

ROS-ANALYSE

Endring i reguleringsplan for del av
næringsområde Tulluan

PlanID r20230002



SELBERG
ARKITEKTER



Tiltakshaver:

Søbstad AS


Konsulent:

Selberg Arkitekter AS

Dato:

22.11.2023

Revisjonshistorikk

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	15.08.2023	ROS-analyse til reguleringsendring	TA	GA	GA
00	24.10.2023	Revisjon av ROS	TA	GA	GA
00	22.11.2023	Revisjon av ROS	TA	GA	GA

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med endring av reguleringsplanen for Tulluan næringsområder, skal det gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) iht. krav plan- og bygningslovens § 4-3. ROS-analysen er utarbeidet etter metodikken i Direktorat 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 arealbruk 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 byggeplanen/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.

Direktorat 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. støv og støv er derfor ikke en del av ROS-analysens sjekklister, men omtalt som egne kapitler i reguleringsplanens planbeskrivelse og egen støvutredning.

1.4 Gjeldende lover og regler

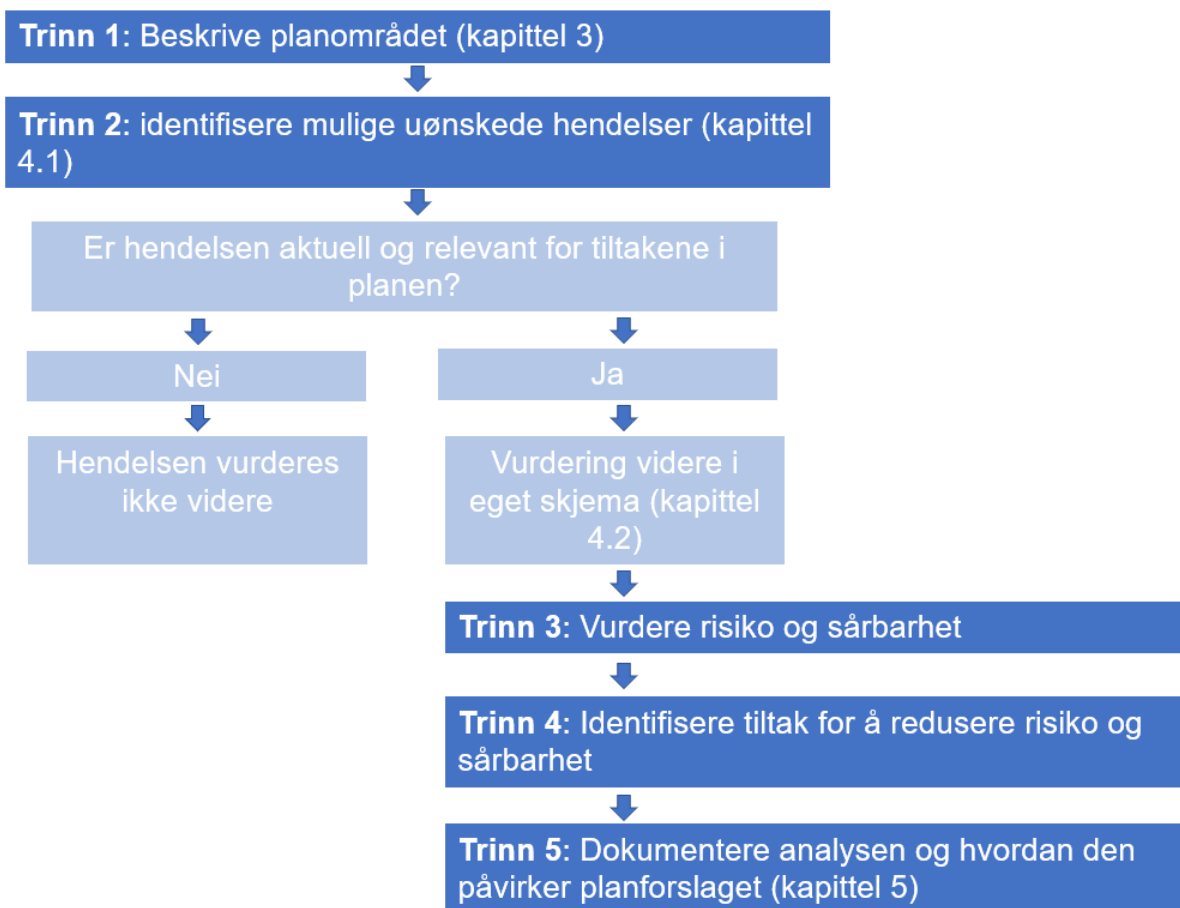
Hjemmel for det generelle kravet om risiko- og sårbarhetsanalyser er forankret i plan og bygningsloven [1], § 4-3 Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse):

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 «Samfunnssikkerhet 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 skiller 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: Analyteskjema 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 årsaksreduserende eller konsekvensreduserende 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 risikoreduserende 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 områdevises 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

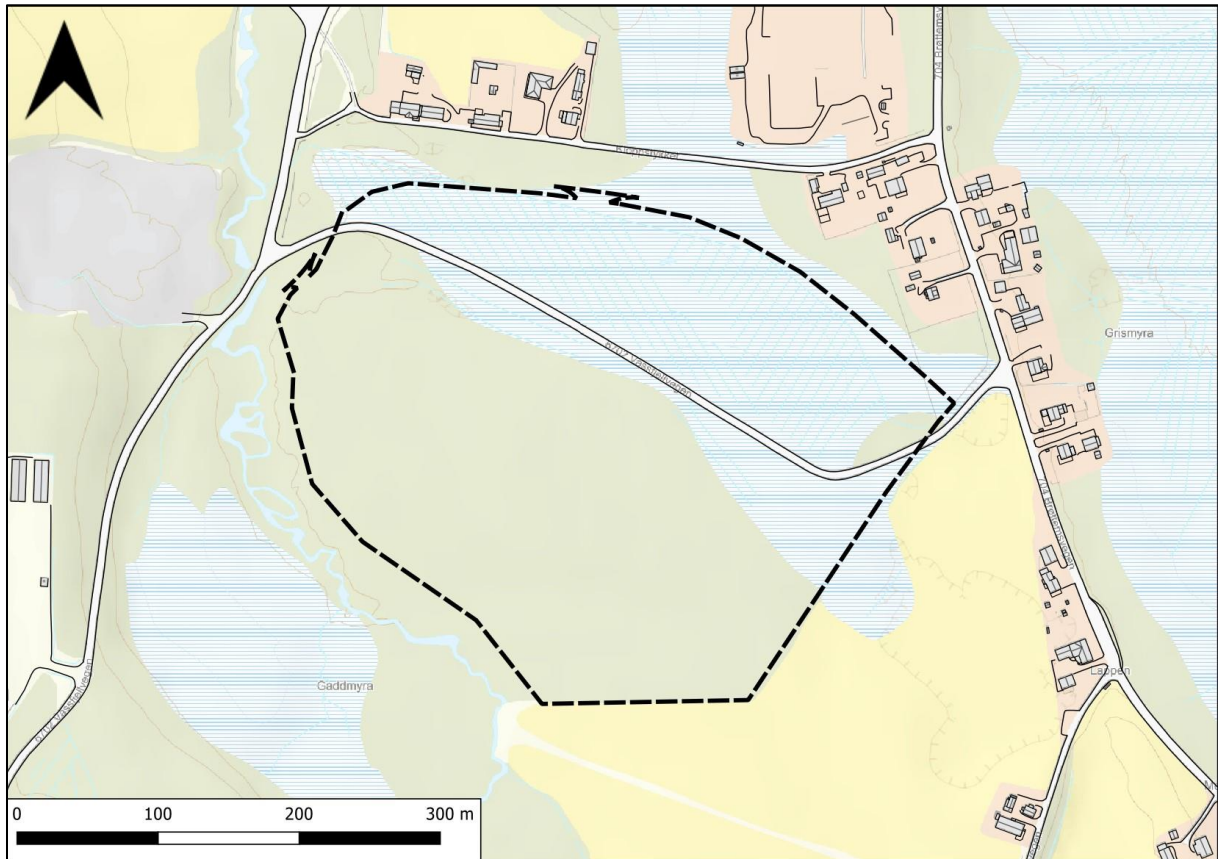
Uttrykk	Definisjon
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Fare	En initierende hendelse som utgjør en trussel
Klimapåslag	Klimapåslag er det man skal legge til en dimensjonerende verdi for å ta høyde for fremtidig klima
Konsekvens	En følge av en uønsket hendelse
Kunnskapsstyrke	Kunnskapsstyrke 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

Området er lokalisert på Tulluan sør for Tanem i gamle Klæbu kommune. Området er regulert til industri/kontor/lager i gjeldene plan, og områdene nord for området omfattet av reguleringsendringer er under utvikling til disse formålene.

Selve planområdet er per dags dato ubebygget, og omfatter skog og myrområder i tillegg til en vei på tvers. I nord og øst ligger enkelte eneboligtomter, og i vest renner Tullbekken. Området er omtrent 122,1 dekar.



3.2 Beskrivelse av tiltaket

Hensikten med planen er å gjøre en endring av reguleringsplan k2003007 Næringsområde Tulluan, vedtatt 26.03.2009, for å tilpasse planen til k2017004 Reguleringsplan for fv. 704 Tanem – Tulluan, vedtatt 06.06.2019, som skjærer gjennom deler av planområdet. Endringen skal sikre tilknytning til den nye veien.

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.

Der det er utarbeidet egne fagrapporter vil det henvises til disse, der situasjonen vurderes mer inngående og i henhold til gjeldende regelverk og veiledere.

Tabell 8: Identifisering og vurdering av uønskede hendelser.

Risiko- og sårbarhetsforhold	Aktuelt? «Ja» vurderes i eget skjema eller i annen fagrapport.		
	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	Ja	https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ https://atlas.nve.no/	Det er kartlagt en kvikkleiresone 2478 Tullusmyra som berører nordlige deler av planområdet. For dette området er det beskrevet forebyggende tiltak. For resterende deler av området er det ikke gjennomført grunnundersøkelser. <u>Dette må gjennomføres i forbindelse med prosjektering, og er sikret i planens bestemmelser.</u>
2. Snø / isras	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet ligger på en flate uten risiko for snøras.
3. Flomras	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet ligger på en flate uten risiko for flomras.
4. Frost/tele/sprengkulde	Nei	https://seklima.mett.no/ Klimaprofil Sør-Trøndelag	Planområdet ligger i Trondheim kommune, og vurderes ikke som spesielt utsatt for ekstremkulde. Prognoser for klimaendringene tilsier et stadig mildere klima fremover.
5. Elveflom	Ja	https://temakart.nve.no/tema/flomakt_somhet	Sørlige deler av planområdet er berørt av aktsomhetszone for flom. Tullbekken renner forbi langs vestsiden av området. Deler av planområdet er myrområder.
6. Tidevannsflo/stormflo	Nei	https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart	Ikke relevant.
7. Bølger/bølgehøyde	Nei	https://marinegrunnet.kart.avinet.no/	Ikke relevant.
8. Havnivåstigning	Nei	https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart	Ikke relevant.

9. Erosjon	Nei	https://kilden.nibio.no/	Det er ikke kartlagt utsatt erosjonsfare i planområdet.
10. Radongass	Ja	https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/	Området er klassifisert med usikker aktsomhet for radon. Omkringliggende områder er derimot klassifisert med lav til moderat aktsomhet. <u>Krav om målinger og tiltak i forbindelse med prosjektering er sikret i planens bestemmelser.</u>
11. Sterk vind	Nei	https://seklima.mett.no/windrose	Nærmeste vindmålestasjon på Heimdal er ikke utsatt for spesielt sterk vind.
12. Store nedbørsmengder	Ja	https://klimaservicesenter.no/ivf Klimaprofil Sør-Trøndelag	Det er ventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig i både intensitet og hyppighet. Økt nedbygging av området vil føre til en større andel tette flater og dertil økt avrenning til Tullbekken og andre vassdrag i området.
13. Nedbørsmangel	Nei	https://seklima.mett.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.
14. Sårbar flora	Nei	https://artskart.artsdatabanken.no/	Det er ikke kartlagt sårbar flora i planområdet. I tilknytning til Tullbekken og på andre siden av denne er det derimot kartlagt verdifulle naturtyper.
15. Sårbar fauna	Nei	https://artskart.artsdatabanken.no/	Det er ikke kartlagt sårbar fauna i planområdet.
16. Sårbar fauna - fisk	Nei	https://artskart.artsdatabanken.no/	Det er ikke vassdrag innenfor planområdet.
17. Naturverneområder	Nei	https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart	Det finnes ikke naturverneområder i eller i nærheten av planområdet.
18. Kulturminner	Nei	https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart	Det er ikke kartlagt kulturminner i eller i nærheten av planområdet.
19. Skog- og lyngbrann	Nei	https://www.norgei bilder.no/	Det finnes oppdelte skogarealer i og rundt planområdet. Deler av denne er på våtmark/myr og er ikke spesielt tørkeutsatt. Vurderes derfor som lav risiko for skogbrann.
Bygde omgivelser <i>Kan tiltak i planen få virkninger for:</i>			
20. Veg, bru, kollektivtransport	Nei		Formålet med reguleringsendringen er å koble planområdet til allerede regulert fylkesvei.
21. Havn, kaianlegg	Nei		Ikke relevant.
22. Sykehus, omsorgsinstitusjon	Nei		Planområdet ligger ikke i nærheten av sykehusområder.

23. Skole/barnehage	Nei		Planområdet ligger ikke i nærheten av skole/barnehager.
24. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Ja	Google Maps	En viktig forutsetning med reguleringsendringen er å åpne for to tilkomster til planområdet. Dette er for å sikre tilgjengelighet for utrykningskjøretøy da mulig/planlagt arealformål har høy brannfare. Kjøreavstand fra Sandmoen brannstasjon er ca. 8,7 km. Kjøreavstand fra St. Olavs Hospital er ca. 19,5 km.
25. Rekreasjonsområder	Ja	https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart	Deler av planområdet berører et kartlagt friluftslivsområde som er klassifisert som viktig. Dette er derimot en mindre del, og reguleringsplan for området er allerede vedtatt. <u>Dette vurderes derfor ikke nærmere.</u>
26. Tilstøtende arealbruk (industri, landbruk etc.)	Nei		Formålet vil ikke ha konsekvenser for tilstøtende arealbruk.
Forurensningskilder: <i>Berøres planområdet av:</i>			
27. Akutt forurensing	Nei		Det finnes ikke virksomhet i nærheten med fare for akutt forurensing.
28. Permanent forurensing	Nei	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm	Det er ikke kartlagt permanent forurensing i planområdet.
29. Støv og støy; industri	Nei	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm	Planområdet ligger i en næringspark, og der vil dermed være noe aktivitet i forbindelse med dette. Hele området er regulert til kontor/industri/lager, og konsekvensene av dette vil ikke være av betydning for planens arealformål.
30. Støv og støy; trafikk	Nei	https://vegkart.atlas.vegvesen.no/	Planområdet ligger inntil planlagt ny fylkesvei, og vil berøres av støy fra denne. På bakgrunn av planens arealformål vurderes dette derimot som ikke relevant å vurdere videre.
31. Forurenset grunn	Nei	https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/	Det er ikke kartlagt forurenset grunn innenfor planområdet.
32. Høyspentlinje	Nei	https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#	Det er ikke kartlagt nettanlegg inne på planområdet i åpne kilder.
33. Risikofylt industri (kjemikalier,	Nei	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm	Det er ikke indentifisert risikofylt industri i nærheten av planområdet.

eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)			
34. Avfallsbehandling	Nei		Det er ikke identifisert avfallsbehandling i nærheten, men planområdet åpner for industri knyttet til avfallsbehandling.
Forurensning <i>Medfører tiltak i planen:</i>			
35. Fare for akutt forurensning	Nei		Tiltaket åpner for formålet industri, men ingen spesifikk virksomhet med risiko for akutt forurensning.
36. Støy og støv fra trafikk	Nei		Tiltaket kan kunne forårsake mer trafikk i området, men vurderes til å ikke være av såpass vesentlig mengde at det vil påvirke nærmiljøet i særlig grad.
37. Støy og støv fra andre kilder	Ja		Arealformålet industri åpner for en viss generering av støy. T-1442 sier at støyende anlegg ikke må føre til økt støybelastning på nærliggende bebyggelse. <u>Krav om konkret utforming av tiltak er sikret gjennom planens bestemmelser, og vurderes derfor ikke videre.</u>
38. Forurensning av sjø	Nei		Planområdet ligger ikke i nærheten av sjø.
39. Risikofyllt industri	Ja		Formålet industri åpner for at mulig bruk vil være et avfallsforedlingsanlegg. Denne typen anlegg har høy risiko for brann. Et viktig premiss med reguleringsendringen er å sikre to tilkomster, slik at nødeter enkelt skal komme til. Ny fv. 704 vil også sikre god tilgjengelighet til området. <u>Dette punktet vurderes under punkt 24.</u>
Transport <i>Er det risiko for:</i>			
40. Ulykke med farlig gods	Nei	https://kart.dsb.no/	Det er ikke registrert transport av farlig gods på veiene tilknyttet planområdet.
41. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei		Planområdet ligger flatt til, og deler av området er noe flomutsatt. Det finnes likevel flere alternative adkomster til området.
42. Ulykke i av- og påkjørsler	Ja	https://vegkart.atlas.vegvesen.no/	Det er registrert enkelte trafikkulykker med i nærhet til planområdet. Ny fylkesvei 704 vil gjøre forholdene bedre og håndtere større trafikkmengder. Det kan likevel ikke utelukkes trafikkulykker i sin helhet. <u>Det er utarbeidet eget trafikknotat til reguleringsendringen, der trafiksikre løsninger for avkjørslene til planområdet blir vurdert nærmere. Dette temaet blir</u>

			derfor ikke vurdert nærmere i ROS-analysen.
43. Ulykker med myke trafikanter	Ja	https://vegkart.atlas.vegvesen.no/	Ny fylkesvei har ikke regulert fortau/GS-vei hele strekningen. Det skal opparbeides en kortere GS-vei langs nye fv 704 fra planområdets østside og til Moenkrysset. Ny fv 704 vil i stor grad avlaste eksisterende fylkesvei. Den gamle veien kan derfor tryggere benyttes av myke trafikanter. Det er likevel ikke en optimal løsning, og ulykker kan oppstå i og rundt planområdet.
Andre forhold			
<i>Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:</i>			
44. Fare for terror/sabotasje	Nei		Alle områder der mennesker samles kan anses som mulige terrormål, men dette anses som svært usannsynlig for denne planen.
45. Regulerte vannmagasin med usikker is /varierende vannstand	Nei		Planområdet ligger ikke i relevant nærhet til regulerte vannmagasin.
46. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Nei		Planområdet er forholdsvis flatt, og det er ikke identifisert områder som kan utgjøre en fallfare for mennesker.

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. 1 - Uønsket hendelse: Masseras/skred

Det er kartlagt en kvikkleiresone 2478 Tullusmyra som berører nordlige deler av planområdet. For dette området er det beskrevet forebyggende tiltak.

For resterende deler av området er det ikke gjennomført grunnundersøkelser. Her er det registrert middels til stor mulighet for forekomster av marin leire.

Dette må gjennomføres i forbindelse med prosjektering, og er sikret i planens bestemmelser.

Årsaker

Menneskelig påvirkning av landskap med konsentrasjoner av kvikkleire er ofte utløsende faktor av kvikkleireskred. Et godt kunnskapsgrunnlag og påfølgende forebyggende tiltak vil kunne begrense risikoen for skredhendelser.

Barrierer

Geotekniske undersøkelser er gjennomført på områdene nord for tomta, og berører også deler av planområdet.

Sårbarhet

Et kvikkleireskred vil kunne ødelegge hele eller deler av eiendommen. Det vil også kunne påvirke omkringliggende områder og eiendom.

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
	x		1 gang i løpet av 10-100 år

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Der er påvist kvikkleire innenfor planområde. Sannsynligheten er moderat i forbindelse med anleggsvirksomhet som kan endre områdestabiliteten uten gjennomførte sikringstiltak.

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	x				Kvikkleireskred kan i verste fall kreve menneskeliv.
Stabilitet		x			System kan bli satt ut av drift over lengre tid.
Materielle verdier	x				Kvikkleireskred kan føre til uopprettelig skade på eiendom.

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	x		Det er ikke gjennomført geotekniske undersøkelser for hele området. Det er derfor usikkert i hvilken grad marin leire finnes her.

Tiltak

Beskrivelse av tiltak som anbefales:

- Krav om geoteknisk undersøkelse i forbindelse med prosjektering av tiltak på tomta. Oppfølging av foreslåtte tiltak fra geoteknisk rapport.
- Hensynssone for ras og skredfare i utsatte områder, med tilhørende bestemmelser om sikringstiltak.

Nr. 5 - Uønsket hendelse: Elveflom og store nedbørsmengder

Slått sammen hendelse nr. 5 – Elveflom og nr. 12 – Store nedbørsmengder.

Det er ventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig i både intensitet og hyppighet.

Økt nedbygging av området vil føre til en større andel tette flater og dertil økt overflateavrenning til Tullbekken og andre vassdrag i området.

Sørlike deler av planområdet er berørt av aktsomhetssone for flom. Tullbekken renner forbi langs vestsiden av området. Deler av planområdet er myrområder.

Bebyggelse innenfor planområdet som ikke tar hensyn til faren for flom vil kunne oppleve unødvendige skader og ulemper ved ekstreme nedbørs- og/eller snøsmeltehendelser.

I forbindelse med reguleringsarbeidet for ny fv. 704 er det gjennomført flombergninger av blant annet Tullbekken. Føringerne fra disse beregningene kan være retningsgivende for videre planlegging. Den nye fylkesveien vil betjene planområdet, og denne er planlagt med god margin for å tåle en 200-års flom.

Planlagt tiltak i planområdet er kontor/industri/lager, og tilsvarer sikkerhetsklasse F2 i TEK 17 § 7-2. Dette betyr at byggverk ikke skal plasseres i områder med større enn 1/200 årlig sannsynlighet for flom (200-års flom).

Årsaker

Ved kraftige og/eller langvarige nedbørsperioder vil kapasiteten på omkringliggende elver og bekker overstiges, og flomvannet vil renne fritt på overflaten.

Nedbygging av skog- og myrområdet vil kunne føre til mindre infiltrasjon i bakken og større overflateavrenning.

Barrierer

Et nettverk av naturlige vannveier og myrområder vil kunne absorbere deler av overvannet ved store nedbørshendelser.

Sårbarhet

Flom vil kunne føre til skader på utstyr og eiendom. Det vil også kunne begrense tilgjengeligheten til området i kortere perioder.

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
	x		1 – 10 % sannsynlighet, 1 gang i løpet av 10 til 100 år

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Sannsynligheten for større flomhendelser. Det er ventet mer og kraftigere nedbør i fremtiden. Kombinert med økt nedbygging av dyrka mark, skog- og myrområder kan dette føre til større overflateavrenning og lavere infiltrasjon, og dermed større og/eller oftere flommer.

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse			x		Flom oppstår over tid, og er ofte varslet på forhånd. Dette gir tid til eventuell evakuering.
Stabilitet			x		En flom vil kunne oversvømme deler av veiene i området, som vil påvirke tilgjengeligheten til planområdet. Det finnes likevel alternative omkjøringsveier, og det er gjerne snakk om kortere perioder.
Materielle verdier		x			En flom kan føre til alvorlig skade på eiendom og materiell.

Usikkerhet			
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	x		Det er gjennomført flombergninger i forbindelse med arbeidet med reguleringsplan for ny fv. 704. Disse dekker et område nedstrøms for planområdet.
Tiltak			
Beskrivelse av tiltak som anbefales:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bestemmelse som sikrer teknisk plan for VA • Bestemmelse om håndtering av overvann • Bestemmelser om ytterligere flomanalyser ved prosjektering 			

Nr. 24 - Uønsket hendelse: Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy			
<p>En viktig forutsetning med reguleringsendringen er å åpne for to tilkomster til planområdet. Dette er for å sikre tilgjengelighet for utrykningskjøretøy da mulig/planlagt arealformål har høy brannfare.</p> <p>Tilgjengeligheten for utrykningskjøretøy vil for dette temaet kobles opp mot den generelle brannfaren på et slikt næringsområde.</p> <p>Det er pågående planer om å etablere et avfallsbehandlingsanlegg på tomta. Slike anlegg har stor fare for brann, og det er regelmessig tilløp på brann og utrykninger.</p> <p>Det totale antall branner i avfallsanlegg som er rapportert i BRIS (brann og redning, innrapportering og statistikk) er 141 for perioden 1 januar 2016 – 1 mai 2019, fordelt på 20 branner i bygningsmasse og 121 branner i gjenvinningsanlegg. BRIS er DSBs rapporteringsløsning for brann- og redningstjenestene, og ble tatt i bruk 1 januar 2016 for å registrere hendelser der brannvesenet har blitt kalt ut. (https://risefr.no/media/publikasjoner/upload/2019/rise-rapport-2019-61-branner-i-avfallsanlegg.pdf).</p> <p>På bakgrunn av dette er behovet for to adkomster stor, da konsekvensene av at en adkomst er utilgjengelig/blokkert ved brannhendelse kan være fatal. På bakgrunn i at faren for brann er såpass høy ved et slikt anlegg, er faren for at de to uønskede hendelsene brann og blokkering av adkomst inntreffer samtidig til stede.</p>			
Årsaker			
Konsekvensene av en brann kan bli mye mer alvorlig ved kun en adkomst, dersom denne er blokkert/utilgjengelig ved en annen uønsket hendelse slik som brann.			
Barrierer			
-			
Sårbarhet			
Ved blokkering av en adkomst vil en uønsket hendelse kunne få store konsekvenser.			
Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring
	x		1-10 % sannsynlighet, 1 gang i løpet av 10 til 100 år.
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:			

Ifølge bransjen er det kommet innspill om enkelte avfallsanlegg som har flere branntilløp månedlig og seks-sju branner av en viss størrelse per år, mens andre har ca. én brann per år eller ingen hendelser i det hele tatt. (<https://risefr.no/media/publikasjoner/upload/2019/rise-rapport-2019-61-branner-i-avfallsanlegg.pdf>). Dette tilsvarer en høy sannsynlighet for brannhendelser ved slike anlegg.

Hvis hendelsen brann inntreffer samtidig som en adkomst er blokkert vil dette kunne få mye større konsekvenser enn kun ved brann. Disse hendelsene kombinert vurderes derfor til middels sannsynlighet.

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	x				Ved utilstrekkelig tilgjengelighet for utrykningskjøretøy kan konsekvensene av branntilløp føre til fare for at liv går tapt.
Stabilitet		x			Store branntilløp vil føre til at systemet settes ut av drift over lengre tid.
Materielle verdier		x			Større branntilløp kan føre til store skader på maskineri, bygningsmasse og kjøretøy.

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	x		Det er god dokumentasjonen på risikoen for brann. Det er derimot vanskelig å forutse konkret hva som kan blokkere en adkomst. Her finnes det mange ulike sannsynlige scenarier, eks. motorstopp, trafikkuhell i kryss, kø, trevelting etc.

Tiltak

Beskrivelse av tiltak som anbefales:

- To adkomster i stedet for en vil øke sikkerheten i næringsområdet dersom en av de er utilgjengelig.

Nr. 43 - Uønsket hendelse: Ulykke med myke trafikanter

Hovedårsaken til reguleringsendringen for denne planen er å tilpasse den til den nye veien, med blant annet ett kryss og en avkjørsel fra fylkesveien. På internveiene i planområdet skal det etableres fortau for å sikre trafikkikker ferdsel innad i planområdet.

Ny fylkesvei 704 inntil/gjennom planområdet vil øke trafikken sammenlignet med dagens situasjon. Veien er estimert ferdigstilt i 2024. Det er derimot ikke regulert inn gangfelt på veien, men en kortere GS-vei fra østsiden av planområdet og til Moenkrysset. Den nye fylkesveien vil også avlaste den eksisterende, som vil gjøre det tryggere for myke trafikanter å ferdes langs den gamle veien.

Årsaker

Ferdse av myke trafikanter inne på et større industri- og næringsområde kan være spesielt risikabelt der større kjøretøy rygger og manøvreres.

Barrierer

-

Sårbarhet					
Ulykker med myke trafikanter kan i verste fall forårsake død.					
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
	x		1 – 10 % sannsynlighet, 1 gang i løpet av 10 til 100 år. Trafikkulykker skyldes i mange tilfeller menneskelig svikt.		
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet: Trafikkulykker som forårsaker mindre skader forekommer med relativ hyppighet, mens mer alvorlige som forårsaker død forekommer svært sjeldent. Det er i NVBDs databaser registrert et fåtall trafikkulykker i og rundt planområdet. Planlagt tiltak vil endre og øke aktiviteten i området, og dermed også risikoen for ulykker.					
Konsekvens					
	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	x				Trafikkulykker kan i verste fall forårsake død.
Stabilitet			x		Kortvarig sperring av vei.
Materielle verdier			x		Større eller mindre skader på kjøretøy. Disse har en relativt lav prismessig verdi.
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
x			Det er vanskelig å forutsi trafikkulykker fordi de ofte er forårsaket av menneskelig svikt.		
Tiltak					
Beskrivelse av tiltak som anbefales:					
<ul style="list-style-type: none"> • Oversiktlig trafikkilde • Gatebelysning • Opparbeidede krysningspunkter • Fysisk skille myke og harde trafikanter 					

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
1.	Masseras/skred
5.	Elveflom og store nedbørshendelser
24.	Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy
43.	Ulykke med myke trafikanter

5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde gitt risikoreduserende tiltak

Forslag til risikoreduserende 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 risikoreduserende tiltak. Tabellen viser også eventuell vurdert endring i risiko- og sårbarhetsbildet gitt risikoreduserende tiltak.

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

Tabell 10: Oppsummering av identifiserte hendelser og risikoreduserende tiltak.

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak	Endring i risiko- og sårbarhet gitt tiltak
1.	Masseras/skred	<ul style="list-style-type: none">Krav om geoteknisk undersøkelse i forbindelse med prosjektering av tiltak på tomta. Oppfølging av foreslåtte tiltak fra geoteknisk rapport.Hensynssone for ras og skredfare i utsatte områder, med tilhørende bestemmelser om sikringstiltak.	<p><u>Sannsynlighet:</u> Justeres fra middels sannsynlighet til lav sannsynlighet</p> <p><u>Konsekvens liv og helse:</u> Store konsekvenser</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Redusert risiko og sårbarhet da foreslåtte tiltak gjør at sannsynligheten for skader går ned. Går fra rød til gul risikokategori.</p> <p><u>Konsekvens stabilitet:</u> Middels konsekvenser</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Redusert risiko og sårbarhet da</p>

			<p>foreslåtte tiltak gjør at sannsynligheten for skader går ned. Går fra gul til grønn risikokategori.</p> <p>Konsekvens materielle verdier: Middels konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da både sannsynligheten og konsekvensene av hendelse går ned ved sikringstiltak. Går fra rød til grønn risikokategori.</p>
5.	Elveflom og store nedbørsmengder	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om teknisk plan for VA Bestemmelse om håndtering av overvann Bestemmelser om ytterligere flomanalyser ved prosjektering 	<p>Sannsynlighet: Justeres fra middels sannsynlighet til lav sannsynlighet</p> <p>Konsekvens liv og helse: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak Beholder grønn risikokategori.</p> <p>Konsekvens stabilitet: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak. Beholder grønn risikokategori.</p> <p>Konsekvens materielle verdier: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak. Justeres fra gul til grønn risikokategori.</p>
24.	Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	<ul style="list-style-type: none"> To adkomster i stedet for en vil øke sikkerheten i næringsområdet dersom en av de er utilgjengelig. 	<p>Sannsynlighet: Justeres fra middels sannsynlighet til lav sannsynlighet</p> <p>Konsekvens liv og helse: Store konsekvenser</p>

			<p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak. Går fra rød til gul risikokategori.</p> <p>Konsekvens stabilitet: Middels konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak. Går fra gul til grønn risikokategori</p> <p>Konsekvens materielle verdier: Middels konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak. Går fra gul til grønn risikokategori</p>
43.	Ulykke med myke trafikanter	<ul style="list-style-type: none"> • Oversiktlig trafikkbilde • Gatebelysning • Opparbeidede krysningspunkter • Fysisk skille myke og harde trafikanter 	<p>Sannsynlighet: Justeres fra middels sannsynlighet til lav sannsynlighet</p> <p>Konsekvens liv og helse: Store konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak. Går fra rød til gul risikokategori.</p> <p>Konsekvens stabilitet: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned ved angitte tiltak. Beholder grønn risikokategori.</p> <p>Konsekvens materielle verdier: Små konsekvenser</p> <p>Risiko og sårbarhet: Redusert risiko og sårbarhet da sannsynligheten for hendelse går ned</p>

			ved angitte 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 %)			
Middels (1 – 10 %)	5		4, 24, 43
Lav (< 1 %)	5		1, 24, 43

5.2.2 Risiko for stabilitet

Tabell 12: Oppsummering for risiko for stabilitet.

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)	5, 43	4, 24	
Lav (< 1 %)	5, 43	1, 24	

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 %)	43	5, 24	4
Lav (< 1 %)	5, 43	1, 24	

6 Referanser

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