

# ROS-ANALYSE

Detaljreguleringsplan for Sokna del I,  
Flomtunnel Prestbro – Jøssingfjord, Sokndal  
kommune

Planid: 2017001



## Dokumentinformasjon

**Oppdragsgiver:** Sokndal kommune  
**Tittel på rapport:** ROS-analyse  
**Oppdragsnavn:** Reguleringsplan med KU - Sokna Del 1  
**Oppdragsnummer:** 620219-05  
**Utarbeidet av:** Lene Lindhardt Hammer  
**Oppdragsleder:** Hilde Ruud

## Forord

Asplan Viak har vært engasjert til å utarbeide detaljregulering for flomtunnel med utløpsområde, tunneltrasé samt utløpet i Jøssingfjorden i Sokndal kommune. Planforslaget er i underkant av 465 daa.

ROS-analysen er utarbeidd iht. metodikk for denne type analyser som er omtalt i DSB sin veileder for ROS-analyse i planlegginga (2017).

Leikanger, 17.11.2021

Hilde Ruud  
**Oppdragsleder**

Lene Lindhardt Hammer  
**Kvalitetssikrer**

## SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Sokna flomtunnel 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 bygningsloven sitt krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

I planforslaget er det lagt til rette for flomtunnel med utløpsområde, tunneltrasé samt utløpet i Jøssingfjorden i Sokndal kommune.

Basert på gjennomgang av sjekklister er følgende mulige uønskede hendelser identifisert, og er vurdert nærmere i ROS-analysen:

Hending
Ulykke, person i tunnel
Ras- og skredfare drift/anleggsarbeid sørside, tunnelmunning - skredfare
Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndtering (lukehavari)
Flytting av masser (Jøssingfjorden)
Trafikkulykke (myke trafikanter)
Flom

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av et analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende forhold, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er satt 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 det i grønne områder har en akseptabel risiko.

## Innhold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>METODE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET.....</b>	<b>8</b>
	3.1. Planområdet og planforslaget .....	8
	3.2. Naturgitte forhold og omgivelser .....	11
	3.3. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse .....	13
<b>4</b>	<b>UØNSKET HENDELSE .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>OPPSUMMERING AV RISIKO.....</b>	<b>17</b>
	6.1. Risiko for liv og helse .....	17
	6.2. Risiko for stabilitet .....	18
	6.3. Risiko for materielle verdier .....	18
	<b>KILDER.....</b>	<b>20</b>
	<b>VEDLEGG 1 .....</b>	<b>21</b>

## 1 INNLEDNING

Målet med ROS-analyser er å bidra til den enkelte sin 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).

Krav om ROS-analyse gjelder for alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3, og skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for utbyggingsformål. Analysen tar utgangspunkt i planområdet. Dersom det gjennom analysen blir avdekket område med fare, risiko eller sårbarhet, skal disse områdene merkes som hensynssoner, jf. plan og bygningslova § 12-6. Jf. plan og bygningslova § 28-1 kan grunn benyttes til byggeformål bare dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold.

Denne ROS-analysen er utarbeida av Asplan Viak AS som en del av planforslaget.

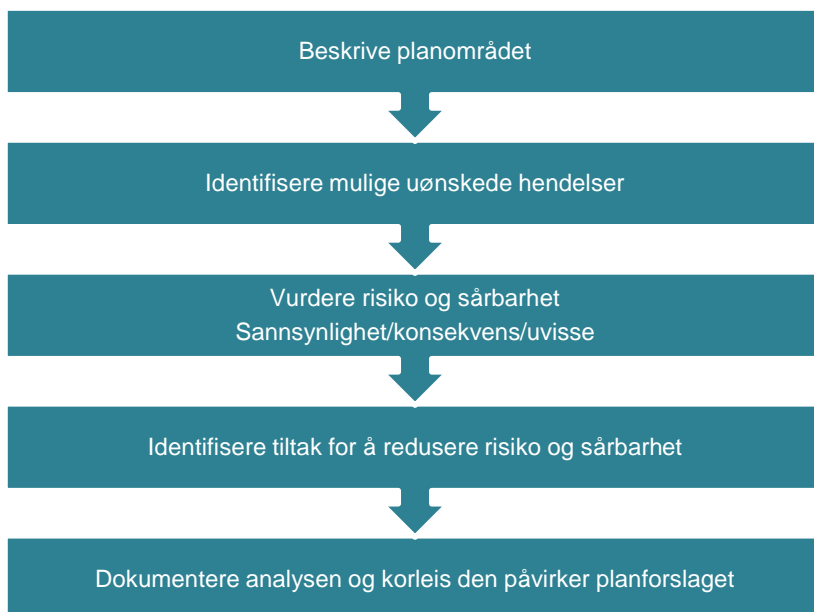
## 2 METODE

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnstrygghet
- Forhold i nærliggende område som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for nærliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, under her vurdering av endra konsekvenser når klimapåslag blir lagt til 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, mellom annet byggherreforskrift, og det er forutsatt at regelverket blir fulgt. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi konsekvenser etter anleggsfasen. Forhold vedkommende bygg, er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhets-ROS.

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er omtalt i DSB sin 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 DSB sin veileder 2017).

Beskrivelse av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Beskrivelsen av planområdet 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 vurderinga er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

**Sannsynlighet** for uønskede hendelser blir satt som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

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

**Konsekvens** for uønsket hendelse blir satt ved bruk av følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/små skader

Stabilitet	System blir satt varig ut av drift.	System satt 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 er risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatrixe i tabell 3.

For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak et krav, for hendelser i gule område skal tiltak vurderes, mens det i grønne områder har en akseptabel risiko.

Tabell 3: Risikomatrixe

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

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knytt til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil påvirke usikkerheten. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet blir påvirket av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knytt til om historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som fører med seg usikkerhet er omtalt i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen blir **risikoreduserende tiltak** identifisert. I tilfelle der det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og føresegn).

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 blir oppnådd tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger oppnås. Også endringer i forutsetninger for skade i eksisterende bygg skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser blir regnet som aktuelle dersom planområdet faller innenfor NVE sine landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold viser at det er fare for skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte område og kommuner kan det allerede ha blitt gjort områdevises faresonekart før reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter funksjonen til bygget. Det skilles mellom sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke fører til fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan føre til fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i samsvar med tabellen under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innen. Det vises ellers til veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av kravene i forskriften TEK17.

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

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlig 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 berekna for personopphold (f.eks. bustad, fritidsbustad, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponi som kan gi forurensningsfare)

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

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type bygg
S1	1/100	Liten	Bygg med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Bygg der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedet 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 der 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 byggeformål utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men som fremdeles er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Som siste trinn skal analysen **dokumenteres**. Dette blir gjort 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 er oppsummert.



### Definisjoner av sentrale begrep i ROS-analysen

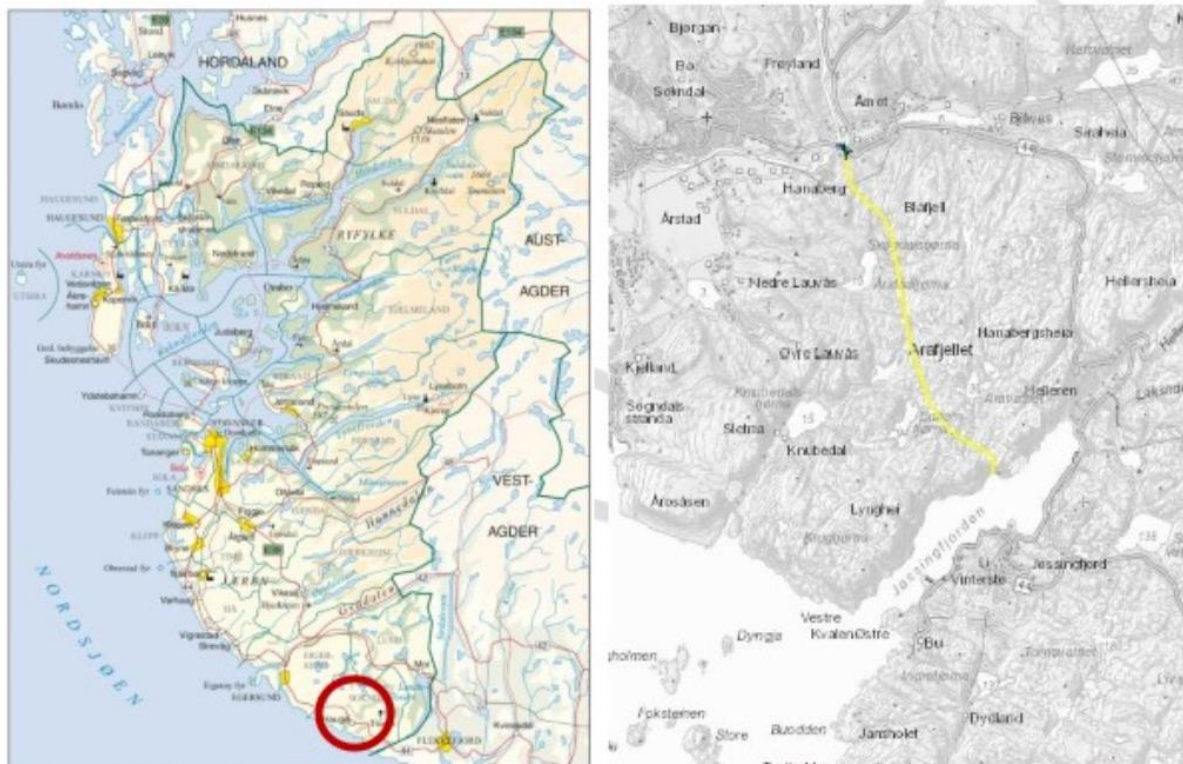
---

<i>Eksisterende barriere</i>	Barriere som avgrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønskt hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønskt hending
<i>Risiko-reducerende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønskt hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte en slik hendelse skjer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyringer i dagliglivet med hensyn til svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, ulike varslingssystem og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå konsekvenser av en uønskt hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

## 3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

### 3.1. Planområdet og planforslaget

Planområdet ligger i Hauge i Sokndal kommune og er i underkant av 466 daa. Planområdet for utløpet ligger nord for Jøssingfjorden. Sokndal er den sørligste kommunen i Rogaland. Sokndal kommune har et innbyggertall på ca. 3300. Bosettingen er i stor grad konsentrert til kommunens administrasjonssenter Hauge. Kartutsnitt nedenfor viser planområdets plassering i Rogaland fylke og tiltakets lokalisering mellom Hauge og Jøssingfjorden.



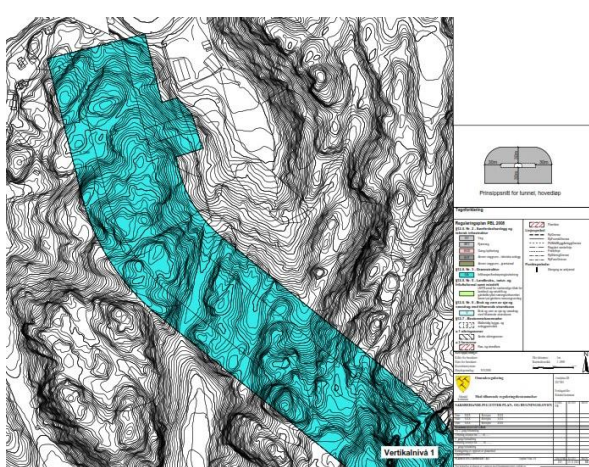
Figur 2: T.v. Kartutsnitt viser planområdet sin plassering i Rogaland fylke. T.h. Kartutsnitt som viser plassering av tiltaket.

Planen har tre vertikalnivå: 1) Under grunnen (tunnel), 2) På grunnen og 3) Over grunnen (bro). Planforslaget er regulert i plankartserie 101-107.

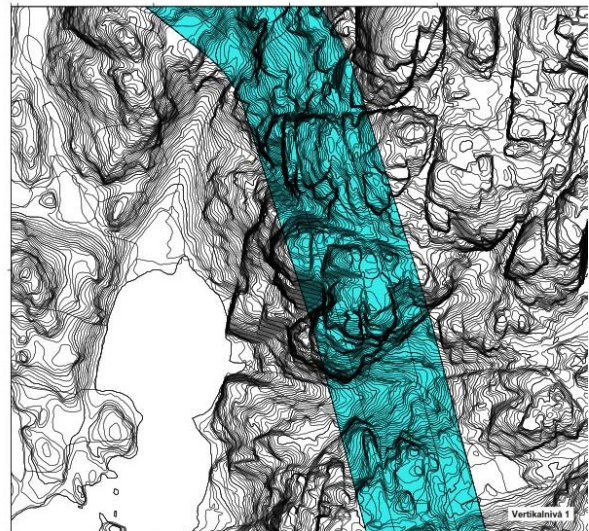
Hovedformålet med planforslaget er avledning av flomvann. Inntaksløsning og flomtunnel er derfor regulert med formål avledning, GA. Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur er i hovedsak regulert i tråd med Detaljregulering av Fv. 44 Prestbru – Bjånesbakken.



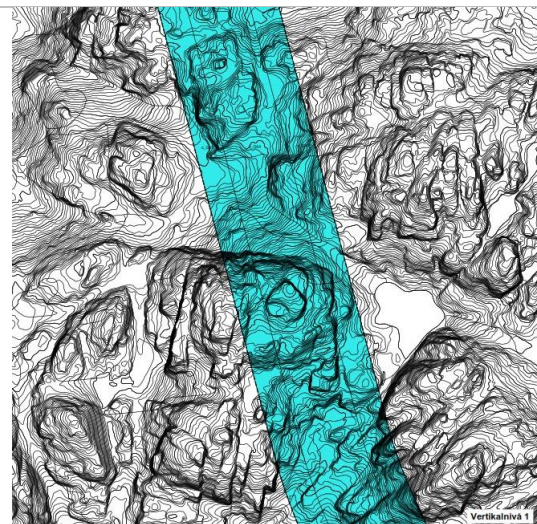
Figur 3: Plankart 101 som viser flomtiltaket i og ved Sokna. Kart 101 viser både vertikalnivå 2 og 3



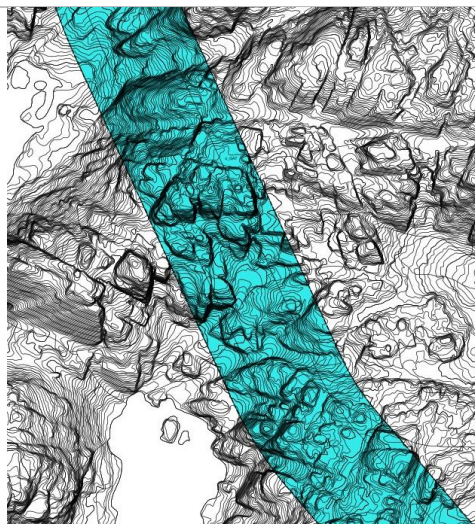
Figur 4: Plankart 102, viser tunnelareal



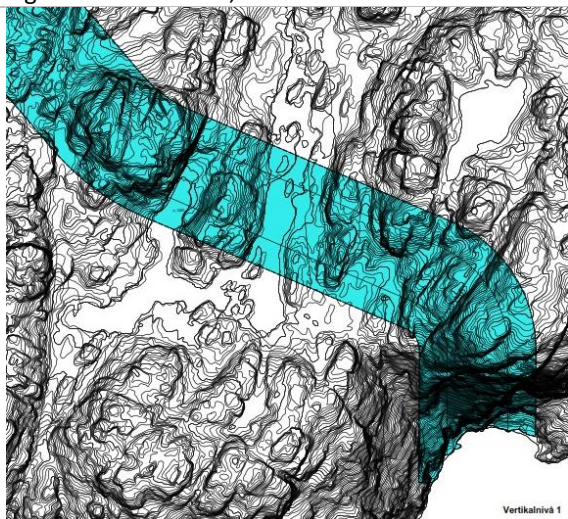
Figur 5: Plankart 103, viser tunnelareal



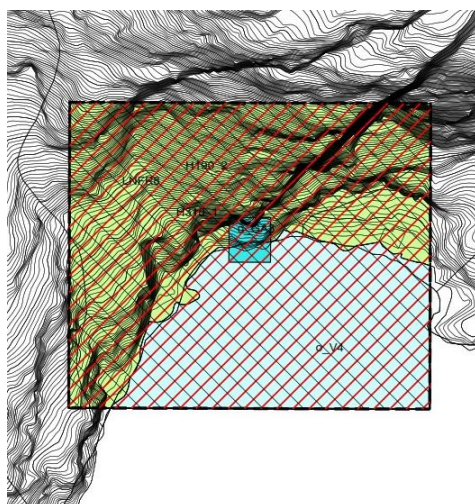
Figur 6: Plankart 104, viser tunnelareal



Figur 7: Plankart 105, viser tunnelareal



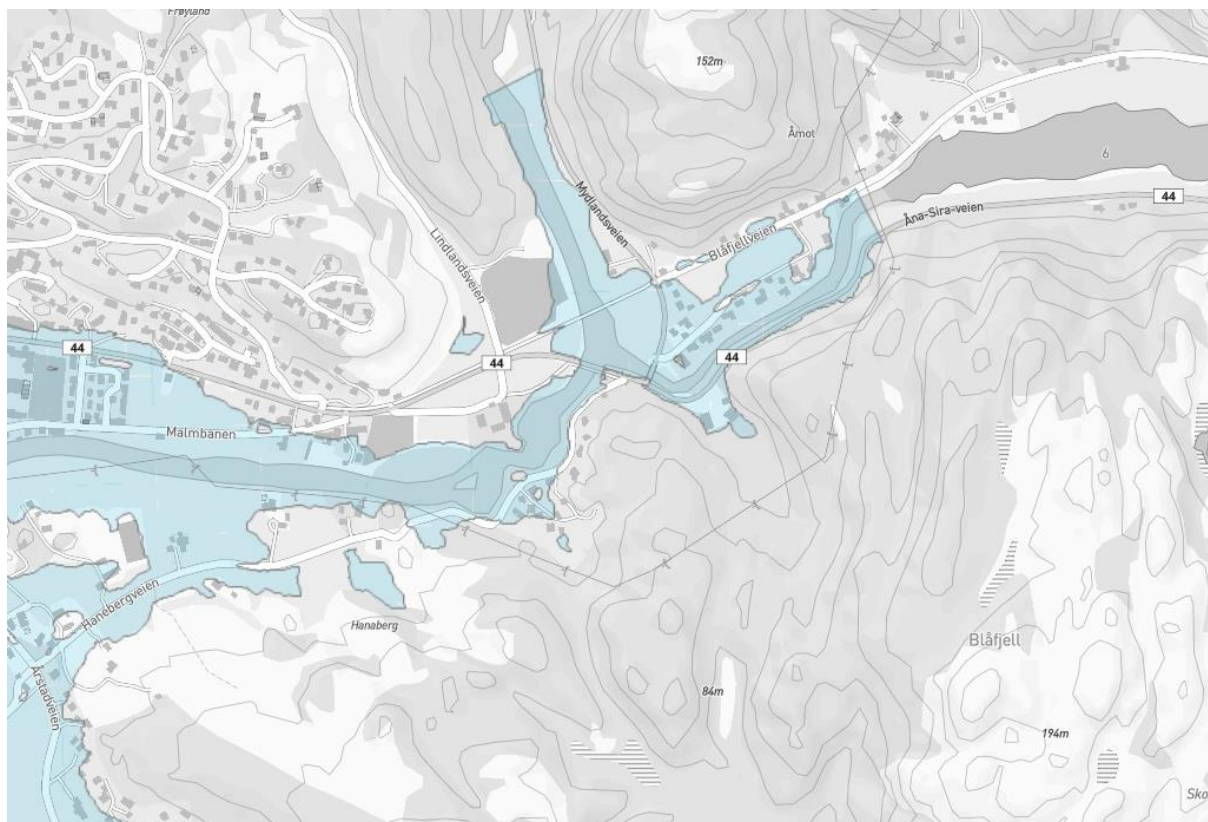
Figur 8: Plankart 106, viser tunnelareal



Figur 9: Plankart 107, viser tunnelutløp

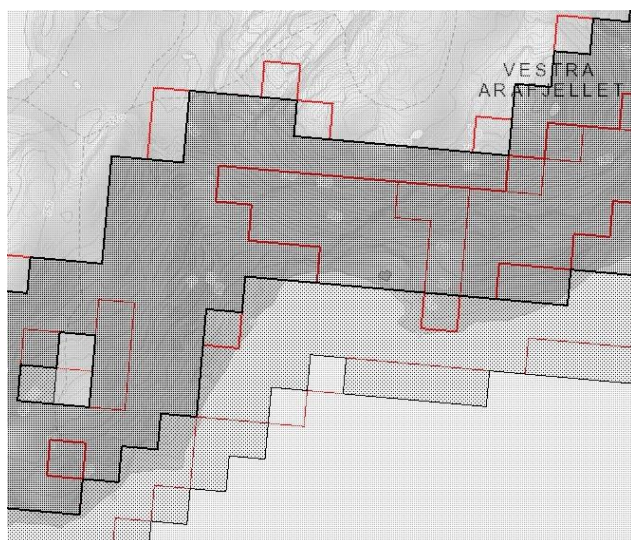
### 3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

Innløpsområdet inngår i 200 års-flomsone med 20% klimapåslag.



Figur 10: Kartutsnitt som viser 200 års-flomsone med 20% klimapåslag, Kilde: kommunekart.com

Det er ingen aktsomhetssoner ved innløpsområdet. Ved utløpsområdet i Jøssingfjorden er det aktsomhetssoner for ras- og skredfare (steinsprang, snøskred)



Figur 11: Kartutsnitt som viser aktsomhetssoner ved utløpsområdet i Jøssingfjorden

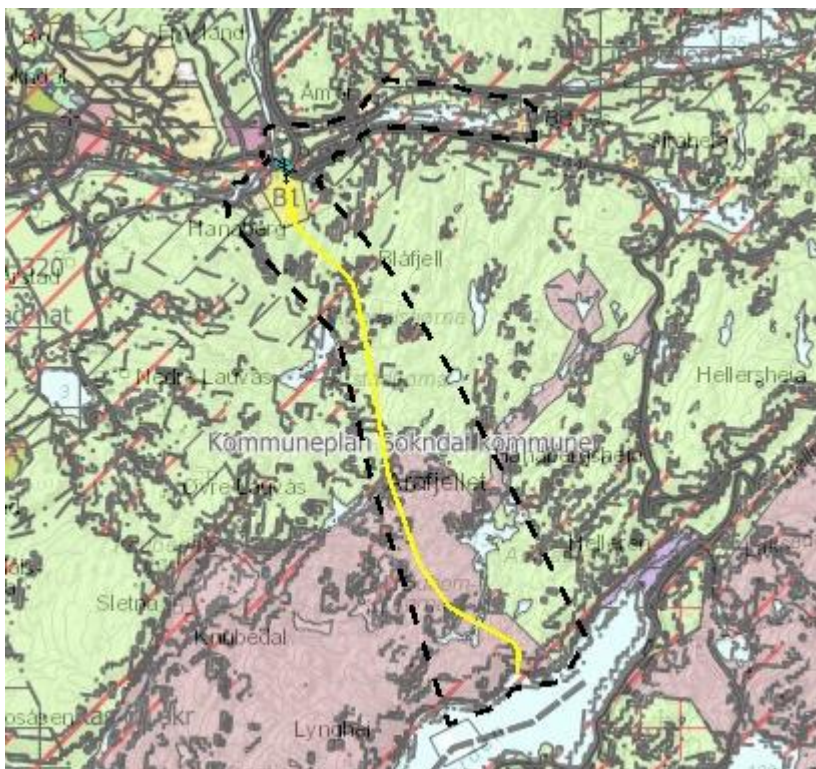
Det er registrert en trafikkulykke (2006) like ved innløpsområdet. Trafikkulykken var mellom bil og MC i forbindelse med forbi kjøring.

Det er ikke registrert særskilte brannobjekt, eksplosivanlegg og storulykkanlegg, eller kritiske samfunnsfunksjoner innenfor planområdet.

### 3.3. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Flomtunnelen er ikke nevnt i overordnet ROS-analyse. I arealdelen til kommuneplan inngår område i følgende:

- B1- framtidig boligbebyggelse
- Nåværende boligbebyggelse
- LNFR areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gårdstilknyttet næringsvirksomhet basert på gårdens ressursgrunnlag
- Nåværende råstoffutvinning
- Faresone: ras og skredfare, H310\_1
- Faresone: ras og skredfare, H310\_2
- Faresone: ras og skredfare



Figur 12: Utsnitt fra kommuneplanens arealdel, vedtatt 2015. Flomtunnel er vist med gul linje. Varslet planområde er vist med svart stiptet strek. Kilde: kommunekart.com

## 4 UØNSKET HENDELSE

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (**vedlegg 1**) er brukt for å identifisere mulige uønskete 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 uønskete hendelser:

- Arealdel til kommuneplan
- Fylkesatlas.no
- Sehavnivå.no
- Vegkart.no

Det er funnet følgende uønskete hendelser som er aktuelle for nærmere vurdering:

Nr.	Hendelse
1	Ulykke, person i tunnel
2	Ras- og skredfare drift/anleggsarbeid sørside, tunnelmunning - skredfare
3	Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndtering (lukehavari)
4	Flytting av masser (Jøssingfjorden)
5	Trafikkulykke (myke trafikanter)
6	Flom

## 5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 2 er presentert ved bruk av skjema fra DSB sin veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreducerende tiltak i detaljreguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Analyseskjema for uønskt hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Ulykke, person i tunnel					
Beskrivelse	Ulykke der person havner i flomtunnelen. Inntak av vann vil alltid medføre en risiko for uønskede hendelser ved at personer eller andre objekter kan dras inn mot inntaket og i verste tilfelle følge med flomvannet gjennom tunnelen.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SWECO AS, «Flomsikring Sokna fase 2 - hydraulisk beregning og konstruksjon av inntaksløsning, dok.nr. 10218293-RA-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• SWECO AS, «Sokna flomtunnel – ingeniørgeologi, dok.nr. 10225419-R-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• NVE, «Rapport nr. 28/2019, Revidert flomberegning for Sokna, flomsonekartprosjektet»</li> </ul>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Årsak	
			X	Det skal kun være vann i tunnelen når det er flom. Det er derfor en begrenset periode av året at det er vann i tunnelen.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Årsak	Risiko
Liv og helse	X			Dersom hendelse fører til ulykke kan det føre til med ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén.	
Stabilitet		X		Systemet kan settes ut av drift over lengre tid	
Materielle verdier			x	Hendelse fører til uvesentlig skade på eiendom	

Risikoreduserende tiltak	<p>Utarbeide plan for å forhindre personer/andre objekt i inntaket:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak kan være lenser oppstrøms inntaket, skilting, varsling ved regulering av lukene, overvåkning, samt sperrer for å forhindre atkomst inn i tunnelen fra utløpet i Jøssingfjord.</li> </ul>
--------------------------	--

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Ras- og skredfare drift/anleggsarbeid sørside, tunnelmunning- skredfare					
Beskrivelse	Utløpsområde i Jøssingfjord ligger innenfor ras- og skredfareområde. Kan føre til uønsket hendelse under anleggs-/driftsperiode.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>SWECO AS, «Flomsikring Sokna fase 2 - hydraulisk beregning og konstruksjon av inntaksløsning, dok.nr. 10218293-RA-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>SWECO AS, «Sokna flomtunnel – ingeniørgeologi, dok.nr. 10225419-R-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>NVE, «Rapport nr. 28/2019, Revidert flomberegning for Sokna, flomsonekartprosjektet»</li> </ul>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Årsak	
		X		Område ligger innenfor aktsomhetsområde for ras- og skredfare.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Årsak	Risiko
Liv og helse	X			Dersom hendelse fører til ulykke kan det føre til med ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén.	
Stabilitet		X		Systemet kan settes ut av drift over lengre tid	
Materielle verdier		X		Uønsket hendelse kan føre til alvorlig skade på eiendom	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utarbeide skredfarekartlegging, evt. utføre anbefalte tiltak i tråd med denne.</li> </ul>				

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndtering (lukehavari)					
Beskrivelse	Uønsket hendelse der overvannshåndteringen havarerer.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>SWECO AS, «Flomsikring Sokna fase 2 - hydraulisk beregning og konstruksjon av inntaksløsning, dok.nr. 10218293-RA-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>SWECO AS, «Sokna flomtunnel – ingeniørgeologi, dok.nr. 10225419-R-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>NVE, «Rapport nr. 28/2019, Revidert flomberegning for Sokna, flomsonekartprosjektet»</li> </ul>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Årsak	
		X		Avløpshåndtering/flomluker kan havarere.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Årsak	Risiko
Liv og helse			X	Hendelsen fører til ingen alvorlig/få/små skader	
Stabilitet		X		Systemet kan settes ut av drift over lengre tid	
Materielle verdier		X		Lukehavari i kombinasjon med flom i elven kan føre til alvorlig skade på eiendom	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avhenger av luke-systemet (automatisk/manuell). Opplæring og rutiner for å håndtere svikt.</li> </ul>				



NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Flytting av masser (Jøssingfjorden)					
Beskrivelse	Utløpsstrømmen ved tunnelutløp kan medføre erosjon av havbunnen og flytting av masser. De lokale konsekvensene av erosjon er trolig begrensede. Dette fordi tunnelen kun vil føre vann i ekstremtilfeller, og utløpsområdet allerede er påvirket av bølgeerosjon.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SWECO AS, «Flomsikring Sokna fase 2 - hydraulisk beregning og konstruksjon av inntaksløsning, dok.nr. 10218293-RA-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• SWECO AS, «Sokna flomtunnel – ingeniørgeologi, dok.nr. 10225419-R-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• NVE, «Rapport nr. 28/2019, Revidert flomberegning for Sokna, flomsonekartprosjektet»</li> </ul>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Årsak	
		X		Kan føre til erosjon i Jøssingfjorden.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Årsak	Risiko
Liv og helse			X	Hendelsen fører til ingen alvorlig/få/små skader	
Stabilitet		X		System kan settes ut av drift over lengre tid.	
Materielle verdier			X	Uvesentlig skade på eiendom	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utføre hydraulisk/morfologisk modellering som viser erosjonsmønster som følge av tiltaket</li> </ul>				

NR. 5 UØNSKET HENDELSE: Trafikkulykke (myke trafikanter)					
Beskrivelse	Anleggsfase/massedeponi vil føre til økt trafikk av anleggsmaskiner. Tverrslag ligger i nærheten av bebyggelse. Trafikk mellom tverrslag og massedeponi og/eller trafikk i massedeponiområde kan føre til ulykke.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SWECO AS, «Flomsikring Sokna fase 2 - hydraulisk beregning og konstruksjon av inntaksløsning, dok.nr. 10218293-RA-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• SWECO AS, «Sokna flomtunnel – ingeniørgeologi, dok.nr. 10225419-R-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• NVE, «Rapport nr. 28/2019, Revidert flomberegning for Sokna, flomsonekartprosjektet»</li> </ul>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Årsak	
		X		Økt trafikk fører til økt sannsynlighet for ulykke.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Årsak	Risiko
Liv og helse	X			Dersom hendelse kan det føre til ulykke med dødsfall eller personskaide som medfører varig mén.	
Stabilitet		X		Dersom hendelse kan driften påvirkes over lengre tid.	
Materielle verdier			X	Kan gi skader på eiendom og infrastruktur. Kostnader ved opprydding og ny-oppbygging	
Risikoreduserende tiltak	Avhenger av lokalisering av massedeponi. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folkemøte og informasjonsmøte med skole og barnehage før anleggsfasen/deponi settes i gang slik at foreldre, skole- og barnehager er forberedt på endringene i området.</li> <li>• Sikre anlegg/deponiområde med lys, tydelig skilting og inngjerding.</li> <li>• 90° innkjøring på deponi/anleggsveger for å unngå blindsoner</li> </ul>				

NR. 6 UØNSKET HENDELSE: Flom					
Beskrivelse	Flom i Sokna				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SWECO AS, «Flomsikring Sokna fase 2 - hydraulisk beregning og konstruksjon av inntaksløsning, dok.nr. 10218293-RA-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• SWECO AS, «Sokna flomtunnel – ingeniørgeologi, dok.nr. 10225419-R-01», 2021, med tilhørende vedlegg.</li> <li>• NVE, «Rapport nr. 28/2019, Revidert flomberegning for Sokna, flomsonekartprosjektet»</li> </ul>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Årsak	
		X		200 års flom i Sokna	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Årsak	Risiko
Liv og helse			X	Dersom hendelse kan det føre til ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén.	
Stabilitet	X			System settes ut av drift varig eller over lengre tid.	
Materielle verdier	X			Hendelse fører til skader på eiendom og infrastruktur. Kostnader ved opprydding og ny-oppbygging	
Risikoreduserende tiltak	Flomtunnel				

## 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 viser til nummerering i analyseskjema i kapittel 5. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert i kvar sin tabell.

### 6.1. Risiko for liv og helse

Tabell 6: Oppsummering av risiko for liv og helse

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

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
-----	----------	--------------------------

1	Ulykke, person i tunnel	Utarbeide plan for å forhindre personer/andre objekt i inntaket: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiltak kan være lenser oppstrøms inntaket, skilting, varsling ved regulering av lukene, overvåkning, samt sperrer for å forhindre atkomst inn i tunnelen fra utløpet i Jøssingfjord.</li> </ul>
2	Ras- og skredfare drift/anleggsarbeid sørside, tunnelmunning- skredfare	Utarbeide skredfarekartlegging, evt. utføre anbefalte tiltak i tråd med denne.
5	Trafikkulykke (myke trafikanter)	Avhenger av lokalisering av massedeponi. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folkemøte og informasjonsmøte med skole og barnehage før anleggsfasen/deponi settes i gang slik at foreldre, skole- og barnehager er forberedt på endringene i området.</li> <li>• Sikre anlegg/deponiområde med lys, tydelig skilting og inngjerding.</li> <li>• 90° innkjøring på deponi/anleggsveger for å unngå blindsoner</li> </ul>

## 6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 7: Oppsummering av risiko for stabilitet

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

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
2	Ras- og skredfare drift/anleggsarbeid sørside, tunnelmunning- skredfare	Utarbeide skredfarekartlegging, evt. utføre anbefalte tiltak i tråd med denne.
3	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering (lukehavari)	Avhenger av luke-systemet (automatisk/manuell). Opplæring og rutiner for å håndtere svikt.
4	Flytting av masser (Jøssingfjorden)	Utføre hydraulisk/morfologisk modellering som viser erosjonsmønster som følge av tiltaket
5	Trafikkulykke (myke trafikanter)	Avhenger av lokalisering av massedeponi. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folkemøte og informasjonsmøte med skole og barnehage før anleggsfasen/deponi settes i gang slik at foreldre, skole- og barnehager er forberedt på endringene i området.</li> <li>• Sikre anlegg/deponiområde med lys, tydelig skilting og inngjerding.</li> <li>• 90° innkjøring på deponi/anleggsveger for å unngå blindsoner</li> </ul>
6	Flom i Sokna	Flomtunnel

## 6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 8: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels	4, 5	2, 3	6

	(1-10%)			
	Lav (<1%)	1		

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
2	Ras- og skredfare drift/anleggsarbeid sørside, tunnelmunning- skredfare	Utarbeide skredfarekartlegging, evt. utføre anbefalte tiltak i tråd med denne.
3	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering (lukehavari)	Avhenger av luke-systemet (automatisk/manuell). Opplæring og rutiner for å håndtere svikt.
6	Flom i Sokna	Flomtunnel

## 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.

Arealdel til kommuneplan for Sokndal kommune

Vegkart.no

Fylkesatlas.no

SWECO AS, «Flomsikring Sokna fase 2 - hydraulisk beregning og konstruksjon av inntaksløsning, dok.nr. 10218293-RA-01», 2021, med tilhørende vedlegg.

SWECO AS, «Sokna flomtunnel – ingeniørgeologi, dok.nr. 10225419-R-01», 2021, med tilhørende vedlegg.

NVE, «Rapport nr. 28/2019, Revidert flomberegning for Sokna, flomsonekartprosjektet»

## VEDLEGG 1

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskete hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017). Hendelser som er vurdert aktuelle for nærmere vurdering er markert med rødt.

	UØNSKTE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja/Nei	Forklaring
Natur- hendelser	<b>Ekstremvær</b>		
	Storm og orkan	Nei	Ikke mer enn normalt, får trolig ikke spesielle konsekvenser. Hendelsen er vurdert til å ikke være aktuell for nærmere vurdering.
	Lyn- og tordenvær	Nei	Ikke mer enn ventet, får trolig ikke konsekvenser. Området ligger ikke spesielt utsatt til i forhold til lynnedslag. Hendelsen er vurdert til å ikke være aktuell for nærmere vurdering.
	<b>Flom</b>		
	Flom i vassdrag	Ja	Planområdet ligger innenfor flomsone for Sokna.
	Urban flom/overvann	Nei	Ikke utsatt
	Stormflo	Nei	Ikke utsatt
	<b>Skred</b>		
	Skred i bratt terreng	Ja	Planområdet ligger innenfor aktsomhetssone for snø og steinskred.
	Områdeskred - kvikkleire	Nei	Deler av inntaks- og utløpsområde til flomtunnel ligger under marin grense. Det er ikke registrert mulighet for marin leire.
	<b>Skog- og lyngbrann</b>		
	Skogbrann	Nei	Området er vurdert til å ikke ligge særskilt utsatt til for skogbrann. Hendelsen er vurdert å ikke være aktuell for nærmere vurdering.
	Lyngbrann	Nei	Ikke større sammenhengende område med lyng i området. Hendinga er vurdert å ikke være aktuell for nærmere vurdering.
	Andre uønskete hendelser	<b>Transport</b>	
Større ulykker (veg, bane, luft, sjø) mange involverte, store konsekvenser for helse, miljø og materielle verdier.		Nei	Ikke spesielt utsatt.
Trafikkulykke (myk trafikant)		Ja	Kombinert trafikk til massedeponi og bolig-/sentrumsområde.
<b>Næringsvirksomhet/industri</b>			
Utslipp av farlige stoff		Nei	Er ikke slik virksomhet i området.
Akutt forurensning		Nei	Er ikke slik virksomhet i området.
Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)		Nei	Er ikke slik virksomhet i området.
<b>Brann</b>			

	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Ikke spesielt utsatt.
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Nei	Ikke slike bygg innenfor planområdet.
	<b>Ekspløsjon</b>		
	Ekspløsjon i industrivirksomhet	Nei	Er ikke industrivirksomhet
	Ekspløsjon i tankanlegg	Nei	Er ikke tankanlegg innafor næringsområdet
	Ekspløsjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Nei	Er ikke slike lager innafor planområdet.
	<b>Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer</b>		
	Dambrudd	Nei	Ikke spesielt utsatt. Lukehavari er omtalt.
	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Ikke kjent med at dette er et problem i området.
	Bortfall av energiforsyning	Nei	Ikke spesielt utsatt.
	Bortfall av telekom/IKT	Nei	Ikke spesielt utsatt.
	Svikt i vannforsyning	Nei	Ikke spesielt utsatt.
	Svikt i avløpshandtering/ overvasshandtering	Ja	Lukehavari
	Svikt i framkommelighet for personer og varer	Nei	Ikke spesielt utsatt.
	Svikt i framkommelighet for nød- og redningstjeneste	Nei	Ikke spesielt utsatt.
	Fare knytt til høyspentlinje gjennom området	Nei	Ikke spesielt utsatt.