

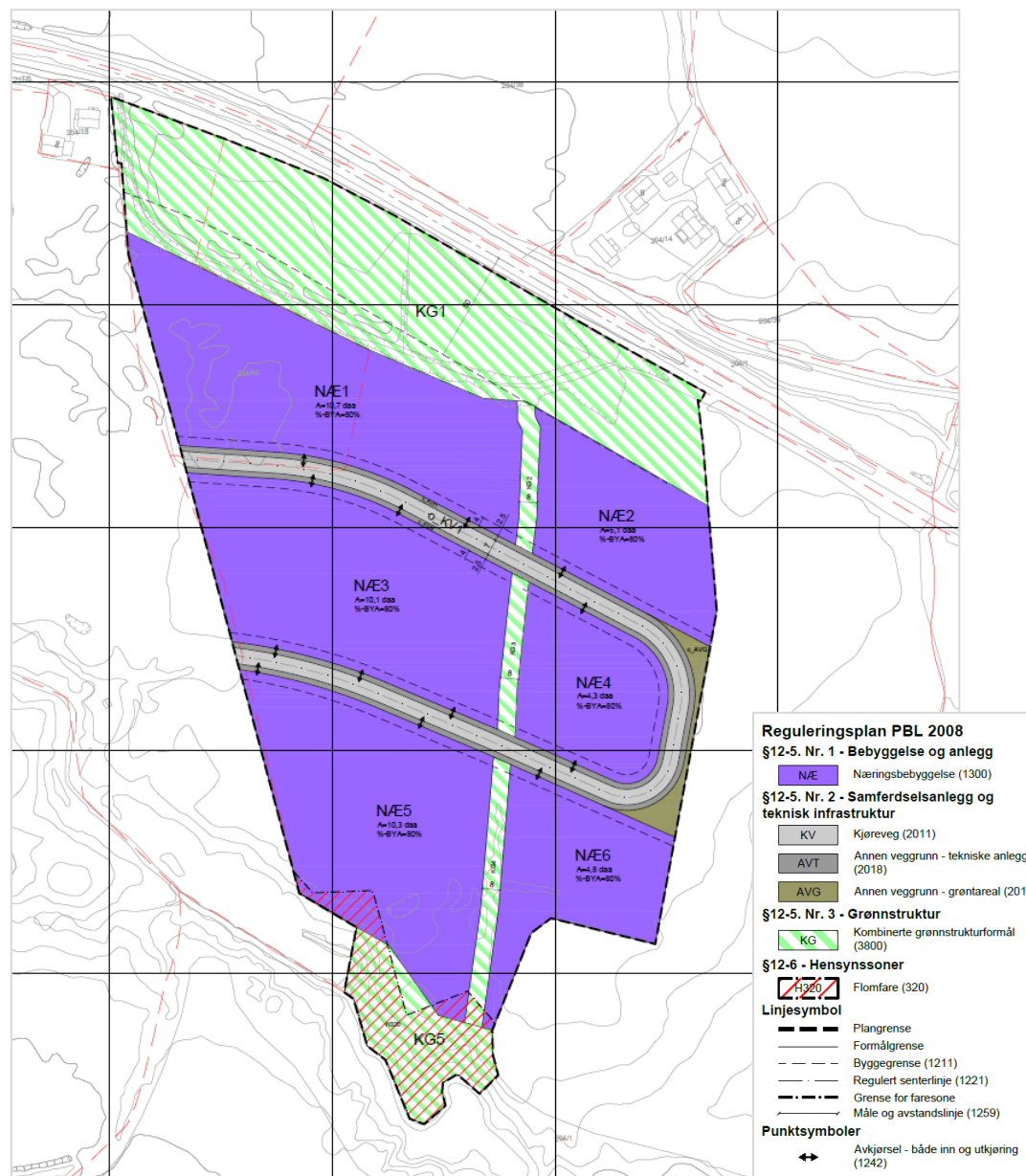
# RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

## Detaljreguleringsplan Killingmo næringspark trinn 2

AURSKOG-HØLAND KOMMUNE

PlanID: 3026\_2020 0013

Dato: 01.05.22, rev. 20.05.22



Figur 1: Planforslag Killingmo næringspark trinn 2 ID 3026\_2020 0013

### Innhold

1	Bakgrunn .....	2
2	Metode.....	2
3	Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet.....	3
4	Uønskede hendelser .....	4
5	Vurdering av risiko .....	5
6	Vurdering av risiko for aktuelle uønskede hendelser .....	6
7	Oppfølging i reguleringsplan .....	9

**FIGURLISTE:**

Figur 1: Planforslag Killingmo næringspark trinn 2 ID 3026_2020 0013 .....	1
Figur 2: Metode ROS-analyse .....	2
Figur 3: Flyfoto med planområdet avmerket.....	3
Figur 4: Liste over mulige uønskede hendelser .....	4
Figur 5: Konsekvenstype og konsekvenskategori .....	5
Figur 6: Skjema uønsket hendelse flom/overvann.....	6
Figur 7: Skjema uønsket hendelse jordskred .....	7
Figur 8: Skjema uønsket hendelse brann .....	8
Figur 9: Sammenstilling av tiltak for å redusere risiko og sårbarhet i planforslaget .....	9

## 1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven § 4-3 stiller krav til at planmyndigheten ved utarbeidelse av planer for utbygging skal påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

Iht. veileder uttrykker risiko den fare som uønskede hendelser representerer for liv og helse, stabilitet og materielle verdier. *Liv og helse* vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger, *stabilitet* vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc., og *materielle verdier* vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Risiko er et resultat av sannsynligheten (frekvensen) for og konsekvensene av uønskede hendelser. Sårbarhet er et uttrykk for et systems evne til å fungere og oppnå sine mål når det utsettes for påkjenninger.

Analysen er basert på foreliggende forslag til reguleringsplan datert 30.03.22, rev. 23.05.22 (ref. figur 1) og tilhørende illustrasjoner. For nærmere detaljer om planområdet og planlagt arealbruk vises det til planbeskrivelse for detaljregulering av Killingmo næringspark trinn 2 ID 3026 2020 0013.

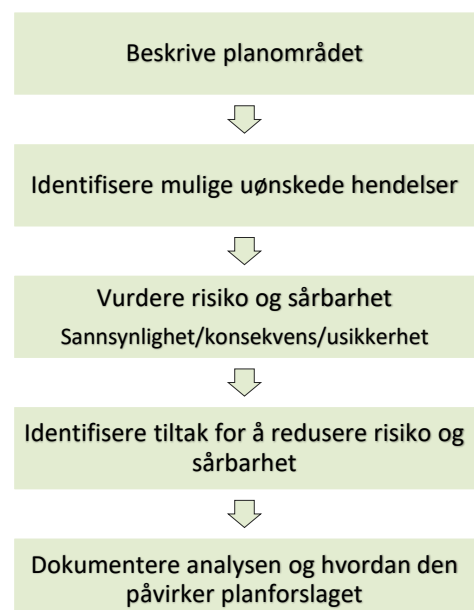
## 2 Metode

Analysen er gjennomført med bakgrunn i [veileder fra dsb](#) med utgangspunkt i en liste over mulige uønskede hendelser. Aktuelle uønskede hendelser er vurdert på et teoretisk grunnlag, med bakgrunn i saksdokumenter, lokalkunnskap og annen tilgjengelig informasjon. Ikke alle punkter i listen er like aktuelle. Det kan være forhold som ikke finnes i nærheten av planområdet eller i planen, eller forhold som på annen måte ikke vil føre til uønskede hendelser.

ROS-analysen er en vurdering av:

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden,
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe,
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene

Figur 2 til høyre viser de fem trinnene i arbeidet med en ROS-analyse. Det er trinn tre som er selve vurderingen av risiko og sårbarhet, hvor man vurderer sannsynligheten og konsekvensen for de identifiserte uønskede hendelsene, samt gjør rede for eventuell usikkerhet rundt hendelsen.



Figur 2: Metode ROS-analyse

### 3 Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet

Planområdet er 72 daa og ligger langs Kompveien/fv 170, ca 4 km vest for Aursmoen. Planområdet ligger i forlengelsen av vedtatt reguleringsplan for Killingmo næringspark og er avsatt til byggeområde for næringsformål i gjeldende kommuneplan for perioden 2018-2028.

Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge for utvikling til et eller flere av formålene lett industri/håndverksbedrifter, verksted og lager/logistikk. Det tillates ikke etablert forurensende eller brann- og eksplosjonsfarlig industri innenfor planområdet. Forretning/handel er ikke tillatt, med unntak for varehandel som naturlig del av virksomhet innenfor tillatte formål. Vurdert utbyggingspotensiale er inntil 30 000 m<sup>2</sup> BRA næringsareal.

Gjennomgående veisløyfe gir tosidig adkomst til nye næringsstomter, påkobling til eksisterende samlevei i trinn 1 og tilrettelegger for evt. videreføring mot øst. Vegetasjonsskjerm/grønnstruktur er sikret mot Kompveien og langs Breivollbekken. Gjennomført grunnundersøkelse dokumenterer tilfredsstillende byggegrunn og gjennomført trafikkanalyse viser tilfredsstillende kapasitet i eksisterende veinett.

Planområdet ligger innenfor hensynssone skred (H130) og delvis flom (H320) med krav til dokumentasjon av tilfredsstillende geoteknisk stabilitet og tilfredsstillende sikkerhet mot flom og erosjon, jfr. kommuneplanens bestemmelser § 7.1.7.



Figur 3: Flyfoto med planområdet avmerket

## 4 Uønskede hendelser

Mulige uønskede hendelser som kan oppstå i forbindelse med reguleringen av Killingmo næringspark trinn 2 er vurdert med bakgrunn i kjent og registrert kunnskap om planområdets egenskaper i dagens situasjon og utbyggingsformål i planlagt situasjon – sett i sammenheng med listen over mulige uønskede hendelser i tabell figur 4.

Hendelsestyper vurdert aktuelle for planområdet er avmerket i tabellen under:

Hendelsestyper	Kategori	Eksempler på uønskede hendelser	Vurdert aktuelt
<b>Naturhendelser</b>	Ekstremvær	Storm og orkan	
		Lyn- og tordenvær	
	Flom	Flom i sjø og vassdrag	
		Urban flom/overvann	X (1)
		Stormflo	
	Skred	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø) inkl. sekundærvirkninger (flodbølger)	X (2)
	Skog- og lyngbrann	Skogbrann	X (3)
Lyngbrann			
<b>Andre uønskede hendelser</b>	Transport	Større ulykker (veg, bane, luft og sjø)	
	Næringsvirksomhet/ industri	Utslipp av farlige stoffer	*(4)
		Akutt forurensning	
		Brann eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri, etc.	
	Brann	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	
		Brann i bygninger og anlegg (bolig, sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	
	Eksplosjon	Eksplosjon i industrivirksomhet	*(4)
		Eksplosjon i tankanlegg	
		Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/ infrastrukturer	Dambrudd	
		Distribusjon av forurenset drikkevann	
		Bortfall av energiforsyning	
		Bortfall av telekom/IKT	
		Svikt i vannforsyning	
		Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndtering	
Svikt i fremkommelighet for personer og varer			
Svikt i nød- og redningstjenesten			

Figur 4: Liste over mulige uønskede hendelser

### (1) Flom/overvann:

Kraftig styrtregn som kan føre til overvannsproblemer i området, inkl. skade på omkringliggende arealer, bebyggelse og infrastruktur.

### (2) Skred:

Terrenginngrep – bebyggelse og infrastruktur i område med marine avsetninger.

### (3) Brann:

Brann i bygninger, enten ved at det oppstår brann i selve bygningene eller at det på grunn av brannsmitte til bygninger.

### \*(4) Industriformål og forurensnings-/eksplosjonsfare:

Det tillates ikke etablert forurensende eller brann- og eksplosjonsfarlig industri innenfor planområdet – derved ingen ytterligere ros-vurdering



## 5 Vurdering av risiko

### Sårbarhetsvurdering

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelser.

### Eksisterende barrierer

Før angivelsen av sannsynlighet og konsekvens må de eksisterende barrierene kartlegges og dokumenteres slik at vurderingen tar hensyn til disse. I dette ligger også en vurdering av funksjonalitet. Dette kan for eksempel være flom- og skredvoller, nød- og redningstjenestens innsatstid, avløpssystem og eksisterende overvannstiltak.

### Sannsynlighet

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er delt i:

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 %

For flom, stormflo og skred benyttes strengere sannsynlighetskategorier, ref. dsb veileder.

### Konsekvens

Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser er delt inn i konsekvenstyper og konsekvenskategorier som i tabellen under:

Konsekvens- kategorier	Store	Middels	Små
Konsekvens- typer			
<b>Liv og helse*</b>	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlige/få og små skader
<b>Stabilitet**</b>	Viktige systemer eller samfunnsfunksjoner settes varig ut av drift og det er behov for permanente alternative løsninger.	Viktige systemer eller samfunnsfunksjoner settes midlertidig ut av drift over en lengere periode. Det er behov for reservesystemer.	Viktige systemer eller samfunnsfunksjoner settes midlertidig ut av drift, det kan oppstå mindre forsinkelser. Ikke behov for reservesystemer
<b>Materielle verdier***</b>	Uopprettelig skade på eiendom.	Alvorlig skade på eiendom.	Mindre skade på eiendom

Figur 5: Konsekvenstype og konsekvenskategori

\**Liv og helse* vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger

\*\**Stabilitet* vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

\*\*\**Materielle verdier* vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

### Usikkerhet

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av om, og eventuelt når en uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og hva konsekvensene av hendelsen vil bli. Hensikten med å vurdere usikkerheten er å synliggjøre behovet for økt kunnskap om planområdet, utbyggingen eller mulig uønskede hendelser.

Vurderingen av usikkerheten er delt inn i lav og høy. Usikkerheten vurderes som høy hvis en eller flere av de følgende betingelsene er oppfylt:

- Relevant data og erfaringer er utilgjengelig eller upålitelige
- Hendelsen/fenomenet som analyseres er dårlig forstått
- Det er manglende enighet blant ekspertene som deltar i vurderingen.

I motsatt fall vurderes usikkerheten som lav.

## 6 Vurdering av risiko for aktuelle uønskede hendelser

### 6.1 Flom/overvann

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: <b>Flom/overvann</b>					
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b> Kraftig styrtregn/ekstremnedbør kan føre til flom i Breivollbekken og vanskeligheter ved håndtering av overvann, som igjen kan føre til skader på omkringliggende bebyggelse/arealer og teknisk infrastruktur.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 10)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
-	-			-	
<b>ÅRSAKER</b>					
Styrtregn og nedbør over lengre tid. Breivollbekken over sine bredder og anglende systemer for håndtering og fordrøyning av flom-/overvann.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Flatt terreng, vegetasjonsdekt areal (høy grønn overflatefaktor, GOF) med naturlig fordrøyning i dagens situasjon.					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Planlagt utbygging vil gi stor andel harde flater med raskere avrenning og behov for kontrollert håndtering og intern fordrøyning av overvann for å unngå at uhindret overvann ved kraftig regn påfører skade på omgivelsene. Oversvømmelse av flomvann fra Breivollbekken kan gi skade på bebyggelse og anlegg.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hendelse en gang i løpet av 10-100 år.	
Begrunnelse for vurdert middels sannsynlighet er forventede øking i nedbørsmengder og planlagt utbygging som gir risiko for at ukontrollert overvann graver i terrenget og påfører skade på omgivelsene. Næringsparken er mindre utsatt for overvannsproblemer som følge av planområdets lokalisering, gjennomgående overvannskanal og fallforhold. Avsatt grøntstruktur/kantvegetasjon langs Breivollbekken.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	KONSEKVENSKATEGORIER				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Stabilitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Istandsetting etter skade er vurdert med begrenset omfang/tid
Materielle verdier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antatt begrenset økonomisk tap
Ukontrollert overvann kan gi skade på omgivelsene og redusert fremkommelighet.					
<b>USIKKERHET</b>			<b>BEGRUNNELSE</b>		
Lav			Eksisterende fallforhold/nedbørsfelt sammen med avsatt areal for fordrøyning av overvann, gjeldende krav til flomsikring, GOF og overvannshåndtering for nye tiltak.		
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy og annet:</b>		
Hensynssone flom H-320 avsatt i plankart. Krav til dokumentert håndtering av overvann/overvannsplan. Krav til GOF 0,5 Krav til at tiltak i flomsone skal dimensjoneres og sikres for å tåle flom			Planbestemmelsene §§ 2.1, 2.2, 3.2, 3.3, 3.3.1, 4.1.2, 6 og 7		

Figur 6: Skjema uønsket hendelse flom/overvann

## 6.2 Jordskred – byggegrunn

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Jordskred					
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b> Ustabil grunn kan gi utglidning av masser/skred og skader på bebyggelse, vei/infrastruktur og utomhusanlegg.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 10)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
Tek 17, kap 7	S2				
<b>ÅRSAKER</b>					
Terrenginngrep og ny bebyggelse/anlegg under marin grense.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Ingen eksisterende barrierer. flatt terreng.					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
Utglidning av masser/skred kan gi redusert fremkommelighet og skader/ødeleggelse på bygg og infrastruktur.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	
<b>Begrunnelse for sannsynlighet:</b>					
Løsmassene i området består av tykke marine havavsetninger. Terrenget på området er for det aller meste tilnærmet flatt, og ligger hovedsakelig rundt kote 164-165. Nærmest Breivollbekken synker terrenget ned til ca. kote 160,5. Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering gjennomført av RIGeo viser dybde til fjell på 4-5 m og at det ikke er løsmasser med sprøbruddsegenskaper i området. Topografien er så slakt at det ikke kan oppstå områdeskred. Tilfredsstillende områdestabilitet er dokumentert.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	KONSEKVENSKATEGORIER				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Skred kan føre til kollaps av bygninger/infrastruktur og tap av liv.
Stabilitet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ubeboelig bebyggelse og skadet/ødelagt infrastruktur over tid.
Materielle verdier	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ødelagt/totalskadet bebyggelse og infrastruktur.
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b>					
Tiltaksområdet ligger tilgrensede hovedvei/Kompveien og eksisterende og næringsbebyggelse i næringsparken trinn 1 hvor masseutglidning/skred i verste fall kan medføre store ødeleggelser.					
<b>USIKKERHET</b>			<b>BEGRUNNELSE</b>		
Lav			Gjennomført geoteknisk vurdering dokumenterer tilfredsstillende områdestabilitet og egnet byggegrunn under gitte forutsetninger. Geoteknisk vurderingsnotat for Killingmo næringspark trinn 2 (RIGeo NotatRIG-02 15.12.21) er gitt juridisk virkning i planbestemmelsene.		
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Dokumentert områdestabilitet. Lokalstabilitetsvurderinger ivaretas av søker i byggesak			Planbestemmelsene § 2.1 og 3.4		

Figur 7: Skjema uønsket hendelse jordskred

### 6.3 Brann

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: <b>Brann</b>					
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b> Brannsmitte fra omkringliggende natur-/skogsområder. Brann i næringsbebyggelse.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 10)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
-	-			-	
<b>ÅRSAKER</b>					
Uforsiktig bruk av ild. Påtenning/pyromani. Lynnedslag. Feil i elektriske anlegg. Brannsmitte.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Eksisterende brannberedskap og krav til tilrettelegging for rednings- og slökkemannskap. Brannsikkerhet/branntekniske krav i teknisk forskrift (TEK17).					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
Planlagt bebyggelse tilgrensende eksisterende boligbebyggelse - brannsmitte.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	
<b>Begrunnelse for sannsynlighet:</b> Ingen tidligere kjente hendelser/lynedslag. Eksisterende brannberedskap.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	KONSEKVENSKATEGORIER				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Brann i boligbebyggelse kan føre til tap av liv.
Stabilitet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Brann kan gi skadet/ødelagt bebyggelse over tid.
Materielle verdier	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ødelagt/totalskadet bebyggelse
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b> Brann kan i verste fall medføre tap av liv og store ødeleggelser.					
<b>USIKKERHET</b>			<b>BEGRUNNELSE</b>		
Lav			Eksisterende brannberedskap og krav til tilrettelegging for rednings- og slökkemannskap. Tilfredsstillende slukkeevnekapasitet i området.		
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Brannsikkerhet/branntekniske krav i teknisk forskrift (TEK17). Krav til dokumentert slukkeevnekapasitet og fremkommelighet/tilgjengelighet for rednings- og slökkemannskap.			Planbestemmelsene §§ 2.1, 2.2, 3.2 og 3.3		

Figur 8: Skjema uønsket hendelse brann



## 7 Oppfølging i reguleringsplan

Sammenstilling av tiltak for å redusere risiko og sårbarhet i planforslag for Killingmo næringspark trinn 2, ID 3026 2020 0013:

Hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Tiltak	Oppfølging gjennom plan
Flom/overvann	Middels	Liv og helse: <b>Ikke relevant</b>	Krav til dokumentert håndtering av overvann/overvannsplan. Krav til GOF 0,5	Planbestemmelsene §§ 2.1, 2.2, 3.2, 3.3, 3.3.1, 4.1.2, 6 og 7
		Stabilitet: <b>Små</b>	Hensynssone flom H-320 avsatt i plankart.	
		Materielle verdier: <b>Små</b>	Krav til at tiltak i flomsone skal dimensjoneres og sikres for å tåle flom	
Jordskred	Lav	Liv og helse: <b>Høy</b>	Dokumentert områdestabilitet.	Planbestemmelsene §§ 2.1 og 3.4
		Stabilitet: <b>Middels</b>	Geoteknisk vurderingsnotat gjort retningsgivende.	
		Materielle verdier: <b>Middels</b>	Lokalstabilitetsvurderinger ivaretas av søker i byggesak	
Brann	Lav	Liv og helse: <b>Høy</b>	Brannsikkerhet/branntekniske krav i teknisk forskrift (TEK17).  Krav til dokumentert slukkevannskapasitet og fremkommelighet/tilgjengelighet for rednings- og slukkemannskap.	Planbestemmelsene §§ 2.1, 2.2, 3.2 og 3.3
		Stabilitet: <b>Middels</b>		
		Materielle verdier: <b>Høy</b>		
		Stabilitet: -		
		Materielle verdier: <b>Høy</b>		

Figur 9: Sammenstilling av tiltak for å redusere risiko og sårbarhet i planforslaget