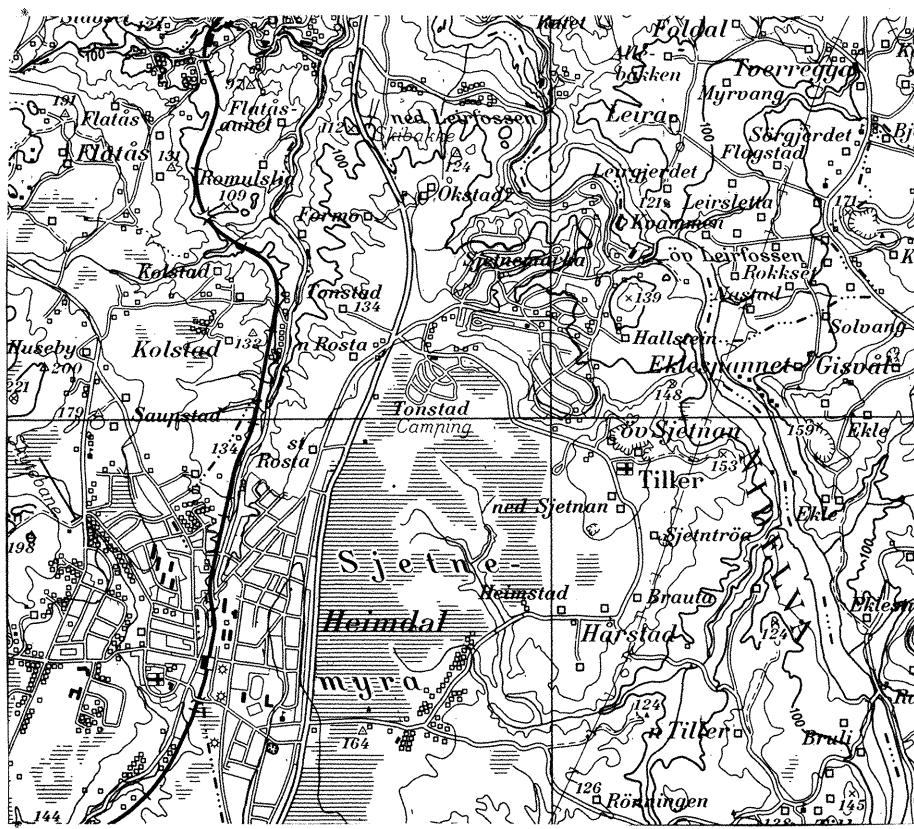


R. 589 A/S HEIMDALSBYEN SENTEROMRÅDET FELT D

GRUNNUNDERSØKELSER
GEOTEKNISK VURDERING



22. 3.. 82
GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE

R 589 A/S HEIMDALSBYEN
SENEROMRADET, FELT D

- Grunnforhold
- Geotekniske forhold av betydning for arealbruken

1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra A/S Heimdalsbyen v/dir. R. Nestaas har vi utført grunnundersøkelser i område D i Heimdalsbyens senterområde, et område som i flatereguleringsplanen er avsatt til offentlig bebyggelse. Vår undersøkelse tar sikte på å gi grunnlag for vurdering av de geotekniske forhold som har størst betydning for arealbruken i området.

2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Rapporten bygger på en rekke tidligere boringer utført av rådg.ing. Kummeneje og Trondheim kommune samt egne supplerende grunnundersøkelser som omfatter 6 dreiesonderinger, 6 prøveserier og et større antall torvdybdebestemmelser (kfr. bilag 1 og 2).

Terrenget innen reguleringsområdet er stort sett flatt, men med innskjærende raviner fra den sentrale dalsenkning i øst.

Torvlaget som dekker området, er påvist å ha moderate dybder, og varierer i tykkelse stort sett mellom 1,5 og 3,0 m. Arealene vil dermed egne seg best for hus med én kjelleretasje.

Den mineralske grunnen under torvlaget består av marin leire og silt. Grunnens fysikalske egenskaper er påvist å variere sterkt innen området.

Lengst i vest, fra Østre Paralellveg og østover til akse 3 (kfr. bilag 1) kan grunnforholdene antas å være stort sett gode og tillate direkte fundamentering av tyngre, fleretasjes bebyggelse.

Lengst i øst, fra akse 4 og mot reguleringsområdets østre begrensning er leirgrunnen antatt å være bløt og sensitiv fra liten dybde. I dybden må det her antas å finnes linser av kvikkleire som henger sammen med de mektigere kvikkleireavsetningene i den sentrale del av Heimdalsbyen. Den østre del av reguleringsområdet har derfor den desidert vanskeligste byggegrunn.

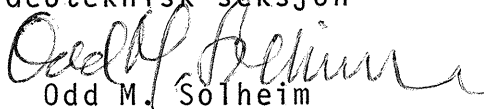
Utbygging av områdene mot øst krever nøye tilpassing av planene til de naturgitte forhold. Eventuell utbygging ved ravinene må vurderes nøye mhp. faren for utglidninger. Av hensyn til fundamenteringsforholdene kan det bare tilrås bygd lettere bebyggelse øst for akse 4. Slik bebyggelse må fundamenteres på det øvre, relativt tynne laget av tørrskorpeleire.

Boregrunnlaget gir ikke mulighet for nøyaktig lokalisering av overgangen mellom de to svært ulike typer av fundamenteringsforhold. I tillegg til en nødvendig avklaring av dette

må det i senere faser i planleggingen forutsettes grundige geotekniske undersøkelser i de østre deler av utbyggingsfeltet.

Vi diskuterer gjerne de framlagte resultater og vurderinger og står til tjeneste i det videre arbeid med prosjektet så langt vår bemanning tillater.

Plankontoret
Geoteknisk seksjon


Odd M. Solheim


Erling Romstad

3. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Tidligere utførte grunnundersøkelser i området er presentert i følgende rapporter:

-Rådg.ing. Kummeneje:	rapport 0.363-3
	" 0.363-4
	" 0.2544
	" 0.3013-1/2
-Trondh.kommune,geotekn.seksjon:	rapport R.342-2
	" R.342-3

Boringer som er benyttet som grunnlag for denne rapporten er merket av på situasjonskartet i bilag 1. Våre supplerende undersøkelser omfatter:

- dreiesondering i 6 punkter (C2, C3, D2, D4, E2 og E3)
- opptak av 64 uforstyrrede sylinderprøver i 6 hull
(B4, C3, D3, E2, F3 og C2)
- torvdybdemålinger i rutenett 50X50m

Markarbeidet er utført i oktober/november 1981 under ledelse av vår boreformann J. Vårum. Borpunktene er stukket ut i marken av ing. Stjern fra Kart- og oppmålingsseksjonen og har plassering som vist på situasjonsplanen i bilag 1. Torvdybdemålingene er framstilt på kart i bilag 2.

Prøvene som er tatt opp, er åpnet og klassifisert av laborant F.O.Frantzen ved vårt geotekniske laboratorium på Valøya. Foruten rutinebestemmelse av vanninnhold og romvekt er det utført konusforsøk og enaksiale trykkforsøk for bestemmelse av udrenert skjærstyrke, S_u .

Resultatene av tidligere og supplerende undersøkelser er framstilt i terrengprofilene A-G i bilag 3-6. Bilag 7-16 viser borprofiler for de enkelte prøvetakingsseriene.

4. TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Som det framgår av terrengprofilene A-G er terrenget i området stort sett flatt, men har slakt fall østover mot den sentrale dalsenkningen i Heimdalsbyens område. Sideraviner fra hoveddalen skjærer seg også inn på de østre deler av felt D.

Som det framgår av bilag 2 er området dekket av et torvlag med mektighet varierende stort sett mellom 1,5 og 3,0m. De minste torvdybdene er registrert i ravedalene. Største målte torvdybde er 3,3 m i punkt C3. Forøvrig er de største dybdene registrert i søndre del av utbyggingsfeltet.

Den mineralske grunnen under torvlaget består i hovedsak av siltig, marin leire med sterkt varierende fysikalske egenskaper.

Lengst vest, mot Østre Parallellveg, er leirgrunnen stort sett meget fast, men det kan stedvis påtreffes tynne humusholdige og bløte lag like under torvlaget. Forøvrig må grunnforholdene her betegnes som gode.

Den østre del av området grenser som nevnt inn mot den sentrale dalsenkning, hvor grunnforholdene tidligere er funnet å være vanskelige med bløt leire fra toppen og betydelige avsetninger av kvikk leire i dybden.

Utbredelsen av kvikkleira i det sentrale parti av Heimdalsbyens område er tidligere vurdert av oss ut fra daværende boregrunnlag (rapport S 115, datert 19.9.79.) Begrensningslinjen mot vest er tegnet inn på situasjonsplanen i bilag 1 og deler som vist reguleringsområdet i to tilnærmet like store deler.

Nåværende boregrunnlag gir dessverre ikke mulighet for å stedfeste kvikkleiresonens vestre begrensningslinje særlig mer nøyaktig enn det som er gjort tidligere. Boringene viser imidlertid at kvikkleira ligger med betydelig overdekning inn mot reguleringsområdet. Det er f.eks ikke registrert kvikkleire ned til prøvetakingsdybden i hull B4. En tidligere prøvetaking i et punkt 100 m vest for punktet D4, dvs. i reguleringsområdets østre begrensningslinje, viser kvikkleire i 18 m dybde under terrengnivået. Sammenholdt med det øvrige boregrunnlag viser dette at kvikkleira har betydelig overdekning innen planområdet. Det er også trolig at den - som skissert i bilag 1 - kiler ut et sted mellom akse 3 og 4.

Styrkeegenskapene i de øvre lag av leirgrunnen i området synes i hovedtrekk å falle sammen med kvikkleiras utbredelse. Resultatene fra sonderboringer og opptatte prøveserier viser at grunnforholdene generelt sett må kunne sies å være gode så langt øst som til akse 3, hvor det er påvist fast eller middels fast siltig leire til stor dybde.

Tilsvarende bra grunnforhold kan også påregnes 50 m øst for akse 3 i profilene F og G sør for reguleringsområdet. Lengst nord, ved profil A, viser en tidligere prøveserie i samme akse middels fast siltig leire, men leira er her til dels sensitiv og har meget lave skjærstyrkeverdier i omrørt tilstand.

I akse 4 viser dreieboret synk fra terrengnivå i profilene A-D. Det må antas at grunnen her under et relativt tynt, trolig 1-2 m tykt, lag av middels fast tørrskorpeleire består av bløt, sensitiv leire ned til betydelig dybde. I dybde under 15 m kan det ikke utelukkes kiler av kvikkleire. Ved punkt E4 indikerer sonderresultatet at det øvre tørrskorpelaget er noe mektigere og trolig også fastere. Under tørrskorpa er det trolig også her bløt sensitiv leire og sannsynligvis et lag av kvikkleire ved dybde ca. 20 m. Ved punkt F4, like sør for planområdet antas grunnforholdene å være vesentlig bedre.

100 m øst for akse 4, ved planområdets østre begrensning, viser tidligere grunnundersøkelser tilsvarende dårlige grunnforhold som i akse 4 med bløt og sensitiv leire under et tynt, men betydelig fastere tørrskorpelag.

For mer detaljert informasjon om grunnforholdene innen planområdet vises til terrengprofilene i bilag 3-6 samt til borprofiler i bilag 7-16.

5. GEOTEKNISKE FORHOLD AV BETYDNING FOR AREALBRUKEN

5.1 Vurdering av risikoen for kvikkleireskred

Reguleringsområdet grenser som nevnt mot og ligger delvis innenfor den store kvikkleireavsetningen i Heimdalsbyens sentrale område. Utnyttelse av arealene innebærer derfor at faren for en katastrofeartet skredutvikling i dette området må vurderes. Dette er tidligere gjort av Geoteknisk seksjon, og en slik vurdering er presentert i den foran nevnte rapport S 115. Konklusjonen fra denne rapporten gjentas her:

" På basis av den kjennskap tidligere grunnundersøkelser har gitt oss om grunnforholdene mener vi at det ikke skulle være fare for katastrofeartet skredutvikling i Heimdalsbyens utbyggingsområde. Denne konklusjon bygger på følgende forhold og forutsetninger:

- Gunstig topografi med slake skråninger og moderate høydeforskjeller.
- Den store kvikkleireforekomsten i den sentrale dalsenkning er stengt inne bak barrierer av fast grunn.
- Innen kort tid vil den sentrale dalsenkning og Hårstaddalen videre nedover være erosjonssikret ved legging i rør og steinplastring.
- Planlegging av utbygging på platåene utføres i samarbeid med geotekniker og med strenge stabilitetsmessige forholdsregler. "

Forutsetningen nevnt ovenfor om erosjonssikring i den sentrale dalsenkning og i Hårstaddalen er, så vidt vites, fortsatt ikke tilfredsstilt. Steinsettingsprosjektet bør derfor nå snarest komme til utførelse, og i hvert fall før de tilliggende platåene bygges ut.

Som det også er nevnt i rapport S 115 må det i kvikkleiresonens naboområder tas alle nødvendige stabilitetsmessige forholdsregler. Dette innebærer at eventuell utbygging ved ravineområdene må vurderes særskilt nøye mhp. faren for utglidninger. Det er trolig ikke mulig å foreta betydelige oppfyllinger i eller ved disse områdene. Ved å tilpasse utbyggingsmåten nøye til terrenget anser vi det likevel å være stabilitetsmessig mulig å utnytte størstedelen av områdene lengst øst til byggeformål.

Stabilitetsforholdene i disse områdene må imidlertid nærmere avklares etter som de fysiske planene tar form.

5.2 Fundamenteringsforhold

Torvdybdene innen reguleringsområdet begrenses stort sett til en kjelleretasjehøyde, og er således ikke til vesentlig hinder for husfundamentering. Den mest naturlige fundamenteringsmåten er direkte på såler i leirgrunnen under torvlaget.

Som beskrevet i pkt. 4 er leirgrunnens egenskaper sterkt variabel innen området. Ved vurdering av fundamenteringsforholdene har de øverste metre av leirgrunnen størst betydning. Dypereliggende lag har bare innvirkning på setnings- og stabilitetsproblematikken.

Lengst vest, ved Østre Parallellveg, er fundamenteringsforholdene stort sett meget gode og uproblematisk. Så langt øst som til akse 3 kan det trolig anvendes netto såletrykk i størrelsesorden 200-300 KN/m². Her kan det derfor fundamenteres tyngre bebyggelse direkte på såler i grunnen. For 4 etasjes kontorbygg vil fundamentarealene trolig utgjøre ca. 15% av byggets grunnflate.

På den del av reguleringsområdet som ligger øst for akse 4 er, som nevnt, leirgrunnen antatt å være bløt og sensitiv under et 1-2 m tykt lag av relativt lite utviklet tørrskorpelag. Direkte fundamentering av tyngre bebyggelse anses ikke å være forsvarlig i dette området, verken med tanke på bæreevne eller setninger. Dertil kommer at fundamentering på nedrammede friksjonsspieler er lite aktuelt pga. den sensitive og kvikke leira i dybden.

Arealene øst for akse 4 bør derfor utnyttes til lette bygg, f.eks. av tre, i inntil 2 etasjer fundamentert direkte på banketter på det tynne tørrskorpelaget eller på grusputer oppe på dette. Ved fundamenteringsarbeidene her er det meget viktig å unngå å ødelegge tørrskorpelaget. Trafikking må således ikke skje før det legges ut bærelag.

Som det forstås, endres fundamenteringsforholdene radikalt til det verre mellom akse 3 og akse 4. Boregrunnet muliggjør dessverre ikke å kunne trekke grensen for overgang fra gode til dårlige fundamenteringsforhold. Det er dessuten sansynlig at overgangen egentlig er en sone hvor forholdene forverres gradvis. Boringen i profil A, midt mellom aksene 3 og 4 viser at leirgrunnen i fundamenteringsnivå er middels fast men samtidig svært sensitiv. Det er heller ikke påtruffet tørrskorpelag ved dette borpunktet. Boringene like sør for området, i profilene F og G, indikerer imidlertid relativt gode fundamenteringsforhold fram til midtlinjen mellom aksene 3 og 4.

Borearbeidene som er utført er altså ikke tilstrekkelige for detaljerte vurderinger av fundamenteringsforholdenes variasjon innen området. Dette gjelder såvel lokaliseringen av overgangen mellom områder med gode og dårlige grunnforhold som mulige lokale variasjoner innen den del av området hvor forholdene er påvist å være dårlige. Disse forhold vil det være svært nødvendig å avklare i det videre arbeid med planleggingen. Ved bygging på de østre deler av området må det således forutsettes relativt grundige geotekniske undersøkelser og vurderinger.

REGULERINGSPLAN FOR SENTEROMRÅDET

§ 25. REGULERINGSFÖRMÅL

- STREKSYMBOLER M.V.**
- | | |
|-------|---------------------------------|
| | PLANENS BEGRENSNING |
| ———— | GRENSE FOR REGULERINGSFORMÅL |
| ---- | BYGGEGRENSE |
| ----- | TOMTEGRENSE |
| | FRISIKTSONE |
| ———— | SENTERLINJE FOR VEG OG JERNBANE |
| ——— | OMRIS AV PLANLAGT BEBYGGELSE |
| ——— | OMRIS AV EKISTERENDE BEBYGGELSE |
| ——— | SOM INNGÅR I PLANEN |

[illegible][illegible]

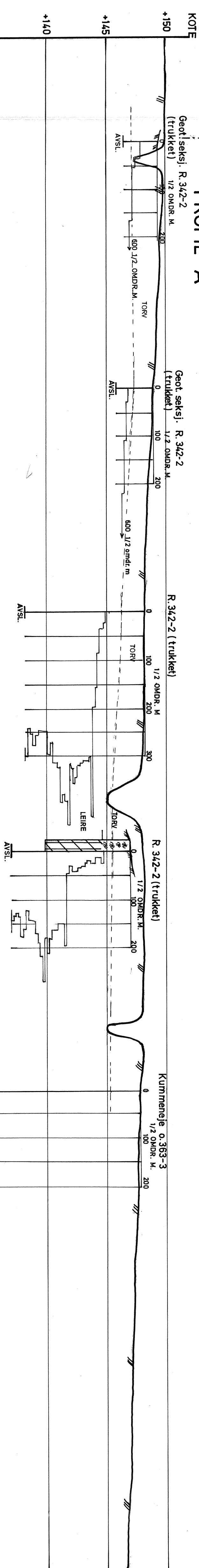
TRONDHEIM KOMMUNE

SIGN O.G. ØVERDAHL ARKITEKT MNAL	DATO 30. APRIL 1975	TEGNING NR 03218	REV NR C
--	------------------------	----------------------------	--------------------

○^{3,6} TORVDYBDER

BILAG: 2

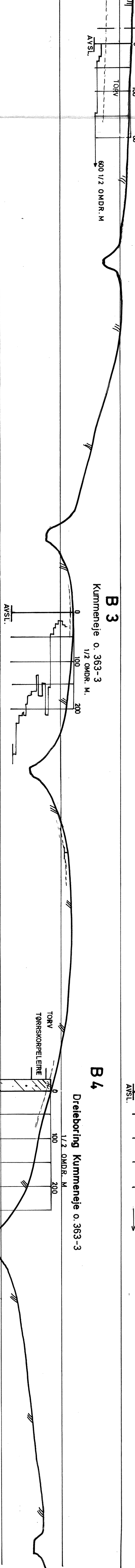
A2
ØSTRE ROSTEN
PROFIL A



A3

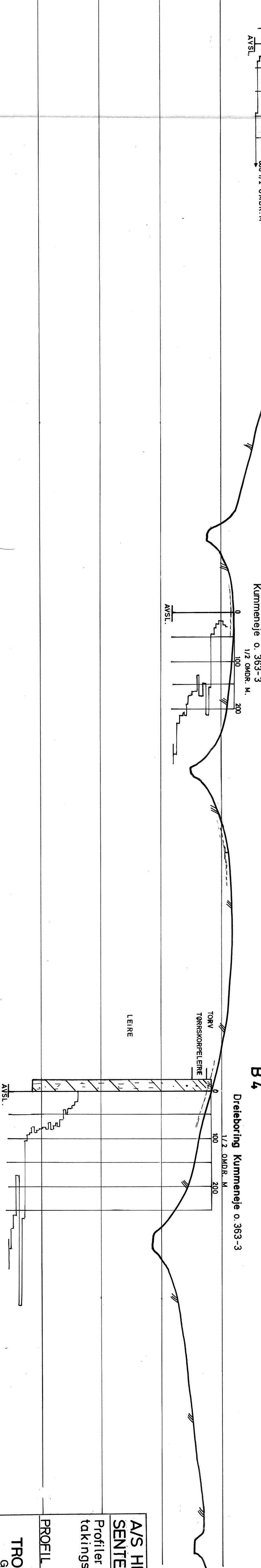
A4

B2
ØSTRE ROSTEN
PROFIL B



B3

B4



A/S HEIMDALSBYEN		MÅLSTOKK:
SENTEROMRÅDET FELT D		LM 1:500
		HM 1:200
Profil med dreiebor-, prøve- takings- og torvdybderesultater		TEGN. AV: K. T.
		DATO: 26.1. 82
		KONTR.:
PROFIL A OG B		RAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		589
GEOTEKNISK SEKSJON		BILAG:
		3

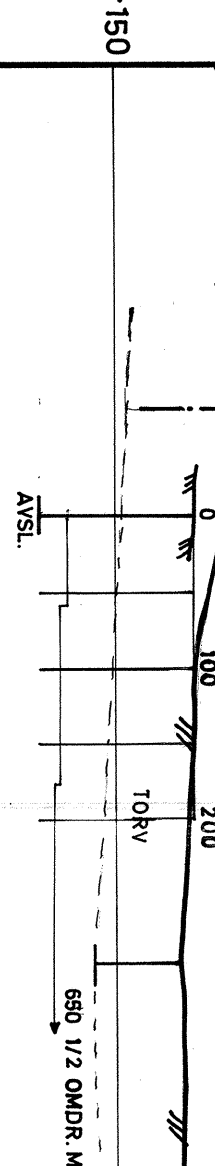
PROFIL E

KOTE

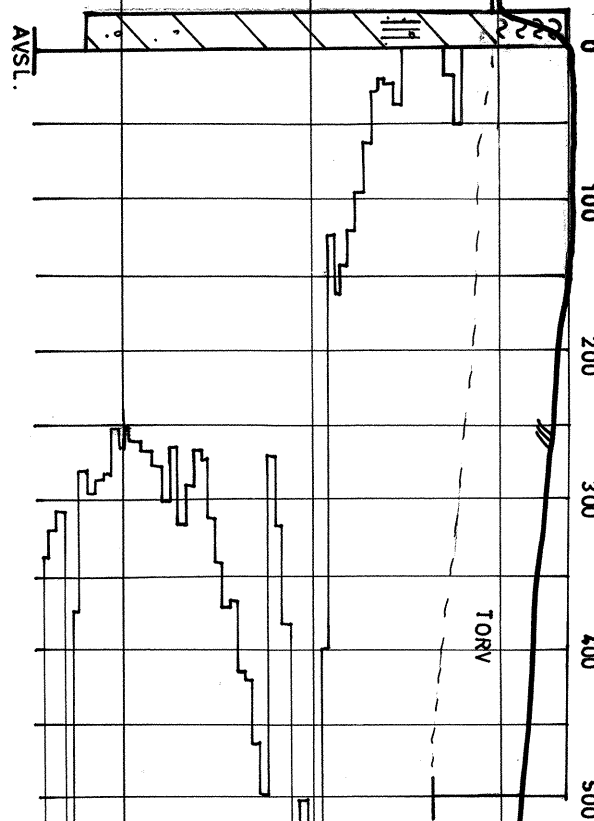
ØSTRE ROSTEN

Geot. seksj. R. 342-2 (trukket)

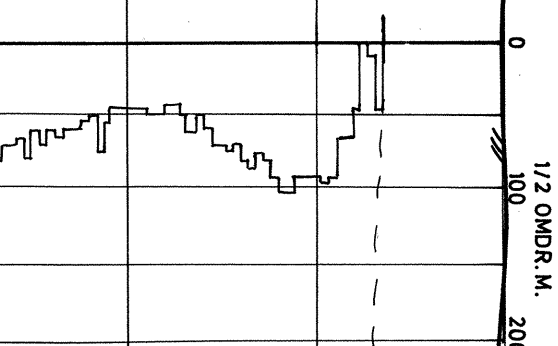
1/2 OMDR. M



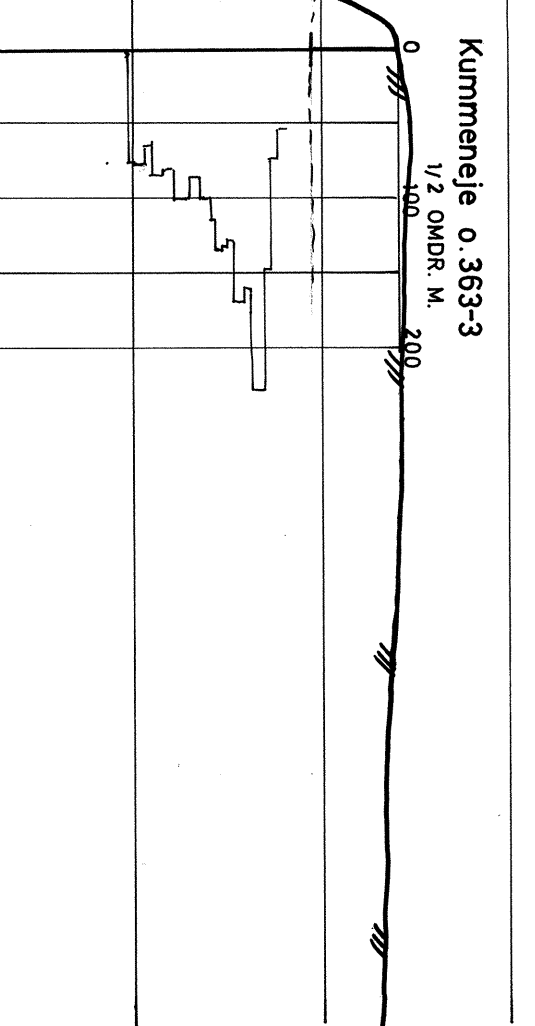
E 2



E 3



E 4

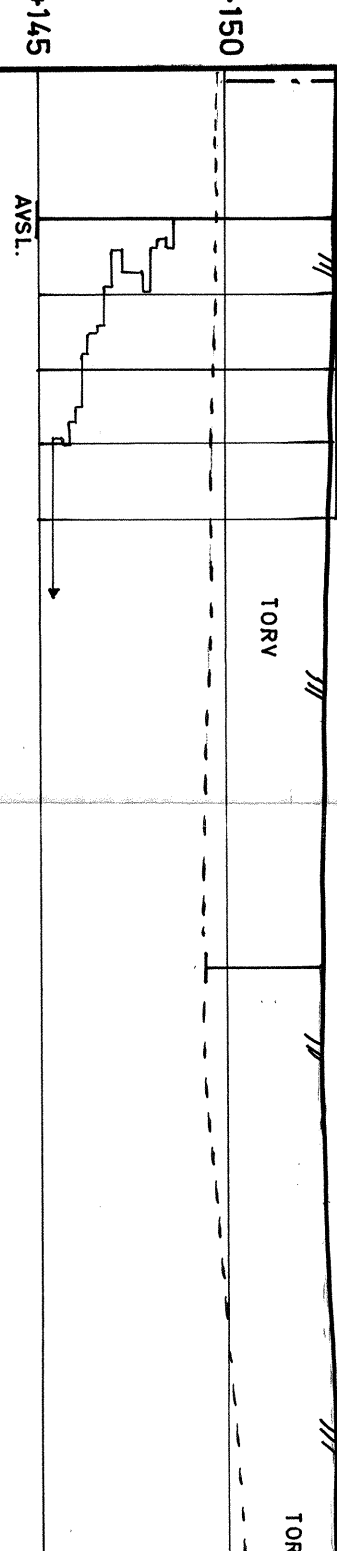


PROFIL F

ØSTRE ROSTEN

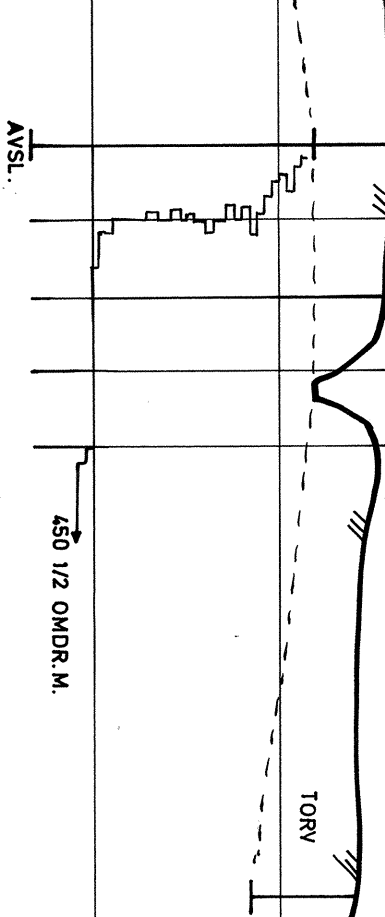
F 1

Kummenå 0.363-3 1/2 OMDR. M



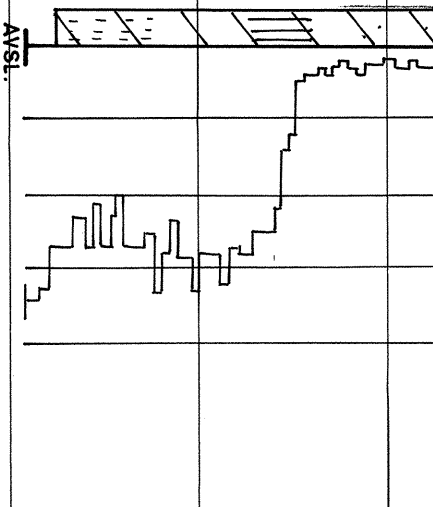
F 2

Kummenå 0.363-3 1/2 OMDR. M



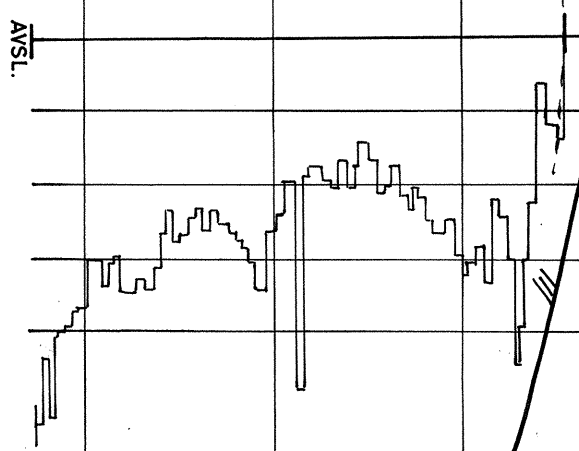
F 3

Dreiebor Kummenå 0.363-3



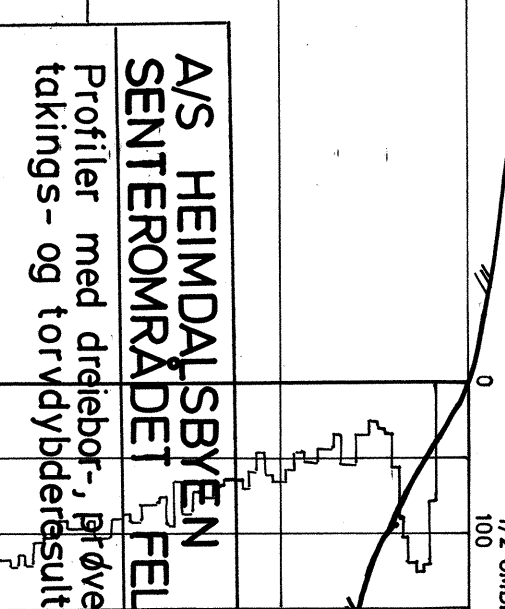
F 4

Kummenå 0.363-4



F 4

Kummenå 0.363-4



A/S HEIMDALSBYEN
SENTEROMRÅDET
FELT D HM 1:200

Profil med dreiebor-, prøvetakings- og torvdybdesultater

PROFIL E OG F

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
LM 1:500
TEGN. AV: K.T.
DATO: 2.2.82

KONTR.:

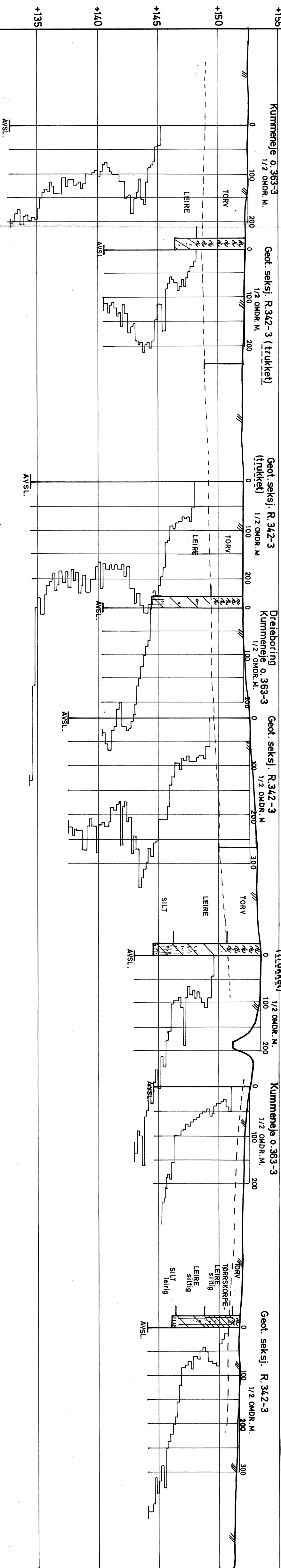
RAPP. NR.: 589

BILAG: 5

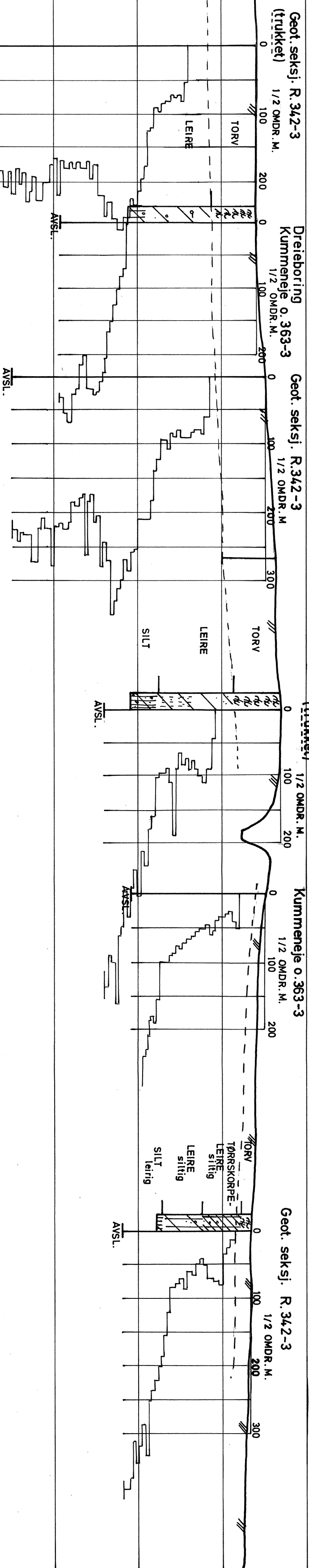
PROFIL G

KOTE

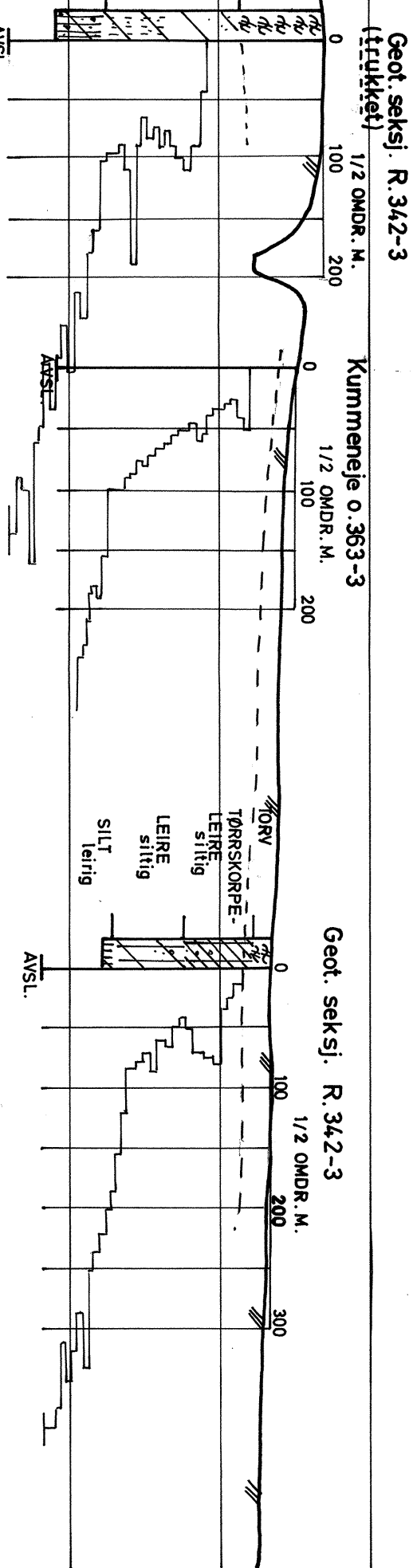
G 1



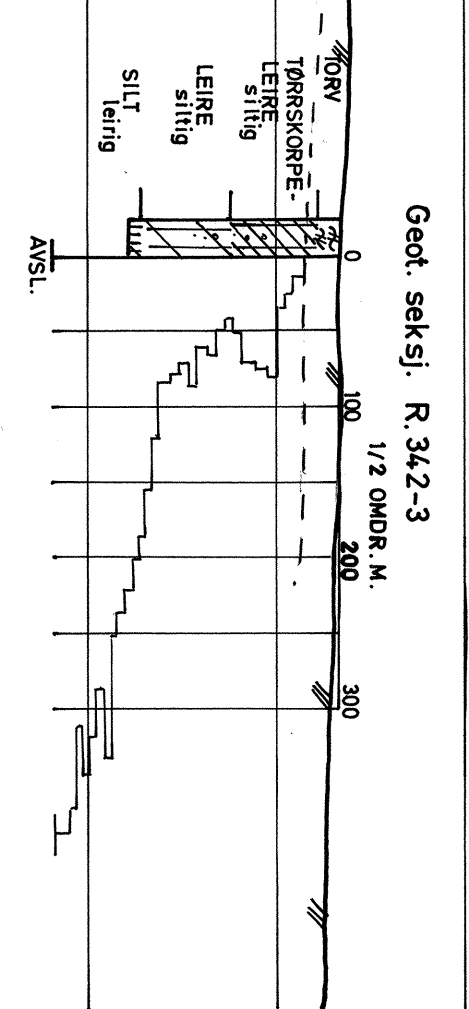
G 2



G 3



G 4



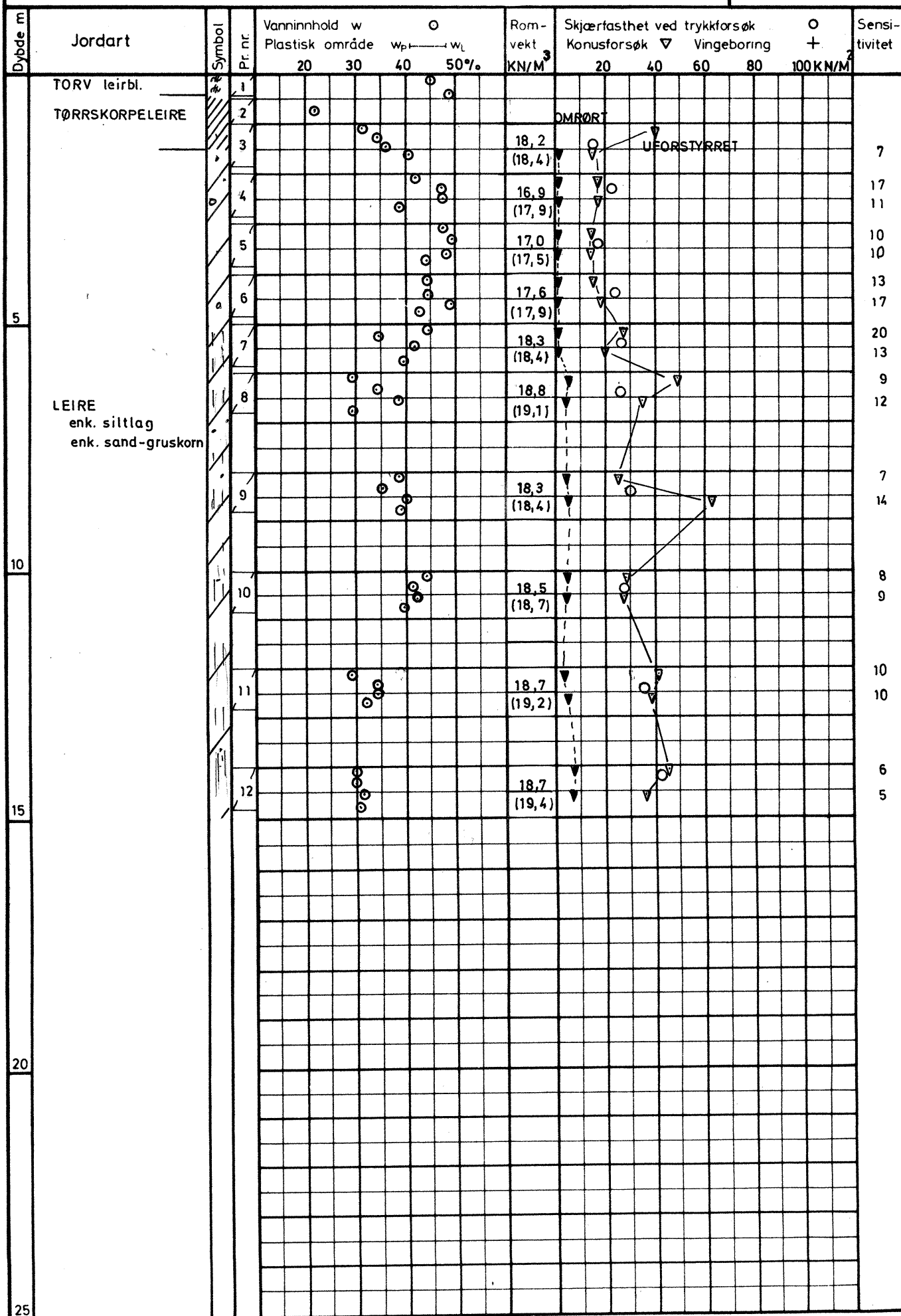
AS HEIMDALSBYEN
SENEROMRÅDET FELT D

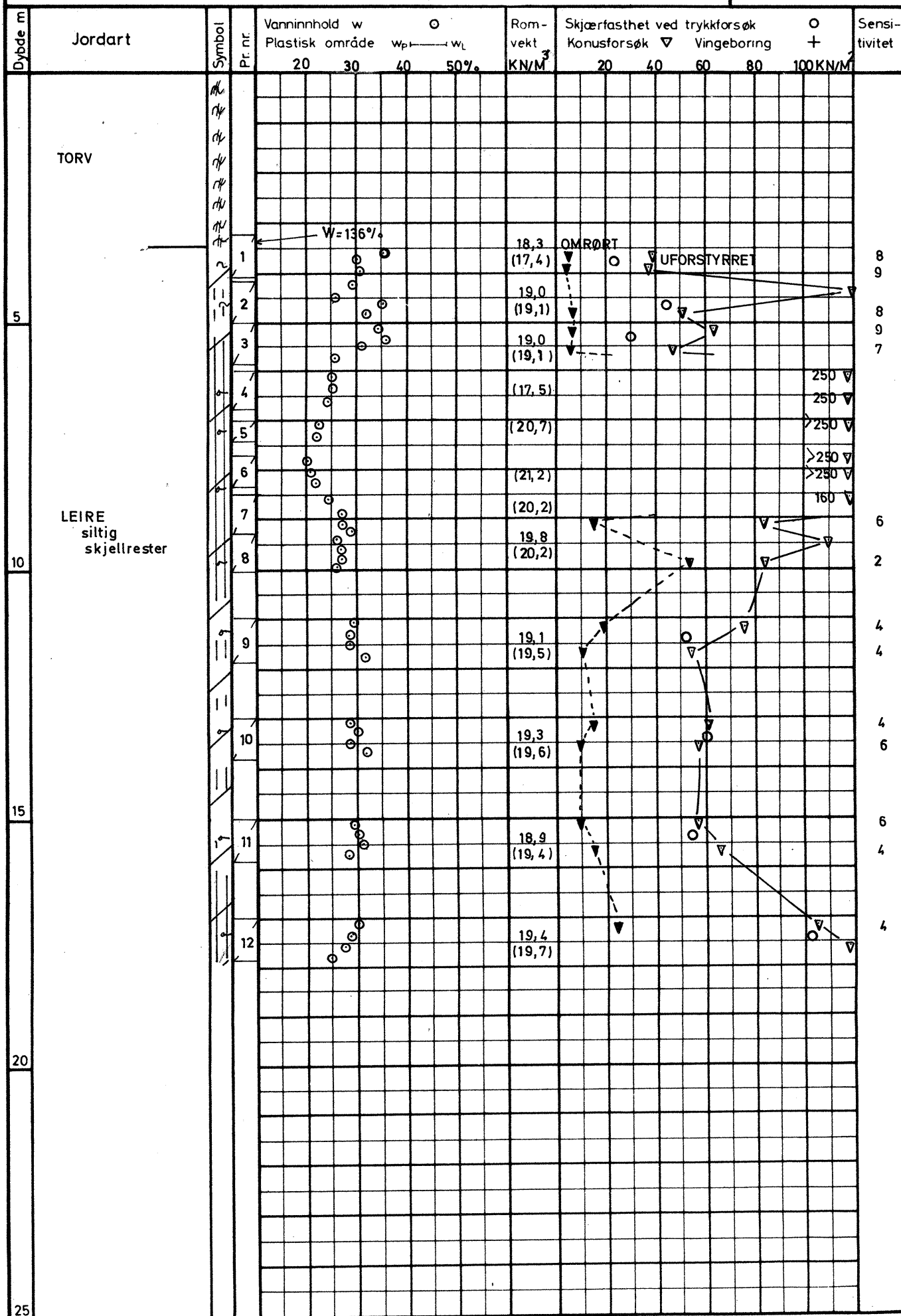
Profil med dreiebor-, prøve-
takings- og torvdybderesultater

PROFIL G

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:	LM 1:500
	HM 1:200
TEGN. AV:	K.T.
DATO:	3.2.. 82
KONTR.:	
RAPP. NR.:	589
BILAG:	6





TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : D 3

Bilag : 9

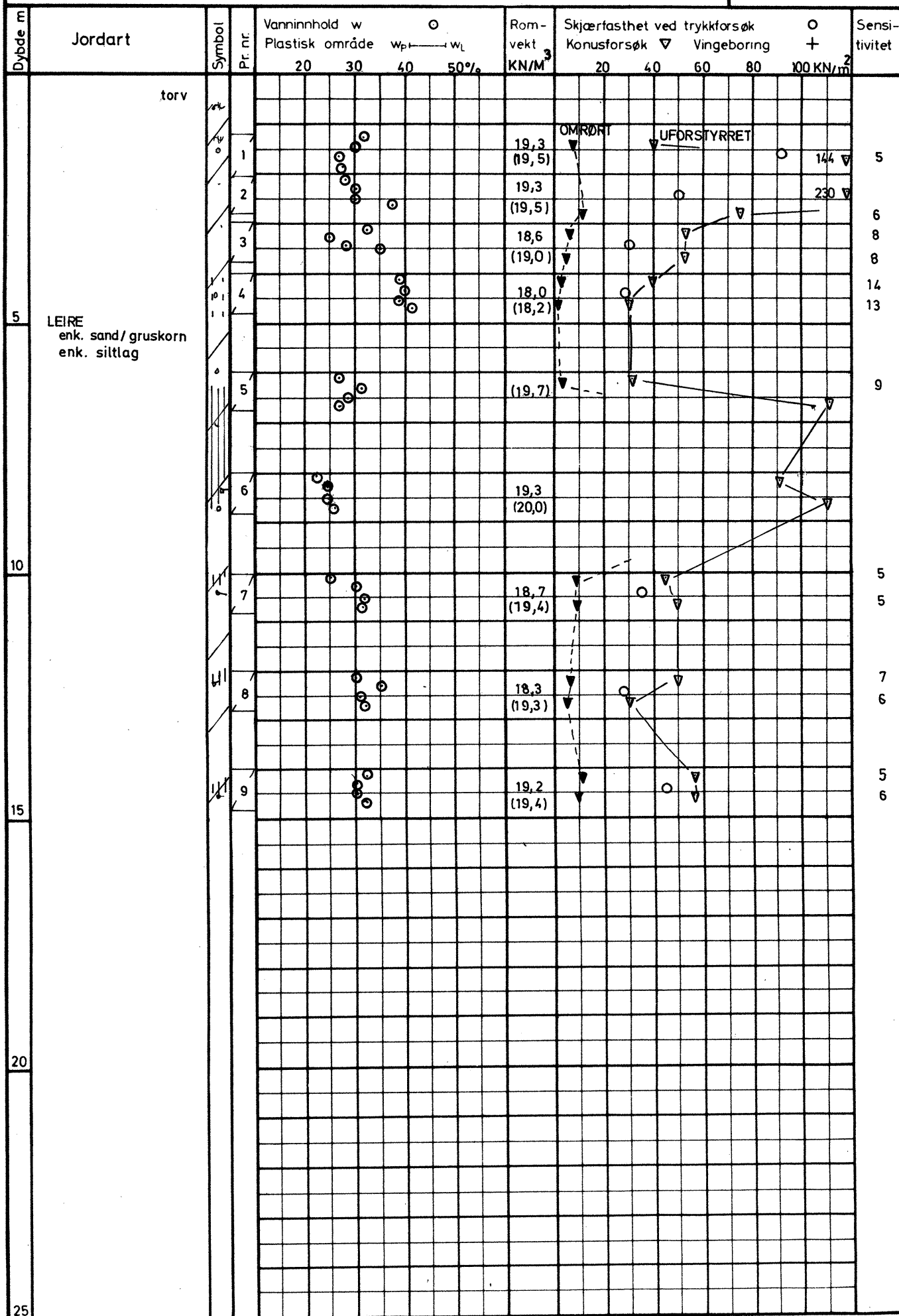
Nivå :

Oppdrag : 589

Sted : HEIMDALSBYEN

Prøve Ø: 54mm

Dato : 1.1. 82



TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Sted: HEIMDALSBYEN

Hull : E 2

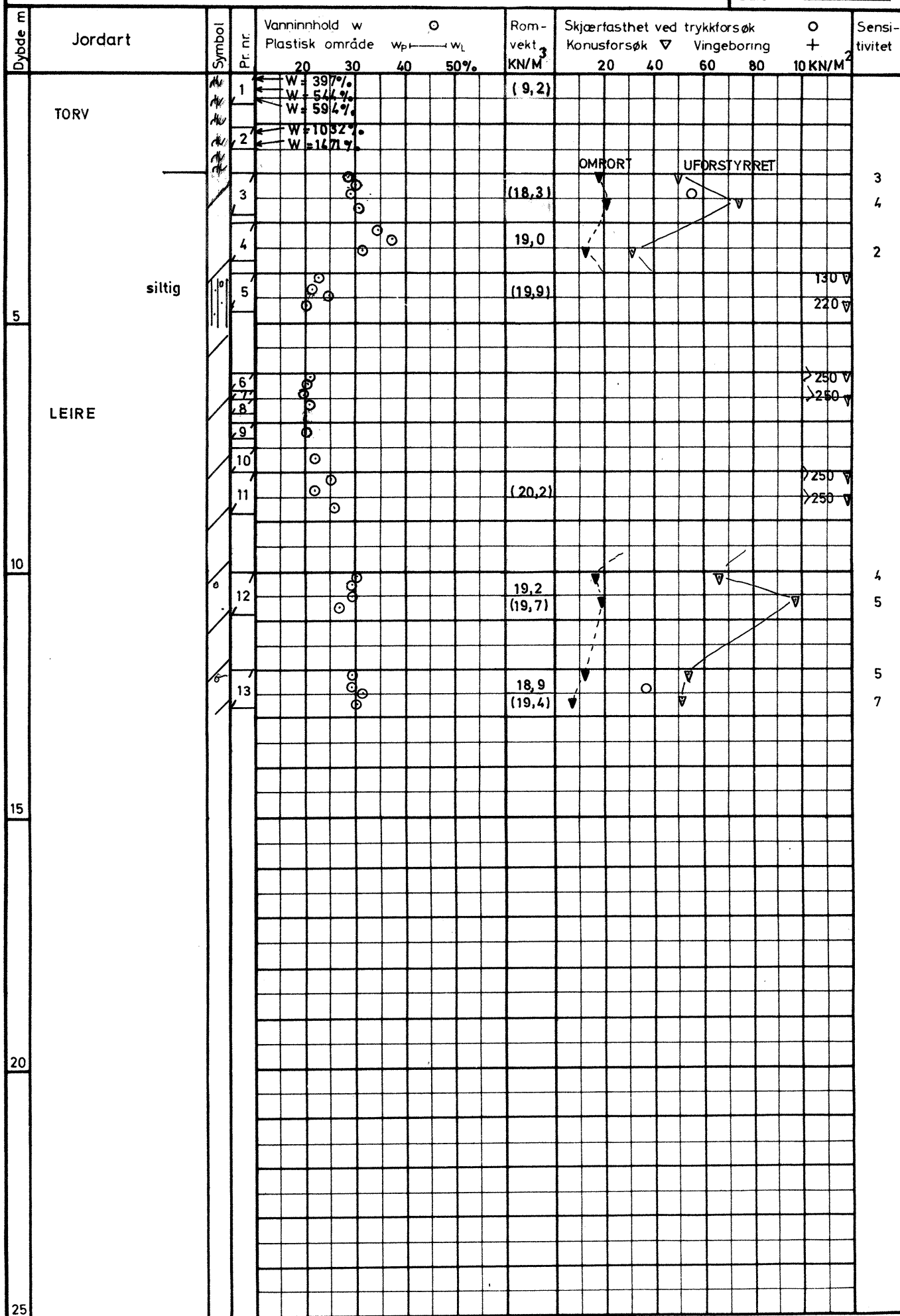
Nivå : _____

Prøve Ø: 54 mm

Bilag : 10

Oppdrag : 589

Dato : 22.12..81



TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : **F 3**

Bilag : **11**

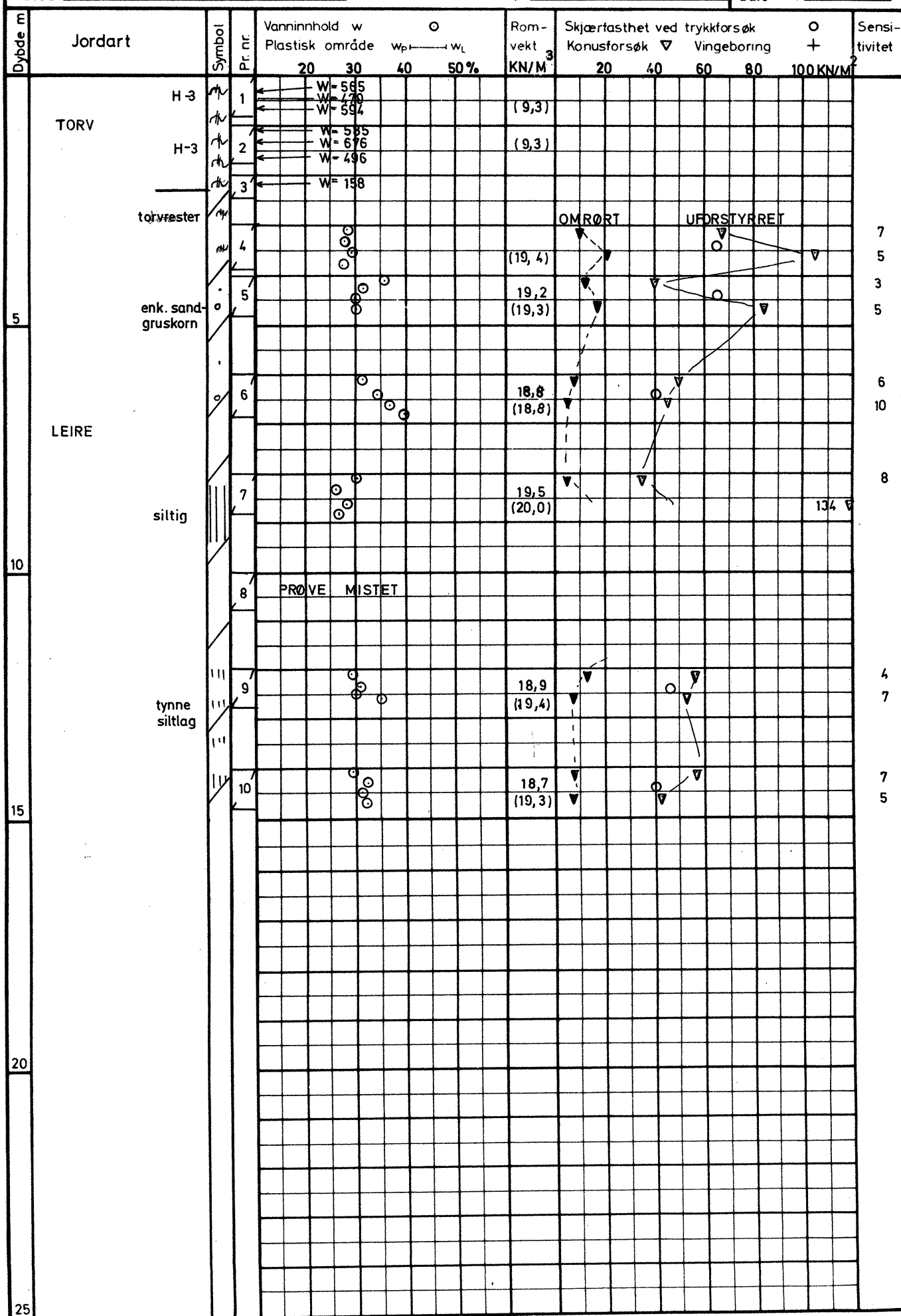
Nivå : _____

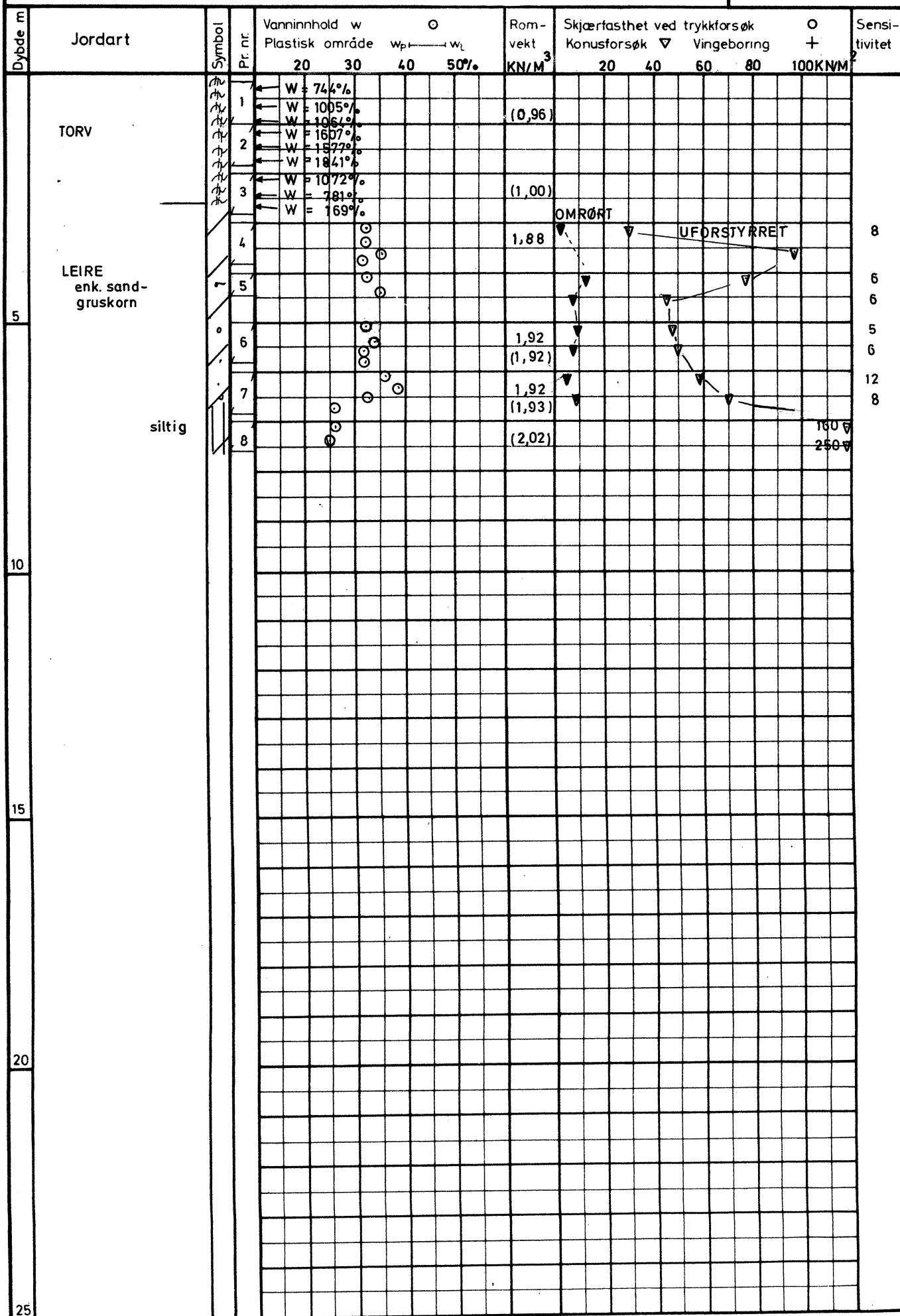
Oppdrag : **589**

Sted : **HEIMDALSBYEN**

Prøveφ : **54 mm**

Dato : **6.1. 81**





TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 3

Bilag 5

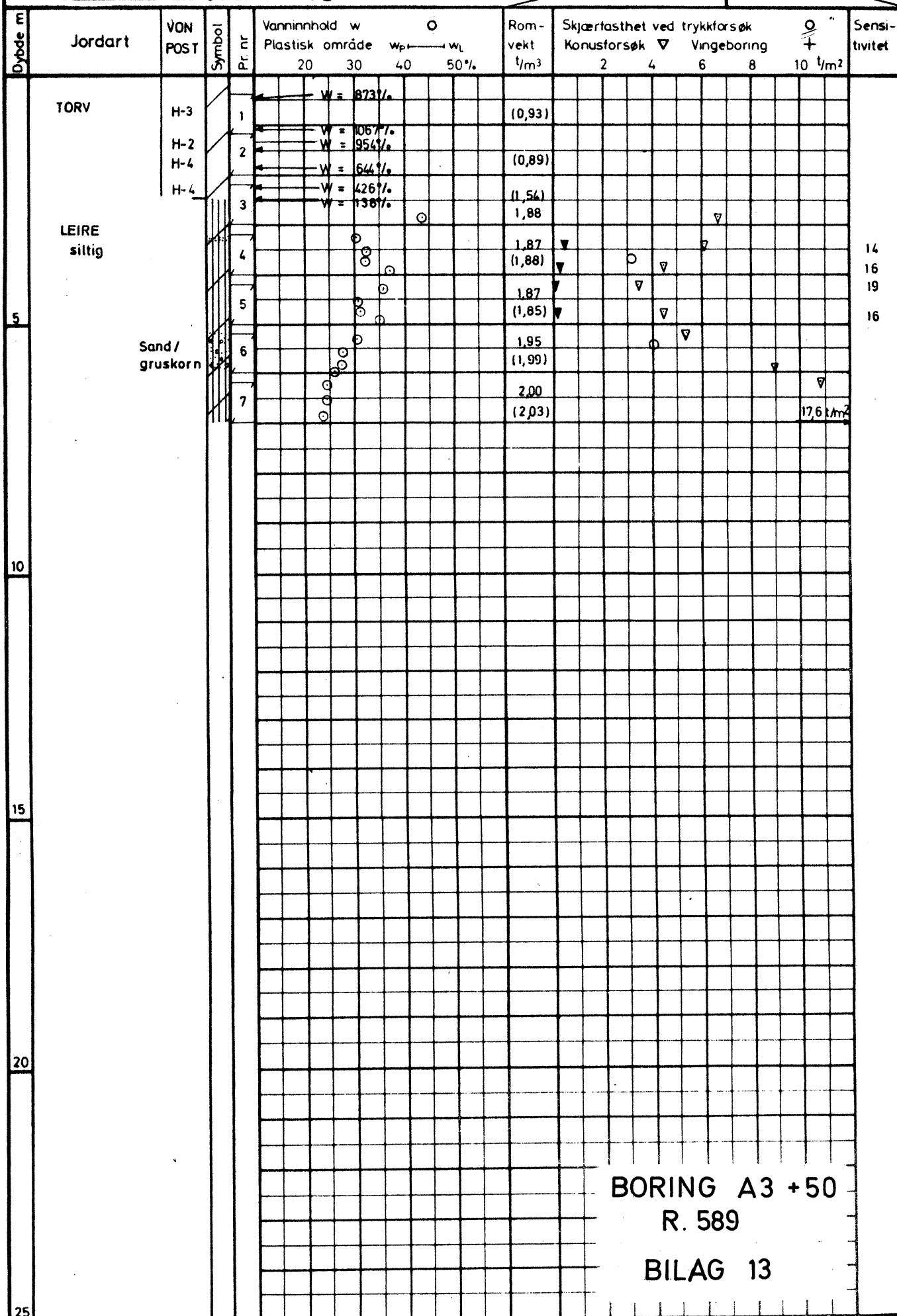
Nivå : Terreng

Oppdrag : 342-2

Sted HEIMDALSBYEN, Parallellveg øst

Prøveφ: 54 MM

Dato : 25/6-74



TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 1375 og 1875

4

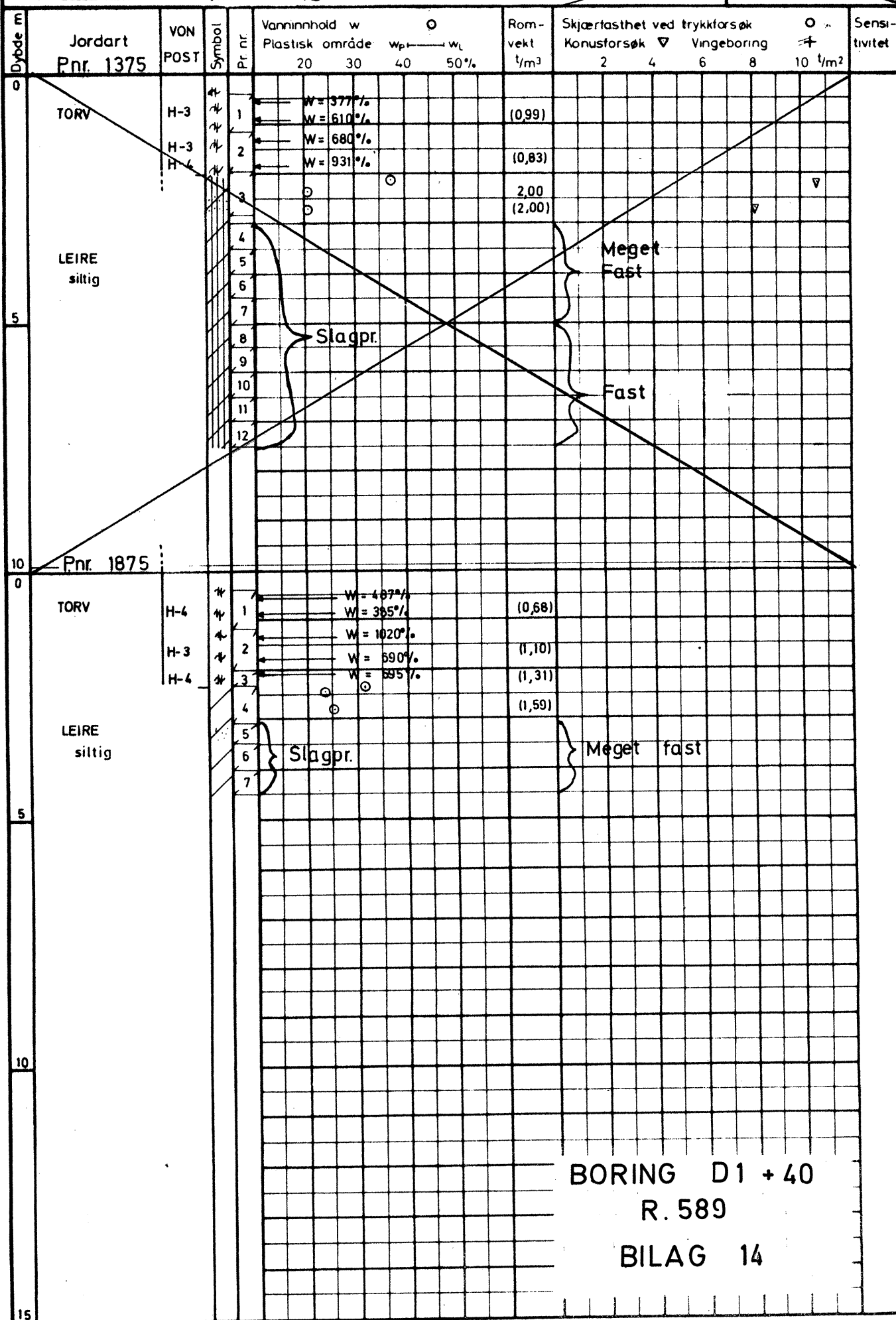
Nivå : Terreng

342-2

Sted: HEIMDALSBYEN, Parallellveg öst

Pröveφ: 54 MM / 30 MM

~~2516-74~~



+ vingebroring $\ominus$ enkelt trykkforsøk ∇ konusforsøk w = vanninnhold w_L = flytegrense w_p = utrullingsgrense

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Sted: HEIMDALSBYEN, Ringveg syd

Hull : 1

Nivå :

Prøve Ø:

Terreng

54 MM

Bilag

Oppdrag

Dato

6

342-3

11/7-74

