

**NOTEBY**  
NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S.



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF  
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK  
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL

1 3 3 0 6

KREDITKASSEN, HALDEN

-----  
RAPPORT NR. 1:

GRUNNUNDERSØKELSER. GEOTEKNIKISK VURDERING

26. november 1975

INNHOLDSFORTEGNELSE:

A. INNLEDNING	Side 3
B. UTFØRTE UNDERSØKELSER	" 3
C. GRUNNFORHOLD	" 3
D. NABOBYGG. KABLER OG LEDNINGER I GATENE	" 4
E. FUNDAMENTERING	" 5
F. UTGRAVING	" 5
G. SLUTTBEMERKNING	" 7

TEGNINGER:

13306-1	Borplan	(løs i lomme)
-10	Geotekniske data, pr. I	
-41	Korngraderingskurve, pr. I	
-100	Profil A-A og B-B	
-101	" C-C	
-600	Kabler og ledninger i gatene	
-601	Graveskisse fase 1	
-602	" " 2	
-603	" " 3	

4000-1 og -2 Geotekniske bilag

Overingeniør: O.S. Holm

Oppdragsleder: B. Haavardsholm

Saksbehandler: T. Amundsen/ÅS

A. INNLEDNING.

Kreditkassen planlegger å føre opp et nybygg i Halden sentrum. Bygget er prosjektert i 3 etasjer med kjeller under hele bygget. Beliggenheten er vist på tegning nr. 13306-1.

Utførende arkitekter er Fronth's Arkitektkontor A/S. Rådgivende ingeniører i byggeteknikk er Siv.ing. Adam og Støle A/S, i VVS-teknikk Ingeniørerne Blix og Hegge A/S og i elektroteknikk Ingeniør Per Ødemark.

Vårt firma er engasjert som rådgivende ingeniører i geoteknikk og har utført grunnundersøkelser for prosjektet.

Den foreliggende rapporten inneholder resultatet av undersøkelsene og en generell vurdering av utgraving og fundamentering.

B. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Det er utført 6 borer med kjedematet vognbormaskin for å få en sikker påvisning av fjellets beliggenhet. Videre er det tatt opp en serie med uforstyrrede prøver i byggets nordlige del. Grunnvannstanden er målt i ett piezometer.

Vi viser til bilag 4000-1 og -2 for nærmere beskrivelse av boringsutstyr og undersøkelsesmetoder.

C. GRUNNFORHOLD.

Resultatet av undersøkelsene er vist i profiler på tegning nr. 13306-100 og -101. Boringenes beliggenhet fremgår av borplanen, tegning nr. 13306-1. Ved hvert borpunkt er påført terrenkkote, boret dybde i løsmasser og fjell samt fjellkote.

Tomten ligger innenfor et kvartal begrenset av Peder Colbjørnsens gate, Storgaten, Borgergaten og Rådhusgaten. På nordvestlige delen av kvartalet står en to etasjes bygning tilhørende Norges Bank. På den østlige halvdelen av tomten er gammel bebyggelse revet og denne delen benyttes i dag som parkeringsplass. I sydvest mot Torvet er eksisterende bebyggelse foreløpig ikke revet.

Terrenget på tomten faller fra ca. kote 5.7 i nord mot Borgergaten til ca. kote 3.5 - 4.5 i syd mot Peder Colbjørnsens gate. De utførte fjell-kontrollboringene viser at dybdene til fjell under tomtens sentrale del er ca. 20 m tilsvarende en fjelloverflate på ca. kote minus 15. Herfra faller fjellet av i sydvestlig retning til ca. kote minus 25 til minus 35. Tilsvarende i nordøstlig retning mot Borgergaten er det boret til 25 m dybde. Det har her vært vanskelig å påvise fjell på grunn av meget fast lagrede morenemasser over fjell.

Den prøveserien som er tatt opp i tomtens nordlige del viser at løsmassene består av sand og finsand ned til ca. 10 m dybde og derunder silt til 12 m dybde hvor prøvetakingen er avsluttet. De utførte fjellkontrollboringene indikerer at siltlaget strekker seg helt ned til et meget fast morenelag over fjell. Det er vanskelig å angi en klar overgang mellom morene og silt, men denne synes å ligge på 20 - 25 m dybde. Morenen har meget vekslende lagringsfasthet og antas å inneholde alle fraksjoner fra silt til store blokker.

I sanden er det i 5 - 8 m dybde påvist enkelte trebiter som indikerer fylling. Massene er imidlertid antagelig naturlige elveavsetninger. Det foreligger ikke opplysninger om løsmassene i tomtens sydlige del mot Peder Colbjørnsens gate. På nabotomten tilhørende kjøpmann K. Andersen er det lengst i syd (ca. 40 m syd for det aktuelle prosjektet) påtruffet organiske masser av sand og sagflis ned til ca. 7 m dybde.

Grunnvannstandsmålinger i tomtens nordlige del viser en grunnvannstand på ca. kote 0.8. Grunnvannstandsmålinger på tomten tilhørende kjøpmann K. Andersen viser grunnvannstand på kote 1.2.

#### D. NABOBYGG. KABLER OG LEDNINGER I GATENE.

Nabobygningen tilhørende Norges Bank er en to etasjes gråsteinsbygning. Størsteparten av bygget har lav kjeller med o.k. gulv på ca. kote 4.0. Lengst i sydøst er det en vaktmesterbolig uten kjeller. Det er ikke klarlagt om fundamentene fra Norges Bank stikker inn på den aktuelle tomtten.

Orienterende beliggenhet av kabler og ledninger i gatene er vist på tegning nr. 13306-600. Av tegningen fremgår det at det ligger telekabler i Peder Colbjørnsens gate og Rådhusgaten og elektriske kabler i Peder Colbjørnsens gate, Rådhusgate og Borgergaten. I de nevnte gater går det også vann- og kloakk-ledninger. Det foreligger sparsomme opplysninger om kotehøydene på ledningene.

Det bemerkes at det også kan finnes kabler og ledninger som vi ikke har fått kjennskap til.

#### E. FUNDAMENTERING.

Før grunnundersøkelsene ble igangsatt var det antatt at det over hele tomtens lå betydelige avsetninger av organiske fyllmasser. Det var derfor regnet med at bygget skulle fundamenteres på betongpeler rammet til fjell. Den prøver-serien som er tatt opp i byggets nordlige del indikerer imidlertid at det foreligger en mulighet for å fundamentere bygget på hel plate. Dette vil bli nærmere vurdert etter at det er foretatt supplerende prøvetaking i tomtens sydlige del. *Supplerende undersøkelse er foretatt og fundamentasjonen på hele plate funnet i orden.*

Dersom bygget fundamenteres på betongpeler kan pelearbeidene dels utføres fra eksisterende terreng og dels fra ferdig graveplanum, kfr. avsnitt F.

Ved ramming av betongpeler og spunt vil det oppstå rystelser som kan gi skader på eksisterende nabobebyggelse.

#### F. UTGRAVING.

O.k. gulv i kjeller er prosjektert på henholdsvis kote 2.2, 1.6 og 1.0. For å få drenert med vanlig fall til eksisterende ledningsnett i gatene må utvendig drenasje legges høyere enn kjellergulvet. Kjelleren må derfor støpes vanntett og det må legges innskutt drenasje i gulvet. Vegger og gulv må dimensjoneres for et vanntrykk tilsvarende utvendig dremsnivå.

Plassforholdene er begrenset mot de tilstøtende gatene og mot nabobygget tilhørende Norges Bank. Deler av gravingen må derfor utføres innenfor avstemplet stålspunkt, mens resten kan graves i åpen skjæring med skråninger anslagsvis 1:1.5. Gravearbeidene skal tildels foregå helt inntil fundamentene på Norges Bank. Selv om det graves innenfor avstivet stålspunkt vil det kunne oppstå setninger. Vi har derfor foreløpig gått ut fra at gavlveggene henges opp på peler som rammes ned til morene eller fjell. Disse arbeidene må være utført før man starter ramming av spunt og eventuel betongpeler.

I det følgende er gitt en kort beskrivelse av hvordan vi i hovedtrekkene har tenkt oss utgravings- og sikringsarbeider utført.

Gravfase 1, kfr. tegning nr. 13306-601.

I denne fasen foretas følgende arbeidsoperasjoner:

1. Ramming av underfangingspeler langs Norges Bank. Sikring av gavlvegg.
2. Ramming av stålpunkt mot Norges Bank i øst og syd.
3. Graving i åpen skjæring til kote 0.8, 1.0, 1.4 og 2.0. De angitte nivåer forutsetter at man disponerer tilstrekkelig plass til graveskråninger 1:1.5.
4. Ramming av 3 m lang stålpunkt ved fot av graveskråningene.
5. Eventuelt ramming av betongpeler for bygget.
6. Start på betongarbeider i byggets nordlige del.

Gravfase 2, kfr. tegning nr. 13306-602.

I denne fasen utføres følgende operasjoner:

1. Graving til full dybde, kote 0.2 for størsteparten av byggets sydvestlige del. Mot gatene legges igjen en jordbankett som midlertidig avstivning av spunten. Tilsvarende gjøres i sydøst mot Storgaten.
2. Når innvendig bunnplate er tilstrekkelig herdnet graves bort bankettene mot spunten og det etableres suksessivt innvendig avstivning mot støpte konstruksjoner.
3. Bunnplaten støpes ut mot spunten.
4. I byggets nordlige del graves ut helt frem til nedkjøringsrampen og spunten avstives innvendig i to høyder mot støpte konstruksjoner.

Gravfase 3, kfr. tegning nr. 13306-603.

I denne fasen foretas utgraving mot Norges Bank og det foretas avstempling av spunten mot innvendig støpte konstruksjoner.

Etter at bygget er ført opp forutsettes at underfangingspelene brennes av, men dette må vurderes ut fra bygningens tilstand.

G. SLUTTBEMERKNING.

Det vil nå bli utført supplerende prøvetaking i tomtenes sydlige del for å vurdere om det er mulig å fundamentere bygget på hel plate. Videre må det langs Norges Bank graves sjakter for å se om fundamentene stikker inn på tomten samt vurdere hvilken forfatning fundamentene er i.

De videre arbeider med saken vil bli utført i nært samarbeid med byggeteknisk konsulent. I forbindelse med anbudsutsendelse vil det bli utarbeidet en egen rapport med detaljerte planer for fundamentering, sikring og utgraving.

NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

O.S. Holm

B. Haavardsholm

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER.

● DREIESONDERING

utføres med 22 mm borstål med glatte skjørter og med en 30 mm skruespiss nederst. Boret belastes med opptil 100 kg og dreies ned med motorkraft eller for hånd.

Motstanden mot boret illustreres ved en tverrstrek på borhullstegningen ved den dybde spissen har nådd etter hver 100 halve omdreininger. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skrafert borhull angir at boret er sunket uten omdreining med den belastning som er påført venstre side av borhullet.

Krysset borhull angir at boret er slått ned.

○ ENKEL SONDERING

består av slagboring eller spyleboring til fast grunn eller antatt fjell.

▼ RAMSONDERING

utføres med 32 mm borstål med glatte skjørter og med en 38 mm 6-kantet spiss nederst. Boret rammes ned med et 75 kg fallodd som føres på borstangen og drives av en motornokk.

Motstanden mot boret illustreres i et diagram som viser rammearbeidet pr. m ( $Q_o$ ) for å drive boret ned

$$Q_o = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{Mpm/m})$$

◊ TRYKKDREIESONDERING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjørter og med en ca. 60 mm hardmetallkrone nederst. Boret opereres fra en motorisert borrigg som dreier boret ned med en konstant omdreiningshastighet på 25 o/min. og en konstant matningshastighet på 3 m/min.

Motstanden mot neddrivning i Mp registreres automatisk med en skriverenhet.

★ FJELLKONTROLLBORING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjørter og med 51 mm hardmetall kryss-skjær nederst. Boret drives av en tung pneumatisk borhammer under spyleing med vann under høyt trykk. Det kreves en kompressor med minst 10 m<sup>3</sup>/min. kapasitet.

Boring gjennom leire, grus etc. eller gjennom større stein noteres. Når fjell er nådd, bores 3-5 m i fjellet for sikker påvisning og motstanden registreres som borsynk (cm/min.).

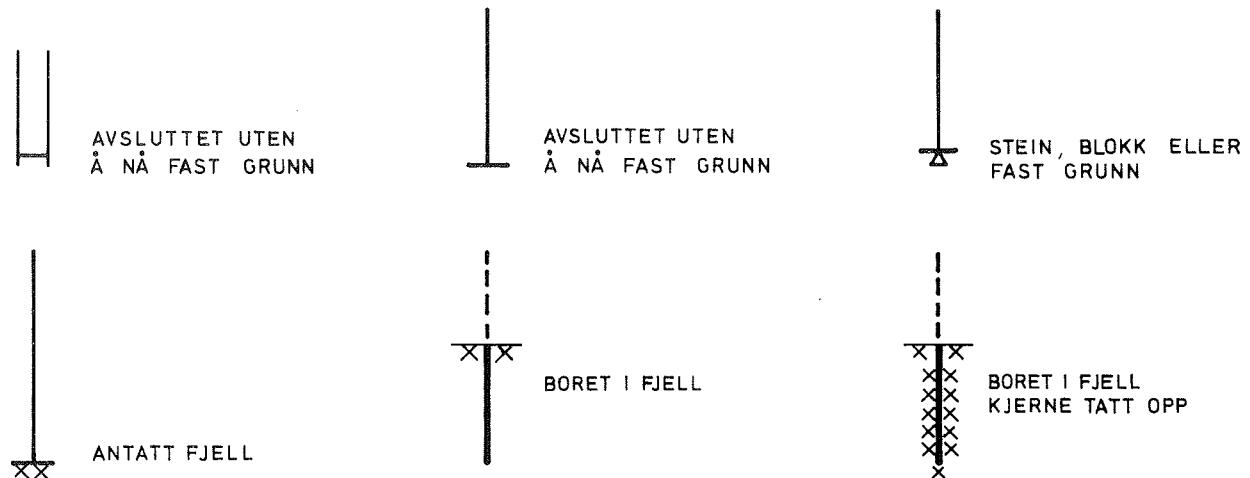
○ KJERNEBORING

utføres med borstenger som nederst har et ca. 3 m kjernerør påskrudd en diamantkrone. Det finnes en rekke typer bormaskiner, kronetyper og diametre, men i prinsipp utføres boringene alltid ved å ta opp kjernerøret når det er fullt, ta ut kjernen for oppbevaring og senke kjernerøret for boring av neste prøve.

KONTR.	DATO	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
7.F.	Jan.1974	4000	1	

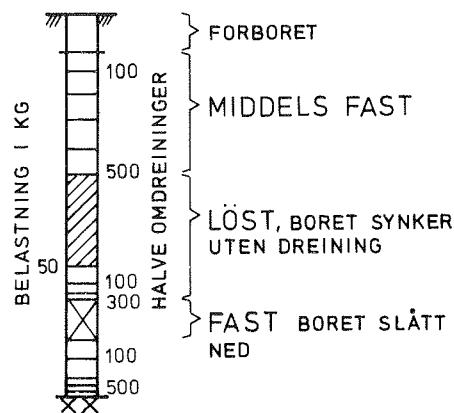
ANG.: BORINGSOPPTEGNING

## AVSLUTTET BORING

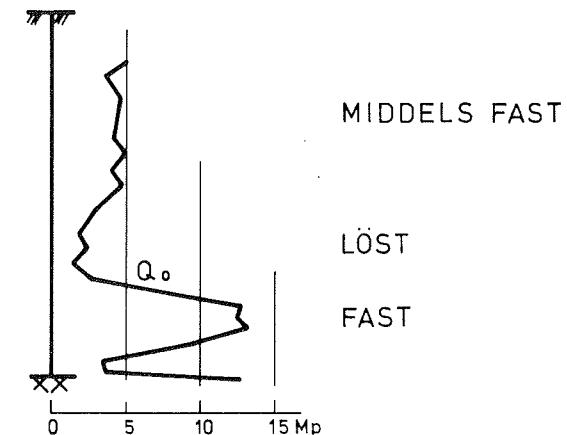


## BORINGSRESULTATER

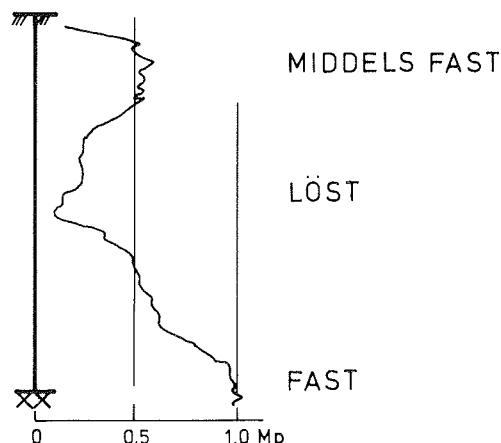
## ● DREIESONDERING



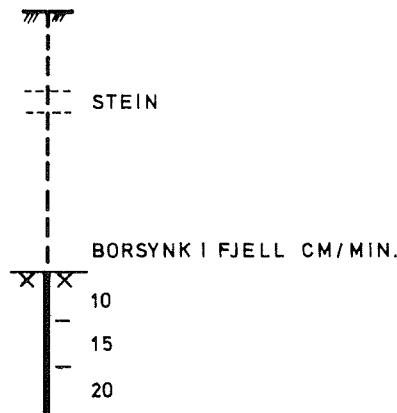
## ▼ RAMSONDERING



## ◊ TRYKKDREIESONDERING



## ★ FJELLKONTROLLBORING



ANG.: GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERSØKELSER AV PRØVER

JORDARTER

MINERALSKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av korngraderingen.

Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjoner	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart inneholder en eller flere kornfraksjoner, og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper, og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen kan angis i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Torv	består av omdannede rester av myrplanter
Gytje	består av omdannede vannavsatte planter- og dyrerester
Mold	sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur
Matjord	det øvre sammenfiltrede humuslag, som skarpt skiller seg fra mineraljorden

LABORATORIEUNDERSØKELSER. GEOTEKNIKKE PARAMETRE

For nærmere undersøkelse av grunnens geotekniske egenskaper foretas laboratorieundersøkelse av opptatte prøver, og derved bestemmes forskjellige geotekniske parametre. Omfanget av slike undersøkelse avhenger av undersøkelsens art og den geotekniske problemstilling.

De viktigste geotekniske undersøkelse/parametre er:

**SKJÆRFASTHET (Su,  $\tau_f$ )**

(udrenert skjærfasthet) bestemmes ved trykkforsøk og konusforsøk på uforstyrrede prøver i laboratoriet eller vingebor in situ. Skjærfastheten av leire er ikke entydig, den vil variere med retning, måle hastighet og andre forhold.

**SKJÆRFASTHETSPARAMETRE**

Kohesjon c (eller attraksjon a) og friksjonsvinkel  $\phi$  angir variasjonen av skjærfasthet med effektivt korntrykk (totaltrykk minus poretrykk). Verdiene bestemmes ved triaksiale trykkforsøk eller skjærforsøk med poretrykksmåling.

**SENSITIVITET (S)**

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand, som bestemt ved konusforsøk. Sensitiviteten varierer vanligvis ved norske leirer mellom verdier på ca. 3 til verdier større enn 100. Leire som blir flytende i omrørt tilstand betegnes kvikkleire.

**VANNINNHOLD (w)**

angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

77.	DATO Jan. 1974	SAK NR. 4000	TEGN. NR. 2	REV.
-----	-------------------	-----------------	----------------	------

BORING NR. PR. I  
BORET DATO

## GEOTEK尼斯KE DATA

BORPLAN N  
- 1

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE PROVÉ	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %	n	O <sub>nd</sub>	$\gamma$	SKJÆRFASTHET S <sub>u</sub> (Mp/m <sup>2</sup> )								
			20	30	40	50	%	%	Mp	m <sup>3</sup>	1	2	3	4
SAND	M/GRUSKORN	K									41	0	201	
SAND	M/ENK. TREBITER										31	0	217	
FINSAND	M/ENK. TREBITER SANDLAG										40	0,5	2,01	
SAND	M/EN TREBIT										50	0,8	1,86	
FINSAND	SILTIG										47	1,1	1,89	
SILT											34	0	2,14	
											42	0,5	1,98	
											45	1,1	1,94	
											43	0,9	1,96	
											43	0,8	1,98	

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING○ NATURLIG VANNINNHOLD  
— (W<sub>f</sub>) FINHETSTALL ELLER  
— (W<sub>L</sub>) FLYTEGRENSE  
— (W<sub>p</sub>) UTRULLINGSgrenSE  
ELLER (W) KONUSGRENSEn = POROSITET  
O<sub>nd</sub> HUMUSINNHOLD  
(NATRONLUT MET.)  
 $\gamma$  = TOTAL ROMVEKT  
 $\gamma_d$  = TØRR ROMVEKT▽ KONUSFORSØK  
○ TRYKKFORSØK  
— DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
• OMRØRT SKJÆRFASTHET  
St SENSITIVITET

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

4000-515

KONTR.  
EllaTEGNET  
AC.DATO  
25.9.75MÅL  
1:100SAK NR.  
13306TEGN.  
NR.REV.  
10