

1. INNLEDNING.

Etter anmodning fra R G P ved siv.ing. Fjærvik fremlegges i egen rapport vurdering av fundamentering for midtre bygning med spesielt henblikk på 1. byggetrinn.

De prosjekterte bygg vil få opptil 3 etasjer + kjeller og lasten fra bygget er planlagt nedført i søyler med avstand (c/c) 8,4 m. En har fått oppgitt en maksimal belastning på ca. 250 t pr. fundament. Ut fra konstruksjonsmessige hensyn vil minimumsarealet av et fundament være ca. 9 m².

Vedrørende grunnforhold henvises til undersøkelser i våre rapporter O.326, O.326-2 og O.326-3.

Stabilitets og setningsforhold ved planeringsarbeidene er behandlet i vår rapport O.326-3.

2. FUNDAMENTERINGSFORHOLD.

Fundamenteringsmessig kan tomten for midre bygning inndeles i 3 områder. For den overveiende del av bygningen er fundamenteringsforholdene gode med meget faste løsmasseavsetninger og fjell i rimelig dybde.

Ved det sydøstre hjørne er imidlertid fundamenteringsforholdene dårlige med meget bløt og tildels kvikk leire til betydelig dybde økende mot syd og øst. Den bløte leira er tildels overlagret av torv med opptil 5 meters tykkelse.

I en mindre overgangssone mellom de to beskrevne områder hvor den bløte leira er overlagret av meget fast leire er forholdene relativt gode for lettere bygg, men kan for evt. høye tunge bygg fordre spesielle tiltak.

På situasjonsplanen i bilag 1 er vist beliggenheten av de forskjellige områder. En må her nevne at overgangen mellom områdene i marken er gradvis og videre må nøyaktigheten av de viste grenser sees i forhold til avstanden mellom boringene.

3. FUNDAMENTERING PÅ OMRÅDE MED GODE GRUNNFORHOLD.

Ved fundamentering på original grunn i dette område skulle en direkte fundamentering på enkeltfundamenter med netto såletrykk opp til 25 t/m^2 ikke være bæreevnemessig betenkelig. Med netto såletrykk menes belastning til o.k. laveste golv dividert på fundamentflaten.

Setningene skulle også bli beskjedne, sannsynligvis av størrelse 1-2 cm hvor det er tørrskorpe eller morene ned til fjell.

På den nordligste del hvor fyllingshøyden blir betydelig kan det være aktuelt å plasere fundamentene i fyllmassen. Om dette ønskes må en ta hensyn til dette ved utlegning av fyllingen ved å benytte meget gode fyllmasser (helst grus) og lagvis utlegning med komprimering. På denne måte skulle det være mulig å oppnå en slik fasthet i fyllingen at samme såletrykk som ved fundamentering på original grunn skulle kunne benyttes uten setning av betydning.

4. FUNDAMENTERING PÅ OMRÅDE MED DÅRLIG GRUNNFORHOLD.

a) Direkte fundamentering på blør leire.

Ved eventuell direkte fundamentering på den bløte leira vil en måtte benytte såvidt lavt såletrykk at bare fundamentering på hel plate kan komme på tale.

Av bæreevnemessige hensyn må laveste golv (fundamentplaten) legges såvidt dypt under fremtidig terreng at trykket under platen ikke overskrider utenforliggende vertikaltrykk med mere enn 3 t/m^2 .

Setningene vil selv med små tilleggslaster bli uakseptable og en må derfor tilrå fundamentering på peler hvor byggene ikke kan legges kompensert i forhold til nåværende vertikalspenning.

Selv med kompensert fundamentering kan en imidlertid ikke se helt bort fra at en vil kunne få noe setning.

En må også her gjøre oppmerksom på at utgravninger som skaper lokale høydeforskjeller større enn ca 2,5 m vil kunne medføre stabilitetsproblemer.

b. Fundamentering på fylling.

Vedrørende stabilitets og setningsproblemer fremkalt av selve oppfyllingen henvises til vår rapport 0,326-3.

Under forutsetning av at ovennevnte problemer kan løses tilfredsstillende kan en direkte fundamentering i selve fyllingen være aktuelt.

Selv om fyllingen vil kunne virke noe utjevnende på differensialsetninger slik at noe større totalsetninger her vil kunne tolereres må en også for denne metode av setningsmessige hensyn tilrå tilnærmet kompensert fundamentering i forhold til fyllingsplanum i det en her forutsetter at de vesentligste setninger fra fyllingen er unnagjort.

Bæreevnemessig vil en kunne benytte noe høyere såletrykk enn ved fundamentering på den underliggende leire, men forskjellen vil ikke være av vesentlig betydning ved fyllingstykkelser under fundamentet mindre enn 1 - 2 ganger fundament bredden.

I det foreliggende tilfelle synes derfor ikke denne løsning vesensforskjellig fra direkte fundamentering på leira.

c. Fundamentering på peler.

Bæreevnen av svevende peler ventes å ville bli meget liten i det en overslagsmessig kan regne med en brukslast på 0,3 - 0,4 t pr. pelemeter for f.eks. prefabrikerte betongpeler.

Ved peler til fjell kan spenningene i pelematerialet utnyttet fullt ut, men på områder hvor det pågår setninger i grunnen vil brukslasten måtte reduseres på grunn av negativ friksjon. Likevel skulle peler til fjell også under disse forhold bli mere økonomisk enn svevende peler. I tillegg gir peler til fjell en praktisk talt setningsfri fundamentering.

Aktuelle peletyper vil være prefabrikerte betongpeler eller stålpeler.

For betongpeler til fjell kan en regne med å kunne benytte en brukslast på ca. 50 t for typene BB 23 og H 420 og ca. 70 t for BB 28 og H 600 på områder uten negativ friksjon.

Ved stålpeler må en ta hensyn til korrosjonsfaren f.eks ved overdimensjonering. Ved de tidligere undersøkelser er målt nominelle korrosjonshastigheter på opptil ca. 0,05 mm/år.

Om stålpeler skulle være aktuelt vil en imidlertid tilrå mere detaljerte korrosjonsundersøkelser som vil gi et sikrere grunnlag for dimensjoneringen slik at denne kan gjøres nøyaktigere.

For ugunstige stålprofiler med liten treghetsradius kan en viss reduksjon i tillatt spenning være nødvendig på grunn av knekningsfare.

5. OVERGANGSSONE.

Som tidligere nevnt er forholdene i denne sone variable i det overgangen mellom gode og dårlig forhold også fundamenteringsmessig er gradvis.

I midtre del av sonen synes en direkte fundamentering med netto såeltrykk av størrelse 12 - 15 t/m² bæreevnemessig forsvarlig.

Setningene vil her avhenge sterkt av forholdet mellom belastningsbredden og tykkelsen av det øvre fastere lag og av fjelldybden, slik at en ved stor belastningsbredde og eller fjelldybde også her må tilrå kompensert fundamentering,

Ved liten fjelldybde eller belastningsbredde vil forholdene være noe gunstigere. Eksempelvis kan nevnes at setningen av en jevnt fordelt last på 4 t/m^2 med stor utstrekning over 10 m fast leire og derunder fjell beregningsmessig kan gi setninger av størrelse 5 - 10 cm.

En må imidlertid presisere at skjærfasthets og kompressibilitetsgrunnlaget i dette område er for mangelfullt til at en kan utføre sikre beregninger.

Generelt vil en derfor på det foreliggende grunnlag tilrå at en i det meste av overgangssonen benytter en viss kompensering ved fundamenteringen.

6. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.

Denne rapport omhandler generelt fundamentering for midtre bygning. For geotekniske problemer som følge av andre arbeider som også kan ha innflytelse på bygningene (f.eks. setninger p.g.a. oppfylling) henvises til andre rapporter.

Fundamenteringsmessig er forholdene over største parten av området meget gode med fast leire eller morene og fjell i liten dybde. Mot sydøst strekker imidlertid området seg som vist i bilag 1 ut over et parti med myr, bløt leire og økende fjelldybde hvor fundamenteringsforholdene må karakteriseres som heller dårlige.

På området med gode grunnforhold skulle en direkte fundamentering på enkeltfundamenter med høyt såletrykk være bæreevnemessig og setningsmessig ubetydelig. På området med dårlige grunnforhold i sydøst måtte en ved direkte fundamentering regne med sterkt nedsatte såletrykk, men de setningsmessige forhold vil allikevel bli bestemmende for valg av fundamenteringsmåte.

Frem i overgangssonen med mindre fjelldybder og liten bløt leire bør en kunne regne med direkte fundamentering, eventuelt kompensert for å redusere setninger.

Videre sydøstover, hvor det bløte leirlagstykkelse blir av noe betydning, vil foruten dårlig bæreevne virkningene av setningene bli såvidt store at en prinsipielt vil tilrå fundamentering på peler til fjell, såfremt det ikke foretas spesielle tiltak med sanddren og eventuelt forbelastning for å eliminere eller redusere setninger. For lette og lite setningsømfindtlige bygg skulle imidlertid en direkte kompensert fundamentering kunne forsvares.

En står fortsatt til tjeneste under den videre prosjektering med detaljvurdering.

OTTAR KUMMENEJE.

Odd Arne Rye
Odd Arne Rye.