

## RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Sak: Reguleringsplan for Bakkehellet 2, Trondheim kommune, gnr/bnr 71/41

Forfatter: Rasmus Bolvig Hansen

Forslagsstiller til planforslag: Voll Arkitekter

Dato: 08.02.2018

## SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Analysen viser at:

- Området består av bresjø-/innsjø-avsetninger, som går over til skråning med tykk havavsetning. Det er en skredkant hvor platået møter skråningen ned mot Bakkehellet. Selve Bakkehellet er en ravine, som også fungerer som åpen flomvei. Grunnen har generelt god bæreevne men på kanten av platået vil bæreevnen være mindre. Med en helning opp mot 1:1,3 vil det også være begrensede muligheter for graving i bunnen av skråningen. Detaljprosjektet må sikre områdestabilitet både under byggefasen og etter ferdigstilling. Det vil bli benyttet utbyggingsprinsipper tilsvarende de som er brukt på nylig oppføring av Bakkehellet 7, hvor utbyggingen er oppført med god sikkerhet mot skredd.
- Det må, som ledd i reguleringsplanarbeidet, utarbeides vann- og avløpsplan
- Kraftforsyning kan være dekket gjennom eksisterende nettstasjon i Bakkehellet ca. 150 m sør for planlagt utbyggingsområde. Kapasiteten på nettstasjon og strømmettet må klareres med nett-eier innen utbygging.
- Avkjørsler må sikres med gode siktforhold for å unngå ulykker. Dette gjelder både i forhold til motortrafikk og myke trafikanter.
- Tiltaksområdet må sikres ved gjerde i anleggsfasen.
- Støyforhold må kartlegges og ivaretas i reguleringsplanen.
- Støvpåvirkning anbefales kartlagt som ledd i reguleringsplanarbeidet.
- Støvpåvirkningen på eksisterende boliger anbefales kartlagt som ledd i reguleringsplanarbeidet.

## Oppsummerende tabell

| Virkning<br>Sannsynlighet | Ubetydelig | Mindre alvorlig | Alvorlig           | Svært alvorlig |
|---------------------------|------------|-----------------|--------------------|----------------|
| Svært sannsynlig          |            |                 |                    |                |
| Sannsynlig                | 28         |                 |                    |                |
| Mindre sannsynlig         | 36         |                 | 1,20, 21, 41,42,43 |                |
| Lite sannsynlig           |            |                 |                    |                |

Emnetall etter tabellen under, er satt inn i matrisen i samsvar med vurderingen under.

Det anbefales følgende tiltak:

### 1. Masseras /skred (mindre sannsynlig, alvorlig)

Området består av bresjø-/innsjø-avsetninger, som går over til skråning med tykk havavsetning. Det er en skredkant hvor plataet møter skråningen ned mot Bakkehellet. Selve Bakkehellet er en ravine, som også fungerer som åpen flomvei. Grunnen har generelt god bæreevne men på kanten av plataet vil bæreevnen være mindre. Med en helning opp mot 1:1,3 vil det også være begrensede muligheter for graving i bunnen av skråningen. Detaljprosjektet må sikre områdestabilitet både under byggefasen og etter ferdigstilling. Det vil bli benyttet utbyggingsprinsipper tilsvarende de som er brukt på nylig oppføring av Bakkehellet 7, hvor utbyggingen er oppført med god sikkerhet mot skredd.

### 20. Brannsluknings-vann (mindre sannsynlig, alvorlig)

Uttak av brannslukningsvann antas dekket fra eksisterende vann-kum nr 29033 og nr 29036. Dette må likevel kartlegges nærmere gjennom en vann- og avløpsplan

### 21. Kraftforsyning (mindre sannsynlig, alvorlig)

Kraftforsyning kan være dekket gjennom eksisterende nettstasjon i Bakkehellet ca. 150 m sør for planlagt utbyggingsområde. Kapasiteten på nettstasjon og strømmettet må klareres med nett-eier innen utbygging.

### 41. Ulykke i av- og påkjørsler (mindre sannsynlig, alvorlig)

Avkjørsler må sikres med gode siktforhold for å unngå ulykker.

### 42. Ulykker med gående – syklende (mindre sannsynlig, alvorlig)

Avkjørsler må sikres med gode siktforhold for å unngå ulykker med gående og syklende.

#### 43. Ulykke ved anleggsgjennomføring (mindre sannsynlig, alvorlig)

Området må sikres ved gjerde i anleggsfasen.

#### 28. Støv og støy; trafikk (sannsynlig, ubetydelig)

Fasader nærmest Bakkehellet havner akkurat i gul støysone, en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Boligetasjer vil ligge høyere enn veibanen, noe som letter støyskjerming ved bruk av vanlige rekkverkshøyder.

Ved etablering av ytterveggs-/takkonstruksjon som tilfredsstiller dagens energikrav vil man i dette tilfelle tilfredsstille kravene til NS 8175 til maksimalt innendørs lydnivå fra utendørs lyd kilder.

Støyforhold må kartlegges og ivaretas i reguleringsplanen.

Det vurderes som lite sannsynlig at støv-/partikkel-forurensning fra vei blir et problem for bebyggelsen. Støvpåvirkning anbefales uansett kartlagt i reguleringsplanen.

#### 36. Støv og støy; trafikk (mindre sannsynlig, ubetydelig)

Utbyggingen vil medføre mere trafikk i Bakkehellet og det tilgrensende vegnettet. Det antas at denne trafikken vil bli begrenset. Støypåvirkningen på eksisterende boliger bør uansett kartlegges.

### **BAKGRUNN OG NØKKELOPPLYSNINGER**

Planområdet ligger i en skråning mellom Bakkehellet og Nardoskrenten og den planlagte bebyggelsen vil medføre terrenginngrep i denne skråningen. Skråningen er gjengrodd med ungsog og kratt og fremstår ufremkommelig.

Hensikten med en ny plan for området er gjennom omregulering av eksisterende grønnstruktur til boligformål å muliggjøre byfortetting og legge til rette for enklere tilgang og høyere pleiegrad av området.

Det er planlagt bygg med leiligheter i 4-6 etasjer pluss sokkel. Det etableres P-kjeller under bebyggelsen. Utbyggingen vil medføre terrenginngrep i skråningen, som etter utbygging opparbeides med jorddekke og ny beplantning.

## METODE

Analysen er basert på kartløsninger til Trondheim kommune, og opplysninger i off. registre/kart:

DSB, Skrednett, NVE Atlas, Miljøstatus, Naturbase, e-Klima, Kulturminnesok, Kartiskolen, Vegvesenet, Gravemelding mfl. samt geotekniske rapporter fra Multiconsult; seneste datert 2014.09.10.

Mulige uønskede hendelser skal ut fra en generell/teoretisk vurdering sorteres i hendelser som kan påvirke planområdet funksjon, utforming m.m., og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene, henholdsvis virkninger for og virkninger av planforslaget. Tema i tabellen under er kvittert ut eller inn i kolonnen Aktuelt.

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i:

1. **Lite sannsynlig** – hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold, men det er en teoretisk sjanse
2. **Mindre sannsynlig**- hendelsen kan skje
3. **Sannsynlig** – kan skje av og til, mulig periodisk hendelse
4. **Svært sannsynlig** – kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig tilstede

Vurdering av uønskede hendelsers alvorlighetsgrad er klassifisert som:

1. **Ubetydelig** - Ingen fare for person- eller miljøskader, konsekvenser av systembrudd er uvesentlig
2. **Mindre alvorlig** - Få eller små person- eller miljøskader
3. **Alvorlig** - Alvorlige, behandlingskrevende person- eller miljøskader, system settes ut av drift over lengre tid
4. **Svært alvorlig** - katastrofer, mange døde eller alvorlig skade, langvarige/uopprettelige miljøskader, system settes varig ut av drift

Klassifikasjon med fargekoder

| Virkning          | Ubetydelig | Mindre alvorlig | Alvorlig | Svært alvorlig |
|-------------------|------------|-----------------|----------|----------------|
| Sannsynlighet     |            |                 |          |                |
| Svært sannsynlig  |            |                 |          |                |
| Sannsynlig        |            |                 |          |                |
| Mindre sannsynlig |            |                 |          |                |
| Lite sannsynlig   |            |                 |          |                |

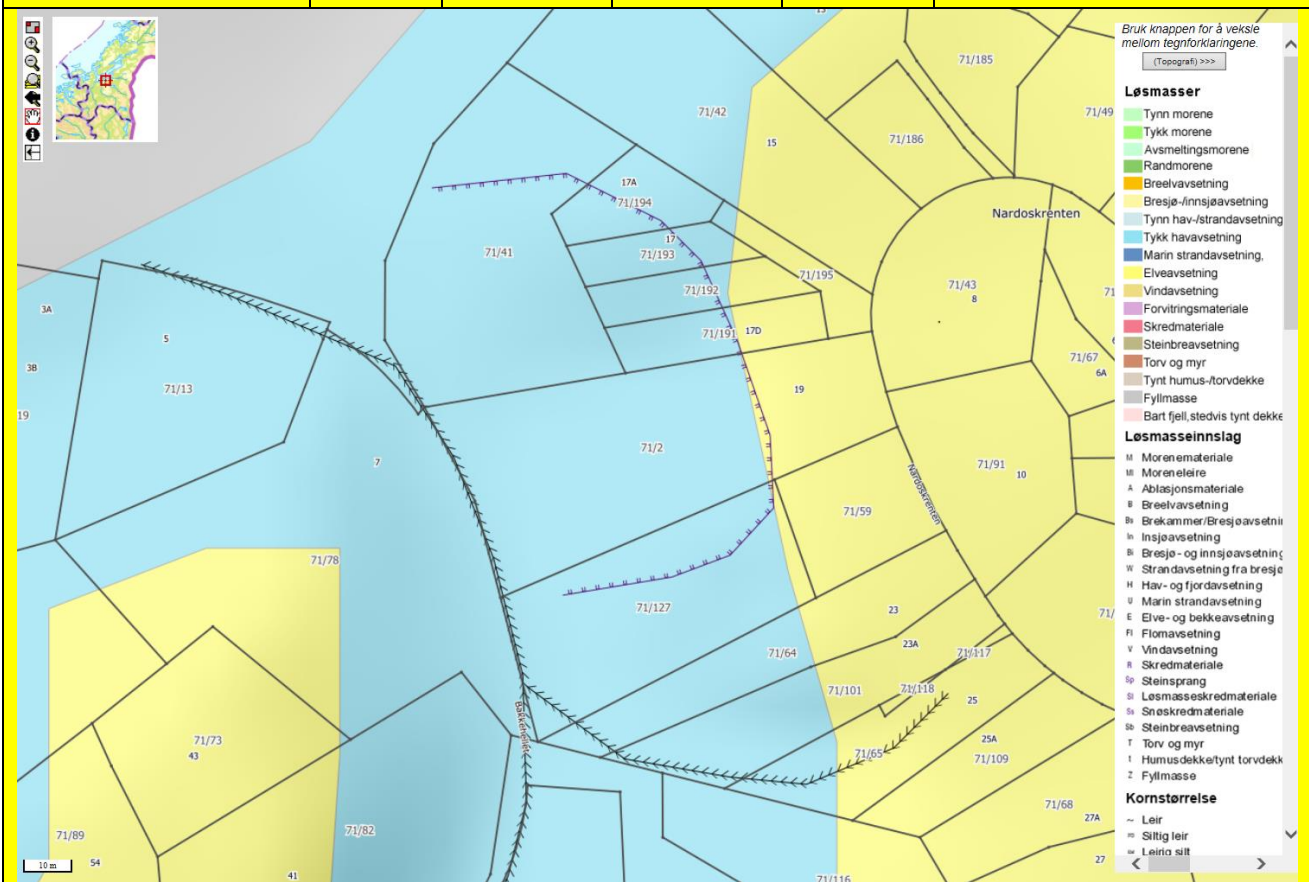
## UØNSKEDE HENDELSER, VIRKNINGER OG TILTAK

Tabell med mulige uønskede hendelser. Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og å ha alvorlige til svært alvorlige virkninger, krever tiltak.

| Hendelse/situasjon  | Aktuelt<br>ja/nei | Sannsynlig        | Virkning | Risiko<br>ja/nei | Kommentar  |
|---|-------------------|-------------------|----------|------------------|--|
| <b>Natur-, klima- og miljøforhold</b> Er området utsatt for eller kan tiltak i planen medføre risiko for: |                   |                   |          |                  |  |
| 1. Masseras /skred  | J                 | Mindre sannsynlig | Alvorlig |                  | <p>Det er utført geotekniske grunnundersøkelser, geotekniske notater og detaljberegninger i forbindelse med nylig utbygging av Bakkehellet 7, på den andre siden av veien.</p> <p>Utbyggingsområdet har omtrent tilsvarende grunnforhold som Bakkehellet 7, med et høytliggende platå av bresjø-/innsjø-avsetninger, som går over til skråning med tykk havavsetning.</p> <p>Det er en skredkant hvor platået møter skråningen ned mot Bakkehellet. Selve Bakkehellet er en ravine, som også fungerer som åpen flomvei.</p> <p>Grunnen har generelt god bæreevne men på kanten av platået vil bæreevnen være mindre.</p> <p>Med en helning opp mot 1:1,3 vil det også være begrensede muligheter for graving i bunnen av skråningen.</p> <p>Detaljprosjektet må sikre områdestabilitet både under byggefasen og etter ferdigstilling. Det vil bli benyttet utbyggingsprinsipper tilsvarende de som er brukt på nylig oppføring av Bakkehellet 7, hvor utbyggingen er oppført med god sikkerhet mot skredd.</p> |

Dette kan oppnås bl.a. ved å holde skråninger på maks. 1:2 hvilket vil sikre dem mot utglidning.

Det vil være aktuelt å etablere spunt for å sikre skråningen. Skråningsstabiliteten ved Tomta er ikke vurdert i detalj. Det må utføres supplerende geotekniske grunnundersøkelser og en vurdering av skråningene i området og ny bebyggelse.



Figur 1: Uttrekk av løsmassekart fra Skrednett.

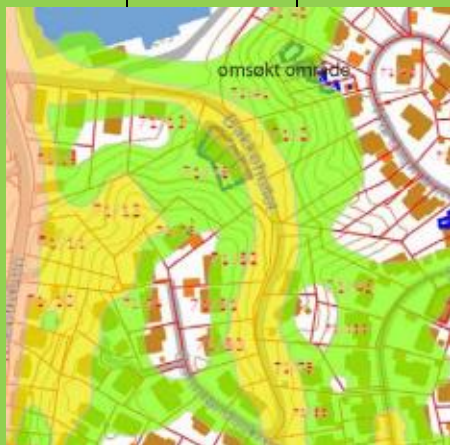
|                  |   |  |  |  |  |
|------------------|---|--|--|--|--|
| 2. Snø / isras   | N |  |  |  |  |
| 3. Flomras       | N |  |  |  |  |
| 4. Elveflom      | N |  |  |  |  |
| 5. Tidevannsflom | N |  |  |  |  |
| 6. Radongass     | N |  |  |  |  |
| 7. Vind          | N |  |  |  |  |
| 8. Nedbør        | N |  |  |  |  |

|                         |   |  |  |  |  |
|-------------------------|---|--|--|--|--|
| 9. Sårbar flora         | N |  |  |  | <p>Det er ikke kartlagt eller registrert sårbar flora innen planområdet.</p> <p>I naturdatabasene finner vi følgende:</p> <p><u>Artsdatabanken.no:</u><br/>Det er funnet 0 objekter i det aktuelle grøntarealet.</p> <p><u>Kart naturbase.no:</u><br/>Området er ikke definert som: <i>naturtyper friluftsområde vernet område.</i><br/>Området er i stedet klassifisert som uproductiv skog.</p> <p><u>Miljøstatus.no:</u><br/>Ingen funn eller registrert noe verdifulle arter eller naturtyper</p> <p><u>Trondheim kommune sin kartbase:</u><br/><i>grøntstrukturen definert som: Naturtype C- Svært viktig lokalt</i></p> <p>I områder med verdi C skal de økologiske funksjonene søkes opprettholdt. For øvrig har området ingen klassifisering for eksempel vilt, naturvernområdet, flomsone eller lignende.</p> <p>Området er gjengrodd med ungsog/kratt. Gjennomføring av planen forutsetter omregulering fra grønnstruktur til boligfelt. Floraen må i den forbindelsen nærmere vurderes av fagkyndig</p> |
| 10. Sårbar fauna - fisk | N |  |  |  |  |
| 11. Naturvernområder    | N |  |  |  | Se pkt. 9.   |
| 12. Vassdragsområder    | N |  |  |  |  |
| 13. Fornminner          | N |  |  |  |  |
| 14. Kulturminner        | N |  |  |  |  |

| <b>Bygde omgivelser, kan tiltak i planen få virkninger for:</b> |   |                   |          |  |  |
|---|---|-------------------|----------|--|--|
| 15. Veg, bru, kollektivtransport                                | N |                   |          |  |  |
| 16. Havn, kaianlegg   | N |                   |          |  |  |
| 17. Sykehus, omsorgsinstitusjon                                 | N |                   |          |  |  |
| 18. Skole barnehage   | N |                   |          |  |  |
| 19. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy                      | N |                   |          |  |  |
| 20. Brannslukningsvann  | J | Mindre sannsynlig | Alvorlig |  | Uttak av brannslukningsvann antas dekket fra eksisterende vannkum nr 29033 og nr 29036. Dette må likevel kartlegges nærmere gjennom en vann- og avløpsplan   |
| 21. Kraftforsyning  | J | Mindre sannsynlig | Alvorlig |  | Kraftforsyning kan være dekket gjennom eksisterende nettstasjon i Bakkehellet ca. 150 m sør for planlagt utbyggingsområde.<br><br>Kapasiteten på nettstasjon og strømmettet må klareres med nett-eier innen utbygging. |
| 22. Vannforsyning   | N |                   |          |  | Brannslukningsvann vurderes å ville være dimensjonerende for behov for vannforsyning. Det må uansett utarbeides VA-plan (jf. krav i Kommuneplanens Arealplan) som nærmere beskriver vannforsyning.                     |
| 23. Forsvarsområde  | N |                   |          |  |  |
| 24. Rekreasjonsområder  | N |                   |          |  | Området er gjengrodd og tidligere stier nord for utbyggingsområdet har også grodd igjen.   |
| <b>Forurensingskilder. Berøres planområdet av:</b>              |   |                   |          |  |  |
| 25. Akutt forurensing   | N |                   |          |  |  |
| 26. Permanent forurensing                                       | N |                   |          |  |  |
| 27. Støv og støy; industri                                      | N |                   |          |  |  |



|   |   |            |            |   |
|---|---|------------|------------|---|
| 28. Støv og støy;<br>trafikk  | J | Sannsynlig | Ubetydelig | <p>Fasader nærmest Bakkehellet havner akkurat i gul støysone, en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støøyforhold.</p> <p>Boligetasjer vil ligge høyere enn veibanen, noe som letter støyskjerming ved bruk av vanlige rekkverkshøyder.</p> <p>Ved etablering av ytterveggs-/takkonstruksjon som tilfredsstillter dagens energikrav vil man i dette tilfelle tilfredsstillte kravene til NS 8175 til maksimalt innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.</p> <p>Støyforhold må kartlegges og ivaretas i reguleringsplanen.</p> <p>Det vurderes som lite sannsynlig at støv-/partikkelforurensning fra vei blir et problem for bebyggelsen. Støvpåvirkning anbefales uansett kartlagt i reguleringsplanen.</p> |
| 29. Støy; andre kilder  | N |            |            |   |
| 30. Forurenset grunn  | N |            |            |   |
| 31. Høyspentlinje   | N |            |            |   |
| 32. Risikofylt industri (Kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet) | N |            |            |   |
| 33. Avfallsbehandling   | N |            |            |   |
| 34. Oljekatastrofe-område   | N |            |            |   |



**Figur 2:**  
Støy-  
sonekart

| <b>Forurensing. Medfører tiltak i planen:</b>                                  |   |                   |            |  |  |
|--|---|-------------------|------------|--|--|
| 35. Fare for akutt forurensing   | N |                   |            |  |  |
| 36. Støy og støv fra trafikk   | J | Mindre sannsynlig | Ubetydelig |  | Utbyggingen vil medføre mere trafikk i Bakkehellet og det tilgrensende vegnettet. Det antas at denne trafikken vil bli begrenset. Støypåvirkningen på eksisterende boliger bør uansett kartlegges. |
| 37. Støy og støv fra andre kilder  | N |                   |            |  |  |
| 38. Forurensing av sjø   | N |                   |            |  |  |
| 39. Risikofylt industri  | N |                   |            |  |  |
| <b>Transport. Er det risiko for:</b>   |   |                   |            |  |  |
| 40. Ulykke med farlig gods   | N |                   |            |  |  |
| 41. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet                                  | N |                   |            |  |  |
| 42. Ulykke i av- og påkjørsler   | J | Mindre sannsynlig | Alvorlig   |  | Avkjørsel til Bakkehellet må sikres med gode siktforhold iht. Vegnormalens krav.   |
| 43. Ulykker med gående - syklende  | J | Mindre sannsynlig | Alvorlig   |  | Avkjørsel til Bakkehellet må sikres med gode siktforhold iht. Vegnormalens krav.   |
| 44. Ulykke ved anleggsgjennomføring  | J | Mindre sannsynlig | Alvorlig   |  | Området må sikres ved gjerde i anleggsperioden.  |
| <b>Andre forhold. Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:</b>                 |   |                   |            |  |  |
| 45. Fare for terror/sabotasje  | N |                   |            |  |  |
| 46. Regulerte vannmagasin med usikker is /varierende vannstand                 | N |                   |            |  |  |
| 47. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende | N |                   |            |  |  |
| 48. Andre forhold  | N |                   |            |  |  |

Litteratur:

[Veileder: systematisk samfunnssikkerhet og beredskapsplanlegging i kommunene](#)

[Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser](#)

[Direktoratet for samfunnssikkerhet](#)