

Fagområde:	Geoteknikk og ingeniørgeologi		
Stikkord:	Bløt leire, fjell, grunnvann.		
Oppdragsnr.:	5 0 1 5 2		
Rapportnr.:	1		
Oppdrags- giver:	STATSBYGG		
Oppdrag/ rapport:	POLITIHØGSKOLEN OSLO ----- GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK DATARAPPORT		
Dato:	27. november 1992 Rev. 17. november 1994		
Rapport-utdrag:	<p>Grunnen består av middels fast til meget bløt leire under et fast topplag. Dybdene til fjell varierer fra ca. 2-3 m til ca. 11-12 m.</p> <p>Fjellet har varierende tetthet.</p> <p>Grunnvannstanden er på ca. kote 50.0. Det er en svak poretrykksreduksjon med dybden i forhold til en hydrostatisk trykkfordeling.</p> <p>VEAS-tunnelen krysser under tomten. Det er ledningsanlegg i tilstøtende gater.</p> <p>Nabobyggene er fundamentert til fjell, bortsett fra den eldre bebyggelsen på motsatt side av Trudvangveien hvor det er direkte fundamentering.</p>		
Land/fylke:	Oslo	Oppdragsansvarlig:	<i>Jan A. Finstad</i> Svein Jørve/Jan A. Finstad
Kommune:	Oslo	Saksbehandler:	<i>Andreas Berger</i> Andreas Berger
Sted:	Trudvangveien/Gydas vei		
Kartblad:	1814 I	UTM-koordinater:	32V 5959 66453

INNHold:

1.	INNLEDNING	side	3
2.	UTFØRTE UNDERSØKELSER	"	3
3.	GRUNNFORHOLD	"	3
3.1	Løsmasser	"	3
3.2	Fjell	"	4
3.3	Grunnvann	"	4
4.	LEDNINGSANLEGG	"	4
5.	NABOBYGG	"	5
6.	SLUTTKOMMENTAR	"	7

TEGNINGER:

4000-1 og -2	Geotekniske bilag
50152-0	Oversiktskart
-1	Situasjonsplan
-2	Borplan
-3	Orienterende fjellkoter
-10	Geotekniske data, prøveserie I
-11	Vanntapsmåling, borhull 3
-12	" " 7
-13	" " 23
-14	" " 38
-15	Poretrykksmålinger
-75,-76,-77	Resultat av treaksialforsøk
-100	Profil akse 6, 7, 8 og 9
-101	Profil akse 10, 12 og 13

VEDLEGG:

Oversiktskart fra Oslo kommune, Oslo vann- og avløpsverk  
Geoteknisk kontor

## 1. INNLEDNING

SBED planlegger en utvidelse av Politihøgskolen med et nybygg ved krysset Trudvangveien / Gydas vei på Majorstua. Det prosjekteres med 3 underetasjer og 5-6 etasjer over terreng.

Prosjekteringsgruppen består av:

Arkitektgruppen	"lille frøen"
RIB	Multiconsult a.s
RIV	Eriksen & Horgen a.s
RIE	Ing. Nielsen og Borge a.s
RIG	NOTEBY a.s

Den foreliggende rapport inneholder en beskrivelse av grunnforholdene på tomten basert på grunnundersøkelser utført av NOTEBY. Relevante opplysninger fra undersøkelser utført av andre er tatt med. Videre gis det opplysninger om tilstøtende ledningsanlegg og bygninger.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Grunnundersøkelsene omfatter:

- 38 fjellkontrollboringer for bestemmelse av fjelldybder. Det er boret 3 m ned i fjellet for sikker registrering. I 4 av punktene er det boret dypere ned i fjell og det er utført lekkasjemålinger.
- 1 prøveserie med 54 mm sylindrutrustning for laboratorieundersøkelser av geotekniske data. I tillegg til standard laboratorieforsøk er det utført 2 treaksial forsøk.
- 4 vinge-boringer for in-situ måling av leirens skjærstyrke.
- 4 hydrauliske piezometre for registrering av poretrykk.

Bilag 4000-1 og -2 beskriver nærmere geotekniske undersøkelsesmetoder og hvordan resultatene presenteres.

### 3. GRUNNFORHOLD

Borpunktene beliggenhet er vist på borplanen, tegning nr. 50152-2. Resultatene er vist i profiler på tegning nr. 50152-100 og -101. Fjelloverflaten er vist med orienterende koter på tegning nr. 50152-3. Detaljerte data er vist på tegning nr. 50152-10 til -14 og -75 til -77.

#### 3.1 Løsmasser

Terrengnivået på tomten er ca. kote 53.0 - 53.5 langs Trudvangveien svakt stigende mot nordvest. Langs Gydas vei heller det svakt mot sydvest fra ca. kote 53.5 til 52.3. Inne på tomten er nivået ca. kote 52.0 - 53.0.

Tomten ligger over en fjellrygg hvor dybdene øker til alle sider fra tomtens midtre del. Dybdene øker forholdsvis svakt mot Gydas vei og Musikkhøgskolen, og noe brattere mot Politihøgskolen og Trudvangveien. Fjelloverflaten har brattest helning og dybdene er størst mot Majorstua Alders- og Sykehjem.

Løsmasseoverdekningen varierer fra ca. 2-3 m til ca. 11-12 m, se fjellkotekartet.

Det er lokalt oppfylte masser og rester av tidligere bebyggelse ned til ca. 1.5 m dybde. Prøveserien, tegning nr. 50152-10, viser tørrskorpeleire til ca. 3-4 m dybde. Videre ned er det middels fast til meget bløt leire til ca. 10 m dybde hvor serien ble avsluttet.

Leirens skjærstyrke avtar fra ca. 35 kN/m<sup>2</sup> i ca. 3-4 m dybde til ca. 15 kN/m<sup>2</sup> i ca. 6-7 m dybde. Videre ned øker skjærstyrken til ca. 30-35 kN/m<sup>2</sup> ved seriens avslutning. Leiren er lite sensitiv.

Det er god overensstemmelse mellom skjærstyrkeverdier bestemt ved laboratorieforsøk og ved direkte måling med vingebor.

Løsmassene er meget telefarlige.

#### 3.2 Fjell

Bergarten i området består av leirstein og kalkstein. Et geologisk profil langs VEAS-tunnelen som krysser under tomten på ca. kote 10 eller ca. 40 m under tomtens nivå, viser kalkstein under selve tomten, mens det er leirstein forholdsvis nært på begge sider.

I forbindelse med tunneldrivingen (fullprofilboring) ble det registrert flere eruptivganger, forkastninger og slepper på denne strekningen. Slikt fjell er erfaringsmessig forholdsvis

uttett, og det var da også nødvendig med omfattende forinjeksjon for å hindre lekkasjer av grunnvann inn i tunnelen.

Det er boret dypt ned i fjell i 4 punkter og utført vanntapsmålinger for å få et bilde av fjellets tetthet. Resultatet av målingene er vist på tegning nr. 50152-11 til -14. Hull 23 og 38 er boret vertikalt, mens hull 3 og 7 er boret på skrå (samme ansett som vertikal fjellkontrollboring med samme nr.) for om mulig å lokalisere eventuelle eruptivganger, slepper og forkastningssoner.

Det kan påregnes forvitret overflatefjell.

Følgende resultater ble registrert:

I hull 3 er det målt lekkasje på 6 lugeon i dybdeintervallet 8.0 - 13.3 m regnet fra terrengoverflaten. Hull 7 er tett, 0 lugeon. I hull 23 tilsvarende lekkasjen 7 lugeon i dybdeintervallet 5.9 - 10.9 m, mens det dypere ned fra 10.9 - 15.9 m er tett. Hull 38 har en lekkasje på 7 lugeon fra 8.4 - 17.8 m.

Borsynken under nedboring i fjell varierer mellom ca. 0.1 - 0.3 m/min, og vanntapsmålingene viser at fjellets tetthet er variabel. Det er ikke mulig ut fra resultatene å fastslå om boringene har truffet forkastningssoner og foldinger som ofte gir lekkasjer, eller tettere intrusivganger. Målingene viser imidlertid at det er variable forhold og de bekrefter erfaringene fra VEAS-tunnelen.

### 3.3 Grunnvann. Poretrykk

Det er satt ned 4 hydrauliske piezometre for registrering av poretrykk i grunnen. Piezometrene står utenfor byggegropen slik at de kan være operative i byggefasen.

Piezometre nr. 1 står i akse 5 på tomten til Majorstua Sykehjem, nr. 2 og 3 utenfor gavelveggen på Sykehjemmet og nr. 4 på plenen foran Trudvangveien 39, se borplanen. Nr. 2 har spissen like over fjell, mens de øvrige har spissene i varierende dybde i leiren. Tegning nr. 50152-15 viser piezometrenes plassering i dybde og resultatet av målinger utført 12.11.92.

Målingene viser et grunnvannstrykk som tilsvarende et grunnvannsnivå på ca. kote 50.0 ved Trudvangveien. Det er en svakt økende reduksjon med dybden i forhold til en hydrostatisk trykkfordeling. Dette kan ha sammenheng med en pågående eller tidligere utdrenering av grunnvann i eventuelle permeable masser nærmest fjell eller i selve fjellet, se avsnitt nedenfor.

Politihustomten ligger i et område hvor det fra ca. 1978-80 har foregått utdrenering av grunnvann og poretrykksfall som følge av vannlekkasjer inn i VEAS-tunnelen. Det er i et eget vedlegg vist et oversiktskart utarbeidet av Oslo kommune,

Vann- og avløpsverket over dyprennene i området og hvilke tiltak kommunen har gjort for å gjenopprette og overvåke poretrykksforholdene. Det pågår permanent vanninfiltrasjon i 3 brønner for å motvirke fremtidige poretrykksfall. Målinger viser at poretrykkene nå i hovedtrekk er nær nivået som var før tunnelen ble boret.

Kommunens registreringer frem til idag viser at poretrykksforholdene i grunnen er stabilisert ved innpumping av vannmengder på ca. 5-10 l/min/infiltrasjonsbrønn. Setninger av bygninger synes å være stabilisert på et nivå som tilsvarer generelle terrengsetninger for områder med leiregrunn i Oslo.

Et unntak er den gamle delen av Politihøgskolen mot Slemdalsveien hvor det fortsatt pågår betydelige setninger. Dette skyldes antagelig utdrenering av grunnvann i dyprenne mot sydvest.

Piezometermålingene som er utført for Politihuset viser god overensstemmelse med kommunens målinger.

Generelt varierer grunnvannstanden med årstider og nedbørsforhold.

#### 4. LEDNINGSANLEGG

I Gydas vei ligger det en 1600 mm overvannskulvert forholdsvis nær nybygget. Kulverten er innmålt og koordinatbestemt.

På motsatt side av Gydas vei ligger det vann- og avløpsledninger.

VEAS-tunnelen krysser under tomten som vist på borplanen. Tunnelen har 3 m diameter og bunn på ca. kote 10.0.

Det er traseer for EL kabler både i Gydas vei og Trudvangveien.

#### 5. NABOBYGG

Opplysninger om de nærmestliggende nabobyggenes fundamentering og kjellernivåer er vist på tegning nr. 50152-3.

Majorstua Alders- og Sykehjem er fundamentert til fjell på betongpeler. Kjellergulvet som ligger på ca. kote 50.6, er støpt direkte på grunnen.

Politiskolen (nærmestliggende del) er fundamentert på betongpeler til fjell. Laveste gulv er frittstående på kote 49.15 og 50.15 (nordvestre del). Skolens bygning mot Gydas vei og

Slemdalsveien er også pelefundamentert, og den har kjeller med frittstående gulv på ca. kote 47.5.

Norges Musikkhøgskole på motsatt side av Gydas vei er fundamentert dels direkte på utsprenget fjell, dels på sjaktede pilarer og betongpeler. Kjelleren på ca. kote 50.5 har frittstående dekke.

Trudvangveien 33-41 er oppført i ca. 1920. Gårdene har kjeller på ca. kote 52.0-52.5, og de er fundamentert på søler direkte på grunnen.

#### 6. SLUTTKOMMENTAR

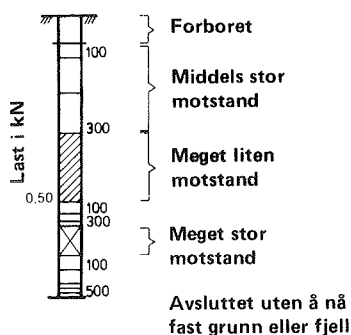
Beskrivelsen av grunnforholdene er basert på utførte grunnundersøkelser. Det kan forekomme lokale avvik i områder mellom borpunktene.

Opplysninger om nabobygg er hentet fra prosjektmateriale for de respektive bygg og fra kommunens bygningsarkiv.

Opplysninger om ledningsanlegg er av generell karakter. Nøyaktig beliggenhet må påvises på stedet.

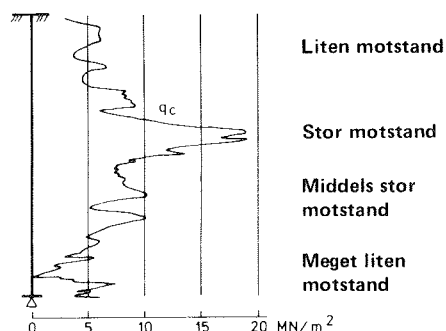
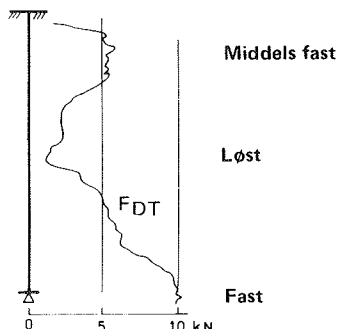
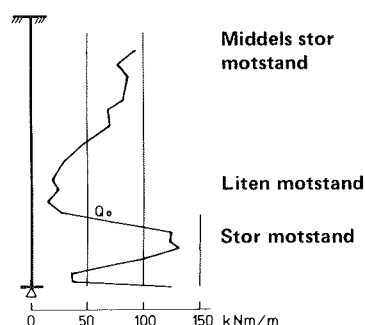
NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

  
Svein Jørve  
Andreas Berger



Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn.

Avsluttet mot antatt fjell



## DREIESONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (22 mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1 kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikal last under synk angis på venstre side av borhullet. 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 skjøtbare 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 synk registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet ( $Q_0$ ) pr. m neddriving.

$$Q_0 = \frac{\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synk pr. slag}} \quad \text{kNm/m}$$

## DREIETRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med en hastighet på 3 m/min. og roteres samtidig 25 omdr./min.

Motstanden mot nedtrengning  $F_{DT}$  registreres automatisk og angis i kN.

## TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek.) Spissen har 10 cm<sup>2</sup> tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm<sup>2</sup> overflate. Spissmotstand ( $q_c$ ) og lokal sidefriksjon ( $f_s$ ) registreres kontinuerlig. En skriver tegner opp  $q_c$  og  $f_s$  direkte. Forholdet  $f_s/q_c$  % gir orientering om jordarten.

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

## GEOTEKNISK BILAG

### BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER

## 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:

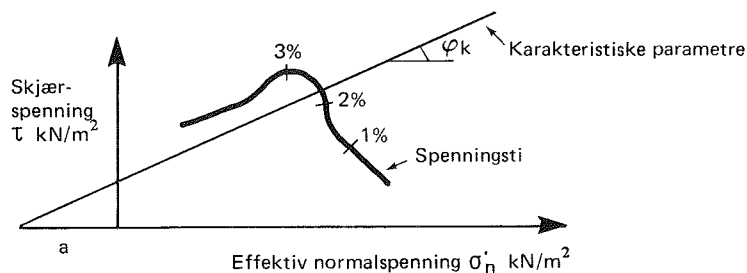
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

## SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk ÷ poretrykk) og av jordens

### Skjærstyrkeparametre ( $a$ og $\phi$ )

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. utviklingen av skjærspenningen på et plan vises som funksjon av en effektiv hovedspenning eller av normalspenningen. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



### Udrenert skjærstyrke ( $S_u$ kN/m<sup>2</sup>)

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk, konusforsøk, laboratorie-vingeforsøk eller udrenerte treaksialforsøk.

## 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

TEGNET

REV.

C

KONTR.

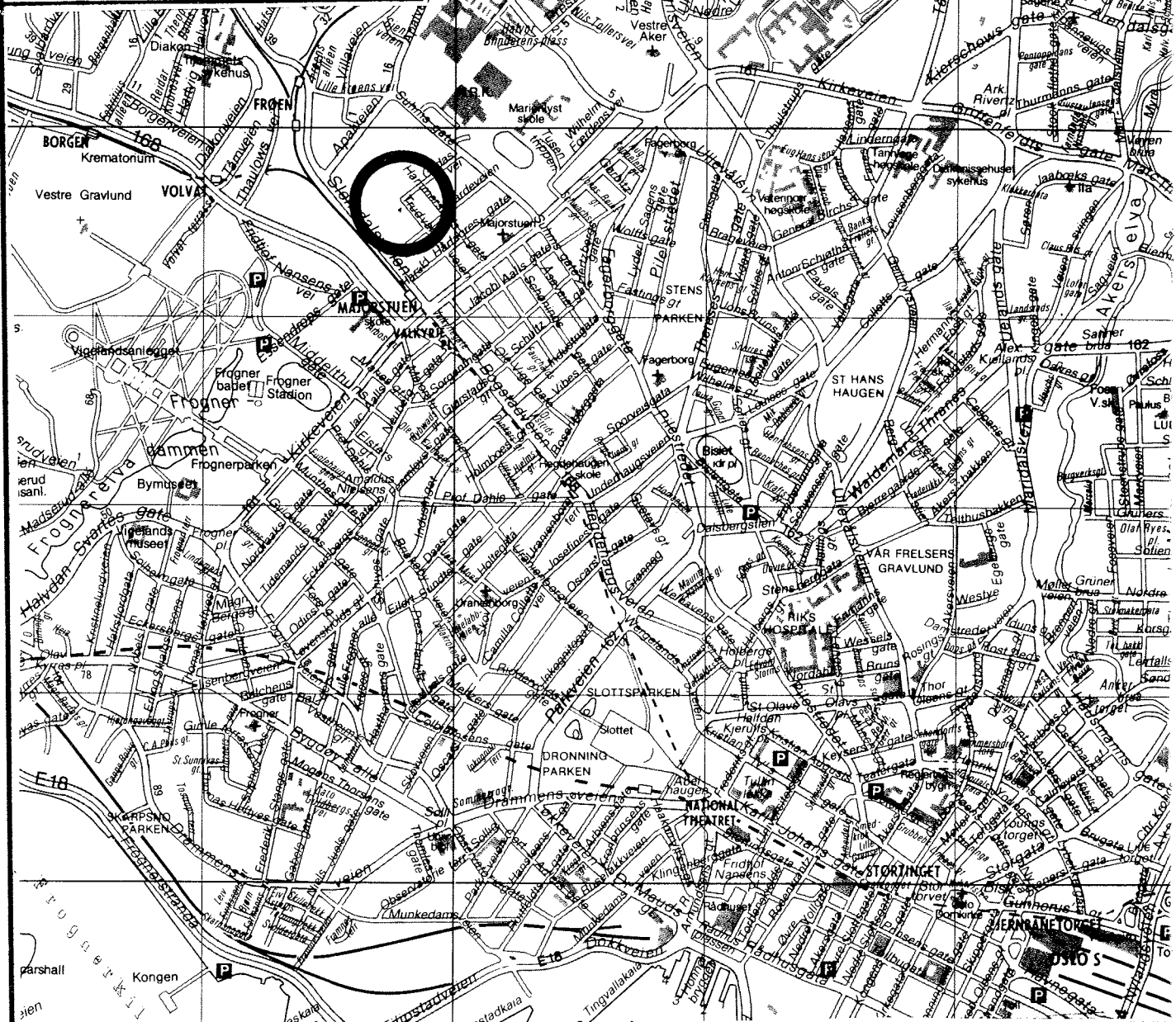
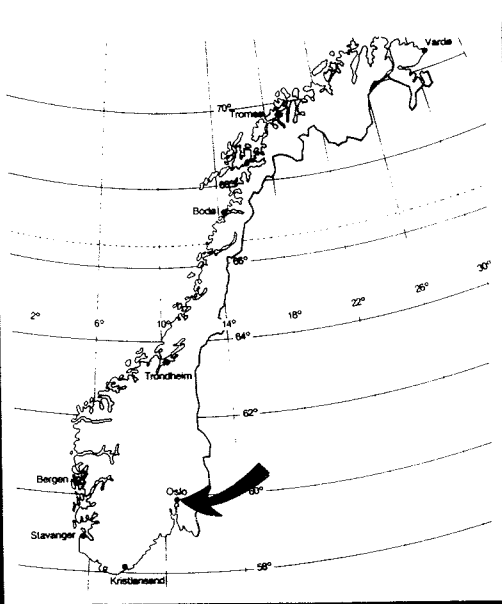
SIGN.

J.F.

DATO

DATO

1.1.83



# OVERSIKTSKART

POLITI HØGSKOLEN

MÅLESTOKK

TEGNET

REV.

LEK

KONTR.

SIGN.

DATO

27.11.92.

DATO

OPPDRAK NR.

50152

TEGN. NR.

0

REV.

SIDE



**NOTEBY**  
NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A/S