

Nye Veier AS

Reguleringsplan Gang- og sykkelveg
langs fv 2522, fra Ensby til Måkrudgutua
ROS-ANALYSE

Dato: 15.03.2022
Versjon: 02



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Nye Veier As
Tittel på rapport: Reguleringsplan Gang- og sykkelveg langs fv 2522, fra Ensby til Måkrudgutua
Oppdragsnavn: Prosjektlargjøring av E6 Moelv-Storhove
Oppdragsnummer: 618455-04
Utarbeidet av: Nils-Ener Lundsbakken
Oppdragsleder: Laila Thingwall Færgestad
Tilgjengelighet: Åpen

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Nye veier AS for å utarbeide detaljregulering for gang- og sykkeltiltak langs fv. 2522 fra Ensby til Måkrudgutua i Øyer kommune.

ROS-analysen er utarbeidet iht. metodikk for denne type analyser som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017).

Hamar, 15.03.2022

Nils-Ener Lundbakken

Fagansvarlig ROS-analyse

SAMMENDRAG

Kommentert [NL1]: Sammendrag som utformes slik at det kan tas direkte inn i planbeskrivelsen.

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for gang- og sykkeltiltak langs fv. 2522, fra Ensby til Måkrudguta, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planforslaget legger til rette for utbygging et sammenhengende tilbud for gående og syklende på østsiden av fylkesveien. Det er planlagt løsning med gang- og sykkelvei med rekkverk som trafikkskille mellom Ensby og Fossegården. Fra Fossegården til Måkrudgutua er det lagt til grunn løsning med fortau inntil fylkesveien.

Det er flere kryssende vassdrag på strekningen med fare for flom. På nordre del av strekningen er det bratt sideterreng og flere skjæringer som kan medføre fare for mindre skred/nedfall mot vegen.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekkliste, fareidentifikasjonsmøte osv:

- Flom i vassdrag og svikt i overvannshåndtering
- Skred og nedfall fra skjæringer
- Trafikkulykke
- Dambrudd

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Flom og svikt i overvannshåndtering				<p>Alle kryssinger mellom vassdrag og veistrekninger skal dimensjoneres for 200-års flom inkludert 40% klimapåslag.</p> <p>Flomveier og dreneringslinjer som krysser planlagt veistrekning markeres med hensynssoner med tilhørende bestemmelser som sikrer nødvendige risikoreduserende tiltak i detaljprosjektering</p> <p>Det etableres flomsikring ovenfor fossen i Sagåa for å hindre at vann renner ned mot</p>

				<p>krysset Hundervegen/Sørbygdsvegen ved flom.</p> <p>Det etableres sedimentasjonsbasseng ved eksisterende kulvert i Merradalen.</p>
Skred				<p>Løsmasser bør fjernes fra Merradalen i tråd med anbefalinger i fagnotat for skred (Asplan Viak 2020a).</p> <p>Sedimentasjonsbasseng ved eksisterende kulvert må etableres (jf. tiltak beskrevet for hendelse 1). Energidreper for massetransporterende flom bør etableres i Merradalen.</p> <p>For bru over Sagåa (delstrekning 2) er det vurdert at høyde på veibanen bør være den samme som eksisterende bru, og at elvesvingen rett over veikrysset mellom Hundervegen og Sørbygdsvegen blir utbedret for å unngå av vannet går i flomoverløp (samme tiltak som beskrevet for hendelse 1).</p> <p>Forslag til risikoreduserende tiltak for å hindre nedfall fra fjellskjæringer er beskrevet i geologisk rapport (Asplan Viak 2022b). Nødvendige arealer for å gjennomføre sikringstiltak anbefales sikret i reguleringsplan. Detaljprosjektering av tiltak gjennomføres i detaljplanfasen.</p>
Trafikkulykke				<p>Det etableres belysning langs gang- og sykkelveien på strekninger der ÅDT overstiger 1500 kjøretøy og ved kryssinger over fylkesveien for gående og syklende.</p>
Dam- og rørbrudd				Ikke aktuelt

Etter justeringer av planforslaget i henhold til foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

Innhold

1	INNLEDNING	6
2	METODE	7
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	11
	3.1. Planområdet og planforslaget	11
	3.2. Naturgitte forhold og omgivelser	12
	3.3. Sårbarhet i området	13
	3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	13
4	UØNSKEDE HENDELSER	14
	4.1. Vurdering av risiko og sårbarhet	15
5	OPPSUMMERING AV RISIKO	19
	5.1. Risiko for liv og helse	19
	5.2. Risiko for stabilitet	20
	5.3. Risiko for materielle verdier	20
	KILDER	21

1 INNLEDNING

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 (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av planforslaget.

Hensikten med reguleringsplanen er avklare nødvendige arealer for etablering av gang- og sykkeltiltak langs fv. 2522 fra Ensby til Måkrudgutua. I det aktuelle planområdet har det vært spesielt fokus på risiko knyttet til skred og flom. Trafikksikkerhet er også vurdert som en del av ROS-analysen.

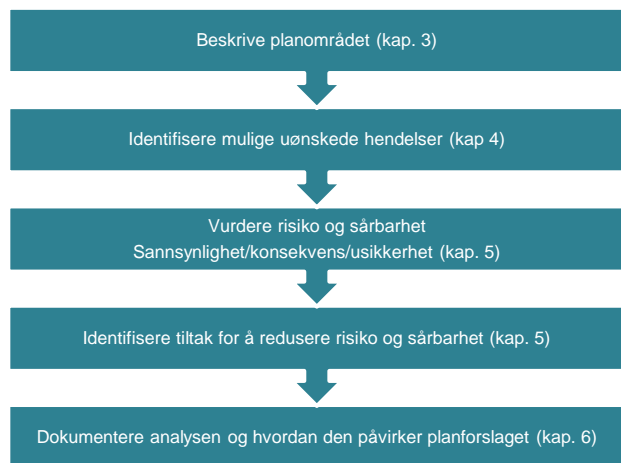
2 METODE

ROS-analysen omfatter:

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

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her 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. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhetsROS. Konsekvenser av tiltaket for natur og miljø, inkludert forurenset grunn, er vurdert i planbeskrivelsen. Uønskede hendelser som f.eks. akutt forurensning er imidlertid vurdert i ROS-analysen (iht. føringer i DSBs veileder for ROS-analyser).

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.



Figur 1: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSBs veileder 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, etc.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. 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 følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig 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. risikomatrise i tabell 3. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 3: Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10%)	Yellow	Red	Red
Middels (1-10%)	Green	Yellow	Red
Lav (<1%)	Green	Green	Yellow

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil 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 beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres **risikoreduserende tiltak**. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

Risikovurdering av naturhendelser av typen *flom, stormflo og skred*, er gitt spesielle regler gjennom **Byggeteknisk 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 tabellene under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises for øvrig til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 4: 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)

Statens vegvesen har tilpasset sikkerhetskravene for skred i TEK17 til veiprojekter. I håndbok for vegbygging N200 (2021) er følgende krav definert.

Tabell 5: Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på vei (Statens vegvesens håndbok N200).

Dimensjonerende trafikkmengde (ÅDT)	< 500	500-3999	4000-5999	6000-11999	≥ 12000
Samlet skredsannsynlighet per km og år	1/20	1/50	1/100	1/300	1/1000

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.

Som siste trinn **dokumenteres** 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 risikoreducerende tiltak oppsummeres.

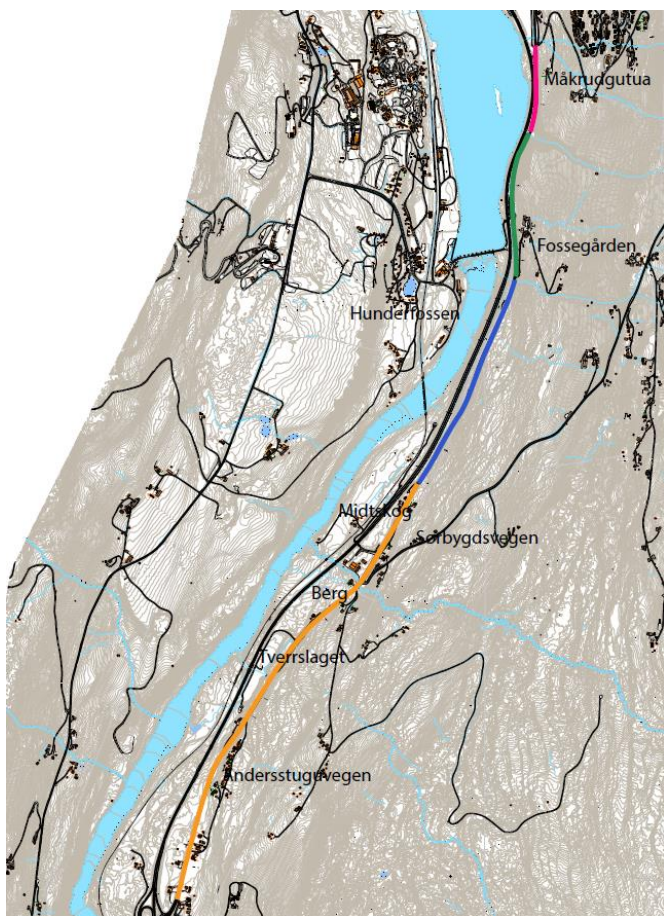
Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reducerende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingsystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1. Planområdet og planforslaget

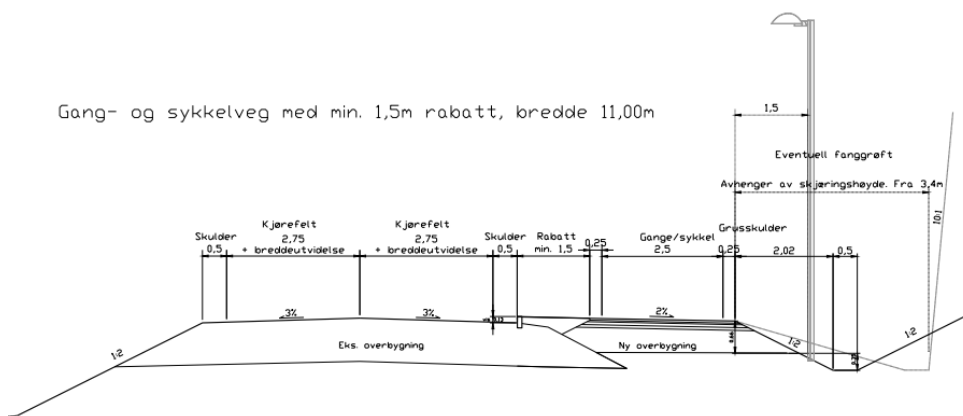
Planstrekningen for gang- og sykkeltiltak er 4,5 km lang og går fra Ensbykrysset i sør til Måkrudgutua i nord (se oversiktskart under). Videre nordover utenfor planområdet er det et eksisterende tilbud til gående og syklende langs fylkesveien.



Figur 2 Oversiktskart for gang- og sykkelveistrekningen

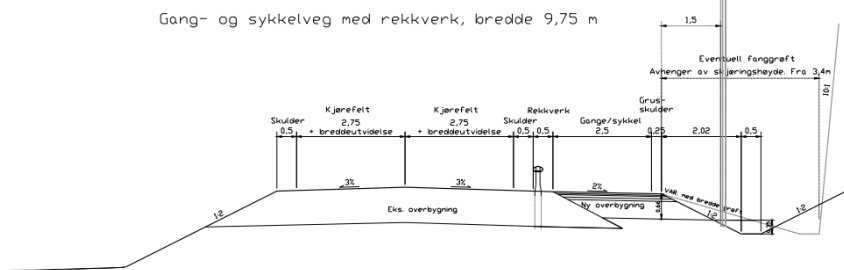
Prosjektet sees i sammenheng med utbyggingen av E6 fra Lillehammer til Øyer, der det i bompengerperioden er beregnet at trafikkmengde (ÅDT) vil bli opp mot 3500 kjøretøy per døgn (Cowi 2020).

For strekningen mellom Ensby og Fossegården er det foreslått gang- og sykkeltiltak med rabatt som trafikkskille mot kjøreveien, mens det fra Fossegården og fram til Måkrudgutua er foreslått med rekkverk som trafikkskille til kjøreveien. Gang- og sykkelvegen etableres på østsiden av fv. 2522 langs hele strekningen. For store deler av strekningen er følgende snitt beskrivende for løsningen.



Figur 3-3 Tverrsnitt for strekningen Ensby – Fossegården. Illustrasjon Asplan Viak.

Normalprofil, gang- og sykkelveg



Figur 3-4 Tverrsnitt for strekningen Fossegården – Måkrudgutua. Illustrasjon Asplan Viak.

Det vises for øvrig til planbeskrivelsen til reguleringsplanen for nærmere beskrivelse av tiltaket.

3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

Fylkesveien ligger i sidebratt terreng øst for E6. I nordre del av planområdet ligger fylkesveien tett på E6. I søndre del ligger det større avstand fra E6, avstanden her er opp til 120 m. Veien krysser

bekkene Kvesa og Sagåa, i tillegg til flere mindre bekkesig med usikker vannføring. Det er vist aktsomhetssoner for jord og flomskredfare flere steder på strekningen i NVEs kartdatabase.

Hele den aktuelle veistrekningen ligger ifølge Skred AS (2019) i Brøttumformasjonen, med sandstein og skifer i veksling. Løsmassene i området viser at dalsidene stort sett er dekket av morene, og dalbunnen med noe forvittringsmateriale og breelvavsetninger. I enkelte av skjæringene langs dagens vei er det tydelig at det er porøst fjell med fare for mindre steinsprang.

3.3. Sårbarhet i området

Flom og flomskred i tilknytning til kryssende vassdrag, og for dårlig kapasitet på kulverter og stikkrenner, utgjør de største sårbarhetene i området relatert til naturrisiko.

3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Øyer kommune har utarbeidet helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse sammen med kommunene Lillehammer og Gausdal i 2019. Det er vurdert mulig hendelse med svikt i veisystemet pga. blant annet flom og jordskred. Sannsynlighet for denne type hendelse er generelt vurdert som lav. I kapittel om natur og klima er hendelser med flom i sidevassdrag og ekstrem nedbør som forårsaker ødeleggelser i dalsider og vassdrag vurdert. Det er vurdert at det er høy sannsynlighet for at stikkrenner og øvrige vannveier er underdimensjonert eller har funksjonssvikt.

4 UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 1) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- ROS-analyse til reguleringsplan for E6 Storhove-Øyer (Cowi 2019)
- Gjennomgang av helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Øyer, Lillehammer og Gausdal (2019)
- Fagnotat skredvurdering (Asplan Viak 2022a)
- Fagnotat flom (Asplan Viak 2020a)
- Fagnotat geologisk rapport til reguleringsplan – skjæringer i berg (Asplan Viak 2022b)
- Internt fagnotat trafiksikkerhetsvurdering av gang- og sykkelveg/løsning langs fv. 2522 (Asplan Viak 2020b)

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

Tabell 6: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Flom i vassdrag og svikt i overvannshåndtering	Det er flere vassdrag som krysser gang- og sykkelveien	Sjekkliste i vedlegg 1, fagnotat flom, helhetlig kommune-ROS
2	Skred og nedfall fra skjæringer	Det er markert aktsomhetssoner for skred flere steder på strekningen. Skredfare er vurdert i egen utredning.	Sjekkliste i vedlegg 1, helhetlig kommune-ROS, fagnotat skredvurdering og fagnotat geologisk rapport (Asplan Viak 2020a og 2022)
3	Trafikkulykke	Risiko for ulykker er spesielt knyttet til avkjørsler/kryss og ved punkter der gående og syklende krysser fylkesveien.	Trafiksikkerhetsvurdering (Asplan Viak 2020b)
4	Dambrudd	Dambrudd ved Hunderfossen kraftverksdam er vurdert.	Sjekkliste i vedlegg 1

4.1. Vurdering av risiko og sårbarhet

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 4 er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreducerende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Flom i vassdrag og svikt i overvannshåndtering					
Beskrivelse	<p>Det er flere vassdrag som krysser den planlagte gang- og sykkelveien. Det er derfor gjort en vurdering av flomforhold i disse vassdragene, som grunnlag for ROS-vurderingen og for planlegging av risikoreducerende tiltak. Det er også vurdert flomfare knyttet til flomveier i terrenget som kan lede flomvann mot veien ved store nedbørhendelser.</p> <p>Det er vurdert fire større vassdrag på strekningen: Kvesa, Sagåa, bekk Skalmstad og bekk Merradalen. Et mindre vassdrag, Dølkjølla, er også vurdert.</p> <p>Det er beregnet vannføring for 200-årsflom med tillegg på 40 %. Tillegget tar hensyn til klimapåslag og sikkerhetsfaktor iht. krav i Håndbok 200 Veibyggning (SVV, 2018). Det er vurdert at flomstørrelsene som er beregnet i forbindelse med planlegging av ny E6, kan benyttes for ny G/S-vei, da forskjellen i nedbørfelt for de kartlagte vassdragene vil være ubetydelig.</p> <p>Den planlagte gang- og sykkelveien er i sikkerhetsklasse F2 iht. Tek17. Dvs. at alle kryssinger mellom vassdrag og veistrekninger skal dimensjoneres for 200-års flom inkludert 40% klimapåslag.</p>				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	GS-tiltak fv. 2522 Flomforhold (Asplan Viak. 2020a).				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		<p>Det er en sannsynlighet for flom i sidevassdragene som krysser tiltaket. Normal vårfloem forekommer årlig. 200-års flomnivå forekommer i teorien med 200-års mellomrom. Samlet sannsynlighet for flom vurderes derfor til middels.</p> <p>Ovenfor fossen i Sagåa, øst for gang- og sykkelveien, er det registrert tidligere flomløp der vannet har gått over kanten i elva.</p> <p>Ved eksisterende kulvert i Merradalen er det identifisert risiko for at innløpet tettes av kvist/masser som transporteres med elva. Uønsket hendelse med flom over gang- og sykkelveien kan oppstå i flomperioder og ev. i kombinasjon med svikt i overvannshåndteringen.</p>	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Tiltaket er definert til sikkerhetsklasse F2 og konsekvens settes til «middels» (jf. tabell 4).	
Stabilitet		X		Midlertidig redusert framkommelighet dersom det flommer over veien.	
Materielle verdier		X		Permanent skade vil kunne oppstå ved erosjon av grunn mot vei eller ved flom mot bebyggelse.	
Risikoreducerende tiltak	<p>Følgende føringer anbefales for videre prosjektering av tiltaket og bør forankres i plankart og planbestemmelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alle kryssinger mellom vassdrag og veistrekninger skal dimensjoneres for 200-års flom inkludert 40% klimapåslag. 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Flomveier og dreneringslinjer som krysser planlagt veistrekning markeres med hensynssoner med tilhørende bestemmelser som sikrer nødvendige risikoreducerende tiltak i detaljprosjektering • Det etableres flomsikring ovenfor fossen i Sagåa for å hindre at vann renner ned mot krysset Hundervegen/Sørbygdsvegen ved flom. • Det etableres sedimentasjonsbasseng ved eksisterende kulvert i Merradalen.
--	--

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Skred og nedfall fra skjæringer					
Beskrivelse	<p>Det er bratt terreng og følgelig risiko for skred fra østsiden av gang- og sykkelveien. Det er derfor gjennomført en egen skredvurdering til reguleringsplanen. Alle typer skred i bratt terreng er vurdert, herunder snøskred, steinsprang, sørpeskred og jord- og flomskred. Det er også gjennomført en geologisk vurdering fjellskjæringer på strekningen og risiko for nedfall av stein og is mot veibanen.</p> <p>Vurderinger er utført i henhold til krav om sikkerhet mot skred i Håndbok N200. Fylkesveien er vurdert til å ha en framtidig ÅDT mellom 1800 og 2500, altså lavere enn 4000. Årlig nominell sannsynlighet for skred på G/S-veien skal dermed ikke overskride 1/50 per km.</p> <p>I vurdering av skredrisiko er strekningen delt i fire delstrekninger som vist i kart i vedlegg 2.</p> <p>Det henvises til notatene <i>Skredvurdering for GS-løsning langs fv. 2522 og Geologisk rapport til reguleringsplan – Skjæringer i berg</i> for en fullstendig beskrivelse av skredvurderingen for tiltaket.</p>				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Notat skredvurdering for GS-veiløsning langs fv. 2522 Geologisk rapport til reguleringsplan – skjæringer i berg (Asplan viak 2022b)				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		<p>Delstrekningene 1, 2 og 3 er vurdert til å ha mindre sannsynlighet for skred mot veibanen enn 1/50 per år/per km.</p> <p>For delstrekning 4 er det vurdert at det er større sannsynlighet enn 1/50 per år, men mindre enn 1/20 per år for skred mot ny GS-vei dersom høydeforskjellen blir den samme som fylkesveien har mot ravinen i dag.</p> <p>Det er identifisert risiko for nedfall fra fjellskjæringer, spesielt på nordre del av strekningen. Fjellskjæringene her er opp til 13 m høye. I følge opplysninger i geologisk rapport er bredden på fanggrøfter på denne strekningen mindre enn krav i N200.</p>	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Konsekvens relateres til ÅDT under 4000. Dette gir samlet «tolerert» risiko (gul)	
Stabilitet			X	En skredhendelse mot gang- og sykkelveien vil kunne medføre stenging av veien for en kortere periode.	
Materielle verdier			X	En skredhendelse mot gang- og sykkelveien vil ha små konsekvenser for materielle verdier	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • Løsmasser bør fjernes fra Merradalen i tråd med anbefalinger i fagnotat for skred (Asplan Viak 2020a). Sedimentasjonsbasseng ved eksisterende kulvert må etableres (jf. tiltak beskrevet for hendelse 1). Energidreper for massetransporterende flom bør etableres i Merradalen. 				

	<ul style="list-style-type: none"> • For bru over Sagåa (delstrekning 2) er det vurdert at høyde på veibanen bør være den samme som eksisterende bru, og at elvesvingen rett over veikrysset mellom Hundervegen og Sørbygdsvegen blir utbedret for å unngå av vannet går i flomoverløp (samme tiltak som beskrevet for hendelse 1). • Forslag til risikoreduserende tiltak for å hindre nedfall fra fjellskjæringer er beskrevet i geologisk rapport (Asplan Viak 2022b). Forsterket sikring i form av bolter, nett og sprøytebetong skal vurderes før utbygging. Det anbefales at dette sikres gjennom rekkefølgekrav i planbestemmelsene.
--	---

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Trafikkulykke					
Beskrivelse	<p>I nasjonal vegdatabank er det registrert én ulykke med fotgjenger og to ulykker med syklist på planstrekningen i perioden 1990 til 2020. To av ulykkene er registrert ved kryss.</p> <p>Etablering av et sammenhengende tilbud for gående og syklende i form av gang- og sykkelvei eller fortau vil generelt gi bedre trafikksikkerhet for denne trafikantgruppen sammenliknet med dagens situasjon. Nye bussholdeplasser er planlagt med dagens standard iht. Statens vegvesens håndbøker. Dette gir økt sikkerhet sammenliknet med eksisterende holdeplasser på strekningen.</p> <p>For deler av strekningen skal det etableres belysning langs gang- og sykkelveien. Det etableres også belysning i området der det er planlagt bussholdeplass og pendleparkering ved Bruvoll (sør for Sagåa).</p> <p>Løsningen som er lagt til grunn for reguleringsplanen innebærer at det etableres gang- og sykkelvei med med rabatt som trafikkskille. På strekningen Fossegården-Måkrudgutua planlegges det å benytte rekkverk som trafikkskille. Som en del av tiltaket, saneres enkelte avkjørsler til eiendommer ved at flere enkeltatkomster får en felles atkomst til fv. 2522.</p> <p>I nordre del av strekningen er det bratte skjæringer og det er lagt til grunn løsning med fortau over 700 m for å minimere inngrepet. Det er beskrevet sikringstiltak for å redusere risiko for nedfall av stein og is fra skjæringa mot fortauet og for å sikre løsmasser på toppen av skjæringer. Disse tiltakene forutsettes å bli nærmere vurdert som en del av detaljprosjekteringen i neste fase.</p>				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Nasjonal vegdatabank (vegkart.no) Trafikksikkerhetsvurdering (internt dokument)				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Ulykkesstatistikk tilsier at sannsynlighet for trafikkulykke har vært middels til høy på strekningen de siste 10 år (jf. sannsynlighetskategoriene i kap. 4). Etter at tiltaket er etablert vurderes sannsynligheten til å være middels, dvs. 1 gang per 10-100 år.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Konsekvens ved trafikkulykke kan variere fra små til store, avhengig av blant annet fart og om det er myke trafikanter involvert. Samlet vurderes konsekvens til middels for den aktuelle strekningen.	
Stabilitet			X	Trafikkulykker kan medføre behov for stenging av vei i noen timer. Konsekvens for stabilitet vurderes dermed som lav.	
Materielle verdier			X	Trafikkulykker kan medføre små til store ødeleggelse på kjøretøy. For samfunnet som helhet vurderes konsekvensene som små.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • Det etableres belysning langs deler av gang- og sykkelveien der det er mest trafikk på fylkesveien og ved kryssinger over fylkesveien for gående og syklende. 				

NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Dam- og rørbrudd					
Beskrivelse	Brudd i demningen ved Hunderfossen er beregnet til å berøre jernbanen på lavtliggende steder og det er derfor lite sannsynlig at det vil få betydning for det aktuelle planområdet ved fylkesveien. Anleggsarbeid kan medføre skader på rørgata fra Hunderfossen som krysser gang- og sykkelveitraseen.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NVEs kartdatabase med informasjon om dammer og vannkraftverk. Klassifisering av Hunderfoss (Sweco 2016) Usikkerhet knyttet til risiko for rørbrudd ved sprenging i anleggsfasen bør avklares nærmere.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Sannsynligheten for dambrudd vurderes som liten jf. beregninger som er gjennomført for en slik hendelse (Sweco 2016). Sannsynligheten for rørbrudd vurderes også som lav siden rørgata ligger langt under nivået som blir direkte påvirket av anleggsarbeidet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Dammen ved Hunderfossen er klassifisert i konsekvensklasse 2.	
Stabilitet			X	Infrastruktur i planområdet vil ikke bli berørt av dambrudd. Ved skade på rørgate vil dette sette systemet ut av drift for en periode.	
Materielle verdier			X	Dambrudd vil ikke få konsekvenser for materielle verdier i planområdet. Skade på rør vil medføre behov for reparasjoner.	
Risikoreduserende tiltak	Beregninger som er gjort for dambrudd i Hunderfossen tilsier ikke at planområdet er utsatt. Som det fremgår av NVEs veileder for flom og skredfare i arealplaner (2014) er det uansett ikke nødvendig å innføre restriksjoner ved planlegging i areal som kan bli utsatt ved dambrudd. Ved anleggsarbeid som innebærer sprenging over kraftverkstunnelen skal eier av tunnelen varsles				

5 Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4.1. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert ved hver tabell.

5.1. Risiko for liv og helse

Tabell 8: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)		1, 2, 3	
	Lav (<1%)	4		

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom og svikt i overvannshåndtering	<p>Alle kryssinger mellom vassdrag og veistrekninger skal dimensjoneres for 200-års flom inkludert 40% klimapåslag.</p> <p>Flomveier og dreneringslinjer som krysser planlagt veistrekning markeres med hensynssoner med tilhørende bestemmelser som sikrer nødvendige risikoreduserende tiltak i detaljprosjektering</p> <p>Det etableres flomsikring ovenfor fossen i Sagåa for å hindre at vann renner ned mot krysset Hundervegen/Sørbygdsvegen ved flom.</p> <p>Det etableres sedimentasjonsbasseng ved eksisterende kulvert i Merradalen</p>
2	Skred	<p>Løsmasser bør fjernes fra Merradalen i tråd med anbefalinger i fagnotat for skred (Asplan Viak 2022a). Sedimentasjonsbasseng ved eksisterende kulvert må etableres (jf. tiltak beskrevet for hendelse 1). Energidreper for massetransporterende flom bør etableres i Merradalen.</p> <p>For bru over Sagåa (delstrekning 2) er det vurdert at høyde på veibanen bør være den samme som eksisterende bru, og at elvesvingen rett over veikrysset mellom Hundervegen og Sørbygdsvegen blir utbedret for å unngå av vannet går i flomoverløp (samme tiltak som beskrevet for hendelse 1).</p> <p>Forslag til risikoreduserende tiltak for å hindre nedfall fra fjellskjæringer er beskrevet i geologisk rapport (Asplan Viak 2022b). Nødvendige arealer for å gjennomføre sikrings tiltak anbefales sikret i reguleringsplan. Detaljprosjektering av tiltak gjennomføres i</p>

		detaljplanfasen. Det anbefales at dette sikres gjennom rekkefølgekrav i planbestemmelsene.
3	Trafikkulykke	Det etableres belysning langs gang- og sykkelveien på strekninger der ÅDT overstiger 1500 kjøretøy og ved kryssinger over fylkesveien for gående og syklende.
4	Dam- og rørbrudd	Ikke aktuelt

5.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

SAMNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	2, 3	1	
	Lav (<1%)	4		

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom og svikt i overvannshåndtering	Se tiltak tabell i kap. 6.1
2	Skred	Se tiltak tabell i kap. 6.1
3	Trafikkulykke	Se tiltak tabell i kap. 6.1
4	Dam- og rørbrudd	Ikke aktuelt

5.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 10: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SAMNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	2, 3	1	
	Lav (<1%)	4		

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom og svikt i overvannshåndtering	Se tiltak tabell i kap. 6.1
2	Skred	Se tiltak tabell i kap. 6.1
3	Trafikkulykke	Se tiltak tabell i kap. 6.1
4	Dam- og rørbrudd	Ikke aktuelt

Kilder

Asplan Viak. 2020a. GS-tiltak fv 2522 Flomforhold. Notat.

Asplan Viak 2020b. Trafikksikkerhetsvurdering av gang- og sykkelvegløsning langs fv. 2522. Internt notat.

Asplan Viak. 2022a. Skredvurdering for GS- veiløsning langs fv. 2522. Notat.

Asplan Viak. 2022b. Geologisk rapport til reguleringsplan – skjæringer i berg. Notat.

Cowi. 2020. Trafikkberegninger for ulike kryssløsninger for E6 i Øyer. Revidert 17. juni 2020.

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnsikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.

Gausdal, Lillehammer og Øyer kommune. 2019. Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for kommunene Gausdal, Lillehammer og Øyer.

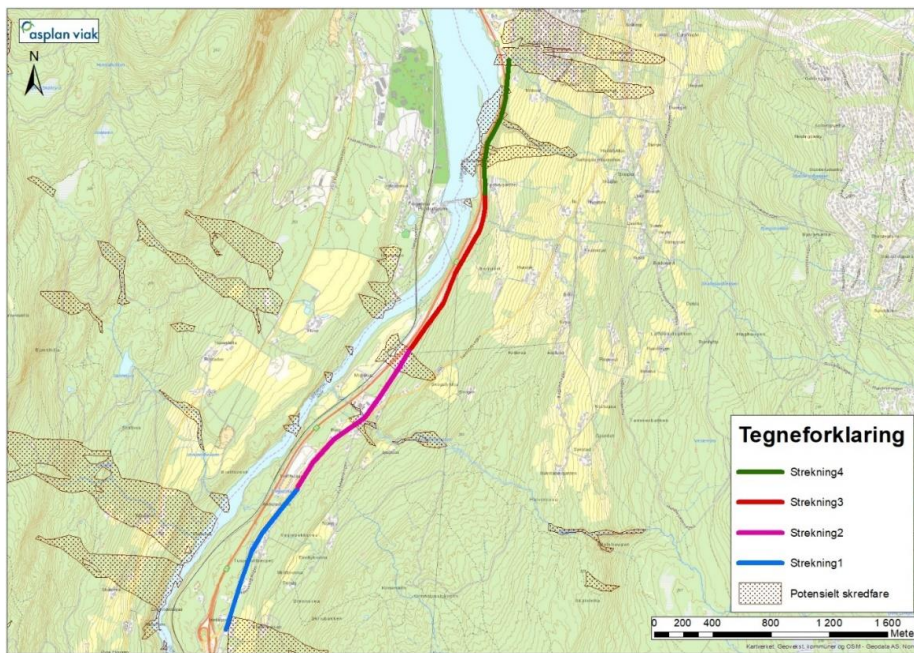
Statens vegvesen. 2020. Trafikkulykker registrert i nasjonal vegdatabank. www.vegkart.no

Sweco. 2016. Klassifisering Hunderfoss. Rapport

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017).

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Naturhendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan		Ikke spesielt utsatt
	Lyn- og tordenvær		Ikke spesielt utsatt
	Flom		
	Flom i sjø og vassdrag	X	
	Urban flom/overvann		Uønskede hendelser knyttet til overvann ved gang- og sykkelveien vil være relatert til flomhendelser.
	Stormflo		Ikke aktuelt i planområdet
	Skred		
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	X	
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann		Ikke spesielt utsatt
	Lyngbrann		Ikke spesielt utsatt
	Andre uønskede hendelser	Transport	
Større ulykker (vei, bane, luft, sjø)		X	
Næringsvirksomhet/industri			
Utslipp av farlige stoffer			Ingen kjent risiko i området
Akutt forurensning			Ingen kjent risiko i området
Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)			Ingen kjent risiko i området
Brann			
Brann i transportmiddel (vei, bane, luft, sjø)			Tiltaket er ikke spesielt utsatt for brann
Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)			Tiltaket er ikke spesielt utsatt for brann
Eksplosjon			
Eksplosjon i industrivirksomhet			Ingen kjent risiko i området
Eksplosjon i tankanlegg			Ingen kjent risiko i området
Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager			Ingen kjent risiko i området
Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer			
Dambrudd		X	
Distribusjon av forurenset drikkevann			Ikke relevant
Bortfall av energiforsyning			Ikke relevant
Bortfall av telekom/IKT			Ikke relevant
Svikt i vannforsyning			Ikke relevant
Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering			Ikke relevant
Svikt i fremkommelighet for personer og varer		Ikke relevant	
Svikt i nød- og redningstjenesten		Nødetater vil ha tilgang til gang- og sykkelveien ved behov.	

VEDLEGG 2



Oversikt over det vurderte området. Enhetsstrekninger markert med fargekoder. Aktsomhetsområder for jord- og flomskredfare markert med brun skravur.