

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Oftotbanen, Narvik havn – Vassijaure


Reguleringsplan for Søsterbekk kryssingsspor

05.12.2024



OFOTBANEN, NARVIK HAVN - VASSIJAURE, SØSTERBEKK KRYSSINGSSPOR

Risiko- og sårbarhetsanalyse

05B	Revidert etter gjennomgang Bane NOR	05.12.2024	PRJE	SORO	CHRN
04B	Revidert etter gjennomgang Bane NOR	29.11.2024	PRJE	SORO	CHRN
03B	Revidert etter gjennomgang Bane NOR	20.11.2024	PRJE	SORO	CHRN
02B	Revidert	16.09.2024	PRJE	SORO	CHRN
01B	Revidert	11.09.2024	PRJE	SORO	CHRN
00B	Første utgave	29.08.2024	KRAM	PRJE	CHRN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Ofofbanen, Narvik havn - Vassijaure Søsterbekk kryssingsspor Risiko- og sårbarhetsanalyse		Ant. sider	Fritekst 1d		
		59	Fritekst 2d		
			Fritekst 3d		
			Produsent	NIRAS Norge AS	
		Prod. dok. nr.			
Prosjekt: 60069310 Parsell: 00		Erstatning for			Rev.
		Erstattet av			05B
		Dokument nr.			Rev.
		UOB-00-A-10104			

Revisjonsoversikt

Tabell 1 Oversikt over dokumentets revisjoner.

Rev.nr.	Kapittel	Oppdatering
00B	Alle	Første leveranse
01B	4 og 5	Revidert
02B	Ingen	Revidert
03B	Flere	Revidert etter tilbakemelding Bane NOR
04B	Flere	Revidert etter tilbakemelding Bane NOR
05B	5	Revidert etter tilbakemelding Bane NOR

Sammendrag

Etter Plan- og bygningslovens § 4-3, skal det ved utarbeidelse av planer for utbygging utføres risiko og sårbarhetsanalyse (ROS). Hovedhensikten med en ROS-analyse er å gjøre en systematisk gjennomgang av mulige uønskede hendelser og å vurdere hvilken risiko disse hendelsene representerer. Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Søsterbekk kryssingsspor er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSB) veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017).

Hensikten med planforslaget er å øke kapasiteten på Ofotbanen. Ofotbanen er 43 km lang og er per i dag Norges nordligste jernbanestrekning og strekker seg fra Narvik til Riksgrensen.

ROS-analysen er basert på beskrivelser og ulike fagnotater, som er utarbeidet i forbindelse med planarbeidet. Det er avholdt et ROS-møte den 19.8.2024. Identifiserte uønskede hendelser er basert på gjennomgang av sjekklister i kapittel 3.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse og gjennomgang av sjekklister:

Naturfare:

- Storm og orkan (kraftig nedbør)
- Flom/overvann ved snøsmelting
- Erosjon (langs vassdrag og kyst)
- Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred
- Lyngbrann

Virksomhetsrisiko:

- Større ulykker – avsporing av tog
- Utslipp av farlige stoffer / akutt forurensning
- Akutt forurensning som følge av tiltaket
- Ureglementert kryssing av spor
- Solslyng
- Nedfall fra bro/viltovergang/snøoverbygg
- Viltkryss/viltpåkjørsel

Andre uønskede hendelser:

- Brann i transportmiddel
- Brann i bygninger og anlegg
- Eksplosjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen
- Bortfall av telekom/ikt
- Svikt i fremkommelighet for personer og varer

Tilsiktede handlinger:

- Terrorisme/sabotasje

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 risikomatrix med kategoriene grønn, gul og rød risiko. 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 2 Risikoklasser og farger benyttet for risikoklassene

Lav risiko	
Middels risiko	
Høy risiko	

Identifiserte hendelser, hvor det er vurdert risiko, er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene viser til nummer i analyseskjema i kapittel 5.

Tabell 3 Risikomatrix for liv og helse.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
Høy (> 10%)				
Middels (1-10%)		1, 2, 3, 4, 5, 16		
Lav (<1%)		12, 17	7, 8, 11, 14	6, 9, 10, 13, 15, 18

Tabell 4 Risikomatrix for stabilitet.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
Høy (> 10%)				
Middels (1-10%)		1, 2, 3, 4, 5	10, 16	
Lav (<1%)		17	6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18	

Tabell 5 Risikomatrix for materielle verdier.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	5, 16	1, 2, 3, 4, 10	
	Lav (<1%)	9	6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18	17

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

Tabell 6 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Storm og orkan (kraftig nedbør)				Anlegge lukket drenering for å håndtere Mons-Olsen tunnel, og grøft langs sporet for å hindre vannansamling i og ved spor.
2	Flom/overvann ved snøsmelting				Basert på tilgjengelig data så befinner ikke området seg i aktsomhetssone for flom (nedbør), så det vurderes at banen ikke skal være spesielt påvirket av en flom fra ekstrem nedbør så fremt at stikkrenner og drengrofter i tilknytning både jernbanen og nærliggende veger har tilstrekkelig kapasitet. Det er lagt opp til åpne linjegrøfter langs strekningen der banen planlegges utbygd. Grøftene avvannes til kryssende stikkrenner og terreng.
3	Erosjon (langs vassdrag og kyst)				Det er ikke påvist særlig behov for erosjonssikring, men det kan hende det blir behov for noe sikring av grøftene

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
4	Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred				<p>Det er ikke påvist risiko for skred i bratt terreng innenfor tiltaksområdet, området befinner seg utenfor aktsomhetssoner for skred i bratt terreng.</p> <p>Tiltak i planen medfører nye fjellskjæringer.</p> <p>Sikring av løse blokker før sprengningsarbeid starter.</p> <p>Etablere terrenggrøfter og ev. issikringsnett for at vann ikke finner nye veier ved/etter sprengningsarbeid</p>
5	Lyngbrann				Rydde vegetasjon langs sporet for å hindre antenning.
6	Større ulykker – avsporing av tog				<p>Hendelsen ivaretas i RAMS-vurdering og i teknisk regelverk for bane.</p> <p>Bygge spor slik at setninger unngås</p> <p>Riktig plassering av sporveksel.</p> <p>Jernbaneanlegg planlegges og prosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Adkomstveg fra E10 utbedres, som gir bedre fremkommelighet til gamle Haugfjell stasjon.</p>
7	Utslipp av farlige stoffer / akutt forurensning				<p>Rutiner for håndtering av utslippssituasjon</p> <p>Gå gjennom rutiner for akuttutslipp og opprydding hos ulike aktører (kommune, brannvesen og Statsforvalter)</p>

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
8	Akutt forurensning som følge av tiltaket				Ved å ha gode rutiner og at disse blir nøye fulgt, vil man i størst mulig grad klare å forhindre at akutt forurensning skjer.
9	Ureglementert kryssing av spor				Planforslaget skal tilrettelegge for gang- og stiforbindelser samt planskilt kryssing av banen. Et avbøtende tiltak vil også være å sette opp gjerder langs sporområdet. Det vurderes at sannsynligheten for ureglementert kryssing av spor reduseres/elimineres.
10	Solslyng				For å unngå solslyng på helsveidede skinner legges de på betongsviller tunge nok til å holde skinnegangen nede. Skinnene blir også strukket for at utvidelse av skinnene bare skal redusere denne forspenningen og ikke forårsake solslyng. Ny overbygning reduserer risiko for solslyng. Risiko for liv og helse gjelder ved større ulykke som følge av solslyng. Sannsynligheten for at en større ulykke skal inntreffe vurderes som lav.
11	Nedfall fra bro/viltovergang/snøoverbygg				Etablere sikring mot at ting faller ned på jernbanesporet.
12	Viltkryss/viltpåkjørsel				Etablere viltovergang og oppføring av gjerder langs sporområdene vil man kunne kontrollere bedre hvor villtrekket vil gå, og redusere sannsynligheten for at det blir påkjørsel.

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
13	Brann i transportmiddel				Brann i tog kan forekomme, men dette er en generell risiko for all togtrafikk, og håndteres gjennom beredskapsplaner laget av Bane NOR og togselskapene. Hendelser som brann i tog, langs spor og i tunneler er en del av RAMS-vurderingen.
14	Brann i bygninger og anlegg				Bygg planlegges etter gjeldene regelverk med brannvarsling m.m.
15	Eksplisjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen				Eksplisjon i tog ved transport av farlig gods håndteres gjennom beredskapsplaner laget av Bane NOR og togselskapene, og egne rutiner for frakt av farlig gods.
16	Bortfall av telekom/ikt				Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Tiltaket vil heller ikke være spesielt utsatt dersom en slik hendelse inntreffer. Tiltaket planlegges og bygges etter Bane NORs tekniske regelverk.
17	Svikt i fremkommelighet for personer og varer				Tiltaket i seg selv vil være med å redusere risiko for forsyningsikkerhet, ettersom kapasiteten på Ofotbanen forbedres.
18	Terrorisme/sabotasje				Adkomstveg fra E10 utbedres, som gir bedre fremkommelighet til gamle Haugfjell stasjon.

Innhold

Revisjonsoversikt	3
Sammendrag	4
Innhold	10
1 Innledning	12
1.1 Hensikten med planarbeidet	12
1.2 Hensikten med ROS-analyse	13
2 Metode for ROS-analyse	15
2.1 ROS-analysens fem trinn	15
2.2 Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet (trinn 1)	16
2.3 Identifisering av uønskede hendelser (trinn 2)	16
2.4 Risikovurdering (trinn 3)	16
2.5 Identifisering av tiltak for å redusere risiko (trinn 4 og 5)	18
2.6 Usikkerhet	19
3 Beskrivelse av planområdet	20
3.1 Beliggenhet	20
3.2 Avgrensning av planområdet	21
3.3 Dagens arealbruk	21
3.4 Naturgitte forhold og omgivelser	22
3.5 Grunnforhold	22
3.6 Ras- og skredfare	24
3.7 Hydrologi og flom	26
3.8 Overvannshåndtering og drenering	28
3.9 Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	28
3.10 Klimaprofil Nordland	29
4 Uønskede hendelser	31
4.1 Uønskede hendelser	32
5 Vurdering av risiko og sårbarhet	36
5.1 Analyseskjema – Storm og orkan (kraftig vind)	36
5.2 Analyseskjema – Flom/overvann ved snøsmelting	37
5.3 Analyseskjema – Erosjon (langs vassdrag og kyst)	38
5.4 Analyseskjema – Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred	39
5.5 Analyseskjema – Lyngbrann	40
5.6 Analyseskjema – Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	41
5.7 Analyseskjema – Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket	42

5.8	Analyseskjema – Akutt forurensning som følge av tiltaket _____	43
5.9	Analyseskjema – Ureglementert kryssing av spor _____	44
5.10	Analyseskjema – Solslyng _____	45
5.11	Analyseskjema – Nedfall fra bro/viltovergang/snøoverbygg _____	46
5.12	Analyseskjema – Viltkryssing/viltpåkjørsel _____	47
5.13	Analyseskjema – Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø) _____	48
5.14	Analyseskjema – Brann i bygninger og anlegg _____	49
5.15	Analyseskjema – Eksplosjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen _____	49
5.16	Analyseskjema – Bortfall av telekom/IKT _____	50
5.17	Analyseskjema – Svikt i fremkommelighet for personer og varer _____	51
5.18	Analyseskjema – Terrorisme/sabotasje _____	52
5.19	Usikkerhet _____	52
6	Oppsummering av risiko _____	53
7	Vurdering _____	55
8	Kilder _____	59

1 Innledning

1.1 Hensikten med planarbeidet

Ofofbanen er 43 km lang, og er per i dag Norges nordligste jernbanestrekning og strekker seg fra Narvik til Riksgrensen. All trafikk på Ofofbanen går via Sverige, se Figur 1. Ofofbanen er landets tyngste trafikkerte bane der malmtogene fra gruvene ved Kiruna i Sverige utgjør hoveddelen av trafikken. I tillegg er banen viktig for varetransport mellom Sør- og Nord-Norge. Dagens jernbane er karakterisert som bratt og kurvete og flere steder skjærer banen inn i bratte fjellskråninger, noe som vanskeliggjør kurveutretting og sporomlegginger.



Figur 1: Geografisk plassering av Ofofbanen (Wikipedia, 2024)

Jernbanedirektoratet gjennomførte en kapasitetsanalyse i 2020 som vurderte kapasiteten på Ofofbanen med prognose for trafikk i 2040 med innspill fra Trafikkverket og Bane NOR. Dette for å undersøke om kapasiteten er tilstrekkelig med dagens infrastruktur for å håndtere prognosen for trafikk i 2040. Resultatet fra analysen viser at det må utføres kapasitetstiltak på deler av strekningen, spesielt mellom Rombak og Riksgrensen (Kapasitetsanalyse Ofofbanen, Evaluering av trafikkapasitet Narvik - Vassijaure, 2020). NIRAS fikk derfor i oppdrag fra Bane NOR i 2023 å utrede for kapasitetsøkende tiltak på strekningen Rombak til Riksgrensen. Fra denne utredningen ble flere tiltak anbefalt for å øke kapasiteten. Et av disse tiltakene var et kryssingsspor på Søsterbekk (NIRAS Norge AS, 2023).



Figur 2: Oversiktskart Ofotbanen, Narvik Havn til Riksgrensen med plassering av Søsterbekk (Norwegian travel, 2024)

Det er et klart mål å flytte mer av godstransporten i Norge fra veg til bane. På Ofotbanen er det forventet at togtrafikken de neste 20 årene skal øke med 30 %. For å styrke kapasiteten på strekningen er det behov for et nytt kryssingsspor på Søsterbekk.

Ofotbanen er en svært trafikkert strekning og prosjektets hovedmålsetting er å legge til rette for en økning av andelen gods samt muliggjøre økt antall av malmtog på strekningen mellom Narvik og Sverige. Ofotbanen utgjør én prosent av jernbanenettet i Norge, men frakter over 60 prosent av godsmengden i tonn.

1.2 Hensikten med ROS-analyse

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).

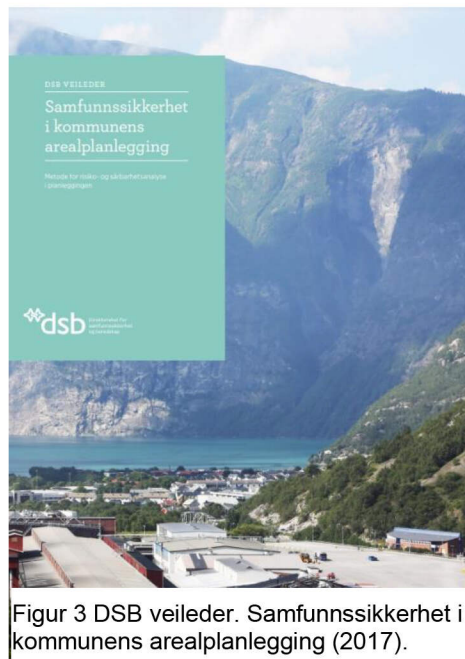
Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av NIRAS AS som en del av reguleringsplan for kryssingsspor Søsterbekk.

. ROS-analysen skal:

- Dokumentere hvordan trinnene i ROS-analysen er ivaretatt
- Beskrive hvordan tverrfaglighet og involvering av ekspertise er ivaretatt
- Redegjøre for hvilke mulige uønskede hendelser som er vurdert
- For de identifiserte hendelsene, synliggjøre hele hendelseskjeden; fra årsaken til hendelsen, eventuelle følgehendelser og konsekvenser for innbyggerne
- Etablere skala for vurdering av sannsynlighet (tidsintervall) og vurdering av konsekvens (virkning) av hendelsene
- Gjøre en vurdering av usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget som ROS-vurderingen bygger på
- Oppgi kildene og forutsetningene for vurderingene, og beskrive de resonnementene som gjøres

ROS-analysen skal videre:

- Beskrive planområdet og utbyggingsformålet
- Presentere resultatene fra ROS-vurderingen av mulige uønskede hendelser. Risiko og sårbarhet for de ulike hendelsene skal vurderes og presenteres hver for seg og samlet
- Beskrive eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet og forslag til oppfølging gjennom planverktøy med forankring i PBL. Det skal også redegjøres for hvordan tiltakene skal implementeres i planforslaget og i hvilke grad risiko og sårbarhet reduseres.
- Påpeke eventuelle tiltak som må følges opp på annen måte enn gjennom planforslaget.



Figur 3 DSB veileder. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017).

2 Metode for ROS-analyse

ROS-analysen omfatter:

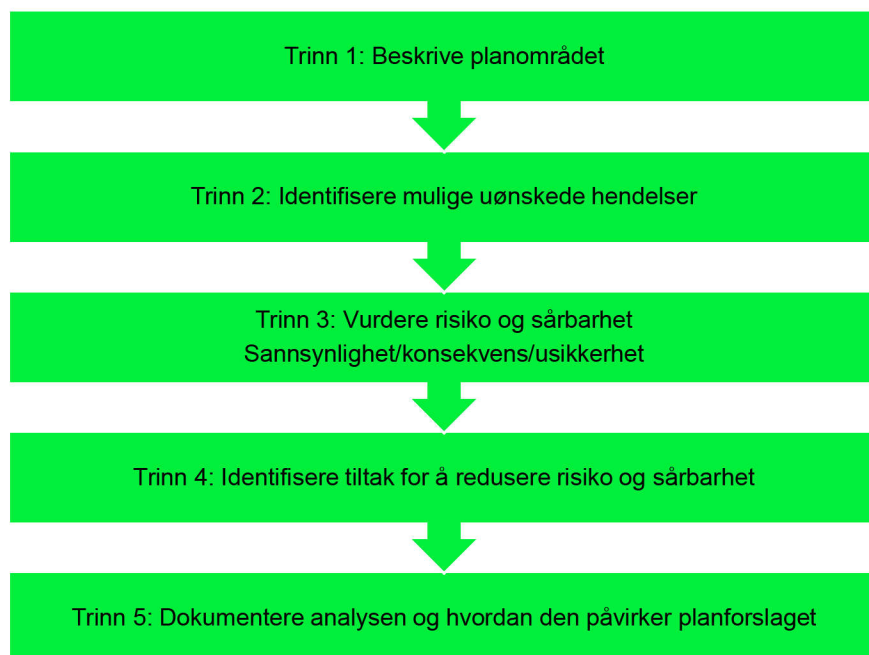
- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- 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.

Konsekvenser eller virkninger på naturmiljø, kulturmiljø eller naturressurser m.m. som følge av planforslaget inngår ikke i ROS-analysen, men vurderes i planbeskrivelse med konsekvensutredninger og relevante fagrapporter.

2.1 ROS-analysens fem trinn

ROS-analysen omhandler risiko for uønskede hendelser i 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.

Figuren på neste side viser trinnene i ROS-analysen etter DSBs veileder.



Figur 4: Trinnene i ROS-analysen (DSBs veileder 2017).

2.2 Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet (trinn 1)

Her innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Trinn 1 gir et utgangspunkt for å identifisere mulige uønskede hendelser. Trinn 1 inneholder også en gjennomgang av overordnet ROS-analyse.

2.3 Identifisering av uønskede hendelser (trinn 2)

Det benyttes sjekkliste for identifisering av mulige uønskede hendelser. Mulige uønskede hendelser kan omfatte potensielle naturhendelser og/eller andre uønskede hendelser. Naturhendelser og andre uønskede hendelser er mulige uønskede hendelser som direkte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Hendelsene kan også ha indirekte påvirkning, ved at det for eksempel oppstår svikt i kritiske samfunnsfunksjoner. Målet er å identifisere uønskede hendelser av betydning, for å vurdere risiko og sårbarhet og kartlegge aktuelle forebyggende tiltak.

2.4 Risikovurdering (trinn 3)

En risikovurdering omfatter vurdering av sannsynlighet og konsekvens for at en uønsket hendelse skal inntreffe. Ved hendelser med høy risiko må det forebygges med avbøtende tiltak.

Risiko = sannsynlighet x konsekvens.

2.4.1 Sannsynlighet

Sannsynlighetsvurdering brukes som mål for hvor sannsynlig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe innenfor planområdet.

Vurderingskriterier for fastsettelse av sannsynlighet benyttet i analysen:

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%

Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo (fra TEK17):

F	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	STØRSTE NOMINELLE ÅRLIGE SANNSYNLIGHET
F1	Høy	En gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	En gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	En gang i løpet av 1000 år	1/1000

Sannsynlighetsvurdering for skred (fra TEK17):

S	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	STØRSTE NOMINELLE ÅRLIGE SANNSYNLIGHET
S1	Høy	En gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	En gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	En gang i løpet av 5000 år	1/5000

2.4.2 Konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. Konsekvenstypene tar utgangspunkt i:

- Liv og helse – vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.
- Stabilitet – vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen 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.

Det er først og fremst de uønskede hendelsenes virkning for befolkningen (ikke natur) som er grunnlaget for vurderingene.

Konsekvensvurdering:

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

2.4.3 Risikogradering

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

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. 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.

2.5 Identifisering av tiltak for å redusere risiko (trinn 4 og 5)

I arbeidet med risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette vil være nye tiltak eller forbedringer. Tiltakene kan påvirke sannsynlighet for de uønskede hendelsene, årsak, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet. Tiltakene kan følges opp med hensynssoner, bestemmelser, arealformål, rekkefølgekrav etc.

2.6 Usikkerhet

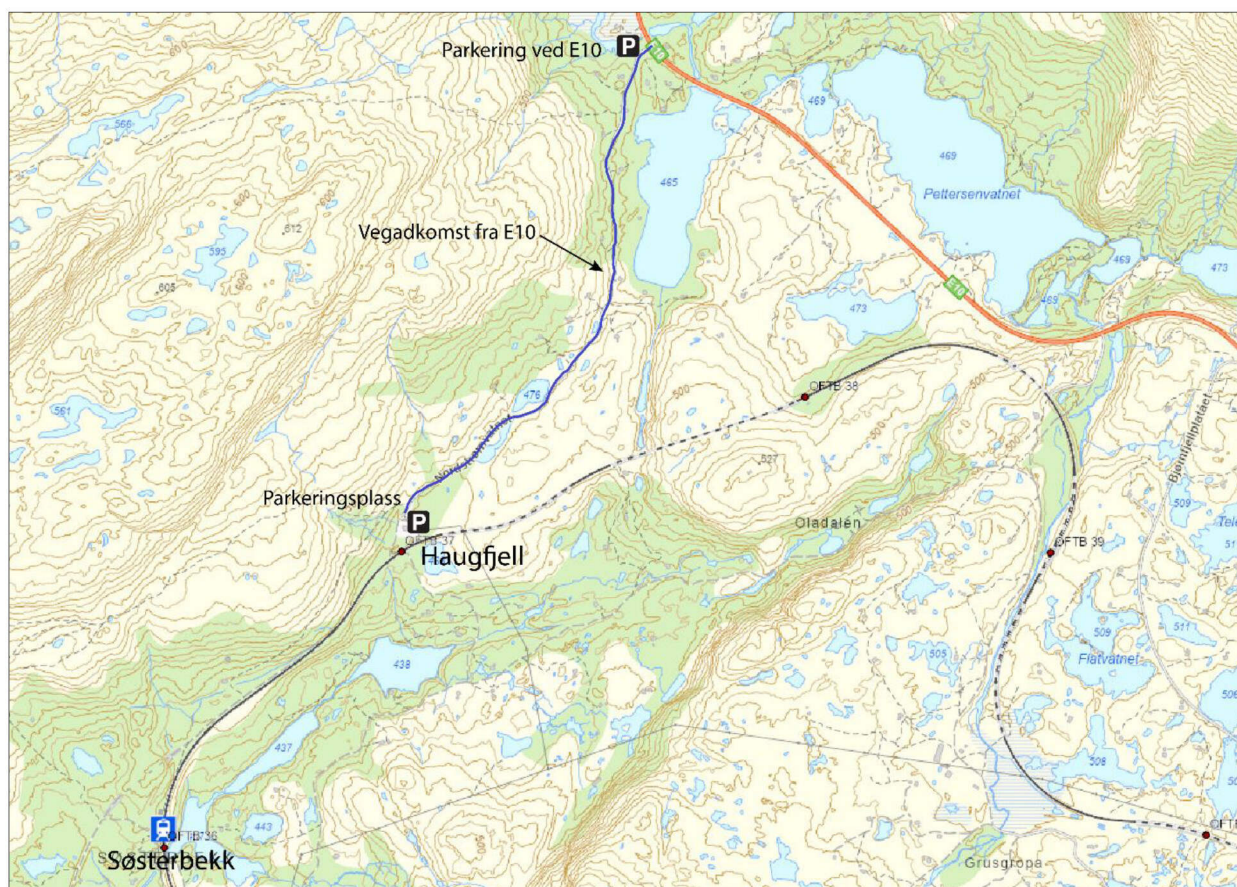
Det understrekes at det alltid vil være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil påvirke usikkerhet.

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av om, og eventuelt når, en uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og hva konsekvensene av hendelsen vil bli. Hensikten med å vurdere usikkerheten er å synliggjøre behovet for ny eller økt kunnskap om planområdet.

3 Beskrivelse av planområdet

3.1 Beliggenhet

Planområdet ligger nordøst i Narvik kommune nært grensen til Sverige. For å komme seg dit kan man ta toget fra Narvik til Søsterbekk holdeplass. Det er ikke bilveg til holdeplassen. Hvis man skal kjøre må man om vinteren parkere ved parkeringsplass ved E10, mens man om sommeren kan ta av E10 på avkjørsel mot Haugfjell vokterbolig.



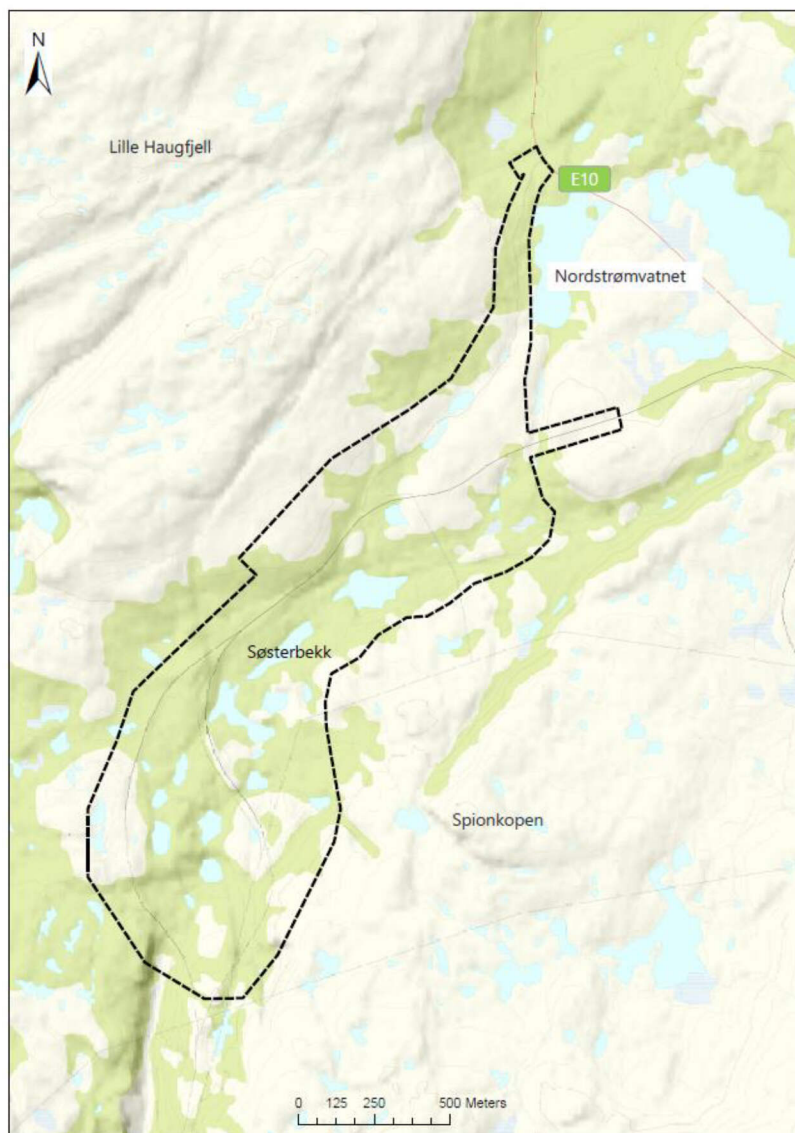
Figur 5 Oversiktskart over Søsterbekk. Kilde: <https://banekart.banenor.no/kart/>

Planområdet ligger i et småkupert høyfjellandskap med løvskog, bekker og små vann. Det er et populært hytteområde med et fint turterreng på både sommer og vinter. I tillegg blir det brukt av turgåere og skiløpere gjennom året. Det er flere vann, bekker og et omfattende stinettverk innenfor planområdet. Store deler av stiene er merkede ruter og er mye brukt til friluftsliv. Mange av stiene er godt opparbeidet da de ble brukt som anleggsveger under byggingen av Ofotbanen. Det er også flere ruiner etter bygninger som stammer fra samme periode. Det er trekkruiter for rein som går på tvers av jernbanen.

Landskapstypen rundt Søsterbekk omfatter dallandskap der dalformen er relativt åpen, med høyfjellsnatur, dominert av mindre vann og vassdrag. Området har et tydelig preg av menneskelig påvirkning, med jernbane, kraftlinjer og hyttebebyggelse. Ofotbanen har siden 1902 preget landskapsbildet ved Søsterbekk. Det er ikke registrert områder med særlig landskapsverdi.

3.2 Avgrensning av planområdet

Varslet planområdet har et areal på ca. 1500 daa og strekker seg fra Spionkop-tunnelen ca. 1 km sør for Søsterbekk holdeplass og til avkjøring fra E10.



Figur 6 Planavgrensning til varsel om oppstart (november 2023). Kilde: NIRAS/kartverket

3.3 Dagens arealbruk

Søsterbekk holdeplass ligger på Ofofbanens kilometer 36,048 og er plassert på strekningen mellom Katterat og Bjørnfjell stasjon. Holdeplassen ble opprinnelig åpnet i 1955 på den gamle linjen gjennom Norddalen. Broen over Norddalen, Nordalsbrua, måtte på 1980-tallet oppgraderes for å tåle økt last på togene dersom den fortsatt skulle vært i bruk. Det ble besluttet at det skulle bygges en ny jernbanelinje i 1988 mellom Sør dalen og Bjørnfjell som erstatning for Nordalsbrua. Holdeplassen ble da flyttet til den nye linjen, langs Rallarveien mellom Bjørnfjell og Katterat. Fra Søsterbekk holdeplass er det ca. 6,5 km til Katterat stasjon og ca. 4 km til Bjørnfjell stasjon. Sør for holdeplassen ligger Fagerlia blokkpost (et sted hvor det står et signal) på km 33.875. Traséen

forbi Søsterbekk er enkeltsporet med en maksimal aksellast på 31 tonn. Traséen har mange kurver og få korte rettlinj. Sporet går i planområdet gjennom tunnel, over to bruer og gjennom snøoverbygg og ligger i et generelt sideskrått terreng.

Trafikken på jernbanen består i stor grad av malmtransport fra gruvene i Kiruna og omlastningsfasilitetene på Pitkajärvi til Narvik havn. Utover malmtransporten er Ofofbanen også viktig for varetransport mellom Nord- og Sør-Norge gjennom Sverige. Store deler av dagligvareforsyningen til Nord-Norge går med tog via Narvik, mens betydelige mengder fersk fisk transporteres til Østlandet for videre transport til de ulike markedene. I dag kjøres 46 tog (23 togpar)/døgn på Ofofbanen.

Holdeplassen ligger 456 meter over havet. Ved stasjonsbygningen er det bod med skistativ og en verktøybod med plass til snøfreser.

3.4 Naturgitte forhold og omgivelser

Planområdet ligger på høyfjellet mellom Lille Haugfjell og Katterat.

Det er avkjøring fra E10 med parkeringsplass ved E10. Det går også en veg innover i fjellet, Nordstrømvatnet, som er åpen på sommerhalvåret. I enden av vegen er det en parkeringsplass. Langs vegen er det tett med hytter og mer spredt med hytter lengre innover fjellet. Det er flere vann, bekker og et omfattende stinettverket innenfor planområdet. Store deler av stiene er merkede ruter og er mye brukt til friluftsliv. Mange av stiene er godt opparbeidet da de ble brukt som anleggsveger under byggingen av Ofofbanen. Det er også flere ruiner etter bygninger som stammer fra samme periode.

Det er trekkruter for rein som går på tvers av jernbanen.

Bane NOR eier arealene for jernbanespor, sikkerhetssoner og stasjonsområder. Omkringliggende arealer eies av Statskog.

3.5 Grunnforhold

NGU sitt løsmassekart indikerer helhetlig bart fjell i området for planlagte tiltak. Det er likevel observert ett tynnere vegetasjon og løsmassedekke langs enkelte partier av eksisterende banestrekning. Eksisterende fyllinger antas etablert av utsprengt materiale fra etablering av bergskjæringer og tunneler. Øvrige masser i området antas i all hovedsak å bestå av forvitningsmasser og/eller organiskholdig tynt løsmassedekke. Tiltaksområdet befinner seg helhetlig over marin grense.

Gjennomførte totalsonderinger (56 stk.) har påvist løsmassemekthet varierende mellom 0,3 – 7.6 m og størst mektighet igjennom fyllingen ved Haugfjell stasjon. Totalsonderingene indikerer at grunnen består av antatte friksjonsmasser med innhold av stein og blokk over antatt berg, fylling består av stein og blokk med enkelte svakere sjikt tolket som sand/grus.

Utførte naverboringer indikerer masser bestående av grusig, sandig, siltig materiale og grusig, sandig materiale. Massene klassifiseres som T2 materiale. Ytterligere informasjon kommer frem fra geoteknisk datarapport UOB-00-A-10106.

3.5.1 Områdestabilitet

Det er gjort en vurdering av områdestabilitet i plan- og prosjekteringsarbeidet. Områdestabilitet har blitt vurdert etter metode i NVEs veileder 1/2019 (Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2020) prosedyre steg 1-2

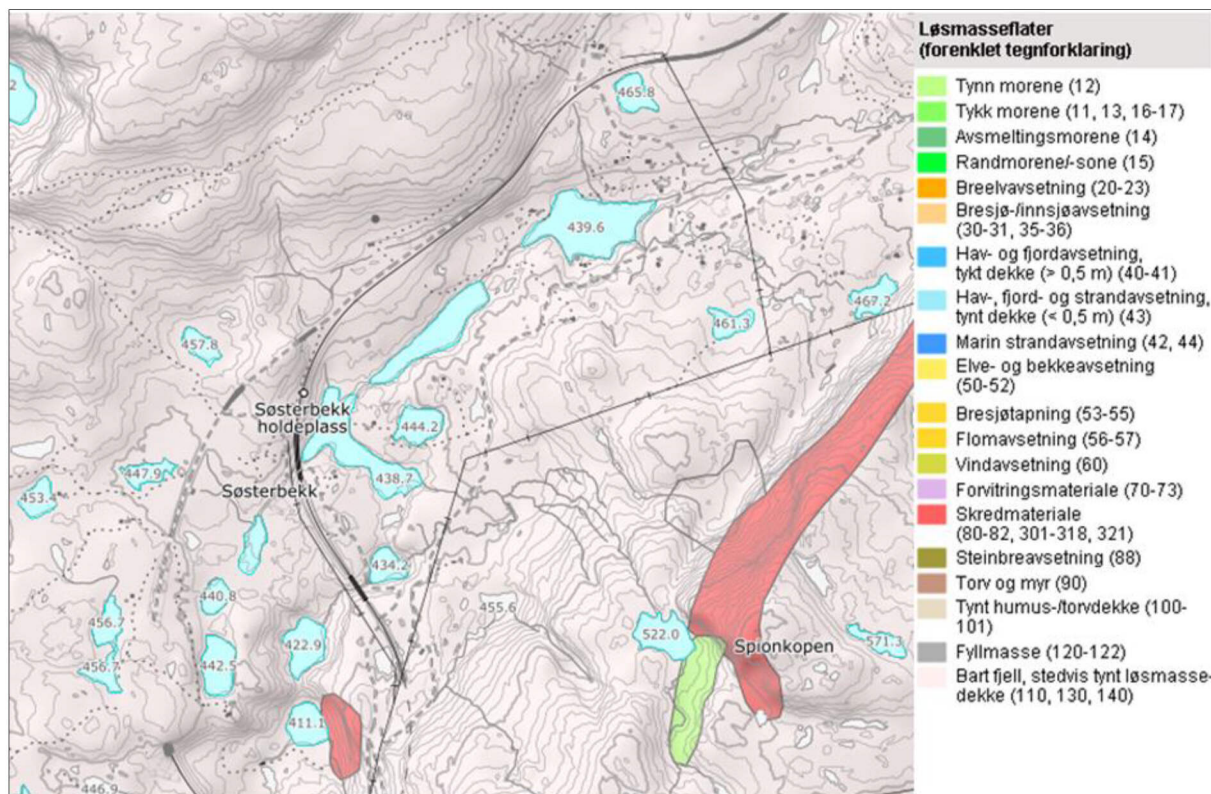
Prosedysteg 1 består av å undersøke om det finnes tidligere registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området. NGUs kart over marin grense viser at den marine grensen i området rundt Narvik kommune ligger på ca. 100 m over havet. Området Søsterbekk og Fagerlia ligger på rundt 450 moh. som er et godt stykke over marin grense. Det vil derfor ikke være forekomster av kvikkleire.

Ifølge veilederens prosedyre steg 2 angis det at "Dersom planlagte tiltak ligger over marin grense, er de ikke utsatt for områdeskredfase". Planlagte tiltak og tiltaksområdet som helhet ligger over marin grense (100 moh) og videre utredning av områdestabilitet iht. prosedyren i NVE veileder 1/2019 er ikke nødvendig. Utredning avsluttes med dette på prosedyre steg 2.

Det konkluderes med at det ikke være fare for at tiltaksområdet utsettes for områdeskred jfr. kriterier gitt i NVEs veileder.

3.5.2 Grunnforurensning

Ifølge NGUs løsmassekart er hele området ved Søsterbekk bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke, se Figur 7. Det er flere mindre vann og vassdrag i området, og alt tilhører vannforekomsten «Bekkefelt til Rombakselva og ved Bjørnfjell». Resipienten er beskrevet på Vannnett.no, og den er registrert med svært god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand.



Figur 7: Utsnitt av NGUs løsmassekart https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Det er påvist forurensede masser opp til tilstandsklasse 3, og de undersøkte massene tilfredsstillende derfor kriteriene til arealbrukskategorien "industri og trafikkarealer". Det må likevel gjennomføres supplerende prøvetaking når avgrensingen av tiltaksområdet er nærmere bestemt, og antall prøvepunkter bør da vurderes opp mot anbefalingene i Miljødirektoratets veileder. Det må også utarbeides en tiltaksplan som må godkjennes av kommunen før gravearbeidene kan igangsettes. For mer informasjon henvises det til UOB-00-A-10021 – Fagrapport forurenset grunn.

3.6 Ras- og skredfare

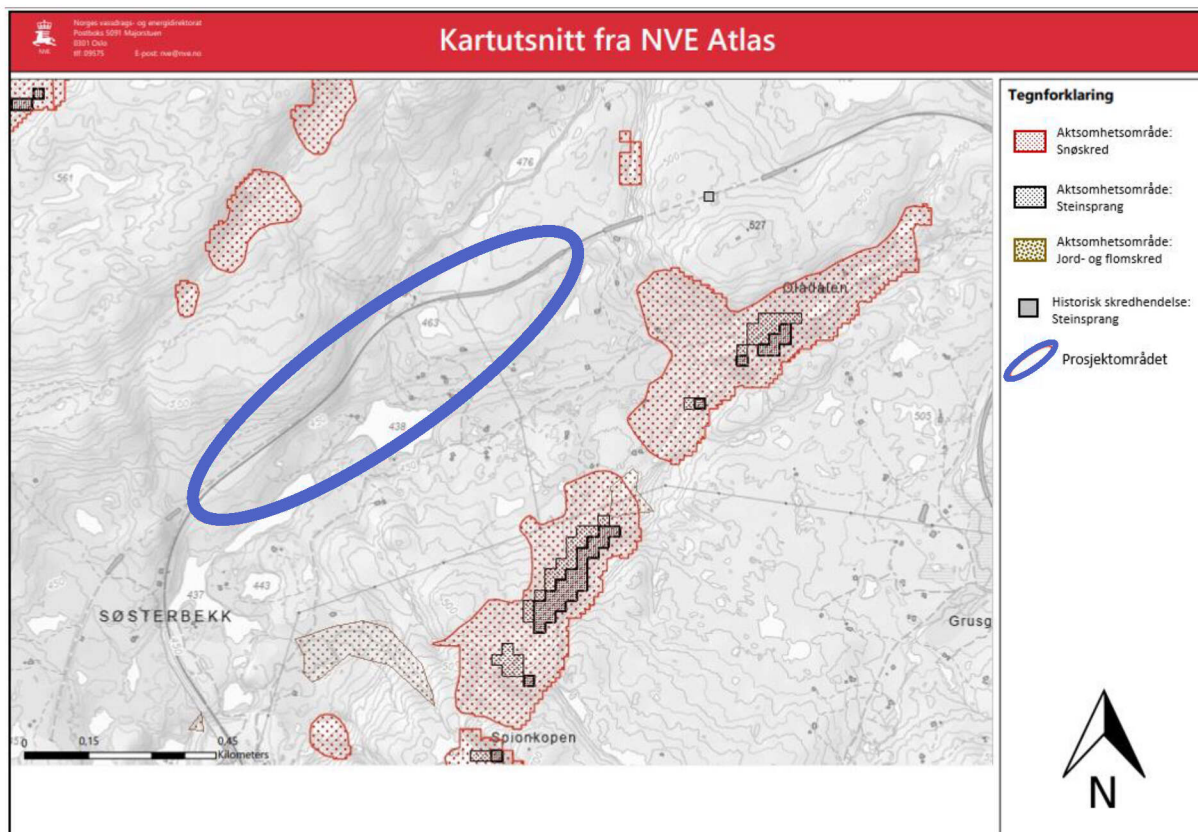
Bergartene i området består av syenitt og kvartssyenitt med nærliggende områder bestående av omdannet biotitt-hornblendegabbro og grovkornet, mørk granitt. Bergartene i området vurderes å ha en relativ høy styrke og det forventes ikke sulfidholdige- og potensielt syredannende bergarter i området. Ytterligere informasjon kommer frem av ingeniørgeologisk fagrapport UOB-00-A-10022 ([UOB-00-A-10106] Ofotbanen, Narvik havns - Vassijaure, Søsterbekken kryssingsspor - Geoteknisk datarapport, 2024).

På befaring ble det observert sporadiske sprekkesett som kan føre til avløste blokker og kiler. Sprekkene hadde stedvis forvitrede glatte overflater langs sprekkeplan.

Prosjektområdet befinner seg ikke innenfor kartlagte aktsomhetsområder for skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang og jord- og flomskred).

Siden bergskjæringene vil være opp mot 10 meter og oppover forventes det sikringsbehov. Det er som minimum anbefalt sikring med rensk, bolter og stag. Det kan videre bli behov for nett, men også sprøytebetong ved tett oppsprekking/lokalt dårlig bergmassekvalitet. Faktisk nødvendig sikringsomfang og sikringsmetodikk må vurderes etter at bergskjæringen er sprengt ut. Det er som en del av prosjekteringen i teknisk hovedplan vurdert at bergskjæringene etableres med sømboring og presplitt for å sikre en fin kuttflate og minimere sikringsbehovet. Ved pallsprengning vil det bli nødvendig med forbolter i fremtidig skjæring før sprengningsarbeidene starter opp, dette for å sikre mot utglidning langs observerte slakt hellende sprekkesett.

Prosjektområdet befinner seg ikke innenfor kartlagte aktsomhetsområder for skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang og jord- og flomskred).



Figur 8 Utklipp av aktsomhetsområder for skred i bratt terreng og historiske skredhendelser. Planlagte jernbanetiltak er foreslått innenfor blå sirkel. Data hentet Feb. 2024. Kilde: NVE Atlas

3.6.1 Jord- og flomskred

Prosjektet baserer seg i denne planfasen på NVEs aktsomhetssoner for flom (NVE, u.d.). Aktsomhetssonene i området knytter seg i stor grad til kryssende vassdrag/sidevassdrag og nærliggende vann.

Sør for Søsterbekk holdeplass krysser jernbanen et vassdrag med bru. Flomrisiko tilknyttet dette vassdraget vurderes å ikke påvirke planområdet i særlig stor grad.

Basert på tilgjengelig data så befinner ikke området seg i aktsomhetssone for flom (nedbør), så det vurderes at banen ikke skal være spesielt påvirket av en flom fra ekstrem nedbør så fremt at stikkrenner og drengrofter i tilknytning både jernbanen og nærliggende veger har tilstrekkelig kapasitet. Det er lagt opp til åpne linjegrøfter langs strekningen der banen planlegges utbygd. Grøftene avvannes til kryssende stikkrenner og terreng

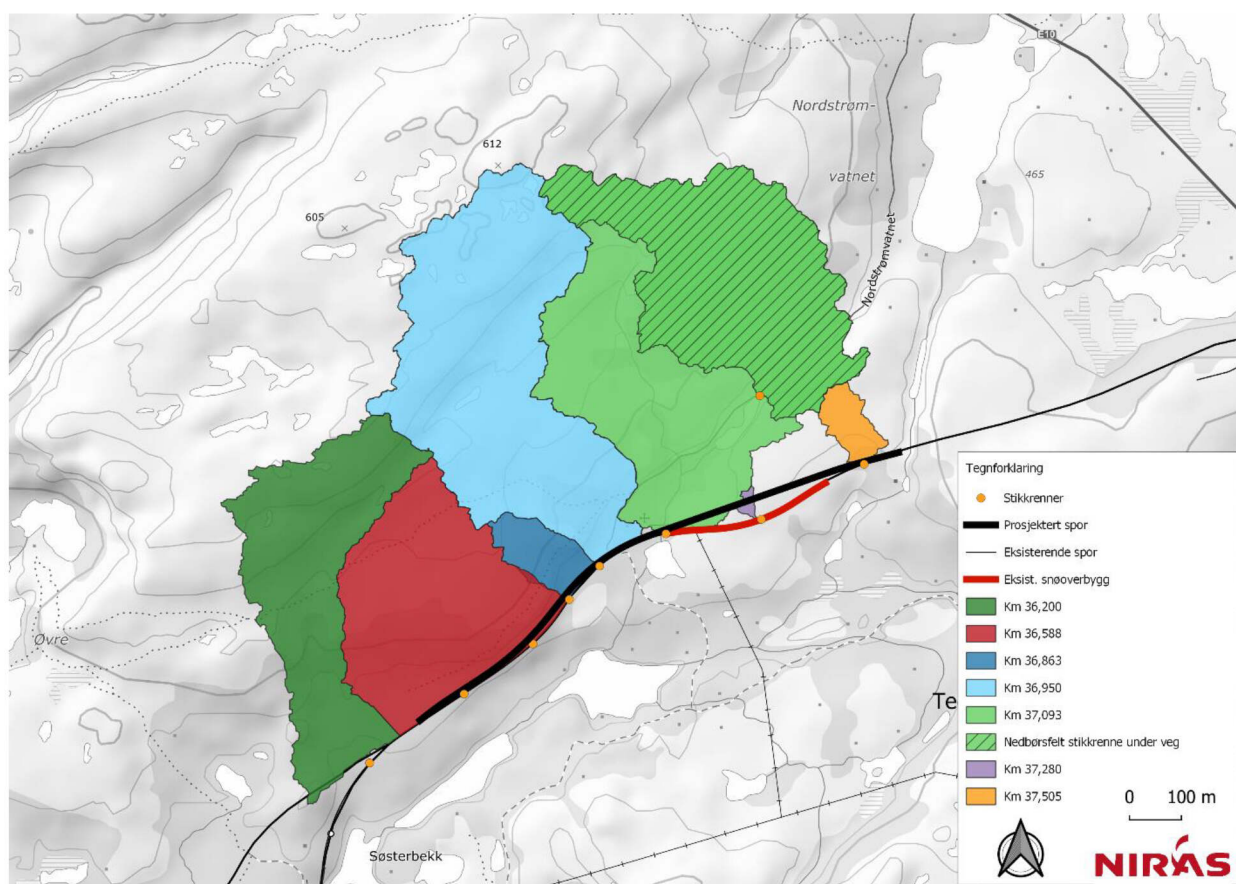
3.6.2 Snøskred

Det er ingen påvist aktsomhetssone, men det kan være tilfeller med fokksnø. Det er i planarbeidet prosjektert brede grøfter og snøoverbygg for å hindre uønskede hendelser.

3.7 Hydrologi og flom

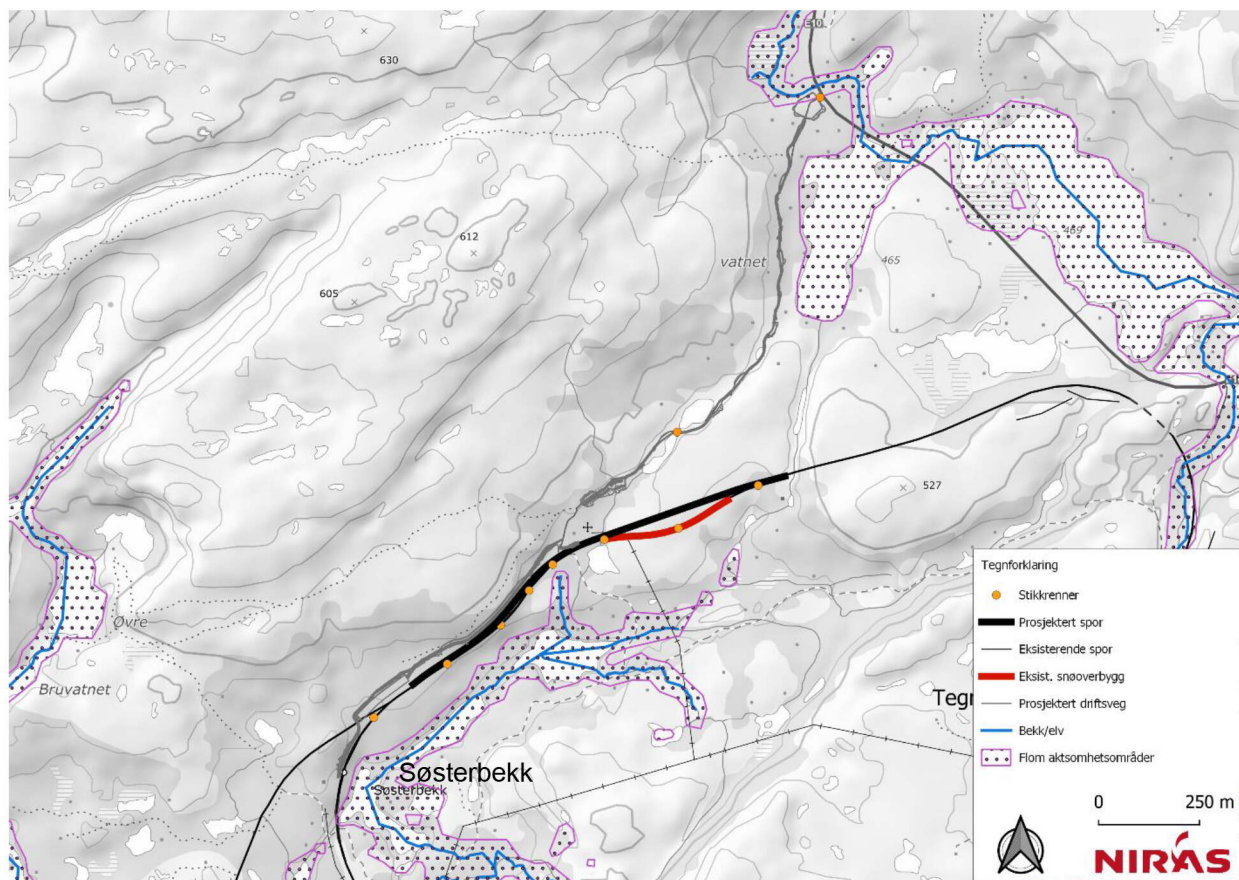
Planlagte tiltak plasseres i **sikkerhetsklasse F2**. I henhold til beskrivelsen i TEK17 omfatter F2 de fleste byggverk beregnet for personopphold. De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. Største nominelle årlige sannsynlighet for F2 er 1/200.

Nedbørfelt i tilknytning stikkrennene på Ofofbanens km 36,588 til km 37,505 er vist i figur 9. Stikkrennene er kun tilpasset dagens spor og må utskiftes i den utstrekning hvor nytt kryssingsspor etableres. Noen av stikkrennene er også underdimensjonert. Eksisterende stikkrenner må oppgraderes og dimensjoneres etter fremtidige situasjon og i tillegg må det etableres stikkrenner under nytt spor. Stikkrenner dimensjoneres til å håndtere klimakompensert 200-årsflom.



Figur 9: Nedbørfelt til stikkrenner berørt av alternativ 3A.

Prosjektet baserer seg i denne planfasen på NVEs aktsomhetssoner for flom. Aktsomhetssonene i området knytter seg i stor grad til kryssende vassdrag/sidevassdrag og nærliggende vann. For aktsomhetszone i området vises det til figur 10.



Figur 10: Aktsomhetssone for flom iht. NVEs aktsomhetskart.

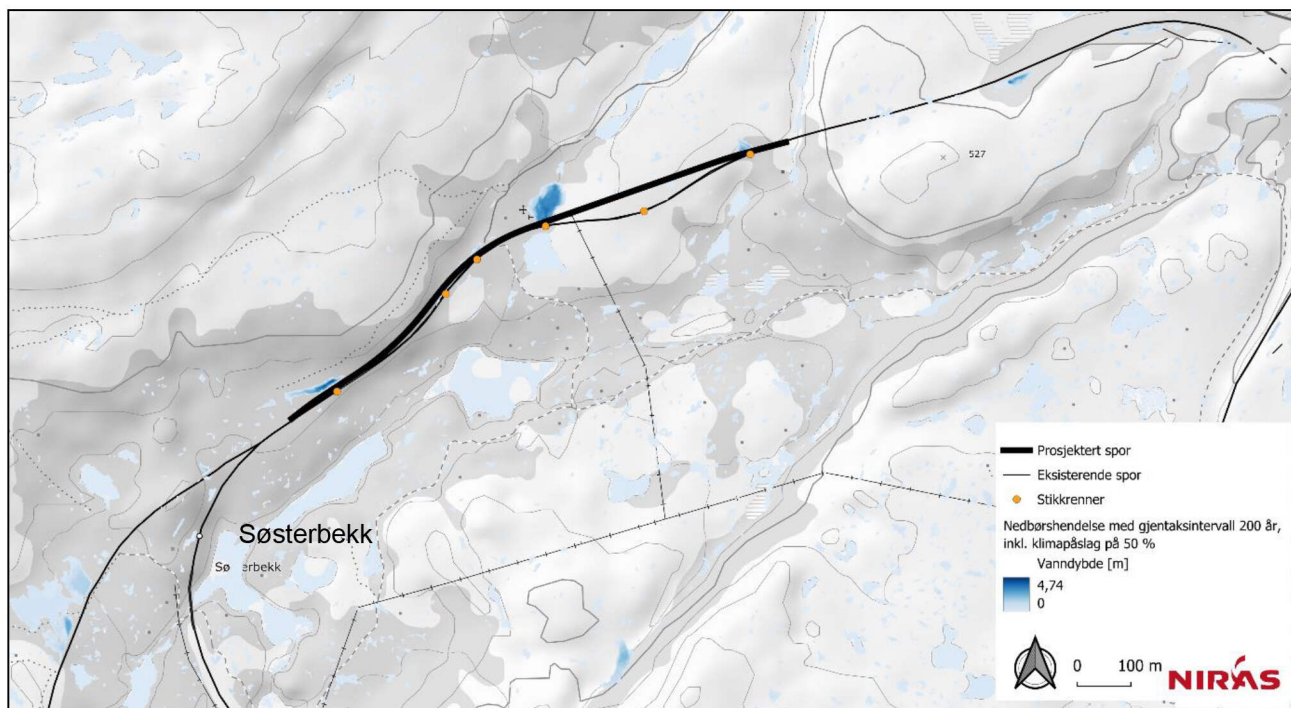
I tillegg til aktsomhetssoner er det sett på nedbørsmengder og nedbørens påvirkning i området. For vandedbder ved en nedbørshendelse med gjentakintervall på 200 år vises det til 11. Områdene rundt stikkrennene på jernbanen vurderes å ikke være særlig påvirket ved ekstremnedbør.

Det vurderes ut ifra tilgjengelig data at jernbanen ikke påvirkes av flom fra ekstrem nedbør, forutsatt at stikkrenner og drenggrøfter i tilknytning både jernbanen og nærliggende veger har tilstrekkelig kapasitet. Det er planlagt åpne linjegrøfter langs strekningen der banen planlegges utbygd. Grøftene avvannes til kryssende stikkrenner og til terreng.

Eksisterende stikkrenner er ikke dimensjonert for å håndtere klimakompensert 200-årsflom. De er heller ikke lange nok for det prosjekterte sporet. Stikkrenner i planområdet må derfor oppdimensjoneres og oppgraderes.

Til vurdering av ekstremnedbør er det brukt SCALGO Live og IVF-kurve for Bardufoss (SN89350).

I området rundt Søsterbekk er det pr. i dag ikke utarbeidet egne beregninger for flomvannstand eller flomsoner jf. NVE sine kartdata.



Figur 11 : Kart som viser vanndybder ved nedbørshendelse med gjentakintervall på 200 år inkludert klimafaktor.

3.8 Overvannshåndtering og drenering

Langs dagens strekning hvor det er tenkt etablering av nytt kryssingsspor er det anlagt stikkrenner langs banen. Ifølge Banekart (Bane NOR - Banekart, u.d.) er det registrert syv stikkrenner langs på strekningen. Det er kun registrert informasjon om lengde på stikkrennen ved km 37,28, som er 10 m. Det har ikke blitt gjort innmålinger, og plasseringer av eksisterende stikkrenner er basert på registrert kilometrering fra Banekart.

Det er i tillegg registrert to vanntunneler i Banekart. Den første, ved km 36,736, er ifølge Bane NOR ikke sprengt helt gjennom og sees dermed bort fra, da den ikke bidrar til å føre vannet bort. Vanntunnelen ved km 36,752 er registrert med dimensjon 600*800 mm og ukjent lengde, og antas å være i drift.

3.9 Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

I helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Evenes, Gratangen og Narvik kommune for perioden 2021-2025 har de de vurdert risiko og sårbarhet. Det er gjennomført en farekartlegging med hjelp av sjekklister for mulige farer og sårbare objekter.

Følgende farer er omtalt i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen som anses også som relevante for planområdet/tiltaket:

NATURHENDELSER	
Stormflo/Havnivåstigning	Den økte intensiteten i kraftige nedbørhendelser som er observert, har gitt flere episoder med flom i små bratte vassdrag. I områder hvor årets største flom i dag er en regnflom, vil flommene bli større. Det forventes en økning i regnflom.
Nedbør	Nedbøren i Norge har økt med ca. 18 % siden 1900 og det har flere steder vært en økning i episoder med kortvarig intens nedbør. Framskrivningene viser en økt årsnedbør i Norge på ca. 8% med middels utslipp og ca. 18% med høye utslipp frem til 2071–2100. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann. I Norge generelt forventes en 20-25% stigning i samlet årlig nedbørsmengde hvis man sammenligner perioden 1961-1990 med perioden 2071-2100. Det vil være stor variasjon mellom årstider og regioner.
Ras, løsmasser, stein og snø	Kan skje flere steder i regionen samtidig. Er satt til middels sannsynlighet.
Svikt/forurensning i vanntilførsel	Satt til lav sannsynlighet.
Lengre bortfall av strøm	Satt som lav sannsynlighet.
STORE ULYKKER	
Hendelser ved store ulykker i fly, båt, tog der man må ivareta en stor mengde passasjerer	Sannsynligheten for en slik hendelse er ikke så stor, men dersom det skjer vil konsekvensen av hendelsen være stor.
Større ulykke på Ofotbanen	Satt som lav sannsynlighet.
Brann i bygg som involverer mange mennesker	Satt som lav sannsynlighet.
Akutt forurensning Narvik	Satt som lav sannsynlighet.
TILSIKTEDE HENDELSER	
Terrorangrep	Sannsynlighet er satt til middels, men dersom en slik hendelse skulle inntreffe vil konsekvensene være store og vare over tid.
Lengre bortfall av datakommunikasjon og digitale løsninger	Strømbrydd på sentral infrastruktur eller brydd på fiberlinjer




3.10 Klimaprofil Nordland

Klimaendringene vil for Nordland særlig føre til behov for tilpassing til kraftig nedbør og økte problemer med overvann, endringer i flomforhold og flomstørrelser, jordskred og flomskred og havnivåstigning og stormflo.

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og serpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke

MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våt snøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred

SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret

USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

Figur 12 Sammendrag av forventede endringer i Nordland fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten Kilde: klimaservicesenter.

4 Uønskede hendelser

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold basert på DSB sin veileder for ROS-analyser 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. Kilder som lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser er nevnt under kilder (kap. 4).

ROS-møte ble avholdt den 19.08.2024 på Teams, der utkast til ROS-analyse inkl. sjekkliste ble gjennomgått. Følgende deltakere deltok:

Deltakere	Firma
Tor Gunnar Pedersen	Bane NOR SF
Siri Hollup Broholm	Bane NOR SF
Tor Gunnar Pedersen	Bane NOR SF
Tobias Jenssen	Bane NOR SF
Ingeborg Reigstad	Bane NOR SF
Trine Lise Lindgaard	Bane NOR SF
Preben Lyngaas Jensen	NIRAS Norge AS
Sofie Bekken Romarheim	NIRAS Norge AS
Christoffer Surdal	NIRAS Norge AS
Christian Nielsen	NIRAS Norge AS
Freddy Pedersen	Nordland fylkeskommune
Rune Kvannli	Statsforvalteren
Arnt Livelten	Ofoten Brann og Redning IKS

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (kap. 3) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Kilder som er benyttet er opplistet i kap. 6.

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

4.1 Uønskede hendelser

Tabell 7: Uønskede hendelser

TEMA	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT?	
		Ja - vurderes i kap. 5	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan (kraftig vind)	Ja	<p>Sterk vind som kan føre til løse gjenstander kan bli tatt av storm.</p> <p>Ekstremt snøvær i kombinasjon med sterk vind.</p> <p>Tinesystem for å hindre ising.</p> <p>Avsporing som følge av snø/is ikke vært problemstilling på Ofofbanen, da malmtog er så tunge.</p> <p>Is på strømlinje. Mye vind og fuktig gjør at det er brukt dobbelt så mange master på strekningen, slik at det er kortere spenn mellom mastene.</p> <p>Kan medføre bortfall av elektrisk kommunikasjon.</p>
	Lyn- og tordenvær	Nei	Søsterbekk anses ikke å være spesielt utsatt for lyn- og tordenvær.
	Flom		
	Flom i store vassdrag (nedbørsfelt > 20 km ²)	Nei	Flomsonekartet viser at tiltaksområdet ikke er utsatt for flom.
	Flom i små vassdrag (nedbørsfelt < 20 km ²)	Nei	I planområdet finner vi aktsomhetssoner for flom, knyttet til kryssende vassdrag/sidevassdrag og nærliggende vann.
	Urban flom/overvann	Nei	Det vurderes ut ifra tilgjengelig data at jernbanen ikke skal være særlig påvirket av en ev. flom fra ekstrem nedbør.
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning/tidevannsflo	Nei	Planområdet ligger langt fra kysten og høyt over havet.
	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Ja	Det er en fare for erosjon langs alle vassdrag. Det er en del vassdrag og små bekker i planområdet, hvor det kan oppstå erosjon
	Skred og grunnforhold		
Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred	Ja	Planområdet befinner seg ikke innenfor kartlagte aktsomhetsområder for skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang og jord- og flomskred).	

			Tiltaket medfører fjellskjæringer. Siden bergskjæringene vil være opp mot 10 meter og oppover forventes det et sikringsbehov. Det kan være risiko for snøskavler/snøskred, steinsprang.
	Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Nei	Se over. Flodbølge ikke relevant for området.
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Nei	
	Ustabile grunnforhold (setningsskader på grunn av bevegelse i grunnen, redusert grunnvannsstand, jordsig etc.)	Nei	Områdestabilitet vurdert etter NVEs veileder. Planområdet befinner seg over marin grense. Gjennomførte grunnundersøkelser viser friksjonsmasser med innhold av stein og blokk over berg.
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	
	Lyngbrann	Ja	Gnist fra jernbane eller annet kan forårsake lyngbrann.
Store ulykker	Transport, virksomhetsrelatert risiko (bane)		
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall.	Nei	Det ligger ikke næringsområder i nærheten.
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Ja	Avsporing av tog kan forekomme. Det er en generell fare for avsporing som ved all jernbane. Temaet har grensesnitt mot RAMS-vurderingen. Denne type fare ivaretas gjennom krav fra teknisk regelverk.
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket	Ja	Ved transport av farlig gods kan utslipp av farlige stoffer forekomme, som også kan gi avrenning til nærliggende vassdrag.
	Akutt forurensning som følge av tiltaket	Ja	Ved transport av ulike typer gods kan akutt forurensning forekomme, som også kan gi avrenning til nærliggende vassdrag.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri) Storulykkeforskriften.	Nei	Tiltaket omfattes ikke av storulykkeforskriften.
Ureglementert kryssing av spor	Ja	Sporområdet krysses i dag enkelte steder av turgåere/skigåere.	

			Fremtidig situasjon gjerdes sporområdet inn, og tilrettelegges for planskilt kryssing, samt stier og driftsveger langs spor som kan benyttes til ferdsel.
	Solslyng	Ja	
	Nedfall fra bro	Ja	Aktuelt fra snøoverbygg
	Viltkryssing/vilt påkjørsel	Ja	Risiko vurderes redusert/eliminert etter gjennomføring av tiltak i planen, herunder etablering av viltovergang og gjerder langs sporområdet.
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Ja	
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne). Gjelder tilgang for nødetater, slokkevann etc.	Ja	
	Eksplisjonsfare fra industrivirksomhet og tankanlegg i nærområdet. Eksplisjon i eksplisjonslager.	Nei	Ikke slik type virksomhet i nærheten.
	Eksplisjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen	Ja	Militært materiell m.m.
Andre uønskede hendelser	Medfører tiltaket svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd	Nei	Tiltaket medfører ikke økt risiko/fare for dambrudd.
	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	
	Bortfall av energiforsyning, fjernvarme	Nei	Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Tiltaket vil heller ikke være spesielt utsatt dersom en slik hendelse inntreffer. For all jernbane vil brudd i kontaktledning eller trær/gjenstander som faller over jernbanen medføre midlertidig stans i trafikken. Det er ikke noe spesielt ved denne strekningen som gjør at temaet bør vurderes videre.
	Bortfall av telekom/IKT	Ja	Gjelder banen, ikke annen teleinfrastruktur i planområdet
	Svikt i vannforsyning	Nei	Det er ikke kommunal vannforsyning i området.

	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Det er ikke kommunalt avløpsnett i området. Overvannshåndtering er planlagt og prosjektert etter gjeldende regelverk
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Ja	Forsyningsikkerhet for dagligvarer og malm.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Tiltaket vil heller ikke være spesielt utsatt dersom en slik hendelse inntreffer.
Tilsiktede handlinger	Terrorisme/sabotasje	Ja	Fylkesberedskapssjefen bør kontaktes. Gradert materiale.

5 Vurdering av risiko og sårbarhet

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

5.1 Analyteskjema – Storm og orkan (kraftig vind)

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Naturhendelse – Storm og orkan (kraftig vind)					
Beskrivelse	Ved storm og orkan (kraftig vind) kan trær/busker og annet materiell falle over jernbanesporet og skape problemer med fremkommeligheten og materielle skader. Eksisterende snøoverbygg ved Søsterbekk holdeplass kan rase sammen.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		x		Snøoverbygg ved Søsterbekk er i dårlig tilstand. Bæresystem er stedvis råttent og ødelagt.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Med tanke på hvor jernbanesporet ligger, samt at det i hovedsak er godstrafikk på stekningen vil det ikke være stor fare for dødsfall eller skader på mennesker.	
Stabilitet			X	En eventuell ulykke på jernbanesporet som følge av storm og orkan vil ikke påvirke mangel på mat, drikkevann, varme og medisiner for befolkningen nevneverdig.	
Materielle verdier		X		En ulykke på jernbanesporet vil variere i kostnad ut ifra omfanget på skadene, men det er naturlig å tro at det vil kunne koste litt å utbedre skader på Ofotbanen på grunn av blant annet plassering.	
Risikoreducerende tiltak	Etableres snøoverbygg. Rive snøoverbygg ved Søsterbekk, som er i dårlig tilstand. Bør sikres frem til anleggsstart.				

5.2 Analyseeskjema – Flom/overvann ved snøsmelting

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Naturhendelse - Flom/overvann ved snøsmelting					
Beskrivelse	I planområdet er det gode muligheter for at flom/overvann ved snøsmelting kan skje på bakgrunn av plassering. I nord er det mye snø til tider og med temperatursvingninger og skifte av årstider vil det være sannsynlig at snøsmeltingen er såpass stor at det kan forekomme flom/overvann.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x			
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse			X	Med tanke på hvor jernbanesporet ligger, samt at det i hovedsak er godstrafikk på stekningen vil det ikke være stor fare for dødsfall eller skader på mennesker ved flom/overvann.	
Stabilitet			X	En eventuell hendelse med flom/overvann på jernbanesporet som følge av flom vil ikke påvirke mangel på mat, drikkevann, varme og medisiner for befolkningen nevneverdig.	
Materielle verdier		X		Ved flom/overvann så vil det kunne komme økonomiske kostnader forbundet med å håndtere og sette inn risikoreducerende tiltak.	
Risikoreducerende tiltak	Eksisterende stikkrenner oppgraderes og dimensjoneres etter fremtidige situasjon og i tillegg skal det etableres stikkrenner under nytt spor. Stikkrenner dimensjoneres til å håndtere klimakompensert 200-årsflom.				

5.3 Analyseeskjema – Erosjon (langs vassdrag og kyst)

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Naturhendelse – Erosjon (langs vassdrag og kyst)					
Beskrivelse	Det er en fare for erosjon langs alle vassdrag. Det er en del vassdrag og små bekker i planområdet der det kan oppstå erosjon.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Ifht. tidsintervall er det sannsynlig at det vil skje 1 gang i løpet av 10-100 år.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse			X	Med tanke på hvor jernbanesporet ligger, samt at det i hovedsak er godstrafikk på stekningen vil det ikke være stor fare for dødsfall eller skader på mennesker.	
Stabilitet			X	En eventuell hendelse med erosjon på jernbanesporet vil ikke påvirke mangel på mat, drikkevann, varme og medisiner for befolkningen nevneverdig	
Materielle verdier		X		Ved erosjon i vassdrag vil det kunne komme økonomiske kostnader forbundet med å håndtere og sette inn risikoreducerende tiltak.	
Risikoreducerende tiltak	Kontinuerlig overvåkning av utsatte deler av vassdraget som det kan oppstå erosjon i slik at man kan være føre var og fange det opp tidlig.				

5.4 Analysekjema – Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred

NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Naturhendelse – Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred					
Beskrivelse	Tiltaket medfører fjellskjæringer. Siden bergskjæringene vil være opp mot 10 meter og oppover forventes det et sikringsbehov. Det kan være risiko for snøskavler/snøskred, steinsprang				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Befaring og vurderinger foretatt av ingeniørgeolog i prosjektering, samt gjennomført geotekniske undersøkelser.				
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Ifht. tidsintervall er det sannsynlig at det vil skje 1 gang i løpet av 10-100 år.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse			X	.	
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X			
Risikoreducerende tiltak	Sikring av løse blokker før sprengningsarbeid starter. Etablere terrenggrøfter og ev issikringsnett for at vann ikke finner nye veier ved/etter sprengningsarbeid				

5.5 Analyteskjema – Lyngbrann

NR. 5 UØNSKET HENDELSE: Naturhendelse – Lyngbrann					
Beskrivelse	Lyngbrann sprer seg ekstremt fort og kan være farlig om det nærmer seg jernbanen og tog. Det har vært flere hendelser opp gjennom årene der togtrafikken har måtte stoppet på flere strekninger grunnet lyngbrann.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Ifht. tidsintervall er det sannsynlig at det vil skje 1 gang i løpet av 10-100 år (mulig oftere). Tiltaket gir større avstand fra skog/lyng, slik at sannsynligheten vurderes å være lavere enn i dagens situasjon.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse			X		
Stabilitet			X	Systemet settes ut av drift ved at man er nødt til å stanse togtrafikken på gjeldende strekninger for en periode.	
Materielle verdier			X	Lyngbrann kan potensielt bidra til at det kan forekomme alvorlig skade på eiendom. Dette kan være jernbanesporet i seg selv, tog, landskapet i seg selv eller omkringliggende bygninger.	
Risikoreducerende tiltak	Rydde vegetasjon langs sporet.				

5.6 Analyseeskjema – Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)

NR. 6 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)					
Beskrivelse	<p>Det er ikke utelukkende at det kan forekomme større ulykker på jernbanen. Dette kan være at et tre faller over jernbanesporet, avsporing av tog etc.</p> <p>Det er lang kjøreveg for nødetater. På sommerstid er det ok fremkommelighet til spor. Det er større utfordringer på vinteren, da det ikke vil brøytes inn til jernbanen fra E10.</p>				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Drøfting i ROS-møte og Fylkes-ROS.				
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten for at det skal se store ulykker på jernbanen er relativ liten.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse	X			Ved en større ulykke på jernbanen vil det kunne være en stor risiko for liv og helse.	
Stabilitet		X		Større ulykker kan medføre at systemet settes ut av drift for en periode til man har fått fikset det.	
Materielle verdier		X		Større ulykker kan koste en del i materielle verdier, men dette kommer veldig an på selve omfanget av skadene.	
Risikoreducerende tiltak	<p>Hvis man har gode retningslinjer og rutiner kan man i noen tilfeller sette inn tiltak som vil forhindre at enkelte farlige situasjoner oppstår.</p> <p>Sannsynligheten for at det skal skje store ulykker på jernbanen er relativ liten, men de eventuelle konsekvensene ved slike hendelser er satt som store.</p> <p>Jernbaneanlegg planlegges og prosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Adkomstveg fra E10 utbedres, som gir bedre fremkommelighet til gamle Haugfjell stasjon.</p>				

5.7 Analysekjema – Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket

NR. 7 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket					
Beskrivelse	Eventuelle utslipp av farlige stoffer ved ulykker. Kan være drivstoff, eller frakt av andre farlige stoffer m.m.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten for at det skal se store ulykker på jernbanen er relativ liten.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse		X		Flora og naturmangfold samt dyreliv vil kunne bli påvirket.	
Stabilitet		X		En eventuell hendelse med utslipp av farlige stoffer vil ikke nødvendigvis påvirke mangel på mat, drikkevann, varme og medisiner for befolkningen, men det er mulig at systemet settes ut av drift for en periode.	
Materielle verdier		X		Utslipp av farlige stoffer kan være med på å lage alvorlige skader på eiendom ved at f.eks. grunnen blir forurenset.	
Risikoreducerende tiltak	<p>Sannsynligheten for at det skal skje store ulykker på jernbanen er relativ liten, men de eventuelle konsekvensene ved slike hendelser er satt som middels.</p> <p>Det finnes rutiner i Bane NOR som skal ivareta forskrifter og lover ved en hendelse for å minimere skader på omkringliggende omgivelser.</p> <p>Jernbaneanlegg planlegges og prosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Adkomstveg fra E10 utbedres, som gir bedre fremkommelighet til gamle Haugfjell stasjon.</p>				

5.8 Analyseeskjema – Akutt forurensning som følge av tiltaket

NR. 8 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Akutt forurensning som følge av tiltaket					
Beskrivelse	Akutt forurensning er definert som «forurensning av betydning som inntreffer plutselig og som ikke er tillatt». Ved transport av ulike typer gods kan akutt forurensning forekomme, som også kan gi avrenning til nærliggende vassdrag.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Det vurderes som lav sannsynlighet for at det skal komme akutt forurensning ved transport av gods.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse		X		Flora og naturmangfold samt dyreliv vil kunne bli påvirket.	
Stabilitet		X		En eventuell hendelse med utslipp av farlige stoffer vil ikke nødvendigvis påvirke mangel på mat, drikkevann, varme og medisiner for befolkningen, men det er mulig at systemet settes ut av drift for en periode.	
Materielle verdier		X		Utslipp av farlige stoffer kan være med på å lage alvorlige skader på eiendom ved at f.eks. grunnen blir forurenset.	
Risikoreducerende tiltak	Ved transport av farlig gods utarbeides det beredskapsplaner av Bane NOR og togselskapene. Det er også egne rutiner for frakt og håndtering av farlig gods.				

5.9 Analysekjema – Ureglementert kryssing av spor

NR. 9 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Ureglementert kryssing av spor					
Beskrivelse	Over tid har det blitt til at det har dannet seg stitråkk som har ført til en del ureglementert kryssing av sporet.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Befaring, dialog og medvirkning med hytteeiere for identifisering av viktige kryssingspunkt og forbindelser langs sporområdet.				
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Etter gjennomført tiltak vurderes sannsynligheten for en uønsket hendelse å være lav. Det planlegges gjerder langs jernbanen og det tilrettelegges for egne planskilte kryssingspunkt. Dagens planovergang ved km 37 legges ned.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse	X			Ulykke med mennesker som krysser sporet kan medføre dødsfall	
Stabilitet		X		Kan medføre stopp i trafikken noen timer.	
Materielle verdier			X	Medfører sjelden ødeleggelse av materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	<p>Planforslaget skal tilrettelegge for gang- og stiforbindelser samt planskilt kryssing av banen. Et avbøtende tiltak vil også være å sette opp gjerder langs sporområdet. Det vurderes at sannsynligheten for ureglementert kryssing av og ferdsel langs spor reduseres/elimineres.</p> <p>Dagens planovergang ved km 37 nedlegges, noe som vil være med å redusere sannsynligheten for ulykke.</p>				

5.10 Analyseeskjema – Solslyng

NR. 10 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Solslyng					
Beskrivelse	Kan oppstå når det er ekstremt varmt og fører til at jernbaneskinnene utvider seg så mye at de stedvis er presset ut til siden. Dette kan føre til avsporing av tog.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X	(X) ¹	Det vurderes å være middels sannsynlighet for uønsket hendelse med solslyng. Nylig måtte Ofotbanen på strekningen mellom Kiruna – Narvik stenge en periode (31.05.24-04.06.24) grunnet solslyng. Sannsynligheten for at solslyng fører til avsporing av tog vurderes som lav.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse	X			Ved en større ulykke på jernbanen vil det kunne være en stor konsekvens for liv og helse. Det vurderes at sannsynlighet for avsporing og storulykke som følge av solslyng er lav.	
Stabilitet		X		Ved større ulykker settes ofte systemet slik som den aktuelle strekningen der det ulykken har skjedd ut av drift for en periode til man har fått fikset det.	
Materielle verdier		X		Større ulykker kan koste en del i materielle verdier, men dette kommer veldig an på selve omfanget av skadene.	
Risikoreducerende tiltak	For å unngå solslyng på helsveide skinner legges de på betongsviller tunge nok til å holde skinnegangen nede. Skinnene blir også strukket for at utvidelse av skinnene bare skal redusere denne forspenningen og ikke forårsake solslyng. Ny overbygning minsker risiko for solslyng.				

¹ Sannsynligheten for at solslyng skal inntreffe vurderes til *middels*. Sannsynligheten for at solslyng skal føre til større ulykke vurderes til *lav*. Konsekvens for liv og helse vurderes ved større ulykke, som følge av solslyng.

5.11 Analyteskjema – Nedfall fra bro/viltovergang/snøoverbygg

NR. 11 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker - Nedfall fra bro/viltovergang/snøoverbygg					
Beskrivelse	Det kan falle ned steiner eller andre gjenstander på jernbaneskinnen fra bro/viltovergang/snøoverbygg.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten vurderes som lav	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse		X		Det kan forårsake behandlingskrevende skade	
Stabilitet		X		Systemet må mest sannsynlig settes ut av drift en liten periode mens man fjerner det som har havnet på jernbanesporet.	
Materielle verdier		X		Det vil kunne bli skade på jernbanesporet eller annen materiell som må repareres.	
Risikoreduserende tiltak	Etablere sikring mot at ting faller ned på jernbanesporet.				

5.12 Analysekjema – Viltkryssing/viltpåkjørsel

NR. 12 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Viltkryssing/viltpåkjørsel					
Beskrivelse	Områdene Ofotbanen ligger i har flere villtrekk og flytt-/trekkelei for rein som går over jernbanespor. Dette gjør at det skjer kryssing av vilt og rein, og noen ganger dessverre viltpåkjørsel. Påkjørsel av vilt eller rein kan føre til skader på materiell, forsinkelser, kostnader for fjerne vilt som er påkjørt og ev. erstatning til reindriftsnæringen.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Befaring, dialog og medvirkning med reindriftsnæringen for identifisering av viktige kryssingspunkt og forbindelser langs sporområdet.				
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Etter gjennomført tiltak vurderes sannsynligheten for en uønsket hendelse å være lav. Det planlegges gjerder langs jernbanen og det tilrettelegges for egne planskilte kryssingspunkt.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse			X	Viltpåkjørsel fører ofte til dødsfall for viltet, selv om det sjeldent fører til dødsfall eller skader for mennesker. Tap av rein er en belastning for eier av rein.	
Stabilitet		X		Ved en viltpåkjørsel er det mulig at man vil få et systembrudd for å fjerne eventuelle vilt som er påkjørt eller for å fikse skadene som påkjørselen har påført jernbanen eller materielle.	
Materielle verdier		X		Ved viltpåkjørsel kan det forekomme skade på jernbanespor, tog eller annen jernbanemateriell	
Risikoreduserende tiltak	Etablere viltovergang og oppføring av gjerder langs sporområdene vil man kunne kontrollere bedre hvor villtrekket vil gå, og redusere sannsynligheten for at det blir påkjørsel.				

5.13 Analyteskjema – Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)

NR. 13 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)					
Beskrivelse	Brann i toget.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten vurderes som lav for at en brann skal inntreffe.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse	X			Ved en brann i toget vil det i verste fall kunne føre til dødsfall og skader som kan gi varige mén.	
Stabilitet		X		Systemet/togtrafikken settes ut av drift i en periode til man har fått reparert ev. skader og fjernet togmateriell etc.	
Materielle verdier		X		Ved en brann i toget vil det kunne føre til uopprettelig skade på tog/eiendom.	
Risikoreduserende tiltak	Brann i tog kan forekomme, men dette er en generell risiko for all togtrafikk, og håndteres gjennom beredskapsplaner laget av Bane NOR og togselskapene. Hendelser som brann i tog, langs spor og i tunneler er en del av RAMS-vurderingen.				

5.14 Analyteskjema – Brann i bygninger og anlegg

NR. 14 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Brann i bygninger og anlegg					
Beskrivelse	Brann i stasjonsbygg og annen bebyggelse langs banen				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten vurderes som lav for at en brann skal inntreffe.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse		X		Det planlegges ikke bebyggelse for varig opphold. Konsekvens for liv og helse vurderes å være middels.	
Stabilitet		X		Systemet/togtrafikken kan settes ut av drift i en periode til man har fått reparert ev. skader.	
Materielle verdier		X		Ved en brann i bebyggelsen vil det kunne føre til uopprettelig skade på eiendom og tekniske installasjoner.	
Risikoreduserende tiltak	Bygg planlegges etter gjeldene regelverk med brannvarsling m.m.				

5.15 Analyteskjema – Eksplosjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen

NR. 15 UØNSKET HENDELSE: Store ulykker – Eksplosjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen					
Beskrivelse	Uønsket hendelse som fører til brann/eksplosjon ved transport av militært materiell				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X		
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse	X			Ved eksplosjon fra transport av farlig gods kan man risikere at ulykken fører til dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	
Stabilitet		X		Systemet settes ut av drift over en periode fram til de har fått fikset skadene	
Materielle verdier		X		Tog og togmateriell kan bli påført alvorlig skade	
Risikoreduserende tiltak	Eksplosjon i tog ved transport av farlig gods håndteres gjennom beredskapsplaner laget av Bane NOR og togselskapene, og egne rutiner for frakt av farlig gods.				

5.16 Analyteskjema – Bortfall av telekom/IKT

NR. 16 UØNSKET HENDELSE: Andre uønskede hendelser – Bortfall av telekom/IKT					
Beskrivelse	Bortfall av telekom/IKT for jernbanen. Det er ikke annen teleinfrastruktur i planområdet.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X			
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse			X	Det vurderes som små konsekvenser for liv og helse.	
Stabilitet		X		Bortfall av kommunikasjon kan medføre forsinkelser for toget.	
Materielle verdier			X	Det vurderes som små konsekvenser for materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Tiltaket vil heller ikke være spesielt utsatt dersom en slik hendelse inntreffer. Tiltaket planlegges og bygges etter Bane NORs tekniske regelverk.				

5.17 Analyseeskjema – Svikt i fremkommelighet for personer og varer

NR. 17 UØNSKET HENDELSE: Andre uønskede hendelser – Svikt i fremkommelighet for personer og varer					
Beskrivelse	Forsyningssikkerhet for dagligvarer og malm. Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Men Ofofbanen er en viktig transportåre for mennesker, varer og malm				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten vurderes som lav. Tiltaket bidrar til å øke kapasiteten på Ofofbanen.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse			X	Det vurderes som små konsekvenser for liv og helse.	
Stabilitet			X	Det vurderes som små konsekvenser for stabilitet	
Materielle verdier	X			Stans i malmtransport og andre varer kan få store økonomiske konsekvenser	
Risikoreducerende tiltak	Tiltaket i seg selv vil være med å redusere risiko for forsyningssikkerhet ettersom kapasiteten på Ofofbanen forbedres.				

5.18 Analysekjema – Terrorisme/sabotasje

NR. 18 UØNSKET HENDELSE: Tilsiktede handlinger – Terrorisme/sabotasje					
Beskrivelse	Terrorisme/sabotasje på Ofotbanen.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten vurderes som lav. Faren anses ikke større på Søsterbekk enn på andre steder på Ofotbanen.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Forklaring	Risiko
Liv og helse	X			Ved en større ulykke på jernbanen vil det kunne være en stor risiko for liv og helse.	
Stabilitet		X		Ved større ulykker settes ofte systemet slik som den aktuelle strekningen der det ulykken har skjedd ut av drift for en periode til man har fått fikset det.	
Materielle verdier		X		Større ulykker kan koste en del i materielle verdier, men dette kommer veldig an på selve omfanget av skadene.	
Risikoreducerende tiltak	Beredskapsplaner og rutiner i Bane NOR og blålysetater for å hindre uønskede hendelser og redusere konsekvens ved ev. hendelse. Adkomstveg fra E10 utbedres, som gir bedre fremkommelighet til gamle Haugfjell stasjon.				

5.19 Usikkerhet

Denne analysen bygger på foreliggende planforslag og kjent kunnskap pr. dato. Risikovurdering vil pågå også gjennom videre planarbeid og i prosjektering av tiltak for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelser blir håndtert forsvarlig.

Dersom det gjennom prosessen kommer frem ny kunnskap, eller endringer i valg av løsninger knyttet til planforslaget, kan risikobildet endres. Eventuelle endringer kan medføre behov for oppdatering eller revisjon av ROS-analysen.

Analysen inneholder en viss usikkerhet fordi den bygger på kvantifisering av sannsynlighet der ulike forhold kan og vil påvirke usikkerheten. Noen hendelser kan ved hjelp av erfaring eller anerkjente metoder beregnes, mens andre hendelser må vurderes av kompetent personell ut fra et faglig skjønn. Dette vil også gjelde for vurdering av virkninger av risikoreducerende tiltak. Det kan også være utforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket.

6 Oppsummering av risiko

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Søsterbekk kryssingsspor er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Identifiserte hendelser, hvor det er vurdert risiko, er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene viser til nummer i analyseskjema i kapittel 5.

Tabell 8 Risikomatrix for liv og helse.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1, 2, 3, 4, 5, 16		
	Lav (<1%)	12, 17	7, 8, 11, 14	6, 9, 10, 13, 15, 18

Tabell 9 Risikomatrix for stabilitet.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1, 2, 3, 4, 5	10, 16	
	Lav (<1%)	17	6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18	

Tabell 10 Risikomatrix for materielle verdier.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	5, 16	1, 2, 3, 4, 10	
	Lav (<1%)	9	6, 8, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 18	17

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse, høring av planprogram, og gjennomgang av sjekklisten (kap. 3):

Naturfare:

- Storm og orkan (kraftig nedbør)
- Flom/overvann ved snøsmelting
- Erosjon (langs vassdrag og kyst)
- Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred
- Lyngbrann

Virksomhetsrisiko:

- Større ulykker – avsporing av tog
- Utslipp av farlige stoffer / akutt forurensning
- Akutt forurensning som følge av tiltaket
- Ureglementert kryssing av spor
- Solslyng
- Nedfall fra bro/viltovergang/snøoverbygg
- Viltkryss/viltpåkjørsel

Andre uønskede hendelser:

- Brann i transportmiddel
- Brann i bygninger og anlegg
- Eksplosjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen
- Bortfall av telekom/ikt
- Svikt i fremkommelighet for personer og varer

Tilsiktede handlinger:

- Terrorisme/sabotasje

7 Vurdering

Tabell 11 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Storm og orkan (kraftig nedbør)				Anlegge lukket drenering for å håndtere Mons-Olsen tunnel, og grøft langs sporet for å hindre vannansamling i og ved spor.
2	Flom/overvann ved snøsmelting				Basert på tilgjengelig data så befinner ikke området seg i aktsomhetssone for flom (nedbør), så det vurderes at banen ikke skal være spesielt påvirket av en flom fra ekstrem nedbør så fremt at stikkrenner og drenggrøfter i tilknytning både jernbanen og nærliggende veger har tilstrekkelig kapasitet. Det er lagt opp til åpne linjegrøfter langs strekningen der banen planlegges utbygd. Grøftene avvannes til kryssende stikkrenner og terreng.
3	Erosjon (langs vassdrag og kyst)				Det er ikke påvist særlig behov for erosjonssikring, men det kan hende det blir behov for noe sikring av grøftene.
4	Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred				Det er ikke påvist risiko for skred i bratt terreng innenfor tiltaksområdet, området befinner seg utenfor aktsomhetssoner for skred i bratt terreng. Tiltak i planen medfører nye fjellskjæringer. Sikring av løse blokker før sprengningsarbeid starter. Etablere terrenggrøfter og ev. issikringsnett for at vann ikke finner nye veier ved/etter sprengningsarbeid

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
5	Lyngbrann				Rydde vegetasjon langs sporet for å hindre antenning.
6	Større ulykker – avsporing av tog				<p>Hendelsen ivaretas i RAMS-vurdering og i teknisk regelverk for bane.</p> <p>Bygge spor slik at setninger unngås</p> <p>Riktig plassering av sporveksel.</p> <p>Jernbaneanlegg planlegges og prosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Adkomstveg fra E10 utbedres, som gir bedre fremkommelighet til gamle Haugfjell stasjon.</p>
7	Utslipp av farlige stoffer / akutt forurensning				<p>Rutiner for håndtering av utslippssituasjon</p> <p>Gå gjennom rutiner for akuttutslipp og opprydding hos ulike aktører (kommune, brannvesen og Statsforvalter)</p>
8	Akutt forurensning som følge av tiltaket				Ved å ha gode rutiner og at disse blir nøye fulgt, vil man i størst mulig grad klare å forhindre at akutt forurensning skjer.
9	Ureglementert kryssing av spor				Planforslaget skal tilrettelegge for gang- og stiforbindelser samt planskilt kryssing av banen. Et avbøtende tiltak vil også være å sette opp gjerder langs sporområdet. Det vurderes at sannsynligheten for ureglementert kryssing av spor reduseres/elimineres.

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
10	Solslyng				<p>For å unngå solsl yng på helsveide skinner legges de på betongsviller tunge nok til å holde skinnegangen nede. Skinnene blir også strukket for at utvidelse av skinnene bare skal redusere denne forspenningen og ikke forårsake solsl yng.</p> <p>Ny overbygning reduserer risiko for solsl yng.</p> <p>Risiko for liv og helse gjelder ved større ulykke som følge av solsl yng. Sannsynligheten for at en større ulykke skal inntreffe vurderes som lav.</p>
11	Nedfall fra bro/viltovergang/snøoverbygg				Etablere sikring mot at ting faller ned på jernbanesporet.
12	Viltkryss/vilt påkjørsel				Etablere viltovergang og oppføring av gjerder langs sporområdene vil man kunne kontrollere bedre hvor vilttrekket vil gå, og redusere sannsynligheten for at det blir påkjørsel.
13	Brann i transportmiddel				Brann i tog kan forekomme, men dette er en generell risiko for all togtrafikk, og håndteres gjennom beredskapsplaner laget av Bane NOR og togselskapene. Hendelser som brann i tog, langs spor og i tunneler er en del av RAMS-vurderingen.
14	Brann i bygninger og anlegg				Bygg planlegges etter gjeldene regelverk med brannvarsling m.m.

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
15	Eksplisjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen				Eksplisjon i tog ved transport av farlig gods håndteres gjennom beredskapsplaner laget av Bane NOR og togselskapene, og egne rutiner for frakt av farlig gods.
16	Bortfall av telekom/ikt				Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Tiltaket vil heller ikke være spesielt utsatt dersom en slik hendelse inntreffer. Tiltaket planlegges og bygges etter Bane NORs tekniske regelverk.
17	Svikt i fremkommelighet for personer og varer				Tiltaket i seg selv vil være med å redusere risiko for forsyningssikkerhet, ettersom kapasiteten på Ofotbanen forbedres.
18	Terrorisme/sabotasje				Adkomstveg fra E10 utbedres, som gir bedre fremkommelighet til gamle Haugfjell stasjon.

8 Kilder

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.
- Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggeteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.
- Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (september 2018).
- Fare- og aktsomhetskart: Kart over risikoområder for skred, ras, kvikkleire, flom m.m. <https://temakart.nve.no/> og <https://atlas.nve.no>
- NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger
- Skogbrannpotensiale NIBIO wms (www.dsb.no)
- Norsk klimaservicesenter <https://klimaservicesenter.no/>
- Norges vassdrags- og energidirektorat. 2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred : vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf