

R-323-2 HEIMDALSBYEN

PARALELLVEG ÖST

GRUNNUNDERSÖKELSE
GEOTEKNISK VURDERING



GEOTEKNISK AVD. TIV 20/12 - 73

R-323-2

HEIMDALSMYRA PARALELLVEG ØST.

Grunnundersøkelse.

1. Innledning.

Etter oppdrag fra O.ing Tryggestad, Planavdelingen er det utført grunnundersøkelse for Paralellveg Øst på strekningen profil nr. 710-1280 dvs. fra Tiller-ringen i nord sydover til prosjektert Ringveg Nord. Grunnundersøkelsen tar sikte på å beskrive grunnforholdene samt vurdere mulighetene for fremføring av vegen, vann- og avløpsledninger samt evt. bygging av støyvoller langs vegen.

2. Markarbeid.

Borearbeidet er utført i tiden 27/10-6/11-1973 under ledelse av boreformann P. Dyrdal TIV. Det er i alt utført 13 dreiesonderinger og 4 prøveserier. Torvdybden er undersøkt i tilsammen 174 punkt.

Borpunktene plassering går fram av situasjonsplanene bilag 1 og 2. På bilag 1 er også 3 tidligere boringer av siv.ing. O. Kummenesje inntegnet og på bilag 2 er inntegnet en del tidligere torvdybdemålinger, utført i 1972 av Det Norske Myrselskap. Alle torvdybder er påført borpunktene på bilag 2.

Sonderingsresultater og jordartsbeskrivelse er vist i profilene 3-5. På bilag 6 er både nivået til vegen og hovedledninger inntegnet på lengdeprofilen.

3. Laboratoriearbeid.

De opptatte prøver, i alt 9, er klassifisert ved vårt laboratorium på Valøya. Det er utført rutineundersøkelse av romvekt og vanninnhold. Den udrenerte skjærfasthet er bestemt ved konusforsøk og enaksiale trykkforsøk. Resultatene er grafisk framstilt på bilag 5.

4. Grunnforhold.

Terrenget er praktisk talt flatt og dekket med et torvlag på stort sett 2-4 m tykkelse. (Se torvdybdemålingene bilag 2) Da vegen i hele sin lengde ligger på det tidligere flyplassområde, er torvlaget drenert og dekket med 20-30 cm fyllmasse. På grunn av drenering og belastning antas torva å være noe fastere på flyplassområdet enn ellers på myra.

Under torvlaget er det et middels fast leirlag med udrenert skjærfasthet 5-8 t/m². Dette leirlaget er 3-4 m tykt på strekningen profilnr. 710-880 og 1-2 m tykt på strekningen 880-1280. I profil nr. 850 er det registrert en del silt og finsand.

Den middels faste leira går over i meget fast grunn, sansynligvis siltig leire. Overgangen mellom disse lag er stiplet på profilet bilag 3. I 1972 ble det av Det Norske Myrselskap og TIV utført en undersøkelse for å klarlegge torvegenskapene langs Paralellveg Øst. Torvdybder, omdanningsgrad, trerest- og fiberinnhold ble undersøkt. Torva langs vegen ble for det meste påvist å være middels omdannet, dvs mellomtorv med en del trerester og fibrer.

5. Vurdering av prosjektet.

a) Vegen.

Paralellveg Øst har en lengde på ca. 600 m og er regulert i ca. 30 m bredde. Det er planlagt støyavskjerming mot boligområdene i øst, men ikke mot Lager Nord i vest. Høyden på vegen framgår av lengdeprofilen i bilag 6 (etter tegning 43-11 fra siv. ing. Arne R. Reinertsen.) Vegen er for det meste lagt 2-3 m under nåværende terreng.

For en veg av denne størrelse må all torv under vegplanum skiftes ut med mineralske masser, helst sand eller grus. Grunnen under torvlaget er såpass fast at en venter hverken setnings- eller stabilitetsmessige problemer med de prosjekterte fyllingshøyder.

Når det gjelder graveskråningene ved uttak av torv så må disse til en viss grad vurderes etter hvert som anleggsarbeidet går framover. På forhånd kan det for størstedelen av strekningen regnes med helning 1:1, på det dypeste parti pr. nr. 900-1000 1:1,5. En enkel prøvegraving på området ville gi en langt sikrere forhåndsvurdering av graveskråningene.

Det er meget viktig at en under utgravningsarbeidet unngår all trafikk på terreng ved toppen av graveskråningene, særlig viktig er dette der det skal bygges støyvoller.

Videre er det av største betydning at vann som kommer fra torvlaget, evnt. gjennom dren som kuttet, til enhver tid får fritt avløp.

Med effektiv vekkledning av vann og rimelige værforhold skulle traubunnen kunne trafikeres med lettere graveutstyr, mens tyngre, hjulgående anleggs- trafikk vil kreve et lastfordelende gruslag.

b) Bygging av støyvoll.

Støyvoll planlegges bygget langs hele østsiden av Paralellveg Øst fra Tiller-ringen til Ringveg Nord. Dersom støyvollen skal få den tilsiktede virkning opplyses at den bør være 5 m høyere enn vegen og lagt helt ut mot kanten av graveskråningen. Dette vil si at støyvollens høyde over nåværende terreng bør være 2-4 m etter at setningene er unnagjort.

Det mest nærliggende vil være å bygge støyvollene av torv som graves ut for masseutskifting av vegen.

Etter oppdrag fra A/S- Heimdalsbyen ble det sommeren 1972 igangsatt fullskalaforsøk med blandt annet bygging av støyvoller av torv.

Forsøksstedene ble overflatedrenert i 1968 og torvdybden under støyvollene var ca. 2,5 m. Resultatet av forsøkene foreligger i "Rapport fra fullskalaforsøk" av 4/5-1973 fra Geoteknisk avd. TIV.

Erfaringene derfra viste at det var vanskelig på disse steder å få en 3 m høy støyvoll stabil uten en 3 m bred bankett mellom vollen og utgravningen.

Selv om torvlaget på flyplassområdet antas å være fastere enn på forsøksstasjonene som følge av lengre tids drenering og oppfylling, kan vi likevel ikke se bort fra at det kan bli stabilitetsproblemer i forbindelse med støyvollbyggingen også her.

Supplerende undersøkelse av torvlagets egenskaper er igangsatt og vil gi bedre grunnlag for vurdering av stabilitetsforhold og framgangsmåte. Det må presiseres at også for denne problemstilling vil en enkel prøvegraving som nevnt i forrige avsnitt, kunne gi verdifulle opplysninger, idet det kan utføres prøveoppfylling ved toppen av graveskråningene.

Hvis faren for utglidning i forbindelse med utgraving og oppfylling for støyvoll finnes betenkelig stor, må det iverksettes stabilitetsbedrende tiltak. Av slike kan nevnes støttefylling av mineralske masser under

støyvullen som vist på Reinertsens tegn nr 73190-1. Støttefylningen forutsettes her også å være kjørebane for gravemaskiner som skal legge opp støyvullen. Denne metoden synes sikker og praktisk gjennomførbar, men vil medføre store tilleggsmasser, både for tilkjørt mineralske materiale og vekk-kjørt torvmaterialer. Etappevis oppfylling av støyvullen vil også være stabilitetsmessig fordelaktig, idet en fyller opp så mye som anses forsvarlig i forbindelse med ut-trauing for Paralellveg Øst, og fyller opp resten på et senere tidspunkt fra østsiden, hvor det er planlagt boligområde.

En viss etterfylling på støyvullen må i alle tilfelle forutsettes da det kan ventes setninger av størrelse opptil 1-2 meter. Det utførte fullskala-forsøk viste at støyvollens stabilitet var meget avhengig av at torva ble minst mulig omrørt ved opplegging i vullen. Det bør derfor undersøkes om det finnes utstyr som har rekkevidde til å utføre graving/opplegging i en operasjon, eller evt. bruk av transportbånd.e.l.

Nedbørsforholdene under arbeidet med utgravning/ oppfylling av torv vil i stor grad påvirke problemene. Vinterdrift vil derfor være å foretrekke for dette arbeidet. Tørt sommervær kan også gi brukbare forhold, mens høst og vår helst bør unngås, da det ved disse årstider må regnes med spesielt store vannmengder i torvlaget.

c) Vann- og avløpsledninger

Ledningsgrøfta er planlagt langs hele Paralellveg Øst for fremføring av vann- og avløpsledninger. Ledningstraceen er plassert i senterlinjen av vegen, noe som anses stabilitetsmessig gunstig. Prosjektert gravedybde for ledningene er vist på lengdeprofilet bilag 6, og denne er stort sett 5-6 m under nåværende terreng, dvs 3-4 m under o.k. ferdig veg.

På størstedelen av strekningen vil ledningsgrøfta komme ned i den meget faste leira, (bilag 6) bunnheving vil dermed unngås. Grøftekantene forutsettes forskriftsmessig stemplet.

Ved pr.nr. 850 er det imidlertid påvist løst lagret silt og finsand i 4 m dybde som ventes å gi graveproblemer for ledningsgrøfta, og evt. betinge spesiell oppstøtting eller spunting forbi dette parti.

Det vil bli utført supplerende boringer for nøyere kartlegging av dette vanskelige parti.

Gravemasser må generelt ikke legges helt ut på grøftekanten, men i en avstand minst lik grøftedybden.

d) Dreneringsforhold

Eksisterende drenering

Flyplassområdet ble drenert umiddelbart før siste verdenskrig. Dreneringen skal bestå av trelyrer i 1,2 m dybde som munner ut i hovedgrøfter med glasserte teglrør. Terrengoverflaten ble samtidig dekket av 20-30 cm fyllmasse.

Det foreligger en plan over drenssystemet på flyplassen datert 1/8-1935 og signert av Statsingeniør T.Thesen. Denne planen er tegnet over på foreliggende reguleringsplan M 1:2000 som vist i bilag 7. Vi har imidlertid ikke fått bekreftet om denne plan helt ut ble fulgt ved dreneringsarbeidene.

Det er også usikkert om hele drenssystemet i dag er intakt. På den sydligste del av området der en del trelyrer løper ut i en åpen kanal synes de å fungere bra. To grunnvannsmålinger i forbindelse med grunnboringer i Paralellveg Øst synes også å bekrefte dette med målte grunnvannsdybder på 1,2 og 0,8 m. I den sydøstre del av området er en av de glasserte teglrørsledningene ødelagt.

Prosjektets berøring av drenssystemet.

Dersom den nevnte drenspan (bilag 7) er fulgt løper det en hovedgrøft 20-30 m øst for Paralellveg Øst fra profilnr. 1100 og nordover. Trelyrer vil dermed krysse Paralellveg Øst fra syd-øst og mot nord-vest med fall nordvestover. Da hovedgrøfta ligger så nær den fremtidige utgraving skulle vannmengdene fra syd-øst ut i utskiftningstrauet bli relativt beskjedne. Fra motsatt side av fremtidig utgraving ventes lite vann da trelyrene har fall bort fra utgravingen. Lengst i syd ved profilnr. 1200 krysser en øst-vest-gående hovedkanal Paralellveg Øst. Hovedkanalen har fall østover og trelyrene løper skrått inn mot denne. Da eventuell utgraving bare vil berøre øverste del av denne kanalen antar en at en heller ikke her vil få store vannmengder inn i utskiftningstrauet. På vestsiden av Paralellveg Øst i avstand 80-100 m løper en hovedkanal som krysser prosjektert veg lengst nord, omtrent ved profilnr. 740. Hovedkanalen har fall nordover. Denne ledning kan ha betydelig vannføring.

Problemer for prosjektet.

Ved gjennomføringen av vegprosjektet må en ta sikte på å beholde det eksisterende drenssystem mest mulig intakt.

Ved kutting av dren må en derfor sørge for at disse ikke tilstoppes. Tilstrømmende vann må ledes bort.

Ved bygging av støyvoll vil underliggende drenering bli utsatt for større overlagingstrykk. Om dreneringen, som iflg. drenspanen her består av trelyrer, vil tåle dette, avhenger av den tilstand trelyrene er i, men en kan ikke utelukke at skader kan oppstå. Slike skader behøver ikke å få store konsekvenser, hvis hovedledningen like øst for Paralellveg Øst (Thesens drenspan) er intakt, da oppdemmet vann kan få avløp i denne.

6. Sammendrag og konklusjon.

Paralellveg Øst er i sin helhet prosjektert på det tidligere flyplassområde som før krigen ble drenert og pålagt 20-30 cm fyllmasse.

Grunnen består under dette topplaget av torv til dybde målt opptil 4,6 meter, for det meste 2-4 meter.

Under torvlaget er det påvist et middels fast leirlag med tykkelse avtakende fra 3-4 meter i nord til ca 1 meter i syd. Under dette laget er grunnen meget fast og antas å bestå av siltig leire.

Vegprosjektet må tilrås gjennomført med masseutskiftning til mineralisk grunn. Det ventes ikke stabilitetsproblemer med fyllingene for vegen. Graveskråningene i torvlaget kan på forhånd anslås 1:1 til 1:1,5 avhengig av dybden, men må vurderes nøyere på grunnlag av tilleggsundersøkelser og prøvegraving. Trafikk på gravekantene må unngås.

Støyvoll er planlagt bygd av torv på østsiden av vegen til høyde 5 meter over denne. Tidligere fullskala-forsøk kan tyde på at det blir visse stabilitetsproblemer med å nå denne høyde, men dreneringen og påfyllingen på flyplassområdet kan ha forårsaket at torvlaget er fastere her enn på forsøksfeltene. Supplerende undersøkelser av torvlaget er igangsatt og prøvegraving/ fylling er sterkt ønskelig. Om nødvendig må støyvollen utføres med mineralsk støttefylling eller etappevis oppfylling.

Ledningene skulle, med forskriftsmessig stempling, kunne føres frem med grøftedybde som vist i lengdeprofilen, bilag 6. Imidlertid må det ventes visse problemer i området ved pel 850 hvor det er påvist løst lagret, vannmettet silt og sand. Her blir det utført supplerende boringer for nærmere kartlegging.

For eksisterende drens-system på flyplassområdet foreligger en dreneringsplan datert 1/8-1935, undertegnet Stadsingeniør Thesen (bilag 7). Det knytter seg usikkerhet til i hvilken grad dreneringsarbeidet er utført etter denne planen og om systemet er intakt. Observasjoner tyder imidlertid på at en viss grunnvanns-senkning har funnet sted. Ved gjennomføringen av vegprosjektet bør kryssende dren søkes holdt åpne og vannet vekklede.

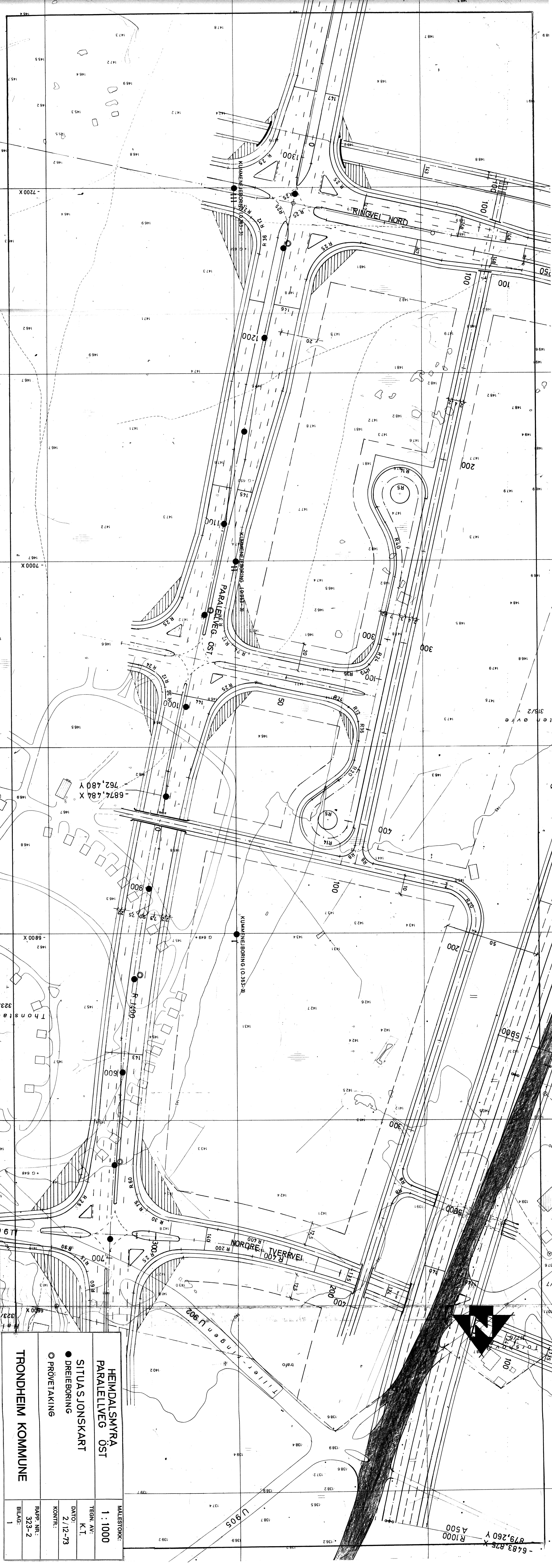
Problemer med gjennomføringen av dette vegprosjektet vil avhenge av nedbørsforholdene i anleggsperioden. Det vil være best å utføre som vinterarbeid, mens høst og vår i størst mulig grad bør unngås.

For å bedre grunnlaget for stabilitetsvurdering av gravekanter og støyvoll tilrås utført enkel prøvegraving/ fylling langs tracéen i tillegg til de supplerende boringer som skal utføres.

Geoteknisk avd. TIV.

Øystein Røe

Svein E. Hove



HEIMDALSMYRÅ
PARALLELVEG ØST

SITUASJONSKART

● DREIEBORING

○ PRØVETAKING

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:
1 : 1000

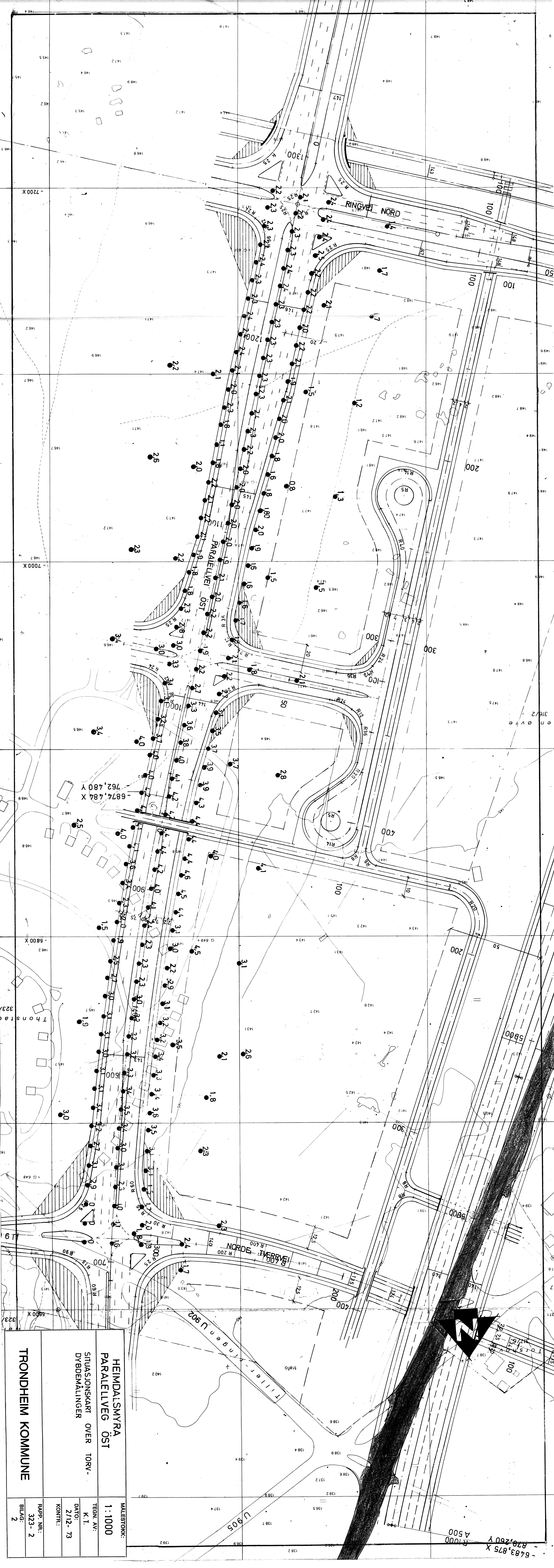
TEGN. AV:
K.T.

DATO:
2/12-73

KONTR.:

RAPP. NR.:
323-2

BILAG:
1

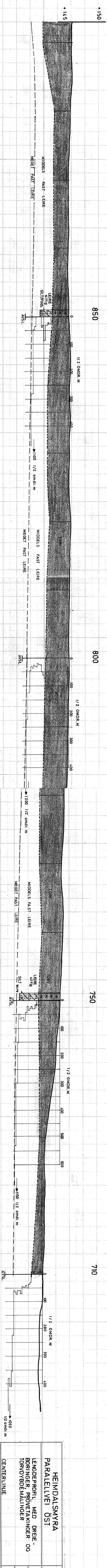
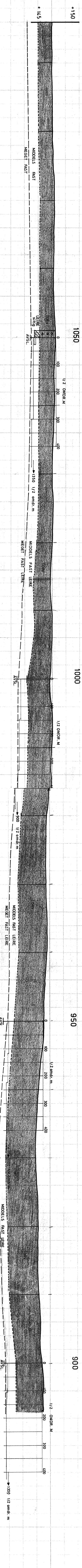
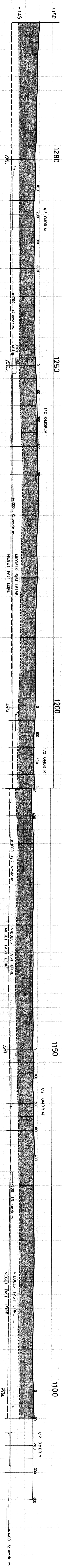


HEIMDALSMYRA PARALLEVEG ØST		MALESTOKK:
SITUASJONSKART OVER TORV- DYBDEMÅLINGER		1:1000
TRONDHEIM KOMMUNE		TEGN. AV: K. I.
		DRTO: 2/12-73
		KONTR.:
		RAPP. NR.:
		323-2
		BILAG:
		2

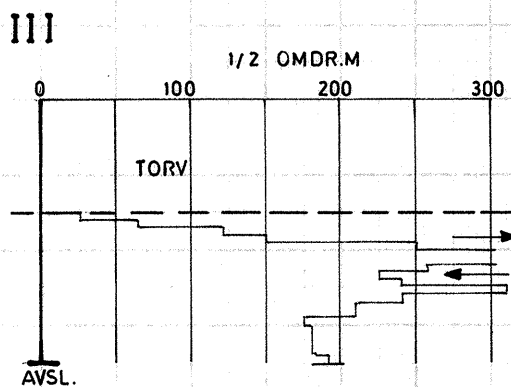
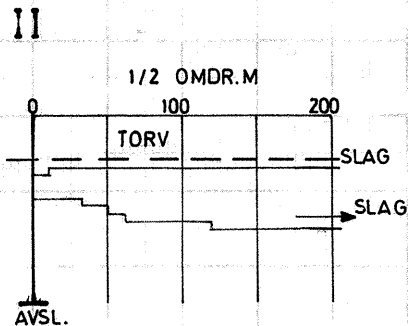
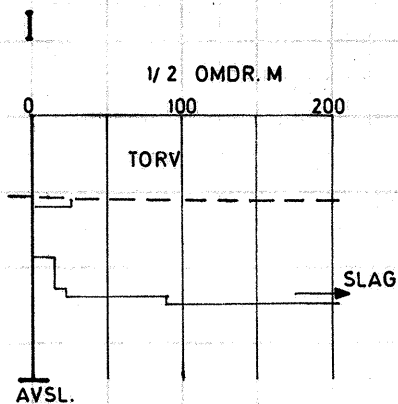
CENTERLINE PARALLELVEG ÖST

1300

KOTE



MALESTOKK	1: 200	HEIMDAL SMYRA PARALLELVEI ØST	LENGDEPROFIL MED DREE - BORINGER, PØVETAKINGER OG TORVYBDE MÅLINGER	CENTERLINJE	TRONDHEIM KOMMUNE
	TEGN. AV: K.T.				
	DATO:				
	3 / 12 - 73				
	KONTR.:				
	RAPP. NR.:				
	322 - 2				
	BILAG:				
	3				



HEIMDALSMYRA PARALELLVEG ÖST KUMMENEJEBORINGER FRA RAPPORTNR. O. 363 - 3 TRONDHEIM KOMMUNE	MÅLESTOKK:
	1 : 200
	TEGN. AV: K.T
	DATO: 2/12-73
	KONTR.:
	RAPP. NR.:
	323 - 2
	BILAG:
	4

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL
HEIMDALSMYRA

 Sted: **PARALLELVEG ØST**

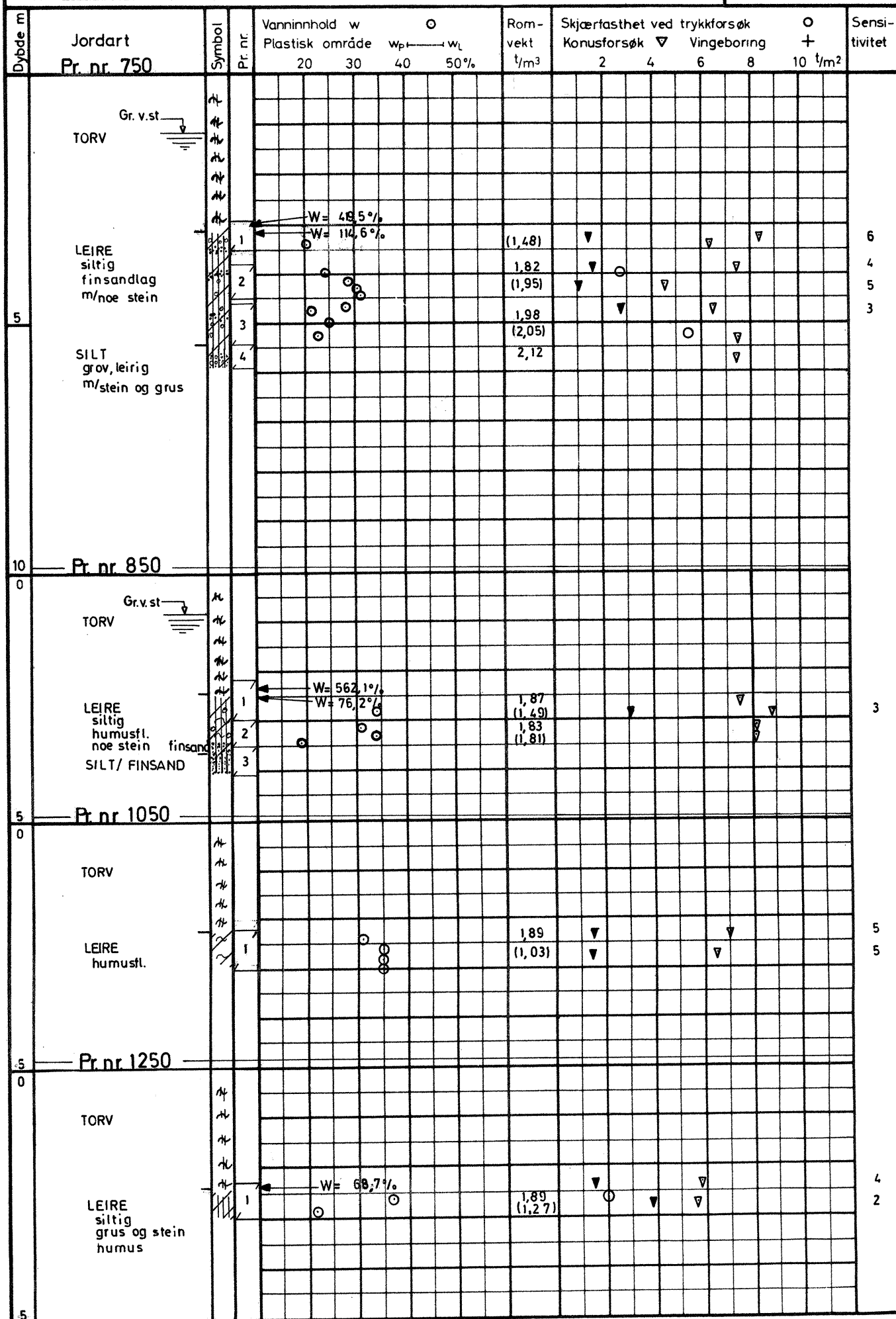
Hull : Pr. nr. 750, 850, 1050 og 1250

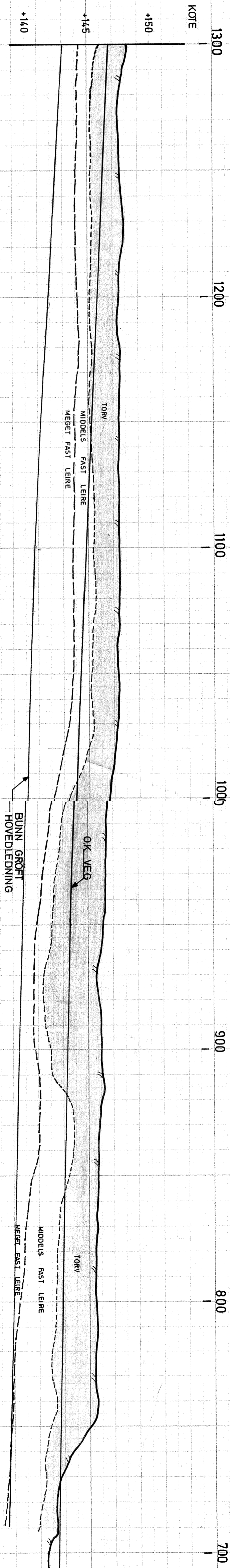
 Nivå : **Terreng**

Prøve ø: 54 mm

 Bilag : **5**

 Oppdrag : **323-2**

 Dato : **2/12-73**




HEIMDALSMYRA PARALLELVEI ØST	MALESTOKK: L M 1:1000 H M 1:200
---------------------------------	---------------------------------------

LENGDEPROFIL VEG OG LEDNINGER	TEGN. AV: K.T.
----------------------------------	-------------------

	DATO: 11/12-73
--	-------------------

	KONTR.:
--	---------

TRONDHEIM KOMMUNE	PAPP. NR.: 323-2
-------------------	---------------------

	BILAG: 6
--	-------------



HEIMDALSMYRA
PARALLELVEI ØST

MALESTOKK:
1 : 2000

Dreneringsplan 1935
v/ Stadsingeniør Thesen

TEGN. AV:
K. T.

Kanaler glasserte teglrør

DATO:
20/12-73

Drenstør av tre

KONTR.:

○ Kummer X Stuk

TRONDHEIM KOMMUNE

RAPP. NR.:

323-2

BILAG:

7