



RISØR KOMMUNE

DETALJREGULERINGSPLAN FOR

FV.416

ROS-Analyse

RAPPORT

Navn:	Detaljreguleringsplan for fv.416
Rapporttype:	ROS-analyse
Utarbeidet av:	Risør kommune, Agder fylkeskommune og Nye Veier.
Dato:	22.10.2020

Innholdsfortegnelse

1.	Generelt.....	4
1.1.	Innledning.....	4
1.2.	Hensikt.....	4
1.3.	Metode	4
2.	Beskrivelse av planområdet.....	6
3.	Analyse av risiko	7
3.1.	Identifikasjon av farer og uønskede hendelser.....	7
4.	Vurdering av risiko	9
4.1.	Naturgitte forhold	9
4.2.	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	19
5.	Konklusjon	31
5.1.	Risikoreducerende tiltak	31

1. GENERELT

1.1. INNLEDNING

ROS-analyse er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging. I henhold til plan- og bygningsloven §4-3 skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse.

Analysen er ikke et mål i seg selv, men er et viktig kunnskapsgrunnlag for å unngå at arealdisponeringen skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Kunnskapen man skaffer seg gjennom ROS-analysen skal brukes både av kommunen og entreprenør for å ta gode beslutninger. Analyseområdet er planområdet og omgivelser rundt.

I tråd med DSBs anbefaling til oppbygging, består dokumentet av følgende deler:

- Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformål
- Identifisering av uønskede hendelser
- Vurdering av risiko og sårbarhet
- Identifisere tiltak
- Konklusjon

I tillegg inneholder dokumentet en beskrivelse av metodikk (kap. 1.3).

1.2. HENSIKT

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

Det er gjort egne farekartlegginger etter drikkevannsforskriften for Auslandstjenn som er en del av nedslagsfeltet for drikkevann. Dette omtales derfor ikke i denne analysen.

1.3. METODE

Analysen er basert på foreliggende forslag til reguleringsplan. Analysens omfang er søkt tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller krav om risiko- og sårbarhetsanalyse gitt i plan- og bygningsloven §4-3. Dette er en enkel ROS-analyse som er basert på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon, samt utredninger som er gjennomført i forbindelse med detaljreguleringsplanen. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet. Vi har gjennomført en teoretisk vurdering av konsekvenser for og konsekvenser av planen, gjennom hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming og lignende, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene. Det er også vurdert om hendelser kan påvirke hverandre. Det er deretter vurdert sannsynlighet og konsekvens for de identifiserte hendelsene og vurdert risiko og sårbarhet.

Metoden for ROS-analysen tar utgangspunkt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) veileder «Samfunnssikkerhet i kommuneplanens arealplanlegging» fra 2017. Hensikten med ROS – analysen er å identifisere uønskede hendelser som er knyttet til den nye arealbruken, samt hvor sannsynlig

det er at en hendelse skal inntreffe og konsekvensene av denne hendelsen. I den nye veilederen fra DSB er det følgende samfunnsverdier og konsekvenstyper som skal danne utgangspunkt for en ROS-analyse:

SAMFUNNSVERDIER	KONSEKVENS
Liv og helse	Liv og helse
Trygghet	Stabilitet
Eiendom	Materielle verdier

Tabell 1: Samfunnsverdier og konsekvenser

Liv og helse blir vurdert ut fra tall på omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet blir vurdert ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir rammet av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, framkommelighet etc.

Materielle verdier blir vurdert ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Tidligere var det vanlig å vurdere konsekvenser for natur og miljø i ROS-analysen knyttet til arealplaner. DSB anbefaler nå at slike konsekvenser vurderes gjennom andre metoder enn ROS-analyse. Dette er flere temaer i analysen der konsekvenser for natur og miljø er viktige. Det er vurdert i analysen, men beskrives også under naturmiljø og KU i planbeskrivelsen.

Ved vurdering av hvor sannsynlig det er at en hendelse skal inntreffe, benytter DSB følgende klasser for ulike hendelser (med unntak av flom og skred):

SANNSYNLIGHETSKATEGORIER	TIDSTEVEVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
Høy	Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	>10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10%
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	<1%

Tabell 2: Sannsynlighetskategorier

For flom og stormflo anbefaler DSB å tilpasse kategoriene for sannsynlighet til TEK:

	SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSTEVEVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
F1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200

F3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
----	-----	---------------------------	--------

Tabell 3: Sannsynlighetskategorier for flom og stormflo

For flom og skred er N200 benyttet, som er en tilpassing av sikkerhetskravene i Tek 17 og gjelder hvor trafikken normalt er i flyt. For områder der det tilrettelegges for stans, som oppstillingsplasser, busser el.l er tek 17 mest egnet.

Tabell 208.1 Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg.

Dimensjonerende trafikkmengde Skred- sannsynlighet	< 200	200 – 499	500 – 1499	1500 – 3999	4000 – 7999	> 8000
Akseptabel skredsannsynlighet pr. km og år (bør-krav)	1/10	1/20	1/50	1/50	1/100	1/1000
Tolererbar skredsannsynlighet pr. km og år (skal-krav)	1/2	1/5	1/10	1/20	1/50	1/100

	SANNSYNLIGHETS- KATEGORIER	TIDSINTEVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
S1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/5000

Tabell 4: Sannsynlighetskategorier for skred tek 17

2. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

Planområdet strekker seg fra Øylandsdalen i øst til Dørsdal i øst mot Risør. Hensikten med planen er å redusere ulempene for Risør kommune ved endret kryssplassering til E-18 ved å utbedre dagens fv.416 med økt fartsgrense som gir redusert reisetid og samtidig øke trafiksikkerheten på strekningen.

Vestre del av planområdet mellom Øylandsdalen og Vinterkjær ligger i urørt terreng. Fra Vinterkjær til Sauvika ligger planområdet i langs eksisterende fylkesvei. Ved Moen går planområdet på sørsiden av eksisterende fylkesvei og krysser Auslandstjenn med en fylling langs vannkanten. Landskapet i planområdet er småkupert kystlandskap. Veien har nærføring til, eller berører flere vassdrag og sårbare naturmiljø. Innenfor planområdet er det spredt bosetting med noe næringsbebyggelse. Planområdet ligger i nærhet til Røed camping, Hammerlia hytteområde og tettstedet Moen.

3. ANALYSE AV RISIKO

3.1. IDENTIFIKASJON AV FARER OG UØNSKEDE HENDELSER

Det er gjennomgått en generell sjekkliste for uønskede hendelser som er vurdert. Hendelser som ikke passer for veianlegget er tatt ut. Hendelser som er identifisert og vurdert nærmere er listet opp i tabellen under. Enkelte hendelser er vurdert til å gi en forbedret situasjon som ikke lenger gir en potensiell risiko- og sårbarhet. Disse er gitt en vurdering i kommentarfeltet. Totalt er 20 hendelser vurdert videre.

	Naturgitte forhold <u>Er området utsatt for- eller kan tiltak i planen medføre risiko for:</u>		
Nr.	Hendelse/situasjon	Relevant	Kommentar
1	Grunnforhold, ustabil grunn	☒	Relevant, må vurderes
2	Store nedbørmengder og overvann	☒	Relevant må vurderes.
3	Stormflo/havnivåstigning	☒	Relevant, må vurderes
4	Flom i sjø og vassdrag	☒	Relevant, må vurderes
5	Frost/tele	☒	Relevant, må vurderes.
6	Erosjon	☒	Relevant, må vurderes.
7	Snø	☒	Relevant, må vurderes.
8	Steinsprang	☒	Relevant, må vurderes.
	Skog- og lyngbrann		Planen utgjør ingen endring av risiko i forhold til skog- og lyngbrann i forhold til dagens situasjon. Temaet er derfor ikke vurdert nærmere.

Kritiske samfunnsfunksjoner og infrastrukturer			
	<u>Hendelse/situasjon</u>	<u>Relevant</u>	<u>Kommentar</u>
9	Uønskede hendelser på E-18	☒	Framtidige uønskede hendelser på f.eks E-18 kan medføre økt trafikk på deler av veien i perioder med omkjøring.
	Er det kjente ulykkespunkter på transportnettlet i området?	☐	Vinterkjærkrysset ved påkjøringsramper er i dag et ulykkespunkt. Permanent situasjon endrer ulykkespunktet og dette er derfor ikke vurdert videre i ROS-analysen. For trafikkavvikling i anleggsfasen bør Vinterkjær bygges etter ny E18 for å unngå store trafikkmengder her før krysset er ombygd
	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettlet for gående, syklende og kjørende innen området?	☐	Ut fra dagens situasjon er det ingen langsgående sikring, eller planfrie krysningspunkt. Permanent løsning vil ivareta hensynet til gående og syklende og dette er derfor ikke vurdert videre i ROS-analysen. En av hovedmålsettingene for planarbeidet er å øke trafiksikkerheten i området.
	Tilgjengelighet for Utrykningskjøretøy.	☐	Permanent situasjon og tilgjengelighet for utrykningskjøretøy vil bli bedre. I anleggsperioden må det lages egne beredskapsplaner for dette ved stenging og omkjøring.
	Kraftforsyning	☐	Dette er vurdert i forbindelse med høyspent.
10	Vannforsyning	☒	Kommunens pumpehus ved Røed, ligger innenfor planområdet. Hovedvannsleding krysser enkelte steder på dagens fv.416. private brønner/stikkledninger kan bli berørt.
Forhold ved utbyggingsformålet - Om utbyggingen og <u>anleggsfasen</u> medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet og nærliggende områder/influensområder.			
	<u>Hendelse/situasjon</u>	<u>Relevant</u>	<u>Kommentar</u>
11	Akutt forurensing	☒	Som følge av økt nærføring til vassdrag.
12	Permanent forurensing	☒	Sulfid, veisalt
13	Støv og støy	☒	Økt hastighet medfører økt støy. Noen endringer på traseen.
14	Forurenset grunn	☒	tiltak i forurensa grunn, sedimenter.
15	Høyspentlinje	☒	Risiko i anleggsfasen, ny vei i nærheten av høyspent. Sprenging i nærheten av høyspent.
16	Avfallsbehandling	☒	Sanering av konstruksjoner/bygg i anleggsfasen. Masseutskifting.

17	Ulykke i anleggsperioden	☒	Etter at veien er bygget, vil risikoen for ulykker på veien reduseres. Hastigheten øker, men samtidig dimensjoneres veien til ny fartsgrense, avkjøringer vil utbedres og enkelte tas bort. Trafikkavvikling i anleggsperiode vil kunne gi økt risiko for ulykker i en periode.
----	--------------------------	-------------------------------------	---

4. VURDERING AV RISIKO

4.1. NATURGITTE FORHOLD

Nummer	1	Navn på uønsket hendelse:			Grunnforhold
Beskrivelse av uønsket hendelse: Kvikkleire, utglidninger og ustabile grunnforhold. Skadelige setninger på veier og eksisterende konstruksjoner.					
Årsaker					
Deler av veien etableres i områder der det er registrert svake og bløte grunnforhold. (Organisk materiale, silt og kvikkleire)					
Eksisterende barrierer					
Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger beskrevet i TEK17 og N200.					
Sårbarhetsvurdering					
Det er utarbeidet egne fagrapporter for ingeniørgeologi og geoteknikk. Rapportene vurderer blandt annet områdestabilitet, naturfarer og orienterende vurderinger av lokalstabilitet.					
Det er registrert kvikkleire i planområdet. Kvikkleireområdene klassifiserer ikke som faresoner for kvikkleireskred (områdestabilitet).					
Det forutsettes at det utføres vurderinger og tiltak som ivaretar krav til lokalstabilitet og setninger.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Svake grunnforhold må håndteres i byggeplan	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse		X			Skred kan medføre fare for liv og helse. Foresatt tiltak vil risiko være lav
Stabilitet		X			Grunnforhold kan påvirke stabilitet negativt. Forutsatt tiltak vil risiko være lav.
Materielle verdier		X			Skred og setninger kan medføre stort tap av materielle verdier. Forutsatt tiltak vil risiko være lav.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Det er utført grunnundersøkelser og laboratorieundersøkelser for å vurdere omfang og fasthetsparametere på svake og bløte lag.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Tiltak og rekkefølgekrav som ivaretar stabilitet og setninger må utarbeides i byggeplan.		

Nummer	2	Navn på uønsket hendelse:	Store nedbørsmengder/ overvann
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulemper i forbindelse med store nedbørshendelser som følge av ny veg. Eksempelvis vannansamlinger eller oversvømmelser på og utenfor veg.			
Naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
		V3	N200
Årsaker			
Ny vei krysser flere eksisterende bekker og vannveger og kan dermed virke som en barriere. I tillegg vil den tette veioverflaten gi økt avrenning.			

Eksisterende barrierer					
Eksisterende vannveger og overvannssystem					
Sårbarhetsvurdering					
Høy					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x			
Begrunnelse for sannsynlighet: Det dimensjoneres for 100 og 200 års nedbørshendelse, N200					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		Vurderes ut fra antall Hendelsen kunne i verste fall føre til helseskade og dødsfall
Stabilitet			x		Vurderes ut fra antall og varighet Svikt i flere samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og mulig evakuering
Materielle verdier			x		Vurderes ut fra direkte skade på eiendom Økonomisk tap maks en mill. kr
Samlet begrunnelse av konsekvens: Lav					
Overvann kan føre til dårlig fremkommelighet, midlertidig stenging av vei, vannplaning osv. Oversvømmelser kan også påvirke nærliggende eiendommer.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Lav		Vannveier og mulighet for vannansamlinger er vurdert.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Åpen og lukket overvannshåndtering, bruer, kulverter, terrenggrøfter. Dimensjoneres etter dimensjonerende returperiode.			

Nummer	3	Navn på uønsket hendelse:	Stormflo/havnivåstigning		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ny vei legges nær sjø langs deler av strekket. Stormflo og havnivåstigning kan påvirke veien og kapasitet på bro i område.					
Naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Årsaker					
Stormflo og havnivåstigning kan påvirke veien og kapasitet på bro i område.					
Eksisterende barrierer					
Ingen					
Sårbarhetsvurdering					
Lav					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x			
Begrunnelse for sannsynlighet: 200 års stormflo					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	Vurderes ut fra antall Hendelsen kunne i verste fall føre til helseskade og dødsfall
Stabilitet			x		Vurderes ut fra antall og varighet Svikt i flere samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og mulig evakuering
Materielle verdier			x		Vurderes ut fra direkte skade på eiendom Økonomisk tap maks en mill. kr
Samlet begrunnelse av konsekvens:					

Stormflo kan føre til kortere perioder med stenging av vei eller redusert kapasitet på bro i område.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Lav	Stormflo og havnivåstigning er vurdert, samt nødvendig høyde på vei.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Stormflo og havnivåstigning hensyntas ved plassering av ny vei, samt dimensjonering av ny bro.

Nummer	4	Navn på uønsket hendelse:	Flom i sjø/vassdrag		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Flom i sjø vassdrag som følge av endringer av bekker, vannveier, vei, terreng og overvannssystem.					
Naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
		V3		200 års nedbørshendelse	
Årsaker					
Ny vei ligger tett på flere vann som kan flomme.					
Eksisterende barrierer					
Eksisterende terreng, vannveier, bruer og overvannshåndtering.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		200 års returperiode	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse			x		Vurderes ut fra antall Hendelsen kunne i verste fall føre til helseskade og dødsfall
Stabilitet			x		Vurderes ut fra antall og varighet Svikt i flere samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og mulig evakuering
Materielle verdier			x		Vurderes ut fra direkte skade på eiendom Økonomisk tap maks en mill. kr
Samlet begrunnelse av konsekvens: små					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Det er utført flomberegninger for alle vannene som blir berørt. Dette er hensyntatt i planleggingen.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Rør, kulverter, broer osv. for tverrgående overvannshåndtering dimensjoneres for 200 års nedbørshendelse.		

Nummer	5	Navn på uønsket hendelse:	Frost/tele
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ødeleggelse eller redusert kvalitet på vei som følge av frost/tele.			
Naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Årsaker			
Ny vei bygges med flere strekk med fjellskjæringer. Dette medfører risiko for utilstrekkelig drenering av vei og dermed frostskaider.			
Eksisterende barrierer			
Ingen			

Sårbarhetsvurdering					
Høy					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x			
Begrunnelse for sannsynlighet: Det er sannsynlig at man må innføre tiltak for å unngå problemer med frost/tele.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	Vurderes ut fra antall Hendelsen kunne i verste fall føre til helseskade og dødsfall
Stabilitet			x		Vurderes ut fra antall og varighet Svikt i flere samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og mulig evakuering
Materielle verdier				x	Vurderes ut fra direkte skade på eiendom Økonomisk tap maks en mill. kr
Samlet begrunnelse av konsekvens: Små					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Lav		Det er gjort vurderinger på hvor det er nødvendig med ekstra drenering av veikroppen.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Det må prosjekteres for tilstrekkelig drenering av planum i byggeplan.			

Nummer	6	Navn på uønsket hendelse:	Erosjon
Beskrivelse av uønsket hendelse: Erosjon som følge av endring av bekker og vannveger. Samt erosjon i nye fyllinger/skjæringer.			

Årsaker					
Ny vei vil føre til endringer i bekkeløp og av vannveger og etablering av nye fyllinger og skjæringer. Dette kan medføre økt risiko for erosjon.					
Eksisterende barrierer					
Eksisterende bekkeløp og vannveier har ofte en viss motstandsevne mot erosjon. Vegetasjonsdekke vil også virke positivt mht erosjon.					
Sårbarhetsvurdering					
Høy					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x			
Begrunnelse for sannsynlighet: Det er sannsynlig at erosjonsfare må håndteres.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	
Stabilitet			x		Erosjon kan påvirke stabilitet negativt. Forutsatt tiltak vil risiko være lav.
Materielle verdier			x		Erosjon kan virke ødeleggende på vegen og broer eller andre konstruksjoner. Forutsatt tiltak vil risiko være lav.
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens: Lav</u>					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Lav		Bekker og vannveier er undersøkt og tiltak for å hindre erosjon er foreslått.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Vurdere i byggeplan tiltak for erosjonssikring for nye fyllinger/skjæringer og ved endring av bekker og vannveger.			

Nummer	7	Navn på uønsket hendelse:	Snø		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Snøskred på vei					
Naturpåkjenninger (N200)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
	Akseptabel skred-sannsynlighet pr. km og år (bør-krav): 1/50			ÅDT = 500/3750	
Årsaker					
Kritisk nysnømengde (30-50 cm) på allerede snødekket terreng (ca. 30 cm) i sidebratt terreng uten skog med helning 27-55 grader. I kombinasjon med vind kreves mindre snømengder.					
Eksisterende barrierer					
Ingen					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
				Svært lav (<< 1/50) på alle enhetsstrekninger (innenfor skal-krav N200).	
Begrunnelse for sannsynlighet: Topografiske og klimatiske forhold. Skogdekket terreng.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	Små og svært sjeldne skred.
Stabilitet			x		Korte perioder med redusert fremkommelighet.
Materielle verdier			x		Mindre skader på kjøretøy eller vegutstyr (f.eks. rekkverk).
Samlet begrunnelse av konsekvens:					

Usikkerhet	Begrunnelse
Lav	Klimatiske data er innhentet. Ingen tidligere hendelser er registrert i området. Sideterreng er sjekket med tanke på skogtype og kronedekning.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Snøskred vurderes kun å være aktuelt ved Brurknatten i pr. 850-960 (høyre side). I området anbefales det å fjerne alle løsmasser/vegetasjon. Det er erfaringer i Agder med at snøskred løsner i forbindelse med vedlikehold/utbedring av sideterreng, der skog hugges til fordel for bergsikring eller rensk. Tiltak: Grøft iht. N200. Det anbefales at man gjør seg noen erfaringer i driftsperioden før man eventuelt gjør ytterligere sikringstiltak mot snøskred i dette partiet. Se ingeniørgeologisk rapport for detaljer.

Nummer	8	Navn på uønsket hendelse:		Stein
<u>Beskrivelse av uønsket hendelse:</u> Steinsprang på vei				
Naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
		Akseptabel skred-sannsynlighet pr. km og år (bør-krav): 1/50		ÅDT = 500/3750
Årsaker				
Mekanisk og kjemisk forvitring av bergmassen som avløser enkeltblokker eller bergpartier i sidebratt terreng (> 45 grader) og resulterer i steinsprang på vei.				
Eksisterende barrierer				
Ingen				
Sårbarhetsvurdering				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring

					< 1/50 på alle enhetsstrekninger (innenfor skal-krav N200)
► <u>Begrunnelse for sannsynlighet:</u> Ingen skredhendelser fra naturlig sideterreng er registrert i planområdet. Vest for dagens E18 ligger traséen i jomfruelig terreng (kan ikke forvente at hendelser har blitt registrert her). ►					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		x			Steinsprang på vei kan føre til helseskader (varige og midlertidige). Områder hvor GS-veg ligger nærmest sidebratt terreng er mest utsatt.
Stabilitet			x		Korte perioder med redusert fremkommelighet.
Materielle verdier			x		Mindre skader på kjøretøy eller vegutstyr (f.eks. rekkverk).
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u>					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Middels		Planområdet er stort og det er ikke alt sidebratt terreng som er vurdert fysisk, men kun på kart/modeller.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Legge vei vekk fra sidebratt terreng. Grøft iht. N200. Aktive eller passive sikringstiltak.			

4.2. KRITISKE SAMFUNNSFUNKSJONER OG KRITISKE INFRASTRUKTURER

Nummer	9	Navn på uønsket hendelse:	Uønskede hendelser på E-18
<u>Beskrivelse av uønsket hendelse:</u>			

Uønskede hendelser på nærliggende transportnett som medfører endret trafikkmønster/omkjøring.					
Årsaker					
Ulykker eller vedlikehold og vask av tunell som medfører omkjøring og økt trafikk på deler av fv. 416.					
Eksisterende barrierer					
Vask og vedlikehold skjer på natta ved minst mulig trafikk.					
Sårbarhetsvurdering					
Lite sårbart, området som vil bli omkjøringsvei er dagens E18 og ny fv. 416 forbi Øylandsdal.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Vedlikehold skjer jevnlig, ulykkeshyppigheten vil være sjeldent.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Vedlikehold skjer jevnlig, ca. 6 ganger pr år. Omkjøring og vedlikehold planlegges og legges til tider der det er minst trafikk på veien. Sannsynligheten for hendelser på ny E18 som medfører omkjøring vil være lav.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
Samlet begrunnelse av konsekvens: Økt trafikk på ny f.416 for mindre perioder vil være lite risiko knyttet til ettersom veien er dimensjonert for dette.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Lav		Vedlikehold skjer etter fast intervall, E18 skal utformes trafiksikkert slik at hendelser unngås.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Planen har tatt høyde for aktuell strekning i forhold til mulig omkjøringsvei for E18.			

--	--

Nummer	10	Navn på uønsket hendelse:	Brudd på vannledning/svikt i vannforsyning		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Brudd på vannledning eller svikt i vannforsyning som følge av arbeid og omlegging i anleggsperioden. Kommunens pumpehus ved Røed, ligger innenfor planområdet. Hovedvannsledning krysser enkelte steder på dagens fv.416 og kan berøre enkelte private brønner/stikkledninger.					
Årsaker					
Graving/omlegging av VA- ledninger og anleggsarbeid som kan gi brudd på disse.					
Eksisterende barrierer					
Kan legge ledninger utenom ved ledningsbrudd, og kan iverksette tiltak raskt.					
Sårbarhetsvurdering					
Eneste vannledning til Søndeled og bedrifter på Moland. Høy sårbarhet ettersom et større område blir uten vann.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x			Kjenner til at hendelsen forekommer.	
Begrunnelse for sannsynlighet: Høy sannsynlighet for at det kan skje, må gjøres tiltak for å hindre at det skjer i anleggsperioden. Ledningene er ikke innmålt nøyaktig, men kummenes plassering er riktig.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		
Stabilitet				x	
Materielle verdier			x		
Samlet begrunnelse av konsekvens: ved normalt ledningsbrudd får man i gang vannforsyning i løpet av timer. Dette vil gi få konsekvenser. Kan gi mer alvorlige konsekvenser ved langvarig ledningsbrudd. Har ikke reservevannforsyning. Kan gi konsekvenser for driften av bedrifter som blir rammet eller institusjoner som barnehager, skoler.					

Forutsetter normal beredskap hos kommunen i forhold til ledningsbrudd.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Lav	Hendelsen er kjent, og ledningsnettets er kjent. Samtidig er det beredskapsplaner i kommunen for hendelsen.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Infrastruktur som vann-ledninger vises ikke i planen. Må følges opp i prosjektering og gjennomføringsfase. God kommunikasjon med kommunen i anleggsfase.

4.3 Forhold ved utbyggingsformålet – om utbyggingen eller anleggsperioden medfører økt risiko.

Nummer	11	Navn på uønsket hendelse:	Akutt forurensing	
Beskrivelse av uønsket hendelse: Utslipp til sårbare naturområder/vassdrag.				
Årsaker				
Akutt forurensing som følge av veien legges nærmere vassdrag og sårbare resipienter, ved Auslandstjenn, krysser Hammerbekken og dalanebekken. Generell risiko spesielt i anleggsfasen ettersom det er mange sårbare resipienter i planområdet generelt.				
Eksisterende barrierer/tiltak				
Ingen eksisterende tiltak på dagens vei.				
Sårbarhetsvurdering				
Gjennomført sårbarhetsvurdering av resipienter. Høy sårbarhet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
	x			Høy sårbarhet i anleggsperioden. Middels sannsynlighet i permanentfase.
Begrunnelse for sannsynlighet: få ulykker langs dagens vei, og lite akutte hendelser tilsier at sannsynligheten ved permanente hendelser er liten. Valg av byggemetode kan redusere risiko i anleggsfase.				

Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u> akutt forurensing vil ha store miljøkonsekvenser, men ikke for liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Dette er fulgt opp i egen farekartlegging for drikkevann og rapport for naturmiljø.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Liten			Det er gjort mange undersøkelser og sårbarhetsvurderinger. Gode kartlegginger av de sårbare resipientene.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Det fastsettes hensynsoner A- og B lokaliteter naturmiljø. Begrenset anleggsområdet i områder med sårbare resipienter, og bestemmelser. Det gjøres tiltak som følges opp i miljøoppfølging og håndtering av drikkevann. Det gjøres tiltak i forbindelse med overvannshåndtering/rensing og oppfølging i anleggsfasen.		

Nummer	12	Navn på uønsket hendelse:			Permanent forurensing
Beskrivelse av uønsket hendelse: - økt fare for påvirkning av veisalt - Sulfidavrenning					
Årsaker					
Avrenning ved at veien legges nærmere sårbare resipienter.					
Åpning av skjæringer som inneholder sulfid.					
Eksisterende barrierer					
Ingen tiltak på eksisterende vei.					
Sårbarhetsvurdering					
Gjennomført sårbarhetsvurdering av resipienter. Høy sårbarhet. Gjort undersøkelser av sulfid i planområdet, kartlegging og stikkprøver.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x			Det er høy sannsynlighet for veisaltpåvirkning fra veianlegget og det er gjort et mindre funn av sulfid ved kartlegging.	
Begrunnelse for sannsynlighet: sannsynligheten for permanent forurensing er lav. - Mindre filtrering av veisalt ved nærføring til sårbare resipienter kan medføre økt saltkonsentrasjon i disse områdene. Veisalt betraktes som pågående permanent forurensing. - Sulfidavrenning kan oppstå, det er gjort funn av et mindre sulfidområde i en fjellskjæring som må håndteres i anleggsfasen.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	

Samlet begrunnelse av konsekvens: Permanent forurensing vil medføre konsekvenser for natur og miljø. Det forutsettes tiltak i prosjektering og anleggsgjennomføring som tilsier at konsekvensene for permanent forurensing er lav. Sulfidforekomst kan håndteres.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	Det er gjort stikkprøver knyttet til sulfid, men behov for ytterligere prøver gjennom anleggsfasen.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Gjort overordna kartlegging/undersøkelser, leder vann fra veianlegget til sjø. Overvann renses. Avsette områder for håndtering av sulfid på en forsvarlig måte. Tiltaksplaner utarbeides i gjennomføringsfase.

Nummer	13	Navn på uønsket hendelse:			Forurenset grunn
Beskrivelse av uønsket hendelse:					
Forurensa masser og sedimenter på avveie.					
Årsaker					
- Manglende informasjon om forurensede områder - Mudring/graving i områder eller vassdrag der det er påvist forurensa masser.					
Eksisterende barrierer					
Ingen tiltak på eksisterende vei.					
Sårbarhetsvurdering					
Gjennomført sårbarhetsverdier for sårbare resipienter. Gjort prøver på land og i vassdrag som berøres i henhold til forurensingsloven. Sårbarheten i området ansees som høy på grunn av høy sårbarhet på resipienter.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x			Veianlegget vil berøre og måtte håndtere forurensa masser på flere punkt.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse				x	
Stabilitet					x
Materielle verdier					x
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u>					
Det er gjort prøvetakinger på land av forurensa masser som viser at de kan utgjøre helsefare for personer og kan ikke brukes fritt til andre formål. Konsekvensene er først og fremst knyttet til natur og miljø som håndteres i egen rapport. Forurensa masser i vassdrag, kan gi konsekvenser for vannmiljø. Ved utarbeidelse av tiltaksplan og bortkjøring av masser, blir samlet risiko lav. Ansees som håndterbart, men må følges opp.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels - lav			Har kunnskap om forurensa masser, men må gjøres ytterligere prøver i anleggsfase. Usikkerhet til at det ikke er fastsatt metode for anleggsgjennomføring.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Prøvetaking av tilgjengelig areal i detaljreguleringsplanen. Behov for ytterligere prøvetaking i anleggsfasen, tiltaksplan og miljøoppfølging i gjennomføringsfase.		

Nummer	14	Navn på uønsket hendelse:	Støy	
Beskrivelse av uønsket hendelse: Økt støv og støy i planområdet. Støy i anleggsperioden.				
Årsaker				
Økt hastighet på veien kan medføre økt støy. Noen endringer på traseen medfører økt støy for enkelte bolighus.				
Eksisterende barrierer				
Ingen tiltak i forhold til støv og støy langs dagens vei.				
Sårbarhetsvurdering				
På enkelte deler av strekningen er det bebygde områder som kan påvirkes av støy og støv både i anleggsfase og driftsfase. Generelt er det flere bolighus innenfor planområdet som kommer utenfor gul støysone som følge av linjevalg. Sårbarheten ansees som middels totalt sett for boliger innenfor området ettersom det er flere boliger som ligger nærmere veien.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring

Begrunnelse for sannsynlighet: sannsynligheten ansees som middels ettersom det er en betydelig reduksjon av boliger som blir støypåvirket sammenlignet med dagens vei. Men enkelte boliger vil få økt støy problematikk.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		Økt støy kan påvirke folkehelse. Vil gjelde få boliger der det er problematisk. Ved tiltak ansees konsekvenser som små.
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u>					
Konsekvensene for planområdet og påvirkning av støy, vil generelt bli bedre. Men enkelte eiendommer kan bli mer støyuutsatt. For disse boligene må det gjøres støyreduserende tiltak. Støy i anleggsperioden reguleres i forhold til andre regelverk.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Lav		Det er gjort støyberegninger og foreslått tiltak basert på beregningene i reguleringsplanen.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Støyberegninger er gjennomført og det er fastsatt bestemmelser i forhold til støy og støyreduserende tiltak. Avsatt tilstrekkelig areal for støytiltak.			

Nummer	15	Navn på uønsket hendelse:	Høyspentlinje
<u>Beskrivelse av uønsket hendelse:</u>			
Nærkontakt og ulykker i forbindelse med arbeid nær høyspent. Fare for strømbrydd.			
Årsaker			
Anleggsarbeid i nærheten av høyspent som kan berøre linja.			

Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
Bevissthet om hvor ledningene går, og ledningene går høyt over terreng. Sårbarheten vurderes som middels.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x			
Begrunnelse for sannsynlighet: Ved arbeid nærmere høyspent enn 30 meter skal linjeier kontaktes og det utarbeides egne planer for dette som reduserer risiko for strømbrudd og ulykker. Ansees som håndterbart, men hendelser er kjent. Det er lite sannsynlighet for lengre strømbrudd ved brudd på ledningene.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		x			Brudd på høyspent og svikt i strømforsyning kan gi konsekvenser for liv og helse dersom strømbruddet er langvarig.
Stabilitet				x	
Materielle verdier		x			Kun skader på høyspentlinja, som kan være kostbart. Erstatning av tapte inntekter for bedrifter kan bli tema.
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u> Konsekvensen ved strømbrudd kan gi konsekvenser for bedrifter/enkelt personer for en kortere periode.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Lav		Sikre på hvor linjer går og en bevissthet i forhold til tiltak ved arbeidet.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					

Tiltak	Dialog med Agder Energi i plan- og gjennomføringsfase, fastsatt faresone i plankart med bestemmelser.
--------	---

Nummer	15	Navn på uønsket hendelse:			Avfallsbehandling
<u>Beskrivelse av uønsket hendelse:</u>					
- Forurensing som følge av sanering.					
Årsaker					
- Riving av eksisterende konstruksjoner					
- Riving av boliger/næringsbygg					
Eksisterende barrierer					
Lovverk for håndtering av avfall, plan- og bygningsloven, forurensingsloven. HMS-planer mm.					
Sårbarhetsvurdering					
For omgivelsene er det en sårbarhet spesielt ved konstruksjoner som bruer el. L med nærføring til sårbare vassdrag.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x			
<u>Begrunnelse for sannsynlighet:</u> mest mulig av eksisterende vei og konstruksjoner gjenbrukes. Kun enkelte elementer skal rives/fjernes.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		x			Kan gi konsekvenser for de som arbeider på veianlegget.
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u>					
Risikoen ansees som liten. Sannsynligheten er lav ettersom det er lover og retningslinjer som ivaretatt forsvarlig avfallshåndtering på bygg. Kan gi konsekvenser som går ut over de som arbeider på anlegget som må håndteres gjennom rutiner/planer. Forurensa masser/materiale må kjøres ut av planområdet og håndteres ved godkjent avfallsdeponi. Ved riktig håndtering ansees risikoen som lav.					
Usikkerhet		Begrunnelse			

Middels	På reguleringsplannivå har en ikke full informasjon om omfanget av materialer/masser i bygg eller konstruksjoner som skal saneres.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Følges opp i videre prosjektering- og gjennomføringsfase.

Nummer	16	Navn på uønsket hendelse:	Trafikkulykke i anleggsfase		
<u>Beskrivelse av uønsket hendelse:</u> For permanent situasjon vil risikoen for ulykker for gående/syklende og ved av- og påkjøringer blir bedre ettersom trafikksikkerheten øker. Flere avkjøringer er samlet og utbedret, det legges til rette for planfrie krysningspunkt og etableres egen gang/sykkelvei. Utbyggingen vurderes derfor ikke å medføre nye risiko og sårbarhetsforhold i planområdet, men i anleggsfasen kan det være en risiko knyttet til dette.					
Årsaker					
Endret trafikkmønster					
Arbeid i og langs veien					
Eksisterende barrierer					
Regelverk og krav til kompetanse. Godkjent arbeidsvarsling må foreligge.					
Sårbarhetsvurdering					
Ikke relevant					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x				
<u>Begrunnelse for sannsynlighet:</u> Anleggsarbeid foregår langs eksisterende vei, mens trafikken går og myke trafikanter ferdes langs veien. Sannsynligheten for en hendelse ansees som høy.					
Konsekvensutredning					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				

Stabilitet			x		
Materielle verdier		x			
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u>					
Ulykker med myke trafikanter kan få store konsekvenser for liv og helse. Materielle verdier er knyttet til skader på kjøretøy. Hendelser kan også gi redusert fremkommelighet i perioden.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Lav usikkerhet ettersom risikoen for anleggsarbeid langs vei er en kjent problemstilling.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Regulere inn nok midlertidig anleggsareal for trafikkavvikling. Anleggsgjennomføring er tatt med tidlig i reguleringsplanfasen og beskrevet overordna i planen. Tiltak og plan for gjennomføring må følges opp i prosjektering- og gjennomføringsfasen. Må vurderes løsning for gående/syklende i anleggsperioden.		

5. KONKLUSJON

Det er avdekket flere tiltak i Ros- analysen som tas inn i plankart- og bestemmelser. Flere temaer følges opp gjennom miljøoppfølgingsprogram og må arbeides videre med i prosjektering- og gjennomføringsfase.

5.1. RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Det er flere uønskede hendelser som gir behov for risikoreduserende tiltak. Ved etablering av risikoreduserende tiltak, ansees samlet risiko for at hendelsen skal oppstå som akseptabel for å gjennomføre planen. Enkelte av temaene er avhengig av god oppfølging i prosjekterings- og gjennomføringsfase etter at detaljreguleringsplanen er vedtatt.

Risikoreduserende tiltak i detaljreguleringsplanen for naturgitte elementer:

- Tiltak og rekkefølgekrav som ivaretar stabilitet og setninger, oppfølging i byggeplan.
- Overvannshåndtering i planen, dimensjonering av bruer og kulverter. For 200 års nedbørshendelse
- Høyde på vei og dimensjonering av konstruksjoner i forhold til havnivåstigning og stormflo
- Videre oppfølging av drenering og erosjonsikkerhet i byggeplan.
- Lagt veilinja bort fra sidebratt terreng, grøfter og aktive/passive sikringstiltak som følges opp i bestemmelser og hensynsoner.

Risikoreduserende tiltak for kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur:

- Dimensjonering av vei i forhold til omkjøringsvei for E18.
- Kartlegging av private brønner, og hensyn til kommunale VA-ledninger må følges opp i prosjektering og gjennomføringsfase.

Risikoreducerende tiltak for forhold ved utbyggingsformålet:

- Fastsettes hensynsoner for sårbare resipienter med bestemmelser
- Begrenset anleggsområder i nærheten av sårbare resipienter
- Miljøoppfølging beskrevet
- Tiltak i forbindelse med prosjektering og gjennomføring.
- Leder overvann bort fra sårbare resipienter, lagt til rette for rensing.
- Avsatt områder der sulfid kan håndteres på forsvarlig måte
- Prøvetaking og undersøkelser i planfasen, anbefaler videre prøvetaking gjennomføringsfase i forhold til forurensa masser.
- Gjennomført støyberegninger og avsatt tilstrekkelig areal for støyreducerende tiltak. Bestemmelser om støy.
- Dialog med Agder Energi og andre ledningseiere.
- Hensynsone for høyspent.
- Regulert inn tilstrekkelig areal for trafikkavvikling i anleggsfasen.