



# RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Detaljreguleringsplan Høgfjell hytteområde

**Plan**  
&ressurs

Landskapsarkitekt Joar-André Halling  
Miljø- og landskapsgeograf Silje M. Lian Skreprud

## Innhold

1. Bakgrunn .....	2
2. Metode og definisjoner .....	2
2.1. Metode .....	2
2.2. Dette vurderes i analysen .....	2
2.3. Trinnene i ROS-analysen .....	3
2.4. Sannsynlighetsvurdering .....	4
2.5. Konsekvensvurdering .....	5
2.6 Risikovurdering .....	6
2.7 Sentrale begreper i ROS-analysen .....	7
3. Planområdet .....	8
4. Identifisering av uønskede hendelser .....	8
5. Vurdering av risiko, sårbarhet og konsekvenser .....	9
Nr. 1 .....	9
Flom i sjø og vassdrag .....	9
Nr. 2 .....	11
Farlig terreng tilknyttet industri .....	11
6. Samlet vurdering og risikoreducerende tiltak .....	13
7. Oversikt over alle uønskede hendelser .....	14
8. Kildeliste .....	17

## 1. Bakgrunn

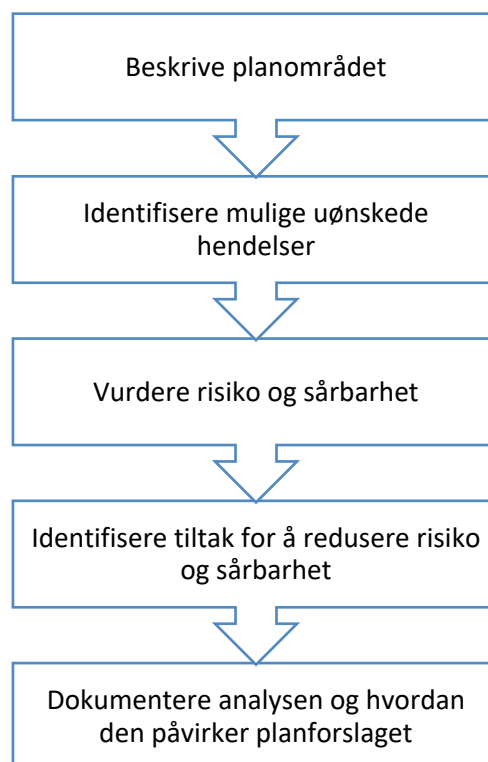
Formålet med planarbeidet er å tilrettelegge for 46 tomter for frittliggende fritidsbebyggelse. Området er i dag avsatt til fremtidig fritidsbebyggelse i kommunedelplan for Ådalsfjella. Planforslaget omfatter også arealer for lager, masseuttak, turdrag og friluftsmål.

## 2. Metode og definisjoner

ROS-analyse er et verktøy som brukes til å identifisere risiko og sårbarhet innenfor og utenfor planområdet, der det planlagte tiltaket i planen vil kunne gi virkninger.

### 2.1. Metode

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har utarbeidet en veileder for kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold innenfor arealplanlegging: «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging». Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) kan deles inn i trinn:



### 2.2. Dette vurderes i analysen

- Mulige uønskede hendelser som kan skje.
- Sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe.
- Sårbarheter ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene.

- Hvilke konsekvenser hendelsen kan utgjøre.
- Usikkerheten ved vurderingene.

### 2.3. Trinnene i ROS-analysen

#### 1. Beskrive planområdet

Her skal det fylles inn informasjon om planområdet, hvilke egenskap og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Foreliggende kunnskapsgrunnlag fra relevante databaser brukes til dette.

#### 2. Identifisere mulige uønskede hendelser

Mulige uønskede hendelser grupperes inn i naturhendelser eller andre uønskede hendelser. Dette kan være uønskede hendelser som direkte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Risiko- og sårbarhetsforhold legges til grunn for å identifisere mulige uønskede hendelser. Det er flere kategorier av risiko- og sårbarhetsforhold: naturgitte forhold, kritiske samfunnsfunksjoner og infrastrukturer, næringsvirksomhet, forhold ved utbyggingsområdet, forhold til omkringliggende områder og forhold som påvirker hverandre.

#### 3. Vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene

Når oversikten over de mulige uønskede hendelsene er laget, skal den enkelte hendelsen vurderes mht. årsaker, eksisterende barrierer, sannsynlighet, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet. En risikovurdering betyr en vurdering av sannsynlighet for om den uønskede hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Sårbarhetsvurderingen omfatter en vurdering av utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og eventuelle følgehendelser. Sårbarhetsvurderingen skal beskrive motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer.

#### 4. Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Dette er et steg som gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen. 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 uønskede hendelsene. For å sørge for at tiltak blir fulgt opp i planforslaget kan det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i plan- og bygningsloven (PBL) (hensynssoner, bestemmelser og arealformål).

## 5. Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

ROS-analysen skal følge som dokumentasjon til planforslaget- Planforslaget skal vise hvordan funn fra ROS-analysen følges opp med bruk av planverktøy. Dokumentasjonen av ROS-analysen kan gjøres ved å sammenstille analyseskjemaene for å vise hvilke risikoer og sårbarheter som må hensyntas for at området skal egne seg til utbygging, og hvilke planverktøy som er aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. En kan også sammenstille forslag til tiltak fra analyseskjemaene, men en beskrivelse av hvordan tiltakene kan redusere risiko og sårbarhet, og hvordan de kan følges opp med ulike planverktøy. Risiko og sårbarhet ved mulige uønskede hendelser kan i mange tilfeller reduseres med tilsvarende tiltak i planforslaget.

### 2.4. Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet brukes som et mål for hvor trolig vi mener det er at en uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt tilgjengelige kunnskapsgrunnlag. En sannsynlighet lik 0 betyr at hendelsen er vurdert som å ikke kunne inntreffe, og en sannsynlighet lik 1 (100 %) betyr at hendelsen er vurdert å inntreffe med sikkerhet. Vurderingen kan skje på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det må gis en forklaring for den angitte sannsynligheten.

Sannsynlighet	Tidsintervall	Sannsynlighet pr. år
Høy	Oftere enn 1 gang ila. 10 år	> 10 %
Middels	1 gang ila. 10-100 år	1-10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang ila. 100 år	< 1 %

### Sannsynligheten for skred

Sikkerhetsklasse S	Sannsynlighets kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)	Maksimalt tillatte faresone
S1	Høy	1 gang ila. 100 år	1/100	Utenfor sone for 100-årsskred
S2	Middels	1 gang ila. 1000 år	1/1000	Utenfor sone for 1000-årsskred
S3	Lav	1 gang ila. 5000 år	1/5000	Utenfor sone for 5000-årsskred

### Sannsynlighet for flom

Sikkerhetsklasse F	Sannsynlighets kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)	Maksimalt tillatte faresone
F1	Høy	1 gang ila. 20 år	1/20	Utenfor 20-årsflom
F2	Middels	1 gang ila. 200 år	1/200	Utenfor 200-årsflom
F3	Lav	1 gang ila. 1000 år	1/1000	Utenfor 1000-årsflom

## 2.5. Konsekvensvurdering

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. De valgte konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier som:

- Liv og helse
- Stabilitet
- Materielle verdier

For flom, stormflo og skred inngår konsekvensene i grunnlaget for fastsettelse av sikkerhetsklasser i TEK 17 kap. 7. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Sikkerhetsklassene deles i tre:

- Sikkerhetsklasse 1 – byggverk/område med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, f.eks. garasjer, lagerbygg etc.

- Sikkerhetsklasse 2 – mindre byggeområder for normalt personopphold, f.eks. bolig, fritidsbolig, skole, barnehage, kontor-/industribygg, etc. Inntil normalt opphold for opptil 25 personer. For flom gjelder denne sikkerhetsklassen de fleste byggverk for personopphold.
- Sikkerhetsklasse 3 – større byggeområder for normalt personopphold (> 25 personer), samt byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen (f.eks. sykehjem), beredskapsressurser (f.eks. brannstasjon, politistasjon etc.), og avfallsdeponier som gir forurensningsfare ved oversvømmelse. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor.

Disse konsekvensene legger vekt på samfunn og befolkning. Veiledningen tar utgangspunkt i samme konsekvensvurderingen for alle mulige uønskede hendelser. Målet med å etablere konsekvenskategorier er å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad slik at det kan gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Hensikten er ikke å sammenligne konsekvenstyper. Man skal ikke veie liv og helse opp mot f.eks. materielle verdier.

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

## 2.6 Risikovurdering

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatriksen. 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. Selv om et område oppfyller krav til å havne innenfor grønn kategori, betyr ikke det automatisk at det ikke trenger å gjennomføres risikoreduserende tiltak.

Konsekvenser				
Sannsynlighet		Små	Middels	Høy
	Høy (> 10 %)	Yellow	Red	Red
	Middels (1-10 %)	Green	Yellow	Red
	Lav (< 1 %)	Green	Green	Yellow

## 2.7 Sentrale begreper i ROS-analysen

Begrep	Forklaring
Eksisterende barrierer	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse, f.eks. flomvoll.
Konsekvens	Følgene av at en hendelse inntreffer.
Risiko	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse.
Risikoreducerende tiltak	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
Sannsynlighet	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
Stabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av systemsvikt og manglende dekning av behov hos befolkningen.
System	Kritiske/viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk/teknisk infrastruktur, varslingsystemer og elektronisk infrastruktur.
Sårbarhet	Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til mostand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen. Høy sårbarhet er det motsatte av robusthet.
Usikkerhet	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-analysen (lav/høy).



### 3. Planområdet

Planområdet er lokalisert i området Høgfjell i Ringerike kommune, og omfatter del av eiendom gnr./298 bnr./1. Størrelse på reguleringsområdet er ca. 131 164 m<sup>2</sup>.

### 4. Identifisering av uønskede hendelser

Relevante uønskede hendelser som kan inntreffe i planområdet er listet opp i tabellen under. Fullkommen sjekklister for identifisering av uønskede hendelser kan sees i kap. 7.

Nr.	Hendelse	Kunnskapsgrunnlag
1.	Flom i sjø og vassdrag.	NVE Atlas Skred- og flomfarevurdering utført av Skred AS.
2.	Farlig terreng i forbindelse med industri	Planleggers egne vurdering.

## 5. Vurdering av risiko, sårbarhet og konsekvenser

Nr. 1.	Flom i sjø og vassdrag		
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse</b>			
Den uønskede hendelsen er at det skal oppstå flom i bekkedragene som krysser den nordlige delen av planområdet. Bekkedragene tilhører Vikarfjell bekkefelt midt.			
<b>Definert som naturpåkjenning iht. TEK17</b>	<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>	<b>Forklaring</b>	
Ja	F2	Bygning beregnet for personopphold.	
<b>Årsaker</b>			
Økt vannføring i bekkene kan være forårsaket av langvarige regnværsperioder og/eller intens snøsmelting i fjellene.			
<b>Eksisterende barrierer/tiltak som reduserer sannsynlighet og/eller konsekvens</b>			
For flom er det få eksisterende barrierer i planområdet i dag. Langs den eksisterende hovedadkomstvegen er det grøfter, stikkrenner og kulverter.			
<b>Sårbarhet (sårbarhet vs. robusthet mot uønsket hendelse, eventuelle følgehendelser)</b>			
Planen legger opp til at naturlige flomveier skal bevares i størst mulig grad. Ved områdebefaring av planlegger ble det oppdaget at overvannshåndteringen i deler av planområdet var dårlig, og det var store ansamlinger av vann, spesielt i masseuttaket. Dette skulle ifølge oppdragsgiver forbedres.			
Flomutredningen av planområdet viser at deler av bekkeløpene har for liten kapasitet, og at stikkrennene under hovedadkomstvegen har for liten kapasitet.			
Det er ingen samfunnskritiske funksjoner i planområdet som kan påvirkes av en eventuell flomsituasjon. Hendelser som kan skje parallelt med flom er erosjon som kan føre til forringet stabilitet av grunnforholdene. Dette er likevel vurdert som lite sannsynlig dersom vegetasjonsbelter langs bekkedragene bevares, ifølge flomrapport.			
<b>Sannsynlighet</b>			
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav
		X	
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>			
Planområdet omfattes av faresone for 200-årsflom, med største nominelle årlige sannsynlighet 1/200 (i år 2100 ifølge flomrapport).			

<b>Konsekvens</b>				
Konsekvens	Store	Middels	Små	Risiko
Liv og helse			X	
Stabilitet		X		
Materielle verdier		X		
<b>Begrunnelse for konsekvens</b>				
<p>Planlegger vurderer at konsekvensene for liv og helse er små/ikke tilstedeværende fordi flom av typen som kan være aktuell i planområdet er saktevoksende og ikke truende for liv og helse. Alle fritidsboliger som planlegges i planområdet legges utenfor flomfaresonen, så det er kun interne kjøreveger som kan påvirkes av en eventuell flom. Dette er med på å gjøre at konsekvensen for stabilitet vurderes som middels, altså at det bl.a. kan bli brudd i viktig infrastruktur som veg og VA-nett.</p> <p>Flom, spesielt med medfølgende erosjon, kan innebære tap av materielle verdier og økonomiske tap av middels konsekvens på grunn av skader på eiendom og infrastruktur.</p>				
<b>Usikkerhet</b>		<b>Begrunnelse</b>		
Lav.		Kunnskapsgrunnlaget vurderes som sterkt. Det er gjennomført flomfarevurdering av Skred AS i 2021. I flomfarevurderingen er det benyttet klimapåslag på 40 %.		

Nr. 2.	Farlig terreng tilknyttet industri			
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse</b>				
Den uønskede hendelsen er at det skal forekomme en fallulykke i det farlige terrenget/bruddkanten tilknyttet det eksisterende masseuttaket.				
<b>Definert som naturpåkjenning iht. TEK17</b>	<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>		<b>Forklaring</b>	
Nei.				
<b>Årsaker</b>				
Fallulykker kan skje dersom det farlige terrenget ikke er godt nok sikret og/eller uoppmerksomhet fra de som ferdes i området.				
<b>Eksisterende barrierer/tiltak som reduserer sannsynlighet og/eller konsekvens</b>				
Slik området foreligger i dag er det ingen sikring i form av gjerder o.l.				
<b>Sårbarhet (sårbarhet vs. robusthet mot uønsket hendelse, eventuelle følgehendelser)</b>				
Det knyttes noe sårbarhet knyttet til responstiden for nødetater og mulig vanskelig kjøreforhold deler av året.				
<b>Sannsynlighet</b>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	
		X		
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>				
At det kan oppstå en fallulykke 1 gang ila. 10-100 år virker sannsynlig. Spesielt dersom det blir flere beboere og turgåere i planområdet.				
<b>Konsekvens</b>				
Konsekvens	Store	Middels	Små	Risiko
Liv og helse	X			
Stabilitet			X	
Materielle verdier			X	
<b>Begrunnelse for konsekvens</b>				

Konsekvensene ved en fallulykke kan innebære dødsfall og/eller personskade som medfører varige mén.

Hendelsen vurderes til å ikke innebære konsekvenser for stabilitet og materielle verdier.

<b>Usikkerhet</b>	<b>Begrunnelse</b>
Høy.	Hendelsen er svært utfordrende å analysere fordi det avhenger av en rekke faktorer, og kunnskapsgrunnlaget for en slik hendelse er manglende.

## 6. Samlet vurdering og risikoreduserende tiltak

I tillegg til hendelsene som er analysert av planlegger ble det i oppstartsmøtet ønsket at skred skulle medtas som utredningstema. Planlegger har søkt gjennom relevante databaser, og planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetszone for skred av noe slag. Derfor er ikke temaet medtatt i denne analysen. Fare for forurensning av drikkevann o.l. regnes heller ikke som en hendelse som er trolig at vil oppstå, nettopp på grunn av at hele VA-anlegget vil være nytt, og dermed anses som pålitelig og trygt. Avløpsanlegget ligger i god avstand og i helning vekk fra drikkevannsbrønner.

I tabellen nedenfor er de aktuelle uønskede hendelsene i planområdet listet opp med forslag til risikoreduserende tiltak til hver enkelt hendelse basert på kunnskapsgrunnlaget som foreligger, samt hvordan det skal følges opp i planarbeidet.

<b>Hendelse nr. 1. Flom i sjø og vassdrag</b>	
<b>Risikoreduserende tiltak</b>	<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen</b>
I flomrapporten som er utarbeidet ifm. reguleringsplanen for Høgfjell hytteområde anbefales det at fritidsboliger legges utenfor faresonen for flom, at planeringshøyden til nye bygg heves over omkringliggende terreng med minimum 0,5 m. og at nye krysninger av bekkene i planområdet dimensjoneres for 200-årsflom.	Fritidsboliger legges utenfor faresonene for flom i plankartet.  Det settes en rekke krav, bl.a. under kap. 7.3 i planbestemmelsene, knyttet til temaet flom som skal forhindre at en eventuell hendelse får nevneverdige konsekvenser.
<b>Hendelse nr. 2. Farlig terreng tilknyttet industri</b>	
<b>Risikoreduserende tiltak</b>	<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen</b>
Tilstrekkelig sikring av masseuttaket er gjerder langs kanten av stenbruddet, eventuelt i tillegg fareskilter.	Det er avsatt sikringssone i plankartet med egne planbestemmelser som setter krav til nødvendige sikringstiltak.

## 7. Oversikt over alle uønskede hendelser

	Uønskede hendelser	Aktuell?		
		Ja – vurderes i kap. 5	Nei (med begrunnelse)	
Naturhendelser	Ekstremvær			
	Storm og orkan		Nei. Planområdet ligger ikke i spesielt vindutsatt område.	
	Lyn- og tordenvær		Nei. Planområdet ligger ikke spesielt utsatt for lyn/torden.	
	Flom			
	Flom i sjø og vassdrag	Ja.		
	Urban flom/overvann		Nei. Planområdet planlegges med permeable flater og grøntområder.	
	Stormflo		Nei. Planområdet ligger ikke i tilknytning til sjø.	
	Skred			
	Skred (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø)		Nei. Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for skred.	
	Skog- og lyngbrann			
	Skogbrann		Nei. Ifølge kartgrunnlag ligger ikke planområdet i skogbrannutsatt område.	
	Lyngbrann		Nei. Anses ikke som sannsynlig.	
Andre uønskede hendelser	Transport			
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)		Nei. Veger planlegges og dimensjoneres med trafiksikre løsninger. Lave fartsgrenser.	
	Næringsvirksomhet/industri			
	Utslipp av farlige stoffer		Nei. Ikke aktuelt.	

(Akutt) forurensning		Nei. Ikke aktuelt.
Brann, eksplosjon i industrisammenheng		Nei. Ikke aktuelt da det ikke benyttes sprengstoff i masseuttaket.
Farlig terreng i tilknytning til industri	Ja.	
<b>Brann</b>		
Brann i transportmiddel (veg, bane, luft)		Nei. Anses ikke som sannsynlig.
Brann i bygninger og anlegg		Nei. Anses ikke som sannsynlig i dette tilfellet.
<b>Ekspløsjon</b>		
Ekspløsjon i industrivirksomhet		Nei. Ikke aktuelt da det ikke benyttes sprengstoff i masseuttaket.
Ekspløsjon i tankanlegg		Nei. Ingen tankanlegg i planområdet.
Ekspløsjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager		Nei. Ikke aktuelt da det ikke benyttes sprengstoff i masseuttaket.
<b>Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer</b>		
Dambrudd		Nei. Ikke aktuelt.
Distribusjon av forurenset drikkevann		Nei. Ingen spesiell risiko, med mindre det er som en følgehendelse. Nytt VA-anlegg anses som pålitelige.
Bortfall av energiforsyning		Nei. Ingen spesiell risiko, med mindre det er som en følgehendelse.
Bortfall av telekom/IKT		Nei. Ingen spesiell risiko, med mindre det er som en følgehendelse.
Svikt i vannforsyning		Nei. Ingen spesiell risiko, med mindre det er som en følgehendelse.



	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering		Nei. Ingen spesiell risiko, med mindre det er som en følgehendelse.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer		Nei. Ingen spesiell risiko, med mindre det er som en følgehendelse.
	Svikt i nød- og redningstjenesten		Nei. Ingen spesiell risiko, med mindre det er som en følgehendelse.

## 8. Kildeliste

1. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2017) Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.
2. Direktoratet for byggkvalitet (2017) Byggteknisk forskrift (TEK17). Veileder
3. NVE Kartkatalog. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.nve.no/#kart>
4. DSB kartdatabase. Tilgjengelig fra: <https://kart.dsb.no/>
5. Skred AS (2021) Rapport: 20513 Ringerike, Vikerfjell/Høgfjell – Flomfarevurdering for deler av gbnr. 298/1, detaljregulering av hyttefelt