

ROS-analyser i vegplanlegging

Veiledning

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 632



Tittel

Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging

Undertittel

Veiledning

Forfatter

Martine Holm Frekhaug m. fl.

Avdeling

Kontrakt og marked Utbygging

Seksjon

Prosjektnummer

Rapportnummer

Nr. 632

Prosjektleder

Martine Holm Frekhaug

Godkjent av

Gyda Grendstad

Emneord

Risiko, sårbarhet, klimatilpasning, samfunns-sikkerhet

Sammendrag

Denne rapporten inneholder utdypende veiledning om hvordan en ROS-analyse i Statens vegvesen (SVV) skal gjennomføres og dokumenteres. Metodikken tar utgangspunkt i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1]. Tilpasninger er gjort for å bedre passe til vegprosjekter og Statens vegvesen som vegeier. Rapportens målgruppe er dem som utarbeider og gjennomfører ROS-analyser for vegsektoren. Rapporten ble utarbeidet i løpet av 2019 av Vegdirektoratet og representanter fra regionene. Prosjektet ble ledet av Geoteknikk og skredseksjonen, men utført for Plan og grunnerv. Prosjektet er fra januar 2020 plassert i Utbygging, Kontrakt og marked Utbygging, som også er utgiver av rapporten. Rapporten er skrevet av Henrik Wildenschild, Eva Westgaard Pettersen, Jan Husdal, Berit Skjellerudsveen, Jorunn By, Astrid Stavseng Eide, Tord Viggo Thorshov, Åse Lund Bøe, Gordana Petkovic, Lene Lundgren Kristensen og Martine Holm Frekhaug.

Title

Risk and vulnerability analysis in roadplanning

Subtitle

Guidance

Author

Martine Holm Frekhaug et al.

Department

Construction

Section

Project number

Report number

No. 632

Project manager

Martine Holm Frekhaug

Approved by

Gyda Grendstad

Key words

Risk, vulnerability, climate adaptation, civil protection

Summary

This report presents recommendations and guidance for how risk and vulnerability analysis in the NPRA should be carried out and documented. The methodology is based on DSB's guide "Civil protection security in the municipality's land use planning" [1]. Adaptations have been made to better suit road projects and the NPRA as road owner. The report's target group is those who prepare and conduct ROS analyzes for the road sector. The report was created during 2019 by a group from the Roads Department, and representatives from the regions. The project was led by the Geotechnical section, but carried out for the Planning and land acquisition section. The project is from January 2020 placed in the Department of Construction, who is also the publisher of this report. The report was written by Henrik Wildenschild, Eva Westgaard Pettersen, Jan Husdal, Berit Skjellerudsveen, Jorunn By, Astrid Stavseng Eide, Tord Viggo Thorshov, Åse Lund Bøe, Gordana Petkovic, Lene Lundgren Kristensen and Martine Holm Frekhaug.

INNHOOLD

FORORD	4
1 INNLEDNING	5
1.1 Hensikt	6
1.2 Målgruppe og oppbygning av rapporten	6
1.3 Begrepsavklaringer	6
1.4 Avgrensninger	6
2 METODE	9
2.1 Prosess	10
2.2 Dokumentasjon	11
3 SAMFUNNSSIKKERHET OG KLIMAENDRINGER	14
3.1 Samfunnssikkerhet	14
3.2 Klimaendringer	17
4 RISIKOIDENTIFISERING OG –ANALYSE	19
4.1 Utfylling av sjekkliste for risikoidentifisering	19
4.2 Utfylling av risikoskjema	20
5 RISIKOEVALUERING	26
6 UTFYLLENDE INFORMASJON OM RISIKOFORHOLD	28
6.1 Naturfare	28
6.2 Tilgjengelighet	29
6.3 Samfunnsviktige objekter og virksomheter	30
6.4 Trafikksikkerhet	32
6.5 Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader	33
KILDER	34
VEDLEGG	35



FORORD

Etter plan- og bygningsloven er det et krav om at det skal gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) for utbyggingsplaner. Statens vegvesens håndbok [V712 Konsekvensanalyser](#) (2018) beskriver hvordan ROS-analyser bør gjennomføres på et overordnet nivå [4]. Denne rapporten inneholder utdypende veiledning om hvordan en ROS-analyse i Statens vegvesen (SVV) skal gjennomføres og dokumenteres, og tar utgangspunkt i metodikken beskrevet i V712. En enhetlig metodikk skal sikre at ROS-analyser i størst mulig grad blir sammenlignbare uavhengig av geografisk lokalisering, og av hvilke fagpersoner som utarbeider dem.

Gjennomgangen av risiko- og sårbarhetsforhold og utformingen av sjekkliste og risikoskjema er blitt gjort med utgangspunkt i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1]. Tilpasninger er gjort for å bedre passe til vegprosjekter og Statens vegvesen som vegeier. Når en konsulent utarbeider en ROS-analyse på bestilling fra SVV, anbefales det at konsulenten følger denne veilederen. Veiledningen i denne rapporten må sees i sammenheng med bruken av vedlegg 1–3, sjekkliste for risikoidentifisering, risikoskjema for risiko- og sårbarhetsanalyse og rapportmal for dokumentasjon. Rapporten med tilhørende dokumenter ligger under prosessen «Planlegge» i Kvalitetssystemet.

Det er viktig at risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging tar hensyn til forventede klimaendringer. Det er i planfasen man har mulighet til å begrense sårbarheten i forbindelse med klimaendringer. Derfor inneholder veilederen henvisninger til kilder for klimainformasjon og anbefalinger om hvordan man skal ta med slik informasjon i analysen. Tidsperspektivet skal stå i forhold til dimensjonert levetid for prosjektet. Jamfør Meld.St. 33 (2012–2013) «Klimatilpasning i Norge» anbefales det å ta utgangspunkt i de mest konservative framskrivningene.

Rapporten er skrevet av Henrik Wildenschild, Eva Westgaard Pettersen, Jan Husdal, Berit Skjellerudsveen, Jorunn By, Astrid Stavseng Eide, Tord Viggo Thorshov, Åse Lund Bøe, Gordana Petkovic, Lene Lundgren Kristensen og Martine Holm Frekhaug.



Foto: Kai-Henry Haugen

1 INNLEDNING

HVA ER EN ROS-ANALYSE?

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) skal på en systematisk måte beskrive og vurdere uønskede hendelser og forhold som kan påvirke risikoen. En ROS-analyse skal vurdere om og på hvilken måte den planlagte utbyggingen påvirker risikobildet, sårbarheten og samfunnssikkerheten.

Risiko er kombinasjonen av konsekvenser av en aktivitet og tilhørende usikkerhet. Vi beskriver risiko generelt ved hjelp av spesifiserte hendelser, spesifiserte konsekvenser, sannsynligheter, vurdering av kunnskapsstyrke og kunnskapen som de andre vurderingene bygger på. Usikkerheten vurderes enten direkte eller ved å kombinere sannsynlighet og tilhørende kunnskapsstyrke. Sårbarhet er et uttrykk for den manglende evnen et system har til å motstå virkningene av en gitt hendelse og til å gjenoppta sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.

HVOR ER DET FORANKRET?

Etter plan- og bygningslovens § 4-3 (PBL) er det et generelt krav om å gjennomføre ROS-analyser når man planlegger utbygging. For planer med krav til konsekvensutredning er det forutsatt at ROS-analysen skal inngå i konsekvensutredningen, jamfør KU-forskriftens § 21.

§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.

I rundskriv T-2/09 Ikraftsetting av ny plandel i plan- og bygningsloven fra 2009 heter det om §4-3 at

Bestemmelsen retter seg spesielt mot å forhindre at det gjennom areal-disponeringen skapes særlig risiko. [...] Risiko og sårbarhet kan på den ene siden knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, som f.eks. at det er utsatt for flom, ras eller radonstråling. Det kan også oppstå som en følge av arealbruken, f.eks. ved måten viktige anlegg plasseres i forhold til hverandre, eller hvordan arealene brukes.

I «Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning» (2018) er det forankret at klimatilpasning skal inngå som en del i ROS-analysen.

1.1 Hensikt

Hensikten med denne veilederen er å sikre lik metode for gjennomføring og oppfølging av ROS-analyser i vegplanlegging. Hensikten med å vurdere risiko og sårbarhet er å få en oversikt over risikobildet og gi et grunnlag for å kunne ta gode beslutninger. Det er altså ikke i ROS-analysen man skal fatte endelig beslutning om et tiltak skal gjennomføres eller ikke. ROS-analysen er et beslutningsgrunnlag som bidrar til at beslutningstakere skal kunne velge gode løsninger, i tillegg til at den anbefaler risikoreduserende tiltak som skal iverksettes på et riktig faglig og organisatorisk grunnlag.

1.2 Målgruppe og oppbygning av rapporten

Denne veilederen skal fungere som et oppslagsverk for dem som utarbeider og gjennomfører ROS-analyser for vegsektoren. Vi forutsetter at de som gjennomfører ROS-analysen og skal anvende veilederen har kjennskap til risikofaget. Veilederen skal brukes sammen med sjekklister for risikoidentifisering, risikoskjema for risiko- og sårbarhetsanalyse og rapportmal for dokumentasjon. Dokumentene ligger i prosessen «planlegge» i Kvalitetssystemet. Sjekklister og risikoskjema er i tillegg vedlagt i rapporten.

Kapittel 1 presenterer ROS-analysens hensikt, det gis en oversikt over viktige begreper samt hvilke avgrensninger ROS-analysen har til andre risikovurderinger utarbeidet i planfasen. Metoden for å gjennomføre ROS-analysen, altså prosessen og dokumentasjonen av ROS-analysen, er beskrevet i kapittel 2. Kapittel 3 belyser hvordan man skal innlemme en overordnet vurdering av samfunnssikkerhet i ROS-analyser ved hjelp av 3R-metoden. I tillegg vises det hvor viktig det er å ta hensyn til forventede klimaendringer. Kapittel 4 gir en veiledning til utfylling av sjekklister og risikoskjema, som brukes i risikovurderingen. Risikoevaluering er beskrevet i kapittel 5. Kapittel 6 gir utfyllende informasjon om de enkelte risikoforholdene.

1.3 Begrepsavklaringer

Risiko er et uttrykk for kombinasjonen av sannsynligheten for og konsekvensen av en gitt hendelse. Robusthet er et uttrykk for den evnen et system har til å motstå virkningene av en gitt hendelse og til å gjenoppta sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen. Sårbarhet er fravær av robusthet og manglende evne til å motstå påvirkning. Samfunnssikkerhet er den evnen samfunnet har til å opprettholde viktige funksjoner under ulike former for påkjenninger.

Flere begreper er definert i vedlegg 3.

1.4 Avgrensninger

ROS-analysen har som hensikt å samle risikovurderinger for ulike tema, og gi et helhetlig risiko- og sårbarhetsbilde over planområdet. Rapporten skal redegjøre for hvilken avgrensning ROS-analysen har til andre dokumenter i planprosessen, som for eksempel ytre miljøplan[7] og [trafikksikkerhetsrevisjon \(TS-revisjon\)](#)[8]. ROS-analysen skal ikke vurdere tema som er sikret gjennom andre krav i planprosessen, eller som inngår i konsekvensutredningen, men analysen oppsummerer resultatene herfra.

[Håndbok R760 Styring av vegprosjekter](#) stiller konkrete krav til alle ansatte i Statens vegvesen som har en rolle i styring av vegprosjekter. Håndboka gir føringer for hvordan alle prosjekter skal defineres, planlegges, gjennomføres og avsluttes i hver fase av et vegprosjekt. Det stilles krav om bruk av styrende dokumenter for alle prosjekter i alle faser. Styrende dokumenter for byggefasen bør omfatte føringer for hvordan anbefalte tiltak i ROS-analysen i reguleringsplanen skal følges opp videre i forbindelse med konkurransegrunnlaget (byggeplanen) og byggingen.

ROS-analysens avgrensninger henger sammen med hvilket nivå man gjør analysen på, ettersom det har betydning for hvilke andre dokumenter som allerede er blitt utarbeidet. I tabell 1 er det gitt en rekke dokumenter som blir utarbeidet i løpet av planleggingsprosessen.

Tabell 1 Oversikt over risikokartleggingsprosesser i planfasen

Risikokartleggingsprosesser i planfasen	Tidspunkt for utførelse	Kommentar
Risiko- og sårbarhetsanalyse	Kommunedelplan og reguleringsplan	Det finnes kommunale ROS-analyser som kan benyttes som kilde
Ingeniørgeologisk/skredfaglig/geoteknisk rapport	Reguleringsplan	Kan også bli utført i andre planfaser, prosjektering og byggefase ved behov
Plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan)	Prosjektering – byggefase	Både byggherre (SVV) og entreprenør har ansvar i SHA-planen
Trafikksikkerhetsrevisjon (TS-revisjon)	Gjennomføres i hver prosjektfase (reguleringsplan, byggeplan, før åpning av vegplanlegget og ett år etter at vegplanlegget er åpnet)	Hjemlet i vegsikkerhetsforskriften, som gjelder for TEN-T-vegnettet. Utover dette er det vegeier som bestemmer hvilke andre prosjekter på riks- og europavegene som skal gjennomgå TS-revisjoner
Ytre miljøplan (YM-plan) [7]	Del av byggeplan. Innspill/kort oversikt gis i reguleringsplanen	Byggeperiodens påvirkning på miljøet er i fokus.
Sikker-jobb-analyse	Byggefase	Identifisere farer ved konkret jobbsekvens samt fjerne eller kontrollere fare. Her skal entreprenør delta
Risikovurderinger (RISKEN)	Byggeplanfase	SVV's verktøy for å utføre overordnede risikovurderinger i samsvar med kravene i byggherreforskriften
Risikoanalyse for tunnel	Senest i forbindelse med prosjektering	Omtales i egen veileder. Se tunnelforskriften og veileder for risikoanalyse i tunnel

En ROS-analyse som er utført på kommunedelplannivå eller i starten av planfasen for reguleringsplanen vil gjerne ha et mindre detaljert grunnlag å bygge vurderingene sine på, og det kan være en utfordring å vurdere risikoen for ulike alternative veglinjer. Gjennomfører man ROS-analysen på slutten av reguleringsplanfasen, vil de fleste fagrapportene være ferdige, og en helhetlig ROS-analyse vil kunne gi et mer fullstendig bilde av risikoen for vegplanen. ROS-analysen vil da fungere som en sjekklister for alle relevante risikoforhold og skal sørge for at man ikke overser noen risikoforhold og at det ikke er forhold som ikke er blitt tilstrekkelig dekket av fagrappor-ter. ROS-analysen har som oppgave å fange opp risikoforhold som ikke er ivaretatt gjennom andre prosesser eller fagrappor-ter. Dersom det er gjort en risikovurdering i en fagrapport, vil det normalt ikke være behov for at ROS-analysen vurderer dette temaet, men man skal henvise til fagrappor-tenes vurderinger og tiltak. Fagrappor-ter er utført av personer med faglig kompetanse, så ROS-analysen skal normalt ikke overprøve fagrappor-tenes vurderinger og tiltak.

På generelt grunnlag anbefaler vi å gjennomføre TS-revisjoner på regule-ringsplannivå før man gjennomfører ROS-analysen. Dersom det ikke gjen-nomføres TS-revisjon, skal man begrunne dette. I de prosjektene hvor det ikke foreligger TS-revisjon fra reguleringsplan, bør ROS-analysen anbefale dette som et tiltak. TS-revisjoner skal utarbeides av en sertifisert TS-revisor i samarbeid med en revisjonsgruppe.

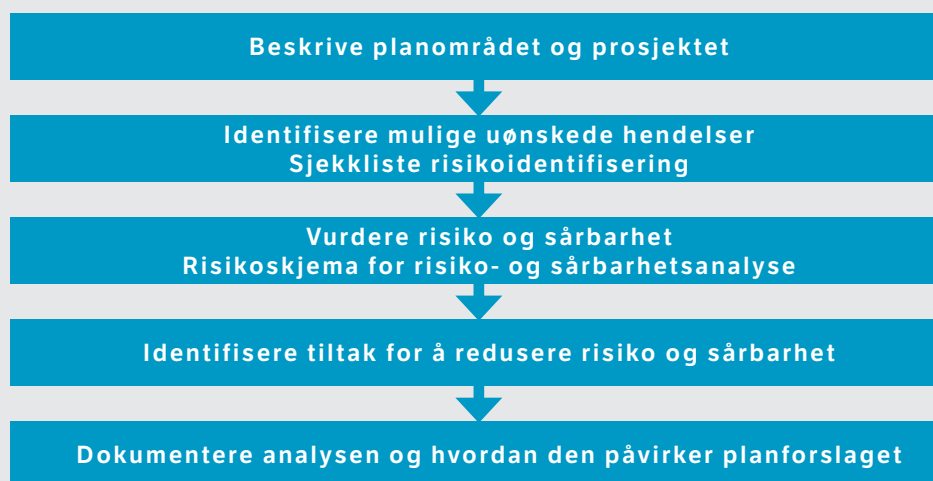
ROS-analysen skal ta for seg risiko i både anleggs- og driftsfasen. I rappor-ten skal det presiseres hva ROS-analysen eventuelt ikke omtaler av risiko, f.eks. detaljer i forbindelse med anleggsfasen. Disse behandles nærmere ved utarbeidelse av SHA/SJA.

I ROS-analysen gjør man normalt ikke noen kost/nytteanalyse for de tilta-kene som ROS-analysen foreslår. Det er opp til beslutningstakerne som skal behandle ROS-analyserapporten å vurdere kost-nytte. På den andre siden skal ROS-analysen foreslå tiltak som er realistiske og gjennomførbare.

Statens vegvesen har et selvstendig ansvar for å ha oversikt over samfunn-skritisk infrastruktur i vegnettet. Risikoforhold knyttet til terror/sabotasje skal følges opp når man kan anse den planlagte utbyggingen som samfunns-kritisk eller del av en samfunnskritisk vegstrekning. Oversikten over sam-funnskritisk veginfrastruktur og samfunnskritiske vegstrekninger er under-lagt sikkerhetsloven og er ikke offentlig tilgjengelige. Vi forutsetter at det gjennom ROS-analysen undersøkes om det i planområdet finnes slike for-hold, eller om det er andre bindinger etter sikkerhetslovens bestemmelser. Samfunnsikkerhet er nærmere omtalt i kapittel 3.1.

2 METODE

ROS-analyser i Statens vegvesen skal knyttes opp mot risikostyringsprosessen etter NS-ISO 31000:2018. Hoveddelen av metoden er risikovurderingen, som består av identifisering av risiko, risikoanalyse (vurdering av sannsynlighet, konsekvens, usikkerhet og kunnskapsstyrke) og risikoevaluering. Omtalen av risiko- og sårbarhetsforhold, sjekkliste og risikoskjema er tilpasset etter DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1]. Tilpasninger er gjort for å bedre passe til vegprosjekter og Statens vegvesen som vegeier. For å spesifisere trinnene i en ROS-analyse viser vi under en fem-trinnsmetodikk (figur 2) hentet fra DSBs veileder.



Figur 2 Trinnene i ROS-analysen etter figur i DSB-veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1].

ROS-analysen skal belyse hvordan omgivelsene påvirker risikoen på vegen og hvordan vegen påvirker risikoen i omgivelsene. Uønskede hendelser og forhold knyttet til følgende risikoforhold skal omtales i ROS-analysen:

- naturfare
- tilgjengelighet
- samfunnsviktige objekter og virksomheter
- trafiksikkerhet
- farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Når man gjennomfører ROS-analysen, anbefales det at man følger veiledningen gitt i denne rapporten. For nærmere veiledning knyttet til naturfare viser vi til [rapport nr. 530 «Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare»](#) (2018) [3], denne rapporten vil videre omtales som «rapport 530».

2.1 Prosess

ETABLERE ARBEIDSGRUPPE

Størrelsen på prosjektet, hovedutfordringer og hvilken planfase prosjektet er i, vil kunne gi føringer for hvilke fagressurser som bør involveres i en arbeidsgruppe. Som en anbefaling bør man ikke være flere enn ti deltakere i en reguleringsplan, mens i en kommunedelplan der det ofte finnes flere traséalternativ og flere involverte, kan det bli aktuelt med opptil 20–25 deltakere. For små prosjekter kan det være like hensiktsmessig å gjennomføre et lite, internt møte med få fagpersoner.

Analysegruppen skal sitte inne med en fagkompetanse som er tilstrekkelig dekkende til å vurdere temaene som gruppen skal behandle. Analysegruppens sammensetning kan variere etter prosjektets størrelse og kompleksitet. Det er viktig at det i møtet også gis rom for å diskutere andre problemstillinger enn det som framgår av innhentet materiale og risikoforhold listet i sjekklisten.

Relevante aktører er: kommunen, lokalkjente, politi, brannvesen, ambulansetjenesten m.fl. kan inkluderes i analysegruppen. Krav til kompetanse om naturfare er gitt i rapport 530. Det kan også være nyttig å ha med personer tilknyttet byggherre, da de gjerne har god kjennskap til hvilke tiltak som er praktisk mulig å gjennomføre, og erfaring til å kunne anslå kostnader.

DATAGRUNNLAG

Vi forutsetter at den som har ansvar for ROS-analysen, i forkant av møte med analysegruppen gjennomgår alle tilgjengelige data som kan ha betydning for å avdekke risikobildet. Prosesslederen for ROS-analysen samler inn datamateriale til risikoidentifiseringsmøtet i samarbeid med prosjektlederen. Det er en fordel at prosjektlederen kvalitetssikrer innsamlet materiale før det blir sendt til analysegruppen. Det datamaterialet som er relevant, sendes ut i en informasjonspakke i forkant av risikoidentifiseringsmøtet (nærmere beskrevet under). Informasjonspakken bør sendes ut en-to uker før møtet, sammen med en agenda. Anbefalt datagrunnlag er nærmere beskrevet i kapittel 6.

RISIKOIDENTIFISERINGSMØTE

I startfasen av ROS-analysen anbefaler vi å avholde et risikoidentifiseringsmøte (kalt HAZID-møte [HAZard IDentification]), som er et tverrfaglig møte hvor deltakerne diskuterer risiko og sårbarhet i prosjektet på en systematisk måte. Dette vil danne et bilde av hvilke risikoforhold som er mest relevante for prosjektet, og den aktuelle risikoanalysen. På selve hazidmøtet/risikoidentifiseringsmøtet bruker analysegruppen sjekklisten i vedlegg 1 som hjelpemiddel for å identifisere uønskede hendelser. I vedlegg 5 er det vist et eksempel på framgangsmåte for risikoidentifisering av naturafare. Det er viktig at analysegruppen ikke låser seg fast i punktene i sjekklisten, men utnytter analysegruppens bredde i kompetanse og lokalkunnskap. I kapittel 4.1 beskriver vi nærmere hvordan sjekklisten skal fylles ut.

Risiko vil også være tema i prosjektmøter, og tilpasninger gjøres fortløpende i prosjektet med tanke på risikoforhold. Det er viktig med tett dialog mellom dem som skal gjennomføre ROS-analysen, og dem som skal bruke analysen som beslutningsgrunnlag.

Basert på funn i innsamlet datamateriale og en foreløpig risikoidentifisering kan man vurdere om det er behov for at analysegruppen drar på befaring i forkant av analysemøtet. Befaring er spesielt viktig dersom analyseområdet ligger utenom eksisterende veg.

RISIKOANALYSE

Ved hjelp av risikoskjema i vedlegg 2 gjør man en risikovurdering av risikoforhold som anses som aktuelle for analyseområdet/planområdet. Dette kan gjøres av analysegruppen som en forlengelse av risikoidentifiseringsmøtet. I noen tilfeller vil det være behov for å innhente mer data og informasjon for å kunne fylle ut risikoskjemaet fullstendig.

I risikoskjemaet vurderer man sårbarhet, barrierer, kunnskapsstyrke, usikkerhet, sannsynlighet, konsekvens og tiltak for identifiserte risikoforhold eller uønskede hendelser. Man skal bruke ett skjema per risikoforhold. Skjemaet sørger for en systematisk og enhetlig vurdering og vil også fungere som dokumentasjon av ROS-analysen. Kapittel 4.2 beskriver nærmere hvordan man skal fylle ut de ulike elementene i risikoskjemaet.

2.2 Dokumentasjon

Man fullfører ROS-analysen ved å følge rapportmalen som ligger i prosessen «planlegge» i Kvalitetssystemet.. Nedenfor gir vi en spesifikasjon av deler av rapportens innhold.

BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDE OG -PROSJEKT

Rapporten bør inneholde en beskrivelse av planen og planområdet. Hvor detaljert beskrivelsen skal være, avhenger av prosjektets omfang, og formålet med ROS-analysen. Dersom tidligere dokumenter (planbeskrivelse/ ROS-analyse på tidligere nivå) gir tilstrekkelig informasjon om utbyggingen, kan beskrivelsen i ROS-analysen være kortfattet, og den kan hentes fra andre dokumenter. Det er viktig at beskrivelsen gir et godt bilde av dagens situasjon, og eventuelle utfordringer.

Følgende bør være med i beskrivelsen:

- lengde på strekning
- fartsgrense
- ÅDT
- dagens hovedproblem (hvilken utfordring skal denne utbyggingen løse, f.eks. farlige situasjoner, kø, etc.)

Eksempel på viktige elementer som kan være med i beskrivelsen:

- nærhet til skole/barnehage
- nærhet til sykehus/sykehjem/eldrehjem
- trafikk (nyttetransport, farlig gods m.m.)
- bratt terreng
- kort beskrivelse av klima- og værforhold (kan hentes fra naturfareplan for nærliggende områder dersom det eksisterer)
- nærhet til fjord/hav/elver/bekker
- kart som viser planområdet

Alle prosjekter oppgir effekt-/ resultatmål, og disse indikerer hvilke utfordringer som ligger i prosjektet, samt hva man ønsker å oppnå. ROS-analysen bør også vurdere/kommentere hvor godt løsningen som velges, tilfredsstillende disse målene. Man kan stille seg spørsmålet: «Er det nye risikomomenter/ utfordringer som kan oppstå fordi vi planlegger slik vi gjør?»

DOKUMENTASJON AV RISIKOANALYSE OG – EVALUERING

Vurderinger gjort i analysen skal dokumenteres og det skal framgå hvordan analysen vil påvirke planforslaget. Sjekkliste, riskoskjema og vedlagt datagrunnlag (brukt i risikoidentifiseringen) bidrar til god dokumentasjon. I selve rapporten er det viktig at begrunnelsene for vurderingen blir godt beskrevet og at det som ikke kommer tydelig frem i sjekklister og riskoskjema blir diskutert. I tillegg er det en fordel med en tekstlig oppsummering av noen elementer. Når endelig rapport skal leveres, må prosjektlederen kvalitetssikre opplysninger om prosjektet.

Datagrunnlag

Den kunnskapen som deltakerne bidrar med i møtet, skal også dokumenteres i rapporten, i tillegg til annet datagrunnlag som er gjennomgått, og som er relevant for analysen. Datagrunnlaget (f.eks. skjermdump av farekart) skal være med i selve rapporten eller som vedlegg. Det er viktig å få med dato for nedlasting ved skjermdump, da online kart kan endres over tid. Hvis datagrunnlaget er en fagrapport, skal man vise til denne med full tittel og ev. rapportnummer og årstall.

Usikkerhet

Usikkerheten i ROS-analysen kommer delvis fram av riskoskjemaet gjennom feltene kunnskapsstyrke og usikkerhet. Det kan likevel være behov for å gi en overordnet vurdering av den generelle usikkerheten knyttet til vurderingene som er gjort i ROS-analysen.

Endring i risikobildet

Det skal i rapporten gjøres en overordnet vurdering av hvorvidt planen vil gi økt, lik eller redusert risiko sammenlignet med dagens situasjon eller null-alternativet. Det må gå tydelig fram om man forutsetter at foreslåtte tiltak i fagrapportene blir gjennomført eller ikke.

Eksempel på hvordan risiko kan endres, med tanke på naturfare: Dersom eksisterende veg har vært utsatt for nedfall av stein fra skjæring, men skal legges i tunnel på denne strekningen, reduseres risikoen sammenlignet med strekningen som ligger i dagen. Legges vegen i dagen, nærmere bratt terreng, er det rimelig å anta at risikoen vil øke.

Oppsummering

Rapporten må gi en tydelig presentasjon av (eller oversikt over) hvilke elementer som gir størst bidrag til risiko i planområdet, og hvilke tiltak som anbefales for å redusere risikoen. Det helhetlige risikobildet kan oppsummeres i en kort tekst. Risikomatriser har tradisjonelt blitt brukt til å illustrere resultatene fra ROS-analysen. En risikomatrise kan brukes til dette formål. Eksempler på risikomatriser er gitt i rapport 530 og i V712 Konsekvensanalyser [3][4].

Rapporten skal også oppsummere betydningen for samfunnssikkerheten ved hjelp av de 3R-ene, dersom en slik vurdering er gjort i ROS-analysen, se kapittel 3.1 for nærmere omtale av 3R-metodikken.



Foto: Henrik Lissman

3 SAMFUNNSSIKKERHET OG KLIMAENDRINGER

3.1 Samfunnssikkerhet

Samfunnssikkerhet i vegplanlegging handler om å se den planlagte utbyggingen som en del av vegnettet i et større transportsystem. Hensikten med å vurdere samfunnssikkerheten er å unngå store uønskede hendelser og å sikre pålitelighet og framkommelighet i transportsystemet, både i en normalsituasjon og under påkjenninger.

En vurdering av samfunnssikkerhet handler om at vegnettet skal tåle ulike typer påkjenninger uten å miste vesentlige deler av sin funksjonalitet. En slik vurdering er spesielt viktig i prosjekter der det planlegges lengre strekninger, eller der vegnettet knyttes sammen på nye/endrede måter, eller der prosjektet bidrar til å endre tilgangen til kritisk infrastruktur og samfunnsviktige tjenester, og der prosjektet kan påvirke leveransen av samfunnskritiske varer og tjenester.

For å vurdere de samfunnssikkerhetsmessige virkningene av et vegprosjekt anbefaler vi en pluss-minusmetode [9] som er kalt 3R [10] [11].

3R-metoden følger i prinsippet samme metodikk som vurdering av ikke-prisatte konsekvenser i håndbok V712, der konsekvens er en funksjon av verdi og påvirkning [4]. I 3R-metoden vurderer man i hvilket omfang prosjektet påvirker henholdsvis robusthet, redundans og restitusjon, og hvor stor verdi dette har for ulike typer samfunnskritiske funksjoner og tjenester. Omfang skaleres på en syv-delt skala fra stor negativ påvirkning til stor positiv påvirkning, mens verdi skaleres på en tre-delt skala fra liten til stor. Funksjonen av verdi og omfang for enkeltfaktorene robusthet, redundans og restitusjon er da et uttrykk for konsekvens, dvs. hvor mye denne enkeltfaktoren bidrar (positivt eller negativt) til samfunnssikkerhet. Prinsippet for utregning av delscore for enkeltfaktorene robusthet, redundans og restitusjon er vist i tabell 2.

Tabell 2: Illustrasjon av pluss-minusmetoden for vurdering av samfunnssikkerhet

		Verdi		
		Liten Lokal betydning	Middels Regional betydning	Stor Nasjonal betydning
Omfang	Stor negativ	--	---	----
	Middels negativ	-	--	---
	Litt negativ	0	-	--
	Ingen påvirkning	0	0	0
	Litt positiv	0	+	++
	Middels positiv	+	++	+++
	Stor positiv	++	+++	++++

Delscorene summeres til en samlet score for i hvilken grad prosjektet bidrar til samfunnssikkerhet. Et eksempel på dette er vist i tabell 3.

Tabell 3: Eksempel på vurdering av samfunnssikkerhet i et konkret prosjekt

	Omfang	Verdi	Konsekvens
Robusthet	Stor positiv	Stor	++++
Redundans	Middels positiv		+++
Restitusjon	Ingen		0
SCORE			+++++++ (7)

Hvordan gjøre en 3R-vurdering?

VURDERING AV OMFANG

Vurderingskriteriene for omfang er robusthet, redundans og restitusjon, derav navnet 3R-metoden.

- **Robusthet** handler om den planlagte infrastrukturens tåleevne, for eksempel hva den er dimensjonert for å tåle sammenlignet med eksisterende infrastruktur. Det sentrale spørsmålet er: Hvor fysisk robust blir nytt transportsystem sammenlignet med eksisterende transportsystem?
- **Redundans** handler om hvilke omkjøringsmuligheter som eksisterer. Uavhengig av årsak vil stengte veger påvirke samfunnssikkerheten. Alternative forbindelser vil ha betydning for levering av varer og tjenester til samfunnet. Gode alternative løsninger vil derfor bety økt samfunnssikkerhet. Det sentrale spørsmålet er: Gir ny veg/veginfrastruktur flere og/eller bedre alternative fremføringsveier enn eksisterende transportsystem?
- **Restitusjon** handler om hvor raskt det er mulig å gjenopprette infrastrukturen til opprinnelig eller redusert ytelse/kapasitet ved et lengre/varig brudd i forbindelsen. Det sentrale spørsmålet er: Hvor raskt kan nytt transportsystem gjenopprettes, helt eller delvis, sammenlignet med eksisterende transportsystem? Mulighet for raskere restitusjon betyr økt samfunnssikkerhet. Restitusjon har en betydning først og fremst der det ikke finnes redundans. Der det finnes alternative løsninger, kan man legge mindre vekt på vurderingen av restitusjon, eller man kan eventuelt frafalle den helt.

Vurderingen for hver av de tre vurderingskriteriene skal angi på en sju-delt skala som spenner fra stor negativ til stor positiv, som vist i tabell 2 ovenfor.

VURDERING AV VERDI

Vurderingskriteriene for verdi er lokal, regional, nasjonal.

Å vurdere verdien innebærer derfor å vurdere hvor betydningsfull eller verdifull virkningene på samfunnssikkerheten er lokalt, regionalt eller nasjonalt. Elementer som påvirker denne vurderingen vil bl.a. være hvordan prosjektet bidrar til å endre tilgangen til befolkningssentra, til kritisk infrastruktur og tjenester, samt hvordan dette påvirker levering av varer og tjenester for samfunnsviktige funksjoner.

For å vurdere dette må man bl.a. ta følgende med i betraktningen:

- befolkningsentre
- samfunnsviktige funksjoner, spesielt innen brann og redning
- lokalt eller regionalt sykehus
- hjørnesteinsbedrifter
- kraftanlegg
- trafikknutepunkt
- lufthavner
- havner
- godsterminaler og tilknytning til sjø, bane, luft
- kollektivterminaler, bane, buss, ferje/båt
- forsvarets installasjoner, anlegg og transportbehov

Vurderingen skal angis på en tre-delt skala fra liten til stor verdi, dvs. lokal, regional eller nasjonal, med bakgrunn i kriteriene nedenfor.

Lokal betydning: Bedrer ny veg adkomsten til kortbaneflyplasser, jernbanestasjoner og havner som er lokale trafikknutepunkt? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i mindre byer og tettsteder (5000–15 000 innbyggere).

Regional betydning: Bedrer ny veg adkomsten til stamflyplasser, jernbanestasjoner og havner som er regionale trafikknutepunkt? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i større byer og tettsteder (15 000–50 000 innbyggere).

Nasjonal betydning: Bedrer ny veg adkomsten til internasjonale lufthavner, jernbanestasjoner og havner som er nasjonale trafikknutepunkt eller som spesielt Forsvaret er avhengig av? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i store byer (> 50 000 innbyggere).

Hvordan bruke en 3R-vurdering?

3R-metoden er en overordnet vurdering og er best egnet i en tidlig planfase som et av flere beslutningsgrunnlag for å prioritere/sile alternative prosjekter eller alternative løsninger innenfor et prosjekt. Metoden vil derfor være mest nyttig i arbeid med kommunedelplaner, konseptvalgutredninger (KVU) eller konsekvensutredninger (KU). Her kan delscorene for robusthet, redundans og restitusjon sammenlignes mot hverandre og alternativer rangeres etter samlet score som en del av beslutningsgrunnlaget.

I reguleringsplanarbeid vil en egen 3R-vurdering normalt ikke være nødvendig, da samfunnsikkerhetsvurderinger i utgangspunktet allerede er integrert i vurderingen av risikoforhold i denne veilederen. Her vil en egen 3R-vurdering likevel kunne være et supplement til å vurdere risiko og sårbarhet, særlig for å se om det planlagte prosjektet har samfunnsikkerhetsmessige virkninger ut over planområdet.

3.2 Klimaendringer

ROS-analysen skal gjøres med hensyn til klimaet som er aktuelt for driftsfasen av vegen/vegobjektene og ut hele levetiden. På grunn av klimaendringer vil man i hvert tilfelle (for hver ROS-analyse) måtte hente fram informasjon om:

- endringer i de viktigste klimaparametrene (temperatur, nedbør, osv.) i forhold til dagens klima
- hvilke klimarelaterte risikoer (naturfarer) som er forventet å endre seg i forhold til dagens situasjon (fare for jordskred, snøskred, flom, storm, osv.)
- grunnlagsdata og anbefalinger om klimapåslag

Det er analysegruppens oppgave å gjøre seg kjent med disse parametrene.

Hovedkilden for denne typen informasjon er Klimaservicesenter, www.klimaservicesenter.no, og det viktigste produktet å starte med for en ROS-analyse i planfasen er «Klimaprofiler for fylkene».

Klimaprofil for gjeldende fylke vil gi følgende informasjon:

- beskrivelse av dagens klima og projiserte endringer i temperatur og nedbør
- effekten disse endringene vil ha på hydrologi (flom og vannføring, isgang, tørke)
- anbefalte klimapåslag for flomvannføring i utvalgte vassdrag i fylket
- effekten av klimaendringer på skredfare
- effekt på overvann

Meld.- St. 33 (2012–2012) «Klimatilpasning i Norge» anbefaler at vi tilpasser oss til den meste konservative klimautviklingen, som tilsvarer RCP 8.5. Tids horisonten må stå i forhold til den planlagte levetiden for prosjektet.

Nye veger eller vegobjekter vil bli dimensjonert og bygget etter standarder og regler (håndbøker) som allerede er underlagt en fortløpende oppdatering for å ta hensyn til klimaendringer ut fra gjeldende kunnskap. I planfasen må man derfor vurdere mulighetene som bl.a. ligger i:

- valg av mer robuste løsninger (f.eks. trasé som inkluderer tunnel der man vet at skredfaren er spesielt høy)
- valg av linjeføring som vil føre til mindre eksponering for ugunstige klimaforhold (for eksempel drivsnø) eller konsekvenser av klimaforhold (for eksempel skredfare).

Naturfarevurderinger vil i stor grad basere seg på kart som viser nåværende fare for flom, havnivå og stormflo, skred, m.m. Datagrunnlaget er nærmere beskrevet i rapport 530 [3].

Noen av online kartene inneholder allerede framskrivninger for framtidig klima. For eksempel omfatter noen flomkart også flomlinjer for 200-års flom i år 2100.

Ellers vises det til kart av:

- klimasoner, som viser hvordan temperatur og nedbør endrer seg i området der vegen ligger
- kart over forventede endringer for flomfare
- kart over anbefalte klimapåslag for korttidsnedbør

Fra www.klimaseervicesenter.no

Klimaprofilen (hentet fra «Klima i Norge i 2100» [2]) gir en oversikt over klimarelaterte problemstillinger og opplysninger om hvor man kan få mer detaljert informasjon om disse. Mye av informasjonen i klimaprofilen fokuserer på endringer fram mot slutten av århundret (2071–2100) i forhold til 1971–2000. De menneskeskapte klimaendringene vil fortsette også etter 2100 dersom ikke utslippene reduseres vesentlig. Klimaprofilen beskriver forventede klimaendringer med høye klimagassutslipp fordi regjeringen i stortingsmeldingen om klimatilpasning sier at man for å være «føre var» skal legge til grunn høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivningene når man skal vurdere konsekvensene av klimaendringer. Dette høye utslippsscenarioet tilsvarer at de globale klimagassutslippene fortsetter å øke som i de siste tiårene. «Klima i Norge 2100» inkluderer også klimaframskrivninger basert på såkalte middels og lave utslipp. For samme klimagassutslipp vil ulike klimamodeller gi forskjellig resultat. Klimaprofilen beskriver en midlere verdi fra ulike modeller. Spredningen i resultater er beskrevet nærmere i «Klima i Norge 2100».



Foto: Knut Opeide

4 RISIKOIDENTIFISERING OG –ANALYSE

4.1 Utfylling av sjekkliste for risikoidentifisering

Nedenfor gis en veiledning til hvordan man skal fylle ut sjekklisten for risikoidentifisering i vedlegg 1. Et eksempel på utfylling er vist i tabell 4.

Tabell 4 Eksempel på utfylt sjekkliste for risikoidentifisering, vedlegg 1.

Risiko- og eller sårbarhetsforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
Naturfare – kan utbyggingen bli påvirket av Vurderinger er gjort basert på tilgjengelig informasjon om forventede klimaendringer i hele prosjektets levetid.		
Skred. Er området utsatt for, eller kan planen/-tiltaket medføre (økt) risiko for.		
1. Jordskred	Ja	Deler av strekningen dekkes av aktsomhetskart. Terrenget er bratt nok, og løsmassene i området består av morene. Jordskred er tidligere registrert i området. Klimaprojeksjoner for området viser en betydelig økning i nedbør, noe som kan gi økende risiko for jordskred.
2. Flomskred	Nei	Begrunnelse: Ingen bekker eller terrengformasjoner i området tilsier fare for flomskred.

Aktuelt (ja/nei):

Kan hendelsen eller risikoforholdet bli påvirket av eller påvirke utbyggingen? For de hendelsene/situasjonene som er uaktuelle for planområdet (og omgivelsene), merker man av «nei» i denne kolonnen, og det er ikke behov for å utføre en risikovurdering. Det skal gis en kort begrunnelse for hvorfor tema ikke vurderes videre, i kommentarfeltet. De hendelsene som man ser som relevante for planområdet, og som det må gjøres en nærmere vurdering av, merker man med «ja». Disse tar med videre i risikoskjemaet for risiko- og sårbarhetsanalyse (vedlegg 2). Se nærmere beskrivelse i kapittel 4.2.

Anbefalinger til datagrunnlag som kan brukes for å vurdere om risikoforholdet eller den uønskede hendelsen utgjør en aktuell risiko i området er gitt i kapittel 6. For tema naturfare vises det til rapport 530 for datagrunnlag. I vedlegg 5 er det vist et eksempel på framgangsmåte for risikoidentifisering av skred.

Nærmere om risikoforhold:

Hovedtema med forslag til tilhørende undertema er listet i sjekklisten (vedlegg 1). Flere av undertemaene er risikoforhold eller hendelser som det kan knyttes sannsynlighet til, mens andre risikoforhold er potensielle farer og trusler uten konkrete sannsynligheter. Et eksempel på dette er «tilkomst for nødetater». Spørsmålet her er hvorvidt utbyggingen kan påvirke tilkomsten for nødetater i positiv eller negativ retning. Dette er ikke en konkret hendelse og kan ikke uttrykkes gjennom sannsynlighet, men kan påvirke utfallet av en annen uønsket hendelse. Det er viktig å ta hensyn til at forskjellige uønskede hendelser og risikoforhold kan påvirke hverandre.

4.2 Utfylling av risikoskjema

Under gir vi en veiledning til hvordan man skal fylle ut risikoskjemaet (vedlegg 2), felt for felt. Flere beskrivelser er hentet direkte fra DSBs veileder [1]. Sløyfediagrammet i figur 3 illustrerer gangen i risikoskjemaet. I vedlegg 4 er det vist et eksempel på et ferdig utfylt risikoskjema.

Risiko- og eller sårbarhetsforhold	
ID fra sjekklisten «risikoidentifisering»	Navn på risiko- og sårbarhetsforhold fra sjekklisten «risikoidentifisering»
Beskrivelse av risiko og sårbarhetsforholdet, særlige egenskaper, lokale forhold eller et bestemt/typisk scenario som skal vurderes. Omtal kort utløsende årsaker som er særlig relevante.	

Sårbarhetsvurdering:

Sårbarhetsvurderingen tar for seg mangel på motstand og evne til gjenopprettelse av funksjonen ved utbyggingen. Det vil si mangel på eksisterende barrierer og hvilke følgehendelser som kan oppstå etter den uønskede hendelsen.

Sårbarhet
Beskrivelse av direkte og indirekte konsekvenser og følgeskader

Dersom den uønskede hendelsen medfører følgehendelser, kan det påvirke en videre utvikling av den uønskede hendelsen og dermed også gi større konsekvenser. Hvis dette er aktuelt, må det vurderes nærmere og begrunnes [1].

Eksempler:

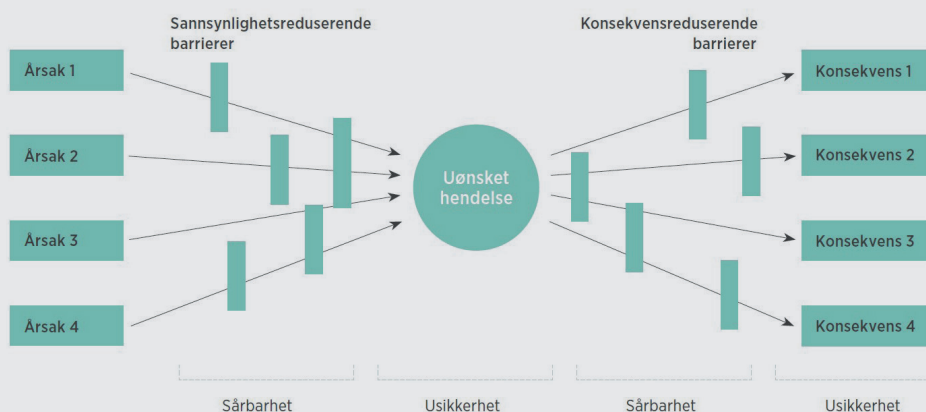
- mye overvann på vegen ved intens nedbør som følge av begrenset dreneringskapasitet
- bekker finner nye løp som kan påvirke tredjepart
- vegen uframkommelig i > 4 timer – og gjør framkommelighet for blant annet nødetatene vanskelig

Eksisterende barrierer:

Før man angir sannsynlighet og konsekvens, må man kartlegge og dokumentere de eksisterende barrierene slik at vurderingen tar hensyn til disse. I dette ligger også en vurdering av funksjonalitet. Dette kan for eksempel være flom- og skredvoller, nød- og redningstjenestens innsatstid, avløps-system og eksisterende overvannstiltak [1].

Barrierer

Beskrivelse av eksisterende årsaksreduserende eller konsekvensreduserende barrierer.
 Dersom utbyggingen inneholder barrierer, regnes dette som eksisterende barrierer.



Figur 3 Sløyfediagram – modell for ROS-vurdering i et planområde [1].

Kunnskapsstyrke:

I denne kolonnen skal det komme fram hvor gode data eller beskrivelser som lå til grunn for risikovurderingen. Kunnskapsstyrke skal gi en indikasjon på hvor sikre vi er i vår vurdering ut fra om vi har mye/tilstrekkelig eller lite bakgrunnskunnskap/grunnlagsmateriale. Man kan dele kunnskapsstyrke inn i høy, medium og lav. Eksempler er gitt nedenfor. Når man skal vurdere kunnskapsstyrken, tar man utgangspunkt i:

- hvor gyldig antagelsen er
- hvilken forståelse det er rundt fenomenet
- hvilke data som er tilgjengelige
- hvor enige man er i gruppen

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:

- Høy kunnskapsstyrke: Finnes det gode fagrapporter og godt data grunnlag, kan man si at kunnskapsstyrken er høy. Så når risiko skal vurderes, er usikkerheten relativt lav, og det er rimelig å anta at prediksjon av risiko vil bli mest mulig realistisk.
- Medium kunnskapsstyrke: For noen risikoforhold vil det selv om det er utarbeidet fagrapporter, være noe usikkerhet igjen, for eksempel kan man når man har undersøkt grunnforholdene, ha utført grunnboringer for å finne ut om det er kvikkleire. Men siden man velger prøvetaking på strategiske steder kan det likevel dukke opp overraskende grunnforhold på steder hvor det ikke er gjennomført prøvetaking. Et annet eksempel er klimaforandringer; her vil det være stor usikkerhet knyttet til omfanget og til konsekvensen fordi flere faktorer kan spille inn.
- Lav kunnskapsstyrke: I de tilfellene hvor kunnskapsstyrken er lav, vil det være stor usikkerhet rundt vurderingene, og det kan gjenspeile et behov for å søke mer informasjon før et valg blir tatt. Det skal likevel nevnes at framtiden kan by på andre utfordringer enn de vi klarer å se for oss i dag, og dette er elementer som kan påvirke selve risikoen, men også prediksjonen av risikoen.

Et eksempel: Man kan si at hvis risikovurderingen kun er basert på et aktsomhetskart vil styrken være lav, da denne informasjonen er grov, og ikke gir en god nok risikovurdering for et prosjekt i reguleringsplanfasen. Planlegger man på kommunedelplannivå, kan et slikt aktsomhetskart gi tilstrekkelig informasjon innledningsvis. Kombinerer man informasjonen med faglig vurdering, vil det gi større troverdighet i vurderingen.

Usikkerhet:

Usikkerhet er knyttet til styrken på datagrunnlaget i forrige kolonne. Men noen vurderinger blir gjort uten datagrunnlag, basert på analysegruppens kunnskap og erfaring. Dersom analysegruppen har manglende kompetanse på noen felt, er det viktig at det kommer fram i rapporten. Her er det naturlig å foreslå som tiltak at én eller flere personer som innehar den rette kompetansen, undersøker risikoen nærmere. Usikkerhet i risikoanalysen kan også skyldes for eksempel usikkerhet knyttet til forventede klimaendringer, eller usikkerhet knyttet til detaljer i prosjektet (f.eks. vegens nøyaktige beliggenhet). Teoretisk uttrykkes risiko som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens, men usikkerheten er en viktig faktor som må beskrives. Generelt bør man ved stor usikkerhet benytte føre var-prinsippet.

Usikkerhet			
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:

Sannsynlighet:

Med sannsynlighet mener vi hvor trolig det er at hendelsen vil inntreffe. Det er ikke mulig å angi sannsynlighet for alle risikoforhold gitt i sjekklisten, da de ikke er definert som hendelser. Sannsynlighetsklasser for ulike naturfare er gitt i rapport 530, bakgrunnen for disse er beskrevet i tekstboks under [3]. For andre tema bør det brukes sannsynlighetsintervaller tilpasset plannivået og formålet med ROS-analysen. Ofte vil en grov tredeling være tilstrekkelig. Vi viser til SVV håndbok V712 og DSB sin veileder for oversikt over sannsynlighetsintervaller, ett eksempel er vist i tabell 5 [4][1].

Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring
			Beskriv tallfestet sannsynlighet (hvis mulig)
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:			

Tabell 5 Eksempel på tre-delt sannsynlighetsgradering

Sannsynlighet	Verdi
Høy	Oftere en en gang i løpet av 10 år
Lav	En gang i løpet av 10 år eller sjeldnere
Middels	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere

Sannsynlighetsklasser for naturfare:

Skred: Sannsynlighetsintervaller for skredhendelser gitt i rapport 530 er avledet fra det som er gitt i N200 for «tolererbar skredsannsynlighet pr. km og år» [5]. Sannsynlighetsklasser gitt i «Kap. 208 sikkerhet mot skred» i N200 Vegbygging er mer konservativ enn sannsynlighetsskalaer avledet fra veiledning til Byggeteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7 «Sikkerhet mot naturpåkjenninger». Dette er en konservativ gradering ettersom den er utarbeidet for bebyggelse. Inndelingen i TEK17 er likevel passende for rasteplasser og andre områder med saktegående trafikk (kolonne/kø) eller holdeplasser hvor trafikken ikke er i flyt.

Flom: Sannsynlighetsintervaller for flomhendelser gitt i rapport 530 er hentet direkte fra TEK 17. De er noe mer konservative enn det som er gitt i N200 «Kap. 403.22 Sikkerhetsklasser for veg» (50 år / 100 år / 200 år).

Uvær: Sannsynlighetsintervaller gitt i rapport 530 er hentet fra NVDB. Vegnett utsatt for uvær registreres i NVDB under objektet «værutsatt veg». Ved registrering av værutsatt veg må man angi hovedproblem (som samsvarer med undertema i sjekklisten) og gjentakintervall. Sannsynlighetsinndeling samsvarer med gjentakintervall i NVDB.

Dersom det finnes gode erfaringsdata eller pålitelige framskrivinger, kan sannsynligheten graderes etter frekvens eller hyppighet for de ulike hendelsene. For mange hendelser vil det kunne være vanskelig å angi statistisk hyppighet, særlig gjelder dette endringer i hyppighet som følge av klimaendringer eller hendelser som forekommer svært sjeldent. Denne usikkerheten, og hvordan det påvirker risikoevalueringen og risikohåndteringen, må gå fram rapporten.

Konsekvens:

Med konsekvens mener vi det som kan inntreffe som følge av hendelsen. Det er i denne veilederen gitt et eksempel på en tredelt gradering av konsekvens: små, middels og store. Faktisk konsekvens av en hendelse vil ofte være vanskelig å fastslå. Vi anbefaler å benytte konsekvensintervaller, tilpasset plannivå og formålet med ROS-analysen. Ofte vil en grov tredeling være tilstrekkelig.

ROS-analysen skal vurdere følgende konsekvenstyper:

- liv og helse
- miljøskader
- framkommelighet

Konsekvens					
	Høy	Mid-dels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse					Beskriv omfang
Miljø					Beskriv omfang
Framkommelighet					Beskriv omfang og varighet
Utfyllende begrunnelse for konsekvens:					

Forklaring av konsekvenstype og konsekvensgrad er gitt i tabell 6. En hendelse eller et risikoforhold har ikke nødvendigvis betydning for alle konsekvenstypene, men vurderes etter de konsekvenstypene som er aktuelle.

Tabell 6 Forklaring av konsekvensgrad og konsekvenstype hentet fra V712 Konsekvensanalyser [4].

Konsekvensgrad Konsekvenstype	Små	Middels	Store
Liv/helse	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljøskader	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
Framkommelighet	Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet

Tiltak:

I siste kolonne i sjekklisten beskrives de tiltakene ROS-analysen anbefaler. Tiltaket skal nummereres med ID som er brukt i sjekklisten, er det flere tiltak på samme ID, skrives ID.1, ID.2 osv. Dette fører til at oppfølgingen av tiltakene blir mer systematisk når hvert enkelt tiltak skal følges opp og videreføres til tabell 7 (se kapittel 5 Risikoevaluering).

Tiltak
Beskrivelse av tiltak 1 som anbefales. Bruk ID - eksempel: tiltak 6.1 (snøskred)
Beskrivelse av tiltak 2 som anbefales. Bruk ID - eksempel: tiltak 6.2 (snøskred)
Beskrivelse av tiltak 3 som anbefales. Bruk ID - eksempel: tiltak 6.3 (snøskred)

5 RISIKOEVALUERING

I risikoevalueringen fremstiller man risikobildet i analyseområdet, altså hvilke risikoforhold og hendelser som er identifisert, og hvilke tiltak som eventuelt må gjennomføres for at vi oppnår et tolererbart risikonivå.

Utfylling av tabell «Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak»:

Tabell 7 brukes til å gjøre en skjematisk oppstilling av ulike hendelser/forhold som bør trekkes fram og krever videre oppfølging. List gjerne på hendelsene i prioritert rekkefølge, altså slik at de tiltakene man anser som viktigst eller mest hensiktsmessig, listes opp først. I tabellen skal man gi forslag til tiltak i den fasen / de fasene hvor det er aktuelt. Viderefør denne tabellen i prosjektet og legg den ved i planbeskrivelsen for å sikre god oppfølging.

Selv om en risiko blir vurdert som lav, kan man likevel foreslå risikoreduerende tiltak hvis tiltaket for eksempel er enkelt å gjennomføre og ikke utgjør noen stor kostnad. Dersom analysegruppen har hatt manglende kompetanse på et fagfelt kan foreslått tiltak være at en person med den aktuelle kompetansen undersøker risikoen nærmere.

For de risiko- og sårbarhetsforholdene som er vurdert å føre til stor konsekvens og ha høy sannsynlighet, men samtidig har høy usikkerhet og lav kunnskapsstyrke, bør det gjøres ytterligere undersøkelser/ vurderinger før man beslutter å iverksette tiltak. Å iverksette tiltak på et slikt usikkert grunnlag uten nærmere undersøkelser kan være ensbetydende med at man tar beslutning på et altfor tynt grunnlag.

Siste kolonne er med for å synliggjøre forhold som skal følges opp i videre faser av prosjektet.

Tabell 7 Eksempel på utfylling av tabell for «Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak».

Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak		I hvilken fase tiltak er anbefalt gjennomført. Skriv «og/eller» hvis tiltak bør gjennomføres i flere faser eller valgfritt i en av dem				ROS-analyse [år] [strekning]
		Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase	
ID - risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak					
Eksempel 1 14. Stormflo (ID er nr. 14, som er ID som stammer fra sjekklisten «risikoidentifisering» og den følger videre i skjemaet «risiko- og sårbarhetsanalyse / evaluering»)	Eksempel 1 Det bør gjennomføres en stormfloanalyse for fergekaianlegget og tilstøtende riksveg 200 m nord for fergekaia. Her anbefaler vi at det enten gjennomføres stormfloanalyse i reguleringsplanfasen eller i byggeplanfasen for å se ytterligere konsekvensreducerende tiltak (så her skrives «eller» etter reguleringsplan).	Reguleringsplan eller	Byggeplan			
Eksempel 2 24. Tilkomst for nødetater	Eksempel 2 Det er viktig at ambulansestasjonen som har avkjørsel inne i planområdet, blir informert om prosjektet og får mulighet for å komme med innspill. Både på reguleringsplanen, og i byggeplanfasen samt i anleggsfasen, slik at det sikres at tilkomsten til ambulansestasjonen kan fungere tilfredstillende både permanent og i anleggsfasen. Her anbefales det at man går i dialog med ambulansestasjonen både i forbindelse med reguleringsplan, byggeplan og anleggsfasen (så her skrives «og» etter «reguleringsplan + byggeplan).	Reguleringsplan og	Byggeplan og	Anleggsfase		

6 UTFYLLENDE INFORMASJON OM RISIKOFORHOLD

6.1 Naturfare

Veiledning til temaet naturfare er i hovedsak gitt i rapport 530. Vi gjengir noen anbefalinger fra rapport 530 her [3]. Utfordringer knyttet til klimaendringer er omtalt i kapittel 3.2. I tillegg er det i vedlegg 5 gitt et eksempel på framgangsmåte for risikoidentifisering av naturfare.

Naturfare er en fellesbetegnelse for naturlige prosesser som skyldes en kombinasjon av klima, grunnforhold og topografi. Det som skal vurderes, er hvordan naturfare kan påvirke utbyggingen. I noen tilfeller vil utbygging også kunne skape en økt risiko for naturfare som følge av hogst, fjerning av stabiliserende masser i skråning og endring av dreneringsmønster.

Avgrensning:

I flere prosjekt vil det foreligge en skredfaglig, en geoteknisk og/eller en geologisk rapport. I slike tilfeller skal risikovurderingen basere seg på disse rapportene og vurderingene som er gjort der.

For naturfare (skred og flom) eksisterer det akseptkriterier gitt i N200 Vegbygging [5]. Akseptkriteriene er avhengige av vegens trafikkmengde, og for flom også omkjøringsmuligheter, og kan derfor ikke brukes direkte inn i en ROS-analyse. Man må tilpasses dem til analysens form og omfang.

Datagrunnlag:

Datagrunnlag for ulike typer naturfare er omtalt i tabell 1 i rapport 530. Nedenfor er det likevel gitt noen generelle datakilder for temaet naturfare:

- historiske skredregistreringer
- kjente problemområder på eksisterende vegnett (kan være registrert i NVDB, eller mer oversiktlig presentert i vegkart.no, under objektene «værutsatt veg», «skredutsatt veg», «skredpunkt», «skred»)
- aktsomhetskart (flere skredtyper) - <https://atlas.nve.no/>
- historiske vegmeldinger (skred, flom, uvær: vil indikere fremkommelighetsbrudd og bør sjekkes på xgeo.no)
- lokalt driftspersonell

Typiske konsekvenser:

Skred:

Skred på veg påvirker først og fremst framkommeligheten. Sannsynligheten for at en trafikant er på vegnettet på tidspunktet skredet går, og blir tatt av (eller kjører inn) i skredet, er relativt lav. Kvikkleireskred forplanter seg ofte over store områder og har derfor store konsekvenser, det samme gjelder også fjellskred. Jordskred har ofte et mindre skredvolum og fører gjerne til begrensede ødeleggelse, noe som derfor ikke fører til at man må stenge vegen i lengre tid. For eksempel vil undersjøiske skred sannsynligvis føre til stengning av vegen i lengre tid fordi det tar tid å utbedre skredfarlige partier

under vann. Stengning av veg gjøres også som følge av skredfare, spesielt i tilknytning til snøskred. Stengning fører til at vegen blir uframkommelig og dette er et forhold som også må vurderes i en ROS-analyse.

Flom:

Store flommer som f.eks. vårflokk vil ofte få store konsekvenser. Overvann kan føre til erosjon og gi materielle skader, men i mange tilfeller gir det bare framkommelighetsbrudd over et kortere tidsrom. Flom vil kunne gi konsekvenser for framkommelighet og for miljøet ved at vannet kan forurennes når det går over sine bredder. Flom vil også kunne føre til store materielle skader.

Uvær:

Snøfokk og vind kan føre til framkommelighetsbrudd i perioder. Konsekvensen vil avhenge av hvor viktig vegen er, hvor lenge uværet varer m.m. Uvær kan i ytterste konsekvens utgjøre en fare for liv og helse.

6.2 Tilgjengelighet

Her skal man vurdere hvorvidt utbyggingen påvirker samfunnsviktige tjenester, herunder tilgjengelighet for nødetater og omkjøringsmuligheter. Leveransen av samfunnsviktige tjenester kan også bli påvirket av hvor tilgjengelige viktige målpunkt er vegnettet er, altså framkommeligheten på vegen.

Undertema i «tilgjengelighet» er ikke knyttet opp mot bestemte uønskede hendelser, men dette er et risikoforhold som vil ha stor betydning for konsekvensen av andre uønskede hendelser.

Avgrensning:

Her skal man ta stilling til situasjonen ved ferdig utbygging. Midlertidige omkjøringer/adkomst i anleggsfasen skal ikke vurderes her, men det må poengteres at under byggefasen må tilretteleggingen for ulike trafikkstrømmer fremgå av faseplaner.

Typiske konsekvenser:

Utbyggingen gir bedre tilkomst for nødetater.

Utbyggingen erstatter gammel vegtrase, som vil fungere som omkjøring for ny veg. Gammel vegtrase hadde ingen omkjøringsmuligheter. Derfor fører utbyggingen til en positiv endring i risikobildet.

Tabell 8 Datagrunnlag tilgjengelighet

Tilgjengelighet	Anbefalt data-grunnlag for risikoidentifisering	Beskrivelse/kommentar
Omkjøringsmuligheter	http://www.vegkart.no	Søk etter stengningslenker og omkjøringsruter. Hvordan påvirker prosjektet disse?
Adkomst til jernbane, havn, flyplass	https://kart.dsb.no/	Sjekk beliggenheten under «infrastruktur». Fungerer vegen som adkomst til en av dem? Er det i så fall eneste tilkomstveg?
Tilkomst for nødetater	https://kart.dsb.no/	Oversiktskart over nødetatenes beliggenhet. Blir nødetatenes mulighet for tilkomst berørt av planen? Er det forhold man må ta hensyn til i anleggsperioden?
Adkomst sykehus/helseinstitusjoner		Sjekk beliggenhet i kart, under «sårbare objekt». Blir adkomst til sykehus/helseinstitusjoner berørt av planen? Vil man måtte ta hensyn til dette i anleggsperioden?

6.3 Samfunnsviktige objekter og virksomheter

Samfunnsviktige objekter og virksomheter leverer varer og tjenester som er kritiske for samfunnet. Under dette risikotemaet skal man vurdere om utbyggingen påvirker disse samfunnsviktige objektene eller virksomhetene. Objektene/virksomhetenes beliggenhet i forhold til planlagt vegtrase kan påvirke veglinjen, særlig i reguleringsplanen, og også i trasevalg i kommunedelplanen.

Avgrensning:

Dette er først og fremst en kartlegging av disse objektene/virksomhetene, slik at planleggingen kan ta hensyn til dem. Risikoforhold knyttet til terror/sabotasje på samfunnsviktige objekter og virksomheter omtales ikke i ROS-analysen.

Tabell 9 Datagrunnlag samfunnsviktige objekter og virksomheter

Viktig infrastruktur	Anbefalt data-grunnlag for risikoidentifisering	Beskrivelse/kommentar
Skole/barnehage	https://kart.dsb.no/	Er det særlig stor risiko forbundet med skole eller barnehage, f.eks. i anleggsperioden?
Sykehus/helseinstitusjon	https://kart.dsb.no/	Er det særlig stor risiko forbundet med sykehus/helseinstitusjon, f.eks. i anleggsperioden?
Flyplass/jernbane/havn/ bussterminal	https://kart.dsb.no/	Gir planen særlig risiko for flyplass/jernbane/havn/ bussterminal? Er en av disse inne i, eller i direkte tilknytning til planområdet?
Vannforsyning (drikkevannskilder og ledninger)	https://kartkatalog.geonorge.no	Her mener vi kun ekstraordinær risiko som f.eks. forurensning av drikkevannskilde enten i anleggsperioden eller i driftsfasen pga. ulykke. Det kan også være vannforsyning til f.eks. sykehus som er kritisk i anleggsperioden.
Avløpsinstallasjoner	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm Avløpsanlegg	Normalt håndteres risikoen for avløpsinstallasjoner ved prosjektering. Men er det særlig stor risiko forbundet med planen med tanke på avløpsinstallasjoner. Er det f.eks. en stor institusjon som sykehus eller en fabrikk hvor brudd på avløp kan gi alvorlige konsekvenser (kun relatert til anleggsperioden)?
Kraftforsyning, og datakommunikasjon (kabel i bakken, luftspenn eller trafo-stasjoner)	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm Kraftledninger	Her mener vi kun risiko og sårbarhet som er ekstraordinær, fordi grave-melding gjøres automatisk på alle utbyggingsprosjekter.
Militære installasjoner		Risiko som militære installasjoner påfører vegen og dens trafikanter. Men det kan også være risiko og sårbarhet som veganlegget påfører den militære aktiviteten.

6.4 Trafikksikkerhet

I forskrift om sikkerhetsforvaltning av veginfrastrukturen (vegsikkerhetsforskriften) er det krav å gjennomføre trafikksikkerhetsmessig konsekvensanalyse av vegprosjekter og trafikksikkerhetsrevisjoner av vegprosjekter. Den trafikksikkerhetsmessige konsekvensanalysen skal gjennomføres i den innledende planfasen før vegprosjektet er vedtatt og i tråd med de vedtatte retningslinjene. Den trafikksikkerhetsmessige konsekvensanalysen skal angi de trafikksikkerhetsmessige vurderingene som har bidratt til valget av den foreslåtte løsningen.

Avgrensning:

Hvis det er utført trafikksikkerhetsmessig konsekvensanalyse og trafikksikkerhetsrevisjon (TS-revisjon) skal dette inngå som datagrunnlag for ROS-analysen. Dersom ROS-analysen finner risikoforhold som den trafikksikkerhetsmessige konsekvensanalysen og/eller TS-revisjonen ikke har tatt hensyn til eller ikke har fanget opp, skal ROS-analysen peke på dette, slik at det kan utredes nærmere.

Tabell 10 Datagrunnlag trafikksikkerhet

Trafikk	Anbefalt data-grunnlag for risikoidentifisering	Beskrivelse/kommentar
Økt ulykkesrisiko (for eksempel viltpåkjørslar, utforkjøringar, andre ulykker)	Trafikksikkerhetsmessige konsekvensanalyse og trafikksikkerhetsrevisjon. Trafikkulykker med personskade rapportert av Politiet finnes i NVDB eller Vegkart.no Vegkart.no	Tar ev. den trafikksikkerhetsmessige konsekvensanalysen og/-eller TS-revisjonen hensyn til alle risikoforhold?
Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i trafikksikkerhetsmessig konsekvensanalyse og TS-revisjon		
Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods/tungtransport) nær skole/barnehage, sykehus/helseinstitusjoner, boligområder, tunneler	DSB, kart, transport av farlig gods på veg: https://kart.dsb.no/	Kan trafikkulykke med farlig gods involvert føre til alvorlige personskader pga. det farlige godset? Eller kan det føre til alvorlige miljøskader; for eksempel en tankbil som får lekkasje og farlig væske renner ut i sårbar natur eller forurensar en drikkevannskilde for mange innbyggere?

6.5 Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Det kan være farer i omgivelsene som utgjør en risiko for vegen. Det kan også være uønskede hendelser i anleggsfasen eller driftsfasen som kan utgjøre en risiko med alvorlige miljøskader.

Avgrensning:

En ytre miljøplan (YM-plan) skal utarbeides senest i forkant av byggeperioden (dvs. under prosjekteringen) og viktige elementer bør inngå i konkurransegrunnlaget.

Tabell 11 Datagrunnlag farer i omgivelsene

Farer i omgivelsene	Anbefalt data-grunnlag for risikoidentifisering	Beskrivelse/kommentar
Særlig brannfarlig industri	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm Industri	Gjelder bedrifter som er omfattet av storulykkeforeskriften. Særlig brannfarlig industri regulert under storulykkeforskriften kan komme i konflikt med vegplanlegg, ved at en storulykke eller fare for en storulykke, kan føre til at vegen blir stengt av politiet/brannvesenet, eller at en trafikkulykke, f.eks. utforkjøring, kan føre til at kjøretøy treffer kritisk infrastruktur inne på området til industrianlegg.
Naturlige farlige masser (alunskifer/sulfidminerale)		Geolog bør rådføres.
Forurenset grunn	https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm Forurenset grunn	
Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare		F.eks. stup eller terreng hvor folk eller dyr kan falle ned.

KILDER

- 1 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). (2017). Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Oslo: DSB
- 2 Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., & Ådlandsvik, B. (2015). Klima i Norge 2100 Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. NCCS report, NCCS, Oslo, Norway, 203.
- 3 Statens vegvesen (2018). SVV rapport nr. 530 Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare. Anbefaling for innhold og gjennomføring av analysen. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet
- 4 Statens vegvesen (2018). V712 Konsekvensanalyser. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet
- 5 Statens vegvesen (2018). N200 Vegbygging. Oslo. Statens vegvesen, Vegdirektoratet
- 6 Statens vegvesen (2007). Veileder for risikoanalyser av vegtunneler, nr: TS 2007: 11.. Veg- og trafikkavdelingen.
- 7 Statens vegvesen (2019). Veileder til Ytre Miljøplan. Vegdirektoratet, Oslo
- 8 Statens vegvesen (2019). V720 - Trafikksikkerhetsrevisjoner og -inspeksjoner. Vegdirektoratet, Oslo
- 9 DFØ (2018) Veileder i samfunnsøkonomiske analyser
- 10 PwC (2017) Samfunnssikkerhet og samfunnsøkonomisk metode - Felles kriterier for vurdering av samfunnssikkerhetsmessige virkninger av samferdselsprosjekter (SAMSØM). Rapport.
- 11 Statens vegvesen (2019) 3R-vurderinger av tre veistrekninger. NTP Oppdrag 6 Samfunnssikkerhet. Rapport.

VEDLEGG

1. Sjekkliste for ROS-analyser «Sjekkliste risikoidentifisering», SVV 2019
2. Risikoskjema for ROS-analyser «Risiko- og sårbarhetsanalyse», SVV 2019
3. Definisjonsliste
4. Eksempel på utfylt risikoskjema
5. Eksempel på framgangsmåte for risikoidentifisering

VEDLEGG 1 - 3D-sårbarhetsanalyser i vegplanlegging

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
Naturfare – kan utbyggingen påvirke eller bli påvirket av ? Vurderinger er gjort basert på tilgjengelig informasjon om forventede klimaendringer i hele prosjektets levetid.		
Skred. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
1. Jordskred		
2. Flomskred		
3. Sørpeskred		
4. Steinsprang eller steinskred		
5. Fjellskred		
6. Snøskred		
7. Ustabil grunn/Fare for utglidning av vegbanen.		
8. Kvikkleireskred		
9. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn		
Flom. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
10. Flom i elv/vassdrag		
11. Flom i bekk		
Uvær. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
12. Snøfokk		
13. I sngang (Broer er ofte utsatt, særlig lave broer)		
14. Bølger		
15. Stormflo		
16. Vindutsatt (inkl. lokale forhold, f.eks. kastevind)		
17. Sandflukt		
18. Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)		
Annen naturfare. Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
19. Isnedfall (Primært relatert til skjæringer, tunnel-portaler og under broer)		
20. Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10 m		
21. Skogbrann/lyngbrann		
22. Annen naturfare (f.eks sprengkulde/frost/tele/tørke/nedbørsmangel, jordskjelv - ifm. bru/tunnel)		
Tilgjengelighet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?		
23. Omkjøringsmuligheter		
24. Adkomst til jernbane, havn, flyplass		
25. Tilkomst for nødetater		
26. Adkomst sykehus/helseinstitusjoner		
Samfunnsviktige objekter og virksomheter – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
27. Skole/barnehage		
28. Sykehus/helseinstitusjon		
29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal		
30. Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)		
31. Avløpsinstallasjoner		
32. Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken luftspenn eller trafostasjoner)		
33. Militære installasjoner		
Trafikksikkerhet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
34. Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkjørsler, utfor-kjøringer og andre trafikkulykker)		
35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafiksikkerhetsrevisjon		
36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage - Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder		
Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
37. Særlig brannfarlig industri		
38. Naturlige farlige masser (f.eks. alunskifer og sulfidmasser)		
39. Forurenset grunn		
40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare		
41. Annen fare i omgivelsene		
42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse		

VEDLEGG 2

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID (fra sjekklister)		Navn på risiko- og sårbarhetsforhold (fra sjekklister)			
Beskrivelse av risiko og sårbarhetsforholdet, særlige egenskaper, lokale forhold eller et bestemt/typisk scenario som skal vurderes. Utløsende årsaker som er særlig relevante omtales kort.					
Sårbarhet					
Beskrivelse av direkte og indirekte konsekvenser og følgeskader					
Barrierer					
Beskrivelse av eksisterende årsaksreducerende eller konsekvensreducerende barrierer.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
			Beskriv tallfestet sannsynlighet (hvis mulig)		
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse					Beskriv omfang
Miljø					Beskriv omfang
Framkommelighet					Beskriv omfang og varighet
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Tiltak					
Beskrivelse av tiltak 1 som anbefales. Bruk ID - Eksempel: tiltak 6.1 (Snøskred)					
Beskrivelse av tiltak 2 som anbefales. Bruk ID - Eksempel: tiltak 6.2 (Snøskred)					
Beskrivelse av tiltak 3 som anbefales. Bruk ID - Eksempel: tiltak 6.3 (Snøskred)					
.....					

VEDLEGG 3

Definisjon av begreper	
Fare	En initierende hendelse som utgjør en trussel
HAZID	HAZard IDentification er en systematisk metode for å vurdere og identifisere risiko og farlige forhold ved et system eller en aktivitet. HAZID gjennomføres som et samarbeid der deltakerne samlet sett dekker alle relevante fagfelt og kvalifikasjoner.
Klimapåslag	Klimapåslag er det man skal legge til en dimensjonerende verdi for å ta høyde for fremtidig klima.
Konsekvens	Utfallet av en uønsket hendelse. En konsekvens kan også være positiv (være en mulighet).
Konsekvensreducerende tiltak	Tiltak som minimerer skadeomfanget etter at en uønsket hendelse har inntruffet.
Kunnskapsstyrke	Kunnskapsstyrke skal gi en indikasjon på hvor sikre vi er i vår vurdering i form av om vi har mye/ tilstrekkelig eller lite bakgrunnskunnskap/grunnlagsmateriale. Kunnskapsstyrken angis som «høy», «medium» eller «lav».
Redundans	Handler om hvilke omkjøringsmuligheter som eksisterer og hva som må gjøres for å opprettholde nødvendig trafikkberedskap.
Restitusjon	Handler om hvor raskt det er mulig å gjenopprette infrastrukturen tilbake til opprinnelig eller redusert ytelse/kapasitet ved et lengre/varig brudd i forbindelsen.
Risiko	Risiko er et uttrykk for kombinasjonen av sannsynligheten for, og konsekvensene av, en gitt hendelse.
Risikoanalyse	Er en studie av risiko for å få innsikt i hva slags hendelser som kan skje, hvorfor og hva konsekvensene vil kunne være. Den inneholder vurderinger av hvor trolige de ulike hendelsene og de påfølgende konsekvensene er.
Risikomatrise	Er et diagram for å oppsummere og beskrive risiko i to dimensjoner, konsekvens og sannsynlighet.
Risikostyringsprosess	Er en samlet prosess som består av å identifisere farer og uønskede hendelser, analysere og evaluere risiko, og identifisere tiltak som kan redusere risikoen.
Robusthet	Handler om den planlagte infrastrukturens tåleevne, for eksempel i forhold til klimapåkjenning og hva er den dimensjonert for å tåle sammenlignet med eksisterende infrastruktur.
ROS – Risiko- og sårbarhetsanalyse	Systematisk metode for beskrivelse og vurdering av uønskede hendelser.
Samfunnssikkerhet	Den evne samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse inntreffer.
Sannsynlighetsreducerende tiltak (forebyggende)	Tiltak som iverksettes for å hindre at en uønsket hendelse skjer.
Sårbarhet	Sårbarhet er et uttrykk for et systems manglende evne til å tåle påkjenninger og avvik som kan føre til stor skade eller stort verditap.
Trafikksikkerhetsmessig konsekvensanalyse	Er en strategisk sammenlignende analyse av de virkninger en ny veg eller en vesentlig endring av det eksisterende vegnettet vil få for vegnettets sikkerhetsnivå. (Vegsikkerhetsforskriften § 3).
Trafikksikkerhetsrevisjon	Er en uavhengig, detaljert, systematisk og teknisk sikkerhetskontroll av et vegprosjekts utformingsmessige egenskaper, som omfatter alle faser fra prosjektering til innledende bruk.
Usikkerhet	Til tross for god kunnskap kan det være vanskelig å anslå hvor sannsynlig det er at en hendelse inntreffer med en gitt konsekvens.
ÅDT	Gjennomsnittlig årlig døgntrafikk.

VEDLEGG 4

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 15	Stormflo				
Deler av planlagt trase for vegen ved Lillevika ligger nær beregnet område for stormflo.					
Sårbarhet					
Vegen vil bli stengt kortvarig, men kan bli langvarig ved stor utvasking av vegbanen avhengig av vind og bølgehøyde. Viktig gjennomfartsåre.					
Barrierer					
Ingen fysiske tiltak, men gode overvåkings- og varslingsrutiner.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Vurdert iht. SVV rapport nr. 71 «Veger utsatte for stigende havnivå og stormflo», 2012		
x					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Vurdert iht. Sehavnivå.no. Lokalkunnskap fra tidligere hendelser.		
		x			
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
x			1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere		
Det må antas at dette vil inntreffe flere ganger i løpet av vegens levetid. Sannsynligheten vil øke med havnivåstigning.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse				x	Ingen bebyggelse i umiddelbar nærhet
Miljø				x	Ingen varige miljøskader
Framkommelighet		x			Kortvarig stengning av vegen. Kan bli langvarig, avhengig av skadeomfang.
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Dette er en viktig gjennomfartsveg, ÅDT 25000, binder sammen byene Storesund og Bromledal.					
Tiltak					
Tiltak 15.1 - Vegen heves minimum 1m over anbefalt nivå iht. Sehavnivå.no					
Tiltak 15.2. - Plastring av fylling og tilstrekkelig brystvern for å hindre overskylling					

VEDLEGG 5

Eksempel på fremgangsmåte for identifisering av risiko for naturfare:

Skred

1. Er det **bratt** nok? ([bratthetskart](#) – brattere enn 30 grader i nærhet av planområdet)

Hvis nei: Skred utgjør ikke en risiko

Hvis ja: Gå videre

2. Ligger planområdet innenfor allerede kartlagte **faresoner** for skred ([Faresonekart](#): steinsprang, snø, flom- og jordskred)

Hvis nei: Det kan likevel være fare for skred. Gå til neste punkt

Hvis ja: Vurder sannsynlighet og konsekvens basert på sikkerhetssonen

3. Ligger planområdet innenfor **aktsomhetsområde** for en eller flere aktuelle skredtyper? ([Aktsomhetskart](#): steinsprang, snø, flom- og jordskred)

Hvis nei: Skred utgjør sannsynligvis ikke en risiko innenfor planområdet. Vær allikevel oppmerksom på at aktsomhetskartet for steinsprang og snøskred er basert på unøyaktig data som gjør at mindre løsnemråder (< 50 meter vertikal høyde) ikke alltid blir detektert. Lokale terrengforhold må derfor alltid vurderes i disse typene skred.

Hvis ja: Ettersom aktsomhetskart er unøyaktig må risikoen for skred vurderes nærmere

4. Er det tidligere registrert **skredhendelser** i planområdet? ([Skredhendelser i kart](#))

Hvis nei: Sjekk likevel neste punkt, det kan fortsatt være en risiko for skred

Hvis ja: Registrerte skredhendelser er en indikasjon på skredfare. Hyppigheten/gjentaksintervallet på skredhendelsene kan brukes til å si noe om sannsynligheten for aktuell skredtype.

5. Finnes det tidligere [vegmeldinger](#) om skred i området? Finnes det registrerte skredpunkt eller registrerte skredstrekninger i [NVDB](#)?

Hvis nei: Det kan likevel være en risiko for skred i området.

Hvis ja: Både vegmeldinger og registreringer i NVDB indikerer en potensiell skredfare. Sannsynlighet for skred kan fastsettes ved hjelp av skredfrekvens i skredpunkt, eventuelt hyppigheten av vegmeldinger. Dessverre ligger det lite informasjon i vegmeldingene, utover tidspunkt og skredtype.

* Det er viktig å være oppmerksom på at det ikke finnes egne aktsomhetskart for sørpeskred.



Statens vegvesen
Pb. 1010 Nordre Ål
2605 Lillehammer

Tlf: (+47)22073000
firmapost@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen