

Risiko- og sårbarhetsanalyse
Områdeplan for Skarbekken
Plan 10210372
Strand kommune



Revisjonshistorikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
03	14.03.2025	Rev. ROS- analyse. Flom i bekk og trafikkulykke med myke trafikanter.	Synnøve Haukland	Gudrun Hegelstad Oma
02	29.05.2024	Rev. ROS-analyse	Helene S. Furre	
01	05.03.20	ROS-analyse	Helene S. Furre	Helene Østmoe
00	08.08.19	Utkast ROS-analyse	Helene S. Furre	Helene Østmoe

Prosjekt:

Prosjektnummer:

Kunde:

Rev:

Dato:

Opprettet av:

Kontrollert av

Dokumentreferanse

Områdeplan Skarbekken

10210372

Jørpeland Utviklingsselskap AS

14.03.2025

05.03.2020

Gudrun Hegelstad Oma

Click or tap here to enter text.

Innholdsfortegnelse

1.	Sammendrag	4
2.	Innledning	5
2.1	Formål	5
2.2	Hjemmel	6
2.3	Avgrensninger	6
3.	Metode	7
3.1	Begreper og definisjoner	7
3.2	Generell beskrivelse av metode	7
3.3	Sannsynlighetsvurdering	8
3.4	Konsekvensvurdering	9
3.5	Risikomatrise	10
3.6	Metode i dette prosjektet	10
4.	Beskrivelse av planområdet og planforslaget	11
4.1	Planområdet	11
4.2	Planlagt tiltak	11
4.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
5.	Mulige uønskede hendelser	12
5.1	Risikoidentifisering	12
5.2	Identifiserte hendelser	17
6.	Vurdering av risiko og sårbarhet	18
6.1	Hendelse 1: Snøskred som berører planområdet	18
6.2	Hendelse 2: Steinsprang som berører planområdet	20
6.3	Hendelse 3: Flom i bekk	22
6.4	Hendelse 4: Skog- og lyngbrann som sprer seg til planområdet	24
6.5	Hendelse 5: Trafikkulykke med myke trafikanter	26
7.	Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?	28
7.1	Sammenstilling	28
7.2	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	29
7.3	Oppsummering	30
8.	Referanser	31

1. Sammendrag

ROS-analysen viser at det er fem potensielle uønskede hendelser som kan inntreffe ved planområdet;

1. Snøskred som berører planområdet
2. Steinsprang som berører planområdet
3. Flom i bekk
4. Skog- og lyngbrann som sprer seg til planområdet
5. Trafikkulykke med myke trafikanter

Det er ikke nødvendig å sikre tiltak i planen knyttet til skredfare. I ROS-analysen er det foreslått flere tiltak for å redusere sannsynligheten og konsekvensen ved en flomhendelse, som er innarbeidet i plankart og bestemmelser. Skog- og lyngbrann ivaretas gjennom brannkrav i teknisk forskrift. For å redusere risikoen knyttet til trafikkulykker med myke trafikanter må trygge krysningspunkt ivaretas i forbindelse med detaljregulering av feltene.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging når de beskrevne tiltakene er ivaretatt i planen. De registrerte hendelsene er ikke av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

2. Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med områdeplanen på Skarbekken i Strand kommune. Figur 2-1 **Feil! Fant ikke referansekilden.** viser oversiktskart med lokalisering av planområdet. Planarbeidet omfatter endringer i områdeplanen i tillegg til detaljregulering av et felt til bolig, dette er markert med rød stiplet linje.



Figur 2-1 Oversiktskart med lokalisering av planområdet på Jørpeland i Strand kommune.

2.1 Formål

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med boligutbygging nordøst for eksisterende eneboligbebyggelse på Jørpeland. Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet ved det realiserde planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

2.2 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

«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».

2.3 Avgrensninger

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har samfunnsmessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- Det forutsettes for øvrig at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer i temaene som er behandlet i denne analysen følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge risiko.

3. Metode

3.1 Begreper og definisjoner

Barriere: Eksisterende tiltak som f.eks. skred/flomvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvenser av en uønsket hendelse.

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

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få i planområdet eller utbyggingsformålet. DSBs veileder tar utgangspunkt i samme konsekvensvurdering for alle mulige uønskede hendelser. Konsekvens skal vurderes for de tre konsekvenstypene liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Risiko er en vurdering av sannsynligheten for at en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette, muligheten for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få. Vurdering av risiko innebærer følgende vurderinger:

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

Sårbarhet: Motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer, og evnen til gjenopprettelse.

Tiltak: I oppfølgingen av ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

Usikkerhet: Vurdering om kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger.

3.2 Generell beskrivelse av metode

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. I denne analysen brukes metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, april 2017. Punktene under viser trinnene i ROS-analysen og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.

- Beskrivelse av planområdet – omtalt i kapittel 4.
- Beskrivelse av uønskede hendelser – omtalt i kapittel 5.
- vurdere risiko og sårbarhet (sannsynlighet/konsekvens/usikkerhet). – omtalt i kapittel 6.
- Identifisere tiltak som kan redusere risiko og sårbarhet – omtalt i kapittel 6.
- Beskrive hvordan analysen påvirker planforslaget - omtalt i kapittel 7.

3.3 Sannsynlighetsvurdering

I en ROS-analyse gjøres en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen vil inntreffe. Sannsynlighet brukes som et mål på hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 3-1. Sannsynlighetskategorier 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 %

Tabell 3-2. Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy 1/20	F1			Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Eks. garasje og lagerbygning.
	Middels 1/200		F2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg.
	Lav 1/1 000			F3	Byggverk som er sårbare samfunnsfunksjoner. Eks. sykehjem, brannstasjon, politistasjon, infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

Tabell 3-3. Sannsynlighetsvurdering for skred.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy 1/100	S1			Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Eks. garasje og lagerbygning.
	Middels 1/1 000		S2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg.
	Lav 1/5 000			S3	Byggverk som er sårbare samfunnsfunksjoner. Eks. sykehjem, brannstasjon, politistasjon, infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

3.4 Konsekvensvurdering

I forbindelse med at det gjøres en vurdering av sannsynlighet for om en hendelse vil inntreffe gjøres det også en vurdering av konsekvensene av en tenkt hendelse. Konsekvensene deles inn i ulike konsekvenstyper for å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad for å gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Det er brukt følgende konsekvenskategorier i denne ROS-analysen:

Liv og helse: Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varig og midlertidig) eller andre som kan bli påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Tabell 3-4. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	>1	>20	1-5 dødsfall og/eller over 20 skadde
K2	Middels	Ingen	3-10	Ingen dødsfall, men inntil 20 skadde
K3	Lav	Ingen	1-2	Ingen dødsfall, men inntil 2 skadde

Stabilitet: 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.

Tabell 3-5. Konsekvenskategorier for stabilitet.

Varighet	Ant. berørte		
	< 50	50-200	> 200
> 7 dager	Middels	Høy	Høy
2-7 dager	Lav	Middels	Høy
< 2 dager	Lav	Lav	Middels

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

Tabell 3-6 Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvens-kategorier	Økonomisk tap/materielle verdier
K1	Høy	Større skade på infrastruktur/bygninger/kjøretøy
K2	Middels	Skade på en eller flere kjøretøy og mindre skade på infrastruktur/bygninger
K3	Lav	Liten eller ingen skade på kjøretøy/infrastruktur/bygninger

3.5 Risikomatrise

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene illustreres ved hjelp av en risikomatrise. Risikomatrisen som benyttes er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017), og det vil bli presentert en risikomatrise for hver konsekvenstype i sammendraget.

3.6 Metode i dette prosjektet

Risikoidentifisering gjennom kartstudier og tilgjengelig litteratur, VA-notat, samt befaring i området danner grunnlag for temaene som er vurdert i denne ROS-analysen.

4. Beskrivelse av planområdet og planforslaget

4.1 Planområdet

Planområdet ligger på Jørpeland i Strand kommune og er på ca. 528 dekar. Planområdet grenser til eksisterende eneboligbebyggelse i sør og vest og LNFR område i nord og øst. Planområdet består i dag av friområde med skog, og deler av felt B1 er utbygd. Planområdet ligger ca. 1 km nord for fv. 523 og 1,5 km nord for sentrumsområdet på Jørpeland. Terrengtet innenfor planområdet skråner jevnt. Mot nordøst stiger terrenget opp mot Førlandsåsen.

4.2 Planlagt tiltak

Formålet med planen er å legge til rette for boligutbygging med tilhørende infrastruktur, lekeplasser og grøntområder.

4.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger

Det er fare for steinsprang og snøskred ved planområdet iht. NVE sine kartsider. Det er fastsatt sikkerhetsklasse S3/F3 for boligbebyggelsen og S2/F2 for lekeplasser. Sikkerhetsklasse S3/F3 gjelder eksempelvis eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk med mer enn 10 boenheter. I områdeplanen er det ikke sikret bygningstypologi, det er kun låst i detaljreguleringen av felt B8, dermed er det i denne fasen valgt å sette sikkerhetsklasse S3/F3 for bebyggelse. Sikkerhetsklasse S3/F3 omfatter tiltak der skred/flom vil føre til store konsekvenser. Lekeplasser er vurdert som tilhørende utearealer og settes til sikkerhetsklasse S2/F2 (Ras-vurdering, Multiconsult, 18.10.19).

5. Mulige 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. Risikoidentifiseringen danner grunnlag for hvilke potensielle farer som bør vurderes spesielt i ROS-analysen. Uønskede hendelser vurderes nærmere i kap. 5.

5.1 Risikoidentifisering

Tabell 5-1 Naturrisiko.

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
NATURRISIKO				
Skredfare/ras/ Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Ja	Temakart fra NVE viser at deler av planområdet berøres av aktsomhetsområde for snøskred. Tilgrensende områder er registrert med aktsomhetsområde for snøskred og jord- og flomskred.	Hendelse nr. 1 og 2
	Er området geoteknisk ustabilt? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann m.v.?	Nei	NGU sitt løsmassekart viser at planområdet ligger over marin grense og består av tykk morene.	
Flom/storflom	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/havnivåstigning?	Nei	Laveste punkt ligger på kote +90 og skråner jevnt opp mot nord.	
	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Ja	Skarbekken og Klovsteinsbekken er aktsomhetsområder for flom iht. kart fra NVE.	Hendelse nr. 3
	Kan drenering føre til oversvømmelser i	Ja	Ved store nedbørsmengder vil Skarbekken og	Hendelse nr. 3

	nedenforliggende områder?		Klovsteinsbekken kunne oversvømmes i nedenforliggende områder.	
Ekstremvær	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Ja	Planområdet ligger i Ryfylke i Rogaland fylke og er utsatt for store nedbørsmengder.	Hendelse nr. 3
Skog/lyngbrann	Kan området være eksponert for skog eller lyngbrann?	Ja	Planområdet grenser til friområde med skog og vegetasjon. Ved lengre tørkeperioder kan det være fare for skogbrann.	Hendelse nr. 4
Regulerte vann	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?	Nei	Skarbekken og Klovsteinbekken går gjennom planområdet. Planen medfører ikke tiltak som øker fare for drukning.	
Terrengformasjoner	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare? (stup etc)	Nei	Planområdet skråner jevnt opp mot nordøst. Det er ikke registrert terrengformasjoner som utgjør spesiell fare.	
Radon	Er det fare for høye verdier av radon?	Ja	Planområdet ligger i et område med høy aktsomhetsgrad for radon, iht. kart fra NGU. Ivaretas i TEK17.	

Tabell 5-2 Samfunnssikkerhet.

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
SAMFUNNSSIKKERHET				
Kritisk infrastruktur	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet, data, og TV-	Nei	Det er ikke kjent kritisk infrastruktur i eller nær planområdet.	

	anlegg, vannforsyning, renovasjon/spillvann Veier, broer og tuneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?			
Høyspent/ energiforsyning	Vil tiltaket endre (svekke) forsyningssikkerheten i området?	Nei	Tiltaket påvirker ikke forsyningssikkerheten.	
Brann og redning	Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Nei	Det er ikke utbygd infrastruktur i området, tilstrekkelig brannvannsforsyning med mengde og trykk sikres i områdeplanen.	
	Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?	Nei	Områdeplanen har i hovedsak bare en adkomstrute for brannbil, det er fra Hellandsvegen, via ringveien, og videre til regulert vei o_V3 som betjener de ulike delfeltene. Felt B8 som detaljreguleres vil ha én kjøreadkomst som blir fra Fullshamarvegen.	
Terror og sabotasje	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Nei	Ikke relevant.	
Skipsfart	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert	Nei	Ikke relevant.	

	oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.			
--	---	--	--	--

Tabell 5-3 Trafikk.

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
TRAFIKK				
Ulykkespunkt	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Nei	Det er ingen kjente ulykkespunkt i området, iht. vegkart fra SVV.	
Farlig gods	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fyllings/tømming av farlig gods i området?	Nei	Ikke relevant.	
Myke trafikanter	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkilde, lite lys, høy fart/fartsgrense?) Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp	Ja	Boligutbyggingen medfører en betydelig økning i trafikkmengde.	Hendelse nr. 5
Ulykker i nærliggende transportårer	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området?	Nei	Vurderes ikke relevant for planen.	

	Hendelser på vei			
	Hendelser på jernbane			
	Hendelser på sjø/vann/elv			
	Hendelser i luften			

Tabell 5-4 Virksomhetsrisiko.

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
VIRKSOMHETSRIKHO				
Tidligere bruk	Er området (sjø/land) påvirket/forurensat fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg, piggtrådsperringer? Gruver, åpne sjakter, steintipper etc? Landbruk/gartneri?	Nei	Grunnforurensningskart fra Miljødirektoratet viser at det ikke er registrert forurensning ved planområdet.	
Virksomheter med fare for brann og eksplosjon	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Nei	Ikke relevant.	
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei	Ikke relevant.	
Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?	Nei	Ikke relevant.	

annen akutt forurensing	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei		
Høyspent	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Nei	Det går høyspentanlegg på 50 kV nordøst for planområdet. Linjene ligger minst over 250 m fra planlagt bebyggelse.	
	Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?	Nei	Ikke relevant.	

5.2 Identifiserte hendelser

Følgende hendelser er identifiserte og vurderes nærmere i egen analyseskjemaer:

Tabell 5-5 Identifiserte hendelser.

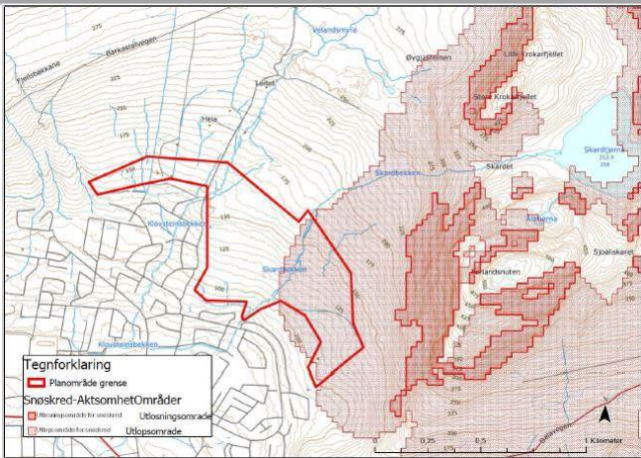
	Uønskede hendelser
1	Snøskred ved planområdet.
2	Steinsprang som berører planområdet.
3	Flom i Skarbekken og/eller Klovsteinsbekken ved store nedbørsmengder.
4	Skog- og lyngbrann som sprer seg til boligområdet.
5	Trafikkulykker med myke trafikanter.

6. Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 5.1 er vurdert nærmere igjennom analyseskjema for hver hendelse.

6.1 Hendelse 1: Snøskred som berører planområdet

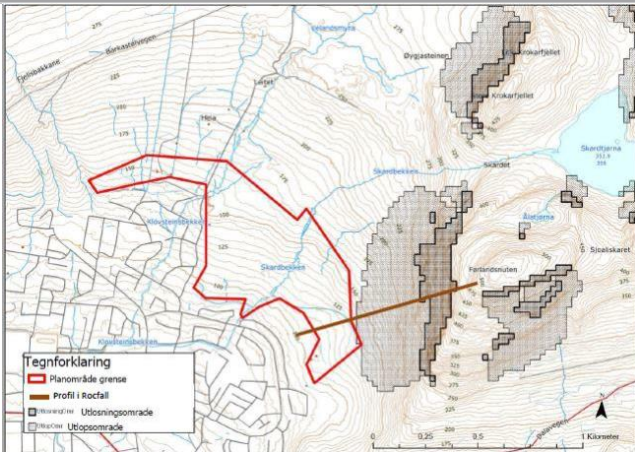
Tabell 6-1 Hendelser 1: Snøskred som berører planområdet.

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Snøskred som berører planområdet
Beskrivelse av uønsket hendelse:			
Snøskred som oppstår på vestsiden av Førlandsnuten som følger av bratt terreng.			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Ja	S2/S3	Boligbebyggelse er gitt sikkerhetsklasse S3, mens lekeplasser er gitt S2. S3 omfatter tiltak der hendelse vil medføre store konsekvenser, mens S2 omfatter middels konsekvenser.	
ÅRSAKER			
Østlig del av planområdet er merket som utløpsområde for snøskred (i NVE sin kartbase), hvor terreng kan nås av snøskred.			
Figur 6-1 Aktsomhetskart snøskred (Ras-vurdering, Multiconsult).			
EKSISTERENDE BARRIERER			
Den bratteste delen av vestsiden av Førlandsnuten er merket som utløsningsområde (mørk rød), mens området nedenfor utløsningsområde er merket som utløpsområde (lys rød).			
SÅRBARHETSVURDERING			
Sannsynligheten for snøskred avhenger av terrengforhold, vegetasjon, klimatiske forhold og tidligere skredhendelser. Snøskred løsner som regel i skråninger med helning mellom 30° og 50°.			
I følge klimadata er det milde årstemperaturer og små snødybder i området. Det er ikke registrert snøskredhendelser i skreddatabasen eller observert snøskredskadet vegetasjon i felt (Ras-vurdering, Multiconsult).			

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	S2 (1/1000) S3 (1/5000)	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Sannsynligheten for snøskred vurderes som mindre enn kravene i TEK17 basert på terrengform, klima og tidligere skredhendelser (Ras-vurdering, Multiconsult).					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Vurdert ut fra antall Snøskred kan gi konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet		x			Vurdert ut fra antall og varighet Snøskred kan medføre stenging av ringvegen.
Materielle verdier		x			Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Snøskred vil kunne gi skade på materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Snøskred vil i hovedsak gi konsekvenser for liv og helse og materielle verdier dersom store skred renner helt ned til planlagt bebyggelse. Snøskred vil derimot i liten grad påvirke stabiliteten til øvrige samfunnsfunksjoner. Det kan medføre svekket fremkommelighet på grunn av stengt kjøreveg.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Liten			Det er gjennomført rasvurdering i forbindelse med endring av plan.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Det vurderes at det ikke er behov for tiltak knyttet til snøskred.					

6.2 Hendelse 2: Steinsprang som berører planområdet

Tabell 6-2 Hendelse 2: Steinsprang som berører planområdet.

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Steinsprang som berører planområdet	
Beskrivelse av uønsket hendelse:				
Steinsprang som oppstår på vestsiden av Førlandsnuten.				
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
Ja	S2/S3	Boligbebyggelse er gitt sikkerhetsklasse S3, mens lekeplasser er gitt S2. S3 omfatter tiltak der hendelse vil medføre store konsekvenser, mens S2 omfatter middels konsekvenser.		
ÅRSAKER				
Den vestre siden av Førlandsnuten (250 moh) er registrert i NVE sitt temakart som aktsomhetsområde for steinsprang. Vurderingen er gjort basert på det bratte terrenget og geologisk informasjon. Planområdet ligger like vest for aktsomhetsområdet. På bakgrunn av registreringene i NVE sin kartbase er det utført en egen ras-vurdering for området som er vedlagt.				
Figur 6-2 Aktsomhetskart steinsprang (Ras-vurdering, Multiconsult).				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Den bratteste delen av vestsiden av Førlandsnuten er merket som utløsningsområde (mørk grå), mens området nedenfor utløsningsområdet er merket som utløpsområde (lys grå). Førlandsnuten ligger ca. 250 meter nordøst for planområdet og stiger ca. 250 meter opp. Fjellsiden har en helning på 26-90°.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Rasvurderingen som ligger vedlagt saken vurderer at det er sannsynlig at det vil komme steinsprang fra fjellsiden, men at avstanden mellom fjellsiden og planområdet er stor nok til at potensielle steinsprang vil stoppe før det når planområdet.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
			x	S2 (1/1000)

				S3 (1/5000)	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Største nominelle årlige sannsynlighet for steinsprang er satt til 1/1000 for lekeplasser og 1/5000 for boliger.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Vurdert ut fra antall Steinsprang vil gi konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet			x		Vurdert ut fra antall og varighet Steinsprang vil kunne medfører at ringvegen stenges.
Materielle verdier			x		Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Steinsprang vil kunne gi skade på materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Det er sannsynlig at det vil forekomme steinsprang utenfor planområdet, men steinene vil stoppe før de når planområdet. Sannsynligheten for at et steinsprang berører planområdet vurderes derfor som liten. Et eventuelt steinsprang vil kunne medføre konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier dersom det når planområdet.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Det er usikkerhet knyttet til hyppigheten og omfanget av slike steinsprang ved Førlandsnuten. Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i skredbasen til NVE. Det er gjennomført rasvurdering i forbindelse med endring av plan.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Det er ikke behov for tiltak i forhold til området som var merket med rasfare i NVE sin kartbase. Evt. steinsprang i dette området vurderes å stoppe før det når planområdet.					

6.3 Hendelse 3: Flom i bekk

Tabell 6-3 Hendelse 3: Flom i bekk

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Flom i bekk	
Beskrivelse av uønsket hendelse:				
Oversvømmelse fra bekker gjennom og nedstrøms planområdet. Store nedbørsmengder.				
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
Ja	F2/F3	Boligbebyggelse er gitt sikkerhetsklasse F3, mens lekeplasser er gitt F2. F3 omfatter tiltak der hendelse vil medføre store konsekvenser, mens F2 omfatter middels konsekvenser.		
ÅRSAKER				
Store nedbørsmengder.				
Skrånende terreng.				
Tett boligbebyggelse nedstrøms.				
Manglende system for å håndtere overvann.				
Manglende flomtiltak.				
Figur 6-3 Bekkeløpene og nedslagsfelt (Kilde: VA-rapport)				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Det er i dag tre bekker som renner gjennom planområdet: Skarbekken lengst øst, Klovsteinbekken og Sørskarbekken lengst vest. I tillegg er det en del mindre sideløp som drenerer nedslagsfeltet inn mot de større bekkene. Nedslagsfelt for Skarbekken, Klovsteinbekken og Sørskarbekken samt områdereguleringen er vist i figur 6-3.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Etter full utbygging blir områdene nedenfor planområdet mer utsatte for flom dersom det ikke gjøres tiltak.				
Jørpeland opplevde en 200-års flom i september 2018 hvor det ble målt 106,8 mm nedbør på et døgn.				
Feltobservasjoner viser bekkeavsetning og erosjonspunkter samt registrert skade på eksisterende bru ved Klovsteinsbekken.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		x		1/200 (200-års flom)

Begrunnelse for sannsynlighet:

Det er sannsynlig at en større flom kan inntreffe 1 gang per 200 år.

KONSEKVENSVURDERING

KONSEKVENSTYPER	Konsekvenskategorier				FORKLARING
	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	
Liv og helse			x		Vurdert ut fra antall Små konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet			x		Vurdert ut fra antall og varighet En flomsituasjon kan sperre biladkomsten på Hellandsvegen og Førlandsringen.
Materielle verdier		x			Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Flom kan gi store materielle skader dersom flere boliger blir berørt.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Det er kjennskap til tidligere flomhendelser langs bekkene nedstrøms og det er observert bekkeavsetninger og erosjonspunkter samt skade på eksisterende bru ved Klovsteinsbekken.

Det vurderes å gi små konsekvenser for liv og helse og stabilitet på grunn av bekkenes størrelse og plassering i boligområde uten spesielt sårbare funksjoner. Siden bekkene i hovedsak renner gjennom boligområder, vil de kunne gi store materielle skader.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels usikkerhet	Kommunen har utarbeidet flomvurdering med tiltaksplan for Jørpeland. Tiltakene foreslått i flomvurderingen har ulik prioritering, og kommunen planlegger å etablere tiltak med høyest prioritet. Tiltak som er relevante for utbygging av boliger innenfor planområdet må etableres i takt med utbyggingen. Det er utarbeidet rasvurdering med vurdering av de ulike bekkeløpene i forbindelse med endring av plan.

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Det er stilt krav om at 20 og 200 års nedbør skal fordrøyes i åpne fordrøyingsvolum langs bekken eller internt i delfeltene/tilgrensende friområder.	Krav til trinnvis opparbeiding av relevante forslag til tiltak fra overordnet flomrapport for Jørpeland (Øverland/Blasey) er innarbeidet i bestemmelsene. Ved detaljregulering skal det for det enkelte delfelt utarbeides VA-rammeplan som også inkluderer flom/overvann. Ved prosjektering må det tas ekstra hensyn til håndtering av overvann og bevaring av eksisterende bekkeløp i hele området. Det er viktig at stikkrenner/bruer

	dimensjoneres for å ta unna vannet for å unngå at eksisterende bekker tar nye veier samt å unngå at disse tettes igjen.
Ved detaljregulering skal man sikre at tiltak fra flomhåndteringsrapport fra Dr. Blasey og Dr. Øverland etableres.	Ved utbygging av felt B8 stilles det krav til å etablere tiltak o, flomvoll ved inntaket i Fullshammarsvingen og tiltak p: nytt inntak på Ø1000 ledningen. Ref. flomhåndteringsrapport fra Dr. Blasey og Dr. Øverland.



Figur 6-4 Skarbekken.



Figur 6-5 Skarbekken.

6.4 Hendelse 4: Skog- og lyngbrann som sprer seg til planområdet

Tabell 6-4 Hendelse 4: Skog- og lyngbrann som sprer seg til planområdet.

NR.	4	NAVN PÅ HENDELSE	Skog- og lyngbrann som sprer seg til planområdet
Beskrivelse av uønsket hendelse:			
Brann kan oppstå i det nærliggende friområdet som omkranser planområdet, og spre seg til boligbebyggelsen i og rundt planområdet.			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Nei			
ÅRSAKER			
• Uforsiktighet ved opptenning av bål/grilling i skogområdet. • Lengre periode uten regn. • Mye vind.			
EKSISTERENDE BARRIERER			
SÅRBARHETSVURDERING			
Det er god mulighet for evakuering av boligområdet mens brannslukking pågår. Det er ikke kjennskap til at det har vært større skogbranner i området.			

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 10-100 år	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Det er ikke kjennskap til tidligere større skogbranner i nærområdet. Nye bygg skal oppføres iht. teknisk forskrift som ivaretar brannkrav. Kort avstand mellom skog og bebyggelse.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Vurdert ut fra antall Kan medføre alvorlige personskader.
Stabilitet			x		Vurdert ut fra antall og varighet Hendelsen vil sannsynligvis berøre de tilgrensende boligområdene.
Materielle verdier	x				Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Skader på boligbebyggelsen.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
• Kan medføre alvorlig personskade. • Kan medføre behov for evakuering av beboerne i området. • Kan medføre skader på materielle verdier og bygg.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Ikke kjennskap til tidligere branner i området. Nye boliger skal oppføre iht. teknisk forskrift.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Brannkrav i henhold til gjeldende teknisk forskrift.			Ivaretas gjennom teknisk forskrift.		

6.5 Hendelse 5: Trafikkulykke med myke trafikanter

Tabell 6-5 Hendelse 5: Trafikkulykke med myke trafikanter.

NR.	5	NAVN PÅ HENDELSE	Trafikkulykke med myke trafikanter	
Beskrivelse av uønsket hendelse:				
Trafikkulykke mellom bil og myke trafikanter.				
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Nei				
ÅRSAKER				
Boligutbyggingen genererer en økt trafikkmengde på maks 3 800 ÅDT. Store deler av denne trafikkmengden vil fordele seg i Hellandsvegen og videre inn på planlagt ringveg. En mindre del vil benytte Førlandsringen og Fullshammarvegen. Trafikkmengden i Hellandsvegen vil kunne øke med rundt 3100 ÅDT. Med eksisterende trafikkmengde på den nordlige strekningen av vegen på 1200 ÅDT (2010), vil trafikkmengden mer enn dobles for fremtidig situasjon. Ved utbygging av inntil 95 boenheter i felt B8 vil feltet generere maks 475 ÅDT. Trafikkulykker med myke trafikanter kan også skje ved et av krysningspunktene ved ny ringveg.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
- Hellandsvegen er oversiktlig med separat gang-/sykkelveg med en smal rabatt som skiller myke trafikanter fra kjørevegen. - Deler av Førlandsringen mangler gang- og sykkelveg. - Fartsgrense 40km/t i Hellandsvegen. - Fartsgrense 30 km/t i Førlandsringen og Fullshammarvegen.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Det er ingen politiregistrerte trafikkulykker i Hellandsvegen, Førlandsringen eller Fullshammarvegen fra de siste fem årene. Fartsgrense på eksisterende og nye veier er lav (30-40 km/t). Planforslaget medfører økt trafikkmengde på Hellelandsvegen, Førlandsringen og Fullhammarvegen. Lavt fartsnivå gir lavere alvorlighetsgrad på trafikkulykker.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.
Begrunnelse for sannsynlighet:				
Det er mulig at myke trafikanter kan bli påkjørt, men det vurderes som lite sannsynlig at en slik situasjon skal oppstå internt i områdeplanen siden veiene er dimensjonert iht. kommunalteknisk norm. Fartsgrensen er lav på eksisterende og nye veier. De fleste bilførere vil dermed ha anledning til å stoppe dersom myke trafikanter beveger seg ut i kjørebanelen. Bredde og utforming av eksisterende veger medvirker til å redusere fart og risiko.				

KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			<i>Vurdert ut fra antall</i> Kan medføre alvorlig personskade og i verste fall død.
Stabilitet				x	<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Trafikkulykke vil ikke påvirke samfunnets stabilitet. Veg eller deler av veg kan stenges over en kortere periode.
Materielle verdier			x		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Trafikkulykke vil gi mindre materielle skader.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> En trafikkulykke hvor myke trafikanter er involvert kan medføre alvorlig personskade og i verste fall død. Konsekvensen av hendelsen avhenger i stor grad av bilens hastighet.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav					
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i>			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>		
Trygge sikringspunkt for myke trafikanter, med tilstrekkelig sikt.			Sikres i forbindelse med detaljregulering av de ulike feltene.		

7. Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

7.1 Sammenstilling

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i Tabell 7-1, Tabell 7-2 og Tabell 7-3. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 7-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy				1) Snøskred 2) Steinsprang
	Middels			(3)	3) Flom 4) Skog- og lyngbrann
	Lav		(1), (2), (5)	(4)	5) Trafikkulykke med mye trafikanter

Tabell 7-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy				1) Snøskred 2) Steinsprang
	Middels			(3)	3) Flom 4) Skog- og lyngbrann
	Lav		(1)	(2), (4)	

*Hendelse 5 og har ikke konsekvens for stabilitet.

Tabell 7-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy				1) Snøskred 2) Steinsprang
	Middels		(3)		3) Flom 4) Skog- og lyngbrann
	Lav	(4)	(1)	(2), (5)	5) Trafikkulykke med myke trafikanter

7.2 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:

Tabell 7-4 Tiltak og mulig oppfølging av identifiserte hendelser.

Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
1) Snøskred som berører planområdet	Det vurderes å ikke være behov for tiltak knyttet til snøskred		
2) Steinsprang som berører planområdet	Det vurderes å ikke være behov for tiltak knyttet til steinsprang		
3) Flom i bekk	Det er stilt krav om at 20 og 200 års nedbør skal fordrøyes i åpne fordrøyningsvolum langs bekken eller internt i delfeltene/tilgrensende friområder.	Tiltak sikres i bestemmelsene og med hensynssone.	Redusert risiko.
4) Skog- og lyngbrann som sprer seg til boligområdet	Brannkrav i henhold til gjeldende teknisk forskrift.	Ivaretas gjennom teknisk forskrift.	Redusert risiko.
5) Trafikkulykke med myke trafikanter	Sikre trygge krysningspunkt for myke trafikanter.	Sikres i detaljplan for feltene.	Redusert risiko.

7.3 Oppsummering

ROS-analysen viser at det er fem potensielle uønskede hendelser som kan inntreffe ved planområdet;

6. Snøskred som berører planområdet
7. Steinsprang som berører planområdet
8. Flom i bekk
9. Skog- og lyngbrann som sprer seg til planområdet
10. Trafikkulykke med myke trafikanter

Det er ikke nødvendig å sikre tiltak i planen knyttet til skredfare. I ROS-analysen er det foreslått flere tiltak for å redusere sannsynligheten og konsekvensen ved en flomhendelse, som er innarbeidet i plankart og bestemmelser. Skog- og lyngbrann ivaretas gjennom brannkrav i teknisk forskrift. For å redusere risikoen knyttet til trafikkulykker med myke trafikanter må trygge krysningspunkt ivaretas i forbindelse med detaljregulering av feltene.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging når de beskrevne tiltakene er ivaretatt i planen. De registrerte hendelsene er ikke av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

8. Referanser

Litteratur

- DSB – Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging

Kart og databaser

- Statens vegvesen – vegkart,
- Miljødirektoratet – grunnforurensning,
- Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE),
- Norges geologiske undersøkelse (NGU),

Rapporter utarbeidet som grunnlag for ROS-analysen:

- Ras-vurdering