

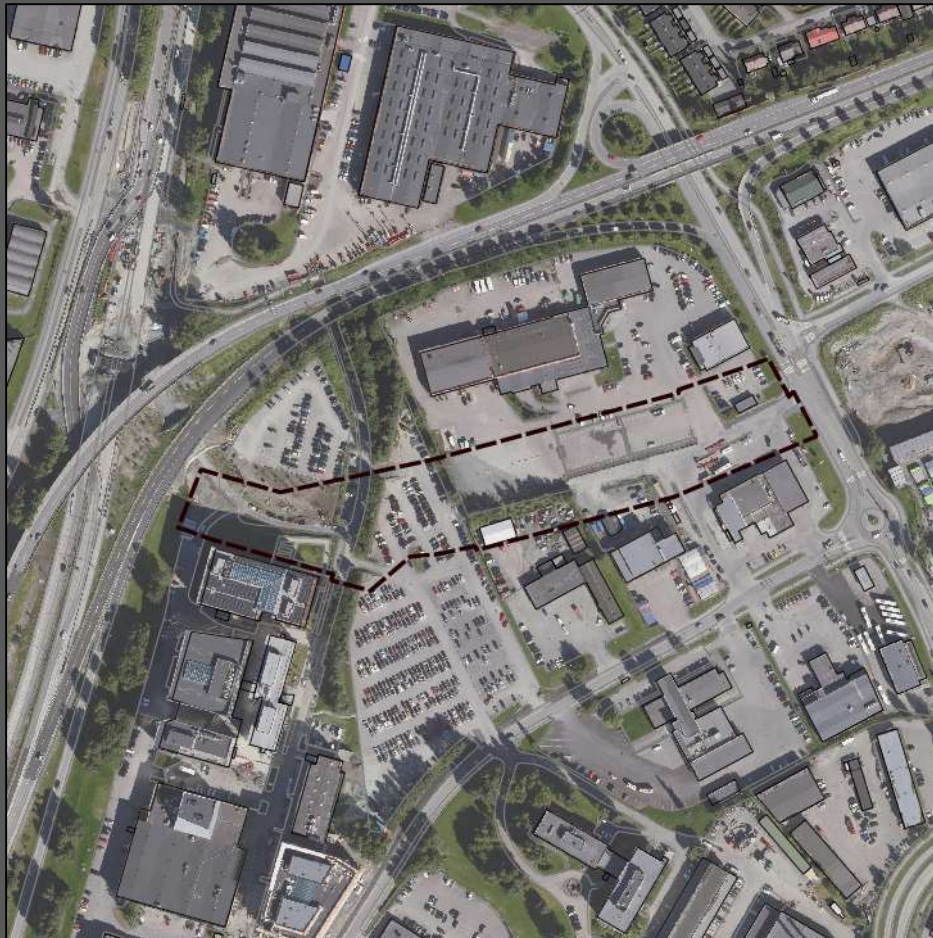
ROS-ANALYSE

Fredlybekken Nedre del, etappe 4 - Sluppen

PlanID: r20230007



SELBERG
ARKITEKTER




Tiltakshaver:
Trondheim kommune

Konsulent:
Selberg Arkitekter AS

Dato:
04.07.2023

Revisjonshistorikk

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	12.01.2023	Foreløpig ROS-analyse som vedlegg til planinitiativ	TA	FAA	FAA
01	26.06.2023	ROS-analyse til gjennomgang Kommunalteknikk	TA	FAA	FAA
02	04.07.2023	Innsending komplett planforslag	TA	FAA	FAA
03	06.12.2023	Revisjon etter tilbakemelding fra Byplan	TA	FAA	FAA

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplanen for Fredlybekken Nedre del, etappe 4 Sluppen, skal det gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) iht. krav plan- og bygningslovens § 4-3. ROS-analysen er utarbeidet etter metodikken i Direktoratet for sikkerhet og beredskap (DSB) sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» fra 2017.

1.2 Formål

Formålet med ROS-analysen er å kartlegge hvordan omgivelsene påvirker risikoen for prosjektet, og hvordan foreslått tiltak påvirker risikoen i omgivelsene. Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette [1].

1.3 Omfang, forutsetninger og avgrensinger

Denne analysen er utført på reguleringsplannivå. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter, kan det være rom for valg av ulike løsninger i detaljprosjekteringen. Selv om det gjennom forutsetningene spesifisert i analysen er satt klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen både i anleggsfasen og for ferdig anlegg.

ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av foreliggende planer, utredninger og annen kunnskap. Hvis det oppstår endringer i forutsetninger, som ny kunnskap eller endring i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Medfører endringene en vesentlig endring i risiko, må ROS-analysen oppdateres.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom andre regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det forutsettes at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Direktoratet for sikkerhet og beredskap (DSB) anbefaler i sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1, p. 20], at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder. Vurdering av f.eks. støy og støv er derfor ikke en del av ROS-analysens sjekkliste, men omtalt som egne kapitler i reguleringsplanens planbeskrivelse og egen støyutredning.

1.4 Gjeldende lover og regler

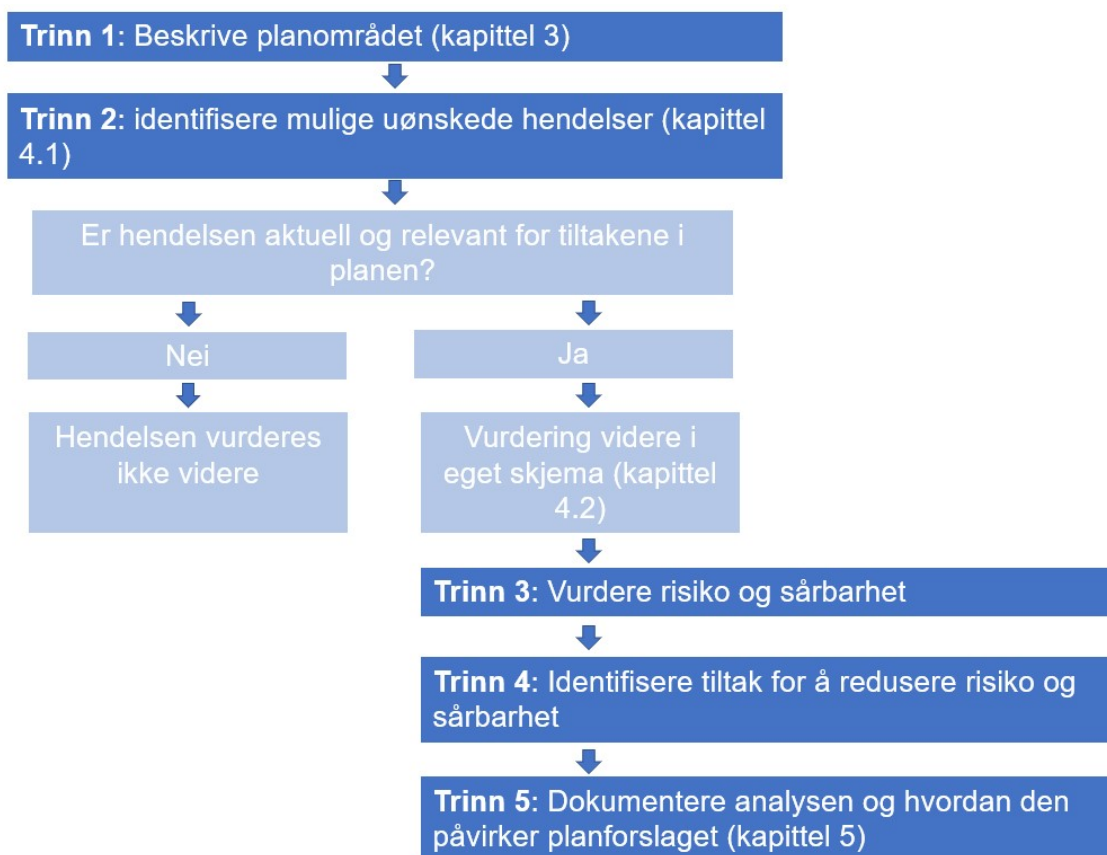
Hjemmel for det generelle kravet om risiko- og sårbarhetsanalyser er forankret i plan og bygningsloven [i], § 4-3 Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse):

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

2 Metode

Metodikken for ROS-analyse tar utgangspunkt i DSBs temaveileder «Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)» [1].

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er illustrert i figur 1.



Figur 1: Fasene som risiko og sårbarhetsvurderinger tradisjonelt er inndelt i.

Trinn 1 er en beskrivelse av planområdet. Dette er gjort i kapittel 3. Her gis det et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Beskrivelsen er delt i to underkapitler, der det første kapittelet redegjør for dagens situasjon. I kapittel 3.2 beskrives tiltaket kort. For ytterligere informasjon om planens før- og ettersituasjon anbefales det å bruke planbeskrivelsen med tilhørende bestemmelser, kart og andre vedlegg og fagrapporter som støttedokument.

Trinn 2 er en fase der det kartlegges og identifiseres uønskede hendelser. Det skilles i hovedsak mellom følgende farekategorier:

- **Naturfarer** (flom, ekstrem nedbør, havnivåstigning, skred, sekundærvirkninger av skred etc.).
- **Trafikksikkerhet** (forhold ved arealbruken som påvirker eller kan påvirkes av økt ulykkesrisiko, økt trafikk, transport av farlig gods).
- **Tilgjengelighet** (omkjøringsmuligheter, adkomst nødetater sykehus/helse).
- **Menneske- og virksomhetsbaserte farer** (storbrann, trafikkulykke, ødeleggelse av kritisk infrastruktur, sårbare objekter, manglende tilgjengelighet for nødetater etc.).
- **Samfunnsviktige objekter, virksomheter og infrastruktur** (skole, sykehus, kritisk infrastruktur og militære installasjoner).

- **Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader** (forurenset grunn, farlige masser og brannfarlig industri).

Denne gjennomgangen tar utgangspunkt i historiske data, lokal kunnskap, statistikk, ekspertuttalelser og annen relevant informasjon.

Trinn 3 består i å vurdere risikoen, og sårbarheten som planforslaget er utsatt for, eller utsetter omgivelsene for. For de hendelsene/forholdene som anses som aktuelle gjøres det en nærmere analyse i et eget skjema, med mulige årsaker, eksisterende barrierer/tiltak, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvens, usikkerhet mm., se tabell 1.

Tabell 1: Analyseskjema for gjennomgang av aktuelle hendelser.

Nr. X - Uønsket hendelse:				
Beskrivelse av risiko og sårbarhetsforhold, særlige egenskaper, lokale forhold eller et bestemt/typisk scenario som skal vurderes. Risikoklasser iht. TEK.				
Årsaker				
Utløsende årsaker som er særlig relevante omtales kort.				
Barrierer				
Beskrivelse av eksisterende årsaksreducerende eller konsekvensreducerende barrierer.				
Sårbarhet				
Beskrivelse av direkte og indirekte konsekvenser og følgeskader				
Sannsynlighet				
Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			Beskriv tallfestet sannsynlighet (hvis mulig):	
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:				
Konsekvens				
	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt
Liv og helse				Beskriv omfang
Stabilitet				Beskriv omfang
Materielle verdier				Beskriv omfang
Usikkerhet				
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:	
Tiltak				
Beskrivelse av tiltak som anbefales:				

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene tabell 2.

For ROS-analyse til reguleringsplan (ikke flom, stormflo og skred) benyttes forslaget til sannsynlighetskategorier for planROS (dvs. sannsynlighetskategoriene som er foreslått i DSBs temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)» [1].

Tabell 2: Sannsynlighetskategorier for planROS.

Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1 – 10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av matrise vist i tabell 3:

Tabell 3: Matrise for fastsetting av konsekvens.

Konsekvensvurdering			
	Konsekvenskategorier		
	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varige mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/ små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatriksen i tabell 4. For hendelser i røde områder er risikoreducerende tiltak nødvendig, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 4: Risikomatrikse

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)			
Lav (< 1 %)			

Det vil alltid være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil særlig påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er vurdert i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser som kunnskapsstyrke, se tabell 1.

Trinn 4 består av å identifisere eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingens skjema som vist over. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig, kobles aktuelle tiltak med plankart og bestemmelser, som er den juridisk bindende delen av reguleringsplanen.

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger, eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabell 5 og tabell 6. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises ellers til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 5: Sikkerhetsklasser flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Tabell 6: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse skred og flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Trinn 5, som siste trinn, består av å dokumentere og oppsummere analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres i kapittel 5.

2.1 Definisjoner og forkortelser

Tabell 7 gir en oversikt over definisjoner og forkortelser brukt i rapporten.

Tabell 7: Definisjoner og forkortelser

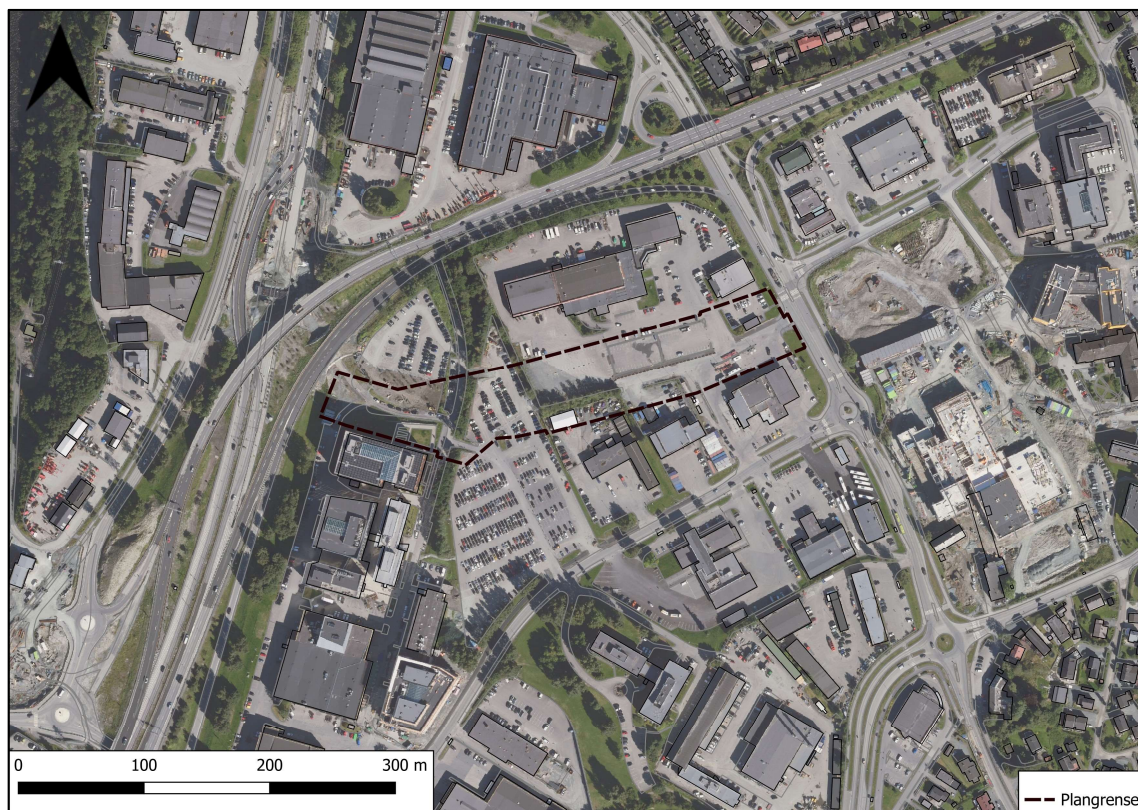
Utrykk	Definisjon
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Fare	En initierende hendelse som utgjør en trussel
Klimapåslag	Klimapåslag er det man skal legge til en dimensjonerende verdi for å ta høyde for fremtidig klima
Konsekvens	En følge av en uønsket hendelse
Kunnskapsstyrke	Kunnskapsstyrke skal gi en indikasjon på hvor sikre vi er i vår vurdering i form av om vi har mye/tilstrekkelig eller lite bakgrunnskunnskap/grunnlags-materiale. Kunnskapsstyrken angis som «høy, «medium» eller «lav».
NVDB	Nasjonal vegdatabank
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for informasjon/objekter av verneverdig karakter. Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensen av den uønskede hendelsen
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse
Samfunnssikkerhet	Den evne samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenning.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
Usikkerhet	Alle typer prosjekt er disponert for usikkerhet i større eller mindre grad. Usikkerhet er knyttet til styrken på datagrunnlaget. Dersom analysegruppen har manglende kompetanse, eller det er høy usikkerhet i vurderingene som følge av tilgang til informasjon, kart, statistikker eller framskrivninger skal dette fremgå i vurderingene. Usikkerhet angis som «høy, «medium» eller «lav».
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
ÅDT	Gjennomsnittlig årlig døgntrafikk («årsdøgntrafikk»)

3 Beskrivelse av planen

3.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger i Trondheim kommune og er lokalisert like i nærheten av E6 på Sluppen, sør for Trondheim sentrum. Plangrensa er i hovedsak lagt i tråd med formålsgrensen for felt G1 i kommunedelplan Sluppen. Området er i underkant av 400 m i øst-/vestlig retning og mellom 40 og 60 m bredt i nord-/sørlig retning. Planområdet er omtrent 20,8 dekar.

Området er i dag brukt som nærings- og kontorformål. Størsteparten av planområdet er asfaltert, med noen mindre innslag av grønt og noen mindre og/eller midlertidige byggverk. I øst finnes en rekke næringsbygg, deriblant bensinstasjon og verksteder. I vest finnes moderne kontorlokaler langs E6. Arealet i planområdet brukes hovedsakelig til parkering for disse virksomhetene.



Figur 2: Planområdet.

3.2 Beskrivelse av tiltaket

Hensikten med planarbeidet er å utarbeide en detaljreguleringsplan for gjenåpning av Fredlybekken. Åpning av Fredlybekken er del av en større satsing i Trondheim kommune, der tidligere rørlagte bekker skal gjenåpnes. Dette skal sikre bedre overvannshåndtering ved kraftige nedbørshendelser, styrke økologiske korridorer knyttet til vann-, plante-, og dyreliv, samt tilrettelegge for rekreasjonsområder. Dette er gjerne kjent som blå-grønn infrastruktur. Parallelt med gjenåpningen av bekkeløpet skal det legges til rette for god fremkommelighet for myke trafikanter i og gjennom planområdet.

4 Resultater

4.1 Identifisering av uønskede hendelser

Tabell 8 omfatter mulige risiko- og sårbarhetsforhold i planen med en vurdering av om forholdet er relevant, inkludert eventuell begrunnelse.

For hendelsene som er vurdert som aktuell og relevante for planen er det gjort en videre vurdering av risiko- og sårbarhet i kapittel 4.2 med utgangspunkt i skjema vist i tabell 1.

Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder. Vurdering av bl.a. støy og støv er derfor ikke en del av ROS-analysens sjekklister, men omtalt som egne kapitler i reguleringsplanens planbeskrivelse, samt som egne rapporter som vedlegg til planen.

For tema som berører geoteknikk og miljø henvises det også til egne fagrapporter.

Tabell 8: Identifisering og vurdering av uønskede hendelser.

Risiko- og sårbarhetsforhold	Aktuelt?		
	Ja/ nei	Kilder	Kommentar/begrunnelse
Natur-, klima- og miljøforhold <i>Er området utsatt for eller kan tiltaket i planen medføre risiko for:</i>			
1. Masseras /skred	Nei	https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ https://atlas.nve.no/	Planområdet er stort sett flatt med en svak helning mot vest. Skredfaren vurderes derfor som fraværende.
2. Snø / isras	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet er stort sett flatt med en svak helning mot vest. Skredfaren vurderes derfor som fraværende.
3. Flomras	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet er stort sett flatt med en svak helning mot vest. Skredfaren vurderes derfor som fraværende.
4. Frost/tele/sprengkulde	Nei	https://seklima.met.no/ Klimaprofil Sør-Trøndelag	Planområdet ligger relativt sentralt i Trondheim, og vurderes ikke som spesielt utsatt for ekstremkulde. Prognoser for klimaendringene tilsier et stadig mildere klima fremover.
5. Styrregn	Ja	Klimaprofil Sør-Trøndelag https://klimaservice.senter.no/kss/vrdat/anedborrekorder	Det er en sannsynlig økning i oftere og kraftigere styrregn ifølge Klimaprofil for Sør-Trøndelag. Dette vil kunne føre til rask oppbygning av flom i vassdraget, og skader på terreng og infrastruktur som følge av overflateavrenning. Det er lagt inn i bestemmelsene (§ 3.5) at arealet skal utformes på en slik måte at det kan ta imot overvann fra omkringliggende områder. Dette er også

			en sentral hensikt med planen. <u>Hendelsen vurderes derfor ikke videre, men inngår i vurderingen av punkt 6. Elveflom.</u>
6. Elveflom	Ja	https://temakart.nve.no/tema/flomaktso mhet	Planlagt tiltak innebærer å gjenåpne Fredlybekken med delt løsning. Ved kraftige nedbørshendelser vil flomvannet føres i rør langs Sluppenvegen. Dersom alle rør og rister er tette vil flomvannet følge bekkeløpet. Dette er utredet i forprosjektet for Fredlybekken Nedre del – etappe 4 Sluppen og beskrevet i kap. 4 i forprosjektrapporten.
7. Tidevannsflo/ stormflo	Nei	https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart	Planområdet ligger ikke i nærheten av kysten.
8. Bølger/bølgehøyde	Nei	https://marinegrunnkart.avinet.no/	Planområdet ligger ikke i nærheten av kysten.
9. Havnivåstigning	Nei	https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart	Planområdet ligger ikke i nærheten av kysten.
10. Erosjon	Nei	https://kilden.nibio.no/	Planområdet og omkringliggende områder er i stor grad opparbeidet. Store deler av arealene er i dag asfaltert. Etablering av bekkeløp skjer i hht til NVE's sikringshåndbok. Erosjonsfaren vurderes derfor som lav.
11. Radongass	Nei	https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/	Området er registrert med moderat til lav aktsomhet for radon.
12. Sterk vind	Nei	https://seklima.met.no/windrose	Planområdet ligger sentralt i Trondheim by, og er ikke spesielt utsatt for sterk vind.
13. Store nedbørmengder	Nei	https://klimaservice.senter.no/ivf https://klimaservice.senter.no/kss/laer-mer/%20kraftig-nedbor Klimaprofil Sør-Trøndelag	Det er ventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig i både intensitet og hyppighet. Trøndelag er spesielt utsatt for store nedbørmengder nasjonalt sett.
14. Nedbørmangel	Nei	https://seklima.met.no/ Klimaprofil Sør-Trøndelag	Det er sannsynlig at faren for tørke vil øke i fremtiden i tråd med høyere temperaturer og økt fordamping. Området er derimot ikke spesielt utsatt for tørke
15. Sårbar flora	Nei	https://artskart.artsdatabanken.no/	Det er ikke gjort spesielle observasjoner av sårbare arter i planområdet.

			Størsteparten av planområdet er i dag bebygd eller asfaltert.
16. Sårbar fauna	Nei	https://artskart.artsdatabanken.no/	Det er ikke gjort spesielle observasjoner av sårbare arter i planområdet. Størsteparten av planområdet er i dag bebygd eller asfaltert.
17. Sårbar fauna - fisk	Nei	https://artskart.artsdatabanken.no/	Det er ikke gjort spesielle observasjoner av sårbare arter i planområdet. Størsteparten av planområdet er i dag bebygd eller asfaltert.
18. Naturverneområder	Nei	https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart	Planområdet berører ikke naturverneområder.
19. Vassdragsområder	Ja	https://atlas.nve.no/	Planens hovedtiltak er å gjenåpne Fredlybekken som i dag ligger i rør under grunnen. Planlagt tiltak vil derfor ha positive ringvirkninger for vassdraget, med tilhørende økosystemtjenester for samfunnet. <u>Hendelsen vurderes derfor ikke videre.</u>
20. Fornminner	Nei	https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart	Det finnes ingen registrerte fornminner i planområdet.
21. Kulturminner	Nei	https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart	Det finnes ingen registrerte kulturminner i planområdet.
22. Skog- og lyngbrann	Nei	https://www.norgeibilder.no/	Ikke relevant. Planområdet grenser ikke til, eller består av, skog og lyng.
23. Setningskader	Ja	KDP Sluppen - Planbeskrivelse	Det er deponiområder innenfor planområdet hvor det er store utfordringer knyttet til å bygge, både når det gjelder fare for setninger, gassmigrasjon og forurensende sigevann. Det er viktig at risiko for økt setningskader på naboeiendommer vurderes godt dersom økt oksygentilførsel i fyllingen fasiliteter økt nedbryting av avfall og påfølgende setninger midt i deponiet. <u>Dette er belyst i Miljønotat reguleringsplan.</u>
Bygde omgivelser			
<i>Kan tiltak i planen få virkninger for:</i>			
24. Veg, bru, kollektivtransport	Nei		Planområdet berører i liten grad slik infrastruktur. Planen vil sikre forbindelse for gående/syklende mellom viktige målpunkt.
25. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei	Google Maps	Planområdet gir ikke virkninger for tilgjengelighet for utrykningskjøretøy.
26. Brannslukningsvann	Nei		Planen legger ikke opp til bebyggelse, og har derfor ikke krav til eller virkninger for brannvannskapiteten.

27. Rekreasjonsområder	Nei	https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart	Planområdet vurderes ikke som et område med rekreasjonsinteresser.
Forurensningskilder: <i>Berøres planområdet av:</i>			
28. Akutt forurensing	Nei	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm https://www.statkraftvarme.no/om-statkraftvarme/nabo-informasjon-om-sikkerhet-og-varsling/nidarvoll-varmesentral/	Nidarvoll varmesentral ligger om lag 250 m unna sørlige del av planområdet. Her lagres det inntil 110 tonn LPG (95 % propan). Anlegget omfattes av Storulykkeforskriften. Gasslekkasjer vil i seg selv ikke utgjøre en fare for mennesker. Ved brann vil denne begrense seg til anleggets område.
29. Permanent forurensing	Nei	https://www.norskeutslipp.no/TemplateS/NorskeUtslipp/Pages/company.aspx?CompanyID=24885	Nidarvoll varmesentral ligger om lag 250 m unna sørlige del av planområdet. Virksomheten slipper ut rundt 2 tonn nitrogenoksider (NOx) hvert år. Dette vurderes likevel ikke som kritiske mengder for omgivelsene.
30. Støv og støy; industri	Nei	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm	Planområdet ligger i et næringsområde, men berøres ikke av vesentlig støy fra dette.
31. Støv og støy; trafikk	Ja	https://vegkart.atlas.vegvesen.no/	Planområdet ligger tett på E6, og er et av Trondheims mest trafikkerte områder.
32. Forurenset grunn	Ja	https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/	Planområdet ligger på et tidligere avfallsdeponi, og det er knyttet strenge bestemmelser til ny arealbruk her. Dette utredes i eget fagnotat.
33. Avfallsbehandling	Nei		Planområdet berøres ikke av avfallsanlegg i dag, men området har tidligere blitt benyttet til avfallsdeponi.
Forurensning <i>Medfører tiltak i planen:</i>			
34. Fare for akutt forurensing	Nei		Planen medfører ikke fare for akutt forurensing.
35. Støy og støv fra trafikk	Nei		Planen medfører ikke en økning i trafikk.
36. Støy og støv fra andre kilder	Nei		Planen medfører ikke støy og støv fra andre kilder.
37. Forurensing av sjø	Ja	Se punkt 48.	Utilstrekkelig prosjektering kan føre til avrenning fra forurenset grunn nedover vassdraget Fredlybekken, til Nidelva og videre i fjorden. Problemstillingen er godt kjent og vil derfor forebygges gjennom prosjekteringen. <u>Det vil bli utarbeidet egen tiltaksplan for å forhindre dette i forbindelse med prosjekteringen av</u>

			<u>tiltaket. Dette sikres i planens bestemmelser.</u>
38. Risikofylt industri	Nei		Planlagt tiltak innebærer ikke risikofylt industri.
Transport <i>Er det risiko for:</i>			
39. Ulykke med farlig gods	Nei	https://kart.dsb.no/	Planområdet legger ikke opp til transport av farlig gods. Farlig gods fraktes imidlertid på flere av de omkringliggende veiene.
40. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei		Planområdet er flatt og lett tilgjengelig langs i byens vegnett.
41. Ulykke i av- og påkjørsler	Nei	https://vegkart.atlas.vegvesen.no/	Planen legger ikke opp til vegtrafikk.
42. Ulykker med gående - syklende	Ja	https://vegkart.atlas.vegvesen.no/	Planen legger opp til nye gang- og sykkelveier gjennom området. Disse vil være separate fra vegtrafikken, men knytter seg til eksisterende fotgjengerkryssing i Bratsbergvegen.
43. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Nei		Det er ikke spesielt risiko for dette. Håndteres gjennom bestemmelser om trafikkavvikling i anleggsperioden.
Andre forhold <i>Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:</i>			
44. Fare for terror/sabotasje	Nei		Planlagt tiltak vurderes å ikke være spesielt utsatt for terror eller sabotasje.
45. Regulerte vannmagasin med usikker is /varierende vannstand	Nei		Fredlybekken er ikke et regulert vassdrag.
46. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Nei		Planområdet er relativt flatt, og utgjør ingen fallfare.
47. Fare for drukning	Nei		Planen åpner for et mindre vassdrag gjennom området. Ved normalvannføring vil vannstanden være så lav at det ikke anes fare for drukning. Ved større og kraftige nedbørshendelser vil vannstanden kunne øke. Prosjektet er planlagt slik at størsteparten av vannføringen skal tas via underjordiske rør i Sluppenveien. <u>Det er gitt bestemmelser (§ 5.1) om rekkverk på alle broer for å forhindre fall- og drukningsulykker. Risikoen for drukning anses derfor som liten.</u>
Forhold knyttet til drift og vedlikehold av tiltaket i et deponi			

Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:			
48. Gassdannelse fra deponi	Ja	22-0047: Miljøplan for Fredlybekken Nedre del – etappe 4 22-0247: Miljønotat reguleringsplan	Gassdannelse er påvist flere steder i og rundt tiltaksområdet. <u>Tiltak for kontrollert utlufting og håndtering av deponigass er redegjort for i miljønotat reguleringsplan</u> <u>Tiltak er sikret i planens bestemmelser.</u>
49. Eksplosjonsfare med deponigass	Ja	22-0047: Miljøplan for Fredlybekken Nedre del – etappe 4 22-0247: Miljønotat reguleringsplan	Gassdannelse fra deponigass kan antennes og eksplodere. I enkelte områder er det registrert høye gasskonsentrasjoner. <u>Kartlegging og tiltak mot eksplosjonsfare er redegjort for i miljønotat reguleringsplan.</u>
50. Avrenning og spredning av forurenset materiale, sigevann	Ja	22-0047: Miljøplan for Fredlybekken Nedre del – etappe 4 22-0247: Miljønotat reguleringsplan	Forurenset vann fra byggegrøp kan infiltrere til grunnvann. Overflateavrenning i kontakt med forurenset jord kan forurense grunnen. Avrenning fra rigg- og anleggsområdet som følge av små utslipp fra anleggsmaskiner og spyling av biler/maskiner kan inneholde oljerester, miljøgifter, finstoff o.l. som vil kunne akkumulere i grunnen og deretter vaskes ut til bekkeløpet. Akutt forurensning fra uhell med kjøretøyer/ anleggsutstyr fylling av drivstoff og håndtering av miljøskadelige kjemikalier kan forurense vann i anleggfase. <u>Tiltak mot spredning og avrenning av forurenset materiale er redegjort for i miljønotat og sikret i bestemmelsene.</u>

4.2 Vurderinger av risiko og sårbarhet

I dette kapittelet gjøres det en nærmere analyse av uønskede hendelser identifisert i tabell 8, som kan antas å utgjøre en risiko for planområdet. Hver hendelse som analyseres forekommer i eget analyseskjema. Enkelte lignende hendelser vil bli vurdert samlet.

For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, blir det i kapittel 5 presentert en oppsummerende sammenstilling av risikoer og avbøtende tiltak.

Nr. 6 - Uønsket hendelse: Elveflom

Planlagt tiltak innebærer å åpne Fredlybekken. Ved kraftige nedbørshendelser vil Fredlybekken være den naturlige flomveien for sitt nedbørsfelt, og derfor være utsatt for flom.

Planlagt tiltak legger ikke til rette for byggverk og omfattes derfor ikke av sikkerhetsklassene for flom i TEK17 § 7-2. Tiltaket omfattes likevel av TEK17 § 7-1 (2) der også byggegrunn og terreng skal sikres mot naturpåkjenninger. Planen åpner for vesentlige terrenginngrep ved gjenåpning av Fredlybekken.

Årsaker				
<p>Lange og/eller intense nedbørsperioder og snøsmelting kan føre til store vannmengder i vassdraget. For lav dimensjonering av kulverter og rør på enkelte deler av vassdraget kan føre til oppstuing av vann og alternative flomveier som gjør skade på infrastruktur.</p> <p>Stor del av omkringliggende areal er bygninger eller asfalt med lave fordrøyning- og infiltrasjonsegenskaper. Dette fører til større tilsig til vassdraget.</p>				
Barrierer				
<p>Gjenåpning av vassdraget er gjennomført eller planlagt gjennomført i store deler av bekken. Dette har tatt hensyn til fremtidige klimaendringer, og bør ha god kapasitet ved ekstremnedbør.</p>				
Sårbarhet				
<ul style="list-style-type: none"> • Ukontrollerte vannmasser kan gjøre skader på bygninger og infrastruktur. • Overflatevann som trenger inn i bygninger. • Redusert adkomst på veier og eiendommer grunnet vann på overflaten. • Potensiell forurensning grunnet overløp avløpsanlegg, forsøpling (flytende gjenstander), transport av forurensning fra veier og eiendommer til nærmiljø og Nidelva. 				
Sannsynlighet				
Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x	< 1 % sannsynlighet.	
<p>Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:</p> <p>Aktsomhetskartet for flom tar utgangspunkt i maksimal vannstandsstigning ved en 500-års flom.</p>				
Konsekvens				
	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt
Liv og helse			x	Flomhendelser oppstår gradvis og er ofte varslet på forhånd. Dette gir tid til evakuering.
Stabilitet			x	Flom vil kunne stenge veier i kortere over kortere perioder. I bynære strøk vil det finnes tilstrekkelige omkjøringsmuligheter.
Materielle verdier		x		Flom vil kunne gjøre store skader på infrastruktur, bygninger og terreng.
Usikkerhet				
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:	
	x		Det er knyttet usikkerhet til den fremtidige effekten av klimaendringer. Det er likevel forventet at sannsynligheten for hendelser som gir overvannsfloer blir høyere enn i dag.	
Tiltak				
<p>Beskrivelse av tiltak som anbefales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimapåslag ved dimensjonering av kulverter, overvannsledninger mv • Erosjonssikre bekkeløpet 				

- Fordrøyningstiltak i og rundt planområdet

Nr. 31 - Uønsket hendelse: Støy og støv fra trafikk

Planområdet ligger særlig utsatt til for støy og støv fra trafikk grunnet sin beliggenhet tett opp mot det store trafikksystemet knyttet til E6 på Sluppen. Kommunedelplanen for Sluppen forutsetter at deler av E6 skal legges i tunnel/under lodd. Inntil dette er gjort vil planområdet være svært utsatt for støy og støv.

Planlagt tiltak i planen legger ikke opp til støyfølsom arealbruk, men grøntarealer med tilhørende gang-/sykkelveger. Støyforholdene vil likevel forringe opplevelsen i planområdet uten gjennomførte tiltak.

Årsaker

Nærhet til de trafikkerte veiene E6 og Bratsbergvegen fører til mye støy i og rundt planområdet.

Barrierer

Eksisterende bebyggelse og vegetasjon skjermer området noe.

Sårbarhet

Området er ikke tiltenkt varig opphold og vil derfor ikke eksponere mennesker for støy og støv over tid. Ugunstige støyforhold vil likevel senke attraktiviteten til grøntområdet.

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		x	

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Omkringliggende veger er en del av hovedvegnettet i byen og har kontinuerlig høy trafikk. Det er likevel lite sannsynlig at det vil oppstå plager eller skader på bakgrunn av dette, da planområdet ikke legger opp til varig opphold av mennesker.

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse			x		Støyplager hos mennesker kan oppstå ved langvarig eksponering.
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	x		Vegene eksisterer og er høyt trafikkerte. Det er likevel knyttet en viss usikkerhet til fremtidig utbygging som vil skjerme planområdet, samt planlagt lodd over E6.

Tiltak
<p>Beskrivelse av tiltak som anbefales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tilrettelegge for god tilgjengelighet til omkringliggende eiendommer slik at disse blir attraktive å bygge ut. Dette vil bidra til å skjerme planområdet. • Lokk over E6 • Attraktive og gode forbindelser til kollektivknutepunkt for myke trafikanter på tvers av planområdet vil redusere behovet for vegtrafikk.

Nr. 42 - Uønsket hendelse: Ulykker med gående - syklende

Planen legger opp til nye gang- og sykkelveier gjennom området. Disse vil være separate fra vegtrafikken, men knytter seg til eksisterende fotgjengerkryssing i Bratsbergvegen hvor det er registrert en rekke ulykker de siste årene. Flere av ulykkene involverer myke trafikanter.

Årsaker

Høy fart, uoversiktighet, mye trafikk, fire felt i Bratsbergvegen.

Barrierer

Opparbeidede kryssingspunkter, god belysning, fartsreducerende tiltak og trafikkøy i Bratsbergvegen.

Sårbarhet

Alt fra mindre alvorlige skader og nesten-ulykker til død for myke trafikanter. Mindre skader på kjøretøy.

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
x			> 10 % sannsynlig

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

De siste 20 årene er det registrert flere ulykker der myke trafikanter har vært involvert. Størsteparten av hendelsene er registrert tidlig på 2000-tallet. Det er dermed grunn til å tro at tiltak er gjennomført for å forbedre trafikksikkerheten i dag. Det gir likevel en høy sannsynlighet for ulykker i de utsatte kryssingspunktene.

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	x				Trafikkuhell kan i verste fall forårsake død.
Stabilitet			x		Stenging av vei i korte perioder.
Materielle verdier			x		Mindre skader på kjøretøy eller andre personlige eiendeler.

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:

	x		Trafikksikkerhetstiltak er gjennomført de siste årene. Dette gjelder spesielt det utsatte kryssingspunktet i Bratsbergvegen. På den andre siden har økt utbygging av området ført til høyere trafikk av både myke og harde trafikanter. Dette øker også mulighetene for ulykker. Trafikkulykker er også ofte forårsaket av menneskelig svikt. Dette gjør de vanskelige å fullstendig sikre seg mot.
Tiltak			
Beskrivelse av tiltak som anbefales:			
<ul style="list-style-type: none"> • Fartsreducerende tiltak • Gode siktlinjer inn til kryssingspunkt • Universelle løsninger/ledelinjer • Lysregulering • Trafikkøyer • God belysning 			

5 Oppsummering

5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 9 oppsummerer identifiserte uønskede hendelser som vurdert spesielt i eget skjema i kapittel 4.2. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4.

Tabell 9: Oppsummering av identifiserte uønskede hendelser.

Nr.	Uønskede hendelser
6.	Elveflom
31.	Støy og støv fra trafikk
42.	Ulykker med gående - syklende

5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde gitt risikoreducerende tiltak

Forslag til risikoreducerende tiltak for aktuelle hendelser er oppsummert i tabell 10. Det vurderes om utbygging er mulig, og det vurderes hvilke tiltak/endringer av planen som er nødvendig for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Tabellen vurderer hendelsene kronologisk opp mot foreslåtte risikoreducerende tiltak. Tabellen viser også eventuell vurdert endring i risiko- og sårbarhetsbildet gitt risikoreducerende tiltak.

Analysen viser at det er registrert noen uønskede hendelser innenfor planområdet eller som følge av tiltaket. Det er en hendelser registrert i rød risikosone, og tre hendelser registrert i gul risikosone. Med foreslåtte risikoreducerende tiltak vurderes imidlertid risikoen redusert til akseptabelt nivå.

Tabell 10: Oppsummering av identifiserte hendelser og risikoreducerende tiltak.

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak	Endring i risiko- og sårbarhet gitt tiltak
6.	Elveflom	<ul style="list-style-type: none"> Klimapåslag ved dimensjonering av kulverter, overvannsledninger mv Erosjonssikre bekkeløpet Fordrøyningstiltak i og rundt planområdet 	<p><u>Sannsynlighet:</u> Beholder lav sannsynlighet.</p> <p><u>Konsekvens liv og helse:</u> Små konsekvenser</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Redusert risiko og sårbarhet ved gjennomførte tiltak. Beholder grønn risikokategori.</p> <p><u>Konsekvens stabilitet:</u> Små konsekvenser</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Redusert risiko og sårbarhet ved gjennomførte tiltak. Beholder grønn risikokategori</p>

			<p>Konsekvens materielle verdier: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da konsekvensene vurderes redusert ved gjennomførte tiltak. Beholder grønn risikokategori.</p>
31.	Støy og støv fra trafikk	<ul style="list-style-type: none"> Tilrettelegge for god tilgjengelighet til omkringliggende eiendommer slik at disse blir attraktive å bygge ut. Dette vil bidra til å skjerme planområdet. Lokk over E6 Attraktive og gode forbindelser til kollektivknutepunkt for myke trafikanter på tvers av planområdet vil redusere behovet for vegtrafikk. 	<p>Sannsynlighet: Beholder lav sannsynlighet.</p> <p>Konsekvens liv og helse: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet ved gjennomførte tiltak. Beholder grønn risikokategori.</p> <p>Konsekvens stabilitet: Ikke relevant.</p> <p>Konsekvens materielle verdier: Ikke relevant.</p>
42.	Ulykker med gående - syklende	<ul style="list-style-type: none"> Fartsreducerende tiltak Gode siktlinjer inn til kryssingspunkt Universelle løsninger/ledelinjer Lysregulering Trafikkøyer God belysning 	<p>Sannsynlighet: Justeres fra høy til lav sannsynlighet.</p> <p>Konsekvens liv og helse: Store konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet ved gjennomførte tiltak. Redusert sannsynlighet gjør at det justeres fra rød til gul risikokategori.</p> <p>Konsekvens stabilitet: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet ved gjennomførte tiltak. Beholder grønn risikokategori.</p> <p>Konsekvens materielle verdier: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet ved</p>

			gjennomførte tiltak. Beholder grønn risikokategori.
--	--	--	---

Kun aktuelle temaer er tatt inn i den oppsummerende matrisen for hver enkelt konsekvenskategori; liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Se tabell 11, tabell 12 og tabell 13. Nummer som er strøket over viser aktuelle hendelser der risiko- og sårbarhetssituasjonen vurderes redusert som følge av avbøtende tiltak. Nummer i fet skrift viser ny plassering i risiko- og sårbarhetskategori.

5.2.1 Risiko for liv og helse

Tabell 11: Oppsummering for risiko for liv og helse.

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			42
Middels (1 – 10 %)			
Lav (< 1 %)	6, 31		42

5.2.2 Risiko for stabilitet

Tabell 12: Oppsummering for risiko for stabilitet.

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)			
Lav (< 1 %)	6, 42		

5.2.3 Risiko for materielle verdier

Tabell 13: Oppsummering for risiko for materielle verdier.

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)			
Lav (< 1 %)	6, 42	6	

6 Referanser

[1] Direktorat for sikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» 2017.