



Rv.41/ rv. 451 - Ny veg til Kristiansand lufthavn, Kjevik

Rev: J02	Dato: 2014-06-10	Beskrivelse: Endelig utgave	Utarbeidet: KHMe	Fagkontroll: ToAHe/ CaEsp	Godkjent: TeFaa
-------------	---------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------------------	--------------------

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	7
1.3	Begreper og Forkortelser	8
1.4	Styrende dokumenter	9
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	9
2	Analyseobjekt	11
3	Metode	15
3.1	Innledning	15
3.2	Fareidentifikasjon	15
3.3	Sårbarhetsvurdering	15
4	Fareidentifikasjon	17
4.1	Innledning	17
4.2	Fareidentifikasjon	17
5	Sårbarhets- og tiltaksvurdering	23
5.1	Innledning	23
5.2	Delobjekt 1 – alternativ B3	23
5.3	Konklusjon delobjekt 1.	27
5.4	Delobjekt 2/3 – alternativ B4/B6	27
5.5	Konklusjon delobjekt 2/3.	30
5.6	Delobjekt 4/5 – alternativ C5 og C6	31
5.7	Konklusjon delobjekt 4/5.	33
5.8	Delobjekt 6 – alternativ F1	34
5.9	Konklusjon delobjekt 6	36
5.10	Delobjekt 7 – alternativ F3	37
5.11	Konklusjon delobjekt 7.	38
5.12	Delobjekt 8 – alternativ C5-6/F1-3 i kulvert	38
5.13	Konklusjon delobjekt 8	41
5.14	Delobjekt 9 – alternativ C5-6/F1-3 rundt rullebanen	41
5.15	Konklusjon delobjekt 9.	43
6	Konklusjon sårbarhetsvurdering KDP	45

Sammendrag

Med utgangspunkt i Konsekvensutredninger for KDP ny Rv. 451/41, er det gjennomført en sårbarhetsanalyse som skal etterkomme plan- og bygningslovens krav, jf. § 4-3.

Hensikten med analysen er å vurdere sårbarhet knyttet til de ulike alternativene og identifisere forskjeller mellom de ulike alternativene på et tidlig planstadium.

De ulike alternativene fremstår som moderat til svært sårbare overfor identifiserte farer. Det er vanskelig å påpeke at noen av alternativene er dårligere enn andre ut fra et samfunnssikkerhetsperspektiv. Det er mulig å iverksette tiltak for avdekket sårbarhet. Flere av farene er identifisert for tilnærmet alle alternativene, eks. utfordringer knyttet til grunnforhold og faren for kvikkleireskred. Videre er det noen alternativer som fremstår med en høyere sårbarhet i anleggsfasen. Dette gjelder spesielt alternativene som har en nærføring med eksisterende veg, kryssområder og Kjevik lufthavn.

Alternativene som har en nærføring langs fremtidig reserve drikkevannskilde for Kristiansand kommune, vil kreve et økt fokus på risikohåndtering i en fremtidig driftsfase.

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå.

1 Innledning

1.1 BAKGRUNN

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Analysen er tilpasset plannivået kommunedelplan og gjennomført som en fareidentifikasjon med sårbarhets- og tiltaksanalyse (oversiktsanalyse).

NVEs retningslinjer 2-2011 *Flaum og skredfare i arealplaner* stiller krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal man ta hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt i styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne sårbarhetsanalysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer forskjeller mellom de ulike alternativene samt forhold som spesielt må hensynstas ved den videre planlegging og utarbeidelse av detaljreguleringsplan.

1.2 FORUTSETNINGER OG AVGRENSNINGER

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av DSB.
- Analysen omfatter farer for 3. person, ytre miljø og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.
- Analysen vurderer ikke trafiksikkerhet i henhold til Statens vegvesens håndbøker

1.3 BEGREPER OG FORKORTELSER

Tabell 1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, miljø eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for- eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfældigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner, og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

1.4 STYRENDE DOKUMENTER

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 10). FOR-2010-03-26-489	2010	Kommunal- og regionaldepartementet
1.4.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Miljøverndepartementet
1.4.4	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.5	Storulykeforskriften	2005	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2010	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.7	Samfunnssikkerhet i arealplanlegging	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.8	Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplaner	2011	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.4.12	Havnivåstigning. Estimater av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner. Revidert utgave.	2009	Klimatilpasning Norge

1.5 GRUNNLAGSDOKUMENTASJON

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Div tegninger over alternativene.	Div	Norconsult
1.5.2	Reservevannverk – Vann – Delrapport	2010-10-17	Asplan Viak på oppdrag for Kristiansand Ingeniørvesen.
1.5.3	Veileder for vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper	2011	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.4	Veileder ROS-analyser i arealplanlegging	2013	Plan- og temadatautvalget i Oslo og Akershus
1.5.5	GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og

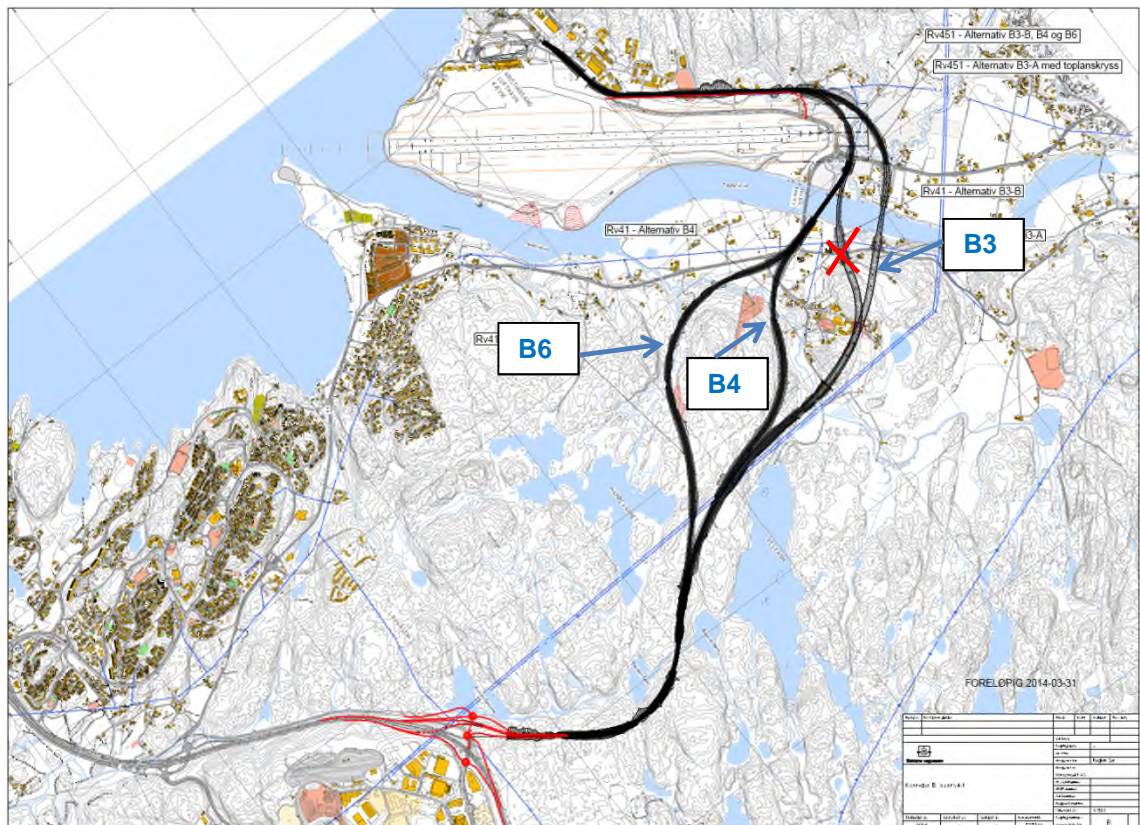
			beredskap, FM Rogaland, FM Hordaland, FM Sogn og Fjordane, Statens kartverk
1.5.6	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2011	Klimatilpasning Norge
1.5.7	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2009	Mattilsynet m.fl
1.5.8	Åpen trusselvurdering	2014	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.9	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering	2014	Etterretningstjenesten
1.5.10	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

2 Analyseobjekt

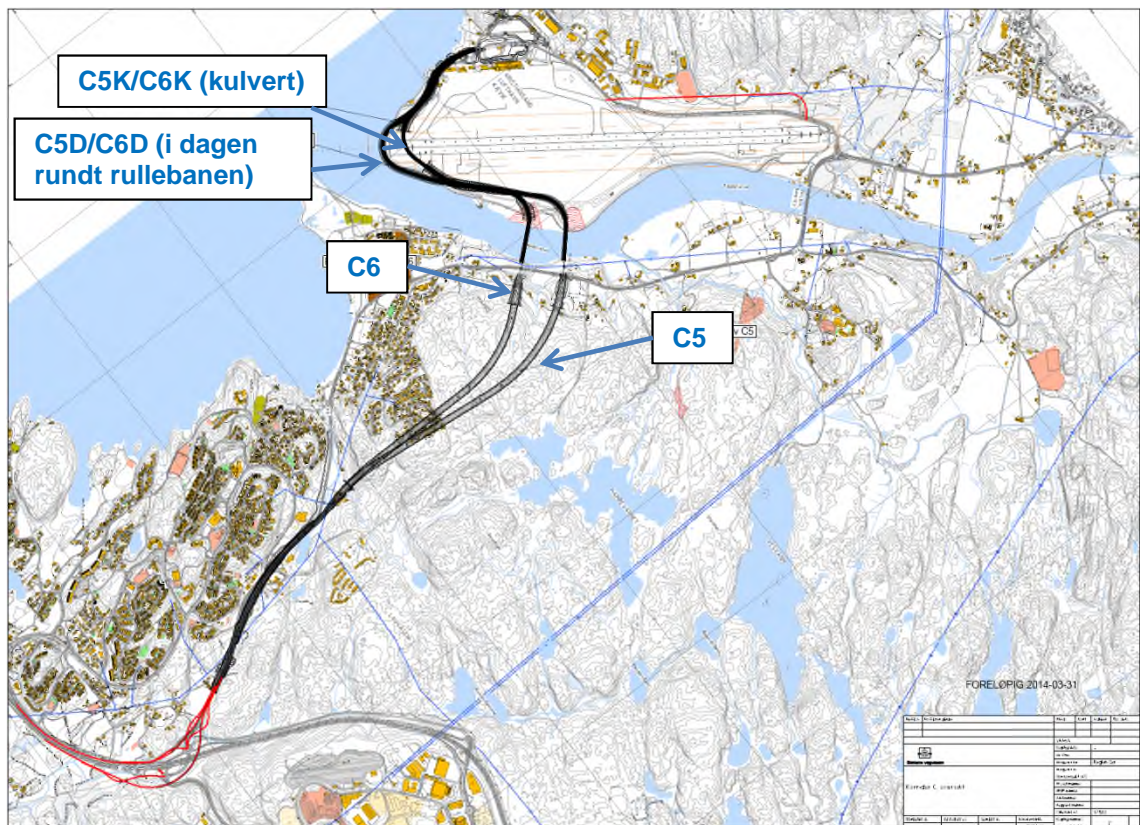
Analyseobjektet er delt inn på samme måte som de ulike aktuelle alternativene. I tillegg er to alternativer som er felles for flere ved flyplassen definert som egne analyseobjekter. Dette betyr at det totalt er 9 analyseobjekter.

Analyseobjekt nr.:	Alternativ/ merknad
1	B3
2	B4
3	B6
4	C5 (frem til kryssing av Topdalselva)
5	C6 (frem til kryssing av Topdalselva)
6	F1 (frem til kryssing av Topdalselva)
7	F3 (frem til kryssing av Topdalselva)
8	C5K/C6K/F1K/F3K (kryssing av elv og veg i kulvert under rullebanen)
9	C5D/C6D/F1D/F3D (kryssing av elv og veg i dagen rundt rullebanen)

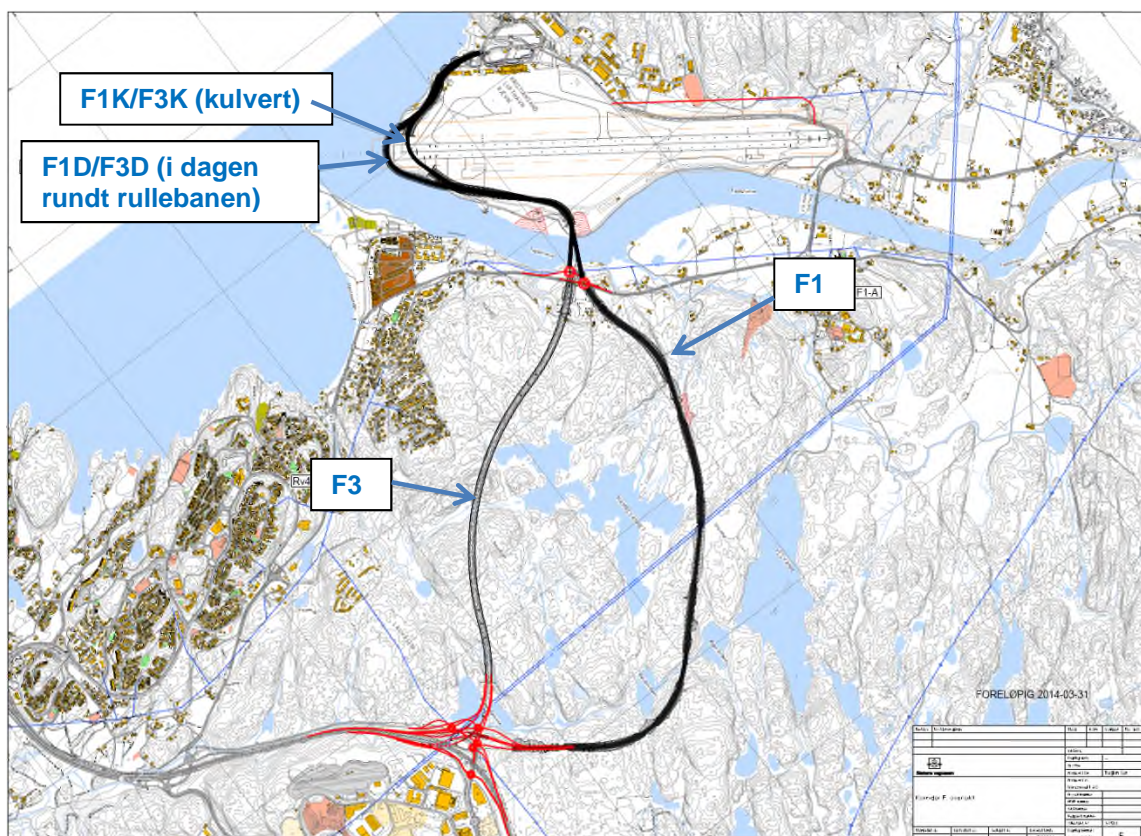
De ulike alternativene er vist på kartbildene under. For ytterligere beskrivelse av analyseobjektene viser vi til hoveddokumentet for konsekvensutredningen.



Figur 1 - Alternativer i B-korridoren



Figur 2 - Alternativer i C-korridoren



Figur 3 - Alternativer i F-korridoren

3 Metode

3.1 INNLEDNING

Analysen er gjennomført i forbindelse med kommunedelplan. Det er en forutsetning at det på senere nivå skal utarbeides reguleringsplaner når valg av traseer er gjort.

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging* (ref. 1.4.7).

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Gjennom denne overordnede sårbarhetsanalysen identifiseres de tema som vil være sentrale i de ROS-analyser som senere må utarbeides i forbindelse med detaljreguleringen.

Hovedfokus for analysen er en fremtidig driftsfase av ny veg, men dersom det er spesielle forhold i anleggsperioden er dette vurdert.

3.2 FAREIDENTIFIKASJON

Med *fare* menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede *hendelser*. En fare er derfor ikke stedfestet og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging* (ref. 1.4.7) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 SÅRBARHETSVURDERING

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 5. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

- Svært sårbart
- Moderat sårbart
- Lite sårbart
- Ikke sårbart

Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

Sårbarhetsanalysen fremmer også forslag til tiltak (risikoreduserende, dvs. forebyggende tiltak eller beredskap) som bør implementeres i den videre detaljplanlegging og prosjektering.

4 Fareidentifikasjon

4.1 INNLEDNING

Som et ledd i fareidentifikasjonen ble det arrangert et fareidentifikasjonsmøte med deltakelse fra Statens vegvesen og Norconsult. Møtet ble avholdt i Kristiansand den 14. mai 2014. Deltakere på møtet er gjengitt nedenfor:

Navn	Funksjon / Organisasjon
Jostein Akselsen	Vegeier, SVV Vegavdelingen Vest-Agder
Thomas K. Jensen	Planlegger, SSV Ressursavd. region sør
Per Qvalbein	Fagansvar vegplanlegging, SVV/ Asplan Viak
Kristine Dolven	Fagansvar naturmiljø/ naturressurs, SVV
Inge Grosås	Geoteknikker, SVV
Jone Strømsvåg	Geolog, SVV
Harald J. Solvik	Anleggsgjennomføring, SVV
Kjell Stangborli	Trafikksikkerhet, SVV
Camilla Espedealen	Fagansvarlig SHA, Norconsult
Terje Faanes	Oppdragsleder, Norconsult
Kevin H. Medby	Fagansvarlig samfunnssikkerhet, Norconsult

4.2 FAREIDENTIFIKASJON

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for de ulike alternativene. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen*, men tar også for seg innspill fra avholdte møte og forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for disse analyseobjektene. Et kryss i tabellen indikerer at faren er aktuell for det ulike delobjektet. For beskrivelse av alternativene for de ulike delobjektene henvises det til kap. 2.

Fare/delobjekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NATURBASERTE farer omhandler de naturlige, stedlige forholdene som gjør at arealet kan motstå eller avgrense konsekvensene av uønskede hendelser									
Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Ustabil grunn	X	X	X	X	X	X	-	X	X
Radon	Tiltaket er vei – temaet er ikke aktuelt								

Fare/delobjekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flom i vassdrag (herunder isgang)	X	X	X	-	-	-	-	X	X
Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppkylling)	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Vind/ekstremnedbør	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Skog- / lyngbrann	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIRKSOMHETSBASERT FARE									
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ikke lokalisert denne type anlegg i området som vurderes å kunne gi konsekvens for fremtidig veganlegg – <i>temaet vurderes ikke.</i>								
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Tiltaket er en vei – for driftsfasen er temaet kun aktuelt i forbindelse med evt. ulykker. <i>Håndteres derfor under temaet Transport av farlig gods.</i>								
Akuttforurensning anleggsfasen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transport av farlig gods	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Forurensning i grunn	X	X	X	-	-	-	-	X	X
Elektromagnetiske felt	Tiltaket er en vei der folk ikke oppholder seg over lang tid. <i>Temaet er ikke aktuelt.</i>								
Støy	Eget tema i konsekvensutredningen – <i>vurderes ikke i analysen.</i>								
INFRASTRUKTUR									
VA-anlegg	-	-	-	X	X	-	-	-	-
VA-ledningsnett	Det er ikke noen spesielle forhold knyttet til dette temaet for alternativene. Som i alle anleggsområder må hensynet til eksisterende VA-ledningsnett hensynstas. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>								
Trafikksikkerhet	Gjennomført egen HAZID-analyse for temaet. <i>Vurderes ikke videre her.</i>								
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Drikkevannskilder	X	X	X	-	-	X	-	-	-
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Slokkevann for brannvesenet (tiltaket er en veg, vurderes for alternativene med tunnel.)	X	-	-	X	X	-	X	-	-
Trafikkavvikling – kø/oppstuving ut på E18.	-	-	-	X	X	-	-	-	-
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SÅRBARE OBJEKTER: Anlegg, bygg, natur og kulturområder som er sårbare									

Fare/delobjekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sårbare bygg*	X	-	-	X	X	X	-	-	-
Kulturminner	Eget tema i konsekvensutredningen – vurderes ikke i analysen								
Natur	Eget tema i konsekvensutredningen – vurderes ikke i analysen								
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsktede handlinger									
Tilsktede handlinger.	Det er ikke vurdert at kommunedelplanområdet og planlagt tiltak er spesielt utsatt for tilsktede handlinger. Temaet vurderes ikke ytterligere.								
SPESIELLE FORHOLD VED ALTERNATIVENE									
Trafikkavvikling Kjevikk lufthavn under anleggsperioden	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Trafikkavvikling anleggsfasen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Setningsskader eksisterende boligområder	-	-	-	X	X	-	-	-	-

*Sårbare bygg samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

På bakgrunn av innledende farekartlegging, er dermed følgende tema vurdert som relevante for vurdering i den etterfølgende sårbarhetsanalysen for de enkelte alternativene:

Delobjekt 1 – B3	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
	Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)
	Ustabil grunn
	Flom i vassdrag (herunder isgang)
	Vind/ekstremnedbør
	Akuttforurensning anleggsfasen
	Transport av farlig gods
	Forurensning i grunn
	Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom
	Drikkevannskilder
	Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
	Slokkevann for brannvesenet
	Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg
	Sårbare bygg
	Trafikkavvikling anleggsfasen
	Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)

Delobjekt 2 – B4	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	
Ustabil grunn	
Flom i vassdrag (herunder isgang)	
Vind/ekstremnedbør	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	
Drikkevannskilder	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	
Trafikkavvikling anleggsfasen	
Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)	

Delobjekt 3 – B6	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	
Ustabil grunn	
Flom i vassdrag (herunder isgang)	
Vind/ekstremnedbør	
Forurensning i grunn	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	
Drikkevannskilder	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	
Trafikkavvikling anleggsfasen	
Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)	

Delobjekt 4 – C5	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	
Ustabil grunn	
Vind/ekstremnedbør	
Forurensning i grunn	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
VA-anlegg	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	
Slokkevann for brannvesenet	
Trafikkavvikling – kø/ oppstuvning ut på E18.	
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	

Sårbare bygg
Trafikkavvikling anleggsfasen
Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)
Setningsskader eksisterende boligområder

Delobjekt 5 – C6	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	
Ustabil grunn	
Vind/ekstremnedbør	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
VA-anlegg	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	
Slokkevann for brannvesenet	
Trafikkavvikling – kø/ oppstuvning ut på E18.	
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	
Sårbare bygg	
Trafikkavvikling anleggsfasen	
Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)	
Setningsskader eksisterende boligområder	

Delobjekt 6 – F1	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	
Ustabil grunn	
Vind/ekstremnedbør	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	
Drikkevannskilder	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	
Sårbare bygg	
Trafikkavvikling anleggsfasen	
Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)	

Delobjekt 7 – F3	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	
Vind/ekstremnedbør	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	

Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
Slokkevann for brannvesenet
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg
Trafikkavvikling anleggsfasen
Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)

Delobjekt 8 – C5K/6K-F1K/3K	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Ustabil grunn	
Flom i vassdrag (herunder isgang)	
Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylning)	
Vind/ekstremnedbør	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
Forurensning i grunn	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	
Trafikkavvikling Kjevik lufthavn under anleggsperioden	
Trafikkavvikling anleggsfasen	

Delobjekt 9 – C5D/6D-F1D/3D	Hendelser som vurderes i sårbarhetsvurderingen
Ustabil grunn	
Flom i vassdrag (herunder isgang)	
Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylning)	
Vind/ekstremnedbør	
Akuttforurensning anleggsfasen	
Transport av farlig gods	
Forurensning i grunn	
Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	
Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg	
Trafikkavvikling Kjevik lufthavn under anleggsperioden	
Trafikkavvikling anleggsfasen	

5 Sårbarhets- og tiltaksvurdering

5.1 INNLEDNING

I NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger er sårbarhet definert på følgende måte:

"Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen."

I denne analysen forstår vi sårbarhetsbegrepet som de naturlige, stedlige forhold som gjør at arealene i reguleringsplanen kan motstå eller begrense virkningene av uønskede hendelser.

I denne analysen graderes sårbarhet etter følgende:

- svært sårbart
- moderat sårbart
- lite sårbart
- ikke sårbart

5.2 DELOBJEKT 1 – ALTERNATIV B3

5.2.1 Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)

Faren for skred er i hovedsak knyttet til skjæringer som må etableres i denne traseen. Disse forutsettes etablert i henhold til retningslinjer fra Statens vegvesen og området vurderes ikke som sårbart overfor skred. Det er god overdekning for tunnel og heller ikke lokalisert svakhetssoner for denne på nåværende tidspunkt.

5.2.2 Ustabil grunn

Det er lokalisert områder med kvikkleire langs Topdalselva. Det må i det videre arbeidet gjennomføres stabilitetsvurderinger av grunnen for å identifisere avgrensning til disse områdene. Også for traseen til Rv. 451 er det muligheter for at det finnes områder med kvikkleire. Områder med kvikkleire kan også gjøre området utsatt for skredfare, dette gjelder spesielt for anleggsperioden.

I forbindelse med etablering av kulvert på Rv. 451 ved hangaren må en gjennom anleggsarbeidet være oppmerksomme på faren for å kunne senke grunnvannet i området.

Området vurderes som moderat til svært sårbart overfor ustabil grunn. Temaet må følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.2.3 Flom i vassdrag (herunder isgang)

Det foreligger ikke flomsoneberegninger for Topdalselva. Dagens bru ligger på kote +12 og har i svært liten grad vært flomutsatt. Ny krysning over Topdalselva vil mest sannsynlig ligge på noenlunde samme nivå, den vurderes å skulle tilfredsstille en 200-års flom i vassdraget. I

flomberegninger som må gjøres i det videre arbeidet må det tas hensyn til klima som en forsterkende faktor.

Vegens kryssing av elva vurderes som moderat sårbart overfor flom i vassdrag.

5.2.4 Vind/ekstremnedbør

Fremtidig veganlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for vind. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette kan medføre utfordringer knyttet til håndtering av overvann, og det må etableres gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området. Alternativene vurderes som lite sårbare overfor temaet.

5.2.5 Forurensning i grunn

Det er ingen kjente kilder til grunnforurensning på østsiden av Topdalselva for dette alternativet. I området for en fremtidig Rv.451 er det heller ikke noen lokaliteter markert på Miljødirektoratets sine kartdatabaser. Men det kan være forurensning i grunn fra forsvarrets aktivitet/ eiendommer i området. Herunder kan det forekomme både sprengstoff/ ammunisjon i grunnen, samt flyvrak fra 2. verdenskrig her. Dette må undersøkes grundig før anleggsarbeid igangsettes. Det henvises og til miljøutredninger utført i forbindelse med KU-arbeidet. Området for ny Rv. 451 vurderes som svært sårbart overfor forurensning i grunn med bakgrunn i den store usikkerheten som er angående temaet på det nåværende planstadiet.

5.2.6 Akuttforurensning anleggsfasen

Anleggsområdet for dette alternativet vurderes å være svært sårbart overfor forurensning i anleggsfasen, dersom dette inntreffer i området rundt Vesvann eller i nærheten av Topdalselva. Bakgrunnen for sårbarheten ved Vesvann er at den i fremtiden skal oppgraderes til å være reservelkilde for vannforsyningen i Kristiansand.

Det vil derfor være viktig at tanker for drivstoff til anleggsmaskiner plasseres utenfor disse to områdene for å hindre avrenning mot Vesvann eller Topdalselva. Anleggsmaskiner bør også hensettes utenfor de samme områdene når de ikke er i bruk for å unngå evt. lekkasje fra disse. Videre bør det oppbevares beredskapsutstyr for håndtering av akutt forurensning i disse områdene. Temaet må følgelig håndteres gjennom det SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.2.7 Transport av farlig gods

I følge kartdata fra DSB transporteres det farlig gods i de fleste ADR-klassene på dagens Rv. 41. Det er ikke noe med den planlagte nye vegen som tilsier at det medfører en økning i transportert mengde i fremtiden.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 44 hendelser i 2012 (DSBs uhellsstatistikk for 2012). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse.

Ny veg vil bidra til å bedre trafikkforholdene i området og således bidra til å redusere sannsynligheten for at slike uhell oppstår her. Dette gjelder spesielt etablering av firefelts veg.

Et uhell med farlig gods med punktutslipp i området tett lokalisert mot Vesvann kan medføre konsekvens for fremtidig reservevannkilde for vannforsyningen til Kristiansand. Likefult vurderes dette som en hendelse som vil være mulig å håndtere for nødetatene på en grei måte slik at konsekvens for vannkilden reduseres.

Alternativ B3 innebærer etablering av kort tunnel. Den vil bestå av to løp med to felt i hver retning. Konsekvensene av en ulykke/ uhell med farlig gods i tunnel kan bli mye større enn om det skjer på en dagstrekning. Dette må håndteres gjennom risikovurderingen som må utarbeides for tunnelen i hht Statens vegvesen sine håndbøker dersom dette alternativet blir valgt.

Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

5.2.8 Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom

Dette alternativet vil ha to berøringspunkter mot eksisterende høyspenttrasé i området (to parallelle linjer). Den første er i kryssområdet med E18 og så får den ytterligere et krysningspunkt ved Vesvann med en påfølgende lang nærføring. Den lange nærføringen gir spesielt utfordringer i anleggsperioden, men vurderes som mindre problematisk i en fremtidig driftssituasjon. Arbeidet langs høyspenttrassene må ha et spesielt fokus i SHA-arbeidet for et fremtidig anleggsområde her.

I kryssområdet mellom E18 og ny Rv. 41 vil traseen bli berørt av veganlegget. Det er på nåværende tidspunkt avklart at det vil være mulig å etablere høyere master i området slik at høyspentlinjene spenner over hele kryssområdet. Det samme vurderes som en mulighet for krysningspunktet ved Vesvann. Ved gjennomføring av dette arbeidet vil det kun være mulig å ta ned en av linjene om gangen og den høyeste belastningen på disse er på sommeren. Det er allerede nå opprettet dialog med Agder Energi om denne utfordringen.

I området for ny Rv. 451 langs flyplassen er det antatt at det ligger en del kommunikationskabler tilhørende både forsvaret og Avinor. Dette er forhold som det må vies spesiell oppmerksomhet under anleggsperioden.

På bakgrunn av en lengre nærføring med traseen for høyspentlinjene, flere krysningspunkter samt muligheten for viktige kommunikationslinjer langs trase for Rv. 451, vurderes området som moderat sårbart overfor temaet.

5.2.9 Drikkevannskilder

Alternativet vil gå inn mot Vesvann som i pr. i dag er en krisevannkilde for vannforsyningen i Kristiansand, men det foreligger planer om å oppgradere Vesvann til reservevannkilde. Definisjonen på reservevannkilde er i henhold til Mattilsynet/ Folkehelseinstituttet følgende: *Leveranse ved bruk av alternativ hovedvannkilde og med distribusjon gjennom det ordinære ledningsnett.* (ref 1.5.7). Dette er altså en kilde som et vannverk kan koble inn når det er behov for det. Kilden må derfor tilfredsstillere alle krav i drikkevannsforskriften når det gjelder beskyttelse av vannkilden og vannbehandling, herunder to hygieniske barrierer.

Fra rapporten om Reservevannverk - Vann – Delrapport utarbeidet av Asplan Viak for Kristiansand Ingeniørvesen er det beskrevet følgende om økt aktivitet i nedbørfeltet til Vesvann (ref. 1.5.2): Det kan derfor bli utfordringer knyttet til aktivitet i nedbørfeltet som blir begrensende for hvor lenge Vesvann kan benyttes som krisevannkilde. Det bemerkes for øvrig at det ikke foreligger klausulering for vannkilden.

Vannkvaliteten i Vesvann er for dårlig til at kilden i seg selv er en hygienisk barriere (ref 1.5.2), blant annet er det identifisert E.coli i flere prøver tatt i både 2007 og 2008, samt et høyt fargetall på vannet. Det medfører at det må etableres et vannbehandlingsanlegg med fullrensing for å kunne ivareta kravene som stilles til en reservevannkilde.

Nærføringen mellom ny veg og Vesvann vil være lengre for dette alternativet enn for alternativ B6 og F1. Avrenning fra vegen i en fremtidig driftssituasjon vil kunne medføre forurensning i nedbørfeltet til Vesvann og således forringe vannkvaliteten. Det samme gjelder dersom det inntreffer ulykker med påfølgende akutte utslipp.

Dette vil være mulig å håndtere gjennom tett drenering fra vegen, vinterdrift med redusert eller ingen salting i dette området, samt et økt fokus fra redningsetatene dersom det inntreffer ulykker i

området. Dette temaet må vurderes særskilt i den videre planleggingen og prosjektering av vegen dersom alternativ B3 blir valgt.

Området vurderes som svært sårbart overfor temaet. Det må i denne sammenheng bemerkes at det eksisterer flere overflatevannkilder i Norge som har trafikkerte veger i umiddelbar nærhet.

5.2.10 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Et nytt vegsystem for Rv41 vil bedre fremkommeligheten i området også for utrykningskjøretøy, blant annet pga. at det planlegges med firefeltsvei frem til kryss på Bøen. Heller ikke anleggsperioden vil være særlig problematisk da det for dette alternativet vil foregå langt unna dagens Rv. 41. Alternativet vurderes derfor som lite sårbart overfor temaet fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

For Rv. 451 vil situasjonen være lik som i dag med en vei inn til Kjevik lufthavn. Ved ulykker på vegen vil det medføre vanskeligheter med å komme frem til flyplassen. Likevel vurderes dette som lite sårbart.

5.2.11 Slokkevann for brannvesenet

For fremtidig tunnel må det etableres tilstrekkelig slokkevann i tunnel. Det forutsettes at kravene i Hb021 følges opp og at dette temaet vurderes i de risikovurderinger som må gjennomføres for en fremtidig tunnel. Det vurderes ikke som problematisk å etablere godt forsyningsnett inn mot fremtidig tunnel. Alternativene vurderes ikke som sårbare overfor manglende slokkevann.

5.2.12 Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg

Dersom vegen må stenges i en fremtidig driftssituasjon enten pga. vedlikehold eller dersom det inntreffer alvorlige ulykker på vegen, vil det relativt raskt være mulig å etablere omkjøring via dagens Rv. 41. Denne vil bli opprettholdt i fremtiden og vil sikre gode omkjøringsmuligheter i området. Som beskrevet for temaet fremkommelighet utrykningskjøretøy vil veien inn til Kjevik bli som i dag uten omkjøringsmuligheter dersom stengt vei. Veien inn til Kjevik er ikke en gjennomfartsvei og ender ved flyplassen.

Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.2.13 Sårbare bygg

Vegtraseen og en fremtidig tunnel på alternativ B3 vil gå i nærheten av og tilnærmet rett under Ve barne- og ungdomsskole. Dette gir utfordringer spesielt i anleggsfasen og ved tunneldriving. Forhold knyttet til støv, støy og rystelser i forbindelse med sprengning må vies spesiell oppmerksomhet ved planlegging og gjennomføring av anleggsfasen.

Utvides begrepet sårbare bygg noe, vil alternativ B3 ha en svært tett nærføring mot Dyreparken. Det er allerede etablert kontakt med Dyreparken for å drøfte problemstillingen og finne frem til gode løsninger dersom dette blir valgt alternativ.

Alternativet vurderes som svært sårbart overfor påvirkning på sårbare bygg.

5.2.14 Trafikkavvikling anleggsfasen

Utfordringene for trafikkavvikling i anleggsfasen knytter seg i hovedsak til anleggsområdet for ny Rv. 451 langs Kjevik lufthavn. Her vil ny veg ligge tilnærmet i samme trase som dagens veg. Området er trangt og en er allerede tett inn på flyplassens område. Trafikkavviklingen i denne fasen vil kreve svært god planlegging. Trafikkavvikling i forbindelse med anleggsområdet for Rv. 41 vurderes forholdsvis enkel å gjennomføre for alternativ B3, men trafikk til skolen må hensynstas.

Alternativet vurderes som svært sårbart overfor trafikkavvikling i dette området.

5.2.15 Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)

Anleggsområdet vil i hovedsak ikke være i konflikt med dagens vegnett i området. Likefullt må det etableres noen krysningspunkter for inn/ uttransport til anleggsområde og eksisterende veinett. Det vil være viktig med god planlegging av disse krysningspunktene for å hindre ulykker med ordinær trafikk i området. Anleggsområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor dette temaet og det må følgelig vurderes i SHA-arbeidet for anleggsgjennomføringen.

5.3 KONKLUSJON DELOBJEKT 1.

Delobjekt 1 fremstår samlet sett som moderat sårbart for et representativt utvalg hendelser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Gjennom sårbarhetsanalysen er det identifisert forhøyet sårbarhet for følgende tema:

- Ustabil grunn
- Flom i vassdrag
- Forurensning i grunn
- Akutt forurensning i anleggsfasen
- Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom
- Drikkevannskilder
- Sårbare bygg
- Trafikkavvikling anleggsfasen

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå. Disse faretemaene krever et særskilt fokus i den videre planleggingen.

5.4 DELOBJEKT 2/3 – ALTERNATIV B4/B6

Det er ikke funnet store forskjeller mellom alternativ B4 og B6 disse er derfor vurdert sammen i sårbarhetsvurderingen nedenfor.

5.4.1 Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)

Faren for skred er i hovedsak knyttet til skjæringer som må etableres i disse traseene. Disse vil følgelig bli etablert i henhold til retningslinjer fra Statens vegvesen og området vurderes ikke som sårbart overfor skred.

5.4.2 Ustabil grunn

Det er lokalisert områder med kvikkleire langs Topdalselva. Det må i det videre arbeidet gjennomføres stabilitetsvurderinger av grunnen for å identifisere avgrensning til disse områdene. Også for traseen til Rv. 451 er det muligheter for at det finnes områder med kvikkleire. Områder med kvikkleire kan også gjøre området utsatt for skredfare, dette gjelder spesielt for anleggsperioden.

I forbindelse med etablering av kulvert på Rv. 451 ved hangaren må en gjennom anleggsarbeidet være oppmerksomme på faren for å kunne senke grunnvannet i området.

Området vurderes som moderat til svært sårbart overfor ustabil grunn. Temaet må følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.4.3 Flom i vassdrag (herunder isgang)

Det foreligger ikke flomsoneberegninger for Topdalselva. Dagens bru ligger på kote +12 og har i svært liten grad vært flomutsatt. Ny krysning over Topdalselva vil mest sannsynlig ligge på noenlunde samme nivå, den vurderes å skulle tilfredsstille en 200-års flom i vassdraget. I flomberegninger som må gjøres i det videre arbeidet må det tas hensyn til klimafaktor.

Vegens kryssing av elva vurderes som moderat sårbart overfor flom i vassdrag.

5.4.4 Vind/ekstremnedbør

Fremtidig veganlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for vind. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette kan medføre utfordringer knyttet til håndtering av overvann, og det må etableres gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området. Alternativene vurderes som lite sårbare overfor temaet.

5.4.5 Forurensning i grunn

Det er ingen kjente kilder til grunnforurensning på østsiden av Topdalselva for dette alternativet. I området for en fremtidig Rv.451 er det heller ikke noen lokaliteter markert på Miljødirektoratet sine kartdatabaser. Men det kan være forurensning i grunn fra forsvarrets aktivitet og eiendommer i området. Herunder kan det forekomme både sprengstoff/ammunisjon i grunnen samt flyvrak fra 2. verdenskrig her. Dette må undersøkes grundig før anleggsarbeid igangsettes. Det henvises og til miljøutredningene som er utført i forbindelse med KU arbeidet. Området for ny Rv. 451 vurderes som svært sårbart overfor forurensning i grunn med bakgrunn i den store usikkerheten som er angående temaet på nåværende planstadiet.

5.4.6 Akuttforurensning anleggsfasen

Anleggsområdet for dette alternativet vurderes å være svært sårbart overfor forurensning i anleggsfasen dersom dette inntreffer i området rundt Vesvann eller i nærheten av Topdalselva.. Bakgrunnen for sårbarheten ved Vesvann er at den i fremtiden skal oppgraderes til å være reservelkilde for vannforsyningen i Kristiansand.

Det vil derfor være viktig at tanker for drivstoff til anleggsmaskiner plasseres utenfor disse to områdene for å hindre avrenning mot Vesvann eller Topdalselva. Anleggsmaskiner bør også hensettes utenfor de samme områdene når de ikke er i bruk for å unngå evt. lekkasje fra disse. Videre bør det oppbevares beredskapsutstyr for håndtering av akutt forurensning i disse områdene. Temaet må følgelig håndteres gjennom det SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.4.7 Transport av farlig gods

I følge kartdata fra DSB transporteres det farlig gods i de fleste ADR-klassene på dagens Rv. 41. Det er ikke noe med den planlagte nye vegen som tilsier at det medfører en økning i transportert mengde i fremtiden.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 44 hendelser i 2012 (DSBs uhellsstatistikk for 2012). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse.

Ny veg vil bidra til å bedre trafikkforholdene i området og således bidra til å redusere sannsynligheten for at slike uhell oppstår her. Gjelder spesielt etablering av firefelts veg.

Et uhell med farlig gods med punktutslipp i området tett lokalisert mot Vesvann kan medføre konsekvens for fremtidig reservevannkilde for vannforsyningen til Kristiansand. Likefult vurderes dette som en hendelse som vil være mulig å håndtere for nødetatene på en grei måte slik at konsekvens for vannkilden reduseres.

Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

5.4.8 Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom

Disse alternativene vil ha to berøringspunkter mot eksisterende høyspenttrasé i området (to parallelle linjer). Den første er i kryssområdet med E18 og så får den ytterligere et krysningspunkt (litt forskjellig for de to alternativene) ved Vesvann med en påfølgende liten nærføring for alternativ B4. Nærføringen er et forhold som må vurderes og håndteres gjennom SHA-arbeidet for et fremtidig anleggsområde her.

I kryssområdet mellom E18 og ny Rv. 41 vil traseen bli berørt av veganlegget. Det er på nåværende tidspunkt avklart at det vil være mulig å etablere høyere master i området slik at høyspentlinjene spenner over hele kryssområdet. Det samme vurderes som en mulighet for krysningspunktet ved Vesvann. Ved gjennomføring av dette arbeidet vil det kun være mulig å ta ned en av linjene om gangen da den høyeste belastningen på disse er på sommeren. Det er allerede nå opprettet dialog med Agder Energi om denne utfordringen.

I området for ny Rv. 451 langs flyplassen er det antatt at det ligger en del kommunikasjonskabler både tilhørende forsvaret og Avinor. Dette er forhold som må vies spesiell oppmerksomhet under anleggsperioden.

På bakgrunn av flere krysningspunkter, noe nærføring langs traseen samt mulighetene for viktige kommunikasjonslinjer langs trase for Rv. 451 vurderes området som moderat sårbart overfor temaet.

5.4.9 Drikkevannskilder

Alternativet vil gå inn mot Vesvann som pr. i dag er en krisevannkilde for vannforsyningen i Kristiansand, men det foreligger planer om å oppgradere Vesvann til reservevannkilde. Definisjonen på reservevannkilde er i henhold til Mattilsynet/ Folkehelseinstituttet følgende: *Leveranse ved bruk av alternativ hovedvannkilde og med distribusjon gjennom det ordinære ledningsnettet.* (ref 1.5.7). Dette er altså en kilde som et vannverk kan koble inn når det er behov for det. Kilden må tilfredsstillere alle krav i drikkevannsforskriften når det gjelder beskyttelse av vannkilden og vannbehandling, herunder to hygieniske barrierer.

Fra rapporten om Reservevannverk - Vann – Delrapport utarbeidet av Asplan Viak for Kristiansand Ingeniørvesen er det beskrevet følgende om økt aktivitet i nedbørfeltet til Vesvann (ref. 1.5.2): Det kan derfor bli utfordringene knyttet til aktivitet i nedbørfeltet som blir begrensende for hvor lenge Vesvann kan benyttes som krisevannkilde. Det bemerkes for øvrig at det ikke foreligger klausulering for vannkilden.

Vannkvaliteten i Vesvann er for dårlig til at kilden i seg selv er en hygienisk barriere (ref 1.5.2), blant annet er det identifisert E.coli i flere prøver tatt i både 2007 og 2008, samt et høyt fargetall på vannet. Det medfører at det må etableres et vannbehandlingsanlegg med fullrensing for å kunne ivareta kravene som stilles til en reservevannkilde.

Nærføringen mellom ny veg og Vesvann vil være noe lengre for alternativ B4 enn for B6. Avrenning fra vegen i en fremtidig driftssituasjon vil kunne medføre forurensning i nedbørfeltet til Vesvann og således forringe vannkvaliteten. Det samme gjelder dersom det inntreffer ulykker med påfølgende akutte utslipp.

Dette vil være mulig å håndtere gjennom tett drenering fra vegen, vinterdrift med redusert eller ingen salting i dette området, samt et økt fokus fra redningsetatene dersom det inntreffer ulykker i

området. Dette temaet må vurderes særskilt i den videre planleggingen og prosjektering av vegen dersom alternativ B4 blir valgt, men også i stor grad gjeldende for alternativ B6.

Området vurderes som svært sårbart overfor temaet. Det må i denne sammenheng bemerkes at det eksisterer flere overflate vannkilder i Norge som har trafikkerte veger i umiddelbar nærhet.

5.4.10 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Et nytt vegsystem for Rv41 vil bedre fremkommeligheten i området også for utrykningskjøretøy, blant annet pga. at det planlegges med firefeltsvei frem til kryss på Bøen. Anleggsperioden vil være noe problematisk da disse alternativene vil ha et anleggsområde for fremtidig kryss inn i eksisterende vegsystem – jf. vurdering for trafikkavvikling i anleggsfasen. Alternativet vurderes derfor som lite sårbart overfor temaet fremkommelighet for utrykningskjøretøy i en fremtidig driftsfase, men moderat sårbart for anleggsperioden.

For Rv. 451 vil situasjonen være lik som i dag med en vei inn til Kjevik lufthavn. Ved ulykker på vegen vil det medføre vanskeligheter å komme frem til flyplassen. Likevel vurderes dette som lite sårbart.

5.4.11 Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg

Dersom vegen må stenges i en fremtidig driftssituasjon enten pga. vedlikehold eller dersom det inntreffer alvorlige ulykker på vegen vil det relativt raskt være mulig å etablere omkjøring via dagens Rv. 41. Denne vil bli opprettholdt i fremtiden og vil sikre gode omkjøringsmuligheter i området. Som beskrevet for temaet fremkommelighet utrykningskjøretøy vil veien inn til Kjevik bli som i dag uten omkjøringsmuligheter dersom stengt vei. Veien inn til Kjevik er ikke en gjennomfartsvei og ender ved flyplassen.

Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.4.12 Trafikkavvikling anleggsfasen

Anleggsperioden for begge alternativene vil bli komplisert å gjennomføre med arbeider tett innpå/ delvis sammenfallende med dagens vegtrase, etablering av kryss over dagens kryss for kryssing av Topdalselva. En slik nærføring av anleggsområdet med eksisterende vei vil medføre utfordringer knyttet til trafikkavvikling, trafiksikkerhet og ivaretagelse av sikkerhet til anleggsarbeiderne. I området her er det stor trafikk av skolebusser og annen transport av elever til og fra Ve skole. Dette forholdet må følges opp gjennom SHA-arbeidet for anleggsperioden dersom et av disse alternativene blir valgt. For anleggsperioden vurderes området som svært sårbart overfor temaet trafikkavvikling anleggsfasen.

5.4.13 Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)

Anleggsområdet vil i mindre grad være i konflikt med dagens vegnett i området bortsett fra når det skal etableres nytt kryss for krysning av Topdalselva. Frem til arbeidet i dette området starter og underveis må det etableres krysningpunkter for inn/ uttransport til anleggsområde og eksisterende veinett. Det vil være viktig med god planlegging av disse krysningpunktene for å hindre ulykker med ordinær trafikk i området. Anleggsområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor dette temaet og det må følgelig vurderes i SHA-arbeidet for anleggsgjennomføringen.

5.5 KONKLUSJON DELOBJEKT 2/3.

Delobjekt 2/3 fremstår samlet sett som moderat sårbart for et representativt utvalg hendelser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Gjennom sårbarhetsanalysen er det identifisert forhøyet sårbarhet for følgende tema:

- Ustabil grunn
- Flom i vassdrag
- Forurensning i grunn
- Akutt forurensning i anleggsfasen
- Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur ekom
- Drikkevannskilder
- Trafikkavvikling anleggsfasen

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå. Disse faretemaene krever et særskilt fokus i den videre planleggingen.

5.6 DELOBJEKT 4/5 – ALTERNATIV C5 OG C6

Det er ikke funnet store forskjeller mellom alternativ C5 og C6 disse er derfor vurdert sammen i sårbarhetsvurderingen.

5.6.1 *Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)*

Det er i NVE/ NGUs kartverk (skrednett.no) over fareområder for skred (datagenerert kartlegging) registrert et mindre fareområde for snøskred ved søndre tunnelpåhugg. Dette ble på det avholdte møte i stor grad nedtonet av ingeniørgeologen fra SVV. Temaet må sjekkes ut i den videre planfasen men trasealternativene vurderes som lite sårbare overfor temaet.

5.6.2 *Ustabil grunn*

Det er områder med kvikkleire lokalisert på begge sider av tunnel. Faren vurderes å være større på Hamre enn i Bjørndalen. Områder med kvikkleire kan også gjøre området utsatt for skredfare, dette gjelder spesielt for anleggsperioden.

Traseen vurderes som moderat sårbar overfor temaet og det må gjennomføres nødvendige grunnundersøkelser/ områdestabilitetsvurderinger i de videre planfasene og prosjekteringsfasene dersom et av disse alternativene blir valgt. Temaet må også følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.6.3 *Vind/ekstremnedbør*

Fremtidig veganlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for vind. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette kan medføre utfordringer knyttet til håndtering av overvann, og det må etableres gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området. Alternativene vurderes som lite sårbare overfor temaet.

5.6.4 *Akuttforurensning anleggsfasen*

Anleggsområdet for korridor C5 og C6 frem til kryssing av elven vurderes som lite sårbart overfor akutt forurensning. Temaet vil være en naturlig del av SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.6.5 *Transport av farlig gods*

I følge kartdata fra DSB transporteres det farlig gods i de fleste ADR-klassene på dagens Rv. 41. Det er ikke noe med den planlagte nye vegen som tilsier at det medfører en økning i transportert mengde i fremtiden.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 44 hendelser i 2012 (DSBs uhellsstatistikk for 2012). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en

hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse.

Ny veg vil bidra til å bedre trafikkforholdene i området og således bidra til å redusere sannsynligheten for at slike uhell oppstår her. Gjelder spesielt etablering av firefelts veg.

Alternativ C5 og C6 innebærer etablering av tunnel. Den vil bestå av to løp med to felt i hver retning. Konsekvensene av en ulykke/ uhell med farlig gods i tunnel kan bli mye større enn om det skjer på en dagstrekning. Dette må håndteres gjennom risikovurderingen som må utarbeides for tunnelen i hht Statens vegvesen sine håndbøker dersom dette alternativet blir valgt.

Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

5.6.6 VA-anlegg

En fremtidig tunnel vil gå tilnærmet rett under vanntårnet for Moneheia som er et høydebasseng og buffertank for dette området. En slik VA-installasjon vil være sårbare overfor en fremtidig anleggsfase for tunnelanlegg spesielt med tanke på rystelser i grunnen som kan skade konstruksjonen. Dette vil kreve oppfølging i en planleggingsfase og gjennomføring av anleggsperioden for begge alternativene. Alternativene vurderes som moderat sårbare overfor temaet VA-anlegg.

5.6.7 Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom

For dette alternativet er det noen mindre forsyningsledninger for elektrisitet som går inn til eksisterende boligområder. Det er ikke lokalisert større overføringsledninger i dette område. Alternativ C5 og C6 vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.6.8 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Et nytt vegsystem for Rv41/ 451 vil bedre fremkommeligheten i området også for utrykningskjøretøy, blant annet pga. at det planlegges firefeltsvei i området. Anleggsperioden derimot vil bli noe komplisert med arbeider tett innpå dagens vegtrase, i den første halvdel av strekningen. En slik nærføring av anleggsområde med eksisterende vei vil medføre utfordringer knyttet til trafikkavvikling, og således begrenset fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Dette forholdet må følges opp gjennom SHA-arbeidet for anleggsperioden dersom dette alternativet blir valgt. For anleggsperioden vurderes området som moderat sårbart overfor temaet fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

5.6.9 Slokkevann for brannvesenet

For fremtidig tunnel må det etableres tilstrekkelig slokkevann i tunnel. Det forutsettes at kravene i Hb021 følges opp og at dette temaet vurderes i de risikovurderinger som må gjennomføres for en fremtidig tunnel. Det vurderes ikke som problematisk å etablere godt forsyningsnett inn mot fremtidig tunnel. Alternativene vurderes ikke som sårbare overfor manglende slokkevann.

5.6.10 Trafikkavvikling – kø/ oppstuvning ut på E18.

Dersom krysset med eksisterende E18 ikke dimensjoneres med stor nok kapasitet vil det være fare for kø og oppstuvning av trafikk ut på E18 med påfølgende fare for påkjørsler bakfra fra trafikk som kommer i høyere fart og møter en stillestående kø. Det forutsettes at dette vurderes nøye i en evt. videre prosjektering og i vurderinger av trafiksikkerhet for alternativene. Området vurderes som moderat sårbart overfor temaet.

5.6.11 Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg

Dersom det inntreffer en ulykke på nytt vegnett vil det være begrenset med omkjøringsmuligheter da denne veien delvis går i samme trase som dagen veg. Ved planlagt vedlikehold i tunnel er det

mulig med god tid til planlegging å gjennomføre toløps i den ene kjørebanel/ tunnellopet. Men ved ulykker vil det veldig raskt oppstå lange køer i området og ikke mulighet for å klare å organisere trafikkavviklingen på kort tid. Det vil være mulig å kjøre om Hånes og Lauvåsen, men vil være et lite egnet alternativ.

Alternativene vurderes som svært sårbare i forhold til omkjøringsmuligheter ved ulykker på fremtidig vegnett.

5.6.12 Sårbare bygg

I følge kartdatabasen til DSB over sårbare bygg og opplysninger fremkommet under fareidentifikasjonsmøte ligger det i dag en barnehage forholdsvis tett innpå eksisterende vei. Ved dette alternativet vil ikke avstanden til fremtidig riksveg bli mindre. I tillegg vil anleggsfasen komme tett innpå barnehagen med de problemene det medfører for denne, støv, støy, anleggstrafikk mv. Alternativene vurderes som moderat sårbare overfor konsekvenser for sårbare bygg.

5.6.13 Trafikkavvikling anleggsfasen

Anleggsperioden for begge alternativene vil bli komplisert å gjennomføre med arbeider tett innpå/ delvis sammenfallende med dagens vegtrase, i den første halvdel av strekningen. En slik nærføring av anleggsområde med eksisterende vei vil medføre utfordringer knyttet til trafikkavvikling og ivaretagelse av sikkerhet til anleggsarbeiderne. Dette forholdet må følges opp gjennom SHA-arbeidet for anleggsperioden dersom dette alternativet blir valgt. For anleggsperioden vurderes området som svært sårbart overfor temaet trafikkavvikling anleggsfasen.

5.6.14 Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)

Som nevnt i temaet overfor vil anleggsområdet ligge tett innpå og delvis sammenfallende med dagens vegtrase. Dette vil gi utfordringer for anleggstrafikk inn og ut av området. Spesielt gjelder dette massetransport ut av området fra tunnel drivingen. Denne vil med stor sannsynlighet måtte gå ut på eksisterende veg og mot E18. For anleggsperioden vil det være viktig med god planlegging av krysningspunkter, av og påkjørsler med eksisterende veg og anleggsområdet. Dette for å hindre ulykker med ordinær trafikk i området.

Ved transport ut på ordinært vegnett vil det også medføre utfordringer knyttet til skitne kjøretøy som relativt raskt kommer ut på E18. Det må derfor vurderes å etablere vaskestasjoner før anleggstrafikk forlater anleggsområdet.

Anleggsområdet vurderes som svært sårbart overfor dette temaet og det må ha svært høy prioritert i arbeidet med planlegging av anleggsgjennomføringen. Temaet må også følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.6.15 Setningsskader eksisterende boligområder

En fremtidig tunnel vil gå under eksisterende boliger. Disse vil være sårbar overfor en fremtidig anleggsfase for tunnelanlegg spesielt med tanke på rystelser i grunnen som kan medføre skader på boligene. Dette vil kreve oppfølging i en planleggingsfase og gjennomføring av anleggsperioden for dette alternativet. Alternativene vurderes som moderat sårbare overfor setningsskader på eksisterende boligområder.

5.7 KONKLUSJON DELOBJEKT 4/5.

Delobjekt 4/5 fremstår samlet sett som moderat sårbart for et representativt utvalg hendelser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Gjennom sårbarhetsanalysen er det identifisert forhøyet sårbarhet for følgende tema:

- Ustabil grunn

- VA-anlegg
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy
- Trafikkavvikling – kø/oppstuvning ut på E18
- Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg
- Sårbare bygg
- Trafikkavvikling anleggsfasen
- Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett
- Setnings-skader eksisterende boligområder

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå. Disse faretemaene krever et særskilt fokus i den videre planleggingen.

5.8 DELOBJEKT 6 – ALTERNATIV F1

5.8.1 Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)

Deler av strekningen vil måtte etableres med høye skjæringer som vil kunne være skredutsatte. Det forutsettes at en fremtidig veg sikres etter gjeldende retningslinjer fra Statens vegvesen. På bakgrunn av det vurderes ikke alternativet som sårbart overfor skred.

5.8.2 Ustabil grunn

Det er noe usikkerhet knyttet til grunnstabiliteten i området og det må gjennomføres tilstrekkelige stabilitetsvurderinger for traseen, det kan finnes områder med kvikkleire. Spesielt gjelder dette opp mot Topdalselva. Områder med kvikkleire kan også gjøre området utsatt for skredfare, dette gjelder spesielt for anleggsperioden. Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet. Temaet må følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.8.3 Vind/ekstremnedbør

Fremtidig veganlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for vind. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette kan medføre utfordringer knyttet til håndtering av overvann, og det må etableres gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området. Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.8.4 Akuttforurensning anleggsfasen

Anleggsområdet for dette alternativet vurderes å være svært sårbart overfor forurensning i anleggsfasen dersom dette inntreffer i området rundt Vesvann. Bakgrunnen for dette er at Vesvann i fremtiden skal oppgraderes til å være reservekilde for vannforsyningen i Kristiansand. Det vil derfor være viktig at tanker for drivstoff til anleggsmaskiner plasseres utenfor dette området for å hindre avrenning mot Vesvann. Anleggsmaskiner bør også hensettes utenfor de samme områdene når de ikke er i bruk for å unngå evt. lekkasje fra disse. Videre bør det oppbevares beredskapsutstyr for håndtering av akutt forurensning i dette området. Temaet må følgelig håndteres gjennom det SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

Alternativet vurderes som svært sårbart overfor akutt forurensning i anleggsfasen.

5.8.5 Transport av farlig gods

I følge kartdata fra DSB transporteres det farlig gods i de fleste ADR-klassene på dagens Rv. 41. Det er ikke noe med den planlagte nye vegen som tilsier at det medfører en økning i transportert mengde i fremtiden.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 44 hendelser i 2012 (DSBs uhellsstatistikk for 2012). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes

mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse.

Ny veg vil bidra til å bedre trafikkforholdene i området og således bidra til å redusere sannsynligheten for at slike uhell oppstår her. Gjelder spesielt etablering av firefelts veg.

Et uhell med farlig gods med punktutslipp i området tett lokalisert mot Vesvann kan medføre konsekvens for fremtidig reservevannkilde for vannforsyningen til Kristiansand. Likefult vurderes dette som en hendelse som vil være mulig å håndtere for nødetatene på en grei måte slik at konsekvens for vannkilden reduseres.

Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

5.8.6 Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom

Gjennom et fremtidig kryssområde mellom E18 og ny Rv. 41 går det to parallelle høyspenttraseer som blir berørt at veganlegget. Det er på nåværende tidspunkt avklart at det vil være mulig å etablere høyere master i området slik at høyspentlinjene spenner over hele kryssområdet. Ved gjennomføring av dette arbeidet vil det kun være mulig å ta ned en av linjene om gangen og den høyeste belastningen på disse er på sommeren. Det er allerede nå opprettet dialog med Agder Energi om denne utfordringen og på den bakgrunn vurderes området som lite sårbart overfor temaet.

5.8.7 Drikkevannskilder

Alternativet vil gå inn mot Vesvann som i pr. i dag er en krisevannkilde for vannforsyningen i Kristiansand, men det foreligger planer om å oppgradere Vesvann til reservevannkilde. Definisjonen på reservevannkilde er i henhold til Mattilsynet/ Folkehelseinstituttet følgende:

Leveranse ved bruk av alternativ hovedvannkilde og med distribusjon gjennom det ordinære ledningsnett. (ref 1.5.7). Dette er altså en kilde som et vannverk kan koble inn når det er behov for det. Kilden må tilfredsstille alle krav i drikkevannsforskriften når det gjelder beskyttelse av vannkilden og vannbehandling, herunder to hygieniske barrierer.

Fra rapporten om Reservevannverk - Vann – Delrapport utarbeidet av Asplan Viak for Kristiansand Ingeniørvesen er det beskrevet følgende om økt aktivitet i nedbørfeltet til Vesvann (ref. 1.5.2): *Det kan derfor bli utfordringene knyttet til aktivitet i nedbørfeltet som blir begrensende for hvor lenge Vesvann kan benyttes som krisevannkilde.* Det bemerkes for øvrig at det ikke foreligger klausulering for vannkilden.

Vannkvaliteten i Vesvann er for dårlig til at kilden i seg selv er en hygienisk barriere (ref 1.5.2), blant annet er det identifisert E.coli i flere prøver tatt i både 2007 og 2008, samt et høyt fargetall på vannet. Det medfører at det må etableres et vannbehandlingsanlegg med fullrensing for å kunne ivareta kravene som stilles til en reservevannkilde.

Avrenning fra vegen i en fremtidig driftssituasjon vil kunne medføre forurensning i nedbørfeltet til Vesvann og således forringe vannkvaliteten. Det samme gjelder dersom det inntreffer ulykker med påfølgende akutte utslipp.

Dette vil være mulig å håndtere gjennom tett drenering fra vegen, vinterdrift med redusert eller ingen salting i dette området, samt et økt fokus fra redningsetatene dersom det inntreffer ulykker i området. Dette temaet må vurderes særskilt i den videre planleggingen og prosjektering av vegen dersom alternativ F1 blir valgt.

Området vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet. Det må i denne sammenheng bemerkes at det eksisterer flere overflate vannkilder i Norge som har trafikkerte veger i umiddelbar nærhet.

5.8.8 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Et nytt vegsystem for Rv41/ 451 vil bedre fremkommeligheten i området også for utrykningskjøretøy, blant annet pga. at det planlegges firefeltsvei i området. Heller ikke anleggsperioden vil være særlig problematisk da det for dette alternativet vil foregå langt unna dagens Rv. 41. Alternativet vurderes derfor som lite sårbart overfor temaet fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

5.8.9 Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg

Dersom vegen må stenges i en fremtidig driftssituasjon enten pga. vedlikehold eller dersom det inntreffer alvorlige ulykker på vegen vil det relativt raskt være mulig å etablere omkjøring via dagens Rv. 41. Denne vil bli opprettholdt i fremtiden og vil sikre gode omkjøringsmuligheter i området. Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.8.10 Sårbare bygg

I følge kartdatabasen til DSB over sårbare bygg er det ikke lokalisert slike i området for dette trase alternativet. Dersom vi utvider begrepet sårbare bygg noe, vil alternativ F1 har en svært tett nærføring mot Dyreparken. Det er allerede etablert kontakt med Dyreparken for å drøfte problemstillingen og finne frem til gode løsninger dersom dette blir valgt alternativ.

Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor påvirkning av sårbare bygg.

5.8.11 Trafikkavvikling anleggsfasen

Ordinær trafikk avvikling vurderes ikke å være sårbar i anleggsfasen da anleggsområdet vil ligge godt utenfor eksisterende veinett og således ikke påvirke trafikken i noen grad.

5.8.12 Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)

Anleggsområdet vil ligge langt unna dagens vei som vil bli fullt opprettholdt gjennom anleggsperioden. Likefult må det etableres noen krysningspunkter for inn/ uttransport til anleggsområde og eksisterende veinett. Det vil være viktig med god planlegging av disse krysningspunktene for å hindre ulykker med ordinær trafikk i området. Anleggsområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor dette temaet og det må følgelig vurderes i SHA-arbeidet for anleggsgjennomføringen.

5.9 KONKLUSJON DELOBJEKT 6

Delobjekt 6 fremstår samlet sett som lite til moderat sårbart for et representativt utvalg hendelser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Gjennom sårbarhetsanalysen er det identifisert forhøyet sårbarhet for følgende tema:

- Ustabil grunn
- Akutt forurensning anleggsfasen
- Drikkevannskilder

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå. Disse faretemaene krever et særskilt fokus i den videre planleggingen.

5.10 DELOBJEKT 7 – ALTERNATIV F3

5.10.1 Rasfare/skredfare (snø, is, stein, leire, jord)

Alternativet går i hovedsak i en lang tunnel fra krysset mot E18 og frem til kryssing av Topdalselva. Det er registrert en svakhetssone med redusert fjellkvalitet og med kontakt mot Hamrevann for tunneltraseen. Dette forholdet må undersøkes nærmere i det videre arbeidet dersom dette alternativet blir valgt. Alternativ F3 vurderes som moderat sårbart overfor ras-/skredfare.

5.10.2 Vind/ekstremnedbør

Fremtidig veganlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for vind. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette kan medføre utfordringer knyttet til håndtering av overvann, og det må etableres gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området. Spesielt dette alternativet med lang tunnel vurderes som lite sårbare overfor temaet.

5.10.3 Akuttforurensning anleggsfasen

Anleggsområdet for korridor F3 frem til kryssing av elven vurderes som lite sårbart overfor akutt forurensning. Temaet vil være en naturlig del av SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.10.4 Transport av farlig gods

I følge kartdata fra DSB transporteres det farlig gods i de fleste ADR-klassene på dagens Rv. 41. Det er ikke noe med den planlagte nye vegen som tilsier at det medfører en økning i transportert mengde i fremtiden.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 44 hendelser i 2012 (DSBs uhellsstatistikk for 2012). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse.

Ny veg vil bidra til å bedre trafikkforholdene i området og således bidra til å redusere sannsynligheten for at slike uhell oppstår her. Gjelder spesielt etablering av firefelts veg.

Alternativ F3 innebærer etablering av lang tunnel. Den vil bestå av to løp med to felt i hver retning. Konsekvensene av en ulykke/uhell med farlig gods i tunnel kan bli mye større enn om det skjer på en dagstrekning. Dette må håndteres gjennom risikovurderingen som må utarbeides for tunnelen i hht Statens vegvesen sine håndbøker dersom dette alternativet blir valgt.

Alternativet vurderes på bakgrunn av lang tunnel som moderat sårbart overfor temaet.

5.10.5 Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom

Gjennom et fremtidig kryssområde mellom E18 og ny Rv. 41 går det to parallelle høyspenttraseer som blir berørt av veganlegget. Det er på nåværende tidspunkt avklart at det vil være mulig å etablere høyere master i området slik at høyspentlinjene spenner over hele kryssområdet. Ved gjennomføring av dette arbeidet vil det kun være mulig å ta ned en av linjene om gangen. Den høyeste belastningen på linjene er på sommeren og det begrenser handlingsrommet. Det er allerede nå opprettet dialog med Agder Energi om denne utfordringen og på den bakgrunn vurderes området som lite sårbart overfor temaet.

5.10.6 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Et nytt vegsystem for Rv41/ 451 vil bedre fremkommeligheten i området også for utrykningskjøretøy, blant annet pga. at det planlegges firefeltsvei. Heller ikke anleggsperioden vil være særlig problematisk da det for dette alternativet vil foregå langt unna dagens Rv. 41. Alternativet vurderes derfor som lite sårbart overfor temaet fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

5.10.7 Slokkevann for brannvesenet

For fremtidig tunnel må det etableres tilstrekkelig slokkevann i tunnel. Det forutsettes at kravene i Hb021 følges opp og at dette temaet vurderes i de risikovurderinger som må gjennomføres for en fremtidig tunnel. Det vurderes ikke som problematisk å etablere godt forsyningsnett inn mot fremtidig tunnel. Alternativet vurderes ikke som sårbart overfor manglende slokkevann.

5.10.8 Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg

Dersom vegen må stenges i en fremtidig driftssituasjon enten pga. vedlikehold eller dersom det inntreffer alvorlige ulykker på vegen vil det relativt raskt være mulig å etablere omkjøring via dagens Rv. 41. Denne vil bli opprettholdt i fremtiden og vil sikre gode omkjøringsmuligheter i området. Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.10.9 Trafikkavvikling anleggsfasen

Ordinær trafikk avvikling vurderes ikke å være sårbar i anleggsfasen da anleggsområdet vil ligge godt utenfor eksisterende veinett og således ikke påvirke trafikken i noen grad.

5.10.10 Anleggstrafikk ut på ordinært vegnett (på/ avkjørsel, skitne kjøretøy mv.)

Anleggsområdet vil ligge langt unna dagens vei som vil bli fullt opprettholdt gjennom anleggsperioden. Likefullt må det etableres noen krysningpunkter for inn/ uttransport til anleggsområdet og eksisterende veinett. Det vil være viktig med god planlegging av disse krysningpunktene for å hindre ulykker med ordinær trafikk i området. Anleggsområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor dette temaet og det må følgelig vurderes i SHA-arbeidet for anleggsgjennomføringen.

5.11 KONKLUSJON DELOBJEKT 7.

Delobjekt 7 fremstår samlet sett som lite sårbart for et representativt utvalg hendelser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Gjennom sårbarhetsanalysen er det identifisert forhøyet sårbarhet for følgende tema:

- Ras/ skredfare
- Transport av farlig gods

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå. Disse faretemaene krever et særskilt fokus i den videre planleggingen.

5.12 DELOBJEKT 8 – ALTERNATIV C5K-6K/F1K-3K

Dette analyseobjektet strekker seg fra og med krysset Rv. 41 og 451 for alternativene C5, C6, F1 og F3, krysning over Topdalselva og der vegen legges i kulvert under rullebanen på Kjevik lufthavn og videre i ordinær dagløsning på motsatt side av rullebanen frem til flyplassområdet/terminalbygget.

5.12.1 Ustabil grunn

Det er områder med kvikkleire lokalisert på begge sider av elva, det må gjennomføres nødvendige grunnundersøkelser/ områdestabilitetsvurderinger i de videre planfasene og prosjekteringsfasene dersom dette alternativet blir valgt. Områder med kvikkleire kan også gjøre området utsatt for skredfare, dette gjelder spesielt for anleggsperioden.

Ved etablering av kulvert vil det også være fare for senkning av grunnvannstand i området. Det må derfor gjøres tilstrekkelige vurderinger også av denne problemstillingen i de videre fasene. Også faren for setninger på rullebanen i forbindelse med etablering av kulvert er en problemstilling som må analyseres grundig i det videre arbeidet.

Alternativet vurderes som svært sårbart overfor temaet ustabil grunn. Temaet må følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.12.2 Flom i vassdrag (herunder isgang)

Det foreligger ikke flomsoneberegninger for Topdalselva. Dagens bru ligger på kote +12 og har i svært liten grad vært flomutsatt. Ny krysning over Topdalselva vil mest sannsynlig ligge på noenlunde samme nivå, den vurderes å skulle tilfredsstille en 200-års flom i vassdraget. I flomberegninger som må gjøres i det videre arbeidet må det tas hensyn til klimafaktor.

Kryssing av elva vurderes som moderat sårbart overfor flom i vassdrag.

5.12.3 Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylling)

Alternativ for traseen ligger delvis på utsiden av Avinor sitt område før det skjærer inn og går i kulvert under rullebanen.

Beregnet havnivåstigning for Kristiansand (ref. 1.4.12) tilsier en stigning på 74 cm (usikkerhetsintervall på 54 til 109 cm) i år 2100 sammenlignet med år 2000. En 100 års stormflo er vurdert til 208 cm (usikkerhetsintervall 188 til 243 cm). I tillegg vil bølgeoppskylling medføre en høyere oppskylling på land enn det stormflonivået tilsier. Det er på nåværende planstadium ikke gjennomført ytterligere beregninger for dette temaet lokalt for dette området, heller ikke for effekt av bølgeoppskylling. Området vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet.

5.12.4 Vind/ekstremnedbør

Fremtidig veganlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for vind bortsett fra i forbindelse med bølgeoppskylling jf. 5.12.13 ovenfor. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette kan medføre utfordringer knyttet til håndtering av overvann, og det må etableres gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området. Området vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.12.5 Akuttforurensning anleggsfasen

Anleggsområdet for dette alternativet vurderes å være svært sårbart overfor forurensning i anleggsfasen dersom dette inntreffer. Hele anleggsområdet vil ligge i nær tilknytning til Topdalselva og utløpet av denne.

Det vil derfor være viktig at tanker for drivstoff til anleggsmaskiner plasseres utenfor dette området og heller lengre inn mot områdene for anleggsområdet fra E18 og mot elva. Anleggsmaskiner bør også hensettes utenfor de samme områdene når de ikke er i bruk for å unngå evt. lekkasje fra disse. Videre bør det oppbevares beredskapsutstyr for håndtering av akutt forurensning i disse områdene. Temaet må følgelig håndteres gjennom det SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.12.6 Transport av farlig gods

I følge kartdata fra DSB transporteres det farlig gods i de fleste ADR-klassene på dagens Rv. 41. Det er ikke gjort noen kartlegging for Rv. 451 inn mot Kjevikk lufthavn. Det forutsettes at det fraktes farlig gods også på denne veien dog i begrensede mengder da det ikke er andre mottakere av slike varer enn lufthavnen. Det er ikke noen forhold med den planlagte nye vegen som tilsier at det medfører en økning i transportert mengde i fremtiden.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 44 hendelser i 2012 (DSBs uhellsstatistikk for 2012). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse.

Ny veg vil bidra til å bedre trafikkforholdene i området og således bidra til å redusere sannsynligheten for at slike uhell oppstår her. Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet transport av farlig gods.

5.12.7 Forurensning i grunn

Etter krysning av Topdalselva går trasen gjennom områder som er identifisert som forurenset med PFOS. Dette er områder som er lokalisert tett ned mot elva og utlekking herfra under anleggsarbeid kan medføre forurensning i elva. Det er også identifisert andre lokaliteter rundt flyplassen som kan inneholde grunnforurensning. Således vurderes området som sårbart overfor forurensning i grunn. Temaet håndteres derimot som eget tema i konsekvensutredningen.

5.12.8 Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom

Det er ikke lokalisert større høyspentlinjer her, og heller ikke kjent at det skal ligge viktige ekom-kabler i disse traseene. Området vurderes derfor som lite sårbart for temaet.

5.12.9 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Et nytt vegsystem for Rv. 451 vil bedre fremkommeligheten i området også for utrykningskjøretøy. I tillegg vil det gjennom dette alternativet bli etablert to mulige angrepsveier inn mot flyplassen.

Heller ikke anleggsperioden vil være særlig problematisk da det for dette alternativet vil foregå langt unna dagens Rv. 451. Alternativet vurderes derfor som lite sårbart overfor temaet fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

5.12.10 Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg

Dersom en fremtidig Rv. 451 blir stengt på grunn av ulykker/ vedlikehold mv. vil det kunne etableres omkjøring via dagens Rv. 451 som skal bli opprettholdt også etter at ny veg er etablert. Gjennom dette alternativet sikres det at det vil være to mulige innfartsveier til lufthavnen. Området vurderes som lite sårbart overfor omkjøringsmuligheter ved stengt veg.

5.12.11 Trafikkavvikling Kjevikk lufthavn under anleggsperioden

Anleggsperioden for dette alternativet vil være svært komplisert, spesielt når det skal etableres kulvert under rullebanen. Kulverten kommer til å gå i et område av rullebanen som er en del av sikkerhetsområdet og er utstyrt med hastighetsabsorberende masser for å stanse forulykkede fly fra å skli for langt utenfor rullebanen. Avinor skal kunne opprettholde full drift på flyplassen under anleggsperioden. Dette medfører at det ikke vil være mulig å ha arbeider i dette området på dagtid, samt høydebegrensninger på utstyr som er plassert, parkert osv. innenfor eller tett innpå flyplassområdet. Tidsvinduet for anleggsarbeid i området vil dermed bli svært begrenset, da arbeidet vil kreve mobiliseringstid for opprigging og nedrigging av nødvendig utstyr.

Området vurderes som svært sårbart overfor temaet og dersom dette alternativet blir valgt må planlegging av anleggsperioden gjennomføres i svært tett og god dialog med Avinor. Temaet må også følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.12.12 Trafikkavvikling anleggsfasen

For dette alternativet vurderes trafikkavvikling i anleggsfasen å være lite problematisk da anleggsområdet ligger langt unna eksisterende Rv. 451 til Kjevikk lufthavn. Alternativet er ikke sårbart overfor dette temaet.

5.13 KONKLUSJON DELOBJEKT 8

Delobjekt 8 fremstår samlet sett som moderat til svært sårbart for et representativt utvalg hendelser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Gjennom sårbarhetsanalysen er det identifisert forhøyet sårbarhet for følgende tema:

- Ustabil grunn
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylning)
- Akutt forurensning anleggsfasen
- Forurensning i grunn
- Trafikkavvikling Kjevikk lufthavn under anleggsperioden

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå. Disse faretemaene krever et særskilt fokus i den videre planleggingen.

5.14 DELOBJEKT 9 – ALTERNATIV C5D-6D/F1D-3D

Dette analyseobjektet strekker seg fra og med krysset Rv. 41 og 451 for alternativene C5, C6, F1 og F3, krysning over Topdalselva og der vegen legges utenfor rullebanen og sikkerhetssonen på Kjevikk lufthavn.

5.14.1 Ustabil grunn

Det er områder med kvikkleire lokalisert på begge sider av elva. Traseen vurderes som moderat sårbart overfor temaet og det må gjennomføres nødvendige grunnundersøkelser/områdestabilitetsvurderinger i de videre planfasene og prosjekteringsfasene dersom dette alternativet blir valgt. Områder med kvikkleire kan også gjøre området utsatt for skredfare, dette gjelder spesielt for anleggsperioden. Temaet må følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.14.2 Flom i vassdrag (herunder isgang)

Det foreligger ikke flomsoneberegninger for Topdalselva. Dagens bru ligger på kote +12 og har i svært liten grad vært flomutsatt. Ny krysning over Topdalselva vil mest sannsynlig ligge på noenlunde samme nivå, den vurderes å skulle tilfredsstillende en 200-års flom i vassdraget. I flomberegninger som må gjøres i det videre arbeidet må det tas hensyn til klima som forsterkende faktor.

Kryssing av elva vurderes som moderat sårbart overfor flom i vassdrag.

5.14.3 Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylning)

Alternativ for traseen ligger på utsiden av Avinor sitt område og vil gå på fylling utenfor rullebanens sørende.

Beregnet havnivåstigning for Kristiansand (ref. 1.4.12) tilsier en stigning på 74 cm (usikkerhetsintervall på 54 til 109 cm) i år 2100 sammenlignet med år 2000. En 100 års stormflo er vurdert til 208 cm (usikkerhetsintervall 188 til 243 cm). I tillegg kan bølgeoppskylning medføre en høyere oppskylning på land enn det stormflonivået tilsier. Det er på nåværende planstadium ikke gjennomført ytterligere beregninger for dette temaet lokalt for dette området, heller ikke for effekt av bølgeoppskylning. Området vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet.

5.14.4 Vind/ekstremnedbør

Fremtidig veganlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for vind bortsett fra i forbindelse med bølgeoppskylning jf. overfor. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette kan medføre utfordringer knyttet til håndtering av overvann, og det må etableres gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området. Området vurderes som lite sårbart overfor temaet.

5.14.5 Akuttforurensning anleggsfasen

Anleggsområdet for dette alternativet vurderes å være svært sårbart overfor forurensning i anleggsfasen dersom dette inntreffer. Hele anleggsområder vil ligge i nær tilknytning til Topdalselva og utløpet av denne.

Det vil derfor være viktig at tanker for drivstoff til anleggsmaskiner plasseres utenfor dette området og heller lengre inn mot områdene for anleggsområdet fra E18 og mot elva. Anleggsmaskiner bør også hensettes utenfor de samme områdene når de ikke er i bruk for å unngå evt. lekkasje fra disse. Videre bør det oppbevares beredskapsutstyr for håndtering av akutt forurensning i disse områdene. Temaet må følgelig håndteres gjennom det SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.14.6 Transport av farlig gods

I følge kartdata fra DSB transporteres det farlig gods i de fleste ADR-klassene på dagens Rv. 41. Det er ikke gjort noen kartlegging for Rv. 451 inn mot Kjevik lufthavn. Det forutsettes at det fraktes farlig gods også på denne veien dog i begrensede mengder da det ikke er andre mottakere av slike varer enn lufthavnen. Det er ikke noen forhold med den planlagte nye vegen som tilsier at det medfører en økning i transportert mengde i fremtiden.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 44 hendelser i 2012 (DSBs uhellsstatistikk for 2012). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse.

Ny veg vil bidra til å bedre trafikkforholdene i området og således bidra til å redusere sannsynligheten for at slike uhell oppstår her. Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet transport av farlig gods.

5.14.7 Forurensning i grunn

Etter krysning av Topdalselva går trasen gjennom områder som er identifisert som forurenset med PFOS. Dette er områder som er lokalisert tett ned mot elva og utlekking herfra under anleggsarbeid kan medføre forurensning i elva. Det er også identifisert andre lokaliteter rundt flyplassen som kan inneholde grunnforurensning. Således vurderes området som svært sårbart overfor forurensning i grunn. Temaet håndteres derimot som eget tema i konsekvensutredningen.

5.14.8 Eksisterende kraftforsyning og infrastruktur for ekom

Det er ikke lokalisert større høyspentlinjer her, og heller ikke kjent at det skal ligge viktige ekomkabler i disse traseene. Området vurderes derfor som lite sårbart over temaet.

5.14.9 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Et nytt vegsystem for Rv. 451 vil bedre fremkommeligheten i området også for utrykningskjøretøy. I tillegg vil det gjennom dette alternativet bli etablert to mulige angrepsveier inn mot flyplassen.

Heller ikke anleggsperioden vil være særlig problematisk da det for dette alternativet vil foregå langt unna dagens Rv. 451. Alternativet vurderes derfor som lite sårbart overfor temaet fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

5.14.10 Omkjøringsmuligheter dersom stengt veg

Dersom en fremtidig Rv. 451 blir stengt på grunn av ulykker/ vedlikehold mv. vil det kunne etableres omkjøring via dagens Rv. 451 som skal bli opprettholdt også etter at ny veg er etablert. Gjennom dette alternativet sikres det at det vil være to mulige innfartsveger til lufthavnen. Området vurderes som lite sårbart overfor omkjøringsmuligheter ved stengt veg.

5.14.11 Trafikkavvikling Kjevik lufthavn under anleggsperioden

Anleggsperioden for dette alternativet vil være noe komplisert når arbeidet er i nærheten og rett ved den sørlige enden av rullebanen. Avinor skal kunne opprettholde full drift på flyplassen under anleggsperioden. Dette medfører at det ikke vil være mulig å ha arbeider i dette området på dagtid, samt høydebegrensninger på utstyr som er plassert, parkert osv. innenfor eller tett innpå flyplassområdet. Tidsvinduet for anleggsarbeid i området vil dermed bli svært begrenset, da arbeidet vil kreve mobiliseringstid for opprigging og nedrigging av nødvendig utstyr.

Området vurderes som svært sårbart overfor temaet og dersom dette alternativet blir valgt må planlegging av anleggsperioden gjennomføres i svært tett og god dialog med Avinor. Temaet må også følges opp gjennom SHA-regimet som etableres for anleggsperioden.

5.14.12 Trafikkavvikling anleggsfasen

For dette alternativet vurderes trafikkavvikling i anleggsfasen å være lite problematisk da anleggsområdet ligger langt unna eksisterende Rv. 451 til Kjevik lufthavn. Alternativet er ikke sårbart overfor dette temaet.

5.15 KONKLUSJON DELOBJEKT 9.

Delobjekt 9 fremstår samlet sett som moderat til svært sårbart for et representativt utvalg hendelser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Gjennom sårbarhetsanalysen er det identifisert forhøyet sårbarhet for følgende tema:

- Ustabil grunn
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylning)
- Akutt forurensning anleggsfasen
- Forurensning i grunn
- Trafikkavvikling Kjevik lufthavn under anleggsperioden

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå. Disse faretemaene krever et særskilt fokus i den videre planleggingen.

6 Konklusjon sårbarhetsvurdering KDP

Denne fareidentifikasjonen og sårbarhetsanalysen viser at planområdet for de ulike alternativene, samlet sett, fremstår som moderat sårbart i forhold til en utbygging av Rv 41/451.

Det er gjennom denne vurderingen kommet frem en del forhold som vil kreve videre oppfølging i de neste fasene av dette prosjektet og på senere plannivåer (detaljreguleringsplaner). Dette gjelder spesielt oppfølging av faren for ustabil grunn/ kvikkleireområder.

Det er lite som skiller de ulike alternativene i forhold til sårbarhetsnivå, spesielt i forhold til en fremtidig driftsfase, da flere av de avdekkede faretemaene omfatter alle alternativene. Det er mulig å iverksette tiltak for avdekket sårbarhet.

De alternativene som har nærføring med eksisterende veg og etablering av tunnel under Ve skole vil ha noen spesielle utfordringer i anleggsperioden. Det samme gjelder alternativene for Rv. 451 som går rundt/ i kulvert under Kjevik lufthavn sin sørlige del av rullebanen.

Alternativene som har en nærføring langs fremtidig reserve drikkevannskilde for Kristiansand kommune vil kreve et økt fokus på risikohåndtering i en fremtidig driftsfase.

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse på kommunedelplannivå og vil være et utgangspunkt for detaljerte hendelsesbaserte ROS-analyser som må gjennomføres på reguleringsplannivå.



Statens vegvesen
Region sør

Postboks 723 Stoa 4808 ARENDAL
Tlf. (+47 915) 02030
firmapost-sor@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen