

RAPPORT

Sanering og sikring av planoverganger – Opphus, Rørosbanen

OPPDRA GSGIVER

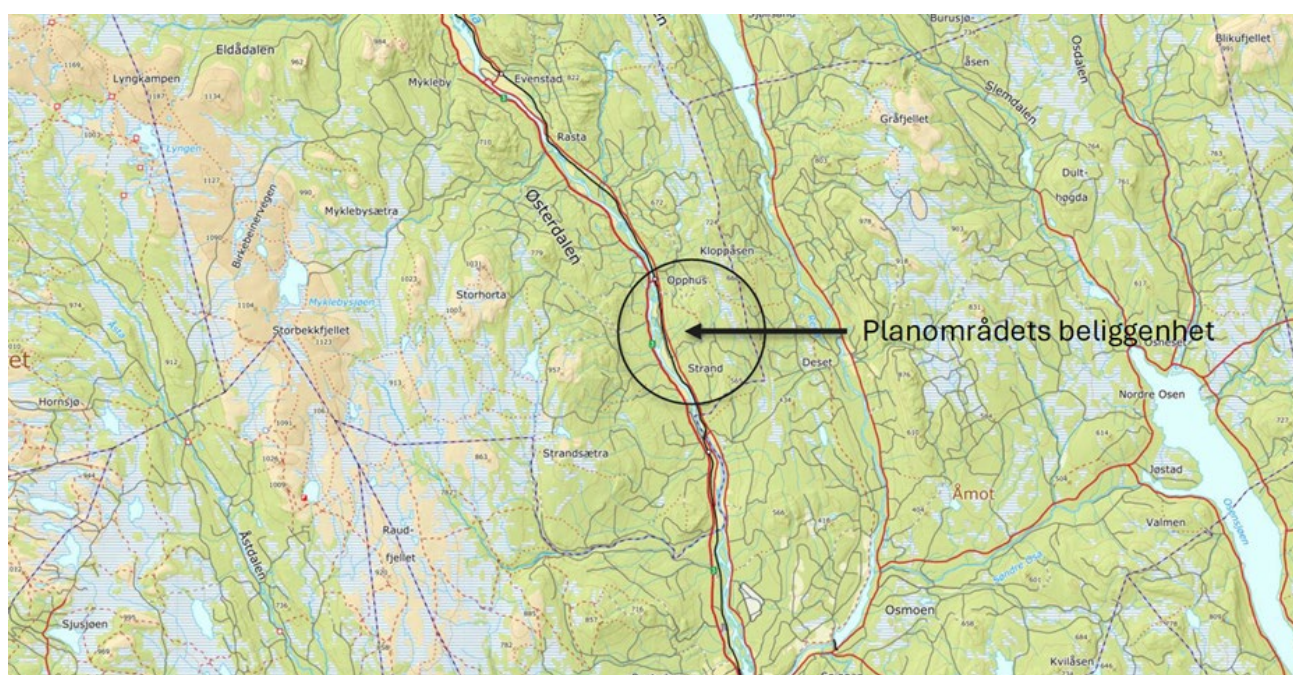
Bane NOR

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse - Utkast

DATO / REVISJON: 17.06.2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10204851-01-PLAN-003



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	10204851-01 Sanering og sikring av planoverganger	DOKUMENTKODE	10204851-01-40-PLAN-003
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bane NOR	OPPDRAAGSLEDER	Kristian Brødreskift
KONTAKTPERSON	Åge Sjømark	UTARBEIDET AV	Manjor Kaur
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10234031 By- og områdeutvikling Midt
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av detaljreguleringsplan for sanering og sikring av planoverganger ved Opphus, planID 20240300.

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

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

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Nr. 1	Flom i vassdrag	For å unngå at det går for mye vann i vegggrøft og ned i kulverten legges det en avskjærende terrenggrøft fra utløpet av eksisterende stikkrenne gjennom Opphusvegen langs ny veg bort til jernbanen/kulverten. Der skal vannet gå i en inntakskonstruksjon med to innløp, et innløp tilpasset normalsituasjon og et innløp for flomsituasjon. Der vil vannet ved normalsituasjon ledes ned i infiltrasjonssystem under kulverten, mens det flomsituasjon også vil gå i flomløpet. Tiltaket sikres i plankart og bestemmelsene.
Nr. 2	Urban flom/overvann	Kulvertene dimensjonere for flom med 25-års gjentaksintervall etter kravene til landbruksveg. Under den nye vegen i Kvernbekken anbefales det å legge to firkantkulverter ved siden av hverandre med høyde 1.2 m og bredde

00	17.06.2025		MK	MP	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

		2.2 m bredde nedsenket 20 cm i bekkebunnen slik at det ikke oppstår oppstuvning av vann uten å få oppstuvning til vegen ved flom. Tiltaket sikres i bestemmelsene.
Nr. 3	Ulykke mellom tog og bil/person	Stenging av planovergangene vil gi endret adkomst til eiendommene på vestsiden av jernbanen. Berørte eiendommer vil få tilrettelagt en ny adkomst via ny veg til en ny kulvert. Planforslaget har som hovedformål å bedre samfunnssikkerheten ved å sanere usikrede planoverganger over jernbanen. Tiltaket reduserer dermed risikoen for ulykker mellom vegtrafikk og tog betydelig. Tiltaket sikres i plankartet og i bestemmelsene.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Hensikten med ROS-analyser	6
1.2	Begrepsforklaring	6
2	Metode	7
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte	7
2.2	Prosess	8
2.3	Analyseoppsett	8
2.4	Avgrensning av analysen	8
2.5	Kilder	9
2.6	Analyseskjema	9
2.7	Sammenstilling	11
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	12
3.1	Dagens situasjon	13
3.2	Utbyggingsformålet	13
4	Identifisering av uønskede hendelser	15
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	20
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser	20
6	Oppsummering og konklusjon	23
6.1	Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	23
7	Referanser	25

1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

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

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

1.2 Begrepsforklaring

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

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til 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

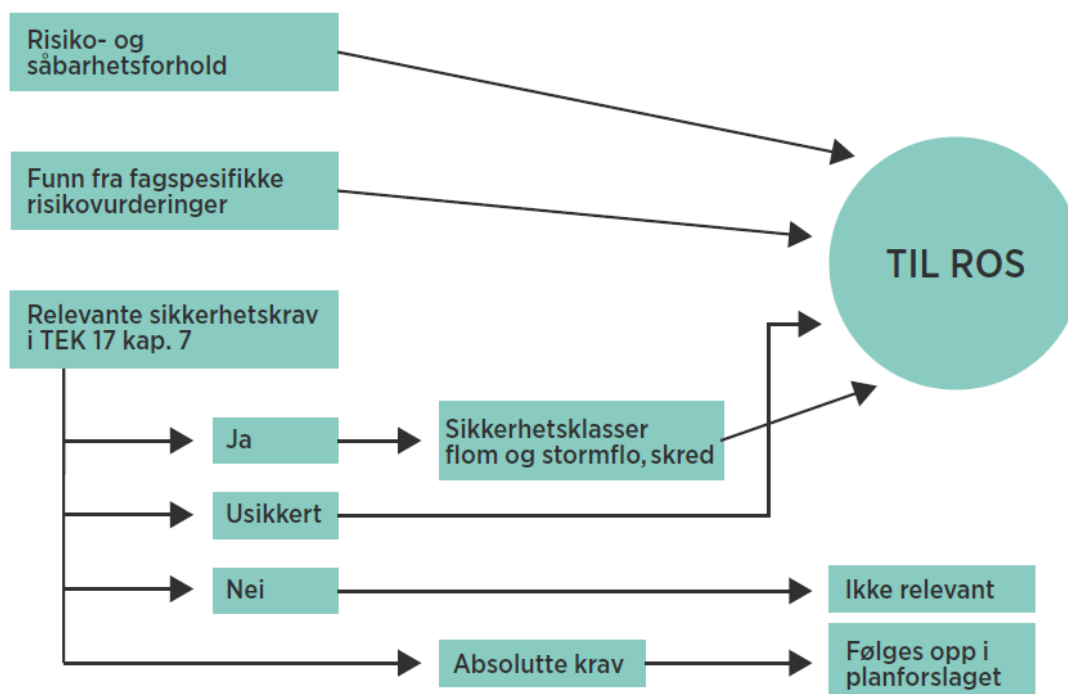
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

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 kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

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

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



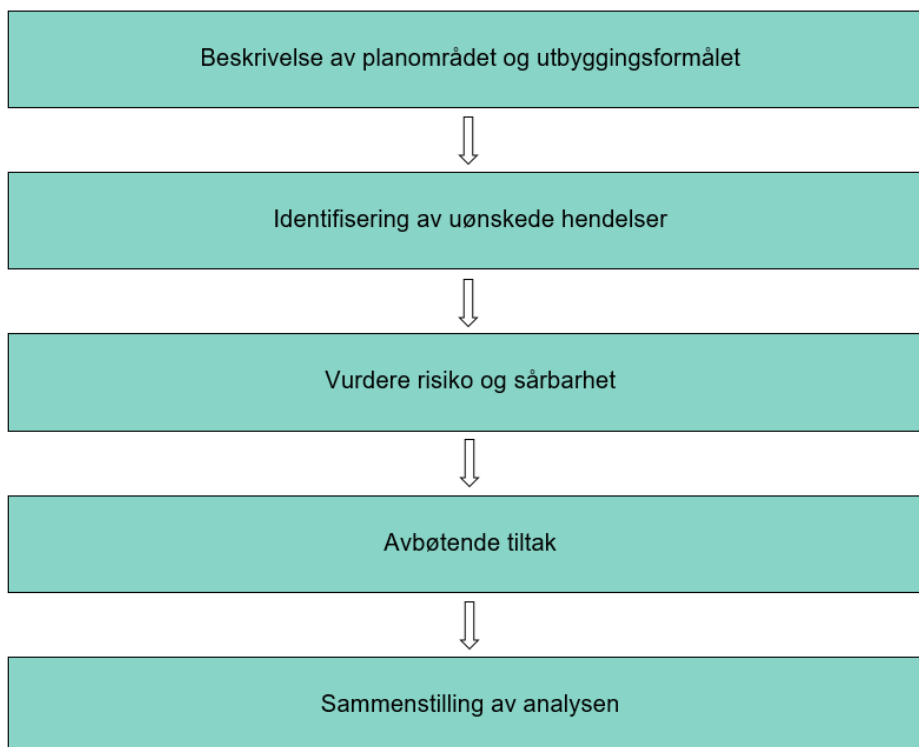
Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «*samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*».

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

2.3 Analyseoppsett

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



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

2.4 Avgrensning av analysen

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

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

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

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter.

Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

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

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

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

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

- Geoteknisk prosjekterings- og vurderingsrapport 10204851-40-RIG-RAP-004
- Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan 10204851-40-RIG-RAP-005
- Notat Vannhåndtering Opphus
- Notat Hydrauliske vurderinger
- kartdatabase til Stor-Elvdal kommune: <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart>
- NGU aktsomhetskart radon: <https://www.ngu.no/geologi-og-risiko/radon>
- NVE Atlas (kartdatabase): <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

2.6 Analyseskjema

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

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

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

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Ja/nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3	F1-3: Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 S1-3: Høy: 1 gang i løpet av 100 år, 1/100 Middels: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 Lav: 1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000		
Årsaker					
Beskriv mulige årsaker					
Eksisterende barrierer					
- Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppretelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNN- LIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 %	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1 %	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
FLOM OG STORMFLO SANNSYNNLIG- HET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
SKREDSANN- SYNNLIGHET	1 gang i løpet av 100 år, 1/100	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000		
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet.
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1–10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Høy, middels, lav	1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. 2. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy. 3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy. 4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
- Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet			- Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc.		

- Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?	- Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget
- Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen	- Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

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

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

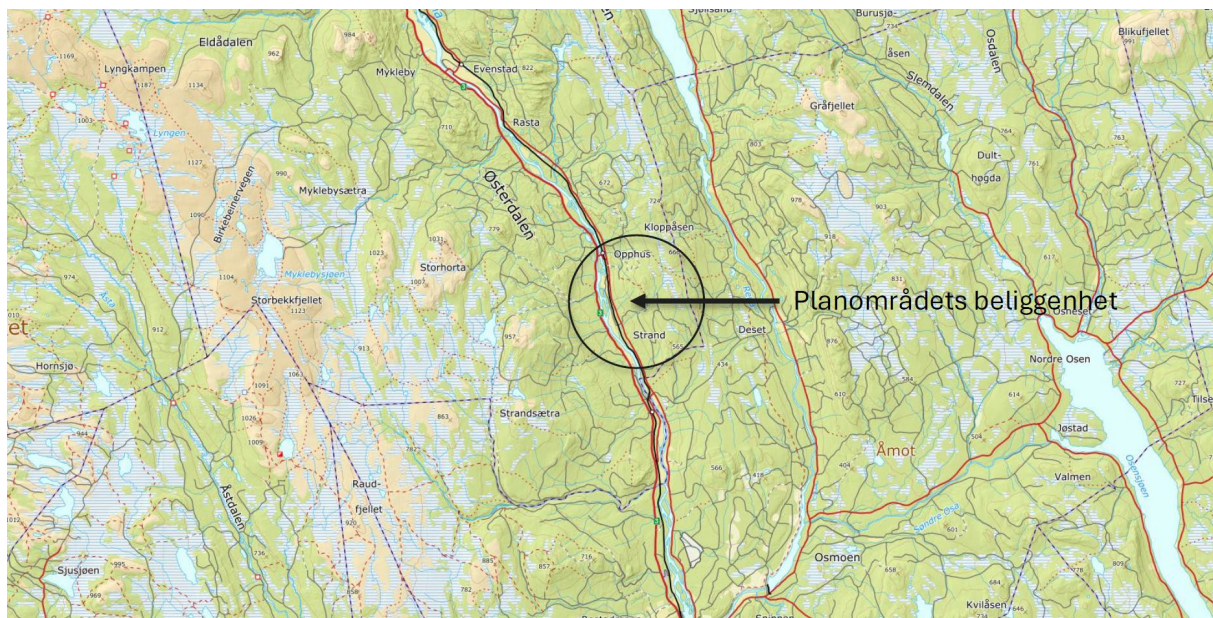
Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen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

2.7 Sammenstilling

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

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

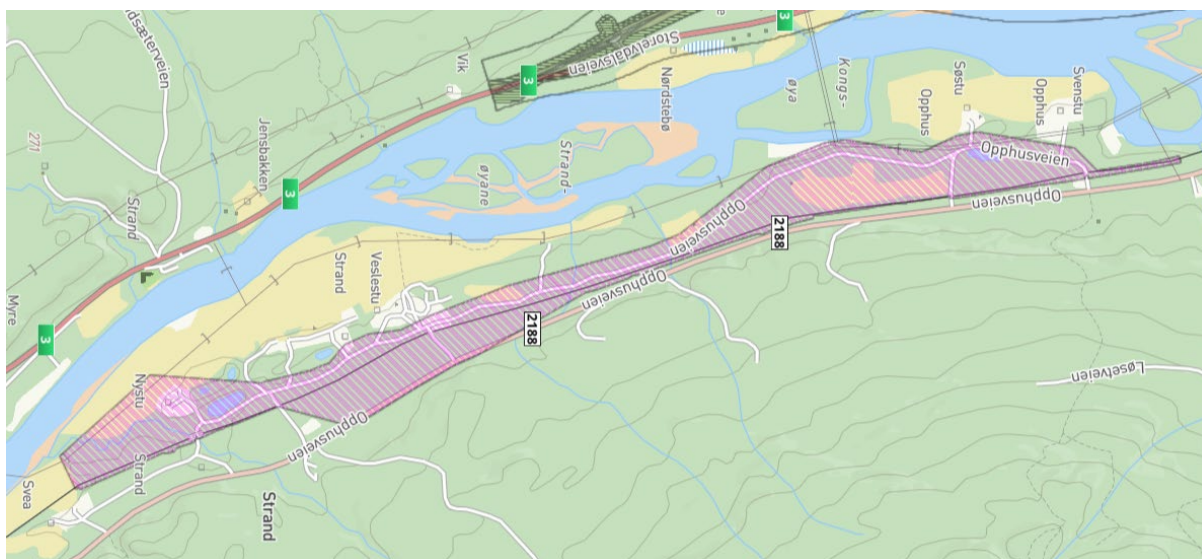
Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan for sanering og sikring av planoverganger ved Opphus. Planområdet er lokalisert mellom Strand og Opphus i Stor-Elvdal kommune, som vist i Figur 3. Planområdet omfatter et område langs eksisterende vei- og jernbanetrasé, med tilhørende eiendommer og naturlandskap.



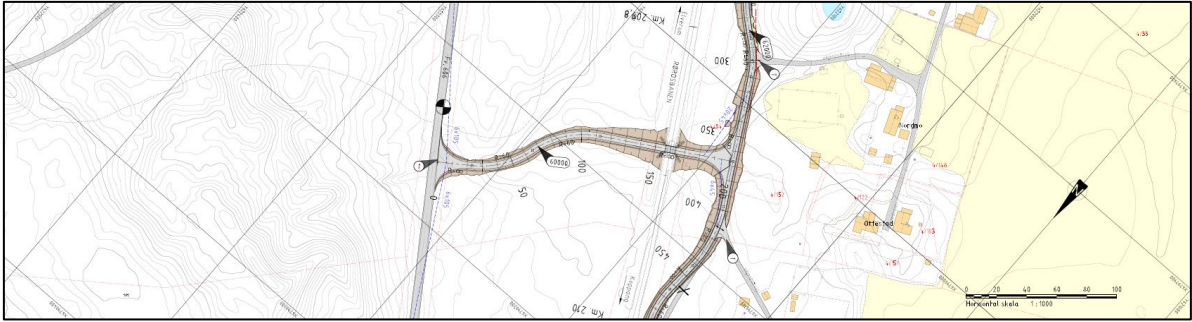
Figur 3: Oversiktskart. Planområdet er lokalisert innenfor den røde sirkelen mellom Strand og Opphus (kartbakgrunn hentet fra Norgeskart).

Hensikten med planarbeidet er å forbedre sikkerheten og fremkommeligheten på jernbanen ved å stenge 10 usikrede planoverganger ved Opphus på Rørosbanen. I tillegg skal det etableres ny veistrekning, oppruste eksisterende vei, og etablere kulvert. Tiltaket vil ha direkte innvirkning på følgende eiendommer:

4/1, 4/4, 4/11, 4/16, 4/28, 4/32, 4/33, 4/34, 4/39, 4/44, 4/51, 4/52, 4/63, 4/66, 4/78, 4/83 (Bane NOR), 4/103, 4/115, 4/116, 4/122, 4/134, 4/145, 4/148, 4/151, 4/152, 4/173, 6/1, 6/3, 6/15, 6/31, 6/34, 6/35, 83/2, 83/3, 83/3, 83/4, 83/5.



Figur 4: Planavgrensning er markert i rosa farge.



Figur 6: Ny adkomstvei fra Fylkesvei 2188 gjennom planlagt kulvert under jernbanen, med adkomst til opprustet vei på vestsiden av jernbanen

4 Identifisering av uønskede hendelser

I tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljreguleringsplan for sanering og sikring av planoverganger ved Opphus, planID 20240300. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 5.

Tabell 3: Identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold/naturhendelser Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)	Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner etc.	Nei. Planområdet er ikke spesielt utsatt.
Bølger/bølgehøyde	Redusert mulighet for fremkommelighet til planområdet, ødeleggelse av gjenstander/materielle skader.	Nei. Planområdet er ikke spesielt utsatt/ligger ikke ved havet.
Snø/is	Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift.	Det kan være mye snø/is i området. Det forutsettes at ny kulvert og ny vei brøytes/strøs ved behov. Ikke vurdert videre.
Flom i vassdrag	Oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet- spesielt fare knyttet til dette ifm utrykningskjøretøyer, ødelagte avlinger ifm gårdsdrift etc.	Ja, store deler av planområdet, inkludert ny kulvert, er utsatt for flom. Begge ligger i aktsomhetsområde for flom i NVE Atlas. Vurderes i ROS-analysen.
Urban flom/overvann	Ødelagt bebyggelse, strømskudd/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader (biler etc.)	Opprustning av Opphusveien og Strandveien på vestsiden av jernbanen krysser Siljubekken, Kvernbecken og en ikke-navngitt bekk. Der Kvernbecken krysser veien, ligger foten av jernbanefyllingen høyere enn laveste punkt på den planlagte vegen. Dermed vil ev. oppstuvning av vann oppstrøms ny kulvert flomme over den nye vegen før ev. vannstigning vil påvirke jernbanefyllingen. Vurderes i ROS-analysen.
Stormflo (høy vannstand)	Samme uønskede hendelser som ved flom i vassdrag – men temaet omhandles kun for planområder ved sjø/havet.	Nei, planområdet ligger ikke ved sjø/havet.

Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier.	Nei. Ingen deler av planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for skred ifølge NVE atlas. Det forventes ikke stabilitetsproblemer med å etablere vegen som planlagt, forutsatt at fyllinger og skjæringer etableres med planlagt helning, og at eventuelle humusholdige masser blir masseutskiftet.
Store nedbørsmengder	Samme uønskede hendelser som for temaet flom i vassdrag.	Nei, det er ingen risiko og sårbarhet utover generell risiko forbundet med temaet.
Skog- og lyngbrann	Fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, tap av buffersone.	Nei, planområdet er ikke spesielt utsatt.
Erosjon	Tap av dyrkningsområder, forurensede elver og vann.	Nei, tiltakene vil sannsynligvis ikke føre til erosjon.
Radon	Krav i TEK17 reduserer forekomst av radon i bebyggelse, fare for liv/helse.	Planen legger ikke til rette for bygninger med rom for varig opphold. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Grunnvann	Kan tiltaket endre grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres?	Nei, det er ingen risiko og sårbarhet utover generell risiko forbundet med temaet.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)		Nei, er ingen spesiell fare i forbindelse med tiltakene.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Behov for stenging av veier, mulig nedetid for jernbane, havner eller flyplass, ekstra avkjørsel fra hovedvei, færre avkjørslar fra hovedvei, redusert fremkommelighet.	Stenging av eksisterende planoverganger ved Opphus, samt etablering av ny kulvert med vei til Fv. 2188, vil bidra til økt samfunnssikkerhet. Ved sanering av 10 planoverganger vil det totalt bli færre avkjørslar til hovedvei Fv.2188, men det vil også etableres en ny avkjørsel fra fylkesveien i tilknytning til etablering av ny kulvert. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet,	Innenfor deler av planområdet går det en høyspentledning. Tiltakene vil ikke berøre høyspentledningen. Det er lagt inn hensynssone og

	manglende strømforsyning og telekommunikasjon, høyspent/lavspent i/ved planområdet.	bestemmelser om å avklare tiltak nært denne sonen med ledningseier.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Redusert fremkommelighet for redningstjenester/utrykningskjøretøyer, manglende barnehage- eller skoledekning som følge av økt boligutbygging i området, konsekvenser for sykehus/legekontor, brannstasjon, politistasjon, innsatstid nødetater etc. Innsatstid brannvesen: ved tre type risikoobjekter er det krav til særlig kort innsatstid (10 minutter); tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende spredning, sykehus, sykehjem etc., strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift ol.	Ved flom kan ny kulvert fylles med vann. Uønsket hendelse løses ved å benytte nærliggende overganger eller beredskapsovergang. Eksisterende bru vil bestå som den gjør i dag for å sikre tilgang i nødsituasjoner.
Brannvannforsyning	Er det tilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking? Krever tiltaket tosidig forsyning? Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid	Eksisterende forhold vil ikke endre seg som følge av planen.
Bortfall av strøm	Intern drift, opprettholde sikkerhet, pumpestasjon avløp. Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid.	Det er ingen risiko og sårbarhet utover generell risiko forbundet med temaet.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Bør være under 12 minutter i tettbygd strøk og uansett under 25 minutter der et større antall personer bor eller arbeider, ref. krav fra Helsedirektoratet.	Politi, ambulanse og brannstasjon i Koppang, ca.35 minutter fra planområdet. Eksisterende forhold vil ikke endre seg som følge av planen.
Forsvarsområde		Det er ingen kjente forsvarsområder i eller i nærheten av planområdet.
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nedleggelse/forringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc, manglende tilrettelegging for universell utforming.	Det er ingen sårbare grupper innenfor planområdet. Tiltaket vil derfor ikke berøre slike grupper.
Dambrudd	Dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader.	Det er ingen kjente muligheter for dambrudd i eller i nærheten av planområdet.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:		
Ulykke med farlig gods		Nei, ikke aktuelt.
Ulykke i av-/påkjørslar		Stenging av planoverganger vil få minimal økning i trafikk for eiendommene på vestsiden av jernbanetraseen. Stenging av planovergangene vil gi endret adkomst til

		eiendommene på vestsiden av jernbanen. Berørte eiendommer vil få tilrettelagt en ny adkomst via ny veg til en ny kulvert. Saneringen av planovergangene vil øke sikkerheten for kryssing av jernbanen. Det vil være liten trafikk langs ny adkomstvei fra den nye kulverten til kryss ved fylkesveien. Kryss, adkomstveger og friskt til fylkesvegen ivaretas iht. krav i Statens vegvesen håndbok N100. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Ulykke mellom tog og bil/person		Ulykke ved kryssing av jernbanen ved planovergang. I dag må eiendommene på vestsiden av jernbanen krysse jernbanen gjennom usikrede planoverganger og eksisterende bruovergang for å komme seg til fylkesveien 2188.
Møteulykker/generell trafikkulykke		Eksisterende planoverganger ved Veslestu Strand til Søstu Opphus som skal saneres vil erstattes med ny kulvert. For eiendommene 4/4, 6/35, 6/1 og 4/11 vil sanering av planoverganger føre til lenger omkjøringsvei til Fv.2188, men da til tryggere overganger.
Ulykke med syklende/gående		Innenfor planområdet vil det være en generell risiko knyttet til potensielle konflikter mellom kjørende, syklende og gående.
Andre ulykkespunkt		Det er ikke identifisert andre ulykkespunkt i eller i nærheten av planområdet.
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	(eksplosjon, forurensing, brann, gassutslipp). Medfører foreslått virksomhet fare for storulykker? Er det storulykkevirksomhet med influensområde som omfatter planområdet? Har kommunen kartlagt	Nei, ikke aktuelt.

	risiko for storulykker? Storulykker omfattes av egen forskrift: <u>Storulykkeforskriften</u> .	
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp etc.		Nei.
Elektromagnetiske forhold	Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt. Det finnes anbefalinger på tesla-verdi, som ikke samsvarer med krav til byggegrenser.	Det er ingen kjent fare med hensyn på elektromagnetiske forhold innenfor planområdet.
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Er tiltaket i seg selv et mål med forhøyet risiko?	Nei.
Gruver, åpne sjakter etc.		Nei.
Farer relatert til anleggsarbeid		
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Atkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.	SHA-plan ivaretar sikkerheten på anlegg/riggplass.
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll, nærhet til skoler/barnehager/boligområder etc.	SHA-plan ivaretar sikkerheten på anlegg/riggplass.
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging		SHA-plan ivaretar sikkerheten på anlegg/riggplass.

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

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Flom i vassdrag			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Store deler av planområdet, inkludert ny kulvert, er utsatt for flom fra vassdrag (NVE atlas). Begge ligger i aktsomhetsområde for flom.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja		F2		1 gang i løpet av 200 år, 1/200	
Årsaker					
Høy vannstand/vannføring kan gi oversvømmelse av områder, flom i kulvert og redusert framkommelighet for utrykningskjøretøyer.					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
Ved en 200-års flom uten klimapåslag og 60 % usikkerhetspåslag viser at Glomma vil gå over sine bredder og oversvømme mye jordbruksareal, og hele kulverten under jernbanen og tilhørende adkomstvei vil bli berørt. Dersom det kommer vann i planlagt ny undergang/kulvert, vil det være behov for alternativ omkjøringsveg.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		1 gang i løpet av 200 år, 1/200		Vurderingen støtter seg til klimaprofilen som beskrevet over.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Alternativ beredskapsløsning vil sikre beredskapspersonell tilgang.
Stabilitet		X			Bidrar til manglende tilgang på framkommelighet i en kortere periode.
Materielle verdier		X			Mulig skade på infrastruktur og installasjoner.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Avhengig av varighet kan flom i kulvert føre til redusert framkommelighet for noen eiendommer en periode. Det finnes andre muligheter for å krysse jernbanen.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Middels		Modelltopografien er basert på den informasjonen som er tilgjengelig etter en kort befarig, gjennomgang av ortofoto og sammenstilling av data fra Statens vegvesen og Bane NORs databaser. Den vil ikke gi et fullkomment bilde, men anses å være bra nok for formålet. Det forutsettes også i analysene at en ikke har profilendringer i elvene og at en har rent vann. Dersom ny kunnskap viser at disse forutsetningene ikke er riktige må beregningene oppdateres. Det kan eksempelvis være tilfelle dersom det bygges nye konstruksjoner i vannveien eller dersom massetransport og erosjon fører til endringer i vannvei.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					

Tiltak: For å unngå at det går for mye vann i veggrøft og ned i kulverten legges det en avskjærende terrenggrøft fra utløpet av eksisterende stikkrenne gjennom Opphusvegen langs ny veg bort til jernbanen/kulverten. Der skal vannet gå i en inntakskonstruksjon med to innløp, et innløp tilpasset normalsituasjon og et innløp for flomsituasjon. Der vil vannet ved normalsituasjon ledes ned i infiltrasjonssystem under kulverten, mens det flomsituasjon også vil gå i flomløpet.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Tiltaket sikres i plankartet og i bestemmelsene.
--	---

Nr. 2		Navn uønsket hendelse:		Urban flom/overvann		
Veien vest for jernbanen krysser Siljubekken, Kvernbekken og en ikke-navngitt bekk. Der Kvernbekken krysser veien, ligger foten av jernbanefyllingen høyere enn laveste punkt på den planlagte vegen. Dermed vil ev. oppstuvning av vann oppstrøms ny kulvert flomme over den nye vegen før ev. vannstigning vil påvirke jernbanefyllingen.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja			F2		1 gang i løpet av 200 år, 1/200	
Årsaker						
Ved simulering av 200-årsflom med 20% klimapåslag i Siljubekken, Kvernbekken og en ikke navngitt bekk viser resultatene at vannet fra Siljubekken og den ikke-navngitte bekk vil bre seg ut over et større område, utenfor det som er tydelige vannveger. Kvernbekken vil gå over sine bredder like etter kryssning i kulvert under jernbanen.						
Eksisterende barrierer						
Fylkesvei 2188, jernbanen og eksisterende vei på vestsiden av jernbanen.						
Sårbarhetsvurdering						
På østsiden av jernbanen går Kvernbekken i kulvert/bro gjennom jernbanen. En evt. oppstuvning av vann oppstrøms flomme over den nye veien før evt. vannstigning vil påvirke jernbanefyllingen.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		1 gang i løpet av 200 år, 1/200		De utredete flomsonene beskriver høyeste resulterende vannstand fra middelflom i bekkene.		
Konsekvensvurdering						
		Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				X		Påvirkes i liten grad.
Stabilitet			X			Kan påvirke fremkommelighet for beboere og utrykningskjøretøy.
Materielle verdier			X			Mulig skade på infrastruktur og installasjoner.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Avhengig av varighet kan flom fra vassdrag føre til redusert fremkommelighet for noen eiendommer en periode, samt fremkommelighet for utrykningskjøretøy.						
Usikkerhet				Begrunnelse		
Middels				Modelltopografien er basert på den informasjonen som er tilgjengelig etter en kort befaring, gjennomgang av ortofoto og sammenstilling av data		

	fra Statens vegvesen og Bane NORs databaser. Den vil ikke gi et fullkomment bilde, men anses å være bra nok for formålet. Det forutsettes også i analysene at en ikke har profilendringer i elvene og at en har rent vann. Dersom ny kunnskap viser at disse forutsetningene ikke er riktige må beregningene oppdateres. Det kan eksempelvis være tilfelle dersom det bygges nye konstruksjoner i vannveien eller dersom massetransport og erosjon fører til endringer i vannvei.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Kulvertene dimensjonere for flom med 25-års gjentaksintervall etter kravene til landbruksveg. Under den nye vegen i Kvernbecken anbefales det å legge to firkantkulverter ved siden av hverandre med høyde 1.2 m og bredde 2.2 m bredde nedsenket 20 cm i bekkebunnen slik at det ikke oppstår oppstuvning av vann uten å få oppstuvning til vegen ved flom.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Tiltaket sikres i bestemmelsene

5.2 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Ulykke mellom tog og bil/person				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulykke ved kryssing av jernbanen ved planovergang. I dag må eiendommene på vestsiden av jernbanen krysse jernbanen gjennom usikrede planoverganger for å komme seg til fylkesveien 2188.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Nei		-			-	
Årsaker						
Planovergangene er merket med varselskilt, men mangler tekniske sikkerhetstiltak som bom eller lysvarsling.						
Eksisterende barrierer						
Jernbanen						
Sårbarhetsvurdering						
Planoverganger utgjør omtrent en tredjedel av dødsrisikoen knyttet til jernbanetrafikk. Kryssing av usikrede planoverganger utgjør en risiko for sikkerhet.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		x		Krysning av jernbanen utgjør en risiko, men det er begrenset omfang med gjennomkjøring.		
Konsekvensvurdering						
		Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse	X				En ulykke kan medføre svært store konsekvenser.
Stabilitet		X			En ulykke vil få konsekvenser for togtrafikk gjennom området.
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens: En ulykke vil likevel medføre store konsekvenser.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Bruken av planovergangen er begrenset og knyttet til få personer.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Stenging av planovergangene vil gi endret adkomst til eiendommene på vestsiden av jernbanen. Berørte eiendommer vil få tilrettelagt en ny adkomst via ny veg til en ny kulvert. Planforslaget har som hovedformål å bedre samfunnssikkerheten ved å sanere usikrede planoverganger over jernbanen. Tiltaket reduserer dermed risikoen for ulykker mellom vegtrafikk og tog betydelig.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Tiltaket sikres i plankartet og i bestemmelsene.		

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

Tabell 4: Oversikt over foreslåtte tiltak i reguleringsplanen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

TILTAK - Reguleringsplan	
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser	

Nr. 1	Flom i vassdrag	For å unngå at det går for mye vann i vegggrøft og ned i kulverten legges det en avskjærende terrenggrøft fra utløpet av eksisterende stikkrenne gjennom Opphusvegen langs ny veg bort til jernbanen/kulverten. Der skal vannet gå i en inntakskonstruksjon med to innløp, et innløp tilpasset normalsituasjon og et innløp for flomsituasjon. Der vil vannet ved normalsituasjon ledes ned i infiltrasjonssystem under kulverten, mens det flomsituasjon også vil gå i flomløpet. Tiltaket sikres i plankart og bestemmelsene.
Nr. 2	Urban flom/overvann	Kulvertene dimensjonere for flom med 25-års gjentaksintervall etter kravene til landbruksveg. Under den nye vegen i Kvernbecken anbefales det å legge to firkantkulverter ved siden av hverandre med høyde 1.2 m og bredde 2.2 m bredde nedsenket 20 cm i bekkibunnen slik at det ikke oppstår oppstuvning av vann uten å få oppstuvning til vegen ved flom. Tiltaket sikres i bestemmelsene.
Nr. 3	Ulykke mellom tog og bil/person	Stenging av planovergangene vil gi endret adkomst til eiendommene på vestsiden av jernbanen. Berørte eiendommer vil få tilrettelagt en ny adkomst via ny veg til en ny kulvert. Planforslaget har som hovedformål å bedre samfunnssikkerheten ved å sanere usikrede planoverganger over jernbanen. Tiltaket reduserer dermed risikoen for ulykker mellom vegtrafikk og tog betydelig. Tiltaket sikres i plankartet og i bestemmelsene.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

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

7 Referanser

- /1/ Geoteknisk prosjekterings- og vurderingsrapport 10204851-40-RIG-RAP-004 - Multiconsult
- /2/ Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan 10204851-40-RIG-RAP-005 - Multiconsult
- /3/ Notat Vannhåndtering Opphus - Multiconsult
- /4/ Notat Hydrauliske vurderinger - Multiconsult
- /5/ Kartdatabase til Stor-Elvdal kommune: <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart>
- /6/ NGU aktsomhetskart radon: <https://www.ngu.no/geologi-og-risiko/radon>
- /7/ NVE Atlas (kartdatabase): <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>