

14907*14. 9. 79

SBED

Postkontor på City i Alta.

Grunnundersøkelser.

o.3164

12. september 1979

INNHOLD.

0. SAMMENDRAG
1. INNLEDNING
2. MARKARBEIDER
3. LABORATORIEUNDERSØKELSER
4. GRUNNFORHOLD
5. FUNDAMENTERING
6. KONKLUSJON

BILAG.

1. Situasjonsplan
2. Profil med borerresultat
- 3 - 4. Borprofil
5. Treaksialforsøk
6. Ødometerforsøk
7. Kornfordeling
8. Bæreevneberegning
9. Setningsberegning
10. Tidsparametre

TILLEGG.

- I. Markundersøkelser
- II. Laboratorieundersøkelser
- III. Spesielle undersøkelser

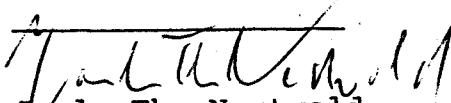
0. SAMMENDRAG.

På byggetomten er det som antatt påvist leire under et tynt torvlag og over et fast lag av friksjonsmasse.

Leiren gir tilfredsstillende bæreevne ved direkte fundamentering, og med forsiktig utnyttelse rimelige setninger. Mye av setningene vil bli unnagjort i løpet av byggetiden. Dette er avhengig av fundamentstørrelse og fundamenteringsdybde.

Setningene kan bli dimensjonerende, og fundamentene bør i så fall gis en mer omfattende kontrollberegning med reelle laster og plasseringer.

OTTAR KUMMENEJE


Jarle Th. Nestvold


Geir J. Westerlund

1. INNLEDNING.

Etter anmodning fra Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat v/overing. S. Gil har vi utført grunnundersøkelser for nytt postkontor på City i Alta.

Forslag til undersøkelser er basert på brev fra SBED av 04.07.79 og brev fra vårt Tromsø-kontor av 20.07.79.

Boringenes plassering er vist i situasjonsplan, bilag 1.

2. MARKARBEIDER.

Markarbeidet ble utført primo august under ledelse av vår boreformann A. G. Edvardsen.

Det er utført 10 dreiesonderinger med motorisert dreieborutstyr. Boringene er avsluttet i meget faste masser, enten med avsluttende sondering med slagbormaskin eller slag med slegge. Boringene er avsluttet i 7,3 m - 15,5 m dybde.

Det er tatt opp prøver fra 2 hull med Ø 54 mm sylindrerprøvetaker, i alt 9 uforstyrrede prøver og én poseprøve.

Det er også utført 5 spesielle myrsonderinger i tillegg til de andre boringer.

Grunnvannstanden er målt v.h.a. ett piezometer og observasjon i prøvetakingshullene.

Boreresultatene med sonderingsmotstand og forenklet jordartsoversikt er opptegnet i lengdeprofil i bilag 2.

Borpunktene er nivellert i forhold til kommunalt høydefastmerke.

Boringenes utførelse og resultatfremstilling er nærmere beskrevet i tillegg I bak i rapporten.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

De opptatte prøver er rutineundersøkt i vårt laboratorium, dvs. beskrevet, klassifisert og undersøkt m.h.t. vanninnhold, flyte- og utrullingsgrense, romvekt og udrenert skjærstyrke (s_u).

Resultatene er opptegnet i borprofil i bilag 3 og 4.

Det er også utført ett sett treaksialforsøk og 3 ødometerforsøk. Resultatene er presentert i bilag 5 og 6.

Det er utført kornfordelingsanalyse på 6 prøver, derav 3 nær ødometer- og treaksialprøver (bilag 7).

Undersøkelsesmetodene er nærmere beskrevet i tillegg II og III bakerst i rapporten.

4. GRUNNFORHOLD.

Terrenget er stort sett horisontalt, med høyder varierende fra kt. +53 til + 54 m.

Grunnen består øverst av et torvlag, med tykkelse stort sett mindre enn 1 meter. Derunder ligger 6 - 15 m lagdelt masse med sterkt vekslende sonderingsmotstand, enkelte partier med synk av boret uten dreining. Lagene varierer i tykkelse.

I grove trekk er det under torvlaget først et tynt siltlag, derunder 6 - 7 m leire. Denne er meget lagdelt med grovsilt- og finsandlag. Øverst (1 - 2 m) er leiren en tørrskorpeleire med vanninnhold ca. 25% og udrenert

skjærstyrke (s_u) i størrelse 90 - 250 kN/m². Dypere blir leira bløtere, med vanninnhold 30 - 50% og udrenert skjærstyrke fra 20 - 40 kN/m². Leiren er lite sensitiv. Leirinnholdet varierer fra 28 - 43%, og sandinnholdet fra 5 til 15%. Under leiren, ca. 6 - 8 m under terreng, er det en fast sandig, silt. Prøvetakingen stanset omtrent på dette dyp.

Dreieboringene viser at sonderingsmotstanden øker raskt på større dybder. Sannsynligvis blir massen stadig grovere, noe steininnholdet skulle tyde på. Boringen stanser for det meste på 7 - 9 m, men med to boringer til h.h.v. 13 og 15 m dybde. Dette representerer sannsynligvis lokale varianter i avsetningsmønsteret.

* Fjell er ikke påtruffet ved boringene.

Grunnvannstanden er målt med piezometer (mellom pkt. 4 og 5) til å være 0,9 m under terreng. Inspeksjon av prøvetakingshull gav som resultat 0,9 m i hull 4 og 2,1 m i hull 7. Det antas at 0,9 m under terreng er korrekt.

5. FUNDAMENTERING.

Vi har ikke kjennskap til byggets konstruksjon, setningstoleranser e.l. Alle beregninger er derfor generelle og ikke ukritisk overførbare til den konstruksjon som måtte velges.

Bæreevnen beregnes som brutto såletrykk, dvs. belastningen u.k. fundament dividert med effektiv fundamentbredde. Hvis det opptrer jordtrykk mot vegg eller eksentrisk vertikallast, vil den effektive fundamentbredde være mindre enn den reelle.

Tillatt såletrykk er beregnet for bruksgrensetilstanden, dvs. alle lastfaktorer lik 1,0. Det er utført beregninger med s_u -analyse og $a-\phi$ -analyse. For s_u -analysen er det antatt en midlere udrenert skjærstyrke lik 30 kN/m^2 (representerer leiren mellom 3 - 5 m dyp). Effektivspenningsanalysen er basert på leirens friksjon $\tan \phi = 0,55$ og attraksjon $a = 18 \text{ kN/m}^2$, gjeldende for alle dybder. For s_u - og $a-\phi$ -analysen er det anvendt sikkerhetsfaktor h.h.v. 2,0 og 1,5.

s_u -analysen gir et såletrykk i størrelsesorden 85 - 150 kN/m^2 , varierende med stabiliserende overdekning (D) og fundamenttype (bilag 8). $a-\phi$ -analysen gir tillatt såletrykk i størrelsesorden 150 - 350 kN/m^2 , avhengig av overdekning og fundamentbredde (bilag 8).

For eksempel vil et $2 \times 2 \text{ m}^2$ innvendig søylefundament med u.k. 0,75 m under kjellergulv ha tillatt såletrykk lik 110 kN/m^2 ifølge s_u -analysen og 200 kN/m^2 ifølge $a-\phi$ -analysen. Dette representerer en søylelast i størrelse 380 - 770 kN.

Avviket mellom s_u - og $a-\phi$ -analysen skyldes normalt hensyn til poreovertrykk eller ikke. $a-\phi$ -analysen gir lavere bæreevne dersom en rask pålastning gir poreovertrykk. Stor spredning (usikkerhet) i s_u -parametrene krever forsiktig valg av dimensjonerende verdi, og kan forsterke forskjellen mellom analyseresultatene.

Fundamenter i og over tørrskorpen kan teoretisk få høyere bæreevne. Imidlertid vil en eventuell oppsprukket tørrskorpe gi fare for "gjennomlokking". Derfor er dimensjoneringen basert på tilnærmet ugunstigste situasjon.

Setningenes størrelse er vurdert med hensyn på optimalt utnyttede fundamenter, basert på s_u -analysens såletrykk

mellom 85 kN/m^2 og 150 kN/m^2 . Det er imidlertid rimelig å ta i betraktning at setningsgivende last i vanlige bygg ofte utgjør bare ca. 80% av brukslasten.

Dersom tillatt såletrykk skulle baseres på a- ϕ -analysen, og fundamentene utnyttetes optimalt, kan de foretatte setningsberegninger (s_u) grovt ekstrapoleres proporsjonalt med setningsgivende last. I bilag 9 er vist forventede setninger for 100% optimalt s_u -utnyttet bankett og søylefundament, beregnet med konstant setningsmodul og som om undergrunnen var homogen. For eksempel vil søylefundamentet på $2 \times 2 \text{ m}^2$ (samme som foran) med antatt setningsgivende last på 80% av tillatt såletrykk, $q \approx 75 \text{ kN/m}^2$, gi setninger i størrelsesorden 2 - 5 cm. Setningene kan bli vesentlig mindre dersom fundamentene plasseres i eller over tørrskorpeleiren. Denne vil meget sterkt spre tilleggsspenningene.

Antagelsen om homogen jord med egenskaper tatt fra det svakeste materiale er konservativ. Forutsetningen om konstant setningsmodul er basert på ødometerforsøkene og at såletrykket er mindre enn prekonsolideringsspenningen.

Setningshastigheten under de nevnte forutsetninger vil gi en primærkonsolideringstid i størrelsesorden 1 måned til $3\frac{1}{2}$ år, avhengig av fundamentets bredde (0,5 - 3 m) som bestemmer dreneringsvei, og fundamentets dybde under overflaten, som bestemmer tilleggsspenningen (parametre i bilag 10).

Vi forutsetter at vi gis anledning til å vurdere de endelige fundamentplaner. Om ønskelig kan vi da f.eks. detaljberegne setninger i overgangen mellom bygg med og uten kjeller.

Det synes ikke å være betenkelig å tillate en uavstivet utgraving til 3 m dyp. Gropens vegger bør ikke ha helning brattere enn 1:1. Det er ikke sannsynlig at det vil strøkke inn vannmengder som forårsaker problem. Dersom større utgravningsdyp eller brattere graveskråning blir ønskelig, bør dette kontrollberegnes.

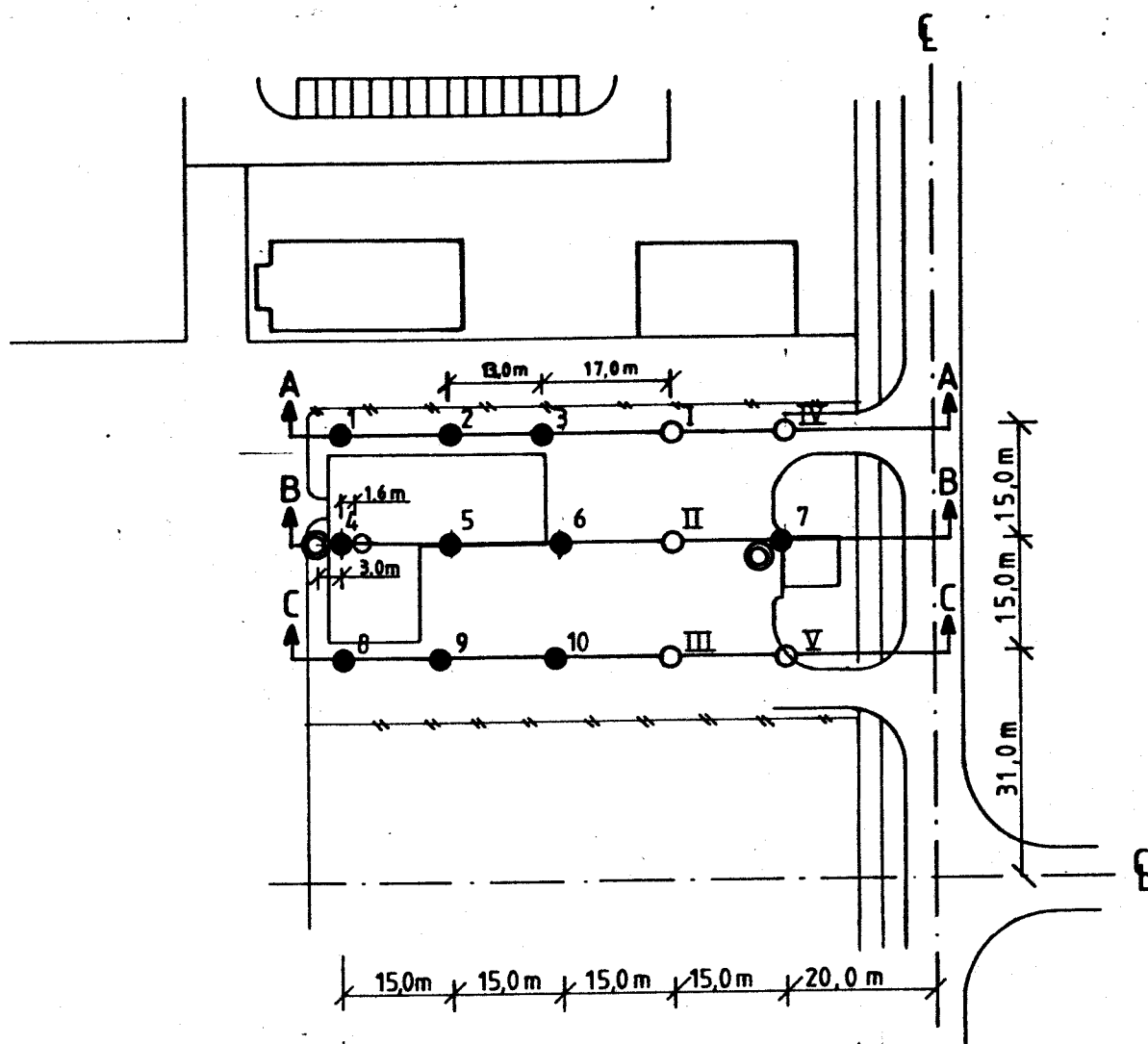
6. KONKLUSJON.

Grunnundersøkelsen viser at grunnforholdene gir mulighet for direkte fundamentering. Fundamentene bør dimensjoneres etter s_u -analysen, dvs. med såletrykk 85 - 150 kN/m². Dette er vanlig når pålastningshastigheten ikke er kjent, og at dermed evt. poreovertrykk vanskelig kan tas hensyn til i a - ϕ -analysen.

Krav til maksimalt tillatte setninger (skjevsetninger, differansesetninger) kan bli avgjørende for fundamenteringsdimensjoneringen. Dette krever i så fall spesielle kontrollberegninger.

Grunnvannstandens observasjon er usikker, men antatt valgt konservativt.

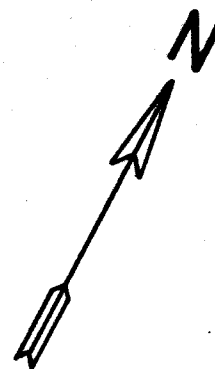
Vi står gjerne til tjeneste med ytterligere råd under den videre prosjektering.



Punkt 1-10 sonderboring
(dreiesondering.)

Punkt I V, myrsondering

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ⊙ Prøvetaking
- ⊖ Poretrykksmåling



Siv. ing. OTTAR KUMMENEJE TRONDHEIM BODØ — TROMSØ	ALTA POSTHUS		MÅLESTOKK	OPPDRAK
	Situasjonsplan		TEGNET AV	3164
			V.S.	BILAG
			10.09.79	1
			DATE	TEGN. NR.