



Statens vegvesen

Risiko- og sårbarhetsanalyse



Reguleringsplan for E18 Tvedestrand - Arendal

Tvedestrand og Arendal kommuner

<http://www.vegvesen.no/europaveg/e18tvedestrandarendal>

Bakgrunn

I forbindelse med utarbeidelse av planer for utbygging skal det gjennomføres analyse av samfunnssikkerhet og risiko og sårbarhet, jfr. plan- og bygningsloven § 4-3

For nærmere detaljer om planområdet og planlagt arealbruk, vises det til planbeskrivelsen og reguleringsplankartet.

Følgende personer i Statens vegvesen har gjennomført analysen: Prosjektgruppa for E18 Tvedestrand-Arendal, samt Asplan viak som konsulent. Geolog Morten Christiansen (SVV) har bidratt med fagkunnskap.

METODE

Analysen er gjennomført med egen sjekkliste basert på rundskriv fra DSB¹. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter.

Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell/teoretisk vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming mm, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene (hhv konsekvenser for og konsekvenser av planen). Forhold som er med i sjekklista, men ikke er tilstede i planområdet eller i planen, er kvittert ut i kolonnen "Aktuelt?" og kun unntaksvis kommentert.

Vurdering av **sannsynlighet** for uønsket hendelse er delt i:

- Svært sannsynlig (5) – Forholdet er kontinuerlig tilstede
- Meget sannsynlig (4) – kan skje regelmessig; forholdet er kontinuerlig tilstede
- Sannsynlig (3) – kan skje av og til; periodisk hendelse
- Mindre sannsynlig (2) – kan skje (ikke usannsynlig)
- Lite sannsynlig (1) – hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner/forhold, men det er en teoretisk sjanse

Vurdering av **konsekvenser** av uønskete hendelser er delt i:

1. Ufarlig: Systemet settes midlertidig ut av drift. Ingen personskader, ingen direkte skader på miljøet, kun mindre forsinkelser. Ikke behov for reservesystem.
2. En viss fare: Systemet settes midlertidig ut av drift. Kan føre til få og små personskader samt mindre skader (lokale) på miljøet dersom det ikke finnes reservesystemer/alternativer.
3. Kritisk: Driftsstans i flere døgn. Hendelsen kan føre til alvorlige personskader og evt. omfattende skader på miljøet; regionale konsekvenser med restitusjonstid på < 1 år.
4. Farlig: Systemet settes ut av drift over lengre tid. Andre nødvendige systemer rammes midlertidig. Hendelsen kan føre til alvorlig skadde og dødsfall (en person) samt evt. alvorlige skader på miljøet; regionale konsekvenser med restitusjonstid > 1 år.
5. Katastrofalt: Hoved- og avhengige systemer settes permanent ut av drift. Hendelsen kan føre til flere døde samt evt. svært alvorlige og langvarige skader på miljøet; uopprettelige skader.

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens er gitt i tabell 1.

¹ Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser (1994), Systematisk samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid i kommunene (2001) og Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet. (2008)

Tabell 1 Matrise som viser prinsippet for klassifikasjon av risiko

Konsekvenser: Sannsynlighet:	1. Ufarlig	2. En viss fare	3. Kritisk	4. Farlig	5. Katastrofalt
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Mindre sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

- Hendelser i røde felt: Indikerer uakseptabel risiko. Tiltak nødvendig for å redusere risiko til gul eller grønn.
- Hendelser i gule felt: Indikerer risiko som må vurderes mht tiltak som reduserer risiko. Tiltak vurderes ut fra kostnad i f.h.t. nytte
- Hendelser i grønne felt: Indikerer akseptabel risiko.

UØNSKETE HENDELSER, KONSEKVENSER OG TILTAK

Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfattet i tabell 2 og 3. Tabell 2 tar for seg den permanente driftsfasen, og inkluderer hele lista av hendelser det er vanlig å omtale i en ROS-analyse. Unntaket er hendelser knyttet til anleggsgjennomføring, som er behandlet i egen tabell (tabell 3). Tabell 3 tar kun for seg forhold som synes relevant i denne planen. Tabell 4 utfyller tabell 3 og behandler enkelte forhold ved anleggsgjennomføringen som i hht HB151 skal risikovurderes.

Tabell 2 Bruttoliste mulige uønskete hendelser, driftsfasen.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
Natur- og miljøforhold					
Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:					
1. Masseras/-skred	Ja	1	2		Ras fra fjellskjæringer kan forekomme og er kjent fra tilsvarende forhold. Området inneholder noen høye fjellskjæringer, men lite sannsynlig fjell av dårlig kvalitet. Forutsatt at det tas tilstrekkelige hensyn i er det lite sannsynlig at skred inntreffer. Det skal utføres omfattende fjellsikring.
2. Masseras vegfyllinger	Ja	1	2		Grunnundersøkelser er gjennomført i fbm reguleringsplan .. Forutsatt at det tas tilstrekkelige hensyn i driftsfasen er det lite sannsynlig at skred inntreffer.
3. Snø-/isras	Nei				
4. Flomras	Nei				Alle overvannssystemer må dimensjoneres for aktuelle vannmengder.
5. Flom	Ja	1	1		Se over

Risiko og sårbarhetsanalyse
E18 Tvedestrand-Arendal reguleringsplan

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
6. Stormflo	Nei				Ingen aktuell risikofaktor
7. Radongass	Nei				Ingen aktuell risikofaktor
8. Nåsituasjon					
9. Vindutsatt	Ja	1	1		Området er ikke spesielt vindutsatt
10. Nedbørutsatt	Ja	1	1		Området er ikke spesielt sårbart i forhold til nedbør.
Natur- og kulturområder					
11. Sårbar flora	Ja	2	2		Nytt veganlegg
12. Sårbar fauna/fisk	Ja	2	2		Gytebekker krysses i bro, liten sannsynlighet for skader på gytemuligheter. Liten sannsynlighet for skader på naturområder (stor verdi) identifisert i KU. Songebekken (som legges om) og Langangsvassdraget må overvåkes. Bekk i Skrubbedalen/Foletjenn (tilslamming).
13. Verneområder	Ja	1	1		Bjormyr naturreservat ved Heftingsdalen, liten sannsynlighet for skade.
14. Vassdragsområder	Ja	1	1		Vassdrag krysses i bru, liten sannsynlighet for skader. Utslipp til Vennevann fra deponi /næringsområde ved Grenstøl vil kreve tiltak i driftsfasen. Longumvann må overvåkes mht. salinitet. Mulige tiltak for å redusere saltutslipp må vurderes.
15. Fornminner (afk)	Ja	2	1		Det henvises til rapport vedr. registrerte autom. fredete kulturminner. YM-plan utarbeides for driftsfasen.
16. Nyere tids kulturminner	Ja	1	1		Det henvises til rapport vedr. nyere tids kulturminner. YM-plan utarbeides for driftsfasen.
Menneskeskapte forhold					
Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:					
17. Vei, bru, knutepunkt	Nei				
18. Havn, kaianlegg	Nei				
19. Sykehus/-hjem, kirke	Nei				
20. Brann/politi/sivilforsvar	Ja	1	1		Ulykkes, - og utryknings situasjon forbedres. 4 nye tunneler, beredskapsplan skal utarbeides.

Risiko og sårbarhetsanalyse
E18 Tvedestrand-Arendal reguleringsplan

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
21. Kraftforsyning	Ja	1	3		Noen høyspentlinjer legges om
22. Vannforsyning	Nei				
23. Forsvarsområde	Nei				Ingen kjente
24. Tilfluktsrom	Nei				
25. Område for idrett/lek	Nei				
26. Park; rekreasjonsområde; friluftsområde på land	Ja	3	1		Nye turveger etableres, turvegkryssinger bygges. (Bymarka i Arendal)
27. Vannområde for friluftsliv	Ja	2	1		Forverret situasjon for Vennevann/Vålevann, Langangsvassdraget og Songebekken. Forbedret for Molandsvassdraget og Longumvann.
Forurensningskilder som er til stede i dag, og som berører planområdet:					
28. Akutt forurensning	Nei				
29. Permanent forurensning	Nei				
30. Støv og støy; industri	Nei				
31. Støv og støy; trafikk	Ja	4	2		Hus i rød sone Rømyr og Harebakken.
32. Støy; andre kilder	Nei				
33. Forurensset grunn	Nei				Ingen kjente forekomster
34. Forurensning i sjø	Nei				Ingen kjente forekomster
35. Høyspentlinje (em stråling)	Nei				Høyspentlinjer legges om i samarbeid med linjeeier
36. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	Nei				
37. Avfallsbehandling	Nei				
38. Oljekatastrofeområde	Nei				
Forurensningskilder/faktorer som følger av planen:					
39. Fare for akutt forurensning	Ja	2	3		Utslipp ved ulykker med farlig gods.
40. Permanent forurensning	Ja	4	1		Salt, tungmetaller fra trafikk
41. Støy og støv fra trafikk	Ja	4	2		Støyskjerming kan gi forbedret situasjon.
42. Støy og støv fra andre kilder	Nei				
43. Forurensning i sjø	Nei				
44. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver osv)	Nei				
Transport. Er det risiko for:					
45. Ulykke med farlig gods	Ja	2	4		
46. Vær/føre begrenser tilgjengelighet til området	Ja	1	1		

Risiko og sårbarhetsanalyse
E18 Tvedestrand-Arendal reguleringsplan

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
47. Møteulykker	Ja	2	3		(lokalveiene)
48. Ulykke i av-/påkjørsler	Nei				Ingen direkte avkjøringer, kun rundkjøringer og toplanskryss.
49. Ulykke med gående/syklende	Ja	1	3		(lokalveiene)
50. Vilt påkjørsler	Ja	1	3		(lokalveiene uten viltgjerde)
51. Andre ulykkespunkter	Ja	1	3		Ramper, kjøring i feil kjøreretn.
Andre forhold					
52. Sabotasje og terrorhandlinger					
- er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei				
- er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei				Ingen kjente
53. Regulerte vannmagasiner med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Nei				
54. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (stup etc.)	Nei				
55. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	Nei				Ikke kartlagt

Tabell 3 Vurdering av uønskete hendelser i anleggs/utbyggingsperioden.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
Natur- og miljøforhold					
Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:					
i. Masseras-/skred	Ja	1	3		
ii. Masseras vegfyllinger	Ja	1	3		
iii. Snø-/isras	Nei				
iv. Flomras	Nei				
v. Flom	Ja	3	2		
vi. Stormflo	Nei				
Natur- og kulturområder					
vii. Sårbar flora	Ja	2	1		Behandles i YM-plan
viii. Sårbar fauna/fisk	Ja	2	1		Behandles i YM-plan
ix. Verneområder	Ja	2	1		Det må utarbeides rutiner slik at anleggsarbeidet ikke påvirker Bjørnmyr naturreservat. Omtales i YM-plan
x. Vassdragsområder	Ja	4	1		Omtales i YM-plan
xi. Fornminner (afk)	Ja	1	3		Det må utarbeides rutiner slik at anleggsarbeidet ikke påvirker autom. fredete kulturminner som ikke skal

Risiko og sårbarhetsanalyse
E18 Tvedestrand-Arendal reguleringsplan

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
					frigis. Omtales i kulturminnerapport. Avsperring av fornminneområder.
xii. Nyere tids kulturminner	Ja	1	2		Steingjerder, grensemerker og gamle ferdselsveger. Omtalt i kulturminnerapport. Avsperring
Menneskeskapte forhold					
Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:					
xiii. Vei, bru, knutepunkt	Ja	3	2		Lokalveger vil få mer trafikk i byggefasen.
xiv. Brann/politi/sivilforsvar	Ja	3	2		Høyere beredskap, økt sannsynlighet for ulykker.
xv. Park; rekreasjonsområde; friluftsområde på land	Ja	3	1		Økt støy og støv fra anleggsmaskiner
xvi. Vannområde for friluftsliv	Ja	2	3		Vannkvalitet kan forringes, økt støy.
Forhold som er til stede i dag:					
xvii. Forurenset sediment i sjø	Nei				
Medfører planen/tiltaket:					
xviii. Fare for akutt forurensning	Ja	1	3		
xix. Støy og støv fra trafikk	Ja	2	3		Støypåvirkning skal følges opp i anleggsperioden.

Tabell 4 Andre forhold knyttet til anleggsgjennomføring (jfr HB151 – HMS – overordnet risikovurdering):

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
xx. Realistiske tidsplaner mht gjennomføring	Ja	2	2		Kort byggetid. HMS-plan og SHA-plan utarbeides.
xxi. Risikofylte arbeidsoperasjoner					
- innmålinger, stikking samt befaringer	Ja	1	4		Fare for påkjørsel, fall, ras og steinsprang. SHA - plan
- boring og sprenging	Ja	2	4		Fare for fall, ras og steinsprang, fare for fall, steinsprut, påboring, sprengstoff, forurensning. Aktsomhet i forhold til kryssende høyspentlinjer i anleggsperioden. SHA-plan.
- bygging bru	Ja	2	4		Fare for fall, påkjørsel. SHA-plan

Risiko og sårbarhetsanalyse
E18 Tvedestrand-Arendal reguleringsplan

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak
xxii. Trafikksikkerhet og sikker trafikkavvikling	Ja	2	2		Fare for påkjørsel, steinsprut. SHA-plan
xxiii. Registreringer i grunnen					
- geotekn. undersøkelse	Ja	1	3		Risiko knyttet til fare for utglidning, fall, påkjørsel. SHA-plan
- geologisk undersøkelse	Ja	1	3		Fare for påkjørsel, fall, ras og steinsprang. SHA-plan
xxiv. Rigg- og deponiområder	Ja	2	2		Fare for forurensning. SHA-plan
xxv. Konsekvenser for framtidig drift og vedlikehold	Ja	1	2		FDV-plan.

SAMMENFATNING

Tabell 4 viser risikomatrise for veganlegget.

**Tabell 4 Sammenfatning driftsfasen (format 1, 2, etc.) og anleggsfasen (format i, ii, etc.).
Totalt 44 hendelser.**

Konsekvenser: Sannsynlighet:	1. Ufarlig	2. En viss fare	3. Kritisk	4. Farlig	5. Katastrofalt
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Mindre sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

(skriv inn punkttallene i tabellen)

SKRED

For karttema «Aksomhetsområde steinsprang» berører planområdet følgende lokaliteter:

- Rømyr og Bjørnsfjell/Grenstøl (figur 3)
- Skrubbedalen (figur 4)

I Rømyr-området dreier det seg om en nordvendt skjæring/naturlig skråning, der eventuelt nedfall går mot dagens avkjøring til Tvedestrand. Dagens skråning/skjæring er sikret ved hjelp av avskjerming med rasgjerde.

Aksomhetsområdet langs Bjørnsfjell på Grenstøl er østvendt. Det planlegges en adkomstveg fra E18-krysset til industriområdet på Grenstøl, langs foten av Bjørnsfjell. Denne adkomstvegen vil

Risiko og sårbarhetsanalyse

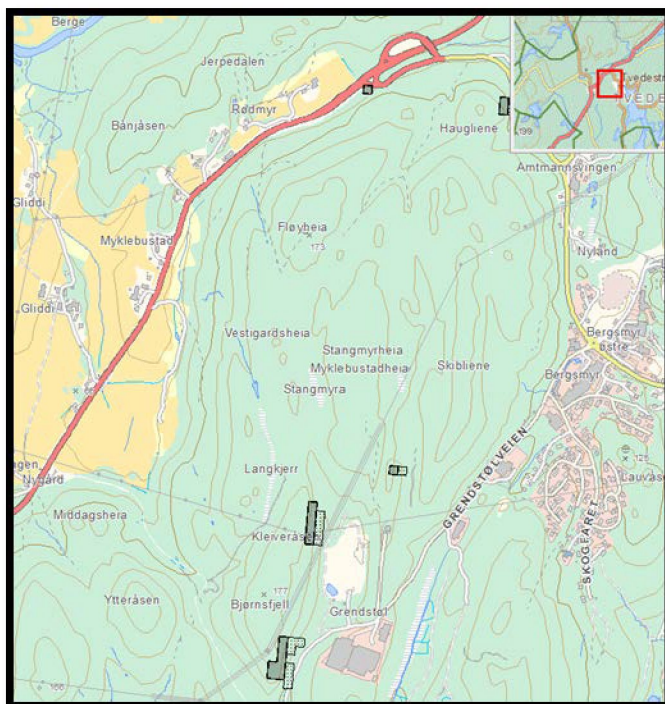
E18 Tvedestrand-Arendal reguleringsplan

passere det avmerkede aktsomhetsområdet. Det er foreløpig ikke foretatt en konkret vurdering av skredfaren på stedet. Det kan derfor blir aktuelt å flytte adkomstvegen for å unngå det potensielt skredutsatte området. Alternativt må den konkrete skredfaren vurderes og eventuelle tiltak treffes for å forhindre skred på veggen.

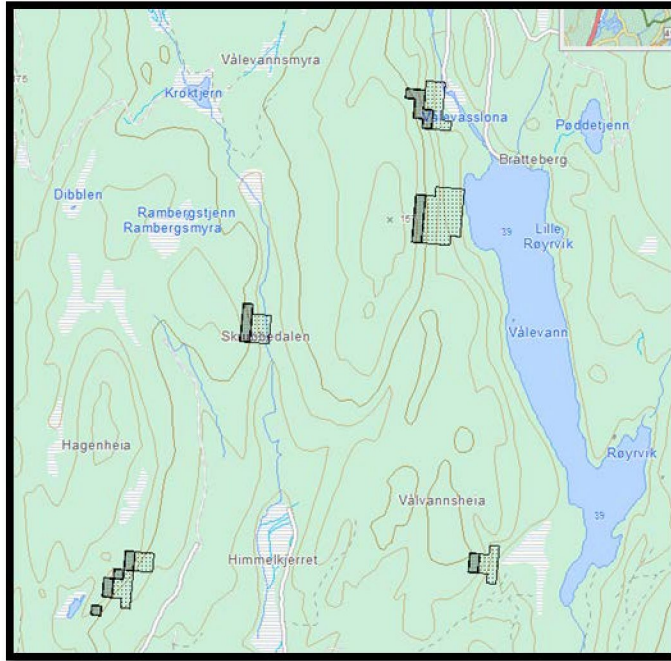
I Skrubbedalen er det indikert et løsneområde på vestsiden av elva som renner NS gjennom dalføret. Ny E18 er planlagt på ca. kote 77 forbi området, på østsiden av dalen. Det er heller ikke her gjort noen konkret vurdering av skredfare, men det virker umiddelbart lite sannsynlig at eventuelle steinsprang/skred herfra skulle kunne påvirke fremtidig E18 på motsatt side av dalen.

Planområdet befinner seg på en rekke steder innenfor aktsomhetsområder for snøskred. Snøskred er ikke en utbredt problemstilling i disse kystnære områdene, selv om man i kortere perioder kan oppleve kraftige snøfall også her. Vi har derfor ikke vurdert faren for snøskred som aktuell problemstilling under planarbeidet.

Aktsomhetskartene for kvikkleire dekker ikke planområdet. Det er alltid en fare for at kvikkleire kan være tilstede i områder under marin grense. Det forutsettes at eventuelle kvikkleireområder er avdekket gjennom geotekniske undersøkelser, og henviser til eget avsnitt om geotekniske forhold.



Figur 3: Aktsomhetskart steinsprang for Rømyr ved avkjøring fra til Tvedestrand samt Bjørnsfjell ved Grenstøl.



Figur 4: Akstomhetskart steinsprang i Skrubbedalen.

Vi konkluderer ut fra dette at eventuell skredfare kan håndteres i prosjektet enten ved å flytte/justere skredutsatte elementer, eventuelt eller foreta stabiliserende eller avskjermende tiltak.



Statens vegvesen
Region sør
Prosjektavdelingen
Postboks 723 Stoa 4808 ARENDAL
Tlf: (+47 915) 02030
firmapost-sor@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen