



E6 Kvithammar – Åsen

Detaljregulering Jernbanekulvert Langstein

Risikovurdering trafiksikkerhet Langstein

Rapport nr.

R1-TS-01

Dato

16.12.2019



AAS-JAKOBSEN/NYE VEIER

RISIKOVURDERING TRAFIKKSIKKERHET LANGSTEIN

HOVEDRAPPORT

ST-13713-2/R1-TS-01

Type dokument:

Hovedrapport

Rapport tittel:

Risikovurdering trafikkikkerhet Langstein

Kunde:

Aas-Jakobsen/Nye veier

OPPSUMMERING:

Det er gjennomført en risikovurdering med hensyn på trafikkikkerhet i anleggsfasen for bygging av ny E6 (tunnel og firefelts veg). Statens vegvesens håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken har vært styrende for analysen.

Risikovurderingen fant at løsningsforslagene gir akseptabel sikkerhet for alle trafikantgrupper, sett opp i mot aktuelle risikoakseptkriterier. Det er imidlertid identifisert noen områder hvor det kan være gunstig for sikkerheten med ytterligere optimalisering.

Dokument nr. ST-13713-2/R1-TS-01				
Forfattere E. Aulie, H. Laupsa				
<i>Referanse til deler/utdrag av dette dokumentet som kan føre til feiltolkning, er ikke tillatt.</i>				
Rev.	Dato	Grunn for rev.	Kontrollert	Godkjent
1.0	13.11.2019	Utkast	Ø. Skogvang	T. Dammen
2.0	16.12.2019	Endelig rapport	Ø. Skogvang	S. Oltedal

Innhold

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	4
1 INNLEDNING	5
1.1 Bakgrunn og beskrivelse av oppdraget	5
1.2 Formål.....	5
1.3 Forutsetninger og antagelser	5
1.4 Avgrensninger.....	6
1.5 Data- og informasjonshenting.....	6
1.6 Organisering av arbeidet	6
1.7 Terminologi og forkortelser.....	7
2 VURDERINGSKRITERIER OG RISIKOAKSEPTKRITERIER.....	8
2.1 Vurderingskriterier for risiko	8
2.2 Beslutningskriterier og ALARP-prinsippet	8
3 METODE.....	10
3.1 Beskrivelse av metodikk risikovurderingen.....	10
4 OVERORDNET BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT	12
4.1 Fv. 6816 og E6 – dagens situasjon.....	12
4.1.1 Trafikkbilde.....	12
4.1.2 Undergang.....	12
4.2 Anleggsperioden E6 Kvithammar–Åsen	13
4.3 Erfaringsdata	15
5 RISIKOVURDERING, SPESIFIKKE FORHOLD	16
5.1 Vegstrekning E6 med rundkjøring.....	16
5.1.1 Området sør for rundkjøring	16
5.1.2 Området nord for rundkjøring.....	17
5.2 Strekningen på Langsteingvegen.....	18
5.2.1 Fra Langsteinvegen og inn i rundkjøring	18
5.2.2 Fremkommelighet ved ulykker.....	18
6 RISIKOREDUSERENDE TILTAK	19
6.1 Vurdering av usikkerhet	21
7 KONKLUSJON	22
8 REFERANSER	23

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

I forbindelse med bygging av 19 km ny E6 mellom Kvithammar og Åsen er det behov for å gjøre nødvendige utbedringer (planlagt utført sommer/høst 2020), slik at både E6 og øvrig vegnett, blant annet i Langsteindalen, gjøres i stand for å håndtere den økte trafikkmengden, særlig for den økte tungtrafikken inn og ut av anlegget for bygging av ny E6. Utbedringer gjøres blant annet langs Langsteinvegen inkludert ny jernbaneundergang, samt etablering av en midlertidig rundkjøring på E6. Rundkjøringen vil bygges som om den skal være permanent, men fasen som vurderes nå er for fem år. Etter det er det planlagt at rundkjøringen skal fjernes. Trafikken i området vil da reduseres betydelig når ny E6 er tatt i bruk.

Det er gjennomført en risikovurdering med hensyn på trafikkikkerhet i anleggsfasen for bygging av ny E6 (tunnel og firefelts veg). Statens vegvesens håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken har vært styrende for analysen.

Formålet med risikovurderingen er å kartlegge risikobildet for trafikkikkerhet i anleggsfasen for bygging av ny E6. Risikoanalysen skal vurdere hvorvidt man fortsatt oppnår akseptabel risiko når trafikken øker, og den skal foreslå kompenserende tiltak som kan redusere sannsynligheten eller konsekvensen ved en hendelse.

Analysen har følgende funn:

Det konkluderes med at de planlagte løsningene gir akseptabel sikkerhet for alle trafikantgrupper. Det er identifisert noen områder hvor det kan være gunstig for sikkerheten med ytterligere optimalisering:

- Sannsynligheten for å få en konfliktsituasjon med to store kjøretøy samtidig i undergangern kan reduseres ved å sette opp en form for varslings, slik at et kjøretøy på vei ned mot undergangen på Langsteinvegen rekker å stoppe i lommen rett ved Salmars anlegg, slik at kjøretøy fra E6 får «forkjørsrett» og kan kjøre inn gjennom undergangen uten å bli hindret. På denne måten vil ikke trafikken på E6 hindres, og dette vil redusere sannsynligheten for sammenstøt i rundkjøringen.
- Når rundkjøringen skal fjernes og vegen tilbakeføres til et T-kryss, så er det hensiktsmessig å fjerne alle breddeutvidelser som er på dagens veg i tilknytning til rundkjøringen og det gamle T-krysset. Dette gjøres for å begrense trafikantenes mulighet til å bli «invitert» til å gjennomføre farlig stans på steder langs vegen der det ikke er sikkerhetsmessig forsvarlig å gjøre det.

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og beskrivelse av oppdraget

I forbindelse med bygging av 19 km ny E6 mellom Kvithammar i Stjørdal kommune og Åsen i Levanger kommune er det behov for å gjøre nødvendige utbedringer, slik at vegnettet er klart for å håndtere den økte trafikkmengden. Utbedringer vil være langs Langsteinvegen (fv. 6816) inkludert ny jernbane- undergang, samt etablering av en midlertidig rundkjøring på E6. Rundkjøringen vil bygges med geometri som om den skal være permanent etter Hb N100, men fasen som vurderes er for fem år, dvs. perioden 2020–2025.

1.2 Formål

Formålet med risikovurderingen er å kartlegge risikobildet for trafiksikkerhet i anleggsfasen for bygging av ny E6. Risikovurderingen skal vurdere hvorvidt man fortsatt oppnår akseptabel risiko når trafikken øker, og foreslå kompensierende tiltak som kan redusere sannsynligheten eller konsekvensen ved en hendelse.

1.3 Forutsetninger og antagelser

Risikovurderingen har følgende forutsetninger.

- Masseroverskudd som følge av tunneldriving gjennom Forbordfjellet fra Langsteindalen deponeres i all hovedsak lokalt i Langsteindalen. Risikovurderingen tar høyde for noe masse-transport ut fra Langsteindalen, i tillegg til at noe masser, betong og øvrig innsatsmateriell kjøres inn.
- Langsteinvegen og undergangen under Nordlandsbanen holdes i all hovedsak åpen gjennom hele anleggsperioden (kortere stengninger langs vejen, kortere stengninger ved undergangen, og stengning i togfri helg må påregnes).
- E6 holdes åpen i hele anleggsperioden. Det finnes ingen alternative omkjøringer for E6-trafikken, så kun kortere stengninger i perioder på døgnet med liten trafikk kan aksepteres her.
- For personbiltrafikk på Langsteinvegen er det alternativ omkjøring fra Langsteindalen i de tilfellene at Langsteindalen er stengt. Når Langsteinvegen er stengt ved Langstein undergang, må all trafikk kjøre Langsteinvegen østover til Okkelberg der man kan kjøre Vassbygdvegen ned til E6 ved Kvithammar.
- Det er ingen boliger langs den aktuelle strekningen, og det antas at gang- og sykkeltrafikken er svært liten. Det vurderes at dette primært dreier seg om rekreasjon.
- Dagens risikonivå er akseptabelt. Dette innebærer at vegsystemet har en standard som håndterer dagens trafikk på en sikkerhetsmessig tilfredsstillende måte.

Det antas at trafikkmengden øker med omtrentlig 250 biler per døgn der en stor andel av dette er tungbiler.

1.4 Avgrensninger

Følgende metodiske avgrensninger er gjort:

- Det er trafiksikkerheten i forbindelse med utbedringer av Langsteinvegen, undergang under Nordlandsbanen og etablering av ny, midlertidig rundkjøring på E6, som følge av prosjektet ny E6 Kvithamar–Åsen, som skal vurderes.
- Geografisk avgrensning: Analysen er avgrenset til området rundt rundkjøringen, samt strekningen fra Langsteinfjæra opp til tunnelpåhuggene i Langstein.
- RAMS-forhold¹/jernbanesikkerhet som følge av utbedret undergang under Nordlandsbanen, samt anleggsrisiko (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, SHA) og ytre miljø, er ikke en del av denne analysen.
- Tidsmessig avgrensning: Perioden med utfordrende anleggstrafikk er estimert til fem år, anslagsvis perioden 2020–2025.
- Berørte/eksponerte: Trafikanter (kjørende, gående, syklende), naboer, anleggspersonell, skoleskys og barn, samt de som jobber langs veien under etableringen av infrastrukturen.

1.5 Data- og informasjonshenting

Dette kapittelet presenterer dokumentasjon som ble benyttet som en del av underlaget for risikovurderingen.

Lover og krav til risikoanalyser:

- Håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken (ref. 1).
- NS 5814 Krav til risikovurderinger (Ref. 2).

Erfaringsdata:

- Ulykkesstatistikk fra Statens vegvesen (www.visveg.no, Norsk vegdatabank (NVDB))

1.6 Organisering av arbeidet

Det ble avholdt et arbeidsmøte 30.10.19 som omhandlet fareidentifiseringer og forslag til tiltak, avgrenset til trafiksikkerhet i anleggsperioden. Formålet med arbeidsmøtet var å avklare analysens omfang og forventninger, samt fremdrift i prosjektet. Tabell 1.1 viser liste over deltakere i arbeidsmøtet.

Tabell 1.1-1 Liste over deltakere

Deltakere	Bedrift	Rolle i prosjektet
Lars Erik Moe	Nye veier	Prosjektleder
Asta Krattebøl	Nye veier	Disiplinleder trafikk
Henrik Thorenfeldt	Nye veier	SHA-koordinator prosjektering
Trond Simensrud	Hæhre entreprenør	Prosjektleder
Asgeir Loftsson	Hæhre entreprenør	Produksjonsleder
Siv Minna Aastorp	Selberg arkitekter	Planprosessleder

¹ Reliability, availability, maintainability and safety; pålitelighet, tilgjengelighet, vedlikeholdbarhet og sikkerhet. Hvordan jernbanesystemet påvirkes av endringen med ny undergang er analysert i en egen risikovurdering RAMS.

Deltakere	Bedrift	Rolle i prosjektet
Mattis Myhre	ViaNova Trondheim	Ass. prosjekteringsleder
Lars Erik Damås	ViaNova Trondheim	Disiplinleder veg
Tore Korgh	ViaNova Trondheim	Vegplanlegger
Marion Syltern	ViaNova Trondheim	Vegplanlegger
Øystein Skogvang	Safetec	Prosessleder
Hans Laupsa	Safetec	Sikkerhetsrådgiver
Eir Aulie	Safetec	Sikkerhetsrådgiver
Martin Holøymoen	Aas-Jakobsen Trondheim	Delprosjekteringsleder
Trond Halvorsen	Politiet	Ekstern
Roar Melum	Norsk lastebileierforbund	Ekstern
Karstein Hollås	Prehospital tjeneste, Helse Nord-Trøndelag	Ekstern
Ola Belsaas	Statens vegvesen	Ekstern
Per Espen Knudsen	Statens vegvesen	Ekstern
Gunnstein Flø Rasmussen	Trøndelag fylkeskommune	Ekstern
Ragnhild Kvalheim	Stjørdal kommune	Ekstern
Tor Buan	Stjørdal kommune	Ekstern
Per Kristian Laugtug	Stjørdal kommune	Ekstern

1.7 Terminologi og forkortelser

ALARP	As Low As Reasonably Practicable, innebærer at risikoen skal reduseres så langt det er praktisk mulig.
ATK	Automatisk trafikkontroll
DSB	Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap
NVDB	Norsk vegdatabank
SVV	Statens vegvesen
ÅDT	Årsdøgntrafikk – gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn

2 VURDERINGSKRITERIER OG RISIKOAKSEPTKRITERIER

2.1 Vurderingskriterier for risiko

Vurderingskriterier for risiko som Statens vegvesen bruker er kvalitative, kunnskapsbaserte og beslutningsorienterte. Til hjelp i vurderingen av risiko identifiseres avvik fra nullvisjonens krav til et sikkert vegsystem. Nullvisjonen innebærer at vegsystemet skal utformes slik at det ikke fører til drepte eller varige skadde. Det betyr at nye veger skal utformes ut fra menneskets forutsetninger, og ha barrierer mot feilhandlinger og alvorlige konsekvenser av disse. Store avvik fra nullvisjonens krav fører normalt til høy ulykkesrisiko.

Nullvisjonens krav til sikre veger (Ref. 1, kap. 2):

1. Vegens utforming skal lede til sikker atferd

Løsningene skal være logiske og letteste for trafikantene og redusere sannsynligheten for feilhandlinger. Vegen skal gi trafikantene nødvendig informasjon uten å være stressende. Vegen skal invitere til ønsket fart gjennom linjeføring, utforming og fartsgrenser. Det skal være enkelt å handle riktig og vanskelig å gjøre feil. Vegmiljøet skal være informativt og ukomplisert uten å være monotont og sløvende. Vegen skal invitere til sikker fart gjennom utforming og fartsgrenser.

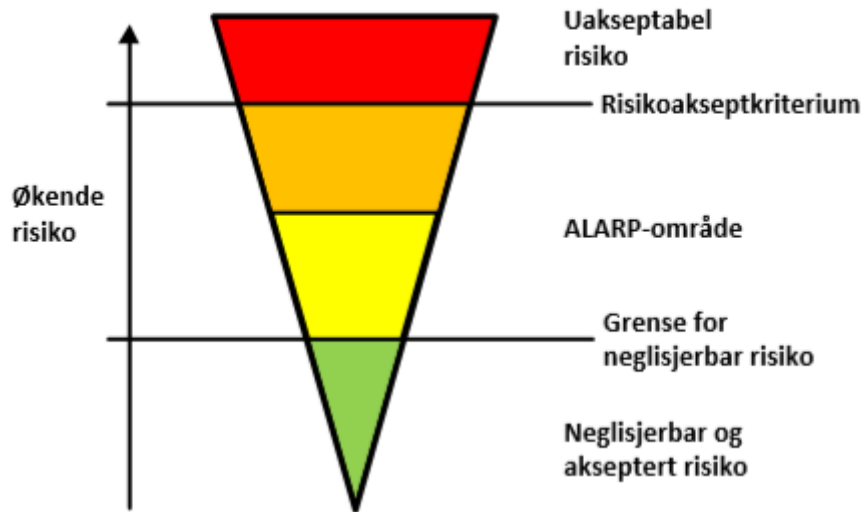
2. Vegens utforming skal beskytte mot alvorlige konsekvenser av feilhandlinger

Vegen skal ha beskyttende barrierer som håndterer feilhandlinger slik at de ikke fører til alvorlige konsekvenser. Fartsnivået skal være tilpasset vegens sikkerhetsnivå og menneskets tåleevne. Når det gjelder fart og tåleevne legges følgende til grunn:

- a. Ved fare for påkjørsel av myke trafikanter: maks 30 km/t (krysningspunkt)
- b. Ved fare for sidekollisjon: maks 50 km/t (vegkryss)
- c. Ved fare for møteulykker: maks 70 km/t (ÅDT over 4.000 uten midtdeler)
- d. Ved fare for å treffe harde hindre ved utforkjøring: maks 70 km/t

2.2 Beslutningskriterier og ALARP-prinsippet

ALARP-prinsippet (As Low As Reasonably Practicable) innebærer at alle tiltak som er praktisk gjennomførbare, skal gjennomføres. Alle tiltak som med rimelighet kan iverksettes skal iverksettes, ut i fra en nytte-/kostnadsvurdering dersom man er i det gule eller det oransje området. Se Figur 2.1. ALARP-prinsippet brukes i tillegg til andre krav som forskriftskrav og interne krav. Dette henger sammen med Statens vegvesens krav til vurdering av tiltak, i henhold til Håndbok V721 (Ref. 1), (som beskrevet under Figur 3.1 i neste kapittel). Valg av løsninger vil skje på grunnlag av en helhetsvurdering av ulike hensyn, hvor ulykkesrisiko er et vesentlig element. Målet er å optimalisere de mulige løsningene til vegutbedringer for å oppnå lavest mulig risiko for alle grupper av trafikanter i anleggsperioden.



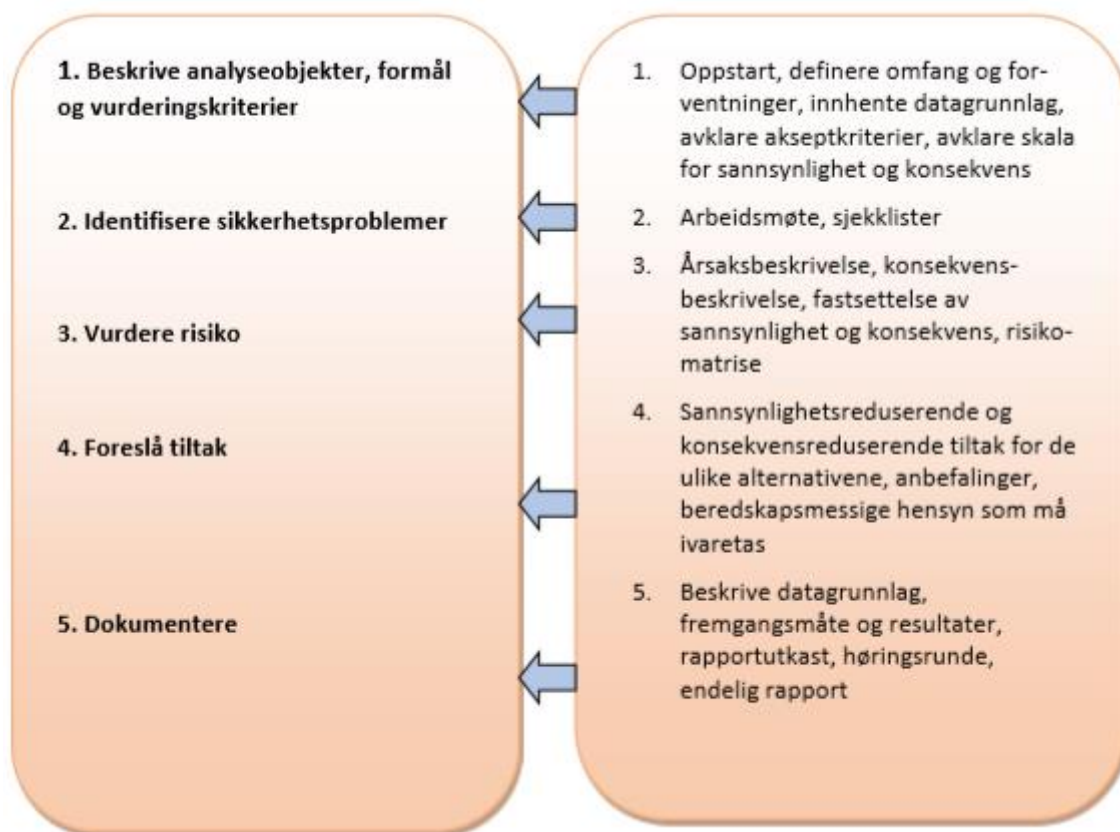
Figur 2-1. Illustrasjon av ALARP-prinsippet

3 METODE

3.1 Beskrivelse av metodikk risikovurderingen

Metodikken som legges til grunn for risikovurderingen følger samme prinsipper som beskrevet i Risikovurderinger i vegtrafikken (kap. 2.3, ref. 1). Denne metodikken er anvendt for å gjøre en kvalitativ risikovurdering av området ved krysset mellom E6 og Langsteinvegen. Den overordnede prosessen er illustrert i Figur 3.1.

Risikoen for de mest kritiske sikkerhetsproblemene ble vurdert med utgangspunkt i sjekklisten for identifisering av sikkerhetsproblemer, presentert i Figur 3.2 (ref. 1).



Figur 3-1 De fem trinnene i en risikovurdering (ref. 1)

Fareidentifiseringen identifiserer først sikkerhetsproblemer og andre kritiske forhold, som gir et grovt bilde på risikoen for E6-strekningen og Langsteinvegen. Videre vurderes spesifikke utfordringer knyttet til trafiksikkerhet ved implementering av rundkjøring på E6 samt tiltak tilhørende fylkesvegen Langsteinvegen. Videre blir disse faktorene vurdert mot risiko sammenlignet med dagens situasjon.

I arbeidsmøtet ble dette strukturert på følgende måte:

1. hva som endres under anleggsfasen,
2. kartlegging av spesielle særtrekk,
3. påvirkning på fremkommeligheten
4. påvirkning på ulike trafikantgrupper

Sjekkliste eksisterende/ planlagt veg			
Sikkerhetskritiske forhold	Risikofaktorer	Spørsmål	Bidrag til risiko:
1	Logisk og lettlest	Kryss, på/avkjøringer, kurver, gangfelt	Er vegen forutsigbar for trafikantene?
2	Informativ og ukomplisert	Vegmiljø, sikt, vegutstyr, skilting og oppmerking	Gir vegmiljøet bare nødvendig informasjon?
3	Invitere til ønsket fart	Linjeføring, geometri, veggbredde	Er sikker fart et naturlig valg?
4	Beskyttende barrierer	Rekkverk, sideterreng	Kan en feilhandling få alvorlige konsekvenser?
5	Fartsnivå tilpasset menneskets tåleevne	Gangfelt	Er fartsnivået under 30 km/t?
		Kryss	Er fartsnivået under 50 km/t?
		Veg med ÅDT > 4 000 uten midtrekkverk	Er fartsnivået under 70 km/t?
		Harde hindre i sikkerhetssonen uten siderekker	Er fartsnivået under 70 km/t?
6	Trafikkmengde	Vegstandard	Er standarden tilpasset trafikkmengden?
		Variasjon	Er det liten variasjon i trafikkmengden?
		Andel tunge kjøretøy	Er andelen mindre enn 10 %?
7	Drift og vedlikehold	Friksjon, sikt, rekkverk, spordybde	Er standarden forutsigbar og iht kravene?
8	Belysning	Mørkeulykker	Er andelen mørkeulykker liten?
9	Registrerte ulykker på den aktuelle vegen eller tilsvarende veger	Antall, type og alvorlighetsgrad	Er det få alvorlige personskader?
10	Andre forhold		
Helhetsvurdering			

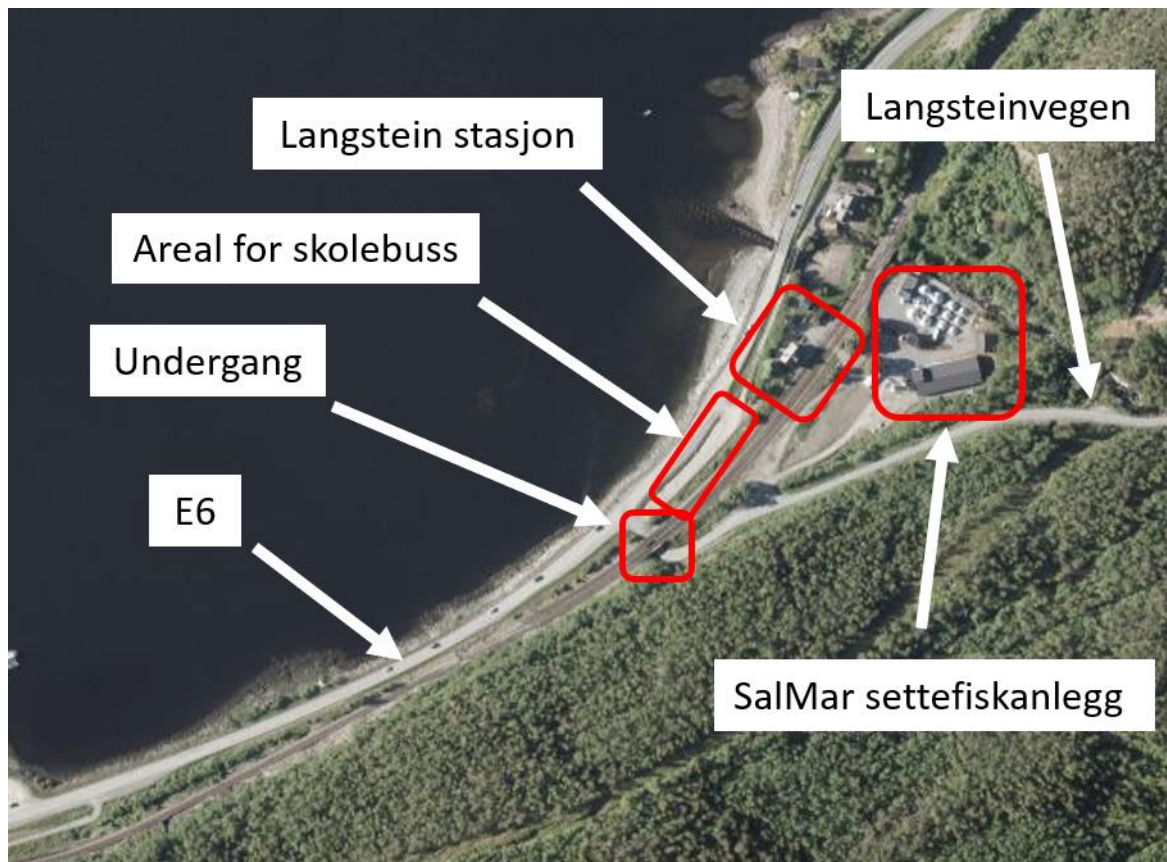
Figur 3-2 Sjekkliste for identifisering av sikkerhetsproblemer av eksisterende eller planlagt veg (ref. 1)

4 OVERORDNET BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT

Kapittelet beskriver strekningen som analyseres (dagens situasjon og fremtidig situasjon), trafikken og hva prognosene forteller om hvordan trafikken vil øke i anleggsperioden.

4.1 Fv. 6816 og E6 – dagens situasjon

Langsteinvegen (fv. 6816) går mellom Langstein og Okkelberg i Stjørdal kommune. Langsteinveien (fv. 6816) og E6 møtes i et T-kryss, med høyresvingefelt på E6 fra sør og forbikjøringsfelt fra nord. Det er et areal mellom E6 og Nordlandsbanen som benyttes av skolebussen for av-/påstigning, og for å snu (se Figur 4-1).



Figur 4-1 Oversiktsbilde over Langstein (hentet fra www.norgeskart.no)

4.1.1 Trafikkbilde

Trafikken langs Langsteinsvegen er per i dag en skolebuss som kjører inn på plassen mellom E6 og jernbanen, med innkjøringsmulighet både fra Langsteinvegen og E6, to ganger om dagen. De ansatte i Salmar benytter seg av undergangen når de skal på arbeid. Det bor også personer langs Langsteinvegen som kjører bil til og fra sitt bosted via Langsteinvegen og E6. I tillegg er det noe taxitransport i området. Det er tilnærmet ingen gående eller barn som ferdes i området.

4.1.2 Undergang

Eksisterende undergang for fv. 6816 ligger ved km 50,391 på Nordlandsbanen og er bygd i flere omganger. Undergangen er i dag som vist i Figur 4-2 og Figur 4-3.



Figur 4-2 Langsteinvegen og undergang, retning mot sør/sørvest.



Figur 4-3 Innkjøring til undergang fra E6, høyresvingefelt midt i bildet for kjørende på E6 fra sør.

4.2 Anleggsperioden E6 Kvithammar–Åsen

Rundkjøring Langstein

I forbindelse med bygging av E6 etableres en rundkjøring i T-krysset E6/fv. 6816. Diameter på rundkjøringen blir 30 m og den vil være dimensjonert for at et modulvogntog kan kjøre rett gjennom. Den vil bygges geometrisk som permanent etter Statens vegvesens håndbok N100 (ref. 3), med blant annet kantstein og overkjørbart areal, samt ledeøyer i tilfartene langs E6. Rundkjøringen og fylkesveg gjennom undergangen må senkes for å få nok frihøyde slik at vogntog/semitrailer kan kjøre gjennom undergangen. Dermed må også E6 senkes over en strekning på 250–300 meter. Se Figur 4-3 for illustrasjon av rundkjøring. Etter at anleggsperioden er ferdig fjernes rundkjøring og T-kryssløsning reetableres, se Figur 4-4. Høyden på vegen kommer til å være permanent, slik at E6 ikke vil løftes tilbake til opprinnelig høyde når rundkjøringen fjernes.



Figur 4-3 Illustrasjon av fremtidig rundkjøring og undergang



Figur 4-4 Illustrasjon av fremtidig T-kryss og undergang

Langsteindalen

Fv 6816 breddeutvides punktvis for å sikre at større kjøretøy kan møtes. Møteplassene er plassert slik at det er sikt til neste møteplass, og de dimensjoneres for vogntog/semitrailer. Det er totalt foreslått 10 møteplasser fra Langstein og opp til anlegget. Illustrasjon av de punktvis utvidelsene av Langsteinvegen er vist i Figur 4-5 og Figur 4-6.



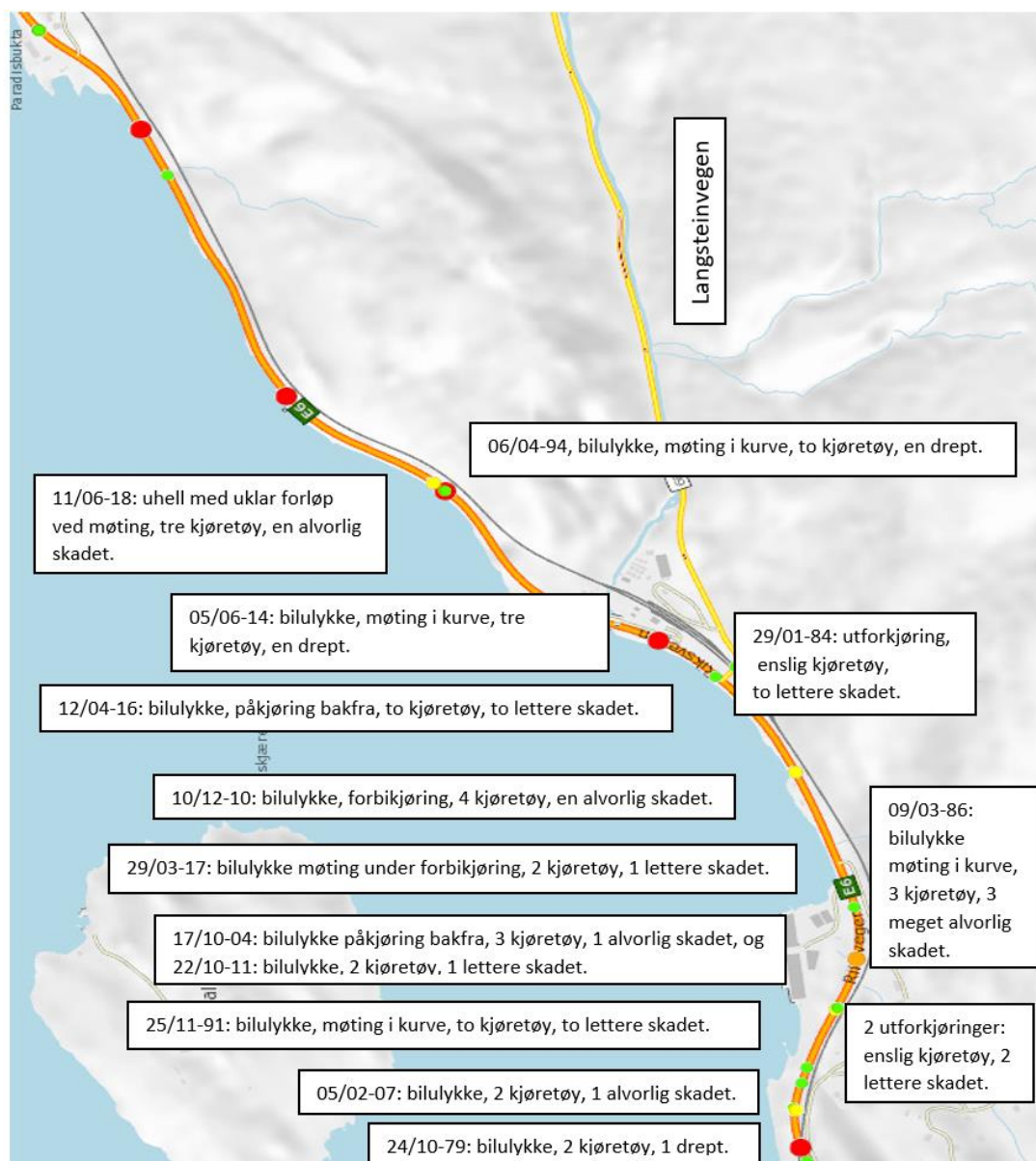
Figur 4-5 Utvidelser i Langsteinvegen, halvdel nærmest E6.



Figur 4-6 Utvidelser i Langsteinvegen, halvdel nærmest anlegget

4.3 Erfaringsdata

Ulykkesstatistikk for E6 strekningen og Langsteinvegen er hentet fra Statens vegvesens vegkart og norsk vegdatabank, NVDB (www.visveg.no) og gjengitt i Figur 4-7.



Figur 4-7 Registrerte trafikkulykker på strekningen E6 og Langsteinvegen (www.visveg.no; Norsk vegdatabank, NVDB)

5 RISIKOVURDERING, SPESIFIKKE FORHOLD

I arbeidsmøtet ble hver enkelt strekning inn mot rundkjøringen gjennomgått for å vurdere lokale forhold som kan medføre uønskede hendelser knyttet til trafiksikkerhet. Kapittel 5.1 og kapittel 5.2 inneholder beskrivelser av de spesifikke forholdene som ble identifisert under møtet.

5.1 Vegstrekning E6 med rundkjøring

E6 blir senket 1,45 m der den midlertidige rundkjøringen etableres. For å oppnå akseptabel frihøyde i undergangen uten at nivået på den delen av vegen/rundkjøringen som grenser mot sjøen blir liggende for lavt i forhold til havnivået, vil rundkjøringen ha svak stigning (ca. 2 %) fra armen mot undergangen og Langsteinvegen mot sjøen. Utbygging av rundkjøring vil kunne ha en viss kapasitetspåvirkning på E6-trafikken. Alle kjøretøy som skal gjennom rundkjøringen vil måtte redusere farten. Anleggstrafikken i rundkjøringen vil mest sannsynlig ikke medføre noen kjøppbygging/tilbakeblokkering på E6. Rundkjøringen vil også medføre at E6 får et systemskifte, noe som generelt sett er en utfordring som kan gi utfordringer for trafiksikkerheten.

Ulykker som medfører at E6 på denne strekningen må stenges en periode skjer erfaringsmessig én til to ganger i løpet av en femårsperiode.

5.1.1 Området sør for rundkjøring

Det er hovedsaklig to tenkelige alternativer i forbindelse med å kjøre E6 sørfra og inn i rundkjøringen. Dette er enten å kjøre rett frem i rundkjøringen eller ta til høyre gjennom undergangen. Trafikken på E6 vil være mye større enn trafikken på fylkesveien opp Langsteindalen. Det er derfor fare for at kjøretøy på E6 sørfra ikke forventer at kjøretøy på E6 nordfra skal svinge til venstre mot undergangen. Dette kan medføre at trafikanter som kjører inn i rundkjøringen ikke er oppmerksomme på vikeplikten fra kjøretøy som tar venstresving i rundkjøringen. Følgelig er det fare for kryssulykke ettersom trafikanter må være oppmerksomme på en ny vikeplikt når man kjører på E6-strekningen. I dag har kjøretøy nordfra som skal svinge til venstre og inn på fylkesvegen vikeplikt for kjøretøy som kommer i mot, mens det med rundkjøring vil være kjøretøy som skal videre på E6 og kommer fra sør som har vikeplikt. Ved å kommunisere tydelig med blinklys, og at betydningen av dette formidles tydelig til alle sjåførene som skal inn og ut av anlegget, kan denne risikoen begrenses. Aktuelle hendelser er kryssulykke, påkjørsel bakfra ved plutselig oppbremsing, og utforkjøring som følger av unnamanøver.

Et tredje alternativ er (de få) som velger å benytte rundkjøringen som vendepunkt. Dette inntreffer så sjelden at det kan komme overraskende på særlig motgående trafikk, som ikke er oppmerksom eller forventer en slik manøvrering. Sannsynligheten er liten, og siden det er forholdsvis lave hastigheter i rundkjøringen vil det oftest ha små eller middels store konsekvenser hvis det fører til et sammenstøt.

Det er fare for påkjørsel bakfra inn mot rundkjøringen når hastigheten reduseres. Mange bruker sannsynligvis cruisekontroll på denne strekningen, spesielt også siden det er strekningsmåling av hastigheten her. Dette kan redusere oppmerksomheten til førere, og et systemskifte kan da komme overraskende. Det er videre fare for farlige forbikjøring ut av rundkjøringen både på vei nordover og sørover. Tunge kjøretøy vil ha lav fart rett etter rundkjøringen og det kan da være fristende å kjøre forbi i akselerasjonsfasen. I arbeidsmøtet ble det blant annet diskutert bilister som har ventet bak et stort kjøretøy over en lang strekning og presser seg på i innersvingen når de ser en mulighet ved rundkjøringen. Disse vil kunne havne i blindsonen og bli presset ut av veien da store kjøretøy må bruke hele svingen i rundkjøringen for å kjøre inn i undergangen.

Erfaringsmessig kan veidekket i rundkjøringer være glattere enn ellers, men på grunn av nærheten til sjøen (saltvann og kystklima) er veien på denne strekningen ofte bar.

Det er per dags dato strekningsmåling av hastighet (strekning-ATK) på strekningen Skatval-Åsen (ca. 10 km). Når kjørende må redusere hastigheten gjennom rundkjøringen, og kanskje stoppe helt opp, er det dermed mulighet for at hastigheten kan øke på nordsiden ved at bilistene tenker at de har opparbeidet seg en «buffer» og dermed kan kjøre over fartsgrensen.

Dersom en tungbil har kjørt seg fast i undergangen, eller har kjørt av fylkesvegen på oversiden av undergangen (mellom undergangen og avkjørselen til Salmars anlegg), kan det være vanskelig for kjørende fra E6 på vei inn i undergangen å oppdage det. Dette kan medføre at kjørende fra E6 blir nødt til å rygge tilbake ut på E6, og en kan få en tilbakeblokkering.

Videre er det en viss fare for velt for semitrailere i rundkjøringen ved helling og litt for stor fart når traileren skal ta til høyre. Veltepunktet er dermed kritisk i svingen.

Når det gjelder myke trafikanter, så kom det frem i arbeidsmøtet at det er få som ferdes i området, med unntak av et fåtall syklistere. Den største faren for syklistere vil være å komme i blindsonen på høyre side av tyngre kjøretøy fra sørlig retning som skal svinge til høyre og inn på Langsteinveien.

5.1.2 Området nord for rundkjøring

Når man kommer kjørende på E6 nordfra vil rundkjøringen helle mer og kreve en større svingebevegelse når man skal gjennom rundkjøringen og rett frem, i forhold til om man kommer fra sør. Dette øker sannsynligheten for påkjørsel bakfra, kryssulykke og utforkjøring. Samtidig, nødvendigheten av en større svingebevegelse vil redusere farten gjennom rundkjøringen og dermed vil sannsynligheten for kryssulykke og vikepliktsbrudd være lavere fra nord enn fra sør.

Når det gjelder forbikjøringsrisiko gjelder dette også for nordgående trafikk.

Svingebevegelsen med de få som velger å benytte rundkjøringen som vendepunkt gjelder også her. Det kan komme overraskende på motgående trafikk som da har vikeplikt. Sannsynligheten er liten, og siden det er forholdsvis lave hastigheter i rundkjøringen vil det oftest ha små eller middels store konsekvenser hvis det fører til et sammenstøt.

Utforkjøring mot sjøen i rundkjøringen er en fare for kjøretøy som kommer nordfra. Høy fart eller andre forhold kan medføre at kjøretøyet ikke klarer svingen og kjører i rekkverket. Det bør vurderes hvor bratt det er ned til vannkant på høyre side av E6 for rundkjøringen, og det bør gjøres en styrkevurdering på rekkverket i rundkjøringen. Med betongrekkverk vil mindre biler bråstoppe, men med midlertidig anleggsrekkverk vil kjøretøy kunne fortsette gjennom og havne ut i sjøen. En utforkjøring i sjøen vil kunne ha større konsekvenser enn andre utforkjøringer. Det ble i arbeidsmøtet diskutert alternative løsninger til rekkverk som kan forhindre utforkjøring, men dette er en detaljvurdering som vil bli gjennomført iht. SVVs håndbøker i byggeplanfasen. Et tett rekkverk kan fungere som barriere mot bølger og sjøsprøyt. Dette er under utredning.

Sørgående trafikk på E6 har vikeplikt for biler som kommer fra venstre i rundkjøringen (f.eks. personbiler eller anleggskjøretøy som kommer ned Langsteindalen og skal sørover). Vikepliktsbrudd med påfølgende mulig sammenstøt er en endring i risikoen sammenlignet med løsningen med T-kryss.

Nord/nordøst for rundkjøringen er i dag et areal mellom E6 og Nordlandsbanen hvor kjøretøy kan snu eller parkere. Arealet kan nås enten ved avkjørsel fra fv. 6816 rett ved T-krysset med E6 eller fra E6 et lite stykke nordøst for T-krysset. Sistnevnte avkjørsel er også avkjørsel til Langstein stasjon og boliger

beliggende mellom E6 og Nordlandsbanen. Risiko knyttet til bruken av dette arealet vil være generelle risikoer ved avkjørsler (se Figur 4-1). Senest når rundkjøringen er etablert vil adkomsten inn til dette arealet kun foregå via den avkjørselen som ligger litt nord for rundkjøringen. Avkjørselen ved dagens T-kryss ved Langsteinvegen vil bli stengt, se Figur 4-2 og Figur 4-3, noe som begrenser risikoen akkurat i krysset mellom E6 og Langsteinvegen.

5.2 Strekingen på Langsteingvegen

5.2.1 Fra Langsteinvegen og inn i rundkjøring

Det vil ikke være mulig for to større kjøretøy å møtes i undergangen. Dersom møtesituasjon i undergangen oppstår, og et tungt kjøretøy på vei ut av rundkjøringen må stoppe eller begynne å rygge, kan det skape kø og uønskede situasjoner på E6. Kjøretøy på E6 som er på vei inn i rundkjøringen vil ha sikt inn i undergangen, og kan da stoppe for å slippe frem kjøretøyet som er på vei ut av undergangen. I tillegg er sikten fra Langsteinvegen og ned mot E6 nord og sør for rundkjøring god, slik at anleggskjøretøy på vei ned fra Langsteindalen kan vente på møteplass før undergangen til kjøretøy på E6 har kommet seg ut av rundkjøring og gjennom undergangen. Dette fordrer gode rutiner og informasjon til de ansatte ved anlegget i Langsteindalen, slik at de får til en smidig trafikkavvikling gjennom undergangen og gjennom rundkjøringen.

Dersom det er glatt eller en tungbil får bremsesvikt ut fra undergangen og inn i rundkjøringen, vil det være en viss mulighet for påkjørsel med trafikk på E6. Samtidig vil hastigheten være svært lav gjennom undergangen, og det er noe stigning fra undergangen og opp til rundkjøringen, noe som også er med på å redusere hastigheten ytterligere.

Det vil ikke være plass til både tungbil og forbikjøring av syklist i undergangen. Dette gjør blindsoneproblematikk veldig aktuelt ved svingbevegelsen inn i undergangen, fra begge sider. Dette kan føre til påkjørsel av myk trafikk i undergangen. Samtidig er det så lite trafikk av myke trafikanter her at det vurderes som håndterbart.

Sør-øst for undergangen, på vei nedover Langsteinvegen, er det en krapp høyresving med fare for utforkjøring (se Figur 4-2). Det vil være større risiko ved glatt veg og tapt bremseeffekt her enn mellom undergangen og rundkjøringen. Likevel vil en normalt sett ha redusert hastigheten godt når man kommer inn mot høyresvingen og undergangen, slik at konsekvensene av en utforkjøring her trolig er små.

Det er også potensiell risiko for kollisjon med personbiler. Dette gjelder for generell personbiltrafikk på Langsteinvegen, og spesielt for de som jobber ved Salmars anlegg rett ved siden av fylkesvegen, når de kjører til og fra jobb i tidsperioden kl. 07–08 på morgenen og kl. 15–17 på ettermiddagen.

5.2.2 Fremkommelighet ved ulykker

Selv om vegen oppover Langsteindalen blir bedre med flere utvidelser/møteplasser, er den likevel ikke dimensjonert for eventuell omkjøringstrafikk dersom E6 må stenges (for eksempel ved ulykker)². Håndtering av ulykker på E6 er utfordrende og det er en sårbar strekning. Det vil ikke bli mindre utfordrende de neste fem årene. Langsteinvegen vil bli noe forbedret, men blir mer trafikkert enn den er i dag på grunn av transporten inn og ut av anlegget.

² Ved ulykker er det ikke uvanlig at nødetatene dirigerer personbiltrafikken opp Langsteinvegen, mens tungbiler blir holdt tilbake til E6 kan åpnes igjen.

6 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Risikoreduserende tiltak er beskrevet i Tabell 6-1. Tiltakene blir vurdert videre i prosjekteringen, eller overført og vurdert videre i forbindelse med arbeidet med byggeplanen.

Tabell 6-1 Risikoreduserende tiltak

Tiltak		Vurdering av tiltaket
Stenging/venstresvingsforbud på E6 før rundkjøringen når man kommer nordfra.		Forbikjøringslomma/passeringslomma i sørgående retning ca. 50 meter nord for rundkjøringen kan være et risikomoment. Et tiltak for å minimere dette kan være å fjerne forbikjøringslommen, innføre et venstresvingforbud, og at kun innkjøring fra nordgående retning skal benyttes. Om man kommer fra nord må man da vende i rundkjøringen før man kan kjøre tilbake og svinge av til høyre inn på arealet mellom E6 og Nordlandsbanen. Eventuelt kan man i tillegg vurdere å stenge av hele plassen, og da kun opprettholde dette som avkjørsel til bolig og for at skolebussen skal få snudd.
Varsling før undergang/trafikk-detektering for å styre trafikken gjennom undergang.		Sannsynligheten for å få en konfliktsituasjon med to store kjøretøy samtidig i undergangern kan reduseres ved å sette opp en form for varsling, slik at et kjøretøy på vei ned mot undergangen på Langsteinvegen rekker å stoppe i lommen rett ved Salmars anlegg, slik at kjøretøy fra E6 får «forkjøringsrett» og kan kjøre inn gjennom undergangen uten å bli hindret. På denne måten vil ikke trafikken på E6 hindres, og dette vil redusere sannsynligheten for sammenstøt i rundkjøringen.
Drift og vedlikehold		Hæhre vil ha døgnerberedskap for feiing av vei/rundkjøring og området rundt anlegget. Man bør på forhånd definere hvor stort det geografiske ansvarsområdet for feiing er. Sand, grus og annet materiell som kan legge seg i veibanen må man holde oversikt over til enhver tid.
Utbedring av rekkverk langs Langsteinveien bak Salmars lokaler.		Det er svært bratt i Langsteinvegen og ned mot Salmars lokaler, og rekkverket er dårlig. Utbedring av rekkverket ble derfor nevnt som et effektivt og rimelig tiltak for å begrense konsekvensene av utforkjøring her.
Skilting, varsling	Skilting av rundkjøring.	Skilting vurderes som nødvendig for trafikanter, som gjør at man intuitivt er mer varsom, og blant annet minimerer risiko for velt av semitrailer. I arbeidsmøtet ble det vurdert at det er mer hensiktsmessig med forsterket varsling/skilting av rundkjøringen, enn med nedsatt fartsgrense.
	Prosjekt-tavle	Det bør plasseres en prosjekttavle ved undergangen som viser at anleggsarbeid pågår i Langsteindalen. Dette kan redusere risikoen for at turister og ukjente forviller seg inn på Langsteinvegen og skaper utfordringer for fremkommeligheten her.
	Arbeids-varslingsplan	Vurdere redusert hastighet på Langsteinsveien i anleggstiden, til for eksempel 50 km/t.
	Normal-skilting	Normalskilting anbefales og vurderes som mer hensiktsmessig enn anleggsskilting da perioden er så lang som fem år.

Tiltak	Vurdering av tiltaket
Automatisk trafikkontroll (ATK)	Det bør vurderes om det er hensiktsmessig å la ATK stå slik det er i dag, eller om man skal flytte starten på ATK-strekningen nord for rundkjøringen for å unngå systemskifte og økt fare for forbikjøringer på strekningen. Arbeidsmøtet konkluderte med at det ikke er hensiktsmessig å gjøre noen endringer i den ATK-en som er der i dag.
Forbud mot forbikjøring	Det bør etableres et forbud mot forbikjøring for nordgående trafikk etter rundkjøringen. En kan forsterke denne informasjonen ved bruk av sperrelinje. NB: Varsling av rundkjøring når man kommer nordfra kan med fordel varsles før rettstrekket, men her er det SVVs retningslinjer som er førende.
Forhindre utforkjøring	Det bør gjøres en vurdering av styrkeklasse på rekkverket på utsiden av rundkjøringen.
Fremkommelighet ved ulykker	Ved eventuelle ulykker og situasjoner som gjør at E6 må stenges bør anleggstrafikken stoppes siden Langsteinveien da kan bli benyttet som omkjøringsvei for personbiler. Det vil ikke legges til rette for breddeutvidelser utenom møteplassene på Langsteinvegen. Møteplassene vil forbedres, ikke bare i kurver, men også på rette strekninger der sikten er dårlig. Langsteinvegen vil likevel ikke bli dimensjonert for eventuell omkjøringstrafikk.
Speil ved undergangen	Det er i dag satt opp speil ved undergangen. Videreføring eller fjerning av speilene bør vurderes da dugg, regn, frost, etc. på speilene kan hindre sikt, noe som igjen kan gi trafikantene falsk trygghet. En må vurdere om utvidet lysåpning i undergangen gjør at sikten blir så god at speilene kan fjernes.
Filterfelt/høyresvingfelt på E6 i nordgående retning før rundkjøring	Dette kan være hensiktsmessig å etablere, slik at anleggstrafikk kan bruke det ekstra feltet uten å blokkere for E6 trafikken dersom et kjøretøy er på vei ut av undergangen inn mot E6. Vil kun være sekunder store kjøretøy blokkerer fremkommeligheten under undergang, dermed begrenset om dette blir et problem under anleggsperioden. Ordinære trafikanter kan benytte filterfeltet uhensiktsmessig. Personell som er tilknyttet anlegget vil finne rutiner på dette. Det vurderes dermed som lite hensiktsmessig å utbedre et ekstra felt på E6.
Tiltak for å unngå blindsoneproblematikk for myke trafikanter og tungbiler i undergangen	Påkjørsel av myk trafikant i undergangen kan bli en mer sannsynlig hendelse med økt trafikk. Samtidig er det så lite trafikk av myke trafikanter her at det vurderes som håndterbart, ev. kan den håndteres gjennom opplysningsskilt til syklistene, økt fokus hos byggherre og entreprenør (informasjon rettet mot sjåførere), og forsterket belysning/punktbelysning i/ved undergangen.
Sørge for promotering av nasjonal sykkelrute.	For å i størst mulig grad å unngå syklistene på strekningen ble det foreslått å sørge for god promotering av ny nasjonal sykkelrute som går langs kysten vest for Trondheimsfjorden, og ikke langs E6 på denne strekningen. (Ikke utbyggers ansvar, men en anbefaling til vegeier.)

6.1 Vurdering av usikkerhet

Identifisering og vurdering av farer, forhold, risiko og forslag til tiltak er basert på tilgjengelig informasjon og den faglige kompetansen til analysegruppen. Den faglige sammensetningen av analysegruppen ansees å gi en usikkerhet som er innenfor det som regnes som akseptabelt for denne typen analyse.

7 KONKLUSJON

Det konkluderes med at de planlagte løsningene gir akseptabel sikkerhet for alle trafikantgrupper. Det er identifisert noen områder hvor det kan være gunstig for sikkerheten med ytterligere optimalisering:

- Sannsynligheten for å få en konfliktsituasjon med to store kjøretøy samtidig i undergangern kan reduseres ved å sette opp en form for varsling, slik at et kjøretøy på vei ned mot undergangen på Langsteinvegen rekker å stoppe i lommen rett ved Salmars anlegg, slik at kjøretøy fra E6 får «forkjøringsrett» og kan kjøre inn gjennom undergangen uten å bli hindret. På denne måten vil ikke trafikken på E6 hindres, og dette vil redusere sannsynligheten for sammenstøt i rundkjøringen.
- Når rundkjøringen skal fjernes og vegen tilbakeføres til et T-kryss, så er det hensiktsmessig å fjerne alle utvidelser for forbikjøring, akselerasjon eller retardasjon i tilknytning til rundkjøringen og det gamle T-krysset, for å begrense trafikantenes mulighet til å bli «invitert» til å gjennomføre farlig stans på steder langs vegen der det ikke er sikkerhetsmessig forsvarlig å gjøre det.

8 REFERANSER

- 1 Statens vegvesen: Håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken, februar 2007
- 2 Norsk standard: NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger
- 3 Statens vegvesen: Håndbok N100 Veg- og gateutforming, 2019