

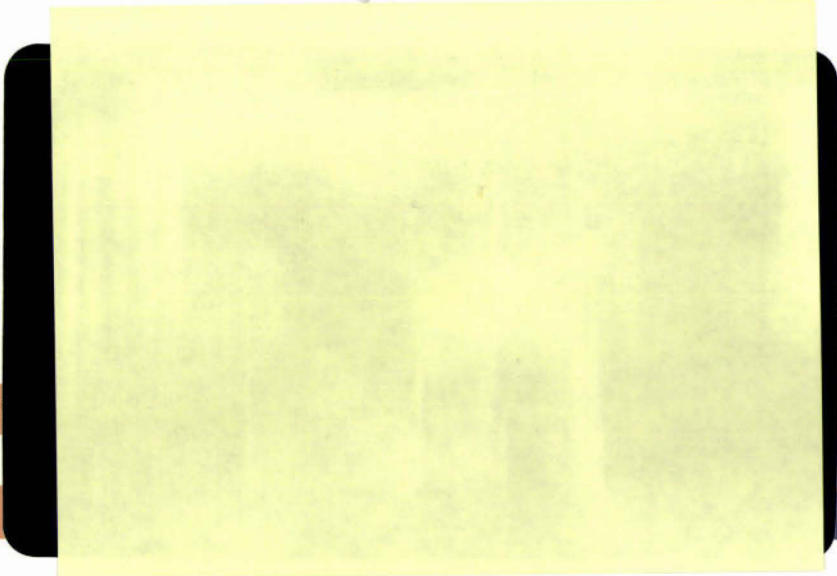


NO 93

Tilhører Undergrunnskartverket

Må ikke fjernes

Denne ligger inne!



**PEMA GRUPPEN**

**GRUNNUNDERSØKELSER FOR  
KONTOR/INDUSTRIBYGG  
ULVENVEIEN 87, OSLO**

Rapport nr. 96004.01, rev. 0  
20. juni 1996

utarbeidet av  
**NVK TERRAPLAN a.s**  
Tollbugt. 63, Pb 2345, 3003 Drammen

Rapport nr. 96004.01, rev. 0  
Dato: 20. juni 1996

**OPPDRAKSGIVER: PEMA GRUPPEN.**

**GRUNNUNDERSØKELSER FOR KONTOR/INDUSTRIBYGG - ULVENVEIEN 87.**  
**Geoteknisk rapport**

1.0 INNLEDNING - PROSJEKT	side 2
2.0 TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER	side 2
3.0 GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT APRIL 1996	side 2
4.0 GRUNNBORINGSRESULTATER	side 3
5.0 GRUNNFORHOLD	side 3
6.0 FUNDAMENTERINGSFORHOLD	side 4
7.0 SLUTTKOMMENTAR	side 5

Tegninger:

Tegn. nr. 96004-01	: Situasjonsplan, 1:1000
Tegn. nr. 96004-02	: Profil A-A
Tegn. nr. 96004-03	: Profil B-B
Tegn. nr. 96004-04	: Profil C-C
Tegn. nr. 96004-05	: Profil D-D
Tegn. nr. 96004-06	: Prøveserie NTPR1 (NVK Terraplan)
Tegn. nr. 96004-07-09	: Ødometerforsøk
Tegn. nr. 96004-10	: Prøveserie NPR I (Noteby)
Tegn. nr. 96004-11	: Prøveserie NPR II (Noteby)
Tegn. nr. 96004-12	: Totalsonderingsdiagram NTT1 (NVK Terraplan)

Vedlegg:

Kopi av Notebys rapport fra 1988.

## 1.0 INNLEDNING - PROSJEKT

NVK TERRAPLAN a.s. har utført vurderinger av fundamenteringsforholdene i forbindelse med planlagt nytt bygg i Ulvenveien 87 i Oslo etter oppdrag fra PEMA-Gruppen ved Kristian Sveen. NVK Terraplan a.s har i den forbindelse utarbeidet et notat av 2/2-96 med vurdering av fundamenteringsforholdene ut i fra grunnundersøkelser utført av Noteby A/S, og konkludert med at det planlagte bygg kan oppføres på sålefundamenter ved delvis kompensert fundamentering.

Det planlagte nye bygget har en grunnflate på ca. 3000 m<sup>2</sup>, med kjeller under hele bygget. O.K. kjeller kt. 93,3. Tilkomst til kjeller vil bli fra nord-øst der terrenget ligger lavere enn kt. 93,3.

Det er nå utført en supplerende grunnundersøkelse ved opptak av 1 prøveserie for setningsforsøk, samt etablert 1 ny hydraulisk grunnvannstandsmåler.

## 2.0 TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER

Noteby har ved undersøkelsen av den aktuelle tomten i 1988 utført 25 stk. fjellkontrollboringer for registrering av dybder til fjell, tatt opp 2 stk. uforstyrrede prøveserier for undersøkelse av løsmassene i nordre og søndre del av tomten, samt utført 3 stk. vingeboringer med bestemmelse av leirens udrenerte skjærstyrke.

Rapporten med grunnboringsdata er gjengitt i sin helhet som vedlegg i denne rapport.

## 3.0 GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT APRIL 1996

### 3.1. Totalsondering

Som det fremgår av situasjonsplan, tegn. nr. 96004-01 er det utført en totalsondering med stopp i fjell etter 20.1 meter for å kontrollere løsmassenes relative lagringsfasthet forut for prøvetakingen.

### 3.2 Prøveserie PR1

Det er ved siden av borhullet tatt opp uforstyrrede prøver ned til 19,8 meter, 54mm sylinderprøver, for analyse i vårt laboratorium. I tillegg til standard analyse er det utført ødometerforsøk for prøver i dybde 5,55 meter, 9,45 meter og 15,55 meter. Dette for å få parametere ved vurdering av setninger.

### 3.3 Piezometer PZ 1

Piezometer er avlest den 31.05.96, og resultatet er:

<i>Dybde spiss</i>	<i>rør over terreng</i>	<i>målt verdi</i>	<i>Gr.vannst. u. terreng</i>
6,0 m (kt. 90,2)	1,37 m	3,94 m	2,57 m (ca. kt. 93,6)

#### 4.0 GRUNNBORINGSRESULTATER

Totalsonderingsdiagrammet er vist på tegn. 96004-12.

Grunnboringsresultater, boringer april 1996					
Pkt. nr.	Type	Z*	D	Z-D	Stopp
1	DT	96,2	20,1	76,1	fjell
PZ1	PZ	96,2	6,0	90,2	avsluttet
PR1	PR	96,2	19,8	76,4	avsluttet

\* Høyder tatt ut fra situasjonsplan.

Punktene er satt ut fra eksisterende bebyggelse, og er ikke koordinatfestet.

#### Forklaring til tabell for utførte grunnboringer:

- Pkt. nr. = Borpunktnummer for boringer utført av NVK Terraplan a.s.  
Type = Type boring utført i punktet som følger:  
DT = Dreietrykksondering. Maskinsondering med digital avlesning av sonderingsmotstand og boret dybde.  
PR = Prøveserie, NGI 54 mm prøvetaker med opptak av prøvesylindre av jordmateriale for laboratorieanalyser.  
Z = Terrenghøyde/kotehøyde i borpunkt i følge NGO-0  
D = Boret dybde regnet fra terreng i vedkommende punkt  
Z-D = Kotehøyde ved bunn av boring

#### 5.0 GRUNNFØRHOLD

Ut fra de samlede utførte grunnundersøkelsene, kan følgende sies om grunnforholdene på tomten:

Det er registrert store, og svært varierende dybder til fjell, ca. 16-48 meter, stedvis med meget bratt fjell-overflate. Partier med stupfall/overheng kan heller ikke utelukkes.

Lengst nord på tomten (Prøveserie NPRI, se tegn. nr. 96004-10) er det et relativt fast topplag med en siltig, sandig tørrskorpeleire med noe planterester ned til ca. 4-5 meter. Under dette topplaget, d.v.s. fra ca. kote 89 er det registrert meget bløt kvikkleire ned til 8 meters dyp der prøveserien ble avsluttet (kvikkleira fortsetter etter alt å dømme videre i dybden).

Omtrent midt på tomten (NTPR1, se tegn. nr. 96004-06) er det et topplag av fyllmasser ca. 1 meters tykkelse. Under er det en fast tørrskorpeleire ned til ca. 3 meters dybde med høye verdier for udrenert skjærstyrke  $s_u$ , og med lavt vanninnhold (ca. 20-25%) og med høye romvekter ( $\gamma \geq 20 \text{ kN/m}^3$ ).

Videre nedover er det en siltig leire fra dybde 3,2 til 8,0 meter under terreng. I laget av siltig leire varierer udrenert skjærstyrke  $s_u$  fra over  $100 \text{ kN/m}^2$  til ca.  $20 \text{ kN/m}^2$  i overgangssonen til kvikkleire ved ca. 8,0 meter, d.v.s. bløt kvikkleire fra ca. kt. 88. Vanninnholdet øker fra ca.

25% ved 3,2 meters dybde til ca. 35% i overgangen mot kvikkleiren. Romvekten faller fra ca.  $20,5\text{kN/m}^3$  til ca.  $19\text{kN/m}^3$ .

Fra dybde 8,0 meter, ca. kt. 88, og ned til avsluttet prøve ved dybde 19,7 meter er det kvikkleire med udrenert skjærstyrke,  $s_u$ , ca.  $10\text{ kN/m}^2$ . Her er vanninnholdet ca. 40%, og romvekten ca.  $19\text{kN/m}^3$ . Over fjell er det registrert faste morenemasser.

Det er utført 3 ødometer forsøk fra denne prøveserien (tegn. nr. 96004-07-09). Resultatene viser normalkonsolidert leire med overkonsolideringsoppførsel tiltagende mot overflaten p.g.a. effekt av forvitring i de øverste lagene. Vi antar derfor at området der prøveserien ble tatt opp ikke er forbelastet, og at terrenget opprinnelig lå på ca. kt. 97. D.v.s. man kan vente seg noe forbelastningseffekt i området lengst nord, der terrenget idag ligger på ca. kt. 93-94. Grunnvannstanden er målt til ca. 2,5 meter under terreng, d.v.s. ca. kt. 93,6.

**Lengst syd på tomten (Prøveserie NPR II, tegn. nr. 96004-11)** er det tatt opp prøver ned til ca. 11 meter, men her er det ikke registrert kvikkleire. Det er her registrert et topplag av ca. 5-6 meter fyllmasser over fast tørrskorpeleire. Bløt leire er her først registrert i ca. 9-10 meters dyp under dagens oppfylte terreng, d.v.s. under ca. kote 86.

Hovinbekken krysset tidligere tomten i en svingete bekkedal. Dalen ble gjenfylt i forbindelse med ras i 1956/57, og kan være oppfylt opptil 8 meter. Det finnes ikke opplysninger om fyllingsarbeidene. Men det kan synes som om fyllingsarbeidene i alt vesentlig er utført med relativt rene leirmasser, kfr. NPRII, men lokale partier der det kan være fylt noe mer humusholdige masser kan ikke utelukkes.

Grunnvannstanden er målt helt nord på tomten i NPZ1 til kt. 92,5, d.v.s. 1,2 meter under terreng (som der ligger lavt i forhold til resten av tomten), og ca. midt på tomten NTPZ1 til kt. 93,6, d.v.s. 2,5 meter under terreng.

## 6.0 FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Det prosjekterte bygget vil delvis bli liggende på oppfylt grunn i tidligere elveløp og gammelt rasområde, og delvis inne på jomfrulig grunn. En direkte fundamentering i løsmassene som forårsaker tilleggsbelastning av grunnen vil kunne medføre setninger - sannsynligvis også betydlige skjevsetninger, da det er store variasjoner i fjelldybder, samt at en evt. tilleggsbelastning på tidligere oppfylte partier sansynligvis vil medføre større setninger enn på jomfrulig grunn.

En evt. direktefundamentering må derfor utføres som en kompensert fundamentering, d.v.s. uttak av masser for en underetasje minst tilsvarende vekten av bygget. Masseuttak for en kompensert fundamentering forutsetter her en underetasje under hele bygget med de vekter dette bygget vil få.

Med utgangspunkt i at grunnvannsnivået ligger omkring kote 92-93 (fremdeles noe usikkert p.g.a. stor forskjell mellom avlesning på gammel og ny grunnvannstandsmåler) og at kritisk gravenivå ligger omkring kote 93, synes det hensiktsmessig å legge en kjeller med ok gulv på kote 93,3.

Dette vil gi en midlere avlastning av området på ca. 50 kN/m<sup>2</sup>, bortsett fra på den nordligste delen av tomten. Vi antar da at terrengnivået over hele tomten tidligere (før elven har gravet sitt leie) har ligget høyere, omkring kote 97, slik at denne delen allerede er avlastet på grunn av elveerosjon, terrengarronding etc.

Dette vil ifølge våre beregninger kunne gi en kompensert fundamentering for en bebyggelse av tomten som planlagt med et lett stålbygg oppe på en fullt utgravet kjelleretasje. (Si 2 etasjer hver med egenvekt 10 kN/m<sup>2</sup> + nyttelast i lager 20 kN/m<sup>2</sup> + gulvlast i kjeller 5 kN/m<sup>2</sup> gir totalt 45 kN/m<sup>2</sup>).

Det er foretatt følgende vurderinger av fundamenteringsmetode/grunntrykk, og utgraving for kjeller:

- Anbefalt tillatt grunntrykk for langstrakte sålefundamenter med bredde omkring 3 meter:  $q_{\text{till}}=100\text{kN/m}^2$  (Bruddgrensetilstand med  $F=1,4$ )
- Utgraving for kjeller: Maks. gravedybde 3,5 m med graveskråning 1:1.

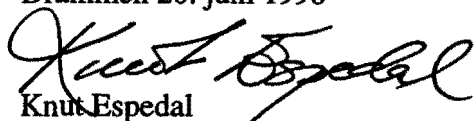
Gulv i kjeller kan utføres som betongdekke på grunnen eller som asfaltdekke på et kultlag (jordtrykket mot kjellerveggene må imidlertid kunne opptas). For områder av tomten med oppfylling i gammelt elveleie må det foretas en vurdering av massene ved utgraving for sjekk av organisk innhold. Materiale med høyt organisk innhold er setningsømfintlig, og det kan være nødvendig med lokale masseutskiftninger med leca eller sprengstein/pukk under såle avhengig av mengde organisk innhold.

## 7.0 SLUTTKOMMENTAR

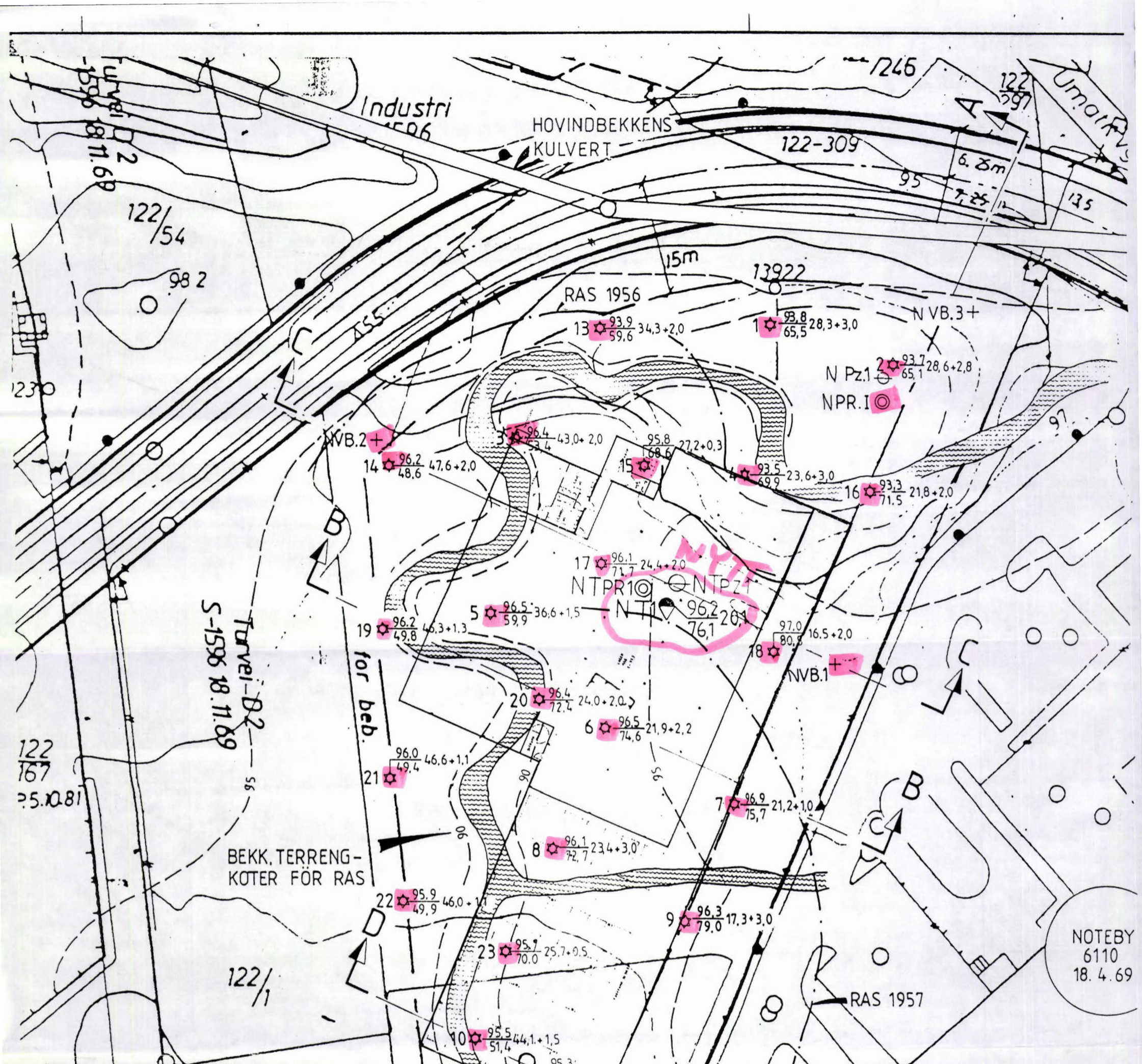
Det er antatt at tomten kan bebygges med bygg som skissert med kjeller under det hele. Underkant fundamentsåler legges i nivå ca kt. 93,0, d.v.s. på nivå med maksimal gravedybde. Som NVK Terraplans måling av grunnvannstand viser, vil u.k. såler ligge under grunnvannstanden i deler av tomten. Det anbefales å drenere ut vannet da det er lite sannsynlig at skissert løsning vil medføre en områdesenkning av grunnvannstanden og dermed liten risiko for setningsskader på nabobygg. Det kan være behov for avlastning av skråningstopp noen steder, men generelt bør gravearbeidene kunne utføres uten kostbare sikringstiltak.

Vi ønsker å få anledning til en gjennomgang av valgt fundamentplan sammen med byggeteknisk konsulent når prosjektet har kommet lenger frem i planleggingsfasen.

NVK TERRAPLAN a.s.  
Drammen 20. juni 1996

  
Knut Espedal

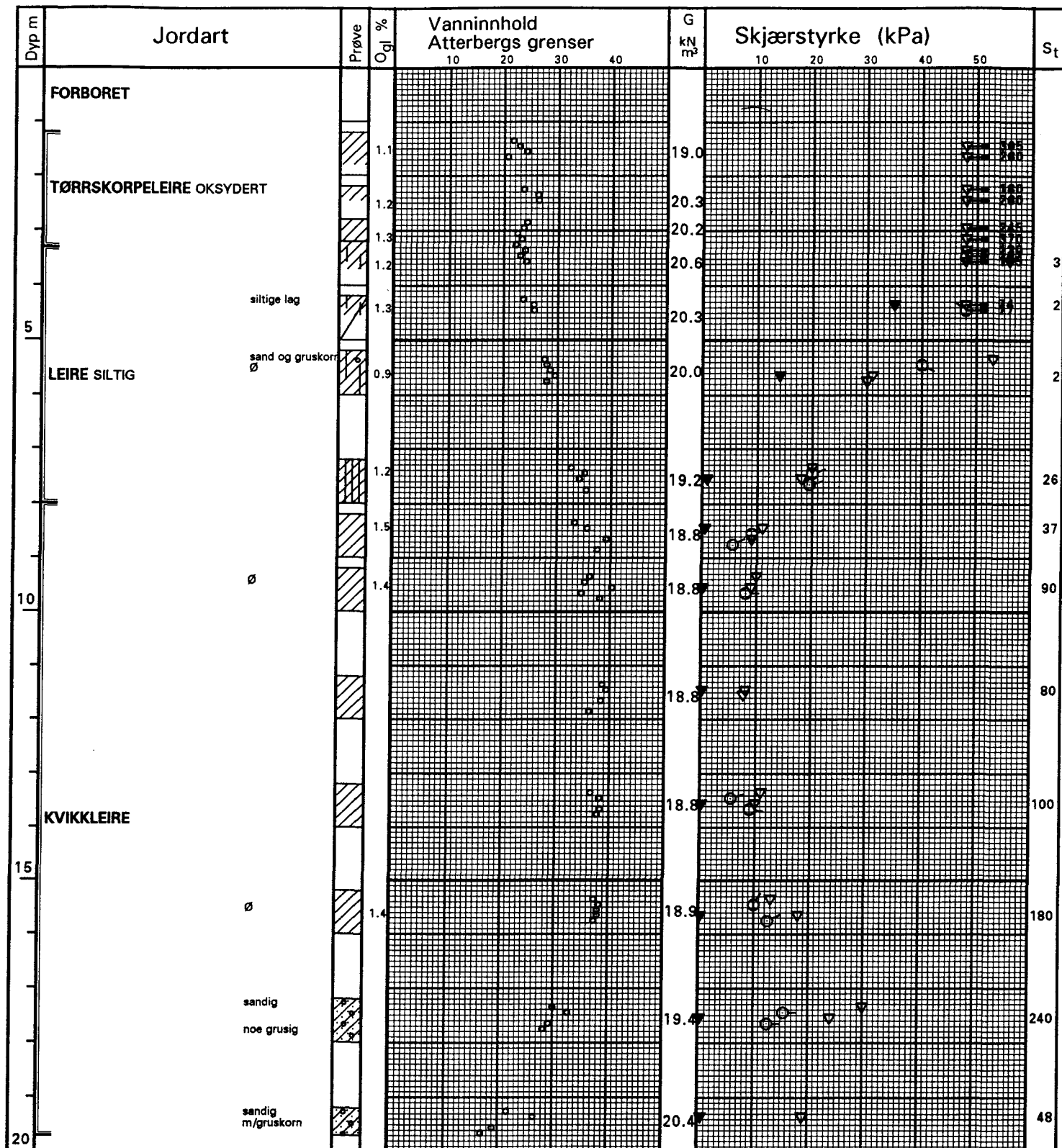
  
Leif Olav Bogen



Oppdragsgiver: PEMA-GRUPPEN		Beregnet: Juni. 96
Anlegg: ULVENVEIEN 87		
Sted: OSLO		Målestokk: 1:500
SITUASJONSPLAN		
Hentet fra Notebys rapport		Tegn.nr.: 96004-01
NVK TERRAPLAN A.S.		

NO 93  
 - Er høyt vann  
 - har produsert  
 - i strøktunnelen



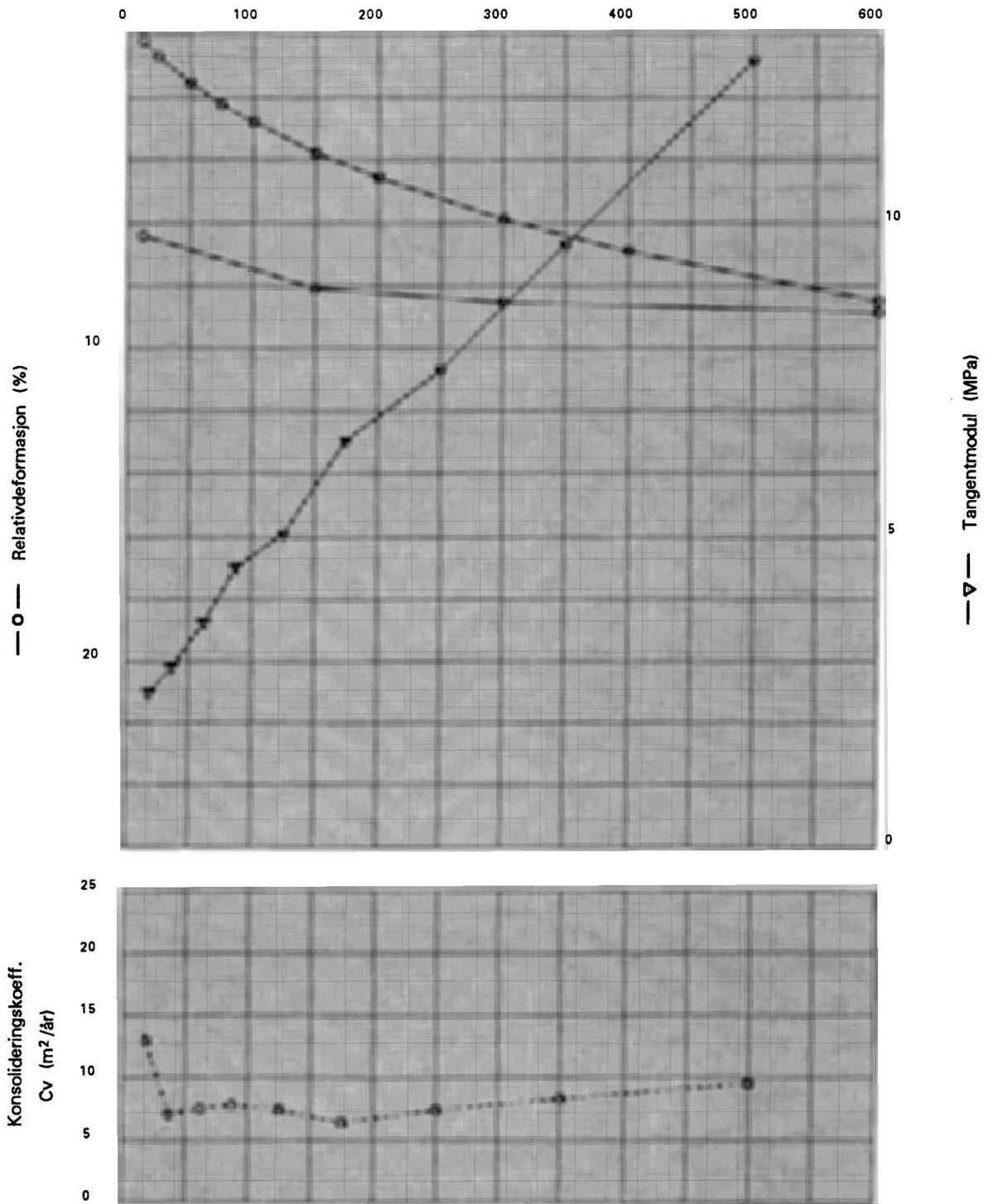


- |     |                                |   |                    |     |                |
|-----|--------------------------------|---|--------------------|-----|----------------|
| —●— | VANNINNHold/ATTERBERGS GRENSER | ▽ | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP       |
| G   | ROMVEKT                        | ▽ | KONUS, OMRØRT      | St  | SENSITIVITET   |
| 15  | TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON    | ⊗ | TREAKS, AKTIV      | /Ø  | ØDOMETERFORSØK |
| 10  |                                | ⊗ | TREAKS, PASSIV     | /K  | KORNFORDDELING |

<b>LABORATORIEANALYSE</b>	Hull	X-koord	V-koord
	Terrang ca. kt.	Grv.st ca.	Opptak 10.04.96
ULVENVEIEN 87 - OSLO.	Borplan	Lab FE	Kontr. LOB
	J.nr. 96004 Tegn.Dato 28.05.96	TEGN. NR. <b>96004-06</b>	



Effektiv vertikalspenning (kPa)



Anm: LEIRE, siltig, sand og gruskorn.

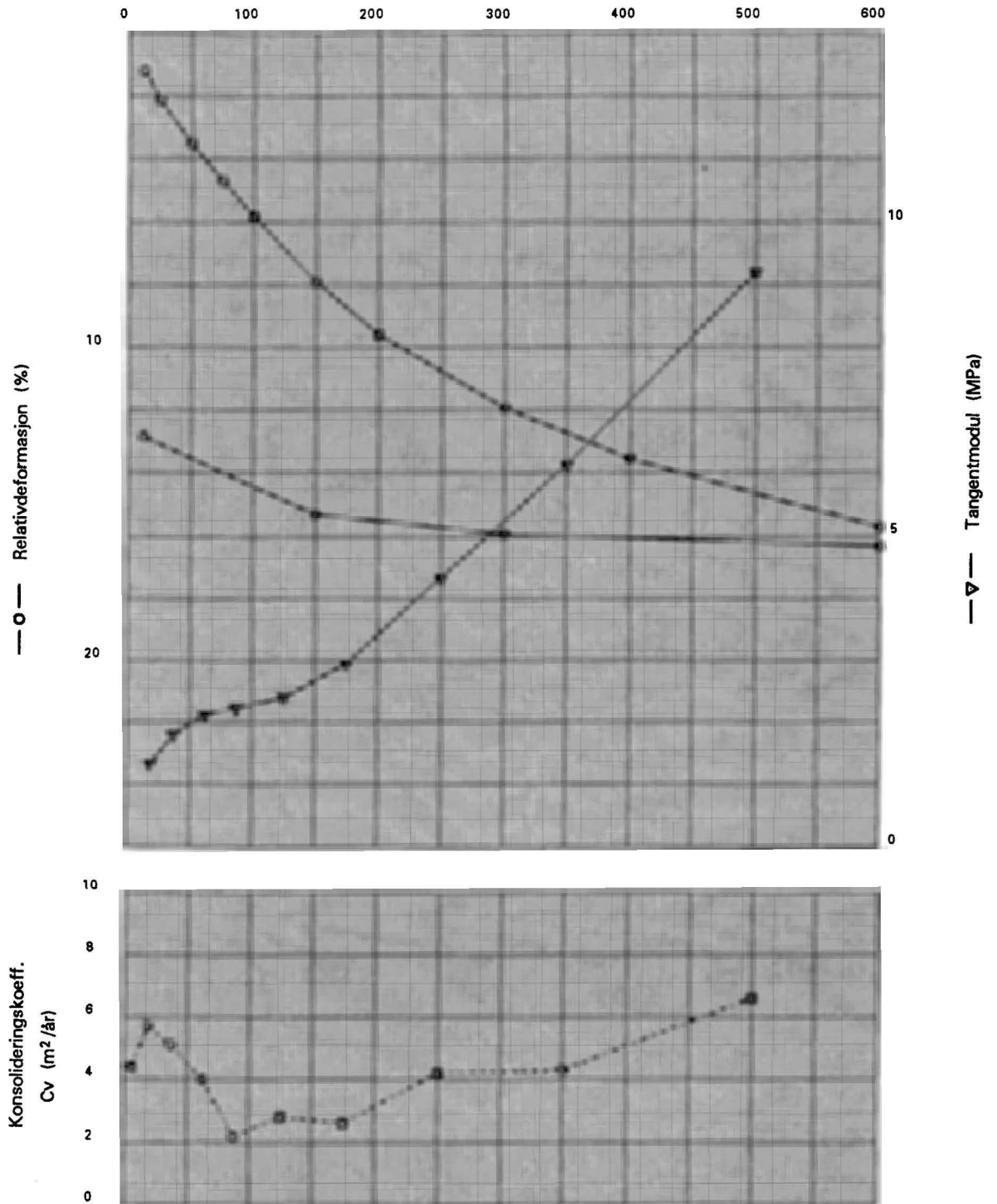
**ØDOMETERFORSØK**

PEMAGRUPPEN.  
ULVENVEIEN 87.

Hull	Dybde	Wc
	5.55m	28.6%
Romvekt	Po	Pc
19.6	ca. 77kN/m <sup>2</sup>	ca. 125kN/m <sup>2</sup>
Trinntid	Løb	Kontr.
45'	23.05.96	
J.nr.	TEGN.NR.	
96004	<b>96004-07</b>	
Tegn.Dato		
28.05.96		

**NVK Terraplan a.s**

Effektiv vertikalspenning (kPa)



Anm: KVIKKLEIRE.

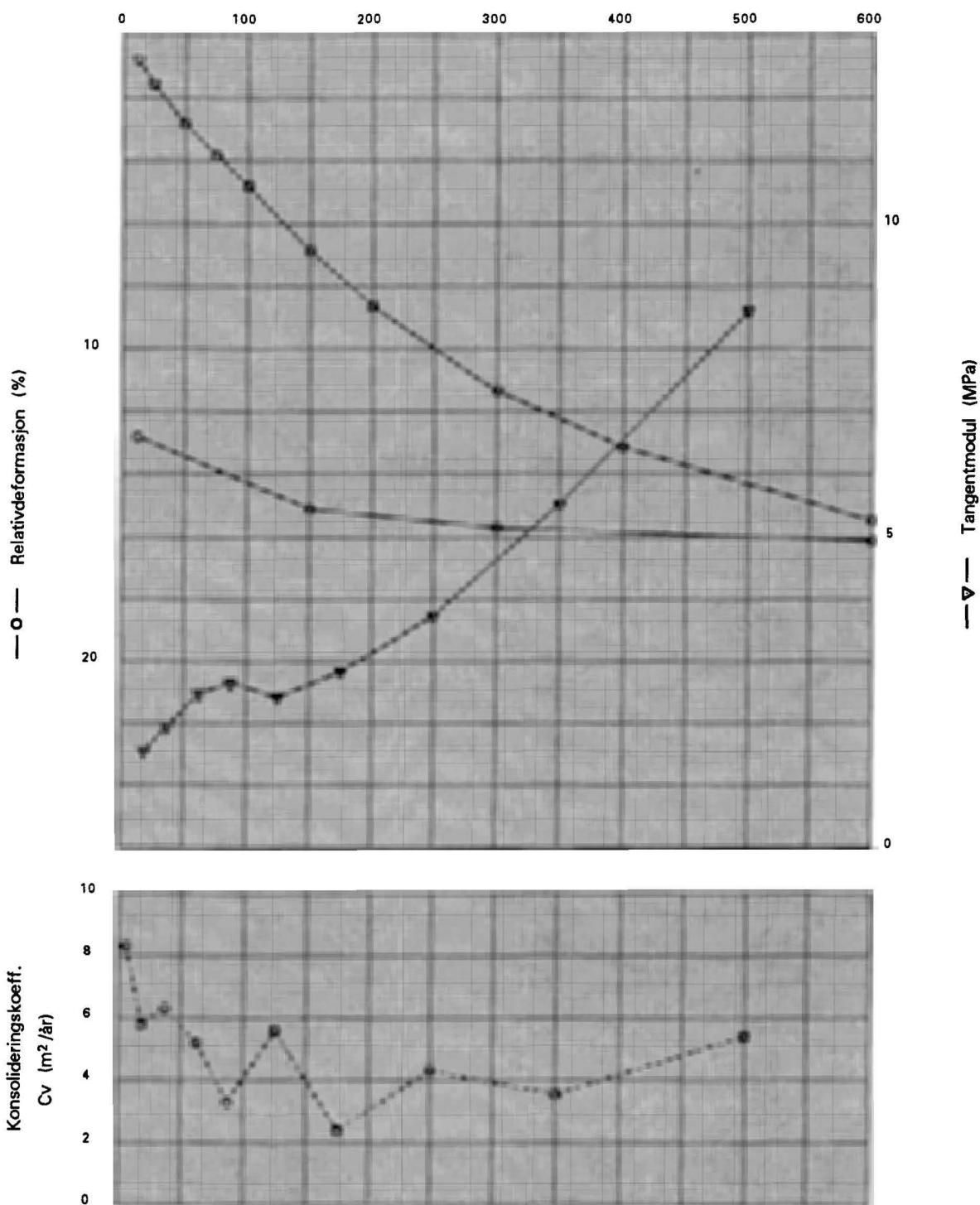
**ØDOMETERFORSØK**

PEMAGRUPPEN.  
ULVENVEIEN 87.

Hull	Dybde	Wc
	9.45m	35.3%
Romvekt	Po	Pc
18.5	ca. 115kN/m2	ca. 150kN/m2
Trinntid	Lab	Kontr.
45'	23.05.96	
J.nr.	TEGN.NR.	
96004	<b>96004-08</b>	
Tegn.Dato		
28.05.96		

**NVK Terraplan a.s**

Effektiv vertikalspenning (kPa)



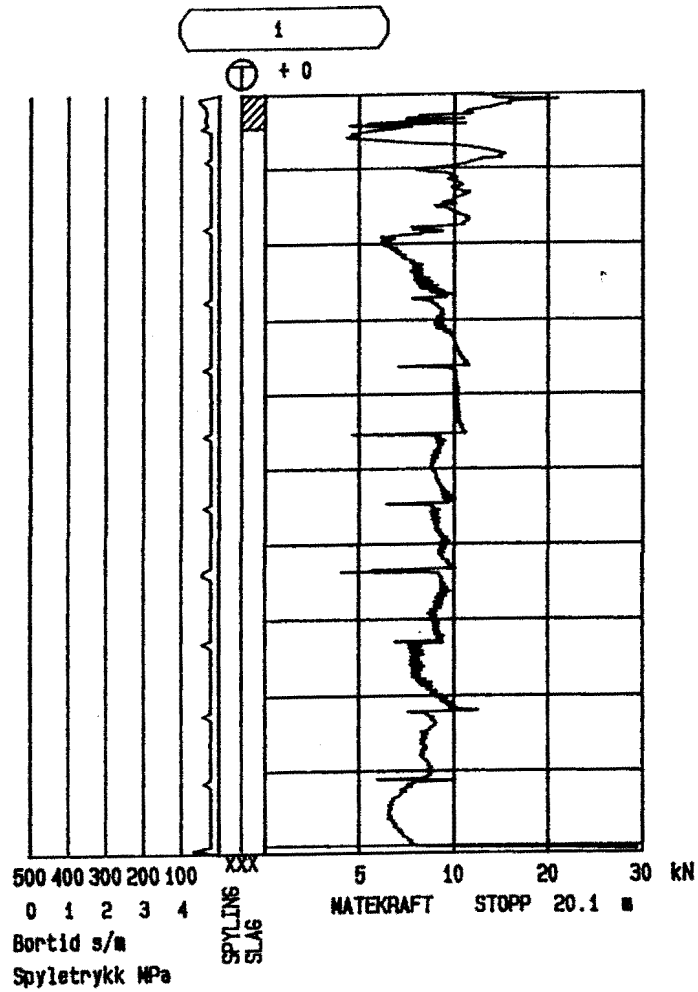
Anm: KVIKKLEIRE.

**ØDOMETERFORSØK**

PEMAGRUPPEN.  
ULVENVEIEN 87.

Hull	Dybde	Wc
	15.55m	38.0%
Romvekt	Po	Pc
18.4	ca. 170kN/m <sup>2</sup>	Pc = Po
Trinntid	Lab	Kontr.
45'	23.05.96	
J.nr.	TEGN.NR.	
96004	96004-09	
Tegn.Dato		
28.05.96		

**NVK Terraplan a.s**



Oppdragsnr. 96004	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 1	Høyde + 0	
Firmanavn NVK Terraplan a.s.		Dato 960328	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1 )	Tegn. nr.: 96004-12
Oppdragsnavn Ulvenveien 87.		F11 : A: 1	.TOT