

Arkitekt Lorentz Kielland

FJÆREVEIEN 13 ROS-ANALYSE

Dato: 24.11.2025

Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Arkitekt Lorentz Kielland
Tittel på rapport: Fjæreveien 13
Oppdragsnavn: Fjæreveien 13
Oppdragsnummer: 630721-01
Utarbeidet av: Tonje Terkelsen
Oppdragsleder: Tore Terkelsen
Tilgjengelighet: Åpen

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Lorentz Kielland Arkitekter for å utarbeide detaljregulering for Fjæreveien 13 i Grimstad kommune. Planen skal legge til rette for boligutbygging.

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

Arendal, 21.11.2025

Tore Terkelsen
Oppdragsleder

Sett inn navn
Kvalitetssikrer

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Fjæreveien 13 er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Hensikten med detaljreguleringen er å tilrettelegge for boligutbygging. Planområdet er på ca. 44,5 daa og omfatter eiendom 7/49. Det legges opp til å kunne bygge inntil 62 nye boenheter fordelt på småhusbebyggelse og leilighetsbygg, med tilhørende tekniske anlegg, lekeplasser og annen grønnstruktur.

Ved innkjøringen til området ligger Grimstad kommunes hovedvannledning med distribusjonskum.

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

- Skred
- Faresone for løsmasser under marin grense
- Radon
- Trafikkulykke
- Trafikkstøy
- Overvann

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrix med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreducerende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreducerende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Skred				Bestemmelse om å fjerne løse blokker i og rundt planområdet. Bevare vegetasjon i bratt terreng for å redusere steinsprangfare. Vurdere skrednett eller bolting dersom bygging skjer innen faresoner.
Faresone for løsmasser under marin grense				Bruke lette masser (glasopor, lettklinker) der setninger ikke kan aksepteres.
Radon				Sikre avbøtende tiltak i bestemmelsene: «Grunnen i område må undersøkes for evt. radongass. Ved avgassing som overskrider gjeldende maksimumsverdier må nødvendige

				tiltak gjennomføres etter krav fra helsemyndighetene. Undersøkelser kan utelates ved bruk av radonsperre mot grunnen. »
Trafikkulykke				Det reguleres inn en overgang fra planområdet til andre siden av veien; til fremtidig fortau. Både overgangen og avkjørselen fra området tilfredsstiller krav til sikt. Fylkeskommunen informerer om at tillatt hastighet på Fjæreveien (Fv 3600) skal nedjusteres til 40 km/t
Trafikkstøy				Bestemmelse som sikrer at alle boenheter skal ha minst ett soverom med vindu mot stille side. Kan vurdere støyskjerm (1,8m høy) langs Fjæreveien.
Overvann				Arealer i planen avsettes til overvannshåndtering: blå/grønne områder

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

Innhold

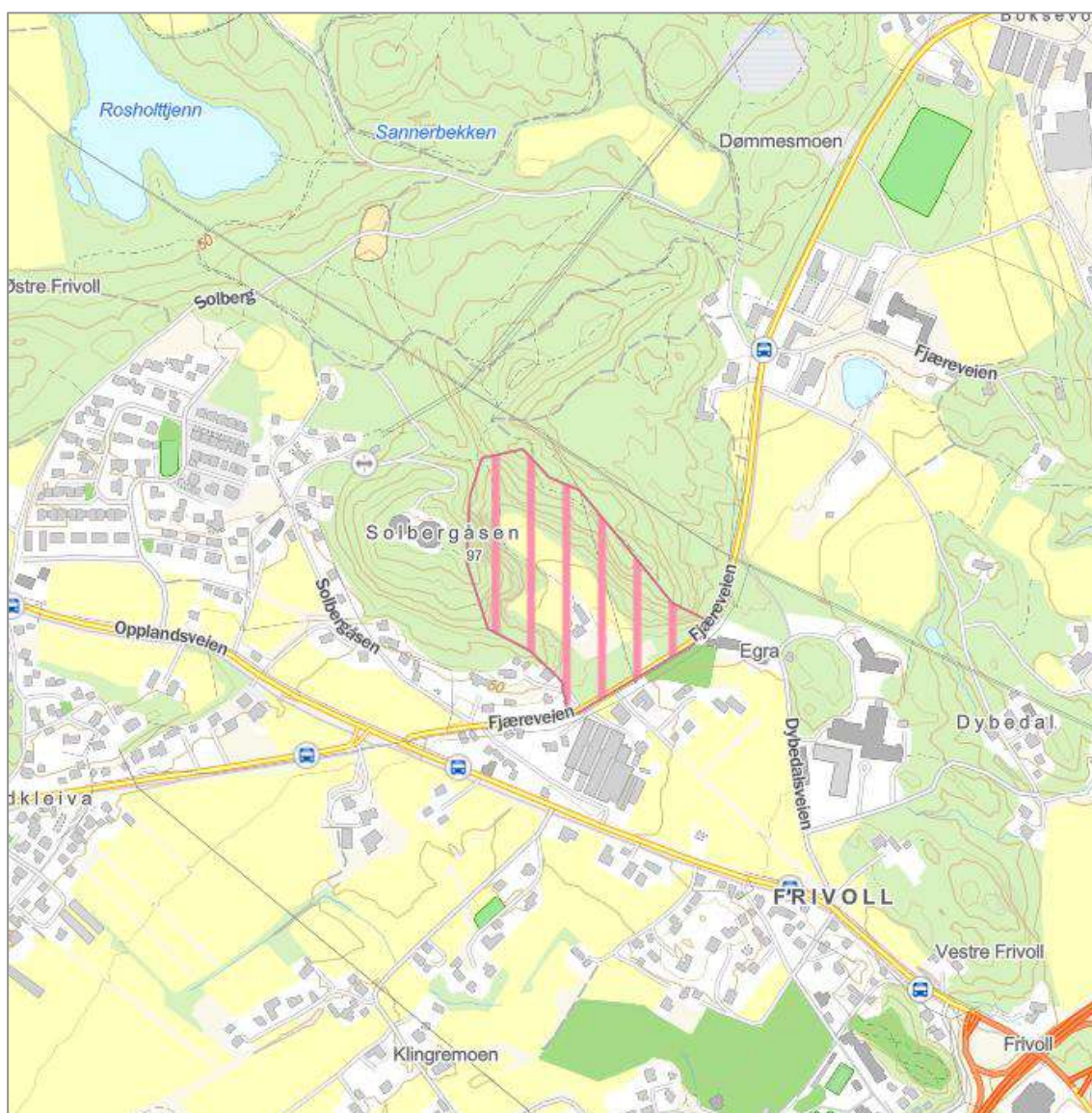
1	INNLEDNING	6
2	METODE	7
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	11
	3.1. Planområdet og planforslaget	11
	3.2. Naturgitte forhold og omgivelser	12
	3.3. Sårbarhet i området	12
	3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	20
4	UØNSKEDE HENDELSER	21
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET	22
6	OPPSUMMERING AV RISIKO	25
	6.1. Risiko for liv og helse	25
	6.2. Risiko for stabilitet	26
	6.3. Risiko for materielle verdier	26
	KILDER	28

1 INNLEDNING

Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av planforslaget.

Hensikten med detaljreguleringen er å tilrettelegge for boligutbygging. Området ligger inne som fremtidig boligbebyggelse i kommuneplanens arealdel.



Figur 1: Kartutsnitt hentet fra kommunens kartdatabase; rosa skravur er planområdet.

Planområdet er på ca. 44,5 daa og omfatter eiendom 7/49. Det legges opp til å kunne bygge inntil 62 nye boenheter fordelt på småhusbebyggelse og leilighetsbygg med inntil 6 etasjer + takterrasse/-stue, samt tilhørende tekniske anlegg, lekeplasser og annen grønstruktur.

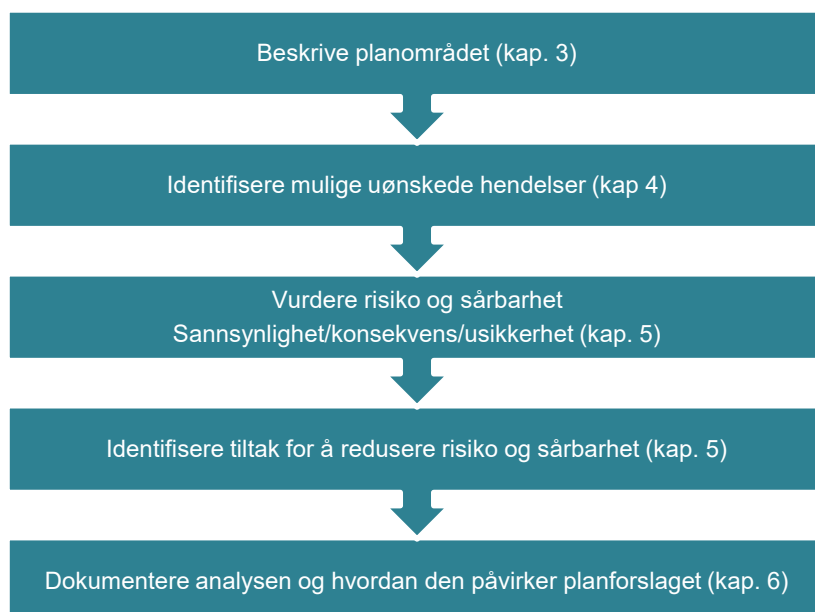
2 METODE

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderinger av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhetsROS.

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.



Figur 2: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSBs veileder 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, etc.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og

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

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

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

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

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

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

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

Tabell 3: Risikomatrise

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

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til

framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres **risikoreduserende tiltak**. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

Risikovurdering av naturhendelser av typen *flom, stormflo og skred*, er gitt spesielle regler gjennom **Byggteknisk forskrift (TEK17)**, kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

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

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

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

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

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

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids- og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Som siste trinn **dokumenteres** analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreducerende tiltak oppsummeres.

Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

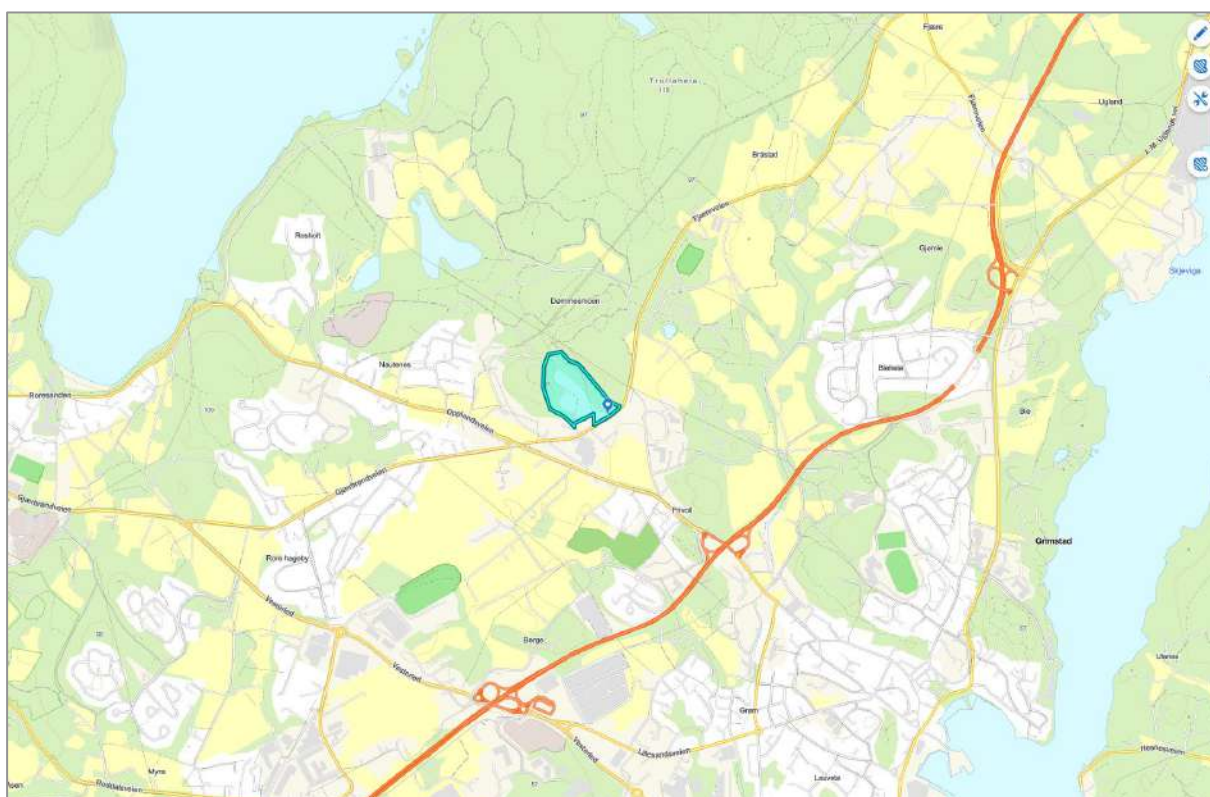
<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reducerende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

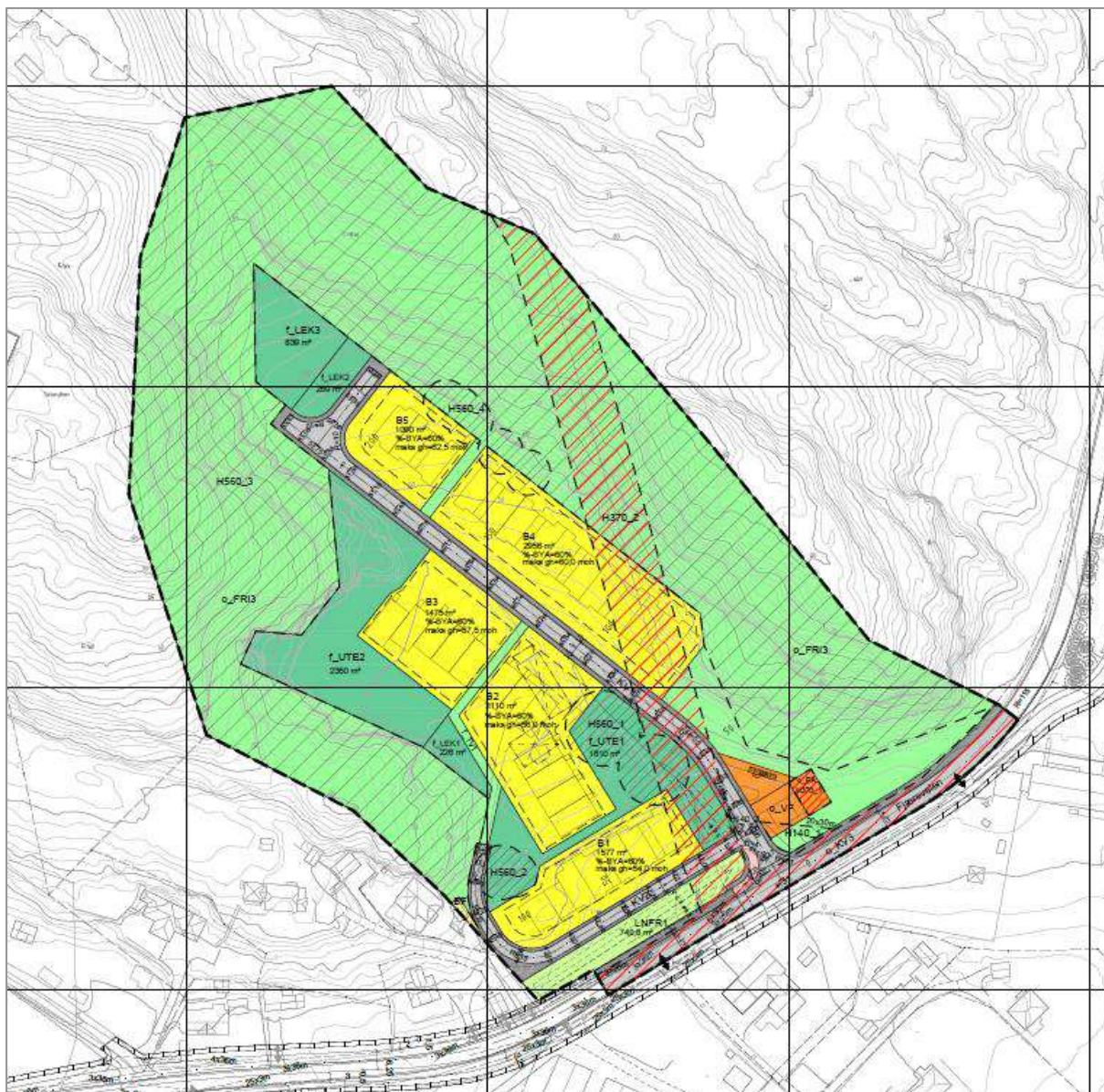
3.1. Planområdet og planforslaget

Planområdet ligger ca. 1,5 km fra Grimstad sentrum (toppen av Storgata), 1,0 km i luftlinje. Det ligger langs fylkesvei 3600 med friluftsområdet Dømmesmoen i bakkant. E18 ligger ca en km unna, rett over veien for planområdet ligger det et gartneri, og et par hundre meter lenger borte ligger den gamle Gartnerskolen på Dømmesmoen som i dag brukes til bla helsestasjon. Utover dette er området generelt dominert av spredt eneboligbebyggelse, friluftsområder og dyrket mark.

På høyden bak planområdet ligger et høydebasseng for drikkevann, og ved innkjøringen til området ligger Grimstad kommunes hovedvannledning med distribusjonskum.



Figur 3 Oversiktskart



Figur 4 Plankart

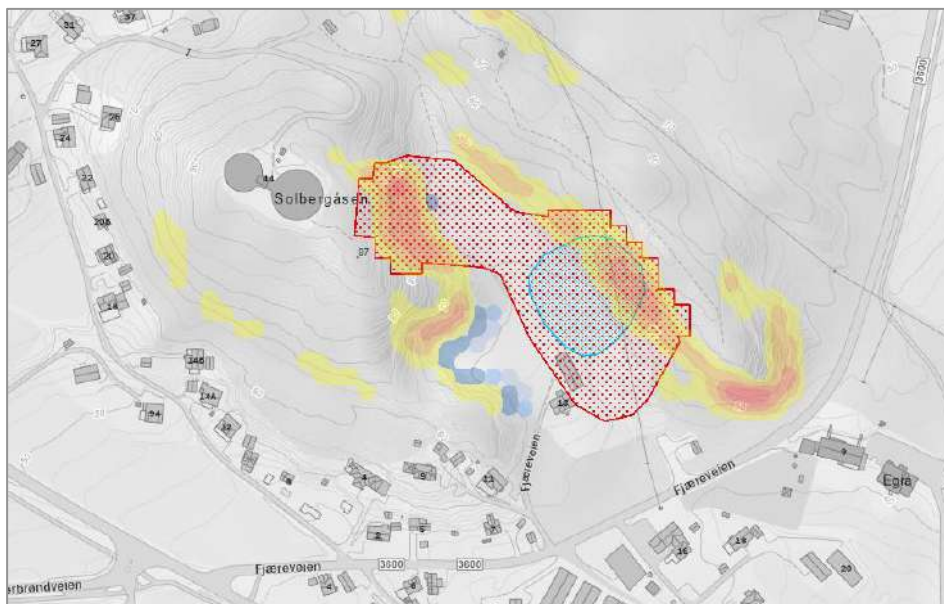
3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

Planområdet ligger i en dal mellom skogkledd, bratt terreng. Den delen av planområdet som planlegges bebygd heller svakt mot nord; innkjøringen er det laveste punktet i planen på en høyde på ca. k+ 40, til lekeplassen innerst i området på ca. k+ 60. Det renner en liten bekk gjennom dalbunnen som munner ut i en forsenking langs veien.

3.3. Sårbarhet i området

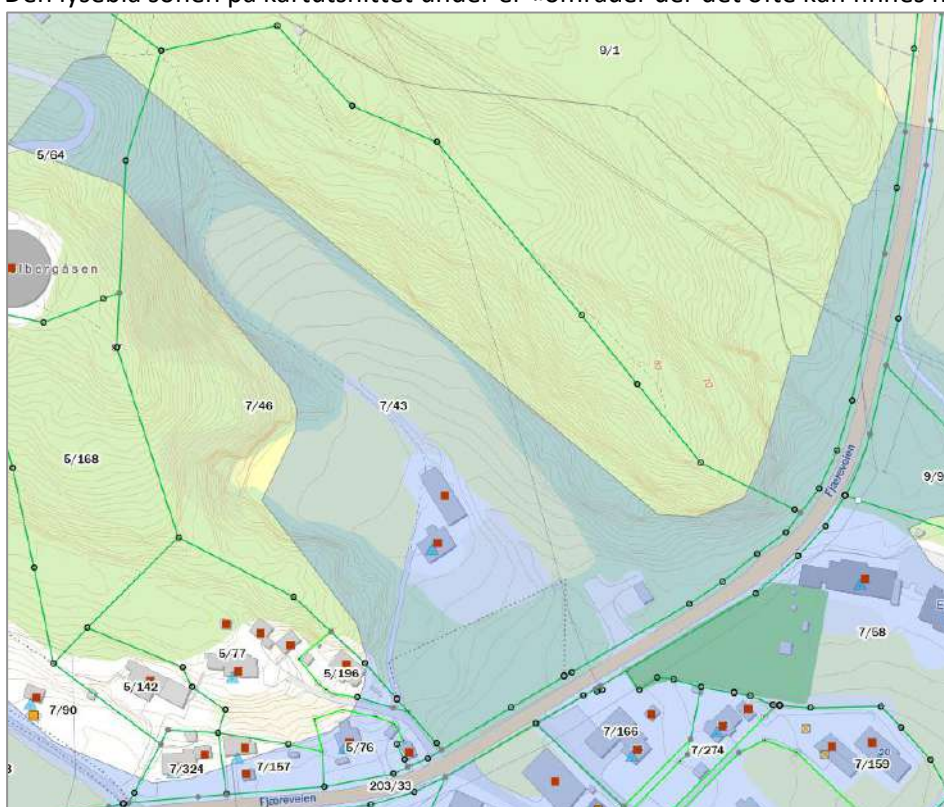
3.3.1. Grunnforhold – stabilitet, ledninger, rasfare

NVEs bratthetskart viser helningsgrad opp mot 50 grader, vist med mørk gul og oransje toner på kartutsnittet under. Det røde området på kartutsnittet over viser potensiell snøskredfare.

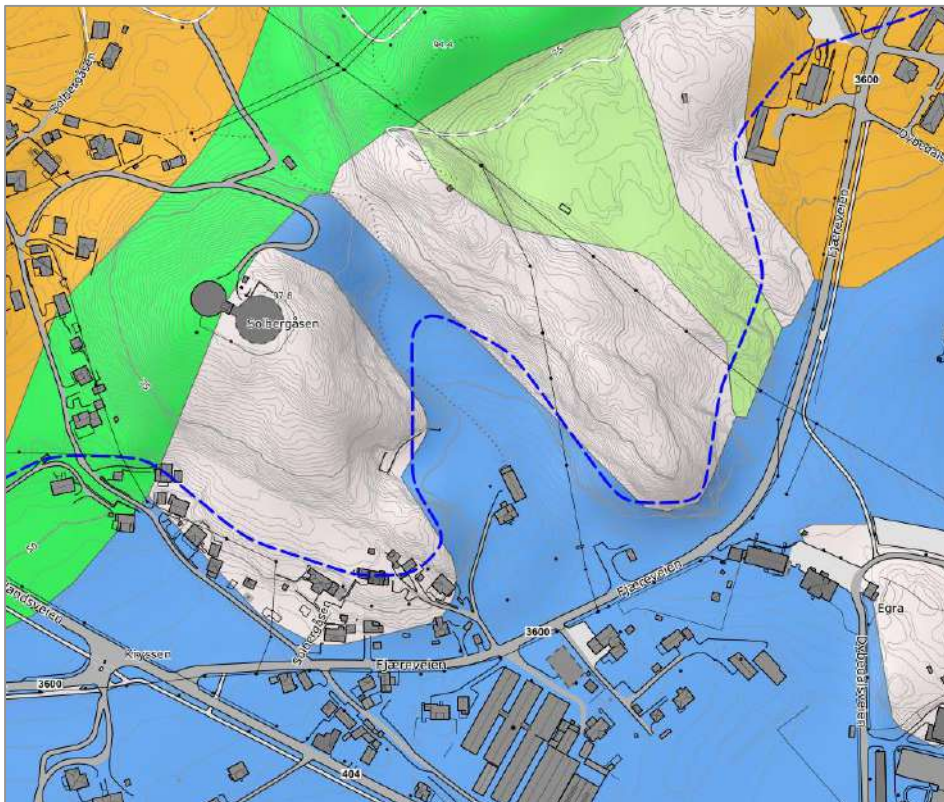


Figur 5: NVEs aktsomhetskart for snøskred, og bratthetskart for området.

Den lyseblå sonen på kartutsnittet under er «områder der det ofte kan finnes marin leire».



Figur 6: Kommunens kartdatabases temakart for mulighet for marin leire.



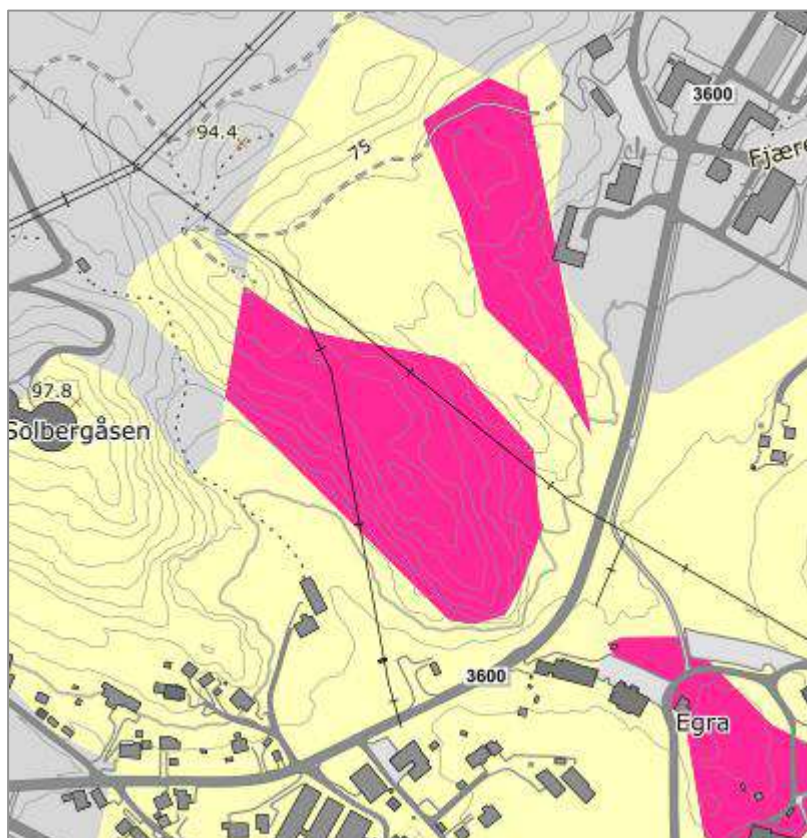
Figur 7: Nasjonal løsmassedatabase

Planområdet består av marin strandavsetninger (blå farge), og bart fjell (grå farge). Området nord og over planområdet består av randmorene/-sone (grønn) og Breavsetning (oransje).

Store deler av planområdet ligger under marin grense (stiplet blå linje). Dette temaet ble tatt opp under oppstartsmøte, og i referatet derfra er skrevet: «Faresone for løsmasser under marin grense. En geoteknisk undersøkelse som vurderer hvis området er egnet til utbyggingsformålet er nødvendig. Skred, ras og ev. fortsatt utredningsbehov er en av di saker som skal vurderes.»

Området ligger ikke i faresone for kvikkleireskred.

3.3.2. Radon



Figur 8: Temakart for radon aktsomhet, hentet fra NGU.

Det er tre registrerte grader av aktsomhet i planområdet:

- Rosa flate er registrert med aktsomhetsgrad 2: høy aktsomhet
- Oransje streker er registrert med aktsomhetsgrad 1: lav til moderat aktsomhet
- Grå streker er registrert som usikker aktsomhet.

3.3.3. Overvann/flom

Området ligger utenfor NVEs aktsomhetsområde for flom.



Figur 9: Utsnitt av nedbørsfeltet for planområdet, hentet fra Scalgo

Utsnittet over, hentet fra Scalgo, viser at bekken som renner gjennom området kun får vanntilførsel fra et område som grovt sett er ca. dobbelt så stort som planområdet. Nedslagsfeltet over planområdet er derfor nokså begrenset, og vannmengdene herfra burde være håndterbare. Det legges til grunn at det skal etableres trygge flomveier gjennom området som sikrer at det ikke skjer skade på bygninger og annet materiell ved dimensjonerende nedbørshendelser.



Figur 10: Utsnitt fra Scalgo

Det laveste punktet langs veien ligger rett ved innkjøringen til planområdet. Utsnittet fra Scalgo viser at dette punktet har et vesentlig større nedslagsfelt enn selve planområdet, noe som gjør det mer utsatt ved kraftig nedbør.

Det er viktig å presisere at Scalgo-modellen ikke tar hensyn til eksisterende ledningsanlegg eller kulverter, og viser derfor ikke den reelle dreneringssituasjonen. Kartet illustrerer imidlertid en potensiell risiko dersom kulverter under veien blir blokkert, for eksempel av snø, is eller vegetasjon. I en slik situasjon vil alt overvann fra tilgrensende områder, som naturlig ledes mot veien, kunne samle seg i dette lavpunktet.

I dag finnes det en kulvert gjennom veien på dette stedet. Dersom denne kulverten blir underdimensjonert som følge av økte nedbørsmengder, eller midlertidig sperret av grener, snø eller is, vil vannet ikke kunne passere videre. Dette kan medføre oppstuvning og oversvømmelse ved innkjøringen til planområdet, med risiko for skader på infrastruktur og tilkomstveier.

3.3.4. Forurensinger i grunnen

Området har ikke vært bebyggt utover eksisterende bygning før, og man kan derfor anta at det ikke er forurensinger i grunnen. Det er heller ikke registrert forurenset grunn på kommunens temakart «forurenset grunn».

Det er ikke industri utover gartneri/planteskole og landbruk i nærheten, så man kan anta at luftforurensing heller ikke er noe problem.

Trafikksikkerhet/ulykker:



Figur 12: Oversikt over trafikkulykker i området, hentet fra Vegkart



Figur 13: Utsnitt av Grimstad kommunes kartdatabase med reguleringsplaner.

Det er registrert flere ulykker på Fjæreveien, men som fremtidig avbøtende tiltak så foreligger det en reguleringsplan for fortau langs Fjæreveien mellom de eksisterende gang-/sykkelfeltene ved Kryssen og på Egrea.

3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Området har ligget inne i kommuneplanens arealdel i tidligere versjoner av planen, og er ikke tatt inn i planen ved forrige revisjon. Området er derfor ikke konsekvensutredet ved rulling av kommuneplanen i 2019. Det foreligger dermed ingen overordnet ROS.

4 UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 1) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området og vurderingen av områdets sårbarhet i forrige kapittel.

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

Tabell 6: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Skred	Helningsgrad opp mot 50 grader, registrert «potensiell snøskredfare» i området.	Sjekkliste i vedlegg 1
2	Faresone for løsmasser under marin grense	Store deler av planområdet ligger under marin grense	NVE/oppstartsmøte
3	Radon	Registrert som aktsomhetsområde for radon	NGU
4	Trafikkulykker	Registrert flere ulykker i vegkart.no	Vegkart
5	Trafikkstøy	Deler av eiendommen ligger innenfor gul støysone.	Grimstad kommunes kart
6	Overvann	Potensielt oppstuvingspunkt for store vannmengder ved innkjøringen til området	Faglige vurderinger, Scalgo

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

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

5.1. Uønsket hendelse 1: Skred

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Skred					
Beskrivelse	Det finnes bratte partier (>45°) med bart fjell og stedvis oppsprekking. Konklusjonen i rapporten er at området oppfyller krav for alle skredtyper unntatt steinsprang, hvor sikringstiltak kreves.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Skredfarevurdering utført av <i>Skrid Aktsomhet</i>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Det er, med unntak av ved turstien, ikke observert nye steinsprangavsetninger i terrenget eller ferske brudd. Skogen i området indikerer ikke aktive steinsprangprosesser.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Steinsprang kan i verste fall føre til dødsfall eller skade med varig mén.	
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X		Steinsprang kan føre til skade på bebyggelse eller anlegg	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om å fjerne løse blokker i og rundt planområdet. Bevare vegetasjon i bratt terreng for å redusere steinsprangfare. Vurdere skrednett eller bolting dersom bygging skjer innen faresoner. 				

5.2. Uønsket hendelse 2: Faresone for løsmasser under marin grense

Tabell 6: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Faresone for løsmasser under marin grense					
Beskrivelse	Det er påvist sprøbruddmasser/kvikkleire, men vurdering etter NVE-veileder (2014/7) konkluderer med at området ikke er et løsnemråde eller utløpsområde for kvikkleireskred. Ingen kartlagte kvikkleirefaresoner i nærheten (skrednett.no), og områdestabiliteten vurderes som tilfredsstillende.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X	X	Sannsynlighet for kvikkleireskred vurderes som svært lav , da området ikke oppfyller kriterier for løsne-/utløpsområde og har fjell i dagen flere steder. Moderat sannsynlighet for setninger, spesielt ved bruk av tunge masser og manglende kompenserende tiltak.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Setninger vil ikke påvirke liv og helse. Kvikkleireskred vil kunne gi høy konsekvens, men siden det ikke er store sammenhengende lag av kvikkleire, samt	

				fjell i dagen mange steder, vil eventuelle skred som kan inntreffe, ikke være store.	
Stabilitet	X			Setninger kan gi skader på vei, VA-anlegg og nærliggende bygg. Siden hovedvannledningen i Grimstad kommune skal gå gjennom området vurderes et evt. brudd på denne til å ha høy konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier			X	Oppfylling med tunge masser kan gi 5–10 cm setning, som igjen kan gi noe skade på bygningsmasser.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bruk lette masser (glasopor, lettklinker) der setninger ikke kan aksepteres. 				

5.3. Uønsket hendelse 3: Radon

Tabell 9: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Radon					
Beskrivelse	Planområdet er registrert med bla aktsomhetsgrad 2: høy aktsomhet				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Temakart fra NGU				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Kan antas at det er noe forekomst av radon i planområdet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			I ekstreme tilfeller kan langvarig utsettelse for radongass forårsake livstruende sykdom.	
Stabilitet				Påvirkes ikke	
Materielle verdier				Påvirkes ikke	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Sikre avbøtende tiltak i bestemmelsene: «Grunnen i område må undersøkes for evt. radongass. Ved avgassing som overskrider gjeldende maksimumsverdier må nødvendige tiltak gjennomføres etter krav fra helsemyndighetene. Undersøkelser kan utelates ved bruk av radonsperre mot grunnen.» 				

5.4. Uønsket hendelse 4: Trafikkulykker

Tabell 10: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Trafikkulykker					
Beskrivelse	Vegstrekningen forbi planområdet representerer en potensiell fare for trafikkulykker.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Vegkart.no				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Det er registrert ulykker på vegstrekningen forbi området.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			I verste fall dødsfall, konsekvensen vil bli nedjustert når fartsgrensa nedjusteres	
Stabilitet				Påvirkes ikke	
Materielle verdier			X	Materielle skader på kjøretøy anses ikke som en stor konsekvens i denne sammenheng	

Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • Det reguleres inn en overgang fra planområdet til andre siden av veien; til fremtidig fortau. Både overgangen og avkjørselen fra området tilfredsstiller krav til sikt. • Fylkeskommunen informerer om at tillatt hastighet på Fjæreveien (Fv 3600) skal nedjusteres til 40 km/t
--------------------------	---

5.5. Uønsket hendelse 5: Trafikkstøy

Tabell 11: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Trafikkstøy					
Beskrivelse	Støyberegningene for planområdet i Fjæreveien 13 viser at gul støysone strekker seg om lag 40-50 m inn på tomten.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Eksempelbebyggelsen nærmest veien vil ligge i gul støysone og det må forventes skjermingstiltak på private uteplasser og enkelte lydkrav til vinduer	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Planløsningen kan stort sett fritt utformes, så lenge leilighetene sikres en side mot stille side og minimum et soverom med vindu på denne siden.	
Stabilitet				Påvirkes ikke	
Materielle verdier				Påvirkes ikke	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • Alle boenheter skal ha minst ett soverom med vindu mot stille side • Kan vurdere støyskjerm (1,8m høy) langs Fjæreveien. 				

5.6. Uønsket hendelse 6: Overvann

Tabell 12: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Overvann					
Beskrivelse	Det laveste punktet langs veien ligger rett ved innkjøringen til planområdet. Her kan det ved spesielle tilfeller stu seg opp vann.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Faglige vurderinger				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Lite sannsynlig at dimensjonerende nedbørshendelse inntreffer samtidig som kulverten er sperret/tett.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Ikke tilstrekkelige vannmengder til å utgjøre noen særlig risiko for liv og helse. Ved dimensjonerende nedbørshendelser oppholder ikke små barn seg utendørs alene.	
Stabilitet			X	Kan potensielt begrense innkjøringsmulighetene til området	
Materielle verdier		X		Mye nedbør kan medføre oppstuvning og oversvømmelse ved innkjøringen til planområdet, med risiko for skader på infrastruktur og tilkomstveien.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • Arealer i planen avsettes til overvannshåndtering: blå/grønne områder • 				

6 Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 5. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert ved hver tabell.

6.1. Risiko for liv og helse

Tabell 13: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	5		3, 4
	Lav (<1%)	2, 6		1

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Skred	<ul style="list-style-type: none"> - Bestemmelse om å fjerne løse blokker i og rundt planområdet. - Bevare vegetasjon i bratt terreng for å redusere steinsprangfare. - Vurdere skrednett eller bolting dersom bygging skjer innen faresoner.
2	Faresone for løsmasser under marin grense	
3	Radon	Sikre avbøtende tiltak i bestemmelsene: «Grunnen i område må undersøkes for evt. radongass. Ved avgassing som overskrider gjeldende maksimumsverdier må nødvendige tiltak gjennomføres etter krav fra helsemyndighetene. Undersøkelser kan utelates ved bruk av radonsperre mot grunnen. »
4	Trafikkulykker	<ul style="list-style-type: none"> - Det reguleres inn en overgang fra planområdet til andre siden av veien; til fremtidig fortau. Både overgangen og avkjørselen fra området tilfredsstiller krav til sikt. - Fylkeskommunen informerer om at tillatt hastighet på Fjæreveien (Fv 3600) skal nedjusteres til 40 km/t
5	Trafikkstøy	<ul style="list-style-type: none"> - Alle boenheter skal ha minst ett soverom med vindu mot stille side. - Kan vurdere støyskjerm (1,8m høy) langs Fjæreveien.

6	Overvann	- Arealer i planen avsettes til overvannshåndtering: blå/grønne områder
---	----------	---

6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 14: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)		2	
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)	1, 6		

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
1	Skred	<ul style="list-style-type: none"> - Bestemmelse om å fjerne løse blokker i og rundt planområdet. - Bevare vegetasjon i bratt terreng for å redusere steinsprangfare. - Vurdere skrednett eller bolting dersom bygging skjer innen faresoner.
2	Faresone for løsmasser under marin grense	Bruke lette masser (glasopor, lettklinker) der setninger ikke kan aksepteres.
6	Overvann	- Arealer i planen avsettes til overvannshåndtering: blå/grønne områder

6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 15: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	2		
	Lav		1, 4, 6	



Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Skred	<ul style="list-style-type: none"> - Bestemmelse om å fjerne løse blokker i og rundt planområdet. - Bevare vegetasjon i bratt terreng for å redusere steinsprangfare. - Vurdere skrednett eller bolting dersom bygging skjer innen faresoner.
2	Faresone for løsmasser under marin grense	Bruke lette masser (glasopor, lettklinker) der setninger ikke kan aksepteres.
4	Trafikkulykker	Det reguleres inn en overgang fra planområdet til andre siden av veien; til fremtidig fortau. Både overgangen og avkjørselen fra området tilfredsstillende krav til sikt.
6	Overvann	<ul style="list-style-type: none"> - Arealer i planen avsettes til overvannshåndtering: blå/grønne områder

Kilder

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.

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

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017).

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?		
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)	
Naturhendelser	Ekstremvær			
	Storm og orkan	Nei	Ikke spesielt utsatt. Planområdet ligger i le på tre kanter.	
	Lyn- og tordenvær	Nei	Det er ingenting som skulle tilsi at dette området er spesielt utsatt for lyn og torden. Det er ikke planlagt høy bebyggelse eller bebyggelse som er spesielt sårbar i planområdet.	
	Flom			
	Flom i sjø og vassdrag	Nei	Ikke vassdrag i området	
	Urban flom/overvann	Nei	Ligger utenfor NVEs aktsomhetsområde for flom	
	Stormflo	Nei	Planområdet ligger på kote 40 og oppover	
	Skred			
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	Ja	Registrert helningsgrad opp mot 50 grader på NVEs bratthetskart	
	Skog- og lyngbrann			
	Skogbrann	Nei	Ligger nær store skogsområder, men er utover det ikke spesielt utsatt. Det er tilgang på brannvann i området.	
	Lyngbrann	Nei	Ligger nær store skogsområder, men er utover det ikke spesielt utsatt. Det er tilgang på brannvann i området	
Andre uønskede hendelser	Transport			
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Ikke spesielt utsatt, E18 ligger 1 km unna.	
	Næringsvirksomhet/industri			
	Utslipp av farlige stoffer	Nei	Legges ikke til rette for denne type næringsvirksomhet	
	Akutt forurensning	Nei	Legges ikke til rette for denne type næringsvirksomhet	
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	Nei	Legges ikke til rette for denne type næringsvirksomhet.	
	Brann			
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Ikke spesielt utsatt, E18 er langt nok unna til å være uproblematisk for planområdet	
Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak,	Nei	Det er god tilgang for utrykningskjøretøy. Det ligger kommunale vannledninger med brannvannsuttak i		

fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		planområdet. Kapasitet på vannledningen er uproblematisk.
Eksplasjon		
Eksplasjon i industrivirksomhet	Nei	Ikke kjent virksomhet av denne type i nærområdet
Eksplasjon i tankanlegg	Nei	Ikke kjent virksomhet av denne type i nærområdet
Eksplasjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Nei	Ikke kjent virksomhet av denne type i nærområdet
Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
Dambrudd	Nei	Ikke damanlegg som kan berøre planområdet.
Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Hovedvannledningen til Grimstad kommune ligger i planområdet, men området skal kobles på kommunal vannforsyning på vanlig måte, og ikke direkte fra hovedvannledningen.
Bortfall av energiforsyning	Nei	Ikke spesielt utsatt
Bortfall av telekom/IKT	Nei	Ikke spesielt utsatt
Svikt i vannforsyning	Nei	Ikke spesielt utsatt
Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Ikke spesielt utsatt
Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Det er potensiell adkomst fra begge retninger langs Fjæreveien. Ingen spesielle hensyn som gjør området spesielt utsatt.
Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Det er god tilgang for utrykningskjøretøy med mulighet for adkomst til planområdet fra begge retninger langs Fjæreveien.