



## ROS-ANALYSE E39 KRISTIANSAND VEST – MANDAL ØST

---

Risiko- og sårbarhetsanalyse for regulering av E39 Kristiansand vest – Søgne øst.

Oppdragsnr:	502
Oppdragsnavn:	E39 Kristiansand vest – Søgne øst
Dokument nr.:	
Filnavn	rap-005 ros-analyse.docx

#### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	06.01.17	Første utgivelse	AE (Rambøll) /MBNt (Sweco)	SOE(Rambøll) /HL(Sweco)	JTE(Nye Veier AS)

Dokumentet er utarbeidet av Rambøll Norge AS /Sweco Norge AS med oppdragsleder Cecilia Orosz/Karl Arne Hollingsgård.

## Innhold

1	Innledning .....	4
1.1	Bakgrunn og formål .....	4
1.2	Beskrivelse av prosjektet .....	4
1.3	Grunnlagsdokumenter .....	6
1.4	Forutsetninger og avgrensninger .....	7
1.5	Forkortelser og definisjoner .....	9
2	Metode .....	10
2.1	Metodikk .....	10
2.2	Risikosamlinger .....	10
2.3	Akseptkriterier .....	12
2.4	Risikomatrise .....	12
2.5	Vurdering av sannsynlighet og konsekvens .....	13
3	Fareidentifisering .....	14
3.1	Vurdering av aktuelle farer .....	14
4	Risikoevaluering .....	29
4.1	Risiko- og sårbarhetsanalyse anleggsfasen .....	29
4.2	Risiko- og sårbarhetsanalyse driftsfasen .....	39
5	Konklusjoner .....	50
6	Referanser .....	53
7	Vedlegg .....	54

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

Nye Veier AS planlegger utbygging av ny firefelts motorvei med hastighet 110 km/t på strekningen E39 Kristiansand vest – Mandal øst. Strekningen er en del av det norske stamvegnettet mellom Oslo - Stavanger og reguleringsplanarbeidet foregår parallelt som to separate parseller.

Parsellen E39 Søgne øst – Mandal øst prosjekteres av Sweco, og tilstøtende parsell E39 Kristiansand vest – Søgne øst prosjekteres av Rambøll. Begge parsellene er planlagt utbygd som et prosjekt.

Plan- og bygningslovens § 4-3 (1) stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. 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.

## 1.2 Beskrivelse av prosjektet

Parsellene Søgne øst – Mandal øst og Kristiansand vest – Søgne øst ble frem til høsten 2016 planlagt hver for seg. I slutfasen for arbeidet med reguleringsplan for den østligste parsellen Søgne øst – Mandal øst ble det besluttet å slå sammen E39-parsellene når det gjelder en rekke fagrapporter. Dette omfatter også ROS-analysen for de to reguleringsplanene. Nye Veier tar sikte på å bygge ut de to parsellene som en entreprise. Derfor har det vært hensiktsmessig å samordne mest mulig av plan- og utredningsarbeidet.

### 1.2.1 Ny E39 mellom Kristiansand vest og Mandal øst

Ny E39 fra Grauthelleren i Kristiansand til Døle bru i Mandal er en viktig del av planen om å lage ny firefelts motorvei mellom Kristiansand og Stavanger. Planområdet strekker seg øst-vest over en strekning på ca. 17 km i luftlinje. I øst er planområdet preget av næringsområder og bebyggelse i nord og friluftsområder i sør. Vestlige deler av planområdet er dominert av Trysfjorden og det skogkledte kystlandskapet som omkranser denne. I denne delen av planområdet er det spredt boligbebyggelse i et landskap der naturelementene dominerer.

Formålet med prosjektet er å oppnå en tilfredsstillende veistandard på de 2 delstrekningene mellom Grauthelleren og Døle bru. Eksisterende E39 har hverken vegbredder, kurvatur, avkjørsler, kryssløsninger eller fartsgrense som tilfredsstillende dagens krav. Dagens trafikk skaper periodevis miljø- og trafikksikkerhetsproblemer langs strekningen. Uten tiltak forventes problemene å øke i takt med prognostisert betydelig trafikkvekst.

Nye Veier har etter sin overtakelse av planoppdraget lansert Kristiansand vest – Mandal øst som første delstrekning av Kristiansand – Sandnes. Reguleringsplanene har dermed strekninger under planlegging både mot øst og vest som de må sees i sammenheng med.

### 1.2.2 Parsellen Søgne øst – Mandal øst

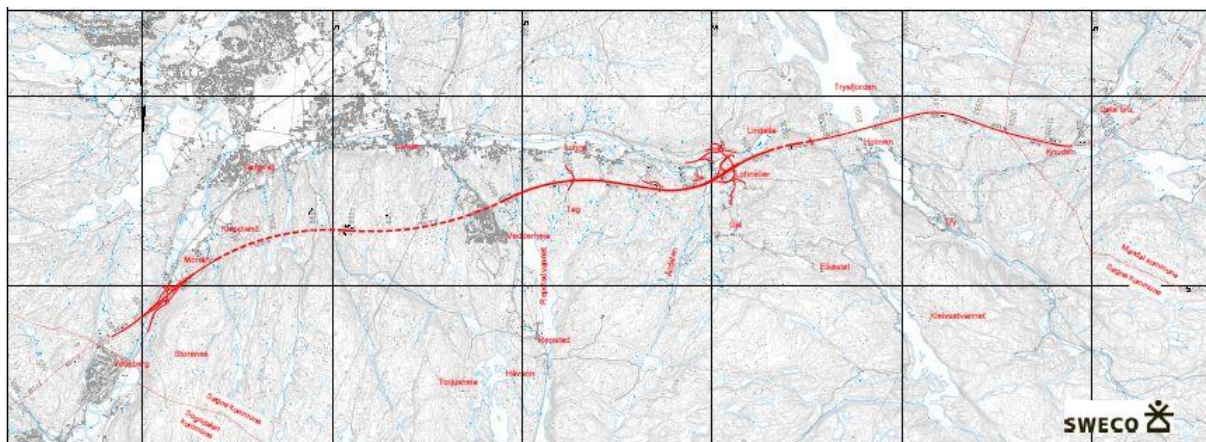
Regulering og prosjektering av E39 Søgne øst – Mandal Øst inngår som en del av det vedtatte konseptet i konseptvalgutredningen (midtrekkverkskonseptet) for E39 Søgne –

Ålgård. Reguleringsplanen utarbeides på bakgrunn av kommunedelplan med konsekvensutredning for strekningen ny E39 på strekningen Volleberg – Døle Bru, vedtatt i Søgne kommunestyre og Mandal kommunestyre 18.06.15. Det er den samme strekningen som nå har skiftet navn til E39 Søgne Øst – Mandal Øst i arbeidet med reguleringsplan.

Strekningen går fra boligområdet Volleberg (Søgne øst) og videre gjennom Søgne mot Døle bru (Mandal øst). Den eksisterende veien vurderes å ha for dårlig standard med tanke på funksjon som stamveg mellom Kristiansand og Stavanger. Det er høy årsdøgnsrafikk (ÅDT) og mange trafikkulykker registrert, spesielt mellom Volleberg og Tangvall. Strekingen Tangvall – Lindelia har i dag høye ulykkeskostnader.

Dagens veg fra Søgne øst til Mandal øst er ca. 15,7 km lang og avkjørselsfri frem til Lindelia. Det er flere kanaliserte T-kryss og fire par busslommer på strekningen. Mellom Storenes – og Monan er det en strekning på ca 1 km med smal (16 m) firefeltsveg med midtdeler. Fra Klepland forbi Tangvall og videre frem til og med Lunde går vegen gjennom områder med mye dyrket mark og med til dels tett bebyggelse på begge sider av vegen.

Strekningen fra Lunde til Lindelia (ca. 2,5 km) ligger i sideskrått skogsterreng uten randbebyggelse. På strekningen Lindelia – Døle Bru går vegen forbi en rasutsatt strekning ned mot og langs Trysfjorden. Vestover fra Try og opp Trybakken er det anlagt forbikjøringsfelt og midtdeler.



Figur 1: Oversiktstegning som viser utstrekningen av planområdet for parsellen Søgne øst – Mandal øst.

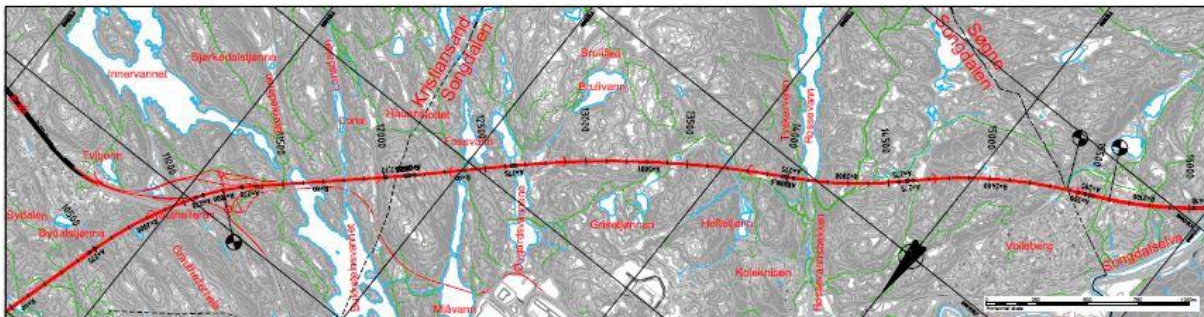
Noen av de viktigste målene med bygging av ny E39 er blant annet:

- Å bedre trafiksikkerheten, fremkommeligheten, og redusere kjøretid og avstandskostnader på strekningen Volleberg – Døle bru.
- Ambisjoner om ingen møteulykker og ingen driftsstans som følge av vanskelig vintervedlikehold. God framkommelighet for kollektivtrafikken,
- Trafikkseparering med gode kryss- og vegløsninger, planfrie kryssinger for gående og syklende.
- Redusere konflikt mellom de ulike reisetypene (gjennomgangstrafikken, handlereiser mellom bolig og kjøpesenter).
- At antall støyutsatte boliger skal reduseres.

### 1.2.3 Parsellen Kristiansand vest – Søgne øst

Parallelt med avslutning av planarbeidet for parsellen E39 Søgne øst – Mandal øst arbeides det med reguleringsplan for naboparsellen i øst, dvs. Kristiansand vest- Søgne øst. Strekningen går fra boligområdet Volleberg ved kommunegrensen til Søgne, gjennom Songdalen kommune mellom industriområdet på Mjåvann og Rossevann og avsluttes ved Grauhellerheia i Kristiansand kommune. Her skal det etableres en ny kryssløsning som kobler seg på eksisterende vei (krysset ved Grauthelleren).

Veien er planlagt som en firefelts motorvei med fartsgrense 110 km/t. Den vil krysse Rossevann med bru, og vil også omfatte tre tunneler og fyllinger/bru over flere mindre vann. Eksisterende E39 passerer nord for Volleberg og videre forbi Farvannet og Mjåvann industriområde, gjennom til dels bratt og skredutsatt terreng.



Figur 2: Oversiktstegning som viser utstrekningen av planområdet for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

I varsel om oppstart for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst heter det at:

*Formålet med reguleringsplanarbeidet er å legge til rette for bygging av ny firefelts motorvei på strekningen, i tillegg til ny adkomstvei til Mjåvann industriområde.*

*Reguleringsplanen utarbeides på bakgrunn av kommunedelplan med konsekvensutredning for strekningen E18/E39 Ytre ringveg Vige-Volleberg, vedtatt av Kommunal- og moderniseringsdepartementet 26.2.2016.*

Strekningen omfatter også en ny adkomstvei til Mjåvann industriområde via Bukksteinvannet og utfylling i Mjåvann.

## 1.3 Grunnlagsdokumenter

Følgende dokumenter har vært benyttet som grunnlag for denne ROS-analysen:

Tabell 1: Oversikt over grunnlagsdokumenter

Tittel	Utgiver
Sjekkliste for ROS – Stavanger kommune	Det er tatt utgangspunkt i Stavanger kommune sin sjekkliste for ROS for parsellen Søgne øst – Mandal øst.
Sjekkliste for risiko- og sårbarhet – Kristiansand kommune	Det er tatt utgangspunkt i Kristiansand kommune sin sjekkliste for ROS for parsellen Kristiansand vest - Søgne øst.

NS – 5814: 2008 Krav til risikovurderinger.	Standard Norge
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven).	Miljøverndepartementet
Kart over grunnforurensning. (tilgjengelig fra: <a href="http://grunn.miljodirektoratet.no/">http://grunn.miljodirektoratet.no/</a> )	Miljødirektoratet
Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet (2011). Temaveileder.	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
DSB sin kartinnsynsløsning: <a href="http://kart.dsb.no">kart.dsb.no</a>	DSB
Flaum og skredfare i arealplaner (sist. rev. 2014)	Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE)
NVE sin kartkatalog <a href="http://gis3.nve.no/kartkatalog/metadaha_g_datasett.html">http://gis3.nve.no/kartkatalog/metadaha_g_datasett.html</a>	NVE
NGU løsmassekart: <a href="http://geo.ngu.no/kart/losmasse/">http://geo.ngu.no/kart/losmasse/</a>	NGU
Håndbok R760 Styring av vegprosjekter	Statens Vegvesen
Håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken	Statens Vegvesen
Dokumenter til reguleringsplan for E39 Søgne Øst – Mandal Øst: - Notat fra HazID-seminar Trafikksikkerhet - Notat geoteknikk Monan Grunnforhold	Sweco og Statens Vegvesen
Dokumenter til reguleringsplan for E39 Kristiansand vest – Søgne øst: - Fagrapport Støy - Fagrapport Luft - Notat Trafikk - Notat Massedeponier - Notat Nedslagsfelt over Rosse vann (Drikkevann)	Rambøll
Miljøstatus Kart	Miljødirektoratet
Vegkart Beta	Statens Vegvesen
Prosedyre for risikostyring v1.0	Nye Veier AS

#### 1.4 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger ligger til grunn for arbeidet med ROS-analysene for henholdsvis Søgne øst – Mandal øst, og Kristiansand vest – Søgne øst:

- Analysene er på et overordnet og kvalitativt nivå.
- Analysene omfatter vurderinger av risiko knyttet til anleggsfasen, og fremtidig driftsfase.
- Analysene omhandler ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen eller driftspersonell under drifts- og vedlikeholdsoperasjoner i fremtidig anlegg.
- Analysen tar utgangspunkt i den foreliggende informasjon som fremkommer av planprogrammet på analysetidspunktet og de momenter som har kommet frem gjennom analysemøter datert henholdsvis 04.11.2015 (Søgne øst – Mandal øst) og 22.09.2016 (Kristiansand vest – Søgne øst).

- Analysene omfatter risikostyringsmålene; personsikkerhet, ytre miljø/natur og materielle verdier.
- ROS-analysene omhandler mulige uønskede enkelthendelser, ikke sammenfallende hendelser og kaskade-effekter som kan oppstå på bakgrunn av disse.
- De vurderinger som er gjort av identifiserte risikoforhold og aktuelle tiltak forutsettes fulgt opp i videre plan- og prosjektfaser.



## 1.5 Forkortelser og definisjoner

<b>ALARP</b>	As Low As Reasonably Practicable – prinsipp for risikostyring . Risikonivået vurderes som så lavt som praktisk mulig.
<b>AMK</b>	Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral
<b>DSB</b>	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
<b>HMS</b>	Helse, miljø og sikkerhet
<b>NGU</b>	Norges geologiske undersøkelse
<b>NVE</b>	Norges Vassdrags- og energidirektorat
<b>ROS</b>	Risiko- og sårbarhetsanalyse
<b>SHA</b>	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
<b>Svv</b>	Statens vegvesen
<b>TEK 10</b>	Byggteknisk forskrift
<b>VA</b>	Vann- og avløp
<b>YM</b>	Ytre miljø
<b>ÅDT</b>	Årsdøgnstrafikk

## 2 Metode

### 2.1 Metodikk

Metodikken som har blitt benyttet i for begge ROS-analysene er i henhold til NS 5814 Krav til risikovurderinger (2) og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder Samfunnssikkerhet i arealplanlegging (3). Prosessen for gjennomføring av ROS-analysen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt
2. Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Risikoevaluering og identifikasjon av mulige tiltak
6. Oppfølging og rapportering

### 2.2 Risikosamlinger

#### 2.2.1 Risikosamling Søgne øst – Mandal øst 04.11.2015

ROS-analysen for parsellen Søgne øst – Mandal øst ble gjennomført i løpet høsten/vinteren 2015-2016, når Statens vegvesen Region Sør var prosjekteier. Det ble gjennomført et analyse møte ved Statens vegvesen Region Sør sine kontorer i Kristiansand den 4. november 2015.

Akseptkriterier og risikomatriser ble presentert, og det ble gjennomgått en egen sjekkliste for ROS. Denne sjekklisten er basert på sjekkliste ROS fra Stavanger kommune. Videre ble fare og mulig risiko som kan oppstå i forbindelse med gjennomføring av tiltaket diskutert, og et kvalitativt utvalg av uønskede hendelser drøftet. En oversikt over deltakere på analysen er presentert i tabell 1. Rapport fra samlingen ble utarbeidet av Sweco i etterkant av møtet.

Tabell 2: Oversikt over deltakere på analyse møte for Søgne øst – Mandal øst 04.11.2015.

Navn	Funksjon	Firma
Jon Terje Eikeland	Planleggingsleder	Statens Vegvesen Region Sør
Ragnar Hellerslien	Prosjekteringsleder	Statens Vegvesen Region Sør
Inge Grosås	Geotekniker	Statens Vegvesen Region Sør
Christiane Brandvoll	Biolog	Statens Vegvesen Region Sør
Jone Strømsvåg	Geolog	Statens Vegvesen Region Sør
Håkon Nordgaard	Planlegger	Statens Vegvesen Region Sør
Terje Pedersen	Lensmann Søgne og Songdalen	Politiet
Yngve Årøy	Fylkesberedskapssjef	Fylkesmannen Vest Agder
Marianne Bøe	Møteleder og referent	Sweco Norge AS
Gunnar Sandvik	Fagansvarlig YM og ROS	Sweco Norge AS
Karl-Arne Hollingsholm	Oppdragsleder	Sweco Norge AS
Bjørn Hammer	Fagansvarlig konstruksjon	Sweco Norge AS

## 2.2.2 Risikosamling Kristiansand vest – Søgne øst 22.09.2016

ROS-analysen for parsellen Kristiansand vest - Søgne øst ble gjennomført i september 2016, med Nye Veier AS som prosjekteier. Det ble gjennomført et analyse møte ved Rambøll sitt kontor i Kristiansand den 22. september 2016.

Akseptkriterier og risikomatriser ble presentert, og det ble gjennomgått en egen sjekkliste for ROS. Denne sjekklisten er basert på sjekkliste ROS fra Kristiansand kommune. Videre ble fare og mulig risiko som kan oppstå i forbindelse med gjennomføring av tiltaket diskutert, og et kvalitativt utvalg av uønskede hendelser drøftet. En oversikt over deltakere på analyse møtet er presentert i tabell 2. Rapport fra samlingen ble utarbeidet av Rambølls avdeling Risk Management i etterkant av møtet.

Tabell 3: Oversikt over deltakere på analyse møte for Søgne øst – Mandal øst 04.11.2015.

Navn	Funksjon	Firma
Jon Terje Ekeland	Planleggingsleder	Nye Veier AS
Hans Kristian Holmen	Rådgiver, HMSK	Nye Veier AS
Sigurd Paulsen	Beredskapsjef	Kristiansand kommune
Eirik Martens Svensen	Planleder	Kristiansand kommune
Christina Rasmussen	Planlegger	Kristiansand kommune
Robert Tskhovrebov	Ingeniør	Kristiansand kommune
Kay Christian Jørgensen	Arealplanlegger	Songdalen kommune
Yngve Årøy	Fylkesberedskapssjef	Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder
Johnny Flæte	Overbrannmester	Kristiansandregionens brann og redning IKS
Jan Røilid	Brannsjef	Kristiansandregionens brann og redning IKS
Yngvar Aas	Trafikkoordinator	Politiet
Cecilia Susanne Orosz	Prosjektleder	Rambøll
Arild Vestbø	Prosjekteringsleder/ Fagansvarlig Veg	Rambøll
Randi Aune-Steinacher	Fagansvarlig Plan	Rambøll
Per Kristian Røhr	Fagansvarlig Miljø	Rambøll
Alexander Ekren	Fagansvarlig ROS	Rambøll
Signe Oma Engevik	Medarbeider, ROS	Rambøll

### 2.3 Akseptkriterier

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens iht. til kategoriene i tabell 4 og tabell 5 presentert i kapittel 2.5. Det er utarbeidet egne risikomatriser for hvert av risikostyringsmålene i tabellene 4 og 5, som benyttes i denne analysen. Disse har tatt utgangspunkt i risikomatrise fra Nye Veiers prosedyre for risikostyring (4), men er tilpasset de respektive risikostyringsmålene.

Risikomatrissene er delt inn i 3 risikoområder, som også beskriver akseptkriterier for hvordan tiltak skal vurderes.

	Risiko er akseptabel, men finnes det enkle forbedringer som reduserer risiko ytterligere så gjennomføres disse.
	Risiko er ikke akseptabel. Risikoreducerende tiltak bør vurderes ut ifra ALARP-prinsippet.
	Risiko er ikke akseptabel og man kan ikke fortsette aktivitet/avdekket forhold uten å gjennomføre tiltak.

### 2.4 Risikomatrise

Sannsynlighet	Svært sannsynlig	5					
	Meget sannsynlig	4					
	Sannsynlig	3					
	Mindre sannsynlig	2					
	Lite sannsynlig	1					
			1	2	3	4	5
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk
			Konsekvenser				

Figur 3: Risikomatrise.

## 2.5 Vurdering av sannsynlighet og konsekvens

Vurdering av konsekvenser og sannsynlighet for identifiserte uønskede hendelser gjøres i henhold til følgende fastsatte skala med beskrivelser:

Tabell 4: Kategorisering av konsekvenser.

Konsekvens	Nivå	Personsikkerhet (PS)	Ytre miljø/ natur (YM)	Materielle verdier (MV)
Kritisk	5	Dødsfall. Flere døde eller alvorlig skadde med varige mén	Store miljøskader, varige eller tar flere år å lege	Kostnad/ tap på over 100 mill. NOK
Alvorlig	4	En eller flere alvorlig skadde med fare for varige mén	Alvorlig miljøskade med store utslipp	Kostnad/tap mellom 20 – 100 mill NOK
Middels	3	Personskade, en eller flere skadde. Sykefravær over 4 uker	Utslipp og skade på ytre miljø.	Kostnad/tap på 5 – 20 mill. NOK
Liten	2	Mindre skade. Medisinsk behandling med opptil 14 dager sykemelding	Mindre utslipp med begrenset miljøskade. Ingen varig skade	Kostnad/tap på 1 – 5 mill. NOK
Ubetydelig	1	Ubetydelig skade på en person.	Ubetydelig utslipp. Liten/ingen miljøskade	Kostnad/tap på under 1 mill. NOK

Tabell 5: Kategorisering av sannsynlighet.

Sannsynlighet	Nivå	Beskrivelse av sannsynlighet	
		Prosjekt	Drift
Svært sannsynlig	5	Vil skje ukentlig	Oftere enn 1 gang pr. år
Meget sannsynlig	4	Vil skje flere ganger	1 gang pr. 1 – 10 år
Sannsynlig	3	Vil skje en gang	1 gang pr. 10 – 100 år
Mindre sannsynlig	2	Har hørt om, men vil antakelig ikke skje	Mer enn 100 år mellom hver gang det skjer
Lite sannsynlig	1	Aldri hørt om, vil neppe skje	Tilnærmet utenkelig, aldri hørt om liknende hendelser

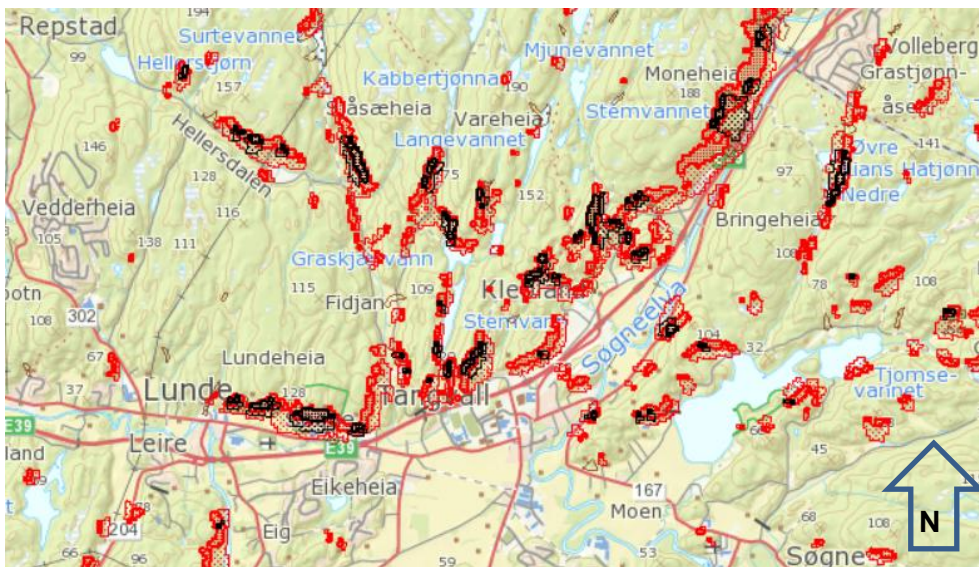
### 3 Fareidentifisering

#### 3.1 Vurdering av aktuelle farer

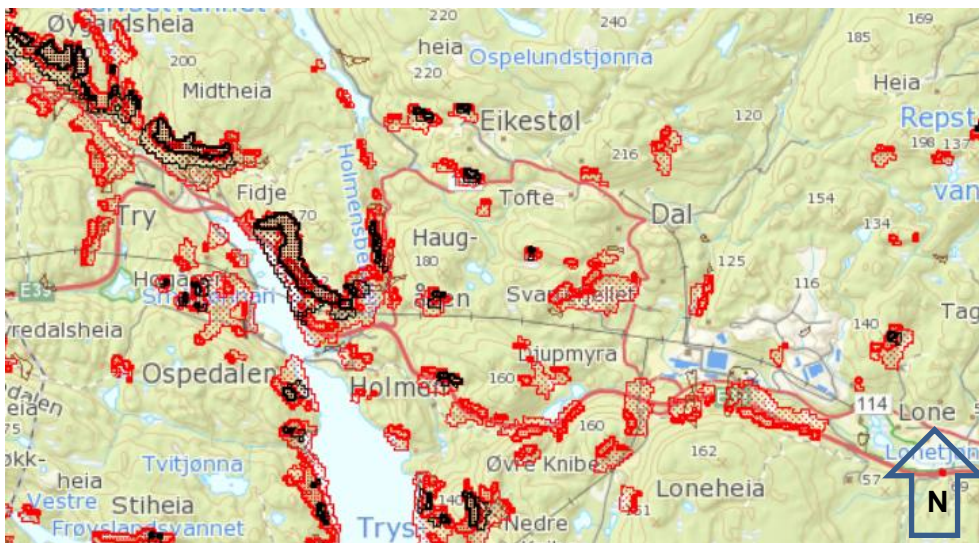
##### 3.1.1 Naturgitte forhold

###### 3.1.1.1 Snøskred, steinsprang og isras

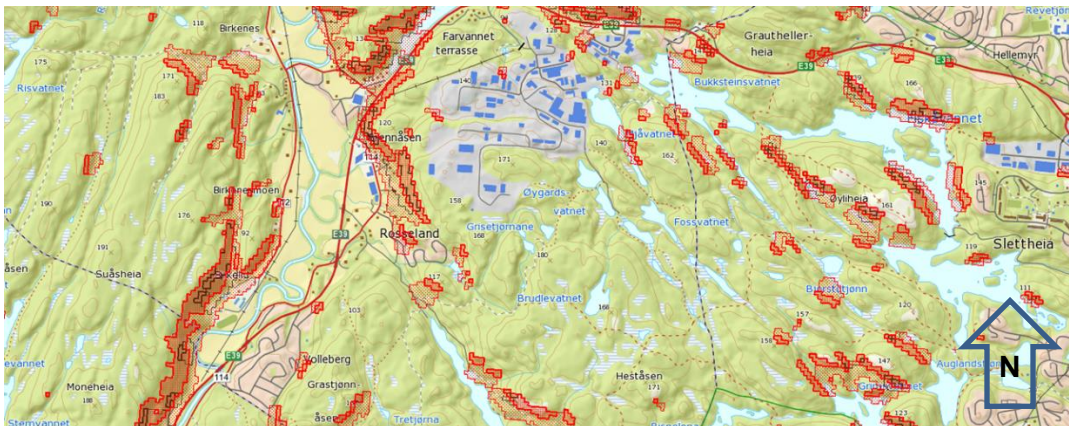
Flere deler av planområdene er utsatt for snøskred og steinsprang. Videre er også isras fra skjæringer, skrenter og tunnelpåhugg vurdert som en aktuell risiko. For parsellen Søgne øst – Mandal øst er det spesielt områdene ved Klepland/Monan og på østsiden av Trysfjorden hvor det er registrert aktsomhetsområder for skredfare i de nasjonale databasene. For parsellen Kristiansand vest – Søgne øst er det registrert skredfare ved områdene der det skal etableres tunnelpåhugg, mellom Bukksteinsvannet og Mjåvann, ved Rosseland samt syd for Volleberg, og mellom Lohnelier og Trysfjorden.



Figur 4: Skredfare i østre del av planområdet for parsellen Søgne øst – Mandal øst. Fare for snøskred i rødt og fare for steinsprang i sort.



Figur 5: Skredfare i vestre del av planområdet for parsellen Søgne øst – Mandal øst. Fare for snøskred i rødt og fare for steinsprang i sort.



Figur 6: Skredfare i vestre del av planområdet for parsellen Søgne øst – Mandal øst. Fare for snøskred i rødt og fare for steinsprang i sort.

Det er også spredt fare for jordskred flere steder området. I hovedsak er registrerte skredhendelser i planområdet knyttet til eksisterende E39. Likevel går ny planlagt trasé for E39 gjennom flere aktsomhetsområder for skred, og det blir nødvendig med opparbeiding av flere høye nye skjæringer for å drive veggen frem. Store deler av planområdet er preget av bratt terreng. Skredhendelser fører som regel til skade på materielle verdier, men kan også utgjøre skade på naturmiljøet og i verste fall volde alvorlig skade i forhold til menneskers liv og helse.

Ettersom aktsomhetskartene i de nasjonale databasene bare er teoretiske beregninger bør det gjøres ytterligere vurderinger av personer med geologisk kompetanse før anleggsstart i områder der det er konsentrert og overlappende registrert fare/aktsomhet for de ulike skredtypene. Det er gjennomført egne ingeniørgeologiske befaringer som har vurdert skredrisiko på detaljerte steder både for drifts- og anleggsfasen.

#### Anleggsfasen (A1)

Rasfaren i anleggsfasen vil sannsynligvis ikke angå tredjepart, da eksisterende E39 vil opprettholdes så lenge byggingen pågår. Det kan allikevel være steder på strekningen der tredjepart kan være utsatt for ras- og steinsprang. Eksempelvis dersom personer enten tilsiktet eller utilsiktet befinner seg innenfor anleggsområdet.

Det nye veganlegget vil ikke åpne for allmenn trafikk før det står ferdig. Rasfare for arbeidstakere i anleggsfasen bør inngå i vurderingene for SHA-planen for prosjektet.

#### Driftsfasen (D1)

Faren for ras/skred vil i driftsfasen være spesielt tilknyttet tunnel hvor tunnelpåbyggene går inn i bratte skrenter eller vil få forskjæringer, dette gjelder begge parseller. Ved tunnelpåbyggene kan det være fare for steinsprang og isras fra naturlig terreng, utglidninger av berg fra sprengte skjæringer og/eller utglidninger av løsmasser fra bratte partier.

Krav til ras - og skredsikring iht. gjeldene regelverk i prosjekterings- og i utførelsesfasen av tunneler og vegger etc., skal hindre at nye veg- og tunnelstrekninger skal utsettes for ras og skred. Eventuelle farer og potensielle uønskede hendelser kan også skje som følge av menneskelig svikt i prosjekterings- og i anleggsfasen. Dårlig og manglende vedlikehold av sikringsopplegget kan også være en faktor knyttet til skred- og rasfare.

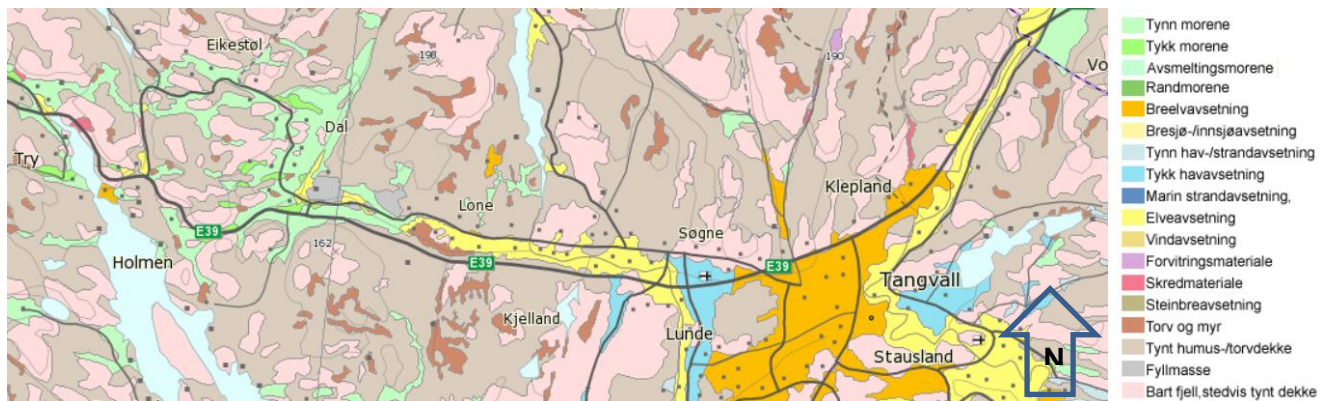
### Anbefalte avbøtende tiltak

De vanligste tiltakene mot snøskred er snøskjermer på toppen av fjellsiden for å redusere transporten av fokksnø ut i løsnedområdet. I tillegg gjøres ofte støtteforbygninger i løsnedområdet for å forankre snødekket. Det kan også være aktuelt med bremse-, lede-, eller fangvoller i utløpsområder for skred. De vanligste tiltakene mot jord og steinskred er bruk av armering, bolting, nett eller geotekstiler. Tiltak mot jordskred er ofte beplantning eller motfylling i skråningsfot. Sikringstiltak i utløpsområder uavhengig av typen skredfare, er vanligvis terrengtiltak som har til hensikt å lede skredmasser utenom områder med skadepotensiale.

Sikringstiltak mot snøskred, isfall og steinsprang eller steinras må følges opp av personell med geologisk/geoteknisk kompetanse før igangsetting og underveis i anleggsperioden. Det vises også til fagrapportene for geoteknikk og geologi ifm. planarbeidet.

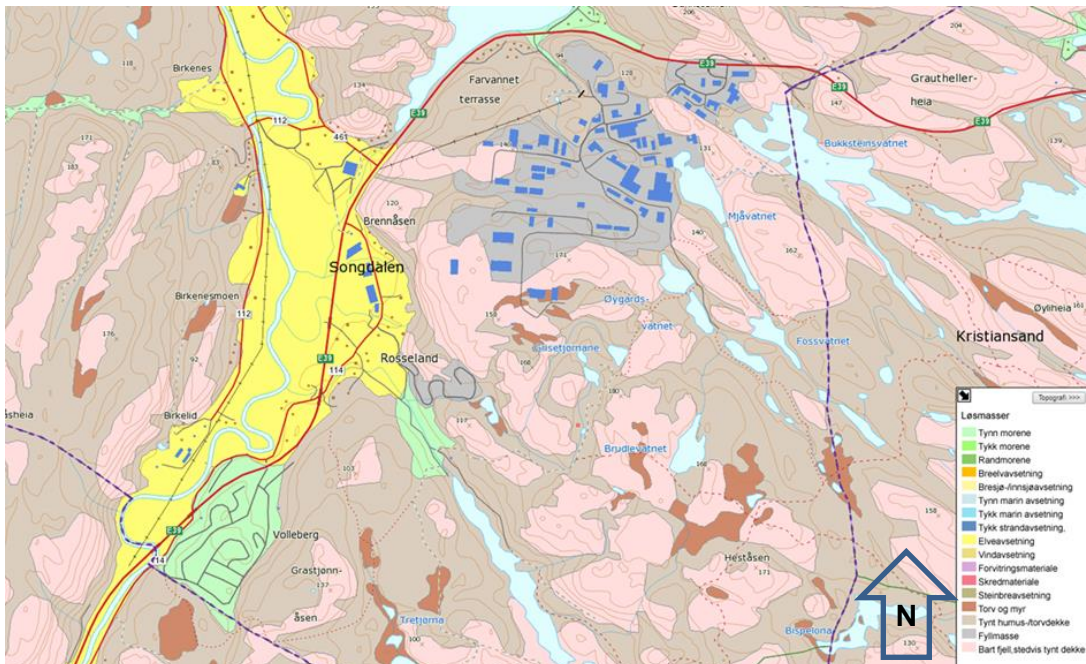
#### 3.1.1.2 Grunnforhold

Mesteparten av trasé for ny E39 i planområdet vil anlegges over tynt humus – torvdekke og ellers stedvis tynt dekke over bart fjell. Planlagt trasé går også stedvis over områder med torv og myr. I noen tilfeller krysser planlagt trasé arealer med skredmateriale, breelavsetninger og elveavsetninger.



Figur 7: Utsnitt fra løsmassekart, oversikt for parsellen Søgne øst – Mandal øst.





Figur 8: Utsnitt fra løsmassekart, oversikt for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

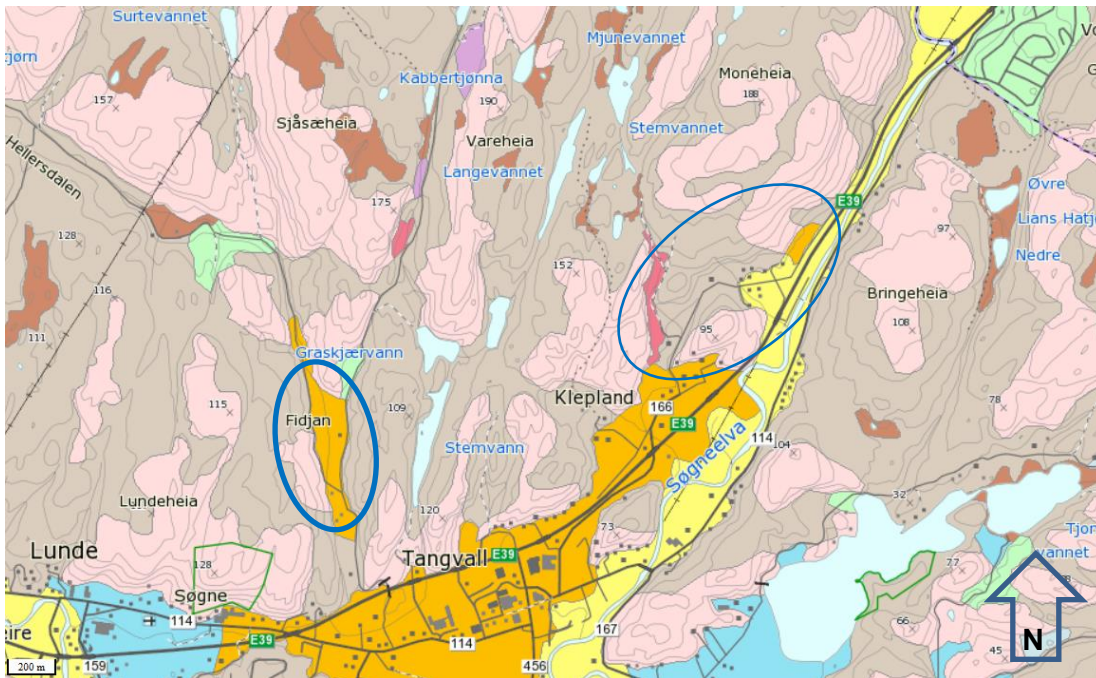
#### Anleggsfasen (A2, A6, A11)

I parsellen Søgne øst – Mandal øst er det potensiale for ustabil grunn ved Monan/Klepland. Tidligere fagundersøkelser fra planarbeidet eller som er gjort i området viser potensiale for kvikkleire langs Søgneelva sør for Monan. Mer informasjon om kvikkleireforholdene på denne strekningen er beskrevet i egen rapport med geotekniske vurderinger for reguleringsplan for området og sør for Monan.

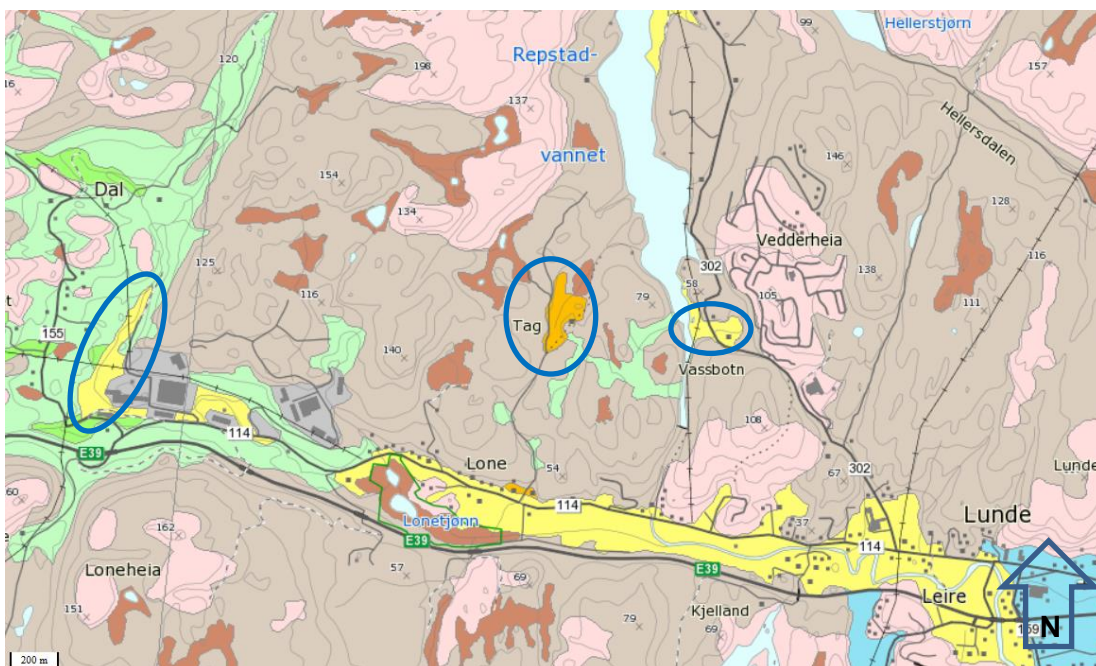
Det er også gjennomført geotekniske vurderinger for planområdet til parsellen Kristiansand vest – Søgne øst. Det er ikke registrert kvikkleire på denne delen av strekningen. Avhengig av tykkelsen på sjiktene bør man ha aktsom planlegging i arealer med elveavsetninger, breeilavsetninger og der det er registrert skredmateriale. Dette fordi disse feltene erfaringsmessig har noe økt potensiale for ustabil grunn enn de omkringliggende arealer. En oversikt over hvor i planområdet dette er mest aktuelt er vist i figurene 9 og 10.

I parsellen Kristiansand vest – Søgne øst er det aktuelt med masseutfyllinger i vann- og myrområder noe som medfører risiko for utglidninger. Konsekvensene rundt dette vil kunne føre til personskader på de som oppholder seg i anleggsområdet om det inntreffer, materielle skader samt mindre lokale miljøskader. Det vil være viktig å implementere tiltak for å unngå dette i anleggsfasen.

Det er generelt for begge parsellene i områder der det skal etableres tunneler svakhetssoner i berg som kan medføre utrasing av steinblokker. For parsell Søgne øst – Mandal øst gjelder dette spesielt ved Lindelia tunnelen. Det er også registrert svakhetssoner i berg på øvrige deler av strekningen, og det bør gjennomføres ytterligere vurderinger av dette under detaljplanlegging av tunneler.



Figur 9: Utsnitt fra NGU løsmassekart, øst i planområdet. Ved Monan/Klepland og Fidjan er det langs planlagt trasé for ny E39 i blått innsirklet områder med breeleavsetning (oransje felt), elveavsetning (gult felt) og skredmateriale (rødt felt).



Figur 10: Utsnitt fra NGU løsmassekart. Ved området for planlagt tunnelpåhugg ved Vedderheia, ved Tag og ved næringsområdet på Lohnelien er det langs planlagt trasé for ny E39 i blått innsirklet områder med breeleavsetning (oransje felt) og elveavsetning (gule felt).

#### Driftsfasen (D2)

Det er gjennomført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i forbindelse med plan- og prosjekteringsarbeidene. Så lenge potensialet for ustabil grunn på de påpekte stedene blir hensyntatt i planleggingsfasen og anleggsfasen vil ikke dette anlegget ha større potensiale for at uønskede hendelser oppstår i driftsfasen enn det som normalt aksepteres for lignende

anlegg ellers i landet. Forhold tilknyttet svakhetssoner i berg og tunneler omfatter også driftsfase, en hendelse i trafikkert tunnel vil kunne medføre alvorlige konsekvenser. Det er viktig at personell med geoteknisk kompetanse kommer med sine anbefalinger før anleggsstart og de anbefalte avbøtende tiltak blir etterfulgt.

#### Anbefalte avbøtende tiltak

For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot ustabil grunn er det nødvendig å identifisere arealer der det er behov for etablering av motfyllinger og hvor det vil være behov for masseutskifting. I tillegg lokalspesifikke valg av løsninger for fundamentering i enkelte områder langs anlegget, for å oppnå en tilstrekkelig sikkerhet mot ustabil grunn. Dette vil spesielt gjelde områdene der det skal anlegges bru, kulvert eller store konstruksjoner ellers.

Det forutsettes at forslag til tiltak som er identifisert gjennom de geotekniske vurderingene ved plan- og prosjekteringsarbeidet, blir implementert.

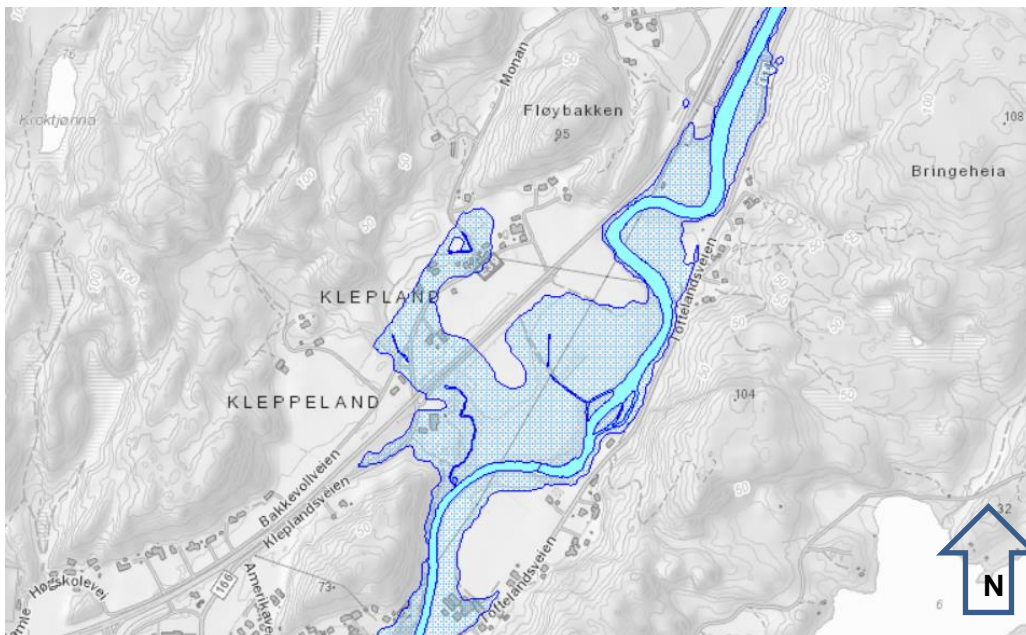
Det bør også gjennomføres vurderinger av svakhetssoner og risiko i forbindelse med detaljplanlegging av tunneler.

#### *3.1.1.3 Flom i elv og innsjø*

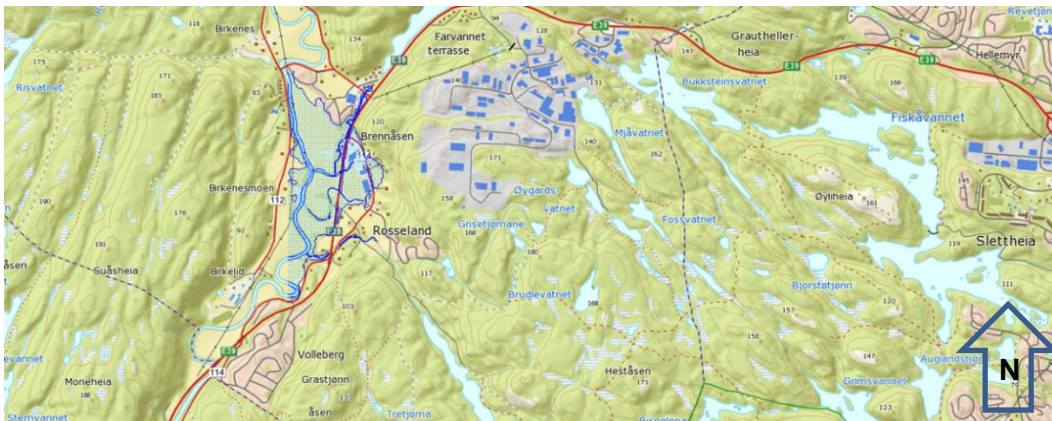
Både planlagt ny og eksisterende strekning krysser flere elver, bekkevassdrag og innsjøer. Flom i disse kan medføre risiko både i anleggs- og driftsfasen gjennom skader på personer (i ekstreme situasjoner), miljøskader og materielle skader. Ny vei vil krysse vassdrag enten gjennom bruer eller utfyllinger. Beregninger gjort av NVE viser at for parsellen Søgne øst – Mandal øst vil området like sør for Monan ha potensiale for å bli berørt av flom fra Søgneelva.

For parsellen Kristiansand vest – Søgne øst vil flom i Songdalselva lenger nord ved Rosseland kunne berøre eksisterende E39 og gi reduserte adkomstmuligheter til anleggsområdet under anleggsfasen.

Figurene under viser beregnet 200-års-flom for dagens terreng i de aktuelle områdene.



Figur 11: NVE sin beregning av 200-års flom i Søgneelva ved Klepland/Monan.



Figur 12: NVE sin beregning av 200-års flom i Songdalselva/Rossevannsbekken ved Rosseland.

Videre vurderes det også at løsninger for drenering og håndtering av overvann kan skape flomsituasjoner i lavtliggende områder.

#### Anleggsfasen (A5, A7, A12)

Flom fra Søgneelva ved Klepland/Monan kan påvirke anleggsfasen i prosjektet for parsellen Søgne øst – Mandal øst. Dette gjelder i hovedsak tiltak i forbindelse med påkobling mellom nytt og gammelt veganlegg.

Flom i Songdalselva/Rossevannsbekken over 200-års flom nivå vil kunne føre til redusert fremkommelighet på dagens E39, dette vil også kunne påvirke adkomstmuligheter til og fra anleggsområdet for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst via Rosseland og Tyskerveien.

#### Driftsfasen (D3, D4, D11)

Der vei vil krysse mindre bekker og vassdrag over fyllinger eller mindre bruløsninger vil tette eller underdimensjonerte kulverter kunne føre til flom på tilstøtende veianlegg.

Drenering og løsninger for håndtering av overvann kan føre til oppsamling av større vannmengder eller flom. Dette kan påvirke fremkommelighet på vei, men også medføre større avrenning fra vegareal til resipient. I tillegg kan bygging av veg gjennom myrområder føre til at dreneringseffekten fra myrene blir borte og potensielt forskyve overvannets bevegelser i området.

#### Avbøtende tiltak

Ved regulering av nye veianlegg, slik som det foreliggende planarbeidet, er det mest vanlig å dimensjonere anlegget for 200-års flom (Tek 10) som grunnlag for høydekoter for ny eller endret vegbane. Ofte benyttes beregnet 200-års flom + 0,5m. Tiltak sør for ny E39 ved Monan er enda ikke fullt ut planlagt. Det kan komme tiltak ifm. sammenkobling av gammelt og nytt veganlegg i dette området.

Behovet for drenering og evt. fordrøyning, inkludert prosjektering av grøfter, stikkrenner og system ellers for fremtidig håndtering overflatevann vurderes i forbindelse med prosjekteringen av anlegget. Også eventuelt behov for utslippstillatelser for overvann fra veg bør vurderes i forbindelse med prosjekteringen og valg av løsninger for dette må være på plass før anleggsstart. Teknisk plan for VA vil følge byggeplanene for prosjektet.

#### 3.1.1.4 Radon

##### Både anleggsfasen og driftsfasen

I utgangspunktet er ikke radon et spesielt faremoment i dette tilfellet, da tiltaket som planlegges er et veganlegg, ikke byggverk/anlegg for varig opphold. Likevel er arbeidsplasser i bergrom og tunneler eksempler på arbeidsplasser som kan ha spesielle utfordringer med radon i forbindelse med utarbeidingen av anleggene. Grunnen til dette er at bearbeiding av masser og tilsig av grunnvann i anleggsperioden lettere vil frigjøre radongass.

Ved både driving av tunneler i anleggsfasen og ved varige perioder med vedlikeholdsarbeid i driftsfasen, bør det som del av prosjekteringen vurderes sannsynligheten for radoneksponering av ansatte gjennom byggeprosjektet.

Et målprogram bør utarbeides i forkant sammen med beslutninger rundt avbøtende tiltak, som f.eks. dimensjonering av ventilasjon o.l. Dette tas ikke med videre i ROS-analysen, men forutsettes vurdert videre i SHA-planen for prosjektet.

#### 3.1.1.5 Skog- og lyngbrann

Ny E39 vil for det meste bli liggende lengre borte fra eksisterende bebyggelse, enn dagens E39. Dagens E39, vil bli liggende som tilkomst til eksisterende bebyggelse i planområdet, og ny E39 er planlagt å tjene som gjennomfartsåre med høy fart og få avkjøringspunkter. Det foreligger ingen planer om fortetting av bebyggelse mot ny E39.

##### Anleggsfasen (A3)

Planlagt vei vil gå gjennom eksisterende skog/utmark. Anleggsvirksomhet kan medføre noe økt risiko for skogbrann under tørkeperioder i nærliggende terreng. Skog- og lyngbrann kan spre seg mot boligområder dersom vindretninger legger til rette for det og føre til skader på personer, miljø og materielle verdier.

##### Driftsfase

Bygging av ny E39 bygger i utgangspunktet ikke inn større risiko for at brann i planområdet skal kunne påvirke bebyggelse enn situasjonen er i dag. Etter utbygging av ny E39 vil nødetatenes responstid trolig endre seg i positiv grad i forhold til i dag. Hendelser tilknyttet skog- og lyngbrann i anleggsfasen er ikke vurdert videre.

##### Anbefalte avbøtende tiltak:

Under anleggsfasen bør det i perioder hvor det advares mot særlig høy brannfare i utmarksområder vurderes av entreprenør behov for ekstra sikringstiltak som kan redusere sannsynligheten for brann.

Det anbefales videre at det utarbeides reviderte beredskapsplaner i samarbeid med berørte kommuner og nødetater i forbindelse med ny E39.

#### 3.1.1.6 Terrengformasjoner

Det er flere bratte skråninger i planområdet (aktsomhetsområder snøskred/steinsprang), bl.a. der det skal etableres påhugg for tunnel. Det vil også bli enkelte høye skjæringer gjennom hele området. Endringer i terrenget kan medføre risiko for at personer eller vilt faller og skader seg dersom disse ligger skjult i terrenget og tilgjengelig for ferdsel. Konsekvenser av fall vil være personskader.

### Anleggsfase (A4)

Endringer i terrenget kan være kamuflert av øvrig terreng og skog, dette medfører at stup og bratte skjæringer kan komme overaskende på personer og dyr og man kan falle ned skrenter. Spesielt i forbindelse med etablering av tunnelpåhugg og støyvoller/miljøtunnel ved Volleberg kan dette medføre risiko. Her vil anleggsområdet ligge nært eksisterende boligområde, og barn/unge kan oppholde seg nært anlegget.

### Driftsfase

Ny strekning vil i hovedsak ikke gå nært boligområder, og sikres med gjerder. Vurderes som ikke aktuelt videre for driftsfasen.

### Anbefalte avbøtende tiltak

Statens vegvesen og Vegdirektoratet sine håndbøker og veiledere dekker vurderinger som må gjøres i forbindelse med sikring av nye skjæringer som oppstår. Det utarbeides egne fagrapporter for temaene geologi og geoteknikk i forbindelse med planarbeidet. For mer informasjon om vurderinger av sikring og avbøtende tiltak ellers, vises det til disse. Normalt sikres anleggsområder der det er fallrisiko eksempelvis med gjerder o.l.

## 3.1.2    Infrastruktur og trafikk

### 3.1.2.1   Trafikkulykker

Dagens E39 er ulykkesbelastet. Siden 1977 er det registrert over 200 trafikkulykker på denne strekningen og det vurderes at ny E39 vil bidra til å redusere ulykkesbelastningen på dagens strekning. Risikoanalysen har fokusert på vurdering av mulige hendelser og økt risiko som følge av etablering av ny vei. Ny E39 vil i hovedsak gå gjennom et område bestående av ubrukt mark og skoglandskap. Dette er et populært turområde for store deler av befolkningen i Kristiansand og Songdalen. Hendelser i anleggsfasen omfatter potensielle konflikter mellom anleggstrafikk og brukere av naturområder.

Etablering av motorvei med økte fartsgrenser kan føre til at uønskede hendelser får alvorlige konsekvenser for personsikkerhet, og føre til skader på natur og materielle verdier.

Tungtrafikk som kommer fra utlandet med båt og skal videre sydvestover kan være spesielt sårbare for ekstreme vær-situasjoner, eksempelvis pga. glatt føre og manglende erfaring.

Planområdet vil være siste strekke med mulighet for å stanse tunge kjøretøy før stigninger på videre kjøreveier medfører risiko for farlige trafikksituasjoner under glatte- og/eller vanskelige kjøreforhold.

### Anleggsfasen (A13)

Anleggsveier vil gå gjennom områder som er mye brukt til friluftsliv, spesielt områdene mellom E39 og Kristiansand. Anleggstrafikk kan komme i konflikt med myke trafikanter som ferdes i området. Deler av området har anleggsveier med kurvaturer som gir mindre sikt samtidig med vegetasjon, som kan gjøre det vanskelig å oppdage personer i veibane. Det kan også være viltkrysninger av anleggsveier. Ved Rosseland vil det være aktuelt å frakte maskiner og utstyr inn til anleggsområdet.

### Driftsfase (D8, D9, D10)

Ved etablering av firefelts motorvei med fartsgrense 110 km/t vil hendelser som medfører størst risiko for trafikkulykker omfatte kollisjoner ved stans på motorvei, eller kjøretøy som kommer ut i motsatt kjørefelt.

Videre er det også vurdert konsekvenser ved snøvær og/eller glatte utfordrende kjøreforhold. Utenlandske tunge kjøretøy som kommer fra Kristiansand havn og skal videre vestover kan møte utfordrende kjøreforhold når de kommer videre ut fra planområdet, selv om det er gode kjøreforhold på denne delen av strekningen.

### Anbefalte avbøtende tiltak:

Det bør stilles krav til at entreprenør gjennomfører detaljerte risikovurderinger for anleggstrafikk, som omfatter bl.a. vurderinger av viltkryssinger, oversiktsforhold ved områder hvor stier o.l. krysser anleggsvei (vegetasjon/kurvatur), krav til fartsgrenser på/til/fra anleggsområdet.

Videre bør det gjennomføres vurderinger av aktuelle trafiksikkerhetstiltak i detaljplanleggingen. Plassering av havarilommer og vegbredde som muliggjør stans utenfor vegbane bør vurderes. Det bør også tas sikte på å unngå uheldige løsninger for av- og påkjøringsramper og kryssløsninger. Eksempelvis tilstrebe å unngå løsninger der man må kjøre mot kjøreretning ved atkomst til motorveg gjennom påkjøringsramper.

Det bør også legges til rette for å kunne advare kjøretøy på et tidlig tidspunkt før de kjører videre inn på strekninger med vanskelige kjøreforhold, slik at man eksempelvis unngår kø som følge av tungtransport som ikke er skodd for kjøreforhold o.l.

#### *3.1.2.2 Ulykker med transport av farlig gods*

Risikoen for uønsket hendelse med farlig gods vil i hovedsak gjelde i de planlagte tunnelene, ved det sårbare naturmiljøet ved Døle bru, samt ved kryssing over fjorder og vassdragsområder, da spesielt i forbindelse med Rossevann – som er en av to drikkevannskilder for Kristiansand kommune. Drikkevannskilden Rossevann eies av Kristiansand kommune. Til daglig får ca. 45.000 mennesker sitt drikkevann herfra. I situasjoner der Tronstadvann er ute av drift, kan Rossevann forsyne også deler av Søgne og Songdalen, til sammen ca. 100 000 mennesker, og er derfor også en viktig beredskapskilde.

Uønsket hendelse med transport av farlig gods som kan skade naturmiljøet (olje, kjemikalier, sprengstoff, etc.) kan bli alvorlig. Estimert tungtrafikkandel langs dagens E39 på det aktuelle strekket er 14-16%. Det er ikke kjent hva type gods som blir fraktet, men på dagens E39 gjennom planområdet er det hos DSB beregnet å passere i mellom 120-140 000 tonn farlig gods/m<sup>3</sup> årlig (2012-tall).

Hos Statens vegvesen sitt Vegkart Beta står dagens E39 oppført med noe varierende ÅDT gjennom planområdet. For parsellen Søgne øst – Mandal øst er ÅDT ca. 9000 helt vest i planområdet, og 17 000 helt øst i planområdet. ÅDT for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst er ca. 17 000 syd for Volleberg og Mjåvann, og ca. 23 500 nordøst i planområdet der man kobler seg på eksisterende E39 (krysset ved Grauthelleren).

### Anleggsfasen

Risiko for hendelser tilknyttet i anleggsfasen vurderes som en del av prosjektets SHA-plan.

### Driftsfasen (D7, D12, D14, D15)

Utslipp av farlig gods ut i sårbare naturmiljø i planområdet kan i driftsfasen potensielt få alvorlige konsekvenser. For parsellen Søgne øst – Mandal øst er det naturmiljøet ved Døle bru, Trysfjorden og området elver/bekkevassdrag (Søgneelva, Kleplandsbekken, Tverråna og Dåsåna) vurdert som særlig sårbare områder.

Ved kryssnings-/påkoblingspunkt mot eksisterende E39 vil alvorlige hendelser som med brann- og eksplosjonsfarlige stoffer medføre at overliggende bru må stenges.

For parsellen Kristiansand vest – Søgne øst er drikkevannskilden Rossevann vurdert som spesielt sårbar. Felles for begge parseller er ulykker med farlig gods i forbindelse med tunneler.

### Anbefalte avbøtende tiltak

For alle tunneler lengre enn 500 m har tunneleier ansvar for at det utarbeides en beredskapsplan. Planen skal utarbeides under planlegging av tunnelen i samarbeid med lokale redningsetater. Nærliggende tunneler bør ses i sammenheng når beredskapsplan utarbeides. Vurderingen gjøres sammen med brannvesenet, politiet og AMK.

Det må sikres god drenering langs vegen slik at eventuelle utslipp ikke når de sårbare naturmiljøene i planområdet. Det planlegges lokalt infiltrasjonsanlegg for oppsamling av overvann flere steder i nærheten av de registrerte sårbare naturmiljøene. Ved Tverråna planlegges lokalt infiltrasjonsanlegg for oppsamling av overvann.

Ved Dåsåna planlegges lokalt sedimentasjonsanlegg for håndtering av overvann. Ved Trysfjordbrua blir det infiltrasjon i lokale masser, og det må sikres god grøtrefunksjon gjennom under anlegning av vei. Vannmengde i fjorden sikrer rask uttynning av overvannet. Det henvises til eget YM-notat for redegjørelse rundt overvann ved Trysfjorden.

Alt vann fra vasking av tunneler skal føres til egne naturbaserte rensbasseng eller innendørs rensbasseng for tunnelvaskevann før utløp i vassdrag. Det etableres et eget overvåkingssystem for sårbare vassdragsområder. Dette er nærmere beskrevet i prosjektets YM-plan.

Det bør gjøres vurderinger rundt evt. behov for forsterkninger under bro / såle ved kryssingspunktene over eksisterende veg, for å øke tåleevnen dersom det skulle oppstå uønskede hendelser med sprengningsfare.

I forbindelse med drikkevannskilden på Rossevann er det foreslått løsninger som omfatter leding av overvann og tunnelvaskevann ut fra nedbørsfeltet til Rossevann og videre mot Monan. Tiltak i forbindelse med drenering og overvann er videre detaljert beskrevet i egne VA-notat.

Videre vurderes det egne løsninger for bru over Rossevann med sikte på å unngå forurensning av drikkevann, slik som sprutskjermer og betongkanter.



### 3.1.2.3 *Bruk av transportnettet for myke trafikanter*

Det meste av den nye strekningen vil ikke ha tilbud til myke trafikanter.

#### Anleggsfasen og driftsfasen (D13)

Risikoen vil i hovedsak gjelde ved planlagt innfartsparkering og buss på parsellen Søgne øst – Mandal øst.

#### Avbøtende tiltak

Fortau/perrong ved busstopp og innfartsparkering. Det er viktig med gode arealer for parkering og manøvrering som hensyntar potensialet for konflikt med myke trafikanter.

### 3.1.2.4 *Støy fra vegtrafikk*

Økt fart og generell årlig vekst av trafikkmengder gir også økte prognoser for vegtrafikkstøy. Dagens E39 ligger nærmere boligområder en planlagt ny E39, som i hovedsak vil gå gjennom uberørt mark. Støyforholdene for boligområdene vurderes å bli lavere ettersom mye trafikk ledes bort fra den eksisterende veien.

#### Anleggsfase

Anleggsfasen vil kunne medføre noe økt støynivå for enkelte områder i perioder. Dette er ikke vurdert videre i analysen.

#### Driftsfase (D6)

Støy fra ny veg kan potensielt skjemme omkringliggende bebyggelse, men det vurderes at færre boliger totalt vil bli berørt en hva som er tilfelle med dagens situasjon.

#### Avbøtende tiltak

Det er utarbeidet egne fagrapporter for Støy for de to parsellene, der støydempende tiltak i henhold til T-1442 er angitt.

### 3.1.2.5 *Bortfall av infrastruktur*

Planarbeidet legger til rette for bygging av nytt veianlegg, og inkluderer nye broer og tunneler. Dette vil etter at det nye anlegget åpner være en del av den kritiske infrastrukturen – det nasjonale stamveinettet. Av samfunnsviktig infrastruktur innen planområdet ellers kan, demningen ved Repstadvannet og drikkevannskilden Rossevann nevnes. I tillegg går Agder Energi sin 110 kV høyspent på tvers (nord-sørgående) av planområdet for parsellen Søgne øst – Mandal øst. Denne vil ikke berøres, da nytt veianlegg planlegges i tunnel under dette området.

Det er også noen mindre kraftlinjer (lavspent); fra Kjelland og opp til Repstad, fra Djupmyra til Nedre Knibe, en nord for Øygardsheia, samt en som går parallelt med dagens E39 langs Søgneelva og nordover mot Volleberg/Rosseland.

#### Anleggsfasen

Høyspent vil i utgangspunktet ikke bli berørt. Det er potensielt behov for å flytte på master for lavspenlinjen ved utarbeiding av ny E39, spesielt vil dette gjelde ved området for tunnelpåhugg ved Vedderheia og ved næringsområdet på Lohnelier.

Hendelser i anleggsfasen vedrørende drikkevannskilden er vurdert i forbindelse med avsnittene som omfatter ulykker med farlig gods og forurensning under anleggsfasen. Det gjennomføres også en egen risikovurdering i forbindelse med drikkevannskilden og forurensningsrisiko som følge av planlagt tiltak.

#### Driftsfasen (D5)

Bortfall av el-tjenester i driftsperioden kan føre til at tunneler må stenges.

Hendelser i driftsfasen vedrørende drikkevannskilden er vurdert i forbindelse med avsnittene som omfatter ulykker med farlig gods og forurensning/tilsiktete hendelser.

#### Anbefalte avbøtende tiltak

Gamle E39 blir liggende og vil kunne fungere som omkjøring ved evt. hendelser på ny E39 gjennom planområdet. Dette utgjør i seg selv en viktig reserveplan / avbøtende tiltak dersom det skulle oppstå uønskede hendelser på ny E39. For tunnelene bør det vurderes å installere nødstrømsaggregat. Nødløsning som gjør at all trafikk kan ledes i en tunnel (et løp) bør også vurderes.

Flytting av el-master må gjøres i samarbeid med linjeeiere.

### 3.1.3 Virksomheter, omgivelser og forurensning

#### 3.1.3.1 *Forurenset grunn fra tidligere bruk*

Det vil potensielt foregå graving, masseuttak/utskiftning og andre tiltak i område som er registrert med mistanke om forurenset grunn på Monan for parsellen Søgne øst – Mandal øst. Punktet står oppført i kategorien «Kan brukes med restriksjoner» - gammelt kommunalt deponi.

I tillegg er det knyttet noe usikkerhet til historikken for næringsvirksomheten på Lohnelier og skytebanen ved Mjåvann. Det er vurdert å være potensiale for forurensning fra tidligere virksomhetene på disse to lokalitetene.

For parsellen Kristiansand vest – Søgne øst omfatter temaet dynamittlager ved Øygårdsvannene. Lageret består av containere for oppbevaring – og dette vil bli flyttet før anleggsarbeider starter. Punktet er ikke videre vurdert. Det ligger også en bensinstasjon ved Hellemyr rett nord for planlagt kryss ved Grauthelleren. Det er foreløpig ikke planlagt at denne vil bli berørt, og heller ingen kjente problemstillinger knyttet til denne og grunnforurensning.

#### Anleggsfasen (A8, A9, A10)

For parsellen Søgne øst – Mandal øst har utbyggingsområdet for planlagte tiltak på Monan og tiltak ifm. påkobling fra sør har i anleggsfasen potensiale for konflikt og spredning av forurensete masser i grunnen.

#### Driftsfasen

Forurenset grunn i det aktuelle området vil lite trolig bli noe videre påvirket etter at anlegget står ferdig og tas i bruk.

### Avbøtende tiltak

Graving, flytting og behandling av forurenset masse skal behandles etter forskrift om begrensning av forurensning. Ved mistanke om grunnforurensning som ved planlagt tiltak på Monan, skal det gjennomføres undersøkelser. Hvis mistanken bekreftes, skal det utarbeides en tiltaksplan for utbyggingen/anleggsområdet som oversendes til kommunen. Tillatelse til å bygge på forurenset grunn gis av kommunen ved at den fremlagte tiltaksplanen godkjennes.

#### *3.1.3.2 Akutt forurensning*

Anleggsvirksomhet kan medføre risiko for akutt forurensning i forbindelse med utslipp av kjemikalier, avrenning fra massedeponier o.l. Dette vil i hovedsak medføre utslipp og skade på ytre miljø, men også konsekvenser for personsikkerhet i forbindelse med drikkevann og økonomiske konsekvenser for næringsvirksomheter som eventuelt blir berørt.

### Anleggsfasen (A14, A15)

For anleggsvirksomhet vil forholdet være spesielt gjeldende på parsellen Kristiansand vest – Søgne øst. Det skal etableres fyllinger og bru i forbindelse med Bukksteinvannet. Vannet benyttes som prosessvann for virksomheten Elkem i Kristiansand. Utslipp av sedimenter i vannet vil kunne berøre dette.

### Driftsfasen (D17)

Aktuelle hendelser vil i hovedsak omfatte forurensning mot drikkevannskilden Rossevann fra deponiområder på parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

### Anbefalte avbøtende tiltak

For anleggsfasen må det etableres siltgardiner for å sikre vannkilden til virksomheten Elkem. Videre opprettes det også et eget overvåkingsprogram og planer for utfyllings- og deponiområder. Ytterligere krav og tiltak for å unngå forurensning fra anleggsvirksomhet og deponiområder er beskrevet i prosjektets YM-plan.

#### *3.1.3.3 Ulykker i bedrifter med storulykkepotensiale*

Ved Mjåvann er det et etablert industriområde med aktiviteter som omfatter lager og produksjon. Det ligger bl.a. et lagerlokale for distribusjon av fyrverkeri på dette området. Området har i dag en sikkerhetssone på 300 m fra bygget, noe som medfører restriksjoner på hva som tillates utbygd innenfor dette. Denne sikkerhetssonen gjelder også offentlig vei – og før en eventuell bygging av ny adkomstvei til Mjåvann må det søkes dispensasjon for disse restriksjonene fra DSB. Planlagt ny motorvei vil ligge utenfor denne sikkerhetssonen.

Håndtering av eksplosive stoffer er i dag strengt regulert, men en uønsket hendelse på industriområdet som eksempelvis større brann kan medføre at det opprettes midlertidige sikkerhetssoner på inntil 1 km.

### Anleggsfase

Ulykker i bedrifter med storulykkepotensiale kan inntreffe i både anleggsfase og driftsfase. Planlagt tiltak har ingen påvirkning på dette. Vurderes videre for driftsfase.

### Driftsfase (D16)

Eksisterende og planlagt E39 vil kunne bli berørt dersom det forekommer omfattende ulykker i bedrifter ved Mjåvann, eksempelvis brann i forbindelse med oppbevaring av fyrverkeri. Konsekvenser vil være at veien blir midlertidig stengt for alminnelig ferdsel.

#### *3.1.3.4 Høyspentmaster og magnetiske felt*

Det befinner seg flere høyspentmaster innenfor plangrensen. Likevel utgjør i utgangspunktet dette ikke noen spesiell risiko og planlagte tiltak bygger ikke inn noen større risiko for klatrefare eller annen fare jf. høyspentmaster. Magnetiske felt er heller ikke noe vesentlig tema, da planarbeidet omhandler veganlegg og ikke bygg/anlegg for varig opphold. Temaet tas ikke med i den videre ROS-analysen.

### 3.1.4 Tilsiktede hendelser

#### *3.1.4.1 Uønskede hendelser i forbindelse med bru over Rosse vann*

Rosse vann er drikkevannskilde for store deler av Kristiansand, og tilsiktede hendelser i tilknytning til drikkevannskilden kan medføre konsekvenser både for personsikkerhet, ytre miljø/natur og materielle verdier.

### Anleggsfase

Tilsiktede hendelser kan inntreffe i både anleggsfase og driftsfase. Sikring mot tilsiktede hendelser bør være tema for detaljplanlegging og utarbeidelse av arbeidsplaner. Drøftes kun videre for driftsfase.

### Driftsfase (D18)

Tilsiktede hendelser i planområdet kan omfatte alt fra personer som eksempelvis stanser for å kaste ting fra brua over Rosse vann til personer som kjører utfor bru med vilje.

### Avbøtende tiltak

Brua bør konstrueres på en slik måte at det ikke vil være naturlig å stanse på den for bilister, og med tiltak som sikrer at kjøretøy som kolliderer med brua ikke kan havne i vannet. Eksempelvis vil betongkanter langs bru og sprutskjermer være aktuelle tiltak. Det bør gjennomføres egne mer detaljerte vurderinger av risiko- og sårbarhet for drikkevannskilden.

## 4 Risikoevaluering

### 4.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse anleggsfasen

De identifiserte uønskede hendelsene spesifikke for anleggsfasen er gitt en sannsynlighet og konsekvens for hvert av risikostyringsmålene. Merk at sannsynligheten for en hendelse er den samme uansett risikostyringsmål, men konsekvensvurderingene kan variere.

Resultatene for hvert av risikostyringsmålene, og vurderinger av hver enkelt hendelse er presentert i egne tabeller under kapitlene 4.1.1, 4.1.2 og 4.1.3. Tallene i matrisen tilsvarer ID-nummeret på hver enkelt hendelse. Forkortelsene PS, YM og MV refererer til risikostyringsmålene personsikkerhet, ytre miljø/natur og materielle verdier. Bokstavene S og K henviser til sannsynlighets- og konsekvensvurderinger.

Det er i alt identifisert 15 aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold for anleggsfasen. Hendelsene med ID-nummer fra A1 – A5 er generelle risikoforhold som omfatter begge parseller. Hendelser med ID-nummer A6 – A10 omfatter kun parsellen Søgne øst – Mandal øst, og hendelsene med ID-nummer A11 – A15 omfatter kun parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

		<b>Personsikkerhet</b>						
			Ubetydelig skade på en person.	Mindre skade. Medisinsk behandling med opptil 14 dager sykemelding	Personskade, en eller flere skadde. Sykefravær over 4 uker	En eller flere alvorlig skadde med fare for varige mén	Dødsfall. Flere døde eller alvorlig skadde med varige mén	
<b>Sannsynlighet</b>	Svært sannsynlig	5		A8, A10				Ofte enn 1 gang pr. år
	Meget sannsynlig	4						1 gang pr. 1 – 10 år
	Sannsynlig	3		A5, A15	A7, A11, A14		A1	1 gang pr. 10 – 100 år
	Mindre sannsynlig	2		A9, A12	A3, A4	A2, A13		Mer enn 100 år mellom hver gang det skjer
	Lite sannsynlig	1				A6		Tilnærmet utenkelig, aldri hørt om liknende hendelser
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk	
			<b>Konsekvenser</b>					

Figur 13: Risikomatrixe for personsikkerhet i anleggsfasen.

Ytre miljø/natur			Ubetydelig utslipp. Liten/ingen miljøskade	Mindre utslipp med begrenset miljøskade. Ingen varig skade	Utslipp og skade på ytre miljø.	Alvorlig miljøskade med store utslipp	Store miljøskader, varige eller tar flere år å lege	
Sannsynlighet	Svært sannsynlig	5		A10	A8			Oftere enn 1 gang pr. år
	Meget sannsynlig	4						1 gang pr. 1 – 10 år
	Sannsynlig	3	A1	A5, A11, A15	A7	A14		1 gang pr. 10 – 100 år
	Mindre sannsynlig	2	A2, A4, A12, A13	A3	A9			Mer enn 100 år mellom hver gang det skjer
	Lite sannsynlig	1				A6		Tilnærmet utenkelig, aldri hørt om liknende hendelser
			1	2	3	4	5	
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk	
Konsekvenser								

Figur 14: Risikomatrix for ytre miljø/natur i anleggsfasen.

Materielle verdier			Kostnad/ tap på under 1 mill. NOK	Kostnad/ tap på 1 – 5 mill. NOK	Kostnad/ tap på 5 – 20 mill. NOK	Kostnad/ tap mellom 20 – 100 mill. NOK	Kostnad/ tap på over 100 mill. NOK	
Sannsynlighet	Svært sannsynlig	5	A10	A8				Oftere enn 1 gang pr. år
	Meget sannsynlig	4						1 gang pr. 1 – 10 år
	Sannsynlig	3		A1, A5, A11	A7, A14, A15			1 gang pr. 10 – 100 år
	Mindre sannsynlig	2	A4, A12, A13	A3, A9	A2			Mer enn 100 år mellom hver gang det skjer
	Lite sannsynlig	1			A6			Tilnærmet utenkelig, aldri hørt om liknende hendelser
			1	2	3	4	5	
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk	
Konsekvenser								

Figur 15: Risikomatrix for materielle verdier i anleggsfasen.

#### 4.1.1 Generelle risikoforhold i anleggsfasen

Tabell 6: Risiko og sårbarhetsanalyse iht. akseptkriterier og risikomatriser inkl. avbøtende tiltak for generelle risikoforhold felles for begge parseller i anleggsfasen.

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak			
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
							<b>Forslag til risikoreducerende tiltak</b>				
A1	Generell	Steinsprang, snøskred og isras	Steinsprang, snøskred og isras fra bratte skrenter og fjellsider kan føre til skader. Gjelder spesielt ved områder der det etableres skjæringer og tunnelpåhugg.	PS	3	5	<b>15</b>	Vurderinger av skrenter må gjennomføres av geologer før igangsetting. Dette vil gi grunnlag for vurderinger og dimensjonering av aktuelle sikringstiltak som reduserer risiko. Sikring av rasfarlige områder skal utføres før igangsetting. Eksempel på tiltak: - Grundig rensking av fjellskråning. - Bruk av verneutstyr i anleggsfasen. - Sikring av fjell i permanent situasjon. - Sidemann alltid tilstede. - Behov og grad av sikring må vurderes i samarbeid med geologer Anleggsområder skal markeres/avsperrers med bånd/gjerde. Områder der det kan være risiko for at steinsprang/isras/skred kan påføre 3.person skade skal være avsperrret med fysisk sikring.	1	5	<b>5</b>
				YM	3	1	<b>3</b>		1	1	<b>1</b>
				MV	3	2	<b>6</b>		1	1	<b>1</b>

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
A2	Generell	Ras i tunnel	Tunneler vil flere steder på strekning kunne krysse svakhetssoner i berg. Dette kan føre til utrasinger og steinskred ved sprengningsarbeider i tunnel.	PS	2	4	8	Det må stilles krav til detaljerte vurdering av aktuelle svakhetssoner i berg for tunneler. Dette vil gi grunnlag for dimensjonering av aktuelle sikringstiltak som reduserer sannsynligheten. Detaljerte vurderinger av aktuelle svakhetssoner i berg for tunneler skal utføres. Dette vil gi grunnlag for dimensjonering av aktuelle sikringstiltak som kan redusere sannsynligheten for utrasinger og steinskred. Eksempel på tiltak: Fokus på høy sikkerhet i anleggsfasen. God kommunikasjon før sprengning. God avstand til sprengningsområdet. Verneutstyr. Tilstrekkelig sprengningsmatte.	1	4	4
				YM	2	1	2		1	1	1
				MV	2	3	6		1	2	2
A3	Generell	Skog- og lyngbrannfare	Varme- og sprengningsarbeider i perioder med tørke kan medføre økt skog- og lyngbrannfare på strekningen.	PS	2	3	6	I perioder hvor det advares mot særlig høy brannfare i utmarksområder må entreprenør vurdere ekstra sikringstiltak som kan redusere sannsynligheten for brann. Eksempel på sikringstiltak kan være brannvakt og tilgjengelige pulverapparat, for å ivareta 1.slokkeinnsats.	1	3	3
				YM	2	2	4		1	2	2
				MV	2	2	4		1	2	2
A4	Generell	Fallrisiko for tredjepart ved skjæringer/tunnel påhugg	Endringer i terrenget kan være kamuflert av øvrig terreng og skog, dette medfører at stup og bratte skjæringer kan komme overaskende på personer og dyr og man kan falle ned skrenter.	PS	2	3	6	Aktuelle områder skal sikres med anleggsgjerder, varselskilt og lignende.	1	3	3
				YM	2	1	2		1	1	1
				MV	2	1	2		1	1	1
A5	Generell	Flom i planområdets	Flom i planområdets tilstøtende vassdrag kan	PS	3	2	6	Tiltak sør for ny E39 ved Monan er enda ikke fullt ut planlagt. Det kan komme tiltak ifm.	3	2	6



ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
		tilstøtende vassdrag	påvirke anleggsfasen, og føre til redusert fremkommelighet.	YM	3	2	6	sammenkobling av gammelt og nytt veganlegg i dette området. Det må vurderes aktuelle tiltak for å redusere konsekvenser i anleggsfasen i detaljplanlegging	3	2	6
				MV	3	2	6		3	2	6

#### 4.1.2 Risikoforhold i anleggsfasen parsellen Søgne øst – Mandal øst

Tabell 7: Risiko og sårbarhetsanalyse iht. akseptkriterier og risikomatriser inkl. avbøtende tiltak som viser risikoforhold i anleggsfasen, spesielle for parsellen Søgne øst – Mandal øst.

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyringsmål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak			
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens		
		Hva skjer?	Hva utløser hendelsen?	Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens	Forslag til risikoreducerende tiltak	Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
A6	Søgne øst-Mandal øst	Ustabile grunnforhold ved Monan (kvikkleire)	Tilstøtende områder ved Monan består av kvikkleire. Planlagt utbygging kan påvirke stabiliteten ved Monan.	PS	1	4	4	Det vises til geoteknisk vurderingsrapport vedrørende grunnforhold på Monan.  Det må gjøres detaljerte geotekniske grunnundersøkelser før igangsetting.  Dersom ustabil grunn avdekkes må hensynssone markeres i plankartet og bestemmelser knyttet til avbøtende tiltak må innlemmes i eksisterende og tilstøtende planer.	1	3	3
				YM	1	4	4		1	3	3
				MV	1	3	3		1	3	3
A7	Søgne øst-Mandal øst	Overvann/Flom i anleggsfase ved Døle bru	Flatt og myrlendt terreng ved Døle bru hvor ny veg skal anlegges. Kan føre til større vannmengder og i verste fall flom sør for vegen.	PS	3	3	9	Det må gjennomføres tiltak som sikrer god overvannshåndtering i anleggsfasen. Teknisk plan for VA vil følge byggeplanene for prosjektet. Tiltak angitt i VA dokumenter må følges.	1	3	3
				YM	3	3	9		1	3	3
				MV	3	3	9		1	3	3
A8	Søgne øst-Mandal øst	Gammel avfallsplass ved Monan	Vegen skal anlegges gjennom område med forurenset grunn. Elven som renner like ved er viktig tilholdssted for laks, spesielt i forbindelse med gyting.	PS	5	2	10	Forurensede masser må fjernes og flyttes til godkjent deponi. Det forutsettes masseutskiftning. Det bør kartlegges tiltak som ikke fører til stopp i anleggsfasen (jf. restriksjoner som følge av gyting i Søgneelva). For ytterligere anbefaling av avbøtende tiltak, se YM-plan.	2	2	4
				YM	5	3	15		2	2	4
				MV	5	2	10		2	1	2

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
A9	Søgne øst- Mandal øst	Mulig forurenset grunn ved Lohnelier	Gammelt og eksisterende industriområde. Lang tids drift. Knyttet usikkerhet til hva som finnes i grunnen. Se også faresonekart tilknyttet YM-tegninger	PS	2	2	4	Før anleggsfasen tar til må grunnen undersøkes nærmere. Dersom forurensete masser avdekkes må disse håndteres etter gjeldende regelverk. Entreprenør må legge frem prosedyre for håndtering av akutt forurensning ved funn av forurensete masser i anleggsfasen.	1	2	2
				YM	2	3	6		1	2	2
				MV	2	2	4		1	2	2
A10	Søgne øst- Mandal øst	Mulig forurenset grunn fra skytebane	Det kan være tungmetaller i grunnen ved de eksisterende skyteskivene og en må være obs på dette i videre prosjektfaser.	PS	5	2	10	Før anleggsfasen må grunnen undersøkes nærmere dersom det skal foregå fysisk inngripen i nærheten. Dersom forurensete masser avdekkes må disse håndteres etter gjeldende regelverk. Det forutsettes fjerning av masser der det påvises forurensning.	1	1	1
				YM	5	2	10		1	1	1
				MV	5	1	5		1	1	1

#### 4.1.3 Risikoforhold i anleggsfasen parsellen Kristiansand vest – Søgne øst

Tabell 8: Risiko og sårbarhetsanalyse iht. akseptkriterier og risikomatriser inkl. avbøtende tiltak som viser risikoforhold i anleggsfasen, spesielle for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak			
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens	Forslag til risikoreducerende tiltak	Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
A11	Kristiansand vest-Søgne øst	Utglidning i forbindelse med masseutfylling av vann	Masseutfylling i vann-/myrområder medfører risiko for utglidninger/ras	PS	3	3	9	Det må stilles krav til at entreprenør gjennomfører detaljerte risikovurderinger av arbeid med utfylling av vann/masseutskiftninger i myr og at det gjennomføres avbøtende tiltak basert på risikovurderingen.	2	3	6
				YM	3	2	6		2	2	4
				MV	3	2	6		2	2	4
A12	Kristiansand vest-Søgne øst	Flom i Songdalselva/Rossevannsbekken	Flom over 200-års nivå kan gi reduserte atkomstmuligheter eller stenge atkomst til området via Rosseland.	PS	2	2	4	Det må gjennomføres en egen vurdering av behov for tiltak for å redusere sannsynlighet eller konsekvenser for flom i dette området. Hvordan atkomst fra dette området skal skje er ikke fastsatt.	2	1	2
				YM	2	1	2		2	1	2
				MV	2	1	2		2	1	2

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
A13	Kristian- sand- vest- Søgne øst	Påkjørsel av myke trafikanter under anleggs-arbeider	Området er et populært turområde, som benyttes av mange ulike grupper til ulike formål. Lite til ingen øvrig trafikk kan bidra til å påvirke anleggsarbeideres risikopersepsjon.	PS	2	4	8	Det må stilles krav til at entreprenør gjennomfører detaljerte risikovurderinger for anleggstrafikk, som omfatter bl.a. vurderinger av viltkrysninger, oversiktsforhold ved områder hvor stier o.l. krysser anleggsvei (vegetasjon/kurvatur), krav til fartsgrenser på/til/fra anleggsområdet, og at det gjennomføres avbøtende tiltak basert på risikovurderingen.	1	4	4
				YM	2	1	2		1	1	1
				MV	2	1	2		1	1	1
A14	Kristian- sand- vest- Søgne øst	Forurensning fra anleggs- virksomhet ved etablering av bru over Rossevann	Akutt forurensning kan medføre miljøskader på sårbare områder. Akutt forurensning kan nå drikkevannskilde. Spredning av forurensede sedimenter i Rossevann pga. aktivitet i vann.	PS	3	3	9	Det er gjennomført egne detaljerte risikovurderinger for akutt forurensning i forbindelse med drikkevannskilden. Denne beskriver detaljerte vurderinger av aktuelle tiltak som kan medføre risiko for forurensning.  Entreprenør må beskrive beredskapstiltak og at det gjennomføres tiltak basert på risikovurderingen.  Siltgardin benyttes som tiltak for oppsamling av partikler o.l. i vann. Det må også benyttes	2	2	4
				YM	3	4	12		2	3	6
				MV	3	3	9		2	2	4

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens				
								<p>oljelenser sammen med siltgardin.</p> <p>Det skal ikke være aktivitet (graving, masseflytting o.l.) i vannet som medfører risiko for spredning av kartlagte forurensede sedimenter.</p>			
A15	Kristian- sand vest- Søgne øst	Forurensning fra anleggs- virksomhet ved Bukksteinvann	Virksomheten Elkem bruker vannet fra Bukksteinvannet i driften og vil bli berørt ved utslipp av sedimenter fra anlegget.	PS	3	2	6	Det må etableres siltgardiner for å sikre vannkilden til virksomheten.	2	1	2
				YM	3	2	6		2	1	2
				MV	3	3	9		2	2	4

## 4.2 Risiko- og sårbarhetsanalyse driftsfasen

De identifiserte uønskede hendelsene spesifikke for anleggsfasen er gitt en sannsynlighet og konsekvens for hvert av risikostyringsmålene. Merk at sannsynligheten for en hendelse er den samme uansett risikostyringsmål, men konsekvensvurderingene kan variere.

Resultatene for hvert av risikostyringsmålene, og vurderinger av hver enkelt hendelse er presentert i egne tabeller under kapitlene 4.2.1, 4.2.2 og 4.2.3. Tallene i matrisen tilsvarer ID-nummeret på hver enkelt hendelse. Forkortelsene PS, YM og MV refererer til risikostyringsmålene personsikkerhet, ytre miljø/natur og materielle verdier. Bokstavene S og K henviser til sannsynlighets- og konsekvensvurderinger.

Det er i alt identifisert 18 aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold for anleggsfasen. Hendelsene med ID-nummer fra D1 – D10 er generelle risikoforhold som omfatter begge parseller. Hendelser med ID-nummer D11 – D14 omfatter kun parsellen Søgne øst – Mandal øst, og hendelsene med ID-nummer D15 – D18 omfatter kun parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

<b>Personsikkerhet</b>			Ubetydelig skade på en person.	Mindre skade. Medisinsk behandling med opptil 14 dager sykemelding	Personskade, en eller flere skadde. Sykefravær over 4 uker	En eller flere alvorlig skadde med fare for varige mén	Dødsfall. Flere døde eller alvorlig skadde med varige mén	
Sannsynlighet	Svært sannsynlig	5		D6		D10		Oftere enn 1 gang pr. år
	Meget sannsynlig	4			D11, D13		D9	1 gang pr. 1 – 10 år
	Sannsynlig	3	D4, D5	D17		D7, D15	D1, D8	1 gang pr. 10 – 100 år
	Mindre sannsynlig	2	D12			D2, D4, D18		Mer enn 100 år mellom hver gang det skjer
	Lite sannsynlig	1			D3, D16			Tilnærmet utenkelig, aldri hørt om liknende hendelser
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk	
			Konsekvenser					

Figur 16: Risikomatrixe for personsikkerhet i driftsfasen.

<b>Ytre miljø/natur</b>			Ubetydelig utslipp. Liten/ingen miljøskade	Mindre utslipp med begrenset miljøskade. Ingen varig skade	Utslipp og skade på ytre miljø.	Alvorlig miljøskade med store utslipp	Store miljøskader, varige eller tar flere år å lege	
<b>Sannsynlighet</b>	Svært sannsynlig	<b>5</b>		D6, D10				Oftere enn 1 gang pr. år
	Meget sannsynlig	<b>4</b>	D13	D9	D11			1 gang pr. 1 – 10 år
	Sannsynlig	<b>3</b>	D5	D1, D4, D8	D7	D15, D17		1 gang pr. 10 – 100 år
	Mindre sannsynlig	<b>2</b>	D2, D14			D12, D18		Mer enn 100 år mellom hver gang det skjer
	Lite sannsynlig	<b>1</b>		D3, D16				Tilnærmet utenkelig, aldri hørt om liknende hendelser
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk	
Konsekvenser								

Figur 17: Risikomatrix for ytre miljø/natur i driftsfasen.

<b>Materielle verdier</b>			Kostnad/tap på under 1 mill. NOK	Kostnad/tap på 1 – 5 mill. NOK	Kostnad/tap på 5 – 20 mill. NOK	Kostnad/tap mellom 20 – 100 mill NOK	Kostnad/tap på over 100 mill. NOK	
<b>Sannsynlighet</b>	Svært sannsynlig	<b>5</b>		D6	D10			Oftere enn 1 gang pr. år
	Meget sannsynlig	<b>4</b>	D13		D9, D11			1 gang pr. 1 – 10 år
	Sannsynlig	<b>3</b>		D4, D5, D17	D1, D7, D8, D15			1 gang pr. 10 – 100 år
	Mindre sannsynlig	<b>2</b>	D12		D2, D14	D18		Mer enn 100 år mellom hver gang det skjer
	Lite sannsynlig	<b>1</b>			D3, D16			Tilnærmet utenkelig, aldri hørt om liknende hendelser
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk	
Konsekvenser								

Figur 18: Risikomatrix for materielle verdier i driftsfasen.



#### 4.2.1 Generelle risikoforhold i driftsfasen

Tabell 9: Risiko og sårbarhetsanalyse iht. akseptkriterier og risikomatriser inkl. avbøtende tiltak for generelle risikoforhold felles for begge parseller i driftsfasen.

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
D1	Generell	Steinsprang, snøskred og isras	Steinsprang, snøskred og isras fra bratte skrenter og fjellsider kan føre til skader. Gjelder spesielt ved områder der det er blitt etablert skjæringer og tunnelpåhugg.	PS	3	5	15	Tunnelpåhugg, rasutsatte skrenter, fjellsider og skjæringer skal sikres i henhold til TEK 10.	1	5	5
				YM	3	2	6	Behov for ytterligere tiltak må gjøres av geologer i detaljplanlegging	1	1	1
				MV	3	3	9		1	2	5
D2	Generell	Ras/svakhetssoner i tunneler	Tunneler vil flere steder på strekning kunne krysse svakhetssoner i berg. Dette kan føre til utrasinger og steinskred i tunnel.	PS	2	4	8	Det må stilles krav til detaljerte vurdering av aktuelle svakhetssoner i berg for tunneler.	1	4	4
				YM	2	1	2	Dette vil gi grunnlag for dimensjonering av aktuelle sikringstiltak som reduserer sannsynligheten.	1	1	1
				MV	2	3	6		1	3	3
D3	Generell	Flom/ Tette kulverter	Bekkekulverter under veg. Dersom kulvertene tettes til kan vannmasser demmes opp og skape flomsituasjon.	PS	1	3	3	Det gjennomføres egne flomanalyser i prosjektet. Kulverter dimensjoneres for 200-års flom nivå med klimapåslag.	1	2	2
				YM	1	2	2	Det må sikres at kulverten er stor nok til å ta unna store vannmengder. Jevnlig vedlikehold for å hindre tiltetting.	1	2	2
				MV	1	3	3		1	2	2

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
D4	Generell	Drenering (eller mangel på drenering) kan føre til oversvømmelser av lavere-liggende områder	Utbyggingen vil kunne medføre økt eller endret avrenning fra vegareal til resipient. I tillegg kan bygging av veg i myrområder, slik at dreneringseffekten av myrene blir borte, potensielt forskyve overvannets bevegelser i området.	PS	3	1	3	Teknisk plan for VA vil følge byggeplanene for prosjektet. Tiltak angitt i VA dokumenter må følges.	3	2	6
				YM	3	2	6		3	2	6
				MV	3	2	6		3	1	3
D5	Generell	Bortfall av strøm i tunneler	Bortfall av strøm kan føre til av tunneler må stenges. Gjelder alle tunneler innenfor planområdet.	PS	3	1	3	Det må vurderes å installere nødstrømsaggregat i tunneler. Nødløsning som gjør at all trafikk kan ledes i en tunnel må også vurderes.	2	1	2
				YM	3	1	3		2	1	2
				MV	3	2	6		2	2	4
D6	Generell	Vegtrafikkstøy	Støy fra ny veitrasè kan potensielt skjemme omkringliggende bebyggelse. Gjelder det meste av veistrekket i dagsonene ved bebyggelse i planområdet. Se egen støykartlegging ifm. planarbeidet	PS	5	2	10	Det blir utarbeidet egen støyrapport hvor avbøtende støydempende tiltak i henhold til T-1442 er angitt. For nærliggende bebyggelse vil likevel en noe forverret støysituasjon påregnes i forhold til dagens situasjon. For videre vurderinger rundt avbøtende tiltak vises det til støyrapporten.	5	1	5
				YM	5	2	10		5	1	5
				MV	5	2	10		5	1	5

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
		Hva skjer?	Hva utløser hendelsen?	Personikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens				
D7	Generell	Ulykke med farlig gods i tunneler	En eksplosjonsartet ulykke med farlig gods i tunneler kan forekomme og kan få alvorlige følger for liv og helse.	PS	3	4	12	Tunneler skal sikres i henhold til statens vegvesens håndbok R-511- Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler og annet gjeldende regelverk for tilsvarende installasjoner.	2	3	6
				YM	3	3	9		2	1	2
				MV	3	3	9		2	2	4
D8	Generell	Kollisjoner mellom kjøretøy ved midlertidig stans på motorvei	Stans på eller nært motorvei kan føre til alvorlige ulykker.	PS	3	5	15	Det må gjennomføres vurderinger av aktuelle tiltak i detaljplanlegging. Plassering av havarilommer og vegbredde som muliggjør stans utenfor vegbane må vurderes i videre faser.	1	5	5
				YM	3	2	6		1	2	2
				MV	3	3	9		1	3	3

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens				
D9	Generell	Kjøretøy i motsatt kjørefelt	Uheldig utforming av kryssløsninger og påkjøringsfelt-/ramper kan gi økt risiko for at bilister kommer ut i motsatt kjørefelt.	PS	4	5	20	Det må tas sikte på å unngå uheldige løsninger for av- og påkjøringsramper og kryssløsninger.	1	5	5
				YM	4	2	8	Eksempelvis unngå løsninger der man må kjøre mot kjøreretning til motorveg ved påkjøringsramper.	1	2	2
				MV	4	3	12		1	3	3
D10	Generell	Værforhold som skaper krevende kjøreforhold for trafikanter	Snøvær eller glatte kjøreforhold kan skape trafikale utfordringer vestover fra planområdet. Mye tungtransport kommer fra Kristiansand havn fra utlandet.	PS	5	4	20	Det må etableres et tilstrekkelig område før krysset ved Grauthelleren for kontroll av tunge kjøretøy, slik at de kan stanses ved ekstreme kjøreforhold.	2	3	6
				YM	5	2	10		4	2	8
				MV	5	3	15		4	2	8

#### 4.2.2 Risikoforhold i driftsfasen parsellen Søgne øst – Mandal øst

Tabell 10: Risiko og sårbarhetsanalyse iht. akseptkriterier og risikomatriser inkl. avbøtende tiltak som viser risikoforhold i driftsfasen, spesielle for parsellen Søgne øst – Mandal øst.

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings-mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens				
D11	Søgne øst- Mandal øst	Flom fra Søgneelva og Kleplandsbekken	Lavpunkt i terrenget med uavklart flomsone sør for Monan, angår ikke ny trasé for E39 men tiltak ifm. påkobling mellom gammelt og nytt veianlegg.	PS	4	3	12	Vei evt. nye tiltak må anlegges minimum klar av 200-års flomsone, evt. kost/nytte-analyse ift. aksept av risiko for flom over veg/tiltak.	1	1	1
				YM	4	3	12		1	2	2
				MV	4	3	12		1	2	2
D12	Søgne øst- Mandal øst	Utslipp fra farlig gods i sårbare områder (Søgneelva, Tverråna, Dåsåna, Trysfjordbrua og Døle bru.)	Utslipp av farlig gods sårbare naturområder, vassdrag eller fjorder kan føre til skader på miljø. Nedstrøms for Dåsåna ligger et naturreservat med våtmark.	PS	2	1	2	Det må sikres god drenering langs vegen slik at eventuelle utslipp av farlig gods ikke når sårbare naturmiljøer. Teknisk plan for VA vil følge byggeplanene for prosjektet. Detaljerte beskrivelser av avbøtende tiltak mtp. plasseringer av infiltrasjons- og sedimentasjonsanlegg beskrives i egne fagrapporter. Tiltakene vil bidra til å redusere konsekvensene av eventuelle ulykker som omfatter transport av farlig gods.	1	1	1
				YM	2	4	8		1	2	2
				MV	2	1	2		1	1	1

ID	Parsell	Ønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet x Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5					
D13	Søgne øst-Mandal øst	Påkjørsel av myke trafikanter	Ved planlagt innfartsparkering og busstopp vil det kunne oppstå konflikter mellom myke trafikanter og kjøretøy.	PS	4	3	12	Fotgjengere må kunne benytte fortau og perrong. Viktig med gode areal for parkering og manøvrering som hensyntar potensialet for konflikt med myke trafikanter. Må utredes nærmere i detaljplanlegging.	2	1	2
				YM	4	1	4		2	1	2
				MV	4	1	4		2	1	2
D14	Søgne øst-Mandal øst	Hendelser på veg som går under E39	Bruene er ikke dimensjonert for eksplosjonslast eller brannbelastning. En alvorlig ulykke med brann eller sprengingsfare kan føre til at overliggende bro må stenges (gjelder påkoblingsområdene mot ny veg). Ellers er det såpass stor avstand mellom gammel og ny E39 at hendelse på gamlevegen vil lite trolig påvirke trafikantene på ny veg.	PS	2	4	8	Brupilarer nær kjørebane sikres mot påkjørsel ved bruk av kjøresterkt veirekkverk Eventuelt kan også pilarer dimensjoneres for slik last.	1	2	2
				YM	2	1	2		1	1	1
				MV	2	3	6		1	1	1

#### 4.2.3 Risikoforhold i driftsfasen parsellen Kristiansand vest – Søgne øst

Tabell 11: Risiko og sårbarhetsanalyse iht. akseptkriterier og risikomatriser inkl. avbøtende tiltak som viser risikoforhold i driftsfasen, spesielle for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens				
D15	Kristiansand vest-Søgne øst	Utslipp fra transport av farlig gods over Rosse vann	Utslipp av farlig gods innenfor nedbørsfelt til Rosse vann kan påvirke drikkevannskvalitet.	PS	3	4	12	System for håndtering av overvann, tunnelvaskevann o.l. må dimensjoneres for å unngå utslipp innenfor nedbørsfelt.	2	3	6
				YM	3	4	12	Det skal etableres egne løsninger for bru over Rosse vann med sikte på å unngå forurensning av drikkevann slik som sprutskjermer på bru og betongkantdrager.	2	3	6
				MV	3	3	9	Det skal etableres tiltak som sikrer at tunnelvaskevann o.l. ikke renner ut i nedbørsfelt til Rosse vann.	2	2	4

ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens		Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
D16	Kristiansand vest-Søgne øst	Ulykker i bedrifter med storulykkepotensial	Bedrifter på Mjåvann som omfattes av storulykeforskriften. Hendelse ved Pyrobygg kan føre til at veien blir stengt. Det er en sikkerhetssone med byggerestriksjoner på 300 m fra Pyrobygg sitt lageranlegg. Adkomstvei til Mjåvann vil på det nærmeste ligge 230 m. unna.	PS	1	3	3	Det må søkes om dispensasjon fra DSB for bygging av adkomstvei innenfor sikkerhetssone til Pyrobygg på Mjåvann.	1	3	3
				YM	1	2	2		1	2	2
				MV	1	3	3		1	3	3
D17	Kristiansand vest-Søgne øst	Forurensning av drikkevann fra deponiområder	Avrenning av forurenset vann fra massedeponier medføre skader på miljøet.	PS	3	2	6	Det utarbeides egne planer for håndtering og rensing av vann fra deponiområder. Tiltak beskrives i YM-plan og egne notater for massedeponering.	2	1	2
				YM	3	4	12		2	2	4
				MV	3	2	6		2	1	2



ID	Parsell	Uønsket hendelse	Årsak	Risikostyrings- mål	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
						Utfall av hendelsen			Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
		<i>Hva skjer?</i>	<i>Hva utløser hendelsen?</i>	<i>Personsikkerhet (PS), Ytre Miljø/natur (YM), Materielle verdier (MV)</i>	1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens				
D18	Kristian- sand vest- Søgne øst	Forurensning av drikkevann fra trafikkuhell eller tilsiktete hendelser	Utforkjøring fra bru over Rossevann kan medføre risiko for forurensning av drikkevann.	PS	2	4	8	Det skal etableres egne løsninger for bru over Rossevann med sikte på å unngå forurensning av drikkevann slik som betongkant og sprutskjermer på bru.  Vannverket må gjennomføre egne vurderinger av risiko for tilsiktete handlinger/oppdatering av vannverkets egne risikoanalyser og beredskapsplaner.	1	3	3
				YM	2	4	8		1		3
				MV	2	4	8		1	3	3

## 5 Konklusjoner

Formålet med denne analysen har vært å kartlegge alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet egner seg til utbyggingsformål, samt å kartlegge eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3.

Det er gjennomført egne risikosamlinger for de to parsellene med deltakere fra ulike organisasjoner og fagområder. Under disse samlingene har egne sjekklister for ROS blitt gjennomgått med hensikt å kartlegge aktuelle farer. Videre har også farekategoriene som beskrives i DSBs temaveileder Samfunnssikkerhet i arealplanlegging (3) blitt vurdert opp mot de planlagte tiltakene. Aktuelle risikoforhold som har blitt identifisert har også blitt supplementert med foreliggende grunnlagsdata og dokumenter som støtte til vurderinger som har blitt gjort. Alle aktuelle farer er vurdert i henhold til fastsatte risikostyringsmål og vurderingskriterier.

Risikoforhold både for anleggsfasen og driftsfasen har blitt vurdert, med hensikt å identifisere alle uønskede hendelser som medfører uakseptabelt høy risiko for personsikkerhet, ytre miljø/natur og materielle verdier i planområdet og tilstøtende områder. Der det har blitt identifisert risiko- eller sårbarhetsforhold som kan medføre uønskede hendelser har det blitt gjort vurderinger av aktuelle avbøtende tiltak som kan bidra til risikoen for tiltak vil holde seg innenfor akseptabelt nivå. Dersom disse tiltakene etterfølges havner ingen hendelser i kategorien «rød», som omfatter uakseptabel risiko. Det er derimot identifisert flere aktuelle hendelser i kategorien «gul», der risiko er på et slikt nivå at det bør ut ifra en kost/nyttevurdering bør søkes tiltak som reduserer risiko til akseptabelt område.

Det er identifisert 15 aktuelle uønskede hendelser som omfatter anleggsfasen med 3 risikostyringsmål til hver, som gir totalt 45 forskjellige risikokonsekvenser. Der 5 av risiko konsekvensene omfatter begge parsellene, og 5 vurderes som spesielle for parsellen Søgne øst – Mandal øst og 5 vurderes som spesielle for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

Tabell 12: Oversikt over antall identifiserte hendelser og risikonivå for anleggsfasen, før og etter foreslåtte tiltak.

Risiko i anleggsfasen med konsekvenser i risikostyringsmål personsikkerhet, ytre miljø og materielle verdier		
Risiko kategori	Før tiltak	Etter tiltak
	9	0
	22	8
	14	37
Sum	45	45

De viktigste risikobidragene med aktuelle avbøtende tiltak i anleggsfasen omfatter: Hendelser som omfatter skred, steinsprang, isras ved skjæringer og tunnelpåhugg eller svakhetssoner i tunnel. Planlagte avbøtende tiltak som ytterligere geotekniske vurderinger og dimensjonering av sikringstiltak mot ras og skred i detaljplanlegging vil bidra til redusere risiko til ALARP-nivå.

Hendelser tilknyttet ustabile grunnforhold – usikkerhet rundt kvikkleire ved områder på Monan for parsellen Søgne øst – Mandal øst. Ytterligere detaljerte vurderinger av grunnforhold vil kunne gi grunnlag for avklaring av behov for opprettelse av hensynsone og planbestemmelser for avbøtende tiltak i eksisterende og tilstøtende planer.

Risiko tilknyttet etablering av fyllinger over vann for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst. Det er gjennomført grunnundersøkelser, og funnet kvikkleire i denne parsellen. Masseutfylling i vann vil være en generell anleggsteknisk risiko som må følges opp under prosjektering. I forbindelse med masseutfylling i vann- og myrområder må entreprenør gjennomføre detaljerte risikovurderinger av grunnforhold og risiko for anleggsarbeidere.

Flomhendelser i planområdet tilstøtende vassdrag kan føre til redusert fremkommelighet både på eksisterende vei og i anleggsområde. Aktuelle risikoreduserende tiltak må vurderes i detaljplanlegging.

Forurensning av sårbare områder fra anleggsvirksomhet. Det er etablert en egen YM-plan for prosjektet som beskriver aktuelle områder der det må gjøres spesielle tiltak for å unngå forurensning av sårbare områder som følge av anleggsvirksomhet.

I driftsfasen er det identifisert 18 aktuelle uønskede hendelser med 3 risikostyringsmål til hver, som gir totalt 54 forskjellige risikokonsekvenser. Der 10 av risikokonsekvensene vurderes som generelle for hele strekningen, og 4 vurderes som spesielle for parsellen Søgne øst – Mandal øst, og 4 som spesielle for parsellen Kristiansand vest – Søgne øst.

Tabell 13: Oversikt over antall identifiserte hendelser og risikonivå for anleggsfasen, før og etter foreslåtte tiltak.

Risiko i driftsfasen		
Risiko kategori	Før tiltak	Etter tiltak
	24	0
	15	15
	15	39
Sum	54	54

De viktigste risikobidragene med aktuelle avbøtende tiltak i anleggsfasen omfatter:

- Hendelser som omfatter skred, steinsprang, isras ved skjæringer og tunnelpåhugg eller svakhetssoner i tunnel. Planlagte avbøtende tiltak som ytterligere geotekniske vurderinger og dimensjonering av sikringstiltak mot ras og skred i detaljplanlegging vil bidra til redusere risiko til ALARP-nivå.
- Drenering som fører til økt avrenning fra vegareal til resipient. Utbyggingen vil kunne føre til øst eller endret avrenning fra vegareal. Det utarbeides en egen teknisk plan for VA som vil følge prosjektet. Det er også utarbeidet egne fagrapporter VA som redegjør for dreneringsløsninger. Overvannshåndtering følger Statens vegvesen sine prinsipper for håndtering av overvann og veivann. Vegvann føres gjennom sandfang før utslipp til

vassdrag Ved Rossevann vil ikke vann slippes direkte ut i sjøen, men ledes ut av nedbørsfeltet mot Monan. Her vil vannet renses før det slippes videre ut. For detaljerte beskrivelser av løsninger henvises det til egne fagrapporter VA.

- Trafikkulykker på ny strekningen. Den overordnede vurderingen er at ny vei vil føre til en bedring av trafikksikkerhetsforholdene for hele strekningen, men etablering av nye tunneler og bruer medfører endrede risikoforhold. Dette er spesielt knyttet til transport av farlig gods gjennom tunneler – der det er foreslått aktuelle sikringstiltak. Ny vei vil også føre til en endring i støyforhold, men det vurderes at færre boliger totalt sett vil bli berørt av støy enn hva som er tilfelle i dagens situasjon. Motorvei med økt fartsgrense gir også en endring i forhold til dagens situasjon – og detaljerte vurderinger av aktuelle sikringstiltak må gjennomføres i detaljplanleggingen.
- Drikkevannskilden Rossevann er vurdert som særlig sårbar overfor uønskede hendelser som kan forekomme. Det er planlagt tiltak for å unngå at forurenset vann fra veganlegget (overvann og tunnelvaskevann) slippes ut i Rossevann eller tilhørende nedbørsfelt. Sprutskjermer og betongrekkverk over bru vurderes å redusere risiko for at kjøretøy, forurensende stoffer e.l. vil kunne havne i vannet fra bru. Dersom dette tiltaket sammen med skisserte løsninger for håndtering av overvann og tunnelvaskevann gjennomføres bør risiko vurderes ut ifra ALARP-prinsippet. Det må gjennomføres en egen risikovurdering for drikkevannskilden, og kommunen/vannverket bør gjøre en revisjon av sine risikovurderinger/beredskapsplaner.

## 6 Referanser

1. **Kommunal- og moderniseringsdepartementet.** Plan- og bygningsloven -pbl. LOV-2008-06-27-71 Lov om planlegging og byggesaksbehandling. Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008.
2. **Standard Norge.** NS 5814 Krav til risikovurderinger. Lysaker, Standard Norge, 2008.
3. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Tønsberg, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2011.
4. **Nye Veier AS.** Prosedyre for risikostyring. Kristiansand, 2016.

## 7 Vedlegg

Sjekkliste ROS – E39 Søgne øst – Mandal øst  
Sjekkliste ROS – E39 Kristiansand vest – Søgne øst

### Vedlegg 1:

Sjekkliste til analyse av risiko og sårbarhet for  
reguleringsplan E39 Søgne Øst – Mandal Øst

Gjennomgått på tverrfaglig analyse møte 4. november 2015.

NATUR- RISIKO	Forhold som kartlegges	Vurdering			Ansvarlige
		Ja	Nei	Merknad	
<b>Skred, Ras, ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)</b>	Er området utsatt for snø- eller steinskred	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2. Se til rapport fra geo.	NVE, FM
	Er området geoteknisk ustabilt? Fare for utglidning?	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2. Bygger over marin grense og ikke registrert kvikkleire innenfor planområdet i de nasjonale databasene. Usikkerhet rundt tiltaksområdet på Monan – mulig ustabil grunn og kvikkleire.	NVE, FM
	Er området utsatt for springflo/flo i sjø?		X	Ikke sjønært og dermed ikke relevant. Springflo for liten innerst i fjorden til å ha vesentlige innvirkninger.	NVE, FM
	Er området utsatt for flom i elv/bekk, (lukket bekk?)	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2	NVE, FM
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2	NVE, VA
	Er det radon i grunnen?	X		Vurderes i kap. 3.1. Men i utg.punktet ikke relevant da dette er et veganlegg, ikke bygg/anlegg for varig opphold.	Sikret i TEK
	<b>Flom</b>	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør som følge av endring i klima?		X	
<b>Radon</b>  <b>Ekstrem- vær</b>	Vil skogbrann/lyngbrann i området være en fare for bebyggelse?	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 Planarbeidet bygger ikke inn større risiko for at brann i planområdet skal påvirke bebyggelse, enn dagens situasjon. Anlegget i seg selv vil også lite trolig bli vesentlig påvirket ved hendelse med skogbrann/lyngbrann.	

<b>Lyng- /Skog- brann</b>					
<b>Regulerte vann</b>	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning.		X		
<b>Terrengformasjoner</b>	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare (stup etc.)	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 Blir flere nye og stedvis høye skjæringer. Se til fagrapport for geologi og utredning av tema landskap/illustrasjoner.	SVV, NVE, FM, Geodata (kart)

VIRKSOM HETS-RISIKO	Forhold som kartlegges	Vurdering			Ansvarlige
		Ja	Nei	Merknad	
<b>Tidligere bruk</b>	Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg, piggtrådsperringer? Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.? Landbruk, gartneri	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2	Grunnundersøkelser Lokale bedrifter /tidl.ansatte. Sivilforsvaret, Heimevernet. Ikke utfyllende liste
<b>Virksomheter med fare for brann og eksplosjon</b>	Er nybygging i området uforvarlig?		X	Det er ingen storulykkebedrifter i området.	Brannvesenet, DSB (BR, DSB)
	Vil nybygging legge begrensninger på eksisterende anleggs mulighet for videreutvikling?		X		(BR, DSB)



	Vil nybygging utgjøre en økt brannrisiko for omliggende bebyggelse dersom spredning?		X	Ikke relevant da nytt veganlegg ikke bygger inn større risiko enn dagens situasjon og vil bli liggende lengre borte fra det meste av bebyggelsen enn dagens E39.	(BR, DSB)
<b>Virksomheter med fare for kjemikalie utslipp eller annen akutt forurensning</b>	Er nybygging i nærheten uforsvarlig?		X		(BR, DSB)
	Vil nybygging legge begrensninger på eksisterende virksomhet?		X		(BR, DSB)
<b>Høyspent</b>	Går det høyspentmaster gjennom området som påvirker området med magnetiske felt?	X		Vurderes i kap. 3.1. Høyspent blir ikke fysisk berørt. Faren for stråling fra høyspent er i utg.punktet ikke relevant ettersom det er et vegprosjekt. Det planlegges ikke bygg/anlegg for varig opphold. Det går flere andre strømlinjer i området (lavspent) og for disse må det flyttes på master.	Agder Energi, NVE
	Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?		X		Agder Energi, NVE

TRAFIKK	Forhold som kartlegges	Vurdering			Ansvarlige
		Ja	Nei	Merknad	
<b>Ulykkespunkt</b>	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2	Veg-vesenet Transport-plan
<b>Farlig gods</b>	Er det transport av farlig gods gjennom området?  Foregår det fylling/tømming av farlig gods i området?	X	X	Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 T2- spes. utsatt. Se til rapport om farlig gods fra FM.	Brann-vesen Veg-vesenet DSB
<b>Myke trafikantene</b>	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 Se til vurderinger som er gjort i hazidseminar.	SVV Transport-plan

	gående, syklende og kjørende innenfor området? Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp			Hovedsak busstopp og innfartsparkering som er relevante.	
<b>Støy og luftforurensning</b>	Er området utsatt for støy? Er området utsatt for luftforurensning?	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 Støykartlegging med tiltak lages.	Det utarbeides egen støykartlegging ifm. planarbeidet
<b>Ulykker i nærliggende transportårer</b>	Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer (industriforetak med mer) utgjøre en risiko for området? Hendelser på veg Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 Se til vurderinger som er gjort i hazidseminaret for Trafikksikkerhet.	Jernbaneverket DSB Veg-vesenet Nabokommuner Kystverket Avinor

SAMFUNNS- SIKKERHET	Forhold som kartlegges	Vurdering			Ansvarlige
		Ja	Nei	Merknad	
<b>Kritisk infrastruktur</b>	Medfører bortfall av tilgang på følgende tjenester spesielle ulemper for området? Elektrisitet Tele Vannforsyning Renovasjon/spillvann Veier, broer og tuneller (særlig der det ikke er	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 Tunneler i planområdet vil være spesielt utsatt for dette. Behov for tiltak vurderes.	Agder Energi Avfall Sør VA Vegvesenet

	alternativ adkomst)				
<b>Høyspent</b>	Vil tiltaket endre (styrke/svekke) forsyningssikkerhet en i området?	X		Strømbehovet for vegen bør undersøkes i forhold til kapasitet.	NVE Agder Energi
<b>Beredskapstiltak</b>	Har området utilstrekkelig brannvannforsyning ? (mengde og trykk)	X		Vurderes i kap. 3.1, 4.1 og 4.2 Vil i hovedsak gjelde tunnel. Behovet for brannvann i tunnel bør undersøkes i samarbeid med kommunen og brannvesenet.	Brannvesenet VA
	Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?		X		Brannvesenet
<b>Terror og sabotasje</b>	Er det spesiell fare for terror eller kriminalitet i området? (ved plassering av utsatt virksomhet)		X		Politiet
	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål ? Er det ev terrormål i nærheten		X		Politiet
<b>Skipsfart 1</b>	Er det planlagt en sjønær utbygging? Vil dette få konsekvenser for farleder eller strømforhold?		X	Stor fri høyde under planlagt bru over Trysfjorden, ikke til hinder for farled.	Kystverket
<b>Skipsfart 2</b>	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning Kollisjon med infrastruktur		X	Ikke relevant	Kystverket

## Vedlegg 2:

### Sjekkliste for risiko og sårbarhet i plansaker

Detaljregulering for E39 Kristiansand Vest - Mandal øst (Kristiansand vest - Søgne øst)

*Plan- og bygningsloven § 4-3 – samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:*

*Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap. ”*

Regulant skal kartlegge alle relevante forhold som må utredes i egen risiko- og sårbarhetsanalyse.

Dette er en sjekkliste som skal være til hjelp for å finne ut hvilke temaer som må beskrives/utredes nærmere. Mindre forhold beskrives i planbeskrivelsen. Forhold som krever spesialkompetanse må utredes i egen fagutredning/ROS-analyse.

ROS-analyser utarbeides med utgangspunkt i veileder fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap:

[Samfunnssikkerhet i arealplanlegging - Kartlegging av risiko og sårbarhet](#)

Det kan være hensiktsmessig å sammenfatte aktuelle tema i risikomatriser, se s. 15 i veilederen.

Emne	Forhold eller uønsket hendelse som kan utløse et behov for egen ROS-analyse	Kartlegging			
		Mer info	Utredes i egen ROS-analyse	Utredes ikke i egen ROS-analyse Begrunnelse:	Vedl . Nr.
Naturrisiko	Er området utsatt for snø-,		Ja		

	jord-, sørpe- eller steinskred?			
	Er det fare for utglidning (er området geoteknisk ustabil)?		Ja	
	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/vann?		Ja	
	Er området utsatt for flom i elv/bekk, herunder lukket bekk?		Ja	
	Er det tatt hensyn til fremtidig havnivåstigning?		Nei	Planområdet ligger ikke i nær tilknytning til fjord eller havområder, og er vurdert som ikke relevant.
	Dersom området har tilgang til elv eller sjø; er det behov for sikringstiltak?	<a href="#">lenke</a>	Ja	
	Er det fare for forurensende avrenning fra et utsprengt område (gjelder sulfidholdig fjell)?		Nei	Det er gjennomført egne geotekniske vurderinger for området. Ikke identifisert noen risiko tilknyttet dette. Øvrige forhold rundt utsprengning og massedeponering er vurdert i egen ROS-analyse.
	Finnes det terrengformasjoner som utgjør fare (stup etc.)		Ja	
	Vil skogbrann/lyngbrann i området være en fare for boliger/hus?		Ja	
	Annet (angi)		Nei	Ikke aktuelt.
Infrastruktur	Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer, utgjøre en risiko for området:			
	- hendelser på veg?		Ja	

	- hendelser på jernbane?		Nei	Planområdet omfatter ikke jernbanevirksomhet. Vurdert som ikke aktuelt.
	- hendelser på sjø/vann/elv?		Nei	Planområdet omfatter ikke transportårer på sjø/vann/elv. Vurdert som ikke aktuelt.
	- hendelser i luften?		Nei	Vurdert som ikke aktuelt. Nærmeste flyplass er Kjevik lufthavn, planområdet berøres ikke av byggerestriksjoner for flyplass.
Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe i nærliggende virksomheter (industriforetak etc.), utgjøre en risiko for området:				
	- utslipp av giftige gasser/væsker?		Ja	
	- teletjenester?		Nei	Planområdet berører ikke infrastruktur tilknyttet teletjenester. Vurdert som ikke aktuelt.
	- vannforsyning?		Ja	
	- renovasjon/spillvann?		Ja	
	Dersom det er høyspentanlegg i området: - blir følsom bebyggelse som skoler/barnehager/boliger (samt uteoppholdsarealer) planlagt i tilstrekkelig avstand til høyspentledninger, jordkabler, transformatorstasjoner eller nettstasjon i forhold til mulig helserisiko (utredningskrav ved 0,4 µT)?	<a href="#">lenke</a>	Ja	

	Er det farer forbundet med bruk av transportnett for gående, syklende og kjørende innenfor området (f.eks. inn- og utkjørsel)?		Ja		
	Brannberedskap:				
	- omfatter området spesielt farlige anlegg?		Ja		
	- ligger området slik at brannvesenets krav til innsatstid tilfredsstilles?		Ja		
	- har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?		Ja		
	- har området tilfredsstillende atkomst for brannvesenet? (Pbl § 18-1)		Ja		
Tidligere bruk/ forurensning	Er det mistanke om forurensning i grunnen fra tidligere virksomheter i og utenfor planområdet?				
	- bensinstasjon/bilverksted/ tankanlegg/mekanisk verksted/skipsverft?	<a href="#">lenke</a>	Ja		
	- industri (for eksempel galvaniseringsverksted, impregneringsverk, annen industri)?		Ja		
	- avfallshåndtering/deponi?		Ja		
	- gjentatte rivingsarbeider/rehabilitering av bygninger fra 1950-1980/byjord		Ja	Planområdet strekker seg i hovedsak gjennom uberørt mark. Vurdert som ikke aktuelt.	
	- militære anlegg: fjellanlegg, piggtrådsperringer etc.?		Ja	I nærhet til planområdet befinner det seg verneverdige festningsanlegg fra 1. verdenskrig. Det vurdert at disse ikke	

				utgjør noen risiko mtp. forurensning. Som kulturminner er de vurdert i egne fagrapporter.	
	- annet (angi)?		Ja	Ikke aktuelt.	
Omgivelser	Vil boliger bli utsatt for forhold som direkte eller indirekte kan påvirke helsen:				
	- forurensning av drikkevannskilde (privat/kommunal) og/eller nedslagsfelt for drikkevannskilde?		Ja		
	- støy/rystelser/vibrasjoner fra veitrafikk/bane/fly/tekniske installasjoner (eks. vifter og kjøleanlegg) / annen virksomhet (eks serveringsvirksomhet og konsertlokaler)?	<a href="#">lenke</a>	Ja		
	- luftforurensning i planområdet (T-1520, retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen)?	<a href="#">lenke</a>	Nei	Utredes i egen fagrapport for luft.	
	- utslipp av støv, avgasser, markert lukt eller annet (eks. lukt fra serveringsvirksomhet og matproduksjon)?		Nei	Utredes i egen fagrapport for luft.	
	- andre forhold av vesentlig betydning for miljø og trivsel?		Ja		
	- dårlig mobildekning og bredbånd/internettforbindelse ?		Nei	Vurdert som ikke aktuelt. Tiltaket omfatter kun etablering av veganlegg.	
	Annet (angi) "risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål"		Nei	Ikke aktuelt.	
Sabotasje/terror	Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?		Nei	Ny vei vil være del av kritisk infrastruktur, men vurdert videre som ikke	



				utsatt sabotasje/terrormål.	
	Finnes det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten? (F.eks. risikofylt industri med kjemikalie/eksplosiver, olje/gass, radioaktiv materiale eller kraftstasjon, trafo, damanlegg, viktige telekommunikasjonsanlegg, militæranlegg)		Ja	Utredes i ROS-analyse for temaet drikkevann.	

Utført av Alexander Ekren, Rambøll Norge AS

Dato: 22.09.16

Vi bygger **gode** veier **raskt** og **smart**

