

Vedlegg til risikovurdering ny E6 mellom Kvam og Sel grense – tilleggsvurderinger på utvalgte miljøtema



Reinertsen AS

Rune Søyland

Vedlegg til risikovurdering ny E6 mellom Kvam og Sel grense – tilleggs vurderinger på utvalgte miljøtema

Ecofact rapport 269

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Søyland, R. 2013. Vedlegg til risikovurdering ny E6 mellom Kvam og Sel grense – tilleggsvurderinger på utvalgte miljøtema. Ecofact rapport 269
Nøkkelord:	Rødlistearter, naturtyper, overvann, erosjon
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-267-7
Oppdragsgiver:	Reinertsen AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Rune Søyland
Prosjektmedarbeidere:	Anita Austidalen
Kvalitetssikret av:	Anita Austidalen
Samarbeidspartner:	Beth Paludan Carlsen (Reinertsen) og Pål Erik Olsen (Tegn 3)
Forside:	Kvamkrysset. Kilde: Statens vegvesen 2010.

www.ecofact.no

-

Innhold

1 SAMMENDRAG	2
2 INNLEDNING	2
BAKGRUNN OG HENSIKT	2
METODE OG ORGANISERING AV ARBEIDET	2
FORUTSETNINGER OG BEGRENSNINGER.....	4
GRENSESNIITT MOT FORELIGGENDE PLANDOKUMENTER OG ROS-ANALYSE	4
VURDERINGER AV DE AKTUELLE TILLEGGSTEMAENE I FORELIGGENDE ROS-ANALYSE	5
3 BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT ET.....	6
4 IDENTIFISERTE SIKKERHETSPROBLEMER.....	6
ANLEGGSFASEN.....	6
<i>1. Bru Kvam + Av-/påkjøring</i>	<i>6</i>
<i>2. Kvam – Trasé sør Sjoa.....</i>	<i>9</i>
<i>Oppsummering av identifiserte hendelser</i>	<i>11</i>
DRIFTSFASEN.....	11
<i>1. Bru Kvam + Av-/påkjøring</i>	<i>11</i>
<i>2. Kvam – Trasé sør Sjoa.....</i>	<i>12</i>
<i>Oppsummering av identifiserte hendelser</i>	<i>13</i>
5 VURDERING AV RISIKO	13
ANLEGGSFASEN.....	13
DRIFTSFASEN.....	15
6 RISIKOREDUSERENDE TILTAK.....	16
ANLEGGSFASEN.....	16
DRIFTSFASEN.....	16
7 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	16
8 REFERANSER OG KILDER	16

1 SAMMENDRAG

Denne utredningen er en tilleggsutredning til den foreliggende rapporten *Risikovurdering ny E6 mellom Kvam og Sel grense* (Rambøll, 2010-02-25). Tilleggsutredningen er gjort med fokus på tema som ikke var blitt tilstrekkelig vurdert i ROS-analysen fra 2010. Det var fra Statens vegvesen påpekt mangelfull dekning av temaene vannresipienter, Lågen bru, biologiske forhold, tunnel, inkludert drivevann og massehåndtering.

Det er identifisert 13 aktuelle hendelser knyttet til temaene for anleggsfasen (A-9, A-11 til A-22) – oppsummert i tabell 9, og 8 aktuelle hendelser for driftsfasen (D-10 til D-17) – oppsummert i tabell 10. For anleggsfasen er 4 hendelser vurdert med kritisk risiko, 8 med betydelig risiko og 1 med ubetydelig risiko. For driftsfasen er 1 hendelse vurdert med kritisk risiko, og 7 hendelser med betydelig risiko. Det er foreslått aktuelle risikoreduserende tiltak i tabeller knyttet til de ulike delelementene – tabell 5 og 6 for anleggsfasen og tabell 8 og 9 for driftsfasen.

Det anbefales at man i byggeplanfasen går nærmere gjennom aktuelle hendelser og tiltak som er fremskaffet gjennom denne tilleggsutredningen, og at målsetninger og krav til entreprisen innarbeides i relevante dokumenter og ivaretas i videre prosess.

2 INNLEDNING

Bakgrunn og hensikt

Prosjektet E6 Ringebru – Otta delstrekning 2 Vinstra Sjøa er nå i byggeplan/entreprisefasen, som gjennomføres av Reinertsen AS. Det er tidligere gjennomført to ROS analyser for prosjektet. Foreliggende ROS-analyser er av Statens vegvesen påpekt å være mangelfulle på enkelte tema innenfor temaene naturmangfold og forurensning, og Reinertsen har fått i tilleggsoppdrag å oppdatere de to foreliggende ROS-analysene for delstrekningen Vinstra – Sel i Nord-Fron kommune. Tema og delelementer innenfor prosjektet det etterlyses grundigere analyse rundt er

- vannresipienter
- Lågen bru
- biologiske forhold
- tunnel, inkludert drivevann
- massehåndtering

Denne utredningen er en tilleggsutredning til den foreliggende rapporten *Risikovurdering ny E6 mellom Kvam og Sel grense* (Rambøll, 2010-02-25).

Metode og organisering av arbeidet

Tilleggsvurderingene er gjort etter ordinær femtrinns prosedyre, men skiller seg fra normal prosess ved at vurderingene gjøres på et sent tidspunkt i planleggingsfasen. Det foreligger dermed en rekke detaljerte dokumenter som beskriver tiltaket og aktuelle risikoreduserende tiltak både for anleggsfasen og driftsfasen.

Med utgangspunkt i at det er lagt ned et betydelig planarbeid er det for tilleggsvurderingene satt sammen en mindre prosjektgruppe med spisskompetanse innenfor de deltemaene som spesielt er påpekt å være mangelfullt utredet. Plangruppen har bestått av

Beth Paludan Carlsen, Reinertsen, Ansvarlig for YM-plan for prosjektet

Pål Erik Olsen, Tegn 3 Rådgiver, risikovurderinger

Rune Søyland, Ecofact: Naturforvalter med spisskompetanse innen biologisk mangfold, fisk og vilt

Anita Austigarden, Ecofact: Ferskvannsekolog med tilleggskompetanse innen avfall

Prosess med gjennomgang av tiltaket og identifisering av sikkerhetsproblemer tilknyttet de påpekte miljøtemaene og delelementene som var mangelfullt utredet ble gjort i et heldagsmøte med prosjektgruppa 17. april 2013. Som utgangspunkt for identifisering av sikkerhetsproblemer ble det særlig lagt vekt på foreliggende RM-plan, men det ble også tatt utgangspunkt i YM-plan, de to foreliggende ROS-analysene, samt konsekvensutredning.

De aktuelle sikkerhetsproblemene som ble identifisert er gjennomgått og risikovurdert av Rune Søyland og Anita Austidalen i etterkant av møtet, og forslag til risikoreduserende tiltak er foreslått. Risikovurdering og forslag til tiltak er i etterkant gjennomgått av Beth Paludan Carlsen og Pål Erik Olsen, og justert etter vurderinger av samtlige medlemmer i prosjektgruppa.

På grunn av begrensede tidsressurser til gjennomføring av tilleggsvurderingene er det kun gjennomført ett heldagsmøte i prosjektgruppa.

Samme metodikk som i foreliggende ROS-analyse for 2010 er benyttet, og metodikken er derfor ikke gjengitt i denne rapporten. Siden tiltaket nå foreligger med blant annet detaljert RM-plan, er sannsynlighetsklassene for noen av de aktuelle hendelsene sikrere. For tema rødlistearter der kjente forekomster berøres direkte av den valgte anleggsløsningen, blir dermed sannsynlighetsklasse *Meget sannsynlig* gjeldende.

Konsekvensklasser for ytre miljø er i ROS-analyser i utgangspunktet tilpasset hendelser tilknyttet forurensningsproblematikk (se tabell 1). For skader på livsmiljøer (naturtyper, viltområder) for truede arter og vilt, samt inngrep i verneområder, kantsoner og lignende, er det i denne tilleggsutredningen tatt utgangspunkt i en skjønnsmessig vurdering i forhold til kriterier satt opp i tabell 2. Vurderingskriteriene er blant annet basert på verdisettingskriterier i Vegvesenets håndbok 140 om konsekvensanalyser. Vurderingene blir svært skjønnsmessige, siden disse forholdene rundt ytre miljø tradisjonelt ikke vektlegges i ROS-analyser.

Tabell 1. Inndeling av konsekvensklasser

	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Liv & helse	Lettere skadd	Hardt skadd	1-4 drepte	5 eller flere drepte
Ytre miljø	Liten, selvopprettelig miljøskade	Liten miljøskade som krever opprydding	Betydelig miljøskade som krever opprydding	Uopprettelig miljøskade

Tabell 2. Forsøk på inndeling av konsekvensklasser for utradisjonelle miljøtema i ROS-sammenheng, benyttet i denne tilleggsvurderingen

	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Ytre miljø, rødlistearter, viltområder, vernede kulturminner	Skader på deler av livsmiljø for arter som gis til og med middels verdi, skader på kulturminner uten vernestatus	Direkte skader på rødlistet arter i kategorier DD, NT. Tap av hele lokaliteter med middels verdi. Skader på deler av vernede kulturminner	Skader på deler av lokaliteter med stor verdi. Direkte skader på rødlistet arter i kategorier VU, EN. Tap av vernede kulturminner.	Tap av hele lokaliteter av stor verdi. Direkte skader på rødlistearter i kategori CR.

Forutsetninger og begrensninger

Det er tatt utgangspunkt i at de foreliggende ROS-analyse er tilfredsstillende når det gjelder vurderingene knyttet til liv og helse både i anleggsfasen og driftsfasen, og tilleggsvurderingene retter seg dermed mot de nevnte temaene med en ytre miljø tilnærming. Eksempelvis er vilt påkjørsel (D-9) vurdert som en hendelse i ROS fra 2010, og vurdert i forhold til liv og helse. I tilleggsvurderingen gjøres kun vurderinger i forhold til ytre miljø, det vil si påvirkninger på bestandsnivå, uheldige barrierevirkninger for vilt etc.

Det forutsettes ellers at foreliggende konsekvensutredning og siling av både rødlistet og svartelistet arter som ligger i tilknytning til RM-plan for anlegget er basert på et tilfredsstillende datagrunnlag.

Både forekomster av rødlistearter og svartelistede arter oppfattes umiddelbart som svært fåtallige for et så omfattende veganlegg, basert på de arter som er lagt inn og omtalt i RM-plan og YM-plan.

Grensesnitt mot foreliggende plandokumenter og ROS-analyse

ROS-analyse gjennomføres vanligvis tidlig i planleggingsfasen, og tilleggsvurderingene som er gjort skiller seg dermed noe fra en vanlig prosess. Det foreligger nå en rekke dokumenter som beskriver tiltaket og risikoreduserende tiltak som er innarbeidet i RM-plan og YM-plan.

Foreliggende ROS-analyse er delt opp i to delementer, som samsvarer med kartblader i RM-planen slik:

Delområde i ROS-analyse (2010)	Tegningsnummer i RM-plan (Feb 2013) og C-tegninger
1. Bru-Kvam + Av-/påkjøring	X112
2. Kvam – Trase sør Sjøa	X113-X122

Identifiserte hendelser i denne tilleggsrapporten er nummerert som en fortsettelse av foreliggende hendelser i ROS-analysen fra 2010. Det samme gjelder for tiltaksnummer. Kun en risiko (A-9) er vurdert på nytt i denne rapporten, siden vi mener sannsynlighet og konsekvens er noe undervurdert i rapporten fra 2010.

Vurderinger av de aktuelle tilleggstemaene i foreliggende ROS-analyse

I risikovurderingen fra 2010 er *Søl av drivstoff/kjemikalier* (A-3) og *Skade på rødlistearter* (A-9) identifisert som to aktuelle hendelser for anleggsfasen. I tillegg er *viltpåkjørsel* (D-9) identifisert som en aktuell hendelse for driftsfasen.

Tabell 3. Relevante anleggs- og driftsrisikoer fra tabell 7 og 10 i foreliggende ROS-analyse

ID-nr	Hendelse	Delement der risiko er spesielt tilstede	
		1	2
A-3	Søl av drivstoff/kjemikalier	x	x
A-9	Skade på rødlistearter		x
D-9	Viltpåkjørsel		x

Hendelsene er vurdert slik i 2010 for A-3 og A-9:

Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig	3			
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig	4			
Lite sannsynlig		9		

Figur 1. Figur 9 fra foreliggende ROS-analyse

D-9 er vurdert i forhold til Liv og helse, og vurdert med en frekvens *Svært sjelden*, og konsekvens *Alvorlig*, som gir *Betydelig* risiko. Det stilles spørsmålstegn ved valg av frekvens på denne hendelsen, som etter vår mening bør rangeres langt høyere. Dette faller imidlertid utenfor tilleggsvurderingen. Om skade på rødlistetart skal rangeres som mindre alvorlig eller med høyere konsekvens vil avhenge av hvilke rødlistearter det er snakk om, og særlig i hvor stor grad livsbetingelsene for den aktuelle arten påvirkes

negativt på den aktuelle lokasjonen. Spredningsevne og muligheter for reetablering i uskadet livsmiljø er også en aktuell vurderingsparameter. Foreliggende sannsynlighetsgrad vurderer vi som feilaktig og A-9 er derfor vurdert på ny. Det forekommer også rødlistearter i begge de to delementene.

Det er videre identifisert noen risikoreduserende tiltak knyttet til de aktuelle hendelsene:

Tabell 4. Mulige tiltak fra tabell 13 og 14 i foreliggende ROS-analyse fra 2010

Tiltak nr.	Mulige tiltak	Tilknyttet risiko nr. (risikonivå før tiltak)	Tidspunkt for gjennomføring av tiltak
T-A5	Forebygge skader på grunn av drivstoff ved å: • Opprette fyllingsplass for drivstoff. • Unngå maskinfylling ved sidevassdrag. • Påse at entreprenører har nødvendige kjemikalier eller opprydningsmateriell til å tørke opp spill/søl. • Etablere midlertidige oppsamlingsløsninger under anleggsfasen for å unngå avrenning til Lågen	A-3	Gi føringer om fylling i anbudsdokumenter. Planfase for plan av oppsamling. Oppfølging av tiltak i anleggsfase.
T-D4	Forebygge vilt påkjørsler ved bruk av viltgjerder langs hele strekningen	D-9	Planlegges i planfasen, gjennomføres i anleggsfasen oppfølging og evaluering i driftsfasen.

3 BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT ET

Det vises til beskrivelse i rapport fra 2010.

4 IDENTIFISERTE SIKKERHETSPROBLEMER

Det er identifisert farer og hendelser rundt tema og delementer som i kapittel 2 er listet som mangelfullt dekket i foreliggende ROS-analyse. Disse er differensiert på anleggsfase og driftsfase.

Anleggsfasen

1. Bru Kvam + Av-/påkjøring

Generelt:

- Lågen har sterk strøm der bru skal bygges
- stor brokonstruksjon med arbeider i vannstrengen
- kort avstand fra tunnelinnslag til vannkant
- utfylling i og langs elvekant
- binding av jordsmonn langs elvekant
- store mengder tunnelmasser skal håndteres

- truet art lagt inn i RM-plan nær bro/anlegg- og riggområde/BOT-område
- svartelistet arter finnes i området
- grunnvannsbrønner på Buøya nedstrøms bro
- naturtypelokalitet nedstrøms bro
- gyteområder for ørret finnes vest for Kvam

Identifiserte aktuelle hendelser og risikoreduserende tiltak i anleggsfasen:

Tabell 5. Identifiserte aktuelle hendelser og risikoreduserende tiltak i anleggsfasen.

Tema	Aktuelle hendelser	Aktuelle risikoreduserende tiltak
Rødlistet arter/ livsmiljø	Skade på rødlistetart/livsmiljø for rødlistetart	• Fysisk merking av forekomster og livsmiljøer som skal ivaretas under anleggsarbeidet
Sprengstein	Avrenning av N-holdig vann og/eller skarpkantet sprengstein til Lågen som følge av transport eller bruk av sprengstein	• Direkte bruk av sprengstein kun i anleggsdeler langt fra vann (minst 100 meter). • Masser som skal brukes nær vann skylles på steder langt fra vann før bruk • N-konsentrasjoner i masser til bruk i sårbare områder måles etter spyling
Giftvirkninger N/pH (støping, sprøytebetong)	Giftvirkninger i vannmiljø som følge av høye N-konsentrasjoner kombinert med høy pH (ved støping nær vann)	• Støypeprosess direkte i vannmiljø separeres fra prosess der det er risiko for høye N-konsentrasjoner som følge av anleggsarbeidet (eks. transport/håndtering av sprengsteinmasser) • Støypeprosess i vannmiljø med fokus på å unngå forurensning (valg av type forskalingsolje, kritiske operasjoner ved lav-risiko forhold (lav vannføring))
Svartelistet arter/uønsket arter	Spredning av svartelistet eller uønskede arter som følge av spredning av masser med slike arter, kontaminering av utstyr, eller etablering av gode vekstforhold nær forekomster av slike arter	• Bekjemping av kjente forekomster tidlig i arbeidet • Sikker deponering av kontaminerte masser • Rask vegetasjonsetablering etter slutføring av arbeider (unngå naken jord over tid) • Desinfisering av maskiner og utstyr benyttet i kontakt med svartelistet/uønsket arter
Tilslamming vannmiljø	Tilslamming av vannmiljø med finstoff ved arbeider nær vann, eks erosjon av nyetablert vannkant	• Bruk av jordsmonnbindende nett på overflatejord nær vann • Rask vegetasjonsetablering • Pålegging av overflatejord og såing på gunstig tidspunkt

Massehåndtering/ vann	Skadevirkning på vannmiljø som følge av massehåndtering (flytting, mellomlagring)	• Mellomlagring i god avstand fra vannresipienter • Tildekking av masser med mye finstoff om lagring blir over tid • Forurensede masser eller masser med mye finstoff lagres forsvarlig i forhold til vannresipienter
Arbeider i vannstreng	Forurensning som følge av arbeider i vannstrengen	• Bør utføres ved lav vannføring • Kontroll av at maskiner og utstyr som benyttes er rent og i orden • Tildekking av bunn om nødvendig • Risikofylte aktiviteter på kontrollerte steder (tanking, vedlikehold)
Forurensning drikkevann	Forurensning av grunnvannsbrønn	• Fysisk avmerking av drikkevannskilder som potensielt kan påvirkes
Skader på bevaringssoner	Skader på bevaringssoner og bevaringsverdier av ulik karakter (kulturminner, friluftsområder, støyskjermende vegetasjon etc.)	• Fysisk merking i terreng av bevaringsverdier som ikke er selvinnyttende hensynssoner
Avfall	Forurensning som følge av avfallslagring/-håndtering	• Kun lagring og håndtering på kontrollerte steder • Utarbeide avfallsplan
Riggområder/ risikoaktiviteter	Forurensning til jord/vann fra riggområder (risikofylte aktiviteter)	• Tette systemer med renseløsninger • Etablere få og sikre riggområder på gunstige steder
Lokalhydrologi/ bunnsubstrat	Endring av lokalhydrologiske forhold og bunnforhold (utfylling vannkant, bropilarer, arbeider i vannstrengen)	• Ivaretas i løsninger • God kontroll på at utfyllingsområder i vannstreng ikke overskrides
Massehåndtering	Negative miljøeffekter som følge av massehåndtering	• Fokus på kontroll av masser og brukssteder • Spesielt god kontroll på verdifulle masser som skal gjenbrukes og • Masser som skal renses eller potensielt kan være forurensede

2. Kvam – Trasé sør Sjøa

Generelt

- utfylling i og langs elvekant
- binding av jordsmonn langs elvekant
- rødlistet arter og viktige naturtyper finnes i området
- svartelistet arter finnes i området
- omlegging av Kolobekken og tiltak for å reetablere forhold for fisk
- etablering av faunapassasje
- gyteplasser for ørret vest for Kvam

Identifiserte aktuelle hendelser og aktuelle risikoreduserende tiltak:

Tabell 6. Identifiserte aktuelle hendelser og risikoreduserende tiltak for anleggsfasen

Tema	Aktuelle hendelser	Aktuelle risikoreduserende tiltak
Rødlistet arter/ livsmiljø	Skade på rødlistetart/livsmiljø for rødlistetart	• Fysisk merking av forekomster og livsmiljøer som skal ivaretas under anleggsarbeidet
Sprengstein	Avrenning av N-holdig vann og/eller skarpkantet sprengstein til Lågen som følge av transport eller bruk av sprengstein	• Direkte bruk av sprengstein kun i anleggsdeler langt fra vann (minst 100 meter). • Masser som skal brukes nær vann skylles på steder langt fra vann før bruk • N-konsentrasjoner i masser til bruk i sårbare områder måles etter spyling
Giftvirkninger N/pH (støping, sprøytebetong)	Giftvirkninger i vannmiljø som følge av høye N-konsentrasjoner kombinert med høy pH (ved støyping nær vann)	• Støypeprosess direkte i vannmiljø separeres fra prosess der det er risiko for høye N-konsentrasjoner som følge av anleggsarbeidet (eks. transport/håndtering av sprengsteinmasser) • Støypeprosess i vannmiljø med fokus på å unngå forurensning (valg av type forskalingsolje, kritiske operasjoner ved lav-risiko forhold (lav vannføring))
Svartelistet/ uønsket arter	Spredning av svartelistet eller uønskede arter som følge av spredning av masser med slike arter, kontaminering av utstyr, eller etablering av gode vekstforhold nær forekomster av slike arter	• Bekjemping av kjente forekomster tidlig i arbeidet • Sikker deponering av kontaminerte masser • Rask vegetasjonsetablering etter slutføring av arbeider (unngå naken jord over tid) • Desinfisering av maskiner og utstyr benyttet i kontakt med svartelistet/uønsket arter

Tilslamming vannmiljø	Tilslamming av vannmiljø med finstoff ved arbeider nær vann, eks erosjon av nyetablert vannkant	• Bruk av jordsmonnbindende nett på overflatejord nær vann • Rask vegetasjonsetablering • Pålegging av overflatejord og såing på gunstig tidspunkt
Massehåndtering/vann	Skadevirkning på vannmiljø som følge av massehåndtering (flytting, mellomlagring)	• Mellomlagring i god avstand fra vannresipienter • Tildekking av masser med mye finstoff om lagring blir over tid • Forurensede masser eller masser med mye finstoff lagres forsvarlig i forhold til vannresipienter
Arbeider i vannstreng	Forurensning som følge av arbeider i vannstrengen	• Bør utføres ved lav vannføring • Kontroll av at maskiner og utstyr som benyttes er rent og i orden • Tildekking av bunn om nødvendig • Risikofylte aktiviteter på kontrollerte steder (tanking, vedlikehold)
Forurensning drikkevann	Forurensning av drikkevann/grunnvann/brønn	• Fysisk avmerking av drikkevannskilder som potensielt kan påvirkes
Skader på bevaringssoner	Skader på bevaringssoner og bevaringsverdier av ulik karakter (kulturminner, friluftsområder, støyskjermende vegetasjon etc)	• Fysisk merking i terreng av bevaringsverdier som ikke er selvinnyttende hensynssoner
Avfall	Forurensning som følge av avfallslagring/-håndtering	• Kun lagring og håndtering på kontrollerte steder • Utarbeide avfallsplan
Riggområder/risikoaktiviteter	Forurensning til jord/vann fra riggområder (risikofylte aktiviteter)	• Tette systemer med renseløsninger • Etablere få og sikre riggområder på gunstige steder
Lokalhydrologi/bunnsubstrat	Endring av lokalhydrologiske forhold og bunnforhold (utfylling vannkant, bropilarer, arbeider i vannstrengen)	• Ivaretas i løsninger • God kontroll på at utfyllingsområder i vannstreng ikke overskrides
Massehåndtering	Negative miljøeffekter som følge av massehåndtering	• Fokus på kontroll av masser og brukssteder • Spesielt god kontroll på verdifulle masser som skal gjenbrukes og • Masser som skal renses eller potensielt kan være forurensede

Oppsummering av identifiserte hendelser

Tabell 7. Oppsummering av identifiserte hendelser i anleggsfasen

Id-nr	Hendelse
A-9	Skade på rødlistetarter/livsmiljø for rødlistetarter
A-11	Avrenning av N-holdig vann/skarpkantet sprengstein til Lågen
A-12	Giftvirkning vannmiljø som følge av høy N kombinert med høy pH
A-13	Spredning av svartelistet/uønsket arter
A-14	Tilslamming av vannmiljø med finstoff
A-15	Skadevirkninger på vannmiljø som følge av massehåndtering
A-16	Forurensning som følge av arbeider i vannstreng
A-17	Forurensning av drikkevann/grunnvann/brønn
A-18	Skader på bevaringssoner og bevaringsverdier
A-19	Forurensning som følge av avfallslagring/ -håndtering
A-20	Forurensning til jord/vann fra riggområder
A-21	Endring i lokalhydrologiske forhold og bunnforhold
A-22	Negative miljøeffekter som følge av massehåndtering

Driftsfasen

1. Bru Kvam + Av-/påkjøring

Generelt:

Forutsetninger for å redusere risiko for uønskede hendelser i driftsfasen legges ved god planlegging av anlegget. Drift og dimensjonering av system for håndtering av overflatevann fra veganlegg er særlig viktig for ytre miljø under driftsfasen.

Tabell 8. Identifiserte aktuelle hendelser og risikoreduserende tiltak i driftsfasen

Tema	Aktuelle hendelser	Aktuelle risikoreduserende tiltak
Tilslamming vannmiljø	Tilslamming av vannmiljø som følge av erosjon i nyetablerte elvekanter	• Overvåking av erosjon og jordsmonnsbinding i kantsoner mot vann de første driftsårene
Lokalhydrologi	Endring av lokalhydrologiske forhold	• Tiltakene for å redusere risikoen for aktuelle hendelser må først og fremst legges inn i gode løsninger knyttet til utformingen.
Overvann fra veganlegg	Forurensning av vannmiljø som følge av avrenning av overvann	• System for håndtering av overvann fra veganlegg må dimensjoneres slik at det ikke blir overløp av overvann. • Tilstrekkelig tilsyn med system for overvannshåndtering • Tilstrebe driftssystem med minimal bruk av vegsalt
Grunnvannsbrønn	Forurensning av grunnvannsbrønn som følge av avrenning av overvann	• System for håndtering av overvann fra veganlegg må

		dimensjoneres slik at det ikke blir overløp av overvann. • Tilstrekkelig tilsyn med system for overvannshåndtering • Driftsopplegg med minimal bruk av vegsalt
Endrede strømforhold	Endrede strømforhold som følge av anlegget	• Tiltakene for å redusere risikoen for aktuelle hendelser må først og fremst legges inn i gode løsninger knyttet til utformingen.
Forurensning ved ulykker	Forurensning av vannmiljø ved ulykker	• En rekke tiltak for å redusere ulykkesrisiko er lagt inn i foreliggende ROS-analyse

2. Kvam – Trasé sør Sjøa

Generelt:

forutsetninger for å redusere risiko for uønskede hendelser i driftsfasen legges ved god planlegging av anlegget. Drift og dimensjonering av system for håndtering av overflatevann fra veganlegg er særlig viktig for ytre miljø i driftsfasen.

Tabell 9. Identifiserte aktuelle hendelser og risikoreduserende tiltak i driftsfasen

Tema	Aktuelle hendelser	Aktuelle risikoreduserende tiltak
Tilslamming vannmiljø	Tilslamming av vannmiljø som følge av erosjon i nyetablerte elvekanter	• Overvåking av erosjon og jordsmonnsbinding i kantsoner mot vann de første driftsårene
Lokalhydrologi	Endring av lokalhydrologiske forhold	• Tiltakene for å redusere risikoen for aktuelle hendelser må først og fremst legges inn i gode løsninger knyttet til utformingen.
Drikkevann	Forurensning av drikkevann/grunnvann/brønn som følge av avrenning av overflatevann fra veganlegg	• System for håndtering av overvann fra veganlegg må dimensjoneres slik at det ikke blir overløp av overvann. • Tilstrekkelig tilsyn med system for overvannshåndtering • Driftsopplegg med minimal bruk av vegsalt
Overvann fra veganlegg	Forurensning av vannmiljø som følge av avrenning av overvann	• System for håndtering av overvann fra veganlegg må dimensjoneres slik at det ikke blir overløp av overvann. • Tilstrekkelig tilsyn med system for overvannshåndtering
Endrede strømforhold	Endrede strømforhold som følge av anlegget	• Tiltakene for å redusere risikoen for aktuelle hendelser må først og fremst legges inn i gode

		løsninger knyttet til utformingen.
Vandringshindre	Vandringshindre for fisk og vilt (gode løsninger i prosjekteringsfase en forutsetning, driftsforhold kan være skjøtsel av vegetasjon eller rensking av terskler etc)	- Gode løsninger i prosjekteringsfase en forutsetning - Kontroll av vandringsmuligheter i omlagt bekkeløp de første driftsårene, evt. gjennomføre tilleggsutbedringer - Eventuelt rensking av terskler - Kontrollere funksjonalitet av viltpassasje, vurdere tilleggstiltak (foring vinterstid, planting av forplanter)
Forurensning ved ulykker	Forurensning av vannmiljø ved ulykker	En rekke tiltak for å redusere ulykkesrisiko er lagt inn i foreliggende ROS-analyse

Oppsummering av identifiserte hendelser

Tabell 10. Oppsummering av identifiserte hendelser i driftsfasen

Id-nr	Hendelse
D-10	Tilslamming av vannmiljø som følge av erosjon i nyetablerte elvekanter
D-11	Forurensning av drikkevann som følge av avrenning av overflatevann fra veganlegg
D-12	Forurensning av vannmiljø som følge av avrenning av overvann
D-13	Vandringshindre for fisk som følge av anlegget
D-14	Vandringshindre for vilt som følge av anlegget
D-15	Endring av lokalhydrologiske forhold
D-16	Endrede strømforhold som følge av anlegget
D-17	Forurensning av vannmiljø ved ulykker

5 VURDERING AV RISIKO

Anleggsfasen

Tabell 11. Anleggsrisikoer i det enkelte delement

Id-nr	Hendelse	Delement der risikoen er tilstede	
		1	2
A-9	Skade på rødlistetarter/livsmiljø for rødlistetarter	x	x
A-11	Avrenning av N-holdig vann/skarpkantet sprengstein til Lågen	x	x
A-12	Giftvirkning vannmiljø som følge av høy N kombinert med høy pH	x	
A-13	Spredning av svartelistet/uønsket arter	x	x
A-14	Tilslamming av vannmiljø med finstoff	x	x
A-15	Skadevirkninger på vannmiljø som følge av massehåndtering	x	x
A-16	Forurensning som følge av arbeider i vannstreng	x	x
A-17	Forurensning av drikkevann/grunnvann/brønn	x	x
A-18	Skader på bevaringssoner og bevaringsverdier	x	x

A-19	Forurensning som følge av avfallslagring/ -håndtering	x	x
A-20	Forurensning til jord/vann fra riggområder	x	x
A-21	Endring i lokalhydrologiske forhold og bunnforhold	x	x
A-22	Negative miljøeffekter som følge av massehåndtering	x	x

Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig	21	14, 16	9	
Sannsynlig	11, 15, 22	13, 19,20	18	
Mindre sannsynlig	12	17		
Lite sannsynlig				

Figur 2. Risikomatrise for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for ytre miljø

Tabell 12. Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

Id-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-9	Skade på rødlistearter/livsmiljø for rødlistearter	
A-14	Tilslamming av vannmiljø med finstoff	
A-16	Forurensning som følge av arbeider i vannstreng	
A-18	Skader på bevaringssoner og bevaringsverdier	
A-11	Avrenning av N-holdig vann/skarpkantet sprengstein til Lågen	
A-13	Spredning av svartelistet/uønsket arter	
A-15	Skadevirkninger på vannmiljø som følge av massehåndtering	
A-17	Forurensning av drikkevann/grunnvann/brønn	
A-19	Forurensning som følge av avfallslagring/ -håndtering	
A-20	Forurensning til jord/vann fra riggområder	
A-21	Endring i lokalhydrologiske forhold og bunnforhold	
A-22	Negative miljøeffekter som følge av massehåndtering	
A-12	Giftvirkning vannmiljø som følge av høy N kombinert med høy pH	

Driftsfasen

Tabell 13. Driftsrisikoer i det enkelte delement

Id-nr	Hendelse	Delement der risikoen er tilstede	
		1	2
D-10	Tilslamming av vannmiljø som følge av erosjon i nyetablerte elvekanter	x	x
D-11	Forurensning av drikkevann som følge av avrenning av overflatevann fra veganlegg	x	x
D-12	Forurensning av vannmiljø som følge av avrenning av overvann	x	x
D-13	Vandringshindre for fisk som følge av anlegget		x
D-14	Vandringshindre for vilt som følge av anlegget		x
D-15	Endring av lokalhydrologiske forhold	x	x
D-16	Endrede strømforhold som følge av anlegget	x	x
D-17	Forurensning av vannmiljø ved ulykker	x	x

Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig	10, 14			
Sannsynlig	15, 16	11, 12, 17		
Mindre sannsynlig	13			
Lite sannsynlig				

Figur 3. Risikomatrise for risikoer i driftsfasen med konsekvenser for ytre miljø

Tabell 14. Driftsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

Id-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-10	Tilslamming av vannmiljø som følge av erosjon i nyetablerte elvekanter	
D-11	Forurensning av drikkevann som følge av avrenning av overflatevann fra veganlegg	
D-12	Forurensning av vannmiljø som følge av avrenning av overvann	
D-14	Vandringshindre for vilt som følge av anlegget	
D-15	Endring av lokalhydrologiske forhold	
D-16	Endrede strømforhold som følge av anlegget	
D-17	Forurensning av vannmiljø ved ulykker	
D-13	Vandringshindre for fisk som følge av anlegget	

6 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Anleggsfasen

Aktuelle risikoreduserende tiltak for anleggsfasen er oppsummert for de ulike delementene i tabell 5 og 6. De aktuelle tiltakene må sees i sammenheng med allerede foreslåtte tiltak, som er gjengitt i tabell 4. En rekke andre tiltak enn de foreslåtte vil trolig kunne iverksettes for å redusere risikoer for aktuelle hendelser, og tiltakslisten må ikke regnes som fullstendig. Anleggsfasen har flere aktuelle hendelser enn driftsfasen, og forutsetninger for lavere risiko i driftsfasen legges i stor grad i god planlegging og riktig utførelse i anleggsfasen. De viktigste utfordringene vil være knyttet til å planlegge og dimensjonere et system for overvannshåndtering som sikrer at urensset overvann ikke havner i vannmiljø, god rensing og kontroll på prosess med tunneldriving, der både drivevann og tunnelmasser er spesielle utfordringer, og god kontroll på massehåndtering og hensynssoner av ulike slag. Generelt gjelder at nærsone til vann er viktige å ta hensyn til, og at risikoen for ulike typer forurensning kan reduseres betydelig ved å velge sikre områder til risikofylte aktiviteter (lagring, fylling av drivstoff, maskinvask, spyling av urene masser etc.).

Driftsfasen

Aktuelle risikoreduserende tiltak for driftsfasen er oppsummert for de ulike delementene i tabell 8 og 9. De aktuelle tiltakene må sees i sammenheng med allerede foreslåtte tiltak, som er gjengitt i tabell 4. En rekke andre tiltak enn de foreslåtte vil trolig kunne iverksettes for å redusere risikoer for aktuelle hendelser, og tiltakslisten må ikke regnes som fullstendig. Forutsetninger for lav risiko i driftsfasen legges i stor grad i løsningene som velges for tiltaket, da særlig system for håndtering av overvann.

7 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Det anbefales at man i byggeplanfasen går nærmere gjennom aktuelle hendelser og tiltak som er fremskaffet gjennom denne tilleggsutredningen, og at målsetninger og krav til entreprisen innarbeides i relevante dokumenter og videre prosess.

8 REFERANSER OG KILDER

Statens vegvesen. Håndbok 271. Risikovurderinger i vegtrafikken. Veileder.
Statens vegvesen 2010. Risikovurdering ny E6 mellom Kvam og Sel grense. Rambøll rapport 2010-02-05.
Statens vegvesen 2011. E6 Ringeby – Otta. Reguleringsplan - revidert etter offentlig ettersyn E6 Lomoen – Kvam Nord-Fron kommune. Februar 2011.
Statens vegvesen 2013. E6 Vinstra – Sjøa. RM-plan, utkast per 13.02.2013
Statens vegvesen 2013. E6 Vinstra – Sjøa. C-tegninger per april 2013.
Statens vegvesen 2013. YM-plan. E6 Ringeby – Otta Delstrekning 2 Vinstra - Sjøa