



Gnr/bnr 415/58, 415/64, 415/66, 415/172, 439/220

Detaljregulering Jarlheimsletta

ROS-analyse

Pir II AS 18.12.2020

Revidert 16.12.2021

ROS-ANALYSE

OPPDRAAG **Detaljregulering Jarlheimsletta**
 EMNE ROS-analyse
 OPPDRAGSGIVER Jarlheimsletta AS v/OBOS Nye Hjem AS
 KONTAKTPERSON Torkild Lenes
 DATO 18.12.2020

SAMMENDRAG

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med ny reguleringsplan for Jarlheimsletta. Her planlegges ny boligbebyggelse, barnehage og et supplerende forretnings- og tjenestetilbud i tillegg til videreføring av arbeidsplasser i eksisterende næringsbygg i Stiklestadveien 1 og Ladebekken 1. Det skal etableres nye felles by- og uterom som torg, park og gangforbindelser gjennom området.

I ROS-analysen vurderes hendelser som kan gi belastninger for mennesker, natur og miljø i området og på grunn av ny utbygging.

Denne ROS-analysen baserer seg på kjent kunnskap ut fra tilgjengelige kilder, samt planbeskrivelse med utredninger og konsekvensvurderinger. Planmyndigheten har vurdert at følgende tema er relevant å vurdere i en ROS-analyse for Jarlheimsletta: natur-, klima- og miljøforhold, forurensningskilder, transport og risiko knyttet til havstigning.

Oppsummerende tabell over mulige uønskede hendelser

| | 1 - Ubetydelig/ ufarlig | 2 - Mindre alvorlig | 3 - Alvorlig | 4 - Svært alvorlig |
|-----------------------|---|--|--|--------------------|
| 4 - Svært sannsynlig | <ul style="list-style-type: none"> - Kulturminner/-miljø - Veg, bru, kollektiv-transport - Skole, barnehage - Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy - Kraftforsyning - Støv og støy fra trafikk - Høyspentlinje | - | - | - |
| 3 - Sannsynlig | <ul style="list-style-type: none"> - Støv og støy fra industri - Støy fra andre kilder - Fornminner - Brannsluknings-vann | <ul style="list-style-type: none"> - Flom og stormflo - Forurenset grunn - Vannforsyning anleggsfasen | - | - |
| 2 - Mindre sannsynlig | - | <ul style="list-style-type: none"> - Masseras/skred driftsfase - Vannforsyning driftsfasen - Ulykke i av- og påkjørsler - Ulykker med gånde/syklende | <ul style="list-style-type: none"> - Masseras/skred anl.fase - Ulykke ved anleggsgjennomføring | - |
| 1 - Lite sannsynlig | - | <ul style="list-style-type: none"> - Sårbar flora | - | - |

Det er ikke avdekket forhold som er til hinder for å gjennomføre tiltak som er vist i planforslaget. Det er ingen hendelser som faller inn under rød kategori. Noen få hendelser innebærer fare, men de har mindre sannsynlighet. For hendelser som faller inn under gul kategori er mulige mottiltak vurdert. Dette gjelder hendelser i anleggsperioden spesielt, så som skred/utglidning av masser, forurensete masser på avveie, og i tillegg trafikkulykker generelt.

Det kan konkluderes med at prosjektet i seg selv ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres. Ved gjennomføring av påkrevde tiltak og avbøtende tiltak, er det vurdert at dette vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene til et akseptabelt nivå. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen. God planlegging av prosjektet vil bidra til å redusere omfanget av eventuelle ulykker.

INNHOOLD

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INNLEDNING | 4 |
| 1.1 | Bakgrunn | 4 |
| 1.2 | Planforslaget | 4 |
| 1.3 | Forutsetninger for ROS-analysen | 4 |
| 2 | METODE FOR ROS-ANALYSE | 4 |
| 2.1 | Sannsynlighet | 6 |
| 2.2 | Virkning | 6 |
| 2.3 | Risiko | 6 |
| 2.4 | Litteratur | 7 |
| 2.5 | Kilder og grunnlag | 7 |
| 3 | RISIKOFORHOLD | 7 |
| 3.1 | Avgrensning av analysen, utredningstema | 7 |
| 3.2 | Uønskede hendelser, virkninger og tiltak, risikovurdering | 8 |
| 4 | RISIKOANALYSE OG AVBØTENDE TILTAK | 13 |
| 4.1 | Grunnforhold, skred (setningsskader) – GUL risiko, tiltak vurderes | 13 |
| 4.2 | Flom og stormflo–gul risiko 6, tiltak vurderes | 13 |
| 4.3 | Sårbar flora – grønn risiko 2, AKSEPTABEL RISIKO | 13 |
| 4.4 | Fornminner – grønn risiko 3, AKSEPTABEL RISIKO | 13 |
| 4.5 | Kulturminner/kulturmiljø – gul risiko 4, tiltak vurderes | 14 |
| 4.6 | Veg, bru, kollektivtransport – gul risiko 4, tiltak vurderes | 14 |
| 4.7 | Skole, barnehage – gul risiko 4, tiltak vurderes | 14 |
| 4.8 | Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy– gul risiko 4, tiltak vurderes | 14 |
| 4.9 | Brannslukningsvann– gul risiko 4, tiltak vurderes | 14 |
| 4.10 | vannforsyning– gul risiko (anleggsfasen), tiltak vurderes | 14 |
| 4.11 | kraftforsyning – gul risiko, tiltak vurderes | 15 |
| 4.12 | Støv og støy– gul risiko, AKSEPTABEL RISIKO | 15 |
| 4.13 | Forurenset grunn– gul risiko, AKSEPTABEL RISIKO | 16 |
| 4.14 | Høyspentlinje– grønn risiko, AKSEPTABEL RISIKO | 16 |
| 4.15 | Støv og støy fra trafikk – gul risiko, AKSEPTABEL RISIKO | 16 |
| 4.16 | Ulykker alle trafikantgrupper– gul risiko, tiltak vurderes | 16 |
| 5 | OPPSUMMERING | 17 |
| 5.1 | Usikkerhet ved analysen | 17 |
| 5.2 | Konklusjon | 17 |

1 INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Plan- og bygningslovens § 4-3 krever risiko- og sårbarhets analyse (ROS-analyse) for alle planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og evt. endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

Planbeskrivelsen og tekniske fagrapporter beskriver dagens situasjon og planlagt utbygging nærmere. Hensikten med ROS-analysen er å gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. Kunnskapen fra ROS-analysen skal brukes for å ta gode beslutninger slik at arealdisponeringen ikke skaper ny eller økt risiko og sårbarhet.

1.2 PLANFORSLAGET

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for utvikling av et bymessig og høyt utnyttet boligområde supplert med blant annet tjenesteyting og forretninger. Store næringsarealer vil bli omregulert. Området skal tilrettelegges med nye forbindelser gjennom området og nye uterom som torg og park, som alle skal være tilgjengelige for allmenheten. Eksisterende bebyggelse er tenkt revet med unntak av bevaringsverdig bebyggelse i Jarleveien 8 B-D og Stiklestadveien 1 samt et nyere tilbygg i Ladebekken 1. Bruken til næringsformål i disse byggene videreføres.

1.3 FORUTSETNINGER FOR ROS-ANALYSEN

Hensikten med en risiko- og sårbarhetsanalyse er å avdekke og innpasse beredskapsmessige hensyn i planforslaget. ROS-analysen setter søkelys på funksjoner/forhold som kan bety en spesiell risiko i forbindelse med planforslaget, men ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering. Det som kan gi alvorlige konsekvenser for samfunnsfunksjoner og/eller skade på mennesker, miljø og økonomiske verdier, skal klargjøres og avbøtende tiltak sikres i planen.

Analysen forutsetter at videre planlegging og prosjektering av tiltaket gjøres i henhold til gjeldende lover og forskrifter, også utover plan- og bygningsloven. ROS-analysen vurderer derfor ikke temaer som er sikret gjennom i annet regelverk med krav til utredning. Eksempler på dette er radon og brannsikkerhet i bygg, som forutsettes ivaretatt gjennom byggt teknisk forskrift (TEK 17).

2 METODE FOR ROS-ANALYSE

Analysen tar utgangspunkt i en «bruttoliste» over tenkelige/mulige uønskete hendelser i eller ved planområdet (jf. første kolonne i tabellen på sidene 7-9).

Mulige uønskede hendelser er sortert i

- hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming mm., og
- hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene

(henholdsvis virkninger for og virkninger av planforslaget).

2.1 SANNSYNLIGHET

Vurdering av sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe bygger på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert som vist i tabell under.

| Begrep | Vekt | Frekvens |
|-------------------|------|---|
| Lite sannsynlig | 1 | Hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold, men det er en teoretisk sjanse, sjeldnere enn hvert 50-100. år |
| Mindre sannsynlig | 2 | Hendelsen kan skje, mellom én gang hvert 10. år og én gang hvert 50. år |
| Sannsynlig | 3 | Hendelsen kan skje av og til, mulig periodisk hendelse, mellom én gang hvert år og én gang hvert 10. år |
| Meget sannsynlig | 4 | Hendelsen kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig til stede, mer enn én gang hvert år |

2.2 VIRKNING

Vurdering av virkningene av uønskete hendelser sorteres etter alvorlighetsgrad:

| Begrep | Vekt | Konsekvens |
|--|------|--|
| Ufarlig | 1 | Ingen personskader eller miljøskader. Systemer settes midlertidig ut av drift. Ingen direkte skader, kun mindre forsinkelser, ikke behov for reservesystemer. |
| Mindre alvorlig / en viss fare | 2 | Få eller små personskader. Mindre miljøskader. Systemer settes midlertidig ut av drift. Kan føre til skader dersom det ikke finnes reservesystemer/ alternativer. |
| Alvorlig / kritisk | 3 | Få, men alvorlige personskader. Omfattende miljøskader. Driftsstans i flere døgn, f.eks. ledningsbrudd i grunn og luft. |
| Svært alvorlig / farlig / katastrofalt | 4 | Døde personer eller mange alvorlig skadde. Alvorlige og langvarige miljøskader. System settes ut av drift for lengre tid. Andre avhengige systemer rammes midlertidig. Kombinasjon av flere viktige funksjoner ute av drift. |

2.3 RISIKO

Sannsynlighet og konsekvens av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en hendelse representerer.

Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens er sammenstilt i en risikomatrix, hvor farge angir risiko av uønsket hendelse. Hendelser som kommer i øvre høyre del i risikomatrixen (rødt område) har store konsekvenser og stor sannsynlighet, mens hendelser i nedre venstre del (grønt område) er mindre farlige og lite sannsynlige.

| Virkning Sannsynlighet | 1 - Ubetydelig/ ufarlig | 2 - Mindre alvorlig | 3 - Alvorlig | 4 - Svært alvorlig |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------------|--------------------|
| 4 - Svært sannsynlig | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 3 - Sannsynlig | 3 | 6 | 9 | 12 |
| 2 - Mindre sannsynlig | 2 | 4 | 6 | 8 |
| 1 - Lite sannsynlig | 1 | 2 | 3 | 4 |

- Hendelser i røde felt: Tiltak nødvendig.
- Hendelser i gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad ift. nytte.
- Hendelser i grønne felt: akseptabel risiko/tiltak ikke nødvendig.

Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller ikke er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

Risikomatriksen beskriver risikoen etter at mottiltaket er vurdert. Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til meget sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige virkninger, krever tiltak. Risikoreduserende tiltak kan enten være forebyggende (reduserer sannsynlighet) eller skadebegrensende (begrenser konsekvensene).

Analysen er basert på kjent kunnskap ut fra tilgjengelige kilder, samt planbeskrivelse med utredninger og konsekvensvurderinger.

2.4 LITTERATUR

<https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/samfunnssikkerhet-i-kommunenes-arealplanlegging/>

<http://www.dsbinfo.no/DSBno/2014/Tema/veiledertilhelhetligrisikoogsrbarhetsanalyseikommunen/>

2.5 KILDER OG GRUNNLAG

Pir II AS har gjennomført analysen med innspill fra fagpersoner og på grunnlag av ulike fagutredninger.

Følgende kilder er brukt:

- Offentlige databaser, aktsomhetskart, inkl. Trondheim kommune, web-kart
- ROS-analyse for kommuneplanens arealdel, datert 4.12.2012
- *Notat: Havnivåstigning og stormflo - hensyn i planlegging av Nyhavna.* – Vedlegg til høringsutkast for Kvalitetsprogram for Nyhavna høsten 2020,
- Utredninger og tekniske fagrapporter utført som del av detaljreguleringsplanen;
 - Trafikk, Sweco
 - Støy, Rambøll
 - Luftkvalitet, Rambøll
 - Vann og avløp (VA), Multiconsult
 - Miljøgeologi, Multiconsult
 - Grunnforhold, Multiconsult
 - Naturmangfold, Rambøll
 - Arkeologiske registreringsundersøkelser, Fylkesarkeologen

3 RISIKOFORHOLD

3.1 AVGRENSNING AV ANALYSEN, UTREDNINGSTEMA

Utredningstema for ROS-analysen for Jarlheimsletta er vurdert ut fra dialog med planmyndigheten og kjent kunnskap om planområdet og det er enighet om at analysen skal omfatte følgende tema:

- Natur-, klima- og miljøforhold. Er området utsatt for eller kan tiltak i planen medføre risiko for: Masseras/skred, elveflom, tidevannsflom, sårbar flora, fornminner, kulturminner/-kulturmiljø, veg, bru, kollektivtransport, sykehus, omsorgsinstitusjon, skole, barnehage, tilgjengelighet for utrykningskjøretøy, brannslukningsvann, kraftforsyning, vannforsyning, rekreasjonsområder.
- Forurensningskilder. Berøres planområdet av: Permanent forurensning. Støv og støy; industri, støv og støy; trafikk, støy; andre kilder, forurenset grunn, høyspentlinje.
- Forurensning. Medfører tiltak i planen: Støy og støv fra trafikk.

- Transport. Er det risiko for: Ulykke i av- og påkjørsler, ulykker med gående/ syklende, ulykke ved anleggsgjennomføring.
- Andre forhold. Risiko knyttet til tiltak og omgivelser: Havstigning.

3.2 UØNSKEDE HENDELSER, VIRKNINGER OG TILTAK, RISIKOVURDERING

Tabellen under viser mulige uønskede hendelser og risikovurdering. Hendelser som er vurdert med **gul risiko** er beskrevet med avbøtende tiltak i kapittel 4.

Natur-, klima- og miljøforhold. Er området utsatt for eller kan tiltak i planen medføre risiko for:

| | | Sannsynlighet | Virkning | Ris. |
|--------------------------------------|---|--|--|------|
| Masseras/ skred (anleggsfase) | Beskrevet i geoteknisk utredning. Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 6 |
| Masseras/ skred (driftsfase) | Beskrevet i geoteknisk utredning. Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Flom og stormflo | Beskrevet i geoteknisk utredning og VA-rapport/ VA-plan. Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 6 |
| Sårbar flora | Beskrevet i notat om naturmangfold. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 2 |
| Fornminner | Beskrevet i arkeologisk rapport. Sikret i plankart og bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 3 |
| Kulturminner/-miljø | Beskrevet i planbeskrivelse. Sikret i plankart og bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |

Natur-, klima- og miljøforhold, oppsummert:

| | 1 - Ubetydelig/ ufarlig | 2 - Mindre alvorlig | 3 - Alvorlig | 4 - Svært alvorlig |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------|
| 4 - Svært sannsynlig | - Kulturminner/-miljø | - | - | - |
| 3 - Sannsynlig | - Fornminner | - Flom og stormflo | - | - |
| 2 - Mindre sannsynlig | - | - Masseras/skred driftsfase | - Masseras/skred anl.fase | - |
| 1 - Lite sannsynlig | - | - Sårbar flora | - | - |

Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer. Kan tiltak i planen få virkninger for:

| | | Sannsynlighet | Virkning | Ris. |
|---|---|--|--|------|
| Veg, bru, kollektivtransport | Beskrevet i trafikkrapport. Fulgt opp i planbeskrivelse, plankart og bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Sykehus, omsorgsinstitusjon | Ikke relevant | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | |
| Skole, barnehage | Beskrevet i planbeskrivelse. Barnehage sikret i plankart og bestemmelser. Virkning for skolevei beskrevet i trafikkrapport. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy | Dokumentert i illustrasjonsvedlegg. Krav i TEK17. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Brannslukningsvann | Dokumentert i VA-rapport/VA-plan. Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 3 |
| Vannforsyning anleggsfasen | Dokumentert i VA-rapport/VA-plan. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 6 |
| Vannforsyning driftsfasen | Dokumentert i VA-rapport/VA-plan. Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Kraftforsyning | Beskrevet i planbeskrivelse. Sikret i plankart og bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Rekreasjonsområder | Ikke relevant da det i dagens situasjon ikke finnes rekreasjonsområder innenfor planområdet. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | |

Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastruktur, oppsummert.

| | 1 - Ubetydelig/ ufarlig | 2 - Mindre alvorlig | 3 - Alvorlig | 4 - Svært alvorlig |
|-----------------------|--|------------------------------|--------------|--------------------|
| 4 - Svært sannsynlig | - Veg, bru, kollektivtransport - Skole, barnehage - Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy - Kraftforsyning | | | |
| 3 - Sannsynlig | - Brannslukningsvann | - Vannforsyning anleggsfasen | | |
| 2 - Mindre sannsynlig | | - Vannforsyning driftsfasen | | |
| 1 - Lite sannsynlig | | | | |

Forurensningskilder. Berøres planområdet av:

| | | Sannsynlighet | Virkning | Ris. |
|----------------------------------|--|--|--|------|
| Støv og støy fra industri | Dokumentert i støyutredning og utredning om luftkvalitet. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 3 |
| Støv og støy fra trafikk | Dokumentert i støyutredning og utredning om luftkvalitet. Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Støy fra andre kilder | Dokumentert i støyutredning og utredning om luftkvalitet. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 3 |
| Forurenset grunn | Dokumentert i miljøgeologisk rapport. Tiltaksplan jf. kap. 2 i Forurensningsforskriften. Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 6 |
| Høyspentlinje | Dokumentert i VA-rapport/VA-plan Sikret i bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |

Forurensning. Medfører tiltak i planen:

| | | Sannsynlighet | Virkning | Ris. |
|---------------------------------|---|--|--|------|
| Støv og støy fra trafikk | Dokumentert i støyutredning og utredning om luftkvalitet. Sikret i plankart og bestemmelser. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |

Forurensning, oppsummert

| | 1 - Ubetydelig/ ufarlig | 2 - Mindre alvorlig | 3 - Alvorlig | 4 - Svært alvorlig |
|-----------------------|--|---------------------|--------------|--------------------|
| 4 - Svært sannsynlig | - Støv og støy fra trafikk - Høyspentlinje | - | - | - |
| 3 - Sannsynlig | - Støv og støy fra industri - Støy fra andre kilder | - Forurenset grunn | - | - |
| 2 - Mindre sannsynlig | - | - | - | - |
| 1 - Lite sannsynlig | - | - | - | - |

Transport. Er det risiko for:

| | | Sannsynlighet | Virkning | Ris. |
|--|-------------------------------|--|--|------|
| Ulykke i av- og påkjørsler | Dokumentert i trafikkrapport. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Ulykker med gående/syklende | Dokumentert i trafikkrapport. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 4 |
| Ulykke ved anleggsgjennomføring | Dokumentert i trafikkrapport. | 4 Svært sannsynlig 3 Sannsynlig 2 Mindre sannsynlig 1 Lite sannsynlig | 4 Svært alvorlig 3 Alvorlig 2 Mindre alvorlig 1 Ubetydelig/ ufarlig | 6 |

Transport, oppsummert

| | 1 - Ubetydelig/ ufarlig | 2 - Mindre alvorlig | 3 - Alvorlig | 4 - Svært alvorlig |
|-----------------------|-------------------------|---|-----------------------------------|--------------------|
| 4 - Svært sannsynlig | - | - | - | - |
| 3 - Sannsynlig | - | - | - | - |
| 2 - Mindre sannsynlig | - | - Ulykke i av- og påkjørsler - Ulykker med gående/syklende | - Ulykke ved anleggsgjennomføring | - |
| 1 - Lite sannsynlig | - | - | - | - |

4 RISIKOANALYSE OG AVBØTENDE TILTAK

I dette kapittelet er det beskrevet mulige hendelser og avbøtende tiltak for tema som i tabellen over har fått **gul risiko**. Ingen forhold/hendelser har fått rødt risiko. For forhold/hendelser som har fått grønn risiko er det ikke behov for særskilte tiltak utover de som allerede er innarbeidet i planforslaget.

4.1 GRUNNFORHOLD, SKRED (SETNINGSSKADER) – **GUL RISIKO**, TILTAK VURDERES

Det er utført grunnundersøkelser på tomta i november 2019. I tillegg har flere andre aktører tidligere utført grunnundersøkelser på Jarlheimsletta.

Geoteknisk rapport utarbeidet av Multiconsult omhandler overordnede geotekniske vurderinger knyttet til aktuelle prinsipper for fundamentering av bygg i forhold til byggehøyder, oppfylling på tomta, byggegrop og naboforhold. Notatet dokumenterer at utbygging kan gjennomføres uten særskilte tiltak med tanke på områdestabilitet. Det forutsettes imidlertid at lokalstabilitet ivaretas i detalj- og utførelsesfasen av prosjektet.

Planbestemmelsene stiller krav om dokumentasjon av geoteknikk og geoteknisk prosjektering i forbindelse med søknad om tiltak.

4.2 FLOM OG STORMFLO – **GUL RISIKO** 6, TILTAK VURDERES

Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområdet for flom, men nærhet til sjøen reduserer skadepotensialet. I nærheten av eksisterende bygg går det i dag en flomvei som har potensielt store skadevirkninger. For å redusere faremuligheten i en flomsituasjon er det planlagt å tilpasse terrenget slik at flomvann ikke ledes inn på planområdet. Ny flomvei er planlagt langs veien nord for området som er under bygging. Dette er ytterligere beskrevet i VA-notatet (10213380-RIVA-NOT-001).

Daglig høyvann/flo vil ikke utgjøre et problem i Nyhavna frem til 2150 med kjent prognose for havstigning og landheving. Byplanlegging som hensyntar ekstremhendelser frem til 2100 må minimum hensynta kote +3,1 m (NN2000) for offentlige rom og gater (sikkerhetsklasse F2 ihht. TEK17) og kote +3,2 m (NN2000) for tekniske installasjoner (sikkerhetsklasse F3 ihht. TEK17).

Det er gitt bestemmelse om at underetasjer og parkeringsplan som ligger under kote + 3,2 må ha vannrett utførelse og tåle oversvømmelse.

4.2.1 Tilbakestrømning i ledningsnett ved flom og stormflo

Fare for flom og stormflo medfører en risiko for tilbakestrømning i ledningsnett. For vannledninger kan dette føre til forurensning av forsyningsvannet. Tilbakestrømning i vannledninger kan oppstå dersom det er undertrykk og sprekker i røret. Tilbakestrømning ved flom og stormflo vurderes som lite sannsynlig, men med alvorlige konsekvenser da det utgjør en helsefare. Dette svarer til grønn risiko (akseptabel risiko). Kokevarsel bør likevel forberedes slik at abonnenter som blir berørt kan varsles raskt ved mistanke om tilbakestrømning av forurensete stoffer.

Det kan oppstå tilbakestrømning i ikke-trykksatte avløpsledninger dersom ledningskapasiteten overskrides i en flomsituasjon. Dette kan føre til at forurenset avløpsvann havner i kjellere eller andre lavtliggende bygningsdeler. Tilbakestrømning i avløpsnett som følge av flom og stormflo er vurdert som sannsynlig, men med mindre alvorlige konsekvenser (grønn risiko) i og med at det ikke innebærer direkte helsefare. Dette svarer til grønn risiko (akseptabel risiko). Det kan likevel være gunstig å sette inn preventive tiltak som for eksempel tilbakeslagsventil på stikkledninger og drempumpe for å sikre at vann ikke trenger inn i planområdets drencsystem.

4.3 SÅRBAR FLORA – **GRØNN RISIKO** 2, AKSEPTABEL RISIKO

Det er ikke registrert sårbar flora innenfor planområdet.

4.4 FORNMINNER – **GRØNN RISIKO** 3, AKSEPTABEL RISIKO

Etter arkeologiske registreringsundersøkelser gjennomført våren 2020 er det registrert automatisk fredete kulturminner innenfor planområdet i form av et tofasert dyrkingslag samt en samling plogspor rett vest for krysset Jarleveien – Fridheimveien.

Lokaliteten med dertil hørende sikringszone er angitt som bestemmelsesområde på plankartet. Det er gitt bestemmelse om at det skal foretas arkeologisk utgravning av de fredete kulturminnene før iverksetting av tiltak i medhold til planen.

4.5 KULTURMINNER/KULTURMILJØ – GUL RISIKO 4, TILTAK VURDERES

Jarleveien 8 B-D og Stiklestadveien 1 er bebyggelse registrert med antikvarisk verdi C i kommunens Aktsomhetskart kulturminner. Deler av Stiklestadveien 1 er også omfattet av hensynssone for bevaring kulturmiljø i Kommuneplanens arealdel.

Bebyggelsen er sikret bevaring gjennom plankart og bestemmelser som angir konkret hvilke deler av bebyggelsen som er omfattet av slikt vern.

Tilpasning til ny bruk tillates, men tiltak som medfører inngrep i vernede deler av bebyggelsen, skal forelegges Byantikvaren før det kan gis tillatelse.

4.6 VEG, BRU, KOLLEKTIVTRANSPORT – GUL RISIKO 4, TILTAK VURDERES

Kapasitetsberegningene viser at trafikkavviklingen vil være god med den samlede trafikken fra boliger, ulike typer næringsvirksomhet og barnehage med 20 års planhorisont og beregninger for 2040. I planforslaget er det vist løsninger som i størst mulig grad skiller myke trafikanter fra biltrafikk. Planforslaget viser to nye kollektivholdeplasser i området, på henholdsvis sørsiden av Stiklestadveien og på østsiden av Strandveien. Det er regulert egen parkeringslomme i Stiklestadveien som kan benyttes til parkering ved henting og bringing til barnehagen.

Bestemmelsene stiller krav om egne faseplaner for anleggsperioden.

4.7 SKOLE, BARNEHAGE – GUL RISIKO 4, TILTAK VURDERES

Området tilhører i dag Lilleby barneskolekrets og Rosenborg ungdomsskolekrets. Lilleby skole ligger i gangavstand fra planområdet. Alle boligene i planområdet vil ligge nærmere enn 500 meter fra skolen. Skoleveien til barneskolen vurderes som sikker uten behov for tiltak. Dette er nærmere beskrevet i trafikkrapporten.

Planforslaget legger til rette for etablering av barnehage innenfor planområdet. Barnehagens uteareal grenser mot Stiklestadveien og det er derfor gitt bestemmelser om støy og mulige støyskjermingstiltak for barnehagen. Utearealet tillates inngjerdet. Utearealet får gode solforhold.

4.8 TILGJENGELIGHET FOR UTRYKNINGSKJØRETØY – GUL RISIKO 4, TILTAK VURDERES

Framkommelighet for utrykningskjøretøy er vist i planforslaget. Det er god atkomst inn i området i en krisesituasjon via samtlige gatetun fra både Stiklestadveien, Jarleveien, Fridheimveien og Ladebekken. Detaljert prosjektering av konkrete løsninger må dokumenteres i byggesøknad.

4.9 BRANNSLUKNINGSVANN – GUL RISIKO 4, TILTAK VURDERES

Det kan bli behov for sprinkling av bygg, noe som vil bli endelig avklart i senere faser. VA-rapport/plan legger opp til seks punkter hvor eksisterende og ny bebyggelse kan kobles opp mot kommunalt nett. Stikkledninger for sprinkleranlegg og forsyningsvann tilknyttes i vannkum. Det er god dekning med brannkummer i veiene rundt planområdet, men det kan bli behov for én ny brannkum i Stiklestadveien. Videre ønskes det å legge 3 brannkummer i ringsystem inne på området. Brannvannskummer er kontrollert opp mot redningsplan for oppstilling av brannbiler. Trondheim kommune opplyser at tilgjengelig slokkevann fra kommunens vannforsyningsnett er > 50 l/s, og dermed tilfredsstillende kravet for denne typen bebyggelse.

4.10 VANNFORSYING – GUL RISIKO (ANLEGGFASEN), TILTAK VURDERES

Det ligger i dag to eksisterende hovedvannledninger i området; en VL 300 1955 i Strandveien og en VL 300 1993 langs deler av planområdets grense i nord. Det planlegges med at ledningen i Strandveien og

del av ledningen på nordsiden av planområdet legges om med ny plassering i planlagt sykkelveg. ROS-analysen omfatter brudd på vannledningen i anleggs- og driftsfasen, hvor følgende tema er belyst:

- Forsyningssikkerhet
- Flomveger for vann fra ledningsbrudd
- Fare for utvasking av store mengder masser
- Ivaretagelse av ledningen i anleggsfasen
- Ivaretagelse av ledningen i driftsfasen

4.10.1 Ledningsbrudd i anleggsfasen

Brudd og andre skader på vannledningen kan oppstå i anleggsfasen som følge av blant annet ras eller utglidning i forbindelse med graving av byggegrop, fysisk skade fra anleggsmaskiner, grøftkollaps og hærverk. I anleggsfasen vurderes det at ledningsbrudd eller -skader er sannsynlig, men at konsekvensene er mindre alvorlige.

På bakgrunn av områdets topografi, grunnboringer og tidligere evalueringer har geotekniker vurdert at det ikke er risiko for kvikkleireskred og at sikkerhet områdeskred er tilfredsstillende (se geoteknisk rapport 10213380-RIG-RAP-002). Det forutsettes likevel at lokalstabilitet ivaretas i detalj- og utførelsesfasen av prosjektet.

For å redusere risikoen for mekaniske skader på ledningen er det viktig at arbeid i nærheten av vannledningen gjøres med forsiktighet. Før graving bør det gjennomføres SJA der entreprenør gjør seg kjent med plassering av vannledningen. Området sikres mot uvedkommende for å redusere risiko for hærverk.

Dersom det oppstår brudd på ledningen skal kommunen varsles slik at vannstrømmen kan stenges. Med unntak av ledningen på nordsiden av planområdet er vannforsyningen utformet som ringsystem. Det vil derfor være mulig å opprettholde vannforsyningen ved å lede om vannet i tilfelle brudd på ledning. Tiltak ved ledningsbrudd må innarbeides i entreprenørens SHA-plan; dette kan for eksempel innebære tiltak for å lede vann til eksisterende flomveger i Strandveien og inne på planområdet, samt å ha pumper i beredskap for å fjerne vann fra byggegropa. I samråd med Trondheim kommune kan det vurderes om ledningen kan stenges i forbindelse med arbeids nært ledningene.

De eksisterende ledningene bør holdes i drift inntil ny ledning er klar til å settes i drift.

4.10.2 Ledningsbrudd i driftsfasen

I driftsfasen vurderes det at ledningsbrudd er mindre sannsynlig og at konsekvensene er mindre alvorlige. Dette svarer til grønn risiko (akseptabel risiko). Ledningen driftes etter kommunens gjeldende krav og rutiner.

4.11 KRAFTFORSYNING – GUL RISIKO, TILTAK VURDERES

Ny bebyggelse må forsynes fra nye nettstasjoner; frittstående eller som rom i bygning. Plassering og antall er i planarbeidet diskutert med Tensio AS, men må endelig avklares og godkjennes før igangsetting av tiltak. Ved plassering som rom i bygning må den trekkes vekk fra rom med permanent opphold (min. avstand 5 m). Plassering av nettstasjon utendørs er regulert på plankartet.

4.12 STØV OG STØY – GUL RISIKO, AKSEPTABEL RISIKO

I randsonen av området innenfor de mest trafikkerte gatene ligger en mindre andel av området i gul støysone. Langs Strandveien, Stiklestadveien og Jarleveien er det rød sone i gatene og dermed også i et smalt belte langs gatene. Det er i tillegg identifisert noen støykilder relatert til industri og havnevirksomhet i nærheten av planområdet, men det er vurdert at aktiviteten ikke er stor nok til at dette er relevant å ta med i støyberegningene som er utført.

Vegtrafikken medfører også utslipp av svevestøv og nitrogen dioksid helt i randsonen av området innenfor de mest trafikkerte gatene. Det er i tillegg registrert noe klimagassutslipp fra industri i nærheten, men dette har ikke betydning for luftkvaliteten. Det antas noe utslipp til luft fra havneaktivitet og lokal

skipstrafikk. Utslipp til luft fra skipstrafikk antas de fleste steder i Norge å ha begrenset påvirkning på lokal luftkvalitet.

Se nr. 16 nedenfor for beskrivelse av avbøtende tiltak for å sikre tilfredsstillende støyforhold og luftkvalitet for boliger og barnehage.

4.13 FORURENSET GRUNN – GUL RISIKO, AKSEPTABEL RISIKO

Miljøgeologiske undersøkelser har påvist forurensede masser i alle forurensningsnivå/tilstandsklasser opp til tilstandsklasse 5 - «farlig avfall». Det stilles derfor krav om egen tiltaksplan pr. delprosjekt/byggetrinn for håndtering av forurenset grunn forut for terrenginngrep innenfor planområdet. Det må utføres supplerende prøvetaking som grunnlag for planlegging av gravearbeider, og for å tilfredsstillende kommunens dokumentasjonskrav til rene fyllmasser. Det vil være behov for miljøgeologisk oppfølging og styring under gravearbeider, samt sluttrapportering til Miljøenheten.

4.14 HØYSPENTLINJE – GRØNN RISIKO, AKSEPTABEL RISIKO

Det ligger høyspentkabler under bakken gjennom området som må legges om i ny trasé slik at de ikke kommer i konflikt med bebyggelsen.

4.15 STØV OG STØY FRA TRAFIKK – GUL RISIKO, AKSEPTABEL RISIKO

Støyberegningene viser at fasader på byggene som vender mot Stiklestadveien, Strandveien, Ladebekken og Jarleveien samt arealer langs disse gatene ligger i gul og rød støysone. Det betyr at støynivået her er over det nivået som er anbefalt som øvre grense ved boliger og uteareal. Ingen fasader overskrider grensen Lden 70 dB (grenseverdi i KPA). Det tillates støyfølsom arealbruk i gul sone dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende lydnivå, og i rød sone i fortettingsområder dersom boenhetene er gjennomgående med minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom vender mot stille side. Dette er sikret i planbestemmelsene. Planforslaget viser at det er mulig å lage leiligheter med sove- og oppholdsrom mot stille side inn mot gårdsrom, og at alle vil ha tilgang til uterom der støynivåene er så lave som regelverket anbefaler. Bygningenes utforming sørger for nødvendig skjerming av hjørneleiligheter der begge fasader er støyutsatt. Avbøtende tiltak for å redusere støynivåene kan ellers være å bruke materialer med god lydabsorpsjon, både i fasader og under balkongtak o.l. Bestemmelser sikrer at det i byggesaken skal vises at, og hvordan, støyutsatte boliger og uterom skal skjermes mot sjenerende støy.

I anleggsperiodene vil det bli flere støyende operasjoner. Forurensningsforskriften stiller krav til alle typer anleggsarbeid, og planforslaget har bestemmelser om å lage en egen plan for anleggsperioden som skal oppfylle forurensningsforskriften.

4.16 ULYKKER ALLE TRAFIKANTGRUPPER – GUL RISIKO, TILTAK VURDERES

Detaljplanen viser gode fortau og oversiktlige krysningspunkt slik gjeldende vegnormaler beskriver. Trafikkrapporten vurderer at planforslaget forbedrer trafikksikkerheten mht. mulige ulykker i av- og påkjørsler og mulige ulykker med gående/syklende. Parkering for barnehage skjer i egen parkeringslomme langs Stiklestadveien. Utover å bygge nye vegger og gangveger etter gjeldende regelverk anses det ikke som relevant med flere tiltak.

I anleggsperioden vil det kunne skje ulykker mellom anleggstrafikk/kjøretøy og biler eller mellom myke trafikanter og kjøretøy langs anleggsvegene. Det vil være størst fare for ulykker i midlertidige avkjørsler for anleggstrafikk, som kan være uvant for trafikanter som ferdes i området. Etappevis utbygging kan også gi uoversiktlige forhold og fare for ulykker. I bestemmelsene er det stilt krav om at det skal utarbeides en plan for anleggsperioden. Her vil det inngå en plan for anleggstrafikk, med skilting, trafikksperrer, reduserte hastigheter eller trafikkregulering og andre trafikksikkerhetstiltak. Det skal spesielt tenkes på barn og unge og myke trafikanters atkomst gjennom området ved utarbeidelse av planen for anleggstrafikk.

5 OPPSUMMERING

5.1 USIKKERHET VED ANALYSEN

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes hvis endringer medfører vesentlig økt risiko. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

Klassifisering av risiko vil alltid ha noe usikkerhet i denne type analyser, selv om de er utført av personell med kompetanse innen det fagområdet som er aktuelt. Dette skyldes flere forhold.

- manglende erfaringer eller etablerte metoder for å beregne frekvens, eller modeller og metoder som kan beregne sannsynlighet – sannsynlighet og virkningene av risikoreducerende tiltak er vurdert ut fra et faglig skjønns
- analysen er utført på reguleringsplannivå, før bygg og anlegg er ferdig prosjektert - detaljer i løsningsvalg i videre prosjektering kan påvirke risikoen, som både kan øke eller reduseres, men som uansett skal dokumenteres at blir tatt hensyn til gjennom byggesak, anleggs- og HMS-planer, sikker jobbanalyse og annet regelverk.
- uforutsette hendelser som man ikke har klart å avdekke gjennom det faglige arbeidet med ROS-analysen kan forekomme

5.2 KONKLUSJON

ROS-analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse. Det er ikke avdekket forhold som er til hinder for å gjennomføre tiltak som er vist i planforslaget.

Oppsummerende tabell over mulige uønskede hendelser

| | 1 - Ubetydelig/ ufarlig | 2 - Mindre alvorlig | 3 - Alvorlig | 4 - Svært alvorlig |
|-----------------------|---|--|--|--------------------|
| 4 - Svært sannsynlig | <ul style="list-style-type: none"> - Kulturminner/-miljø - Veg, bru, kollektiv-transport - Skole, barnehage - Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy - Kraftforsyning - Støv og støy fra trafikk - Høyspentlinje | | | |
| 3 - Sannsynlig | <ul style="list-style-type: none"> - Støv og støy fra industri - Støy fra andre kilder - Fornminner - Brannsluknings-vann | <ul style="list-style-type: none"> - Flom og stormflo - Forurenset grunn - Vannforsyning anleggsfasen | | |
| 2 - Mindre sannsynlig | | <ul style="list-style-type: none"> - Masseras/skred driftsfase - Vannforsyning driftsfasen - Ulykke i av- og påkjørsler - Ulykker med gånde/syklende | <ul style="list-style-type: none"> - Masseras/skred anl.fase - Ulykke ved anleggsgjennomføring | |
| 1 - Lite sannsynlig | | <ul style="list-style-type: none"> - Sårbar flora | | |

Det er ingen hendelser som faller inn under rød kategori. Noen hendelser innebærer fare, men de har mindre sannsynlighet. For hendelser som faller inn under gul kategori er mulige mottiltak vurdert. Dette gjelder hendelser i anleggsperioden spesielt, så som skred/utglidning av masser, forurensete masser på avveie, og i tillegg trafikkulykker generelt.

Det kan konkluderes med at prosjektet i seg selv ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres. Ved gjennomføring av påkrevde tiltak og avbøtende tiltak, er det vurdert at dette vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene til et akseptabelt nivå. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen. God planlegging av prosjektet vil bidra til å redusere omfanget av eventuelle ulykker.