

Hafsund ANS

# REGULERINGSPLAN FOR RØDLANDET ROS-ANALYSE

---

**Dato: 19.09.2019**  
**Versjon: 01**



## Dokumentinformasjon

---

<b>Oppdragsgiver:</b>	Hafsund ANS
<b>Tittel på rapport:</b>	Reguleringsplan for Rødlandet
<b>Oppdragsnavn:</b>	Reguleringsplan for Rødlandet
<b>Oppdragsnummer:</b>	613811-01
<b>Utarbeidet av:</b>	Lars Krugerud
<b>Oppdragsleder:</b>	Lars krugerud
<b>Tilgjengelighet:</b>	Åpen

## Forord

---

Asplan Viak har vært engasjert av Hafsund ANS for å utarbeide detaljregulering for Rødlandet i Bamble kommune. Planen er en endring av gjeldende reguleringsplan. Planen skal legge til rette for nye hyttetomter, utvidelse av båthavn, utvidelse av areal rundt Sjøterrassen etc.

ROS-analysen er utarbeidet iht. metodikk for denne type analyser som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017).

Skien, 19.09.2019

Lars Krugerud  
**Oppdragsleder**

Anne Karen Haukland  
**Kvalitetssikrer**

## SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Rødlandet 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).

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekklister, fareidentifikasjonsmøte osv:

- Storm og orkan
- Stormflo

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	
Storm og orkan				
Stormflo				Sikre gjennom reguleringsbestemmelser at ny bebyggelse legges på nivå som ligger over stormflonivå med 200 års returnivå + havnivåstigning.

Etter justeringer av planforslaget i henhold til foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

## Innhold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>METODE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET.....</b>	<b>10</b>
	3.1. Planområdet og planforslaget .....	10
	3.2. Naturgitte forhold og omgivelser .....	10
	3.3. Sårbarhet i området.....	10
	3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse.....	10
<b>4</b>	<b>UØNSKEDE HENDELSER .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>OPPSUMMERING AV RISIKO.....</b>	<b>13</b>
	6.1. Risiko for liv og helse .....	13
	6.2. Risiko for stabilitet .....	13
	6.3. Risiko for materielle verdier.....	14
	<b>KILDER .....</b>	<b>15</b>

## 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.

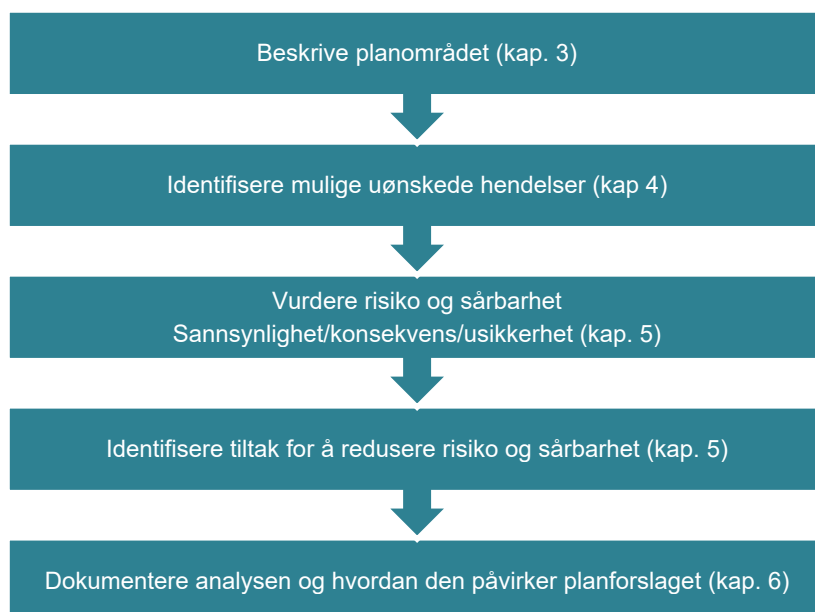
## 2 METODE

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

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

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

Tabell 1: Sannsynlighets kategorier

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

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

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

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

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

Tabell 3: Risikomatrise

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

Det 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 områdevises faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

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

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

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

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

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

Sikkerhetsklasse 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.

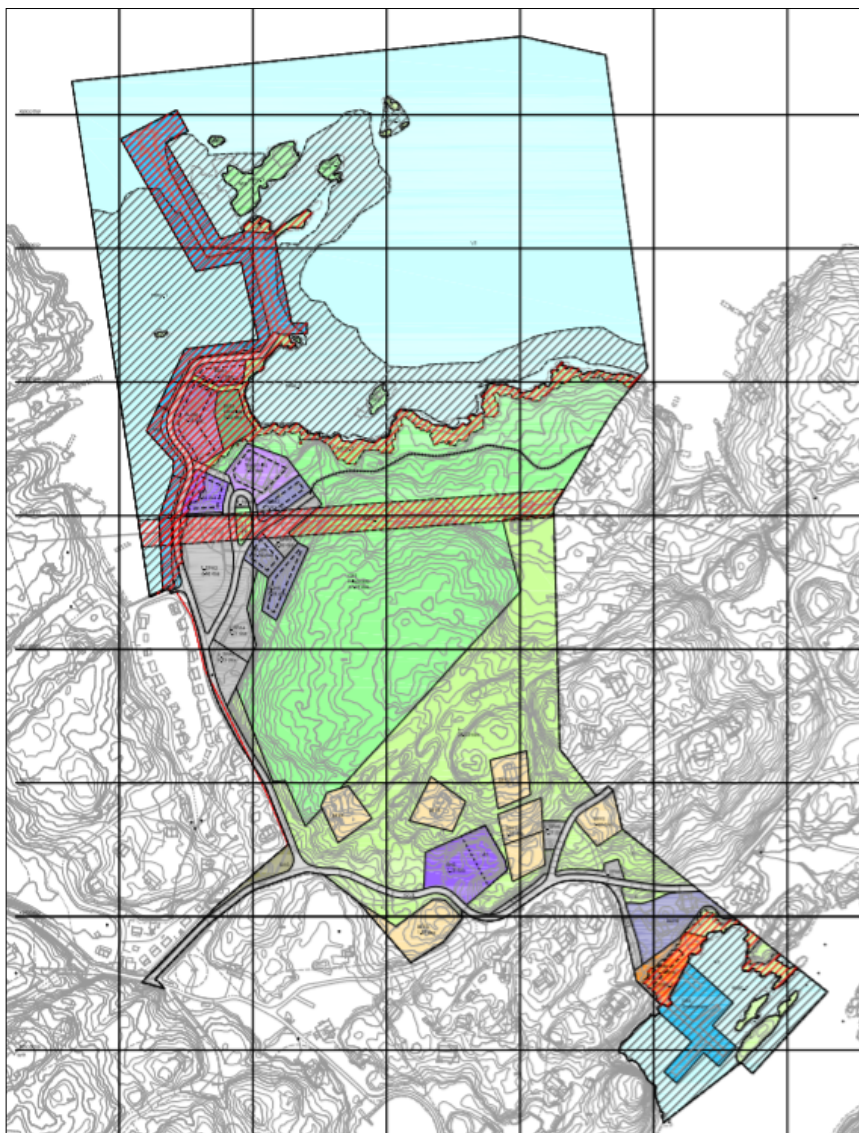
Som siste trinn **dokumenteres** analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende 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, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

### 3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

#### 3.1. Planområdet og planforslaget



Figur 1 Plankart

Planen legger til rette for ny bebyggelse på sjønære arealer.

#### 3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

Området ligger ned mot sjøen både i syd og nord.

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

Følgende relevante sårbarhetsforhold for planområdet fremgår av kommunens overordnede ROS-analyse:

- Havnivåstigning, flom, stormflo og ekstrem nedbør
- Ekstremvær – vind, varme og kulde

## 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:

- Opptaksmøte med kommunen
- Gjennomgang av overordnet ROS-analyse

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

Tabell 6: Uønskede hendelser

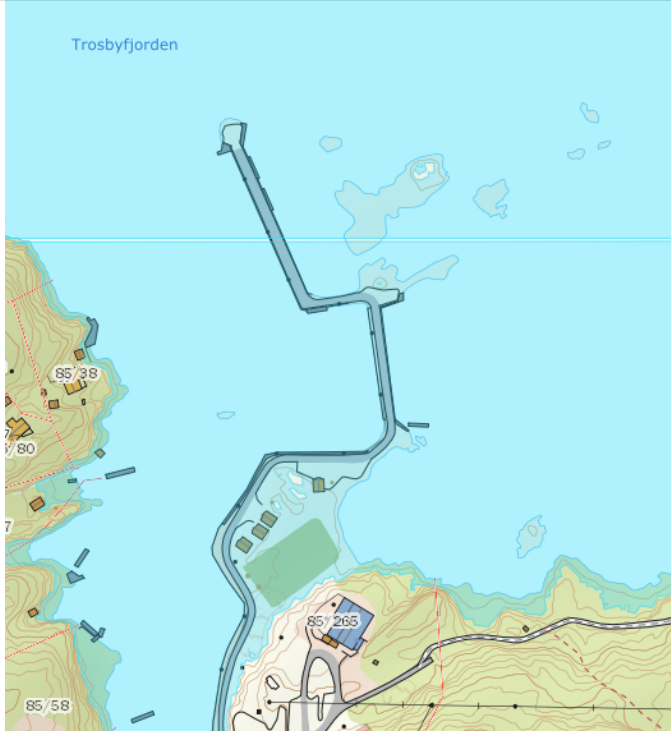
Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Storm og orkan	Planområdet ligger ned mot sjøen og kan være utsatt for kraftig vind.	Sjekkliste i vedlegg 1 Overordnet ROS
2	Stormflo	Planområdet ligger ned mot sjøen og byggeområder, småbåthavner ligger i utsatt areal for stormflo.	Sjekkliste i vedlegg 1 Overordnet ROS

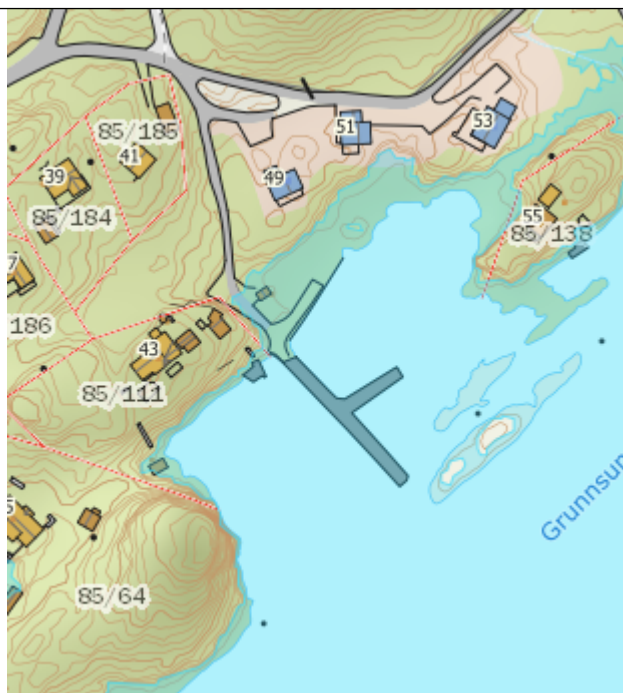
## 5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

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

Tabell 7: Analyteskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Storm og orkan					
Beskrivelse	Planområdet ligger ned til sjøen med bl.a. småbåthavner.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Det er usikkert hvor ofte sterke vinder som vil kunne ha betydning for anlegg vil oppstå. Sterke vinder kan medføre bølgehøyder som kommer i tillegg til en stormflo, jf hendelse 2.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Det vurderes som lite sannsynlig at hendelser med så store bølger at det får konsekvenser inntreffer. Arealene ligger relativt god skjermet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Liten betydning for liv og helse i dette området	
Stabilitet			X	Liten betydning for stabilitet	
Materielle verdier		X		Hendelser med båtanlegg kan gi tap av materielle verdier	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skjerming av bryggeanlegg</li> </ul>				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Stormflo	
Beskrivelse	Deler av planområdet ligger ned mot sjøen, men byggeområder innenfor aktsomhetsområder for stormflo.
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	



Kart som viser stormflo med 200 års returnivå viser at det er areal som settes under vann i områdene ved Sjøterreassen og ved Grunnsund. Kart som viser 20 års returnivå viser omtrent samme stormflohøyder.

Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Det vurderes som middels sannsynlig med hendelser som vil påvirke byggeområder.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Evakuering vil være uproblematisk.	
Stabilitet			X	Kan gi redusert tilgang i korte perioder.	
Materielle verdier		X		Kan gi relativt store materielle tap.	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sikre gjennom reguleringsbestemmelser at ny bebyggelse legges på nivå som ligger over stormflonivå med 200 års returnivå + havnivåstigning.</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 8: Oppsummering av risiko for liv og helse

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

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak

### 6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

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

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak



### 6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 10: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)		2	
Lav (<1%)		1		

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
2	Stormflo	Sikre gjennom reguleringsbestemmelser at ny bebyggelse legges på nivå som ligger over stormflonivå med 200 års returnivå + havnivåstigning.

## 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.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/>

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	X		
	Lyn- og tordenvær		Ingen vesentlig problemstilling i området.	
	Flom			
	Flom i sjø og vassdrag		Det er ikke vassdrag i området.	
	Urban flom/overvann		Svært begrenset med ikkepermeable flater. Ligger ved sjøen.	
	Stormflo	X		
	Skred			
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)		Arealene i planområdet er fjell eller utfylte arealer.	
	Skog- og lyngbrann			
	Skogbrann		Det er begrensede skogsarealer i området	
	Lyngbrann		Ikke lyngheier i området	
Andre uønskede hendelser	Transport			
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)		Kun mindre veier i området. Det er kun småbåtanlegg i området.	
	Næringsvirksomhet/industri			
	Utslipp av farlige stoffer		Ikke aktuelt i området	
	Akutt forurensning		Ikke virksomheter som kan gi akutt forurensning i området	
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)		Ikke denne type virksomheter i området.	
	Brann			
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)		Ingen spesielle fare i område knyttet til dette	
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		Ikke denne type bebyggelse i området.	
	Eksplosjon			
	Eksplosjon i industrivirksomhet		Ikke aktuelt	
	Eksplosjon i tankanlegg		Ikke aktuelt	
	Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager		Ikke aktuelt	
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer			
	Dambrudd		Ikke dam i området	
	Distribusjon av forurenset drikkevann		Ikke drikkevannskilder i området	
	Bortfall av energiforsyning		Ikke av spesiell betydning for bebyggelse/anlegg i planområdet.	
	Bortfall av telekom/IKT			

	Svikt i vannforsyning		Ikke av spesiell betydning for bebyggelse/anlegg i planområdet.
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering		Ikke av spesiell betydning for bebyggelse/anlegg i planområdet.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer		Ikke av spesiell betydning for bebyggelse/anlegg i planområdet.
	Svikt i nød- og redningstjenesten		Kun en adkomstvei, men tilgang fra sjø.