

Melhus kommune
v/ Folke Havdal

EID BARNEHAGE – GEOTEKNISK VURDERING

Generelt

Melhus kommune planlegger ny barnehage på Eidsmoan (Korsvegen). Barnehagen er planlagt i en etasje uten kjeller. Endelig plassering og kotehøyde er foreløpig ukjent.

Rambøll har gjennomført grunnundersøkelser og i dette brevet følger en generell geoteknisk vurdering av fundamenteringsforholdene på anvist tomt.

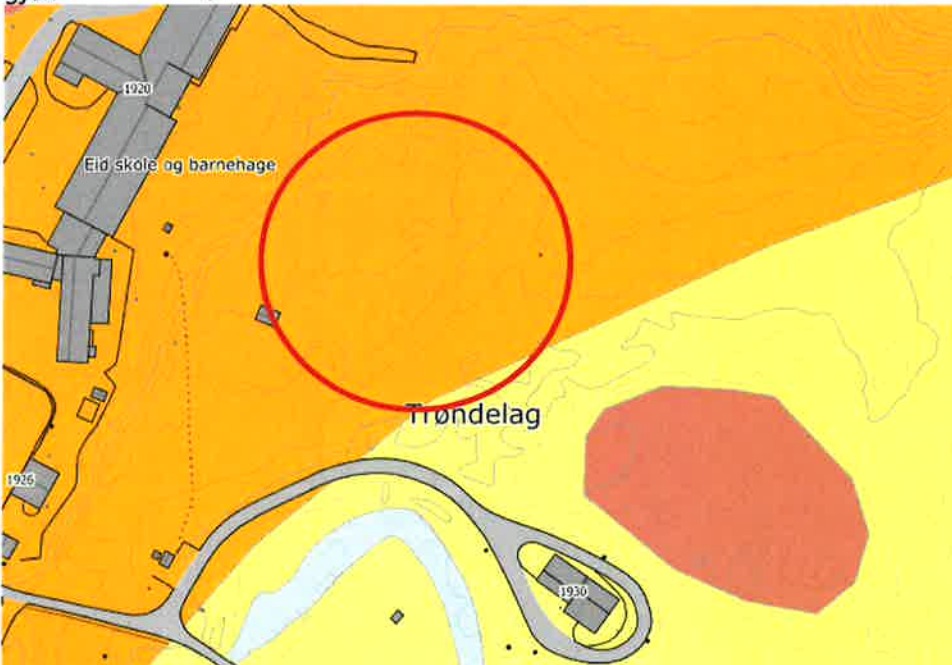
Grunnforhold.

Kvartærgeologisk kart angir området som en breelvavsetning og på grensen til elveavsetning fra Eidåa som ligger sør og øst for tomten. Marin grense går gjennom tomten.

Dato 26/04/2018

Rambøll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
www.ramboll.no



Kvartærgeologisk kart, Brelvavsetning (orange), elveavsetning (gul).

Det er gjennomført grunnundersøkelser i form av 11 totalsonderinger og 2 prøveserier for å få en grov oversikt over grunnforholdene over hele tomte. Grunnen i området består av 1,5 – 4 meter med torv over lagdelte masser av silt, leire og sand. Dybden til antatt berg er målt fra 5 til over 30 meter.

For nærmere detaljer vises det til datarapport G-rap-001-1350027072 av 23.04.2018.

Grunnarbeid

Terrenget ved Eid skole ligger på kote +172, mens rundt myrområdet i øst ligger terrenget på kote +166. Vi har på dette stadiet ingen kjennskap til hvor på tomten eller på hvilken høyde barnehagen vil bli bygget på. Uavhengig av dette er det behov for en del grunnarbeid, hovedsakelig i form av masseutskifting av torvmasser med sprengstein eller andre gode friksjonsmasser.

Ny barnehage må fundamenteres på original grunn av leire/silt/sand eller på en kvalitetsfylling lagt på original grunn. For barnehagens uteområde anbefales også masseutskifting av torvmasser der hvor det er behov/ønskelig med setningsfrie arealer.

Siden grunnforholdene er såpass varierende på området med varierende terrengnivå (kote 166 – 172), varierende dybde til berg (5 – 30 meter) og varierende torvmektighet (1,5 – 4 meter) må det påberegnes et uryddig setningsbilde etter at masseutskifting er gjennomført.

Setninger

Da bygget ikke er plassert eller satt høydemessig har vi ikke gjort noen detaljert beregning av mulig setningsforløp på tomte. Uavhengig av dette anser vi faren for skjevsetninger som stor, noe som må ivaretas i videre prosjektering.

Setninger vil i hovedsak oppstå som følge av masseutskifting av torv med f.eks stein. Torv er lett og erstattes med tyngre masser, noe som gir en tilleggslast på grunnen. Siden utfylling skjer over et større areal vil setningene virke dypt ned i grunnen og bli ganske betydelige. Eventuell oppfylling/heving av terrenget ut over dagens terrengnivå vil også gi stort setningsbidrag. Et bygg på en etasje vil derimot ha lite påvirkning i forhold til oppfylte masser. Det er derfor i grunnarbeidet man må legge inn setningsreducerende tiltak.

For å redusere faren for ujevne setninger ser vi for oss 2 alternative løsninger, avhengig av hvor mye tid prosjektet har.

Rask byggetid: Masseutskifting med lette masser

Lang byggetid: Forbelastning

Masseutskifting med lette masser vil gi en umiddelbar effekt og bygging kan starte så snart fyllingen er lagt ut. Det må utføres supplerende grunnundersøkelser når bygget er plassert for å detaljprosjekttere løsningen. Alternativet vurderes å være kostbart.

Forbelastning gjøres etter at torva er masseutskiftet og byggeplanum er etablert. Terrenget overfylles deretter av ytterligere masser, f.eks 2 – 3 meter med stein som blir liggende over tid. Setninger i grunnen vil da forløpe betydelig raskere enn uten forbelastning. Metoden krever ikke nye grunnundersøkelser, men det må etableres setningspunkter som måles over tid slik at tiden forbelastningen må ligge kan beregnes. Det må forventes at forbelastningen må ligge i flere måneder for å oppnå ønsket effekt.

Setningsbildet må detaljprosjektors når bygget er plassert og høydebestemt, noe som med fordel kan vurderes i samråd med geotekniker. Vi kan generelt si at jo lavere ned i terrenget barnehagen etableres, jo mindre blir behovet for setningsreducerende tiltak.

Fundamentering

Dimensjonerende bæreevne vil være avhengig av hvilket kotenivå barnehagen bygges på. Med utgangspunkt i original grunn med silt og leire vil det kunne utnyttes en dimensjonerende bæreevne (bruddgrensetilstand) på 110 - 165 kPa, avhengig av fundamentbredde. Det er rimelig å anta at barnehagen blir liggende på en fylling av for eksempel sprengstein lagt på original grunn. Dette vil gi grunnlag for høyere bæreevne, avhengig av tykkelsen på fyllingslaget.

Dersom det er behov for/ønskelig med utnyttelse av bæreevne over 110 - 165 kPa må dette detaljprosjektors når bygget er plassert. Dette må også sees i sammenheng med setningsvurderinger. For eksempel vil en oppfylling av terrenget gi bedre bæreevne og større setninger, mens ved å senke terrenget vil man oppnå mindre økning i bæreevne og mindre setninger.

1. Grunnlag for geoteknisk prosjektering

Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider for ny barnehage vurderes å falle inn under kategorien «Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurocode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurocode 0 settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til kontrollklasse **PKK2**.

For prosjekteringskontroll iht. standarden gjelder grunnleggende kontroll og kollegakontroll. Uavhengig eller utvidet kontroll kreves ikke. For utførelseskontroll gjelder basis kontroll og intern systematisk kontroll.

Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**. Dette med bakgrunn i «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2».

For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

Grunntype og seismisk klasse

Bygninger klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA.

Det planlagte bygget plasseres i kategorien *skoler/institusjonsbygg* settes i **seismisk klasse III**.

I henhold til NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) tabell NA.3.1 er grunnforholdene vurdert til **grunntype D** da det i hovedsak er leire i grunnen med stor til middels fasthet. Dette er en forhåndsdefinert grunntype definert som «*Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord*».

I Melhus er referansespissverdien for berggrunnens akselerasjon $a_{gR} = 0,8 \cdot a_{g40Hz} = 0,8 \cdot 0,35 = 0,28$. For grunntype D er forsterkningsfaktoren $S = 1,55$ iht. Eurokode 8, tabell NA3.3. Seismisk faktor settes til $\gamma_1 = 1,0$ for seismisk klasse II iht. Tabell NA.4(901). Grunnens dimensjonerende akselerasjon blir dermed for grunntype D: $a_g \cdot S = \gamma_1 \cdot a_{gR} \cdot S = 1,4 \cdot 0,28 \cdot 1,55 = 0,61$.

Grunnens dimensjonerende akselerasjon $a_g \cdot S$ er over utelateliskriteriet for lav seismisitet $a_g \cdot S \leq 0,49$ m/s². **Videre dimensjonering for jordskjelv må derfor gjennomføres.**

Flom- og skredfare

I henhold til TEK10 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (Flom og skred).

Utbyggingsområdet ligger ikke innenfor noen kjente kvikkleiresoner. Marin grense går gjennom tomten, og det er i så måte ikke forventet forekomster av kvikkleire her.

NVE har angitt flomsone langs Eidåa, men disse strekker ser ikke inn på tomteområdet. Med bakgrunn i utbyggingsområdets beliggenhet er det ikke noen fare for flom eller andre naturfarer.

Miljøaspekter

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme lovpålagte miljøkrav samt øvrige miljøaspekter som er relevante for de ulike oppdrag..

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de geotekniske/geologiske prosjekteringsarbeider:

- Forurenset grunn
Tiltaket/planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn. Det er imidlertid behov for utkjøring av en betydelig mengde torv. Slike masser skal deponeres på godkjent tipp på grunn av sur avrenning fra torva.

For øvrig skal alle masser som tilkjøres barnehager dokumenteres rene.

- Kulturminner/reservater
Det er ikke kjente kulturminner/reservater på planområdet, jfr www.kulturminnesok.no.
- Materialbruk
Prosjektet krever en del masseforflytning da torv må masseutskiftes og det må tilkjøres stein eller tilsvarende masser. Det er ingen overskuddsmasser på tomten som egner seg til oppfylling under eller rundt nybygget.

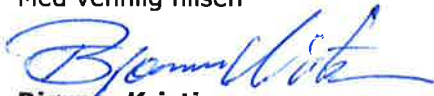
Det kan derimot vurderes i samråd med landskapsarkitekt om stedlige masser, hovedsakelig torv, kan benyttes til utforming av barnehagens lekeareal. Dette må være deler av lekeareal som tåler mye fremtidig setning og deformasjon.

Konklusjon

Tomten er godt egnet for utbygging av barnehage, men det er behov for et betydelig grunnarbeid med masseutskifting av torvmasser under bygget og deler av utearealet. Området er variert med hensyn på terrenghøyde, dybde til antatt berg og mektighet på torvlag. Det vil derfor være utfordringer knyttet til skjevsetninger. Her vil vi anbefale tiltak som masseutskifting med lette masser eller forbelastning.

Når barnehagen er plassert og høydebestemt på tomten må det vurderes behov for supplerende grunnundersøkelser og detaljprosjektering av setningsreducerende tiltak og bæreevne.

Med vennlig hilsen



Bjørnar Kristiansen

Avdelingsleder
Grunnbong og Laboratorium

M +47 90179259
bjornar.kristiansen@ramboll.no



Sidemannskontroll