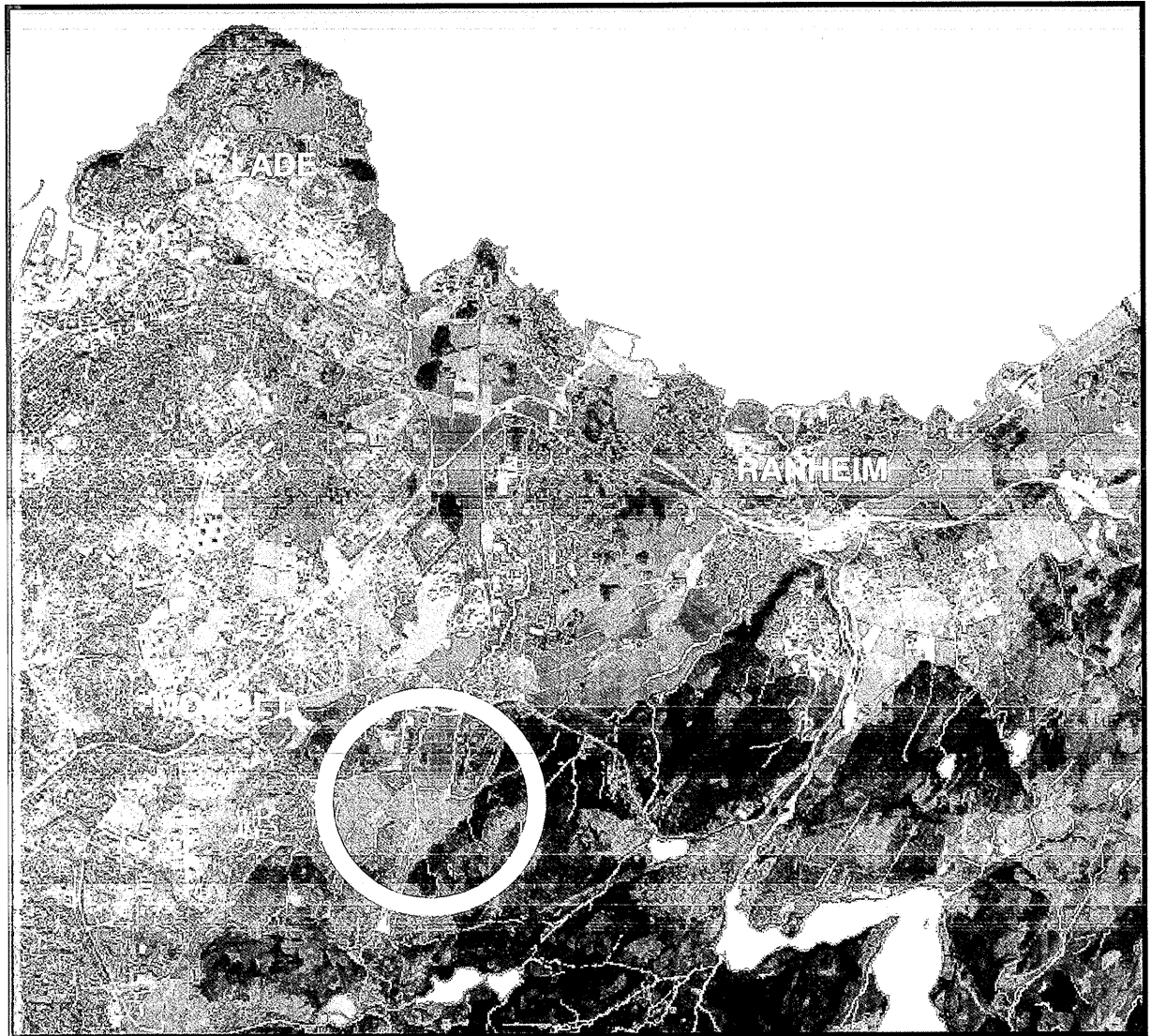
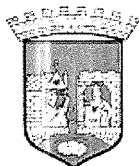


R.1193 BEKKENOMRÅDET

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT

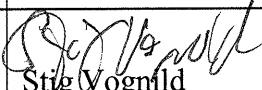



22.04.2003
TEKNISK SEKSJON
UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
UTBYGGINGSKONTORET
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1193	BEKKENOMRÅDET Forprosjekt. Tilknytning til kommunalt avløpsnett. Datarapport med vurderinger		
Trondheim den:	22.04.2003		
Oppdragsgiver:	Intern/F.W.	Oppdrag ved:	Olav Nilssen
Repr. punkt:	Tr. h. øst: 3700	Tr. h. nord: -2500	
Sted:	Dragvoll	Antall tekstsider	5
Feltarbeidet utført:	uke 4-8 2003	Antall bilag:	12
Feltmetoder:	sondering	prøvetaking	piezometer
Emneord:	kvikkleire	myr	styrt boring
Saksbehandler:	 Stig Wognild	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
Sammendrag: Det skal legges ny avløpsledning i området Bekken - Dalset til Jonsvannsvegen ved Universitetet på Dragvoll. Traséen går gjennom områder med kvikkleire, torv og fjell like under terreng. Det er området i nærheten av Universitet på Dragvoll som kan by på flest problemer. Kvikkleira ligger i dette området direkte under myra. I et område er torva opptil 5 meter mektig. Det vil være vesentlig at torva blir minst mulig forstyrret under anleggsarbeidet. Det er anbefalt å benytte styrt boring på hele strekningen med mektig torv og kvikkleire. Dette er et område med nesten 500 meter lengde. Det vil bli behov for sprengning på flere kortere strekninger. Til sammen dreier det seg om 300 – 400 meters lengde.			

1. INNLEDNING.

Prosjekt På grunn av forurensing i Stokkanbekken skal det legges nye spillvannsledninger i området Dalset – Bekken. Ledningen skal legges gjennom området for universitetet på Dragvoll og fram til Jonsvannsvegen.

Lokalisering Beliggenheten fremgår av situasjonskartene biag 1 og 2.

Oppdrag Grunnundersøkelse med tanke på gjennomførbarhet (gjennom kvikkleireområdene), sikring av grøft og behov for sprengning.

2 a. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er i denne rapport medtatt data fra følgende kommunale rapporter:
R.931-3 Fortuna – Steinan (21.08.1995)

Konsulentrapporter:

O.326 Universitetet i Trondheim. Interesseområde (23.07.1964)

O.326-2 Grunnundersøkelse for deler av området Dragvoll-Stokkan (28.01.1969)

2b. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltarbeid Det er utført til sammen:

- 23 dreietrykkssonderinger
- 22 totalsonderinger
- 7 slagsonderinger
- 6 prøvetakinger (4 uforstyrrede 54 mm og 2 skruprøver)

Videre er det montert piezometer i ett punkt.

Laboratorieundersøkelser Prøvene er åpnet og rutinemessig undersøkt i vårt laboratorium. Det er utført visuell klassifisering, og vanninnhold, romvekt og udrenert skjærstyrke er målt på samtlige 54 mm prøver. For skruprøvene fra pr.650 er vanninnholdet bestemt. Videre er prøvene klassifisert etter Van Posts skala for omdanning.

Presentasjon Borpunktene plassering framgår av situasjonskartet bilag 1 og 2. Resultatet av sonderingene er vist på profilet bilag 3 til 6, mens resultatet av laboratorieundersøkelsene er framstilt i borprofilene i bilag 7 til 12.

3. GRUNNFORHOLD

Terreng Langs hovetrasèens nedre del (S1 – S7) følger trasèen en 3 – 5 meter dyp dal. Terreng langs trasèen stiger her i gjennomsnitt 1%. Videre oppover (S7 – S 13) går trasèen over en slette. På hele denne strekningen er stigningen slakere, ledningen får her et fall ned mot 0,6%.

Videre oppover mot S28 stiger terrenget langs trasèen jevnt til kt. 185.

Langs sidetrasèen S13 – S40 går trasèen langs en skråning opp til Kleivavegen. S40 ligger på kt. 165.

Sidetrasèen S37 – S43 (S44) går opp en dal og ender på kt. 175 (S43).

Løsmasser Forholdene varierer fra kvikkleire og torv til fjell. Grunnforholdene er beskrevet nedenfor, med spesiell vekt på områder som kan skape problemer under anleggsarbeidene.

Torv Langs hovedtrasèens profil 590–740 passere trasèen et ”basseng” gjengrodd med torv. Prøvetaking av torva i profil 650 viser økende omdanning med økende dybde. Etter Van Posts skala øker omdanningen fra H-7 i 1-2 meters dybde (w=225%), H9 i 2-4 meters dybde, H-10 i 4-5 meters dybde (w=120 %). Prøven fra 0-1 meter var vanskelig å klassifisere etter Van Post, men prøva kan beskrives som ”svart tørr gytje” med w= 493 %. Se for øvrig bordprofilet bilag 8.

Kvikkleire Kvikkleira er registrert i, eller i nærheten av hovedtrasèen fra profil 480 til profil 900. Registreringene er delvis basert på sonderinger pga. manglende prøver (mistet prøver der det er minst sonderingsmotstand). Kvikkleira kommer stort sett like under torva, ned til 1 meter under prosjektert ledning
Langs trasè 2 er det registrert kvikkleire fram til ca. profil 200.

Fjell Det er ikke fjell i dagen langs trasèen. Rundt profil 600 ligger fjellet lavere enn kote 110, over 40 meter under terreng (data fra rapport O.326-2 "Grunnundersøkelse for deler av området Dragvoll – Stokkand").

Denne fordypningen i fjellet faller sammen med torvbassenget beskrevet over.

Det blir behov for sprengning i et kortere område rundt profil 1000, ved profil 1600 og profil 1950 (gjelder trasè S14 – S29).

På strekningen S18 – S47 må det påregnes sprengning på et nesten 50 m strekk fram mot S46. Det er ikke sonderet fram mot S47.

På strekningen S26 – S55 er fjell påtruffet ved sonderinger fra pr. 50 til pr. 300. Det er ikke sonderet i 2. halvdel av denne trasèen.

Grunnvann Grunnvannet er sonderet vha. piezometer i profil 650. Dette er punktet hvor torvmektigheten (trolig) er størst. Poretrykket samsvarer med grunnvannsspeil 0,6 meter under terreng.

4. VURDERINGER

Torvbassenget i hovedtrasèens profil 600 – 740

Denne strekningen kan passerer på flere måter. Vi har vurdert følgende løsninger:

- 1) Kalk/semestabilisering av torva med underliggende leire.

Det kan oppnås en viss styrkeøkning i humusholdige masser. Metoden er imidlertid kostbar.

- 2) Trauing av torva og oppfylling med lette fyllmasser.

Trauing av torva og oppfylling med for eksempel Leca-kuler eller Hasopor på geonett.

Det krever trauing av bortimot 1000 m³ torv. Videre kan gravearbeidene bli vanskelige (kvikkleira kommer like under torva).

- 3) Styrt boring.

Denne metoden er lite utprøvd i Trondheim i bløte myrmaser. Vi har tatt opp prøver av torva fra profil 650.

Omdanningsgraden av torva i aktuell dybde (fra 1-2 meter) er H-7. Vanninnholdet i

samme nivå $w = 225 \%$. Torva er fiberløs. Vi vil anbefale at styrt boring velges gjennom myra.

Kvikkleire-området fra profil 420 til profil 900.

Det lykkes ikke å få opp prøver mellom 0,5 og 4,0 meter fra P 480 (prøver mistet) Sonderingene mellom P 424 og P 880 kan imidlertid antyde kvikkleire. I P 605, P 810 og P 830 er det påvist kvikkleire ca 3 meter under terreng. Dette er ca 1 meter under projektert ledning. Massene over kvikkleira består av humusholdige blandingsmasser (silt,sand og grus, antatt fyllmasser).

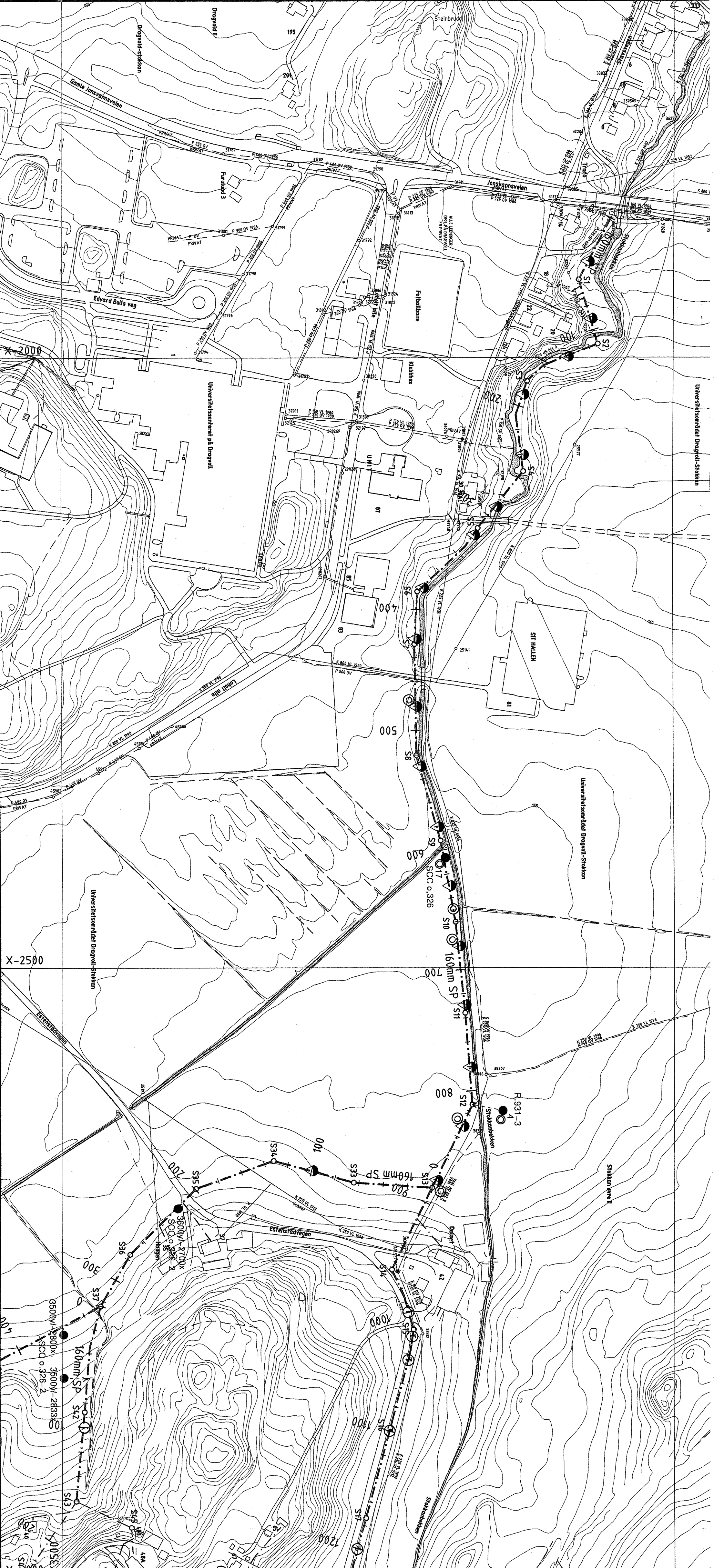
Graving av grøft på tradisjonell måte vil bli svært vanskelig. Med ned mot 1 meter blandingsmasser over kvikkleira, blir gravearbeidene komplisert. Selv med bruk av lett gravemaskin og plattinger under maskina kan vi ikke garantere resultatet. Vi vil derfor anbefale styrt boring også gjennom dette området.

Kvikkleire-området i trasè 2 fra profil 0 til profil 200

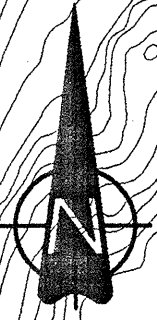
På denne strekningen er det noe tørrskorpeleire over antatt kvikkleire. Her kan det graves med lett gravemaskin. Det må graves i grøftekasse under tørrskorpa. Om det oppstår problemer med stabiliteten under maskina, kan plattinger benyttes.

Graving for kummer i kvikkleireområdet

Ut fra sonderinger og prøvetaking ser det ikke ut til at noen kummer kommer ned i kvikkleira. Det må imidlertid påregnes bløt til svært bløt leire ved graving for flere kummer. Det må benyttes lett gravemaskin på plattinger i dette området. Gravemassene legges i god avstand (>5meter) fra arbeidssted. Alle hull må gjenfylles i løpet av en dag.



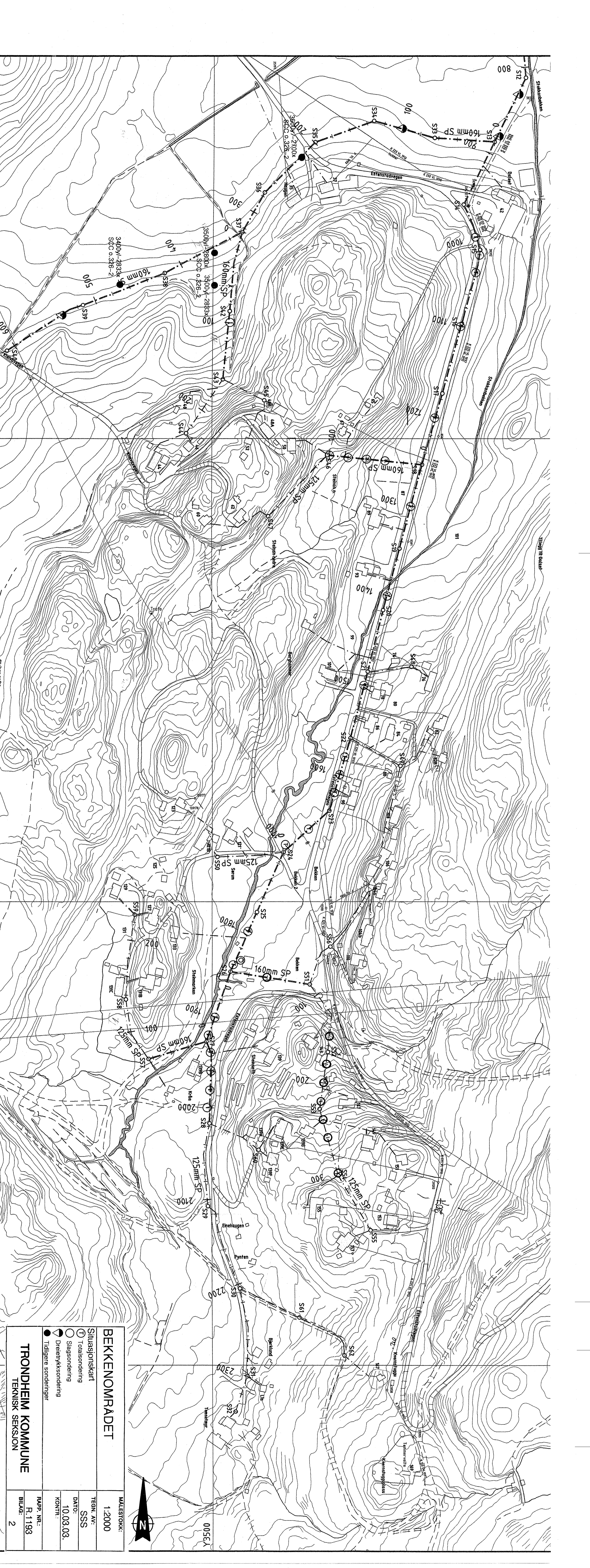
BEKKENOMRADET		MALESTOKK:
1:2000		
Situasjonskart	TEGN. AV:	SSS
Direktivkvsendering	DATO:	11.03.03
Totalsendering	KONTR.:	
Prøvetaking		
Tidl. sonderinger		
TRONDHEIM KOMMUNE		RAPP. NR.:
TEKNISK SEKSJON		R.1193
		BILAG: 1



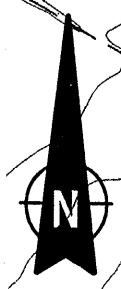
Tegnforklaring

Vanledning, kommunal	Planlagt
Spillvannsledning, kommunal	
Overvannsledning, kommunal	
Spillvannsledning, privat	
Ekstisterende	

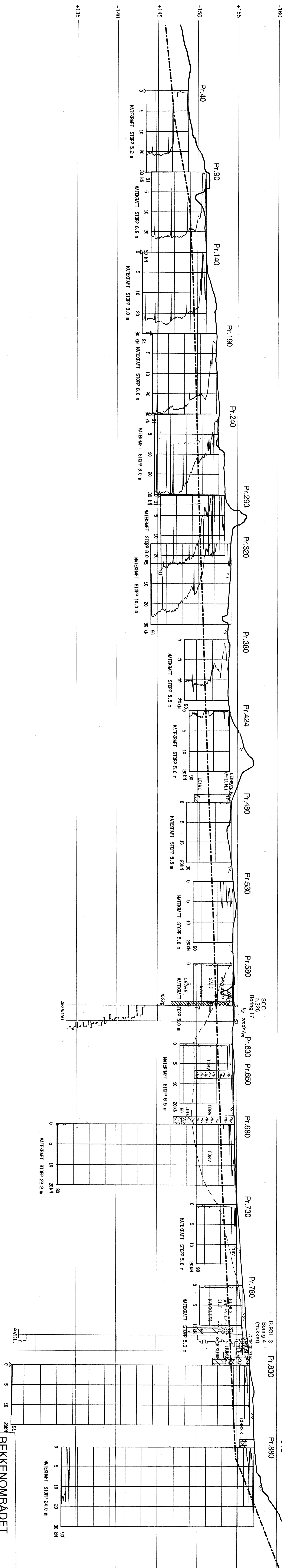
Trondheim kommune	
FWM Fjellanger Widerøe Plan AS	
Bekkenområdet - Forprosjekt tilknytning til kommunalt avløpsnett	
Ledningsplan/profil	
Jonsvannsveien - Dalset	
Rev.	Endring / Merknad
Dato	Sign.
Tegn.	BL
Saknr.	BL
Sjipn.	06.12.02 KK
Ark.nr.	0001.62
Målest.	1:2000
Ark.nr.	1:2000/400
Tegning nr. H2	



BEKKENOMRADET		MALESTOKK:
Situasjonskart		1:2000
<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Totalsondering ○ Slagsondering ● Dreiertrykksondering ● Tidligere sonderinger 		TEGN. AV:
TRONDHEIM KOMMUNE		SSS
TEKNISK SEKSJON		DATO:
		10.03.03.
		KONTR.:
		RAPP. NR.:
		R.1193
		BILAG:
		2



005EA

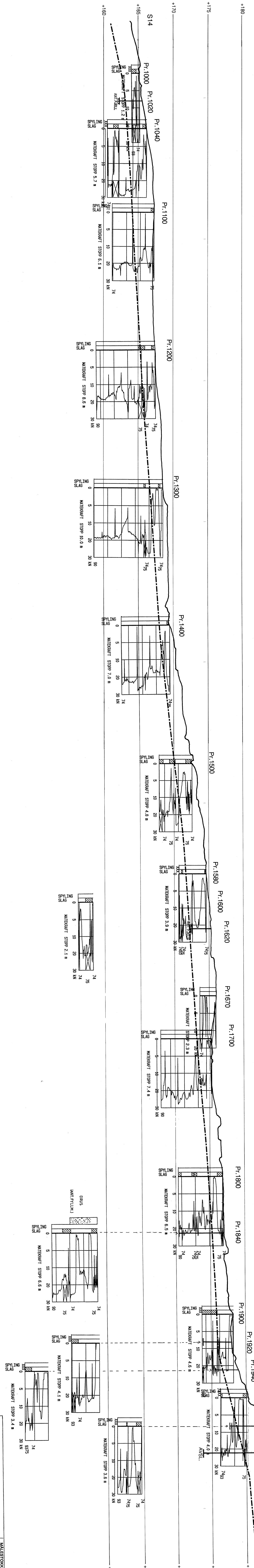
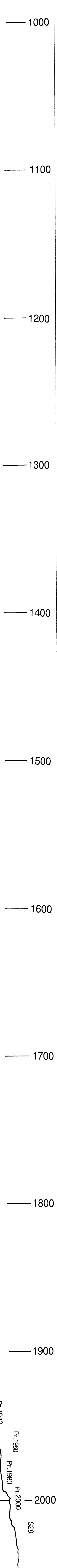


BEKKENOMRADET
 LM 1:1000
 HM 1:200
 TEKN. ANV.
 SSS
 DATO:
 27.02.03
 KONTR.:

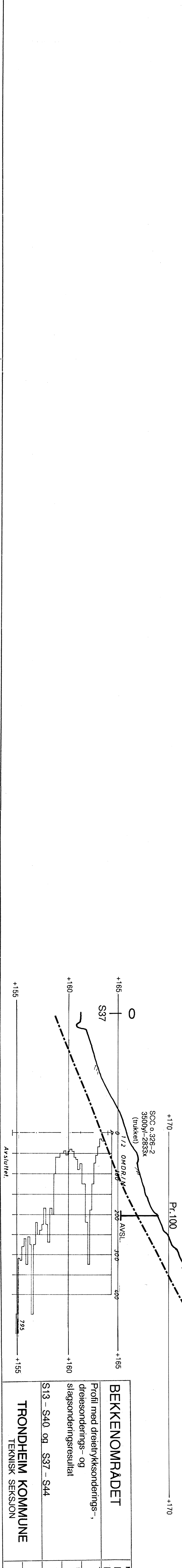
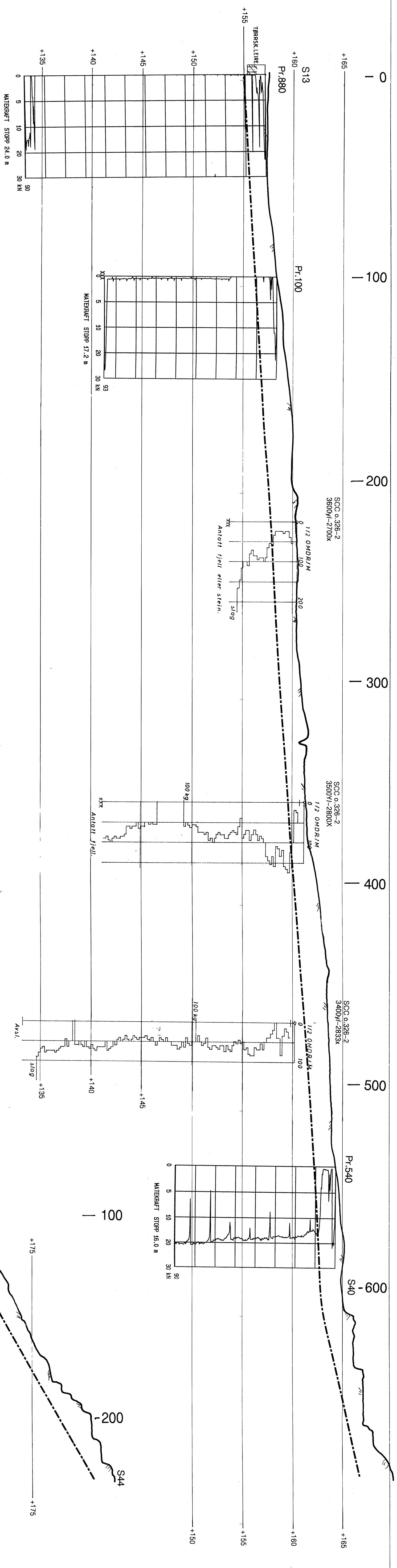
Profil med dreiertrykksendering- og
 prøvetakingsresultat
 S1 - S13
 Profil 0 - 1000

MALESTOKK:
 LM 1:1000
 HM 1:200
 TEKN. ANV.
 SSS
 DATO:
 27.02.03
 KONTR.:

TRONDHEIM KOMMUNE
 TEKNISK SEKSJON
 RAPP. NR.:
 R.1193
 BILAG:
 3



BEKKENOMRADET
 LM 1:1000
 HM 1:200
 TEGN. AV: SSS
 DATO: 11.03.03
 KONTR.:
 S14 - S29
 Profil 1000 - 2000
TRONDHEIM KOMMUNE
 TEKNISK SEKSJON
 RAP. NR.: R.1193
 BILAG: 4



BEKKENOMRADET

LM 1:1000
HM 1:200

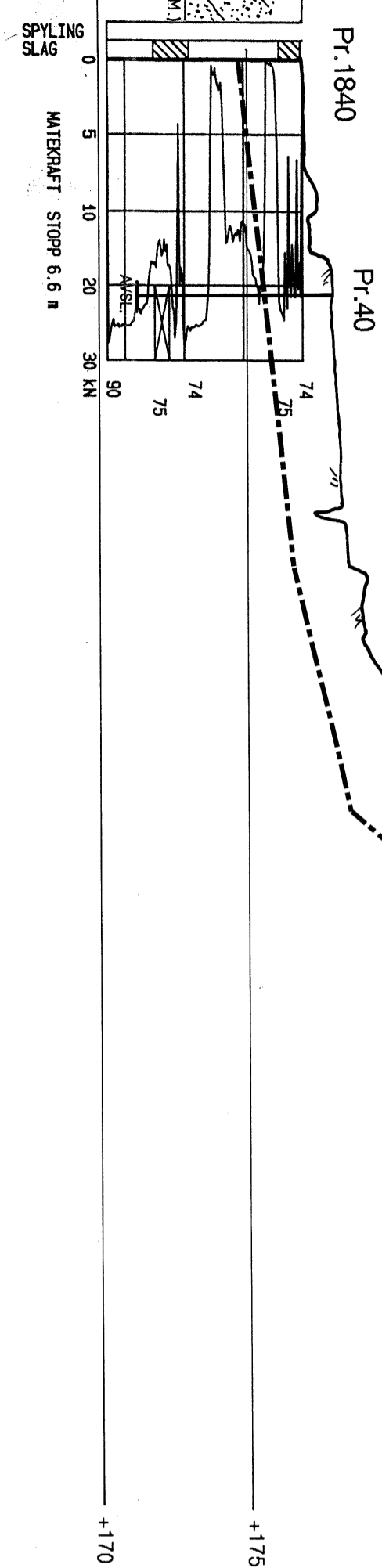
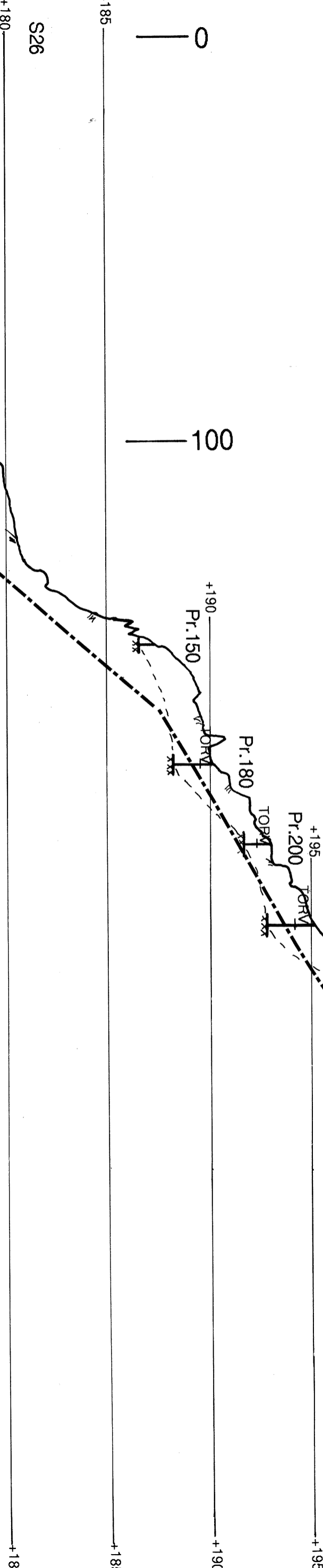
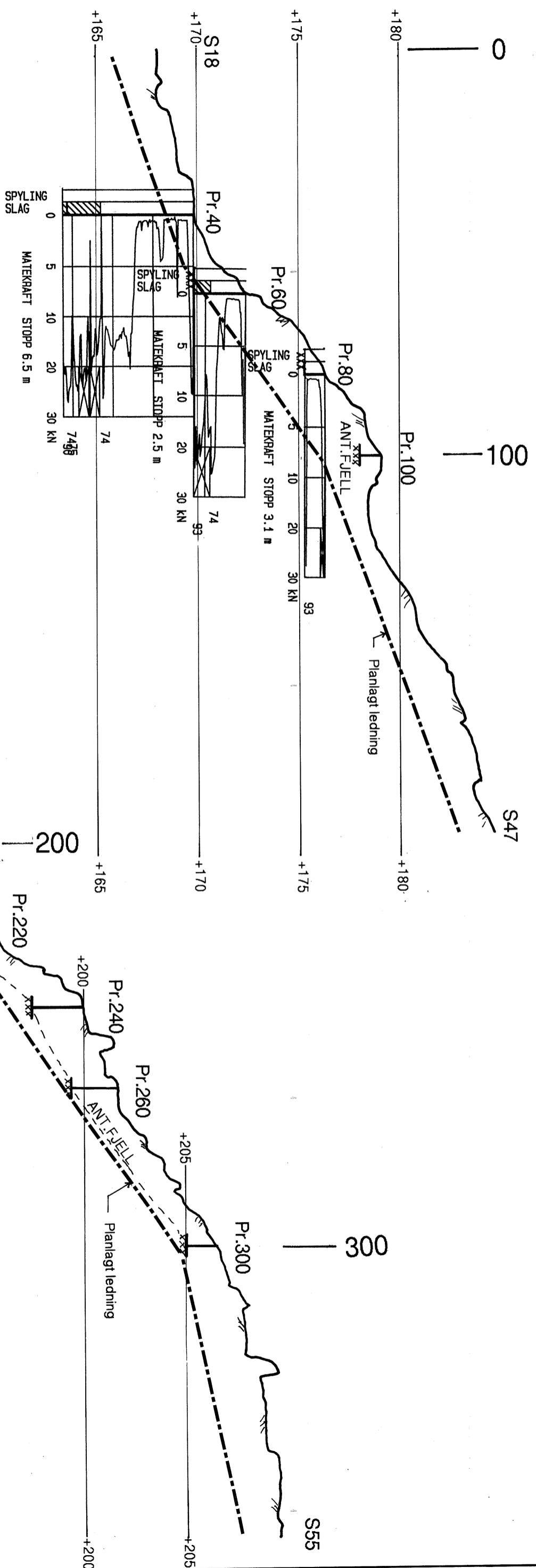
TEGN. AV: SSS
DATO: 19.03.03
KONTR.:

MALESTOKK:
R.1193
BILAG: 5

PROFIL MED DREIETRYKKSUNDERINGS-,
DREI- OG SLAGSUNDERINGSRESULTAT

S13 - S40 OG S37 - S44

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON



BEKKENOMRÅDET		MALESTOKK:
Profil med totalsonderings-, slagsonderings- og prøvetakingsresultat		LM 1:500 HM 1:200
Profil S18 - S47 og S26 - S55		TEGN. AV: SSS
		DATE: 24.03.03
		KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		RAPP. NR.:
TEKNISK SEKSJON		R.1193
		BILAG:
		6

TRONDHEIM KOMMUNE, teknisk seksjon
BORPROFIL

BORING: Pr.480

BILAG: 7

Nivå:

Oppdrag: R.1193

Sted: BEKKENOMRÅDET

Prøvetaker: 54mm

Dato: 20.03.03

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽		Vingeborring +			
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100	kN/m ²
	LEIRE OG GRUS torvblandet (FYLLMASSE)	○	01				191							
5	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn	○	02					19,6 (20,6)	▽	omrørt	▽			
10														
15														
20														
25														

(1)
2

Dybde M	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w _P	w _L		Konussforsøk	Vingebooring		+		
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100	kN/m ²
5	TORV leirig		03					148 109 120	14,4 (13,8)					3 2
	LEIRE, siltig grusig sandig		04					75	15,2 (17,8)					(16)
	gruslag		05						18,4 (19,0)					
			06						17,6 (18,0)					
10														
15														
20														
25														

