

Fylke Hedmark	Kommune Elverum	Sted Elverum	UTM PN 389 529
Byggherre STATSBYGG			
Oppdragsgiver STATSBYGG			
Oppdrag formidlet av STATSBYGG v/Rolf Jullum			
Oppdragsreferanse Prosjekt nr. 91056. Deres brev av 24.01.1994. Vårt brev av 01.02.1994			
Antall sider 5	Antall bilag + tegninger 1 + 5	Tegn.nr. 101 - 105	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

**STATSBYGG
ELVERUM LÆRERHØGSKOLE
TILBYGG**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelse
Datarapport**

Oppdrag nr.

10409

Rapport nr.1

21.02.1994

Overingeniør Kyrre Emaus	Saksbehandler Oddbjørn Lefstad <i>Oddbj. Lefstad</i>
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Grunnforhold.</p> <p><u>Terrenget</u> på tomte for tilbygget skrår slakt ned fra eksisterende bygg. Terreng høyden ligger mellom kt. 183 og 185.</p> <p><u>Løsmassene</u> består i prøvetakingspunktet hovedsakelig av ensgraderte sandmasser. Disse er siltige øverst (1 - 5 m) og middels, grov nederst (5 - 6 m).</p> <p>Sonderingene tyder på liknende grunnforhold forøvrig på tomte og også i dybden, bortsett fra nederst, der det er overgang til fastere/grovere masse.</p> <p>I prøvetakingspunktet er det ca. 1 m fyllmasse.</p> <p><u>Fjell</u> er ikke påvist ved undersøkelsen.</p> <p><u>Grunnvannstanden</u> er 28.02.1994 målt til 3,5 m's dybde, dvs. ca. kt. 179,7. Målingene vil fortsette fram til byggestart.</p>	

INNHold

- 1 ORIENTERING
- 2 UTFØRTE UNDERSØKELSER
 - 2.1 Markarbeid
 - 2.2 Oppmåling
 - 2.3 Laboratorieundersøkelser
- 3 GRUNNFORHOLD

BILAG

- 1 Tabell - grunnvannstandsmålinger

TEGNINGER

Tegn. nr.	Tittel
101	OVERSIKTSKART; M = 1:50.000
102	SITUASJONSPLAN; M = 1:1000
103	PROFIL A OG B M/BORERESULTATER; M = 1:200
104	BORPROFIL
105	KORNFORDELINGSKURVER

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1. ORIENTERING

Prosjekt.

STATSBYGG planlegger bygging av tilbygg ved Elverum Lærerhøgskole, se oversiktskart og situasjonsplan, tegning nr. 101 og 102.

Tilbygget har ytre mål ca. 23 x 25 m og skal oppføres med laveste golvnivå på ca. kt 181.2, omtrent som kjeller i eksisterende bygg.

Oppdrag

KUMMENEJE har utført grunnundersøkelser for tilbygget etter et boreprogram utarbeidet i samarbeid med byggherre og byggeteknisk konsulent for oppdraget, Sjøtil & Fornæss, Elverum.

Rapportens innhold.

Denne rapporten inneholder data fra grunnundersøkelser og laboratorieundersøkelse av prøver samt ei beskrivelse av grunnforholdene.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Markarbeid

Det er utført:

- Totalsondering i 4 punkter, dybde 11,5 - 12,6 m
- Prøvetaking i ett av punktene, dybde 6,0 m
- Installasjon av piezometer i ett punkt, dybde 10,2 m

Plasseringen av borpunktene er vist på situasjonsplanen, tegning 102, mens boreresultatene er sammenstilt i profil, tegning 103.

Undersøkelsene ble utført 14 - 16 februar 1994.

Boringene er utført etter Norsk Geoteknisk forenings veiledninger eller Statens Vetvesens handbok 015. Det ble benyttet hydraulisk borerigg ved undersøkelsene, en Geotech 604D påmontert dataregistreringsenhet Geoprinter 60. Det er her benyttet totalsondering som kombinerer metode for dreietrykksondering og fjellkontrollboring (med muligheter for slag og vann- eller luftspyling). Totalsondering var her nødvendig å benytte for å komme gjennom det tykke telelaget i gangvegen inntil bygget.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er målt inn i forhold til eksisterende bygg. Profilene A og B er tegnet på grunnlag av situasjonskartet, tegning 102.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp tilsammen 5 prøver, 4 med 30 mm ramprøvetaker og 1 ved skovling. Resultat fra rutineundersøkelser er vist i borprofil (jordartsprofil), tegning 104.

På 2 av prøvene er det utført kornfordelingsanalyse ved en kombinasjon av sikting og hydrometeranalyse. Resultat er presentert i tegning 105.

Laboratorieundersøkelsene utføres i henhold til Norsk Standard eller Statens vegvesens handbok 014.

I tillegg I og II er det forklart nærmere hvordan felt- og laboratorieundersøkelser utføres og presenteres.

3. GRUNNFORHOLD

Terrenget.

Terrenget ligger på ca. kt. 185 inntil eksisterende bygg. Herfra skrår terrenget slakt ned mot Glomma og Restvoldjordet i sørvestlig retning. Ved det sørvestre hjørnet av det planlagte tilbygget er terreng høyden ca. kt. 183.

Løsmasser.

Prøvetakinga i hull 3 ved det sørvestre hjørnet av eksisterende bygg, viser følgende løsmassesammensetning:

Dybde 0	-	0,9 m	-	Antatt fylling
Dybde 0,9	-	5,0 m	-	SAND, fin, siltig
Dybde 5,0	-	6,0 m	-	SAND, middels, grov

Sonderingene gir ikke grunnlag for bestemmelse av fyllingstykkelser i de andre punktene.

Massene i original grunn er høyst sannsynlig tidligere elveavsatt. Trolig er det derfor også liknende massetype, dvs. sand, videre nedover, bortsett fra helt nederst der sonderingene tyder på grusige masser.

De øvrige sonderingene indikerer like forhold på tomte.

Massene er ensgraderte og relativt fast lagret i de øverste 4 - 5 m. Like under denne dybden er det delvis avtakende sonderingsmotstand som antas først og fremst å skyldes at en kommer under grunnvannstanden. Det er økende sonderingsmotstand nederst, pga. økende fasthet og/eller grovere masser.

Fjell.

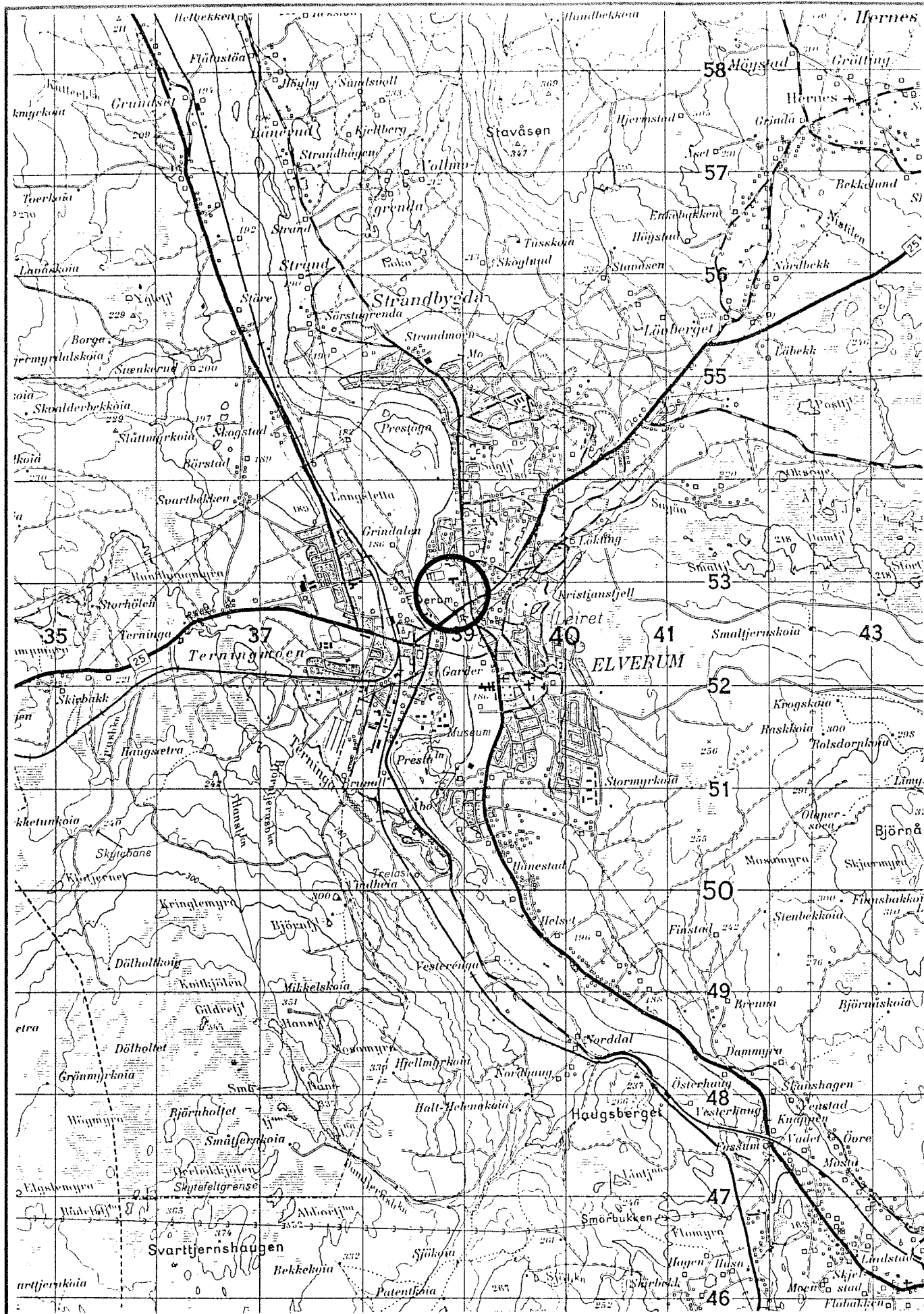
Fjell er ikke påvist ved undersøkelsen.

Grunnvannstand.

Grunnvannstanden er målt i nedsatt peilerør i hull 4. Grunnvannstanden er den 02.03.1994 målt til 3,5 m's dybde, dvs. ca. kt. 179,7. Målingene vil fortsette i tida fram til byggestart.

Grunnvannstanden vil her bli påvirket av vannstanden i Glomma. Generelt kan det antas at grunnvannstanden vil stå noe høyere enn vannstanden i elva, spesielt i/etter nedbørsrike perioder. Ved flom i elva kan det bli omvendt.

Side 1



Kummeneje



Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

STATSBYGG
ELVERUM LÆRERHØGSKOLE, TILBYGG

OVERSIKTSKART

Kartblad : ELVERUM 2016 IV
UTM-ref. : PN 389 529

MALESTOKK

1:50000

TEGNET/KONTR.

00/ 9

DATO

21.02.94

OPPDRAG

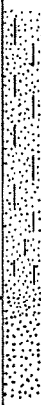
10409



BILAG

1


TEGN NR

101

Dybte/m	Jordart	Sign	Lab nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke (s_u) i kN/m ²					St
				20	40	60	80		10	20	30	40	50	
5	SAND, siltig middels, grovsandig		01	○										
			02		○			K						
			03	○										
			04	○				K						
			05	○										
10														
15														
20														

Enkelt trykkforsøk:  5 (strek angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret: ▼/▽
 Penetrometerforsøk:  Konsistensgrenser: Wp —————> WL Andre forsøk:
 T = Treksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Kornfordeling

Kummeneje

 Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgéologi

STATSBYGG
ELVERUM LÆRERHØGSKOLE, TILBYGG

BORPROFIL HULL: 3

Terr høyde: _____ Prove ø: 30mm skovl+

DATO

02/94

TEGNET AV
KS/00

KCNTR

OL

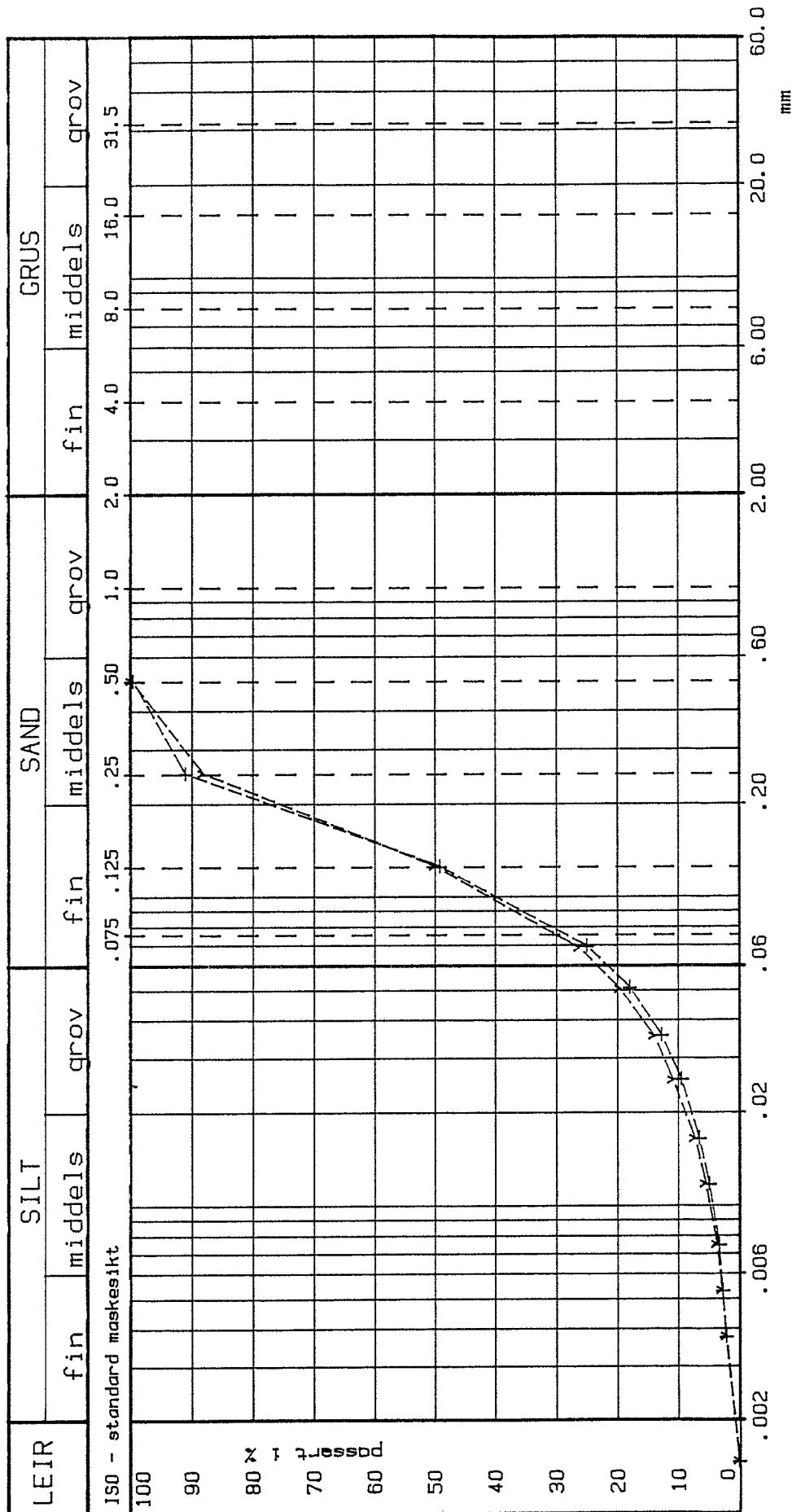
OPPDRAG

10409

BILAG
4

TEGN NR

104



Kommune

R Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

STATSBYGG
ELVERUM LÆRERHØGSKOLE, TILBYGG

KORNFORDELING

MALESTOKK

TEGNET AV

DATO
02/94

OPPDRAG

10409

BILAG

5

TEGN NR

105

MARKUNDERSØKELSE 3.

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).



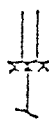
Boring avsluttet (årsak ikke angitt)



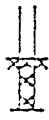
Antatt sten, morene, sand o.l.



Antatt fjell

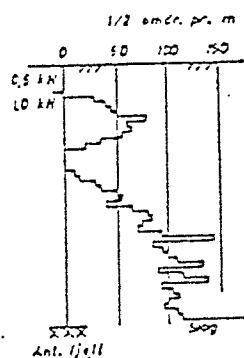


Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmålstegn.)



Boret i fjell og kjerne opp-tatt.

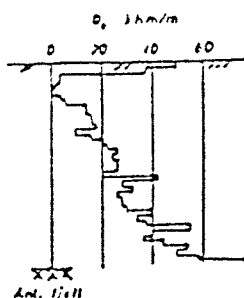
- **Dreiesondering**
Utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjorter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger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



- **Totalsondering**
Totalsondering kombinerer dreietrykkssondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhjull. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkehastighet, spyltrykk etc.) måles ved elektroniske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoplinier). Resultatene tegnes opp via EDB.

- ▼ **Ramsondering**
Utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjorter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fall-høyde 0,6 m. Motstanden mot ned-ranving registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.



Rammenotstanden

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m}) \text{ angis i}$$

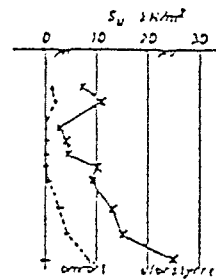
diagram som funksjon av dybden.

- **Fjellkontrollboring**
Utføres med 32 mm stenger med muffeskjorter og hardmetallkjerne nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, borene noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker på-visning.

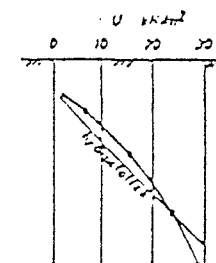
- **Prøvetaking**
Utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stem-pelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveg-gede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbør- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av opp-spylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skoviboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylind-prøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

- + **Vinceboring**
Bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingehors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leires udrenerte skjærstyrke, som også måles i om-rørt tilstand etter brudd.

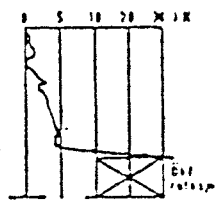


- ⇒ **Porevannstrykket**
I grunnen måles med et pjerometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintrent bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vann-trykket ved filteret registreres enten hy-draulisk som stige-høyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terrenget) eller elektro-nisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filtret.



- ⇒ **Grunnvannstanden** observeres vanligvis direkte ved vannstand i borchullet.

- **Dreietrykkssondering**
Utføres med 36 mm glatte skjortbare 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 nedpres-ningskraft for å holde normert nedtrengningshastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengningshastig-het ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSKØKELSER.

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

Romvekt
(γ i kN/m³) for hel sylinder og utskåret del.

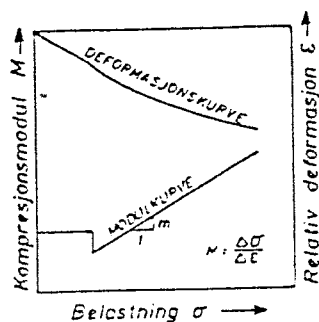
Vanninnhold
(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110 °C.

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 omringing.

Udrenert skjærstyrke
(s_u i kN/m²) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm² (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)
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/m².

Kompressibilitet
av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm² 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 natronlut-oppløsning.

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 siktning av fraksjonene større enn 0,06 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.

Fraksjonsbetegnelse	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse 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).

	Fjell		Silt		Torv
	Blokk		Leire		Trerester
	Stein		Fyllmasse		Skjell
	Grus		Matjord		Morenereleire
	Sand		Gytje, dy		Grusig morene

Anmerkning

- T = tørrskorpe
- Leire: F = 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 = aurlulle