

Beregnet til

**Statens Vegvesen Region vest**

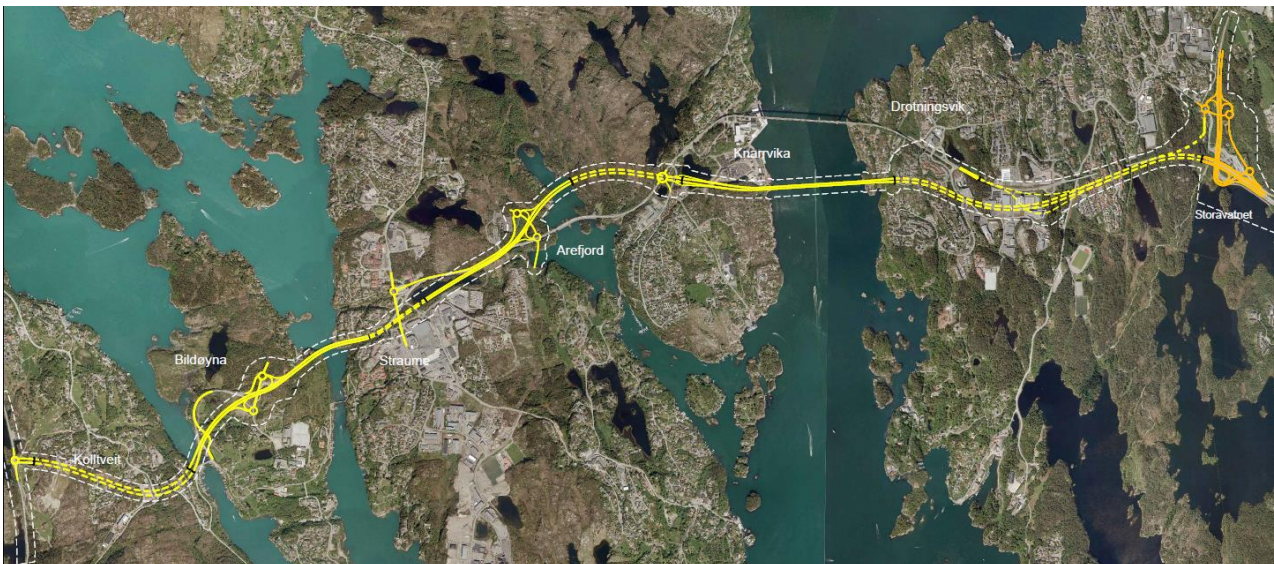
Dokument type

**ROS-analyse anleggsfase og driftsfase**

Dato

**13.03.2015**

# RV 555 KOLLTVEIT - STORAVATNET ROS-ANALYSE



Oppdragsnr.: 1131189  
Oppdragsnavn: Rv 555 (Kolltveit – Storavatnet)  
Dokument nr.: FR11  
Filnavn: FR11 ROS-analyse anleggsfase og driftsfase

Revisjon	00	01	02	
Dato	02.07.2014	10.09.2014	13.03.2015	
Utarbeidet av	S. D. Hanssen	S. D. Hanssen	S. D. Hanssen	
Kontrollert av	G. K. Mørk	G. K. Mørk	G. K. Mørk	
Godkjent av	Ivar Egset	Ivar Egset	Ivar Egset	
Beskrivelse	Utkast rapport sendt til kommentering.	Endelig versjon med implementerte kommentarer.	Endelig versjon. Oppdaterte navn i rapport.	

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
00	02.07.2014	Utkast rapport. Sendt på høring.
01	10.09.2014	Endelig versjon.
02	13.03.2015	Endelig versjon med oppdaterte navn.

## FORORD

Eksisterende Rv 555 med Sotrabraua er i dag hovedveg og eneste forbindelse mellom Sotra og Bergen. Kapasiteten på strekningen er sprengt og vegsystemet er svært sårbart ved uforutsette hendelser, som f.eks ulykker. Det er også vanskelig å utføre planlagt vedlikehold, noe som har resultert i et stort etterslep for den over 40 år gamle Sotrabraua.

Det er lite tilrettelegging for kollektivtrafikk langs strekningen og tilbudet til gående og syklende er dårlig.

Arbeidet med reguleringsplanene bygger på kommunedelplaner for ny Rv 555 i Fjell og Bergen kommuner, planID 20050021 i Fjell og planID 19920000 i Bergen, vedtatt i 2012. Det utarbeides to separate reguleringsplaner for Fjell og Bergen kommuner. Som grunnlag for reguleringsplanen er det utarbeidet teknisk plan med tilhørende fagrapporter.

Reguleringsplanene omfatter strekningen fra Kolltveit i Fjell kommune (vestre del) til Storavatnet i Bergen kommune (østre del). Strekningen er ca. 10 km lang og går fra Kolltveit i vest på øya Sotra, via øyene Bildøy og Litlesotra (med Straume sentrum, kommunesenter Fjell kommune), over Vatllestraumen (kommunegrensen) og til Storavatnet på fastlandssiden. Sotraveien møter Askøyveien ved Storavatnet og knyttes mot Bergen sentrum gjennom Lyderhorntunnelen og vestre innfartsåre.

Den nye Rv 555 som hovedveg og eksisterende veg som stammen i et nytt lokalvegssystem, gir et nytt og velfungerende vegsystem som ivaretar muligheter for prioritering av kollektivtrafikk. Sammen med et langsgående gang- og sykkelvegtilbud på hele strekningen, tilrettelegges det for at målsettingen om framtidig trafikkvekst skal skje gjennom økt kollektivandel og økt gang- og sykkeltrafikk.

Eksisterende Rv 555 oppleves som en barriere. Redusert trafikkmengde på lokalvegssystemet, styrkede forbindelser på tvers av ny Rv 555 og nye tunnelstrekninger bidrar til å knytte områder nord og sør for riksvegen bedre sammen. Ny tunnel under Straume sentrum tilrettelegger for byutvikling og åpner for en bedre forbindelse mellom det sørlige sentrum (handelsområde) og det nordlige sentrum (Straume helsesenter/Fjell Rådhus).

Statens vegvesen Region Vest er tiltakshaver for reguleringsplaner for ny Rv 555 Fastlandssambandet Sotra –Bergen.

Rambøll Norge AS har vært rådgivende konsulent og utført planarbeidet i tett samarbeid med Statens vegvesen og planmyndigheter i Fjell og Bergen kommuner.

Denne rapporten er en av flere fagrapporter som inngår som grunnlag for reguleringsplanen.

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrunn og hensikt	6
1.2 Metode og gjennomføring	6
1.3 Organisering av arbeidet	8
1.4 Avgrensninger og forutsetninger	8
1.5 Forkortelser	8
1.6 Referanser	9
<b>2. Om analyseobjektet</b>	<b>10</b>
2.1 Fjell kommune	10
2.2 Bergen kommune	12
<b>3. Om anleggsfasen</b>	<b>14</b>
3.1 Riggområder	14
3.2 Faseplaner	14
<b>4. Identifiserte farer og sårbarheter</b>	<b>16</b>
<b>5. Analyse av risiko i anleggsfase</b>	<b>17</b>
5.1 Trafikkulykker i anleggsfase	17
5.2 Påkjørsel av myke trafikanter i anleggsfase	18
5.3 Ulykke under lek og fritid i anleggsfase	19
5.4 Påkjørsel av vilt i anleggsfase	19
5.5 Sprengningsulykke	20
5.6 Brukollaps	21
5.7 Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	22
5.8 Akuttforurensning	22
5.9 Spredning av forurensede masser	23
5.10 Spredning av svartelistearter	24
5.11 Ødeleggelse av kulturminner	25
5.12 Støv, støy og vibrasjoner i anleggsfase	25
<b>6. Analyse av risiko i Driftsfase</b>	<b>27</b>
6.1 Støv og støy i driftsfase	27
6.2 Påkjørsel av vilt i driftsfase	27
6.3 Ekstremvær	28
6.4 Forurensning av vassdrag	29
6.5 Ulykke med farlig gods	30
6.6 Ulykke under lek og fritid i driftsfase	30
<b>7. Evaluering av risiko</b>	<b>32</b>
7.1 Evaluering av risiko i anleggsfase	32
7.2 Evaluering av risiko i driftsfase	33
7.3 Forslag til risikoreduserende tiltak	34
<b>8. Konklusjon</b>	<b>37</b>

## FIGUROVERSIKT

Figur 1: Del av planområdet som ligger i Fjell kommune .....	10
Figur 2: Del av planområdet i Bergen kommune .....	12

## TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Liste med sannsynlighets kategorier som benyttes i analysen (DSB, 2011) .....	6
Tabell 2: Liste med konsekvenskategorier som benyttes i analysen (DSB, 2011) .....	7
Tabell 3: Tom risikomatrix til bruk i analysen .....	7
Tabell 4: Beskrivelse av risikonivå og behov for tiltak i den videre planleggingen (DSB, 2011) .....	8
Tabell 5: Liste med identifiserte farer/sårbarheter tilknyttet anleggsfasen .....	16
Tabell 6: Liste med identifiserte farer og sårbarheter tilknyttet driftsfasen (ferdig utbygd anlegg) .....	16
Tabell 7: Risikobildet for situasjonen i anleggsfasen (før aktuelle risikoreduserende tiltak er implementert) .....	32
Tabell 8: Liste med identifiserte uønskede hendelser i rangert rekkefølge i forhold til risikonivå, samt endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon .....	32
Tabell 9: Risikobildet for situasjonen etter ferdig utbygd veg (før aktuelle risikoreduserende tiltak er implementert) .....	33
Tabell 10: Liste med identifiserte uønskede hendelser i rangert rekkefølge i forhold til risikonivå, samt endring av risiko sammenlignet med dagens situasjon .....	33
Tabell 11: Liste med identifiserte risikoreduserende tiltak for anleggsfasen (før aktuelle risikoreduserende tiltak er implementert) .....	34
Tabell 12: Liste med identifiserte risikoreduserende tiltak for driftsfasen (før aktuelle risikoreduserende tiltak er implementert) .....	36

## VEDLEGG

### **Vedlegg 1 – Liste med deltakere på analysemøtet**

### **Vedlegg 2 – Liste med identifiserte risikoreduserende tiltak og beskrivelser av antatt effekt for anleggsfase og driftsfase**

## SAMMENDRAG

Statens vegvesen planlegger ny RV 555 fra Kolltveit i Fjell kommune til Storavatnet i Bergen kommune. I denne fasen skal det utarbeides reguleringsplan for tiltaket. Som del av planarbeidet er det utarbeidet en ROS-analyse i henhold til Plan- og bygningsloven av anleggsgjennomføringen og normal drift (ferdig Rv 555). Analysen av driftsfasen er begrenset til konsekvenser for Liv og helse for 3.person, da trafikantsikkerheten i normal drift er ivaretatt i egen rapport. Rapporten omhandler ikke sikkerheten til anleggsarbeidere. Dette blir håndtert i SHA-analyse/-rapport i senere planfase.

Analysen er utarbeidet i henhold til DSBs temaveileder om samfunnssikkerhet i arealplanleggingen, og prosessen er i henhold til Statens vegvesens håndbok V721. Det er avholdt ett analyse møte i Bergen 24. juni 2014 med representanter fra Statens vegvesen, Bergen kommune, Fjell kommune, Hordaland fylkeskommune, Skyss, Helse-Bergen, CCB og Rambøll Norge AS.

### Resultater fra ROS-analysen:

Arbeidet med ny Rv 555 vil bli langvarig og omfattende. Noe av arbeidet vil pågå tett på eksisterende bebyggelse, lokalt viktige naturområder og eksisterende trafikk. Arbeidet med tunnelene vil i all hovedsak pågå uten konflikt med øvrig trafikk.

Følgende hendelser er i analysearbeidet vurdert å medføre uakseptabel risiko i anleggsfasen:

- Trafikkulykker
- Påkjørsel av myke trafikanter
- Støv, støy og vibrasjoner

For Trafikkulykker og Påkjørsel av myke trafikanter vurderes risikonivået som tilnærmet uendret sammenlignet med dagens situasjon. Årsaken til dette er at frekvensen på disse ulykkene er høy i dag og at anleggstrafikken vil utgjøre en beskjeden økning i trafikkmengde på eksisterende vei. Mye av anleggstrafikken vil foregå på interne anleggsveier. Videre vil tunnelsprengning kunne medføre vibrasjoner som igjen kan medføre skader på omgivelsene, og introduserer således en ny risiko som ikke er aktuell i dagens situasjon.

De øvrige identifiserte hendelsene er vurdert å ha et risikonivå som er tolerabelt eller akseptabelt. Totalt sett vil likevel anleggsfasen medføre økt risiko sammenlignet med dagens situasjon.

For driftsfasen er det ikke identifisert uønskede hendelser som medfører uakseptabel risiko. ROS-analysen viser at tiltaket i sin helhet vil bidra til en betydelig reduksjon i risiko for omgivelsene, miljøet og samfunnsviktige funksjoner.

### Konklusjon:

Det er i analysen identifisert forslag til risikoreducerende tiltak for både anleggsfasen og driftsfasen. Ut i fra en helhetsvurdering kan det konkluderes med at den antatte risikoreducerende effekten til tiltakene gir et akseptabelt risikonivå både for anleggsfasen og driftsfasen. Dette til tross for at risikoen knyttet til hendelsene Trafikkulykker og Påkjørsel av myke trafikanter i anleggsfasen er vurdert som uakseptabel. Tiltakene mot disse hendelsene er vurdert å ivareta den risikookningen som anleggstrafikk på veiene gir, sammenlignet med dagens situasjon.

Tiltakene som er rettet mot ferdig utbygd anlegg gir et akseptabelt risikonivå. Videre konkluderer analysen med at samtlige identifiserte hendelser for ferdig utbygd anlegg medfører redusert risiko sammenlignet med dagens situasjon.

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn og hensikt

Statens vegvesen planlegger ny Rv 555 fra Kolltveit til Storavatnet. Veistrekningen går gjennom Fjell kommune og Bergen kommune. I denne fasen skal det utarbeides reguleringsplan for tiltaket. Plan- og bygningsloven § 4-3 stiller følgende krav til risikovurderinger i arealplaner:

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Områder med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. § 11-8 og 12-herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.»

Denne ROS-analysen omhandler anleggsfasen og driftsfasen. Hensikten med analysen er å avdekke om bygging av ny Rv 555 vil medføre uakseptabel risiko for brukerne av veisystemets Liv og helse, Ytre miljø og Samfunnsviktige funksjoner, samt Liv og helse for 3. personer, Ytre miljø og samfunnsviktige funksjoner i en driftsfasen.

Denne rapporten er bygd opp med innledning, beskrivelse av analyseobjektet, beskrivelse av anleggsfasen, risikoanalyse, risikoevaluering og konklusjon. For beskrivelse av plantiltaket ferdig utbygd henvises det til Risikoanalyse med tema trafikantsikkerhet /9/. Kapittel 3 i denne rapporten omhandler derfor kun beskrivelse av anleggsfasen.

## 1.2 Metode og gjennomføring

ROS-analysen er gjennomført i henhold til NS 5814, DSBs veileder og Statens vegvesens Hb V721. Prosessen gjennomføres i følgende trinn (jf. DSBs veileder):

- Beskrivelse av analyseobjekt
- Kartlegging av mulige hendelser/potensielle farer
- Vurdering av årsaker og sannsynlighet
- Vurdering av konsekvenser
- Systematisering og risikovurdering
- Forslag til tiltak og oppfølging

De identifiserte farene er listet opp i kapittel 4 og analysert og evaluert i kapittel 5, 6 og 7.

De uønskede hendelsene er vurdert i forhold til sannsynlighet, samt konsekvenser for Liv og helse (3.person), Ytre miljø og/eller Samfunnsviktige funksjoner. I Tabell 1 og Tabell 2 beskrives sannsynlighets- og konsekvenskategoriene som benyttes i analysen.

**Tabell 1: Liste med sannsynlighetskategorier som benyttes i analysen (DSB, 2011)**

1. Lite sannsynlig:	Mindre enn en gang i løpet av 50 år.
2. Mindre sannsynlig:	Mellom en gang i løpet av 10 år og en gang i løpet av 50 år.
3. Sannsynlig:	Mellom en gang i løpet av ett år og en gang i løpet av 10 år.
4. Meget sannsynlig:	Mer enn en gang i løpet av ett år.

**Tabell 2: Liste med konsekvenskategorier som benyttes i analysen (DSB, 2011)**

1. Ufarlig:	Ingen person- eller miljøskader. Systemet* settes midlertidig ut av drift.
2. En viss fare:	Få/små person- eller mindre/lokale miljøskader. Systemet settes midlertidig ut av drift.
3. Kritisk:	Kan føre til alvorlige personskader, omfattende regionale miljøskader. Driftsstans i flere døgn.
4. Farlig:	Alvorlige personskade/drept, alvorlige regionale miljøskader. Systemet settes ut av drift over lengre tid.
5. Katastrofalt:	En eller flere døde, svært alvorlige og langvarige/uopprettelige miljøskade. Hoved- og avhengige systemer settes permanent ut av drift.

\*Systemet omhandler ny Rv 555 og oppgraderte lokalveier.

Til fremstilling av risikobildet er det brukt risikomatrise. Matrisen gir et risikonivå basert på valgt sannsynlighet og konsekvens innen en eller flere av konsekvenskategoriene. Risikonivået som angis er før forslag til risikoreduserende tiltak er implementert.

**Tabell 3: Tom risikomatrise til bruk i analysen**

Konsekvens:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet:					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig					

Fargekodene i matrisen ovenfor illustrerer risikonivået, hvor rød farge er mest alvorlig og grønn farge er minst alvorlig. Nedenfor følger en nærmere beskrivelse av fargekodene og hvordan man bør forholde seg til disse i den videre planleggingen.



**Tabell 4: Beskrivelse av risikonivå og behov for tiltak i den videre planleggingen (DSB, 2011)**

Risikonivå	Beskrivelse
	Rødt felt indikerer <u>uakseptabel risiko</u> . Tiltak må iverksettes for å redusere denne ned til et tolerabelt/akseptabelt nivå.
	Gult felt indikerer <u>tolerabel risiko</u> som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko. Normalt gjøres det en kost-nytte vurdering for tiltak i denne kategorien. Tiltak bør iverksettes innen rimelighetens grenser/så langt som praktisk mulig.
	Grønt felt indikerer <u>akseptabel risiko</u> . Risikoreducerende tiltak er normalt ikke nødvendig, men hvis tiltaket er vurdert som effektivt bør det vurderes.

### 1.3 Organisering av arbeidet

Rambøll har ledet og vært utførende i arbeidet med ROS-analysen. Arbeidet er gjennomført i perioden juni - september 2014. Det har vært arrangert analysemøte med deltakere fra Statens vegvesen, Bergen kommune, Fjell kommune, Hordaland fylkeskommune, Skyss, Helse-Bergen, CCB og Rambøll for å vurdere eventuelle sårbarheter og farer tilknyttet området og planforslaget. Komplette liste med deltakere på analysemøtet 24. juni 2014 er vedlagt i Vedlegg 1.

Utkast rapport ble sendt til høring 2. juli 2014. Kommentarene til høringsutkastet er vurdert og implementert i endelig rapport.

### 1.4 Avgrensninger og forutsetninger

Analysen har følgende avgrensninger:

- For driftsfasen er det vurdert risiko for liv og helse, ytre miljø og samfunnsviktige funksjoner. Risiko tilknyttet liv og helse i driftsfasen er kun vurdert for 3. person. Trafikantsikkerhet for driftsfasen er omtalt i egen rapport.
- For anleggsfasen er det vurdert risiko for liv og helse (både trafikanter og 3. person), ytre miljø og samfunnsviktige funksjoner.
- Sikkerheten til arbeidere i anleggsfasen er ikke en del av analysen, men vil bli vurdert i SHA-analyse/SHA-plan i senere planfase.
- Det er forutsatt at ny linje fra Mongstad til Kolsnes er etablert før anleggsarbeidet starter med veganlegget.

Analysen og resultatene i denne rapporten er basert på planforslaget, slik det forelå 24. juni 2014. Ved vesentlige endringer i planen må analysen og risikobildet oppdateres.

### 1.5 Forkortelser

DN	-	Direktoratet for naturforvaltning
DSB	-	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
FV	-	Fylkesveg
Hb	-	Håndbok
KDP	-	Kommunedelplan
NS	-	Norsk standard
ROS	-	Risiko- og sårbarhet
RV	-	Riksveg
SHA	-	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
ÅDT	-	Årsdøgntrafikk

**1.6 Referanser**

- /1/ Rambøll, 2014 – Faseplaner, datert 16. juni 2014
- /2/ Rambøll, 2014 – Riggplaner, datert 19. juni 2014
- /3/ Riksantikvaren – Kulturminnesøk ([www.kulturminnesok.no](http://www.kulturminnesok.no))
- /4/ Statens vegvesen, 2012 – KDP Sotrasambandet, RV 555
- /5/ Statens vegvesen, 2011 - Temaanalyse av trafikkulykker i tilknytning til vegarbeid
- /6/ DSB – database med statistikk over sprengningsulykker i Norge (1996-2012)
- /7/ DN, 2-2010 – Spredning av fremmede karplanter fra veganlegg
- /8/ DSB, 2011 – Temaveileder 11, samfunnsikkerhet i arealplanleggingen
- /9/ Rambøll, 2014 – R-rap 001 Risikoanalyse RV 555, tema trafikantsikkerhet

## 2. OM ANALYSEOBJEKTET

### 2.1 Fjell kommune



**Figur 1: Del av planområdet som ligger i Fjell kommune**

#### 2.1.1 Park/rekreasjonsområder

På Kolltveit er det golfbane og populære friluftsområder syd og vest for Kolltveittunnelen. Kommunen har flere populære friluftsområder med stinettverk.

#### 2.1.2 Bebyggelse

Nærmere 10 000 personer bor i og rundt planområdet i Fjell kommune, om lag halvparten av innbyggerne i kommunen. Bebyggelsen er stort sett eneboliger, samt noe industri/næring, skoler og barnehager, mv.

De tettest befolkede områdene som også har størst nærhet til veganlegget, ligger øst for Straumsundet.

#### 2.1.3 Skole/barnehage

Fjell kommune har et titalls skoler og barnehager. De er lokalisert spredt i kommunen, hvor noen ligger nært eksisterende vegtrasé. Samtlige skoler i Fjell kommune er listet nedenfor.

- Bjørøy skule
- Brattholmen skule
- Fjell Ungdomsskule
- Fjell kulturskule
- Fjell voksenopplæring
- Foldnes skule
- Gangstø ressurscenter
- Hjelteryggen skule
- Knappskog skule
- Kolltveit skule
- Landro skule
- Liljevatnet skule
- Misje skule
- Skålevik skule
- Tellnes skule
- Tranevågen Ungdomsskule
- Ulveset skule
- Ågotnes skule
- Danielsens Barneskule Sotra
- Danielsens Ungdomsskule Sotr

#### 2.1.4 Industri

I Fjell kommune er Ågotnes industriområde det største. Det er en del fiskeoppdrett og anlegg for slaktning av fisk i Sotra-Øygarden-regionen. Franzefoss og Norsk Gjenvinnings anlegg på Knarrevik på Litle Sotra og Eide i Fjell. Det er også et asfalanlegg i Knarrevik næringspark, tett opp mot ny planlagt trasé. Gasnor holder til på Naturgassparken industriområde i Øygarden, hvor det kjøres tankbiler med naturgass til hele Bergensregionen. Det transporteres også sprengstoff til/fra lager i Bjørkedalen i Fjell.

### 2.1.5 Kritisk infrastruktur

Strømforsyning til Fjell kommune går fra BKKs anlegg hvor nytt Straumekryss er planlagt. Fjell kommune er i dag sårbar for strømforsyning fordi det er kun en forsyningslinje til kommunen. Det er forutsatt at ny linje fra Mongstad til Kolsnes er etablert før anleggsarbeidet starter med veganlegget. Sotrabraua er kritisk infrastruktur som forbindelse mellom Bergen kommune og Fjell kommune.

### 2.1.6 Kulturmiljø

I følge Riksantikvarens kulturminnesøk /3/, er det flere lokaliteter i Fjell kommune og i nærhet til planområdet. Nedenfor følger en punktliste.

- Automatisk fredet kulturminne (bosetningsområde og gravrøyser) på hver side av Bildøystraumen.
- Automatisk fredet kulturminne vest for Straumsundet hvor ny veg planlegges.
- Automatisk fredet kulturminne i utkanten av hvor Straumkrysset er planlagt.

### 2.1.7 Naturmiljø

I og i nærheten av planområdet er det registrert fire naturtypelokaliteter på Bildøy som er lokalt viktig. Stovevatnet er hekkeområde for Toppand. Vannet er påvirket av masseutfylling og har svært høyt næringsinnhold. Vannet er planlagt gjenfylt og det har ikke blitt registrert Toppand i området siden 1997. Arefjordpollen er en marin naturtype. Pollen er påvirket av dagens utfylling. Det pågår i dag et arbeid med kartlegging av naturtyper i området som vil gi ytterligere informasjon.

Det er registrert flere typer av rødlistearter i området, blant andre tyrkerdue (sårbar), og lomvi (kritisk truet). Det pågår kartlegging av området som vil gi mer informasjon om rødlistearter.

Det er også registrert flere typer svartelistearter i eller tett på planområdet, blant andre vinterkarse, parkslilerekne og hvitsteinkløver, som alle har kategori «svært høy risiko». Andre arter med svært høy risiko er også registrert utenfor planområdet, men som har potensial til å eksistere i planområdet.

Det er ingen viktige eller svært viktige viltområder som vil kunne berøres av plantiltaket, men det er registrert trekkveier for hjort innenfor planområdet. Disse er:

- Kolltveit – Mindre trekkvei i nærheten av planområdets vestre ende, fra Storavatnets vestsida mot Skorafjellet
- Lillesotra – Trekket går gjennom planlagt kryssområde (Straumekrysset).

Gjennomføring av tiltak etter planen vil berøre flere ferskvannsføremønstre. Storavatnet, Stovevatnet med bekk, Mustadvatnet og Liljevatnet blir påvirket av tiltaket ved utfyllinger.

## 2.2 Bergen kommune



**Figur 2: Del av planområdet i Bergen kommune**

### 2.2.1 Park/rekreasjonsområder

Det er spesielt området Storavatnet som har betydning som park og rekreasjonsområde. Nordre del av friluftsområdet nær kryssområdet vil bli berørt av plantiltaket.

### 2.2.2 Bebyggelse

I området Drottningstovik bor det om lag 5 000 personer. Bebyggelsen er hovedsakelig eneboliger og småhus, med skoler, barnehager, næringsbygg, mv. Det er en pågående prosess med å kartlegge hvilke boliger som blir direkte berørt i planområdet.

### 2.2.3 Skole/barnehage

Det er spesielt Alvøy skole som har beliggenhet i tilknytning vegtraseen, med skoleveger for barn og unge over planområdet.

### 2.2.4 Industri

Det er ikke industri på området, men det er næringsvirksomhet.

### 2.2.5 Kritisk infrastruktur

Høyspentledning i luft følger omtrent samme trasé som ny Sotrabru. Videre mot Drottningstovik og Storavatnet går høyspent syd for planområdet. Tiltaket medfører at dagens høyspentledninger mellom Litlesotra trafostasjon og Drottningstovik må legges om.

### 2.2.6 Kulturmiljø

I følge Fylkesantikvaren er det ikke registrerte funn i Bergen kommune i eller i nærhet til planområdet.

### 2.2.7 Naturområder

Det er ikke registrert verdifulle naturtyper i det aktuelle området, og strekningen går hovedsakelig gjennom relativt tettbygde områder. Storavatnet er registrert som et viktig rasteområde for andefugler. Det pågår i dag et arbeid med kartlegging av naturtyper i området som vil gi ytterligere informasjon.

I artsdatabankens registerer er følgende rødlistearter registrert i det aktuelle området eller i nær tilknytning:

- Storspove ved Stølavatnet
- Fiskemåke (Nærtruet)
- Ål (kritisk truet) i Storavatnet. Sannsynligvis i flere av vannene langs traséen.

Det er ikke registrert mange svartelistearter langs dagens trasé, men under befarings av strekningen med oppdragsgiver tidlig i planprosessen ble det klart at dette ikke gir et representativt bilde av situasjonen i området. I artsdatbanken er det registrert et par arter med svært høy risiko.

Det er ikke registrert hjortetrekk i planområdet. Vassdrag som blir berørt i forbindelse med ny trasé for rv. 555 er:

- Alvøenvassdraget (Østsiden av Storavatnet er under regulering), Nedbørsfelt: 5,5 km<sup>2</sup>
- Kystvassdrag, Godvik (Bl.a. omgivelser til Kiplevatnet og til Stiavatnet), Nedbørsfelt: 4,9 km<sup>2</sup>
- Kystvassdrag, Alvøen, Nedbørsfelt: 3,2 km<sup>2</sup>
- Stiavatnet er foreslått gjenfylt

### 3. OM ANLEGGSPHASEN

Analysen er basert på faseplaner, forslag til riggområder og forslag til trasé, slik disse ble presentert på analysemøtet 24. juni 2014. For mer detaljert beskrivelse henvises det til riggplaner og faseplaner /2/ og /1/.

#### 3.1 Riggområder

I Fjell kommune er det planlagt følgende riggområder:

- 2 riggområder på Kolltveit vest, vest for ny rundkjøring og ved tunnelinnslag
- 2 riggområder ved ny rundkjøring på Bildøy
- Det er planlagt å fylle igjen deler Stovevatnet og benytte som riggområde
- Ett Riggområde tett på BKKs trafostasjon nord for nytt Straumekryss
- 2 riggområder tilknyttet nytt kryss på Valen. Mustadvatnet er planlagt utfylt og dette arealet er foreslått brukt til riggområde i anleggsperioden.

I Bergen kommune er det planlagt følgende riggområder:

- Ett riggområde er planlagt i området omkring østenden av Nye Sotrabraua. Riggområdet er planlagt på et område det er bebyggelse på i dag.
- 3 riggområder er planlagt i området ved rundkjøring nord for rampene til Drotningsviktunnelen, ved tunnelportal sykkel tunnel og i dagsonen på sykkelveien. Stiatvatnet er planlagt fylt igjen som følge av dette kryssområdet.
- Riggområder er delvis plassert i utfylte arealer i Storavatnet.

#### 3.2 Faseplaner

##### 3.2.1 Kolltveit vest – Bildøykrysset

I fase 1 vil dagens Kolltveittunnel og dagens veg benyttes så lenge som mulig. Tunnelarbeider og store deler av ny RV 555 linje og ny lokalveg, inkludert bru over RV 555-linja, bygges i første fase. Påkjøring fra Skjærgardsvegen til dagens RV 555 ved Bildøystraumen stenges for å lette trafikkavviklingen i området. Omkjøring via Bildøykrysset eller Straume. Det må her avklares om nye bruer kan bygges med kryssende trafikk under. Hvis dette ikke anses ønskelig/mulig, må det etableres en lokal trafikkomlegging der bruene støpes i etapper. Dette kan medføre større skjæring evt. utfylling i vannet. Ny lokalveg nord for Bildøykrysset etableres i første fase, slik at gjennomgående trafikk kan flyttes ut av kryssområdet. Arbeid på ny RV 555 kan påbegynnes i samme fase om ønskelig, utenfor kryssområdet.

I fase 2 legges trafikken om via ny lokalveg (bru over RV 555) og gjennom ny rundkjøring på Kolltveit. Øvrige arbeider kan ferdigstilles. I Bildøystraumen beholdes samme trafikkmønster som i fase 1. I Bildøykrysset legges trafikken over på framtidig lokalvei nord for krysset. Avkjørsel til Bildøy og skolene beholdes på dagens veg. Når overliggende rundkjøring er etablert, tas denne i bruk i en mellomfase, slik at RV 555 under kan ferdigstilles.

I fase 3 i området Bildøystraumen/Bildøykrysset vil lokalvegen oppgraderes og ferdigstilles når trafikken er flyttet over på ny veg.

##### 3.2.2 Straumsundet – Straumekrysset

I fase 1 vil dagens kjøremønster opprettholdes mens Straumetunnelen og Straumekrysset bygges, fordi ny veg i all hovedsak ligger utenfor dagens veg.

I fase 2 når Straumekrysset er ferdig etablert, legges gjennomgående trafikk gjennom krysset slik at kryssingspunktet mellom ny og gammel vei kan ferdigstilles. Den søndre rundkjøringen i Straumekrysset utgjør et konfliktpunkt der det må legges opp til midlertidige omlegginger.

I fase 3 vil Lokalvegen gjennom Straume etableres når trafikken er lagt på ny veg.

### 3.2.3 Straumekrysset – Valen

I fase 1 vil hovedveg i tunnel og østover mot nye Sotrabraua være tidkrevende og kan pågå i lengre tid før tiltak på lokalveg påbegynnes. Ny rundkjøring og lokalvegssystem på Valen etableres så langt mulig i første fase.

I fase 2 ferdigstilles rundkjøring og ramper ned til hovedvegen slik at krysset kan tas i bruk når hovedvegen er klar.

I fase 3 når trafikken er omlagt til ny veg, oppgraderes eksisterende veg. Dette arbeidet må trolig utføres parallelt med gjenværende trafikk.

### 3.2.4 Valen – Storavatnet

Utføres uavhengig av eksisterende trafikk.

### 3.2.5 Storavatnet

I fase 1 vil Drotningsviktunnelen pågå i lengre tid. Oppstart av arbeider i dagen koordineres mot tidspunkt for ferdigstilling av tunnel. Lokalveg nordøst for krysset etableres i første fase som fremtidig, midlertidig Askøyvei. Det er gunstig for gjennomføringen å få trafikken til Askøy ut av kryssområdet, siden de eksisterende rampene til Askøyveien er i konflikt med store deler av det nye vegsystemet. Det må her vurderes om lokalvegen via Olsvikkrysset er akseptabel som Askøyvei i en midlertidig fase.

I fase 2 vil Askøytrafikken legges over på ny lokalveg og frigjøre hele den søndre delen av anleggsområdet, samt den sentrale delen av Askøyveien og det nordre krysset. Forbindelsen fra Godviksvingene til «Askøyveien» via eksisterende rundkjøring opprettholdes til nytt kryss i nord er klart. Nye bruer for Sotraveien (over Askøyveien) og (deler av) kulvert under Sotraveien bygges i denne fasen.

I fase 3 vil den sentrale delen av anlegget kunne bygges når nye tunneler og bruer er tatt i bruk. Dette inkluderer lokalveien i Harafjelltunnelen, resterende del av Askøyveien, kollektivterminalen og evt. resterende del av kulvert under Sotravegen, samt gang/sykeltrase langs Sotravegen.



## 4. IDENTIFISERTE FARER OG SÅRBARHETER

I tabellen nedenfor vises de farer og sårbarheter i området som er vurdert som spesifikke for anleggsfasen (Tabell 5) og for driftsfasen (Tabell 6). Hendelsene er gitt et ID nummer som blir brukt i analysen og i evalueringen.

**Tabell 5: Liste med identifiserte farer/sårbarheter tilknyttet anleggsfasen**

ID nr.	Uønsket hendelse
A1	Trafikkulykker i anleggsfase
A2	Påkjørsel myke trafikanter i anleggsfase
A3	Ulykke under lek og fritid i anleggsfase
A4	Påkjørsel av vilt i anleggsfase
A5	Sprengningsulykke
A6	Brukollaps
A7	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur
A8	Akuttforurensning
A9	Spredning av forurensete masser
A10	Spredning av svartelistearter
A11	Ødeleggelse av kulturminner
A12	Støv, støy og vibrasjoner i anleggsfase

**Tabell 6: Liste med identifiserte farer og sårbarheter tilknyttet driftsfasen (ferdig utbygd anlegg)**

ID nr.	Uønsket hendelse
D1	Støv og støy i driftsfase
D2	Påkjørsel av vilt i driftsfase
D3	Ekstremvær
D4	Forurensning av vassdrag
D5	Ulykke med farlig gods
D6	Ulykke under lek og fritid i driftsfase

## 5. ANALYSE AV RISIKO I ANLEGGSFASE

I analysen vurderes de identifiserte uønskede hendelsene i forhold til årsak, sannsynlighet og konsekvens. Risikonivået som fastsettes viser risiko før eventuelle risikoreduserende tiltak er implementert. Antatt risikonivå etter implementerte risikoreduserende tiltak er vist i Vedlegg 2.

### 5.1 Trafikkulykker i anleggsfase

#### Grunnlagsdata

Hendelsen omhandler ulykke mellom anleggskjøretøy og øvrige kjøretøy på eksisterende veg, samt ulykke mellom øvrige kjøretøy på eksisterende veg.

#### Årsak

Årsaker til ulykker kan være utforming av kryss for anleggstrafikk på eksisterende veg, dårlig belysning, glatt underlag, kødannelse, mv.

#### Sannsynlighet

Anleggstrafikk på eksisterende veg vil kunne bidra til flere trafikkulykker. Hvor mye økning det vil utgjøre er usikkert, men det må tas i betraktning at økning i ÅDT vil bli marginal sammenlignet med eksisterende trafikk. Det som vil kunne påvirke ulykkesbildet er hvor og hvordan avkjørsler fra riggområder er planlagt. Det er viktig å planlegge avkjøringer, slik at trafikkbildet er oversiktlig for øvrige trafikanter. I enkelte områder vil ikke transport av sprengstein påvirke trafikkbildet da det blir fraktet direkte fra tunnel til deponi, utenom eksisterende trafikk.

Tilknyttet friområdet på Kolltveit vest er det erfaringsmessig mye villparkering langs eksisterende veg sørover (FV 555).

Lastebiler og anleggskjøretøy som kjører fra anleggsområdet og ut på vegnettet, vil kunne dra med seg møkk på vegen. For en personbil er ikke dette et stort sikkerhetsproblem, men for MC kan det være problematisk. Glatt underlag kan også være et problem ved Arefjordpollen, på grunn av isdannelse. Det er viktig at underlaget på vegen her blir ivaretatt i anleggsfasen når det kjører flere tunge kjøretøy på strekningen.

I dag inntreffer det trafikkulykker med alvorlig personskade årlig på vegstrekningen. Sannsynlighet for trafikkulykker i anleggsfasen vurderes derfor som meget sannsynlig.

#### Konsekvens

Konsekvens avhenger av hva som skjer. Kollisjoner mellom øvrige kjøretøy vil kunne få samme konsekvens som trafikkulykker som inntreffer i dag. I en anleggsperiode vil det være noe økning av tunge kjøretøy på vegnettet, selv om økningen totalt sett anses som minimal. Konsekvenser ved kollisjoner med tunge kjøretøy kan være svært alvorlig, avhengig av fartsnivået i sammenstøtet. MC ulykker har alltid et stort konsekvenspotensial.

#### 5.1.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A1	Trafikkulykker i anleggsfase	Meget sannsynlig	Kritisk	Uakseptabel

#### 5.1.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Sannsynligheten for ulykker vil kunne bli noe høyere i anleggsfasen sammenlignet med dagens situasjon. Ulykkesfrekvensen i dag befinner seg i høyeste sannsynlighetskategori. Det antas at økning i trafikkmengde som følge av anleggskjøretøy er beskjeden. Risikonivået vurderes derfor som uendret sammenlignet med dagens situasjon.

## 5.1.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Krysspunkter for anleggstrafikk som skal på eksisterende veg må som et minimum ha samme belysning som i dagens situasjon.
- Krysspunktene bør planlegges slik at siktforholdene er tilfredsstillende. Krysspunkter etter kurver/stigninger legges inn jf. normalkrav i normalsituasjonen ut fra definert funksjon og fartsgrense.
- Ved endring av vegtrasé for ordinær trafikk må det sikres at vegoppmerking blir oppgradert i trad med ny geometri.
- Definere ansvar for vegvedlikehold i anleggsperioden, slik at is-problematikk ved Arefjordpollen ikke fører til farlige kjøreforhold med anleggstrafikk på eksisterende veg og at vegstandard for øvrige trafikanter ikke forringes i anleggsperioden.
- Stille krav til vasking av anleggsmaskiner-/kjøretøy, eksempelvis underspylings-/hjulvaskanlegg, før de kan kjøres på eksisterende veg.

## 5.2 Påkjørsel av myke trafikanter i anleggsfase

Grunnlagsdata

Hendelsen omhandler gående eller syklende som blir påkjørt av enten anleggskjøretøy eller øvrige kjøretøy.

Årsak

Påkjørsel av myke trafikanter kan forårsakes av menneskelige faktorer slik som uoppmerksomhet, trøtthet, og lignende. Dårlig skilting eller sikring av myke trafikanter mot anleggstrafikk og øvrig trafikk er også mulig årsak til hendelsen.

Sannsynlighet

De mest sårbare områdene for myke trafikanter er øst for Straumsundet. Statistisk har hendelsen inntruffet annethvert år de siste 32 årene på RV555. 4 av disse resulterte i alvorlig – eller meget alvorlig skadd. Dette gir en forventet frekvens på én ulykke med alvorlig personskade i en tiårsperiode. Denne sannsynligheten vurderes ikke å økes vesentlig i anleggsfasen. Det er likevel svært viktig å ha fokus på sikring av myke trafikanter i anleggsperioden.

Konsekvens

Det har inntruffet omtrent 23 dødsulykker i forbindelse med vegarbeid i perioden 2005-2009 /5/. Av disse 23 var 12 myke trafikanter. 8 av disse 12 ble påkjørt av tunge kjøretøy. Konsekvensen er fatal hvis personer blir påkjørt av anleggsmaskiner og tunge kjøretøy. Statistisk har det inntruffet flere påkjørsler av myke trafikanter på strekningen, men da med varierende konsekvens. Ingen dødsulykker er registrert i på strekningen. Ulykkesbildet antas å være likt i anleggsfasen slik det er i dag, selv om påkjørsel med anleggsmaskin mest sannsynlig vil medføre hardt skadd eller drept.

## 5.2.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A2	Påkjørsel av myke trafikanter i anleggsfase	Sannsynlig	Kritisk	Uakseptabel

## 5.2.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Det antas at ulykkesfrekvensen i anleggsfasen vil være lik som i dagens situasjon. Risikonivået vurderes derfor som uendret for myke trafikanter.

## 5.2.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Sikre at områder som er belyst i dag, også forblir belyste i anleggsfasen.
- Sikre skoleveg og opprettholde skolebuss der ikke er mulig å sikre skoleveg.

### 5.3 Ulykke under lek og fritid i anleggsfase

#### Grunnlagsdata

Fallulykker, drukning, kvelning, mv.

#### Årsak

Barn og unge som leker i eller ved anleggsområdet. Det kan også være at personer ønsker å ta seg inn i tunnelene i anleggsfasen og skade seg som følge av dette.

#### Sannsynlighet

Riggområder er lukket og forbudt for andre enn anleggsarbeiderne. Det vil likevel kunne være fristende for barn og unge å ta seg inn på anleggsområdet for å leke. Hvis man ønsker å ta seg inn på området utenom arbeidstid vil dette være mulig ved å klatre over gjerder eller via åpninger i gjerder.

Det er også kjent at fjellet på Kolltveit er rikt på mineraler. Personer som ønsker å ta seg inn på området for å lete etter mineraler kan ikke utelukkes, selv om det er lite sannsynlig. Det vil uansett være viktig å skilte tydelig på anleggsområdet og sikre at gjerdene beskytter tilstrekkelig mot eventuelle inntrengere.

#### Konsekvens

Konsekvens vil avhenge av hva som skjer. Et anleggsområde vil ha maskiner og utstyr som kan føre til skade på personer. Byggegroper kan fylles med vann og føre til drukning hvis barn faller ut i. Det finnes lite datagrunnlag for å si noe om «normale» konsekvenser, men potensielt kan ulykker på anleggsområde være alvorlige.

#### 5.3.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A3	Ulykke under lek og fritid i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Kritisk	Tolerabel

#### 5.3.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Et anleggsområde vil alltid være forbundet med en viss fare for skader på barn og unge. Det er samtidig et område som er forbudt å leke på, men erfaringer tilsier at inngjerding og skilting ikke alltid hindrer barn og unge fra å trenge inn på anleggsområdet. Risikonivået vurderes som økt i anleggsfasen sammenlignet med dagens situasjon.

#### 5.3.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Sikring av riggområder og områder som utgjør en fare for barn og unge. Dette må spesielt prioriteres i områder hvor anleggsarbeidet pågår tett på bebyggelse og områder for lek og fritid, eksempelvis Storavatnet og øst for Straumsundet.

### 5.4 Påkjørsel av vilt i anleggsfase

#### Grunnlagsdata

Det er ingen registrerte vilttrekk i planområdet i Bergen kommune. Det er registrert to vilttrekk i Fjell kommune, på Kolltveit og Lille Sotra.

#### Årsak

Viltkryssing, vegetasjon tett inntil vegen som gir kort reaksjonstid.

Sannsynlighet

Påkjørsler av vilt inntreffer jevnlig i Norge. I områder hvor vilt kan krysse veien er det alltid en fare for påkjørsler. Sannsynligheten for dette avhenger av hvor oversiktlig områdene er ved krysningspunktene. I dag er det vegetasjon tett på vegtraseen.

Mulige trekkveier er vest i planområdet på Kolltveit og på Lille Sotra over eksisterende vei. I og med at eksisterende vei skal benyttes under anleggsfasen vurderes sannsynligheten som mindre sannsynlig.

Konsekvens

Konsekvens av påkjørsler avhenger av hvilket dyr som krysser vegen, hastighet på kjøretøyet, vegetasjon og topografi, m.fl. Påkjørsel av store dyr kan forårsake store skader på kjøretøyet og forårsake stans i trafikken. Påkjørsel av hjort i Norge har resultert i alvorlig skadde. Nedetiden på vegsystemet vurderes ikke som lang, da det normalt går relativt raskt å taue bort kjøretøyet.

## 5.4.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A4	Påkjørsel av vilt i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Kritisk	Tolerabel

## 5.4.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Det vurderes til at viltkryssing vil kunne gi de samme konsekvensene under anleggsfasen som i dagens situasjon. Risiko vurderes som uendret.

## 5.4.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Hvis det viser seg å bli et problem med viltkryssing i anleggsfasen, anbefales det å etablere midlertidige tiltak, som for eksempel mobile gjerder i det aktuelle området.

**5.5 Sprengningsulykke**Grunnlagsdata

Ulykker i forbindelse med grøftesprengning, tunnelsprengning, mv. Det blir brukt sprengstoff i forbindelse med sprengning av tunneler, kryssområder, mv.

Årsak

Feil bruk/lagring av sprengstoff. Svikt i rutiner og prosedyrer. Manglende kompetanse. Manglende oppfølging fra byggherre. Teknisk svikt/feil på materiell.

Sannsynlighet

Sprengningsulykker inntreffer statistisk hvert år i Norge /6/. Sannsynligheten vurderes likevel som lite sannsynlig for dette spesifikke planområdet, men erfaring tilsier at det kan inntreffe. På tross av at det er lovfestet at alle uhell skal meldes til politiet og DSB, mottar DSB kun rapporter om en del av de uhellene som omtales i media. Derfor kan det være mørketall.

Konsekvens

Størst konsekvens vil hendelsen kunne medføre i områder tett på bebyggelse. Spesielt ligger BKKs trafostasjon tett på sprengningsområdet. Det har ikke omkommet personer i sprengningsuhell siden 2005, og antall skadde personer har vist en nedadgående trend de siste 15-20 årene. I 2011 ble 2 personer skadet i slike uhell. I perioden 1997-2011 har 11 personer omkommet og 73 blitt skadd ved sprengningsuhell.

## 5.5.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A5	Sprengningsulykke	Lite sannsynlig	Farlig	Tolerabel

## 5.5.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Sprengning innebærer alltid en viss risiko, avhengig av hvor tett aktiviteten er på sårbare omgivelser. Risiko vurderes som økt i anleggsfasen, sammenlignet med dagens situasjon.

## 5.5.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Planlegge hensiktsmessig sikring av kritisk infrastruktur og sårbare områder i forbindelse med sprengningsarbeider.

## 5.6 Brukollaps

### Grunnlagsdata

Det skal bygges flere bruer, blant andre ny Sotrabru og bru over eksisterende vei på Bildøy.

### Årsak

Mangelfull prosjektering, feil under bygging eller mangelfull oppfølging av arbeidet er mulige årsaker til hendelsen.

### Sannsynlighet

Hendelsen inntreffer svært sjeldent, men det har i nyere tid intruffet i Norge. Ulykken i Trondheim, mai 2013, viste at rutiner og prosedyrer ikke ble fulgt i byggefasen. Dette viser at slike typer ulykker kan inntreffe i fremtiden også, selv om det er stort fokus sikkerheten som følge av ulykken. Brudd på prosedyrer kan også inntreffe i fremtiden og feil kan være vanskelig å oppdage. Krav til fremdrift, tidspress og kostnadsbesparelser kan også påvirke kvaliteten på arbeidet.

### Konsekvens

Konsekvens kan bli svært alvorlig og i verste fall fatal, hvis brua kolliderer med passerende trafikk under. Brukollaps på ny Sotrabru kan ramme båttrafikk.

## 5.6.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A6	Brukollaps	Lite sannsynlig	Katastrofalt	Tolerabel

## 5.6.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Bygging av bro med eksisterende trafikk under vil medføre økt risiko sammenlignet med dagens situasjon.

## 5.6.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Bygging av bru med trafikk under bør unngås så langt det er praktisk mulig, med eventuell omlegging av trafikk på lokalveger.
- Sikre at alle krav til oppfølging blir ivarettatt, blant andre krav til undersøkelser av uavhengig tredjepart.
- Arbeid som innebærer økt risiko bør utføres i lavtrafikkperioder.
- Vurdere mulighet for å styre båttrafikk i Bildøystraumen i kritiske faser av byggingen.
- Båttrafikk under Sotrabrua i anleggsfasen må hensyntas i den videre planleggingen.

## 5.7 Ødeleggelse av kritisk infrastruktur

### Grunnlagsdata

Det går høyspent i luft gjennom Drotningstveit og på traseen til ny Sotrabru. Kraftlinjen skal legges om som del av anleggsarbeidet. Det går høyspent fra BKK som forsyner Fjell kommune. Trafo ligger tett ved nytt Straumekryss. Generelt lite annen teknisk infrastruktur i planområdet.

### Årsak

Høyspentlinjen må legges om før anleggsarbeidet kan starte. Det kan forekomme at anleggsarbeid medfører skader på kritisk infrastruktur.

### Sannsynlighet

Høyspentlinjen skal legges om som del av plantiltaket, og vil derfor ikke være strømførende i en periode. Det vurderes som lite sannsynlig at høyspentlinjen skal bli ødelagt som følge av en ulykke. Det er også høyspentlinjer til Fjell kommune fra BKK.

### Konsekvens

Før anleggsarbeidet igangsettes skal det etableres ny strømlinje til Fjell kommune. Når denne er på plass vil det bli en robust strømforsyning til området. En eventuell ulykke vil dermed ikke få alvorlige konsekvenser for omgivelsene.

#### 5.7.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A7	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Lite sannsynlig	Ufarlig	Akseptabel

#### 5.7.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Hendelsen er vurdert med laveste sannsynlighet og laveste konsekvens. Sammenlignet med dagens situasjon vil risikonivået være uendret.

#### 5.7.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Undersøke om Forsvaret har teknisk infrastruktur i bakken som kan berøres av plantiltaket.

## 5.8 Akuttforurensning

### Grunnlagsdata

Anleggsvirksomheten vil innebære deponier, sprengning, mv.

### Årsak

Avrenning fra tunneler og deponier kan inneholde partikler, metaller, og giftige stoffer fra blant annet sprengstoff og tettemasse, kan føres ut i sårbare områder via tunnelvann eller avrenning fra massedeponier.

Akuttutslipp fra anleggsmaskiner og kjøretøy kan også forurense vassdrag.

### Sannsynlighet

Muligheten for partikkelforurensning av vann og vassdrag er alltid til stede ved tunneldriving, fra massedeponering og annen anleggsvirksomhet. Sprengstoff, både dynamitt og ammoniumnitrat, fører til betydelige tilførsler av nitrogenholdige stoffer i anleggsperioden. Når sprøytebetong anvendes, kan avrenningsvannet bli sterkt basisk. Ferskt tunnelvann og/eller avrenning fra fersk sprengstein kan være sterkt basisk og inneholde betydelige konsentrasjoner av ammoniakk.

Det er ikke usannsynlig med akuttutslipp fra kjøretøy og maskiner. Dette kan forårsakes av ulykker eller lekkasjer.

Konsekvens

Ammoniakk er giftig og meget skadelig for de fleste vannlevende organismer i gitte konsentrasjoner. Partikkelforurensning fører til dårligere levevilkår for vannlevende organismer. Akuttforurensning i anleggsperioden vil mest sannsynlig få en lokal miljømessig konsekvens.

Konsekvens vil i all hovedsak påvirkes av sårbarheten i vassdraget. I analysearbeidet er det påpekt at Storavatnet i både Fjell kommune og Bergen kommune er sårbare områder med tanke på naturmiljø. Arefjordpollen er en dårlig resipient på grunn av dårlig gjennomstrømming. Det er planlagt omfattende anleggsvirksomhet tett på alle disse områdene.

## 5.8.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A8	Akuttforurensning	Sannsynlig	En viss fare	Tolerabel

## 5.8.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Anleggsarbeid med sprengning, maskiner, mv. innebærer økt risiko for akuttforurensning sammenlignet med dagens situasjon.

## 5.8.3 Forslag til risikoreduserende tiltak

- Etablere barriere i Storavatnet i Bergen kommune som samler opp eventuell forurensning lokalt. På den måten vil eventuell akuttforurensning kunne samles opp og håndteres i et konsentrert område, samtidig som miljøet rundt beskyttes.
- Det bør gjennomføres tilsyn (både internt og eksternt) i anleggsperioden for å sikre at planlagte (pålagte) tiltak har den effekten som var forventet.
- Overvannshåndtering må være en prioritet i anleggsfasen for å unngå at forurensning fra deponier vaskes ut.

**5.9 Spredning av forurensede masser**Grunnlagsdata

Det skal etableres flere deponiområder langs strekningen under anleggsarbeidet, hvor sprengstein blir midlertidig lagret, mv. Flytting av masser til andre deler av planområder vil også være aktuelt.

Årsak

Flytting av forurensede masser til sårbare områder.

Sannsynlighet

Det er store mengder masser som skal benyttes i planområdet, og mye kommer fra sprengstein. Sprengsteinene er i utgangspunktet ikke forurenset og ligger heller ikke i radonområde. Det vurderes som mindre sannsynlig at områder forurenses som følge av forurenset sprengstein.

Konsekvens

Størst konsekvens vil det bli hvis forurenset masse blir brukt i sårbare områder, slik som viktige vassdrag, hekkeområder, mv. Det er ikke kjent at drikkevannsføremål kan bli berørt av dette. For liv og helse er det farlig å komme i kontakt med miljøgifter. Først vil man kunne få kortvarige symptomer (svimmelhet, kvalme, og lignende), mens ved større eksponering kan det få langvarige følger. For miljøet er det hovedsakelig lokale skader, ved at vannkvaliteten forringes og dermed forverrer levevilkårene for fisk og planter.



## 5.9.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A9	Spredning av forurensete masser	Mindre sannsynlig	En viss fare	Akseptabel

## 5.9.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Anleggsarbeid innebærer en viss risiko for spredning av forurensete masser. Sammenlignet med dagens situasjon vurderes risiko som økt.

## 5.9.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Utarbeidelse av plan for masseflytting til deponi
- Sørge for skilling av masser på deponiområde

## 5.10 Spredning av svartelistearter

Grunnlagsdata

Det er registrert flere typer svartelistearter i eller tett på planområdet, blant andre vinterkarse, parkslilerekne og hvitsteinkløver, som alle har kategori «svært høy risiko». Andre arter med svært høy risiko er også registrert utenfor planområdet, men som har potensial til å eksistere i planområdet.

Årsak

Planter spres ved at levedyktig plantemateriale som frø, rotbiter og stengelbiter følger med jorda til nye områder og gir opphav til nye planter.

Sannsynlighet

Det pågår et arbeid med å registrere svartelistearter i planområdet. Forekomstene blir registrert og kartfestet. Svartelistearter blir vanligvis spredt under dumping av hageavfall, anleggsarbeid, og til en viss grad naturlig spredning. Gitt at retningslinjer for håndtering av svartelistearter etterfølges vurderes sannsynligheten som mindre sannsynlig.

Konsekvens

Det er flere arter i området som har kategori «svært høy risiko». Hele vegetasjonstyper, naturtyper og økosystemer kan endres når det skjer en forandring i artssammensetningen i vegetasjonssamfunnene. Det er flere registrerte rødlistearter i området som kan rammes ved spredning av svartelistearter. Bekjempelse av slike arter påfører samfunnet store kostnader.

## 5.10.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A10	Spredning av svartelistearter	Mindre sannsynlig	Kritisk	Tolerabel

## 5.10.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Anleggsarbeid innebærer økt fare for spredning av svartelistearter i planområdet. Sammenlignet med dagens situasjon vurderes risiko som økt.

## 5.10.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Dersom det skal graves i, eller fjernes masser fra lokaliteter med fremmede arter, skal massene håndteres lokalt slik at plantene ikke spres til nye steder. Eventuelt skal de leveres til godkjent varig deponi.
- Stille krav til vasking av anleggsmaskiner-/kjøretøy, eksempelvis underspylings-/hjulvaskanlegg, før de kan kjøres på eksisterende veg for å forebygge spredning.

### 5.11 Ødeleggelse av kulturminner

#### Grunnlagsdata

I følge Hordaland fylkeskommune ved Fylkesantikvaren, er det ikke registrerte funn i eller i nærhet til planområdet i Bergen kommune. I Fjell kommune er det registrert flere bosetningslokaliteter, blant andre på hver side av Bildøystraumen, vest for Straumsundet hvor ny veg planlegges og i området hvor Straumekrysset er planlagt. Det er gjort kartlegging for kulturminner hvor det er påvist flere ikke kjente automatisk fredede kulturminner. Alle lokalitetene er fra steinalderen. Det kan ikke utelukkes at det finnes enda flere lokaliteter.

#### Årsak

Gravearbeider kan skade kulturminner hvis de ikke oppdages og meldes inn.

#### Sannsynlighet

Det ligger flere lokaliteter uten at disse er blitt registrert og gravd ut tidligere. Det kan også finnes ytterligere lokaliteter som ikke er registrerte.

#### Konsekvens

Hendelsen har ikke noen konsekvens for liv og helse, samfunnsviktige funksjoner eller ytre miljø, men kulturminner er den av historien til området og kan bidra til viktig kunnskap. Et ødelagt kulturminne betyr tapt kunnskap for all tid. Arkeologer kan ut fra spor etter bosetning, jordbruk, graver og ferdsel utlede noe om de forhistoriske samfunnene. Det er derfor viktig å ha fokus på kulturminner i anleggsfasen.

#### 5.11.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A11	Ødeleggelse av kulturminner	Mindre sannsynlig	Ufarlig	Akseptabel

#### 5.11.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Hendelsen er vurdert som mindre sannsynlig. Det vil likevel være økt risiko for hendelsen i en anleggsperiode, sammenlignet med dagens situasjon.

#### 5.11.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Det må tas hensyn til kulturminner i anleggsfasen. Dersom det oppdages ikke-registrerte kulturminner under anleggsarbeidet, skal dette meldes inn jf. lov om kulturminner § 8, annet ledd. Det er viktig at de som arbeider med plantiltaket gjøres kjent med disse bestemmelsene.

### 5.12 Støv, støy og vibrasjoner i anleggsfase

#### Grunnlagsdata

Det blir anleggstrafikk, riggområder, knuseverk og sprengning i planområdet. Mulige lokasjoner for knuseverk er Storavatnet (Bergen kommune), Stovevatnet og Kolltveit.

#### Årsak

Anleggstrafikk, knuseverk og sprengning bidrar til både støy, støvforurensning og vibrasjoner.

#### Sannsynlighet

Anleggsarbeid medfører luftforurensning og støyforurensning. Det genereres mye støv av anleggsmaskiner på grusveier. Det finnes tiltak for å begrense støv i anleggsperioden. Støvmengden vil også påvirkes av nedbørsmengde. Ved lange tørkeperioder vil det naturligvis

være vanskelig å håndtere støvproblematikk fullstendig. Sprengning gir vibrasjoner. Knuseverk vil også naturligvis medføre støy.

#### Konsekvens

Konsekvens avhenger av hvordan problematikken håndteres i anleggsfasen. Det finnes mange tiltak som kan begrense konsekvensene, blant annet vanning, støyskjerming, etc. Tunnelene ligger i variende dybde i fjell og vil derfor kunne gi skadelige vibrasjoner i bygningsmasse.

Personer med lungesykdommer er mest sårbare overfor støvforurensning. Eksponering av støy over tid kan gi helseplager, slik som stress, søvnproblemer og lignende.

#### 5.12.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
A12	Støv, støy og vibrasjoner i anleggsfase	Meget sannsynlig	En viss fare	Uakseptabel

#### 5.12.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Støv, støy genereres i dag av trafikk på eksisterende veg. Vibrasjoner fra sprengning vil kunne medføre skader på bygningsmasse. Anleggsarbeidet vil medføre økt risiko sammenlignet med dagens situasjon.

#### 5.12.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Det bør stilles krav til vanning i tørkeperioder for å redusere støvforurensningen.
- Knuseverk bør legges til områder som berører færrest mulig boliger med varig opphold.
- Det bør gjøres støyvurderinger for å identifisere områder som trenger støyskjerming, eventuelt løse ut eiendommene hvis de blir sterkt belastet over tid.
- Det bør vurderes om det kan etableres telt over knuseverk for å forhindre spredning i luft. Spesielt relevant for knuseverk i tilknytning boligområder.
- Problematikk tilknyttet vibrasjoner må håndteres i senere planfaser og i byggeperioden.

## 6. ANALYSE AV RISIKO I DRIFTSFASE

I analysen vurderes de identifiserte uønskede hendelsene i forhold til årsak, sannsynlighet og konsekvens. Risikonivået som fastsettes indikerer risiko før forslag til risikoreducerende tiltak er implementert.

### 6.1 Støv og støy i driftsfase

#### Grunnlagsdata

Ny Rv 555 planlegges for høyere hastighet enn dagens veg. Det forutsettes at økt persontransport overføres enten til kollektivtransport eller gang og sykkel.

#### Årsak

Dekkstøy, svevestøv fra eksos og dekk.

#### Sannsynlighet

Det er sannsynlig at støynivået som genereres av trafikken vil kunne bli høyere på veg i dagen, sammenlignet med dagens situasjon. Dette fordi høyere hastighet normalt gir mer dekkstøy. Samtidig vil en betydelig del av strekningen flyttes fra veg i dagen til tunneler, som vil fjerne trafikkstøy.

#### Konsekvens

Konsekvens avhenger av hvordan bebyggelsen skjermes mot støy. Det må gjøres støyberegninger for å avdekke kritiske områder og settes inn støyskjermingstiltak der det er behov.

#### 6.1.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
D1	Støv og støy i driftsfase	Mindre sannsynlig	En viss fare	Akseptabel

#### 6.1.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Det kan bli noe økt støy etter ferdig utbygd veg på veg i dagen, men nye tunneler vil skjerme omgivelsene mot støy og støv. Derfor vurderes risiko som noe lavere enn i dagens situasjon.

#### 6.1.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Det bør gjøres støyberegninger og analyser i planfasen slik at effektive støyskjermingstiltak kan etableres der det er behov.

### 6.2 Påkjørsel av vilt i driftsfase

#### Grunnlagsdata

Det er ingen registrerte vilttrekk i planområdet i Bergen kommune. Det er registrert to vilttrekk i Fjell kommune, på Kolltveit og Straumekrysset.

#### Årsak

Viltkryssing, vegetasjon tett inntil vegen som gir kort reaksjonstid.

#### Sannsynlighet

Påkjørsler av vilt inntreffer jevnlig i Norge. I områder hvor vilt kan krysse veien er det alltid en fare for påkjørsler. Sannsynligheten for dette avhenger av hvor oversiktlig områder utenfor vegen blir, med tanke på å oppdage faren tidlig.

Konsekvens

Konsekvens av påkjørsler avhenger av hvilket dyr som krysser vegen, hastighet på kjøretøyet, vegetasjon og topografi, m.fl. Påkjørsel av hjort kan forårsake store skader på kjøretøyet og forårsake stans i trafikken. Stans i trafikken vil kunne tvinge trafikk fra Rv 555 over på lokalvegen. Nedetiden på vegsystemet vurderes ikke som lang, da det normalt går relativt raskt å taue bort kjøretøyet.

## 6.2.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
D2	Påkjørsel av vilt i driftsfase	Mindre sannsynlig	En viss fare	Akseptabel

## 6.2.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Sannsynligheten for påkjørsel av vilt vurderes som lavere etter ferdig utbygd veg. Bedre sikt bidrar til dette. Risiko vurderes som redusert sammenlignet med dagens situasjon.

## 6.2.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- For å forebygge påkjørsel av vilt bør siktforholdene være gode, og vegetasjonen bør være i tilstrekkelig avstand fra vegen, slik at eventuelle farer kan oppdages tidlig. 6m avstand fra vegetasjon fra vegen vil gjøre siktforholdene mye bedre, samtidig som det utgjør et større arealinngrep.
- Det bør også vurderes å sette opp viltgjerder for å lede vilt til områder hvor kryssing gir mindre konsekvens, f eks. i områder med god sikt.

**6.3 Ekstremvær**Grunnlagsdata

Klimaet er i endring og i henhold til FNs siste klimarapport vil man i fremtiden erfare hyppigere og kraftigere vind og vær. Vegsystemet dimensjoneres for 200-årsflom. Det planlegges med lukket veidrenering, som blir fastsatt i byggeplan. Overvannshåndtering i henhold til gjeldende krav.

Årsak

Menneskelig aktivitet anses som en av flere drivere for klimaendring og hyppigere ekstremvær.

Sannsynlighet

Ekstremvær vil kunne inntreffe oftere i fremtiden, både i form av ekstrem nedbør og vind. Vest for ny Kolltveittunnel og i Arefjordsområdet er det store nedbørsfelt.

Konsekvens

Konsekvens avhenger av hvordan vegsystemet klarer å håndtere store nedbørsmengder over tid og hvordan systemet er skjermet for eventuell ekstrem vind. Det er ikke kjent på dette planstadiet hvordan dette løses.

Det nye vegsystemet vurderes som mer robust i forhold til overvannshåndtering sammenlignet med eksisterende veg. Ved ekstreme nedbørsmengder over kort tid er det likevel ikke usannsynlig at vegen kan bli oversvømt i perioder.

Flere vann blir fylt igjen som følge av plantiltaket. Dette medfører at den naturlige fordrøyningen i området blir redusert sammenlignet med dagens situasjon. Hvordan riggområdene blir bygd og formet vil påvirke hvor god fordrøyningskapasiteten blir.

## 6.3.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
D3	Ekstremvær	Sannsynlig	En viss fare	Tolerabel

## 6.3.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Ny og bedre vegstandard bidrar til bedre overvannshåndtering. Risiko vurderes som redusert sammenlignet med dagens situasjon.

## 6.3.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Gjenfylte vann bør bygges slik at de best mulig fordrøyner nedbør med tanke på overvann.
- Det er viktig at dreneringen i området blir dimensjonert til å møte forventet økt nedbør og ekstremnedbør.
- Vurdere om variable skilt kan benyttes for å sette ned hastigheten ved store nedbørsmengder for å unngå vannplaning.

## 6.4 Forurensning av vassdrag

Grunnlagsdata

De mest sårbare vassdragene er Storavatnet ved Kolltveit vest, Arefjordpollen og Storavatnet i Bergen kommune.

Årsak

Årsaker kan være forurensning fra utfylte områder med sprengstein, forurenset vann fra tunneler og veisystemet i dagen. Eller akuttforurensning fra kjøretøy.

Sannsynlighet

I nedbørsperioder vil vannet fra tidligere riggområder kunne renne ut i naturen. Flere vann er planlagt utfylt med sprengstein og masser og vil derfor kunne føre til hendelsen. Tunnelvann vil kunne sige ut av tunnelen, samt at overvannshåndteringen på den nye vegen ikke renser vannet slik som forventet. Det er sannsynlig at forurenset vann vil kunne avrenne til naturen.

Konsekvens

Det er planlagt tiltak for å håndtere tunnelvann i sårbare områder. Tunnelvannet blir pumpet ut til mindre sårbare områder. Konsekvens av forurensning vil avhenge av hvor stor forurensningen er over tid. Mest sannsynlig vil det kunne bli lokale negative effekter.

## 6.4.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
D4	Forurensning av vassdrag	Sannsynlig	En viss fare	Tolerabel

## 6.4.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Med bedre standard på tunneler og veg i dagen, blir tunnelvann og overvann renset før det slippes ut i naturen. I sårbare områder blir vannet pumpet til mindre sårbare områder. Risiko vurderes som redusert sammenlignet med dagens situasjon.

## 6.4.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Lokale vann som blir berørt/delvis utfylt kan omgjøres til rensbasseng/renseparker.

## 6.5 Ulykke med farlig gods

### Grunnlagsdata

Det går i dag relativt mye transport av farlig gods på vegstrekningen, blant annet mye gasstransport med naturgass fra Gasnor i Øygarden.

### Årsak

Trafikkulykke med farlig gods.

### Sannsynlighet

Sannsynligheten for ulykke med farlig gods er lav på dagens veg. Med ny veg vil sannsynligheten være enda lavere enn i dagens situasjon.

### Konsekvens

For ytre miljø vil konsekvensene være mest alvorlige ved de sårbare områdene. Ny trasé vurderes ikke til å medføre noen potensiell økt konsekvens gitt at en ulykke med utslipp av miljøfarlige stoffer inntreffer. Det vil mest sannsynlig bli lokale negative effekter for miljøet.

Vegen vil bli stengt en periode ved opprydding, og fremkommeligheten vil bli redusert ved bruk av lokalveier, avhengig av når tid på døgnet ulykken inntreffer.

### 6.5.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
D5	Ulykke med farlig gods	Lite sannsynlig	En viss fare	Akseptabel

### 6.5.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Det er lavere sannsynlighet for ulykker med farlig gods på ny veg som følge av bedre vegstandard generelt. Konsekvensene gitt en ulykke vil ikke endres, og risikoen vurderes derfor som redusert sammenlignet med dagens situasjon.

### 6.5.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Dialog med industrien i området om muligheten for transport av farlig gods utenom de mest trafikkerte tidene på døgnet. Dette vil redusere sannsynligheten for ulykker og begrense konsekvens for trafikkavviklingen med opprydding pågår.

## 6.6 Ulykke under lek og fritid i driftsfase

### Grunnlagsdata

Det er flere skoler og barnehager i tett tilknytning planområdet i dag.

### Årsak

Barn og unge som forulykker ved/på vegsystemet. Dette kan være ved lek utenfor skoleområder, nærområder, eller lignende.

### Sannsynlighet

Med ny veg i tunnel på store deler av strekningen, vil barn og unge skjermes mot en betydelig del av trafikken. Spesielt gjelder dette ved Liljevattnet skole, hvor eksisterende trafikk flyttes i tunnel. Ved broinnslaget ved Drotningsvik og ved Bildøystraumen, vil ny hovedvei gå over områder hvor barn og unge leker. Gjenstander som kastes fra brua eller andre fallende gjenstander kan ramme barn og unge.

### Konsekvens

Konsekvens av slike ulykker vil avhenge av hva som skjer. I verste fall kan det være fatale konsekvenser. Små barn som blir påkjørt vil være svært sårbare.

## 6.6.1 Risikonivå

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
D6	Ulykke under lek og fritid i driftsfase	Mindre sannsynlig	Kritisk	Tolerabel

## 6.6.2 Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon

Plantiltaket reduserer risiko for barn og unge på enkelte områder, spesielt der hvor trafikken flyttes fra veg i dagen til tunnel, mens det introduserer nye farer ved enkelte områder for lek og fritid. Totalt sett vurderes risiko som uendret sammenlignet med dagens situasjon.

## 6.6.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

- Løse inn boliger som ligger i tett tilknytning til ny veg.
- Hvis vegen kommer i umiddelbar nærhet til parker/lekeområder, bør det etableres skjermingstiltak som gjør vanskelig for barn og løpe på vegen.
- Vurdere om det er mulig å sikre brua med sikkerhetsnett eller lignende for å forhindre at gjenstander kan fall ned fra brua.



## 7. EVALUERING AV RISIKO

### 7.1 Evaluering av risiko i anleggsfase

Risikomatriksen nedenfor er en sammenstilling av tabellene i Kapittel 5, og illustrerer risikobildet for situasjonen i anleggsfasen i forhold til risikostyringsmålene liv og helse (trafikantsikkerhet og 3.person), ytre miljø og samfunnsviktige funksjoner. Risikonivået viser antatt risiko før eventuelle forslag til risikoreduserende tiltak er implementert.

**Tabell 7: Risikobildet for situasjonen i anleggsfasen (før aktuelle risikoreduserende tiltak er implementert)**

Konsekvens: Sannsynlighet:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig		<b>A12</b>	<b>A1</b>		
Sannsynlig		<b>A8</b>	<b>A2</b>		
Mindre sannsynlig	<b>A11</b>	<b>A9</b>	<b>A3, A4, A10</b>		
Lite sannsynlig	<b>A7</b>			<b>A5</b>	<b>A6</b>

**Tabell 8: Liste med identifiserte uønskede hendelser i rangert rekkefølge i forhold til risikonivå, samt endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon<sup>1</sup>**

ID nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå	Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon
A1	Trafikkulykker i anleggsfase	Uakseptabel	Uendret
A2	Påkjørsel myke trafikanter i anleggsfase	Uakseptabel	Uendret
A12	Støv, støy og vibrasjoner i anleggsfase	Uakseptabel	Økt
A3	Ulykke under lek og fritid i anleggsfase	Tolerabel	Økt
A4	Påkjørsel av vilt i anleggsfase	Tolerabel	Uendret
A5	Sprengningsulykke	Tolerabel	Økt
A6	Brukollaps	Tolerabel	Økt
A8	Akuttforurensning	Tolerabel	Økt
A10	Spredning av svartelistearter	Tolerabel	Økt
A7	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Akseptabel	Uendret
A9	Spredning av forurensede masser	Akseptabel	Økt
A11	Ødeleggelse av kulturminner	Akseptabel	Økt

<sup>1</sup> Før forslag til risikoreduserende tiltak er implementert

Som tabellene ovenfor viser, ble det identifisert tre (3) uønskede hendelser med uakseptabelt risikonivå, seks (6) uønskede hendelser med tolerabelt risikonivå, og tre (3) uønskede hendelser med akseptabelt risikonivå. Samlet sett vurderes risiko som høyere i anleggsfasen sammenlignet med dagens situasjon.

## 7.2 Evaluering av risiko i driftsfase

Risikomatrisen nedenfor er en sammenstilling av tabellene i Kapittel 6, og illustrerer risikobildet for situasjonen i driftsfasen i forhold til risikostyringsmålene liv og helse (3.person), ytre miljø og samfunnsviktige funksjoner. Risikonivået viser risiko før eventuelle forslag til risikoreduserende tiltak er implementert.

**Tabell 9: Risikobildet for situasjonen etter ferdig utbygd veg (før aktuelle risikoreduserende tiltak er implementert)**

Konsekvens: Sannsynlighet:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		<b>D3, D4</b>			
Mindre sannsynlig		<b>D1, D2</b>	<b>D6</b>		
Lite sannsynlig		<b>D5</b>			

**Tabell 10: Liste med identifiserte uønskede hendelser i rangert rekkefølge i forhold til risikonivå, samt endring av risiko sammenlignet med dagens situasjon<sup>2</sup>**

ID nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå	Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon
D3	Ekstremvær	Tolerabel	Redusert
D4	Forurensning av vassdrag	Tolerabel	Redusert
D6	Ulykke under lek og fritid i driftsfase	Tolerabel	Uendret
D1	Støv og støy i driftsfase	Akseptabel	Redusert
D2	Påkjørsel av vilt i driftsfase	Akseptabel	Redusert
D5	Ulykke med farlig gods	Akseptabel	Redusert

Som tabellene ovenfor viser, ble ingen av de identifiserte uønskede hendelsene vurdert å medføre uakseptabel risiko. Tre (3) uønskede hendelser er vurdert å medføre tolerabel risiko, mens tre (3) uønskede hendelser er vurdert å medføre akseptabel risiko. Samlet sett er risiko vurdert som betydelig lavere etter endt utbygging sammenlignet med dagens situasjon.

<sup>2</sup> Før forslag til risikoreduserende tiltak er implementert

### 7.3 Forslag til risikoreducerende tiltak

Tabellen nedenfor er en sammenfatning av tiltakene som er presentert i analysen av uønskede hendelser i kapittel 5 og 6. Enkelte farer må håndteres og følges opp uansett risikonivå i forbindelse med arealforvaltning og planlegging. Derfor er alle identifiserte tiltak som er vurdert å ha en risikoreducerende effekt, presentert i listen nedenfor. For mer utfyllende beskrivelse av antatt effekt, se Vedlegg 2.

**Tabell 11: Liste med identifiserte risikoreducerende tiltak for anleggsfasen (før aktuelle risikoreducerende tiltak er implementert)**

Tiltak	Tilknyttet uønsket hendelse	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Krysspunkter for anleggstrafikk som skal på eksisterende veg må som et minimum ha samme belysning som i dagens situasjon.</li> <li>Krysspunktene bør planlegges slik at siktforholdene er tilfredsstillende. Krysspunkter etter kurver/stigninger legges inn jf. normalkrav i normalsituasjonen ut fra definert funksjon og fartsgrense.</li> <li>Ved endring av vegtrasé for ordinær trafikk må det sikres at vegoppmerking blir oppgradert i trad med ny geometri.</li> <li>Definere ansvar for vegvedlikehold i anleggsperioden, slik at is-problematikk ved Arefjordpollen ikke fører til farlige kjøreforhold med anleggstrafikk på eksisterende veg og at vegstandarden for øvrige trafikanter ikke forringes i anleggsperioden.</li> <li>Stille krav til vasking av anleggsmaskiner-/kjøretøy, eksempelvis underspylings-/hjulvaskanlegg, før de kan kjøres på eksisterende veg.</li> </ul>	A1	Trafikkulykker i anleggsfase
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sikre at områder som er belyst i dag, også forblir belyste i anleggsfasen.</li> <li>Sikre skoleveg og opprettholde skolebuss der ikke er mulig å sikre skoleveg.</li> </ul>	A2	Påkørsel myke trafikanter
<ul style="list-style-type: none"> <li>Det bør stilles krav til vanning i tørkeperioder for å redusere støvforurensningen.</li> <li>Knuseverk bør legges til områder som berører færrest mulig boliger med varig opphold.</li> <li>Det bør gjøres støyvurderinger for å identifisere områder som trenger støyskjerming, eventuelt løse ut eiendommene hvis de blir sterkt belastet over tid.</li> <li>Det bør vurderes om det kan etableres telt over knuseverk for å forhindre spredning i luft. Spesielt relevant for knuseverk i tilknytning boligområder.</li> <li>Problematikk tilknyttet vibrasjoner må håndteres i senere planfaser og i byggeperioden.</li> </ul>	A12	Støv, støy og vibrasjoner
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sikring av riggområder og områder som utgjør en fare for barn og unge. Dette må spesielt prioriteres i områder hvor anleggsarbeidet pågår tett på bebyggelse og områder for lek og fritid, eksempelvis Storavatnet og øst for Straumsundet.</li> </ul>	A3	Ulykke under lek og fritid

Tiltak	Tilknyttet uønsket hendelse	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hvis det viser seg å bli et problem med viltkrysning i anleggsfasen, anbefales det å etablere midlertidige tiltak, som for eksempel mobile gjerder i det aktuelle området.</li> </ul>	A4	Påkjørsel av vilt
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planlegge hensiktsmessig sikring av kritisk infrastruktur og sårbare områder i forbindelse med sprengningsarbeider.</li> </ul>	A5	Sprengningsulykke
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bygging av bru med trafikk under bør unngås så langt det er praktisk mulig, med eventuell omlegging av trafikk på lokalveger.</li> <li>Sikre at alle krav til oppfølging blir ivaretatt, blant andre krav til undersøkelser av uavhengig tredjepart.</li> <li>Arbeid som innebærer økt risiko bør utføres i lavtrafikkperioder.</li> <li>Vurdere mulighet for å styre båttrafikk i Bildøystraumen i kritiske faser av byggingen.</li> <li>Båttrafikk under Sotrabraua i anleggsfasen må hensyntas i den videre planleggingen.</li> </ul>	A6	Brukollaps
<ul style="list-style-type: none"> <li>Etablere barriere i Storavatnet i Bergen kommune som samler opp eventuell forurensning lokalt. På den måten vil eventuell akuttforurensning kunne samles opp og håndteres i et konsentrert område, samtidig som miljøet rundt beskyttes.</li> <li>Det bør gjennomføres tilsyn (både internt og eksternt) i anleggsperioden for å sikre at planlagte (pålagte) tiltak har den effekten som var forventet.</li> <li>Overvannshåndtering må være en prioritet i anleggsfasen for å unngå at forurensning fra deponier vaskes ut.</li> </ul>	A8	Akuttforurensning
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dersom det skal graves i, eller fjernes masser fra lokaliteter med fremmede arter, skal massene håndteres lokalt slik at plantene ikke spres til nye steder. Eventuelt skal de leveres til godkjent varig deponi.</li> <li>Stille krav til vasking av anleggsmaskiner-/kjøretøy, eksempelvis underspylings-/hjulvaskanlegg, før de kan kjøres på eksisterende veg for å forebygge spredning.</li> </ul>	A10	Spredning av svartelistearter
<ul style="list-style-type: none"> <li>Undersøke om Forsvaret har teknisk infrastruktur i bakken som kan berøres av plantiltaket.</li> </ul>	A7	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utarbeidelse av plan for masseflytting til deponi</li> <li>Sørge for skilling av masser på deponiområde</li> </ul>	A9	Spredning av forurensede masser
<ul style="list-style-type: none"> <li>Det må tas hensyn til kulturminner i anleggsfasen. Dersom det oppdages ikke-registrerte kulturminner under anleggsarbeidet, skal dette meldes inn jf. lov om kulturminner § 8, annet ledd. Det er viktig at de som arbeider med plantiltaket gjøres kjent med disse bestemmelsene.</li> </ul>	A11	Ødeleggelse av kulturminner

- Det har i prosessen også blitt foreslått å utarbeide en informasjonsapplikasjon til mobile enheter. Dette kan være en effektiv måte å informere de som bruker vegen under

anleggsgjennomføringen. Det kan også benyttes andre medier, f eks Twitter, Facebook eller lignende. Det viktigste er å nå ut med informasjonen til brukerne.

**Tabell 12: Liste med identifiserte risikoreducerende tiltak for driftsfasen (før aktuelle risikoreducerende tiltak er implementert)**

Tiltak	Tilknyttet uønsket hendelse	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gjenfylte vann bør bygges slik at de best mulig fordrøyner nedbør med tanke på overvann.</li> <li>Det er viktig at dreneringen i området blir dimensjonert til å møte forventet økt nedbør og ekstremnedbør.</li> <li>Vurdere om variable skilt kan benyttes for å sette ned hastigheten ved store nedbørsmengder for å unngå vannplaning.</li> </ul>	D3	Ekstremvær
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lokale vann som blir berørt/delvis utfyllt kan omgjøres til rensbasseng/renseparker.</li> </ul>	D4	Forurensning av vassdrag
<ul style="list-style-type: none"> <li>Løse inn boliger som ligger i tett tilknytning til ny veg.</li> <li>Hvis vegen kommer i umiddelbar nærhet til parker/lekeområder, bør det etableres skjermingstiltak som gjør vanskelig for barn og løpe på vegen.</li> <li>Vurdere om det er mulig å sikre brua med sikkerhetsnett eller lignende for å forhindre at gjenstander kan fall ned fra brua.</li> </ul>	D6	Ulykke under lek og fritid
<ul style="list-style-type: none"> <li>Det bør gjøres støyberegninger og analyser i planfasen slik at effektive støyskjermingstiltak kan etableres der det er behov.</li> </ul>	D1	Støv og støy
<ul style="list-style-type: none"> <li>For å forebygge påkjørsel av vilt bør siktforholdene være gode, og vegetasjonen bør være i tilstrekkelig avstand fra vegen, slik at eventuelle farer kan oppdages tidlig. 6m avstand fra vegetasjon fra vegen vil gjøre siktforholdene mye bedre, samtidig som det utgjør et større arealinngrep.</li> <li>Det bør også vurderes å sette opp viltgjerder for å lede vilt til områder hvor kryssing gir mindre konsekvens, f eks. i områder med god sikt.</li> </ul>	D2	Påkjørsel av vilt
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dialog med industrien i området om muligheten for transport av farlig gods utenom de mest trafikkerte tidene på døgnet. Dette vil redusere sannsynligheten for ulykker og begrense konsekvens for trafikkavviklingen med opprydding pågår.</li> </ul>	D5	Ulykke med farlig gods

## 8. KONKLUSJON

I analysen er det vurdert risiko for anleggsfase og driftsfase (ferdig Rv555). Det er identifisert tolv (12) uønskede hendelser tilknyttet anleggsfasen som kan få konsekvenser for Liv og helse, Ytre miljø og Samfunnsviktige funksjoner. For driftsfasen er det identifisert seks (6) uønskede hendelser som kan få konsekvenser for Liv og helse (3. person), Ytre miljø og Samfunnsviktige funksjoner.

### Risiko i anleggsfasen – før forslag til risikoreduserende tiltak er implementert

Arbeidet med ny Rv 555 vil bli langvarig og omfattende. Noe av arbeidet vil pågå tett på eksisterende bebyggelse, lokalt viktige naturområder og eksisterende trafikk. Arbeidet med tunnelene vil i all hovedsak pågå uten konflikt med øvrig trafikk.

Følgende hendelser er i analysearbeidet vurdert å medføre uakseptabel risiko i anleggsfasen:

- Trafikkulykker
- Påkjørsel av myke trafikanter
- Støv, støy og vibrasjoner

For Trafikkulykker og Påkjørsel av myke trafikanter vurderes risikonivået som tilnærmet uendret sammenlignet med dagens situasjon. Årsaken til dette er at frekvensen på disse ulykkene er høy i dag og at anleggstrafikken vil utgjøre en beskjeden økning i trafikkmengde på eksisterende vei. Mye av anleggstrafikken vil foregå på interne anleggsveier. Videre vil tunnelsprengning kunne medføre vibrasjoner som igjen kan medføre skader på omgivelsene, og introduserer således en ny risiko som ikke er aktuell i dagens situasjon.

De øvrige identifiserte hendelsene er vurdert å ha et risikonivå som er tolerabelt eller akseptabelt. Totalt sett vil likevel anleggsfasen medføre økt risiko sammenlignet med dagens situasjon.

### Risiko i driftsfasen – før forslag til risikoreduserende tiltak er implementert

For driftsfasen er det ikke identifisert uønskede hendelser som medfører uakseptabel risiko. ROS-analysen viser at tiltaket i sin helhet vil bidra til en betydelig reduksjon i risiko for omgivelsene, miljøet og samfunnsviktige funksjoner.

### Konklusjon

Det er i analysen identifisert forslag til risikoreduserende tiltak for både anleggsfasen og driftsfasen. Ut i fra en helhetsvurdering kan det konkluderes med at den antatte risikoreduserende effekten av tiltakene gir et akseptabelt risikonivå både for anleggsfasen og driftsfasen. Dette til tross for at risikoen knyttet til hendelsene Trafikkulykker og Påkjørsel av myke trafikanter i anleggsfasen vurderes som uakseptabel. Tiltakene mot disse hendelsene er vurdert å ivareta den risikøkningen som anleggstrafikk på veiene gir, sammenlignet med dagens situasjon.

Tiltakene som er rettet mot ferdig utbygd anlegg gir et akseptabelt risikonivå. Videre konkluderer analysen med at samtlige identifiserte hendelser for ferdig utbygd anlegg medfører redusert risiko sammenlignet med dagens situasjon.

## **VEDLEGG 1 – LISTE MED DELTAKERE PÅ ANALYSEMØTET**

Navn	Rolle/organisasjon	Kontaktinformasjon
Lilli Mjelde	Planlegger/SVV	Lilli.mjelde@vegvesen.no
Hilde Sanden Nilsen	Miljø- og vanntema/SVV	Hilde.sanden-nilsen@vegvesen.no
Stig Nyland Andersen	Trafikk/SVV	Stig.andersen@vegvesen.no
Tore Bergundhaugen	TS-seksjonen/SVV	Tore.bergundhaugen@vegvesen.no
Nils Torbjørn Sperrevik	TS-seksjonen/SVV	Nils.sperrevik@vegvesen.no
Inge Edvardsen	Samferdsel/HFK	Inge.edvardsen@hfk.no
Robert Solend	Skyss	Rs@skyss.no
Gunnar Kråkenes	SVV	Gunnar.krakenes@vegvesen.no
Gunnar Gjæringen	SVV	gungja@vegvesen.no
Svein Tore Drevsjø	SVV	Svein.drevsjo@vegvesen.no
Sverre Ottesen	SVV	Sverre.ottesen@vegvesen.no
Christian Alstad	Fjell kommune	Christian.alstad@fjell.kommune.no
Ståle Furnes	POF/SVV	Staale.furnes@vegvesen.no
Sverre Aarskog	SVV	Sverre.aarskog@vegvesen.no
Martin Løseth	Bergen kommune	Martin.loseth@bergen.kommune.no
Kenneth Ove Baustad	Bergen kommune	Kenneth.baustad@bergen.kommune.no
Brynjulv Herheim	SVV	Brynjulv.herheim@vegvesen.no
Roy-Erik Hansen	Beredskapsleder/Fjell kommune	Roy.hansen@fjell.kommune.no
Dag Arne Farestveit	Helse-Bergen ambulanse	dafa@helse-bergen.no
Leiv Prestegård	Coast Center Base	lp@ccb.no
Svein Steine	Bergen kommune	Svein.steine@bergen.kommune.no
Asbjørn Valen	Reguleringsplan bru/SVV	Asbjorn.valen@vegvesen.no
Olav Lofthus	SVV	Olav.lofthus@vegvesen.no
Magnus Natås	SVV	Magnus.natas@vegvesen.no
Knut Ekseth	SVV	Knut.ekseth@vegvesen.no
Grethe Oen-Sivertsen	SVV	Grethe.oen-sivertsen@vegvesen.no
Lars Ole Ødegård	Trafikk/Rambøll	Lars.ole.odegard@ramboll.no
Ivar Egset	Oppdragsleder, fagansvarlig geometri/Rambøll	Ivar.egset@ramboll.no
Laila Thingwall Færgestad	Rambøll	Laila.thingwall@ramboll.no
Dmitry Polyakov	Risikoanalytiker/Rambøll	Dmitriy.polyakov@ramboll.no
Sverre D. Hanssen	Risikoanalytiker	Sverre.daniel.hanssen@ramboll.no



**VEDLEGG 2 – LISTE MED IDENTIFISERTE RISIKOREDUSERENDE TILTAK  
OG BESKRIVELSER AV ANTATT EFFEKT FOR ANLEGGSPHASE OG  
DRIFTSFASE**

Risikoreducerende tiltak for anleggsfasen	Tilknyttet uønsket hendelse med risikonivå <sup>3</sup>	Antatt risikoreducerende effekt <sup>4</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Krysspunkter for anleggstrafikk som skal på eksisterende veg må som et minimum ha samme belysning som i dagens situasjon.</li> <li>Krysspunktene bør planlegges slik at siktforholdene er tilfredsstillende. Krysspunkter etter kurver/stigninger legges inn jf. normalkrav i normalsituasjonen ut fra definert funksjon og fartsgrense.</li> <li>Ved endring av vegtrasé for ordinær trafikk må det sikres at vegoppmerking blir oppgradert i trad med ny geometri.</li> <li>Definere ansvar for vegvedlikehold i anleggsperioden, slik at is-problematikk ved Arefjordpollen ikke fører til farlige kjøreforhold med anleggstrafikk på eksisterende veg og at vegstandarden for øvrige trafikanter ikke forringes i anleggsperioden.</li> <li>Stille krav til vasking av anleggsmaskiner-/kjøretøy, eksempelvis underspylings-/hjulvaskanlegg, før de kan kjøres på eksisterende veg.</li> </ul>	<p>A1 Trafikkulykker i anleggsfase</p>	<p>De anbefalte tiltakene vil kunne redusere friksjon mellom anleggstrafikk og øvrig trafikk. Tiltakene vil ikke gi en tolerabel risiko, siden risikonivået er uakseptabelt i dagens situasjon, men de vil kunne holde risikonivået omtrent på samme nivå som i dagens situasjon.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sikre at områder som er belyst i dag, også forblir belyste i anleggsfasen.</li> <li>Sikre skoleveg og opprettholde skolebuss der ikke er mulig å sikre skoleveg.</li> </ul>	<p>A2 Påkjørsel myke trafikanter</p>	<p>De anbefalte tiltakene vil kunne redusere friksjon mellom myke trafikanter og anleggstrafikken, samt øvrig trafikk. Risikonivået er vurdert som uakseptabelt i dagens situasjon. Tiltakene vil kunne holde risikonivået omtrent på samme nivå som i dagens situasjon.</p>

<sup>3</sup> Før forslag til risikoreducerende tiltak er implementert

<sup>4</sup> Etter forslag til risikoreducerende tiltak er implementert

Risikoreducerende tiltak for anleggsfasen	Tilknyttet uønsket hendelse med risikonivå <sup>3</sup>	Antatt risikoreducerende effekt <sup>4</sup>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det bør stilles krav til vanning i tørkeperioder for å redusere støvforurensningen.</li> <li>• Knuseverk bør legges til områder som berører færrest mulig boliger med varig opphold.</li> <li>• Det bør gjøres støyvurderinger for å identifisere områder som trenger støyskjerming, eventuelt løse ut eiendommene hvis de blir sterkt belastet over tid.</li> <li>• Det bør vurderes om det kan etableres telt over knuseverk for å forhindre spredning i luft. Spesielt relevant for knuseverk i tilknytning boligområder.</li> <li>• Problematikk tilknyttet vibrasjoner må håndteres i senere planfaser og i byggeperioden.</li> </ul>	A12	Støv, støy og vibrasjoner	De anbefalte tiltakene vil gi en betydelig risikoreduksjon, og risikonivået vil etter implementerte tiltak være innenfor tolerabel risiko.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikring av riggområder og områder som utgjør en fare for barn og unge. Dette må spesielt prioriteres i områder hvor anleggsarbeidet pågår tett på bebyggelse og områder for lek og fritid, eksempelvis Storavatnet og øst for Straumsundet.</li> </ul>	A3	Ulykke under lek og fritid	De anbefalte tiltakene vil føre til at risikonivået går fra tolerabelt til akseptabelt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvis det viser seg å bli et problem med viltkrysning i anleggsfasen, anbefales det å etablere midlertidige tiltak, som for eksempel mobile gjerder i det aktuelle området.</li> </ul>	A4	Påkjørsel av vilt	Barrierer mot viltkrysning anses å ha betydelig effekt på risikonivået. Risikonivået vil gå fra tolerabelt til akseptabelt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planlegge hensiktsmessig sikring av kritisk infrastruktur og sårbare områder i forbindelse med sprengningsarbeider.</li> </ul>	A5	Sprengningsulykke	Tiltaket er generelt men vurderes å ha betydelig effekt på risikonivået. Risikonivået går fra tolerabelt til akseptabelt.	

Risikoreducerende tiltak for anleggsfasen	Tilknyttet uønsket hendelse med risikonivå <sup>3</sup>		Antatt risikoreducerende effekt <sup>4</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bygging av bru med trafikk under bør unngås så langt det er praktisk mulig, med eventuell omlegging av trafikk på lokalveger.</li> <li>• Sikre at alle krav til oppfølging blir ivaretatt, blant andre krav til undersøkelser av uavhengig tredjepart.</li> <li>• Arbeid som innebærer økt risiko bør utføres i lavtrafikkperioder.</li> <li>• Vurdere mulighet for å styre båttrafikk i Bildøystraumen i kritiske faser av byggingen.</li> <li>• Båttrafikk under Sotrabrua i anleggsfasen må hensyntas i den videre planleggingen.</li> </ul>	A6	Brukollaps	De anbefalte tiltakene vil ha betydelig effekt. Det er fortsatt usikkerhet tilknyttet båttrafikk under Sotrabrua i anleggsfasen, men tiltakene for øvrige bruer vil føre risikonivået fra tolerabelt til akseptabelt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablere barriere i Storavatnet i Bergen kommune som samler opp eventuell forurensning lokalt. På den måten vil eventuell akuttforurensning kunne samles opp og håndteres i et konsentrert område, samtidig som miljøet rundt beskyttes.</li> <li>• Det bør gjennomføres tilsyn (både internt og eksternt) i anleggsperioden for å sikre at planlagte (pålagte) tiltak har den effekten som var forventet.</li> <li>• Overvannshåndtering må være en prioritet i anleggsfasen for å unngå at forurensning fra deponier vaskes ut.</li> </ul>	A8	Akuttforurensning	Tiltakene vurderes å ha betydelig risikoreducerende effekt for miljøet. Risikonivået vurderes fra tolerabelt til akseptabelt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dersom det skal graves i, eller fjernes masser fra lokaliteter med fremmede arter, skal massene håndteres lokalt slik at plantene ikke spres til nye steder. Eventuelt skal de leveres til godkjent varig deponi.</li> <li>• Stille krav til vasking av anleggsmaskiner-/kjøretøy, eksempelvis underspylings-/hjulvaskanlegg, før de kan kjøres på eksisterende veg for å forebygge spredning.</li> </ul>	A10	Spredning av svartelistearter	Tiltakene vurderes å ha betydelig risikoreducerende effekt for miljøet. Risikonivået går fra tolerabelt til akseptabelt.	

Risikoreducerende tiltak for anleggsfasen	Tilknyttet uønsket hendelse med risikonivå <sup>3</sup>		Antatt risikoreducerende effekt <sup>4</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Undersøke om Forsvaret har teknisk infrastruktur i bakken som kan berøres av plantiltaket.</li> </ul>	A7	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Tiltaket vil ha risikoreducerende effekt, hvis det viser seg at det ligger teknisk infrastruktur i bakken. Risikonivået er vurdert akseptabelt og vil dermed ikke endres som følge av tiltaket.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utarbeidelse av plan for masseflytting til deponi</li> <li>Sørge for skilling av masser på deponiområde</li> </ul>	A9	Spredning av forurensede masser	Tiltakene vurderes å ha risikoreducerende effekt for miljøet, og noe risikoreducerende effekt for liv og helse. Risikonivået er vurdert som akseptabelt og vil dermed ikke endres.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Det må tas hensyn til kulturminner i anleggsfasen. Dersom det oppdages ikke-registrerte kulturminner under anleggsarbeidet, skal dette meldes inn jf. lov om kulturminner § 8, annet ledd. Det er viktig at de som arbeider med plantiltaket gjøres kjent med disse bestemmelsene.</li> </ul>	A11	Ødeleggelse av kulturminner	Dette er et påkrevd tiltak. Risikonivået er vurdert som akseptabelt og vil dermed ikke endres.	

- Det har i prosessen også blitt foreslått å utarbeide en informasjonsapplikasjon til mobile enheter. Dette kan være en effektiv måte å informere de som bruker vegen under anleggsgjennomføringen. Det kan også benyttes andre medier, f eks Twitter, Facebook eller lignende. Det viktigste er å nå ut med informasjonen til brukerne.

Risikoreducerende tiltak for driftsfasen	Tilknyttet uønsket hendelse med risikonivå <sup>5</sup>		Antatt risikoreducerende effekt med risikonivå <sup>6</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gjenfylte vann bør bygges slik at de best mulig fordrøyner nedbør med tanke på overvann.</li> <li>Det er viktig at dreneringen i området blir dimensjonert til å møte forventet økt nedbør og ekstremnedbør.</li> <li>Vurdere om variable skilt kan benyttes for å sette ned hastigheten ved store nedbørsmengder for å unngå vannplaning.</li> </ul>	D3	Ekstremvær	Tiltaket vurderes å ha risikoreducerende effekt. Risikonivået går fra tolerabelt til akseptabelt risikonivå.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lokale vann som blir berørt/delvis utfyllt kan omgjøres til rensedbasseng/renseparker.</li> </ul>	D4	Forurensning av vassdrag	Tiltakene vurderes å ha betydelig risikoreducerende effekt for miljøet. Risikonivået går fra tolerabelt til akseptabelt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Løse inn boliger som ligger i tett tilknytning til ny veg.</li> <li>Hvis vegen kommer i umiddelbar nærhet til parker/lekeområder, bør det etableres skjermingstiltak som gjør vanskelig for barn og løpe på vegen.</li> <li>Vurdere om det er mulig å sikre brua med sikkerhetsnett eller lignende for å forhindre at gjenstander kan fall ned fra brua.</li> </ul>	D6	Ulykke under lek og fritid	Tiltakene vurderes å ha betydelig risikoreducerende effekt for liv og helse. Risikonivået går fra tolerabelt til akseptabelt. Sammenlignet med dagens situasjon blir også risikoen redusert etter implementerte tiltak.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Det bør gjøres støyberegninger og analyser i planfasen slik at effektive støyskjermingstiltak kan etableres der det er behov.</li> </ul>	D1	Støv og støy	Tiltaket vurderes å ha betydelig risikoreducerende effekt for liv og helse, og noe effekt for miljøet. Risikonivået er vurdert som akseptabelt og vil dermed ikke endres.	

<sup>5</sup> Før forslag til risikoreducerende tiltak er implementert

<sup>6</sup> Etter forslag til risikoreducerende tiltak er implementert

Risikoreducerende tiltak for driftsfasen	Tilknyttet uønsket hendelse med risikonivå <sup>5</sup>		Antatt risikoreducerende effekt med risikonivå <sup>6</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• For å forebygge påkjørsel av vilt bør siktforholdene være gode, og vegetasjonen bør være i tilstrekkelig avstand fra vegen, slik at eventuelle farer kan oppdages tidlig. 6m avstand fra vegetasjon fra vegen vil gjøre siktforholdene mye bedre, samtidig som det utgjør et større arealinngrep.</li> <li>• Det bør også vurderes å sette opp viltgjerder for å lede vilt til områder hvor kryssing gir mindre konsekvens, f eks. i områder med god sikt.</li> </ul>	D2	Påkjørsel av vilt	Tiltaket med god avstand mellom veg og vegetasjon, vil ha noe risikoreducerende effekt for liv og helse, samtidig som det utgjør et arealinngrep som kan ha negative effekter på naturmiljø, avhengig av hvor i planområdet tiltaket implementeres. Risikonivået er vurdert akseptabelt og vil dermed ikke endres etter implementerte tiltak.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dialog med industrien i området om muligheten for transport av farlig gods utenom de mest trafikkerte tidene på døgnet. Dette vil redusere sannsynligheten for ulykker og begrense konsekvens for trafikkavviklingen med opprydding pågår.</li> </ul>	D5	Ulykke med farlig gods	Tiltaket vil ha risikoreducerende effekt for miljøet og redusere trafikale konsekvenser, selv om risikonivået ikke endres.	