

NOTAT

Oppdrag **1350021336**
Kunde **Ove Skår AS**
Notat nr. **G-NOT-001, rev. 01**
Dato **18.10.2018**
Til **Ove Skår AS v/ Gisle Eidissen**
Fra **Rambøll Avd. Geoteknikk sør og øst v/ Synnøve Wiger Austefjord**
Kopi **Per Atle Tangen, Rambøll**

Konglelunden, Halden – Geotekniske vurderinger

1. Innledning

Rambøll er engasjert av Ove Skår AS for å bistå med overordnede geotekniske vurderinger i forbindelse med at Konglelunden 7 skal detaljregulerings til boligeiendom. Omtrentlig planområde er vist på Figur 1.

Rev 01 tar for seg en endring av utbyggingsplanene. Tidligere var det planlagt 3 blokker, men omfanget er redusert til 2 blokker og noe mindre parkeringsareal.



Figur 1 Luftbilde fra området (kilde: www.finn.no)

Prosjektet innebærer oppføringen av 2 nye leilighetsblokker, fra 4-5 etasjer. Det skal være en sammenhengende parkeringskjeller (U1) mellom og under begge blokkene. Illustrasjon av prosjektet er vist på figur 2.



Figur 2 Illustrasjonsplan datert 22.09.2017 av ARCASA arkitekter AS. Gul linje er omriss av kjeller.

Rambøll er engasjert for å gjennomføre følgende vurdering av områdestabilitet i henhold til TEK 17 § 7-3, samt komme med overordnede råd i forbindelse med fundamentering og etablering av kjellere under terreng.

2. Topografi og grunnforhold

Kongelunden 7 ligger nordvest for Halden sentrum. Området ligger på sørsiden av en kolle, og terrenget faller mot sørøst. Tomten ligger ca. på kote +80, under marin grense. Det er observert fjellblotninger på nord- og østlig side av tomten.

Omtrent 500 meter fra tomten ligger Rammenbekken på ca. kote 34.

Kvartærgeologisk kart indikerer at løsmassene i området består av tynn og tykk marin avsetning, se figur 3.



Figur 3: Kvartærgeologisk kart (kilde: ngu.no)

Befaring ble gjennomført 08.03.2017. Bilder tatt ved befaring viser at det er fjell i dagen ulike steder ved tomten. Markerte områder hvor det ble observert berg i dagen, se Figur 4.



Figur 4 Observert fjell i dagen markert med gult, og ref. til figur 6. (kilde: finn.no)



Figur 5 Fjell i dagen på baksiden av Konglelundveien 7.

Rambøll har gjennomført grunnundersøkelser ved Konglelunden gjengitt i datarapporten «Konglelunden Halden» datert 26.04.2017 [1].

Grunnundersøkelsene viser varierende dybde til fjell fra 1,5- 6,4 meter. Totalsonderingene indikerer at løsmassemektheten øker mot sør for det undersøkte området. Prøveserien viser sandig, siltig og leirig materiale, antatt morene. Fra 5- 6 meters dybde er det registrert 1 meter med leire som inneholder noe silt, sand og gruskorn. Leira er ikke sensitiv.

3. Myndighetskrav

TEK17 § 7-1 og § 7-2 stiller krav til sikkerhet mot flom, stormflo og skred. For skred skal følgende skredmekanismer undersøkes (hentet fra forskriftens veileder): skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flakskred og sørpeskred).

NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 stiller krav til prosjektering ut fra *geoteknisk kategori* og *pålitelighetsklasse*. Fastsettelse av *geoteknisk kategori* og *pålitelighetsklasse* gir krav om *kontrollklasse for prosjektering*.

Leilighetsbygget i Halden er vurdert til å fundamenteres direkte på fjell. Grunnundersøkelser fra området gir tilgang på tilstrekkelig geoteknisk data. Dette gir et godt grunnlag for god bestemmelse av jordartsparemetere. De geotekniske arbeidene for bygget vurderes derfor til å tilhøre **geoteknisk kategori 2**.

Dette prosjektet har pålitelighetsklasse 2 som gir prosjekteringskontrollklasse 2 (**PKK2**). Denne klassen stiller krav til egenkontroll, intern systematisk kontroll og en utvidet kontroll som begrenses til en kontroll av at den gjennomførte egenkontroll og interne systematiske kontroll er dokumentert av det prosjekterende foretaket.

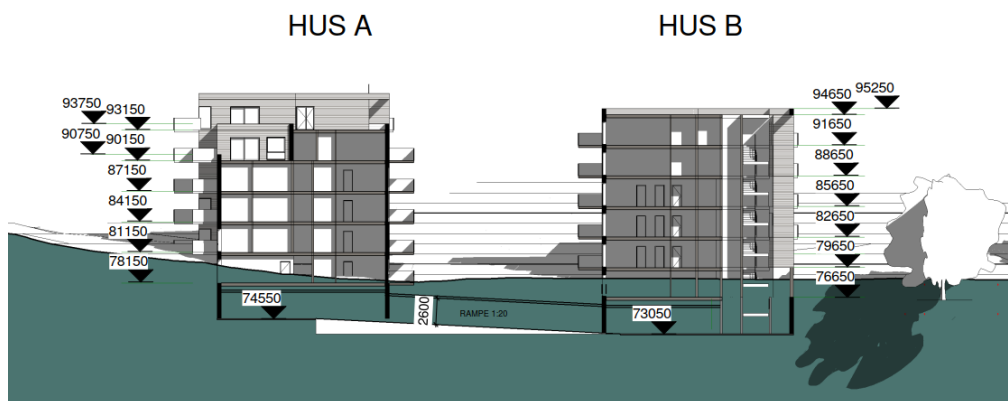
4. Geoteknisk vurdering

4.1 Fundamentering og byggegrop

For U1 under blokk A skal kjelleren ligge på kote +74,55. Parkeringsdekket faller med 1:20 ned til blokk B hvor den ligger på kote 73,05. Se figur 3. For utgraving til parkeringskjelleren under blokk A og nordlig side av blokk B må det trolig sprenges.

Der hvor blokk A er planlagt viser boringene i punkt 1 og 4 at antatt berg ligger på hhv. kote +77,4 og +76,9. Det må derfor forventes sprengning på ca. 3 m for å komme til sprengplanum ved blokk A.

For sørlig del parkeringsarealet under Blokk B er det dypere til fjell, her kan deler av kjellerarealet graves ut i løsmasser. Anbefalt graveskråning er 1:1,5. Dersom graveskråning kommer i konflikt med infrastruktur må oppstøtningstiltak vurderes nærmere.



Figur 3 Lengdesnitt. Arcasa arkitekter AS 06.21.2017

Der hvor kjellerarealet sprenges til fjell kan trolig bygget fundamenteres direkte på fjellet. Der det er dypere til fjell (sørlig del av blokk B) kan det bli aktuelt å fundamenteres på pilarer eller renske til fjell og bygge opp et bærelag over fjell. Endelig fundamenteringsløsning må avklares når plassering av byggene er bestemt.

For prosjektering av fjellskjæringer for etablering av kjeller anbefales det å engasjere ingeniørgeolog for nærmere vurderinger.

Det er Rambølls vurdering at supplerende geotekniske grunnundersøkelser ikke er nødvendig for det aktuelle tiltaket i forbindelse med reguleringsplanen.

4.2 Dimensjonering for jordskjelv

NS-EN 1998-1:2004/NA:2008 (heretter kalt EC8) har vært gjeldende standard for seismisk dimensjonering i Norge siden 2010. EC8 setter i prinsippet krav til at alle konstruksjoner i Norge skal motstå seismisk påvirkning. Tilfeller der det er gitt mulighet å utelate påvisning av konstruksjoner for seismisk påvirkning vurderes av RIB.

EC8 klassifiserer kontorer, forretningsbygg og boligbygg som seismisk klasse II (som tilsvarer seismisk faktor $\gamma_I = 1,0$). Halden ligger i et område der fjellgrunnens akselerasjon ifølge seismisk sonekart er $a_{g40Hz} = 0,55 \text{ m/s}^2$. På bakgrunn av grunnundersøkelser på tomten definerer Rambøll grunntypen til å være **grunntype A**. For blokk B er det mulig at deler av bygget vil stå på løsmasser. Basert på foreløpige plantegninger er det allikevel trolig at minst 75 % av bygget blir stående på fjell. Grunnforsterkningsfaktor (S)= 1,0. Da blir $a_{gRS} = 0,8 \times 0,55 \times 1,0 \times 1,0 = 0,44 \text{ m/s}^2$.

5. Områdestabilitet

Områdestabiliteten for tiltaket skal vurderes i henhold til TEK 17, § 7-3 sikkerhet mot skred. Området ligger ikke i, eller i umiddelbar nærheten av tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred (NVE atlas, naturfare - kvikkleire).

Datarapport fra grunnundersøkelser antyder dybde til fjell mellom ca. 0-6.4 meter. Terreng-et på tomten heller med 1:5. Poseprøver fra området angir materiale som er grusig, sandig, siltig og leirig. Fra 4-5 meter er det et lag av leire. Omrørt skjærstyrke til dette laget er 26 kPa. Leira er derfor ikke-sensitiv.

Det er flere fjellblotninger i og rundt tomten som antyder at løsmassedekket er av varierende mektighet. Nord for tomten stiger terrenget noe opp til en kolle. Kollen er dekket av et tynt lag løsmasse og skog. Det er derfor ingen høyereliggende skredområder som kan påvirke tomten.

På bakgrunn av topografiske og geotekniske forhold, er det Rambølls vurdering at planområdet ikke ligger innenfor en faresone for skred, og at tiltaket ikke vil berøres av et potensielt områdeskred. På bakgrunn av lokale grunnforhold og topografi inngår heller ikke tomten i et potensielt løснеområde.



Synnøve Wiger Austefjord

MSc. Geoteknikk

Avdeling Geoteknikk Sør & Øst



Øyvind Bredvold

Avdelingsleder

Avdeling Geoteknikk Sør og Øst

Referanseliste:

[1] Geoteknisk datarapport, *Konglelunden Halden*, G-NOT-001 (14.09.2012)