

R-323-2A HEIMDALSBYEN
PARALELLVEG ÖST

SUPPLERENDE GRUNNUNDERSÖKELSER



GEOTKNISK AVD. TIV 13/7 - 74

Trondheim den 13. juli 1974

R-323-2A HEIMDALSBYEN PARALELLVEG ØST
Supplerende grunnundersøkelse.

1. Innledning

Etter samråd med plansjef Hungnes er det utført supplerende grunnundersøkelse for Paralellveg Øst på strekningen Nordre Tverrveg-Ringveg Nord, dvs. p. nr. 710-1280. Vår rapport R-323-2 av 20/12-73 behandler de geotekniske forhold ved bygging av vegger, ledninger og støyvoll samt dreneringsforholdene.

Da grunnlaget for vurdering viste seg noe mangelfullt for enkelte problemstillinger, ble det satt igang supplerende boringer og målinger og tilrådd utført enkel prøvegraving /-oppfylling langs tracéen.

R-323-2 er imidlertid å anse som hovedrapporten ang. Paralellveg Øst, mens den her forelagte er et supplement til denne.

2. Markarbeid

Det supplerende markarbeide er utført i tiden januar - februar 1974 under ledelse av boreformann P. Dyrdal TIV. Det er ialt utført 6 prøveserier med 54 mm stempelprøvetaker. Ved p. nr. 1050 og 1250, er de tidligere prøvetakerhull forlenget ned i den faste leira med 30 mm slagprøvetaker.

For å få et inntrykk av variasjonen i torvlagets fasthet er det utført boringer med inspeksjonsvingebor for hver 50. m langs tracéen. I vegtracéen p. nr. 800 - 910 og 950 er det utført kompressometermålinger i torvlaget, i et forsøk på å bestemme torvas setningsegenskaper. Ved p. nr. 800 og 950 er det tatt opp vannprøver fra torvlaget for kjemisk analyse m.h.t. aggressivitet overfor betong. De forskjellige borerings plassering går fram av situasjonsplanen, bilag 1. I bilag 3 er skjærfasthetsmålinger med inspeksjonsvingebor framstilt grafisk. Bilag 8 viser de 15 tid-setningskurvene fra kompressometerkjøringen sammenlignet med 9 tidligere kjøringene i forbindelse med fullskala-forsøkene.

3. Laboratoriearbeid.

De opptatte 54 mm og 30 mm prøver, i alt 41, er analysert ved vårt laboratorium på Valøya. Det er utført rutineundersøkelse av romvekt og vanninnhold på alle 54 mm prøver. På de prøvene som inneholdt uforstyrret leire er skjærfastheten bestemt med kongsforsøk og enkle trykkforsøk. På alle torvprøver er omdanningsgraden bestemt etter Von Post's skala. Resultatene er grafisk framstilt på borprofilene, bilag 4-7.

De opptatte vannprøver er analysert ved Materialprøvningsanstalten, NTH med hensyn til aggressiviteten overfor betong. Resultatet går fram av tillegget bakerst i rapporten.

4. Grunnforhold.

Angående generell grunnbeskrivelse langs Paralellveg Øst, henvises til vår rapport R-323-2 av 20.12.73.

De supplerende undersøkelser har klarlagt følgende:

Silt/finsand - forekomsten som ble påtruffet ved p. nr. 850 er nærmere kartlagt og synes å ligge som en "linse" i leira med lengdeutstrekning 40 - 50 m og største tykkelse 1,5 m. Utbredelse i tverrretningen er ikke undersøkt. Det vises til lengdeprofil, bilag 2.

Det middels faste leirlaget mellom torvlaget og fast grunn, med tidligere oppgitt skjærfasthet 5 - 8 t/m², viser seg stedvis å kunne være noe bløtere. Det er således i forbindelse med den nevnte sandforekomst påtruffet leire med skjærfasthet ned til 2 - 4 t/m², altså bløt til middels fast leire.

Den faste grunn hvor boringene tidligere ble stoppet er påvist å bestå av siltig leire og leirig silt med stor skjærfasthet, og er i 2 punkter kontrollert forbi grøftedybden. Det skulle således ikke være fare for å komme gjennom dette laget og ned i bløtere grunn.

Torvlaget synes iflg. målingene med miniatyrvingebor å ha relativt jevn fasthet langs vegtracéen uten markert bløtere partier. Kompressibiliteten av torvlaget er ved målinger påvist å være vesentlig mindre enn ved målestasjonene for fullskala-forsøkene. Dette bestyrker vårt tidligere inntrykk av at torvlaget på flyplassområdet p.g.a. lang tids drenering er vesentlig fastere enn ellers på myra.

Grunnvannet i torvlaget synes iflg. de 2 analyserte prøver å inneholde så mye kalkagressiv karbonsyre at " - det kan tilskrives en korrosjonsfarlige egenskaper overfor betongrør og cementasbestrør." Se vedlagte bilag bak i rapporten.

Når det gjelder tilleggsopplysningene om grunnforhold, henvises til profiler, borprofiler og setningskurver, bilag 2 - 8.

5. Tilleggsundersøkelsenes betydning for prosjektet.

a. Vegen

For vegprosjektet vil de nye opplysninger endre lite ved de tidligere vurderinger i vår rapport O. 323 - 2. Ved pel 850 - 900 må en imidlertid regne med å komme ned mot den påviste, vannmettede silt -og finsandforekomst og en kan her ikke se bort fra noe bløt grunn i traubunnen. I forbindelse med ledningsgrøfta som er prosjektert i vegen, skulle det være mulighet for ut-drenering av det problematiske parti.

b. Støyvoll

I vår rapport R 323 - 2 ble det foreslått utført prøvegraving /-fylling med henblikk på stabiliteten for støyvoll av torv fylt opp ved toppen av vegtrauets skråning. Dette fordi flyplassområdet etter lengre tids drenering synes å ha vesentlig fastere torvlag enn området ved de tidligere fullskala-forsøk. Vårt forslag møtte liten forståelse og prøvegraving vil ikke komme til utførelse før anleggsarbeidet settes igang. Derfor derfor på forhånd en viss usikkerhet om stabiliteten av graveskråninger og støyvoll, og en er henvist til å forsøke seg fram under arbeidets gang.

Imidlertid indikerer både vingeboringer, kompressometermålinger, vanninnholdsmålinger og visuell bedømmelse at torvlaget på flyplassområdet er vesentlig fastere enn ellers på myra. Vi mener derfor det er muligheter for etablering av den ønskede støy-avskjerming v.h.a. en torv-voll, hvis torva anleggsteknisk kan bringes tilstrekkelig skånsomt på plass i vollen.

De nyere kompressometermålinger tyder på at de anslåtte setninger for støyvollen i rapport R - 323-2 er noe for høye og at disse kan anslås til størrelsesorden 0,5 - 1 m.

c. Vann -og avløpsledninger

Ledningsgrøfta vil måtte skjære gjennom den vannmettede silt/finsand - linsa ved pel 850 - 900. Det vil her bli vannstrømning mot grøftesidene, med tendens til oppbløting og utslakning av grveskråningene. Det kan bli nødvendig med noe oppstøtting av dette laget i grøftesidene for å hindre at for mye masse faller inn i grøfta.

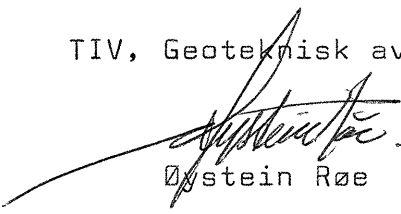
Det kan også ventes noe bløtere leire enn tidligere antatt i forbindelse med sandforekomsten uten at dette skulle få stabilitetsmessige følger, da grøftebunnen ligger i fast grunn.

6. Konklusjon

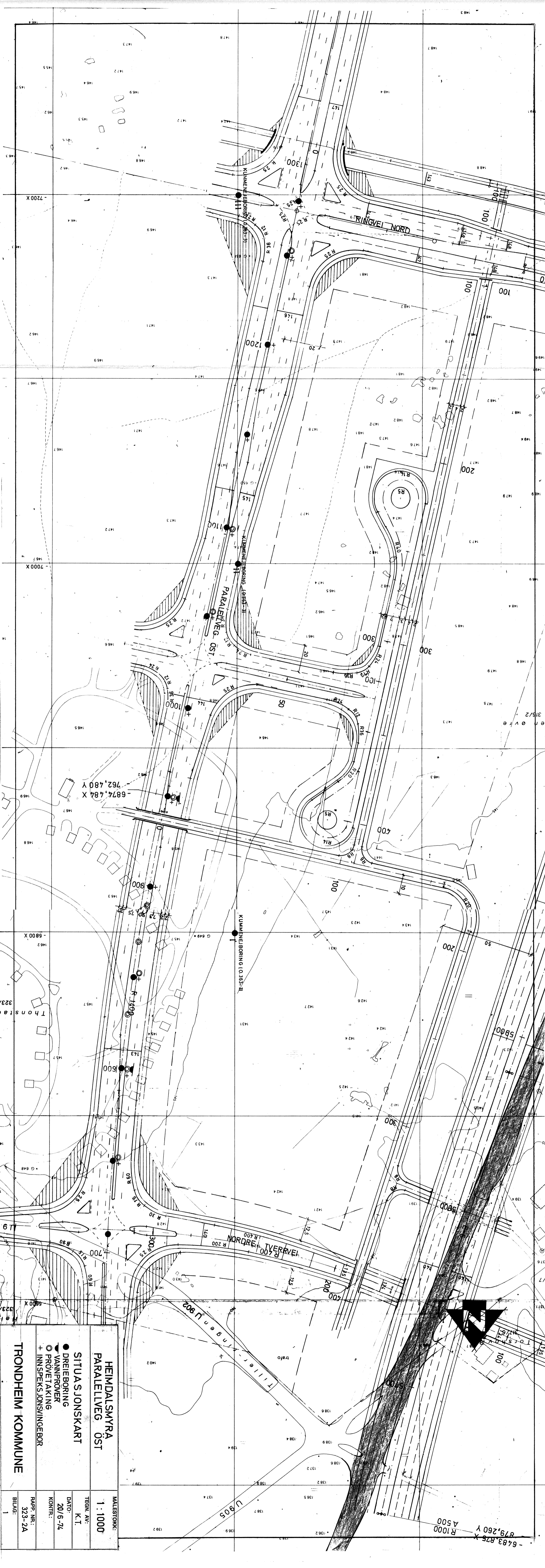
De supplerende undersøkelser har ikke gitt nye opplysninger som endrer hovedkonklusjonene i vår rapport R - 323 - 2. Den tidligere påtrufne silt/sand-forekomst er nærmere kartlagt og det er i forbindelse med denne påvist noe bløtere leire enn tidligere antatt. Tilleggsundersøkelsene bekrefter at torvlaget er vesentlig fastere enn ellers på Heimdalsmyra og at det skulle være mulighet for etablering av støyvoll av torv til nødvendig høyde.

Kjemisk analyse av 2 grunnvannsprøver viser at dette inneholder så mye kalkagressiv karbonsyre at det kan være korrosjonsfarlig for betongrør.

TIV, Geoteknisk avd.


Øystein Røe

S. E. Hove



**HEIMDAL SMYRÅ
PARALLELVEG ØST**

SITUASJONSKART

- DREIEBORING
- VANNPROVER
- PRØVETAKING
- + INNSPEKSJONSVINGEBOR

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:	1:1000
TEGN. AV:	K.T.
DATO:	20/6-74
KONTR.:	
PAPP. NR.:	323-2A
BILAG:	1

-6483,875 X
R1000
A500
879,260 Y

-6874,484 X
762,480 Y

-6800 X

-6800 X

-7200 X

-7000 X

323 X

323 X

323 X

323 X

1473

1472

1471

1470

1469

1468

1467

1466

1465

1464

1463

1462

1461

1460

1459

1458

1457

1456

1455

1454

1453

1452

1451

1450

1449

1448

1447

1446

1445

1444

1443

1442

1441

1440

1478

1477

1476

1475

1474

1473

1472

1471

1470

1469

1468

1467

1466

1465

1464

1463

1462

1461

1460

1459

1458

1457

1456

1455

1454

1453

1452

1451

1450

1449

1448

1447

1446

1445

1483

1482

1481

1480

1479

1478

1477

1476

1475

1474

1473

1472

1471

1470

1469

1468

1467

1466

1465

1464

1463

1462

1461

1460

1459

1458

1457

1456

1455

1454

1453

1452

1451

1450

1488

1487

1486

1485

1484

1483

1482

1481

1480

1479

1478

1477

1476

1475

1474

1473

1472

1471

1470

1469

1468

1467

1466

1465

1464

1463

1462

1461

1460

1459

1458

1457

1456

1455

1493

1492

1491

1490

1489

1488

1487

1486

1485

1484

1483

1482

1481

1480

1479

1478

1477

1476

1475

1474

1473

1472

1471

1470

1469

1468

1467

1466

1465

1464

1463

1462

1461

1460

1498

1497

1496

1495

1494

1493

1492

1491

1490

1489

1488

1487

1486

1485

1484

1483

1482

1481

1480

1479

1478

1477

1476

1475

1474

1473

1472

1471

1470

1469

1468

1467

1466

1465

1503

1502

1501

1500

1499

1498

1497

1496

1495

1494

1493

1492

1491

1490

1489

1488

1487

1486

1485

1484

1483

1482

1481

1480

1479

1478

1477

1476

1475

1474

1473

1472

1471

1470

1508

1507

1506

1505

1504

1503

1502

1501

1500

1499

1498

1497

1496

1495

1494

1493

1492

1491

1490

1489

1488

1487

1486

1485

1484

1483

1482

1481

1480

1479

1478

1477

1476

1475

1513

1512

1511

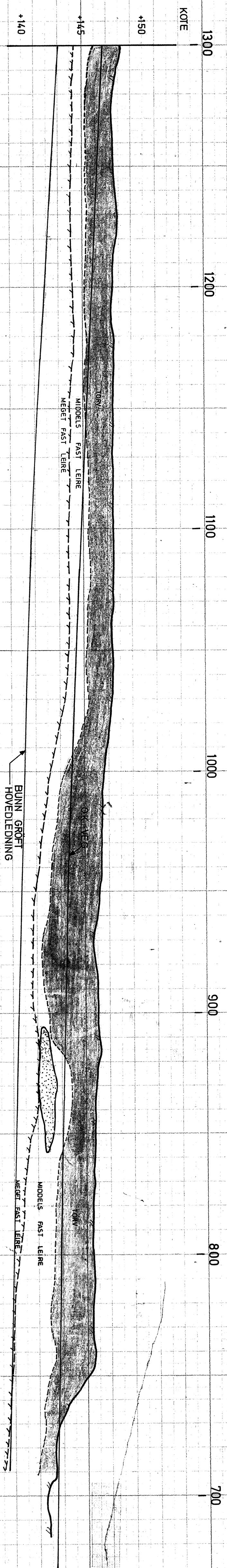
1510

1509

1508

1507

1506

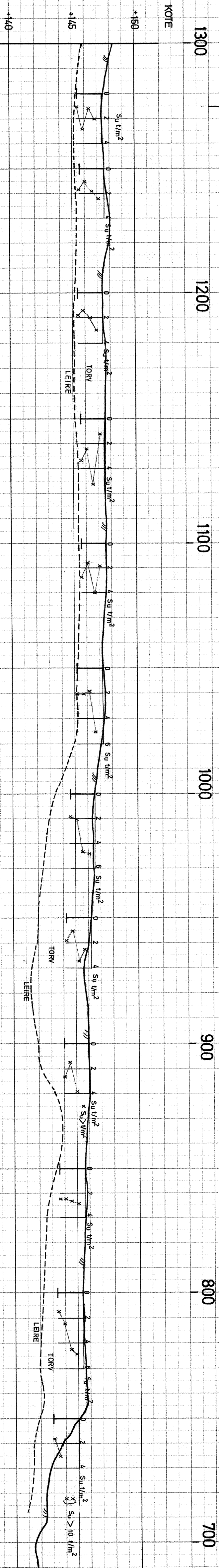


MALESTOKK:	LM 1:1000
	HM 1:200
TEGN. AV:	K.T.
DATO:	11/2-73
KONTR.:	
RAPP. NR.:	323-2A
BILAG:	2

HEIMDALSMYRA
 PARALLELVEI ØST
 LENGDEPROFIL
 VEG OG LEDNINGER
 SILT/FINSAND

TRONDHEIM KOMMUNE

Ringveg Nord



HEIMDALSMYRA
PARALELVEG ØST

Lengdeprofil m/ vingebrorresultater

MALESTOKK:	LM 1:1000
	HM 1:200
TEGN. AV:	K. T.
DATO:	21/6-74
KONTR.:	

TRONDHEIM KOMMUNE

RAPP. NR.:	323-2A
BILAG:	3

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

HEIMDALSMYRA

Sted: Parallellveg øst

Hull : 750, 800 og 830

Nivå : Terreng

Prøveφ: 54 MM

Bilag : 4

Oppdrag : 323-2A

Dato : 6/4-74

Dybde m	Jordart Pr.nr. 750	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet	
				Plastisk område		w _p	w _L		Konustforsøk ▽	Vingeborring		+		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²
	TORV	Gr. v.st.												
	LEIRE siltig finsandlag m/noe stein		1					(1,48)						6
			2					1,82 (1,95)						4 5
5			3					1,98 (2,05)						3
	SILT grov, leirig m/stein og grus		4					2,12						
10	Pr.nr. 800													
0	TORV	H-3-4	1					(0,84)						
		H-3-4	2					(0,71)						
		H-3	3					(0,89)						
		H-6	4					(1,03)						
5	Pr.nr. 830													
0	TORV													
		H-2	1					1,97 (0,78)						
		H-5	2					1,92 (1,44)						4
	LEIRE lagdelt m/ uregelmessige siltlag	H-7	3					1,92 (1,79)						5
5		planterötter skjellrester	4											5 10

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 850, 870 og 890

Bilag : 5

Nivå : Terreng

Oppdrag : 323-2A

Sted : HEIMDALSMYRA, Parallellveg øst

Prøve ϕ : 54 MM

Dato : 6/4-74

Dybde E	Jordart Pr.nr. 850	Symbol	Pr.nr.	Vanninnhold w				Romvekt ρ /m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet			
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingeborring \circ					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²		
5	TORV H-3 H-6 H-6 H-6 TÖRRSKORPELEIRE planterötter finsandlag m/stein LEIRE siltlag skjellrester	[Symbol]	1	W = 724%				(0,74)								
			2	W = 462% W = 870%				(0,90)								
			3	W = 637% W = 102%				1,95 (1,63)								
			4					1,79 (1,94)								5
			5					1,95 (1,98)								7
			6					1,93 (1,93)								9
			7					(2,13)								8
10	Pr.nr. 870															
5	TORV H-6-7 TÖRRSKORPELEIRE SAND enk.leirlag gruskorn LEIRE grus og skjellrester	[Symbol]	1	W = 553% W = 579%				1,94 (1,44)								
			2					1,84 (1,99)								
			3					(1,89)								
			4					(1,82)								
			5					1,93 (1,93)							9	
10	Pr.nr. 890															
5	TORV H-2 H-4 H-7 SILT leirig humus planterötter	[Symbol]	1	W = 1051% W = 683%				(0,95)								
			2	W = 478% W = 478% W = 770% W = 474%				(1,01)								
			3					1,93 (1,27)							3	

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 950 og 1050

Bilag : 6

Nivå : Terreng

Oppdrag : 323-2A

Sted : HEIMDALSMYRA, Parallellveg øst

Prøve ϕ : 54 MM og slagpr.

Dato : 8/4-74

Dybde m	Jordart Pr.nr. 950	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt t/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet	
				Plastisk område		$w_p \rightarrow w_L$			Konusforsøk ∇		Vingebooring			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m^2
5	TORV	H-4	1					(0,71)						
			2					(0,96)						
			3					(0,97)						
			4					(0,96)						
			5					(0,75)						
	LEIRE							1,82						
10	Pr.nr. 1050													
5	TORV	H-4	1					(1,03) 1,89						
			2											
			3											
			4											
			5											
			6											
			7											
			8											
			9											
			10											
			11											
	LEIRE siltig													
10														
15														

Dybde E	Jordart Pr.nr. 1100	Symbol	Pr.nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkførsøk				Sensi- tivitet	
				Plastisk område		w _p → w _L			Konusførsøk ▽		Vingebooring			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²

	TORV	H-3	1	← W = 668%				(0,95)						
			2	← W = 698%										
			3	← W = 746%										

	H-4	2	2	← W = 626%				(2,94)						
--	-----	---	---	------------	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--

5 Pr.nr. 1250

	TORV	H-3	1	← W = 681%				(0,84)						
			2	← W = 982%										
			3	← W = 547%										
		H-4	4	← W = 605%										
		H-5	5	← W = 618%										

	LEIRE siltig		3					1,89 (1,27)						4 2
--	-----------------	--	---	--	--	--	--	----------------	--	--	--	--	--	--------

			4											
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	SILT leirig		5											
--	----------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			6											
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			7											
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			8											
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			9											
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			10											
--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			11											
--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			12											
--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

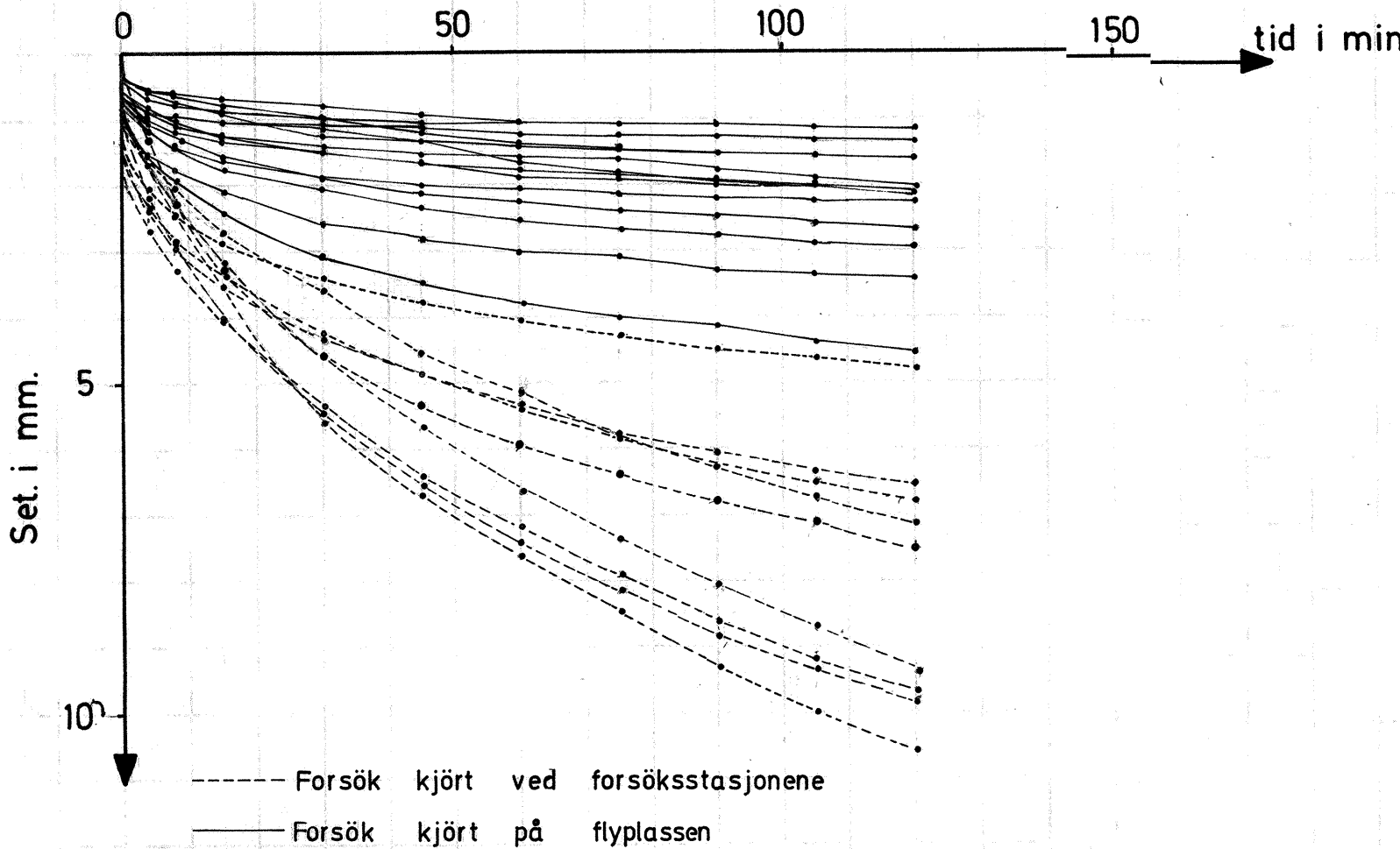
			13											
--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			14											
--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			15											
--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SAMMENLIGNING AV KOMPRESSOMETERRESULTATER

Alle kurver tilsvareer et lastrinn på 1 t/m²
Lastrinnene er fra 0-3 t/m²



$$\frac{\text{Gjennomsnittelig setning på flyplassen}}{\text{Gjennomsnittelig setning på forsøksstasjon}} = \frac{2,09}{8,04} = 0,26$$