
RAPPORT

Persaunvegen, detaljregulering, planid r20220006

OPPDRAAGSGIVER

Trondheim kommune, Mobilitets- og
samferdselsenheten

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse

DATO / REVISJON: 01.06.2023/REV.NR 01

DOKUMENTKODE: 1022210-01-PLAN-RAP-02



Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAAG	Persaunvegen, detaljregulering	DOKUMENTKODE	10222210-01-PLAN-RAP-02
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Trondheim kommune, Mobilitets- og samferdselseneheten	OPPDRAAGSLEDER	Sissel Enodd
KONTAKTPERSON	Elin Øvren	UTARBEIDET AV	Mona Presthus
GNR./BNR./SNR.		ANSVARLIG ENHET	10234031 By og områdeutvikling MIDT

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelse av detaljregulering av Persaunvegen.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1.	Urban flom/overvann	Tiltak for overvannshåndtering følges opp i VA-plan i henhold til Trondheim kommunes VA-norm. Persaunvegen videreføres som flomveg og endres ikke som følge av tiltaket. Ved separering av avløp og overvann vil kapasiteten til overvannshåndtering bli økt for planområdet og risikoen for flomhendelser reduseres. Følges opp i planen med planbestemmelser om godkjenning av VA-plan før igangsettingstillatelse.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
2.	Brudd på vannledning til Kuhaugen høydebasseng	VA-plan anbefaler å bytte ut ledningsmateriale til et mer robust materiale ved omlegging av ledningstrasé. Dette vil gjøre ledningen mindre sårbar og risiko for brudd reduseres. Følges opp i planen med planbestemmelser om godkjenning av VA-plan før igangsettingstillatelse.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
3.	Ulykke i av-/påkjørsel, generell trafikk ulykke og ulykke syklende/gående.	Reguleringsplanen legger opp til økt sikkerhet for myke trafikanter. Egen sykkelveg med fortau gjør det tryggere å sykle og gå enn dagens løsning. Følges opp gjennom regulering av egne formål til sykkelveg og fortau med tilhørende bestemmelser.

01	01.06.2023	Rev. etter tilbakemelding fra oppdragsgiver	Sissel Enodd	Mona Presthus	Sissel Enodd
00	26.04.2023	Utarbeidet	Mona Presthus	Sissel Enodd	Sissel Enodd
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Hensikten med ROS-analyser.....	4
1.2	Begrepsforklaring.....	4
2	Metode.....	5
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	5
2.2	Prosess.....	6
2.3	Analyseoppsett	6
2.4	Avgrensning av analysen.....	6
2.5	Kilder.....	7
2.6	Analyseskjema	7
2.7	Sammenstilling.....	9
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	10
3.1	Utbyggingsformålet	10
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	14
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	19
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	19
5.2	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	20
5.3	Menneske- og virksomhetsbasert farer	21
6	Oppsummering og konklusjon	22
	Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen.....	22
7	Referanser	23

1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggings tiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1 gir oversikt over de mest brukte begrepene i forbindelse med ROS-analyser.

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenoppbyggelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.
Stabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre konsekvenstypene.

2 Metode

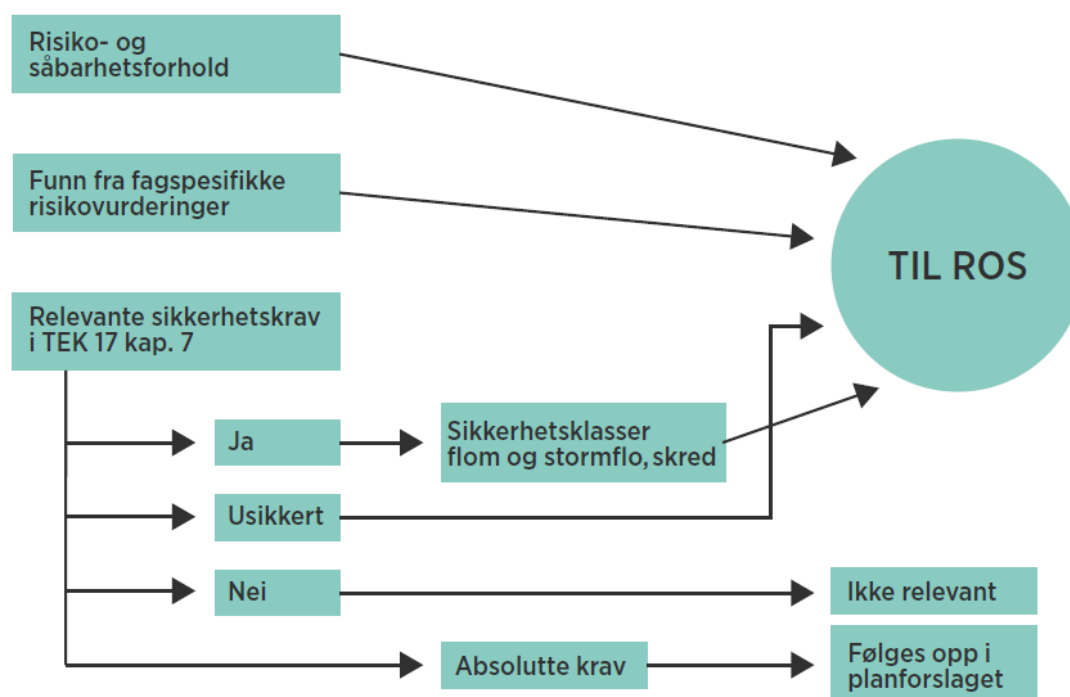
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i Direktoratet for sikkerhet og beredskaps (DSB) veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*» fra 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se figur 1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap. 7, er relevante



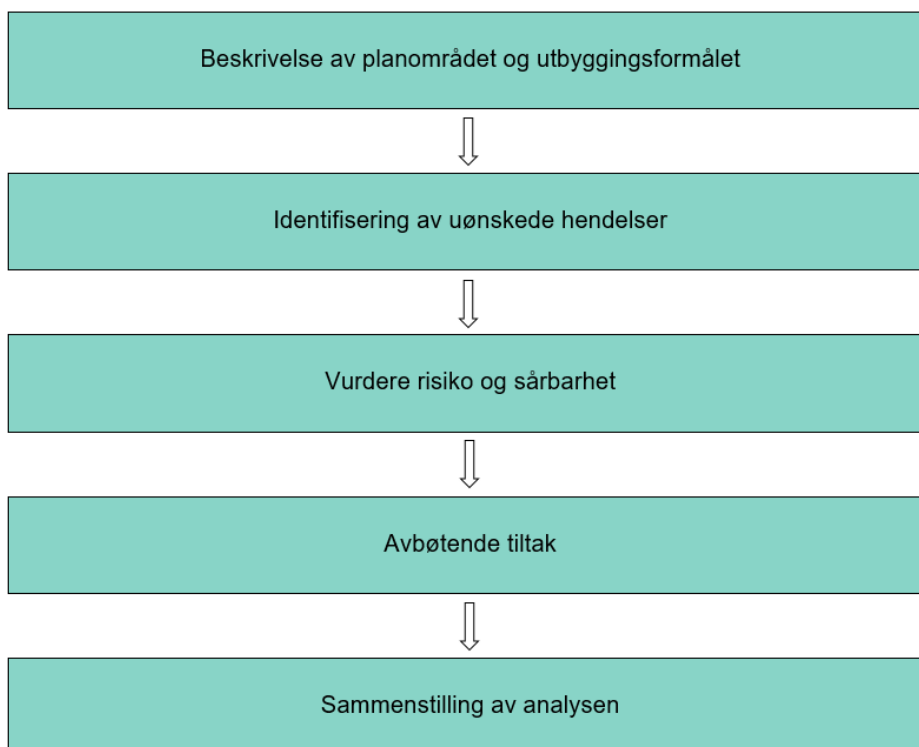
Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt.

2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår i begrenset grad, da dette først og fremst omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket, som f.eks. YM-plan iht. internkontrollforskriften.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø, materielle verdier eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få

konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

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, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. Følgende kilder er benyttet, se også referanseliste i kapittel 7:

- Overordnet ROS-analyse, Kommuneplanens arealdel for Trondheim kommune, 2012-2024
- Trondheim kommune sin kartløsning - avansert kart
- Norsk klimaservicesenter sin klimaprofil for Sør-Trøndelag
- Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- Overordnet VA-plan utarbeidet av Multiconsult
- Geoteknisk rapport utarbeidet av Multiconsult
- Planbeskrivelse for detaljregulering av Persaunvegen utarbeidet av Multiconsult
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin kartløsning
- Byggherreforskriften

2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert aktuelt risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja/nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
Årsaker					
Beskriv mulige årsaker					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> - Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet 					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppsett ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1 %	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper		Konsekvenskategorier			
		Store	Middels	Små	Ikke relevant
Liv og helse		Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader	Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet		Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.	Antall og varighet.
Materielle verdier, skadepotensial		> 10 millioner	1–10 millioner	< 1 million	Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Høy, middels, lav		<ol style="list-style-type: none"> 1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. 2. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy. 3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy. 4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			
<ul style="list-style-type: none"> - Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet - Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? - Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen 		<ul style="list-style-type: none"> - Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. - Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget - Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget 			

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er

ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

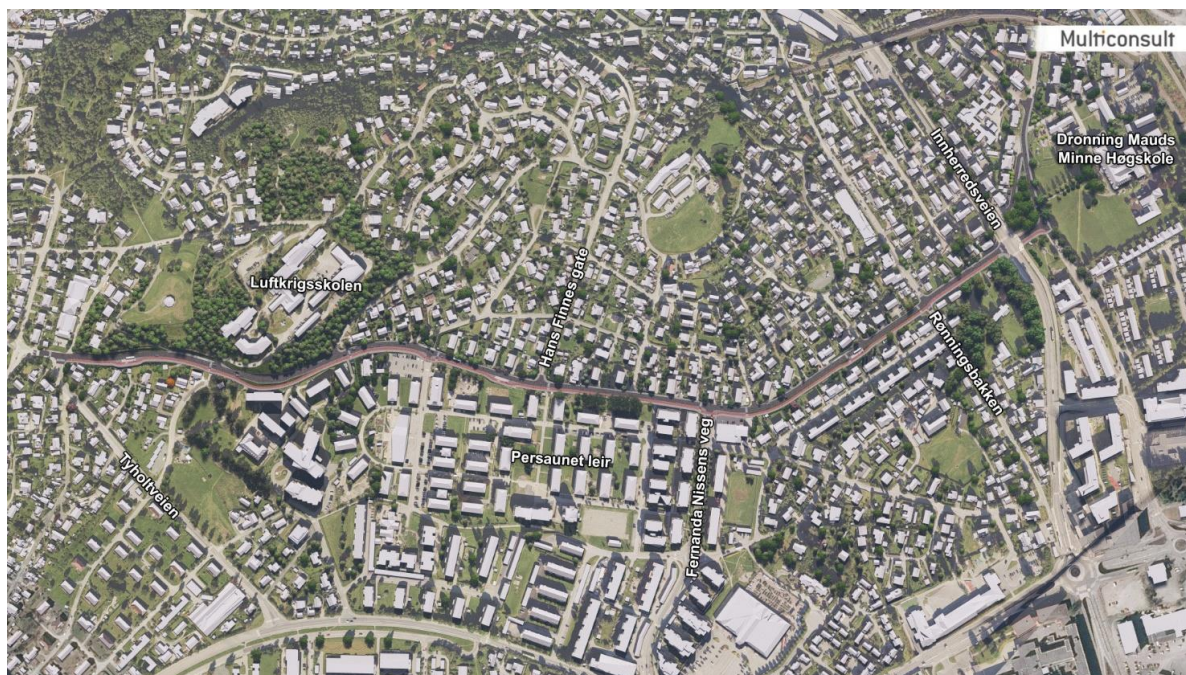
Det foreslås risikoreducerende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering av Persaunvegen. Planområdet er lokalisert ved Persaunvegen på Persaunet øst i Trondheim, som vist i Figur 3. Planområdet omfatter hele Persaunvegen, kryssene med Tyholtveien og Innherredsvegen og del av Thoning Owesens gate mellom Persaunvegen og Thron Nergaards veg, med nødvendig sideareal for å kunne etablere tiltakene. I tillegg omfatter planen areal for midlertidig anleggsområde i friområde ved Tyholtveien. Planområdet omfatter ca. 54 dekar.



Figur 3: Planforslag/planområdet

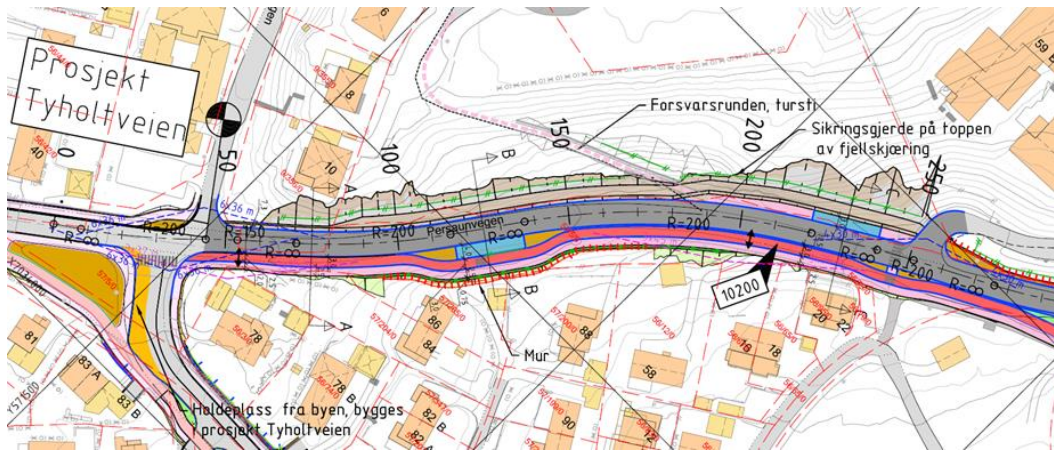
Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for en sammenhengende hovedrute for gående og syklende på ca. 1,5 km langs Persaunvegen fra Thoning Owesens gate til Tyholtvegen.

Planområdet består av veg, fortau og gang- og sykkelveg. På strekningen er det boligbebyggelse, parkområder, parkeringsareal og barnehage. Tilstøtende arealer består av boliger, park, lekeplass, forretning, alders- og sykehjem og høgskole.

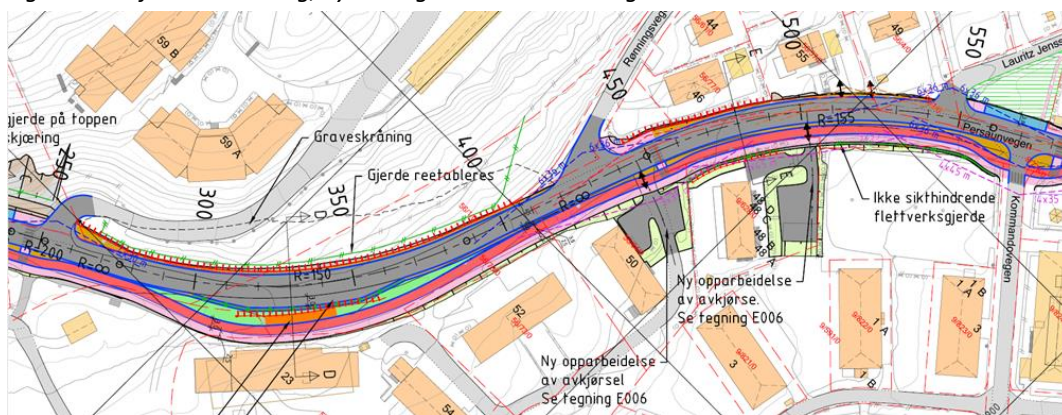
3.1 Utbyggingsformålet

Persaunvegen skal oppgraderes til samleveg med sykkelveg med fortau, med noen justeringer på bredder iht. normtegninger for Trondheim kommune.

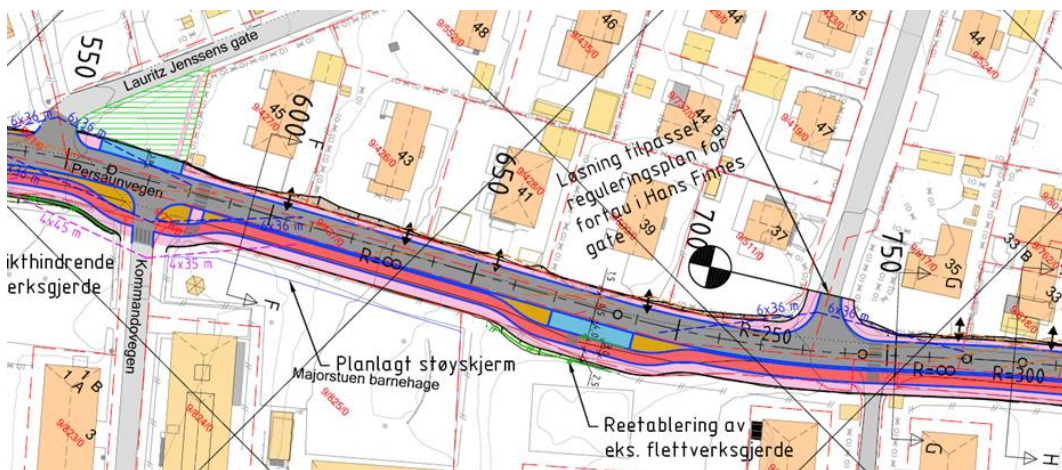
Prosjektet løsning i Persaunvegen har vegbredde på 6,5 meter, i tillegg er det breddeutvidelser i svinger med radius ≤ 500 m. Sideanlegg består av sykkelveg og fortau på høyre side, samt plattform for holdeplasser for buss. Venstre sideanlegg består i hovedsak av smalt snøopplag, men bredere fortau på deler av strekninger. Det er også plattform for holdeplasser på venstre side av vegen. Figur 4 til Figur 10 viser plan for utbyggingen langs strekningen.



Figur 4 Plan for delstrekning, Tyholtvegen - Clara Holst veg



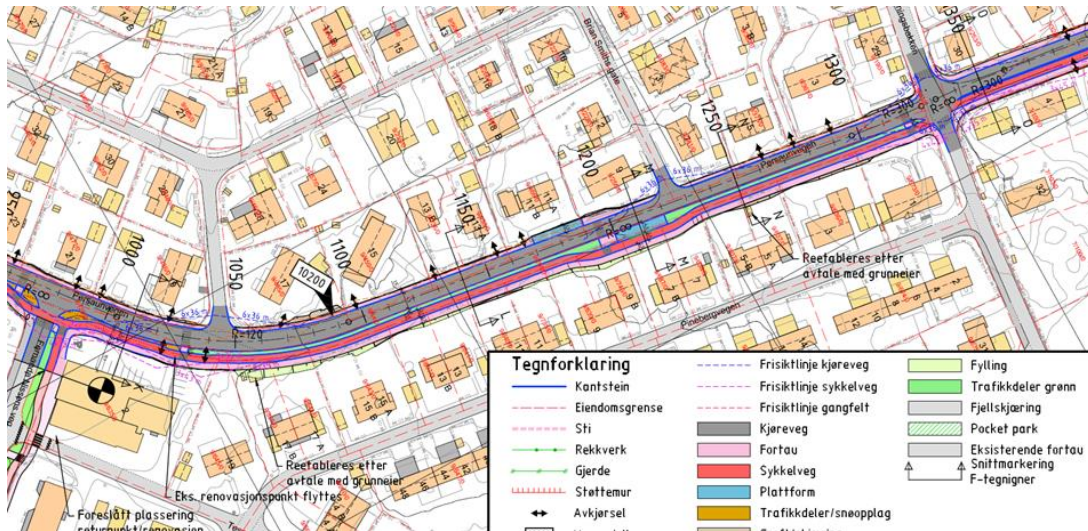
Figur 5 Plan for delstrekningen, Clara Holst veg - Kommandovegen



Figur 6 Plan for delstrekningen, Kommandovegen – Fernanda Nissens veg del 1



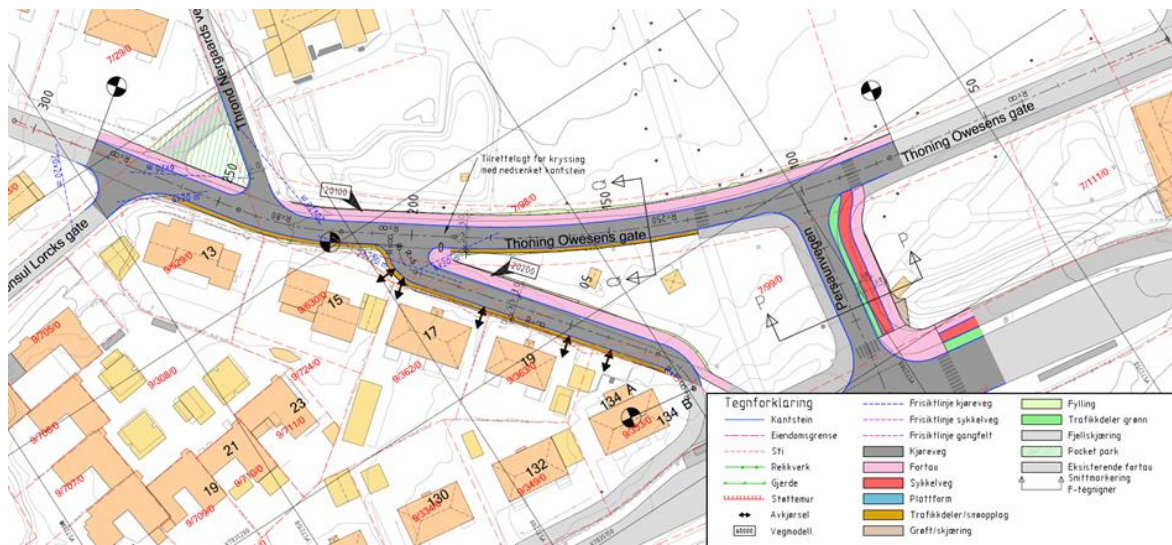
Figur 7 Plan for delstrekningen, Kommandovegen – Fernanda Nissens veg del 2



Figur 8 Plan for delstrekningen, Fernanda Nissens veg - Rønningsbakken



Figur 9 Plan for delstrekningen, Rønningsbakken – Innherredsveien og Innherredsveien – Thoning Owesens gate



Figur 10 Plan for delstrekningen, Thoning Owesens gate

4 Identifisering av uønskede hendelser

I tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering av Persaunvegen, planID r20220006. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0.

Tabell 3: Identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)	Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner	Nei. Området vurderes som ikke spesielt sårbart for skade som følge av sterk vind. Ikke vurdert videre i ROS-analysen
Bølger/bølgehøyde	Redusert mulighet for opphold og fremkommelighet til planområdet (om planområdet for eksempel er på en øy uten bru), ødeleggelse av gjenstander/materielle skader (båter, brygger etc.)	Nei, planområdet ligger ikke sjønært, og temaet er derfor ikke relevant.
Snø/is	Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift	Nei. Området har noe helling i terrenget og kan være utfordrende ved glatt føre, men forutsettes tilstrekkelig ivaretatt ved kommunal drift. Ikke vurdert videre i ROS-analysen
Flom i vassdrag	Oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet- spesielt fare knyttet til dette ifm utrykningskjøretøyer, ødelagte avlinger ifm gårdsdrift etc.	Nei. Tiltaket berører ingen vassdrag.
Urban flom/overvann	Ødelagt bebyggelse, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader (biler etc.)	Ja. Det er registret flomveg i/nært tiltaket (Multiconsult VA-plan, 2023). Store nedbørsmengder i løpet av kort tid vil kunne medføre problemer med overvannshåndtering. Kan føre til flom dersom natur og kommunalt nett ikke har kapasitet til å ta unna store overvannsmengder (Norsk klimaservicesenter, 2019). Vurdert i ROS-analysen.

Stormflo (høy vannstand)	Samme uønskede hendelser som ved flom i vassdrag – men temaet omhandles kun for planområder ved sjø/havet	Nei. Planområdet ligger ikke sjønært, og temaet er derfor ikke relevant.
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier	Nei. NVE Atlas viser ingen aktsomhet for skred. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Skog- og lyngbrann	Fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, tap av buffersone	Nei, planområdet ligger i et bebygd område med få skogarealer (Trondheim kommune, 2023). Tema er ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Erosjon	Tap av dyrkningsområder, forurensede elver og vann	Nei, tiltaket vil ikke medføre vesentlig forskjell for erosjonsforholdene.
Radon	Krav i TEK17 reduserer forekomst av radon i bebyggelse, fare for liv/helse	Nei. Ikke aktuelt for gang- og sykkelveg. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Grunnvann	Kan tiltaket endre grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres?	Nei. Det er ikke ventet at grunnvannstilstanden vil påvirkes av tiltaket. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)		Nei, ingen kjente farer. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Behov for stenging av veier, mulig nedetid for jernbane, havner eller flyplass, ekstra avkjørsel fra hovedvei, færre avkjørsler fra hovedvei, redusert fremkommelighet	Kan bli behov for å stenge deler av veien i anleggsperioden. Risikoforhold knyttet til dette ivaretas i av byggherreforskriften og SHA-plan (Arbeids- og inkluderingsdepartementet, 2009). Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet, manglende strømforsyning og	Til Kuhaugen trykkbasseng går det en vannledning som krysser den planlagte bergskjæringen ved Skyåsparken. Ledningen må hensyntas under bygging og skal videreføres (Multiconsult

	telekommunikasjon, høyspent/lavspent i/ved planområdet	AS, 2023). Vurderes videre i ROS-analysen.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Redusert fremkommelighet for redningstjenester/utrykningskjøretøyer, manglende barnehage- eller skoledekning som følge av økt boligutbygging i området, konsekvenser for sykehus/legekontor, brannstasjon, politistasjon, innsatstid nødetater etc. Innsatstid brannvesen: ved tre type risikoobjekter er det krav til særlig kort innsatstid (10 minutter); tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende spredning, sykehus, sykehjem etc., strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift ol.	Det kan bli behov for å stenge deler av veien i anleggsperioden, noe som kan gi redusert fremkommelighet. Risikoforhold knytte til dette ivaretas i byggherreforskriften og SHA-plan (Arbeids- og inkluderingsdepartementet, 2009). Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Brannvannforsyning	Er det tilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking? Krever tiltaket tosidig forsyning? Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid	Nei, ikke relevant for planområdet, endres ikke som følge av planen.
Bortfall av strøm	Intern drift, opprettholde sikkerhet, pumpestasjon avløp. Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid	Det ligger høyspentledninger samt andre tele og lavspentkabler i veien. Kabelpåvisning gjøres i anleggsfasen. Risiko knyttet til dette ivaretas av byggherreforskriften og i SHA-plan (Arbeids- og inkluderingsdepartementet, 2009). Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Bør være under 12 minutter i tettbygd strøk og uansett under 25 minutter der et større antall personer bor eller arbeider, ref. krav fra Helsedirektoratet	Fremkommelighet/ alternative kjøreruter for utrykningskjøretøy vil være gjennomførbart. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Forsvarsområde		Gjerdet mot luftkrigsskolen, blir påvirket i anleggsperioden. Gjerdet må reetableres. Dette gjøres av kommunen i samråd med Forsvarsbygg. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nedleggelse/forringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc, manglende tilrettelegging for universell utforming	Krav til universell utforming må ivaretas i videre prosjektering og utbygging iht. TEK 17. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.

Dambrudd	Dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader	Nei. Ikke relevant for planområdet (Trondheim kommune, 2023). Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:		
Ulykke med farlig gods		Innherredsveien er markert som vei hvor det transporteres farlig gods (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2023). Tiltaket vurderes å ikke påvirke risiko for ulykker med farlig gods. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Ulykke i av-/påkjørslar, generelle trafikkulykker/ ulykker med gående eller syklende		Ja, det har vært ulykker på strekningen tidligere (Multiconsult AS, 2023). Vurderes videre i ROS-analysen
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Medfører foreslått virksomhet fare for storulykker? Er det storulykkevirksomhet med influensområde som omfatter planområdet? Har kommunen kartlagt risiko for storulykker? Storulykker omfattes av egen forskrift: <u>Storulykkeforskriften</u> .	Nei. Det er ikke kjente virksomheter som håndterer farlige stoffer innenfor planområdet. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp etc.		Følges opp i tiltaksplan for forurenset grunn. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Elektromagnetiske forhold	Høyspentanlegg i planområdet. Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt. Det finnes anbefalinger på tesla-verdi, som ikke samsvarer med krav til byggegrenser.	Nei. Det ligger høyspentledninger samt andre tele og lavspenning-kabler som må ivaretas ved anleggsgjennomføringen (Multiconsult AS, 2023). Det planlegges ikke tiltak der mennesker oppholder seg over lengre tid, og det er derfor ikke risiko knyttet til elektromagnetiske felt. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Er tiltaket i seg selv et mål med forhøyet risiko?	Nei.
Gruver, åpne sjakter etc.		Nei.
Farer relatert til anleggsarbeid		

Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Atkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.	Nei. Konflikt mellom forbipasserende og anleggsmaskiner kan føre til ulykker. Dette temaet er generelt dekket gjennom byggherreforskriften og håndteres gjennom byggherrens SHA-plan og entreprenørens HMS-plan i byggeperioden (Arbeids- og inkluderingsdepartementet, 2009). Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll, nærhet til skoler/barnehager/boligområder etc.	Nei. Anleggsområdet forutsettes forsvarlig sikret iht. byggherreforskriften (Arbeids- og inkluderingsdepartementet, 2009). Nødvendige sikkerhetsforhold redegjøres for i SHA-plan. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Olje og kjemikalier lekker fra anleggskjøretøy. Tømming av spillolje, kjemikalier eller sement medfører forurensning. Vann-inntrengning/ras i byggegrop.	Reduksjon av risiko knyttet til dette vil bli dekket gjennom relevant regelverk, f.eks. Byggherreforskriften. Følges opp gjennom byggherrens SHA-plan og entreprenørens HMS-plan (Arbeids- og inkluderingsdepartementet, 2009). Vurderes ikke videre i ROS-analysen.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 3 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Tabell 4: Risiko- og sårbarhetsvurdering av urban flom/overvann.

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:		Urban flom/overvann		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Store nedbørsmengder i løpet av kort tid vil kunne medføre problemer med overvannshåndtering. Kan føre til flom dersom natur og kommunalt nett ikke har kapasitet til å ta unna store overvannsmengder. Flom kan føre til oversvømmelser og dårlig fremkommelighet langs vegen.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
-		-		-	
Årsaker					
Økte mengder regn forventes i tiden fremover på grunn av endringer i klimaet. Et klimapåslag på minst 40% for regnskyll med kortere varighet enn 3 timer gjelder for Sør-Trøndelag (Norsk klimaservicesenter, 2022).					
Eksisterende barrierer					
Eksisterende infrastruktur og grønnstruktur. Persaunvegen er eksisterende flomveg, her ledes vannet via kantsteinslinjer til sandfangkummer langs vegen.					
Sårbarhetsvurdering					
Flom kan innebære at boliger får skader og at skader på infrastruktur hindrer fremkommelighet.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Overvannsnettet vil få økt kapasitet som følge av utbyggingen. Det forventes flere overvannhendelser i fremtiden ifølge norsk klimaservicesenter (2022).	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		Påvirkes i liten grad, få og lite alvorlige personskader.
Stabilitet		x			Kan bidra til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet etc. I en kortere periode uten livsviktige konsekvenser.
Materielle verdier		x			Mulige skader på infrastruktur, bebyggelse og installasjoner. Kostnader til retting av skader vil kunne være mellom 1-10 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Avhengig av varighet kan flom føre til redusert fremkommelighet, og andre materielle skader på infrastruktur og bygninger.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Usikre klimafremskrivninger. Mangelfull data om tidligere hendelser.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Tiltak for overvannshåndtering følges opp i VA-plan i henhold til Trondheim kommunes VA-norm. Persaunvegen videreføres som flomveg og endres ikke som følge av tiltaket. Ved separering av avløp og overvann vil kapasiteten til overvannshåndtering bli økt for			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følges opp i planen med planbestemmelser om godkjenning av VA-plan før igangsettingstillatelse.		

planområdet og risikoen for flomhendelser reduseres.	
--	--

5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

Tabell 5: Risiko- og sårbarhetsvurdering av brudd på vannledning fra Kuhaugen høydebasseng.

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Brudd på vannledning fra Kuhaugen høydebasseng				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Vannledning fra Kuhaugen høydebasseng er en Sentab-ledning (betong) lagt i 1964 (Multiconsult AS, 2023). Ledningen er trolig sårbar for ytre påvirkning. Et vannledningsbrudd i dette området kan få store konsekvenser, spesielt for Clara Holsts veg 20-22, da store mengder vann vil flomme ned mot huset.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
-		-		-		
Årsaker						
Vannledning med sårbart ledningsmateriale.						
Eksisterende barrierer						
Ledningen er nedgravd og utsettes ikke for påvirkning.						
Sårbarhetsvurdering						
Vil relativt raskt kunne gjenopprette funksjonen til ledningen ved brudd.						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
				x	Omlegging og utskifting av ledningen planlegges som en del av anleggsgjennomføringen (Multiconsult AS, 2023). Tiltak nær ledningen skal ikke gjennomføres før ledningen er forbedret. Dermed er sannsynligheten for skade liten.	
Konsekvensvurdering						
		Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x		
Stabilitet			x			Høydebasseng påvirker trykkforhold og vannforsyning til husstander i Trondheim. Brudd på ledning kan føre til mangel på vann i kortere periode.
Materielle verdier			x			En uønsket hendelse kan føre til materielle skader på bolighus og infrastruktur.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Små konsekvenser for liv og helse, middels for stabilitet og materielle verdier.						
Usikkerhet			Begrunnelse			
Middels			På reguleringsplannivå har vi ikke detaljert informasjon om den konkrete anleggsgjennomføringen. Mangelfull data om tidligere hendelser.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak: VA-plan anbefaler å bytte ut ledningsmateriale til mer robust materiale ved omlegging av ledningstrasé. Dette vil gjøre ledningen mindre sårbar og risiko for brudd reduseres.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følges opp i planen med planbestemmelser om godkjenning av VA-plan før igangsettingstillatelse.			

5.3 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Tabell 6: Risiko- og sårbarhetsvurdering av trafikkulykker.

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Ulykke i av-/påkørsel, generell trafikk ulykke og ulykke syklende/gående.			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulykke mellom kjøretøy og gående/syklende. Ulykke mellom kjøretøy. Syklister kommer i høy hastighet ned på vei nedover mot Innherredsvegen og møteulykke med bil kan skje. Det vil bli et systemskifte ved Innherredsveien.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
-		-		-	
Årsaker					
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, gående i kjørebanelen.					
Eksisterende barrierer					
Begrenset trafikk, lav fartsgrense. Etablert fortau på begge sider av Persaunvegen.					
Sårbarhetsvurdering					
Redusert fremkommelighet i begrenset periode ved ulykke.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x			Har skjedd fire ulykker på strekningen de siste 10 årene (Multiconsult AS, 2023).	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Sammenstøt mellom kjøretøy og myke trafikanter vil kunne gi store konsekvenser for personskader.
Stabilitet		x			En ulykke kan bidra til manglende fremkommelighet i en kortere periode, uten store konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier				x	
Samlet begrunnelse av konsekvens: Ulykker mellom bil og myke trafikanter vil ha størst konsekvenser og middels konsekvens for stabilitet.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Planen legger til rette for tryggere omgivelser for myke trafikanter. Selv med en forbedret løsning vil det alltid være risiko for ulykker. På grunn hensyn til kulturminner, grøntområder, trær og private eiendommer er det reduserte bredder på rabatter og bredde på sykkelfelt ift. den mest trafiksikre løsningen.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Reguleringsplanen legger opp til økt sikkerhet for myke trafikanter. Ege sykkelveg med fortau gjør det tryggere å sykle og gå enn dagens løsning.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følges opp gjennom regulering av egne formål til sykkelveg og fortau med tilhørende bestemmelser.		

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl.a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

Tabell 7: Oversikt over foreslåtte tiltak i reguleringsplanen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1.	Urban flom/overvann	Tiltak for overvannshåndtering følges opp i VA-plan i henhold til Trondheim kommunes VA-norm. Persaunvegen videreføres som flomveg og endres ikke som følge av tiltaket. Ved separering av avløp og overvann vil kapasiteten til overvannshåndtering bli økt for planområdet og risikoen for flomhendelser reduseres. Følges opp i planen med planbestemmelser om godkjenning av VA-plan før igangsettingstillatelse.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
2.	Brudd på vannledning fra Kuhaugen høydebasseng	VA-plan anbefaler å bytte ut ledningsmateriale til mer robust materiale ved omlegging av ledningstrasé. Dette vil gjøre ledningen mindre sårbar og risiko for brudd reduseres. Følges opp i planen med planbestemmelser om godkjenning av VA-plan før igangsettingstillatelse.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
3.	Ulykke i av-/påkjørsel, generell trafikk ulykke og ulykke syklende/gående.	Reguleringsplanen legger opp til økt sikkerhet for myke trafikanter. Egen sykkelveg med fortau gjør det tryggere å sykle og gå enn dagens løsning. Følges opp gjennom regulering av egne formål til sykkelveg og fortau med tilhørende bestemmelser.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene. Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

7 Referanser

- Arbeids- og inkluderingsdepartementet. (2009, August 7). *Lovdata*. Hentet fra Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2017). *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2023, Februar 20). *Kart DSB*. Hentet fra Kart DSB - transport av farlig gods på vei: <https://kart.dsb.no/>
- Multiconsult AS. (2023). *10222210-03-RIVA-NOT-001: Overordnet VA-plan*. Trondheim : Multiconsult AS.
- Multiconsult AS. (2023). *10222210-03-PLAN-RAP-001: Detaljregulering Persaunvegen - Planbeskrivelse*. Trondheim: Multiconsult AS.
- Norsk klimaservicesenter. (2022, April). *Klimaservicesenter*. Hentet fra Klimaprofiler - Sør-Trøndelag: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>
- Trondheim kommun. (2012). *Overordnet ROS-analyse Kommuneplanens arealdel 2012-2024*. Trondheim: Trondheim kommune.
- Trondheim kommune. (2023, Februar 20). *Trondheim kommune*. Hentet fra Avansert kart - dambruddsoner: <https://kart5.nois.no/trondheim/>
- Trondheim kommune. (2023, Februar 20). *Trondheim kommune*. Hentet fra Avansert kart - flomfare: <https://kart5.nois.no/trondheim/>
- Trondheim kommune. (2023, Februar 20). *Trondheim kommune*. Hentet fra Avansert kart - AAR5: <https://kart5.nois.no/trondheim/>