

Hegramo skole.

Grunnundersøkelse.

o.2210

11.des.1975.

Bilag : 1. Situasjonsplan.  
" : 2-4. Profiler. Borerresultater.  
" : 5. Borprofiler hull 1, 4 og 12.  
" : 6. Kornfordeling.

Tillegg: 1. Boringers utførelse.  
" 2. Laboratorieundersøkelser.

### 1. INNLEDNING.

Etter anmodning av Sivilingeniørene Fiveland og Halland i brev av 12.11.-75, på vegne av byggekomitéen, har vi utført grunnundersøkelse for prosjektert skole på Hegramo.

Tomten ligger på prestegårdens grunn vest for fylkesveg 752 og ca. 400 - 500 m nord for E 75, som vist på bilag 1, hvor også den tenkte plassering av bygninger fremgår. Bygningene er forutsatt i 1 etasje, bortsett fra bygning 2 som er planlagt med underetasje, og svømmebasseng forsenket under gulvnivå i underetasjen.

### 2. UTFØRTE BORINGER.

Boringene er utført i tiden 19. - 26. november 1975 ved boreleder E. Strøm, med eget hjelpemannskap.

Etter forslag fra bygningsteknisk konsulent er det sonderboret med dreiebor i 12 punkter, markert på bilag 1.

Da det viste seg å være faste masser og vanskelig å komme ned til tilstrekkelig dybde med dette utstyr, er det videre i 5 av punktene utført slagboring til større dybde med motordrevet boremaskin.

For klassifisering av jordartene er det tatt opp i alt 29 stk. representative prøver til 5 meters dybde i 3 punkter. I disse punktene er samtidig grunnvannstanden registrert.

Resultatene er fremstilt grafisk i profilene, bilag 2 - 4 (opptegnet på grunnlag av kartet). Tillegg 1 gir en generell beskrivelse av boringens utførelse og fremstilling.

### 3. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Prøvene er ved åpning i vårt laboratorium beskrevet og klassifisert som vist i borprofilet, bilag 5.

På representative prøver kan en vanligvis ikke bestemme jordartens udrenerte skjærstyrke i uforstyrret tilstand, da strukturen nedbrytes ved prøvetakingen. På en del prøver er det likevel utført fasthetsbestemmelser ved penetrometer eller konusforsøk.

De målte verdier kan betraktes som minimumsverdier for udrenert skjærfasthet i naturlig, uforstyrret tilstand, og det er sannsynlig at de laveste måleverdier representerer prøver hvis fasthet er blitt noe nedsatt under prøvetakingen. - Skjærfasthet i omrørt tilstand er målt ved konus på de fleste prøver. Videre er vanninnholdet bestemt.

For 6 prøver er massenes kornfordeling bestemt ved hydrometeranalyse (bilag 6).

Tillegg 2 gir en generell beskrivelse av undersøkelsesmetoder i laboratoriet.

#### 4. GRUNNFORHOLD.

Tomten ligger i helning 1:10 - 1:20 sydover, ved foten av en terrengrygg som antas å være rester etter en israndavsetning. Dalen mellom tomten og fylkesvegen er dannet ved erosjon i bekken, mens de steilere skrentene sør og vest for tomten mest sannsynlig er merker etter tidligere elveleier.

Boringene viser temmelig faste grunnforhold.

Dreiesonderingene er således i alle 12 punkter stoppet opp i meget faste masser i dybder fra 3,2 meter til 7,8 meter under terreng. I de øvre lag er motstanden riktignok varierende og til dels nokså lav, men også her forekommer meget faste lag.

De dypere slagsonderingene med bergboremaskin viser at det ikke er fjell i de dybder de øvrige boringer er stoppet opp, idet det er boret videre ned til 12 - 16 meter under terreng uten å nå fjell.

Under de faste lag hvor dreiesonderingene er stoppet opp er motstanden noe mindre, men lag med særlig lav fasthet er ikke registrert.

Prøvetakingene viser at grunnen i hovedsak består av en fast, noe siltig leire, som øverst dekkes av 2 - 2,5 meter silt eller siltig tørrskorpeleire. Leira er tildels lagdelt med tynne silt- eller finsandlag.

Skjærfasthet i omrørt tilstand er stort sett målt til 2 - 5 t/m<sup>2</sup>, dvs. leira er meget lite sensitiv. 2 prøver fra hull 12 viser tydelig lavere omrørt skjærfasthet, ca. 0,2 t/m<sup>2</sup>. - Før omrøring, men altså på representative prøver med delvis nedbrutt struktur, er det målt udrenert skjærfasthet i området 4,5 t/m<sup>2</sup> opp til 20 - 25 t/m<sup>2</sup>.

Kornfordelingsanalysene viser et leirinnhold på 20 - 35 % i leira, og ca. 14% i en prøve fra det øvre siltlag.

Grunnvannstanden sto i prøvetakingshullene 0,6 - 1,1 meter under terreng. Grunnvannstanden vil sannsynligvis variere en del med årstid og nedbørsforhold.

For oversikt og detaljer henvises for øvrig til grafisk fremstilling i bilagene.

## 5. FUNDAMENTERING OG OPPARBEIDELSE.

Det er opplyst at bygningsdel 1, 3 og 4 blir bygg i én etasje med gulv på grunnen sannsynligvis på ca. k. + 38,50, mens del 2 også har underetasje (ca. k. + 35,00), og et svømmebasseng forsenket under underetasjens gulvnivå, med gravedybde til ca. k. + 32,50.

Detaljerte planer er ikke mottatt.

a) Stabilitet. - Med de påviste grunnforhold har tomten tilfredsstillende stabilitetsforhold i naturlig tilstand. De nødvendige terrenginngrep som fremgår av planene så langt vi for tiden har kjennskap til dem, kan heller ikke sees å føre til stabilitetsmessige betenkeligheter. Dette gjelder senkning av terreng langs nordsiden av bygningsdel 1, 3 og 4 (til k. + 38,0 - + 38,5 langs bygget), oppfylling langs sydsiden av 1 og 4, senkning av terreng sydover fra del 2 til ca. k. + 35,0, og oppfylling til samme nivå for ballplass. Når det gjelder gjenfylling av dalen mot fylkesvegen er det ikke utført boringer spesielt for dette, men de øvrige boringer gir ingen grunn til å vente problemer ved fylling til k. + 34 - + 36.

Fyllingsskrånninger av leire bør ikke legges steilere enn 1:2 - 1:2,5.

Ved nedskjæringen nord for byggene, i silt og med grunnvannstand i liten dybde, tilrås skråning 1:2,5 eller slakere, dekket av et f.eks. 15 - 20 cm gruslag på overflaten og kledd med jord, og med drenering i foten.

b) Fundamentering : - De planlagte lette bygg kan fundamenteres på vanlige banketter, med netto såletrykk inntil 15 Mp/m<sup>2</sup> (reelle laster, dvs. lastkoeffisienter 1,0).

- Det forutsettes at grunnens naturlige fasthet ikke reduseres nevneverdig ved utgravningen.

Ved oppfylling for gulv på grunnen må en regne med at gravemassene av fast silt og leire kan være vanskelige å få tilfredsstillende komprimert. Det vil være lettere å oppnå en setningsfri fylling med grus eller sand som utlegges lagvis og komprimeres omhyggelig. Lagtykkelsene tilpasses komprimeringsutstyret.

Massene i de øvre lag, både silten og den faste tørrskorpeleira, må regnes som klart telefarlige.

c) Setninger : - Selv om det ikke foreligger tallmessige bestemmelser av massenes kompressibilitet, kan en ut fra de øvrige data slutte at grunnen er lite kompressibel. Overslagsmessig vil en under de deler av bygning 1 og 4 hvor det blir oppfylling, vente setninger av størrelsesorden inntil 1 - 2 cm, og for en vesentlig del av rent elastisk karakter. Hvor bygningsvekten kompenseres ved utgravning eller nedplanering ventes ubetydelige setninger. Svømmebassenget bør likevel skilles fra resten av bygget med fuge.

d) Utgravning og planering. - Ved gravning i siltige masser under grunnvannstanden, eller ved tilgang på overflatevann eller nedbør, vil massene ofte bli meget bløte og vanskelige å arbeide i, selv om de i naturlig lagring har høy fasthet.

Etter vår vurdering av prøvene må en regne med at en del av massene i de øvre lag er av en slik art at de lett vil desintegreres hvis det kommer til vann ved grave- og planeringsarbeidet, og kan i så fall bli løse og gjørmeaktige. - Den dypere liggende leira har i følge hydrometeranalysen så høyt leirinnhold at den bør være mindre påvirkelig av vann, selv om lagdeling og evt. oppsprekning kan gjøre at den lettere kan spaltes opp.

Da fundamentene stort sett kommer ned i leira, synes det ikke å være stor fare for at grunnen under fundamentene skal miste sin fasthet. Utgravning for fundamenter bør likevel utføres med bakgraver, som ikke kjører på selve fundamentplanet.

- Permanente skjæringsskrånninger bør stabiliseres ved grus- og matjordkledning, som nevnt foran.

- I fylling må en vente at massene kan bli temmelig bløte hvis utleggingen foregår i regnvær. Arbeidet bør derfor så langt mulig, foregå i tørt vær. Fyllingsoverflaten bør planeres og komprimeres slik at den opptar minst mulig vann.

Stabiliteten av utgravninger for fundamenter og svømmebasseng vil, vurdert ut fra massenes udrenerte skjærfasthet, være god. Ved gravedybder større enn 1,5 - 2 meter bør gravekantene skrås til 1:1 eller slakere, noe avhengig av hvor lenge de skal stå.

Vanntilstrømmingen fra grunnen til utgravningene skulle normalt bli liten.

Et usikkerhetsmoment, både med hensyn til vannmengder, stabilitet av gravekanter og graveforhold for øvrig, er imidlertid hvor vidt en ved gravingen vil støte på vannførende sandlag (kfr. brønn vest for planlagt håndballbane). Sandlag på ca. kote 34,5 i hull 1 og et lag på omtrent samme nivå i hull 12 må antas å kunne gi noe vann, som kan føre til dårligere stabilitet lokalt.

#### 6. SAMMENDRAG.

Tomten har faste grunnforhold, hovedsakelig fast siltig leire, delvis med silt i de øvre lag. Fjell er ikke nådd ved inntil 12 - 16 meter dype boringer. Grunnvannstanden sto forholdsvis høyt i den tid boringene pågikk.

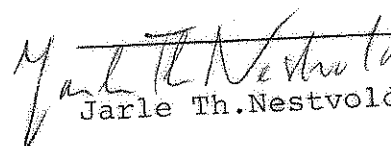
De terrenginngrep som er nødvendige for prosjektet, anses ikke stabilitetsmessig betenkelige.

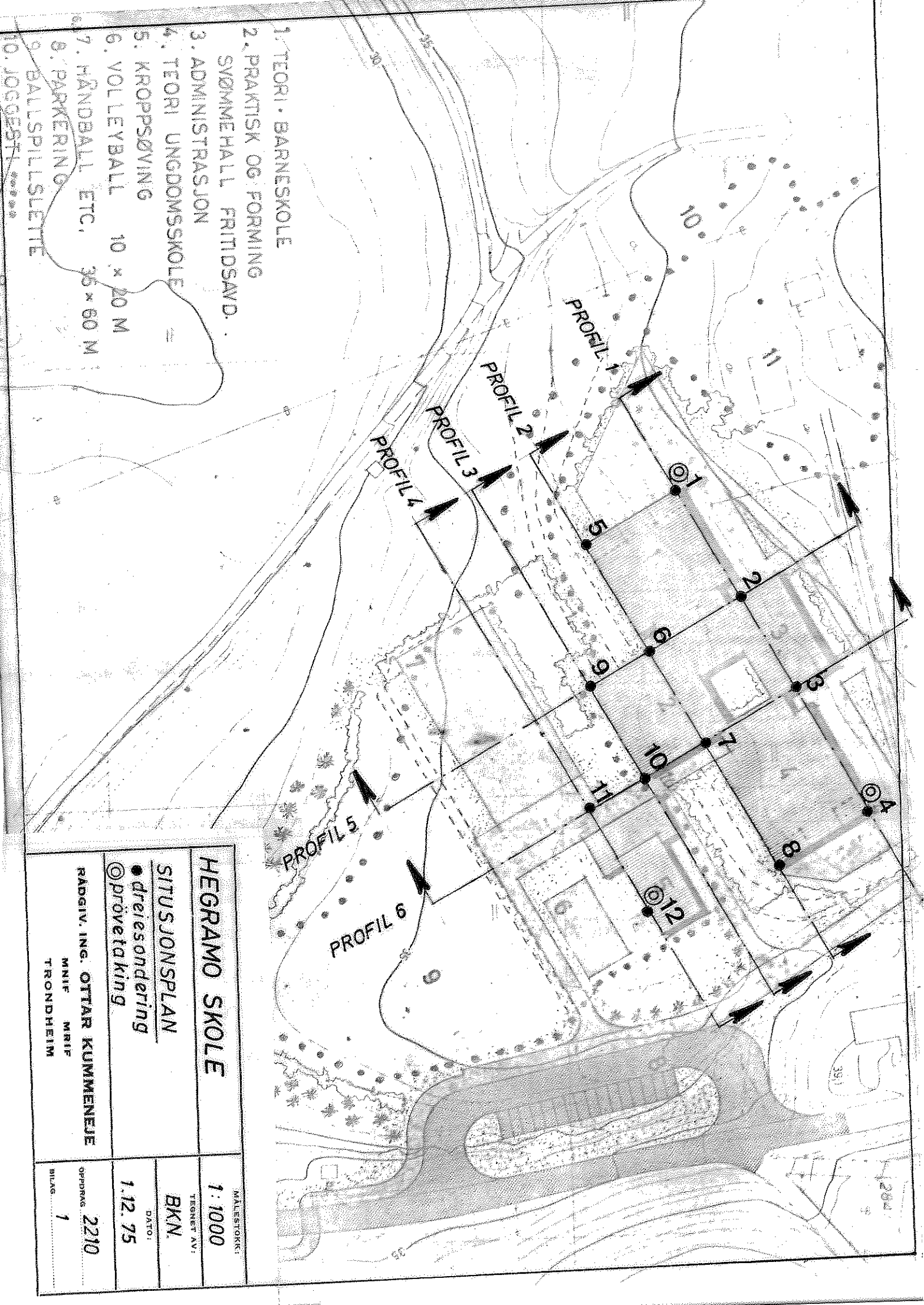
Bygningene kan fundamenteres på vanlige banketter, med netto såletrykk inntil 15 Mp/m<sup>2</sup>. Grunnen er lite kompressibel, slik at en ikke venter setninger av større betydning.

En del av ~~de~~ masser en kommer ned i ved planering og utgravning, vil være ømfindtlige overfor vann, og kan få sterkt nedsatt fasthet ved f.eks. utdosing under regnvær. Det kan bli nødvendig å avbryte planeringsarbeidet under ugunstige forhold.

Vi står fortsatt gjerne til tjeneste i forbindelse med prosjektet.

OTTAR KUMMENEJE

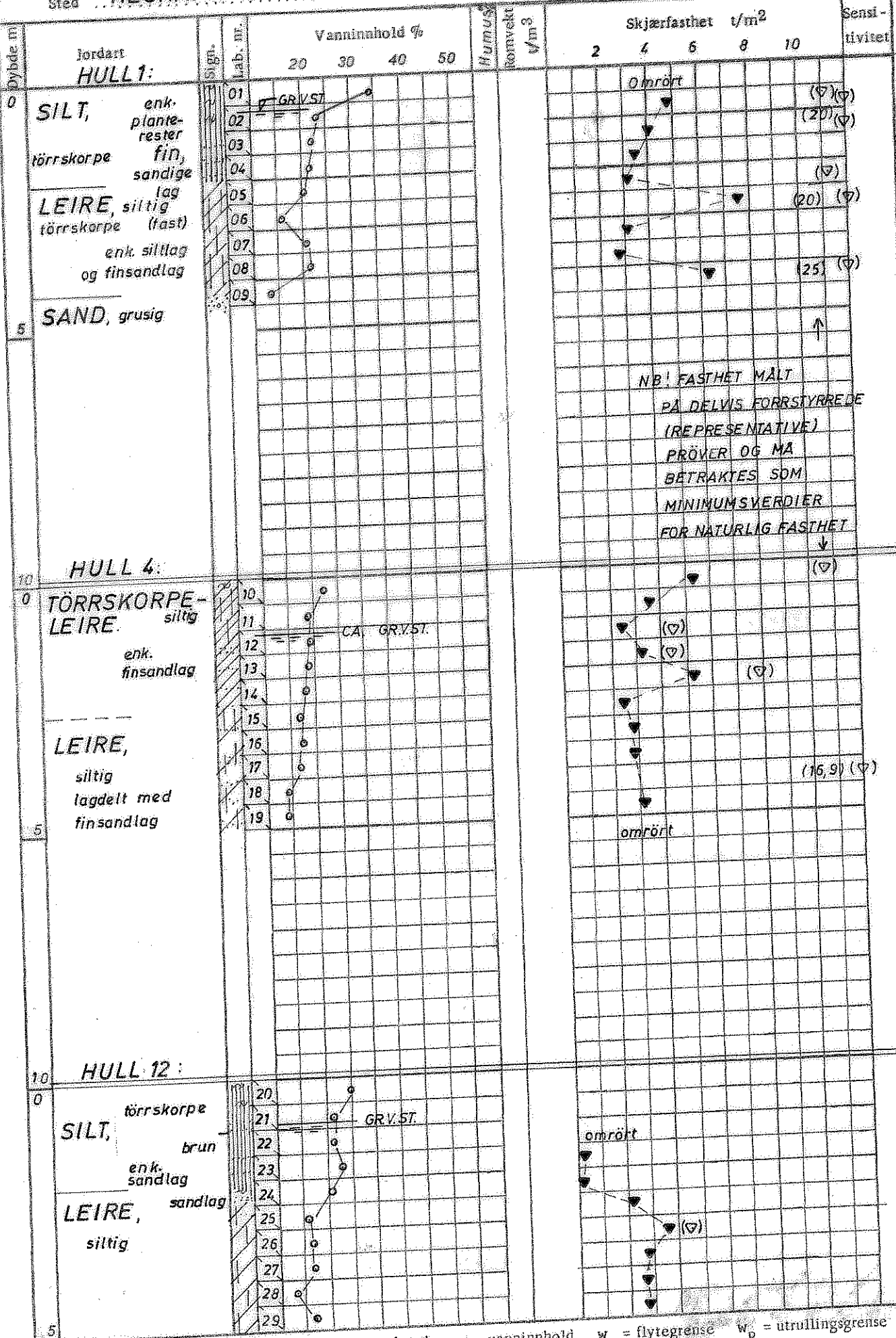
  
Jarle Th. Nestvold



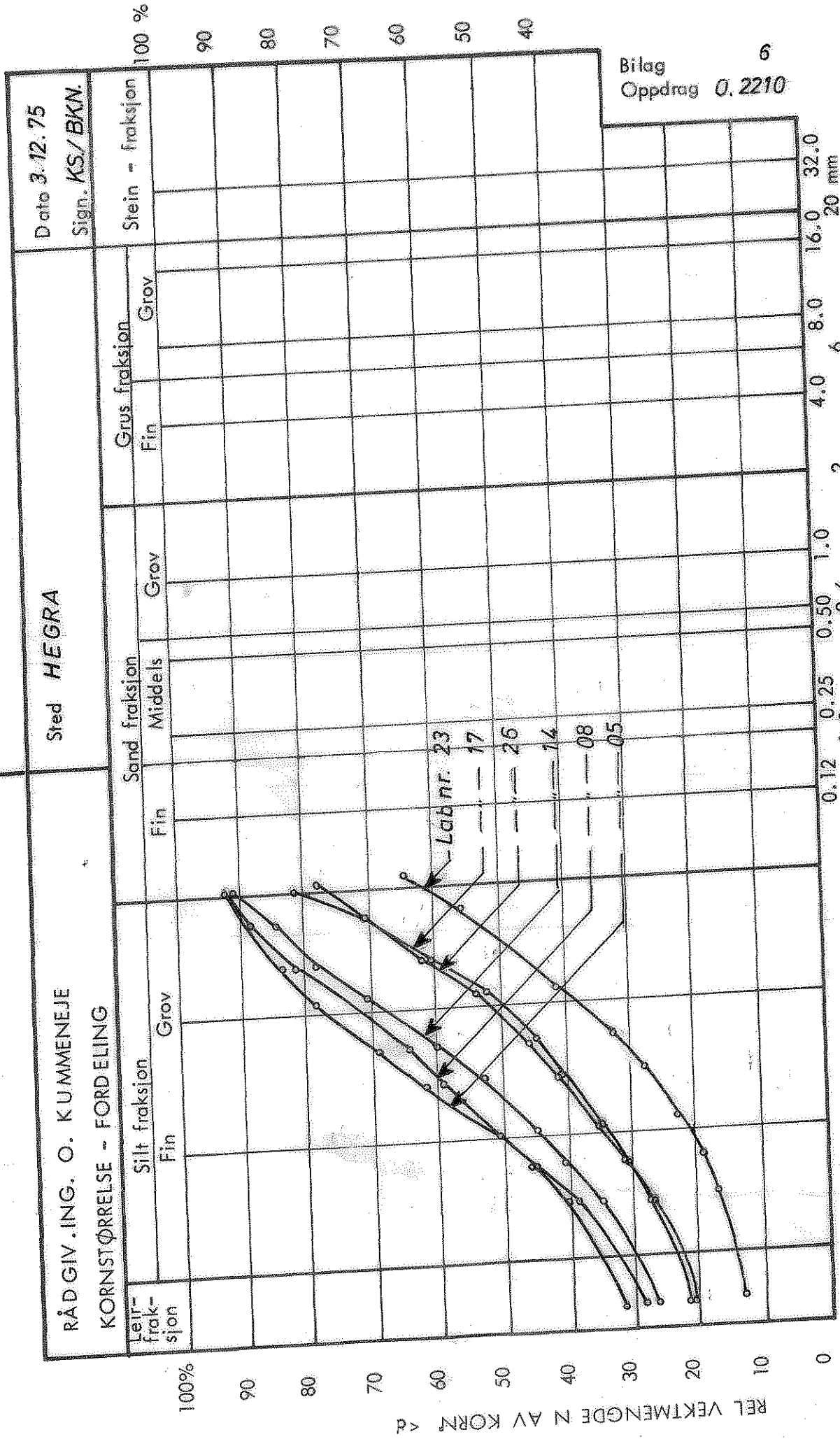
1. TEORI · BARNESKOLE
2. PRAKTISK OG FORMING  
SVØMMEHALL FRITIDSAVD.
3. ADMINISTRASJON
4. TEORI UNGDOMSSKOLE
5. KROPPSØVING
6. VOLLEVBALL 10 × 20 M
7. HÅNDBALL ETC. 35 × 60 M
8. PARKERING
9. BALLSPILLSLETTE
10. JOGGESTI

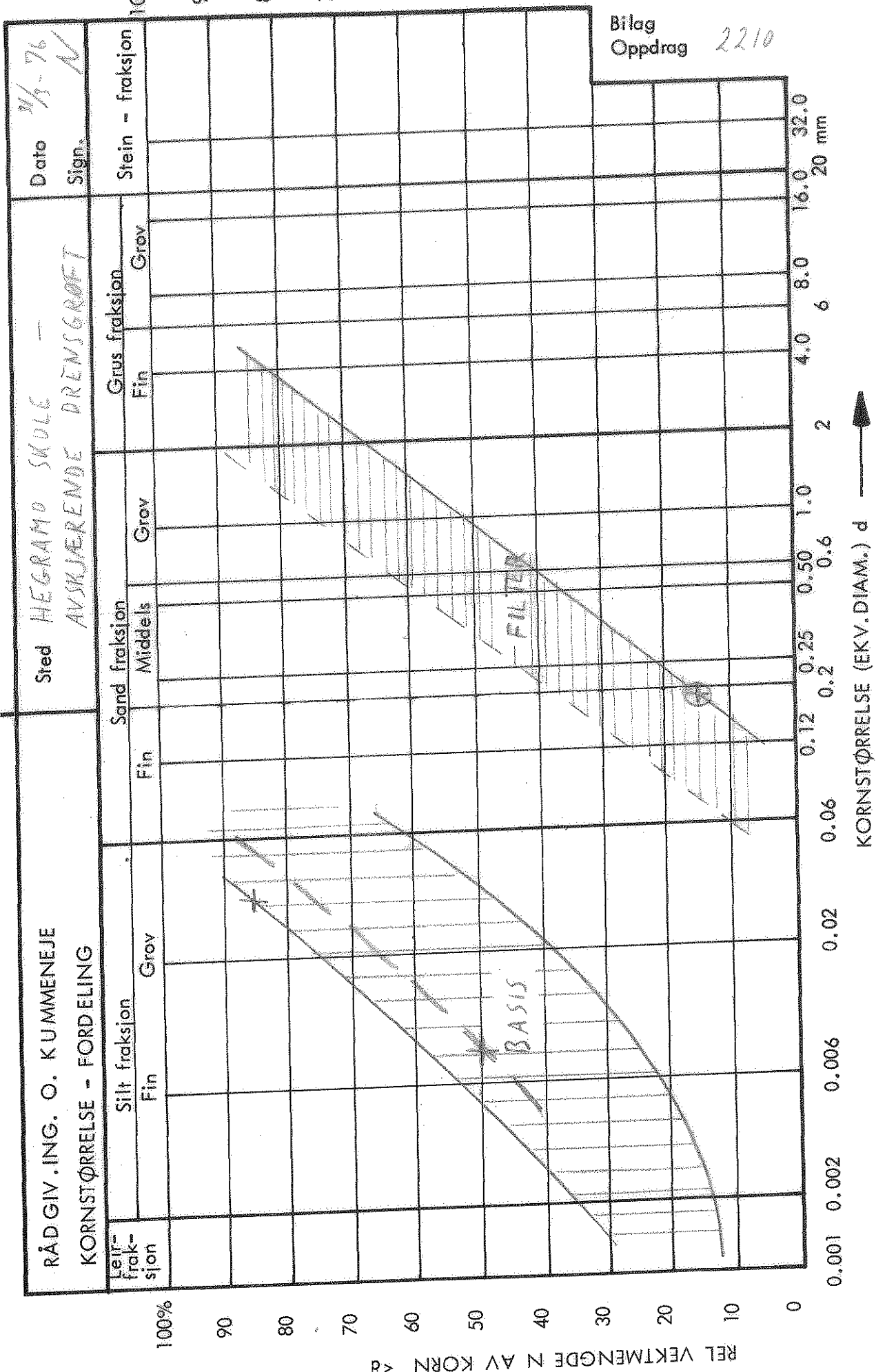
<b>HEGRAMO SKOLE</b>		MÅLSTOKK:	
SITUSJONSPLAN		1 : 1000	
● dreiesondering		TEGNET AV:	
⊙ prøvetaking		BKN.	
RÅDGIV. ING. OTTAR KUIMMENESE		DATO:	
MNF MRIF		1.12.75	
TRONDHEIM		OPDRAGS 2210	
		BILAG 1	





+ vingeboing   ⊙ enkelt trykkforsøk   ▽ konusforsøk   w = vanninnhold   w<sub>L</sub> = flytegrense   w<sub>p</sub> = utrullingsgrense





RÅDGIV. ING. O. KUMMENEJE  
KORNSTØRRELSE - FORDELING

Bilag  
Oppdrag 2210

100 %  
90  
80  
70  
60  
50  
40

Stein - fraksjon  
16.0 20 mm 32.0

Grus fraksjon  
Fin 4.0 6 8.0

Sand fraksjon  
Middels 0.25 0.50 1.0  
Fin 0.12 0.2 0.6

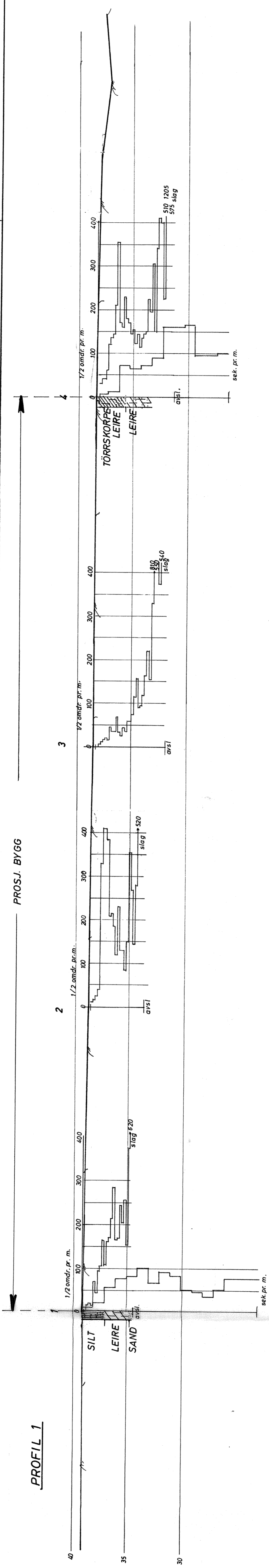
Silt fraksjon  
Fin 0.006 0.02 0.06

Leir-  
frak-  
sion 0.001 0.002 0.006

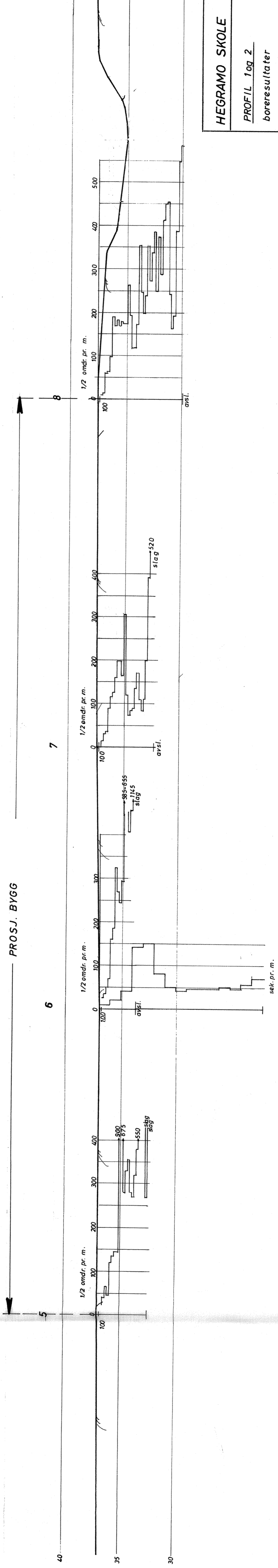
REL VektMengde n av Korn < d

KORNSTØRRELSE (EKV. DIAM.) d

PROFIL 1

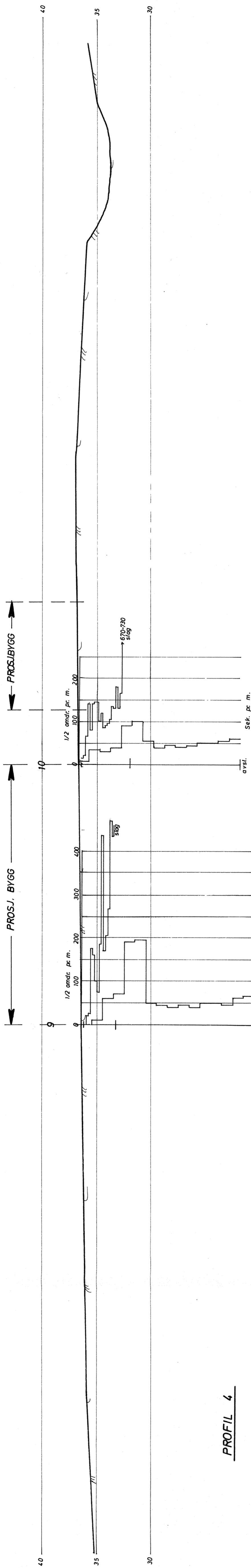


PROFIL 2

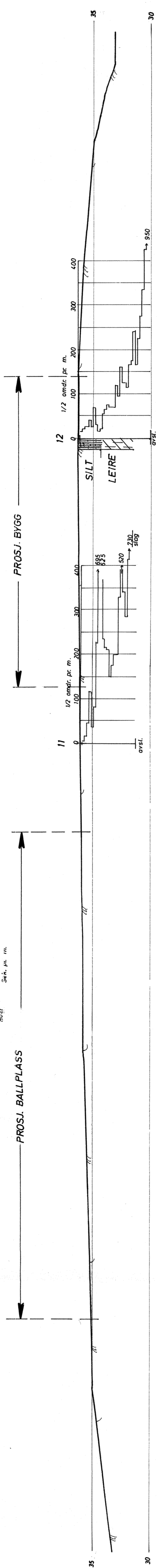


HEGRAMO SKOLE	MÅLSTYKKE: 1:200
PROFIL 1 og 2 boreresultater	TEKNIKTAVN: BKN
	DATO: 28. 11. 75
Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE MNIF TRONDHEIM	OPDRAG: 2210
	BILAG: 2

PROFIL 3

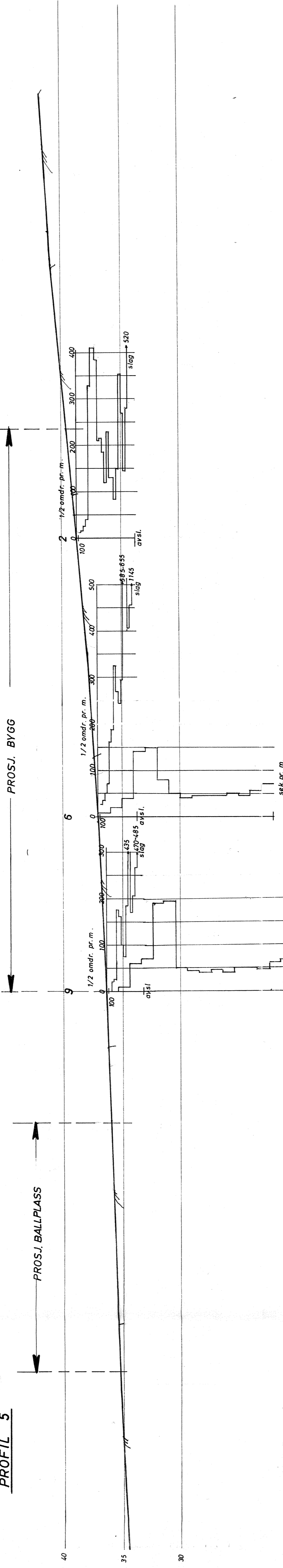


PROFIL 4

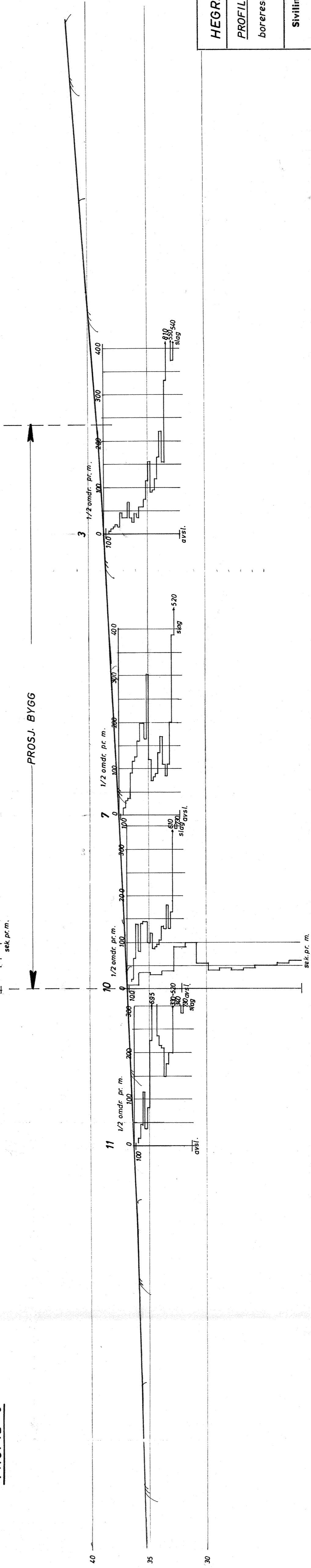


HEGRAMO SKOLE	MÅLSTOKK:	1:200
	TEKNEF. AV:	B.K.N./S.S.
	DATO:	28.11.75
PROFIL 3 OG 4 boreresultater		
Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE MINIF MRIF TRONDHEIM		OPDRAG: 2210 BLÅS: 3

PROFIL 5



PROFIL 6



HEGRAMO SKOLE

PROFIL 5 og 6  
boreresultater

Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE  
MNFIF  
MRIF  
TRONDHEIM

MÅLSTOKK:	1:200
TEKNET AV:	BKN.
DATE:	28.11.75
OPDRAG NR.:	2210
BILAG	4