	<b>STATSBYGG ØST</b>
30 JUN 2004	
S.nr.: 2004/00508-17	
Ark.: 31.6R.3	

**RAMBOLL**

Statsbygg  
Att. Tom Tørnquist  
P.b. 8106 Dep.  
0032 Oslo

Rambøll Norge AS

Engebrets vei 5  
Pb 427 Skøyen  
N-0213 OSLO  
Tlf +47 22 51 80 00  
Fax +47 22 51 80 01  
Tlf dir +47 22 51 81 55

[www.ramboll.no](http://www.ramboll.no)

Dato  
2004-06-25

Vår ref.  
OR

Deres ref.  
TT

## **Oslo politi -hundetjenesten Haraldrudveien 12E**

Fra Multiconsult AS har vi nå mottatt den geotekniske rapporten etter gjennomført boreprøver på tomte. Denne er overlevert til RIB slik at eventuelle nødvendige tiltak kan innarbeides i det endelige anbudsgrunnlaget ev. korleksjon til tidligere utsendt materiale.

Vedlagt følger et eksemplar av rapporten til informasjon.

Med vennlig hilsen  
Rambøll Norge AS

  
Olav Rådstoga

Vedlegg : Geoteknisk rapport

Kopi m/ rapport : Byggeleder Ø.Moen v/ Dag Solvang

Kopi u/rapport: BA Arkitekter AS



**MULTICONSULT**

Avd. NOTEBY

Rambøll Norge AS  
Att.: Olav Rådstoga  
Postboks 427 Skøyen  
0213 OSLO

**MOTTATT**  
**25 JUN 2004**

Deres ref.:

Vår ref.: 111970/arv

Oslo, 23. juni 2004

**OP - Hundetjenesten, Haraldrudveien 12 E**  
**Oversendelse av geoteknisk rapport**

Vedlagt oversendes tre eksemplarer av geoteknisk rapport nr. 111970-1 vedr. fundamentering av ny spesialgarasje for Oslo Politikammer – Hundetjenesten i Haraldrudveien 12 E.

Vennlig hilsen  
for MULTICONSULT AS

  
Espen Thorn

  
Arne Vik

Vedlegg: 3 eks. av geoteknisk rapport nr. 111970-1

*Kopi m/ rapport RIB*  
*Starts bygg*  
*Byggeleder DM*

# Rapport

 Oppdragsgiver: **Rambøll Norge AS**

 Oppdrag: **Oslo Politikammer - Hundetjenesten  
Ny spesialgarasje i Haraldrudveien 12 E**

 Emne: **Grunnundersøkelser  
Geoteknisk rapport**

 Dato: **17. juni 2004**

Rev. - Dato

 Oppdrag- /  
Rapportnr. **111970 - 1**

 Oppdragsleder: **Espen Thorn**

 Sign.: *Espen Thorn*

 Saksbehandler: **Arne Vik**

 Sign.: *Arne Vik*

 Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver: **Olav Rådstoga**

## Sammendrag:

MULTICONSULT avd. NOTEBY har på oppdrag fra Rambøll Norge AS v/ Olav Rådstoga utført grunnundersøkelser som grunnlag for fundamentering av ny spesialgarasje og lager for OP Hundetjenesten i Haraldrudveien 12 E ved Alna.

Denne rapporten inneholder resultatene fra utførte undersøkelser samt vurderinger vedr. fundamentering av det planlagte bygget.

Grunnen består av et topplag med fyllmasser av variabel kvalitet over tørrskorpeleire og leire over fjell. Dybde til antatt fjell er ca. 12 – 13 m.

Topplaget med fyllmasser må fjernes og bygget kan fundamenteres direkte på de underliggende faste leirmassene. Tillatt grunntrykk ved fundamentering u.k. såle på kote 104,5 kan settes til 125 kN/m<sup>2</sup> i bruddgrensetilstanden ved sentrisk belastet fundament.

Byggets fundamenter kommer nært inntil en større kabeltrasé med høyspentkabler. For å hindre undergraving vil det trolig bli behov for lokal sikring av kablene.

Utgraving for fundamentene vil representere en avlastningen som i stor grad kompenserer for belastningen fra det nye bygget, og lasten fra bygget forventes ikke å gi setninger av praktisk betydning. Imidlertid kan det ikke utelukkes at det fortsatt pågår en setningsprosess på grunn av den tidligere oppfyllingen i området, selv om setningshastigheten nå må forventes å være liten og avtakende. Fyllmassene på tomten til det nye bygget antas å ha ligget i underkant av 10 år.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	3
2.	Utførte undersøkelser .....	3
3.	Topografi og grunnforhold .....	3
3.1	Topografi og beliggenhet .....	3
3.2	Grunnforhold .....	4
4.	Fundamenteringsforhold .....	4
4.1	Fundamentering av nytt bygg og utgraving av tomt .....	4
4.2	Forhold til kabeltrase .....	5
4.3	Forventede setninger .....	5

## Tegninger

4000	- 1d og -2d	Geoteknisk bilag
111963	- 0	Oversiktskart
	- 1	Borplan
	- 10	Skovlboring
	- 20 tom. -21	Totalsonderinger

## 1. Innledning

Rambøll Norge AS prosjekterer ny spesialgarasje/lager for Oslo Politikammer – Hundetjenesten i Haraldrudveien 12 E på Alna i Oslo.

MULTICONSULT AS avd. NOTEBY har på oppdrag fra Rambøll Norge AS v/ Olav Rådstoga utført grunnundersøkelser for å kartlegge fundamenteringsforholdene for bygget.

Denne rapporten inneholder resultatene fra undersøkelsene og beskriver fundamentering av det planlagte bygget.

## 2. Utførte undersøkelser

MULTICONSULT avd. NOTEBY har i mai 2004 utført grunnundersøkelser som grunnlag for fundamentering av ny spesialgarasje/lager for Oslo Politikammer – Hundetjenesten.

Undersøkelsene er utført med hydraulisk borerigg. Borpunktene er satt ut i fra kart og utmål fra eksisterende bygg og er senere innmålt.

Undersøkelsen har bestått av 2 totalsonderinger til antatt fjell. Totalsonderingene er boret til fast grunn/antatt fjell og videre 2,0 m inn i antatt fast fjell/blokk. Videre er det utført en skovlboring med opptak av poseprøver for testing i lab.

I tillegg er det foretatt prøvegravinger for å kartlegge beliggenheten av en trasé med høyspentkabler i bakken ved det planlagte bygget. Prøvegravningene er utført med geotekniker tilstede, og det er foretatt en visuell vurdering av massene i topplaget. Beliggenheten av kabeltraseen er også innmålt.

Beskrivelse av undersøkelsesmetoder og måten de blir presentert på, framgår av geotekniske bilag, tegning nr. 4000-d og 4000-d.

## 3. Topografi og grunnforhold

### 3.1 Topografi og beliggenhet

Det planlagte bygget vil bli liggende like ved eksisterende bygg for Hundetjenesten i Haraldrudveien 12 E.

Det skal bygges kjeller i halve byggets bredde. Den delen av bygget med kjeller skal fundamenteres på hel betongplate, mens den andre delen av bygget fundamenteres på sålefundamenter. Fundamentnivå er på kote 104,8 for både plate og sålefundament. På tomten for det planlagte bygget er det oppfylte masser, og dagens terrengnivå på ca. kote 107,5 – 108,0 ligger lokalt noe høyere enn området rundt. Terrenget faller av noe øst for tomten.

I bakken langs det planlagte bygget går det en større kabeltrasé med høyspentkabler. Kablene kommer delvis i konflikt med det planlagte bygget, og etter frigraving og innmåling av kabeltraseen er byggets plassering justert for å gå klar av høyspentkablene. Kabeltraseen ligger på ca. kote 105,3 – 105,7 (topp betongheller over kabler).

Det er skissert to alternative plasseringer av bygget i forhold til kabeltraseen. Det ene alternativet går ut på å plassere bygget over kabeltraseen slik at denne blir liggende under den delen av bygget som ikke har kjeller.

I det andre alternativet flyttes bygget nærmere eksisterende bygg og plasseres ved siden av kalbetraseen.

### 3.2 Grunnforhold

Plassering av borepunkter er vist på borplan, tegning nr. 111970-1. Resultatene fra totalsonderingene på tegning nr. -20 og -21 og laboratorieresultatene er vist på tegning -10.

Totalsonderingene viser at grunnen består av et relativt fast topplag av fyllmasser med mektighet ca. 2 – 3 m. Derunder består grunnen av fast til middels fast leire/tørskorpe. Resultatene fra sonderingene tyder på at de naturlige massene har en relativt ensartet karakter. Antatt fjell er registrert på ca. 12,5 – 13,5 m dybde, dvs. på ca kote 94,5 – 95,5.

Observasjoner ved prøvegravinger for registrering av høyspentkablene viste at de øverste 2 – 3 m med fyllmasser ser ut til å bestå av en blanding av tørskorpeleire, sprengstein, asfaltrester etc.

Laboratorieundersøkelser av poseprøver fra skovlboringen i 3 – 7 m dybde viser at under fyllmassene består grunnen av siltig tørskorpeleire ned til ca. 6 m. I poseprøven tatt fra 6-7 m dybde tyder det på at tørskorpeleiren endrer karakter over til siltig leire.

Målt vanninnhold fra poseprøvene ligger i området 22 – 29 % og målt omrørt skjærstyrke er målt til 7 kN/m<sup>2</sup> i 6,5 m dybde. Det er videre målt et lavt innhold av humus i massene. Løsmassene på stedet må antas å være meget telefarlige.

Grunnvannstanden er ikke målt, men ut fra topografien og annen bebyggelse i området samt påviste fyllmasser over tørskorpeleire, antas at grunnvannspeilet ligger under fundamentet for det planlagte bygget.

## 4. Fundamenteringsforhold

### 4.1 Fundamentering av nytt bygg og utgraving av tomt

Kvaliteten av fyllmassene i topplaget karakteriseres som variabel og ikke egnet til fundamentering av bygget. De underliggende faste leirmassene vurderes derimot som egnet for direkte fundamentering.

Fundamentnivået for det planlagte bygget er angitt på ca. kote 104,5. Ut fra prøvegravinger og grunnundersøkelser tyder det på at fundamentnivået ligger under topplaget med fyllmasser. Under utgravingen for byggets fundamenter må det likevel påses at fyllmassene fjernes ned til de naturlige leirmassene. Det forutsettes derfor god kontroll under gravearbeidene slik at all fyllmasse under gulv og fundamenter masseutskiftes. Ved behov for masseutskifting skal tilbakefylling opp til fundamentnivå skje med komprimerbare friksjonsmasser som legges ut lagvis og komprimeres iht. NS3420 "Normal komprimering".

Tillatt grunntrykk ved fundamentering u.k. såle på kote 104,5 kan settes til 125 kN/m<sup>2</sup> i bruddgrensetilstanden, under forutsetning av sentrisk belastet fundament uten horisontalkrefter og moment. Videre forutsettes at det foretas tilbakefylling av masser inntil fundamentene i en gjennomsnittlig høyde på min 1,5 m over u.k. fundament og i en bredde lik 2 ganger sålefundamentenes bredde.

Under forutsetning av at det blir tilbakefylt med frostsikre masser opp til min kote 107,5 vil fundamentene ligge på frostfri dybde og det vil ikke være behov for frostisolering av fundamentene.

Utgraving for planlagt bygg med inntil 3 – 3,5 m gravedybde kan utføres uten avstivning med graveskråning 1: 1,5, med noe slakere helning øverst i fyllmassene.

Endelig fundamentplan bes oversendt Multiconsult for kontroll av forutsetninger.

#### 4.2 Forhold til kabeltrase

Ved begge alternative plasseringer av det nye bygget kommer sålefundamentet relativt nært traseen for høyspentkablene.

For å hindre undergraving vil det derfor trolig bli behov for lokal sikring av kablene, for eksempel ved hjelp av at kablene henges opp i stropper eller ved etablering av en mindre avstivning etc. Under gravearbeidene inntil høyspentkablene må det også påregnes at representant fra kabeleier skal være tilstede.

Det understrekes at vurderingene kun gjelder fundamenteringsforhold ved kablene. Hvorvidt plassering av bygget over høyspentkablene er akseptabelt eller ikke må avklares med berørte kabeletater.

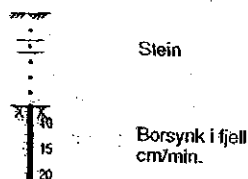
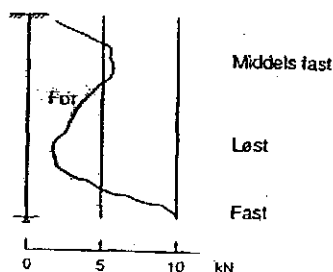
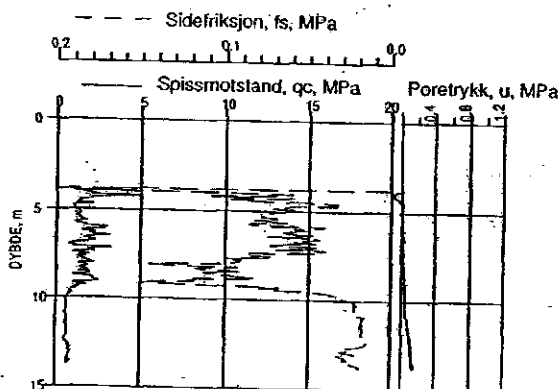
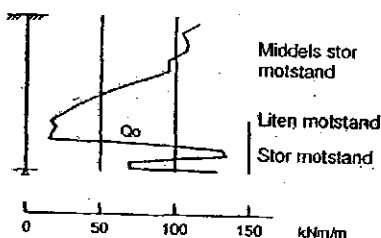
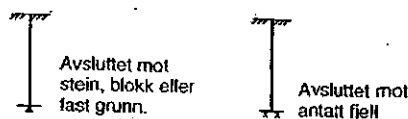
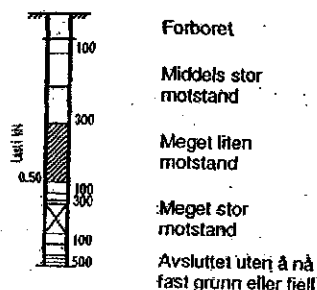
#### 4.3 Forventede setninger

Som nevnt er det påvist fyllmasser med mektighet 2,5 – 3 m i området ved det nye bygget, men det er noe usikkert når fyllmassene er utlagt. I brev fra Geoteam Terraplan datert 19.12.94, gjøres det vurderinger i forkant av fundamentering for eksisterende bygninger til Hundetjenesten. I brevet framgår det at det er påvist fyllmasser i området, men det er ikke angitt noen mektighet av massene. I tillegg tyder beskrivelsen for eksisterende bygg på at gravemassene skal benyttes til ytterligere oppfylling på tomten rundt bygningene. Dagens terreng tyder også på at det er fylt opp masser i området etter oppføring av de eksisterende bygningene til Hundetjenesten.

Med bakgrunn i ovennevnte kan det antas at det meste av de påviste fyllmassene er utlagt i forbindelse med utgraving for eksisterende bygg for Hundetjenesten, og at massene har ligget og forbelastet området i underkant av 10 år.

Fundamentene til det nye bygget skal plasseres på 3 – 3,5 m dybde i forhold til dagens terrengnivå. Utgraving for fundamentene vil representere en avlastning som i stor grad kompenserer for belastningen fra bygget. For den delen av bygget med kjeller og støpt plate vil det bli en netto avlastning, mens det for sålefundamentet trolig vil bli en tilleggsbelastning i forhold til dagens situasjon.

Lastene fra det nye bygget vil dermed kunne gi noe differansesetninger mellom den delen av bygget som er fundamentert på hel plate og den delen som står på sålefundament. Setningsdifferansene forventes likevel å være små og akseptable. Imidlertid kan det ikke utelukkes at det fortsatt pågår en setningsprosess på grunn av den tidligere oppfyllingen i området, selv om setningshastigheten nå må forventes å være liten og avtakende.



## DREIESONDERING

Utføres med skjætbare borstenger (22mm) med 90 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikallast under synk angis på venstre side av borchullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

## ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

## RAMSONDERING

Utføres med skjætbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Qo) pr. m neddriving.

$$Q_o = (\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$$

## TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (qc) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (fs) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vha. en elektronisk data-logger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

## DREIETRYKKSONDERING

Utføres med skjætbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderpiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften För registreres automatisk og angis i kN.

## FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjætbare stenger (45 mm) og med 57 mm borkrone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vann-spyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evl. med registrering av borsynk (cm/min).

## GEOTEKNISK BILAG

### BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER

**MULTICONSULT AS**  
**AVD. NOTEBY**  
 Hoffveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
 Tlf. 22 51 54 00 - Fax 22 51 54 01

Dato 15.12.1999  
 Oppdragsnr. 4000

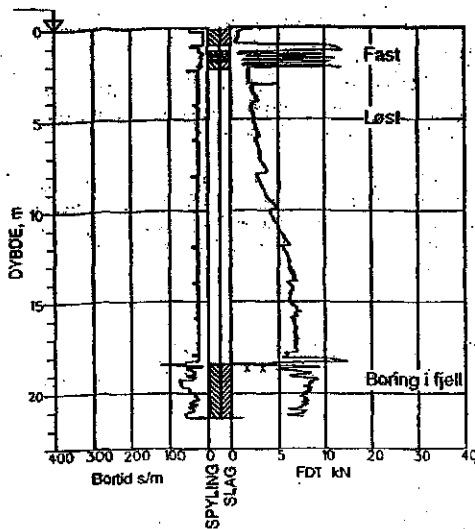
Konstr./Tegnet ABe  
 Tegningsnr.

Kontrollert JAF  
 1

Godkjent 0.13  
 Rev. D







### ① TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjærbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykksondering) og borstangen trykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det bores flere meter i fjell.

Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.

### ⊕ KJERNEBORING

Utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjernerør med diamantkrone nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstrengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.

### ⊙ MASKINSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveisert en spiral (auger). Med borrhjelp kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

### ⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvægget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir sylindren presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

### + VINGEBORING

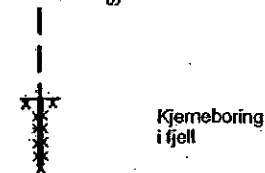
Utføres ved at et vingekor (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert skjærstyrke ( $S_{uv}$  kN/m<sup>2</sup>) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.

### ⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

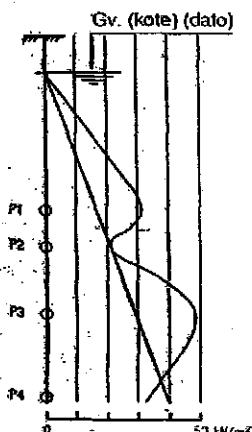
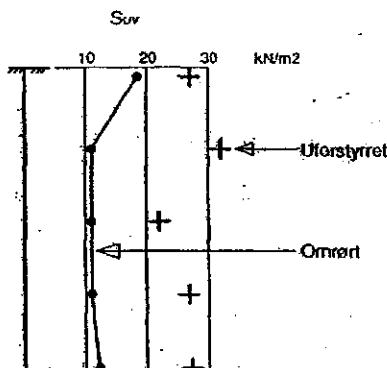
Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stige høyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



## MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

## ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

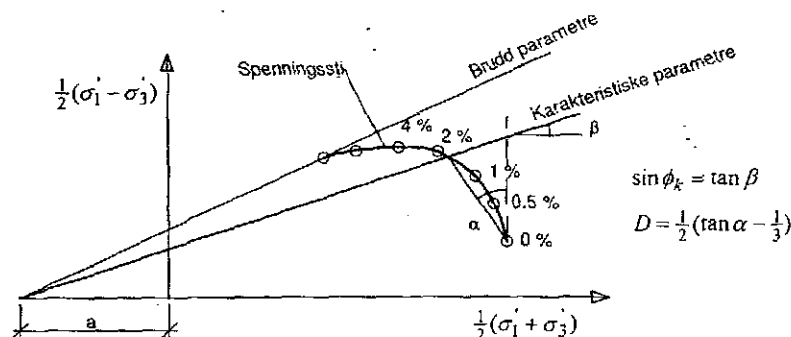
<b>Torv</b>	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
<b>Gytje, dy</b>	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
<b>Mold</b>	Organisk materiale med løs struktur
<b>Matjord</b>	Det øvre, moldholdige jordlag

## SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre ( $a$ ,  $\phi$ ,  $D$ , eller  $S_{ua}$ ,  $S_{uc}$ ,  $S_{up}$ )

### Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre ( $a$ , $\phi$ og $D$ )

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. diagrammer som viser utviklingen av hovedspenningene eller av spenningene på et bestemt plan (f.eks. bruddplanet) med prosentvis aksial tøying avmerket på spenningstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



### Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke ( $S_u$ [kN/m<sup>2</sup>])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk ( $S_{ut}$ ), konusforsøk ( $S_{uk}$ ), udrenerte treaksialforsøk ( $S_{ua}$ ,  $S_{up}$ ), direkte skjærforsøk ( $S_{ud}$ ) eller ved in-situ målinger (vingeboringer, trykksonderinger (CPTU))

### SENSITIVITET ( $S$ )

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

### VANNINNHold ( $W$ %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

## GEOTEKNISK BILAG

### GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA

**MULTICONSULT AS**  
**AVD. NOTEBY**  
 Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
 Tlf. 22 51 54 00 - Fax 22 51 54 01

Dato 15.12.1999

Oppdragsnr. 4000

Konstr./Tegnet ABe

Tegningsnr. 2

Kontrollert JAF

2



Godkjent

0.13r

Rev.

D

**FLYTEGRENSE ( $W_L$  %)****PLASTISITETSGRENSE ( $W_p$  %)****PLASTISITETSIKKEKS ( $I_p$  %) ( $I_p = W_L - W_p$ )**

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

**PORØSITET ( $n$  %)**

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

**PORETALL ( $e$ )**

er volum av porer delt på volum av fast stoff:  $e = \frac{\text{volum av porer}}{\text{volum av fast stoff}}$ , eller som  $e = \frac{n}{100 - n}$  hvor  $n$  (porøsitet) gis i %

**KORNDENSITET ( $\rho_s$  g/cm<sup>3</sup>)**

er massen av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff.

**DENSITET ( $\rho$  t/m<sup>3</sup>)**

er massen av prøven pr. volumenhet.

**TØRR DENSITET ( $\rho_D$  t/m<sup>3</sup>)**

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

**SPESIFIKK TYNGDETTETTHET ( $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup>)**

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s \cdot g$  hvor  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ )

**TYNGDETTETTHET (romvekt) ( $\gamma$  kN/m<sup>3</sup>)**

er tyngden av prøven pr. volumenhet ( $\gamma = \rho \cdot g = (1 + w/100)(1 - n/100) \cdot \gamma_s$ )

**TØRR TYNGDETTETTHET (tørr romvekt) ( $\gamma_D$  kN/m<sup>3</sup>)**

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ( $\gamma_D = \rho_D \cdot g = (1 - n/100) \cdot \gamma_s$ )

**KOMPRIMERINGSEGENSKAPER**

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

**HUMUSINNOLD (ONa)**

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

**KOMPRESSIBILITET**

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen  $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$ . Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter  $m$  (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For overkonsolidert leire (OC) kan setningsmodulen uttrykkes enten som konstant verdi ( $M$ ), eller som spenningsavhengig med modultall,  $m_{OC}$  ( $M = m_{OC} \cdot \sigma'$ ).

For normalkonsolidert leire (NC) er modulen spenningsavhengig med modultall,  $m_{NC}$  ( $M = m_{NC} \cdot \sigma'$ ).

For friksjonsmasser uttrykkes spenningsmodulen ved hjelp av modultall  $m_s$  ( $M = p_a \cdot m_s \cdot \sqrt{\sigma'/p_a}$ ), hvor  $p_a$  er atmosfærisk trykk ( $p_a = 100 \text{ kN/m}^2$ )

**KORNFORDELINGSANALYSE**

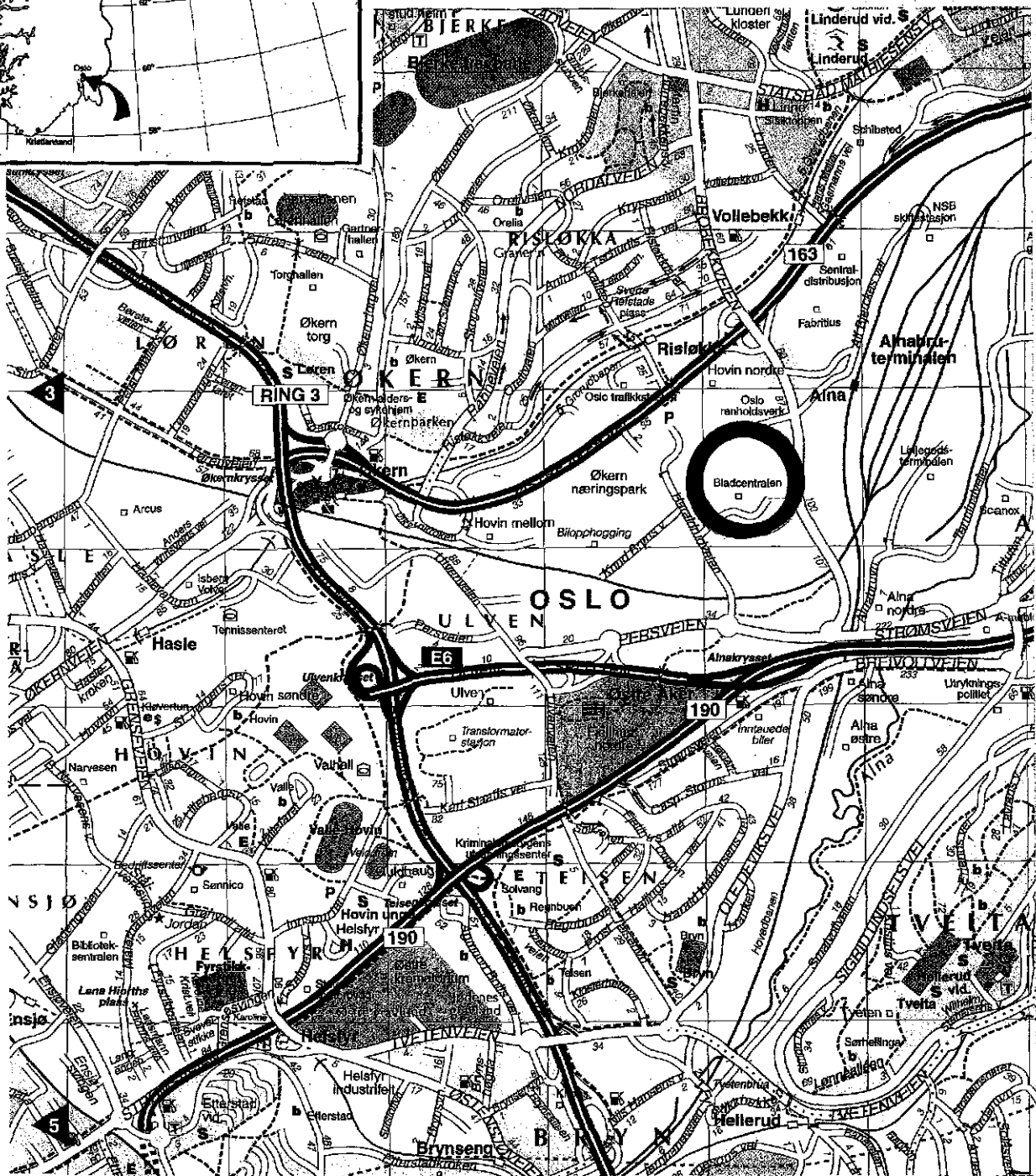
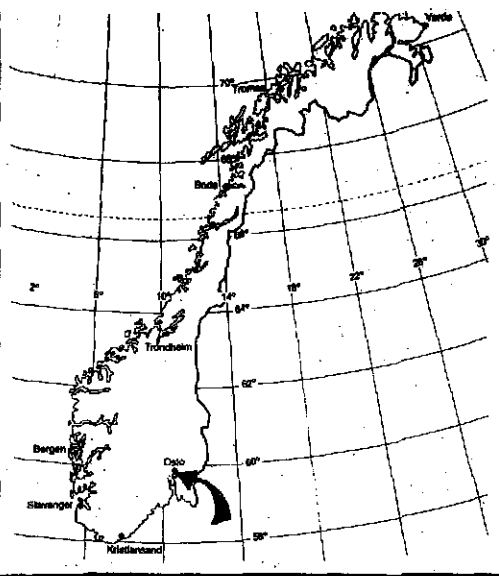
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slømmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

**TELEFARLIGHET**

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefartig), T2 (lite telefartig), T3 (middels telefartig) og T4 (meget telefartig).

**PERMEABILITETEN ( $k$  cm/s eller m/år)**

bestemmer den vannmengde  $q$  som vil strømme gjennom en jordart pr. tidsenhet under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også)  $q = k \cdot A \cdot i$  hvor  $A$  = bruttoareal normalt strømrertrningen  
 $i$  = gradient i strømrertrningen



## OVERSIKTSKART

RAMBØLL NORGE AS  
HARALDRUDVEIEN 12E

**MULTICONSULT AS**  
**AVD.NOTEBY**

Hoffsveien 1 - Pb.265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 54 00 - Fax 22 54 01

Målestokk

1:20 000

Borplan nr.

- 1

Rev. dato



Dato

22.6.04.

Tegnet

LEK

Kontrollert

aru

Oppdragsnr.

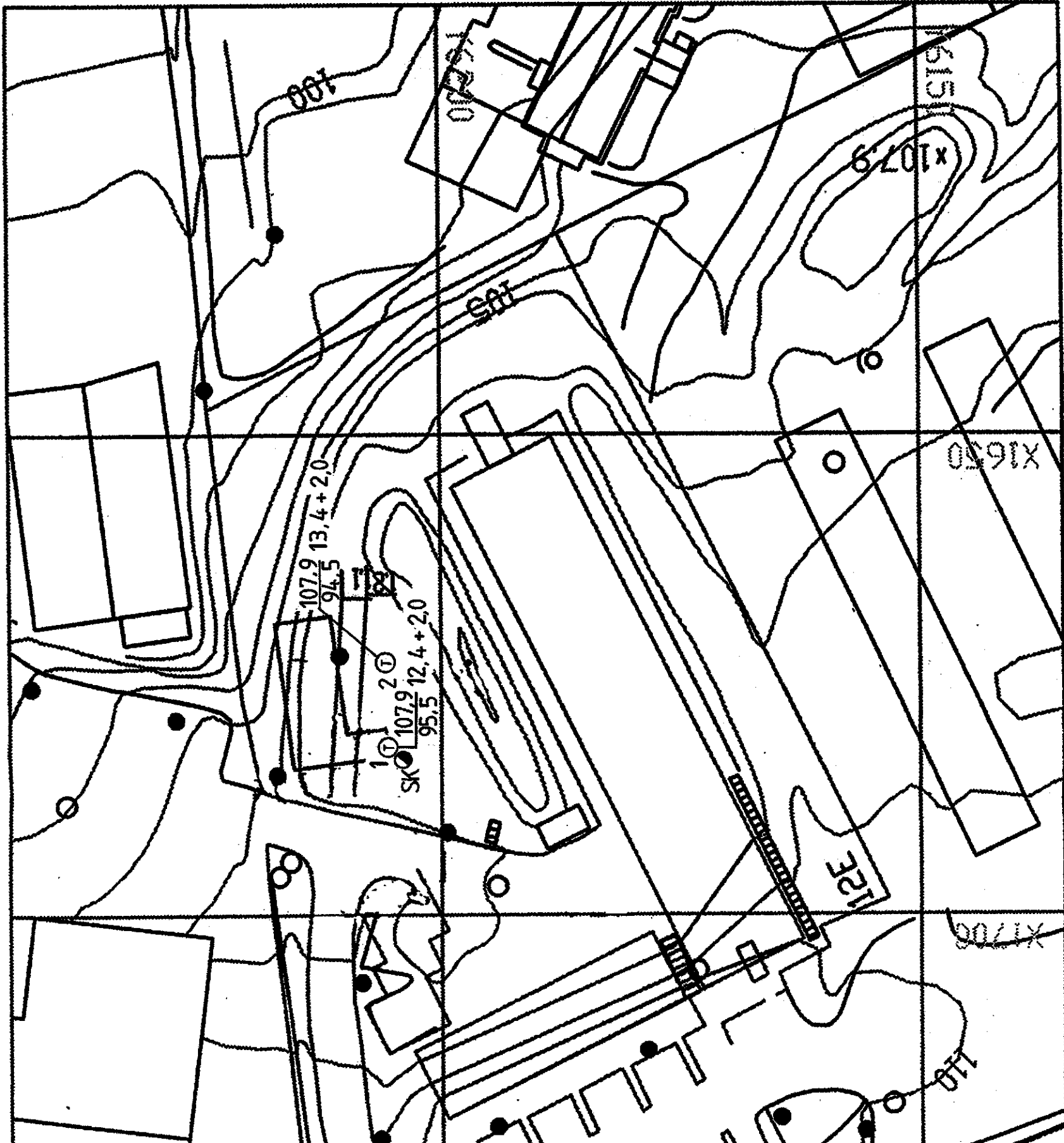
111970

Tegn.nr.

0

Godkjent

Rev.



- DREIESONDERING
- SKOVLING
- ▽ TRYKSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- ◇ DREIETRYKKSONDERING
- ⊕ PRØVESERIE
- PRØVEGRUPP
- ① TOTALSONDERING
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ^^ FJELL I DAGEN

BORHULL NR. \_\_\_\_\_ TERRENG (BUNN) KOTE \_\_\_\_\_ BORET DYBDE+BORET (FJELL)  
ANTATT FJELLKOTE \_\_\_\_\_  
BORBOK NR. KORT \_\_\_\_\_ LAB.BOK NR. 1895  
KARTGRUNNLAG:  
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:

Rev.	Bestrivalse	Dato	Tegn.	Kont.	Godk.
		Original format	Fag		
BORPLAN		Tegningens tittel		Underlagets tittel	
RAMBØLL NORGE AS HARALDRUDVEIEN 12E		Målestokk 1 : 500		Målestokk	
MULTICONCONSULT AS AVD. NOTEBY Hoffsvæien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 22 51 54 00 - Fax 22 51 54 01		Dato 22. 6. 04.		Konstr./Tegnet LEK	
		Oppdrag nr. 111970		Tegning nr. 1	
		Kontrollert QR		Godkjent Rev.	

TERRENGKOTE BUNNKOTE	107,9	DYBDE m PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER					n %	O <sub>Na</sub> %	γ kN m³	UDRENET SKJÆRSTYRKE S <sub>u</sub> (kN/m²)					S <sub>t</sub>
			20	30	40	50					10	20	30	40	50	
TØRRSK.LEIRE, SILTIG		5														
									0.4							
									0.4							
									0.4							
LEIRE, SILTIG	Tørreskorpig								Spor							
		10														
		15														
		20														

PR= Ø 54 mm

SK=SKOVLBORING

PG=PRØVEGROP

LAB.BOK 1895

BORBOK Kort

○ VANNINNHold

— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHoldO<sub>gl</sub> = GLØDETAP

γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK

○ TRYKKFORSØK

15—○—5 % DEFORMASJON VED BRUDD

s OMRØRT SKJÆRSTYRKE

S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

## SKOVLBORING

RAMBØLL NORGE AS  
HARALDRUDVEIEN 12E

MULTICONSULT AS

Avd. NOTEBY

Hoffsveien 1 - Pb.265 Skøyen - 0213 OSLO

Tlf. 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Oppdrag nr.

111970

Borpunkt nr.

SK.1

Tegnet

SK

Side

1 av 1

Borplan nr.

-1

Kontr.

AS

Boret dato

28.05.2004

Dato

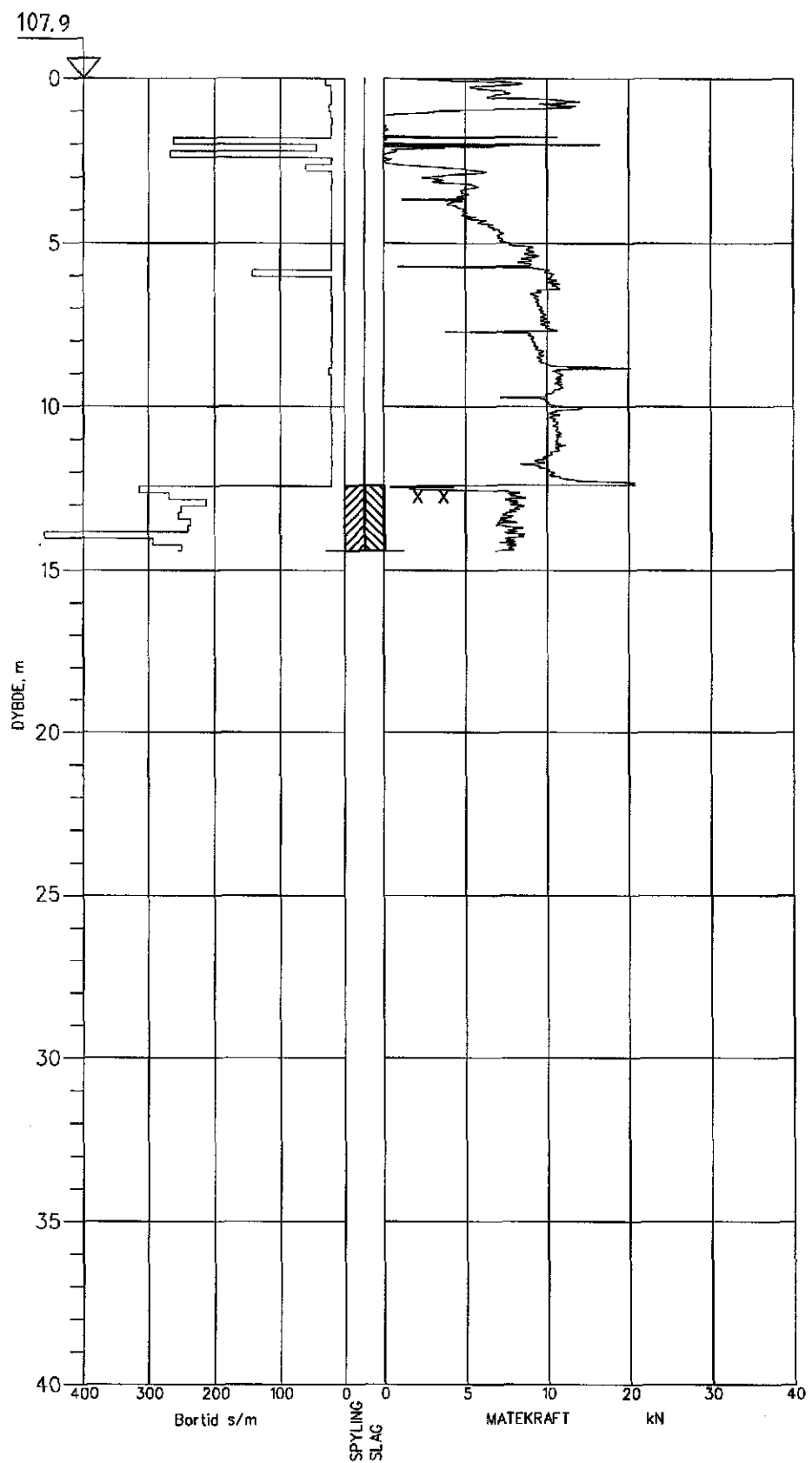
07.06.04

Tegning nr.

10

Rev.

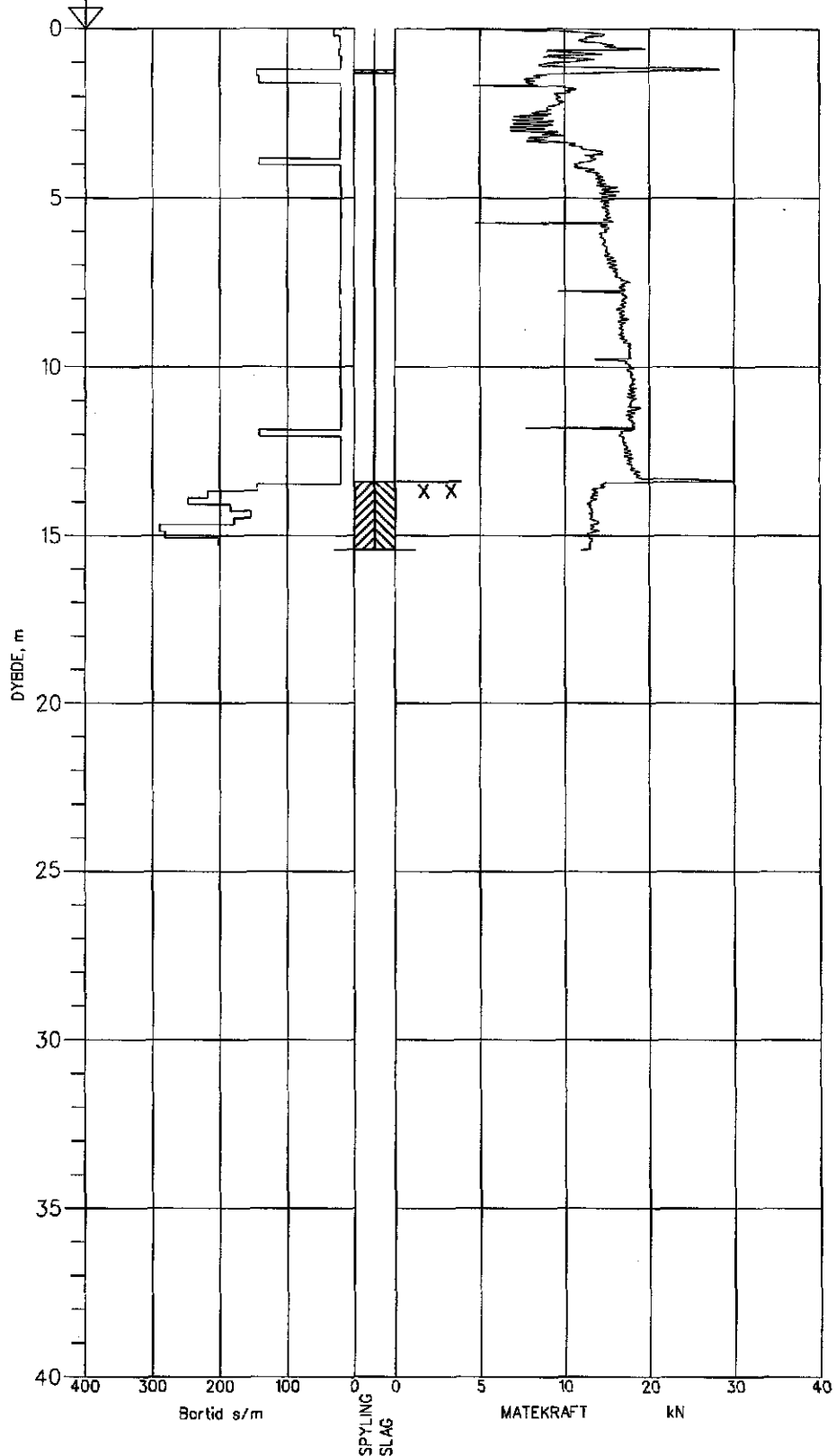





Borrbok : Terraplan

<b>TOTALSONDERING</b>		Boring nr. 1	Side 1 AV 1
RAMBØLL NORGE AS HARALDRUDVEIEN 12E		Borplan nr. -1	
		Boret dato 270504	
<b>MULTICONSULT AS</b> <b>AVD. NOTEBY</b> Hofføveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 22 51 54 00 - Fax 22 51 54 01	Dato 280504	Konstr./Tegnet LEK	Kontrollert <i>arr</i>
	Oppdrag nr. 111970	Tegning nr. 20	Godkjent Rev.

107.9



Borrbok : Terraplan

<b>TOTALSONDERING</b>		Boring nr. 2	Side 1 AV 1	
RAMBØLL NORGE AS HARALDRUDVEIEN 12E		Borplan nr. -1		
		Boret dato 270504		
<b>MULTICONSULT AS</b> <b>AVD. NOTEBY</b> Hoffveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 22 51 54 00 - Fax 22 51 54 01	Dato 280504	Konstr./Tegnet LEK	Kontrollert <i>av</i>	Godkjent
	Oppdrag nr. 111970	Tegning nr. 21		Rev.



Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Grunnundersøkelser		
Land/Fylke:	Norge / Oslo	Kartblad:	1914-IV
Kommune:	Oslo	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Oslo - Alna - Groruddalen	Øst: 6018	Nord: 66446

Distribusjon:

- ☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
☐ Intern  
☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 17. juni 2004		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	17.06.04	arv						
	Kontrollert	"	ES						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	"	arv						
	Kontrollert	"	ES						
Teknisk innhold	Utarbeidet	"	arv						
	Kontrollert	"	ES						
Format	Utarbeidet	"	arv						
	Kontrollert		ES						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)				Dato: 17/6 2004		Sign.: [Signature]			