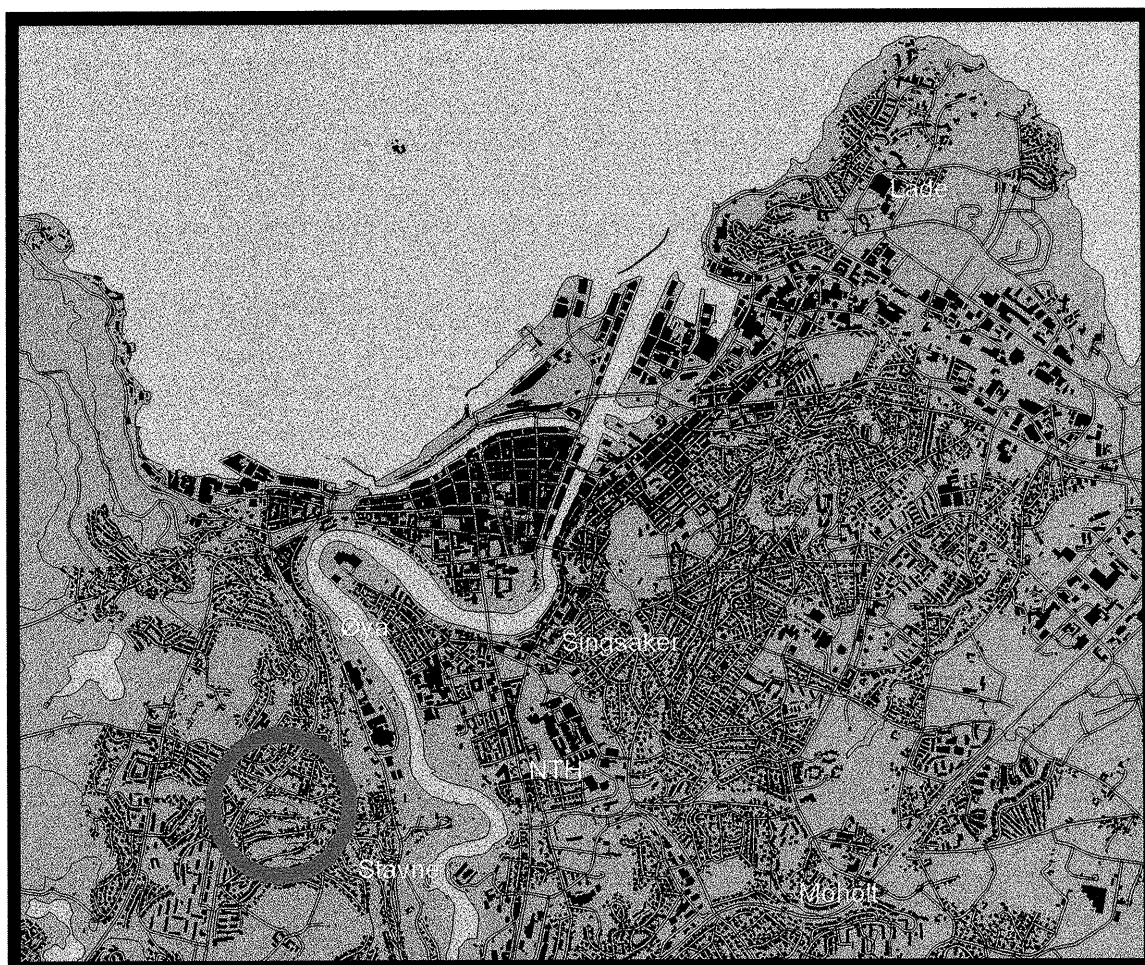


R.1071 HAVSTEINBANEN

GRUNNUNDERSØKELSER DATARAPPORT



28.01.99


TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
AVDELING BYUTVIKLING
UTBYGGINGSKONTORET
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1071	HAVSTEINBANEN OPPRUSTING OG UTVIDELSE Grunnundersøkelser Vurderinger		
Trondheim den:	28.01.99		
Oppdragsgiver:	Trondheim bydrift	Oppdrag ved:	IPS - enheten
UTM-referanse:	NR 683 323,	Sted:	Byåsen - Havstein
Feltarbeide utført:	desember -98	Antall bilag:	15
		Antall tekstsider:	4
Feltmetoder:	dreiesonderinger	prøveserier	
Emneord:	jordarter	stabilitet	støttemurer
Sammendrag:	Saksbehandler: Kåre Sand 		
<p>Havsteinbanen skal utvides og rustes opp. det er utført grunnundersøkelser som støtte til prosjekteringen.</p> <p>Grunnen består av leire. Deler av banen er nedplanerte rygger, mens deler er oppfylte raviner. Leira er meget fast.</p> <p>Overvannsledningen gjennom området skal utbedres. Grøfta må komprimeres godt slik at det ikke oppstår terrengsetninger i ettertid.</p> <p>Der banen skal utvides mot vest må det settes opp støttemurer. Det er mulig å benytte betongsteinmur dersom en bygger denne av 320 kg stein.</p> <p>Det har skjedd en utglidning i skråningen mot øst. Dalen østover planlegges gjenfylt. Dette vil være stabiliserende for skråningen.</p>			

1. INNLEDNING.

Prosjekt	<p>Sverresborg idrettslag skal i samarbeide med Trondheim kommune, Trondheim bydrift - IPS enheten, ruste opp og utvide Havsteinbanen. I samme forbindelse må overvannsledningene på banen fornyes. Dette planlegges av Utbyggingskontoret ved kommunen.</p> <p>Den nye banen skal bygges opp med 100 mm grus, 50 mm EPS og 150 mm bærelag. Det diskuteres om dette skal skje fra dagens banenivå, eller om en skal traue ut ca 400 mm og beholde nivået som i dag. Det er også vurdert å endre grus + EPS til ca tilsvarende mektighet med løs leca.</p> <p>Det skal legges inn varmerør i overbygningen. Det bør derfor ligge isolasjon under rørene, alternativt kan rørene ligge i leca.</p>
Oppdrag	<p>Geoteknisk faggruppe har bistått planleggerne med geotekniske undersøkelser, da forholdene i området kunne være uoversiktlige. Opprinnelig var det her to raviner med en mellomliggende rygg. Denne er planert ned, og dalene er fylt opp tilsvarende.</p>
Løsmassedeponi	<p>På østenden av banen skjedde det en utglidning i fyllmassene i januar 1992. For å stabilisere massene var det tilrådd en støttefylling, alternativt utslaking av skråningen. Nå vurderes det å etablere et løsmassedeponi i dalen for bl.a. å bedre stabilitetsforholdene i fyllingsskråningene.</p>
Beliggenhet	<p>Banen ligger mellom John Skaarvolds veg og Solhøgdsvegen, nordøst for Havsteinflata.</p>

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltundersøkelser	<p>Vi har utført dreiesondering til 9 - 10 meter under terreng i 2 punkter. Videre er det tatt opp en serie uforstyrrede prøver med 54 mm prøvetaker, og skovelboret til 1,5 - 6,0 meter i 14 punkt. De fleste av disse er på dagens bane og bare ført til 1,5 meter under terreng.</p>
Plassering	<p>Borpunktene plassering framgår av situasjonskartet i bilag 1.</p>
Resultater	<p>Sonderingsresultatene er vist på terrengprofilene i bilagene 2 - 4.</p>
Laboratorieundersøkelser	<p>Prøvene er undersøkt ved seksjonens geotekniske laboratorium. De er først beskrevet og klassifisert, hvoretter det er utført rutineundersøkelser av vanninnhold og udrenert skjærstyrke. På de uforstyrrede prøvene er dessuten romvekten bestemt.</p> <p>Det er utført kornfordelingsanalyse ved hydrometerforsøk på 9 av prøvene. Dessuten er det kjørt 2 treaksialforsøk på en av de uforstyrrede prøvene.</p>

Henvisning Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstillt i borprofilene i bilag 5 - 10, treaksialforsøket i bilag 11 og kornfordelingsanalysene i bilag 12 - 15.

3. GRUNNFORHOLD

Topografi Banen er tilnærmet horisontal på ca kote 110 - 111. Mot vest er banen gravd inn i terrenget, og den avsluttes med en ca 5 meter høy skråning med helning ca 1:2 - 2,5. Opprinnelig var det 2 raviner der banen ligger.

Profilene i bilag 2, 3 og 4 viser hvordan terrenget var opprinnelig.

Grunnforhold Grunnen består av leire. Kornfordelingsanalysene viser at den er relativt fet, med over 30 % leirinnhold. Både konusforsøk og treaksialforsøket viser at leira er meget fast.

Grunnvann Grunnvannstanden antas å følge nivået i de opprinnelige bekkedalene, og er derfor uten betydning for prosjektet. Grunnvannsnivået er imidlertid ikke noe permanent nivå, og i perioder med mye nedbør og i snesmeltingsperioden kan nivået stå helt opp mot terreng.

Fjell Fjell er ikke påtruffet under sonderingene. Det antas å stå dypt og ikke være av betydning for saken.

4. UTGRAVING MOT VEST.

Situasjon For å kunne flytte banen vestover må det graves ut 3 - 3,5 meter i hjørnene. På plantegningen for geometrisk utforming er det tegnet en støttemur. Denne kan plass-støpes, men det krever vesentlig mere utgraving i anleggsfasen enn en betongsteinmur.

Konstruksjon En betongstein mur må utføres med stor - 320 kg - stein. Murens front må ha helning 3:1, og den må være bakfylt med godt drenerende masser. Fundamentet må også være drenert.

Graving Gravestabiliteten vil være kritisk, og en må påse at eventuelt uavstivede graveskråninger bare står åpne i få dager før muren etableres.

Andre løsninger Alternative støttestruksjoner som ønskes vurdert må beregnes av geotekniker.

5. OVERVANNsledNINGEN.

Eksisterende Den eksisterende overvannsledningen (fra 1963) som krysser banearealet er i meget dårlig forfatning. Den må derfor skiftes ut, og det bør gjøres før banen rehabiliteres. Overvannsledningen i dalen øst for banen skal legges om i mai-99. Det er derfor fornuftig å se disse arbeider i fellesskap.

Ledningenes plassering er vist på situasjonskartet i bilag 1.

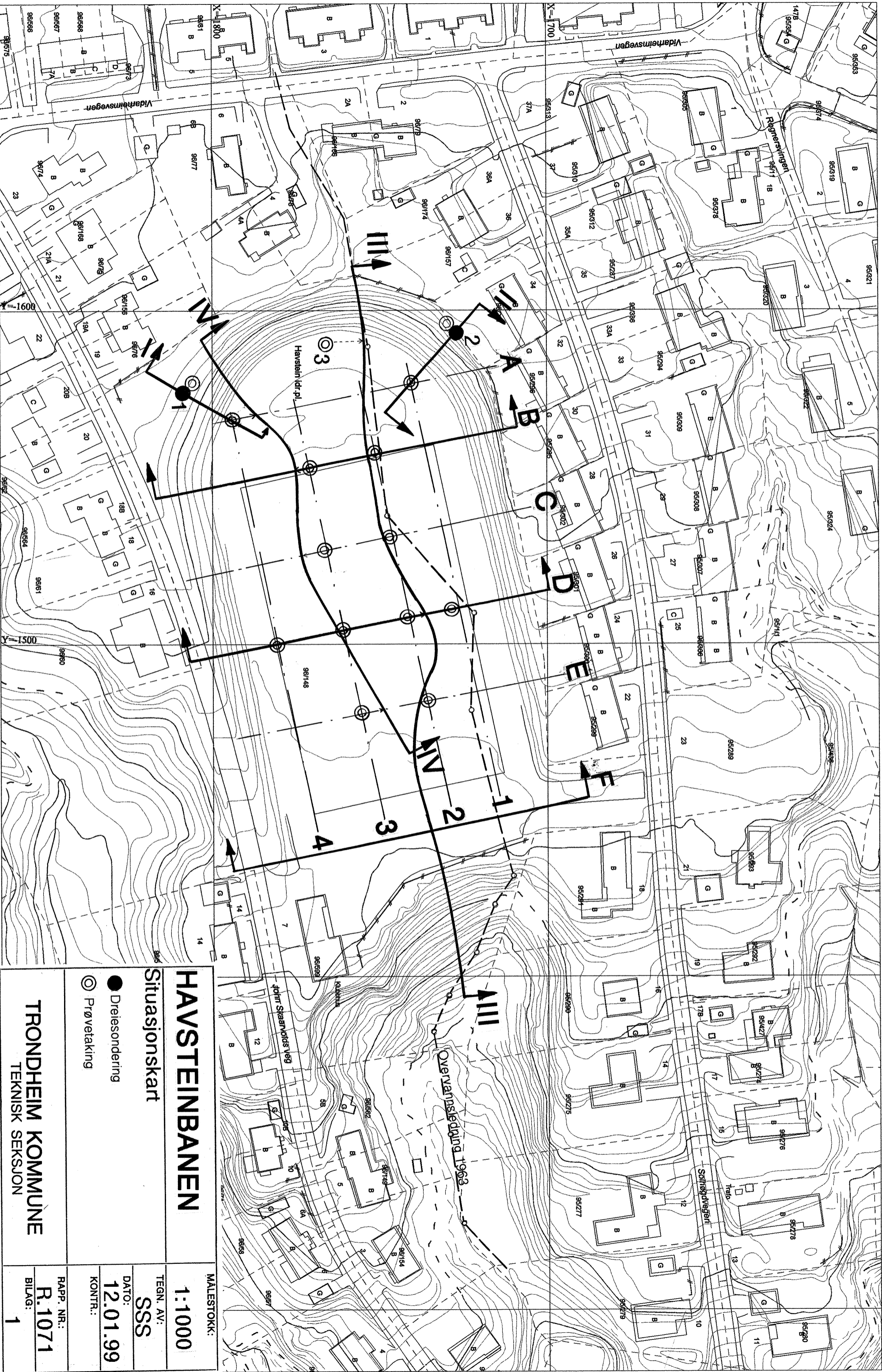
Ny ledning Ved legging av ny ledning må grøfta gjenlegges med komprimerbare masser, og bearbeides omhyggelig, slik at det ikke oppstår setningsskader på banen.

6. OPPARBEIDELSE AV NY BANE.

Original grunn Grunnen består av fast leire, T3 - materiale. Overbyggingen bør være jevnest mulig dersom den skal benyttes vinterstid, slik at telehevingen ikke blir ujevn.

Eventuelle setninger i de oppfylte dalene ser ut til å være over, da det ikke er sjenerende nivåforskjeller på nedplanerte og oppfylte partier. En må imidlertid være oppmerksom på mulige setninger i den nye grøftetraseen for ny overvannsledning.

Drenering Original grunn er meget tett. All nedbør må da dreneres bort gjennom overbyggingen. Denne må derfor være godt drenerende. En kan med fordel la original grunn under overbyggingen få samme takfall (el.tilsvarende) som ferdig bane.



HAVSTEINBANEN

Situasjonskart

- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1:1000

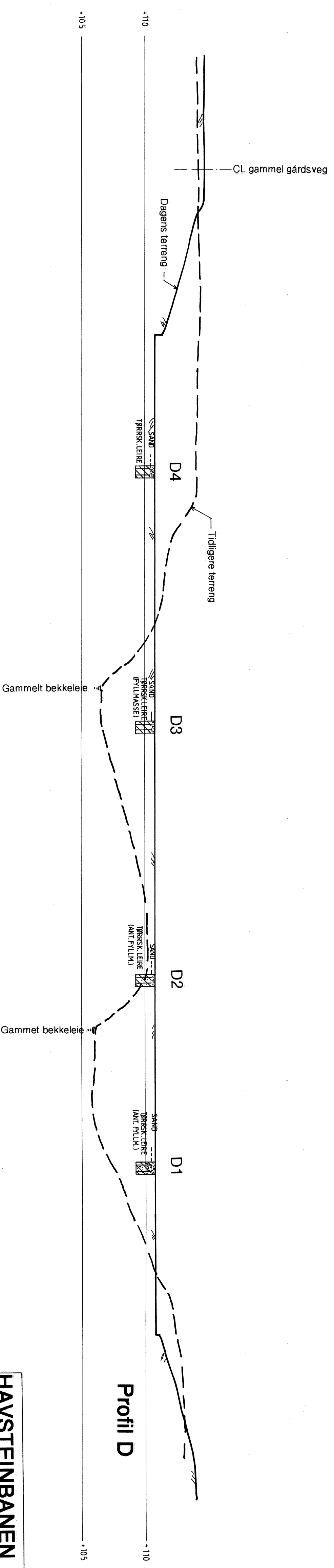
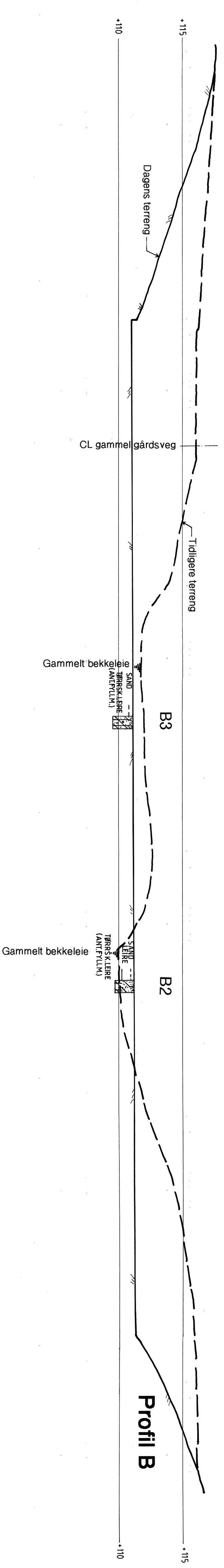
TEGN. AV:
SSS

DATO:
12.01.99

KONTR.:

RAPP. NR.:
R.1071

BILAG:
1



Profil B

Profil D

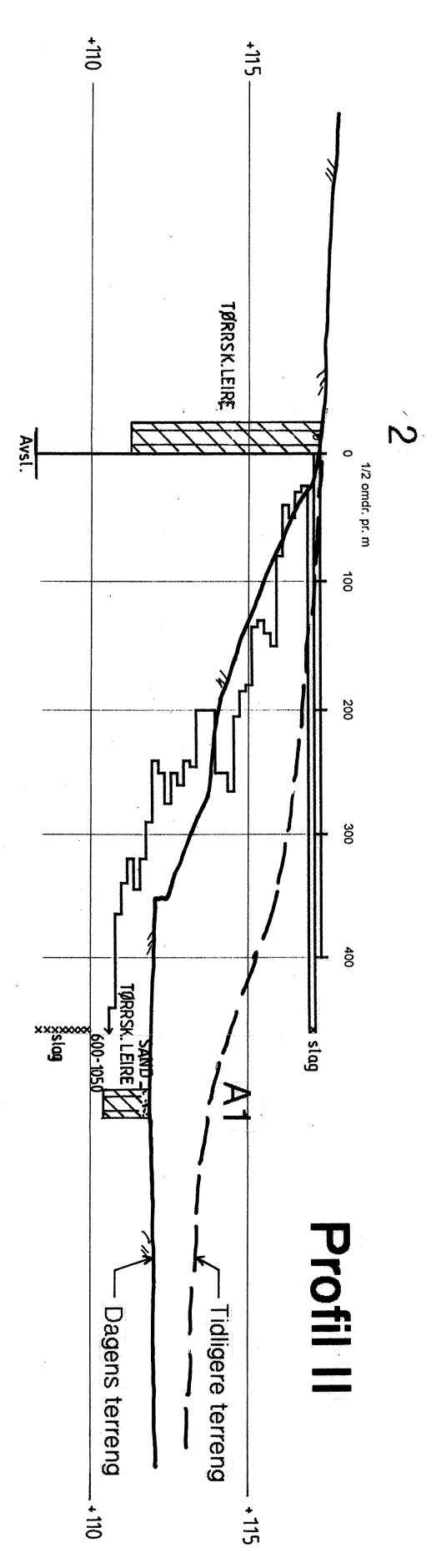
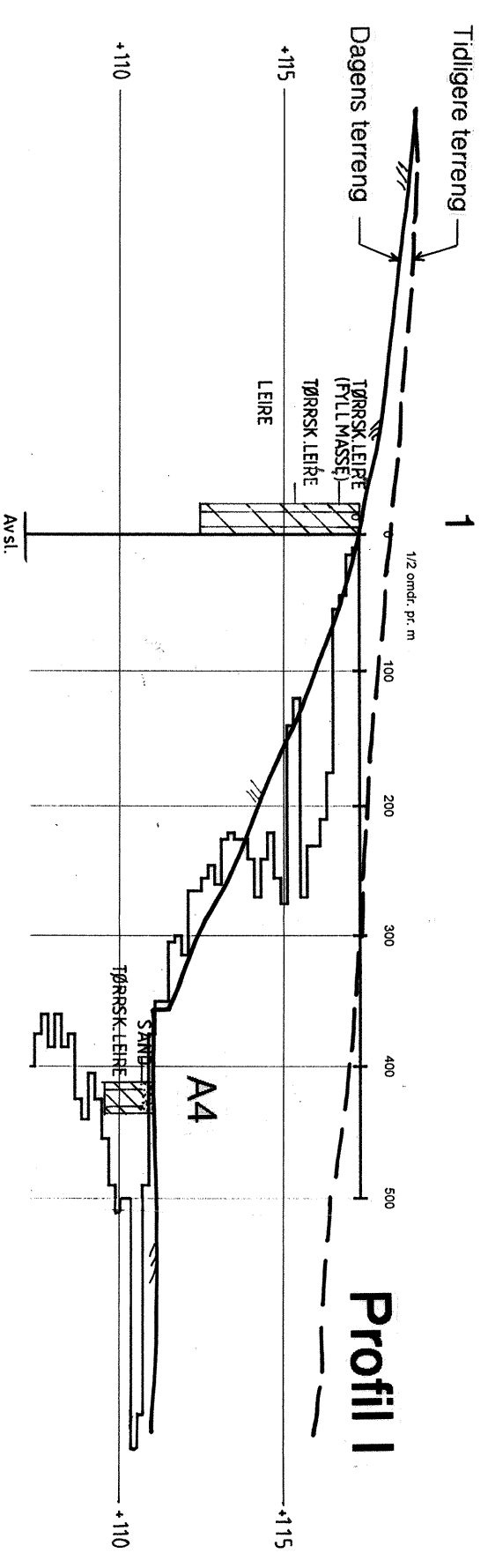
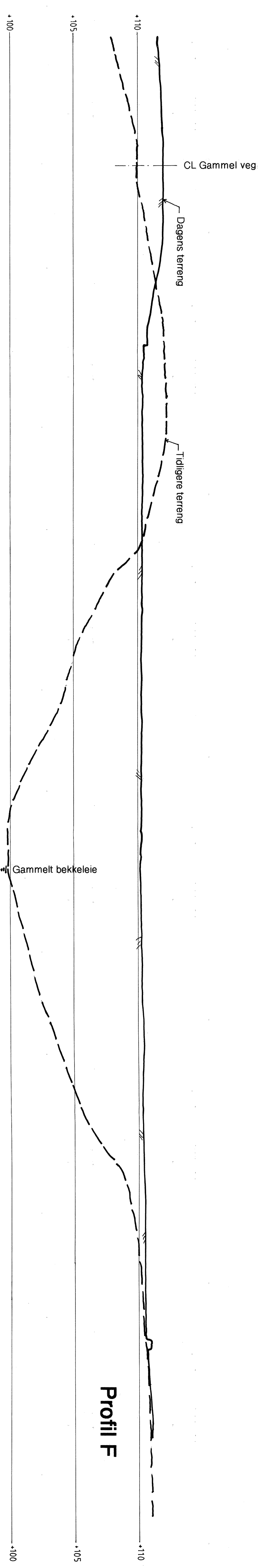
HAVSTEINBANEN

Profil med prøvetakingsresultat

MALESTOKK: 1:200
 TEGN. AV: SSS
 DATO: 12.01.99
 KONTR.:

Profil B og D
TRONDHEIM KOMMUNE
 TEKNISK SEKSJON

RAPP. NR.: R.1071
 BILAG: 2



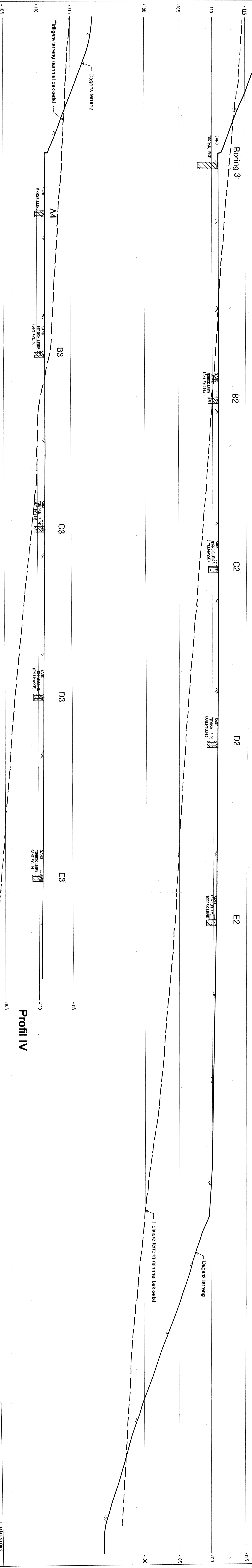
Profil F

Profil I

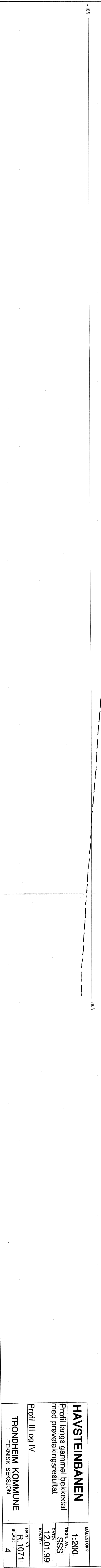
Profil II

HAVSTEINBANEN		MALESTOKK:
Profil med dreiesondering- og prøvetakingsresultat		1:200
TEGN. AV:		SSS
DATO:		12.01.99
KONTR.:		
Profil F, I og II		RAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		R.1071
TEKNISK SEKSJON		BILAG:
		3

Profil III



Profil IV



HAVSTEINBANEN	MALESTOKK:
1:200	
Profil langs gammel bekkedal med prøvetakingsresultat	TEGN. NR.:
	SSS
	DATO:
	12.01.99
	KONTR.:
Profil III og IV	RAPP. NR.:
	R.1071
TRONDHEIM KOMMUNE	BILAG:
TEKNISK SEKSJON	4

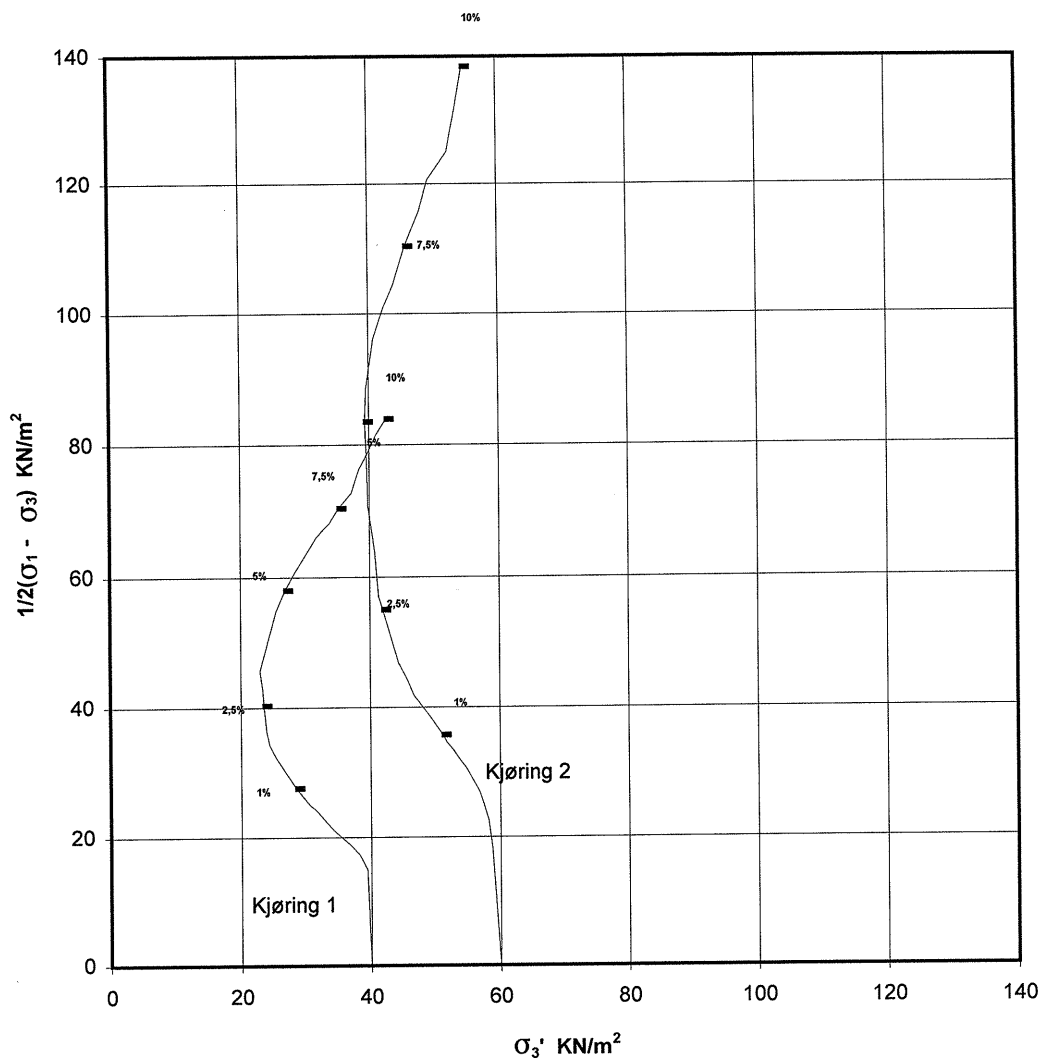


TRONDHEIM KOMMUNE
UTBYGGINGSKONTORET
TEKNISK SEKSJON
Laboratorium for geoteknikk

TREAKSIALFORSØK

Prosj. :	R.1071 HAVSTEINBANEN		
Boring	1	Dato	6.1..99
Operatør	ktr	Bilag Nr.	11

TREAKSIALFORSØK



Kjøring	Lab. Nr.	Prøve Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	3	1 av 2	2,3	LEIRE, siltig, meget fast
2	3	2 av 2	2,44	LEIRE, siltig, meget fast



**TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: **HAVSTEINBANEN**
Boring 3

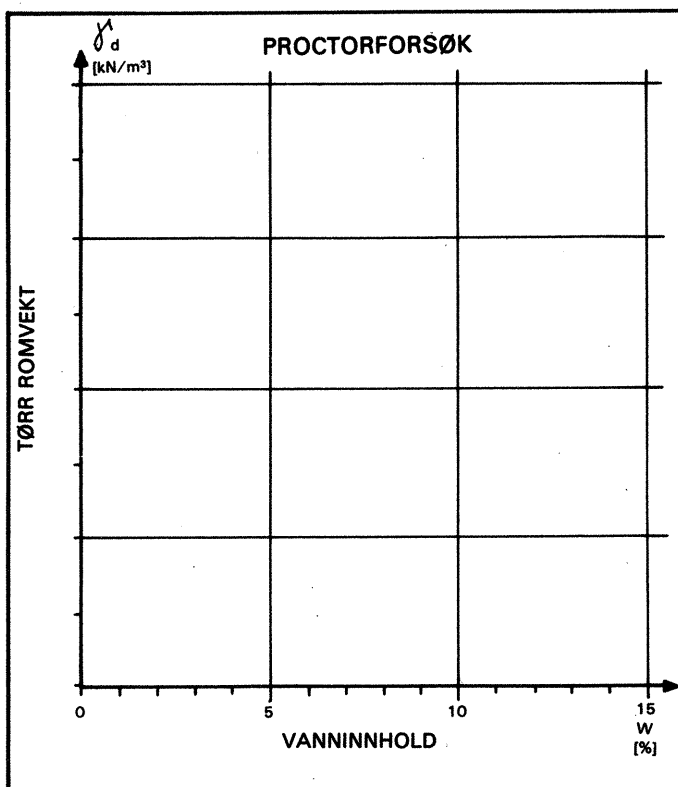
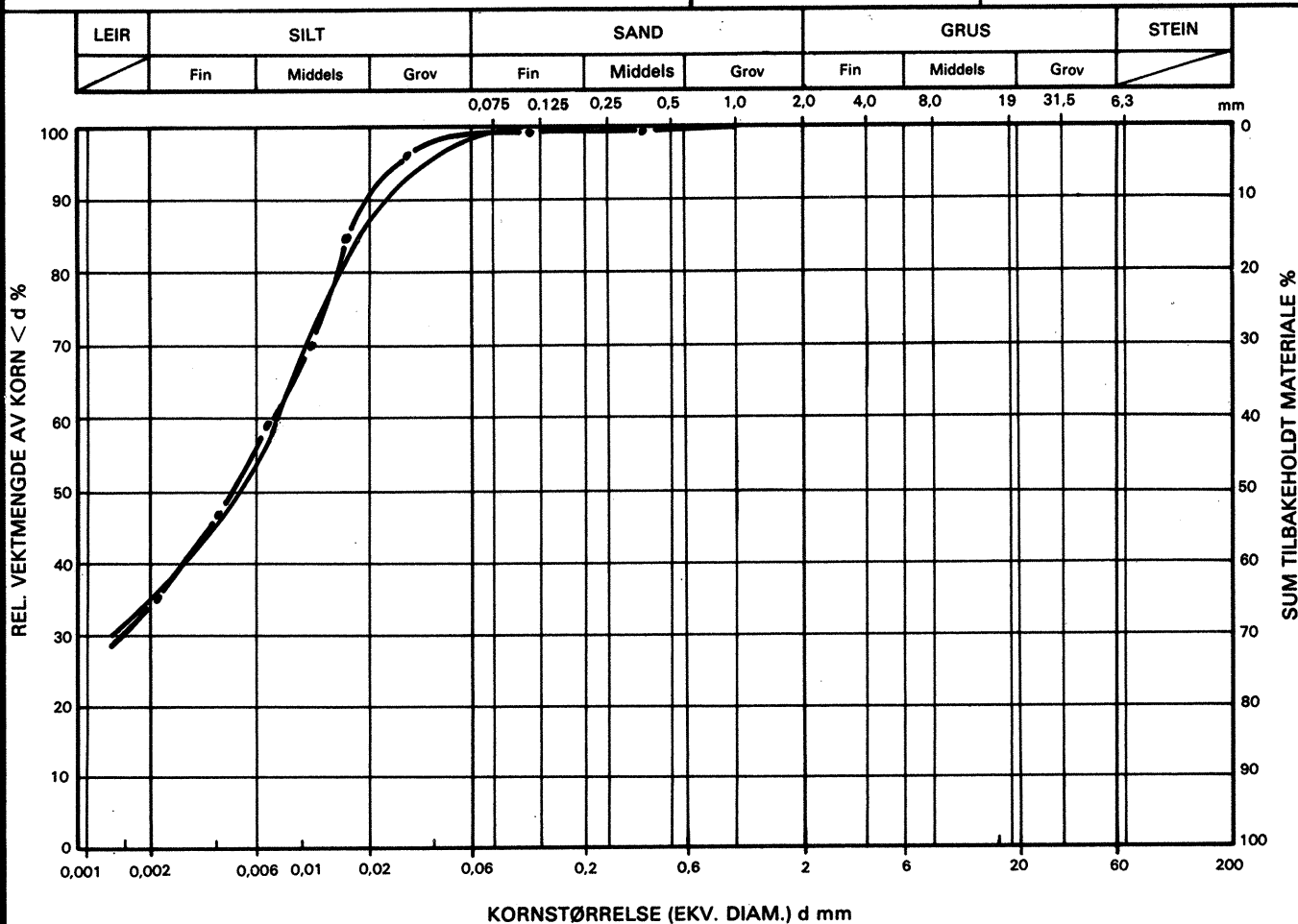
Oppdragsgiver:

Dato: 15.01.99

Rapport nr.: R.1071

Sign.: KTR/SSS

Bilag: **12**



SYMBOL	PRØVE	c _u
—————	Dybde 0,5–1,0m	
—●—●—	Dybde 1,0–2,0m	
—○—○—		
—x—x—		
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		



**GEOTEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: **HAVSTEINBANEN**

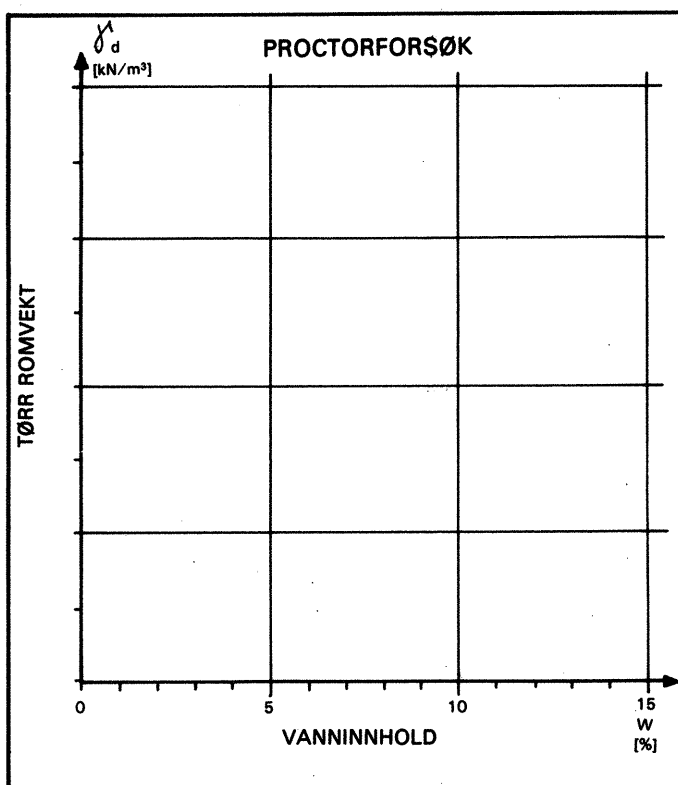
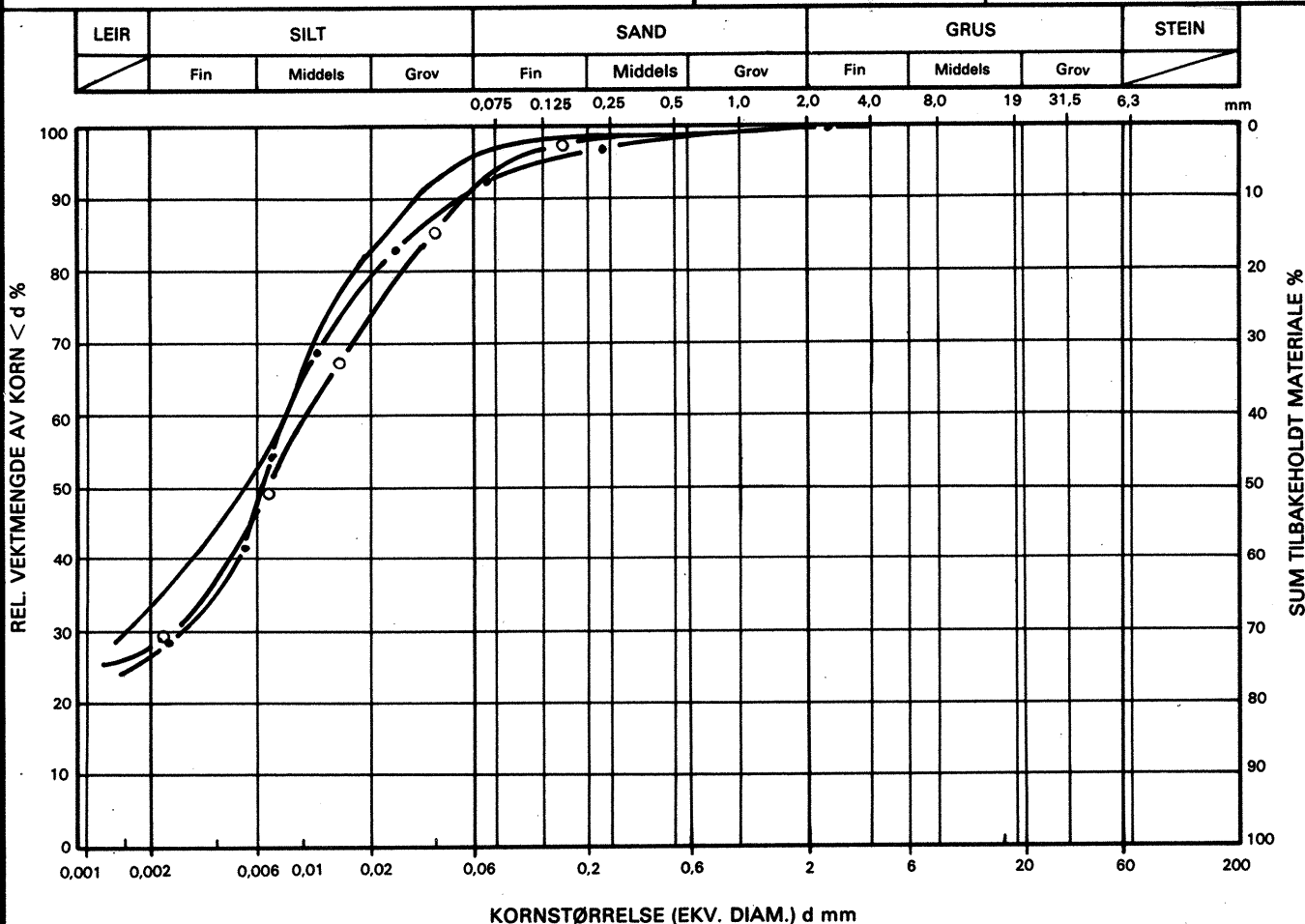
Oppdragsgiver:

Dato: 15.01.99

Rapport nr.: R.1071

Sign.: KTR/SSS

Bilag: 13



SYMBOL	PRØVE	C _u
—	Boring A1 Dybde 0,2–1,0m	
—●—●—	Boring B2 Dybde 0,2–1,0m	
—○—○—	Boring B2 Dybde 1,0–1,5m	
—x—x—		
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		



TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE

STED: **HAVSTEINBANEN**

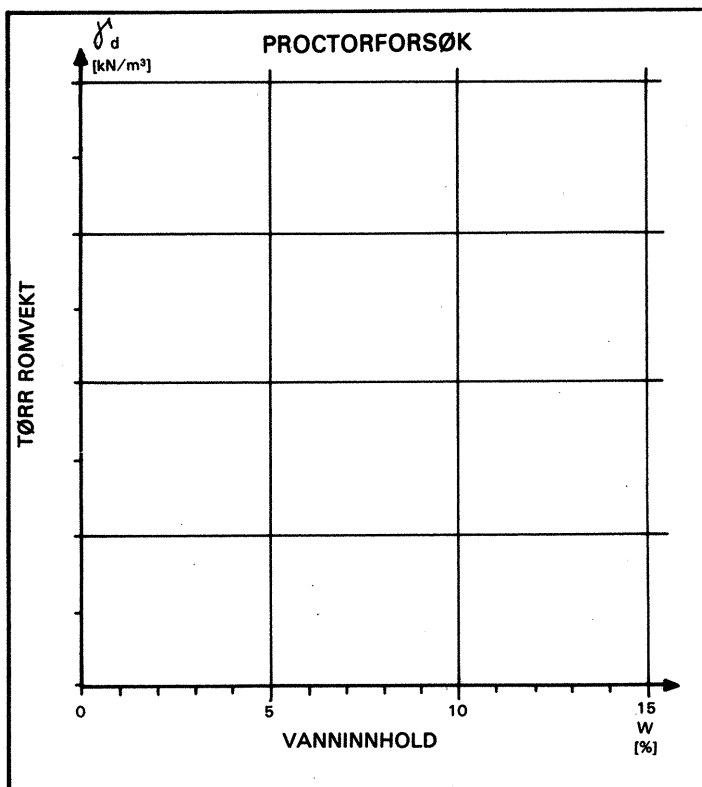
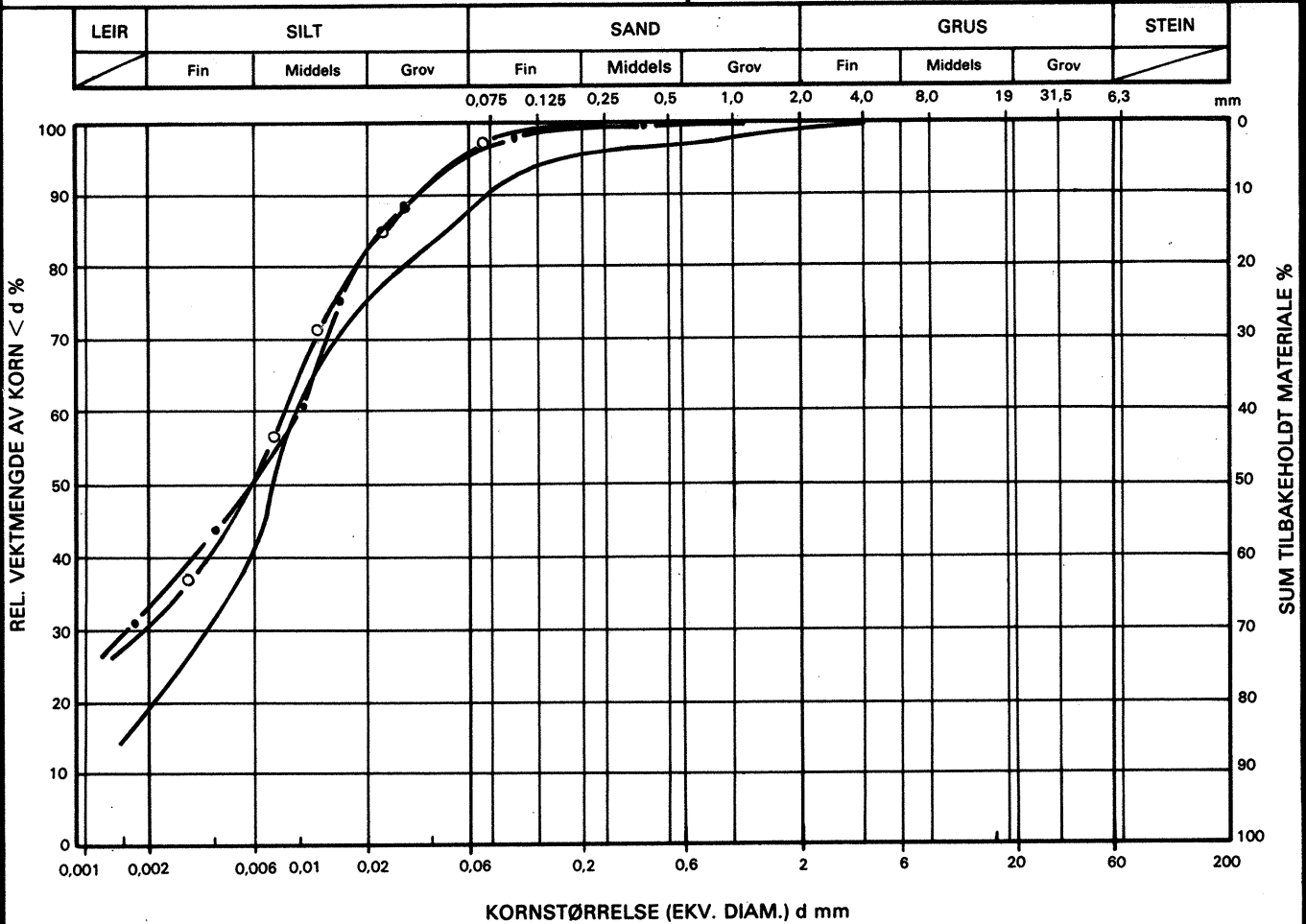
Oppdragsgiver:

Dato: **15.01.99**

Rapport nr.: **R.1071**

Sign.: **KTR/SSS**

Bilag: **14**



SYMBOL	PRØVE	C _u
—	Boring D1 Dybde 0,2–1,0m	
—●—●—	Boring D3 Dybde 0,2–1,0m	
—○—○—	Boring D4 Dybde 0,2–1,0m	
—x—x—		
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		



**TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: **HAVSTEINBANEN**

Boring E2
Dybde 0-1,0m

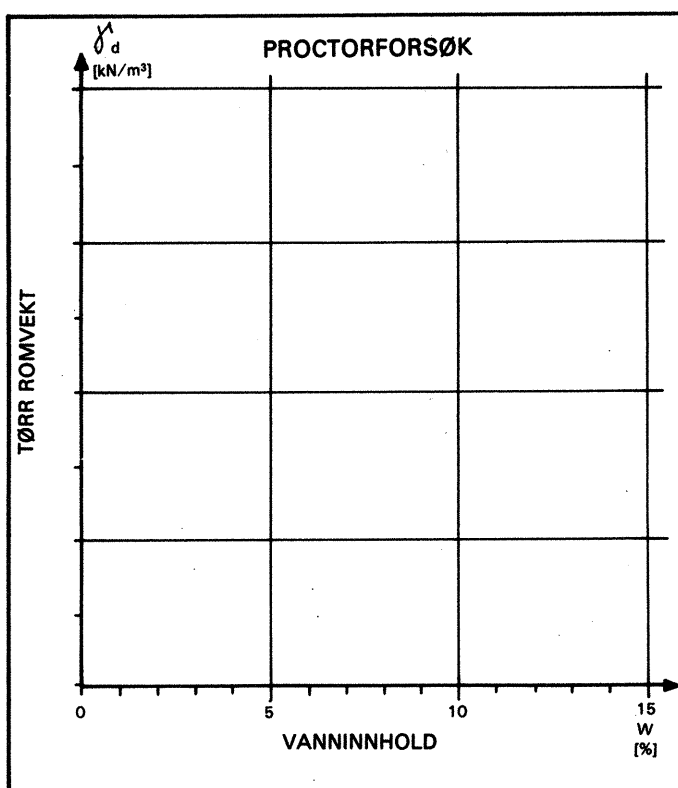
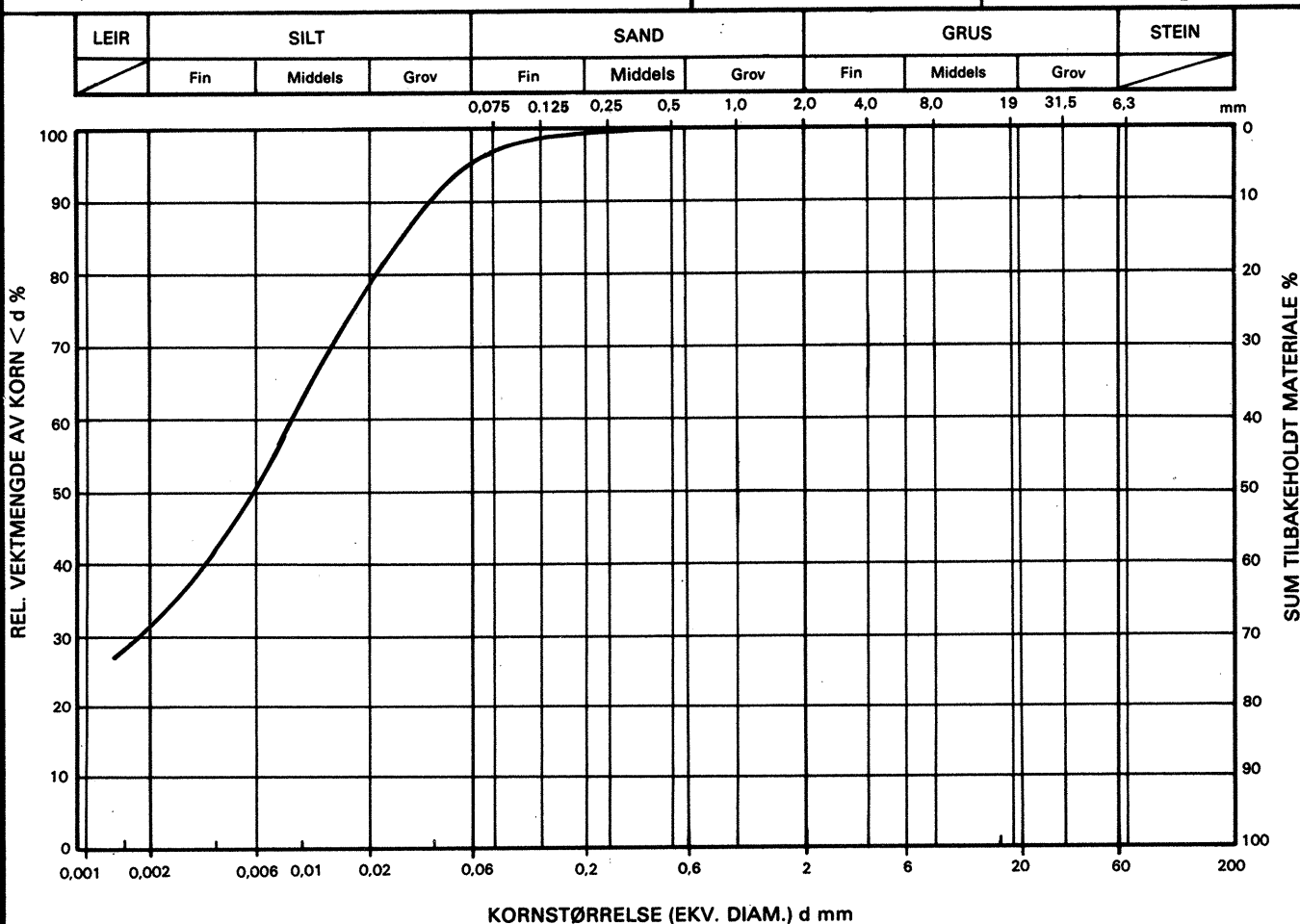
Oppdragsgiver:

Dato: 15.01.99

Rapport nr.: R.1071

Sign.: KTR/SSS

Bilag: 15



SYMBOL	PRØVE	C _u
—————		
—●—●—		
—○—○—		
—X—X—		
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		