

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 06 92 00

Deres ref.:

Sak nr. og ref.: JL/R

Oslo 5, 2. mai 1969

Statens bygge- og eiendomsdirektorat.

Lærerskole, gymnas og idrettsanlegg i Halden.

Rapport nr. 4:

Supplerende grunnundersøkelser ved Remmenbekken.

Tegning nr. 6223-1b,-13a,-14.

Bilag 1.



A. INNLEDNING

Statens bygge- og eiendomsdirektorat planlegger et større skole- og idrettsanlegg på Remmen ved Halden.

Vårt firma utførte orienterende grunnundersøkelser for området i 1967, vår rapport nr. 6223 av 8/1.1968. I 1968 ble det utført supplerende grunnundersøkelser, vår rapport nr. 6223 av 12/12.1968.

Ved de tidligere undersøkelser er det funnet at skoleområdets nordre del, som ligger i en skråning ned mot Remmenbekken, har lav beregningsmessig sikkerhet mot utglidning. Da grunnen for en vesentlig del består av kvikkleire, må skråningens stabilitet forbedres dersom de bakenforliggende områder skal kunne benyttes.

Arten og omfanget av de stabiliserende tiltak avhenger av utbygningsplanene for de ovenforliggende områder. I de tidligere planer var det her lagt en idrettsbane med internasjonale mål. Dette medførte ca. 3 m oppfylling. Vi fant at det ville være nødvendig å øke leirenes skjærfasthet, fortrinnsvis ved salttilsetning, for at dette alternativ kunne utføres (kfr. vårt brev av 17/12.68). De totale utgifter til stabiliseringstiltakene ville bli relativt høye. Det er derfor senere

utarbeidet planer for utbygningen som ikke medfører noen tilleggsbelastning på de utsatte partier. Også for dette alternativ er det nødvendig å sikre området mot utløsning av kvikkleireras i den bratte skråningen ned mot bekken. Dette kan imidlertid gjøres ved "mekanisk" stabilisering, dvs. ved erosjonssikring av bekken og masseforflytninger.

For de tidligere undersøkelsesfaser har vi undersøkt fastheten i et profil gjennom de antatt ugunstigste områder. For den aktuelle undersøkelse har vi supplert dette profil med en skjærfasthetsbestemmelse helt nede ved bekken. Dessuten er det boret i et profil langs bekken, slik at begrensningen av de glidningsfarlige områder kan vurderes bedre. Stabilitetstiltakene kan derfor nå dimensjoneres på et sikrere grunnlag.

Denne rapport inneholder resultater av tilleggsundersøkelsene, og en orienterende vurdering av omfanget av de nødvendige sikringsarbeider.

B. MARKUNDERSØKELSER

Det er utført ialt 4 dreiesonderinger og 3 vingeboringer. Undersøkelsene ble foretatt i tiden 29/1 til 6/2.69.

For forklaring av de benyttede undersøkelsesmetoder refereres til bilag 1.

C. GRUNNFORHOLD

I borplanen, tegning nr. 6223-1b, er vist beliggenhet av nye og eldre boringer i skoleområdet. Resultatene av de nye undersøkelser er inntegnet i profiler, tegning nr. 6223-13a og -14, sammen med resultater av eldre boringer.

De generelle trekk i grunnforholdene forutsettes i det følgende kjent fra våre tidligere rapporter.

Profil E-E, tegning nr. 6223-13a, viser at uomrørt skjærfasthet i løsmassene dypest nede i bekkedalen (vingeboring 4) er ned til 1.6 t/m^2 , altså noe lavere enn minste fasthet høyere opp i profilet.

Tørrskorpesonens tykkelse er ubetydelig ved vinge boring 4.

Profil F-F, tegning nr. 6223-14, gir resultater av boringene for profilet langs bekken. Boringer utført i de oppragende rygger i hver ende av profilet (vinge boring 5 og 6) viser noe høyere uomrørte skjærfastheter enn vinge boring 3, som ligger i det lavere belte mellom ryggene. Det er imidlertid også i de høyereliggende partier meget kvikk leire under tørrskorpesonen. Dreiesonderinger tatt i høyt- og lavtliggende områder gir således ikke vesentlige forskjeller i nedtrengningsmotstand.

Vedrørende tørrskorpesonens egenskaper finner vi at den øverste sone med vesentlig forhøyet skjærfasthet ($> 5 \text{ t/m}^2$) tildels har gitt fri synk ved 75-100 kg belastning på dreieboret. Dette kan tyde på at tørrskorpen er relativt plastisk.

Av nyere flyfotos i stor målestokk fra området fremgår det at det ca. 4-500 m lenger opp langs Remmenbekken har gått en middels stor glidning i løpet av de senere år. Det er også tegn til overflateglidninger i andre, nærliggende områder. Også innenfor skoletomten synes det å være tegn til overflateglidninger, men dette kan ikke avgjøres sikkert uten ved en befaring i området.

D. STABILITETSFORHOLD

Skjærfasthetsbestemmelsene i bekkedalen understreker ytterligere at området beregningsmessig er labilt, og at det er nødvendig med stabiliserende tiltak for å forhindre utløsning av bakovergående skred.

Ved stabilitetsberegning av de to løsmasseryggene, gjennom de steileste partier på disse, finner vi at stabiliteten mot dyptgående glidninger her er noe bedre enn i det mellomliggende belte, til tross for at skråningene er steilere. Faren for overflateglidninger er imidlertid større desto steilere terrenghelningen er. I ugunstige tilfelle kan overflateskred gi lokal forverring av terrengets geometriske form, og dermed mulighet for utløsning av bakovergripende ras. Vi finner derfor at det er nødvendig å jevne ut de bratteste deler av disse ryggene.

E. STABILISERENDE TILTAK

Forutsatt at det velges en utbygningsform som ikke medfører bebyggelse eller tilleggsbelastninger på de naturlige skråninger, vil vi foreslå følgende program for stabiliseringstiltakene:

1. Remmenbekken utrettes og erosjonsbeskyttes ved steinplastring.
2. Høyereleggende partier nær de bratteste deler av skråningene avgraves, anslagsvis inntil ca. 2 m. Gravmassene utlegges som motfylling i lavereleggende partier. På denne måte oppnås jevnere, og til dels slakere skråninger. Det forutsettes benyttet brattere skråninger opp mot de to leirryggende enn i midtpartiet.
3. Alle bearbeidede flater må hurtigst mulig tilsåes for å forhindre erosjon.

Arbeidene må være utført i god tid før arbeidene med idrettsbanene lenger inne på området begynner.

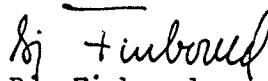
Vi anbefaler at den detaljerte planlegning av punktene 1 og 2, med utarbeidelse av profil- og kartmateriale og arbeidsbeskrivelse, blir utført av vårt firma i samarbeid med de øvrige konsulenter.


F. SAMMENDRAG

Tilleggsundersøkelsene i nærheten av Remmenbekken viser at massenes skjærfasthet helt nede ved bekken er noe lavere enn lenger oppe i skråningen. Skjærfastheten i de oppragende løsmasserygger er noe bedre. Også her er det imidlertid kvikkleire under tørrskorpesonen.

Det er nødvendig å sikre stabiliteten av de brattere deler av skråningene for at tilgrensende partier av tomten skal kunne utnyttes. Vi anbefaler at Remmenbekken utrettes og erosjonsbeskyttes i området. De bratteste deler av tilgrensende skråninger avgraves noe, og gravmassene utlegges som motfyllinger.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Jan Friis


Bj. Finborud


J. Lau.