

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Reguleringsplan for ny Kjøkøysund bru i
Fredrikstad kommune

SIST OPPDATERT/VERSJON: 18.12.2020



Planforslaget er utarbeidet av Sweco Norge AS

SWECO 

Sammendrag

Sweco Norge AS har utarbeidet reguleringsplan for ny Kjøkøysund bru med ROS-analyse. Denne ROS-analysen har identifisert åtte ulike hendelser. Tre av disse er relatert til trafikkhendelser: Stengt bru, tankbilvelt og trafikkuhell med myk trafikant. Det er kun to hendelser som er relatert til naturforhold, og dette er stormflo/flom og steinsprang. Det er lite sannsynlig at det blir noen stor konsekvens av en stormflo/flom, og lav sannsynlighet for steinsprang. Risikoen for steinsprang må likevel følges opp.

Enkelte risikomomenter vil en ikke kunne gjøre noe med i planlegging og prosjektering, og det vil aldri være mulig å prosjektere og planlegge seg helt bort fra muligheten for f.eks. trafikkulykker. Vegeier, nødetater og de berørte kommunene bør derfor ha en beredskapsplan for hvordan hendelser på brua i driftsfasen skal håndteres.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering av ny Kjøkøysund bru. Planområdet ligger sør for Fredrikstad sentrum, på Kråkerøy og Kjøkøya. Kjøkøysund bru binder de to øyene sammen og er en del av fastlandsforbindelsen til Hvaler. Figur 1-1 viser et oversiktskart med lokalisering av planområdet.



Figur 1-1 Oversiktskart med lokalisering av planområdet i Fredrikstad kommune

1.1 Formål

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med regulering av ny Kjøkøysund bru. Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet ved det realiserede planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

1.2 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta 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. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap».

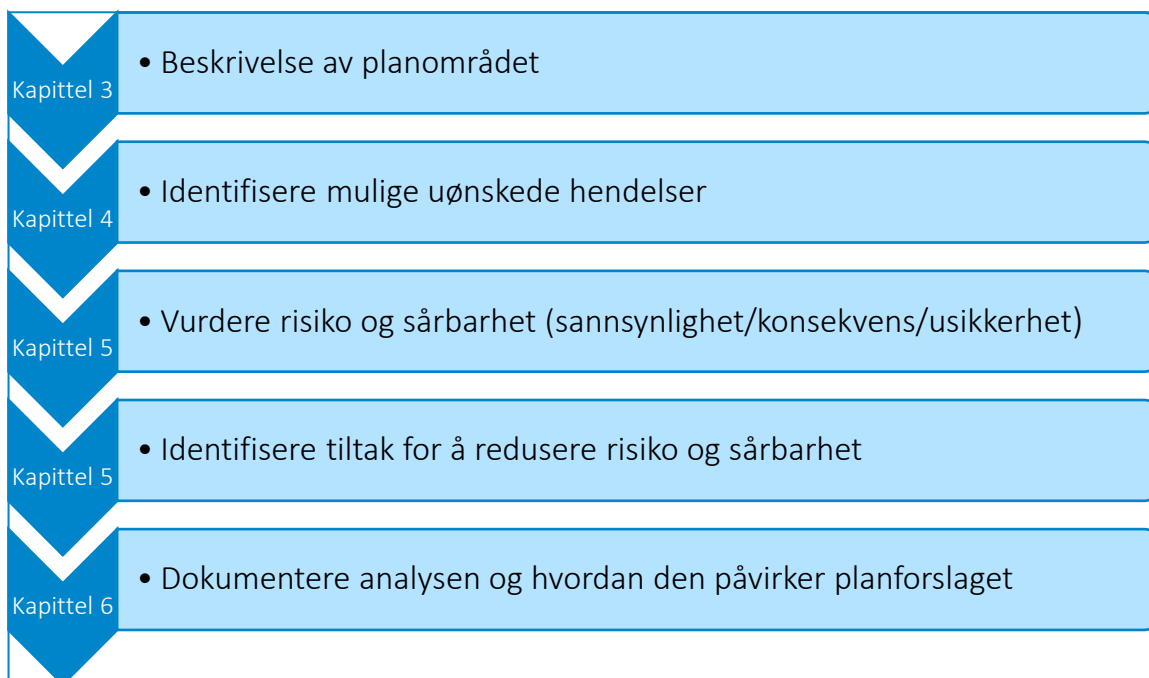
1.3 Avgrensinger

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har samfunnsmessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- Det forutsettes for øvrig at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer i temaene som er behandlet i denne analysen følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge risiko.

2 Metode

2.1 Generell beskrivelse av metode

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. I denne analysen brukes metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, april 2017. Illustrasjonen nedenfor viser trinnene i ROS-analysen og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.



Figur 2-1. Trinnene i ROS-analysen (kilde, DSB; 2017)

2.2 Sannsynlighetsvurdering

I en ROS-analyse gjøres en risikovurdering av hver av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen vil inntreffe. Sannsynlighet brukes som et mål på hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 2-1 Sannsynlighetskategorier for plan-ROS

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10–100 år	1–10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %

Tabell 2-2. Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo.

F	SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
F1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

Tabell 2-3. Sannsynlighetsvurdering for skred.

S	SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
S1	Høy	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 5000 år	1/5000

2.3 Konsekvensvurdering

I forbindelse med at det gjøres en vurdering av sannsynlighet for om en hendelse vil inntreffe gjøres det også en vurdering av konsekvensene av en tenkt hendelse. Konsekvensene deles inn i ulike konsekvenstyper for å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad for å gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Det er brukt følgende konsekvenskategorier i denne ROS-analysen:

Liv og helse: Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varig og midlertidig) eller andre som kan bli påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Tabell 2-4. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	>5	>20	Over 5 dødsfall og/eller over 20 skadde
K2	Middels	1-5	3-20	1-5 dødsfall og/eller inntil 20 skadde
K3	Lav	Ingen	1-2	Ingen dødsfall men inntil 2 skadde

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

Tabell 2-5. Konsekvenskategorier for stabilitet.

K	Konsekvens-kategorier	Forstyrrelser i dagliglivet
K1	Høy	Ikke mulighet til å komme seg til jobb/skole/osv. den dagen det skjer en hendelse / Stengt tunnel/veg/bru i flere dager
K2	Middels	Lang kø på veg til jobb/skole/osv. på grunn av stengt tunnel/veg/bru ved en hendelse / Stengt tunnel/veg/bru i en dag
K3	Lav	Kø på veg til jobb/skole/osv. på grunn av hendelse og påfølgende tapt arbeidstid / Stengt tunnel/veg/bru i noen timer

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

Tabell 2-6 Konsekvenskategorier for materiell verdier

K	Konsekvens-kategorier	Økonomisk tap/materielle verdier
K1	Høy	Større skade på tunnel, veg og/eller bru
K2	Middels	Skade på en eller flere biler og mindre skade på veg
K3	Lav	Liten eller ingen skade på biler, veg og/eller tunnel

2.4 Risikomatrise

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene illustreres ved hjelp av en risikomatrise. Risikomatrisen som benyttes er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017), og det vil bli presentert en risikomatrise for hver konsekvenstype i sammendraget.

Tabell 2-7. Risikomatrixe (DSB, 2017).

		KONSEKVENSER FOR <konsekvenstype>			
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				
	Middels 1-10%				
	Lav <1%				

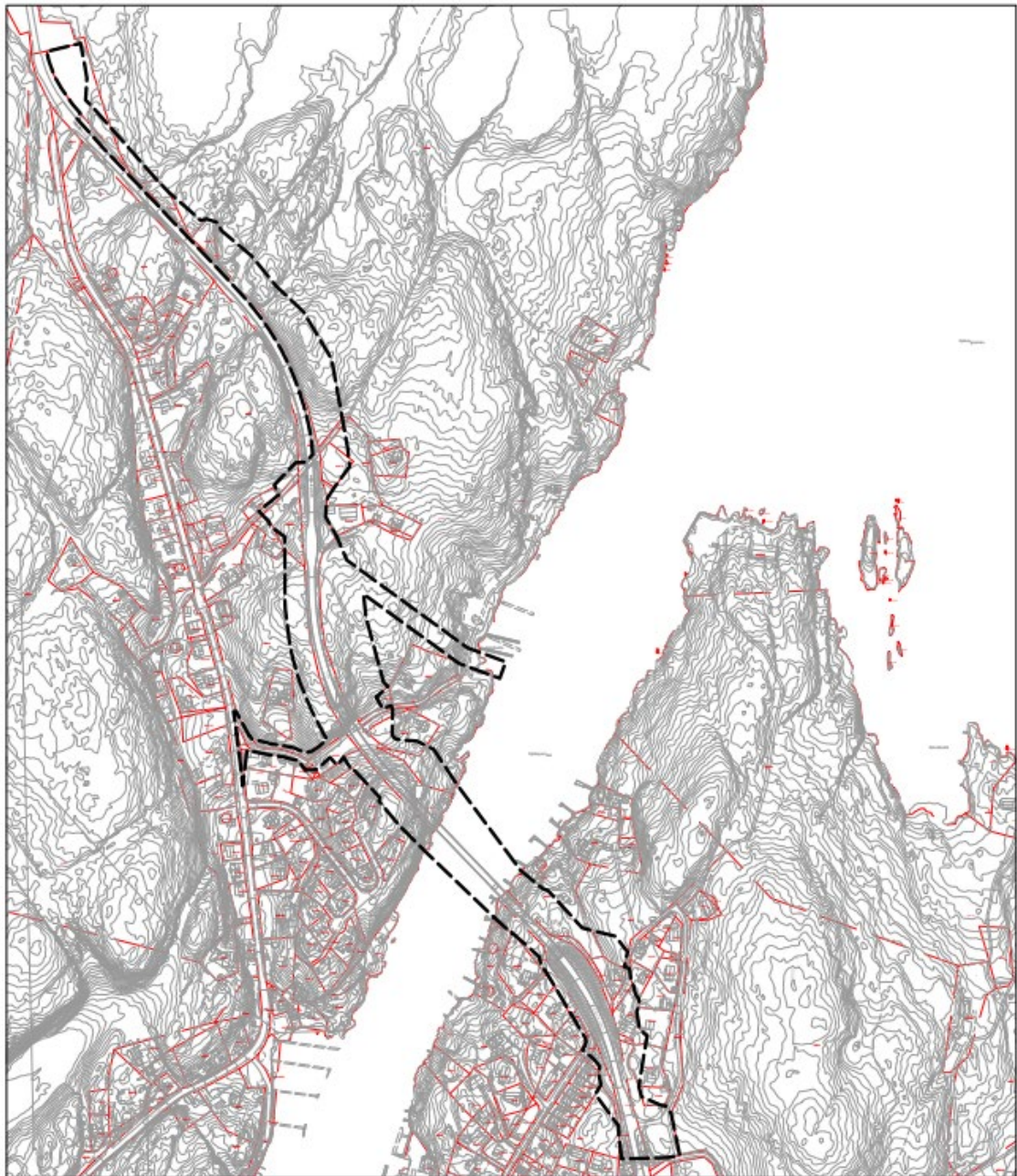
3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

Kjøkøysund bru på fv. 108 i Fredrikstad kommune må skiftes ut på grunn av bruas tekniske tilstand. Det skal derfor bygges en ny Kjøkøysund bru som skal erstatte dagens bru. Videre er det planlagt for gang- og sykkelveg fra Trollaldalen og over til Kjøkøysund som en del av dette prosjektet.

Planområdet går fra kryss mellom fylkesveg 108 og Trollaldalen på Kråkerøy og fram til sammenkoblingen med eksisterende vegnett på Kjøkøy. Området består av naturområder, eksisterende veg og bru, områder for boligbebyggelse, fritidsbebyggelse og strandsoner med småbåthavner. Planområdet er 96,3 daa og berører trafikkareal og tilgrensende arealer.

Trafikkmengden på fylkesveg 108 var i 2019 5924 (ÅDT) ved planområdet, og andelen lange kjøretøy er ca. 7 %. Kjøkøysund er biled for skipstrafikk.



Figur 3-1: Kart som viser planområde.

3.2 Planlagt tiltak

Planen regulerer ny Kjøkøysund bru på østsiden av dagens bru, samt ny kjøreveg i hver ende av brua. Ny trasé for fylkesveg 108 i tilknytning til den nye brua kobles på dagens fylkesveg litt sør for Tømmerhella på Kråkerøy, og rett sør for krysset mellom fylkesvegen og Nordre Rekvinn på Kjøkøy. Det er planlagt gang- og sykkelveg som kobler seg på eksisterende gang- og sykkelveg ved Trollidalen på Kråkerøy-siden, og mellom Søndre Rekvinn og Kjerrevegen på Kjøkøy-siden. Det skal bores en overvannstrasé fra Tømmerhella med utløp i Kjøkøysund.

4 Mulige uønskede hendelser

Som en del av ROS-analysen er det gjennomført en innledende kartlegging av mulige hendelser og potensielle farer innenfor planområdet, se tabellen nedenfor. Risiko-identifiseringen danner grunnlag for hvilke potensielle farer som bør vurderes spesielt i ROS-analysen. Uønskede hendelser vurderes nærmere i kap. 5.

4.1 Risikoidentifisering

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
NATURRISIKO				
Skredfare/ras/ Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Ja	Selve brua går over terrenget. Langs G/S-vei vil det enkelte steder bli etablert bratte skjæringer, der det kan forekomme steinsprang.	5.7
	Er området geoteknisk ustabil? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann mv.?	Nei	Det foreligger gamle geotekniske målinger, og det er gjort en vurdering av områdestabilitet som konkluderer med at det ikke er stabilitetsproblemer eller fare for utglidning.	
	Ustabile grunnforhold for brufundament?	Nei	Stabilitet er vurdert av ingeniørgeolog, rapport ligger vedlagt planforslaget	
Flom/storflom	Er området utsatt for springflo/flo i sjø/havnivåstigning?	Ja	Landområdene helt nær Kjøkøysund med brufundament vil bli berørt av stormflo og flo i Glomma. På grunn av klimaendringene vil havnivå og stormflo øke vesentlig.	5.1

	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Nei		
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Nei		
Ekstremvær	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Ja	<p>Det er ikke kjente utfordringer med vind på dagens bru.</p> <p>Klimaprognosene for Østfold viser i liten grad økt vind som en utfordring som følge av klimaendringer. Forholdet er derfor ikke behandlet videre.</p> <p>Det er prosjektert overvannshåndtering av overvann fra vegbanen. I en flomsituasjon vil grøfter og G/S- veg vil fungere som flomveg og føre vannet ut i Kjøkøysund og til eksisterende overvannsnett. Forholdet er derfor ikke behandlet videre.</p>	
Skog/lyngbrann	Kan området være eksponert for skog eller lyngbrann?	Ja	<p>På Kråkerøysida er det skog på begge sider av fylkesveien og den nye gs-veien. Sannsynlighet for og konsekvens av brann vurderes ikke å endres som følge av tiltaket, og det forutsettes at brannvesenet har beredskap for å håndtere skogbrann i området. Forholdet er derfor ikke behandlet videre.</p>	
Regulerte vann	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell	Nei	<p>Det er sjø i nærhet til planområdet, men tiltaket ligger på en øy og bygging av ny bru</p>	

	fare for usikker is eller drukning?		Øker ikke faren for drukning.	
Terrengformasjoner	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare? (stup etc.)	Nei	Det er bratte skrenter i området, men faren knyttet til disse øker ikke med bygging av ny bru	
Radon	Er det strålingsfare fra bergmasser med radon i planområdet	Ja	Bergarten på området er dominert av granodioritt med høyt radonpotensiale. Ukontrollert omdisponering av bergmasser kan gi uakseptabel strålingsfare. Ingen fare i driftsperioden	Nei, håndteres i YM-plan

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
SAMFUNNSSIKKERHET				
Kritisk infrastruktur	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet, data, og TV-anlegg, vannforsyning, renovasjon/spillvann Veger, bruer og tuneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?	Ja	Fylkesveg 108 med Kjøkøysund bru er eneste fastlandsforbindelse for Hvalerøyene. Dersom brua blir stengt er private båter det eneste transportalternativet.	5.2
Høyspent/energiforsyning	Vil tiltaket endre (svekke) forsyningssikkerheten i området?	Ja	Boring av OV-ledning går under elektrisk luftkabel.	5.8

Brann og redning	Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Nei	Dette er et samferdselstiltak. Ved bilbrann benyttes andre slokkingsmidler enn vann.	
	Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?	Nei	Det er brannvesen både på Fredrikstad og Hvaler.	
Terror og sabotasje	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Nei		
Skipsfart	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.	Nei	Biled for båttrafikk går gjennom Kjøkøysund. Kystverket skal tilstrebe bruk av felles dimensjonerende fartøy i hovedleder, mens det for bileder i større grad vil være regional eller lokal sjøtrafikk, med mindre fare for utslipp eller kollisjon av noen størrelse.	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
TRAFIKK				
Ulykkespunkt	Er det kjente ulykkespunkt på transportnett i området?	Ja	Det har skjedd to ulykker innenfor planområdet de siste 10 årene, en av de en MC-ulykke med én trafikkdrept.	5.2 og 5.4

			Ved en større ulykke der veganlegg blir stengt finnes det ikke omkjøring.	
Farlig gods	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fyllings/tømming av farlig gods i området?	Ja	Hovedvei. Tankbil med farlig gods kan velte eller kolliderere.	5.3
Myke trafikanter	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnett for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense?) Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp	Ja	I dag er det ingen løsning for gående og syklende i planområdet. Reguleringsplanen regulerer gang- og sykkelveg i planområdet slik at den kobler seg på eksisterende GS-vei i begge ender. Det etableres også fortau mellom busstopp og Nordre Rekvinn.	5.4
Ulykker i nærliggende transportårer	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området? Hendelser på vei Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften	Nei		

5 Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 3.1 er vurdert nærmere igjennom analyseskjema for hver hendelse.

5.1 Hendelse 1: Stormflo eller flom

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Stormflo /flom		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Ekstra høy stormflo eller flom i Glommavassdraget gjør at vannet stiger høyt opp på land og blir stående ved brupillarene.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Stormflo/flom					
ÅRSAKER					
Klimafremskrivningene viser høyere risiko for stormflo og flom på grunn av havnivåstigning og mer ekstremvær.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
-					
SÅRBARHETSVURDERING					
Områdene som vil berørt er regulert til LNFR eller annen veggrunn, der det står brufundament.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x			
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Hyppighet på en slik hendelse vil være på mellom 10 og 100 år.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Dersom det oppholder seg personer i flom-/flo sonen når vannet stiger kan det være risiko for uhell.
Stabilitet				x	Brua er langt over flomålet og stormflo vil ikke påvirke bruas fremkommelighet.
Materielle verdier			x		Mindre private brygger kan gå tapt, men denne risikoen er lik som i dagens situasjon.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Det er lite bebyggelse eller oppholdsarealer i områdene som er utsatt for stormflo. Konsekvensen endres ikke som følge av tiltaket.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Arealbruk i området er kjent, og vei og bru ligger mye høyere i terrenget enn framtidig flommål?
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i>	Det er regulert inn hensynssone for flom. Ingen ytterligere tiltak nødvendig

5.2 Hendelse 2: Stengt bru

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Stengt bru		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Trafikkulykke eller annen type ulykke som gjør at brua blir stengt.					
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
-	-			-	
ÅRSAKER					
Kjøreforhold, teknisk feil, menneskelig svikt.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Rett veistrekk, god sikt.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Ingen alternativ framkommelighet for veitrafikk til/fra Hvaler.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x			
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Vil skje oftere enn hvert 100. år, sjeldnere enn hvert 10.år					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Innbyggerne på Hvaler vil ikke få tilgang på ambulanse eller annen akutt helsehjelp via vei i en kort periode.
Stabilitet			x		All veitrafikk videre til øyene vil bli forhindret. Veien vil normalt kunne ryddes i løpet av timer.
Materielle verdier			x		Skade på kjøretøy, mindre skader på brurekkverk, lysstolper m.m.

<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Konsekvensene begrenses av andre mulige ferdselsårer som båt og helikopter.	
USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Mange ulike faktorer som kan påvirke sikkerhet.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i> Det bør utarbeides en beredskapsplan for håndtering av en evt. ulykke og stengning av bru.	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> Vurderes av vegeier, nødetater, Fredrikstad kommune og Hvaler kommune.

5.3 Hendelse 3: Tankbilvelt

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Tankbilvelt		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Tankbil med farlig gods velter på brua					
NATURPÅKJENNINGER	SIKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING			
-	-	-			
ÅRSAKER -					
Forhold relatert til bil eller trafikk					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Rett veistrekk, god sikt, krav til sikkerhet for transport av farlig gods. Fredrikstad har egen beredskapsplan for håndtering av farlig gods.					
SÅRBARHETSVALDERING					
Vil gi stengt bru og ingen alternativ framkommelighet for veitrafikk til/fra Hvaler. Kan medføre brann eller forurensning av Kjøkøysund der det er boliger, friluftsliv- og naturområder.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		Kan skje med 10 – 100 års mellomrom.	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Det er mellom 40 – 60 uhell årlig ved landtransport av farlig gods i Norge.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Kan gi skade/død sjåfør og eventuelt flere bilister. Mulig at det oppstår brann/eksplosjon som kan gi flere skadde.
Stabilitet		x			Vil føre til stengt bru i inntil en dag, og det finnes ingen alternative veier.

Materielle verdier		x			Brua og en eller flere biler kan bli skadd.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Hendelsen vil være begrenset i tid, og det er derfor de som er tilstede på brua og verdiene som er der og nærmeste omgivelser som vil kunne bli skadd.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			Finnes statistikk på hyppighet, men mange faktorer påvirker.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i> Det bør utarbeides en beredskapsplan for håndtering av en evt. ulykke og stengning av bru (se også hendelse 2)			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> Vurderes av vegeier, nødetater, Fredrikstad kommune og Hvaler kommune. (se også hendelse 2)		

5.4 Hendelse 4: Trafikkulykke med myk trafikant

NR.	4	NAVN PÅ HENDELSE				Trafikkulykke med myk trafikant
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Påkjørsel av fotgjenger/syklist						
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
-		-			-	
ÅRSAKER						
Menneskelig svikt.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
I dagens situasjon er det ikke en egen løsning for gående og syklende langs vei og bru.						
SÅRBARHETSVURDERING						
Myke trafikanter vil være mindre sårbare med ny G/S-vei og delt bru enn i dagens situasjon.						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			x			
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Reguleringsplanen legger opp til å skille biler fra myke trafikanter.						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse		x			Påkjørsel kan gi omkomne.	
Stabilitet			x		Ved en alvorlig hendelse vil vei kunne bli stengt i noen timer.	

Materielle verdier			X		Mindre materielle skader på kjøretøyer, sykkel
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Tiltaket er planlagt slik at det blir vesentlig bedre sikkerhet for gående/syklende enn i dag.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i> Atskilte felt for gående/syklende og kjørende-			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> G/S-vei og fortau er innarbeidet i reguleringsplanen. Det skal lages lavt innerrekkverk med høyde 0,8 m mellom kjørebane og gang- og sykkelbane på brua.		

5.5 Hendelse 5: Spredning av grunnforurensning

NR.	5	NAVN PÅ HENDELSE				Spredning av grunnforurensning
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Forurensning i massefyllinger under eksisterende veilegеме spres ved graving, enten ved vannveier eller luft						
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
-		-			-	
ÅRSAKER						
Forurensning frigis ved graving						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Så lenge massene ligger i ro er det mindre fare for utlekking av eventuelle forurensning						
SÅRBARHETSVURDERING						
Det går store mengder vann gjennom Kjøkkøysund, og forurensning fra grunn vil sannsynligvis raskt bli utblandet og få en lav konsentrasjon						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		Skjer oftere enn hvert 100. år	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Det er mistanke om forurensning i massene under eksisterende veilegеме						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				X		Forurensning ut i økosystemet vil forplante seg i næringskjeder og kan samlet sett få uheldige helseeffekter.
Stabilitet					X	

Materielle verdier				X	
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Konsekvensen av utslipp fra graving i masser er begrenset, og resipienten (Kjøkøysund) er stor og lite sårbar.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Det er utarbeidet tiltaksplan for spredning av forurensning i planforslaget.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i>			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>		
Det er utarbeidet tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn.			Tiltaksplanen må godkjennes av kommunen før oppstart av terrenginngrep, og planen skal følges ved håndtering av masser (reguleringsbestemmelsen pkt. 4.1)		
			Det er innarbeidet krav i reguleringsplanbestemmelsene (pkt 4.2) om at det skal gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser før anleggsarbeidet starter.		

5.6 Hendelse 6: Fall fra bru

NR.	6	NAVN PÅ HENDELSE				Fall fra bru
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>						
Person faller, blir dyttet eller hopper fra bru						
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
-		-			-	
ÅRSAKER						
Menneskelig aktivitet						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Rekkverk på bru.						
SÅRBARHETSVURDERING						
-						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			X	Lav sannsynlighet for at det skjer akkurat her.		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>						
Ca. 25 selvmord årlig utføres ved utsprang fra høyt sted i Norge.						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse		X			Inntil en person omkommet	

Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Stor			Hyppighet av slike hendelser varierer mye mellom ulike steder		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i> Rekkverk bør utformes slik at man ikke kan hoppe/falle over og at det er lite klatrevennlig. Ytterligere tiltak for å sikre hopping fra brua må vurderes.			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> Følges opp i detaljprosjektering av brukonstruksjonen.		

5.7 Hendelse 7: Steinsprang fra fjellskjæring

NR.	7	NAVN PÅ HENDELSE		Steinsprang	
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Steinsprang fra fjellskjæring langs ny G/S-veg					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
		-		-	
ÅRSAKER					
Manglende sikring av fjellskjæringen i forbindelse med G/S veg.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
-					
SÅRBARHETSVURDERING					
Myke trafikanter er sårbare for steinsprang.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Lav sannsynlighet	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Bergmassekvaliteten er svært god.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		X			Inntil en person omkommet
Stabilitet				X	

Materielle verdier			X		
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Gjelder enkelthendelse					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Kjent bergmasse av god kvalitet. Steinsprang er en sjelden hendelse		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i>			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>		
Berggrunnen må undersøkes, og dersom det er fare for sprekkdannelse og fare for at masser kan løsne må skjæringen sikres.			Følges opp i detaljprosjektering av G/S-veg		

5.8 Hendelse 8: Brudd på strømforsyning

NR.	7	NAVN PÅ HENDELSE				Brudd på strømforsyning
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>						
Nedlegging av ny OV-ledning under Stenbukta kommer i konflikt med mast på eksisterende el-kabel i luftstrekk langs Stenbukta, slik at ledningen faller ned og en får brudd på strømforsyning.						
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
		-			-	
ÅRSAKER						
Mangelfull kartlegging ved planlegging av trasé.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
-						
SÅRBARHETSVURDERING						
Kabelen er ikke en hovedkabel, og strømbortfall vil ramme få abonnenter.						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			X	Lav sannsynlighet		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>						
Traseen kan enkelt legges slik at konflikt med el-kabel i luftstrekk unngås.						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse				X	Strømmen går ikke til helseinstitusjoner	
Stabilitet			X		Strømmen vil være borte for et mindretall mennesker i en begrenset tidsperiode.	

Materielle verdier			X		Lokale skader på ledningsnett og stolpe
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Konsekvensen er liten, da ledningen ikke forsyner mange mennesker					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Alle forhold er kjent.		

6 . Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

6.1 Sammenstilling

Tabell 6-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Stormflo/flom 2) Stengt bru
	Middels 1-10%		3	1,2, 5	3) Tankbilvelt 4) Kollisjon myk trafikant 5) Grunnforurensning
	Lav <1%		4, 6, 7		6) Fall fra bru 7) Steinsprang fra fjellskjæring 8) Bortfall av strøm

Hendelse 8 er ikke relevant for liv og helse.

Tabell 6-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Stormflo/flom 2) Stengt bru
	Middels 1-10%		3	2	3) Tankbilvelt 4) Kollisjon myk trafikant 5) Grunnforurensning
	Lav <1%			4, 8	6) Fall fra bru 7) Steinsprang fra fjellskjæring 8) Bortfall av strøm

1, 5, 6 og 7 er ikke relevante for stabilitet.

Tabell 6-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

		KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Stormflo/flom 2) Stengt bru
	Middels 1-10%		3	1, 2	3) Tankbilvelt 4) Kollisjon myk trafikant 5) Grunnforurensning
	Lav <1%			4,7,8	6) Fall fra bru 7) Steinsprang fra fjellskjæring 8) Bortfall av strøm

Hendelse 5 og 6 er ikke relevante for materielle verdier.

6.2 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen er det gjort en nærmere vurdering av om det er tiltak som er aktuelle for å redusere risiko og sårbarhet.

Tabell 6-4 nedenfor oppsummerer forslag til tiltak og mulig oppfølging i videre prosess.

Tabell 6-4 Oppsummering av risiko og sårbarhetsforhold med forslag til oppfølging av tiltak

Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med forslag til oppfølging av tiltak		Når tiltakene foreslås gjennomført				Status Oppfølging Merknader
Hendelse	Tiltak	Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase	
1) Ekstra høy stormflo eller flom i Glommavassdraget	Innregulering av flomsone.	x				Innregulert. Risiko minimert
2) Stengt bru	Rutine for rydding og trafikkhåndtering.				x	Risiko reduseres
3) Tankbilvelt	Plan for akuttforurensning og beredskap for ulykkehåndtering.				x	Fredrikstad og Sarpsborg har egen beredskapsplan for håndtering av farlig gods. Risiko reduseres.
4) Kollisjon med myk trafikant	Separere ulike trafikanter. Rekkverk mellom kjørebane og G/S-vei.	x	x			Innregulert G/S-vei. Rekkverk er prosjektert. Risiko minimert/fjernet
5) Spredning av grunnforurensning	Tiltaksplanen må godkjennes av kommunen før oppstart av terrenginngrep og planen skal følges ved håndtering av masser (reguleringsbestemmelsene pkt 4.1)	X x	x	X x		Sikret i reguleringsplan. Risiko minimert.

	Det er innarbeidet krav i reguleringsplanen (pkt 4.2) om at det skal gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser før anleggsarbeidet starter.					
6) Fall fra bru	Rekkverk bør utformes slik at man ikke kan hoppe/falle over og at det er lite klatrevennlig.		x	x		Risiko reduseres.
7) Steinsprang fra fjellskjæring langs G/S-vei	Ved sprekkdannelse og fare for at masser kan løsne må skjæringen sikres.			x		Risiko reduseres
8) Bortfall av strøm	Planlegge trasé slik at den ikke berører el-stoppler	x	x			

6.3 Oppsummering

Tiltaket i seg selv vil redusere risiko for trafikanter sammenlignet med dagens situasjon. Ny bru med egen gs-vei over brua, og med kobling til gs-vei både på Kråkerøysida og Kjøkøysida, vil gjøre det vesentlig tryggere å ferdes over brua i framtida.

Det er likevel identifisert åtte ulike hendelser i forbindelse med planarbeidet. Tre av disse er relatert til trafikkhendelser, stengt bru, tankbilvelt og trafikkuhell med myk trafikant. Det er gjort tiltak i reguleringsplanen for å redusere risikoen relatert til kollisjon med myk trafikant, de andre risikoene må følges opp i driftsfasen. Det er kun to hendelser som er relatert til naturforhold, og dette er stormflo/flom og steinsprang. Det er lite sannsynlig at det blir noen stor konsekvens av en stormflo/flom, og lav sannsynlighet for steinsprang. Risikoen for steinsprang må likevel følges opp.

Enkelte risikomomenter vil en ikke kunne gjøre noe med i planlegging og prosjektering, og det vil aldri være mulig å prosjektere å planlegge seg helt bort fra muligheten for f.eks. trafikkulykker. Vegeier, nødetaer og de berørte kommunene bør derfor ha en beredskapsplan for hvordan hendelser på brua i driftsfasen skal håndteres.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsa at tiltaket ikke bør gjennomføres.

Viken viser vei.



Postadresse: Viken fylkeskommune,

Postboks 220, 1702 Sarpsborg

Sentralbord: 32 30 00 00

post@viken.no

viken.no