

Hedmark distriktshøgskole Rena

Geoteknisk undersøkelse Datarapport

920023-1
Rev. 1

10 juli 1992
3 september 1992

Oppdragsgiver:

Statens bygge- og
eiendomsdirektorat

Kontaktperson:

Rolf Jullum

Kontrakt:

SBEDs brev 1992-06-12
ref 89/02427

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:

Steinar Hermann

Steinar Hermann

Rapport utarbeidet av:

Per Tuft
Per Tuft

Sammendrag og konklusjoner

Kvartærgeologiske kart viser at tomten ligger i et område med breelvavsetninger og elveavsetninger. Grunnundersøkelser bekrefter dette, og grunnen består av fast lagret og lite telefarlig sand og grus. Grunnforholdene ansees som gode med tanke på den planlagte utbygging.

Denne datarapporten presenterer resultatene fra utførte felt- og laboratorieundersøkelser. Resultatene er tolket med hensyn til klassifisering og beskrivelse av materialene i grunnen.

Det ble utført 4 dreietrykk sonderinger ned til ca 20 m dybde. Plassering av borehullene er vist på situasjonskart fig A08.

Boringene viste at under et 0,5 - 1 m øvre lag med humusholdige sandmasser består grunnen av meget fast lagret sand og grusmasser med stein. Ved hull 2 ble det gjort 3 forsøk før det lyktes å komme gjennom de meget faste toppmassene, se profiler på fig A05 - A07.

Kornfordelingskurver av skovleprøver fra hull 2 og 4 er vist på fig A04. Materialet kan beskrives som lite telefarlig grusig sand. Også her var det store problemer med å komme ned på grunn av stein og meget faste masser.

Man må regne med at det kan forekomme mindre lommer med mer siltig og telefarlig materiale.

Grunnvannstand antas å ligge på nivå med Prestsjøen ca kote 211 eller noe høyere.

Profiler gjennom tomten er vist på fig A05, A06 og A07.

NGI anser grunnforholdene som gode med tanke på den planlagte utbygging.

Grunnlagsmaterialet for rapporten finnes i del A. Innholdsfortegnelse med figuroversikt er vist på neste side.

Del A - Grunnlagsmateriale

INNHold

- | | | |
|----|-----------------------------------|----|
| 1. | PROSJEKTBEskRIVELSE | A1 |
| 2. | FELT- OG LABORATORIEUNDERsØKELSER | A1 |

FIGUROVERSIKT

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| Figur A01 | Oversiktskart, M = 1:50000 |
| Figur A02-A03 | Borprofil hull 2 og 4 |
| Figur A04 | Kornfordelingskurver |
| Figur A05-A07 | Profil A-A, B-B og C-C, M = 1:200 |
| Figur A08 | Situasjonskart, M = 1:1000 |

VEDLEGG

- | | |
|-----------|--|
| Vedlegg 1 | Markundersøkelser - boremetoder |
| Vedlegg 2 | Laboratorieundersøkelser |
| Vedlegg 3 | Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter |

1. PROSJEKTBEKRIVELSE

SBED planlegger utbygging av Hedmark distriktshøgskole på Rena. Arkitektene Andersen & Fremming Arkitektkontor ANS har utarbeidet planer for utbyggingen.

Planen omfatter 1. og 2. byggetrinn. Husene planlegges i 2 etasjer med underetasje og en mindre kjeller. Terrenget i vest graves ned til ca kote 219. Mot øst ligger terrenget på ca kote 220 og her skal en mindre kjeller graves ned til ca kote 215.5.

2. FELT- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Det er til sammen utført 4 stk dreietrykksonderinger for å kartlegge løsmassene.

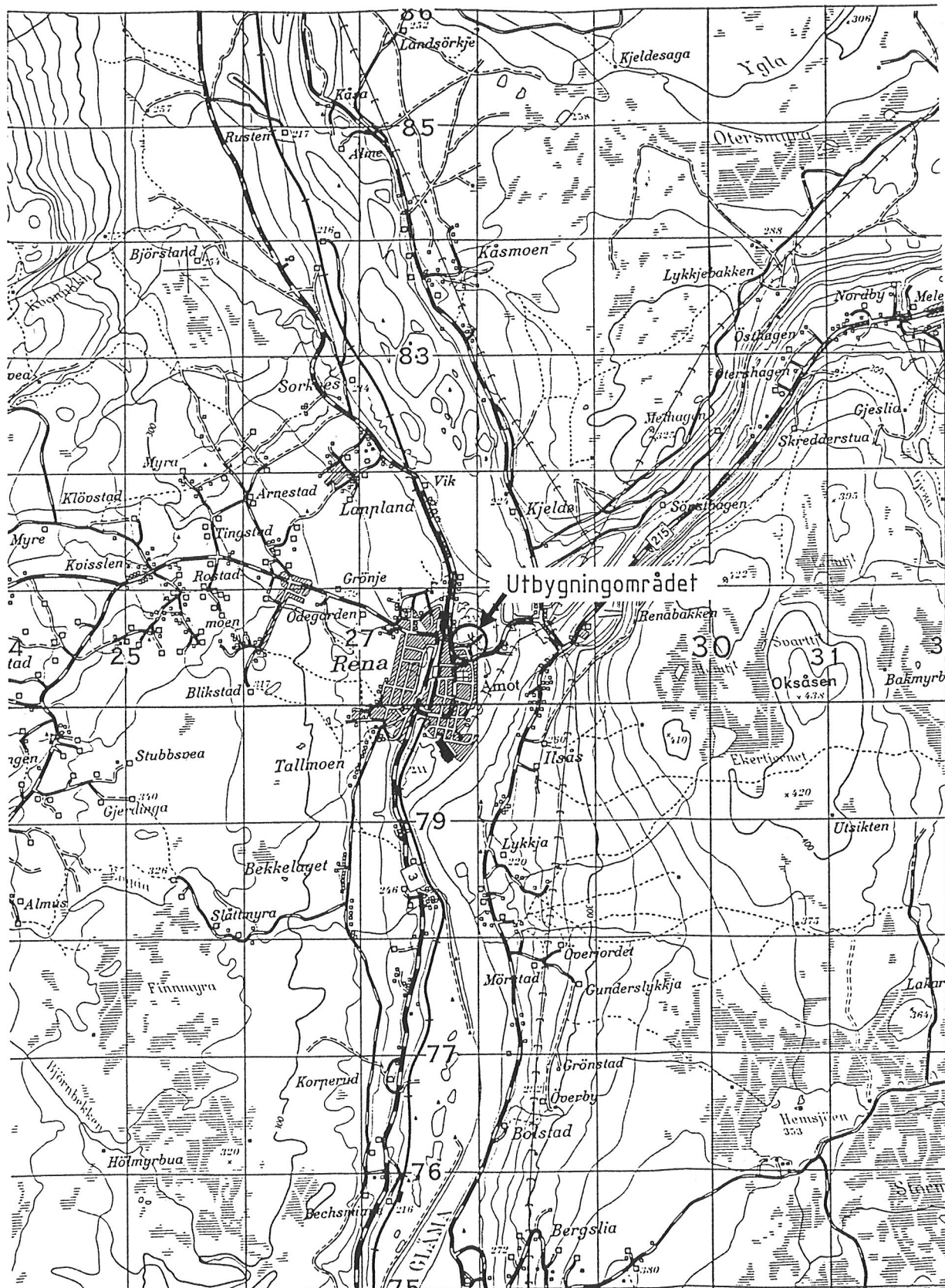
Ved hull 2 måtte det gjøres 3 forsøk før det lyktes å komme gjennom et meget fast lag.

Videre ble det tatt opp prøver med skovlebor ved hull 2 og 4. Plassering av borepunkter er vist på situasjonsplan fig A08.

De opptatte prøver er undersøkt på NGIs laboratorium. Det er utført materialklassifisering og kornfordelingsanalyser. Kornfordelingskurver er vist på fig A04. Boreprofiler er vist på fig A02 og A03.

Resultatene av undersøkelsene er også tegnet inn på profil A-A, B-B og C-C på fig A05 til A07.

Vedlegg 1, 2 og 3 gir en kort beskrivelse av boremetoder, laboratorieundersøkelser, tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter.



Kartreferanse : Kartblad (M711) 1917-2 Rena. UTM-ref. PN 278 805

HEDMARK DISTRIKTHØGSKOLE, RENA

Oversiktskart
M = 1 : 50 000

Rapport nr.

920023-1

Figur nr.

A01

Tegner

TSa

Dato:

22.06.92

Kontrollert

Godkjent



[illegible]

HEDMARK DISTRIKTSHØYSKOLE, RENA

Rapport nr.	
-------------	--

920023-1

Figur nr.

A02

BORPROFIL

Hull: 2

Terr.kote: 220.1 m

Prøvetype: SKOVL

- vanninnhold
- ▼ konus omrørt

↳ → utrullings- og flytegrense
▽ konus uomrørt ⊙ trykkforsøk

Tegner


Dato

Kontrolliert	
--------------	--

Godkjent



NGI

Dybde, m	Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w, %				γ kN/m ³	Skjærstyrke s_u kPa					S_t
				10	20	30	40		10	20	30	40	50	
	SAND, grusig, humus.		5											
			6											
			7											
	SAND, grusig m/stein		8											
5														
10														
15														
20														

HEDMARK DISTRIKTSHØYSKOLE, RENA

Rapport nr.

920023-1

Figur nr.

A03

BORPROFIL

Hull: 4

Terr.kote: 221.9 m

Prøvetype: SKOVL

- vanninnhold
- ▼ konus omrørt

- — utrullings- og flytegrense
- ▼ konus uomrørt
- trykkforsøk

Tegner

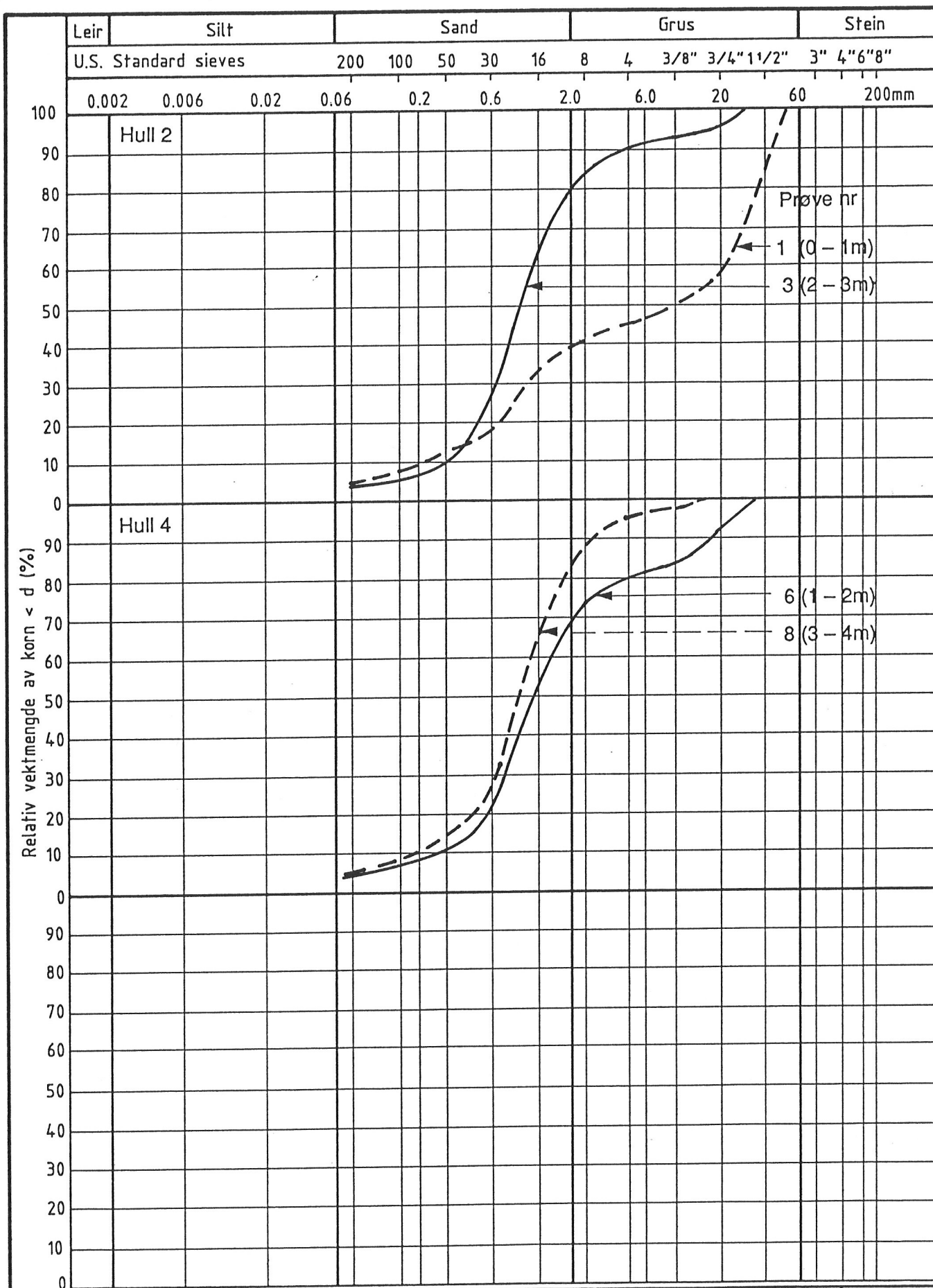
Kontrollert

Godkjent

Dato

92-07-10





HEDMARK DISTRIKTHØGSKOLE, RENA

Dato
30.06.92

Tegner
SM

Kornfordelingskurver

Godkjent
[Signature]

Kontrollert
[Signature]

Rapport
nr. 920023-1

Norges Geotekniske Institutt



Figur
nr.

A04

MARKUNDERSØKELSER – BOREMETODER

Sonderboringer utføres for å få en første orientering om grunnens lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Vingeboringer utføres for bestemmelse av leirers udrenerte skjærfasthet.

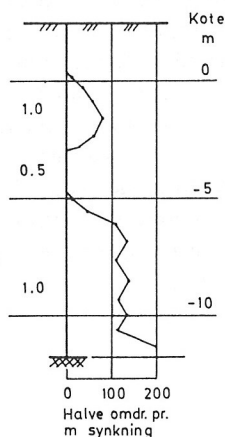
For å få nøyaktigere opplysninger om grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Dreiesondering ●

Utstyret består av 20 mm borstenger av 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Nederst ender boret i en pyramideformet skruespiss, lengde 200 mm og største sidekant 25 mm.

Boret belastes trinnvis til 1 kN (100 kg). Hvis boret ikke synker ved 1 kN belastning dreies det ned for hånd eller motor, og antall halve omdreiningen noteres.

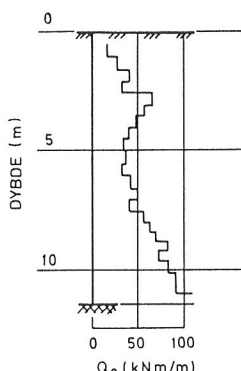
Ved opptegning av resultatene er belastningen angitt på venstre side av borhullet, mens diagrammet på høyre side angir antall halve omdreiningen pr. meter synkning av boret.



Ramsondering ▼

Utstyret består av ϕ 32 mm stenger som skrues sammen med glatte skjøter og rammes ned i grunnen ved hjelp av et fall-lodd. Spissen er glatt ϕ 32 eller utvidet ϕ 41,2 mm.

Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 200 mm synkning.



$$\text{Rammemotstanden } Q_0 = \frac{\text{Vekt av lodd} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}}$$

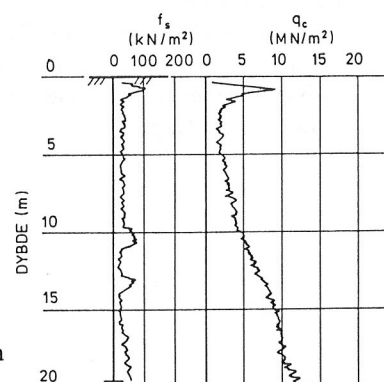
angis i diagram som funksjon av dybden.

Spyleboring

Utstyret består vanligvis av 19 mm rør som spyles ned ved hjelp av trykkvann. Røret er nederst forsynt med en spiss med tilbakeslagsventil og øverst med en vannsvivel.

Trykksondering ▽

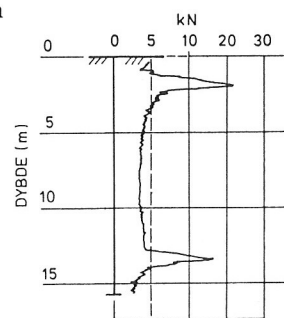
Utstyret består av et rør ϕ 36 mm som presses ned i bakken med jevn hastighet 10–20 mm/s (ca. 1 m/min.). For enden av røret er det en kjegleformet 60° spiss med diameter 35,7 mm (1000 mm²). Over spissen er det en 150 mm friksjonshylse ϕ 36 mm. Spissmotstanden q_c og mantelfriksjonen f_s måles ved hjelp av elektriske strekk-lapper og registreres kontinuerlig på en automatisk skriver.



Maskinsondering (Dreie-trykksondering) ▽

Utstyret består av ϕ 33,5 mm rør påsatt en ϕ 40 mm spiss påsveis en 5 mm høy skrueformet sveiselarve.

Boret drives ned med konstant nedpresningshastighet 3 m/min og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpresningskraften blir målt kontinuerlig ved hjelp av en automatisk skriver.



Slagsondering

Utstyret består av ϕ 22 mm stålrør påsatt en 25×25 mm eller ϕ 25 mm 100 mm lang spiss. Boret rammes ned ved hjelp av en bærbar motordrevet støtbormaskin.

For sikrere fjellbestemmelse brukes ofte et trykkluft-drevet fjellbor. Med dette utstyr er det mulig å fortsette boringen et stykke ned i fjell.

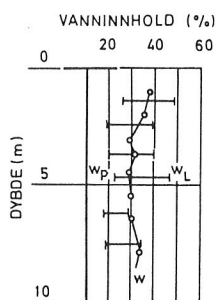
LABORATORIEUNDERSØKELSER

De opptatte jordprøver skyves ut av sylindren og det gis en beskrivelse av materiale og lagdeling før den blir delt opp for videre undersøkelser.

Romvekt (γ i kN/m^3) er forholdet mellom total tyngde og total volumenhet av prøven i naturlig tilstand.

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

Flytegrense (w_L i %) og **utrullingsgrense** (w_P i %) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale.

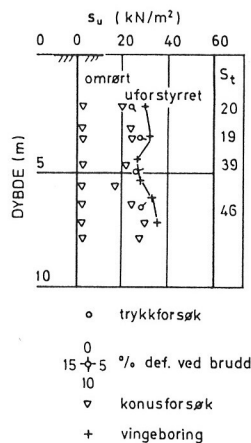


Plastisitetsindeksen (I_P i %) er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen.

Saltinnhold (i g/l) bestemmes ved å presse ut en liten mengde porevann hvori det måles elektrisk ledningsevne. Saltinnholdet angis ekvivalent med g/l natriumklorid som gir samme ledningsevne.

Humusinnhold (O i %) bestemmes ved våtveis oksydasjon med kromsvovelsyre og angis i vektprosent av tørrstoff.

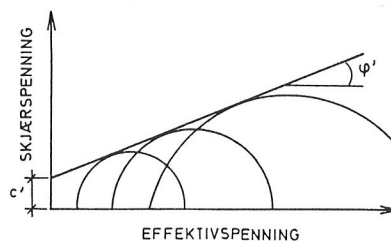
Udrenert skjærfasthet (s_u i kN/m^2) bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk på tilskårne prøver med grunnflate 36×36 mm og høyde 100 mm. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten. Videre bestemmes uforstyrret og omrørt skjærfasthet med konusforsøk. Nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og skjærfastheten tas ut av en tabell.



Sensitiviteten (S_t) er forholdet mellom skjærfastheten av uforstyrret og omrørt materiale, og bestemmes på grunnlag av konusforsøk eller vingeboforsøk.

Friksjonsvinkel (φ') og **kohesjon** (c' i kN/m^2). En stabilitetsberegning kan utføres med effektive spenninger hvis man i tillegg til poretrykkene kjenner jordartens friksjonsvinkel og kohesjon. I laboratoriet bestemmes disse parametre ved triaksialforsøk. En sylindrisk prøve med tverrsnitt 2000 mm^2 og høyde 100 mm omgis med en tynn gummihud og filterstener for endene, og bygges inn i en trykcelle. Prøven konsoliderer for forskjellige vertikalktrykk og celletrykk. Deretter belastes prøven til brudd normalt enten ved å øke eller redusere vertikalkbelastningen (henholdsvis aktivt og passivt forsøk).

Resultatet av en serie forsøk ved forskjellig konsolideringstrykk fremstilles i Mohr's diagram.



Hydraulisk konduktivitet

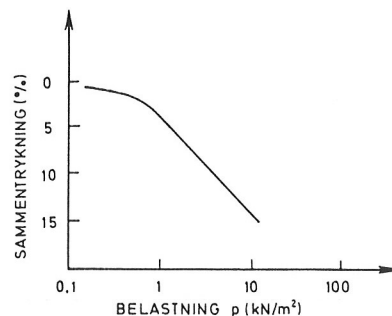
(permeabilitet) (k i m/s) er strømningshastigheten for en hydraulisk gradient lik 1, og angir derfor vannføringen pr. flateenhet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangs-forsøk. For leire kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av ødometerforsøk.

Jordart	k m/s
grus	1
sand	$1 - 10^{-6}$
silt	$10^{-6} - 10^{-9}$
leire	$10^{-9} - 10^{-11}$
Typiske variasjonsområder	

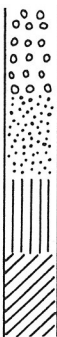
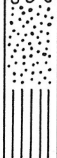

Kompressibiliteten

av en jordart bestemmes ved ødometerforsøk. En prøve 20 mm tykk og 50 mm i diameter innesluttet i en stålsylinder og belastes trinnvis idet man for hvert last-trinn bestemmer sammentrykningen av prøven som funksjon av tiden.

Forsøksresultatene gir grunnlag for beregning av konsolideringssetningenes størrelse og tidsforløp.



Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Kornfraksjoner		Jordarter	
Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
>600	Blokk		Grus
600-60	Stein		
60-20	Grovgrus		Sand
20-6	Mellomgrus		
6-2	Fingrus		
2-0,6	Grovsand		Silt
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand		
0,06-0,002	Silt		Leire
<0,002	Leir		

En *jordart* inneholder en eller flere kornfraksjoner og betegnes etter den fraksjon som har størst innflytelse på dens egenskaper. En spesiell jordartsbetegnelse er *morene* som benyttes for en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Skjærfasthet

Skjærfasthet i kN/m ²	Betegnelse av skjærfasthet	Betegnelse av leire
<12,5	Meget lav	Meget bløt
12,5-25	Lav	Bløt
25-50	Middels høy	Middels fast
50-100	Høy	Fast
>100	Meget høy	Meget fast

Sensitivitet

Sensitivitet	Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leiren
<8	Lav	Lite sensitiv
8-30	Middels høy	Middels sensitiv
>30	Høy	Meget sensitiv

Med *kvikkleire* forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærfasthet <0,5 kN/m² (60 g/60° konus gir inntrykk >20 mm).

Norges Geotekniske Institutt.

Tillegg til rapporter.

I. Markundersøkelser – boremetoder. Aug. 1979

II. Laboratorieundersøkelser. Aug. 1979

III. Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter. Aug. 1979

IV. Elementmetoden. En kort utredning. Febr. 1971

Dokumentkontrollside



Oppdragsgiver/Prosjekt Statens bygge- og eiendomsdirektorat				<input type="radio"/> NS-ISO 9001 <input type="radio"/> NS-ISO 9002 <input type="radio"/> NS-ISO 9003 <input checked="" type="radio"/> Egen kontroll			
Kontraktnr.				Sign. <i>P.T.</i>			
NGIs prosjektnr. 920023				Dokument nr. 920023-1, Rev.1			
Dokumenttittel Hedmark distriktshøgskole, Rena Geoteknisk undersøkelse. Datarapport				Dato 1992.09.03			
Utarbeidet av Per Tuft							

Skal kontrolleres av:	Kontrolltype	Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2	
		Godkjent		Godkjent		Godkjent	
		Dato	Sign.	Dato	Sign.	Dato	Sign.
Sign. <i>P.T.</i>	Helhetsvurdering*						
	Språk						
	Logisk						
StH	Teknisk - skjønn - total - tverrfaglig			13/11-92	<i>StH</i>		
AMR	Utforming			13/11-92	<i>AMR</i>		
PT	Slutt			13/11-92	<i>P.T.</i>		
JGS	Kopiering			16/11-92	<i>J.G.S.</i>		

Kommentarer:

Dokument godkjent for utsendelse	Dato 13/11-92	Sign. <i>Per Tuft</i>
----------------------------------	---------------	-----------------------

* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform

referanseside • documentation page

Rapportnummer / <i>Report No.</i> 920023-1		<input checked="" type="checkbox"/> Rapport Report	<input type="checkbox"/> Intern rapport Internal Report
Rapporttittel / <i>Report title</i> Hedmark distriktshøgskole, Rena Geoteknisk undersøkelse. Datarapport		Distribusjon / <i>Distribution</i> <input type="checkbox"/> Fri Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset Limited <input type="checkbox"/> Ingen None	
Oppdragsgiver / <i>Client</i> Statens bygge- og eiendomsdirektorat		Dato / <i>Date</i> 10-07-92 Revisjon / <i>Revision</i> 1 03.09.92 Sider / <i>Pages</i> 4	
Prosjektleder / <i>Project Manager</i> Steinar Hermann			
Utarbeidet av / <i>Prepared by</i> Per Tuft			
Emneord / <i>Keywords</i> Sand. Grus. Fast lagret. Lite telefarlig			
Geografiske opplysninger / <i>Geographical information</i>			
Landområder / <i>Onshore</i> Land, fylke / <i>Country, County</i> Hedmark Kommune / <i>Municipality</i> Åmot kommune Sted / <i>Location</i> Rena Kartblad / <i>Map</i> M711, 1917- Rena UTM-koordinater / <i>UTM-coordinates</i> PN 278 805		Havområder / <i>Offshore</i> Havområde / <i>Offshore area</i> Feltnavn / <i>Field name</i> Sted / <i>Location</i> Felt, blokknr. / <i>Field, Block No.</i>	