

R. 489 VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



14. 2.. 79
GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

R 489 VANNLEDNING STEINAN-KOLSTAD

1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Vann- og avløpsseksjonen v/siv.ing. Bjørgum er det utført grunnundersøkelse for vannledningstracé Steinan-Kolstad.

Tracéen som har en lengde på 10500 m, starter ved Steinåsen og følger i storetrekk Steinanvegen til Leira off. skole, hvorefter den bøyer av vestover og krysser Nidelva nord for gården Sunde og fortsetter på sørsida av Storhaugen gjennom Skjetne-marka og krysser E6 ved Tonstad.

Videre passerer den på sørsida av Tonstad gård og ned i Bjørndalen hvor den krysser under brua i dalbunnen og fortsetter opp vestre dalside på nordsida av brua. Jernbanesporet krysses ved vestenden av Bjørndalsbrua og tracéen ender i Kolstad pumpestasjon.

Profilering av tracéen er foretatt av Fjellanger-Widerøe.

2. MARKARBEID

Arbeidet i marken er utført i tiden 30/8-9/10 -78 under ledelse av boreformann Dyrdaahl.

Det er tatt prøver i tilsammen 31 punkter og utført 28 dreie/slagsonderinger.

Plassering av borpunktene fremgår av situasjonskart vist i bilag 1-10 og resultatene er fremstilt i profilene vist i samme bilag samt i bilag 11.

I bilagene er det også trukket inn resultater av tidligere utførte boringer langs tracéen, utført av siv.ing. O. Kummeneje og Geoteknisk seksjon. Disse boringene er på situasjonskart og profiler merket med rapportnummer.

3. LABORATORIEARBEID

De opptatte prøver er klassifisert og beskrevet ved vårt laboratorium på Valøya.

Det er målt vanninnhold i % av tørrvekt, og på de uforstyrrede prøvene er romvekten bestemt og udrenert skjærfasthet målt med konusforsøk og enkle trykkforsøk.

Resultatene er vist i jordprofilene i bilag 12.

4. GRUNNFORHOLD

Grunnforholdene fremgår av lengdeprofilene i bilag 1-11 samt i borprofilene i bilag 12.

Nedenfor gis en kort strekningsvis karakteristikk av grunnforholdene langs ledningstracéen:

4.1. Østsiden av Nidelva

Ramdalsbekken - Nastad Østre (prø 5630-6550) (bilag 1 og 2)

På denne strekningen består grunnen stort sett av mellomjordartene sand og silt til den aktuelle gravedybde. Graderingen varierer imidlertid fra grusig sand til leirig silt. Nord for

Ramdalsbekken er det påvist leire under et 1 m tykt sandlag i toppen. Grunnvannstanden er ikke målt, men ventes å ligge høyt, spesielt på strekningen ved Kvammen grustak.

Nastad Østre - Nidelva (pr. 6550-7000) (bilag 3)

På denne strekningen består grunnen av siltig leire eller leirig silt fra toppen. I skråningen ned mot elva er imidlertid påvist lag av silt og finsand. Dreiesondering og prøvetaking på toppen av skråningen ved prosjektert kum (pr. 6934) viser meget fast tørrskorpeleire og leire med sand og siltlag ned til dybde ca 6,5 m, hvor det er påvist et noe bløtere lag med tykkelse mindre enn 1 m.

4.2. Nidelva - Bjørndalen

Nidelva - Parallellen (pr. 7080 - 7900) (bilag 4 - 5)

På det flate partiet fra Nidelva og fram til skråningsfoten (ved pr. 7240) består grunnen av silt, og grunnvannet står høyt. I Ravinedalen opp mot Halsteingård vestre er påvist fast leire med sand og gruslag som det fremgår av tverrprofil 7266, vist i bilag 12. På strekningen over dyrkamarka fram mot Parallellen er det ikke gjort undersøkelser av løsmassene, men slagsonderinger viser at det er fast grunn og at en kommer i berøring med fjell på strekningen pr. 7700 - 7740. Minste fjelldybde er her målt til 1,2 m.

Langs Parallellen (pr. 7900 - 8725) (bilag 5 - 6)

Fra tidligere utførte boringer fremgår at grunnen her stort sett består av sand/silt til gravedybde. Grunnvannstanden er høy i dette området, men vil lokalt være influert av eksisterende ledningsgrøft.

Ved pr. 8350 i Parallellen tar en alternativ tracé av sørvestover og kommer opp på plataet ved planlagt vegkryss i Tillerringen, pel. 40 - 45, før den fortsetter vestover ned mot dalen mellom Rosten øvre og Tonstad. Tracéene løper sammen ved gamle riksveg 50 i Bjørndalen.

Alternativ Nord

Parallellen - Bjørndalen (pr. 8350 - 9700) (bilag 6 - 8)

Det er ikke foretatt undersøkelser for dette alternativet på denne strekningen. Alternativet er da også lite aktuelt i og med at tracéen kommer i konflikt med fremtidige vegsystemer og kryssutviklinger i Tonstadorrådet.

Alternativ Sør

Parallellen - Tillerringen (pel. 0 - 40) (bilag 6 - 7)

Terrenget er svært bratt på denne strekningen og grøftetracéen forserer to bratte kneiker pel. 0 - 5 og pel. 0 - 30. Ved pel. 5 viser prøvetakinger silt og finsand, og det er disse jordartene som dominerer til gravedybden på strekningen helt fram til plataet ved pr. 40. Gravemassene i de øvre lag er relativt faste.

Alternativ Sør

Tillerringen - Tonstad gård (pel. 40 - 95) (bilag 7 - 9)

Fra pel. 40 til E 6 er det 2-3 m torv over leire, som i dybden er svært bløt, men til den aktuelle gravedybde er å betegne som middels fast. Tracéen følger her eksisterende ledningstracé i Heimdalsbyen. I kryssingen med E 6 viser en tidligere boring 30 m lenger nord bløt leire like under gravenivå. Vest for E 6 fram mot Tonstad gård er det bløt leire i dybden, men forholdene ned til gravenivå er ikke spesielt vanskelige.

Alternativ Sør

Tonstad gård - Gamle riksveg 50 (pel. 85 - 120) (bilag 8 - 9)

Tracéen følger her ravinedalen sør for Tonstad gård ned mot Bjørndalen. Tidligere undersøkelser viser at grunnen her består av middels fast leire med 2 - 2,5 m tørrskorpe. Nede ved gamle riksveg 50 er det påvist et lag av leirig silt med innslag av organiske materialer. Her er grunnvannstanden høy og poretrykket i grunnen er målt over hydrostatisk trykk fra terrengnivå.

Bjørndalen - Kolstad (profil 9800 - 10500) (bilag 9 - 10)

I vestskråningen opp fra Bjørndalen er det ikke foretatt boringer langs tracéen før ved jernbanelinja, men undersøkelser for Bjørndalsbrua viser at grunnen består av middels fast leire med et siltlag på toppen. Ved jernbanelinja, pr. 9957, viser vår prøvetaking meget fast tørrskorpe og silt ned til 3 m dybde før en kommer ned i middels fast leire. Videre opp mot og innover plataet langs Kolstad er det også middels fast leire i dybden, og her tiltar tørrskorpelaget i tykkelse.

5. VURDERING AV PROSJEKTET

5.1. Strekningsvis karakteristikk

Øst for Nidelva

Fra Ramdalsbekken til Nastad Østre er grunnen påvist å bestå av sand eller silt til gravedybde. Terrenget er jevnt og gravedybden er ikke spesielt store på denne strekningen. Det vil likevel kunne oppstå problemer med vanntilstrømning og ustabil grøft på partier med jordarter i grovsilt- og finsandfraksjonen kombinert med høy grunnvannstand.

Videre fram til Nidelva består gravemassene av leirholdige materialer og det ventes ingen spesielle problemer her. I skråningen nede ved elva vil imidlertid silt og høy grunnvannstand kunne skape komplikasjoner.

Vest for Nidelva

Også over elvesletta fram til prosjektert kum ved pr. 7240 må det antas å bli grunnvannsproblemer i de siltige massene. Prøvegraving ved kummen indikerer imidlertid at det vil gå greit å grave ut for denne. I ravinedalen opp mot plataet ved

Halsteingård vestre er stabiliteten god, men en kan få problemer med vannførende sand- og gruslag. Strekingen videre fram mot Parallellen anses problemfri, men det vil her måtte sprenges i fjell over en strekning på ca 40 m. Langs Parallellen er det høy grunnvannstand og silt, men nærføring med eksisterende ledningsgrøft antas å redusere problemene. Opp gjennom skråningen mot Tillerringen vil det bli graveproblemer dersom en kommer under grunnvannstanden. På strekingen Tillerringen - Tonstad gård vil det måtte graves ned mot bløt leire. Dette er en strekning hvor stabilitet av grøften krever spesiell omtanke, og det må her regnes med avstivning av grøfteveggene. Ned gjennom ravedalen mot Bjørndalen er terrenget krevende, men ved å legge grøften litt opp i dalsiden som antydnet og grave ut minimalt anses strekingen mulig å gjennomføre uten spesielle tiltak. Nede i Bjørndalen ventes det ikke spesielle graveproblemer. I vestskråningen av Bjørndalen og videre opp langs plataået mot Kolstad pumpestasjon forventes også gravearbeidet å være enkelt.

5.2. Samlet vurdering

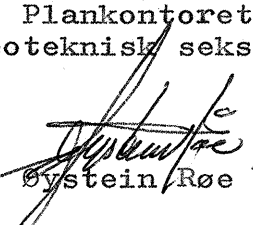
På grunnlag av våre undersøkelser samt tidligere boringer er det ikke mulig for et så omfattende prosjekt å forutsi i detalj hvilke problemer som vil oppstå under anleggsarbeidet. Den vurderte strekingen av ledningstracéen anses mulig å gjennomføre, men på flere partier må det regnes med spesielle tiltak for å ivareta sikkerheten. Av slike tiltak kan nevnes:

- graving i korte seksjoner for å unngå at grøften blir stående lenge åpen.
- fjerning av gravemassene fra grøftekanter.
- maseuttak på sidene av grøften.
- graving med slake skråninger.
- fjerning av tilstrømmende vann med bortledning eller pumping.
- lokal senking av grunnvannstanden, f.eks. med well-points.
- avstivning av grøfteveggene.

Hvor og i hvilket omfang slike tiltak må settes i verk avhenger også av nedbørsmengder og årstid. Prosjektet må på de vanskelige strekningene gjennomføres med stor omtanke og nødvendige tiltak må vurderes løpende mens gravearbeidet pågår. Vi står gjerne til tjeneste med dette.

De prosjekterte kummer og forankringer forutsettes vurdert i hvert enkelt tilfelle i samarbeid med oss.

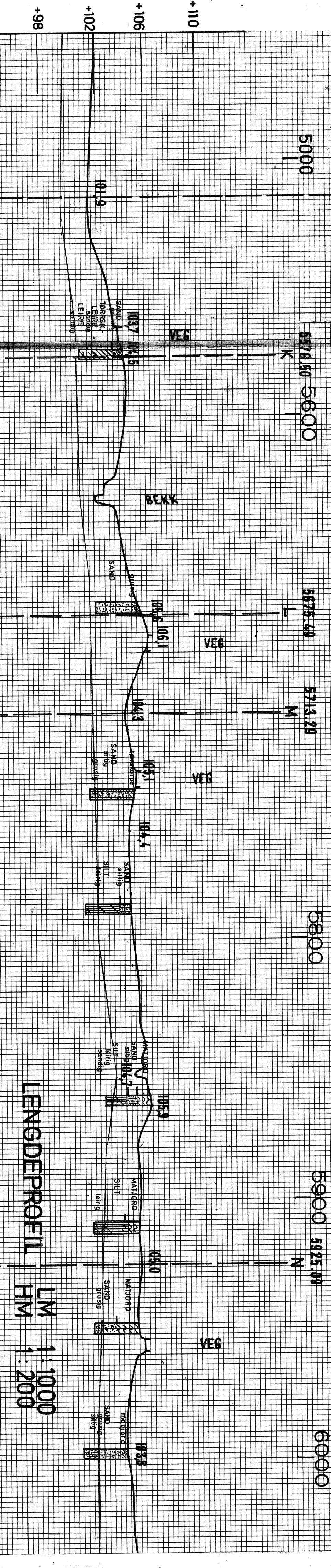
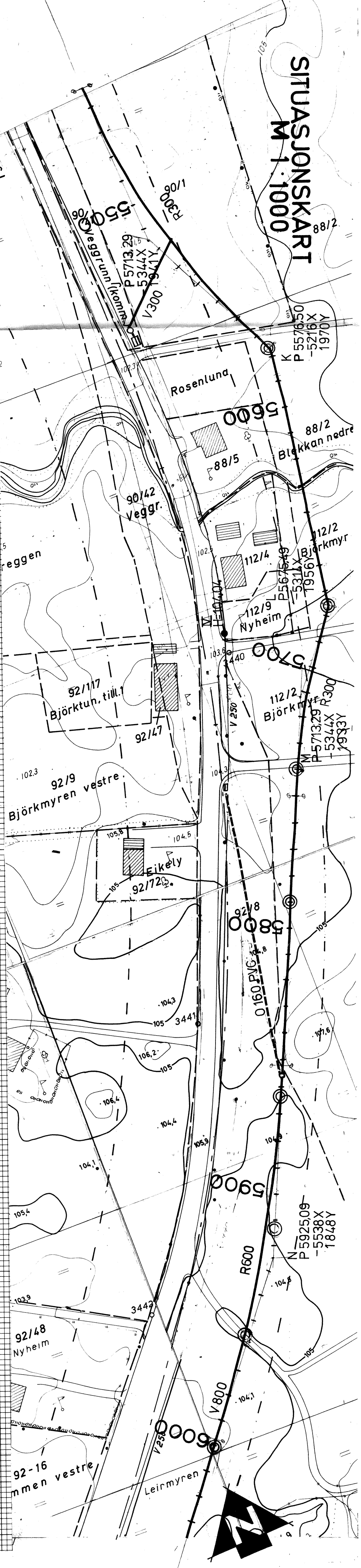
Plankontoret
Geoteknisk seksjon


Øystein Røe


S. Kaasbøll

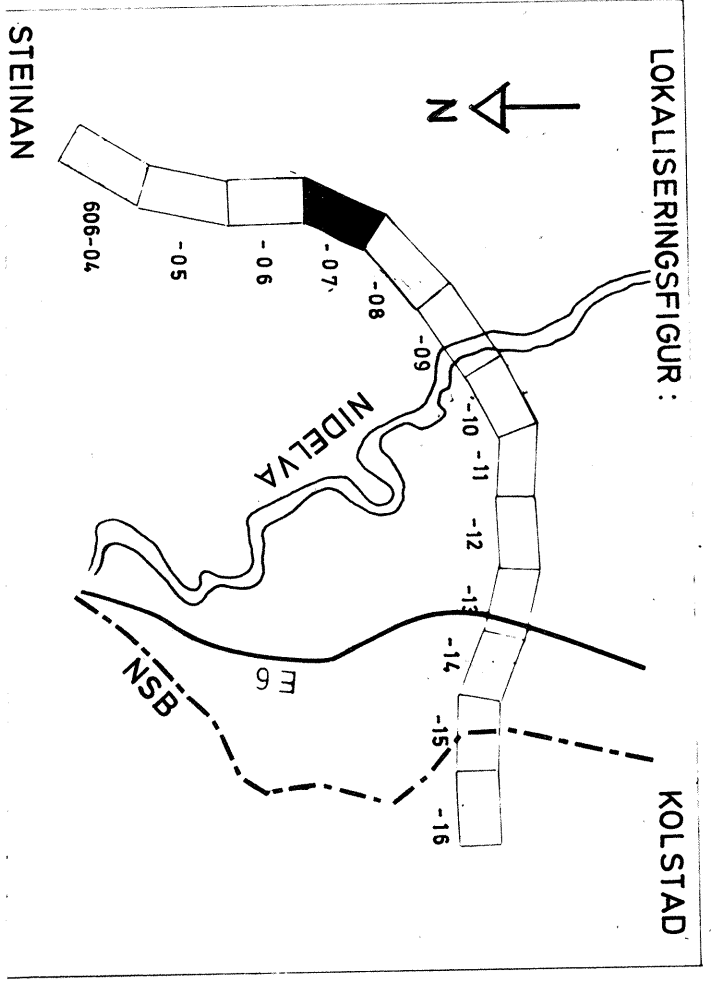

O.M. Solheim

SITUASJONSKART M 1:1000



LENGDEPROFIL
LM 1:1000
HM 1:200

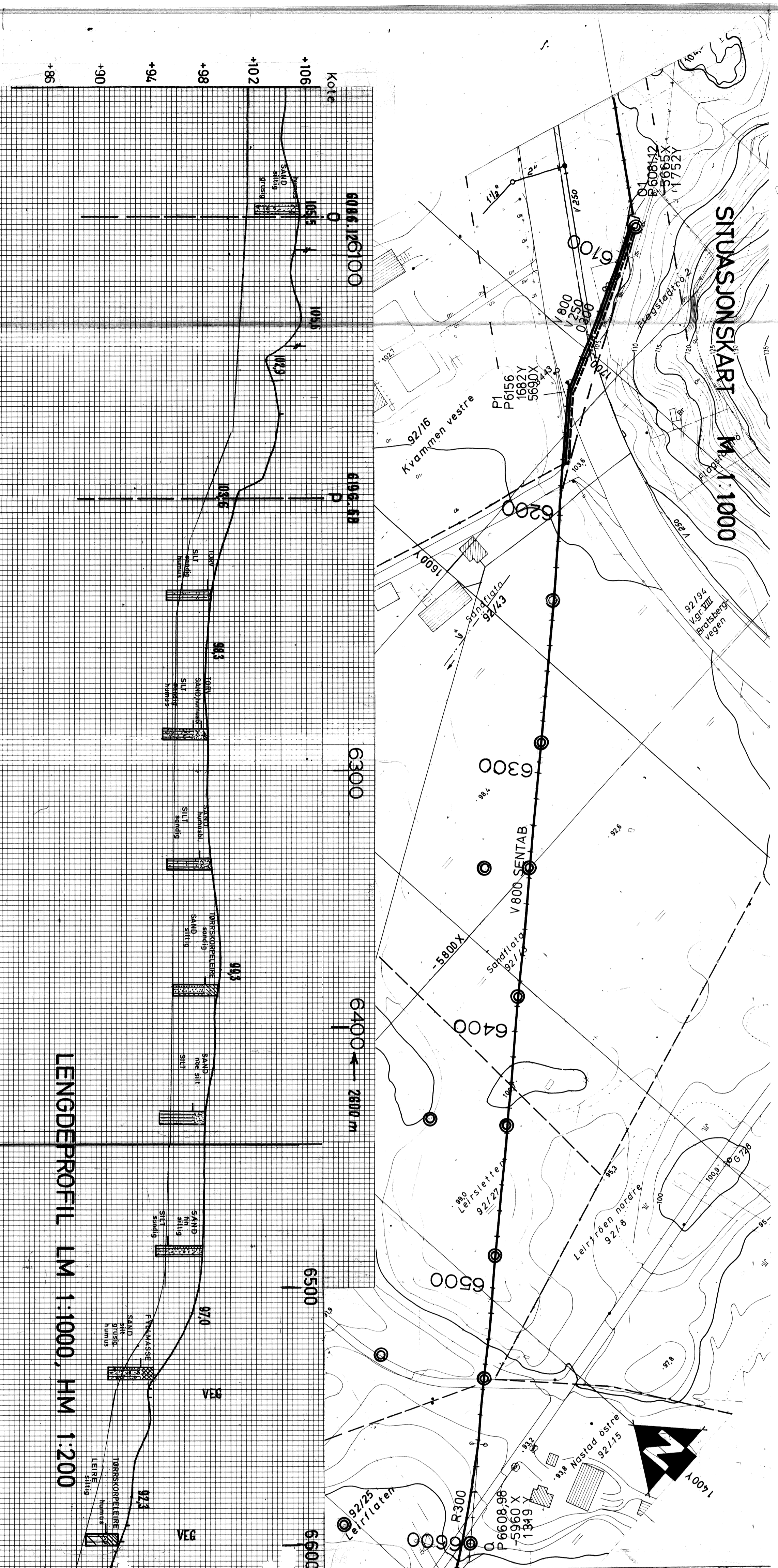
- VANNLEDNING
 - - - - - OVERVANN
 - · · · · SPILLVANN
 - - - - - DRENSLEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
PROFIL: SE TEGNING NR. 606 - 21 OG 22



**VANNLEDNING
STEINAN - KOLSTAD**
MALESTOKK: 1:1000
TEGN. AV: S.K. K.T.
DATO: JAN. 79
KONTR.:
PR. NR. 5459 - 6036

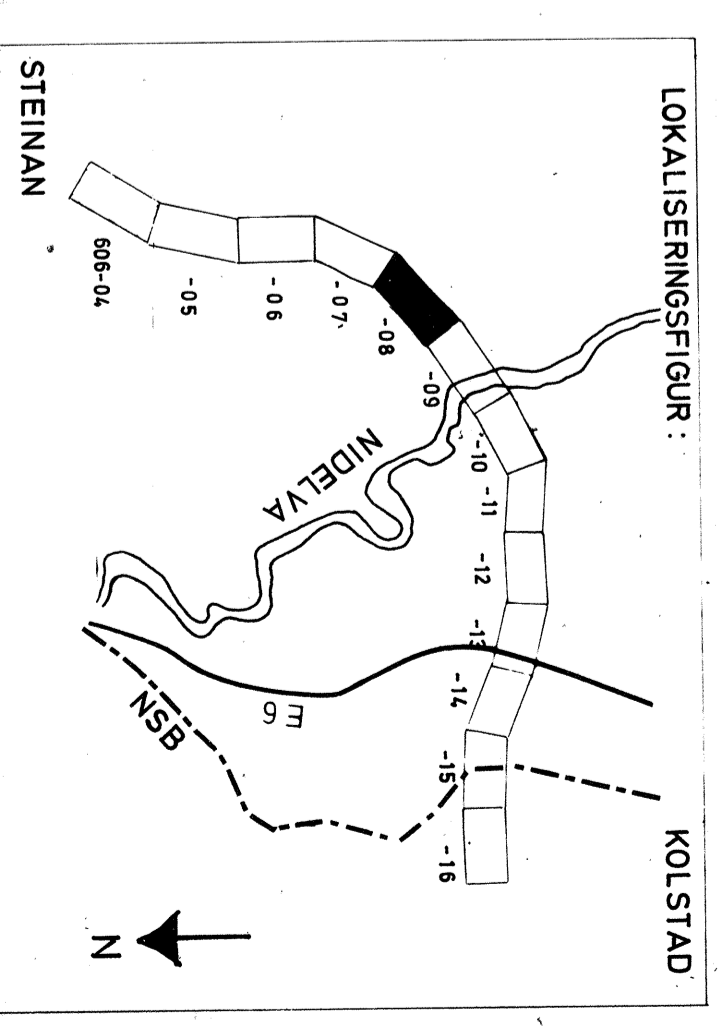
**TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON**
RAPP. NR.: 489
BILAG: 1

REV	ANT	Pl. nr. kummer	Konstr. s-tillegg	TEGN. DATO
		REVIDERENGEN GJELDER:		24-12-77
VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD				
PLAN: PEL 5459 - 6036				
TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK AVD. PLANKONTORET			MALESTOKK: 1:1000	TEGN. NR. REV
			SAK NR. 606	07 A



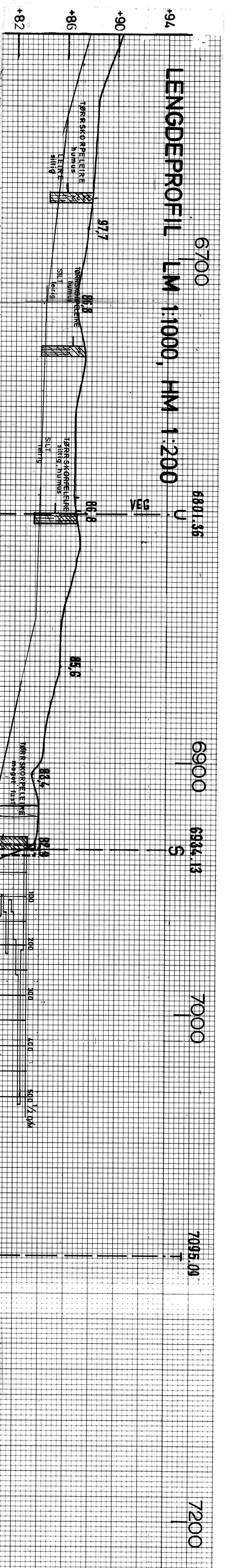
LENGDEPROFIL LM 1:1000, HM 1:200

- VANNLEDNING
 - - - OVERVANN
 - - - SPILLVANN
 - - - DRENSLEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
- PROFIL: SE TEGNING NR. 606 - 21 06 22

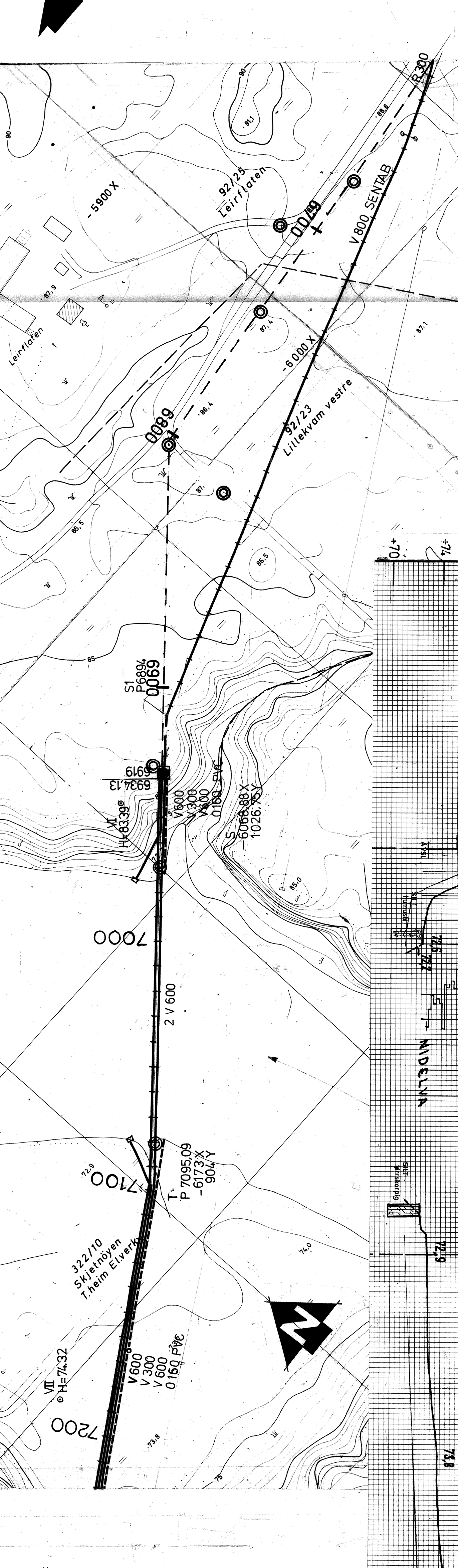


VANNLEDNING		MALESTOKK:
STEINAN - KOLSTAD		1:1000
SITUASJONSKART		TEGN. AV:
© Prøvetaking		S.K. K.I.
LENGDEPROFIL M/ PRØVE-		DATO:
TAKINGSRESULTATER.		JAN. 79
PR. NR. 6035 - 6611		KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		RAPP. NR.:
GEOTEKNISK SEKSJON		489
BILLAG: 2		

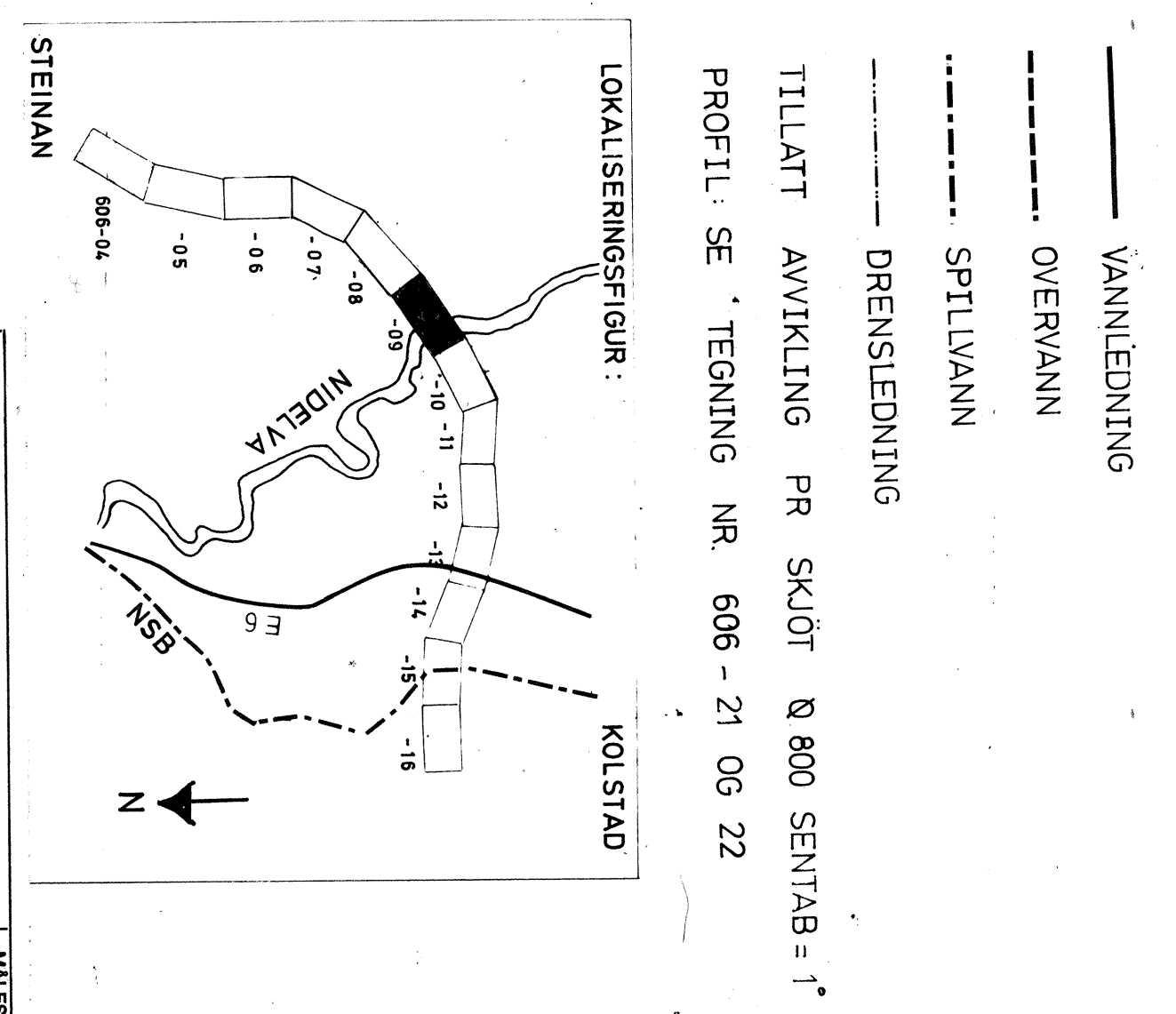
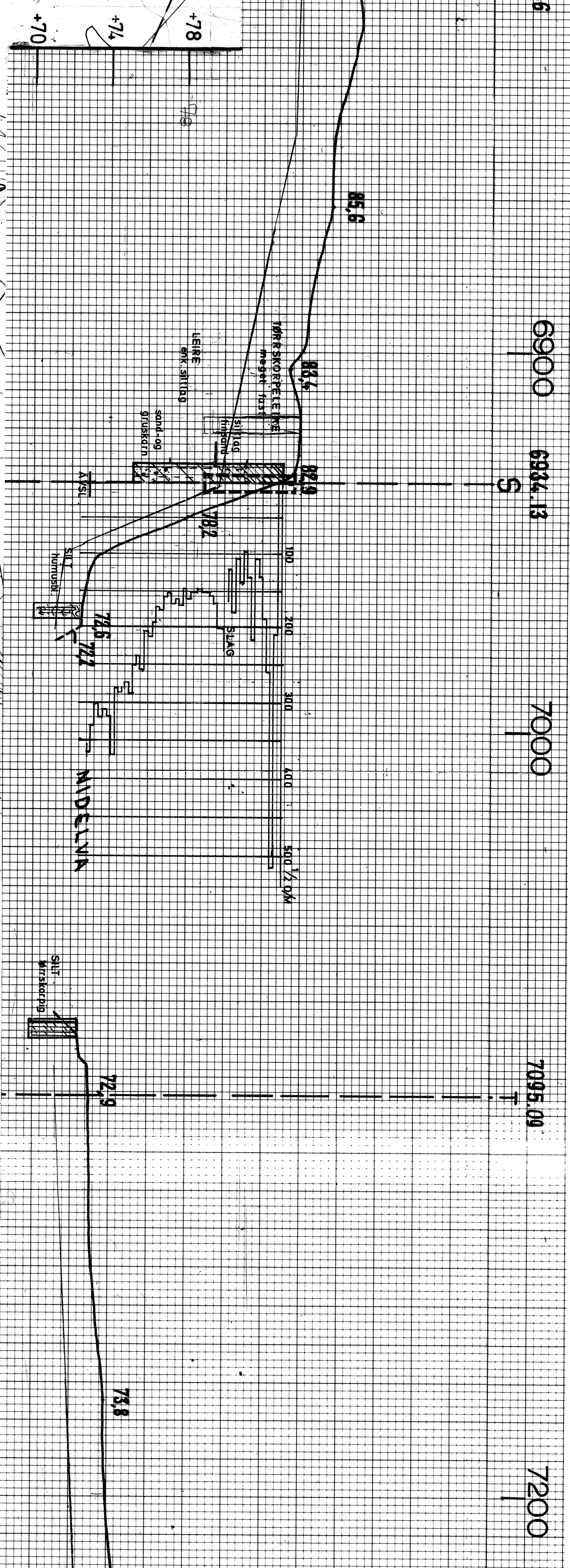
REV	ANT	Pa nr. kummer	REV. nr.	5/1078
		REVIDERINGEN, GJELDER	SVGN	24-12-77
VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD				
PLAN: PEL: 6035 - 6611				
TRONDHEIM KOMMUNE			SAK NR.	606
TEKNISK AVD. PLANKONTORET			TEGN. NR.	08
			REV	A



SITUASJONSKART M 1:1000



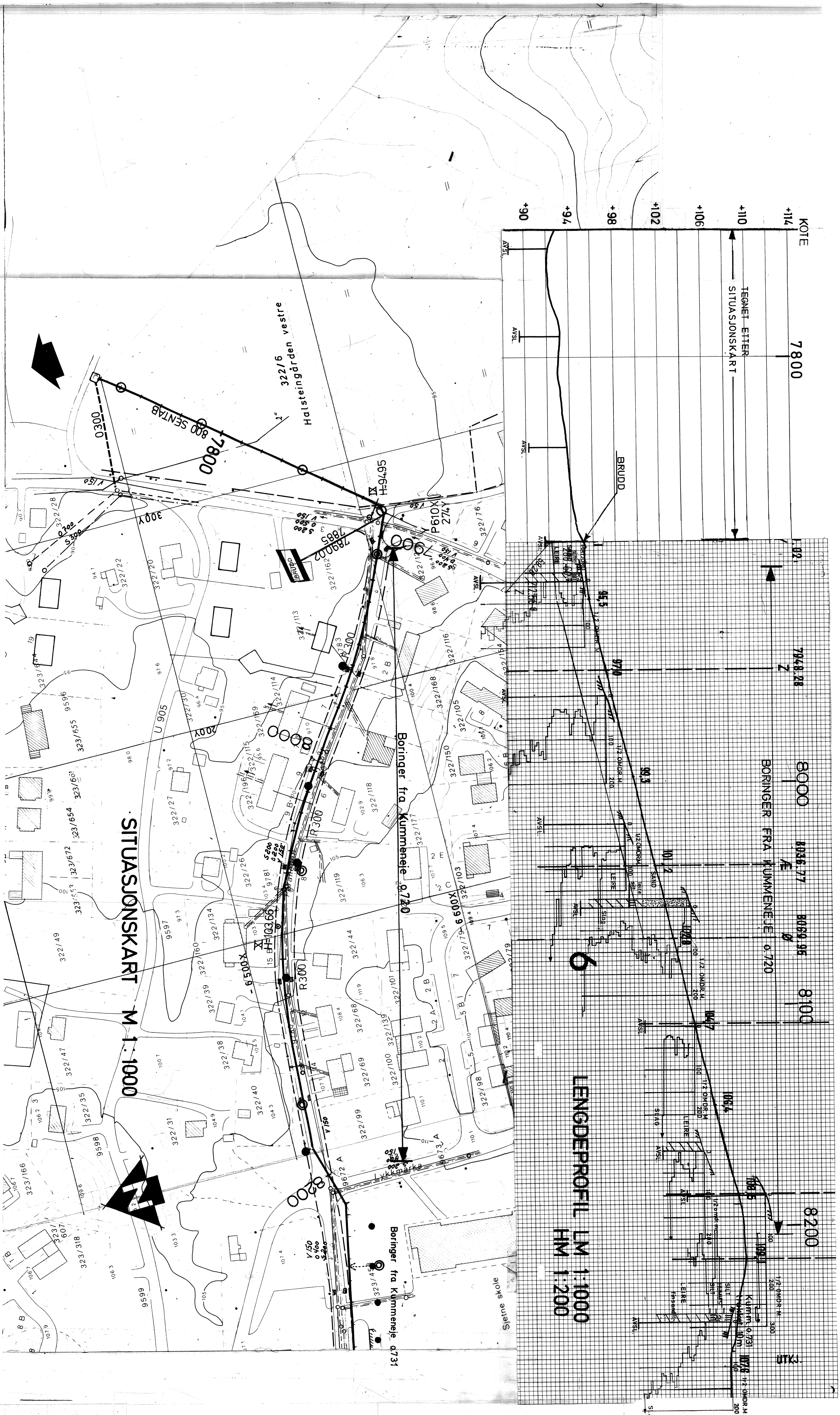
LENGDEPROFIL LM 1:1000, HM 1:200



- VANNLEDNING
 - - - - - OVERVANN
 - · · · · SPILLVANN
 - DRENSELEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
- PROFIL: SE 'TEGNING NR. 606 - 21 OG 22

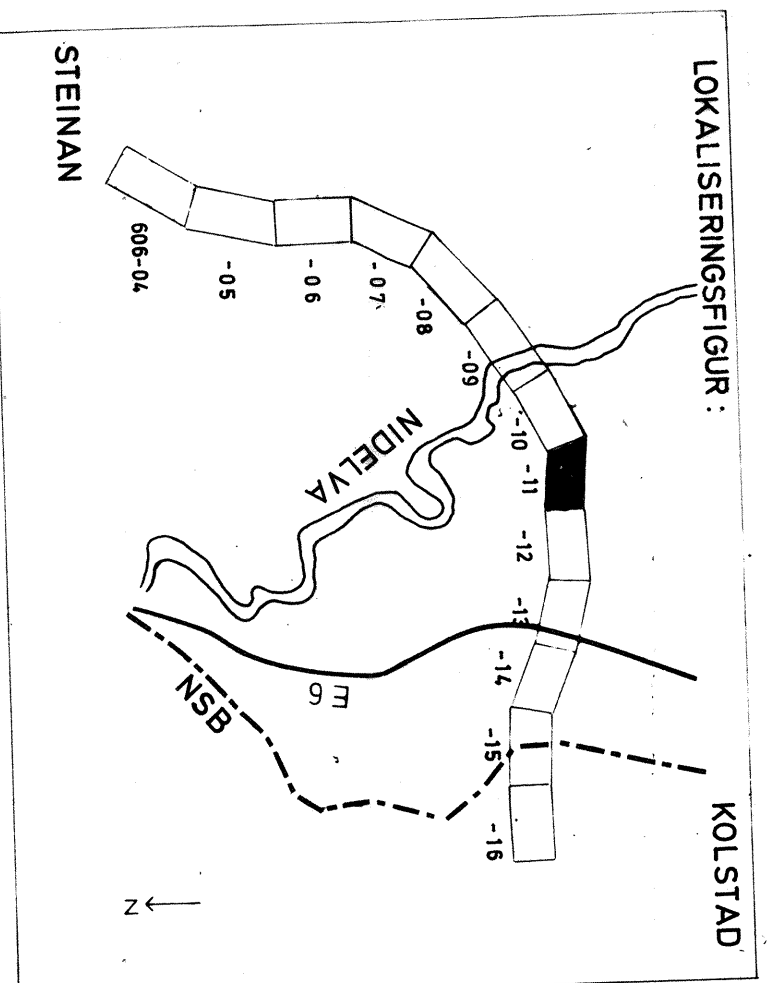
VANNLEDN. STEINAN - KOLSTAD 1:1000		MÅLSTOKK:
SITUASJONSKART © Prøvetaking		1:1000
LENGDEPROFIL MED PRØVE-TAKINGSRESULTATER		TEGN. AV: S. K. K. I. T.
PR.NR. 6613-7220		DATO: JAN. 79
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.: RAPP. NR.: 489
GEOTEKNISK SEKSJON		BILAG: 3

REV. ANT.	Pal. nr. kummer	STIGN.	5-10-78
	REVIDERINGEN GJELDER:	STIGN. DATO:	22-12-77
VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD			
PLAN: PEL: 6613 - 7220			
TRONDHEIM KOMMUNE		SAK NR.	606
TEKNISK AVD. PLANKONTORET		TEGN. NR.	09
		REV.	A



LENGDEPROFIL LM 1:1000
HM 1:200

SITUASJONSKART M 1:1000

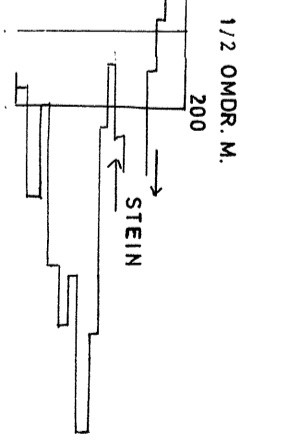
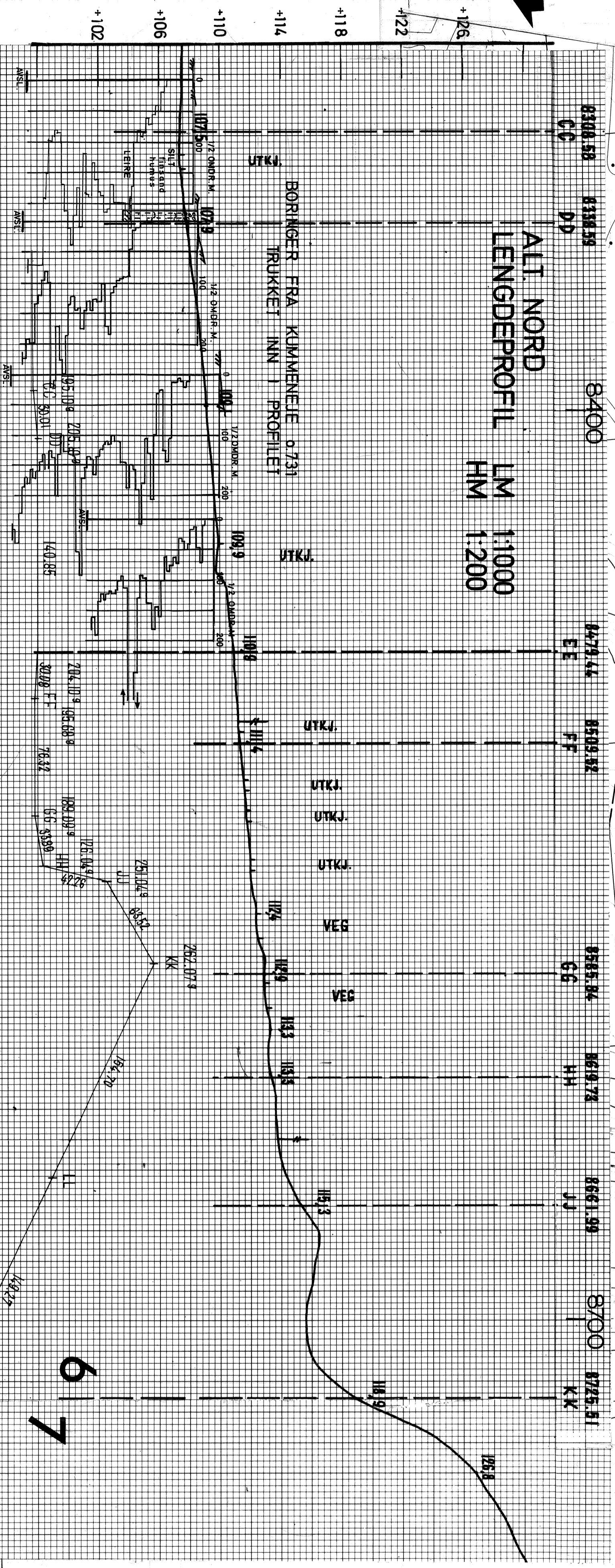
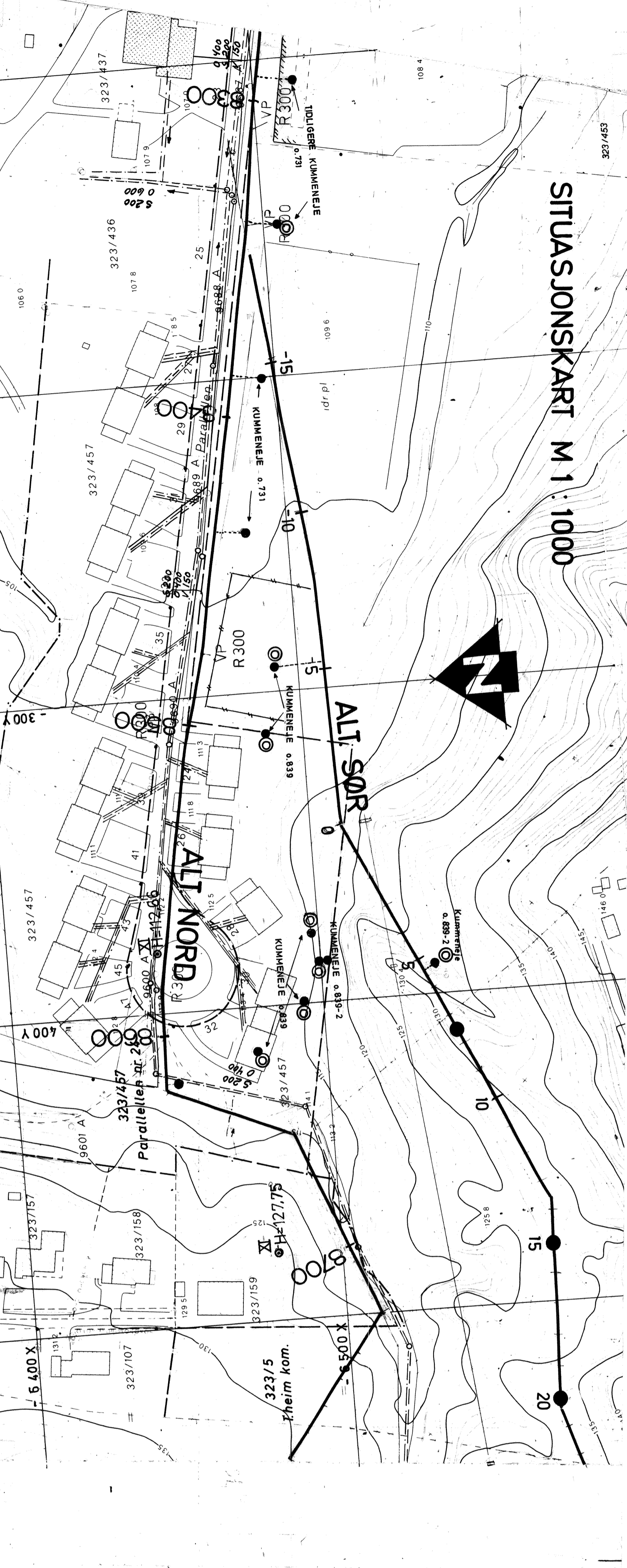
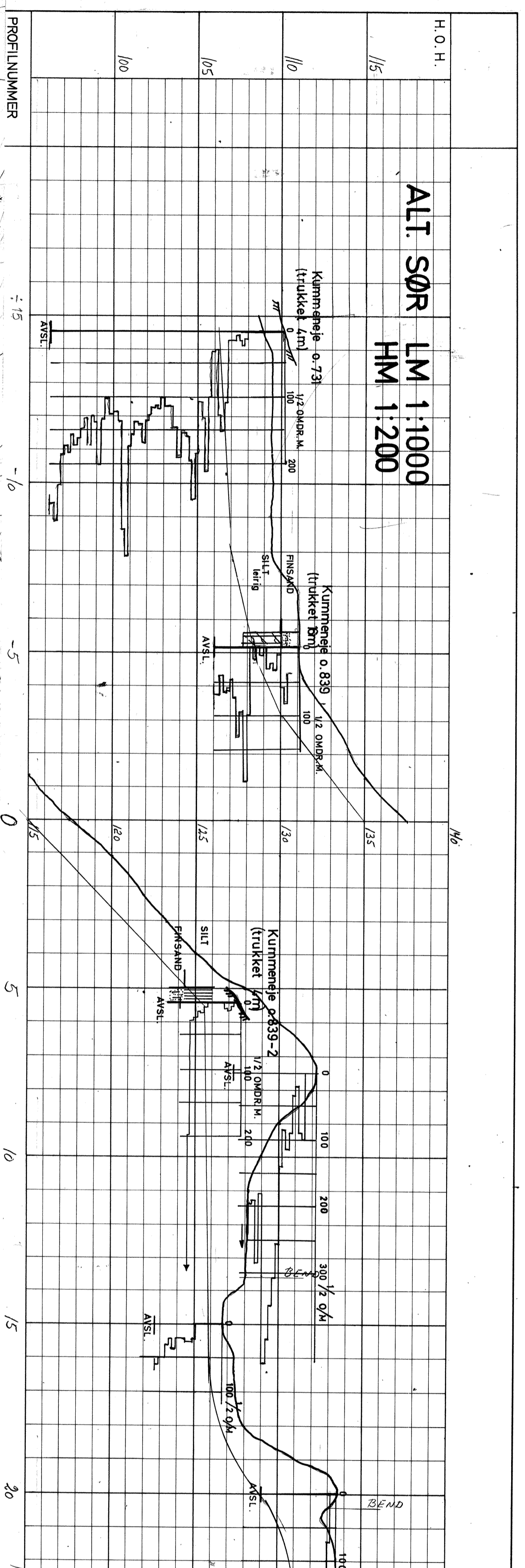


- LOKALISERINGSSKISSE:
- VANNLEDNING
 - - - OVERVANN
 - - - SPILLVANN
 - - - DRENSLEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
- PROFIL: SE TEGNING NR. 606 - 21 OG 22

- Prøvetaking
- Slagborring
- Dreieborring

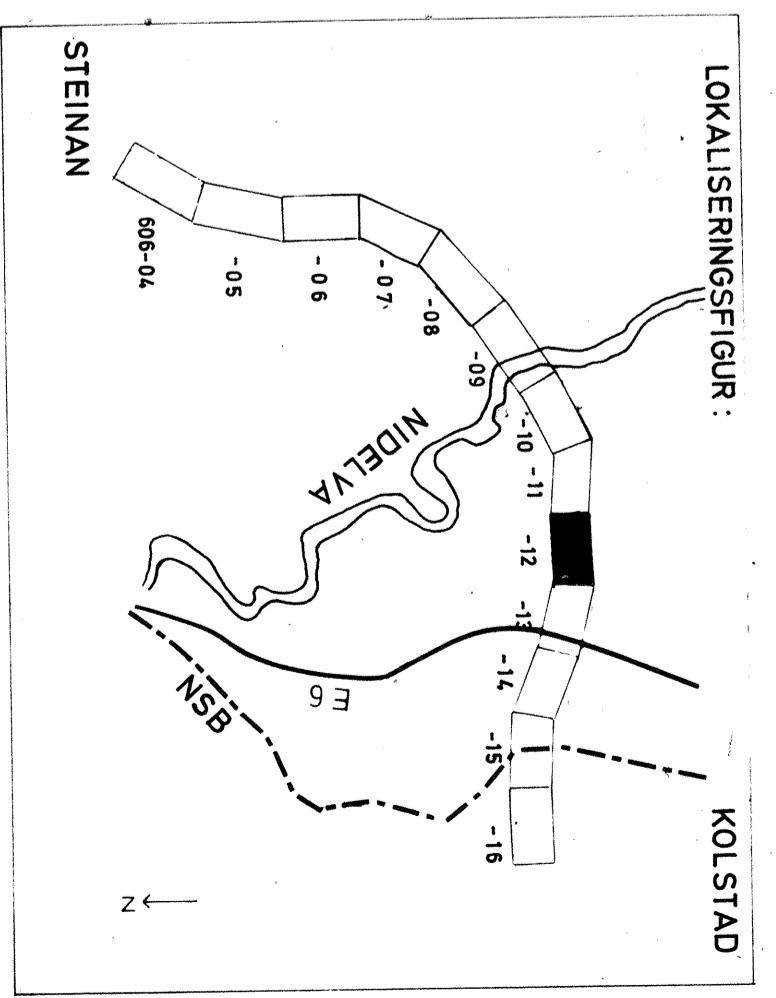
VANNLEDNING STEINAN KOLSTAD		MÅLSTOKK: 1:1000
SITUASJONSKART LENGDEPROFIL MED DREIEBOR- SLAGBOR-OG PRØVETAKINGS- RESULTATER.		TEGN. NR. S.K. K.I.T.
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON		DATO: JAN. 79
PR. NR. 7740-8281		KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON		RAFF. NR.: 489
BILLAG: 5		

REV. ANT.	REV. DATO	REV. ANT.	REV. DATO
A		1	24-12-77
Pl. nr. Kummeneje VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD PLAN: PELL. 7740 - TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK AVD. PLANKONTORET			
SAK NR.	TEGN. NR.	REV.	
606	11	A	



- VANNLEDNING
- - - OVERVANN
- · · · · SPLIVANN
- · - · - DRENSLEDNING

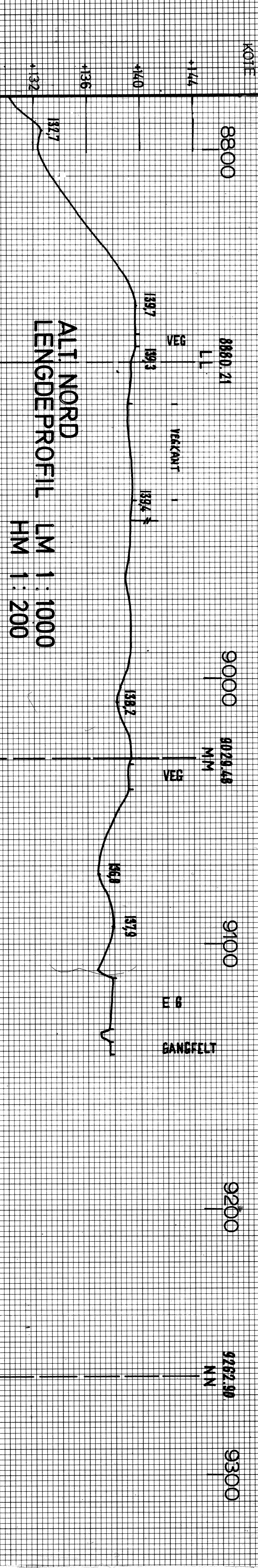
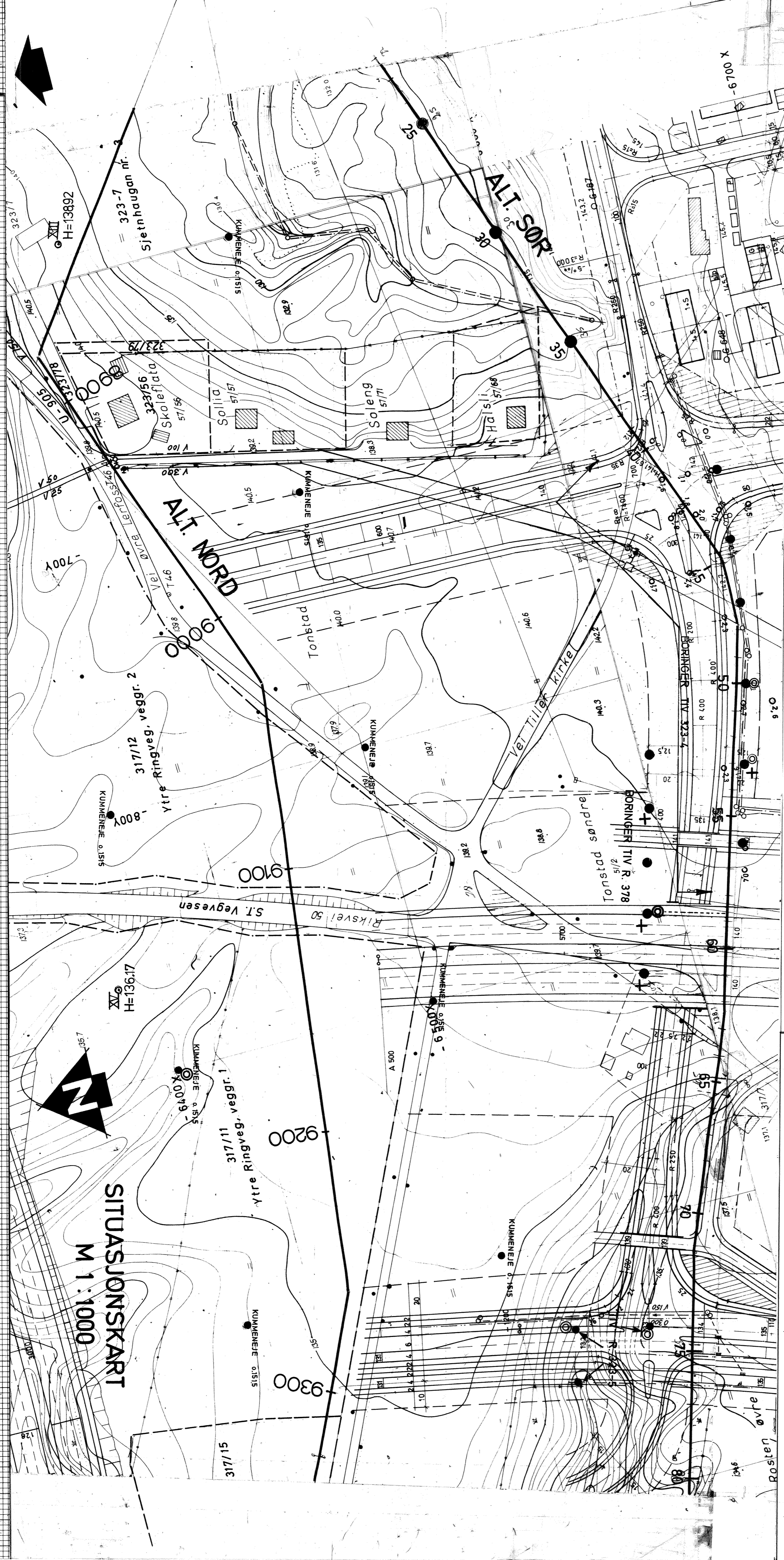
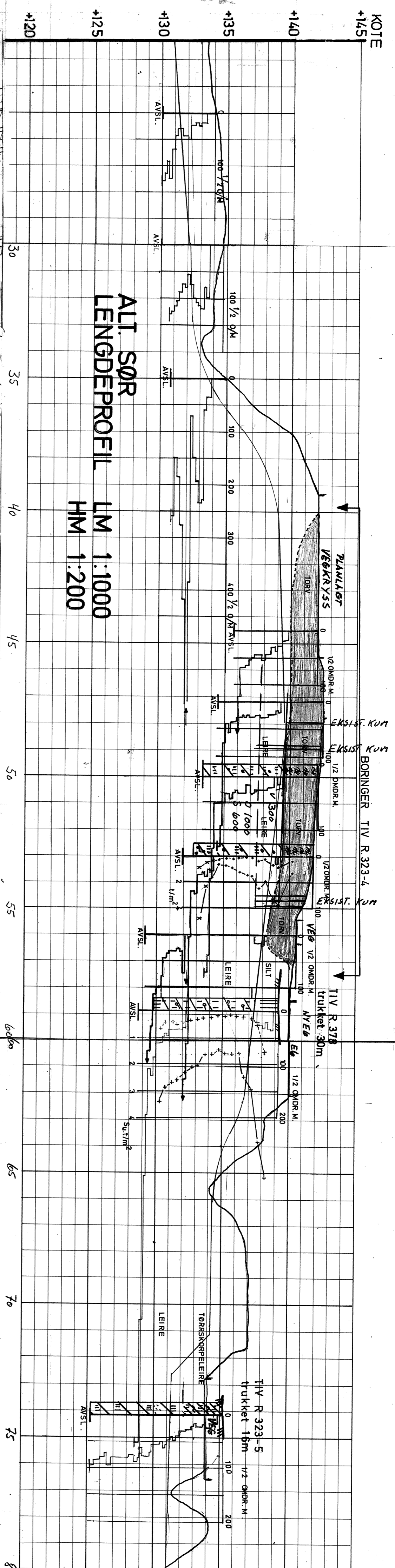
TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
 PROFIL SE TEGNING NR. 606 - 21 OG 22



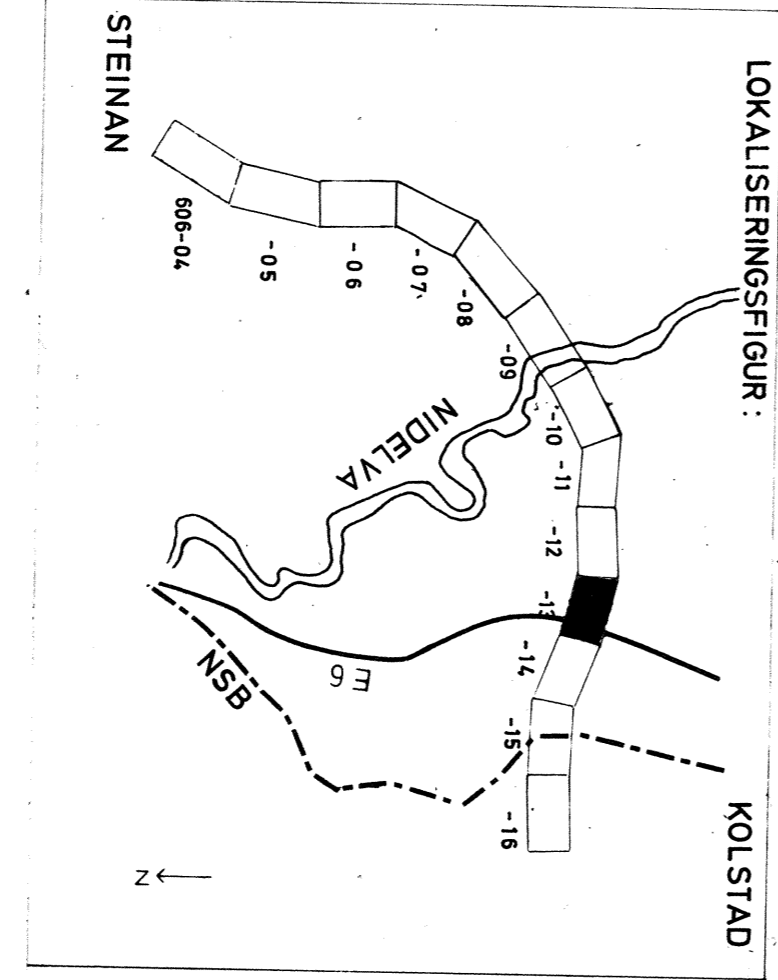
WANNL. STEINAN - KOLSTAD		MALESTORKE:
SITUASJONSKART		1:1000
LENGDEPROFILER MED		1:200
DREIERBØR- OG PRØVETAKINGS-		
RESULTATER		
PEL-15 - 22 PR. NR. 8280 - 8780		
TRONDHEIM KOMMUNE		PROJ. NR.: 489
GEOTEKNISK SEKSJON		BILAG: 6

● Dreierboring
 © Påvetaking

REV. ANT.	PÅL. NR.	KUMMERNR.	SISJON	DA TO
VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD				
PLAN:				
TRONDHEIM KOMMUNE		SAR NR.	TEGN NR.	REV.
TEKNISK AVD. PLANKONTTORET		606	12	A



- VANNLEDNING
 - - - OVERVANN
 - · · SPILLVANN
 - DRENSLEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
PROFIL: SE TEGNING NR. 606 - 21 OG 22

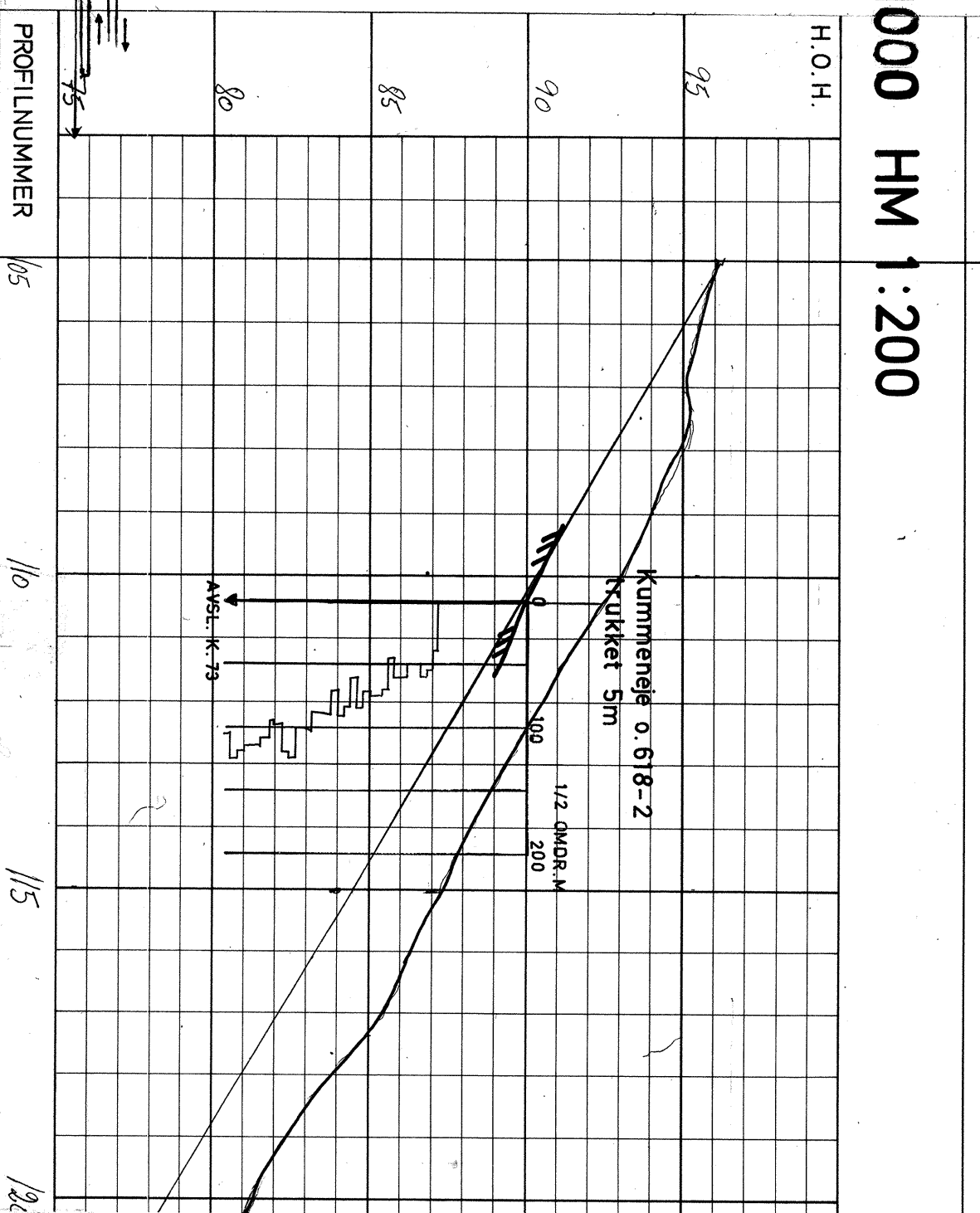
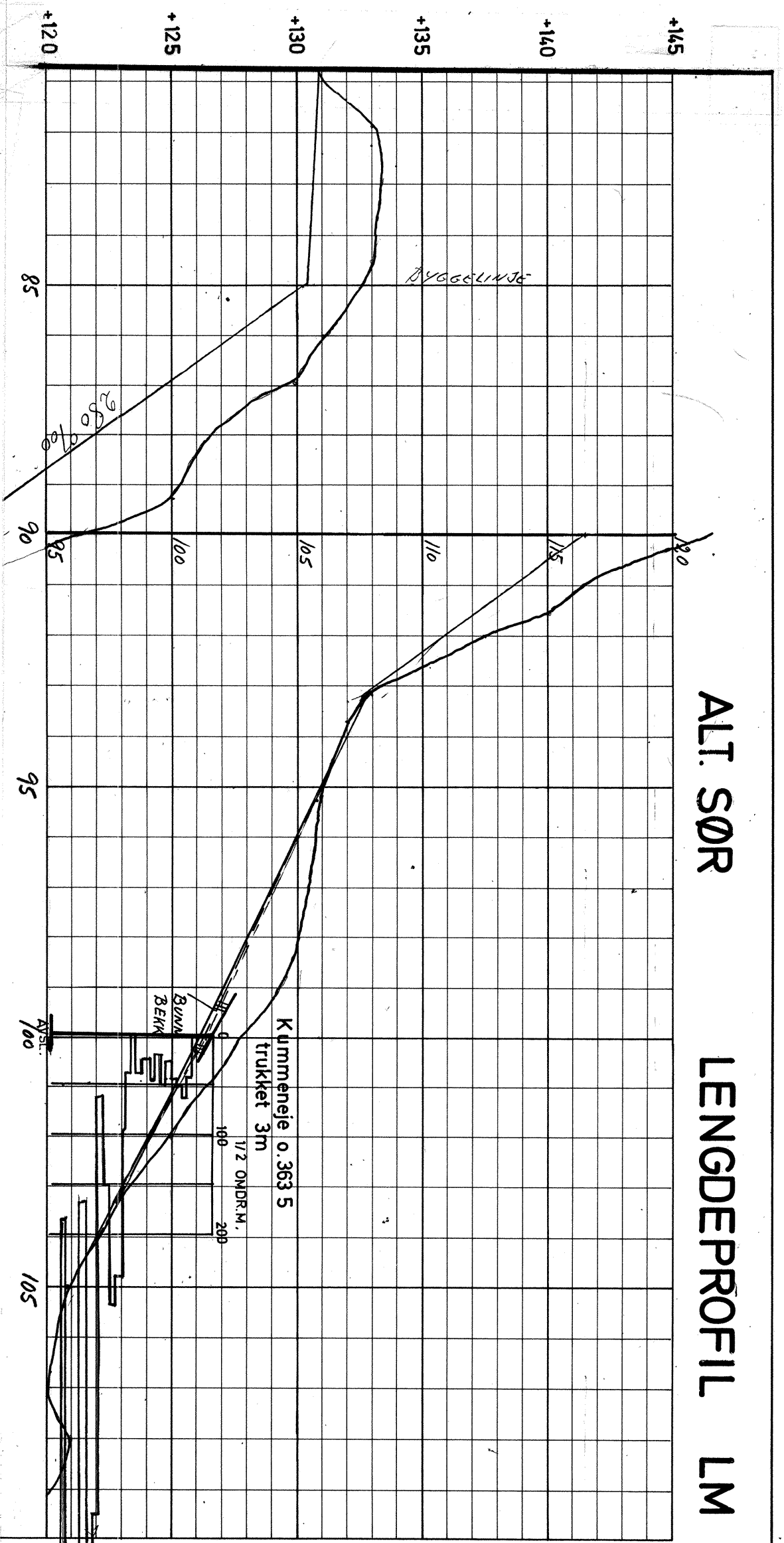


VANNLEDNING		MALESTOKK:	
STEINAN KOLLSTAD		1:1000	
SITUASJONSKART		TEGN. AV:	
LENGDEPROFILER MED		DRØYER, VINGEBØR - OG	
PROVETAKINGSRESULTATER		PEL 22 - 80 PR.NR 8780 - 9334	
TRONDHEIM KOMMUNE		PROSJEKT NR. 489	
GEOTEKNISK SEKSJON		BLDG. 7	

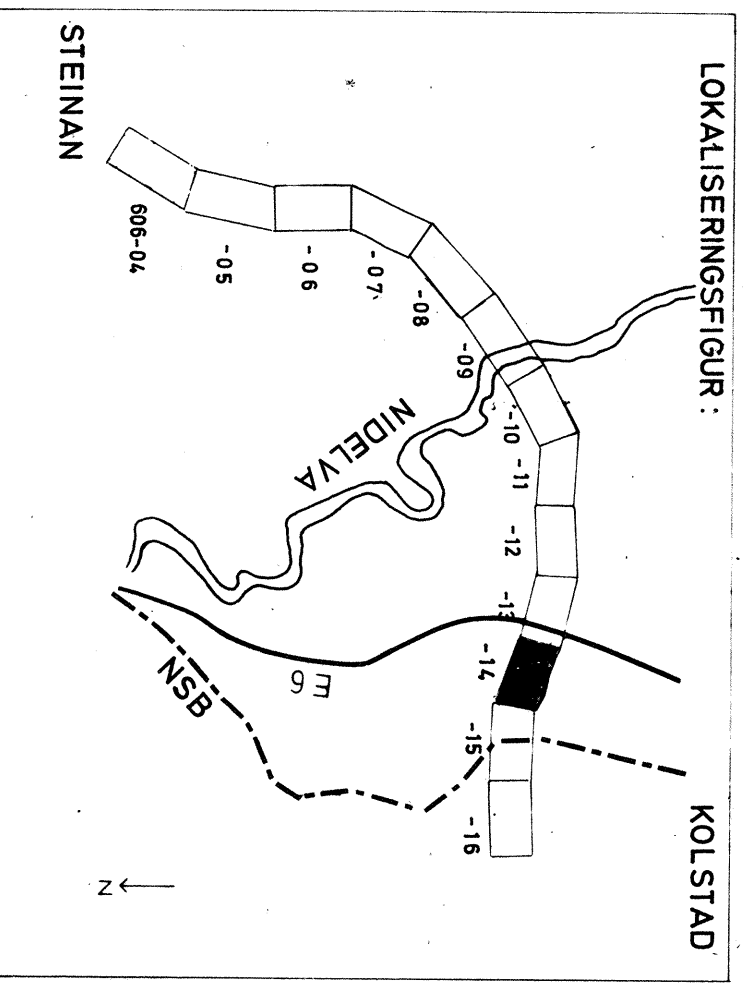
REV. ANT.	REV. DATO	REVISJONEN	REVISJONEN
1	24-12-77	1	1
VANNLEDNING STEINAN - KOLLSTAD			
PLAN:			
TRONDHEIM KOMMUNE		TEGN. NR. REV.	
TEKNISK AVD. PLANKONTORET		606 13 A	

ALT. SØR

LENGDEPROFIL LM 1:1000 HM 1:200

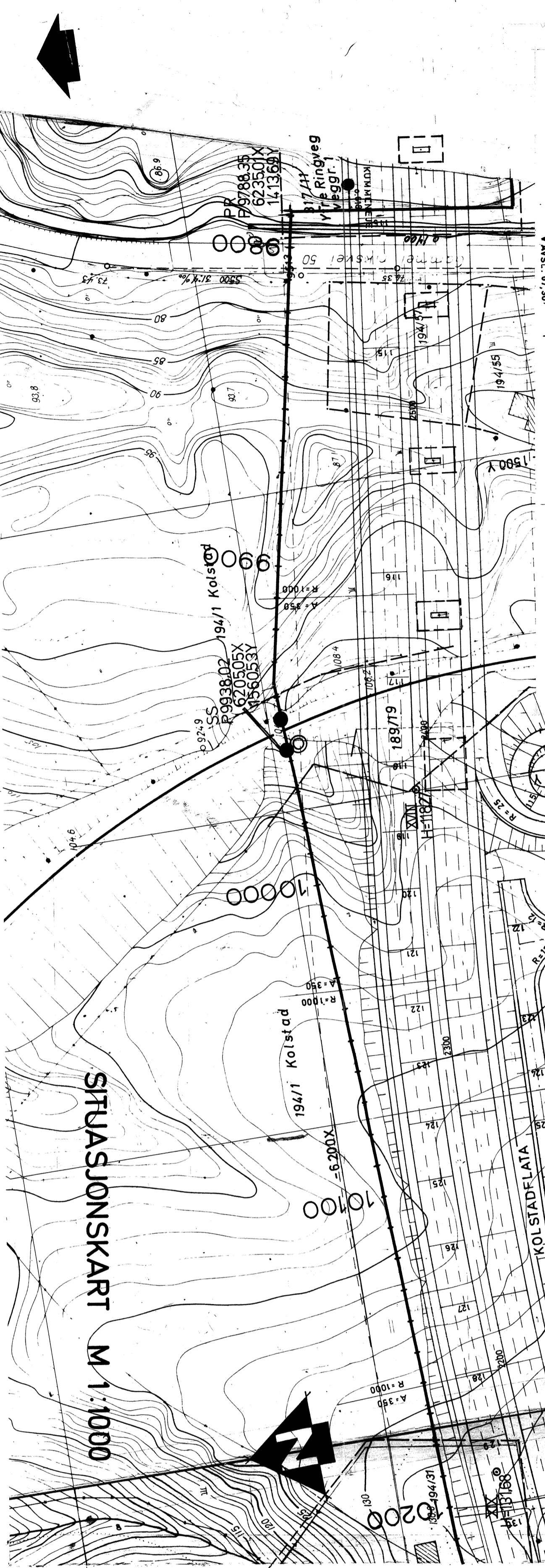
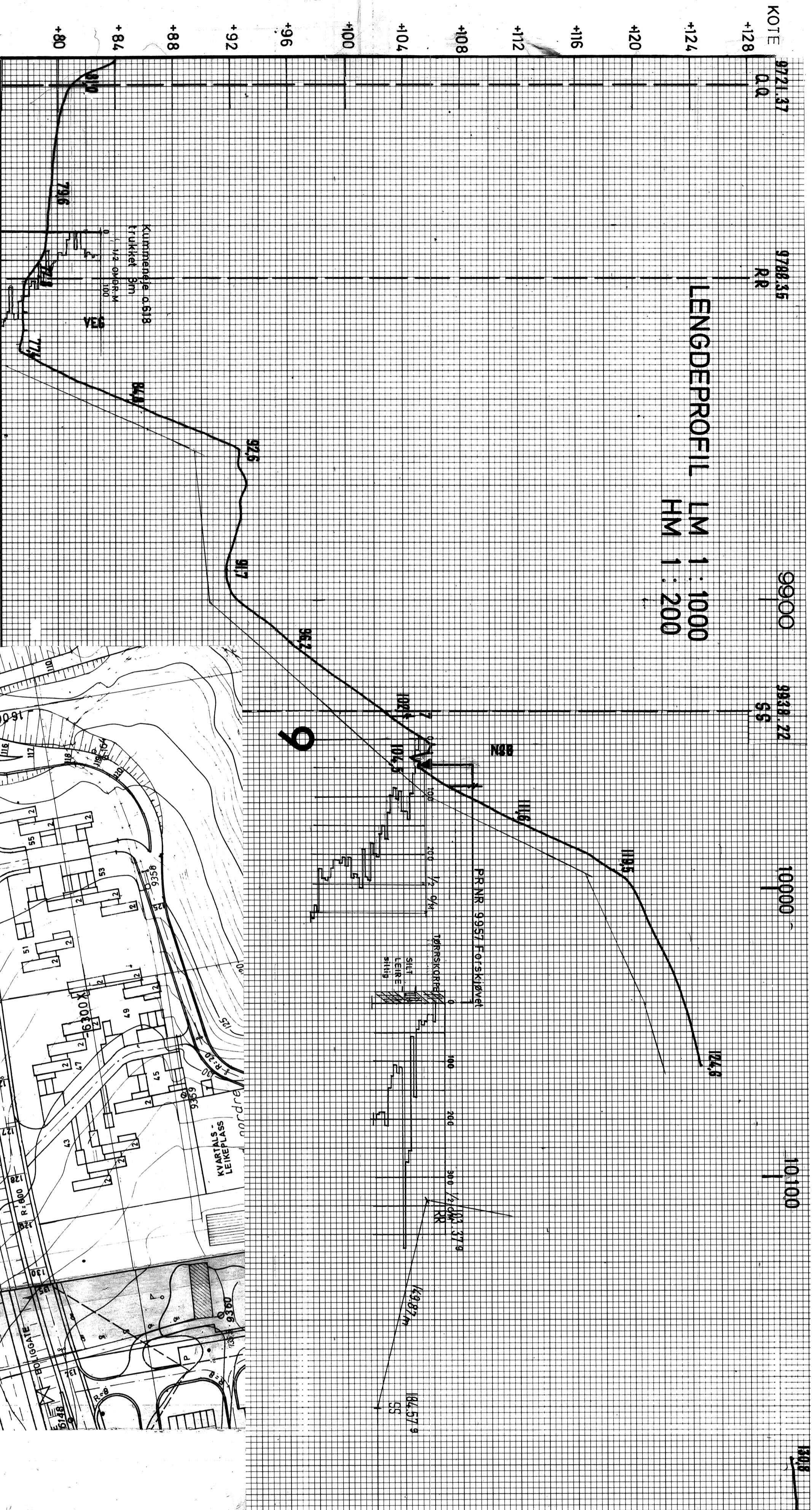


- VANNLEDNING
 - OVERVANN
 - - - SPILLVANN
 - · · · · DRENSLEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
- PROFIL: SE TEGNING NR. 606 - 21 OG 22

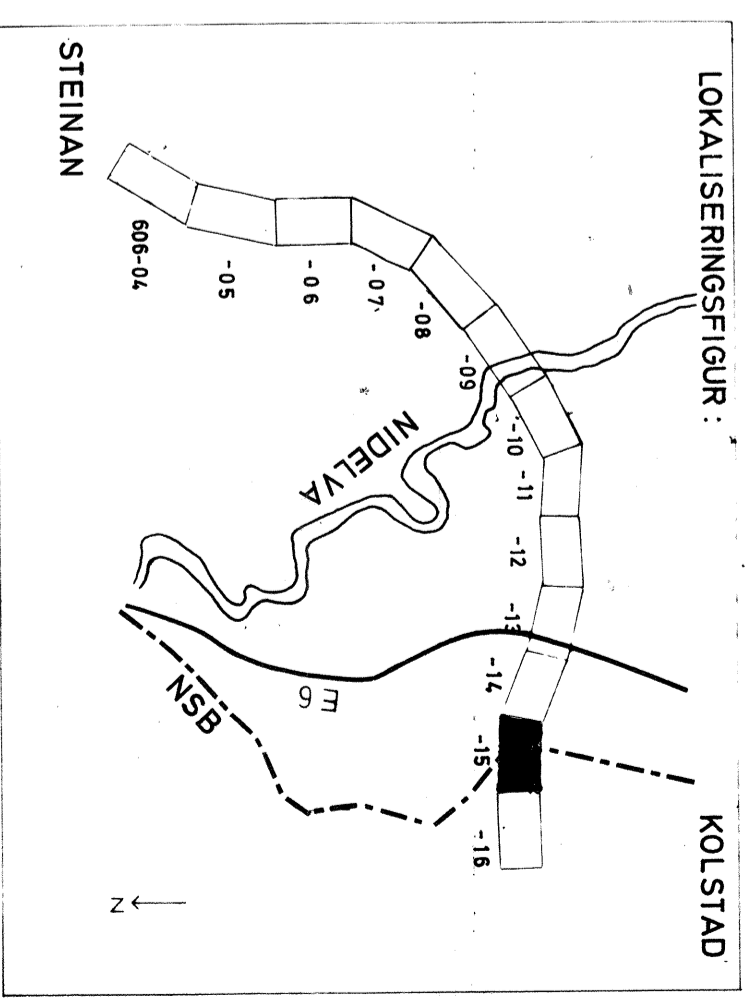


VANNLEDNING		MALESTOKK:
STEINAN - KOLSTAD		1:1000
SITUASJONSKART		TEGN. AV:
LENGDEPROFIL MED DREIEBOR-		S.K. K.T.
OG PRØVETAKINGSRESULTATER		DATO:
PEL 80 - 120		JAN. 79
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:
GEOTEKNISK SEKSJON		RAFF. NR.:
BLAG: 8		489

REV. ANT.	Pal. nr.	kummer	REV. ANT.	Pal. nr.	kummer
VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD					
TEKNISK AVD. PLANKONTORET					
TRONDHEIM KOMMUNE			TRONDHEIM KOMMUNE		
SÅK NR. 606			SÅK NR. 606		
TEGN. NR. 14			TEGN. NR. 14		
REV. A			REV. A		



- VANNLEDNING
 - - - - - OVERVANN
 - · · · · SPILLVANN
 - · - · - · DRENSLEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
- PROFIL: SE TEGNING NR. 606 - 21 OG 22



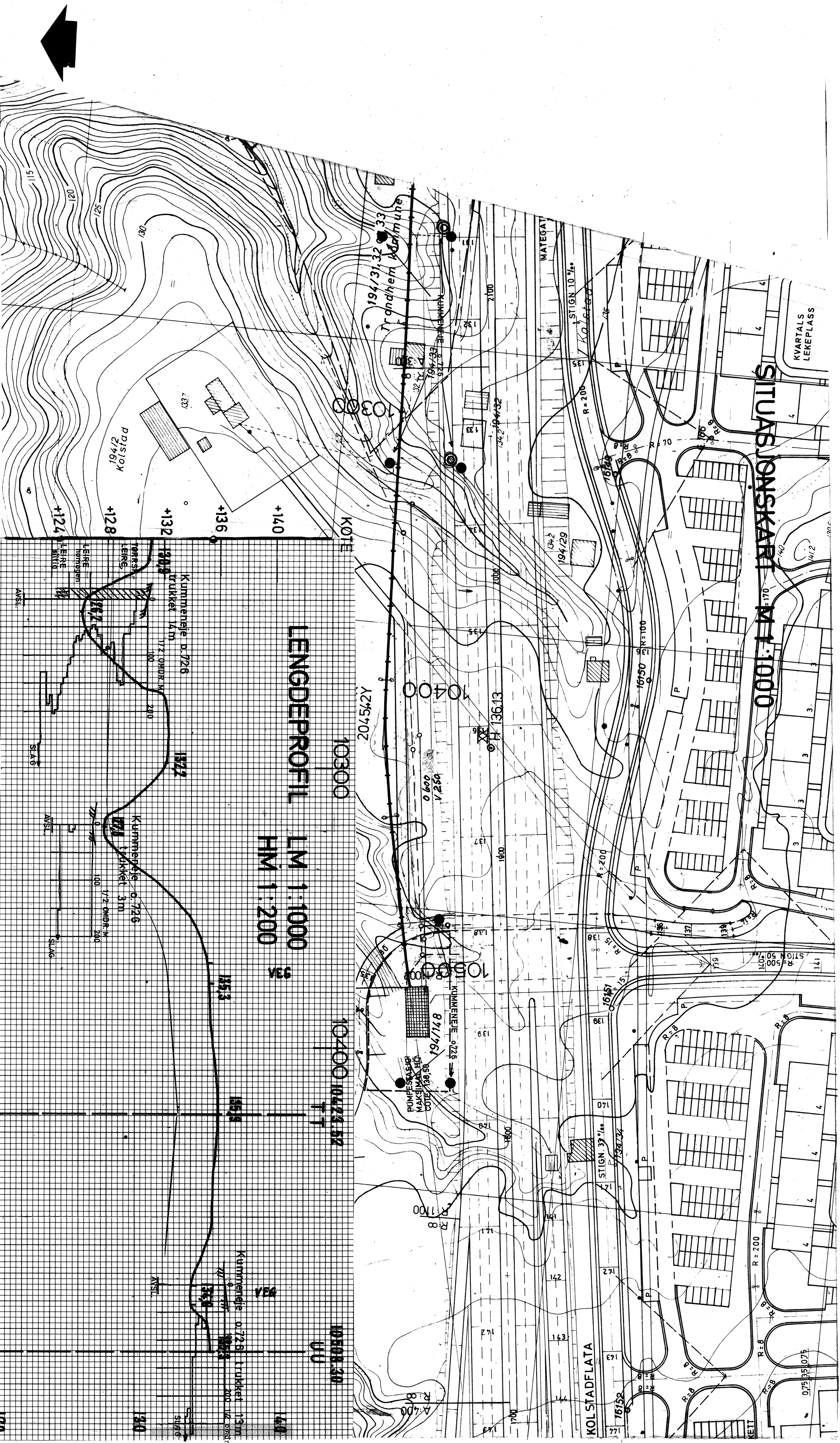
VANNLEDNING		MÅLSTOKK:	1:1000
STEINAN - KOLSTAD		TEGN. AV:	S.K./K.T.
SITUASJONSKART		DATE:	JAN. 79
LENGDEPROFIL MED DREIEBOR-		KONTR.:	
OG PRØVETAKINGSRESULTATER		RAFF. NR.:	489
Pr.nr. 9712 - 10218		BLAG.:	9
TRONDHEIM KOMMUNE		GEOTEKNISK SEKSJON	

REV. ANT.	REV. D. NR.	REV. D. DATO.	Pal. nr.	Kommune	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
1	1	24-12-77	606	TRONDHEIM KOMMUNE	606	15	A

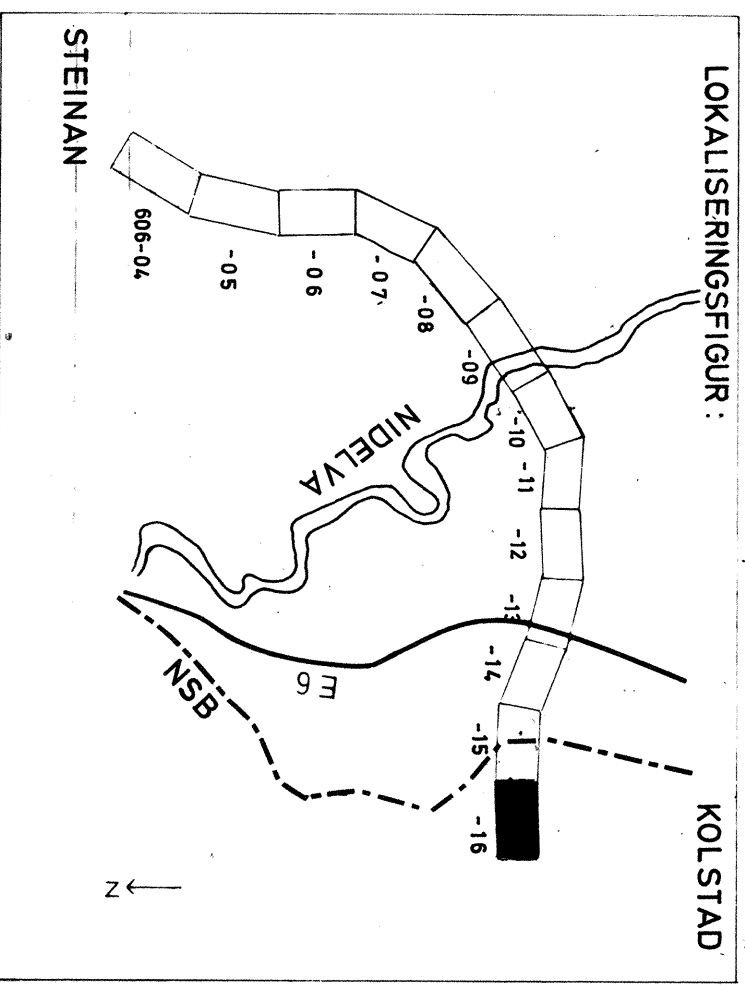
PLAN: VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVD. PLANKONTORET

● Dreieboring
● Prøvetaking



- VANNLEDNING
- - - OVERVANN
- · · SPILLVANN
- DRENSLEDNING
- TILLATT AVVIKLING PR SKJØT Ø 800 SENTAB = 1°
- PROFIL: SE TEGNING NR. 606 - 21 OG 22



- Dreie boring
- ⊙ Prøvetaking

VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD		MALESTOKK: 1:1000
SITUASJONSKART		TEGN. AV: S.K. K.T.
LENGDEPROFIL MED DREIE- BOR- OG PRØVETAKINGS- RESULTATER		DATO: JAN. 79
PR.NR. 10218-10508		KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON		RAPP. NR.: 489
BILAG: 10		

REV	ANT.	REV. NR.	REVIDERINGS- GJELDER:	ANT.	REV. NR.
A	1	1	PEL. NR. KUMMER- SEVIDERINGEN GJELDER:	1	1

VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD

PLAN: PEL: 10218-10508.30

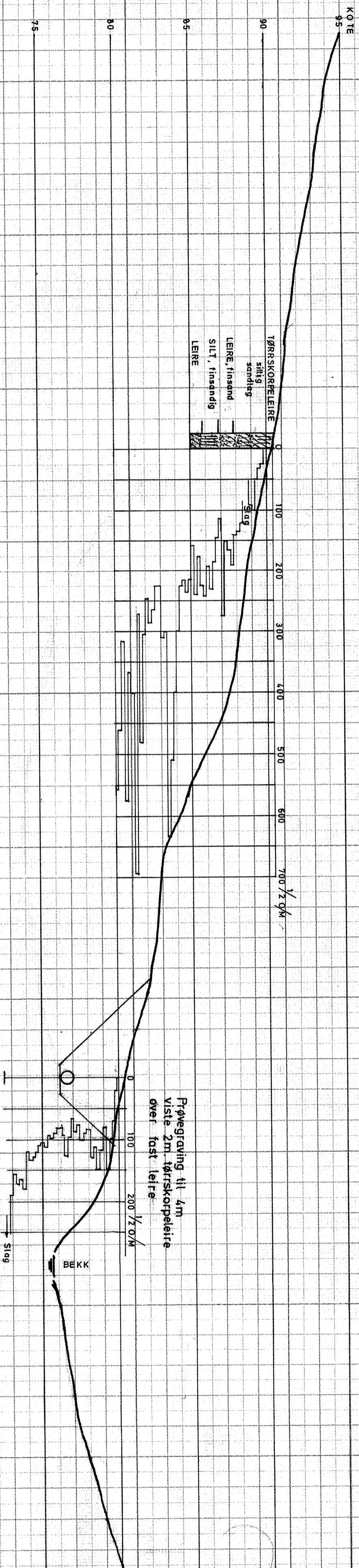
TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVD. PLANKONTORET

SAK NR. 606

TEGN. NR. 16

REV. A

TVERRPROFIL PR NR 7266



VANNLEDNING
 STEINAN - KOLSTAD
 TVERRPROFIL PR NR 7266
 DREIE OG PRØVETAKINGS-
 RESULTATER

MALESTOKK:	1:200
TEGN AV:	SK
DATO:	23-1-79
KONTR.:	
RAPP-NR.:	489
BLAG-:	11

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

PR. NR. 6934, PR. NR. 7266A
Hull : OG PR. NR. 9957

Bilag : 12

Nivå : Terreng

Oppdrag : 489

Sted : VANNLEDNING STEINAN - KOLSTAD

Prøve ø : 54 mm/Skruprøver

Dato : JAN. 79

