

Emne: Grunnundersøkelser
Arkiv nr.: 47 fv. 464
Oppdragsnr.: W-659 A
Rapport nr.: 1

GRUNNUNDERSØKELSER PÅ
FV. ÅMØY - GRØNØY - ENGAVÅGEN
PARSELL ÅMNESSUNDET

STABILITETSVURDERING

Laboratorieavdelingen,
Nordland vegkontor

Saksbehandler:
Avd.ing. L. Jenssen

Bodø, 11 juli 1979

GRUNNUNDERSØKELSER PÅ DV. ÅMØY - GRØNØY - ENGAVÅGEN
PARSELL ÅMNESSUNDET

SAMMENDRAG

Rapporten omhandler grunn- og fundamenteringsforholdene for en ca. 550 m lang og opptil 22 m høy sprengsteinfylling over Åmessundet på den planlagte fv. Åmøy - Grønøy - Engavågen i Meløy kommune.

I fyllingen er det planlagt en 25 m lang bjelkebru - fundamentert direkte i steinfyllingen. Vi vil seinere komme tilbake til utforming/dimensjonering av landkarene og fyllingen omkring disse.

Grunnundersøkelsene ble vanskeliggjort på deler av fyllingspartiet p.g.a. meget stor vanddybde og mye strøm.

I hovedsak består grunnen av løst/middels fast lagret leirig siltig sand - med fastere og grovere masser mellom denne og fjellet på enkelte partier.

Fyllingen er stabil - unntatt på strekningen ca. profil 310 - 450. Etter diskusjon med anlegg er masseutskifting som stabiliseringstiltak vurdert nærmere. Nødvendige dimensjoner på utskiftingen blir som følger:

- dybde:	varierende	<u>fra 2,0 m til 3,0 m</u>
- bredde:	"-	<u>" 25 m " 50 m</u>
- lengde:		<u>ca. 140 m</u>

Totalt volum blir omtrent 15 000 m³.

Masseutskiftingen foretaes til markert fastere grunn enn det øvre løse laget av leirig siltig sand og delvis til fjell. (Jfr. tegn. -02, -03, -04 og -05).

Vi forutsetter kontroll av utskiftingen v.h.a. dykker.

Når det gjelder oppfyllingstakten, forutsetter vi at fyllingen legges ut i minst tre - 3 - trinn. Første oppfyllingstrinn i området ca. profil 520 - 565 må ikke overstige kote + 0,5, mens den resterende del av fyllingen forutsettes utlagt med første trinn fra kote + 2,0. Det er ikke nødvendig med ekstra opphold mellom noen av trinnene på noen del av fyllingspartiet.

Setningene av undergrunnen vil være små og unnagjort i løpet av byggeperioden.

I ORIENTERING

Laboratorieavdelingen har vurdert grunn- og fundamenteringsforholdene for en større sprengsteinfylling på den planlagte fylkesveg Åmøy - Grønøy - Engavågen i Meløy kommune. Fyllingen går over Åmessundet, som her er omtrent 550 m bredt. I fyllingen er det planlagt en 25 m lang bjelkebru - fundamentert direkte i steinfyllingen.

II MARK- OG LABORATORIEARBEID

Sommeren 1978 ble det utført grunnundersøkelser med borebåten M/S Ragnhild. Undersøkelsen bestod i hovedsak av fjellkontrollboring med "Geit", men det ble også foretatt dreiesondering med Borro motorsond og prøvetaking med 30 mm ramprøvetaker.

Fjellkontrollboringene i området profil 310 - 450 ble utført med tanke på alternative bruutførelser fundamentert på undergrunnen - og ikke i selve fyllingen.

Dessuten lyktes det ikke å utføre dreiesonderinger i nevnte område - p.g.a. vanndybde og strømforhold - slik at fjellkontrollboringene også ble utført for å få noe kjennskap til lagringsfastheten.

I juni -79 ble det foretatt supplerende prøvetaking med 30 mm ramprøvetaker fra grunnboringsflåte.

Prøvene er analysert m.h.t. kornfordeling og vanninnhold ved fylkeslaboratoriét i Bodø.

Boringenes plassering er vist på oversiktskart, tegn. -01, mens resultatet av boringene og analysene framgår av profiltegninger, tegn. -02, -03, -04, -05 og -06.

III GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Generelt

Den planlagte fylling er maksimalt vel 22 m. Sjøbunnen er relativt flat i vegens tverretning, mens dybdeforholdene varierer ganske mye i lengderetningen.

Når det gjelder grunnforholdene i detalj m.h.t.

- løsmassenes korngradering og vanninnhold,
 - " - " - mektighet og lagringsfasthet,
- viser vi til bor- og analyseresultatene på tegn. -01 - -06.

I hovedsak består grunnen av løst/middels fast lagret leirig siltig sand. På enkelte partier er det påvist fastere og grovere masser mellom denne og fjellet.

Ca. profil 150 - 310, tegn. -01 og -02

Fyllingen er stabil, men bør utlegges i minst tre - 3 - trinn for å minske egensetningene i fyllingen. Setningene av undergrunnen antas å bli små og unnagjort i løpet av byggeperioden.

Ca. profil 310 - 450, tegn. -01, -02, -03, -04 og -05

Fyllingen vil ikke ha tilstrekkelig stabilitet, verken på kort eller lang sikt.

Etter diskusjon med anlegg og etter et grovt overslag over nødvendige motfyllingsdimensjoner - samt oppfyllingstakt, alternativt dimensjoner på nødvendig masseutskifting ble sistnevnte valgt som stabiliseringstiltak. Supplerende prøvetaking ble utført ut i fra dette.

I samråd med anlegg har vi forutsatt første oppfyllingstrinn fra kote + 2,0.

Dette gjelder også for selve seilingsløpet - idet bortgraving av massene her vil bli foretatt på et seinere tidspunkt (jfr. profil 420, tegn. -05).

For å oppnå tilstrekkelig stabilitet ved utfylling fra kote + 2,0 er det nødvendig med masseutskifting i 2,0 - 3,0 m dybde, i en bredde varierende fra ca. 25 m til 50 m og i ca. 140 m lengde - fra profil 310 til profil 450. Totalt volum blir ca. 15 000 m³.

Masseutskiftingen foretaes til markert fastere grunn enn det øvre løse laget av leirig siltig sand og delvis til fjell. (Jfr. tegn. -02, -03, -04 og -05). Vi forutsetter kontroll av masseutskiftingen v.h.a. dykker.

Videre oppfylling bør foretaes i minst to - 2 - trinn. Dette for å minske egensetningene i fyllingen. Setningene av undergrunnen vil være minimale.

Når det gjelder utforming av landkarene og fyllingen omkring disse, vil vi komme tilbake til dette seinere.

Til slutt vil vi nevne at stabiliseringsalternativet med motfylling ville innebære en høyde til ca. kote ÷ 7, bredde ca. 12 m og lengde ca. 140 m, hvilket gir et massebehov på ca. 20 000 m³.

Ca. profil 450 - 750, tegn. 01, -02 og -06

Langtidsstabiliteten er tilstrekkelig, og stabiliteten i byggeperioden ivaretas ved at fyllingen legges ut trinnvis. Dette for at oppståtte poreovertrykk i grunnen - p.g.a. den påførte belastning - skal kunne utjevnes før videre oppfylling utføres.

I området ca. profil 520 - 565 må første oppfyllingstrinn ikke overstige kote + 0,5, mens den resterende del av fyllingspartiet kan utfylles fra kote + 2,0. Videre oppfylling forutsettes utført i minst to - omtrent like store - trinn, både for å ivareta stabiliteten og egensetningene i fyllingen. Det er ikke nødvendig med noe ekstra opphold mellom trinnene.

Setningene av undergrunnen vil være små og unnagjort i løpet av byggeperioden.

TEGNINGSFORKLARING

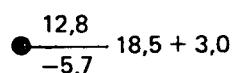
for geotekniske kart og profiler

Opptegning i plan

TEGNINGSSYMBOLER

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
	Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)		Prøvegrop	
	Prøvegrop med prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap under bunn av prøvegropen		Prøvebelastning	
	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motstand, f.eks. spyleboring, slagboring (manuelt eller med maskin) m.m.		Setningsmåling	
	Dreie-trykksondering	Maskinsondering med automatisk opptegning		Dreiesondering	
	S.P.T.	Standard Penetration Test		Trykksondering	
	Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell		Ramsondering	
	Vannprøver	Vanntapsmåling, prøver for slamføring, kjemiske analyser m.m.		Vannstandsmåling	
	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.		Poretrykksmåling	
				Vinge-boring	
				Elektrisk sondering	

NIVÅER OG DYBDER (i meter)



Over linjen, kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen, boret dybde i løsmasser (18,5). Eventuelt boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+ 3,0).
Under linjen, kote antatt fjell (-5,7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

KVARTÆRGEOLOGISKE SYMBOLER

Gjel, vannbevegelse mot høyre

Terrasse, innerkant stiplet n.o.h. er angitt

Vifte (kjegle)

Delta

Ravine

Rasgrop

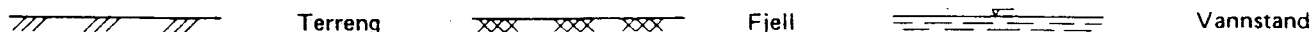
Solifluskjonstunger

Kildehorisont med kilde

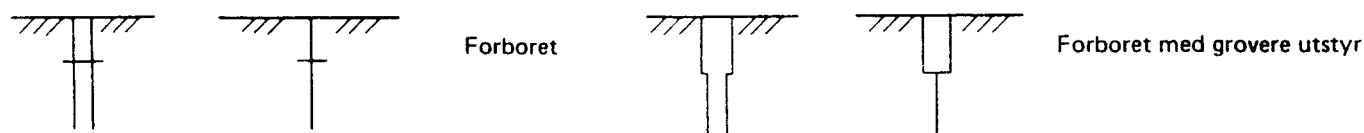
Grus-, sand-, leir-, torvtak

Opptegning i profil

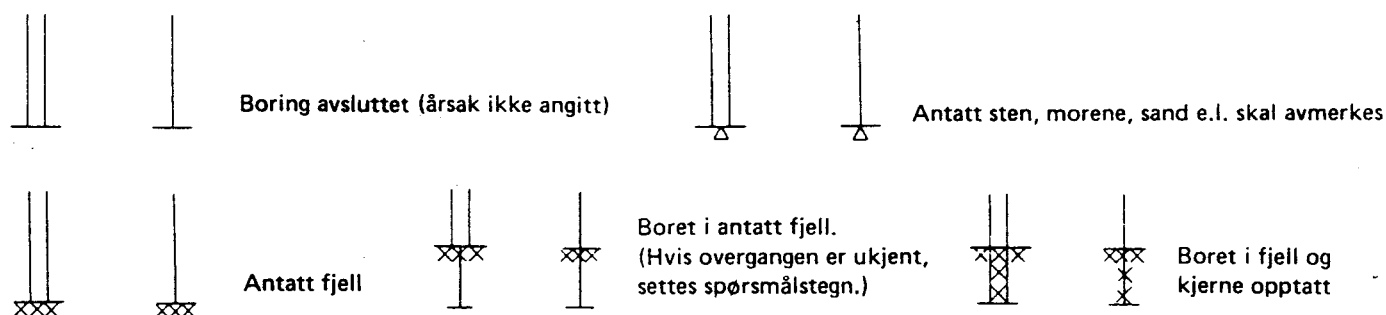
GENERELT



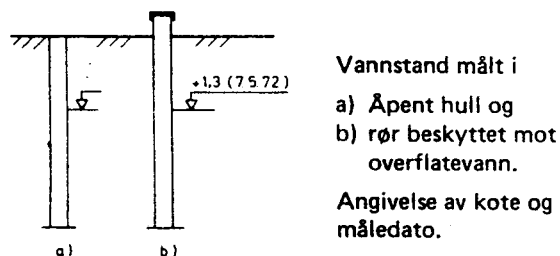
FORBORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



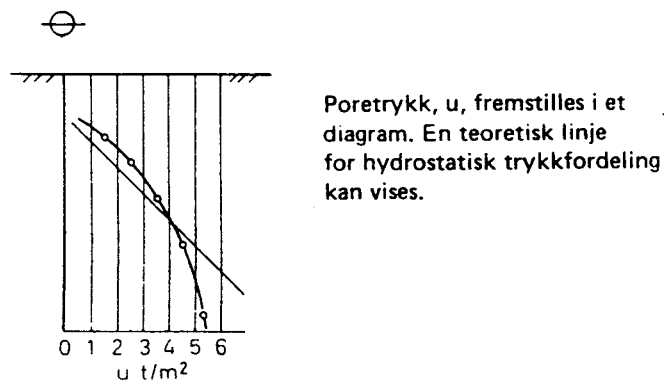
AVSLUTNING AV BORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



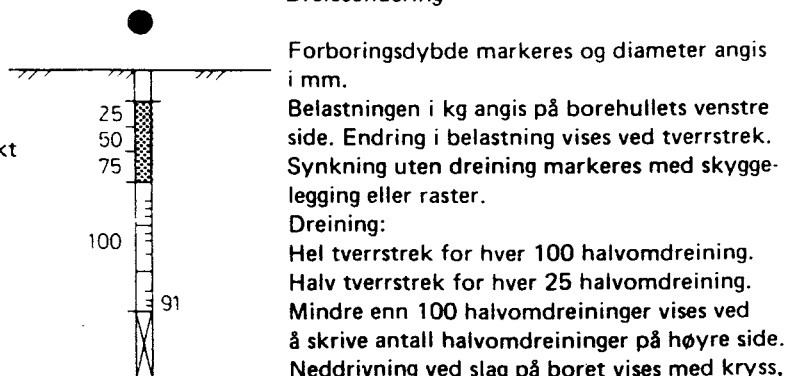
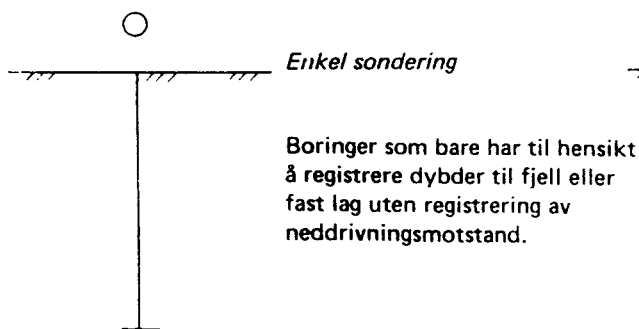
GRUNNVANNSTAND

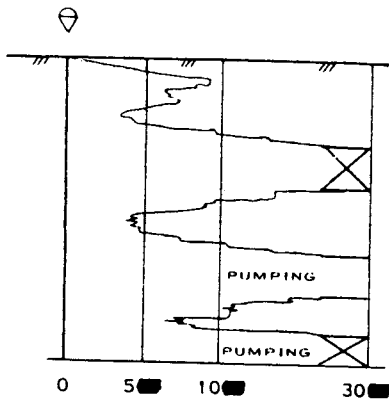


PORETRYKK



SONDERING





Vanlig boring med
25 omdr./min

Økt rotasjon

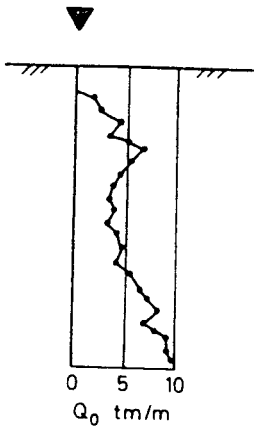
Pumping

Pumping og økt rotasjon

0 5 10 30 kN

Dreietrykkssondering

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden.
Kraften er registrert ved automatisk skriver.

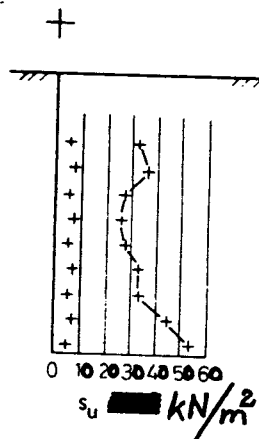


Ramsondering

Borhullet markeres med enkel tykk strek.
Rammotstanden Q_o angis som brutto ramenergi (tm) pr. m synkning av boret.

$$Q_o = \frac{N \cdot W \cdot H}{S_n}$$

der N = Antall slag
S_n = Synkning i m for N slag
W = Loddvekt (t)
H = Fallhøyde (m)



Vinge boring

Borhullet markeres med enkel tykk strek.
Skjærfastheten s_u angis i t/m² med tegnet +. (+) verdien ansees ikke representativ.
Alternativt kan punktene for omrørt skjærfasthet sløyfes og isteden verdien settes opp i kolonne lengst til høyre.

PRØVESERIE

Materialsignatur			Anmerkning
	Fjell		Silt
	Blokk		Leire
	Stein		Fyllmasse
	Grus		Matjord
	Sand		Gytje, dy
			Torv Planterester
			Trerester Sagflis
			Skjell
			Moreneleire
			Grusig morene

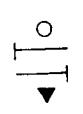


T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene

Morene vises med skyggelegging:

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen
Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

Symboler for laboratoriedata

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
<i>Materiale</i>			Jordarter beskrives i samsvar med NGF's gjeldende normer. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver. Gruppesymboler kan angis bak i parentes.
<i>Vanninnhold</i> Naturlig vanninnhold Utrullingsgrense Flytegrense Finhetstall	W W _P W _L W _F		Vanninnhold av prøve angis i % av tørrvekten.
<i>Romvekt</i> Romvekt Tørr romvekt Romvekt av fast stoff Porøsitet	γ γ_d γ_s n		Romvekt angis i t/m ³ . Porøsitet angis i % av total volum.
<i>Skjærfasthet – udrenert</i> Konusforsøk Enkelt trykkforsøk Sensitivitet	s_u s_u s_t	∇ 	Tegnsymbolet settes i parentes hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % av prøvens lengde ved hjelp av viserens stilling.  Metode bør angis.

Forkortelser

Følgende forkortelser kan benyttes i plan og i profil:

Boringsutstyr

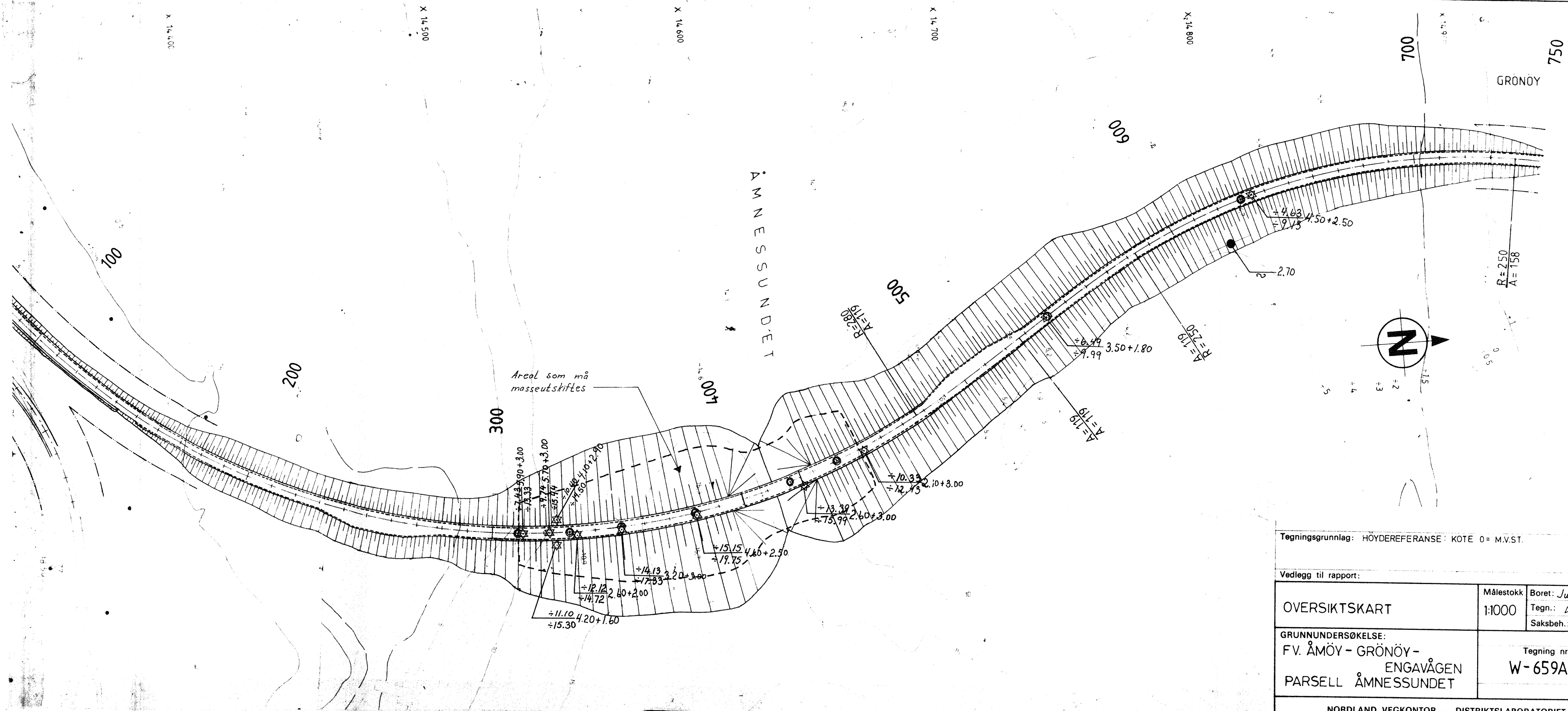
BB Bergbor
DR Dreiebor
EL Elektrisk sonde
KB Kannebor
RP Ramprøvetager
PK Kjerneprøvetaker (diamantbor)
PO Prøvetaker med tykkvegget sylinder
PR Prøvetaker med tynnveggete sylinder
PZ Piezometer (poretrykkmåler)
RB Rambor
SK Skovlbor
SL Slagbor

SP Spylebor
TR Trykksonde
VB Vingebor
m Benyttes foran hovedbetegnelsen for å markere maskinelt utstyr når dette er ønskelig. (Maskintype bør angis på tegningen.)
Eksempel:
mDr Maskinelt dreiebor
mSl Maskinelt slagbor
mBb Bergbor med mekanisk matning

Vannstand

HFV Høyeste flomvannstand
HRV Høyeste regulerte vannstand
LRV Laveste regulerte vannstand
HHV Høyeste høyvannstand
LLV Laveste lavvannstand

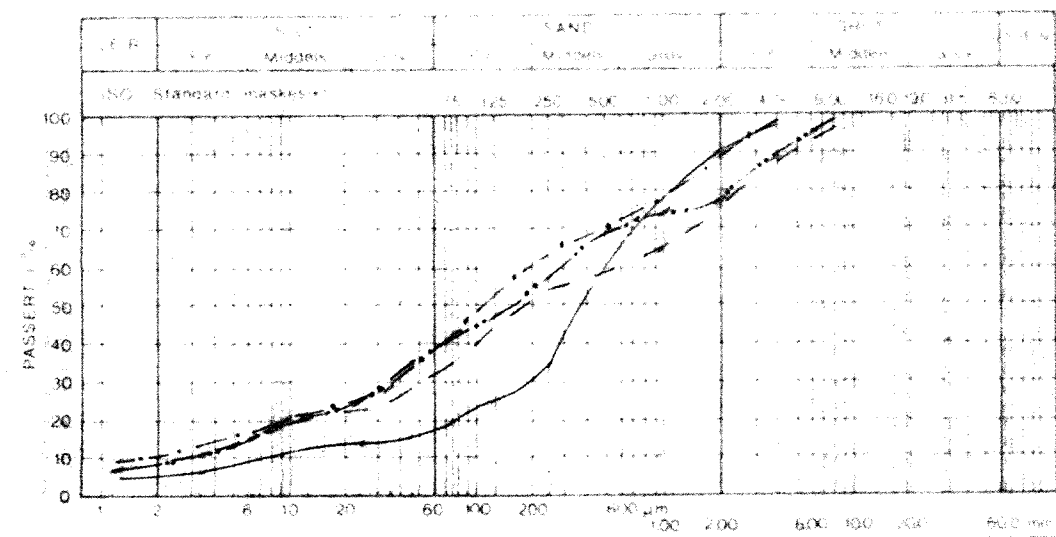
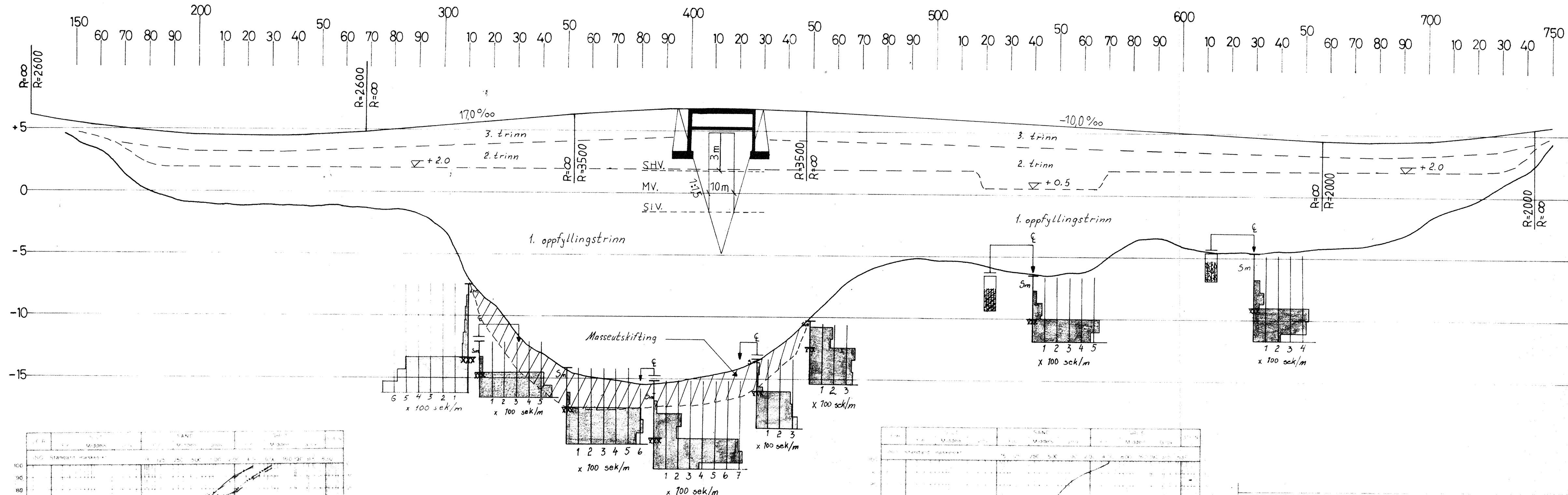
HV Normal høyvannstand
LV Normal lavvannstand
MV Normal middelvannstand
V Vannstand (dato angis)
GV Grunnvannstand (dato angis)



Tegningsgrunnlag: HÖYDEREFERANSE: KOTE 0= M.V.ST.

Vedlegg til rapport:

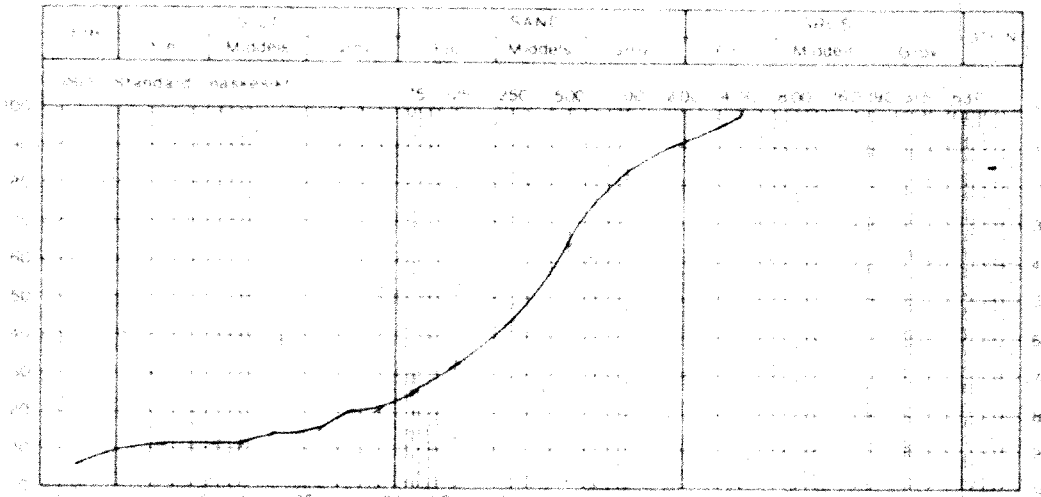
OVERSIKTSKART	Målestokk	Boret: Juli - 78
	1:1000	Tegn.: DSSI - 79
GRUNNUNDERSØKELSE: FV. ÅMÖY - GRÖNÖY - ENGAVÅGEN PARSELL ÅMNESSUNDET		Saksbeh.:
		Tegning nr. W-659A-01



Profil nr.	Dyde	Lab nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	w	L	T
330 E	0.5-1.0m	B11/79		SILTIG SAND	28.1	67	T3
330 E	1.0-1.5m	B2/79		SILTIG LEIRIG SAND	8.51	240	T4
330 E	1.5-2.0m	B15/79		SILTIG LEIRIG SAND	7.55	100	T4
330 E	2.0-2.4m	B14/79		SILTIG LEIRIG SAND	8.85	100	T4

STATENS VEGVESEN - Blanksett nr. 437A

Tegnforklaring:
sm = spyllemasse



Profil nr.	Dyde	Lab nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	w	L	T
440 E	0-1.5m	B19/79		SILTIG LEIRIG SAND	200	T4	

STATENS VEGVESEN - Blanksett nr. 437A

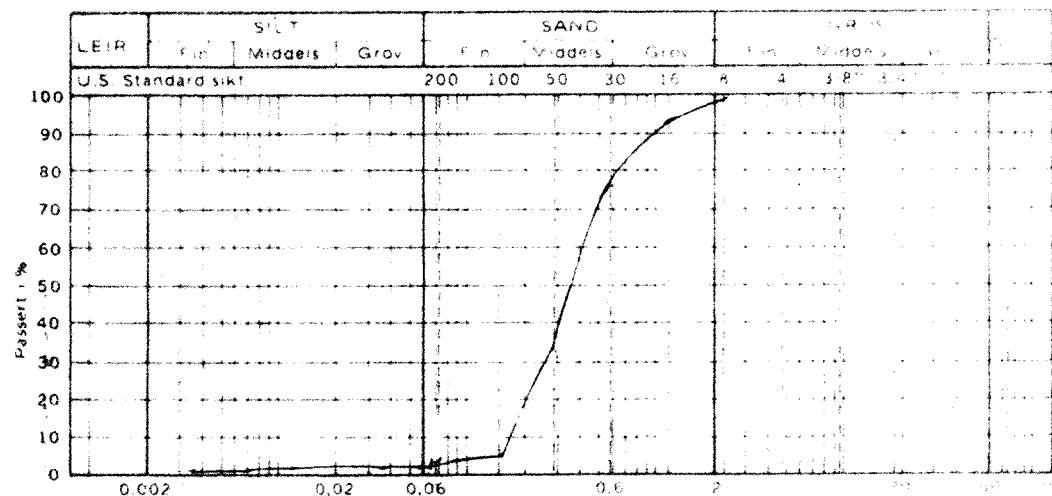
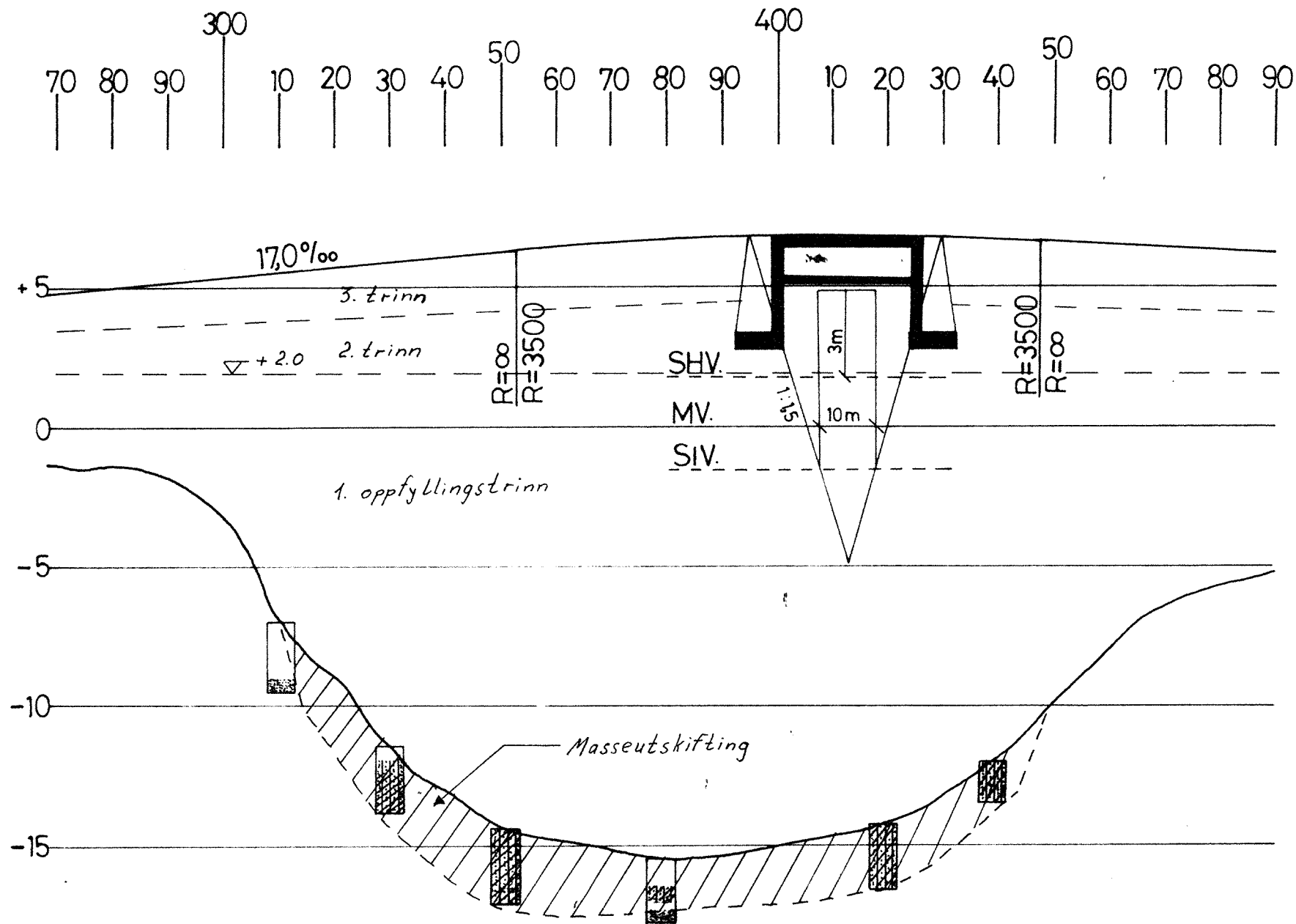
Tegningsgrunnlag: LENGDEPROFIL FRA PLANAVDELINGEN HER.
HÖYDEREFERANSE: KOTE 0 = M.V.ST.

Vedlegg til rapport:

LENGDEPROFIL	Målestokk	Boret: Juli - 78
	H.M. 1:200	Tegn.: OSSJ - 79
	L.M. 1:1000	Saksbeh:

GRUNNUNDERSØKELSE: FV. ÅMÖY-GRÖNÖY- ENGAVÅGEN. PARSELL ÅMNESSUNDET	Tegning nr. W-659A-02
---	--------------------------

NORDLAND VEGKONTOR — DISTRIKTLABORATORIET



Profil nr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse
310 E	20-2.5m	---	SAND w=25.3 TJ

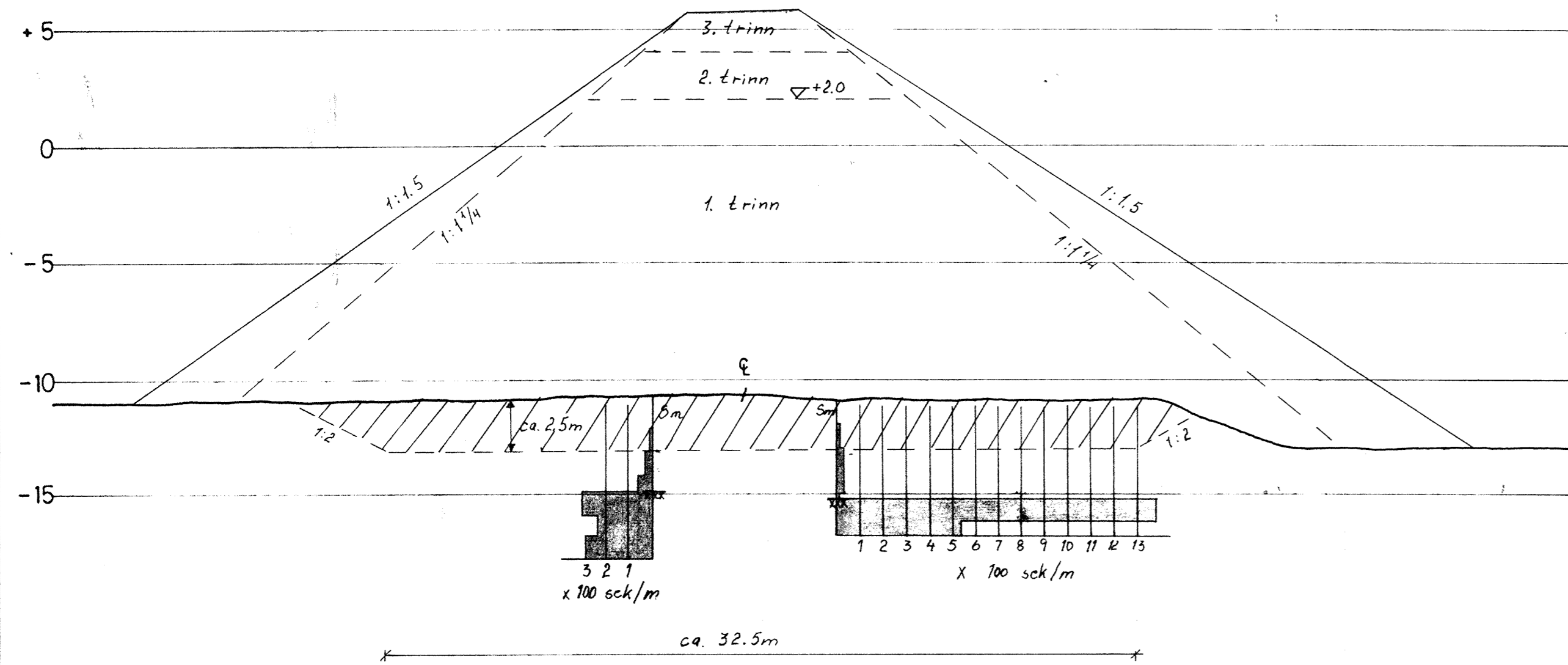
Skema nr. 437 e

Tegningsgrunnlag: LENGDEPROFIL FRA PLANAVDELINGEN HER
HÖYDEREFERANSE: KOTE 0 = M.V.ST.

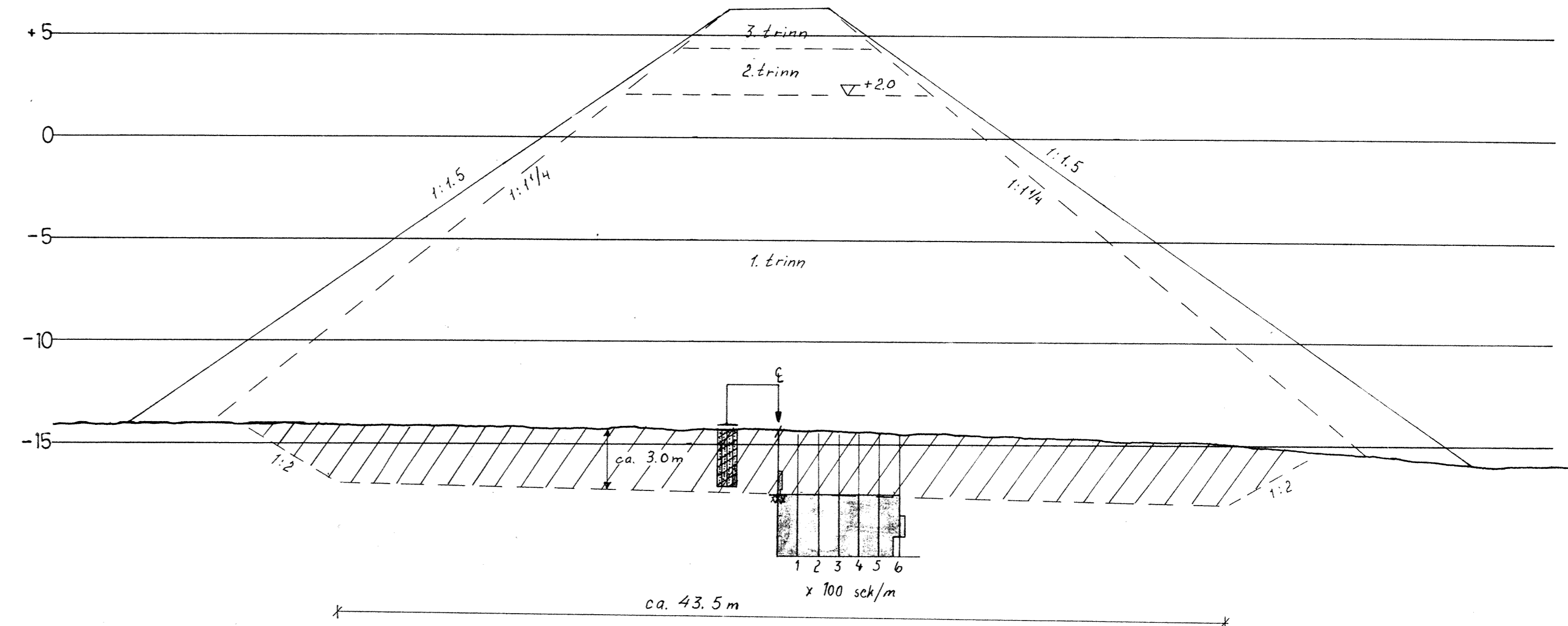
Vedlegg til rapport:

LENGDEPROFIL	Målestokk H.M. 1:200 L.M. 1:1000	Boret: <i>Juli -78</i> Tegn.: <i>DSS1 -79</i> Saksbeh.:
	GRUNNUNDERSØKELSE: FV. ÅMÖY - GRÖNÖY - ENGAVÅGEN PARSELL ÅMNESSUNDET	
		Tegning nr. W-659A-03
NORDLAND VEGKONTOR — DISTRIKTLABORATORIET		

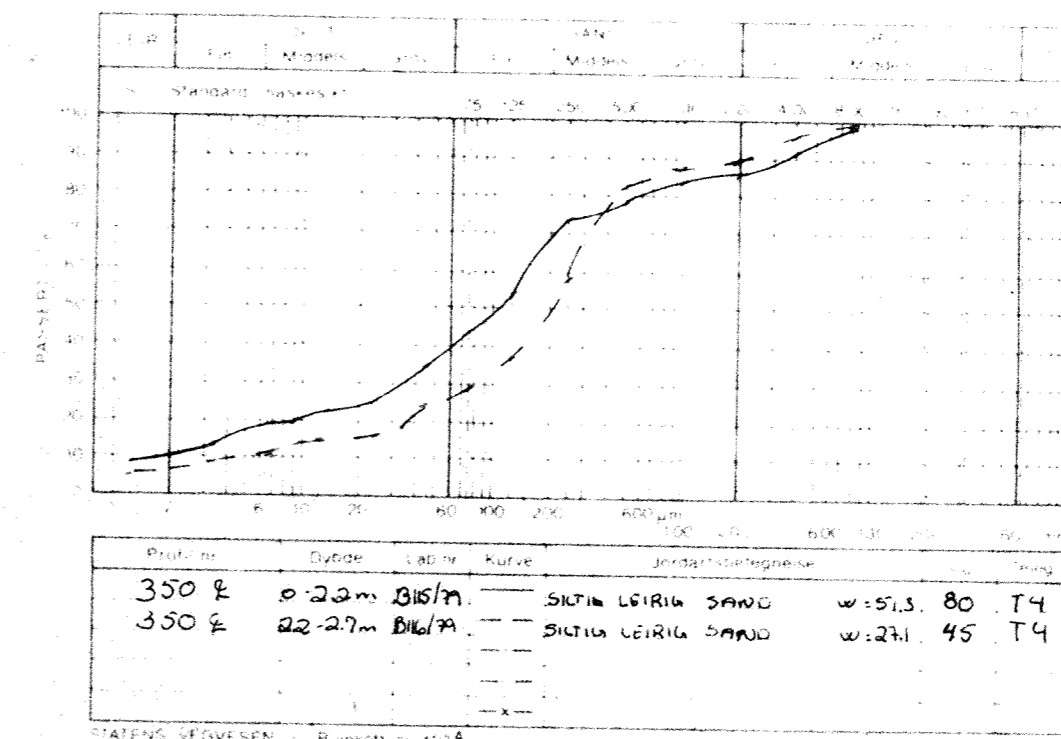
PROFIL: 325



PROFIL: 350



Tegnforklaring:
sm = spylemasse

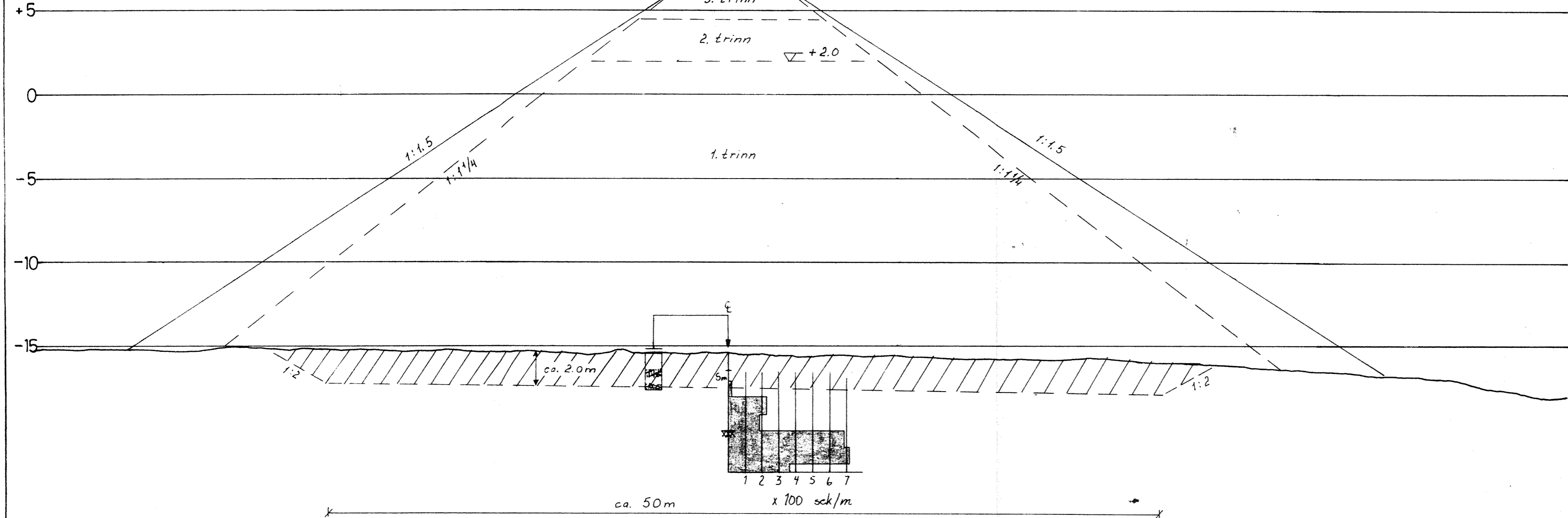


Tegningsgrunnlag: TVERRPROFILER FRA BUNNKOTEKART
HÖYDEREFERANSE: KOTE 0 = M.V.ST.

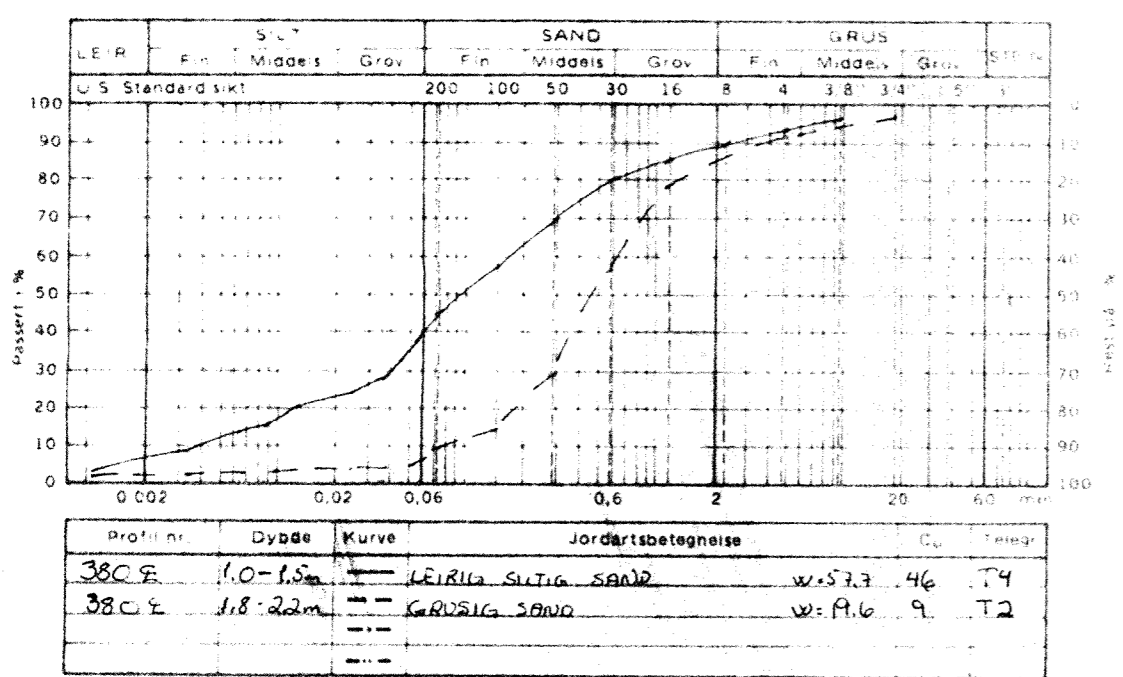
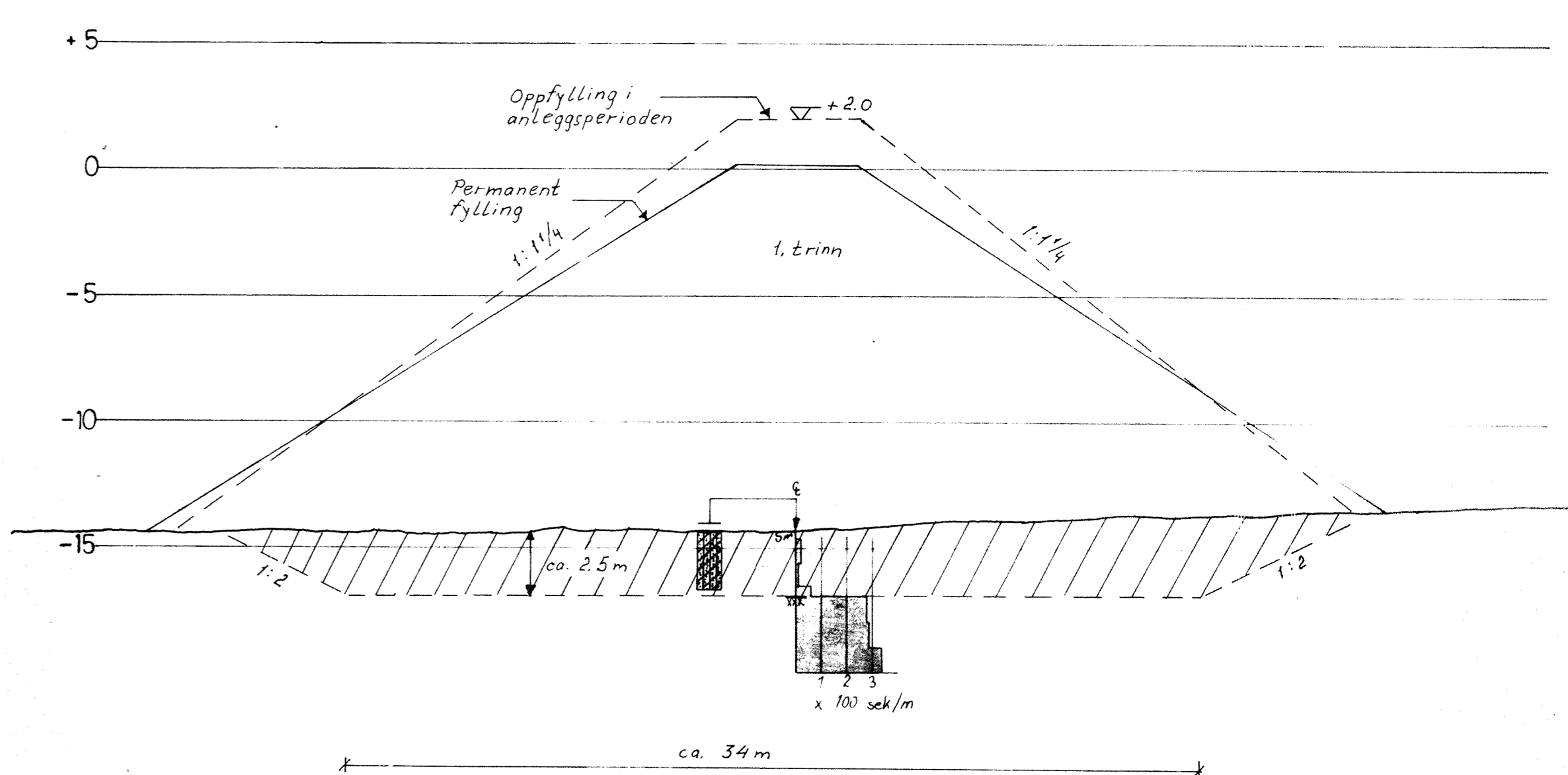
Vedlegg til rapport:

TVERRPROFILER: 325 og 350	Målestokk 1:200	Boret: Juli - 78 Tegn.: DSS1 - 79 Saksbeh.:
GRUNNUNDERSØKELSE: FV. ÅMÖY - GRÖNÖY - ENGAVÅGEN PARSELL ÅMNESSUNDET	Tegning nr. W-659A-04	

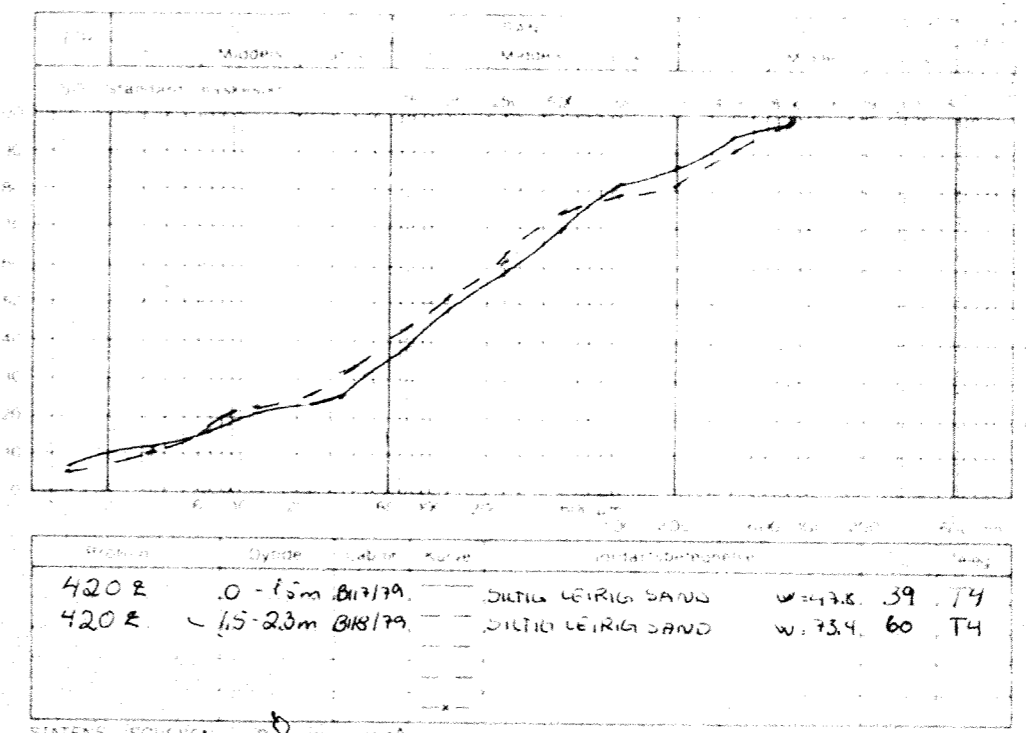
PROFIL: 380



PROFIL: 420



Tegnforklaring:
sm = spylemasse



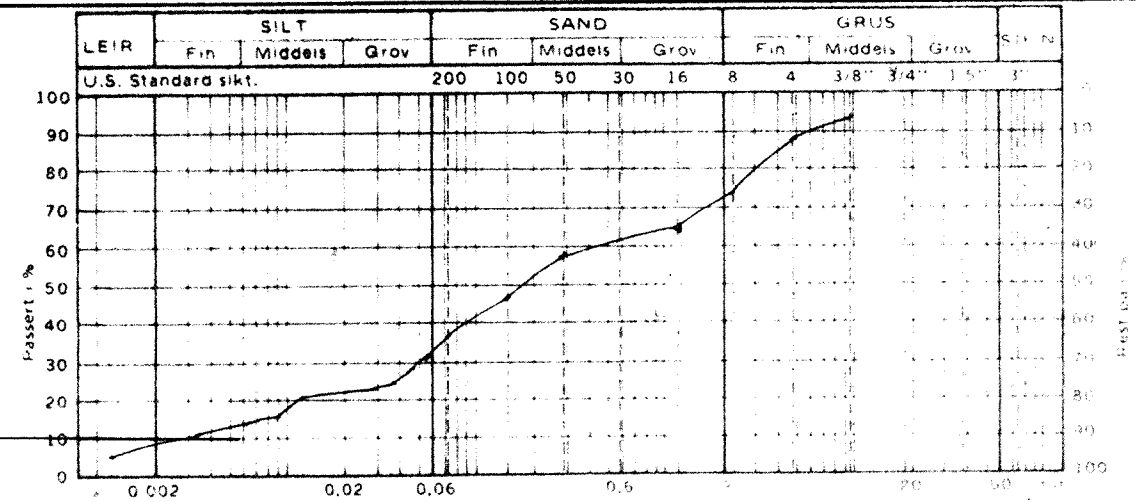
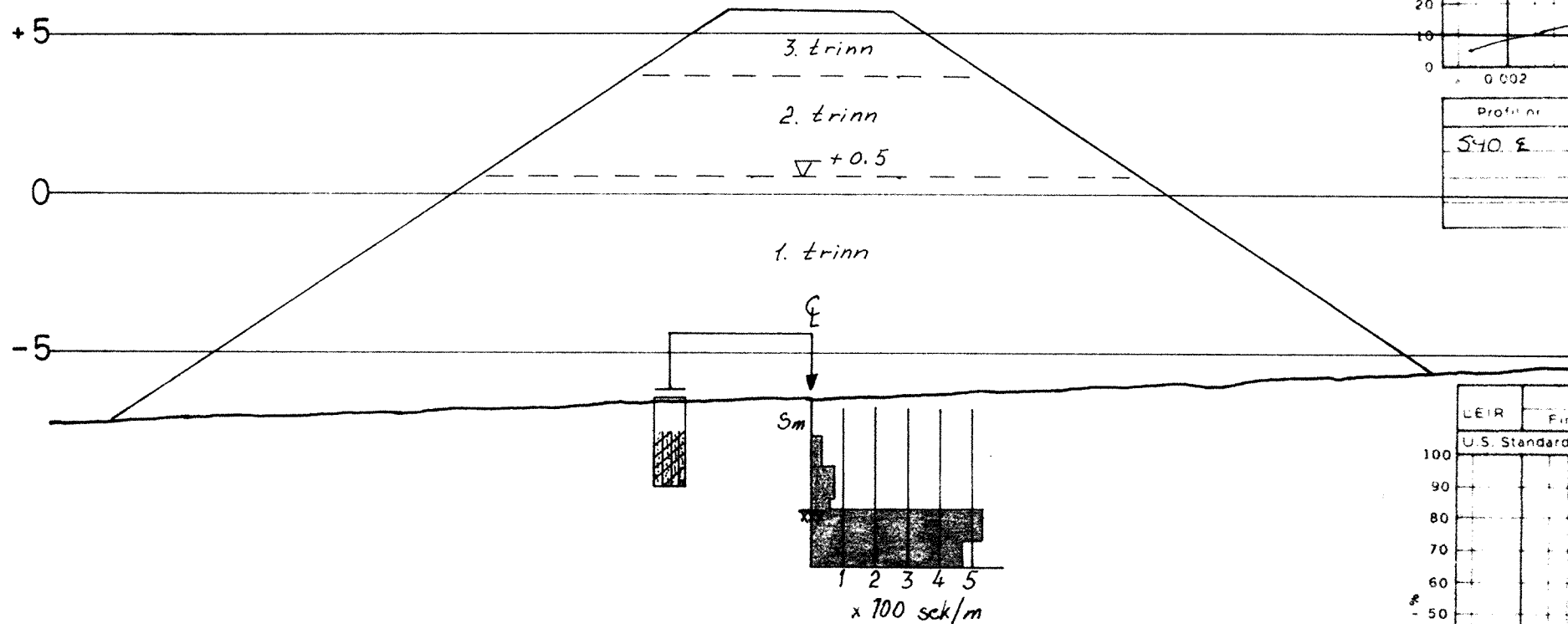
Tegningsgrunnlag: TVERRPROFILER FRA BUNNKOTEKART
HØYDEREFERANSE: KOTE 0 = M.V.ST.

Vedlegg til rapport:

TVERRPROFILER: 380 og 420	Målestokk 1:200	Boret Juli -78 Tegn: DS61-79 Saksbeh:
GRUNNUNDERSØKELSE: FV. ÅMÖY-GRÖNÖY - ENGAVÅGEN PARSELL ÅMNESSUNDET		Tegning nr W-659A-05

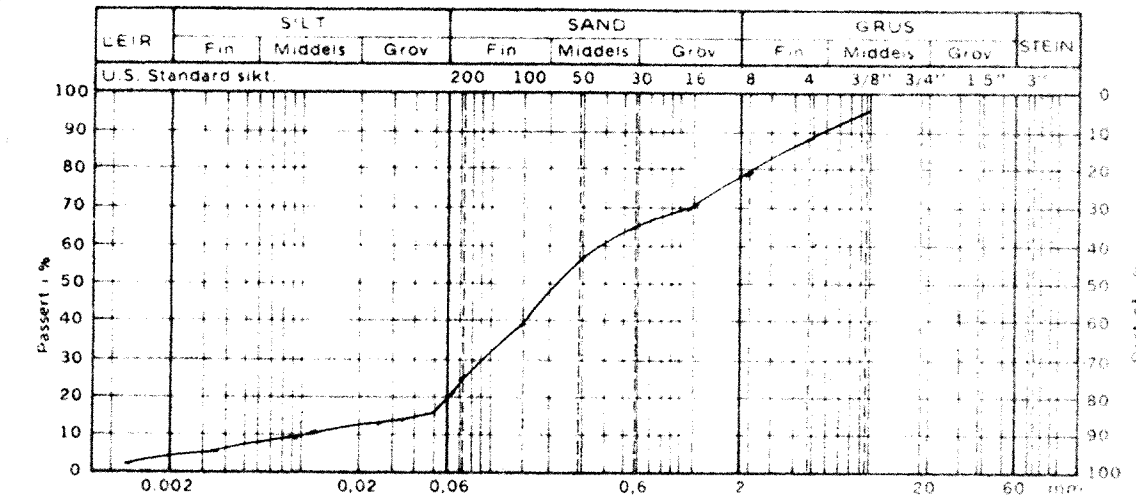
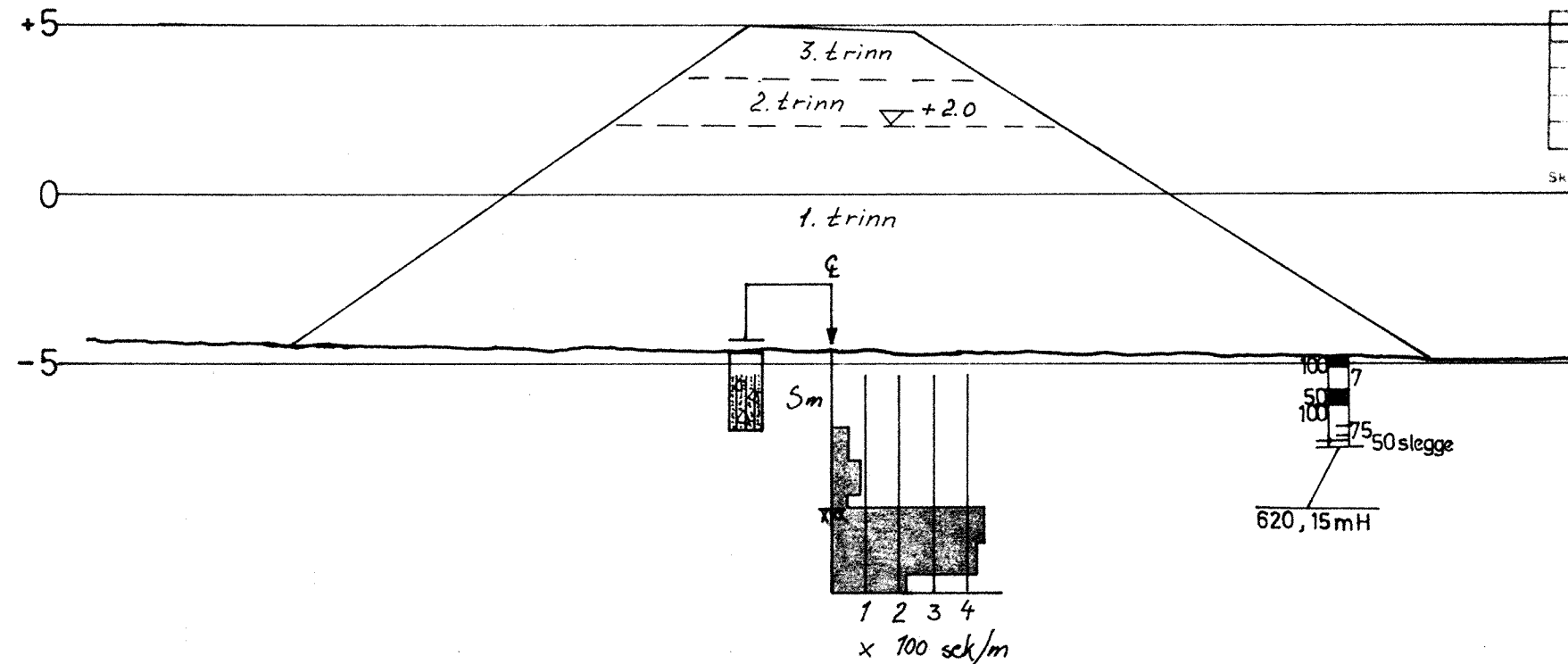
Tegnforklaring:
sm = spylemasse

PROFIL: 540



Profil nr	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	w	l	T ₉₀
540 ♀	1.0-2.75	---	LEIRIG SILTIG SAND	80.7	133	T ₄

PROFIL: 630



Profil nr	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	w	l	T ₉₀
630 ♀	0.6-2.25m	---	SILTIG GRUSIG SAND	37.7	33	T ₂

Skjema nr. 437A

Tegningsgrunnlag: TVERRPROFILER FRA BUNNKOTEKART
HÖYDEREFERANSE: KOTE 0 = M.V.ST.

Vedlegg til rapport:

TVERRPROFILER, 540 og 630	Målestokk 1:200	Boret: Juli-78 Tegn.: DSS/ -79 Saksbeh.:
GRUNNUNDERSØKELSE: FV. ÅMÖY - GRÖNÖY - ENGAVÅGEN PARSELL ÅMNESSUNDET	Tegning nr. W-659A-06	