
RAPPORT

ROS-analyse til detaljreguleringsplan for Mårdalen 33, gnr. 40 bnr. 59, mfl. PlanID71100000

OPPDRAKSGIVER

Peab Eiendomsutvikling AS

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse

DATO / REVISJON: 04.01.2024/00

DOKUMENTKODE: 10224980-PLAN-RAP-02



Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAAG	Mårdalen 33 - detaljreguleringsplan	DOKUMENTKODE	10224980-PLAN-RAP-002
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Peab Eiendomsutvikling AS	OPPDRAAGSLEDER	Toril Amundsen
KONTAKTPERSON	Jesper Tobiassen	UTARBEIDET AV	Kjetil Bø Omarstrand
GNR./BNR./SNR.	GNR. 40, BNR. 59 M.FL.	ANSVARLIG ENHET	10233034 Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

ROS-analysen er utarbeidet som en del av planarbeidet for Mårdalen 33. Alle planer for utbygging har krav om ROS-analyse etter plan- og bygningsloven § 4-3. Reguleringsplanen for Mårdalen 33 legger til rette for ny boligbebyggelse på sanert branntomt, med nødvendig infrastruktur og uteoppholdsareal med god kobling mot eksisterende rekreasjon- og friluftsområder og bybanen.

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, og for å identifisere hvorledes prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

Analysen avdekket 1 risiko- og sårbarhetsforhold som er videre analysert. Alle de identifiserte risiko- og sårbarhetsforholdene er vurdert til å være håndterbare og utgjør ikke en uakseptabel risiko.

Denne analysen fokuserer på forhold som påvirkes av tiltaket, interne risikoforhold knyttet sikkerhet for boligområdet og tilgrensende boligområder.

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		
Nr. 1	Trevelt mot sykkelveg	I reguleringsplanen er det åpnet for at trær som kan falle ned på sykkelvegen. I området er det asketrær, det er registrert askesyke på noen trær. Aborist skal rådgi hvilke trær som kan fjernes.

00	04.01.2024	Ros-analyse	KBO, ToA	ToA	ToA
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	Analyseoppsett	6
2.3	Avgrensning av analysen.....	6
2.4	Risikoreduserende tiltak	7
2.5	Prosess.....	7
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	8
3.1	Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)	9
3.2	ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018.....	9
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	11
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	19
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	19
6	Oppsummering og konklusjon	20
6.1	Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	20

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

Tabell 1-1: 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 gjenopprettelse.
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

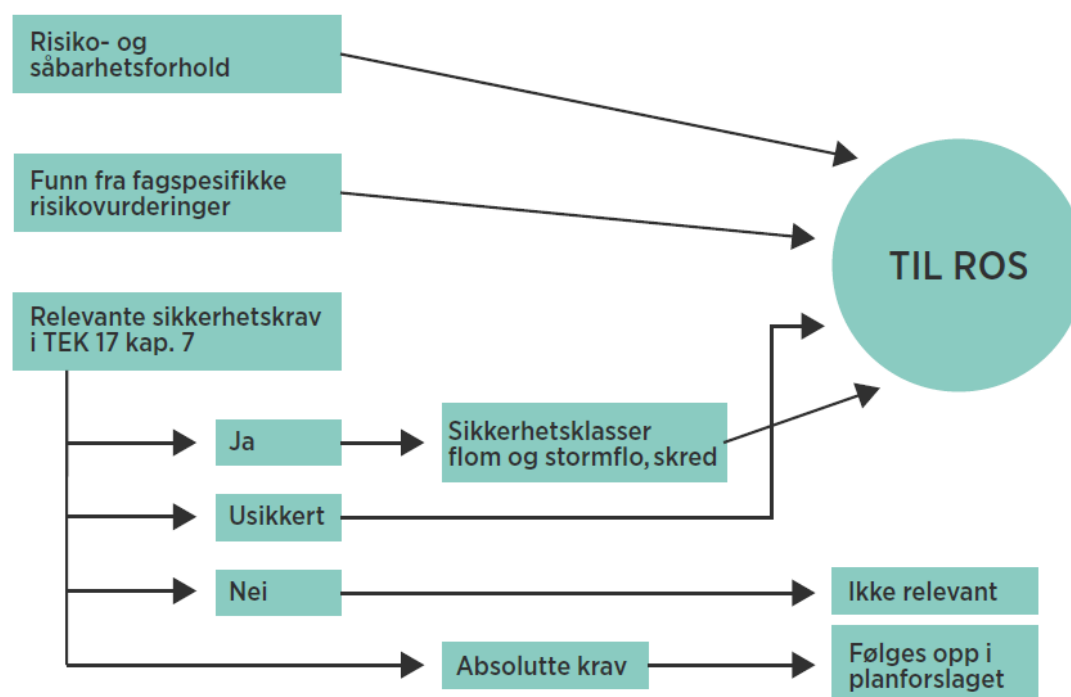
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

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 2-1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

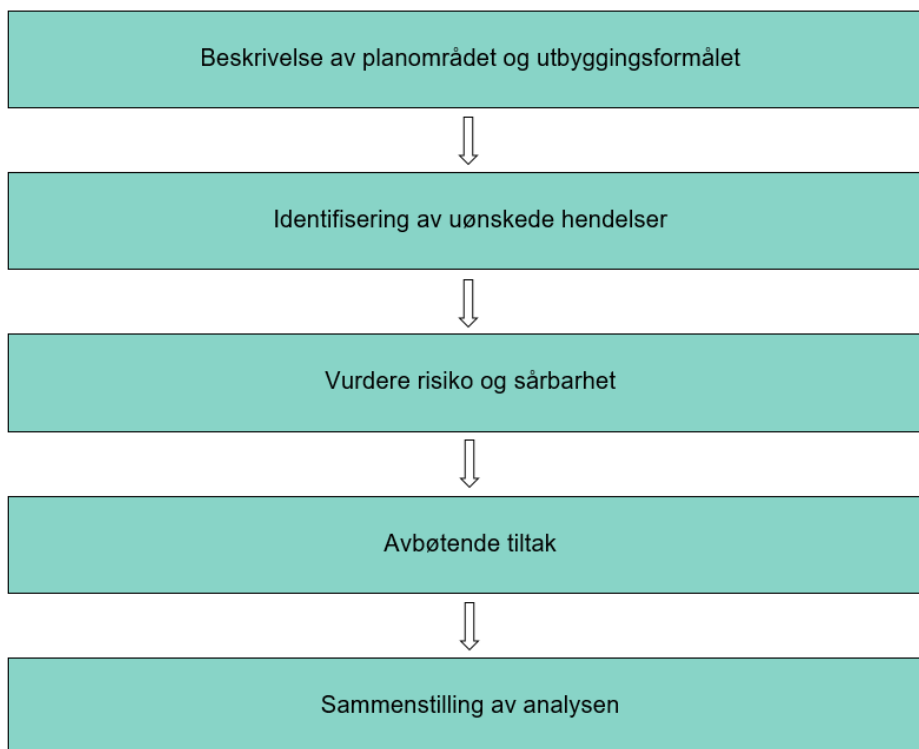
- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap. 7, er relevante



Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Analyseoppsett

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



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

2.3 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.

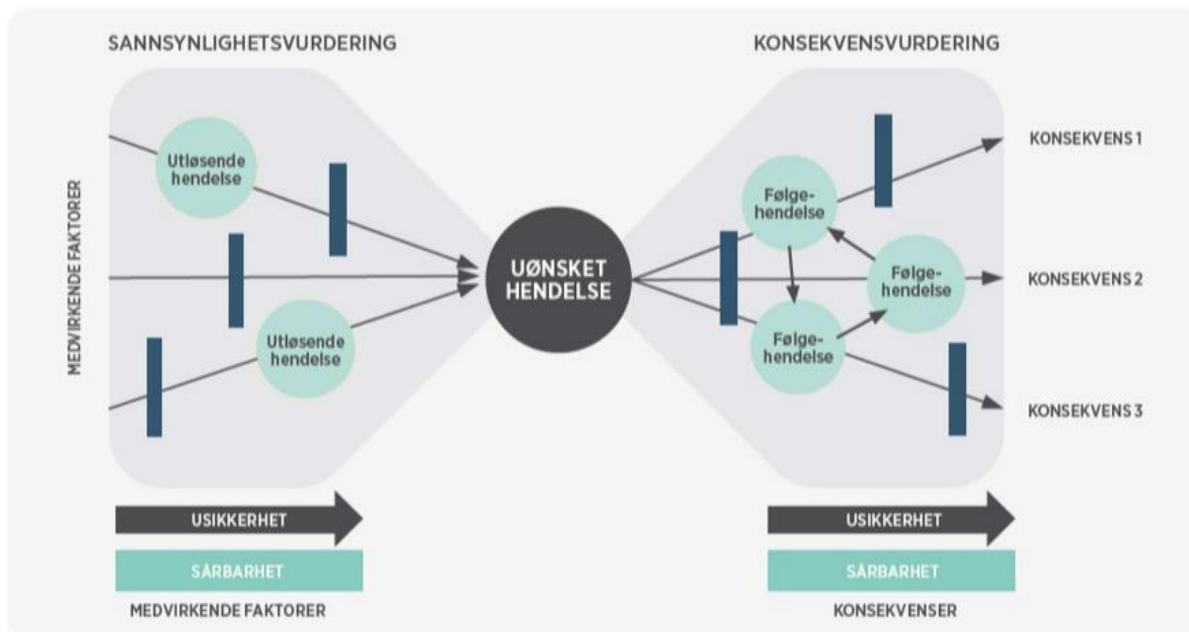
Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må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

2.4 Risikoreducerende tiltak

Tiltak som reduserer sannsynligheten, blir først vurdert. Dersom dette ikke gir effekt eller er mulig vurderes tiltak som reduserer konsekvensene. Dersom tiltak ikke er mulig å gjennomføre og/eller tiltakene er særdeles omfattende, kan konklusjonen være at et område ikke egner seg til utbyggingsformål. Forslag til risikoreducerende tiltak er beskrevet nærmere etter gjennomgangen av sjekklisten i kapittel 5.

2.5 Prosess

Multiconsult har gjennomført ROS-analysen og utarbeidet rapporten. ROS-analysen er gjennomført som en kvalitativ skrivebordstudie basert på foreliggende grunnlagsdokumentasjon for prosjektet, offentlige databaser og kartgrunnlag. Innenfor enkelttema har også fagfolk innen ulike fagområder bidratt.



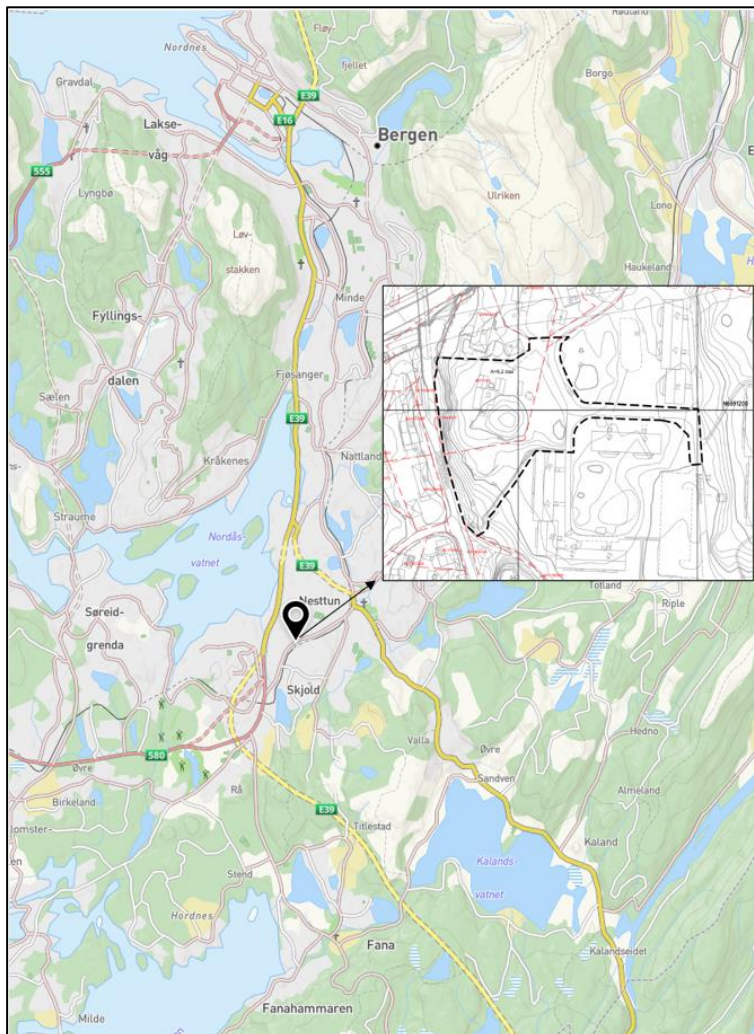
Figur 2-3, Sløyfemodell for gjennomføring av analyseprosessen, Illustrasjon dsb

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Planområdet er i kommuneplanens arealdel 2018-2030 avsatt til formål sentrumsformål, byfortettingssone (sone 2). Planarbeidet har som hensikt å omforme eiendommen til et fortettingsprosjekt i eksisterende småhusbebyggelse, og legge til rette for kompakt byutvikling i tråd med KPA2018. Det reguleres for 12 boenheter i leilighetsbygg med privat og felles uteoppholdsareal, og nødvendig infrastruktur.

Området har nær beliggenhet til dagligvarebutikk, rekreasjonsområder, og ligger i gåavstand til bybanestoppene Mårdalen mot nordøst og Skjold i sørvest. Det er gode gang- og sykkelforbindelser til og fra planområdet i alle retninger. Planområdet har sentral beliggenhet i forhold til flere barneskoler, barnehager og ungdomsskole. Planområdet er lokalisert ca. 1 km unna Laguneparken og 1,5 km unna Nesttun sentrum.

Planområdet ligger på et platå over FV580 Fanavegen og er en branntomt etter en nedbrent enebolig som ble totalskadd i brann. Eiendommen er kjøpt og har en frodig fremtoning med mye vegetasjon og bratt skrent mot vest (sykkelveg / gamle Osbanetraseen). Relevante forhold i overordnet ROS Bergen kommune



Figur 3-1 Planområdets plassering er vist med svart markør i kartet under. Selve planområdet er markert med svart stiplet linje i kartutsnittet. Kartgrunnlag: kommunekart.no. Kilde innfelt kart: Multiconsult.

3.1 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)

Det er utarbeidet en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020). Risikomatrix for hendelser med størst risiko vises i tabellen under.

Tabell 3-1 Oversikt over de uønskede hendelsene med høyest risiko i 2014 og i 2020. Hentet fra overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020).

Hendelser 2014	Liv og helse	Økonomi	Hendelser 2020	Liv og helse	Samf.funksjon
Transportulykke land	20	16	Pandemi	30	30
Epidemi/pandemi	16	8	Strukturkollaps	25	15
Industriulykke	15	15	Legemiddelmangel	25	10
Terror	15	15	Jordskjelv	24	24
Ekstremvær	12	16	Forurensing farlige stoffer	20	16
Svikt i IKT	12	16	Terror/sabotasje	20	15
Plivo	15	12	Svikt i fjernvarme	16	12
Farlige stoffer	12	16	Svikt i informasjonssikkerhet	12	16
Sjøfartsulykke	15	12	Ulykke i næringsanlegg	16	8
Luftfartsulykke	15	12	Sjøfartsulykke	16	8

3.2 ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018

Det er utarbeidet en overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018) og som oppfølging av BergenROS 2014. Analysen er delt etter kommunens åtte bydeler. Planområdet ligger i Fana bydel, og risikomatrixen over Fana bydel vises i tabellen under.

Tabell 3-2 Risikomatrixe Fana bydel, KPA ROS 2018

Hnr	Hendelseskategori	Hendelse	Fana		
			Liv og Helse	Miljø	Verdier
H-101-3	Naturhendelser	Ekstremvær	12	16	16
H-102-3	Naturhendelser	Flom/Overvann	9	12	12
H-103-3	Naturhendelser	Jordskjelv	5	4	4
H-104-3	Naturhendelser	Skred	12	12	12
H-201-3	Store ulykker	Atomulykke - isotoper	4	5	4
H-202-3	Store ulykker	Storbrann	9	12	12
H-203-3	Store ulykker	Transportulykke luft	15	12	12
H-204-3	Store ulykker	Transportulykke sjø	6	8	8
H-205-3	Store ulykker	Transportulykke land	16	8	12
H-206-3	Store ulykker	Arrangement	6	2	4
H-207-3	Store ulykker	Industri	9	12	12
H-208-3	Store ulykker	Dambrudd	5	5	5
H-209-3	Store ulykker	Forurensing, Oljeutslipp	4	8	6
H-210-3	Store ulykker	Forurensing, Farlige stoffer	9	12	12
H-211-3	Store ulykker	Tap av kulturminne	2	8	6

H-301-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i IKT systemer			
H-302-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i renovasjon			
H-303-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i strømforsyning			
H-304-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i vannforsyning	6	3	6
H-305-3	Kritisk infrastruktur	Forurensing av vannforsyning	9	6	9
H-306-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i avløpshåndtering	6	12	6
H-307-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i fjernvarme			
H-308-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i matforsyning			
H-309-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i informasjonssikkerhet			
H-310-3	Kritisk infrastruktur	Bortfall av hovedtransportåre	2	4	4
H-401-3	Tilsiktede hendelser	Terror/Sabotasje			
H-402-3	Tilsiktede hendelser	Pågående livstruende vold			
H-403-3	Tilsiktede hendelser	Opptøyer			
H-501-3	Helse	Epidemi/Pandemi			
H-502-3	Helse	Distribusjon av forurenset mat			
H-503-3	Helse	Forurensing, Luft	8	8	8


Det er vurdert at **ingen** hendelser med risikovurdering fra KPA ROS Fana bydel kan være relevante for planområdet.

4 Identifisering av uønskede hendelser

I tabell 5-1 **Error! Reference source not found.** gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering for Mårdalen 33, planID71100000. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 6.

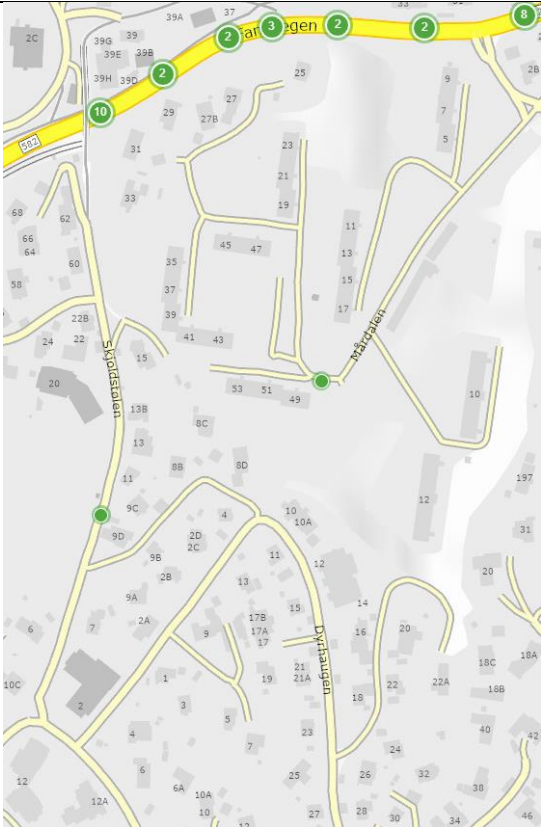
Tabell 4-1 Identifiserte uønskede hendelser.

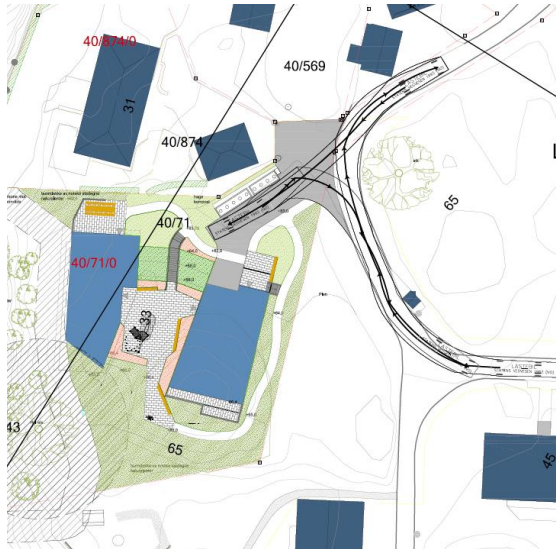
ID	Risiko- og sårbarhetsforhold	Aktuell / uaktuell	Beskrivelse/kommentar	Kilder
Naturgitte forhold/naturhendelser				
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:				
1	Sterk vind (storm)	Nei	På grunn av klimaendringer er det ventet en økning av hendelser med sterk vind. Vindstyrke i planområdet er maks 35 m/sek. Sterk vind kan føre til skader på bygninger og skogsområder, men fører sjelden til bygningsskader og skogsskader. Temaet blir ikke vurdert videre.	Bergenskart.no
2	Bølger/bølgehøyde	Nei	Har liten / ingen konsekvens for boligområdet som ligger ca. 65 moh. Avstand fra sjø er ca. 750 m. Temaet blir ikke vurdert videre.	Kommunekart.com
3	Snø/is	Nei	Mildt klima med moderat akkumulasjon av snø på vinterstid. I klimaframskrivninger for Hordaland er det beregnet temperatur på 4 °C. Det er forventet at akkumulasjon av snø og perioder med frost blir redusert som følge av klimaendringer. Temaet blir ikke vurdert videre.	seNorge.no Klimaprofil - Hordaland
4	Flom i vassdrag	Nei	Planområdet ligger på en høyde og ikke direkte utsatt for flomhendelser. Temaet blir ikke vurdert videre.	NVE Atlas
5	Urban flom/overvann/ store nedbørsmengder	Nei	Planområdet ligger i et høybrekk og utgjør dermed et lokalt vannskille. Foruten adkomstveien er eksisterende overflater preget av grønne arealer. Vestsiden av planområdet som renner ut i Skjoldstølen består av bratt skråning med delvis bart fjell. Gitt plassering i vannskille og liten størrelse er vannmengdene som renner av området relativt små, og flomsituasjonen vil ikke være markant ulik normal avrenningssituasjon. Det er ingen andre flomveier som passerer innom området. VA-rammeplan som følger planforslaget, vurderer nedbørsmengder- og overvann i fremtidig situasjon. Temaet blir ikke vurdert videre.	VA-rammeplan, Multiconsult 2023

6	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Nei	Bratt skråning mot vest mellom 30-45 grader, med delvis bart fjell. Temaet blir ikke vurdert videre.	NVE Atlas NGI.no – bratte områder
7	Skog- og lyngbrann	Nei	Planområdet består delvis bebyggelse av skog/vegetasjon i vest. Tilgrensede områder består av bebyggelse og veganlegg. Ingen kjente hendelser av skog- og lyngbrann. Bergen brannvesen med døgnåpen brannstasjon på Fana 5,4 km km unna. Temaet blir ikke vurdert videre.	NIBIO –kilden.no Bergen kommune
8	Erosjon	Nei	Det er ingen bekker i planområdet. Erosjon fra direkte nedbør vurderes å være er redusert da terrenget mot vest består av tett vegetasjon som binder løsmassene. Berggrunnen i området består hovedsakelig av granittisk gneis. Temaet blir ikke vurdert videre.	Miljøstatus.no
9	Radon	Nei	Moderat til lav forekomst av Radon i berggrunn. Ivaretas med krav i TEK17. Temaet blir ikke vurdert videre.	Miljøstatus.no
10	Grunnvann	Nei	Det er ikke registrert grunnvannsbrønn i planområdet eller i umiddelbar nærhet. Temaet blir ikke vurdert videre.	Nasjonal grunnvannsdatabase Miljøstatus.no
11	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Nei	Dagens terreng mot Skjoldstølen i vest er mellom 35-45° bratt, og går fra ca. kote +65 til 52 moh. Området har tett vegetasjon og består delvis av bart fjell.  <i>Figur 4-1 Bilde av skråning mot vest. Kilde: Google Maps</i> Temaet blir ikke vurdert videre.	NGI – Bratte områder NVE Atlas – bratthetskart
12	Annet Vegetasjon i skrent langs Osbanetraseen	Ja	Vegetasjon med større trær i skrenten langs Osbanetraseen. Grunnet askesyke kan det være trær som kan falle ned i sykkelvegen. I bestemmelsene er det satt krav om befarings av området med arborist slik at syke trær kan fjernes.	Naturmangfoldsvurdering

Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer				
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:				
13	Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Nei	Bybanen går i tunell under bakken ca. 10 meter nord for planområdets nordvestre del. Det er ikke planlagt tiltak i dette området som medfører behov for stenging- eller redusert fremkommelighet for Bybanen. Temaet vurderes ikke videre.	Bergenskart.no
14	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Nei	Det går ingen høyspentledninger i planområdet. Det ligger en trafo nordvest for planområdet i forbindelse ved Bynbanen, med en avstand på ca. 45 meter fra planlagt ny bebyggelse. Trafostasjoner befinner seg ikke i slik nærhet til bygninger at det anses å være risiko for stråling. Planområdet har i dag tilknytning til kommunalt vannledningsnett via private ledninger for drikkevann, spillvann Det er utarbeidet VA-rammeplan for planforslaget. For detaljprosjektering må det hentes inn nytt grunnlag fra Bergen kommune og BKK. Temaet vurderes ikke videre.	NVE Atlas Miljøstatus.no VA-rammeplan, Multiconsult 2023
15	Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester	Nei	Planen vil ha lite konsekvenser for helseinstitusjoner, barnehage- eller skoledekning. Skoler og barnehager nært planområdet har god dekning. Skjold skolekrets har ifølge Barnehagebruksplanen 2022-2035 en stor overkapasitet på antall barnehageplasser. Planen vil ikke få konsekvenser for redningstjenester/utrykningsenheter. Temaet vurderes ikke videre.	Bergenskart – tjenestekart Skolebruksplan for Bergen 2021-2030 Barnehagebruksplan 2022-2035 (høringsutkast – er på høring per 14.10.22)
16	Brannvannsforsyning	Nei	VA-rammeplan til planforslaget legger opp til etablering av ny kommunal vannledning frem til avkjørsel i Mårdalen som tilfredsstillende krav om brannvanndekning i VA-normens vedlegg B4 uten behov for brannbil med egnet trykkforsterkning (20 l/s). Ny kommunal ledning forslås etablert via ny etablert kommunal kum øst for Skjoldstølen. VA-rammeplan og detaljprosjektering av planlagt utbygning vil vise endelig løsning for boligprosjektet. Temaet vurderes ikke videre i ROS-analysen.	VA rammeplan, Multiconsult 2022 Branntekniske premisser, Multiconsult 2021 Bergen kommune – VA kart
17	Bortfall av strøm	Nei	Planlagt tiltak er ikke sårbart for korte strømbrudd. Ikke funnet spesielle risikoer knyttet til bortfall av strøm. Ingen høyspentledninger i/ved planområdet. Temaet blir ikke vurdert videre.	NVE Atlas
18	Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Nei	Fana politistasjon ligger i Nesttunbrekka på Nesttun, 1,2 km (3 min) unna. Fana brannstasjon ligger på Paradis 5,4 km (10 min) unna. Fana ambulansestasjon ligger i Odins veg på Nesttun,	Google Maps

			950 m (3 min) unna. Haukeland sjukehus ligger ca. 10 km (18 min) unna planområdet. Avstandene følger anbefalte grenseverdier for utrykningstid gitt av Helsedirektoratet. Temaet blir ikke vurdert videre.	Helsedirektoratet
19	Forsvarsområde	Nei	Ingen forsvarsanlegg i nærområdet. Temaet blir ikke vurdert videre.	
20	Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nei	Det er ikke kjente omsorgsbygg, sykehjem eller lignende tjenester for sårbare grupper i umiddelbar nærheten av planområdet. Planen legger til rette for å følge prinsippene for universell utforming. Hovedadkomst fra Mårdalen og parkeringsanlegg til boliger og uteoppholdsareal er universelt utformet ved bruk av heis. Som følge av bratt terreng vil det være utfordrende å oppnå krav om universell utforming på snarveg mot Skjoldstølen. Temaet blir ikke vurdert videre.	Bergenskart.no
21	Dambrudd	Nei	Ingen dam i nærheten. Temaet blir ikke vurdert videre.	NVE Atlas
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:				
22	Ulykke med farlig gods	Nei	Mårdalen er en blindveg og vei til boligområder. Temaet blir ikke vurdert videre.	Statens vegvesen – vegkart
23	Ulykke i av-/påkjørsler	Nei	Det anslås at dagen ÅDT fra Fv. 582 mot Fanavegen til borettslagets parkeringsplass er rundt 500. Etablering av 13 nye leiligheter vil føre til en økning i ÅDT på ca. 46. Mest merkbar vil økningen være fra borettslagets parkeringsplass mot ny bebyggelse innenfor planområdet, og naboeiendommene. Det er registrerte en trafikkulykke i nærområdet langs Mårdalen, i avkjørselen inn mot den sentrale parkeringsplassen. I Statens vegvesens kartinnsynstjeneste vegkart.no, er det rapportert om ulykke mellom fotgjenger og kjøretøy, der fotgjenger gikk langs eller oppholdt seg i vegbanen. Hendingen knytter seg til område utenfor planområdet og forhold til gjennomgående sykkelvegtrase fra Dyrhaugen til Mårdalen – Lille Skjolddal.	Statens vegvesen – ulykkesstatistikk 1022978-RIVEG-NOT-001 Trafikknotat, Multiconsult 2021

			 <p><i>Figur 4-2 Ulykkespunkt Mårdalen. Kilde: vegkart.no</i></p> <p>Vegadkomst til boligprosjektet blir via eksisterende privat veg. Det er siden ulykken skjedde etablert opphøyd merket gangfelt i ulykkespunktet.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert i ROS-analysen.</p>	
24	Møteulykker/generell trafikkulykke	Nei	<p>Fartsgrense langs privatvei Mårdalen fylkesveg er 30 km/t km/t. Privat veg i Mårdalen har 4 meter bredde og er en blindveg. Det er vegadkomst for 5 eneboliger i tillegg til dette utbyggingsprosjektet. Boligprosjektet i dette planforslaget vil tilrettelegge for 7 parkeringsplasser. Estimert trafikkmengde for eneboliger og utbyggingsprosjektet beregnet til 50 ÅDT. Trafikkmengde i tillegg til at det er blindveg med lavt fartsnivå tilsier at temaet ikke vurderes videre.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert videre i ROS-analysen</p>	Statens vegvesen – vegkart
25	Ulykke med syklende/gående	Nei	<p>Internt er vegnett gjennom Skjold borettslag har ikke separat vegareal mellom myke og harde trafikanter. Fra utbyggingsområdet er det snarveger til Osbanetrase – gang- og sykkelveg,</p>	Vegkart.no – ulykkesstatistikk

			<p>fortau mot og Bybanestoppet Mårdalen. Det er fra planområdet flere ganglinjer til målpunkter. Til Skjold skole kan skolebarn gå langs sykkelveg med fortau og krysse Fanavegen planfritt. Det er vurdert at det generelt er gode gang/sykkelforbindelser til og fra planområdet. Forholdet mellom myke og harde trafikanter langs Mårdalen internt innenfor vegnettet gjennom boretslaget vurderes som tilfredsstillende grunnet vegbredde for gående og kjørende.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre i ROS-analysen.</p>	
26	Andre ulykkespunkt – renovasjonspunkt	Nei	<p>Renovasjonsteknisk plan ligger vedlagt planforslaget. Det er tenkt at renovasjonsbil stanser i vegen for å så trille søppeldunkene mellom lift-o-mat /oppstillingsplass og kjøretøy. Alternativt kan renovasjonsbil rygge inn i avkjørsel til planområdet og stille seg opp langs nedkastene ved tømning. Snumulighet for tømmebil ligger lenger inne i blindvegen hvor det er lite trafikk. Vurderingen er at trafiksikkerheten for myke trafikanter er at den er godt ivaretatt. Det er lite trafikk gjennom boretslaget da parkeringsplassen ligger utenfor bebyggelsen. Det vil derimot kunne være utfordringer knyttet til møtende trafikk fra ny bebyggelse og naboeiendommer til planområdet i nord, som medfører at renovasjonsbil må rygge.</p>  <p><i>Figur 4-3 Utsnitt som viser løsning for renovasjonspunkt. Kilde: Illustrasjonsplan, Multiconsult 2023.</i></p> <p>Temaet blir ikke vurdert videre i ROS-analysen.</p>	Renovasjonsteknisk plan, Multiconsult 2023

27	Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Nei	Det er ingen kjente virksomheter i nærområdet som håndterer farlige stoffer. Temaet blir ikke vurdert videre.	Bergen kommune – overordnet ROS-analyse
28	Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp etc.	Nei	Planforslaget legger ikke opp til tiltak som øker faren for akutt forurensning. Temaet blir ikke vurdert videre.	Bergen kommune – overordnet ROS-analyse
29	Fare for forurenset grunn	Nei	Det er ikke påvist forurenset grunn i planområdet, og det er ingen tiltak som indikerer funn av forurensning. Temaet vurderes ikke videre.	NVE miljøstatus
30	Støyforurensning	Nei	Planområdet er utsatt for trafikkstøy fra Fanavegen, og støy fra anleggsaktiviteten kan sjenere naboer. Med planforslaget følger egen støyutredning. Den vi redegjøre for støypåvirkning på området. Ved utbygging av boligblokkene må det dokumenteres at nye boenheter og uteareal etterkommer krav i Tek17. Temaet blir ikke vurdert videre.	GeoNorge.no Miljøstatus.no Støyutredning, Multiconsult 2023
31	Støv og luftforurensning	Nei	Innenfor Skjold skolekrets har 23,4 % av barn luftveisplager ved skolestart. Det er sannsynligvis støv fra vegtrafikken langs planområdet, men dette vurderes ikke som en særlig problematisk for planlagt tiltak. Planens tiltak medfører ikke endringer for støv og luftforurensning. Reduksjon i trafikkmengde i Fanavegen som følge av Osvegen og Bypass vurderes å være positive bidragsyttere. Temaet blir ikke vurdert videre.	NILU – luftkvalitet
32	Elektromagnetiske forhold	Nei	Det går ingen høyspentledninger i planområdet. Det ligger en trafo nordvest for planområdet i forbindelse ved Bybanen, med en avstand på ca. 45 meter fra planlagt ny bebyggelse. Trafostasjoner befinner seg ikke i slik nærhet til bygninger at det anses å være risiko for stråling. Hendelsen vurderes sammen med nr. 13 <i>Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon.</i> Temaet blir ikke vurdert videre.	NVE – temakart
33	Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Nei	Boligområdet vurderes ikke som utsatt for sabotasje / terrorhandlinger. Temaet blir ikke vurdert videre.	

34	Gruver, åpne sjakter etc.	Nei	Ikke registrert gruver eller åpne sjakter i planområdet. Temaet blir ikke vurdert videre.	
Farer relatert til anleggsarbeid				
35	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Nei	Utbygging på eiendommen vil i anleggsperioden kunne bidra til redusert fremkommelighet. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. Arbeid med SHA-plan bør starte så tidlig som mulig. Temaet blir ikke vurdert videre.	
36	Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	Nei	Det kan forekomme at uvedkommende tar seg inn på anleggsplass, men det er ikke forhold som tilsier at dette bør vurderes særskilt for denne planen. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. Arbeid med SHA-plan bør starte tidlig i anleggsprosjektet. Temaet blir ikke vurdert videre.	
37	Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Nei	Anleggsgjennomføring utgjør generelt en risiko for ulykker. Anleggsgjennomføring innebærer gravearbeid for å skape plass til boligområdet. Utbygging av området skal skje omtrent 50 meter fra bybanetunell. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. Arbeid med SHA-plan bør starte tidlig i anleggsprosjektet. Temaet vurderes ikke videre.	

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 1 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Tabell 5-1: Risiko- og sårbarhetsvurdering av XX

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Vegetasjon i skrent ned mot sykkelveg			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Nedfall av trær i sykkelvegen					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
		IR			
Årsaker					
Askeskog med askesyke. Arborist har befart området, viser til vedlegg i Naturmangfoldsrapport.					
Eksisterende barrierer					
Tett vegetasjon					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Nedfall av trær vil ha flere sammenfallende faktorer. Syke trær kan lettere falle som følge av mye snø. Syke trær feller lettere greiner som kan skape hindringer.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		X			
Stabilitet			X		
Materielle verdier			X		
Samlet begrunnelse av konsekvens: Nedfall av trær kan skape hindringer på Osbanetraseen.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: I bestemmelsen er det satt krav om at arborisk skal påvise trær som kan fjernes.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		

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.

6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

Nummer og navn på uønsket hendelse viser til analyseskjemaer i kap. 5.

Tabell 6-1: Oversikt over foreslåtte tiltak i reguleringsplanen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse: Trevelt mot sykkelveg		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Nr. 1	Vegetasjon i skrent	I reguleringsplanen er det åpnet for at trær som kan falle ned på sykkelvegen kan fjernes. I området er det asketrær, det er registrert askesyke på noen trær. Arborist skal rådgi hvilke trær som kan fjernes.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved den uønskede hendelsen.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.