

# RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Sak: Fagertunvegen 3-7 (gnr/bnr 94/136 og 94/137)

Forfatter: Rasmus Bolvig Hansen, Voll Arkitekter

Forslagsstiller til planforslag: Voll Arkitekter

Dato: 2018.06.17

## SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Analysen viser at flg. må ivaretas i byggesaken:

- **Geoteknisk prosjektering (pkt. 1)** må følge byggesaken. Det må utføres grunnundersøkelser og mer detaljerte geotekniske vurderinger for å avklare behov for avstivning av byggegropa og tiltak i forbindelse med fundamentering på berg og løsmasser.
- **Støyskjermende tiltak (pkt. 28)** må utføres i tråd med prinsipper vist i reguleringsplanen og angitt i støyrapport og Kommuneplanens Arealdel.

For å tilfredsstillе § 21.3 i kommuneplanens arealdel må leilighetene i rød sone være gjennomgående mot en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

For å tilfredsstillе §21.2 i kommuneplanens arealdel må leilighetene i gul sone ha tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå. Bygget vil ha tilgang til stille side.

Med skjermingstiltak som angitt på balkonger og takterrasser oppnås tilfredsstillende støynivå på uteoppholdsarealer både her og på bakkeplan.

Krav i TEK10 til lydnivå innendørs kan oppfylles i alle rom med lette fasader, balansert ventilasjon og gode lydisolerende vinduer. Høyeste krav til vindu i et tenkt soverom mot mest støyuksatte side er minimum  $R_w + C_{tr} = 38$  dB. De fleste vinduer vil ha lavere krav enn dette.

- **Trafikksikkerhet (pkt. 42 og 43)** må ivaretas i planutformingen. Reguleringsplanen har utformet veikryss og avkjørsel iht. vegnormalen og avsatt siktsoner. Reguleringsplanen anviser trafiksikker atkomst til planområdet for myke trafikanter i form av nytt off. fortau. Siktsoner og opparbeiding av fortau må følge byggesaken.
- **Anleggsgjennomføring (pkt. 37 og 44)** må sikres gjennom planens bestemmelser. Reguleringsplanen må inneha bestemmelse, som sikrer flg.:

"§ Plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen skal følge søknad om igangsetting. Planen skal redegjøre for trafikkavvikling, massetransport, driftstider, trafiksikkerhet for gående og syklende, universell utforming, renhold og støvdemping og støyforhold. Nødvendige beskyttelsestiltak skal være etablert før bygge- og anleggsarbeider kan igangsettes. For å oppnå tilfredsstillende miljøforhold i anleggsfasen skal luftkvalitets- og støygrenser som angitt i Miljøverndepartementets retningslinjer for behandling av luftkvalitet og støy i arealplanleggingen, T-1520 og T-1442/2016, tilfredsstilles."

### Oppsummerende tabell

| Virkning<br>Sannsynlighet | Ubetydelig | Mindre alvorlig | Alvorlig   | Svært alvorlig |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|----------------|
| Svært sannsynlig          | 37         | 28              |            |                |
| Sannsynlig                |            |                 |            |                |
| Mindre sannsynlig         |            | 8               | 42, 43, 44 |                |
| Lite sannsynlig           |            |                 |            |                |

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

Det anbefales følgende tiltak:

42 Ulykke i av- og påkjørsler      Mindre sannsynlig      Alvorlig

Veikryss og avkjørsel må ivareta sikt iht. Vegnormalen:

43 Ulykker med gående – syklende      Mindre sannsynlig      Alvorlig

Planutformingen må sikre at myke trafikanter får en god og sikker tilkomst til planområdet.

44 Ulykke ved anleggsgjennomføring      Mindre sannsynlig      Alvorlig

Sikkerhet ved byggeplassen må ivaretas i anleggsfasen.

28 Støv og støy; trafikk      Svært sannsynlig      Mindre alvorlig

De to nye boligbyggene ligger i henholdsvis rød og gul støysone med høyeste fasadenivå  $L_{den}$  = 69 dB og 61 dB. Begge byggene vil ha tilgang til stille side mot sørøst.

For å tilfredsstille § 21.3 i kommuneplanens arealdel må leilighetene i rød sone være gjennomgående mot en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

For å tilfredsstille §21.2 i kommuneplanens arealdel må leilighetene i gul sone ha tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå. Bygget vil ha tilgang til stille side.

Med skjermingstiltak som angitt på balkonger og takterrasser oppnås tilfredsstillende støynivå på uteoppholdsarealer både her og på bakkeplan.

Krav i TEK10 til lydnivå innendørs kan oppfylles i alle rom med lette fasader, balansert ventilasjon og gode lydisolerende vinduer. Høyeste krav til vindu i et tenkt soverom mot mest støyutsatte side er minimum  $R_w + C_{tr} = 38$  dB. De fleste vinduer vil ha lavere krav enn dette.

8 Nedbør      Mindre sannsynlig      Mindre alvorlig

Det går, iht. kommunen sin kartløsning, en åpen flomvei i Byåsveien. Denne må ivaretas ved detaljprosjektering av utearealer.

37. Støy og støv fra andre kilder      Svært sannsynlig      Ubetydelig

Anleggsstøy må ivaretas i byggefasen.

## **BAKGRUNN OG NØKKELOPPLYSNINGER**

Det planlegges revet to eksisterende småhus (en enebolig og en tomannsbolig) innen planområdet. Byggene erstattes med 2 nye lavblokker med inntil 3 etasjer over parkeringskjeller. Byggene er ytterligere oppdelt i mindre volumer for å tilpasse seg eksisterende småhusbebyggelse i området.

Atkomst til planområdet er fra Fagertunvegen, som planlegges utvidet med nytt off. fortau. Fra Fagertunvegen er det avkjørsel til Aunevegen, og herfra videre tilkomst til byens gatenett. Planområdet avsluttes i krysset Fagertunvegen X Aunevegen.

For gående og syklende er det atkomst til eksisterende gang- og sykkelveg i Byåsveien.

Eksisterende gangveg/rampe fra planområdet og opp til Byåsveien gir atkomst til nærmeste busstopp i Byåsveien.

## METODE

Analysen er basert på tilgjengelige offentlige registre og karttjenester, som angitt under det enkelte punktet i etterfølgende skjema. Det er foretatt befarings innen planområdet og omgivelser.

Mulige uønskede hendelser skal ut fra en generell/teoretisk vurdering sorteres i hendelser som kan påvirke planområdets 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 skadde, 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   |            |                 |          |                |

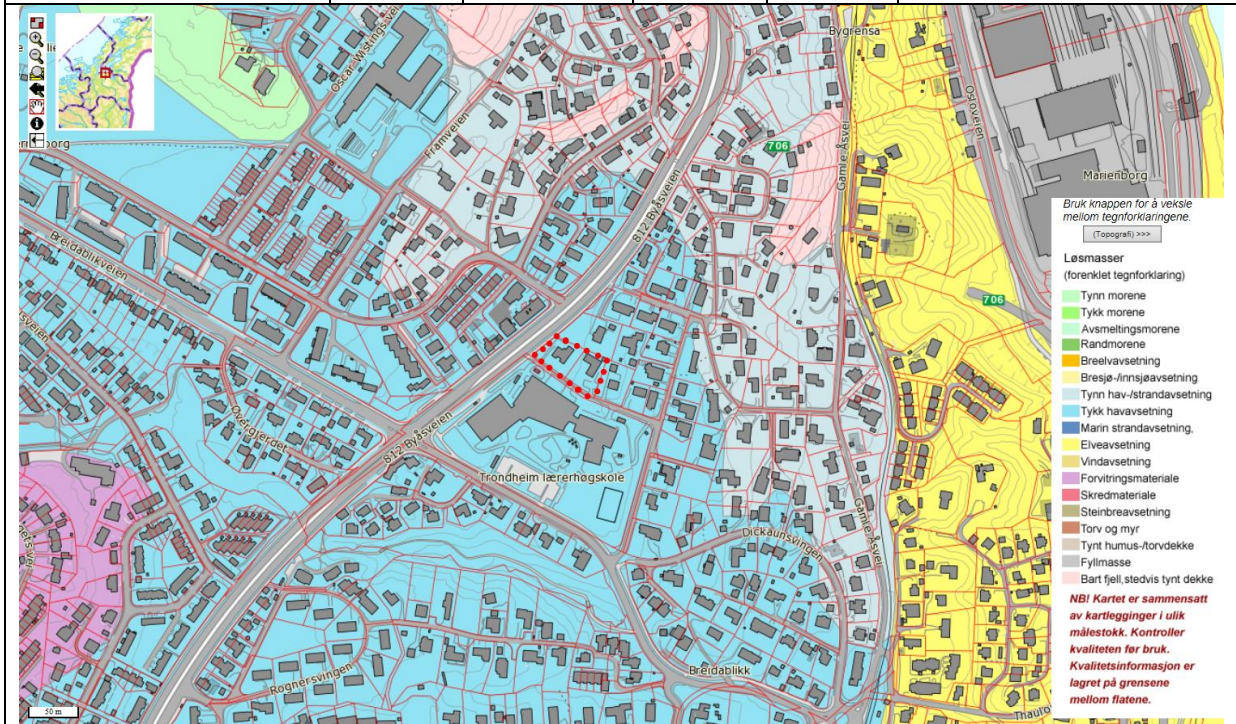
Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige virkninger, krever tiltak.

## UØNSKEDE HENDELSER, VIRKNINGER OG TILTAK

Tabell med mulige uønskede hendelser.

| Hendelse/situasjon  | Aktuelt<br>ja/nei | Sannsynlig | Virkning | Risiko<br>ja/nei   | Kommentar/Kilde   |
|---|-------------------|------------|----------|--|---|
| <b>Natur-, klima- og miljøforhold</b> Er området utsatt for eller kan tiltak i planen medføre risiko for: |                   |            |          |  |   |
| 1. Masseras /skred  | Nei               |            |          | Nei, dog er det risiko for setnings-skader. Detalj-prosjek-tering av funda-mente-ring må være på plass innen i gang-setting. | <p><a href="#">NGU, løsmasser TK</a></p> <p>Planområdet ligger, iht. NGU sitt løsmassekart innenfor område med tykk hav-avsetning (se kartutsnitt på neste side).</p> <p>Det er gjennomført flere geotekniske undersøkelser i nærhet til planområdet. Senest i 2012 i forbindelse med planleggingen av nye Åsveien Skole. Geoteknisk datarapport R.1535 (v/Trondheim Kommune).</p> <p>Rapporten konkluderer med at: <i>"Det er gjort 15 totalsonderinger til antatt fjell. Grunnen i området består av faste masser over fjell. Fjellovergangen varierer fra 1,88 til 8,10 m under terreng. Et tynt lag fyllmasser ligger øverst, fra 0 til maks 1 meters dybde, mens enkelte plasser er det noe dypere lag med fyllmasser, opp til 2 meters dybde. Opprinnelig grunn består av tørrskorpeleire over leire som er fast til meget fast."</i></p> <p>Basert på foreliggende kunnskap og nærhet til borpunkter er det utarbeidet geoteknisk notat for planområdet:<br/> <b>Rambøll,</b><br/> <b>Notat nr. G-not-001</b><br/> <b>1350027233</b><br/> <b>Dato 2018/04/20</b></p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>Geoteknisk notat konkluderer med flg.:</p> <p><i>"Den planlagte utbyggingen vurderes å være gjennomførbar, men det må utføres grunnundersøkelser og mer detaljerte geotekniske vurderinger for å avklare behov for avstivning av byggegropa og tiltak i forbindelse med fundamentering på berg og løsmasser."</i></p> |
|--|--|--|--|--|--|



Utsnitt NGU Løsmassekart. Utbyggingsområdet er markert med rød stipling.

|                  |     |  |  |  |   |
|------------------|-----|--|--|--|---|
| 2. Snø / isras   | Nei |  |  |  | <p>Terrenget gir ikke fare for skred eller ras.</p> <p><a href="#">Skrednett</a><br/><a href="#">NVE, Atlas</a></p>   |
| 3. Flomras       | Nei |  |  |  | <p>Terrenget gir ikke fare for flomras. Det går, iht. kommunen sin kartløsning, en åpen flomvei i Byåsveien. Denne ivaretas ved detaljprosjektering av utearealer.</p> <p><a href="#">TK</a><br/><a href="#">NVE, Atlas</a></p> |
| 4. Elveflom      | Nei |  |  |  | <a href="#">NVE, Atlas</a>  |
| 5. Tidevannsflom | Nei |  |  |  |   |

|                         |     |                   |                 |    |   |
|-------------------------|-----|-------------------|-----------------|----|---|
| 6. Radongass            | Nei |                   |                 |    | Iht. Miljøstatus sitt aktsomhetskart er status "Moderat til lav". Dette i tillegg til Byggteknisk Forskrift § 13-5 uansett krever radonsperre mot grunnen betyr at boliger ikke blir radonutsatt.<br><a href="#">Miljøstatus</a>  |
| 7. Vind                 | Nei |                   |                 |    | Planområdet ligger skjermet til for fremherskende vestlig vindretning. <a href="#">e-Klima</a>  |
| 8. Nedbør               | Ja  | Mindre sannsynlig | Mindre alvorlig | Ja | Det går, iht. kommunen sin kartløsning, en åpen flomvei i Byåsveien. Denne må ivaretas ved detaljprosjektering av utearealer. Vann- og avløpsplan er vedlagt reguleringsplanen og beskriver nærmere behovet for fordrøyning innen planområdet. VA-plan:<br><br><i>ÅF Advansia</i><br><i>Prosjekt ID: 17506</i><br><i>dato: 24/05/2018</i><br><br><a href="#">TK</a> |
| 9. Sårbar flora         | Nei |                   |                 |    | Det er ikke registeret vernede eller fredede arter innen planområdet eller i nærhet hertil.<br><a href="#">Miljøstatus</a>  |
| 10. Sårbar fauna - fisk | Nei |                   |                 |    | Det er ikke registeret vernede eller fredede arter innen planområdet. Det er registrert gulspurv og gråtrost på Åsveien skole.<br><a href="#">Miljøstatus</a>   |
| 11. Naturvernområder    | Nei |                   |                 |    | <a href="#">TK</a><br><a href="#">Miljøstatus</a>   |
| 12. Vassdragsområder    | Nei |                   |                 |    | <a href="#">TK</a><br><a href="#">Miljøstatus</a>   |
| 13. Fornminner          | Nei |                   |                 |    | <a href="#">TK</a><br><a href="#">Miljøstatus</a><br><a href="#">Kulturminnesøk</a>   |
| 14. Kulturminner        | Nei |                   |                 |    | Nabo-hus nord for planområde (GNR/BNR 94/35) har antikvarisk verdi  |



|   |            |  |  |  |
|---|------------|--|--|--|
|   |            |  |  | <p>C, som er den laveste angitte verdien i kommunens register og verneverdige bygg. Planlagt utbygging berør ikke naboen.</p> <p><u>TK</u></p>   |
|   |            |  |  |  |
| <p><i>Nabohus med verneverdi. Blå farge angir verneverdi C. Utbyggingsområdet markert med rød stipling.</i></p> |            |  |  |  |
| <p><b>Bygde omgivelser, kan tiltak i planen få virkninger for:</b></p>  |            |  |  |  |
| <p>15. Veg, bru, kollektivtransport</p>   | <p>Nei</p> |  |  | <p>Byåsveien er fra før opparbeidet med kollektivfelt forbi planområdet. Nærmeste busslomme er utfor Åsveien Skole umiddelbart sør for planområdet. Bussholdeplassen ved Åsveien Skole blir holdeplass for Metrobusslinje 3. Det vurderes at løsninger for kollektivtrafikk ikke får betydning for planavgrensningen.</p> <p><a href="http://miljopakken.no/wp-content/uploads/2017/06/2017.06.29-MetroBuss-stasjoner-med-arbeidsnavn.pdf">http://miljopakken.no/wp-content/uploads/2017/06/2017.06.29-MetroBuss-stasjoner-med-arbeidsnavn.pdf</a></p> |



|  |     |  |  |  |   |
|--|-----|--|--|--|---|
| 16. Havn, kaianlegg                                | Nei |  |  |  |   |
| 17. Sykehus, omsorgsinstitusjon                    | Nei |  |  |  |   |
| 18. Skole barnehage                                | Nei |  |  |  | Det er god skolekapasitet på Åsveien Skole, som nylig er utbygget.  |
| 19. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy         | Nei |  |  |  | Åsveien påvirkes ikke av planområdet, som får atkomst fra Fagertunvegen. Ved utforming av planområdet tas det høyde for tilgang for utrykningskjøretøy fra Fagertunvegen.   |
| 20. Brannslukningsvann                             | Nei |  |  |  | Det er, jf. vedlagt VA-plan (ÅF Advansia, 24/05/2018) god kapasitet på brannslukningsvann.  |
| 21. Kraftforsyning                                 | Nei |  |  |  | Det er (jf. vedlagt kommunikasjon med TrønderEnergiNett) god kapasitet i eksisterende ledningsnett og nærmeste nettstasjon – og tilstrekkelig avstand til denne.<br><br>Jf. vedlagt kommunikasjon med Statkraft Varme er det også god kapasitet i fjernvarmenettet. |
| 22. Vannforsyning                                  |     |  |  |  | Det er, jf. vedlagt VA-plan (ÅF Advansia, 24/05/2018) god kapasitet på vannforsyning.   |
| 23. Forsvarsområde                                 | Nei |  |  |  |   |
| 24. Rekreasjonsområder                             | Nei |  |  |  | <a href="#">TK</a>  |
| <b>Forurensingskilder. Berøres planområdet av:</b> |     |  |  |  |   |
| 25. Akutt forurensing                              | Nei |  |  |  | <a href="#">TK</a>  |
| 26. Permanent forurensing                          | Nei |  |  |  | Kommunen sin kartløsning viser ingen kjent forurensning innen planområdet.<br>I Forbindelse med plansak på Åsveien skole ble det påvist forurensing på skoletomta, som er ivarettatt.<br><a href="#">TK</a>   |
| 27. Støv og støy; industri                         | Nei |  |  |  | Ikke nærhet til industri  |

|                           |    |                  |                 |  |  |
|---------------------------|----|------------------|-----------------|--|--|
| 28. Støv og støy; trafikk | Ja | Svært sannsynlig | Mindre alvorlig | Nei, ikke dersom anbefalinger i støyrapport følges | Planområdet ligger delvis innenfor rød og gul støysone for vegtrafikkstøy. Det er utarbeidet støyrapport:<br><br>Sweco<br>Prosjektnummer: 65429001<br>Dato: 23.05.2018 |
|---------------------------|----|------------------|-----------------|--|--|

Støyrapporten konkluderer med flg.:

*"De to nye boligbyggene ligger i henholdsvis rød og gul støysone med høyeste fasadenivå Lden = 69 dB og 61 dB. Begge byggene vil ha tilgang til stille side mot sørøst.*

*For å tilfredsstille § 21.3 i kommuneplanens arealdel må leilighetene i rød sone være gjennomgående mot en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.*

*For å tilfredsstille §21.2 i kommuneplanens arealdel må leilighetene i gul sone ha tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå. Bygget vil ha tilgang til stille side.*

*Med skjermingstiltak som angitt på balkonger og takterrasser oppnås tilfredsstillende støynivå på uteoppholdsarealer både her og på bakkeplan.*

*Krav i TEK10 til lydnivå innendørs kan oppfylles i alle rom med lette fasader, balansert ventilasjon og gode lydisolerende vinduer. Høyeste krav til vindu i et tenkt soverom mot mest støyutsatte side er minimum  $R_w + C_{tr} = 38$  dB. De fleste vinduer vil ha lavere krav enn dette."*

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | Det er utarbeidet rapport for vurdering av lokal luftkvalitet:<br><br>Sweco<br>Prosjektnummer: 56216001<br>Dato: 22.05.2018 |
|--|--|--|--|--|---|

Rapport for vurdering av luftkvalitet konkluderer med flg.:

*"Spredningsberegningene viser tilstrekkelig luftkvalitet ved foreslått boligområde og uteoppholdsareal. Tiltak mot luftforurensning vurderes ikke som nødvendig."*

|                        |     |  |  |  |   |
|------------------------|-----|--|--|--|---|
| 29. Støy; andre kilder | Nei |  |  |  | <a href="#">Miljøstatus</a>   |
| 30. Forurenset grunn   | Nei |  |  |  | Kommunen sin kartløsning viser ingen kjent forurensning innen planområdet.<br>I Forbindelse med plansak på Åsveien skole ble det påvist forurensning på skoletomta, som er ivaretatt.<br><a href="#">TK</a> |
| 31. Høyspentlinje      | Nei |  |  |  | Ledninger ligger i bakken. Strømforsyning er klarert  |

|   |     |                   |            |   |  |
|---|-----|-------------------|------------|---|--|
|   |     |                   |            |   | med ledningseier.<br><a href="#">Gravemelding.no</a>   |
| 32. Risikofylt industri (Kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet) | Nei |                   |            |   | <a href="#">Miljøstatus</a>  |
| 33. Avfallsbehandling   | Nei |                   |            |   | <a href="#">Miljøstatus</a>  |
| 34. Oljekatastrofeområde  | Nei |                   |            |   | <a href="#">Miljøstatus</a>  |
| <b>Forurensing. Medfører tiltak i planen:</b>                                 |     |                   |            |   |  |
| 35. Fare for akutt forurensing  | Nei |                   |            |   | Boligformål innen planområdet gir ikke fare for forurensing.   |
| 36. Støy og støv fra trafikk  | Nei |                   |            |   | Byåsveien er dimensjonerende støykilde i planområdet.  |
| 37. Støy og støv fra andre kilder   | Ja  | Svært sannsynlig  | Ubetydelig | Ja  | Anleggsstøy må ivaretas i byggefasen.  |
| 38. Forurensing av sjø  | Nei |                   |            |   | Det er kun indirekte en mulighet om man må mudre eller på annen måte rote i andres gamle forurensning.                   |
| 39. Risikofylt industri   | Nei |                   |            |   | Boligformål i planen.  |
| <b>Transport. Er det risiko for:</b>  |     |                   |            |   |  |
| 40. Ulykke med farlig gods  | Nei |                   |            |   | Det planlegges ikke for industri, som transporterer farlig gods. Trafikksikkerhet i Byåsveien, som er Fylkesvei, er god. |
| 41. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet                                 | Nei |                   |            |   | Planområdet ligger ikke værutsatt til. Atkomstvei er kommunal og har god fremkommelighet.                                |
| 42. Ulykke i av- og påkjørsler  | Ja  | Mindre sannsynlig | Alvorlig   | Nei, ikke dersom løsnings-ger med god oversikt velges i regulerings- planen | Veikryss og avkjørsel må ivareta sikt iht. Vegnormalen:<br><a href="#">HB N100</a>                                       |
| 43. Ulykker med gående - syklende   | Ja  | Mindre sannsynlig | Alvorlig   | Nei, ikke dersom løsnin-  | Planutformingen må sikre at myke trafikanter får en god og sikker tilkomst til planområdet.<br><a href="#">HB N100</a>   |

|  |     |                   |          |   |  |
|--|-----|-------------------|----------|---|--|
|  |     |                   |          | ger med god oversikt velges i planen                        |  |
| 44. Ulykke ved anleggsgjennomføring  | Ja  | Mindre sannsynlig | Alvorlig | Nei, ikke dersom løsninger med god oversikt velges i planen | Sikkerhet ved byggeplassen må ivaretas i byggefasen. |
| <b>Andre forhold. Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:</b>                 |     |                   |          |   |  |
| 45. Fare for terror/sabotasje  | Nei |                   |          |   |  |
| 46. Regulerte vannmagasin med usikker is /varierende vannstand                 | Nei |                   |          |   |  |
| 47. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende | Nei |                   |          |   |  |
| 48. Andre forhold  | Nei |                   |          |   |  |

\*TK = Trondheim Kommunes karttjeneste

Litteratur:

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

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

[Direktoratet for samfunnssikkerhet](#)