



# Kongsvingerbanen

## Bodung kryssingsspor

<input type="checkbox"/>	Akseptert
<input type="checkbox"/>	Akseptert, men kommentarer
<input type="checkbox"/>	Ikke godkjent / kommentert revider og send inn ny revisjon
<input type="checkbox"/>	Kun for informasjon
Sign.:	

00A	Første utgave	25.02.2020	AMA	ES	TTR			
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av			
<b>Tittel:</b> <b>Kongsvingerbanen (Lillestrøm) –</b> <b>Kongsvinger</b> <b>Bodung Kryssingsspor</b> <b>Risiko- og sårbarhetsanalyse</b>		Antall sider:	 <b>NIRAS Norge AS</b>					
		20						
		Produsent:						
		Erstatning for:						
		Erstattet av:						
Prosjektnr.	900072	Dokument-/tegningsnummer:		Revisjon:				
Parsell:	00	<b>MIP-00-A-03388</b>		<b>00A</b>				
Planfase:	Detaljplan							
Saksnr.:	N/A							
		FDV-dokument-/tegningsnummer:		FDV-rev.:				
		<b>N/A</b>		<b>N/A</b>				

# INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>REVISJONSOVERSIKT</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
<b>2 METODE</b> .....	<b>6</b>
<b>3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET</b> .....	<b>11</b>
3.1. PLANOMRÅDET OG PLANFORSLAGET .....	11
3.2. NATURGITTE FORHOLD OG OMGIVELSER .....	12
3.3. SÅRBARHET I OMRÅDET.....	13
<b>4 UØNSKEDE HENDELSER</b> .....	<b>14</b>
<b>5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET</b> .....	<b>15</b>
<b>6 OPPSUMMERING AV RISIKO</b> .....	<b>16</b>
6.1. RISIKO FOR LIV OG HELSE.....	16
6.2. RISIKO FOR STABILITET .....	16
6.3. RISIKO FOR MATERIELLE VERDIER.....	17
<b>KILDER</b> .....	<b>18</b>

## REVISJONSOVERSIKT

Tabell 1 - Oversikt over dokumentets revisjoner.

Rev.nr.	Kapittel	Oppdatering
00A	Alle	Første utgave

## SAMMENDRAG

Ved utarbeidelse av reguleringsplanforslaget for kryssingsspor på Bodung i Nes kommune er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planforslaget legger til rette for etablering av kryssingsspor nord for Bodung holdeplass for å øke kapasiteten for godstrafikk på Kongsvingerbanen.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekkliste og risikoforhold som er utredet i foreliggende dokumenter fra arbeidene med Bane NORs tekniske hovedplan og tekniske detaljplan for Bodung kryssingsspor pr. februar 2020:

- Flom som skader/hindrer jernbanen
- Løsmasseskred

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

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

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Flom som skader/hindrer jernbanen				<ul style="list-style-type: none"><li>• Detaljert vurdering av behov for oppdimensjonering eller omlegging av stikkrenner/kulverter samt rutiner for drift og vedlikehold av disse</li></ul>
Løsmasseskred				<ul style="list-style-type: none"><li>• Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport, bl.a. supplerende grunnundersøkelser, kalk-sement stabilisering før etablering av brufundamenter og hensyn ved etablering av fyllinger.</li><li>• Unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten</li></ul>

Ved oppfølging av foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

## 1 INNLEDNING

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

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av planforslaget. Som en del av arbeidet med teknisk detaljplan for Bodung kryssingsspor er det også utarbeidet en RAMS-vurdering som inkluderer vurdering av om tiltakene som planlegges på jernbane endrer risiko for uønskede hendelser i området. RAMS<sup>1</sup>-vurderingene fra hovedplanen og detaljplanen inngår som deler av grunnlaget for denne ROS-analysen.

---

<sup>1</sup> RAMS = Reliability, availability, maintainability and safety

---

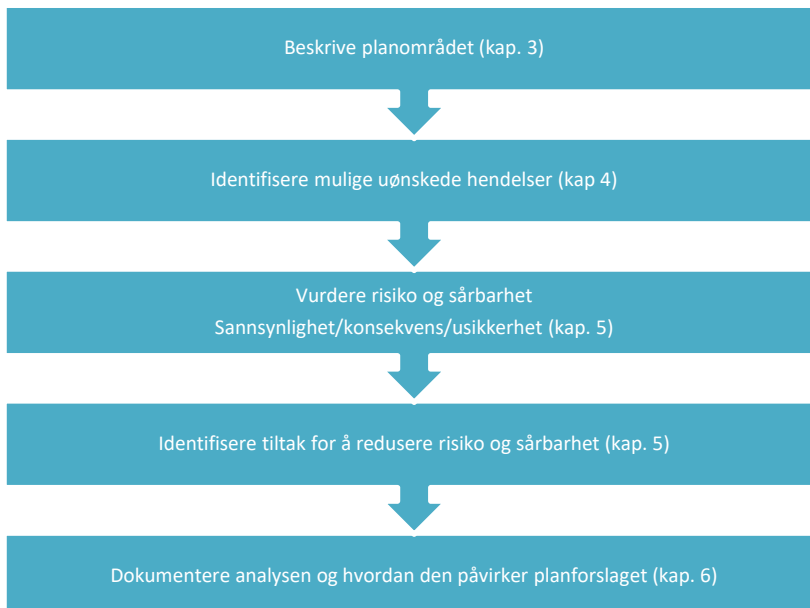
## 2 METODE

ROS-analysen omfatter:

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

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhetsROS.

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



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

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

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende

risikoreduserende barrierer og områdes/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

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

Tabell 2: Sannsynlighetskategorier

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

**Konsekvens** for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 3: Matrise for fastsetting av konsekvens

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

**Risiko** er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatriza i tabell 4. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 4: Risikomatrise

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

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det

også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

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

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

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet. TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

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

Tabell 5: Sikkerhetsklasser flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv.

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



Tabell 6: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

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

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

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

#### Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

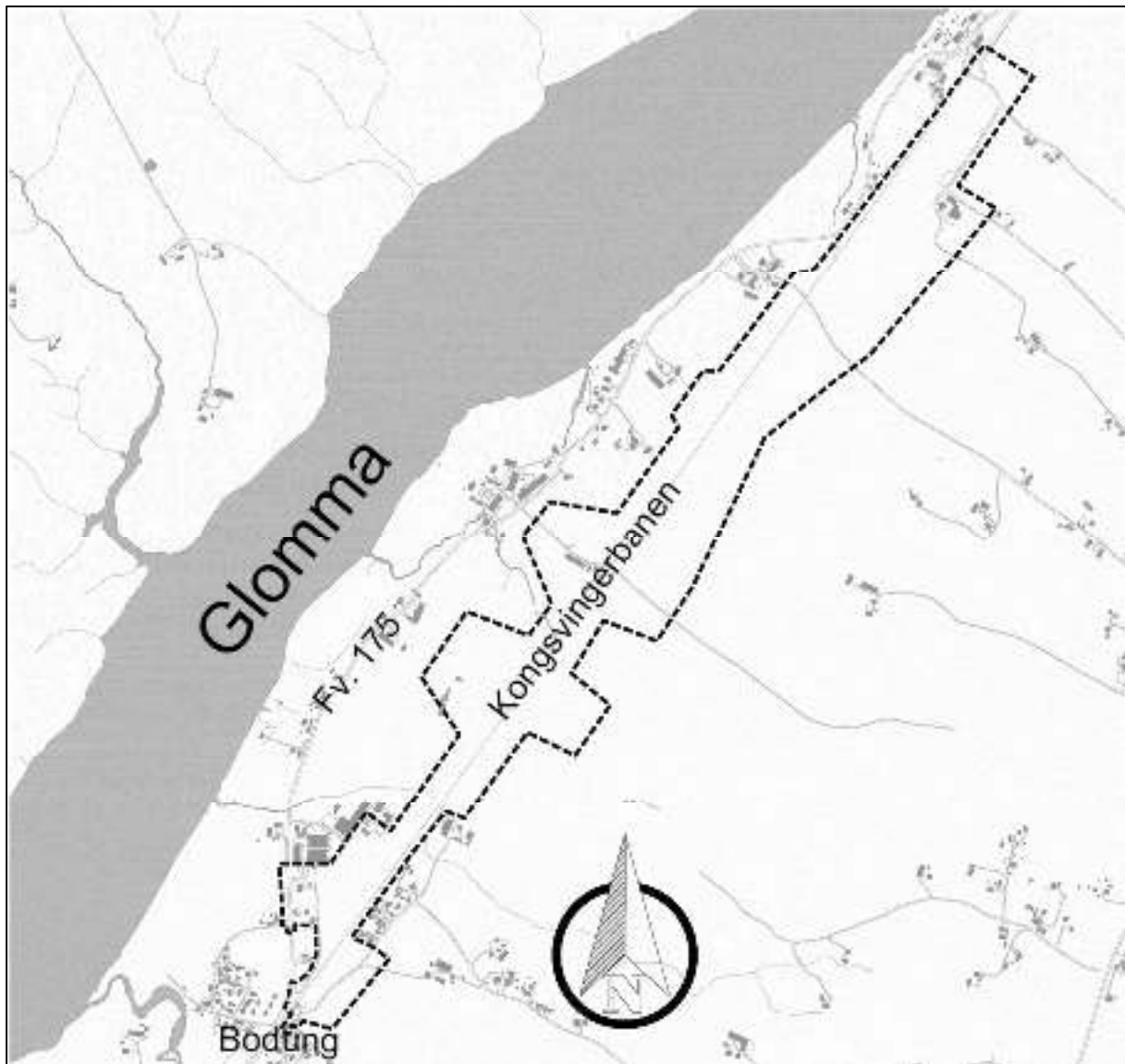
<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reduserende tiltak</i>	Tiltak som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

- Sårbarhet* Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
- Usikkerhet* Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

### 3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

#### 3.1. Planområdet og planforslaget

Planområdet ligger langs Kongsvingerbanen sør for Årnes i Nes kommune (Viken) og strekker seg ca. 1,8 km nordover fra eksisterende Bodung holdeplass som ligger ca. 5 km syd for Årnes.



Figur 2 Varslet planområde

Hensikten med planforslaget er å tilrettelegge for bedre kapasiteten på strekningen ved å legge til rette for et kryssingsspor for godstog på opptil 750 m på Bodung.

Planforslaget innebærer også nedleggelse av fire private planoverganger (knyttet til driftsveier for landbrukseiendommer) og sanering av planovergangen ved Bodung holdeplass (veisikringsanlegg med halvbom) som erstattes av to nye overgangsbruer med tilhørende nytt veisystem. I tilknytning til driftsovergangen for landbruk vil det etableres tekniske bygg knyttet til jernbanedriften.

Brøter planovergang opprettholdes og bruken av denne kan endres. Bane NOR vil gjennomføre en egen risikoanalyse av denne.

Nytt veisystem i tilknytning til kryssingen ved Bodung stasjon innebærer også ny gang- og sykkelvei og etablering av nye busslommer.

Det planlegges etablert gjerder på begge sider av kryssingssporet helt fram til holdeplass for å bl.a. hindre uautorisert ferdsel i spor.

### **3.2. Naturgitte forhold og omgivelser**

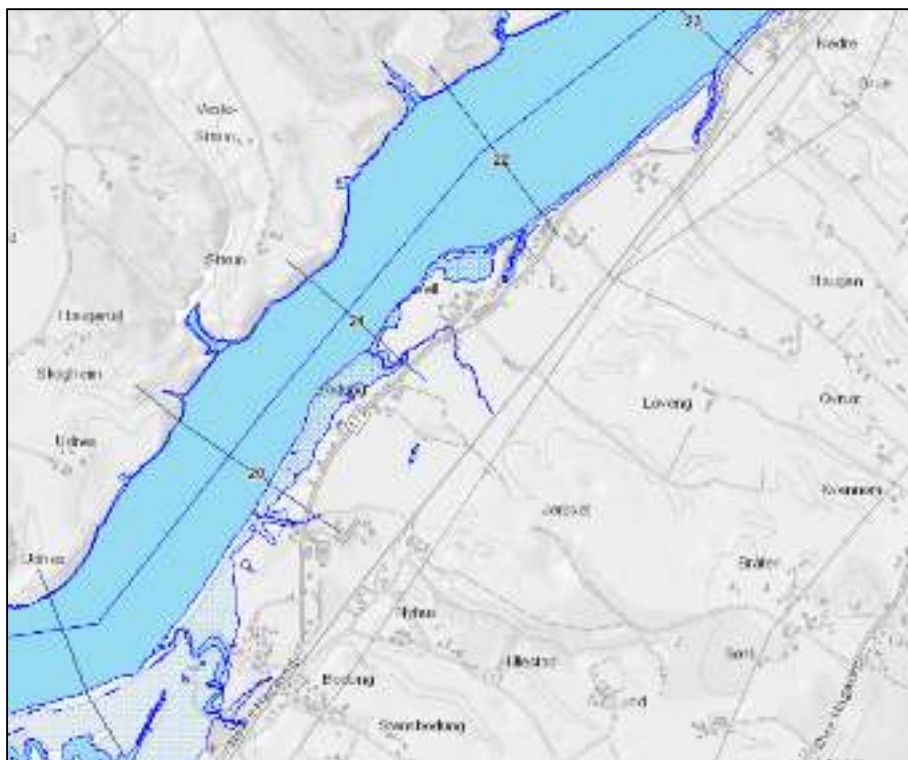
Terrenget i planområdet er tilnærmet flatt med svak helning mot Glomma. Terrenget stiger slakt mot sørøst.

Kart over løsmassene i området fra NGU viser hovedsakelig tykk marin avsetning, Vest for jernbanetraseen og nærmere Glomma er det angitt elveavsetning.

Det er gjennomført grunnundersøkelser i området som viser løsmassemektighet varierende mellom ca. 3 –13 m. Grunnundersøkelsene har vist bløt leire og i noen områder kvikkleire samt høyt grunnvann. Mht. lokalstabilitet er det høye grunnvannsnivået en utfordring som vil kreve tiltak under anleggsarbeidet. Det er ravineskråninger ca. 50 m øst for sporet som anses å ikke påvirke stabiliteten til jernbanen, men løsmassene under ravineskråningene er vurdert nærmere mht. områdestabilitet. Et potensielt områdeskred kan bare skje dersom det fylles opp masser på toppen eller i skråningen, eller hvis massene i bunnen av skråningen svekkes eller det graves ut. Dette må hensyntas bl.a. ved etablering av brufundamenter og fyllinger. Det kan bli behov for ytterligere grunnundersøkelser for å dokumentere områdestabiliteten i byggeplanfase.

Grunnforholdene på strekningen kan gi tidvis litt ustabil spor (sesongbetont) som kan gi fare for avsporing. Ved ustabil spor innføres saktekjøring. Risikoen vil ikke forverres ved planlagt tiltak.

Det planlagte tiltaket ligger høyere enn Glommas 200-årsflomsone. Det er dammer oppstrøms i Glomma og Vorma. Regnflom i mindre sidevassdrag oppstrøms sporet går i stikkrenner under sporet og noen av disse er beregnet å kunne få vannstand opp mot nivået for sporet.



Figur 3: Flomsonekart 200-års flom (Kilde: NVE Atlas)

Det er registrert høy grunnvannstand i området, noe som må tas hensyn til ved prosjektering av anlegg og dreneringstiltak. Pga. grunnforhold og grunnvannstanden etableres det overgangsbruer framfor underganger under jernbanen i kulverter.

### 3.3. Sårbarhet i området

Ved flom i sidevassdrag som krysser jernbanen kan eksisterende kulverter og stikkrenner ha for liten kapasitet.

Pga. grunnforholdene og usikkerhet ved områdestabiliteten kan tiltak utenfor planområdet utløse skred, f.eks. dersom det fylles opp masser høyere i skråningen.

## 4 UØNSKEDE HENDELSER

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

- Gjennomgang av materiale fra teknisk hovedplan og foreliggende dokumenter fra teknisk detaljplan

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

Tabell 7: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Flom som skader/hindrer jernbanen	Flomvann fra terrenget øst for banen kan nå opp til banefyllingen	Sjekkliste i vedlegg 1 Fagrapport hydrologi (hovedplan)
2	Løsmasseskred	Grunnforholdene i og rundt planområdet gjør at det ikke kan utelukkes fare for områdeskred	Sjekkliste i vedlegg 1 Fagrapport geoteknikk (teknisk detaljplan)

## 5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

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

Tabell 8: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Flom som skader/hindrer jernbanen					
Beskrivelse	Flomsone fra Glomma når ikke tiltaket ved 200-årsflom, men regnflom fra sideterrenget kan gi vann over banefyllingen dersom kapasiteten på stikkrenner ikke er tilstrekkelig. Det er også dammer i Vorma ved Svanfossen og i Glomma ved Funnefoss som ved evt. brudd kan gi en dambruddbølge som påvirker området. Evt. brudd og sammenfall av dambrudd og flom er svært lite sannsynlig				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Det foreligger flomsonekart for Glomma og dambruddbølgeberegninger for Svanfoss. Bruddbølge er beregnet å øke vannstanden med ca. 1 m ved samløpet mellom Glomma og Vorma og mindre ved planområdet. Det er gjort hydrologiske vurderinger av bl.a. avrenning fra tilliggende nedbørsfelt i teknisk hovedplan. Mer detaljerte beregninger og innmålinger anbefales ved detaljering.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X			
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			-	Ikke relevant	
Stabilitet			X	Vann kan hindre bruk av toglinjen	
Materielle verdier			X	Antas små skader på materielle verdier	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaljert vurdering av behov for oppdimensjonering eller omlegging av stikkrenner/kulverter samt rutiner for drift og vedlikehold av disse</li> </ul>				

Tabell 9: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Løsmasseskred					
Beskrivelse	Det er påvist sensitive masser med sprøbruddsegenskaper i flere punkter rundt de planlagte tiltakene. Med tanke på terrenget sørøst for banen kan det ikke utelukkes at de planlagte tiltakene ligger i et område med fare for områdeskred.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Det er gjennomført geotekniske vurderinger i detaljplanfasen. I disse anbefales det en rekke tiltak/hensyn, men også ytterligere grunnundersøkelser. Det er planlagt supplerende grunnundersøkelser for å verifisere områdestabilitetsforholdene og hvordan anleggsfasen kan gjennomføres. Det er ikke kjent om grunnforholdene i området tilsier restriksjoner på tiltak utenfor planområdet for å unngå områdeskred.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Ut fra kjente grunnforhold kan det ikke utelukkes at tiltak i og utenfor området kan utløse skred	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Kan medføre dødsfall	
Stabilitet		X		Bane og vei kan bli satt ut av drift over lang tid	
Materielle verdier		X		Kan medføre store materielle kostnader	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport, bl.a. supplerende grunnundersøkelser, kalk-sement stabilisering før etablering av brufundamenter og hensyn ved etablering av fyllinger.</li> <li>• Unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten</li> </ul>				

## 6 OPPSUMMERING AV RISIKO

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

### 6.1. Risiko for liv og helse

Tabell 10: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			2
	Lav (<1%)			

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
2	Løsmasseskred	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport, bl.a. supplerende grunnundersøkelser, kalk-sement stabilisering før etablering av brufundamenter og hensyn ved etablering av fyllinger.</li> <li>Unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten</li> </ul>

### 6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 11: Oppsummering av risiko for stabilitet

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

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom som skader/hindrer jernbanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detaljert vurdering av behov for oppdimensjonering eller omlegging av stikkrenner/kulverter samt rutiner for drift og vedlikehold av disse</li> </ul>
2	Løsmasseskred	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport, bl.a. supplerende</li> </ul>



		<p>grunnundersøkelser, kalk-sement stabilisering før etablering av brufundamenter og hensyn ved etablering av fyllinger.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten</li> </ul>
--	--	--

### 6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 12: Oppsummering av risiko for materielle verdier

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

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom som skader/hindrer jernbanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaljert vurdering av behov for oppdimensjonering eller omlegging av stikkrenner/kulverter samt rutiner for drift og vedlikehold av disse</li> </ul>
2	Løsmasseskred	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport, bl.a. supplerende grunnundersøkelser, kalk-sement stabilisering før etablering av brufundamenter og hensyn ved etablering av fyllinger.</li> <li>• Unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten</li> </ul>

## KILDER

---

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

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

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

Bane NOR. 2018. Bodung kryssingsspor – Hovedplan (MIP-00-A-01432)

Bane NOR. 2018. Bodung kryssingsspor - RAMS-vurdering (MIP-00-Q-00606)

Bane NOR, 2020. Bodung kryssingsspor – RAMS-vurdering (MIP-00-Q-01682),  
*utkast pr. 07.02.2020*

Bane NOR. 2018. Bodung kryssingsspor - Fagrapport hydrologi (MIP-00-A-02285)

Bane NOR. 2018. Bodung Kryssingsspor – Geoteknisk vurderingsrapport (MIP-00-V-00050)

Bane NOR. 2020. Bodung Kryssingsspor – Geoteknisk vurderingsrapport (MIP-00-A-03341)

NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/>

Norges vassdrags- og energidirektorat. 2000. Dambruddbølgeberegning for Svanfoss dam i Vormå.

---

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

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Naturhendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan		Ikke spesielt utsatt
	Lyn- og tordenvær		Ikke spesielt utsatt
	Flom		
	Flom i sjø og vassdrag	X	
	Urban flom/overvann	X	
	Stormflo		Ikke aktuelt
	Skred		
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	X	
	Skog- og lynnbrann		
	Skogbrann		Det er mest åpne jordbruksområder langs jernbanelinja og lite skog. Ikke spesielt utsatt.
	Lynnbrann		Ikke aktuelt
Andre uønskede hendelser	Transport		
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)		Tiltaket med sanering av planoverganger og etablering av kryssingsspor vil redusere sannsynligheten for ulykker.
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer		Ikke kjent at nærliggende virksomhet medfører risiko
	Akutt forurensning		Ikke kjent at nærliggende virksomhet medfører risiko
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)		Ikke kjent slik virksomhet nær planområdet
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)		Det transporteres gods på strekningen, men strekningen er ikke spesielt utsatt.
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		Det er ingen slike bygninger og anlegg tett på tiltaket.
	Eksplosjon		
	Eksplosjon i industrivirksomhet		Ingen kjent slik virksomhet i umiddelbar nærhet.
	Eksplosjon i tankanlegg		Ingen kjent slik virksomhet i umiddelbar nærhet.
	Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager		Ingen kjent slik virksomhet i umiddelbar nærhet.
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd	X	
Distribusjon av forurenset drikkevann		Ikke aktuelt	

	Bortfall av energiforsyning		Ikke spesielt utsatt. Det foreligger egne sikkerhetsrutiner for hendelser som rammer togtrafikken
	Bortfall av telekom/IKT		Ikke spesielt utsatt. Det foreligger egne sikkerhetsrutiner for hendelser som rammer togtrafikken
	Svikt i vannforsyning		Ikke spesielt utsatt
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering		Ikke spesielt utsatt
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer		Ikke spesielt utsatt
	Svikt i nød- og redningstjenesten		Ikke spesielt utsatt. Det er flere alternative adkomster ved evt. stengt undergang.