

- | | |
|-------------------------------------|--|
| ☒ | Akseptert |
| ☐ | Akseptert m/kommentarer |
| ☐ | Ikke akseptert / kommentert
Revider og send inn på nytt |
| ☐ | Kun for informasjon |

Sign:

Siri Hollup Broholm, 16.09.2022
11:23:20

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)

Detaljregulering Alstad kryssingsspor

15.09.2022



KAPASITETSØKENDE TILTAK TRØNDERBANEN ALSTAD KRYSSINGSSPOR

Risiko- og sårbarhetsanalyse

☐	Akseptert
☐	Akseptert m/kommentarer
☐	Ikke godkjent / kommentert Revider og send inn på nytt
☐	Kun for informasjon
Sign: _____	

02A	Revidert etter kommentarer fra Bane NOR	15.09.22	IA	JA	TTR
01A	Revidert etter kommentarer fra Statsforvalter og BaneNor	30.08.22	IA	JA	TTR
00A	ROS-rapport etter ROS-møte	29.06.22	IA	RS/JA	TTR
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Nordlandsbanen (Hell) – Steinkjer, Alstad kryssingsspor Risiko- og sårbarhetsanalyse		Antall sider:	 		
		28			
		Produsent:	Asplan Viak AS		
		Erstatning for:			
		Erstattet av:			
Prosjektnr: 60034622 Parsell: 55 Planfase: Reguleringsplan		Dokument-/tegningsnummer: KTT-55-A-10205		Revisjon: 02A	
		FDV-dokument-/tegningsnummer: N/A		FDV-rev.: N/A	

SAMMENDRAG

Det er utarbeidet en reguleringsplan for å kunne etablere kryssingsspor for kryssing av tog på Alstad, langs eksisterende jernbanelinje på strekningen mellom Skatval stasjon og Langstein Stasjon på Nordlandsbanen. Kryssingssporet ligger i et område som i hovedsak består av marine avsetninger og der dagens arealbruk i hovedsak er dyrka mark. Som en del av planarbeidet er det utført en ROS-analyse i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017).

ROS-analysen er basert på foreløpig planforslag datert 15.08.2022, RAMS- notat optimaliseringsfase 27.05.2022, innhold i fagdatabaser, ROS-møte avholdt 20.06.2022, og innspill fra Statsforvalteren i Trøndelag 15.08.2022.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert:

- Flom grunnet ekstremnedbør og overvann
- Kvikkleireskred/masseutglidning
- Vegetasjonsbrann
- Ulykke grunnet ureglementert kryssing av spor, enten til fots eller med traktor/landbruksmaskin.
- Avsporing av tog
- Utslipp av farlige stoffer fra tog
- Nedfall fra bro til tog
- Viltkryssing

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde risikoområder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule risikoområder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne risikoområder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Flom grunnet ekstremnedbør og overvann				Eksisterende stikkrenner byttes og forlenges slik at de går under begge spor. Stikkrennene dimensjoneres for ekstremvær med 200-års gjentakintervall og klimapåslag. Reguleringsplanens bestemmelser setter krav om dimensjonering av stikkrenner.
Kvikkleireskred/masseutglidning				Gjennomføre geotekniske grunnundersøkelser Jernbanetiltak faller inn under tiltakskategori 3 i NVE Veileder

				1/2019, og det må stilles krav til grunnundersøkelser og sikker byggegrunn. Reguleringsplanens bestemmelse setter krav til undersøkelser.
Vegetasjonsbrann				Rutiner for å fjerne vegetasjon langs spor. Grus eller annet ikke- brennbart materiale langs spor.
Ulykke på grunn av ureglementert krysning av spor, enten til fots eller med traktor/landbruksmaskin.				Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6 .
Avsporing av tog				Risiko minimeres ved bygging etter teknisk regelverk for bane.
Utslipp av farlige stoffer fra tog				Etablering av rutine for utslippssituasjon
Nedfall fra bro til tog				Etablere skjerm langs kanten av broa for å hindre nedfall.
Viltpåkjørsel				Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr jernbanelovens § 6.

Ved oppfølging og gjennomføring av de foreslåtte risikoreduserende tiltakene vurderes risikoen å være akseptabel.

Innhold

1	Innledning	6
2	Metode	6
3	Beskrivelse av planområdet	11
3.1.	Planområdet og planforslaget	11
3.2.	Naturgitte forhold og omgivelser	13
3.3.	Sårbarhet og sikkerhetsklasser	14
3.4.	Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	14
4	Uønskede hendelser	14
5	Vurdering av risiko og sårbarhet	16
6	Oppsummering av risiko	20
6.1.	Risiko for liv og helse	20
6.2.	Risiko for stabilitet	21
6.3.	Risiko for materielle verdier	21
7	Vurdering	22
8	Kilder	23
	VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser	25

1 Innledning

Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Staten har gjennom Byvekstavtalen for Trondheimsområdet forpliktet seg til å utarbeide planer for kapasitetsøkende tiltak på Trønderbanen. Ambisjonen er realisering av to regiontog hver vei i timen på strekningen Melhus – Trondheim – Steinkjer innen 2027 (Ruteplan 2028) og er i tråd med jernbanesektorens handlingsprogram 2018-2029, Prop. 1 S (2018-2019) og Nasjonal transportplan 2022-2033 (Meld. St. 20). Bane NOR arbeider med å konkretisere nødvendige tiltak, og har behov for å etablere kryssingsspor nær Alstad som ledd i måloppnåelsen for å oppnå Byvekstavtalen.

Sporutvidelsen innenfor planområdet er nødvendig for å oppnå vedtatte mål om økt togtrafikk

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av reguleringsplan for kryssingsspor Alstad.

2 Metode

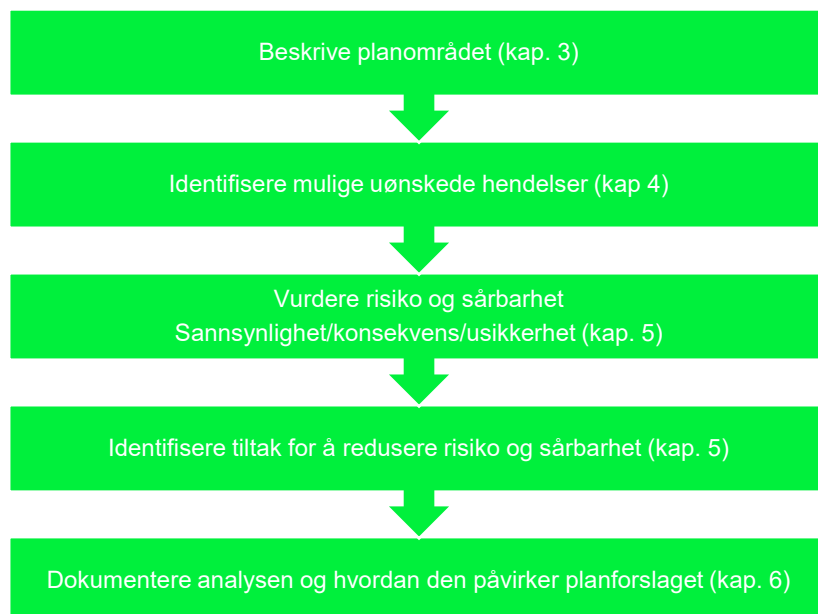
ROS-analysen omfatter:

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

Risiko for skader på naturmiljø, kulturmiljø og andre ytre miljø goder inngår ikke i ROS-analysen, men vurderes i planbeskrivelse og relevante fagrapporter.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold som gjelder byggverk er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Analysen er gjennomført i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.



Figur 1: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSBs veileder 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, og virksomhetsrisiko.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1%

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift.	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatrisen i tabell 3. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 3: Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)			

Det vil alltid være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres **risikoreduserende tiltak**. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom **Byggteknisk forskrift (TEK17)**, kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabellene under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises for øvrig til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 4: Sikkerhetsklasser flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Tabell 5: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/ Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Som siste trinn **dokumenteres** analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreducerende tiltak oppsummeres.

Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reducerende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.

<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

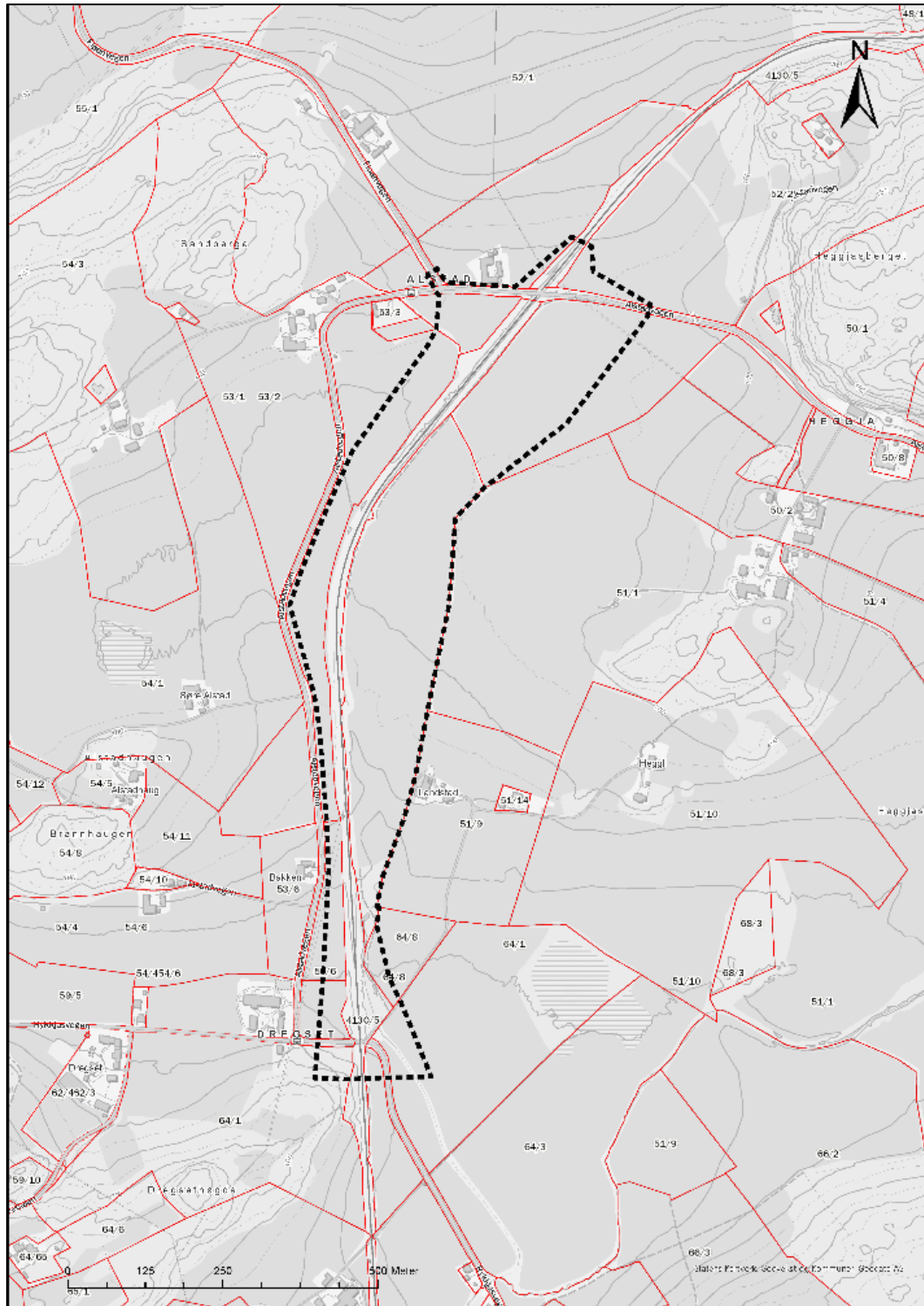
3 Beskrivelse av planområdet

3.1. Planområdet og planforslaget

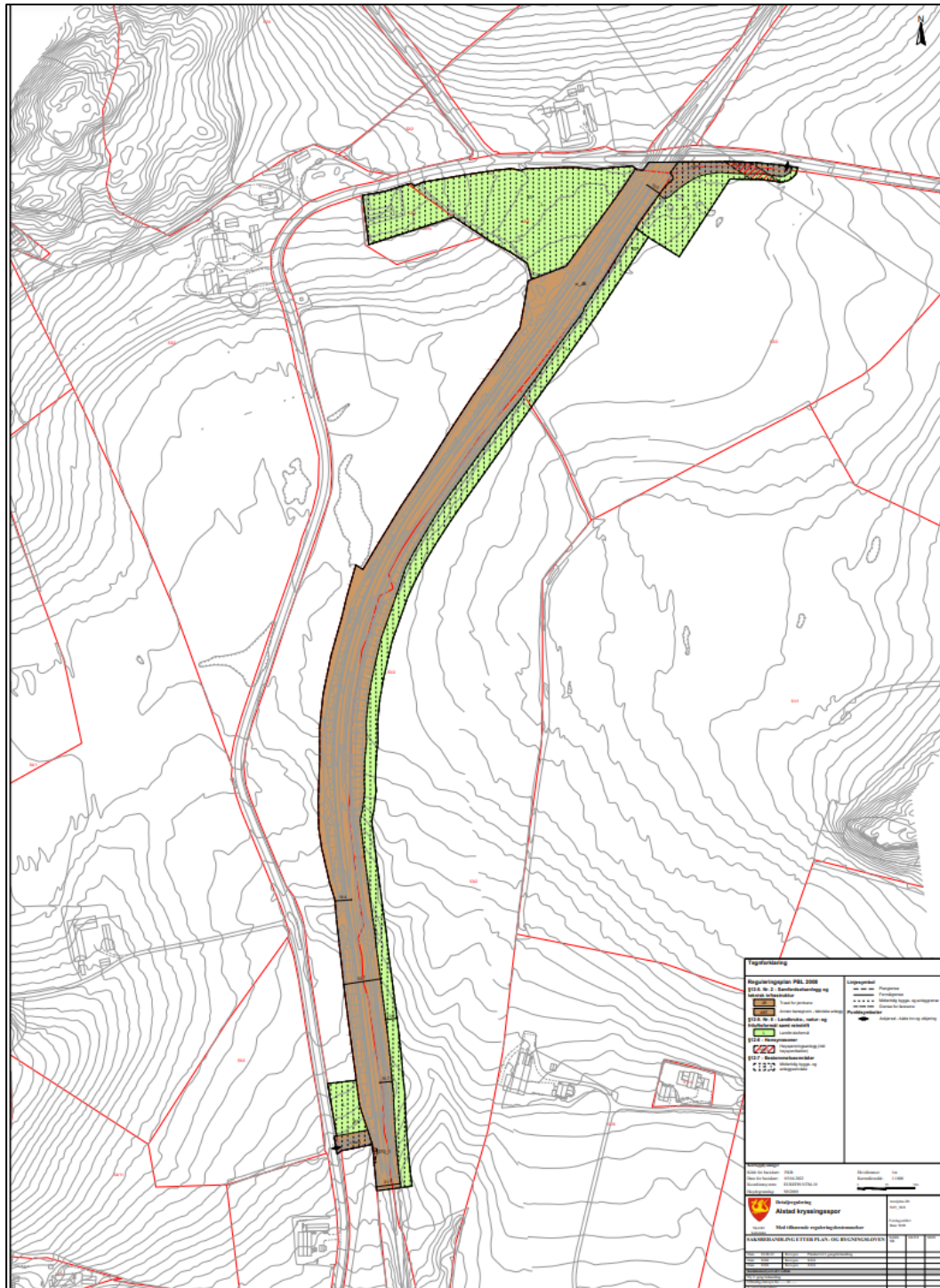
Alstad kryssingsspor er planlagt langs eksisterende jernbanelinje på Skatval, mellom Dregset og Alstad i Stjørdal kommune. Kryssingssporet vil gå på østsiden av eksisterende spor parallelt med dette.



Figur 1 Plassering av planområdet (blå sirkel)



Figur 2 Varslet planavgrensning



Figur 3 Plankart 26.08.22

3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

Kryssingssporet er planlagt i et område som i all hovedsak består av dyrka mark med flere mindre gårdsveier. Området ligger under marin grense i et område med tykke hav – og fjordavsetninger. Det er derfor sannsynlig at området er en del av en større sammenhengende forekomst med marin leire. Området er markert som aktsomhetssone for marin leire av NVE.

Jernbanen ligger tett på Vollselva som er en del av Stjørdalsvassdraget. Sør og nord i området ligger det aktsomhetsområder for flom. Ifølge klimaprofilen for Nord-Trøndelag er det i flere vassdrag ofte flommer høst og vinter som følge av mye regn i kombinasjon med snøsmelting. Nedbøren nord i Trøndelag forventes å øke, og i kystnære elver forventes en økning i flomstørrelse. Anbefalt klimapåslag på flomvannføringer i klimaprofilen er minst 20 % for andre vassdrag enn de kystnære.

3.3. Sårbarhet og sikkerhetsklasser

Jordbruksarealene i området benyttes til korndyrking. Det er derfor viktig å unngå forringing eller forurensning av matjord. Det er i dag noe opphoping av overvann på dyrka mark inn mot jernbanesporet.

I henhold til Bane NORs Tekniske regelverk kapittel 8.5 og tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019 vil utbygging av ny jernbane plasseres i tiltakskategori K3. Bane NORs Tekniske regelverk gir anbefalingen om at ny utbygging av jernbanetiltak generelt utenfor stasjonsområder bør plasseres i tiltakskategori K3. Dette kryssingssporet er derfor plassert i tiltakskategori K3.

3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Følgende relevante sårbarhetsforhold for planområdet fremgår av Fylkes-ROS for Trøndelag. ROS for Stjørdal kommune har ikke vært tilgjengelig i prosessen.

Fylkes-ROS: Stjørdalen har skredutsatte og sårbare jernbanestrekninger

Fylkes-ROS: I Trøndelag er det en mindre uregulerte vassdrag og sidebekker som kan forårsake erosjon og ras, som igjen kan føre til opphopning og strømmer av store vannmengder.

Det er to åpne flomveier i planområdet

4 Uønskede hendelser

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 1) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- Kartdatabaser
- Møter i prosjektgruppa
- Plandokumenter og fagrapporter
- ROS-møte med NIRAS, Bane Nor, og Stjørdal kommune 20.6.2022
- Gjennomgang av fylkes ROS-analyse for Trøndelag
- RAMS-notat Optimaliseringsfase versjon 00E 27.5.22
- E-post fra Trøndelag fylkeskommune datert 4.7.22 og Værnesregionens brann- og redningstjeneste 11.08.22.

ROS-møte ble avholdt 20.6.2022 med følgende deltagere. :

Tonje Aas Sæthre, Bane NOR
Siri Hollup Broholm, Bane NOR
Sharma Rajesh Narsinh, Bane NOR
Christian Nielsen, NIRAS
Sondre Hjelmeland, NIRAS
Theis Tarp Rasmussen, NIRAS
Åsa Malmäng Pohl, NIRAS (kun del av møte)

Roar Bævre, Stjørdal kommune
Julie Nordhagen, Asplan Viak AS
Ingeborg Austreng, Asplan Viak AS

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

Tabell 6: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Flom grunnet ekstremnedbør og overvann	Store nedbørsmengder medfører opphopning av vann på dyrka mark på begge sider av banelegemet.	NVE-Atlas, ROS-møte og foreløpig framlagte resultater fra Scalgo og hydrologirapport
2	Kvikkleireskred/masseutglidning	Området ligger under marin grense innenfor aktsomhetsgrense marin leire.	NVE-Atlas, NGU
3	Vegetasjonsbrann	Gnister fra jernbane antenner kantvegetasjon langs jernbanen i tørre perioder. Dersom det er moden åker/stubb kan brannen spre seg til jordbruksområder.	ROS-møte
4	Ureglementert krysning av spor, enten til fots eller med traktor/landbruksmaskin.	Området ligger inntil landbruksareal i drift, og det er ingen naturlig snarvei over jernbanesporet, men man kan komme opp i sporet i forbindelse med landbruksdrift.	ROS-møte
5	Avsporing av tog	Etablering av ny sporveksel øker risiko for avsporing noe.	ROS-møte, RAMS-analyse
6	Utslipp av farlige stoffer fra tog	Det går godstransport på banen, men det er ikke kjent omfang av farlig gods.	Sjekkliste, ROS-møte
7	Nedfall fra bro til tog	Nedfall fra bro ved brøyting av snø kan inneholde stein og store isklumper som faller på tog ved passering.	ROS-møte, RAMS-analyse
8	Viltpåkjørsel	Tidligere påkjørsler registrert i ifølge RAMS-analyse.	ROS-møte, RAMS-analyse

5 Vurdering av risiko og sårbarhet

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 4 er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Flom grunnet ekstremnedbør og overvann					
Beskrivelse	Store nedbørsmengder medfører opphopning av vann på dyrka mark på begge sider av banelegemet.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	NVEs aktsomhetskart for flom viser to flomaktsomhetsområder. Ett sør i området og ett i nord. Maksimal vannstandstigning i elva er beregnet til hhv. 1,83 og 1,47. Beregninger gjort i Scalgo og hydrologiske vurderinger viser lavpunkter der det vil bli opphopning av vann ved større nedbørshendelser. De hydrologiske vurderingene tilsier at flommen ikke vil nå banelegemet. Arbeid i området kan påvirke dagens landbruksdrenering og forverre situasjonen med opphoping av vann på jordene.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Risikoen er beregnet med 200 -årsnedbør med klimapåslag. Risiko for hendelse vil øke dersom en får en kombinasjon av vårflom med allerede høy vannstand, frost i bakken og nedbør med høy intensitet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	En hendelse vil oppstå gradvis og forventes derfor ikke å påvirke liv og helse vesentlig. Ekstremvær vil ofte være varslet i forkant	
Stabilitet			X	Flommen vil ikke påvirke jernbanen eller annen infrastruktur.	
Materielle verdier		X		Flom kan skade avling og jordbruksarealer. Situasjonen kan forverres dersom drenering ikke ivaretas i prosjektet.	
Risikoreduserende tiltak	Eksisterende stikkrenner byttes og forlenges slik at de går under begge spor. Stikkrennene dimensjoneres for ekstremvær med 200-års gjentakintervall og klimapåslag.				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Kvikkleireskred/masseutglidning					
Beskrivelse	Masseutglidning på grunn av kvikkleire eller annet sprøbruddsmateriale				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Området ligger under marin grense innenfor aktsomhetssone marin leire. Det er utført grunnundersøkelser, men disse er ikke analysert og vurdert.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Sjeldnere enn en gang per 100 år	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Dersom mennesker oppholder seg i et område der massene glir ut eller raser kan de miste livet. Stort antall mennesker i et togsett.	
Stabilitet	X			Masseutglidning kan forårsake store skader på vei og bane, og fremkommeligheten vil være begrenset i en lengre periode.	
Materielle verdier		X		Kan forårsake alvorlig, men ikke uopprettelig skade.	
Risikoreduserende tiltak	Det må stilles krav til grunnundersøkelser, slik at en kan sørge for å oppfylle krav til sikker byggegrunn.				

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Vegetasjonsbrann					
Beskrivelse	Gnister fra jernbane antenner kantvegetasjon langs jernbanen i tørre perioder. Dersom det er moden åker/stubb kan brannen spre seg til jordbruksområder.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Lite kunnskapsgrunnlag om sannsynlighet for brann på jordbruksareal, men det er flere kjente tilfeller i Trøndelag de siste årene.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Klimaendringene medfører lengre tørkeperioder og mer vind, noe som gir større risiko for brann i vegetasjon, og økt risiko for spredning av antent brann. Flere registrerte hendelser i Trøndelag.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Ikke varig opphold i disse områdene.	
Stabilitet			X	Røyk og flammer kan stoppe tog og veitrafikk i noen timer.	
Materielle verdier		X		Avlingsskade og skader på matjordlag.	
Risikoreduserende tiltak	- Rutiner for å fjerne vegetasjon langs spor. - Grus eller annet ikke-brennbart materiale langs spor. - Unngå drift og vedlikehold av sporet i tørkeperioder.				

NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Ureglementert krysning av spor, enten til fots eller med traktor/landbruksmaskin.					
Beskrivelse	Krysning av togspor utenom i godkjent overgang som resulterer i ulykke med tog.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Hendelsen ble identifisert i ROS-møte. Det er stor usikkerhet knyttet til sannsynligheten for denne typen hendelser.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Det er ikke mange mennesker innenfor planområdet, men landbruksmaskiner kan komme i sporet, eller mennesker kan velge å krysse. Det er sannsynlig at krysning skjer oftere enn hvert 10. år, men ikke samtidig med at det kommer et tog.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Kan medføre dødsfall	
Stabilitet		X		Togstans som følge av ulykke kan vare i opptil et døgn .	
Materielle verdier		X		Alvorlig skade på landbruksmaskin og togsett kan forekomme.	
Risikoreduserende tiltak	Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6				

NR. 5 UØNSKET HENDELSE: Avsporing av tog.					
Beskrivelse	Togavsporing i planområdet.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	ROS-møte og RAMS analyse				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Etablering av nytt Kryssingsspor med sporveksel øker risiko for avsporing, men risikoen er svært liten.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Avsporing av tog i høy hastighet kan ha stort ulykkepotensiale, med fare for tap av liv.	
Stabilitet		X		Jernbanestrekning kan bli stengt over flere dager, noe som vil berøre flere hundre passasjerer og godstransport daglig.	
Materielle verdier		X		Store skader på togmateriell og spor.	
Risikoreduserende tiltak	- Hendelsen ivaretas i RAMS-vurdering og i teknisk regelverk for bane. - Bygge spor slik at setninger unngås - Riktig plassering av sporveksel.				

NR. 6 UØNSKET HENDELSE: Utslipp av farlige stoffer fra tog					
Beskrivelse	Uhell med farlig gods fører til utslipp til matjord, bekke drag eller luft, eller utslipp av diesel fra lokomotiv.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Stor usikkerhet. Det går godstransport på banen, men det er ikke kjent omfang av gods med risiko for utslipp.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Toguhell er sjeldne. Få tog har farlig gods.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Kan medføre behandlingskrevende skader.	
Stabilitet			X	Kan medføre stopp i trafikken noen timer på grunn av opprydding.	
Materielle verdier		X		Ødeleggelse av matjord, vannkvalitet mv.	
Risikoreduserende tiltak	- Rutiner for håndtering av utslippssituasjon - Gå gjennom rutiner for akuttutslipp og opprydding hos ulike aktører (kommune, brannvesen og statsforvalter)				

NR. 7 UØNSKET HENDELSE: Nedfall fra bro til tog					
Beskrivelse	Nedfall fra bro ved brøyting av snø kan inneholde stein og store isklumper som faller på tog ved passering.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Hendelsen ble identifisert i ROS-møte. Det er stor usikkerhet knyttet til sannsynligheten for denne typen hendelser.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		For at nedfall fra bro skal være et problem må brøyting skje samtidig med at toget passerer, og det må være en tyngre gjenstand (is el stein) i snøen.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Ingen konsekvens for liv og helse.	
Stabilitet			X	Ikke sannsynlig at toget må stoppe.	
Materielle verdier		X		Kan gi skade på togsett.	
Risikoreduserende tiltak	Etablere skjermer langs kanten av broa for å hindre nedfall.				

NR. 8 UØNSKET HENDELSE: Viltpåkjørsel					
Beskrivelse	Påkjørsel av vilt som medfører togstans				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Hendelsen ble identifisert i ROS-møte. Det er ikke kjente villtrekk i området, og stor usikkerhet knyttet til sannsynligheten for denne typen hendelser.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Store hjortedyrbestander gir generell fare for påkjørsel	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Ingen konsekvens for liv og helse.	
Stabilitet			X	Togstans vil neppe vare mer enn 2-3 timer.	
Materielle verdier			X	Eventuelle skader på togsett vil være små.	
Risikoreduserende tiltak	Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6				

6 Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 5. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert ved hver tabell.

6.1. Risiko for liv og helse

Tabell 8: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1,3,7,8		4
	Lav (<1%)	6		2, 5

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
2	Masseutglidning/kvikkleireskred	Jernbanetiltak faller inn under tiltakskategori 3 i NVE Veileder 1/2019, og det må stilles krav til sikker byggegrunn.
4	Ureglementert krysning av spor	Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6
5	Togavsporing	Hendelsen ivaretas i RAMS-vurdering og i teknisk regelverk for bane.

6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1, 3, 7, 8	4	
	Lav (<1%)		5,6	2

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
2	Masseutglidning/kvikkleireskred	Stabiliserende tiltak i tråd med krav til byggverk og sikker byggegrunn i TEK17 for tiltakskategori 3
4	Ureglementert krysning av spor	Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6

6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 10: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	8	1,3,4,7	
	Lav (<1%)	6	2,5	

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom grunnet ekstremnedbør og overvann	Eksisterende stikkrenner byttes og forlenges slik at de går under begge spor. Stikkrennene dimensjoneres for ekstremvær med 200-års gjentakintervall og klimapåslag.
3	Vegetasjonsbrann	Rutiner for å fjerne vegetasjon langs spor. Grus eller annet ikke- brennbart materiale langs spor.
4	Ureglementert krysning av spor	Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6
7	Nedfall fra bro til tog	Etablere skjermer langs kanten av broa for å hindre nedfall.

7 Vurdering

Det er identifisert en hendelse med en risiko som gjør at den havner i rød kategori, slik at det må gjøres tiltak. Dette gjelder ureglementert krysning av spor. For å redusere risikoen relatert til ureglementert krysning skal BaneNor vurdere sikkerhetstiltak i tråd med kravene i Jernbaneloven § 6.

Det er identifisert fem hendelser som havner i gul risikokategori, noe som tilsier at tiltak bør vurderes. Det er foreslått tiltak for å redusere risikoen for disse hendelsene, bl.a. er det satt krav til geoteknisk prosjektering i reguleringsbestemmelsene og krav i reguleringsplanen om dimensjonering av tiltak for overvann.

Det er ikke identifisert risiko for hendelser som ikke kan reduseres gjennom avbøtende tiltak.

Tabellen nedenfor viser hendelser, med risikoreduserende tiltak og risiko før og etter tiltak.

Nr	Hendelse	Risikoreduserende tiltak	Risiko før tiltak	Etter risiko- reduserende tiltak
1	Flom grunnet ekstremnedbør og overvann	Eksisterende stikkrenner byttes og forlenges slik at de går under begge spor. Stikkrennene dimensjoneres for ekstremvær med 200-års gjentakintervall og klimapåslag. Reguleringsplanens bestemmelser setter krav til dimensjonering av stikkrenner.		
2	Kvikkleireskred/masse- utglidning	Jernbanetiltak faller inn under tiltakskategori 3 i NVE Veileder 1/2019, og det må stilles krav til sikker byggegrunn. Reguleringsplanens bestemmelser setter krav		

		om videre undersøkelser av grunnforhold.		
3	Vegetasjonsbrann	Holde vegetasjonen nede nærmest toglinje.		
4	Ureglementert kryssning av spor, enten til fots eller med traktor/landbruksmaskin.	Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6		
5	Avsporing av tog	Bygge spor slik at setninger unngås. Riktig plassering av sporveksel.		
7	Nedfall fra bro til tog	Etablere skjermer langs kanten av broa for å hindre nedfall.		
8	Viltpåkjørsel med togstopp	Det skal vurderes sikkerhetstiltak, jfr. jernbanelovens § 6 .		

8 Kilder

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.

[Klimaservicesenter](#) , Klimaprofil for Nord-Trøndelag, sist oppdatert april 2022

Fylkesmannen i Trøndelag. ROS Trøndelag 2019. Hovedrapport.

Kapasitetsøkende tiltak Trønderbanen, Alstad og Østborg kryssingsspor, RAMS-notat Optimaliseringsfase versjon 00E 27.5.22

KTT-55-A-10203 Nordlandsbanen (Hell) - Steinkjer, Alstad kryssingsspor, Planbeskrivelse

KTT-55-A-10204, Nordlandsbanen (Hell) - Steinkjer, Alstad kryssingsspor, Planbestemmelser

KTT-55-A-10103 Nordlandsbanen (Hell) - Steinkjer, Alstad kryssingsspor, Fagrapport geoteknisk vurderingsrapport

KTT-55-A-10007 Nordlandsbanen (Hell) - Steinkjer, Alstad kryssingsspor, Fagrapport miljøteknisk grunnundersøkelser

KTT-55-A-10111 Nordlandsbanen (Hell) - Steinkjer, Alstad kryssingsspor, Fagrapport VA, overvann, drenering og flom

[NVE Atlas](#)

[Kart på nett | Norges geologiske undersøkelse \(ngu.no\)](#) (løsmasser, GRANADA)

[Miljøstatus Kart – Sjekk miljøtilstanden på kart \(miljodirektoratet.no\)](#) (grunnforurensning, vilt)

ROS-møte 20.06.2022.

E-post av 4.7.2022 fra Trøndelag fylkeskommune

E-post av 10.08.2022 fra Værnesregionens brann- og redningstjeneste

E-post av 15.08.2022 fra Statsforvalteren i Trøndelag

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017).

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan	Nei	Risikoen er vurdert i fylkesROS for Trøndelag, men anses ikke å være vesentlig for indre deler av Trøndelag
	Lyn- og tordenvær	Nei	Kan være medvirkende årsak til andre hendelser.
	Flom		
	Flom i sjø og vassdrag	Nei	Det er registrert aktsomhetssoner for flom både i sørlig og nordlig del av planområdet, men hydrologiske vurderinger viser at disse i hovedsak vil være relatert til nedbørsflom
	Nedbørsflom/overvann	Ja	Hendelse 1 Hydrologiske vurderinger viser at det ved større nedbørshendelser kan forekomme opphopning av vann på begge sider av sporet. Risiko for slike hendelser øker med klimaendringene. Utbygging kan medføre endringer i vannets bevegelser i planområdet.
	Stormflo	Nei	Stormflo når ikke så langt inn i landet, selv ikke med klimaberegninger frem til 2090.

	Skred		
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	Ja	Hendelse 2 Området er markert som aktsomhetssone for marin leire av NVE.
	Skog- og lyngbrann		
	Vegetasjonsbrann	Ja	Hendelse 3 Omgivelsene er i hovedsak åker, men kantvegetasjonen langs jernbanen kan antennes av gnister fra tog.
	Lyngbrann	Nei.	Ikke lyngområder i nærheten
Andre uønskede hendelser	Virksomhetsrelatert risiko (bane)		
	Større ulykker (vei, bane, luft, sjø)	Ja	Hendelse 5 Avsporing av tog
	Utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning	Ja	Hendelse 6 Ved transport av farlig gods kan utslipp av farlige stoffer forekomme.
	Ureglementert kryssning av spor	Ja	Hendelse 4 Dette kan forekomme, bl.a. i forbindelse med landbruksdrift
	Solslyng	Nei	Rett strekk. Klima gir liten risiko for rask oppheting.
	Nedfall fra bro	Ja	Hendelse 7 Risiko for nedfall av isklumper og stein ved brøyting. Ingen brøyte skjermer på eksisterende bro.
	Viltkryssning	Ja	Hendelse 8 Rapporterte hendelser i Synergi
	Terrorisme/sabotasje	Nei	Nasjonal trusselvurdering utarbeidet av PST viser at gjerningspersoner mest sannsynlig vil forsøke å ramme folkerike eller symboltunge mål. Det er ikke identifisert slike forhold på denne strekningen, og faren anses ikke å være større enn den generelle faren i alle offentlige rom.

Næringsvirksomhet/industri		
Utslipp av farlige stoffer	Nei	Ingen industrivirksomhet i nærheten.
Akutt forurensning	Nei	Ingen industrivirksomhet i nærheten.
Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	Nei	Ingen industrivirksomhet i nærheten.
Brann		
Brann i transportmiddel (vei, bane, luft, sjø)	Nei	Brann i tog kan forekomme, men dette er en generell risiko for all togtrafikk, og håndteres gjennom beredskapsplaner laget av Bane NOR og togselskapene.
Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Nei	Ingen slike anlegg i nærheten.
Eksplosjon		
Eksplosjon i industrivirksomhet	Nei	Ingen slike virksomheter i nærheten.
Eksplosjon i tankanlegg	Nei	Ingen slike virksomheter i nærheten.
Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Nei	Ingen slike virksomheter i nærheten
Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
Dambrudd	Nei	Ingen dam eller større vassdrag i nærheten.
Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Ingen drikkevannsbrønner registrert i området. Ikke relevant i driftsfase. Omtales i anleggsfase.
Bortfall av energiforsyning	Nei	Ikke relevant i driftsfase. Omtales i anleggsfase.
Bortfall av telekom/IKT	Nei	Ikke relevant i driftsfase. Omtales i anleggsfase.
Svikt i vannforsyning	Nei	Ingen drikkevannsbrønner registrert i området. Ikke relevant i driftsfase. Omtales i anleggsfase.
Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Ikke relevant i driftsfase. Omtales i anleggsfase

	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Ikke relevant i driftsfase. Omtales i anleggsfase.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Flere atkomster til området, enkel tilkomst.