

NOTAT

OPPDRAAG	Flatåsen Nordre	DOKUMENTKODE	417773-RIG-NOT-001
EMNE	Geoteknisk vurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Heimdal Eiendom AS	OPPDRAAGSLEDER	Håvard Narjord
KONTAKTPERSON	Kjell Ivar Kjølhamar	SAKSBEH	Konstantinos Kalomoiris
KOPI		ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Heimdal Eiendom AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med regulering til boligformål for deler av eiendommen 189/1 på Flatåsen i Trondheim. I den forbindelse skal det dokumenteres at planområdet er skredsikkert og at planen er gjennomførbar.

Reguleringsområdet ligger under marin grense. Utførte grunnundersøkelser i reguleringsområdet viser imidlertid ikke noen indikasjon av sprøbruddmateriale. Reguleringsområdet er derfor klarert med tanke på kvikkleireskred. Planområdet er videre også klarert med tanke på jord- og flomskred.

Planen vurderes som gjennomførbar med tanke på fundamenterings-, stabilitets- og graveforhold, forutsatt at råd gitt i foreliggende notat følges. Videre foreslås at en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk tas med i reguleringsforslaget.

Når mer detaljerte planer foreligger skal det utføres en ny vurdering av fundamenterings-, stabilitets-, og graveforholdene.

1 Innledning

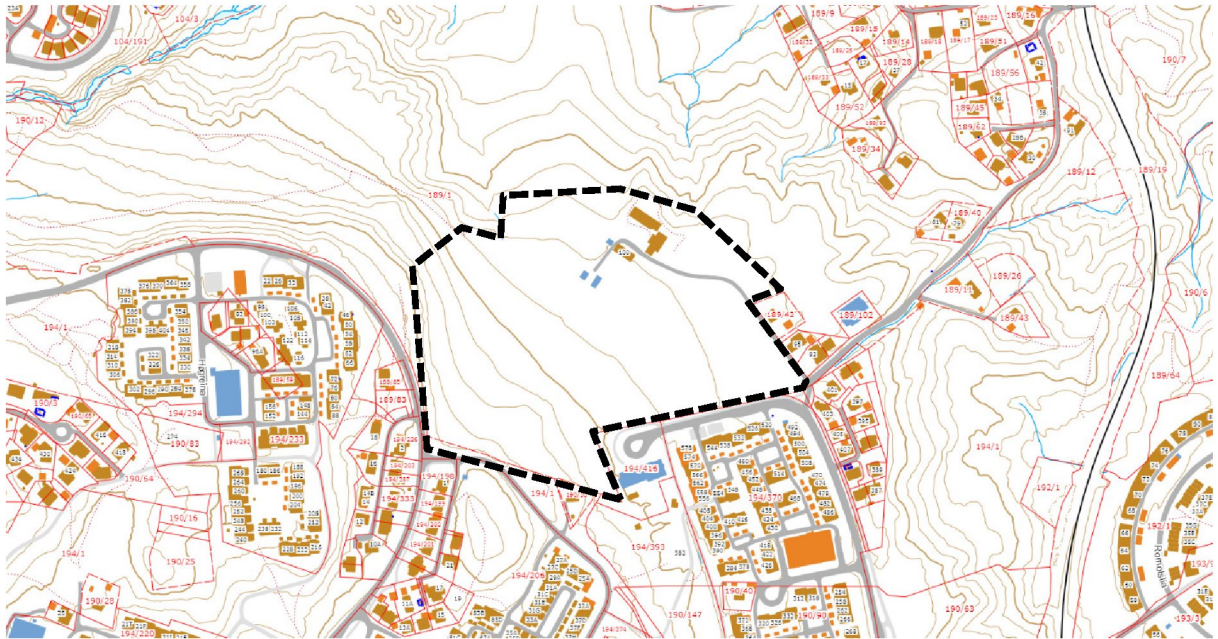
1.1 Formål og bakgrunn

Multiconsult er engasjert av Heimdal Eiendom AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med regulering til boligformål for deler av eiendommen 189/1 på Flatåsen i Trondheim. I den forbindelse skal det dokumenteres at planområdet er skredsikkert og at planen er gjennomførbar. Følgende geotekniske forhold må derfor avklares:

- Skredrisiko (Kvikkleire/Løsmasseskred/Flomskred i henhold til NVE's regelverk/veiledere)
- Stabilitets- og fundamenteringsforhold ved utbygging og etablering av infrastruktur på området.

Planavgrensning er vist i figur 1.

00	9.02.2016	Geoteknisk vurdering	Konstantinos Kalomoiris	Håvard Narjord	Håvard Narjord
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1: Planavgrenning (kilde: Trondheim kommunes webkart)

Foreliggende rapport omhandler vurdering av områdestabilitet og gjennomførbarhet.

1.2 Grunnlag

I forbindelse med denne vurderingen utførte Multiconsult en grunnundersøkelse der hensikten var å kartlegge grunnforhold og fjelldybde i reguleringsområdet, ref. /1/.

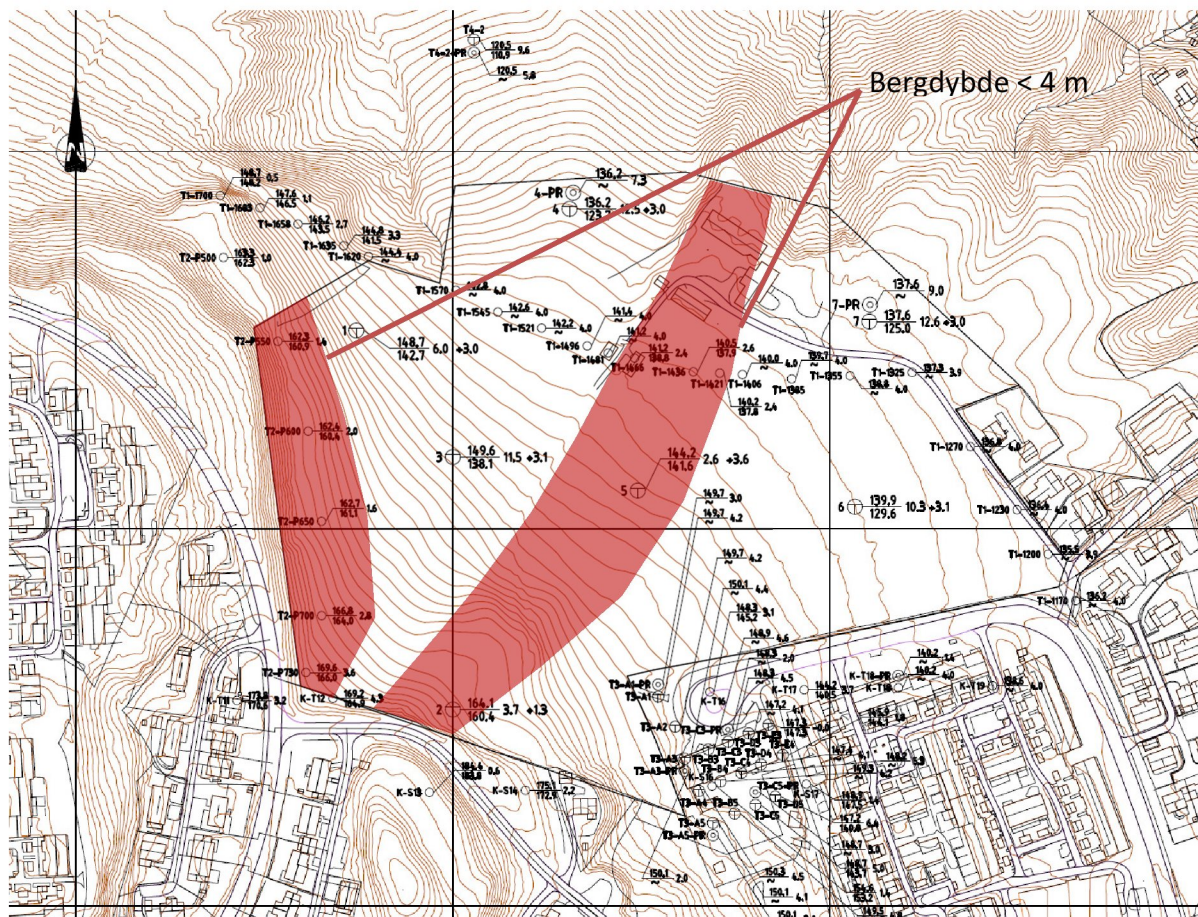
I tillegg er det tidligere gjort grunnundersøkelser på og i nærheten av reguleringsområdet. Resultater fra relevante grunnundersøkelser er presentert i geotekniske rapporter utarbeidet av Trondheim kommune og Kummeneje:

- R.0284 Leirbrua-Kolstad. Vannledning. Trondheim kommune, 22.01.1973
- R.0870 Stavset-Flatåsen. Datarapport. Trondheim kommune, 04.02.1994
- R.1423 Nordre Flatås barnehage. Datarapport. Trondheim kommune, 12.08.2008
- R.1622 Flatåsen kvikkleiresone. Datarapport. Trondheim kommune, 24.07.2015
- O.1334 Huseby-Flatåsen. Kummeneje

Vi har ikke fått innsyn i Kummeneje sin rapport.

Resultater fra utførte grunnundersøkelser som er listet ovenfor viser at løsmassene i hovedsak består av fast til meget fast leire/tørrskorpeleire over fjell. Leira er lite sensitiv. Ved overgangen til fjell er leira sannsynligvis lagdelt med grovere masser (stein, sand, silt). Vest på reguleringsområdet er det antatt sand, stein, grus og sandholdig fast leire under et topplag av planerte masser. Sør på reguleringsområdet er det registrert flussfjell fra liten dybde.

Registrerte bergdybder fra nye og tidligere grunnundersøkelser er minst i et området midt på tomte som strekker seg i retning sørvest-nordøst. Et område med antatt bergdybde mindre enn 4 m er vist i figur 2.



Figur 2: Kart som viser områder med antatt bergdybde < 4 m. (kartgrunnlag: RIG-TEG-001)

2 Myndighetskrav

Reguleringsplanen er underlagt følgende lover, forskrifter, og retningslinjer:

- Plan og bygningsloven (PBL), ref. /2/
- Byggeteknisk forskrift (TEK 10), ref. /3/
- NVE retningslinje 2-2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, ref. /4/, med tilhørende veiledere 7-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred (kvikkleireveilederen), ref. /5/, og 8-2014 Sikkerhet mot skred i bratt terreng, ref. /6/

Plan og bygningsloven, §28-1, stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold». Videre stiller TEK 10, §7-3, krav til at «byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område». Kravene i forskriften gjelder alle typer skred. Utredning av fare for kvikkleire-, jord- og flomskred er aktuelt i forbindelse med regulering av tomta.

Direktoratet for byggekvalitet har laget en veiledning til TEK 10 (kilde: www.dibk.no). I avsnitt §7-3 åpner veiledningen for at tilstrekkelig sikkerhet mot skred kan oppnås i alle faser av utbyggingen og for ferdig bygg ved å følge metoder og prosedyrer som er gitt i NVE retningslinje 2-2011. Videre henviser NVE retningslinje 2-2011 til de metodene for kartlegging av skredfare i forbindelse med arealplanleggingen som er presentert i NVE veileder 7-2014 og NVE veileder 8-2014, som omfatter kvikkleireskred og skredd i bratt terreng henholdsvis.

Geoteknisk vurdering

I forbindelse med reguleringsplanen skal det dokumenteres tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleire-, jord- og flomskred slik dette er beskrevet i NVE retningslinje 2-2011 med tilhørende veiledere 7-2014 og 8-2014.

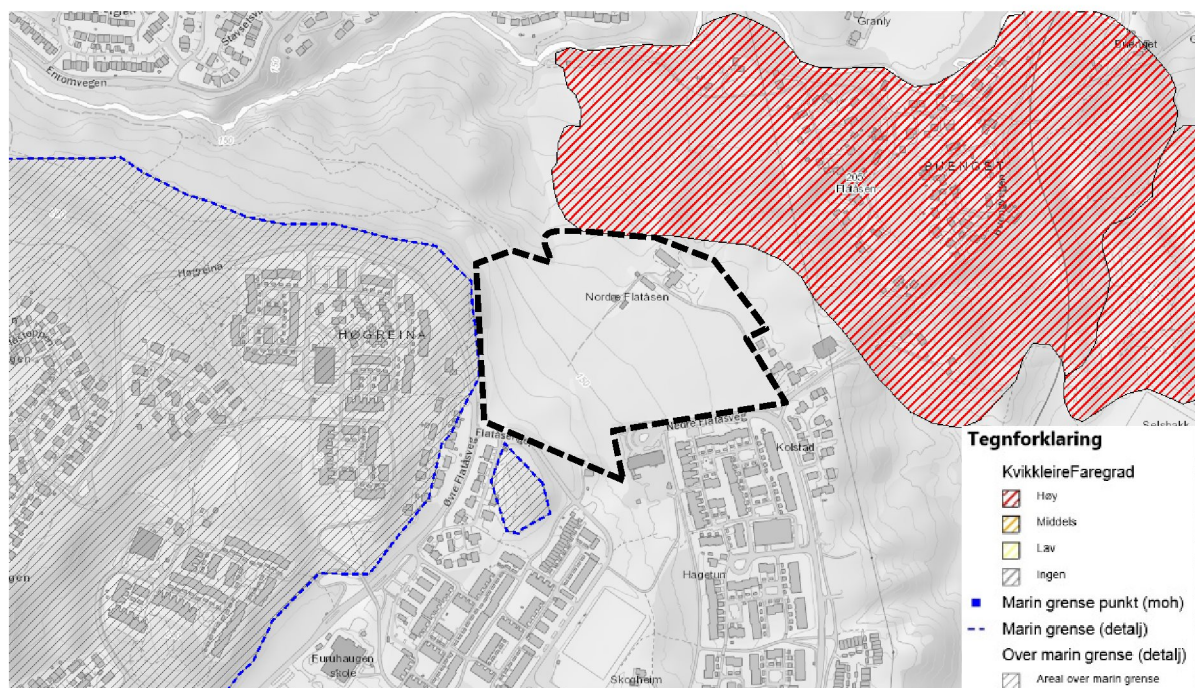
TEK 10 §10-2 (3) åpner videre for at «grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg». Dette ivaretas i prosjekteringsfasen.

Gjennomførbarhet av reguleringsplanen må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at stabilitets- og fundamenteringsforhold ved utbygging og etablering av infrastruktur på området tilfredsstillende regelverket.

3 Vurdering av skredfare

3.1 Kvikkleireskred

Reguleringsområdet ligger ikke innenfor eller i utløpsområde for en kartlagt kvikkleiresone ifølge NVEs kvikkleirekart. Det ligger imidlertid under marin grense og grenser mot Flatåsen kvikkleiresone i nord, figur 3.



Figur 3: Faregradskart kvikkleire og marin grense (kilde: atlas.nve.no)

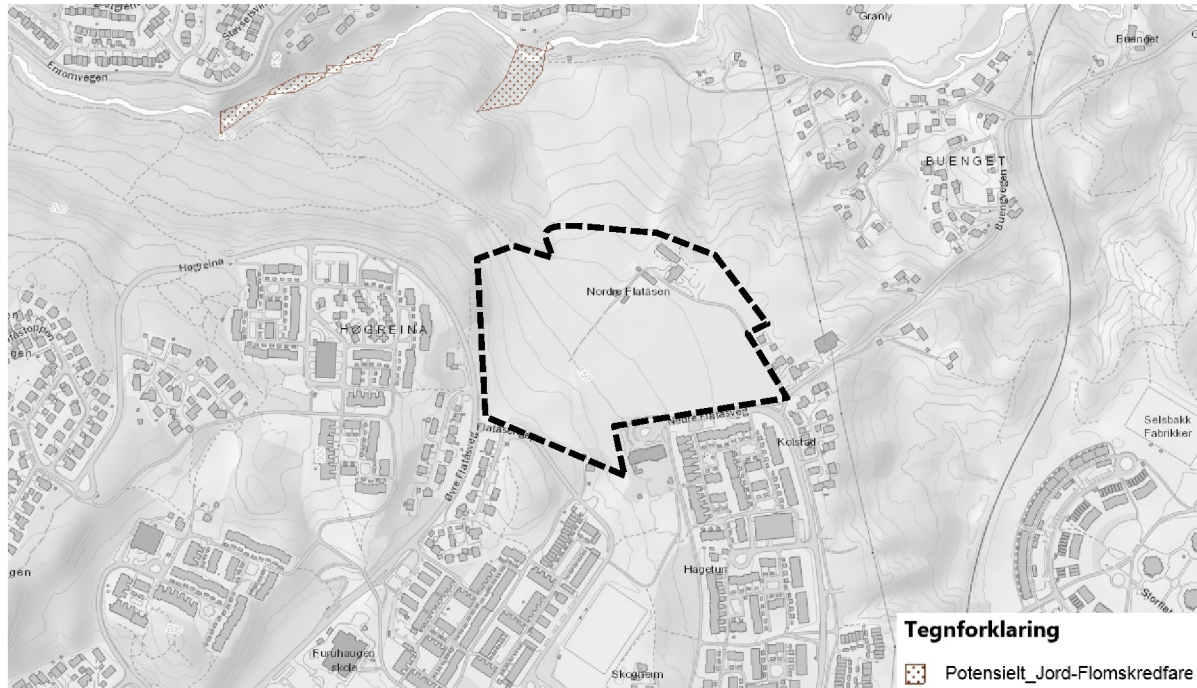
Kvartærgeologisk kart indikerer videre at løsmassene på deler av reguleringsområdet består av marine avsetninger, dvs. potensielle forekomster av løsmasser med sprøbruddegenskaper.

Nye grunnundersøkelser, ref. /1/, viser imidlertid ikke noen indikasjon av sprøbruddmateriale på reguleringsområdet. Videre viser tidligere utførte grunnundersøkelser som er omtalt i avsnitt 1.2 at sonegrensen til Flatåsen kvikkleiresone kan flyttes nordover.

Reguleringsområdet er derfor klarert med tanke på kvikkleireskred, og det er ikke behov for noen hensynssone med tanke på kvikkleireskred i reguleringsplanen.

3.2 Jord- og flomskred

Reguleringsområdet ligger ikke innenfor en potensiell faresone (aktsomhetszone) for jord- og flomskred ifølge NVEs aktsomhetsonekart, figur 4. Vi ser heller ikke noen grunn til å opprette ny aktsomhetszone for jord- og flomskred i området som kan være av betydning for reguleringsområdet. Det er derfor ikke behov for noen hensynssone med tanke på jord- og flomskred i reguleringsplanen.



Figur 4: Aktsomhetskart jord- og flomskred. (kilde: atlas.nve.no)

4 Vurdering av gjennomførbarhet

4.1 Fundamenteringsforhold

Original grunn i reguleringsområdet består i hovedsak av fast leire over fjell. Over original grunn antas imidlertid å ligge et lag med planerte masser (jordbruksplanering) av varierende mektighet. Bergdybde varierer fra 1,4 til 12,5 m i utførte borer. Plassering og størrelse av nye bygg er ikke kjent.

Det vurderes som gjennomførbart å bygge ut reguleringsområdet. Boligene kan trolig fundamenteres direkte på grunnen forutsatt at fundamentene blir ført til original bæredyktig grunn / masseutsiftet grunn av kvalitetsmasser. Hvis byggene fundamenteres dypere enn 2m fra dagens terreng kan det i enkelte delområder bli nødvendig med sprengning. I så fall må man være oppmerksom på at nye bygg vil måtte fundamenteres delvis på fjell og delvis på løsmasser.

Når mer detaljerte planer med plassering/størrelser av planlagt bebyggelse foreligger må det utføres en ny vurdering av fundamenteringsforholdene.

4.2 Stabilitetsforhold

Det er gode grunnforhold på reguleringsområdet og ikke noe som kan tyde på dårlige stabilitetsforhold i dagens tilstand. Når mer detaljerte planer med plassering/størrelser av planlagt bebyggelse og eventuelt terrenginngrep foreligger må imidlertid stabilitetsforholdene vurderes på nytt.

4.3 Graveforhold

Graving for etablering av uavstivet byggegrop for fundamentering av nye bygg vurderes som uproblematisk. Generelt kan utgraving utføres med helning på graveskråning 1:1,5. Det kan imidlertid ikke utelukkes at man kommer ned til vannførende lag eller at det blir behov for avstivning av byggegropa dersom det blir forholdsvis dype utgravinger (over 3 m). Behov for avstivning kan også bli nødvendig dersom utgravingen vil foregå nær eksisterende infrastruktur eller på vestre deler av reguleringsområdet der terrenget er brattere og selv beskjedne gravedybder kan medføre betydelig svekkelse av lokal stabiliteten.

Når utbyggingsplaner foreligger må det utføres en ny vurdering av graveforholdene.

5 Forslag til reguleringsbestemmelse

Det foreslås at en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk tas med i reguleringsforslaget:

Rapport fra geoteknisk prosjektering for nye bygg og infrastruktur skal være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis. Av rapporten skal det framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden.

6 Konklusjon

Alle aktuelle skredtyper er vurdert. Planområdet vurderes som skredsikkert med hensyn til kvikkleire-, jord-, og flomskred. Planen vurderes videre som gjennomførbar forutsatt at råd gitt i foreliggende notat følges. Videre foreslås at en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk tas med i reguleringsforslaget.

Når mer detaljerte planer foreligger skal det utføres en ny vurdering av fundamenterings-, stabilitets-, og graveforholdene.

7 Referanser

- /1/ Multiconsult. Rapport 417773-RIG-RAP-001, «Flatåsen Nordre.. Datarapport grunnundersøkelser». 26. januar 2016
- /2/ Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), LOV-2008-06-27-71
- /3/ Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift), FOR-2010-03-26-489
- /4/ NVEs retningslinjer 2-2011, mai 2014
- /5/ NVE veileder 7-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred, mai 2014
- /6/ NVE veileder 8-2014 Sikkerhet mot skred i bratt terreng, mai 2014