



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF

BETONG- OG MATERIALTEKNOLOGI,
GEOFYSIKK, GEOTEKNIKK, GRUNN-
OG LABORATORIEUNDERSØKELSER,
HYDROGEOLOGI, INGENIØRGEOLOGI,
MILJØGEOLOGI, REHABILITERINGS-
TEKNIKK, SPRENGNINGSTEKNIKK

AVDELINGSKONTOR TRONDHEIM
SVERRESDALSVEN 26
POSTBOKS 1139 SVERRESBORG
7002 TRONDHEIM
TLF. (07) 55 25 00
TELEFAX (07) 55 26 61

Grong kommune
Teknisk etat

7870 GRONG

att.: Otto Mogstad

Deres ref.

Vår. ref.

Dato

37348.100/OHÅ

4. juli 1991

**HARRAN SKOLE
GEOTEKNISK VURDERING**

Det vises til tidligere telefonsamtaler og korrespondanse i sakens anledning, senest vår telefax av 28.06. vedrørende tiltak for midlertidig grunnvannssenkning.

1. Innledning

Grong kommune har planlagt oppføring av et tilbygg til Harran skole. Tilbygget er prosjektert med sokkelløsning, som betinger noe oppfylling på skoleplassen.

Vi ble, etter at grunnarbeidene var kommet igang, bedt om å gjøre grunnundersøkelser og en geoteknisk vurdering.

2. Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført med vår Geotech hydrauliske borerigg av borleder Olav Bakken de to påfølgende dager etter at oppdraget ble bestilt den 21.06. Følgende feltundersøkelser ble utført:

- * 3 dreiesonderinger for orientering om løsmassenes art, lagdeling og relative lagringsfasthet. Sonderingene ble til dybder mellom 9.8 og 15.3 m under terrengnivå.

- * 1 prøveserie uforstyrrede 54 mm sylindre ned til 7.0 m dybde.

De opptatte prøvene ble analysert ved vårt laboratorium i Trondheim med tanke på klassifisering og rutinedata.

For nærmere opplysninger om utstyr og oppteigningsmåte, vises til geoteknisk bilag nr 4000 -1C. Bilag 4000 -2C gir nærmere forklaring av geotekniske definisjoner og laboratoriedata.

3. Topografi og grunnforhold

Generelt

Boringenes plassering er vist på borplanen, tegning nr 37348 -1. Geotekniske data for prøveserien er presentert på tegning nr -11, mens korngraderingskurvene er vist på tegning nr -61. Resultatene av dreiesonderingene er inntegnet på profilene, tegning nr -101 og -102.

Topografi

Terrenget utenom byggegropa ligger stort sett mellom kote 90 og 91, og har en svak helning mot sør. Skoleplassen ligger idag på ca kote 90.5.

Grunnforhold

De utførte undersøkelsene viser følgende hovedtrekk:

- * Øverst er det et ca 4 m tykt lag av sandig silt. Dette massen er meget ensgradert med ca 65 % i grovsiltfraksjonen. I prøvepunktet (PR 1) var det sandig, grusig materiale øverst som sannsynligvis er innfylt bak tidligere støttemur. Under silt-laget er det et 1 - 2 m tykt lag av leirig, siltig, sandig, grusig materiale. Deretter er påtruffet et lag siltig leire med ukjent mektighet.

Vanninnholdet i siltlaget er stort sett på 22-23 %, mens det i det underliggende leirlaget er mellom 25 og 30 %. Vanninnholdene ligger under flytegrensa for materialene.

Ut fra vanninnhold og øvrige rutinedata betegnes siltlaget som middels kompressibelt, mens leirlaget må sies å være mer kompressibelt.

Oppgitte skjærstyrkeverdier for den sandige silten er kun orienterende da de ikke gir et korrekt bilde av dette materialets styrkeegenskaper.

Leira er bløt til middels fast, da en noe konservativt anslått verdi for skjærstyrke er i området 25 kPa.

Det øvre siltlaget er noe telefarlig.

4. Geoteknisk vurdering

Generelt

Bygget skal oppføres delvis i betong og delvis med reisverk. Fundamenteringen er en kombinasjon mellom stripefundamenter og kvadratiske fundamenter (søylefundamenter).

Fundamentlastene varierer noe, men er i bruddgrensetilstanden opp i ca 187 kPa (kN/m^2) som maksimum ved søylefundamentene. Tilsvarende er brukslastene opp til 134 kPa.

Bæreevne

Beregninger av bæreevne er utført på effektivspenningsbasis med følgende gjennomsnittlige karakteristiske erfaringsparametre:

- Attraksjon $a = 5 \text{ kPa}$
- Friksjon $\text{tg } \phi = 0.60 \quad (\phi = 31^\circ)$

Eksisterende fundamenter er vurdert ut fra resultatene av beregningene, noe som har medført anbefaling om noen endringer:

- Fundament i akse A/5 økes til $1.5 \times 1.5 \text{ m}$.
- Minste sålebredde settes til 0.5 m.
- Fundamentstripa i akse D senkes til u.k. fundament på kote 88.10, alternativt må sålebredden økes til 1.0 m.

Setninger

Ved setningsberegningene er brukslast minus 20 % lagt til grunn som setningsgivende last. Beregningene viser at fundamentsetningene over tid kan bli i størrelsesorden 2 - 4 cm.

Ved oppfylling av skoleplassen inn mot akse D, vil en setning i størrelsesorden 2 - 3 cm komme i tillegg. Dette er beregnet for en oppfylling på ca 0.7 m. For akse D er vi da opp i en totalsetning på 4 - 7 cm.

Forutsatt relativt jevne grunnforhold, vil setningene bli noenlunde jevne forøvrig. Vår vurdering er at oppfyllingen burde vært unngått, men såvidt vi forstår er det vanskelig da inngangene på denne siden skal være rullestolvennlige. Alternativt bes byggherren å redusere oppfyllinga til 0.5 m for å redusere tilleggssetningene (og dermed skjevsetningene) noe. For å redusere ukontrollert oppsprekking, er det aktuelt å legge inn dilatasjonfuge. Byggherren bes vurdere dette. Det er forholdet mot eksisterende bygg som er mest kritisk vedrørende sammenknytning.

I tillegg kan det påløpe noen setninger lokalt der det har foregått omrøring/svelling øverst i siltlaget. Nærmere vurdering av dette må utføres når resultatene fra grunnvannssenkningen er kjent.

Grunnarbeider

I vår telefaxoversendelse av 28.06. vedrørende iverksettelse av tiltak for grunnvannssenkning, er anbefalt installert pumpesumper ilagt fiberduk med pukk på, eventuelt også stabilisert ved hjelp av kumringer. Nødvendig senking ca 0.5 m under fundamentnivå.

Senkningen utføres for å få en konsolidering av masser som er svellet og /eller omrørt som følge av grunnarbeidene til nå, men også for å få en mer stabil undergrunn i fundamenteringsperioden.

Pumpesumpene bør være intakt til og med betongarbeidene i sokkeletasjen, og ferdig permanent drenering.

Alle nødvendige maskinarbeider i gropa bør utføres med lette maskiner med lavt marktrykk.

5. Sluttbemerkning

Arbeidene må, som sagt i telefonsamtaler, stanses inntil nødvendig effekt er oppnådd vedrørende grunnvannssenkningen. Vi kan om ønskelig bistå med vurdering av dette ved en eventuell befaring/møte på stedet.

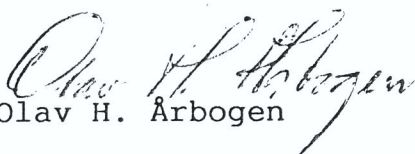
Vi forutsetter å bli holdt orientert om saken videre gang.

Vennlig hilsen

NOTEBY

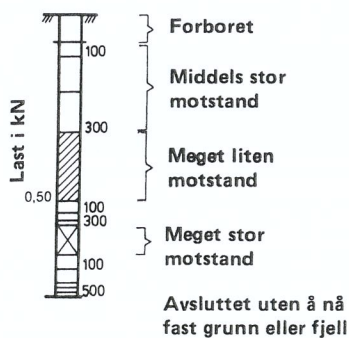
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

Avd. Trondheim


Olav H. Årbogen

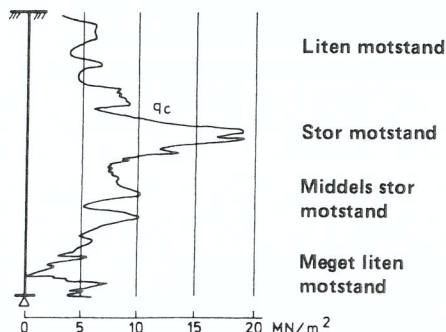
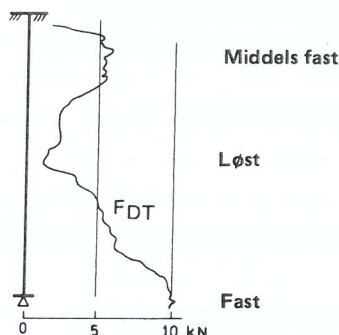
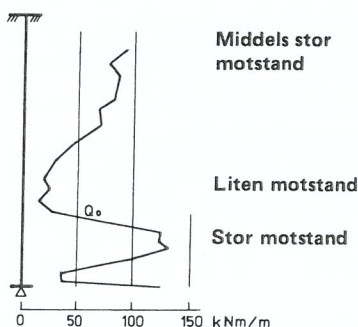
Vedlegg:	Tegn.	4000	-1C	Geotekniske bilag	
	"		-2C	"	"
	"	37348	-0	Oversiktskart	Mål 1:50.000
	"		-1	Borplan	" 1: 500
	"		-11	Geotekniske data	
	"		-61	Korngraderinger	
	"		-101	Profil A	Mål 1: 200
	"		-102	Profil B	" 1: 200

Kopi: Trønderplan A/S v/Magne Lysberg



Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn.

Avsluttet mot antatt fjell



DREIESONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (22 mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1 kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikal last under synk angis på venstre side av borhullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

RAMSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m synk registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q_0) pr. m neddriving.

$$Q_0 = \frac{\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synk pr. slag}} \quad \text{kNm/m}$$

DREIETRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderpiss. Borstangen presses ned med en hastighet på 3 m/min. og roteres samtidig 25 omdr./min.

Motstanden mot nedtrengning F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek.) Spissen har 10 cm² tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm² overflate. Spissmotstand (q_c) og lokal sidefriksjon (f_s) registreres kontinuerlig. En skriver tegner opp q_c og f_s direkte. Forholdet f_s/q_c % gir orientering om jordarten.

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002–0.06	0.06–2	2–60	60–600	> 600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

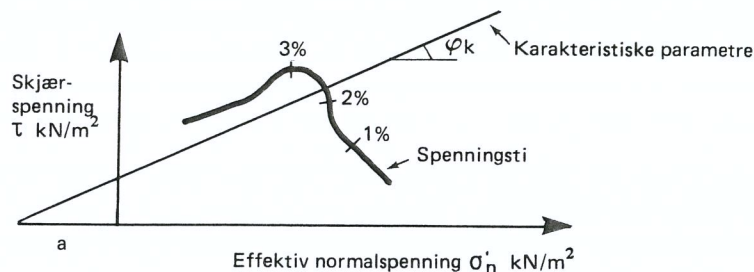
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk ÷ poretrykk) og av jordens

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. utviklingen av skjærspenningen på et plan vises som funksjon av en effektiv hovedspenning eller av normalspenningen. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Udrenert skjærstyrke (S_u kN/m²)

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk, konusforsøk, laboratorie-vingeforsøk eller udrenerte treaksialforsøk.

SENSITIVITET (S)

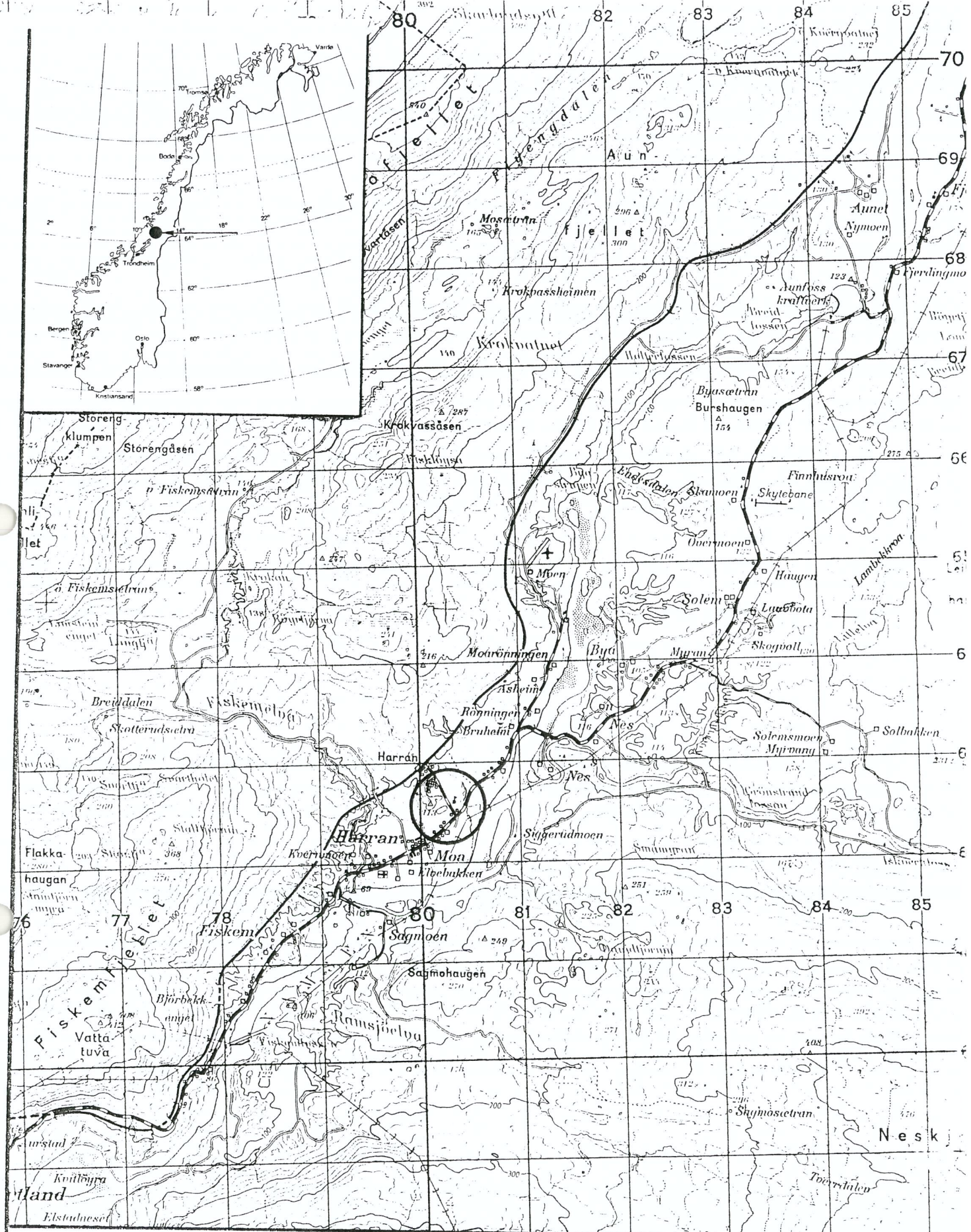
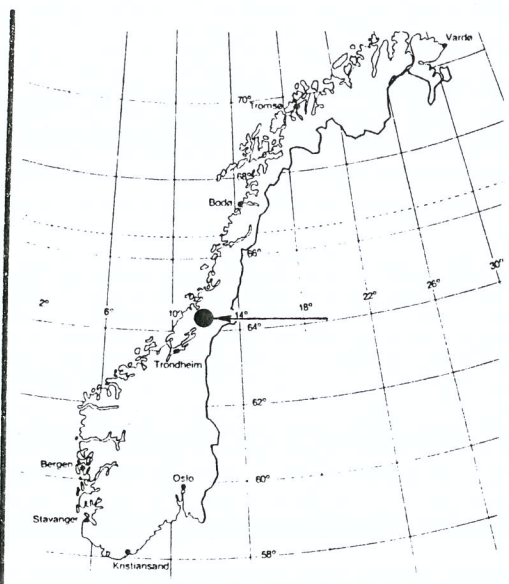
er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHold (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER,
LABORATORIEDATA

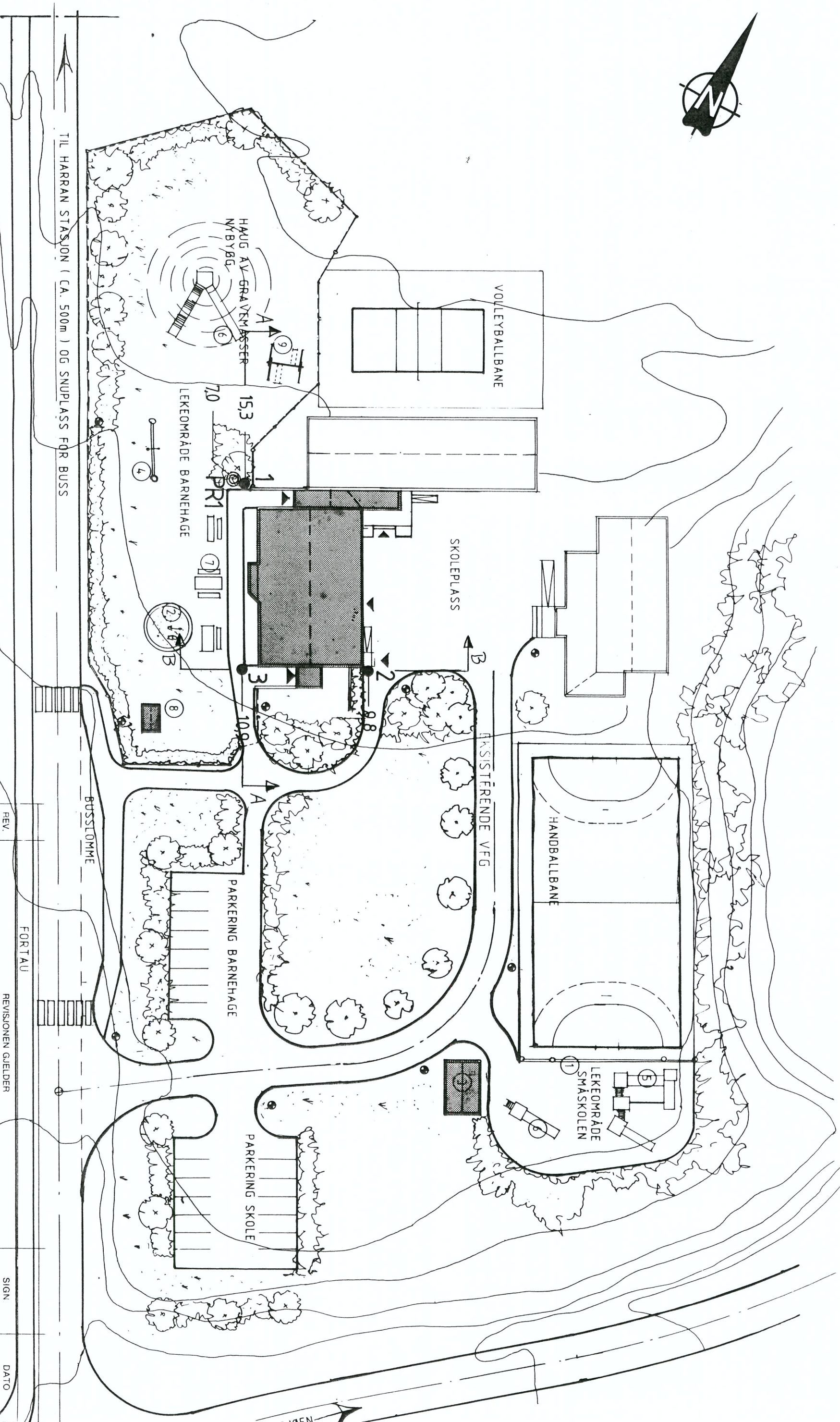


OVERSIKTSKART

GRONG KOMMUNE
TILBYGG HARRAN SKOLE

MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
1:50000	iw	
	KONTR.	SIGN.
	DATO	DATO
	05.07.91	
OPPDAG NR.	TEGN. NR.	REV.
37348	0	SIDE





- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- ▼ TRYKKDREIESONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGRUPP
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMALING

BORHULL NR. 10498
TIL HARRAN STASJON (CA. 500m) OG SNUPLASS FOR BUSS

BORHULL NR. 10498

LAB. BOK NR. 1666

KARTGRUNNLAG: ARKIO arkitektkontor
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:

BORPLAN

GRONG KOMMUNE
TILBYGG HARRAN SKOLE

1:500

050791

ERST. FOR

TEGN. NR.

REV.

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGKONTROLL AS

37348

1

KORNGRADERING

GRONG KOMMUNE

TILBYGG HARRAN SKOLE



OPPDAG NR.

37348

TEGN. NR.

61

BORING NR.

PR1

TEGNET

iw

REV.

KONTR.

OHA

KONTR.

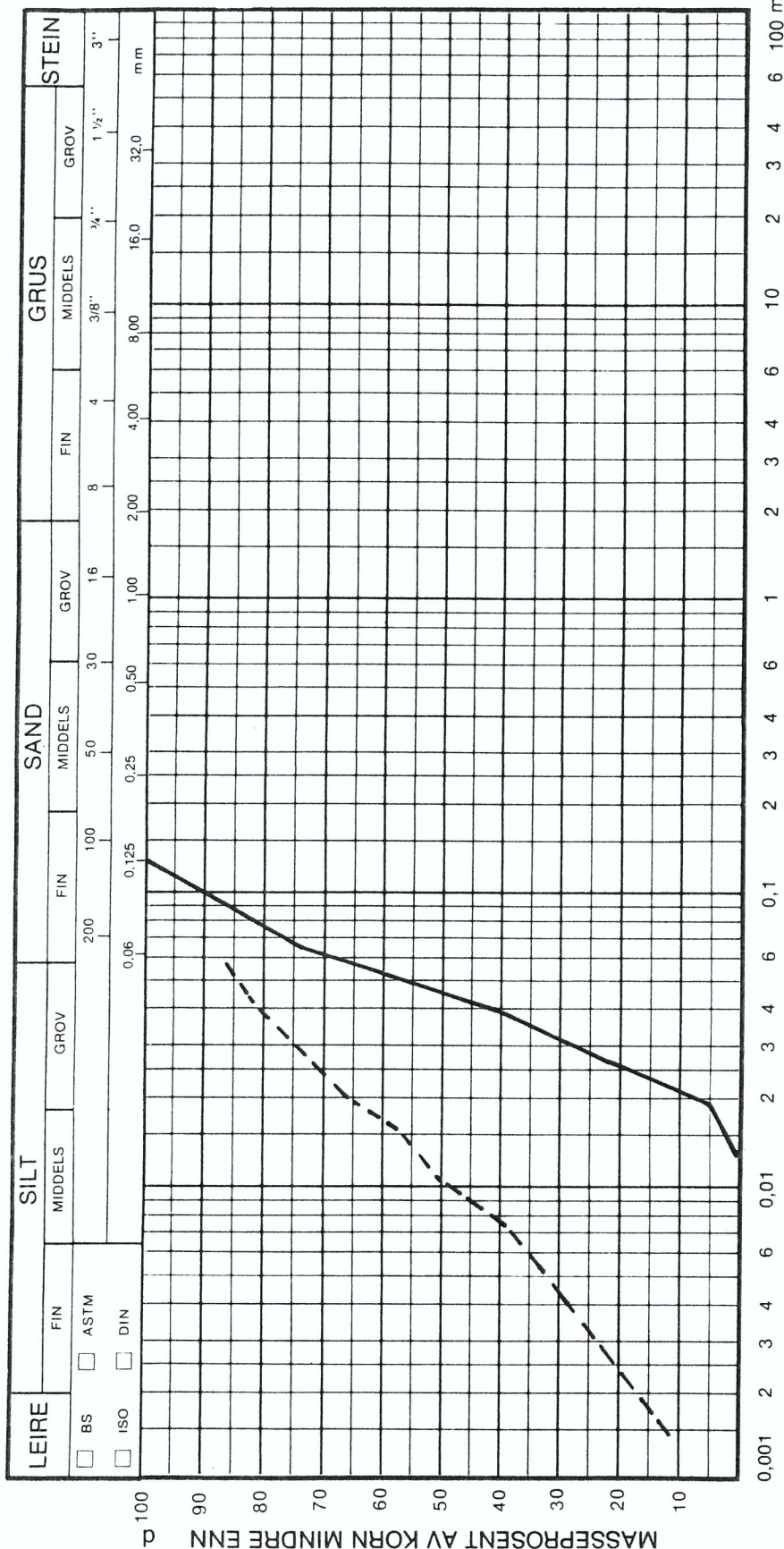
DATO

05.07.91

DATO

REV.

SIDE

KORNDIAMETER ϕ

SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	Cu= d ₆₀ / d ₁₀	ANMERKNING	METODE		
						TØRR SIKT	HYDR. F.DROP	VAT + TØRR SIKT
—	PR1	2,4	SILT, sandig	2,3	T2, litt telefarlig	x	x	.
- -	"	6,5	LEIRE, siltig		T4, meget "	x	x	

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSE %				n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
SILT, finsandig	K					41		20,0						14
Leirig, siltig, sandig, grusig matr.	5					37		20,8 20,9						18
LEIRE, siltig	K					43		21,0						12 10
	10													

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING
Borok nr. 10498
Labbok nr. 1686

○ NATURLIG VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — » — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-5 % DEFORMASJON VED BRUD
+ VINGEBORING
● OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

GRONG KOMMUNE

TILBYGG HARRAN SKOLE

BORING NR.

PR1

TEGNET

iw

REV.

BORPLAN NR.

1

KONTR.

OHA

KONTR.

BORET DATO

23.06.91

DATO

05.07.91

DATO

OPPDRAG NR.

37348

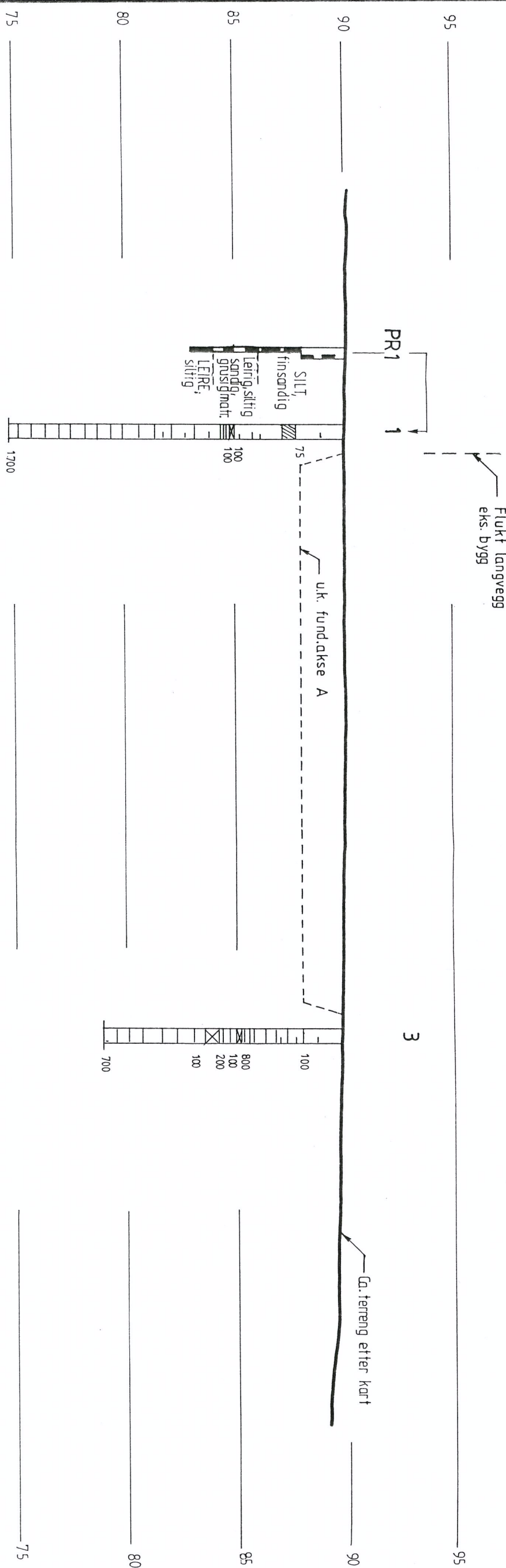
TEGN. NR.

11

REV.

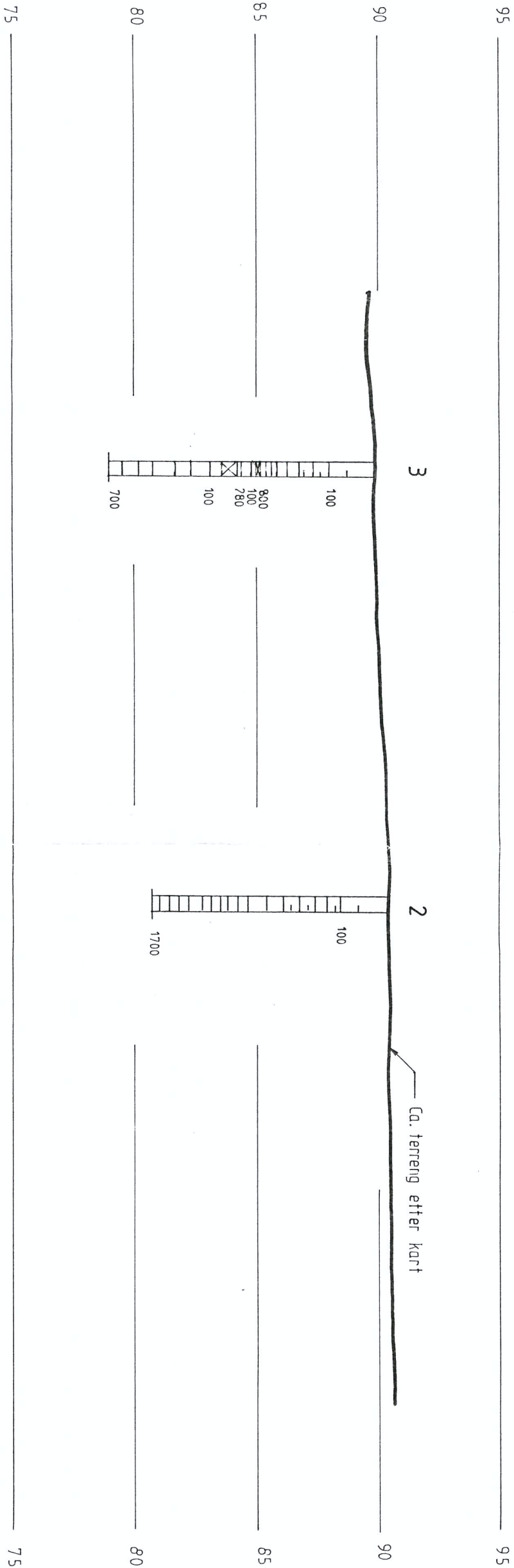
SIDE

PROFIL A



REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
PROFIL A		MALESTOKK	TEGNET
GRONG KOMMUNE		1 : 200	KONTR.
TILBYGG HARRAN SKOLE		ERSI. FOR.	DATO
NOTEBY		OPPDAG NR.	TEGN. NR.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS		37348	101
			REV.

PROFIL B



REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
PROFIL B		MALESTOKK	TEGNET
GRONG KOMMUNE		1:200	KONTR.
TILBYGG HARRAN SKOLE		ERST. FOR.	DATO
OPPDRAG NR. 37348		TEGN. NR. 102	REV.

NOTE BY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL AS