



SIVILINGENIØR
BJØRN STRØM AS
ANDEBUVEIEN 23
3170 SEM

MRIF
TLF 33 33 33 77
FAX 33 33 30 60

PROSJEKTERING
GEOTEKNIKK
845 874 492

SOE6 II 2536

ING. S. D. BAASTAD AS
Jomfrubråtveien 39

1179 OSLO

2536R1

12 mars 96

BYGGEPROSJEKT KONGSVEIEN 96B - GRUNNUNDERSØKELSER.

Denne rapporten har mindre endringer på side 2 i forhold til rapport av 11 mars, som ble oversendt pr telefax.

Etter avtale har vi utført en grunnundersøkelse for det planlagte forretnings/kontorbygget. Markarbeidet var begrenset til en dags arbeide med boretraktor. Opprinnelig var det planlagt fjellkontrollboringer, men dette ble endret da vi fant større dybder til fjell enn forventet og tildels bløt grunn.

Grunnundersøkelsen besto av dreietrykkssonderinger i 11 punkter, 2 naverboringer og en vingeboing. I det første punktet gjorde vi 3 forsøk med 1 meters mellomrom. I forbindelse med naverboringene tok vi poseprøver for laboratoriebeskrivelse og måling av vanninnhold.

Plasseringen av boringene er vist på figur 9. Resultatene av boringene og laboratoriearbeidet finnes på figurer 1 til 4. Figurer 5 og 6 er to snitt hvor vi har lagt inn vingeborresultatene og diagrammene for sonderingene. På figurer 7 og 8 finnes de samme snittene med antatte grunnforhold. Bak i rapporten finnes vårt standardbilag A med definisjoner. På bakre omslag finnes som nevnt beskrivelse av boremetoder. Her finnes også et notat om ansvarsforhold.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD.

Det planlagte bygget skal bygges på hjørnetomten Kongsveien-Bernhusveien-Raschs vei. Tomta er en del av en gammel have med frukttrær. Det var omlag 20 cm med snø da vi gjorde undersøkelsen, men vi regner med at det er gressplen. Det står en kompostbinge i det sydøstre hjørnet av tomta. Tomta er inngjerdet. Terrenget er nesten flatt, men med svak helning mot vest.

Østover fra det planlagte byggeområdet stiger terrenget opp mot en lav kolle med mye fjell i dagen; fortsettelsen av Brannfjell, og vest for området er toppen av fjellskrenten ned mot Mosseveien og fjorden. Byggeområdet ligger således på en ujevn terrasse mellom foten av en fjellskråning og toppen av en annen. Denne beliggenheten ser ut til å ha vesentlig betydning for grunnforholdene.

Selv om vi ikke gjorde fjellkontrollboringer, regner vi med at vi har et rimelig inntrykk av fjellet. Boringer 1, 9, 10 og 11, som ligger langs den østre nabogrensen, stoppet på 2,1 til 2,7 meters dybde. I punkt 1 gjorde vi, som nevnt, tre forsøk med en meters mellomrom. Det ser ut til at disse borepunktene ligger langs kanten av en bratt fjellskrent, som faller mot vest. På grunnlag av fjellet en ser i nærheten, regner vi med at det er en ujevn skrent, tildels loddrett.

De tre boringene som ligger lengst borte fra denne skrenten, stoppet på omlag 8 meters dybde. Det er ikke usannsynlig at disse har stoppet i fast steinet grunn, muligens morene, og at fjellet ligger dypere.

Boreresultatene er ujevne, og en bør være forberedt på at det kan være fyllmasser i byggeområdet.

Snitt 1 er lagt gjennom borepunkter 5, 6 og 9. I punkt 5 gjorde vi både en vingeboring og en naverboring, såvel som en sondering. Naverboringen viste overveiende leirig grunn ned til avslutning på 4,3 meter. Vingeboringen viste fast eller middels fast grunn til omlag 3 meters dybde, så bløt grunn til vel 5 meter, og fast grunn videre nedover. Sonderingen viste løse eller bløte masser til vel en meter, og vesentlig fastere grunn derunder. Det bløte laget mellom er skjult av stangfriksjon.

En bør regne med at det i er bløt grunn mellom 2,5 og 5 meters dybde også i resten av byggeområdet der hvor det ikke er fjell. Sonderinger 4 og 8 kan tyde på dette, selv om det ikke kommer klart frem.

KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.

1. Det planlagte byggeområdet faller svakt mot Kongsveien. I følge kartet er høydeforskjellen mindre enn en meter.
2. Sonderingene tydet på at det langs den østre nabogrensen er ei smal stripe med fjell på 2 til 3 meters dybde, og fjellet så faller bratt mot vest. I den nordvestre delen av byggeområdet hadde vi boreddybder på omlag 8 meter, men det er ikke usannsynlig at disse boringene har stoppet på fast, steinet grunn. Fjellet er sannsynligvis mer ujevnt enn det som er vist på snittene.
3. De to naverboringene viste overveiende leirig grunn, som tildels virket som fyllmasse. Siden byggeområdet ligger ved foten av en fjellrygg, er det imidlertid ikke utenkelig at det er naturlig grunn. I den vestre halvdel av området, hvor det er relativt store dybder til fjell, regner vi med at det er middels fast til fast, overveiende leirig grunn ned til omlag 2,5 meter, og at det så er bløt leire til nærmere 5 meter. Derunder regner vi med fast grunn, muligens morenemasse. Der hvor det er små dybder til fjell regner vi ikke med bløt leire. Her hadde vi inntrykk av løs sandig grunn.
4. Grunnundersøkelsen var begrenset til en dags arbeide, og det er fortsatt en del usikkerhet om grunnen. Vi anbefaler derfor at det ved oppstart av utgravingen graves noen sjakter for å se nærmere på grunnforholdene.
5. Vingeboringen viste en skjærfasthet på omlag 12 kN/m² mellom 3,5 og 5 meter. Med denne skjærfastheten og en gravedybde på 3,5 meter får en en sikkerhetsfaktor mot grunnbrudd på 1,0. For å opprettholde en normalt sikkerhetsfaktor på 1,3 må gravedybden begrenses til 2,8 meter. Siden det er liten dybde til fast grunn, kan spunting vise seg å være en rimelig løsning. I den forbindelse bør en vurdere de kostnadene en ville få langs eiendomsgrensene uten spunt. --- Vi anbefaler at utgraving og stabilitet drøftes mellom bygningskonsulent og geotekniker.

6. Langs den østre nabogrensen, hvor det er små dybder til fjell, regner vi ikke med vesentlige stabilitetsproblemer. Det bør imidlertid utarbeides en relativt detaljert arbeidsbeskrivelse for sprengningsarbeidene. I den forbindelse gjør vi oppmerksom på at Norsk Standard stiller krav om sprengningsplaner og oppfølging.

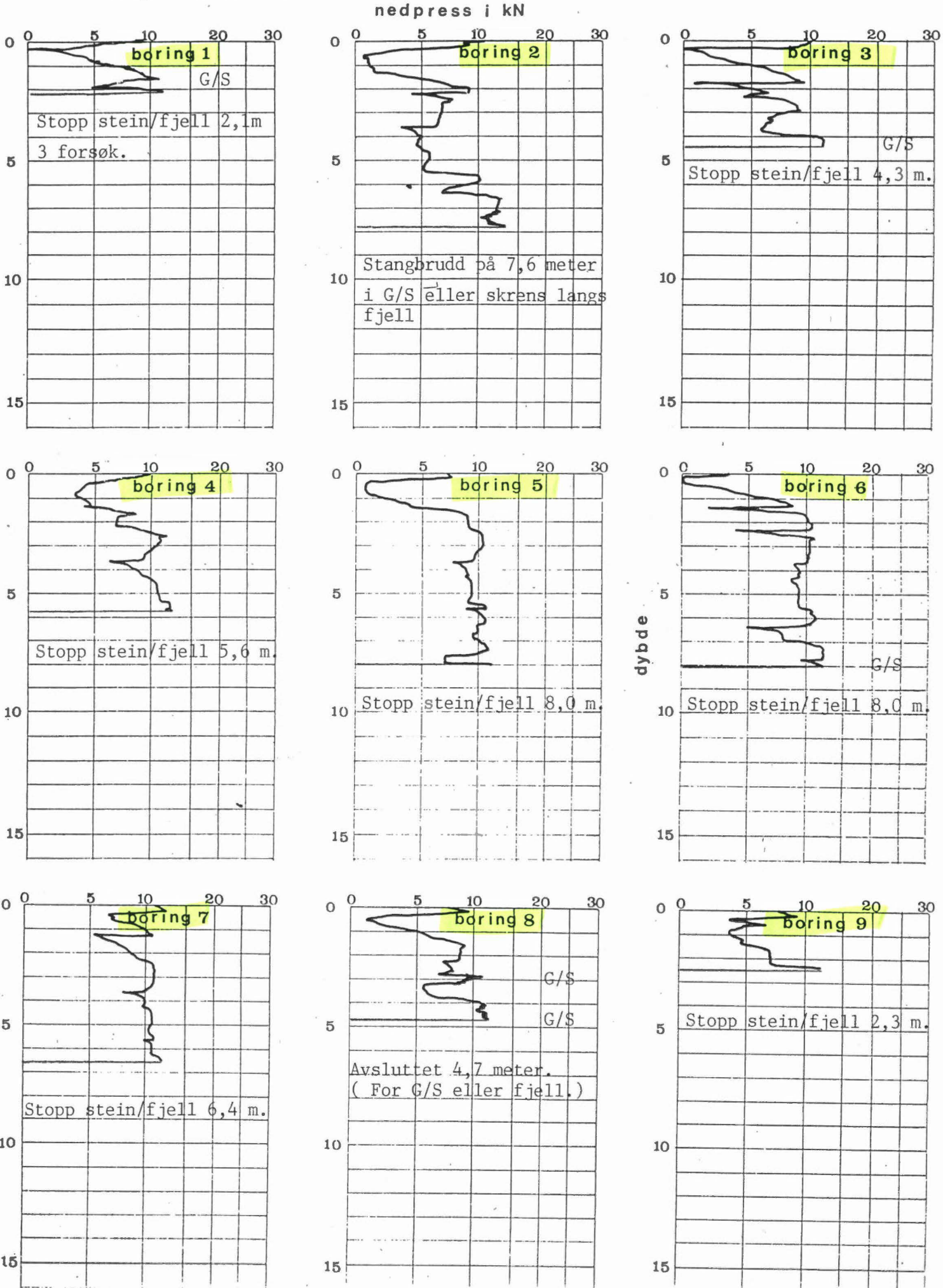
7. Siden den planlagte utgravingen vil gi en avlastning som er større en vekten av bygningen, ser vi ikke vesentlige problemer i forbindelse med å få fjell like under en del av bygningen. Vi anbefaler imidlertid at også dette forholdet drøftes mellom bygningskonsulent og geotekniker.


Sivilingeniør Bjørn Strøm AS

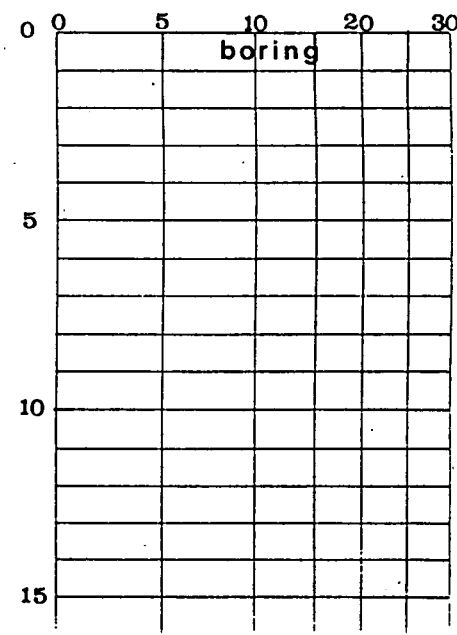
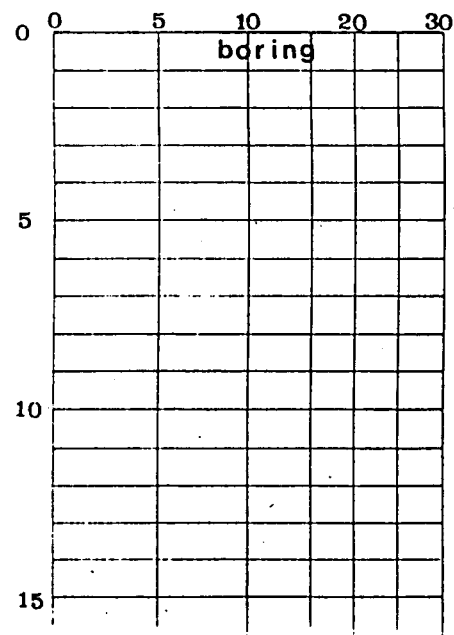
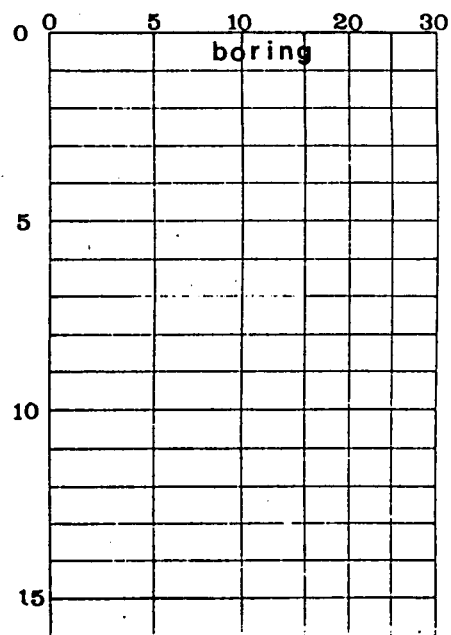
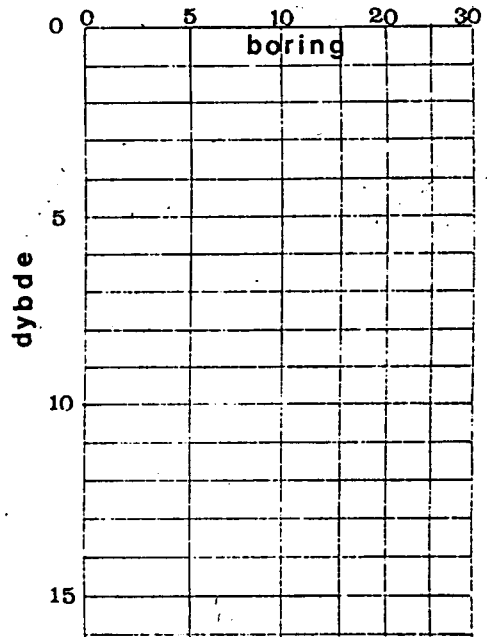
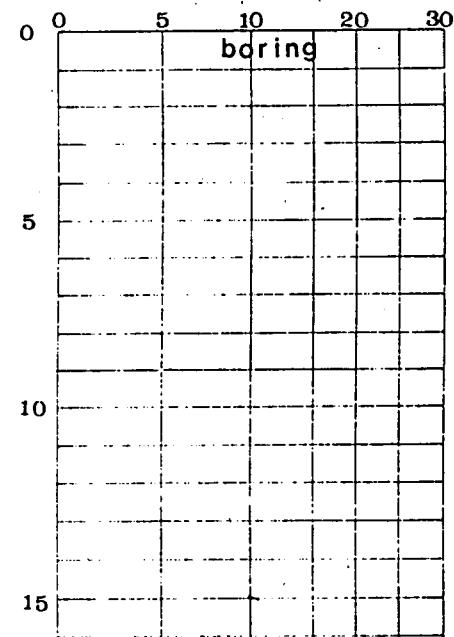
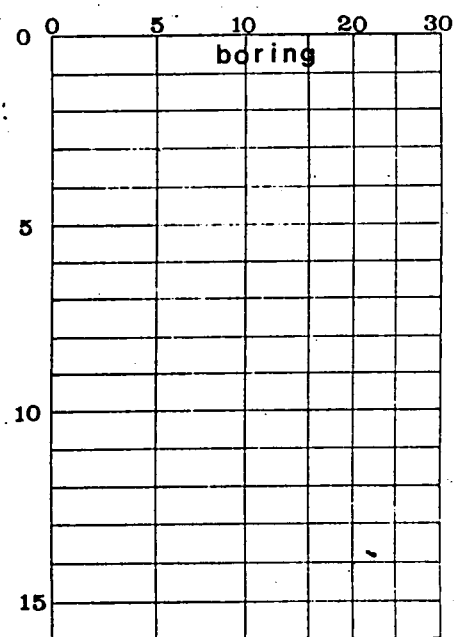
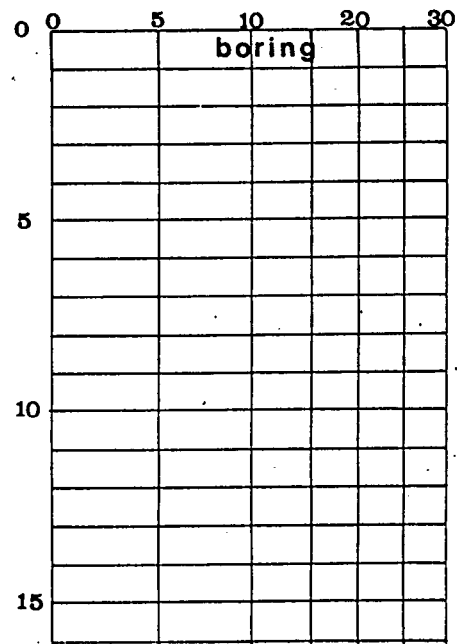
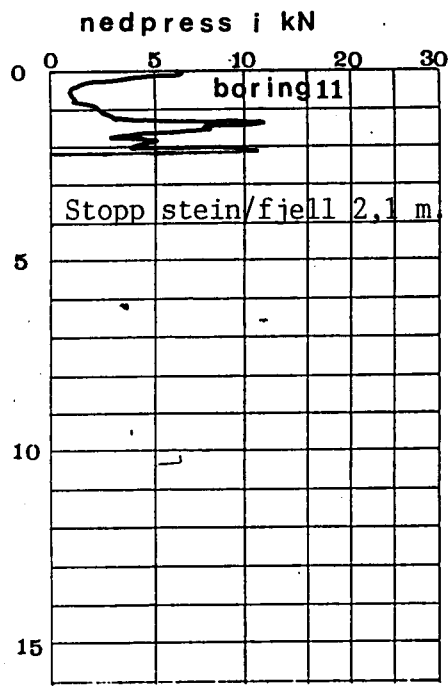
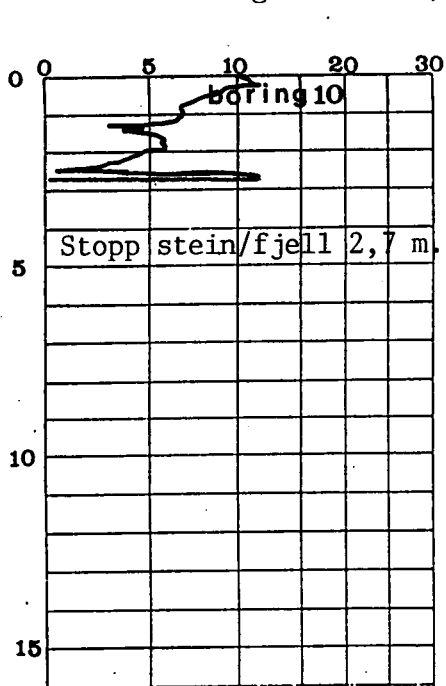
Vedlegg: Figurer 1 til 9.
Bilag A, Definisjoner.
Boremetoder og ansvarsnotat på omslag.

Fordeling: Adressat, 3 eksemplarer.
Stormorken og Hamre AS, 1 eksemplar.
Eget arkiv, 1 eksemplar.

DREIETRYKKSONDERING



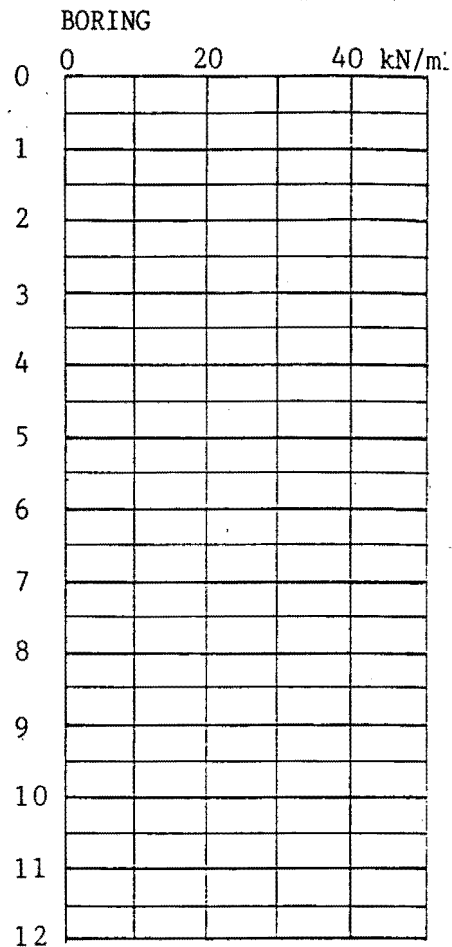
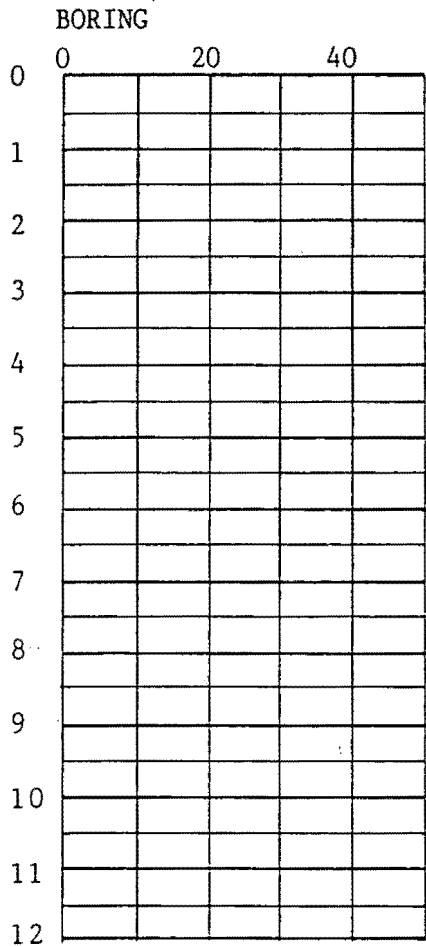
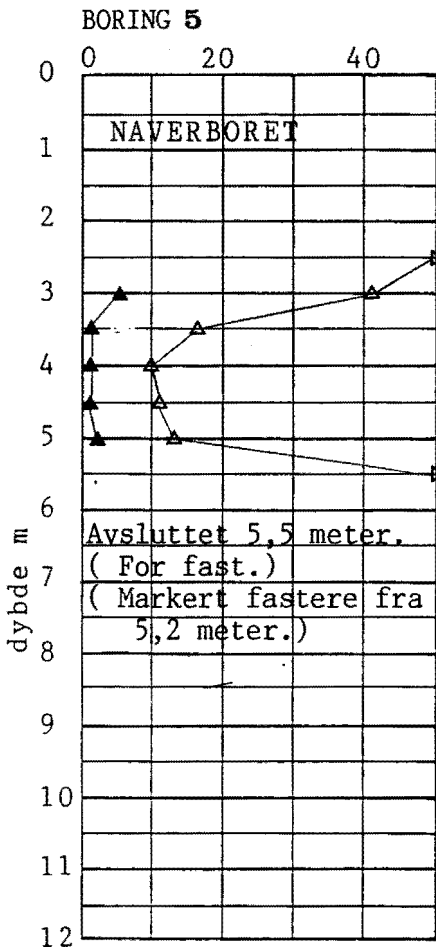
DREIETRYKKSONDERING



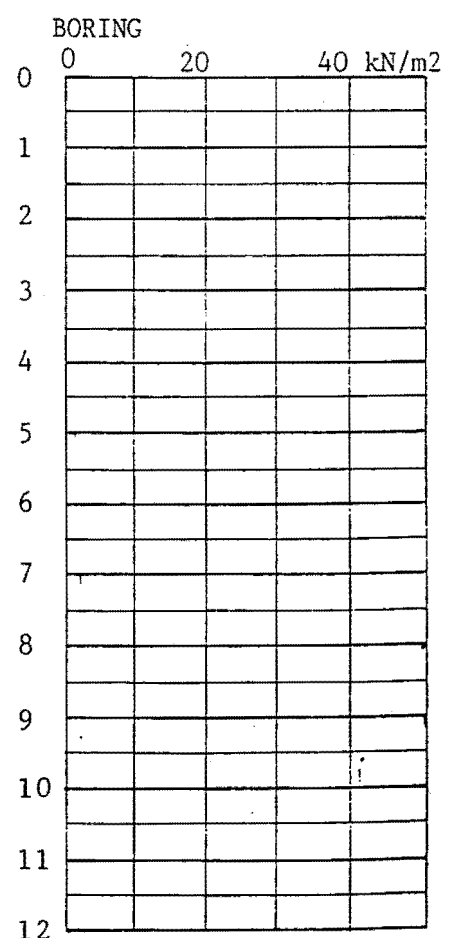
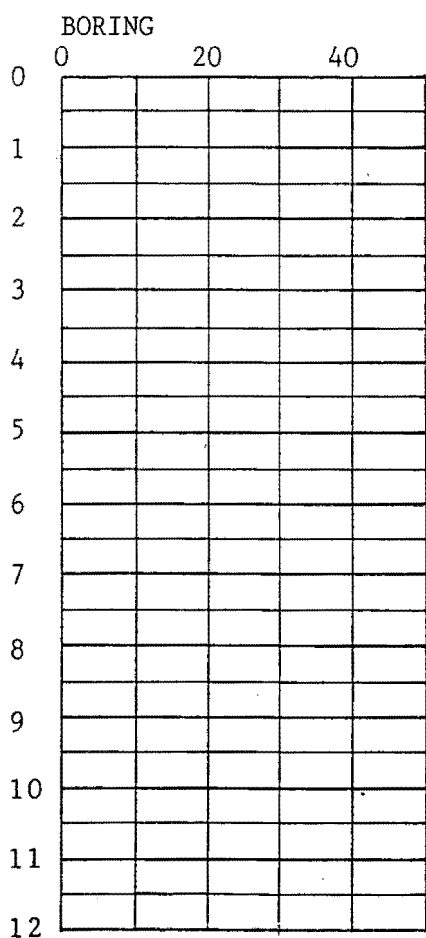
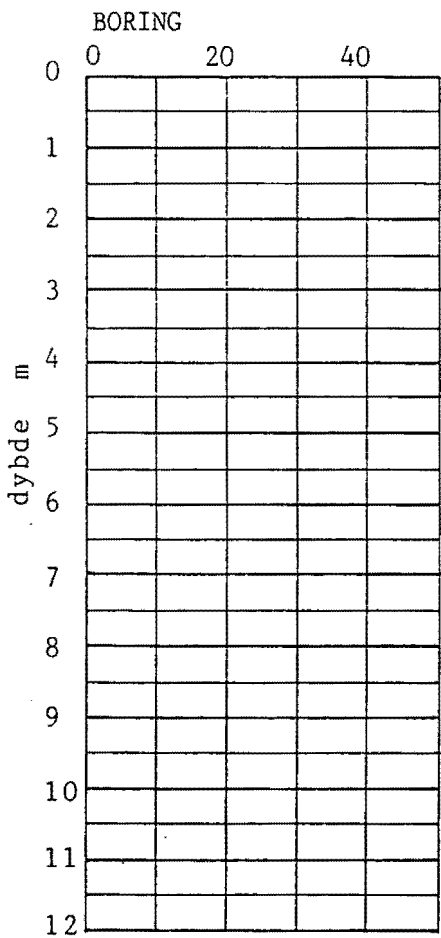
PROSJEKT 2536
Kongsveien 96B, Oslo

VINGEBORINGER

FIG. 3
DATO 5 mars 96

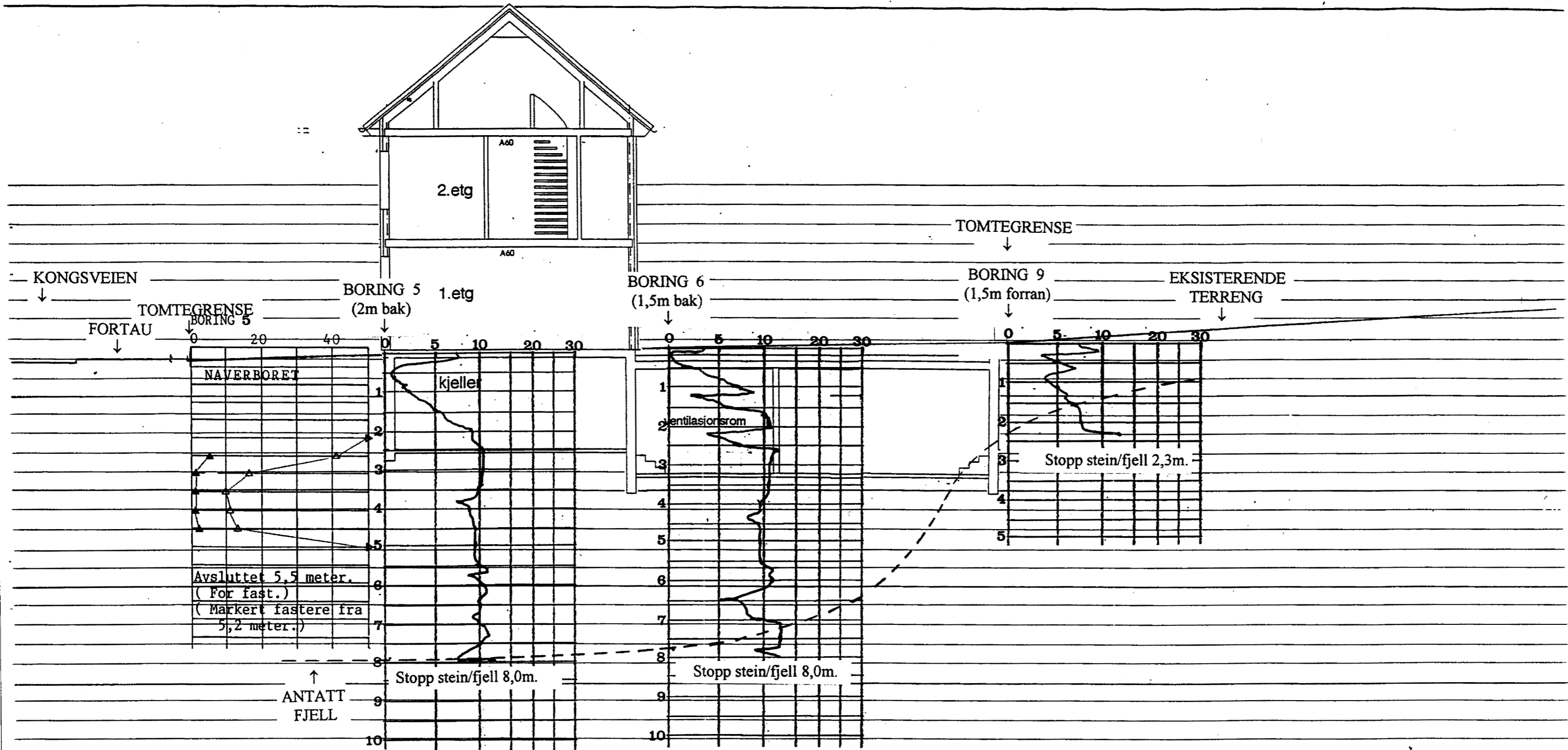


0, 20, 40 viser skjærfasthet i kN/m².
0 - 12,5 meget bløtt, 12,5 - 25 bløtt, 25 - 50 middels fast



BORING: 4			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
			Matjord
- 0,5	17	* Sand, leirig.	
- 1,0	24	* Tørsskorpeleire, lagdelt m/ planterøtter, noe sandig.	Leire, siltig, fast, lysgrå m/ brune flekker. (Tørsskorpe)
- 1,5	23	* Samme.	----- Leire, blågrå, fast, lagdelt, sandig m/ noen grus og noen bløtere partier.
- 2,0	19	* Samme, mørkere, ikke planterøtter.	
- 2,5	24	* Samme.	2mm sandl. på 2,6m Middels fast.
- 3,0	28	* Leire, blågrå, noe siltig? m/ brune flekker/lag, lagdelt enkelte grus.	Gradvis bløtere ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
- 3,5	30	* Samme.	
- 4,0	31	* Samme m/ faste brune silt klumper?	Bløt ↓ ↓
- 4,5	32	* Grå leire, siltig, sandig m/ noen skarpkantede grus, noe sandig.	
- 5,0			
- 5,5		Avsluttet	4,3 meter.
- 6,0			
- 6,5			

BORING: 5			
DYP	W		
			Matjord.
- 0,5	57	* Sandig leirig vekstmasse.	Sand, velgradert
- 1,0	23	* Tørsskorpeleire, noe sandig, m/ skarpkantede grus, pl.røtter. og br. fl.	----- Leire, grå m/ brune flekker, tørsskorpe
- 1,5	25	* Samme.	
- 2,0	25	* Samme, uten Planterøtter, bløtere	← Sandlag. → Leire, grå, fast - meget fast m/ lysegrå lag og gruskorn
- 2,5	27	Samme.	← Brune sandlag. →
- 3,0	29	* Leire, grå, m/ br. klumper, noe siltig m/ enkelte grus, litt sandig.	Fast. Leire, grå m/ noen gruskorn.
- 3,5	22	* Samme.	
- 4,0	32	* Samme, uten klumper, m/ brune flekker.	Gradvis bløtere ↓ ↓ ↓
- 4,5	35	* Grå leire, siltig, noe sandig.	
- 5,0			
- 5,5		Avsluttet	4,3 meter.
- 6,0			
- 6,5			



NYBYGG - FORRETNING / KONTOR
KONGSVEIEN 96B, HOLTET

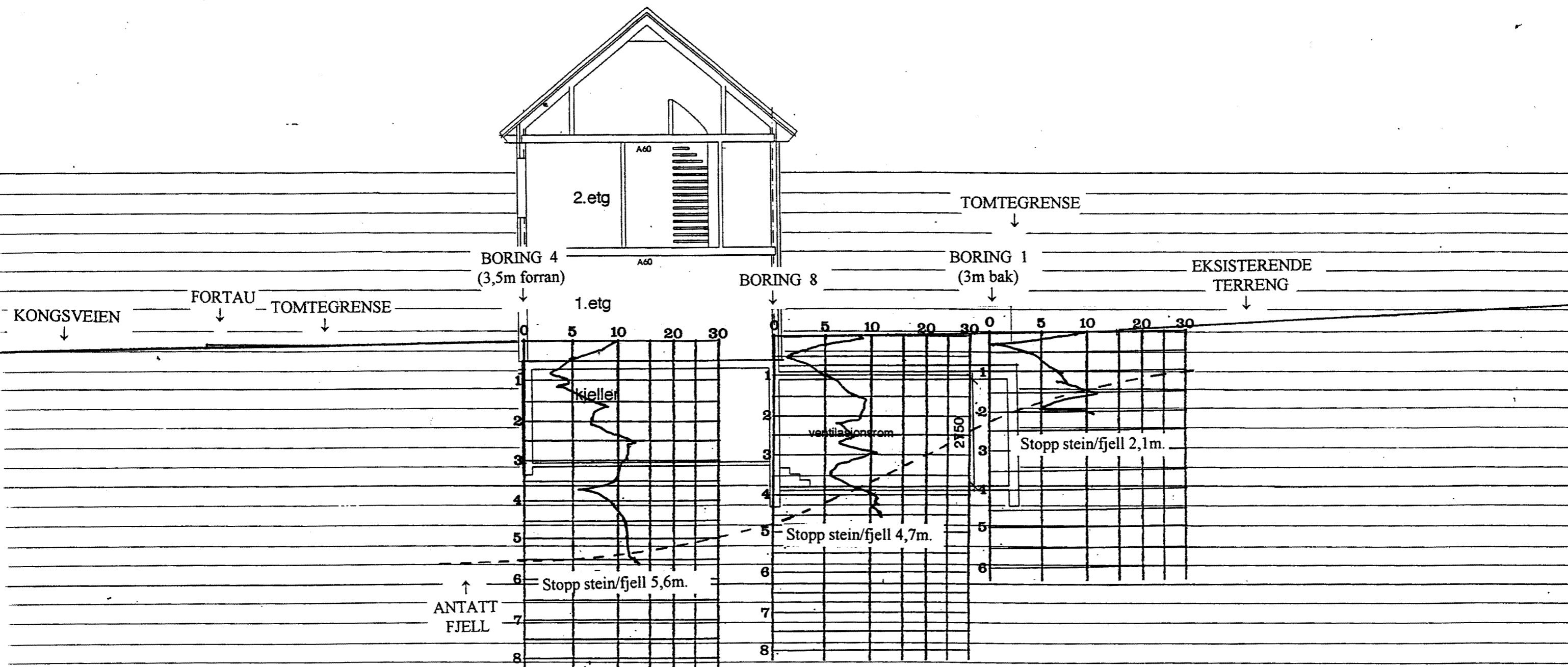
1 : 100

SNITT 1

PR2536

6 MARS 96

FIGUR 5



NYBYGG - FORRETNING / KONTOR
KONGSVEIEN 96B, HOLTET

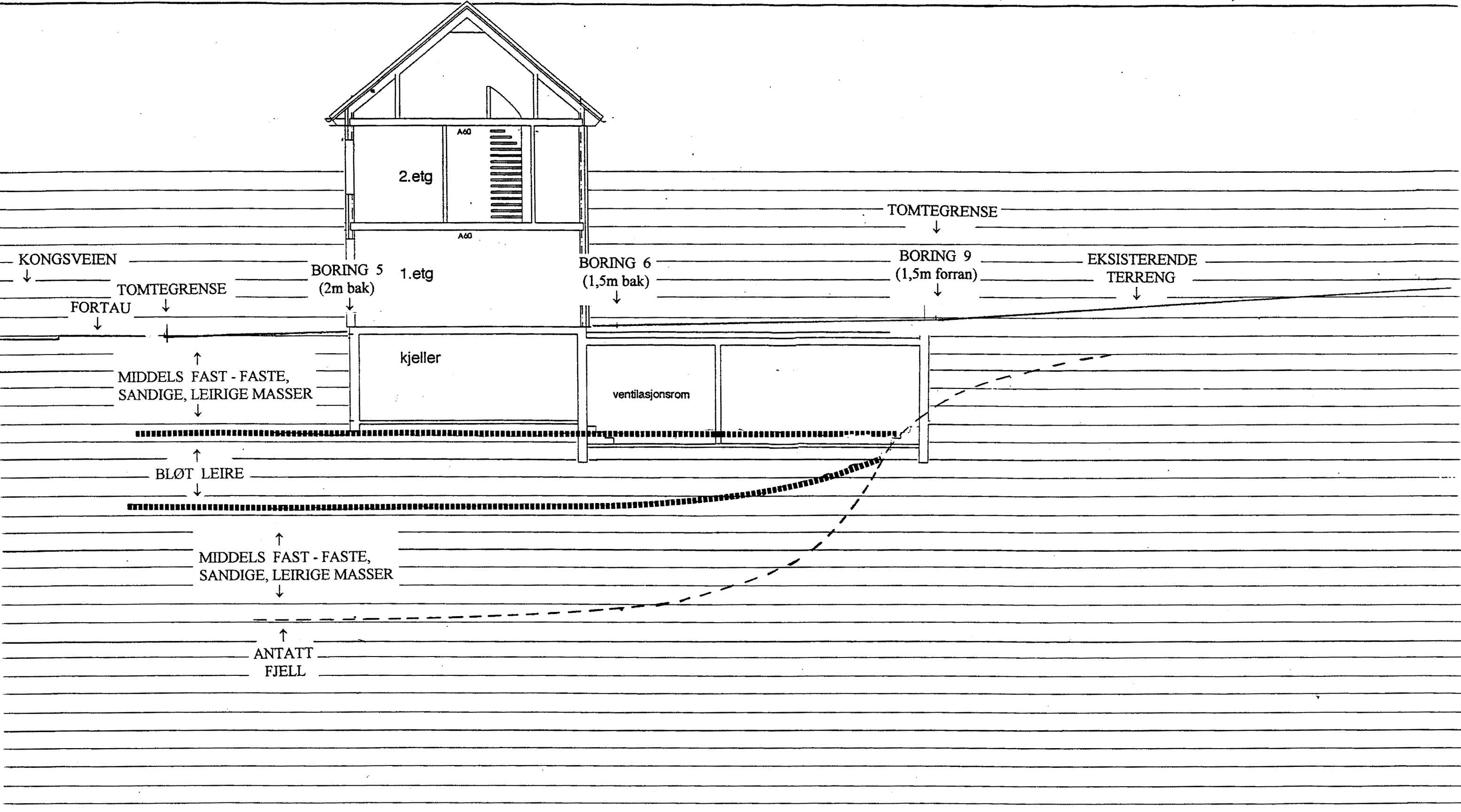
1 : 100

SNITT 2

PR2536

6 MARS 96

FIGUR 6



NYBYGG - FORRETNING / KONTOR
KONGSVEIEN 96B, HOLTET

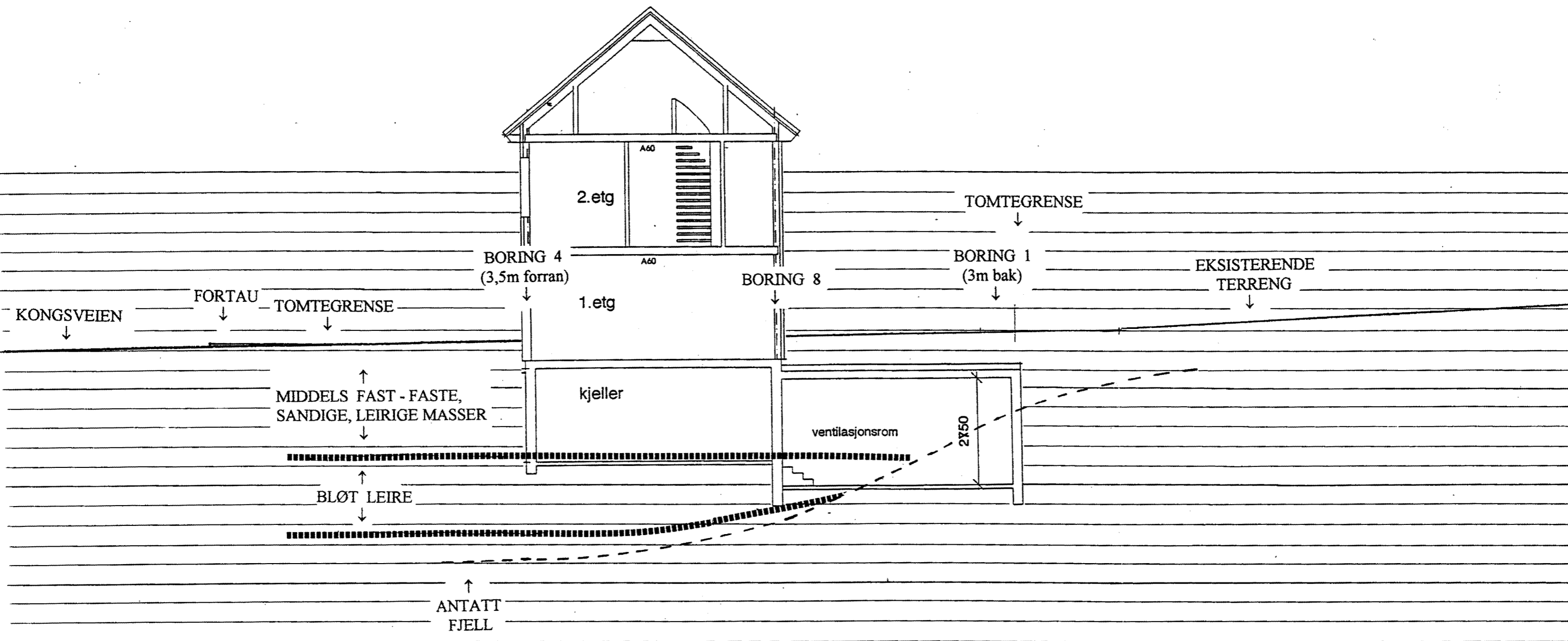
1 : 100

SNITT 1

PR2536

6 MARS 96

FIGUR 7



NYBYGG - FORRETNING / KONTOR
 KONGSVEIEN 96B, HOLTET

1 : 100 SNITT 2

PR2536 6 MARS 96 FIGUR 8

KARTET ER IKKE NØYAKTIG.

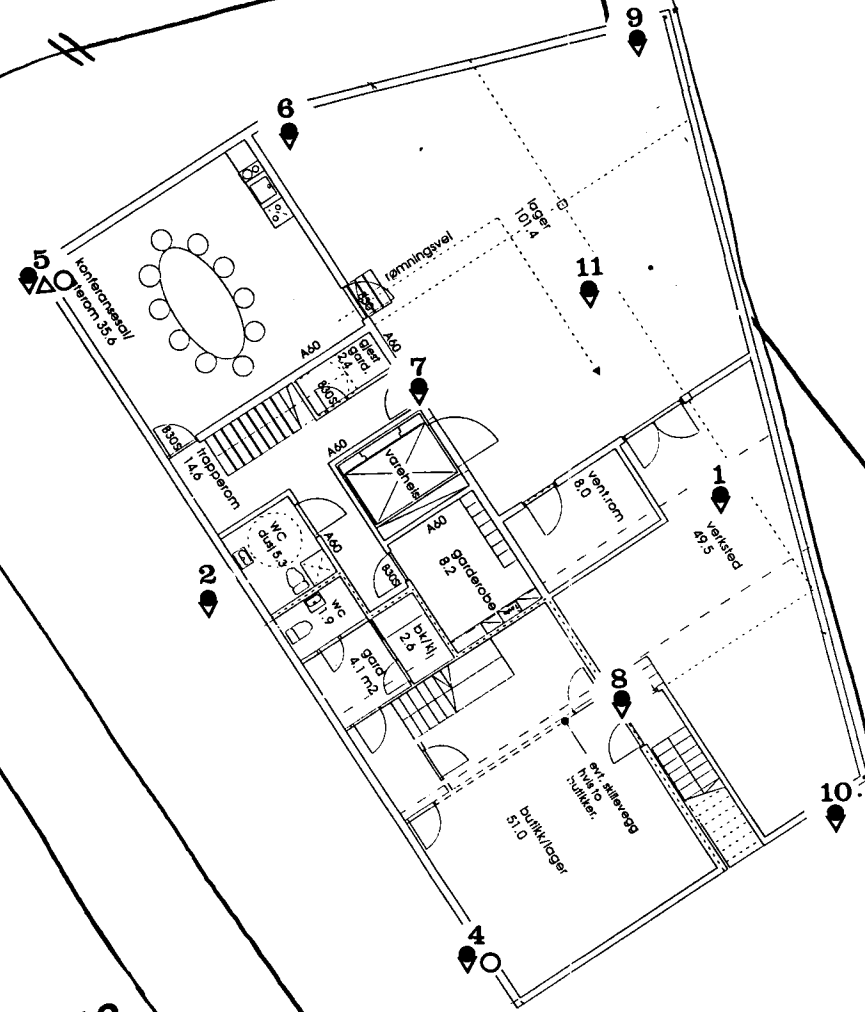
BØRINGENE ER IKKE NØYAKTIG INNMÅLT.



Bernhusveien

Kongsveien

Raschs vei



TEGNFORKLARING

- dreietrykksøndering
- △ vingeboring
- naverboring

50 E6 II

NYBYGG - FORRETNING/KONTOR

1 : 200

BOREPLAN

PR2503

5 MARS 96

FIGUR 9

DEFINISJONER

STANDARDBILAG A

Rev. 26 oktober 90

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 kvikkeleire, som blir flytende under ganske lite omrøring. I laboratoriet skjer det et plutselig brudd i en kvikkeleire 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 vannstrømming 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 sandig masse 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 drenerings-egenskaper. 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.

Skjærfasthet	Beskrivelse	Enkel prøve
0 - 12	Meget bløt	Knyttneve presses lett inn flere cm
12 - 25	Bløt	Tommelfinger presses lett inn flere cm
25 - 50	Middels fast	Tommelfinger presser 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.

Enegradert 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.

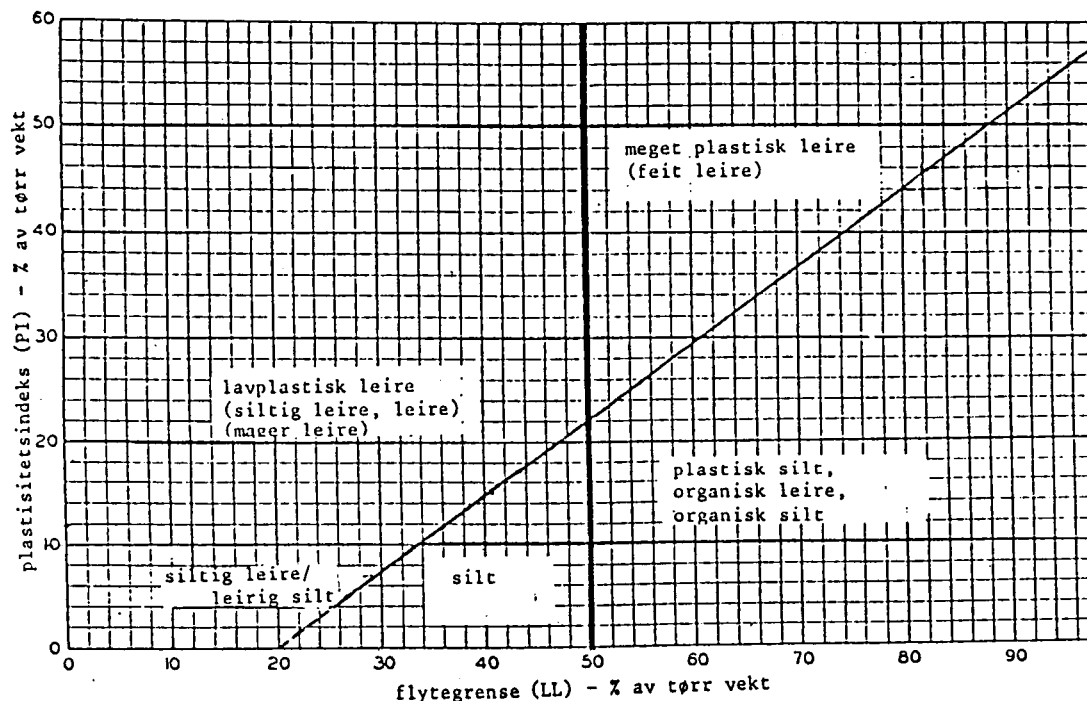
Et eksempel på en velgradert masse er en blanding av 10 % finsand, 20 % mellomsand, 20 % grovsand og resten grus. Sand med en del grovere gruskorn er således ikke velgradert.

Et sjikt har en tykkelse vesentlig mindre enn 1 mm. Prøver av silt og leire brykker 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 (PL) 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.



Naveren er et spiralbor (en skrue) med en diameter på 75 mm, som skrues og presses ned, og så trekkes opp omlag for hver halvmeter, slik at en får opp delvis forstyrrede prøver av grunnen. Typiske prøver tas med for laboratoriebeskrivelse og måling av vanninnhold. -- En dreietrykksondering gjøres ved at en skrueformet spiss med en diameter på omlag 50 mm presses ned i grunnen mens den roterer langsomt. Nedpresskraften registreres med en skriver. -- En vingeboring består i at et korsformet borhode (ving) presses ned i grunnen og for hver halvmeter dreies rundt. Dreiemomentet som skal til for å rotere vingen, gir skjærfastheten. Etter avlesningen roteres vingen inntil grunnen er omrørt, og en gjør en ny avlesning for omrørt skjærfasthet. Det finnes to typer vingebor; en med foringsrør for å unngå friksjon på borstengene, og en uskjermet, hvor en måler stangfriksjon og trekker den fra avlesningen. Det uskjermete vingeboret kan være noe mer unøyaktig, men det har den fordel at en kan registrere friksjon eller vedheft mellom grunn og borstenger. -- Prøvene i en vanlig prøveboring (prøveserie) tas opp ved hjelp av 54-mm diameter prøvesylindere, 80 cm lange. En borer vanligvis gjennom de øverste massene, som er for faste for prøvesylindere. -- Rutinemessige laboratoriearbeider på en slik prøve er måling av fasthet, densitet (romvekt), vanninnhold, Atterbergs grenser som nødvendig og beskrivelse av massene. -- Fjellkontrollboringer gjøres med en 54-mm, hardmetall krone, 44-mm borstenger, vannspyling og hydraulisk borhammer. For rimelig sikker fjellkontroll borer en vanligvis 3 meter ned i fjellet. En får et inntrykk av løsmassen fra det som kommer opp med spylevannet og skjønnsmessig fra variasjoner i nedpress og rotasjonsmotstand. En kan også registrere nedpress og synkehastighet i forbindelse med fjellkontrollutstyr, totalsondering.

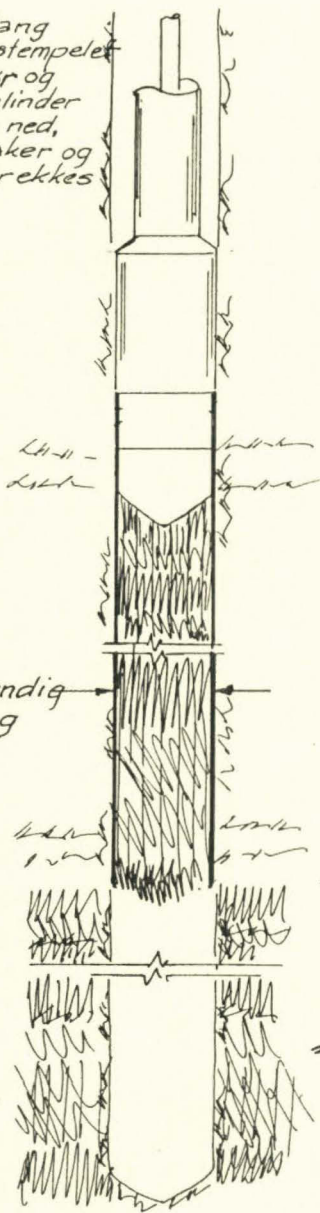
Vi forutsetter at Norsk Standard 3403 gjelder for våre oppdrag. Denne standarden begrenser økonomisk ansvar til kr 1,5 million pr skade. Vi forutsetter videre at eventuelle naboskader og andre tredjemannsskader som måtte følge av feil eller unnlater (uaktsomhet) i forbindelse med vårt arbeide, blir å anse som en del av det begrensede konsulentansvaret. -- Beløpet på kr 1,5 million vil i mange tilfeller være utilstrekkelig, spesielt ved graving, peling eller spunting i tettbygde strøk og i områder med dårlig stabilitet. Vi anbefaler derfor våre oppdragsgivere å overveie spesiell forsikring.



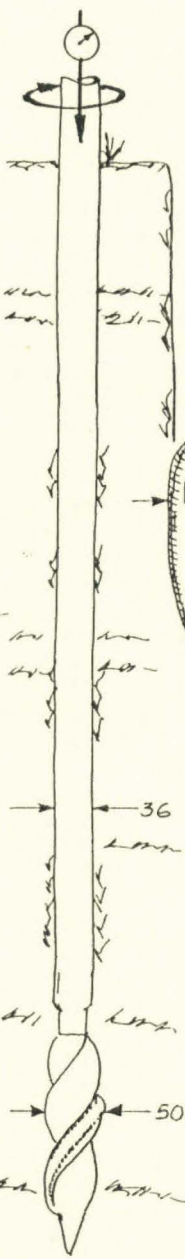
PRØVESERIE (Prøveborring med nesten sammenhengende prøvetaking med stempelprøvetaker.)

Innerstang holder stempelet mens rør og prøvesylinder presses ned, prøvetaker og prøve trekkes så opp

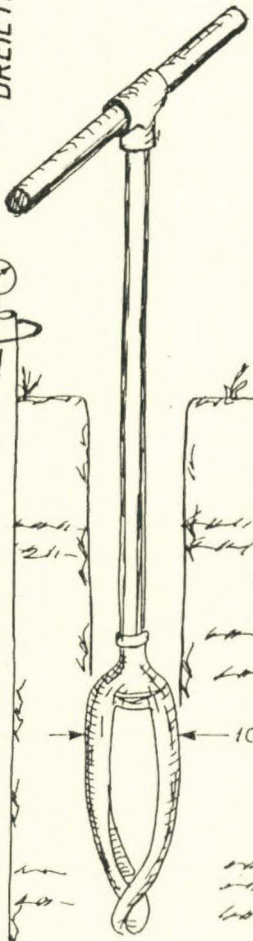
54 innvendig 800 lang



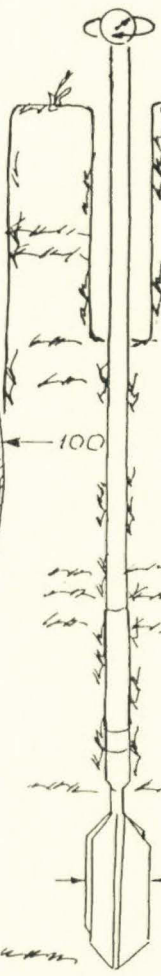
DREI TRYKKSONDERING



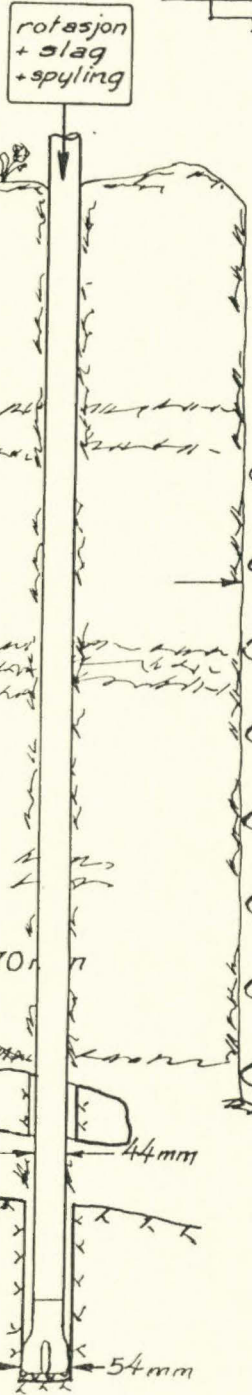
SKOVLBORING



VINGEBORING (uskjermet vingebor)



FJELLKONTROLLBORING



NAVERBORING

