

Statsbygg Øst	
10. APR. 1997	
S.nr.:	93/02941-006
Ark.:	SA (0104)

Statsbygg Øst

T.E. 30.4.97 BSN

Moss trafikkstasjon

Plassområde for førerprøver

**Grunnundersøkelser og
geoteknisk vurdering**

60492 - 1

15. april 1997

Oppdragsgiver:

Kontaktperson:

Bente Stav Nordstrand

For NOTEBY:

Oppdragsansvarlig:



O. Ø. Østmoe

Saksbehandler:

Sammendrag

Statsbygg Øst planlegger å utvide Moss trafikkstasjon med et plassområde for førerprøver.

Den aktuelle tomten er noenlunde flat. Under ca 1 m fyllmasse består grunnen vekslende av tørrskorpeleire, tørrskorpeaktig silt og tørrskorpeaktig leire, og siltig leire. Grunnvannstanden ligger tilnærmet 1 m under terreng. Grunnen er meget telefarlig.

Plassens overbygning foreslås dimensjonert ut fra "Parkeringsplass med tung trafikk og terminalanlegg med belastning tilsvarende en aksellast på maks 10 tonn" i håndboken Vegbygging 018.

Et omkostningsoverslag viser at anlegg av overbygningen vil komme på ca kr 900.000,-, +/- 10%, eks MVA. I dette beløpet er det ikke medtatt utgifter til drenering av plassen.

Innhold:

Side

1. INNLEDNING.....	4
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER	4
3. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	4
4. GEOTEKNISK VURDERING.....	5
5. OMKOSTNINGSOVERSLAG	5

Tegninger:

4000-1 og -2	Geotekniske bilag
60492 - 0	Oversiktsplan
- 1	Borplan
- 10	Skovling 1 - 4
- 500	Profilplan
- 501	Profiler

1. Innledning

Statsbygg Øst planlegger å utvide Moss trafikkstasjon med et plassområde for førerprøver. Området fra trafikkstasjonen og ca 30 m sydover er asfaltert og tatt i bruk. Man ønsker nå å utvide plassområdet videre sydover så langt tomten går, med unntak av et belte lengst i syd som avsettes til grøntareal.

Veglaboratoriet utførte boringer for trafikkstasjonen i 1970: "Grunnundersøkelser på ny tomt for bilsakkyndige i Moss" datert 14. juli 1970, Oppdrag B 190 A-02 Østfold fylke.

Statsbygg Øst har gitt vårt firma i oppdrag å utføre grunnundersøkelser for plassen.

Denne rapporten inneholder resultatene av undersøkelser og en geoteknisk vurdering av planene. Videre har vi utarbeidet et forslag til dimensjonering av plassens overbygning.

2. Utførte undersøkelser

Det er tatt opp prøver av grunnen i 4 profiler ved hjelp av skovlbor. Prøvene er klassifisert i laboratoriet, hvor også vanninnhold og humusinnhold ble målt.

Grunnvannstanden er målt i skovlborhullene.

For nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og opptegning vises til bilag 4000-1 og -2.

Videre har vi etter avtale engasjert firmaet Ing. H. M. Ruud, Råde for profilering av tomten. Profilplan og profiler i målestokk 1:200 inngår i denne rapporten. Søndre gavlvegg på eksisterende bygning er valgt som basis for oppmålingen.

3. Topografi og grunnforhold

Det aktuelle området er av størrelsen 50 m x 60 m, og er noenlunde flatt.

Resultatet av grunnundersøkelsene er vist i profiler på tegning 60492-10. Borpunktens beliggenhet fremgår av borplanen, tegning 60492-1.

Undersøkelsene viser at tomten er dekket av fyllmasser, stort sett med mektighet ca 1 m. I borpunkt 1, i nordvestre del av tomten, ble det fyllingen målt til ca 2 m. Fyllingen består av tørrskorpeleire og silt/leire, lokalt iblandet litt humus og sand/grus.

Naturlig grunn består vekslende av tørrskorpeleire, tørrskorpeaktig silt og tørrskorpeaktig leire, og siltig leire. Massene inneholder stedvis litt sand/grus. Boringene ble avsluttet 3 m under terreng.

Grunnvannstanden ligger tilnærmet 1,5 m under terreng. Den vil variere med årstid og nedbørforhold.

Grunnen er meget telefarlig (telegruppe T4).

4. Geoteknisk vurdering

Overbygningen skal tåle trafikk med tynge kjøretøyer. Vi vil ut fra dette foreslå at den dimensjoneres ut fra "Parkeringsplass med tung trafikk og terminalanlegg med belastning tilsvarende en aksellast på maks 10 tonn", kfr Figur 515.1 i Statens vegvesens håndbok i Vegbygging 018 (lagtykkelser i cm):

- | | | |
|--------------------|---------------------------|-----------|
| • vegdekke | Agb + Agb | 3,5 + 2,5 |
| • bærelag, alt 1 | Ag over Pp | 2,5 + 10 |
| bærelag, alt 2 | Ag over Fp, Fk | 3 + 10 |
| • forsterkningslag | pukk eller kult med $a=1$ | 60 |
| • fiberduk | bruksklasse IV | |

Agb = asfaltgrusbetong, Ag = asfaltert grus, Pp = penetrert pukk, Fp = forkilt pukk, Fk = knust fjell, a = lastfordelingskoeffisient

5. Omkostningsoverslag

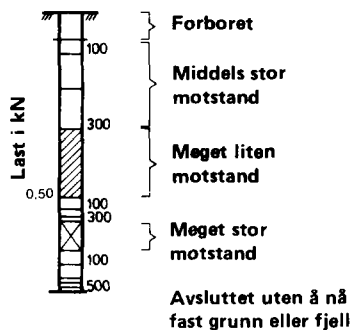
Antas det at denne overbygningen anlegges over en flate på tilnærmet

$$50 \text{ m} \times 60 \text{ m} = 3.000 \text{ m}^2,$$

viser et omkostningsoverslag at arbeidene vil komme på

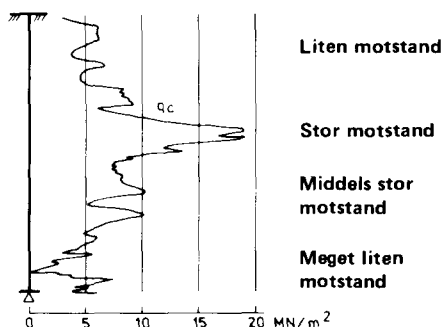
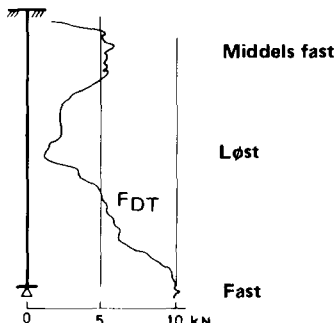
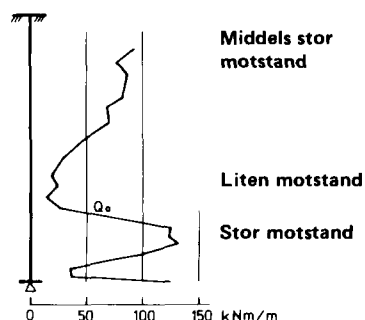
ca kr 900.000,- +/- 10%, eks MVA.

I dette beløpet er det ikke medtatt utgifter til drenering av plassen.



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 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 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 sonderpiss. 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.

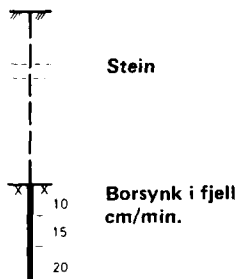
▽ TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek.) Spissen har 10 cm² tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm² 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

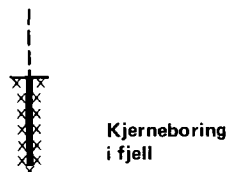
BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



☆ FJELLKONTROLLBORING

utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For sikker registrering av fjell bores 3 – 5 m i fjell under registrering av borsynk. (i cm/min)



⊙ KJERNEBORING

utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjerneør med diamantkrone nederst. Når kjerneørret 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.



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark

⊙ MASKINSKOVLING

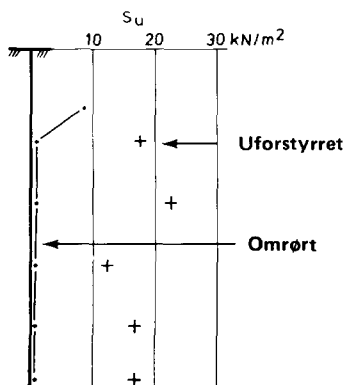
utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger). Med borrhjelp kan det skovles til 5–20 m dybde avhengig av massens art og fasthet og grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stålsylinder (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.

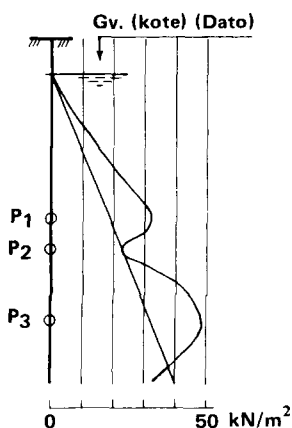
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ VINGEBORING

utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt med et instrument som måler dreiemomentet. Udrenert skjærstyrke (S_{uv} kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

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



⊙ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

utføres med 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 stighøyde i røret eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

Boroperasjonene utføres med håndkraft, lettere motor-drevet utstyr eller med tyngre, terrenggående borrhjelp.

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:

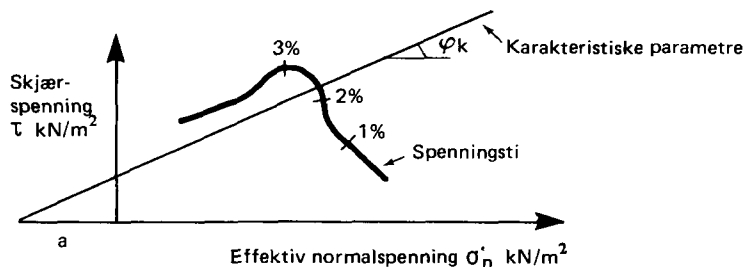
Torv	<i>Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).</i>
Gytje, dy	<i>Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester</i>
Mold	<i>Organisk materiale med løs struktur</i>
Matjord	<i>Det øvre, moldholdige jordlag</i>

SKJÆRSTYRKE

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

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

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/m²)

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



OPPDRAK NR.

4000

TEGN. NR.

2

TEGNET

REV. C

KONTR.

SIGN. J.F.

DATO

DATO 1.1.83

OPPDRAG NR.

TEGN. NR.

REV.

SIDE

2

FLYTEGRENSE ($w_L\%$)

PLASTISITETSGRENSE ($w_p\%$)

(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.

DENSITET ($\rho \text{ t/m}^3$)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET ($\rho_D \text{ t/m}^3$)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETETHET (romvekt) ($\gamma \text{ kN/m}^3$)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g$ hvor $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) ($\gamma_D \text{ kN/m}^3$)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ($\gamma_D = \rho_D \cdot g$ hvor $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

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.

CBR (California Bearing Ratio)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke materialer med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for veier og flyplasser.

HUMUSINNHOLD (O_{Na})

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 regnemodel med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For leire og silt kan parameteren $N_c = \text{deformasjonsendring/log spenningsendring}$ benyttes.

KORNFORDELINGSANALYSE

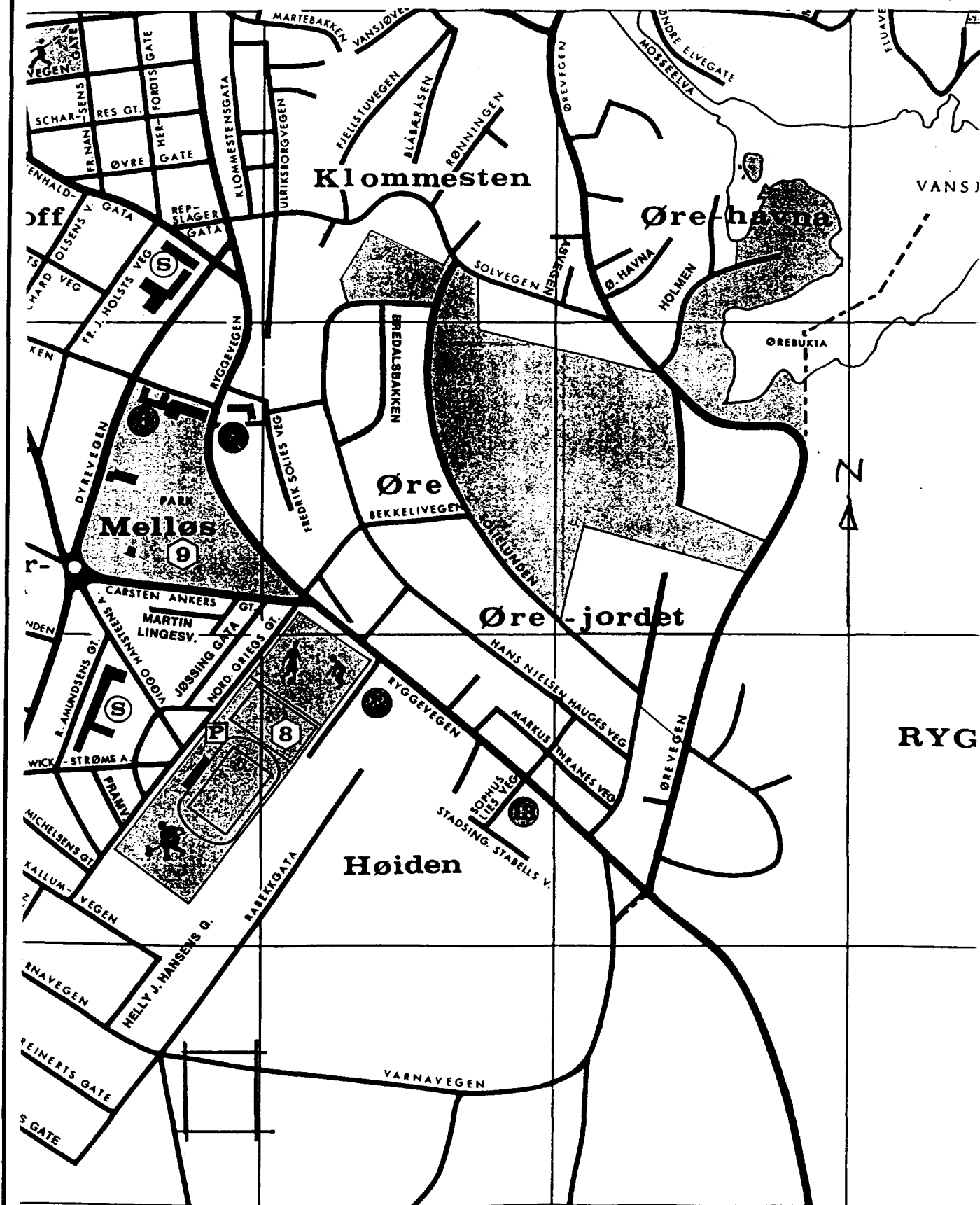
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes 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 ($k \text{ cm/s}$ eller m/år)

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



Oversiktsplan

Statsbygg Øst
Moss trafikkstasjon

MÅLESTOKK

1:8000

TEGNET

KONTR.

DATO

15.04.97

REV.

DATO

SIDE

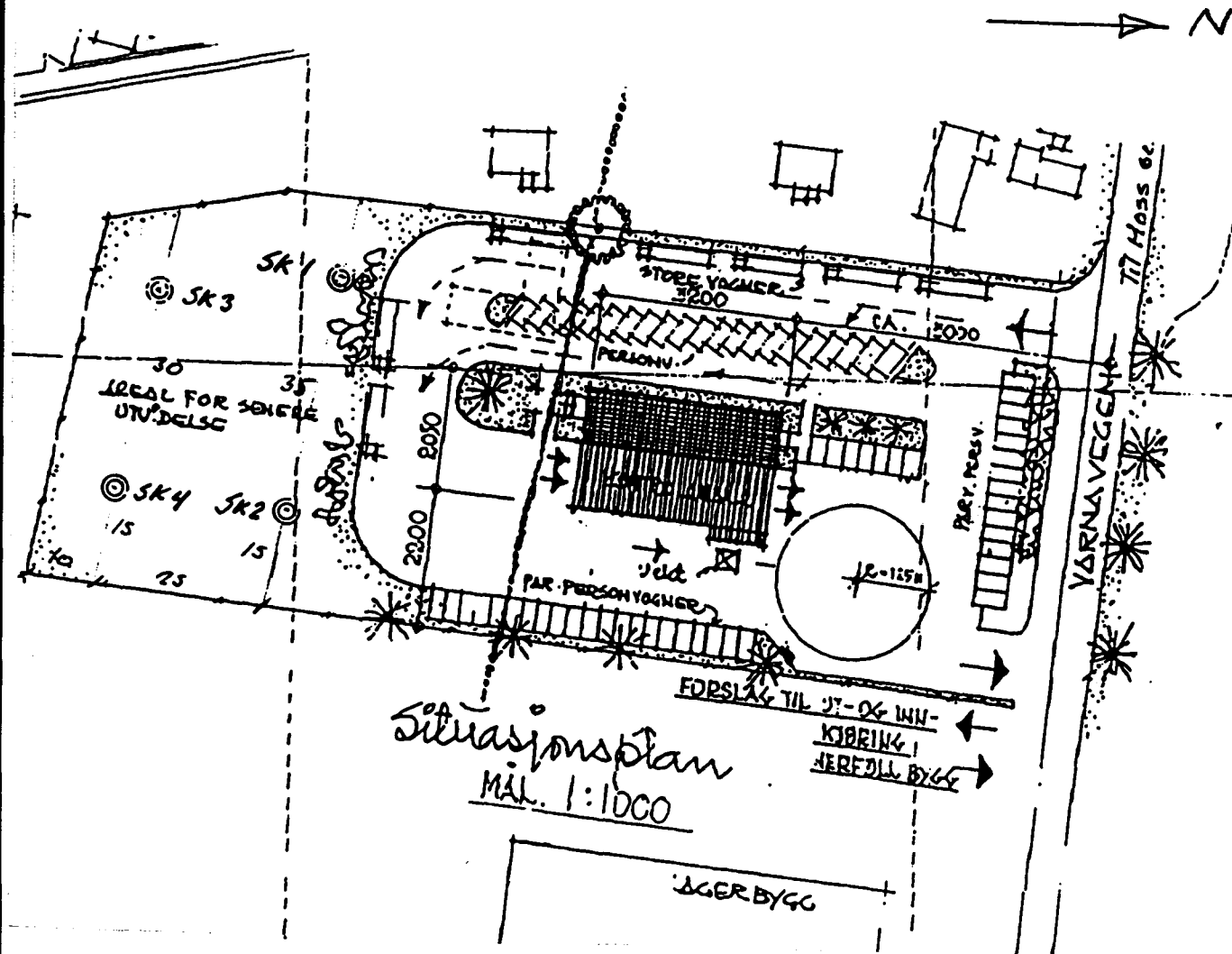
OPPDAG NR.

60492

TEGN. NR.

0

REV.



Borplan	MÅLESTOKK	TEGNET ØØØ	REV.
Statsbygg Øst Moss trafikkstasjon	1:1000	KONTR.	
		DATO 15.04.97	DATO
	OPPDRA NR.	TEGN. NR.	REV.
	60492	1	SIDE

TERRENGKOTE	52.36	DYBDE i PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER	n	O _{Na}	γ	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)	S _t
			20 30 40 50	%	%	kN m ³	10 20 30 40 50	
SK1 ✓								
FYLLING, TØRRSK.LEIRE								
Noe grusig, uren					2.8			
m/noe sand og grus					0.8			
FORVIT.LEIRE					spor			
Spor av sand og grus								
TERRENGKOTE	52.31							
SK2 ✓		0						
FYLLING, SILT, LEIRIG								
noe sand, mursteinb.					0			
SILT, TØRRSK.AKTIG					0			
Uren (fylling)					0			
UREN TØRRSK., SILTIG					0			
TERRENGKOTE	51.87							
SK3 ✓		0						
FYLLING, TØRRSK.LEIRE					0.7			
Uren					spor			
TØRRSK.LEIRE, SÄNDIG					0			
Uren								
Noe grusig								
TERRENGKOTE	52.34							
SK4 ✓		0						
FYLLING, SILT/TØRRSK.					spor			
Uren, m/ kalkrester					spor			
LEIRE, SILTIG					spor			
Tørrsk.akt. noe uren								
Noe sand, enk. grusk								
		20						

PR= Ø 54 mm

SK=SKOVLBORING

PG=PRØVEGROP

LAB.BOK 1594

BORBOK 13259

○ VANNINNHold

— W_L FLYTEGRENSE— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

O_{Na} = HUMUSINNHoldO_{gl} = GLØDETAP

γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK

○ TRYKKFORSØK

15-5 % DEFORMASJON VED BRUDD

• OMRØRT SKJÆRSTYRKE

S_t SENSIVITET

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

PRØVESERIE

Borpunkt nr.

SK1-4

Tegnet

JF

Rev.

STATSBYGG ØST

MOSS TRAFIKKSTASJON

Borplan nr.

1

Kontr.

Kontr.

Boret dato

10.03.1997

Dato

21.03.97

Dato

Tegning nr.

10

Rev.

Side

1 av 1

Arkivreferanser:

Fagområde: Geoteknikk

Stikkord: Fylling/leire/silt Overbygning

Land/Fylke: Østfold

Kartblad: 1813 I

Kommune: Moss

UTM koordinater, Sone: 32 V

Sted: Varnavegen 29

Øst: 5949

Nord: 65878

Distribusjon:

☒ Begrenset

(Spesifisert av oppdragsgiver)

☐ Intern

☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	15/4-97	oob						
	Kontrollert	"	TBR						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	"	oob						
	Kontrollert	15/4-97	TBR						
Teknisk Innhold	Utarbeidet	"	oob						
	Kontrollert	15/4-97	TBR						
Format	Utarbeidet	"	oob						
	Kontrollert	15/4-97	TBR						

Anmerkninger:

Godkjent for utsendelse

(Seksjonsleder/Avdelingsleder)

Dato

15/4 97

Sign

Espen Thunmy