

# RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



## REGULERINGSENDRING FOR SANDBAKKVEIEN 20 GNR. 13 BNR. 69 MFL.

PLANID 19760001-03

EIGERSUND KOMMUNE



Kristiansen & Selmer-Olsen  
Sivilarkitekter

Dato  
Vår ref.

06.12.2022  
01/ 2609

## Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Hensikten .....	3
1.2	Usikkerhet i ROS-analysen.....	3
1.3	Begreper og forkortelser .....	4
2	Metode .....	4
	Trinn 1 – Beskrivelse av planområdet.....	4
	Trinn 2 – Identifisere mulige uønskede hendelser .....	5
	Trinn 3 – Vurdere risiko og sårbarhet.....	5
	Trinn 4 – Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet .....	6
	Trinn 5 – Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget.....	7
3	Beskrivelse av planområdet og planforslaget .....	8
3.1	Planområdet.....	8
3.2	Planlagt utbyggingsformål.....	9
3.3	Sikkerhet mot naturpåkjenninger .....	9
4	Identifisere mulige uønskede hendelser .....	10
5	Vurdering av risiko- og sårbarhet .....	17
5.1	Ekstremnedbør, elveflom og overvann .....	17
5.2	Myke trafikanter .....	19
5.3	Anleggstrafikk .....	20
6	Sammenstilling og avbøtende tiltak .....	21
6.1	Sammenstilling av risiko .....	21
6.2	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet .....	22
6.3	Oppsummering .....	22
7	Kilder .....	23

# 1 Innledning

## 1.1 Hensikten

Denne ROS-analysen er utarbeidet i forbindelse med detaljregulering av plan 19760001-01 – SANDBAKKVEIEN 20.

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4-3:

*«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. 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. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.»*

Det er flere lover og forskrifter som gir føringer og krav i forhold til farer, f.eks. byggt teknisk forskrift (TEK17 § 7-1 til § 7-4) stiller sikkerhetskrav til naturpåkjenninger. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har utarbeidet retningslinjer og veiledere i forhold til flom, skredfare, kvikkleireskred, havnivåstigning m.m.

ROS-analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for planlagt formål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av fremtidig utvikling av området.

Denne ROS-analysen er basert på foreliggende skisse til reguleringsplan med tilhørende illustrasjoner. ROS-analysen er avgrenset til å gjelde forhold som er relevante i detaljreguleringen.

## 1.2 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er basert på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon. Analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som kommer frem på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, bør ROS-analysen revideres.

Generelt sett vil menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger.

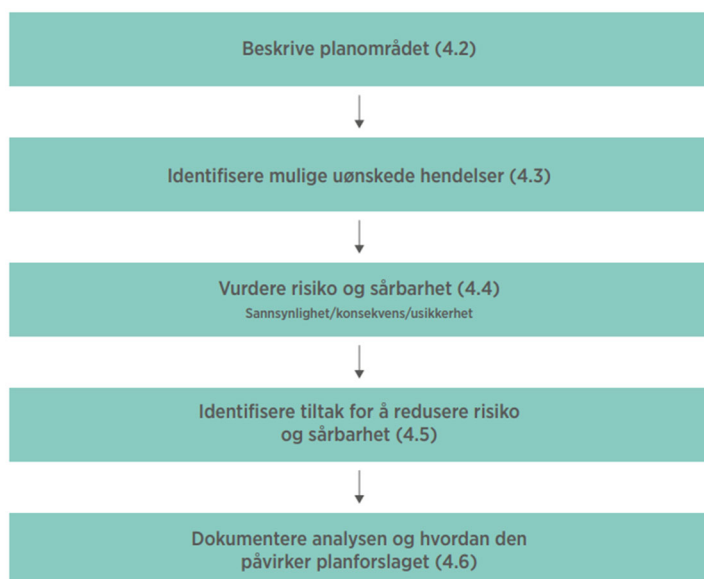
ROS-analysen omfatter enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser. Det forutsettes at byggherren tar hånd om sikkerhet for mennesker, ytre miljø og materielle verdier i anleggsfasen. ROS-analysen er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket, og som må hensyntas i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

## 1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkingen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.
Barrierer	Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.

## 2 Metode

ROS-analysen er basert på metodikk beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging». Iht. veilederen struktureres ROS-analysen i følgende 5 trinn:



### Trinn 1 – Beskrivelse av planområdet

Beskrivelsen av planområdet gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Beskrivelsen inneholder blant annet informasjon om krav, egenskaper og forhold som

kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Dette kan være naturgitte forhold, omkringliggende bebyggelse og ulike samfunnsfunksjoner i nærheten. I beskrivelsen er vedlegg 2 i DSB sin veileder gjennomgått.

### Trinn 2 – Identifisere mulige uønskede hendelser

Mulige uønskede hendelser identifiseres ved å bruke en ROS-sjekkliste.

De uønskede hendelsene beskrives så konkret som mulig, herunder omfanget av hendelsene og hvor i planområdet de inntreffer. Målet er ikke å identifisere så mange uønskede hendelser som mulig, men at de hendelsene som gir et grunnlag for å vise risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for å ivareta samfunnssikkerhet i planforslaget.

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

### Trinn 3 – Vurdere risiko og sårbarhet

Risiko og sårbarhet vurderes for de identifiserte uønskede hendelser (trinn 2). Det gjøres en risikovurdering av hver identifisert hendelse, dvs. en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. **Sårbarhetsvurderingen** omfatter en vurdering av utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og eventuelle følgehendelser. I denne ROS-analysen vil det benyttes et analyseskjema for hver uønsket hendelse.

**Sannsynlighet** brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et gitt tidsrom, gitt kjent kunnskapsgrunnlag.

Sannsynlighetsvurdering for **planROS**:

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER 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 %

For sikkerhet mot naturpåkjenninger er det stilt krav om at hendelsen ikke skal skje oftere enn innen et angitt tidsintervall. Sannsynlighetskategoriene for stormflo, flom og skred gjelder iht. teknisk forskrift (TEK17, kap. 7).

Sannsynlighetsvurdering for **flom og stormflo**:

F	SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
F1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

Sannsynlighetsvurdering for **skred**:

S	SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
S1	Høy	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 5000 år	1/5000

**Konsekvens** er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. De konsekvenstypene som brukes tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier og blir beregnet som belastning for befolkningen, som:

- Liv og helse
- Stabilitet
- Materielle verdier

**Liv og helse** vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger som følge av den uønskede hendelsen.

**Stabilitet** vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk 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.

**Ikke relevant** innebærer at det ikke er mulig at den uønskede hendelsen har slike konsekvenser.

Konsekvenskategoriene er delt opp på følgende måte:

KONSEKVENSTYPE	KONSEKVENSKATEGORI			
	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varige mén, mange skadde	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	

**Usikkerhet** knyttes til vurderingen av om, eventuelt når en mulig uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og konsekvensene av hendelsen. Vurderingen av usikkerhet gjøres ut fra det kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for risiko- og sårbarhetsvurderingen.

#### Trinn 4 – Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

I arbeidet med risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette vil være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsaker, sårbarhet,

konsekvenser og usikkerhet. For å tilrettelegge for at tiltak følges opp i videre planlegging, vil det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i plan- og bygningsloven herunder hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. Dersom det avdekkes forhold som ikke nødvendigvis skal følges opp i planforslaget, er det viktig at dette synliggjøres for kommunen.

### Trinn 5 – Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

På bakgrunn av sannsynlighets- og konsekvensvurdering av uønskede hendelser lages det en sammenstilling av risiko for ulike uønskede hendelser som illustreres ved hjelp av en risikomatrix. Det presenteres en risikomatrix for hver konsekvenstype iht. DSBs veileder:

Risikomatrix for konsekvenstypen liv og helse i **planROS**:

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

I tilfeller der det er avdekket flom- og skredrisiko, benyttes risikomatrixer som bygger på veiledning til byggt teknisk forskrift (TEK17). Det benyttes også her egne risikomatrixer for de ulike valgte konsekvenstypene:

Risikomatrix for konsekvenstypen liv og helse i **flom og stormflo**:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR FLOM OG STORMFLO			FORKLARING	
	Store	Middels	Små		
	Høy 1/20	F1			
	Middels 1/200		F2		
Lav 1/1000			F3		

Risikomatrix for konsekvenstypen liv og helse i **skred**:

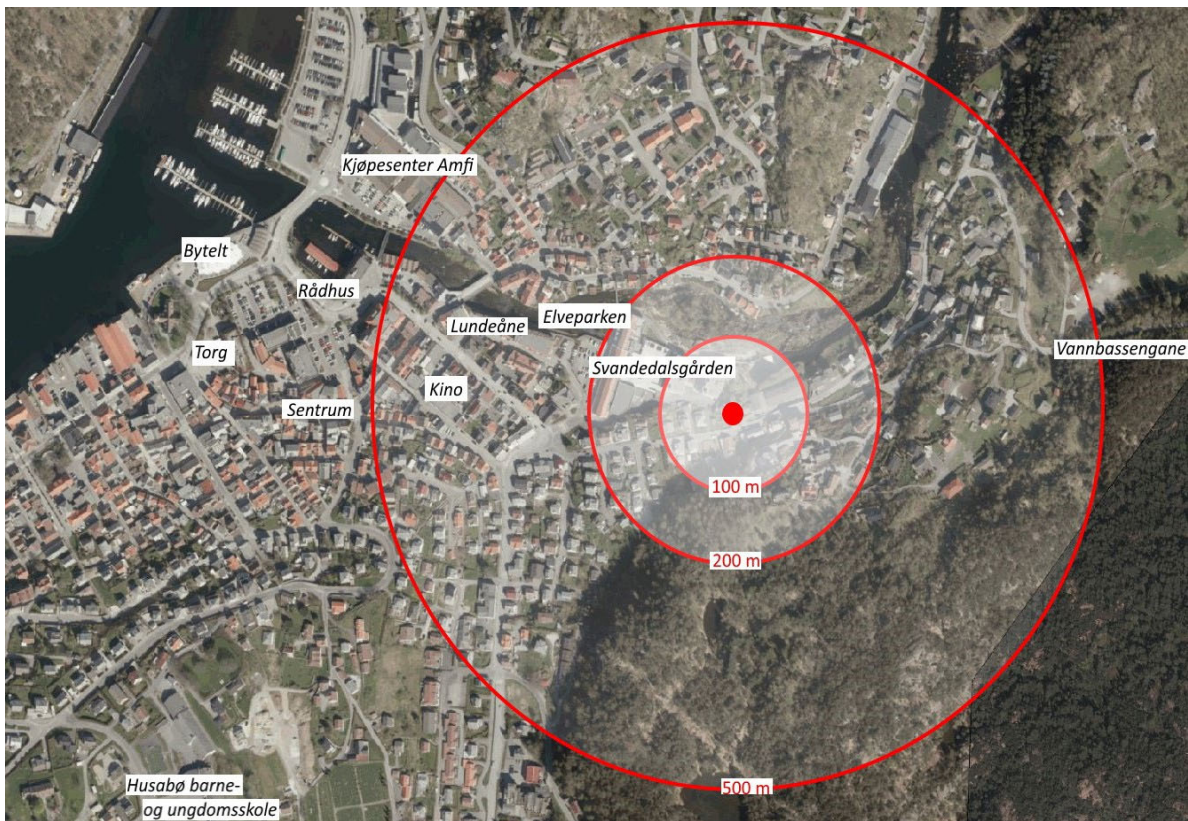
SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR SKRED			FORKLARING	
	Store	Middels	Små		
	Høy 1/100	S1			
	Middels 1/1000		S2		
Lav 1/5000			S3		

### 3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

#### 3.1 Planområdet

Planområdet ligger øst for Egersund sentrum, i nedre del av Sandbakkveien. Planområdet har en sentral beliggenhet med nærhet til sentrum og store rekreasjonsområder i Vannbassengane.

Planområdet omfatter eiendommen 13/69 og mindre deler av 13/2223, og utgjør et areal på ca. 1,65 daa. Arealbruken innenfor planområdet er i dag en boligtomt med tilhørende hageareal. Eiendommen strekker seg helt ned til vannspeilet i Lundeåne og avgrenses av en mindre demning.



Figur 1: Planområdets beliggenhet i forhold til kjente steder i nærområdet.

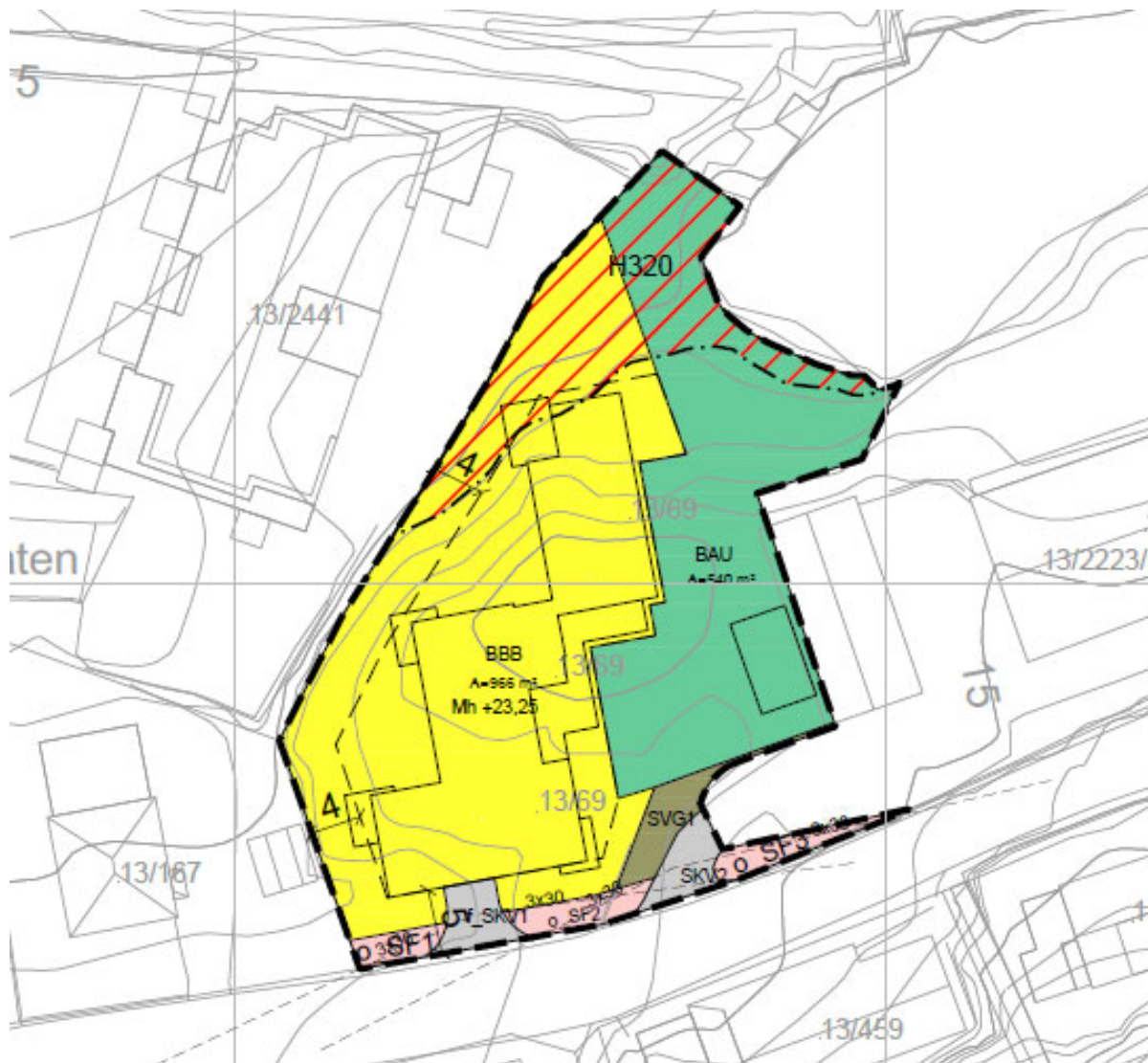


Figur 2 Foto av dagens situasjon. Tidligere bebyggelse på tomte er revet og det er utført noe grave- og terrengarbeider. Bilde til venstre er tatt fra Sandbakkveien 17 og bilde til høyre er tatt nord på tomte mot Sandbakkveien.



### 3.2 Planlagt utbyggingsformål

Planforslaget foreslår fortetting av sentrumsnær boligtomt. Tidligere bebyggelse på tomten er i dag revet og foreslås erstattet av boligblokk for inntil 6 boligenheter med tilhørende hage, gårdsrom, garasjelegg og felles utearealer. Hovedgrepet er å skape et bomiljø med et moderne uttrykk og tilpasset dagens krav til utnyttelse og boligmarked.



Figur 2: Plankart

### 3.3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Planlagt tiltak innebærer boligbebyggelse, og havner dermed inn under sikkerhetsklasse F2/S2 jf. TEK17. De økonomiske konsekvensene kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. Det er registrert flomfare innenfor planområdet.

## 4 Identifisere mulige uønskede hendelser

Det er gjennomført en innledende kartlegging av mulige hendelser og potensielle farer innenfor planområdet ved hjelp av tilhørende ROS-sjekkliste. Identifiserte uønskede hendelser er vurdert nærmere i kap. 6.

	Forhold som kartlegges	VURDERING		KOMMENTAR
		JA	NEI	
<b>NATURRISIKO</b>				
<b>Sikkerhetsklasse for tiltak i planområdet</b>	Oppgi sikkerhetsklasse eller akseptkriterier etter konsekvens: F1 – liten, F2 – middels, F3 – stor S1 – liten, S2 – middels, S3 – stor			Planlagt tiltak omfattes av sikkerhetsklasse <b>F2/S2</b> , som omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold.
<b>Skred/ ras/ ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)</b>	Er området utsatt for snø- eller steinskred?		x	Kontrollert opp mot NVEs skredkart, ligger området ikke i aktsomhetsområder for snø-, stein- og jordskred. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Er området geoteknisk ustabil?		x	Kontrollert opp mot NVEs Atlas ligger deler av planområdet innenfor aktsomhetsområdet for marin leire. Løsmassekartet til NGU viser morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Videre at det er områder med grunnlente moreneavsetninger/ hyppige fjellblotninger. Massesituasjon på tomten er i senere tid forandret, da det er utført masseutskiftning. Forekomst av marin leire anses derfor for usannsynlig. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende områder ved masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann mv.?		x	Ikke fare for utglidning eller setninger på tilgrensende områder. Se også pkt. over angående stabilitet. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Flom/ stormflo</b>	Er området utsatt for springflo/flo i sjø?		x	Planområdet ligger ikke sjønært. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Er området utsatt for flom i elv/bekk (lukket bekk)?	x		Nordlige deler av planområdet er utsatt for flom fra Lundeåna ved 200 års flom. Flomutsatte områder er i dag opparbeidet som grøntareal. Flomsikker høyde er beregnet til kote +10,9 inkl.

			sikkerhetsmargin. Planlagte boliger er kjellergulv plassert på ca. kote 12,4 som er over flomsikker høyde. <b>Tema vurderes videre sammenstilt med temaet ekstremnedbør.</b>
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	x	Overvann skal håndteres lokalt innenfor planområdet gjennom infiltrasjon og fordrøyning. Tomta har i dag naturlig avrenning til Lundeåna. Krav til plan for overvannshåndtering sikres i planens bestemmelser gjennom rekkefølgekrav. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
<b>Radon</b>	Er det radon i grunnen?	x	Planområdet ligger i område hvor det er moderat til lav aktsomhetsgrad for radon jf. NGU kart for radon. Det forutsettes at tiltak som gir sikkerhet mot inntrengning av radon utføres iht. TEK17 (§13-5) ved oppføring av nye bygninger for personopphold. Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m <sup>3</sup> . Forholdet ivaretas av TEK17. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
<b>Vind/ ekstremvær</b>	Kan området være ekstra eksponert for økende vind og ekstremnedbør som følge av endring i klima?	x	Planområdet er ikke spesielt vindutsatt, og skader på bygg vurderes som mindre sannsynlig. Storm og strømbrydd vil være den mest aktuelle hendelsen knyttet til vind. Planlagte tiltak inneholder ikke kritiske funksjoner, og vil ikke være særlig sårbar for strømbrydd.  Forventede klimaendringer kan gi mer intense regnskyll der jordsmonnet ikke klarer absorbere vannmassene. Avrenning fra tomte er i dag naturlig mot nord. En fortetting av eiendommen kan medføre at store vannmengder samler seg på overflaten og finner nye vannveier. Det forventes en økning på ca. 20% nedbør de neste 50-100 årene. Økt

				<p>nedbør kan medføre økning i flomsituasjonen langs Lundeåna med ca. 0,5 m. Det er gjennomført en rekke flomsikringstiltak langs elveløpet, ennå gjenstår noen som er under utførelse/planlegging. Dette vil samlet sett bedre flomsituasjonen langs vassdraget. Det er viktig å påse at overvannsløsningen har riktig dimensjonering og at ev. nye flomveier på tomta kartlegges.</p> <p><b>Tema vurderes videre, sammenstilt med temaet flom.</b></p>
<b>Lyng- og skogbrann</b>	Vil skogbrann/lyngbrann i området være en spesiell fare for bebyggelsen?		x	<p>Området ligger i etablert boligområde, og vurderes ikke som spesielt utsatt for skog- og lyngbrann.</p> <p><i>Tema vurderes ikke videre.</i></p>
<b>Regulerte vann</b>	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?		x	<p>I bukta nedenfor planlagte boliger er demning med inntak til Svanedal kraftstasjon. Dammen er forholdsvis effektiv, som ved normal vannføring samler mesteparten av vannet i elva. Krav til sikring av dam er ivaretatt i gjeldende lover og forskrifter, bl.a. TEK17 §8-3, 4.ledd og pbl § 28-6. Sannsynlighet for dambrudd er lav. Siden planområdet ligger oppstrøms damanlegget, vil et dambrudd ikke medføre konsekvenser for planområdet.</p> <p><i>Tema vurderes ikke videre.</i></p>
<b>Terrengformasjoner</b>	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare (stup, etc.)		x	<p>Ingen farlige terrengformasjoner i området. Eventuelle høydeforskjeller på tomten forutsettes sikret iht. krav i TEK17.</p> <p><i>Tema vurderes ikke videre.</i></p>
<b>Plante- og dyreliv</b>	Kan planen medføre fare for skade på sårbar flora og fauna?		x	<p>Området ligger i etablert boligområde. Det er ingen registreringer av sårbare naturverdier innenfor planområdet. Lundeåna er ei lakseelv. Etablerte og etablerende flomsikringstiltak</p>

				vil bedre forholdene for laksen i elveløpet. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Vassdrags-områder</b>	Vil planen få følger for nærliggende vassdragsområder?	x		Lundeåna grenser til planområdet i nord. Tomten har i dag naturlig avrenning mot vassdraget. Risiko for forurensning til Lundeåna i anleggsfasen i form av partikkelavrenning, utslipp av drivstoff, oljer og andre stoffer som følge av uhell. Gjennomføringen følges tett opp i anleggsfasen. Vannkvalitetsmålinger på utsatte lokaliteter bør gjennomføres. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Kulturminner</b>	Vil planen påvirke automatisk fredede eller nyere kulturminner?		x	Jf. kulturminnedatabasen er det ingen registrerte kulturminner innenfor planområdet. Planområdet ligger utenfor, men grenser til "kulturmiljøet Egersund sentrum". <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Landbruks-områder, skogbruks-ressurser og kulturlandskap</b>	Vil planen kunne ha negativ innvirkning på viktige landbruksområder, skogressurser eller kulturlandskap?		x	Området ligger i etablert boligområde, og det er ingen aktiv landbruksdrift i området. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>VIRKSOMHETSRISIKO</b>				
<b>Tidligere bruk</b>	Er området (sjø/land) påvirket/ forurenset fra tidligere virksomheter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrivirksomhet, avfallsdeponering?</li> <li>• Militære anlegg, fjell anlegg, piggtråd-sperringer?</li> <li>• Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.?</li> <li>• Landbruk, gartneri?</li> </ul>		x	Det er ikke kjent at området er påvirket eller forurenset fra tidligere virksomheter ref. temakart-Rogaland. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Virksomhet med fare for brann og eksplosjon</b>	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?		x	Ingen virksomheter i nærområdet som utgjør en fare for tiltaket. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?		x	Ingen virksomheter i nærområdet. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>

<b>Virksomhet med fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning</b>	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?		x	Ingen virksomheter i nærområdet som utgjør en fare for området. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Vil nybygging legge begrensninger på eksisterende virksomhet?		x	Ingen virksomheter i nærområdet. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Høyspent</b>	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området som påvirker området med magnetiske felt?		x	Planområdet ligger ikke i nærhet til høyspentlinje. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?		x	Ingen master i eller i nærhet til planområdet med spesiell klatrefare. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>TRAFIKKSIKKERHET</b>				
<b>Ulykkes punkt</b>	Er det kjente ulykkes punkt på transportnettet i området?		x	Iht. SVVs vegkart er det kjent ulykkespunkt i fylkesvei 44, spesielt i rundkjøringen på Mosbekk. Det er ingen registrerte trafikkulykker i Sandbakkveien ved planområdet. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Farlig gods</b>	Er det transport av farlig gods gjennom området		x	Det er ikke transport av farlig gods i Sandbakkveien iht. DSBs kartløsning. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Foregår det fylling/tømming av farlig gods i området?		x	Det foregår ikke fylling/tømming av farlig gods i området. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Myke trafikanter</b>	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Til barnehage/skole</li> <li>• Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg</li> <li>• Til forretninger</li> <li>• Til busstopp</li> </ul>	x		Nye boliger medfører flere gående, syklende og kjørende. Sandbakkveien benyttes som skolevei. Det er etablert fortau på sørsiden av Sandbakkveien. Lav hastighet reduserer konsekvensen. <i>Tema vurderes videre.</i>
<b>Støy og luftforurensning</b>	Er området utsatt for støy?	x		Området er utsatt for støy fra biltrafikk i eksisterende bolig-gater. Jf. temakart-Rogaland ligger ikke planområdet i gul eller rød støysone. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>

	Er området utsatt for luftforurensing fra biler, fabrikker eller lignende?		x	Trafikksituasjon i området vurderes å ikke gjøre området særskilt utsatt for luftforurensing fra biler. Det er ikke industri i nærheten. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Er området utsatt for svevestøv fra piggdekk/masseuttak eller lignende?		x	Det vurderes ikke å være særskilt fare for svevestøv fra piggdekk i området. Det er ikke massetak i nærheten. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Ulykker i nærliggende transportårer</b>	Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer (industriforetak m.m.) utgjøre en risiko for området? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hendelser på vei</li> <li>• Hendelser på jernbane</li> <li>• Hendelser på sjø/ vann/ elv</li> <li>• Hendelser i luften</li> </ul>		x	Området ligger ca. 200 m fra fylkesveien, og hendelser her vil ikke medføre risiko for området, foruten begrenset fremkommelighet dersom ulykke inntreffer i fylkesveien. Foreslått tiltak vil medføre økt trafikk i Sandbakkveien. Tilstrekkelig friskt i avkjørsler og lav hastighet reduserer risiko for at utilsiktede hendelser skal inntreffe. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>SAMFUNNSSIKKERHET</b>				
<b>Kritisk infrastruktur</b>	Medfører bortfall av tilgang på følgende tjenester spesielle ulemper for området: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrisitet</li> <li>• Tele</li> <li>• Vannforsyning</li> <li>• Renovasjon/spillvann</li> <li>• Veier, broer, tunneler (særlig der det ikke er alternativ atkomst)</li> </ul>		x	Det planlegges for ordinært boligformål. Bortfall av tilgang på følgende tjenester vil ikke medføre spesielle ulemper for området. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Høyspent/energi-forsyning</b>	Vil tiltaket endre (styrke/svekke) forsyningssikkerheten i området?		x	Det er tilstrekkelig kraftforsyning i eksisterende nett, nye boliger tilkobles eksisterende anlegg. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
<b>Beredskaps-tiltak</b>	Har området utilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?		x	Vannforsyning kobles opp på eksisterende kommunalt anlegg med tilstrekkelig kapasitet. Det er brannkummer i Sandbakkveien like i nærheten til planområdet. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
	Har området bare en mulig atkomststrute for brannbil?	x		Det er en adkomstveg og det er mulig å stille opp brannbil i Sandbakkveien. Eigersund brannstasjon ligger ca. 3,3

				km fra planområdet, kjøretid ca. 7 min. Ambulanse og politi har tilnærmet samme utrykningstid. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
<b>Terror og sabotasje</b>	Er det spesiell fare for terror eller kriminalitet i området?		x	Ingen spesiell fare for terror og kriminalitet knyttet til tiltaket. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål?		x	Foreslått tiltak er ikke et spesielt utsatt terrormål. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
	Er det evt. terrormål i nærheten?		x	Det er ikke terrormål i nærheten. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
<b>Skipsfart</b>	Er det planlagt en sjønær utbygging? Vil dette få konsekvenser for farleder eller strømforhold?		x	Tema er ikke relevant. Det er ikke planlagt sjønær utbygging. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
	Er det fare for at skipstrafikk fører til: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utslipp av farlig last</li> <li>• Oljesøl</li> <li>• Kollisjon mellom skip</li> <li>• Kollisjon med bygning</li> <li>• Kollisjon med infrastruktur</li> </ul>		x	Tema er ikke relevant. Det er ikke planlagt sjønær utbygging. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
<b>FORHOLD VED UTBYGGING</b>				
<b>Sprengning</b>	Er det fare for sprengningsulykker som kan ramme tredjepart?		x	Det er per i dag ikke kjent om det vil være behov for sprengning i forbindelse med utbyggingen. Nabolik til eksisterende boliger medfører at det er viktig med gode sikkerhetsrutiner i anleggsfasen for å unngå ulykker. Dette ivaretas gjennom byggherreforskriften og SHA-planer. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
<b>Støy og rystelser</b>	Vil tiltaket kunne medføre ulemper for omliggende bebyggelse i form av støy/rystelser i anleggsperioden?		x	Det er sannsynlig at utbyggingen vil medføre støy, som kan være sjenerende for nærliggende boliger. Tiltaket vil medføre normal byggestøy i anleggsfasen. Forutsetter at krav til støy i anleggsperioden iht. T-1442 følges. <b>Tema vurderes ikke videre.</b>
<b>Anleggs-trafikk</b>	Vil planforslaget medføre spesiell fare i forbindelse med anleggstrafikk?		x	Planområdet ligger i etablert boligområde. Tiltaket kan medføre en mindre



			<p>trafikkøkning og ferdsel i Sandbakkveien. Sandbakkveien benyttes både som skolevei, men også av turgåere til og fra turområdet i Vannbassengane. Anleggsvirksomhet i nærheten av boliger øker risiko for ulykke i anleggsgjennomføringen. Hendelser mellom anleggsmaskiner og kjørende, gående og syklende kan oppstå. Byggetomten forutsettes sikret med anleggsgjerder i byggeperioden.</p> <p><b>Tema vurderes videre.</b></p>
--	--	--	--

## 5 Vurdering av risiko- og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 5 er vurdert nærmere gjennom analyseskjema for hver hendelse. Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

### 5.1 Ekstremnedbør, elveflom og overvann

NR.	1	UØNSKET HENDELSE	Ekstremnedbør, elveflom og overvann
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>			
Menneskeskapte klimaendringer vil ventelig øke sannsynligheten for ekstremnedbør i korte perioder og innenfor uforutsigbare geografiske områder. Dette kan føre til store mengder overflateavrenning og elveflom både lokalt innenfor planområdet, men også på eiendommer nedstrøms planområdet.			
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK17):		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
Ja		F2	Boligbebyggelse
<b>ÅRSAKER:</b>			
Økt nedbør og mer intense regnskylt gir økt flomfare og risiko for at vannet finner nye flomveier. Tette flater, enten menneskeskapt eller sesongbetiget (eksempelvis ved frost i bakken). Avrenningsforhold leder vannet i retning sårbare områder.			
<b>EKSISTERENDE BARRIERER:</b>			
Tynt lag med morene på berggrunn (NGU)			
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>			
Vannet kan trenge inn i sårbare konstruksjonsdeler, oversvømme kjellere, utgjøre en trafikkfare, transportere forurensning til uønskede steder og i verstefall medføre fare for liv og helse. Redusert fremkommelighet på veinett. Mulig strømstans grunnet kortslutning i ledningsnett. Ødelagte verdier som følge av flomskader.			

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			x		Store nedbørsmengder forekommer oftere, og vil mest sannsynlig forekomme oftere mtp. klimaendringer.	
<p><i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i></p> <p>Forventede klimaendringer kan gi mer intense regnskyll der jordsmonnet ikke klarer absorbere vannmassene. Avrenning fra tomta er i dag mot sør og nord. En fortetting av eiendommen kan medføre at store vannmengder samler seg på overflaten og finner nye vannveier. Det forventes en økning på ca. 20% nedbør de neste 50-100 årene. Økt nedbør kan medføre økning i flomsituasjonen langs Lundeåna med ca. 0,5 m. Avrenning skjer mot sør på Sandbakkveien og mot nord i elvebasseng/demning og inntak til Svanedal kraftstasjon.</p>						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenstyper	konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant		
Liv og helse			x		<i>Vurdert ut fra antall</i> Urbanflom er ikke livstruende i seg selv, men følgehendelser kan være det.	
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Svikt i enkelte samfunnsfunksjoner og infrastruktur. Vegsystem kan få redusert fremkommelighet i kortere perioder.	
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom.</i> Materielle skader på byggverk.	
<p><b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b></p> <p>En svikt i overvannshåndteringen vil kunne ha mindre konsekvenser. Ved oversvømmelse i kjeller kan materielle verdier gå tapt, samt medføre skade på byggverk. Fremkommeligheten til området kan reduseres i kortere perioder mens flommen pågår. Liten konsekvens for liv og helse.</p>						
USIKKERHET			BEGRUNNELSE			
Høy			Kraftige regnskyll og urban flom er vanskelig å forutsi og opptrer spontant. Flere faktorer skal inntreffe samtidig for å gi et omfattende skadebilde.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING						
<p><i>Tiltak:</i></p> <p>Overvannshåndtering skal i hovedsak løses lokalt og det stilles krav til VA-rammeplan ved søknad om rammetillatelse. Harde flater må planlegges med helning til fordrøynings- og infiltrasjonsanlegg jf. kommuneplanen.</p>			<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy:</i></p> <p>Planbestemmelser bør sette krav til løsninger for overvannshåndtering med dokumentasjonskrav. Rekkefølgekrav bør sikre at dokumentasjon for planlagt tiltak følger søknad om rammetillatelse.</p>			

## 5.2 Myke trafikanter

NR.	2	UØNSKET HENDELSE	Myke trafikanter			
<p><i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>            Trafikkulykke mellom bil og myke trafikanter ved inn/utkjøring på Sandbakkveien 20 fra planområde som følge av økt trafikk. Utbyggingen vil medføre økt trafikk på Sandbakkveien. Veien betjener i dag eksisterende boligområde. Lav fartsgrense begrenser risiko.</p>						
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK17):		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING		
Nei		-		-		
<b>ÅRSAKER:</b>						
Menneskelig eller mekanisk svikt i kjøretøy, uoppmerksomhet fra kjørende og myke trafikanter, dårlig sikt og glatt kjørebane.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER:</b>						
Lav trafikkhastighet, etablert fortau langs Sandbakkveien.						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Kollisjon mellom bil og myk trafikant vil trolig medføre store skader på syklisten/den gående, i verste fall død. Det blir materielle skader på bil og veien blir stengt under nødsituasjon og ev. politietterforskning. Involverte og tilskuere kan bli traumatisert av opplevelsen.						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			x	God sikt i avkjørsel og lav hastighet reduserer sannsynlighet. Skadeomfang kan bli alvorlig for myk trafikant. Ingen kjente historiske hendelser.		
<p><i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>            Hendelsen har utgangspunkt i lav sannsynlighet basert ut fra historiske hendelser og landsstatistikk. Samtidig er hendelsene med dødelig utfall/hard skadegrad gjerne konsentrert på typiske geografiske lokasjoner. Områdets beliggenhet i etablert boligområde med lav trafikkhastighet og begrenset trafikkmengde, reduserer sannsynligheten for at en ulykke kan inntreffe med alvorlig utfall.</p>						
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Konsekvenstyper	konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant		
Liv og helse	x				Vurdert ut fra antall Død eller hardt skadd. Psykiske skader med lang varighet.	
Stabilitet			x		Vurdert ut fra antall Redusert fremkommelighet i boliggate i kortere periode	
Materielle verdier			x		Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Mindre materielle skader på kjøretøy, veianlegg.	
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b>						
Mulighet for alvorlig skade og i verste fall tap av liv. Begrenset påvirkning på stabilitet og materiell skade.						
USIKKERHET			BEGRUNNELSE			
Middels			Det er flere faktorer som skal inntreffe samtidig for at hendelsen skal oppstå som beskrevet. Områdets beliggenhet i etablert boligområde og			

	med lav fartsgrense på veinettet i området, reduserer sannsynligheten for sammenreff mellom bil og myk trafikant.
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING</b>	
<i>Tiltak:</i> Krav til utforming av avkjørsel og kryss med tilhørende tilfredsstillende frisiktsoner. Etablere fortau langs Sandbakkveien.	<i>Oppfølging gjennom planverktøy:</i> Frisiktsoner sikres i plankart med tilhørende bestemmelse.

### 5.3 Anleggstrafikk

<b>NR.</b>	<b>3</b>	<b>UØNSKET HENDELSE</b>	<b>Anleggstrafikk</b>			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulykker ved anleggsarbeid som sprengning, graving, kraning og kjøring med tunge og lette kjøretøy i boliggate.						
<b>OM NATURPÅKJENNINGER (TEK17):</b>		<b>SIKKERHETSKLASSE</b>		<b>FORKLARING</b>		
		FLOM/SKRED				
Nei		-		-		
<b>ÅRSAKER:</b>						
Bygge- og anleggsvirksomhet blandet med gående, syklende og andre kjøretøy.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER:</b>						
Lav trafikkhastighet i boliggate. Det er etablert fortau på enkelte strekninger i Sandbakkveien.						
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>						
Boliggate har gjennomgangstrafikk og er skolevei. Det kan bli innsnevring eller stengt kjørefelt som reduserer sikt og fremkommelighet i noen perioder. Hendelser mellom anleggsmaskiner og kjørende, gående og syklende kan oppstå.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>		
		x		Det er antatt lav trafikk og hastighet og perioden er relativt kort.		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Anleggsvirksomhet er et fremmedelement i trafikkbildet og kan være uoversiktlig for gående og syklende, spesielt for barn på vei til skolen.						
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Konsekvenstyper	konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant		
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> Død eller hardt skadd. Psykiske skader med lang varighet.	
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall</i> Redusert fremkommelighet i boliggate i kortere periode	
Materielle verdier			x		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Mindre materielle skader på kjøretøy, veianlegg.	
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b> Inntreffer først en ulykke med gående eller syklende sammen med anleggskjøretøy eller annen virksomhet, kan det bli alvorlige skader, først og fremst personskader.						

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Vurderingen er tatt på kjente forhold som trafikk tall, fartsgrense og stedets generelle trafikksituasjon.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING	
<i>Tiltak:</i> Behandles som en del av SHA i byggeprosjektet og anleggsfasen. Gjennomføringsplaner for bygge- og anleggsfasen skal ivareta avbøtende tiltak og sikrer trygg ferdsel i bygge- og anleggsperioden.	<i>Oppfølging gjennom planverktøy:</i> Rekkefølgekrav til plan for sikkerhet for omgivelser, naboer og myke trafikanter i anleggsperioden.

## 6 Sammenstilling og avbøtende tiltak

### 6.1 Sammenstilling av risiko

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i tabellene nedenfor. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen **liv og helse**:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			FORKLARING
	Store	Middels	Små	
Høy >10 %				1. Ekstremvær, elveflom, overvann 2. Myke trafikanter 3. Anleggstrafikk
Middels 1-10 %	3		1	
Lav <1 %	2			

Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen **stabilitet**:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			FORKLARING
	Store	Middels	Små	
Høy >10 %				1. Ekstremvær, elveflom, overvann 2. Myke trafikanter 3. Anleggstrafikk
Middels 1-10 %			1	
Lav <1 %			2, 3	

Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen **materielle verdier**:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			FORKLARING
	Store	Middels	Små	
Høy >10 %				1. Ekstremvær, elveflom, overvann 2. Myke trafikanter 3. Anleggstrafikk
Middels 1-10 %		1		
Lav <1 %			2, 3	

## 6.2 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen er det gjort en nærmere vurdering av om det er tiltak som er aktuelle for å redusere risiko og sårbarhet.

Tabellen nedenfor oppsummerer forslag til tiltak og mulig oppfølging i videre prosess:

RISIKOREDUSERENDE TILTAK			
Nr.	Uønsket hendelse	Tiltak	Risikobilde etter tiltak
1	Ekstremvær, elveflom og overvann	Krav til overvannsløsninger med dokumentasjonskrav. Rækkefølgekrav som sikrer at dokumentasjon skal foreligge med søknad om rammetillatelse.	Redusert risiko
2	Myke trafikanter	Sikre tilstrekkelig frsikt i avkjørsler og kryss i plankart med tilhørende bestemmelser. Fortau langs Sandbakkveien.	Redusert risiko
3	Anleggstrafikk	Rækkefølgekrav til plan for sikkerhet for omgivelser, naboer og myke trafikanter i anleggsperioden.	Redusert risiko

## 6.3 Oppsummering

Risiko- og sårbarhetsanalysen identifiserer 3 mulige uønskede hendelser som vurderes å kunne inntreffe innenfor planområdet:

UØNSKEDE HENDELSER	
1	Ekstremvær, elveflom og overvann
2	Myke trafikanter
3	Anleggstrafikk

Det knytter seg henholdsvis høy og middels usikkerhet til vurdering av hendelsene. Konsekvensene for liv og helse er henholdsvis små og store.

De mulige hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak. Det anbefales at det stilles krav om bestemmelser om rækkefølge, dokumentasjon, funksjon og kvalitet som reduserer henholdsvis konsekvenser og sannsynlighet for hendelsene.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres. Risikonivået er mulig å kontrollere, gitt de forbyggende tiltakene som nevnt i tabellen i kap. 6.2.

## 7 Kilder

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnsikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging. Veileder.

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

NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

Norsk Klimaservicesenter. 5/2019. *Klimapåslag for kortidsnedbør, Anbefalte verdier for Norge*. <https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/attachment/14869?ts=16b02bdea3a>

Miljødirektoratet. Miljøstatus, temakart. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/>

Norges geologiske undersøkelse, NGU. Løsmassekart. [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

Norges geologiske undersøkelse, NGU. Radon aktsomhetskart. <https://geo.ngu.no/kart/radon/>

Artsdatabanken, artskart. <https://artskart.artsdatabanken.no>

Kommuneplanens arealdel for Egersund sentrum, vedtatt 2019