
**Vedlegg til kommunedelplaner og
konsekvensutredning for sykkelstamvegen
Stavanger - Forus/Lura - Sandnes**

ROS – analyse



Rapport

Oppdrag:	ROS-analyse for sykkelstamvegen					
Emne:	Risiko og sårbarhet					
Rapport:	ROS-analyse					
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen					
Dato:	10.11.2010, revidert mars 2011					
Oppdrag- / Rapportnr.:	214758/02f					
Tilgjengelighet	Åpen					
Utarbeidet av:	Espen Eek	Fag/Fagområde:	Arealplan, Risiko			
Kontrollert av:	Wenche Torvund	Ansvarlig enhet:	Plan & anlegg (Stavanger)			
Godkjent av:	Wenche Torvund	Emneord:	Risiko, sårbarhet			
Sammendrag:						
<p>Kommunedelplaner (i Stavanger og Sandnes) for sykkelstamvegen legger til rette for en høystandard sykkelveg kun for syklist. Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av kommunedelplanene som presenteres i denne rapporten. Innenfor de rammer som kommuneplanene setter kan det være rom for valg av ulike løsninger. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.</p> <p>Det er vurdert at følgende tema representerer størst risiko i driftsfasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utsiktet bruk. Motorkjøretøy kommer inn på sykkelstamveien og kolliderer med syklist. • Kollisjon mellom syklist - syklist. • Kollisjon mellom syklist – gående, rulleskigåere og lignende. • Ulykke grunnet fremmede elementer på stamveien • Utforkjøring i stor fart. Gjelder spesielt ved lange nedoverbakker. • Påkjørsel av bropilarer, kulverter og tunnelvegger. Gjelder spesielt i kurver. • Drypp av vann fra tunneltak. Glatt føre fører til fall. • Personer oppholder seg i tunneler og kulverter. <p>I tillegg er det for anleggsfasen vurdert</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ulykke mellom lastebil/maskiner og arbeidere • Utslipp fra anlegg og maskiner • Graving i forurensede masser <p>ROS-analysen viser ett scenario vurdert til <i>sannsynlig</i> hendelse, sju med <i>mindre sannsynlig</i> og fire med <i>lite sannsynlig</i>. Sju av hendelsene har i risikomatriksen havnet i gul sone, og fem i grønn sone, uten avbøtende tiltak. Med avbøtende tiltak havner seks hendelser i gul sone og seks i grønn.</p> <p>Analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene til et akseptabelt nivå. Aktuelle tiltak må tas med videre i planprosessen, og inkluderes i reguleringsplan (kart/og/eller bestemmelser).</p> <p>Sykelstamvegen er et pilotprosjekt, og det kan ikke vises til tilsvarende tiltak i Norge. Det finnes derfor ingen konkrete erfaringer med denne typen sykkelsatsing. Men basert på faglige vurderinger kan det konkluderes med at prosjektet i seg selv etter all sannsynlighet ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres.</p>						
02	21.3 2011	Revidert etter innspill	25	EE	WT	WT
01	10.11.2010	For gjennomlesning (kommunene og svv)	25	EE	WT	WT
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

Forord

Det skal iht. planprogrammet utarbeides en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne vil gi en vurdering av hvorvidt den planlagte sykkelstamvegen vil medføre endret risiko og sårbarhet for mennesker og miljø. Materielle verdier og omdømme antas å ikke være aktuelt for disse planene.

Hensikten med en ROS-analyse er å sikre at viktige sikkerhets- og beredskapsmessige hensyn blir integrert i planleggingen, slik at omfang og skader av uønskede hendelser i anleggs- og driftsfase reduseres.

Analysen utarbeides med bakgrunn i Statens vegvesens håndbok 151 Styring av utbyggingsprosjekter (okt. 2007), håndbok 271 Risikovurderinger i vegtrafikken (februar 2007), og veiledningsmateriale fra DSB i forhold til ROS-analyse i arealplanlegging. Metodikken som anvendes er den som er beskrevet i veileder om Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet (DSB 2010).

Innhenting av bakgrunnsdata og rapportskrivning er utført av Multiconsult AS.

Innhold

Forord	4
Innhold	5
1. Innledning og bakgrunn	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Avgrensning av ROS-analysen	6
2. Planforslaget.....	7
2.1 Hensikten med planen	7
2.2 Planområdet.....	8
2.3 Tiltaket	10
3. Metode.....	12
3.1 Generell beskrivelse av metode	12
3.2 Metode i dette prosjektet	13
4. Risikoforhold	15
4.1 Avgrensning av analysen – relevante temaer	15
4.2 Trafikk	17
5. Usikkerhet ved analysen	20
5.1 Brudd på forutsetninger	20
5.2 Usikkerhet i sannsynlighetsvurderinger	20
6. Oppfølgende undersøkelser, vurderinger	21
7. Oppsummering.....	22
7.1 Anleggsperioden.....	22
7.2 Driftsperioden.....	23
7.3 Konklusjon	24
8. Referanser.....	25

1. Innledning og bakgrunn

1.1 Bakgrunn

Utviklingen i Stavanger-regionen med et ekspansivt næringsliv, rask befolkningsvekst og en relativ høy, og stadig økende biltetthet gjør utslag på trafikkveksten. Størst har veksten vært på E39 mellom Stavanger og Sandnes. Dette har ført til betydelig trafikale utfordringer i området.

For å begrense veksten i biltrafikken er det viktig å satse på tiltak for alternative transportmidler. Satsingen på en høyverdig sykkelforbindelse er et slikt tiltak. Sykelstamveien er således en premiss for videre arealutvikling og transportsystem.

Plan- og bygningsloven § 4-3 krever ROS-analyse for alle planer som inneholder utbyggingsformål:

”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. Områder 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.”

I planprogram for kommunedelplaner og konsekvensutredning (revidert 24.09.2009) heter det: *”Det skal utarbeides en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for anleggsperioden og for den permanente situasjon.”*

Planforslaget er nærmere beskrevet i kapittel 2.

1.2 Avgrensning av ROS-analysen

Fokus i denne analysen skal rettes mot det som er spesielt ved at anlegget lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved anlegget som er uavhengig av lokalisering. Da sykkelstamvegen er et pilotprosjekt vil det også være nødvendig å gjøre noen vurderinger vedrørende utformingen, men kun for momenter som ikke er dekket av Statens vegvesens krav til utforming, avvik fra disse, eller særegne situasjoner om kan oppstå pga. anleggets ”art”.

Analysen tar for seg forhold knyttet til risiko og sårbarhet for mennesker og miljø. I saker som medfører konsekvensutredning, som i dette tilfellet, er det ikke meningen at ROS-analysen skal være i stedet for eller overprøve forhold som er fastsatt i planprogrammet for dette arbeidet. Konsekvensutredningen vil være et grunnlag for vurderingene i ROS-analysen. Konsekvensutredningen behandler en rekke tema med betydning for mennesker, miljø og samfunn, men kun særtrekk ved tiltakets lokalisering som medfører stor risiko behandles i tillegg i ROS-analysen.

ROS-analysen er i tillegg en gjennomgang og utsjekking av generelle risikoforhold knyttet til ulike typer ulykker i den grad dette ikke er behandlet i planmaterialet. Gjennomgangen og vurderingen av slike forhold skjer ved en ekspertgjennomgang og konkrete analyser for hvert tema gjøres kun der den først gjennomgangen viser at det potensial for stor risiko.

ROS-analysen tar således ikke for seg støy- og luftforurensning, da dette anses å være tilstrekkelig utredet i konsekvensutredningen.

2. Planforslaget

2.1 Hensikten med planen

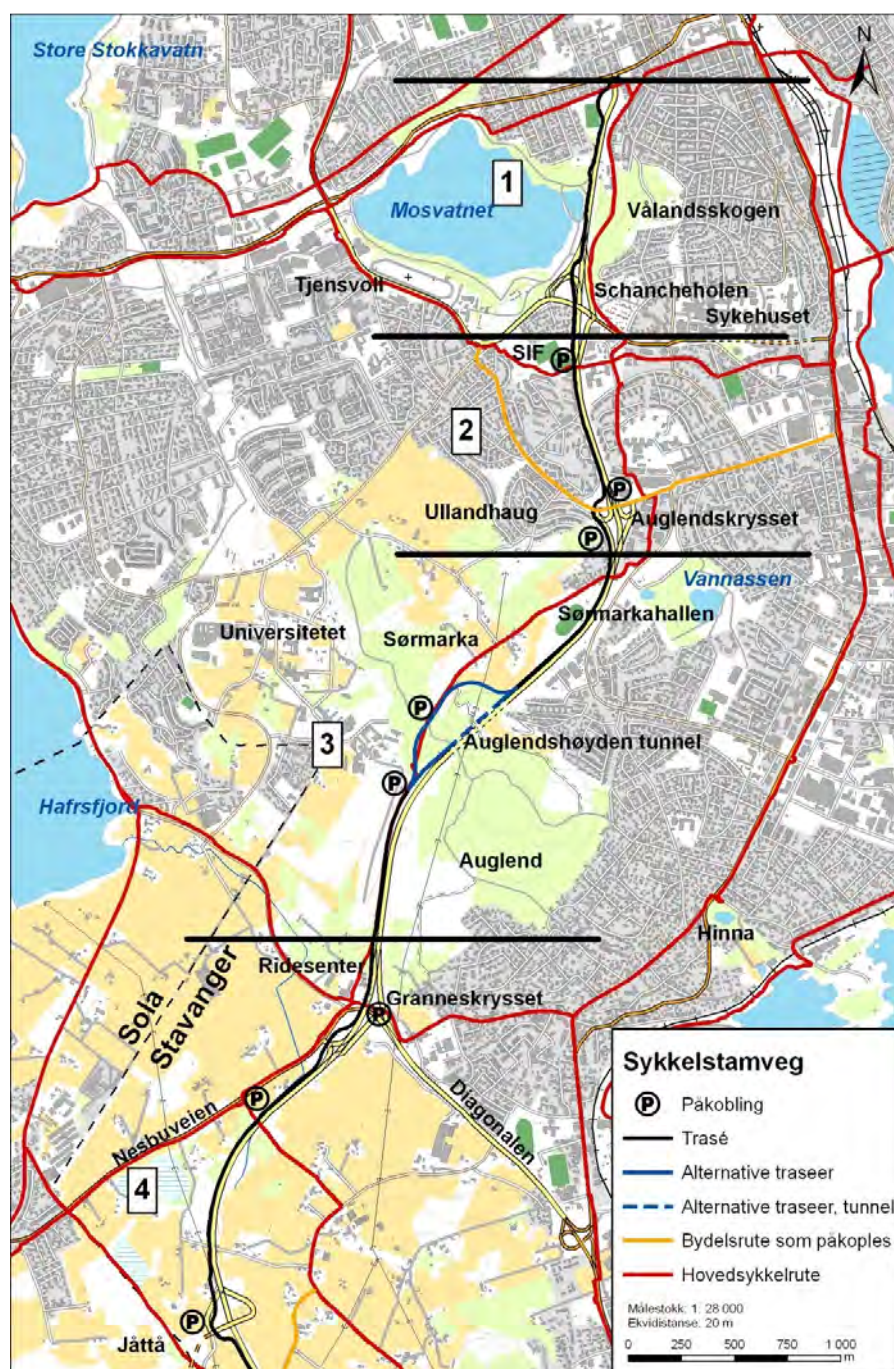
Hensikten med planforslaget er å legge til rette for en sammenhengende høystandard sykkelveg langs E39 mellom Madlaveien i Stavanger kommune og Stangelandkrysset i Sandnes kommune via Forus/Lura. Planen skal ha fokus på en trygg, sikker og rask transport. Formålet er å legge til rette for overføring av arbeidsreiser på Nord-Jæren fra personbil til sykkel, med hovedfokus på Forus/Lura-området.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre risiko og skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre at krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes i denne analysen.

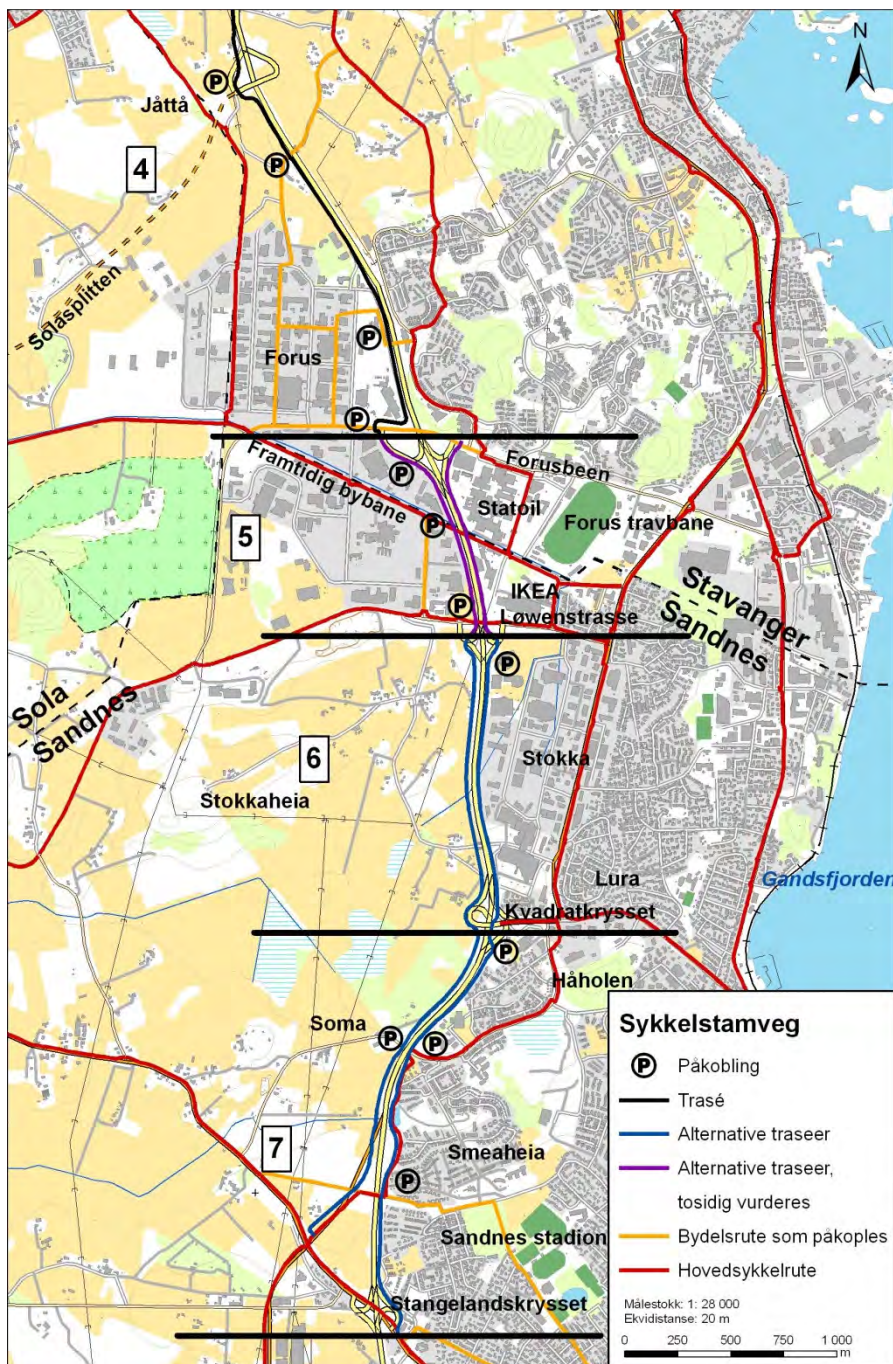
Følger for nærområdene langs traseen er vurdert og beskrevet i konsekvensutredningen.

2.2 Planområdet

ROS-analysen gjelder området slik det er vist i kartskissene under.



Figur 1. Skisse – Trasé med delstrekningene 1- 4.



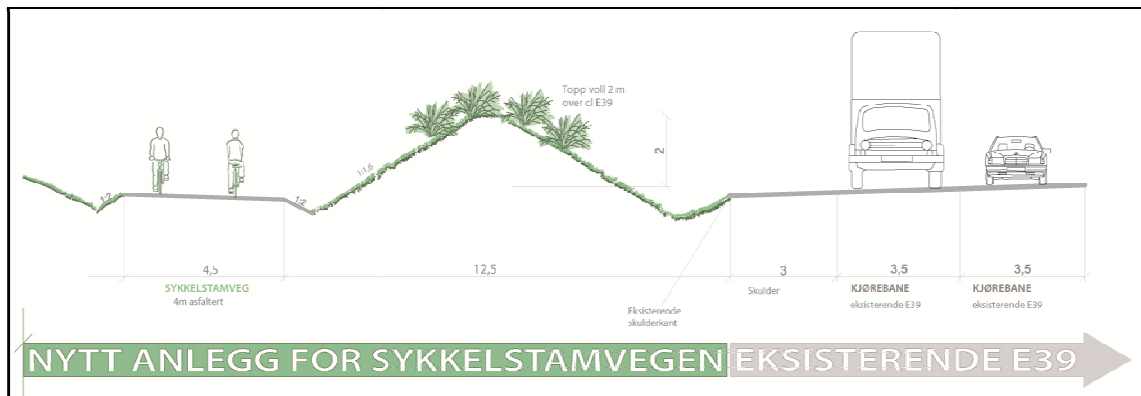
Figur 2. Skisse – Trasé med delstrekningene 4- 7.

Sykkelstamvegen skal i det alt vesentlige gå langs E39, motorvegen mellom Madlavegen i nord og Oalsgata i sør. Traseen er ca. 14 km lang. På strekningen ved Sørmarka (Stavanger kommune) skal det vurderes en alternativ trasé gjennom friluftsområdet. For strekningen sør for Forusbeen skal trasé vurderes på begge sider av E39. Tosidig tilbud vurderes mellom Forusbeen og Løwenstrasse.

Statens vegvesen ønsker at det skal settes av tilstrekkelig avstand mellom E39 og sykkelstamvegen til å gi plass til et ekstrasfelt/kollektivfelt i framtiden. Dette er løst ved at det settes av areal til støyvoll/beplantning, som ev. må erstattes med støyskjerm ved en utvidelse av E39.

2.3 Tiltaket

Sykkelstamvegen skal planlegges med bredde 4,5 m (0,25 m grusetete skuldre og 4,0 asfaltert kjørebane). For øvrig planlegges den iht. anbefalingene i Statens vegvesens håndbok 233 – Sykkelhåndboka. Dette betyr bl.a. maksimal stigning 3,5 % for strekninger lengre enn 200 meter, maks 5 % inntil 200 meters lengde, og maks 7 % inntil 100 meters lengde. Stigninger over 7 % skal i størst mulig grad unngås. Horisontalkurvatur skal være minimum 40 m. Frisiktkravene settes til 6 x 50 meter i alle kryss der sykkelveger kommer inn på sykkelstamvegen. På noen kortere strekninger vil det kunne være fravik fra disse anbefalingene. Disse fravikene skal listes opp, og vurderes. I kommunedelplanene skal det settes av nok areal til murer, eventuelt støyskjerm/-voll, rekkverk/gjerde, i tillegg til nødvendig areal for traseen med skråningsutslag.



Figur 3. Prinsippsnitt – Plassering av sykkelstamveg med voll



Bilde 1. Ca. 500 meter sykkelstamveg ferdig etablert med voll, på Forus. (Bilde: Multiconsult AS)

2.3.1 Konflikt med annen trafikk

I utgangspunktet skal sykkelstamvegen kun være for syklister. På de stekninger hvor det kan påregnes fotgjengertrafikk anlegges separat tilbud. Konflikt med biltrafikk skal unngås ved at det anlegges planskilte kryssinger.

2.3.2 Påkoplinger og kryssinger

Det er planlagt gode påkoplinger til et utvalg av eksisterende overordnet sykkelvegnett i kommunene. Koplinger er vurderet i forhold til større bolig- og/eller arbeidsplasskonsentrasjoner, samt viktige friluft-/idrettsarenaer.

Det er lagt opp til at det være en balanse i antall påkoplinger slik at man får med de viktige, men ikke får så mange at det vesentlig øker sjansen for at sykkelstamvegen blir brukt av andre trafikanter enn syklister.

Det er også lagt vekk på å få til gode løsninger i kryssområder. Alle kryssinger med øvrig gang- og sykkeltrafikk planlegges planskilte, med unntak av kryssing ved undergang under E39 mellom Maskinveien og Godesetdalen, og ved undergang under Forusbeen. De to overnevnte undergangene skiller gående og syklende. Dette er tenkt gjort ved hjelp av rekkverk og/eller nivåforskjeller på dekkene. Ved Forusbeen vil gang- og sykkelvegen, som går fra Forus øst til Forus vest, krysse sykkelstamvegen i plan. Dette kryssingspunktet er like nord for undergangen. Alle kryssinger med bilveger er planskilte.

2.3.3 Bolig- og næringsområder

De fleste steder hvor sykkelstamvegen går gjennom bolig- eller næringsområder, er det knapphet på areal i forhold til nødvendig tverrsnitt. Her har man lagt vekt på å finne løsninger som er akseptable for private-/næringsinteresser, uten at det går på bekostning av standarden på sykkelstamvegen.

2.3.4 Jordvern

Deler av strekningen ligger innenfor jordbruksarealer. Regjeringen v/Miljøverndepartementet (MD) har bl.a. i brev datert 21.02.2006 skjerpet vern av produktiv jord, og arealinngrepene i jordbruksområder skal begrenses.

3. Metode

3.1 Generell beskrivelse av metode

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har utarbeidet veileder for Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet (DSB.2010). Denne, i tillegg til Statens vegvesens håndbok 271 ”Risikovurderinger i vegtrafikken”, legges til grunn for analysen.

Risiko uttrykker den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, økonomiske verdier og samfunnsviktige funksjoner.

ROS-analyser utføres på ulik måte avhengig av hvilket planstadium man er på. I denne sammenheng er vi på kommunedelplannivå.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av uønskede hendelser for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

Det kan være ulike årsaker til en ulykke eller en hendelse, og for å vurdere muligheten for tiltak, vurderes også årsaken til hendelsen. Dette kan være enkeltstående risikomomenter eller kombinasjoner av slike forhold.

Videre skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse kan inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon.

3.1.1 De fem trinnene i en risikovurdering



Figur. 4. Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet. (DSB 2010).

3.2 Metode i dette prosjektet

Iht. DSBs metodikk er det i arbeidet med denne analysen gjennomført et arbeidsseminar. Arbeidsseminaret ble gjennomført 26. august 2010, og hadde følgende deltakere:

Virksomhet	Deltaker	Disiplin
Statens vegvesen	Lisa Garpe	Prosjektleder
Statens vegvesen	Jan Geir Fjogstad	Fagansvarlig sykkel
Sandnes kommune	Anne Sviland	Fagansvarlig sykkel
Stavanger kommune	Monica Johansen	Fagansvarlig sykkel
Stavanger kommune	Paal Kloster	Kommuneplanlegger
Multiconsult AS	Wenche Torvund	Siv.ing. Areal/Prosessleder
Multiconsult AS	Espen Eek	M.Sc. Areal

Beskrivelser av forskjellige scenarier ble utarbeidet i arbeidsseminaret. Multiconsult AS har i ettertid satt sammen konklusjonene fra arbeidsseminaret.

I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder. Kriteriene som er lagt til grunn er vist i tabell 3-1 og 3-2.

Tabell 3-1: Beskrivelse av sannsynlighet for at en uønsket hendelse skal inntreffe

Begrep	Frekvens	Vekt
Lite sannsynlig	Sjeldnere enn hvert 50. år.	1
Mindre sannsynlig	Mellom en gang hvert 10 år og en gang hvert 50 år.	2
Sannsynlig	Mellom en gang hvert år og en gang hvert 10 år	3
Meget sannsynlig	Mer enn en gang hvert år.	4

Når sannsynligheten er vurdert, skal konsekvensene av en hendelse beskrives og vurderes. Konsekvens betegnes som en mulig virkning av en hendelse. Konsekvensene er klassifisert etter forventet skadeomfang, og klassifisert i forhold til konsekvens for mennesker og miljø.

Tabell 3-2: Beskrivelse av forventet konsekvens/skadeomfang av en hendelse

Begrep	Vekt	A Mennesker	B Miljø
Ufarlig	1	Ingen personskader	Ingen miljøskader
En viss fare	2	Få eller små personskader	Mindre miljøskader
Kritisk	3	Få men alvorlige personskader	Omfattende skader på miljøet
Farlig	4	Død	Alvorlige skader på miljøet
Katastrofalt	5	Flere døde	Svært alvorlige og langvarige skader på miljøet.

Sannsynligheten og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en hendelse representerer.

Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens er sammenstilt i en risikomatrix, se tabell 3-3. Hendelser som kommer opp i øvre høyre del i risikomatriksen (rødt område) har store konsekvenser og stor sannsynlighet, mens hendelser i nedre venstre del (grønt område) er mindre farlige og lite sannsynlige.

Mottiltak må iverksettes dersom hendelsene faller innenfor rødt område, og vurderes dersom hendelsene faller innenfor gult område. For flere aktuelle hendelser vil lover og forskrifter pålegge tiltak uansett i hvilket område hendelsen faller innenfor. Matrisen beskriver risikoen både med og uten avbøtende tiltak.

Tabell 3-3: Risikomatrix, basert på uønskede hendelser

Konsekvens Sannsynlighet	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig	4	8	12	16	20
Sannsynlig	3	6	9	12	15
Mindre sannsynlig	2	4	6	8	10
Lite sannsynlig	1	2	3	4	5

- Mottiltak må iverksettes
- Mottiltak skal vurderes
- Utenfor risikoområdet, tiltak kan vurderes

Som en oppfølging av arbeidsseminaret skal mulige tiltak for å redusere risiko- og sårbarhetsforhold påpekes. Risikoreducerende tiltak kan enten være forebyggende eller skadebegrensende.

I denne analysen vil kun konsekvenser for mennesker og miljø vurderes. Risiko er et resultat av sannsynligheten (frekvensen) for og konsekvensene av uønskede hendelser.

Omdømme beskrives/vurderes ikke i denne ROS-analysen, men det påpekes viktigheten av god informasjon om tiltaket i god tid før det skal tas i bruk. Det er viktig å få frem formålet med sykkelstamvegen, slik at befolkningen i kommunene har forståelse for prosjektet, og forventningene samsvarer med sykkelstamvegens intensjoner.

Da dette er et pilotprosjekt vil det være av stor betydning å få kommunisert til alle (både syklister og andre) at sykkelstamvegen kun er for syklister. Sikkerheten på og ved sykkelstamvegen er også avgjørende for omdømmet.

4. Risikoforhold

4.1 Avgrensning av analysen – relevante temaer

I dette kapitlet gis bakgrunnskunnskap og risikovurderinger i forhold til de aktuelle tema i ROS-analysen.

I tabellen under er det listet opp mulige risikoforhold som kan være aktuelle i forbindelse med planlagte byggetiltak. Det er tatt utgangspunkt i Sjekkliste for kommunale areal-, regulerings- og bebyggelsesplaner som er vist i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps rapport *GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging* (DSB, 2010).

Tabell 4-1: Sjekkliste

NATURRISIKO	Problemstillinger:	Aktuelt?
Skred/Ras/ustabil grunn (Snø, is, stein, leire, jord, fjell) Flom i vassdrag Stormflo Vind-/ekstremnedbør	Utgjør risiko for ras, flom osv. så stor fare at arealer ikke bør bebygges?	
	Bør det stilles krav om spesielle tiltak ved bygging, f.eks. sikring av kjellere mot oversvømming?	
	Planlegges ny utbygging i områder der veinettet er utsatt for ras eller flom, slik at bebyggelsen står i fare for å bli isolert i perioder?	
	Vil ras utgjør noe fare for planlagte kraftlinjer, hovedvannledninger eller annen ny infrastruktur?	
Skog/lyngbrann	Er det fare for omliggende bebyggelse?	
Radon	Planlegges utbygging i områder der det har vært registrert høye verdier av radon i grunn/bygninger?	
VIRKSOMHETSRIKIKO		
Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon	Ved planer om utbygging i nærheten av slike anlegg må risiko vurderes: Er nyutbygging i området forsvarlig?	
	Vil nyutbygging i nærheten legge begrensninger på eksisterende anleggs mulighet for videreutvikling?	
	Ved etablering av ny virksomhet som utgjør brannrisiko: er det bebyggelse i nærheten med spesielt stor fare for brannspredning (f.eks. tett trehusbebyggelse)?	
Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensing	Er nyutbygging i nærheten forsvarlig?	
	Vil nyutbygging i nærheten legge begrensninger på eksisterende virksomhet?	
Transport av farlig gods	Vurdering av risiko i forhold til utbygging nær vei, spesielt hvis det foreligger tilleggstrisiko som skredfare eller høy hyppighet av trafikkulykker. Spesiell vurdering i forhold til sårbare objekter som drikkevannforsyning eller helseinstitusjoner.	
Avfallsområder/deponier/ Forurenset grunn	Kan grunnen/sjøsedimenter være forurenset fra tidligere bruk (eks. ved planlagt endret bruk av tidligere industritomter)?	
Dambruddsberegninger	Hvis det bygges ut i et område som ligger innenfor en dambruddssone, må NVE vurdere om dammen må forsterkes.	
Elektromagnetiske felt	Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt	
Trafikkfare	Er trafiksikkerhet vurdert?	X
	Vil nye utbyggingsområder gi økt trafikkbelastning på veistrekninger som fra før har mange trafikkulykker?	
	Eller på strekninger med usikrede jernbanekryssinger?	
Skipsfart	Vil farleder, strømforhold, vindeksponering m.m. kunne få innvirkning i forhold til planer om sjønær utbygging. Utslipp fra farlig last, oljesøl, kollisjon mellom skip og bygninger eller infrastruktur	

Spesiell fare for terror eller kriminalitet	Plassering av spesielt utsatt virksomhet i forhold til vanlig bebyggelse og spesielt sårbare objekter, for eksempel barnehager	
Utrykningstid brannvesen	Nye utbyggingsområder og lokalisering av institusjoner vurderes i forhold til krav om utrykningstid	
Utrykningstid ambulanse		
Vanntrykksjoner/slukkevannskapasitet	Slukkevannskapasitet må vurderes ved planer om ny utbygging	
SÅRBARE OBJEKTER	Vil planforslaget kunne gi økt risiko for:	
Natur	Naturvernområder, andre viktige naturområder, rekreasjons- og friluftsområder	Konsekvensutredning
Helse- og omsorgsinstitusjoner	Sykehus, sykehjem, aldershjem/eldreboliger, skoler, barnehage	
Kulturminner	Objekter med stor kulturhistorisk verdi	Konsekvensutredning
Viktige offentlige bygninger	Administrasjonsbygg, bygg for viktige tekniske funksjoner	
Trafikk-knutepunkt	Jernbanestasjon, bussterminal, havn, flyplass	
El-forsyning	Kraftverk, høyspentledninger, trafoer, dammer m.m.	
Tunneler, broer	Finnes alternative veiforbindelser?	
Hovednett gass	Finnes alternative energikilder?	
Drikkevannsforsyning	Vannverk, drikkevannskilder, inntak, nedbørsfelt, grunnvann m.m.	
Avløp	Rørnettverk, pumpestasjoner, renseanlegg m.m.	
Informasjons- og kommunikasjonsinstallasjoner	Fibernetttverk, radio/TV-stasjon, radio/TV-sender	

Følgende tema fra sjekklisten er vurdert som aktuelle for videre analyse:

- Trafikkulykker

For dette temaet er det gjort utfyllende risikovurderinger, se følgende kapittel. De beskrevne scenarioene er prinsipielle, og ikke direkte knyttet til et konkret sted. I reguleringsplanprosessen vil løsningene bli detaljert og man kan da ev. se på scenarioer knyttet til spesifikke lokaliseringer.

Øvrige tema er redegjort for i konsekvensutredningen og er ikke tatt opp i risiko- og sårbarhetsanalysen.

Følgende tema er vurdert, men funnet ikke relevant å vurdere videre.

- Støy og luftforurensning (vurdert i konsekvensutredningen)
- Trafikkulykker på E39, som fører til at bil kommer inn på sykkelstamvegen (vurdert å være umulig slik sykkelstamvegen er planlagt).
- Risiko pga. flere vedlikeholdskjøretøy (vurdert å ikke være spesielt for sykkelstamvegen).
- Sykkeltamvegtraseen blokkerer framkommeligheten for utrykningskjøretøy til nrområdet (ikke relevant).

4.2 Trafikk

I konsekvensutredningen blir det gjort en trafikkfaglig utredning av hvor mye sykkeltrafikk tiltaket er vurdert til å kunne skape. I ROS-analysen skal det vurderes hvordan trafikksikkerhetssituasjonen i området og hvordan avkjøring fra prosjektet til nærliggende sykkelvegtilbud er.

4.2.1 Dagens situasjon

Det eksisterer ikke noe tilbud langs traseen som kan sammenlignes med planforslaget. Dagens tilbud for de syklende varierer mellom gang- og sykkelveger, sykkelfelt, sykling på fortau, sykling på turstier og sykling i gate. Gang- og sykkelveinettet består av hovedruter og bydelsruter. Figur 1 og 2 (side 8 og 9) viser hovedruter, samt noen av bydelsrutene.

4.2.2 Planforslaget

Planforslaget viser en separat sykkelveg uten sammenblanding av andre trafikkgrupper. Sykkelstamvegen planlegges i det alt vesentlige å gå langs E39, motorvegen mellom Madlavegen i Stavanger i nord og Oalsgata i Sandnes i sør. På strekningen ved Sørmarka (Stavanger kommune) skal det vurderes en alternativ trasé gjennom friluftsområdet i stedet for tunnel gjennom Auglendshøyden. For strekningen sør for Forusbeen skal trasé vurderes på begge sider av E39. Traseen er ca. 14 km lang. Bredden er satt til 4,5 meter (0,25 m grusete skuldre og 4,0 m asfaltert kjørebane). Stigning, horisontal- og vertikalkurvatur skal være iht. Statens vegvesens håndbok 233. Avvik fra krav blir beskrevet i konsekvensutredningen. Dersom avvikene vurderes å medføre økt risiko, skal de behandles i ROS-analysen for reguleringsplan (når løsning er detaljert).

Det er et absolutt krav og målsetting om at alle kryssinger med bilveger skal være planskilte. Planforslaget legger opp til løsninger som er i tråd med kravet. Se for øvrig kap. 2.3.2 for beskrivelse av kryssløsninger.

Det er viktig å få til gode påkoplinger til et utvalg av eksisterende overordnet sykkelvegnett i kommunen. Koplinger vurderes i forhold til større bolig- og/eller arbeidsplasskonsentrasjoner, samt viktige friluftsområder og idrettsarenaer.

For ytterligere beskrivelse av tiltaket vises til planbeskrivelse/konsekvensutredningen.

4.2.3 Uønskede hendelser i anleggsperioden

Tabell 4-1: Oversikt over uønskede hendelser i anleggsperioden

Trafikkulykker		Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko
			A Mennesker	B Miljø	
1.	Kollisjon type lastebil/maskiner – syklist/fotgjenger	1	4		4
2.	Kollisjon kjøretøy - arbeidere	1	4		4
3.	Utslipp fra anlegg og maskiner	2		2	4
4.	Graving i grunn/fyllinger som består av forurensede masser	2		2	4

Beskrivelse

- På grunn av dårlig varsling/skilting og menneskelig svikt kjører en lastebil på en syklist eller fotgjenger på vei inn i anleggsområdet. Det vurderes som *lite sannsynlig* at en slik hendelse kan inntreffe, og konsekvensen er *farlig* for syklisten/fotgjengeren.
- På grunn av dårlig varsling/skilting og menneskelig svikt kjører et kjøretøy på en av vegarbeiderne. Det vurderes som *lite sannsynlig* at en slik hendelse kan inntreffe, og konsekvensen er *farlig* for vegarbeideren.

3. Det lekker ut olje og/eller drivstoff fra anlegg eller maskiner på grunn av menneskelig svikt eller feil på utstyr. Det vurderes til *mindre sannsynlig* at en slik hendelse kan inntreffe, og konsekvensen kan være *en viss fare* for miljø.
4. Utførende entreprenør graver i eksisterende fyllinger/støyvoller som består av forurensede masser. Dette fører til forurensningsspredning. Det vurderes til *mindre sannsynlig* at en slik hendelse kan inntreffe, og konsekvensen kan være *en viss fare* for miljø.

Avbøtende tiltak

- Det anses ikke som nødvendig med tiltak utover å følge gjeldende vegnormaler og håndbøker gitt av Statens vegvesen.
- Utførende entreprenører må levere en SJA (sikker jobb analyse) før arbeidet igangsettes.
- Informasjonsbrosjyrer om anleggsarbeidet distribueres til beboere, skoler, barnehager og bedrifter i nærområdet.
- Krav om undersøkelser og ev. tiltaksplan iht. Forurensningsforskriften må oppfylles.

4.2.4 Uønskede hendelser i driftsperioden

Tabell 4-2: Oversikt over uønskede hendelser i driftsperioden, tema trafikkulykker (uten avbøtende tiltak)

Trafikkulykker		Sannsynlighet	A	
			Mennesker	Risiko
1.	Utilsiktet bruk. Motorkjøretøy kolliderer med syklist	2	4	8
2.	Kollisjon mellom syklist - syklist	3	3	9
3.	Kollisjon mellom syklist – gående, rulleskigåere o.l.	2	3	6
4.	Ulykke grunnet fremmede elementer på stamveien	2	2	4
5.	Utforkjøring i stor fart i nedoverbakker	2	4	8
6.	Påkjørsel av bropilarer, kulverter og tunnelvegger	2	3	6
7.	Drypp av vann fra tunneltak fører til glatt dekke	1	2	2
8.	Personer med oppholder seg i tunneler og kulverter	1	2	2

Beskrivelse

1. På grunn av dårlig skilting, ulovlig ferdsel eller menneskelig svikt, kommer et motorkjøretøy inn på sykkelstamveien og kolliderer med en syklist. Det vurderes som *mindre sannsynlig* at en slik hendelse kan inntreffe, og konsekvensen er *farlig* for syklisten.
2. På grunn av dårlig skilting / vegmerking eller menneskelig svikt, kolliderer to syklistere. Det vurderes som *sannsynlig* at en slik hendelse kan inntreffe, og konsekvensen kan være *kritisk* for syklistene.
3. En syklist kolliderer med gående, rulleskigåere o.l., som benytter sykkelstamvegen. Det vurderes som *mindre sannsynlig* at en slik hendelse kan inntreffe, og konsekvensen kan være *kritisk* for mennesker.
4. En syklist kolliderer med et fremmed element ligger på sykkelstamvegen. Det vurderes til *mindre sannsynlig* at en slik hendelse inntreffer, og konsekvensene kan være *en viss fare* for syklisten.
5. En syklist kjører av stamveien i stor fart i en nedoverbakke. Det vurderes til *mindre sannsynlig* at en slik hendelse inntreffer, og konsekvensene kan være *farlig* for syklisten.

6. En syklist kjører på en bro Pilar, kulvert eller tunnelvegger. Det vurderes til *mindre sannsynlig* at en slik hendelse inntreffer, og konsekvensene kan være *kritisk* for mennesker.
7. Vann drypper fra tunneltaket og gir lokalt glatte partier på sykkelstamvegen, som igjen fører til fallulykker. Det vurderes til *lite sannsynlig* at en slik hendelse inntreffer, og konsekvensene kan være *en viss fare* for syklister.
8. Personer oppholder seg i tunneler/kulverter og overfaller sykklisten. Det vurderes til *lite sannsynlig* at en slik hendelse inntreffer, og konsekvensene kan være *en viss fare*.

Avbøtende tiltak

- Sykkelstamveien utformes iht. Statens vegvesens håndbok 017 (Veg og gateutforming) og 233 (Sykkelhåndboken).
- Utarbeidelse av skiltplan for hele traseen. Alternativ skilting kan vurderes der normerte skilt ikke dekker formålet, men dette må avklares med vegdirektoratet. Særlig vurderes skilting ved lange nedoverbakker og svinger som har radius mindre enn 40 m. Etablering av opplysningsskilt som gir tydelig signal at en beveger seg inn på en sykkelvegstrasè kun forbeholdt syklende. Opplysningsskilt som gir informasjon når en forlater sykkelstamvegen, og må vise hensyn til andre typer trafikanter.
- På strekninger hvor sykkelstamvegen ikke er avgrenset av gjerder/rekkverk eller støyvoll/-skjerm, bør det settes av en buffersone på 2,0 m. hvor det ikke plasseres stolper, trær og lignende (anbefalt avstand i HB 233 er 1,5 m.)
- Etablere bilsperrer der det er fare for at kjøretøy kan komme inn på sykkelstamveien, men ambulanser må sikres atkomst.
- Påmalt midtlinje på hele traseen som skiller kjøreretningene, bruk av retningspiler for å understreke høyresykling, bruk av sykkelsymbol for å avvise gående, skilting av "forbudt for gående".
- Gode vedlikeholdsrutiner som sørger for at stamveien er fri for fremmedelementer, snø/grus. Definerer vedlikeholds krav med strenge funksjonskrav.
- Slak vertikal- og horisontalkurvatur i kombinasjon med god sikt på hele traseen.
- God sikkerhetsavstand til bro Pilarer og andre fysiske objekter. Vurdere rekkverk der arealknapphet og hensynet til trafiksikkerheten tilsier det.
- Vurdere parallelle gangtraseer i de områder der det er fare for at gående vil benytte sykkelstamveien til sine målpunkt.
- God belysning i tunnel og kulverter for å gi bedre sikt, samt øke følelsen av trygghet.
- Frisikt 6 x 50 meter, i alle kryss der sykkelveger kommer inn på sykkelstamvegen, og skilte vikeplikt for syklister som skal inn på sykkelstamvegen.
- God informasjon til AMK, slik at sjåføren av utrykningskjøretøy finner ut hvor de må kjøre for å komme frem til ev. ulykkessted på sykkelstamvegen.

5. Usikkerhet ved analysen

5.1 Brudd på forutsetninger

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende utkast til planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres.

5.2 Usikkerhet i sannsynlighetsvurderinger

Kvantifisering av sannsynlighet vil alltid være beheftet med usikkerhet i denne type analyser. Dette skyldes flere forhold.

Et moment er at det for mange typer hendelser ikke finnes erfaringer eller etablerte metoder for å beregne frekvens av ulike typer hendelser, eller modeller og metoder som kan gi eksakte beregninger av sannsynlighet. Sykkelstamvegen er et pilotprosjekt, og det finnes lite/ingen erfaring med akkurat denne typen tiltak i Norge. I slike tilfeller må derfor sannsynligheten vurderes ut fra et faglig skjønn, og selv om dette er gjort av kvalifisert personell med kompetanse innen det fagområdet som er aktuelt, vil det være en usikkerhet knyttet til dette. Det samme gjelder for vurdering av virkningene av risikoreducerende tiltak.

Et annet moment er detaljeringsnivået på systembeskrivelsen (prosjektbeskrivelsen). Denne analysen er utført på kommuneplannivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som kommuneplanene setter kan det være rom for valg av ulike løsninger. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

Et tredje moment er uforutsette hendelser som man ikke har klart å avdekke gjennom det faglige arbeidet med analysen.

6. Oppfølgende undersøkelser, vurderinger

- Det må klargjøres hvilke ledninger som ev. kan legges i sykkelstamvegen. Dersom det tillates lagt ledninger i traseen, må det utarbeides rutiner/kravspesifikasjoner for graving/vedlikehold. Aktører som får tillatelse til å legge ledninger i traseen må gjøre en risikovurdering av dette mht. syklistenes sikkerhet. Det bør ikke være kumlokk i sykkelstamvegen.
- Det må klargjøres detaljer for skilting på/ved sykkelstamvegen, og det må utarbeides nye skilt med ev. lovhjemmel.
- Det må utarbeides tiltaksplan for ev. graving i forurenset grunn.

7. Oppsummering

7.1 Anleggsperioden

I tabell 7-1 under er hendelsene summert opp i en risikomatrix. Matrisen viser to hendelser innenfor gul sone og to i grønn.

Tabell 7-1: Risikomatrix for anleggsperioden - uten avbøtende tiltak

Konsekvens	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig		3, 4			
Lite sannsynlig				1, 2	

For hendelsene som er plassert i gul sone er mulige mottiltak foreslått og vurdert i teksten foran. Plasseringen i gul sone er først og fremst gitt av at det potensielt er mennesker eller miljø som kan bli berørt om hendelsene inntreffer.

Tabell 7-2: Risikomatrix for anleggsperioden - med avbøtende tiltak

Konsekvens	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig	4	3		1, 2	

7.2 Driftsperioden

I tabell 7-1 under er hendelsene summert opp i en risikomatrix. Matrisen viser fem hendelser innenfor gul sone og tre i grønn.

Tabell 7-3: Risikomatrix for driftsperioden - uten avbøtende tiltak

Konsekvens	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig			2		
Mindre sannsynlig		4	3, 6	1, 5	
Lite sannsynlig		7, 8			

For hendelsene som er beskrevet for driftsperioden, vil det i det alt vesentlige være sannsynlighetsreducerende tiltak som må settes i verk, som beskrevet foran. Plasseringen i gul sone er først og fremst gitt av at det potensielt er mennesker som kan bli berørt om hendelsene inntreffer.

Tabell 7-4: Risikomatrix for driftsperioden - med avbøtende tiltak

Konsekvens	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig			2		
Mindre sannsynlig			3	5	
Lite sannsynlig		4, 7, 8	6	1	

7.3 Konklusjon

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten for uønskede hendelser.

God planlegging av prosjektet vil generelt bidra til å redusere omfanget av eventuelle ulykker.

Analysen viser ett scenario vurdert til *sannsynlig* hendelse, sju med *mindre sannsynlig* og fire med *lite sannsynlig*. Sju av hendelsene har i risikomatrixen havnet i gul sone, og fem i grønn sone, uten avbøtende tiltak. Med avbøtende tiltak havner seks hendelser i gul sone og seks i grønn.

Kollisjon mellom møtende syklister, og fallulykker vil trolig bli de mest kritiske punktene.

Gode siktforhold, forholdsvis slak vertikalkurvatur samt god skilting og oppmerking vil redusere denne risikoen noe. Men reduksjonen i sannsynlighet er vurdert til ikke å være stor nok til at den vil endre grad av sannsynlighet i risikomatrixene.

Sykkelstamvegen i seg selv vil trolig medføre redusert sannsynlighet for ulykker. Syklende vil bli overført fra sykling på gang- og sykkelveger, sykkelfelt, turstier, fortau og sykling i gater, til en egen sykkelveg uten sammenblanding med andre trafikantgrupper. Antallet konfliktpunkter reduseres betraktelig noe som igjen er vurdert til å redusere sannsynligheten for ulykker.

Dette er et pilotprosjekt, og det kan ikke vises til tilsvarende tiltak i Norge. Det finnes derfor ingen konkrete erfaringer med denne typen sykkelsatsing. Men basert på faglige vurderinger kan det konkluderes med at prosjektet i seg selv etter all sannsynlighet ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres.

8. Referanser

DSB – Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet. Veileder 2010.

DSB – Sjekklistene for ROS-analyser i planlegging – 2010.
<http://dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/Kommuneplanlegging/Sjekklistene-for-ROS-analyser/>

Statens vegvesen – Håndbok 017 – 2008.

Statens vegvesen – Håndbok 233 – sykkelhåndboken

Planprogram (24.09.2009)