshaver: Ingebrigt Bjørseth, ingebrigt.bjorseth@proinvenia.no / 920 86 333			
Oppdragsgiver: Pro Invenia			
Oppdrag formidlet av: Pro Invenia / Anne Berit Strøm			
Oppdragsreferanse: Pro Invenia, Anne Berit Strøm, anne.berit.strom@proinvenia.no / 474 63 701			
Antall sider: 13	Tegninger 101 - 110		

Prosjekt-tittel: Nedre Langland grustak / massedeponi Melhus

Rapport tittel: Geoteknisk notat

Oppdrag: 20140610G	Rapport: 1	Rev:0	Dato: 17.09.2014	Kontr.: <i>Olav R</i>
Oppdragsleder: Olav R Aarhaug, olav.r@hist.no / 481 78 834		Utarbeidet av: Olav R Aarhaug / <i>Olav R</i>		

SAMMENDRAG:

Ingebrigt Bjørseth planlegger videre uttak av grusressurs og innfylling av fyllmasser, kategori 1, til nytt dyrkbart areal i grustak Nedre Langland, gnr/bnr 125/1 i Melhus kommune.

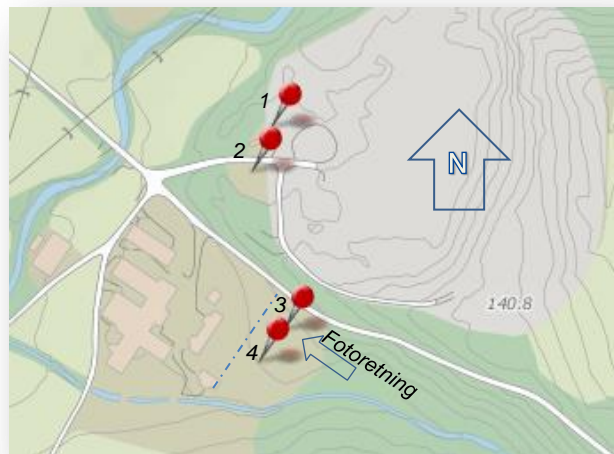
Prøvetaking / sondering på stedet den 19.06.2014 fra fire punkter er vist på tegning 103 – 107.

Test fra bunn grustak, borpunkt 1 og 2, viser faste grusige sandmasser til fast fjell /morene på 4 – 10 meters dybde, se profil og kornfordelingsdiagram tegning 104 og 107. Videre er det i nedre område, på dyrket mark, hvor kvikkleire antas, boret to punkter til fjell / fast morene, borpunkt 3 og 4. Her viser resultatene noe blandet oppfylte masser de øverste en til to meter, over fast leire og grus før fjell nås på 7 – 8 meter, se tegning 103, 105 og 106. Der er ikke påvist kvikkleire i testpunktene.

Grunnforholdene er stabile. Det bekreftes også på eksisterende bygninger som ikke har riss eller sprekkeskader i mur eller paneler.

I henhold til eksisterende regelverk for geoteknisk prosjektering vurderes grunnarbeidene tilknyttet massedeponiet å falle inn under:

*Geoteknisk kategori 1
Pålitelighetsklasse (CC/RC) 1
Kontrollklasse 1
Tiltaksklasse 1*



Langland. Oversikt borpunkter



Foto fra prøvetaking, borpunkt 3, tegning 103

INNHold

	side
Prosjektdata	2
Sammendrag	2
Konklusjon	3

TEGNINGER

Tegning nr	/	Tittel	Målestokk	side
101		Oversiktskart, Deler av Melhus kommune	1: 50.000	4
102		Flyfoto over Langland, Melhus	1: 1.250	5
103		Situasjonsplan	1: 1.250	6
104		Dreietrykksond. Profil A-A, borpunkt 1 og 2	1: 200	7
105		Dreietrykksond. Profil B-B, borpunkt 3 og 4	1: 200	8
106		Borprofil borpunkt 3, Rutineundersøkelse	1: 200	9
107		Borprofil borpunkt 2, Kornfordelingsanalyse	1: 200	10
108		Kvikkleirekart fra skrednett.no	1: 10.000	11
109/				
110		Symbolbruk Felt og Lab		12-13

KONKLUSJON:

Med uttak av planlagte grusressurser og i ettertid innfylling av rene fyllmasser for reetablering av dyrket mark gir dette en redusert «belastning» på området.

Grunnundersøkelsene på stedet viser solide grunnforhold med stor stabilitet. Når bearbeiding av massedeponiet vil gi en netto redusert belastning gir dette en ytterligere økt sikkerhet i området i forhold til dagens situasjon.

Kvikkleirekartet fra *skrednett.no*, tegning 108 viser en kvikkleiresone i tilknytning til prosjektet, men undersøkelse med sondering og prøvetaking viser solide stabile masser. Ingen kvikkleire.

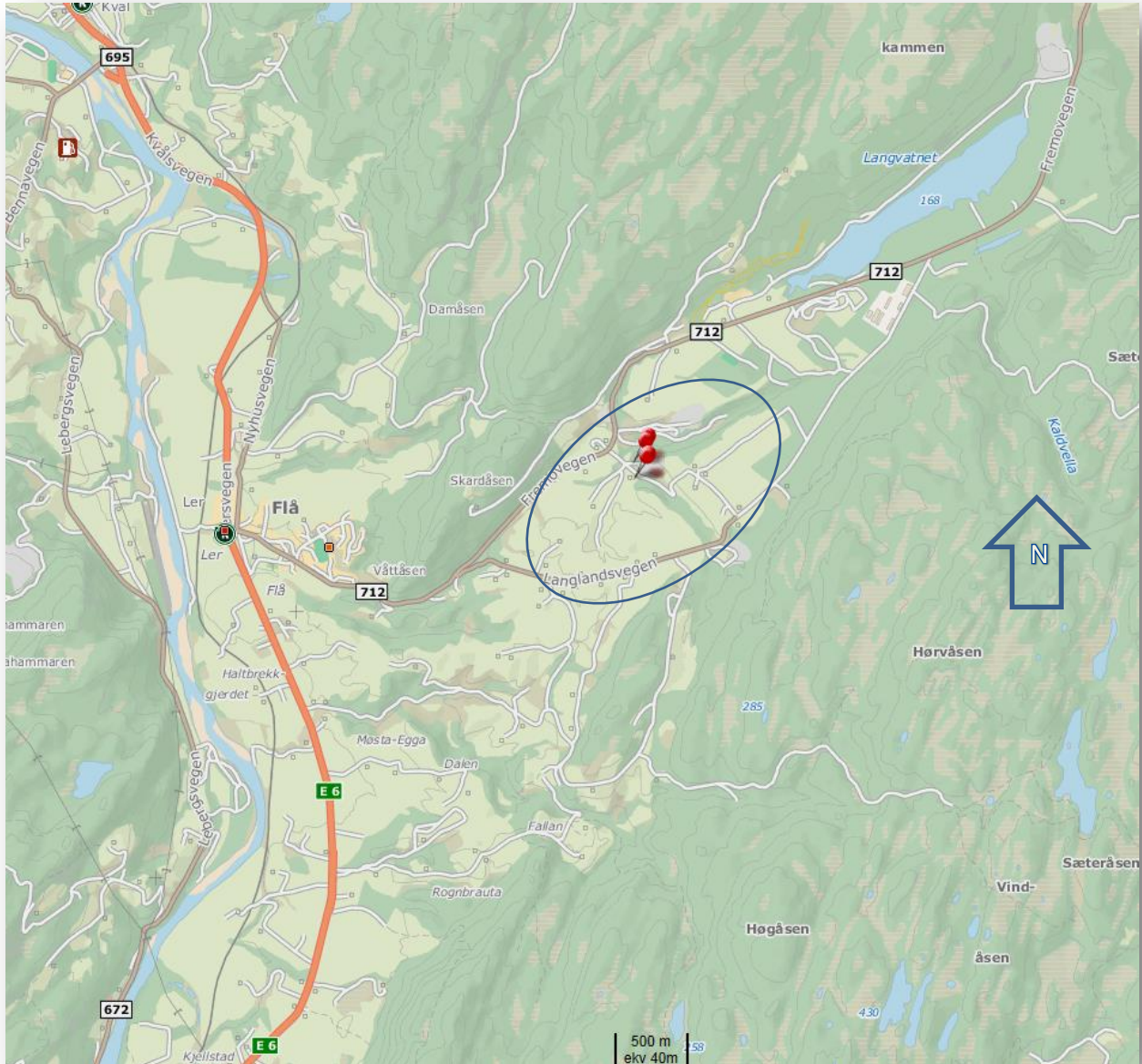
Planlagt aktivitet med massedeponiet, utført som beskrevet over, medfører dermed ingen betenkeligheter geoteknisk sett.

Mvh

GeoMidt AS, 17.09.2014

Olav R Aarhaug

Olav R Aarhaug



Oversikt over deler av Melhus kommune
Innringet prosjekt Langland Melhus



Oppdrag 20140610G

Flyfoto vist på tegning 102

Prosjekt
Langland, Melhus

Mål = 1:50.000

Gnr/bnr 125/1
Melhus kommune



Borpunkter, se tegning 103.
 Dreietrykksonderinger, DTR, 4x
 Prøveserier, 2x

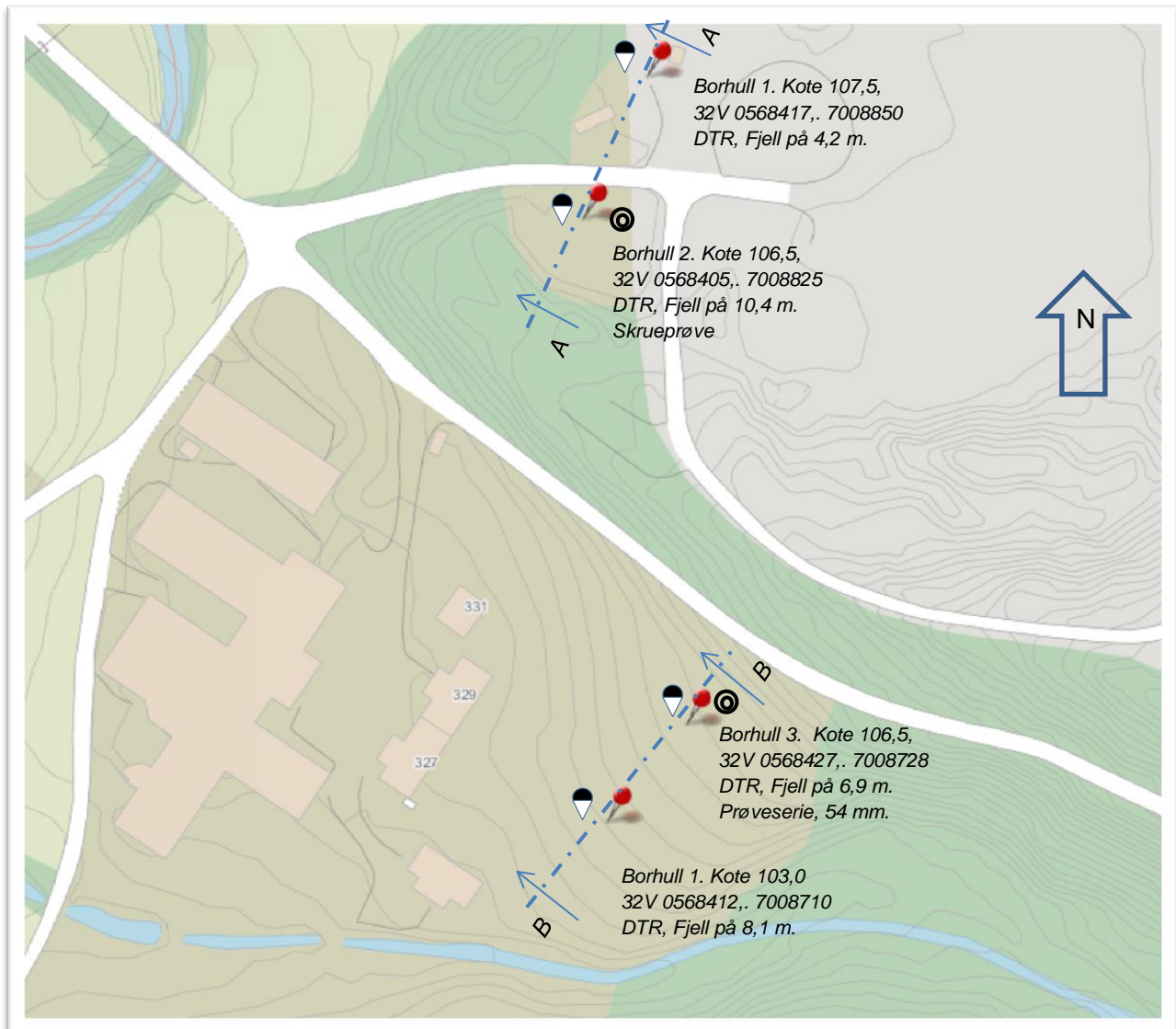
Dato / sign
16.09.2014 / *Olav R*





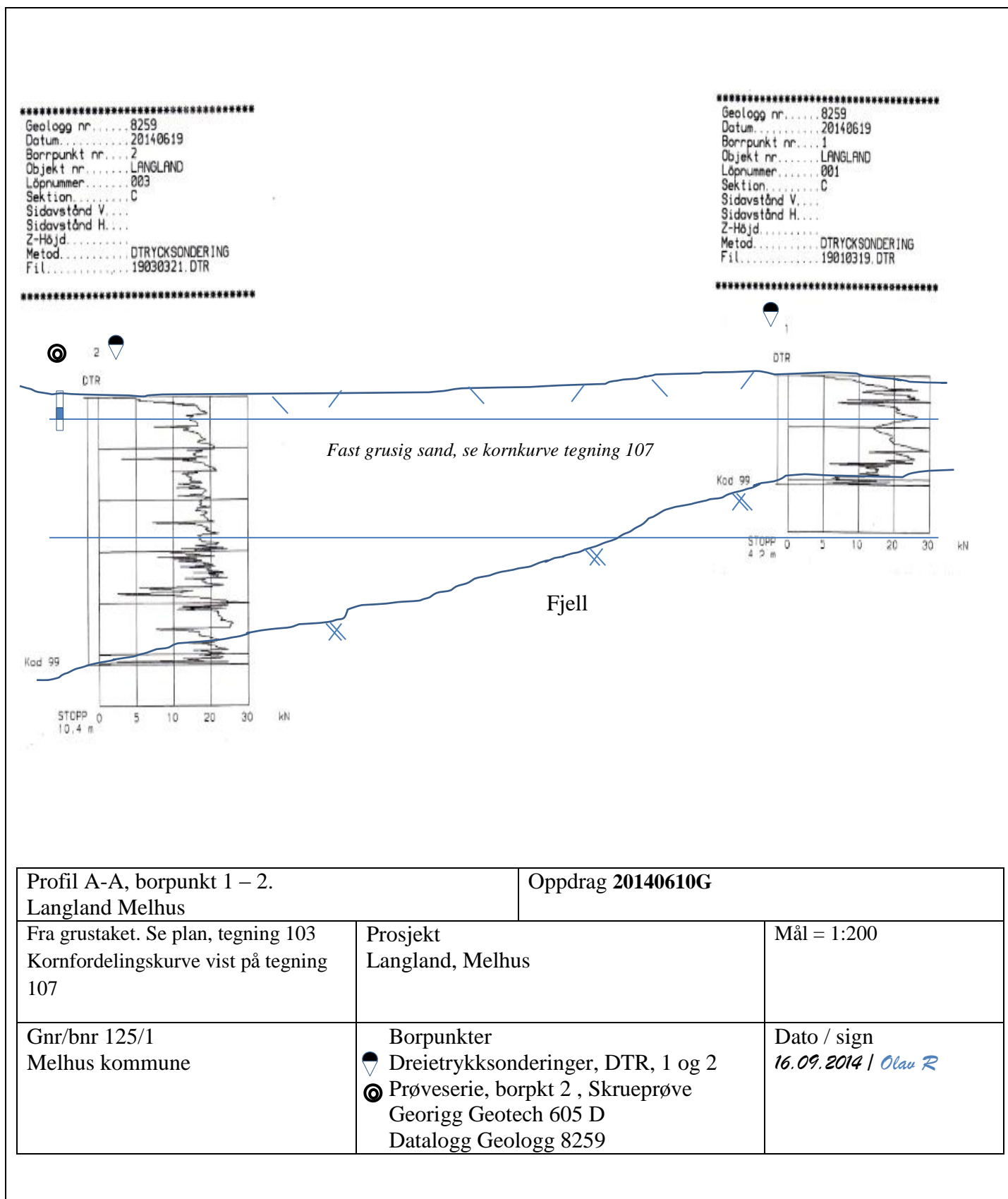
Flyfoto over Langland Melhus
Angitte borpunkter

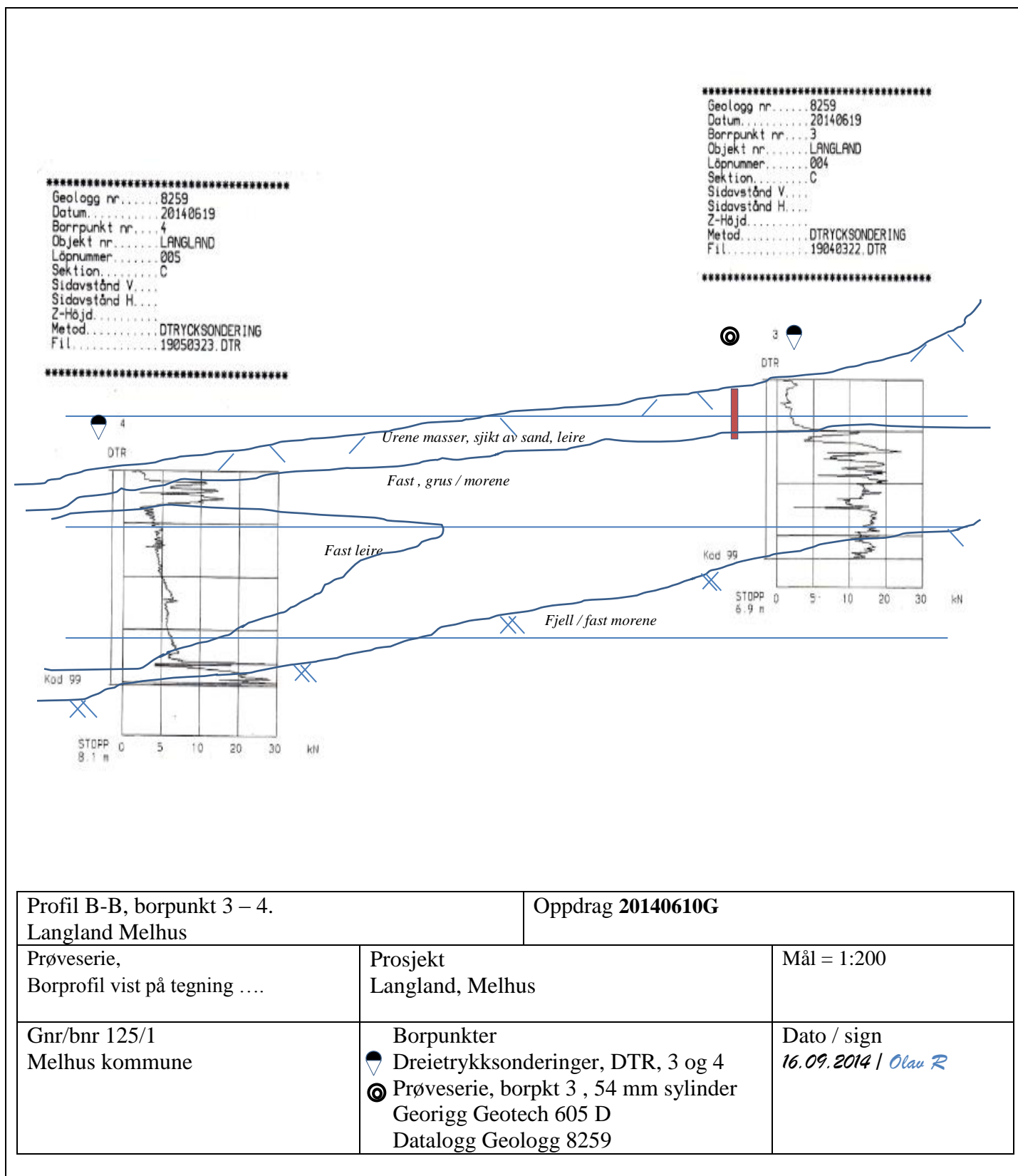
Oppdrag **20140610G**

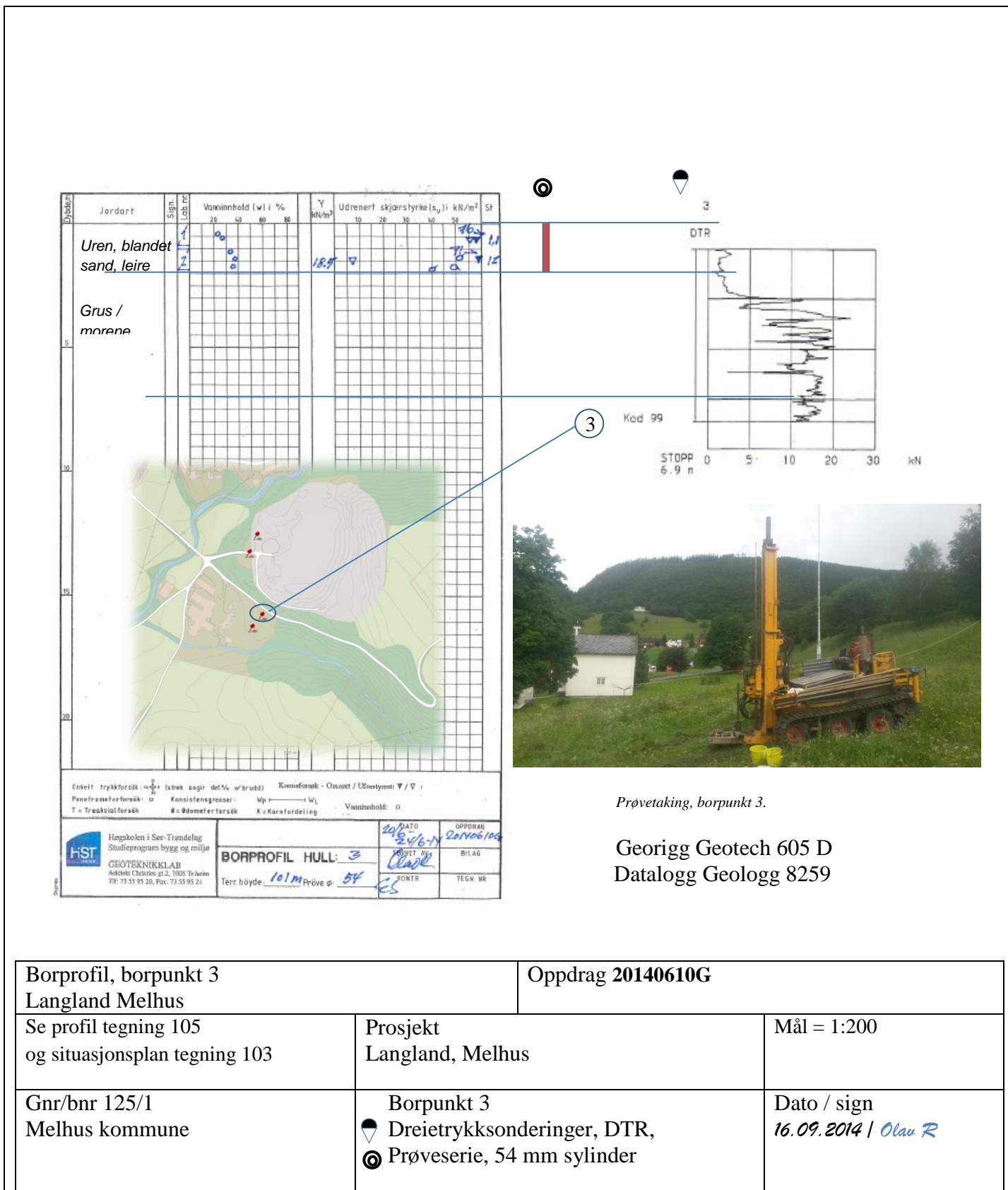
	Prosjekt Langland, Melhus	Mål = 1:1.250
Gnr/bnr 125/1 Melhus kommune	Borpunkter  Dreietrykksonderinger, DTR, 4x  Prøveserier, 2x	Dato / sign 16.09.2014 <i>Olav R</i>



Situasjonsplan Langland Melhus		Oppdrag 20140610G	
Borpunkter med angitt posisjon, UTM 32, og dybde til fjell/fast morene		Prosjekt Langland, Melhus	Mål = 1:1.250
Gnr/bnr 125/1 Melhus kommune		Borpunkter  Dreietrykksonderinger, DTR, 4x  Prøveserier, borpkt 2 og 3 Georigg Geotech 605 D Datalogg Geologg 8259	Dato / sign <i>16.09.2014 / Olav R</i>



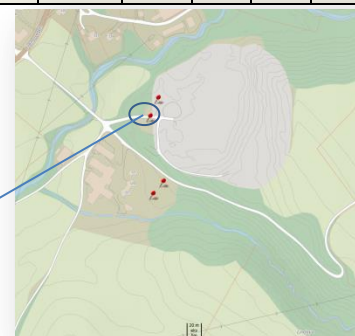




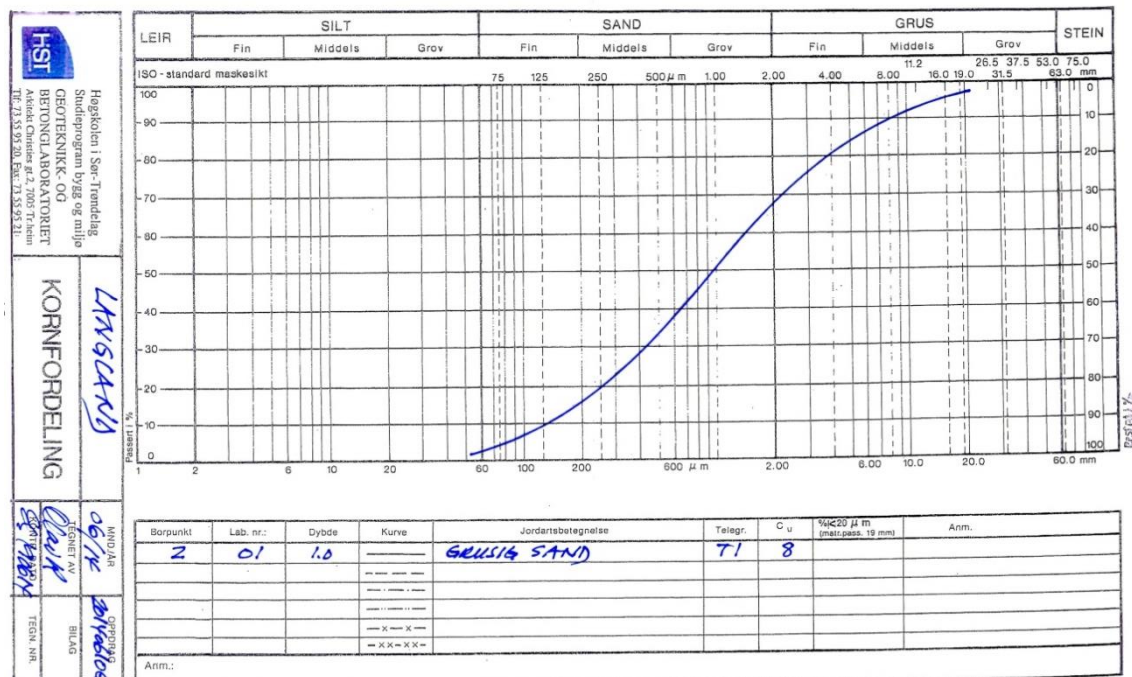
Siktedata: summert sikterest, passert i gram og prosent.

Prøve nr	Hull/prøve Dybde	masse	µm					mm					Cu	TG	
			bunn	63	125	250	500	1	2	4	8	16			32
1		gram	1200	1139	1087	943	785	568	395	200	107	46	0	8	T1
		%	100	95	91	79	65	47	33	20	9	4	0		

Prøve	Densitet γ , kN/m ³	Attraksjon a, kPa	Friksjonsvinkel ϕ°	Jordart
1	19,5	0	32	Grusig Sand



2



Borprofil, borpunkt 2, kornfordelingsanalyse.

 Oppdrag **20140610G**

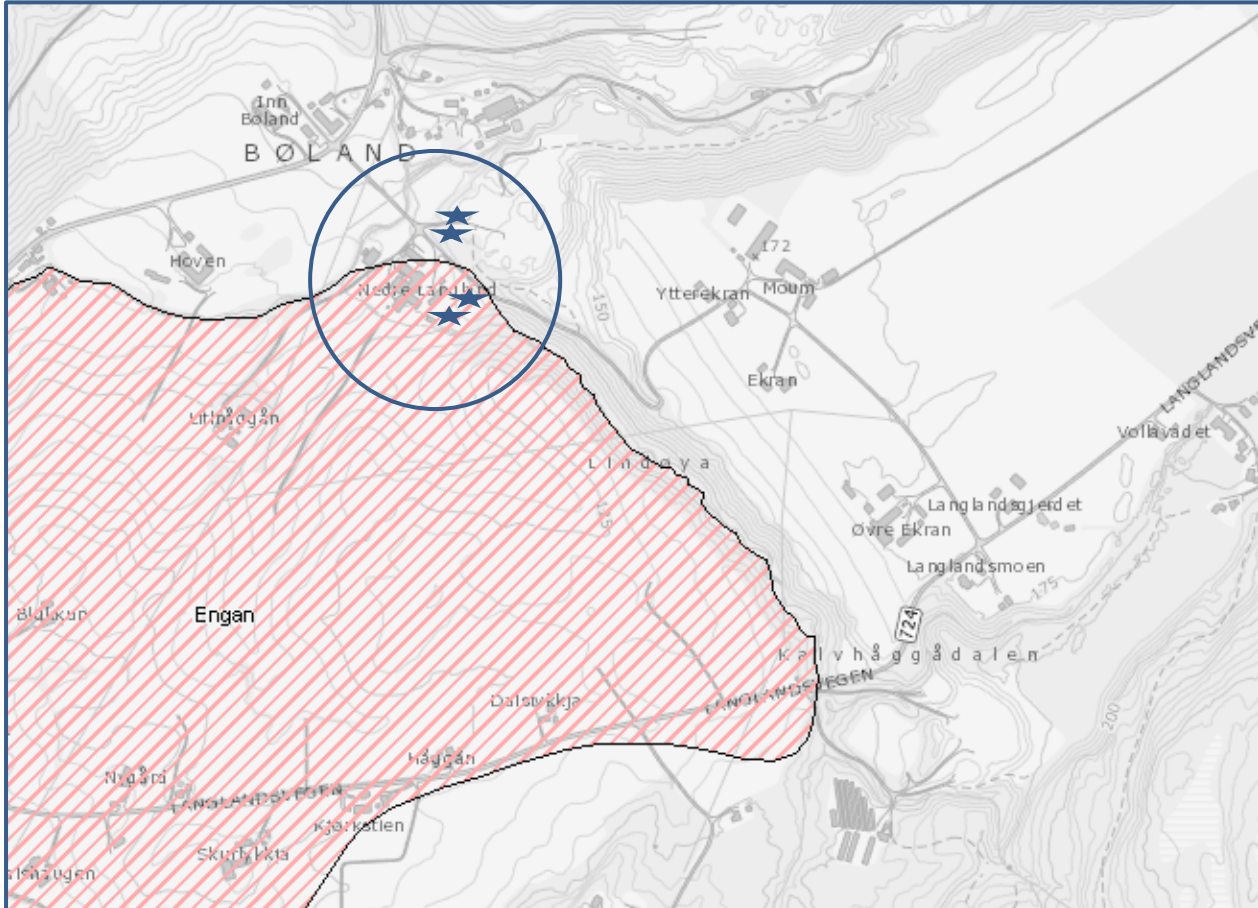
Langland Melhus

 Se plassering av borpunkt
 tegning 103

 Prosjekt
 Langland, Melhus

 Gnr/bnr 125/1
 Melhus kommune

 Dato / sign
 16.09.2014 | *Olav R*

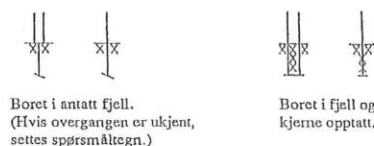
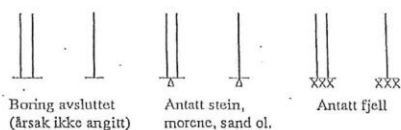


Kvikkleirekart fra skrednett.no Langland Melhus		Oppdrag 20140610G
Plassering av borpunkter	Prosjekt Langland, Melhus	Mål = 1:10.000
Gnr/bnr 125/1 Melhus kommune	★ Borpunkter	Dato / sign 16.09.2014 <i>Olav R</i>

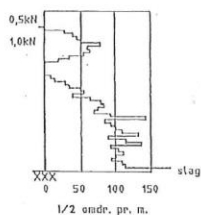
FELTUNDERSØKELSER

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).

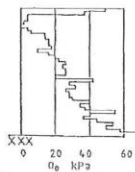


Dreisondering
utføres med 22-mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilsippet i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borchullet og belastningen angis til venstre for borchullet.



Totalsondering
kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhøg. 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 nedramning registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.



Rammemotstanden:

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

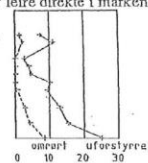
angis i diagram som funksjon av dybden.

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.

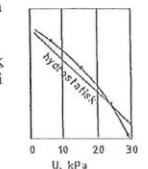
Prøvetaking
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. **Ufostvredde prøver** tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindrer med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre 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 sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

Vingeboring
bestemmer udreneret 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 udrenerete skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.

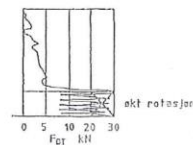


Porevanntrykket
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer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



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borchullet.

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 nedrennings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedrennings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



Symbolbruk, feltundersøkelser

Oppdrag 20140610G

Prosjekt
Langland, Melhus

Gnr/bnr 125/1
Melhus kommune

Dato / sign
16.09.2014 / Olav R

LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

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

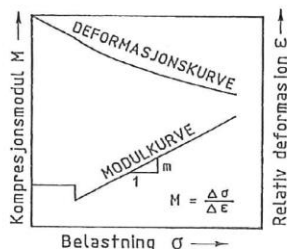
Vanninnhold
(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

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 plastisitetindeks. 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 trinnsvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulurkurve 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 vektetapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

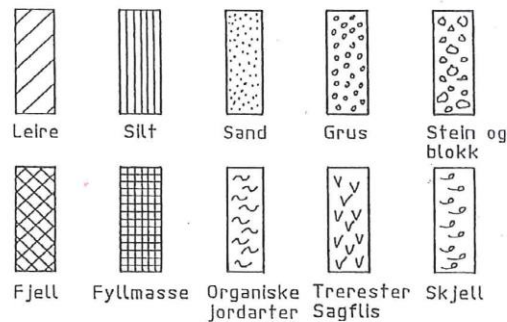
Saltinnhold
(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling
ved sikting av fraksjonene større enn $0,06 \text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente komdiamter 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	Bløkk
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 blandingjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurlulle

Symbolbruk, laboratorieundersøkelser
Oppdrag 20140610G

 Prosjekt
Langland, Melhus

 Gnr/bnr 125/1
Melhus kommune

 Dato / sign
16.09.2014 / Olav R