



**NVK Terraplan**  
NVK Gruppen

**NVK Terraplan AS**

Tollbugaten 49, Drammen  
Postboks 2345, N-3003 Drammen  
Telefon: 32 20 62 70  
Telefax: 32 20 62 71  
e-post: nvkterraplan@drammen.online.no  
Bankkonto 1594.24.76369  
Foretaksregisteret NO 958 236 263 MVA

Tilhører Undergrundskartverket  
Må ikke fjernes

**LØNNHEIM ENTREPRENØR AS**

*Dublitt*

**GRUNNUNDERSØKELSER FOR NY  
FOTBALLHALL VALLE HOVIN, OSLO**

Rapport nr 99079.01, rev. 0  
28. september 1999

utarbeidet av  
**NVK TERRAPLAN AS**  
Tollbugt. 49, Postboks 2345, 3003 Drammen  
Tel: 32 20 62 70, fax 32 20 62 71

*NOG 2*

*\**

Geoteknikk  
Grunnundersøkelser  
Miljøgeologi  
Miljøundersøkelser  
Bygningsbesiktigelse  
Rehabiliteringsteknikk



**NVK Terraplan**  
NVK Gruppen

Fagområde:

**GEOTEKNIKK**

Stikkord:

**Grunnundersøkelser  
Fjellkontrollboringer  
Leire**

**NVK Terraplan AS**

Tollbugaten 49, Drammen

Postboks 2345, N-3003 Drammen

Telefon: 32 20 62 70

Telefax: 32 20 62 71

e-post: nvkterraplan@drammen.online.no

Bankkonto 1594.24.76369

Foretaksregisteret NO 958 236 263 MVA

Oppdragsnummer: 99079  
Rapportnummer: 99079.01, rev. 0  
Oppdragsgiver: Lønnheim Entreprenør, Oslo  
Oppdrag/rapport: Grunnundersøkelser for ny  
fotballhall, Valle Hovin  
Dato: 28. september 1999

**Rapportutdrag:**

Det er utført 6 fjellkontrollboringer som totalsonderinger nær fremtidige yttervegger for hallen. Fjelldybden varierer fra 14 til 30 m. I tillegg er det utført en totalsondering til 11.3 m og tatt opp en prøveserie i samme intervall inne på banelegemet. Det er også tatt opp 5 prøvegroper i banelegemet.

Løsmassene består av 3-6 m leirig fyllmasse over bløt, middels sensitiv leire ned til 13 m dyp. På større dyp kan leira være mer sensitiv til kvikk i følge eldre geotekniske rapporter.

Det anbefales at bygget fundamenteres på betongpeler til fjell.

Land/fylke:	Oslo	Oppdragsansvarlig: Knut Espedal
Kommune:	Oslo	
Sted:	Valle Hovin	Saksbehandler: Gunnar Vik
Kartblad:	1914 IV Oslo	UTM-koordinater: 0600866443

Geoteknikk  
Grunnundersøkelser  
Miljøgeologi  
Miljøundersøkelser  
Bygningsbesiktigelse  
Rehabiliteringsteknikk

## Innhold

<b>1. INNLEDNING</b>	<b>2</b>
<b>2. FELT- OG LABORATORIEARBEID</b>	<b>2</b>
2.1 Resultater fra totalsonderingene.	2
2.2 Resultater av prøvegravinger	3
<b>3 GUNNFORHOLD</b>	<b>4</b>
<b>4. RÅD OM FUNDAMENTERING</b>	<b>5</b>

### Tegninger

Tegning 99079-01	Plassering av borpunkt og prøvegroper, M = 1:1000
Tegning 99079-02	Sonderingsdiagram hull TS1
Tegning 99079-03	Sonderingsdiagram hull TS2
Tegning 99079-04	Sonderingsdiagram hull TS3
Tegning 99079-05	Sonderingsdiagram hull TS4
Tegning 99079-06	Sonderingsdiagram hull TS5
Tegning 99079-07	Sonderingsdiagram hull TS6
Tegning 99079-08	Sonderingsdiagram hull TS7
Tegning 99079-09	Prøveserie ved hull 7. Laboratoriebeskrivelse
Tegning 99079-10	Profiler lags langveggene i hallen med opptegnet terreng og fjelloverflate.

### Bilag

Bilag	1	Tegnforklaring til geotekniske kart og profiler
-------	---	---

## 1. INNLEDNING

På oppdrag fra Lønnheim Entreprenør AS ved Bård Strand har NVK Terraplan AS utført grunnundersøkelser i henholdt til vårt tilbud av 12.08.99. I tillegg er det etter avtale med Bård Strand utført prøvegravinger og innmåling av borpunkter og prøvegroper.

Både borpunkt og prøvegroper er satt ut på grunnlag av kart fra Undergrunnskartverket i Oslo Kommune. Kartet ble spesielt produsert av Undergrunnskartverket på oppdrag fra NVK Terraplan siden området ellers ville være fordelt på 4 forskjellige kartblad. Borpunktene ble forsøkt satt ut langs langveggene i den prosjekterte hallen, og justert etter påvisninger av høyspentkabler og fiberkabler fra Viken Energi, samt på grunn av adkomstproblemer for borerigg. Borpunktene er koordinatfestet etter at boringene ble utført.

## 2. FELT- OG LABORATORIEARBEID

For vurdering av behovet for grunnundersøkelser har NVK Terraplan benyttet en tidligere geoteknisk rapport fra Oslo Kommunes Geotekniske kontor fra 1974 som omhandler boringer utført for bygging av gangbro over Ring 3. Rapporten viser at området tidligere har vært benyttet som leirtak til både teglstein og Lecaproduksjon. De tidligere leirtakene har blitt fylt opp med diverse masse fra utgravinger i Oslo sentrum.

På denne bakgrunn har NVK Terraplan utført 7 totalsonderinger, tatt opp 1 prøveserie med NGIs 54 mm prøvetaker samt vært til stede ved ledningspåvisninger og 5 prøvegravinger. Det er også utført rutineanalyser på prøveserien ved NVK Terraplans laboratorium. Borpunktens plassering er vist på tegning 99079-01. Feltarbeidet er utført i perioden 7-10/9 -99.

Sonderingsdiagrammer er vist på tegning -02 til -08.

Prøveserien er analysert ved NVK Terraplan sitt laboratorium. Det er utført rutineanalyse som består av beskrivelse av jordart, bestemmelse av vanninnhold, romvekt og skjærstyrke ved hjelp av konus- og trykkforsøk. Resultater fra laboratorieanalysene utført for prøveserien tatt ved hull 7 og prøvegrop E er vist i på tegning -09.

### 2.1 Resultater fra totalsonderingene.

Nedenfor er boreresultatene vist i tabell 2.1 sammen med koordinater. Koordinater for prøvegravinger er gitt i tabell 2.2.

Tabell 2.1 Resultater fra fjellkontrollboringene.

Hull nr	Boret i løsmasser m	Boret i fjell m	Sum boring m	Koordinater			Kote fjell
				X	Y	Z	
1	30.1	2	32.1	786.8	4877.1	94.6	64.5
2	29.2	2	31.2	829.2	4872.2	94.7	65.5
3	24.3	2	26.3	885.6	4862.5	95.0	70.7
4	18.1	2	20.1	838.0	4988.2	95.5	77.4
5	15	2	17	871.3	4981.7	95.2	80.2
6	16.4	2	18.4	914.8	4973.1	95.0	78.6
7	11.7	ikke boret til fjell	11.7	855.2	4949.6	95.1	-
Total boret	144.8	12	156.8				

Tabell 2.2 Koordinater for prøvegroper

Prøvegrop	X	Y	Z*
A	822.5	4903.9	95.0
B	831.6	4933.5	95.1
C	891.9	4923.6	95.4
D	863.4	4907.3	94.9
E	855.6	4943.0	95.3

\*Kotehøyden for disse prøvegroperne er målt etter gjenfylling. På grunn av manglende komprimering kan høyden være inntil 0.3 m over terrengnivå før oppgraving.

## 2.2 Resultater av prøvegravinger

Prøvegravningene ble gjennomført for å få et overblikk over kvaliteten på de fyllmassene som er deponert i de tidligere leirtakene, spesielt viktig var det å få en kontroll på om det kunne være deponert rivningsavfall og trerester i området med tanke på fremtidige setninger av banelegemet.

Det er ikke påvist områder med stort innhold av organisk materiale som kan gi større setninger på banelegemet i hallen.

Nedenfor er det gitt en oversikt over observasjonene i prøvegroperne. For beliggenhet av punktene vises det til koordinatliste over og til situasjonsplanen i tegning 99079-01. Kotehøydene i koordinatlisten over er oppmålt etter gjenfylling og kan være 20 til 30 cm over naturlig terreng før oppgraving.

### Prøvegrop A.

Dybde under dagens terreng, m	Jordart, observasjoner
0-0.4	Vegfylling over fiberduk, leirig, sandig pukk med $d_{maks}$ 50mm
0.4-1.5	Fyllmasser. Meget fast leire, gammel fyllmasse med enkelte teglbiter
1.5-3	Fyllmasser. Meget fast leire, økende vanninnhold og avtakende fasthet mot dypet. Uomrørt skjærfasthet målt med lommëveingebor i 1.8 m dybde til $s_u = 150$ kPa Fyllmassene er fri for trevirke og steinblokker

### Prøvegrop B.

Dybde under dagens terreng, m	Jordart, observasjoner
0-0.4	Fyllmasse med mold, leirig, sandig pukk med $d_{maks}$ ca 50 mm
0.4-1.3	Fyllmasser. Meget fast leire, blåaktig
1.3-2.5 m	Fyllmasser. Fast til middels fast leire, avtakende fasthet mot dypet. Uomrørt skjærfasthet målt med lommëveingebor i 2.5 m dybde til $s_u = 80 - 180$ kPa Enkelte kulesteiner, $d_{maks} = 200$ mm og en trebit observert på henholdsvis 1.3 og 2 m dybde. Massene er ellers fri for trevirke og større steinblokker.

**Prøvegrop C**

Dybde, under dagens terreng, m	Jordart, observasjoner
0-0.7	Fyllmasse, leirig, sandig pukk med $d_{maks}$ 50mm
0.7-1.5	Fyllmasser. Gammel vegbane, steinfylling med $d_{maks}$ 300 mm. Størst stein ved 0.8 dyp. Økende finstoffinnhold mot dypet.
1.5-2.5	Fyllmasser. Steinig, grusig, blåsvart leire. Vanninnsig i grøfta ved ca 2 m dybde. Tynn oljefilm på vannflaten, ikke oljelukt
2.5-3.5	Fyllmasser. Sandig, siltig grå leire

**Prøvegrop D**

Dybde, under dagens terreng, m	Jordart, observasjoner
0-0.2	Matjord
0.2-1.2	Fyllmasser. Sandig, grusig leire
1.2-2.4	Fyllmasser. Sandig, grusig leire med enkelte blokker på $d_{maks}$ 400 mm. Vanninnsig i grøft ved 2.4 m dybde
2.4-3.5	Fyllmasser. Brun, sandig, grusig leire. Enkelte små trerester.

**Prøvegrop E**

Dybde, under dagens terreng, m	Jordart, observasjoner
0-0.3	Div fyllmasser. Sand, grus, brostein,
0.3	Fiberduk mot finere masse
0.3-1.0	Fyllmasser. Sandig, grusig leire med enkelte steinblokker, $d_{maks}$ = 300 mm.
1.0-2.4	Fyllmasser. Fast homogen blågrå leire, enkelte brune flekker. Vanninnsig i grøft på topp av leire ca 1 m dybde. $s_u$ målt på 1.5, 2 og 2.5 m dybde varierer fra 160 til 140 kPa. (lavest i bunnen av grop).

**3 GUNNFORHOLD**

Dybden til fjell varierer fra 24 til 30 m langs vestveggen av den prosjekterte hallen og 15 til 18 m mot Ringveien i øst.

De utførte undersøkelsene bekrefter tidligere geotekniske undersøkelser i området. Dybden av påfylte masser ser ut til å variere fra ca 4 til maks 6 meter dybde. Fyllmassene består i de øverste 2 m av faste leirige materialer med stedvis innslag av steinige fyllmasser fra gamle og nye vegbaner. Under ca 2 m dybde er det trolig sandig, grusig leire med stort nok vanninnhold til å gi lav sonderingsmotstand, jfr kurver over sonderingsmotstand og prøvebeskrivelse. Tolkning av sonderingene er gjort på de enkelte diagrammene.

Det ser ut til å være lite innhold av sprengstein og bygningsrester som eventuelt kunne være vanskelige å komme ned igjennom med betongpeler. Et unntak ved hull 4 der vi måtte benytte både slag og spyling for å komme ned igjennom et fast lag ved ca 3.6-4 m. Spyling ble benyttet helt til 5 m dybde.

De opprinnelige massene består av siltig leire med avtakende fasthet og økende sensitivitet mot dypet. Fastheten av leiren fra 7.5 m og nedover er lav, bare 15 kPa og sensitiviteten er målt til 11. Dette klassifiseres som bløt, middels sensitiv leire.

På tidligere vingeboringer (utført før oppfylling og saltelektrolyse ble utført i området) er leira på større dybder stedvis klassifisert som kvikkleire.

#### 4. RÅD OM FUNDAMENTERING

På grunn av de store lastene som skal ned ved frittstående fundamenter for treleddsruer, anbefaler vi at bygget fundamenteres på betongpeler til fjell. Graving ned til prosjektert peletopp vil avdekke om det lokalt er nødvendig med dypere utgraving på grunn av eventuelle blokker som kan gjøre det vanskelig å ramme ned peler i massene, jfr kommentarer til sonderingene ved hull 4 i avsnitt 3.

Prøvegropene viser at det er store lokale variasjoner i fyllmassene, fra fast homogen leire til gamle vegbaner. Selv om alle massene er relativt faste kan dette gi differensielle setninger på banelegemet. Graving av grøfter for omlegging av kabler og grøfter for strekkstag vil kunne gi en bedre oversikt over fordelingen av disse fyllmassene. Fordelingen av masser bør registreres når disse grøftene står åpne, for å vurdere om det lokalt er nødvendig og skifte ut noen av massen og eventuelt lage overgangssoner med utkiling for å unngå differensielle setninger på grunn av inhomogene grunnforhold.

**NVK Terraplan AS**

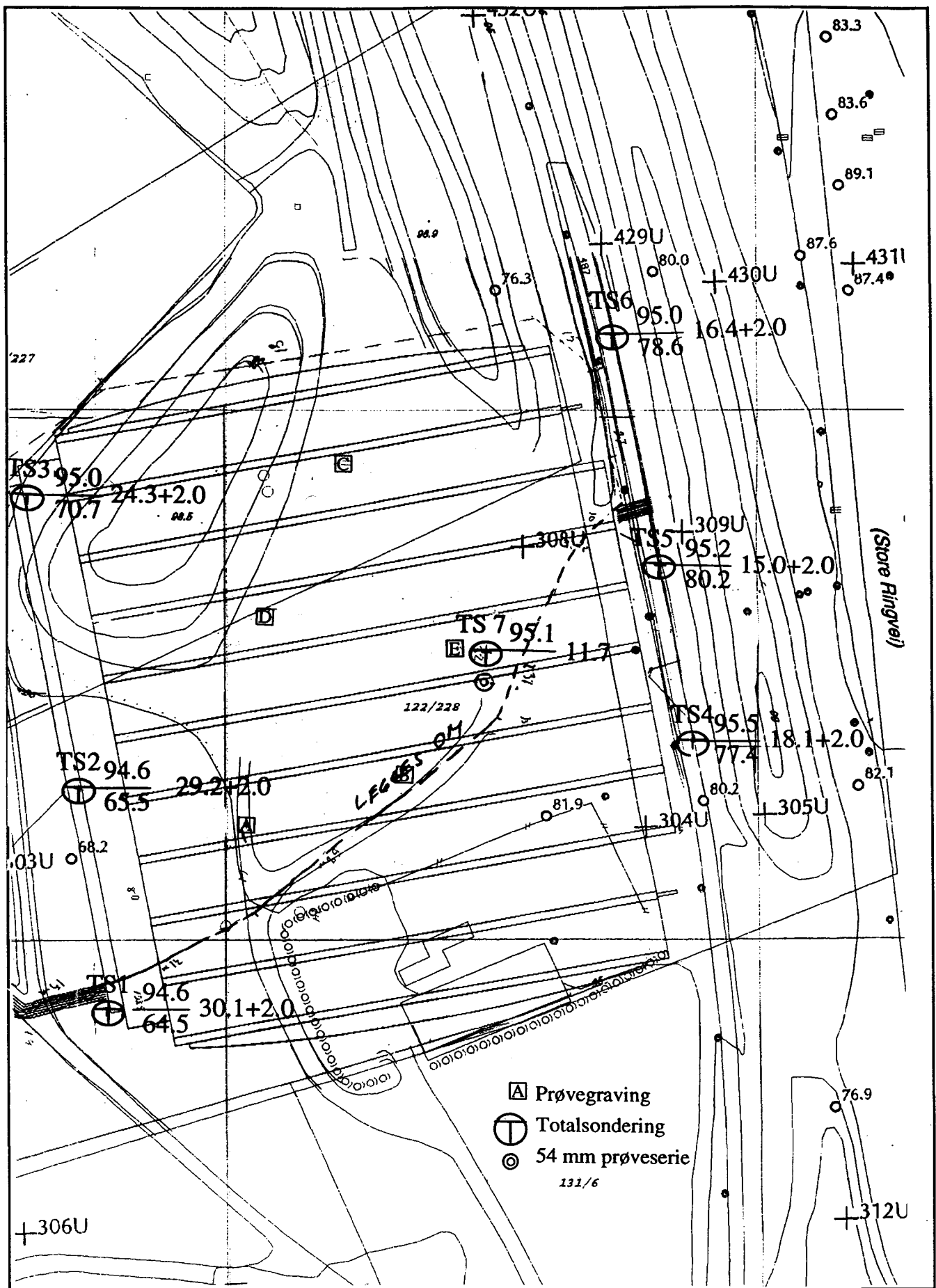
Drammen 28.09.99


(sign)

Knut Espedal

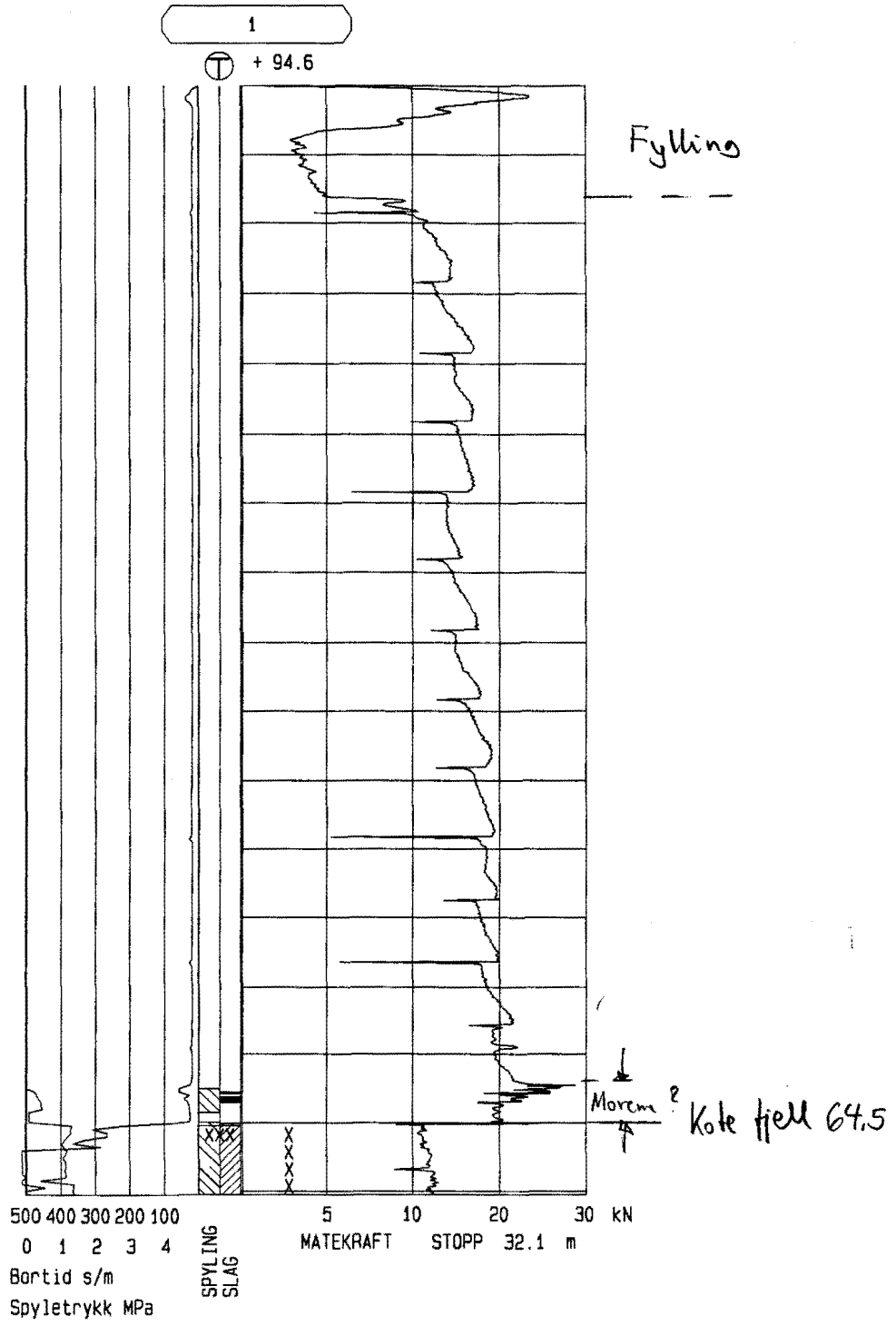


Gunnar Vik

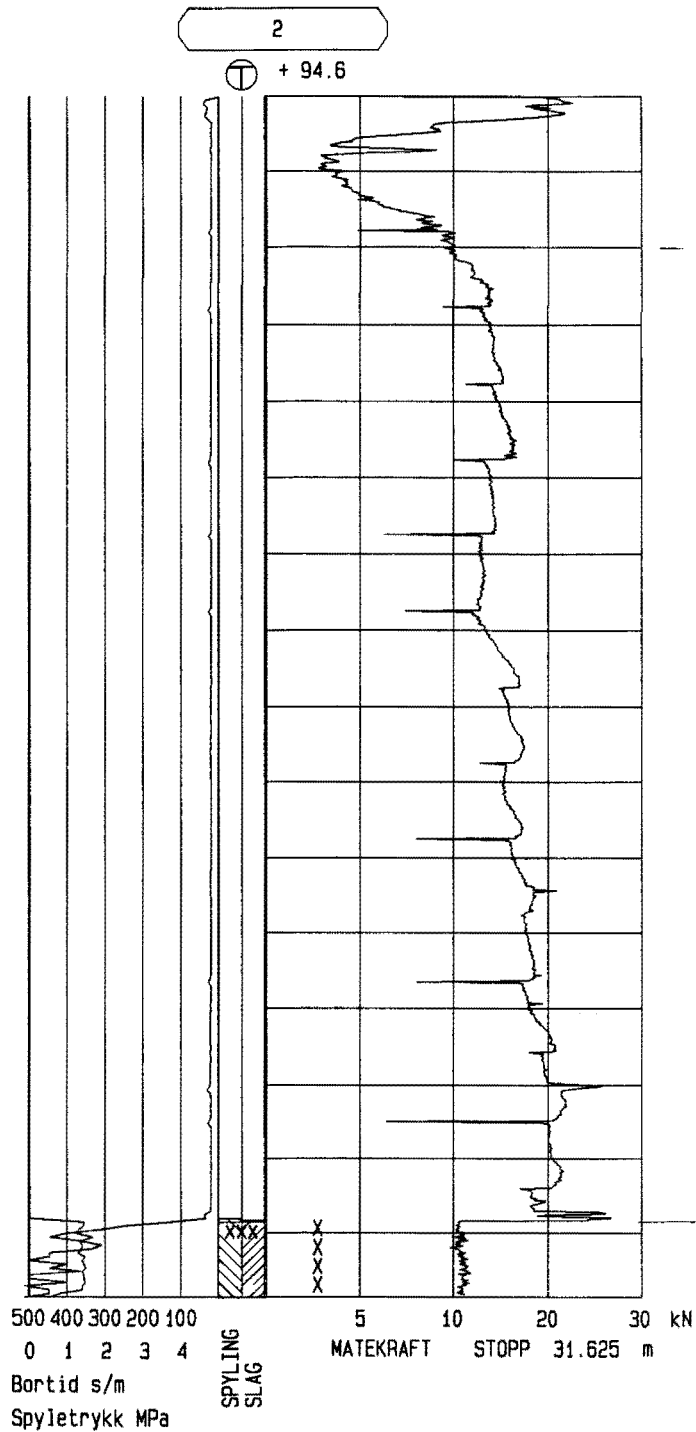


<b>Lønnheim Entreprenør AS</b>		
Grunnundersøkelser for fotballhall Valle Hovin		Tegn dato 28.09.99
Plassering av borpunkt og prøvegroper, M= 1:1000		J.nr 99079
Kartgrunnlag: Undergrunnskartverket Oslo kommune, kartblad NOG02.		Kontr. GV
 <b>NVK Terraplan</b> NVK Gruppen		Tegn. nr 99079-01

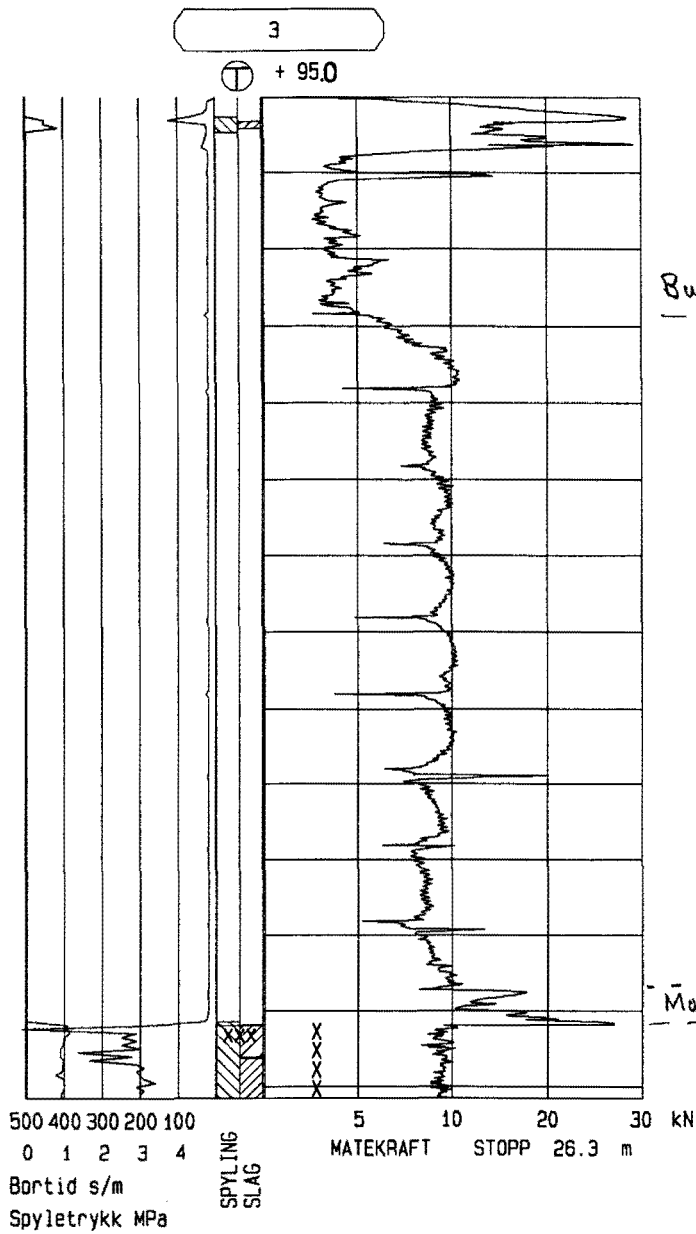




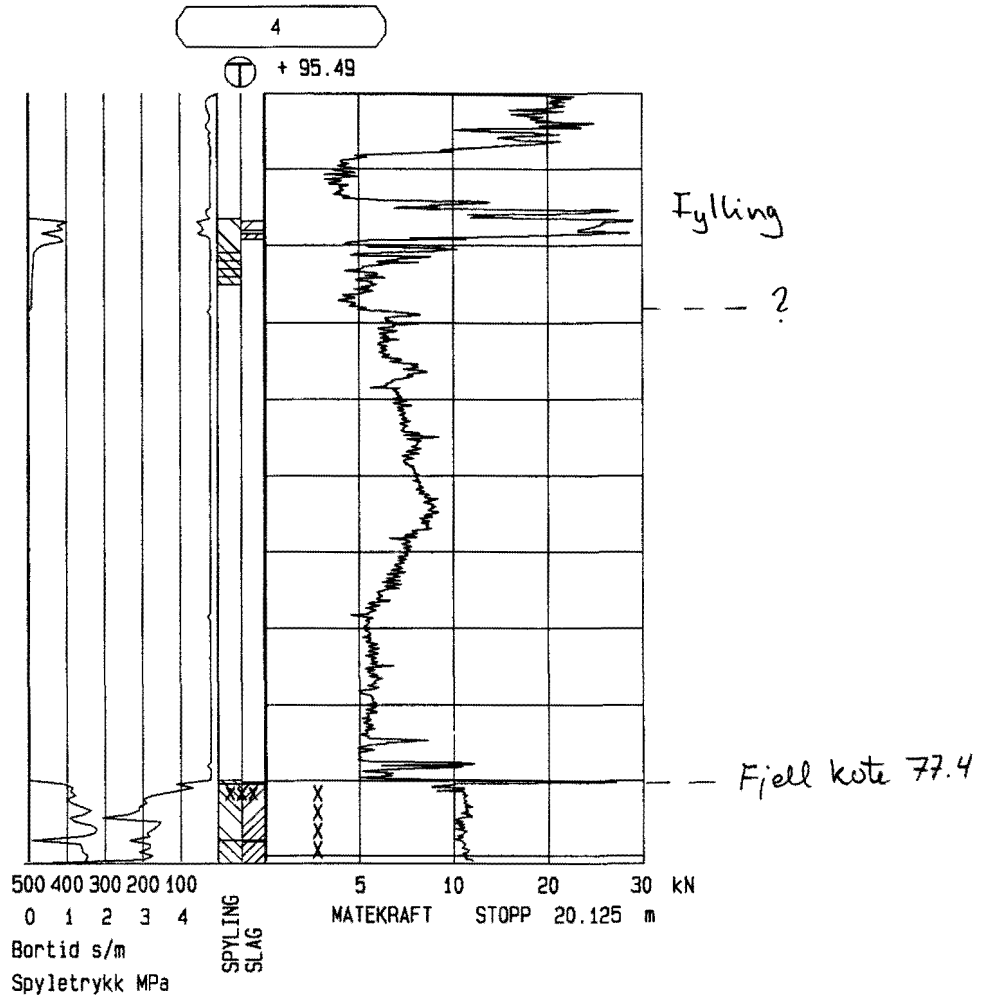
Oppdragsnr. 99079	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 1	Høyde + 94.6	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 19990910	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1 )	Tegn. nr.: 99079.02
Oppdragsnavn Fotballhall Valle Hovin		Fil: VALLE001.TOT	



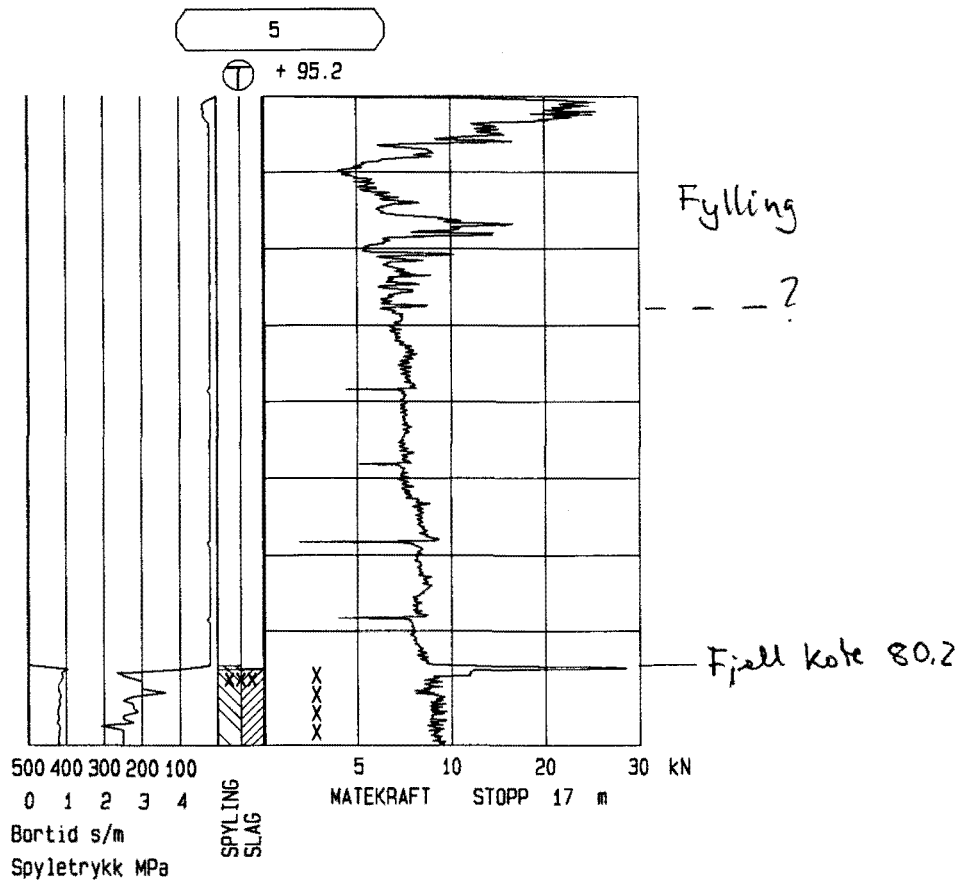
Oppdragsnr. 99079	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 2	Høyde + 94.6	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 19990910	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1 )	Tegn. nr.: 99079-03
Oppdragsnavn Fotballhall Valle Hovin		Fil: VALLE002.TOT	



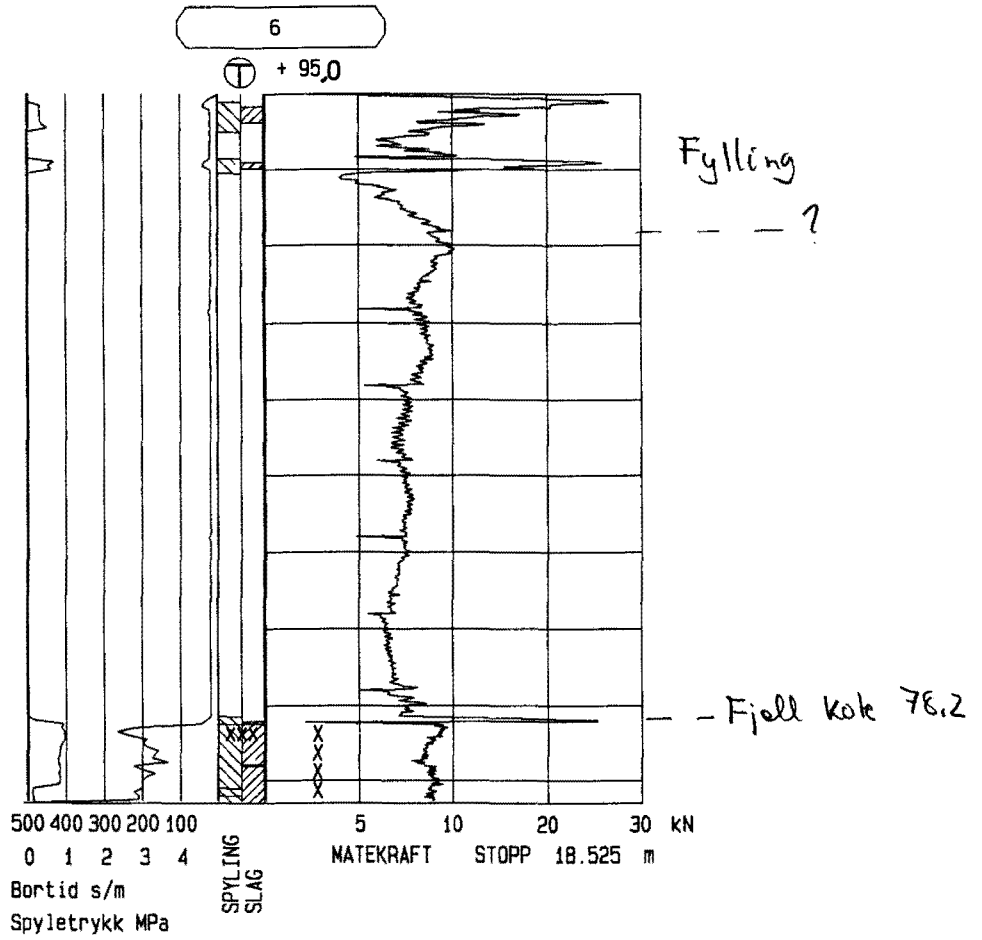
Oppdragsnr. 99079	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 3	Høyde + 95.0	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 19990910	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1 )	Tegn. nr.: 99079-04
Oppdragsnavn Fotballhall Valle Hovin		Fil : VALLE003.TOT	



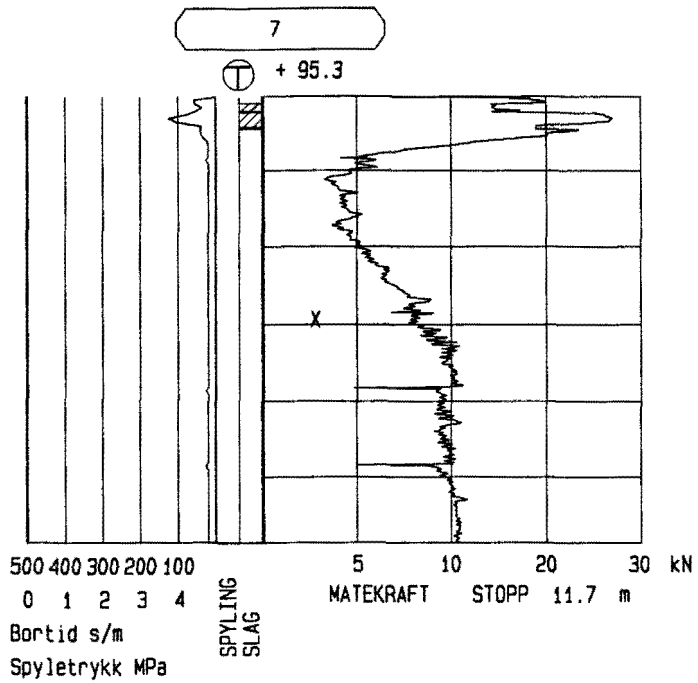
Oppdragsnr. 99079	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 4	Høyde + 95.49	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 19990910	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1 )	Tegn. nr.: 99079-05
Oppdragsnavn Fotballhall Valle Hovin		Fil: VALLE004.TOT	



Oppdragsnr. 99079	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 5	Høyde + 95.2	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 19990910	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1 )	Tegn. nr.: 99079-06
Oppdragsnavn Fotballhall Valle Hovin		Fil : VALLE005.TOT	

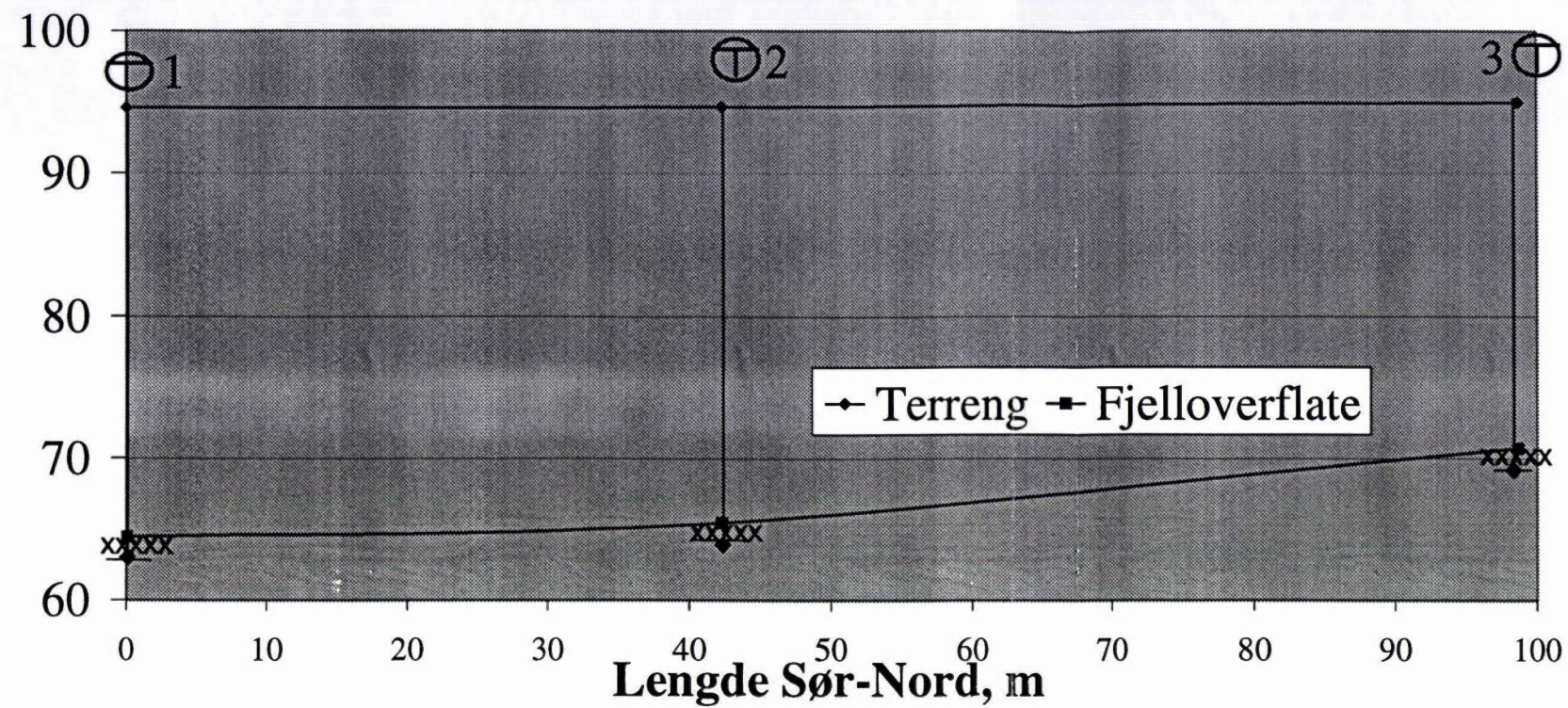


Oppdragsnr. 99079	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 6	Høyde + 950	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 19990910	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1)	Tegn. nr.: 99079-07
Oppdragsnavn Fotballhall Valle Hovin		F11 : VALLE006.TOT	

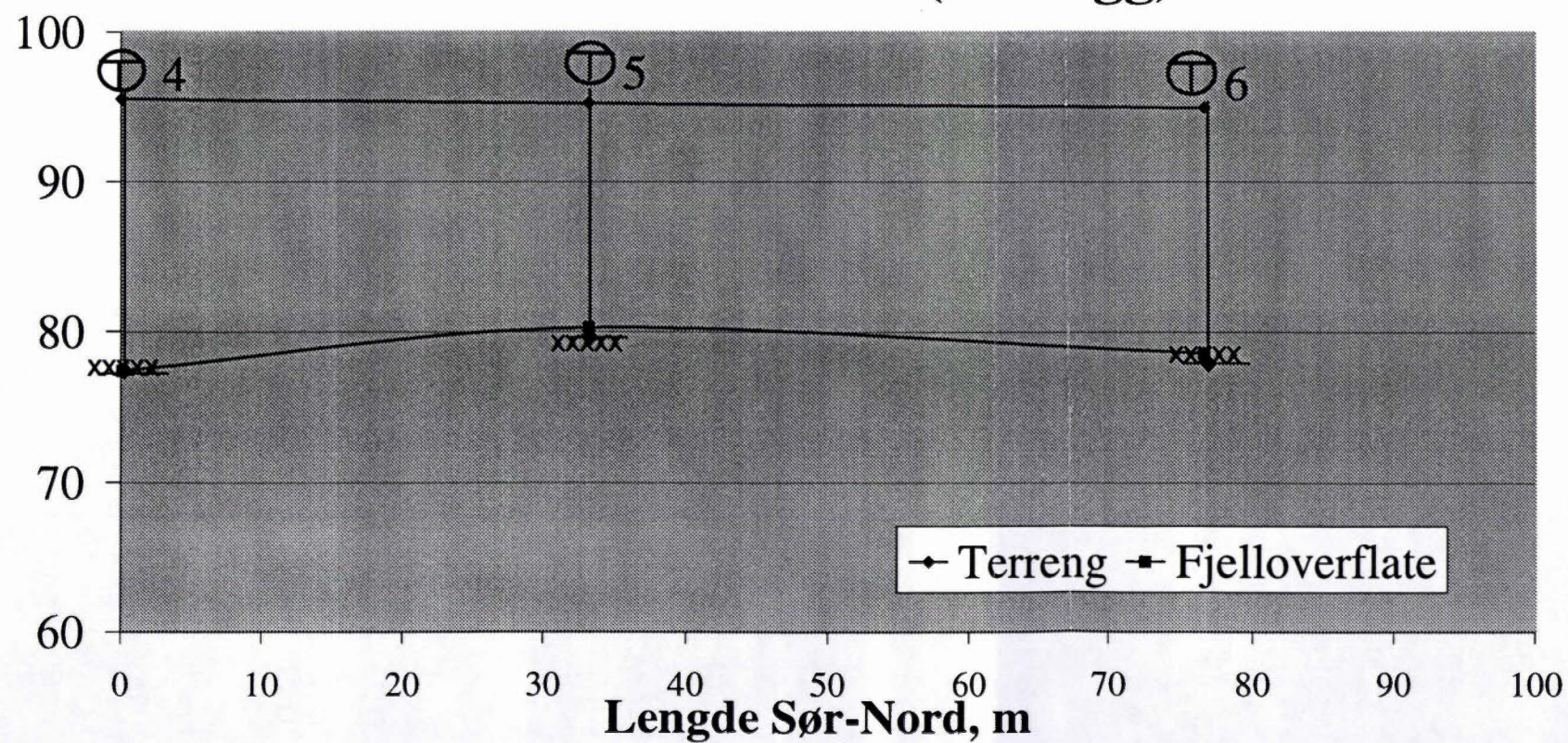



Oppdragsnr. 99079	Profilnr./Bp.nr BOPUNKT NR: 7	Høyde + 95.3	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 19990909	Målestokk 1: 200
		Side 1 ( 1)	Tegn. nr.: 99079-08
Oppdragsnavn Fotballhall Valle Hovin		Fil: VALLE007.TOT	

### Valle Hovin Profil 1 (Vestvegg)



### Valle Hovin Profil 2 (Østvegg)



<b>Fotballhall Valle Hovin</b>	Oppdragsnr	99079
Grunnboringer utført for Lønnheim Entreprenør AS	Målestokk	1:500
Boringene 1-6 vis på profiler langs langveggene		
 <b>NVK Terraplan</b> NVK Grupper	Sign	
	Dato	24.09.99
	Tegn nr	<b>99079-10</b>





**NVK Terraplan**  
NVK Gruppen

## TEGNFORKLARING FOR GEOTEKNISKE KART OG PROFILER

### Opptegning på situasjonsplaner

#### Tegningssymboler.

SYMBOL	METODE	ANMERKNING
○	Enkel sondering (ES)	Sondering uten registrering av motstand, f.eks spyleboring eller slagboring (manuelt eller med maskin).
Ⓛ	Deietrykksondering (DT)	Maskinsondering med digital avlesning av sonderingsmotstand og boret dybde.
Ⓣ	Totalsondering (TS)	Maskinsondering med evt. slag og spyling i både løsmasser og fjell med digital avlesning av sonderingsmotstand og boret dybde.
	Fjellkontrollboring (FK)	Boring ned til og i fjell.
+	Vingeboring (VB)	Måling av uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke i felt.
⊙	Prøveserie (PR)	Prøver tatt med boringsredskap (skovlbor (sk) eller 54 mm prøvetaker).
□	Prøvegrop (PR)	Prøver tatt i gropvegg.
○	Poretrykksmåling (PZ)	Inkludert måling av grunnvannstand med hydraulisk eller elektrisk piezometer

#### Terrengnivåer og dybder (i meter).

34,6	11,1 + 2,0	Terrengkote Boret dybde i løsmasser + evt. boret dybde i fjell Kote antatt fjell, dersom fjell ikke er påtruffet angis ~.
21,5		

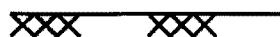
## Opptegning i profil

Generelt:

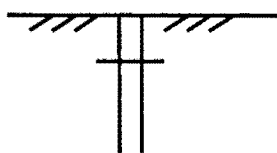
Terreng:



Fjell:



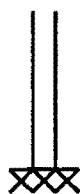
Forboret:



Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper):



Boring avsluttet  
årsak ikke angitt



Antatt fjell

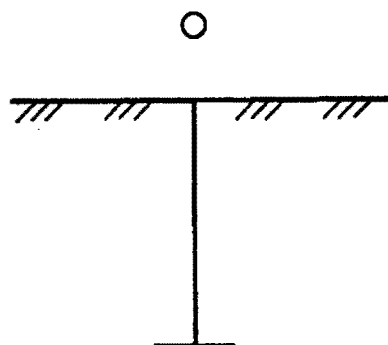


Antatt sten, blokk  
eller fast grunn



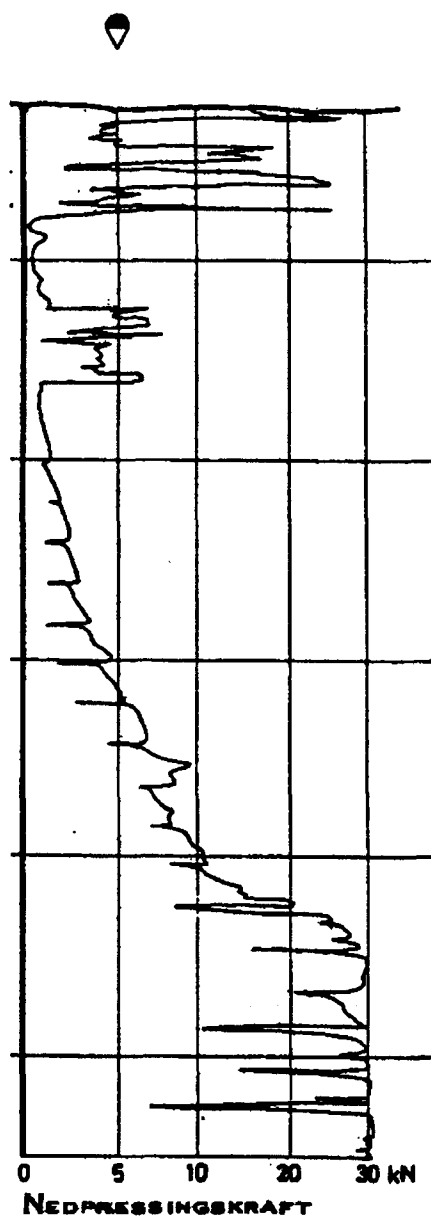
Boret i antatt fjell  
(hvis usikker overgang settes ?)

## Sonderingsdiagrammer



### Enkel sondering

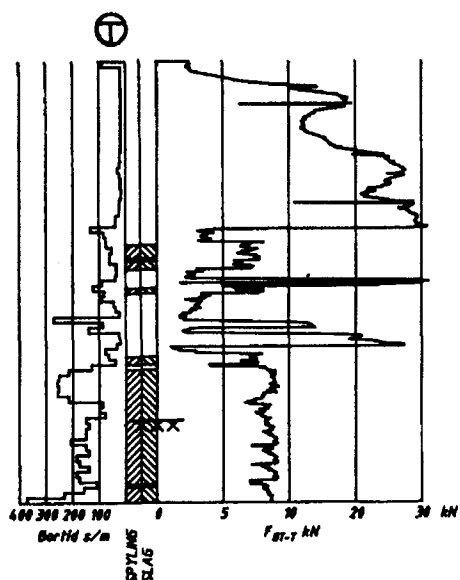
Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast grunn uten registrering av sonderingsmotstand. Avslutning som vist på diagram.



### Dreietrykksondering

Skjøtbare borstenger (36 mm) presses ned med en hastighet på 3 m/min. Og roteres samtidig 25 omdr./min. Motstanden mot nedtrengning  $F_{DT}$  registreres automatisk og vises som funksjon av dybden angitt i kN.

Økt rotasjonshastighet vises med kryss.

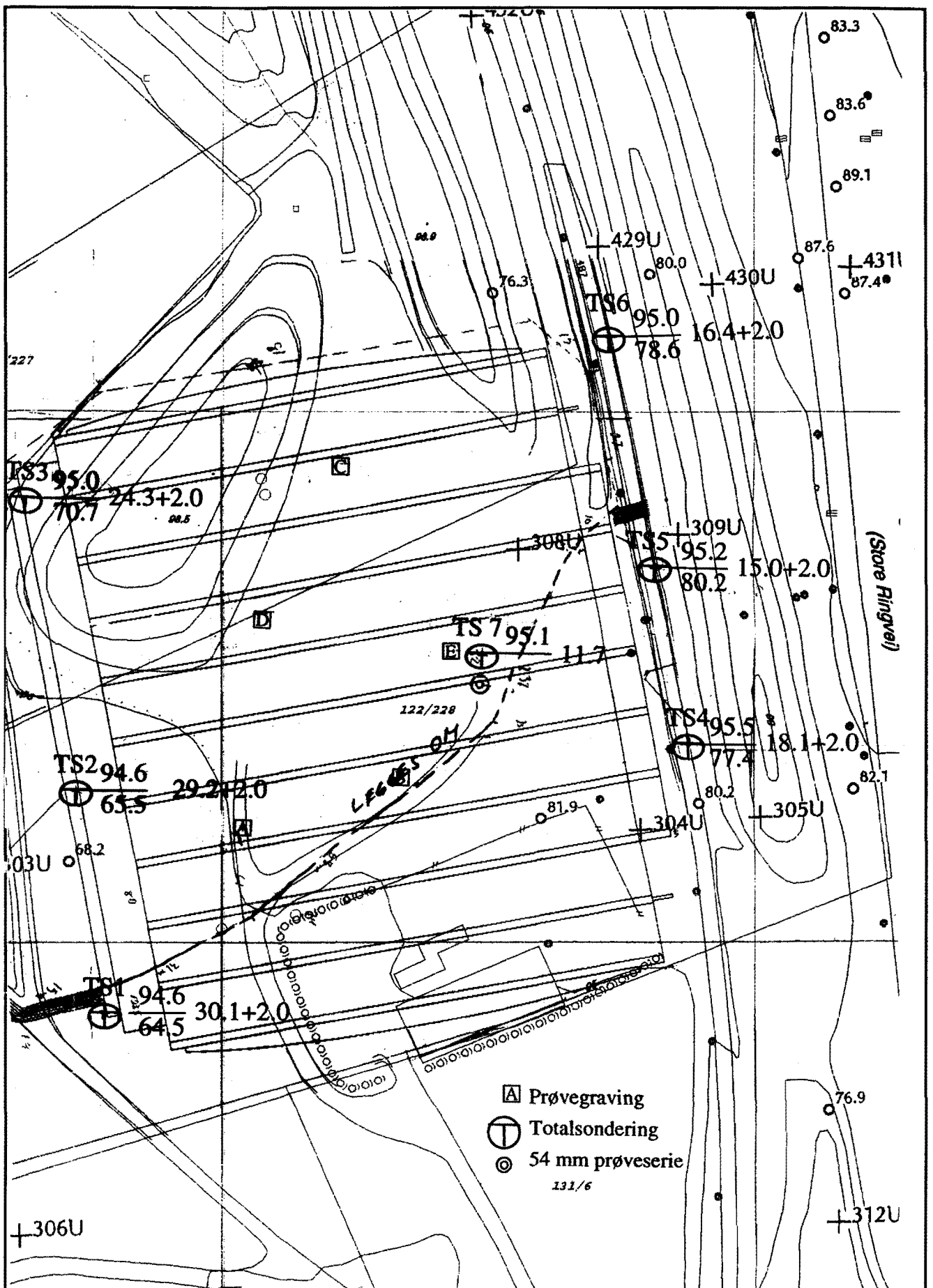


### Totalsondering

Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybder der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykk-sondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

Ved boring med slag og spyling vises dette med skraver. Alle parametere registreres automatisk ved hver 2.5 cm dybdeintervall.



**Lønnheim Entreprenør AS**

Grunnundersøkelser for fotballhall Valle Hovin  
 Plassering av borpunkt og prøvegroper, M= 1:1000

Kartgrunnlag: Undergrunnskartverket Oslo kommune, kartblad NOG02.

Tegn dato	28.09.99
J.nr	<b>99079</b>
Kontnr.	GV



**NVK Terraplan**  
 NVK Gruppen

Tegn. nr  
**99079-01**