



SIVILINGENIØR

BJØRN STRØM AS

PROSJEKTERING
GEOTEKNIKK

PARKVEIEN 9 · POSTBOKS 30, 3130 TEIE · TLF.: 033/21 001 · FAX: 033/21 458

Fengselsvesenet
Berg kretsfengsel

3100 Tønsberg

Prosjekt 947

24 april 84

AVDELING SEM, PLANLAGT VERKSTEDBYGNING - GRUNNUNDERSØKELSE.

Etter avtale med byggmester Dagfinn Eriksen, har vi foretatt en undersøkelse for å vurdere fundamenteringsforholdene for den planlagte bygningen, og for å vurdere hvilken effekt en planlagt veiskjæring kan få for denne bygningen.

Undersøkelsen inkluderte 5 dreieboringer, 1 vingeboring og 1 prøveserie med rutinemessige laboratoriearbeider. Plasseringene av borepunktene er vist på figur 5. Resultatene finnes på figurer 1 til 3. På figur 4 viser vi to terrengprofiler med inntegnede boreresultater. Som figur 5 vedlegger vi utsnitt av et ledningskart, som vi fikk i forbindelse med markarbeidene. I bilag A definerer vi de uttrykkene vi bruker i beskrivelsen av grunnforholdene.

Vi har også benyttet oss av resultater av boringer som Vestfold Vegkontor har utført langs den planlagte nye traseén for riksvei 312.

På profilene på figur 4 og på boreplanen på figur 5 har vi tegnet inn den planlagte veiskjæringen. Vi har forstått at den endelige utformingen kan bli forskjellig fra det som er vist.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD.

Området har et svakt fall mot øst, hvilket gir en høydeforskjell på anslagsvis 1 meter. (Terrenghøyder ble ikke målt.)

De eksisterende bygningene i nærheten gir ikke inntrykk av å ha vært utsatt for vesentlige setninger.

Boringene tyder på at det er små variasjoner i grunnforholdene. Boringer 2 og 3 viste litt svakere grunn enn de øvrige boringene. Dette, sammen med våre tidligere erfaringer fra området og Vegvesenets boreresultater, tyder på at grunnen blir svakere mot nordøst.

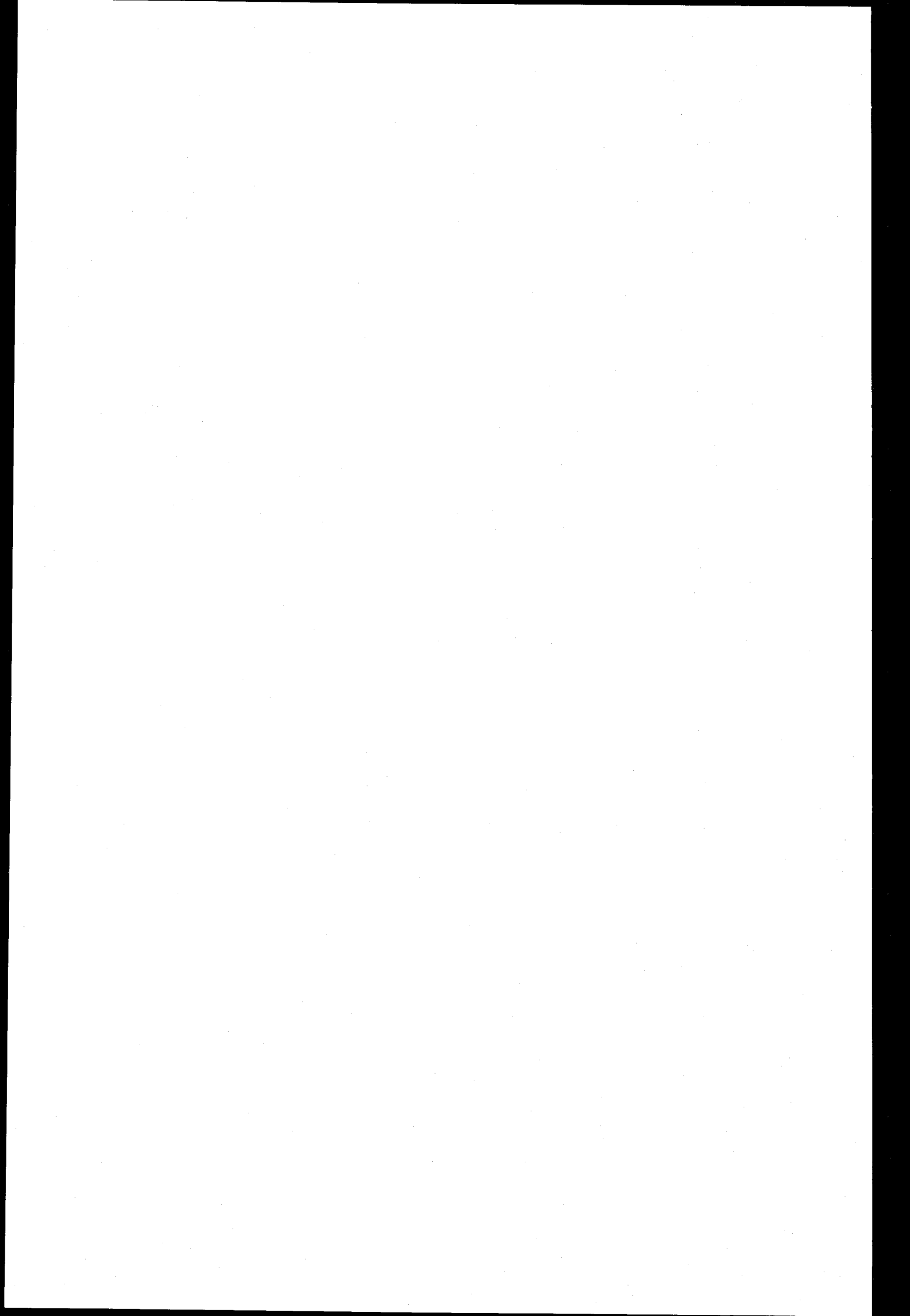
En dreieboring består i at en spesiell borspiss blir boret ned i grunnen med en bormaskin mens en teller antall omdreininger for hver halvmeter nedsynkning. Belastningen på boret kan varieres fra 25 kg til 100 kg. Vi presenterer imidlertid resultatene omregnet til 25 kg belastning. Dreieborresultater må tolkes på grunnlag av andre boringer.

Fjellkontrollboringer er gjort med vanlig fjellboringsutstyr, og det blir som regel boret 3 meter ned i fjellet.

En vingeboring består i at et korsformet borhode (ving) presses ned i bakken og for hver halvmeter dreies rundt. Dreiemomentet som skal til for å rotere vingen gir skjærfastheten i grunnen.

Prøvene i prøveseriene er tatt opp med en 54-mm diameter prøvesylinder, 800 mm lang. De øverste massene er gjerne for faste for denne prøvetakeren, og det blir derfor gjerne skovlet gjennom disse massene.

Rutinemessig laboratoriearbeide består av måling av fasthet, romvekt, og vanninnhold, samt beskrivelse av massene.



gjelder:

Prosjekt 170

STATENS BYGGE- OG
EIENDOMSDIREKTORAT
22. JAN. 1980
88/02567-043
31 SE 77

☒ Til orientering

☒ Etter avtale

☐ Til uttalelse

☐ Bes returnert

☐ Til godkjenning

☐ Takk for lånet

☐ Til behandling

saksbehandler eller referanse:

Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat

Ref.: Rolf Jullum - Teknisk Avdeling

Som avtalt sender vi kopi av

våre rapporter for Prosjekt 638 av

21 september 81 og Prosjekt 947 av

24 april 84.

INGENIØR BJØRN STRØM

KVEIEN 9 - POSTBOKS 30, 3130 TEIE

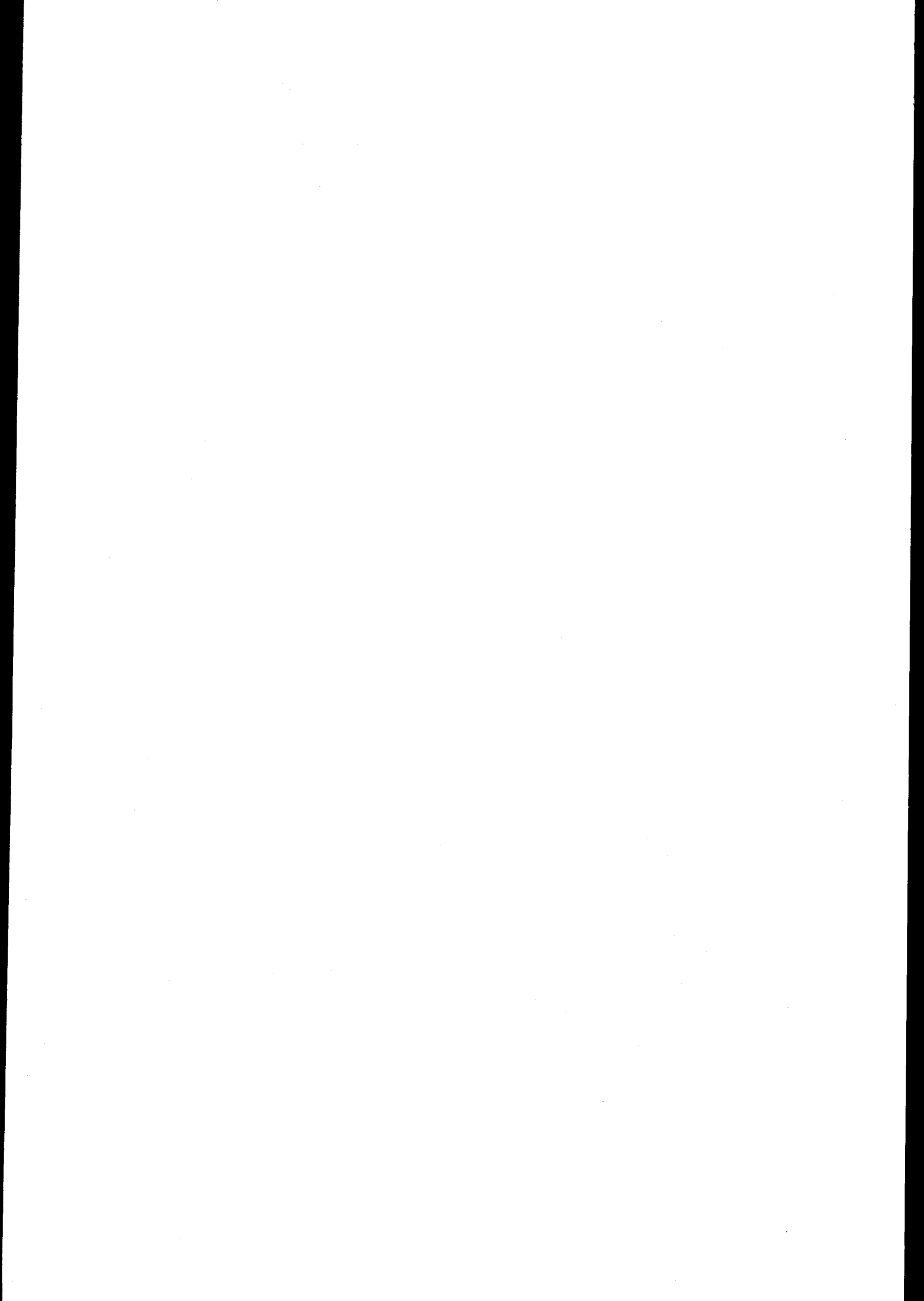
TELEFON 033-21 001

Dato:

18.1.90

Underskrift:

Hive Guldberg



Vi regner med at prøveserien på figur 1 gir et rimelig godt inntrykk av grunnforholdene. Her var det omlag 1 meter med sand, grus og stein, siltig sand ned til 1,3 meter, så et lag med leirig silt, og derunder siltig leire med sand og grus.

Romvekten i de leirige massene var høy, og vanninnholdet tilsvarende lavt. Massene er derfor relativt lite kompressible (lite setningsfarlige). Den tørre romvekten lå på $1,8 \text{ t/m}^3$, mens leirmasser av vanlig kompressibilitet gjerne har romvekt mellom $1,3$ og $1,5 \text{ t/m}^3$. På 2 meters dybde var leirmassene faste. De ble noe svakere med dybden, og på 5 meters dybde var massen bløt til middels fast.

I vingeboringen og i prøveserien registrerte vi grunnvannsnivået til 1,5 meter under terrenget. Grunnen ga inntrykk av at grunnvannsnivået har stått lavere.

For våre dreieboringer med 25-kg borbeklastning regner vi vanligvis med følgende forhold mellom bormotstand og grunnens fasthet. For siltige og sandige masser kan en få større omdreiningstall enn hva tabellen tilsier.

Bløt eller meget bløt grunn	mindre enn 10 omdreininger	0
Bløt til middels fast grunn	10 til 30 omdreininger	< 35
Middels fast til fast grunn	30 til 60 omdreininger	35 - 125
Fast grunn	60 til 120 omdreininger	125 - 250
Meget fast grunn	Mer enn 120 omdreininger	> 250

KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

1. Boringene tyder på at det var små variasjoner i grunnforholdene, men at grunnen ble litt svakere mot nordøst.

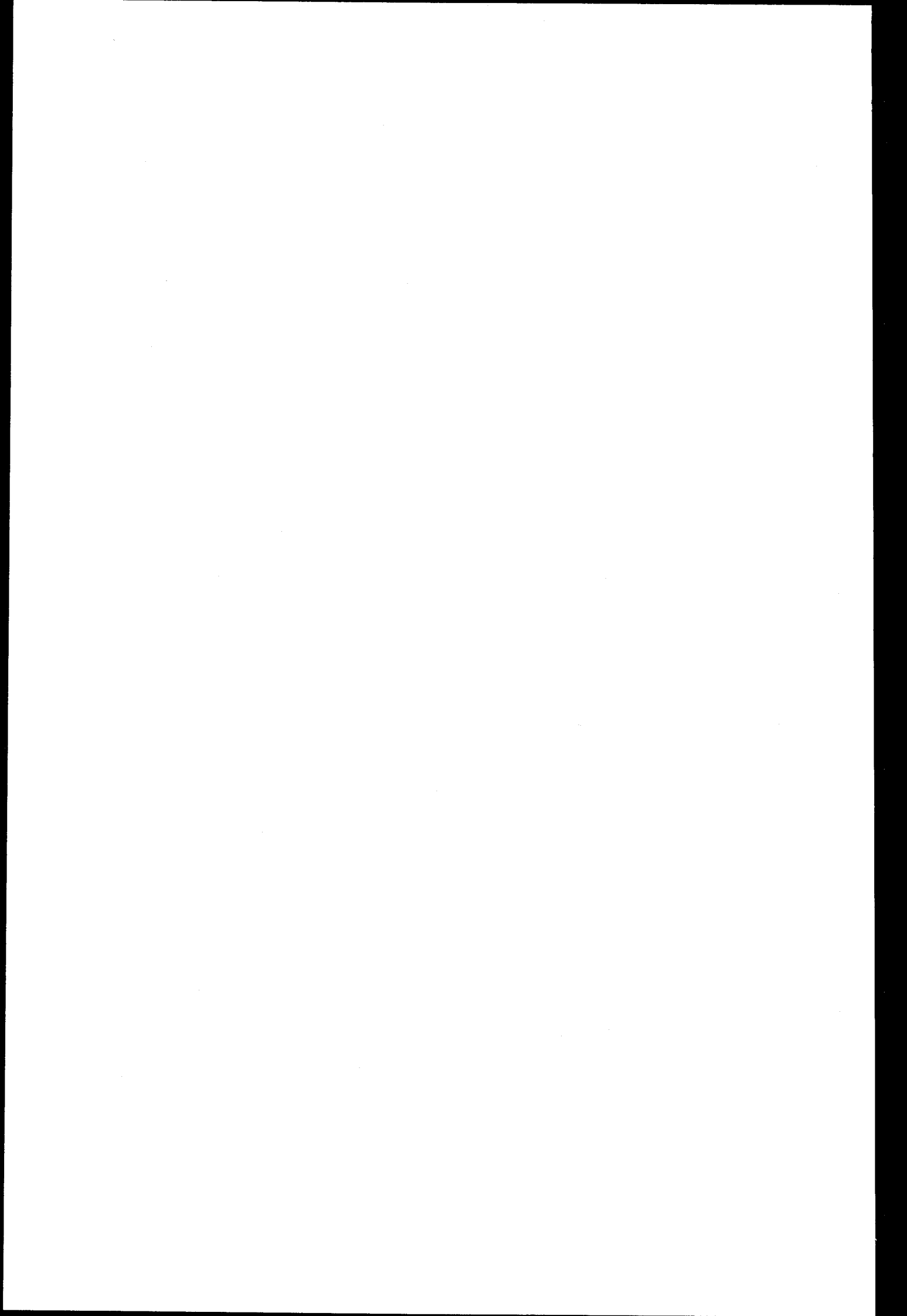
Vi regner med at det er inntil 1 meter med fyllmasser i deler av det planlagte byggeområdet. Vi regner generelt med at grunnen består av siltig leire med sand og grus, som har relativt høy romvekt, og derfor vil være lite kompressibel.

Vi regner med at leirmassene varierer fra fast øverst til middels fast på større dybder, tildels på grensen til bløt.

I borepunkter 1 og 7 registrerte vi grunnvannsnivået 1,5 meter under terrenget. Grunnvannsnivået har sannsynligvis stått lavere i perioder.

2. Grunnforholdene i byggeområdet er gunstige både med hensyn til fundamentering og med hensyn til graving for en eventuell kjeller.

En kan regne med at den planlagte bygningen kan fundamenteres på såler dimensjonert for et grunntrykk av størrelsesorden 150 kN/m^2 . Vi regner imidlertid med å få komme tilbake til fundamenteringen, når vi vet mere om bygningen.



3. Vi regner med at en veiskjæring som vist på figur 4, vil føre til at grunnvannsnivået i det planlagte byggeområdet vil bli senket 1 til 2 meter. Grunnvannssenkningen vil sannsynligvis være størst ved det sydøstre hjørnet av bygningen.

En bør regne med at grunnvannssenkningen vil føre til setninger.

Setningene vil sannsynligvis være små. En bør imidlertid regne med at det kan oppstå mindre bygningsskader som følge av setningene.

Dersom leirmassene lokalt skulle inneholde mindre sand og grus, kan det oppstå noe større setninger.

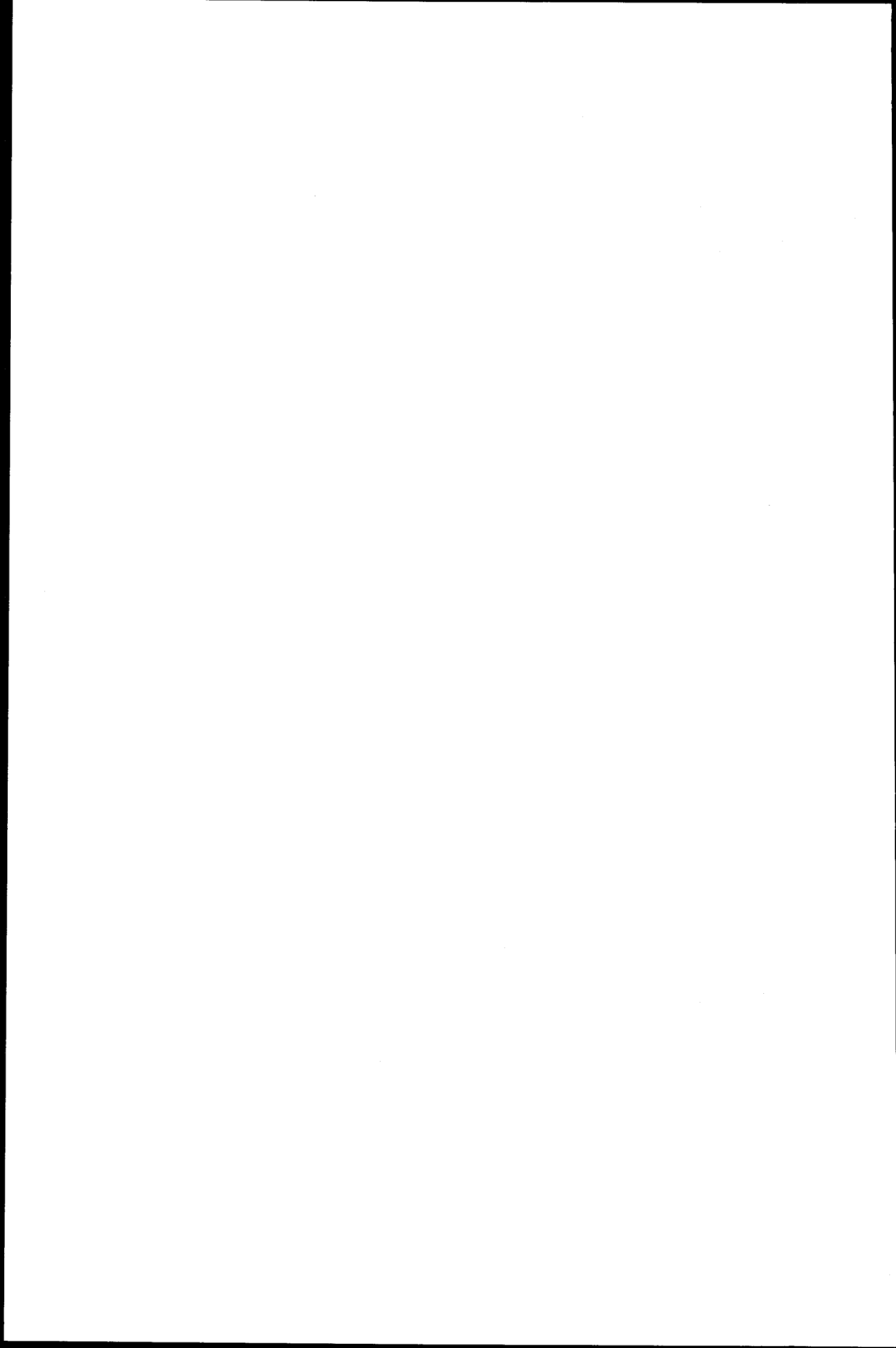
4. Det er vesentlig usikkerhet knyttet til vår vurdering av setningsproblemet. En nøyere vurdering ville kreve flere prøveserier og utførelse av ødometerforsøk (belastningsforsøk). Vi har foreløpig ansett dette for å være utenfor vårt oppdrag.

Noe av usikkerheten knytter seg til det forholdet at det tidligere har vært tappet ut store mengder grunnvann i dette området fra dype, åpne lag i fjellet. Det kan tenkes at dette har ført til at grunnvannet i perioder har stått lavt, slik at en eventuell grunnvannssenkning nå ville få liten betydning.

5. Dersom den planlagte bygningen skal ha kjeller, vil dette føre til en avlastning av grunnen, som vil redusere setningene. En stiv kjeller i armert betong ville også bidra til å begrense setningsskadene.
6. Dersom det blir aktuelt med en dyp veiskjæring inntil den planlagte bygningene, bør grunnvannsnivået ved bygningen måles regelmessig. Det bør også foretaes målinger for å se hvilke setninger som skjer. Dette gjelder uansett om mere nøyaktige undersøkelser tyder på at setningsfaren ikke er vesentlig.

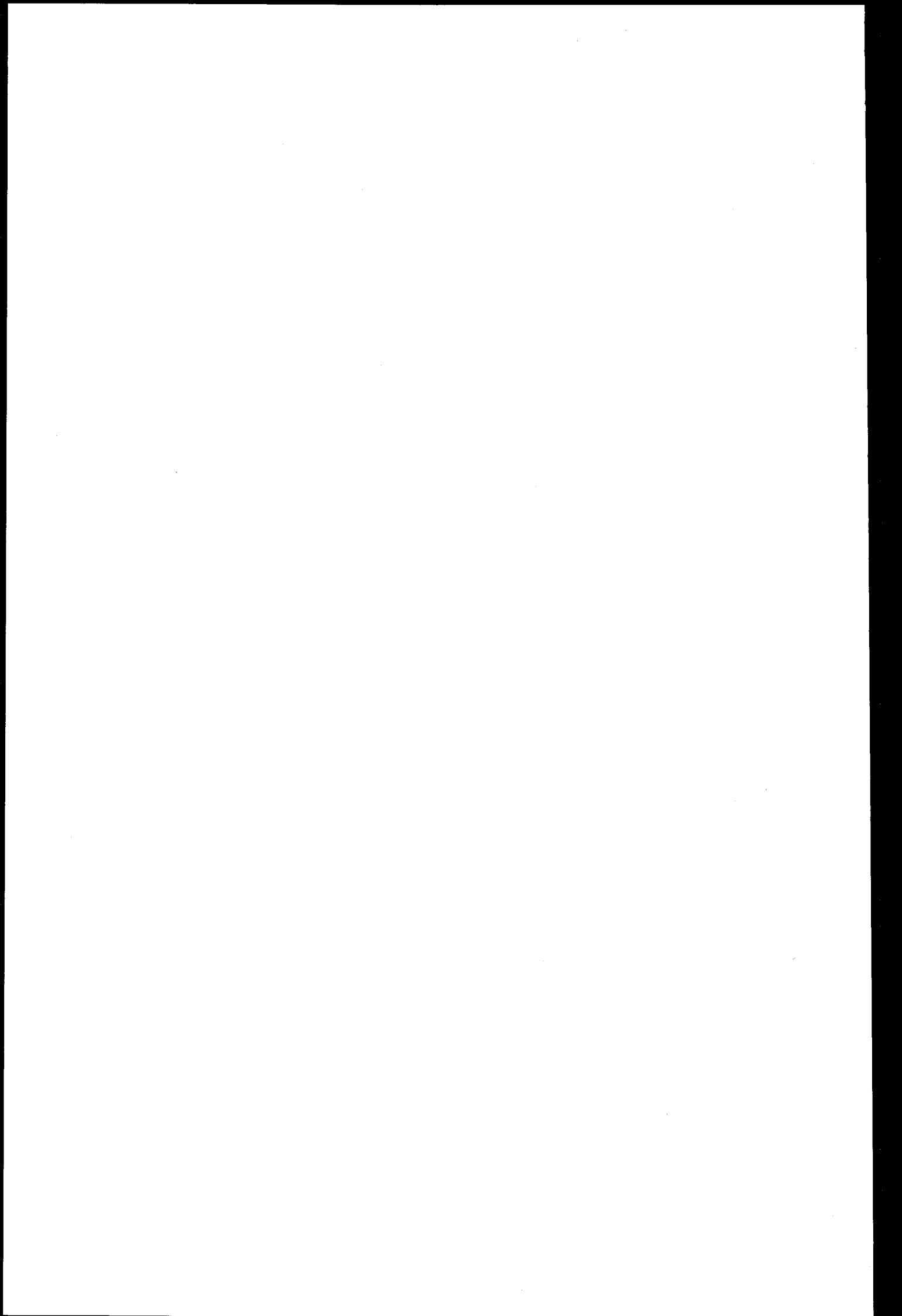
Vedlegg: Figurer 1 til 6
Bilag A, definisjoner

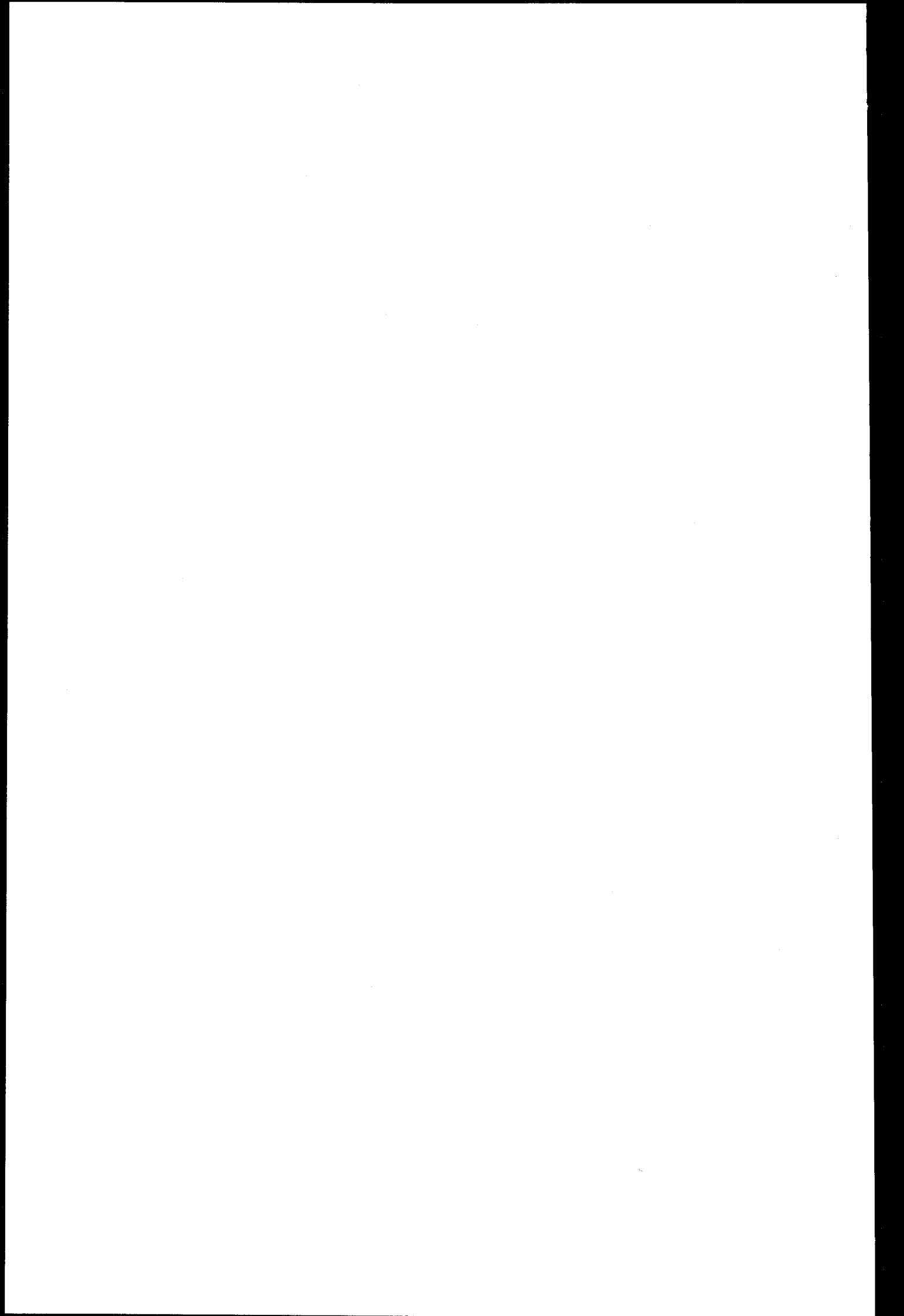
Fordeling: Adressat, 4 eksemplarer
Eget arkiv, 1 eksemplar



PROVE	BESKRIVELSE, LL, Pl, etc.	VANN INN. % av tørr vekt	TØRR ROM- VEKT t/m ³	ENKELT TRYKKFORS.		KONUS		LAB.VINGEBOR		TILSVARENDE			
				TRYKKFORS.						VINGEBORING		SONDERING	
				q ₀	deform %	uomr.	omr.	uomr.	omr.	nr.	type	nr. 2	type dr
	Skovlet												Slått
	Sand, grus og stein.												
	Siltig sand med brune lag.											25	54
	Sandig leirig silt med brune lag.												73
													44
18	Grå siltig leire med sand og grus.	18 20 19	1,80 1,82	90 33	8 13	32 32	14 14						29
21	Grå siltig leire med sand. Prøven var forstyrret.	20 22				20 -	7 5						44
													13
22	Grå siltig leire med sand og grus.	20 22 21	1,84 1,75	30 45	10 10	32 20	4 4						71
													50
23	Grå siltig leire med sand og grus.	16 20 18	1,84 1,87	40 68	7 6	32 32	5 2						50
													55
29	Grå siltig leire med sand og grus.	18 18	1,84	63	11	20	5						55
	Stopp, stein.												50
													54
													53
													54
													41
													44
													54
													59
													Avsluttet

uomr/omr referer til uomrørt og omrørt skjærfasthet i kN/m²





PROSJEKT	947
Berg kretsfengsel, Sem	

DREIEBORINGER

FIG.	3
DATO	28 mars 84

NR. 2		
KOTE		
last	omdr.	
Slått		
25	54	gruset
	73	gruset
	44	gruset
	29	slått
	44	steinet
	13	slått
	71	
	50	
	50	
	55	
	55	
	50	
	54	
	53	
	54	
	41	
	44	
	54	
	59	
Avsluttet		

NR. 3		
KOTE		
last	omdr.	
Slått, tele		
25	129	gruset
	57	
	88	
	slått, stein	
	50	
	50	
	52	gruset
	52	
	43	
	40	
	40	
	43	
	51	
	41	
	36	
	36	gruset
	38	
	51	
Avsluttet		

NR. 4		
KOTE		
last	omdr.	
Slått, steinet		
25	150	steinet
	slått	
	130	
	82	steinet
	65	
	104	
	70	
	80	
	79	
	79	
	73	
	84	
	85	
	84	
	67	
	64	
	20	slått
	73	
Avsluttet		

NR. 5		
KOTE		
last	omdr.	
Slått, steinet		
25	95	
	22	slått
	62	
	99	gruset
	89	
	82	
	84	
	86	
	102	
	83	
	60	slått
	slått, stein	
	93	
	83	
	76	
	75	
	78	
	81	
Avsluttet		

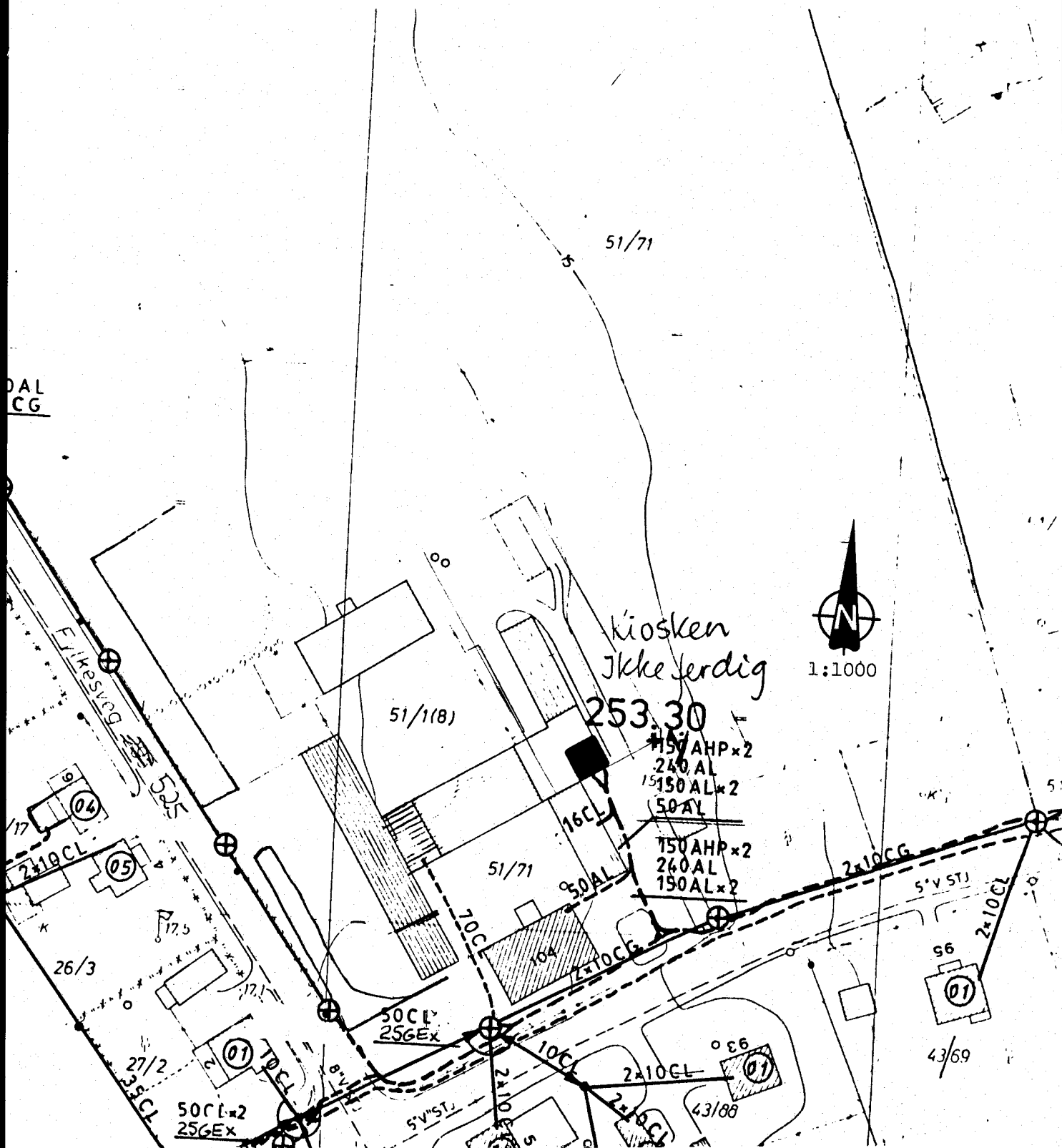
NR. 6		
KOTE		
last	omdr.	
Slått, steinet		
25	60	
	59	
	103	gruset
	77	
	65	
	47	slått
	slått, stein	
	85	
	118	
	98	
	124	
	115	
	115	
	151	
Avsluttet		

NR.		
KOTE		
last	omdr.	

NR.		
KOTE		
last	omdr.	

NR.		
KOTE		
last	omdr.	

Bemerkninger som grusig eller steinet, betyr at vi hadde inntrykk av stein eller grus i forøvrig finere masse.

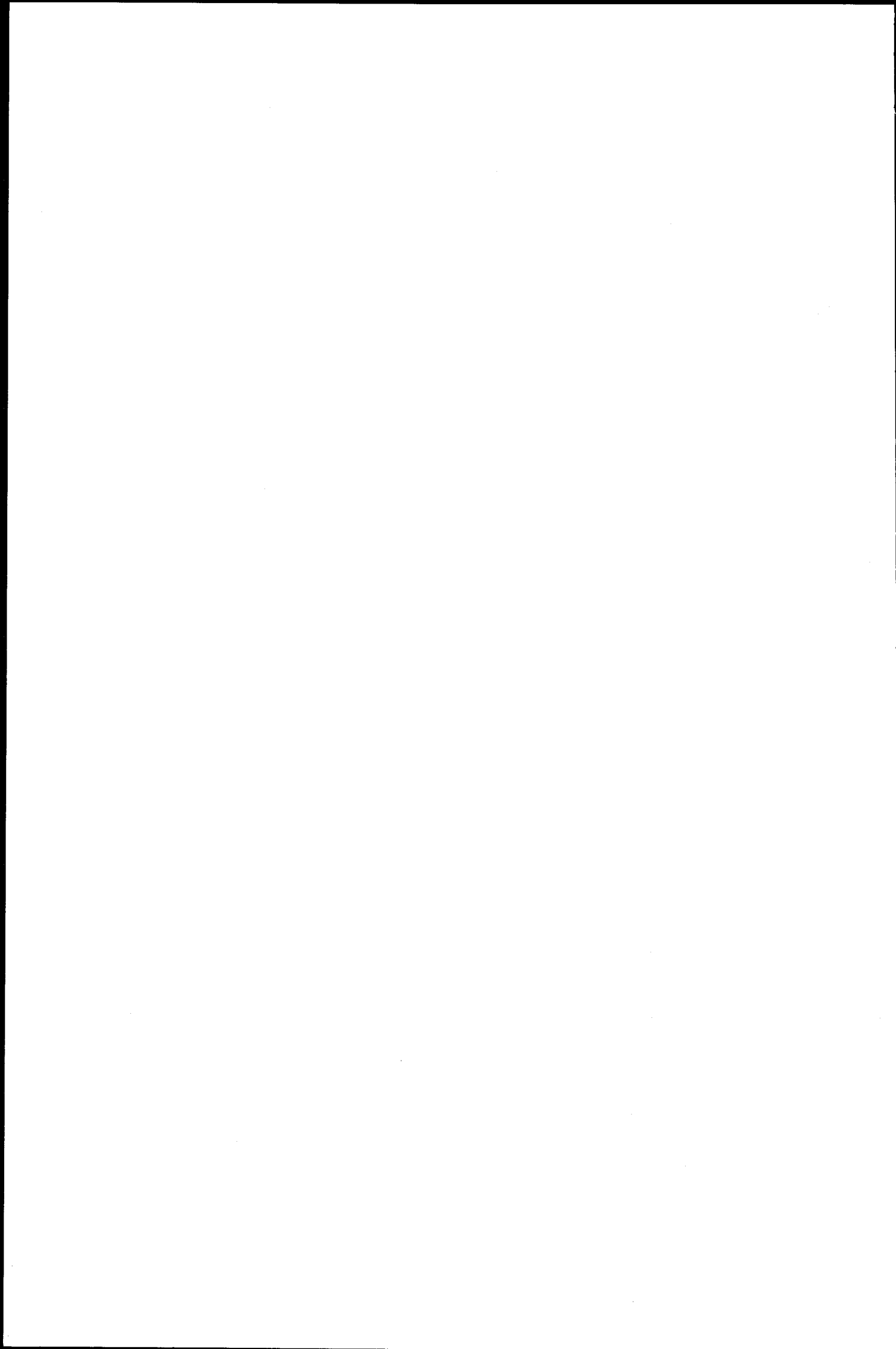


BERG KRETSFENGSEL, SEM 28 mars 84

Prosj. 947

LEDNINGER I BAKKEN

Figur 6



DEFINISJONER

STANDARDILAG A

Rev. 4 juni 89

Leire. Leire går gjennom et nummer 200 sikt (0,075 mm) og er i våt tilstand plastisk. Vi sier at jordarten er plastisk når den ved riktig vanninnhold kan rulles ut til en tynn tråd (2mm).

Leire som er tørket inn eller trykket sammen under høyt trykk, er hard og vil absorbere vann meget langsomt (timer eller dager). Hard, tørr leire må knuses og knas hardt og lenge før den blir plastisk. Dette i motsetning til silt, som absorberer vann raskt og er lett å bløte opp.

Våt leire mister mye av sin fasthet når den blir omrørt eller utsatt for bevegelse, for eksempel på grunn av anleggsvirksomhet eller på grunn av ras. Hvor mye en leire vil bli oppbløtt av omrøring kan anslås fra Atterbergs flytegrense (LL) og vanninnholdet. Hvis vanninnholdet i grunnen er 35% og flytegrensen er 30%, vil grunnen bli praktisk talt flytende ved omrøring. Hvis derimot, flytegrensen er 30% og vanninnholdet er 25%, kan en regne med at leiren vil tåle mye bevegelse uten å bli flytende, eller meget bløt. Dette gjelder for leire, ikke for silt.

En sensitiv leire er en leire som mister det meste av sin fasthet ved omrøring. Ytterligheten er en kvikkleire, som blir flytende under ganske lite omrøring. I laboratoriet skjer det et plutselig brudd i en kvikkleire ved deformasjoner på 2 til 5%, mens en vanlig leire kan nå deformasjoner på over 15% før brudd.

Leire har liten vanngjennomtrengelighet, og påvirkes lite av drenering eller oversvømmelse. Våte leirmasser er vanskelige å tørre ut. Faste leirmasser blir ikke bløte fordi om en utgravning oversvømmes, hvis ikke massene samtidig rotes opp.

Leire kan komprimeres bare når den er passe fuktig. Tørr leire består gjerne av harde klumper, og må derfor komprimeres med tungt utstyr.

I forbindelse med graving i leire er tiden en vesentlig faktor. I mange tilfeller vil en graveskrent stå i flere dager før den raser ut. Dette gjør at en ofte kan greie seg uten forstøtning når utgravningen bare skal stå åpen en kort tid. På den annen side er dette et faremoment, siden det frister til å arbeide i grøfter og andre utgravninger med for liten sikkerhet.

Silt. Silt kan forveksles med leire. Svært ofte når det klages over at leira er umulig å grave i, er det i virkeligheten silt. Hvis en legger en våt siltklump på handflaten og dunker handa mot et fast underlag, slik at silten ristes brått, blir siltoverflaten blank. Vannet går ut i overflaten. Hvis en så klemmer på siltklumpen, blir den matt. Det er denne muligheten for vannstrømning i silten som gjør at den er totalt ustabil ved graving under grunnvannsnivået. Så snart en får senket grunnvannsnivået, blir silten fast og stabil.

Når silt tørker blir den fast, men ikke hard. Tørr silt trekker raskt til seg vann, og kan lett brytes ned, eller løses opp i vann. Vannmettet silt er elastisk eller svampaktig. Siden silt lett suger opp vann, er den telefarlig.

Sand. For sand bruker vi grensene 0,075 mm og 2,4 mm. Hvis de sandige massene inneholder tilstrekkelig finstoff til å oppføre seg som leire, blir den klassifisert som leire selv om den inneholder mer sand enn noe annet. Anleggsproblemer i sand henger gjerne sammen med enten for lite vann eller for mye vann. Det kan ofte være riktig å gå langsomt frem med gravearbeider i sand for å gi grunnen tid til å dreneres i takt med gravearbeidene.

Grus. Grus ligger mellom 2,4 og 75 mm. Grus behøver ikke nødvendigvis være en åpen masse med gode dreneringsegenskaper. En velgradert, leirig grus er ganske tett.

Stein. Grensene er 75 mm og 600 mm.

Steinblokker. Steinblokker er større enn 600 mm. Steinblokker forekommer ofte i leirmasser, og er en av flere grunner til at unødvendige opphold i grøfter og utgravninger bør unngås.

Fasthet. På grunnlag av følgende kan en gjøre seg opp en omtrentlig mening om fasthet i forbindelse med leirmasser.

<u>Skjærfasthet</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Enkel prøve</u>
0 - 12	Meget bløt	Knyttneve presses lett inn flere cm
12 - 25	Bløt	Tommelfinger presses lett inn flere cm
25 - 50	Middels fast	Tommelfinger pressen inn med moderat trykk
50 - 100	Fast	Merkes lett med tommel, vanskelig å trykke inn
100 - 200	Meget fast	Merkes lett med fingernegl
200+	Hard	Vanskelig å merke med fingernegl

Skjærfasthet i kN/m² (10 kN/m² omlag 1 t/m²)

En bør være oppmerksom på at beskrivelsen middels fast er heller optimistisk for en leire med skjærfasthet omkring 2,5 t/m². Det som ofte kalles lums ligger gjerne i området bløt til middels fast.

Ensgradert masse er masse som i all vesentlighet består av korn av lik størrelse, slik at det praktisk talt ikke finnes mindre korn som kan fylle åpninger som naturlig danner seg mellom andre korn.

Velgradert masse består av korn av forskjellige størrelser slik at størrelsen på åpningene i all vesentlighet vil være mindre enn en fjerdedel av den gjennomsnittlige kornstørrelsen. Massen skal være fast og stabil etter komprimering.

Et eksempel på en velgradert masse er en blanding av 10 % finsand, 20 % mellom-sand, 20 % grovsand og resten grus. Sand med en del grovere gruskorn er således ikke velgradert.

Et sjikt har en tykkelse vesentlig mindre enn 1 mm. Prøver av silt og leire brekker ofte i lag (skiver) langs sjikt bestående av litt grovere masse, men uten praktisk målbar tykkelse.

Morene. Med morene mener vi masser som er transportert og avsatt av en isbre. Morene består gjerne av varierte masser og kan for eksempel være en blanding av leire, grus og stein. Bunnmorene har ligget under isbreen og er således hardt sammenpresset. Bunnmorene kan være meget fast silt eller leire som inneholder stein og steinblokker. I slike masser kan det forekomme linser eller lag av ren sand eller grus. Bunnmorenen kan også være helt anderledes enn dette. Over bunnmorene ligger det ofte løsere morenemasser. Endemorene og sidemorene er dannet ved enden og sidene av isbreene og kan være middels faste heller enn faste masser.

Ur og andre grove avsetninger som en måtte treffe på i grunnboringer, kan forveksles med bunnmorene.

LL og PI refererer til Atterbergs grenser. Dette er et system for å klassifisere siltige og leirige jordarter. En opererer her med to grenser, plastisitetsgrensen (PI) og flytegrensen (LL). Plastisitetsgrensen er det vanninnhold hvorved prøven går over fra å være sprø til å være plastisk. Flytegrensen er det vanninnholdet hvorved prøven går over fra å være plastisk til å være flytende. PI, plastisitetsindeksen, er forskjellen mellom disse grensene. Alle verdiene uttrykkes som vanninnhold i prosent av tørr vekt.

