

Trygve Bjerke, Entreprenørforretning A.S.  
ved Trygve Bjerke d.y.  
Linstows gate 6

Oslo 1

Prosjekt 705

29 mars 82

#### BYGGEPROSJEKT FREDRIK GLADS GATE 15 - GEOTEKNISK RAPPORT.

Etter avtale har vi foretatt en grunnundersøkelse for den planlagte bygningen, og har vurdert fundamenteringsmulighetene. Vi har gått ut i fra at bygningen vil dekke et område som vist skravert på figur 7. Halvdelen nærmest Fredrik Glads gate skal være et høybygg i fem etasjer med kjeller, mens resten bare skal være parkeringskjeller. På figur 5 viser vi bygningen i snitt.

Nybygget vil bli liggende helt inntil Fredrik Glads gate 19, som er et liknende bygg. Det vil også bli liggende inntil eksisterende nabobygning mot sydøst.

Vi har foretatt en relativt begrenset undersøkelse bestående av en skovlboring, en vingeboring og åtte dreieboringer. Undersøkelsen ble begrenset noe på grunn av eksisterende bygninger på eiendommen, og forutsetter geoteknisk oppfølging ved anleggsarbeidene.

Vi har også trukket nytte av boringer i nærheten, utført av andre, og av opplysninger fra byggingen av nabobygningen, Fredrik Glads gate 19.

Plasseringen av borepunktene er vist på figur 7. Borelogger finnes på figurer 1 til 4. På figur 5 og 6 finnes terrengprofiler med innregnede boreresultater. Som figurer 8, 9 og 10 vedlegger vi utsnitt av ledningskart, som vi fikk i forbindelse med borearbeidene.

I bilag A definerer vi de vanligste geotekniske uttrykkene vi bruker. Dette bilaget inneholder også en del praktiske opplysninger om de forskjellige jordartene.

#### BYGGEOMRÅDE OG GRUNNFORHOLD

Vi regner med små dybder til fjell i hele byggeområdet, med unntak av det vestre hjørnet, hvor fjellet faller bratt av mot vest. På figur 5 og 6 viser vi vårt inntrykk av fjelloverflaten. Siden fjellet tydeligvis er kupert, må en regne med avvik fra den skisserte fjelloverflaten. Siden

En dreieboring består i at en spesiell borspiss blir boret ned i grunnen med en bormaskin mens en teller antall omdreininger for hver halvmetre nedsynkning. Belastningen på boret kan varieres fra 25 kg til 100 kg. Vi presenterer imidlertid resultatene omregnet til 25 kg belastning. Dreieborresultater må tolkes på grunnlag av andre boringer.

Fjellkontrollboringer er gjort med vanlig fjellboringsutstyr, og det blir som regel boret 3 meter ned i fjellet.

En vingeboring består i at et korsformet borhode (ving) presses ned i bakken og for hver halvmetre dreies rundt. Dreiemomentet som skal til for å rotere vingen gir skjærfastheten i grunnen.

Prøvene i prøveseriene er tatt opp med en 54-mm diameter prøvesylinder, 800 mm lang. De øverste massene er gjerne for faste for denne prøvetakeren, og det blir derfor gjerne skovlet gjennom disse massene.

Rutinemessig laboratoriearbeid består av måling av fasthet, romvekt, og vanninnhold, samt beskrivelse av massene.

NO: D6 "

ref. juni 82

det ble boret med lett utstyr, må en også være forberedt på at noen av boringene kan ha stoppet på stein, heller enn på fjell.

Dreieborresultatene tyder på variasjoner i grunnen, både horisontalt og vertikalt. Generelt regner vi med leirige masser med noen sandige lag. Den minste bormotstanden traff vi på ved grensen til Fredrik Glads gate 19. Her regner vi med middels fast leire til vel 3 meters dybde, og derunder bløt leire. Vi hadde ikke inntrykk av at det var kvikkleire i noen av boringene.

Vi har forstått det slik at den høye delen av Fredrik Glads gate 19 er sålefundamentert på leire, med unntak av det vestre hjørnet, som hviler på en hel bunnplate på steinfylling til fjell. Vi har videre forstått at den lave delen av denne bygningen er fundamentert direkte på fjell.

Mot sydøst grenser byggeområdet mot en eksisterende bygning; parkeringskjeller eller liknende med parkeringsareal på taket. Utformingen eller fundamentering av denne ble ikke undersøkt.

#### KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

1. Undersøkelsen tyder på varierende, men stort sett middels faste leirige masser og små dybder til fjell. Mot Fredrik Glads gate 19 regner vi imidlertid med noe bløtere masser, og ved det vestre hjørnet av byggeområdet faller fjellet av til omlag 10 meters dybde.
2. Vi har forstått at nabobygningen Fredrik Glads gate 19 er fundamentert på leire, med unntak av det vestre hjørnet (tilstøtende det planlagte nybygget) som hviler på en steinfylling på fjell.
3. Nabobygningen mot sydøst ble ikke undersøkt. Vi anbefaler at fundamenttegninger for denne bringes tilveie og kontrolleres ved hjelp av sjakter så snart dette er praktisk. Vi bør være tilstede når disse prøvesjaktene graves.
4. Vi anbefaler at nybygget fundamenteres på fjell.

Der hvor det er størst fjelldybder, foreslår vi rammede betongpeler. Siden det tildels vil være små dybder og skrått fjell, bør en regne med å bruke noen hule peler med hule fjellspisser, som fordybles til fjellet med fastgyste stålbolter. Detaljer ved dette spesielle arbeidet diskuteres og avtales i detalj med pelearbeidsgjøren på forhand. Forøvrig anbefaler vi at pelearbeidene gjøres i samsvar med vårt bilag G, Rammede peler.

For bestemmelse av tillatt belastning på de rammede pelene, anbefaler vi en reduksjonsfaktor,  $f_a$ , på 0,75. Vi refererer da til Veiledning ved pelefundamentering, NGI 1973.

Det kan også bli aktuelt å bruke støpte pilarer. Behovet for å grave inne i kumringer etter hvert som de senkes, blir å vurdere på stedet. Vi anser det sannsynlig at en kan grave til fjell uten forstøtning, og forsikle på vanlig vis. Behovet for faststøping av armeringsstålet i fjell og for sprengning av fot for pilarene vurderes på stedet.

Der hvor det skal være gulv på grunnen, omkring pilarer og andre fundamenter, fylles det tilbake med komprimerbare masser, som komprimeres godt.

5. Inntil Fredrik Glads gate 19 får en et spesielt fundamenteringsproblem. Vi anbefaler at en graver inntil den eksisterende bygningen i smale partier, stempler massene under fundamentene, og så seksjonsvis støper grunnmur til fjell. Stemplingen gjøres med stålpunt med påsveisede fordyblingsrør, og hver nål fordybles til fjellet. Dette arbeidet gjøres i samsvar med side 7 av vårt bilag E, Spunting og avstiving, som er vedheftet eller bilag G, Spunten skal ha et motstandsmoment på minst 600 cm<sup>3</sup>.

Spunten boltes forøvring til såle i eksisterende bygning. Detaljer ved denne innfestingen bestemmes av bygningskonsulenten.

For å sikre at det er god kontakt mellom spunt og steinfylling, fylles det egnede knuste masser bak spunten, som nødvendig. Disse komprimeres. En bestemmer på stedet hvordan dette arbeidet skal gjøres.

Vi regner med at det ikke vil bli nødvendig å stemple grøftene som graves inn mot nr 19, og at grøftesidene vil være stabile med en helning 2:1 (2 vertikalt).

Vi forutsetter geoteknisk oppfølging i forbindelse med graving og fundamenteringsarbeider ved nr 19.

6. Eventuelle spesielle tiltak som måtte være nødvendige for å sikre nabobygningen mot sydøst, forutsettes vurdert under arbeidets gang.
7. For kjelleren anbefaler vi gulv på grunnen som dimensjoneres med tanke på at det kan være svakere partier i grunnen. Gulvet adskilles med effektive fuger fra bygningen forøvrig, slik at eventuelle setninger fører til minst mulig skjevheter.

Eventuelle bløte eller opprotede masser komprimeres eller skiftes ut med bedre masser, som komprimeres.

8. Vi foreslår at vi får anledning til å vurdere fundament-tegninger og graveplan.

Vedlegg: Figurer 1 til 10  
Bilag A, Definisjoner  
Bilag G, Rammede peler  
Bilag E, Spunting og avstivning (delvis, bare side 7)

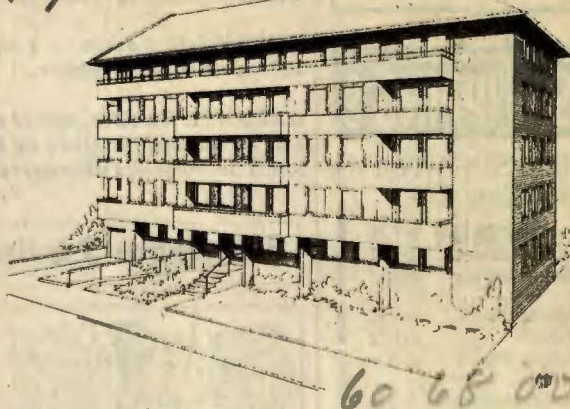
Fordeling: Adressat, 4 eksemplarer.  
Eget arkiv, 1 eksemplar.

hus. t.m.  
500,- pr. kvm.  
sjekk avisenes annonses,  
rimelig det er.  
Henvendelse hurtigst.  
TORGGT. 7, OSLO 1. TLF. 11 10 75.

**JENI HUS**

## NY EIERLEILIGHET PÅ SANDAKER I 1984?

*Byørn Strøm Torsberg*



I Fr. Gladsgt. 15 på Sandaker, Oslo 4, har Trygve Bjerke Prosjektering A/S under oppføring eierleiligheter i 5 etg. boligblokk. Stor heis.

Det er totalt 26 leiligheter, fordelt på 7 forskjellige leilighetstyper, 2-roms på 48 og 60 kvm, 3-roms på 76, 80 og 101 kvm. Alle leiligheter unntatt 1. etg. har balkong. Bra standard, bl.a. varmekabel i badegulv. Til hver leilighet hører 1 loftsbod og 2 boder i kjeller, hvorav 1 nedkjølt matbod. Til eierleilighetene, som skal organiseres som et sameie, hører 19 garasjeplasser i kjelleren som sameiet disponerer.

Leilighetene er planlagt innflyttingsklare mai/juni 1984, men utlyses til salg nå. Kjøpere har derved mulighet for egne valg av innredning og utstyr innen visse tidsrammer.

Fast pris i byggeperioden. Pris pr. leil. inkl. andel garasjeanlegg fra kr. 372 480,— til kr. 888 800,— + vanlig omk. Stip. fellesutg. ca. kr. 9,—/kvm pr. mnd., dvs. ca. kr. 665,— for 76 kvm leil. Sameiets inntekter ved utleie av garasjeplasser er ikke fratrukket.

For interesserte vil det bli avholdt et orienterende møte i Nordkanten Samfundshus, Vogtsgt. 67

tirsdag den 14. juni 1983 fra kl. 18.00—20.00,

hvor det bl.a. vil bli vist eks. på planløsning og innredning av noen leiligheter. En interierarkitekt vil stå til tjeneste med råd og veiledning.

Ytterligere opplysninger samt prospekt kan fåes ved henvendelse til

**ADVOKATFIRMAET**

**CARLSEN & HIRSCH**

Fr. Nansens pl. 8, Oslo 1. Telefon 02/11 10 81 - 11 19 85.

tdelt  
stomt  
m fra  
Inneh.  
3 so-  
m, bad,  
ass i fel-  
Flott ut-  
485 000

### - Bolig

ikaldtelt 2-  
smkogen, N.  
a sentrum. In-  
stue, spise-  
soverom og  
randa. Under-  
n, hall, garder-  
sger/hobbyrom,  
od, matbod og  
endig bod. Ga-  
risantydning kr.  
mk. Ref. 477.

### mer - Bolig

f. 1977, utvidet og  
1981, til salg på  
Inneh. peisestue/spi-  
sjekken, garderobe,  
bad, wc, 4 soverom,  
vaskerom, hobby-  
oder. Overbygget ve-  
lukket garasje. Barne-  
miljø. Prisantydning kr.  
00 + omk. Ref. 474.

dbbrandsdal  
xarebank

VDOMSAVDELINGEN

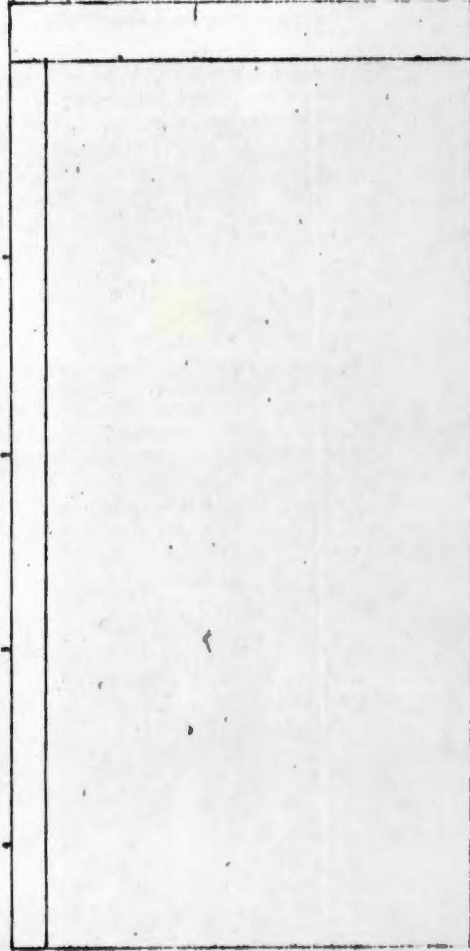
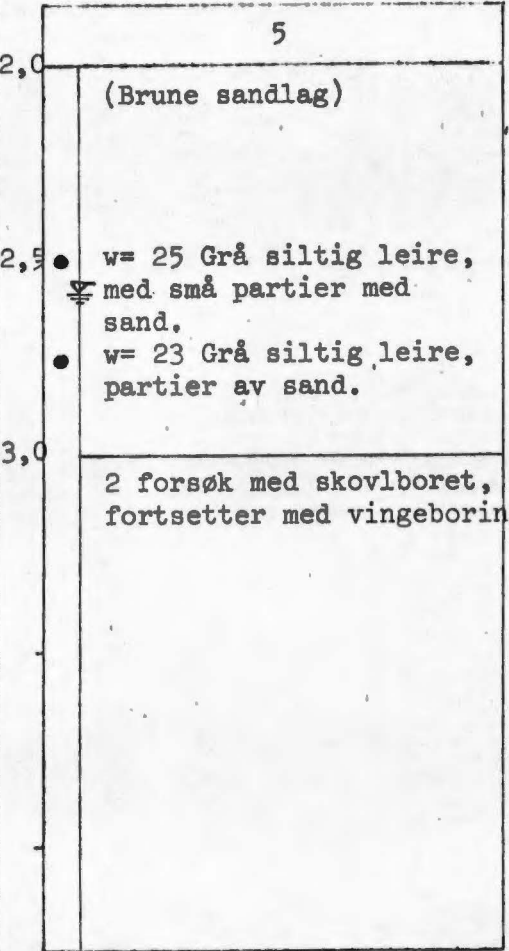
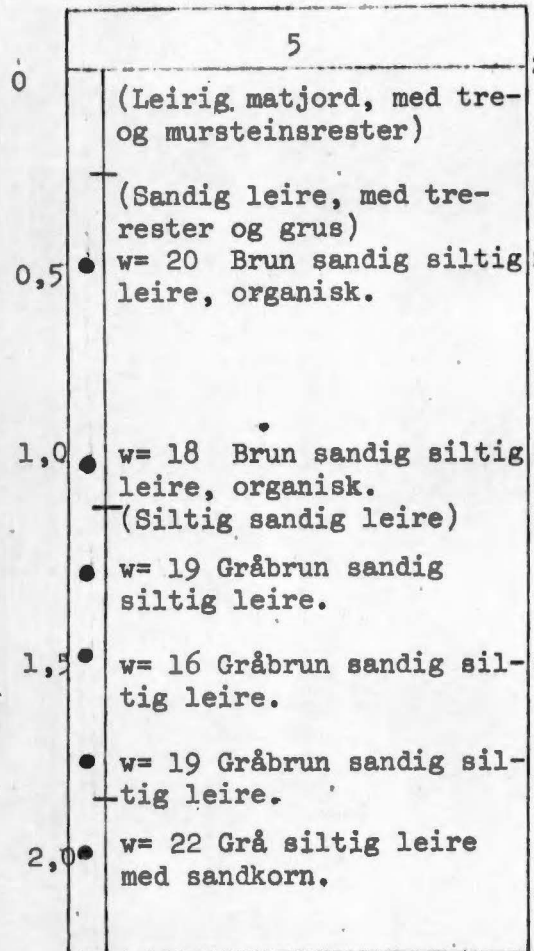
Postboks 68, 2601 Lillehammer.

Tlf. 062/54 060.

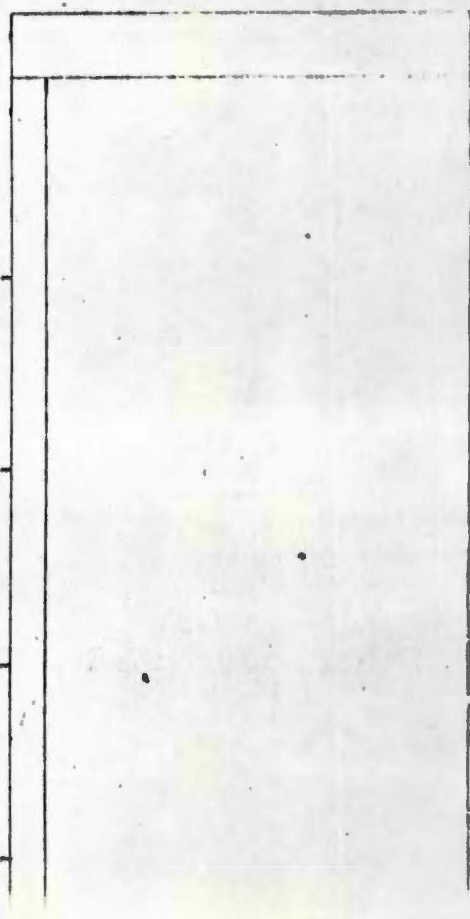
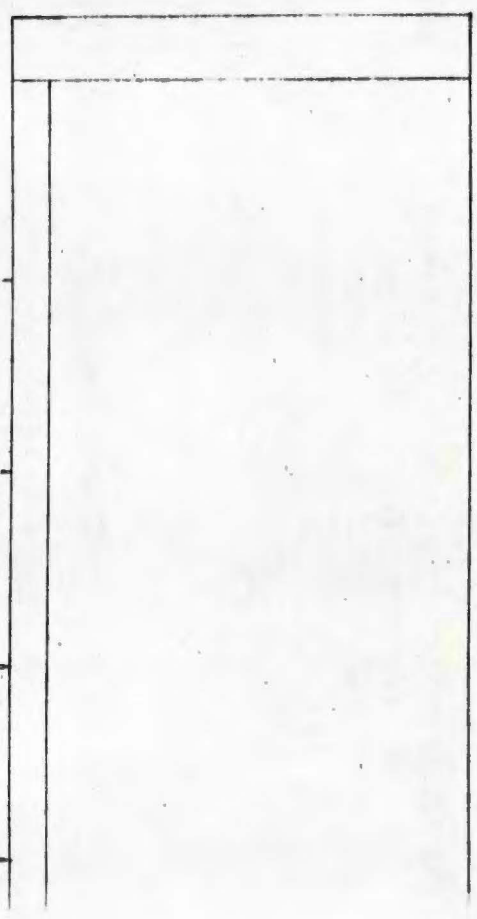
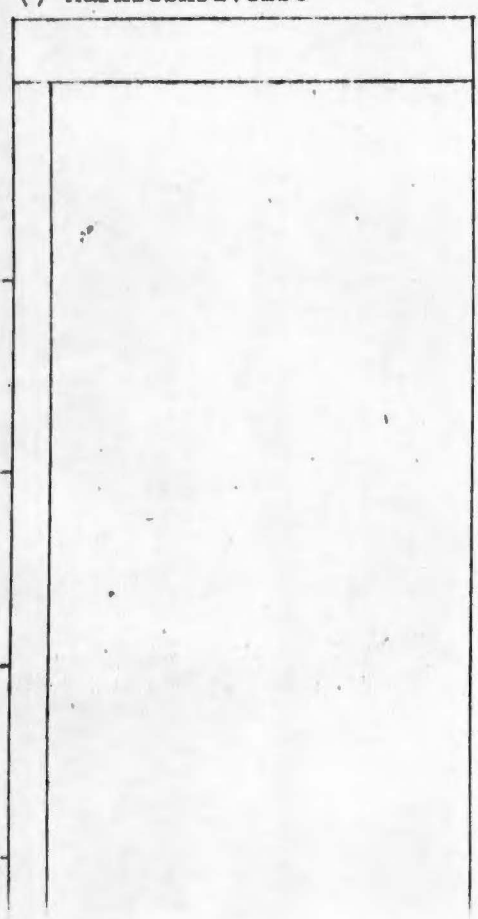
v: Advokat Bertrand U. Sandvig

*NO: D6 II 19/2 - 1982*

*Larsen 1237 ang nr 22*



● Laboratorieprøve w= vanninnholdet i % av tørr vekt.  
( ) Markbeskrivelse



# VINGEBORINGER

NR. KOTE	5	
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4	2,9	0,4 stein
5	2,3	0,5
6	1,5	0,5
7	Stopp, stein eller fjell.	
8		
9		
10		
11		
12		
13		

NR. KOTE		
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

NR. KOTE		
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

NR. KOTE		
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Tallene viser skjærefasthet i t/m<sup>2</sup>

NR. KOTE		
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

NR. KOTE		
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

NR. KOTE		
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

NR. KOTE		
uomr.	omr.	bemerk
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

# DREIEBORINGER

	NR. KOTE 1a			NR. nytt forsøk 1b			NR. KOTE 2			NR. KOTE 3		
	last	omdr.		last	omdr.		last	omdr.		last	omdr.	
0	25	9		25	9		slått, fast.			slått, fast		
1		20			20		25	300		25	350	
2		90			35			200			70	
3	slått, fast				90			175			125	
4	stopp, stein eller fjell.			stopp, stein eller fjell.				150			130	
5								194			225	
6							slått, meget fast.				52	
7							stopp, stein eller fjell.				390	
8											110	
9											125 slått	
10											stopp, stein eller fjell.	
11												
12												
13												

	NR. KOTE 4			NR. KOTE 5			NR. KOTE 6			NR. KOTE 7		
	last	omdr.		last	omdr.		last	omdr.		last	omdr.	
0	25	30 slått		25	18		25	18		25	50 tele	
1		34			42			59			62	
2		60			42			60			100	
3		42			70			82			60	
4		55			70			100			62	
5		50			50			130 slått			120	
6	stopp, stein eller fjell.				74		Stopp, stein eller fjell.				82 slått	
7					49 slått						Stopp, stein eller fjell.	
8				stopp, stein eller fjell.								
9												
10												
11												
12												
13												

PROSJEKT 705  
Fredrik Glads gate 15

# DREIEBORINGER

FIG. 4  
DATO 26 februar 82

NR. 8 KOTE		
last	omdr.	
25	18	
	65	
	115	
	390	
150	48	
25	120	
	120	
	140	
	110	
	90	
	110	
	110	
	120	
	140	
	135	
	130	
	115	
	115	
	130	
	120	slått
Stopp, stein eller fjell.		

NR. KOTE		
last	omdr.	

NR. KOTE		
last	omdr.	

NR. KOTE		
last	omdr.	

NR. KOTE		
last	omdr.	

NR. KOTE		
last	omdr.	

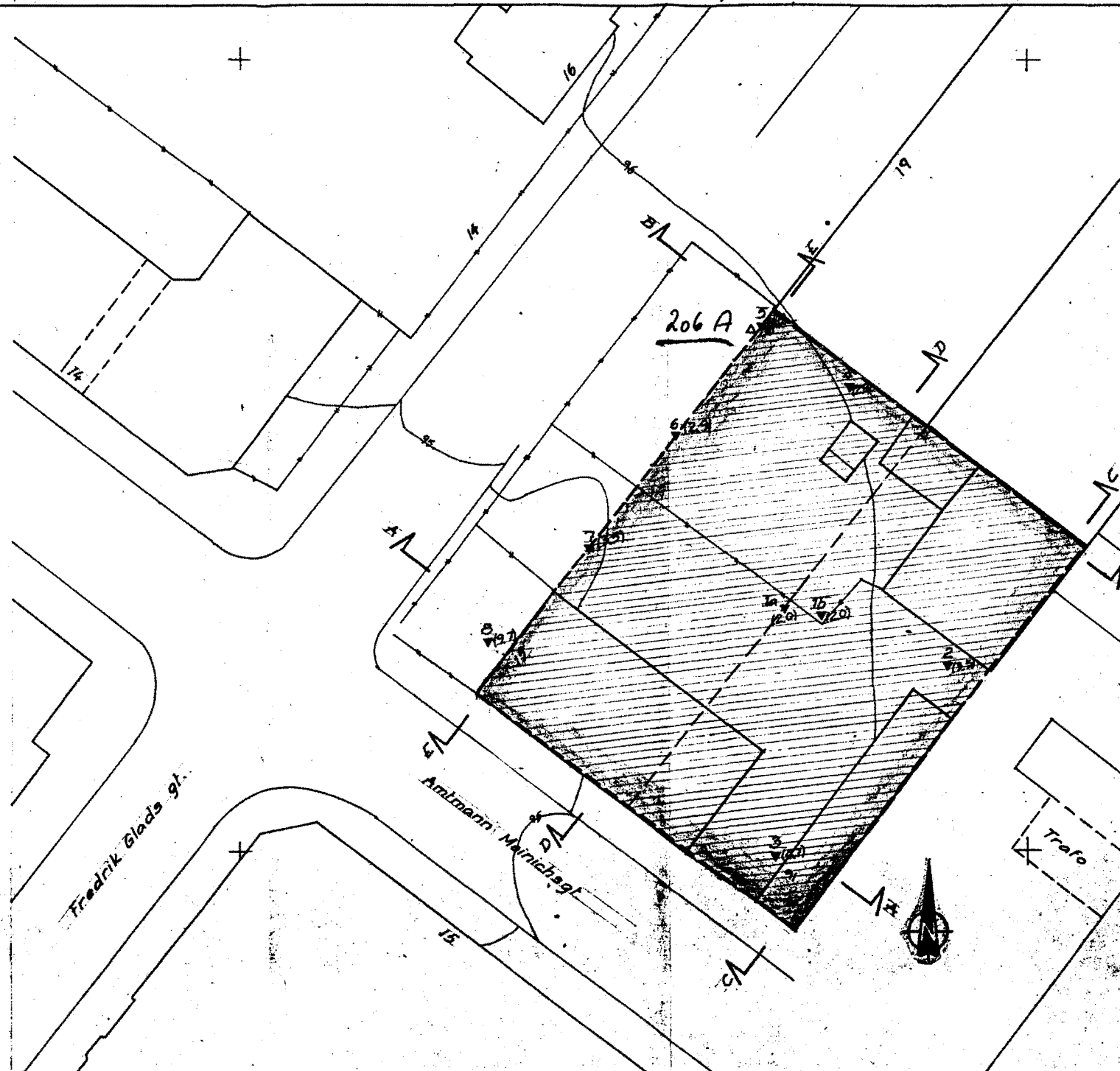
NR. KOTE		
last	omdr.	

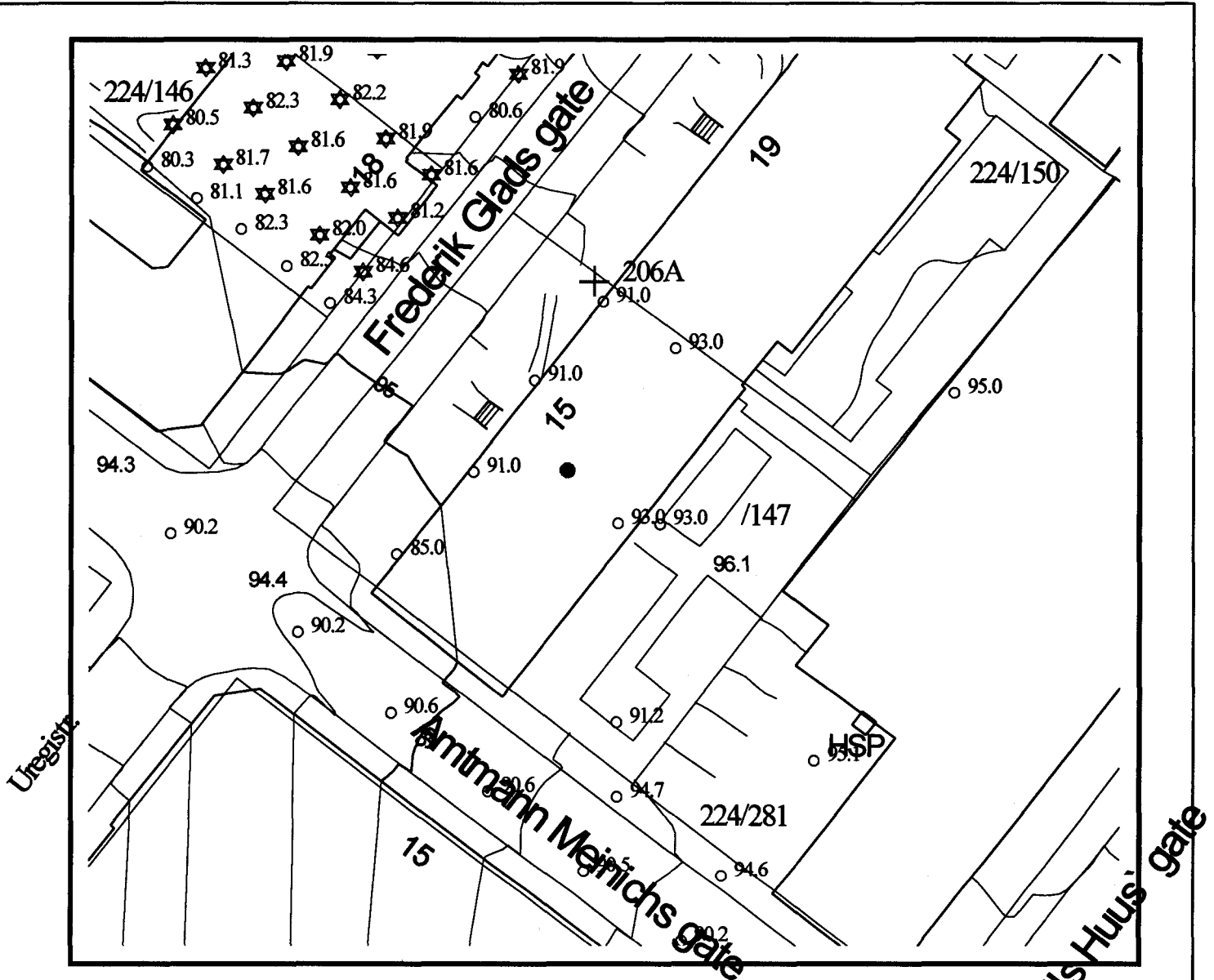
NR. KOTE		
last	omdr.	



TEGNFORKLARING

- ▼ dreieboring
- △ vingeboring
- ⊙ prøveserie





# UNDERGRUNNSKART

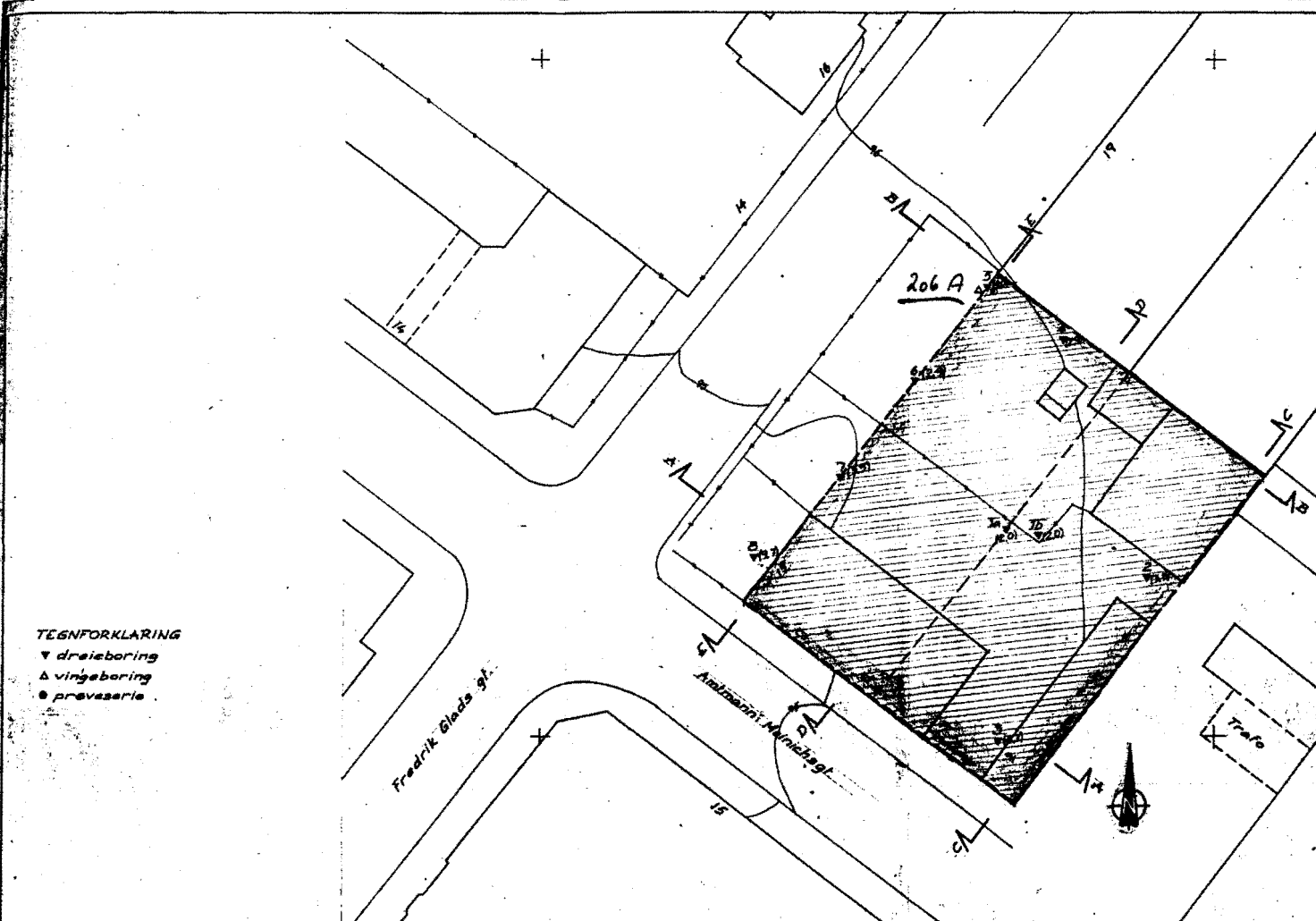
## Oslo Vann- og Avløpsverk

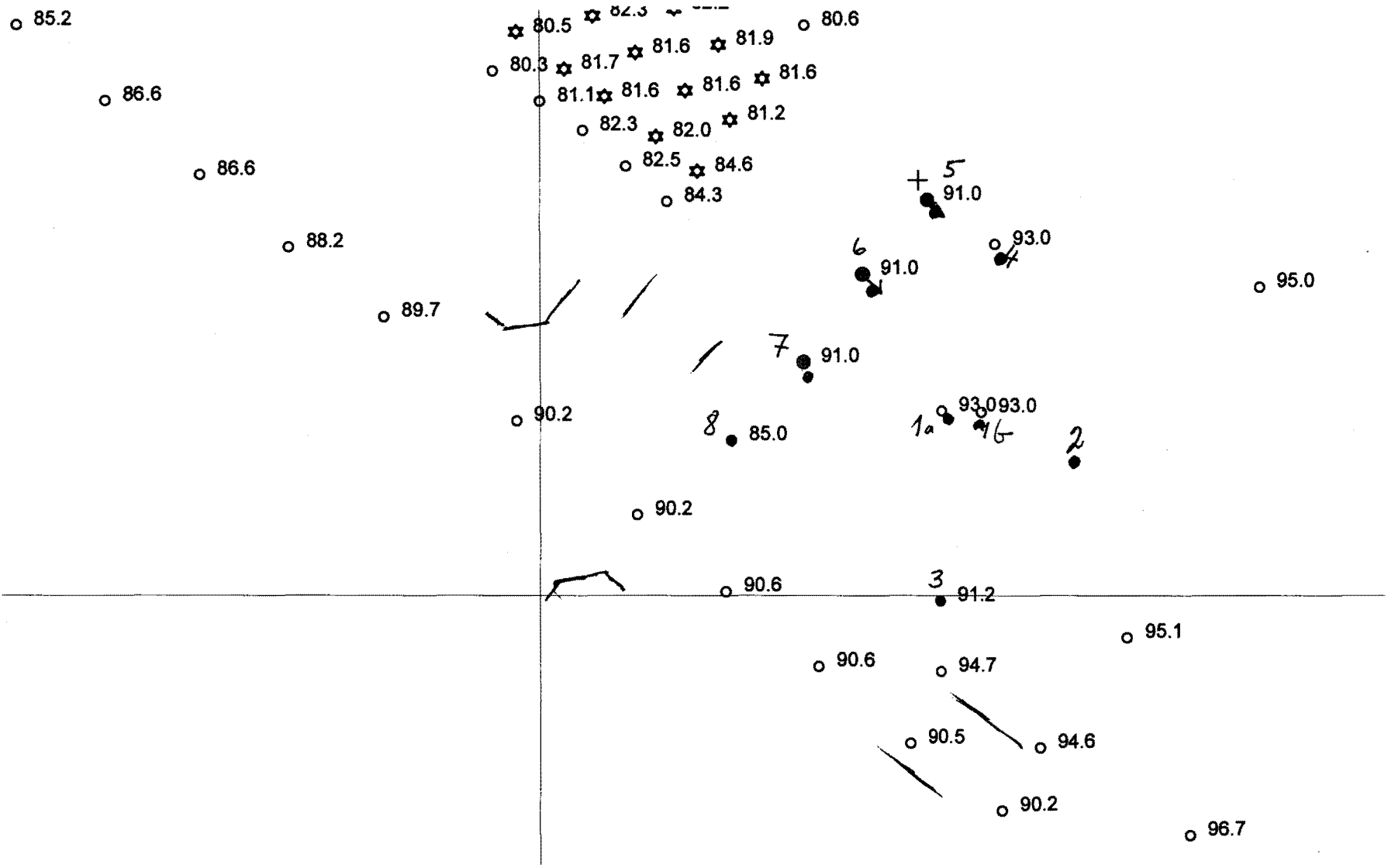
### Tegnforklaring

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| ⊕ 1230 Totalsondering             | ▣ 1111 Prøvegrop           |
| ○ 1231 Borpunkt, uspesifisert     | ⊙ 1112 Prøveserie          |
| ★ 1232 Fjellkontrollboring        | ◐ 1113 Skoviboring         |
| ~ 1233 Borpunkt avsl. i løsmasser | ● 1114 Kjerneboring        |
| ▽ 1234 Trykksondering             | + 1115 Vingeboring         |
| ● 1235 Dreiesondering             | ○ 1116 Elektrisk sondering |
| ◐ 1236 Dreietrykksondering        | ⊖ 1121 Poretrykksmåler     |
| ▼ 1237 Ramsondering               |                            |
| ○ 1238 Enkel sondering            |                            |
| ▲ 1239 Fjell i dagen              |                            |



Oslo kommune, samt firmaer og institusjoner som har utført boringer er uten ansvar for riktigheten av de opplysninger som er gjengitt på kartet.





Drieboringar		Fell	Dybdje	Terräng	
1	a	93,0	2,0	95,0	?
1	b	93,0	2,0	95,0	?
1	2		3,5		{ Droyt 96
x	3	<sup>90,5</sup> 91,2	<sup>5,0</sup> 4,7 <sub>4,9</sub>	<sup>95,4</sup> 95,9 <sub>v</sub>	?
x	4	93,0	2,9	95,9	Fail ↓ litt over 96
x	5	<sup>91,9</sup> 91,0 <sub>9</sub>	4,10 <sup>?</sup>	95,0 <sup>95,7</sup>	Fail
v	6	91,0	2,9	93,9	Fail!
v	7	91,0	3,5	94,0	?
x	8	<del>85,8</del> 85,7 85,8	<del>9,7</del> 9,7	<del>95,0</del> 94,8	

Vingeboring } 5  
Skovl } 5

$$\begin{array}{r} 85,3 \\ 9,7 \\ \hline 95,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85,1 \\ 9,7 \\ \hline 94,8 \end{array}$$

# Funksjonsmøte

Mandag 14. oktober 1996

Tilstede: Torleif, Vigdis, Tom, Line, Anne, Karina, Lissie, Bjørg; Nanna

Kopi til: Mette, Steinar, Astrid

Referent: Bjørg

## Bemanning:

- Vigdis skal jobbe i seksjonen annenhver uke. Hun skal fortrinnsvis holde på med situasjonskart.
- Vidar er fortsatt syk.
- Erna jobber halv dag, og er flyttet over til kumskilting.
- Anne skal på kurs onsdag, torsdag og fredag denne uken. Nanna fungerer som funksjonsleder disse dagene.
- Line har ferie neste uke.
- Nanna skal ha ferie uke 48.

## Årsplan for 1997:

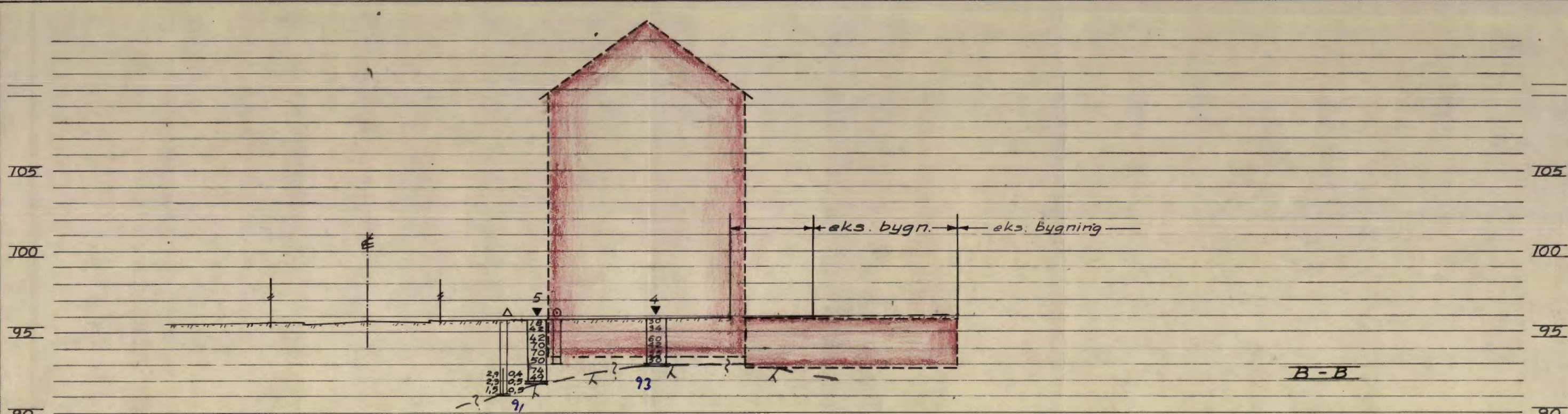
Vi skal ha seminar der vi skal utarbeide årsplan for neste år. Tid og sted blir trolig onsdag 6. november på Helsfyr. Nærmere informasjon kommer senere.

## Undergrunnskartverket:

<i>Status</i>	<i>Oppgave</i>	<i>Kommentar</i>
Fortløpende	Ajourhold	
Fortsetter	Legge inn egenskaper	
Fortsetter	Scanne borprofiler	Ferdig 1997
Nytt	Skifte ut PS-Dig med ny versjon av ArcView.	Forutsetter Windows NT. Avklaring med IT
Nytt	Forprosjekt Temakart/løsmasse	Krever tilleggsmodule i ArcView 3.0. Forutsetter gode kotekart fra PBE

## Ledningskartverket:

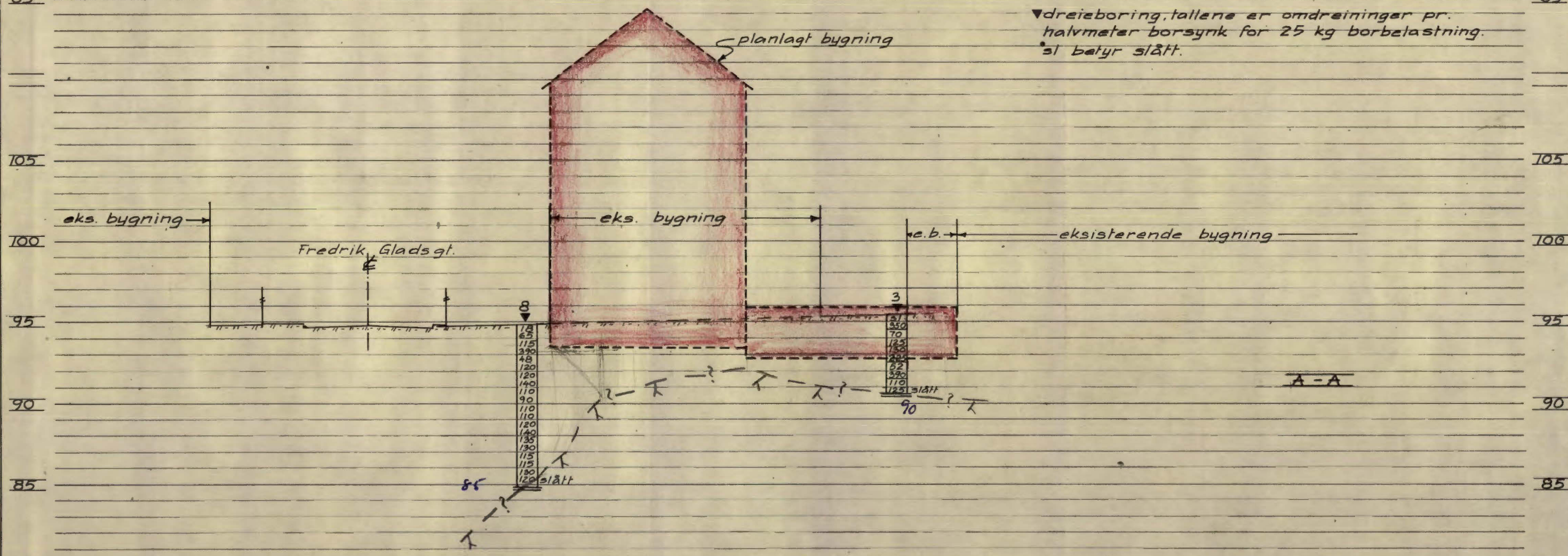
<i>Status</i>	<i>Oppgave</i>	<i>Kommentar</i>
Fortløpende	Situasjonskart	
Fortløpende	Kvalitetssikring av datagrunnlaget	Behov for flere gjennomganger
Fortløpende	Ajourhold	a) Kan bli mer omfattende dersom det blir fart i innmåling av høyder. b) Kan landmålingsgruppa legge inn høydene?



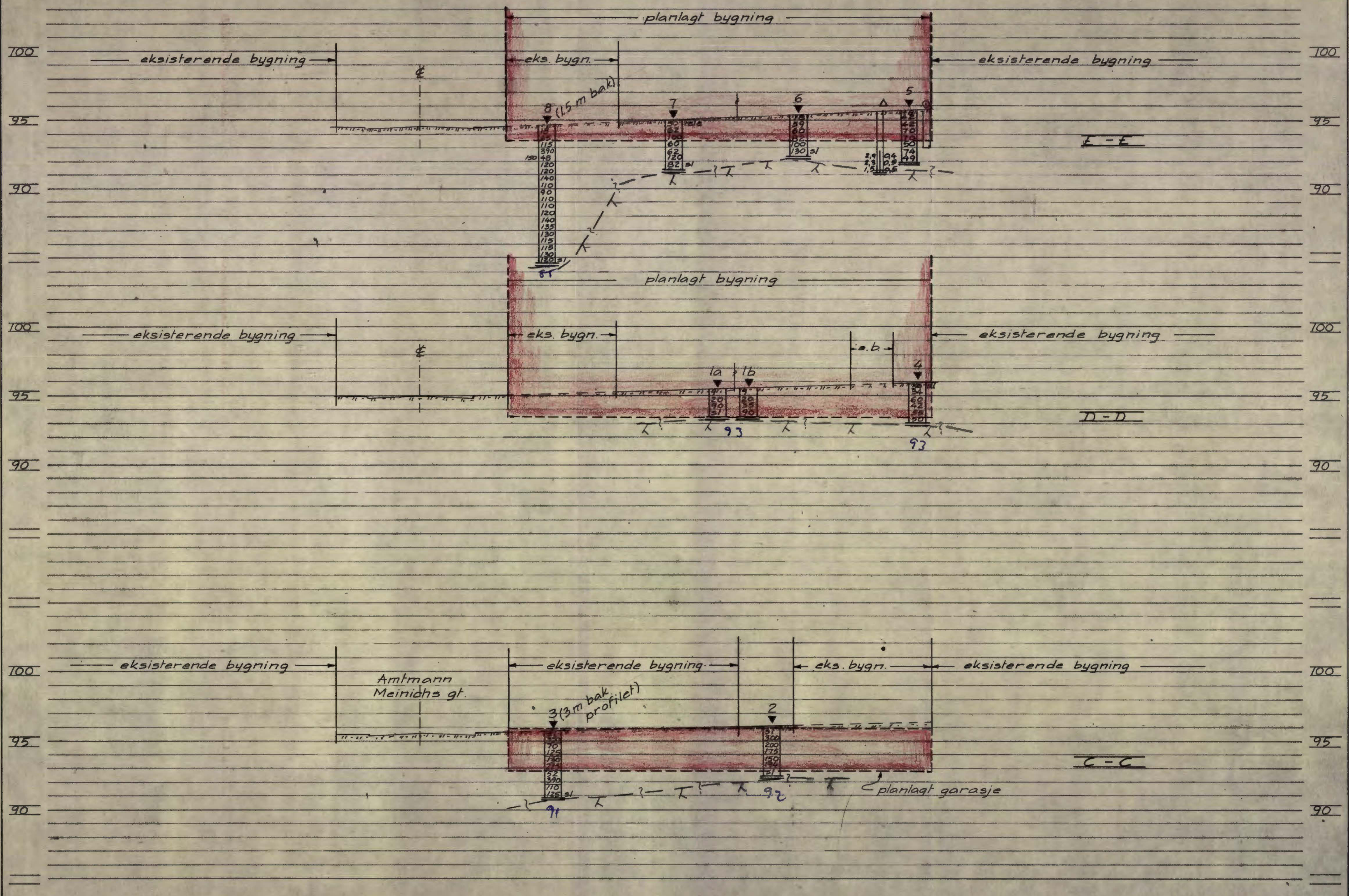
B-B

TEGNFORKLARING

⊙ prøveserie  
 Δ vingeboring, tallene er skjærfasthet i t/m<sup>2</sup>, henholdsvis uomrørt og omrørt.  
 ▼ dreieboring, tallene er omdreininger pr. halvmetar borsynk for 25 kg borbeklastning.  
 \* sl betyr slått.



A-A





TEGNFORKLARING

- ▼ dreieboring
- △ vingeboring
- ⊙ prøveserie



SIVILINGENIØR BJØRN STRØM  
 Parkveien 9, Postboks 30, 3130 Tele, 033 - 21001

MRIF  
 TRYGVE BJERKE

1:250

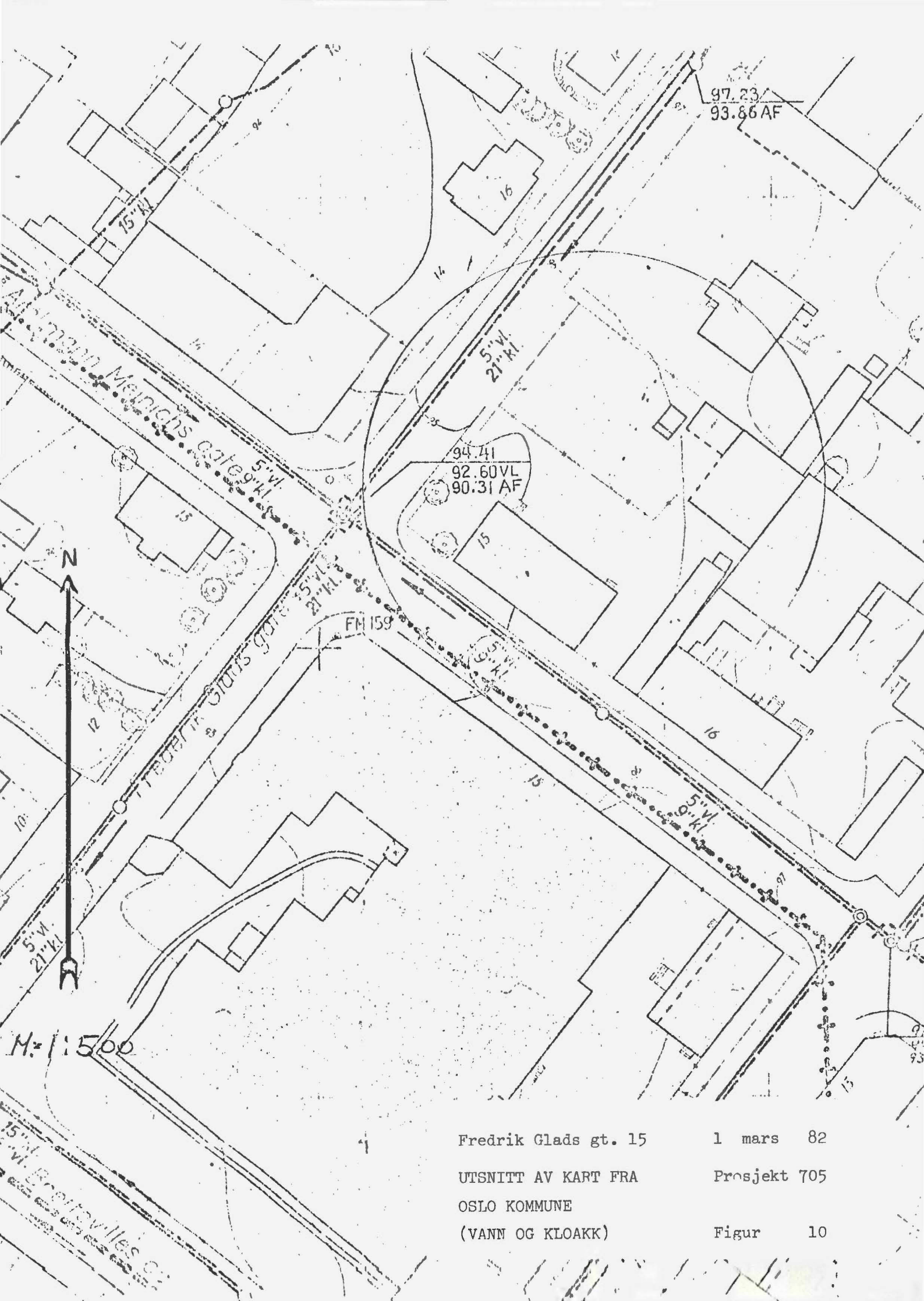
FREDRIK GLADS GT. 15

BOREPLAN

1 mars 82  
 Prosj. 705  
 FIG 7







Fredrik Glads gt. 15  
UTSNITT AV KART FRA  
OSLO KOMMUNE  
(VANN OG KLOAKK)

1 mars 82  
Prosjekt 705  
Figur 10

1 mars 1979

Leire. Leire går gjennom et nummer 200 sikt (0,075 mm) og er i våt tilstand plastisk. Vi sier at jordarten er plastisk når den ved riktig vanninnhold kan rulles ut til en tynn tråd (2 mm).

Leire som er tørket inn eller trykket sammen under høyt trykk, er hard og vil absorbere vann meget langsomt (timer eller dager). Hard, tørr leire må knuses og knas hardt og lenge før den blir plastisk. Dette i motsetning til silt, som absorberer vann raskt og er lett å bløte opp.

Våt leire mister mye av sin fasthet når den blir omrørt eller utsatt for bevegelse, for eksempel på grunn av anleggsvirksomhet eller på grunn av ras. Hvor mye en leire vil bli oppbløtt av omrøring kan anslås fra Atterbergs flytegrense (LL) og vanninnholdet. Hvis vanninnholdet i grunnen er 35 % og flytegrensen er 30 %, vil grunnen bli praktisk talt flytende ved omrøring. Hvis, derimot, flytegrensen er 30 % og vanninnholdet er 25 %, kan en regne med at leiren vil tåle mye bevegelse uten å bli flytende, eller meget bløt. Dette gjelder for leire, ikke for silt.

En sensitiv leire er en leire som mister det meste av sin fasthet ved omrøring. Ytterligheten er en kvikkleire, som blir flytende under ganske lite omrøring. I laboratoriet skjer det et plutselig brudd i en kvikkleire ved deformasjoner på 2 til 5 %, mens en vanlig leire kan nå deformasjoner på over 15 % før brudd.

Leire har liten vanngjennomtrengelighet, og påvirkes lite av drenering eller oversvømmelse. Våte leirmasser er vanskelig å tørre ut. Faste leirmasser blir ikke bløte fordi en utgravning oversvømmes, hvis ikke massene samtidig rotes opp.

Leire kan komprimeres bare når den er passe fuktig. Tørr leire består gjerne av harde klumper, og må derfor komprimeres med tungt utstyr.

I forbindelse med graving i leire er tiden en vesentlig faktor. I mange tilfeller vil en graveskrent stå i flere dager før den raser ut. Dette gjør at en ofte kan greie seg uten forstøtning når utgravningen bare skal stå åpen en kort tid. På den annen side er dette et faremoment, siden det frister til å arbeide i grøfter og andre utgravninger med for liten sikkerhet.

Silt. Silt kan forveksles med leire. Svært ofte når det klages over at leira er umulig å grave i, er det i virkeligheten silt. Hvis en legger en vår siltklump på handflaten og dunker handa mot et fast underlag, slik at silten ristes brått, blir siltoverflaten blank. Vannet går ut i overflaten. Hvis en så klemmer på siltklumpen, blir den matt. Det er denne muligheten for vannstrømning i silten som gjør at den er totalt ustabil ved graving under grunnvannsnivået. Så snart en får senket grunnvannsnivået, blir silten fast og stabil.

Når silt tørker blir den fast, men ikke hard. Tørr silt trekker raskt til seg vann, og kan lett brytes ned, eller løses opp, i vann. Vannmettet silt er elastisk eller svampaktig. Siden silt lett suger opp vann, er den telefarlig.

Sand. For sand bruker vi grensene 0,075 mm og 2,4 mm. Hvis de sandige massene inneholder tilstrekkelig finstoff til å oppføre seg som leire, blir den klassifisert som leire selv om den inneholder mer sand enn noe annet.

Anleggsproblemer i sand henger gjerne sammen med enten for lite vann eller for mye vann. Det kan ofte være riktig å gå langsomt frem med gravearbeider i sand for å gi grunnen tid til å dreneres i takt med gravearbeidene.

Grus. Grus ligger mellom 2,4 og 75 mm. Grus behøver ikke nødvendigvis være en åpen masse med gode dreneringsegenskaper. En velgradert, leirig grus er ganske tett.

Stein. Grensene er 75 mm og 600 mm.

Steinblokker. Steinblokker er større enn 600 mm. Steinblokker forekommer ofte i leirmasser, og er en av flere grunner til at unødvendig opphold i grøfter og utgravninger bør unngås.

Fasthet. På grunnlag av følgende kan en gjøre seg opp en omtrentlig mening om fasthet i forbindelse med leirmasser.

<u>Skjærfasthet</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Enkel prøve</u>
0,0 til 1,25	Meget bløt.	Knyttneve presses lett inn flere cm.
1,25 til 2,5	Bløt.	Tommelfinger presses lett inn flere cm.
2,5 til 5,0	Middels fast.	Tommelfinger presses flere cm med moderat anstrengelse.
5 til 10	Fast.	Merkes lett med tommelfinger, men vanskelig å trykke fingeren inn.
10 til 20	Meget fast.	Lett å merke med fingernegl.
20 og mer	Hard.	Vanskelig å merke med fingernegl.

Skjærfasthet er i  $t/m^2$  (1  $t/m^2$  er lik omlag 10  $kN/m^2$ ).

En bør være oppmerksom på at beskrivelsen middels fast er heller optimistisk for en leire med skjærfasthet omkring 2,5  $t/m^2$ . Det som ofte kalles lums ligger gjerne i området bløt til middels fast.

Ensgradert masse er masse som i all vesentlighet består av korn av lik størrelse, slik at det praktisk talt ikke finnes mindre korn som kan fylle åpninger som naturlig danner seg mellom andre korn.

Velgradert masse består av korn av forskjellige størrelser slik at størrelsen på åpningene i all vesentlighet vil være mindre enn en fjerdedel av den gjennomsnittlige kornstørrelsen. Massen skal være fast og stabil etter komprimering.

Et eksempel på en velgradert masse er en blanding av 10 % finsand, 20 % mel-lomsand, 20 % grovsand og resten grus. Sand med en del grovere gruskorn er således ikke velgradert.

~~5 august 1980~~

15 oktober 1981

## BETONGPELER

- Terminologi. I samsvar med NS 3420. 1
- Krav til ferdig rammet pel. 2

Toleransene for plassering, loddavvik og helningsavvik skal være i samsvar med NS 3420.

I tillegg gjelder følgende:

Den ferdig rammede pel skal ha den bæreevne som er angitt i prosjektdokumentene. Kriteriene for å bestemme bæreevnen skal være som angitt i prosjektdokumentene. 3

For spissbærende peler på fjell er det vesentlig at pelen beholder det festet i fjell som er oppnådd under rammingen. 4

Dersom pelen er avhengig av sidestøtte for å kunne oppfylle sin funksjon, skal denne sidestøtten ikke være dårligere enn det en rimelig kunne forvente med de grunnforhold som er beskrevet i den geotekniske rapporten. Dette vil si at spesielle arbeider kan bli nødvendig for å oppnå tilstrekkelig sidestabilitet. Kostnader i denne forbindelse forutsettes dekket av byggherren dersom den manglende stabiliteten ikke skyldes uforsiktighet eller uomtenksomhet fra entreprenørens side. 5

- Krav til pelematerialer. Følgende kommer i tillegg til kravene i NS 3420: 6

Pelespiss.

Peler som rammes til fjell, skal være utstyrt med fjellspiss som beskrevet i avsnitt 5.5 i Veiledning for pelefundamentering (Veiledning Nr. 1, Norges geotekniske institutt). Dersom ikke annet er angitt eller godkjent, skal spissen tilfredsstillende kravene for harde bergarter i tabell 4.1 i veiledningen.

- Krav til utførelse.

Følgende kommer i tillegg til teksten i NS 3420 under Arbeidsledelse:

Rammeprotokollen skal inneholde følgende opplysninger: 7

Pelnummer ifølge peleplan.  
 Pelnummer i den rekkefølge den er rammet.  
 Peltype og dimensjon.  
 Støpedato.  
 Fjellspiss kvalitet og dimensjon.  
 Pellengde angitt som skjøtelengder og spiss.  
 Rammeutstyr.  
 Loddvekt.

\* Vi har beholdt avsnittinndelingen i NS 3420, selv om vi ikke er enige i denne.

Synkning under egen vekt, antall slag pr meter, halvmeter eller 20 cm, avhengig av rammemotstanden. Når synkningen er mindre enn 1 cm pr slag, angis synkning pr serie på 10 slag.

Tidspunkt for begynnelse og slutt på ramming.

Skifte av mellomlegg.

Uregelmessigheter som for eksempel at pelen forskyver seg (trekker seg) eller at det er mye sprett (fjæring).

Alle nivellementer.

Pelehelning.

Horisontal plassering.

Etterramming.

8 Peleprotokollskjemaene skal være egnet til å få frem disse opplysningene. Byggherren kan forlange at det benyttes spesielle skjemaer, som han eventuelt leverer.

9 Byggherren kan ha egen kontrollør på stedet, som fører rammeprotokoll. Entreprenøren skal imidlertid likevel føre komplett rammeprotokoll dersom ikke annet er avtalt spesielt.

10 Entreprenørens protokoll skal være tilgjengelig for byggherresiden, og byggherrens protokoll vil likeledes være tilgjengelig for entreprenøren.

11 Nivellement for mulig pelehiv skal utføres med en nøyaktighet av  $\pm$  3 mm. Det skal etableres minst to fastmerker, som skal godkjennes av byggherresiden før pelerammingen begynner. Dersom et av merkene skades eller dekkes til, skal det etableres et nytt. Både utstyr og fremgangsmåte for nivellement skal godkjennes på forhånd av byggherren.

12 Forarbeider. I samsvar med NS 3420.

13 Skjøting. I samsvar med NS 3420.

14 Ramming. Følgende kommer i tillegg til teksten i NS 3420:

Under pelearbeidene skal det brukes stive kjørelemmer under tungt utstyr som nødvendig for å unngå grunnbrudd eller at grunnen svekkes i vesentlig grad. Peleaggregatet skal understøttes spesielt dersom det er vesentlig å redusere pulserende belastning fra rammearbeidet.

15 Det skal legges opp en plan for pelearbeidet, hvor det tas hensyn til toleransekrav, til graving og annen virksomhet i anleggsområdet, og til grunnforhold og eksisterende naboeiendommer. Denne planen skal godkjennes av byggherren før arbeidet settes igang.

16 Det skal brukes ramme (sjablong) av sammenføyde, grovt dimensjonerte stålprofiler eller annet virke i den grad dette er nødvendig for å oppfylle toleransekravene. Dette skal i så fall anses som en rutinemessig del av pelearbeidet.

17 Hvor det er angitt en grense for akseptabelt støynivå, skal det gjøres nødvendige tiltak for å oppfylle disse kravene.



Selv om det ikke er angitt spesielle krav til støybegrensning, skal det tas hensyn til tredjemann, og peleramming skal ikke gjøres utenfor vanlig arbeidstid uten spesiell avtale dersom dette kan sjenere andre. 18

Pelerammingen skal utføres slik at en unngår unødvendig skade. Det skal vises spesiell aktpågivenhet og gjøres rimelige antrengelser for å oppdage vesentlige rystelser før det skjer skade. Ved vesentlige rystelser stoppes rammingen, og byggherren varsles. Ramming av peler i silt eller finsand kan bygge opp et poretrykk som kan føre til fundamentsvikt for tilstøpende bygninger og til stabilitetsproblemer. I slike tilfeller kan det bli nødvendig med pauser i rammearbeidet. Ventetid betales av byggherre etter timesats som avtales på forhånd. 19

I peleprisen skal være inkludert ramming ned til fjellkontakt eller eventuelt til kontakt med hard morene eller lignende, og i tillegg 50 slagserier å 10 slag. Med hard morene eller lignende mener vi masser som gir en synkning mindre enn 60 mm på slagserie med fallhøyde 30 til 40 cm.

For å få grunnlag for å vurdere eventuelle erstatningskrav og for å vurdere behov for spesiell forsiktighet, skal det gjøres en befaring av nærliggende bygninger og annen eiendommer hvor en har grunn til å vente krav eller henvendelser, selv om sannsynligheten for skade synes fjern. 20

Befaringer gjøres sammen med eier eller en som har fullmakt til å representere denne. Det skal være skriftlig rapport over befaringer med beskrivelser av eksisterende skader eller spesielle forhold. Fotografier skal tas i den grad dette er nødvendig for å gi et klart inntrykk av situasjonene. 21

Beskyttelse. Ingen kommentarer. 22

● Levering av betongpeler. Ingen kommentarer. 23

● Nedramming av betongpeler. I samsvar med NS 3420. 24

● Fjellfeste for betongpeler.

Følgende går inn i stedet for teksten i NS 3420:

For peler med fjellfeste, såvel som for andre spissbærende peler, skal det foretas et nivellement umiddelbart etter nedrammingen og et nytt nivellement etter ramming av nærliggende peler som kan ha forårsaket bevegelse. 25

Dersom kontrollnivellementet eller andre ting tyder på at pelen har hevet seg, skal den etterrammes. I den grad det er praktisk gjennomførbart, skal dette gjøres med peleaggregatet. 26

Før kapping og innstøping utføres et tredje nivellement. Dersom dette tyder på at pelen har hevet seg, gjøres ny etterramming. 27

Innmeisling i fjell.

Følgende anses å være vanlig innmeislingsteknikk for peler på fjell. Dersom entreprenøren har innvendigner mot dette, forutsettes det tatt opp under kontraktsforhandlingene. Det er dog hensikten å tilpasse fremgangsmåten til de forhold en treffer på, og da i samråd med entreprenøren. 28

29 Når en venter å treffe fjell, reduseres fallhøyden til 15 cm. Etter at fjellet er nådd, slås serier à 10 slag med 15 cm fallhøyde, eventuelt 3 lange serier à 50 slag. Hvis synkningen er avtagende og mindre enn 2 mm på serie, økes fallhøyden så til 30 cm og en slår minst 5 serier, som skal gi avtagende synkning, og for den siste serien ikke mer enn 3 mm synkning. Dersom synkningen øker i forbindelse med de sistnevnte 5 seriene, eller blir større enn 3 mm pr serie, skal innmeislingen begynnes på nytt.

30 Etterringing i fjell. I samsvar med N<sup>o</sup> 3420 med følgende tilføyelse: Etterringing skal gjøres med fallodd dersom ikke annet er godkjent. Slik godkjenning skal innhentes før det graves eller annen virksomhet forhindrer bruk av peleaggregatet.

31 Luftlodd med en mindre loddvekt enn 1.600 kg vil bli godkjent kun i spesielle tilfeller.

Fastrømming av betongpeler med spiss i løsmasse.

32 Kriteriet for bæring i morene eller liknende masse skal være at det er rammet minst 30 serier à 10 slag med 30 til 40 cm fallhøyde og 4-tonns lodd, etter at en har nådd hard morene eller tilsvarende, at synkningen for den siste slagserien ikke skal være større enn 6 mm. Hard morene defineres som masse hvor en får en synkning på 60 mm eller mindre for en slagserie på 10 slag med 30 til 40 cm fallhøyde og 4-tonns lodd. ---Det kan bli aktuelt å kreve en viss nedramming i fast masse. Dette blir å vurdere under arbeidets gang på byggherresiden.

33 Stoppslagning.

34 Etterringing i løsmasse.

Omfilling og beskyttelse av spissbærende peler.

35 For peler med mindre enn 5 meter nedrammet lengde må en regne med at det kan bli nødvendig med spesielle tiltak for å gi pelen tilstrekkelig sidestøtte eller tilstrekkelig friksjon under rammingen og for å unngå bevegelse under kapping og annen virksomhet omkring pelen.

36 Dersom det er bløt leire øverst, kan det bli aktuelt å skifte ut grunnen omkring den øverste delen av pelen med komprimerbare sand- eller grusmasser. Disse massene lagges ut i 20-cm lag og komprimeres godt.

37 Dersom denne utskiftingen gjøres etter at pelen er rammet til fjell, skal pelene måles inn nøyaktig før utskiftingsarbeidet begynner, det kan da bli nødvendig med en del handarbeide for å unngå å forskyve pelen.

38 Slike spesielle tiltak anses ikke som en rutinemessig del av pelearbeidene, og vil være gjenstand for eget oppgjør.

Sprengningsarbeider i nærheten av peler med bæring på fjell.

39 Hovedentreprenøren skal sørge for at de nødvendige hensyn blir tatt i forbindelse med sprengningsarbeider, slik at pelene ikke mister fjellfestet, og slik at det ikke oppstår tvil om fjellfestet. Dersom det er praktisk gjennomførbart, gjøres sprengningsarbeidene før pelerammingen. Dersom sprengningsarbeidet må gjøres etter pelerammingen, skal forholdene vurderes av geotekniker. Det kan bli nødvendig med reduserte ladninger, rystelsesmålinger, og etterringing av peler. Det kan også bli aktuelt å ramme flere peler. Kostnader i denne forbindelse vil være en entreprenørsak, dersom de kunne ha vært unngått ved en annen arbeidsrekkefølge. Dersom de skyldes uforutsette grunnforhold eller forandringer i planene fra byggherresiden, bæres kostnadene av byggherren.

- STÅLSPUNT (NS 3420 H33) 46
- Påsveising av rør. Følgende går inn i stedet for NS 3420. 47
- Stålrør for deformasjonsmåling eller fordybling skal sveises fast til spunten i et innvendig hjørne (hjørne av buken) sett fra utgravningen.
- Rør for fordyblingsbolter skal ha en innvendig diameter som er 10 til 20 mm større enn fordyblingsstålet. 48
- Fordyblingsrøret skal monteres fra 20 mm til 50 mm over nedre ende av spuntåål. 49
- Røret skal sveises fast. Sveisingen gjøres symmetrisk om rørets akse. Ved rørets nedre ende legges det en sveis på hver side av røret, 80 til 100 mm lang. Det legges på ytterligere to slike sveiser i 0,5 meter og 1,0 meter avstand fra rørets nedre del. Videre sveises røret fast med slike sveiser i senteravstand på 1,0 meter. 50
- Røret tettes i den nedre enden med en betongplugg eller ved påsveising av stålplate. 51
- Fjellfeste.
- For å kunne regne med sidestøtte fra innmeisling i fjell, skal innmeislingsdybden være minst 50 mm og spuntåålen skal ha kontakt med fjellet for minst halvparten av bredden. 52
- Muligheten for å oppnå slik innmeisling avhenger av fjellet, og av grunnen over fjellet, og er ikke alltid tilstede. 53
- Innmeisling i fjell. Følgende går inn i stedet for NS 3420. 54
- Når en mener å ha nådd fjell, skal det rammes serier á 10 slag med fallhøyde mellom 0,10 meter og 0,25 meter. Fallhøyden bestemmes på grunnlag av spunttype, grunnforhold og rammemotstand. Denne beslutning tas av byggherre dersom ikke annet er avtalt.
- Dersom spunten skal oppta vesentlige vertikalkrefter, skal kravene til rammekriterium under H13 for stålpele oppfylles. 55
- Innmeisling av spunt uten spisser. NS 3420 gjelder uforandret. 56
- Innmeisling av spunt med spisser. NS 3420 gjelder uforandret. 57
- Fordybling med bolter i fjell. Følgende går inn i stedet for NS 3420. 58
- Før fordyblingsboringen begynner, skal oppriss av rammet spuntvegg sammenlignes med foreliggende grunnbøringsdata for om mulig å kontrollere hvorvidt spunten er rammet til fjell. Borearbeidet skal utføres slik at en har en rimelig mulighet til å kontrollere avstand fra fordyblingsrør og til fjell. En skal også gjøre en rimelig anstrengelse for å undersøke fjellets fasthet.