
RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

OMRÅDEPLAN FOR SKARBEBKKEN – PLAN 1130201904
STRAND KOMMUNE



Kunde: Jørpeland Utviklingsselskap AS

Prosjekt: Områdeplan Skarbekken

Prosjektnummer: 10210372

Rev.: 01

Dato: 05.03.2020

Sammendrag:

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

- Flom i Skarbekken og/eller Klovsteinsbekken ved store nedbørsmengder
- Steinsprang ved planområdet
- Snøskred ved planområdet
- Skog- og lyngbrann som sprer seg til boligområdet
- Trafikkulykke med myke trafikanter

ROS-analysen beskriver ulike tiltak, rettet mot de registrerte uønskede hendelsene, som kan redusere sannsynligheten for at de inntreffer. Tiltakene vil redusere sannsynligheten for at hendelsene inntreffer og konsekvensene ved hendelsene.

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

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Helene Sande	HS
Kontrollert av:	Sign.:
Helene Østmoe	HØ
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Helene Østmoe	Stian Hadland

Revisjonshistorikk:

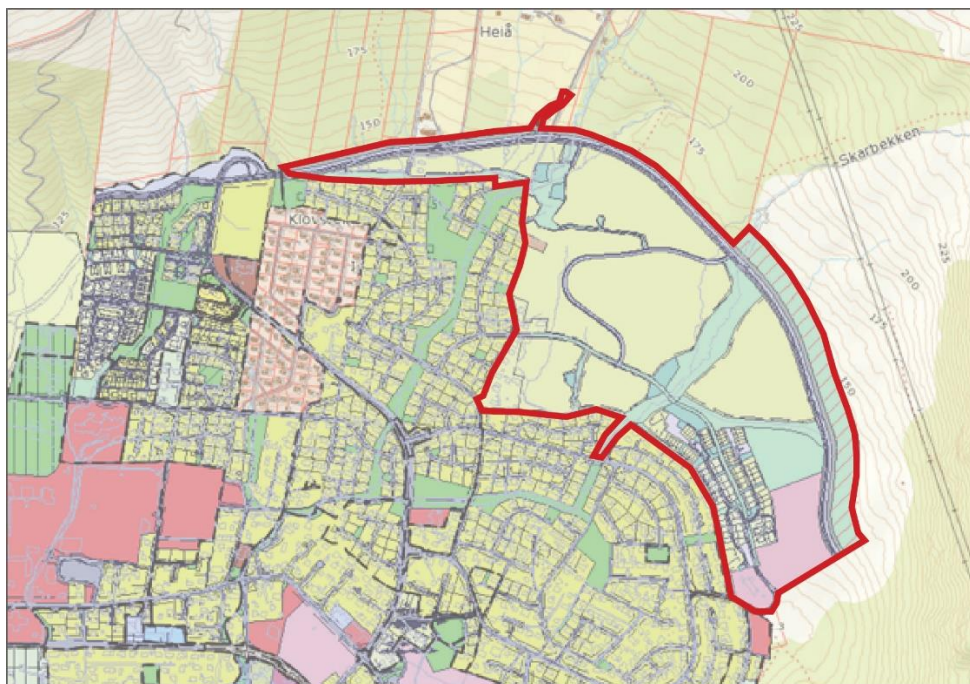
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	05.03.2020	ROS-analyse	HS	HØ
0	08.08.19	Utkast ROS-analyse	HS	

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Formål	4
1.2	Hjemmel	4
2	Metode.....	5
2.1	Generell beskrivelse av metode.....	5
2.2	Avgrensinger	7
2.3	Metode i dette prosjektet.....	7
3	Beskrivelse av planområdet og planforslaget	8
3.1	Planområdet.....	8
3.2	Planlagt tiltak	8
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger	8
4	Mulige uønskede hendelser	9
4.1	Risikoidentifisering	9
4.2	Identifiserte hendelser	11
5	Vurdering av risiko og sårbarhet	12
6	Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?	23
6.1	Sammenstilling	23
6.2	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	24
6.3	Oppsummering.....	24
7	Kilder	26

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med områdeplanen på Skarbekken i Strand kommune. Figur 1-1 viser et oversiktskart med lokalisering av planområdet.



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

1.1 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 realiserede planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.

1.2 Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte. Hjemmel

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

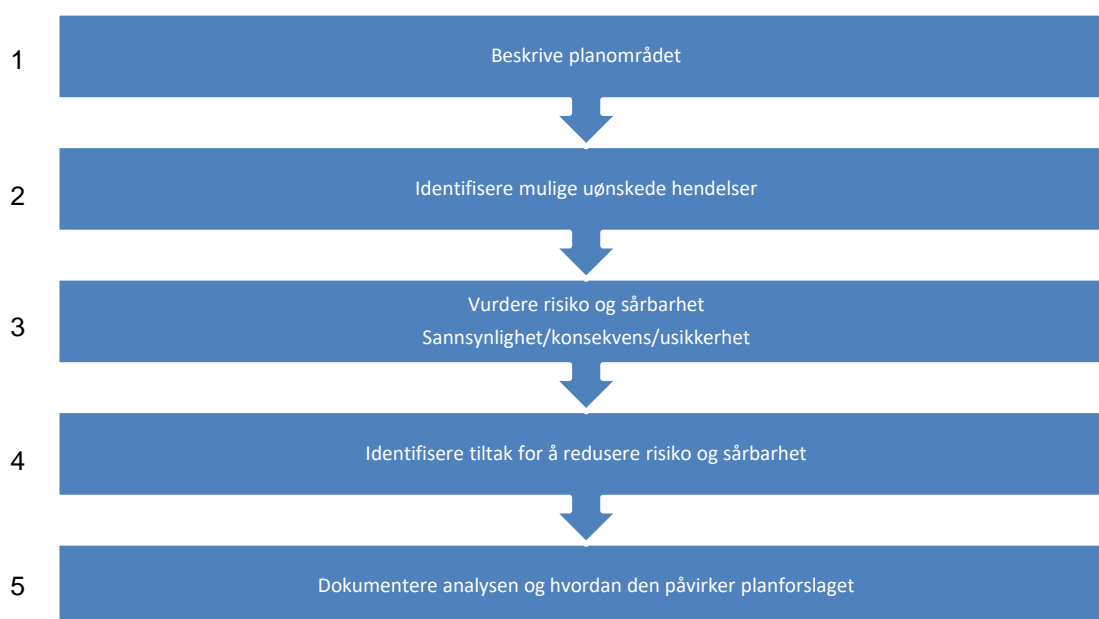
§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

«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 Metode

2.1 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. Her følges metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, april 2017. Figur 2-1 viser trinnene i ROS-analysen.



Figur 2-1. Trinnene i ROS-analysen (kilde: DSB, 2017).

1. Beskrivelse av planområdet

Kort beskrivelse av planområdet. I tillegg beskrives planlagt tiltak og det tas stilling til hvilke sikkerhetsklasser planlagt tiltak har iht. teknisk forskrift.

2. Mulige uønskede hendelser

Mulige uønskede hendelser kartlegges, f.eks. i arbeidsmøte med forskjellige faggrupper.

3. Vurdering av risiko og sårbarhet

I en ROS-analyse gjøres en risikovurdering av hver av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen vil inntreffe og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Det benyttes et analyseskjema for hver uønsket hendelse.

Sannsynlighetsvurdering

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 2-1. 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 2-2. Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo.

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

Tabell 2-3. Sannsynlighetsvurdering for skred.

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

4. Identifisere tiltak for å redusere risiko

På bakgrunn av ROS-vurderingen identifiseres tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer.

5. Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planlagt tiltak

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 risikomatrix. Risikomatriksen som benyttes er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017), og det vil bli presentert en risikomatrix for hver konsekvenstype i sammendraget.

Tabell 2-4. Risikomatrixe (DSB, 2017).

		KONSEKVENSER FOR <konsekvenstype>			
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				
	Middels 1-10%				
	Lav <1%				

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.

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.

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.

2.2 Avgrensinger

- 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.

2.3 Metode i dette prosjektet

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

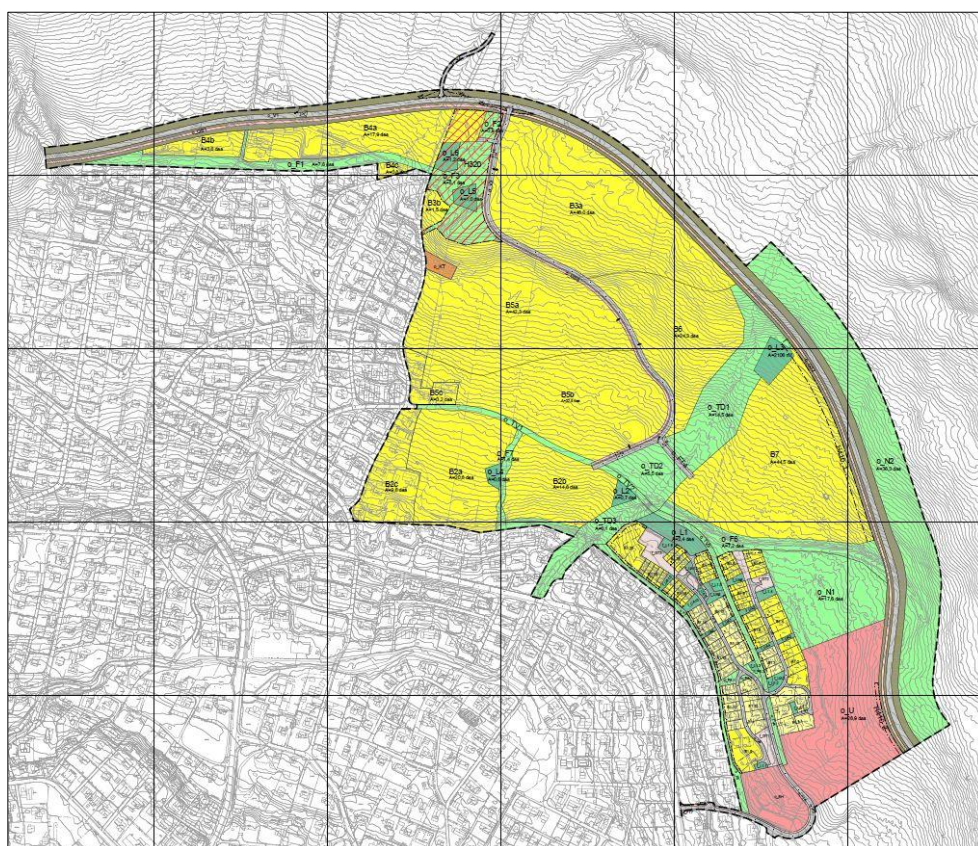
3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

Planområdet ligger på Jørpeland i Strand kommune og er på ca. 470 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. Planområdet ligger ca. 1 km nord for Rv. 13 og 1,5 km nord for sentrumsområdet på Jørpeland. Terrenget innenfor planområdet skråner jevnt. Mot nordøst stiger terrenget opp mot Førlandsåsen.

3.2 Planlagt tiltak

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



Figur 3-1. Utklipp av plankartet.

3.3 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, dermed er det i denne fasen valgt å sette sikkerhetsklasse S3/F3 for bebyggelse. Sikkerhetsklasse S3/F3 omfatter tiltak der skred vil føre til store konsekvenser. Lekeplasser er vurdert som tilhørende utearealer og settes til sikkerhetsklasse S2 (Ras-vurdering, Multiconsult, 18.10.19). Sikkerhetsklasse S2/F2 omfatter tiltak der uønsket hendelse vil føre til middels konsekvenser.

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

4.1 Risikoidentifisering

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Naturgitte forhold		
Sterk vind	Nei	Planområdet er ikke spesielt utsatt for sterk vind.
Bølger/bølgehøyde	Nei	Ikke relevant.
Snø/is	Nei	Planområdet er ikke spesielt utsatt for snø/is.
Frost/tele/sprengkulde	Nei	Ikke spesielt utsatt.
Nedbørsmangel	Nei	Planområdet er ikke utsatt for nedbørsmangel.
Store nedbørsmengder	Ja	Planområdet ligger i Ryfylke i Rogaland fylke og er utsatt for store nedbørsmengder.
Stormflo/havnivåstigning	Nei	Planområdet ligger på minimum kote + 90, ca. 1,5 km fra sjøen.
Flom i sjø/vassdrag	Ja	Skarbekken og Klovsteinsbekken er aktsomhetsområder for flom iht. kart fra NVE.
Oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Ja	Ved store nedbørsmengder vil Skarbekken og Klovsteinsbekken kunne oversvømmes i nedenforliggende området.
Havnivåstigning	Nei	Planområdet skråner jevnt og starter på kote +90.
Skred (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø), inkludert sekundærvirkninger	Ja	Sør for felt B8, utenfor områdeplanen, er det registrert potensiell jordskredfare. Vest for Førlandsåsen er det aktsomhetsområde for steinsprang.
Erosjon	Nei	Ikke relevant.
Skog- og lyngbrann	Ja	Planområdet grenser til friområde med skog og vegetasjon. Ved lengre tørkeperioder kan det være fare for skogbrann.
Terrengformasjoner (stup etc).	Nei	Planområdet skråner jevnt opp mot nord.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Nei	Det er ikke registrert trafikkulykker i nærhet til planområdet.

Infrastrukturer for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Nei	Ikke relevant.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei	Ikke relevant.
Ivaretagelse av sårbare grupper	Nei	Ikke relevant.
Næringsvirksomhet		
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei	Ikke relevant.
Forurensning fra tidligere bruk	Nei	Grunnforurensningskart fra Miljødirektoratet viser at det ikke er registrert forurensning ved planområdet.
Damanlegg	Nei	Ikke relevant.
Høyspent	Nei	Det går høyspentanlegg på 50 kV nordøst for planområdet. Linjene ligger minst over 200 m fra planlagt bebyggelse.
Forhold ved utbyggingsformålet		
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	Ja	Utbyggingen vil medføre større sannsynlighet for flom i vassdrag.
Forhold til omkringliggende områder		
Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet	Ja	Registrert fare for steinsprang og jordskred kan påvirke planområdet.
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei	
Forhold som påvirker hverandre		
Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Nei	
Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei	
Jernbane	Nei	
Vei (ulykkespunkt m.m.)	Ja	Boligutbyggingen medfører en betydelig økning i trafikkmengde på Hellandsvegen og noe økning på Førlandsringen.
Dårlige grunnforhold	Nei	Planområdet består av tykk morene.

4.2 Identifiserte hendelser

Følgende hendelser er identifiserte og vurderes nærmere i egne analyseskjemaer:

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

5 Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 4.1 er vurdert nærmere igjennom analyseskjema for hver hendelse.

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Flom i nytt eller eksisterende boligområde nedstrøms
-----	---	------------------	--

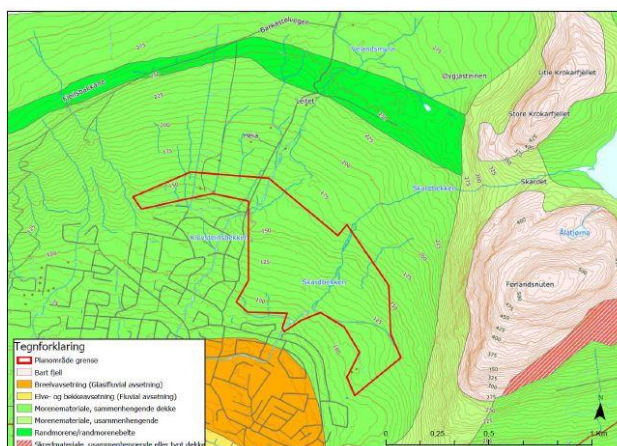
Beskrivelse av uønsket hendelse:

Kraftig styrtregn fører til oversvømmelse fra bekker gjennom området.
Intenst regn i flere timer.

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.
Manglende system for å håndtere overvann.



Figur 3-2. Bekkeløpene som renner gjennom planområdet.

EKSISTERENDE BARRIERER

- Området har et stort nedslagsfelt som legger press på de to bekkene.
- Bekkene renner gjennom friområde og eksisterende eneboligbebyggelse.
- Det er etablert en kanal for å beskytte boligområdene nedenfor. Kanalen munner ut i Skarbekken.

SÅRBARHETSVURDERING

- Etter full utbygging blir områdene nedenfor planområdet mer utsatte for flom dersom det ikke gjøres tilstrekkelige tiltak.
- Jørpeland opplevde en 200-års flom 26. september 2018 hvor det ble målt 106,8 mm nedbør på et døgn.
- Observasjoner i felt (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 størrelser og plassering i boligområde uten spesielt sårbare funksjoner. Siden bekkene i hovedsak renner gjennom boligområder vil de kunne gi store materielle skader.

USIKKERHET

Middels usikkerhet

BEGRUNNELSE

Kommunen er i gang med å kartlegge flomsituasjonen og nødvendige tiltak i hele kommunen.
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

1. Kommunen er i gang med vurdering av ulike tiltak som kan gjøres for å redusere og kontrollere vannføringen i bekkene.
2. Det er stilt krav om at 20 og 200 års nedbør skal fordrøys i åpne fordrøyningsvolum langs bekkene eller internt i delfeltene/tilgrensende friområder.
3. Hensynssone i tilknytning til Klovsteinsbekken iht. anbefalinger i rasvurdering.

Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.

1. Kommunens vurderinger pågår.
2. Tiltak sikres i bestemmelsene. 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 har store nok dimensjoner til å ta unna vannet for å unngå at eksisterende bekker tar nye veier samt å unngå at disse tettes igjen.
3. Tiltak sikres i bestemmelser og plankart.



Figur 3-3. Skarbekken.



Figur 3-4. Skarbekken.

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Steinsprang som berører planområdet
------------	----------	-------------------------	-------------------------------------

Beskrivelse av uønsket hendelse:

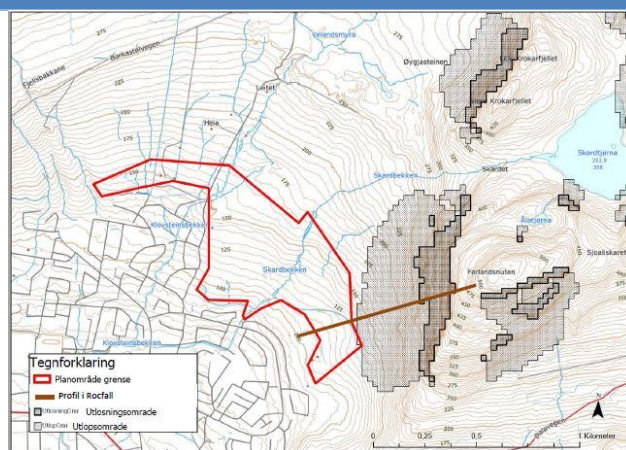
Steinsprang som oppstår på vestsiden av Førlandsåsen.

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 Førlandsåsen (520 moh) er registrert i NVE 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 3-5. Aktsomhetskart steinsprang (Ras-vurdering, Multiconsult).

EKSISTERENDE BARRIERER

Den bratteste delen av vestsiden av Førlandsåsen er merket som utløsningsområde (mørk grå), mens området nedenfor utløsningsområdet er merket som utløpsområde (lys grå). Førlandsåsen 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 medføre 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 forekommer 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 Førlandsåsen. Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i skreddatabasen til NVE. Det er gjennomført rasvurdering i forbindelse med endring av plan.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak 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.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Snøskred som berører planområdet
------------	----------	-------------------------	----------------------------------

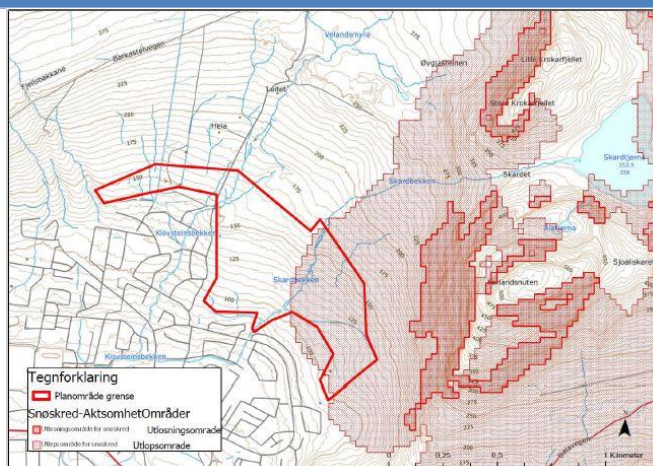
Beskrivelse av uønsket hendelse:

Snøskred som oppstår på vestsiden av Førlandsåsen 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 3-6. Aktsomhetskart snøskred (Ras-vurdering, Multiconsult).

EKSISTERENDE BARRIERER

- Den bratteste delen av vestsiden av Førlandsåsen er merket som utløsningsområde (mørk rød), mens området nedenfor utløsningsområdet 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°.

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

KONSEKVENSTYPER	Konsekvenskategorier				FORKLARING
	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	
Liv og helse		x			<i>Vurdert ut fra antall</i> Snøskred kan gi konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet		x			<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Snøskred kan medføre stenging av Øvre ringveg.
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Snøskred vil kunne gi skade på materielle verdier.
<p><i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i></p> <p>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.</p>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Liten					
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Det vurderes at det ikke er behov for tiltak knyttet til snøskred.</p>			<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p>		

NR.	4	NAVN PÅ HENDELSE	Skog- og lyngbrann som sprer seg til planområdet		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
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					
<ul style="list-style-type: none"> • 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	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
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 boligbebyggelse.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			<i>Vurdert ut fra antall</i> Kan medføre alvorlige personskader og dødsfall.
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Hendelsen vil sannsynligvis berøre de tilgrensende boligområdene.
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Skader på boligbebyggelsen.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					

- Kan medføre død eller alvorlig personskade.
- Kan medføre behov for evakuering av beboerne i området.
- Kan medføre skader på boligbebyggelse.

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 Brannkrav i henhold til gjeldende teknisk forskrift.	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> Ivaretas gjennom teknisk forskrift

NR.	5	NAVN PÅ HENDELSE	Trafikkulykke med myke trafikanter		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Trafikkulykke mellom bil og myke trafikanter.					
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING			
Nei	-				
ÅRSAKER					
<p>Boligutbyggingen genererer en økt trafikkmengde på maks 3635 ÅDT. Store deler av denne trafikkmengden vil fordele seg i Hellandsvegen og videre inn på planlagt ringveg. En mindre del vil benytte Førlandsringen og Fullshamarvegen.</p> <p>Trafikkmengden i Hellandsvegen vil kunne øke med rundt 3100 ÅDT. Med eksisterende trafikkmengde på den nordlige strekningen av vegen på 1200 ÅDT, vil trafikkmengden mer enn fordobles for fremtidig situasjon.</p> <p>Trafikkulykker med myke trafikanter kan også skje ved et av krysningpunktene ved ny ringveg.</p>					
EKSISTERENDE BARRIERER					
<ul style="list-style-type: none"> Hellandsvegen er oversiktlig med separat gang-/sykkelveg med en smal rabatt som skiller myke trafikanter fra kjørevegen. Fartsgrense 40 km/t 					
SÅRBARHETSVURDERING					
<p>Det er registrert fire trafikkulykker langs Hellandsvegen, en av disse er involvert med fotgjenger (alvorlig skadd) (Kilde: NVDB).</p> <p>Fartsgrense på eksisterende og nye veier er lav (30 km/t). Planforslaget medfører økt trafikkmengde på Hellelandsvegen og Førlandsringen og Fullshamarvegen. Lavt fartsnivå gir lavere alvorlighetsgrad på trafikkulykker.</p>					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
<p>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. Det er etablert egne tilbud til myke trafikanter langs samtlige kjøreveier. 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 kjørebanen.</p>					
KONSEKVENSVURDERING					
		Konsekvenskategorier			
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Vurdert ut fra antall Grunnet lav fartsgrense vurderes

					konsekvensene som små.
Stabilitet				x	Vurdert ut fra antall og varighet Trafikkulykke vil ikke påvirke samfunnets stabilitet.
Materielle verdier			x		Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Trafikkulykke vil gi mindre/ubetydelige materielle skader.
<p><i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i></p> <p>Konsekvensene ved en trafikkulykke med fotgjenger er svært usikkert og vil avhenge av bilistens hastighet. På grunn av lav fartsgrense vil en evt. ulykke trolig medføre lettere skader.</p>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav usikkerhet			Trafikkulykker vil med sannsynlighet inntreffe og da trolig med lettere skader.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak Trygge sikringspunkt for myke trafikanter, med tilstrekkelig sikt.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc. Sikres i bestemmelsene		

6 Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

6.1 Sammenstilling

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i **Feil! Fant ikke referanse kilden.**,

Tabell 3 og *Hendelse 5 har ikke konsekvens for stabilitet.

Tabell 4. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				(1) Flom
	Middels 1-10%			(1), (5)	(2) Steinsprang (3) Snøskred
	Lav <1%		(2), (3), (4)		(4) Skog- og lyngbrann (5) Trafikkulykke med myke trafikanter

Tabell 3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				(1) Flom
	Middels 1-10%			(1)	(2) Steinsprang (3) Snøskred
	Lav <1%		(3)	(2)(4)	(4) Skog- og lyngbrann (5) Trafikkulykke med myke trafikanter

*Hendelse 5 har ikke konsekvens for stabilitet.

Tabell 4. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				(1) Flom
	Middels 1-10%		(1),	(2)	(2) Steinsprang (3) Snøskred
	Lav <1%		(4), (3)	(5)	(4) Skog- og lyngbrann (5) Trafikkulykke med myke trafikanter

6.2 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

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

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

Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
Flom i Skarbekken og/eller Klovsteinsbekken ved store nedbørsmengder	Kommunen er i gang med vurdering av ulike tiltak som kan gjøres for å redusere og kontrollere vannføringen i bekkene. Hensynssone i tilknytting til Klovsteinsbekken iht. anbefalinger i rasvurdering.	Pågår.	Redusert risiko.
Flom i Skarbekken og/eller Klovsteinsbekken ved store nedbørsmengder	Det er stilt krav om at 20 og 200 års nedbør skal fordrøys i åpne fordrøyningsvolum langs bekken eller internt i delfeltene/tilgrensende friområder.	Tiltak sikres i bestemmelsene.	
Flom i Skarbekken og/eller Klovsteinsbekken ved store nedbørsmengder	Det er stilt krav om at 20 og 200 års nedbør skal fordrøys i åpne fordrøyningsvolum langs bekken eller internt i delfeltene/tilgrensende friområder.	Tiltak sikres i bestemmelsene og med hensynssone	
Skog- og lyngbrann som sprer seg til boligområdet	Brannkrav i henhold til gjeldende teknisk forskrift.	Ivaretas gjennom teknisk forskrift.	Reduserte konsekvenser.
Trafikkulykke med myke trafikanter	Sikre trygge krysningspunkt for myke trafikanter.	Sikres i bestemmelsene	Redusert risiko.

6.3 Oppsummering

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

- Flom i Skarbekken og/eller Klovsteinsbekken ved store nedbørmengder
- Steinsprang ved planområdet
- Snøskred ved planområdet
- Skog- og lyngbrann som sprer seg til boligområdet
- Trafikkulykke med myke trafikanter

ROS-analysen beskriver ulike tiltak, rettet mot de registrerte uønskede hendelsene, som kan redusere sannsynligheten for at de inntreffer. Tiltakene vil redusere sannsynligheten for at hendelsene inntreffer og konsekvensene ved hendelsene.

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

7 Kilder

Litteratur

- DSB – Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging
- DSB – Havnivåstigning og stormflo

Kart og databaser

- Statens vegvesen – vegkart, <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart>
- Miljødirektoratet – grunnforurensning, <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
- Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE), <https://kartkatalog.nve.no/#kart>
- Norges geologiske undersøkelse (NGU), <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

Rapporter utarbeidet som grunnlag for Ros-analysen

- Skredfarevurdering, 10214025-RIGberg-NOT-001, Multiconsult, datert 18.10.19