



E6 Gyllan – Kvål

Delutredning ROS-analyse

07.04. | 22

Konsekvensutredning

Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

Oppdragsnummer:	5207617
Oppdragsnavn:	E6 Gyllan – Kvål
Dokumentnummer:	NV50E6GK-PLA-RAP-0025
Dokumentnavn:	Delutredning ROS-analyse

Versjonsoversikt

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	07.04.2022	Til høring av KU	KHMe	ToAHe	JHSve

FORORD

Nye Veier har ca. 160 km ny E6 i sin portefølje i Trøndelag. Målet til Nye Veier er at utbyggingen skal bedre trafiksikkerheten, forkorte reisetiden og styrke vekst og utvikling i landsdelen. E6 Gyllan - Kvål inngår som en del av denne store oppgraderingen av E6 gjennom Trøndelag fra Ulsberg i sør til Steinkjer i nord.

Hensikten med planarbeidet er å skaffe et formelt grunnlag for erverv av grunn og bygging av ny E6 på strekningen Gyllan – Kvål. Strekningen er ca. 17 km lang og ligger i sin helhet i Melhus kommune. Det foreligger godkjente reguleringsplaner fra 2016 utarbeidet av Statens vegvesen. Nye Veier ønsker å heve standarden ytterligere i henhold til nye veinormaler og optimalisere løsninger, slik at samfunnet får mer trafiksikker vei for pengene.

Dagens E6 på denne strekningen har en blanding av fjern- og lokaltrafikk, med en rekke kryss og avkjørsler, og den er sterkt ulykkesbelastet. Nye Veier legger opp til firefelts motorvei med midtdeler og fartsgrense 110 km/t. Det planlegges planskilt kryss ved Hovin (ved dagens Fosskryss) med av- og påkjøringsramper, samt et halvkryss med nordvendte ramper ved Kvål.

Ny E6 vil separere lokaltrafikken og fjerntrafikken. Lokaltrafikken vil gå på lokalt veinett eller deler av dagens E6, avhengig av linjevalg. Dette vil gi vesentlig mindre trafikk langs dagens E6 og vil bedre trafiksikkerheten for alle trafikantgrupper. Dagens E6 planlegges omklassifisert til fylkesvei.

Norconsult har blitt engasjert av Nye Veier til å bidra i utarbeidelse av konsekvensutredning og tilhørende teknisk underlag for E6 på strekningen Gyllan til Kvål i Melhus kommune. Planlagt byggestart er i 2024 med veiåpning i 2028.

SAMMENDRAG

Denne delutredningen ROS-analyse er gjennomført i forbindelse med konsekvensutredning av flere ulike traséalternativer for ny E6 mellom Gyllan og Kvål. Formålet med denne overordnede analysen er å identifisere om det er forskjeller på alternativene ut fra samfunnssikkerhetsfaglige forhold, og samtidig identifisere aktuelle farer og risikoforhold ved planområdet og tiltaket. Arbeidet med ROS-analyse for reguleringsplanen for E6 Gyllan - Kvål gjøres dermed i en totrinns-prosess.

I første omgang er det utført en fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, dette gjøres i forbindelse med konsekvensutredningen for å identifisere forskjeller mellom de ulike alternativene. For det alternativet det blir utarbeidet detaljreguleringsplan for, vil det utarbeides en fullstendig ROS-analyse der aktuelle tema fra sårbarhetsvurderingen tas videre til detaljerte hendelsesbaserte risikovurderinger. Dette sikrer at samfunnssikkerhet blir et viktig tema ved valg av alternativ. Denne rapporten er avgrenset til å omfatte første trinn som vil si fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering.

Den gjennomførte sårbarhetsvurderingen i denne fasen viser at planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som moderat sårbart. Det er funnet forhøyet sårbarhet knyttet til naturfare, og spesielt ustabil grunn.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag (herunder isgang)
- Ekstremnedbør
- Akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- VA-anlegg/ -ledningsnett
- Eksisterende kraftforsyning
- Drikkevannskilder
- Jernbane
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet
- Sårbare bygg
- Losen flystripe, Ler
- Smitteoverføring mellom vassdrag
- Brann i EPS-fylling

Basert på en samlet vurdering av sårbarhet så er alternativ 1.2A og 1.2B noe bedre ut fra et samfunnssikkerhetsperspektiv enn alternativ 1.1, men det er lite som skiller. Det er ikke funnet grunnlag for å skille alternativ 1.2A og 1.2B fra hverandre på dette overordnede nivået. Skille mellom alternativene er i hovedsak knyttet til ulik sårbarhet knyttet til

grunnforhold og det er identifisert en betydelig høyere sårbarhet knyttet til anleggsfasen for alternativ 1.1.

For strekning 2 så fremstår alternativ 2.1 som det beste ut fra et samfunnssikkerhetsperspektiv og har lavest sårbarhet av de to alternativene. Som for strekning 1 er hovedgrunnen til dette gjeldende grunnforhold. På alternativ 2.2. vil det bli en komplisert fundamentering av tunnelportal som dels vil bli stående på fjell og dels på høy fylling over tykk leiravsetning. Det fremstår som en teknisk vanskelig løsning med stor usikkerhet, som vil kreve omfattende planleggingsarbeid i byggefase. Anleggsperioden her vil også kunne være ekstra utsatt i forhold til flomperioder for alternativ 2.2.

De fleste temaene som er vurdert på dette overordnede nivået vil måtte følges opp i den detaljerte ROS-analysen som må utarbeides for reguleringsplanen ved valgt alternativ. Temaene ekstremnedbør, transport av farlig gods og eksisterende kraftforsyning vurderes det ikke behov for å analysere ytterligere.

INNHold

1	BESKRIVELSE AV TILTAKET.....	7
1.1	Bakgrunn for planarbeidet	7
1.2	Mål for prosjektet og planarbeidet	8
1.3	Referansealternativet (nullalternativet).....	8
1.4	Alternativer som utredes.....	9
2	RAMMER OG PREMISSE FOR PLANARBEIDET	11
2.1	Planområdet	11
2.2	Planprogrammet	11
2.3	Andre rammer og premisser	11
3	METODE	13
3.1	Innledning	13
3.2	Forutsetninger og avgrensninger.....	14
3.3	Begreper og forkortelser	14
3.4	Styrende dokumenter for analysen.....	15
3.5	Samfunnssikkerhet i arealplanlegging.....	15
3.6	Fareidentifikasjon.....	16
3.7	Sårbarhetsvurdering	16
3.8	Risikoanalyse.....	17
3.9	Analysemøte	17
4	FAREIDENTIFIKASJON OG SÅRBARHETSVURDERING	19
4.1	Innledende farekartlegging	19
4.2	Vurdering av usikkerhet.....	21
4.3	Sårbarhetsvurdering	22
5	KONKLUSJON.....	45
6	REFERANSER.....	48

1 BESKRIVELSE AV TILTAKET

1.1 Bakgrunn for planarbeidet

E6 er hovedveien i Norge i nord-sørgående retning. E6 er hovedtransportåren for godstrafikk til og fra, samt gjennom Trøndelag. E6 er dessuten den viktigste persontrafikkåren for regionen.

Melhus hadde et innbyggertall per 01.01.2020 på rett under 23 000. SSBs prognose for hovedalternativet viser en vekst på 17 % frem mot 2050. Veksten tilsvarer en forventet befolkning på rett over 26 000 [1].

Dagens E6 Gyllan – Kvål er en tofelts vei, med delvis gammel veitrasé med randbebyggelse gjennom tettstedene Ler og Lundamo. Årsdøgntrafikken (ÅDT) i 2020 for strekningen var mellom 8 600 og 11 400 kjøretøy. Strekninger med redusert hastighet og blandet trafikk kombinert med begrensede muligheter for forbikjøring reduserer fremkommeligheten. Siden 2011 er det registrert 34 ulykker på strekningen, hvorav åtte er påkjøring bakfra, ti er møteulykker og 12 er utforkjøringer. Av disse ulykkene er det totalt to personer som har mistet livet og tre hardt skadde.

Det ble i 2012 utarbeidet en konseptvalgutredning (KVU) for strekningen E6 fra Oppland grense til Jaktøya ved kommunegrensen til Trondheim. Kort oppsummert ble E6 på strekningen vurdert å ha store standardbrudd, med svinger og stedvis smal vei. Påfølgende planarbeid og E6-utbygging av delstrekninger mellom Ulsberg – Melhus er utført i regi av Statens vegvesen og Nye Veier.

Planlegging og bygging av nye veiparseller tilpasses utviklingsstrategien for den totale veistrekningen Ulsberg–Melhus og utføres i regi av Nye Veier.

Ny E6 Gyllan – Kvål

Ny veistrekning er ca. 17 km lang og ligger i sin helhet i Melhus kommune. Veien skal knyttes til pågående E6-utbygging i nord (Kvål – Melhus) og pågående planarbeid for veiparsell Korporalsbrua – Gyllan. Den nye veien skal bedre både fremkommelighet og sikkerhet for alle kjøretøy, bl.a. ved å:

- Redusere konsekvensene ved stenging av E6.
- Redusere ulykkesrisikoen på strekningen.
- Forbedre framkommeligheten på strekningen.
- Redusere reisetiden og bedre forutsigbarheten for trafikantene.
- Legge til rette for god nærings- og samfunnsutvikling og forutsigbar arealbruk.
- Bedre forholdene for myke trafikanter.

Det foreligger godkjente reguleringsplaner fra 2016 for E6-strekningen Gyllan – Kvål, utarbeidet av Statens vegvesen. Forutsetningene for disse planene var en fartsgrense på 100 km/t og med 20 meter veibredde.

Nye Veier vil gjennom en optimalisering av veilinjene øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten på strekningen gjennom en høyere veistandard i henhold til ny veinormal fra 2019. Ny E6 Gyllan – Kvål tilpasses utviklingsstrategien for hele veistrekningen Ulsberg – Melhus. Forutsetningen i pågående planarbeid er derfor en fartsgrense på 110 km/t og veibredden forsøkes opprettholdt ned mot 20 meter. Optimaliserte løsninger søker videre å

redusere jordbruksbeslag og belastning på ytre miljø sammenlignet med vedtatte reguleringsplaner, og i tillegg å redusere kostnader.

1.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Formålet med planarbeidet er å skaffe et formelt grunnlag for erverv av grunn og bygging av ny E6 som en firefelts motorvei. Løsningene skal bidra til å oppnå målene i Nasjonal transportplan 2022 – 2030 [2].

En optimalisert veitrasé skal øke prosjektets samfunnsnytte og gi prioritet for utbygging. I Nye Veier sin konkretisering av mål for transportseksjonen vektlegges følgende for utvikling av anbefalt veilinje på E6-strekningen Gyllan – Kvål:

- Høy **samfunnsøkonomisk** nytte:
 - Optimal bruk av skattebetalernes penger.
 - Styrking av bo- og arbeidsregionen.
- **Begrense konsekvensene for jordbruk:**
 - Optimalisere regulert trasé der dette er formålstjenlig.
 - Redusere arealbeslag sammenlignet med vedtatt plan.
 - Reetablere dyrkamark og nydyrke der dette er mulig.
- **Begrense inngrep i Gaula:**
 - Optimalisere regulert trasé der dette er mulig.
 - Redusere inngrep i elvestrengene sammenlignet med vedtatt plan.
 - Redusere konsekvenser for fisk og minimere inngrep langs elvebredden.
- **Best mulig veiteknisk løsning:**
 - Etablere en enhetlig veistandard i sentrale deler av Trøndelag. Anleggsgjennomføring som er til minst mulig hinder for trafikkavviklingen og lokalbefolkningen.
 - Kostnadseffektive løsninger for anlegg, drift og vedlikehold.
 - Trafikksikkerhet i anleggsfase og ferdigstilt E6.
 - Fornøye brukere av veien og veisystemet.
- Minimere **klimagassutslipp** og ytterligere påvirkning på ytre miljø:
 - Bidra til omstilling til lavutslippssamfunnet.
 - Flytte trafikk fra bolig- og sentrumsområder.
 - Avgrense belastninger knyttet til støy/luftforurensing.

1.3 Referansealternativet (nullalternativet)

For å kunne vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et tiltak, må det sammenlignes med situasjonen som oppstår hvis tiltaket ikke gjennomføres, iht. Statens vegvesens håndbok V712 [3]. Metodisk sammenfaller dette også med ny veileder fra Miljødirektoratet [4], sitat: «Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet.»

Det har vært vurdert å benytte gjeldende reguleringsplan som nullalternativ. Nye Veiers og Melhus kommunes vurderinger tilsier at det lite sannsynlig at tiltaket vil kunne realiseres etter gjeldende reguleringsplaner fra 2016. Ny E6 dimensjoneres for 110 km/t for å oppnå en

enhetlig standard på ny E6 samt å gi økt nytte av ny vei. Det er også gjort politiske vedtak som forutsetter vesentlige endringer fra gjeldende plan ved at Ler-krysset tas ut og nordvendte av- og påkjøringsramper etableres ved Kvål.

Nullalternativet tar derfor utgangspunkt i dagens situasjon for E6, inkludert ordinært vedlikehold og utskiftinger/fornyelse av E6. Nullalternativet tar hensyn til andre vedtatte veiltak som er i gang eller har fått bevilgning. Dette gjelder derimot ikke gjeldende reguleringsplaner for ny E6 Gyllan – Kvål fra 2016. Dagens situasjon vil være sammenligningsgrunnlag for både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

1.4 Alternativer som utredes

De alternativ som utredes i konsekvensutredningen er illustrert i Figur 1-1. Det er gjennom en optimaliseringsfase utført silinger der ulike veilinjler og løsninger er vurdert. Det vises til silingrapport [5] for ytterligere informasjon.



Figur 1-1 Veilinjler som inngår i konsekvensutredningen (Kilde: Nye Veier)

På strekning 1 Gyllan – Homyrkamtunnelen utredes to alternativ:

På delstrekningen Gyllan – Hovin (Foss) er veilinja sammenfallende i de to alternativene. Det utredes et alternativ, som i stor grad baserer seg på gjeldende reguleringsplan.

På delstrekningen Hovin – Sandbrauta utredes det to alternativer:

- Alternativ 1.1 baseres på gjeldende plan med kryssing av Gaula ved Røskaft. Alternativet optimaliseres for å tilfredsstille krav til 110 km/t. Kryss ved Hovin optimaliseres og tilpasses aktuelle veilinjler.
- Alternativ 1.2 krysser Gaula ved Gaulfossen og går videre nordover på Gaulas vestsida. Kryss ved Hovin tilpasses aktuelle veilinjler.

På delstrekningen Sandbrauta – Homyrkamtunnelen utredes det et alternativ 1.1, som er sammenfallende med variant 1.2A. For alternativ 1.2 utredes i tillegg en variant 1.2.B:

- 1.1 / 1.2A baseres på gjeldende plan med nødvendige justeringer for å ivareta sikkerhet (skredfare).
- Variant 1.2B ligger langs Gaulas kantsone. Denne varianten er ikke kompatibel med alternativ 1.1.

På strekning 2 Homyrkamtunnelen – Kvål utredes to alternativer:

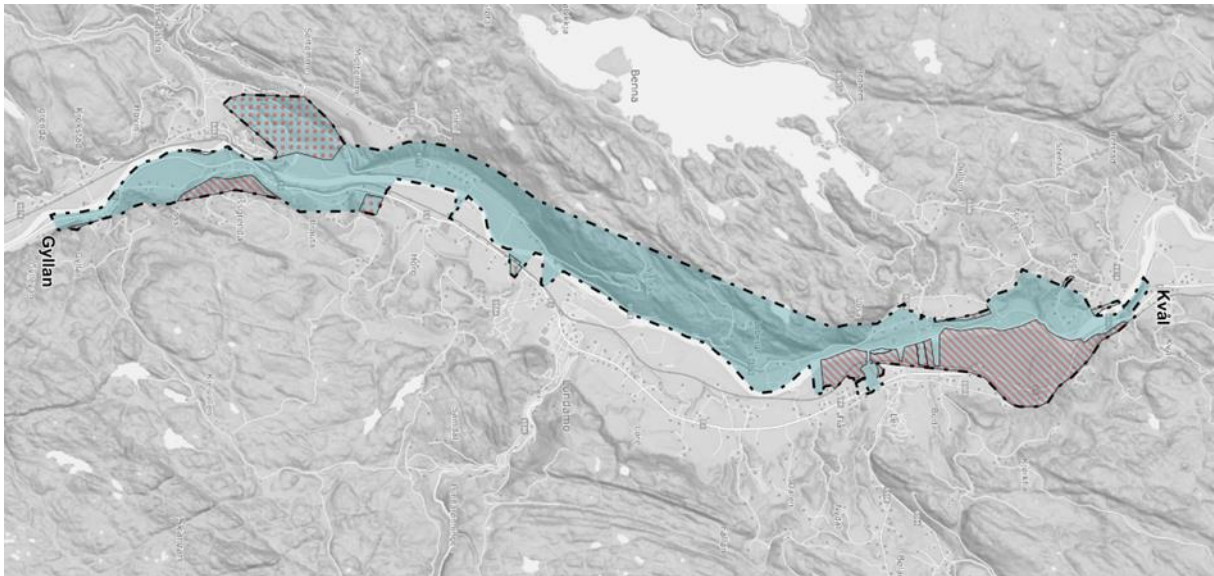
Homyrkamtunnelen er sammenfallende i de to alternativene, men med ulike påhuggsområder i nord. Tidligere kryss på Losen (Ler-krysset) tas ut og nordvendte ramper ved Kvål tas inn i planen.

- Alternativ 2.1 baseres på gjeldende plan der veilinjen optimaliseres for å tilfredsstille krav til 110 km/t og med kryssing av Gaula ved Kåsa.
- Alternativ 2.2 har nordre tunnelpåhugg i Kjelåsen og krysser Gaula ved Leberg. Traséen følger jernbanen nordover til Bortn gård og krysser Gammelelva naturreservat og følger dagens E6-trasé til tilgrensende veianlegg ved Kvål.

2 RAMMER OG PREMISER FOR PLANARBEIDET

2.1 Planområdet

Varslet planområde omfatter areal som inngår i vedtatte reguleringsplaner Gyllan–Kvål, samt areal for mulige optimaliseringer og alternativ til regulert veitrasé. Videre inngår areal for anleggsgjennomføring og nødvendige sikringstiltak. Planområdet er utvidet to ganger etter første varslet om planoppstart og endelig planområde vises i Figur 2-1. Figur 2-1



Figur 2-1 Endelig planområde inklusive utvidelser - nord til høyre. (Kilde: Norconsult)

2.2 Planprogrammet

Oppstart reguleringsplan med konsekvensutredning og høring av planprogram for E6 Gyllan – Kvål ble varslet og annonsert 15.01.2021. Merknadsfrist var 01.04.2021.

Fastsatt planprogram [5] legges til grunn for innholdet i denne konsekvensutredningen og påfølgende detaljreguleringsplan. Planprogrammet ble fastsatt av kommunestyret i Melhus kommune 01.06.2021, med noen endringer i forhold til Nye Veiers forslag til planprogram:

- Det utredes et alternativ på østsiden av Gaula mellom Losen og Kvål. Dette inngår som alternativ 2.2. i denne konsekvensutredningen.
- I vedtak i formannskapet 29.06.2021 stilte Melhus kommune krav om at Nye Veier også konsekvensutredde et alternativ øst for bebyggelsen i Evjengrenda, dvs. fra Sandbrauta til Homyrkamtunnelen sør. Denne traséen inngår som en variant B i konsekvensutredningen for Alternativ 1.2.

2.3 Andre rammer og premisser

Arbeidet baseres på Statens vegvesens håndbøker, samt overordnede føringer og regelverk nedfelt i nasjonale, regionale og kommunale planer og retningslinjer. Det vises til kap. 3 *Rammer og føringer for planarbeidet* i fastsatt planprogram [5].

For utarbeidelse av konsekvenserutredning vises til *Forskrift om konsekvensutredninger (FOR-2017-06-21-854)* samt veileder om konsekvensutredning for planer etter plan- og bygningsloven [6] Utredningsprogram i fastsatt planprogram danner rammer for konsekvensutredningen.

Konsekvensutredningen med anbefalt alternativ legges ut til høring og offentlig ettersyn. Høringsuttalelser legges ved når konsekvensutredningen behandles politisk i Melhus kommune. Melhus kommunes vedtak legges til grunn for utarbeidelse av påfølgende reguleringsplan. Reguleringsplanen sendes på høring og behandles i kommunen på vanlig måte.

3 METODE

3.1 Innledning

Plan- og bygningsloven [8] stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en 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."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) [9] gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. For veianlegg benyttes krav som fremkommer i Statens vegvesens N200 Vegbygging [10] foran kravene i TEK17. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 [11] krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 3.4.

Denne analysen er gjennomført i forbindelse med konsekvensutredning av flere ulike traséalternativer for ny E6 i planområdet. Formålet med denne overordnede analysen er å identifisere om det er forskjeller på alternativene ut fra samfunnssikkerhetsfaglige forhold, og samtidig identifisere aktuelle farer og forhold ved planområdet og tiltaket. Arbeidet med ROS-analyse for reguleringsplanen for E6 Gyllan - Kvål gjøres dermed i en totrinns-prosess.

I første omgang vil det utføres en fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, dette gjøres i forbindelse med konsekvensutredningen for å identifisere forskjeller mellom de ulike alternativene. For det alternativet det blir utarbeidet detaljreguleringsplan for, vil det utarbeides en fullstendig ROS-analyse der aktuelle tema fra sårbarhetsvurderingen tas videre til detaljerte hendelsesbaserte risikovurderinger. Dette sikrer at samfunnssikkerhet blir et viktig tema ved valg av alternativ. Denne rapporten er avgrenset til å omfatte første trinn som vil si fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering.

Gjennom den fullstendige ROS-analysen vil det samlet sett bli vurdert og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

3.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- Rapporten er avgrenset til fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) [12].
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderinger av miljøtema som ikke påvirker samfunnssikkerhet og konsekvenser for ytre miljø forutsettes ivaretatt gjennom andre utredninger.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

3.3 Begreper og forkortelser

En oversikt over sentrale begreper og forkortelser benyttet i rapporten fremgår av tabell 3-1.

Tabell 3-1 - Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

3.4 Styrende dokumenter for analysen

Styrende dokumenter for denne overordnede sårbarhetsanalysen fremgår av tabell 3-2.

Tabell 3-2 - Oversikt styrende dokumenter

Tittel	År	Utgiver
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven, LOV-2008-06-27-71)	2008	Kommunal- og distriktsdepartementet
Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven, LOV-2002-06-14-20)	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17, FOR-2017-06-19-840)	2017	Kommunal- og distriktsdepartementet
Storulykkeforskriften (FOR-2016-06-03-569)	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
Forskrift om strålevern og bruk av stråling (Strålevernforskriften, FOR-2016-12-16-1659)	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og distriktsdepartementet
NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Norsk Standard 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet

3.5 Samfunnssikkerhet i arealplanlegging

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* [13]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [12].

Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse og vil være en del av prosessen trinn 2, og gjennomføres når det er valgt trasé for ny E6.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderinger (som gjennomføres i neste fase), vil det kunne bli fremmet tiltak som foreslås fulgt opp i planbestemmelser på et senere tidspunkt.

3.6 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind og trafikkulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I rapportens kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [12] og Norconsults erfaring med denne type analyser. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.7 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å opprettholde og/eller gjenoppta sin funksjon når det utsettes for en uønsket hendelse eller varig påkjenning. Robusthet er det motsatte, fravær av sårbarhet.

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i rapportens kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik det fremgår av tabell 3-3.

Tabell 3-3 - Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og området funksjonalitet rammes

3.8 Risikoanalyse

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer.

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i denne rapporten vil bli tatt med videre inn i trinn 2 av ROS-analysen, og det vil bli gjennomført en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse for det traséalternativet som det utarbeides reguleringsplan for. Da vil det også kunne foreligge mer informasjon som påvirker både fareidentifikasjonen og sårbarhetsvurderingene som gjøres i denne tidlige fasen.

De uønskede hendelsene vil bli vurdert i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet, og konsekvensene vil i risikoanalysen bli vurdert med hensyn til “Liv og helse”, “Stabilitet” og “Materielle verdier”. Risikoreducerende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Metodikken knyttet til denne delen av analysen vil bli videre redegjort for i forbindelse med rapporten som utarbeides i trinn 2 ved reguleringsplanen.

3.9 Analysemøte

I forbindelse med denne prosessen ble det gjennomført et analysemøte med eksterne aktører. Formålet med møtet var å få innspill fra lokale aktører, kommune og myndigheter m.v. med god kjennskap til området innenfor sine ansvarsområdet. Møtet ble gjennomført som elektronisk møte på Teams den 12. januar 2022 og deltakere på møte fremgår av tabell 3-4. Informasjon som fremkom på møte, er aktivt brukt inn i fareidentifikasjonen og sårbarhetsvurderingene som fremgår av denne rapporten.

Tabell 3-4 - Oversikt over møtedeltakere analysemøte 12.02.2022

Navn	Organisasjon
Lars Petter Løken	Statsforvalteren i Trøndelag
Joar Skauge	NVE
Finn Herje	NVE
Tore Forseth	Mattilsynet
Hans Magnus Johnsen	Melhus kommune
Liv Åshild Lykkja	Melhus kommune
Snorre Løvseth	Politiet
Arild Karlsen	Gauldal brann og redning
Herbjørg Mjøen Ishol	Gauldal brann og redning
Jan Olav Sivertsen	Nye Veier
Anne-Lise Bratsberg	Nye Veier
Jill Hammari Sveen	Norconsult

Navn	Organisasjon
Siv Sundgot	Norconsult
Espen Thøring	Norconsult
Kevin Medby	Norconsult

Trøndelag fylkeskommune, BaneNor og Tensio var dessverre forhindret i å delta på møte.

4 FAREIDENTIFIKASJON OG SÅRBARHETSVURDERING

4.1 Innledende farekartlegging

Tabell 4-1 viser en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [12], men tar også for seg forhold som kom opp på analysemøtet, og som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4-1 - Fareidentifikasjon for alle alternativene

Fare	Vurdering	Faren er aktuell for alternativ				
		1.1	1.2A	1.2B	2.1	2.2
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser						
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Det er registrert aktsomhetsområder for skred i området. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Planområdet ligger innenfor marin grense, og det er registrert flere kvikkleireområdet. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Ny vei ligger innenfor kartlagt området for 200-års flom i Gaula. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger ikke sjønært og <i>temaet vurderes ikke.</i>	-	-	-	-	-
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet med tiltak ny vei vurderes i liten grad utsatt for vind. Ekstremnedbør vurderes å være relevant også i perspektiv av klimaendringer. Temaet ekstremnedbør vurderes.	X	X	X	X	X
Skog- / lyngbrann	Det er relativt lite skog i området hvor nye traséer for E6 er lagt. <i>Temaet vurderes som lite relevant.</i>	-	-	-	-	-
Radon	TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Videre er dette et veianlegg og ikke et tiltak hvor det legges til rette for varig personopphold. Temaet vurderes ikke som relevant.	-	-	-	-	-

Fare	Vurdering	Faren er aktuell for alternativ				
		1.1	1.2A	1.2B	2.1	2.2
VIRKSOMHETSBASERT FARE						
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ikke lokalisert noen særskilte objekter langs traséene for ny E6 som utgjør noen særskilt fare for veien. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>	-	-	-	-	-
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	For fremtidig vei i området er denne hendelsen knyttet til trafikkulykker og da særskilt med kjøretøy som frakter farlig gods. For fremtidig driftssituasjon vurderes derfor denne faren under det temaet. Anleggsfasen vil være en periode med forhøyet sårbarhet for akutt forurensning. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Transport av farlig gods	E6 er en hovedfartsåre og det transporteres store mengder farlig gods på veien. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Elektromagnetiske felt	Tiltaket det legges til rette for er ny vei og ikke tiltak for varig personopphold. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>	-	-	-	-	-
INFRASTRUKTUR						
VA-anlegg/-ledningsnett	Mye VA-infrastruktur som går langs traséen. Spesielt sør for Hovin. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Eksisterende kraftforsyning	Trasé vil ha nærføring med kraftlinjer. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Drikkevannskilder	Flere private drikkevannskilder langs traséen, en stor drikkevannskilde i Benna - kan gå gjennom en del av grunnvannssonen. Benna er Melhus kommune sin kilde og Trondheim kommunes reservekilde. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Jernbane	Ny E6 kan bli liggende nær eksisterende jernbane/ krysse over eksisterende bane. Anleggsperioden vil kunne komme tett på. Temaet vurderes.	X	X	X	-	X
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Gjelder spesielt for anleggsfasen. Temaet vurderes,	X	X	X	X	X

Fare	Vurdering	Faren er aktuell for alternativ				
		1.1	1.2A	1.2B	2.1	2.2
Slokkevann for brannvesenet	Gjelder for tunnel. Ved hendelser i dagsone benyttes vannkapasitet som er på en ordinær brannbil, supplert med tankbil dersom det er en større hendelse. Temaet vurderes,	-	-	-	X	X
SÅRBARE OBJEKTER						
Sårbare bygg*	Det er lokalisert den type bygg i planområdet. Temaet vurderes.	X	X	X		X
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsktede handlinger						
Tilsktede handlinger	Et slikt veianlegg vurderes ikke å være spesielt utsatt for tilsktede handlinger. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>	-	-	-	-	-
SÆRSKILTE FORHOLD VED PLANOMRÅDET						
Losen flystripe, Ler	Ny E6 vil kunne komme svært tett på Losen flystripe, Ler. Flystripe vil ligge på utsiden av ny vei. Temaet vurderes.	-	-	-	X	X
Smitteoverføring mellom vassdrag	Anleggsmaskiner som benyttes i vassdrag kan overføre smitte dersom de flyttes fra/ til andre vassdrag for ny jobb. Eksempelvis kan <i>Gyrodactylus</i> overleve utenfor vassdrag. Temaet vurderes.	X	X	X	X	X
Brann i EPS fylling brufundament	Det vil være behov for å bruke lette fyllinger pga. grunnforhold. Disse består av EPS som er svært brennbart. Temaet vurderes.				X	X

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4.2 Vurdering av usikkerhet

Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i sårbarhetsvurderingen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante for ett eller flere av alternativene, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag (herunder isgang)
- Ekstremnedbør
- Akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- VA-anlegg/ -ledningsnett
- Eksisterende kraftforsyning
- Drikkevannskilder
- Jernbane
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet
- Sårbare objekter
- Flystripe
- Smitteoverføring mellom vassdrag
- Brann i EPS fylling

4.3.1 Sårbarhetsvurdering skredfare bratt terreng

Skredfare bratt terreng omfatter snøskred, steinsprang, jord- og flomskred som kan inntreffe langs de alternative strekningene og påvirke fremtidig ny veg. Sårbarhetsvurdering for tema skredfare bratt terreng fremgår av tabell 4-2 for strekning 1 og tabell 4-3 for strekning 2.

Tabell 4-2 - Sårbarhetsvurdering skredfare strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
<p>Det er flere områder langs denne strekningen hvor det er markert aktsomhetsområder for skred, både steinsprang, jord- og flomskred og snøskred. Dette gjelder spesielt i sør, rundt Hovin og etter at veien krysser Gaula og går inn mot tunnelportal. Alternativet vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet.</p> <p>Som en del av prosjektet utarbeides det Fagrapport skredfare fra bratt terreng</p>	<p>Dette alternativet har samme utfordring og problematikk med aktsomhetsområder i sør som alternativ 1.1. Etter kryssområdet på Hovin går dette alternativet vest for Gaula og da trekker en seg unna de eksisterende aktsomhetsområdene på østsiden av elva. Videre har alternativet samme utfordringer med aktsomhetsområder inn mot tunnelportalen. Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>Frem til Sandbrauta er dette alternativet likt som alternativ 1.2A. Men derfra og inn mot portal er alternativet flyttet nærmere Gaula. Det medfører at en legger seg utenfor en del av de aktsomhetsområdene i dette området inn mot tunnelportal. Opp mot portalen er det igjen aktsomhetsområder også for dette alternativet.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>

<p>[14]. Gjennom den vil det foreslås nødvendige tiltak for å håndtere skredfare. Dette må følges opp i en eventuell reguleringsplan for dette alternativet.</p>	<p>Som en del av prosjektet utarbeides det Fagrapport skredfare fra bratt terreng [14]. Gjennom den vil det foreslås nødvendige tiltak for å håndtere skredfare. Dette må følges opp i en eventuell reguleringsplan for dette alternativet.</p>	<p>Som en del av prosjektet utarbeides det Fagrapport skredfare fra bratt terreng [14]. Gjennom den vil det foreslås nødvendige tiltak for å håndtere skredfare. Dette må følges opp i en eventuell reguleringsplan for dette alternativet.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Konklusjon for alternativ strekning 1, skredfare bratt terreng:

- Basert på denne overordnede sårbarhetsvurderingen vurderes alternativ 1.1 som det alternativet som er mest sårbart i forhold til eksisterende aktsomhetsområder for skred.
- Alternativ 1.2B vurderes noe bedre enn 1.2A i og med at det alternativet ligger nærmere Gaula og dermed utenfor aktsomhetsområder for skred.
- For alle alternativene må det bemerkes at de datagenererte aktsomhetssonene er konservativt satt og ofte har en større utbredelse enn hva som blir tilfelle etter befaring og nærmere vurdering av området.
- Vei skal dimensjoneres for å tåle nominell skredrisiko på 1000 år knyttet til jord- og flomskred.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

Tabell 4-3 - Sårbarhetsvurdering skredfare strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
<p>Alternativet starter med en lang tunnel som følgelig ikke er utsatt for denne type fare. Det er et område ved tunnelportalen i nord som i hovedsak har aktsomhetsområder for snøskred og jord- og flomskred. Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet.</p>	<p>Alternativet starter med en lang tunnel som følgelig ikke er utsatt for denne type fare. Det er et område ved tunnelportalen i nord som i hovedsak har aktsomhetsområder for snøskred og jord- og flomskred. Alternativet vurderes som lite sårbart overfor temaet.</p>

Konklusjon for alternativ strekning 2, skredfare bratt terreng:

- Det er ikke identifisert særskilte forskjeller mellom alternativ 2.1 og 2.2 på dette temaet.
- Vei skal dimensjoneres for å tåle nominell skredrisiko på 1000 år knyttet til jord- og flomskred.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

Veitraséene går gjennom et område som ligger under marin grense, og det er flere påviste kvikkleiresoner innenfor planområdet. Det er gjort en geoteknisk gjennomgang av hele strekningen Gyllan – Kvål [15] i forbindelse med konsekvensutredningen. Formålet med den gjennomgangen har vært å presentere grunnforhold, kjente geotekniske problemstillinger og løsninger, samt å skissere behov for arealinngrep som grunnlag for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser i prosjektet. Hovedfunnene fra det arbeidet er også benyttet inn i denne sårbarhetsvurderingen, hovedkonklusjonene fra rapporten er gjengitt i vurderingene under.

For prosjektet sin del er det også en forutsetning at stabilitet skal sikres gjennom måten ny vei utføres på, og det skal ikke utgjøre noen risiko i fremtidig driftssituasjon. Men det må følgelig være et viktig punkt når en planlegger anleggsgjennomføring. I tillegg vil det gjøres nærmere og mer detaljerte grunnundersøkelser for valgt alternativ i forbindelse med reguleringsplanarbeidet. Sårbarhetsvurdering for tema ustabil grunn fremgår av tabell 4-4 for strekning 1 og tabell 4-5 for strekning 2.

Tabell 4-4 - Sårbarhetsvurdering ustabil grunn strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
Den delen av traséen som ligger sør for Hovinkrysset vurderes i liten grad å være påvirket av denne problemstillingen, i forhold til det som er kjent informasjon og kartlagt så langt.	Den delen av traséen som ligger sør for Hovinkrysset vurderes i liten grad å være påvirket av denne problemstillingen, i forhold til det som er kjent informasjon og kartlagt så langt.	Den delen av traséen som ligger sør for Hovinkrysset vurderes i liten grad å være påvirket av denne problemstillingen, i forhold til det som er kjent informasjon og kartlagt så langt.
Følgende er oppsummert i den geotekniske gjennomgangen [15]: Svært høye veifyllinger sørvest i Hovinkrysset krever stabiliserende tiltak – vi foreslår motfylling ned mot Gaula og bruk av lette fyllmasser, men flere alternative løsninger er mulig og bør utredes videre i reguleringsfase eller byggefase.	Følgende er oppsummert i den geotekniske gjennomgangen [15]: Kvikkleiresone «Nergård» oppstrøms Gaula har for lav sikkerhet ut fra nåværende beregninger, basert på tilgjengelige data. Risiko for kvikkleireskred krever terrengavlastning og mulig omfattende erosjonssikring i Gaua, ettersom et skred kan nå planlagt vei. Krever videre arbeid og supplerende undersøkelser.	Følgende er oppsummert i den geotekniske gjennomgangen [15]: Kvikkleiresone «Nergård» oppstrøms Gaua har for lav sikkerhet ut fra nåværende beregninger, basert på tilgjengelige data. Risiko for kvikkleireskred krever terrengavlastning og mulig omfattende erosjonssikring i Gaua, ettersom et skred kan nå planlagt vei. Krever videre arbeid og supplerende undersøkelser.
Løsmasseskjæring ved Horg bygdatun med terrengavlastning og mur – svært utfordrende	Må avklares endelig i reguleringsplanfasen.	Må avklares endelig i reguleringsplanfasen.

<p>grunnforhold, og usikkert omfang på endelig løsning. Det anbefales en betydelig terrengavlastning i kombinasjon med høy støttemur i skjæringsfot. Krevende anleggsgjennomføring. Krever videre arbeider i reguleringsplan og i byggefase.</p> <p>Høy jordskjæring ved profil 4300-4600. Uavklarte grunnforhold gir svært stor usikkerhet i omfang og kompleksitet. Krever videre arbeider i reguleringsplan.</p> <p>Høy jordskjæring ved Røskaft har for lav beregningsmessig sikkerhet og krever omfattende sikringstiltak. Skjæringen foreslås sikret med jordnaglingskonstruksjon, rørsput eller rørvegg. Krever videre arbeid i reguleringsplan og byggefase.</p> <p>Sikring av søndre tunnelpåhugg til Homyrkamtunnelen, med midlertidig rørvegg i bratt terreng. En stor bekk må legges om permanent, men tas gjennom rørvegg i anleggsfasen.</p> <p>I dette alternativet går en rett inn i en fylling som ved hendelser kan påvirke eksisterende vei og midlertidig omlagt veg. Alternativet vurderes som svært sårbarhet knyttet til anleggsperioden og feil i</p>	<p>Sikring av søndre tunnelpåhugg til Homyrkamtunnelen, med midlertidig rørvegg i bratt terreng. En stor bekk må legges om permanent, men tas gjennom rørvegg i anleggsfasen.</p> <p>Det er noe mer fjerntliggende kvikkleiresoner på dette alternativet.</p> <p>E6 og omkjøringsvei ligger på hver sin side av dalen, og kan ikke rammes av samme hendelse.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>Sikring av søndre tunnelpåhugg til Homyrkamtunnelen, med midlertidig rørvegg i bratt terreng. En stor bekk må legges om permanent, men tas gjennom rørvegg i anleggsfasen.</p> <p>E6 og omkjøringsvei ligger på hver sin side av dalen, og kan ikke rammes av samme hendelse.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>utførelse. I ytterste og mest alvorlig konsekvens er det vurdert at jernbanen kan bli påvirket, og hele dalen være stengt i lang tid. Det er vurdert at en slik hendelse kan medføre fare for liv og helse.</p> <p>De to potensielle områdene i dette alternativet, Røskaft og Horg, medfører en sårbarhet i anleggsperioden. Når nytt veganlegg står ferdig skal ikke veganlegget representere noen fare.</p> <p>I dette alternativet ligger E6 og omkjøringsvei parallelt. Ved hendelser vil E6 og omkjøringsvei kunne rammes av samme hendelse.</p> <p>Alternativet vurderes som svært sårbart overfor temaet, det bemerkes at dette særskilt gjelder for anleggsfasen.</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Konklusjon for alternativ strekning 1, ustabil grunn:

- Når det gjelder ustabil grunn vil det være behov for omfattende og ytterligere kartlegginger og grunnundersøkelser uansett hvilket traséalternativ som blir valgt, og det skal utarbeides reguleringsplan for. Det vil også kunne være kvikkeleireområder utenfor de områdene som allerede er kartlagt og kjent på dette tidspunktet.
- For temaet ustabil grunn fremstår alternativ 1.1. med en høyere sårbarhet enn de to andre alternativene. Dette gjelder for anleggsperioden. Ingen av alternativene skal representere en fare ved ferdig utbygget veg, det skal og må identifiseres nødvendige sikringstiltak.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

Tabell 4-5 - Sårbarhetsvurdering ustabil grunn strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
<p>Følgende er oppsummert i den geotekniske gjennomgangen [15]: Tunnelpåhugg i tilknytning til kvikkleiresone, stiller krav til sikkerhet i utførelsesfasen og planlegging i byggefasen. Fundamentering av Kåsabruene, bru på dype friksjonspeler i leire med betydelige påhengslaster fra høye tilløpsfyllinger</p> <p>Alternativet er mindre sårbar for sørlig kvikkleiresone. Det er ikke vurdert noen tydelig forskjell mellom alternative 2.1 og 2.2 for sonen som strekker seg nordover mot Kvål. Bru på dette alternativet vil ligge noe lenger inn i kvikkleiresonen.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>Følgende er oppsummert i den geotekniske gjennomgangen [15]: Komplisert fundamentering av tunnelportal, dels stående på fjell og dels på høy fylling over tykk leiravsetning. Setningsproblematikk og teknisk krevende. Krever videre grunnundersøkelser og arbeid i reguleringsplan og byggefase. Fundamentering av bru på dype friksjonspeler i leire med betydelige påhengslaster fra høye tilløpsfyllinger på begge sider. Teknisk vanskelig og usikkerhet i løsninger. Krever omfattende planleggingsarbeid i byggefase. Når det gjelder områdestabilitet for kvikkleiresone ved Ler vil det bli veifylling gjennom kvikkleiresone med skrånende terreng og nærhet til jernbane. Det identifisert mulighet for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for veifylling, jernbanefylling og for områdestabilitet i skråninger i innledende beregninger. Anleggsperioden vurderes å medføre en sårbarhet.</p> <p>Alternativet betinger bruk av EPS i fylling, men det kan finnes andre ukonvensjonelle alternativer, men da må betingelser for fylling mv. endres. Sårbarheter knyttet til denne delen av alternativet er f.eks. underdimensjonering av flomsituasjoner, brudd i veifylling pga. oppløft, fyllmassene er lettere enn vann og flyter noe en skal dimensjonere seg bort fra, men feil kan ikke utelukkes 100 %.) Alternativet krever videre beregningsarbeid og utredning av kvikkleiresone i reguleringsplan.</p> <p>Fundamentering av bruer over Gammelelva naturreservat og Kvålsbruene på dype friksjonspeler i leire, med betydelige påhengslaster fra høye veifyllinger. Krever grunnundersøkelser i Gaula og videre arbeid i reguleringsplan og byggefase.</p>

	<p>Kvikkleire soner lenger nord kan og påvirke veien, disse er lokalisert lenger unna, men det er en usikkerhet om utløpssone kan nå ny vei.</p> <p>Alternativet vurderes som svært sårbart overfor temaet.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Konklusjon for alternativ strekning 2, ustabil grunn:

- Alternativ 2.1 fremstår med en lavere sårbarhet overfor grunnforhold enn alternativ 2.2.
- Alternativ 2.2. fremstår som svært sårbart og det er stor usikkerhet knyttet til alternativet og vurderes som teknisk vanskelig. Vil kreve omfattende planleggingsarbeid i byggefase.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag (herunder isgang)

Gaula er en elv som reagerer raskt på nedbør og beskrives som ei typisk flomfarlig elv. Grunnlaget for denne påstanden kommer fra forholdet mellom høyeste registrerte flomvannføring og middelvannføring. Den høyeste flomvannføringen som er registrert i Gaula er nærmere 40 ganger større enn årlig middelvannføring, og denne er den høyeste blant de store norske elvene [16].

Årsaken til disse store og hurtige vannføringsvariasjonene ligger i vassdragets lave selvreguleringsevne. Det er ingen større innsjøer innen Gaulas dreneringsområde som kan magasinere vannet. For det andre har dreneringsområdet en jevnt høy gradient slik at en flombølge raskt kan bevege seg nedover i vassdraget uten å bli vesentlig dempet [16]. Generelt kan man si at flommene er karakterisert ved rask flomstigning, kort varighet og lite volum [16].

Ny E6 plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot dimensjonerende flom. Dimensjonerende flom for E6 Gyllan – Kvål er 200-års flom tillagt en klimafaktor, som i dette tilfelle er 20 %. Denne flomvannføringen ligger på nivå med den maksimale vannføringen som ble registrert i 1940. Bunnsenkning i nedre deler av elva kan føre til lavere flomvannstander enn de som ble registrert i 1940.

Når det gjelder isgang er Gaula i liten grad utsatt for isgang selv om elven islegges, Kaldvella er derimot kjent for problemer med is/isganger. Isgang er omtalt med følgende i NVEs flomsonekar Delprosjekt Melhus [17]:

Det er ikke uvanlig med vårisganger i Gaula, men disse har sjelden ført til skader av betydning eller forårsaket oversvømmelser. Sideelva Kaldvella, som renner gjennom Ler sentrum og ut i Gaula, er særlig kjent for isproblemer. Elva har et betydelig grunnvannstilsig. Ved lengre kuldeperioder forekommer det iskjøving fra E-6 og videre oppover gjennom et boligområde. Det er ofte benyttet gravemaskin i slike tilfeller for å unngå at elva går ut utover sine bredder.

Det bemerkes at ny bruer i prosjektet må prosjekteres til å tåle evt. isgang.

I forbindelse med arbeidet med konsekvensutredningen for E6 Gyllan – Kvål er det gjennomført egne hydrauliske beregninger for Gaula [17], og de ulike tiltakenes påvirkning. Her er det både sett på vannstandsøkning, erosjon og endringer i flomregimet. Det vises til den utredningen [17] for ytterligere detaljer. Sårbarhetsvurderingene for temaet flom i vassdrag for strekning 1 som fremgår av tabell 4-6 og strekning 2 som fremgår av tabell 4-7 er basert på utdrag og resultater i overnevnte rapport.

Tabell 4-6 - Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
<p>Ved en stor flom i Gaula vil innsnevring av flomsone i området Gyllan – Hovinkrysset (Vollagrenda) forårsake vannstandstigning og hastighetsøkninger. I tillegg forventes det at den flomdempende effekten av flomsletten ved Vollagrenda reduseres etter at fyllingen er bygd. Dette vil gjelde for alle alternativene.</p> <p>På enkelte steder er vannstandstigningen beregnet opptil 25 cm. Øst for den sørligste delen av den planlagte veilinjen er vannstandstigningen beregnet til over 50 cm fordi vann som oversvømmer flomsletten sør for den nye veien vil demmes opp bak veifyllingen. Dette er et konservativt estimat fordi modellen ikke inkluderer noen kulverter under veifyllingen.</p> <p>Hastighetsøkningen i Gaula er beregnet opptil 1,4 m/s sør for Hovin, og dette vil øke fare for erosjon. Deler av strekningen med økte</p>	<p>Ved en fremtidige 200-års flom i Gaula vil vannstanden overtoppe den eksisterende flomsikringen på vestre siden av elven og renne på flomsletten mot Gaua. Vann vil også renne ut av Gaula mot vest ved Evjeøyen, der søndre påhugget til Homyrkamtunnelen er planlagt. Vann renner ut av Gaula mot øst ved område Horg sør for Lundamo. De planlagte veifyllingene vil redusere strømming mot Gaua og vil begrense det oversvømte arealet ved Evjeøyen.</p> <p>Ved en stor flom i Gaula vil innsnevring av flomsone i området Gammelelva (Hovin-dammen) – Gaua og ved søndre påhugget til Homyrkamtunnelen forårsake vannstandstigning og hastighetsøkninger på disse områdene.</p> <p>Ved en stor flom i Gaua vil fyllingen på flomsletten innsnevre strømming av alt vannet gjennom et smalere parti (bru over Gaua) og</p>	<p>Alternativet er i hovedsak vurdert som likt som 1.2A</p> <p>Alternativet går derimot nærmest elva, og vil kunne være mer påvirket av erosjon.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>

<p>hastigheter er erosjonssikret.</p> <p>Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>forårsake vannstandstigning og økning i hastigheter på dette området. I tillegg forventes det at den flomdempende effekten av flomsletten reduseres etter at fyllingen er bygd.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Konklusjon for alternativ strekning 1, flom i vassdrag

- Det er vanskelig å skille alternativene på dette overordnede nivået da alle vil endre på eksisterende flomregimet i området.
- Alternativene 1.2 er i hovedsak vurdert å ha lik sårbarhet – moderat sårbart overfor temaet. Dog vurderes 1.2B å være noe mer sårbart i forhold til erosjon enn alternativ 1.2A. Bakgrunnen for dette er at flere av de eksisterende sikringstiltakene langs Gaula har blitt «ødelagt» med tiden. Dette skjer pga. at elvebunnen endrer seg og selve erosjonssikringen bidrar til å endre strømmingen. Etter en stor flom eller etter noen år vil det være behov for tilsyn og ev. reparasjon. Dette gjelder for alle sikringstiltakene, men alt 1.2A går lenger unna elva og har mindre behov for erosjonssikring.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

Sårbarhetsvurdering strekning 2:

Tabell 4-7 - Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag strekning 2

Alternativ 2.1 (1 bru)	Alternativ 2.2
<p>Fyllingene på flomslettene ved Kåsabruene og kobling med parsellen i nord, vil påvirke strømningsforholdene i elveløpet slik at det blir en vannstandsøkning oppstrøms kryssing. Det vurderes at påvirkning av brupilarene på vannstandstigningen er neglisjerbare. Pilarene vil forårsake lokale endringer i strømningsforholdene rundt disse.</p> <p>En analyse av resultater og vannføringer ved forskjellige steder viser at med den planlagte kryssingen vil mer vann ledes på vestre (sørvestre) siden av Kvålbrua, både</p>	<p>For dette alternativet vil fyllingene ved den nye brua over Gaula ved Ler innsnevre strømmingen i en flomsituasjon, og vil forårsake en økning av hastighet på vestre siden av Gaula. Iht. NVEs database finnes det erosjonssikringstiltak på denne strekningen, men tilstanden på dette må undersøkes nærmere.</p> <p>I dagens situasjon vil et stort område mellom Ler og Kåsa bli oversvømt, inkludert Gammelelva naturreservat. Alternativ 2.2 reduserer noe strømmingen av vann i den søndre delen av naturreservatet. I tillegg vil</p>

<p>på elveløpet og på flomsletten. Dette medfører en økning i hastighet.</p> <p>Lang bru på skrå konstruksjon må sannsynligvis erosjonssikres. Kan også gjelde for eksisterende konstruksjon Kvålbrua.</p> <p>Når det gjelder anleggsgjennomføring vil det være behov for arbeid i elv, og således kan anleggsperioden være utsatt for flomperioder.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>veilinen på østre siden av Gaula ved Øyan innsnevre strømmingen og forårsake en økning av hastigheter i elveløpet. Det flomutsatte området vest for linjen vil få økte vanddybder i en flomsituasjon.</p> <p>Vannstandstigningen er hovedsakelig under 10 cm unntatt ved østre siden av E6 ved Kvål der vann samler seg, og man får en vannstandstigning på ca. 25 cm.</p> <p>Alternativ 2.2 forårsaker en hastighetsøkning nedstrøms ny bru over Gaula ved Ler på opptil ca. 0,4 m/s, ved brukryssing over Gammelelva naturreservat opptil ca. + 1,2 m/s og i elveløpet ved Øyan opptil ca. +0,7 m/s.</p> <p>Alternativet har (3 bruer) og det er kvikkleiresoner på begge sider av den ene brua, det vurderes å være mer utsatt i forhold til hendelser knyttet til erosjon.</p> <p>Når det gjelder anleggsgjennomføring vil det være behov for arbeid i elv, og således kan anleggsperioden være utsatt for flomperioder. Dette alternativet vurderes å ha en noe høyere sårbarhet i anleggsperioden gitt at det må jobbes med fyllinger med lette masser (EPS) på grunn av kvikkleiresoner.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Konklusjon for alternativ strekning 2, flom i vassdrag (herunder isgang):

- Alternativ 2.2 vurderes å ha en noe større sårbarhet knyttet til flom enn alternativ 2.1
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør

Det må legges til grunn at overvannssystem som etableres i forbindelse med utbygging av fremtidig ny E6 dimensjoneres til å håndtere forventede endringer i klima og nedbørsregimet. Klimaprofil for Sør-Trøndelag¹ [17] viser følgende knyttet til endringer i nedbør:

Årsnedbøren i Sør-Trøndelag er beregnet å øke med cirka 20 %. Nedbørendringen for de fire årstidene er beregnet til:

- *Vinter: +5 %*
- *Vår: +5 %*
- *Sommer: +20 %*
- *Høst: +25 %*

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning.

For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør anbefales å legge et klimapåslag på dagens dimensjonerende nedbør hentet fra IVF-kurver. Disse kurvene er tilgjengelige på klimaservicesenter.no. Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer. Denne anbefalingen kan fortsatt benyttes.

Sårbarhetsvurdering for ekstremnedbør fremgår av tabell 4-8 for strekning 1 og tabell 4-9 for strekning 2.

Tabell 4-8 - Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
Dette må hensyntas i videre prosjektering av overvannsløsning knyttet til de ulike alternativene. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet.		

Konklusjon for alternativ strekning 1, ekstremnedbør:

- Det er ikke forskjell mellom alternativene på dette punktet. Det forutsettes at forventede endringer i nedbør legges til grunn ved dimensjonering av overvannshåndtering for valgt alternativ.
- Det vurderes ikke behov for å vurdere temaet ytterligere i ROS-analyse for reguleringsplanen.

Tabell 4-9 - Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Dette må hensyntas i videre prosjektering av overvannsløsning knyttet til de ulike alternativene. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet.	

Konklusjon for alternativ strekning 2, ekstremnedbør:

¹ Det bemerkes at klimaprofilene følger de gamle fylkesgrensene og det er ikke utarbeidet en ny klimaprofil for Trøndelag fylke.

- Det er ikke forskjell mellom alternativene på dette punktet. Det forutsettes at forventede endringer i nedbør legges til grunn ved dimensjonering av overvannshåndtering for valgt alternativ.
- Det vurderes ikke behov for å vurdere temaet ytterligere i ROS-analyse for reguleringsplanen.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering akutt forurensning

Temaet knytter seg i hovedsak til anleggsfasen og akutt forurensning som kan inntreffe i forhold til bruk og service på anleggsmaskiner, drivstoffpåfyllinger, tankanlegg riggområde med videre.

Akutt forurensning i fremtidig driftssituasjon er håndtert under transport av farlig gods.

Sårbarhetsvurdering for tema akutt forurensning fremgår av tabell 4-10 for strekning 1 og tabell 4-11 for strekning 2.

Tabell 4-10 - Sårbarhetsvurdering akutt forurensning strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
For alle alternativene vil det være behov å gjøre anleggsarbeid nær elva, noe som medfører en sårbarhet for at akuttforurensning kan nå Gaula.	For alle alternativene vil det være behov å gjøre anleggsarbeid nær elva, noe som medfører en sårbarhet for at akuttforurensning kan nå Gaula.	For alle alternativene vil det være behov å gjøre anleggsarbeid nær elva, noe som medfører en sårbarhet for at akuttforurensning kan nå Gaula.
Videre har alle alternativene nærføring mot elva på den delen som ligger vest for Gaula. På strekningen øst for Gaula ligger dette alternativet noe mer unna elva.	På delstrekningen Sandbrauta – Homyrkamtunnelen er alternativet sammenfallende med 1.1	Alternativet har en nærmere nærføring til elva både for traséen som går på øst og vestsiden av elva.
Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.	Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.	Alternativet vurderes som svært sårbart overfor temaet.

Konklusjon for alternativ strekning 1, akutt forurensning:

- Alternativ 1.2B vurderes å ha en høyere sårbarhet for temaet enn de to andre alternativene.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

Tabell 4-11 - Sårbarhetsvurdering akutt forurensning strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
<p>Alternativene har nærføring til elva på den delen av traseen som er på nordsida av tunnelen. Alternativ 2.1 krysser Gaula med en lang bru.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>Alternativene har noe nærføring til elva på den delen av traseen som er på nordsida av tunnelen. Men legges lenger unna elva på en lang strekning fra Ler til Fornes, men går gjennom et naturreservat. Alternativet krysser Gaula to steder med to bruer og 1 bru i det eksisterende naturreservatet.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet.</p>

Konklusjon for alternativ strekning 2, akutt forurensning:

- Alternativ 2.2. vurderes å ha en høyere sårbarhet for temaet.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods

E6 er en hovedfartsåre og det transporteres store mengder farlig gods på veien. Ny E6 vil være en mer trafikksikker vei enn dagens E6, både med at den får bedre kurvatur, men og at det etableres som firefelts vei.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40 – 70 hendelser som inkluderer farlig gods. Tallene omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane og ferge. Det settes ofte en evakueringsradius på 500 meter ved slike tilfeller. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft, og med små konsekvenser for liv og helse. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav. Sårbarhetsvurdering for tema farlig gods fremgår av tabell 4-12 for strekning 1 og tabell 4-13 for strekning 2.

Tabell 4-12 - Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
<p>Nærhet til Gaula vil være et moment som kan skille alternativene. Der er alternativ 1.2B i en trasé som går nærmere elva enn de to andre. Ved en ulykke med lekkasje av farlig stoff vil eventuell utlekking kunne nå elva. Samtidig skal det være et dreneringssystem langs veien som også vil fange opp utslipp dersom et kjøretøy ikke velter over og utenfor dette dreneringssystemet. Alternativene vurderes som lite sårbare overfor temaet.</p>		

Konklusjon for alternativ strekning 1, transport av farlig gods:

- Alternativ 1.1 og 1.2A vurderes å ha en marginalt lavere sårbarhet enn alternativ 1.2B som går nærmere Gaula. Men alle tre alternativene er vurdert som lite sårbare.

Tabell 4-13 - Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Det er ikke vurdert å være forskjeller mellom de to alternativene for dette temaet. Alternativene vurderes som lite sårbare.	

Konklusjon for alternativ strekning 2, transport av farlig gods:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille mellom alternativene.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering VA-anlegg/ -ledningsnett

I det avholdte fareidentifikasjonsmøte kom det fra Melhus kommune innspill om at traséer på østsida av Gaula er mest utfordrende i forhold til eksisterende VA-infrastruktur. Det er ikke foretatt noen ytterligere kartlegging av den type infrastruktur nå.

Dersom det i anleggsfasen oppstår skade på eksisterende infrastruktur har kommunen noe kapasitet i høydebasseng som kan dekkes opp.

Det ble også opplyst om at det er under etablering en overføringsledning langs Gaula for avløp og vann, hvor det skal etableres en hensynssone rundt. Det vil være viktig at kommunen kommer opp med denne hensynssonen så tidlig som mulig.

Det er også mye privat VA-ledningsnett på vestsida av Gaula. Sårbarhetsvurdering for tema VA-anlegg/ -ledningsnett fremgår av tabell 4-14 for strekning 1 og tabell 4-15 for strekning 2.

For valgt alternativ skal det utarbeides en overordnet VA-plan med kart og beskrivelse. Eksisterende rør- og ledningsnett i grunnen skal hensyntas og nødvendige omlegginger og utskiftinger beskrives.

Tabell 4-14 - Sårbarhetsvurdering VA-anlegg/ -ledningsnett strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
Alternativet har en større del av veien på østsida av elva og vurderes å ha marginalt høyere sårbarhet for temaet. Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.	Den delen av alternativet som går på østsida av elva vil kunne komme mer i konflikt med eksisterende infrastruktur enn den delen som går på vestsida. Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.	Den delen av alternativet som går på østsida av elva vil kunne komme mer i konflikt med eksisterende infrastruktur enn den delen som går på vestsida. Dette alternativet går lenger unna bebyggelsen enn alternativ 1.2A og sårbarheten vurderes å være noe lavere. Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

Konklusjon for alternativ strekning 1, VA-anlegg/ -ledningsnett:

- Alternativ 1.2B vurderes å ha marginalt lavere sårbarhet enn de to andre alternativene, og der alternativ 1.1 fremstår med høyest sårbarhet.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.
- På reguleringsplannivå må eksisterende infrastruktur kartlegges.

Tabell 4-15 - Sårbarhetsvurdering VA-anlegg/ -ledningsnett strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Det vil kunne være noe kommunal VA-infrastruktur også for dette alternativet, men sårbarheten vurderes å være mindre enn for alternativ 2.2, lite sårbart.	Alternativ 2.2 vurderes som noe mer sårbart overfor dette temaet basert på kommunens opplysninger og at alternativet går på østsida av elva. Vurderes som moderat sårbart.

Konklusjon for alternativ strekning 2, VA-anlegg/ -ledningsnett:

- Alternativ 2.1 vurderes å være et bedre alternativ enn 2.2 for dette temaet.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.
- På reguleringsplannivå må eksisterende infrastruktur kartlegges.

4.3.8 Sårbarhetsvurdering eksisterende kraftforsyning

Ifølge opplysninger i NVEs kartdatabaser er det i hovedsak lokalt distribusjonsnett som er utbygd i området. Tensio har en 72 kV linje øst for planområdet mot Lundamo, og som derfra krysser over Gaula og går til Sagberget transformatorstasjon.

Statnett har ingen linjer tilhørende transmisjonsnettet innenfor eller i nærheten av planområde. Sårbarhetsvurdering for eksisterende kraftforsyning fremgår av tabell 4-16 for strekning 1 og tabell 4-17 for strekning 2.

Tabell 4-16 - Sårbarhetsvurdering eksisterende kraftforsyning strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
Eventuell håndtering og omlegging av lokalt distribusjonsnett må håndteres i fremtidig detaljprosjekteringsfase. Alternativene vurderes som lite sårbare overfor temaet.		

Konklusjon for alternativ strekning 1, eksisterende kraftforsyning:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille på alternativene for dette temaet.
- Det vurderes ikke behov for å vurdere temaet ytterligere i ROS-analyse for reguleringsplanen.

Tabell 4-17 - Sårbarhetsvurdering eksisterende kraftforsyning strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Eventuell håndtering og omlegging av lokalt distribusjonsnett må håndteres i fremtidig detaljprosjekteringsfase.	

Regionalnettlinjen som vil gå over tunneltrasé må hensyntas ved planlegging av driving av tunnel i forhold til rystelser ved sprengning. Alternativene vurderes som lite sårbare overfor temaet.

Konklusjon for alternativ strekning 2, eksisterende kraftforsyning:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille på alternativene for dette temaet.
- Det vurderes ikke behov for å vurdere temaet ytterligere i ROS-analyse for reguleringsplanen.

4.3.9 Sårbarhetsvurdering drikkevannskilder

Innsjøen Benna som er lokalisert vest for og utenfor planområdet for ny E6 er hovedvannkilde for Melhus kommune og utgjør reserveforsyning til Trondheim og Malvik kommune. Det er en stor kilde med god kvalitet.

I tillegg er det registrert en del grunnvannsbrønner i Nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA) [20]. Det er kjent at den databasen heller ikke inneholder alle etablerte grunnvannsbrønner. Sårbarhetsvurdering for tema drikkevannskilder fremgår av tabell 4-18 for strekning 1 og tabell 4-19 for strekning 2.

Tabell 4-18 - Sårbarhetsvurdering drikkevannskilder strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
Det er registrert grunnvannsbrønner i nærheten av ny veitrasé både på vest- og østside av elva. Veitrasé i dagsone vurderes ikke å påvirke drikkevannskilden Benna.		
Det er ikke funnet grunnlag for å skille på de tre alternativene, og de vurderes som lite til moderat sårbare.		

Konklusjon for alternativ strekning 1, drikkevannskilder:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille på de to alternativene for dette temaet.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.
- På reguleringsplannivå må eksisterende grunnvannsbrønner kartlegges.

Tabell 4-19 - Sårbarhetsvurdering drikkevannskilder strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Det er registrert grunnvannsbrønner over og i nærheten av tunneltrasé. I tillegg må det ved driving av tunnel sikres at det ikke påvirker drikkevannskilden Benna. Den ligger lenger øst enn tunneltraseen, men det må identifiseres om svakhetssoner i berget kan medføre skader og drenering av kilden. Dette vil være svært viktig å følge opp under anleggsperioden gitt kildens viktighet.	
Det er ikke funnet grunnlag for å skille på de to alternativene, og de vurderes som lite til moderat sårbare.	

Konklusjon for alternativ strekning 2, drikkevannskilder:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille på de to alternativene for dette temaet.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.
- På reguleringsplannivå må eksisterende grunnvannsbrønner kartlegges.
- Ved planlegging av anleggsfase og driving av tunnel må det være et fokus mot drikkevannskilden for å sikre den.

4.3.10 Sårbarhetsvurdering jernbane

Ny E6 kan ut fra valgt alternativ bli liggende nær og krysse over eksisterende jernbane. Dette medfører en sårbarhet for jernbaneanlegget. Videre vil også anleggsarbeidne komme tett på jernbaneinfrastruktur noe som må hensyntas i planleggingen. Sårbarhetsvurdering for tema jernbane fremgår av tabell 4-20 for strekning 1 og tabell 4-21 for strekning 2.

Tabell 4-20 - Sårbarhetsvurdering jernbane for strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
<p>Alternativet vil ha en nærføring med jernbanen fra nord for kryss på Hovin og til veien krysser over Gaula ved Røskaft. Det er spesielt anleggsfasen som vurderes å medføre en sårbarhet for jernbanen. Det planlegges med frittframbygg-bru over jernbane. Det medfører at det monteres en sikringstunnel over jernbane for å beskytte togdrift mens arbeidene med brua pågår.</p> <p>Alternativet vil også kunne medføre at veien blir en ny barriere som medfører at det blir vanskeligere for vilt å flytte seg bort fra toglinjen. Dette kan medføre større hyppighet av viltpåkjørslar på toglinjen.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>Alternativet vil ha noe mindre nærføring med jernbanen enn alternativ 1.1 da denne traséen krysser over jernbanen der den er på vei inn mot Gaula for å krysse. Det bygges bru over eksisterende Gulfossen jernbanetunnel hvor brua fundamenteres på en måte som ikke belaster bergmasser rundt tunnelen. Også andre risikoreduserende tiltak vil være aktuelt å iverksette i anleggsperioden som f.eks. overvåkings- og beredskapssystem.</p> <p>Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>Alternativet vurderes som likt som 1.2A.</p>

Konklusjon for alternativ strekning 1, jernbane:

- Alternativ 1.1 vurderes å ha en høyere sårbarhet enn alternativ 1.2 A/B da det alternativet har mer nærføring med jernbanen.

- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges. Herunder hensynta krav fra Bane NOR [20].

Tabell 4-21 - Sårbarhetsvurdering jernbane for strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Ikke relevant	<p>Det er kun alternativ 2.2. som vil ha nærføring til jernbane. Dette er et tema som må vurderes særskilt i det videre arbeidet dersom dette alternativet blir valgt. Dette gjelder spesielt for anleggsfasen for å sikre at denne ikke påvirker banen negativt, det er krevende grunnforhold på deler av strekningen. For fremtidig driftsfase vil tilstrekkelig sikkerhet oppnås.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>

Konklusjon for alternativ strekning 2, jernbane:

- Alternativ 2.1 vil ikke ha nærføring med jernbane og alternativ 2.2. fremstår dermed som mer sårbart overfor dette temaet.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges. Herunder hensynta krav fra Bane NOR [20].

4.3.11 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy

Fremkommelighet for utrykningskjøretøy (brann, helse og politi) vurderes å være god i fremtidig løsning uansett hvilket traséalternativ som velges. Det ble i analyse møtet påpekt at det vil være noe stor avstand mellom kryss, men det er et moment nødetatene må tilpasse seg og vurderes som godt håndterbart. Gauldal brann og redning påpekte i samme møte at det ikke er noen objekter med krav til 10 min. innsatstid som blir påvirket av veiutbyggingen. Derfor er det vurdert at fremkommeligheten på ny E6 i området vil være godt ivarettatt. Sårbarheten til dette temaet vurderes derfor å være i anleggsfasen og hvordan fremkommeligheten på eksisterende veinett påvirkes i den perioden. Sårbarhetsvurdering for tema fremkommelighet utrykningskjøretøy fremgår av tabell 4-20 for strekning 1 og tabell 4-21 for strekning 2.

Tabell 4-22 - Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
For den sørligste delen av traséen vil ny vei ligge i tilnærmet samme trasé som dagens E6, følgelig vil det bli behov for omlegging av trafikk i anleggsperioden,	Alternativet vurderes å ha en noe lavere sårbarhet enn alternativ 1.1 da dette krysser tidligere over Gaula. Samtidig vil det være en sårbarhet i alternativet fra	Alternativet vurderes på samme måte som alternativ 1.2A å ha en noe lavere sårbarhet enn alternativ 1.1 da dette krysser tidligere over Gaula. Samtidig vil det

<p>herunder også muligheter for lysregulering til tider. Dette er forhold som må detaljutredes på et senere tidspunkt. Nødetatene bør inviteres til å være med i det arbeidet. Fordi alternativet krysser Gaula og går på østsida avtar sårbarheten, selv om den ligger tett på lokalveisystemet også der.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>Hovin og sørover da denne delen er sammenfallende med alternativ 1.1.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>	<p>være en sårbarhet i alternativet fra Hovin og sørover da denne delen er sammenfallende med alternativ 1.1.</p> <p>Alternativ 1.2B vil ligge lenger unna lokalveien på vestsida av Gaula enn alternativ 1.2A og vurderes å ha marginalt mindre sårbarhet enn alternativ 1.2A.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Konklusjon for alternativ strekning 1, fremkommelighet utrykningskjøretøy:

- Alternativ 1.1. vurderes å ha høyest sårbarhet av alternativene.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

Tabell 4-23 - Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
<p>Temaet er vurdert å være lite aktuelt for denne strekningen da det kun er en del av lokalvei som har nærføring. Følgelig vil det være noe når denne parsellen skal kobles på parsellen i nord.</p> <p>Alternativet vurderes som lite sårbart.</p>	<p>I hovedsak er det lite nærføring med E6 også for dette alternativet. Det er i hovedsak et punkt nord for Ler sentrum som har nærføring med dagens veg.</p> <p>Alternativet vurderes som lite sårbart.</p>

Konklusjon for alternativ strekning 2, fremkommelighet utrykningskjøretøy:

- For strekning 2 vurderes sårbarheten som liten for begge alternativene, og det er ikke noe grunnlag for å skille dem.

4.3.12 Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet

Ikke vurdert som aktuelt tema for strekning 1, gitt at den kun består av dagsone. Portal er lagt til grunn inn i strekning 2. Sårbarhetsvurderingen for strekning 2 fremgår av tabell 4-24

Tabell 4-24 - Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
<p>Det må gjennomføres egen risikovurdering for tunnel i henhold til tunnelforskriften, da må også forhold knyttet til slokkevann vurderes særskilt. I henhold til håndbok N500 skal tunneler ha tilstrekkelig slokkevann og hydranter plassert for hver 250 m i tillegg til ved utgangene. Håndboka stiller ingen spesifikke krav til slokkevannsmengde. Eksempler fra andre tunneler, eksempelvis Soknedalstunnelen som åpnet i 2020 ble det anbefalt en slokkevannsmengde på 1000L/min og 30 min varighet. Brannvesenet har antydnet at dette kan være litt i minste laget. Det arbeides med å identifisere og vurdere ulike alternativer for å fremføre slokkevann til tunnel. Dette forholdet må håndteres videre i detaljprosjekteringsfase av tunnel og i samråd med Gauldal brann og redning. Alternativene vurderes som lite til moderat sårbare overfor temaene.</p>	

Konklusjon for alternativ strekning 2, slokkevann for brannvesenet:

- Det er ikke grunnlag for å skille de to alternativene på dette temaet.

4.3.13 Sårbarhetsvurdering sårbare bygg

Basert på DSBs kartdatabaser er det ikke lokalisert denne type objekter tett på nye trasé-alternativer for E6 som vil bli direkte påvirket, men det er skoler i området der skolevegen kan bli påvirket. En bør i dette ha et utvidet perspektiv på sårbare bygg og inkludere skoleveger i temaet. De fleste av denne type objekter i området er lokalisert på Lundamo, Ler og på Foss. Sårbarhetsvurdering for tema sårbare bygg fremgår av tabell 4-25 for strekning 1 og tabell 4-26 for strekning 2.

Anleggsperioden må ha spesiell oppmerksomhet da det vil inkludere en stor andel tunge kjøretøy som vil kunne gå på offentlig veinett. Dette gjelder spesielt i forhold til skoleveier.

Tabell 4-25 - Sårbarhetsvurdering sårbare bygg strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
Det er ikke funnet grunnlag for å skille mellom alternativene på dette temaet. Det er et tema som må følges opp i videre detaljplanlegging av det valgte alternativet. Alternativene vurderes som lite til moderat sårbare gitt fokus på anleggsfasen og trygg skolevei.		

Konklusjon for alternativ strekning 1, sårbare objekter:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille på alternativene
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

Tabell 4-26 - Sårbarhetsvurdering sårbare bygg strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Det er ikke funnet grunnlag for å skille mellom alternativene på dette temaet. Det er et temas om må følges opp i videre detaljplanlegging av det valgte alternativet. Alternativene vurderes som lite til moderat sårbare gitt fokus på anleggsfasen og trygg skolevei.	

Konklusjon for alternativ strekning 2, sårbare objekter:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille på alternativene
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

4.3.14 Sårbarhetsvurdering Losen flystripe, Ler

Ny E6 på strekning 2 vil kunne komme svært tett på Losen flystripe, Ler. Flystripe vil ligge på utsiden av ny vei og vurderes å medføre en sårbarhet både for flyaktiviteten her og for bilister på ny E6 om aktiviteten her opprettholdes. Vurderingen av temaet fremgår av tabell 4-27.

Tabell 4-27 - Sårbarhetsvurdering Losen flystripe, Ler strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
<p>Alternativet vil komme tett på dagens Losen flystripe. Dette vil kunne ha en sterk påvirkning på aktiviteten som drives der i dag. På dette tidspunktet vurderes det som svært sannsynlig at det vil være vanskelig å opprettholde aktiviteten i kombinasjon med ny E6 i dette området.</p> <p>Alternativet vurderes som svært sårbart overfor Losen flystripe, Ler. Dersom dette alternativet blir valgt bør det gjennomføres en detaljert risikovurdering av dette forholdet.</p>	<p>Alternativet vil i seg selv ikke ha nærføring med dagens Losen flystripe. Men det er identifisert en sårbarhet knyttet til ny bru som vil måtte bli etablert over Gaula. Altså vil det komme en konstruksjon i området for inn/ utflygning til stripen. Dette vurderes å kunne påvirke aktiviteten noe og må undersøkes ytterligere dersom dette alternativet blir valgt.</p> <p>Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.</p>

Konklusjon for alternativ strekning 2, Losen flystripe, Ler:

- Alternativ 2.1 vurderes å ha en større sårbarhet i forhold til å kunne opprettholde aktiviteten på flystripa.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

4.3.15 Sårbarhetsvurdering smitteoverføring mellom vassdrag

Temaet knytter seg i hovedsak til anleggsfasen og der maskiner som jobber i/ tett på vassdrag kan overføre smittsomme sykdommer dersom de blir flyttet fra andre vassdrag innenfor eller utenfor dette området. Sårbarhetsvurdering for tema smitteoverføring mellom vassdrag fremgår av tabell 4-28 for strekning 1 og tabell 4-29 for strekning 2.

Tabell 4-28 - Sårbarhetsvurdering smitteoverføring mellom vassdrag strekning 1

Alternativ 1.1	Alternativ 1.2A	Alternativ 1.2B
For alle alternativene vil det være behov å gjøre erosjonssikringstiltak nær Gaula med sidevassdrag, noe som medfører en sårbarhet for temaet.	For alle alternativene vil det være behov å gjøre erosjonssikringstiltak nær elva, noe som medfører en sårbarhet for temaet.	For alle alternativene vil det være behov å gjøre erosjonssikringstiltak nær elva, noe som medfører en sårbarhet for temaet.
Videre har alle alternativene nærføring mot elva på den delen som ligger vest for Gaula. På strekningen øst for Gaula ligger dette alternativet noe mer unna elven.	På delstrekningen Sandbrauta – Homyrkamtunnelen er alternativet sammenfallende med 1.1	Alternativet har en tett nærføring til elva både for traséen som går på øst- og vestsida av elven.
Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.	Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.	Alternativet vurderes som svært sårbart overfor temaet.

Konklusjon for alternativ strekning 1, smitteoverføring vassdrag:

- Alternativ 1.2B vurderes å ha en høyere sårbarhet for temaet enn de to andre alternativene.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

Tabell 4-29 - Sårbarhetsvurdering smitteoverføring mellom vassdrag strekning 2

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Alternativet har en nærføring til elva på den delen av traséen som er på nordsida av	Alternativet har noe nærføring til elva på den delen av traséen som er på nordsida av

tunnelen. Alternativ 2.1 krysser Gaula med ei lang bru. Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.	tunnelen. Men legges lenger unna elva på en lang strekning fra Ler til Fornes. Alternativet krysser Gaula to steder med to bru'er og en bru i det eksisterende naturreservatet. Alternativet vurderes som moderat sårbart overfor temaet.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Konklusjon for alternativ strekning 2, akutt forurensning:

- Det er ikke funnet grunnlag for å skille på alternativene.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan uansett hvilket alternativ som velges.

4.3.16 Sårbarhetsvurdering brann i EPS-fylling

På grunn av grunnforhold, spesielt ved nordlig tunnelportal vil det være behov for å etablere bru på lettfylling/ fundament som består av EPS (isolasjon, ekstrudert polystyren) for alternativ 2.2. Denne legges med god beskyttelse rundt, men i anleggsfasen er EPS eksponert og ved ekstern påkjenning (påkørsel/ graving) kan den bli eksponert og kan bli utsatt for brann.

En brann i en slik fylling vurderes som umulig å håndtere. Om det skal beskyttes må det eventuelt vurderes å plassere EPS i mindre seksjoner slik at en seksjon kan brenne ut uten å påvirke neste. Sårbarhetsvurdering av temaet fremgår av tabell 4.30.

Tabell 4-30 - Sårbarhetsvurdering brann i EPS-fylling

Alternativ 2.1	Alternativ 2.2
Ikke aktuelt for alternativ 2.1	Det vil kunne være behov for denne type lette fylling i alternativet ved nordlig tunnelportal. Dette er derfor et forhold det må sees på i videre detaljprosjektering. Alternativet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

Konklusjon for alternativ strekning 2, brann i EPS-fylling:

- Temaet er kun aktuelt for alternativ 2.2 og følgelig har det alternativet en noe høyere sårbarhet.
- Temaet må følges opp i ROS for reguleringsplan dersom alternativ 2.2 velges.

5 KONKLUSJON

Denne analysen er gjennomført i forbindelse med konsekvensutredning av flere ulike traséalternativer for ny E6 i planområdet. Formålet med analysen er å identifisere om det er samfunnssikkerhetsfaglige forskjeller mellom alternativene og samtidig identifisere aktuelle farer og forhold ved planområdet og tiltaket. Analysen vil dermed gjennomføres i en to trinns prosess der metodikken for denne type analyse vil utnyttes til fulle. I første omgang er det utført en fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, dette gjøres i forbindelse med konsekvensutredning for å identifisere forskjeller mellom de ulike alternativene. For det alternativet det vil bli utarbeidet detaljreguleringsplan for, vil det utarbeides en fullstendig ROS-analyse der aktuelle tema fra sårbarhetsvurderingen tas videre til detaljerte hendelsesbaserte risikovurderinger. Dette sikrer at samfunnssikkerhet også blir et viktig tema i den første fasen rundt valg av alternativ, men vurderingene har et avgrenset omfang. Denne rapporten er avgrenset til å omfatte fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering.

Gjennom den fullstendige ROS-analysen vil det samlet sett bli vurdert og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreducerende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området.

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som moderat sårbart. Det er funnet forhøyet sårbarhet knyttet til naturfare og spesielt ustabil grunn.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag (herunder isgang)
- Ekstremnedbør
- Akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- VA-anlegg/ -ledningsnett
- Eksisterende kraftforsyning
- Drikkevannskilder
- Jernbane
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet
- Sårbare bygg
- Flystripe
- Smitteoverføring mellom vassdrag
- Brann i EPS fylling

Resultatet for de ulike sårbarhetsvurderingene av faretemaene for det enkelte alternativet fremgår av Tabell 5-1, mens en konklusjon på den samlede sårbarheten for hvert alternativ er vist i tabell 5.2.

Tabell 5-1 - Samlet oversikt over det enkelte alternativ sin sårbarhetsvurdering for de identifiserte fareteamene

Fare	Sårbarhetsvurdering for det enkelte alternativ				
	1.1	1.2A	1.2B	2.1	2.2
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser					
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Moderat til svært sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Svært sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Svært sårbart
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat til svært sårbart
Ekstremnedbør (overvann)	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart
VIRKSOMHETSBASERT FARE					
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat til svært sårbart
Transport av farlig gods	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart
INFRASTRUKTUR					
VA-anlegg/-ledningsnett	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Lite sårbart	Moderat sårbart
Eksisterende kraftforsyning	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart
Drikkevannskilder	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart
Jernbane	Moderat sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart	Ikke aktuelt tema	Moderat sårbart
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart
Slokkevann for brannvesenet	Ikke aktuelt tema	Ikke aktuelt tema	Ikke aktuelt tema	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart
SÅRBARE OBJEKTER					
Sårbare bygg	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart
SÆRSKILTE FORHOLD VED PLANOMRÅDET					

Fare	Sårbarhetsvurdering for det enkelte alternativ				
	1.1	1.2A	1.2B	2.1	2.2
Flystripe	Ikke aktuelt tema	Ikke aktuelt tema	Ikke aktuelt tema	Svært sårbart	Moderat sårbart
Smitteoverføring mellom vassdrag	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart
Brann i EPS fylling brufundament	Ikke aktuelt tema	Ikke aktuelt tema	Ikke aktuelt tema	Ikke aktuelt tema	Lite til moderat sårbart

Trasé	Samlet vurdert sårbarhet	
Strekning 1		
Alternativ 1.1	Moderat sårbart	– i grensen opp mot moderat til svært sårbart.
Alternativ 1.2A	Moderat sårbart	
Alternativ 1.2B	Moderat sårbart	
Strekning 2		
Alternativ 2.1	Moderat sårbart	
Alternativ 2.2	Moderat til svært sårbart	

Basert på en samlet vurdering av sårbarhet så er alternativ 1.2A og 1.2B noe bedre ut fra et samfunnssikkerhetsperspektiv enn alternativ 1.1, men det er lite som skiller. Det er ikke funnet grunnlag for å skille alternativ 1.2A og 1.2B fra hverandre på dette overordnede nivået. Skille mellom alternativene er i hovedsak knyttet til ulike sårbarhet knyttet til grunnforhold. Der det er identifisert en betydelig høyere sårbarhet knyttet til anleggsfasen for alternativ 1.1.

For strekning 2 så fremstår alternativ 2.1 som det beste ut fra et samfunnssikkerhetsperspektiv og har lavest sårbarhet av de to alternativene. Som for strekning 1 er hovedgrunnen til dette gjeldende grunnforhold. På alternativ 2.2. vil det bli en komplisert fundamentering av tunnelportal som dels vil bli stående på fjell og dels på høy fylling over tykk leiravsetning. Det fremstår som en teknisk vanskelig løsning med stor usikkerhet, som vil kreve omfattende planleggingsarbeid i byggefase. Anleggsperioden her vil også kunne være ekstra utsatt i forhold til flomperioder for alternativ 2.2.

De fleste temaene som er vurdert på dette overordnede nivået vil måtte følges opp i den detaljerte ROS-analysen som må utarbeides for reguleringsplanen ved valgt alternativ. Temaene ekstremnedbør, transport av farlig gods og eksisterende kraftforsyning vurderes det ikke behov for å analysere ytterligere.

6 REFERANSER

- [1] Statistisk sentralbyrå , «Regionale befolkningsframskrivninger,» 2020. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/befolkning/befolkningsframskrivninger/statistikk/regionale-befolkningsframskrivninger>. [Funnet 3 januar 2022].
- [2] Samferdselsdepartementet, «Meld. St. 20 (2020–2021),» 2021.
- [3] Statens vegvesen, «Håndbok V712 Konsekvensanalyser,» 2021.
- [4] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø,» 2021.
- [5] Nye Veier, «NV50E6GK-PLA-RAP-0011,» 2021.
- [6] Nye Veier, «NV50E6GK-PLA-RAP-0001,» Nye Veier, 2021.
- [7] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Veileder for konsekvensutredning for planer etter plan- og bygningsloven,» 2020.
- [8] Kommunal og distriktsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» 2008.
- [9] Kommunal- og distriktsdepartementet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» 2017.
- [10] Statens Vegvesen, «Håndbok N200 Vegbygging,» 2021.
- [11] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014,» 2014.
- [12] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» 2017.
- [13] Standard Norge, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» 2021.
- [14] Nye Veier, «NV50E6GK-GEO-RAP-0004,» 2022.
- [15] Nye Veier, «NV50E6GK-RIG-RAP-0003,» 2022.
- [16] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Erosjonssikringstiltak i Gaula. Kartlegging av tilstand og reparasjonsbehov.,» 2010.
- [17] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Flomsonekart nr 5 / 2001 Delprosjekt Melhus,» 2001.
- [18] Nye Veier, «NV50E6GK-VAA-RAP-002,» 2022.
- [19] Norsk Klimaservicesenter, «Klimaprofil Sør-Trøndelag,» 2021.
- [20] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «Prosjekter: GRANADA,» 18 Januar 2018. [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/prosjekter/granada>. [Funnet 19 Januar 2022].
- [21] Bane NOR, «Veileder - Nasjonale jernbaneinteresser i arealplanlegging etter plan- og bygningsloven.,» 2020.
- [22] Nye Veier, «NV50E6GK-PLA-RAP-0010,» 2022.
- [23] BRE Global Limited, SD6053-CEEQUAL-V6-International-Projects-Technical-Manual, 2019.
- [24] Nye Veier, «E6 Gyllan - Kvål, miljøprogram,» 2021.

- [25] Nye Veier, «NV50E6GK-YML-RAP-0005,» 2022 .
- [26] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» 2017.
- [27] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.,» 2019.
- [28] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Sikkerhet mot skred i bratt terreng.,» 2017.