

RAPPORT

Risiko- og sårbarhetsanalyse reguleringsplan for detaljregulering av gang-/sykkelveg fv.705 Elvran-Elvarli

OPPDRAKSGIVER

Stjørdal kommune

EMNE

ROS-analyse

DATO / REVISJON: 06.03.2020

DOKUMENTKODE: 10205979-PLAN-RAP-001-rev00



Multiconsult

RAPPORT

OPPDAG	Gang-/sykkelveg fv.705 Elvran –Elvarli. Detaljregulering	DOKUMENTKODE	10205979-PLAN-RAP-001- rev00
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDAGSGIVER	Stjørdal kommune	OPPDAGSLEDER	Torunn Spets Storhov
KONTAKTPERSON	Gry Holm Kvernørød	UTARBEIDET AV	Julie Gilmore
GNR./BNR./SNR.		ANSVARLIG ENHET	Arealplan og landskap Midt, Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av detaljregulering for gang-/sykkelveg fv.705 Elvran-Elvarli.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 3 mulig uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema, innenfor følgende temaer:

- Flom i vassdrag
- Skred i forbindelse med graving av fyllinger og skjæringer.
- Trafikkulykker

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget å reduseres til et akseptabelt nivå.

REV.	REV. DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	06.03.2020	ROS-ANALYSE for første gangs behandling og offentlig ettersyn	Julie Gilmore/Torunn Spets Storhov	Sissel Enodd	Torunn Spets Storhov

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Skred (jord/stein/kvikkleire)	Multiconsult har vurdert planen bebyggbar og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i foreliggende geoteknisk vurderingsrapport nr. 10205979-RIG-RAP-002 datert 06. februar 2019. Denne skal legges til grunn for videre detaljprosjektering og dette er tatt inn i bestemmelsene.
2	Flom i vassdrag	Planforslaget berører områder for flomveier kartlagt i NVEs aktsomhetskart for flom. Elva kan føre til problemer ved en ev. flomsituasjon der elven oversvømmer gang-sykkelvegen. Flomsone på 20 m fra elvekant er innarbeidet på reguleringsplankart som er vist som aktsomhetsområde for flom. Det er gitt bestemmelse om at tilstrekkelig sikkerhet mot flom må utredes/dokumenteres før gang- sykkelveg kan bygges.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
3	Ulykke i av-/påkjørslar	Frisikt må sikres ved alle regulerte vegkryss (plankart). Krav til frisisiktsoner er inntatt i bestemmelsene.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Hensikten med ROS-analyser.....	5
1.2	Begrepsforklaring.....	5
2	Metode.....	6
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	6
2.2	Prosess.....	7
2.3	Analyseoppsett	7
2.4	Avgrensning av analysen.....	7
2.5	Kilder.....	8
2.6	Analyseskjema	9
2.7	Sammenstilling.....	11
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	12
3.1	Dagens situasjon.....	12
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	14
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	18
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	18
5.2	Menneske- og virksomhetsbasert farer	20
6	Oppsummering og konklusjon	22
6.1	Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen:	22
7	Referanser	22
8	Vedlegg.....	23

1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

2 Metode

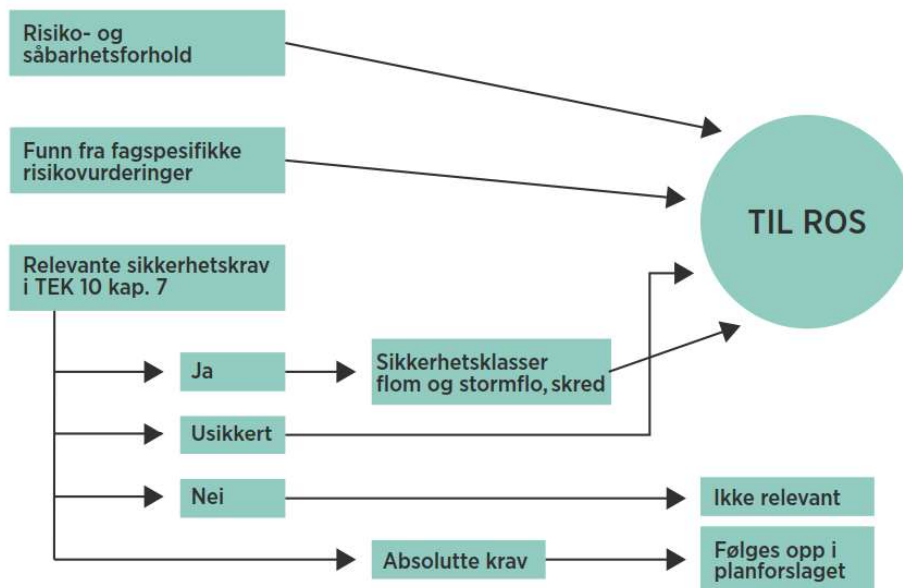
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se Figur 1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggt teknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



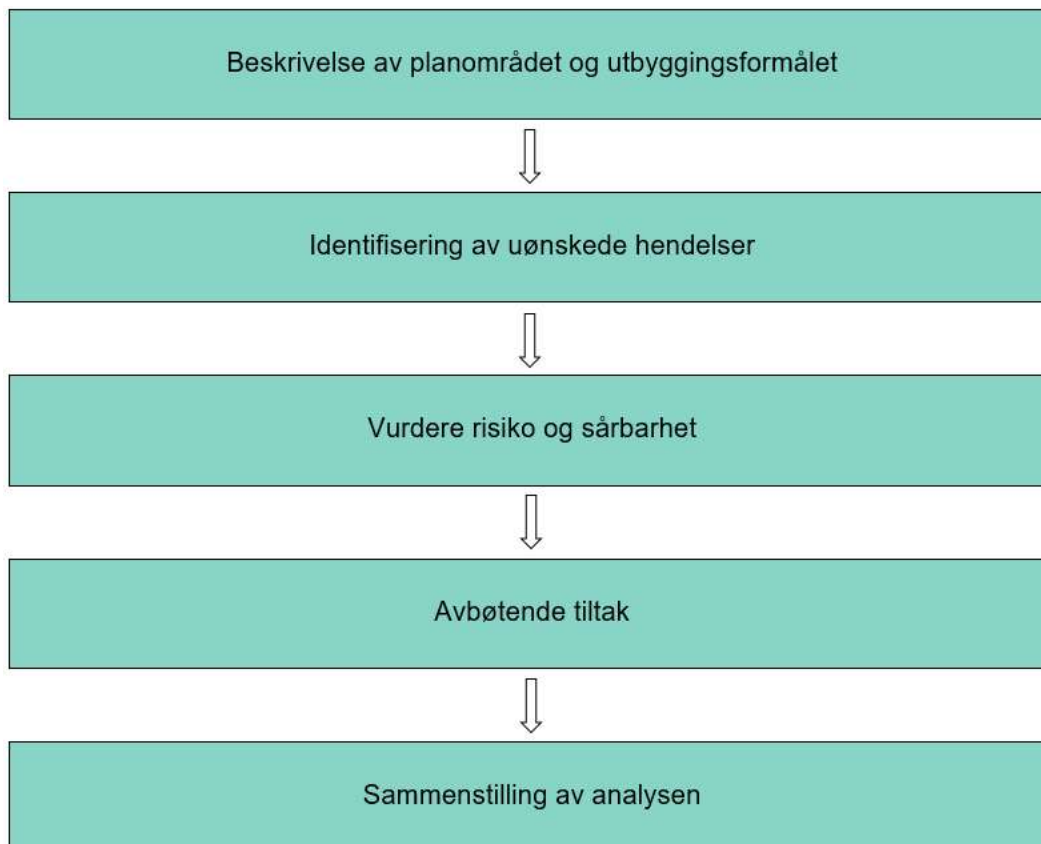
Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

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

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivarettatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

- Arbeidstilsynet. (2018). Helseproblemer og ulykker i bygg og anlegg - rapport 2018. Trondheim: Arbeidstilsynet.
- Høye, A. (2018). Ulykker på skoleveg. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Miljødirektoratet (2019). Miljøstatus. Tilgjengelig fra: <https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm?lang=no>
- NVE (2019). Flomaktsomhet. Potensielt flomutsatte områder på oversiktsnivå. Tilgjengelig fra: <https://temakart.nve.no/link/?link=flomaktsomhet>
- NVE (2009). Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Norsk klimaservicesenter. (2019). Klimaprofiler for fylker og Longyearbyen. Tilgjengelig fra: https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-nord-tr%C3%B8ndelag/_attachment/12033?_ts=15dcb37f736
- Statens vegvesen (2019). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>
- Statens Vegvesen (2014). Universell utforming av veger og gater. Håndbok V129. Tilgjengelig fra: https://www.vegvesen.no/_attachment/118984/binary/963983?fast_title=H%C3%A5ndbok+V129+Universell+utforming+av+veger+og+gater+%2814+MB%29.pdf

Vedlegg:

Rapport 10205979-01-RIB-RAP-001

Rapport 10205979-RIG-RAP-002

2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I Tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.: Gi hendelsen et nr.	Navn uønsket hendelse:		(Navn)	
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?				
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Ja / nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000
Årsaker				
Beskriv mulige årsaker				
Eksisterende barrierer				
- Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet				
Sårbarhetsvurdering				
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.
FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
Konsekvensvurdering				
		Konsekvenskategorier		

Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relev ant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små person- skader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	<i>Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.</i>	<i>Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser</i>	<i>Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.</i>		<i>Antall og varighet.</i>
Materielle verdier, skadepotensial	<i>> 10 millioner</i>	<i>1 – 10 millioner</i>	<i>< 1 million</i>		<i>Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.</i>
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
<i>Høy, middels, lav</i>			1. <i>Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.</i> 2. <i>Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy.</i> 3. <i>Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy.</i> 4. <i>Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</i> <i>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</i>		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: - <i>Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet</i> - <i>Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?</i> - <i>Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen</i>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: - <i>Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc.</i> - <i>Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget</i> - <i>Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget</i>		

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til

kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan gang- og sykkelveg fv.705 Elvran-Elvarli. Planområdet ligger i Stjørdal kommune, ca 16 km sørøst for kommunesenteret Stjørdal. Planområdet ligger i sin helhet øst for fv. 705. Gang- og sykkelvegen er planlagt mellom krysset fv. 705 og fv. 6784 og videre sørover langs fv.705 til området ved avkjøringen til Elvarli boligfelt. Vegstrekningen er ca. 1,7 km lang.

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for bygging av ny gang- og sykkelveg på strekningen Elvran – Elvarli boligfelt. Dette anses som viktig for å bedre trafiksikkerheten for myke trafikanter på strekningen, spesielt for skolebarn mellom Elvarli boligfelt og oppvekstsenteret på Elvran. På sikt kan en ny gang- og sykkelveg bli en del av en helhetlig gang- og sykkelveg mellom Sætnan og Elvarli boligfelt. I kommuneplanen er det stilt rekkefølgekrav om at ny gang- og sykkelveg skal være ferdig opparbeidet før det kan igangsettes utbygging av nye boliger på Elvarli boligfelt.



Figur 3-1: Oversiktskart. Planområdet er vist med rød stiplet sirkel.

3.1 Dagens situasjon

Planområdet består i hovedsak av landbruksareal på begge sider av fylkesvegen. Elva Kleivåa krysser planområdet på tvers og renner ned i elva Leksa like vest for fylkesvegen. Eksisterende gammel bru krysser Kleivåa ca. 45 meter øst for dagens fylkesveg. Det ligger ca. seks boliger/gårdsbruk langs østsiden av fylkesvegen.

Terrenget i planområdet varierer mellom ca. kote +145 og kote +180. Laveste punkt er der elva Kleivåa renne mens høyeste punkt er ved Elverum øvre (sør-øst i planområdet). Landskapet er noe småkupert, med terreng som heller i øst-vestlig retning ned mot elva Leksa.



Figur 3-2: Planområdet med planavgrensning.

4 Identifisering av uønskede hendelser

I Tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering av gang- og sykkelveg fv.705 Elvarli-Elvran. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0.

Tabell 3: identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	KOMMENTAR AKTUELT? JA/NEI
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)	Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner.	Nei. Området vurderes som lite sårbart for skader som følge av sterk vind.
Bølger/bølgehøyde		Nei.
Snø/is	Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer.	Nei. Det vil alltid være fare for personskade på grunn av glatt føre eller fallulykker. Det er tilstrekkelig bredde på gang/sykkelveg for ambulansekjøretøy.
Flom i vassdrag	Oversvømmelse, materielle skader, stengte veier.	Ja. Planlagt gang-sykkelveg vil krysse elva Kleivåa via en bru. Planforslaget berører områder med aktsomhet for flom i NVE Atlas. Elva kan føre til problemer ved en ev. flomsituasjon ved at elva flommer over deler av gang-sykkelvegen på det laveste punktet.
Urban flom/overvann		Nei. Ivaretas gjennom VA-prosjektering.
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier.	Ja. Området ligger under marin grense og kan generelt være utsatt for kvikkleirefare. Multiconsult har utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapportrapport for å kartlegge skredfare i forbindelse med tiltaket.
Store nedbørsmengder	Oversvømmelse av gang-sykkelveg	Ja. Samme uønskede hendelser som for temaet flom i vassdrag.
Skog- og lyngbrann	Fare for spredning til bebyggelse, materielle skader.	Nei. Ikke aktuelt for området.
Erosjon	Erosjon av fyllinger.	Nei. Ved oppbygging av gang og sykkelvegen er det planlagt skråninger hvor det i neste fase må planlegges system for drenering for å unngå erosjon. Det forventes ikke at erosjonen blir av stort omfang i planområdet.
Radon	Inntrenging av radongass, fare for liv/helse gjennom sykdomsutbrudd over tid som	Nei. NGU sitt aktsomhetskart for radon viser at den nordlige delen av planområdet ligger i område markert som moderat til

	følge av dette.	lav. Temaet vurderes ikke videre ettersom det ikke etableres bygninger for varig opphold.
Grunnvann	Tiltaket endrer ikke grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres.	Nei.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)		Nei.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Behov for stenging av avkjørsler.	Nei. Planforslaget foreslår å stenge tre avkjørsler fra fv 705 og gir derfor færre avkjørsler fra fv. 705. Fjerning av avkjørsler vil ikke ha vesentlig konsekvens for fremkommeligheten i området.
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet, manglende strømforsyning og telekommunikasjon, høyspent/lavspent i/ved planområdet.	Nei.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester		Nei.
Brannvannforsyning	Brannhendelse i eller tilknyttet planområdet som forverres på grunn av utilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking.	Nei.
Bortfall av strøm	Strømutfall som forårsaker avbrudd i intern drift, problemer med å opprettholde sikkerhet.	Nei.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Bør være under 12 minutter i tettbygd strøk og uansett under 25 minutter der et større antall personer bor eller arbeider, ref. krav fra Helsedirektoratet.	Nei. Både Stjørdal brannvesen og lensmannskontoret har 16 minutter normal kjøreavstand til Elvran, og ambulansetjenesten i Stjørdal 17 minutter normal kjøreavstand (google maps).
Forsvarsområde		Nei.
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Manglende tilrettelegging for universell utforming).	Nei.
Dambrudd		Nei.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:		
Ulykke med farlig gods		Nei.
Ulykke i av-/påkjørslar		Ja. Det vil alltid være en viss fare for

4 Identifisering av uønskede hendelser

		ulykker mellom myke trafikanter (spesielt syklistene) som kommer i full fart på tvers og motorisert trafikk ved avkjørsler.
Møteulykker/generell trafikkulykke		Nei. Et allerede etablert vegnett vil medføre at situasjonen for generell møteulykke vil være omtrent som i dag, men sanering av avkjørsler langs fv 17, samt oppstramming av kryss fv. 705xfv.6784 forbedrer situasjonen.
Ulykke med syklende/gående	Kombinert gang-sykkelveg og adkomst til eiendommer.	Nei. Tiltaket minsker faren for ulykker mellom myke trafikanter og motorisert trafikk ved at man får et trafikkskille mellom gående/syklende og kjøretøy på strekningen. Samtidig vil ny gang- og sykkelveg kombineres med eksisterende adkomstveg til eiendom (tidligere riksveg til/fra Selbu). Gang- og sykkelvegen skal være åpen for allmenn bruk for fotgjengere og syklistene og det tillates nød- og nyttekjøring til boligeiendom. Risiko for ulykker vurderes å være liten da kun beboere på eiendommen vil benytte vegen som adkomst til bolig. Vurderes ikke videre.
Andre ulykkespunkt		Nei.
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)		Nei.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.		Nei. I følge offentlige databaser (miljøstatus.no) er det ikke registrert forurenset grunn i planområdet.
Høyspentanlegg	Høyspentanlegg i planområdet	Nei. Høyspentlinjer går på tvers gjennom planområdet. Ved anleggsarbeid vil det være en viss fare for kontakt med kraftlinjene. Sikkerhet ivaretas i SHA-plan og prosjekteringsfasen.
Fare for sabotasje/terrorhandlinger		Nei.
Gruver, åpne sjakter, etc.		Nei.
Farer relatert til anleggsarbeid		
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Adkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, snu-muligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplatsen etc.)	Nei. Konflikt mellom forbi-passerende på eksisterende vegnett og anleggsmaskiner kan føre til ulykker. Dette temaet er generelt dekket gjennom byggherreforskriften og håndteres gjennom byggherrens SHA plan og entreprenørens HMS plan i byggeperioden. Ikke videre vurdert i ROS.

4 Identifisering av uønskede hendelser

Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll, nærhet til skoler/ barnehager/ boligområder etc.	Nei. Anleggsområdet forutsettes forsvarlig sikret iht. byggherreforskriften. Nødvendige sikkerhetsforhold redegjøres for i SHA-plan. Ikke videre vurdert i ROS.
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Olje og kjemikalier lekker fra anleggskjøretøy. Tømming av spillolje, kjemikalier eller sement medfører forurensning. Vann- inntrenging/ras i byggegrøp.	Nei. Dette tiltaket skiller seg ikke vesentlig fra andre lignende prosjekter, og dette vil bli dekket gjennom relevant regelverk, f.eks. Byggherreforskriften. Følges opp gjennom byggherrens SHA plan og entreprenørens HMS plan. Ikke videre vurdert i ROS.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 3 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Flom i vassdrag			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Flom som følge av hendelser av store nedbørmengder, snøsmelting eller en kombinasjon av disse hendelsene.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
-		200-års flom		Flomsone ikke utredet	
Årsaker					
Det er av NVE angitt aktsomhetsområde for flom langs elva Kleivåa. Regnfall forventes å øke i tiden framover grunnet observerte endringer i klimaet. For alle vassdrag med nedslagsfelt mindre enn ca. 100 km² må det regnes med minst 20 % økt flomvannføring i løpet av de neste 50 - 100 årene. Det gjelder inntil videre et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer for regionen (Norsk klimaservicesenter, 2019). I tillegg kommer snøsmelting.					
Eksisterende barrierer					
Ingen kjente flomsikringer eller barrierer.					
Sårbarhetsvurdering					
En ev. flomsituasjon kan oversvømme deler av gang-sykkelvegen som kan føre til ødeleggelser av asfalt og oppbygging av veg.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Det forventes flere og større regnflommer. Vurderingen støtter seg til klimaprofilen, som beskrevet over. Det er likevel usikkerhet knyttet til sannsynlighet for flom pga. mangelfulle data om tidligere hendelser og manglende flomutredning. Det knyttes derfor usikkerhet til sannsynligheten for flom.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	Påvirkes i liten grad
Stabilitet			x		Kan bidra til manglende/reduert fremkommelighet eller stengt veg for gående og syklende, etc. i en kortere periode, uten livsviktige konsekvenser. Mulig kryssing via fv. 705 kan være mulig, men flom kan også medføre at denne blir oversvømmet og evt ødelagt/stengt.
Materielle verdier			x		Mulig skade på infrastruktur og installasjoner som bru mm.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					

Avhengig av varighet og intensitet kan flom føre til svikt i flere samfunnsfunksjoner som fremkommelighet, og andre materielle skader på infrastruktur og installasjoner.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	- Mangelfulle data om tidligere hendelser - Aktsomhetsområder for flom i NVE Atlas er grovmasket. Nivå for 200-års flom er ikke kartlagt.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Sikkerhet mot flom må dokumenteres før gang- og sykkelveg kan bygges.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: - Flomsonene innarbeides i reguleringsplankart som hensynssone (faresone 320). - Det inntas i bestemmelsene at tilstrekkelig sikkerhet mot 200-års flom skal dokumenteres og ivaretas før gang- og sykkelveg kan bygges.

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:		Skred (jord/stein/kvikkleire)		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Skred utløst ifm. graving i anleggsperioden.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja					
Årsaker					
Skred utløst ifm. graving i forbindelse med anleggsarbeid i området uten at det tas tilstrekkelig hensyn til potensielle løsmasser med sprøbruddegenskaper eller kvikkleire.					
Eksisterende barrierer					
Ingen.					
Sårbarhetsvurdering					
Graving i området kan føre til utglidning /ras.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Det er konkludert med at ny gang- og sykkelveg kan bygges og at denne vil være bebyggbar og skredsikker iht. aktuell lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i geoteknisk vurderingsrapport. (Rapport 10205979-RIG-RAP-002).	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Ev. utglidninger kan potensielt få fatale konsekvenser.
Stabilitet			x		Ev. utglidning ifm. anleggsfasen vil kunne forsinke utbygging. Liten fare for skred i permanent situasjon.

Materielle verdier		x			Ev. utglidninger ifm. anleggsfasen vil kunne forsinke utbygging. Liten fare for skred i permanent situasjon.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Hvis det skulle utløses et skred i eller utenfor planområdet vil dette kunne gi fatale konsekvenser for liv og helse samt materielle skader på infrastruktur.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Ettersom store fyllinger og skjæringer sikrer ønsket stabilitet er det liten usikkerhet knyttet til om planlagt tiltak påvirker område-stabiliteten og løsmasseskredfaren negativt.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: - Skjæringer og fyllinger er tiltak som sikrer ønsket stabilitet.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: - Multiconsult har vurdert planen bebyggbar og skredsikker iht. aktuell lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i foreliggende geoteknisk vurderingsrapport nr. 10205979-RIG-RAP-002 datert 06. februar 2019. Denne skal legges til grunn for videre detaljprosjektering og dette er tatt inn i bestemmelsene. - Geoteknisk prosjekterende skal ta stilling til behov for supplerende grunnundersøkelser og beskrive nødvendig omfang av stabiliserende tiltak og geoteknisk oppfølging i byggeperioden.		

5.2 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Ulykke i av-/påkørsler			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Sammenstøt i forbindelse med av-/påkørsler.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
-		-			
Årsaker					
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, dårlig sikt.					
Eksisterende barrierer					
Begrenset trafikk, lav fartsgrense på veger.					
Sårbarhetsvurdering					
Hastigheten ved avkjørselspunkt vil være lav og mengden trafikk i området vil være begrenset. Likevel kan lite synlige, ubeskyttede trafikanter og barn med manglende trafikkforståelse komme i konflikt med kjøretøy, spesielt i blindsoner.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Det vil alltid eksistere en sannsynlighet for trafikkuhell til tross for ny gang-sykelveg og	

				oppstramming av vegryss mellom to fylkesveger. Men planforslaget antas å ha liten sannsynlighet for ulykker.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Myk trafikant vil være mer utsatt enn ev. involvert bilist, med potensielt dødelig utfall.
Stabilitet			x		Ev. ulykke kan bidra til manglende fremkommelighet, etc. i en kortere periode, uten livsviktige konsekvenser.
Materielle verdier				x	Ikke relevant
Samlet begrunnelse av konsekvens: Ulykke med gående/syklende vil ha størst konsekvens for involverte parter. Potensielt dødelig utfall for myk trafikant. Ulykke med gående/syklende vil ha begrenset betydning for planområdet.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			God statistikk ifm hendelser i området (Statens vegvesen, 2019)		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Frisikt ved av-/påkørsler.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: - Frisikt må sikres ved alle avkjørsler (plankart). - Krav til frisiktsoner (bestemmelser).		

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl. a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Skred (jord/stein/kvikkleire)	Multiconsult har vurdert tiltaket i planen bebyggbar og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i foreliggende geoteknisk vurderingsrapport nr. 10205979-RIG-RAP-002 datert 06. februar 2019. Denne skal legges til grunn for videre detaljprosjektering og dette er tatt inn i bestemmelsene.
2	Flom i vassdrag	Planforslaget berører områder for flomveier kartlagt i NVEs aktsomhetskart for flom. Elva Kleivåa kan føre til problemer ved en ev. flomsituasjon der elven oversvømmer gang-sykkelvegen og brua. Flomsonene innarbeides i tilhørende reguleringsplankart som er vist som aktsomhetsområde for flom. Det er gitt bestemmelse om at tilstrekkelig sikkerhet mot flom må utredes/ dokumenteres før gang- sykkelveg kan bygges.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
3	Ulykke i av-/påkjørslar	Frisikt må sikres ved alle avkjørslar (plankart). Krav til frisiktsoner stilles i bestemmelsene.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

7 Referanser

Arbeidstilsynet. (2018). Helseproblemer og ulykker i bygg og anlegg - rapport 2018. Trondheim: Arbeidstilsynet.

Høye, A. (2018). Ulykker på skoleveg. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Miljødirektoratet (2019). Miljøstatus. Tilgjengelig fra:

<https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm?lang=no>

NVE (2019). Flomaktsomhet. Potensielt flomutsatte områder på oversiktsnivå. Tilgjengelig fra:

<https://temakart.nve.no/link/?link=flomaktsomhet>.

NVE (2009). Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

Norsk klimaservicesenter. (2019). Klimaprofiler for fylker og Longyearbyen. Tilgjengelig fra:

https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-nord-tr%C3%B8ndelag/_attachment/12033?_ts=15dcb37f736

Statens vegvesen (2019). Vegkart. Tilgjengelig fra:

<https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>

Statens Vegvesen (2014). Universell utforming av veier og gater. Håndbok V129. Tilgjengelig fra:

https://www.vegvesen.no/_attachment/118984/binary/963983?fast_title=H%C3%A5ndbok+V129+Universell+utforming+av+veier+og+gater+%2814+MB%29.pdf

8 Vedlegg

Rapport 10205979-01-RIB-RAP-001

Rapport 10205979-RIG-RAP-002