

NOTAT RIG - 01

TIL: Trygve Leiksett Asplan Viak AS
KOPI:
FRA: Kunal Chadha Civil Consulting AS

EMNE: Klæbu Helse- og Velferdssenter. Fundamenteringskonsept

Deres ref.:	Vår ref.:	Dato:
-	18217/kc	28.09.2018

1 INNLEDNING

I forbindelse med fundamentering av nytt helse- og velferdssenter i Klæbu kommune er Civil Consulting AS engasjert som geoteknisk rådgiver (RIG) i forprosjektfasen av Asplan Viak AS. Det nye senteret skal bestå av 2 etasjer med kjeller under deler av bygget. På bakgrunn av mottatte snittegninger skal overkant gulv i første etasje være i kote +132,7 og underkant kjeller være i kote +128,0.

Omtrentlig planområde er markert på Figur 1 med rød sirkel og er lokalisert ved Vikingvegen i Klæbu.



Figur 1: Situasjonsplan med omtrentlig markering av planområdet med rød sirkel. (ref. www.kart.finn.no, © OpenStreetMap contributors).

1.1 Formål

Formålet med foreliggende notat er å presentere alternative fundamenteringsmuligheter for nytt helse- og velferdssenter på konseptnivå.

2 GEOTEKNISK GRUNNLAG

I regi av Rambøll ble det utført grunnundersøkelser i februar og mai 2018 med tilhørende datarapport:

- Trondheim kommune, Klæbu HSV, oppdrag nr: 1350025799, 25.06.2018.

2 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

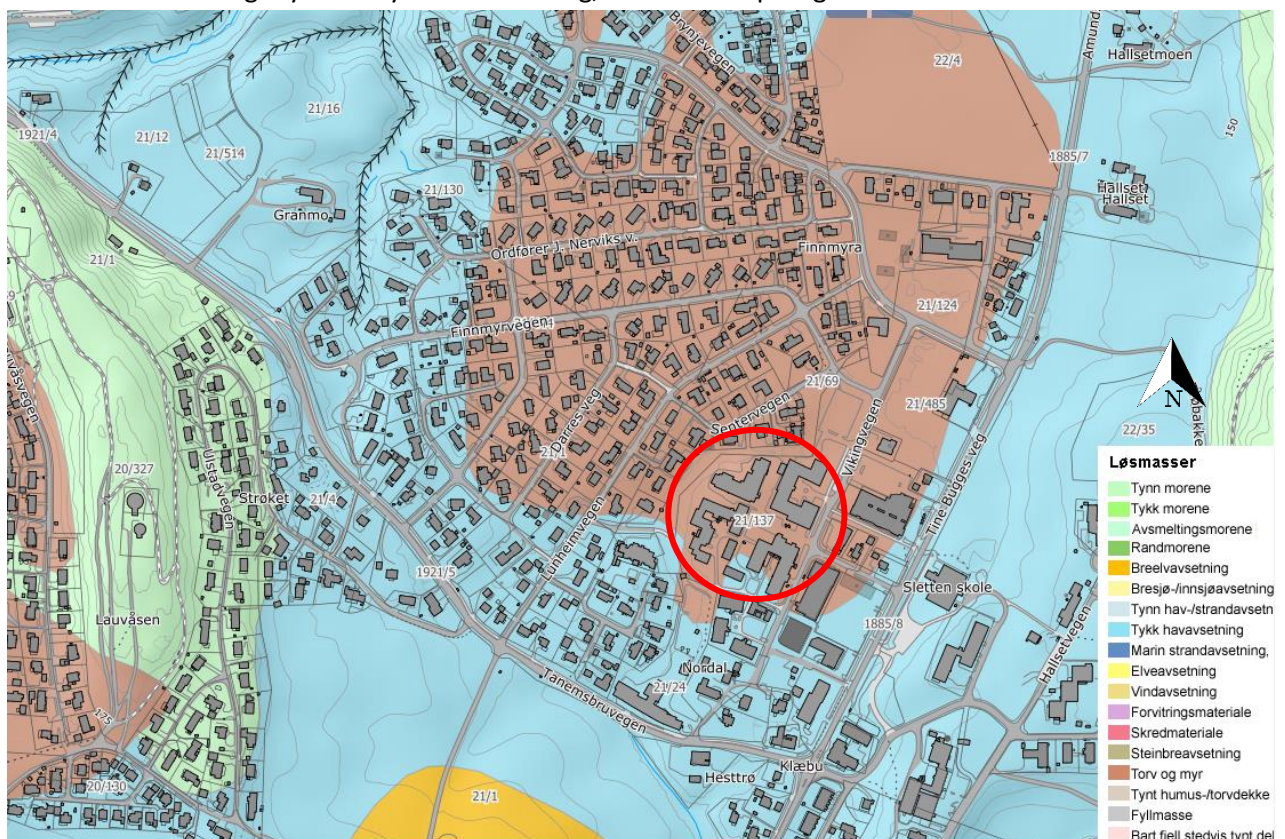
2.1 Topografi

Terrenget i planområdet er relativt flatt og faller jevnt fra ca. kote +133 i nordøst til ca. kote +129 i sørvest, mot Nordalstunet.

2.2 Grunnforhold

2.2.1 Løsmassekart fra Norges geologiske undersøkelse

I henhold til løsmassekart fra ngu.no forventes det at planområdet domineres av organisk materiale bestående av torv og myr over tykk havavsetning, se rød sirkel på Figur 2.



Figur 2: Løsmassekart fra ngu.no. Planområdet er markert med rød linje.

2.2.2 Utførte grunnundersøkelser

Det ble utført totalt 14 stk. totalsonderinger og tatt opp prøver fra 6 borhull. Dybde til berg er ukjent da alle boringer ble avsluttet i løsmasser.

I henhold til utførte grunnundersøkelser er grunnforholdene i området lagdelte og består av et topplag av sand (mektighet på ca. 2-7 m) over silt og leire (mektighet ca. 2-7 m) med innslag av et nytt sandlag nedover i grunnen. Opptatte prøver i punkt 7 og 9 viser kvikkleire i henholdsvis 17 og 13 m dybde fra terreng.

For mer detaljert informasjon henvises det til overnevnte datarapport (kapittel 2).

2.3.3 Grunnvannstand

Installerte poretrykksmålere fremgår av Tabell 1.

Tabell 1: Installerte poretrykksmålere i planområdet. *Gjennomsnittlig dybde til grunnvannstand basert på 3 målinger.

Borhull	Terrengkote	Type	Spissdybde / kote	Vannstand under terreng*
7	+131,6	Hydraulisk piezometer	6 m / +125,6	3,4 m
			12 m / +119,6	3,7 m

Poretrykksmålerne er avlest i perioden februar-juni.

Utførte målinger antyder en grunnvannstand ca. 3,5 m fra terreng.

Grunnvannstanden varierer normalt med årstider og nedbør. Erfaringsmessig kan grunnvannstanden stå vesentlig høyere i perioder med nedbør og/eller snøsmelting.

Det anbefales at poretrykksmålerne avleses kontinuerlig gjennom prosjektet.

3 FUNDAMENTERINGSKONSEPT

3.1 Alternativ 1: Direkte fundamentering

Ved direktefundamentering på stedlige masser må lastbildet kontrolleres mot bæreevnen og tillatt grunntrykk for topplaget. I tillegg må eventuell setningsproblematikk vurderes på bakgrunn av utførte grunnundersøkelser. For å få en god lastfordeling anbefales bruk av bunnplate fremfor stripe- og punktfundamenter.

Utgraving for planlagt kjeller kan foretas med slake graveskråninger i alle retninger. Det anbefales å dekke skråningene med presenning ettersom den skal stå åpen over lengre tid. Maksimal terrenglast må vurderes av totalentreprenøren.

3.1 Alternativ 2: Kompensert fundamentering

Kompensert fundamentering er et prinsipp som innebærer null netto tilleggslast på grunnen. Dette gjøres ved å grave bort jord tilsvarende vekten av det planlagte bygget.

Som nevnt innledningsvis skal det etableres kjeller under deler av bygget hvor underkant kjellerfundament er satt til å være i kote +128. Med dagens terreng liggende på kote +132 innebærer dette en avlastning på 4 m, tilsvarende ca. 70 kN/m². Da bygget kun består av 2 etasjer vil lasten dette medfører mest sannsynlig være kompensert ved utgraving for kjeller.

For øvrige deler av bygget må fundamenttype og sålebredde vurderes opp mot lastbildet og hvor stor utgraving dette vil medføre. Det anbefales bruk av enten hel bunnplate eller brede stripefundamenter.

Utgraving ned til traubunn (ca. kote +128) kan foretas med slake graveskråninger i alle retninger. Det anbefales å dekke skråningene med presenning ettersom den skal stå åpen over lengre tid.

3.2 Alternativ 2: Fundamentering på peler

Da grunnundersøkelsene avdekket meget lagdelte grunnforhold med enkelte sjikt av kvikkleire og ellers sand, silt og leire kan en alternativ fundamenteringsløsning være spissbærende peler for å bringe lastene fra vegger og søyler til berg. Det anbefales borede peler (RD peler/stålkjernepeler) da dette er en skånsom metode mht. massefortrengning, poretryksoppbygging samt vibrasjoner på nærliggende konstruksjoner/infrastruktur.

For fundamentering av gulv/bunnplate anbefales en fundamenteringsløsning med frittstående dekke, der bunnplaten henger på pelehodene og lasten overføres via pelene til berg. Løsningen innebærer ingen tilleggslast på eksisterende grunn.

Denne løsningen innebærer supplerende grunnundersøkelser i form av totalsonderinger for sikker bergpåvisning og parametergivende feltundersøkelser (trykksonderinger) for dimensjonering av pelene.

Pelene må dimensjoneres for korrosjon og påhengslaster samt kontrolleres mot knekning.

For å sikre et solid arbeidsunderlag anbefales det å støpe magerbetong ved traubunn. Dersom det skal arbeides på vinterstid er det vanlig å ha et tynt dekke med f.eks. XPS for isolasjon mellom grunnen og magerbetongen (5-10 cm). Dette er noe utførende entreprenør må vurdere om er nødvendig.

4 OPPSUMMERING

Terrenget i planområdet er relativt flatt og faller jevnt fra ca. kote +133 i nordøst til ca. kote +129 i sørvest, mot Nordalstunet.

Resultater fra utførte grunnundersøkelser tyder på at grunnforholdene i planområdet består av et topplag av sand (mektighet på ca. 2-7 m) over silt og leire (mektighet ca. 2-7 m) med innslag av et nytt sandlag nedover i grunnen. Opptatte prøver i punkt 7 og 9 viser kvikkleire i henholdsvis 17 og 13 m dybde fra terreng. Det ble totalt utført 14 stk. totalsonderinger uten sikker bergpåvisning.

For fundamentering av det nye senteret er det beskrevet 3 alternativer – direkte fundamentering, kompensert fundamentering eller pelefundamentering.

Ved direktefundamentering på stedlige masser må lastbildet kontrolleres mot bæreevnen til grunnen og eventuell setningsproblematikk må vurderes på bakgrunn av tilgjengelig geoteknisk grunnlag.

Kompensert fundamentering innebærer netto tilleggslast på grunnen og innebærer bortgraving av jord tilsvarende vekten av det nye senteret. Da det skal etableres kjeller under deler av bygget som medfører en utgraving på ca. 4 m, vil lastene fra bygget (2 etasjer) mest sannsynlig være kompensert i denne delen av det planlagte bygget. For øvrige deler av bygget må lastbildet, fundamenttype og

sålebredde kontrolleres opp mot hvor stor utgraving som er nødvendig. Det anbefales enten en hel bunnplate eller brede stripefundamenter.

Det siste alternativet innebærer fundamentering på peler. Da de rådende grunnforholdene i området er meget lagdelte og det er påvist sjikt av kvikkleire anbefales spissbærende peler i form av borede peler (RD peler/stålkjernepeler). Denne løsningen vil innebære supplerende grunnundersøkelser i form av totalsonderinger for sikker bergpåvisning og parametergivende feltundersøkelser for dimensjonering av pelene.

Generelt for alle alternativene kan utgraving for planlagt kjeller foretas med slake graveskråninger i alle retninger. Det anbefales tildekking av graveskråningene med presenning ettersom den skal stå åpen over lengre tid. Ved pelefundamentering anbefales støp av et arbeidsdekke i form av magerbetong for å sikre et godt arbeidsunderlag. Dersom det skal arbeides på vinterstid er det vanlig med et tynt dekke av XPS for isolasjon mellom grunnen og magerbetongen.



Utarbeidet av:
Kunal Chadha
Geotekniker



Kvalitetssikret av:
Hans Jonny Kvalsvik
Senior geotekniker