

Levanger Kommune.

Kloakkanlegg, Levangerelva.

Grunnundersøkelser.

o.1760

20. nov. 1974.

- Bilag : 1: Oversiktskart.
 2-6: Profiler med sonderinger, vingeboringer
 og jordartsoversikt.
 2: Lengdeprofiler, 1. byggetrinn.
 3: Lengdeprofiler, 2. byggetrinn alt. I.
 4: -----"-----alt. II.
 5: Tverrprofiler av elvebredd.
 6: -----"----- ved Leirabekken.
 7-8: Boringer utført av Vegvesenet.
 9-11: Borprofiler.
 12: Konsolideringsforsøk.

- Tillegg 1: Boringers utførelse.
 " 2: Laboratorieundersøkelser.

1. INNLEDNING.

Etter anmodning av Ødegaard & Grøner, bekreftet i brev av 20/11-73 fra Kommuneingeniøren i Levanger, har vi utført grunnundersøkelser for planlagt kloakkanlegg ved Levangerelva, fra Elberg til sjøen nordøst for utløpet av Levangerelva.

Anlegget omfatter i første byggetrinn legging av fall-ledning i Gamle Kongeveg og ned til elva ved Elberg, senere pumpestasjon og pumpeledning langs elva ut mot sjøen. Renseanlegg i fjell og utløp i sjøen omfattes ikke av undersøkelsen.

Mulige alternative ledningstracéer ble utpekt ved befaring 20/11-73, som markert på bilag 1.

Resultater av boringene er blitt fremlagt og diskutert etter hvert som de har foreligget, i desember 1973 - februar 1974.

2. UTFØRTE BORINGER.

Boringene er utført i desember 1973 - januar 1974 ved boreleder I. Iversen, med hjelpemannskap fra Levanger kommune.

Det er utført dreiesondering i til sammen 36 punkter langs traceéne, plassert som vist på bilag 1. Sonderingene er ført til fjell eller avsluttet i dybder fra 10 til ca. 25 meter under terreng.

Ved 9 av punktene er det i tillegg utført vinge-boring for måling av grunnens udrenerte skjærfasthet.

Videre er det i 33 punkter tatt opp i alt 24 uforstyrrede prøver med 54 mm sylindrerprøvetaker, til 9-13 meter under terreng.

På strekningen ovenfor jernbanebrua forelå fra tidligere enkelte sonderinger og en vinge-boring utført for evt. ny trasé for E6. Med Vegvesenets tillatelse har en benyttet disse som del av vurderingsgrunnlaget på dette parti. Boringenes beliggenhet er markert med åpne sirkler på bilag 1, og resultatene vist på bilag 7-8.

Resultater av boringer langs ledningstracéene er vist grafisk i profilene, bilag 2 - 6. Tillegg 1 gir en generell beskrivelse av boringers utførelse og fremstilling.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

De opptatte prøver er ved åpningen i vårt laboratorium beskrevet og klassifisert, og rutinemessig undersøkt med hensyn til romvekt, vanninnhold og udrenert skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand.

Videre er det utført konsolideringsforsøk i ødometer på en prøve, som grunnlag for setningsberegning.

Resultater av lab. undersøkelserne er sammenstilt grafisk i bilag 9-12, mens undersøkelsesmetodene er generelt beskrevet i tillegg 2.

4. GRUNNFORHOLD, TRASEVALG, UTFØRELSE.

a) Generell oversikt over grunnforhold.

Det aktuelle område langs Levangerelva domineres av bløte leiravsetninger, hvor det også er påvist kvikkleire.

Fra terreng til varierende dybde dekkes den bløte leira av et fastere tørrskorpelag, og til dels siltlag. På partier på land og særlig langs elva er imidlertid det fastere øvre lag nokså tynt.

Mellom jernbanen og E6 og ved Leirabekken's utløp finnes partier med barkfylling.

Fjell er nådd ved flere av boringene, men stort sett betydelig under aktuelle ledningsdybder.

b) Første byggetrinn, Elberg.

På dette parti er det boret langs 2 alternative traseer, fra Gamle Kongeveg til foreløpig utslipp i elva, - boring 1-9, med

resultater vist på bilag 2 og bilag 9.

Med hensyn til grunnforhold tyder boringene ikke på merkbar forskjell mellom de to alternative traceer, idet det i begge er påvist bløt eller meget bløt leire (skjærfasthet $0,8-1,0 \text{ t/m}^2$ under tørrskorpen, stigende til $1,5-2 \text{ t/m}^2$ i dybden). Leira er ikke kvikk, men har dog meget liten fasthet i omrørt tilstand. Tørrskorpelaget er på dette parti bare 2-3 meter tykt. Ingen boringer viser fjell i mindre dybde enn 8 meter under terreng.

Av de to undersøkte traseer tilrås valgt den "ytte linje" langs elveskråningen (profil I), da det lengre indre alternativ p.g.a. flatt terreng antas å måtte gi større gravedybder.

Den endelige trace kan i detaljer avvike noe fra vist linje på bilag 1, men følger denne i hovedtrekk.

Gravedybdene bør under de aktuelle grunnforhold generelt begrenses til det høyst nødvendige, for å unngå stabilitetsproblemer eller kostbar oppstøtting.

Det forhold at den bløte leira er langt mer plastisk enn den fastere fastere leira i de øvre lag, vil kunne føre til dårlig stabilitet og farlige arbeidsforhold hvis det graves med for steile grøftekanter, ved at tørrskorpen kan sprekke opp og gi utfall. Hvor grøftebunn kommer ned mot bløt leire bør det derfor anvendes kanter ikke steilere enn 1:1.

Selv med skrå gravekanter kan en imidlertid risikere stabilitetsproblemer ved gravedybder rundt 2,5 meter. Tillatt gravedybde kan økes noe ved oppstøtting og stempling av grøftekantene, men bare i beskjedent grad. Eventuelle opplagte gravemasser langs grøftesidene vil redusere mulig gravedybde, mens graving i korte seksjoner vil øke sikkerheten.

Videre må det tas hensyn til stabiliteten av skråningen mot de elva. Denne synes ikke spesielt anstrengt i naturlig tilstand, men beregninger ved s_u -analyse gir relativt lave sikkerheter. Inng

Elva!

Inngrep som i betydelig grad forverrer stabiliteten bør derfor unngås. Graving av grøft langs toppen av skråningen anses stabilitetsmessig gunstigere enn en tilsvarende grøft langs elvebredden.

Med hensyn til utførelse tilrås generelt at legging av rør og gjenfylling av grøfter foregår fortløpende umiddelbart etter graving, - på de dypere partier helst slik at gravemasser plasseres direkte som gjenfylling, uten mellomlagring langs grøftkantene. Hvis dette ikke kan gjøres, bør gravemassene legges opp i god avstand fra grøften. En må også unngå ujevn gjenfylling som kan føre til lokalt motfåll på ledningen.

Med sukssessiv gjenfylling vil en anta at det kan graves uten ytterligere sikringstiltak forbi de to hus som ligger nærmest traceen. Dette bør imidlertid vurderes nærmere på grunnlag av de erfaringer som på det tidspunkt vil foreligge fra første del av grøften. Alternative tiltak kan være avstivet utgravning forbi husene eller flytting av linjen til større avstand.

c) Pumpestasjon. (Senere byggetrinn).

Stasjonen tenkes anlagt nær boring 5. Det regnes med grunnflate ca. 30 m^2 og utgravning til ca. kote +2. Nærmere planer er ikke fremlagt.

Grunnforholdene er som beskrevet i forrige avsnitt, med bløt leire ($s_u = 1,0 - 1,5 \text{ t/m}^2$) under ca. 2 meter tørrskorpe. Fjell menes nådd på ca. kote +5, og de nærmestliggende borpunkter tyder på moderat fjellhelning.

For å kunne utføre en så dyp utgravning på dette stedet må en regne med stålspunt til fjell, avstivet innvendig etter hvert som det graves, evt. kombinert med avlastning på toppen. Dimensjonering og utarbeidelse av retningslinjer for utførelse forutsettes på grunnlag av nærmere planer for stasjonen.

d) Pumpeledning fra pumpestasjon til renseanlegg (senere byggetrinn).

Røstad!
Stopp i fjell

Boringene (bilag 3-6 og 10-11) viser ingen markerte endringer i grunnforhold på strekningen, men med tanke på graving for ledninger kan forholdene likevel anses noe bedre nord for jernbanelinjen, da leira ligger dypere (dekket av en noe tykkere tørrskorpe og av et siltlag). På området mellom jernbanen og E6 er det imidlertid påvist meget bløt kvikkleire i dybden i hull 14, og denne synes å kunne ligge i liten dybde under elvebredden (kfr. profil VI, bilag 5). Fjell menes påvist ved en del av boringene, men i aktuelle grøfte-dybder synes det ikke å være fjell før ved knausen mot sjøen (boring 33).

En nedgravd ledning langs elvebredden (bilag 4) kan ikke tilrås, da graving i skråningsfoten ikke finnes stabilitetsmessig forsvarlig på kvikkleirepartiet mellom jernbanen og riksvegen (uten evt. i forbindelse med en forholdsvis omfattende permanent utslaking av skråningen). En ledning etter alt. II langs elvebredden måtte derfor på dette partiet legges på elvebunnen uten utgravning, bare med minimal planering av grunnen, og beskyttes ved overfylling og plastring.

Alt. I på land (bilag 3) medfører kryssning av jernbane, riksveg og Leirabekken. Nødvendige gravedybder kjennes ikke eksakt, men en antar at en pumpeledning kan legges nær horisontalt (med svakt motfall). Hvis ledningen kan legges i dybde tilnærmet som antydnet på bilag 3, bør en kunne regne med å grave vanlig åpen uavstivet grøft, med sidekanter 45° - 60° . Behøves større dybder kan utførelse som avstivet utgravning bli nødvendig på strekningen nærmest pumpestasjonen.

Kryssningen under jernbanen synes å kunne utføres ved rørpressing. Ved boring 20 nærmest riksvegen ble det registrert noe stein i de øvre lag, men sannsynligvis vil rørpressing om ønskelig kunne utføres også her.

Over Løirabekken kan ledningen legges på bru. Boring 30 viser her skjærfasthet $3-4 \text{ t/m}^2$ i silten og ca. $2,5 \text{ t/m}^2$ i leira. En lett konstruksjon bør derfor kunne sålefundamenteres, uten peling, med tillatt netto såletrykk $10-12 \text{ t/m}^2$.

Leira er forholdsvis lite kompressibel for små tilleggsspenninger. Silten er erfaringsmessig ikke mer kompressibel enn leira. Som beregningseksempel er antatt et fundament på 1×2 meter med setningsgivende last 7 t/m^2 , som beregningsmessig gir langtids-setninger av størrelse $2-3 \text{ cm}$.

silt!
Langs en vesentlig del av denne traseen vil gravemassene bestå av silt. Denne er relativt finkornet, men kan likevel være lettere ut-satt for sig og utvasking ved graving under grunnvannstanden enn tilfellet er med ren leire. Også på denne strekningen bør en derfor ta sikte på at legging av rør og gjenfylling følger like etter gravingen.

Ut fra rent geotekniske hensyn vil undertegnede anse traseen på land, alt. I, som enklere og sikrere enn alt. II langs elvebredden. Hvis alt. II med den utførelse som er antydnet foran fremdeles viser klare kostnadmessige fordeler, vil en likevel ikke utelukke dette alternativ valgt.

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.

Området langs Levangerelva fra Elberg mot sjøen har heller dårlige grunnforhold, med bløt leire under et fastere topplag av tørrskorpeleire og silt. Særlig på det øvre parti er dette fastere øvre lag imidlertid nokså tynt.

Av de to undersøkte alternative traceer for første byggetrinn tilrås valgt linjen langs elveskråningen. Det bør anvendes graveskråninger ikke steilere enn $1:1$, og legging av rør og gjenfylling bør foretas fortløpende umiddelbart etter graving. Gravemassene bør på de dypere partier helst plasseres direkte som gjenfylling, da en selv uten opplegg av gravemasser langs grøftekantene kan risikere stabilitetsproblemer ved gravedybder

rundt 2,5 meter. Eventuelle ytterligere sikringstiltak hvor ledningen kommer nær hus bør vurderes endelig på stedet.

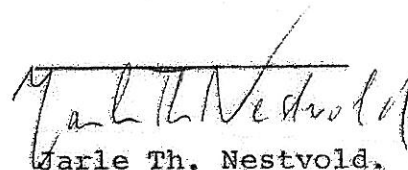
For pumpestasjon med utgravning til ca. kote -2 må en regne med stålsjunt til fjell, avstivet innvendig etter hvert som det graves.

For pumpeledning i senere byggetrinn fra pumpestasjon til renseanlegg ved sjøen vil en ut fra geotekniske hensyn tilrå valgt alternativ I på land, forutsatt at prosjektet kan gjennomføres med moderate gravedybder f.eks. som antydnet på bilag 3. Jernbanen og eventuelt E6 antas å kunne krysses ved rørpresning, Leirabekken på en lett, direkte fundamentert bru.

Skulle ledningen følge traseen langs elva, alt. II, måtte graving i elvebredden unngås og ledningen beskyttes ved overfylling og plastring på strekningen ned til E6.

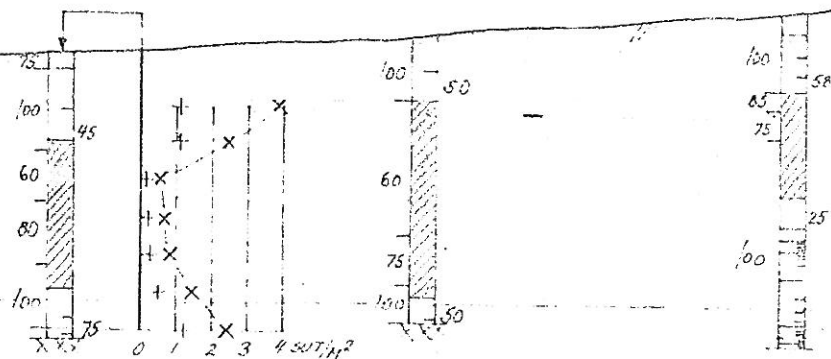
Vi står gjerne fortsatt til tjeneste under det fortsatte arbeid med prosjektet.

OTTAR KUMMENEJE.

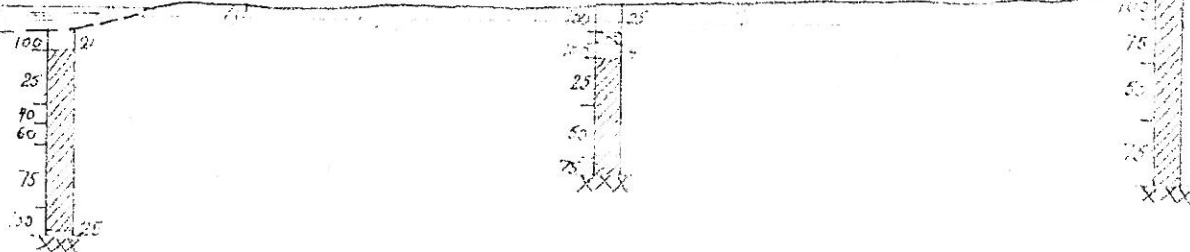

Jarle Th. Nestvold.

PROFIL 104

12.12.1960

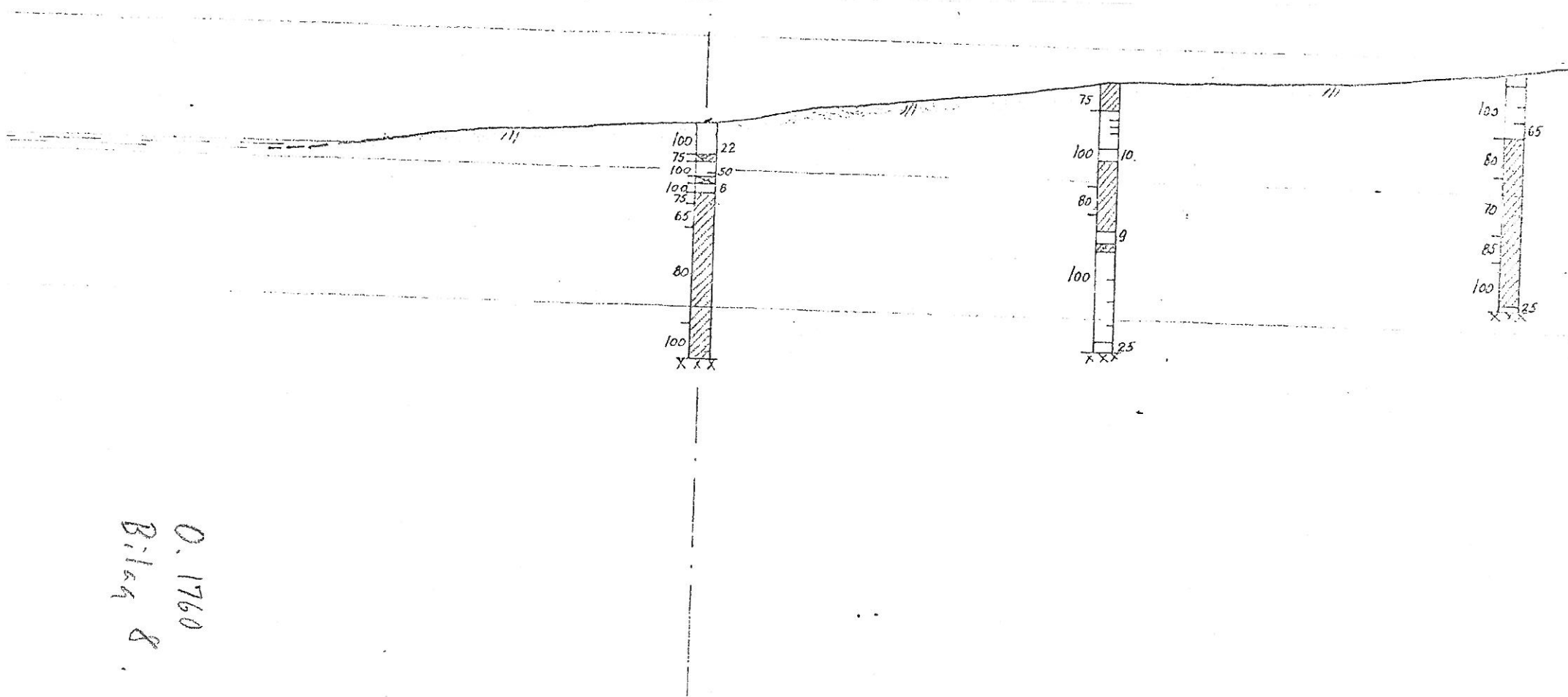


PROFIL 100



O. 1760
Bilag 7.

PROFIL 107

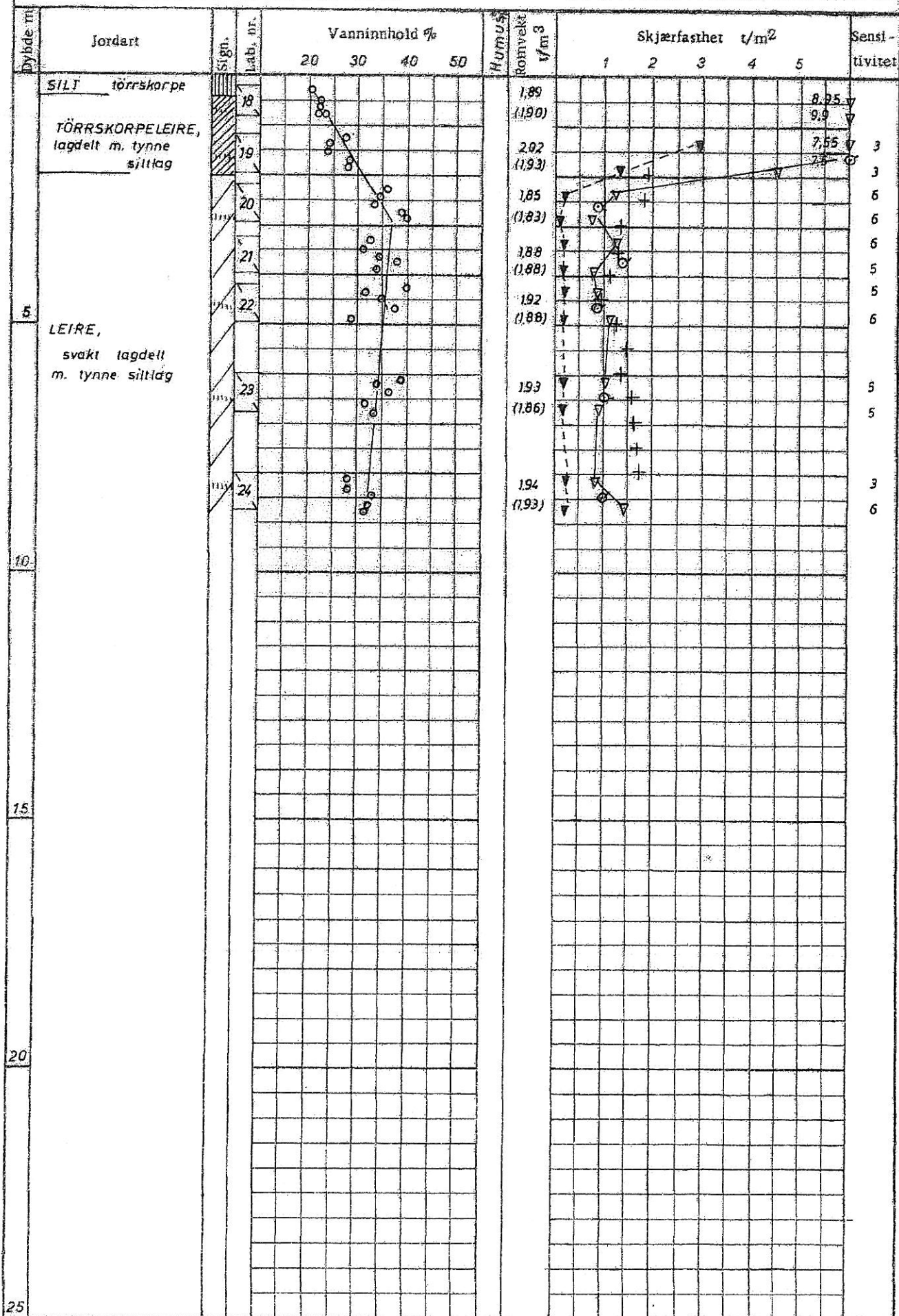


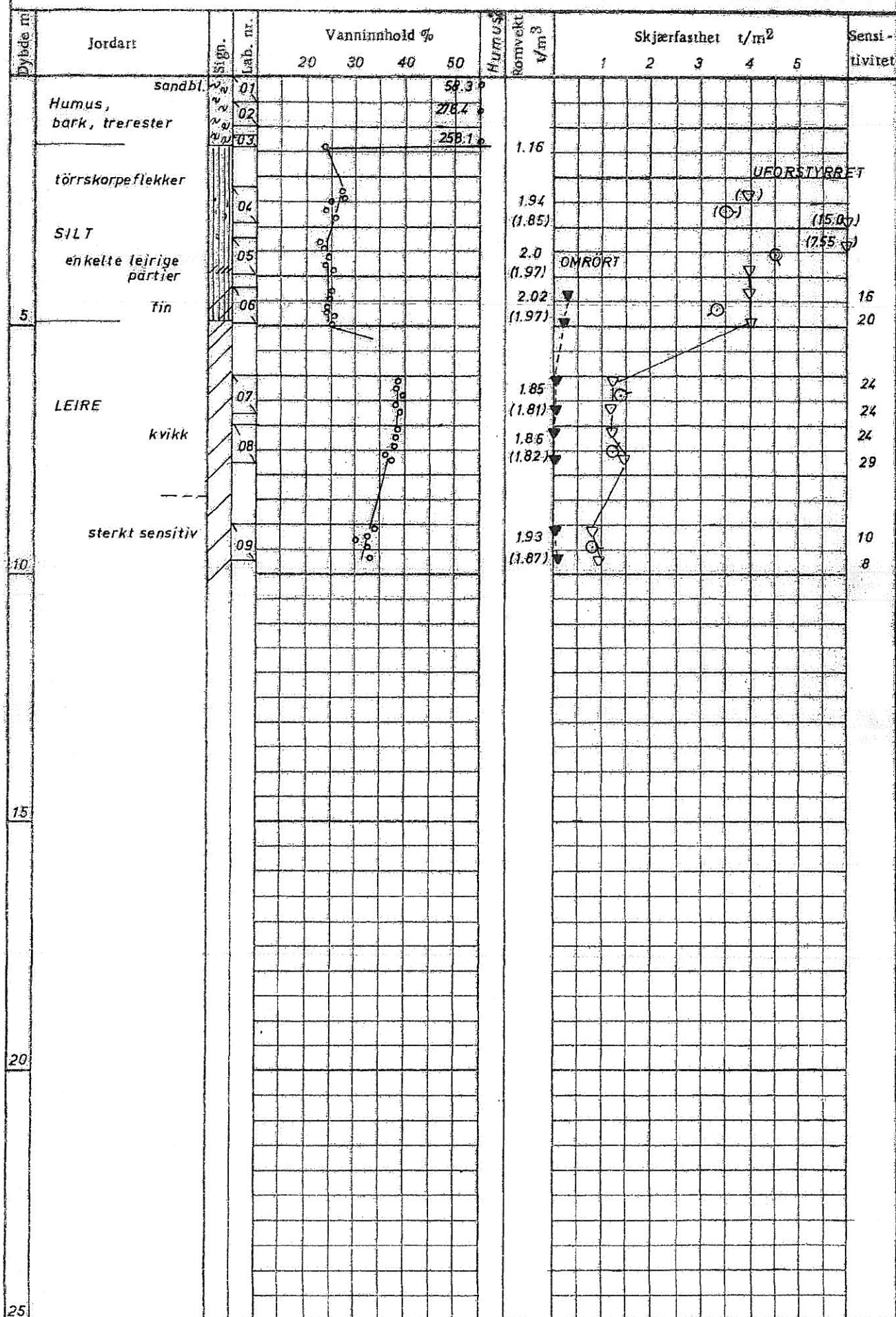
O. 1760
Bilag 8.

RÅDGIV. ING. O. KUMMENEJE

BORPROFIL

Sted ... LEVANGER

 Hull 5 Bilag 9
 Nivå ~ +4,5 Oppdrag 0.1760
 Prøve Ø 54 mm Dato Jan. 74

 + vingeborring ⊙ enkelt trykforsøk ∇ konusforsøk w = vanninnhold w_L = flytegrense w_p = utrullingsgrense



RÅDGIV. ING. O. KUMMEHEJE

BORPROFIL

Sted ... LEVANGER

Hull ... 30

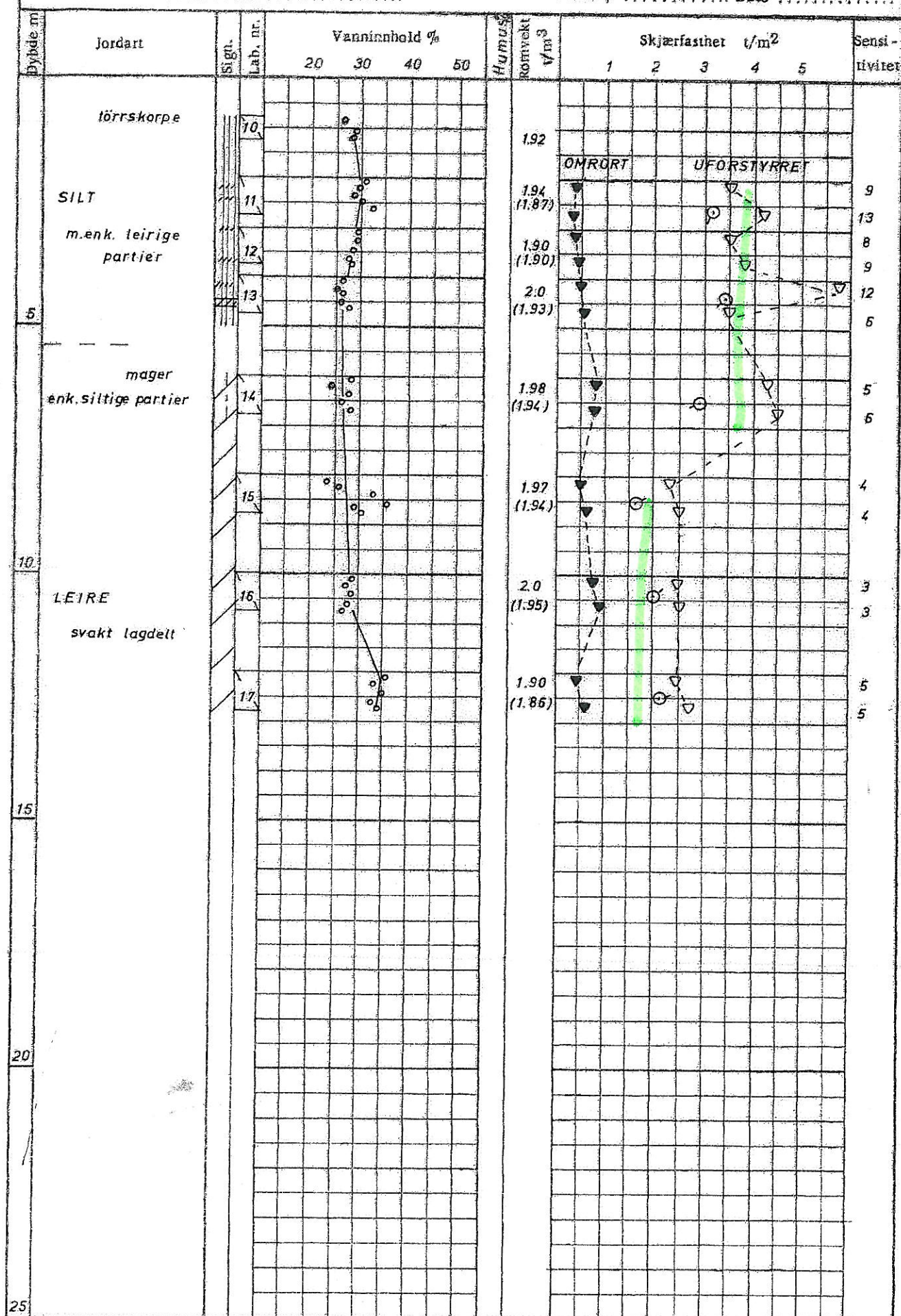
Bilag ... 11

Nivå ... ~+2,0

Oppdrag Q. 1760.

Prøve ϕ ... 54 mm

Dato JAN. 74.



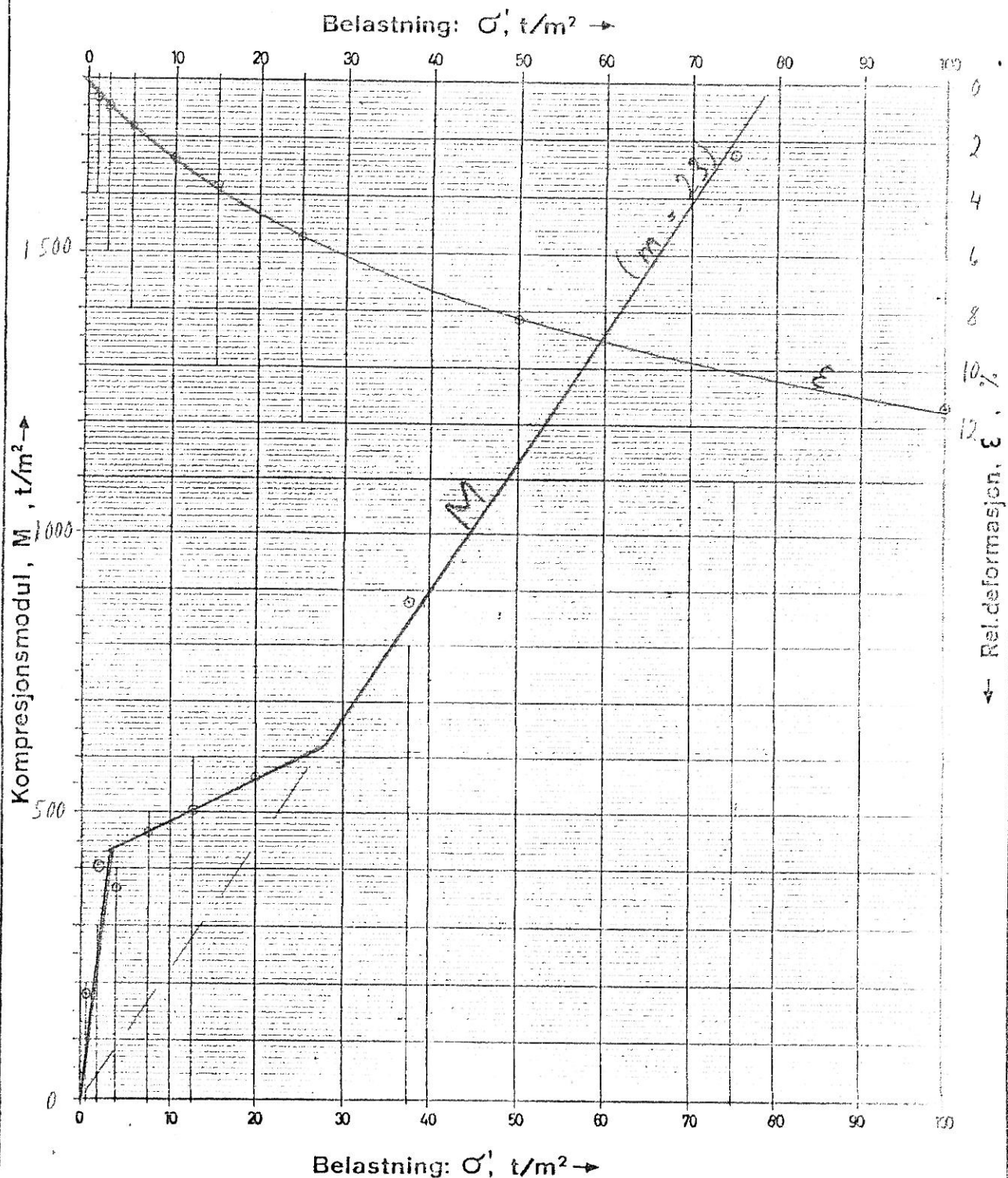
+ vingebohring

⊙ enkelt trykkforsøk

▽ konusforsøk

w = vanninnhold

 w_L = flytegrense w_p = utrullingsgrense

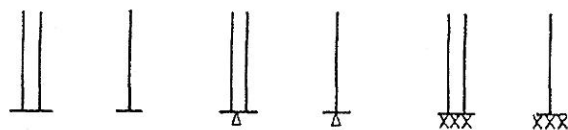


Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m.	Effektivt overlagrings-trykk: $p_{0'}$, t/m ²	Forbelastningstrykk: $p_{c'}$, t/m ²	Modul-variasjon:	Modul-tall: m	Anm.
14		6.4	~ 8	25-30	$M = m \cdot p'$	23	Leire
ØDOMETERFORSØK				Sted:	Leirabekken	Bilag:	12
Rådgiv. ing. OTTAR KUMMENEJE				Boring:	30	Oppdrag:	1760
Trondheim Tromsø				G.v. stand:	~ 1.0 m	Sign:	N

MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

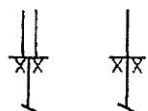
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



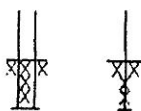
Boring avsluttet
(årsak ikke angitt)

Antatt stein,
morene, sand ol.

Antatt fjell



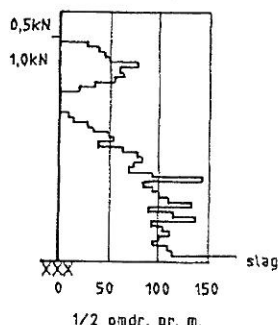
Boret i antatt fjell.
(Hvis overgangen er ukjent,
settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og
kjerne opptatt.

Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspissert i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhøg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

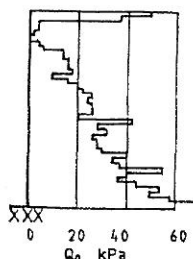
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

Prøvetaking

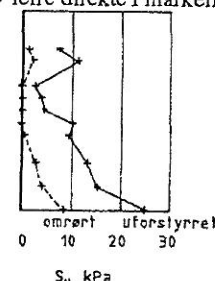
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevannstrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintert bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

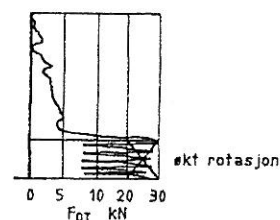


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

(w_L i %) og utvullingsgrense (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

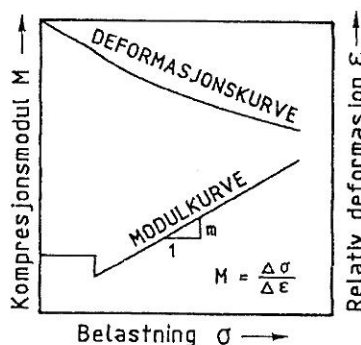
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_t)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vektupet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn $0,06 \text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente komdiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

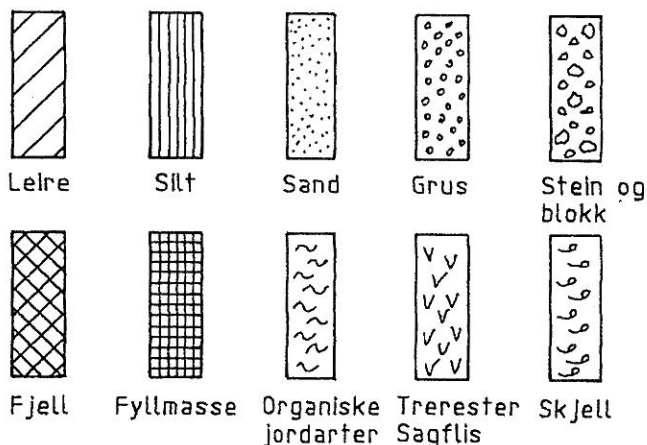
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

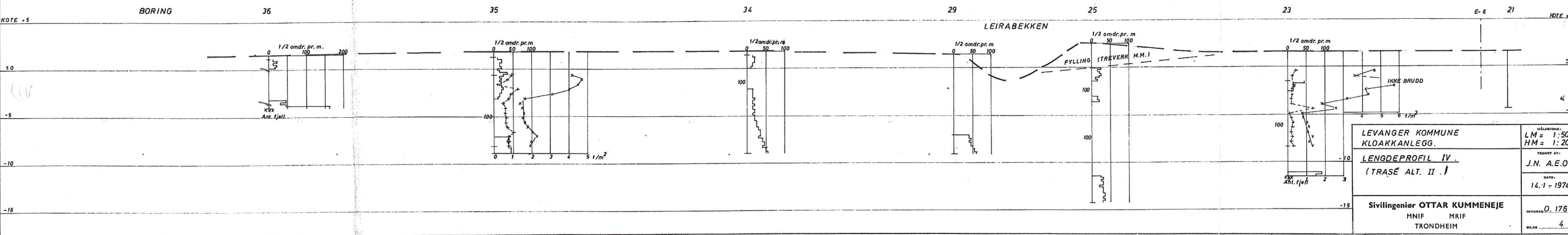
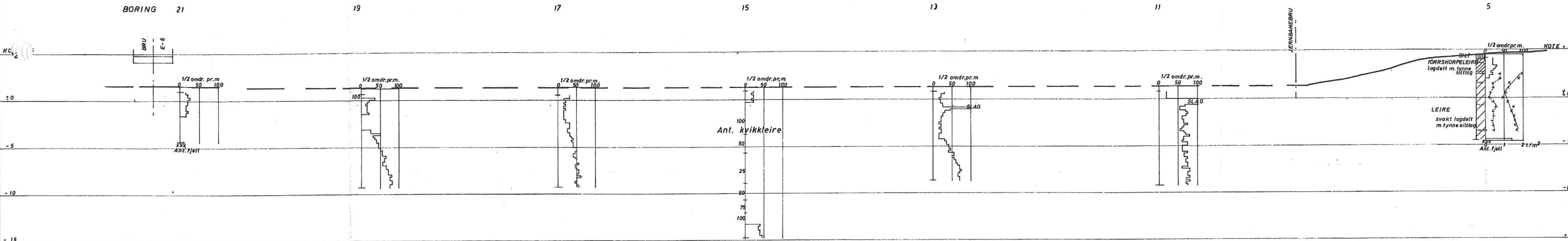
Organiske jordarter

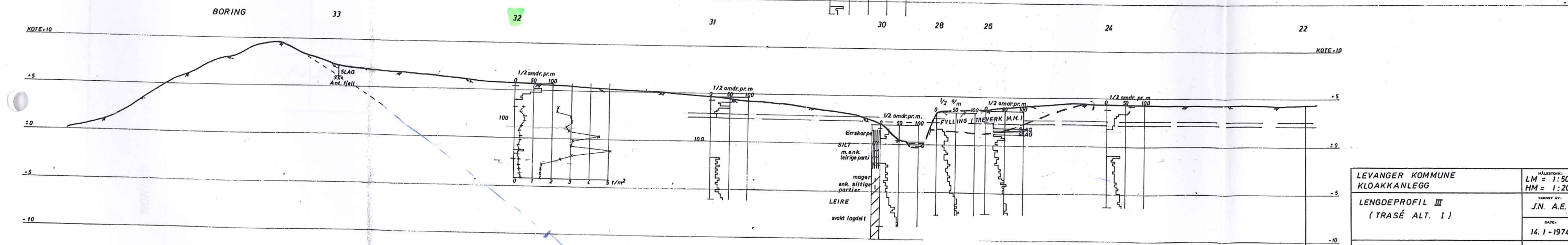
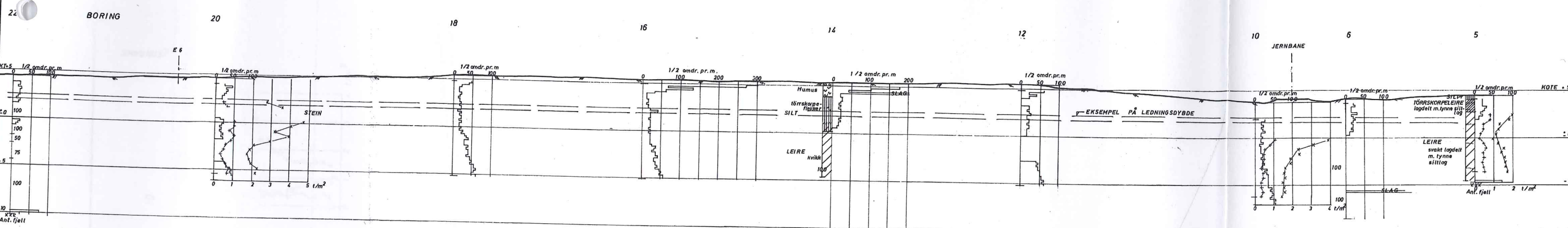
klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

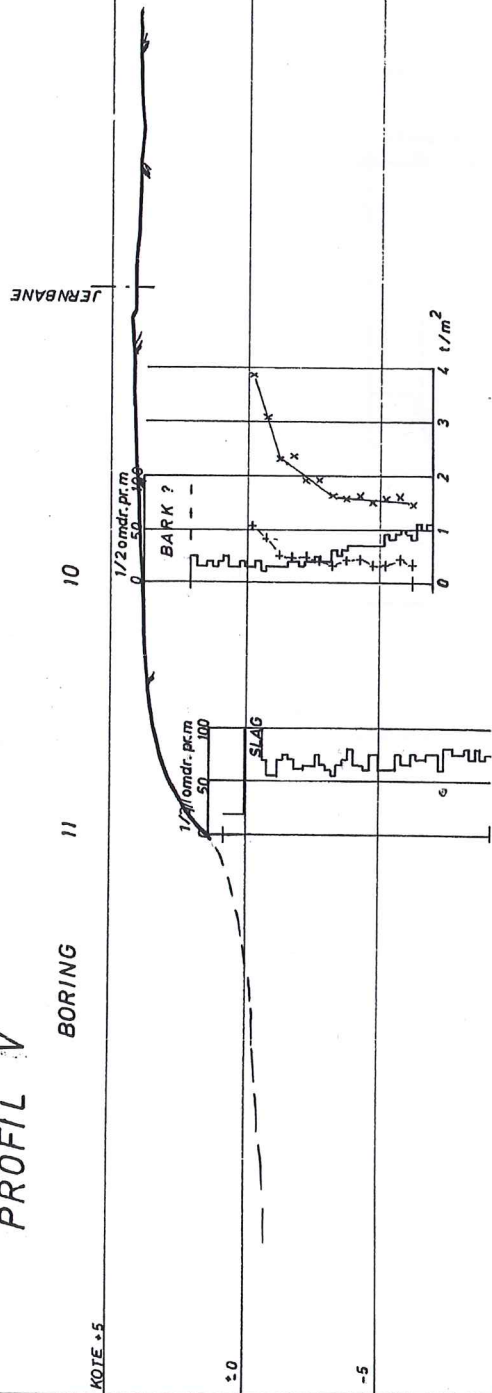
- Leire: T = tørrskorpe, R = resedimenterte masser, K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurdelle



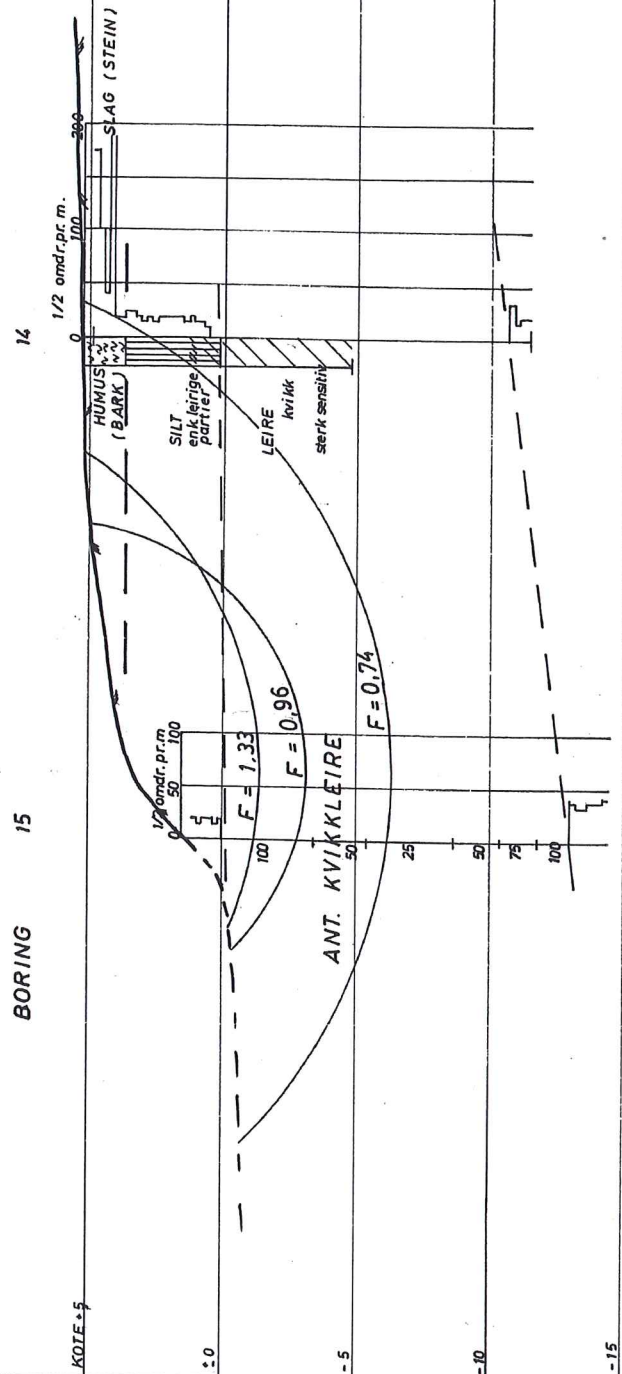


LEVANGER KOMMUNE KLOAKKANLEGG LENGDEPROFIL III (TRASÉ ALT. I)	MÅLESTOKK: LM = 1:500 HM = 1:200
	TEGNET AV: J.N. A.E.O.
	DATO: 14. 1 - 1974
	OPPDRAG: O.176.Q BILAG: 3
Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE MNIF MRIF TRONDHEIM	

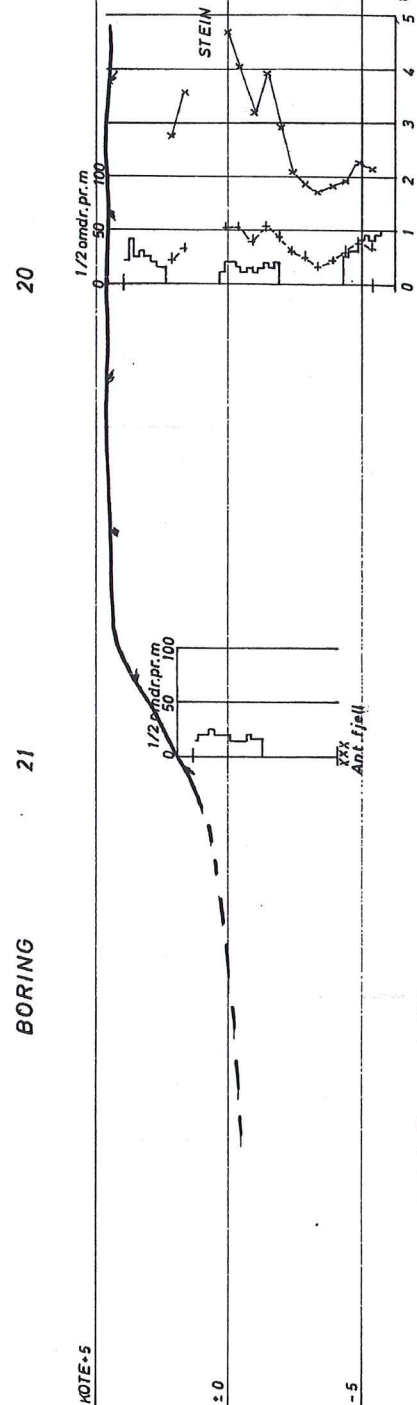
PROFIL V



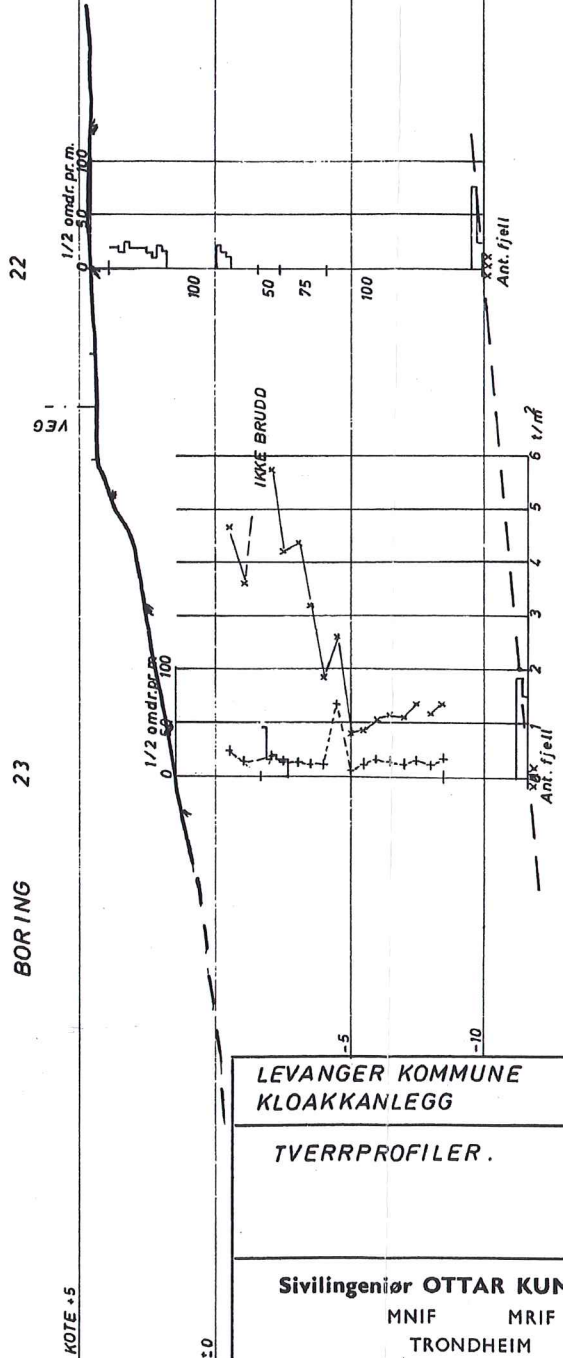
PROFIL VI



PROFIL VII



PROFIL VIII



LEVANGER KOMMUNE KLOAKKANLEGG		MÅLESTOKK: 1 : 200
TVERRPROFILER.		TEGNET AV: A.E.O.
Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE MNIF MRIF TRONDHEIM		DATO: 16. 1. 1974
OPPDRAG: 0.1760		BILAG: 5

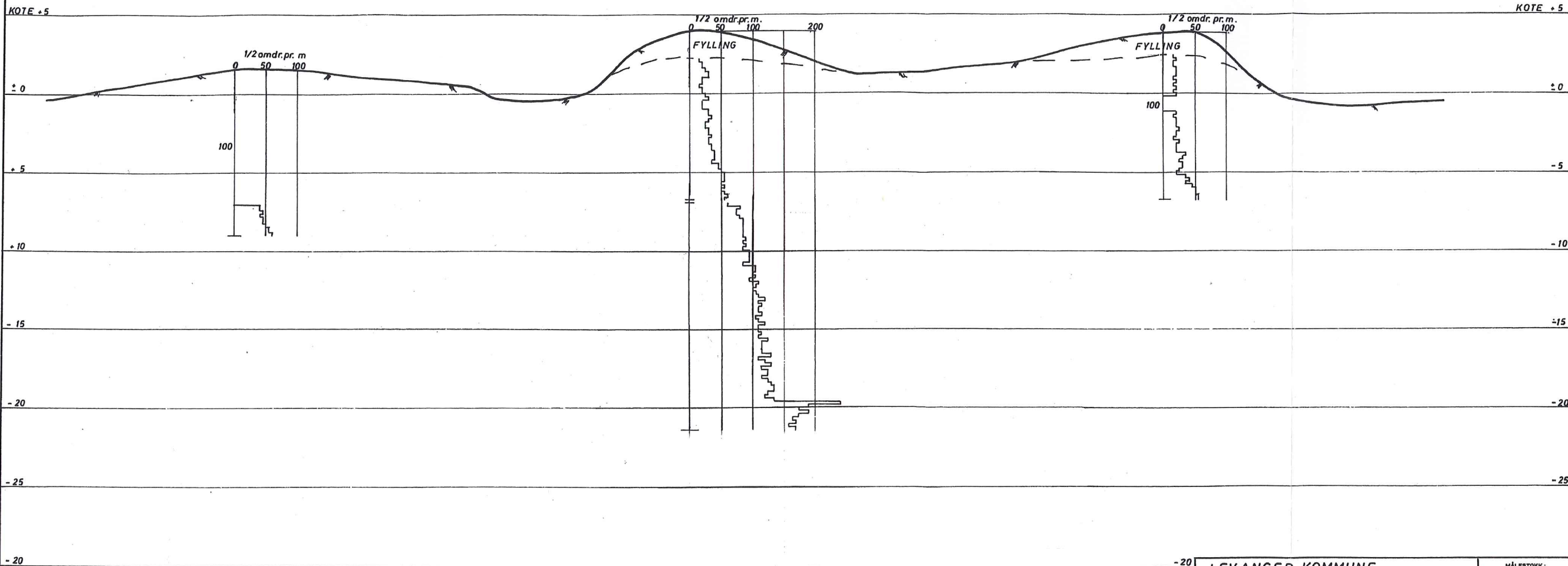
PROFIL IX.

BORING

29

28

27



LEVANGER KOMMUNE
KLOAKKANLEGG

TVERRPROFIL IX
VED LEIRABEKKEN.

Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE
MNIF MRIF
TRONDHEIM

MÅLSTOKK:
1: 200

TEGNET AV:
J.N. A.E.O.

DATO:
17. 1. 74.

OPPDRAG: O. 1760...
BILAG: 6