

Kikut utbygging as

ROS-ANALYSE
DETALJREGULERING FOR KIKUT
SENTRALOMRÅDE, FELT 1 & 3 – GEILO
FJELLANDSBY

Dato: 21.05.2025

Versjon: 08

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Kikut utbygging as
Tittel på rapport: ROS-analyse
Oppdragsnavn: Geilo Fjellandsby - felt 1 og 3 - detaljregulering
Oppdragsnummer: 635454-02
Utarbeidet av: Rannveig Brattegard Rygg
Oppdragsleder: Eirik Øen
Tilgjengelighet: Åpen

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Kikut utbygging AS for å utarbeide detaljregulering for Kikut sentralområde, felt 1 & 3 – Geilo Fjellandsby i Hol kommune.

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

Ål, 11.09.2024

Eirik Øen

Eirik Øen
Oppdragsleder

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Kikut sentralområde, felt 1 & 3 – Geilo Fjellandsby 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).

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert:

- Overvann
- Brann
- Framkommelighet
- Risiko for vannmiljø

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 ofte påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder som regel innebærer en akseptabel risiko.

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

Uønsket hendelse	Begrunnelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Overvann	De store vassdragene i Hol er regulerte og ikke i den grad berørte av ekstrem nedbør. Mindre vassdrag som ikke tar unna ekstremnedbør kan medføre skadelig erosjon, transport og avsetning av løsmasser. Nedbørsmengden har økt de siste tiårene og det er mer ekstremnedbør enn før. Det er den kraftige og intense nedbøren som skaper størst utfordringer med avrenning særlig i forbindelse med tette flater. Overvannsproblematikken forekommer mest i				Ved å dimensjonere grøfter og rør for å kunne håndtere overvann i området vil risikoen for skader som følge av overvann reduseres. Det viktigste prinsippet er at håndteringen av overvann skal gjøres etter tretrinnsstrategien: 1. Nedbøren skal håndteres lokalt og åpent og ikke gi påslipp til ledningsnett. 2. Fordrøyningen av overvann i planområdet skal være slik at utløpet til og belastningen på vassdrag eller ledningsnett minimeres. Trinn 2 skal dokumentere hvordan

	<p>tettsteder med kulverter/rør som ikke er dimensjoner for å ta unna vannmassene. Tette flater gir økt og hurtig avrenning, som stiller store krav til kapasiteten på overvannsystemene. Eksisterende overvannledninger i området er ikke dimensjonert for større mengder overvann, og er planlagt hovedsakelig for drenering av vannkummer. Prognoser viser sannsynlighet for økt nedbør pga. klimaendringer noe som medføre større ansamlinger av overvann i tettbygde strøk.</p>				<p>fordrøyning av større nedbørsmengder er ivaretatt i lokale åpne eller lukkede fordrøyningsløsninger. 3. Dokumentere at eiendommens avrenning ved styrtregn med 100-års gjentakintervall og med klimafaktor er sikret, dvs. avledet mot en primær/offentlig flomvei uten fare for skader. Dersom det ligger en gjennomgående flomvei på eiendommen, må hele nedbørfeltet til denne tas i beregningen og arealene tilpasses for å gi den plass. Det vises til VA-plan for ytterligere beskrivelse.</p>
<p>Brann</p>	<p>Det vil mulig oppholde seg mange mennesker i byggene og generelt innenfor planområdet. En brann vil kunne utgjøre en fare for liv og helse og få alvorlige konsekvenser dersom brannen får utvikle seg. Vannledningsnett som ligger ved felt 1 og 3 har dimensjon VL160 PVC. Det er ikke kapasitet til slokkevann for 50 l/s.</p>				<p>Til enhver tid gjeldende TEK skal følges når det gjelder brannsikring av bygg. Det er kort responstid for brannvesen. Ledningsnett må utbedres med tanke på slokkevann. Med tanke på videre utbygging for framtiden og for å legge til rette for utbedringer med tanke på slokkevann i nærliggende områder bør det vurderes å legge enten VL250 eller VL280 PE100. Ny hovedvannledning for felt 1 og 3 legges fra området der ny hovedvannledning med dimensjon 250/280 er avsluttet ved kum 6219. Her er det god kapasitet og</p>

					vil sikre at det er mulig av uttak på slokkevann til felt 1 og 3.
Framkommelighet	Lite sannsynlig at hendelser som begrenser framkommelighet og behov for utrykning inntreffer samtidig. Tilgang fra alpinområdet.				Det er en hovedadkomstveg inn i planområdet. Planområdet er imidlertid tilgjengelig fra alpinområdet og delvis tilgjengelig fra omkringliggende felt og veger.
Risiko for vannmiljø	Planområdene drenerer til Geilotjørne og Kikut – Geilobekken. Geilotjørne har «svært god» økologisk tilstand og Kikut – Geilobekken har «moderat» økologisk tilstand. Ingen av vannforekomstene blir direkte berørt av arealbeslag, men økt andel tette flater kan føre til økt avrenning. Påvirkningen i permanent fase anses som svært liten. I anleggsfasen kan gravearbeider føre til økt partikkelavrenning til vannforekomstene, men dette anses som en midlertidig påvirkning. Tiltak for å hindre avrenning til Geilotjørne må settes i verk ved anleggsstart.				Reguleringsbestemmelserne sikrer at: «Det skal utarbeides en miljøoppfølgingsplan for tiltaket. Denne skal bl.a. omhandle hvordan vannmiljø skal hensyntas i anleggsfasen.».

Risikoen vurderes å være akseptabel.

Innhold

1	INNLEDNING	7
2	METODE	8
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET.....	12
	3.1. Planområdet og planforslaget	12
	3.2. Naturgitte forhold og omgivelser	12
4	UØNSKEDE HENDELSER	14
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET.....	16
6	OPPSUMMERING AV RISIKO.....	19
	6.1. Risiko for liv og helse	19
	6.2. Risiko for stabilitet.....	19
	6.3. Risiko for materielle verdier	19
	6.4. Risikoreducerende tiltak.....	20
	KILDER.....	21

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.

Detaljreguleringen skal legge til rette for komplettering av fjellandsbyen på Kikut gjennom utvikling av sentralområdet. Bunnstasjonsområdet på Kikut skal videreutvikles med næringsareal og fritidsbebyggelse tilrettelagt for utleie, jf. overordna plan og prinsippvedtak k-sak 29/14.

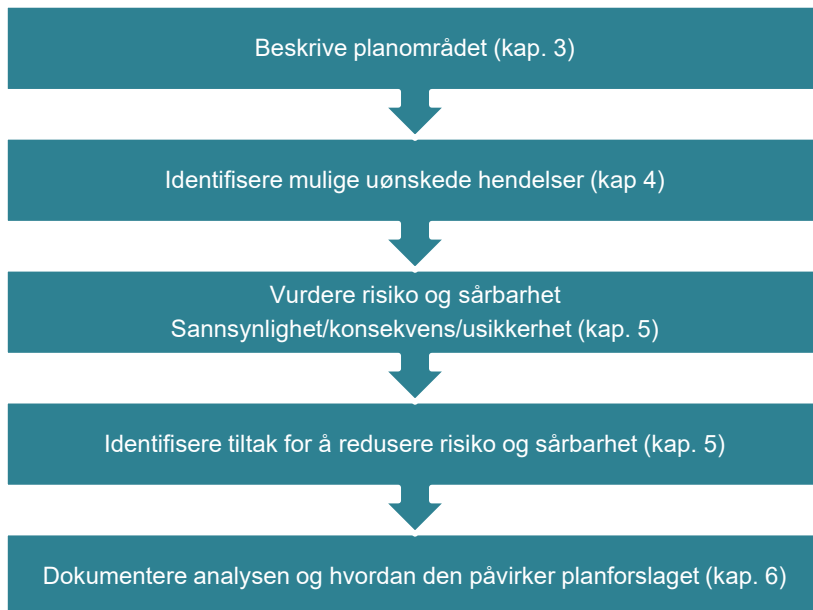
2 METODE

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 1: 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 ofte påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder som regel 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

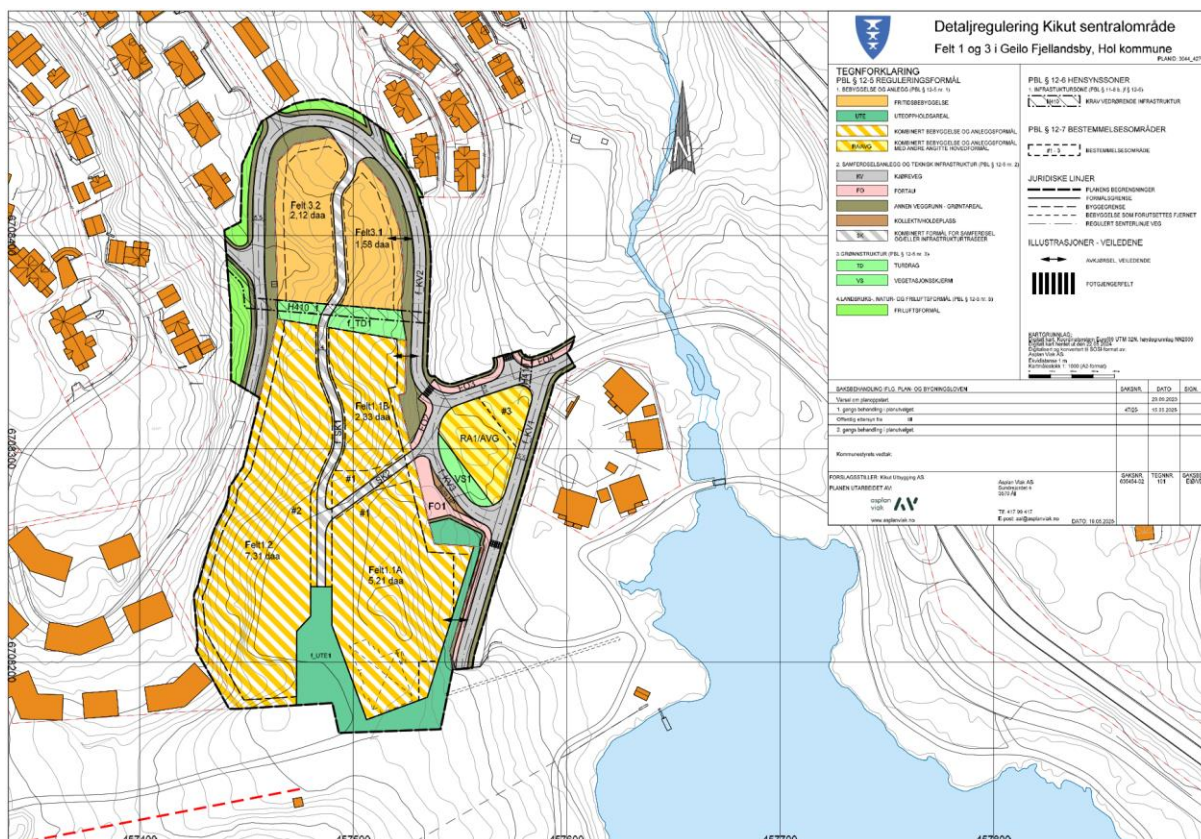
3.1. Planområdet og planforslaget

Planområdet ligger sentralt i Geilo Fjellandsby på Kikut. Vegadkomst er direkte fra Fv.40 via Geilotjødnvegen/Tjødnlie. Det er tilrettelagt god teknisk og grønn infrastruktur med tilstrekkelig kapasitet i området og vann- og avløp knyttes til offentlig nett via privat infrastruktur.

Omkringliggende områdene er under utbygging eller ferdig utbygd. Mot sør grenser planområdet til eksisterende alpinanlegg.

Detaljreguleringen skal legge til rette for komplettering av fjellandsbyen gjennom utvikling av sentralområdet. Bunnstasjonsområdet på Kikut skal videreutvikles med næringsareal og fritidsbebyggelse tilrettelagt for utleie, jf. overordna plan og prinsippvedtak k-sak 29/14.

Plankartet er oppdatert iht vedtak i UPU 15.mai'25, PS 47/25.



Figur 2: Plankart

3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

Planområdet ligger midt i kjerneområdet til Geilo Fjellandsby, og ved bunnstasjonsområdet for toppheisen til Kikuttoppen. Området ligger på ca. kote 1000-1020 moh., dvs. i den laveste delen av fjellandsbyen. Planområdet er hellende fra vest til øst. Området er lite eksponert ift øvrig bebyggelse videre oppover i lia. I den sørlige delen av området er det etablert en parkeringsplass og et bygg (Kikutkroa) i tilknytning til alpinanlegget. Kikutkroa og parkeringsplassen skal fjernes.

Med unntak av alpinanlegget i sør grenser planområdet til bebygde områder.

Ny bebyggelse skal utnytte topografien og høydeforskjellen i området, og byggene trappes i terrenget - både grunnplan og takhøyder.

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.

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	Overvann	De store vassdragene i Hol er regulerte og ikke i den grad berørte av ekstrem nedbør. Mindre vassdrag som ikke tar unna ekstremnedbør kan medføre skadelig erosjon, transport og avsetning av løsmasser. Nedbørsmengden har økt de siste tiårene og det er mer ekstremnedbør enn før. Det er den kraftige og intense nedbøren som skaper størst utfordringer med avrenning særlig i forbindelse med tette flater. Overvannsproblematikken forekommer mest i tettsteder med kulverter/rør som ikke er dimensjoner for å ta unna vannmassene. Tette flater gir økt og hurtig avrenning, som stiller store krav til kapasiteten på overvannsystemene. Eksisterende overvannledninger i området er ikke dimensjonert for større mengder overvann, og er planlagt hovedsakelig for drenering av vannkummer. Prognoser viser sannsynlighet for økt nedbør pga. klimaendringer noe som medføre større ansamlinger av overvann i tettbygde strøk.	Sjekkliste vedlegg 1 og VA-plan
2	Brann	Det vil mulig oppholde seg mange mennesker i byggene og generelt innenfor planområdet. En brann vil kunne utgjøre en fare for liv og helse og få alvorlige konsekvenser dersom brannen får utvikle seg.	Sjekkliste vedlegg 1
3	Framkommelighet	Lite sannsynlig at hendelser som begrenser framkommelighet og behov for utrykning inntreffer samtidig. Tilgang fra alpinområdet.	Sjekkliste vedlegg 1
4	Risiko for vannmiljø	Planområdene drenerer til Geilotjørne og Kikut – Geilobekken. Geilotjørne har «svært god» økologisk tilstand og Kikut – Geilobekken har «moderat» økologisk tilstand. Ingen av vannforekomstene blir direkte berørt av arealbeslag, men økt andel tette flater kan føre til økt avrenning.	Vurdering vannmiljø Geilotjørne

		<p>Påvirkningen i permanent fase anses som svært liten. I anleggsfasen kan gravearbeider føre til økt partikkelavrenning til vannforekomstene, men dette anses som en midlertidig påvirkning. Tiltak for å hindre avrenning til Geilotjørne må settes i verk ved anleggsstart.</p>	
--	--	--	--

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 risikoreducerende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Overvann					
Beskrivelse	Eksisterende overvannledninger i området er ikke dimensjonert for større mengder overvann, og er planlagt hovedsakelig for drenering av vannkummer. Prognoser viser sannsynlighet for økt nedbør pga. klimaendringer noe som medføre større ansamlinger av overvann i tettbygde strøk.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Sjekkliste vedlegg 1 og VA-plan.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		De store vassdragene i Hol er regulerte og ikke i den grad berørte av ekstrem nedbør. Mindre vassdrag som ikke tar unna ekstremnedbør kan medføre skadelig erosjon, transport og avsetning av løsmasser. Nedbørmengden har økt de siste tiårene og det er mer ekstremnedbør enn før. Det er den kraftige og intense nedbøren som skaper størst utfordringer med avrenning særlig i forbindelse med tette flater. Overvannsproblematikken forekommer mest i tettsteder med kulverter/rør som ikke er dimensjoner for å ta unna vannmassene. Tette flater gir økt og hurtig avrenning, som stiller store krav til kapasiteten på overvannsystemene. Eksisterende overvannledninger i området er ikke dimensjonert for større mengder overvann, og er planlagt hovedsakelig for drenering av vannkummer. Prognoser viser sannsynlighet for økt nedbør pga. klimaendringer noe som medføre større ansamlinger av overvann i tettbygde strøk.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Erfaringsmessig få/små skader på liv og Helse.	
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X		Kan føre til skade på bygningsmasse og materielle verdier.	
Risikoreducerende tiltak	Ved å dimensjoner grøfter og rør for å kunne håndtere overvann i området vil risikoen for skader som følge av overvann reduseres. Det viktigste prinsippet er at håndteringen av overvann skal gjøres etter tretrinnsstrategien: 1. Nedbøren skal håndteres lokalt og åpent og ikke gi påslipp til ledningsnett. 2. Fordrøyningen av overvann i planområdet skal være slik at utløpet til og belastningen på vassdrag eller ledningsnett minimeres. Trinn 2 skal dokumentere hvordan fordrøyning av større edbørmengder er ivarettatt i lokale åpne eller lukkede fordrøyningsløsninger. 3. Dokumentere at eiendommens avrenning ved styrtregn med 100-års gjentakintervall og med klimafaktor er sikret, dvs. avledet mot en primær/offentlig flomvei uten fare for skader. Dersom det ligger en gjennomgående flomvei på eiendommen, må hele nedbørfeltet til denne tas i beregningen og arealene tilpasses for å gi den plass. Det vises til VA-plan for ytterligere beskrivelse.				

Tabell 8: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Brann					
Beskrivelse	Det vil mulig oppholde seg mange mennesker i byggene og generelt innenfor planområdet. En brann vil kunne utgjøre en fare for liv og helse og få alvorlige konsekvenser dersom brannen får utvikle seg. Vannledningsnettene som ligger ved felt 1 og 3 har dimensjon VL160 PVC. Det er ikke kapasitet til slokkevann for 50 l/s.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Sjekkliste vedlegg 1 og VA-plan.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Ingen spesiell brannfare i området, sannsynligheten for brann er lav.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Store
Liv og helse	X			Ved brann kan konsekvensene for liv og helse være store.	X
Stabilitet			X		
Materielle verdier	X			Ved brann kan konsekvensene for materielle verdier være store.	X
Risikoreduserende tiltak	Til enhver tid gjeldende TEK skal følges når det gjelder brannsikring av bygg. Det er kort responstid for brannvesen. Ledningsnettene må utbedres med tanke på slokkevann. Med tanke på videre utbygging for fremtiden og for å legge til rette for utbedringer med tanke på slokkevann i nærliggende områder bør det vurderes å legge enten VL250 eller VL280 PE100. Ny hovedvannledning for felt 1 og 3 legges fra området der ny hovedvannledning med dimensjon 250/280 er avsluttet ved kum 6219. Her er det god kapasitet og vil sikre at det er mulig av uttak på slokkevann til felt 1 og 3.				

Tabell 9: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Framkommelighet					
Beskrivelse	Det er kun en hovedadkomst inn i planområdet. Vurderes på generell basis å være tilfredsstillende tilgjengelighet. Tilgjengelighet fra alpinområdet både sommer og vintertid. Også tilgjengelighet fra omkringliggende felt og veger.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Sjekkliste vedlegg 1				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Lite sannsynlig at hendelser som begrenser framkommelighet og behov for utrykning inntreffer samtidig. Tilgang fra alpinområdet	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Store
Liv og helse		x		Utrykning ved livstruende tilfeller. Er mulig med tilkomst fra alpinområdet.	
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X		Ved brann	
Risikoreduserende tiltak	Det er en hovedadkomstveg inn i planområdet. Planområdet er imidlertid tilgjengelig fra alpinområdet og delvis tilgjengelig fra omkringliggende felt og veger.				

Tabell 10: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Risiko for vannmiljø					
Beskrivelse	Planområdene drenerer til Geilotjørne og Kikut – Geilobekken. Geilotjørne har «svært god» økologisk tilstand og Kikut – Geilobekken har «moderat» økologisk tilstand.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Vurdering vannmiljø Geilotjørne				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Ingen av vannforekomstene blir direkte berørt av arealbeslag, men økt andel tette flater kan føre til økt avrenning. Påvirkningen i permanent fase anses som svært liten. I anleggsfasen kan gravearbeider føre til økt partikkelavrenning til vannforekomstene, men dette anses som en midlertidig påvirkning. Tiltak for å hindre avrenning til Geilotjørne må settes i verk ved anleggsstart.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Store
Liv og helse			X	Ikke relevant.	
Stabilitet			X	Ikke relevant.	
Materielle verdier			X	Ikke relevant.	
Risikoreduserende tiltak	Reguleringsbestemmelsene sikrer at: «Det skal utarbeides en miljøoppfølgingsplan for tiltaket. Denne skal bl.a. omhandle hvordan vannmiljø skal hensyntas i anleggsfasen.».				

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 11: Oppsummering av risiko for liv og helse

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

6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 12: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1		
	Lav (<1%)	2, 3, 4		

6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 13: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)		1	
	Lav (<1%)	4	3	2

6.4. Risikoreducerende tiltak

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
1	Overvann	Ved å dimensjonere grøfter og rør for å kunne håndtere overvann i området vil risikoen for skader som følge av overvann reduseres. Det viktigste prinsippet er at håndteringen av overvann skal gjøres etter tretrinnsstrategien: 1. Nedbøren skal håndteres lokalt og åpent og ikke gi påslipp til ledningsnett. 2. Fordrøyningen av overvann i planområdet skal være slik at utløpet til og belastningen på vassdrag eller ledningsnett minimeres. Trinn 2 skal dokumentere hvordan fordrøyning av større edbørmengder er ivaretatt i lokale åpne eller lukkede fordrøyningsløsninger. 3. Dokumentere at eiendommens avrenning ved styrtregn med 100-års gjentakintervall og med klimafaktor er sikret, dvs. avledet mot en primær/offentlig flomvei uten fare for skader. Dersom det ligger en gjennomgående flomvei på eiendommen, må hele nedbørfeltet til denne tas i beregningen og arealene tilpasses for å gi den plass. Det vises til VA-plan for ytterligere beskrivelse.
2	Brann	Til enhver tid gjeldende TEK skal følges når det gjelder brannsikring av bygg. Det er kort responstid for brannvesen. Ledningsnett må utbedres med tanke på slokkevann. Med tanke på videre utbygging for framtiden og for å legge til rette for utbedringer med tanke på slokkevann i nærliggende områder bør det vurderes å legge enten VL250 eller VL280 PE100. Ny hovedvannledning for felt 1 og 3 legges fra området der ny hovedvannledning med dimensjon 250/280 er avsluttet ved kum 6219. Her er det god kapasitet og vil sikre at det er mulig av uttak på slokkevann til felt 1 og 3.
3	Framkommelighet	Det er en hovedadkomstveg inn i planområdet. Planområdet er imidlertid tilgjengelig fra alpinområdet og delvis tilgjengelig fra omkringliggende felt og veger.
4	Risiko for vannmiljø	Reguleringsbestemmelsene sikrer at: <i>«Det skal utarbeides en miljøoppfølgingsplan for tiltaket. Denne skal bl.a. omhandle hvordan vannmiljø skal hensyntas i anleggsfasen.»</i> .

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.

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

Asplan Viak AS. 2024. Notat VA. Geilo Fjellandsby – Felt 1 og 3. Vurdering av kapasitet for VAO.

Asplan Viak. 2024. Vurdering vannmiljø Geilotjørne.

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		Planområdet ligger på Kikut hvor det til tider kan være noe sterk vind. Planområdet vurderes imidlertid til å ikke være spesielt vindutsatt.	
	Lyn- og tordenvær		Nei, området er ikke spesielt utsatt.	
	Flom			
	Flom i sjø og vassdrag		Nei, NVE Atlas.	
	Urban flom/overvann	Ja		
	Stormflo		Nei, ikke aktuelt.	
	Skred			
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)		Nei, NVE Atlas.	
	Skog- og lyngbrann			
	Skogbrann		Nei. Planområdet er ikke spesielt utsatt for skogbrann.	
	Lyngbrann		Nei. Planområdet er ikke spesielt utsatt for lyngbrann.	
	Andre uønskede hendelser	Transport		
		Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)		Nei, lite aktuelt.
Næringsvirksomhet/industri				
Utslipp av farlige stoffer			Nei, ikke aktuelt.	
Akutt forurensning			Nei, ikke aktuelt.	
Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)			Nei, ikke aktuelt.	
Brann				
Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)			Nei, lite aktuelt.	
Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		Ja.		
Eksplosjon				
Eksplosjon i industrivirksomhet			Nei, ikke aktuelt.	
Eksplosjon i tankanlegg			Nei, ikke aktuelt,	
Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager			Nei, ikke aktuelt.	
Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer				
Dambrudd			Nei, ikke aktuelt.	
Distribusjon av forurenset drikkevann			Nei, ikke aktuelt.	
Bortfall av energiforsyning			Nei, ikke aktuelt.	
Bortfall av telekom/IKT			Nei, ikke aktuelt.	
Svikt i vannforsyning			Nei, ikke aktuelt.	
Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering			Nei, ikke aktuelt.	
Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Ja			
Svikt i nød- og redningstjenesten		Nei, ikke aktuelt.		

