

## 1. Innledning

Det tidligere administrasjonsbygget for Koksverket, som nå benyttes av Statens innkrevningssentral, har fått store setninsskader, som for størstedelen er blitt synlige etter at Koksverket ble nedlagt og flyttet ut i 1988. Skadene på bygget er beskrevet i dokumentasjonsmateriale oversendt fra Nordland Teknisk a.s. vedlagt brev av 08.05.96. Oversendt materiale omfattet også resultater av setningsmålinger som er utført av Nordland Teknisk i tidsrommet desember 1993-april 1996 og grunnvannskartlegging på Koksverksområdet, utført av Sintef Geoteknikk i Trondheim.

I tillegg til disse nyere undersøkelsene er det gjennom et langt tidsrom utført et stort antall grunnundersøkelser i området, utført av Geofysisk Malmleting, Kummeneje, Geoteam og NOTEBY. NOTEBY er nå gitt i oppdrag å samle inn og tolke foreliggende datagrunnlag fra de tidligere undersøkelsene og vurdere mulige årsaker til de store setningsskadene på bygget. Rapporten vil utgjøre en del av grunnlagsmaterialet for beslutningstaking om hva som videre skal gjøres med bygget.

I tillegg til tekstdelen er alle tidligere undersøkelser presentert i vedlegg bakerst i rapporten, og på tegninger er det gitt en sammenstilling av tidligere undersøkelser (tegning 57225-1 og -2) og et profil gjennom bygget med hovedlagdeling i grunnen samt forslag til brudd- og deformasjonsparametre for de enkelte jordartene.

## 2. Målt setningsutvikling

Resultatene av Nordland Teknisk's målinger er presentert i vedlegg 1. Her er totalsetningene i måleperioden på ca 2,5 år påført en plantegning for bygget, og setningskuvene for de enkelte målepunktene er vist.

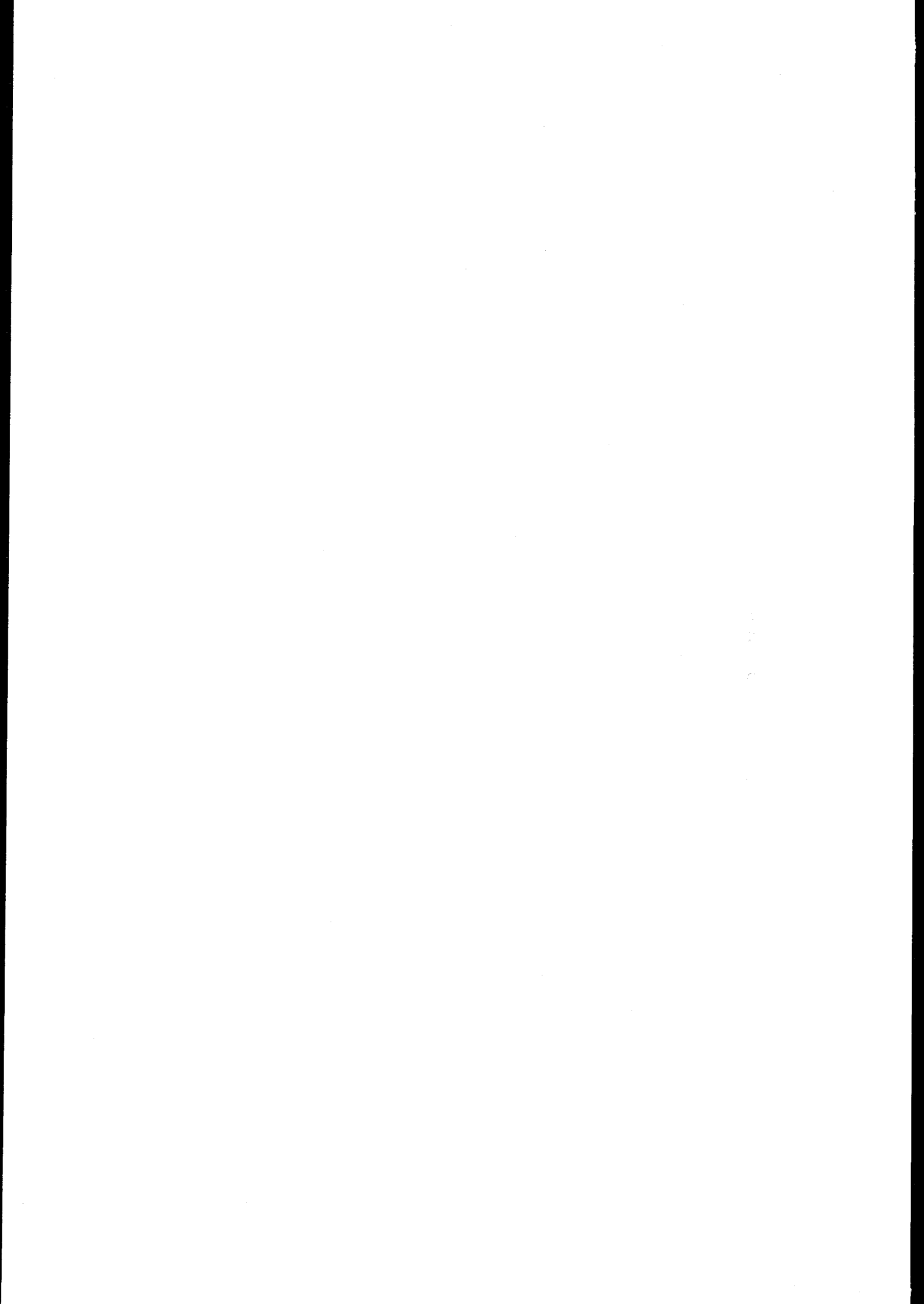
Som en ser er det registrert størst setning 14 mm ved den sentrale trapperomskjerne i bygget (C6), og dette svarer til en gjennomsnittlig setningshastighet på 6 mm pr år. I 2 andre målepunkter (A2 og D4) er det praktisk talt ikke målt setninger). Setningshastigheten synes stort sett å ha vært jevn. Det er imidlertid ingen regelmessig sammenheng mellom de målte setningene, det er punkter med store og små setninger om hverandre.

I tillegg til disse målingene på etablerte målepunkter er det registrert skjevheter på golv på opptil ca 5 cm over en avstand på vel 4 m.

Når det gjelder skadeutviklingen på bygget over tid, opplyser Jarl Malnes som tidligere var ansatt ved Koksverket, ble det i tiden fram til 1988, bare observert sprekkeskader i et kontor i 1.etasje, til høyre fra korridoren innenfor hovedinngangen. Bortsett fra dette ble det i dette tidsrommet ikke observert eller registrert skader.

## 3. Utførte grunnundersøkelser

Det er gjennom de siste 40 år utført et stort antall grunnundersøkelser i Mellomvika. De tidligste undersøkelsene ble utført av NOTEBY i forbindelse med bygging av Koksverket. NOTEBY har også utført undersøkelse for nybygg for Håndverkerforeningen oppe på fyllinga. Videre har Kummeneje utført undersøkelser for oppfylling av området innenfor Nordlandsbanen og for byggeprosjekter oppe på fyllinga.



Geoteam har dekket det store fyllingsområdet i Mellomvika utenfor jernbanelinja og Geofysisk Malmleting har utført seismiske målinger i profiler over området.

På tegning 57225-2 er det gitt en samlet framstilling av alle utførte grunnundersøkelser og målinger i hele Mellomvika-området. Ved hver prøveserie er det laget en liten tabell over hovedlagdelingen i grunnen ved dette borpunktet, og på orienteringsskissen er vist hvor de forskjellige undersøkelsene er lokalisert, med angivelse av selskap, prosjekt, årstall og rapportnummer.

På tegning 57225-1 er de nærmestliggende og mest relevante borpunkter og profiler tatt med, de som har dannet grunnlaget for lagdeling og jordartsparmetre som er lagt til grunn for vurderingen om årsaksforhold.

## 4. Terreng og grunnforhold

### 4.1 Terreng

Bygget ligger i østre kant av det store fyllingsområdet i Mellomvika, inn mot den markerte terrengryggen som strekker seg fra Mo sentrum nordover mot Ranaelva ved Mjølan. Området var tidligere et stort fjærområde på ca kote 0 som siden er fylt opp til kote 3 -3,5. Bygget har golv i sokkeletasjen på kote 2,9 og terrengnivå på vestsida på kote 2,0 - 2,5, det vil si en forsenkning i forhold til det generelle fyllingsnivå.

Når det gjelder terrengforhold vises til oppdatert kart på tegning 57225-1.

### 4.2 Grunnforhold

Med henvisning til profil I-I på tegning 57225-100 har grunnen i området følgende hovedlagdeling:

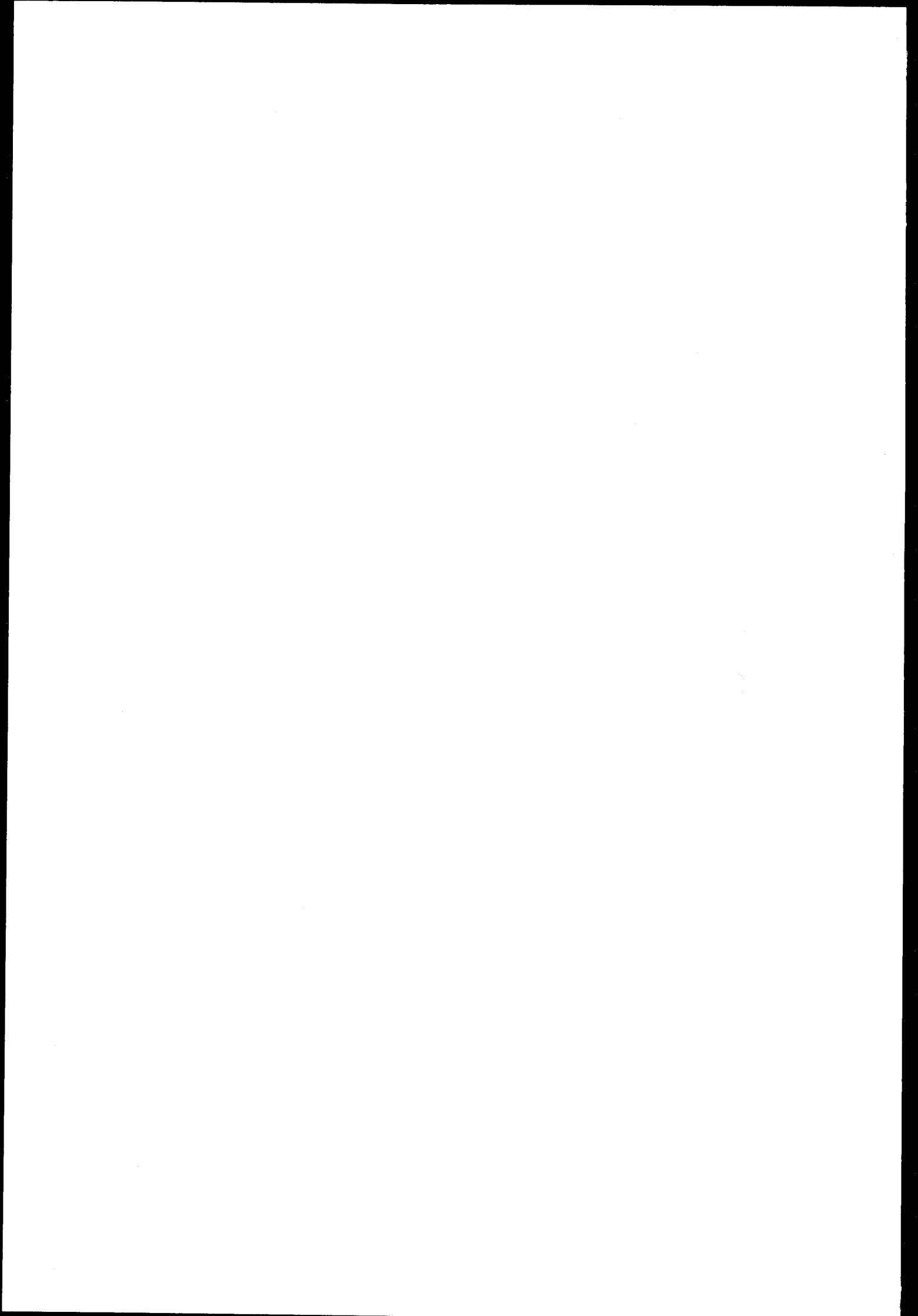
- Fyllmasse
- Slam
- Silt
- Leire
- Fjell

Fyllmassen er lagt ut i 2 etapper, først i forbindelse med den generelle oppfylling av Koksverksområdet i 1962 og senere ved innpumping av avgangsmasse fra Rana Gruber i 1986-87. Dette bygget ligger ved søndre begrensnng av den eldste fyllinga, jfr. situasjonskartet i vedlegg 2. Som en ser ligger det sør-vestre hjørne av bygget utenfor daværende fyllingskant, og det var nødvendig å tilleggsfylle her for hushjørnet og adkomstvegen.

-63

Under bygget består fyllmasselaget for det meste av sprengstein lagt ut i 1962. Under sørvestre hjørne (akse D8) tyder Statsbyggs prøvegraving (vedlegg 2) på at fyllingen er utført med sand-/grusmasser med relativt høyt siltinnhold og også et betydelig innhold av organisk materiale.

Fyllmasselaget har mektighet 3-3,5 m generelt, lokalt ned til 2-2,5 m vest for bygget.



Slamlaget har etter flere års konsolidering under fyllmasselaget tykkelse 20 - 40 cm. Dette laget er sammenpresset og er vesentlig fastere og mindre kompressibelt enn det var før fylling. Ødometerforsøk på prøve fra slamlaget viser resultat som svarer til normalkonsolidert leire med modultall  $m = 15 - 18$  (Vedlegg 5).

Siltlaget har noe varierende lagtykkelse i området, målt 4-7 m. Silten er grov og sandig øverst og blir gradvis mer finkornig til leirig finsilt ved underkant av laget. Det er således ikke et markert lagskille mellom silten og underliggende leire, men en gradvis overgang. Målt vanninnhold er 25-30% og udrenert skjærstyrke, målt med enkle trykkforsøk, 40-50 kN/m<sup>2</sup>.

Leirlaget er registrert til maksimalt 17 m dybde ved prøvetaking, men sonderboringene tyder på at det er leire videre til stor dybde. Målt vanninnhold er 25-30%, svakt avtakende med dybden, og udrenert skjærstyrke er målt i området 30-50 kN/m<sup>2</sup>.

Ødometerforsøk fra undersøkelse lenger vest på området (Kummeneje O.6970.1) tyder på at silten og leira er overkonsoliderte og moderat til lite kompressibel. Størrelsen av konstantmodulen  $M$  i spenningsområdet ved  $p_0'$  er av størrelse 5000-8000 kPa.

Fjelloverflata ligger ifølge seismiske målinger relativt dypt og tilnærmet horisontalt i dybde i størrelsesorden 50 m under oppfylt terreng. Det er ikke presentert seismisk ganghastighet i løsmassene, slik at vi ikke vet om leira ligger direkte på fjellet eller om det er andre massetyper, for eksempel morene over fjell.

Lokalt under bygget er det ikke utført boringer, bare prøvegraving før bygging i 1973 (vedlegg 2). I profil I-I på tegning 57225-100 er tegnet inn terrenglinje før fylling på grunnlag av gammelt kart. Som en ser avtar fyllmasselaget under østre del av bygget, og ytterveggfundamentet synes å stå i original grunn i den tidligere skråningen innenfor strandlinja.

Når det gjelder grunnforholdene vises ellers til oversiktskartet, tegning 57225-2 og profil I-I på tegning -100.

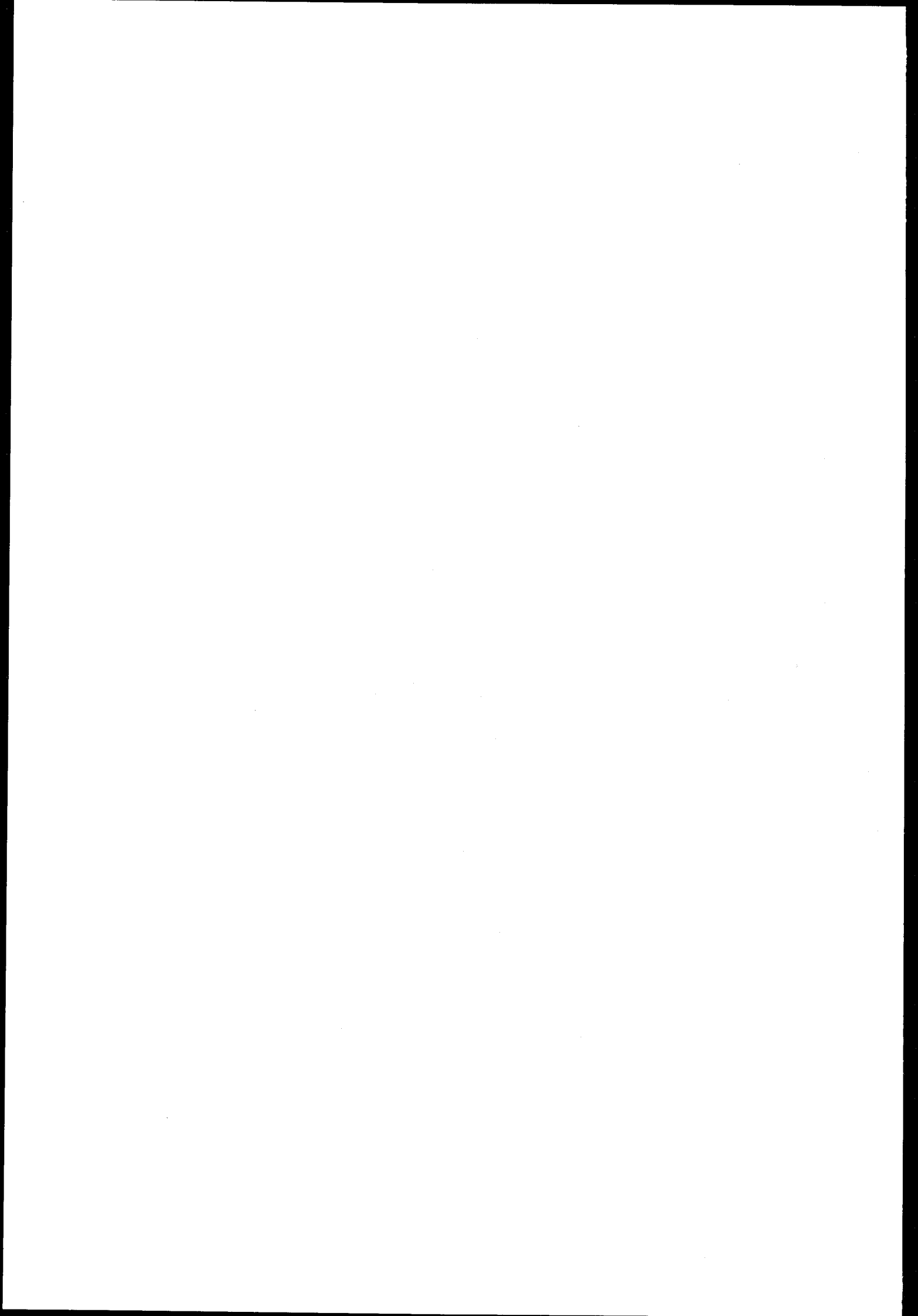
## 5. Utførte beregninger

### 5.1 Bæreevne

På grunnlag av oppgitte laster (bruksgrensetilstanden) fra Nordland Teknisk as og fundamentdimensjoner fra fundamentplanen har vi utført bæreevneberegninger for fundamentene C6 og D8. Bruddgrenselaster er anslått ut fra en gjennomsnittlig lastfaktor på 1,4 til 271 kN/m<sup>2</sup> og 266 kN/m<sup>2</sup>. Dette er lavere enn beregnet bæreevne på grunnlag av de antatte jordartsparmetre, påført i vedlegget. Fundamentenes bæreevne synes på denne bakgrunn å være tilfredsstillende.

### 5.2 Setninger av fundamenter

Det er utført setningsberegninger for fundamentene C6 og D8, med forutsetninger og resultater vist i vedlegg 1. På grunnlag av tidligere ødometerforsøk (vedlegg 5) er det for siltlaget forutsatt konstantmodul  $M=5000$  kN/m<sup>2</sup> og for den dypereliggende leira 8000 kN/m<sup>2</sup>. For steinlaget er det antatt konstantmodul på  $M=15000$  kN/m<sup>2</sup>.



På dette grunnlag og oppgitte bruksgrenselaster er det beregnet setninger på 2,0 cm for fundament C6 og 2,7 cm for fundament D8, hvorav henholdsvis 1,5 og 1,3 cm skyldes komprimering av steinlaget.

### 5.3 Etterberegning av setninger av fylling

Det er også beregnet setning av tidligere sjøbunn som følge av den generelle oppfylling som er utført på området. Det vises til beregningsprofil i vedlegg 8, hvor det fremgår at fylling i fra kote 0 til +3,5 med antatt konstantmodul  $M=5000 \text{ kN/m}^2$  for siltlaget og i leirlaget 8000-9000  $\text{kN/m}^2$  til fjell i antatt kote -45, vil føre til beregnet setning på 27cm.

Utførte setningsmålinger i pkt K1 og K3 (tegning 57225-1 og vedlegg 1) viser setning av sjøbunnen på ca 5 cm i begge punktene. Målingene viser at setningene er unnagjort i løpet av det første året.

Det at setningsmålingene viser vesentlig mindre setninger enn de beregnede, må enten bety at setningsparametrene er for ugunstig antatt eller at setningsgivende dybde er mindre enn antatt, for eksempel at det er overgang til morene i mindre dybde enn fjelldybden.

## 6. Vurdering av mulige setningsårsaker

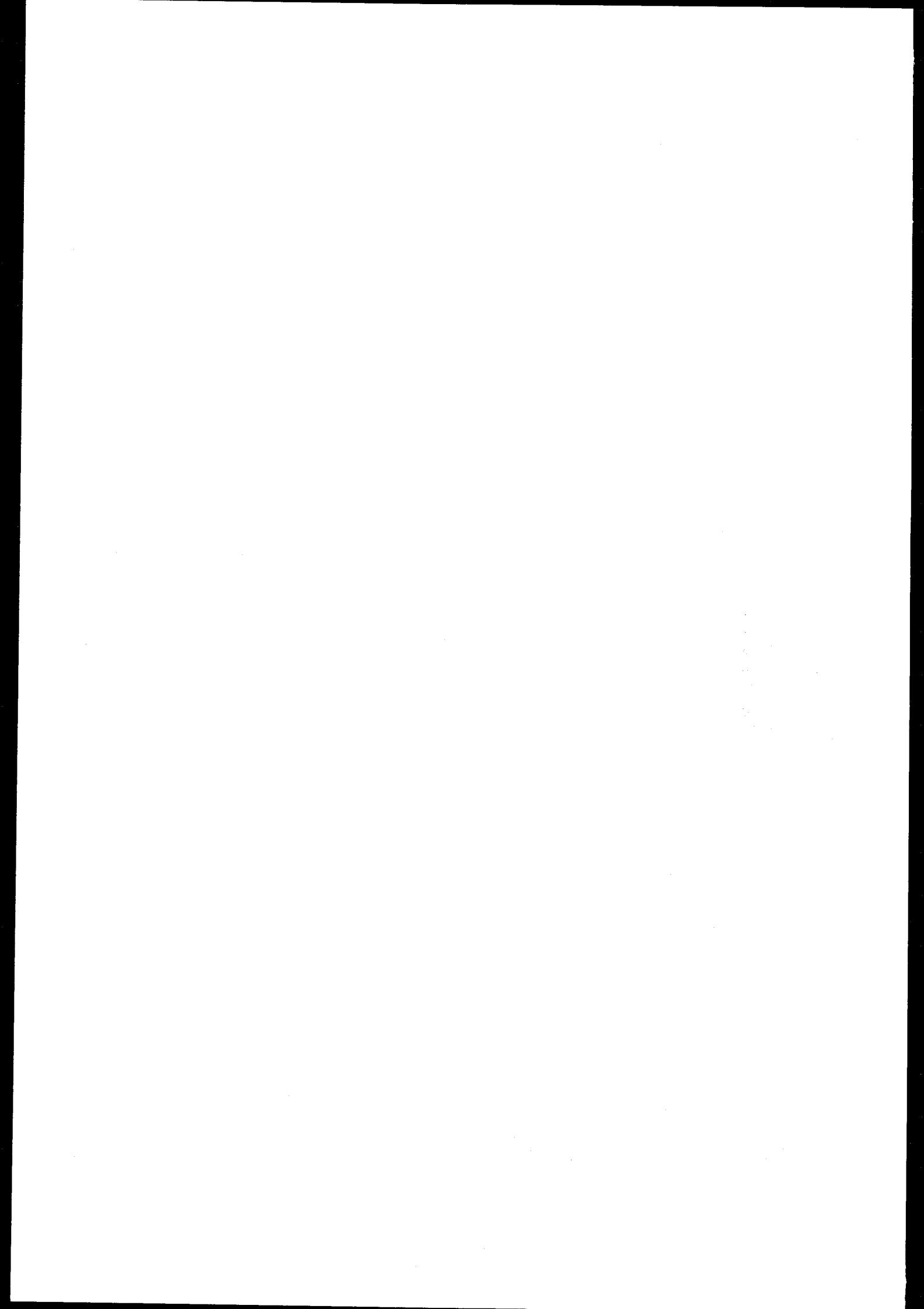
### 6.1 Momenter til grunn for vurderingen

- Fyllinga som bygget er fundamentert på ble for størstedelen utlagt i 1962-63.
- Bygget ble ført opp i 1973, og er fundamentert direkte i fyllinga på kote 1,40 - 2,20. Østre ytterveggfundament synes å stå i original grunn, under torvlag (vedlegg 2).
- Ny fylling nødvendig under sørvestre hjørne av bygget. Foreskrevet utførelse (Noteby, 11694) var omhyggelig rensk av organisk materiale til «grå silt eller finsand», og oppfylling med finskutt sprengstein eller velgradert sand og grus som legges ut i lag og komprimeres omhyggelig med vibrutstyr. Utlegging av fylling minst 1 måned før fundamentering. Topp tilleggsfylling prosjektert til ca 15 m fra hushjørne.
- Setningsskader observert i 1 kontor ved slutten av «Koksverksperioden», dvs. inntil 1988.
- Vannledningsbrudd utbedret på østsida av bygget (akse A5) vinteren 95/96. Varigheten av lekkasjen er ukjent.
- Fylling videre sørover ble foretatt i 1987 - 88 med innpumping av avgangsmasse til k +3,5.

### 6.2 Setninger som følge av belastning fra bygg og fylling

Når det gjelder belastningene fra bygget så er disse moderate og med relativt jevn fordeling over byggets grunnflate. Beregnede setninger er små og skulle være uskadelige for bygget.

Størstedelen av fyllinga hadde ligget ca 10 år før dette bygget ble reist. Med henvisning til setningsmålingene utført av Rana kommune, vil disse være unnagjort i løpet av ca 1 år. Det er derfor all grunn til å anta at setningsutviklingen for denne delen av fyllinga var avsluttet før bygget fundamentert. Det er derfor lite sannsynlig at årsaken til setningsskadene ligger her.





Tilleggsfyllinga ved sørvestre hjørne av bygget utført i 1973 kan derimot ha ført til lokale setninger av hjørnet. Ifølge setningsmålingene ved fylling (vedlegg 1) kan omtrent halvparten av setningene eller 2-3 cm gjenstå hvis det for eksempel ble fundamentert 2 måneder etter fylling. Dessuten er det påvist noe humus i fyllmassen som også kan ha bidratt til økte setninger ved dette hjørnet.

Imidlertid vurderes det ikke å være sannsynlig at tilleggsfyllinga er hovedårsak til setningsskadene. Årsakene til dette er lokaliseringen av skadene og tidsforløpet. Skadene måtte ventes først og fremst å være lokalisert til dette hjørnet, og avta raskt innover i bygget. Videre måtte en vente at skadene ville bli observert relativt raskt etter fullføringen av bygget.

Tilleggsfyllinga anses derfor ikke å være hovedårsak, og kan i høyden være medvirkende årsak til setningene.

### 6.3 Setninger som følge av erosjon

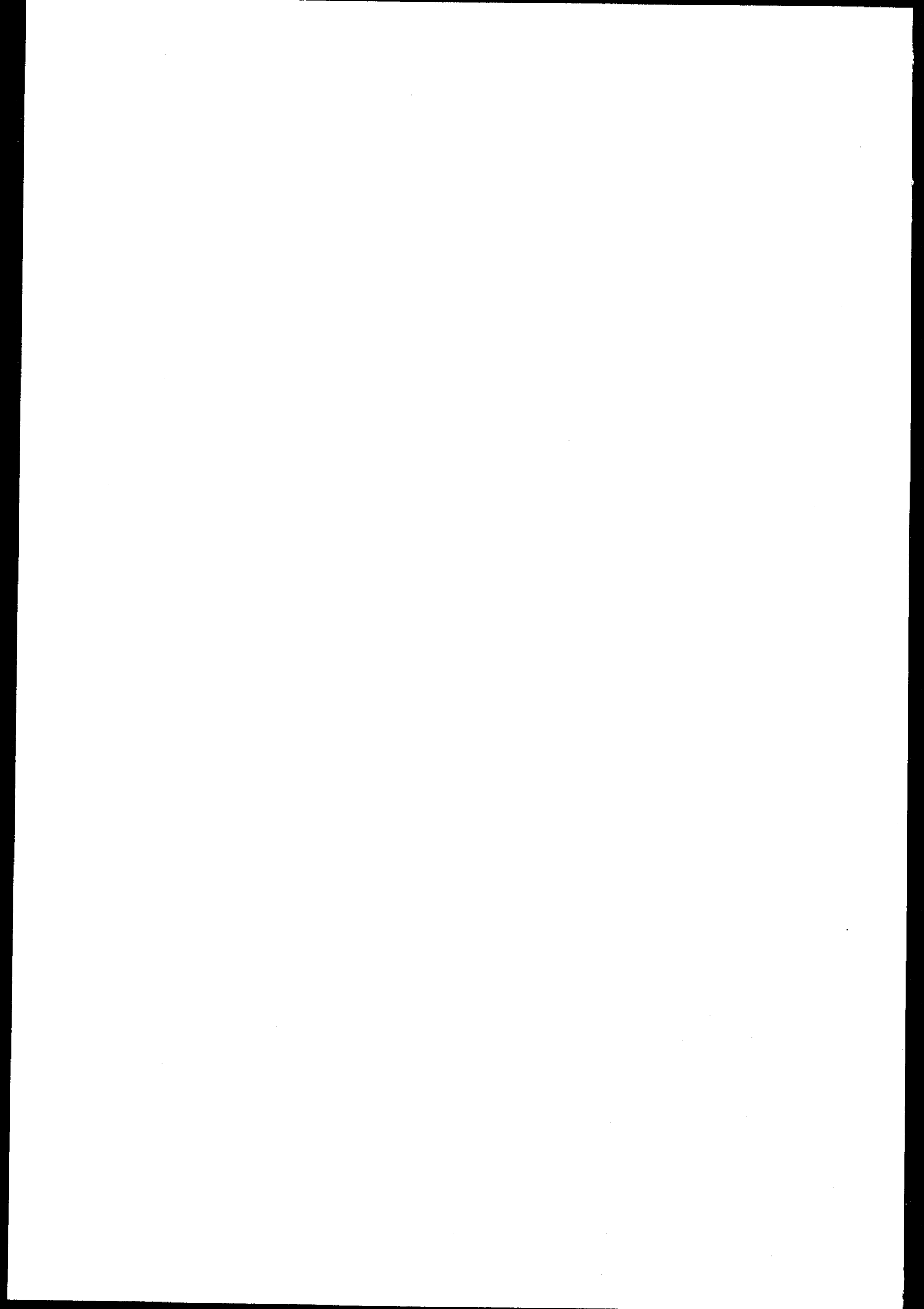
Tidligere erfaring med det nye fyllingsområdet er at det er et sterkt grunnvannspress fra skråningen på østsida. Selv om dette bygget ligger i utkanten av måleområdet for SINTEF's grunnvannsmålinger (vedlegg 6), bekreftes dette av strømningsvektorer for GV-kart av mai-95.

Hvis terrengryggen på østsida består av permeable masser som grus eller sand, kan store vannmengder strømme ned mot industriområdet. Hvis den antatt permeable åsen ligger på tettere marine avsetninger som silt og leire, kan grunnvannsstrømmen være meget konsentrert ved foten av skråningen. Generelt må det derfor antas å være en grunnvanns-strøm fra øst mot vest gjennom steinfyllinga under bygget.

Denne grunnvannsstrømmen under bygget kan ha blitt forsterket på grunn av oppfyllinga på området på sørsida, da den oppfylte avgangsmassen (fin - middels sand) kan ha ført til en viss oppdemningseffekt. Grunnvannsstrømmen gjennom den mer permeable steinfyllinga under bygget kan derved ha blitt sterkere og ført til erosjon i sand/silt-massen under fyllinga. Hvis det er en permeabel forbindelse utover til kanalen utenfor, kan strømningshastigheten variere med sjøvannstanden.

Selv om det er en del usikkerheter knyttet til denne mulige forklaringen, mener vi mye tyder på at hovedårsaken til setningsskadene er erosjon i grunnen under fyllinga, med den følge at denne synker ned. Det uregelmessige setningsbildet kan forklares med at vannet tar spesielle veger under fyllinga og utvikler «erosjonskanaler» hvor vannet kommer lettere fram. Tidsforløpet med skadeutvikling fra slutten av 80-årene kan forklares med at strømmingen og erosjonen kan ha tiltatt på grunn av oppfyllingen på sørsida.

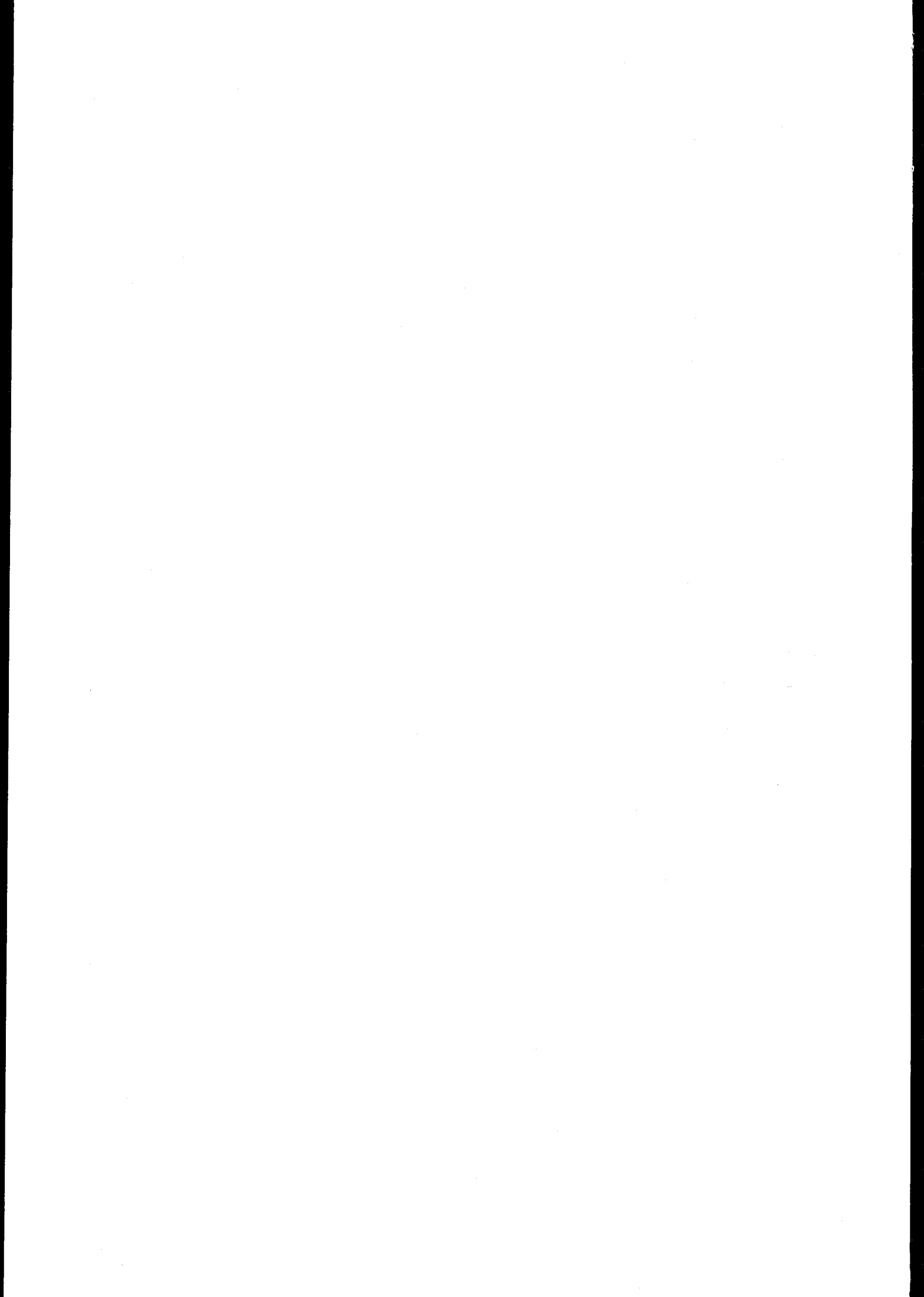
Hvorvidt vannlekkasjen på østsida av bygget har medvirket til å øke erosjonen er vanskelig å si før det foreligger flere opplysninger om denne.



## 7. Sluttkommentar

Det er store usikkerheter i forbindelse med grunnforholdene ved østre kant av bygget og i skråningen bak. Her ville det være ønskelig med noen dype boringer for å avgjøre om de mektige marine sedimentene fortsetter inn under åsen, eller om de «kiler ut» mot åsen. Dette er opplysninger som vil være nyttige ved evt. iverksetting av tiltak for å begrense grunnvannsstrømmen under bygget.

Det ville også være nyttig med et møte med representanter for kommune, tidligere Koksverket, nåværende brukere av bygget og senere utbyggere på området.



**Arkivreferanser:**

Fagområde: Geoteknikk

Stikkord: Fylling - silt - leire - konsolidering - erosjon

Land/Fylke: Nordland

Kommune: Rana

Sted: Mo

Kartblad: 1927 I

UTM koordinater, 33 W

Sone:

Øst: 5622

Nord: 73563

**Distribusjon:**

☒ Begrenset

(Spesifisert av oppdragsgiver)

☐ Intern

☐ Fri

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	26.08.96	ØR						
	Kontrollert								
Grunnlagsdata	Utarbeidet	26.08.96	ØR						
	Kontrollert								
Teknisk Innhold	Utarbeidet	26.08.96	ØR						
	Kontrollert								
Format	Utarbeidet	26.08.96	ØR						
	Kontrollert								

**Dokumentkontroll:**

Anmerkninger:

Godkjent for utsendelse

(Seksjonsleder/Avdelingsleder)

Dato

Sign

16. 2. 19

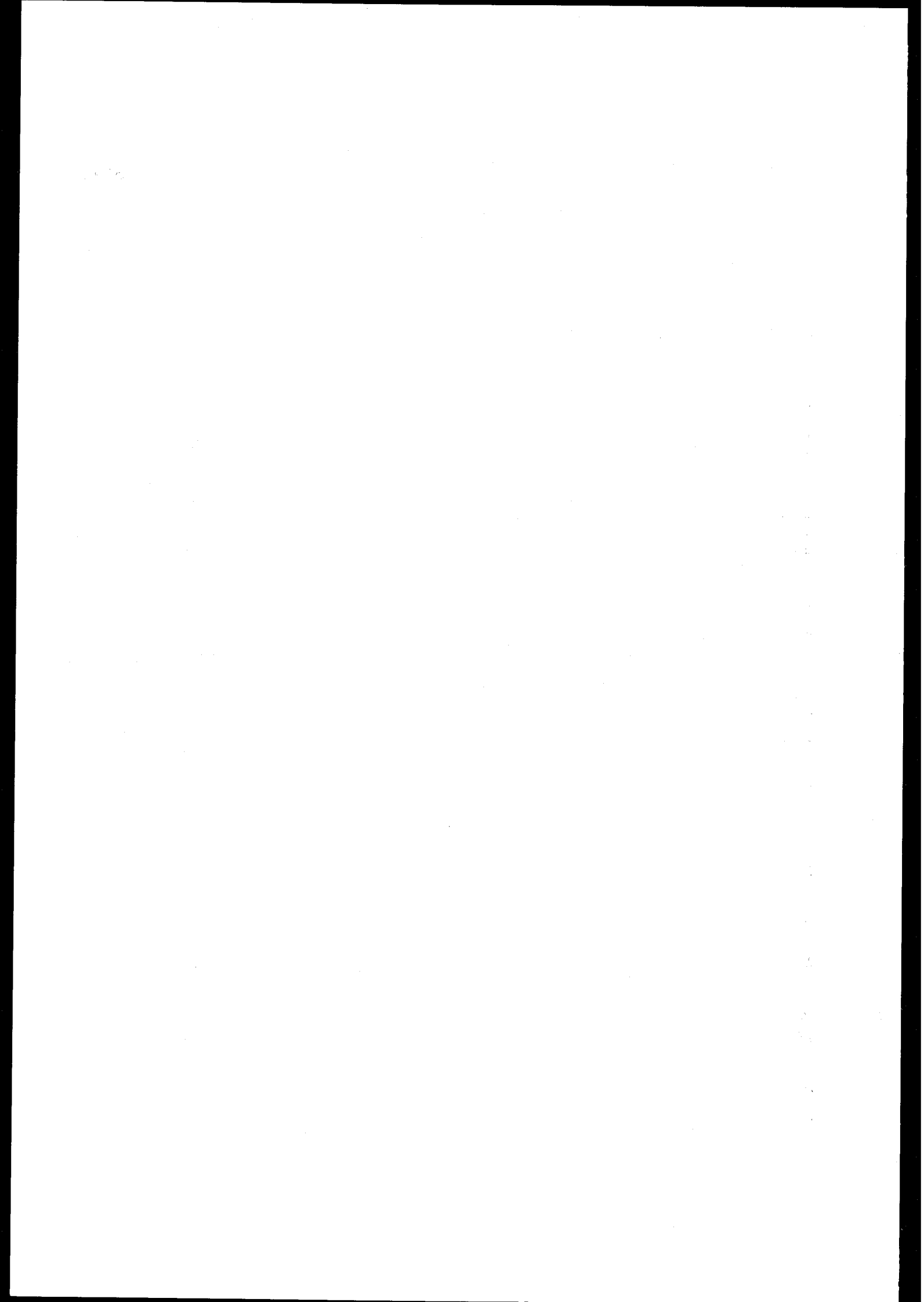
17. 2. 19  
18. 2. 19  
19. 2. 19  
20. 2. 19  
21. 2. 19  
22. 2. 19  
23. 2. 19  
24. 2. 19  
25. 2. 19  
26. 2. 19  
27. 2. 19  
28. 2. 19  
29. 2. 19  
30. 2. 19  
31. 2. 19  
32. 2. 19  
33. 2. 19  
34. 2. 19  
35. 2. 19  
36. 2. 19  
37. 2. 19  
38. 2. 19  
39. 2. 19  
40. 2. 19  
41. 2. 19  
42. 2. 19  
43. 2. 19  
44. 2. 19  
45. 2. 19  
46. 2. 19  
47. 2. 19  
48. 2. 19  
49. 2. 19  
50. 2. 19  
51. 2. 19  
52. 2. 19  
53. 2. 19  
54. 2. 19  
55. 2. 19  
56. 2. 19  
57. 2. 19  
58. 2. 19  
59. 2. 19  
60. 2. 19  
61. 2. 19  
62. 2. 19  
63. 2. 19  
64. 2. 19  
65. 2. 19  
66. 2. 19  
67. 2. 19  
68. 2. 19  
69. 2. 19  
70. 2. 19  
71. 2. 19  
72. 2. 19  
73. 2. 19  
74. 2. 19  
75. 2. 19  
76. 2. 19  
77. 2. 19  
78. 2. 19  
79. 2. 19  
80. 2. 19  
81. 2. 19  
82. 2. 19  
83. 2. 19  
84. 2. 19  
85. 2. 19  
86. 2. 19  
87. 2. 19  
88. 2. 19  
89. 2. 19  
90. 2. 19  
91. 2. 19  
92. 2. 19  
93. 2. 19  
94. 2. 19  
95. 2. 19  
96. 2. 19  
97. 2. 19  
98. 2. 19  
99. 2. 19  
100. 2. 19

101. 2. 19  
102. 2. 19  
103. 2. 19  
104. 2. 19  
105. 2. 19  
106. 2. 19  
107. 2. 19  
108. 2. 19  
109. 2. 19  
110. 2. 19  
111. 2. 19  
112. 2. 19  
113. 2. 19  
114. 2. 19  
115. 2. 19  
116. 2. 19  
117. 2. 19  
118. 2. 19  
119. 2. 19  
120. 2. 19  
121. 2. 19  
122. 2. 19  
123. 2. 19  
124. 2. 19  
125. 2. 19  
126. 2. 19  
127. 2. 19  
128. 2. 19  
129. 2. 19  
130. 2. 19  
131. 2. 19  
132. 2. 19  
133. 2. 19  
134. 2. 19  
135. 2. 19  
136. 2. 19  
137. 2. 19  
138. 2. 19  
139. 2. 19  
140. 2. 19  
141. 2. 19  
142. 2. 19  
143. 2. 19  
144. 2. 19  
145. 2. 19  
146. 2. 19  
147. 2. 19  
148. 2. 19  
149. 2. 19  
150. 2. 19  
151. 2. 19  
152. 2. 19  
153. 2. 19  
154. 2. 19  
155. 2. 19  
156. 2. 19  
157. 2. 19  
158. 2. 19  
159. 2. 19  
160. 2. 19  
161. 2. 19  
162. 2. 19  
163. 2. 19  
164. 2. 19  
165. 2. 19  
166. 2. 19  
167. 2. 19  
168. 2. 19  
169. 2. 19  
170. 2. 19  
171. 2. 19  
172. 2. 19  
173. 2. 19  
174. 2. 19  
175. 2. 19  
176. 2. 19  
177. 2. 19  
178. 2. 19  
179. 2. 19  
180. 2. 19  
181. 2. 19  
182. 2. 19  
183. 2. 19  
184. 2. 19  
185. 2. 19  
186. 2. 19  
187. 2. 19  
188. 2. 19  
189. 2. 19  
190. 2. 19  
191. 2. 19  
192. 2. 19  
193. 2. 19  
194. 2. 19  
195. 2. 19  
196. 2. 19  
197. 2. 19  
198. 2. 19  
199. 2. 19  
200. 2. 19

201. 2. 19  
202. 2. 19  
203. 2. 19  
204. 2. 19  
205. 2. 19  
206. 2. 19  
207. 2. 19  
208. 2. 19  
209. 2. 19  
210. 2. 19  
211. 2. 19  
212. 2. 19  
213. 2. 19  
214. 2. 19  
215. 2. 19  
216. 2. 19  
217. 2. 19  
218. 2. 19  
219. 2. 19  
220. 2. 19  
221. 2. 19  
222. 2. 19  
223. 2. 19  
224. 2. 19  
225. 2. 19  
226. 2. 19  
227. 2. 19  
228. 2. 19  
229. 2. 19  
230. 2. 19  
231. 2. 19  
232. 2. 19  
233. 2. 19  
234. 2. 19  
235. 2. 19  
236. 2. 19  
237. 2. 19  
238. 2. 19  
239. 2. 19  
240. 2. 19  
241. 2. 19  
242. 2. 19  
243. 2. 19  
244. 2. 19  
245. 2. 19  
246. 2. 19  
247. 2. 19  
248. 2. 19  
249. 2. 19  
250. 2. 19  
251. 2. 19  
252. 2. 19  
253. 2. 19  
254. 2. 19  
255. 2. 19  
256. 2. 19  
257. 2. 19  
258. 2. 19  
259. 2. 19  
260. 2. 19  
261. 2. 19  
262. 2. 19  
263. 2. 19  
264. 2. 19  
265. 2. 19  
266. 2. 19  
267. 2. 19  
268. 2. 19  
269. 2. 19  
270. 2. 19  
271. 2. 19  
272. 2. 19  
273. 2. 19  
274. 2. 19  
275. 2. 19  
276. 2. 19  
277. 2. 19  
278. 2. 19  
279. 2. 19  
280. 2. 19  
281. 2. 19  
282. 2. 19  
283. 2. 19  
284. 2. 19  
285. 2. 19  
286. 2. 19  
287. 2. 19  
288. 2. 19  
289. 2. 19  
290. 2. 19  
291. 2. 19  
292. 2. 19  
293. 2. 19  
294. 2. 19  
295. 2. 19  
296. 2. 19  
297. 2. 19  
298. 2. 19  
299. 2. 19  
300. 2. 19

# **RAPPORT**

**SETNINGER I GRUNN OG TERRENGOVERFLATE  
MELLOMVIKA - MO HAVNEPLAN**





## RAPPORT

Setninger i grunn og terrengoverflate i Mellomvika - Mo havneplan.

### BAKGRUNN

På oppdrag fra prosjektledelsen i Mo havneplan ble det høsten -87 og våren -88 etablert tilsammen 12 setningsmålere i Mellomvika. Kart (1).

Hensikten var å skaffe seg erfaring for hvilke setninger som faktisk skjedde i leir, slam og fyllmasse i området under og etter innfylling.

### BESKRIVELSE

Målerne ble etablert av firma Øijord & Aanes etter beskrivelse og tegning fra Kummeneje, Trondheim, dat. 4.8.87. (2)..

Målerne består av en stålplate med påsveiset stang. Utenpå stangen ligger et foringsrør for å hindre uønsket friksjon fra fyllmassen. Når terrenget er ferdig oppfylt, plasseres en "hatt" utenpå eksisterende stang med foringsrør. "Hatten" er en plate med påsveiset rør.

De fleste målerne er plassert oppå slammet, men noen er plassert i leirgrunnen.

Betegnelsen på disse er R bak nummeret.

Suffikset T betegner målinger av terrengoverflate etter oppfylling.

### MÅLEHYPPIGHET

I 1987 og 1988 ble målingene foretatt med ca. 2-3 ukers mellomrom. Fra og med 1989 med betydelig større tidsintervall (ca. 1/2 år). Ansvarlig for selve målingene har vært Rana oppmålingsvesen.

### MÅLEUTSTYR

Wild NA2 - målenøyaktighet 1 mm + 1 ppm.

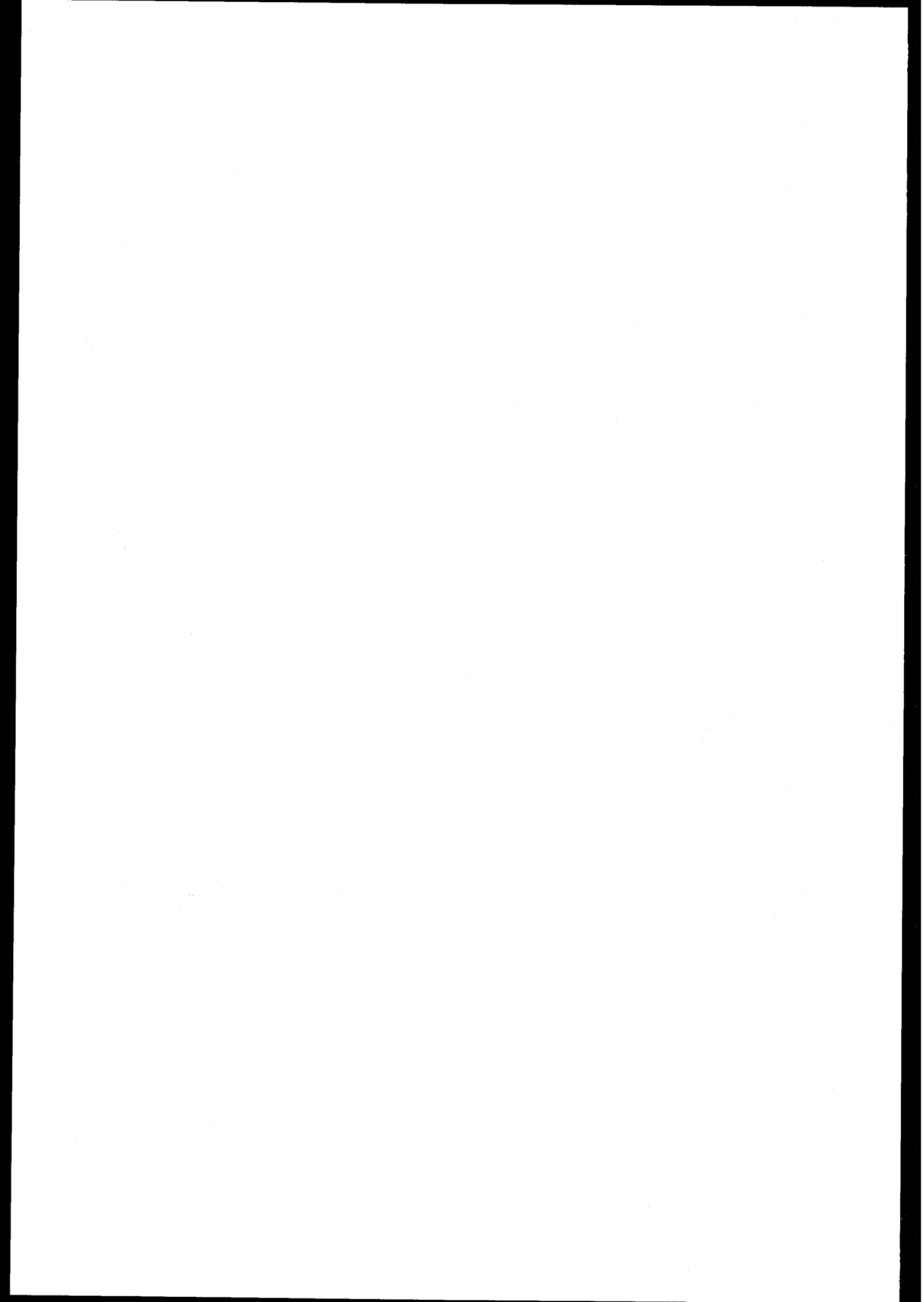
### MÅLEMETODE

Nivellement-drag mellom fastpunktene NP158 (K.J. Karlsen) og NP159 (koksverket), se kartet (1).

Måledataene ble notert og differansene opptegnet på millimeter-papir. Eksempel på slike setningskurver vedlegges. (3) og (4).

### PUNKTNØYAKTIGHET

Estimert til 3-4 mm.



## MERKNAD

For noen måleres vedkommende ble indre stang påskjøtet uten å måle nøyaktig påskjøt samtidig. Dermed mistet en den eksakte kontinuiteten i målingene.

I disse tilfeller ble synkingen antatt å være lik med erfarings-tall fra nabopunkter.

Videre skal bemerkes at starttidspunktet for målingene i de fleste tilfellene ble noe senere enn ønskelig, dersom hensikten med målingene bare var å gi informasjon om den totale setning.

Hovedårsaken til dette var vanskeligheter med å komme til målerne mens oppfylning pågikk.

Derimot vil de foretatte målingene gi et godt bilde av forløpet av setningene. Setningskurvene vil kunne gi svar på når all setning er tilnærmet stoppet.

## OPPSUMMERING

En oversikt av den totale setning i slam, leire og terrengoverflate som har skjedd i den enkelte målerstasjon vedlegges. (5).

Disse målingene viser at setningene i snitt har vært 53 mm (slam) og 33 mm i leire.

Når det gjelder setningen i terrengoverflate er snittet ca. 90 mm for de målepkt. som har bestått i over 2 år (K2T, K3T, SIT og SIRT).

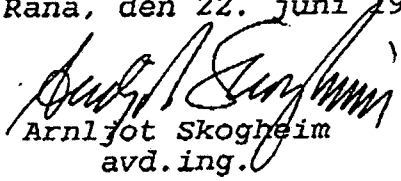
Men som tidligere nevnt gir disse data ikke fullgode informasjon om den totale setning fra begynnelsen.

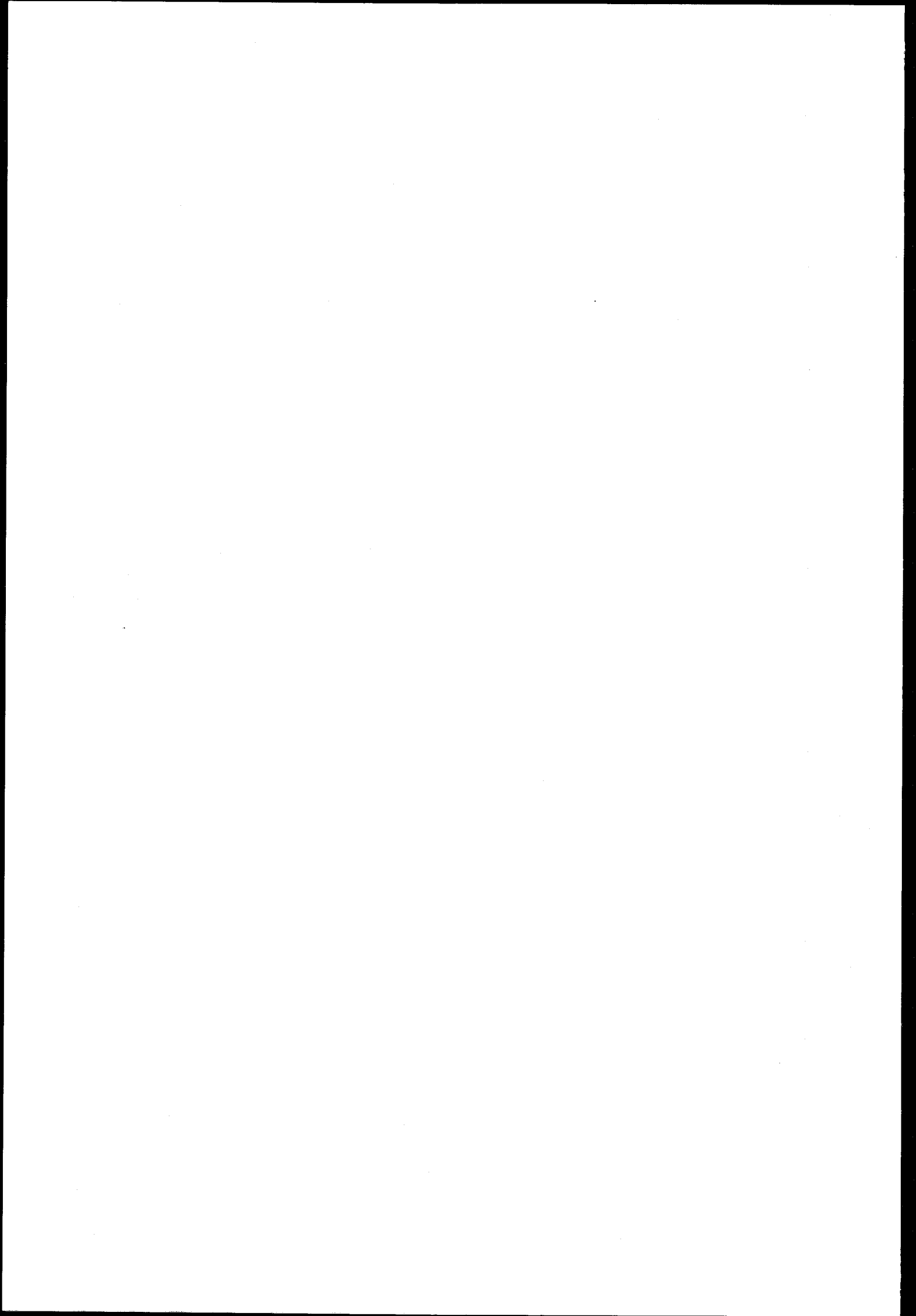
Den viktigste informasjon setningsmålinger gir oss er setningsforløpet. Her viser setningskurvene for alle målestasjonene at det har skjedd lite av setning siden høsten 1988.

Jfr. setningskurver (3) og (4) til målestasjon K3 som forøvrig kan være ganske representativ for området.

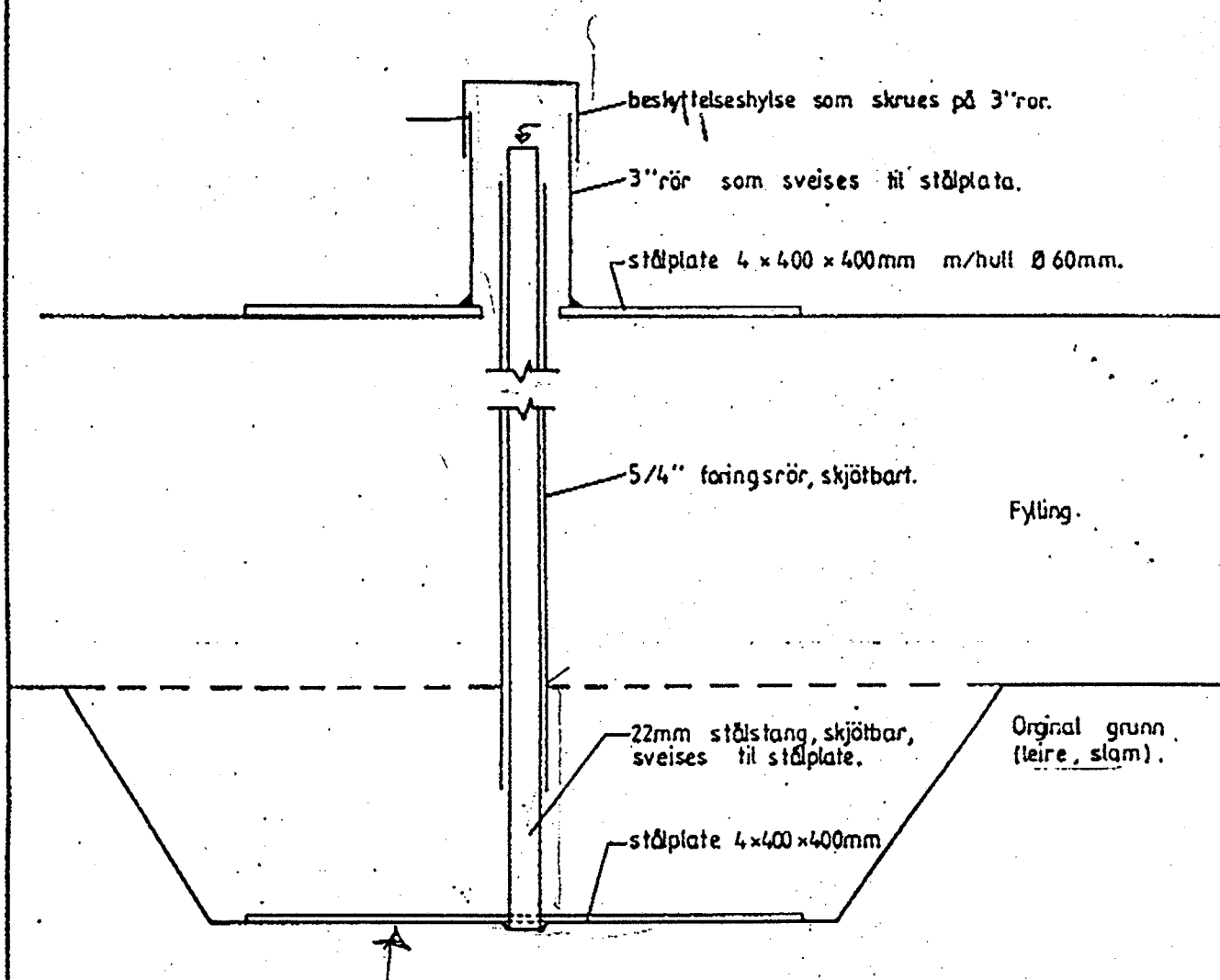
Ut fra de foreliggende målinger må en dermed kunne fastslå at det ikke har vært setning hverken i grunn og terrengoverflate i Mellomvika av betydning siden august/september 1988.

Mo i Rana, den 22. juni 1990

  
Arnljot Skogheim  
avd.ing.



②


**Kummeneje**

 Rådgivende Ingeniører i  
 Geoteknikk og Ingeniørgeologi

 RANA KOMMUNE  
 OPPFYLING I MELLOMVIKA

SETNINGSMÅLER

MÅLESTOKK

1:5

 TEGNET AV  
 T.G./GEI

 DATO  
 04.08.87

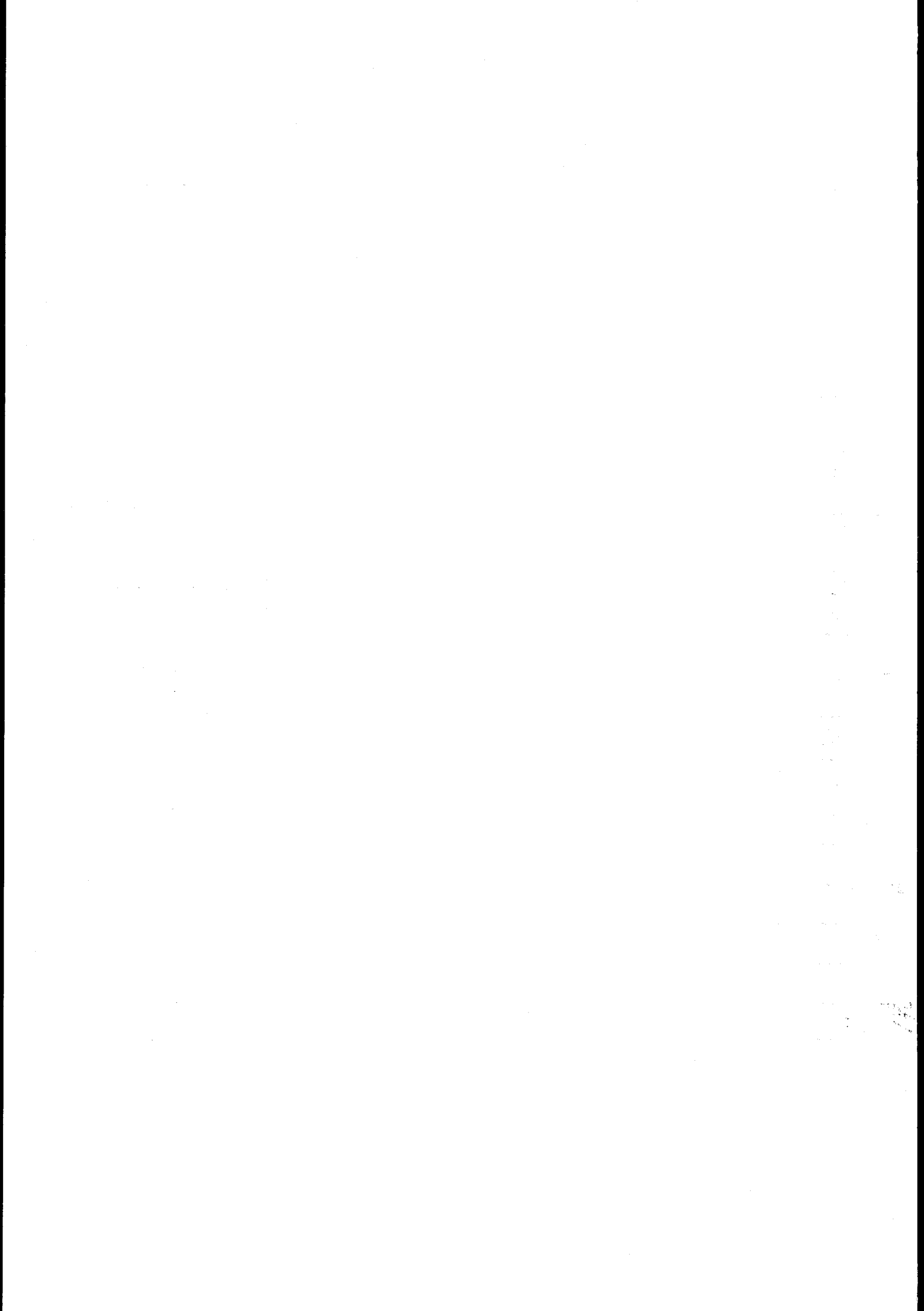
OPPDRAG

6381

 BILAG  
 2

TEGN NR

18



SETNINGSNIVELLEMENT

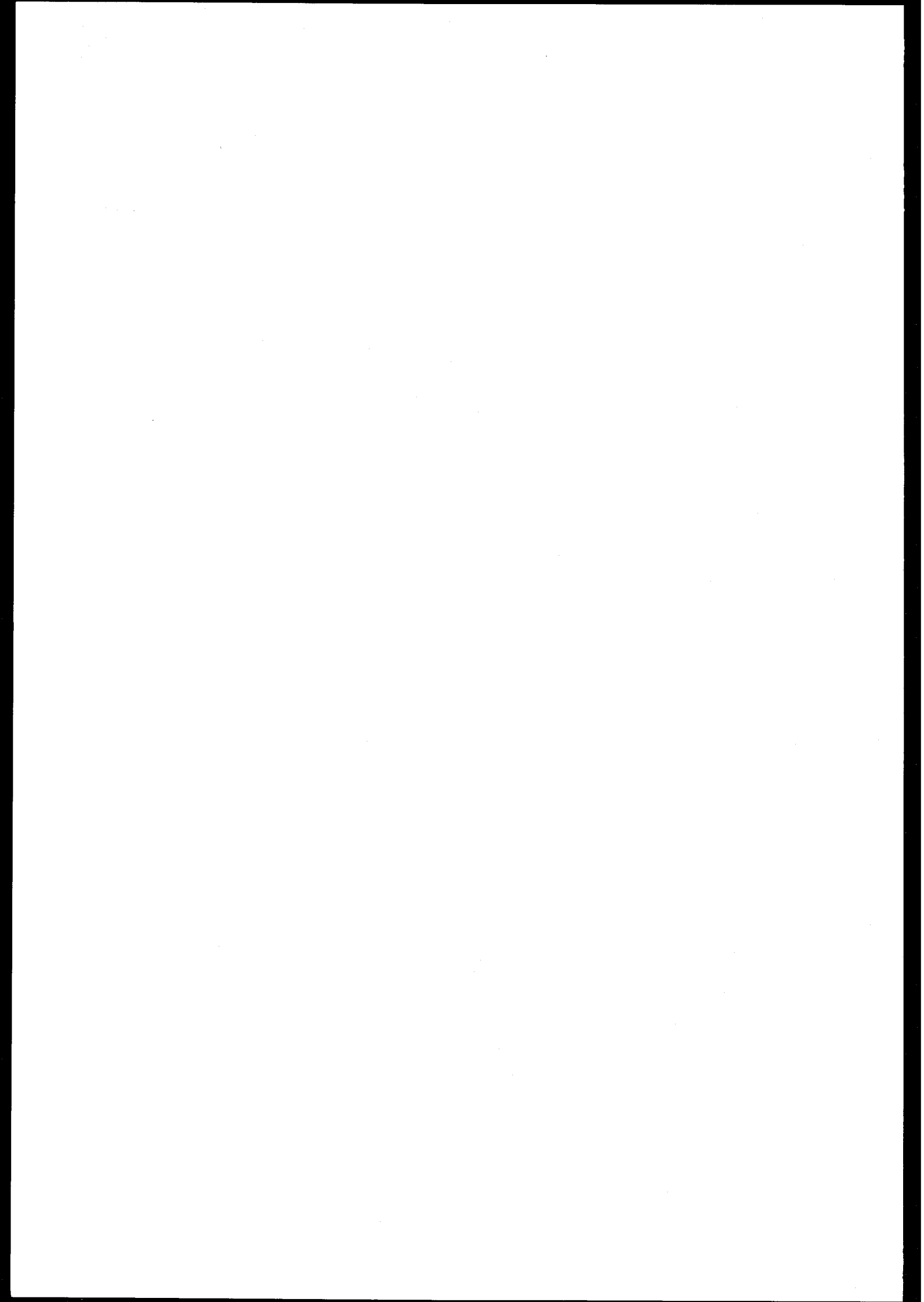
Side:

PROSJEKT : HAVNEPLAN, RANA KOMMUNE

OPPFYLLING I MELLOMVIKA

MÅLESTASJON : K3

DATO:	TERRENG T		SLAM K3		LEIRE		Δ SLAM	Δ FYLL	SIGNATUR
	AVLESNING:	Σ Δ TERR	AVLESNING:	Σ Δ SLAM	AVLESNING:	Σ Δ LEIRE	Σ Δ SLAM - Σ Δ LEIRE	Σ Δ TERR. - Σ Δ SLAM	
16/12-87			2.000						AS
5/1-88			3.993	0.007					AS
1/3/1			3.994	+0.001					AS
1/2			3.985	-0.009					AS
5/2	2.895		2.702						AS
20/2	2.801	+0.005	2.697	-0.005					AS
14/3	2.883	0.017	2.686	-0.011					AS
21/3	2.888	+0.005	-						AS
7/4	2.874	+0.014	2.670	-0.016					AS
22/4	2.878	+0.004	2.684	+0.014					AS
16/5	2.847	-0.031	2.675	-0.009					AS
10/6	2.83	-0.017	2.674	-0.001					AS
12/2	7.829	-0.001	2.673	-0.001					AS
4/8	2.744	-0.085	7.605	-0.008					AS
21/8	2.715	-0.029	2.666	+0.001					AS
15/9	2.715	0	2.666	0					AS
11/11	2.718	+0.003	2.668	+0.002					AS
28/4	2.712	-0.006	2.665	-0.003					AS
12/9	2.713	+0.001	2.665	0					AS
10/11	2.716	+0.003	2.663	-0.002					AS
		0.179		0.054					





⑤

# OVERSIKT OG SAMMENDRAG AV SETNINGENE I MELLOMVIKA

	Dato		slam m.m.	leire m.m.	Terrengoverfl. m.m.
	1.måling	siste måling			
K1	16.12.87	13.09.89	54		
K1T	28.04.88	-"-			20
K1R	16.12.87	13.09.89		37	
K1RT	24.08.88	28.04.89			0
K2	13.01.88	11.05.90	40		
K2T	05.02.88	-"-			38
K2R	16.12.87	11.05.90		27	
K2RT	05.02.88	-"-			54
K3	05.01.88	11.05.90	54		
K3T	05.02.88	-"-			179
S1	16.12.87	16.05.90	68		
S1T	05.02.88	-"-			68
S1R	16.12.87	16.05.90			
S1RT	23.02.88	28.04.89		31	110
S2	04.03.88	01.11.88	61		
S2T	24.08.88	-"-			0
S3	14.03.88	15.09.88	72		
S3T	24.08.88	-"-			8
S3R	14.03.88	15.09.88		35	
S3RT	24.08.88	-"-			6
S4	16.12.87	28.04.89	25		
S4T	24.08.88	-"-			3
S4R	16.12.87	01.11.88		33	
S4RT	24.08.88	-"-			3

[The page contains extremely faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side. The text is organized into several paragraphs and possibly a list or table, but the characters are too light to transcribe accurately.]

SETHNINGSKURVE (DUBIO)

K3

Omrødet  
fordi  
oppfylt

2

← SETHNINGSKURVE 1 mm

13.09.89

28.04.89

1.11.88

15.09.88

24.08.88

4.08.88

12.07.88

10.06.88

16.05.88

22.04.88

7.04.88

14.03.88

23.02.88

5.02.88

13.01.88

5.01.88

16.12.87

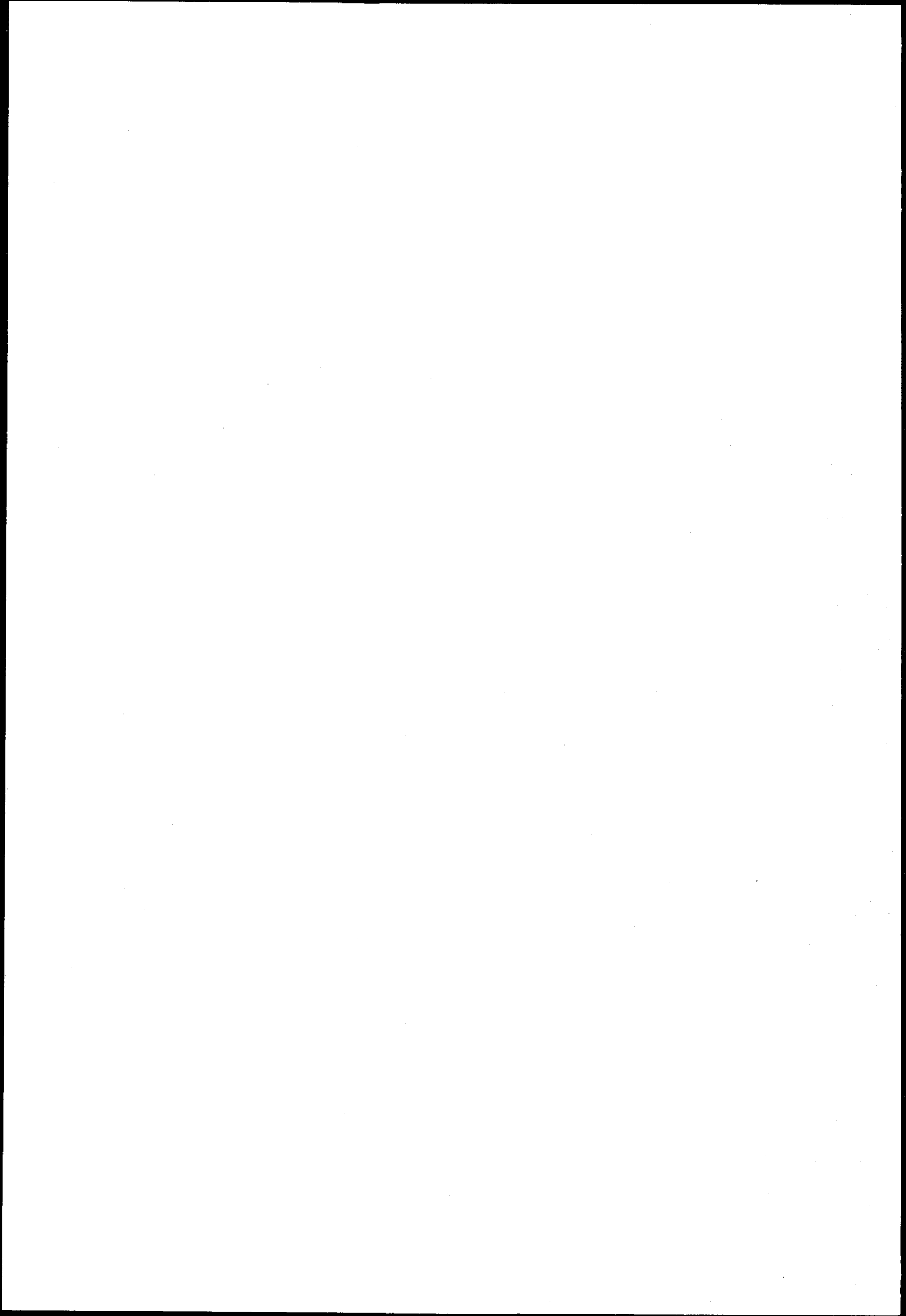
1000

1000

## **VEDLEGG 2:**

### **Prøvegraving**

- Prøvegraving før bygging, NOTEBY 1973
- Prøvegraving 1996, STATBYGG/TERRATEAM



## VEDLEGG

### VEDLEGG 1:

#### Setningsmålinger

- Setningsmålinger bygg 1993-96
- Setningsmålinger fylling 1987-88

### VEDLEGG 2:

#### Prøvegraving

- Prøvegraving før bygging, NOTEBY 1973
- Prøvegraving 1996, STATBYGG/TERRATEAM

### VEDLEGG 3:

#### Geotekniske data, tidligere borhull

- NOTEBY, Oppdrag 4726, 1962
- Kummeneje, o.6970, 1988
- Kummeneje, o.8174, 1990
- NOTEBY, Oppdrag 57105, 1995

### VEDLEGG 4:

#### Kornfordelingskurver

- Prøvegraving før bygging, NOTEBY 1973
- Prøvegraving 1996, STATBYGG/TERRATEAM

### VEDLEGG 5:

#### Resultater, ødometerforsøk

- Kummeneje, o.6970, 1988
- Kummeneje, o.8174, 1990

### VEDLEGG 6:

#### Grunnvannsmålinger

- Målt GV-stand 1994/95
- Simulert . refe. GV-stand m/hastighetsvektorer

### VEDLEGG 7:

#### Bæreevneberegninger, fundamenter

### VEDLEGG 8:

#### Setningsberegninger

- Fundamenter
- Etterberegning fylling

[Faint, illegible text covering the page, possibly bleed-through from the reverse side. Some faint fragments are visible, such as "The following", "The first", "The second", "The third", "The fourth", "The fifth", "The sixth", "The seventh", "The eighth", "The ninth", "The tenth", "The eleventh", "The twelfth", "The thirteenth", "The fourteenth", "The fifteenth", "The sixteenth", "The seventeenth", "The eighteenth", "The nineteenth", "The twentieth", "The twenty-first", "The twenty-second", "The twenty-third", "The twenty-fourth", "The twenty-fifth", "The twenty-sixth", "The twenty-seventh", "The twenty-eighth", "The twenty-ninth", "The thirtieth", "The thirty-first", "The thirty-second", "The thirty-third", "The thirty-fourth", "The thirty-fifth", "The thirty-sixth", "The thirty-seventh", "The thirty-eighth", "The thirty-ninth", "The fortieth", "The forty-first", "The forty-second", "The forty-third", "The forty-fourth", "The forty-fifth", "The forty-sixth", "The forty-seventh", "The forty-eighth", "The forty-ninth", "The fiftieth", "The fifty-first", "The fifty-second", "The fifty-third", "The fifty-fourth", "The fifty-fifth", "The fifty-sixth", "The fifty-seventh", "The fifty-eighth", "The fifty-ninth", "The sixtieth", "The sixty-first", "The sixty-second", "The sixty-third", "The sixty-fourth", "The sixty-fifth", "The sixty-sixth", "The sixty-seventh", "The sixty-eighth", "The sixty-ninth", "The seventieth", "The seventy-first", "The seventy-second", "The seventy-third", "The seventy-fourth", "The seventy-fifth", "The seventy-sixth", "The seventy-seventh", "The seventy-eighth", "The seventy-ninth", "The eightieth", "The eighty-first", "The eighty-second", "The eighty-third", "The eighty-fourth", "The eighty-fifth", "The eighty-sixth", "The eighty-seventh", "The eighty-eighth", "The eighty-ninth", "The ninetieth", "The ninety-first", "The ninety-second", "The ninety-third", "The ninety-fourth", "The ninety-fifth", "The ninety-sixth", "The ninety-seventh", "The ninety-eighth", "The ninety-ninth", "The hundredth".]



# terrateam

NORSK MILJØTEKNOLOGISK SENTER AS • MO I RAN

Statsbygg  
P.b 8106 dep.  
0032 OSLO  
att: Rolf Jullum

Postadresse	Postboks 34 8601 Mo i R.
Kontoradresse	Mellomvika 2
Telefon	75 15 21 22
Telefax	75 15 86 66
Postgiro	0824 033511
Bankgiro	4510052100
Foretaksnr.	954742457

Mo, 13. juni 1996

Deres ref.:

Vår ref.: R. Sundvor

## Analyse/tester av jord fra Statens Innkrevningssentral, Rapp.nr. 560

Vedlagt følger analyserapporter av kornfordeling og humus samt datautskrift fra Na-analysen.

Når det gjelder humusanalysene er de basert på en visuell bedømmning av farge i en lutoppløsning av prøven. Tre av prøvene fikk en brunlig farge, noe som vi tolker til at resultatet ligger godt over 2, som er det høyeste tallet på vurderingsskalaen. Siden testen er beregnet på testing av humus i tilslag til betong, har den sin begrensede verdi ved bruk til andre formål.

### Natriumanalyse

Det henvises til vedlagte prislister for metodebeskrivelse. Natrium-analysen av en blandprøve av prøve 2 og 3 viste en verdi på 13,0 mg/l (0,0013 %). Dette resultatet tyder på at det er lite eller ingenting av saltvann i grunnen der prøvene er tatt.

Vi tillater oss å legge ved ei prislister for våre analyser, samt en brosjyre som presenterer vår virksomhet.

Terrateam Norsk Miljøteknologisk Senter AS

*Reidun Sundvor*

Reidun Sundvor

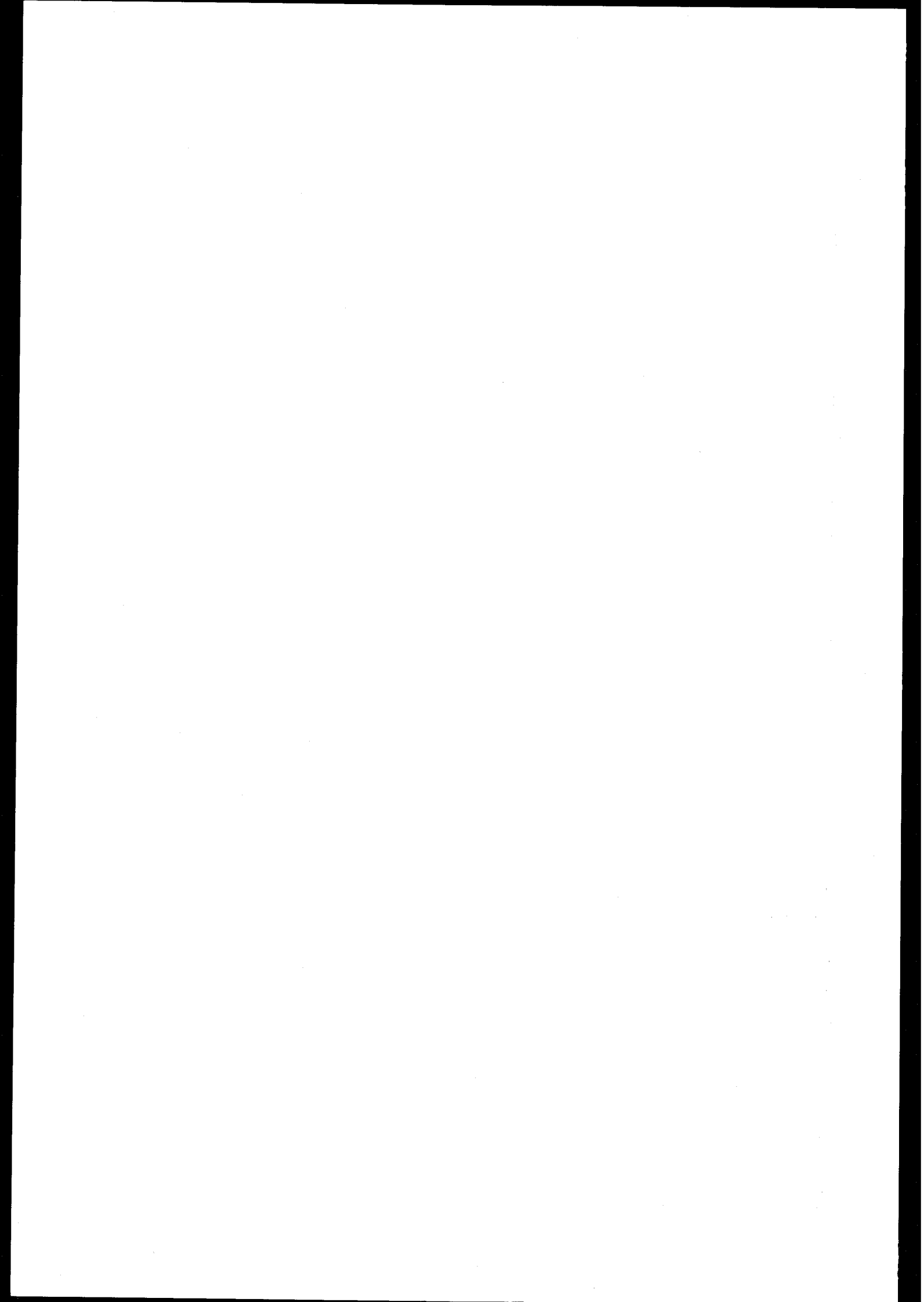
**terrateam**  
Norsk Miljøteknologisk Senter AS

Kopi til Nordland Teknisk AS, Pb. 65, 8601 MO v/Roald Setså

Vedlegg

f:\statsbygg\stianalyse.bre

Kartlegging og rehabilitering av forurenset jord og grunnvann  
Behandling og alternativ bruk av industrielle avfallsstoffer



## SIKTEKURVER

Oppdragsgiver:

Statsbygg

terrateam

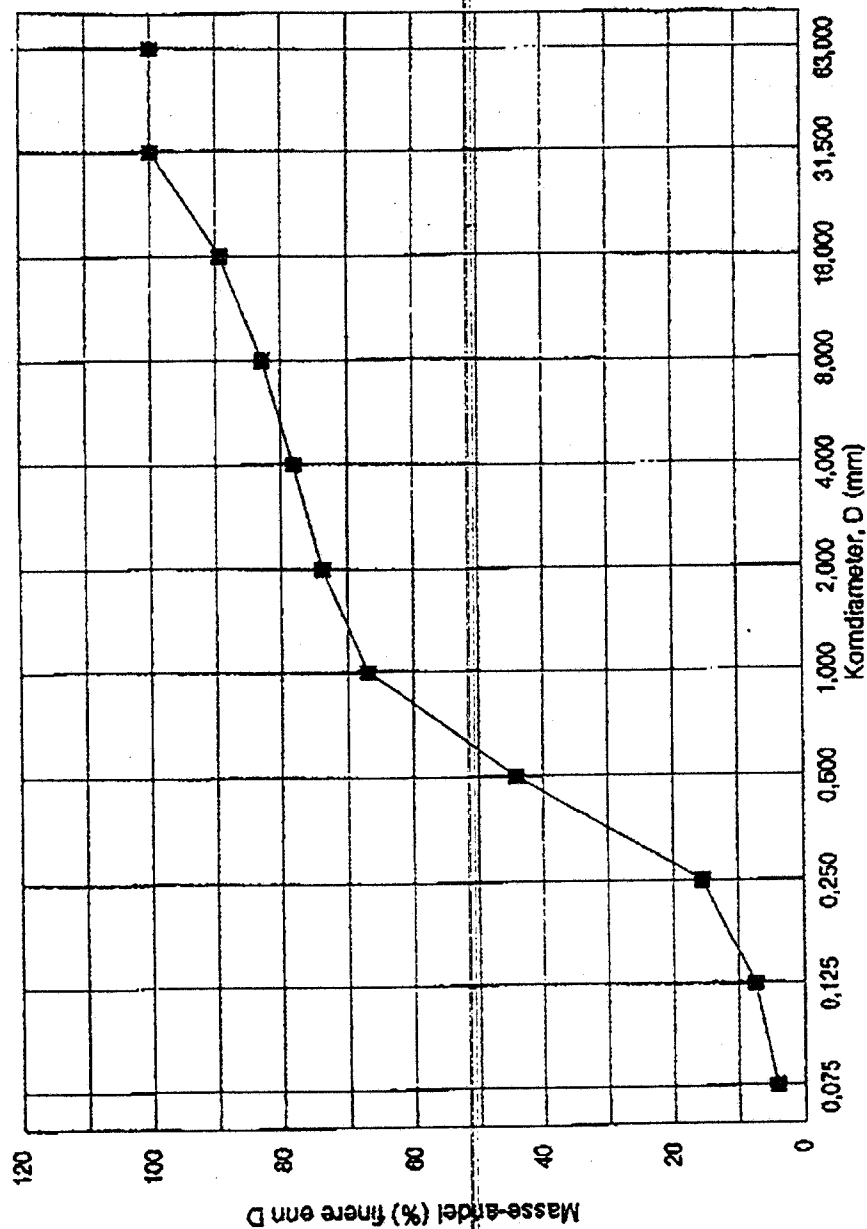
ISO standard maskesikt (mm)	Sikterest	Passert	gram	%
0			14,76	(0,00)
0,075			11,47	4,20
0,125			28,74	7,47
0,250			100,37	15,65
0,500			79,48	44,23
1,000			24,08	66,86
2,000			15,22	73,72
4,000			16,89	78,05
8,000			22,87	82,86
16,000			37,33	89,37
31,500			0	100,00
63,000			0	100,00

SUM 351,21

Vannprosent: 15,72

## Kornfordeling

1, Statens innkvevningssentral

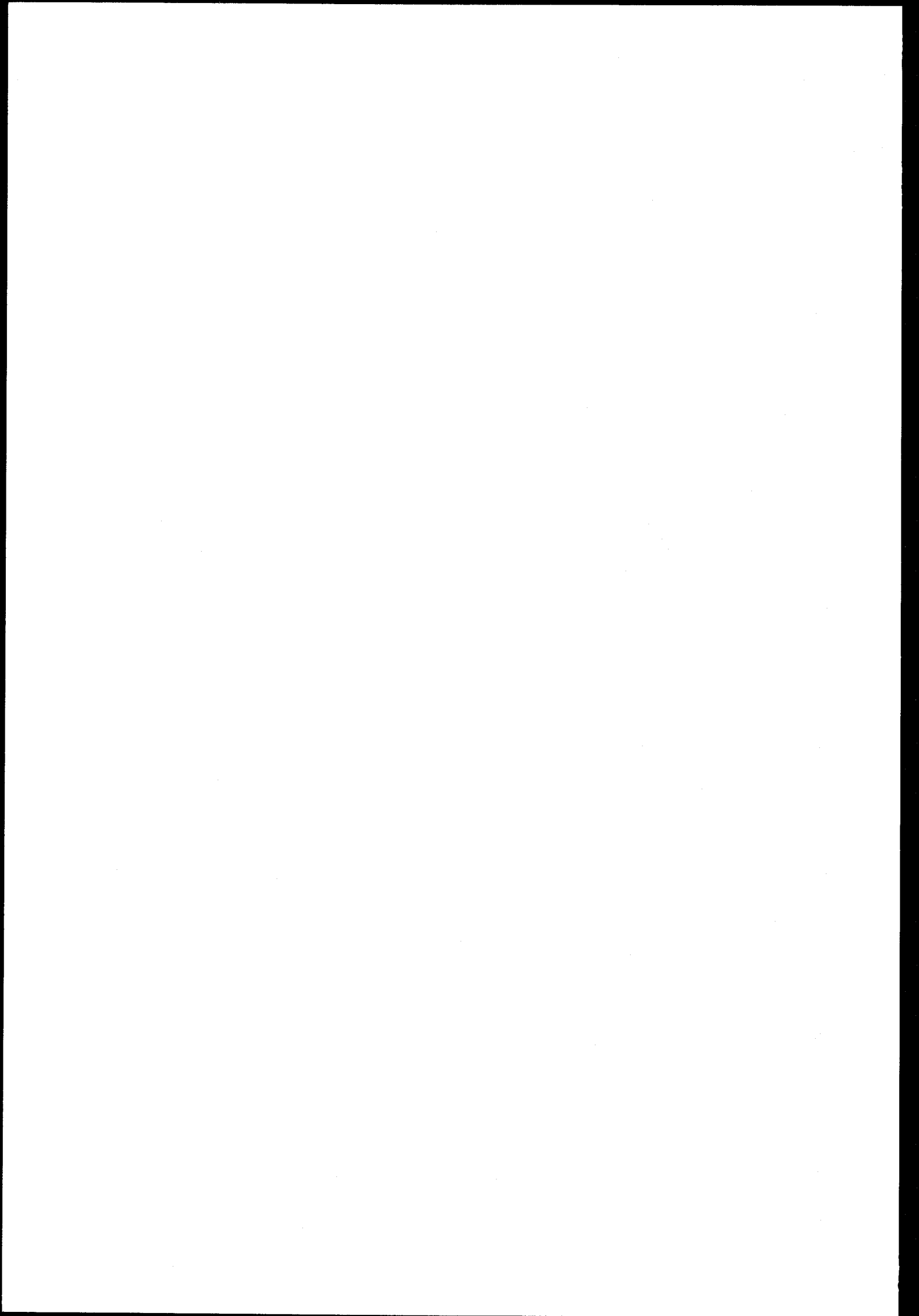


f:\kornford\sjordpr.wk4

13/06/96

Sign.

Anders Tveder



SIKTEKURVER  
Oppdragsgiver:

Statsbygg

terrateam

ISO Sikterest Passert

standard maskesikt (mm)	gram	%
0	55,29	(0,00)
0,075	27,63	16,48
0,125	35,34	24,72
0,250	36,76	35,25
0,500	40,32	46,21
1,000	31,17	58,23
2,000	26,72	67,52
4,000	15,77	75,48
8,000	41,34	80,18
16,000	25,14	82,51
31,500	0	100,00
63,000	0	100,00

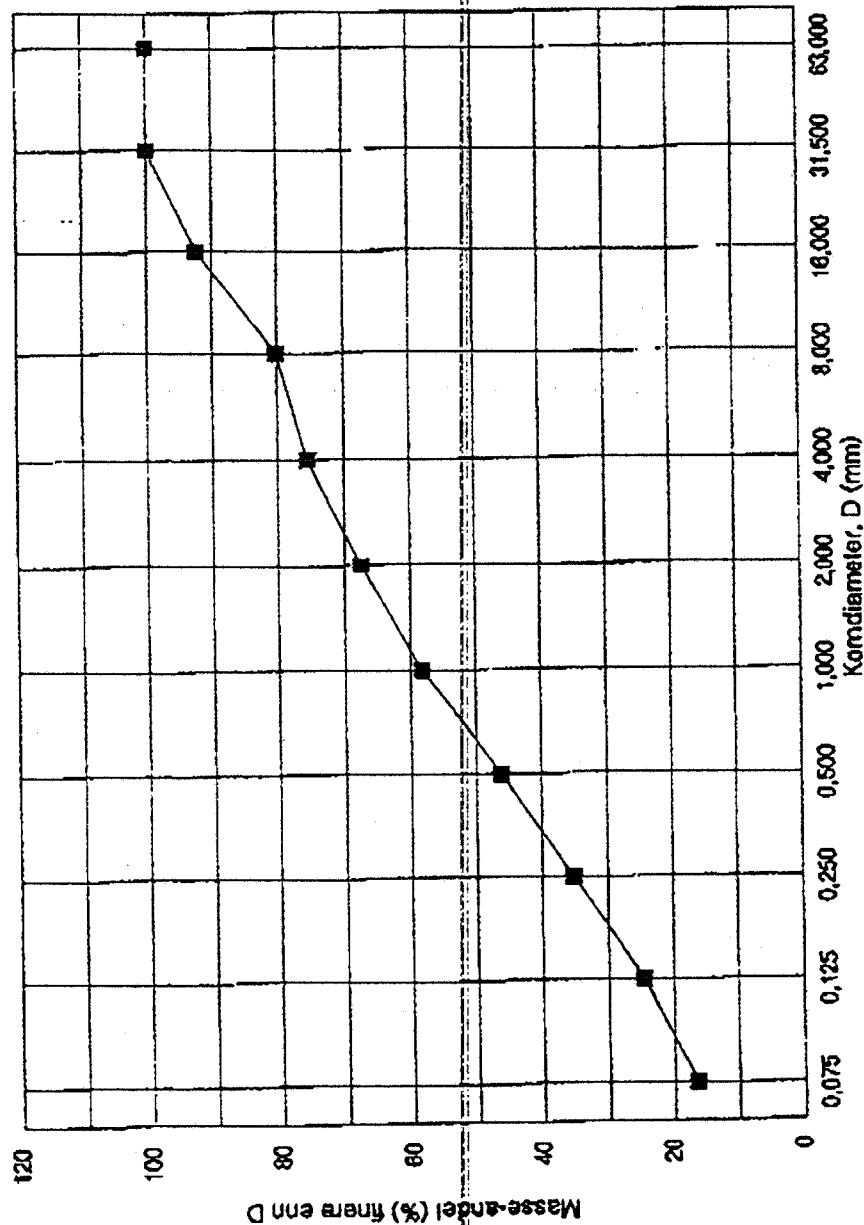
SUM

335,48

Vannprosent:

23,86

# Kornfordeling 2, Statens innkvevningssentral

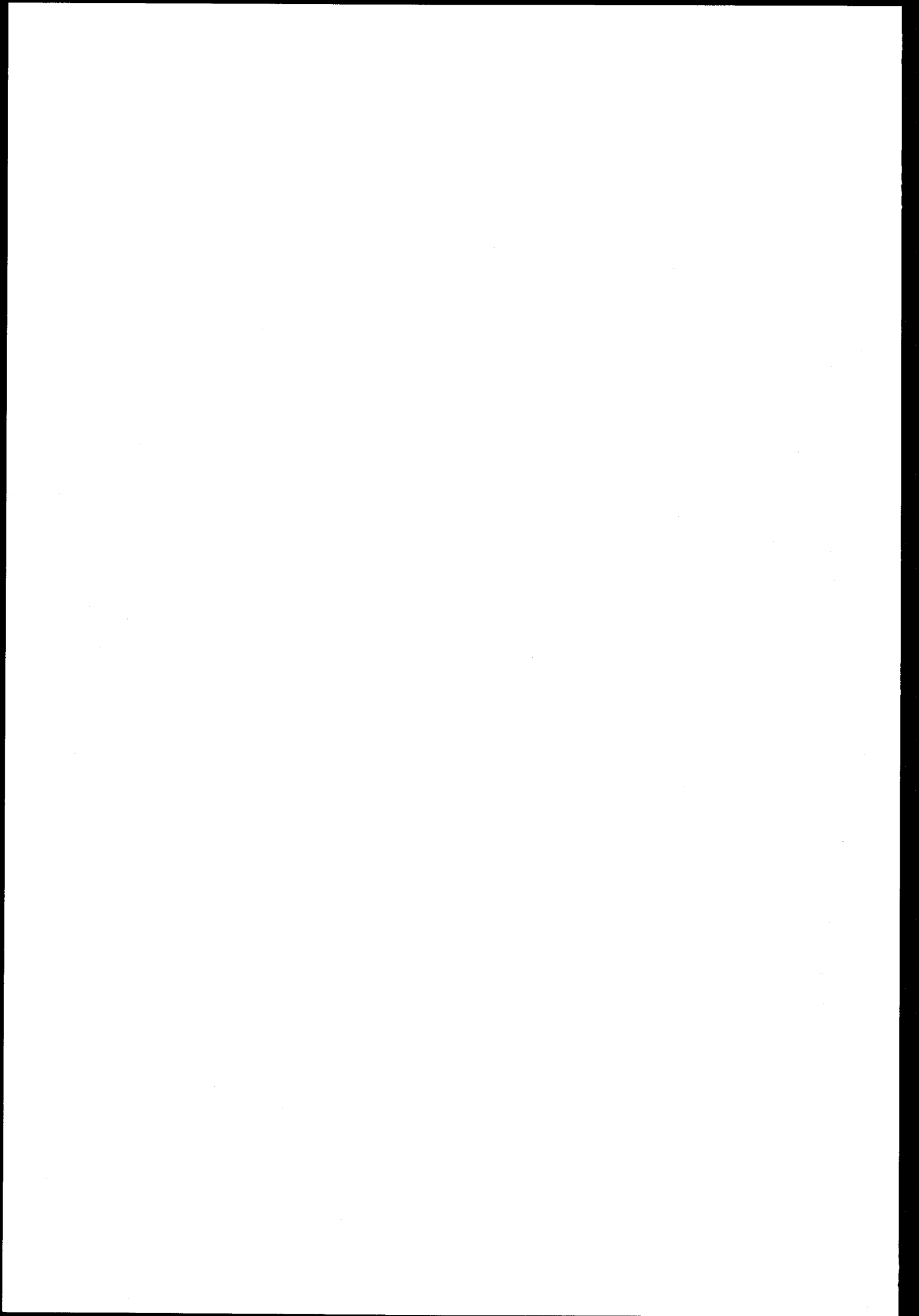


f:\kornfordisjordp2.wk4

13/06/96

Sign.

*Per Arne Rindtveit*



SIKTEKURVER  
Oppdragsgiver:

Statsbygg

terrteam

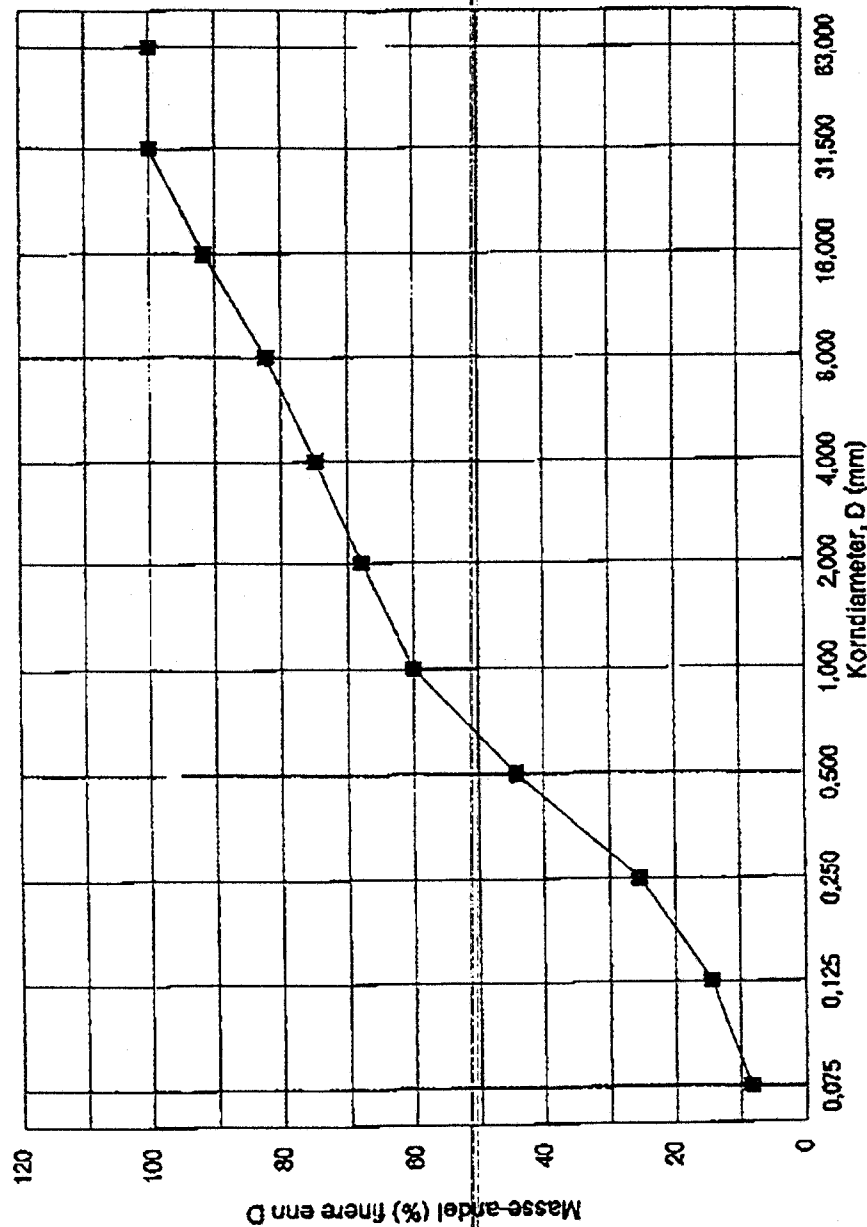
ISO standard maskesikt (mm)	Sikterest	Passert	gram	%
0			28,7	0,00
0,075			20,96	8,35
0,125			38,18	14,45
0,250			64,13	25,56
0,500			53,86	44,22
1,000			27,33	59,89
2,000			23,56	67,85
4,000			26,12	74,70
8,000			32,19	82,30
16,000			28,63	91,67
31,500	0	100,00		
63,000	0	100,00		

SUM 343,67

Vannprosent: 24,20

## Kornfordeling

3. Statens Innkrevningssentral

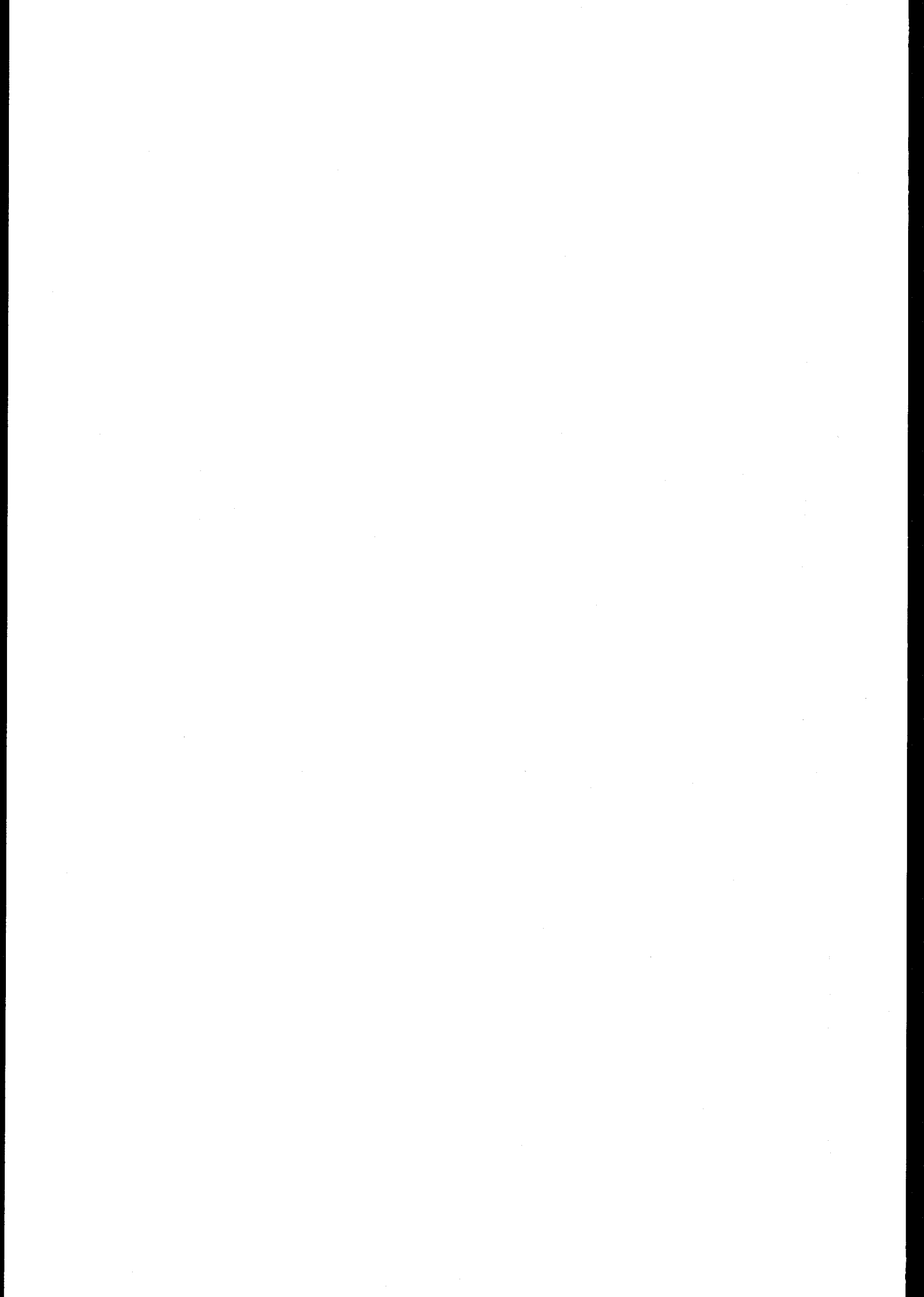


f:\kornford\sjordp3.wk4

13/06/96

Sign.

*Anders Sundtor*





SIKTEKURVER

Oppdragsgiver:

Statsbygg

terrateam

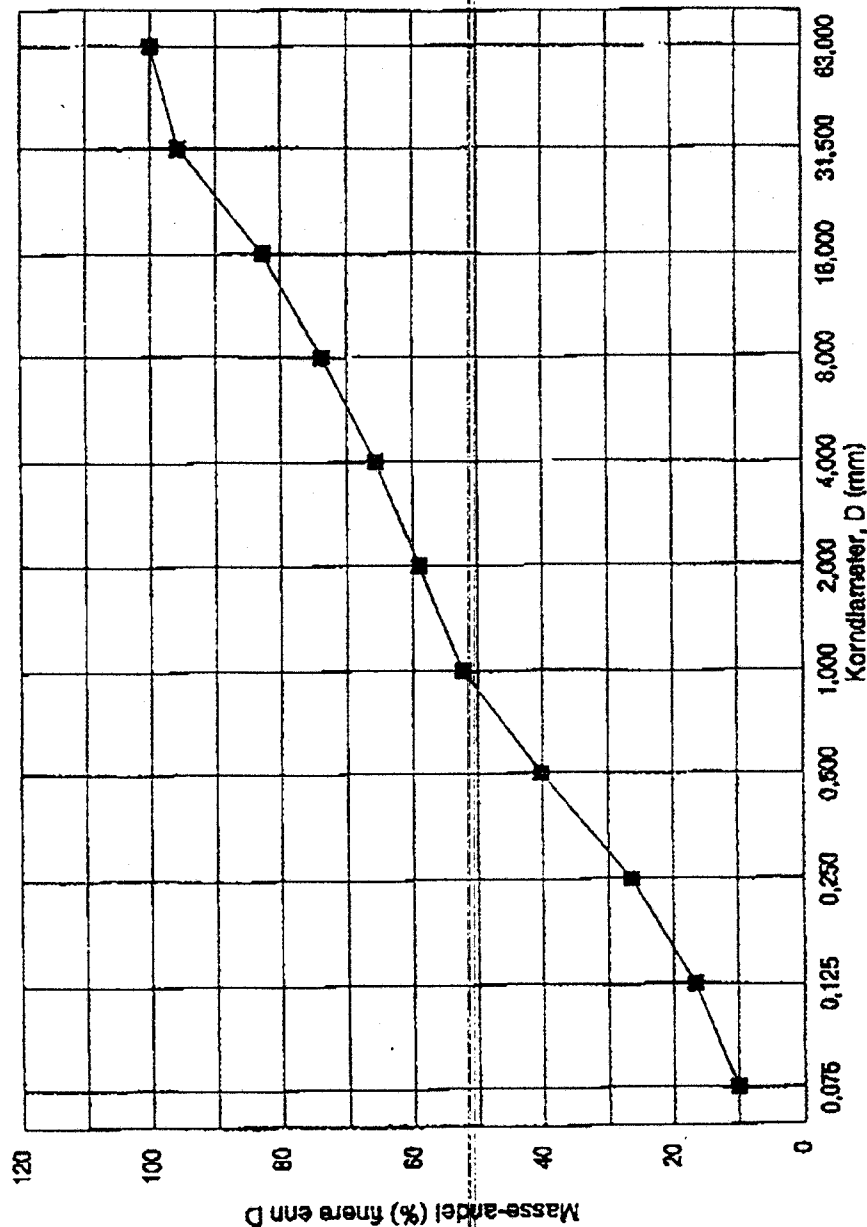
ISO standard maskesikt (mm)	Sikterest	Passert	gram	%
0	136,35	0,00		
0,075	90,62	10,02		
0,125	133,44	16,68		
0,250	187,17	26,49		
0,500	162,39	40,24		
1,000	93,12	52,18		
2,000	89,47	59,02		
4,000	110,78	85,59		
8,000	122,6	73,73		
16,000	177,99	82,74		
31,500	56,81	95,83		
63,000	0	100,00		

SUM 1360,74

Vannprosent: 10,64

Kornfordeling

4, Statens innkøvningsentral

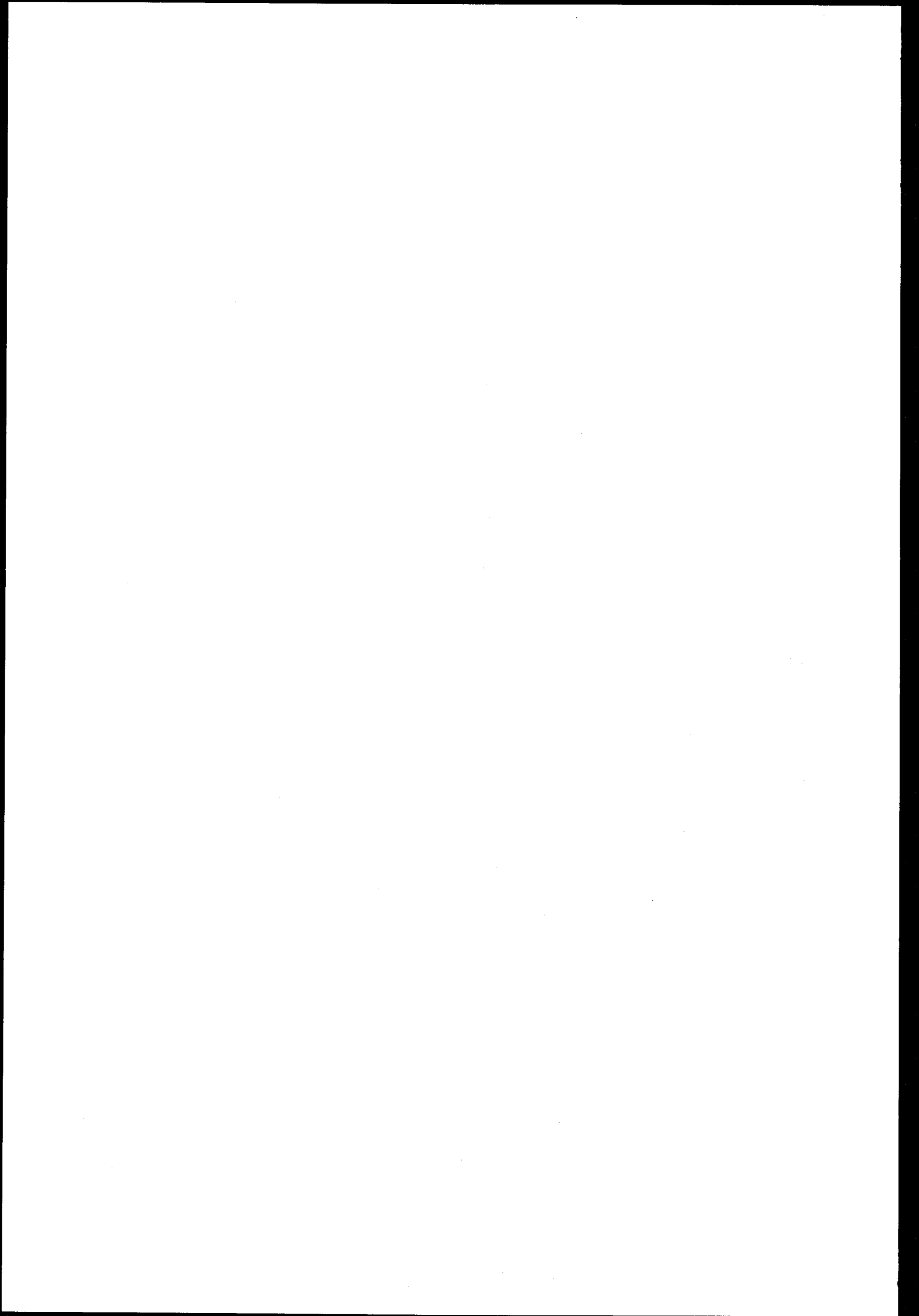


f:\kornfordis\jordp4.wk4

13/06/96

Sign.

*Per Arne Sundt*



**terrateam****NORSK MILJØTEKNOLOGISK SENTER AS • MO I RANA**

Postadresse	Postboks 344 8601 Mo i Rana
Kontoradresse	Mellomvika 28
Telefon	087 52 122
Telefax	087 55 888
Postgiro	0824 0305138
Bankgiro	451005 21443

Til Statsbygg  
Postboks 8106 dep.  
0032 OSLO

Mo, 13.06.96.

## ANALYSERAPPORT

PROSJEKTNUMMER : 96333  
PRØVENAVN : 1,2,3 og 4 - Statens Innkrevningssentral  
UNDERSØKELSE : Humusinnhold i jordprøve.  
UTFØRT DATO : 12.06.96  
UTFØRT AV : Tore Kristensen  
PRØVEN MOTTATT : 10.06.96  
RESULTAT : Prøve 1: over 2  
: Prøve 2: ca. 1  
: Prøve 3: over 2  
: Prøve 4: over 2

Rapp.nr. Humus 5. Side 1 av 2.

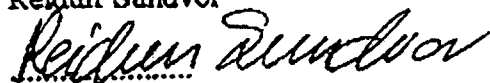


**METODE:**

Utført ved hjelp av natronlutoppløsning som beskrevet i boken "Betong ABC", Norcem AS 1991. Dette er en orienterende test av tilslag til betong. Følgende skalering ligger til grunn for bedømmelsen:

- 0-0,5: Prøven er praktisk talt fri for humusstoffer.
- 0,5-1,0: Prøven inneholder humusstoffer i så ubetydelige mengder at det sannsynligvis ikke er merkbart skadelig for betong.
- 1,0-2,0 Prøven inneholder humusstoffer i så vidt store mengder at det kan være skadelig for betong.
- over 2 Prøven inneholder så store mengder humusstoffer at tilslaget sannsynligvis ikke bør brukes.

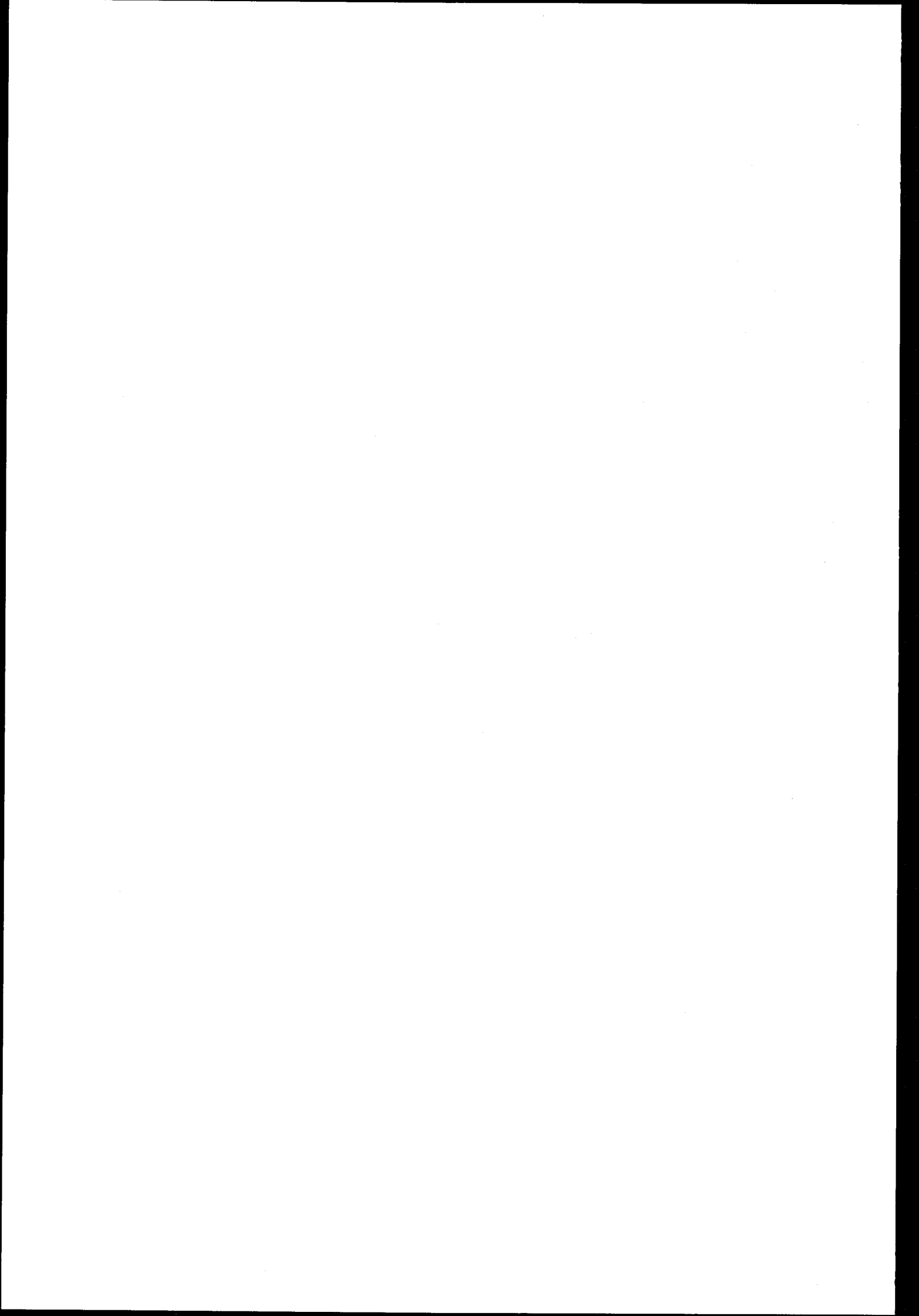
Reidun Sundvor



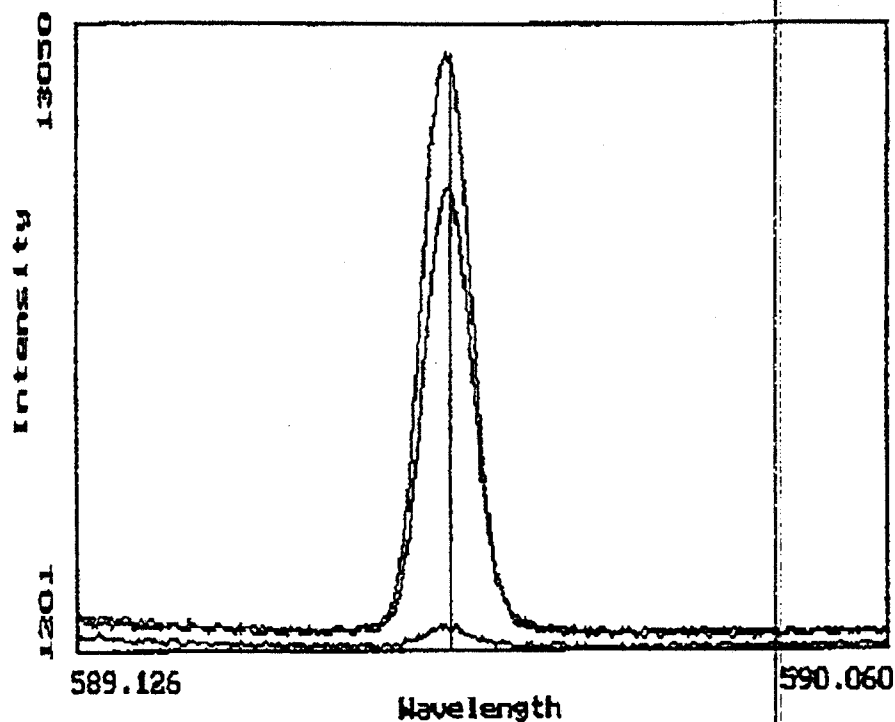
Siviling.

Terrateam AS

Rapp.nr. Humus 5. Side 2 av 2.



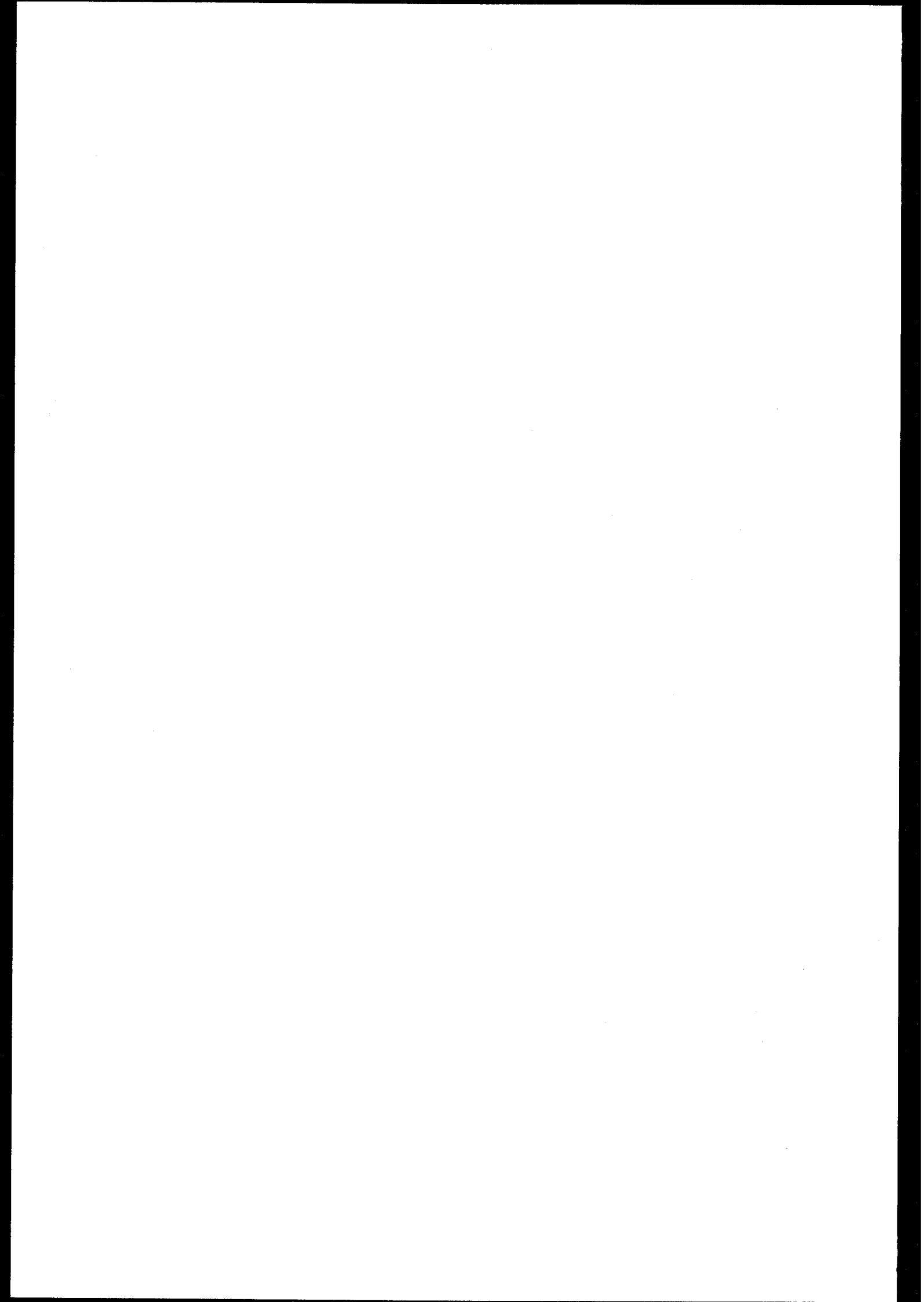
Element: Na Wavelength: 589.592 Interval: 1 Window: 0.9 nm



Scan Name	Conc.
S1.Na 10 ppm *	10.00
U2.33175161	13.04
B3.Blank	0.0
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

Slope: 832.73  
Y-int: 1582.65

13/6-96  
SL

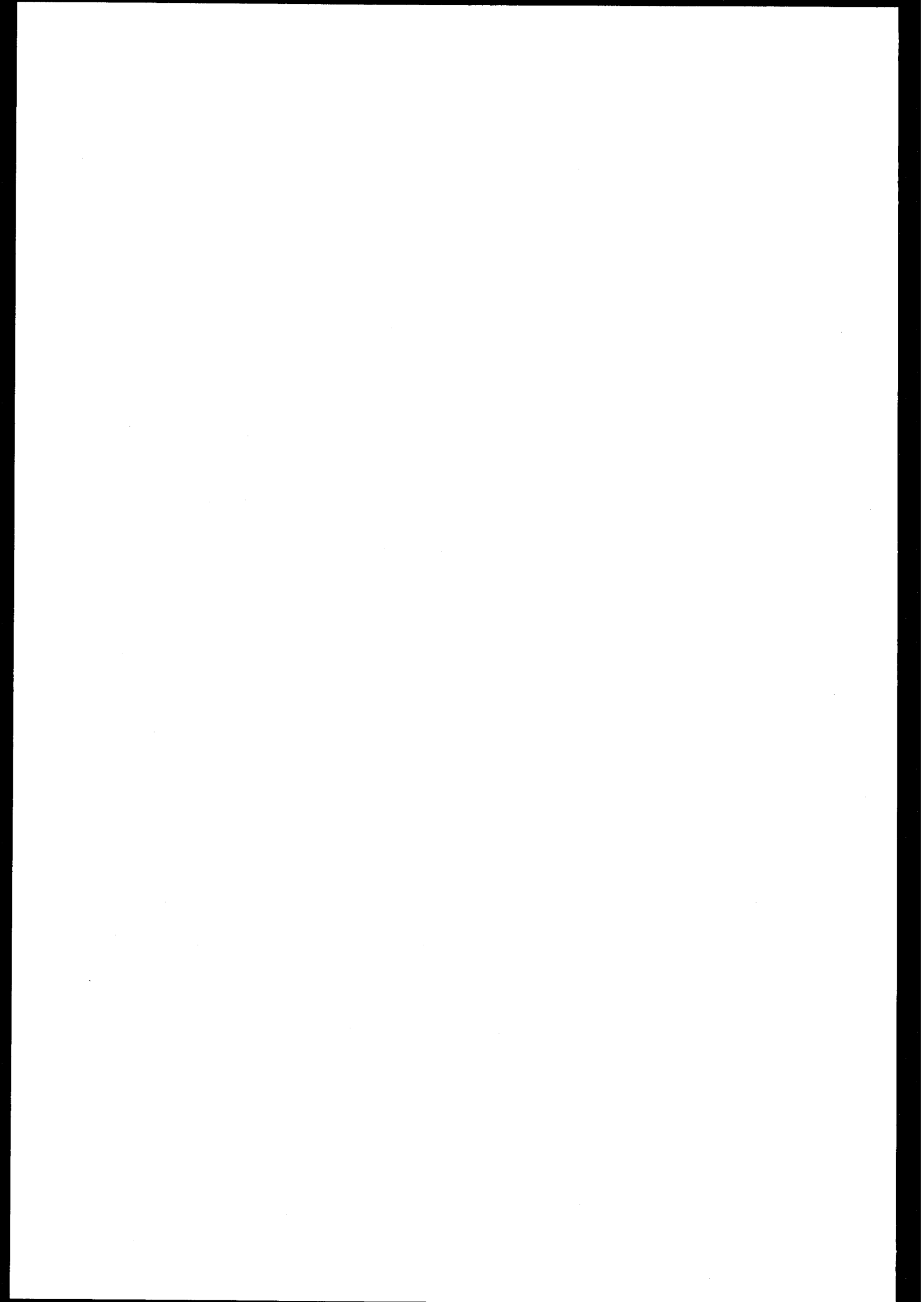




### VEDLEGG 3:

#### Geotekniske data, tidligere borhull

- |              |                |      |
|--------------|----------------|------|
| • NOTEBY,    | Oppdrag 4726,  | 1962 |
| • Kummeneje, | o.6970,        | 1988 |
| • Kummeneje, | o.8174,        | 1990 |
| • NOTEBY,    | Oppdrag 57105, | 1995 |



# Profil 450. öst.

Pröveserie II  $h = -0.2$

$K \text{ t/m}^2$

205

1 2 3 4

W n H. 0

28 43 0

27 42 0

25 40 0

22 37 0

25 40 0.9 0

29 44 1.1 0

26 41 2.0 0

Finmo, mjelig.

Mjele og finmo  
(Kvik)

100

500

Ant. masand

1100

NOTERBY, RAPPORT 4726

Utsnitt tegn. 4726-3

1000

1000

1000

1000

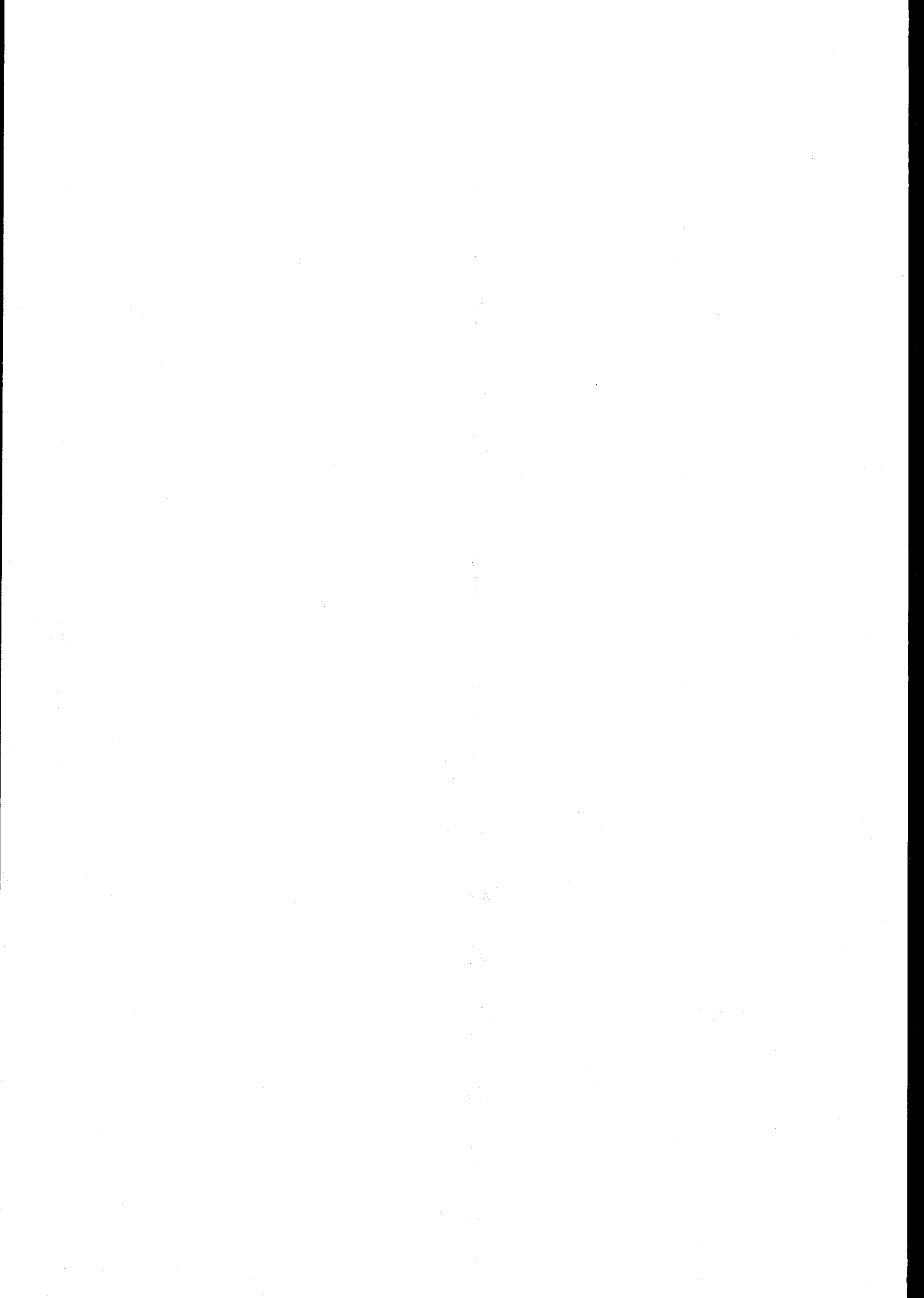
1000

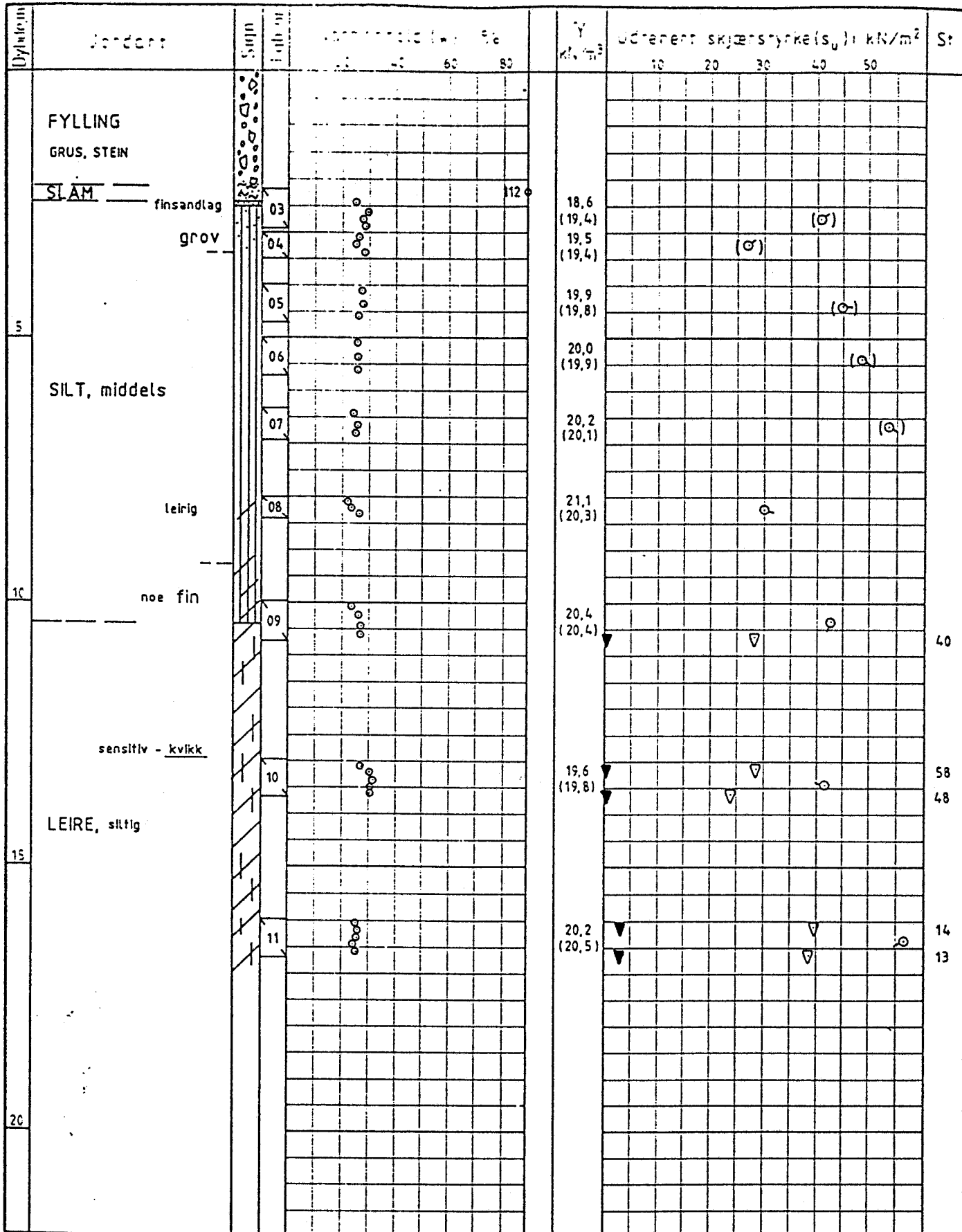
1000

1000

1000

Dybte i m	Jordart	Sign	Lag nr	Vanninnhold (w) %	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Udreneret skjærsyrke ( $s_u$ ) kN/m <sup>2</sup>	St
				20 40 60 80		10 20 30 40 50	
	FYLLING SAND, GRUS, STEIN (slaggl)						
	finsandparti	01			18,9 (19,6)	(Q)	
S	SILT, middels -grov	02			19,6 (19,7)	(Q)	
10							
15							
20							





Enkelt trykkforsøk:  $\circ$  (strek angir def % v/brudd)    Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret:  $\nabla$  /  $\nabla$   
 Penetrometerforsøk:  $\square$     Konsistensgrenser:  $W_p$  —  $W_L$     Andre forsøk:  
 T = Treksialforsøk     $\sigma$  =  $\sigma$ -dometorforsøk    K = Kornfordeling

**Kummeneje**

Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKULVERT, MELLOMVIK

BORPROFIL HULL: 6

Terr høyde +1,83    Prøve  $\phi$  54mm

DATO

05/88

TEGNET AV  
K.St./SW

KONTR

OPPDAG

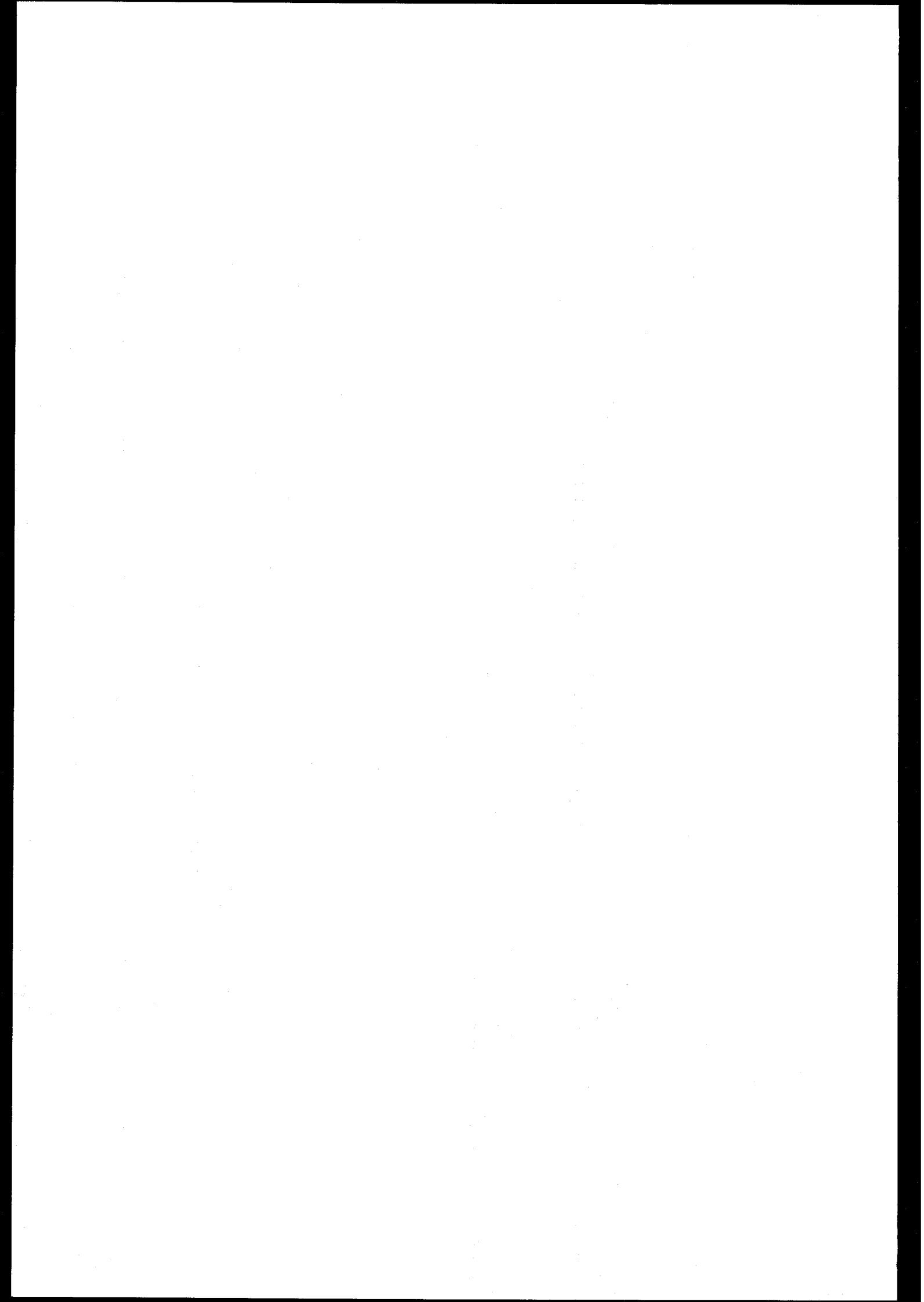
6970

BILAG

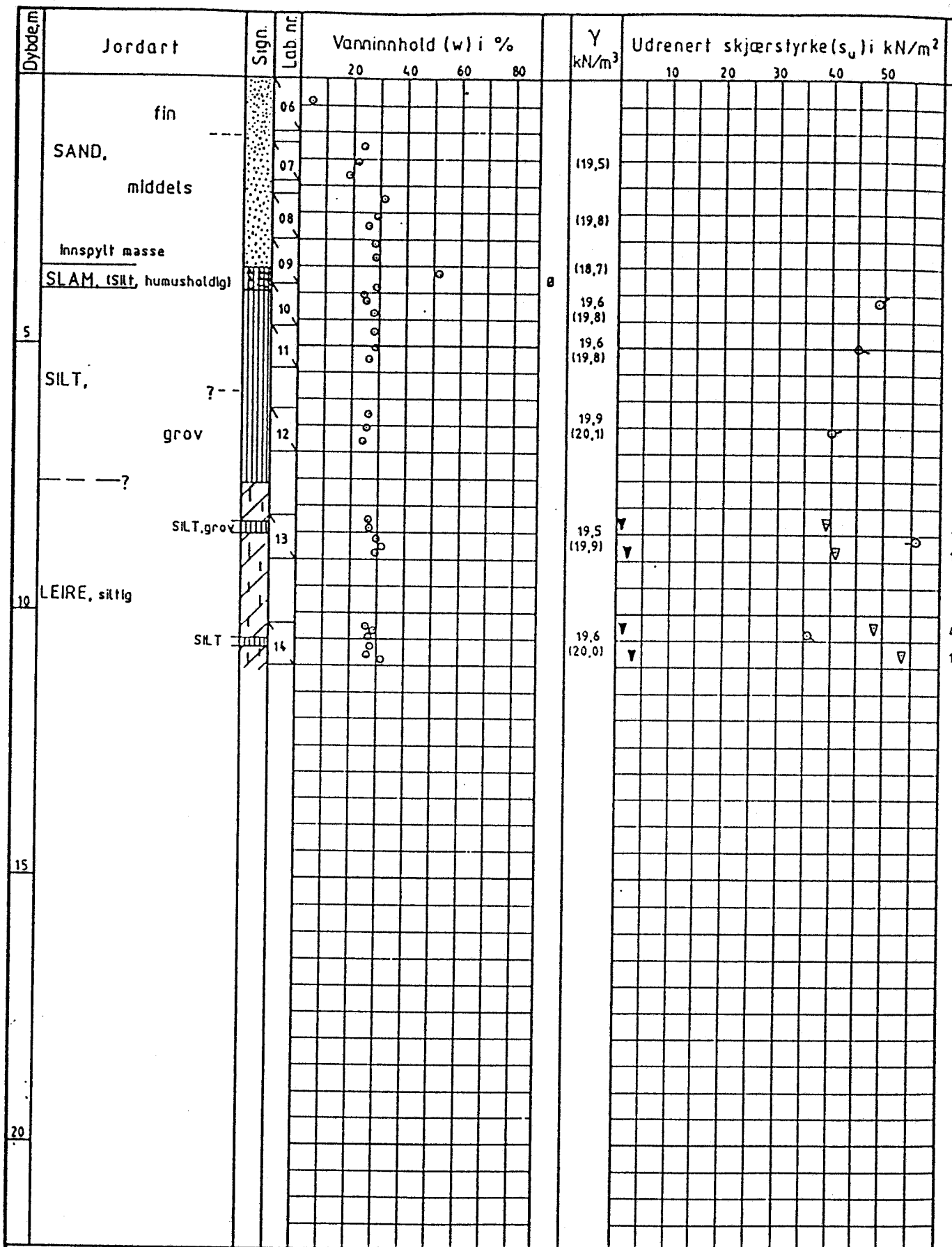
7

TEGN NR

07







Enkelt trykkforsøk: (strekk angir def. % v/brudd)    Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret:  $\nabla / \nabla$   
 Penetrometerforsøk:    Konsistensgrenser:  $W_p$  —————  $W_L$     Andre forsøk:  
 T = Treaksialforsøk     $\theta$  =  $\theta$  dometerforsøk    K = Kornfordeling

**Kummeneje**

Rådgivende Ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
INDUSTRIUTLEIEBYGG, MELLOMVIKA

BORPROFIL HULL: A14

Terr.høyde: +3,46    Prøve  $\phi$ : skovl.  
54mm

DATO

10/90

TEGNET AV

E.S./00

KONTR

- OPPDRAG

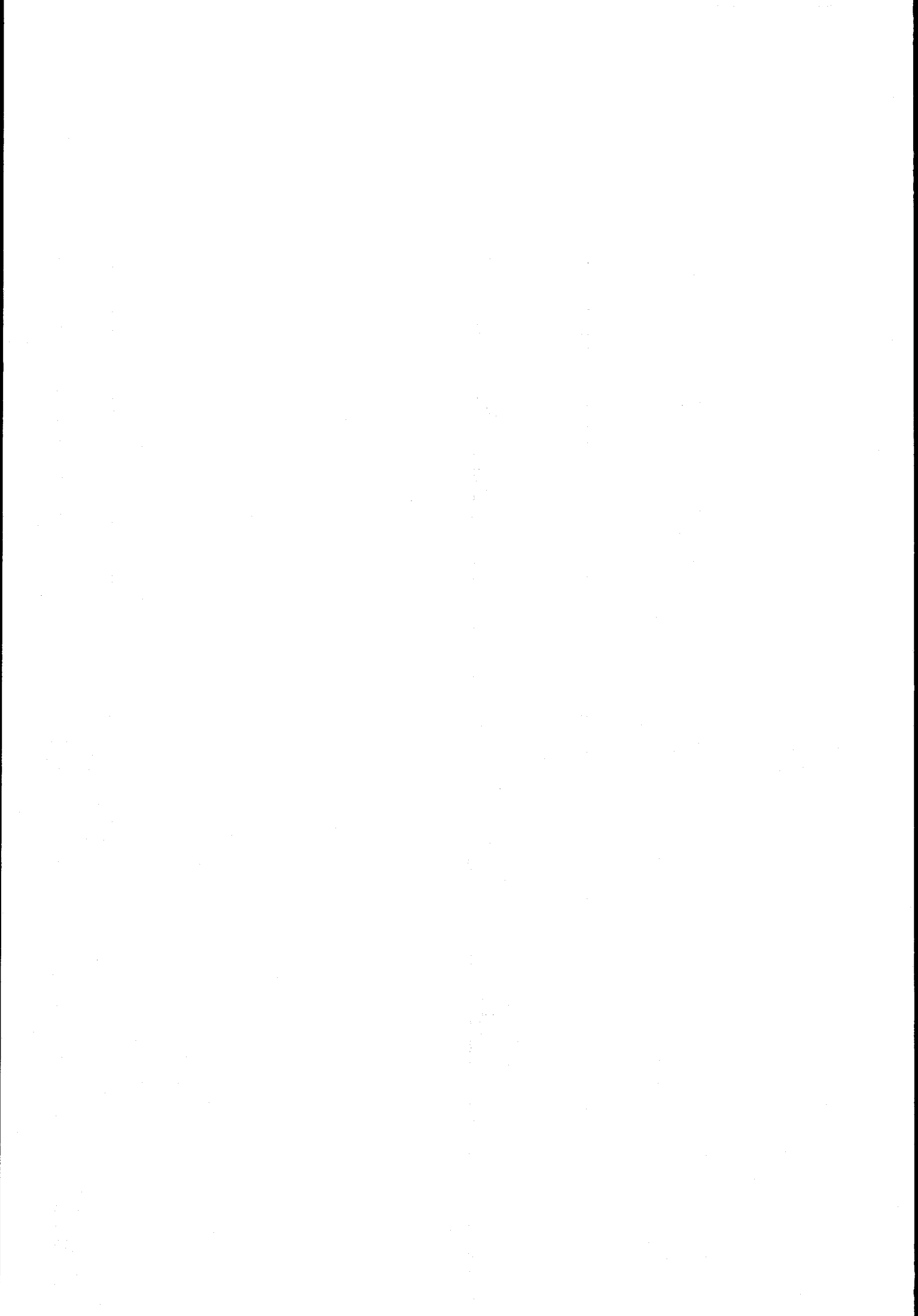
8174

BILAG



5

TEGN NR


105



Dyb, m	Jordart	Sign.	Lab nr.	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) i kN/m <sup>2</sup>					St
				20	40	60	80		10	20	30	40	50	
	fin		01	0										
	SAND, ?													
	middels		02	0	0			(20,2)						
	Innspylt masse, grovsandig		03	0	0			(19,9)						
	SLAM (Silt, humusholdig)		04	0	0			19,9 (19,7)						0
5	SILT		05	0	0			19,9 (20,4)						0
10														
15														
20														

Enkelt trykkforsøk:  (strek angir def. % v/brudd)    Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret:  $\nabla/\nabla$   
 Penetrometerforsøk:     Konsistensgrenser:  $W_p$  ———  $W_L$     Andre forsøk:  
 T = Treksialforsøk     $\theta$  =  $\theta$ dometerforsøk    K = Kornfordeling

**Kummeneje**

 Rådgivende Ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
INDUSTRIUTLEIEBYGG, MELLOMVIKA

BORPROFIL HULL: B8

Terr.høyde: +3,43    Prøve  $\phi$ : 54 mm    skovl+

DATO  
10/90

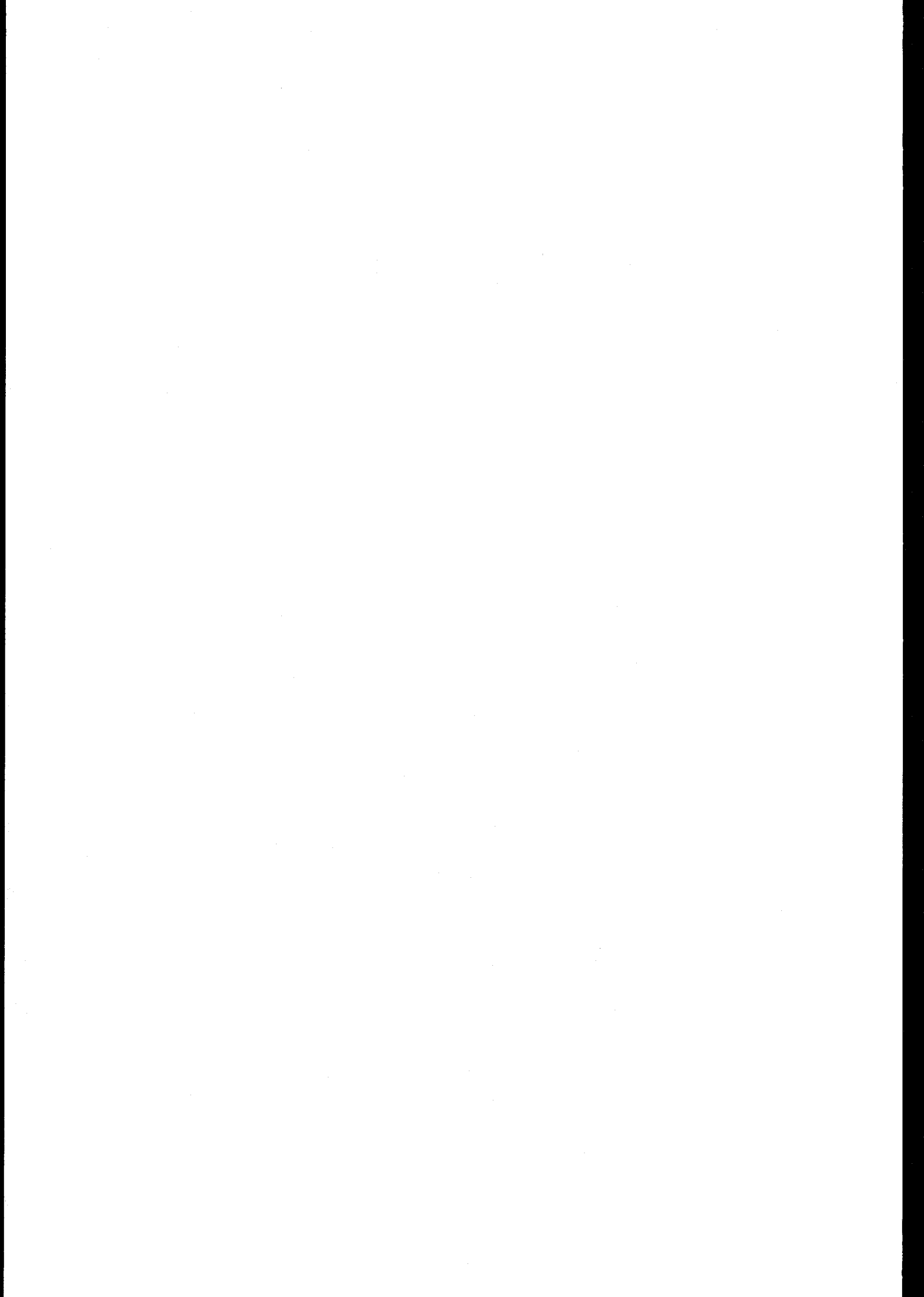
TEGNET AV  
E.S./00

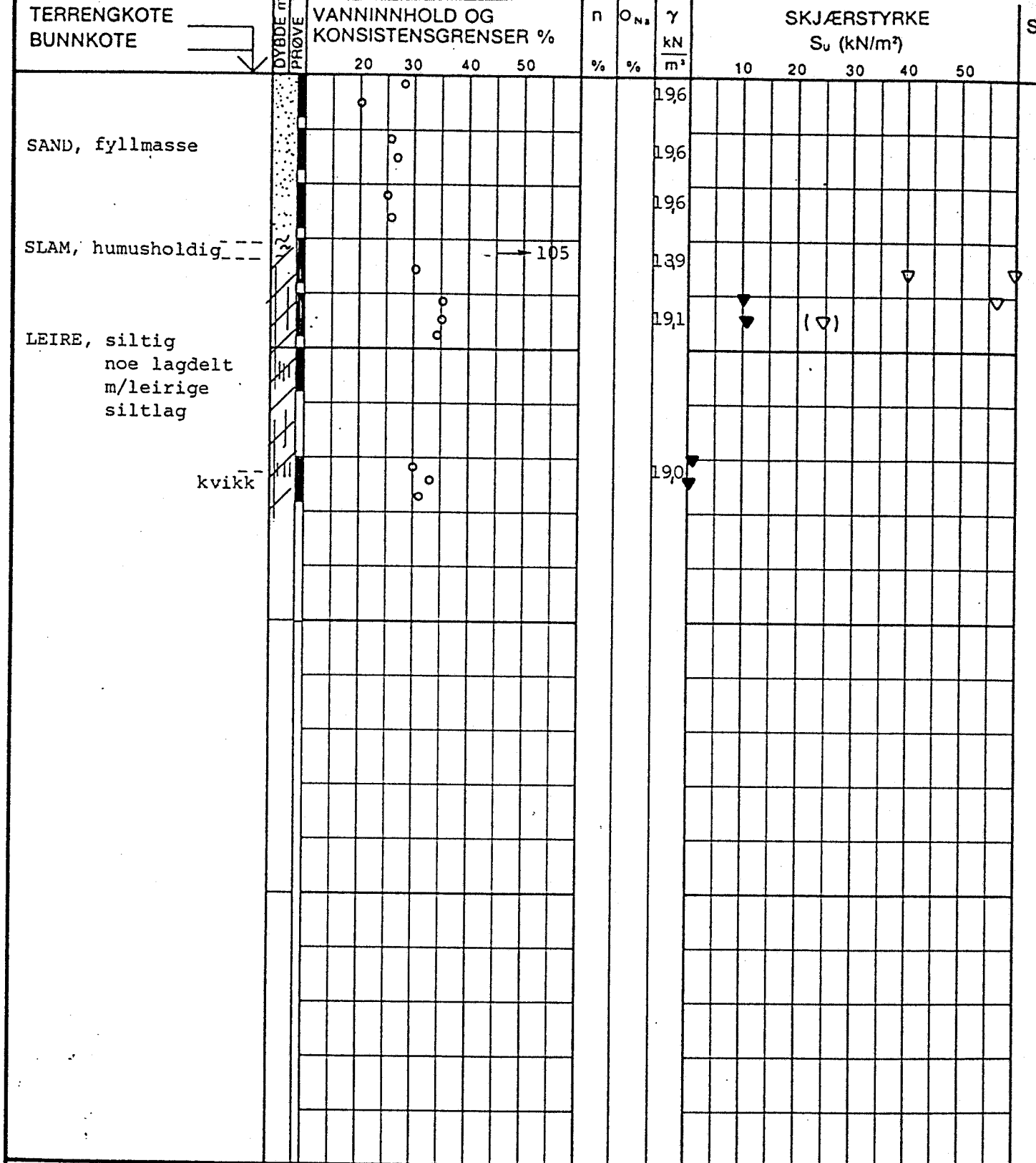
KONTR

OPPDRA  
8174

BILAG  
6

TEGN. NR.  
106





PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>r</sub> — — KONUSMETODE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
○ TRYKKFORSØK  
15-5 DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
S<sub>i</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

HANDVERKERSENTRALEN  
NYBYGG NORDRE FELT, MO

BORING NR.

PRI

TEGNET

VS

REV.

BORPLAN NR.

1

KONTR.

ØE

KONTR.

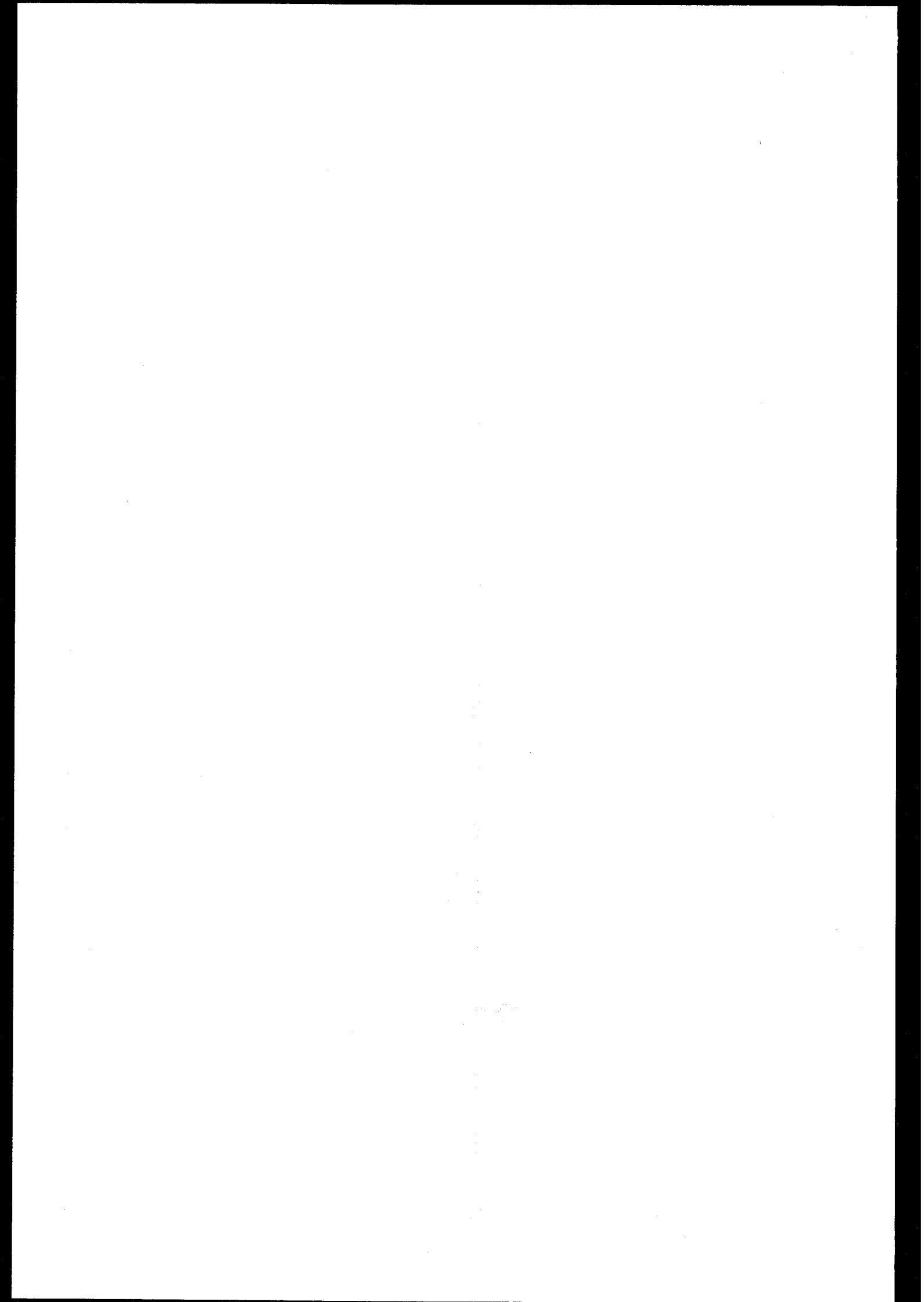
BORET DATO

07.09.95

DATO

22.09.95

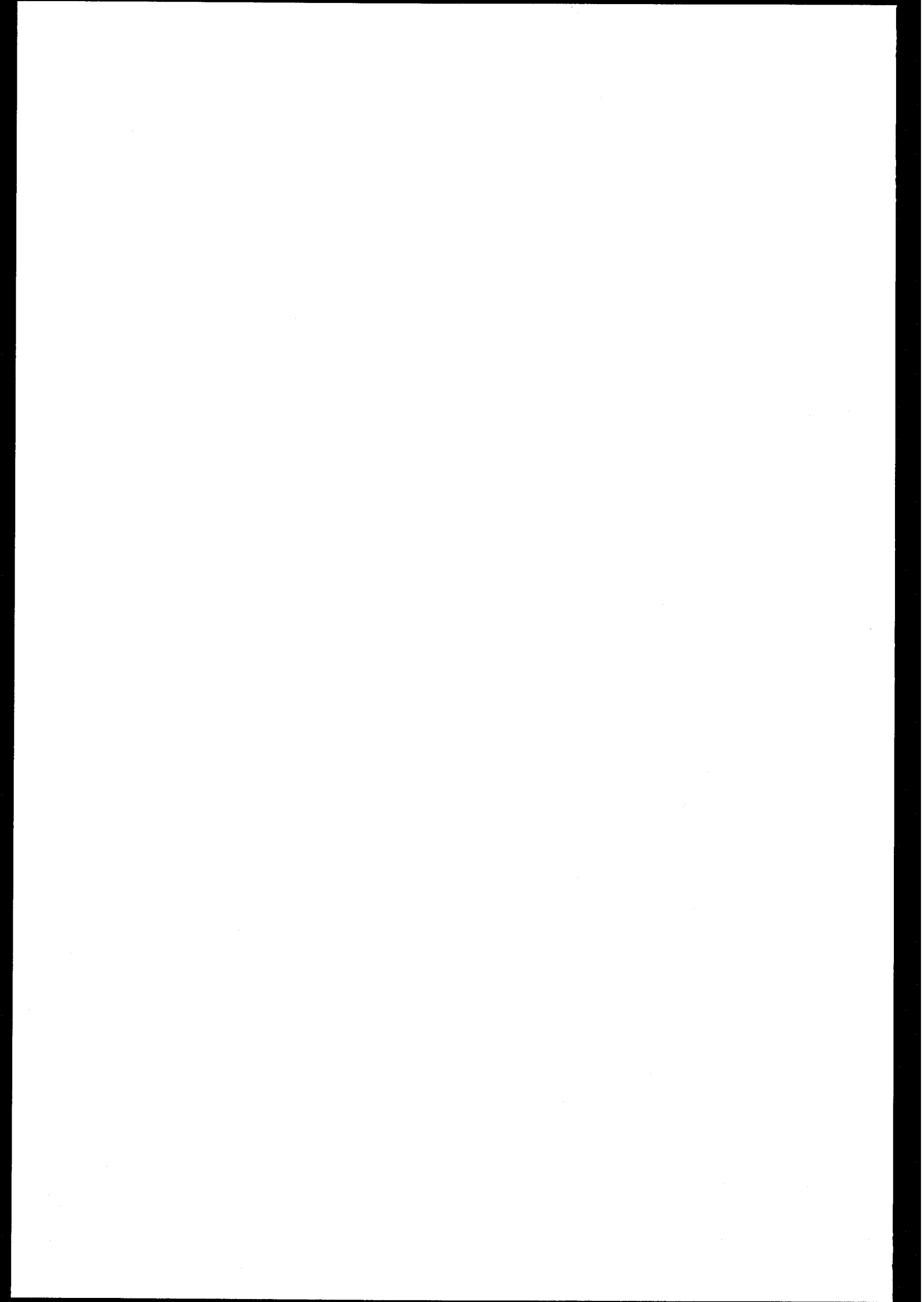
DATO



## **VEDLEGG 4:**

### **Kornfordelingskurver**

- Prøvegraving før bygging, NOTEBY 1973
- Prøvegraving 1996, STATBYGG/TERRATEAM





0-501

KONTR. *Ås/gt*

TEGNET *Ås/gt*

DATO *9-3-73*

SAX NR. *11694*

TEGN. NR. *102*

REV

**NOTEBY**

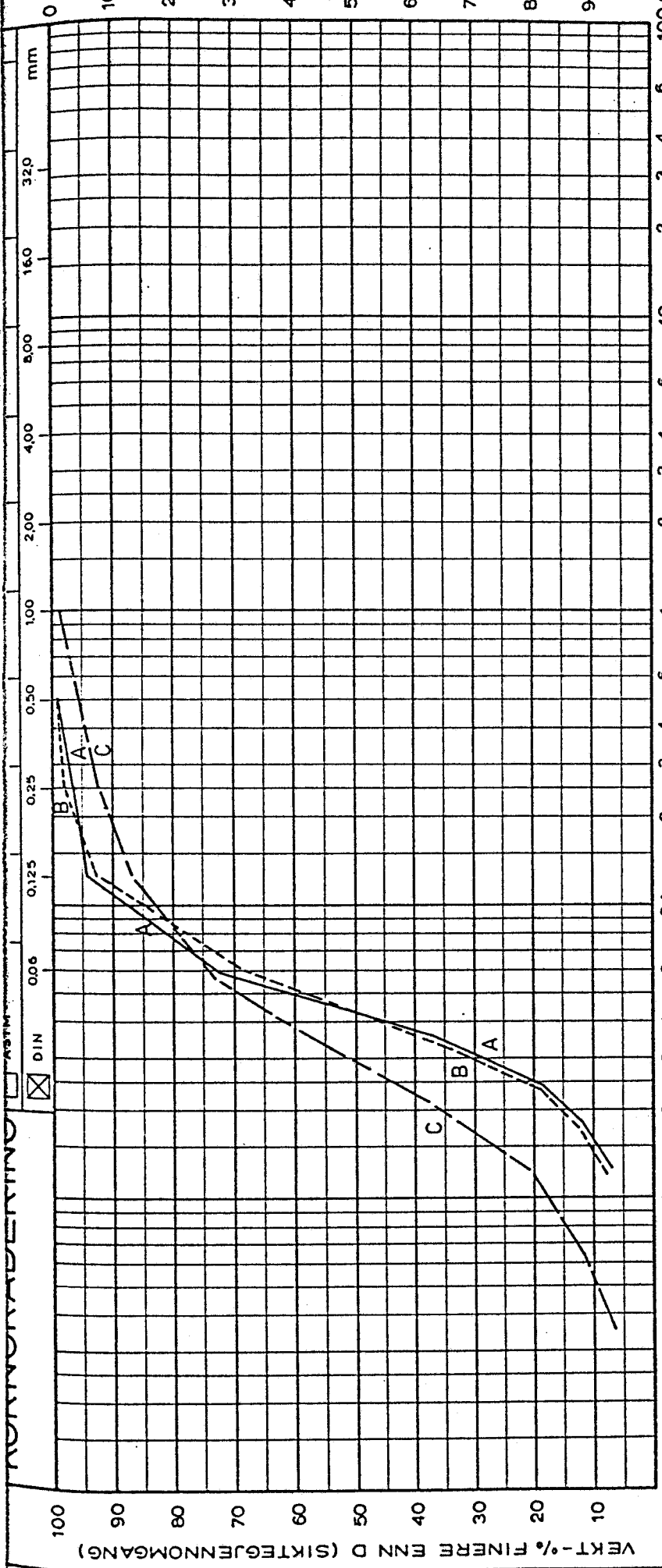
NORSK: TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A/S

NORSK KOKSVERK A/S

NYTT ADMINISTRASJONSBYGG

KORREKTUR

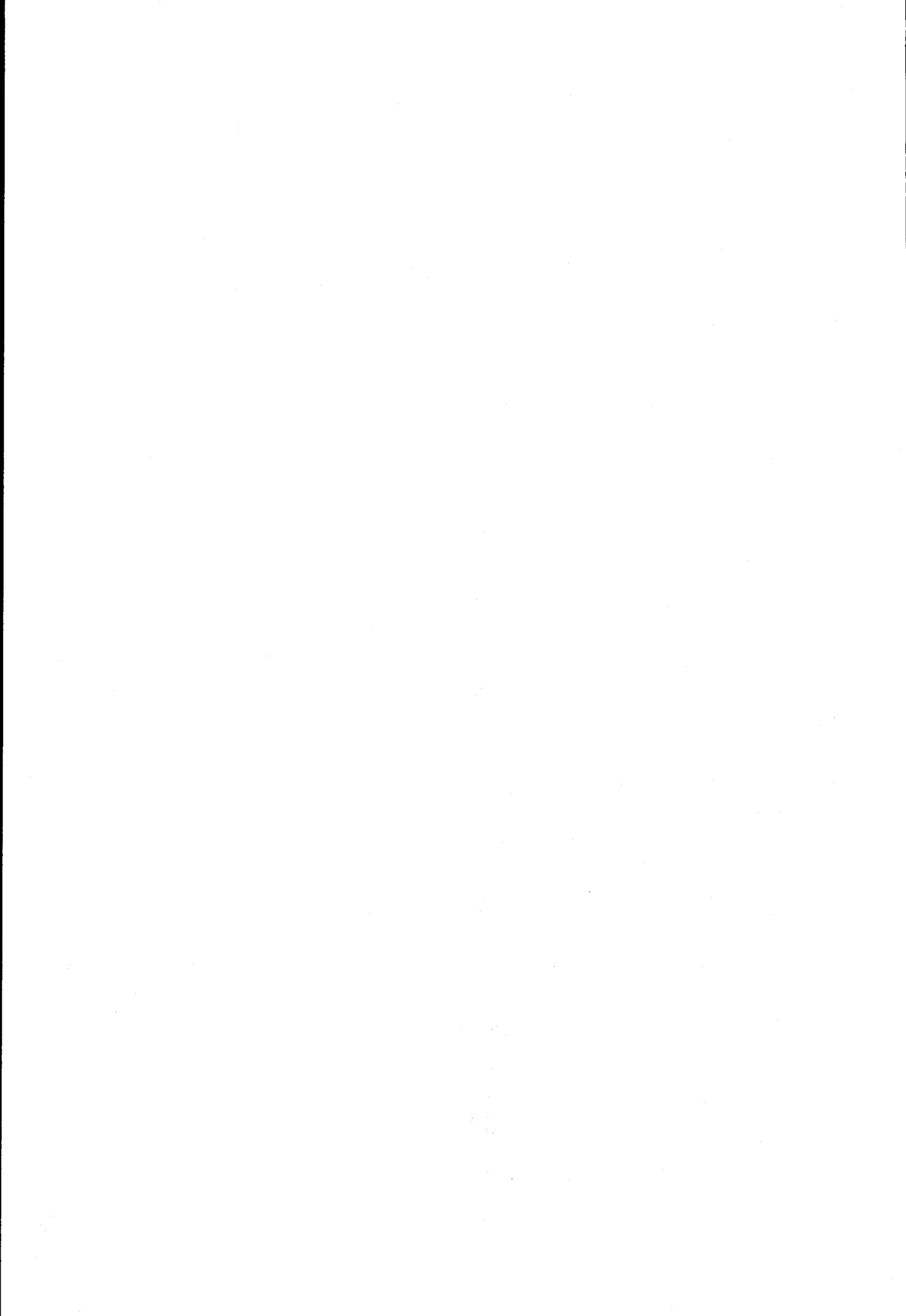
☒ DIN



VEKT-% GROVERE ENN D (SIKTEREST)

LEIRE			SILT			SAND			GRUS			STEIN
FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	

SYM BOL	PRØVE-SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE	ANMERKNING			METODE		
							TØRR SIKT	HYDR.	VÅT-TØRR SIKT
A	PG. 3		SILT FINSANDIG				X		X
B	PG11 B		" "				X		X
C	PG11 A		" " (SVART)				X		X
			PROVEN INNEHØLDER SULFATREDUSERENDE BAKTERIER OG JERN-SULFID (FeS)						



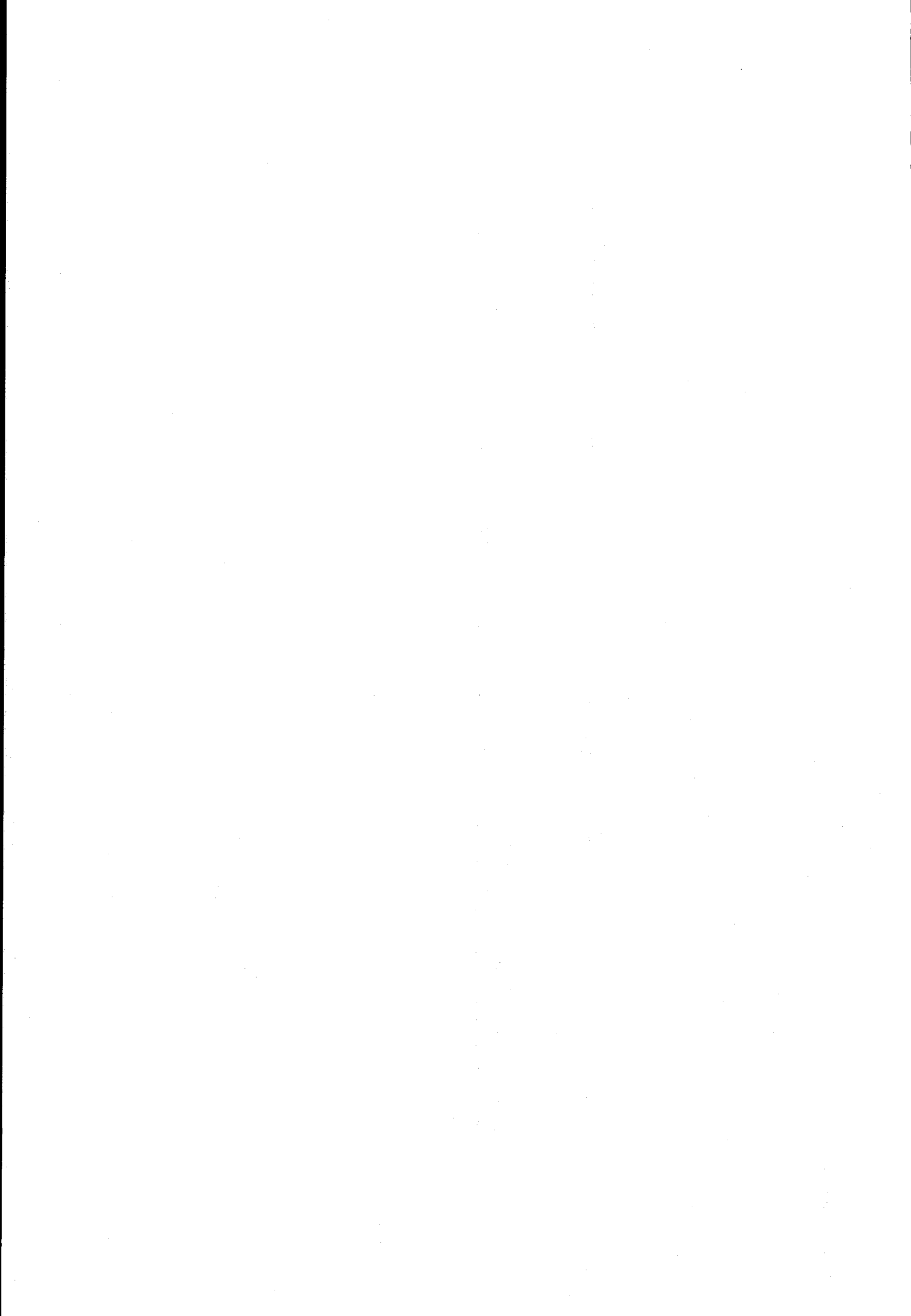
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90



101

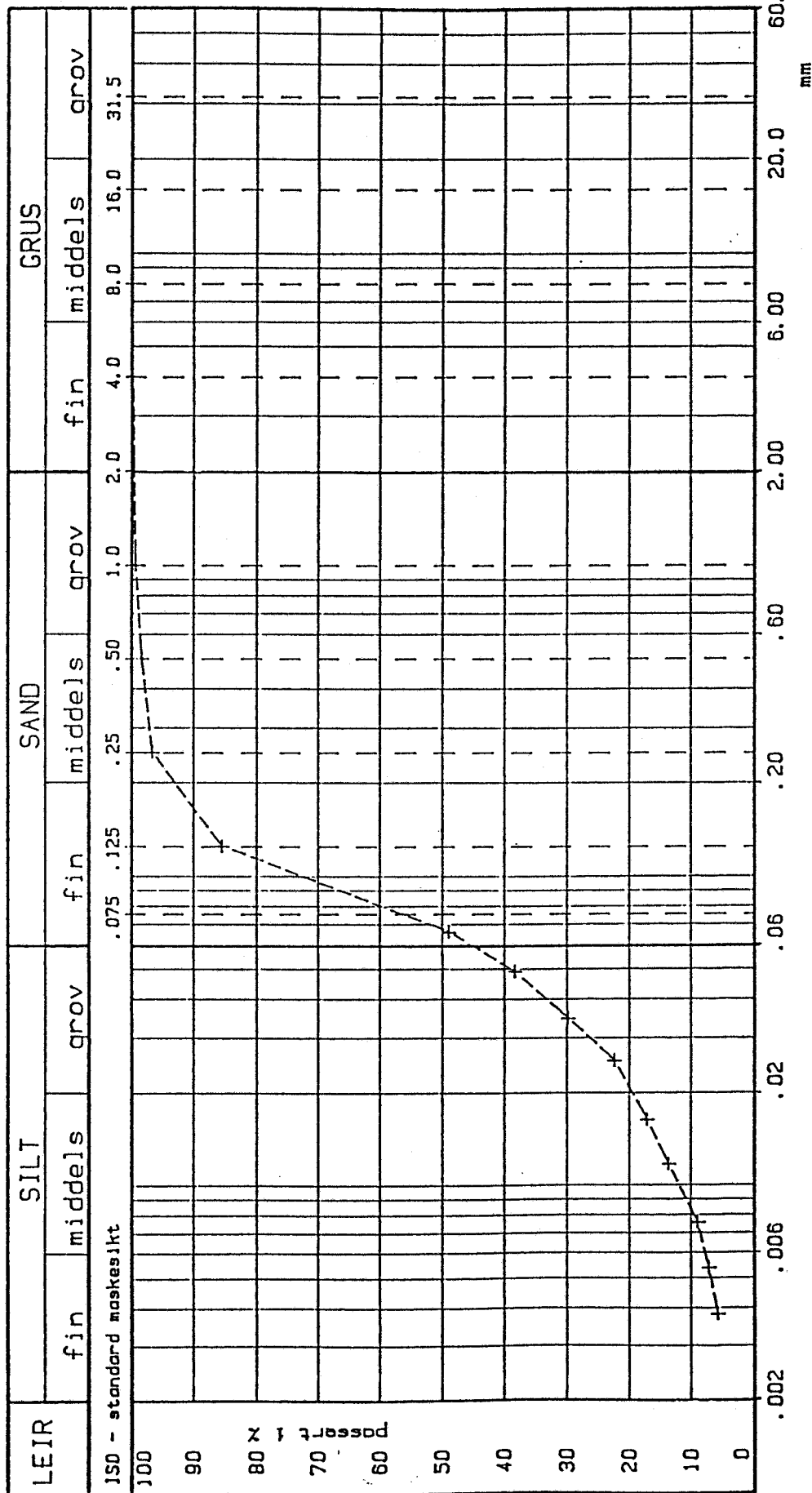
[illegible]

NYTT ADMINISTRASJONSBYGG





1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000



+ hull C1      lab. 18      dybde 3.6 - 4.4m      SILT, sandig.

**Kummeneje**



Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANÅ KOMMUNE  
INDUSTRIUTLEIEBYGG, MELLOMVIKA

KORNFORDELING

MÅLESTOKK

TEGNET AV

DATO  
10/90

OPPDRA

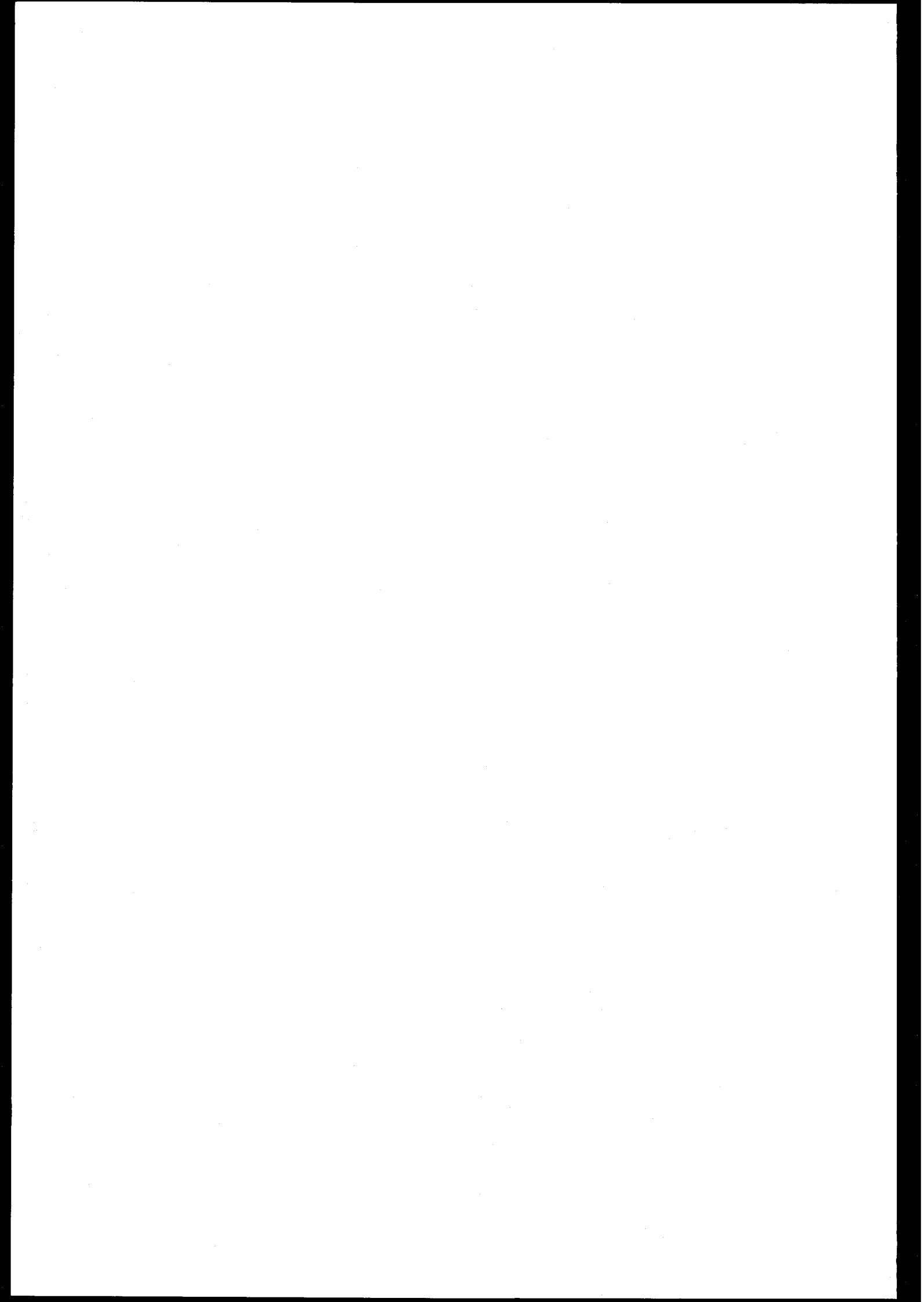
8174

BILAG

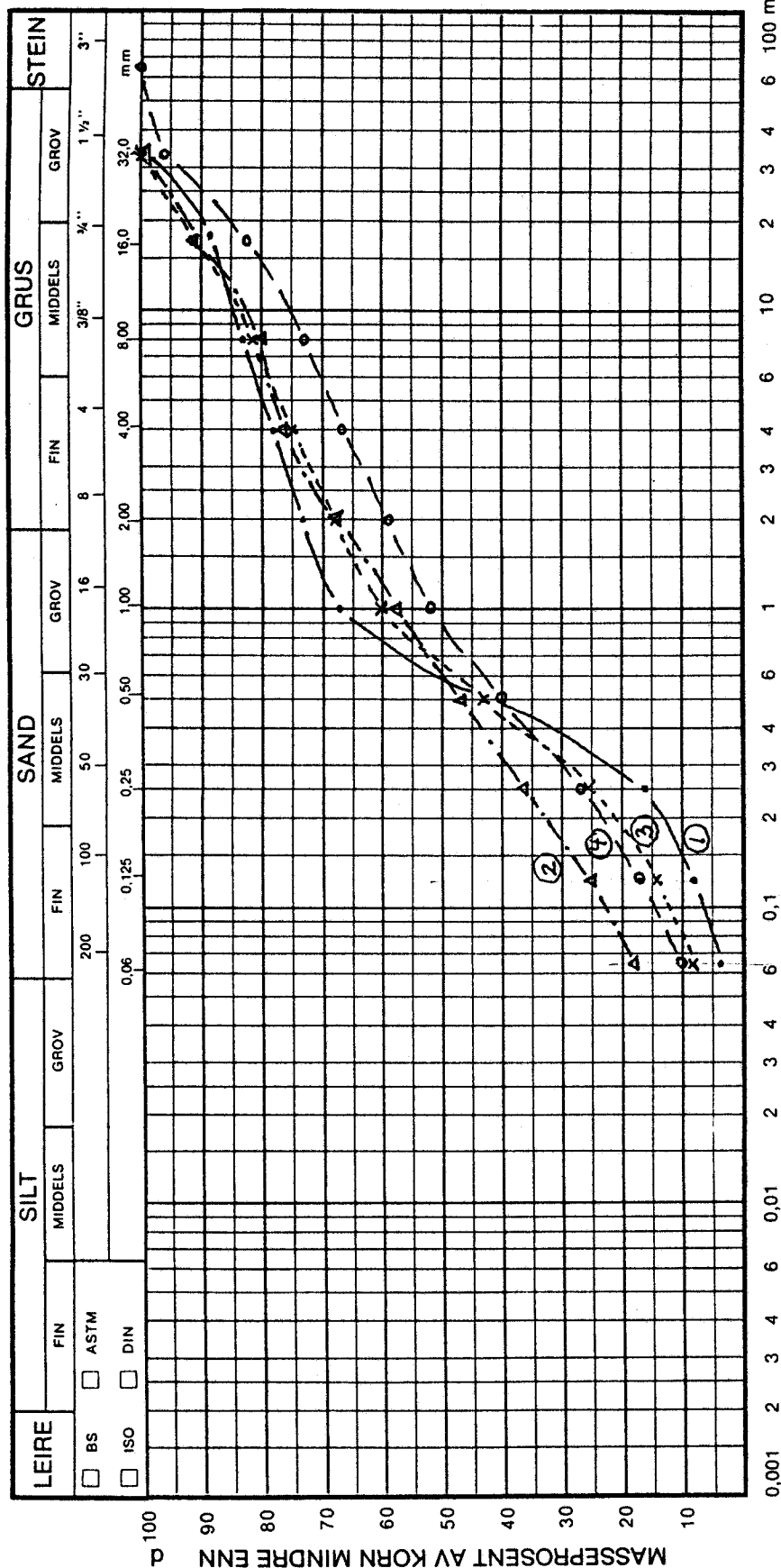
9

TEGN

109







SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR. F.DROP	VAT + TØRR SIKT
-0-	1		SAND, grusig	Over fund.nivå / 6v			
-Δ-	2		SAND, grusig og siltig	Under — " —			
-x-	3		SAND, grusig	Under — " —			
-0-	4		SAND, grusig.	Over — " —			

# KORNGRADERING

PROVEGRAVING AKSE D/8  
SAMMENSTILLING AV RESULTATER FRA  
TERRATEAM PÅ GEOTEKNISK KORNFOR. SKJEHA

BORING NR.  
Akse D/8

TEGNET  
VS

REV.

KONTR. *OK*

KONTR.

DATO  
21.08.96

**DATO**

REV.

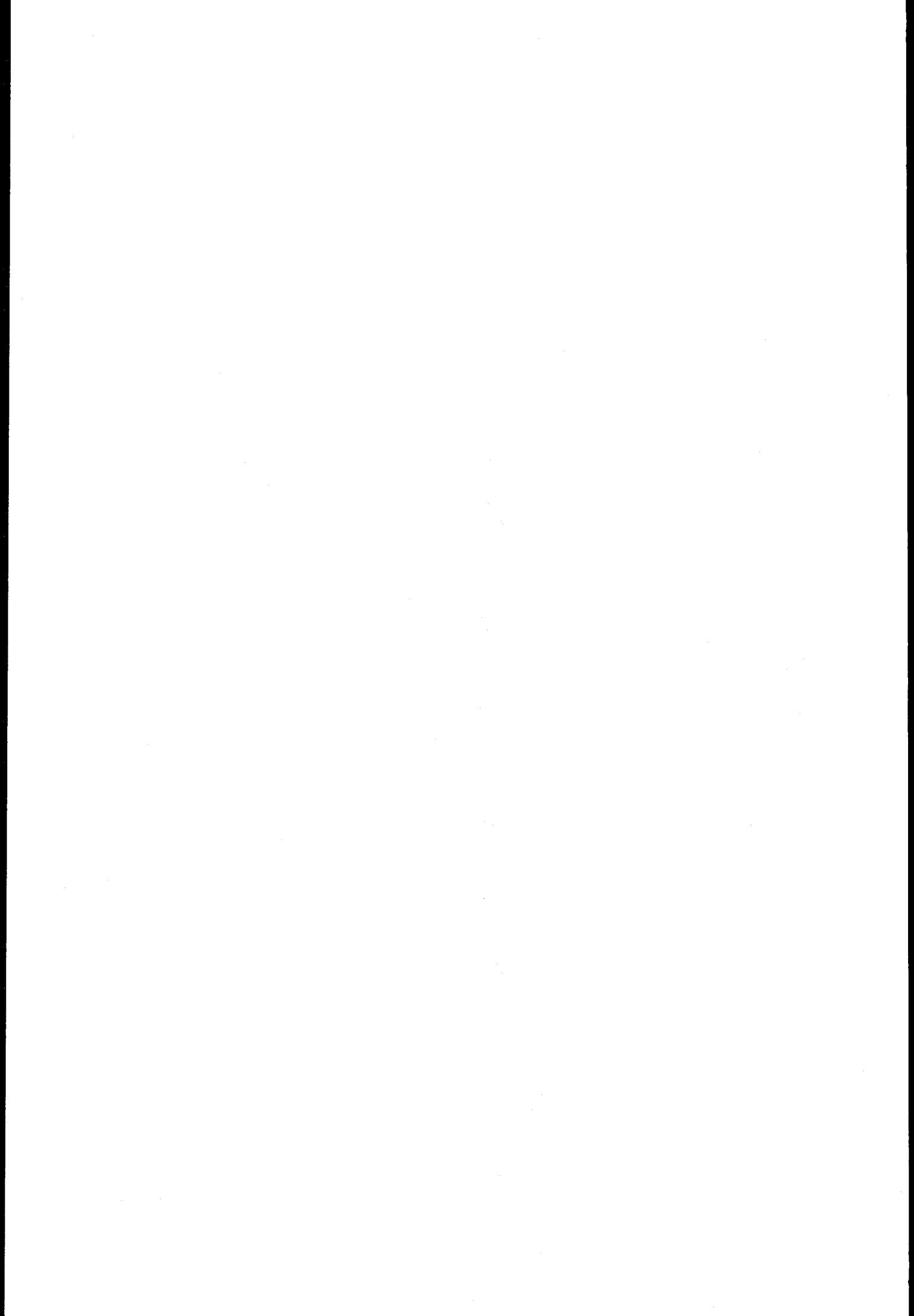
**SIDE**

**OPPDAG NR.**

~~TEGN-NR.~~

57225

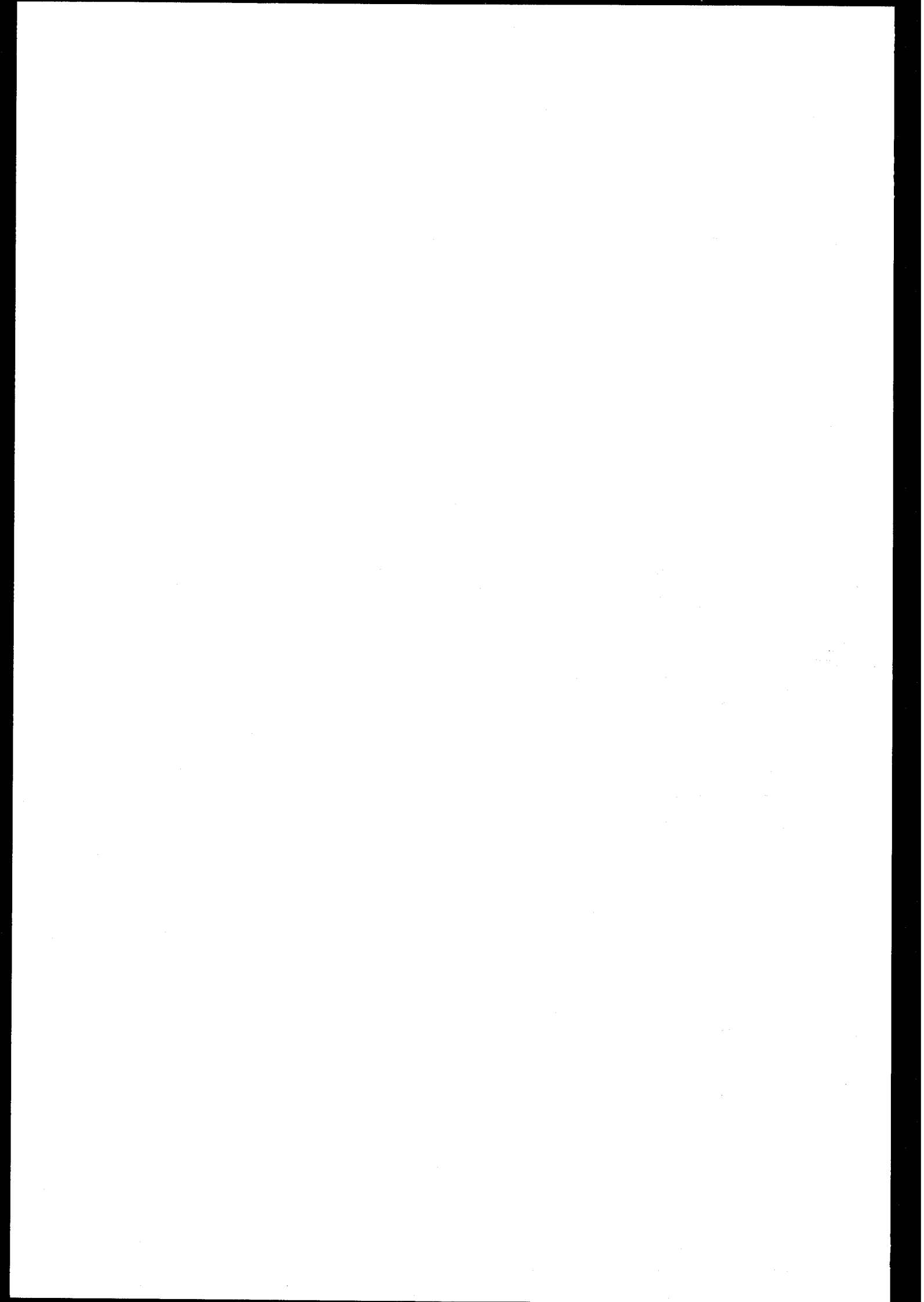
Vedlegg 4



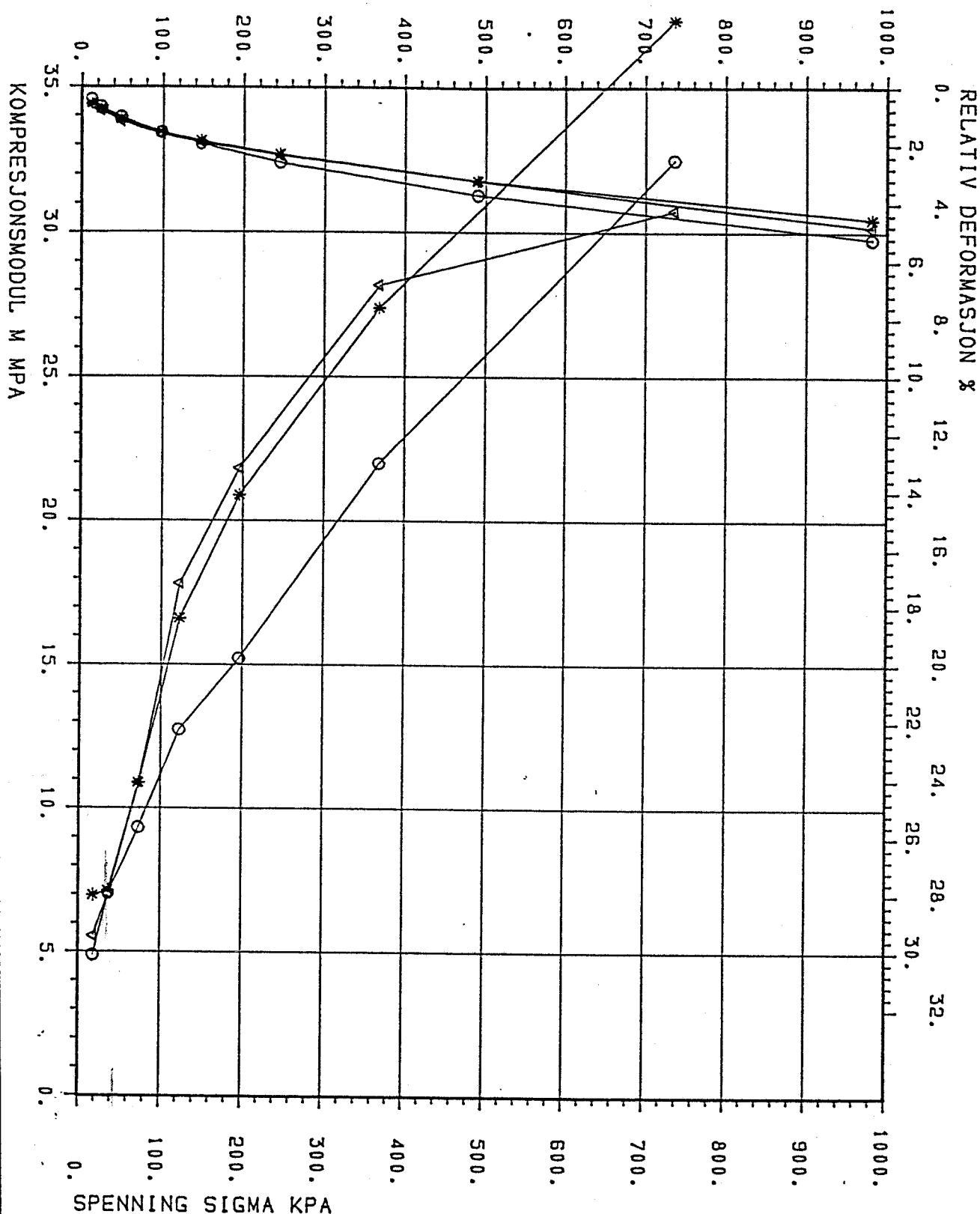
## VEDLEGG 5:

### Resultater, ødometerforsøk

- |              |         |      |
|--------------|---------|------|
| • Kummeneje, | o.6970, | 1988 |
| • Kummeneje, | o.8174, | 1990 |



# SPENNING SIGMA KPA



- LAB.01 HULL 2 D=3.45 SILT MIDDELS
- △ LAB.04 HULL 6 D=3.20 SILT MIDDELS
- \* LAB.05 HULL 6 D=4.30 SILT MIDDELS

**Kummeneje**

Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKULVERT, MELLOMVIK

ØDOMETERFORSØK

MÅLESTOKK

OPPDRAG

6970

TEGNET AV

BILAG

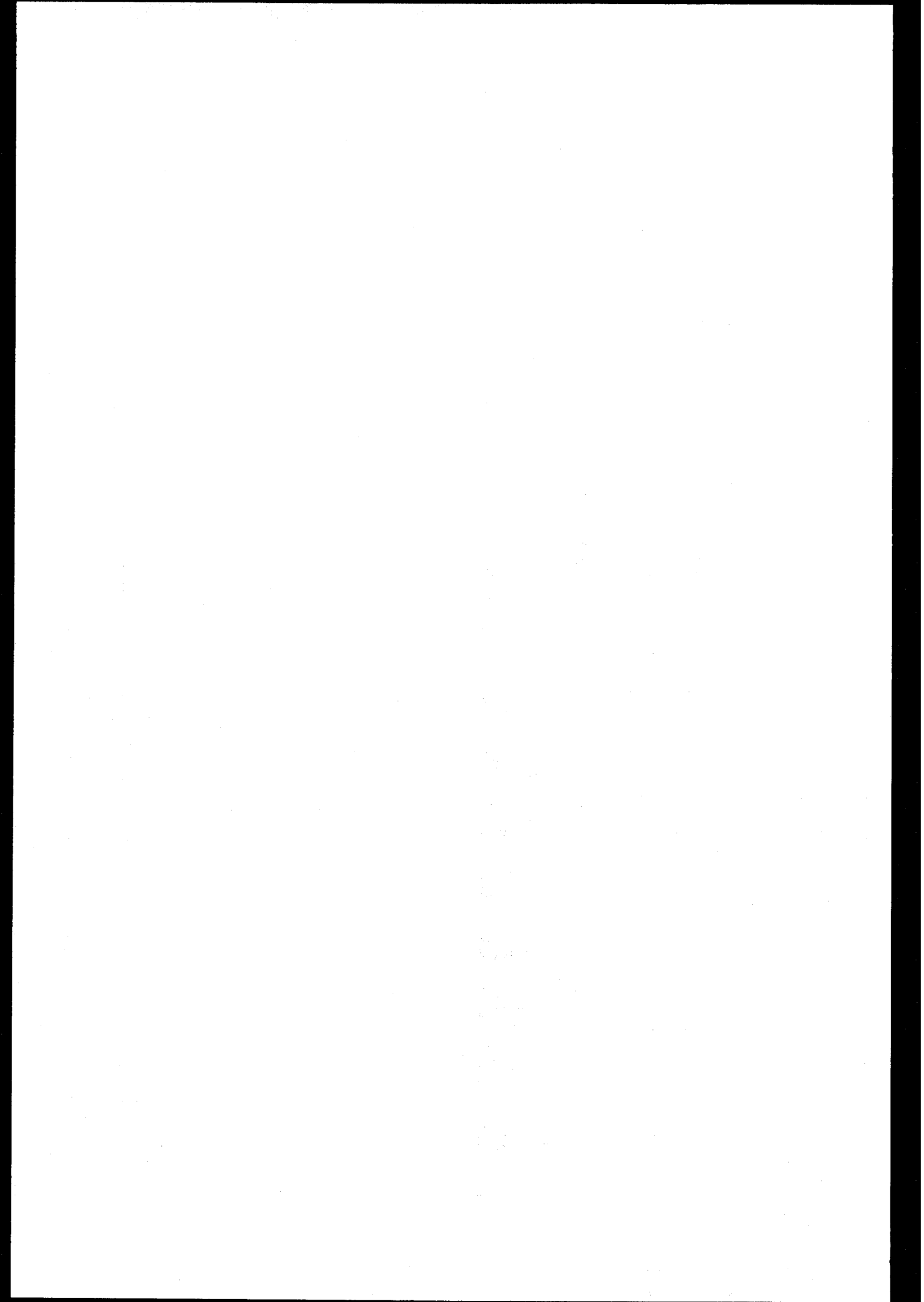
8

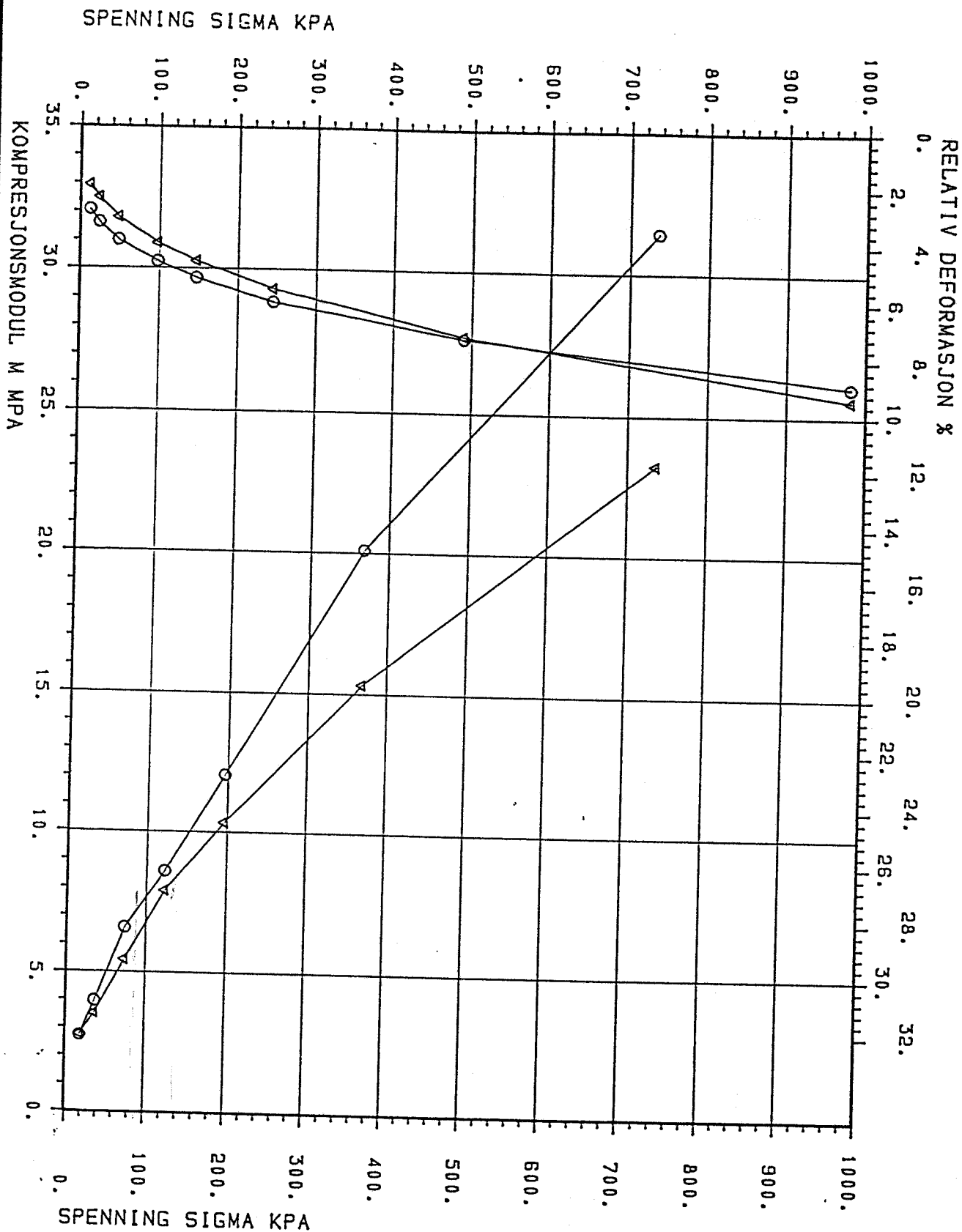
DATO

TEGN NR

27.05.88

08





**Kummeneje**

Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKULVERT, MELLOMVIK

ØDOMETERFORSØK

MÅLESTOKK

OPDRAG

6970

TEGNET AV

BILAG

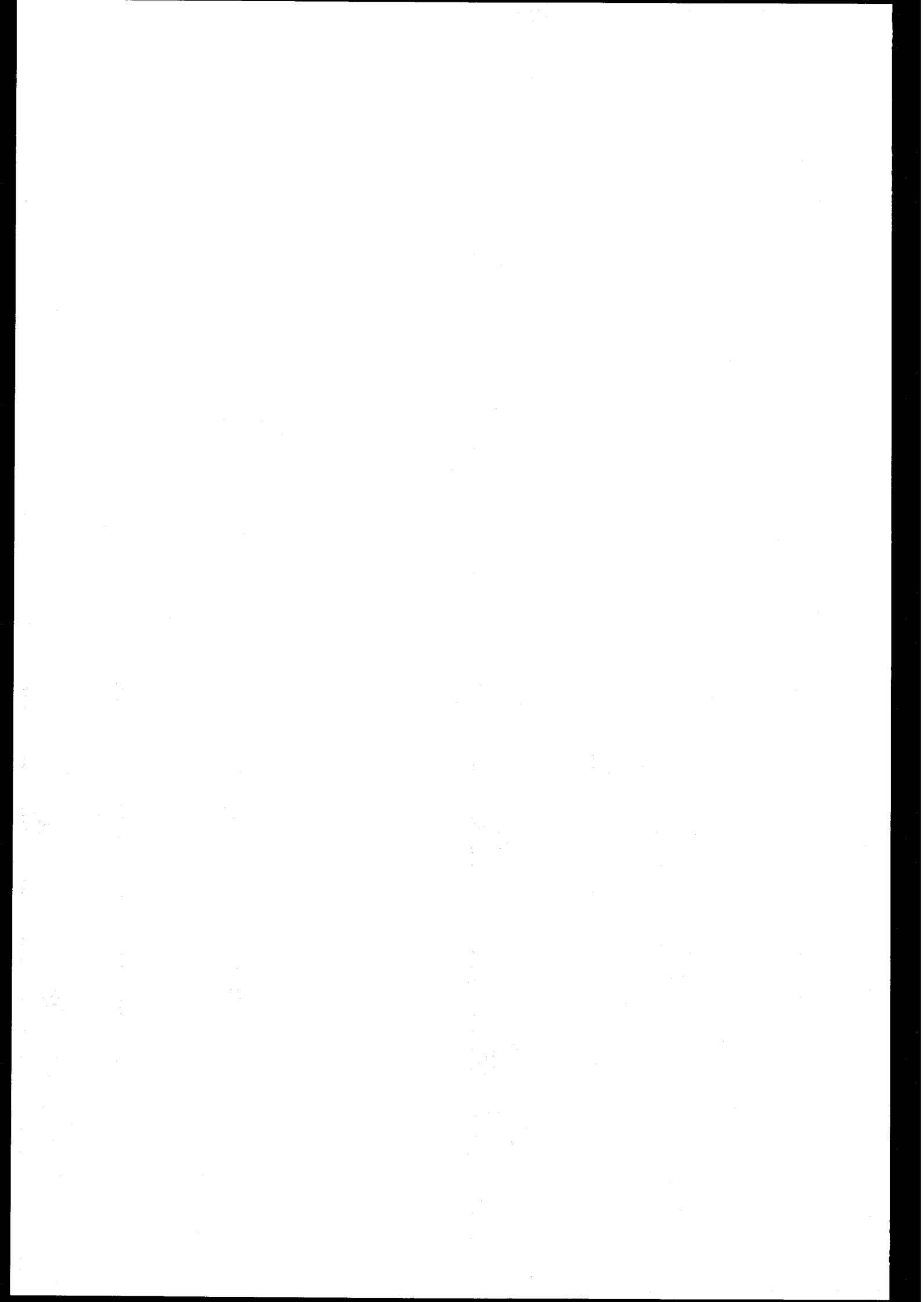
9

DATO

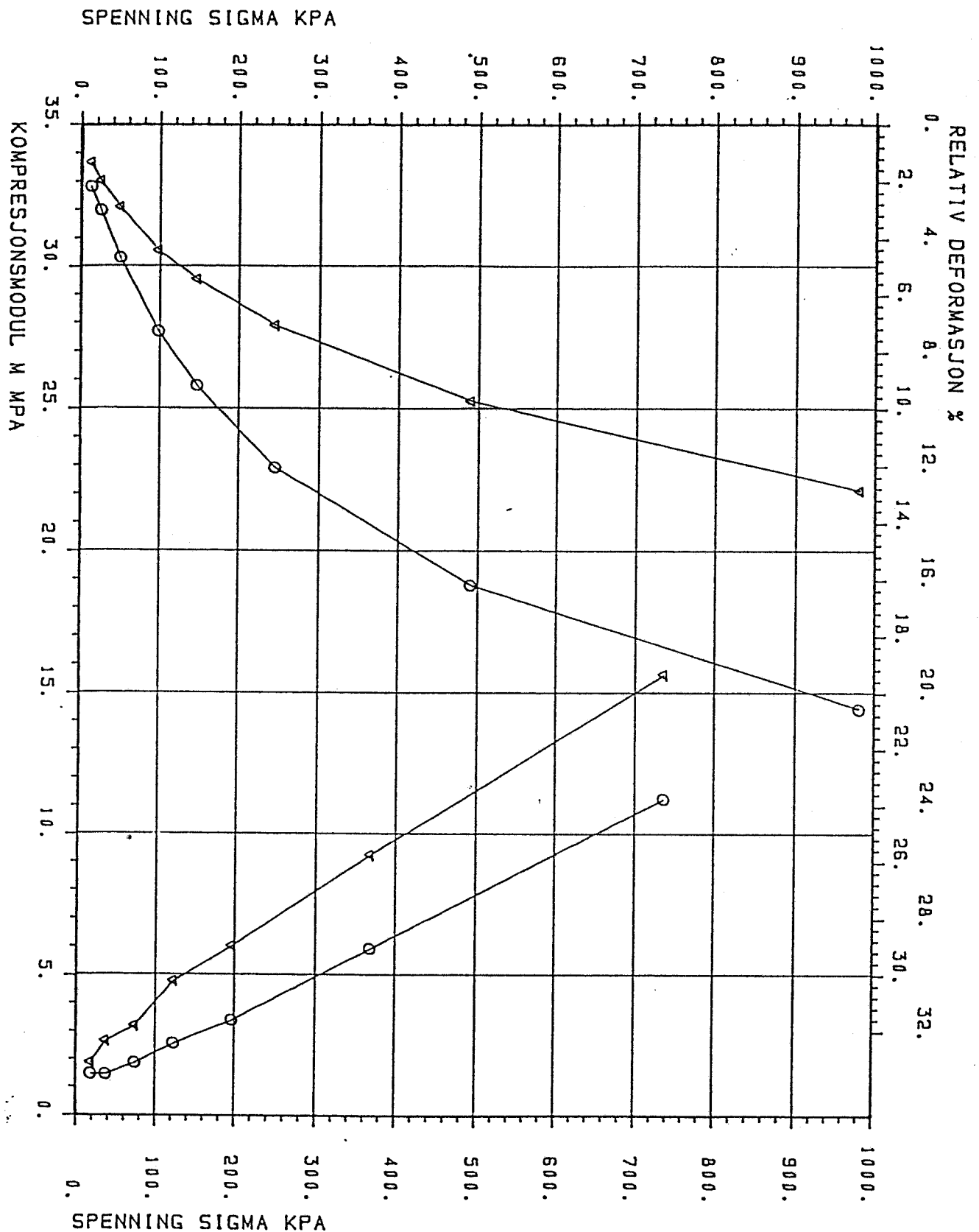
TEGN NR

27.05.88

09







**Kummeneje**

Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
INDUSTRIUTLEIEBYGG, MELLOMVIKA

ØDOMETERFORSØK

MALESTOKK

TEGNET AV

DATO  
10/90

OPPDRAK

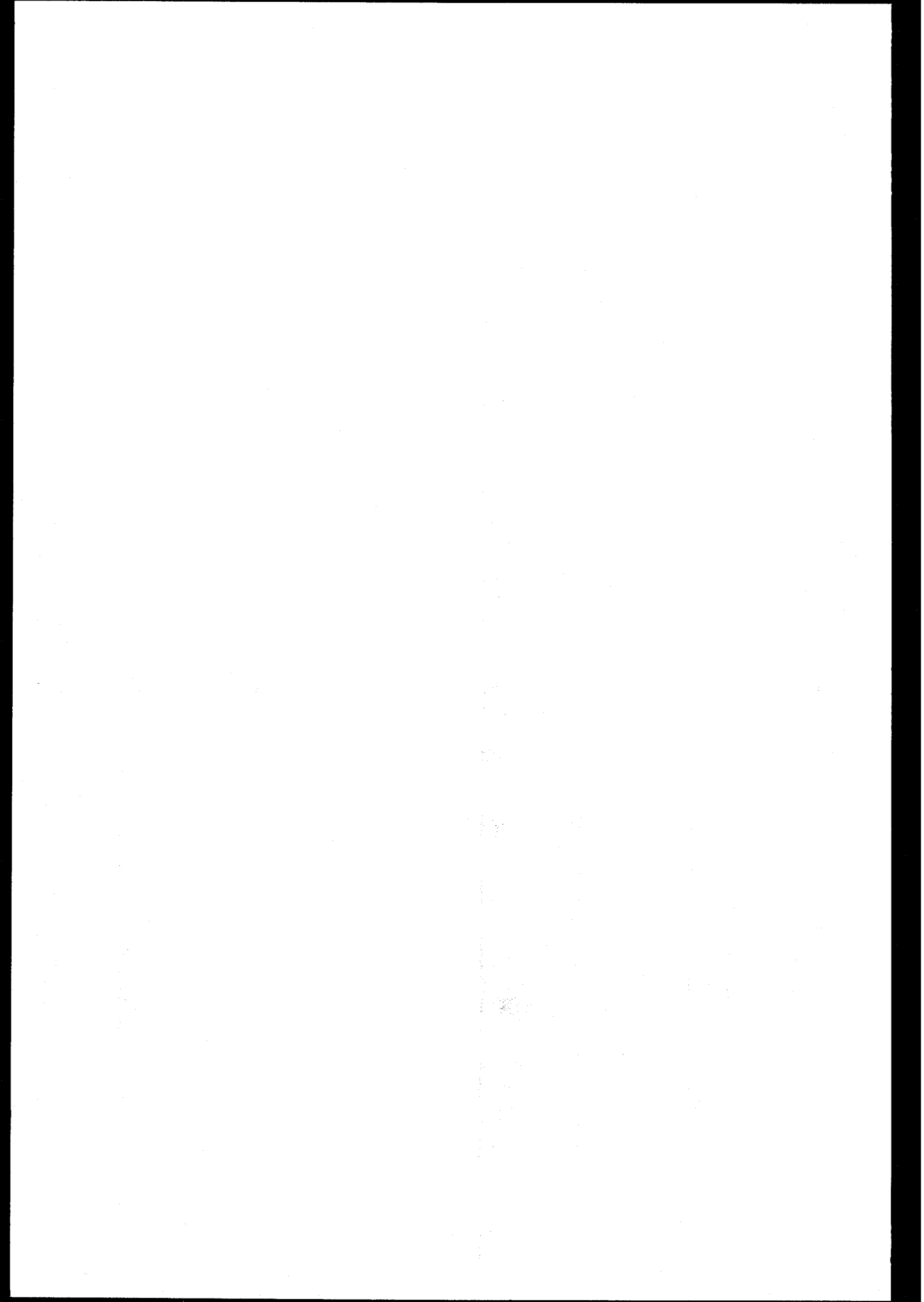
8174

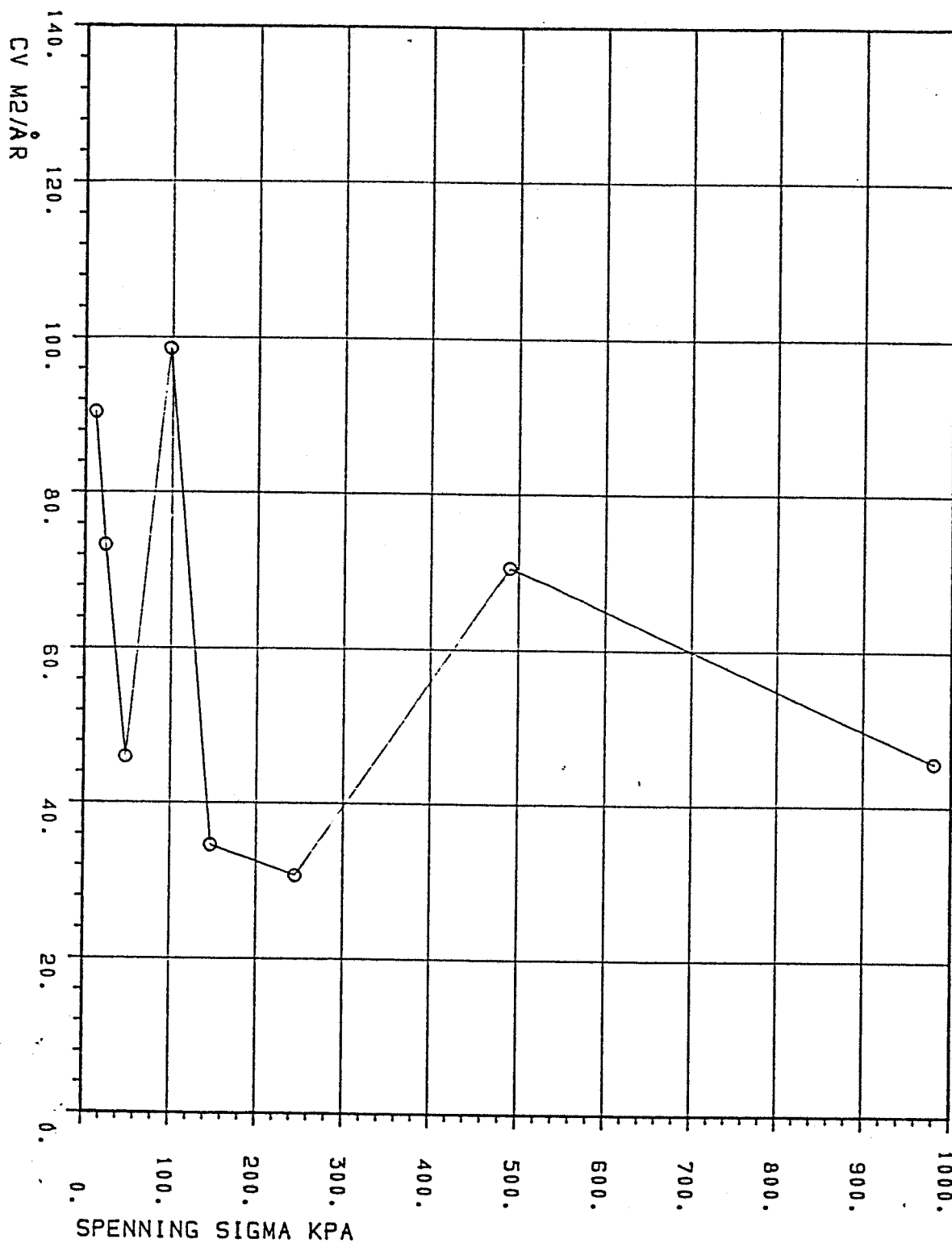
BILAG

8

TEGN NR

108





○ LAB. 01 HULL 2 D=3.45 SILT MIDDELS

**Kummeneje**



Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKULVERT, MELLOMVIK

ØDOMETERFORSØK

MALESTOKK

TEGNET AV

DATO

27.05.88

OPPDRAK

6970

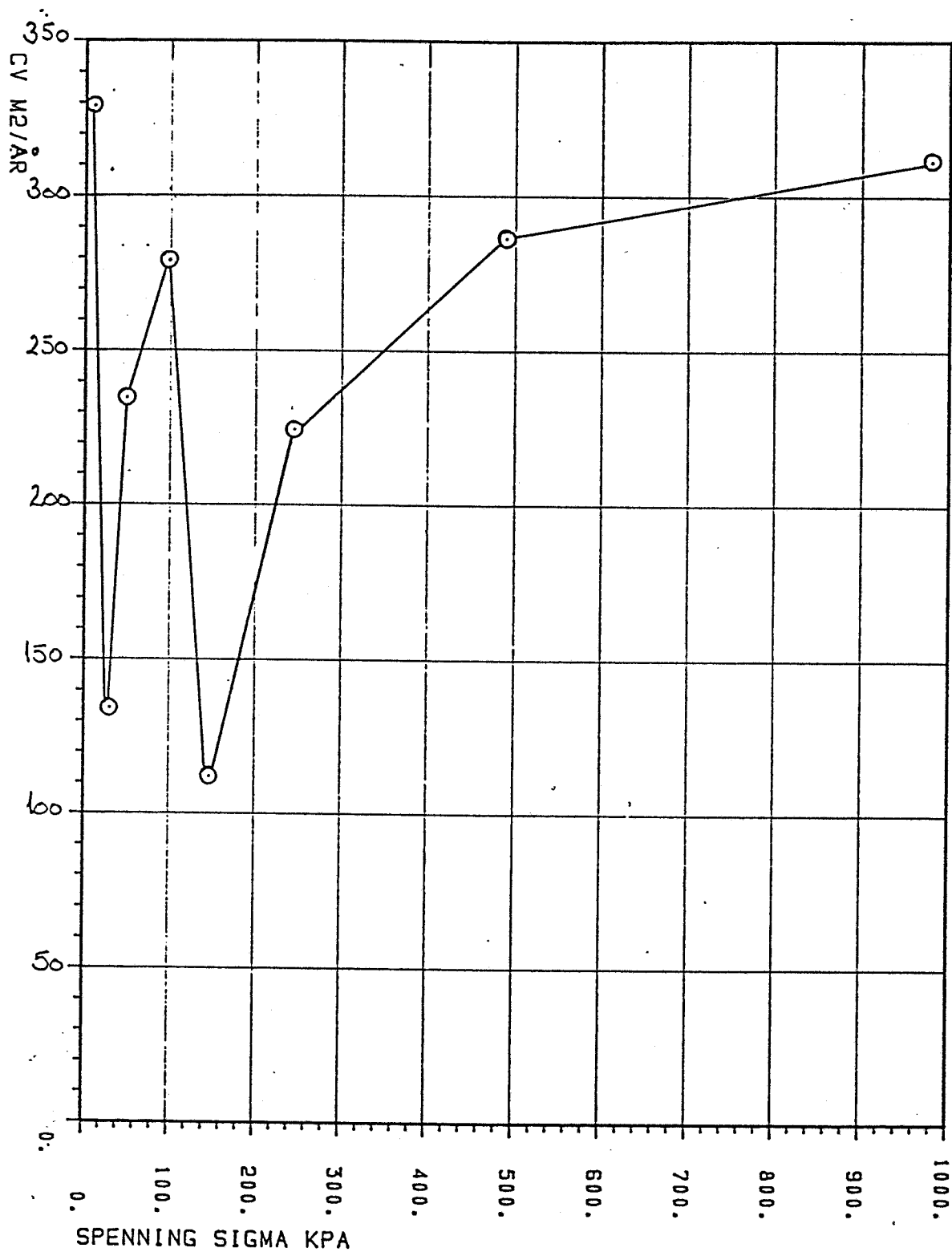
BILAG

10

TEGN NR

10





○ LAB. 04 HULL 6 D=3.20 SILT MIDDELS

**Kummeneje**

**R** Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKULVERT, MELLOMVIK

ØDOMETERFORSØK

MALESTOKK

OPPDRAG

6970

TEGNET AV

BILAG

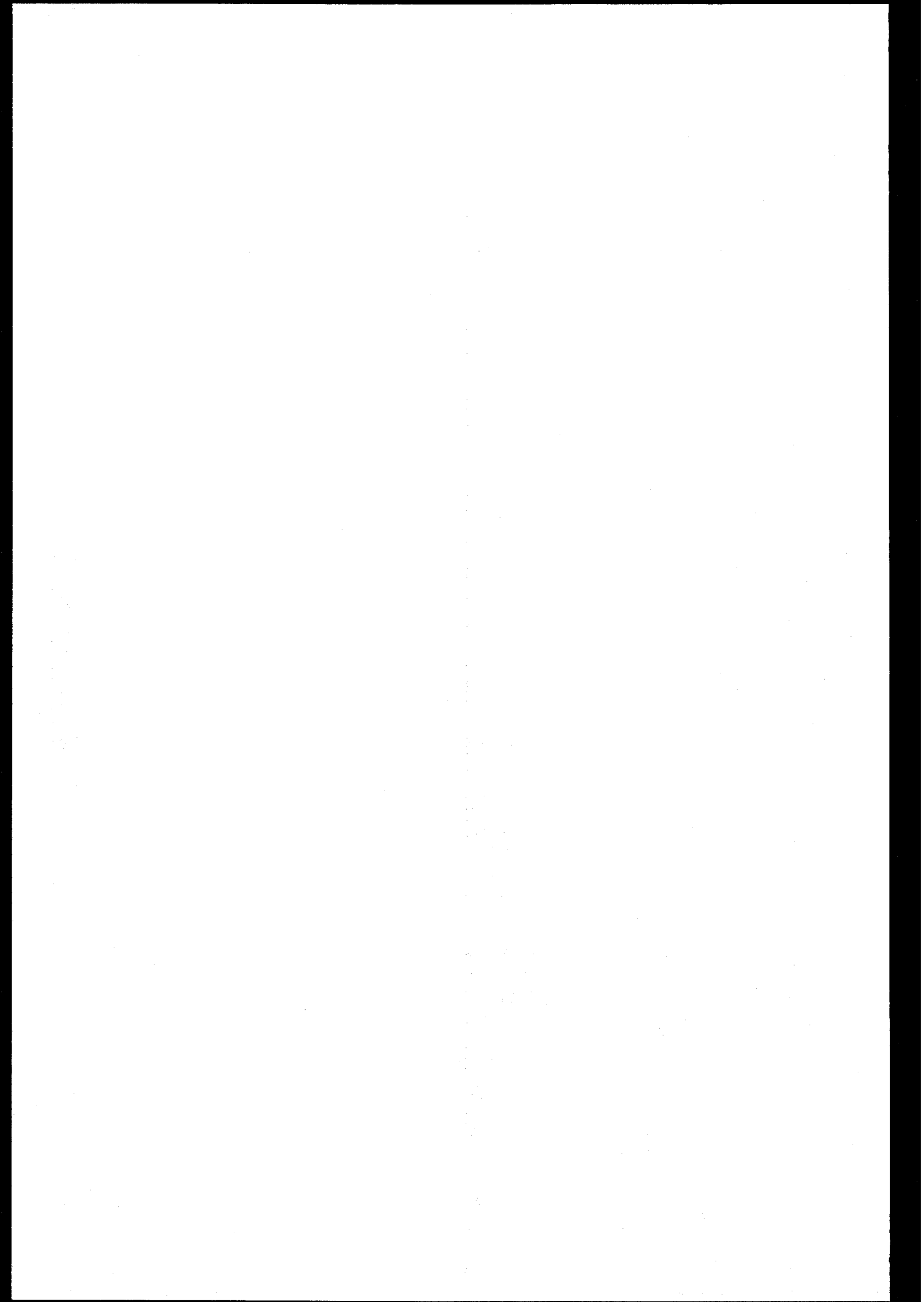
11

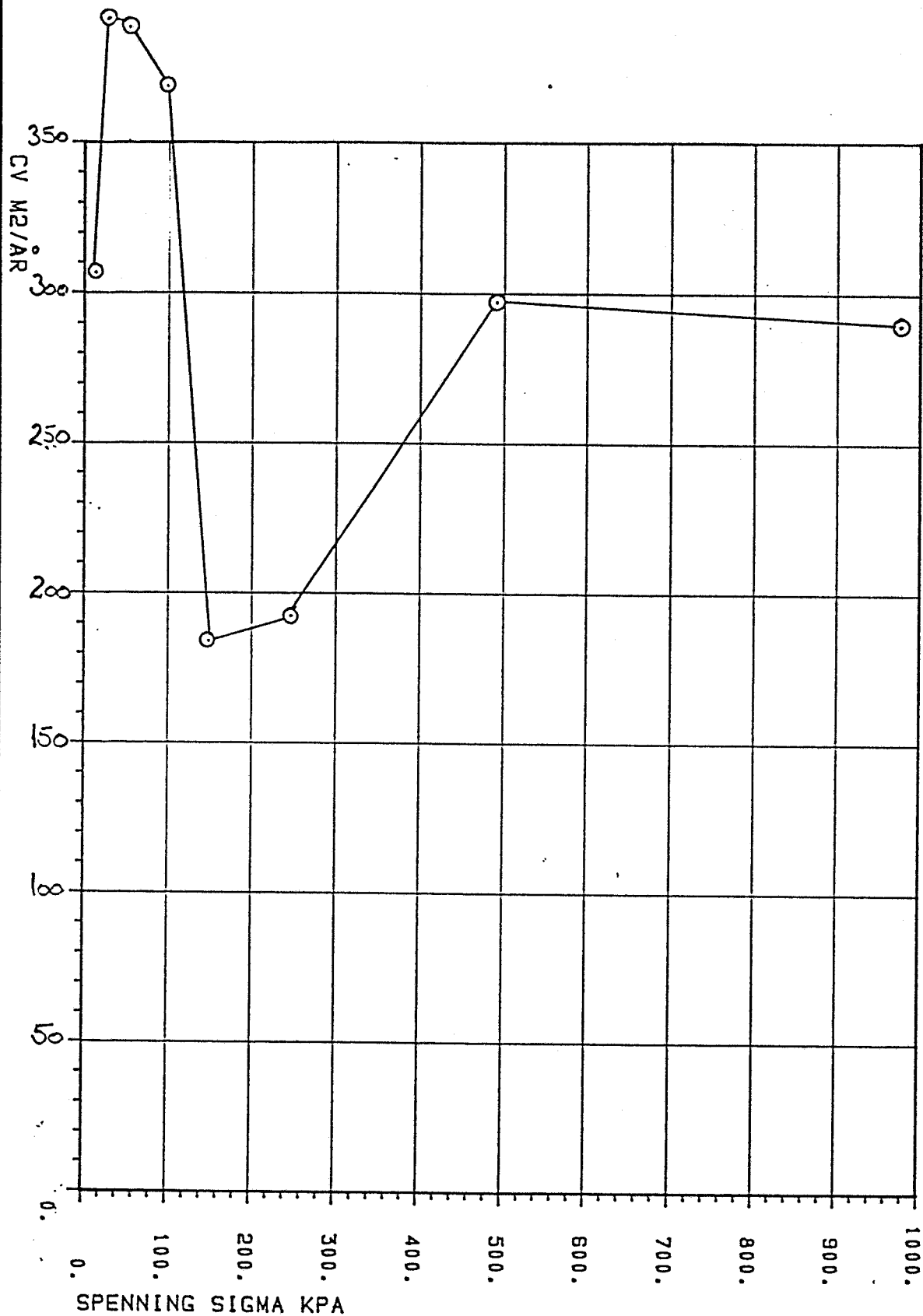
DATO

TEGN NR

27.05.88

11





○ LAB. 05 HULL 6 D=4.30 SILT MIDDELS

**Kummeneje**

**R** Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKULVERT, MELLOMVIK

ØDOMETERFORSØK

MÅLESTOKK

OPPDRAG

6970

TEGNET AV

BILAG

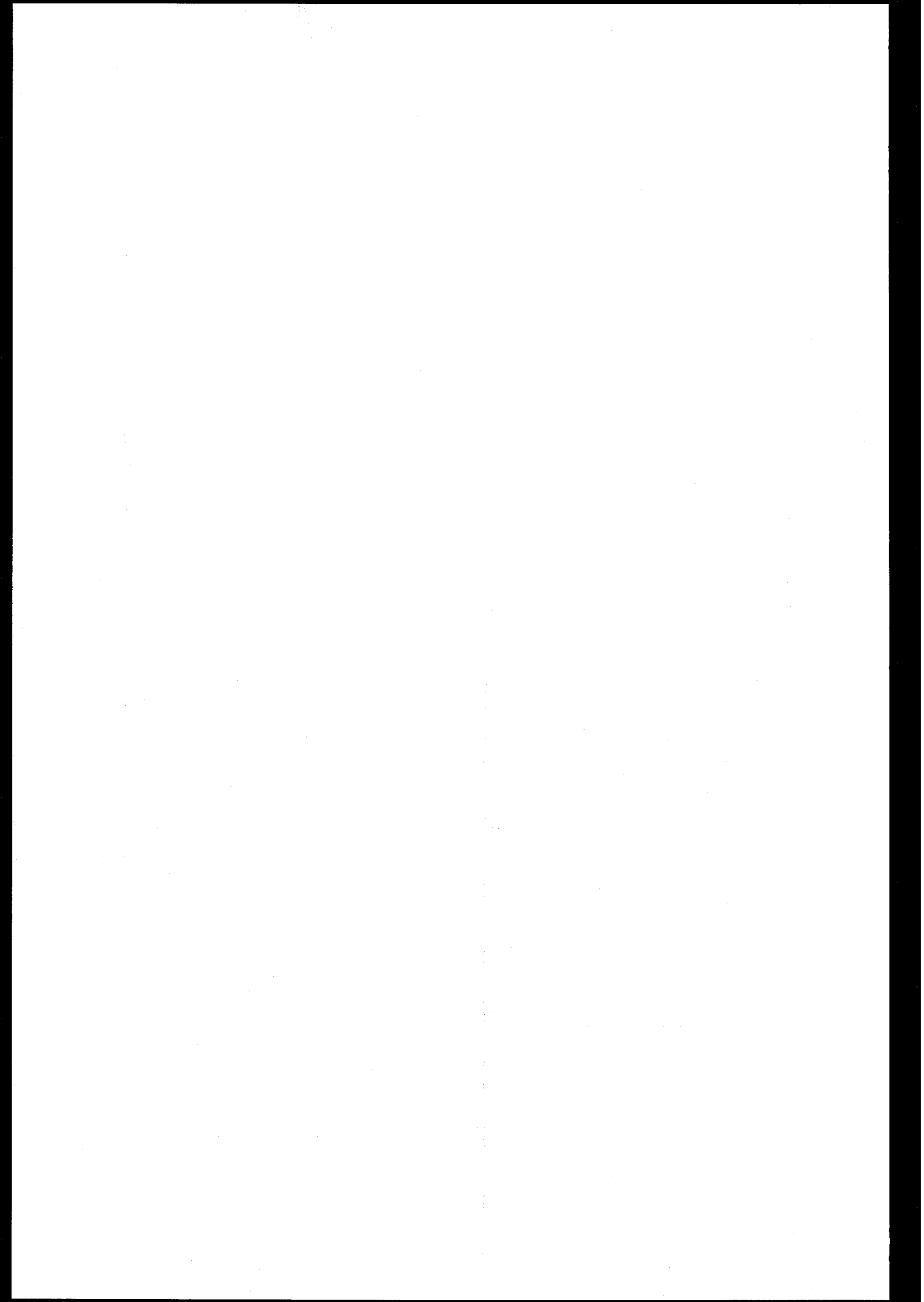
12

DATO

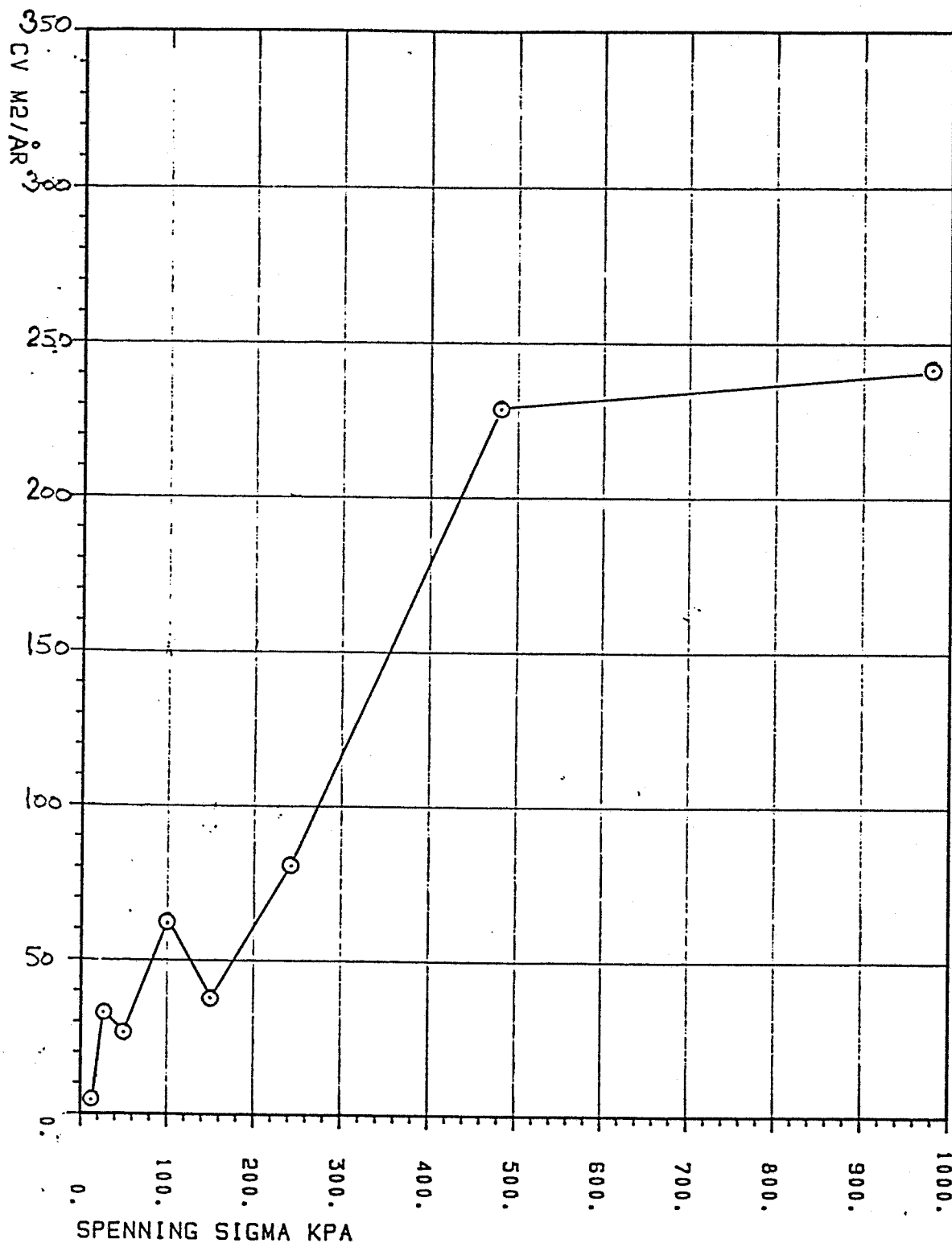
TEGN NR

27.05.88

12







o LAB. 08 HULL 6 D=8.15 SILT MIDDELS

**Kummeneje**

Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKÜLVERT, MELLOMVIK

ØDOMETERFORSØK

MALESTOKK

OPPDAG

6970

TEGNET AV

BILAG

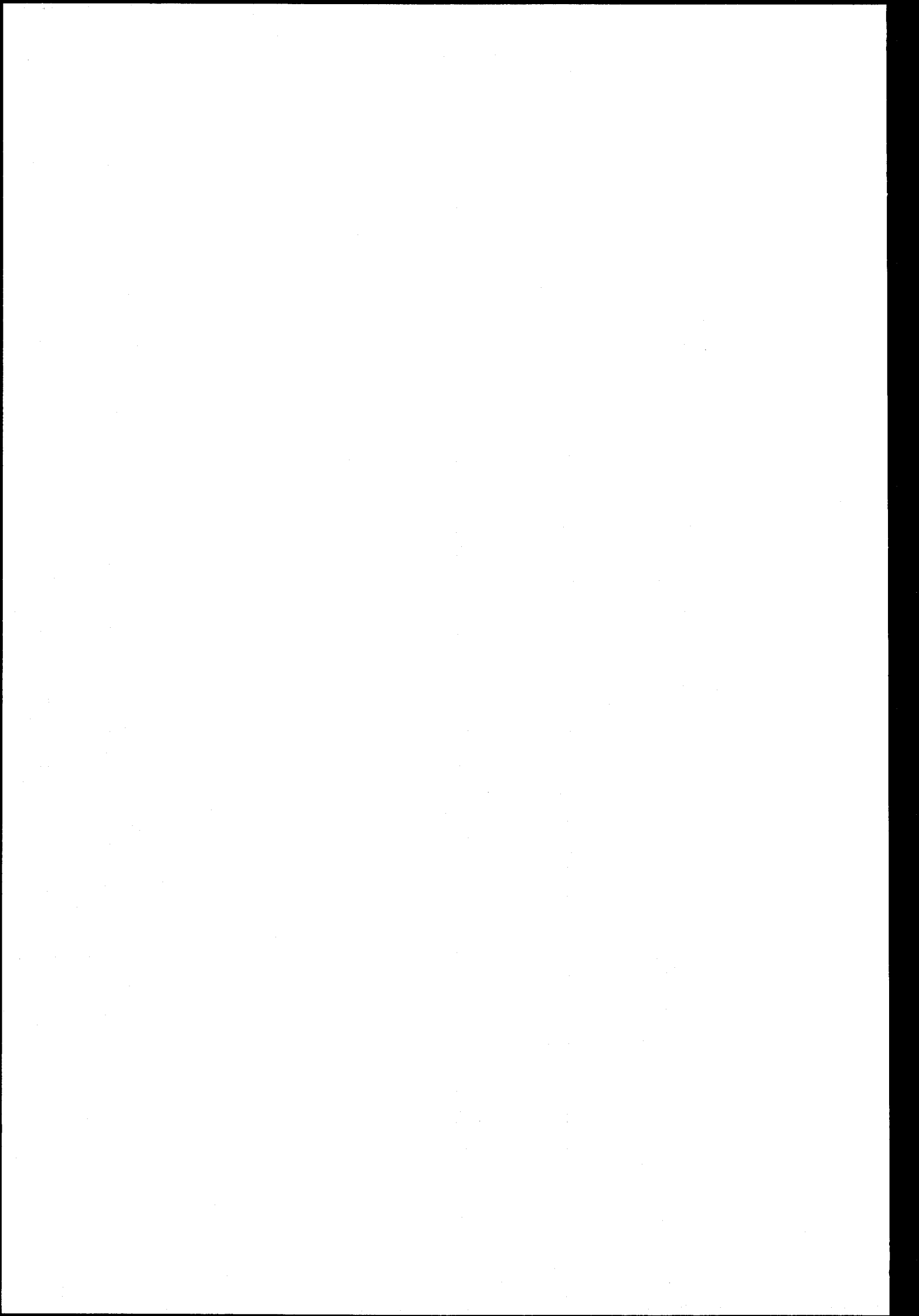
13

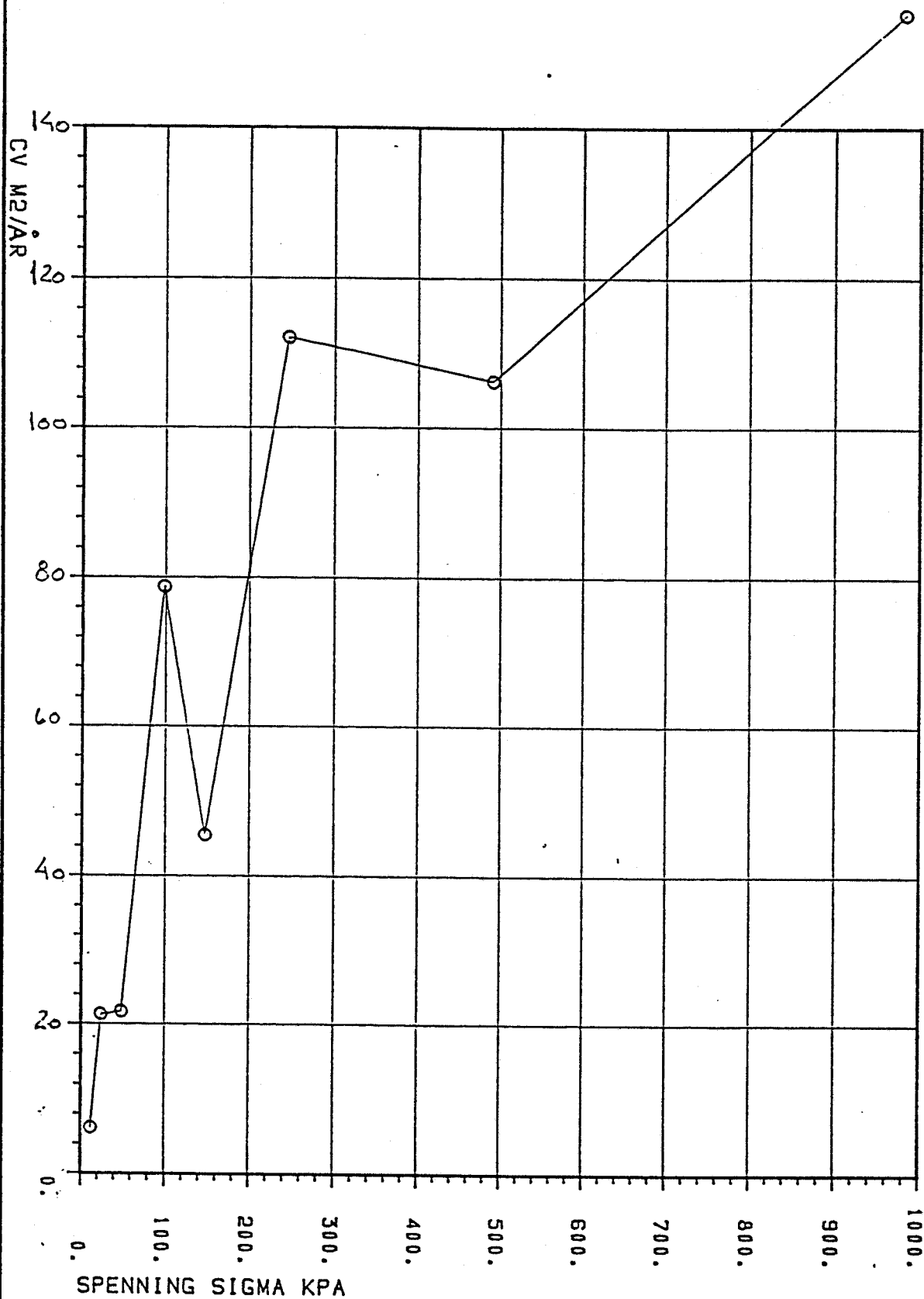
DATO

TEGN NR

27.05.88

13





○ LAB. 10 HULL 6 D=13.30 LEIRE SILTIG

**Kummeneje**

**R** Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

RANA KOMMUNE  
JERNBANEKULVERT, MELLOMVIK

ØDOMETERFORSØK

MALESTOKK

OPPDRAG

6970

TEGNET AV

BILAG

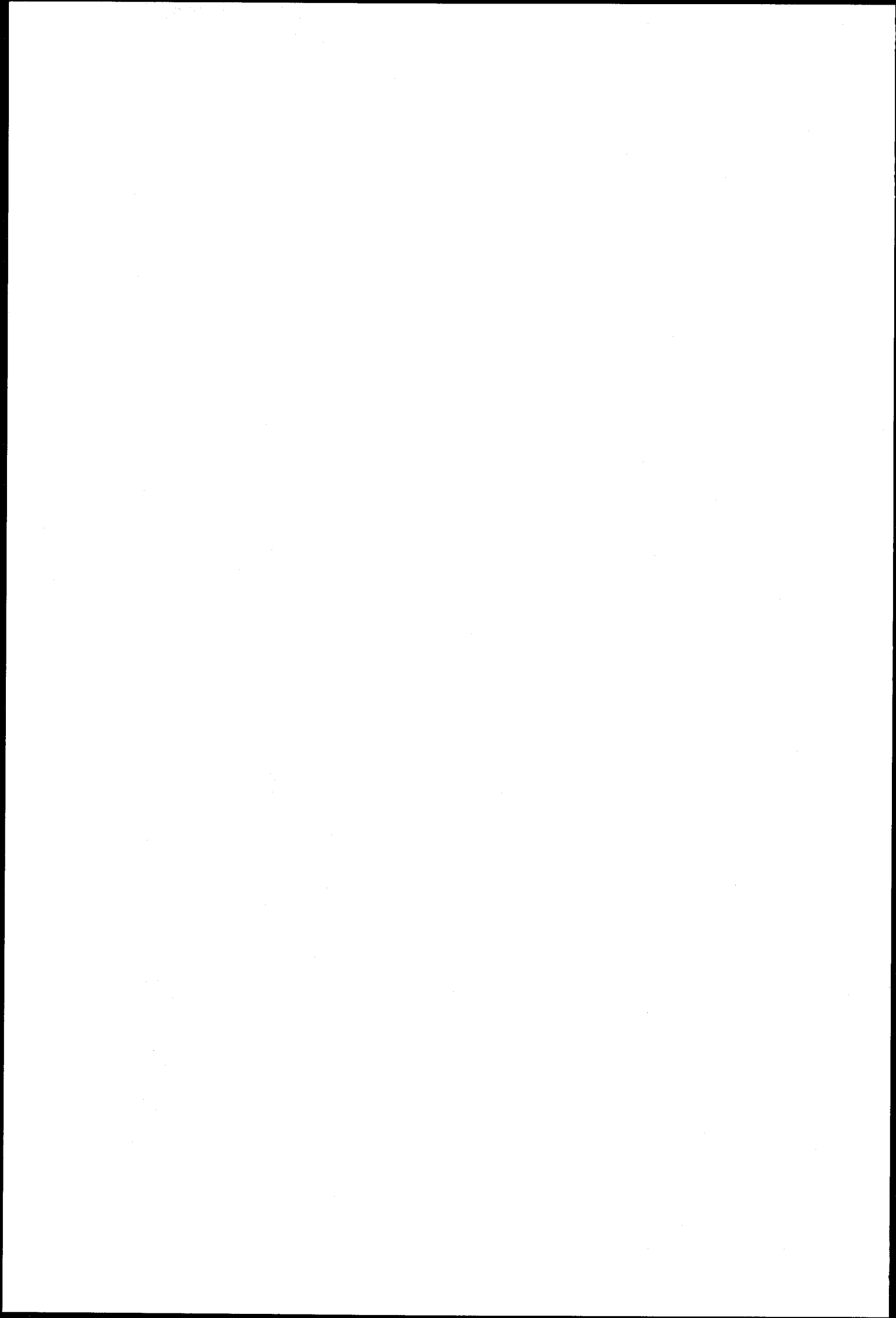
14

DATO

TEGN NR

27.05.88

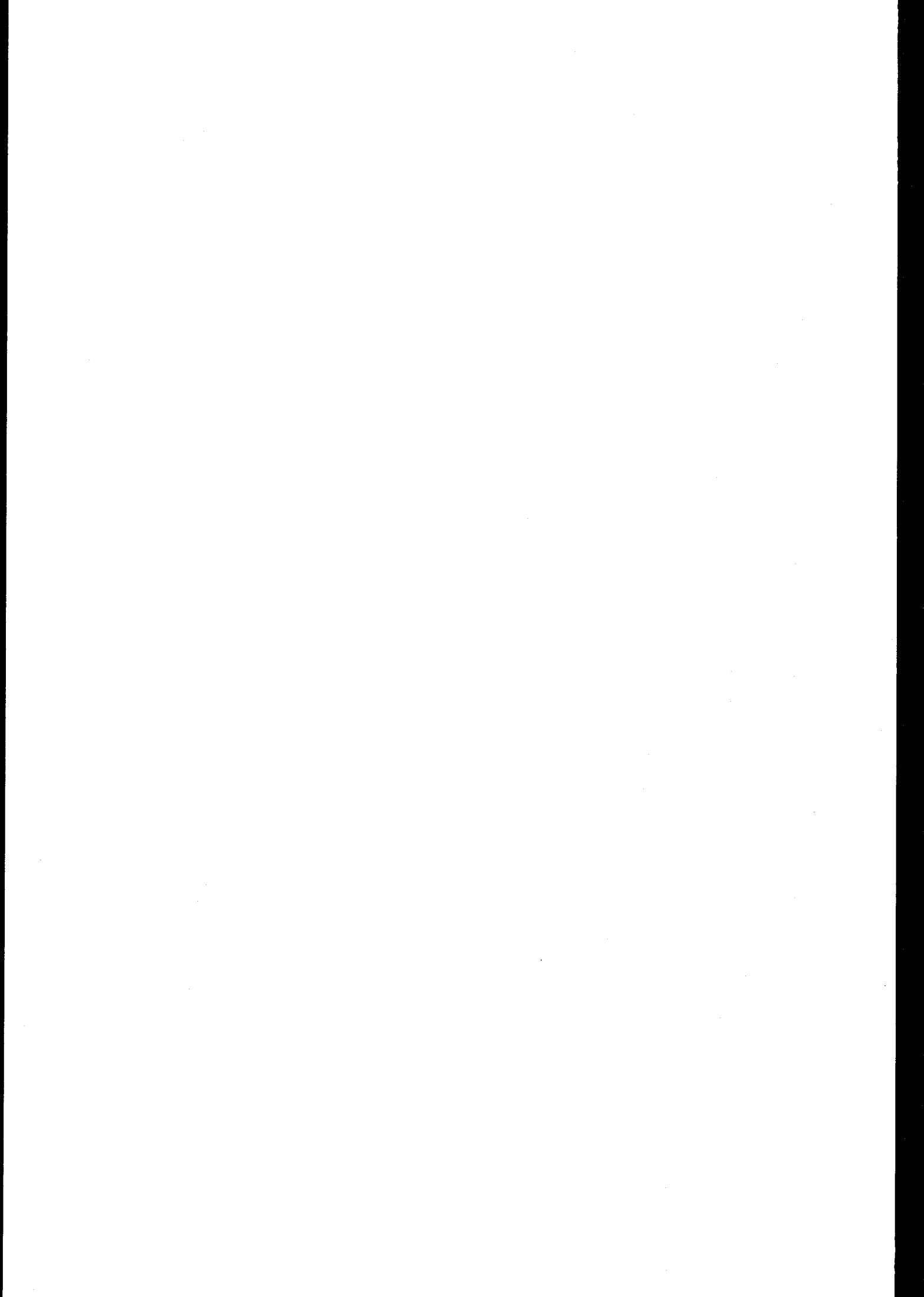
14

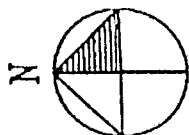


## **VEDLEGG 6:**

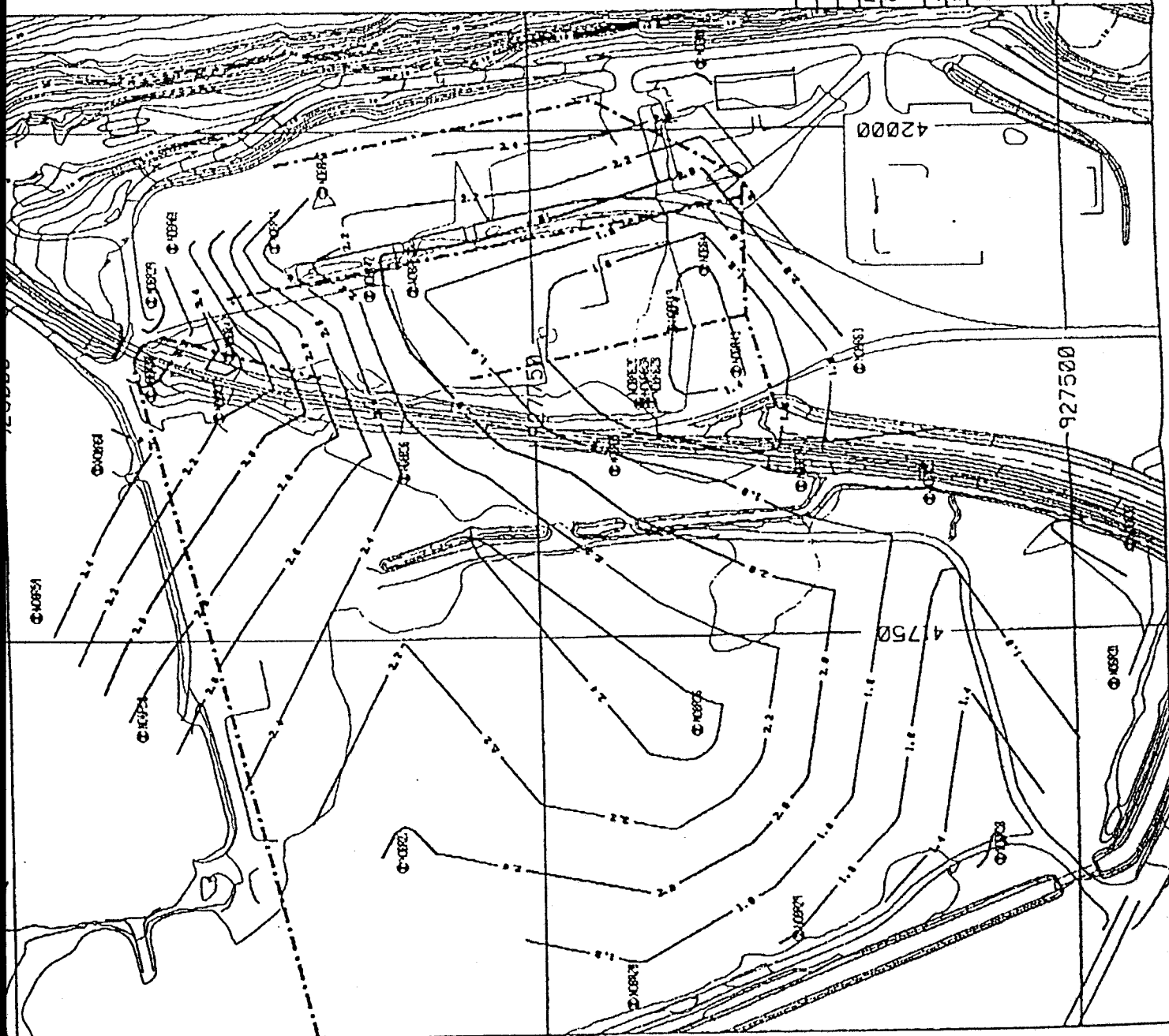
### **Grunnvannsmålinger**

- Målt GV-stand 1994/95
- Simulert . refe. GV-stand m/hastighetsvektorer

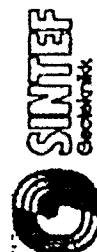


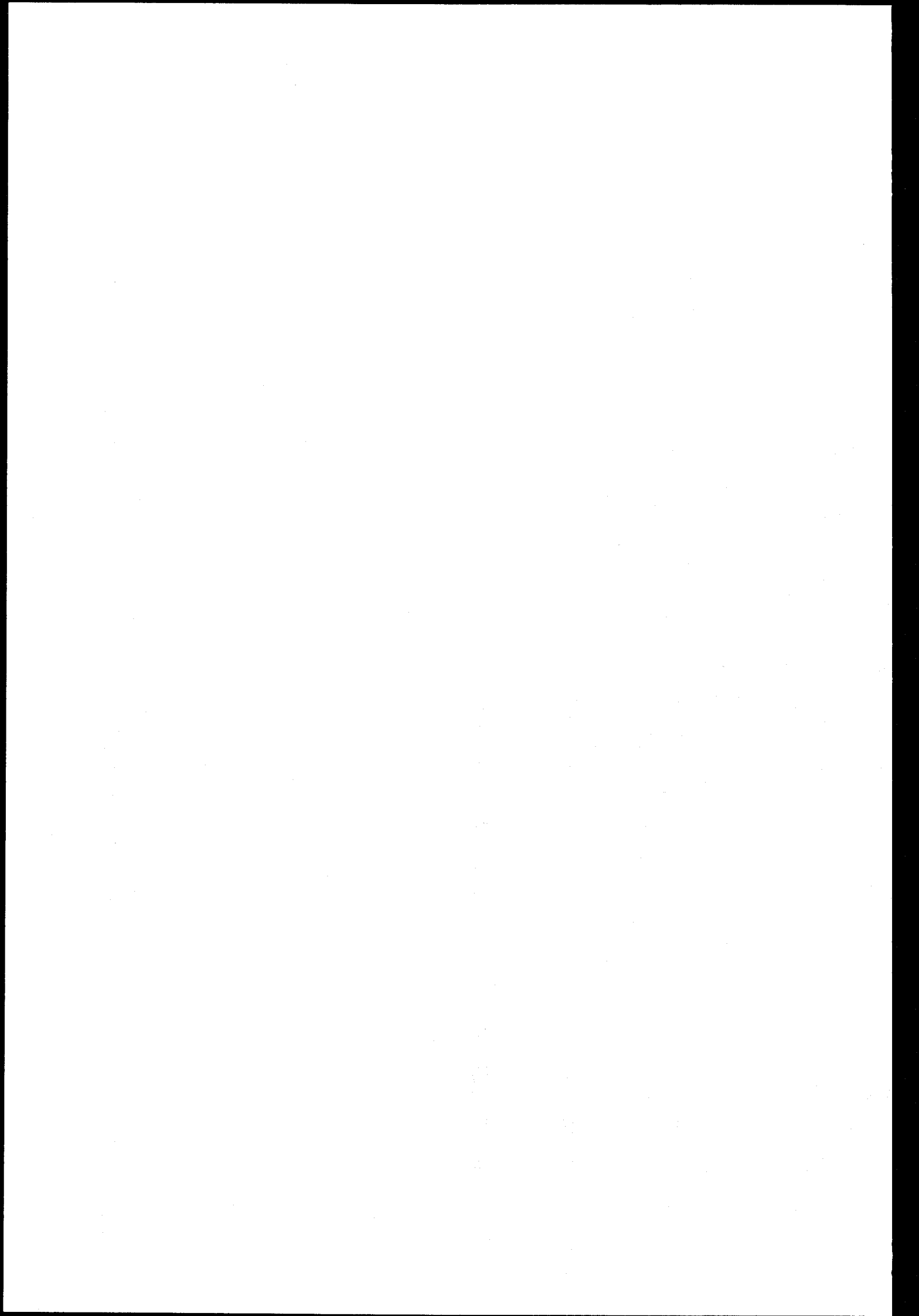


- Drensløding
- ⊙ Pumpebrønn / Rørbrønn
- Grunnvannskote
- ⌌ Skjæring / Fylling
- Kote
- Kanal
- Jernbane
- == Veg

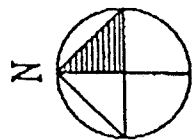


c				
b				
a				
Rav.			Sgn.	
Oppdragsgrupper		Rana Kommune		
Anlegg	KOKSVERKTOMTA			
Sted	MO I RANA			
Observert CV-stand		Videstokk	Målt	
20. april 1984		12000	Beregnet	1994-09-02
			Tegn.	1994-09-02
			Kv. TFK	1994-09-02
		Tegn. nr.		690334-C-002









Referansevektor: 6 m/dag

Drensløding

Skjæring / Fylling

Kote

Grunnvannskote

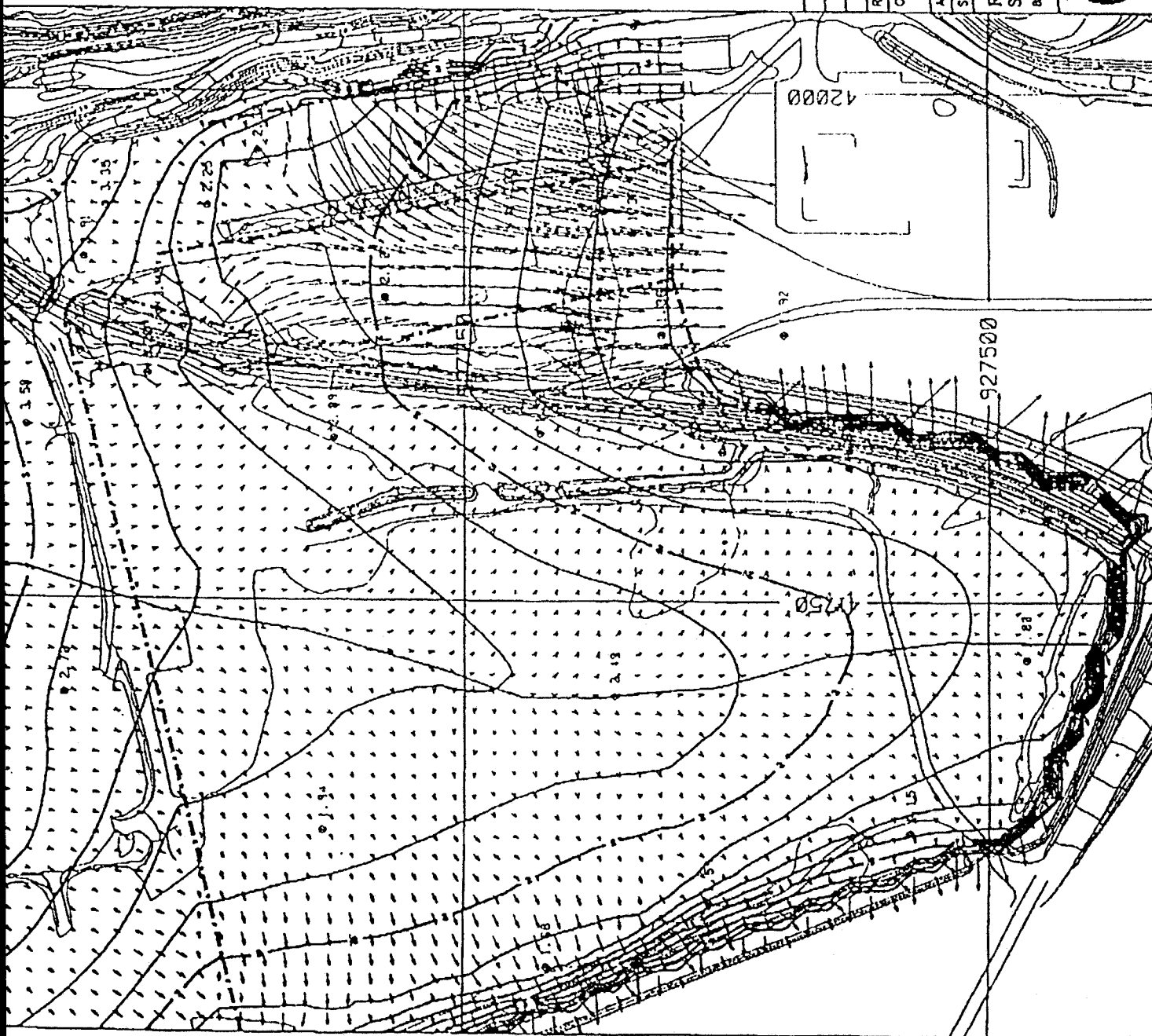
Grunnvannsrugg

Kanal

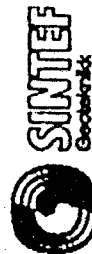
Jernbane

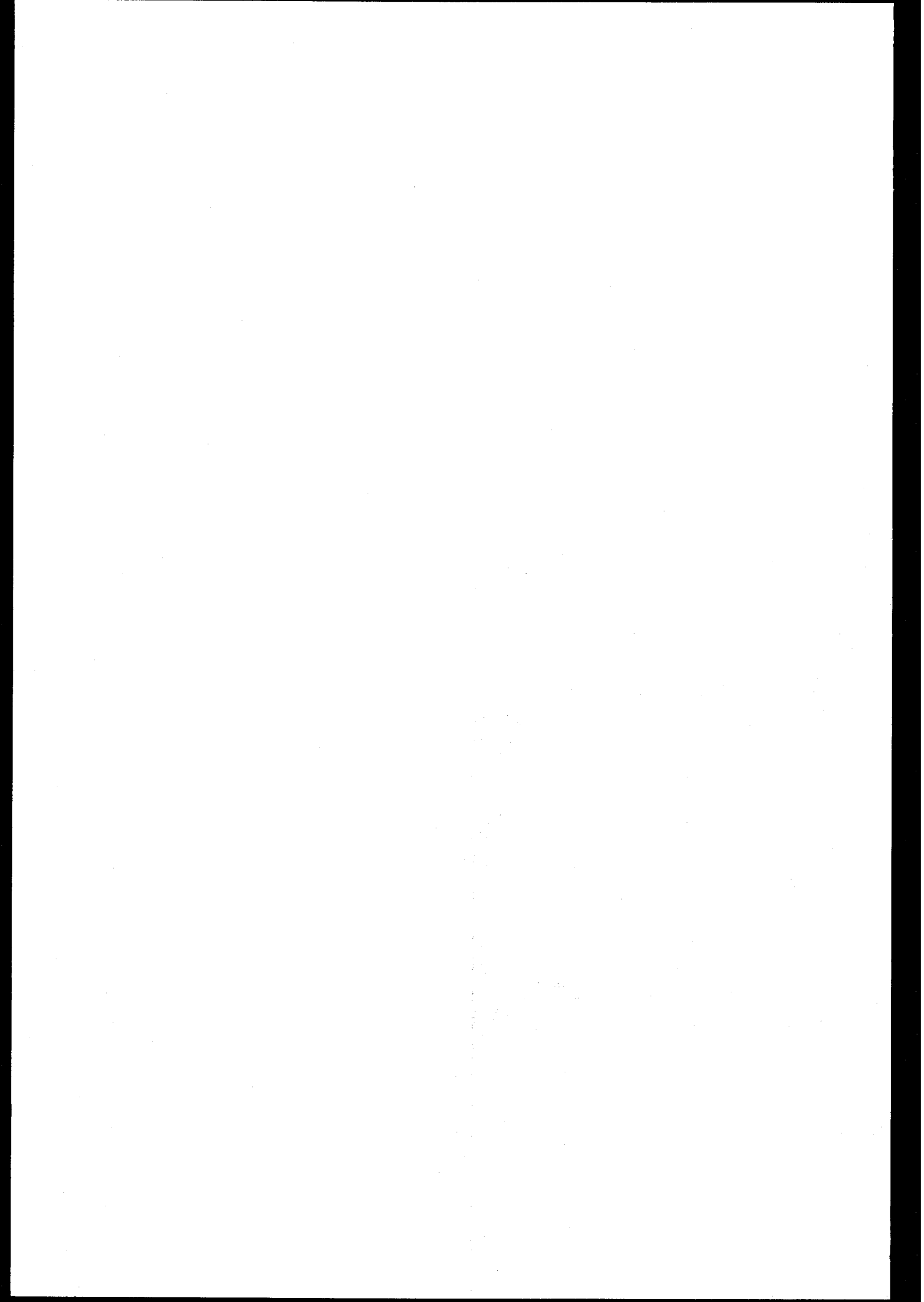
Veg

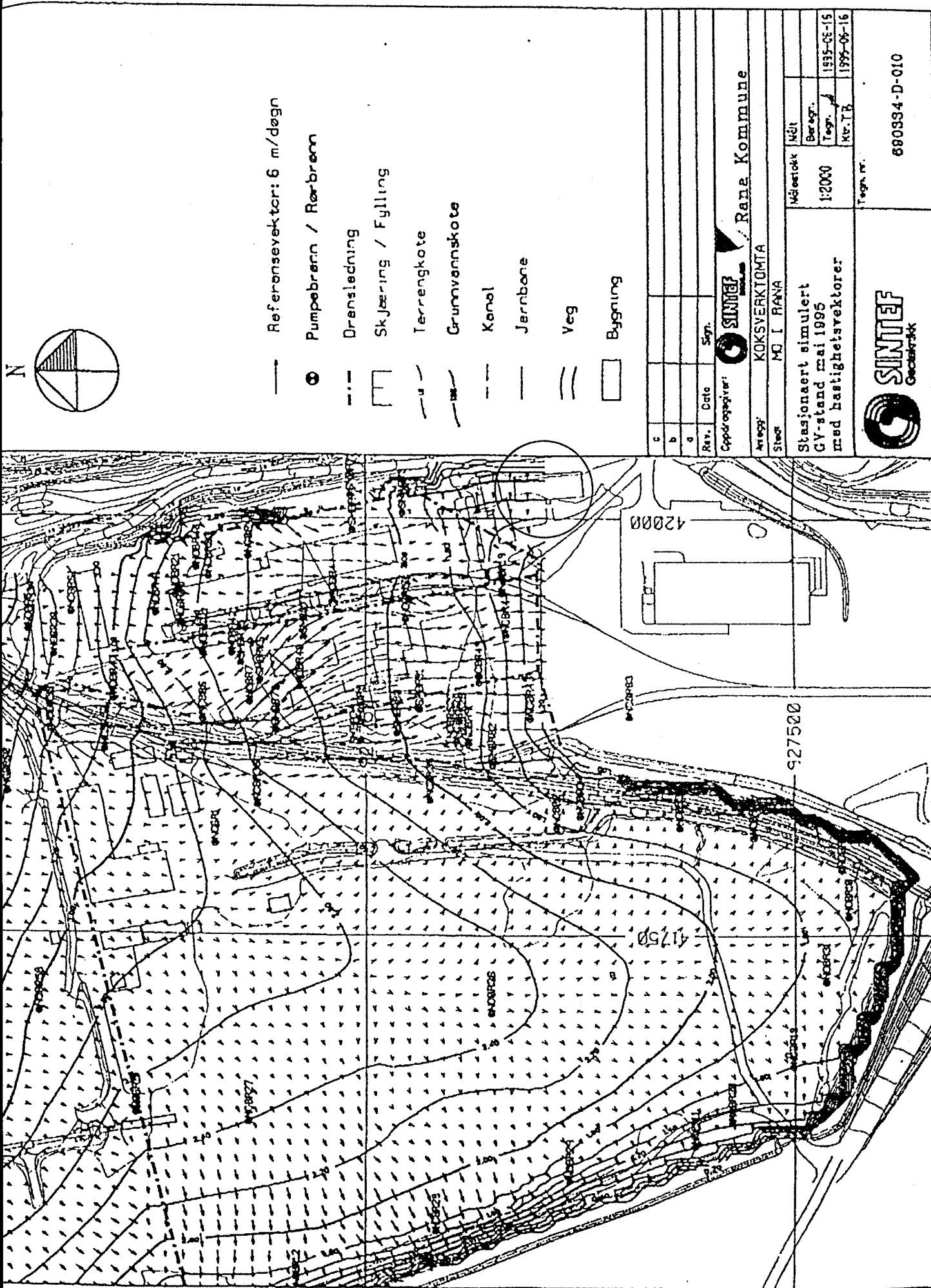
Tank



c					
b					
a					
Rev.	Detto	Sgn.			
Oppdragsgever: <b>SINTEF</b> Rana Kommune					
Anlegg: KOKSVERKTIOMTA					
Sted: MO I RANA					
Referansegrunnvannsstand			Målestokk		
Stasjonsaert sim. GV-stand			Bereg.		
april 1994 m/hast.vektorer			Tegn.		
			Kv. TFW		
			Tegn. nr.		
			890334-D-002		







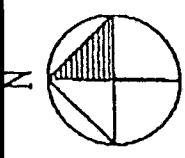
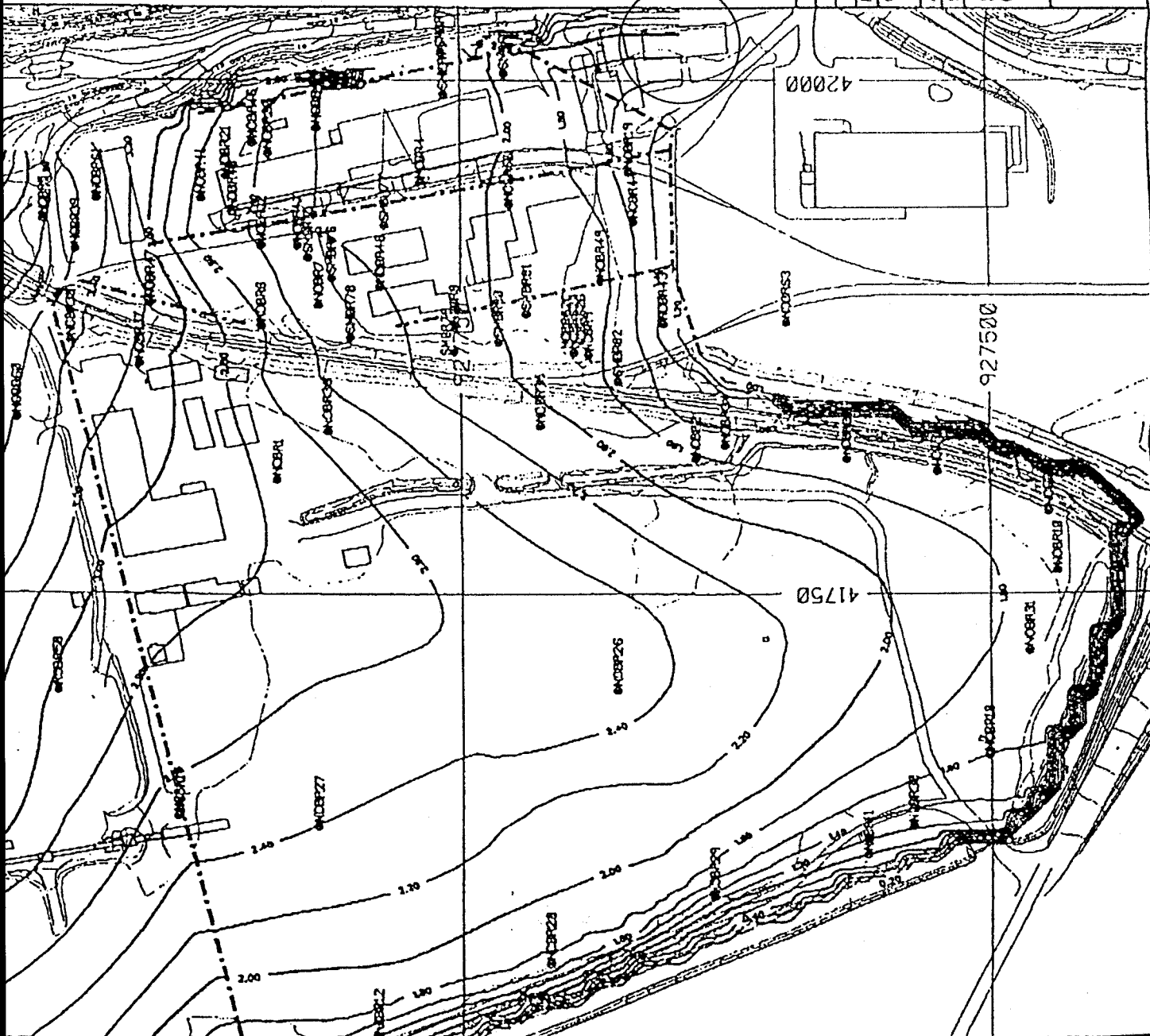
1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and the role of the accounting department in ensuring the integrity of the financial statements. It also highlights the need for regular audits and the importance of transparency in financial reporting.

2. The second part of the document focuses on the implementation of internal controls to prevent fraud and ensure the accuracy of financial data. It outlines the key components of a robust internal control system, including segregation of duties, authorization procedures, and regular monitoring and evaluation.

3. The third part of the document addresses the challenges faced by organizations in managing their financial resources effectively. It discusses the importance of budgeting, forecasting, and cost management, and provides practical advice on how to overcome common financial management challenges.

4. The fourth part of the document explores the role of technology in modern accounting and finance. It discusses the benefits of using accounting software and the importance of staying up-to-date with the latest technological advancements in the field.

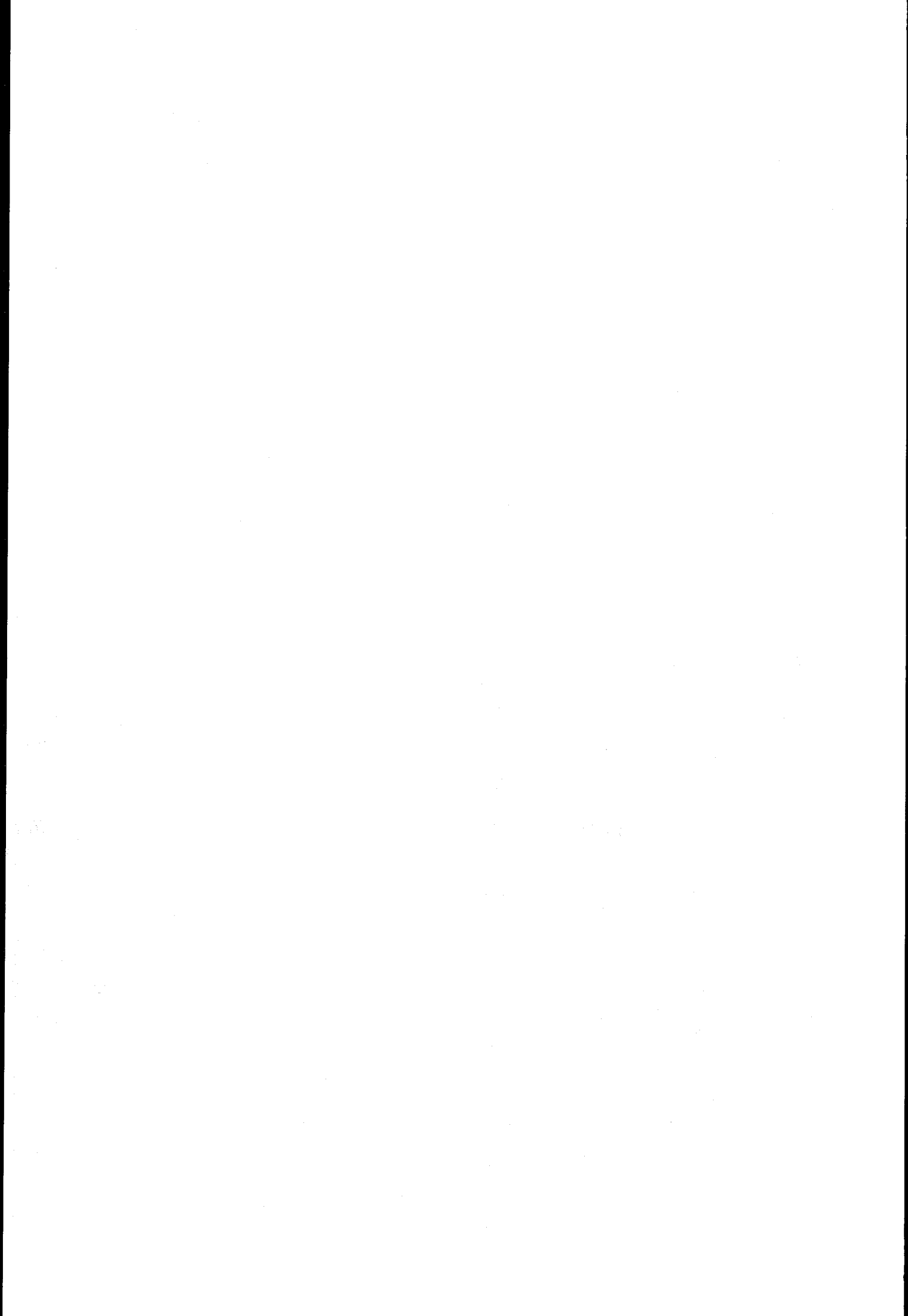
5. The fifth part of the document discusses the importance of ethical considerations in financial reporting and the role of the accounting profession in promoting transparency and integrity. It also highlights the need for ongoing education and training for accounting professionals to stay current in their field.



- Pumpebrønn / Rørbrønn
- Drensløedning
- Skjæring / Fylling
- Terrengkote
- Grunnvannskote
- Kanal
- Jernbane
- Veg
- Bygning

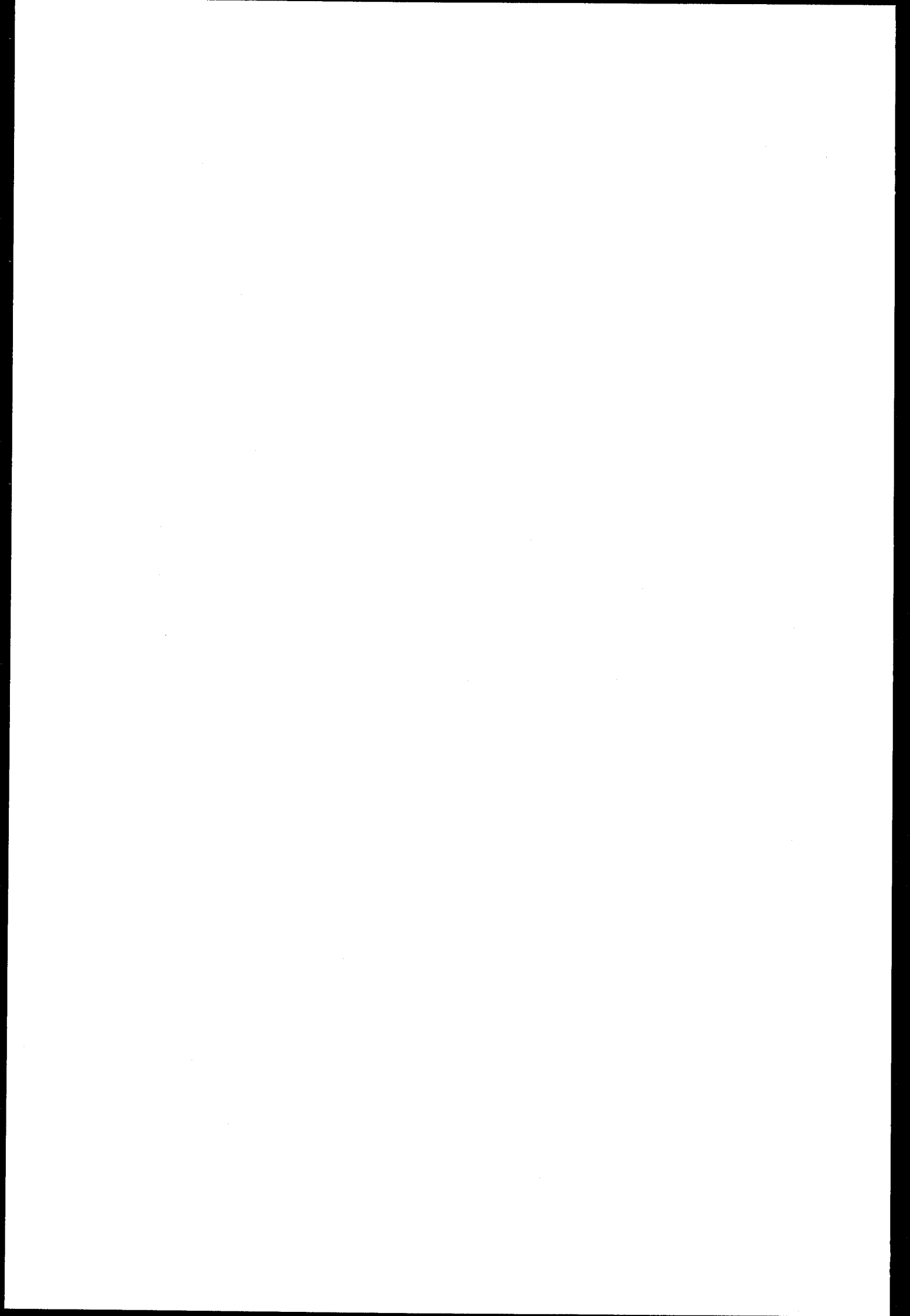
Rev.	Dato	Sgn.
Oppdragsnr.	Rana Kommune	
Anlegg	KOKSVERKTOMTA	
Sted	MO I RANA	
Stasjonært simulert GV-stand mai 1995		
Adressat		
Bereg.		
Tegn.		
Kv. T8		
Tegn. nr.		
680334-D-011		





**VEDLEGG 7:**

**Bæreevneberegninger, fundamenter**





SIGN. HN  
KONTR.

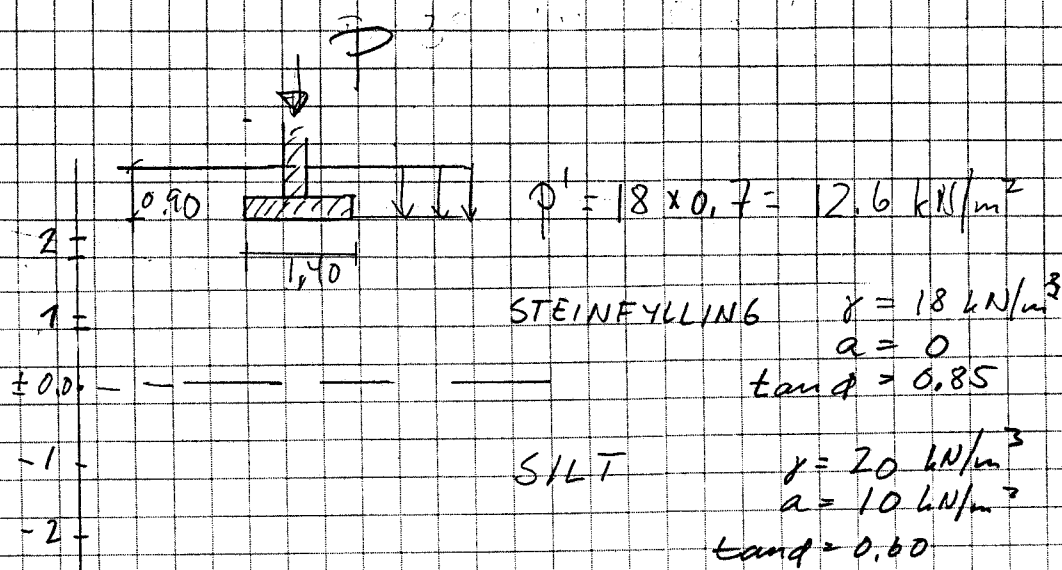
DATO 23/8  
DATO

OPPDRAG

Statens lunkeveiringsentral Mo

OPPDRAG NR.

57225



Bruksgrense:  $P = 380 \text{ kN}$   
Brudsgrense:  $P_R \approx 380 \text{ kN} \times 1.4 \approx 532 \text{ kN}$   
 $q_{vy} = \frac{532 \text{ kN}}{(1.4 \text{ m})^2} = 271 \text{ kN/m}^2$

Bæreevne:  $\sigma_v' + a = N_q(p' + a) + \frac{1}{2} \cdot N_\gamma \cdot \gamma' \cdot B_0$

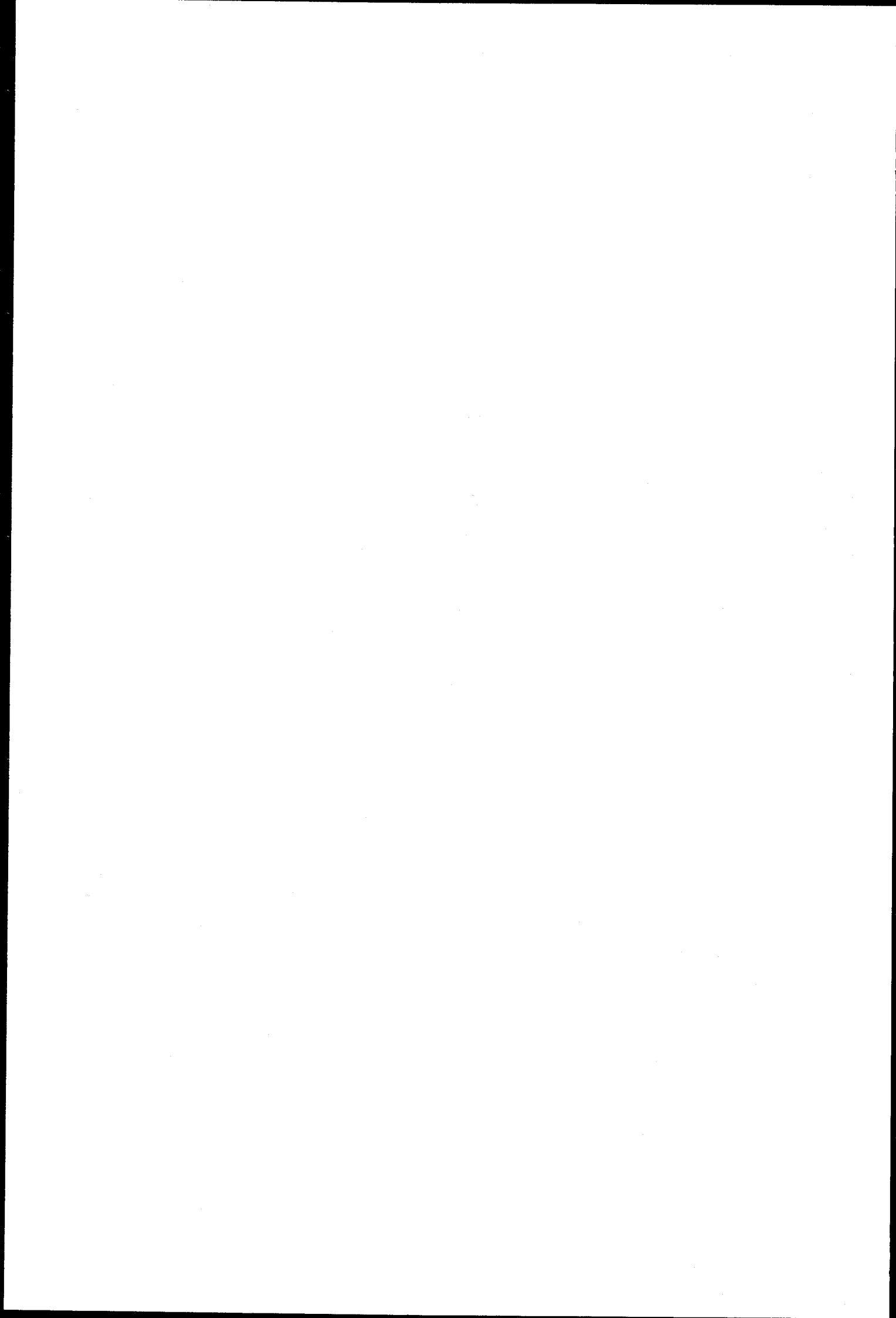
$\tan \phi = 0.85 \Rightarrow \tan \beta = \frac{\tan \phi}{\gamma_m} = \frac{0.85}{1.4} \approx 0.60$

$\tan \beta = 0.6$   
 $\gamma = 0 \Rightarrow N_q = 20$   
 $N_\gamma = 25$

$\sigma_v' = 20(12.6) + \frac{1}{2} \cdot 25 \cdot 8 \cdot 1.4$   
 $= 252 + 140 = 392 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_v' > q_{vy}$

Konklusjon: Bæreevne: Ok.



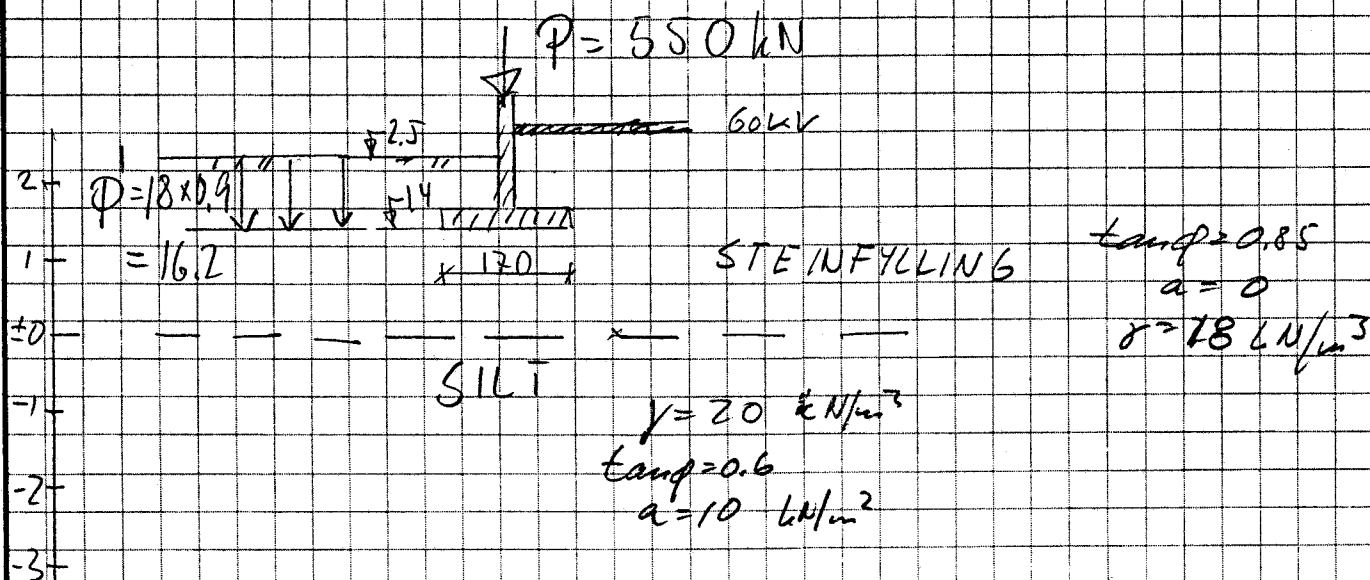
SIGN. HN DATO 23/8-96  
KONTR. DATO

OPPDRAG

Statens lunkeeringsenhet

OPPDRAG NR.

57225



Brulsgrenselast:  $P = 550 \text{ kN}$

Bruddgrenselast:  $P = 550 \times 1.4 = 770 \text{ kN}$

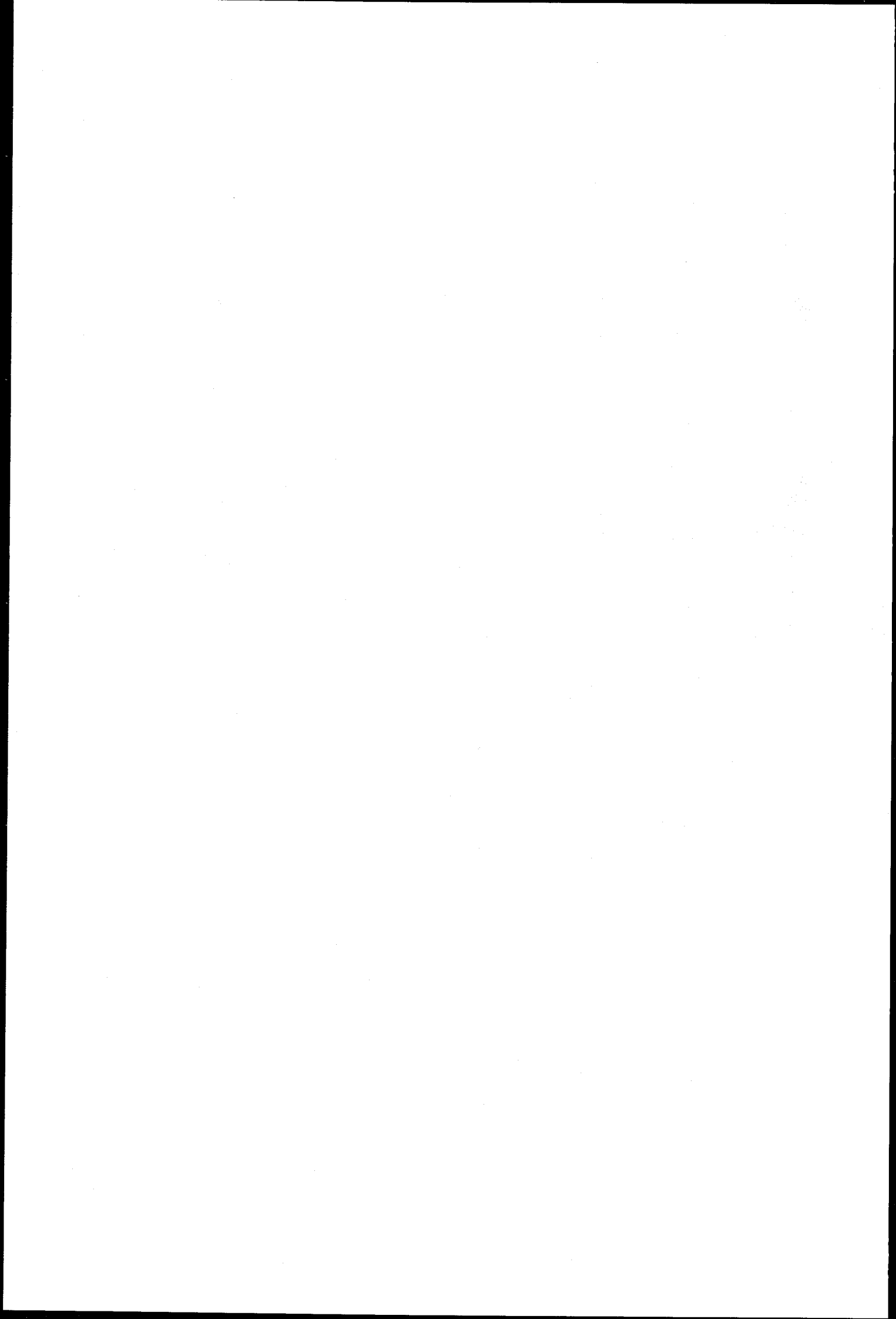
Bæreevne:  $N_q$  og  $N_f$  som for C6.

$$\sigma_v' = 20(16.2) + \frac{1}{2} \cdot 25 \cdot 8 \cdot 1.7 = 324 + 170 = 494 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{v.f} = \frac{770}{1.7^2} = 266 \text{ kN}$$

$$\sigma_v' > q_{v.f}$$

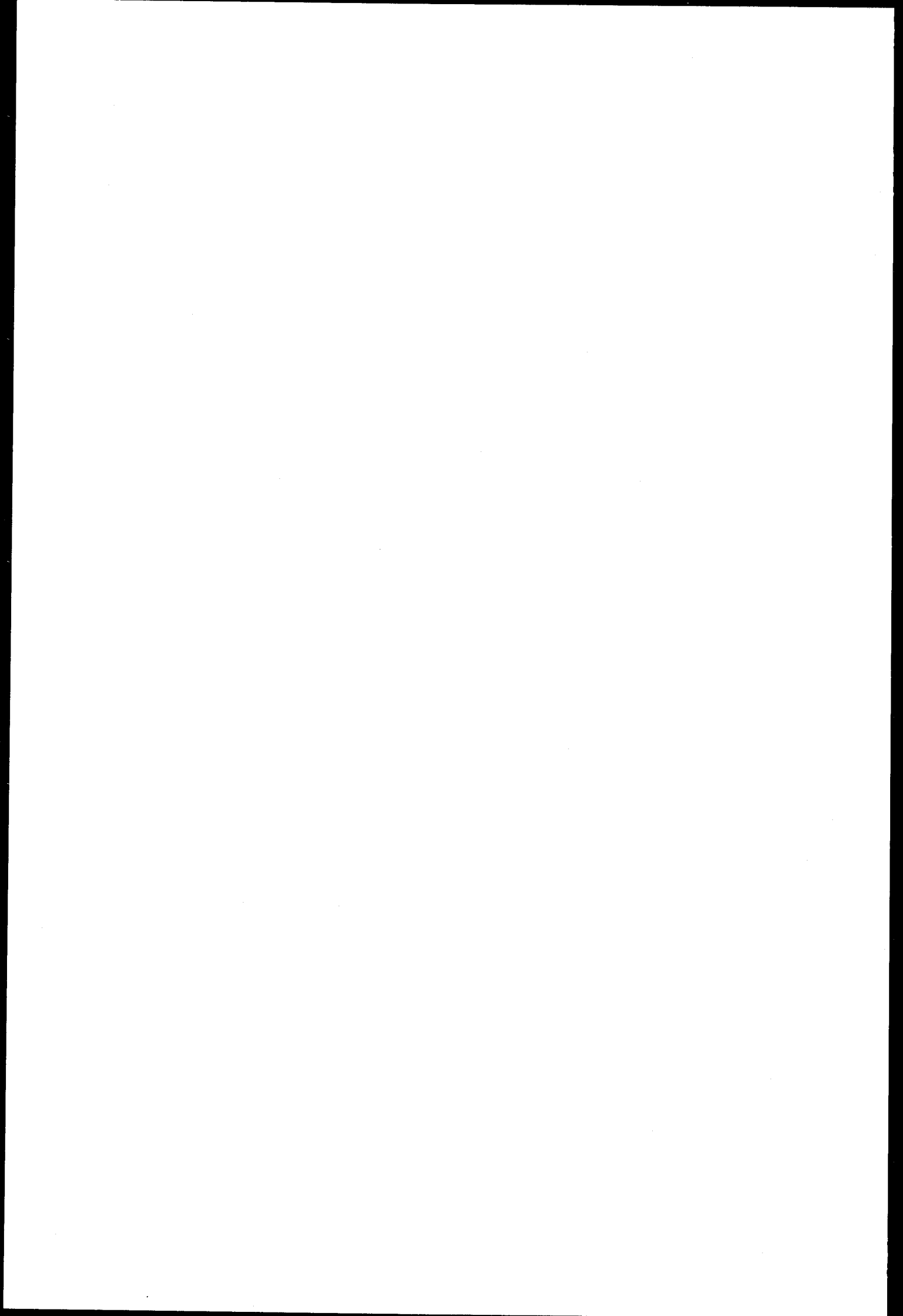
Konklusjon: Bæreevne ok.



## **VEDLEGG 8:**

### **Setningsberegninger**

- Fundamenter
- Etterberegning fylling



SIGN. 4N

DATO 26/8

OPDRAG

OPDRAG NR.

KONTR.

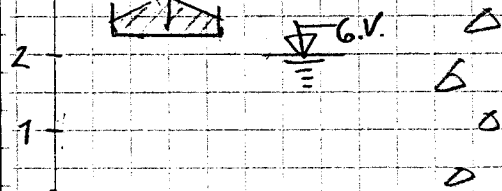
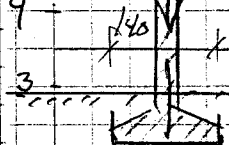
DATO

Statens lunterevingsentral

57225

## SØYLEFUNDAMENT C6

$P = 380 \text{ kN}$  bruksgj. last.



$$\delta = 18$$

$$\alpha = 0$$

$$\tan \phi = 0.85$$

$$M = 15000 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{SILT } M = 5000 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$\tan \phi = 0.60$$

$$\text{LEIRE } M = 8000 \text{ kN/m}^2$$

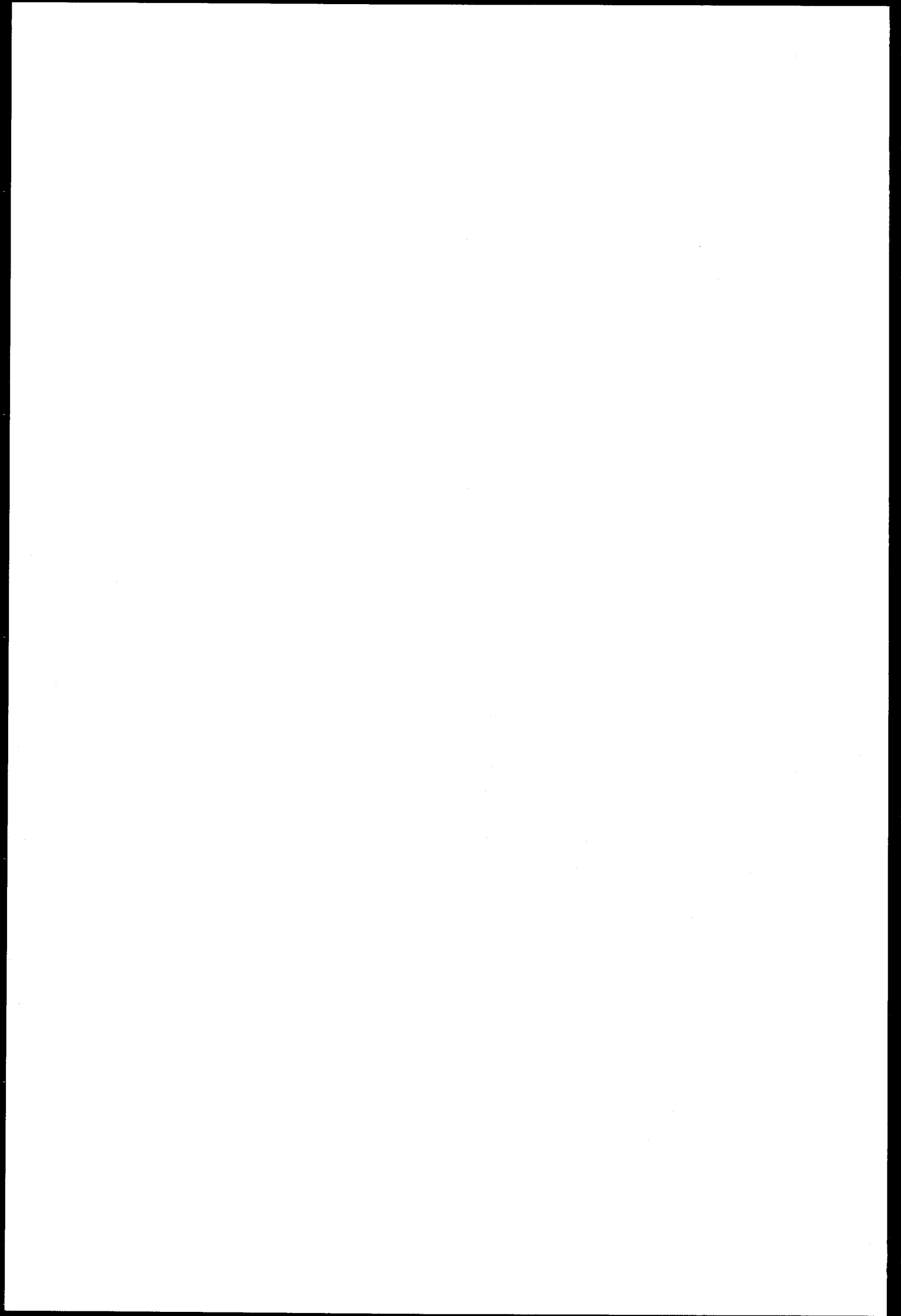
$$\alpha = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$\tan \phi = 0.60$$

## BEREGNINGSRISULTATER

Setninger er beregnet med programmet SECAL

Beregningene gir setning  $\delta = 2.0 \text{ cm}$ , hvorav 1.5 cm i steinfylling. Utsettelse vedlag.





```

SSS EEEEE CCC AAA L
S S E C C A A L
S E C A A L
SSS EEEEE C AAAAA L
S S E C A A L
S S E C C A A L
SSS EEEEE CCC A A LLLLL

```

# SETTLEMENT CALCULATION

PROJECT : STATENS INNKREVINGSENTRAL MO, FUNDAMENT C6

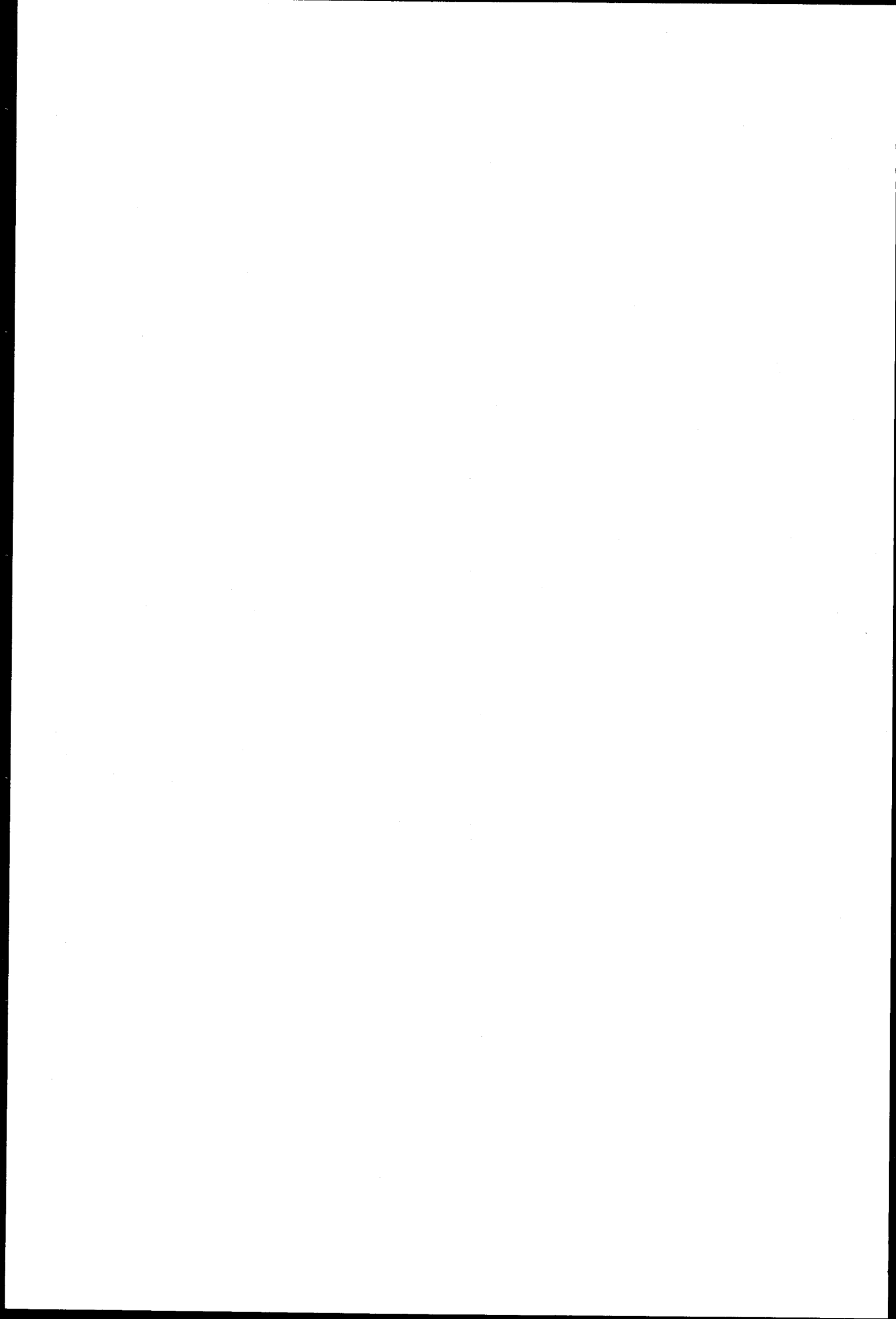
GEOMETRY : B = 1.40 M, L = 1.40 M, D = .70 M

LOAD : QM = 193.88 KPA

STRENGTH PARAM.: A = 10.0 KPA, TGRO = .40 , UNIT WEIGHT = 10.0 KN/M3

INFLUENCE DEPTH : 4.37 M, DISTRIBUTION FACTOR: .70

I	LAYER	DEPTH	STRESS	MODUL	UNIT	P0'	DEL-P'	STRAIN	SETTL. I	I
I		(M)	EXPON.	NO.	WEIGHT	(KPA)	(KPA)	(%)	(CM)	I
I					(KN/M3)					I
I	1	.7				12.6	181.3	1.2085		I
I			1.00	15.0*	18.0				.34	I
I		1.0				18.0	162.5	1.0834		I
I	2	1.0				18.0	162.5	1.0834		I
I			1.00	15.0*	8.0				1.27	I
I		3.0				34.0	35.4	.2359		I
I	3	3.0				34.0	35.4	.7078		I
I			1.00	5.0*	10.0				.44	I
I		5.3				56.5	.0	.0000		I
I	COMPUTED SETTLEMENT = 2.0 CM					*) READ: DEFORMATION MODULUS				I
I						IN MPA				I



SIGN. *f/N*

DATO 26/8

OPDRAG

OPDRAG NR.

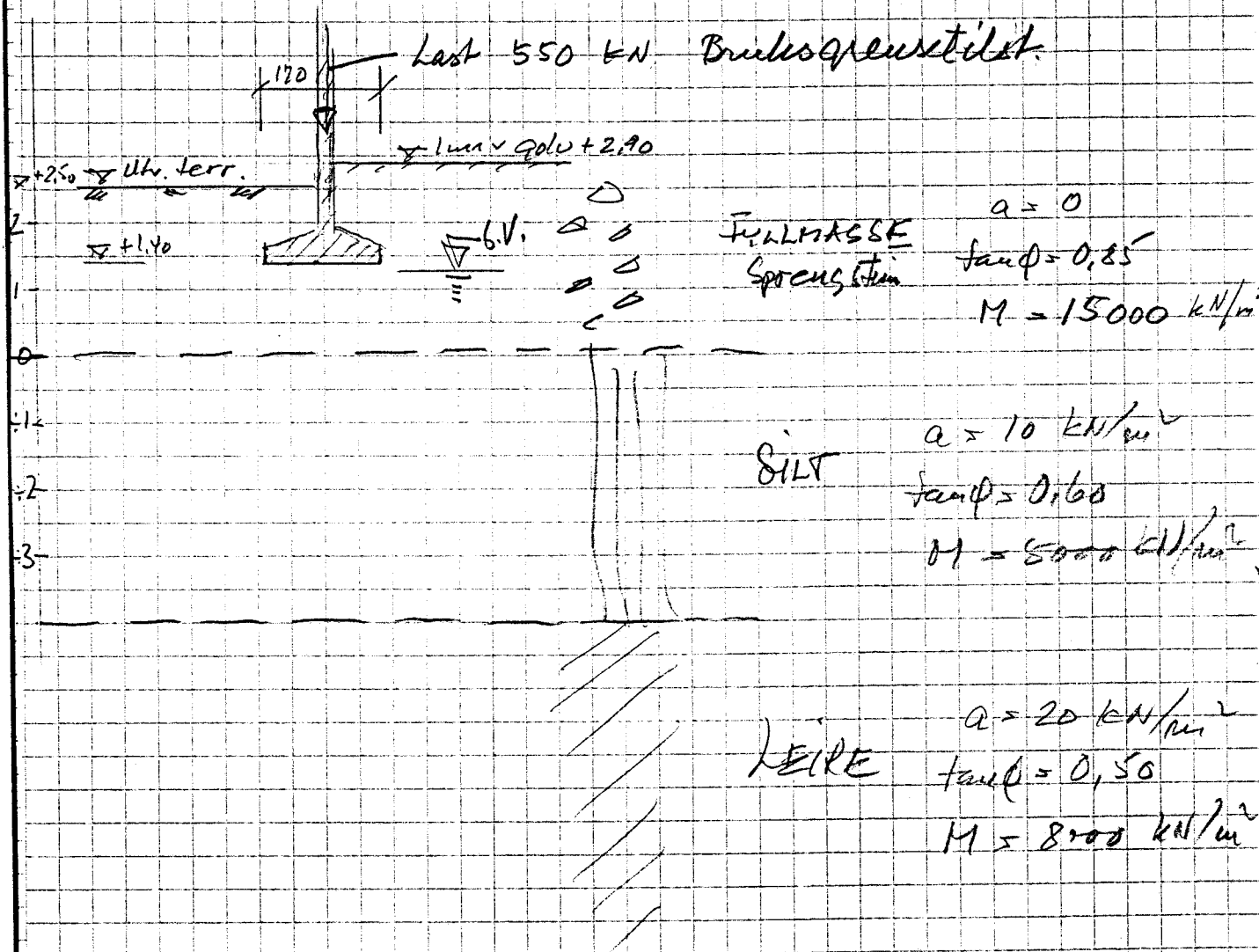
KONTR.

DATO

Statens Innebygningsentral

57225

SØYLEFUNDAMENT D8.

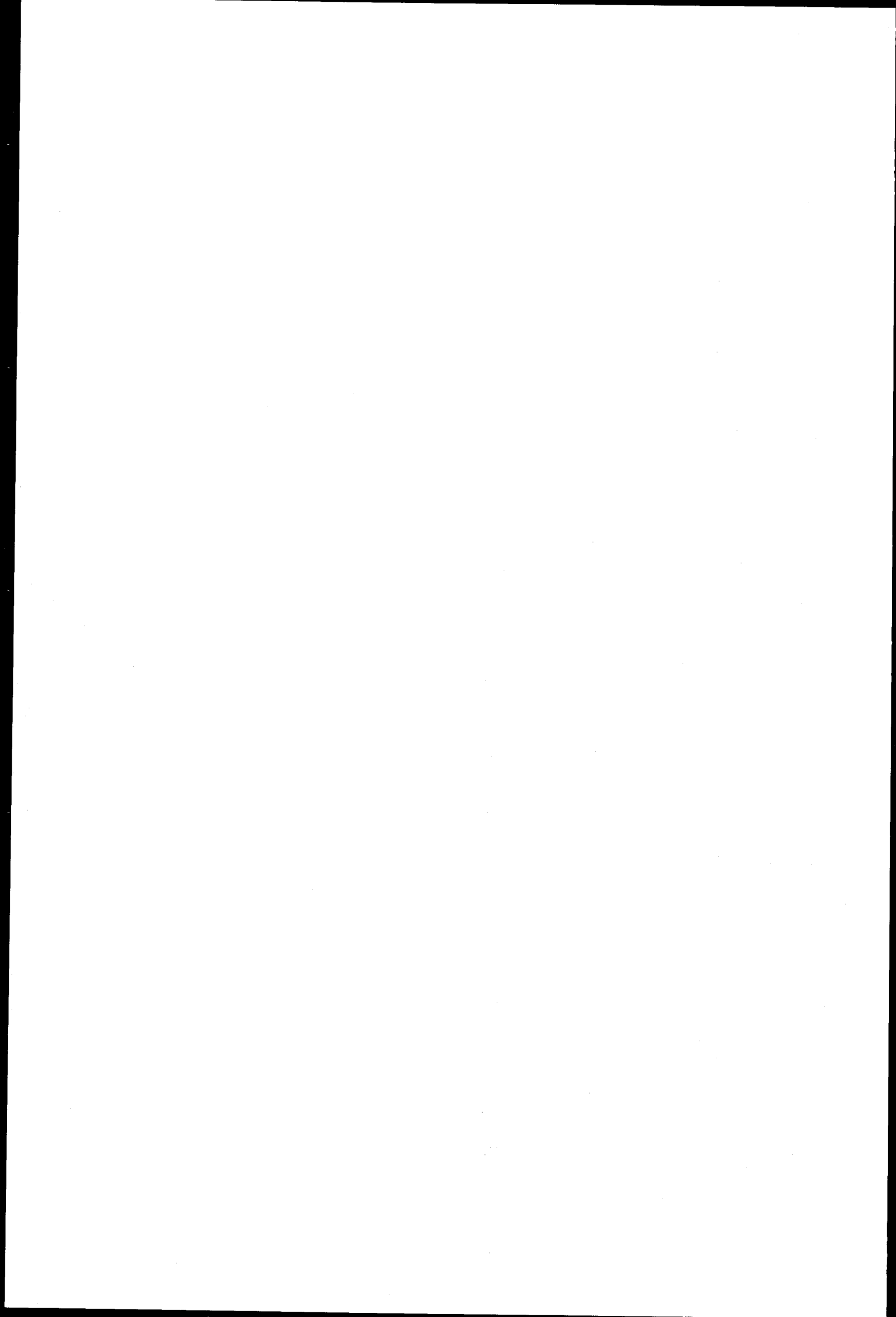


BEREGNINGSRISULTATER

Setninger beregnet ved programmet SECAL\*

Beregningene gir setning  $\delta = 2.7 \text{ cm}$ , hvorav  $1.3 \text{ cm}$  i steinfylling, utskrift er vedlagt.

\*) Utviklet av Institutt for geoteknikk, NTH

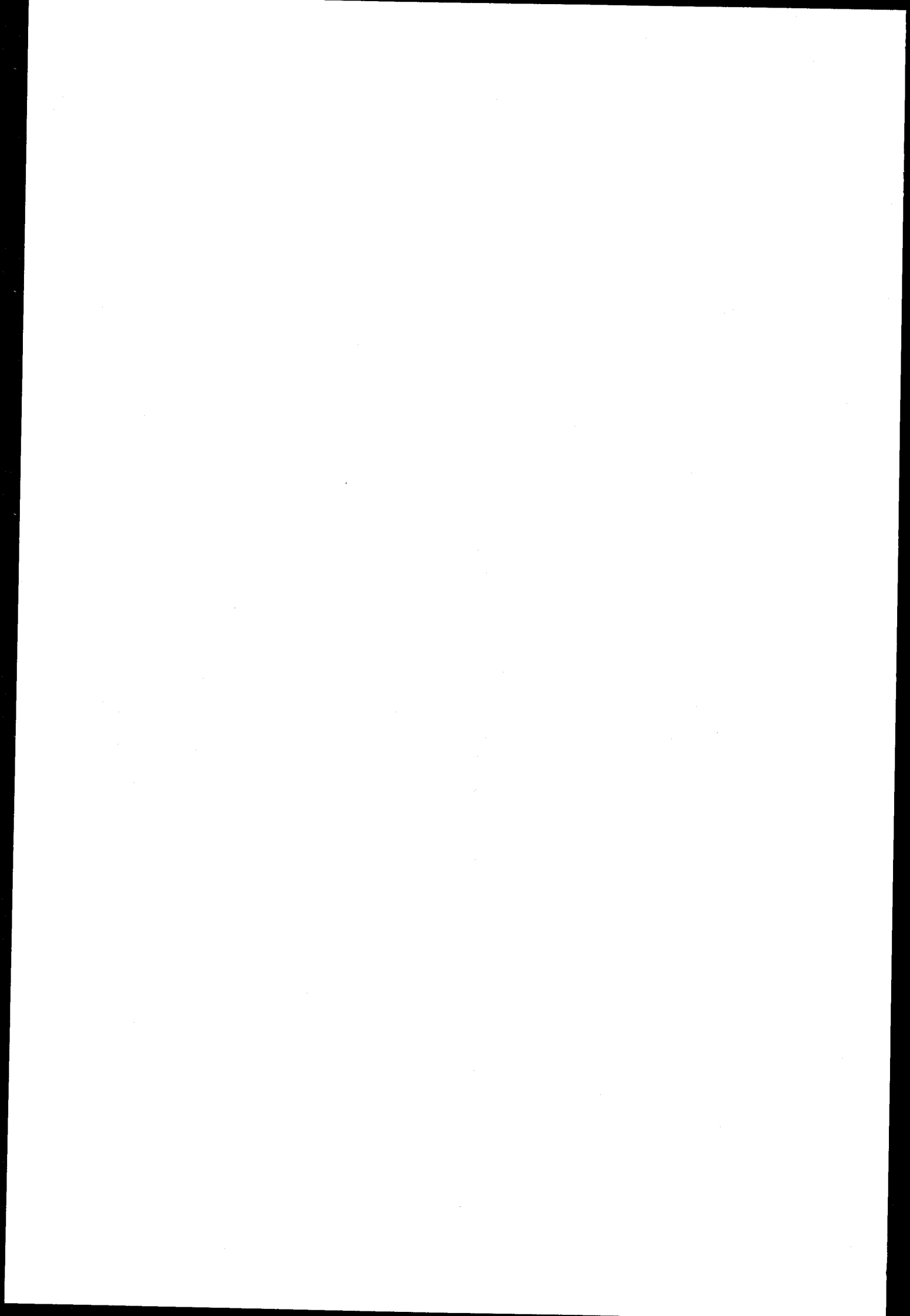


	SSS	EEEEEE	CCC	AAA	L		
S	S	E	C	C	A	A	L
S		E	C		A	A	L
	SSS	EEEEEE	C		AAAAA	L	
	S	E	C		A	A	L
S	S	E	C	C	A	A	L
	SSS	EEEEEE	CCC	A	A	LLLLL	

PROJECT : STATENS INNKREVINGSENTRAL MO, FUNDAMENT D8

GEOMETRY : B = 1.70 M, L = 1.70 M, D = .90 M  
LOAD : QM = 190.31 KPA  
STRENGTH PARAM.: A = 10.0 KPA, TGRO = .40 , UNIT WEIGHT = 10.0 KN/M3  
INFLUENCE DEPTH : 4.63 M, DISTRIBUTION FACTOR: .71

I I I	LAYER	DEPTH (M)	STRESS EXPON.	MODUL NO.	UNIT WEIGHT (KN/M3)	P0' (KPA)	DEL-P' (KPA)	STRAIN (%)	SETTL. (CM)	I I I	
I I I	1	.9	1.00	15.0*	18.0	16.2	174.1	1.1607	.33	I I I	
I I I		1.2				21.6	157.0	1.0464		I I I	
I I I	2	1.2	1.00	15.0*	8.0	21.6	157.0	1.0464	1.00	I I I	
I I I		2.5				32.0	75.3	.5023		I I I	
I I I	3	2.5	1.00	5.0*	10.0	32.0	75.3	1.5070	1.39	I I I	
I I I		6.5				72.0	.0	.0000		I I I	
I I I	COMPUTED SETTLEMENT = 2.7 CM					*) READ: DEFORMATION MODULUS IN MPA					I I I



SIGN. HN DATO 26/8-96  
KONTR. DATO

OPPDAG

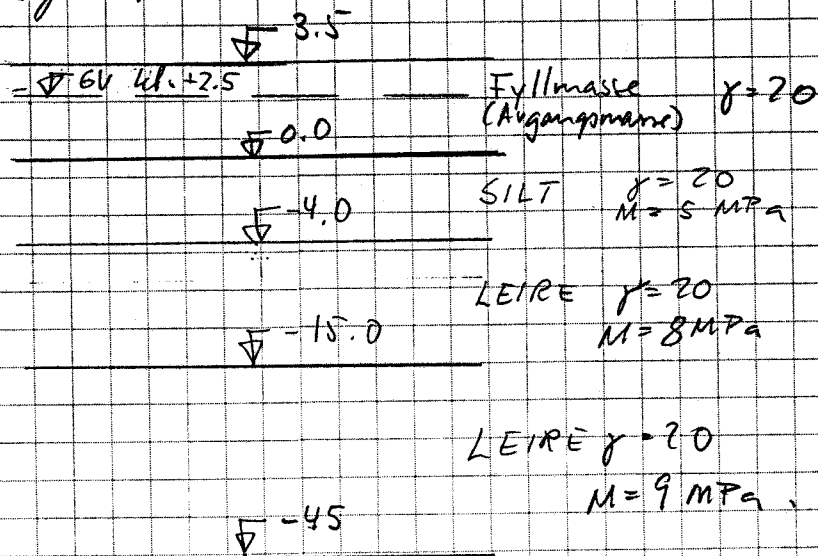
Statens Innevegningsmyndighet

OPPDAG NR.

57225

## Beregningsprofil:

Fylling m/  
stor utbredelse.



## Beregningsresultater.

- \* Setninger i undergrunn (ilike i fylling)
- \* Beregnet med SECAL.

Influensdybde for tilleggsplast [m]	Totalsetning [cm]
10	7
20	12
30	17
40	23
50	27

