

Oppdragsgiver  
**Trondheim kommune**

Rapporttype  
**ROS-analyse**

**03.05.2018**

# **GANG-/SYKKELBRU OVER BJØRNDALEN**

## **RISIKO- OG**

## **SÅRBARHETSANALYSE**



## GANG-/SYKKELBRU OVER BJØRNDALEN RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Oppdragsnr.: 1350023024  
Oppdragsnavn: Gang-/sykkelbru over Bjørndalen  
Dokument nr.: 1  
Filnavn: ROS-analyse

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	05.06.2012	Opprinnelig ROS-analyse, utarbeidet av Faveo	FAVEO	FAVEO	FAVEO
01	03.05.2018	Revidert ROS-analyse av Rambøll	ANAM	EGLTRH	EGLTRH

## INNHold

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn .....	4
1.2	Planområdet.....	4
1.3	Underlag og dokumentasjon .....	5
1.4	Fremgangsmåte og arbeidsform.....	5
1.5	Metode .....	6
1.6	Usikkerhet i ROS-analysen .....	7
<b>2.</b>	<b>ANALYSE AV RISIKO</b> .....	<b>8</b>
2.1	Sjekkliste .....	8
2.1.1	Grunnforhold / fare for utglidning.....	12
2.1.2	Sikkerhet .....	12
2.1.3	Værforhold .....	12
2.1.4	Nærområder (sårbar flora, rekreasjonsområder) .....	12
2.1.5	Ulykker ved anleggsgjennomføring.....	13
2.1.6	Påvirkning kryssende veg/jernbane .....	13
2.1.7	Annet .....	13
<b>3.</b>	<b>EVALUERING AV RISIKO</b> .....	<b>14</b>
3.1	Risikomatrise.....	14
3.2	Risikoreduserende tiltak.....	14
3.3	Evaluerings.....	15
<b>4.</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>KILDER</b> .....	<b>17</b>

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn

I forbindelse med reguleringsplanarbeidet for ny gang- og sykkelbru over Bjørndalen er det utarbeidet en Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Formålet med analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser knyttet til tiltaket, gjøre en risikovurdering av disse og med bakgrunn i denne foreslå tiltak i det videre arbeidet med reguleringsplanen.

Opprinnelig ROS-analysen ble gjennomført den 21.mars 2012. Geoteknikk og grunnforhold er et svært viktig tema for tiltaket grunnet kvikkleireforhold i planområdet. Da geoteknisk kompetanse ikke kunne stille på møtet ble dette diskutert i eget møte med Sweco og Trondheim Kommune den 11. mai 2012. Tiltakene som ble identifisert på dette møtet er tatt inn i revisjon 2.0 av dette dokumentet.

Opprinnelig ROS-analyse ble utarbeidet av Faveo AS. Dette dokumentet er en revisjon basert på den opprinnelige ROS-analysen.

## 1.2 Planområdet

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for en god gang og sykkelforbindelse over Bjørndalen som vil knytte sammen Saupstad og Tiller. Det vil bli lettvent å bevege seg mellom disse folkerike områdene uten bil og buss. Brua og tilførselsveier skal forbindes med eksisterende gang- og sykkelssystemer, Saupstadringen i vest og rundkjøringen ved John Aae's veg og Vestre Rosten i øst.

I hver ende av brua bygges det tilførselsveier som sykkelvei med fortau, mens det på brua kun vil være oppmerking mellom gående og syklende (ikke kantstein). Det vil være kryssende situasjon mellom gående og syklende ved tilknytning til eksisterende GS-veier på østsida.

Inkludert brukonstruksjonen vil anlegget få en lengde på ca 550 meter. Av dette vil brua utgjøre ca 185 m og utføres i 3 spenn. Brua krysser to veier (John Aae's vei og Bjørndalsveien) og jernbane (Dovrebanen). I forbindelse med kryssing av Jernbanen må blant annet krav til frihøyde over spor samt minste avstand til landkar/brukar hensyntas. Det samme må hensynet til et mulig fremtidig dobbeltspor mellom Heimdal og Trondheim S.

Brurekkverket er konstruert for å motvirke "suicidal intent". Det skal ha en minimumshøyde på 2,50 m og vanskeliggjøre klatring. Rekkverket skal også konstrueres slik at det gir økt trykghetsfølelse for brukerne.

Området ligger delvis innom kvikkleiresone (sone 213 Heimdal), og det er utført stabilitetsvurdering ihht NVEs retningslinjer 2/2011. Rapport fra Sweco konkluderer med at faregraden for kvikkleiresone Heimdal anbefales å endres fra lav til middels.

Planområdet er i dag regulert til næringsbebyggelse, grønnstruktur og offentlig trafikkområde. Tiltaket ligger inne i eksisterende reguleringsplan, men en optimalisering av traséen for å bli oppnå en rettlinjet bru medfører behov for en ny reguleringsplan.



Figur 1 Oversiktsbilde planområdet.

### 1.3 Underlag og dokumentasjon

- Forprosjektrapport for G/S bru over Bjørndalen (18.10.2011)
- G/S-veg Bjørndalen – Stabilitetsutredning. Foreløpig rapport Sweco (29.02.2012)
- Kontroll av geometri, gs-veg og bru over Bjørndalen – Notat Rambøll (21.02.2012)
- Diverse kart
- Geoteknisk notat – oppdatert vurdering av område- og lokalstabilitet – Multiconsult (26.04.2018)

### 1.4 Fremgangsmåte og arbeidsform

Opprinnelig ROS-analyse ble gjennomført den 21.mars 2012. Arbeidet ble gjennomført som en tverrfaglig gruppeprosess ved å dra inn aktuelle fagpersoner i den kvalitative analysen. Prosessen ble ledet av Faveo ved Vigdis Espnes Landheim, med Pia Langeland som referent.

For å sikre et godt underlag for diskusjon i ROS-analysen ble arbeidet innledet med en presentasjon av forprosjekt og hovedutfordringer i planområdet ved Miljøpakken. Akseptkriterier og hovedtema for analysen ble diskutert i gruppa basert på mal for ROS-analyser fra Trondheim Kommune. Identifisering av mulige hendelser, risikovurdering med konsekvens og sannsynlighet og tiltaksidentifisering ble deretter gjennomført.

Følgende deltagere var med:

- Ivar Arne Devik (Trondheim Kommune -Byplan/miljøpakken)
- Anne Tora Elmenhorst (Trondheim Kommune – kommunalteknikk)
- Eirik Lind (Rambøll)
- Tor Erik Lian (SVV)
- Vigdis Espnes Landheim (Faveo)
- Pia Langeland (Faveo)



I tillegg var personer fra Jernbaneverket og Sweco invitert, men disse kunne ikke stille. Eget møte med Sweco og Trondheim Kommune ble avholdt den 11. mai 2012. Tiltakene som ble identifisert på dette møtet er tatt inn i revisjon 2.0 av dette dokumentet. I tillegg har Jernbaneverket kommentert på avstander/høyde over sporet i tilbakemeldinger på eget notat fra Rambøll.

## 1.5 Metode

*Risiko* er definert som et resultat av sannsynligheten for, og konsekvensen av, uønskede hendelser. *Sårbarhet* er et uttrykk for et systems evne til å fungere og oppnå sine mål når det utsettes for påkjenning.

Konsekvens og sannsynlighetsskala er basert på Trondheim Kommunes mal for ROS-analyser. Det er brukt en 4\*4 matrise. Konsekvensskalaen angir konsekvenser for liv/helse, miljø og system. I forhold til økonomiske verdier ble det ikke laget egne akseptkriterier for de ulike konsekvensnivåene.

Sannsynlighetsskala	Beskrivelse
Lite sannsynlig	hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold, men det er en teoretisk sjanse
Mindre sannsynlig-	hendelsen kan skje
Sannsynlig	kan skje av og til, mulig periodisk hendelse
Svært sannsynlig	kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig tilstede

  

Konsekvensskala	Beskrivelse
Ubetydelig	Ingen fare for person- eller miljøskader, konsekvenser av systembrudd er uvesentlig
Mindre alvorlig	Få eller små person- eller miljøskader
Alvorlig	Alvorlige, behandlingskrevende person- eller miljøskader, system settes ut av drift over lengre tid
Svært alvorlig	katastrofer, mange døde eller alvorlig skadde, langvarige/uopprettelige miljøskader, system settes varig ut av drift

Ved å se på sannsynligheten i forhold til konsekvensen av de enkelte hendelsene kan man etter hvert prioritere tiltakene som må til for å redusere sannsynligheten for at hendelsen skjer, og dermed redusere risikoen. Figuren under viser klassifikasjon av risikoene med fargekoder:

Virkning Sannsynlighet	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært sannsynlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Sannsynlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Mindre sannsynlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Lite sannsynlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig

I risikomatrixen over er risikonivået angitt ved farge. Som en overordnet regel vil det gjelde at

- risikoer i det grønne området (1) er **ubetydelig** -> tiltak ikke nødvendig
- risikoer i det gule området (2) er **betydelige** -> tiltak må vurderes
- risikoer i det røde området (3) er **kritiske** -> tiltak er nødvendig

Hendelser i rødt felt vurderes først, deretter gult. Det vurderes om utbygging er mulig og det vurderes hvilke tiltak/endringer av planen som er nødvendig for å redusere risiko til akseptabelt nivå.

## 1.6 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, gjennomførte tema-utredninger (nevnt hvilke) og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, bør ROS-analysen revideres.

Generelt sett vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

## 2. ANALYSE AV RISIKO

For å kartlegge risiko er det brukt en sjekkliste for vurdering av sannsynlighet, konsekvens og risiko for i alt 54 ulike hendelser/situasjoner.

Sjekklisten er ikke komplett og benyttes i denne sammenheng som et hjelpemiddel for identifisering av risiko- og sårbarhetsforhold. Noen overskrifter kan være unøyaktige for akkurat dette prosjektet.

For å få vurdere aktuelle hendelser, er det hentet gjelder informasjon i eksisterende databaser, utkast til detaljregulering og faglig utredninger. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet

De identifiserte risikoene er i dette kapitlet angitt uten risikoreduserende tiltak. Hvis en hendelse i sjekklisten er identifisert som en aktuell fare/uønsket hendelse vil den bli nærmere analysert i senere kapittel. Hendelser som ikke ansees som aktuelle er ikke videre utredet.

### 2.1 Sjekkliste

Basert på Trondheim kommunes mal for ROS-analyser ble følgende kategorier identifisert som relevante for tiltaket og brukt som utgangspunkt for hendelsesidentifiseringen:

- Geoteknikk/grunnforhold
- Sikkerhet (ulykker gående/syklende og sikring av bru)
- Værforhold
- Nærområder (sårbar flora, rekreasjonsområder)
- Ulykker ved anleggsgjennomføring

Tabellen under viser en oversikt over identifiserte hendelser, risikovurdering og tiltak:



Nr.	Hendelse	Mulige årsaker	Mulige konsekvenser	Allerede planlagte tiltak	S	K	R
Grunnforhold							
1	Kvikkleireras	Kvikkleire i grunnen blir ustabil på grunn av utgraving, last fra bru eller lignende.	Ustabilitet i brua, utsklidning av fundamenter, påvirkning av vei/jernbane.		3	3	
2	Løsmasseras i skråning mot Jernbanen og John Aas vei	Avskoging på Saupstadsida påvirker stabiliteten, utgraving, last fra bru etc.	Ustabilitet i fundamenter. Ras ned på vei/jernbane.		2	3	
3	Grunnvanssendring	Utgraving til fundamenter.	Utsklidning.		2	3	
4	Utfylling av næringsareal i tilstøtende reguleringsplan	Større trykk på tilstøtende arealer hvor brukar og fundament skal etableres.	Kan påvirke fundamentering og tilslutning av bru i øst.		3	3	
Sikkerhet							
5	Påkjørsel på bru/tilførselsvei mellom kjøretøy og myke trafikanter	Ureglementert kjøring på GS-veg (bil/moped). Ønsker ikke bom/sperring på sykkelveg. Rettstrekk og snarvei gjør det fristende for moped, bil å kjøre på GS-brua. Påkjørsel av driftskjøretøy (ved snømåking eller lignende).	Alt fra skrubbsår til alvorlig personskaade		1	2	

6	Påkjørsel mellom kjøretøy og myke trafikanter ved grensesnitt mellom tiltaket og omkringliggende veier.	Syklende/gående krysser ny tilførselsvei til industriområdet Vestre Åsen (rundkjøring ved John Aasveg).	Alt fra skrubbsår til alvorlig personskade.		2	2	
7	Kollisjon mellom gående og syklende	I hver ende av brua bygges det sykkelveg med fortau, men på brua er det kun oppmerking mellom gående og syklende. Kryssende situasjon ved tilknytning til eksisterende GS-veier på østsida.	Skrubbsår til mindre alvorlig personskade.		3	2	
8	Kollisjon – to syklist	Dårlig oppmerking, uoppmerksomme syklist.	Skrubbsår til mindre alvorlig personskade.		3	2	
9	Selvord fra bru	Person klatrer med vilje over rekkverk og hopper ned fra bru. Klatrer mellom rampe og bru på utsiden av rekkverk og hopper derfra.	Dødelig.		1	4	
10	Uvedkommende får tilgang til kontaktledning.	Klatring på bru.	Dødelig.		1	4	
11	Strømprudd	Gamle tilførselsledninger til nytt anlegg.	Belysning forsvinner og påvirker trafiksikkerheten. Rekkverkskonstruksjon gjør at det kan oppleves mørkere på brua.		2	1	
12	Skade som følge av dårlig vedlikehold	Overvannssystem ikke vedlikeholdt godt nok. Hull i veien, oppmerking slites bort. Kant mellom betong og asfaltdekke.	Skrubbsår til mindre alvorlige personskader.	Betongdekke gir robust løsning med liten sannsynlighet for hull i veien. Beredskapsrutin er finnes for dette. Forutsetter at	2	2	

				inspeksjoner og vedlikehold overholdes.			
13	Redusert bredde GS-bru på vinterstid	Vinterdrift. Manglende areal for snøopplag.	Konflikt gange/syklende på grunn av mindre areal. Snøopplag på legges på brua.		3	1	
<b>Værforhold</b>							
14	Skade på vann og avløpsnett	Større nedbørsmengde enn VA-nettet kan håndtere.	Oversvømmelse, vann på aveie.		1	1	
15	Bru utsettes for sterk vind.	Sterk vind. Tett konstruksjon.	Materielle skader på brukonstruksjoner.	Planlagte vindlastberegninger.	1	4	
<b>Nærområder (rekreasjonsområder)</b>							
16	Tilgjengelighet til Skotthyllbanen	Tilgang til Skotthyllbane med bil/til fots i planlagt trasé for GS-vei.	Adkomst til banen forringes.		2	2	
17	Barnetråkk ødelegges.	Barnetråkk i planlagt trasé for GS-vei eller i anleggsområde.	Barnetråkk ødelegges.		2	2	
<b>Ulykker ved anleggsgjennomføring</b>							
18	Arbeidsulykke	Brua ligger høyt, kan skape farlige situasjoner. Ulykker ved massetransport.	Små til mer alvorlige personskader.	Må ha tillatelser og rutiner for å bygge over jernbane. Forutsetter at det bygges lovlig. Må ha godkjent plan for massetransport.	2	3	
19	Hindret fremkommelighet bil/tog	Noe faller ned på veg/jernbane	Distraksjon/trafikkulykker/stenging av veg.		2	3	
20	Ras	Utgraving av masser.	Ustabilitet i grunnen.		1	4	
<b>Påvirkning kryssende veg/jernbane</b>							
21	Kollisjon mellom tog og konstruksjon	Avsporing. Nærføring jernbane. For liten avstand til brukar/fundamenter for fremtidig utvidelse.	Alvorlige skader, jernbanen settes ut av drift, store materielle skader på brufundamenter og tog.		1	4	
22	Brøyting medfører snøfall på veg/tog under brusystem.	Stort snøfall, brøyting på brua.	Distraksjon/trafikkulykker.	Ivaretatt i planlagt rekkverkkonstruksjon. Tett rekkverk, snøen vil ikke falle ned på veg/tog.	1	1	

23	Gjenstander kastes fra bru og ned på biler/tog.		Distraksjon/trafikkulykker.	Redusert risiko ved utforming av rekkverk.	2	2	
Annet							
24	Manglende trygghetsfølelse	Manglende lys, høyde over bakken.	Redsel for å gå over brua.	Ivaretatt gjennom rekkverk.	3	1	
25	Terror	Bombe	Alt fra ingenting til katastrofe		1	4	

### 2.1.1 Grunnforhold / fare for utglidning

Deler av planområdet ligger innenfor registrert kvikkleiresone. Det kan heller ikke utelukkes at det er kvikkleire utenfor den avmerkede kvikkleiresonen. Kvikkleire faregrad oppgradert til middels i rapport fra Sweco.

Temaet krever geotekniske vurderinger og tiltak knyttet til disse vurderingene. Koordinering av geoteknikk for planområdet og tilstøtende reguleringsplan er nødvendig.

### 2.1.2 Sikkerhet

Tiltaket gir sannsynlighet for ulykker med gående/syklende, myke trafikanter og kjøretøy, selvmord fra bru, strømbrydd og ulykker på grunn av manglende vedlikehold. Brua er likevel oversiktlig og reduserer sannsynligheten for alvorlig sammenstøt. Tiltaket er en GS-veg, derfor lav sannsynlighet, kun ureglementert kjøring som skaper problemer.

Sannsynlighet for påkjørsel mellom kjøretøy og myke trafikanter i grensesnittet mellom tiltaket og omkringliggende veier. Grensesnittet må avklares.

På vinterstid vil bredden på GS-bru reduseres på grunn av snøopplag. Dette kan skape konflikter mellom gående/syklende. Snøopplag må legges på brua. Samtidig vil brua være mindre i bruk på vinteren (særlig redusert antall syklister).

### 2.1.3 Værforhold

Store nedbørsmengder kan føre til skade på vann- og avløpsnett og videre føre til oversvømmelse eller vann på avveie. Risikoen er vurdert til liten.

Sterk vind kan føre til materielle skader på brukonstruksjonen. Sannsynligheten er vurdert til liten men konsekvensen kan være stor. Brukonstruksjon må godkjennes av SVV.

### 2.1.4 Nærområder (rekreasjonsområder)

Ny GS-veg forringer adkomst til Skotthyllbanen i vest. Det må ivaretas en løsning for tilkomst til Skotthyllbanen, evt. finne alternativ plassering.

Det er gjennomført barnetråkk i området og hundeluftegården er markert som et sted barn bruker og liker.

### **2.1.5 Ulykker ved anleggsgjennomføring**

Brua ligger høyt og kan føre til ulykker under anleggsfasen. Konsekvensen kan være alt fra små til mer alvorlige personskader. Det må foreligge tillatelser og rutiner for å bygge over jernbane. Det vil også være en viss risiko for at noe faller ned på veg/jernbane, samt ras ved utgraving av masser. Det bør avklares mulighet for å stenge/omlegging av veien ved behov, evt. også jernbane.

### **2.1.6 Påvirkning kryssende veg/jernbane**

Plassering av brukar/fundamenter for nær jernbane kan føre til kollisjon mellom tog og konstruksjon. Dette vil føre til en alvorlig konsekvens der jernbanen kan settes ut av drift, store materielle skader på brufundamenter og tog, samt alvorlige personskader. Plassering av fundamenter på godkjennes av BaneNor.

Brøyting på vinterstid kan føre til fall av snø ned på jernbane/veg. Dette er ivaretatt i planlagt rekkverkskonstruksjon – tett rekkverk, snøen vil ikke falle ned på veg/jernbane.

### **2.1.7 Annet**

Manglende trygghetsfølelse gjennom manglende lys, høyde over bakken etc. Ivaretatt gjennom rekkverkskonstruksjon.

Det vil alltid være en viss risiko for terror, der konsekvensen kan være alt fra ingenting til katastrofalt. Tiltaket er derimot ikke mer utsatt enn andre GS-bruer og anses ikke som et terrormål.

### 3. EVALUERING AV RISIKO

#### 3.1 Risikomatrise

Risikomatrisen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

Tallverdiene øverst til venstre i hver celle i risikomatrisen angir risikoverdi. Tallene med nummerering mellom 1 og 26 angir nummer fra sjekklisten. Hendelser i røde felt er ikke akseptable og krever tiltak. Det må vurderes tiltak for hendelser i gule felt, mens hendelser i grønne felt ikke har en signifikant risiko og risikoreducerende tiltak kan vurderes.

Konsekvens	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Sannsynlighet				
Svært sannsynlig				
Sannsynlig	13, 24	7, 8	1, 4	
Mindre sannsynlig	11	6, 12, 16, 17, 23	2, 3, 18, 19	
Lite sannsynlig	14, 22	5,		9, 10, 15, 20, 21, 25

#### 3.2 Risikoreducerende tiltak

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
T1	Geoteknikk	<p>Temaet krever geotekniske vurderinger og tiltak knyttet til disse vurderingene. Eget møte med Sweco og Trondheim kommune angående grunnforhold ble avholdt den 11. mai 2012. Tiltak fra møte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sette ned poretrykksmålere</li> <li>• Pæling må gjøres under tett oppfølging, evt. forboring må benyttes, pæletype vurderes.</li> <li>• Lasteendringene vil være små, der hvor fundamentene settes må det vurderes en grense for tillatt poretrykksendring.</li> <li>• Evt. tiltak i skråningen ved GS i forbindelse med bygging av bru</li> <li>• På grunn av oppgradering til middels faregrad, må det utføres en 3. partskontroll.</li> </ul> <p>Multiconsult har i 2017/2018 utført nye geoteknisk vurdering med tiltak i forbindelse med område- og</p>



		<p>lokalstabilitet. Midlertidig nedplaneringer og motfyllinger beskrevet i rapport legges inn i bestemmelser til planen.</p> <p>Multiconsult har også gjennomført geoteknisk vurdering av nabotomt, som sikrer koordinering av grensesnittet mellom de to planene.</p>
T2	Sikkerhet	<p>Løsning for tilknytning mellom eksisterende fortau ved industriområdet Vestre Åsen må avklares. Redusering av hastighet på bil inn mot rundkjøring.</p> <p>Løsning for kryssing ved rundkjøring må avklares. Oppmerking av gangfelt ved kryssing og kurve for å redusere hastigheten til syklist er mulige tiltak for å redusere risiko.</p> <p>Tett rekkverk reduserer risiko for selvmord fra brua.</p>
T3	Værforhold	Det må gjennomføres vindlastberegninger. Konstruksjon må godkjennes av SVV.
T4	Nærområder	Det berørte området reguleres til friområde og det illustreres plassering av mulig ny hundeluftegård.
T5	Ulykker ved anleggsgjennomføring	Avklare plassering av fundament og frihøyde over jernbanespor. Planene må godkjennes av BaneNor.

Risikoreduserende tiltak som bør vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for tiltaket

### 3.3 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreduserende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Uendret risiko	Økt risiko
-----------------	----------------	------------

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko - Anleggsfase	Endring i risiko - Permanent
T1	Geoteknikk	Redusert risiko	Redusert risiko
T2	Sikkerhet	Uendret risiko	Redusert risiko
T3	Værforhold	Uendret risiko	Redusert risiko
T4	Nærområder	Uendret risiko	Redusert risiko
T5	Ulykker ved anleggsgjennomføring	Redusert risiko	Ikke relevant

Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget

## 4. KONKLUSJON

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 25 aktuelle hendelser innenfor 7 aktuelle temaer som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen:

- Geoteknikk/grunnforhold
- Sikkerhet
- Værforhold
- Nærområder
- Ulykker ved anleggsgjennomføring
- Påvirkning kryssende veg/jernbane
- Annet

Det må rettes spesiell oppmerksomhet om geoteknikk.

Det er foreslått gjennomføring av avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres. Gjennomføringen av planforslaget innebærer at risikoen for uønskede hendelser stort sett reduseres i den permanente situasjonen.

## 5. KILDER

Opprinnelig ROS-analyse utført av Faveo, datert 05.06.2012

Forslag til regulering (Rambøll):  
Plankart, planbeskrivelse og planbestemmelser.

Arealis nettsted (Statens kartverk)  
<http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>

Miljøstatus  
[www.miljostatus.no/kart](http://www.miljostatus.no/kart)

NVE (kvikkleire)  
<http://atlas.nve.no/>

Vegdatabanken  
[www.nvdb.no](http://www.nvdb.no)

Kulturminner  
[www.kulturminnesok.no](http://www.kulturminnesok.no)

Trondheim kommune  
[Trondheim.kommune.no](http://Trondheim.kommune.no)