Statens vegvesen

KONSEPTVALGUTREDNING
FOR SAMFERDSELSPAKKE FOR
KRISTIANSANDSREGIONEN

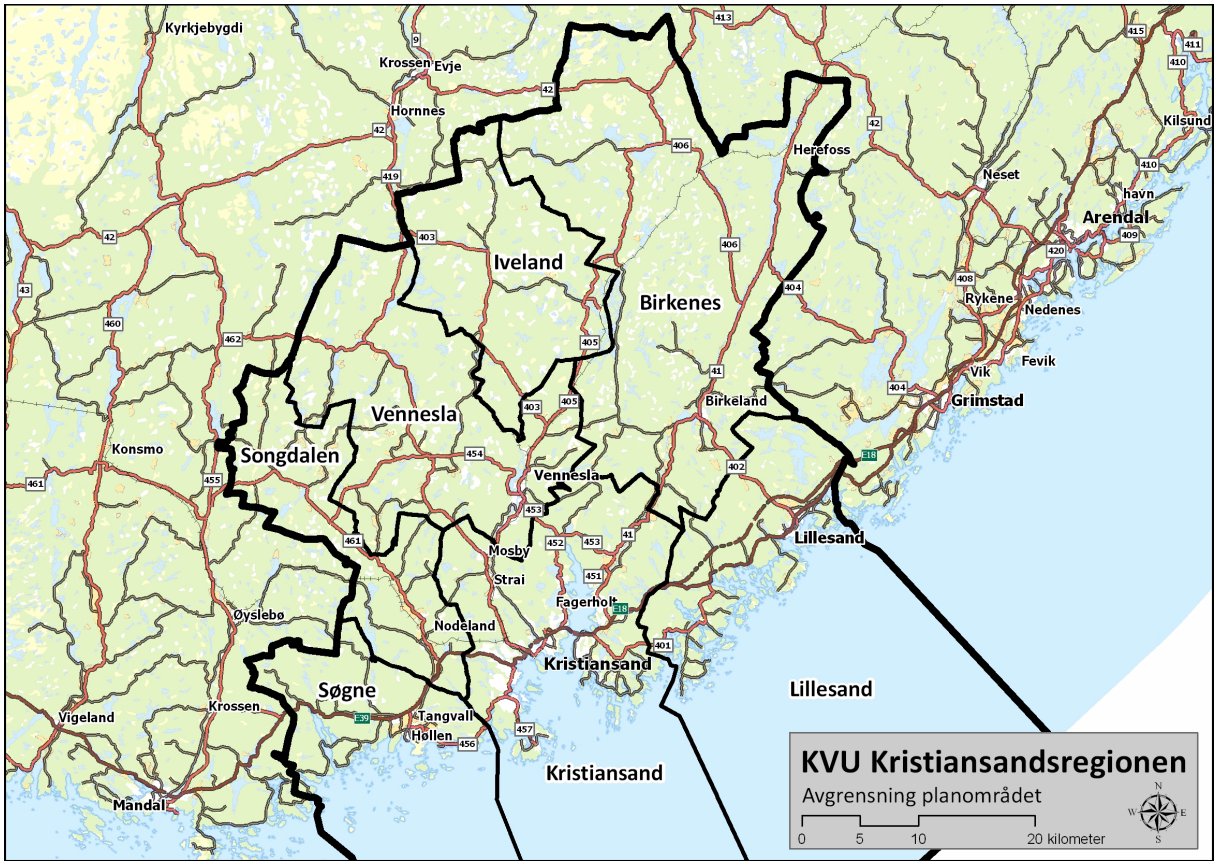
KVU

TEMARAPPORT

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Samfunnsikkerhet

Juni 2011


Kyrkjebygdi
Krossen
Evje
Hornnes
Herefoss
Kilsund
Neset
havn
Arendal
Iveland
Birkenes
Rykene
Nedenes
Fevik
Vik
Grimstad
Birkeland
Vennesla
Konsmo
Songdalen
Vennesla
Lillesand
Mosby
Strai
Fagerholt
Øyslebø
Nodeland
Kristiansand
Søgne
Krossen
Vigeland
Tangvall
Hollen
Kristiansand
Lillesand
Mandal
KVU Kristiansandsregionen
Avgrensning planområdet
0 5 10 20 kilometer

Forord

"Kvalitetssikring i tidlig fase" ("KS1") skal gjennomføres for statlige investeringer over 500 mill. kroner.KS1 innebærer at tiltakshaver(e) utarbeider en konseptvalgutredning (KVU), som gjennomgås og kvalitetssikres av spesielt godkjente eksterne konsulenter. Formålet er å få bedre styring med planleggingen av store prosjekt på et tidlig stadium. Utredningsarbeidet skal gjennomføres i tidlig planfase, som grunnlag for et overordnet prinsippvedtak i Regjeringen om valg av konsept. Prioritering mellom ulike prosjekt skal som tidligere skje gjennom NTP og oppfølgingen i årlige budsjett.

Denne rapporten er en av flere underlagsrapporter for konseptvalgutredningen. Trafikksikkerhet er behandlet i en egen rapport og omtales derfor ikke videre.

Det finnes ingen veileder eller kjent framgangsmåte for ROS-analyse av et samferdselsprosjekt i en så tidlig planfase. Dog er det gitt føringer i St. prop. nr. 1 2010 -2011 for at Statens vegvesen skal sette fokus på ROS –analyser i konseptvalgutredninger i tiden fremover. Hensikten vil være å avdekke risiko og sårbarhetsforhold med et samfunnssikkerhetsperspektiv som har betydning for om et areal er egnet for utbyggingsformål. En av utfordringene har vært å tilpasse metoden til konsepter, som ikke er presist definert i forhold til inngrep. Rapporten er basert på eksisterende registreringer. Hensikten med å utarbeide rapporten er å gi bedre grunnlag for siling av konseptene og å vurdere om det skal gis føringer for tema risiko og sårbarhet for de neste planfasene.

Rapporten er utarbeidet av Arild Nærum, Ann Karin Midtgaard, Gunnar Ridderström, Eva Preede og Steffen Ousdal i Samfunnsseksjonen, Statens vegvesen Region sør.

Arendal juni 2011

Innhold

1 Sammendrag 5
2 Metode 7
2.1 Oppbygging av rapporten 7
2.2 Datagrunnlag 8
3 Beskrivelse av området 9
3.1 Naturgitt risiko og sårbarhet 9
3.2 Samfunnsskapt risiko og sårbarhet 10
3.3 Prosjektskapt risiko 11
4 Vurdering av konseptene 13
4.1 Konsept 0 – 2040 13
4.2 Konsept Begrenset utbygging 15
4.3 Konsept Restriktive tiltak 18
4.4 Konsept kollektiv 20
4.5 Konsept Gange & sykkel 23
4.6 Konsept Samferdselspakken 25
Vurderinger av konsept Samferdselspakken - 2040 26
4.7 Konsept Bymotorveg 28
Vurderinger av konsept Bymotorveg - 2040 28
4.8 Konsept Ytre ringveg 30
Vurderinger av konsept ytre ringveg – 2040 30
5 Konklusjoner og anbefaling 33
5.1 Sammenstillingstabeller 33
5.2 Konklusjoner 35
5.3 Anbefaling i den videre planprosessen 37
6 Vedlegg 39
6.1 Kartreferanser 39
6.2 ROS-sjekkliste 39
6.3 Referanser 42

1 Sammendrag

Det er ikke krav om å gjennomføre en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for konseptvalgutredninger. Det er derimot innført krav om risikovurderinger "i første planfase" av alle større utbyggingsprosjekter i Statens vegvesen Region sør. Kravet om risikovurderinger i tidlig planfase ble bestemt før innføringen av KVU og det synes derfor nødvendig å gjennomføre en første overordnet risiko- og sårbarhetsvurdering i denne fasen. Dette er viktig å sikre at de valgte konseptene er gjennomførbare.

Fokuset for ROS-analysen er samfunnssikkerhet med spesiell vekt på transportsikkerhet. Det er konsekvenser for liv og helse som vurderes og ikke miljømessige eller økonomiske konsekvenser. I analysen vurderes både risikonivået og usikkerheten i prosjektforutsetningene (hvor robuste eller sårbare disse er).

Det finnes ingen veileder eller kjent framgangsmåte for ROS-analyse av et samferdselsprosjekt i en så tidlig planfase. Arbeidet med denne rapporten vil derfor bygge på kunnskap og erfaring med beslektete analyseobjekt. Plan og bygningsloven sier i § 3-1 at all planlegging etter loven skal fremme samfunnssikkerhet. Som en følge av denne loven og en lovpålagt generell beredskapsplikt i kommunene, har Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap utgitt temaheftet: "Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. kartlegging av risiko og sårbarhet (revidert utgave januar 2010)", som gir veiledning i hvordan integrere samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

Datagrunnlaget for denne ROS-analysen er i første rekke "Risikovurdering samfunnssikkerhet" for Kristiansand kommune (23.januar 2010), samt temakart som viser grunnforhold, registrerte skred og ras, flomfare, storulykkespotensial, bebyggelsestetthet o. Det ble gjennomført en ROS-samling (HAZID-samling/fareidentifikasjon) i Kristiansand med deltakere fra fylkesmannen i Vest-Agder, kommuner og Statens vegvesen som representerte bred lokalkunnskap. Innspill om farer og risikoforhold herfra ble brukt til å definere aktuelle risikofaktorer og vurdere deres betydning i de ulike konseptene.

Hensikten med risiko- og sårbarhetsanalysen er å undersøke om noen av konseptene er så dårlige for dette temaet at de bør siles ut. Analysen brukes videre til å sammenlikne konseptene og til å vurdere om det bør legges premisser for de videre planfasene.

Det er utredet et sett av ulike faktorer og sett på hvordan disse påvirker risiko og sårbarhet i konseptene. Risikofaktorene er forhold som vi antar er kritiske for funksjonalitet og samfunnssikkerhet i Kristiansandsområdet. Noen risikofaktorer vurderes som mer kritiske enn andre og disse er tillagt større vekt enn de andre faktorene i vurderingen. Ved oppsummeringen er det netto sum av plusser og minuser som er oppgitt.

Faktorene er kategorisert i naturgitte, samfunnsskapte og prosjektskapte risikoforhold . Risikofaktorene antas å slå ulikt ut i de ulike konseptene og betydningen av dem vurderes kvalitativt på en skala fra ++ til --. ++ betyr at konseptet er robust (lite sårbart) i forhold til den aktuelle risikofaktoren, mens - - betyr at konseptet er svært sårbart i forhold til den aktuelle risikofaktoren. Nullalternativet er dagens transportinfrastruktur framskrevet 30 år (2040). Det inneholder allerede vedtatte infrastrukturtiltak og beregnede trafikkmengder i 2040.

Naturgitte risikofaktorer er:

- Viktige transportfunksjoner i områder med dårlige grunnforhold
- Bygging i skred/flomutsatte områder (ta hensyn til estimert havnivåstigning og stormflonivå)

- Andre konsekvenser av klimaendringer (økt nedbør og skred)

Samfunnsskapte risikofaktorer er:

- Risikofylt industri/virksomhet
- Transport av farlig gods
- Fare for storulykker, andre ulykker
- Dambrudd
- Nye tunneler i byområder (komplisert tilkopling til eksisterende vegnett)
- Framkommelighet for redningsetater
- Kryssingspunkter mellom veg og jernbane
- Sårbare punkt/områder
- Kritsk infrastruktur
- Trafikk nær boligområder
- Trafikksikkerhet overordnet vurdering av personskader knyttet til endring i bil-, buss- og togtrafikk, ts-tiltak inklusive risiko i anleggsperioden. Se egen rapport.

Prosjektskapte risikofaktorer:

- Politisk robusthet
- Faglig robusthet
- Sosial mobilisering
- Beslutningsavhengighet

Konklusjoner

Ingen av konseptene som er utredet har så stor risiko og sårbarhet at de bør siles ut på dette stadiet i planprosessen, selv om enkelte faktorer slår negativt ut for noen konsepter.

Konseptene "Bymotorveg" og "Ytreringvei" anbefales uti fra en vurdering av naturgitte, samfunnsskapte og prosjektskapte risikofaktorer.

De fire beste konseptene rangeres innbyrdes i følgende rekkefølge:

Konsept "Bymotorveg" og "Ytre ringvei"		nr 1
Konsept	"Samferdselspakka"	nr 2
Konsept	"Restriktive tiltak"	nr 3

Denne analysen legger ingen konkrete premisser for videre planfaser på et overordnet nivå, men peker på konsepter og områder hvor det er behov for mer konkrete risikovurderinger i senere planfaser.

2 Metode

Det finnes mange måter å gjennomføre en ROS-analyse på. En ROS-analyse en samlebetegnelse for en rekke systematiske fremgangsmåter for å beskrive og/eller beregne risiko og sårbarhet. Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB) ga i 2008 ut veilederen "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – kartlegging av risiko og sårbarhet", som har en trinnvis beskrivelse av hvordan kommunene kan systematisere og organisere arbeidet med ROS-analyser. DSB understreker at en ROS-analyse må være tilpasset analyseformålet og at alternative fremgangsmåter derfor er fullt mulig.

Hovedmålet er at resultatet gir en god og realistisk fremstilling av konsekvenser for samfunnssikkerhet og risiko ved endringer i arealbruk og transportinfrastruktur. I denne rapporten er DSB's veileder forsøkt tilpassert vurdering av transportløsninger i en svært tidlig planfase.

Med "risiko" i denne sammenhengen menes hvilken fare ulike forhold knyttet til de ulike konseptene kan medføre for liv og helse. Risiko måles gjerne i en sannsynlighetsdimensjon og en konsekvensdimensjon. Med "sårbarhet" forstås hvor utsatt et system er for ulike farer. Et sårbart system er lite robust og motstandsdyktig mot ekstra påkjenninger.

Samfunnssikkerhet forstås i denne rapporten slik:

Samfunnets evne til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike påkjenninger. (Jfr. St.mld. nr. 17. justisdepartementet. 2002.)

Samfunnssikkerhet som begrep kan tolkes til å omfatte mer enn rent akutte hendelser som store ulykker og branner, ekstreme værsituasjoner, ras, kollaps i konstruksjoner osv, som fører til umiddelbart sammenbrudd i framkommeligheten.

En utvidet forståelse av samfunnssikkerhet kan omfatte forhold som bla uønsket trafikkvekst og transportmiddelfordeling, mindre ulykker og utrygghet – dvs forhold som truer miljøet og livskvaliteten på lang sikt. Løsninger basert på usikre forutsetninger og kompliserte planprosesser kan også ende opp som mangelfulle samferdselsløsninger med uønsket risiko og sårbarhet.

De foreslåtte konseptene vil påvirke transportsystemet i området, men også direkte og indirekte arealbruken (byutvikling), vilkårene for næringslivet og framtidige arbeidsplasser, bosettingsmønster og kultur- og miljøkvaliteter i området. Risiko og sårbarhetsanalysen skal peke på noen av de viktigste konsekvensene av de ulike konseptene for samfunnssikkerheten i bred forstand.

2.1 Oppbygging av rapporten

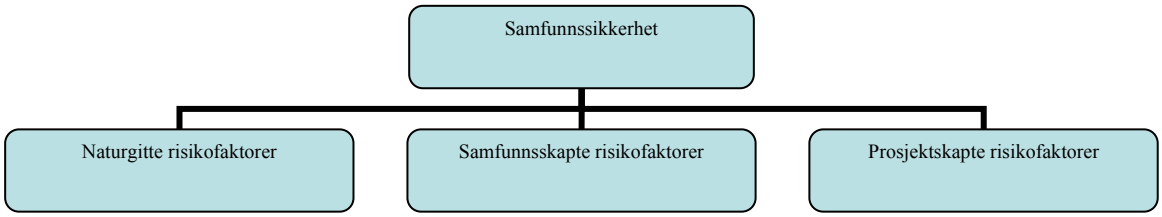
Rapporten har tre hoveddeler:

1. Beskrivelse av området
2. Vurdering av konseptene i forhold til risiko og sårbarhet
3. Konklusjoner og anbefalinger

Faktorer som påvirker risiko og sårbarhet er inndelt i følgende typer:

1. Naturgitte risikofaktorer
2. Samfunnsskapte risikofaktorer
3. Prosjektskapte risikofaktorer

Se figuren under og sjekk liste i vedlegg.

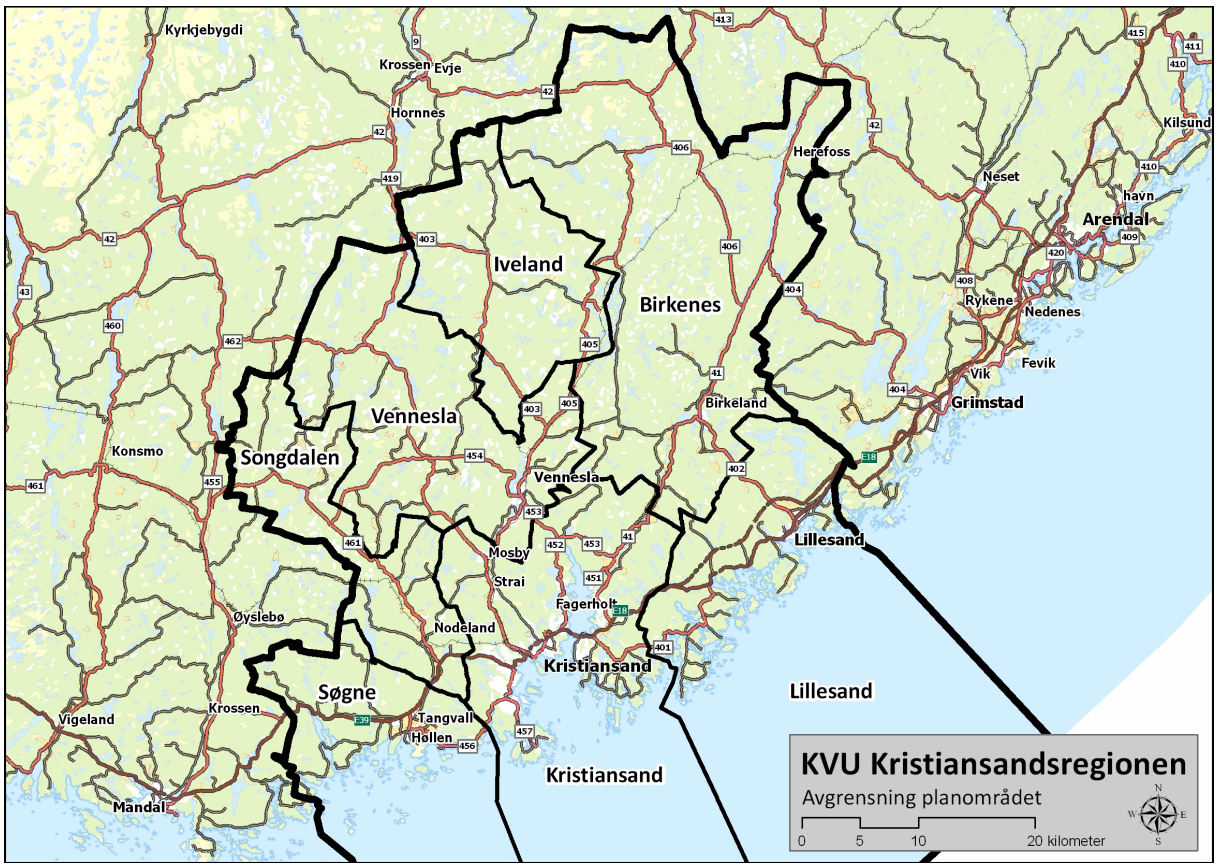


2.2 Datagrunnlag

Denne rapporten bygger på to typer kilder:

1. Rapporter og utredninger (gjengitt i referanselista)
2. Vurderinger av fagfolk fra ansvarlige etater/kommuner/Fylkesmenn og Statens vegvesen

Avgrensing av analyseområdet



3 Beskrivelse av området

3.1 Naturgitt risiko og sårbarhet

Skred

Faren for et større skred i sentrale deler av Kristiansand anses som lav. I mer perifere og ubebygde områder er sannsynligheten relativt sett høyere da færre årsaksreduserende tiltak er iverksatt. Det er registrert mindre steinskred ulike steder i Kr.sand kommune de senere år, og det er avdekket områder med kvikkleire langs enkelte vassdrag. Et område med leire på Eg langs Otra ble sikret for ca 11 år siden og kontrollert uten tegn til bevegelse i 2009. Dette leire område ligger svært nær Sørlandet sykehus.

Generelt er analyse området dårlig kartlagt for kvikkleire forekomster.

Flom

Flom inntreffer flere ganger årlig men medfører sjelden større skader på person eller eiendom. Normale skader er vanninntregning i kjellere og oversvømmelse av veier. Enkelte flomsituasjoner medfører erosjon og skade på veinett. Flomskader oppstår gjerne ved for liten kapasitet i overvannskapasitet. Flomkart er utarbeidet for Otra i området rundt Mosby. Bebyggelse rundt Otra er utsatt for flom som følge av høy vannstand i vassdrag og kan utgjøre en risiko for samfunnskritiske funksjoner. Kr. sand kommunale brannvesen ligger bla i dette området. I Kr. sands risikovurdering for kommunen etterlyses detaljerte flomsonekart for bebygde strøk. I følge beregninger gjort av DSB/Bjerknessenteret vil havnivåstigningen i Kr.sands området tilsvare ca 72 cm innen år 2100. Med stormflo i tilegg vil vannstanden tilsvare 2 meter over dagens normalnivå.

Storm og orkan

Storm og orkan karakteriseres med vindstyrker fra 25 m/s og opp til orkan styrke i kastene. Enkelte områder i analyseområdet er utsatt for sterk vind og kan medføre stengte veier pga trefall. Varoddbroen er særlig utsatt for sterk vind og må vurderes stengt i perioder med ugunstig vindretning. Ferge- og flytrafikk i området innstilles ved sterk vind.

Ekstremvær/stort snøfall

Predikerte klimascenarier for området viser en sannsynlighet for stort snøfall i området oftere enn hvert 10. år, dog ikke årlig. Som en del av våtsnøbeltet langs kysten av sør Norge, har Kr. Sands regionen vært rammet av kraftig snøfall de siste årene. Det har i regionen vært problemer med å bli kvitt snømasser fra brøyting ved store snøfall. Snøfall skapte i 2007 store problemer for avvikling av kollektiv trafikken i sentrum, samt at nær 2000 bilister satt fast på E-18 opptil 24 timer. Dårlig skodde vogntog sperret E-18 slik at veien ikke ble brøytet og snødde igjen. Endringer i klima vil trolig medføre en økning i såkalte ekstremvær hendelser. Prognoser viser økt hyppighet av konsentrerte nedbørsmengder.

Skogbrann

Skogbrann anslåes til å inntreffe hvert år hvis man utelukker kratt og gressbranner. Statistikk fra Knutepunkt-Sørlandet kommunene viser et gjennomsnitt på fem skogbranner pr. år. Særlig er rekreasjonsområder og området rundt dyreparken sårbare. Brannvesenet har utarbeidet en egen ROS

analyse hvor det trekkes opp forslag til risikoreduserende tiltak. Det foreslåes etablering av en egen skogsbrann reserve med base i kommunene nord for Kr. Sand. Risikoen blir av Kr. Sand kommune anslått til akseptabel men klimaendringer kan endre dette bildet med mer tørke og mer vind.

3.2 Samfunnsskapt risiko og sårbarhet

Risikofylt industri

Flere av bedriftene i området omfattes av storulykkesforskriften . Bedriftene har en spesiell beredskap knyttet til for eksempel brann og eksplosjoner. Disse er:

- Xstrata Nicel, svovelsyre og flytende klor/klorgass
- Elkem, lekkasje med fluss-syre
- Shell, Statoil, HydroTexaco, brannfarlig vare/ petroleums produkter

Bedriftene har egne systemer for oppfølging av risiko gjennom ROS analyser og HMS - systemer. Xstrata er en såkalt § 9 bedrift med varslingsplikt til kommunen og nærliggende boområder ved hendelse i virksomheten. Risikoen for hendelser som berører befolkningen utenfor bedriftsområdene anses som akseptabel, dog vil slike hendelser kunne ha katastrofale konsekvenser.

Transport av farlig gods

Statistikk fra DSB viser at det for regionen er en sannsynlighet for en hendelse hvert 5. år hvor brannvesenet er innvollvert. Ulykker med farlig gods skjer vanligvis utenfor hovedveinettet og sannsynlig vurderes som lavere i Kr. Sand enn i omkringliggende områder. Kr. Sand kommune anslår sannsynligheten som hvert 10 år eller sjeldnere. DSB viser til at ved lasting og lossing er risikoen for hendelser på linje med risikoen under transport. I Kr. Sand havneområde er det bygget en egen beredskap rundt slike hendelser.

Kritisk infrastruktur

Strømbrudd i hele eller deler av kommunen, mer enn 24 timers varighet, vurderes som sannsynlig. Agder Energi mener likevel at strømbrudd i hele kommunen samtidig er lite sannsynlig. Statistikk viser at størst frekvens på strømutfall finner man i Tveit/ Ålefjær - distriktet, samt Randesund /Søm- distriktet. Konsekvenser vil bla være bortfall av telefoni, basestasjoner og IT systemer som er svært avhenging av kraftforsyning for å fungere. Disse funksjonene er igjen svært kritiske for at nød systemer skal fungere og publikum vil få problemer med å nå nødetatene i slike situasjoner.

Vinteren 2007 stengte viktige hovedveier som medførte knapphet på viktige varer som følge av at vogntog ikke kom frem med varer. Medisinlagre lokalt i Kristiansandsområdet var i denne perioden i ferd med å gå tomme for flere typer medisiner etter to dager. En svikt i varetransporten vil true liv og helse ved at forsyninger av mat, medisiner og drivstoff vil ta slutt etter 3-7 dager, ifølge BAS prosjektet Forsvarets forskningsinstitutt. Imidlertid vil alvorlige økonomiske følger i regionen inntre etter kortere tid. I et samfunn som bygger sine vareleveranser på "just in time" prinsippet, har man redusert lagerbeholdninger slik at flere kritiske varegrupper som mat, medisiner og drivstoff/oljeprodukter ikke lenger finnes på lager lokalt. Disse varene vil det bli knapphet på i løpet av ca 2 døgn dersom transportårene til distriktet blir blokkert. NOU 2006:6 "Når sikkerheten er viktigst" anslår sannsynligheten som liten for store avbrudd i matvareforsyningen. Sannsynligheten er større for mindre avbrudd.

Forurenset grunn

Med forurenset grunn menes grunn der konsentrasjon av helse- eller miljøfarlige stoffer overstriger fastsatte normverdier. Dette kan skyldes tidligere deponering og utslipp , uhell eller nedfall fra industri eller biltrafikk. I følge Kr. Sands kommunes ROS analyse oppdages jevnlig områder med forurenset grunn. De siste ti årene er det noen få kjente situasjoner som krever umiddelbar oppfølging. Kr. Sand kommune understreker at risikoen for situasjoner som krever umiddelbar oppfølging er akseptabel, men at det kreves et strekt fokus på kartlegging for å skaffe mer kunnskap om situasjonen. Det pekes på mangelfull kartlegging av problemet.

3.3 Prosjektskapt risiko

Med "prosjektskapt risiko" siktes det til risikoen knyttet til selve gjennomføringen av prosjektene/konseptene og ikke til risikoen ved (effektene av) de ferdige løsningene.

Beslutningsprosesser knyttet til alle tiltak som inngår i et konsept, og senere gjennomføringen av dem, er kompliserte prosesser som det er krevende å styre. Mange elementer kan bidra til at prosjekter endrer seg eller faller bort underveis: Mange beslutningstakere, omfattende planprosesser på regionalt, kommunalt og teknisk nivå, omregulering av arealer, sterke interessekonflikter osv.

Det er fare for at forutsetningene for at et konsept ble vedtatt i utgangspunktet, blir "glemt" underveis i gjennomføringsprosessen og at sluttresultatet da ikke får den tiltenkte effekten. Dette gjelder ikke minst forutsetninger som kontroversielle restriktive tiltak, tiltak som enkelt kan avsluttes/endres eller som har høye driftsutgifter over tid. Effektive og helhetlige konsepter må overleve på tvers av kommunegrenser og på langs av kommunevalg for å bli gjennomført. Det krever at konseptene er politisk og faglig robuste, sosialt akseptable og håndterbare å beslutte. I motsatt fall er konseptene sårbare i forhold til å bli realisert fullt ut og oppnå tiltenkte positive effekter.

En ytterligere usikkerhet i tidlig planleggingsfase av prosjekter er at ny klimaforskning og –politikk kan gi nye premisser for hvor framtidens transportårer kan legges. F.eks kan nye vurderinger av havnivåstigning gi dramatiske konsekvenser for prosjekter nær sjøen.

En negativ vurdering av prosjektrisiko betyr at konseptet er vurdert som sårbart i beslutnings- og gjennomføringsfasen og at realiseringsgraden derfor er usikker. Det betyr ikke at konseptet har negative effekter hvis det blir realisert. Omvendt betyr en positiv vurdering av prosjektrisiko at konseptet anses som enkelt å beslutte og gjennomføre fullt ut, men at effektene nødvendigvis ikke er like positive.

Politisk robusthet

Valg av hovedløsninger for transport i et område må ha bred støtte over lang tid for å bli gjennomført. De må ha sterk nok støtte i befolkningen til å overleve kommunevalg, skifte av politikere og endringer i samfunnet for øvrig. Gjennomføring av viktige byplanmessige grep kan kreve flere "generasjoner" politikere og sterk gjennomføringsvilje over tid. Kontroversielle prosjekter med stor politisk uenighet risikerer å aldri bli gjennomført eller bare delvis gjennomført.

Faglig robusthet

De faglige forutsetningene for valgene som gjøres må være solide og godt dokumenterte, stå i mot sunn kritikk og ha bred tilslutning i ulike fagmiljøer, for å være levedyktige over tid. Løsningene bør være fleksible nok til å ta i opp i seg ny kunnskap og erfaringer underveis. De bør ha flere bein å stå på og ikke risikere å bli veltet av at en av forutsetningene for valget forsvinner.

Sosial mobilisering

Skjev fordeling av goder og ulemper mellom ulike grupper i samfunnet (sosiale, geografiske eller demografiske) som følge av et konseptvalg, kan føre til sosial uro og mobilisering. F.eks at noen bydeler får fordelene av et konsept (bedre trafikkavvikling, redusert støy, økt sikkerhet), mens andre bare får ulempene (mer biltrafikk, bompenger, redusert sikkerhet). En opplevd "urettferdig" fordelinger av goder og ulemper kan føre til sosial mobilisering i deler av befolkningen, politisk press og aksjoner for å hindre gjennomføring av løsninger.

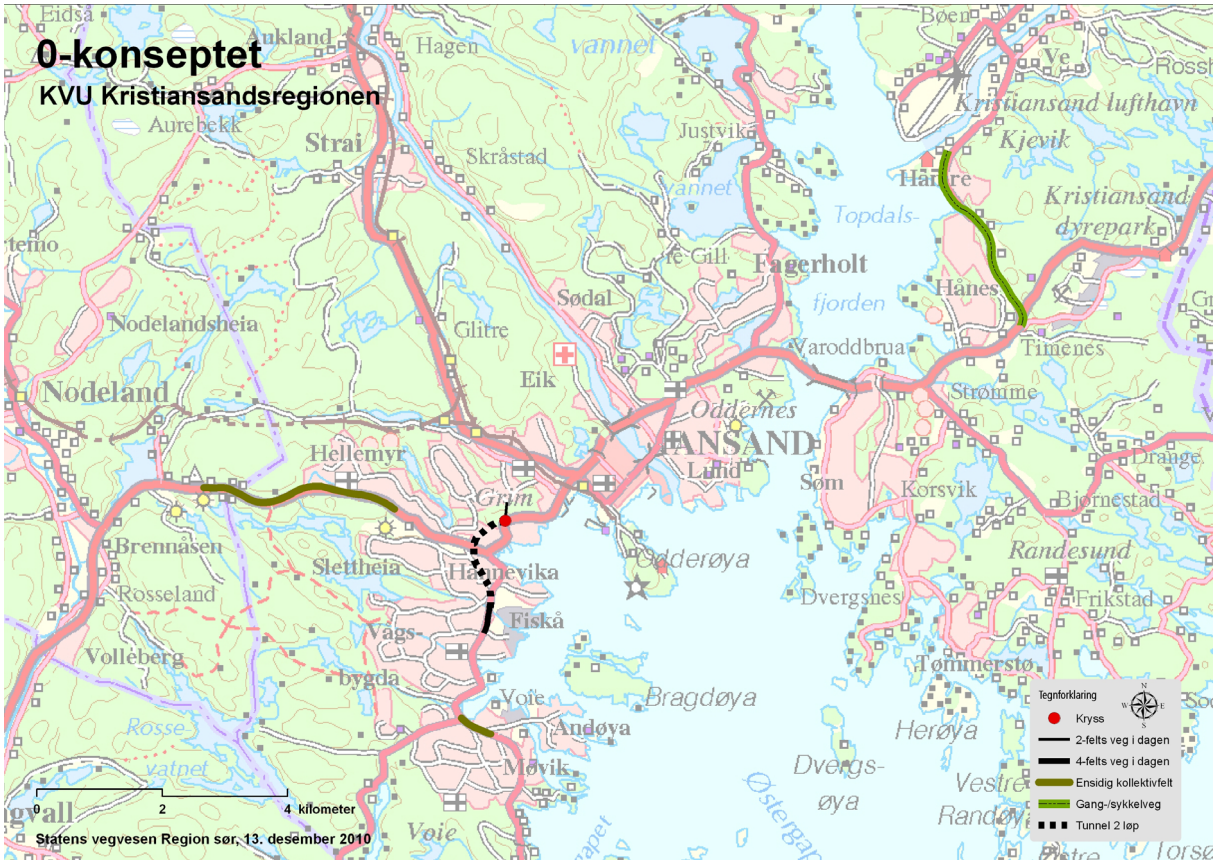
Beslutningsavhengighet

Enkelte valg av løsninger kan bygge på forutsetninger om at det gjøres bestemte beslutninger i andre organer, på senere tidspunkt osv. Løsninger som bygger på mange beslutninger tatt i ulike fora (f.eks flere kommuner, ulike forvaltningsnivåer) over lang tid og kanskje i en bestemt rekkefølge, risikerer å ikke bli gjennomført eller bare delvis gjennomført. Løsninger som kan besluttes innenfor eget myndighetsområde er mindre sårbare for andres beslutninger.

4 Vurdering av konseptene

De ulike konseptene er vurdert i beregningsåret som er 2040.

4.1 Konsept 0 – 2040



Vurderinger av konsept 0 - 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire Konsept 0 har kvikkleire problematikk i områdene; Bjørndalssletta, langs Otra ved sykehusområdet, Tveit/Dønnestad. Ellers er det generelt lite kunnskap om grunnforhold i Kr.sand	0
Bergrunn Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand	0
Havnivåstigning Konsept 0 er utsatt for havnivåstigning i havneområdene, Kjosbukta og Hamresanden	0
Skogbrann Dyreparken området utsatt for skogbrann	0

Ekstremvær Varoddbrua er utsatt for vind problematikk som tidvis kan medføre stegning. Ved stort snøfall, er få muligheter for bortkjøring av snø et problem.	0

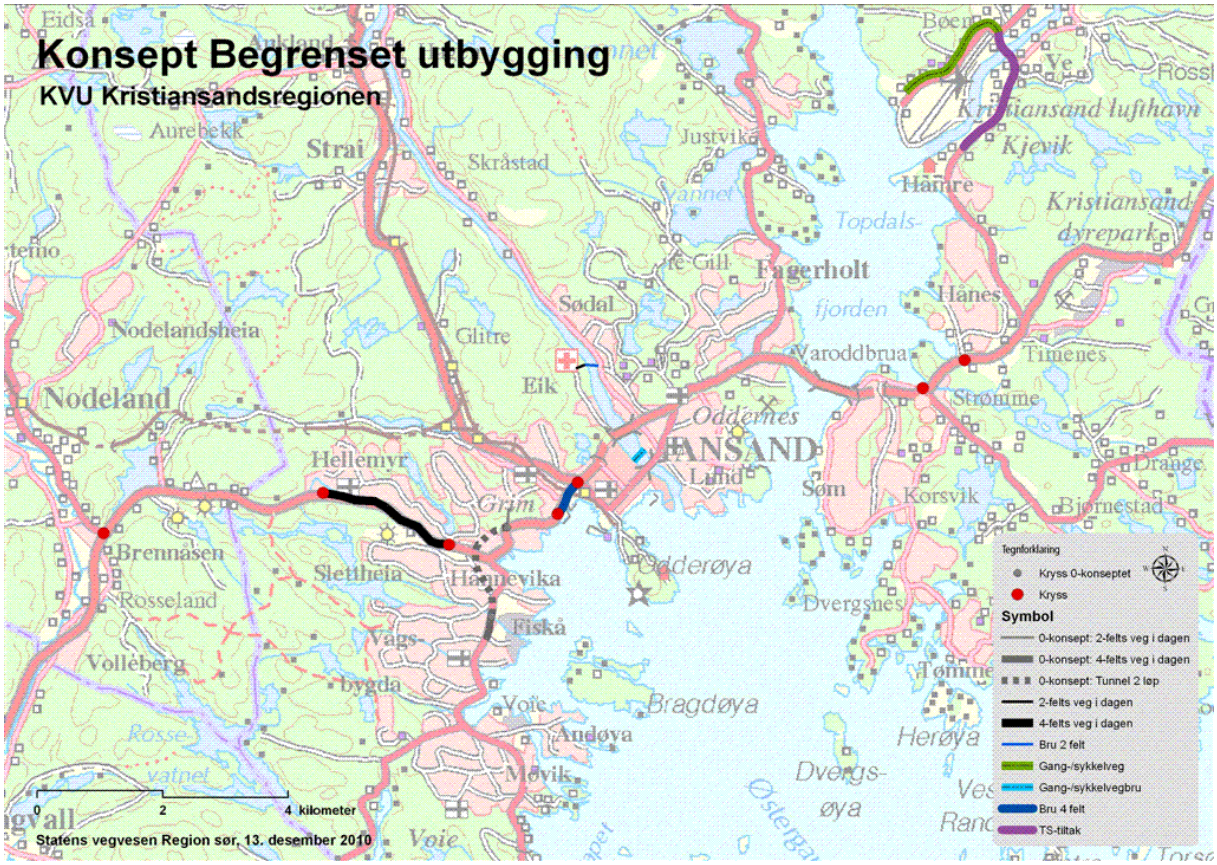
Samfunnsskapte risikofaktorer

Risikofylt industri Xstrata (Hannevika) – Svovelsyre og gass: gasseksplosjon i rushtid, lager/deponi i fjell. Elkem (Fisker) – flussyre, ikke et problem utenfor fabrikkområdet.	0
Transport av farlig gods Dueknipen/Tinnheia	0
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco)	0
Strandsetting Marvika og Hannevika	0
Brann Xstrata ligger på begge sider av veien	0
Havneområder Kritisk sårbart knutepunkt	0
Flyulykker Innflygning- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde	0
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser	0
Ulykker generelt .	0
Kritisk infrastruktur Veg: E-18 /E-39, Varoddbrua/Oddernes/Banehei/, Vågsbyvegen/Flekkerøy tunnelen, RV 41 til Kjevik Kraftforsyning: Trafostasjon Krossen, Kr.sand gått sikret mot strømbrudd bortsett fra Randesund- Tveit, (hele østsiden)	0
Terror Havneområdet ISPS godkjent	0
Sårbare punkt Sykehuset, høyspentlinjer fra kommuneplan, brannvesen/Fylkeshus	0
Forurensing / miljø/ støy Antatt forurenset grunn registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støykart i Kommuneplan	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet	0
Faglig robusthet	0
Sosial mobilisering	0
Beslutningsavhengighet	0

4.2 Konsept Begrenset utbygging



Vurderinger av konsept Begrenset utbygging - 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire 2 felts bru i området med kvikkleire. Ellers er det generelt lite kunnskap om grunnforhold i Kr.sand	-
Bergrunn Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand, ingen endring i forhold til O-konseptet	0

Havnivåstigning Havneområdene, Kjosbukta og Hamresanden er utsatt for havnivåstigning , ingen endring i forhold til O-konseptet	0
Skogbrann Dyreparken området utsatt for skogbrann, ingen endring i forhold til O-konseptet,	0
Ekstremvær Varoddbrua er utsatt for vind problematikk som tidvis kan medføre stegning. Ved stort snøfall, er få muligheter for bortkjøring av snø et problem, ingen endring i forhold til O-konseptet	0

Samfunnsskapte risikofaktorer

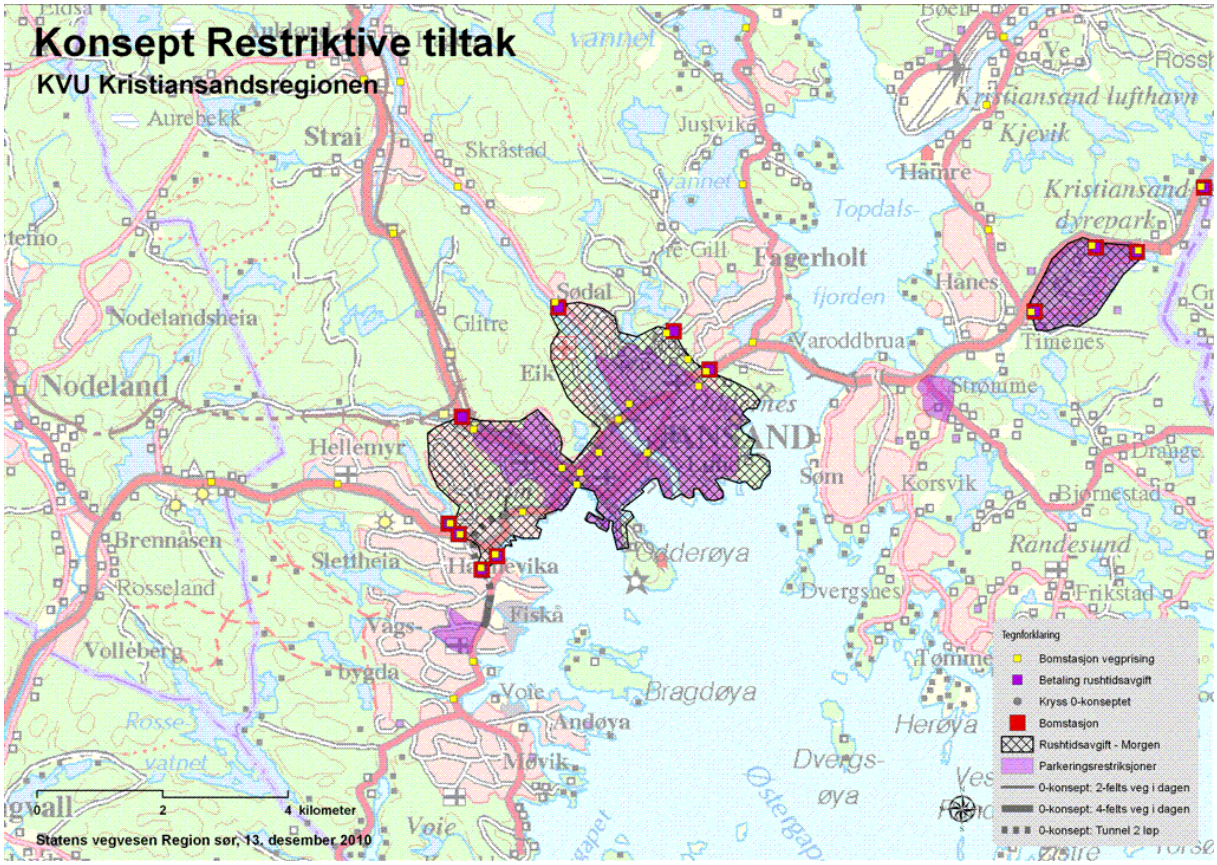
Risikofylt industri Xstrata (Hannevika) – Svovelsyre og gass: gasseksplosjon i rushtid, lager/deponi i fjell. Elkem (Fisker) – flussyre, mindre problem utenfor fabrikkområdet, ingen endring i forhold til O-konseptet	0
Transport av farlig gods Dueknipen/Tinnheia, ingen endring i forhold til O-konseptet	0
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco), ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Strandsetting Marvika og Hannevika, ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Brann Xstata ligger på begge sider av veien, ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Havneområder Kritisk sårbart knutepunkt, ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Flyulykker Innflygning- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde, ingen endring i forhold til O-konseptet	0
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet, ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser, ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Ulykker generelt Ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Kritisk infrastruktur Veg: E-18 /E-39, Varoddbrua/Oddernes/Banehei/, Vågsbyvegen/Flekkerøy tunnelen, RV 41 til Kjevik Kraftforsyning: Trafostasjon Krossen, Kr.sand gått sikret mot strømbrudd bortsett fra Randesund- Tveit, (hele østsiden) Ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Terror	

Havneområdet ISPS godkjent, ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Sårbare punkt Sykehuset, høyspentlinjer fra kommuneplan, brannvesen/Fylkeshus, ingen endring i forhold til O-konseptet.	0
Forurensing / miljø Antatt forurenset grunn: registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støy: Støykart i kommuneplan Ingen endring i forhold til O-konseptet.	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet Robust fordi det er ukontroversielt og relativt rimelig, har tradisjonelle tiltak med kjent effekt som er synlige og konkrete.	+
Faglig robusthet Bedrer framkommeligheten noe, men løser ikke kapasitetsproblemene. Diskutabel effekt på trafikksikkerhet og miljø siden tiltakene øker kapasiteten i noen kryss og legger til rette for økt biltrafikk. Lite faglig robust.	-
Sosial mobilisering Mindre og spredte tiltak gir ingen grupper spesielle fordeler eller ulemper, og vekker neppe store protester.	+
Beslutningsavhengighet Mange tiltak som kan gjennomføres uavhengig av hverandre. Relativt enkle beslutningsprosesser hvor vegmyndighetene er beslutningstaker.	+

4.3 Konsept Restriktive tiltak



Vurderinger av konsept Restriktive tiltak - 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire Kvikkleire problematikk i områdene; Bjørndalssletta, langs Otra ved sykehusområdet, Tveit/Dønnestad. Ellers er det generelt lite kunnskap om grunnforhold i Kr.sand, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Bergrunn Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Havnivåstigning Havneområdene, Kjosbukta og Hamresanden er utsatt for havnivåstigning, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Skogbrann Dyreparken området utsatt for skogbrann, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ekstremvær Varoddbrua er utsatt for vind problematikk som tidvis kan medføre stegning. Ved stort snøfall, er få muligheter for bortkjøring av snø et problem. Ingen endring i forhold til konsept 0.	0

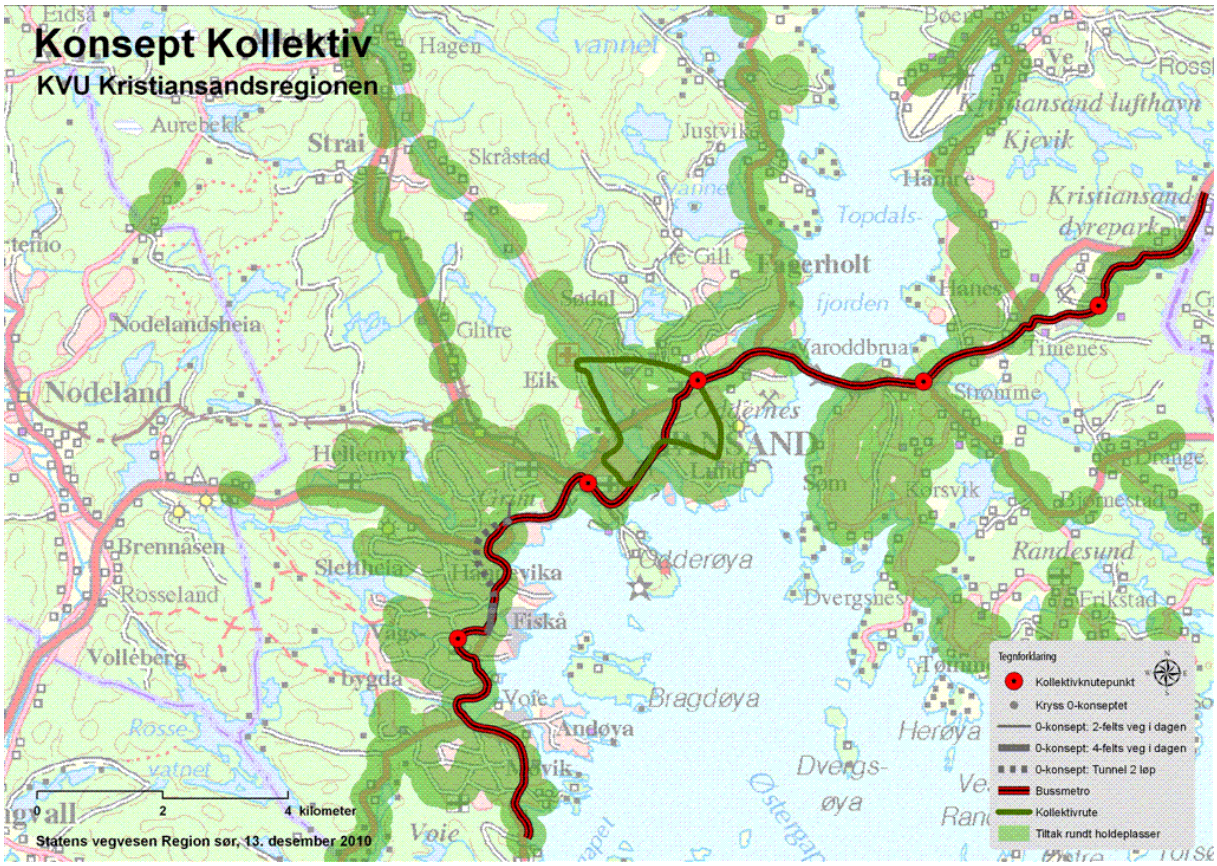
Samfunnsskapte risikofaktorer

Risikofylt industri Xstrata (Hannevika) – Svovelsyre og gass: gasseksplosjon i rushtid, lager/deponi i fjell. Elkem (Fisker) – flussyre, mindre problem utenfor fabrikkområdet. Konseptet innebærer mindre trafikk i nærheten av risiko industri	+
Transport av farlig gods Dueknipen/Tinnheia, sikrere fremføring av farlig gods	+
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco), Ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Strandsetting Marvika og Hannevika, Ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Brann Mindre trafikk ved brannutsatt industri. Økt fremkommelighet for utrykningskjøretøy	+
Havneområder Økt fremkommelighet for utrykningskjøretøy havneområder.	+
Flyulykker Innflygning- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde, ingen endring i forhold til konsept 0.	O
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ulykker generelt Økt fremkommelighet som følge av lavere trafikktetthet.	+
Kritisk infrastruktur Mindre belastning på kritisk infrastruktur Veg: E-18 /E-39, Varoddbrua/Oddernes/Banehei/, Vågsbyvegen/Flekkerøy tunnelen, RV 41 til Kjevik Kraftforsyning: Trafostasjon Krossen, Kr.sand gått sikret mot strømbrudd bortsett fra Randesund- Tveit, (hele østsiden)	+
Terror Havneområdet ISPS godkjent, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Sårbare punkt Sykehuset, høyspentlinjer fra kommuneplan, brannvesen/Fylkeshus, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Forurensing / miljø Antatt forurenset grunn: registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støy: Støykart i kommuneplan Ingen endring i forhold til konsept 0.	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet Robust med lave satser og tradisjonell bompengeavgift. Vegprising og rushtidsavgift mer kontroversielt og sårbart gjennomføringsmessig (upopulært). Kan bli gjenstand for partipolitikk og er lett å endre eller fjerne (sårbart).	--
Faglig robusthet Relativt små, men faglig solid underbygde virkninger.	+
Sosial mobilisering Høye takster kan oppleves sosialt urettferdig og skape sosial mobilisering.	-
Beslutningsvegring Stor beslutningsavhengighet (avhengig av beslutninger på lokalt og nasjonalt nivå, flere departement, andre tiltak som parkeringsrestriksjoner osv).	-

4.4 Konsept kollektiv



Vurderinger av kollektivkonseptet - 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire Kvikkleire problematikk i områdene; Bjørndalssletta, langs Otra ved sykehusområdet, Tveit/Dønnestad. Ellers er det generelt lite kunnskap om grunnforhold i Kr.sand Konseptet krever inngrep i områder med kvikkleire.	-
Bergrunn Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Havnivåstigning Havneområdene, Kjosbukta og Hamresanden er utsatt for havnivåstigning, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Skogbrann Dyreparken området utsatt for skogbrann, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ekstremvær Varoddbrua er utsatt for vind problematikk som tidvis kan medføre stegning. Ved stort snøfall, er få muligheter for bortkjøring av snø et problem, ingen endring i forhold til konsept 0.	0

Samfunnsskapte risikofaktorer

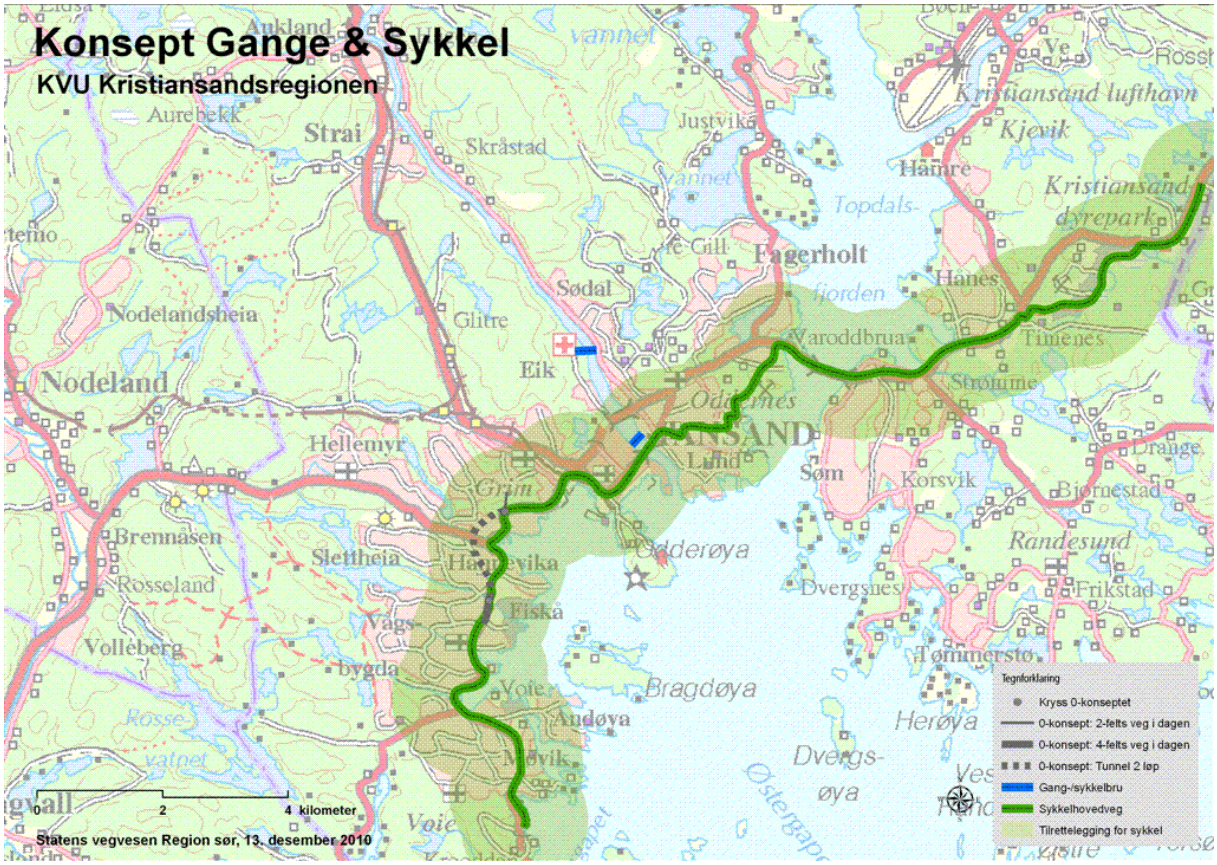
Risikofylt industri Xstrata (Hannevika) – Svovelsyre og gass: gasseksplosjon i rushtid, lager/deponi i fjell. Elkem (Fisker) – flussyre, mindre problem utenfor fabrikkområdet, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Transport av farlig gods Dueknipen/Tinnheia, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco), ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Strandsetting Marvika og Hannevika, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Brann Xstata ligger på begge sider av veien, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Havneområder Kritisk sårbart knutepunkt, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Flyulykker Innflygning- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser, ingen endring i forhold til konsept 0.	0

Ulykker generelt Økt risiko for transportulykker med stort skadeomfang	-
Kritisk infrastruktur Veg: E-18 /E-39, Varoddbrua/Oddernes/Banehei/, Vågsbyvegen/Flekkerøy tunnelen, RV 41 til Kjevik Kraftforsyning: Trafostasjon Krossen, Kr.sand gått sikret mot strømbrudd bortsett fra Randesund- Tveit, (hele østsiden) Ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Terror Havneområdet ISPS godkjent	0
Sårbare punkt Sykehuset, høyspentlinjer fra kommuneplan, brannvesen/Fylkeshus, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Forurensing / miljø Antatt forurenset grunn: registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støy: Støykart i kommuneplan Ingen endring i forhold til konsept 0.	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet Politisk populært, men krevende å gjennomføre fullt ut i praksis. Kostbar utbygging av kollektivfelt og "hinderfri framføring" i kryss. Medfører store driftsutgifter, krevende å opprettholde over tid, lett å endre.	-
Faglig robusthet Begrensede miljø- og trafikksikkerhetseffekter, usikkerhet om overføringspotensialet. Har en klar, men begrenset nytteverdi.	+
Sosial mobilisering Krever store arealer fra andre formål og reduserer bilenes framkommelighet. Populært tiltak for noen, upopulært for andre.	-
Beslutningsavhengighet Avhengig av beslutninger om restriktive tiltak og beslutninger hos andre aktører (fylke, busselskaper osv). Forutsetter løpende beslutninger om drift.	--

4.5 Konsept Gange & sykkel



Vurderinger av konsept Gange & sykkel - 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire Kvikkleire problematikk i områdene for gang og sykkel bru.	-
Bergrunn Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Havnivåstigning Havneområdene, Kjosbukta og Hamresanden er utsatt for havnivåstigning, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Skogbrann Dyreparken området utsatt for skogbrann, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ekstremvær Varoddbrua er utsatt for vind problematikk som tidvis kan medføre stegning. Ved stort snøfall, er få muligheter for bortkjøring av snø et problem, ingen endring i forhold til konsept 0.	0

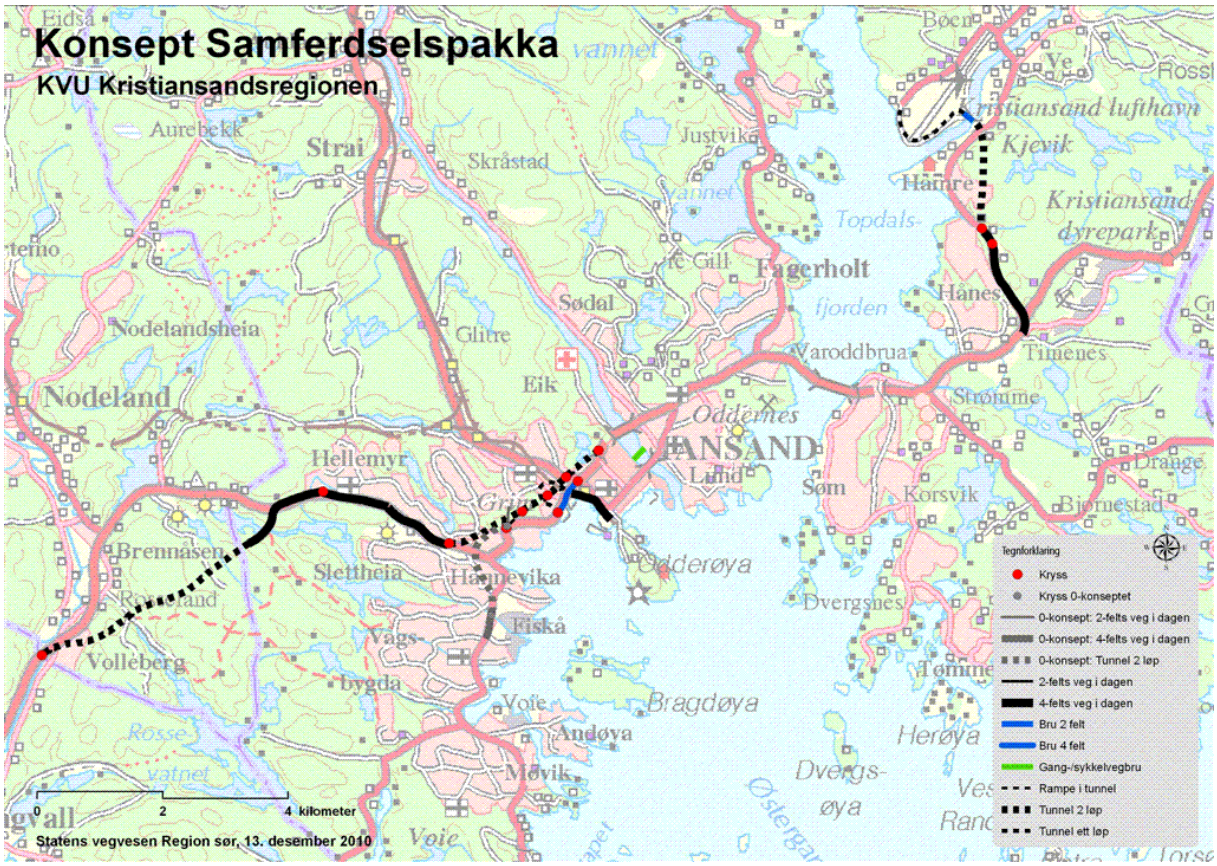
Samfunnsskapte risikofaktorer

Risikofylt industri Xstrata (Hannevika) – Svovelsyre og gass: gasseksplosjon i rushtid, lager/deponi i fjell. Elkem (Fisker) – flussyre, mindre problem utenfor fabrikkområdet, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Transport av farlig gods Dueknipen/Tinnheia, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco), ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Strandsetting Marvika og Hannevika, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Brann Xstata ligger på begge sider av veien, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Havneområder Kritisk sårbart knutepunkt, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Flyulykker Innflygning- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ulykker generelt Sikker og robust fremkommelighet. Fleksibelt rutevalg for urykningskjøretøy på gang og sykkel bru.	+
Kritisk infrastruktur Veg: E-18 /E-39, Varoddbrua/Oddernes/Banehei/, Vågsbyvegen/Flekkerøy tunnelen, RV 41 til Kjevik Kraftforsyning: Trafostasjon Krossen, Kr.sand gått sikret mot strømbrudd bortsett fra Randesund- Tveit, (hele østsiden)	0
Terror Havneområdet ISPS godkjent	0
Sårbare punkt Sykehuset, høyspentlinjer fra kommuneplan, brannvesen/Fylkeshus	0
Forurensing / miljø/ støy Antatt forurenset grunn: registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støykart i kommuneplan	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet Politisk populære tiltak, men krevende og kostbare i stor målestokk. Enkelt å bygge gs-veg bitvis der det er plass, men krevende å få et fullgodt sammenhengende sykkelvegnett. Fullgode sykkelveger med fortau er plasskrevende og må ta arealer fra biler og bygninger, krever prioritering (forkjørsrett) for syklister, vil ta egne gater osv. Et halvhjertet sykkelkonsept er robust, men et helhjertet sårbart og krever sterk politisk vilje over tid.	-
Faglig robusthet Flere syklister gir en klar helsegevinst. Fysiske løsninger er faglig godt dokumenterte. Usikkerhet om overføringspotensialet og dermed miljøeffektene.	+
Sosial mobilisering Uenighet i befolkningen av prioritering av syklister. Krever store arealer fra andre formål og reduserer bilenes framkommelighet.	-
Beslutningsavhengighet Krever en rekke beslutninger for valg av traseer, type anlegg, kryssutforming osv. Er sårbart for tiltak som fremmer biltrafikk (mister effekt). Enkelt å avslutte før det er fullført.	-

4.6 Konsept Samferdselspakken



Vurderinger av konsept Samferdselspakken - 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire Kvikkleire problematikk i områdene; Bjørndalssletta, langs Otra ved sykehusområdet, Tveit/Dønnestad. Ellers er det generelt lite kunnskap om grunnforhold i Kr.sand, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Bergrunn Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Havnivåstigning Konseptet Samferdselspakken er sikret mot havnivåstigning ved Hamresanden og Hannevika	++
Skogbrann Dyreparken området er utsatt for skogbrann, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ekstremvær Varoddbrua er utsatt for vind problematikk som tidvis kan medføre stegning. Ved stort snøfall, er få muligheter for bortkjøring av snø et problem, ingen endring i forhold til konsept 0.	0

Samfunnsskapte risikofaktorer

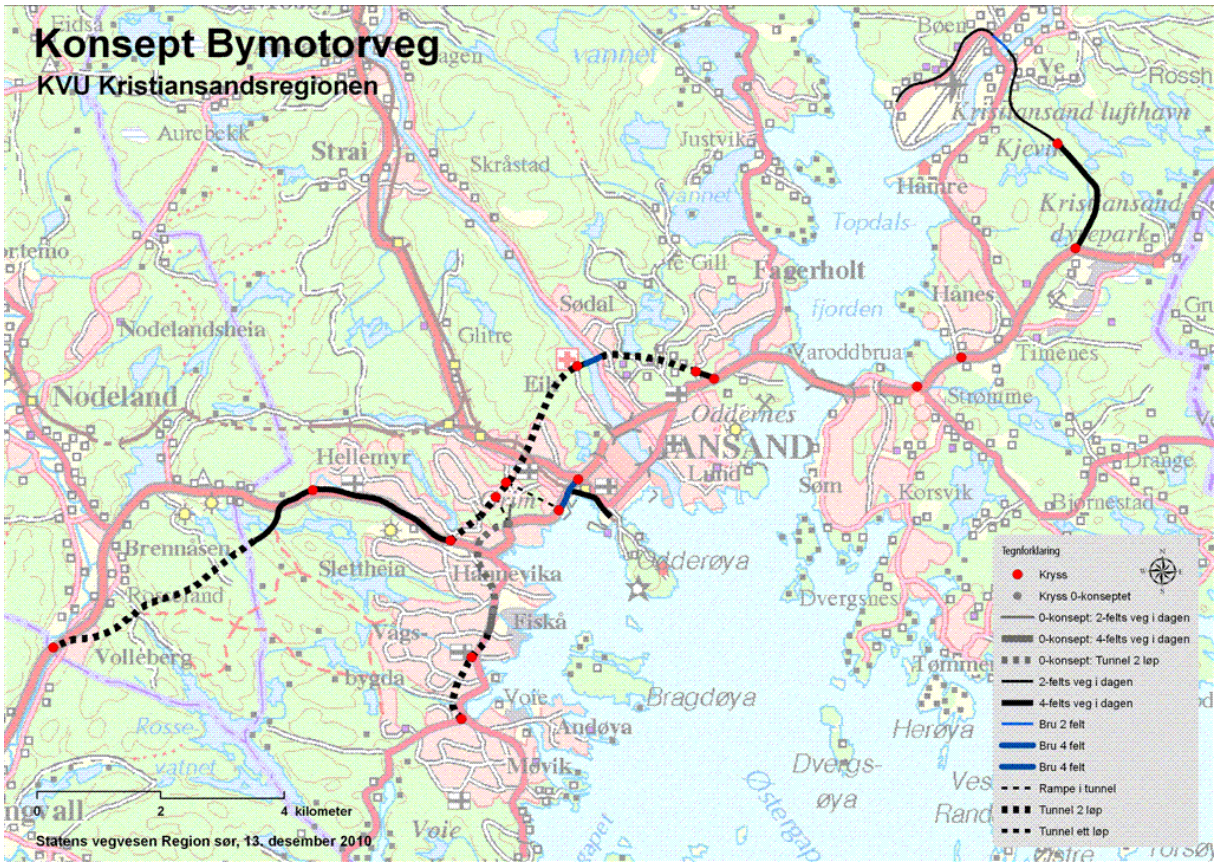
Risikofylt industri Økt fremkommelighet for utrykningskjøretøy	+
Transport av farlig gods Dueknipen/Tinnheia,	0
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco)	0
Strandsetting Marvika og Hannevika	0
Brann Økt sikkerhet for fremkommelighet ved brann.	+
Havneområder Økt fremkommelighet i havneområder	+
Flyulykker Innflygning- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde	0
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser	0
Ulykker generelt .	0

Kritisk infrastruktur Økt sårbarhet for fremkommeligheten ved stegning av tunneler, få gode omkjøringsmuligheter	-
Terror Havneområdet ISPS godkjent	0
Sårbare punkt Sykehuset, høyspentlinjer fra kommuneplan, brannvesen/Fylkeshus	0
Forurensing / miljø Antatt forurenset grunn: registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støy: Støykart i kommuneplan	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet Populært tiltak: Lang tunnel i sentrum som bedrer framkommeligheten for bilister, og samtidig gir bedre forhold for gående, syklende og buss på veg i dagen.	++
Faglig robusthet Klare sterke og svake sider: Bedrer nærmiljø og trafikksikkerhet på avlastet veg i dagen. Komplekst tunnelsystem med svært stor trafikk og høy ulykkesrisiko. Høye driftsutgifter. Løser trafikkproblemer på kort sikt, men legger samtidig til rette for økt biltrafikk (negative klimaeffekter).	--
Sosial mobilisering Bedre fremkommelighet for alle trafinkantgrupper	++
Beslutningsavhengighet Gjennomføringsmessig robust: Når tunnelen først er besluttet bygd, blir den gjennomført fullt ut. Få beslutningstakere.	+

4.7 Konsept Bymotorveg



Vurderinger av konsept Bymotorveg - 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire Inngrep i kvikkleireområder	-
Bergrunn Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Havnivåstigning Bedret sikkerhet mot havnivåstigning ved Hamresanden og Hannevika	+
Skogbrann Dyreparken området utsatt for skogbrann, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ekstremvær Økt robusthet mot ekstremvær/stort snøfall i byområder.	+

Samfunnsskapte risikofaktorer

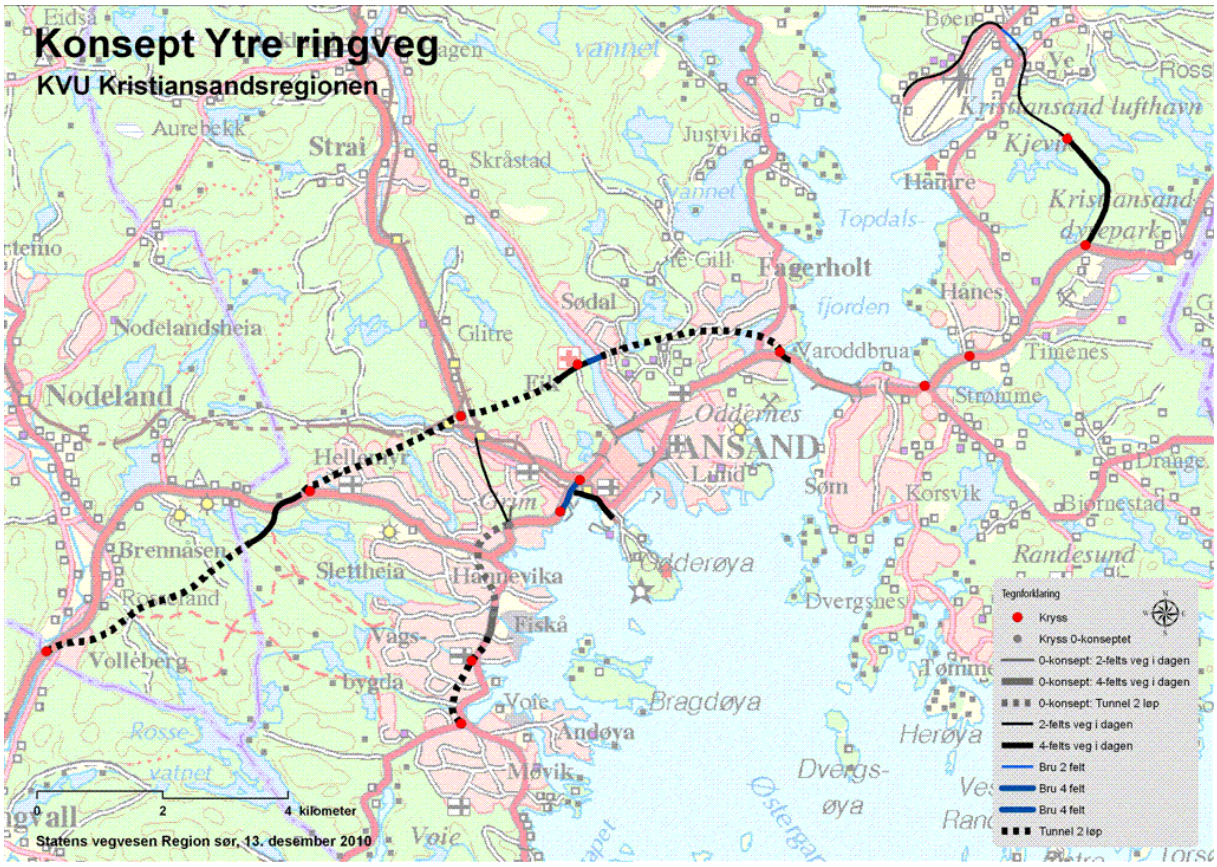
Risikofylt industri Sikret fremkommelighet ved ulykker i risikofylt industri	+
Transport av farlig gods Avgrensing av skadeomfang ved ulykker i tunnel	+.
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco), ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Strandsetting Marvika og Hannevika, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Brann Bedret fremkommelighet for utrykningskjøretøy	+
Havneområder Mindre trafikal belastning på havneområder	+
Flyulykker Innflygnings- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Ulykker generelt Bedret fremkommelighet for utrykningskjøretøy	+
Kritisk infrastruktur omkjøringsalternativer ved brudd på kritisk infrastruktur	+
Terror Havneområdet ISPS godkjent, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Sårbare punkt Sykehuset, høyspentlinjer fra kommuneplan, brannvesen/Fylkeshus, ingen endring i forhold til konsept 0.	0
Forurensing / miljø Antatt forurenset grunn: registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støy: Støykart i kommuneplan Ingen endring i forhold til konsept 0.	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet Populært tiltak: Lange tunneler nær sentrum som bedrer framkommeligheten for bilister, og samtidig gir bedre	++

forhold for gående, syklende og buss på veg i dagen.	
Faglig robusthet Klare sterke og svake sider: Bedrer nærmiljø og trafikksikkerhet på avlastet veg i dagen. Enklere tunnelsystem med moderat trafikk og en viss ulykkesrisiko. Høye driftsutgifter. Løser trafikkproblemer på kort sikt, men legger samtidig til rette for økt biltrafikk (negative klimaeffekter).	-
Sosial mobilisering Bedre framkommelighet for alle trafikantgrupper.	++
Beslutningsavhengighet Gjennomføringsmessig robust: Når tunnelen først er besluttet bygd, blir den gjennomført fullt ut. Få beslutningstakere.	+

4.8 Konsept Ytre ringveg



Vurderinger av konsept ytre ringveg – 2040

Naturgitte risikofaktorer

	Vurdering
Kvikkleire Store inngrep i områder med kvikkleire	-
Bergrunn	0

Sulfidholdig berggrunn i Østsiden av byen, Randesund mot Lillesand, ingen endring i forhold til 0-konseptet.	
Havnivåstigning Økt sikkerhet for fremkommelighet ved havnivåstigning/stromflo	+
Skogbrann Dyreparken området utsatt for skogbrann, ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0
Ekstremvær Fremføring mindre eksponert for ekstremvær ved bruk av tunnel	+

Samfunnsskapte risikofaktorer

Risikofylt industri Fremkommelighet uberørt av hendelser i risikofylt industri,	+
Transport av farlig gods Avgrensing av skadeomfang ved ulykker i tunnel.	+
Tankanlegg Odderøya (Shell), Hannevika (Statoil), Møvig (Texaco), ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0
Strandsetting Marvika og Hannevika , ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0
Brann Bedre fremkommelighet for utrykningskjøretøy	+
Havneområder Kritisk sårbart knutepunkt, ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0
Flyulykker Innflygning- restriksjoner i lysbruk over en viss høyde, ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0
Jernbaneulykker Vurdert som liten risiko pga lav hastighet, ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0
Dambruddd Otra er regulert med store dammer i Setesdal, lav sannsynlighet med store konsekvenser, ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0
Ulykker generelt Bedre fremkommelighet for utrykningskjøretøy	+
Kritisk infrastruktur Omkjøringsalternativer ved brudd på kritisk infrastruktur	+
Terror Havneområdet ISPS godkjent, ingen endring i forhold til 0-konseptet.	0

Sårbare punkt Økt fremkommelighet til sykehus	+
Forurensing / miljø Antatt forurenset grunn: registrert av SFT i strandsonen fra Movik til Marvika og områdene i og rundt Kjevik lufthavn, ingen endring i forhold til 0-konseptet. Drikkevann: Rossevann, Vesvann mfl.i samme området reservevannskilde, Trostedvann(Søgne), Støy: Støykart i kommuneplan	0

Prosjektskapte risikofaktorer

Politisk robusthet Populært tiltak: Lange tunneler utenfor sentrum som bedrer framkommeligheten for bilister, og samtidig gir bedre forhold for gående, syklende og buss på veg i dagen.	++
Faglig robusthet Klare sterke og svake sider: Bedrer nærmiljø og trafikksikkerhet på avlastet veg i dagen. Lange tunneler, men enklere tunnelsystem med god kapasitet og ikke spesielt høy ulykkesrisiko. Høye driftsutgifter. Løser trafikkkproblemer på kort sikt, men legger samtidig til rette for økt biltrafikk (negative klimaeffekter).	0
Sosial mobilisering Bedre framkommelighet for alle trafikantgrupper.	++
Beslutningsavhengighet Gjennomføringsmessig robust: Når tunnelen først er besluttet bygd, blir den gjennomført fullt ut. Få beslutningstakere. Kan kreve restriktive tiltak for å regulere trafikk ut til tunnelen.	0

5 Konklusjoner og anbefaling

I dette kapittelet oppsummeres vurderingene i rapporten. Anbefalingen er gjengitt vi hovedrapporten og er grunnlaget for vurderingen av konsekvenser i anbefalingen av endelig konsept.

5.1 Sammenstillingstabeller

Tabellen under viser hvordan det er vurdert at ulike faktorer påvirker risiko og sårbarhet i konseptene. Risikofaktorene er forhold som vi antar er kritiske for funksjonalitet og samfunnssikkerhet i Kristiansands området. Ved oppsummeringen er det netto sum av plusser og minuser som er oppgitt.

Faktorene er kategorisert i naturgitte, samfunnsskapte og prosjektskapte risikofaktorer. Risikofaktorene antas å slå ulikt ut i de ulike konseptene og betydningen av dem vurderes på en skala fra ++ til --, der ++ betyr at konseptet er robust i forhold til den aktuelle risikofaktoren mens - - betyr at konseptet er sårbart i forhold til den aktuelle risikofaktoren. Nullalternativet er dagens transportinfrastruktur.

Naturgitte risikofaktorer

	Konsept "0 Referanse 2040"	**Konsept** "Begrenset utbygging"	**Konsept** "Restriktive tiltak"	**Konsept** "Kollektiv"	**Konsept** "Gang og sykkel"	**Konsept** "Samferdsels-pakka"	**Konsept** "Bymotorveg"	**Konsept** "Ytre ringveg"
Kvikkleire	0	-	0	-	-	0	-	-
Berggrunn	0	0	0	0	0	0	0	0
Havnivåstigning	0	0	0	0	0	++	+	+
Skogbrann	0	0	0	0	0	0	0	0
Ekstremvær	0	0	0	0	0	0	+	+
Samlet vurdering naturskapt risiko	0	0	0	0	0	+	+	+

Samfunnsskapte risikofaktorer

	Konsept "0 Referanse 2040"	Konsept "Begrenset utbygging"	Konsept "Restriktive tiltak"	Konsept "Kollektiv"	Konsept "Gang og sykkel"	Konsept "Samferdsels-pakka"	Konsept "Bymotorveg"	Konsept "Ytre ringveg"
Risikofylt industri	0	0	+	0	0	+	+	+
Transport av farlig gods	0	0	+	0	0	0	+	+
Tankanlegg	0	0	0	0	0	0	0	0
Strandsetting	0	0	0	0	0	0	0	0
Brann	0	0	+	0	0	+	+	+
Havneområder	0	0	+	0	0	+	+	0
Flyulykker	0	0	+	0	0	0	0	0
Jernbaneulykker	0	0	0	0	0	0	0	0
Dambrudd	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulykker generelt	0	0	+	-	+	0	+	+
Kritisk infrastruktur	0	0	+	0	0	-	+	+
Terror	0	0	0	0	0	0	0	0
Sårbare punkt	0	0	0	0	0	0	0	+
Forurensing/ miljø	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet vurdering samfunnsskapt risiko	0	0	+	0	0	0/+	+	+

Prosjektskapte risikofaktorer

	Konsept "0 Referanse 2040"	Konsept "Begrenset utbygging"	Konsept "Restriktive tiltak"	Konsept "Kollektiv"	Konsept "Gang og sykkelveg"	Konsept "Samferdsels-pakka"	Konsept "Bymotorveg"	Konsept "Ytre ringveg"
Politisk robusthet	0	+	--	-	-	++	++	++
Faglig robusthet	0	-	+	+	+	--	-	0
Sosial mobilisering	0	+	-	-	-	++	++	++
Beslutnings-avhengighet	0	+	-	--	-	+	+	0
Samlet vurdering prosjektskapt risiko	0	+	0/-	0/-	-	++	++	++

Sammenstilling total risiko

	Konsept "0 Referanse 2040"	Konsept "Begrenset utbygging"	Konsept "Restriktive tiltak"	Konsept "Kollektiv"	Konsept "Gang og sykkelveg"	Konsept "Samferdsels-pakka"	Konsept "Bymotorveg"	Konsept "Ytre ringveg"
Sammen-stilling av total risiko	0	+	+	0/-	0	++	++	++
Rangering av total risiko	5	4	3	6	5	2	1	1

5.2 Konklusjoner

Oppsummering

De 4 beste konseptene rangeres innbyrdes i følgende rekkefølge:

Konsept "Bymotorveg" og "Ytre ringvei"		nr 1
Konsept	"Samferdselspakka"	nr 2
Konsept	"Restriktive tiltak"	nr 3

Ingen av konseptene som er utredet har så stor risiko og sårbarhet at de bør siles ut på dette stadiet i planprosessen, selv om enkelte faktorer slår negativt ut for noen konsepter.

Konsept "Bymotorveg"

Konseptet bygget på prinsippet med firefelts motorveg for E18/E39 utenom Kristiansand sentrum. Hensikten er å gi trafikken bedre fremkommelighet ved å skille trafikken til/fra sentrum fra gjennomgangstrafikken. Et alternativ til tunnelen i Baneheia gir et mer robust vegsystem. I dette konseptet vil ny veg også brukes av lokaltrafikken fordi den knyttes til Havna og Vågsbygdveien. Konseptet kommer godt ut i forhold til naturgitt, samfunnsskapte og prosjektskapte risikoforhold. Det bør likevel gjøres grundigere undersøkelser langs Otra for kvikkleireproblematikk, da det legges opp til større inngrep i dette området. Konseptet innebærer en økt fremkommelighet for utrykningskjøretøy og gir gode omkjøringsmuligheter ved brudd i hovedvegnettet. Lange tunneler bedrer fremkommeligheten ved ekstremvær/sterk nedbør. Konseptene Bymotorveg og Ytre ringveg anses å ha lavest gjennomføringsrisiko. Disse prosjektene vurderes å være populære siden de kommer alle trafikantgrupper til gode; kjøretøy får bedre framkommelighet i nye tunnelsystemer og gående, syklende og bussreisene får bedre framkommelighet på veg i dagen. Konseptenes positive effekter for lokalmiljøet (luft, støy, sikkerhet) antas å veie tyngre enn de negative klimaeffektene ved økt biltrafikk. Konseptene medfører store utbyggingsprosjekter, men anses som enkle å gjennomføre når beslutningen er fattet.

Konsept "Ytre ringvei"

Konseptet bygget på prinsippet med firefelts motorveg for E18/E39 utenom Kristiansand sentrum. Hensikten er å gi gjennomgangstrafikken bedre fremkommelighet ved å skille lokaltrafikken til/fra sentrum fra gjennomgangstrafikken. Et alternativ til tunnelen i Baneheia gir et mer robust vegsystem. Det bør likevel gjøres grundigere undersøkelser i rundt Otra for kvikkleireproblematikk, da det legges opp til større inngrep i dette området. Konseptet innebærer en økt fremkommelighet for utrykningskjøretøy, gir god adkomst til sykehus og gir gode omkjøringsmuligheter ved brudd i hovedvegnettet. Lange tunneler bedrer fremkommeligheten ved ekstremvær/sterk nedbør. Konseptene Bymotorveg og Ytre ringveg anses å ha lavest gjennomføringsrisiko. Disse prosjektene vurderes å være populære siden de kommer alle trafikantgrupper til gode; kjøretøy får bedre framkommelighet i nye tunnelsystemer og gående, syklende og bussreisene får bedre framkommelighet på veg i dagen. Konseptenes positive effekter for lokalmiljøet (luft, støy, sikkerhet) antas å veie tyngre enn de negative klimaeffektene ved økt biltrafikk. Konseptene medfører store utbyggingsprosjekter, men anses som enkle å gjennomføre når beslutningen er fattet.

Samlet vurdering av prosjektskapte risikofaktorer øvrige konsept:

Fire konsepter vurderes som beslutnings- og gjennomføringsmessig enkle og robuste, og antas dermed å bli fullt ut gjennomført hvis de besluttes.

Samferdselspakken vurderes å være et tilsvarende populært og enkelt konsept å gjennomføre, men manglende kapasitet og sikkerhet i tunnelsystemet vil redusere attraktiviteten. Konseptet kan framstå som en kostbar og kortsiktig løsning. Derfor vurderes gjennomføringsrisikoen å være litt høyere for Samferdselspakken enn for de to andre tunnelkonseptene.

Konseptet Begrenset utbygging anses som robust og enkelt å gjennomføre med mange og relativt rimelige tiltak. Behov for mange beslutninger og tvil om tiltakene virkelig vil løse samferdselsproblemene i byen, antas å gi konseptet mindre gjennomføringskraft enn tunnelprosjektene.

De øvrige konseptene anses å være mer krevende og sårbare med hensyn til nødvendige beslutninger og gjennomføring, og vil kreve sterk politisk vilje over tid for å bli fullt ut gjennomført.

Gange og sykkel-konseptet kan være enkelt og populært å beslutte isolert sett, men antas å møte motstand fra de som ikke får fordeler av denne utbyggingen. Omfordeling av eksisterende arealer fra bil til sykkel og gange og redusert framkommelighet for bil og buss, kan bli vanskelige tiltak å gjennomføre i praksis. Det er en risiko for at prosjektet ikke gjennomføres fullt ut og dermed får full effekt.

Konsept Restriktive tiltak og Kollektivkonseptet anses som de vanskeligste å beslutte og gjennomføre fullt ut. Restriktive tiltak som bompenger, vegprising, parkeringsavgifter må være merkbare for å gi tiltenkt effekt på reisevaner, og kan oppfattes som urettferdig belastende for store trafikantgrupper. Vil være en beslutning som enkelt kan endres før den tiltenkte effekten er oppnådd.

Videre bussmetroutbygging kan være enkelt å beslutte, men krevende å gjennomføre fullt ut. Det vil medføre store investeringskostnader, omfordeling av vegarealer, omfattende anleggsvirksomhet på eksisterende vegnett, komme en begrenset del av befolkningen til gode og ha vedvarende høye driftsutgifter. Busskonseptet vil være enkelt å endre underveis i gjennomføringen før det er fullt ut realisert.

Det er verdt å merke seg at for alle konseptene slår politisk og faglig robusthet ut i hver sin retning. Det innebærer at de relativt enkle og robuste konseptene gjennomføringsmessig ikke nødvendigvis er de som får sterkest faglig støtte. Og motsatt at de "gode" faglige konseptene kan være vanskelig å gjennomføre i praksis. Dette er i seg selv en sårbarhet og peker på at gjennomføring av ett av konseptene fullt ut kan være kontroversielt og krevende. Størst avstand mellom politisk og faglig robusthet vurderes det å være i konseptene Restriktive tiltak, Samferdselspakken og Bymotorveg, og minst avstand i Begrenset utbygging og Kollektivkonseptet.

En realistisk løsning kan derfor være et sammensatt konsept med elementer fra flere at de rendyrkede konseptene. Dette kan være en politisk og faglig robust løsning hvis tiltakene som besluttes kommer i riktig rekkefølge og ikke utelukker hverandre. Faren er at de ulike tiltakene vil motvirke hverandre og at den samlede effekten av dem blir usikker. Å sikre en faglig holdbar sammensetning av tiltak som har bred forståelse og støtte blant de som berøres, blir den største utfordringen for den videre planprosessen i Kristiansandsregionen.

5.3 Anbefaling i den videre planprosessen

Denne analysen legger ingen konkrete premisser for videre planfaser på et overordnet nivå, men peker på konsepter og områder hvor det er behov for mer konkrete risikovurderinger i senere planfaser.

NATURRISIKO	Problemstillinger:
Skred/Ras/ustabil grunn (Snø, is, stein, leire, jord, fjell)	Utgjør fare 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.
Flom i vassdrag	
Stormflo	
Vind-/ekstremnedbør	
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?
VIRKSOMHETSRISIKO	
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 tilleggsrisiko 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)?
Dambruddsberekninger	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 trafikksikkerhet vurdert? 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 av 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, f.eks. barnehager.
BEREDSKAPSTILTAK AV BETYDNING FOR AREALPLANLEGGING	
Utrykningstid brannvesen	Nye utbyggingsområder og lokalisering av institusjoner vurderes i forhold til krav til utrykningstid.
Utrykningstid ambulanse	
Vanntrykkssoner/ 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.
Helse- og omsorgsinstitusjoner	Sykehus, sykehjem, aldershjem / eldreboliger, skoler, barnehage.
Kulturminner	Objekter med stor kulturhistorisk verdi.
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
Kommunikasjonsinstallasjoner	Fibernettverk, radio/TV-stasjon, radio/TV-sender

6 Vedlegg

6.1 Kartreferanser

- Risikovurdering samfunnssikkerhet, overordnet nivå 28.jan 2010, Kr. Kommune
- Havnivåstigning, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sep.2009
- Farekartlegging av innkomne arealinnspill og aktuelle utbyggingsområder, til revisjon av kommuneplan for Kristiansand 2009 – 2020, Kr. Kommune.
- Beskyttelse av samfunnet med fokus på transportsektoren, 2003, Forsvarets forskningsinstitutt.

6.2 ROS-sjekkliste

Sjekklista under er utarbeidet av Samfunnsseksjonen Statens vegvesen Region sør

Naturgitte risikofaktorer:

Skred
- Stein/fjell
- Løsmasse
- Kvikkleire
- Snø-, sørpe- og is
- Flomskred jfr. erosjon
- Undersjøiske

Berggrunn
- Sure bergarter
- Svell-leire

Flom
- Tidevannsflom
- Tsunami, flodbølge
- Elveflom jfr. snø/issmelting

Stormflo
- Høy vannstand

Sterk vind
- Storm/orkan/tornado

Radon
- Luft
- Vann

Havnivåstigning
- Oversvømmelser
- Erosjon

Jordskjelv
- Tsunami

- Fysiske skader

Skogbrann
- Nærhet til kritisk (fysisk) infrastruktur

Tilpasning til klimaendringer
- temperaturøkning
- havnivåstigning
- ekstremvær
- endringer i globale fysiske system

Samfunnsskapte risikofaktorer:

Risikofylt industri/virksomhet
- Kjemikalie- og eksplosivindustri
- Olje- og gass industri
- Radioaktiv industri/virksomhet
- Avfallsområder
- Kraft forsynings industri
- Brannfare (trelast etc.)
- Tankanlegg
- Havneområder

Ulykker
- Trafikkulykker
- Farlig gods
- Brann, bolig/industri/sosial infrastruktur
- Arbeids ulykker
- fly/ferge ulykker
- Jernbane
- Andre ulykker

Dambrudd
- Evakuering
- Fysiske skader/brudd på samferdsels linjer
- Fare for liv / helse
- Sikkerhet til sjøs (drivved og gods i farleder)

Kritisk infrastruktur
- Veg-, tunnel og bru
- Kraftforsyning og produksjon
- Tele tjenester
- Jernbane
- Flyplasser, drivstofflager – i nærhet av eksisterende og ny veg
- Havner/kaianlegg
- Sosial infrastruktur – skole, helse, banktjenester m.m.

Sabotasje/terror
- Fysiske ødeleggelser
- Frykt i befolkningen
- Nukleære/kjemiske/biologiske trusler
- Stans i kritisk infrastruktur – tog, buss, ferje, fly etc.
- Akutt forurensning
- Evakuering (risiko for skader osv.)

Sårbare punkt/områder
- Sykehus/sykehjem

- Kraftledning/verk
- Forsvarsområder
- Adm. bygg
- Skoler/barnehager
- Brann, politi, sivilforsvarsleire
- Oljeinstallasjoner onshore/offshore
- Kulturminner
- LNF områder
- Biologisk mangfold
- Samferdselsknutepunkt/terminaler
- Friluftsområder

Forurensing/miljø
- Vannforsyning/drikkevannskilder
- Industri forurensing
- Boligforurensing
- Landbruksforurensing
- Akutt forurensing
- Støv og støy
- Trafikkforurensing
- Høyspentlinje områder
- Radioaktive områder
- Radongass områder
- Oljekatastrofeområder sjø/land

Menneske epidemi
- Virus
- Resistente bakterier
- Frykt i befolkningen

Dyre epidemi
- Munn og klovsyke
- Virus
- Pest
- Fiske epidemi

Kriminalitet
- Vold
- Vinningskriminalitet
- Etniske/religiøse konflikter
- Organisert kriminalitet
- Økonomisk kriminalitet

Andre uønskede hendelser

+++

Prosjektskapt risikofaktorer

Politisk robusthet

Faglig robusthet

Sosial mobilisering

Beslutningsavhengighet

6.3 Referanser

Bakgrunnsdok - kart\Raskartlegging og hendelser - med layout - vector.pdf

Bakgrunnsdok - kart\Forurensning i grunn - med layout .vector.pdf

Bakgrunnsdok - kart\Samfunnssikkerhet i arealplanlegging - Farekartlegging Innspill til kommuneplanens arealdel - samledokument-29.okt2010.doc

juni 2011

Statens vegvesen

Statens vegvesen, Region sør
Serviceboks 723, 4808 ARENDAL
vegvesen.no