

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



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

STATENS BYGGE- OG
EIENDOMSDIREKTORAT

4858*14. 3. 80

1 2 3 3 0

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

NYBYGG - NORDNES

GRUNNUNDERSØKELSER OG
GEOTEKNISK VURDERING

12. mars 1980.

1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 26

CONCLUSIONS

NOTEBY

INNHALDSFORTEGNELSE:

A. INNLEDNING	Side 3
B. UTFØRTE UNDERSØKELSER	" 3
C. GRUNNFORHOLD	" 3
D. GEOTEKNISK VURDERING	" 5
E. SLUTTKOMMENTAR	" 6

TEGNINGER:

12330-0	Oversiktskart	
-1	Borplan	(løs i lomme)
-100	Profil A-A t.o.m. C-C	
-101	Profil Cl-Cl t.o.m. E-E.	
4000-1 og -2	Geotekniske bilag	

Oppdragsansvarlig: O. Bjølgerud

Oppdragsleder: A.K. Haug /R

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...

A. INNLEDNING

I forbindelse med utvidelse av Havforskningsinstituttet på Nordnes er det under utarbeidelse planer om bygging av et nybygg i Nordnesgaten. Bygget vil bli på 5 etasjer hvorav 2 underetasjer i forhold til Nordnesgaten. Grunnflaten er på ca. 560 m².

Byggherre for prosjektet er Statens bygge- og eiendomsdirektorat. Utførende arkitekt er Ark. MNAL Halfdan Wiberg, mens Sivilingeniør Jakob Blytt er rådgivende ingeniør i byggeteknikk.

Vi er engasjert som rådgivende ingeniører i geoteknikk og har utført grunnundersøkelser for prosjektet. Den foreliggende rapport presenterer resultatet av de utførte undersøkelser samt gir en geoteknisk vurdering av de foreliggende planer.

B. UTFØRTE UNDERSØKELSER

På tomteområdet har vi utført følgende undersøkelser:

1. 15 fjellkontrollboringer med tungt borutstyr. Bormetoden gir sikker fjellpåvisning, men begrensede opplysninger om løsmassene.
2. 6 slagsonderinger med enkelt utstyr. Sonderboringene kan stoppe mot stein og i faste masser. Metoden gir noe informasjon om løsmassenes art og lagringsfasthet.
3. Nivellering i 48 punkter inkl. borpunktene i et rutene nett på ca. 3.4 x 5.0 m.

Utstikningsmål for bor- og nivelleringspunktene er vist på borplanen, tegning nr. 12330-1.

For nærmere forklaring av utstyrsbetegnelse og oppteigningsmetode henvises til geotekniske bilag, tegning nr. 4000-1 og -2.

C. GRUNNFORHOLD

Resultatet av undersøkelsene er vist på profilene, tegninger nr. 12330-100 og -101. Plasseringen av bor- og nivelleringspunktene fremgår av borplanen, tegning nr. 12330-1.

Det aktuelle tomteområdet er på ca. 43 x 13 m og ligger ned mot Vågen ved nordvestenden av Strandgaten mot Nordnesgaten. Mellom tomten som er ubebygd og sjøen på nordøstsiden ligger Nordnesbodene 1 og 2. Helt inntil tomten mot nordvest ligger Bergens Styrmandsforenings Aldershjem, mens bebyggelsen ellers i området hovedsakelig består av ny og gammel boligbebyggelse.

Generelt faller terrenget i østlig retning fra ca. kote +10.0 ved det vestre hjørne til ca. kote +3.0 i det østre. Helt i den nordvestre delen er terrenget imidlertid nesten flatt på et platå innenfor en støttemur.

Fra krigens dager og tidligere bebyggelse på tomten ligger det sannsynligvis en del fyllmasser på den østre del av tomteområdet. Det er også foretatt en betydelig oppfylling for veien langs sydsiden av tomten. De utførte boringene gir relativt begrenset informasjon om løsmassene. Som vist på profilene består antagelig løsmassene øverst av et lag med jord, stein og grus. Gamle bygningsrester, treverk og tegl må en også forvente å påtreffe her.

På det østre området hvor det er større dybder til fjell synes massene å bli mer ensartet og finere og består sannsynligvis hovedsakelig av sand og grus over fjell. Det er ikke påtruffet faste morenemasser som den typiske "Bergensleiren".

I den nordvestre enden er det en liten knaus med fjell i dagen, og ellers er dybden til fjell her liten og under 1 m. Ved borpunktet 1 er det registrert fjell på 1.8 m dybde. Dette kan skyldes at det er sprengt for vannledningen som går i fortauet tett ved.

Videre mot øst har fjelloverflaten generelt et fall i samme retning som terrengoverflaten og fjell er registrert mellom kote +7.0 og - 0.0. Det synes å være en fordypning mellom profil C-C og D1-D1 i det østre hjørne hvor fjell er påvist mellom kote +1.0 og - 0.0.

Boringene indikerer også at fjellet lokalt kan være meget kupert og at en må forvente at det kan stikke opp rygger inne i tomten. Dette er registrert i midten av profil C-C.

Fjellkontrollboringene er normalt ført 2 - 3 m ned i fjell. Borsynkverdier er angitt på profilene og er generelt lave. Dette kan delvis skyldes problem med noe lite luft og streng kulde. Vi vurderer de registrerte verdier slik at fjellet er av normal god kvalitet.

En registrering på det lille området med fjell i dagen ved aldershjemmet og i skjæringen for nybygget på andre siden av Strandgaten viser at bergarten i området antagelig i hovedsak består av en relativt massiv amfibolitt.

D. GEOTEKNISK VURDERING

Det planlagte kontorbygg ønskes oppført med to underetasjer i forhold til nivået på Strandgaten som idag ligger på ca. kote +8.0. Det betyr at nødvendig utgraving/utsprengningsplan blir omtrent på kote +2.0, slik at største del av grunnflaten kommer direkte på fjell. Det blir nødvendig med relativt betydelige sprengningsarbeider. Dette gjelder spesielt vestre del mot aldershjemmet hvor fjelloverflaten idag ligger helt oppe mot ca. kote +10.0. Også ved profil B-B blir det nødvendig med opptil 5 m høy fjellskjæring for å komme ned på ønsket nivå.

Fundamentering

Hele bygget bør fundamenteres på fjell. Langs omtrent halve nordøstfasaden ligger fjelloverflaten lavere enn kote +2.0, så her må fundamentene føres ytterligere ned med pilarer og veggskiver til fjell. Det er sannsynlig at løsmassene under kote +2.0 på dette partiet er av en slik art at de er akseptable for legging av gulv direkte på grunnen. Dette må vurderes på stedet under gravearbeidene. Det samme gjelder behovet for komprimering. Det kan bli aktuelt enten å utføre masseutskifting alternativt utforme gulvet frittstående om massene skulle ha betydelig organisk innhold eller på annen måte være uakseptable.

Utgraving - sikring

Det vil av hensyn til plassforhold og ledninger og kabler antagelig være behov for en støttekonstruksjon langs største del av lengden mot Strandgaten/Nordnesgaten. Denne må føres til fjell, forankres bakover med stag til fjell og sikres i bunnen med bolter. Aktuelle løsninger synes å være en spuntkonstruksjon eller bjelkestengsel. Sistnevnte løsning vil gi noe større setninger i de bakenforliggende masser. Da det over største del av lengden må sprenges under fot av støttekonstruksjon, bør denne plasseres min. 0.5 m utenfor nødvendig sprengningsprofil. Ved større vannstrømning over fjell kan det bli nødvendig med tetting langs foten.

En må også vurdere om det er nødvendig med en enklere sikringskonstruksjon mellom profil C-C og D1-D1 langs nordøstsiden mot Nordnesbodene. Det er her 3 - 5 m med løsmasse ned til utgravingsnivå og kort avstand til eksisterende gammel bebyggelse.

Forøvrig vil åpen utgraving med skråningshelninger 1:1 kunne benyttes.

RECEIVED
JAN 10 1964

TO: DIRECTOR, FBI
FROM: SAC, NEW YORK
SUBJECT: [Illegible]

RE: [Illegible]
[Illegible]
[Illegible]

On [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]

It is requested that you [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]

Very truly yours,
[Illegible Signature]

Enclosed for the Bureau are [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]



Det må imidlertid forventes at det kan være en del vanntransport i løsmassene over fjell som kan ha betydning for graveskråninger og støttekonstruksjoner.

Sprengning

Om en skal utnytte to underetasjer på hele grunnflaten vil det spesielt på vestre del av tomten, hvor fjellet kommer opp ved aldershjemmet, stilles strenge krav til sprengningsarbeidene. Generelt må det for sprengning i hele tomten settes krav til tillatte rystelser på den omliggende bebyggelse. Detaljerte sprengningsplaner bør utarbeides for anbud.

Overvåkning

Det bør foretas for- og etterbesiktigelse av nabobebyggelsen med tanke på eventuelle krav om skadeerstatninger. Under sprengningsarbeidene vil det være behov for kontinuerlige rystelsesmålinger. Ved så høye fjellskjæringer som en vil få på vestre del av tomten må det regnes med sikring i form av bolter, eventuelt også understøpning og annen sikring av aldershjemmet.


E. SLUTTKOMMENTAR

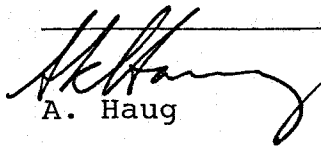
Når mer detaljerte planer foreligger må en vurdere nærmere behovet for og type sikringskonstruksjoner mot Nordnesgaten/Strandgaten og mot Nordnesbodene 1 og 2. Vi deltar gjerne i en slik diskusjon og kan også påta oss prosjektering av de nødvendige konstruksjoner.

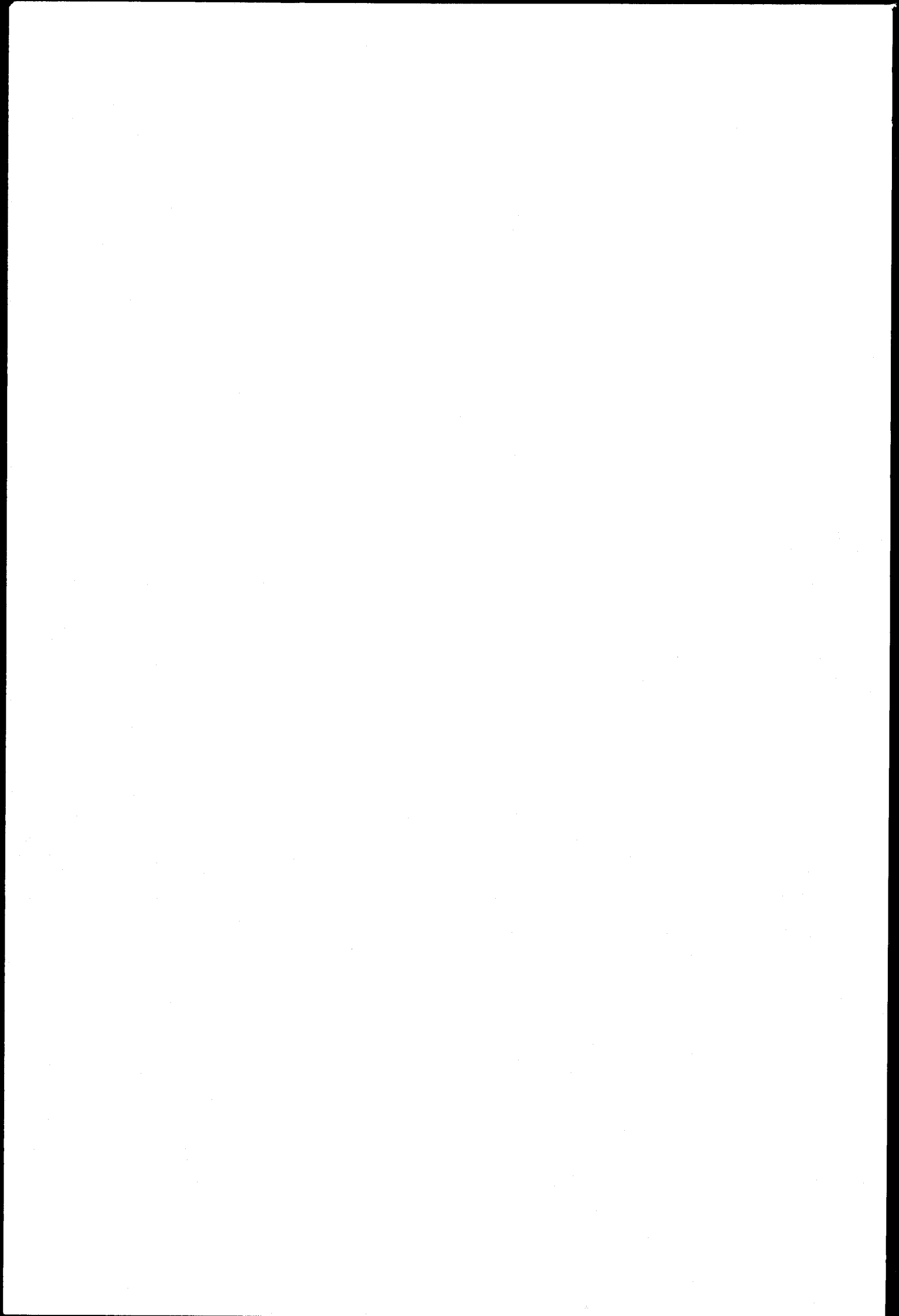
Vi kan videre også bistå med utarbeidelse av planer for sprengnings- og sikringsarbeider samt besiktigelse og rystelsesmålinger i nabobebyggelsen.

Vi forventer å bli holdt orientert om de videre planer og at vi får vurdere nærmere de forhold som berører våre fagfelt.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S


O. Bjølgerud


A. Haug



ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER.

● DREIESONDERING

utføres med 22 mm borstål med glatte skjøter 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 skjøter 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 muffeskjøter og med en ca. 60 mm hardmetallkrone nederst. Boret opereres fra en motorisert borrygg 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 muffeskjøter og med 51 mm hardmetall kryss-skjær nederst. Boret drives av en tung pneumatisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Det kreves en kompressor med minst 10 m³/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.

J.F.

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

4000

TEGN. NR.

1

REV.

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

◎ MASKINSKOVLING

utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger) som opereres av en borrhigg. Det kan skovles ned til 5-20 m dybde avhengig av massens art, fasthet og grunnvannstand. Man får forstyrrede, men representative prøver. Skovlhullet gir anledning til observasjon av grunnvannsforhold og til å gå videre med annet boringsutstyr.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

◎ PRØVETAKING

av tilnærmet uforstyrrede prøver utføres normalt med en prøvetaker som i prinsipp består av en 60-90 cm tynnvegget stålsylinder med 54 mm diameter og med et innvendig stempel. Prøvetakeren presses til ønsket dybde med stempelet i nedre ende, dernest fastholdes stempelet mens sylinderen presses videre ned og skjærer ut prøven. Sylinderen trekkes opp, forsegles og sendes inn for laboratorieundersøkelse.

Også andre prøvetakere benyttes, avhengig av grunnforholdene.

+ VINGEBORING

utføres ved hjelp av et vingekor på 6.5 x 13 cm som presses ned i leiren. Vingekoret dreies rundt ved hjelp av et instrument som registrerer dreiemomentet ved brudd i leiren. Av dette beregnes skjærfastheten.

⊖ PORETRYKKMÅLING (og måling av grunnvannstand)

utføres ved et piezometer eller brønnspiss som i prinsipp er et finkornet filter som evner å holde jordpartikler tilbake mens vann slipper igjennom. Piezometerspissen presses ved hjelp av rør til ønsket dybde og poretrykket registreres som vannets stighøyde.

MOBILE BORRIGGER

For utførelse av boringsoperasjoner som er beskrevet på side 1 og 2 har vi anskaffet mobile borrhigger med forskjellig utrustning og muligheter:

- Borrhiggen "Goliat" er beltegående (bygget på et Muskeg understell), utstyrt med et hydraulisk system drevet av en 100 Hk motor, som opererer dreiehodet, nedpressing og opptrekk via bortårnet, pumpe for vann eller borvæske m.m.

Borrhiggen brukes videre til fjellkontrollboring og diamantboring.

- Borrhiggen "David" er hjulgående og 4-hjulsdrevet (bygget på en Unimog lastebil). Den har hydraulisk system som ovenfor, men er ellers noe enklere utstyrt.

- Borrhiggen "Samson" er beltegående (Muskeg understell) og utstyrt med utstyr for fjellkontrollboring.

Hvor de mobile borrhigger ikke kan settes inn, brukes minitraktor og motorhjelp forøvrig for å effektivisere boringsarbeidet.

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

AVSLUTTET BORING



AVSLUTTET UTEN
Å NÅ FAST GRUNN



AVSLUTTET UTEN
Å NÅ FAST GRUNN



STEIN, BLOKK ELLER
FAST GRUNN



ANTATT FJELL



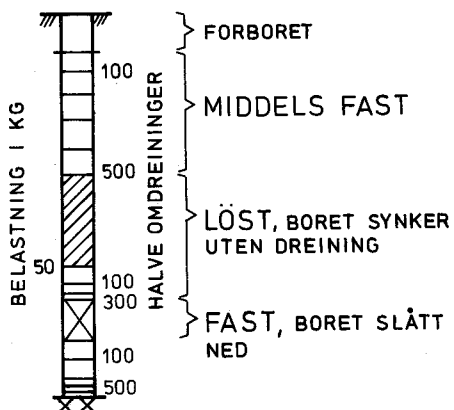
BORET I FJELL



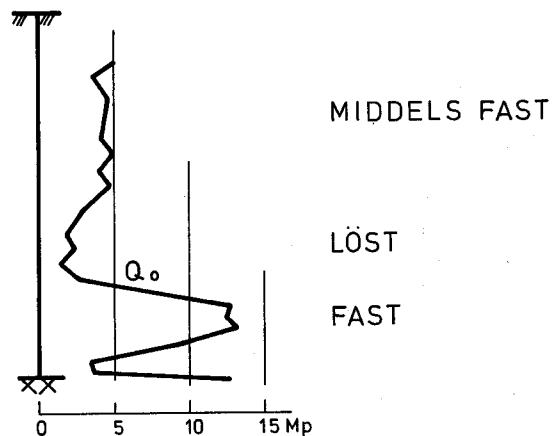
BORET I FJELL
KJERNE TATT OPP

BORINGSRESULTATER

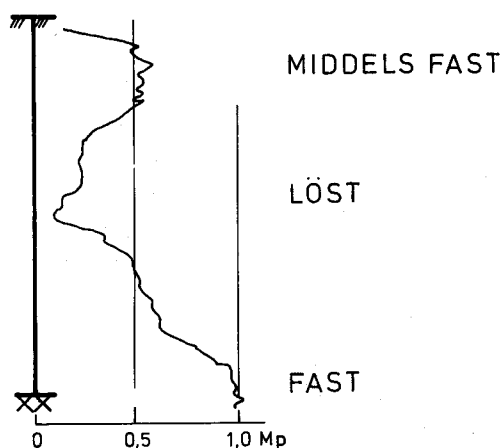
● DREIESONDERING



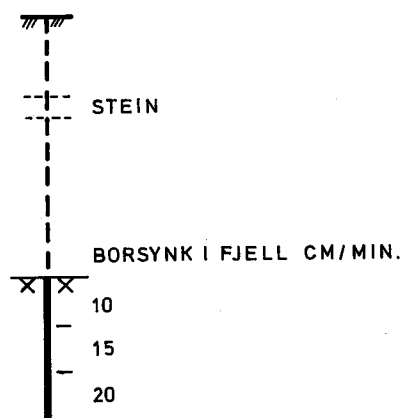
▼ RAMSONDERING



⊖ TRYKKDREIESONDERING



☆ FJELLKONTROLLBORING



KONTR.

[Signature]

DATO

Jan.1974

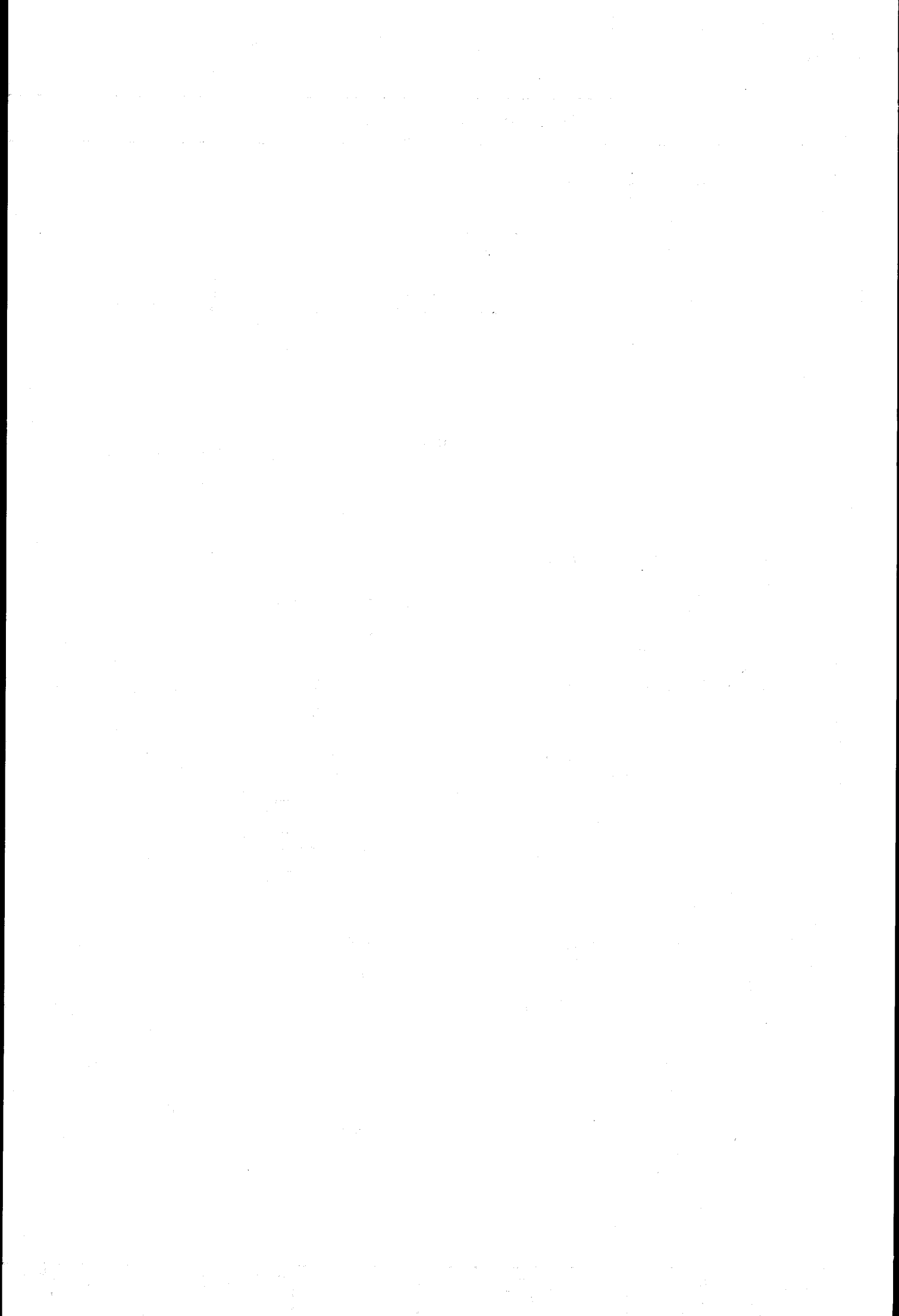
SAK NR.

4000

TEGN. NR.

1

REV.



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 plante- og dyrerester
Mold	sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur
Matjord	det øvre sammenfiltrede humuslag, som skarpt skiller seg fra mineraljorden

LABORATORIEUNDERSØKELSER. GEOTEKNISKE PARAMETRE

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

De viktigste geotekniske undersøkelser/parametre er:

SKJÆRFASTHET (S_u , τ_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, målehastighet og andre forhold.

SKJÆRFASTHETSPARAMETRE

Kohesjon c (eller attraksjon a) og friksjonsvinkel ϕ 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.
--	-----	-------------------	-----------------	----------------	------

ANG.: GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERSÖKELSER AV PRÖVER

FLYTEGRENSE (w_L) (eller finhetstall w_F) og UTRULLINGSGRENSE (w_p) (Atterbergs grenser) er det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n)
er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

ROMVEKT (γ)
er vekten pr. volumenhet av prøven. Romvekt, vanninnhold og porøsitet er sammenhengende verdier ved vannfylte porer.

TØRR ROMVEKT (γ_D)
er vekten av tørrstoffet pr. volumenhet.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved pakningsforsøk (Proctor-forsøk). Prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid. Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr romvekt som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre romvekt som oppnås benyttes ved definisjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke materiale med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon, angitt i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for asfaltdekker.

HUMUSINNOLD (O_{na})

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

KOMPRESSIBILITET

måles ved ødometerforsøk (eller ødo-triakssial forsøk). En prøve påføres belastning trinnvis og for hvert trinn måles sammentrykningen etter bestemte tidsintervaller. Av forsøket beregnes parametre som uttrykker materialets motstand mot sammenpresning og tilhørende tidsfunksjon, parametre som må kjennes for setningsberegninger.

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, romvekten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde i et kapillarimeter. Telefarligheten graderes i gruppene T 1 (ikke telefarlig), T 2 (lite telefarlig), T 3 (middels telefarlig) og T 4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETSKOEFFISIENTEN (k)

uttrykker strømningshastigheten for vann gjennom materialet under en hydraulisk gradient på 1. I leire er $k = 10^{-6} - 10^{-9}$ cm/sek. og i sand og grus er $k = 10^{-1} - 10^{-3}$ cm/sek.

Beregningsarbeidet som laboratorieundersøkelsene nødvendiggjør utføres hovedsakelig ved hjelp av programmer vi har utviklet for en bord-regnemaskin med plotterbord.

7.7.

DATO
Jan. 1974

MÅL

SAK NR.

4000

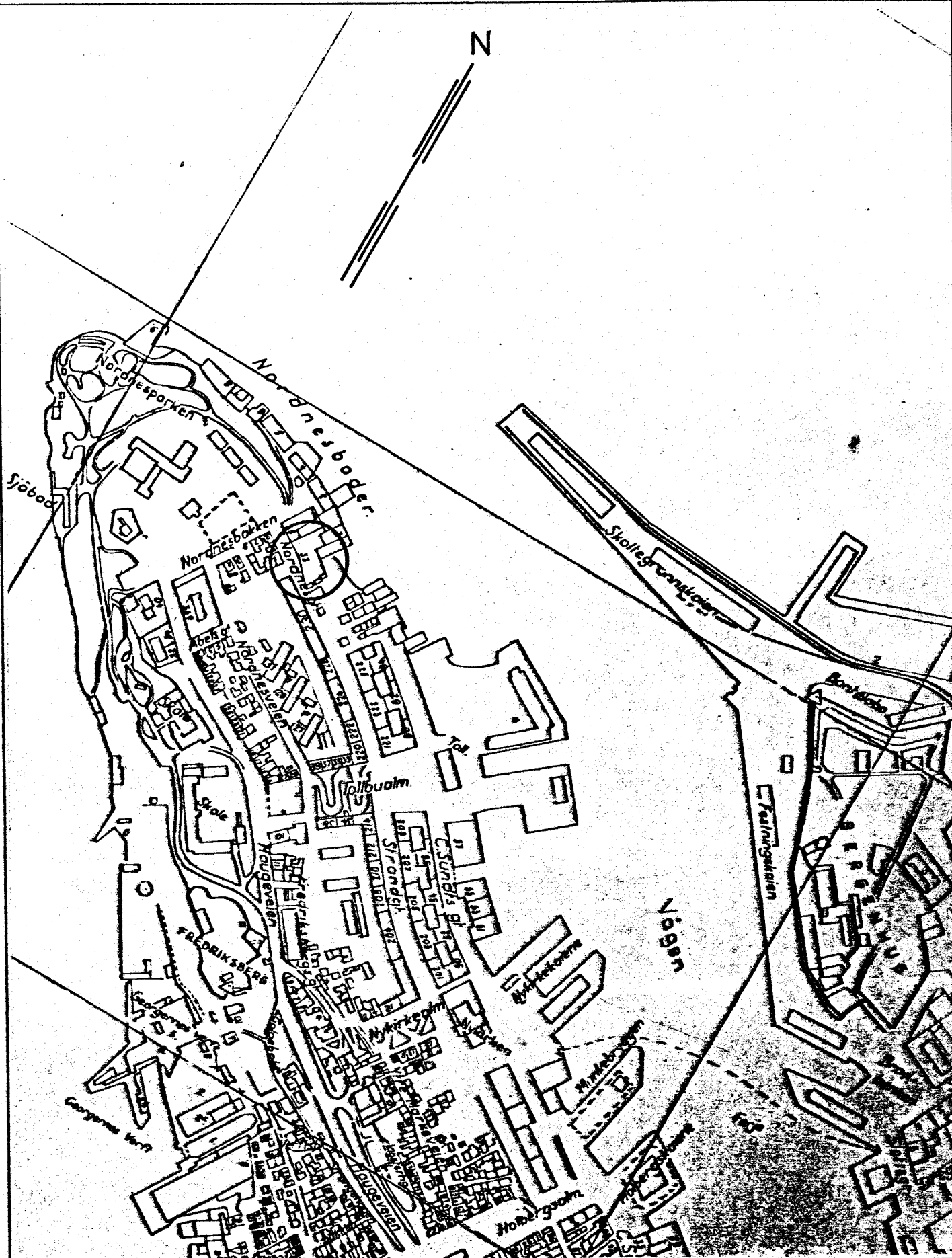
TEGN. NR.

2

REV.

ANG.:

OVERSIKTSKART



BEREGN.	KONTR.	TEGNET <i>FN</i>	DATO 3.3.80	MÅL 1:5000	SAK NR. 12330	TEGN. NR. 0	REV.
---------	--------	---------------------	----------------	---------------	------------------	----------------	------

