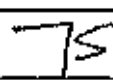
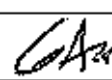
 STATSBYGG SØR	
ARK.BET.	KASS.
23. OKT. 1998	
SAKSNR. / —	

STATSBYGG

HØGSKOLEN I TELEMARK STUDIESTED PORSGRUNN, KJØLNES

Stabilitet mot Leirkup

Prosjekt nr.	Dato
113601	22. oktober 1998
Utført av	Kontrollert av
Navn: Jan Slungaard	Navn: Gunnar Aas
Sign.: 	Sign.: 
Dato: 22/10-98	Dato: 22/10-98



GRØNER



STATSBYGG SØR	
ARK.BET.	KASS.
23. OKT. 1998	
SAKSNR. —	

GRØNER AS

POSTBOKS 400, FORNEBUVEIEN 111324
LYSAKER

TELEFON 67 12 80 00
TELEFAKS 67 12 82 12
E-POST anlegg@groner.no
FORETAKSNR. 960 124 723 MVA

RAPPORT

STATSBYGG HØGSKOLEN I TELEMARK, KJØLNES STABILITET MOT LEIRKUP

Statsbygg planlegger å utvide parkeringsarealene ved Høgskolen på Kjølnes. I den forbindelse ser man på muligheten for å fylle ut mot elven Leirkup og dermed skaffe nye arealer.

Grøner har på oppdrag fra Statsbygg foretatt grunnundersøkelser for å vurdere stabiliteten i området ved en slik utvidelse. Rapporten gir en sammenstilling av undersøkelsene og en vurdering av stabiliteten med tanke på en eventuell utfylling.

Det er utført 4 stk vingeboringer til ca 12 m dybde. Foruten vingeboringene har vi benyttet tidligere grunnundersøkelser i samme område som grunnlag for våre vurderinger.

Grunnen består av tørrskorpesilt ned til ca 2 m dybde. Derunder er det registrert siltig leire og leirig silt til avsluttet boring i 15 m dybde. Vanninnholdet i leiren varierer mellom 30 og 35 %. Skjærstyrken bestemt ved enaksialt trykk- og konusforsøk varierer mellom 10 kN/m² og 25 kN/m². Grunnvannsstanden er registrert i ca 2,5 m dybde. Massen kan betegnes som bløt til middels fast siltig leire og er middels til meget sensitiv.

Stabilitetsberegningene viser at det ikke er tilrådelig med ytterligere utfylling i området uten at spesielle tiltak iverksettes. Spesielt der terrenget er høyest er beregningsmessig sikkerhet så lav at stabiliserende tiltak bør overveies.

Tiltak for å bedre stabiliteten kan være:

- masseutskifting med lette masser
- senking av eksisterende terreng
- kalk-/sementstabilisering av grunnen

Lysaker, 22. oktober 1998

GRØNER AS

Harald Pedersen

Avdelingsleder Geoteknikk og fjellanlegg

Jan Slungaard

INNHALDSFORTEGNELSE**Side**

1	INNLEDNING	3
2	GRUNNUNDERSØKELSE	3
3	STABILITET	4
5	KJELLERADKOMST, BYGG B.....	5
6	KONKLUSJON	5

TILLEGG

Nr. 1	Tegnforklaring og jordartsklassifisering
Nr. 2	Markundersøkelser, boremetoder
Nr. 3	Laboratorieundersøkelser

BILAG

Borplan, 1: 1000
Innmålingsdata
Vingeboringer, VB1-VB4

1 INNLEDNING

Grøner AS har på oppdrag fra Statsbygg foretatt grunnundersøkelser for vurdering av stabiliteten mot elven Leirkup ved Høgskolen i Telemark på Kjølnes. Statsbygg har behov for større parkeringsarealer og vurderer å fylle ut mot Leirkup for å skaffe tilleggsarealer.

Feltarbeidene er utført av A/S Seismikk v/Jan Magne Andersen i juni/juli 1998.

Rapporten gir en sammenstilling av utførte undersøkelser og anbefalinger når det gjelder eventuell utfylling mot Leirkup.

Statsbygg har også bedt om en vurdering av muligheten for å etablere en ny kjellernedgang fra yttersiden av Bygg B (SIT-bygget) ved Høgskolen.

2 GRUNNUNDERSØKELSE

Området for eventuell utfylling ligger på vestsiden av Høgskolen ut mot elven Leirkup. Elven har lite fall i dette området. Terrenget stiger fra ca kote 1 ved elvebredden og opp til kote 5,5-6 ved eksisterende skråningstopp (vei).

Som vist på vedlagte borplan er det utført 4 stk vingeboringer til ca 12 m dybde. Det er også satt ned 2 stk poretrykksmålere i forbindelse med vurdering av inntrufne setninger på Bygg A (Teori Syd). I tillegg til vingeboringene har vi også benyttet tidligere grunnundersøkelser i området i forbindelse med vurderingene.

Generelt er forholdene i området svært homogene. Variasjonene begrenser seg til innholdet av leire og finsand i siltmassene og tykkelsen på tørrskorpe- eller forvitringssonen i toppen. Boringene indikerer også at vi har et fast sand-/gruslag ved nivå ca kote -2. Dette er trolig ikke tykkere enn ca 0,5 m.

Tidligere undersøkelser viser at løsmassene består av siltig, løst lagret finsand ned til ca 3 m dybde og derunder leirig, finsandig silt til avsluttet prøvedybde ved 15 m dybde.

Vanninnholdet varierer mellom 30 og 35 %. Romvekten varierer fra 19 til 20 kN/m³.

Konusforsøk og enaksiale trykkforsøk indikerer en uomrørt skjærstyrke på ca 15 kN/m² ned til ca 5 m.

Vingeboringene viser at vi under tørrskorpelaget har registrert en uomrørt skjærstyrke på den siltige leiren som varierer mellom 10-30 kN/m². Det er korrigert udrenert skjærstyrke basert på vingeboringene som er benyttet i stabilitetsberegningene.

Det er ikke registrert fjell i området.

2 stk poretrykksmålere (A3 og B3) ble montert 12. juni 1998 og er plassert på vestsiden av Bygg A med spisser i henholdsvis 5 m og 12 m dybde. Beregnet grunnvannsstand for henholdsvis A3 og B3 er kote 2,75 og kote 4,10. Dette indikerer et noe lavere grunnvannsnivå på sydsiden av Bygg A (v/bekkelukkingen) enn lenger nord (se borplan).

3 STABILITET

Som vist på vedlagte borplan er det gjort 4 stk vingeboringer, med 2 boringer i 2 forskjellige snitt (VB1-VB2 og VB3-VB4). Stabilitetsberegningene er utført i de ovennevnte snittene.

Snitt VB1-VB2

Vi har foretatt beregning av stabiliteten (s_u -analyse) på grunnlag av dagens topografi uten utfylling. Dette gir en beregningsmessig sikkerhet på 1,3. Vi har videre foretatt stabilitetsberegning av samme skråning med en forsiktig utfylling i tillegg til en terrenglast (parkeringslast $q = 10 \text{ kN/m}^2$ som tilsvarer 0,5 m oppfylling). Den beregningsmessige sikkerheten reduseres da til 1,12. Utfyllingen er forutsatt utført med tradisjonelle fyllmasser ($\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$).

På grunnlag av de utførte beregningene må man kunne si at stabiliteten i dette snittet i dag er tilfredsstillende. Vi vil imidlertid fraråde ytterligere utfylling med ordinære fyllmasser.

Snitt VB3-VB4

Boringene VB 3 og VB 4 er utført ca 60 m lenger nord og i et område med noe brattere skråning ned mot elven Leirkup.

En stabilitetsberegning av dagens skråning uten utfylling gir en beregningsmessig sikkerhet på 0,90. Selv om en stabilitetsberegning basert på udrenert skjærstyrke ikke gir et helt korrekt bilde for en bestående, naturlig skråning, tolker vi dette resultat som at dagens sikkerhet er lav og at det er behov for å foreta stabiliserende tiltak.

Når det gjelder stabiliserende tiltak kan dette være:

- masseutskifting med lette masser
- senking av terrenget
- kalk-/sementstabilisering

Masseutskifting med lette masser

Her kan man tenke seg å fjerne en del av de stedlige "tunge" massene og erstatte disse med lette masser som for eksempel lettklinker. Vi har ikke foretatt detaljerte beregninger av en slik utførelse, men dette kan være en aktuell løsning. Kostandene for lettklinker er ca 250 kr/m^3 .

Senking av terrenget

Ved å senke dagens terreng i forhold til eleven Leirkup vil man bedre stabiliteten og dermed kunne etablere parkeringsarealer nærmere elven.

Kalk-/sementstabilisering

En annen måte å bedre forholdene på er å utføre kalk-/sementstabilisering av området. Dette er en metode som går ut på å øke styrken til de stedlige massene ved å blande inn kalk og sement. Ved å øke styrken til massene øker også skråningsstabiliteten. Løsningen er ikke kostnadsberegnet.

4 KJELLERADKOMST, BYGG B (SIT-BYGGET)

Statsbygg vurderer også å etablere en ny adkomst til kjelleren i Bygg B fra utsiden av bygget mot Leirkup. Det er ikke foretatt grunnundersøkelser med tanke på dette arbeidet nå, men det er grunn til å forvente at dette skulle kunne utføres uten store problemer.

Dette byggetrinnet ble ferdigstilt i 1991 og arbeidet ble så vidt vi kjenner til utført ved hjelp av åpen utgraving. Vi forutsetter derfor at det er fylt tilbake med egnede fyllmasser. En forsiktig utgraving her burde derfor ikke medføre vesentlige problemer. Vi presiserer imidlertid at det må graves med slake skråninger (1:2) for å sikre stabiliteten i byggeperioden.

5 KONKLUSJON

For å vurdere stabiliteten i forbindelse med en mulig utfylling mot elven Leirkup er det foretatt 4 stk vingeboringer til ca 12 m. Vingeboringene og tidligere grunnundersøkelser i området viser at vi har et lag av tørrskorpesilt/leire i øverste 1-2 m. Derunder er det en bløt til middels fast leire med korrigert udrenert skjærstyrke som varierer fra 10-15 kN/m² i 2,5 m dybde til ca 25-30 kN/m² i 10 m dybde.

En ytterligere utfylling i området med tradisjonelle fyllmasser må frarådes. I den bratteste delen av skråningen ned mot Leirkup har vi i dag en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på under 1,0. Totalt sett mener vi imidlertid at området slik det ligger i dag er stabilt.

Når det gjelder eventuelle stabiliseringstiltak har vi angitt følgende forslag:














- masseutskifting med lette masser
- senking av eksisterende terreng
- kalk-/sementstabilisering

Dersom man senker eksisterende terreng og eventuelt foretar utskifting av eksisterende masser med lette masser (lettklinker), vil man kunne opprettholde tilfredsstillende stabilitet og dermed kunne etablere parkeringsplasser i ovennevnte område. Detaljerte løsninger med lette masser er ikke bearbeidet av oss i denne omgang. Dette kan vi vurdere nærmere dersom det er ønskelig.

TILLEGG

Tegnforklaring og jordartklassifisering

TEGNINGSSYSTEMER I PLAN

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
	Prøveserie	Prøver tatt med boreredskap (skovl, kennebor, prøvetager mm)		Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell
	Prøvegrop			Vannstandsmåling	
	Prøvebelastning			Vannprøver	
	Setningsmåling	Sondering uten registrering av motstand		Poretrykkmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping mm
	Enkel sondering			In situ permeabilitetsmåling	
	Dreiesondering	Maskinsondering med automatisk opptegning		Vingeboring	
	Dreie-trykk sondering				

Nivåer og dybder (i meter)




$$\frac{12,8}{+5,7} \quad 18,5 + 3,0$$

Over linjen: Kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann

Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5). Event. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+ 3,0)

Under linjen: Kote antatt fjell ($\div 5,7$). Dersom det er antatt at fjell ikke er påtruffet, angis ~

KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
> 600	Blokk		STEIN/BLOKK
600-60	Stein		
60-20	Grovgrus		
20-6	Mellomgrus		GRUS
6-2	Fingrus		
20-0,6	Grovsand		SAND
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand		
0,06-0,002	Silt		SILT
< 0,002	Leir		LEIRE

Den kvantitative største fraksjon nevnes i substantivform, de øvrige fraksjoner tas med i adjektivform etter prosentandel i den utstrekning det er av betydning for karakterisering av jordarten.

Eksempler: sandig grus; steinig sand; sandig silt.

DREIESONDERING

Sonderingsmotstand	Last kN	Antall halve omdr. pr. m
Meget liten motstand	1	0
Liten motstand	1	<35
Middels stor motstand	1	35-125
Stor motstand	1	125-250
Meget stor motstand	1	>250

UDRENERT SKJÆRSTYRKE

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

SENSITIVITET

Sensitivitet er forholdet mellom skjærstyrken til uforstyrret og omrørt materiale.

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

Med *kvikkleire* forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærstyrke < 0,5 kN/m²

Markundersøkelser - Boremetoder

FORMÅL: Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å klarlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamenteringsarbeider kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Vingeboringer utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Markundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av grunnvannstand og poretrykk, måling av deformasjon i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

ENKEL SONDERING

Utstyret består av Ø 22 mm stålrør i 1 m lengder som skrus sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø 25 mm 200 mm lang spiss. Boret bores ned ved hjelp av en bærbar slagmaskin. Normal kapasitet 20 - 100 m pr.dag.

Enkel sondering gir veiledende bestemmelse av dybden til antatt fjell eller fast grunn. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker fjellbestemmelse.

DREIESONDERING

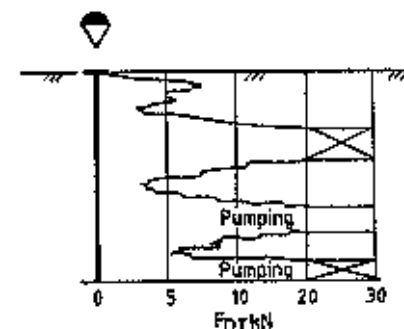
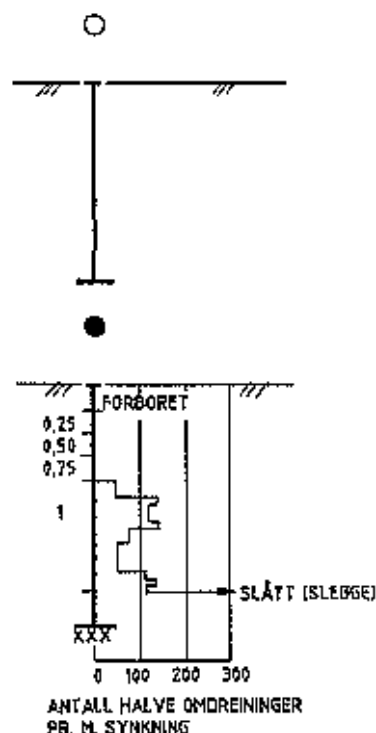
Utstyret består av Ø 22 mm stålrør i 1 m lengder som skrus sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm.

Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med motor. Antall halve omdreininger noteres. Normal kapasitet 20 - 100 m pr.dag.

Diagrammet viser antall halve omdreininger pr.meter synkning. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.

DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø 36 mm stålrør i 2 m lengde som skrus sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø 40 mm 225 mm lang spiss påsveiset en 5 mm høy skrueformet sveiselarve. Boret drives ned med konstant nedpressningshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressningskraften blir målt kontinuerlig ved hjelp av en automatisk skriver. Når motstanden øker slik at normert nedtrekningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



FJELLKONTROLLBORING

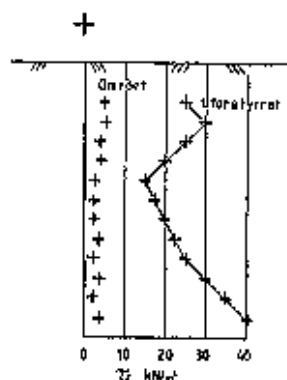
Utstyret består av Ø 32 mm stålrør med muffeskjøter og hardmetallkrone. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når fjellet er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.



VINGEBORING

Vingeboring brukes til å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterlater, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmoment ved sakte omdreining til brudd. Maksimale moment gir grunnlag for beregning av skjærfasthet som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand. Forholdet mellom skjærfasthet før og etter brudd kalles sensitivitet (S_t).

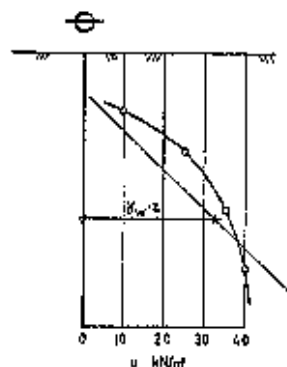
Lommevingebor er et forenklet utstyr for omtrentlig bestemmelse av udrenert skjærfasthet f.eks. i grøfter og utgravninger. Måledybden er begrenset til 3 meter.



PORETRYKKSMÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med poretrykkmåler (piezometer). Utstyret består av et Ø32 mm porøst filter (bronse eller epoxy) av lengde 300 mm som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet.

Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.



PRØVETAGNING

For opptak av uforstyrrende prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprøvetager. Standard prøvelengde 800 mm.

Skovlbør benyttes for opptak av prøver i de øvre jordlag. Skovlboret er laget av to skålførmede stålblader som skrues ned ved hjelp av Ø 19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø 22/Ø 12 mm sonderør.



Laboratorieundersøkelser

FORMÅL: Laboratorieundersøkelser utføres for klassifisering og identifisering av jordarten. I tillegg utføres forsøk for bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametere for bruk i geotekniske analyser.

Korndensitet (Spesifikk vekt) (ρ_s i t/m³) er forholdet mellom masse av korn og kornvolum i prøven.

Romvekt (γ i kN/m³) er forholdet mellom total tyngde og totalt volum av prøven.

Vanninnhold (w) angir i prosent forholdet mellom masse av porevann og masse av korn etter uttørking ved 110°C.

Flytegrense (w_L) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom flytende og plastisk tilstand.

Plastisitetsgrense (w_p) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom plastisk og halvstiv tilstand.

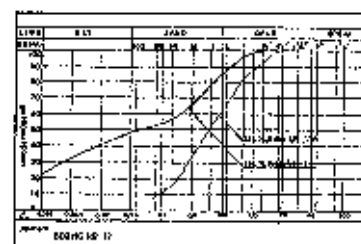
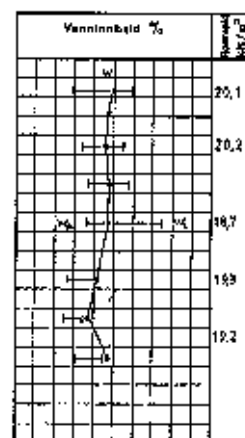
Plastisitetsindeksen (I_p i %) er differansen mellom flyte- og utrullingsgrense. $I_p = w_L - w_p$.

Udrenert skjærstyrke (s_u i kN/m²) av leire bestemmes ved hurtige enakslale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med Ø 54 mm og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten.

Skjærstyrken måles også i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk hvor nedsynkningen av en normert konus registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell.

Saltinnhold (I g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

Kornfordelingen i jord bestemmes ved sikting og dråpeforsøk. For fraksjoner større enn 0,074 mm utføres kornfordelingsanalysen ved hjelp av en siktesats. For finere fraksjoner (silt og leire) bestemmes kornfordelingen ved hjelp av dråpeforsøk. Analysen bygger på Stoke's lov. En viss mengde tørket materiale slemmes opp med vann til en jevn suspensjon som settes til sedimentasjon. Etter bestemte tidsintervaller tas det ut prøvedråper fra en gitt dybde i oppløsningene med mikropipette. Dråpene slippes i en anisotoppløsning, og falltiden over en gitt høyde bestemmer mengden. Kornstørrelsen bestemmes fra sedimentasjonstiden.



Kompressibiliteten av jord bestemmes ved konsolideringsforsøk i ødometer. Prøvehøyden er 20 mm og diameter 50 mm. Prøven bygges inn i en stålsylinder og belastes trinnvis. For hvert lasttrinn måles sammentrykning av jordprøven som en funksjon av tid etter pålastning. For praktiske formål kan variasjon i kompressibilitet uttrykkes ved en parameter, spenningsmodulen M . Diagrammet viser en typisk belastningskurve, og spenningsmodulen er definert som

$$M = \frac{\delta \sigma'}{\delta \epsilon}$$

Forsøksresultatene gir grunnlag for beregning av konsolideringssetningene og setningenes tidsforløp.

Komprimeringsforsøk (Proctor-forsøk) utføres for bestemmelse av jordens komprimeringsegenskaper. Forsøket utføres ved innstamping av materiale i en stålsylinder ved varierende vanninnhold. Stempelets tyngde, fallhøyde og antall slag holdes konstant. Den maksimale tørrdensitet ρ_{dopt} og tilsvarende vanninnhold w_{opt} bestemmes.

Luftporøsitet (A_r) er volum av luft (gass), V_g , angitt i prosent av total volum, V .

Metningsgraden (S) er volum av porevann, V_w , angitt i prosent av porevann, V_p .

Porøsitet (n) er porevolum, V_p , angitt i prosent av total volum, V .

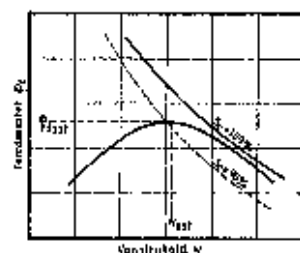
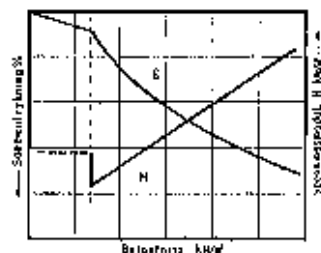
Permeabilitetskoeffisienten (k i mm/s) er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene definert som strømningshastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk.

I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av konsolideringsforsøk i ødometer.

Fri svelling er volum av en leirprøve som får svulle fritt etter tilsetning av destillert vann angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

Fritt svellevolum er volum av vann innesluttet i en leirprøve etter fri svelling angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

Svelletrykk på leirprøver fra svakhetssoner i fjell måles i ødometer. En tørket prøve bygges inn, konsolideres og tilføres destillert vann. Volumet av prøven holdes konstant under svelling, og prøvens aktive svelletrykk registreres.



$$A_r = \frac{V_g}{V}$$

$$S = \frac{V_w}{V_p} \quad V_p = V_w + V_g$$

$$n = \frac{V_p}{V}$$

Jordart	k (mm/s)
grus	10
sand	$10^{-3} - 10^{-5}$
silt	$10^{-5} - 10^{-6}$
leire	$10^{-6} - 10^{-8}$

Typiske variasjonsområder



BILAG

**Borplan, 1:1000
Innmålingsdata
Vingeboringer, VB1-VB4**

4/6-98 75

Oppdrag : KJØLNES

V/G-Land 10

Koordinater - alle punkter sortert

Punkt	X	Y	H	Kode	
8953	127306.701	-59786.848	4.830	RØR	
8954	126953.134	-59623.711	6.437	RØR	
DR1-1	127023.260	-59973.990	4.730	TERR.	
HP1	127124.863	-59741.054	5.667	SPIKER	
HP2	127066.868	-59839.698	5.498	SPIKER	
HP3	127019.506	-59915.990	5.940	SPIKER	
HP4	127058.807	-59938.514	5.539	SPIKER	
HP5	127087.619	-59924.208	5.451	SPIKER	
HP6	127168.780	-59926.184	5.646	SPIKER	
HP7	127223.959	-59910.510	6.100	SPIKER	
PM1-2	127044.220	-59821.600	6.530	OK RØR	
PM2-2	127045.590	-59821.970	6.560	OK RØR	
PR1-1	127024.260	-59973.990	4.730	TERR.	
PR1-2	127043.780	-59822.390	5.460	TERR.	
PZA-3	127160.216	-59910.237	6.230	OK RØR ✓	A3
PZE-3	127226.257	-59881.740	7.510	OK RØR ✓	B3
SKB1-1	127014.630	-59985.520	5.220	TERR.	
SKB1-2	127052.030	-59836.100	5.520	TERR.	
SKB2-1	127011.740	-59973.860	4.850	TERR.	
SKB2-2	127062.350	-59819.240	5.300	TERR.	
SKB3-1	127000.400	-59974.140	5.310	TERR.	
SKB3-2	127027.950	-59816.420	5.590	TERR.	
SKE4-1	127009.690	-59962.680	5.230	TERR.	
SKE4-2	127042.010	-59796.320	4.970	TERR.	
VB1-2	127045.820	-59823.220	5.410	TERR.	
VB1-3	127197.923	-59944.449	2.570	TERR. ✓	V8 1
VB2-3	127183.037	-59932.061	5.850	TERR. ✓	V8 2
VB3-3	127254.548	-59925.638	1.100	TERR. ✓	V8 3
VB4-3	127243.416	-59901.337	6.280	TERR. ✓	V8 4

VINGEBORING


[illegible]

VINGEBORING

Anmerkning	Dybde [m]	Skjærfasthet, τ kN/m ²	Sensitivitet S_t
	<div><div>050100</div><div><div>0</div><div>5</div><div>10</div><div>15</div><div>20</div></div><div><div>0</div><div>50</div><div>100</div></div><div><div>◆ Umrørt</div><div>■ Umrørt</div></div></div>	<div>9</div> <div>8</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>7</div> <div>19</div> <div>15</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div>	

Hull: VB 2	Terr. kote: 5,85	Ving: 65/130
HØGSKOLEN I TELEMARK		VINGEBORING
STABILITET MOT LEIRKUP		Utl. JS 19.10.98
Kontr.		

VINGEBORING

Anmerkning	Dybde [m]	Skjærlasthet, τ kN/m ²	Sensitivitet S_t
	0	50100	0
			13
			12
			13
	5		8
			5
			10
			27
	10		20
			10
			10
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
	15		0
			0
			0
			0
			0
			0
	20		0
Hull: VB 4	Terr. kote: 6,28	Ving: 65/130	
HØGSKOLEN I TELEMARK		VINGEBORING	
STABILITET MOT LEIRKUP		Utf.	JS 19.10.98
		Kontr.	
 GRØNER AS			