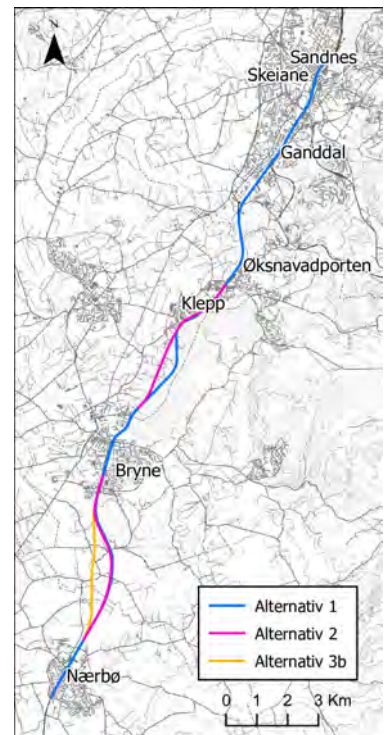



# ROS-analyse



# Sørlandsbanen (Egersund) – Stavanger, Sandnes - Nærbø

## Risiko og sårbarhetsanalyse

<input type="checkbox"/>	Akseptert
<input type="checkbox"/>	Akseptert m/kommentarer
<input type="checkbox"/>	Ikke Akseptert/kommentert Revider og send inn på nytt
<input type="checkbox"/>	Kun for informasjon
Sign:	

00A	Første utgivelse	17.02.2023	HSS/IRF	EEK	EEK
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
<b>Sørlandsbanen (Egersund) – Stavanger, Sandnes – Nærbø, Risiko og sårbarhetsanalyse</b>		Sider:			
		<b>55</b>			
		Produsert av:	Multiconsult		
		Prod.dok.nr.:		Rev:	
		Erstatter:			
Erstattet av:					
Prosjekt: Utbygging Sandnes - Nærbø Prosjektnr.: 965017		Dokumentnummer: <b>USN-00-Q-00150</b>		Revisjon: <b>00A</b>	
		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

## **FORORD**

Bane NOR har startet opp arbeid med kommunedelplan med tilhørende konsekvensutredning og teknisk hovedplan for dobbeltspor mellom Skeiane i Sandnes kommune og Nærbø i Hå kommune. Hensikten er å avklare korridorvalg og båndlegge av nødvendig areal.

Multiconsult er engasjert av Bane NOR for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med kommunedelplanen.

Planprogram for kommunedelplanen er fastsatt i de berørte kommunene; Sandnes, Time, Klepp og Hå. Planprogrammet sier hvordan den videre planleggingen skal foregå, og peker ut hvilke alternativer som skal være med videre (Bane NOR, 2020).

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>4</b>
1.1	HENSIKTEN MED RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSER	4
1.2	BEGREPSFORKLARING	4
<b>2</b>	<b>METODE</b>	<b>5</b>
2.1	BAKGRUNN OG FREMGANGSMÅTE	5
2.2	PROSESS	6
2.2.1	<i>ROS-møte</i>	6
2.2.2	<i>Fareidentifikasjon</i>	7
2.2.3	<i>Sårbarhetsvurdering</i>	7
2.2.4	<i>Risikoanalyse</i>	8
2.2.5	<i>Sammenstilling</i>	10
2.3	AVGRENSNING AV ANALYSEN	10
2.4	KILDER	11
<b>3</b>	<b>PLANOMRÅDET OG UTBYGGINGSFORMÅL</b>	<b>13</b>
3.1	DAGENS SITUASJON	14
3.2	UTBYGGINGSFORMÅLET	14
3.2.1	<i>Alternativ 1 – bygge nytt enkeltspor i nærheten av eksisterende spor</i>	16
3.2.2	<i>Alternativ 2 – bygge nytt dobbeltspor i 20-30 meters avstand fra eksisterende spor</i>	17
3.2.3	<i>Alternativ 3b – Ny trasé mellom Nærbø og Bryne</i>	18
<b>4</b>	<b>FAREIDENTIFIKASJON</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING</b>	<b>24</b>
5.1	SÅRBARHETSVURDERING	24
5.1.1	<i>Flom</i>	24
5.1.2	<i>Overvann/store nedbørsmengder</i>	27
5.1.3	<i>Oppsummering av flom og overvann, Utbygging Sandnes – Nærbø</i>	29
5.1.4	<i>Skred – marin leire (kvikkleire)</i>	35
5.1.5	<i>Skog-, lyng- og gressbrann</i>	38
5.1.6	<i>Erosjon</i>	39
5.1.7	<i>Grunnvann</i>	41
5.1.8	<i>Sårbare bygg</i>	43
5.1.9	<i>Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter</i>	45
5.1.10	<i>Terror/tilsiktete handlinger</i>	47
5.1.11	<i>Ulykke med farlig gods</i>	47
<b>6</b>	<b>RAMS</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>KONKLUSJON OG INNSPILL TIL VIDERE ROS-ANALYSER</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>REFERANSER</b>	<b>55</b>

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Hensikten med risiko- og sårbarhetsanalyser

Krav om risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnsikkerhet i planområdet, og gi kommunene et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnsikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Egenhet kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

## 1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1 Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.

## 2 METODE

### 2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

ROS-analysen er tilpasset plannivået kommunedelplan (KDP) og gjennomført som en oversiktsanalyse der det er identifisert farer og gjort en sårbarhetsvurdering av disse. Hensikten er å identifisere forhold som spesielt må hensyntas i den videre planleggingen og utarbeidelse av detaljreguleringsplan. Det er en forutsetning at det på senere plannivå skal utarbeides ROS-analyser når valg av trasé er gjort. Analysen skal også se om det er noen ROS-tema som skiller de alternative traseene fra hverandre.

Planprogram for KDP dobbeltspor Sandnes-Nærbø (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020) sier at:

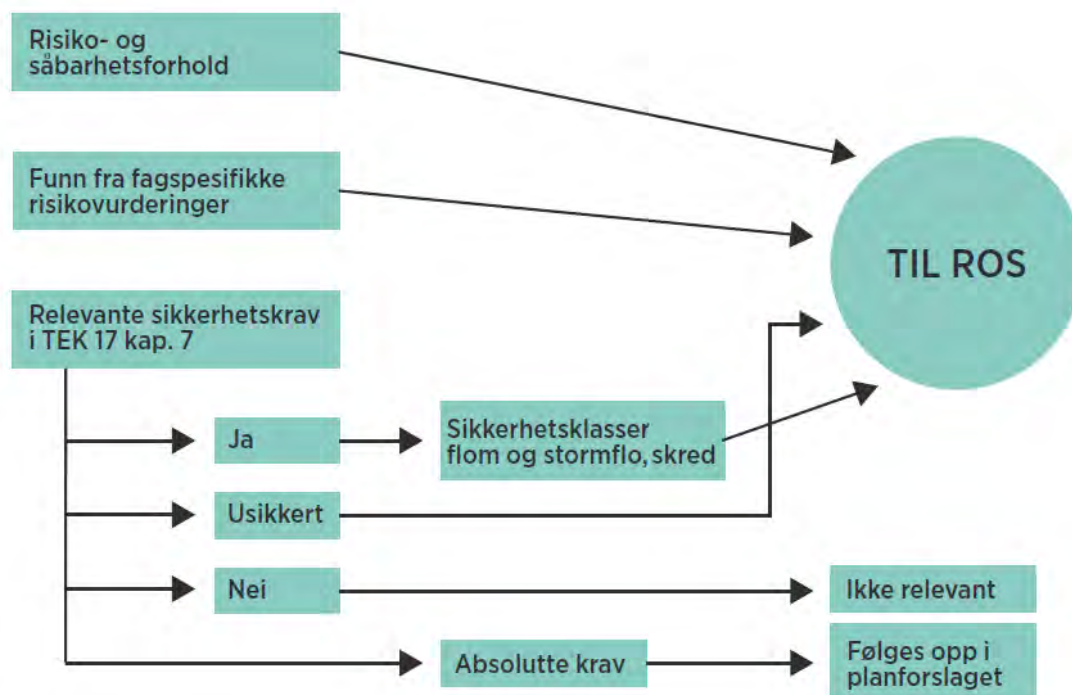
*Analyser på kommunedelplannivå kan som hovedregel utarbeides som en oversiktsanalyse. Imidlertid vil fareidentifikasjonen vektlegges, da det som identifiseres på dette nivået også i stor grad bli førende for de neste plannivåene. Funn fra ROS-analysen i denne planfasen skal følges opp i detaljreguleringsplanen, der det skal gjennomføres en detaljert risiko- og sårbarhetsanalyse der reell fare skal identifiseres, beskrives og vurderes i forhold til fastsatte sikkerhetskrav.*

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

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

Metoden er tilrettelagt for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se Figur 1. Det innebærer å identifisere mulige farer gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke vurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



Figur 1 Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige farer (DSB, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017).

## 2.2 Prosess

Analysen følger retningslinjene i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*. Det er gjort en innledende farekartlegging, hvor det blant annet ble avholdt et ROS-møte. De relevante farene har så gått gjennom en sårbarhetsvurdering og en risikoanalyse.

### 2.2.1 ROS-møte

I denne planen har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har vurdert grunnlaget i felleskap på et ROS-møte. Møte ble avholdt torsdag 10.06.2021 og deltakerlisten er gitt i Tabell 2. Representanter fra Klepp kommune kunne ikke delta den aktuelle dagen, så det ble avholdt et eget møte med disse representantene fredag 11.06.2021.

Tabell 2 Deltakere ROS-møte

Navn	Organisasjon
Espen Eek	Multiconsult Norge AS
Helle Svendsen Solgård	Multiconsult Norge AS
Lars Rugtvedt	Bane NOR
Marianne Nyebak	Bane NOR
Erik Pascal Johansen	Bane NOR
Børje Karlsson	Bane NOR
Line Stabell Selvaag	Bane NOR
Arild Salte	Time kommune

Wibecke Natås	Time kommune
Yvonne van Bentum	Time kommune
Ole Bjørn Maråk	Time kommune
Håkon Auglend	Sandnes kommune
Torbjørn Corneliussen	Sandnes kommune
Tron Ree	Sandnes kommune
Jarl Hoogstad	Lyse
Rune Jelsa	Lyse Neo
Sondre Lilledrange	Lyse
Tarald Sordal	Lyse
Alt Inge Valhammer	Lyse
Knut Thorkildsen Slettebak	Rogaland fylkeskommune
Ole Vikse	Hå kommune
Tor-Eivind Eie Fagereng	Hå kommune
Svein Thelin Knutsen	Rogaland brann og redning IKS
Tore Magnus Andersen	Rogaland brann og redning IKS
Målfrid Hannisdal Teigen	Klepp kommune, eget møte 11.06.21
Tone Woie Kverneland	Klepp kommune, eget møte 11.06.21
Johan Tjåland	Klepp kommune, eget møte 11.06.21
Pål Thorvig Bergquist	Klepp kommune, eget møte 11.06.21

### 2.2.2 Fareidentifikasjon

Fareidentifisering er gjort ved hjelp av sjekklister som er gitt i DSBs veileder. Fareidentifisering var hovedtema i ROS-møte, hvor deltakerne bidro med innsikt over mulige farer innenfor sitt fagområde eller geografiske område. Det har i tillegg blitt brukt tilgjengelig informasjon fra ulike kilder og allerede utførte fagspesifikke vurderinger for å identifisere mulige farer.

Farene har blitt kategorisert og det ble gjort en innledende vurdering om relevans for videre vurdering i ROS-analysen. Dette er gjort i Tabell 5 i kap. 4.

### 2.2.3 Sårbarhetsvurdering

De farene som er vurdert aktuelle for planområdet er tatt gjennom en sårbarhetsvurdering. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

**Tabell 3 Sårbarhets kategorier (Bane NOR, 2018)**

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	En fare som kan føre til en eller flere uønskede hendelser der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår.



Moderat sårbart	En fare som kan føre til en eller flere uønskede hendelser der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår.
Lite sårbart	En fare som kan føre til en eller flere uønskede hendelser der sikkerheten og området funksjonalitet rammes ubetydelig.
Ikke sårbart	En fare som kan føre til en eller flere uønskede hendelser uten at sikkerheten og området funksjonalitet rammes.

## 2.2.4 Risikoanalyse

Uønskede hendelser som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko, som vist i tabell 4. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert aktuelt risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I tabell 4 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

**Tabell 4 - ROS-analyseskjema**

Nr.	Navn uønsket hendelse:		(Navn)	
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?</i>				
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>		<b>Forklaring</b>
<i>Ja/nei</i>		<i>F1/F2/F3 eller S1/S2/S3</i>		<i>Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000</i>
<b>Årsaker</b>				
<i>Beskriv mulige årsaker</i>				
<b>Eksisterende barrierer</b>				
<i>Hva finnes allerede? Videre vurdering må ta hensyn til disse Vurdering av funksjonalitet</i>				
<b>Sårbarhetsvurdering</b>				
<i>Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppsett ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.</i>				
<b>Sannsynlighet</b>	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Forklaring</b>
<b>PLAN-ROS SANNSYNLIGHET</b>	<i>Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. &gt;10 år</i>	<i>1 gang i løpet av 10-100 år. 1- 10 %</i>	<i>Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. &lt;1 %</i>	<i>Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.</i>

FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	<i>Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.</i>	<i>Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser</i>	<i>Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.</i>		Antall og varighet.
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1–10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet	Begrunnelse				
<i>Høy, middels, lav</i>	<p><i>Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.</i></p> <p><i>Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy.</i></p> <p><i>Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy.</i></p> <p><i>Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</i></p> <p><i>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</i></p>				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
<p><i>Tiltak:</i></p> <p><i>Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet</i></p> <p><i>Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?</i></p> <p><i>Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen</i></p>			<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</i></p> <p><i>Opprettelse av hensynsoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc.</i></p> <p><i>Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget</i></p> <p><i>Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget</i></p>		

Som vist i tabell 4 vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

### **2.2.5 Sammenstilling**

I kapittel 5 sammenstilles de relevante farene med sårbarhetsvurderingene og risikoanalysene.

## **2.3 Avgrensning av analysen**

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen vurdere hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Forhold som naturlig dekkes av øvrige utredninger og analyser i prosjektet er ikke vurdert i detalj i denne analysen.

ROS-analysen vil ha følgende grensesnitt mot følgende fag:

1. RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety)  
Grensesnitt rundt risikoforhold som gjelder sikkerhet på jernbane både generelt og spesifikt for planområdet. Eks. vil ulykker på jernbane og stasjonsområdet være dekket av RAMS. I kapittel 6 er det gjengitt en oppsummering av RAMS-analysen. Det er safetydelen av RAMS som er relevant for ROS.
1. SHA (Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø)  
Grensesnitt rundt risikoforhold for personer som arbeider med byggingen av anlegget.

## 2. Ytre miljø

Konsekvenser for ytre miljø inngår i begrenset grad, da dette først og fremst omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket, som f.eks. YM-plan iht. internkontrollforskriften. På kommunedelplannivå er det i hovedsak konsekvensutredningene som ivaretar dette.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø, materielle verdier eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Denne analysen er utført på kommunedelplannivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. ROS-analysen er overordnet og er en grovanalyse. Innenfor de rammer som kommunedelplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i detaljreguleringsplanen. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

## 2.4 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. I arbeidet med ROS-analysen har det blitt gjennomgått ulike kilder, som i større eller mindre grad har bidratt med informasjon. Kildene listet opp under er gjennomgått i arbeidet, og informasjon hentet direkte ut fra kildene er referert til i rapporten og er listet opp i referanselisten i kap. 7.

Følgende kilder har blitt brukt i arbeidet:

*Helhetlig ROS for Sandnes kommune 2020*

*Helhetlig ROS-analyse for Hå kommune 2017*

*Kommuneplan for Sandnes kommune 2019-2035, arealdel*

*Kommuneplan for Klepp kommune 2014-2025, arealdel*

*Kommuneplan for Time kommune 2018-2030, arealdel og ROS-analyse*

*Kommuneplan for Hå kommune 2014-2028, arealdel*

*Rogaland brann og redning IKS, Risikoanalyse 2018*

*Fagrapport VA, USN-00-A-00127, rev. 00-1*

*Fagrapport Geoteknisk strekningsbeskrivelse, USN-00-A-00131, rev. 00A*

*Fagrapport veg, USN-00-A-00126, rev. 00-1*

*Fagrapport Flomvurdering Figgjo, Bryneåna og Hååna, USN-00-A-00129, rev. 00A*

*I tillegg har nettsidene til følgende organisasjoner blitt brukt i arbeidet med ROS-analysen:*

*NVE, Norges vassdrag og energidirektorat*

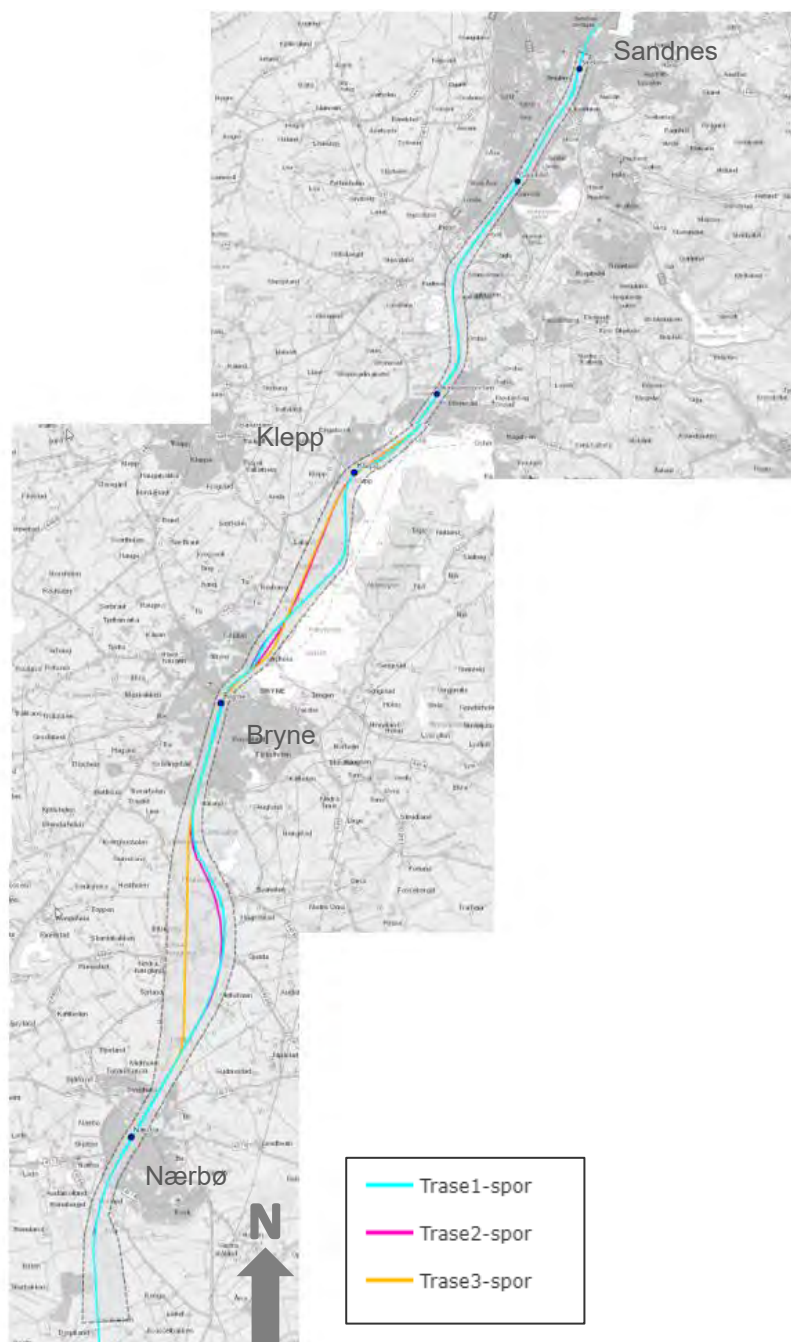
*NGU, Norsk geologisk undersøkelse*

*DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap*

*Klimaservicesenter*

### 3 PLANOMRÅDET OG UTBYGGINGSFORMÅL

Planområdet er i lokalisert Sandnes, Klepp, Time og Hå kommuner, som vist i Figur 2. Hensikten med planarbeidet er å avklare korridorvalg og båndlegge nødvendig areal for dobbeltspor mellom Sandnes og Nærbø, basert på vurderinger av virkninger på miljø og samfunn (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020).



Figur 2 Planområdet med de ulike alternativene

### 3.1 Dagens situasjon



**Figur 3 Dagens stoppmønster på Jærbanen (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020)**

Planområdet strekker seg fra Skeiane holdeplass til og med 3 km sør for Nærbø stasjon. Planområdet omfatter Skeiane holdeplass, Ganddal stasjon, Øksnavadporten stasjon, Klepp stasjon, Bryne stasjon og Nærbø stasjon.

Mellom Stavanger stasjon og Skeiane holdeplass er det i dag dobbeltspor. Sør for Skeiane holdeplass er Jærbanen et enkeltspor.

Langs banen er arealet ca. 50 % bebygget, ca. 30 % dyrka mark, og ca. 20 % er utmark og strandsone.

### 3.2 Utbyggingsformålet

Beskrivelse av tiltaket fra vedtatt planprogram (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020):

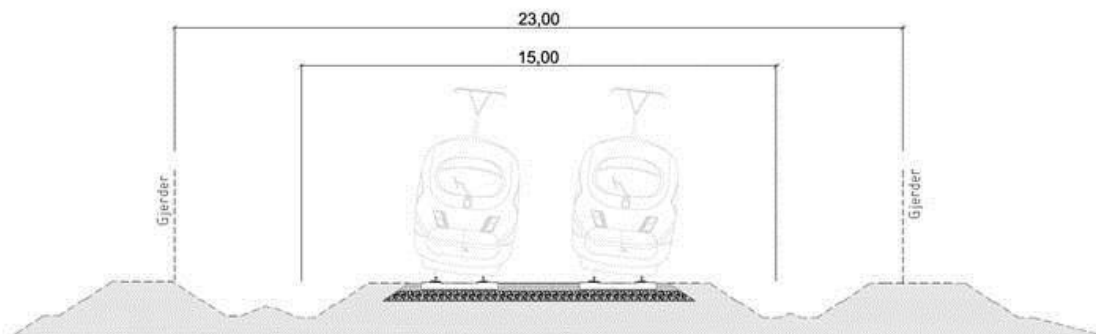
Tiltaket starter rett nord for Skeiane holdeplass i Sandnes og slutter 3 km sør for Nærbø stasjon i Hå kommune. Innen byer og tettsteder vil kommunedelplanen omfatte de arealer

som er nødvendige for jernbaneanlegg og stasjonsfunksjoner. Tilstøtende arealer som kan tas i bruk til andre formål, som, for eksempel sentrumsutvikling, vil ikke omfattes av planforslaget.

Utenfor tettbebyggelsen skal planen omfatte de arealer som kan frigis fra jernbaneformål samt avklare etterbruken av disse.

Arbeidsomfanget er avhengig av valgt alternativ, men omfatter blant annet følgende momenter:

- 22 km til 24 km med nytt dobbeltspor mellom Skeiane i nord og Nærbø i sør – hovedsakelig dagsone. Se Figur 4 for normalprofil.
- Dagens stasjonsstruktur på 6 stasjoner (Skeiane, Ganddal, Øksnavadporten, Klepp, Bryne og Nærbø) legges til grunn.
- Muligens en tunnel på ca. 1000 meter (mellom Klepp og Bryne).
- Vendespor på Nærbø
- Ventespor for godstog sør for Ganddal godsterminal
- Eventuelt plassering av strømforsyningsanlegg til togfremføring. Behovet vil bli utredet som grunnlag for jernbanefaglige planarbeidet.
- Jernbanens infrastruktur skal så langt det er hensiktsmessig oppgraderes til gjeldene krav for jernbane. Jernbanen skal dimensjoneres for kjørehastighet 160 km/t.
- Brannvesenets atkomstbehov med henblikk på veibredde, svingradius, oppstillingsplasser, belastning, høyde og vannleveranse med videre skal ivaretas.
- Mulighetene for å redusere jernbanens barrierevirkning skal vurderes.
- Kommunedelplanen skal, så langt det lar seg gjøre, legge til rette for sentrumsutvikling i tilknytning til stasjonene langs Jærbanen.



**Figur 4 Normalprofil for jernbanen (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020)**



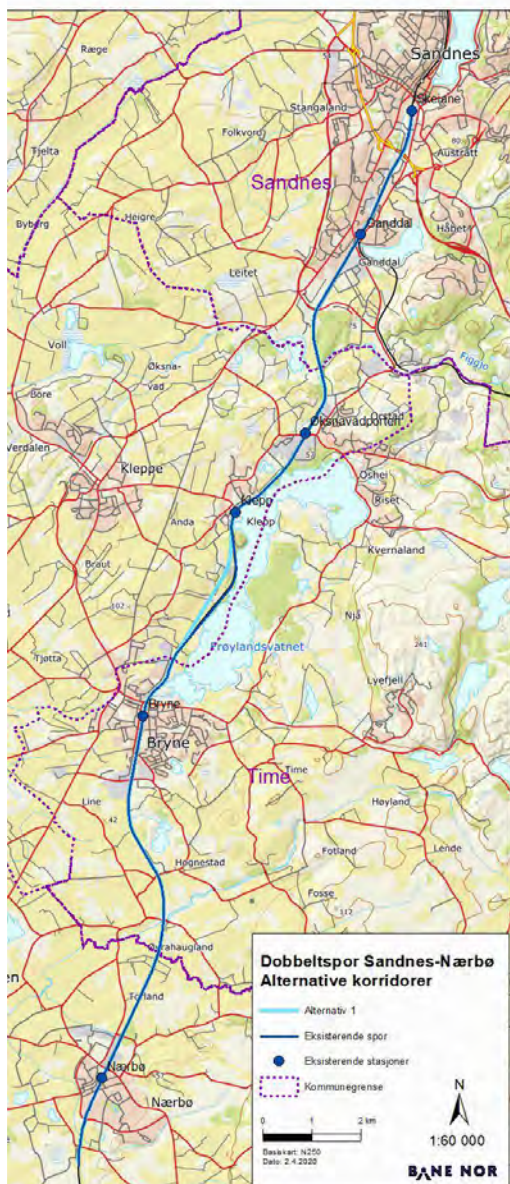
Det er tre alternative korridorer. Dagens stasjonsstruktur legges til grunn, og det betyr at man ikke trenger å velge samme alternativ på hele strekningen. Alle alternativene har tilnærmet lik traséføring mellom Skeiane og Klepp og gjennom tettstedbebyggelse i Bryne og Nærbø. I sentrale områder forventes alle alternativer å følge dagens trasé.

I det videre beskrives de tre alternative korridorene.

### 3.2.1 Alternativ 1 – bygge nytt enkeltspor i nærheten av eksisterende spor

I dette alternativet bygges et nytt enkeltspor i nærheten av eksisterende spor. Ved ferdigstilling vil dagens jernbanespor inngå som et av sporene på dobbeltsporet.

På flere steder må jernbanen rettes ut for å kunne tillate 160 km/t. Klepp stasjon må også utbedres, da denne ligger i en krapp kurve. Lokale tilpassinger med lavere hastighet kan også være et aktuelt alternativ til utretting av sportrase.

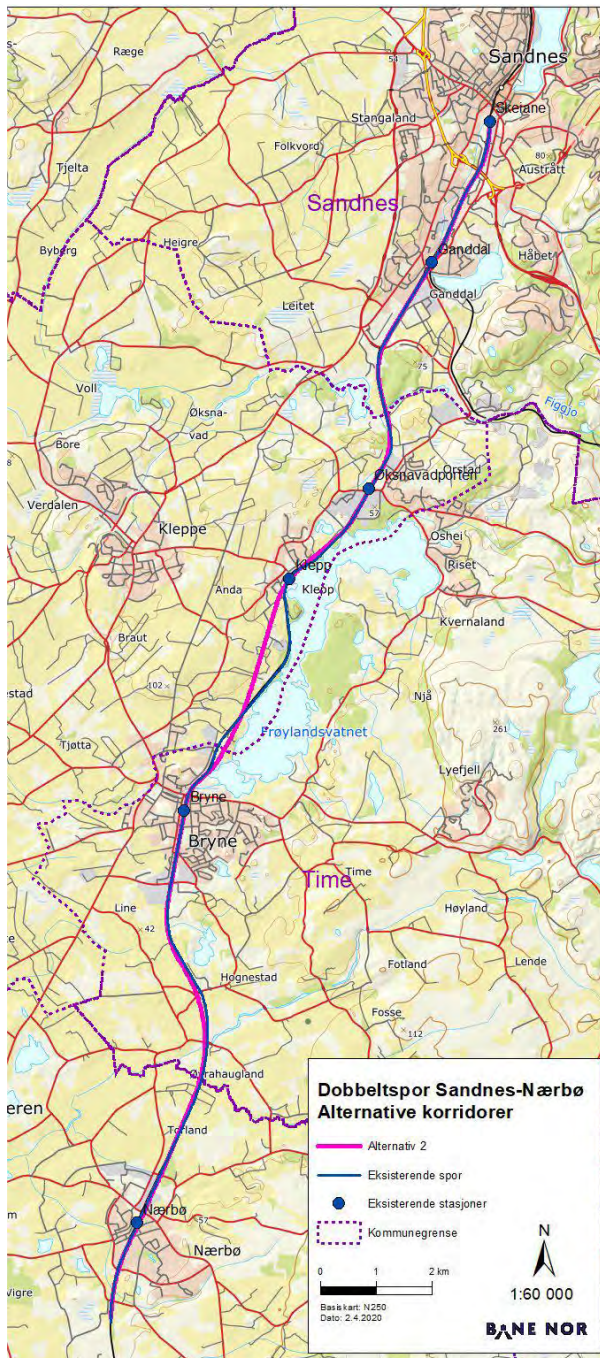


Figur 5 Alternativ 1 (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020)

### 3.2.2 Alternativ 2 – bygge nytt dobbeltspor i 20-30 meters avstand fra eksisterende spor

I alternativ 2 bygges nytt dobbeltspor i 20-30 meters avstand fra eksisterende spor der dette er mulig, og eksisterende spor fjernes etter at nytt dobbeltspor settes i drift. Avstanden settes for å kunne ha en mer rasjonell utbygging i de områdene dette er mulig, samt optimalisering av kurvatur på strekningen imellom byene.

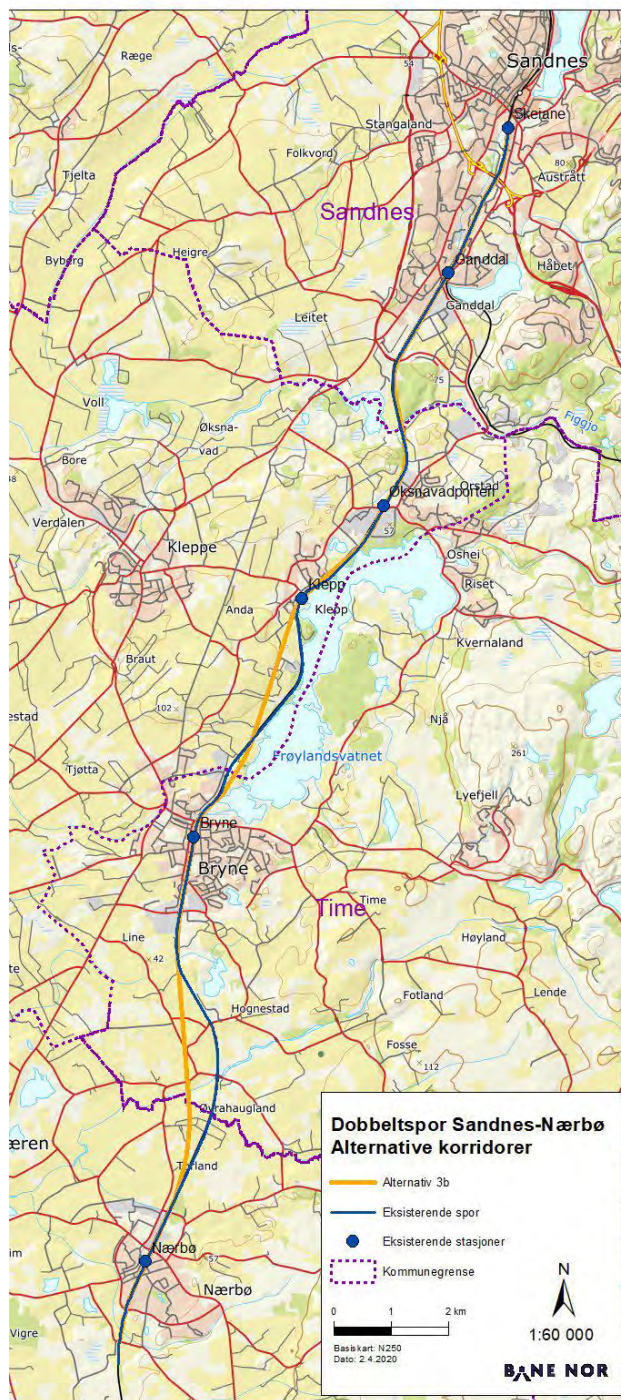
For at Klepp stasjon skal oppfylle krav til plattform i kurve, og samtidig unngå at jernbanen legges på en større fylling ut i Frøylandsvatnet, vurderes det å bygge en tunnel sør for stasjonen.



Figur 6 Alternativ 2 (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020)

### 3.2.3 Alternativ 3b – Ny trasé mellom Nærbø og Bryne

Alternativ 3b er likt som alternativ 2, men sør for Bryne legges banen i ny trasé. Det blir da en tilnærmet rett jernbane mellom Bryne og Nærbø. Alternativet er tilrettelagt for høyere hastighet.



Figur 7 Alternativ 3b (Bane NOR, Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø, 2020)

## 4 FAREIDENTIFIKASJON

Tabell 5 gir en oversikt over de relevante farene for dobbeltspor mellom Sandnes og Nærbø. Det har blitt vurdert i prosessen at det vil være lite som skiller de ulike traséalternativene derfor vurderes de samlet her, eventuelle forskjeller beskrives spesielt.

Tabell 5 Fareidentifikasjon

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	Aktuelt?
<b>Naturgitte forhold</b>	
Sterk vind (storm)	Ikke spesielt relevant for tiltakets formål. Storm kan forekomme, men ingen konstruksjoner i tiltaket er spesielt sårbare. Brudd i kontaktledning eller trær/gjenstander som faller over jernbane vil medføre midlertidig stans i trafikken.
Bølger/bølgehøyde	Ikke relevant.
Snø/is	Snø/is er ikke vurdert å utgjøre en særskilt risiko ved dette tiltaket. Området er lite utsatt for store snømengder, og det er antatt at det blir mindre snømengder i fremtiden (Klimaservicesenter, 2021).
Flom i vassdrag	Traseene krysser flere vassdrag. Aktsomhetskart flom (NVE, NVE Atlas, 2021) viser at planområdet blir berørt. <b>Temaet vurderes i kap 5.1.1.</b>
Urban flom/overvann	Ja. <b>Temaet vurderes sammen med temaet store nedbørsmengder.</b>
Stormflo (høy vannstand)	Ikke relevant.
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Det er ikke registrert faresoner eller aktsomhetssoner for skred langs traseene (NVE, NVE Atlas, 2021).  Planområdet har arealer som ligger inne i aktsomhetskart for marin leire (NVE, NVE Atlas, 2021). Dette gir en risiko for kvikkleire. <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.4.</b>
Store nedbørsmengder	Det forventes mer ekstremnedbør (Klimaservicesenter, 2021). <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.2.</b>
Skog-, lyng- og gressbrann	Skog- og gressbrann vurderes som relevant for deler av planområdet. <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.5.</b>

Erosjon	Planområdet går gjennom områder som har risiko for erosjon (flateerosjon), jf. (Nibio, 2021). I tillegg krysser traseene flere vassdrag. <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.6.</b>
Radon	Ikke relevant for utbyggingsformålet. Kun relevant for bygninger for varig opphold.
Grunnvann, drikkevannskilder og vannressurser	Det er registrert en del grunnvannsborehull i og i nærheten av planområdet, dette kan være brønner som er etablert for å hente ut drikkevann eller energi (NGU, 2021). Ellers ikke registrert drikkevannressurser i nærheten til traseen (NVE, Vann-Nett kart, 2021). <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.7.</b>
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Terrenget i planområdet er generelt lite kupert. Men jernbanelinjen går over flere vassdrag. For utbyggingsformålet vil ikke dette ha mye å si. Temaet vil være relevant å vurdere nærmere i neste planfase.
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</b>	
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	<p><u>Kjøreveg:</u> Jernbanelinjen vil krysse flere kjøreveger. Kjørevegene krysser i dag både i bru over jernbanen (10 stk) og i underganger under (22 stk). Veger som krysser jernbanen er sårbare punkt, blant annet med tanke på utforkjøring og avsporing. Flere av undergangene har skiltet høyderestriksjoner og noen er utsatt for flom/overvannsproblemer. (Multiconsult, Fagrapport veg (USN-00-A-00126, rev. 00-1), 2021).</p> <p>Veger/Krysningspunkt kan måtte legges om permanent og/eller midlertidig.</p> <p>Vegnettet på Jæren er stort, og det finnes mange omkjøringsmuligheter. Ingen av de alternative traseene vil endre transportsystemet i stor grad. Hvis eksisterende krysningspunkter må legges om/saneres, må det gjøres en vurdering av risikoforhold.</p> <p>Det er i denne fasen vurdert som sannsynlig at vegkryssingen for Hognestadvegen, ved Nubben på Bryne, vil måtte stenges. Denne kryssingen er ikke vurdert som kritisk for utrykningskjøretøy, da brannstasjonen på Bryne er lokalisert i Arne Garborgsveg like ved kryssing under jernbane nord for Bryne stasjon. Brannstasjonen er derfor plassert nærme en</p>

	<p>annen kryssing som kan brukes av nødetatene uavhengig av kryssingen ved Nubben.</p> <p>Temaet vil være relevant å vurdere i neste planfase når flere detaljer er på plass.</p> <p>Dersom trafikkfremskrivninger som følge av bygging av dobbeltsporet genererer behov for flere parkeringsplasser for park and ride, eller nye tilførselstraséer for buss, syklende og gående, skal eventuell risiko knyttet til slike forhold også vurderes. Særlig gjelder dette dersom skolevei og barnetråkk kan bli berørt.</p> <p>Ved bygging av tiltaket vil det bli betydelig anleggstrafikk og massetransport. Det forutsettes at trafikksikkerhet vurderes i de neste planfasene, og mer detaljerte ROS-analyser som skal utføres for kommende planfaser må ha fokus på dette temaet.</p> <p><u>Luftfart:</u> Traseen har slik avstand til flyplass at temaet er ikke vurdert relevant.</p> <p><u>Tunnel:</u> I alternativ 2 vurderes det å bygge en tunnel med lengde på ca. 1200 meter sør for Klepp stasjon (mellom Klepp og Bryne). Branntekniske sikkerhetstiltak for tunneler dimensjoneres etter gjeldende regelverk (Europeisk regelverk for samtrafikk, TSI-SRT) og Teknisk Regelverk fra Bane NOR.</p> <p>Temaet vurderes som godt ivaretatt gjennom RAMS-analyser og andre analyser som skal utføres i senere planfaser. Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</p>
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	<p>Traseen vil innebære konflikter med teknisk infrastruktur, men dette anses å kunne løses for alle strekningene (Multiconsult, Fagrapport VA (USN-00-A-00127, rev. 00-1), 2021). Det vil være behov for permanente og midlertidige omlegginger og det er et større konfliktpotensiale i tettstedene. Uønskede hendelser kan inntreffe, spesielt i anleggsperioden. Dette må håndteres i kommende planfase når alternativ er valgt.</p> <p>Høyspentlinjer krysser i luftlinje over togtraseen på seks steder. Sentralnettet krysser traseen på et punkt, ved Ganddal godsterminal. Regionalnettet krysser traseen på tre</p>

	<p>punkter, ved Sørbøtunet, rett sør for Figgjoelva og ved Tu. Ved Tu ligger også en transformatorstasjon tett inntil traseen.</p> <p>Bynære områder har nærføring av naturgass (blant annet Bryne og Nærbø) og fjernvarme/fjernkjøling (Sandnes).</p> <p>Kryssing av høyspentlinjer er ikke vurdert som et risikoforhold. Linjene krysser allerede eksisterende jernbanetrase. Det er på dette plannivået ikke avdekket potensielle konflikter ved å bygge et ekstra jernbanespor under disse kryssingene. Temaet vil også bli vurdert i de neste fasene, når flere detaljer er på plass.</p> <p>Vurdering av strømforsyningsanlegget vurderes i den tekniske planleggingen. Ved behov for ytterligere kapasitet må plassering av nytt strømforsyningsanlegg må vurderes i neste fase, og gjøres en vurdering av i ROS-analysen til detaljreguleringsplanen.</p>
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester	Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester er registrert som sårbare bygg i DSB sin karttjeneste (DSB, Kart, 2021). Det er lokalisert slike bygg i og i nærheten av planområdet. <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.8.</b>
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	<p>Framkommelighet for utrykningskjøretøy må ivaretas gjennom ROS-analyse til detaljregulering, når flere detaljer er på plass. I arbeidet med kjørevegene som krysser jernbanen vil det være viktig å sikre at nødetatene skal kunne krysse jernbanen uten å ta større omveger enn i dag.</p> <p>I alternativ 2, hvor det vurderes tunnel, er det vanskeligere å sikre adkomst til jernbanelinjen hvis det skulle skje en hendelse i tunnelen. Sikkerhet i tunnel ivaretas av annet regelverk (Europeisk regelverk for samtrafikk, TSI-SRT).</p> <p>Temaet vurderes ikke nærmere i denne analysen.</p>
Ivaretakelse av sårbare grupper	Ikke relevant i denne fasen. Dette vil hensyntas i de neste fasene, blant annet ved utforming av stasjonsområdene. Temaet vurderes ikke nærmere i denne analysen.
<b>Næringsvirksomhet</b>	
Samlokalisering i næringsområder	Ikke relevant.
Virksomheter som forvalter kritiske	Ikke relevant.

samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	<p>Det er ingen storulykkevirksomheter i nærheten til traseen.</p> <p>Det er flere næringsområder i nærheten til traseen. Ingen virksomheter registrert med faresone brann-/eksplosjonsfare i umiddelbar nærhet til jernbanen i kommunene sine kommuneplaner. Men det er registrert flere virksomheter som håndterer farlige stoffer (FAST-anlegg) i nærheten av traseen. <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.9.</b></p>
Damanlegg	Ikke relevant.
<b>Forhold ved utbyggingsområdet</b>	
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet.	<p>Jernbanen er generelt et sikkert transportsystem, med få årlige ulykker. Sikkerheten knyttet til togframføringen vil ivaretas gjennom RAMS-analyser.</p> <p>Hendelser som kan inntreffe er blant annet avsporing, kollisjon, personskader på stasjonsområdet, selvmord, brann i tog og brann i tog i tunnel (alternativ 2 og 3b). Da dette blir vurdert i RAMS-analyse vil ikke temaet bli vurdert videre i denne ROS-analysen.</p>
<b>Forhold til omkringliggende områder</b>	
Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet.	Terror/tilsiktete handlinger er aktuelt ved stor og viktig infrastruktur. <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.10.</b>
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder.	Nytt dobbeltspor legger til rette for en økning i transport av (farlig) god på bane, noe som generelt kan føre til høyere sannsynlighet for ulykker. <b>Temaet vurderes i kap. 5.1.11.</b>

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 10 mulige farer som det gjøres en sårbarhetsvurdering av.



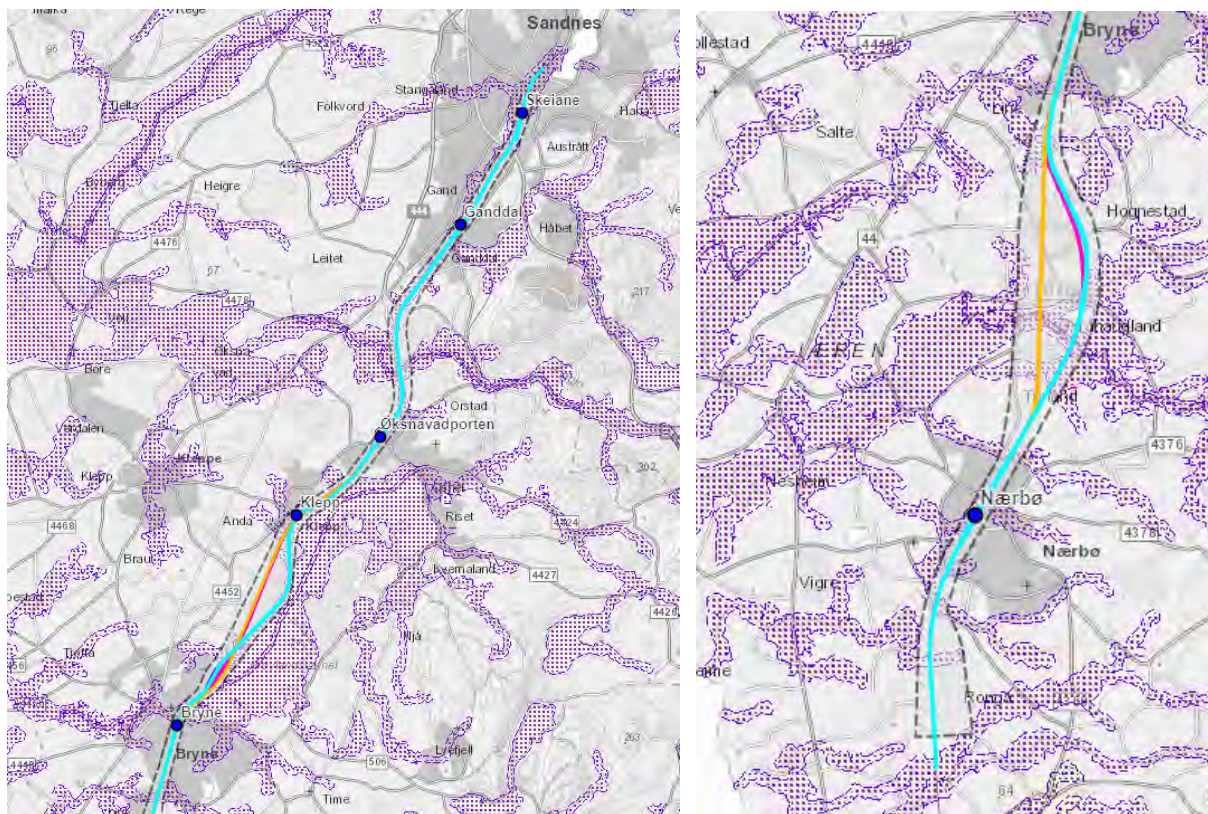
## 5 RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING

Farer som fremsto som relevante i fareidentifikasjonen av denne strekningen tas i det følgende gjennom en sårbarhetsvurdering.

### 5.1 Sårbarhetsvurdering

#### 5.1.1 Flom

Figurene under viser aktsomhetsområder for flom, gitt av NVEs aktsomhetskart. Dette er et nasjonalt datasett på oversiktsnivå som viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare. Dersom tiltak planlegges innenfor aktsomhetsområdene, må flomfaren utredes nærmere i detaljplanfasen. Det gjøres overordnede vurderinger i konsekvensutredningen som inngår i planleggingen, se figur 8 under. Etter valg av alternativ i KDP, må dette håndteres i reguleringsplanfasen.



**Figur 8 Aktsomhetsområder for flom. Alle alternativene går i områder der prosjektet må avklare forhold knyttet til flom. (NVE, NVE Atlas, 2021).**

Traseen passerer flere vassdrag av varierende størrelse. I dag krysser jernbanen fem større elver; Soråna, Figgjo, Bryneåna, Hååna og Tverråna (sideelv til Hååna). Alternative trasévalg ved nytt dobbeltspor vil krysse tilsvarende elver, men med enkelte variasjoner i krysningspunkt (Multiconsult, Fagrapport flomvurdering (USN-00-A-00129, rev 00A), 2021).

Det er utført flomberegninger og hydraulisk modellering ved 200-årsflom med klimapåslag for Figgjo og Hååna (Multiconsult, Fagrapport flomvurdering (USN-00-A-00129, rev 00A), 2021). Resultatene fra hydraulisk modellering for Figgjo og Hååna viser at dagens jernbanebru har

tilstrekkelig kapasitet for en 200-års flom med 30 % klimapåslag, med en god margin for frihøyde. Senere prosjekteringsfaser bør inkludere vurdering av vannhastigheter og erosjonssikring for konstruksjonene.



**Figur 9 Bru over Figgjovassdraget (Bane NOR)**



**Figur 10 Bru over Hååna**

For de andre store vassdragene (Bryneåna, Storåna og Tverråna) er det gjennomført egne hydrologiske vurderinger i regi av kommunene. Det blir vurdert som tilstrekkelig for denne

planfasen. I kommende planfase må disse analysene oppdateres og detaljeres ut videre. Nye hydrologiske modelleringer må gjennomføres for valgt alternativ i reguleringsplanfasen.

Hvor jernbanen er barriere for flomveier og elv, skal dette i utgangspunktet ikke endres. Det legges til grunn at brukonstruksjoner må prosjekteres slik at de ikke forverrer flomsituasjonen eller situasjonen for overvann. Flomveier må driftes og vedlikeholdes. Stikkrennernes flomveier ivaretas i prosjektering av stikkrenner som del av detaljprosjektering.

Sikkerhet mot 200 års flom (inkl. klimapåslag) må ivaretas i de senere planfasene, da Bane NOR definerer jernbanen i sikkerhetsklasse F2 iht. Byggteknisk forskrift TEK17. Etablering av ny jernbane må heller ikke medføre økt flomproblematikk for tredjeparter. Ved omlegging og større ombygging av kjøreveger vil i utgangspunktet vegvesenets flomkrav gjelde som for nye veianlegg. Hva som defineres som nybygging versus oppgradering må avklares med veieier og kommunene i dialog.

*Strekningen vurderes i denne planfasen som moderat sårbar for faretemaet flom i vassdrag.*

Risikovurdering av temaet flom i vassdrag:

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Flom i vassdrag			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Mer nedbør og hyppigere tilfeller av styrtregn sammen med tetting av permeable flater medfører at vassdrag ved og under jernbanen flommer over. Enkelte vegger står under vann og hindrer fremkommelighet.					
Eksisterende barrierer					
Permeable flater					
Sårbarhetsvurdering					
Det finnes omkjøringsmuligheter dersom fremkommelighet blir hindret på veg på grunn av flom.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		«1 gang i løpet av 200 år»	
Begrunnelse for sannsynligetsvurdering: Det er sannsynlig at vassdrag vil flomme over. At det vil bli så store vannmengder at trafikk vil bli hindret vil sannsynligvis være sjeldent.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		«Få og små personskader»
Stabilitet		x			«Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser»

Materielle verdier			x		«< 1 million»
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• For små vannmengder til å utgjøre høy konsekvens for liv og helse.</li> <li>• Veg og bane er kritiske samfunnsfunksjoner, som medfører ringvirkninger og konsekvenser for flere vedstans i fremkommelighet</li> <li>• Kan gjøre mindre skader i utomhusanlegg</li> </ul>					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Høy			Usikkerhet mtp. sannsynlighet er liten, men stor mtp. konsekvens, da analysen er utført på et tidlig planstadium, og løsninger ikke er detaljert ennå.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Lokal overvannshåndtering, fordrøyning.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Sikres i bestemmelsene og plankart		

### 5.1.2 Overvann/store nedbørsmengder

Klimaprofil for Rogaland (Klimaservicesenter, 2021) viser at årsnedbøren for Rogaland er beregnet til å øke med ca. 10 %

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

Økningen i kraftig nedbør vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden. Tette/nedbygde flater gir raskere avrenning enn naturlige flater, og fører til økt fare for flom i bekker og vassdrag dersom vannet ledes for raskt ut i vassdragene. Når avrenningen øker, øker også hastigheten på vannet slik at erosjonsfaren blir større.

Flere av undergangene under jernbanen er utsatt for stående overvann ved store nedbørsmengder. Hovedvegunderganger med størst mengde stående overvann er Opstadveien (Nærbø), Bernervegen (Nærbø), Brøytvegen (Bryne), Trallfavegen (Bryne), Arne Garborgs veg (Bryne), Tangarvegen (Klepp stasjon), Kvernelandsveien (Ganddal) (Multiconsult, Fagrapport VA (USN-00-A-00127, rev. 00-1), 2021).

Det finnes ca. 50 eksisterende stikkrenner som må forlenges og eventuelt oppdimensjoneres som en del av prosjektet. Etter Bane NORs sitt regelverk skal de dimensjoneres til 200-årsflom med klimapåslag. Det kan også bli nødvendig med etablering av flere/ekstra stikkrenner i områder med overvannsproblematikk eller i forbindelse med valg av forskjellige sporlinjealternativer. Dimensjonering av stikkrenner utsettes til neste fase når trasé er valgt. En hydrologisk vurdering må gjennomføres som en del av detaljprosjektering for å bekrefte plassering og hydraulisk kapasitet av stikkrennene samt vurdering av kapasitetsproblemer, sedimenttransport, tetting, isproblemer og erosjonsikringstiltak.

Det kan også være behov for åpne grøfter langs linjen, for eksempel overvannsgrøfter i form av åpne linjegrøfter, terreng- og skråningsgrøfter, evt. lukkede linjegrøfter ved behov.

Oversiktstegninger USN-00-H-00101 – USN-00-H-00104 viser omtrentlig plassering av eksisterende stikkrenner ved dagens spor som må forlenges og oppdimensjoneres.

Overvannstiltak har særlig to viktige formål:

- 1) Håndtere lokalt/fordrøye økte mengder overvann
- 2) Påse at andre parter ikke opplever økt flomfare som følge av nytt dobbeltspor.

Overvann skal håndteres lokalt, dvs. med utvidelse til dobbeltspor og økning av overvannsmengder på grunn av endringer til impermeabel overflate ved vegunderganger eller stasjoner skal påslipp ikke overstige dagens påslipp til det offentlige avløpsnett. Overvannshåndtering vurderes mht. teknisk regelverk, VA-normer, lokale retningslinjer, SVV håndbok og Miljøblader.

I reguleringsplanfase må det utarbeides en VA-rammeplan som viser prinsipløsninger for vann, avløp, overvann og flomveier i området samt sammenheng med eksisterende system, og foreslår nødvendige tiltak for å håndtere utfordringene. VA rammeplanen bør ta hensyn til kommunenes pågående flomvurderinger og flomsikringsarbeid.

For stasjonsområder som skal bygges på nytt eller utvides, blir det behov for etablering av overvannssystem tilknyttet sluk, sandfang, overvannsledninger i tillegg til overvannshåndtering før det slippes til eksisterende overvannssystem. Detaljprosjektering av VA tilknyttet stasjonen må ses nærmere på i de neste planfasene.

Overvannshåndteringen i de videre planlegging- og prosjekteringsfasene må hensynta de forventede klimaendringene med mer kraftig nedbør.

*Forutsatt dette vurderes traseen som lite til moderat sårbart for dette temaet.*

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ekstrem nedbør/styrtregn medfører overvannsflom i planområdet. Undergang under jernbanen blir stående under vann.				
Eksisterende barrierer				
-				
Sårbarhetsvurdering				
Dersom underganger for gående og syklende blir utilgjengelige på grunn av vann kan det medføre store omveger, eller i verste fall at områder blir utilgjengelige i en periode.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
	x			«Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år. >10»
Begrunnelse for sannsynlighetsvurdering: Noen underganger har allerede i dag problemer med mye overvann. Ved evt. tetting av permeable flater under utbygging kombinert med økt nedbør øker sannsynlighet for slike hendelser.				
Konsekvensvurdering				
				Konsekvenskategorier

Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	
Stabilitet		x			«Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser»
Materielle verdier				x	
Samlet begrunnelse av konsekvens: For små vannmengder til å utgjøre fare for liv og helse, eller for å medføre store materielle skader. Kan medføre fremkommelighetsproblemer og at områder blir midlertidig utilgjengelige.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Høy			Endelig løsninger for håndtering av overvann detaljprosjekteres og avklares i senere faser. I arbeidet med kommunedelplan er det ikke identifisert forhold som tilsier at det ikke er mulig å sikre løsninger for overvannshåndtering som ivaretar aktuelle risikoforhold.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Utsatte områder avmerkes i plankart som hensynssoner.		

### 5.1.3 Oppsummering av flom og overvann, Utbygging Sandnes – Nærbø

Følgende tabell oppsummerer vurderinger og anbefalt tiltak som er gjort i hovedplanfase av Multiconsult, 2021-2022.

**Tabell 6**

Strekning / Område av interesse	Kommentar	Referanse, henvisning
Strekning Nærbø stasjon Km. 560,433 – 562,521		
Opstadvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.1.1 Fagrapport VA. Det anbefales fordrøyningsanlegg for å håndtere økte mengder overvann pga utvidelse av vege. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	VA-Plan Opstadvegen, USN-00-H-00110, Utbygging Sandnes – Nærbø. Multiconsult 2022.05.25.  Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.

Nærbø stasjon	Ref. kapittel 5.1.2 Fagrapport VA. Pga utvidelse av stasjonsområdet anbefales at økte mengder overvann håndteres med fordrøyningsanlegg. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Bernervegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.1.3 Fagrapport VA. Det anbefales fordrøyningsanlegg for å håndtere økte mengder overvann pga utvidelse av vege. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>VA-Plan Bernervegen, USN-00-H-00111, Utbygging Sandnes – Nærbø. Multiconsult 2022.05.25.</i>  <i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Bøvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.1.4 Fagrapport VA. Det anbefales fordrøyningsanlegg for å håndtere økte mengder overvann pga utvidelse av vege. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige. Overvannsløsninger i Bøvegen bør vurderes i sammenheng med Hå kommune sine planer for framtidige fordrøyningsmagasin Nærbø øst og pågående flomvurderinger og flomsikringsarbeid.	<i>VA-Plan Bøvegen, USN-00-H-00112, Utbygging Sandnes – Nærbø. Multiconsult 2022.05.25.</i>  <i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Strekning Nærbø - Bryne Km. 562,521 – 568,259		
Tverråna	Tverråna er sideelv til Hååna. Vi har ikke kjennskap til at det er utført hydraulisk modellering av Tverråna. Bane NOR vurderer at det for denne planfasen kan antas at dagens kotehøyde for kryssing av Tverråna (trasevalg 1 eller 2) er tilstrekkelig for underkant bru, med tanke på en grov sammenligning mot jernbanens kryssing ved Hååna. Siden det ikke foreligger, bør det utføres flomvurdering og hydraulisk modellering av Tverråna i en senere fase. Det legges til grunn at brukonstruksjoner må prosjekteres slik at de ikke forverrer flomsituasjonen.	<i>Flom vurdering Figgjo, Bryneåna og Hååna, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00129 Rev 01A, Multiconsult 2021.10.11.</i>
Hååna	Det er utført flomberegninger og hydraulisk modellering ved 200-årsflom med klimapåslag for Hååna elva. Resultatene viser at dagens jernbanebru har tilstrekkelig kapasitet for en 200-års flom med 30 % klimapåslag, med en god margin for frihøyde. Ny bru ved siden av eksisterende bygges på minst samme høyde og derfor endre ikke flomproblematikken.	<i>Flom vurdering Figgjo, Bryneåna og Hååna, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00129 Rev 01A, Multiconsult 2021.10.11.</i>
Njølstadvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.2.1 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-</i>

		00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.
Hognestadvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.2.2 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Brøytvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.2.3 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Strekning Bryne stasjon Km. 568,259 – 571,73		
Bryne sentrum, generelt	Basert på en overordnet gjennomgang av tidligere flomsonekartlegging (2020 vurderingen) er dette et komplekst område når det gjelder flomproblematikk. Det vil si at jernbanebrua alene ikke er utløsende faktor for flomsituasjonen, og en jernbanetrase vil ikke løse den overordnede flomproblematikken i området. Eventuelle endringer i design eller løsninger i forhold til dagens jernbanebru eller spor bør utformes slik at flomfaren ikke forverres.	Dr. Blasy - Dr. Øverland Beratende Ingenieure. (2020). <i>Kunnskapsgrunnlag overvann og klimatilpasning, Time kommune.</i>
Hognestadvegen (Nubben)	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.3.1 Fagrapport VA.	<i>VA-Plan Hognestadvegen, USN-00-H-00113, Utbygging Sandnes – Nærbø. Multiconsult 2022.05.13.</i>  <i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Trallfavegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.3.2 Fagrapport VA.  Det anbefales fordrøyningsanlegg for å håndtere økte mengder overvann pga utvidelse av veggen. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>VA-Plan Trallfavegen, USN-00-H-00114, Utbygging Sandnes – Nærbø. Multiconsult 2022.05.13.</i>  <i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Bryne stasjon	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.3.3 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes –</i>



	Bryne stasjon beholdes i størst mulig grad og det antas ingen behov for VA-tiltak ved Bryne stasjon.	<i>Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Arne Garborgs veg	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.3.4 Fagrapport VA.  Det anbefales fordrøyningsanlegg for å håndtere økte mengder overvann pga utvidelse av vegen. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>VA-Plan Arne Garborgs veg, USN-00-H-00115, Utbygging Sandnes – Nærbø. Multiconsult 2022.05.13.</i>  <i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Bryneåna	For Bryneåna viser resultatene fra 2020 flomvurderingen at i dag er det en flomproblematikk i området. Basert på en overordnet gjennomgang av tidligere flomsonekartlegging (2020 vurderingen) er dette et komplekst område når det gjelder flomproblematikk, med en relativ bratt lengdeprofil med flere flaskehalsar i vassdraget. Det vil si at jernbanebrua alene ikke er utløsende faktor for flomsituasjonen, og en alternativt bruutforming eller trase heller ikke vil løse den overordnede flomproblematikken i området. Eventuelle endringer i design eller løsninger i forhold til dagens jernbanebru eller spor bør utformes slik at flomfaren ikke forverres. Flomvurderingen ansees som tilstrekkelig for denne fasen. Det anbefales at man i en senere fase utfører en oppdatert flomvurdering og en hydraulisk modellering av Bryneåna for dagens og fremtidig situasjon (inkludert ny prosjektert bru) basert på oppdatert flomberegning. Dersom flomfaren endres sammenlignet med dagens situasjon må det utføres avbøtende tiltak. Dersom dagens eller fremtidig fribord ikke tilfredsstillende krav i teknisk regelverk må dette påpekes og eventuell søknad om dispensasjon sendes inn i detaljplanfasen.	<i>Flom vurdering Figgjo, Bryneåna og Hååna, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00129 Rev 01A, Multiconsult 2021.10.11.</i>  <i>Dr. Blasy - Dr. Øverland Beratende Ingenieure. (2020). Kunnskapsgrunnlag overvann og klimatilpasning, Time kommune.</i>
Mindre kryssinger (privat veger, landbruksunderganger)	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.3.5, 5.3.6 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Strekning Bryne - Orstad Km. 571,73 – 575,665		
Tangarvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.4.1 Fagrapport VA. Dagens kulvert ved Tangarvegen er en hoved flomvei i område. Endringer knyttet til flytting av kulverten gjør at veiprofilen må utformes slik at flomvann kan renne	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>

	uhindret ut til Frøylandsvatnet. Dette må detaljeres i neste fase.	
Klepp stasjon	Ref. kapittel 5.4.2 Fagrapport VA. Pga utvidelse av stasjonsområdet anbefales at økte mengder overvann håndteres med fordrøyningsanlegg. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Frøylandsvatnet	Ref. kapittel 5.3.8 Fagrapport VA. Det finnes i dag kommunale sedimenteringsanlegg for overvann mellom dagens spor og Frøylandsvatnet (fra ca. km. 570,7 til 575,2). Plassering er vist på VA oversiktstegningene USN-00-H-00102 og USN-00-H-00103. I utgangspunktet endrer ikke prosjektet mengde eller kvalitet på overvann som skal slippes ut til dagens anlegg. I noen tilfeller må innløpsledninger flyttes (km. 573,8 og km. 573,9), på grunn av utvidelse til dobbeltspor. I neste fase må Klepp kommune kontaktes for å avklare behov for søknader ifm. flytting av innløpsledninger. Det bør også vurderes om det blir noen påvirkninger i anleggsfasen, siden banen ligger nær sedimentasjonsanlegget, dette må avklares med kommunen tidlig i neste fase.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Engelsevåg	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.4.4 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Strekning Orstad stasjon Km. 575,665 – 578,105		
Engelsvollvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.5.1 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Øksnavadsporten	Ref. kapittel 5.5.2 Fagrapport VA. Pga utvidelse av stasjonsområdet anbefales at økte mengder overvann håndteres med fordrøyningsanlegg. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Øksnavadmyrane (Orstasbekken)	Ref. kapittel 5.5.3 Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Figgjo elva	Det er utført flomberegninger og hydraulisk modellering ved 200-årsflom med klimapåslag for Figgjo elva. Resultatene viser at dagens jernbanebru	<i>Flom vurdering Figgjo, Bryneåna og Hååna, Utbygging Sandnes –</i>

	har tilstrekkelig kapasitet for en 200-års flom med 30 % klimapåslag, med en god margin for frihøyde. Ny bru ved siden av eksisterende bygges på minst samme høyde og derfor endre ikke flomproblematikken.	Nærbø. USN-00-A-00129 Rev 01A, Multiconsult 2021.10.11.
Strekning Orstad - Sandnes Km. 578,105 – 581,772		
Ganddal godsterminal	Ref. kapittel 5.6.2 Fagrapport VA. Det vil være behov for omlegging av overvannskanalen. Detaljering ses på i neste fase.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø.</i> USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.
Ganddal stasjon nye plattformer	Ref. kapittel 5.6.3 Fagrapport VA. Ved etablering av plattformer anbefales at økte mengder overvann håndteres med fordrøyningsanlegg. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø.</i> USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.
Kvernelandsvegen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.6.4 Fagrapport VA.  Det anbefales fordrøyningsanlegg for å håndtere økte mengder overvann pga utvidelse av veien. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>VA-Plan Kvernelandsvegen, USN-00-H-00116, Utbygging Sandnes – Nærbø.</i> Multiconsult 2022.05.05.  <i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø.</i> USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.
Storåna	For Storåna foreligger en flomvurdering og hydraulisk modell av elva fra 2017 for Sandnes kommune. Vurderingene foretatt av Bane NOR viser at det er innsnevringar flere steder i Storåna som kan skape utfordringer. Det vil med bakgrunn i dette planlegges for tiltak som ikke forverrer flomsituasjonen. I området rundt jernbanen er det for øvrig flere andre flaskehalsar for elva. Bane NOR anser vurderingene som tilstrekkelig for dette plannivået, men det må utføres en oppdatert vurdering i neste planfase. Det bør vurderes om modellen fra 2017 kan benyttes som grunnlag for å vurdere flomfare og brudimensjon ved jernbanekrysningen i senere prosjektfase. Alternativt bør flomvurdering og hydraulisk modellering av Storåna utføres. Eventuelle endringer i design eller løsninger i forhold til dagens jernbanebru eller spor bør utformes slik at flomfaren ikke forverres. Det må også utføres hydraulisk modellering som viser fremtidig situasjon (inkludert ny prosjektert bru). Dersom flomfaren endres må det utføres avbøtende tiltak. Dersom dagens eller fremtidig fribord ikke tilfredsstillt krav i teknisk	<i>Flom vurdering Figgjo, Bryneåna og Hååna, Utbygging Sandnes – Nærbø.</i> USN-00-A-00129 Rev 01A, Multiconsult 2021.10.11.  Ulla P. Ledje og Solbjørg E. Torvik, E. (2017). <i>Helhetlig tiltaksplan for Storånavassdraget, Sandnes kommune.</i>

<b>Utbygging Sandnes - Nærbø</b>	Sørlandsbanen (Egersund) – Stavanger,	Side:	35 av 55
	Sandnes - Nærbø	Dok.nr:	USN-00-Q-00150
	Risiko og sårbarhetsanalyse	Rev:	00A
		Dato:	12.12.2022

	regelverk må dette påpekes og eventuell søknad om dispensjon sendes inn i detaljplanfasen.	
Mindre underganger, GS-veger	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.6.5, 5.6.6, 5.7.1, 5.7.2, Fagrapport VA.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Strekning Sandnes stasjon Km. 581,772 – 584,954		
Kvellen	Kartlegging av overvann, 200års flommen + klimapåslag vises i kapittel 5.7.2, Fagrapport VA. Flomveien må opprettholdes ved endringer i kulverten.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Skeiane stasjon	Ref. kapittel 5.7.3 Fagrapport VA. Pga utvidelse av stasjonsområdet anbefales at økte mengder overvann håndteres med fordrøyningsanlegg. Tillat påslipp til kommunalt VA-anlegg må avklares med kommunens VA-ansvarlige.	<i>Fagrapport VA, Utbygging Sandnes – Nærbø. USN-00-A-00127 Rev 03A, Multiconsult 2022.10.05.</i>
Storåna	Se tekst for Storåna i Strekning Orstad - Sandnes	See tekst for Storåna i Strekning Orstad - Sandnes

#### 5.1.4 Skred – marin leire (kvikkleire)

Det er registrert aktsomhetsområder for marin leire langs jernbanetraseen (NVE, NVE Atlas, 2021).

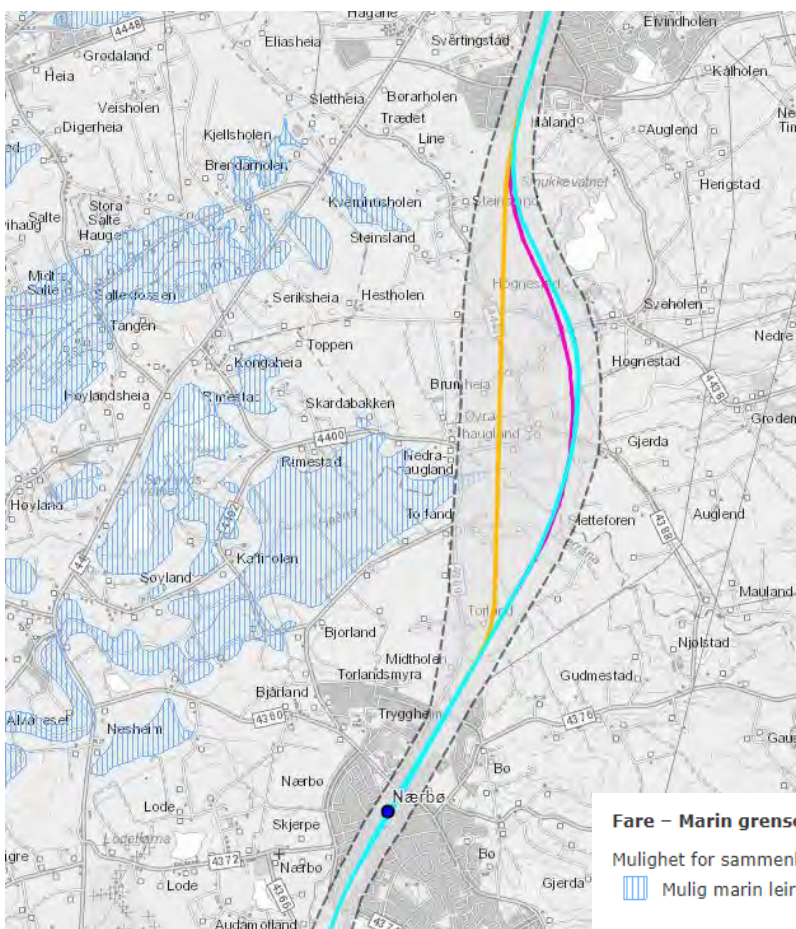
Marin leire gir en potensiell risiko for kvikkleire. Kvikkleire blir dannet ved at salt i den marine leiren over tid har blitt vasket ut på grunn av bevegelse i grunnvannet. Utløsning av kvikkleireskred kan skyldes graving, vektbelastning som for eksempel massedeponi eller erosjon, og kan finne sted på slake skråninger. Det er ikke kjent store kvikkleireskred i Rogaland, men i 2014 gjekk det et mindre skred ved Suldalslågen, som viste seg å være kvikkleire. Statens vegvesen har også funnet kvikkleire i boreprøver i andre prosjekt i fylket, som ved Solasplitten og i Sauda (Statsforvalteren i Rogaland, 2021).

Det er tre områder der planområdet kommer under marin grense, se Figur 11 og Figur 12.

1. Fra Sandnes stasjon og sørover til Stokkelandsvatnet
2. Fra Ganddal stasjon til Lonavatnet
3. Der dagens jernbane krysser Håelva, mellom Nærbø og Bryne. Dette gjelder i hovedsak traséalternativ 3, som trekkes lenger mot vest enn de to andre alternativene.



**Figur 11 Marin grense, planområdet nord (NVE, NVE Atlas, 2021)**



**Figur 12 Marin grense, planområdet sør (NVE, NVE Atlas, 2021)**

Det utføres grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger/beregninger i det videre arbeidet som skal ligge til grunn for kommunedelplanen. Dette må detaljeres videre ut i kommende reguleringsplan.

Vurderingene som i skrivende stund er gjort i denne fasen gir ikke grunnlag for å avgjøre om det er reell skredfare i de ulike aktsomhetsområdene. Dette vil kreve mer detaljerte grunnundersøkelser, vurderinger og beregninger.

Alternativ 3b går inn i et aktsomhetsområde for marine leire som de to andre alternativene ikke berører.

*Strekningen vurderes i denne planfasen som moderat sårbart for faretemaet skred og ustabil grunn.*

### Risikovurdering av temaet skred

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Graving, vektbelastning som for eksempel massedeponi eller erosjon utløser kvikkleireskred					
Eksisterende barrierer					
Eksisterende jernbanetrase og/eller bebyggelse.					
Sårbarhetsvurdering					
En slik hendelse vil kunne påvirke både jernbanetrase og bebyggelse i nærheten. Det kan ta lang tid å istandsette området etter en slik hendelse.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	«Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1 %»	
Begrunnelse for sannsynlighet: Fare for områderas er liten, men dersom det er kvikkleire i grunnen medfører det risiko for lokale skred og utglidinger ved utgraving og vektbelastning					
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				«Død»
Stabilitet	x				«Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc»
Materielle verdier	x				«> 10 millioner»
Samlet begrunnelse av konsekvens: <ul style="list-style-type: none"> <li>I verste fall er det fare for at liv går tapt om en oppholder seg i området under en hendelse</li> <li>Fare for at boliger blir ubeboelige</li> </ul>					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Høy			Vurderingene som er gjort i denne fasen gir ikke grunnlag for å avgjøre om det er reell skredfare i		

	områdene. Dette vil kreve mer detaljerte grunnundersøkelser, vurderinger og beregninger
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Flere detaljerte grunnundersøkelser, vurderinger og beregninger i kommende planfaser.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Sikres i bestemmelsene

### 5.1.5 Skog-, lyng- og gressbrann

Temaet vurderes som relevant for deler av planområdet. I Hå, Klepp, Time og Sandnes kommuner har det i perioden 01.01.2016 til 06.08.2021 blitt registrert 72 gress- eller innmarksbranner og 17 skog- eller utmarksbranner (DSB, Brann i skog og gress, 2021).

Jernbanedrift har forårsaket brann i naturen, og utenom byene er det større og mindre områder med vegetasjon i og i nærheten av hele planområdet. Anleggsarbeid øker også faren for brann i områder med mye skog og vegetasjon. I tillegg kan klimaendringer gi mer tørke i perioder og dermed økt brannfare.

Brannberedskap er et forhold som må vurderes videre i planlegging av anleggsgjennomføring og relevante områder med skog og vegetasjon må vurderes nærmere i kommende ROS-analyse for detaljplanfasen.

*Strekningen vurderes i denne planfasen som moderat sårbart for temaet skog- og gressbrann.*

Risikovurdering av temaet skog- og gressbrann:

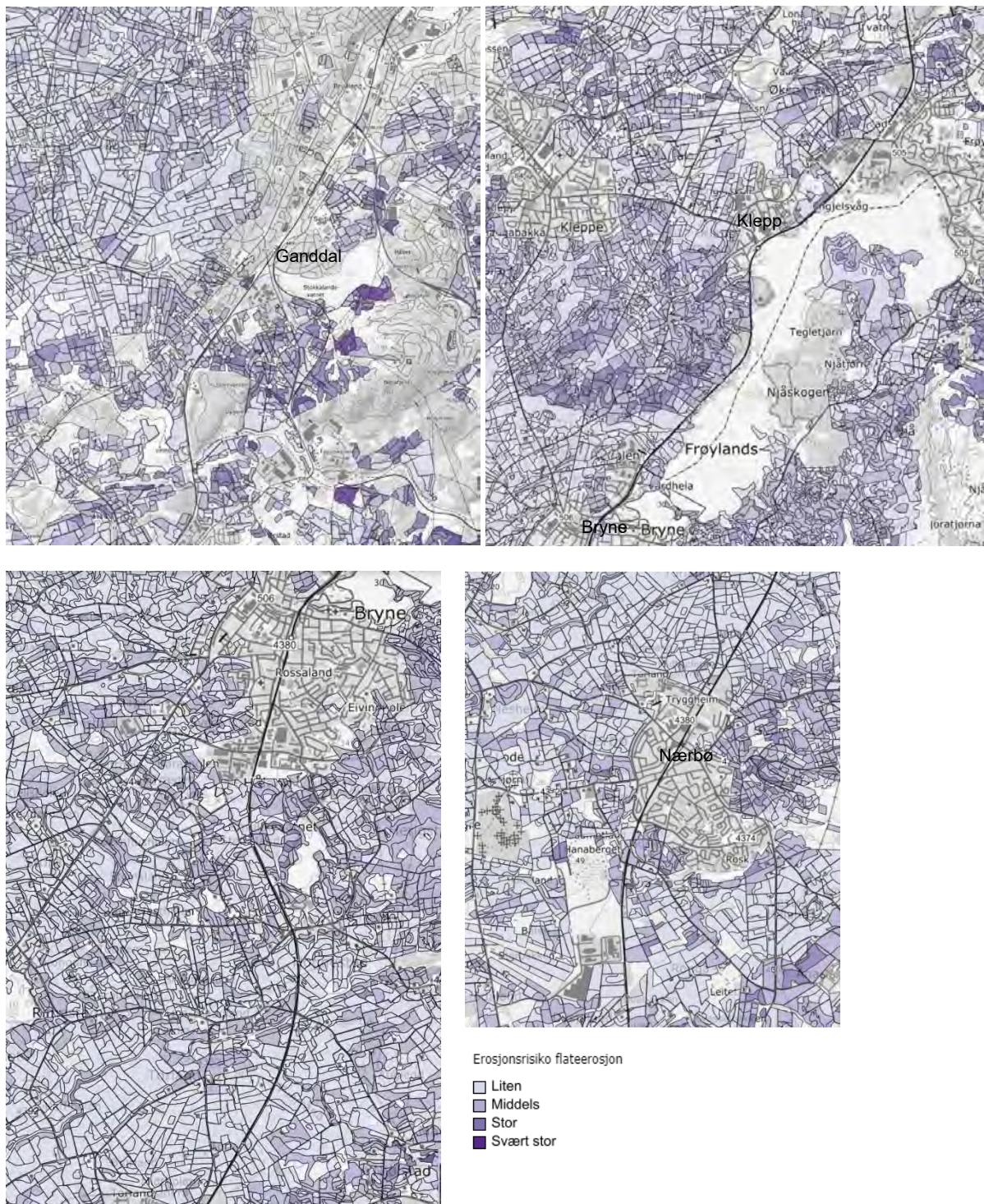
Nr. 4	Navn uønsket hendelse:				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Brann/branntilløp som følge av anleggsvirksomhet. Skog- og lyngbrann ved anleggsarbeider i sårbare områder periode med langvarig tørke og høy skogbrannfare.					
Eksisterende barrierer					
Varsel fra meteorologisk institutt/myndigheter ved høy skogbrannfare. Brannvesenet kan pålegge stans i arbeid som kan medføre skogbrann.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		«1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %»	
Begrunnelse for sannsynlighet: Anleggsarbeider vil kunne medføre økt risiko for branntilløp. Dette skal imidlertid kunne håndteres gjennom planlegging av anleggsarbeider og sikring av adkomstmuligheter for brannvesen.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		x			«Alvorlige personskader»
Stabilitet		x			«Bidrar til manglende tilgang på

					<i>kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser»</i>
Materielle verdier		x			«1–10 millioner»
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens: Konsekvens er avhengig av hvor og når en hendelse inntreffer og hvordan den utvikler seg.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Branntilløp ifm. anleggsarbeider vil kunne medføre risiko for dødsfall/alvorlige personskader.</li> <li>• Kan medføre omfattende skader for materielle verdier (vurderes som farlig – skader opp til 10 mill. kr/alvorlige miljøskader).</li> </ul>					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Høy			Høy usikkerhet tilknyttet mulig omfang og konsekvenser, avhengig av hvor/når en hendelse inntreffer og hvordan den utvikler seg		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
<p>Tiltak: Det må sikres fremkommelighet og adkomstmuligheter til anleggsområder for brannkjøretøy og nødetater. Under anleggsfasen må det i perioder hvor det advares mot særlig høy brannfare i utmarksområder vurderes av entreprenør behov for ekstra sikringstiltak som kan redusere sannsynligheten for brann.</p>			<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Sikres i bestemmelsene</p>		

### 5.1.6 Erosjon

De alternative traseene går gjennom arealer som har risiko for erosjon. Det er mye landbruksareal med organisk materiale (torv/myr). Figur 13 viser erosjonsrisiko for flateerosjon. Erosjon i disse områdene kan blant annet få de følger at de kan tette stikkrenner under jernbanen og føre til oversvømmelse langs jernbanelinja.





Figur 13 Risiko for flateerosjon (Nibio, 2021)

Figur 13 viser at alternativ 2 går gjennom areal som har noe mer risiko for flateerosjon enn alternativ 1. Men på dette strekket vil det bli vurdert en løsning i tunnel, slik at dette ikke vil være en utfordring i driftsfasen. Alternativ 3b har også noe større risiko for flateerosjon på strekket mellom Bryne og Nærbø, da denne traseen trekker seg lenger mot vest enn eksisterende trasé. Den videre detaljeringen må hensynta dette.

Traseene går over flere vassdrag, og det er risiko for erosjon av elvekant. Det må i videre detaljering sikre at vassdragene og infrastrukturen sikres mot erosjon. Flere av vassdragene er vernet (Figgjovassdraget, Håelva og Orreelva) eller skal behandles som vernet (Storåna), og tiltak her må ses i sammenheng med dette.

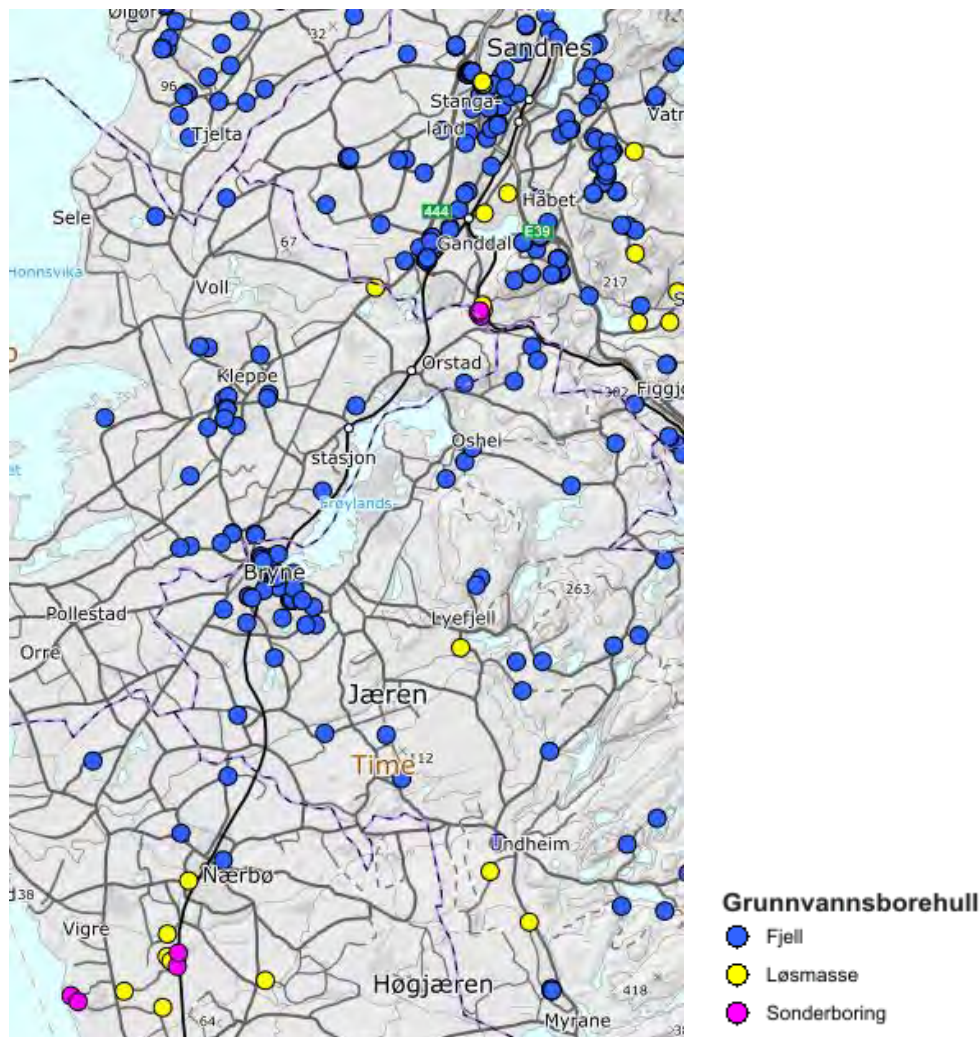
*Strekningen vurderes i denne planfasen som moderat sårbart for temaet erosjon.*

Risikovurdering av temaet erosjon:

Risiko er ikke illustrert med hendelse da risiko er tilsvarende risiko vurdert under temaet flom.

### 5.1.7 Grunnvann

Det er registrert en del grunnvannsborehull i og i nærheten av planområdet, dette kan være brønner som er etablert for å hente ut drikkevann eller energi (NGU, 2021), se Figur 14.



**Figur 14 Oversikt over grunnvannsborehull (NGU, 2021)**

Grunnvannsbrønner må kartlegges før anleggsstart og det må dokumenteres vannkvalitet og mengde i disse. Berørte grunnvannsbrønner må erstattes med nye vannkilder. Ut ifra

registrerte grunnvannsbrønner er det noen forskjeller mellom alternativene, da både alternativ 2 og 3b trekkes noe nærmere registrerte brønner.

Det er ellers ikke registrert drikkevannsressurser i nærheten til traseen (NVE, Vann-Nett kart, 2021).

*Strekningen vurderes i denne planfasen som lite sårbart for temaet grunnvann og drikkevannsressurser.*

Risikovurdering av temaet grunnvann:

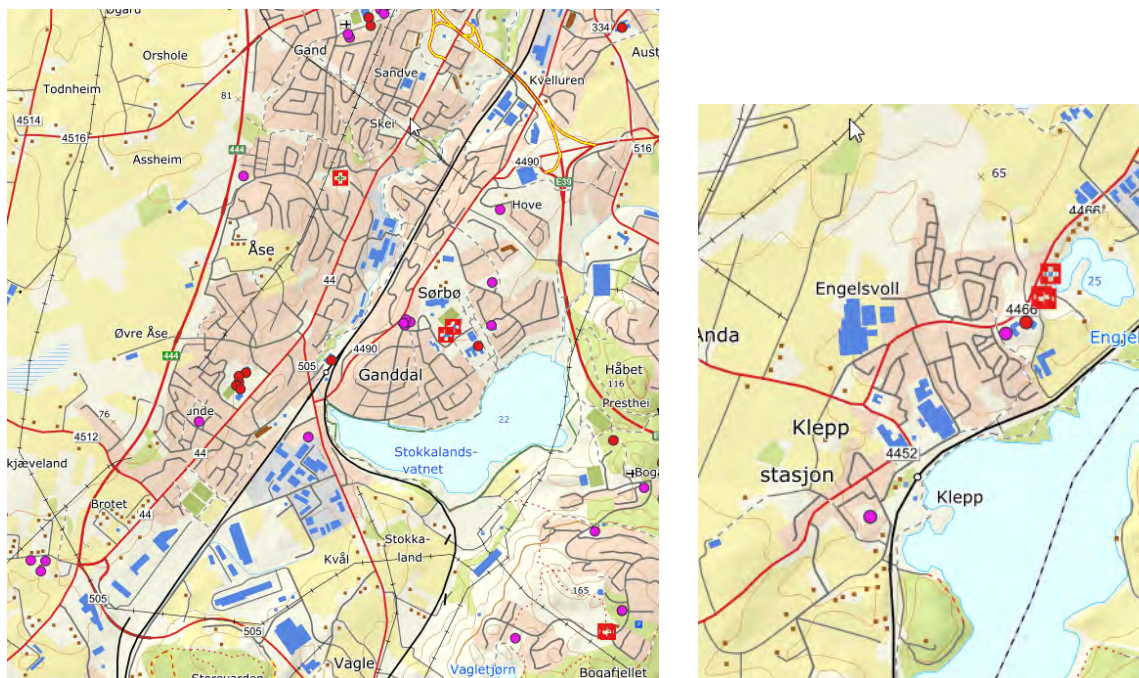
Nr. 5	Navn uønsket hendelse:				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Akutt forurensing som følge av aktiviteter tilknyttet anleggsvirksomhet. Eksempelvis utslipp av diesel, hydraulikkolje eller andre kjemikalier, avrenning av forurenset overvann til grunnvann					
Eksisterende barrierer					
Forutsettes oppbevaring og håndtering av forurensende stoffer iht. forskrifter og lovkrav.					
Sårbarhetsvurdering					
Ved akutt forurensing av grunnvannsbrønner er en avhengig av å ha andre tilgjengelige vannkilder					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	«1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000»	
Begrunnelse for sannsynlighetsvurdering: Mindre utslipp o.l. er en generell anleggsrisiko. Akutt utslipp med større omfang mot sårbare områder vurderes som mindre sannsynlig forutsatt videre oppfølging av aktuelle problemstillinger i utarbeidelse av reguleringsplan/teknisk detaljplan					
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	
Stabilitet	x				«Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.»
Materielle verdier	x				«> 10 millioner»
Samlet begrunnelse av konsekvens: Konsekvenser vurderes som omfattende skader på miljø – for konsekvenstypene stabilitet/økonomiske verdier settes derfor konsekvens til høy					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Forutsettes tett oppfølging av aktuelle risikoforhold i videre planlegging for å sikre at anleggsgjennomføring ikke medfører risiko for akutt forurensning.		

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet

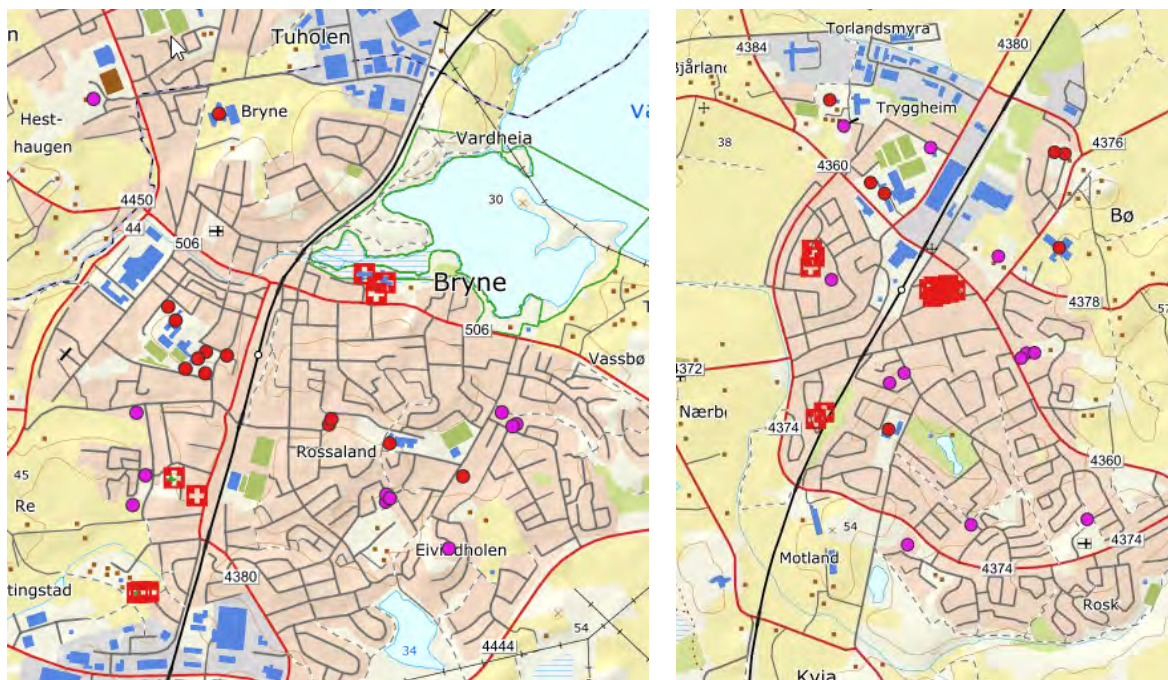
Tiltak: Krav til tiltak for å håndtere/forebygge mot akutt forurensning må følges opp videre miljøoppfølgingsplaner	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Sikres i bestemmelser
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

### 5.1.8 Sårbare bygg

Bygninger som inneholder barnehage, grunnskole, sykehus, sykehjem og fengsel er i DSB sin karttjeneste registrert som «sårbare bygg» (DSB, Kart, 2021). Det finnes flere slike bygg i nærheten av jernbanetraseen, spesielt i tettstedene, se utsnitt under. Disse byggene og omgivelsene rundt må vies spesiell oppmerksomhet i ROS-analyser på neste fase for å ikke påvirke sårbarheten til disse.



**Figur 15** Utsnitt av sårbare bygg i tettsted, t.v. Sandnes, t.h. Klepp (DSB, Kart, 2021). Lilla sirkel er barnehage, rød sirkel er grunnskole og rød firkant med hvitt kors er sykehus.



Figur 16 Utsnitt av sårbare bygg i tettsted, t.v. Bryne, t.h. Nærbø (DSB, Kart, 2021). Lilla sirkel er barnehage, rød sirkel er grunnskole og rød firkant med hvitt kors er sykehjem.

*Strekningen vurderes i denne planfasen som moderat sårbar for temaet sårbare bygg.*

Risikovurdering av temaet sårbare bygg:

Nr. 6	Navn uønsket hendelse:				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Omlagginger av kjøreveg, sykkel og gange medfører at trafikksikkerhet forverres midlertidig.					
Eksisterende barrierer					
-					
Sårbarhetsvurdering					
Det bor og ferdes mange mennesker i og nær planområdet som vil bli påvirket av hendelsen					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		«1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %»	
Begrunnelse for sannsynlighetsvurdering: Sannsynligheten for at trafikksituasjonen forverres, og at det medfører utrygghet og ulemper for brukerne av områdene rundt de aktuelle byggene, er stor. At trafikksikkerheten blir så dårlig at det medfører alvorlige ulykker er derimot liten.					
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		x			«Alvorlige personskader»
Stabilitet			x		«Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende

					<i>gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.»</i>
Materielle verdier				x	
Samlet begrunnelse av konsekvens: Svikt i trafiksikkerhet under anleggsfasen kan medføre ulykker med personskade. Brukere av uteområder i tilknytning til sårbare bygg kan føle på utrygghet ved omlegging av vante gangveger og med mye anleggstrafikk					
Usikkerhet			Begrunnelse		
middels			På kommunedelplannivå er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i reguleringsplan og byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Det må utarbeides detaljerte planer for gjennomføring			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Sikres i bestemmelsene		

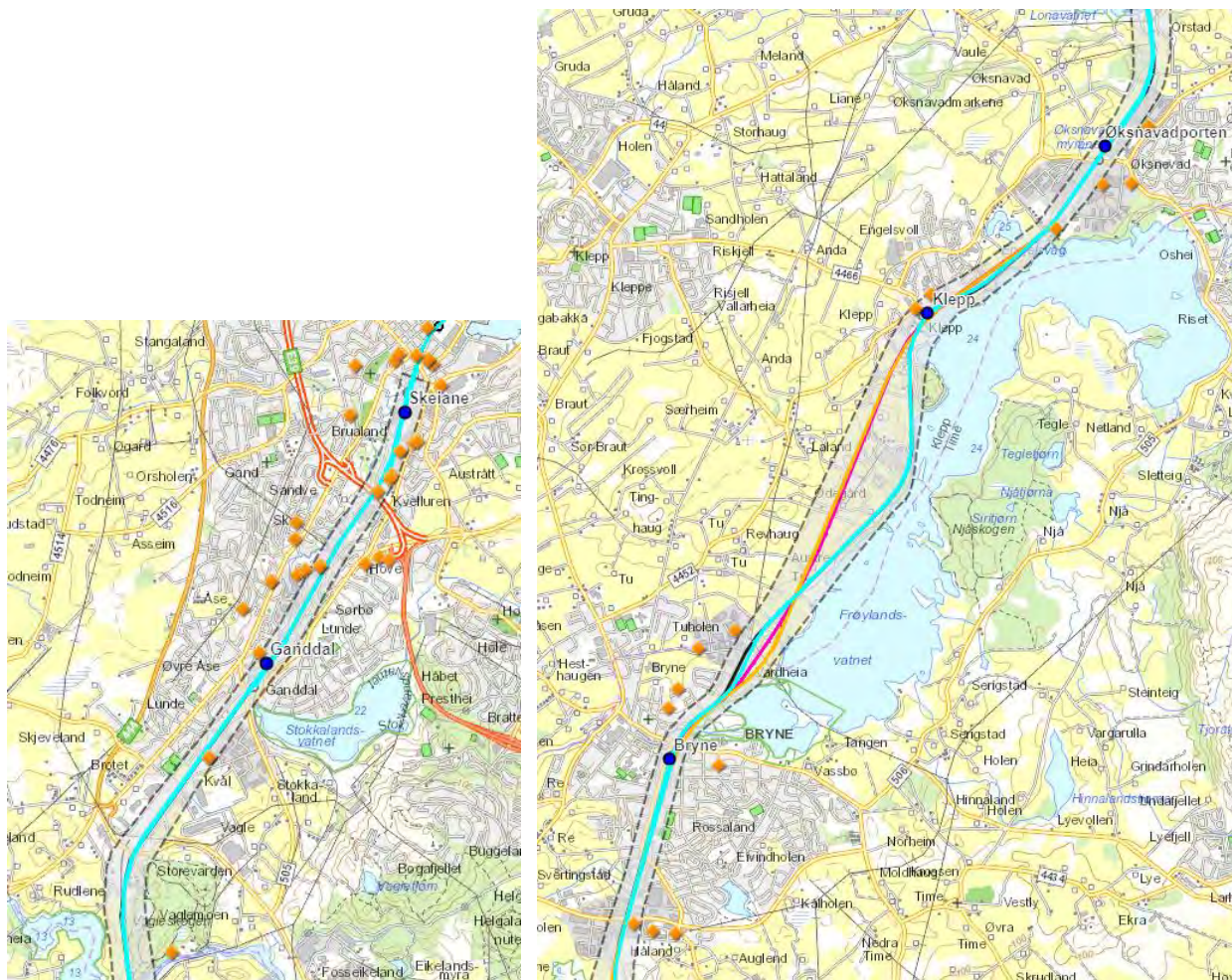
### 5.1.9 Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter

Det er i de ulike kommunene sine kommuneplaner ikke registrert fareområder i nærheten av jernbanelinja. Det fremkommer heller ikke noen storulykkevirksomheter i nærheten av jernbanen.

Rogaland brann og redning sin risikoanalyse fra 2018 (Rogaland brann og redning IKS, 2018) viser at brann og eksplosjon i industriområder kan medføre store konsekvenser. Oppbevaring og håndtering av farlig stoff er mulig den mest konkrete risikofaktoren ved ulykker i industriområder. Det er flere mindre industriområder langs jernbanelinjen.

Det er virksomheter som håndterer farlige stoffer i nærheten av traseene. Alle virksomheter som oppbevarer farlige stoff over visse mengder, skal melde dette til DSB. Denne informasjonen er tilgjengelig for blant annet kommuner, statsforvaltere og fylkeskommuner. Vi har mottatt relevant informasjon fra Rogaland fylkeskommune.

Mellom Skeiane stasjon og Ganddal godsterminal er det flere slike virksomheter i umiddelbar nærhet til dagens jernbanespor. Det er også noen i nærheten til traseen ved Øksnavadporten, Klepp stasjon og ved Brøytvegen, se Figur 17.



**Figur 17 FAST-anlegg i nærheten av jernbanen (DSB, 2021)**

I de neste planfasene vil det være viktig å vite om dette forholdet, da dette er en mulig fare som kan føre til uønskede hendelser.

*Strekningen vurderes i denne planfasen som moderat sårbart for virksomhet som håndterer farlige stoffer.*

Risikovurdering av temaet virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter:

Nr. 7	Navn uønsket hendelse:		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Det skjer en eksplosjon eller en lekkasje på et industriområde i nærheten av jernbanen.			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Årsaker			
Menneskelig svikt ved håndtering av farlige stoffer. Brann eller andre ulykker kan forårsake hendelsen			
Eksisterende barrierer			

De enkelte bedriftene har rutiner for håndtering av farlige stoffer.					
Sårbarhetsvurdering					
Kan medføre stenging av togtrafikk					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x		
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	
Stabilitet	x				
Materielle verdier				x	
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Kommunene må følge opp etablering av virksomheter i kommuneplaner			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Ikkje relevant å ta inn i kommunedelplan for utbygging Sandnes - Nærbø		

### 5.1.10 Terror/tilsiktete handlinger

Viktige infrastrukturanlegg kan være potensielle terrormål. Dette gjelder spesielt stasjonsområder og tunneler. Det er ikke spesielle samlokaliseringer, eller nærhet til andre mulige terrormål, som gjør at noen områder på traseene vil være spesielt utsatt for terror.

*Strekningen vurderes i denne planfasen som lite til moderat sårbart for eventuelle terrorhendelser.*

Temaet er ikke risikovurdert da dette kun er identifisert som er en generell risiko ved jernbane, og ikke spesielt knyttet til lokalisering av denne utbyggingen.

### 5.1.11 Ulykke med farlig gods

Nytt dobbeltspor legger til rette for en økning i transport av (farlig) gods på bane, noe som generelt kan føre til høyere sannsynlighet for ulykker. Den nye infrastrukturen vil være sikrere og vil redusere sannsynligheten for hendelser.

Hvis økningen i transport av gods på bane, gjør at det transport av gods på veg reduseres, vil sikkerheten på vegene bedres. Det er gjort beregninger som viser at «25 % reduksjon i lastebiltrafikken vil få lastebilers andel av trafikkarbeidet i Norge ned på nivå med andre europeiske land, og at dette vil redusere andelen drepte i tungbilulykker med 15 %» (Riksrevisjonen, 2018)



DSB sin statistikk viser at det i 2012 ble fraktet ca. 7783 tonn eller m<sup>3</sup> farlig gods på jernbanen fra Kristiansand til Stavanger (DSB, Kart, 2021).

Forskrift om transport av farlig gods på veg og jernbane (landtransportforskriften), FOR-2006-12-01-1331, sikrer «at all landtransport av farlig gods skjer på en slik måte at risikoen for skade på liv, helse, miljø og materielle verdier er redusert til et nivå som med rimelighet kan oppnås» (Justis- og politidepartementet, 2007).

*Strekningen vurderes i denne planfasen som moderat sårbart for en hendelse med transport av farlig gods.*

Temaet er ikke risikovurdert da dette kun er identifisert som er en generell risiko ved jernbane, og ikke spesielt knyttet til lokalisering av denne utbyggingen.

## 6 RAMS

Det er utarbeidet en RAMS-analyse for prosjektet Sandnes-Nærbø i Hovedplanfasen.

Analysen tar utgangspunkt i strekningen Nærbø-Sandnes/Skeiane, og deler opp strekningen i følgende delstrekninger / områder:

- Nærbø
- Nærbø - Bryne
- Bryne
- Bryne – Orstad
- Orstad
- Orstad – Sandnes
- Sandnes Stasjon / Skeiane

Alternative traséer er gjeldende for følgende delstrekninger:

- For delstrekningen Nærbø-Bryne er det tre alternative trasévalg, Alternativ 1, 2 og 3B.
- For delstrekningen Bryne-Orstad er det to alternative trasévalg, Alternativ 1 og 2.

For de resterende delstrekningene og områdene er det kun ett alternativ som vurderes i analysen.

### Metode:

Metoden som er benyttet er en strukturert gjennomgang av strekningen, med bruk av fareidentifikasjons metodikk. Som utgangspunkt benyttes topphendelser som beskrevet i Tabell 7.

**Tabell 7 - Topphendelser**

<b>Topphendelser</b>	<b>Beskrivelse</b>
Avsporing	Alle former for avsporing, men særlig fokus på høy hastighet.
Sammenstøt tog- tog	Sammenstøt mellom tog. Hovedsakelig håndtert av signalsystem.
Sammenstøt tog – objekt	Objekter i nærhet av spor eller som kan krysse / havne i spor. Inkluderer også personskader hvis personer er objektet.
Brann	Brann på eller langs jernbanelinjen, i tog, eller i infrastruktur, som kan utsette tog for fare.
Passasjerer skadet på plattform	Skader på 2. og 3. person som oppholder seg på eller ved plattform området.
Personer skadet ved planovergang	Personer skadet i planoverganger.

I henhold til CSM-RA metodikk ble følgende prinsipper for risikoaksept benyttet:

- a) Allment akseptert risiko
- b) Regler for god praksis
- c) Referansesystem
- d) Eksplisitt risikovurdering

For d) Eksplisitt risikovurdering, er det gjort en vurdering av frekvens og konsekvens.

Frekvenskategoriene er som følger.

- F1 - Sjeldnere enn hvert 1000 år
- F2 - En gang hvert 100 - 1000 år
- F3 - En gang hvert 10 - 100 år
- F4 - En gang hvert 1 - 10 år
- F5 - Flere ganger pr. år.
- Ikke estimert

Konsekvensene er beskrevet kvalitativt. Kun farer der endringene i infrastruktur fra prosjektet utgjør nye / tilførte farer og forhold i forhold til nå-situasjon er beskrevet i fareidentifikasjonstabellen. (Tabell 8)

Det er identifisert 18 farer og 9 RAM-forhold i RAMS vurderingen av strekningen. Disse bør følges opp i senere faser av prosjektet. Det er 12 tiltak for sikkerhet, og 2 tiltak for RAM, som er foreslått i analysen, og bør følges opp i senere prosjektfaser.

Det er ikke avdekket farer eller forhold som skiller alternativene som er analysert tydelig fra hverandre med tanke på sikkerhet eller RAM.

I denne rapporten gjengis kun funn gjort for sikkerhet.

### **Fareidentifikasjon**

I Tabell 8 er funnene fra fareidentifikasjonen i analysen gjengitt, inkludert forslag til tiltak.

Det er totalt identifisert 18 forhold, som bør inkluderes i videre vurderinger i senere prosjekteringsfaser.

Flere av topphendelsene er ikke nevnt i analysetabellen, da det ikke er identifisert farer knyttet til disse topphendelsene. Blant annet gjelder dette «Personer skadet ved planovergang», da alle planoverganger på strekningen vil fjernes i forbindelse med dette prosjektet. Dette er likevel viktig å trekke frem som en markant bedring av risikobildet, sammenlignet med nå-situasjon.

Topphendelser, som enten ikke er nevnt på en spesifikk delstrekning, eller i analysen som helhet, kan ansees som å være uendret eller bedre enn nå-situasjonen.

Farer knyttet til signal er vurdert håndtert i henhold til ERTMS programmets vurderinger. Det er ikke funnet nye risikoer knyttet til signal og togfremføring i denne analysen.

Grunnforhold, i form av setningskader, og dermed avspøringsrisiko, er en fare som er identifisert som gjennomgående fare for hele strekningen, da grunnforholdene kan være utfordrende, på grunn av massene som sporene bygges på. Dette er vurdert som ivaretatt gjennom risikoaksept prinsipp b) regler for god praksis, da konstruksjonen av underbygning

vil skje i henhold til teknisk regelverk, men er et viktig gjennomgående forhold som må ivaretas, særlig i byggeperioden.

En av farene som er identifisert som er vurdert i henhold til CSM-RAs prinsipp d) for risikoaksept, eksplisitt risikovurdering, omhandler faren for selvmordsforsøk. Denne faren er i grenseland mellom hva som vurderes i en sikringsrisikoanalyse og RAMS-vurdering, da den omhandler en villet handling. Faren er likevel inkludert i denne RAMS-vurderingen, for å fange den opp i videre vurderinger.

### Oppsummering og videre arbeid

Det er identifisert 17 farer i RAMS vurderingen av strekningen Sandnes-Nærbø i hovedplanfasen. Det er identifisert flere forhold som bør følges opp i senere faser av prosjektet.

Tre av farene som er identifisert er vurdert eksplisitt. Risikoen er ikke eksplisitt vurdert opp mot nåværende forhold, men er risikonivået er totalt sett vurdert til å være likt eller bedre enn nåværende løsning.

Det er ikke utarbeidet en farelogg i denne planfasen, men risikoer i denne prosjektfasen bør tas videre i senere prosjektfaser. I tabell 9 vises tiltakene for sikkerhet som må følges opp og vurderes i senere faser.

**Tabell 9**

Fare ID	Delstrekning / område og alternativ	Topp-hendelse	Tiltaksbeskrivelse og kommentarer
4	Nærbø	Brann	Planlagte tiltak er branndeteksjon i signalkontainer som også er dekket med brannhemmende materiale.
7	Nærbø	Passasjerer skadet på plattform	Vurdere mulighet for å etablere gjerder mot omgivelsene som hindrer tilkomst andre steder enn ved overgangsbrog og undergang hvis dette blir et problem. Tilkomsten er vurdert som tilstrekkelig og bedre enn nåværende løsning.
8	Nærbø- BryneA1, A2, A3B	Avsporing	Helt nødvendig med tiltak knyttet til grunnforhold. Gjelder særlig alternativ A1 og A2 hvor det er dypt ned til torv som må fjernes. Bedre forhold på alternativ A3B
10	Bryne	Passasjerer skadet på plattform	Sikre med gjerde eller annen hindring.
11	Bryne – Orstad A2	Sammenstøt tog – objekt	Vurdere å ikke ha lyst tent de første 100 – 200 meter av tunellen for å hindre at ingen blir «lokket» inn i tunnelen. Vurdere andre tiltak for å hindre tilkomst til området ved tunnel. Vurderes videre i sikringsrisiko vurderinger i senere prosjektfaser, hvis løsningen blir valgt.
12	Bryne – Orstad A2	Sammenstøt tog – objekt	Gjerder eller annen form for sikring av området rundt tunnelportal i henhold til krav.
13	Bryne – Orstad A2	Brann	Brannvesen må involveres og gis opplæring ift. evakuering i togtunnel, slukking i togtunnel, jording av KL mm. Evakuering i begge ender samt gjennom tverrslag til dagen nær midten av tunnelen
14	Bryne – Orstad A2	Brann	ERTMS programmet kan vurdere om endring av blokkposter gi færre stans i tunnel. Tunneler vil være lys, oversiktlig og moderne, og vil dermed gi mindre grunn til panikk.
15	Klepp stasjon	Passasjerer skadet på plattform	Plassere venteskur formålstjenlig ift. vindretning.
16	Øksnavadporten	Avsporing	Risiko knyttet til grunnforhold bør vurderes i forbindelse med SHA / bygging.
17	Ganddal	Passasjerer skadet ved spor	Vurdere behov for ytterligere gjerder langs spor.
18	Sandnes Stasjon / Skeiane	Passasjerer skadet på plattform	Sikre mot villkryssing

## 7 KONKLUSJON OG INNSPILL TIL VIDERE ROS-ANALYSER

Det er gjennomført en farekartlegging og en sårbarhetsvurdering av de farene som ble sett på som relevante for planområdet. Generelt viser den overordnede farekartleggingen og sårbarhetsvurderingen at planområdet er moderat sårbart.

De identifiserte faretemaene er relevante for alle tre traséalternativene, men det vil være noen mindre forskjeller. Det er ikke identifisert farer som gjør utbyggingen umulig, men det må gjøres mer detaljerte ROS-analyser i neste plannivå og fremme risiko- og sårbarhetsreducerende tiltak. Det vil være hensiktsmessig å gjøre dette i kommende detaljreguleringsplaner når trasé er endelig valgt og man har økt detaljeringsnivået.

Følgende farer har blitt identifisert og sårbarhetsvurdert:

**Tabell10 Identifiserte faretema som har blitt sårbarhetsvurdert**

<b>Fare</b>	<b>Sårbarhetsvurdering</b>
Flom	Moderat sårbart
Overvann/store nedbørmengder	Lite til moderat sårbart
Skred – marin leire (kvikkleire)	Moderat sårbart
Skog- og gressbrann	Moderat sårbart
Erosjon	Moderat sårbart
Grunnvann	Lite sårbart
Sårbare bygg	Moderat sårbart
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Moderat sårbart
Terror/tilsiktete handlinger	Lite til moderat sårbart
Ulykke med farlig gods	Moderat sårbart

I tillegg er disse faretemaene identifisert, og som skal ivaretas i de neste planfase og i andre analyser/utredninger:

- Kjøreveger, krysningspunkter med jernbanen
- Teknisk infrastruktur, som vann- og avløp, energi, el, energi og gass.
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
- Ivaretagelse av sårbare grupper
- Sikkerhet på jernbanen
- Tunnelsikkerhet

Som nevnt er det lite som skiller de ulike traséalternativene i denne grove analysen. Det er identifisert noen mindre forskjeller.

- I alternativ 2 er vurdert en tunnel mellom Klepp og Bryne. En trasé med tunnel vil ha andre risikoforhold enn de andre traseene. Tunnelsikkerhet blir håndtert av annet regelverk.

- Alternativ 2 legges i et område med større risiko for flateerosjon enn de andre alternativene. I dette området planlegges traseene lagt i tunnel, så faretemaet er ikke like aktuelt.
- Alternativ 3b legges noe mer mot vest enn de andre traséalternativene. Her kommer man i kontakt med/nært inntil et område under den marine grensen, og gir da en risiko for marin leire (kvikkleire). Alle traseene går gjennom områder under den marine grensen på andre strekninger.

ROS-analyse er et dynamisk dokument. Resultatene fra denne overordna ROS-analysen blir innspill til den neste planfasen, hvor det skal utarbeides detaljreguleringsplan med tilhørende ROS-analyse. Alle temaene som har gjennomgått en sårbarhetsvurdering anbefales å vurdere i de mer detaljerte ROS-analysene i de senere planfasene. Det samme gjelder de faretemaene er identifisert og som skal ivaretas i neste planfase, men som ikke har gjennomgått sårbarhetsvurdering. Unntaket er de faretemaene som blir dekket av andre analyser/utredninger, f.eks. RAMS. En av hensiktene med denne analysen er å se om det er noen ROS-tema som skiller de alternative traseene fra hverandre. Forskjellene som er identifisert er vurdert dit at det ikke vil påvirke trasévalg.

## 8 REFERANSER

- Bane NOR. (2018). *ROS-analyse KDP med KU dobbeltspor Stokke-Larvik*.
- Bane NOR. (2020, Mars 27). *Dobbeltspor Sandnes-Nærbø, planer og dokumenter*. Hentet fra Bane NOR: <https://www.banenor.no/Prosjekter/prosjekter/sorlandsbanen-og-jarbanen/dobbeltspor-sandnes-narbo/planer-og-dokumenter/>
- Bane NOR. (2020). *Planprogram for dobbeltspor Sandnes-Nærbø*. Bane NOR.
- DSB. (2017). *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*. DSB.
- DSB. (2021). *Brann i skog og gress*. Hentet fra Brannstatistikk: [www.brannstatistikk.no](http://www.brannstatistikk.no)
- DSB. (2021, September 16). FAST-anlegg. Tilgjengeliggjort av Rogaland fylkeskommune.
- DSB. (2021). *Kart*. Hentet fra DSB: [kart.dsb.no](http://kart.dsb.no)
- Justis- og politidepartementet. (2007). *Forskrift om transport av farlig gods på veg og jernbane (landtransportforskriften)*. Lovdata.
- Klimaservicesenter. (2021). *Klimaprofil Rogaland*. Hentet fra Klimaservicesenter: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/rogaland>
- Multiconsult. (2021). *Fagrappport flomvurdering (USN-00-A-00129, rev 00A)*.
- Multiconsult. (2021). *Fagrappport VA (USN-00-A-00127, rev. 00-1)*. Bane NOR.
- Multiconsult. (2021). *Fagrappport veg (USN-00-A-00126, rev. 00-1)*. Bane NOR.
- NGU. (2021). *Granada*. Hentet fra NGU kart: [http://geo.ngu.no/kart/granada\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/)
- Nibio. (2021). *Kilden*. Hentet fra Nibio: [www.kilden.nibio.no](http://www.kilden.nibio.no)
- NVE. (2021). *NVE Atlas*. Hentet fra NVE: [www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no)
- NVE. (2021). *Vann-Nett kart*. Hentet fra Vann-Nett: <https://vann-nett.no/portal/#/mainmap>
- Riksrevisjonen. (2018). *Riksrevisjonens undersøkelse av overføring av godstransport fra vei til sjø og bane*. Fagbokforlaget.
- Rogaland brann og redning IKS. (2018). *Risikoanalyse*.
- Statsforvalteren i Rogaland. (2021). *Kvikkleire i Rogaland?* Hentet fra Statsforvalteren i Rogaland: <https://www.statsforvalteren.no/nn/Rogaland/Samfunnstryggleik-og-beredskap/Risiko-og-sarbarheit-ROS1/kvikkleire-i-rogaland/>