

NOTAT

OPPDRAG	Nytt Rådhus Sandnes	DOKUMENTKODE	217726-RIB-NOT-001
EMNE	Geotekniske anbefalinger ifm kjeller	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sandnes Eiendomsselskap KF	OPPDRAGSLEDER	Trond Sverre Pollen
KONTAKTPERSON	Jarle Angelsen	SAKSBEHANDLER	Trond Sverre Pollen
KOPI	Møtedeltakere	ANSVARLIG ENHET	2126 Stavanger Bygg

1 Notatets tema og bakgrunn

Med bakgrunn i tidligere utarbeidet geoteknisk rapport 217300-RIG-RAP-001_rev00 som fremhever en stor risiko i forbindelse med etablering av tørr byggegrop for en fullverdig parkeringskjeller, er det nå foreslått fra prosjektet en alternativ kjeller av mindre karakter (dybde, areal, gunstig plassering).

Vi vurderer tekniske løsninger og risiko ved å etablere en kjeller i deler av bygget for å kunne romme teknisk rom og sykkelparkering. Arkitekt har 9.6.2015 skissert opp alternativer for dette hvor man i deler av 1. etasje har hevet gulvnivået (reduisert takhøyde) for å her kunne etablere en kjeller uten å gå for dypt ned i grunnen. Grunnvannstanden må antas å ligge på samme nivå som tidevannet.

Notatet er utarbeidet som følge av diskusjoner og opplysninger fremkommet i møte avholdt den 10.06.2015 med følgende deltakere:

Jon Aarrestad – PRL

Atle Christophersen – RIG

Malvin Hillestad – RIB

Trond S Pollen – RIB

Det følgende oppsummerer anbefalinger fra RIG og RIB i forbindelse med etablering av byggegrop for eventuell kjeller i nytt rådhus.

2 Risikoforhold

Det henvises til avsnitt 4.2 i rapport 217300-RIG-RAP-001_rev00 for risikoforhold forbundet med etablering av byggegrop i det angitte området.

Ved et visst nivå vil man kunne få problemer med å holde byggegropen tørr i byggefasen, samt at man ved pumping fra byggegropen (well-point el.l) vil kunne medføre uønskede konsekvenser for de omkringliggende områdene (setninger på nærliggende gate, Elvegata, og nabobygg) pga. senket grunnvannstand.

Denne risikoen avtar med redusert dybde og utbredelse av kjelleren, samt mest mulig gunstig plassering.

3 Underlag for diskusjon

Skisser fra arkitekt mottatt 9.6.2015 viser konsekvensene av en foreslått kjeller under kun deler av bygget, som pga «saksing» av etasjer har langt mindre dybde enn forutsetningene som lå til grunn for ovennevnte rapport.

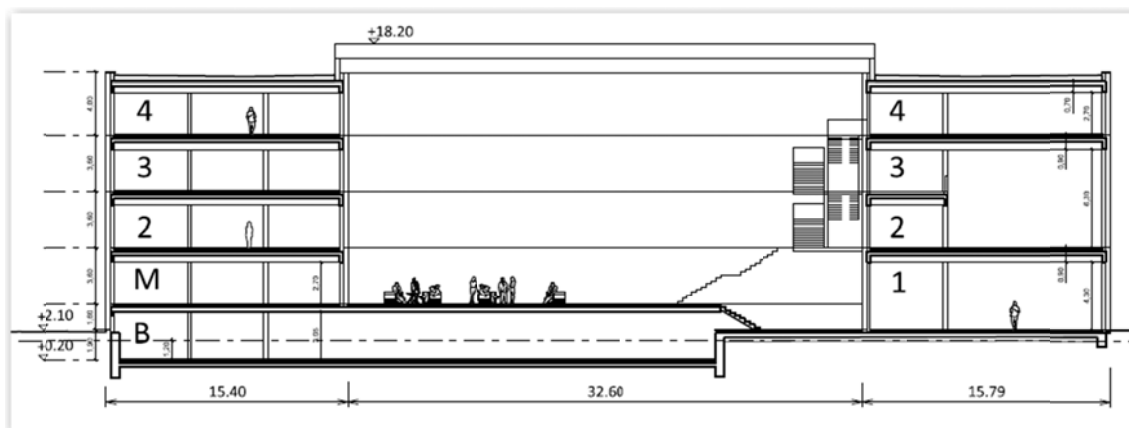
Diskusjonene i møtet har hatt dette kjellernivået som utgangspunkt for sine vurderinger og anbefalinger. Utsnitt under viser en kjeller med ferdig gulv på nivå +0,20.

Det må kunne påregnes at utgravingsnivå må etableres ca. 0,9 meter lavere enn ferdig gulv kjeller, altså i dette tilfellet på nivå -0,70.

Angitte nivå forutsetter at tekniske fag kan etablere et teknisk rom med takhøyde på ca. 3,0 meter.

Mottatte skisser som ligger til grunn for dette notatet er også på et svært tidlig stadium, og er ett av flere alternativer. Man må derfor anse nivåene for ferdig gulv som indikative, og vil komme til å bli endret i videre prosjektering.

Det er påpekt fra arkitekt at en «semi-kjeller» anses som plan B fra deres side. En full kjeller er fortsatt å foretrekke.



Bildet under viser en åpen tørr byggegrøp i samme området, men med langt mindre utbredelse og dybde. Grunnvannstanden er her senket ved bruk av wellpoint (sugepunkter til venstre på bildet).



4 Vurderinger og anbefalinger

En kjeller med utstrekning under kun deler av bygget, og med nivå ferdig gulv på rundt +0,00 vil være mulig å få til, men inneholder fortsatt en viss risiko, som nevnt i tidligere geotekniske rapport.

Risikoen øker med økt dybde på kjeller.

Tilsvarende vil også tykkelse på kjellerens betongdekke øke med dybden på kjelleren, pga. økende hydrostatisk trykk fra undersiden og oppdrift.

4.1 Prøvegrop

Det anbefales, som allerede oppgitt i geoteknisk rapport, at prosjektet etablerer en prøvegrop for å verifisere om etableringen av en tett/lukket vegg (spuntvegg) er tilstrekkelig til å etablere en tørr grop. Denne gropen bør være i størrelsesorden 30x30 meter, eventuelt samme areal som man planlegger å etablere kjeller.

Man må anta spuntvegger på 20 m for å få tilstrekkelig mothold uten stag, og for å senke vannet tilstrekkelig.

Dybden på gropen foreslås i første omgang til ca. 1 meter under middelvannstand. Dette tilsvarer ca. 3 meter under planlagt gatenivå. Skulle gropen fortsatt vise seg å være tørr ved dette nivået er det mulig å gå enda dypere. Prosjektet vil da kunne utnytte denne dybden, som man altså ikke kan konkludere før prøvegropen er etablert.

Prøvegropen bør utføres så tidlig som mulig (starte prosessen umiddelbart) og bør stå åpen i noen uke før man trekke en konklusjon. Rundt gropen vil det bli plassert rør for observasjon av grunnvannsnivået.

Rundt regnet vil spunting komme på ca. 5 mill, mens utgraving gjerne ligger rundt 200.000,-. I tillegg må man etablere well-points og observasjonsrønner på utsiden av gropen. Man snakker altså om en prøvegrop til ca. 5-6 mill.

Prosjektet må da sørge for at man allerede nå har tilgang på tomten til dette formålet.

Mulige utfall:

- 1) Tørr byggegrop ved angitt/ønsket dybde ikke mulig. Byggegroppen må fylles igjen. Prosjektet har da brukt 5 mill. på å kunne konkludere, og må fortsette uten kjeller (evt. kjeller på et enda grunnere nivå). En slik konklusjon er uansett verdifull informasjon for andre byggeprosjekt i området som sådan. Og prosjektet kan ikke forfølges av etterpåkløke antagelser fordi man ikke prøvde.
- 2) Tørr byggegrop ved planlagt dybde. Man kan fortsette prosjektet med kjeller som planlagt førstevalg.
- 3) Tørr byggegrop også utover planlagt dybde. Man kan etablere kjeller med enda bedre takhøyde, og til og med vurdere å senke hele kjelleren (inkl. dekke over kjeller) for å frigjøre mer takhøyde i 1. etasje.

Konklusjon prøvegrop:

Det må ansees som sannsynlig at en prøvegrop til ovennevnte dybde (ca. 1 meter under middelvannstand) vil ha et vellykket utfall.

For en relativt beskjeden sum av totalkostnaden for prosjektet kan man ved en prøvegrop i tidlig fase trekke bedre konklusjoner og redusere risiko betraktelig, samt at den store oppsiden ved en vellykket prøvegrop må kunne ansees som vel anvendte penger.

4.2 Prøvebelastning av pelers

På samme måte som anbefalingen om prøvegropp anbefales det også å etablere 3 forsøkspeler (3 ulike lengder) med tilhørende motpeler og jekk for prøvebelastning. Ved fysisk prøvebelastning vil man langt bedre dokumentere bæreevnen enn ved teoretiske betraktninger.

Én prøvepel vil trenge fire motpeler. Man snakker altså om totalt 15 pelers.

Ved prøvebelastning vil det være mulig å øke kapasiteten på pelene. Kfr. tilsvarende test på Sola Lufthavn 1985.

Pelene bør plasseres slik at de kan anvendes i prosjektet ved bygging.

4.3 Plassering av kjeller

Vår anbefaling for plassering av kjeller er lengst mulig bort fra nybygget Havnespeilet og steinsjetéen i sør.

4.4 Høydesystem

Det bør allerede nå tas stilling til hvilket høydesystem som skal anvendes for prosjektet. Det opereres i dag med NN1954 og NN2000 (NGOs høydereferansesystem). Sandnes Kommune benytter NN2000.

4.5 Byggetekniske betraktninger kjeller

Uavhengig av utfall ved prøvegropp må det uansett prosjekteres med vanntett kjeller.

Teknisk løsning med vanntett kjeller bygger på velkjente prinsipper, utfordringer kan være oppdrift, spesielt mellom byggene og andre steder der en har store spennvidder og kun en overliggende etasje.

Inntil en viss dybde vil en ha nok vekt til å ta oppdriften med byggets normale konstruksjoner. Når dette overskrides må en enten balansere oppdrift med økt tykkelse på bunnplate eller evt. strekkforankringer, og marginalkostnader øker.

Forventet maksimal vannstand må vurderes og er et vesentlig design kriterium med tanke på oppdrift. Prosjektet bør fremskaffe eventuelle rapporter/data for forventet maksimal vannstand i Sandnes om 50/100 år.

Ved å senke ferdig gulv kjeller vil man også måtte øke tykkelsen på bunnplaten, for å øke motvekt samt å opprettholde akseptable bøyepenninger i platen som følge av vanntrykk. Dette vil altså gi en eskalerende effekt på nødvendig gravenivå.

Eksempler på bunnplate og gravenivå for hhv ferdig gulv kjeller +0,2 og -0,8 er illustrert på påfølgende sider.

