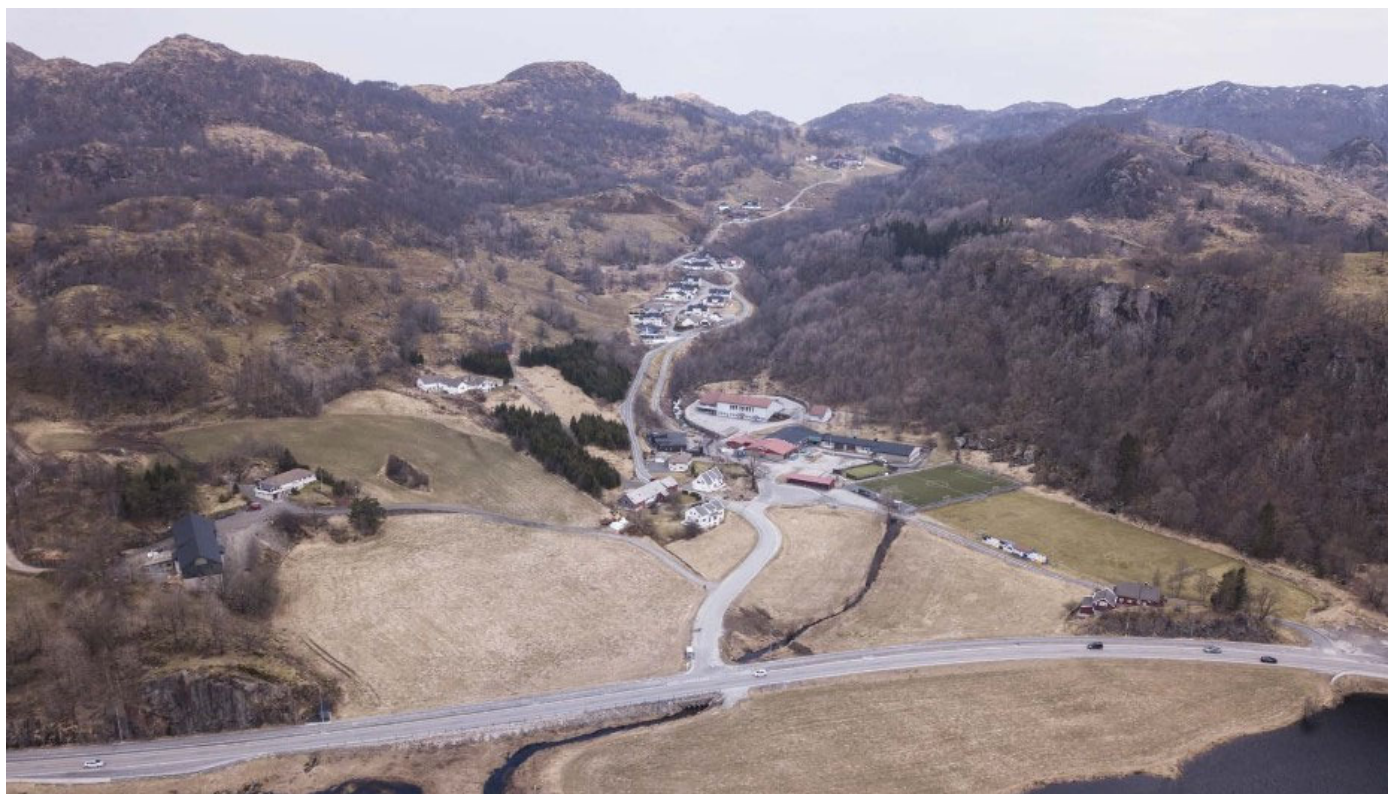


# Risiko- og sårbarhetsanalyse



## DETALJREGULERING STRØMSTAD BOLIGOMRÅDE GNR. 98 BNR. 1, 2, 6 MFL.

PLANID 20130005

EIGERSUND KOMMUNE



Kristiansen & Selmer-Olsen  
Sivilarkitekter

Dato  
Vår ref.

05.05.2022  
R01/2952

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

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. byggeteknisk 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 formålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

Denne ROS-analysen er basert på foreliggende skisse til reguleringsplan med tilhørende illustrasjoner. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter.

## 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. Dette er en enkel ROS-analyse. Den 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

Analysen er utført som en grovanalyse basert på metodikk beskrevet i veileder for Samfunnssikkerhet i arealplanlegging utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB 2017). Analysen er inndelt i følgende fem trinn:



**Beskrivelsen av planområdet** gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer etc. I beskrivelsen er vedlegg 2 i DSB sin veileder gjennomgått.

**Identifiserte mulige uønskede hendelser** er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseeskjema 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 nedenfor:

SANNSYNLIGHET	Tidsintervall	Sannsynlighet pr. år
<b>Høy</b>	Kan skje regelmessig Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
<b>Middels</b>	Periodisk hendelse 1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
<b>Lav</b>	Teoretisk sjanse for hendelsen Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	<1 %

Ved vurdering av stormflo, flom og ras gjelder sannsynlighetskategorier iht. teknisk forskrift (TEK17, kap. 7)

**Konsekvens** for uønskede hendelser fastsettes ved bruk av følgende matrise:

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små
<b>Liv og helse</b>	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varige mén, mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/ små skader
<b>Stabilitet</b>	System settes varig ut av drift	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
<b>Materielle verdier</b>	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. risikomatriksen nedenfor. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer akseptabel risiko.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER		
	Små	Middels	Høy
<b>Høy</b> (> 10%)	3	6	9
<b>Middels</b> (1-10 %)	2	4	6
<b>Lav</b> (<1 %)	1	2	3

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 erfaringer fra tilsvarende situasjoner, vil påkrevne 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 fremtidig sannsynlighet.

På bakgrunn av ROS-vurderingen identifiseres tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

## Risikovurdering av naturhendelser

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred er gitt spesielle reguleringer gjennom Byggeteknisk forskrift, TEK17, kap. 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. TEK17, § 7-1).

Risiko for denne typen naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVE sine 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 områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

Byggeteknisk forskrift TEK17 opererer med begrepet *sikkerhetsklasser*. Dette innebærer at det aksepteres ulike sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Utbyggingområdet deles inn i 3 sikkerhetsklasser:

- 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/industri bygg etc. Inntil normalt opphold for 25 personer.
- Sikkerhetsklasse 3 – større byggeområder for normalt personopphold for mer enn 25 personer, samt byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen f.eks. sykehjem, beredskapsressurser herunder brannstasjon, politistasjon etc. og avfallsdeponi som gir fare for forurensning ved oversvømmelse.

Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor.

Sannsynlighetsvurdering for ras, flom og stormflo:

Sikkerhetsklasse	Maksimalt tillatte faresone - Flom/stormflo	Maksimalt tillatt faresone - Skred
1	utenfor 20 års flom (F1)	utenfor sone for 100-årsskred (S1)
2	utenfor 200-årsflom (F2)	utenfor sone for 1000-årsskred (S2)
3	utenfor 1000-årsflom (F3)	utenfor sone for 5000-årsskred (S3)

Bygninger/byggeområder som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risiko må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeområdet utenfor faresonen.

Bygninger/byggeområder som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

## Dokumentasjon av analysen

Dokumentasjon av analysen gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Forslag til risikoreducerende tiltak oppsummeres.



## 3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

### 3.1 Planområdet

Planområdet er på ca. 77,5 daa, og ligger på Strømstad, Helleland, vest for eksisterende boligområde. Området har nærhet til skole, barnehage, grendehus og idrettsanlegg. Det er også gangavstand til nærbutikk, landbrukscenter, café og bensinstasjon. Eksisterende boligområde på Strømstad er preget av frittliggende eneboliger og 2-mannsboliger. Boligområdet er omkranset av landbruksområder og store friluftsområder. Terrenget innenfor planområdet er hellende mot øst og sør. Jf. NVEs skredkart omfattes deler av området av aktsomhetszone for jord- og flomskred.

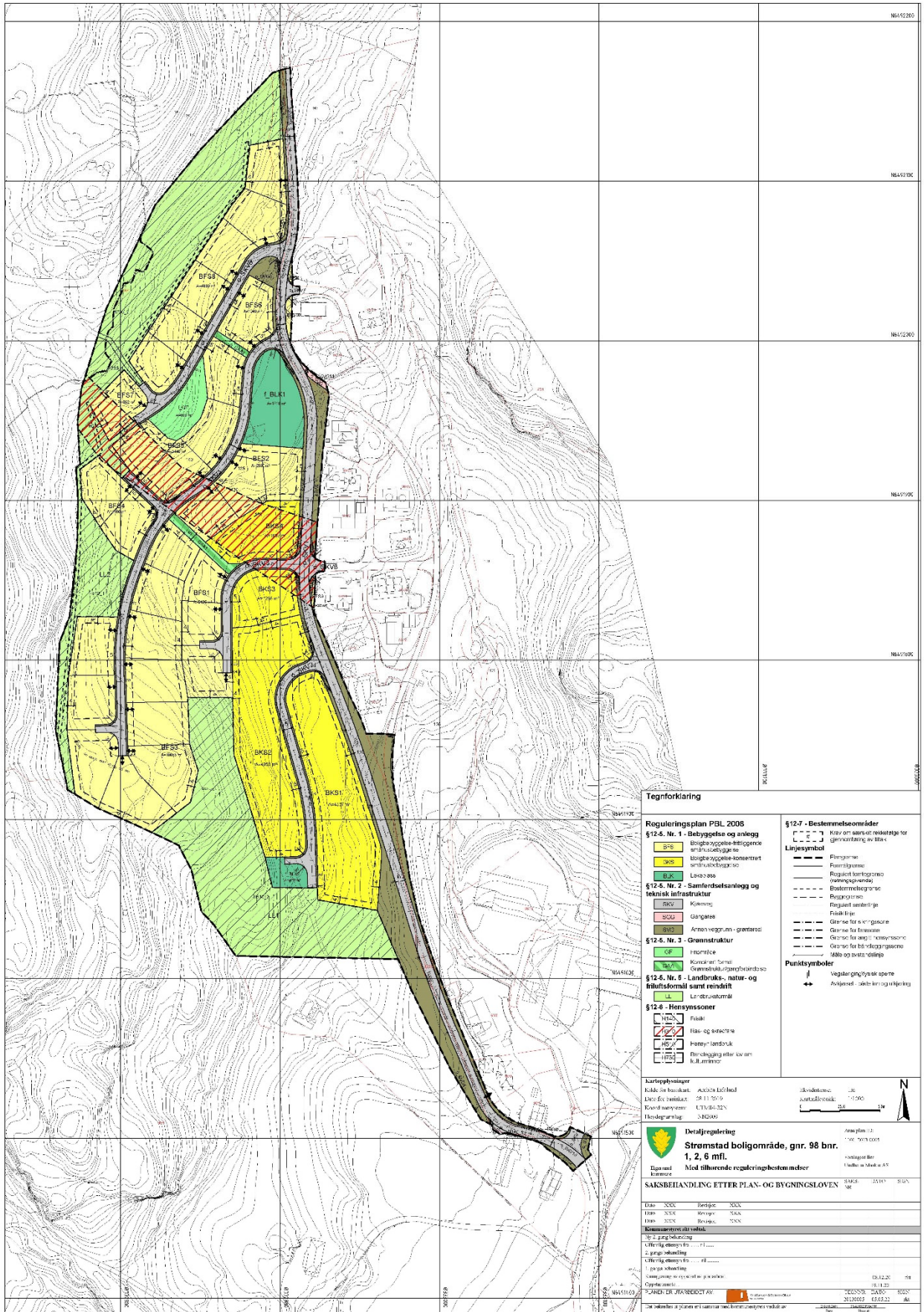


Figur 1 Dagens situasjon. Plangrense er vist med svart stiplet linje.

### 3.2 Planlagt utbyggingsformål

Formålet med planforslaget er å legge til rette for nye boliger i fortsettelsen av eksisterende boligområde på Strømstad. Det legges opp til totalt 99 nye boenheter innenfor planområdet, hvorav 30 nye eneboligtomter med mulighet for utleiedel/sekundærleilighet og 39 boenheter i rekkehus og flere-mannsboliger. Dagens atkomstvei Eftelandsveien oppgraderes og legges utenom eksisterende boligområde som følge av planen.





Figur 2: Utsnitt av planforslaget, nedkopiert og ikke i målestokk

## 4 Uønskede hendelser

Som en del av ROS-analysen er det gjennomført en innledende kartlegging av mulige hendelser og potensielle farer innenfor planområdet, se tabellen nedenfor.

Risikoidentifiseringer danner grunnlaget for hvilke potensielle farer som bør vurderes spesielt i ROS-analysen. Uønskede hendelser er vurdert nærmere i kap. 5.

FORHOLD SOM KARTLEGGES	VURDERING		KOMMENTAR	RISIKO		
	JA	NEI		S	K	R
<b>Natur- og miljøforhold</b>						
<b>Ras/Skred/Flom/Grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</b>						
1. Masseras/-skred		x	Kontrollert opp mot NVEs skredkart ligger planområdet utenfor aktsomhetsområde for steinsprang.			
2. Snø-/isras		x	Kontrollert opp mot NVEs skredkart ligger planområdet utenfor aktsomhetsområde for snø- og isras.			
3. Flomras	x		Planområdet ligger over marin grense. Kontrollert opp mot NVEs skredkart ligger planområdet innenfor aktsomhetsområde for jord- og flomskred. Det er ingen tidligere kjente hendelser med jord- og flomskred i området. Bekkeløp fra vest er lagt i rør gjennom eksisterende boligområde. Lukket rørsystem forlenges under planlagt boligområde med nye bekkeinntak nordvest for boligtomtene. For håndtering av overflatevann fra terreng nordvest for planlagte tomter, anlegges avskjærende grøft på oppsiden av nye tomter. Grøfta vil fange opp vannet fra hele nedbørsfeltet, føres til bekkeinntak for lukket rørsystem og ledes videre under nytt og eksisterende boligfelt til resipient. Konsept for VA og overvannshåndtering ivaretas i videre detaljprosjektering.	2	2	4
4. Elveflom/stormflo		x	Kontrollert opp mot NVE Atlas ligger planområdet utenfor			



			aktsomhets-område for flom fra elv.			
5. Tidevannsflom		x	Planområdet ligger ikke sjønært			
6. Radongass	x		Planområdet ligger i område hvor det er usikker 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> . Temaet vurderes ikke videre.	1	2	2
<b>Vær, vindeksponering. Er området utsatt for skade ved:</b>						
7. Vind		x	Planområdet er ikke i et spesielt vindutsatt område, og skader på bygg vurderes som mindre sannsynlig. Storm og strømbrydd vil bære den mest aktuelle hendelsen knyttet til vind. Planlagte tiltak inneholder ikke kritiske funksjoner, og vil ikke være særlig sårbar for strømbrydd.			
8. Ekstremnedbør	x		Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstrem nedbør. Store deler av planområdet vil få tette flater etter utbygging. Ved videre utbygging av tette flater kan ekstremnedbør få større konsekvenser dersom vannet ikke har noen sted å renne. Dette vil kreve gode løsninger for håndtering av overvann.	2	2	4
<b>Natur- kulturområder. Medfører planen/tiltaket fare for skade på:</b>						
9. Sårbar flora, fauna og fisk		x	Innenfor planområdet er kun registrert en sårbar art <i>kystfrøstjerne</i> . Området denne er lokalisert i er i dag fylt ut. Vest for planområdet er bekke- og elvestrekningen fra Møssingtjørna til Hellelandsåna som er kategorisert som viktig bekkedrag. Planområdet berører ikke denne naturtypen.			

			Det er ikke registrert myr innenfor planområdet.			
10. Verneområder		x	Ingen registrerte verneområder innenfor planområdet.			
11. Automatisk fredet kulturminne		x	Ikke registrert automatisk freda kulturminne innenfor planområdet. Vest for plangrensen er jernalder funn, id14604. Delvis innenfor planområdet er gardfar med uavklart vernetype, id14604. Kulturminnet sikres i plan med hensynssone H730 med tilhørende bestemmelser.			
12. Nyere tids kulturminne/-miljø		x	Ingen registrerte nyere tids kulturminner innenfor planområdet.			
<b>A. Menneskeskapte forhold</b>						
<b>Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</b>						
13. Vei, bru, knutepunkt	x		Plantiltaket medfører omlegging og utvidelse av Eftelandsveien på strekning nord for avkjørselen til skolen. Planlagt boligområde vil medføre økt trafikk på veinett i området. Krysset med E39 har tilstrekkelig friskt og bredde.	1	1	1
14. Havn, kaianlegg		x	Ikke aktuelt. Ligger ikke i nærheten av havn- og kaianlegg.			
15. Sykehus/-hjem, kirke		x	Ikke aktuelt. Ligger ikke i nærheten av sykehus/-hjem eller andre institusjoner.			
16. Brann/politi/sivilforsvar	x		Atkomst til planområdet via Eftelandsveien som utbedres som følge av planen. Egersund brannstasjon ligger ca. 16 km fra planområdet, kjøretid ca. 15-20 min, utrykningskjøretøy vil ta seg fram raskere. Sykebil og politi har tilnærmet samme utrykningstid.	1	2	2
17. Kraftforsyning		x	Det er tilstrekkelig kraftforsyning i eksisterende nett. Nye boliger tilkobles eksisterende anlegg.			
18. Vannforsyning		x	Eksisterende pumpestasjon bygges om slik at det blir			

			tilstrekkelig vannforsyning til nye boliger.			
19. Forsvarsområde		x	Ikke aktuelt. Ligger ikke innenfor arealer tilhørende forsvaret.			
20. Tilfluktsrom		x	Ikke aktuelt. Finnes ikke tilfluktsrom innenfor planområdet.			
21. Område for idrett/ lek		x	Planområdet er ikke opparbeidet for lek og idrett i dag. Etablert idrettsanlegg og skole med tilhørende utearealer ligger ca. 100-400 m fra planområdet.			
22. Park, rekreasjonsområde		x	Planområdet omfatter i dag del av et større landbruksområde. Stapsåsen som ligger nord for planområdet er et turmål, med merket løype. Plantiltaket vil ikke begrense tilgang til dette målet.			
23. Vannområde for friluftsliv		x	Ikke aktuelt. Ikke vannområde for friluftsliv innenfor planområdet.			
<b>Forurensningskilder. Berøres planområdet av:</b>						
24. Akutt forurensning		x	Ingen kjente situasjoner.			
25. Permanent forurensning		x	Ingen kjente situasjoner.			
26. Støv og støy fra industri		x	Ikke aktuelt. Ingen industri i eller i nærheten til planområdet.			
27. Støv og støy fra trafikk	x		Området berøres noe av trafikkstøy til/fra eksisterende boliger og gårdsbruk langs Eftelandsveien. Begrenset antall boliger og lav hastighet gir begrenset belastning.	1	1	1
28. Støy og støv fra andre kilder		x	Ingen andre kjente støy/støv kilder i området.			
29. Forurenset grunn		x	Ingen kjente situasjoner.			
30. Forurensning i sjø/vassdrag		x	Ingen kjente situasjoner.			
31. Høyspentlinje (stråling)		x	Ingen høyspentlinjer gjennom planområdet.			
32. Risikofylt industri m.m. (kjemikalier, eksplosiver)		x	Ikke aktuelt. Ingen slik industri i nærområdet.			
33. Renovasjon/område for avfallsbehandling		x	Det er ikke etablert felles renovasjonsløsning i området i dag. Eksisterende boliger benytter seg av DIMs henteordning. Nye boliger vil tilknyttes samme ordning.			
34. Oljekatastrofe-område		x	Ikke aktuelt.			



<b>Forurensning. Medfører planen/tiltaket:</b>						
35. Fare for akutt forurensning		x	Ingen kjente situasjoner.			
36. Støy og støv fra trafikk	x		Moderat trafikkøkning som følge av planlagt utbygging. Lav hastighet og ingen gjennomgangstrafikk vil begrense belastningen. Trafikkøkningen vurderes ikke å medføre behov for skjerming mot trafikkstøy. Sannsynligheten for støyplager som følge av økt trafikk vurderes som teoretisk til stede.	1	1	1
37. Støy og støv fra andre kilder		x	Ingen kjente situasjoner.			
38. Forurensning i sjø		x	Ikke aktuelt. Planområdet ligger ikke til sjø.			
39. Risikofyllt industri m.m. (kjemikalier, eksplosiver)		x	Ikke aktuelt. Ingen risikofyllt industri i nærheten.			
<b>Transport. Er det risiko for:</b>						
40. Ulykke med farlig gods		x	Farlig gods transporteres på E39, som ligger ca. 3-700 m fra planlagte boliger. Det er ikke registrert uhell med transport av farlig gods på aktuelle strekning, jf. <a href="http://www.kart.dsb.no">www.kart.dsb.no</a> .			
41. Vær/føre begrenser tilgjengeligheten til området	x		Planområdet har kun tilkomst fra Eftelandsveien og E39. Stengte veier kan medføre begrenset tilgjengelighet til området, også for utrykningskjøretøy.	2	1	2
<b>Trafikksikkerhet. Er det risiko for:</b>						
42. Ulykke i av-/påkjørsler	x		Utbyggingen vil medføre økt bruk av Eftelandsveien. kryss Eftelandsveien/E39. Krysset er oversiktlig med tilstrekkelig friskt i begge retninger. Hastighet på E39 er 60 km/t og Eftelandsveien er 30 km/t. Nye internveier etableres med tilstrekkelig friskt og veiene har lav hastighet. Det vurderes at sannsynlighet for trafikkulykker som følge av økt trafikk, er liten.	1	3	3
43. Ulykke med gående/syklende	x		Eftelandsveien er skolevei. Det er ikke etablert fortau på strekningen fra E39 frem til skolen. Eksisterende boligområde benytter etablert	2	2	4

			gang- og sykkelvei (snarvei) til skolen. Skolevei for nye boliger vil være gjennom eksisterende boligområde via etablert gang- og sykkelvei. Krysningpunkt med Eftelandsveien vil være et kritisk punkt.			
44. Andre ulykkes-punkter		x	Ingen kjente situasjoner.			
<b>Andre forhold.</b>						
45. Sabotasje og terror						
- Er tiltaket i seg selv et terrormål?		x	Ikke aktuelt.			
- Er det potensielle mål i nærheten?		x	Ikke aktuelt.			
46. Regulerte vannmagasiner med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand m.m.		x	Ikke aktuelt. Ingen regulerte vannmagasin i nærheten.			
47. Naturlige terrengformer som utgjør <i>spesiell</i> fare (stup etc.)		x	Ingen stup innenfor planområdet.			
48. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.		x	Ikke aktuelt. Ingen gruver i nærheten.			
<b>Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring.</b>						
49. Ulykke ved anleggs-gjennomføring	x		Anleggsgjennomføring utgjør generelt risiko for ulykke. Det kan forekomme ulykke innenfor anleggsområdet. Det vil ikke være lov for andre å bevege seg inne på anleggsområdene. Omlegging av Eftelandsveien vil begrense anleggstrafikk gjennom dagens boligområde. Eksisterende boliger i området vil benytte samme tilkomst fra E39 som anleggstrafikken.	1	2	2
50. Skolebarn ferdes gjennom planområdet	x		Siden Eftelandsveien skal legges om som følge av planlagt utbygging, vil all anleggstrafikk legges utenom dagens boligområde. Tiltaket vil med dette ikke medføre økt risiko for ulykke på skolevei, så fremt barn bruker dagens gang- og sykkelvei fra boligområdet ned til skolen. Det forutsettes at anleggsområder forskriftsmessig sikres for ferdsel. Dersom en ulykke likevel skulle inntreffe vil utfallet være alvorlig.	2	2	4

## 4.1 Uønskede hendelser

Oversikt over uønskede hendelser som er vurdert relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under. Identifiserte hendelser i gul og rød kategori vurderes nærmere i egne analyseskjemaer i kap. 5:

Uønskede hendelser				
3	Flomras			
6	Radon			
8	Ekstremnedbør			
13	Vei, bru, knutepunkt			
16	Brann, politi, sivilforsvar			
27	Støy og støv fra trafikk			
36	Støy og støv fra trafikk (medfører planen)			
41	Vær/føre begrenser tilgjengeligheten til området			
42	Ulykke i av-/påkjørslar			
43	Ulykke med gående/syklende			
49	Ulykke ved anleggsgjennomføring			
50	Skolebarn ferdes gjennom planområdet.			
KONSEKVENSER				
SANNSYNLIGHET		Små	Middels	Høy
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10 %)	41	3, 8, 43, 50	
	Lav (<1 %)	13, 27, 36	6, 16, 49	42



## 5 Vurdering av risiko

Identifiserte uønskede hendelser innenfor gul- og rød kategori 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.

### 5.1 Tema – Flomras og Ekstremnedbør

NR.	3 8	UØNSKET HENDELSE	Flomras Ekstremnedbør			
<p>Store nedbørsmengder i løpet av kort tid kan medføre problemer med overvannshåndtering, som igjen kan føre til uønskede flomsituasjoner. Dette gjelder både for planområdet og områder nedover overvannsnett. Det er utarbeidet forenklet VA-rammeplan for planforslaget.</p> <p>Planområdet ligger i skånende terreng som gjør at vannet naturlig renner ut av planområdet. Utbygging av planområdet vil medføre større andel tette flater enn dagens situasjon. Det forutsettes av det i forbindelse med tekniske planer vurderes for behov for lokal fordrøyning.</p>						
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK17):		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING			
Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.		F2	-			
<b>ÅRSAKER:</b>						
Regnfall forventes å øke i tiden framover grunnet observerte endringer i klimaet. Det gjelder inntil videre et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer, jf. Norsk klimaservicesenter, 2019.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER:</b>						
Det er mye grønne arealer innenfor planområdet i dag. Slike overflater er permeabel, og gjør det lettere for vann å trenge ned i grunnen.						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Større andel tette flater som følge av planlagt utbygging, gjør at vannet renner fortere ved store regnskyll. Overvannet kan ta egne vier, og dermed renne inn i boliger eller grave ut terrenget. I verstefall medføre jord- og sørpeskred.						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og dermed utløser hendelsen)		x		Store nedbørsmengder forekommer oftere, og vil mest sannsynlig forekomme oftere mtp. klimaendringer.		
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	RISIKO
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant		
Liv og helse			x		Mindre personskader	
Stabilitet		x			Svikt i enkelte samfunnsfunksjoner og infrastruktur. Vegsystem kan bli ufremkommelig.	
Materielle verdier		x			Flomras kan medføre alvorlig skade på bygninger og eiendom.	
Samlet begrunnelse av konsekvens:						

En svikt i overvannshåndteringen vil kun ha mindre konsekvenser. Behandling av overvann vil prosjekteres i forbindelse med byggesøknad.

**FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING:**

For håndtering av overvann fra terreng nordvest for planområdet etableres avskjæringsgrøft oppstrøms nye boligtomter. Avskjæringsgrøftene leder vannet videre til bekkeinntak og lukket rørsystem til resipient. Krav til dokumentasjon av overvannsløsninger ved søknad om tiltak.

## 5.2 Tema - Ulykke i av-/påkjørsler

<b>NR.</b>	<b>42</b>	<b>UØNSKET HENDELSE</b>	<b>Ulykke i av-/påkjørsler</b>			
Utbyggingen vil medføre økt trafikk på Eftelandsveien. Veien betjener i dag eksisterende boligområde, frittliggende boliger og gårdsbruk. I dag går veien gjennom eksisterende boligområde og er ikke etablert med fortau. Fartsgrense er 30 km/t. ÅDT på Eftelandsveien, nord for skolen, er i dag ca. 135 ÅDT. Eftelandsveien legges utenom eksisterende boligområde som følge av planen. Det legges ikke opp til at nye boliger får direkte utkjørsel i Eftelandsveien.						
<b>OM NATURPÅKJENNINGER (TEK17):</b>		<b>SIKKERHETSKLASSE</b>		<b>FORKLARING</b>		
FLOM/SKRED		FLOM/SKRED		FLOM/SKRED		
Nei		Nei		Ikke aktuelt.		
<b>ÅRSAKER:</b>						
Menneskelig eller mekanisk svikt i kjøretøy, uoppmerksomhet, dårlig sikt og glatt kjørebane. Påkjørsler kan skje ved utgjøring fra Eftelandsveien i E39 eller på internveier. Myke trafikanter kan bli påkjørt og kjøretøy kan kollidere.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER:</b>						
Lav trafikkhastighet.						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Det er god sikt i kryss og avkjørsler.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>		
			x	Lav hastighet på vegnettet. Risiko for ulykke er kontinuerlig til stede. Selv om det er registrert lite ulykker i området, kan det likevel ikke utelukkes at ulykker kan inntreffe. Omlegging og utbedring av Eftelandsveien vil redusere sannsynligheten for ulykke.		
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	RISIKO
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant		
Liv og helse	x				Ulykke kan i verste fall medføre alvorlig skade. Lave hastigheter på internveier vil medføre lavere sannsynlighet for død ved påkjørsel av myke trafikanter.	
Stabilitet			x		Veiene kan bli stengt i kortere perioder ved ulykker.	
Materielle verdier			x		Materielle skader på kjøretøy og veganlegg	
Samlet begrunnelse av konsekvens: En ulykke kan i verste fall medføre alvorlig personskade, lav hastighet begrenser imidlertid skadeomfanget.						

**FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING:**

Tilstrekkelig friskt i avkjørsler og kryss sikres i plankart og bestemmelser.

**5.3 Tema – Ulykke med gående/syklende og skolebarn som ferdes gjennom planområdet**

<b>NR.</b>	<b>43 50</b>	<b>UØNSKET HENDELSE</b>	<b>Ulykke med gående/syklende Skolebarn ferdes gjennom planområdet</b>			
Deler av Eftelandsveien er skolevei. Det er ikke etablert fortau langs Eftelandsveien i dag. Utbyggingen vil medføre økt trafikk på Eftelandsveien. Veien betjener i dag eksisterende boligområde, frittliggende boliger og gårdsbruk. Det er etablert gang- og sykkelvei fra sør i eksisterende boligområde ned til skolen. Lav fartsgrense begrenser risiko. Skolevei for nye boliger vil være gjennom eksisterende boligområde og via etablert gang- og sykkelvei. Eftelandsveien legges utenom eksisterende boligområde som følge av planen.						
<b>OM NATURPÅKJENNINGER (TEK17):</b>		<b>SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED</b>		<b>FORKLARING</b>		
Nei		Nei		Ikke aktuelt		
<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, separert gang- og sykkelvei fra eksisterende boligområde ned til skolen.						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
-						
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>		
		x		Lav hastighet, ingen gjennomgangstrafikk. Ingen kjente historiske hendelser. Gående/syklende må ferdes i bolig gatene. Krysningpunkt med Eftelandsveien fra nytt boligområde vil kunne være et kritisk punkt.		
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	RISIKO
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant		
Liv og helse		x			Ulykke kan i verste fall medføre død, men lav hastighet begrenser skadeomfanget.	
Stabilitet			x		Små konsekvenser for samfunnsfunksjoner	
Materielle verdier			x		Mindre materielle skader på kjøretøy og veganlegg	
Samlet begrunnelse av konsekvens: En ulykke kan i verste fall medføre alvorlig personskade og død, lav hastighet begrenser imidlertid sannsynligheten.						
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING:</b>						
Tilstrekkelig friskt i avkjørsler og kryss sikres i plankart og bestemmelser. Trygg krysning av Eftelandsveien mellom nytt og eksisterende boligområde løses med fartsdempende tiltak i Eftelandsveien. Sikret i bestemmelsene.						



## 6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan plantiltaket eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen.

ROS-analysen har avdekket 12 uønskede hendelser, hvorav kun 5 hendelser er i gul konsekvenskategori. Det er kun uønskede hendelser i gul risikokategori som er vurdert etter risikomatrix iht. DSBs veileder.

Gjennomgang av mulige uønskede hendelser viser at risikonivået er mulig å kontrollere, gitt de forbyggende tiltakene som nevnt i tabellen nedenfor.

RISIKOREDUSERENDE TILTAK		
Nr.	Uønsket hendelse	Tiltak i planen
3 8	Flomras Ekstremnedbør	Konsept for VA og overvannshåndtering skal legges til grunn for videre detaljprosjektering. Tilstrekkelig dimensjon på bekkeinntak. Etablering av avskjærende grøft oppstrøm boligtomtene. Sikres i plankart og bestemmelser.
6	Radon	Ivaretatt gjennom TEK17 (§ 13-5).
13	Vei, bru og knutepunkt	Ingen
16	Brann, politi, sivilforsvar	Ingen
27, 36	Støy og støv fra trafikk	Ingen
41	Vær/føre begrenser tilgjengeligheten til området	Ingen
42	Ulykker i av-/påkjørsler	Sikre tilstrekkelig friskt i plankart og bestemmelser.
43 50	Ulykke med gående/syklende, Trygg skolevei	Sikre trygg krysning av Eftelandsveien mellom nytt og eksisterende boligområde. Tilstrekkelig friskt i avkjørsler og kryss.
49	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ivaretatt i gjeldende regler for sikkerhetsbestemmelser for anleggsarbeid, offentlige krav og SHA-plan m.m.

## 7 Kilder

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet 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/>

NGU. Radon aktsomhetskart. <https://geo.ngu.no/kart/radon/>

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

Kilden arealinformasjon, NIBIO. <https://kilden.nibio.no>

Norge i bilder. <https://norgeibilder.no>

Nasjonal vegdatabank, Statens vegvesen. <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. DSBs kartinnsynsløsning. <https://kart.dsb.no>

Foto forside er lånt fra «Forenklet stedsanalyse og mulighetsstudie Helleland», Multiconsult og Link Arkitektur, juni 2018