

Foreløpig 12.12-68

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

JAN FRIIS, MNIF, MRIF
ODD S. HOLM, MNIF, MRIF
GUNNAR DAGESTAD, MNIF, MRIF
ALF G. ØVERLAND, MNIF, MRIF



RÅDGIVENDE INGENIØRER

ADRESSE: THV. MEYERSGT. 9
TELEFON: SENTRALBORD 68 92 90

Deres ref.:

Sak nr. og ref.: JL/R

Oslo 5, 12. desember 1968.

Statens bygge- og eiendomsdirektorat.

Lærerskole, gymnas og idrettsanlegg i Halden.

Rapport nr. 3:

Supplerende grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering.

Tegning nr. 6223-0,-1a,-11,-12,-13,-103,-104.

Bilag 1 og 2.

A. INNLEDNING

Arkitektkonkurransen om utformingen av skole- og idrettsanleggene på Remmen ved Halden er vunnet av arkitekt Bjarne Stabell, som har fått i oppdrag av Statens bygge- og eiendomsdirektorat å bearbeide vinnerutkastet frem til ferdig detaljprosjekt.

Rådgivende ingeniører i byggeteknikk for prosjektet er Dr.ing.
Finn Robert Haugli.

Vårt firma utførte i 1967 orienterende grunnundersøkelser før arkitektkonkurransen. Resultatene av disse undersøkelser er fremlagt i vår geotekniske orientering, sak 6223 av 27/9.1967, og i grunnundersøkelsesrapport av 8/1.1968. Høsten 1968 fikk vårt firma i oppdrag å utføre supplerende undersøkelser for prosjektet, etter samråd med arkitekten og Bygge- og eiendomsdirektoratet. Omfanget av undersøkelsen ble fastlagt i vårt brev til Bygge- og eiendomsdirektoratet av 19/9.68. Markundersøkelsene ble utført i henhold til dette i tiden 29/10 til 18/11.1968.

Den foreliggende rapport inneholder resultatene av de nye undersøkelsene, revidert beskrivelse av grunnforholdene basert på de samlede undersøkelser, samt vurdering av fundamenteringsforholdene i områdets sentrale deler og av skråningsstabiliteten i den nordlige del av området ned mot Remmenbekken.

B. UNDERSØGELSER I MARKEN OG LABORATORIUM

For denne prosjekteringsfase er det utført 15 ramsonderinger, 2 dreie-sonderinger, tatt 1 prøveserie med 54 mm prøvetaker og målt grunnvannstand med piezometer i ett punkt, alt i områdets sentrale del. Dessuten er det tatt 3 vingeboringer i skråningen ned mot Remmenbekken.

Prøveserien er rutineundersøkt ved vårt laboratorium.

For forklaring av de benyttede undersøkelsesmetoder refereres til bilag 1 og 2.

C. GRUNNFORHOLD

Beliggenheten av boringer er vist på borplanen, tegning nr. 6223-1a. Nye sonderinger er nummerert, eldre er unummererte. Prøveserie III og piezometermåling P.3 er utført for denne prosjekteringsfase, likeså alle vingeboringer. På borplanen er også inntegnet beliggenheten av bygninger og idrettsanlegg i henhold til nåværende planer.

Resultatet av boringene er inntegnet i profiler, tegning nr. 6223-11, -12, og -13. Kornfordelingskurver er vist i tegning nr. 6223-103 og -104.

Skolebygningene er lagt til områdets sentrale del, hvor fjelldybden er minst og løsmassenes fasthet høyest. En stor del av bygningene er lagt til områder med fjell i dagen. I løsmassedekkede områder varierer fjelldybden i dette område noe uregelmessig opp til ca. 14 m i henhold til våre ramsonderinger. Man må regne med at fjelldybden over lokale kløfter i fjellgrunnen kan være enda litt større. For det meste er fjelldybden ca. 4 - 9 m.

Løsmassene består i denne del av området av lagdelt leire, silt og finsand, i dypere deler også av morene. Prøveserien viser at massene for det meste er relativt faste, men at det innimellom kan ligge noe bløte lag. Sonderboringene antyder at det i områder med forholdsvis store fjelldybder kan være noe løsere masser, se f.eks. sonderboring nr. 24 og 25, tegning nr. 6223-11.

I skråningen ned mot Remmenbekken i den nordlige delen av området hvor idrettsplassene er lagt, er det betydelig bløttere løsmasser. Under en tørrskorpesone på ca. 2 - 3 m tykkelse ligger det kvikkleire med uomrørt skjærfasthet $2 - 3 \text{ t/m}^2$ i 10-12 m mektighet. Laveste skjærfasthet er ca. $21. \text{ t/m}^2$ på vinge boring 1 og 3, som ligger henholdsvis høyt oppe og langt nede i skråningen, mens vinge boring 2 omtrent midt i skråningen viser en laveste skjærfasthet på 2.5 t/m^2 målt med vingebor. Omrørt skjærfasthet er så lav at leiren i denne tilstand på antas å være helt flytende. Under kvikkleiren ligger det i denne del av området betydelige morenemasser.

Grunnvannstanden i områdets sentrale deler ligger ca. 1.5 - 2.5 m under terreng. I lavereliggende områder er grunnvannstanden høyere.

Den alt overveiende del av løsmassene i området er meget telefarlige.

Fjellgrunnen i området består av granittisk gneis, som er en hard bergart. Fjelltopografien i dagen tilsier at man må regne med uregelmessige fjelloverflater under terreng.

D. FUNDAMENTERINGSFORHOLD I OMRÅDETS SENTRALE DELER.

I de områder hvor bygningene skal ligge varierer antatte fjelldybder fra 0 til ca. 14 m. Det vil derfor være naturlig å føre større konsentrerte belastninger til fjell, ved peling med prefabrikerte betongpeler hvor fjelldybdene er tilstrekkelig store, og ved pilargraving ved fjelldybder mindre enn ca. 3-4 m. Fjelldybdene kan vurderes ut fra de utførte boringer, men disse er neppe så omfattende at man kan treffe mer detaljerte valg angående overgang fra peler til pilarer.

Pelefundamentering ventes ikke å by på særlig store vanskeligheter. Riktignok er det ventet forholdsvis ujevn fjelltopografi, men det er grunn til å anta at morenelaget over de dypere fjellpartier i stor utstrekning vil virke stabiliserende på pelenes feste.

Utforming av mer detaljerte spesifikasjoner for pelingen bør skje på et senere prosjekteringsstrinn.

Vedrørende muligheten for direkte fundamentering, er dette vanskelig å angi helt eksakt med det foreliggende undersøkelsesmateriale, på grunn av de tidligere omtalte variasjoner i fasthetsforholdene. For de deler som har fasthetsforhold tilsvarende eller bedre enn det

som er representert av prøveserie III, tegning nr. 6223-12, kan man regne med faste og lite kompressible masser. Ved vanlig sålefundamentering kan man her regne opp til ca. 20 t/m^2 i tillatelig såletrykk. For partiet ved ramblingene nr. 21, 22, 24 og 25, tegning nr. 6223-11, og også boring 32, tegning nr. 6223-12, synes det imidlertid å være noe bløttere masser. Inntil mer detaljerte undersøkelsesresultater foreligger, bør man regne med at disse massene er betydelig mer kompressible, og har mye lavere bæreevne, enn storparten av massene i prøveserie III.

Ved store belastningsflater bør således ikke pålastningen overskride ca. 2 t/m^2 dersom man ikke er sikker på at større setninger kan tolereres. En mer detaljert angivelse av fasthets- og setningsforhold med henblikk på direkte fundamentering og oppfylling kan bare gis etter utførelse av tilleggsboringer.

Detaljert utforming av fundamenteringsmåte for de enkelte bygg forutsettes drøftet direkte med arkitekten og den bygningstekniske rådgiver.

B. UTGRAVING FOR BYGNINGER

Utgravingene for fyrhuset, i området ved boring nr. 29 og 31 og prøveserie III, ventes ikke å by på særlige vanskeligheter. Man bør regne med å benytte midlertidig skråningsvinkel 1:1 eller slakere.

Under ugunstige nedbørsforhold kan man risikere oppbløtning av de mest siltige partier ved vanntilstrømming til byggegropen. Dette er imidlertid nok så usikkert, og slike problemer kan erfaringsmessig lettest løses under utførelsesfasen.

Vi har ikke kjennskap til andre dype utgravninger i området. Vi understreker at planer om dypere utgravninger enn ca. 1.5 - 2 m bør forelegges den geotekniske konsulent under prosjekteringsfasen.

F. SKRÅNINGSTABILITET MOT REMMENBEKKEN.

Stabiliteten av skråningen nordover mot Remmenbekken er undersøkt ved en analyse basert på løsmassenes udrenerte skjærfasthet målt ved vingebor og på opptatte prøver. Analysene viser at skråningen ligger i nær labil likevekt. Da det er kvikkleire i hele skråningen, er dette meget alvorlig for de idrettsanlegg som er forutsatt lagt i skråningen. For at disse skal kunne utføres må derfor skråningens stabilitet sikres. Dette kan antagelig bare gjøres ved en omlegging eller kulvertering av bekken, og pålastning av dalbunnen i området. Som stabilitetsforbedrende middel for utfyllingen av idrettsbanen kan man eventuelt også benytte utfylling med lette masser eller peling under fyllingen, da dette vil kunne redusere arbeidene i dalbunnen vesentlig. Disse arbeider må prosjekteres meget omhyggelig, hvorved man tar hensyn til stabiliteten av skråningene under hvert anleggsstrinn.

G. UTGRAVINGER FOR IDRETTSBANER, TRIBUNER

Ved planeringen for idrettsbanene bør disse legges slik at de representerer minst mulig pålastning på terrenget. Samtidig bør man tilstrebe at utgravingen ikke kommer under tørrskorpesonen, som er ca. 2.5 - 3 m tykk i dette område. Dersom man kommer ned i de underliggende bløte leirer vil gravearbeidet bli vanskeliggjort. Man må da også regne med å måtte kalkstabilisere leiroverflaten for å få denne trafikkerbar.

Større tribuner for idrettsanleggene må antagelig pelefunderes.

H. KONKLUSJON

I denne rapport er fremlagt resultater av utførte tilleggsundersøkelser for skole- og idrettsanleggene. Disse viser at grunnforholdene i områdets sentrale parti, hvor bygningene skal legges, er forholdsvis gode. Fjellldybene er av en slik størrelse at pele- og pilarfundamentering er lett gjennomførbart. Mulighetene for direkte fundamentering ved lavere belastninger synes gode i deler av dette område, men de utførte undersøkelser er ikke så omfattende at de kan gi entydige dimensjoneringsparametre.

Stabiliteten av skråningen nordover mot Rønnenbekken er dårlig.
Da det er kvikkleire i området, bør skråningen sikres ved stabiliserende tiltak. Stabiliteten av idrettsplassene oppover i skråningen er betinget av slike tiltak.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S.
Jan Friis

Bj. Finborud
(ansvarlig medarbeider)

Jack Lau.
Jack Lau.

[illegible]

[illegible]