



## RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR RUNDKJØRING OG GANG- OG SYKKELVEG HOLVEGEN – SKATVALKRYSSET

---

PlanID: 5035

Prosjekt nr.:	1350057428 (Rambøll)
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV50E6KÅ-PLA-RAP-4001

#### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
0	30.05.2024	SBO/Henning Larsen AS	PAT/Henning Larsen AS	EOH/Rambøll
1	14.10.2024	AUHL/Rambøll	SIOE/ Rambøll	EOH/Rambøll

#### Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
1	<i>Oppdatert ROS-analyse basert på ny hydrologiske undersøkelse</i>

**Forsidefoto: Eksisterende traktor-/grustrasé fra Holvegen til Skatvalkrysset. Foto: Rambøll.**

## Forord

I forbindelse med reguleringsplan 3-053 E6 Kvithammar – Åsen, parsell Stjørdal kommune, la Stjørdal kommune til et rekkefølgekrav som pålegger bygging av ny gang- og sykkelvei fra Vollsdalen til Skatvalskrysset.

I tillegg omtaler den samme reguleringsplanen et krav om å sikre en trafikk sikker forbindelse for gående og syklende fra Vollsdalen til Skatvalskrysset. Nye Veier har ivaretatt sin forpliktelse ved å signere en utbyggingsavtale med kommunen som innebærer at Nye Veier betaler et tilskudd, mens det er Stjørdal kommune som skal planlegge, prosjektere og bygge. Her står kommunen fritt hvor de legger traseen, men de har hatt en politisk behandling i 2023 som tilsier at de bygger en trase som kobler seg sammen med den strekningen Nye Veier skal bygge.

På vegne av Nye Veier AS har konsulent Rambøll utarbeidet et planforslag med detaljregulering for rundkjøring og gang- og sykkelveg Holvegen – Skatvalkrysset. Rambøll har utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) som vedlegg til planforslaget. ROS-analysen gjennomføres jfr. krav i Plan- og bygningsloven § 4-3, med utgangspunkt i mal for utarbeidelse av ROS-analyse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (2017).

Informasjon om planarbeidet legges ut på internett på kommunens og Nye Veiers hjemmeside:

Stjørdal kommune: [www.stjordal.kommune.no](http://www.stjordal.kommune.no)

Nye Veier: [www.nyeveier.no](http://www.nyeveier.no)

Kontaktinformasjon:

Nye Veier - Jan Olav Sivertsen, +47 915 46 871, [jan.olav.sivertsen@nyeveier.no](mailto:jan.olav.sivertsen@nyeveier.no)

Rambøll - Elisabeth Osmark Herstad, +47 402 45 636, [elisabeth.herstad@ramboll.no](mailto:elisabeth.herstad@ramboll.no)

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn og formål .....	5
1.2	Avgrensninger.....	6
1.3	Forutsetninger .....	6
<b>2</b>	<b>Metode</b> .....	<b>7</b>
2.1	Metode.....	7
2.2	Vurdering av risiko .....	7
<b>3</b>	<b>Beskrivelse av planområdet</b> .....	<b>10</b>
3.1	Klimaprofil og forventede klimaendringer .....	11
3.2	Lokal beredskap .....	11
<b>4</b>	<b>Fareidentifisering</b> .....	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Risikoanalyse</b> .....	<b>13</b>
5.1	Vurdering av sikkerhetsklasser og krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger .....	13
5.2	Vurdering av aktuelle hendelser .....	14
5.2.1	Overvann.....	14
5.2.2	Flom .....	15
5.2.3	Erosjon .....	16
5.2.4	Skred .....	18
5.2.5	Trafikkulykke .....	21
<b>6</b>	<b>Risikoevaluering</b> .....	<b>23</b>
6.1	Risikoevaluering .....	23
6.2	Oppfølging og foreslåtte tiltak.....	24
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>26</b>
	Vedlegg 1: Eksempelliste over uønskede hendelser fra DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017».....	27

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

I forbindelse med reguleringsplan 3-053 *E6 Kvithammar – Åsen*, parsell Stjørdal kommune, la Stjørdal kommune til et rekkefølgekrav som pålegger bygging av ny gang- og sykkelvei fra Vollsdalen til Skatvalkrysset. Den aktuelle planbestemmelsen lyder som følger:

### *7.2.6 Opprusting av gang- og sykkelveg på strekningen Holvegen - Skatvalkrysset*

Gang- og sykkelveg på strekningen mellom krysset Holvegen/Ragnheim og Skatvalkrysset skal opprustes med fast dekke og belysning før ny E6 åpnes for trafikk.

### *7.2.7 Permanent gang- og sykkelveg langs nedre del av Holvegen*

Den midlertidige gang- og sykkelvegen mellom krysset Holvegen/Vollshaugvegen og Holvegen/Ragnheim skal reguleres permanent med belysning og fast dekke. Omreguleringen og tiltaket skal være utført før ny E6 åpnes for trafikk.

Den samme reguleringsplanen omtaler i tillegg et krav om å sikre en trafikk sikker forbindelse for gående og syklende fra Vollsdalen til Skatvalkrysset. Nye Veier har ivaretatt sin forpliktelse ved å signere en utbyggingsavtale med kommunen som innebærer at Nye Veier betaler et tilskudd, mens Stjørdal kommune skal planlegge, prosjektere og bygge. Her står kommunen fritt hvor de legger traseen, men de har hatt en politisk behandling i 2023 som tilsier at de bygger en trase som kobler seg sammen med den strekningen Nye Veier skal bygge.

Formålet med denne planprosessen er i hovedsak å sikre at kravet om trafikk sikker opparbeiding av gang- og sykkelvei følges opp, samtidig som det tas sikte på å inkorporere den midlertidige rundkjøringen på dagens E6 og midlertidig adkomstvei til Ragnheimbanen, i en permanent regulering.

Rambøll har utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) som vedlegg til planforslaget. ROS-analysen gjennomføres jfr. krav i Plan- og bygningsloven § 4-3, med utgangspunkt i mal for utarbeidelse av ROS-analyse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (1).

Risiko- og sårbarhetsanalysen omfatter både planområdet, og vurderer sannsynlighet og konsekvens for de identifiserte hendelsene og sammenstiller dem i en risikomatrise. Det gjelder både hendelser som oppstår på grunn av tiltaket og hendelser som oppstår uavhengig av det, men som kan få konsekvenser for tiltaket. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

## 1.2 Avgrensninger

Følgende avgrensninger ligger til grunn for ROS-analysen:

- ROS-analysen er avgrenset til å omfatte planområdet og foreslåtte tiltak, slik det er beskrevet i kapittel 3.
- Risikoanalysen er basert på kvalitative vurderinger. Analysen vurderer konsekvenser i henhold til følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper:
  - Liv og helse (dødsfall, personskader og sykdom)
  - Stabilitet (påvirkning på viktige i samfunnsfunksjoner, manglende dekning av grunnleggende behov)
  - Økonomiske verdier (eiendomsskader)
- ROS-analysen vurderer ikke tema som er sikret gjennom andre krav til utredning, eller som ikke inngår som en del av planprosessen. For dette planprosjektet gjelder det: Konsekvenser for naturmangfold er vurdert i egne fagutredninger, se (2) (3).
- ROS-analysen vurderer ikke SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen. Med SHA/HMS-forhold menes forhold som omfatter risiko for skader på anleggsarbeidere i anleggsfasen. Disse forholdene ivaretas gjennom egne vurderinger tilknyttet sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) som faller inn under krav i Byggherreforskriften, og entreprenørers egne vurderinger av aktuelle HMS-forhold (Helse, miljø og sikkerhet), som faller inn under krav til arbeidsgivere iht. Internkontrollforskriften.

## 1.3 Forutsetninger

Følgende forutsetninger ligger til grunn for ROS-analysen:

- Analysen er basert på planer og løsninger for prosjektet slik de foreligger på tidspunktet for arbeidet med analysen. Ved vesentlige endringer bør ROS-analysen oppdateres.
- Analysen forutsetter at regler og krav beskrevet i relevant lovverk følges ifm. detaljprosjektering av bygg og gjennomføring av anleggsarbeider.

## 2 Metode

### 2.1 Metode

Arbeidet med ROS-analysen følger prosess og metodikk beskrevet i NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* (4) og i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (1). ROS-prosessen omfatter følgende trinn:



Figur 1: Trinnene i ROS-analysen etter figur i DSB-veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

### 2.2 Vurdering av risiko

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet x konsekvens, samt tilhørende usikkerhet. Det er gjennomført en innledende farekartlegging med utgangspunkt i eksempler på uønskede hendelser beskrevet i DSB sin veileder (1).

De aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold som ble identifisert er vurdert i forhold til følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper\*: *Liv og helse, stabilitet og materielle verdier*.

**Liv og helse** – vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

**Stabilitet** – vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

**Materielle verdier** – vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

I veileder for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging anbefaler DSB at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder (f.eks. miljøkonsekvenser i KU eller ifm. krav til miljørisikoanalyse iht. forurensningsforskriften dersom det er fare for akutt forurensning). Imidlertid kan hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt vurderes i ROS-analysen men da ifm. de andre risikostyringsmålene.

For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatrixen som benyttes er vist i Figur 2.

<b>KONSEKVENSSANNSYNLIGHET</b>	SMÅ KONSEKVENSER	MIDDELS KONSEKVENSER	STORE KONSEKVENSER
HØY SANNSYNLIGHET			
MIDDELS SANNSYNLIGHET			
LAV SANNSYNLIGHET			

Figur 2: Eksempel på risikomatrixe.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 1 og tabell 2.

Tabell 1: Kategorisering av sannsynlighet.

<b>Sannsynlighetskategori</b>	<b>Tidsintervall generelt</b>	<b>Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)</b>	<b>Tidsintervall skredfare (S1-3)</b>
Høy sannsynlighet	<b>A:</b> Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	<b>F1:</b> 1 gang i løpet av 20 år	<b>S1:</b> 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	<b>B:</b> 1 gang i løpet av 10-100 år	<b>F2:</b> 1 gang i løpet av 200 år	<b>S2:</b> 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	<b>C:</b> Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	<b>F3:</b> 1 gang i løpet av 1000 år	<b>S3:</b> 1 gang i løpet av 5000 år

Tabell 2: Kategorisering av konsekvenser.

<b>Konsekvenskategori</b>	<b>Liv/Helse</b>	<b>Stabilitet</b>	<b>Økonomiske verdier</b>
1. Små konsekvenser	Få og små personskader	Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Mindre skader på eiendom



2. Middels konsekvenser	Alvorlige personskader	Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid	Moderat skade på eiendom
3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

### 3 Beskrivelse av planområdet

Planområdet ligger på Skatval, omtrent 6 km nord for Stjørdal sentrum. Planområdet omfatter strekningen fra Skatvalkrysset og ned til dagens undergang på E6, og fortsetter langs den eksisterende grusveien ut til Holvegen, inkludert dagens rundkjøring og adkomst til Ragnheimbanen (se figur 3).



Figur 3 - Varslingsgrense for detaljreguleringsplanen Rundkjøring og gang- og sykkelveg Holvegen – Skatvalkrysset. Illustrasjon: Rambøll.

Arealene ved planområdet består i hovedsak av dyrkamark og jorder tilknyttet landbrukseiendommene. Holvegen, f.v. 6808, er en lokalveg som forbinder spredte gårdsbruk og flere boliger øst for dagens E6.

I dag blir Ragnheimbanen brukt som øvingsområdet for yrkesfaglig utdanning og yrkessjåførutdanning ved Ole Vig videregående skole, og som midlertidig rigg- og anleggsområde for E6 Kvithammar – Åsen.

### 3.1 Klimaprofil og forventede klimaendringer



(5)

### 3.2 Lokal beredskap

#### **Brannvesen**

Planområdet tilhører brannvesendistriktet til Værnesregionen brann- og redningstjeneste. Nærmeste brannstasjoner er Stjørdal brannstasjon. Estimert kjøretid til planområdet er ca. 7 min i normal kjørehastighet.

#### **Politi**

Nærmeste politistasjon er Stjørdal politistasjon. Estimert kjøretid herfra er ca. 7 min. Innsats-/kjøretid for politiet vil avhenge av hvor nærmeste patrulje befinner seg.

#### **Ambulanse og sykehus tjenester**

Nærmeste ambulansestasjoner er Helse Nord-trøndelag Hf Ambulanse Stjørdal Stasjon. Estimert kjøretid er ca. 8 min. Nærmeste offentlige sykehus med akuttmottak er Levanger sykehus med estimert kjøretid til planområdet på ca. 37 min, og St. Olavs hospital med ca. 38 min kjøretid fra planområdet.

## 4 Fareidentifisering

Det er tatt utgangspunkt i eksempelhendelser og tema beskrevet i DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» (Vedlegg 1) for å kartlegge aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser.

Følgende tema og risikoforhold er vurderes videre i ROS-analysen.

1. Overvann
2. Flom
3. Erosjon
4. Skred
5. Trafikkulykke

## 5 Risikoanalyse

### 5.1 Vurdering av sikkerhetsklasser og krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger

Byggteknisk forskrift (TEK17) (6) stiller krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger.

- Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.
- Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket.
- Byggverk der konsekvensen av flom er særlig stor skal ikke plasseres i flomutsatt område.

For byggverk i flomutsatte områder skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

<b>Sikkerhetsklasse for flom</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Største nominelle årlige sannsynlighet</b>
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

For byggverk i skredfareområde skal det fastsettes sikkerhetsklasse for skred etter tabellen under. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.

<b>Sikkerhetsklasse for skred</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Største nominelle årlige sannsynlighet</b>
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom, samt kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen og 604 Flæten (7).

## 5.2 Vurdering av aktuelle hendelser

### 5.2.1 Overvann

NR.	1	NAVN UØNSKET HENDELSE	Overvann			
Fremtidige klimaendringer og kraftig nedbør kan føre til overvann i planområdet						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Sikkerhet mot flom og stormflo		F2		Middels		
<b>ÅRSAKER</b>						
Tiltaket vil øke andelen harde flater i planområdet. Terrengutforming og eventuell grøft vil kunne påvirke det lokale avrenningsmønsteret. Endringen vurderes å være marginal. Det er gjort en innledende flomberegning som viser at eksisterende rør under Holvegen er underdimensjonert. Det kan medføre oppsamling av vann oppstrøms og/eller oversvømmelse av kjøreveg og gang-/sykkelveg i perioder med svært mye vann.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
N/A						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Konsekvensene av ekstrem nedbør kan føre til at infrastruktur svekkes.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X		1 gang i løpet av 200 år.	
<b>SANNSYNLIGHETSVURDERING</b>						
Sikkerhetsklasse F2 (TEK 17)						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse					X	N/A
Stabilitet				X		Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid
Materielle verdier					X	N/A
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>						
Økning av harde asfaltflater kan føre til problematikk ved overvannshåndtering. Konsekvensene vurderes totalt sett å være små.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				

Middels.	Usikkerhet knyttet til vurdering av konsekvens.
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.	
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Aktsonhetsområde for flom gis hensynssone i plankart.	TEK17 stiller krav til sikkerhet mot skred og flom.

## 5.2.2 Flom

NR.	2	NAVN UØNSKET HENDELSE	Flom		
Planområdet ligger innenfor aktsonhetsområde for flom (7). Holelva har en maksimal vannstandsstigning på 4-5 meter (8). Aktsonhetsområde gis hensynssone H310.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Sikkerhet mot flom og stormflo		F2		Middels	
ÅRSAKER					
Det er blitt gjennomført hydrauliske beregninger av flomutbredelse og vannhastigheter for både 50 års flom og 200 års flom.					
Resultater fra 50års flomberegninger og hydrauliske beregninger viser at det er underdimensjonerte rør gjennom hele strekningen, og kulverten under Holvegen har ikke tilstrekkelig kapasitet, noe som fører til oppstuvning. Dette demper flommen nedstrøms ved rundkjøringen og jernbanen. Dersom kulverten oppgraderes, vil avrenning nedstrøms øke og kunne gi flomproblematikk ved rundkjøringen og jernbanen (8).					
Beregningen av 200 år flom viser at flomutbredelsen øker fra beregningen av 50 års flom særlig mellom E6 og Holvegen, men berører ikke rundkjøringen (9).					
EKSISTERENDE BARRIERER					
N/A					
SÅRBARHETSVURDERING					
Planområdet ligger i nærhet av kritisk infrastruktur: Nordlandsbanen. En flom i planområdet kan svekke fremkommeligheten fra sør til nord.					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
			X		1 gang i løpet av 200 år.
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
Sikkerhetsklasse F2 (TEK 17)					

KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse				X	N/A
Stabilitet		X			Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid.
Materielle verdier				X	N/A
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSEN</b>					
Flom i planområdet kan føre til svekket stabilitet i området ved flom i G&S veg og veibane. Flom kan også muligens svekket stabilitet på nasjonalt nivå om Nordlandsbanen blir rammet. Ragnheimbanen ligger i flomsone for 50års flom. Konsekvensene vurderes totalt sett å være middels.					
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>			
Middels.		Usikkerhet knyttet til vurderingen av konsekvenser.			
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>					
<b>TILTAK</b>		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
<p>Aktsomhetsområde for flom gis hensynssone i plankart.</p> <p>Vurdere å heve G&amp;S vei og vei for å forhindre vann i veibanen.</p>		TEK17 stiller krav til sikkerhet mot skred og flom.			

### 5.2.3 Erosjon

NR.	3	NAVN UØNSKET HENDELSE	Erosjon		
Høye vannhastigheter og store skjærspenninger medfører høy erosjonsfare. Etter tabell 1 i NVEs sikringshåndbok er elva utsatt for belastningsnivå 2 og 3 (NVE, 2020).					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Sikkerhet mot flom og stormflo		F2		Middels	
<b>ÅRSAKER</b>					
<p>Beregninger av vannhastigheter og skjærspenninger viser at det er fare for erosjon i elva. De høyeste verdiene er observert ved utløpet av kulvertene. Oppstuvning fra kulverter bidrar derimot til å redusere flomtopen nedstrøms. Dersom kulverten oppgraderes, vil hastigheter kunne øke oppstrøms og kunne gi økt erosjonsfare også oppstrøms for enkelte strekninger.</p> <p>Det er utført befaringer av både geotekniker og hydrolog. Begge konkluderer med at elvebunnen og den nederste delen av elveskråningen ser stabil ut. Det er sikret ca. 1 m. opp på hver bredd. Selv om dette er lavere enn man ville anbefalt for etablering av</p>					



ny sikring i dag, er det steinsatt der de største hastighetene opptrer og der erosjonspotensialet er størst (8).					
En sammenligning med som-bygget dokumentasjon viser at eksisterende tiltak er lagt med mindre steinstørrelse og tynnere sikringslag enn det som ville blitt anbefalt basert på beregningen utført i dette prosjektet (8).					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Det har blitt gjennomført erosjonssikring i nødvendige områder langs Holelva i forbindelse med rundkjøringen. Det mangler imidlertid dokumentasjon på beregninger på dimensjonering av stein.					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
En flom vil kunne berøre kritisk infrastruktur.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
		X		1 gang i løpet av 200 år.	
<b>SANNSYNLIGHETSVURDERING</b>					
Sikkerhetsklasse F2 (TEK 17)					
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IR</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse				x	N/A
Stabilitet			x		Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid
Materielle verdier				X	N/A
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSEN</b>					
Ut ifra omgivelser er det spesielt ved et punkt, ved kulvert nær Holelva, der det er mest nødvendig med erosjonssikring. Dette punktet ligger innenfor sone for kvikkleire og kan derfor utløse større skred. Punktet ligger ved G&S vei, en vei med lav trafikk, og vil derfor ikke nødvendigvis føre til store konsekvenser. Erosjon i planområdet vurderes ikke å påvirke materielle verdier eller liv og helse, men kan påvirke stabiliteten i området. Konsekvensene vurderes totalt sett å være små (8).					
<b>USIKKERHET</b>	<b>BEGRUNNELSE</b>				
Middels.	N/A				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>					
<b>TILTAK</b>	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
I svingen, 50 meter oppstrøms fra kulverten under Holveien, er det en åpning på høyre side (sett nedstrøms). Det anbefales at dette området sikres punktvis med stein i størrelsen 80 cm. Steinene legges 5	Følges opp videre i detaljplanlegging.				

<p>meter oppstrøms og 5 meter nedstrøms fra det utsatte området.</p> <p>For dagens situasjon er sikringstiltak allerede gjennomført ved bygging av rundkjøring vurdert som tilstrekkelig. Ved 50 år og 200 års flom er denne ikke tilstrekkelig, så det anbefales å følge opp området.</p> <p>Det anbefales erosjonssikring langs Holelva. Vurdere bruk av elvestein som er mer skånsom for arter i elven.</p> <p>Ved erosjonssikring må det tas hensyn til sårbar flora og fauna. Se «naturmangfoldsrapport» og «tiltaksplan for fremmede arter».</p>	
--	--

#### 5.2.4 Skred

NR.	4	NAVN UØNSKET HENDELSE	Skred
Planområde ligger innenfor kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen og 604 Flæten.			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Sikkerhet mot skred.		S1	I henhold til NVE veileder 1/2019 vurderes det at planlagt gang- og sykkelveg havner i tiltakskategori K1.
<b>ÅRSAKER</b>			
Planområde ligger innenfor kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen og 604 Flæten (7).			

<p>Høye vannhastigheter og store skjærspenninger medfører høy erosjonsfare. Etter tabell 1 i NVEs sikringshåndbok er elva utsatt for belastningsnivå 2 og 3 (10).</p> <p>Utbygging på Ragnheimbanen kan skape belastning på området og påvirke områdestabiliteten.</p>					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
<p>I forbindelse med etablering av permanent rundkjøring ble det gjennomført kalksementstabilisering ved østre arm. Sørvest for rundkjøringa ble det lagt ut en kompenserende motfylling som forbedret skråningsstabiliteten. I tillegg ble det gjennomført erosjonssikring i nødvendige områder langs Holelva (8).</p>					
<b>SÅRBARHETSVALG</b>					
<p>Planområdet ligger i nærhet til kritisk infrastruktur: Nordlandsbanen. Konsekvensene av skred kan føre til at viktig infrastruktur og menneskelig går tapt.</p>					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X	1 gang i løpet av 5000 år.	
<b>SANNSYNLIGHETSVALG</b>					
Sikkerhetsklasse S1 (TEK 17)					
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IR</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse	X				Alvorlige skader/dødsfall
Stabilitet	X				Svært alvorlige og langvarige skader
Materielle verdier	X				Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSEN</b>					
<p>Oppstår det erosjon i områder med kvikkleire kan skred potensielt bli store, og føre til alvorlige skader på liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Konsekvensene vurderes totalt sett å være store.</p>					
<b>USIKKERHET</b>	<b>BEGRUNNELSE</b>				
Lav.	<p>Det er gjennomført flere geotekniske vurderinger, grunnundersøkelser, stabilitetsberegninger og utredning av områdeskredfare. Områdestabilitet er vurdert å være tilfredsstillende for veger og gang-/sykkelveger. For ev. utbygging på Ragnheimbanen må det gjøres supplerende geotekniske vurderinger (8).</p>				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>					
<b>TILTAK</b>	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
For dagens situasjon er sikringstiltak allerede gjennomført ved bygging av rundkjøring vurdert som tilstrekkelig. Ved 50	TEK17.				

år og 200 års flom er denne ikke tilstrekkelig, så det anbefales å følge opp området.

Det anbefales erosjonssikring langs Holelva. Vurdere bruk av elvestein som er mer skånsom for arter i elven.

Ved erosjonssikring må det tas hensyn til sårbar flora og fauna. Se «naturmangfoldsrapport» og «tiltaksplan for fremmede arter».

Med bakgrunn i NGIs stabilitetsberegninger og -vurderinger er krav til sikkerhet for områdeskred i henhold til NVE veileder 1/2019 oppnådd for ny rundkjøring.

Det er planlagt minimalt med terrengendringer for bygging av gang- og sykkelvegen. Krav til sikkerhet er oppnådd dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Stabilitetsberegninger viser at områdestabiliteten forblir uforandret før og etter tiltak, og det vurderes dermed at krav til sikkerhet for K1-tiltak er oppnådd.

### 5.2.5 Trafikkulykke

NR.	5	NAVN UØNSKET HENDELSE	Trafikkulykke i anleggsfasen			
I anleggsfasen kan det oppstå konflikt mellom anleggsmaskiner og motorkjøretøy/fotgjengere/syklister. Ulykker kan oppstå ved redusert fremkommelighet langs hovedveinett i anleggsperioden.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
<b>ÅRSAKER</b>						
Årsak til påkjørsel har ofte årsak i dårlig sikt eller for høy hastighet.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
Regelverk for sikkerhet og hensyn ved anleggsgjennomføring (byggesaksforskriften).						
<b>SÅRBARHETSVALG</b>						
Planområdet er i et område med en god del bolig- og næringsbebyggelse.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
				X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
<b>SANNSYNLIGHETSVALG</b>						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		X				Alvorlige personskader og dødsfall.
Stabilitet					X	
Materielle verdier					X	
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSEN</b>						
Ulykker i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader/dødsfall. Konsekvenser vurderes samlet sett til å være store.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
Middels		Usikkerhet knyttet til sannsynlighet og konsekvens.				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.  Viktig at trafikken kan ledes forbi i anleggsperioden, på en sikker måte, uten tilbakeblokkering for		Godkjent plan for anleggsgjennomføring er et krav i reguleringsbestemmelsene.				

<p>nære eller over kryss. Fotgjengere og syklister må henvises til andre steder under anleggsperioden.</p> <p>Entreprenør skal utarbeide en plan for gjennomføring av anleggsarbeidet. Det følgende er en gjennomgang, primært for å identifisere utfordringer og foreslå mulige løsninger for gjennomføringen.</p>	
---	--

## 6 Risikoevaluering

### 6.1 Risikoevaluering

Det høyeste vurderte risikonivå/risikostyringsmålet vises i risikomatriksen i Figur 4. Risikonivået er vurdert etter planlagt utbygging med alle forutsatte tiltak, uten ytterligere anbefalte tiltak.

Konsekvens	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Sannsynlighet			
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet	1,3	2	
Lav sannsynlighet			4,5

Figur 4: Risikomatrikse – total risiko, høyeste risikonivå vurdert for aktuelle uønskede hendelser.

Risikonivået som er vurdert for hvert enkelt risikostyringsmål for de aktuelle identifiserte hendelsene er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Risikonivå pr. risikostyringsmål for aktuelle identifiserte hendelser.

ID nr.	Ønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Usikkerhet
1	Overvann	Middels	Liv og helse	N/A		Middels
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	N/A		
2	Flom	Middels	Liv og helse	N/A		Middels
			Stabilitet	Middels		
			Materielle verdier	N/A		
3	Erosjon	Middels	Liv og helse	N/A		Middels
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	N/A		
4	Skred	Lav	Liv og helse	Høy		Lav
			Stabilitet	Høy		
			Materielle verdier	Høy		
5	Trafikkulykke	Lav	Liv og helse	Høy		Middels
			Stabilitet	N/A		
			Materielle verdier	N/A		

## 6.2 Oppfølging og foreslåtte tiltak

Det er foreslått tiltak for videre oppfølging for flere av de aktuelle hendelsene. Noen av tiltakene bør/kan det vurderes å innlemmes i planforslaget - som planbestemmelser, rekkefølgekrav eller hensynsoner. Andre tiltak er tiltak som må/bør følges opp i videre detaljprosjektering/i forbindelse med byggesøknad, gjennom planlegging av anleggsarbeider eller i videre driftsfase ved ferdigstilling av tiltak.

<b>Tiltak som kan vurderes innlemmet/forankret gjennom planbestemmelser/rekkefølgekrav/planforslag:</b>	<b>Tilknyttet hendelse:</b>
For dagens situasjon er sikringstiltak allerede gjennomført ved bygging av rundkjøring vurdert som tilstrekkelig. Ved 50 år og 200 års flom er denne ikke tilstrekkelig, så det anbefales å følge opp området.	3 Erosjon 4 Skred
Ved erosjonssikring må det tas hensyn til sårbar flora og fauna. Se «naturmangfoldsrapport» og «tiltaksplan for fremmede arter».	3 Erosjon 4 Skred

<b>Tiltak som må/bør følges opp i forbindelse med videre detaljprosjektering:</b>	<b>Tilknyttet hendelse:</b>
Vurdere å heve G&S vei og vei for å forhindre vann i veibanen.	2 Flom
I svingen, 50 meter oppstrøms fra kulverten under Holveien, er det en åpning på høyre side (sett nedstrøms). Det anbefales at dette området sikres punktvis med stein i størrelsen 80 cm. Steinene legges 5 meter oppstrøms og 5 meter nedstrøms fra det utsatte området.	3 Erosjon
Det anbefales erosjonssikring langs Holelva. Vurdere bruk av elvestein som er mer skånsom for sårbare arter i elven.	3 Erosjon 4 Skred

<b>Tiltak som må/bør følges opp i anleggsfase:</b>	<b>Tilknyttet hendelse:</b>
Viktig at trafikken kan ledes forbi i anleggsperioden, på en sikker måte, uten tilbakeblokkering for nære eller over kryss. Fotgjengere og syklistene må henvises til andre steder under anleggsperioden.	5 Trafikkulykke
Entreprenør skal utarbeide en plan for gjennomføring av anleggsarbeidet. Det følgende er en gjennomgang, primært for å identifisere utfordringer og foreslå mulige løsninger for gjennomføringen.	5 Trafikkulykke



## 7 Konklusjon

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i sjekklister for ROS-analyse (Vedlegg 1) og foreliggende planmateriale for Gsvei Vollsdalen - Statvalkrysset Nye veier. Det er vurdert 5 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser enten for personskade, samfunnskritiske funksjoner og/eller økonomiske verdier.

Det er ikke identifisert noen risikoforhold som vurderes som uakseptable, eller som vurderes å kunne påvirke foreslått bruk av planområde på en slik måte at risikoen vurderes som uforsvarlig.

3 av hendelsene er vurdert å utgjøre en betydelig risiko (gult område). For alle disse hendelsene er det foreslått videre tiltak for oppfølging. Dette gjelder følgende:

- (2) Flom
- (4) Skred
- (5) Trafikkulykke

Resterende 2 hendelser er vurdert som akseptabel risiko. Det er foreslått ytterligere tiltak for oppfølging for samtlige av disse. Følgende hendelser er vurdert som akseptabel risiko:

- (1) Overvann
- (2) Erosjon

Gjennom videre oppfølging av de foreslåtte tiltakene, enten i forbindelse med videre planlegging, detaljprosjektering av bygg eller oppfølging i anleggsfase vurderes det at risikoen vil kunne ivaretas, og antatt risikonivå etter dette vil være akseptabelt eller så lavt som mulig i henhold til slik løsninger er foreslått og foreligger.

## 8 Referanser

1. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging - Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
2. **Rambøll .** *Naturmangfoldrapport .* 2024.
3. —. *Tiltaksplan fremmede arter .* 2024.
4. **Standard Norge.** *NS 5814:2021 Krav til risikovurdering.* Oslo : Standard Norge, 2021.
5. **Norsk klimaservicesenter .** Norsk klimaservicesenter . *Klimaprofil Sør-Trøndelag.* [Internett] 2022.
6. **Direktoratet for byggkvalitet.** *Byggteknisk forskrift (TEK17).* s.l. : Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
7. **NVE.** NVE Atlas. *NVE Atlas.* [Internett]  
<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
8. **Rambøll|.** *Vurdering av flom og erosjonsfare GS-veg Holvegen – Skatvalkrysset.* 2024.
9. —. *Flom- og hydrauliske beregninger for 200års gjentaksintervall GS-veg Holvegen – Skatvalkrysset.* 2024.
10. **NVE.** NVE digital veileder . *Sikringshåndboka .* [Internett] 2024.

## Vedlegg 1: Eksempelliste over uønskede hendelser fra DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017»

Temaer	Eksempler uønskede hendelser	Vurdering
<p style="text-align: center;"><b>Store ulykker</b></p> <p style="text-align: center;">Transport - Næringsvirksomhet/Industri - Brann</p>	<p>Brann/eksplosjon, utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning *se nedenfor</p>	Ikke aktuelt.
	<p>Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall</p>	Ikke aktuelt.
	<p>Brann i bygninger eller anlegg</p>	Ikke aktuelt.
	<p>Større ulykker (veg, bane, sjø og luft)</p>	<p>Dagens rundkjøring og kjørebane blir beholdt. Sannsynligheten for negative konsekvenser er vurdert til små.</p> <p>Traseen er viktig for skolebarn og foresatte med barn i barnehage på Skatval. Tiltaket vil gi bedre trafiksikkerhet enn eksisterende veg.</p> <p>Gang- og sykkelvei i Holvegen vil gi en bedre standard og være mer trafiksikker og tilgjengelig enn i dag. Dette anses som positivt for beboerne langs Holvegen og Skatval.</p> <p>I anleggsfasen vil det kunne oppstå konflikt mellom anleggsmaskiner og motorkjøretøy/fotgjengere/syklister. Ulykker kan oppstå ved redusert fremkommelighet langs hovedveinett i anleggsperioden.</p> <p><b>Vurderes videre.</b></p>
<p><b>Natur fare</b> Ekstre mvær</p>	<p>Overvann</p>	<p>Fram mot år 2100 må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig</p>

		<p>nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i Trøndelag. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Bygging av gang- og sykkelveg vil medføre økt areal av harde flater i området.</p> <p>I fremtiden må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i landet. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Tiltaket vil øke andelen harde flater i planområdet.</p> <p><b>Vurderes videre.</b></p>
	Flom i store vassdrag (nedbørfelt >20km <sup>2</sup> )	Ikke aktuelt.
	Flom i små vassdrag (nedbørfelt <20km <sup>2</sup> )	<p>Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. Ref /3/. Hølelva har en maksimal vannstandsstigning på 4-5 meter. Aktsomhetsområde gis hensynssone H310. TEK17 stiller krav til sikkerhet mot skred og flom.</p> <p><b>Vurderes videre.</b></p>
	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	<p>Beregninger av vannhastigheter og skjærspenninger viser at det er fare for erosjon i elva.</p> <p><b>Vurderes videre.</b></p>
	<p>Skred i bratt terreng Løsmasseskred <b>Flomskred</b> Snøskred Sørpeskred Steinsprang/ steinskred</p>	<p>Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. Ref /3/. Hølelva har en maksimal vannstandsstigning på 4-5 meter.</p> <p><b>Vurderes videre.</b></p>

	Fjellskred ( <i>med flodbølge som mulig følge</i> )	Ikke aktuelt.
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Planområdet ligger innenfor kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen og 604 Flæten. Ref. /3/. Aktsomhetsområde gis hensynssone H320. TEK17 stiller krav til sikkerhet mot skred og ras.  <b>Vurderes videre</b>
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	Ikke aktuelt.
	Skog- og lynnbrann (tørke)	Ikke aktuelt.
<b>Annet</b>	Bortfall av kritisk infrastruktur	Det går en høyspentlinje gjennom planområdet. Strømbortfall kan forekomme som følge av anleggsarbeider nær høyspentanlegg. Det forutsettes om koordinering/samhandling med netteier i videre detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring. Eksisterende høyspentlinje gis sikringsone og hensynssone H370. Reguleringsbestemmelsene skal sikre at det etableres trafo i henhold til normkrav fra NVE.  Ikke aktuelt.
	Støy	Ragnheimbanen bli i dag brukt som øvingsområdet for yrkesfaglig utdanning og yrkessjåfør opplæring ved Ole Vig videregående skole, og som midlertidig rigg- og anleggsområde for E6 Kvithammar – Åsen. Det er ikke registrert støy i området, men det kan trolig forekomme. Det er ingen boliger tett på anleggsområdet. Sannsynligheten for negative konsekvenser er vurdert til små.  Ikke aktuelt.
	Forurensning	Det er ikke registrert forurenset grunn i planområde. Dersom det ved bygge- og

		<p>gravearbeider eller masseforflytting oppdages forurensede masser skal Stjørdal kommune varsles, og de forurensede massene skal forskriftsmessig behandles, jf. Forurensningsloven. Håndtering av forurensede masser bli sikret i planbestemmelsene.</p> <p>Ikke aktuelt.</p>
--	--	---