

Rapport 2997.01

18. juni 1970.

Grunnundersøkelser for prosjektert tilbygg
til Norges Trelastskole, Lillestrøm.
Byggherre: Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat.

INNHold

Innledning	Side 1
Markarbeide og laboratorieundersøkelser ...	Side 1
Grunnforhold	Side 2
Fundamentering	Side 3

BILAG OG TEGNINGER

Bilag 0:	Geoteknikk - Tegningssymboler.
Bilag 0-1 til 0-4:	Beskrivelse av boremetoder og laboratorieundersøkelser.
Bilag 1-2:	Borprofiler av prøvetagninger.
Bilag 1A:	Von Posts' skala.
Tegning 2997-1:	Situasjonsplan med boringsdata.
Tegning 2997-2:	Terrengprofil A-A med boringsdata.
Tegning 2997-3:	Terrengprofil B-B med boringsdata.
Tegning 2997-4:	Terrengprofil C-C med boringsdata.

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat i henhold til brev av 6. april 1970 har A/S Sivilingeniør O. Kjølsseth fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser for det prosjekterte tilbygg til Norges Trelastskole på Lillestrøm.

Programmet for undersøkelsene ble fremlagt i vårt brev av 13. april 1970 etter samråd med den bygningstekniske konsulent, H.C. Sandbeck & Co. Forandringer av betydning fra det opprinnelige opplegg har ikke funnet sted.

Fundamentplanen med påført belastninger ble oversendt pr. 30. april 1970 fra den bygningstekniske konsulent.

Resultatene av grunnundersøkelsene er fremlagt i denne rapport.

MARKARBEIDE OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet ble utført i siste halvpart av mai 1970 og omfattet 5 dreieboringer, 3 stikksonderinger (kanneboringer), 2 prøvetagninger og installasjon av 1 grunnvannstandsmåler. Til prøvetagningene ble det anvendt utstyr av type Ø 54 mm NGI stempelprøvetager, standard og modifisert utgave.

De opptatte jordprøvene er undersøkt i vårt laboratorium i henhold til standardprogram med klassifisering og bestemmelse av vanninnhold, romvekt og udrenert skjærfasthet i uforstyrret tilstand av jordprøvene.

Stikksonderingene ble utført med en myrprøvetager. Det ble tatt opp torvprøver fra et av borhullene. Fortorvingsgraden ble bestemt i henhold til Von Posts' skala.

Poretrykksmåleren til måling av grunnvannstanden ble installert like utenfor vestre langvegg.

Plasseringen av boringene er vist på situasjonsplanen, tegning 2997-1 og resultatet av boringene er vist på tegning 2997-2, 3 og 4. Borpunktene er nivellert inn fra F.M. i trafo mellom Bj. Bjørnsonsgt. 29 og 31 med oppgitt høyde + 108.460.

Boremetoder og laboratorieundersøkelser er beskrevet i bilag 01 til 04.

GRUNNFORHOLD

Tomten er praktisk talt flat ved ca. kote 108.0 og begrenses av eksisterende skole og Odalsgaten.

Boringene viser at grunnen under et fra 0.5 m - 1.0 m matjordlag består av ca. 2.0 - 2.5 m torv med en fortorvningsgrad på H-1, H-3 og H-5, henholdsvis for øvre, midtre og nedre skikt av torvlaget. Kfr. Von Posts' skala (bilag 1A). Resultatene fra prøveseriene viser svært ensartede forhold på tomten.

Under torvlaget består grunnen av ca. 0.5 m med siltig gytje. Videre støter man på et ca. 5.5 m relativt fast siltlag. Siltlaget inneholder lag av leire, sand og planterester over de første ca. 2 m. Under siltlaget er det igjen registrert et ca. 0.5 m gytjelag med planterester. Grunnen består videre av silt, tildels leiring silt med sporadiske forekomster av planterester. inntil avsluttet boring ca. 15 m under terreng.

Siltens udrenerte skjærfasthet ble målt til 6 - 7 t/m² inntil 7 m under terreng. I dypere lag, hvor den modifiserte prøvetager ble anvendt, var det bare mulig å ta opp forstyrrede prøver.

Resultatene fra samtlige dreieboringer viser at dreieboringer under torv- og gytjelaget gir verdier fra middels stor til stor motstand.

Boringene er avsluttet i forskjellig dybde uten at fjell er påtruffet i noe punkt. I punkt 5 ble boringen avsluttet ca. 20 m under terreng på kote 88.6.

Grunnvannstanden ble observert til 0.75 m og 1.25 m under terreng for henholdsvis P.S.I og II.

Piezometeret ble nedsatt 4.85 m under terreng og vannstands-avlesningen ble målt til 0.11 m under terreng et døgn etter installasjonen.

FUNDAMENTERING

Det er opplyst fra den bygningstekniske konsulent at den maksimale belastning på de bærende vegger vil bli ca. 18 t/m og 25 t/m, mens enkeltfundamenter inne i bygget er prosjektert med maksimalt ca. 180 tonn.

Under de rådende grunnforhold kan det benyttes direkte fundamentering, men samtlige fundament må føres ned på siltlaget ved ca. kote 104.0. Dersom lokalforekomster av organisk materiale påtreffes i dette nivå, må disse fjernes og erstattes med rene sand- og grusmaterialer, alternativt må det foretas en økning av fundamentdybden.

Det forutsettes at man dimensjonerer fundamentene med et tillatt såletrykk på 12 t/m².

Det er ikke foretatt ødometerforsøk på de opptatte prøver da det ikke forventes tidssetninger av betydning i de forholdsvis faste siltavsetninger. Silten har en relativ stor permeabilitet og den vesentligste del av setningene vil være avsluttet i løpet av byggeperioden.

Det gjøres imidlertid oppmerksom på at det ca. 0.5 m gytjelaget i ca. 9 m dybde, d.v.s. ca. 5 m under u.k. fundamenter, vil gi setninger av størrelse 3 - 5 cm for et antatt grunntrykk på 10 t/m² under kvadratiske fundamenter.

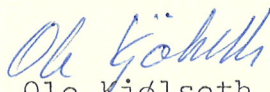
Gytjelaget har trolig den samme tykkelse over hele tomten. Med den beskjedne lagtykkelse og en beliggenhet som sikrer dobbelsidig drenering, vil setningene imidlertid finne sted relativt raskt, trolig også i dette tilfellet, i løpet av byggeperioden.

Av hensyn til forventede setninger av tilbygg og senere i forbindelse med et eventuelt påbygg må det likevel sørges for et effektivt fugesystem mellom den eksisterende skole og tilbygget.

Vi foreslår at det installeres setningsbolter og at det foretas presisjonsnivellement.

Oslo, 18. juni 1970.





A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH


Ole Kjølneth

Carl Chr. Gulliksen

TEGNINGSSYMBOLER

● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE
▼ RAMSONDERING	+ VINGEBORING
▽ TRYKKSONDERING	● SKOVLBORING
○ SPYLEBORING	□ PRØVEGROP
■ BORING MED FJELLBORMASKIN	⊞ SEISMISK MÅLING
⊖ PORETRYKKSÅLING	Ω ELEKTRISK MOTSTANDSMÅLING

 BORING AVSLUTTET UTEN ANGITT ÅRSÅK	 STEIN ELLER BLOKK	 HINDRING P.G.A. FAST MATERIALE	 SANNSYNLIG FJELL
---	--	--	---



TERRENG



FJELL

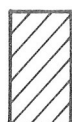


VANN

	TERRENGKOTE	
PUNKT NR.	BOREDYBDE	
	SANNSYNLIG FJELLKOTE	



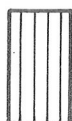
FYLLING



LEIRE



MATJORD
(MOLD)



SILT

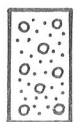


FYLLMASSE

TORV

SILT, SANDIG
MED ENKELTE
SANDLAG

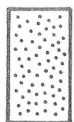
LEIRE, GRUSIG



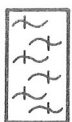
GRUS



TORV



SAND



GYTTJE

VED BLANDINGSJORDARTER
KOMBINERES SYMBOLERNE

MARKUNDERSØKELSER OG BYGGEKONTROLL

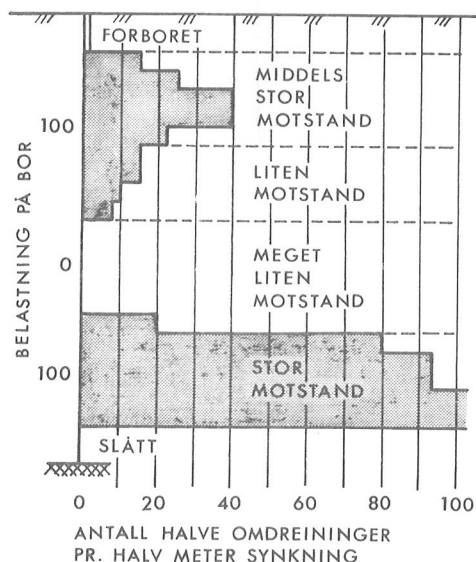
For å få den første orientering om grunnforholdene benyttes seismiske målinger og sonderboringer til å bestemme dybdene til fjell eller fast grunn, og som et grunnlag for svært tilnærmet å vurdere lagdeling, type og fasthet av jordmassene.

For å bestemme grunnens geotekniske egenskaper mer nøyaktig benyttes prøvetaking og laboratorieundersøkelser av uforstyrrede jordprøver. Den udrenerte skjærfasthet for midtels faste til meget bløte leirer kan måles in situ ved hjelp av vingebor.

I enkelte tilfeller benyttes graving av prøvegroper som et middel til å få en forståelse av grunnforholdene og vurdere omfanget av videre markundersøkelser. Andre markundersøkelser omfatter observasjon av grunnvannstanden, måling av poretrykk med piezometer og utførelse av platebelastningsforsøk på grunnen.

For å kontrollere vår vurdering av grunnforholdene og kontrollere utførelsen av grunnarbeidene ved et prosjekt, består videre markarbeid av inspeksjon og kontroll av utgravninger, fyllingsarbeider og installasjon av peler og pillarer. Prøvebelastning av peler utføres for å vurdere den mest hensiktsmessige og økonomiske peltype, eller som en kontroll på at en forutsatt belastning gir tilstrekkelig sikkerhet. Observasjon av setninger er en viktig og nødvendig kontroll ved setningsømfindtlige bygg og f.eks. ved forbelastning av byggegrunn.

BORINGSMETODER



Dreiesondering

Utføres med Ø 20 eller 22 mm borstål som skrues sammen med glatte skjøter og forsynes med \varnothing 30 mm skruespiss.

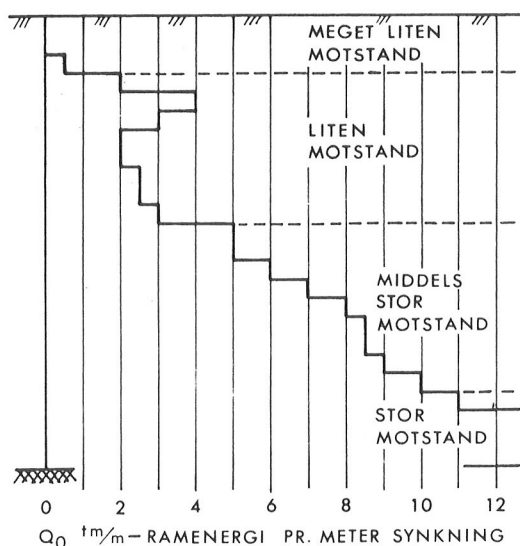
Resultatene av dreiesonderingene angis som vist i et stolpediagram med antall halve omdreininger pr. halvmeter synkning under belastningen av boret som funksjon av boreddybden. Belastningen på boret påføres diagrammet som vist. Dreiemotstanden må vurderes i forhold til den med dybden økende friksjonsmotstand langs borstengene.

Dreiesondering anvendes i jordarter med relativt lav fasthet og gir en god orientering om lagdeling og fasthet.

Ramsondering

Utføres med Ø 32 mm borstål som skrus sammen med glatte skjøter og med 40 mm firkantet eller sylindrisk spiss. Boret rammes med et lodd på 75 kg som drives av et spill.

Resultatene av ramsonderingen angis som vist i et stolpediagram med ramenergien pr. meter synkning



$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde (tm/m)}}{\text{Synkning pr. slag}}$$

som funksjon av dybden.

Ramsondering anvendes i fastere jordarter og gir blant annet opplysninger som kan benyttes til å vurdere pelligder og pellingramming. (Kfr. Standard Penetration Test).

Prøvetaking

Den vanlige anvendte prøvetaker er en Ø 54 mm tynnvegget stempel-type prøvetaker som presses ned ved hjelp av et 5/4" rør. Når en prøve tas, holdes stemplet fast med en stålstang som ligger inne i nedpresningsrøret, og den tynnveggede sylindren presses ned ved hydraulisk eller annen mekanisk metode.

De uforstyrrede jordprøvene forsegles ute i marken og sendes til laboratoriet for undersøkelse.

Prøvetaking i fastere jordmasser foregår ved å ramme tykkveggede splittbare prøvetakere med skarp egg ned i jordmassen. Det må bores eller spyles et hull suksessivt, slik at prøvetakeren kan settes ned på uforstyrrede jordmasser i bunnen av hullet. En annen metode består i å ramme et rør slik at en får en kontinuerlig prøve av grunnen. Ofte registreres rammemotstanden som en ekstra opplysning om fastheten.

Vingebor

Med vingeboret kan den udrenerte skjærfastheten i en jordart måles direkte. Vingeboret presses ned ved hjelp av et 5/4" rør. Vingen, som kan ha forskjellig utførelse, er 4-bladet og står i forbindelse med måleinstrumentet gjennom en stålstang inne i nedpresningsrøret. I den ønskede måledybde presses vingen ut av sin beskyttelsessko. Vingen dreies med lav og konstant hastighet inntil brudd oppstår, og vridningsmoment og deformasjon registreres. Skjærfastheten av omrørt materiale måles ved først å dreie vingen rundt et antall ganger og gjenta målingen.

Skjærfasthetsverdiene finnes av kalibreringskurver.

Annet borutstyr

Fjellldybden kan finnes ved å slå ned armeringsstål med slegge, ved bruk av bormaskiner eller ved å spyle ned rør med vann eller trykkluft.

For boring i ekstra harde jordmasser, stein og fjell benyttes rotasjons- eller kombinert rotasjons- og slagborutstyr. Dette utstyret har hardmetall- eller diamantskjær og kan utstyres for kjerneboring.

LABORATORIEUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISKE DEFINISJONER

Jordprøvene blir beskrevet og rutineundersøkt i laboratoriet og på dette grunnlag klassifisert. Rutineundersøkelsen tilpasses jordarten, men består i alminnelighet av bestemmelse av vanninnhold, plastisitetsgrenser, romvekt, porøsitet, udrenert skjærfasthet og kornstørrelsesfordeling. Andre laboratorieforsøk utføres i den grad de er nødvendige for å vurdere de geotekniske forhold.

Jordartene, unntatt torv og matjord, klassifiseres ifølge kornstørrelsesfordeling og plastisitetsegenskaper.

Leirfraksjon - kornstørrelse					< 0,002 mm
silt	"	-	"	0,002	- 0,06 mm
sand	"	-	"	0,06	- 2,0 mm
grus	"	-	"	2,0	- 60,0 mm
stein	"	-	"	60,0	- 600,0 mm
blokk	"	-	"		> 600,0 mm

Vanninnhold (w)	:	Bestemmes ved uttørking av prøven ved 110°C som vekten av vann i % av vekten av fast stoff.
Flytegrense (w_L)	:	Vanninnholdet for en leire når den er på grensen mellom plastisk og flytende tilstand. Bestemmes ved standardisert metode.
Utrullingsgrense (w_p)	:	Vanninnholdet for en leire når den er på grensen mellom plastisk og smuldrende tilstand. Bestemmes ved standardisert metode.
Romvekt (γ)	:	Total vekt pr. volumenhet av prøven.
Tørr romvekt (γ_d)	:	Vekten av fast stoff pr. volumenhet av prøven.
Porøsitet (n)	:	Volum av porer i % av totalvolumet av prøven.
Poretall (e)	:	Volum av porer i forhold til volum av fast stoff i en prøve.

Skjærfasthet (s_u, c og ϕ): Den udrenerte skjærfasthet (s_u) bestemmes direkte i marken med vinge-bor eller med konusinntrykkmetode og forskjellige typer trykkforsøk på prøver. Den mest alminnelige metode er den enaksiale hvor prøven trykkes til brudd uten noe omgivende trykk. Med triaksialutstyr kan faktorer som omgivende trykk, deformasjonshastighet og dreneringsbetingelser varieres, og poretrykket kan avleses under forsøket. De effektive skjærfasthetsparametre "kohesjon" (c) og "friksjonsvinkel" (ϕ) bestemmes på basis av minst 3 forsøk i et Mohr's diagram, hvor skjærfastheten fremstilles som funksjon av den effektive spenning i prøvene.

LEIREBETEGNELSE s_u t/m²

meget bløt	< 1,25
bløt	1,25 - 2,5
middels fast	2,5 - 5,0
fast	5,0 - 10,0
meget fast	> 10,0

Sensitivitet (S_t) : Forholdet mellom den udrenerte skjærfasthet i en leire i uforstyrret og omrørt tilstand. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende ($s_u < 0,05$ t/m²).

lite sensitiv	- $S_t < 8$
middels	" - S_t 8-30
meget	" - $S_t > 30$

Kompressibilitet (C_c, c_v): Setningsegenskapene av en leire vurderes på grunnlag av ødometerforsøk. En uforstyrret prøve utsettes for trinnvis belastning, og deformasjonen avleses for hvert intervall. Fra spennings-deformasjonskurven beregnes eventuell overkonsolidering (p_c) og kompresjonsindeksen (C_c). Konsolideringskoeffisienten (c_v) vurderes på basis av deformasjons-tidskurvene fra ødometerforsøket. Verdiene (p_c), (C_c) og (c_v) gir grunnlag for å beregne størrelse og tidsforløp av setninger i leire.

Kornstørrelsesfordeling : Bestemmes ved mekanisk sikting og hydrometeranalyse hvor Stokes lov om partiklers synkehastighet anvendes.

Komprimering : Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved å tilføre et volum av jordarten et komprimeringsarbeid angitt ved standardisert metode (standard og modifisert Proctor og AASHO). Den tørre romvekten fremstilles som funksjon av vanninnholdet for flere forsøk, og det vanninnhold som gir den beste komprimering kan vurderes av kurven.

Av andre laboratorieundersøkelser nevnes bestemmelse av permeabilitet, humusinnhold, telefarlighet, korrosjonsangrep på stål og angrep på betong. Egenskapene av byggegrunn og bærelag for flyplasser og veier vurderes i enkelte tilfeller på basis av konus- og stempelinntrykkforsøk (f.eks. CBR-forsøk).

Oppdr. 2997

Prosjekt NORGES TRELASTSKOLE

Sted LILLESTRÖM

Bilag nr. I

Boring nr. I

Prøvetaker: 054.m.m.

Dato boret: 28.5.70

BORPROFIL

Jordart	Dybde	Symbol	Prove	Vanninnhold	Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet	Sensitivitet
Terrengkote 108.08				20 30 40 50 %		1 2 3 4 5 t/m^2	∇ +
TORV	H-1	~	1	Gr. v st 25-30	882.0	1.00	
GYTJE	H-3	~	2		597.0	1.14	
SILTIG	H-5	~	3		549.0	2.22	
LAG AV LEIRE		~	4		518.0	2.21	
NOEN PLANTERESTER NOE SANDIG	5.0		5		140.0	2.13	
SILT			6			2.06	
			7			2.03	
			8			2.02	
			9			2.01	
GYTJIG PLANTERESTER	10.0	~	10		96.0	1.62	
			11		83.0	1.81	
NOEN PLANTERESTER	15.0		12		84.0	2.07	
			13			2.08	
	20.0		14			2.04	

○ W = naturlig vanninnhold
• F = finhetstall
W_P = utrullingsgrense
W_L = flytegrense

○ = enkelt trykkforsøk
15 10 5 = deformasjon ved brudd - %
▽ = konus
+ = vingebor

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:



Maltjord



Fyllmasse



Leire



Silf



Sand



Grus



Torv



Gytje

BORPROFIL

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold	Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet	Sensitivitet
Terrengkote 108.05				20 30 40 50 %		1 2 3 4 5 γ/m^2	∇ +
TORV	H-2 H-3		1	Grv st. 25.5 70 ○ > 660.0 ○ > 485.0	1.01		
			2	○ > 205.0 ○ > 142.0	1.73		
SILT 1047	PLANTE- RÆSTER		3		2.21		
NOE LEIRIG	5.0		4		2.21		
			5	○ > 79.5	2.04		
	10.0						
	15.0						
	20.0						
○ W = naturlig vanninnhold • F = finhetstall — Wp = utrullingsgrense — WL = flytegrense				○ = enkelt trykkforsøk 15 10 5 = deformasjon ved brudd - % ▽ = konus + = vingebor			

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:



Matjord



Fyllmasse



Leire



Silt



Sand



Grus



Torv

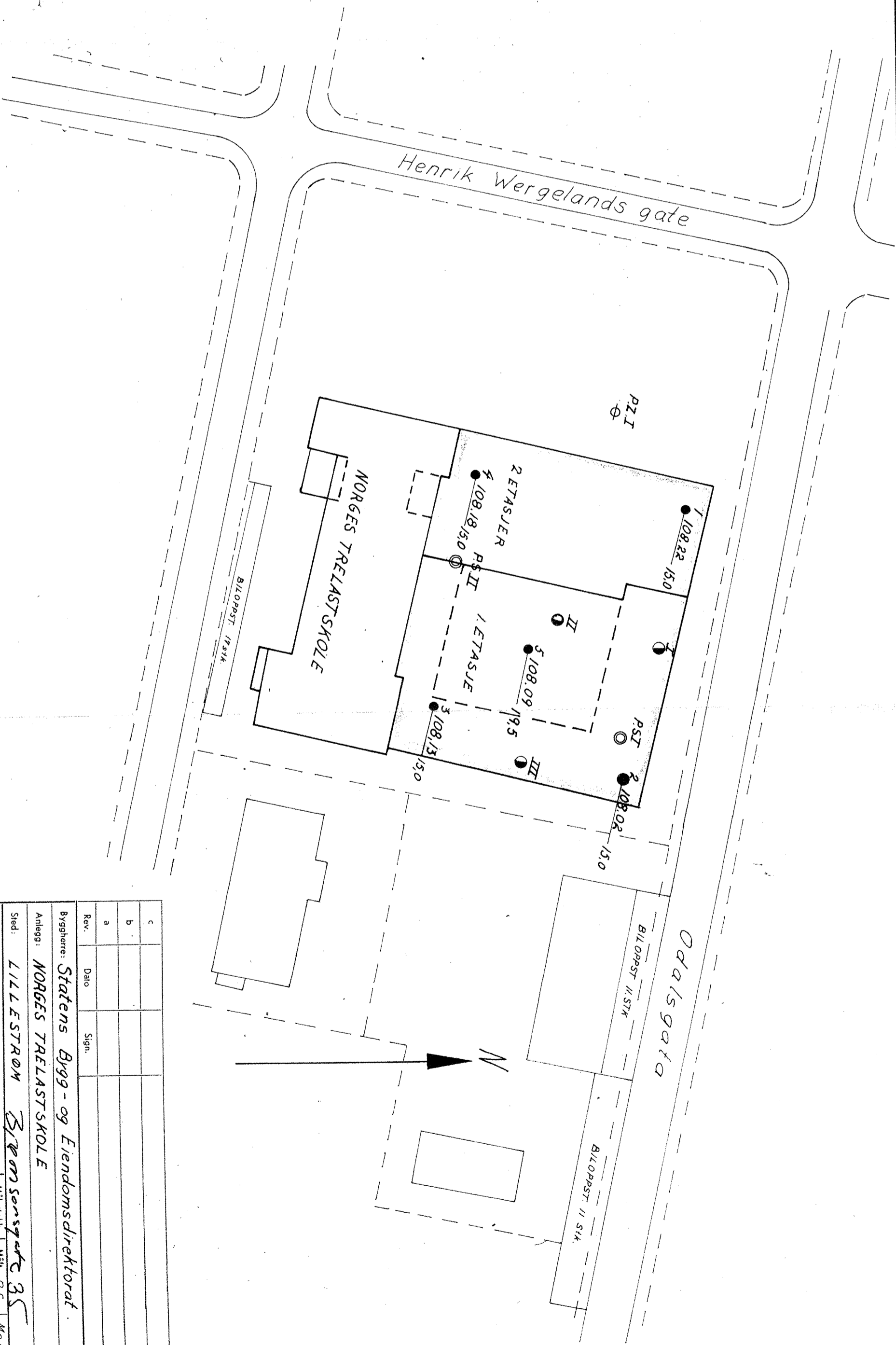


Gytje

Von Post's Skala

Torvens fortorvningsgrad er angitt i von Post's skala som grupperer materialet i en av følgende klasser:

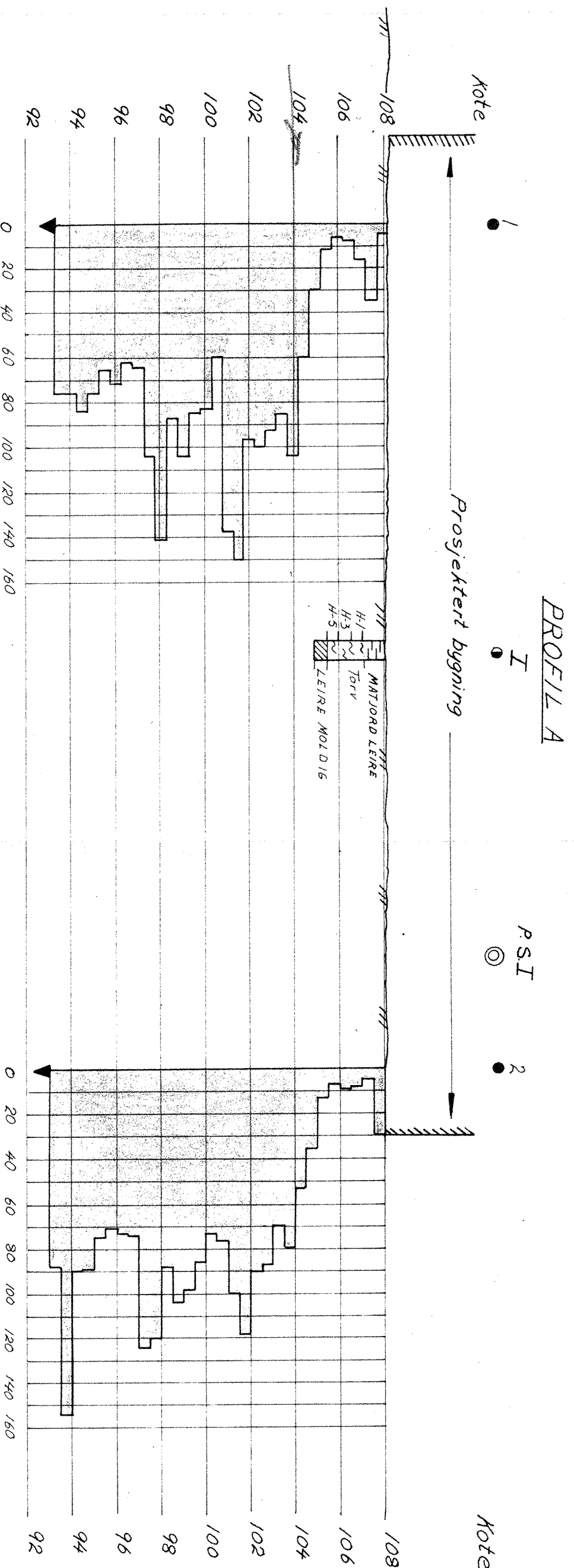
- H - 1 Fullstendig uformuldet torv, avgir ved krystning i hånden bare klart, fargeløst vann.
- H - 2 Så godt som fullstendig uformuldet og dynnfri torv, avgir nesten klart, men gulbrunt vann.
- H - 3 Litt formuldet eller meget svakt dynnholdig torv, avgir tydelig grumset vann, men det passerer ikke noe torvsubstans mellom fingrene. Det som blir igjen i hånden, er ikke grøtaktig.
- H - 4 Dårlig formuldet eller noe dynnholdig torv, avgir sterkt grumset vann. Det som blir igjen i hånden, er ikke grøtaktig.
- H - 5 Noenlunde formuldet eller temmelig dynnholdig torv. Vekststrukturen er tydelig. Ved krystning i hånden passerer noe torvsubstans mellom fingrene. Dessuten sterkt grumset vann. Det som blir igjen i hånden, er sterkt grøtaktig.
- H - 6 Noenlunde formuldet eller temmelig dynnholdig torv med utydelig vekststruktur. Ved krystning passerer ca. 1/3 mellom fingrene. Det gjenværende er sterkt grøtaktig, men viser tydeligere vekststruktur enn den upressede torv.
- H - 7 Ganske godt formuldet eller betydelig dynnholdig torv hvor man fremdeles kan se ganske meget av vekststrukturen. Ved krystning passerer ca. 1/2 av torvsubstansen mellom fingrene. Hvis det utskilles vann, er det vellingaktig og sterkt mørkfarget.
- H - 8 Godt formuldet og sterkt dynnholdig torv med utydelig vekststruktur. Ved krystning passerer ca. 2/3 mellom fingrene. Muligens utskilles det en del vellingartet vann. Det gjenværende består vesentlig av rothår og fibre.
- H - 9 Så godt som fullstendig formuldet eller nesten helt dynnartet torv, hvor man praktisk talt ikke ser noen vekststruktur. Nesten hele torvmassen passerer fingrene som en homogen grøt.
- H -10 Fullstendig formuldet eller helt dynnartet torv, hvor man ikke finner noen vekststruktur. Ved krystning passerer hele torvmassen mellom fingrene uten å avgi vann.



c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	

Byggherre: Statens Bygg- og Eiendomsdirektorat.
Anlegg: NORGES TRELASTSKOLE

Sted: LILLESTRØM	Byggesaksnummer: 35
Situasjonsplan med boringsdata.	Målestokk: 1:500
	Målt: BE
	Beregnet: CCG
	Tegn: 21.55
	Kfr. Juni '90



c		
b		
a		
Rev.	Dato	Sign.

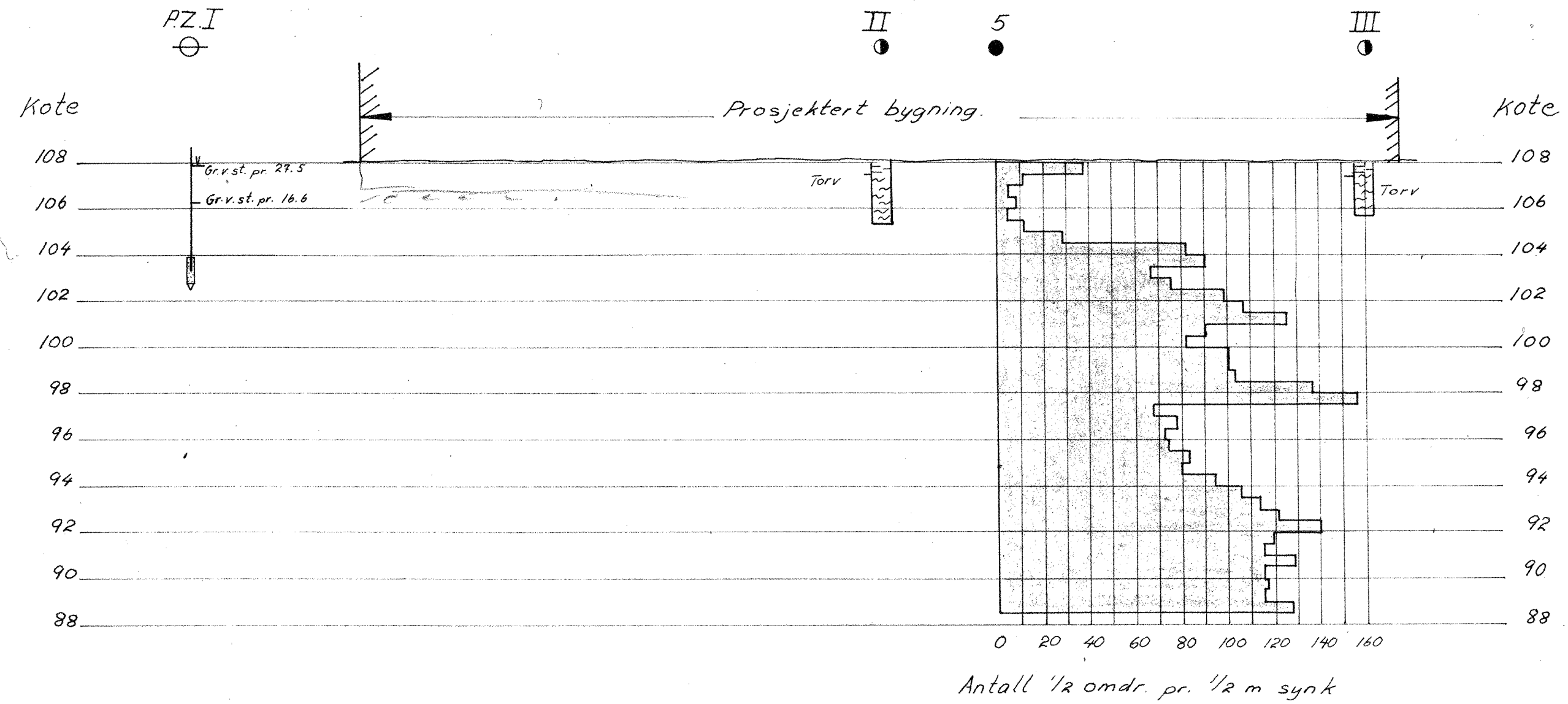
Byggherre: Statens Bygg- og Eiendomsdirektorat.

Anlegg: NORGES TRELASTSKOLE

Sted: LILLESTRØM

TERRENGPROFIL MED BORINGSDATA.	Målestokk 1:200	Målt B.E. MALRO
		Beregnet C.C.G. JUN 67
		Tegn. C.C.G. JUN 67
		Kfr.

PROFIL B



c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	

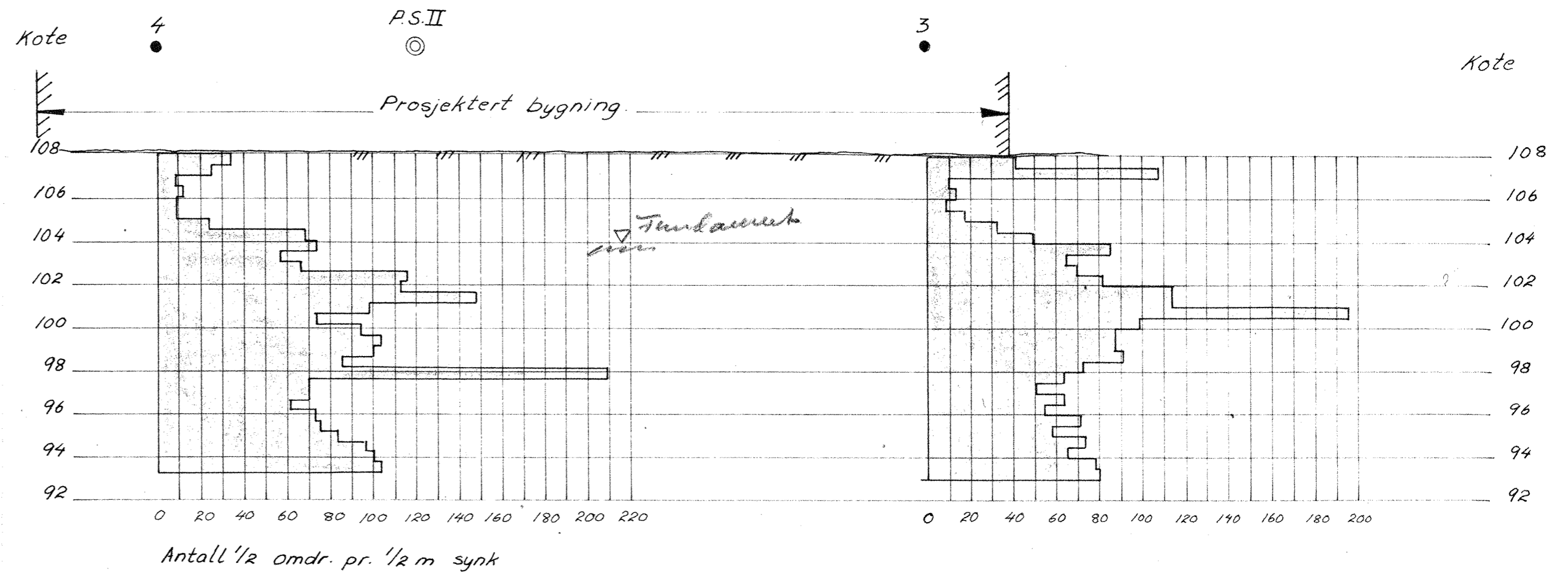
Byggherre: <i>Statens Bygg- og Eiendomsdirektorat</i>
Anlegg: <i>NORGES TRELASTSKOLE</i>
Sted: <i>LILLESTRØM.</i>

<i>TERRENGPROFIL MED BORRINGSDATA.</i>	Målestokk	Målt <i>B.F</i>	<i>MAI 70</i>
	<i>1:200</i>	Beregnet <i>C.C.G</i>	<i>...</i>
		Tegn. <i>C.C.G</i>	<i>JUN 70</i>
		Kfr. <i>2. ss</i>	

a/s Sivillingenior O. Kjølsæth FORUNDERSØKELSER FOR BYGG OG ANLEGG			
OSLO	*	BERGEN	*
37 97 85		18 70 8	23 07 1

Tegn. nr. <i>2997-3</i>

PROFIL C



c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: Statens Bygg- og Eiendomsdirektorat			
Anlegg: NORGES TRELASTSKOLE			
Sted: LILLESTRØM			
TERRENGPROFIL MED BORRINGSDATA.		Målestokk 1:200	Målt B.E. MAI 70 Beregn. C.C.G. Tegn. C.C.G. JUNI 70 Kfr.
als Sivilingeniør O. Kjelseth FORUNDERSØKELSER FOR BYGG OG ANLEGG OSLO 37 97 85 * BERGEN 18 708 * KR.SAND S. 23 071		Tegn. nr. 2997-4	