


Finnmark Distriktshøgskole, 
Alta.

Supplerende grunnundersøkelse.

o.2640-3

2. mars 1981

Bilagsfortegnelse:

Bilag	1:	Oversiktskart
"	2:	Situasjonsplan
"	3 - 5:	Profiler m/borerresultater
"	6:	Borprofil
"	6A:	Borprofil B 20 fra o.2640-2.
"	7 - 8:	Ødometerforsøk

Tillegg	I:	Markundersøkelser
"	II:	Laboratorieundersøkelser

0. SAMMENDRAG.

I forbindelse med oppføring av nybygg for Finnmark Distriktshøgskole, Alta, er det utført en supplerende grunnundersøkelse.

Tomteområdet er lagt til en terrasse av marine sedimenter, avgrenset av en morenerygg i nord og en forholdsvis steil skråning i sør, gjennomskåret av dype erosjonsdaler.

Grunnen består, under et tynt humuslag, av siltmasse på opptil 1,5 m dybde, og underliggende tørrskorpepreget leire før overgang til relativ fet homogen leire på ca. 5,0 m dybde. Tørrskorpelaget har udrenert skjærstyrke på 40 til 68 kN/m², mens det i den underliggende leiren er målt skjærstyrke på 25 til 53 kN/m². Et bløtere lag er registrert ved sonderingene i borpunktene 3 og 5 tilsynelatende like under fundamenteringsdybden, ref. situasjonsplanen, bilag 2.

Fundamentering skulle kunne utføres direkte på banketter med såletrykk mellom 100 og 150 kN/m², noe avhengig av fundamentlaster og fundamenteringsdybde. Utlegging av gruslag på fiberduk kan bli aktuelt for fundamenter som går et stykke ned under grunnvannstanden, men er beroende av årstid og nedbør, og foreslås tatt endelig standpunkt til ved utgravningen. Tykkere gruslag bør regnes med for den dypere kjellerutgravning vest for gymnastikksalen og muligens over et bløtere parti i syd mellom profil 2 og 3.

Setninger av de opptil vel 1 meter store tilfyllinger rundt bygget skulle ikke bli av avgjørende betydning.

Selv om bygget oppdeles med fuger, og grunnen ikke er spesielt kompressibel, forutsettes imidlertid en nøyere vurdering av de enkelte fundamenter setninger og differensesetninger når fundamentplan med belastninger er nærmere klarlagt.

Utgravning skulle kunne utføres med frie graveskråninger, og i de øvre 2 meter relativt steilt med dozer eller shovel under gunstige værforhold. Ved større dybde og under grunnvannstand bør skråningene avslakes, og en ser ikke bort fra at skråningene må stabiliseres med grus ved lokale vannsig eller poretrykk i den noe lagdelte masse, spesielt ved den nevnte dypere kjellerutgravning.

Som nevnt forutsetter en nøyere vurdering av setninger og fastsettelse av differensiert såletrykk når planene er nærmere bearbeidet og datagrunnlag for dette foreligger.

*er dette anledning
at vi kan komme
en situasjon
hvor det kan
auktorer bytte av
fundamenteringspr.*

*Kummeneje foretar setnings- tidsberegninger som
ark og B-kons. som der m.h.p. setnings toleranser
med uttalelse til direktoratet*

tlf. Pedersen / B-kons. 1981

Ottar Kummeneje
OTTAR KUMMENEJE

S.

Einride Berg-Rolness

1. INNLEDNING.

Etter anmodning gjennom siv.ing. Harald A. Paulsen, Alta, bekreftet ved brev av 14. januar d.å. fra Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat v/1. konsulent Dahl, har vi utført supplerende grunnundersøkelse for Finnmark Distriktshøgskole i Alta.

Vi har tidligere utført en orienterende undersøkelse på samme område, og viser i den forbindelse til vår rapport o.2640, datert 24. januar 1978.

Tomten ligger på en terrasse av marine sedimenter øst for City-området.

Bygget har noe langstrakt utforming, og ligger parallelt med en morenerygg som avgrenser området mot nord. Store deler av bygget er prosjektert med kjeller, og bortsett fra gymnastikksal og kantine vil bygget føres opp med to etasjer. Det vises forøvrig til situasjonsplanen.

2. MARKUNDERSØKELSER.

Markarbeidet er utført i tiden 19. til 26. januar d.å. Det er i til sammen 9 punkter foretatt registrert sondering med motorisert normaldreiebor til stopp i fast lagret masse, evt. avsluttet noe under fundamenteringsnivå.

Videre er det tatt opp til sammen 8 uforstyrrede prøver med 54 mm sylinderprøvetaker fra to stasjoner.

Terrenget ved borpunkt og punktvis i profil er nivellert med utgangspunkt i polygonpunkt nr. 62, hvor høyden av kommunen er oppgitt til +53,72
+ 0 = m.v.

Borpunktene plassering i terreng fremgår av situasjonsplanen, bilag 2, mens boreresultatene er vist grafisk fremstilt på terrengprofilene i bilag 3 til 5.

Nærmere orientering om markarbeidets utførelse er gitt ved tillegg I bak i rapporten.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSE.

De opphentede prøver er ved vårt laboratorium i Trondheim beskrevet og klassifisert ved åpning, samt rutinemessig undersøkt med hensyn til vanninnhold og romvekt.

Videre er det ved konusforsøk foretatt registrering av udrenert skjærstyrke i uforstyrret og omrørt tilstand. Sensitiviteten fremgår som forholdet mellom disse. Det er også foretatt kontroll av udrenert skjærstyrke ved enkelt trykkforsøk. Resultatene er sammenstilt i borprofilet, bilag 6.

For vurdering av løsavleiringens relative deformasjon og kompresjonsmodul er det utført belastningsforsøk i ødometer. Resultatene er grafisk fremstilt ved bilag 7 og 8.

Laboratorieundersøkelsene er nærmere beskrevet ved tillegg II.

4. GRUNNFORHOLD.

Det undersøkte tomteområdet ligger på ca. kote 47,6 til 50,0 ved de prosjekterte bygg. Terrenget faller svakt av mot sør, anslagsvis 1:40, og danner en terrasse avgrenset av en større skråning i syd med fallende terreng til ca. kote +10. Skråningen er stedvis gjennomskåret av forholdsvis dype erosjonsdaler.

Bygget er gitt en tilbaketrukket plassering i forhold til skråningen, og forøvrig innenfor den i vår rapport o.2640-3 opptrukne begrensningslinje.

Moreneryggen som avgrenser området mot nord er hovedsakelig funnet bestående av sand og grus, og fra ca. kote 55 til 60 antas den å ligge med fall ca. 1:4. Over skråningen ligger marine sediment, hovedsakelig leire med siltlag. Det lavereliggende område er en tidligere elveseng med bunnivå på ca. kote 8 til 10. I opptil 4,0 m dybde er det her påvist friksjonsmateriale.

2 Grunnforholdene er innen tomteområdet funnet forholdsvis ensartede, og resultatene av den supplerende undersøkelse viser relativt god overensstemmelse med de tidligere boringer.

Under bygget ble i tre stasjoner det øvre humuslags tykkelse funnet til ca. 10 cm. Under dette lag består løsavleiringen av siltig masse til noe varierende dybde, til ca. 1,5 meter i punkt 1 og vel 0,5 meter i tidligere pkt. B 20. Videre består massen av tørrskorpepreget leire til dybde ca. 5,0 m, hvoretter det er overgang til relativ homogen leire med tynne siltlag.

Tørrskorpeleira har stort sett udrenert skjærstyrke $40 - 70 \text{ kN/m}^2$, og vanninnhold økende med dybden fra $20 - 30\%$ til $35 - 45\%$. Romvekt er målt mellom $17,2$ og $19,9 \text{ kN/m}^2$.

Den underliggende leira er noe bløtere med skjærstyrke ned til $30 - 35 \text{ kN/m}^2$ i $8 - 9$ meters dybde i pkt. B 20. Tidligere utført undersøkelse viser at leira er relativt fet, idet leirinnhold på opptil 45% er registrert. Leire av denne beskaffenhet har vanligvis høyt vanninnhold, som her er målt til $35 - 47\%$.

Sensitiviteten - forholdet mellom leiras udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og omrørt tilstand - er moderat med verdier fra 3 til 7. Skjærstyrken i omrørt tilstand avtar fra minst 20 kN/m^2 i de øvre 2 meter, til ca. 10 kN/m^2 videre i til ca. 5 meters dybde, og i dybden ca. 5 kN/m^2 .

I profil 3 ble det i sondering 5 påvist et bløtere lag med borsynk uten dreining $0,6$ meter fra 3 meters dybde, like under antatt fundamenteringsdybde. På grunn av meget fast overliggende masse, lyktes det ikke å ta uforstyrret sylinderprøve fra dette lag. To tilleggsboringer for påvisning av lagets utstrekning viste laget i pkt. 3 ca. 20 meter øst, mens pkt. 4 ca. 10 meter nord viste noe større boremotstand.

Stort sett er det med økende dybde registrert økt dreiemotstand, hvilket tilsier at massen på større dyp har god lagringsfasthet.

Grunnvannstanden ble registrert i 3 stasjoner, og er påvist i dybde $1,1$ til $1,2$ m under terreng.

5. FUNDAMENTERING.

Det foreligger ikke utarbeidet fundamentplan med lastberegninger for bygget. Da en således ikke har grunnlag for en nøyere vurdering av såletrykk og setninger, forutsetter en å komme tilbake til dette når planene er nærmere bearbeidet.

Store deler av bygget er prosjektert med kjeller, hvor gulvnivå er lagt til kote +46,4. Gymnastikksalen er prosjektert med gulvkote +48,2, mens gulv 1. etg. er lagt til kote +50,0. Fundamenteringsnivå er forøvrig lagt til frostfri dybde.

Utvendig forutsettes det foretatt tilfylling til kote 49,7.

Fundamenteringsforholdene må stort sett kunne betegnes som forholdsvis gode. De på profil inntegnede fundamenteringsnivåer er valgt foreløpig i forståelse med bygningsteknisk konsulent, og viser stort sett at fundamentene gis plassering i tørrskorpelaget.

Bæreevnemessig bør det kunne regnes med direkte fundamentering med netto såletrykk av størrelse $100 - 150 \text{ kN/m}^2$, noe avhengig av fundamentutforming, last og fundamenteringsdybde.

Anvendelse av fiberduk mot leira med et gruslag under fundamenter vil i noen grad bero på årstid og nedbørsforhold. En bør i alle tilfelle regne med disse foranstaltninger mot oppbløtt grunn ved utgravninger av betydning under den påviste grunnvannstand, som f.eks. den dypere kjellerutgravning

mot nord mellom profil 3 og 4 samt over det bløtere parti mot syd mellom profil 2 og 3. Nødvendig tykkelse av grus bør helst tas standpunkt til under utgravning for å unngå unødvendige sikrings-tiltak og kostnader. En vil foreløpig antyde opp til 50 cm ved de særskilt nevnte partier, mens forøvrig 15 - 20 cm skulle være tilstrekkelig for å etablere farbar fundamentgrube.

*Bygge for
begge?*

Setningsmessig synes bygget med vist plassering og fylling å skulle kunne gi tolererbare setninger, da grunnen ikke er spesielt kompressibel, såfremt det ikke fremkommer altfor store enkeltlaster. *2*

Den opptil ca. 1 meter store tilfylling rundt partier av bygget kan beregningsmessig alene gi setning i grunnen i størrelsesorden 2,5 - 3,5 cm, men der det graves ut for kjeller innvendig, skulle setningene bli umerkelige.

hvor?

I tillegg vil en måtte se nærmere på enkeltfundamentenes setninger når fundamentplan og lastnedføringer foreligger. Som eksempel kan nevnes at stripelaster med 250 - 300 kN/m beregningsmessig kan få setninger opp til 4 - 5 cm, men her vil eventuell utgravning for kjeller virke reduserende. Differensesetninger og deres avstand vil her være avgjørende for vurdering av eventuell skadelig virkning.

Den antydete oppdeling av bygget med fuger vil redusere skadevirkninger, og det foreslås ellers å benytte minst mulig setningsømtålelige konstruksjoner og veggkledninger. Eventuelle slike bes spesielt opplyst.

hva mener geoteknikere her med minst mulig?

Utgravningen skulle kunne påregnes utført med frie graveskråninger, og opp til ca. 2 meter bør disse kunne utføres relativt steilt, f.eks. 2:1.

På grunn av lagdeling i leira kan en ved utgravning under grunnvannstanden ikke se bort fra at poretrykket på partier kan bløte opp denne og lokalt nødvendiggjøre utslaking eller stabilisering med drenerende grus.

Ved dypere utgravninger bør en således være forberedt på å slake ut skråninger. På det nevnte dypere parti for kjeller mot nord vest for gymnastikksalen bør det ikke benyttes steilere skråning enn mellom 1:1 og 1:1,5, og likevel regne med at spesielle stabiliseringstiltak vil kunne bli nødvendig.

Det øverste lag er fast og skulle gi anledning til benyttelse av dozer eller shovel. Under ca. 2 - 2,5 meters dybde er imidlertid sensitiviteten så stor og omrørt skjærfasthet blitt så liten at en må regne med å legge ut bærelag for tyngre transport.

Deponering av masse.

Sørvest for bygget, i området ved våre tidligere utførte sonderinger E 5 og D 10, ref. o.2640, prosjekteres det opparbeidet parkeringsareal ved parallelle syd- sydøst vendte parkeringsflater med mellomliggende langstrakte støyvoller oppbygd av overskuddsmasse. Lengdeaksen faller tilnærmet vinkelrett på skråningsretningen, og vollene vil bli avsluttet innenfor den tidligere omtalte bygge- linje.

Deponeringen tenkes utført med høyde 3,0 til 3,5 m, men vi vil ikke anse denne tilleggslast å være spesielt influerende på skråningsstabiliteten. Lignende oppbygninger kan utføres både lenger øst og lenger vest, men vi vil fraråde større oppfyllinger for nær skråningskant eller steile erosjonsdaler uten nøyere vurdering. En forutsetter en plan for dette fremlagt.

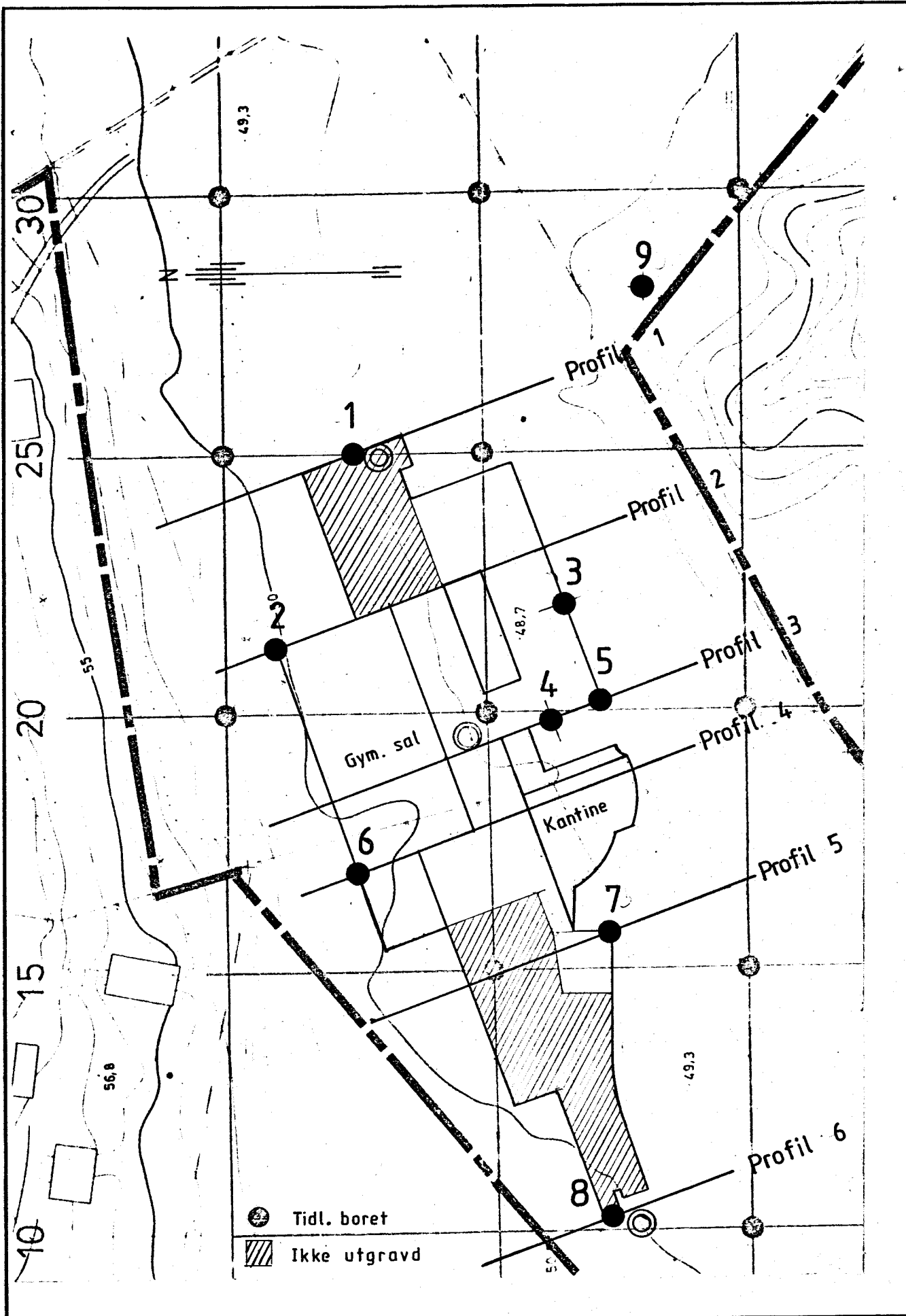
En viser ellers til at det øvre lag under vegetasjonsdekket til ca. 2 meters dybde, under gunstige værforhold synes å ha såvidt stor omrørt fasthet, at dette vil kunne gjøres til gjenstand for lagvis komprimering på områder hvor en ønsker å fylle opp med større bæreevne og mindre setning, dvs. under bærelag på trafikkområder. Den dypere liggende masse bør en ikke regne med kan overkjøres for komprimering og utlegging i flere lag.

Huff!
Hvordan
fastgjør
dette?

Pumpekum.

Etter anmodning fra konsulent ble det i forbindelse med plassering av pumpekum foretatt tilleggsboring noe lenger ut mot skråningen, pkt. 9. Løsavleiringen viste seg her å ha noe fastere lagring, hvilket forøvrig er i overensstemmelse med resultat fra tidligere undersøkelse. Fundamenteringsnivå er her ca. 5,0 m under terreng, og boringen ble på dette nivå avsluttet i meget fast lagret masse.

Vi venter her ikke gravevansker. Utgravningen bør kunne foretas med steile skråninger og kumringene senkes ned på et avrettet gruslag. For eventuell montasje til kum og i grøft, og hvor grøften blir stående åpen en tid, må en sikre sidene ved tverravstivning.



<p>Siv. ing. OTTAR KUMMENEJE</p> <p>TRONDHEIM</p> <p>BODØ — TROMSØ</p>	<p>HØGSKOLEN I ALTA</p> <p>Situasjonsplan</p>	MÅLESTOKK 1:1000	OPPDRAG 2640-3
		TEGNET AV J.Hb.	BILAG 2
		DATO 26.1.-81	TEGN. NR. 02