

Gk 4565



**SCANDIACONSULT**

**Alf Bjerckes vei**

**Geoteknisk grunnundersøkelse.**

**Datarapport.**

**DIVISJON GEO OG MILJØ**

Prosjekt nr. 100212B. Rapport nr. 1  
Juni 2000

Fylke Oslo	Kommune Oslo	Sted Alna	UTM 06025 66455 (WGS84)
Byggherre			
Oppdragsgiver NSB BA EIENDOM			
Oppdrag formidlet av SCC Infrastruktur v/ Jon Gullbrekken			
Oppdragsreferanse Tilbud av 24.02.00			
Antall sider 4	Tegn.nr 101 - 105	Bilag.nr. 1 - 2	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

Alf Bjerckes vei

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser  
Datarapport**

Oppdrag nr: 100212B	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 23.06.00	Kontr:
Oppdragsleder: Guro Brendbekken		Utarbeidet av: Ann Karin Kilen		
<p><b>SAMMENDRAG</b></p> <p>Fabritius Eiendom m.fl., Aspelin Ramm Eiendom og NSB BA Eiendom skal i forbindelse med utbygging av området Alna Nord, utvide og omarbeide eksisterende Alf Bjerckes vei, deler av Brobekkveien og rundkjøringen i krysset mellom disse.</p> <p>Scandiaconsult – Divisjon Geo og miljø har i den forbindelse utført supplerende geotekniske grunnundersøkelser. Denne rapporten presenterer resultatene fra den supplerende grunnundersøkelsen.</p>				

## INNHold

<b>INNHold</b> .....	2
<b>TEGNINGER</b> .....	2
<b>BILAG</b> .....	2
<b>TILLEGG</b> .....	2
<b>1 INNLEDNING</b> .....	3
1.1 PROSJEKT .....	3
1.2 INNHold .....	3
<b>2 UNDERSØKELSER</b> .....	3
2.1 FELTUNDERSØKELSER .....	3
2.2 OPPMÅLING .....	3
2.3 LABORATORIEUNDERSØKELSER .....	3
2.3.1 Resultater .....	3
<b>3 GRUNNFORHOLD</b> .....	4
3.1 TERRENG .....	4
3.2 LØSMASSER .....	4
3.3 GRUNNVANN .....	4

## TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1:50000
102 – 103		SITUASJONSPLAN	1:1000
104		TOTALSONDERINGER	1:200
105		BORPROFIL	1:100

## BILAG

Bilag. nr.	Rev. nr.	Tittel
1		TREKSIJALFORSØK
2		KOORDINATLISTE

## TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE UNDERSØKELSER

## **1 INNLEDNING**

### **1.1 Prosjekt**

Fabritius Eiendom m.fl., Aspelin Ramm Eiendom og NSB BA Eiendom skal i forbindelse med utbygging av området Alna Nord, utvide og omarbeide eksisterende Alf Bjerckes vei, deler av Brobekkveien og rundkjøringen i krysset mellom disse.

Scandiaconsult – Divisjon Infrastruktur utfører detaljprosjekteringen for prosjektet.  
Scandiaconsult – Divisjon Geo og miljø har i den forbindelse utført supplerende geotekniske grunnundersøkelser for prosjektet.

### **1.2 Innhold**

I denne rapporten presenteres resultatene fra den supplerende grunnundersøkelsen. Resultatene fra sonderingene og laboratorieundersøkelsene er gitt i tegning 104 og 105, samt bilag 1.

## **2 UNDERSØKELSER**

### **2.1 Feltundersøkelser**

Det ble utført tre enkeltstående sonderinger, hvorav to av dem til antatt fjell henholdsvis 18,5 og 3,8 meter under terreng. Den siste ble avslutta 27,4 meter under terreng uten at fjell ble påtruffet. Videre ble det tatt opp én prøveserie med skovlbor og 54-mm sylinderprøvetaker, til sammen 10 prøver hvorav 8 uforstyrta. I ett av punktene ble det satt ned hydraulisk poretrykksmåler på dybde 7 meter under terreng.

Punktene plassering er vist på situasjonsplan, tegning 102 og 103.

Utførelse og presentasjon av feltundersøkelser er forklart i tillegg I.

### **2.2 Oppmåling**

Scan Survey as har i forbindelse med innmåling og etablering av digital terrengmodell for prosjektet også målt inn de tre sonderingspunktene. I bilag 2 er gitt de kommunale fastmerkene som ligger til grunn for oppdraget, samt koordinater for borpunktene.

### **2.3 Laboratorieundersøkelser**

Det ble utført rutinemessige undersøkelser i laboratoriet av i alt 10 prøver fra punkt 1, for bestemmelse av vanninnhold, densitet og uomrørt og omrørt skjærstyrke (konus- og enaksforsøk). Videre ble det utført ett treaksialforøk (CAUA – anisotrop konsolidering, udrenert aktivt forsøk) for høykvalitets bestemmelse av jordartens skjærstyrke.

Utførelse og presentasjon er forklart i tillegg II og tillegg III.

#### **2.3.1 Resultater**

Leire fra ca 6 meter under terreng er karakterisert som homogen leire. Vanninnholdet er målt til mellom 31 % og 37 % av jordartens tørrvekt. Konus- og enaksforsøkene viser en udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) lik 38 – 54 kPa i leire fra ca 6,5 – 10 meter under terreng. Under treaksialforsøket gikk jordprøven til brudd ved ca. 3 % deformasjon. For en attraksjon på 10 kPa ga dette en skjærstyrke uttrykt ved  $\tan \phi = 0,6$ . Valg av karakteristisk skjærstyrke



bør imidlertid ikke tas ut for ved høyere deformasjon enn 2 %, og blir dermed  $\tan \phi_k = 0,57$  for attraksjon  $a = 10$  kPa. De målte skjærstyrkeverdiene tilsvarer middels fast leire. Resultatene fra treksialforsøket er vist i bilag 1.

### 3 GRUNNFORHOLD

#### 3.1 Terreng

Terrenghøyden i punktene ligger på mellom +102,1 i punkt 3 og +112,9 i punkt 1. Generelt i området avtar terrenghøyden fra nordvest mot sør-øst.

#### 3.2 Løsmasser

Sonderingen i punkt 1 (ved planlagt undergang Brobekkveien) viser 18,5 meter til antatt fjell eller faste masser. Analyser av prøveserien viser at løsmassene består av et ca. 2,5 meter tykt lag av fyllmasser over tørrskorpeleire ned til ca 6 meter under terreng. Videre er det påvist middels fast leire ned til 10 meter under terreng. Bormotstanden ved sondering er relativt konstant ned mot antatt fjell/ faste masser, og det antas derfor at løsmassene består av middels fast leire ned til det faste laget.

I punkt 2 (sør-øst for planlagt rundkjøring i Brobekkveien) er sonderingen avsluttet 3,8 meter under terreng mot antatt fjell. Det antas at løsmassene består av dels fyllmasser og dels tørrskorpeleire.

I punkt 3 (ved kulvert under jernbanen) er sonderingen avsluttet 27,4 meter under terreng uten at fjell eller faste masser er påtruffet. Det antas at de øvre ca. 2 meter består av fyllmasser over tørrskorpeleire ned til ca 5 meter under terreng. Videre antas på bakgrunn av sonderingsmotstanden, at løsmassene består av leire med lag eller sjikt av friksjonsmateriale (silt/ sand).

#### 3.3 Grunnvann

I punkt 1 (ved planlagt undergang Brobekkveien) er det satt ned én poretrykksmåler 7 meter under terreng. Måleren gir poretrykket som vannstand i et stigerør fra målernivå (filter). Ved avlesning 13. og 16. mai ble poretrykket målt tilsvarende en grunnvannstand ca 2,2 meter under terreng (forutsatt hydrostatisk poretrykk). Den 2. juni ble vannstanden i røret registrert ca 2 meter under terreng (tilsvarende kote +110,9). Stigningen skyldtes antagelig økende vanntilsig pga en regnværsperiode.



SCANDIACONSULT

NSB BA EIENDOM

Alf Bjerckes vei

OVERSIKTSKART

Kartblad (M711): Oslo 1914 IV

UTM-ref(WGS84): 06025 66455

MALESTOKK

1:50000

TEGNET/KONTR.

AKK *Be*

DATO

22.06.00

OPPDRAG

100212B

BILAG

TEGN. NR.

101



TEGNFORKLARING

- ⊙ kt.terr.
- ⊙ kt.fjell boreddybde i løsmasser + fjell
- ⊙ prøveserie
- ⊙ poretrykksmåler

Y 6400



	NSB BA EIENDOM		MALESTOKK	OPPDRAG
	Alf Bierckes vei		1:1000	100212B
	Grunnundersøkelser		TEGNET/KONTR.	BILAG
	SITUASJONSPLAN I		AKK	TEGN. NR.
			DATO	1002



**SCC SCANDIACONSULT**

NSB BA EIENDOM  
 Alf Bjørckes vei  
 Grunnundersøkelser  
 SITUASJONSPLAN I

MÅLESTOKK

1:1000

TEGNET/KONTR.

AKK

DATO

22.06.00

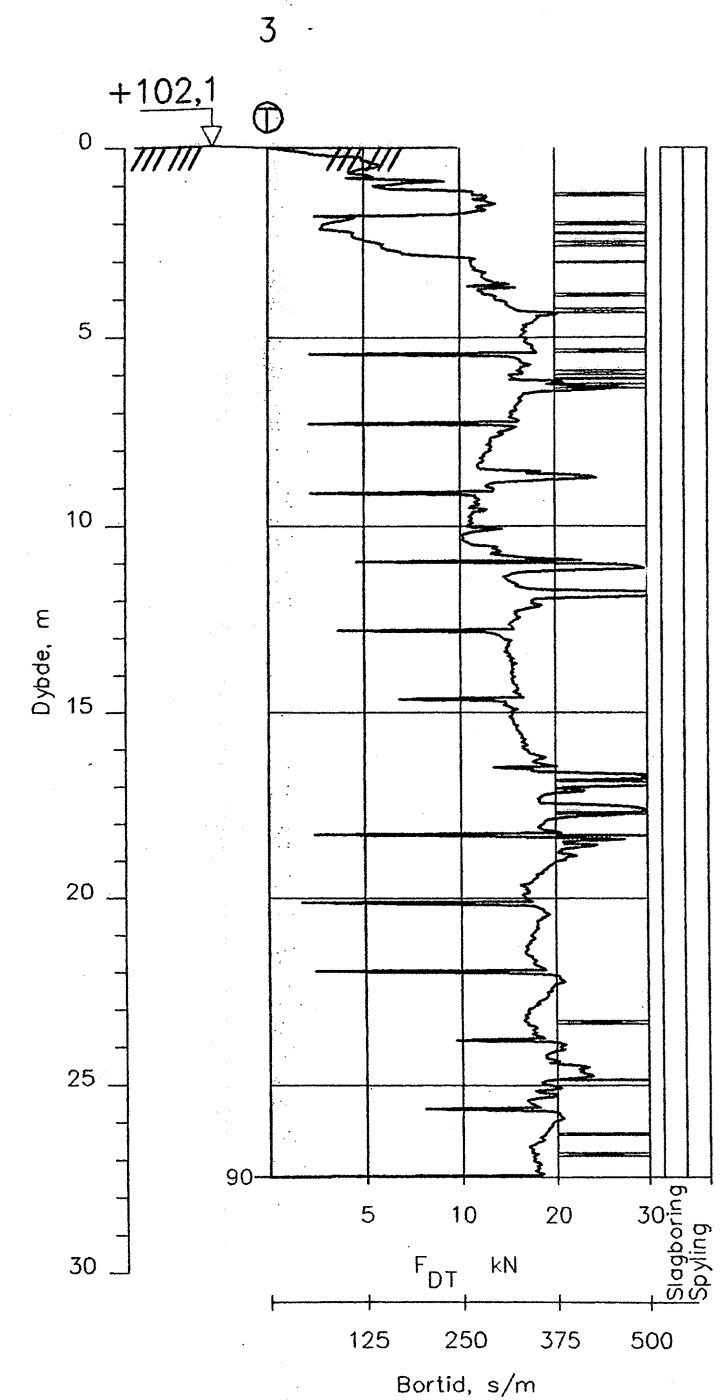
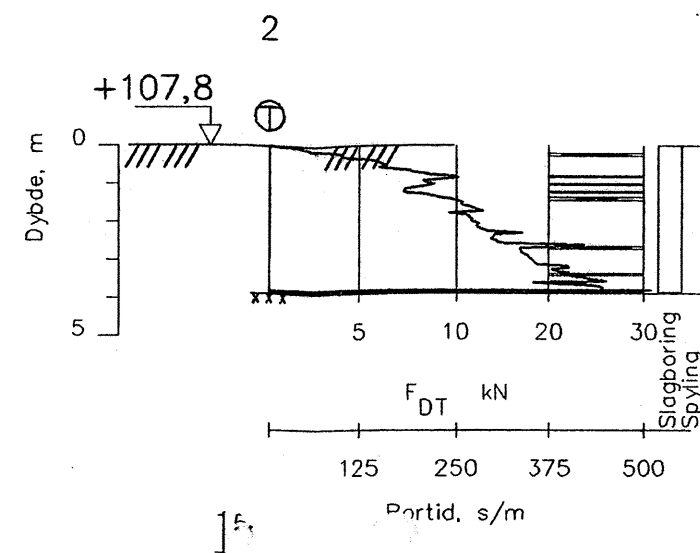
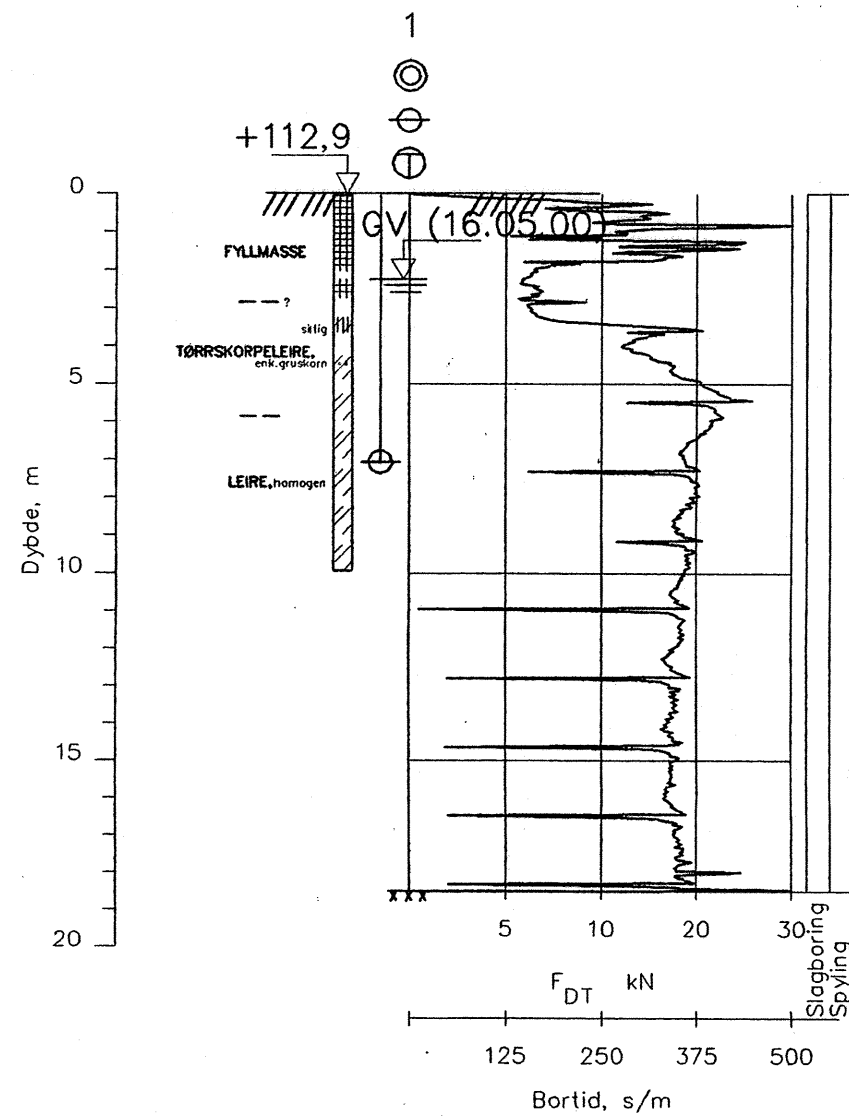
OPPDRAG

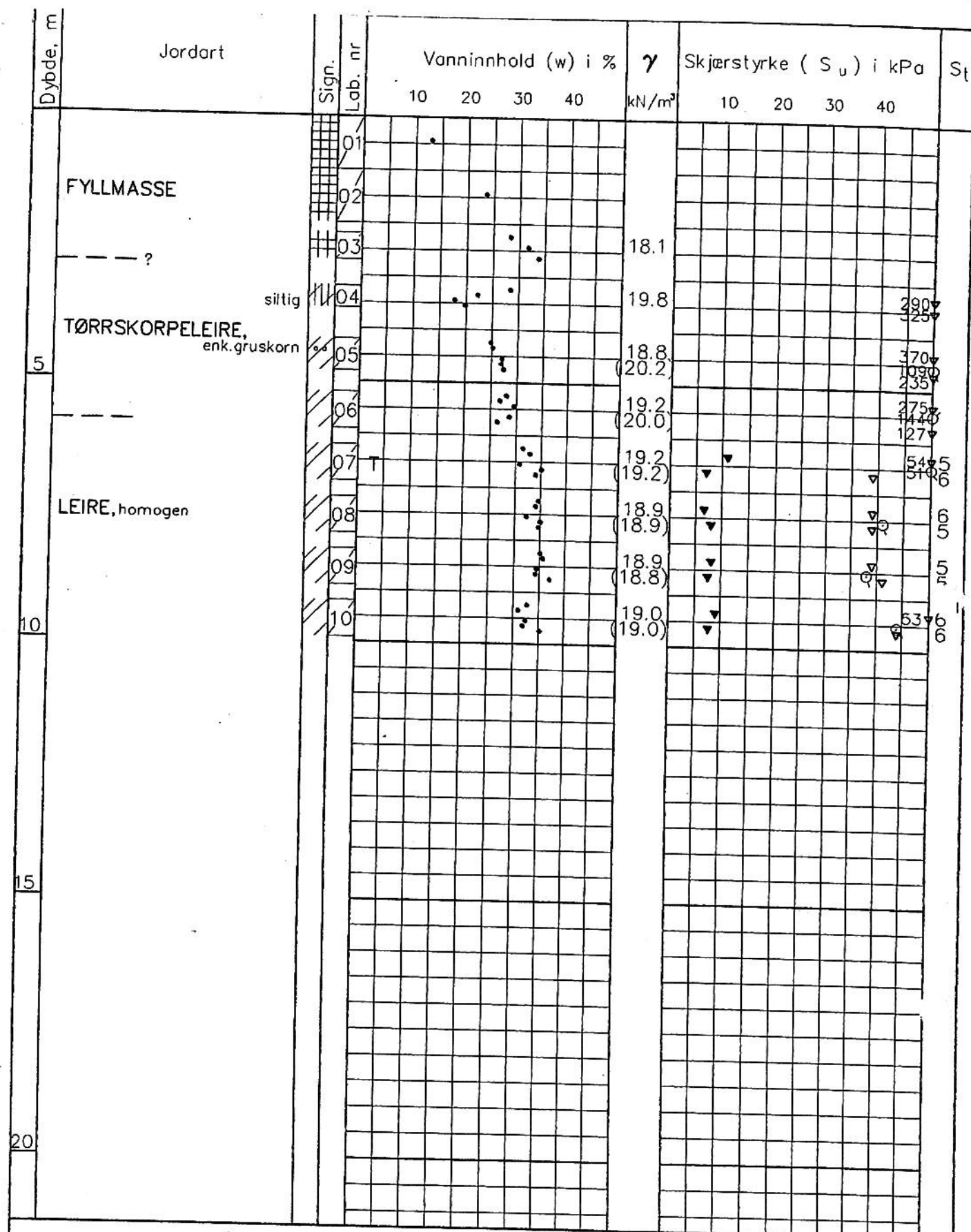
100212B

BILAG

TEGN. NR.

10.3





Enkelt trykkforsøk :

(strek angir def.% v/ brudd)

Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :

Penetrometerforsøk :

Konsistensgrense :

Wp ——— WL

Andre forsøk :

T = Treksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

**SCC** SCANDIACONSULT

ALF BJERKES VEI

DATO

05/00

OPPDRAG

100212

TEGNET AV

ES/DD

BILAG

BORPROFIL HULL: 1

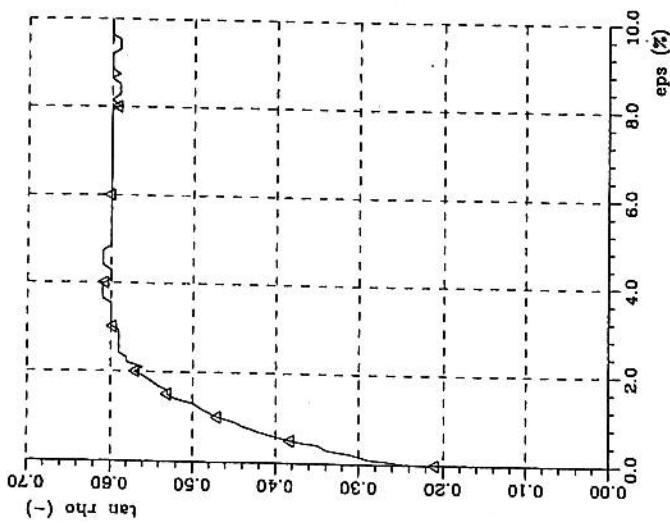
Terr.høyde: +112,9 Skovl+  
Prøve ø: 54mm

KONTR

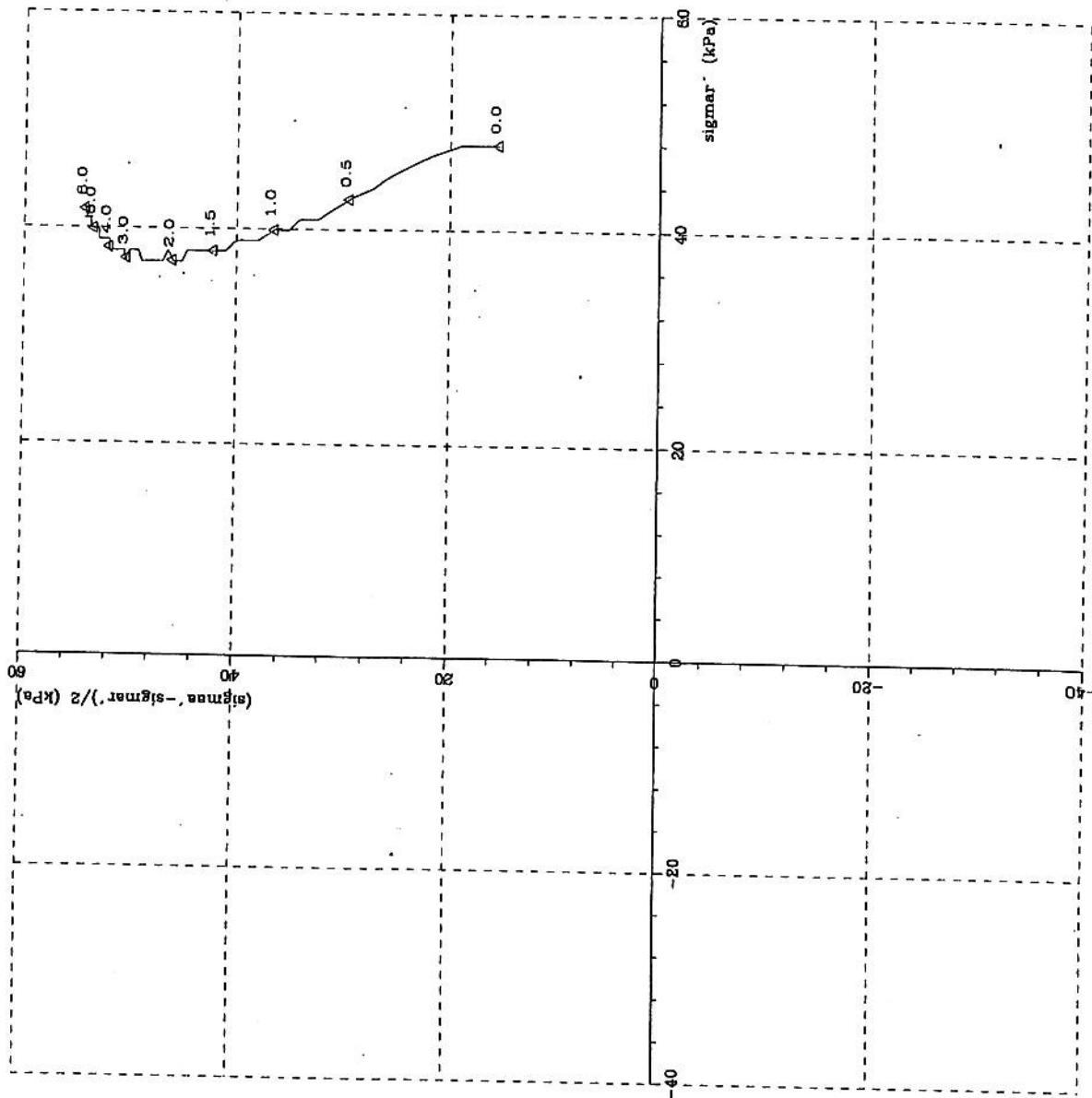
TEGN. NR.

105

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
△	1	<del>22.00</del> 6.5	07	CUAA	7.00	4	Leire, homogen



a (kPa) = 10.00



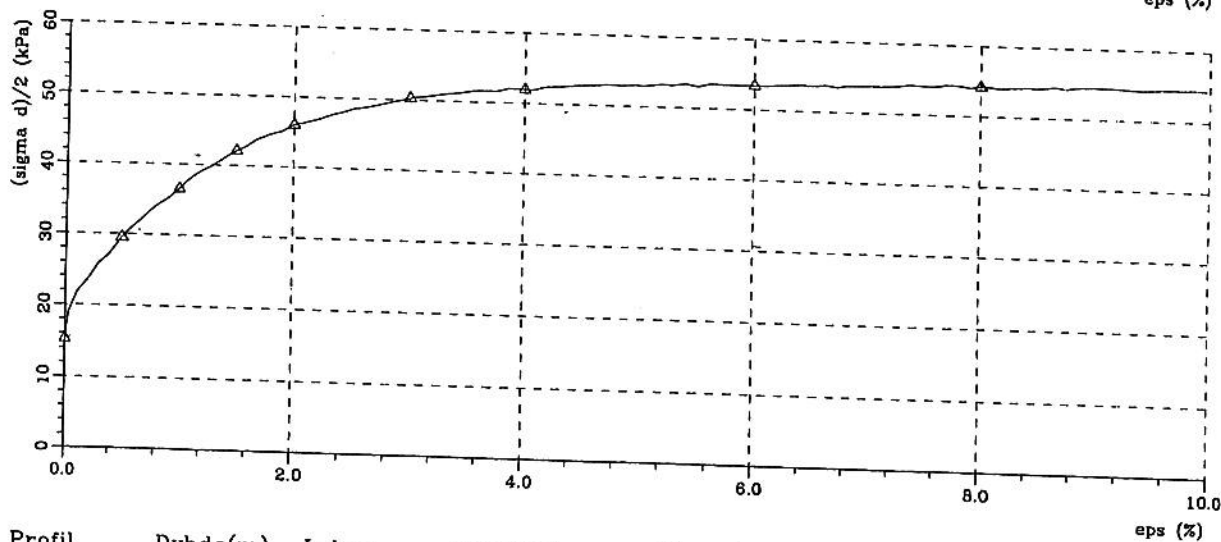
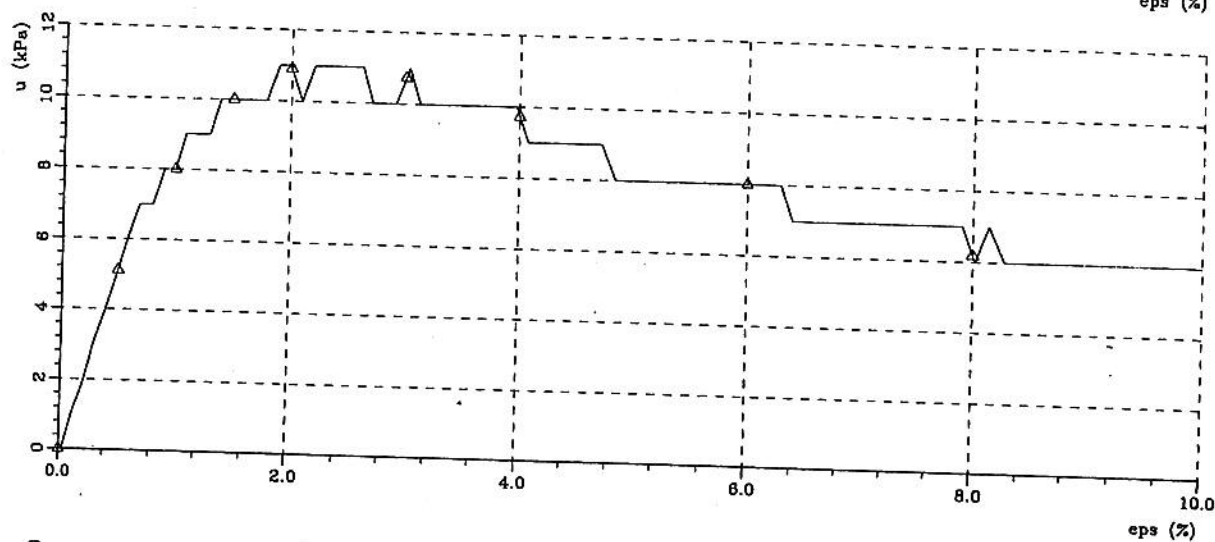
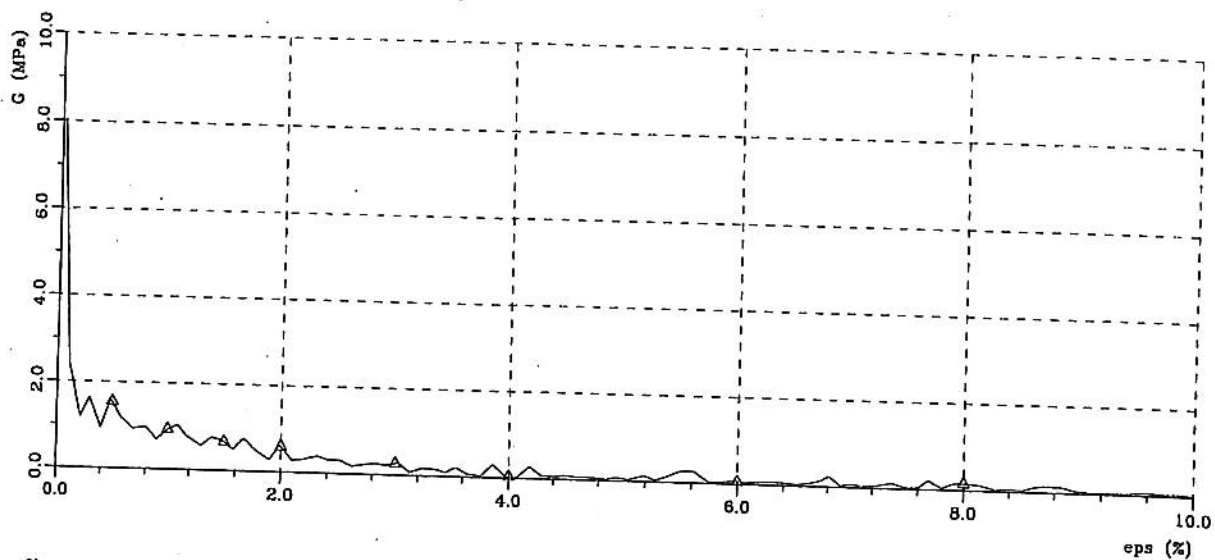
TREAKSIALFORSØK

SCC Kummeneie AS

Oppdr.nr.  
100212B

Dato  
22. 6.00

Bilag



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
A	1	<del>22.20</del> 0.5	07	CUAA	7.00	4	Leire, homogen

TREAKSIALFORSØK

SCC Kummeneie AS

Oppdr.nr.  
100212B

Dato  
22. 6.00

Bilag



**Oppdrag: 100212B**  
**ALF BJERCKES VEI: KOORDINATLISTE****Tabell 1:** Grunnlag for koordinatbestemmelse.

<b>Punkt</b>	<b>Type</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
9328	Polygonpunkt	2214,838	6183,118	116,712
13536	Polygonpunkt	2308,387	6536,749	106,672
13537	Polygonpunkt	2192,683	6511,604	102,297
15750	Polygonpunkt	2146,765	6490,682	100,582
20607	Polygonpunkt	1855,712	6305,693	108,388

**Tabell 2:** Koordinater borpunkt.

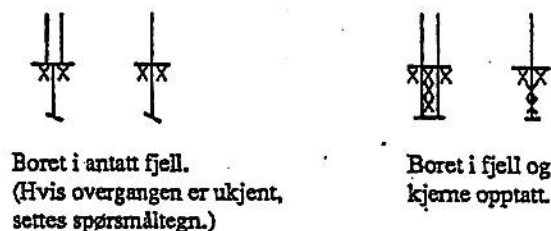
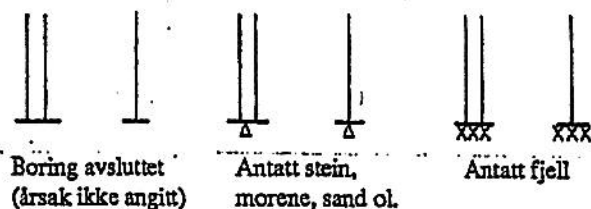
<b>Borpunkt</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>H</b>
1	2091.402	6232.437	112.947
2	1909.811	6330.872	107.795
3	2730.819	6881.284	102.124

Alle koordinater er oppgitt i Oslo kommune sitt koordinatsystem.

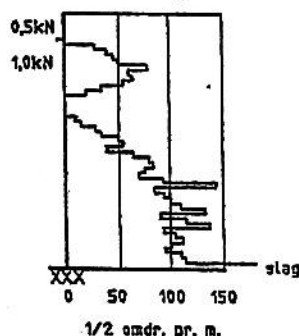
## MARKUNDERSØKELSER

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 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 borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

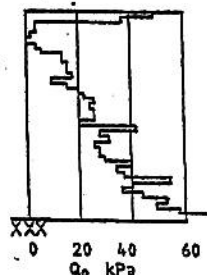
Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

**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:

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

angis i diagram som funksjon av dybden.



### ☆ Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone 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

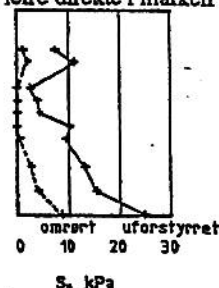
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede 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 sylindreprøvetaker 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

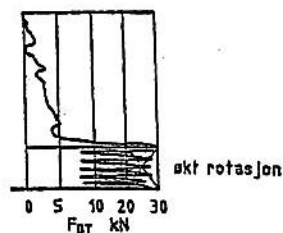
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng)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



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i 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 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

( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

Flytegrense

( $w_L$  i %) og utvellinggrense ( $w_p$  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

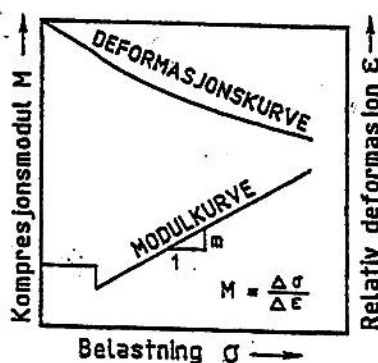
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor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

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  $20 \text{ cm}^2$  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 setningsberegning.

Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon 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.

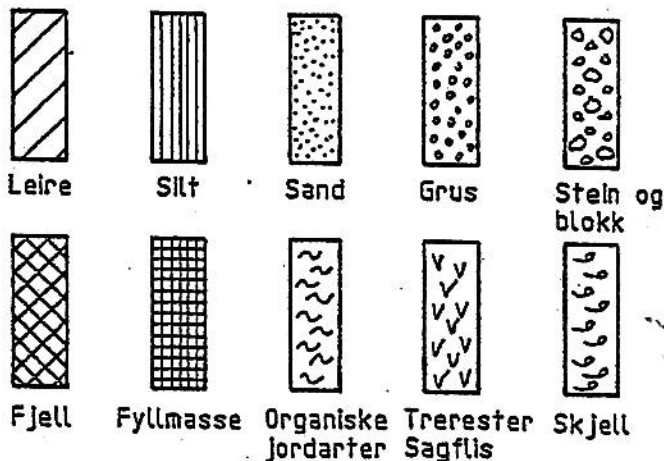
Fraksi.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	$> 600$

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).

Anmerking

- Leire: T = tørrskorpe  
R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavssymboler settes inn i materialsignaturen:  
Ca. = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle

## SPESIELLE UNDERSØKELSER

### SPESIELLE MARKUNDERSØKELSER

#### Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skruplate med diameter 16 cm som kan skrus ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belaringsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall ( $m$ ) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

#### Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

#### Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

#### Feltkontroll av komprimeringsgrad

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt  $\gamma_d$  ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt  $\gamma_{d \max}$  bestemt ut fra standardiserte komprimeringsforsøk i laboratoriet.

#### Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden

I felten bestemmes  $\gamma_d$  ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

#### Platebelastningsforsøk

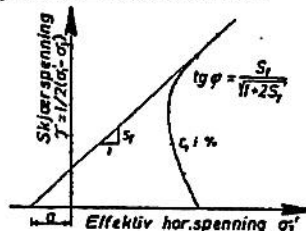
I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkulær plate med  $\varnothing = 30$  cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen  $E$  beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

### SPESIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER

#### Skjærstyrkeparametrene

friksjonsvinkel ( $\phi$ ) og attraksjon ( $a$  i  $\text{kN/m}^2$ , evt. kohesjon  $c = a \cdot \tan \phi$ ) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk). Forsøket fremstilles oftest som en vektor i et hovedspenningsdiagram.



#### Permeabilitetskoeffisienten

( $k$  i  $\text{cm/s}$ ) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

#### Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnåes tetteste lagring av mineralkornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som  $\gamma_{d \max}$  og det tilhørende vanninnhold  $W_{\text{opt}}$ .

#### CBR-forsøk

For materialer som inngår i veg- og eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved at et stempel med areal 3  $\text{inch}^2$  med konstant bevegelseshastighet  $= 0,05$   $\text{inch pr. min.}$  presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekreftes ut fra forsøk på 2 prøver.





PBL. § 25 REGULERINGSFORMÅL

TEGNFORKLARING

1. BYGGEOMRÅDER

- INDUSTRI, LAGER, VERKSTED
- FORRETNING, KONTOR, VERKSTED, GARASJEANLEGG MV.
- ALMENNUTYTTIGE FORMÅL
- BOLIG KONTOR,

2. TRAFIKKOMRÅDER(OFFENTLIG)

- KOMMUNAL VEI
- FORTAU, GANG- OG SYKKELVEI
- KJØREVEI, PARKERING
- JERNBANE

3. FAREOMRÅDER

- HØYSPENNINGSANLEGG

4. SPESIALOMRÅDER

- GRØNTBELTE

STREKSYMBOLER

- PLANENS BEGRENSNING
- GRENSE FOR REGULERINGSFORMÅL
- EKSISTERENDE EIENDOMSGRENSE
- BYGGEGRENSE
- GRENSE FOR BEBYGGELSE
- EKSISTERENDE EIENDOMSGRENSE SOM FORESLÅS OPPHEVET
- FORESLÅTT EIENDOMSGRENSE
- BYGNING SOM SKAL RIVES

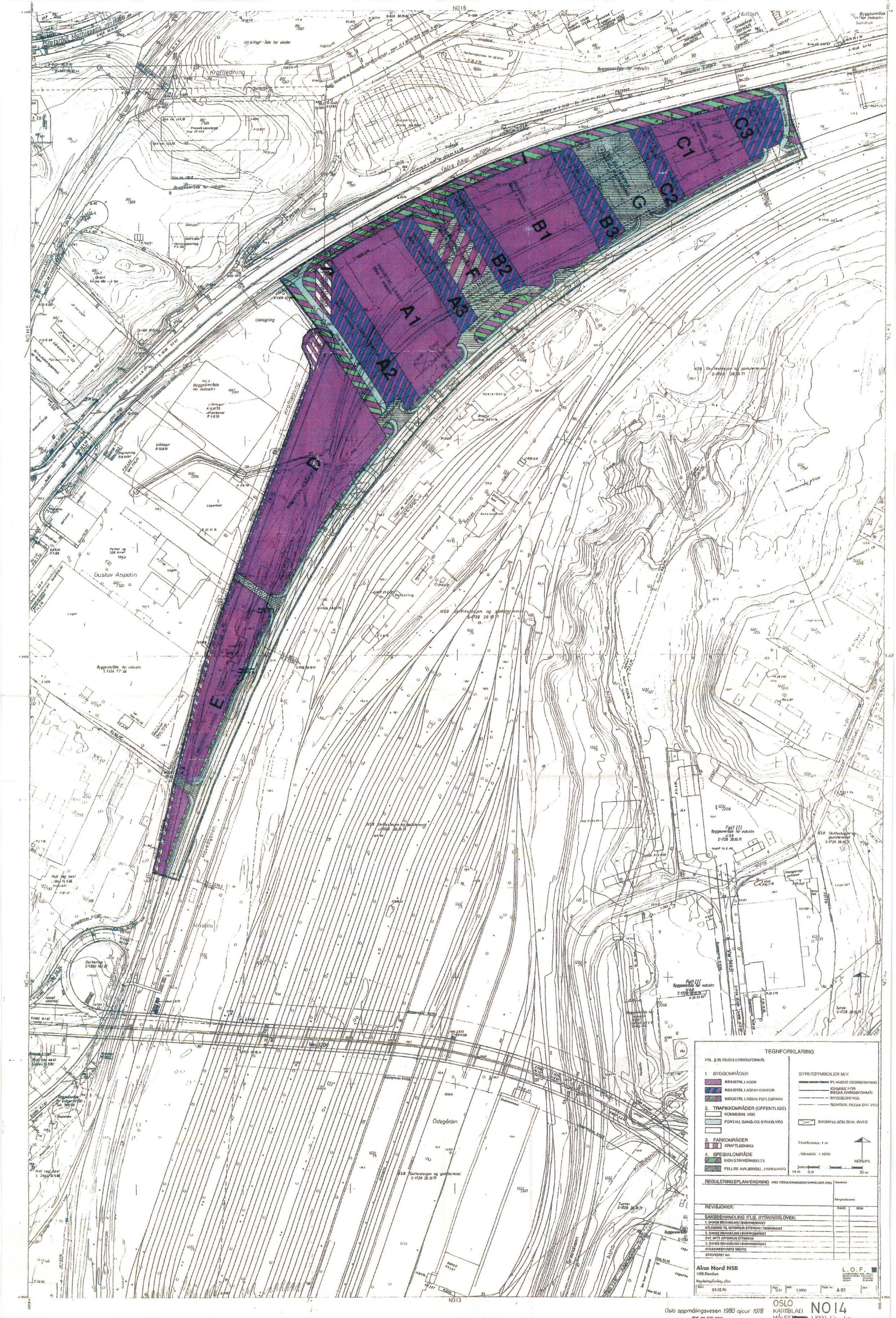
EKVIDISTANSE : 1m  
MÅLSTOKK : 1:1000  
NORDPIL

ARKITEKT: LYSAKER MØLLE MAJORSTUEN  
SIV.ARK. ODDVAR JOHANSEN A.S. SØRKEDALSVEIEN 6 0369 OSLO

REGULERINGSFORSLAG FOR DELER AV BROBEKKVEIEN OG ALF BJERCKES VEI  
REGULERINGSPLAN

MÅL 1:1000 DATO 15.11.96 TEGN.NR. 001 INDEX:





**TEGNFORKLARING**

POL § 25 REGULERINGSFORML

**1. BYGGOMRÅDER**

- INDUSTRI, LAGER
- INDUSTRI, LAGERHOLTH
- INDUSTRI, LAGER/PELISPAK

**2. TRAFIKKOMRÅDER (OFFENTLIGE)**

- KOMMUNAL VEG
- PORTALL, GANG- OG SYKKELVEG

**3. FAREOMRÅDER**

- KRAFTLEDNING

**4. SPESIALOMRÅDE**

- INDUSTRIVERNBEITE
- PELIS AVVIKSEL, PARKERING

**STREKSYMBOLER M.V.**

- PLANENS BEGRÆNSNING
- KIRKESE FOR
- BYGGESOMRÅDE
- BYGGESOMRÅDE
- BYGGESOMRÅDE
- BYGGESOMRÅDE

**REGULERINGSPLENEN**

**REVISJONER:**

**SAKSBEHANDLING I.F.G. BYGNINGSLOVEN:**

- 1. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 2. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 3. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 4. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 5. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 6. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 7. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 8. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 9. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN
- 10. GÅRDS BEHANDLING I BYGNINGSLOVEN

**Alna Nord NSB**

**OSLO KARTBLAD NO14**

**OSLO oppmålingsvesen 1980 og/eller 1978**