



# Detaljreguleringsplan for fv. 720 Alsetbrua

ROS-analyse



COWI, 09.06.2023



## INNHOOLD

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Ordliste/begreper .....</b>                             | <b>3</b>  |
| <b>Sammendrag .....</b>                                    | <b>4</b>  |
| <b>1 Innledning .....</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>2 Klima .....</b>                                       | <b>5</b>  |
| <b>3 Metode .....</b>                                      | <b>6</b>  |
| 3.1 Innledning .....                                       | 6         |
| 3.2 Vurdering av risiko.....                               | 7         |
| <b>4 Gjennomføring og organisering .....</b>               | <b>9</b>  |
| <b>5 Beskrivelse av planområdet og tiltaket .....</b>      | <b>10</b> |
| 5.1 Planområdet .....                                      | 10        |
| 5.2 Beskrivelse av tiltaket .....                          | 11        |
| <b>6 Identifisering av mulige uønskede hendelser .....</b> | <b>12</b> |
| <b>7 Risiko- og sårbarhetsvurdering .....</b>              | <b>18</b> |
| 7.1 Sammendrag .....                                       | 18        |
| 7.2 Risiko- og sårbarhetsvurderinger .....                 | 19        |
| 7.2.1 Uønskede hendelser .....                             | 20        |
| 7.2.2 Forslag til videre tiltak .....                      | 29        |
| <b>8 Konklusjon .....</b>                                  | <b>31</b> |
| <b>9 Referanser.....</b>                                   | <b>32</b> |



## ORDLISTE/BEGREPER

| Begrep                   | Forklaring  |
|--------------------------|---|
| Barrierer                | Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse. |
| Konsekvens               | Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller for utbyggingsformålet.  |
| Risiko                   | En vurdering av om en hendelse kan skje, hva konsekvensene vil bli og usikkerhet knyttet til dette.   |
| Risikoreducerende tiltak | Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreducerende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreducerende 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            | Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.  |
| Sikringsrisiko           | Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.  |
| Stabilitet i samfunnet   | Vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.                     |
| Sårbarhet                | Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse.   |
| Tiltak                   | I oppfølging av funn fra ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.          |
| Usikkerhet               | Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.  |



## SAMMENDRAG

Formålet med planarbeidet er å bygge ny Alsetbru da det er registrert bevegelse i landkarene. Brua er generelt i dårlig forfatning og eventuelle forsterkningstiltak er vanskelig og trolig kostbart. En følge av brufornying er at veglinjen tilknyttet brua også må tilpasses ny situasjon. Planprosessen vil synliggjøre tekniske forutsetninger og vurdere arealbehov, både i anleggsfasen- og i permanent situasjon.

ROS-analysen er utarbeidet på reguleringsplannivå, og arbeidet med analysen følger metodikk beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» og Statens vegvesen sin veileder for ROS-analyser i vegplanlegging.

Risiko- og sårbarhetsanalysen vurderer 7 aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold.

- 1 Hendelse 7 Ustabil grunn/fare for utglidning av vegbanen
- 2 Hendelse 8 Kvikkleireskred
- 3 Hendelse 10 Flom i elv/vassdrag
- 4 Hendelse 13 Isgang
- 5 Hendelse 18 Store nedbørsmengder, intens nedbør
- 6 Hendelse 29 Økt ulykkesrisiko for myke trafikanter
- 7 Hendelse 42 Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse



## 1 INNLEDNING

Denne ROS-analysen er utarbeidet i forbindelse med detaljreguleringsplan for fv. 720 Alsetbrua. Formålet med planarbeidet er å bygge ny Alsetbru da det er registrert bevegelse i landkarene. Brua er generelt i dårlig forfatning og eventuelle forsterkningstiltak er vanskelig å gjennomføre samtidig som det trolig vil være kostbart. En følge av brufornyng er at veglinjen tilknyttet brua også må tilpasses ny situasjon. Planprosessen vil synliggjøre tekniske forutsetninger og vurdere arealbehov, både i anleggsfasen og i permanent situasjon.

## 2 KLIMA

| SANNSYNLIG ØKNING   |  | MULIG SANNSYNLIG ØKNING  |  |
|---|--|--|--|
| <br>Ekstrem nedbør               | Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann | <br>Tørke                       | Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren   |
| <br>Regnflom                   | Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen              | <br>Isgang                    | Kortere isleggings sesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag   |
| <br>Jord-, flom- og sørpeskred | Økt fare som følge av økte nedbørmengder   | <br>Snøskred                  | Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder |
| <br>Stormflo                   | Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke  | <br>Kvikkleireskred           | Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Sør-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.                             |
| SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE   |  | USIKKERT   |  |
| <br>Snøsmelteflom              | Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret                                      | <br>Sterk vind                | Trolig liten endring   |
|   |  | <br>Steinsprang og steinskred | Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser                                  |
|   |  | <br>Fjellskred                | Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred  |

Tabell 2-1: Sammenheng av forventede endringer fra perioden 1971 - 2000 til 2071 - 2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten i Sør-Trøndelag (Norsk klimaservicesenter).

Det er i arealplanleggingen viktig at man tar hensyn til et endret klima. Trøndelag er et stort fylke med store klimatiske forskjeller, fra mildt og fuktig klima ved kysten, til tørt og



kaldt klima i indre strøk. Gjennomsnittlig temperaturøkning for Trøndelag vil være ca. 4 °C, hvor økningen trolig vil være størst i indre strøk.

Klimaendringene vil kunne øke risikoen for ulike naturhendelser, slik som jordskred, steinsprang, flom og isgang.

### 3 METODE

#### 3.1 Innledning

Arbeidet med ROS-analysen følger metodikk beskrevet i NS 5814 *Krav til risikovurderinger* (Standard Norge, 2008) og er utarbeidet i tråd med anbefalinger beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017), og Statens vegvesen sin veileder for ROS-analyser i vegplanlegging (Statens vegvesen, 2020). Metodikken omfatter følgende trinn:



Figur 3-1: Trinnene i ROS-analysen etter figur i DSB-veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».





### 3.2 Vurdering av risiko

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet x konsekvens, og tilhørende usikkerhet. Det er gjennomført en innledende farekartlegging med utgangspunkt i eksempler på uønskede hendelser beskrevet i DSB sin veileder (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017). De aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold som ble identifisert er vurdert etter følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper: liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

**Liv og helse** – vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

**Stabilitet** – vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

**Materielle verdier** – vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

**Ytre miljø** – I veileder for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging anbefaler DSB at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder (f.eks. miljøkonsekvenser i konsekvensutredning (KU) eller i forbindelse med krav til miljørisikoanalyse etter forurensningsforskriften dersom det er fare for akutt forurensning). Imidlertid kan hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt vurderes i ROS-analysen, dersom konsekvensene er rettet mot konsekvenstyper i tabell 3-2.

For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatrixen som benyttes er vist i figur 3-2.

| Sannsynlighet | Konsekvens |         |     |
|---------------|------------|---------|-----|
|               | Lav        | Middels | Høy |
| Høy           |            |         |     |
| Middels       |            |         |     |
| Lav           |            |         |     |

Figur 3-2: Eksempel på risikomatrixe.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 3-1 og tabell 3-2.

Tabell 3-1: Kategorisering av sannsynlighet med utgangspunkt i Statens vegvesen sin veileder.

| Sannsynlighets-kategorier | Tidsintervall / Sannsynlighet pr. år | Tidsintervall flom/stormflo (F1-3) | Tidsintervall skredfare (S1-3) |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Høy (D)                   | Oftere enn en gang i løpet av 10 år  | -                                  | -                              |



|             |   |                                     |                                      |
|-------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Middels (C) | En gang i løpet av 10 år eller sjeldnere  | <b>F2:</b> 1 gang i løpet av 200 år | <b>S2:</b> 1 gang i løpet av 1000 år |
| Lav (B)     | En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere | -                                   | -                                    |

Tabell 3-2: Kategorisering av konsekvenser med utgangspunkt i Statens vegvesen sin veileder.

| Konsekvens-kategorier | Liv og helse                                  | Miljø  | Fremkommelighet  |
|-----------------------|---|--|--|
| Høy                   | Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde | Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp | Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet        |
| Middels               | Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde  | Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp             | Stengt veg fra kortere til lengre perioder og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet |
| Lav                   | Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde | Liten lokal skade uten særlig konsekvenser                                 | Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet   |
| Ikke aktuelt          |   |  |  |

**Vurdering av usikkerhet:** Usikkerhet vurderes på en tredelt skala: Lav, middels og høy usikkerhet. Usikkerheten vurderes som høy hvis en eller flere av de følgende betingelser er oppfylt: Mangler relevante data/erfaringer/kunnskap eller har upålitelige data om en hendelse/et fenomen eller dersom det er stor uenighet blant deltakere/fagekspertene om ett tema.





## 4 GJENNOMFØRING OG ORGANISERING

Uønskede hendelser er utformet med utgangspunkt i sjekklister for vurdering av risiko og sårbarhet i saker etter plan- og bygningsloven. Sjekklister er utarbeidet med utgangspunkt i Statens vegvesen sin rapport nr. 632.

Identifisering og evaluering av uønskede hendelser, gitt i nevnte sjekklister, er gjort på bakgrunn av tilgjengelige databaser på nett, samt fagrapporter utarbeidet av COWI og Norconsult i forbindelse med prosjektet.

Rapporten er utarbeidet av Lars P. Løkken, senior arealplanlegger, COWI.

## 5 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET OG TILTAKET

### 5.1 Planområdet

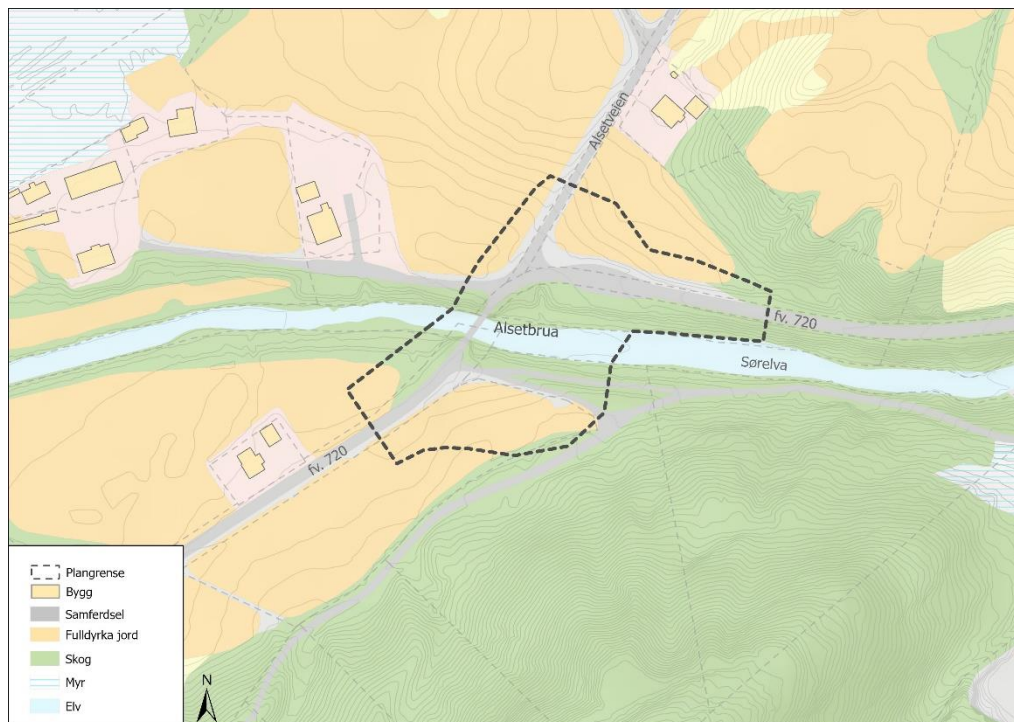
Fv. 720 Alsetbrua ligger i Skaugdalen, som vist i figur 5-1 under, der fylkesvegen krysser Sørrelva ved Alset. Fylkesvegen går mellom Strømnes i Steinkjer kommune og Keiserås i Indre Fosen kommune.

Fv. 720 hadde i 2022 en ÅDT på 1056. Fartsgrensen på strekningen er 80 km/t.



Figur 5-1: Oversiktskart som viser hvor fv. 720 Alsetbrua ligger i Trøndelag.

Planområdet går gjennom Skaugdalen der fv. 720 krysser Sørrelva ved Alset. Tiltaksområdet består i hovedsak av dyrkamark, vist i figur 5-2, som omkranser fylkesvegen og Sørrelva. På sørsiden av brua er det en skogsbilveg som går ut av planområdet på østsiden. På nordsiden av brua er det ei avkjøring til både en privat og en kommunal veg. Tilgrenset til planområdet er det noen gårdstun, mens dalen er omkranset av skogkledde åser. Kantsonen til Sørrelva består i hovedsak av ulike typer skog. Landskapet i planområdet er relativt åpent, men blir mer lukket når en følger fylkesvegen videre mot Malm.



Figur 5-2: Arealbruk i og ved planområdet (COWI).

## 5.2 Beskrivelse av tiltaket

Det vises til planbeskrivelsen (RAP-PLAN-ALS-04) for beskrivelse av tiltaket.



## 6 IDENTIFISERING AV MULIGE UØNSKEDE HENDELSER

Mulige uønskede hendelser er gruppert i:

- Naturhendelser
- Flom
- Uvær
- Annen naturfare
- Tilgjengelighet
- Samfunnsviktige objekter og virksomheter
- Trafikksikkerhet
- Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Tema som er ansett som aktuelle for den planlagte utbyggingen er oppsummert i tabell 5-1 under og nærmere diskutert i den etterfølgende analysen.

Tabell 6-1: Mulige farer/hendelser knyttet til planen som kan innebære risiko- og sårbarhetsforhold. Sjekklisten er utarbeidet i utgangspunkt til Statens vegvesen sin veileder.

| Hendelse/Risikoforhold  | Aktuelt anleggs-fase | Aktuelt drifts-fase | Kommentar                          |
|---|----------------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>Naturhendelser</b> – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med? |                      |                     |                                    |
| 1. Jordskred  | Nei                  | Nei                 | Ligger ikke i aktsomhetssone (NVE) |
| 2. Flomskred  | Nei                  | Nei                 | Ligger ikke i aktsomhetssone (NVE) |
| 3. Sørpeskred   | Nei                  | Nei                 | Ligger ikke i aktsomhetssone (NVE) |



|   |     |     |  |
|---|-----|-----|--|
| 4. Steinsprang eller steinskred                                 | Nei | Nei | Ligger ikke i aktsomhetssone (NVE)   |
| 5. Fjellskred   | Nei | Nei | Ligger ikke i aktsomhetssone (NVE). Ingen større nærliggende fjellområder.   |
| 6. Snøskred   | Nei | Nei | Ligger ikke i aktsomhetssone (NVE) Veggen sør for Alsetbrua ligger i aktsomhetssone for snøskred, men siden åsen er dekket med tett skog, anses det ikke som sannsynlig at det vil gå noen snøskred her. Det er heller ikke registrert skredhendelser tidligere. |
| 7. Ustabil grunn/Fare for utglidning av vegbanen                | Ja  | Ja  | Det er gjort vurderinger av områdestabilitet etter funn av sprøbruddmaterialer ved geotekniske grunnundersøkelser, jf. geoteknisk notat NOT-RIG-ALS-01   |
| 8. Kvikkleireskred  | Ja  | Nei | Det er gjort funn av sprøbruddmateriale under geotekniske grunnundersøkelser, jf. geoteknisk notat NOT-RIG-ALS-01  |
| 9. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn           | Nei | Nei | Planområdet ligger ikke i nærhet til sjø eller hav.  |
| <b>Flom</b> – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med? |     |     |  |



|  |     |     |   |
|--|-----|-----|---|
| 10. Flom i elv/vassdrag  | Nei | Nei | Flomanalyse viser at ny bru ligger over nivå for 200-års flom med klimapåslag og sikkerhetsmargin |
| 11. Flom i bekk  | Nei | Nei | Ikke aktuelt  |
| <b>Uvær</b> – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?                |     |     |   |
| 12. Snøfokk  | Nei | Nei | Området er ikke særlig vindutsatt (norsk klimaservicesenter)                                      |
| 13. Isgang (broer er ofte utsatt, særlig lave broer)                           | Nei | Ja  |   |
| 14. Bølger   | Nei | Nei | Planområdet ligger ikke i nærhet til sjø eller hav.   |
| 15. Stormflo   | Nei | Nei | Planområdet ligger ikke i nærhet til sjø eller hav.   |
| 16. Vindutsatt (inkl. lokale forhold, f.eks. kastevind)                        | Nei | Nei | Vindrose fra nærmeste målestasjon "Fv 715 Hogsdalen" viser at området ikke er vindutsatt          |
| 17. Sandflukt  | Nei | Nei | Ikke aktuelt  |
| 18. Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)               | Ja  | Ja  |   |
| <b>Annen Naturfare</b> – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?     |     |     |   |
| 19. Isnedfall (primært relatert til skjæringer, tunnelportaler og under broer) | Nei | Nei | Ingen ferdsel under brua  |
| 20. Ustabile vegskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10 m      | Nei | Nei | Ikke aktuelt  |





|  |     |     |   |
|--|-----|-----|---|
| 21. Skogbrann/lyngbrann  | Nei | Nei | Bruen ligger åpent til i landskapet med landbruksjord rundt |
| 22. Annen naturfare (f.eks. sprengkulde/frost/tele/tørke/nedbørmangel, jordskjelv – ifm. bru/tunnel) | Nei | Nei | Ikke mer utsatt enn andre steder                            |
| <b>Tilgjengelighet</b> – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?                           |     |     |   |
| 23. Omkjøringsmuligheter   | Nei | Nei | Eksisterende bru vil være operativ under bygging av ny bru  |
| 24. Adkomst til jernbane, havn, flyplass   | Nei | Nei | Eksisterende bru vil være operativ under bygging av ny bru  |
| 25. Tilkomst for nødetater   | Nei | Nei | Eksisterende bru vil være operativ under bygging av ny bru  |
| 26. Adkomst sykehus/helseinstitusjoner   | Nei | Nei | Eksisterende bru vil være operativ under bygging av ny bru  |
| <b>Samfunnsviktige objekter og virksomheter</b> – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?  |     |     |   |
| 27. Skole/barnehage  | Nei | Nei | Eksisterende bru vil være operativ under bygging av ny bru  |
| 28. Sykehus/helseinstitusjon   | Nei | Nei | Eksisterende bru vil være operativ under bygging av ny bru  |
| 29. Flyplass, jernbane, havn, bussterminal/-holdeplass   | Nei | Ja  | Flytting av bussholdeplass                                  |



|  |     |     |  |
|--|-----|-----|--|
| 30. Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)  | Nei | Nei | Blir ikke berørt   |
| 31. Avløpsinstallasjoner   | Nei | Nei | Blir ikke berørt   |
| 32. Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken, luftspenn eller trafostasjoner)                               | Nei | Nei | Blir ikke berørt   |
| 33. Militære installasjoner  | Nei | Nei | Ikke aktuelt   |
| <b>Trafikksikkerhet</b> – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?  |     |     |  |
| 34. Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkjørslar, utforkjøringar og andre trafikkulykker)  | Nei | Nei | Det er ikke forventet at tiltaket gir en økt ulykkesrisiko       |
| 35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafikksikkerhetsrevisjon   | Nei | Nei | Vurdert til at det ikke er behov for egen TS på dette prosjektet |
| 36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods):<br>- Skole/barnehage<br>- Sykehus/helseinstitusjoner<br>- Boligområder | Nei | Nei | Det er ikke ventet økt trafikk                                   |
| <b>Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader</b><br>– kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?                    |     |     |  |
| 37. Særlig brannfarlig industri  | Nei | Nei | Ikke aktuelt   |
| 38. Naturlige farlige masser (F.eks. alunskifer og sulfidmasser)   | Nei | Nei | Ikke aktuelt   |
| 39. Forurenset grunn   | Nei | Nei | Ikke aktuelt   |
| 40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare  | Nei | Nei | Ikke aktuelt   |



|   |     |     |              |
|---|-----|-----|--------------|
| 41. Annen fare i omgivelsene                                    | Nei | Nei | Ikke aktuelt |
| 42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse | Ja  | Ja  |              |



## 7 RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING

### 7.1 Sammendrag

Det høyeste vurderte risikonivå/risikostyringsmålet vises i risikomatrisen i figur 7-1. Risikonivået er vurdert etter planlagt utbygging med alle forutsatte tiltak, uten ytterlige anbefalte tiltak.

| Sannsynlighet | Konsekvens              |         |     |
|---------------|-------------------------|---------|-----|
|               | Lav                     | Middels | Høy |
| Høy           |                         |         |     |
| Middel        |                         |         |     |
| Lav           | 7, 8, 10, 13,<br>18, 42 | 29      |     |

Figur 7-1: Totalmatrise som viser høyeste risikonivå for hver uønsket hendelse/fare.

Risikonivået som er vurdert for hvert enkelt risikostyringsmål for de aktuelle identifiserte hendelsene er vist i tabell 7-1.

Tabell 7-1: Identifiserte hendelser.

| ID nr. | Uønsket hendelse                              | Sannsynlighet | Konsekvenstype/samfunnsverdi | Konsekvens | Risikonivå | Usikkerhet |
|--------|---|---------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| 7      | Ustabil grunn/fare for utglidning av vegbanen | Lav           | Liv og helse                 | Lav        |            | Lav        |
|        |   |               | Miljø                        | -          |            |            |
|        |   |               | Fremkommelighet              | Lav        |            |            |
| 8      | Kvikkleireskred                               | Lav           | Liv og helse                 | Lav        |            | Lav        |
|        |   |               | Miljø                        | -          |            |            |
|        |   |               | Fremkommelighet              | Lav        |            |            |
| 10     | Flom  | Lav           | Liv og helse                 | -          |            | Lav        |
|        |   |               | Miljø                        | -          |            |            |
|        |   |               | Fremkommelighet              | -          |            |            |
| 13     | Isgang  | Lav           | Liv og helse                 | -          |            | Lav        |
|        |   |               | Miljø                        | -          |            |            |
|        |   |               | Fremkommelighet              | Lav        |            |            |



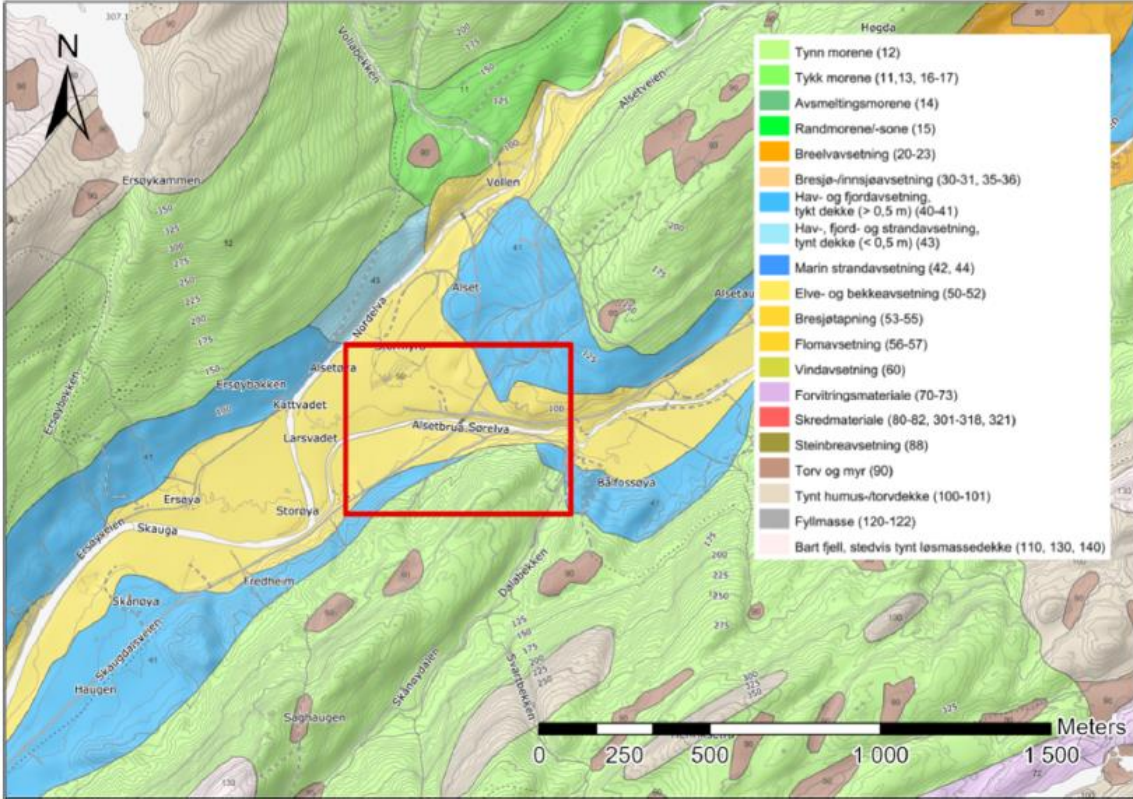
|    |   |     |                 |         |  |         |
|----|---|-----|-----------------|---------|--|---------|
| 18 | Store nedbørsmengder. Overvann                              | Lav | Liv og helse    | Lav     |  | Lav     |
|    |   |     | Miljø           | -       |  |         |
|    |   |     | Fremkommelighet | Lav     |  |         |
| 29 | Økt ulykkesrisiko for myke trafikanter                      | Lav | Liv og helse    | Middels |  | Lav     |
|    |   |     | Miljø           |         |  |         |
|    |   |     | Fremkommelighet |         |  |         |
| 42 | Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse | Lav | Liv og helse    |         |  | Middels |
|    |   |     | Miljø           | Lav     |  |         |
|    |   |     | Fremkommelighet |         |  |         |

## 7.2 Risiko- og sårbarhetsvurderinger

Detaljerte vurderinger av de farer og risikoforhold som er vurdert som aktuelle er vist i egne analysekjema under.



### 7.2.1 Uønskede hendelser

| NR.  | 7                           | Ønsket hendelse | Ustabil grunn/Fare for utglidning av vegbanen |
|--|-----------------------------|-----------------|---|
| <p><b>Beskrivelse:</b><br/>Ustabile grunnforhold</p>  |                             |                 |   |
| Om naturpåkjenninger (TEK17)   | Sikkerhetsklasse Flom/skred | Forklaring      |   |
| Nei  |                             |                 |   |
| <p><b>Årsaker:</b></p>   |                             |                 |   |
| <p>Vannmettede løsmasser<br/>Klimaendringer med hyppigere og mer intense regnskyl</p>  |                             |                 |   |
| <p><b>Eksisterende barrierer:</b></p>  |                             |                 |   |
| <p>Ingen kjente barrierer</p>  |                             |                 |   |





| <b>Sårbarhetsvurdering</b>             |                    |   |              |  |            |
|--|--------------------|---|--------------|--|------------|
| Veien kan bli stengt i kortere periode |                    |   |              |  |            |
| <b>Sannsynlighet</b>                   | <b>Lav</b>         | <b>Middels</b>                              | <b>Høy</b>   | <b>Forklaring</b>  |            |
|  | <b>X</b>           |   |              | Geotekniske undersøkelser viser at tiltaket ikke er plassert innenfor et aktsomhetsområde der det potensielt kan være fare for skred i kvikkleire eller andre jordarter med sprøbruddegenskaper. |            |
| <b>Konsekvensvurdering</b>             |                    |   |              |  |            |
| Samfunnsverdi                          | Konsekvenskategori |   |              |  | Forklaring |
| Konsekvenstype                         | <b>Små</b>         | <b>Middels</b>                              | <b>Store</b> | <b>Ikke aktuelt</b>  |            |
| Liv og helse                           | <b>x</b>           |   |              |  |            |
| Miljøskader                            |                    |   |              | <b>x</b>   |            |
| Framkommelighet                        | <b>x</b>           |   |              |  |            |
| <b>Usikkerhet</b>                      |                    | <b>Begrunnelse</b>                          |              |  |            |
| Lav                                    |                    | Geoteknisk vurderingsnotat (NOT-RIG-ALS-01) |              |  |            |
| <b>Forslag til tiltak</b>              |                    |   |              |  |            |
| Ingen tiltak nødvendig                 |                    |   |              |  |            |



|  |                    |   |                                       |  |            |
|--|--------------------|---|---------------------------------------|--|------------|
| <b>NR.</b>                                   | <b>8</b>           | <b>Uønsket hendelse</b>                     | <b>Kvikkleireskred (anleggsfasen)</b> |  |            |
| <b>Beskrivelse:</b><br>Ustabile grunnforhold |                    |   |                                       |  |            |
| <b>Om naturpåkjenninger (TEK17)</b>          |                    | <b>Sikkerhetsklasse Flom/skred</b>          |                                       | <b>Forklaring</b>  |            |
| Ja   |                    | S1  |                                       |  |            |
| <b>Årsaker:</b>                              |                    |   |                                       |  |            |
| Omrøring av kvikkleire                       |                    |   |                                       |  |            |
| <b>Eksisterende barrierer:</b>               |                    |   |                                       |  |            |
| Ingen kjente barrierer                       |                    |   |                                       |  |            |
| <b>Sårbarhetsvurdering</b>                   |                    |   |                                       |  |            |
| Veien kan bli stengt i kortere periode       |                    |   |                                       |  |            |
| <b>Sannsynlighet</b>                         | <b>Lav</b>         | <b>Middels</b>                              | <b>Høy</b>                            | <b>Forklaring</b>  |            |
|  | <b>X</b>           |   |                                       | Geotekniske undersøkelser viser at tiltaket ikke er plassert innenfor et aktsomhetsområde der det potensielt kan være fare for skred i kvikkleire eller andre jordarter med sprøbruddegenskaper. |            |
| <b>Konsekvensvurdering</b>                   |                    |   |                                       |  |            |
| Samfunnsverdi                                | Konsekvenskategori |   |                                       |  | Forklaring |
| Konsekvenstype                               | <b>Små</b>         | <b>Middels</b>                              | <b>Store</b>                          | <b>Ikke aktuelt</b>  |            |
| Liv og helse                                 | <b>x</b>           |   |                                       |  |            |
| Miljøskader                                  |                    |   |                                       | <b>x</b>   |            |
| Framkommelighet                              | <b>x</b>           |   |                                       |  |            |
| <b>Usikkerhet</b>                            |                    | <b>Begrunnelse</b>                          |                                       |  |            |
| Lav  |                    | Geoteknisk vurderingsnotat (NOT-RIG-ALS-01) |                                       |  |            |
| <b>Forslag til tiltak</b>                    |                    |   |                                       |  |            |



Ingen tiltak nødvendig

| NR.  | 10 | Uønsket hendelse                   |                |                   | Flom                     |
|--|----|------------------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|
| <b>Beskrivelse:</b><br>Oversvømmelse av bru<br>Materielle skader på bru eller brukar |    |                                    |                |                   |                          |
| <b>Om naturpåkjenninger (TEK17)</b>  |    | <b>Sikkerhetsklasse Flom/skred</b> |                | <b>Forklaring</b> |                          |
| Ja   |    | F2                                 |                |                   |                          |
| <b>Årsaker:</b>  |    |                                    |                |                   |                          |
| Stor snøsmelting samtidig med mye regn   |    |                                    |                |                   |                          |
| <b>Eksisterende barrierer:</b>   |    |                                    |                |                   |                          |
| Håndbok N400 Bruprosjektering  |    |                                    |                |                   |                          |
| <b>Sårbarhetsvurdering</b>   |    |                                    |                |                   |                          |
| Lav  |    |                                    |                |                   |                          |
| <b>Sannsynlighet</b>   |    | <b>Lav</b>                         | <b>Middels</b> | <b>Høy</b>        | <b>Forklaring</b>        |
|  |    | X                                  |                |                   | 1 gang i løpet av 200 år |
| <b>Konsekvensvurdering</b>   |    |                                    |                |                   |                          |
| Samfunnsverdi  |    | Konsekvenskategori                 |                |                   | Forklaring               |
| Konsekvenstype   |    | <b>Små</b>                         | <b>Middels</b> | <b>Store</b>      | <b>Ikke aktuelt</b>      |
| Liv og helse   |    |                                    |                |                   | X                        |
| Miljøskader  |    |                                    |                |                   | X                        |
| Framkommelighet  |    | X                                  |                |                   |                          |



| Usikkerhet             | Begrunnelse   |
|------------------------|---|
| Lav                    | Beregninger gjort i flomrapport (Norconsult 18.05.22) viser at en 200-års flom inkludert 20% klimapåslag og sikkerhetsmargin på 1,1, ikke vil berøre Alsetbrua. |
| Forslag til tiltak     |   |
| Ingen tiltak nødvendig |   |

| NR.  | 13                 | Uønsket hendelse | Isgang (anleggsfasen) |   |   |
|--|--------------------|------------------|-----------------------|---|---|
| <b>Beskrivelse:</b><br>Isgang i elven som kan skade bru eller brukar |                    |                  |                       |   |   |
| <b>Årsaker:</b>  |                    |                  |                       |   |   |
| Flomstor elv med mye is i vårløsningen                               |                    |                  |                       |   |   |
| <b>Eksisterende barrierer:</b>                                       |                    |                  |                       |   |   |
| Ingen kjente   |                    |                  |                       |   |   |
| <b>Sårbarhetsvurdering</b>   |                    |                  |                       |   |   |
| <b>Lav</b>   |                    |                  |                       |   |   |
| Sannsynlighet  | Lav                | Middels          | Høy                   | Forklaring                                |   |
|  | x                  |                  |                       | Forholdene vil ikke bli endret med ny bru |   |
| <b>Konsekvensvurdering</b>   |                    |                  |                       |   |   |
| Samfunnsverdi  | Konsekvenskategori |                  |                       |   | Forklaring                                |
| Konsekvenstype   | Lav                | Middels          | Høy                   | Ikke aktuelt                              |   |
| Liv og helse   |                    |                  |                       | x   |   |
| Miljøskader  |                    |                  |                       | x   |   |
| Fremkommelighet  | x                  |                  |                       |   | Mulig redusert framkommelighet dersom det |



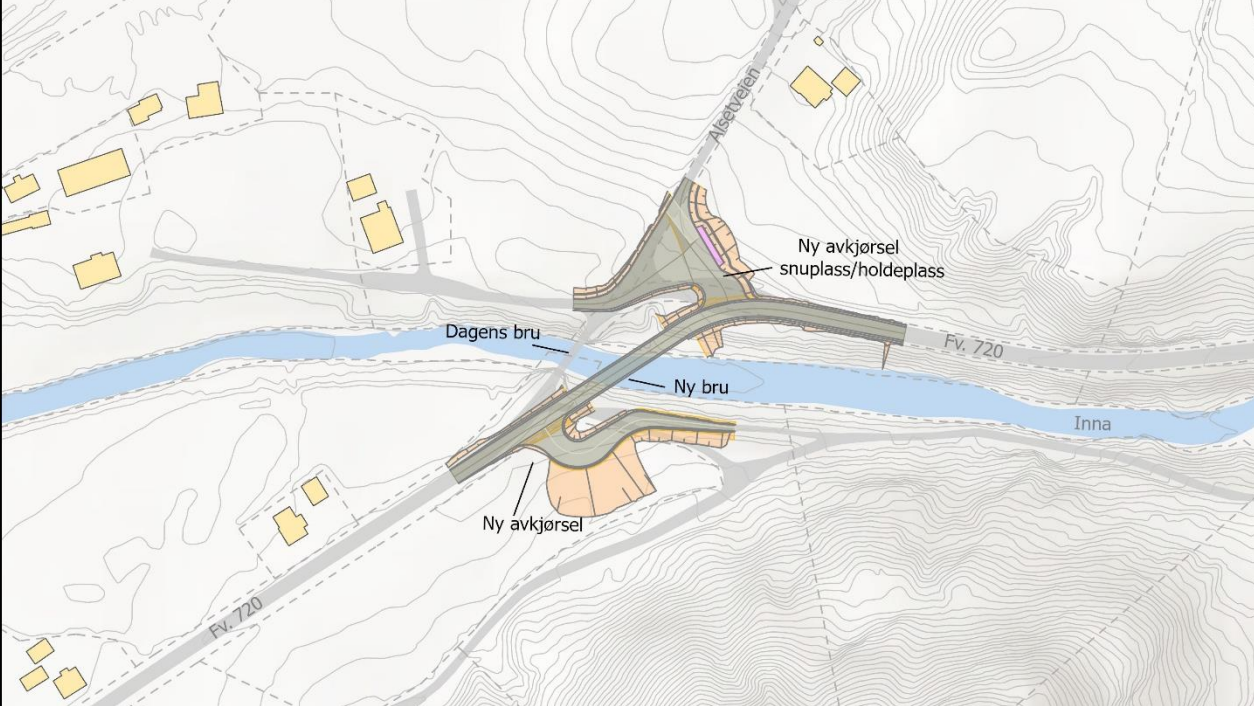
|                           |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|
|                           |  |  |  |  | kommer store ismengder på kjørebanelen, eller skade på bru |
| <b>Usikkerhet</b>         |  | <b>Begrunnelse</b>   |  |  |  |
| Lav                       |  | <p>Flomrapport viser at bruene er langt unna maksimalt flomnivå med klimaframskrivinger og sikkerhetspåslag. Det anses også derfor at isgang ikke vil være et problem, da det ikke vil være så mye vann i elven ved isgang.</p> <p>Det vil likevel nevnes at isgang kan bli et større problem tidligere på våren enn nå, på grunn av klimaendringer.</p> |  |  |  |
| <b>Forslag til tiltak</b> |  |  |  |  |  |
| Ingen tiltak nødvendig    |  |  |  |  |  |



|  |                    |                                      |   |  |   |
|--|--------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| <b>NR.</b>   | <b>18</b>          | <b>Uønsket hendelse</b>              | <b>18. Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)</b> |  |   |
| <b>Beskrivelse:</b><br>Store nedbørsmengder og intens nedbør er ventet å bli hyppigere i tiden framover grunnet klimaendringer |                    |                                      |   |  |   |
| <b>Årsaker:</b>  |                    |                                      |   |  |   |
| Store nedbørsmengder<br>Hyppigere og mer intense nedbørsmengder som følge av klimaendringer                                    |                    |                                      |   |  |   |
| <b>Eksisterende barrierer:</b>   |                    |                                      |   |  |   |
| N200 Vegbygging og N400 Bruprosjektering   |                    |                                      |   |  |   |
| <b>Sårbarhetsvurdering</b>   |                    |                                      |   |  |   |
| <b>Lav</b>   |                    |                                      |   |  |   |
| <b>Sannsynlighet</b>   | <b>Lav</b>         | <b>Middels</b>                       | <b>Høy</b>  | <b>Forklaring</b>  |   |
|  |                    |                                      | x   | De nærmeste målestasjonene viser et årgjennomsnitt over 1300mm og med klimaendringene ventes dette å øke med 20% (kilde: norsk klimaservicesenter) |   |
| <b>Konsekvensvurdering</b>   |                    |                                      |   |  |   |
| Samfunnsverdi  | Konsekvenskategori |                                      |   |  | Forklaring  |
| Konsekvenstype   | <b>Lav</b>         | <b>Middels</b>                       | <b>Høy</b>  | <b>Ikke aktuelt</b>  |   |
| Liv og helse   | x                  |                                      |   |  | Ulykke ved f.eks. vannplaning                               |
| Miljøskader  |                    |                                      |   | x  |   |
| Fremkommelighet  | x                  |                                      |   |  | Noe redusert hastighet må påregnes ved store nedbørsmengder |
| <b>Usikkerhet</b>  |                    |                                      |   |  |   |
| <b>Usikkerhet</b>  |                    | <b>Begrunnelse</b>                   |   |  |   |
| Lav  |                    | Værstatistikk og klimaframskrivinger |   |  |   |
| <b>Forslag til tiltak</b>  |                    |                                      |   |  |   |
| Ingen tiltak nødvendig   |                    |                                      |   |  |   |





| NR.   | 29  | Uønsket hendelse | <b>Økt ulykkesrisiko for myke trafikanter ved ny sнопlass/holdeplass</b> |   |  |
|---|-----|------------------|--|---|--|
|    |     |                  |  |   |  |
| <p><b>Beskrivelse:</b><br/>Eksisterende bussholdeplass må flyttes for å få plass til ny linjeføring. Det er planlagt å etablere ny holdeplass/sнопlass utenfor fylkesvegen i et kryssområde med kommunal veg og privat adkomst. Arealet vil være åpen flate, uten fysisk skille mellom buss og myke trafikanter. Dette kan føre til noe økt risiko for påkjørsel av myke trafikanter. Løsningen er akseptert av busselskapet.</p> |     |                  |  |   |  |
| <p><b>Årsaker:</b></p>  |     |                  |  |   |  |
| <p>Påkjørsel i forbindelse med snuing eller rygging av buss</p>   |     |                  |  |   |  |
| <p><b>Eksisterende barrierer:</b></p>   |     |                  |  |   |  |
| <p>Ingen</p>  |     |                  |  |   |  |
| <p><b>Sårbarhetsvurdering</b></p>   |     |                  |  |   |  |
| <p><b>Lav</b></p>   |     |                  |  |   |  |
| Sannsynlighet   | Lav | Middels          | Høy  | Forklaring  |  |
|   | X   |                  |  | Oversiktlig og lav hastighet<br>Profesjonelle sjåførere |  |



| Konsekvensvurdering   |                    |                    |     |              |  |
|---|--------------------|--------------------|-----|--------------|--|
| Samfunnsverdi<br>Konsekvenstype   | Konsekvenskategori |                    |     |              | Forklaring   |
|   | Lav                | Middels            | Høy | Ikke aktuelt |  |
| Liv og helse  |                    | <b>x</b>           |     |              | Påkjørsel av myke trafikanter kan volde stor skade, særlig med tyngre kjøretøy |
| Miljøskader   |                    |                    |     | <b>x</b>     |  |
| Fremkommelighet   |                    |                    |     | <b>x</b>     |  |
| <b>Usikkerhet</b>   |                    | <b>Begrunnelse</b> |     |              |  |
| Lav   |                    |                    |     |              |  |
| <b>Forslag til tiltak</b>   |                    |                    |     |              |  |
| Tydelig merking av kjøremønster<br>Eget og tydelig oppmerket venteplass for reisende med buss |                    |                    |     |              |  |

| NR.  | 42                             | Uønsket hendelse | Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse |
|--|--------------------------------|------------------|---|
| <b>Beskrivelse:</b><br>Utslipp av diesel eller annen miljøgift                           |                                |                  |   |
| Om naturpåkjenninger (TEK17)   | Sikkerhetsklasse<br>Flom/skred | Forklaring       |   |
| Nei  |                                |                  |   |
| <b>Årsaker:</b>  |                                |                  |   |
| Lekk dieseltank ved anleggsgjennomføring<br>Utforkjøring tyngre kjøretøy med farlig last |                                |                  |   |
| <b>Eksisterende barrierer:</b>   |                                |                  |   |
| Ingen  |                                |                  |   |
| <b>Sårbarhetsvurdering</b>   |                                |                  |   |



| Lav                        |  |                    |         |       |   |  |
|----------------------------|--|--------------------|---------|-------|---|--|
| Sannsynlighet              |  | Lav                | Middels | Høy   | Forklaring                                |  |
|                            |  | X                  |         |       | En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere |  |
| <b>Konsekvensvurdering</b> |  |                    |         |       |   |  |
| Samfunnsverdi              |  | Konsekvenskategori |         |       |   | Forklaring                                 |
| Konsekvenstype             |  | Små                | Middels | Store | Ikke aktuelt                              |  |
| Liv og helse               |  |                    |         |       | X   |  |
| Miljøskader                |  | X                  |         |       |   | Liten lokal skade uten særlig konsekvenser |
| Framkommelighet            |  |                    |         |       | X   |  |
| Usikkerhet                 |  | Begrunnelse        |         |       |   |  |
| Middels                    |  |                    |         |       |   |  |
| Forslag til tiltak         |  |                    |         |       |   |  |
| Følges opp i SHA-plan      |  |                    |         |       |   |  |

### 7.2.2 Forslag til videre tiltak

En sammenstilling av aktuelle tiltak for videre oppfølging er presentert i tabell 6-2 under.

| ID | Fare/risikoforhold                            | Tiltak                 | Oppfølging av tiltak |
|----|---|------------------------|----------------------|
| 7  | Ustabil grunn/fare for utglidning av vegbanen | Ingen tiltak nødvendig | Ingen                |
| 8  | Kvikkleireskred                               | Ingen tiltak nødvendig | Ingen                |
| 10 | Flom i elv/vassdrag                           | Ingen tiltak nødvendig | Ingen                |



| <b>ID</b> | <b>Fare/risikoforhold</b>                                     | <b>Tiltak</b>  | <b>Oppfølging av tiltak</b>  |
|-----------|---|--|------------------------------|
| 13        | Isgang  | Ingen tiltak nødvendig   | Ingen                        |
| 18        | Store nedbørsmengder, intens nedbør                           | Ingen tiltak nødvendig   | Ingen                        |
| 29        | Økt ulykkesrisiko for myke trafikanter ved ny snu-/holdeplass | Tydlig oppmerking av kjøremønster Eget og tydelig oppmerket venteplass for reisende med buss | Følges opp i reguleringsplan |
| 42        | Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse   | Ingen  | Følges opp i SHA-plan        |

Tabell 7-1: Anbefalinger til tiltak.



## 8 KONKLUSJON

Det er gjennomført en ROS-analyse etter plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i eksempelliste for ROS-analyser fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» og Statens vegvesen sin veileder "ROS-analyser i vegplanlegging". Risiko- og sårbarhetsanalysen vurderer 7 aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold:

- > Hendelse 7 Ustabil grunn/fare for utglidning av vegbanen
- > Hendelse 8 Kvikkleireskred
- > Hendelse 10 Flom i elv/vassdrag
- > Hendelse 13 Isgang
- > Hendelse 18 Store nedbørsmengder, intens nedbør
- > Hendelse 29 Økt ulykkesrisiko for myke trafikanter ved ny snuplass/holdeplass
- > Hendelse 42 Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse



## 9 REFERANSER

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap. (2017). *Samfunnsikkerhet ikommunenes arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyser iplanleggingen.*

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap . (April 2017). *Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging.*

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap. (2017). *Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging - Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.*

Tønsberg: Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap.

Rambøll. (2022). *KTT-20-A-10114 Melhus og Søberg Geoteknisk vurdering for reguleringsplan - Utredning av områdestabilitet.* Rambøll.

Standard Norge. (2008). *NS 5814:2008 Krav til risikovurdering.* Oslo: Standard Norge.

Statens vegvesen. (2020, 02 26). *Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging.* Hentet fra Statens vegvesen:

<https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/2644206?show=full>

