
RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



Kunde: Gullbekkparken AS

Prosjekt: Reguleringsendring Gullbekkparken

Prosjektnummer: 10228206

Rev.: 01

Dato: 17.03.22

Sammendrag:

I denne ROS-analysen er det registrert 3 uønskede hendelser som vurderes å kunne inntreffe innenfor planområdet:

1. Setningskader på bygg og infrastruktur
2. Skogbrann
3. Trafikkulykke – farlig gods

De potensielle hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak. I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er 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 Furre	HSF
Kontrollert av:	Sign.:
Lene Bjørnø	LB
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Helene Sande	Lene Bjørnø

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	17.03.22	Lagt inn rev. situasjonsplan	HSF	LB

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Formål	4
1.2	Hjemmel	5
2	Metode.....	6
2.1	Generell beskrivelse av metode.....	6
2.2	Sannsynlighetsvurdering.....	6
2.3	Konsekvensvurdering.....	7
2.4	Sikkerhetsklasser ved naturpåkjenninger	8
2.5	Risikomatrise.....	9
2.6	Metode i dette prosjektet.....	9
3	Beskrivelse av planområdet og planforslaget	10
3.1	Planområdet.....	10
3.2	Planlagt tiltak	11
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
4	Mulige uønskede hendelser.....	12
4.1	Risikoidentifisering	12
5	Vurdering av risiko og sårbarhet.....	17
5.1	Hendelse 1: Ustabil grunn.....	17
5.2	Hendelse 2: Skogbrann.....	19
5.3	Hendelse 3: Ulykke med transport av farlig gods	21
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	25

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med reguleringsendring av Gullbekkparken på Tau, i Strand kommune. Figur 1-1 viser et oversiktskart med lokalisering av planområdet. Planområdet avgrenses av Furulia i sør og øst, Gullbekkvegen i nord og eksisterende boliggate i vest.



Figur 1-1. Oversiktskart med lokalisering av planområdet på Tau.

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 på Gullbekkparken på Tau. Mer konkret er formålet følgende:

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

1.2 Hjemmel

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

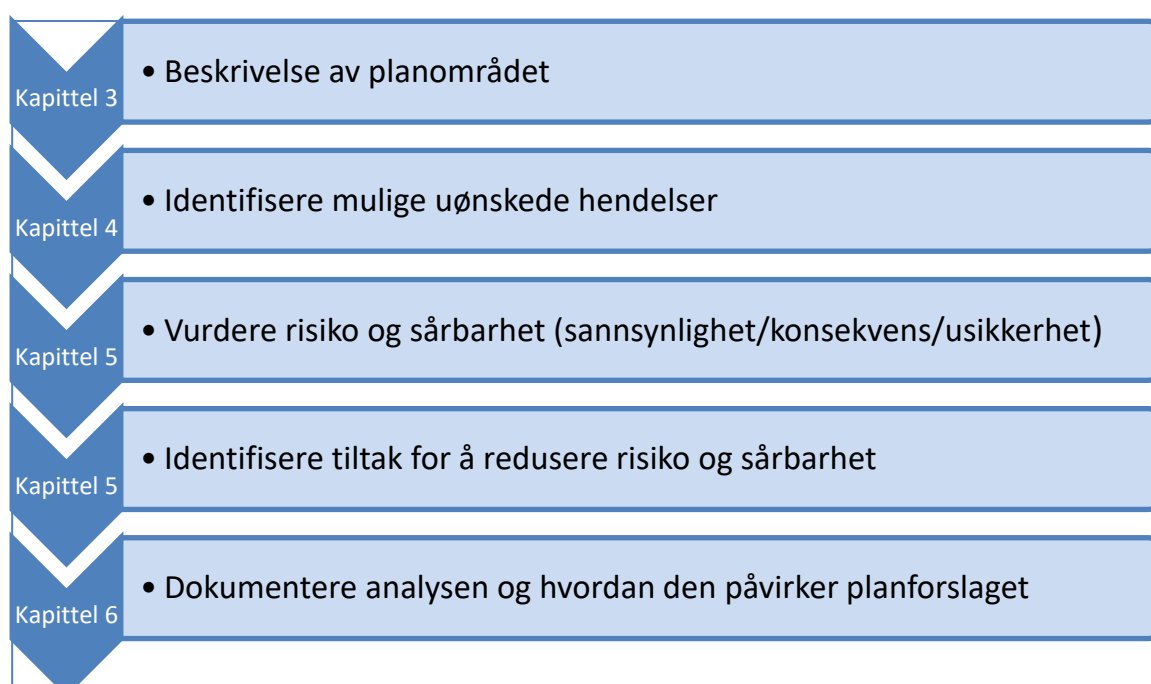
§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

«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 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. 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. Illustrasjonen nedenfor viser trinnene i ROS-analysen og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.



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

2.2 Sannsynlighetsvurdering

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. 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

2.3 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 2-3. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	>5	>20	Over 5 dødsfall og/eller over 20 skadde
K2	Middels	1-5	3-20	1-5 dødsfall og/eller 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 2-4. 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 2-5 Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvens-kategorier	Økonomisk tap/materielle verdier	Estimert økonomisk tap
K1	Høy	Større skade på tunnel, veg, bro og/eller bygg	> 5 mill. kroner
K2	Middels	Skade på en eller flere biler, skade på veg og/eller bygg	1-5 mill. kroner
K3	Lav	Mindre skade på biler, veg, tunnel og/eller bygg	< 1mill. kroner

2.4 Sikkerhetsklasser ved naturpåkjenninger

Som følger av kravene gitt i TEK 17, kapittel 7, skal det fastsettes sikkerhetsklasse for byggverk i flomutsatte områder. Sikkerhetsklasse vurderes etter konsekvenskategorier, og Tabell 2-6 benyttes for å fastsette sikkerhetsklasse for flomutsatte områder.

Tabell 2-6 Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

F	Konsekvens-kategorier	Sannsynlighet (per år)	Plassering av byggverk i sikkerhetsklasser (TEK 17 §7-2. annet ledd)
F1	Lav	1/20	<p>Sikkerhetsklasse F1 omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er</p> <ul style="list-style-type: none"> • garasje • lagerbygning med lite personopphold
F2	Middels	1/200	<p>Sikkerhetsklasse F2 omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er</p> <ul style="list-style-type: none"> • bolig, fritidsbolig og campinghytte • garasjeanlegg og brakkerigg • skole og barnehage • kontorbygning • industribygg • driftsbygning i landbruket som ikke inngår i sikkerhetsklasse F1 <p>De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill.</p>
F3	Høy	1/1000	<p>Sikkerhetsklasse F3 omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er</p> <ul style="list-style-type: none"> • Byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen, for eksempel sykehjem og lignende. • Byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner, for eksempel sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning. For byggverk som har regional eller nasjonal betydning i beredskapssituasjoner gjelder første ledd. • Avfallsdeponier der oversvømmelse kan gi forurensningsfare. For deponier som omfattes av storulykkedforskriften gjelder første ledd.

2.5 Risikomatrixe

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

Tabell 2-7. Risikomatrixe (DSB, 2017).

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

2.6 Metode i dette prosjektet

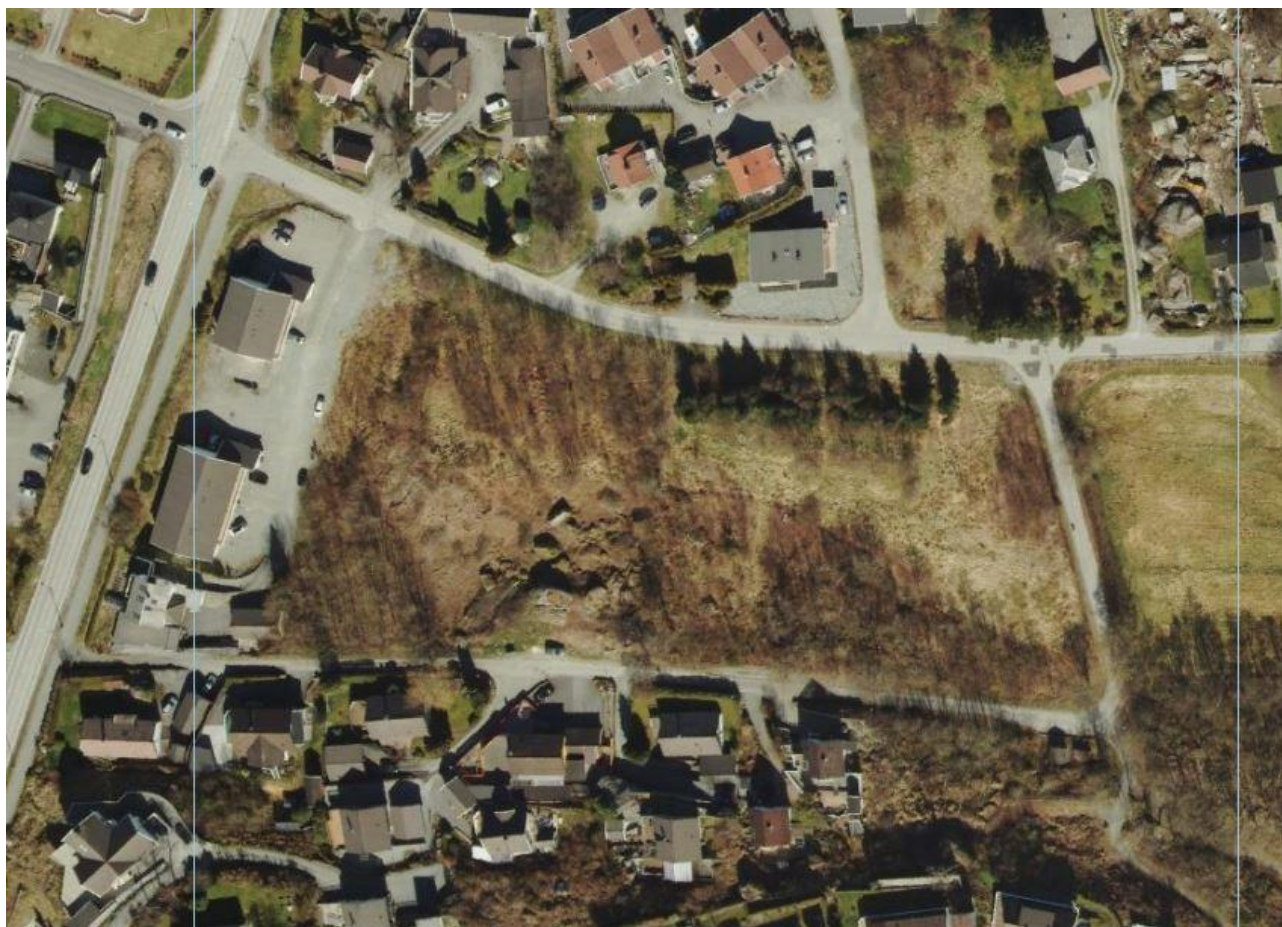
Risikoidentifisering gjennom kartstudier og tilgjengelig litteratur, samt befarng på området danner grunnlag for temaene som er vurdert i denne ROS-analysen.

3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

Planområdet ligger sør for Gullbekkvegen på Tau, like øst for Rv. 13, ca. 800 m sør for Tau sentrum. Planområdet avgrenses av Gullbekkvegen i nord, Furulia i øst og sør og eksisterende leilighetsbygg i vest. Området er på ca. 13,7 daa.

Planområdet er i dag ubebygget og består av fjell og morene i sør og myrområde på nordlig del av tomten. Tomten ligger i et eksisterende boligområde.



Figur 3-1 Flyfoto av planområdet.

3.2 Planlagt tiltak

Formålet med planen er å legge til rette for boligbebyggelse i form av rekkehus, med tilhørende uteoppholdsareal samt et større friområde på nordlig del av tomten som består av myrområde.



Figur 3-2 Situasjonsplan.

3.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger

Planlagt tiltak innebærer boligbebyggelse, og havner dermed inn under sikkerhetsklasse F2/S2. Det er derimot ikke registrert verken skred- eller flomfare innenfor planområdet.

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

	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?	Nei	Det er ikke registrert snø- eller steinskredfare i NVEs database.	
	Er området geoteknisk ustabil? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann m.v.?	Ja	Jf. løsmassekart fra NGU består planområdet av tynn morene. Det er foretatt grunnundersøkelser som viser at store deler av tomten består av myrområde.	Hendelse 1
Flom/storflom	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/havnivåstigning?	Nei	Planområdet berøres ikke av springflo/flom i sjø iht. temakart fra NVE.	
	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Nei	Det er ingen elv/bekk i eller i nærhet av planområdet.	
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Nei	Planområdet er ubebygd i dag og tiltaket vil gi økt overflateavrenning. På grunn av det store friområdet antas det at planlagt tiltak i liten grad vil medføre oversvømmelser i nedenforliggende områder utover planområdet.	
Ekstremvær	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Nei	Planområdet vurderes ikke å være spesielt utsatt for økende ekstremvær.	
Skog/lyngbrann	Kan området være eksponert for skog eller lyngbrann?	Ja	Nordlig del av planområdet er myrområde med	Hendelse 2

			vegetasjon, planområdet grenser også i sørøst til et mindre skogområde.	
Regulerte vann	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?	Nei	Det er ikke åpent vann i nærheten.	
Terrengformasjoner	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare? (stup etc)	Nei	Området er relativt flatt i nordlig del, mens sørlig del som skal bebygges stiger mot sør.	
Radon	Er det høye nivåer av radon i grunnen?	Nei	Jf. temakart-rogaland.no er planområdet merket med moderat til lavt nivå.	

	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-anlegg, vannforsyning, renovasjon/spillvann Veier, broer og tunneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?	Nei		
Høyspent/ energiforsyning	Vil tiltaket endre (svække) forsyningsikkerheten i området?	Nei	Det er ikke registrert nettanlegg nær planområdet jf. NVEs database.	
Brann og redning	Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?		Det må etableres to brannvannskummer langs planlagt kjøreveg for å kunne betjene felt B1-B5 innenfor 50 m slangeutlegg. Kravet til slokkevannskapasitet for småhusbebyggelse er på 20 l/s.	
	Har området bare en mulig adkomsttrute for brannbil?	Nei	I dag har planområdet adkomst for brannbil både fra Rv. 13 og fra Bedehusvegen via Gullbekkvegen i øst. Krysset fra Rv. 13 er regulert	

			stengt i gjeldende plan, så denne adkomsten vil utgå i fremtiden.	
Terror og sabotasje	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Nei		
Skipsfart	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.	Nei		

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
TRAFIKK				
Ulykkespunkt	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Nei	I NVDB er det registrert fire trafikkulykker ved krysset mellom Rv. 13 og Gullbekkvegen. Det er registrert én trafikkulykke i Gullbekkvegen. To av de registrerte ulykkene er med myke trafikanter involvert.	
Farlig gods	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fylling/tømming av farlig gods i området?	Ja	I DSBs karttjeneste er det registrert transport av farlig gods på Rv. 13, dataen er basert på en spørreundersøkelse i 2012.	Hendelse 3
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	Nei	Det er lav fartsgrense i tilgrensende bolig-gater.	

	Til busstopp			
Ulykker i nærliggende transportårer	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området? Hendelser på vei Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften	Nei		
Trafikkstøy	Er området utsatt for trafikkstøy	Nei	Planområdet ligger ca. 40 m øst for Rv. 13 som har en trafikkmengde på overkant av 7 000 ÅDT. Planområdet vil være berørt av støy fra riksveien, men iht. temakart-Rogaland ligger ikke planområdet i gul eller rød støysone.	
Lufforurensning	Er området utsatt for lufforurensning	Nei	Jf. luftsonekart fra NILU ligger ikke området i rød eller gul sone for luftkvalitet.	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
VIRKSOMHETSRISIKO				
Tidligere bruk	Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg, piggtrådsperringer? Gruver, åpne sjakter, steintipper etc? Landbruk/gartneri?	Nei	Jf. temakart-Rogaland er ikke planområdet forurenset fra tidligere virksomheter.	
Virksomheter med fare for brann og eksplosjon	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Nei		
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei		
Virksomheter med fare for kjemikalie-	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for	Nei		

utslipp eller annen akutt forurensning	kjemikalieutslipp eller annen forurensning?			
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei		
Høyspent	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Nei		
	Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?	Nei		

Følgende hendelser er identifisert og vurderes nærmere i egne analyseskjemaer:

Uønskede hendelser	
1	Ustabil grunn som medfører setningsskader
2	Skog- og lynnbrann som berører planområdet
3	Ulykke med transport av farlig gods ved planområdet

5 Vurdering av risiko og sårbarhet

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

5.1 Hendelse 1: Ustabil grunn

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Ustabil grunn som medfører setningsskader på bygg og infrastruktur
<p><i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Ustabil grunn pga. myrområde, som medfører setningsskader på bygg og infrastruktur</p>			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Nei	-	-	
ÅRSAKER			
Den nordlige delen av planområdet består av myr. Myr er ustabil og kan ikke bebygges uten at det gjøres omfattende masseutskiftninger.			
EKSISTERENDE BARRIERER			
Sørlig del av tomten består av noe fjell og morene.			
SÅRBARHETSVURDERING			
<p>I 2015 ble det foretatt grunnundersøkelser på tomten og utarbeidet geoteknisk rapport av Procon. Undersøkelsene viser at området har til dels store mektigheter med torv/bløt silt. Slike masser har svært liten bæreevne. Som grunnprinsipp bør ikke myr tilføres noen tilleggslast. Veier, opparbeidede utearealer etc. bør derfor veie like mye eller mindre enn den tidligere massen som lå der. Totalsonderingene viser at avstanden til faste masser varierer fra 0 til 13 meter. De nordlige delene av tomten har større mektighet av myr/silt enn de sørlige delene.</p> <p>Dersom ny bebyggelse skal direktefundamenteres må torv/myrmassene fjernes til fastere masser og fylling må etableres for å unngå store setninger. For områdene med dårligst grunn anses det svært utfordrende å fjerne all massene på grunn av stabilitetsproblemer ved dype utgravinger. For etablering av kjørevei på myr må det iverksettes tiltak for å unngå store setningsskader. Bruk av forbelastning, geoduk, lettklinker eller peler er mulige løsninger. Statens vegvesen har prøvd ut metode med bruk av sagflis, EPS, betongdrager og betongdekke som har vist seg å fungere godt på myr. Sørlig del av tomten, der terrenget blir brattere, viser boringene at grunnen består av blokkete morenemasse til fjell. Slik grunn egner seg godt for direktefundamentering for småhusbebyggelse (Procon, 2015).</p>		<p>Figur 5-1 Basert på gjennomførte grunnundersøkelser er det antatt at det blå skraverte området er omtrentlig utbredelse av fjell/morene.</p>	

Det er den sørlige delen av planområdet som vil bygges ut pga. myrområde i nord. Det må allikevel foretas noe masseutskifting da felt B5 i øst og deler av veien vil ligge i område hvor det er antatt myr. Ved felt B5 viser den geotekniske rapporten at dybdene ned til morene/fjell er på rundt 5 m.

Vest for planområdet er det to eksisterende leilighetsbygg, det er kjennskap til at disse byggene har sunket 20-25 cm som følger av utbygging på myr og trolig dårlig fundamenteringsarbeid.

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
			X	< 1 %

Begrunnelse for sannsynlighet:

Det vurderes å være lav sannsynlighet for setningsskader på bygg når man i hovedsak etablerer byggverk på morene og fjell, samt masseutskifter myr hvor den er tenkt bebyggt.

KONSEKVENSVURDERING

Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		<i>Vurdert ut fra antall</i> Hendelsen vil evt. kunne medføre personskaade.
Stabilitet			X		<i>Vurdert ut fra antall</i> Hendelsen vil trolig kun påvirke planområdet og ikke øvrig stabilitet i samfunnet.
Materielle verdier		X			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Hendelsen vil medføre store materielle skader på byggverk og infrastruktur.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Setningsskader pga. ustabil grunn vil i hovedsak medføre store materielle skader på bygg og infrastruktur.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Det er foretatt grunnundersøkelser innenfor planområdet. Ustabile masser vil skiftes ut.

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET

<i>Tiltak</i> Masseutskifting og tilstrekkelig og egnet fundamentering må fastsettes i prosjekteringsfasen.	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>
--	--

5.2 Hendelse 2: Skogbrann

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Skogbrann som sprer seg til boligområdet		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Brann kan oppstå i et mindre skogområde øst for planområdet, som sprer seg til boligområdene					
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.	
<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 alvorlig personskader og dødsfall.
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall</i> Hendelsen vil sannsynligvis berøre tilgrensende boligområder.
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Skader på boligbebyggelse.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Hendelsen kan i verste fall medføre personskader og død, og stor skade på bebyggelsen.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		

Lav	Ikke kjennskap til tidligere branner. Nye boliger skal oppføres iht. teknisk forskrift.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i> Brannkrav i TEK17	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> Ivaretas gjennom teknisk forskrift.

5.3 Hendelse 3: Ulykke med transport av farlig gods

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Trafikkulykke med transport av farlig gods på E39 ved planområdet			
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Trafikkulykke med transport av farlig gods på Rv. 13 ved planområdet.						
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING				
Nei	-	-				
ÅRSAKER						
I DSBs karttjeneste er det registrert transport av farlig gods på riksveien, forbi planområdet. Det er farlig gods av ADR klasse 1-3, 5.1 og 8, som innebærer eksplosiver, gasser, brannfarlige væsker, oksiderende stoffer og etsende stoffer. Dataen fra DSB er basert på en spørreundersøkelse fra 2012 (DSB kart).						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Transport av farlig gods på veg må følge Forskrift om landtransport av farlig gods, vedtatt i 2009 (lovdata, 2009). Det finnes skriftlige instruksjoner som inneholder informasjon om hvilke tiltak som skal treffes av kjøretøymannskap, dersom en ulykke eller en nødsituasjon inntreffer ved transport av farlig gods. Godkjenningsordninger for transport av farlig gods gir krav til opplæring og godkjenning av de som skal arbeide med transport, lagring eller håndtering av farlig gods (Statens vegvesen, Transport av farlig gods (ADR), 2020) (DSB, 2020a).						
SÅRBARHETSVURDERING						
En ulykke med transport av farlig gods kan føre til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjonsfare er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse. Det er meldeplikt til DSB ved håndtering av farlige stoffer og uhell med transport av farlig gods. De aller fleste uhell med transport av farlig gods skjer i forbindelse med transport på veg. Mange av uhellene er rene trafikkuhell og ikke relatert direkte til det farlige godset. DSBs statistikk fra 2006 til 2015 viser at færre uhell skjer med farlige gods, på tross av at aktivitetsnivået har økt i samme perioden (DSB, 2020b).						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			x	< 1 %		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Det vurderes å være lav sannsynlighet for at det kan skje en trafikkulykke hvor kjøretøy som frakter farlig stoff er involvert, i nærhet til planområdet.						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse		x			Vurdert ut fra antall Hendelsen kan føre til alvorlig helseskade og dødsfall.	

Stabilitet		x			<i>Vurdert ut fra antall</i> Hendelsen kan føre til stenging av riksveien over tid. Ulykker med farlig stoff kan føre til forurensning, og omfattende ryddearbeid, som medfører at veien er stengt over en lengre periode.
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Veg og kjøretøy kan bli skadet.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Hendelsen kan føre til helseskader eller tap av menneskeliv. Hendelsen kan også føre til stenging av deler av riksveien over en periode. Trafikkulykke med farlig stoff kan føre til lokal og akutt forurensning i det området hendelsen inntreffer. DSBs statistikk viser at det er trafikkulykkene i seg selv som utgjør en helsefare for sjåførene, og ikke utslipp av farlige stoffer.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Trafikkulykker skyldes ofte menneskelig svikt/feil
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Det vurderes å ikke være nødvendig med konkrete tiltak i reguleringsplanen. Sjåførere og kjøretøy er underlagt strenge lover og regler.</p> <p>Planlagt tiltak vil i seg selv bedre fremkommeligheten og trafiksikkerheten på strekningen, som også bedrer forholdene for kjøretøy med farlig gods.</p>	<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p>

6 Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

6.1 Sammenstilling

Risikoen som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i Tabell 8,

Tabell 9 og

Tabell 10. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 8. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Setningsskader 2) Skogbrann 3) Trafikkulykke – farlig gods
	Middels 1-10%				
	Lav <1%		2, 3	1	

Tabell 9. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Setningsskader 2) Skogbrann 3) Trafikkulykke – farlig gods
	Middels 1-10%				
	Lav <1%		3	1, 2	

Tabell 10. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Setningsskader 2) Skogbrann 3) Trafikkulykke – farlig gods
	Middels 1-10%				
	Lav <1%		1, 2, 3		

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
1) Setningsskader på bygg og infrastruktur	Masseutskifting og tilstrekkelig og egnet fundamentering må fastsettes i prosjekteringsfasen.	Sikres i prosjekteringsfasen	Redusert risiko
2) Skogbrann	Brannkrav i TEK17	Ivaretas gjennom teknisk forskrift.	Redusert risiko
3) Trafikkulykke – farlig gods	Det vurderes å ikke være nødvendig med konkrete tiltak i reguleringsplanen. Sjåførere og kjøretøy er underlagt strenge lover og regler. Planlagt tiltak vil i seg selv bedre fremkommeligheten og trafiksikkerheten på strekningen, som også bedrer forholdene for kjøretøy med farlig gods.		

6.3 Oppsummering

I denne ROS-analysen er det registrert 3 uønskede hendelser som vurderes å kunne inntreffe innenfor planområdet:

Uønskede hendelser	
1	Setningsskader på bygg og infrastruktur
2	Skogbrann
3	Trafikkulykke – farlig gods

De potensielle hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak. I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsa at tiltaket ikke bør gjennomføres.

7 Kilder

- DSB – Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging
- DSB Kart. <https://kart.dsb.no/>
- DSB (2021a). Farlige stoffer, eksplosiver og transport av farlig gods <https://www.dsb.no/lover/farligestoffer/artikler/adrrid/>
- DSB (2021b). Uhell med farlig stoff <https://www.dsb.no/menyartikler/statistikk/uhell-med-farlig-stoff/>
- Statens vegvesen. vegkart, <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7024765,3>
- Statens vegvesen. (2020) *Transport av farlig gods (ADR)*, <https://www.vegvesen.no/kjoretoy/yrkestransport/farlig-gods-adr>
- 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/>
- Lovdata. Forskrift om landtransport av farlig gods, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-04-01-384>