

Orienterende grunnundersøkelse
for
Finnmark Distriktshøgskole
Alta

o.2640

24. januar 1978

Bilagsfortegnelse:

Bilag 1	Situasjonskart
" 2-7	Profiler m/borerresultater
" 8	Profil X m/stabilitetsanalyse
" 9-11	Borprofiler
" 12-14	Ødometerforsøk
" 15	Treaksialforsøk
" 16	Kornfordelingsdiagram
" 17	Tomtekart m/anbefalt byggelinje

Tillegg I	Markundersøkelser
" II	Laboratorieforsøk
" III	Spesielle undersøkelser

1. INNLEDNING.

Etter anmodning av siv.ing. Gil, Byggeteknisk seksjon i Statens Bygge og Eiendomsdirektorat, har en utført orienterende grunnundersøkelse for Finnmark Distriktshøgskole i Alta.

Tomten ligger på kote ca. 47 - 51 på en terrasse av marine sedimenter øst for Cityområdet. Vi utførte forøvrig i 1966 en orienterende undersøkelse av Cityområdet, vår rapport o.674. I nord grenser området mot en morenerygg, og på sørsiden har en steile skråninger og erosjonsdaler mot en gammel elveseng. Det undersøkte området er ca. 100 x 400 meter og vist på situasjonskartet i bilag 1.

En har også utført noen spredte boringer på det lavereliggende området på sørøstsiden. Her planlegges foreløpig ikke bygninger, idet området vurderes benyttet til idrettsaktiviteter o.l.

Bebyggelsesplan for det øvre platået foreligger ikke.

2. MARKUNDERSØKELSER.

Markarbeidet er utført i tiden 10. oktober - 18. november 1977.

Det er dreiesondert til stopp mot fast grunn, evt. avsluttet ca. 20 meter under terreng, i 32 punkt som vist på boreplanen i bilag 1. Videre tok en opp tilsammen 23 uforstyrrede prøver med 54 mm sylinderprøvetaker fra 3 borpunkt. Det lyktes ikke å få tatt prøver fra det nedre platået med det utstyr en disponerte på stedet.

Sonderingsresultatene er vist på terrengprofilene i bilag 2 - 7. Profilene er tegnet på grunnlag av kartets koter. En antar at kotene er noe missvisende i erosjonsdalene sør for platået. Ved befaring 29. oktober fant en i dalene 2 mindre

og et større skred som må ha gått ut siden siste vinter.

Markundersøkelsene er nærmere forklart i tillegg I bak i rapporten.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Prøvene er først beskrevet og klassifisert, og deretter er utført rutineundersøkelser av vanninnhold og romvekt.

Udrenert skjærstyrke er bestemt i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, og sensitiviteten angitt som forholdet mellom disse størrelser. Skjærstyrken i uforstyrret tilstand er også bestemt ved enaksialt trykkforsøk. Styrkeparameterne på effektivspenningsbasis er bestemt ved treaksialforsøk på to prøver.

Leiras kompressibilitetsegenskaper er undersøkt ved 12 ødometerforsøk, og kornfordelingen bestemt ved 2 hydrometerforsøk.

Laboratorieresultatene er ellers sammenstilt i borprofilene i bilag 9 - 11, ødometerkurvene i bilag 12 - 14, treaksialforsøkene i bilag 15 og kornfordelingsdiagrammet i bilag 16.

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

4. GRUNNFORHOLD.

Terrenget har på øvre platå svakt fall (1:40) fra ca. kote 50 til ca. kote 47 sørover. På nordsiden stiger terrenget ca. 1:10 opp til ca. kote 75. På sørsiden faller terrenget relativt raskt ned til ca. kote 10. Skråningene er gjennomskåret av dype erosjonsdaler med steile skråninger. Noen av dalene strekker seg helt inn på tomteområdet.

På det nedre området, øst for det øvre, er terrenget stort sett horisontalt på ca. kote 8 - 9 med svakt fall langs sørsiden til kote 4 - 6.

Grunnforholdene er regelmessige innenfor de undersøkte områdene og deres omkringliggende arealer.

Ryggen på nordsiden av området er en morenerygg, bestående av sand og grus. Fra ca. kote 55 - 60 antas morenen å falle ca. 1:4. Over skråningen ligger marine sediment, hovedsaklig leire m/siltlag, som en terrasse på kote 47 - 50. Det lavere liggende området er en gammel elveseng, dominert av platå på ca. kote 8 - 10 med en dypere renne ned mot kote 5.

Grunnen består her øverst av friksjonsmateriale, sand og grus og stein. Sonderingene kom her ikke dypere enn 1 - 4 meter på grunn av boremotstand, dvs. fast grunn. Om en dypere ned har marine sediment (leire) ble altså ikke klarlagt, men så lenge området ikke tenkes bebygget, er dette av mindre interesse. Ved en evt. senere omdisponering av arealene bør imidlertid dette klarlegges ved sondering med tyngere utstyr.

De marine sediment i terrassen er under et sparsomt humuslag et 0,5 - 1,5 meter siltlag over tørrskorpeleire ned til 4 - 5 meter under terreng. Leira er her relativt fast med skjærstyrke 40 - 75 kN/m², og er lite sensitiv. Vanninnholdet er 22 - 40%, stigende i dybden, og romvekten 18,8 - 19,7 kN/m³. Leira virker overkonsolidert, ventelig på grunn av tørrskorpedannelsen.

Den underliggende leira er bløtere med skjærstyrke 15 - 55 kN/m². Skjærstyrken avtar ned til 6 - 9 m under terreng, og øker deretter svakt. Sensitiviteten er 4 - 13. Vanninnholdet er 35 - 52%, altså relativt høyt. Hydrometerforsøkene viser et leirinnhold på ca. 45%. Dette tilsvarer en relativt feit leire og forklarer tildels det høye vanninnholdet. Romvekten er 17,2 - 18,1 kN/m³. Leira virker her normalkonsolidert.

Treaksialforsøkene på to prøver fra ca. 10 m under terreng ga styrke parametre på effektivspenningsbasis ca. $\tan \phi = 0,5$ og $a = 20 \text{ kN/m}^2$ som bruddverdier.

5. FUNDAMENTERING.

Fundamenteringsforholdene på det øvre plataet er stort sett gode for mindre bygg, 1 - 2 etasjer med kjeller. En bør kunne benytte netto såletrykk (last til og med laveste golv delt på fundamentareal) 100 - 150 kN/m², avhengig av fundamentdybde og størrelse. Større konsentrerte belastninger bør vurderes spesielt.

For mindre bygg med kjeller venter en ikke setninger av noen betydning.) Ved kjellerløse bygg bør en regne med visse setninger, avhengig av lastene, uten at størrelsen trenger være avgjørende for valg av fundamenteringsmåte.

Ved større bygg, og bygg med dype utgravinger, hvor den underliggende bløte leira må tas i betraktning ved fundamentering, må en ikke regne med høyere netto såletrykk enn 70 - 100 kN/m². En må regne med visse setninger avhengig av graden av kompensering ved utgraving (avlastning). Fundamentstørrelser og setninger må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Hel plate kan være aktuelt.

En venter ikke vesentlige anleggsproblemer. For moderate gravedybder bør en kunne grave med relativt steile gravekanter. Lokale vannsig i siltlagene, eller lokalt bløtere leire kan imidlertid tenkes å slake ut skråningene.

Dreneringen må ikke avsluttes med ukontrollerte utslipp i erosjonsdalene. En relativt ny grøft er i dag avsluttet ved akse D - 15. Dette har ført til utglidninger i begge dalsider som følge av erosjonen. Minst to andre steder har det også nylig gått ras, ventelig som følge av grunnvanns- eller over-

flatevannserosjon.

Vegetasjonen bør beholdes i skråningene sør for platået, da rotsystemet binder og motvirker erosjonen.

Gravemasser kan tenkes henlagt i bunnen av erosjonsdalene. Plan for dette bør utarbeides på forhånd.

6. STABILITET.

Stabiliteten i kantene frem mot ravinene og de steilere partier av skråningene sør for platået kan være dårlig. En har således beregnet forholdet i det steileste profil gjennom punktene D-35 og E-30, profil X vist i bilag 8.

Stabiliteten beskrives ved en sikkerhetsfaktor som er forholdet mellom målt, mobiliserbar skjærstyrke, og den nødvendige midlere for likevekt. $F = 1,0$ tilsvarende derved labil likevekt. Det tilstrebes vanligvis en sikkerhet på ca. 1,5 for å ta vare på usikkerheter i fasthetsbestemmelsene og beregningsmetoder samt faremomentet ved prosjektet.

Stabiliteten vurderes på to prinsippielt forskjellige måter. Langtidsstabiliteten (av f.eks. som her naturlige skråninger) vurderes best ved $a - \phi$ analyse på grunnlag av effektive spenninger med skjærstyrkeparametre fra treaksialforsøk og målte (her antatte) poretrykk.

Ved hurtige spenningsendringer i kohesjonsjordarter (f.eks. leire) kan imidlertid s_u -analyse på grunnlag av udrenert skjærstyrke bestemt ved hurtige skjær- eller trykkforsøk være det riktige grunnlag.

For beregning av effektivspenninger foreligger ikke poretrykksmålninger, og en er derfor henvist til å anta poretrykkforholdene. Dette er vist i bilag 8.

De laveste sikkerhetsfaktorer har en naturlig nok for steile glideflater parallelt terrenget. Skråningstoppen bør derfor ikke belastes ytterligere. For å oppnå tilfredsstillende sikkerhet på foreliggende grunnlag, samt sikring mot erosjonsglidninger i skråningen, bør bygg ikke plasseres nærmere skråningstopp enn vist foreslått på kartet i bilag 17. Nøyere vurdering og justering av denne linje kan foretas på grunnlag av poretrykksregistreringer i det enkelte tilfelle, samt avstand og steilhet i skråningene.

7. SAMMENDRAG.

Den del av tomten for Finnmark Distriktshøgskole som i første omgang tenkes bebygget, ligger på en terrasse av marin leire langs og over en morenerygg omkring kote 50. På sørsiden begrenses området av en 40 meter høy skråning mot et lavere parti på ca. kote 10 med dype erosjonsdaler inn mot området.

Leira på platået er øverst en tørrskorpeleire som virker overkonsolidert, og under dette en normalkonsolidert bløtere leire. Leira er ikke spesielt sensitiv.

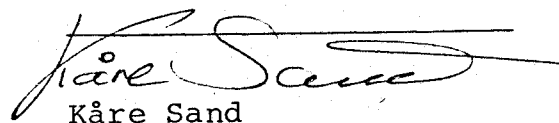
Fundamenteringsforholdene må sies å være gode for mindre bygg, men konsentrerte laster og større bygg bør vurderes spesielt, såvel med hensyn til bæreevne som setninger.

Stabiliteten i fremkant av platået mot ravinene og de steilere partier av skråningen på sørsiden kan være mindre god, og bygg foreslås derfor generelt ikke plassert nærmere skråningstopp enn vist på kartet i bilag 17 uten nøyere vurdering. Utfylling frem mot skråningene må likeledes unngås.

Erosjon i dalsidene kan forverre stabilitetsforholdene. Dette bør derfor søkes hindret ved kontrollerte utslipp av overflatevann fra bebyggelsen.

En står fortsatt til tjeneste med råd under det videre arbeide med prosjektet og vurdering av endelig bebyggelsesplan.

OTTAR KUMMENEJE



Kåre Sand