

B

403

3

Rapport 2601.01      1.10.1968

Grunnundersøkelser og geoteknisk  
vurdering for produksjonshall  
på Isebakke ved Halden

for Rieber & Søn, Bergen

***a/s Sivilingeniør O. Kjølseth***

FORUNDERSØKELSER FOR BYGG OG ANLEGG

Rapport 2601.01 1.10.1968  
 Grunnundersøkelser og geoteknisk  
 vurdering for produksjonshall  
 på Isebakke ved Halden  
for Rieber & Søn, Bergen

#### INNHOOLD

Innledning .....	Side 1
Planlagt bebyggelse .....	" 1
Mark- og laboratoriearbeid .....	" 1
Terreng- og grunnforhold .....	" 2
Fundamenteringsforhold .....	" 3
Grave- og fyllingsarbeider .....	" 4

#### BILAG OG TEGNINGER

Bilag 0	: Tegningssymboler
" 0-1 til 0-4	: Geotekniske undersøkelser, metoder og definisjoner
" 1	: Data for prøveserier I og II
" 2	: " " " III
" 3	: " " ødometerforsøk
Tegning 2601 - 1	: Situasjonsplan

## INNLEDNING

Denne rapport presenterer resultatene av grunnundersøkelsene og vår vurdering av geotekniske forhold for produksjonshall på Isebakke ved Halden. Oppdraget b overlatt oss gjennom Sivilingeniør Bjarne Instanes, Bergen, som er bygningsteknisk konsulent for byggherren, Rieber og Søn A/S, Bergen.

## PLANLAGT BEBYGGELSE

Det skal oppføres en 1-etasjes produksjonshall 60 m bred og 90 m lang som vist på tegning 2601 - 1. Det skal ikke være kjeller under produksjonshallen.

Innvendig gulv har delvis dekke av betong, delvis kult/asfalt. Overkant gulv er på kote 7,90 respektive 7,75 for de to typer dekke.

Lastene fra taljer blir overført via dragere, søyler og pilarer ned til fjell. Lastene varierer fra 34 t til 120 t eksklusive vekt av gulv.

Gulvet har en belastning på  $2 \text{ t/m}^2$  som er tenkt overført direkte til underliggende grunn, alternativt fritt-bærende dersom grunnen ikke egner seg for direkte fundamentering.

Nord for og i flukt med produksjonshallen er det tenkt oppført en energisentral med grunnflate 15 x 10 m. Syd for produksjonshallen vil det bli anlagt en parkeringsplass, hvis utstrekning ikke er fastlagt ennå.

## MARK- OG LABORATORIEARBEID

Markarbeidet ble utført i tiden 12 - 14/9-68. Det ble tatt opp fire serier jordprøver. Plasseringene av disse er som vist på situasjonsplanen, tegning 2601 - 1, og

punktene ble stukket ut etter kartblad nr. 299.01-1 utlånt fra Østlandskonsult A/S, Fredrikstad. Det ble bestemt å legge prøveseriene der dybdene til fjell var størst. Prøvene ble tatt med NGI's Ø 54 mm prøvetager, og det viste seg vanskelig å få enkelte av prøvene opp intakt. Dette skyldes lokale sand- og gruslag. Noen vesentlig rolle vil imidlertid dette ikke ha i vår vurdering av grunnforholdene. Vi viser for øvrig til den detaljerte fjelldybdebestemmelsen utført av Østlandskonsult A/S, Fredrikstad, som vist i tegning 299.01-1 til 7.

Jordprøvene ble beskrevet og undersøkt i firmaets geotekniske laboratorium og klassifisert på grunnlag av laboratorieresultater og visuell bedømmelse.

Laboratorieundersøkelsene besto i bestemmelse av vanninnhold, romvekt, finhetstall og udrenert skjærfasthet i omrørt og uomrørt tilstand. Dessuten ble det utført ett ødometerforsøk for bestemmelse av grunnens kompressibilitet.

Resultatene av laboratorieundersøkelsene er vist i bilag 1 til 3.

En generell orientering om mark- og laboratorieundersøkelser og geotekniske definisjoner er vedheftet i bilag 0-1 til 0-4.

#### TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Det undersøkte området er lite kupert, og fjellet er synlig i store deler av tomteområdet, da spesielt i den østre del av tomten. Fjellet, derimot, er meget kupert, og den maksimale fjelldybden ble funnet å være ca. 6,0 m i det sydvestlige hjørnet av tomten, det vil si ved prøvehull I. Fjellet stiger på i nordlig retning.

Grunnen består øverst av et ca. 30 cm tykt matjordlag, og deretter et tørrskorpelag ned til ca. 2,0 m under terreng. Videre nedover er leira bløtere og ble på ett sted, prøveserie I, dybde 2,5 m, funnet å være kvikk. Nærmest fjell ble det funnet et drenerende lag av sand, silt og noe grus. Leira er delvis siltig og sandig og viste seg å være noe organisk og normal-konsolidert, det vil si at grunnen aldri har vært utsatt for større belastninger enn den har i dag. Ved en økning av spenningene i leira vil den konsolidere og dermed forårsake setninger.

I prøvehull I, III og IV stilte vannet seg i en dybde varierende mellom 1,80 og 2,50 m under terreng. Disse dybder ble funnet etter jordprøvene var tatt opp, slik at det var fri passasje til fjell og overliggende permeabelt lag. Av den grunn er det vanskelig å avgjøre hvorvidt målte vanddybder viste grunnvannsstand eller poreovertrykk i underliggende lag. Dette bør man ha for øye under utgravning av pilarhull.

#### FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Overkant gulv skal ligge på kote 7,75/7,90. Naturlig terreng varierer fra ca. kote 5,80 til ca. kote 9,80 innenfor det området som dekkes av produksjonshallen, hvor de høyeste partier består av fjell i dagen og de lavere partier av et lag leire med mektighet fra 0 til 6 m. Det vil derfor være nødvendig med delvis sprengning, delvis påfylling til ønsket planum er nådd.

Den største påfylling vil skje der fjelldybden er størst, ved prøveserie I. Påfyllingslaget vil være ca. 2,0 m, som vil påføre grunnen en ekstre last på ca.  $4 \text{ t/m}^2$ . Sammen med gulvlast vil den totale lastøkning være ca.  $6 \text{ t/m}^2$ , som beregningsmessig vil gi setninger på opp til 40 - 50 cm. Setningene vil være tilsvarende mindre der fjelldybden og fyllingshøyden reduseres. Er fjelldybden 1,80 m eller mindre, vil det ikke oppstå

setninger av betydning, da grunnen i så fall består av tørrskorpeleire som er lite setningsømfintlig.

På grunn av lokale og spredte sandlag er det vanskelig å få et entydig bilde av dreneringsforholdene. Det er derfor umulig å beregne setningenes tidsforløp med tilfredsstillende nøyaktighet. Vi vil imidlertid anslå at i løpet av ca. 3 måneder vil mellom 60 og 90% av setningene ha funnet sted. Setninger i grunnen etter gulvet er lagt kan begrenses ved en forbelastning på de områder hvor fjelldybden er 1,80 m eller mer. Denne ekstra fyllingshøyden må gi samme belastning som senere gulvlast, med andre ord  $2 \text{ t/m}^2$ . Regner vi en romvekt på  $2 \text{ t/m}^3$ , skulle dette gi en ekstra fyllingshøyde på 1 m. Setningenes nøyaktige tidsforløp bør kontrolleres ved ukentlige nivellement, og da sammenlignes med ødometerresultatene for beregning av den gjenstående setning.

#### GRAVE- OG FYLLINGSARBEIDER

Utgravningene for pilarer vil naturlig skje til fjell, og da etter fylling er pålagt, slik at lengste pilarlengde blir ca. 8,0 m. Beregningsmessig vil det ikke være fare for bunnoppresning under utgravning av pilarhull, forutsatt at de utgravde massene legges minst 5,0 m fra kanten av pilarhullene.

Da det imidlertid er en fare for utrasing av pilarhullveggen, vil vi anbefale at veggene sikres, for eksempel med foringsrør. Vann må holdes borte fra utgravningen ved drenering eller pumping. Fjellet synes å være av god kvalitet. Viser det seg at fjellet er oppsprukket i overflaten, må løst fjell fjernes. Pilarene bør forankres til fjell med bolter, ved sterkt skrånende fjell helst etter plansprengning.

Før fyllingsmasser legges ut, må matjordlaget avflåes i ca. 50 cm tykkelse under all bebyggelse, veier og parkeringsplass. Oppfylling må utføres med lagvis utlegging og komprimering. Kravet til kvalitet av fyllingen må være avgjørende for det komprimeringsarbeid som vil trenses. For sprengstein og subbus vil lagtykkelsen være avhengig av det komprimeringsutstyr man har til rådighet.

Kravene til, og dermed utførelsen av fyllingene, må være forskjellig for fylling under veier og parkeringsplass.

Gulv på grunnen bør legges på et 20 cm kult/pukklag på et 10 cm isoleringslag av sand/grus. For å hindre at sprengsteinfyllingen trenger seg ned i underliggende leire, bør det legges ut et ca. 20 cm lag subbus direkte på leira.

Fyllingsmaterialer under produksjonshallen bør bestå av rene steinmasser, fri for tele, for eksempel sprengstein. Steinen bør legges ut i 50 cm lag og spyles ren under utleggelsen. Komprimeringen bør skje med en vibrasjonsvalse.

På veier og parkeringsplasser kan fyllinger legges ut i 100 cm lag, som dozes på plass. Benyttes utgravde masser til fylling, må dette kun skje under parkeringsplasser.

Veier bør bygges opp med et ca. 50 cm tykt bærelag av finstoffattige materialer. Nærmest grunnen bør det legges ut et 10 cm isoleringslag av sand/grus. Dersom det viser seg at grunnen er fast og drenerende, kan isolasjonslaget sløyfes. For å hindre vann i å trenge opp i bærelaget, bør undergrunnen dreneres med enkelte langs- og tverrgående drengrofter.

Bærelaget under veier bør bestå av 35 cm grov grus, eventuelt finsprengt stein, med et 15 cm fordelingslag av kult/pukk øverst. Materialene må vales godt.

For parkeringsplasser kan bærelagets tykkelse reduseres til ca. 30 cm.

Til kontroll av setninger bør det installeres 8 - 10 stk. setningspeler. Disse kan bestå av et ca. 1,20 m langt betongrør, Ø 6", hvortil det faststøpes et topplokk. Som referansepunkt kan det festes en ca. 10 m lang stålstang, for eksempel rødmalt armeringsjern, i senter av topplokket. Betongrøret stikker da ca. 1 m ned i fyllingen, og følger med denne under setningsforløpet. Setningene måles i forhold til et fastmerke utenfor fyllingsområdet. Den første måneden etter utfyllingen kan målingene tas ukentlig, senere ca. hver 14. dag. Setningspelene kan plasseres i aksene 15-P, 17-M, 19-N, 21-N, 24-O, 26-M, 28-N, 30-H og 32-J.

Da grunnarbeidene er så vidt omfattende, vil vi foreslå at en geotekniker foretar jevnlig kontroll under byggetiden og ellers deltar i byggemøtene.

Haslum 1. oktober 1968  
pr.pr. A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH

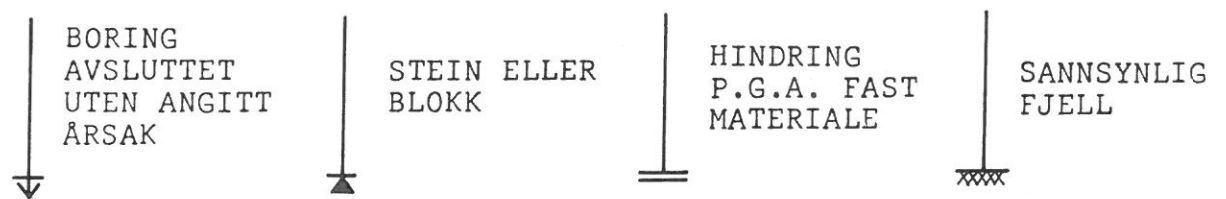
*Ole Kjølseth*  
Ole Kjølseth

*Trygve Postmyr*  
Trygve Postmyr



T E G N I N G S S Y M B O L E R

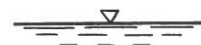
- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ● DREIESONDERING            | ⊙ PRØVESERIE                |
| ▼ RAMSONDERING              | + VINGEBORING               |
| ▽ TRYKKSONDERING            | ◐ SKOVLBORING               |
| ○ SPYLEBORING               | □ PRØVEGROP                 |
| ■ BORING MED FJELLBORMASKIN | ⊞ SEISMISK MÅLING           |
| ⊖ PORETRYKSMÅLING           | Ω ELEKTRISK MOTSTANDSMÅLING |



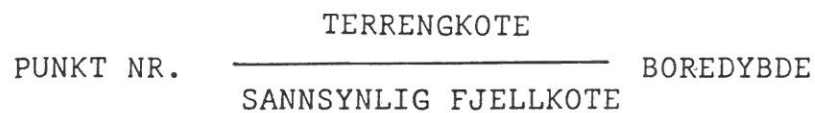
TERRENG



FJELL



VANN



FYLLING



LEIRE



FYLLMASSE

TORV

SILT, SANDIG  
MED ENKELTE  
SANDLAG

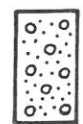
LEIRE, GRUSIG



MATJORD  
(MOLD)



SILT

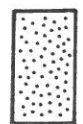


GRUS



TORV

VED BLANDINGSJORDARTER  
KOMBINERES SYMBOLENE



SAND



GYTJE

## MARKUNDERSØKELSER OG BYGGEKONTROLL

For å få den første orientering om grunnforholdene benyttes seismiske målinger og sonderboringer til å bestemme dybdene til fjell eller fast grunn, og som et grunnlag for svært tilnærmet å vurdere lagdeling, type og fasthet av jordmassene.

For å bestemme grunnens geotekniske egenskaper mer nøyaktig benyttes prøvetaking og laboratorieundersøkelser av uforstyrrede jordprøver. Den udrenerte skjærfasthet for midtels faste til meget bløte leirer kan måles in situ ved hjelp av vingebor.

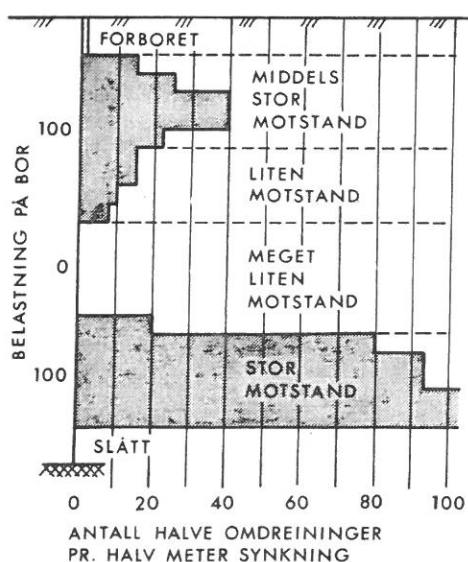
I enkelte tilfeller benyttes graving av prøvegroper som et middel til å få en forståelse av grunnforholdene og vurdere omfanget av videre markundersøkelser. Andre markundersøkelser omfatter observasjon av grunnvannstanden, måling av poretrykk med piezometer og utførelse av platebelastningsforsøk på grunnen.

For å kontrollere vår vurdering av grunnforholdene og kontrollere utførelsen av grunnarbeidene ved et prosjekt, består videre markarbeid av inspeksjon og kontroll av utgravninger, fyllingsarbeider og installasjon av peler og pillarer. Prøvebelastning av peler utføres for å vurdere den mest hensiktsmessige og økonomiske peltype, eller som en kontroll på at en forutsatt belastning gir tilstrekkelig sikkerhet. Observasjon av setninger er en viktig og nødvendig kontroll ved setningsømfindtlige bygg og f.eks. ved forbelastning av byggegrunn.

## BORINGSMETODER

### Dreiesondering

Utføres med  $\varnothing$  20 eller 22 mm borstål som skrues sammen med glatte skjøter og forsynes med  $\varnothing$  30 mm skruespiss.



Resultatene av dreiesonderingene angis som vist i et stolpediagram med antall halve omdreininger pr. halv meter synkning under belastningen av boret som funksjon av boredybden. Belastningen på boret påføres diagrammet som vist. Dreiemotstanden må vurderes i forhold til den med dybden økende friksjonsmotstand langs borstengene.

Dreiesondering anvendes i jordarter med relativt lav fasthet og gir en god orientering om lagdeling og fasthet.

### Ramsondering

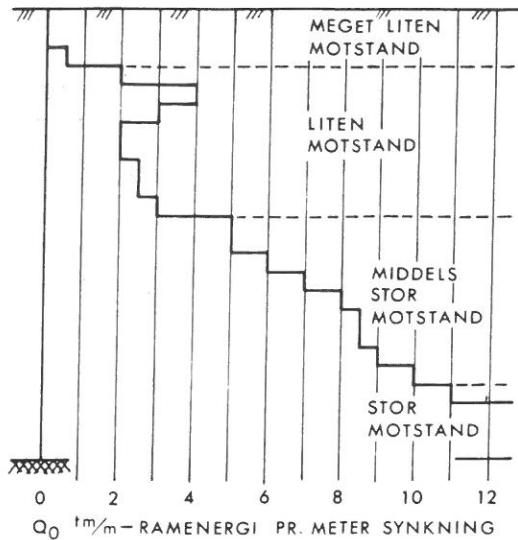
Utføres med Ø 32 mm borstål som skrues sammen med glatte skjøter og med 40 mm firkantet eller sylindrisk spiss. Boret rammes med et lodd på 75 kg som drives av et spill.

Resultatene av ramsonderingen angis som vist i et stolpediagram med ramenergien pr. meter synkning

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \text{ (tm/m)}$$

som funksjon av dybden.

Ramsondering anvendes i fastere jordarter og gir blant annet opplysninger som kan benyttes til å vurdere pelligder og pellingramming. (Kfr. Standard Penetration Test).



### Prøvetaking

Den vanlige anvendte prøvetaker er en Ø 54 mm tynnvegget stempel-type prøvetaker som presses ned ved hjelp av et 5/4" rør. Når en prøve tas, holdes stemplet fast med en stålstang som ligger inne i nedpresningsrøret, og den tynnveggede sylindere presses ned ved hydraulisk eller annen mekanisk metode.

De uforstyrrede jordprøvene forsegles ute i marken og sendes til laboratoriet for undersøkelse.

Prøvetaking i fastere jordmasser foregår ved å ramme tykkveggede splittbare prøvetakere med skarp egg ned i jordmassen. Det må bores eller spyles et hull suksessivt, slik at prøvetakeren kan settes ned på uforstyrrede jordmasser i bunnen av hullet. En annen metode består i å ramme et rør slik at en får en kontinuerlig prøve av grunnen. Ofte registreres rammemotstanden som en ekstra opplysning om fastheten.

### Vingebor

Med vingeboret kan den udrenerte skjærfastheten i en jordart måles direkte. Vingeboret presses ned ved hjelp av et 5/4" rør. Vingen, som kan ha forskjellig utførelse, er 4-bladet og står i forbindelse med måleinstrumentet gjennom en stålstang inne i nedpresningsrøret. I den ønskede måledybde presses vingen ut av sin beskyttelsesko. Vingen dreies med lav og konstant hastighet inntil brudd oppstår, og vridningsmoment og deformasjon registreres. Skjærfastheten av omrørt materiale måles ved først å dreie vingen rundt et antall ganger og gjenta målingen.

Skjærfasthetsverdiene finnes av kalibreringskurver.

### Annet borutstyr

Fjelldybden kan finnes ved å slå ned armeringsstål med slegge, ved bruk av bormaskiner eller ved å spyle ned rør med vann eller trykkluft.

For boring i ekstra harde jordmasser, stein og fjell benyttes rotasjons- eller kombinert rotasjons- og slagborutstyr. Dette utstyret har hardmetall- eller diamantskjær og kan utstyres for kjerneboring.

### LABORATORIEUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISKE DEFINISJONER

Jordprøvene blir beskrevet og rutineundersøkt i laboratoriet og på dette grunnlag klassifisert. Rutineundersøkelsen tilpasses jordarten, men består i alminnelighet av bestemmelse av vanninnhold, plastisitetsgrenser, romvekt, porøsitet, udrenert skjærfasthet og kornstørrelsesfordeling. Andre laboratorieforsøk utføres i den grad de er nødvendige for å vurdere de geotekniske forhold.

Jordartene, unntatt torv og matjord, klassifiseres ifølge kornstørrelsesfordeling og plastisitetsegenskaper.

Leirfraksjon - kornstørrelse		< 0,002	mm
silt "	- "	0,002 - 0,06	mm
sand "	- "	0,06 - 2,0	mm
grus "	- "	2,0 - 60,0	mm
stein "	- "	60,0 - 600,0	mm
blokk "	- "	> 600,0	mm

- Vanninnhold ( $w$ ) : Bestemmes ved uttørking av prøven ved  $110^{\circ}\text{C}$  som vekten av vann i % av vekten av fast stoff.
- Flytegrense ( $w_L$ ) : Vanninnholdet for en leire når den er på grensen mellom plastisk og flytende tilstand. Bestemmes ved standardisert metode.
- Utrullingsgrense ( $w_p$ ) : Vanninnholdet for en leire når den er på grensen mellom plastisk og smuldrende tilstand. Bestemmes ved standardisert metode.
- Romvekt ( $\gamma$ ) : Total vekt pr. volumenhet av prøven.
- Tørr romvekt ( $\gamma_d$ ) : Vekten av fast stoff pr. volumenhet av prøven.
- Porøsitet ( $n$ ) : Volum av porer i % av totalvolumet av prøven.
- Poretall ( $e$ ) : Volum av porer i forhold til volum av fast stoff i en prøve.

Skjærfasthet ( $s_u, c$  og  $\phi$ ): Den udrenerte skjærfasthet ( $s_u$ ) bestemmes direkte i marken med vinge- bor eller med konusinntrykkmetode og forskjellige typer trykkforsøk på prøver. Den mest alminnelige metode er den enaksiale hvor prøven trykkes til brudd uten noe omgivende trykk. Med triaksialutstyr kan faktorer som omgivende trykk, deformasjons-hastighet og dreneringsbetingelser varieres, og poretrykket kan avleses under forsøket. De effektive skjærfasthetsparametre "kohesjon" ( $c$ ) og "friksjonsvinkel" ( $\phi$ ) bestemmes på basis av minst 3 forsøk i et Mohr's diagram, hvor skjærfastheten fremstilles som funksjon av den effektive spenning i prøvene.

LEIREBETEGNELSE  $s_u$  t/m<sup>2</sup>

meget bløt	< 1,25
bløt	1,25 - 2,5
middels fast	2,5 - 5,0
fast	5,0 - 10,0
meget fast	> 10,0

Sensitivitet ( $S_t$ ) : Forholdet mellom den udrenerte skjærfasthet i en leire i uforstyrret og omrørt tilstand. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende ( $s_u < 0,05$  t/m<sup>2</sup>).

lite sensitiv	-	$S_t < 8$
middels	"	- $S_t$ 8-30
meget	"	- $S_t > 30$

Kompressibilitet ( $C_c, c_v$ ): Setningsegenskapene av en leire vurderes på grunnlag av ødometerforsøk. En uforstyrret prøve utsettes for trinnvis belastning, og deformasjonen avleses for hvert intervall. Fra spennings-deformasjonskurven beregnes eventuell overkonsolidering ( $p_c$ ) og kompresjonsindeksen ( $C_c$ ). Konsolideringskoeffisienten ( $c_v$ ) vurderes på basis av deformasjons-tidskurvene fra ødometerforsøket. Verdiene ( $p_c$ ), ( $C_c$ ) og ( $c_v$ ) gir grunnlag for å beregne størrelse og tidsforløp av setninger i leire.

Kornstørrelsesfordeling : Bestemmes ved mekanisk sikting og hydrometeranalyse hvor Stokes lov om partiklers synkehastighet anvendes.

Komprimering : Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved å tilføre et volum av jordarten et komprimeringsarbeid angitt ved standardisert metode (standard og modifisert Proctor og AASHO). Den tørre romvekten fremstilles som funksjon av vanninnholdet for flere forsøk, og det vanninnhold som gir den beste komprimering kan vurderes av kurven.

Av andre laboratorieundersøkelser nevnes bestemmelse av permeabilitet, humusinnhold, telefarlighet, korrosjonsangrep på stål og angrep på betong. Egenskapene av byggegrunn og bærelag for flyplasser og veier vurderes i enkelte tilfeller på basis av konus- og stempelinntrykkforsøk (f.eks. CBR-forsøk).

BORPROFIL

Prøveserie 1		Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold					Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet					Sensitivitet
Jordart					20	30	40	50	1		2	3	4	5 t/m <sup>2</sup>		
Terrengkote																
MATJORD, SILTIG SILT, SANDIG, OKS.				1												
TØRRSK. LEIRE OKS. SILTIG				2					1.92						4 8	
LEIRE, NOE OKS. NOE ORG. KVIKKLEIRE, NOE ORG.				3					(2.17)						(11) 18	
LEIRE, SILTIG, NOE ORG.				4					(2.00)						29	
LEIRE, SILTIG, NOE ORG.				5					1.76						22	
LEIRE, SILTIG, SANDIG		5.0		6					2.11						25	
SAND, SILTIG				7												
ANT. FJELL			XXXX													

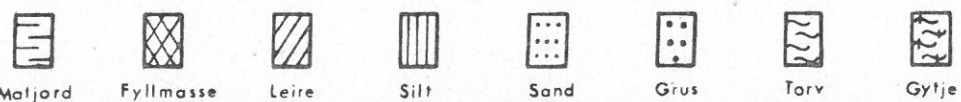
Prøveserie 2

MATJORD, SILTIG SAND, SILTIG, OKS.		0.0		1					1.87						
TØRRSKORPE- LEIRE				2					2.01						6.5
LEIRE, OKS. NOE SILTIG				3					2.01						8
ANT. FJELL			XXXXXX												
		5.0													
		10.0													

○ W = naturlig vanninnhold  
• F = finhetstall  
W<sub>p</sub> — W<sub>L</sub> W<sub>p</sub> = utrullingsgrense  
W<sub>L</sub> = flytegrense  
15 ○ 5 = enkelt trykkforsøk  
10 ○ 5 = deformasjon ved brudd - %  
▽ = konus  
+ = vingebor

○ = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:



BORPROFIL

Prøveserie 3 Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold				Romvekt 1/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet					Sensitivitet
				20	30	40	50%		1	2	3	4	5 1/m <sup>2</sup>	
Terrengkote														
MATJORD, SILTIG			1	○	○			1.89						
SAND, SILTIG, OKS.			2	○										
LEIRE, SILTIG, NOE OKS.			3	○	•			2.01				▽	○	3
LEIRE, OKS, NOE ORG.			4	○				1.98	α	○	▽			4
NOEN SANDLAG														8
ANT. FJELL	5.0	XXXXXX												
Prøveserie 4														
MATJORD, SILTIG	0.0		1	○				1.92						
SAND, SILTIG TØRRSKORPE-LEIRE, SILTIG, OKS.			2	○				2.03				○	▽	3
LEIRE, OKS, NOE ORG.			3	○	•			1.92	α	○	▽			10
SAND, SILTIG, LEIRE, NOE ORG, SILTIG			4	○				2.16						22
ANT. FJELL	5.0	XXXXXX												
	10.0													

○ W = naturlig vanninnhold  
• F = finhetstall  
— WP WL Wp = utrullingsgrense  
WL = flytegrense

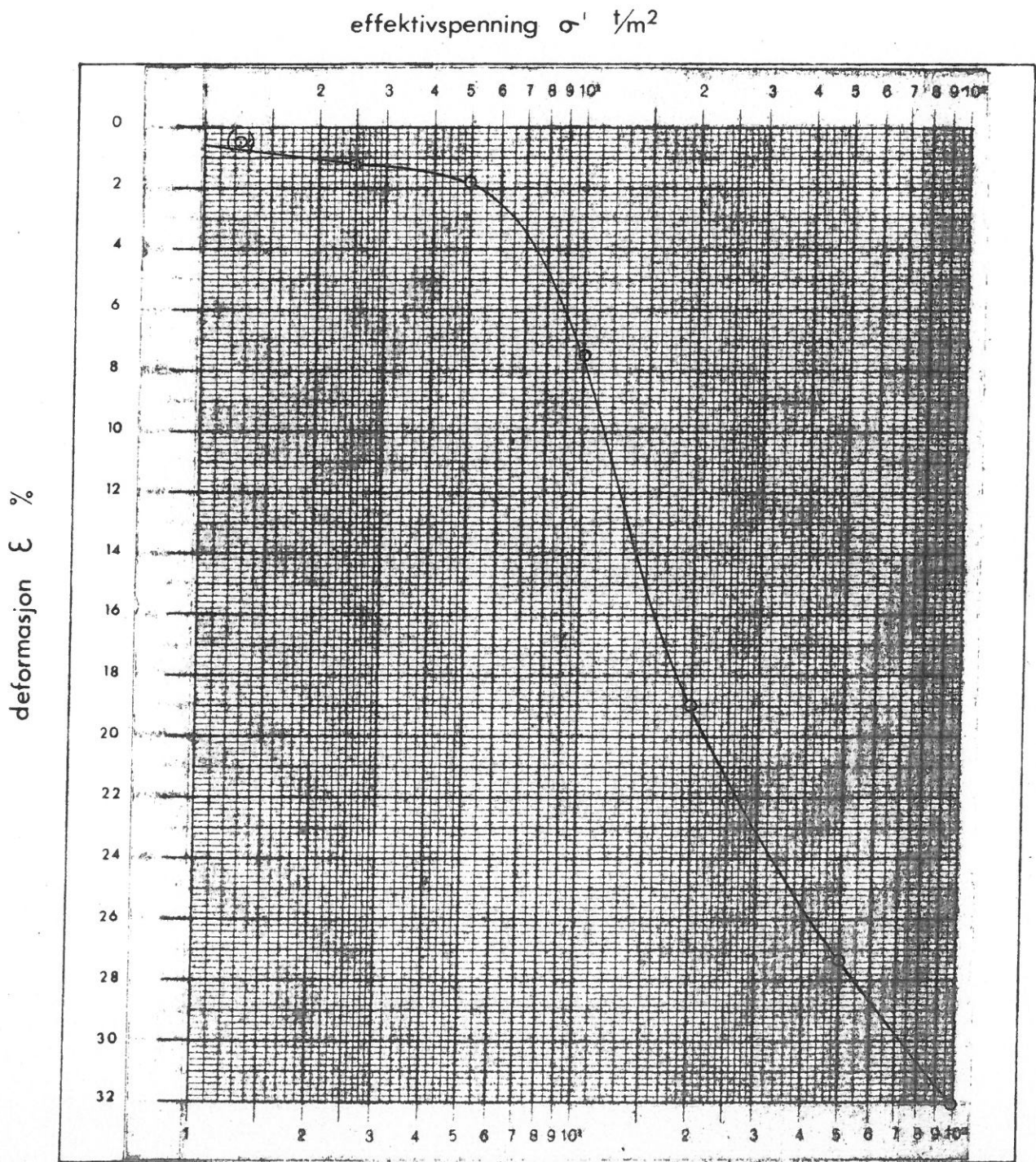
○ = enkelt trykkforsøk  
15 ○ 5 = deformasjon ved brudd - %  
10  
▽ = konus  
+ = vingebor

○ = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:

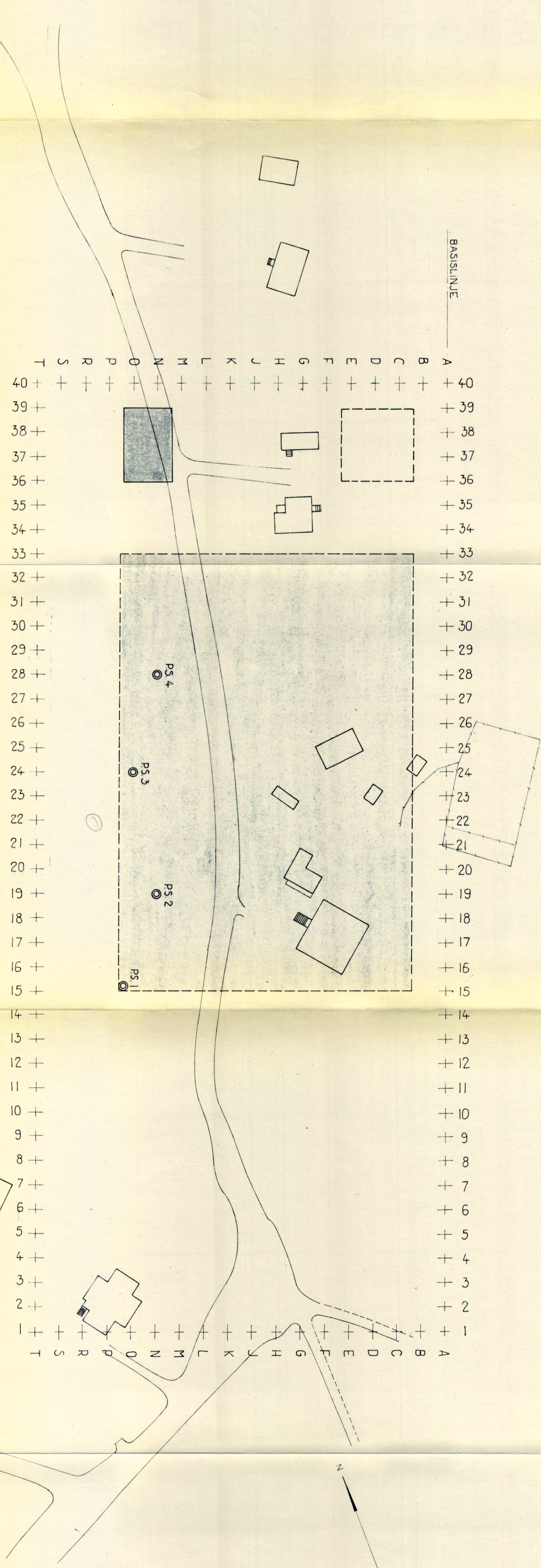
Matjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus	Torv	Gytje

% Siv. ing. O. KJØLSETH		Oppdt. 2601				Bilag nr. III		
ØDOMETERFORSØK		Prosjekt PLASTIC - INDUSTRI A/s				Dato 27 sept. -68		
		Sted ISEBAKKE, HALDEN.				Sign. U.S.		
Forsök nr.	Materiale	Vanninnhold w %	Dybde m	Overlagrings-trykk $p_0$ t/m <sup>2</sup>	Forkonsolideringstrykk $p_c$ t/m <sup>2</sup>	Kompresjonsindeks $C_c$	Konsolideringskoeffisient $c_v$ m <sup>2</sup> /sek	Deformasjonsmodul M t/m <sup>2</sup>
	Up. leire, noe org. sandkorn siltig	50,1	3,3	5	5			





Duetfulls tot. 5,8 m  
 D. v. u. u. u. u. 3,2  
 D. 2. u. u. u. u. 4,8  
 Fyllings maks 10 m  
 Lag-Relève



c			
b			
a			
Rev.			
Dato			
Sign			
Byggherre: RIEBER & SØN, BERGEN			
Anlegg: PLASTIC-INDUSTRI A/S			
Sted: ISEBAKKE, HALDEN			
SITUASJONSPLAN			
Målestokk	1:500	Målt	0 Bl. Sect. 48
		Beregnet	1 Bl. Sect. 48
		Tegn.	1 Bl. Sect. 48
		Korr.	1 Bl. Sect. 48
a/s Stettingen O. Kjøteith			
FORUNDERSØKELSE FOR BYGG OG ANLEGG			
OSLO	BERGEN	KASAND S.	PONDE
5315 80	18 708	23 071	466
Tegn. nr. 2601-1			