

B&G Eiendom

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Plan 19810003-04 Reguleringsendring for Tengsareid-Vingård

Oppdragsnr.: 5208046 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: J02 Dato: 2022-06-20



Oppdragsnr.: 5208046 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: J02

Oppdragsgiver: B&G Eiendom
Oppdragsgivers kontaktperson: Kurt Hobberstad
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Lars Nielsen
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre nøkkelpersoner: Ingebjørg Seim Samuelsen

J02	2022-06-20	justeringer			
J01	2022-05-06	For bruk	IngSam	ToAHe	lanie
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

I forbindelse med reguleringsendring av B&G Eiendom AS, Eigersund, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved alle planer for utbygging innenfor et planområde (jf. §4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør (overvann)
- Transport av farlig gods

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av transport av farlig gods viste akseptabel risiko (gul sone), men det er ikke funnet risikoreduserende tiltak basert på en kost/nytte-vurdering, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet i kap. 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet og planlagte tiltak	8
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarhetsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	11
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	11
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	12
3.6	Krav i Byggeteknisk forskrift	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	14
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Vurdering av usikkerhet	17
4.3	Sårbarhetsvurdering	17
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)</i>	17
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – flom i vassdrag</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør (overvann)</i>	21
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	21
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	22
5.1	Konklusjon	22
5.2	Oppsummering av tiltak	22
	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	24

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en 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."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1.3 Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak

Uttrykk	Beskrivelse
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.12	Håndbok N200 Vegbygging	2021	Statens vegvesen

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planinitiativ	2021	Norconsult på vegne av B&G Eiendom
1.5.2	Rammeplan VA	2022	Norconsult
1.5.3	Klimaprofil Rogaland	2021	Norsk klimaservicesenter
1.5.4	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.5	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.6	Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.7	Strålevern Info 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.8	Bebyggelse nært høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.9	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.10	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
1.5.11	Trusselvurdering	2022	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.12	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2022	Etterretningstjenesten
1.5.13	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Riksantikvaren, Statens kartverk, mfl.

2 Om analyseobjektet

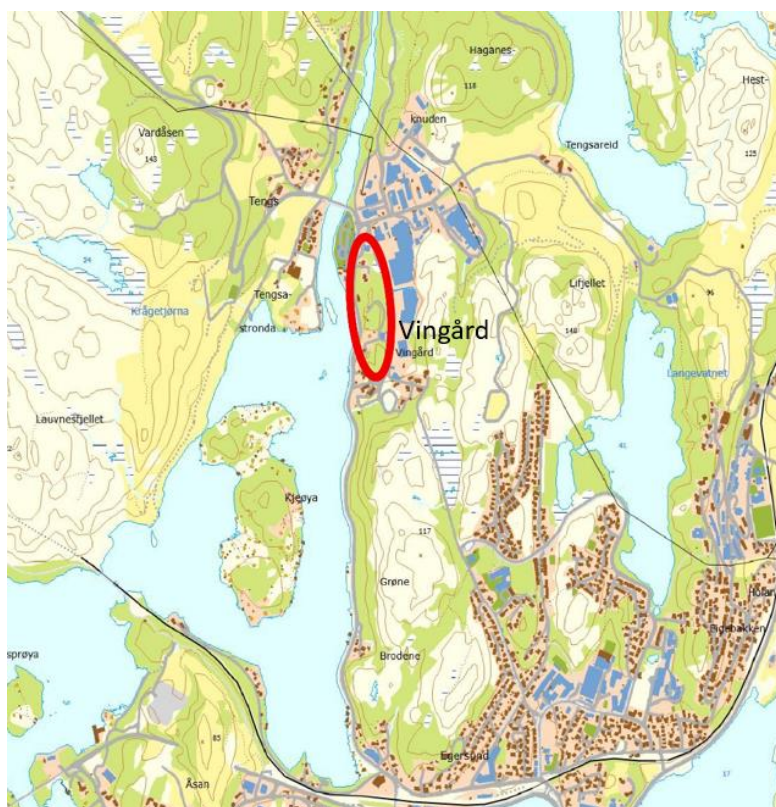
2.1 Beskrivelse av analyseområdet og planlagte tiltak

Hensikten med planendringen er å få en bedre arealutnyttelse med formål i tråd med gjeldene reguleringsformål, bolig og næring og sikre en buffer mellom boligbebyggelse og næringsbebyggelse. I tillegg medtar planen strekning av Jærveien, FV 44 som reguleres i henhold til opparbeidet vei.

Samlet antall boliger innenfor planområdet økes fra 25 boliger hvor 6 er eksisterende eneboliger/hytte til samlet mellom 46 og 49 boliger.

Næringsområdet i nord «Kosen» reguleres til kombinert formål, overnatting, bevertning, kontor og tjenesteyting, men næringsområde mot Vingårdsveien reguleres til kombinert formål, forretning plasskrevende varer (biler, båter, landbruksmaskiner, trelast og andre større byggevarer), kontor, industri og lager. Formålet med planen er å tilrettelegge for boligbebyggelse og næringsbebyggelse med tilhørende anlegg.

Området består i hovedsak av fjell og krattskog. Innenfor planområdet ligger bebyggelse mot Jærveien i vest. I nord ligger serveringssted «Kosen» og i sørøst i planområdet på 44/46 et mindre næringsbygg mot Vingårdsveien. I sør grenser området opp til et gardsbruk som nyttes til ridesenter. På østsiden av Vingårdsvegen ligger industri-, handels- og næringsbebyggelse. På vestsiden av Jærveien FV 44 er det elvemunning/sjø i vest og campingplass nordvest.



Figur 1 Planområdet



Figur 2 Planavgrensning

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse i Vedlegg I.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind og trafikkulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å opprettholde og/eller gjenoppta sin funksjon når det utsettes for en uønsket hendelse eller varig påkjenning. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 3.3 Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

Tabell 3.4-3 Risikomatrikse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut ifra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

3.6 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Tabell 3.6-1 Sikkerhetsklasse for flom

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Tabell 3.6-2 Sikkerhetsklasse for skred


Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000


4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde eller faresoner for skred fra bratt terreng, ifølge NVEs kartinnsynsløsning. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Deler av planområdet ligger under marin grense. Aktsomhetskart viser mulighet for sammenhengende forekomst av marin leire er innenfor planområdet. Temaet vurderes videre.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Området nordvest i planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for flom (NVE Atlas). Temaet vurderes videre.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger sjønært.  <p><i>Figur 3 Kartutsnitt – NVE Atlas</i></p> <p>Dette kartet viser stormflonivå med 200 års returperiode (sikkerhetsklasse F2 iht. TEK 17). Planlagte tiltak vurderes ikke å være utsatt for stormflo.</p>

Fare	Vurdering
	<i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	<p>Planområdet er ikke spesielt utsatt for vind som kan forårsake fare for liv og materielle verdier. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann.</p> <p>Temaet vurderes med hensyn på ekstremnedbør (overvann).</p>
Skog- / lynnbrann	<p>Det er ikke omfattende og sammenhengende skog eller vegetasjon i planområdet.</p> <p>Anleggsperiode kritisk- forutsettes at det etableres god beredskap i anleggsfasen og at dette vurderes nærmere SHA-vurderinger for denne fasen.</p> <p><i>Temaet anses som ikke relevant.</i></p>
Radon	<p>Planområdet ligger i et område hvor det er moderat til lav aktsomhetsgrad (gul markering i kartet nedenfor) og usikker aktsomhetsgrad (grå markering) for radon (kart aktsomhetsgrad fra NGU/Statens strålevern).</p>  <p><i>Figur 4 Kartutsnitt – NGU/Statens strålevern</i></p> <p>Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til at alle nye bygninger som er beregnet for varig opphold, skal oppføres med radonforebyggende tiltak.</p> <p><i>Temaet vurderes ikke videre.</i></p>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon, kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	<p>Øst for planområdet ligger det et industriområde. Det er ikke identifisert industri som kan medføre brann/eksplosjon i nærheten av planområdet (dialog med Eigersund brann- og redningsvesen). Plantiltaket legger heller ikke til rette for slik virksomhet.</p> <p><i>Temaet vurderes ikke videre.</i></p>

Fare	Vurdering
Transport av farlig gods	Planområdet ligger tett på FV 44, langs Tengsvågen, hvor det transporteres farlig (DSBs kartinnsynsløsning). Temaet vurderes videre.
Elektromagnetiske felt	Det er ikke lokalisert høyspentlinjer eller andre kilder som kan gi magnetfelt over grenseverdi, 0,4 µT. Ved eventuell etablering av nye kilder som kan gi magnetfelt i boliger over utredningsgrensen på 0,4 µT i årsgjennomsnitt, må det vurderes tiltak. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Dambrudd	Planområdet ligger ikke nær damanlegg. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Eksisterende VA-ledninger må ivaretas i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Trafikkforhold	Planområdet har adkomst fra Vingårdsveien og det er regulert framtidig rundkjøring i avkjørsel fra FV 44 til Tengsareidveien som skal etableres før industriområde IKL på Tengs kan utvides. Det er i siste 8 års periode ikke registrert trafikkulykker i eller omkring planområdet. (Siste registrerte trafikkulykke var en påkjørsel i Jærveien ved avkjørsel til Tengsareidveien 2002) Det er viktig med god tilrettelegging for myke trafikanter og trygge løsninger for renovasjon. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Det går en høyspentledning ca 0,5 km unna. Eksisterende jordkabler må kartlegges og hensyntas under anleggsarbeidet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Drikkevannskilder	Det er ingen inntakspunkter for drikkevann (Mattilsynet) eller registrerte grunnvannsborehull (Grunnvannsdatabasen) som vil bli påvirket av dette tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy og forutsettes lagt til grunn ved videre prosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Slokkevann for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til slokkevann. Dette forutsettes lagt til grunn i forbindelse med prosjektering av VA-anlegg for tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det ligger ingen sårbare bygg nært planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
	Det er ingen forhold som gjør analyseobjektet sårbart for tilsiktede handlinger, gitt dagens trusselbilde. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør (overvann)
- Transport av farlig gods

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)

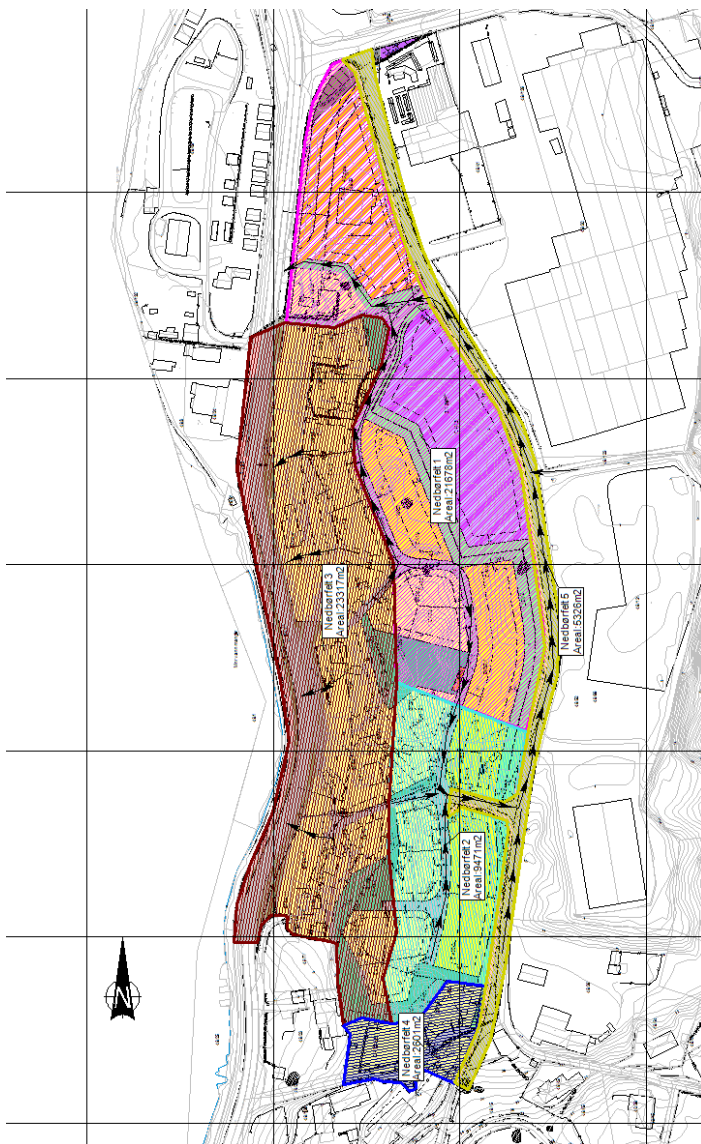
Det meste av planområdet består av fjell, men deler av planområdet ligger under marin grense. Aktsomhetskart for mulighet for sammenhengende forekomst av marin leire er innenfor planområdet, jf. figur 5. Det er i henhold til NVE Atlas ikke registrerte kvikkleiresoner i relevant nærhet til planområdet.

I forbindelse med planlegging og utbygging av byggeområder og infrastruktur skal det for byggeområdene og tilstøtende områder foretas geotekniske vurderinger av løsninger i forhold til sikring mot ras, utglidning og setninger under og etter utbygging. Det skal senest ved byggemelding foreligge geoteknisk og konstruktiv dokumentasjon som dokumenterer tiltakenes sikkerhet og stabilitet. Dette er nedfelt i planbestemmelsene.

Videre utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019 er nødvendig for tiltaket, selv om boligområdene er dominert av fast fjell.

Planområdet vurderes til moderat sårbart inntil geoteknisk vurdering er gjennomført. Det vil ikke ha noen hensikt å utføre en risikoanalyse (iht. kriteriene i metodekapitlet) før den geotekniske vurderingen foreligger.

Det er i forbindelse med planforslaget utarbeidet en Rammeplan VA (ref. 1.5.2) og her følger utdrag fra denne. Flomveier i og ved planområdet er vist i figur 8Figur (utklipp fra tegning H102). Disse vil i hovedsak følge dagens flomveier. Der hvor flomveien før gikk mellom «Kosen» og en forhøyning i terrenget, forutsettes flomveien sikret gjennom grøntområde samme sted.



Figur 7 Flomveier og nedbørfelt (drens- og takvann vil i en normalsituasjon følge ledningsnettet)

Gjennomgående infrastruktur utformes for å kunne håndtere avrenning med gjentaksintervall på minimum 20 år, men må i tillegg sammen med tiliggende arealer ha kapasitet til å avlede 200 års flom.

Det forutsettes at utomhus terreng og anlegg tilpasses slik at flomvannet går som anvist.

Nedslagsfelt til flomvei som går gjennom planområdet, samt flomvei fra planområdet og ut i sjø er vist i figur 9. Overslag flomvannsmengde gir vannføring i størrelsesorden 3700 l/s. Den er beregnet for 200-års flom og iht. N200.

Planområdet vurderes basert på planlagt grep som lite sårbart for dette temaet.



Figur 8 Nedslagsfelt flom og flomvei fra SCALGO

Live.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør (overvann)

Det er ifølge Klimaprofil for Rogaland (ref. 3) forventet en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør, både i intensitet og hyppighet. Dette vil medføre økt problematikk knyttet til håndtering av overvann.

Årsnedbøren i Rogaland er beregnet å øke med ca. 10 %. Nedbørsøkningen i millimeter blir større i de nedbørrike områdene ved kysten. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørintensiteten for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 20 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på større økning enn for døgnnedbør. Inntil videre foreslås det et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer.

Det er i forbindelse med plansaken utarbeidet en Rammeplan VA (ref. 1.5.2). Planen redegjør for mulig fremtidig situasjon ved planområdet.

Det er foreslått to prinsipper for overvannsystem. Avrenning for størstedelen av planområdet er foreslått med to nye traseer som krysser Jærveien med utløp direkte til Tengsvågen. For BFS5.1 og BFS5.3 legges det opp til lokal overvannshåndtering. Ved evt. påkobling til offentlig nett forutsettes det at økt avrenning som følge av fortetting blir fordrøyd på området. Avløp fra eksisterende boliger på BFS4.11 og BFS4.10 forutsettes beholdt som i dag.

Eigersund kommune er i en mellomfase før innføring av ny VA-norm «Vannstandard». Kommunen har derfor henvist til vedlegg 9 i VA-normen til bla. Stavanger kommune. Nye overvannsanlegg beregnes for 20 år returperiode. Overflate- og takvann foreslås ledet til sjø med nye ledningstraseer, alternativt med lokal overvannshåndtering med fordrøyning ved evt. tilknytning til eksisterende kommunal overvannsledning. Kapasitet Tengsvågen forutsettes ikke å være begrenset

Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet som beskrevet ovenfor. Forutsatt dette og at overvannshåndtering gjøres i overensstemmelse med Rammeplan VA (ref. 1.5.2) vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for dette temaet.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods

Det transporteres farlig gods på fylkesvei 44, som ligger tett på planområdet (DSB kartinnsynsløsning). DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods. Uhellsstatistikk fra DSB (2015) viser at det ikke har vært hendelser i Eigersund kommune med farlig gods mellom 2006-2015 (DSB).

En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områder hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene).

Basert på at farlig gods transporteres tett på planområdet, vurderes planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods. Det gjennomføres derfor en **hendelsesbasert risikoanalyse i vedlegg 1**.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør (overvann)
- Transport av farlig gods

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av transport av farlig gods viste akseptabel risiko (gul sone), men det er ikke funnet risikoreduserende tiltak basert på en kost/hytte-vurdering, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.

Det er allikevel, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Videre utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019 er nødvendig for tiltaket, selv om boligområdene er dominert av fast fjell. Planområdet vurderes til moderat sårbart inntil geoteknisk vurdering er gjennomført. Det skal senest ved byggemelding foreligge geoteknisk og konstruktiv dokumentasjon som dokumenterer tiltakenes sikkerhet og stabilitet. Dette er nedfelt i planbestemmelsene.
Flom i vassdrag	Gjennomgående infrastruktur utformes for å kunne håndtere avrenning med gjentaksintervall på minimum 20 år, men må i tillegg sammen med tilliggende arealer ha kapasitet til å avlede 200 års flom. Det forutsettes at utomhus terreng og anlegg tilpasses slik at flomvannet går som anvist.
Ekstremnedbør (overvann)	Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet (ref. 1.5.3). Forutsatt dette og at overvannshåndtering gjøres i overensstemmelse med Rammeplan VA (ref. 1.5.2)
Radon	Tiltak som gir sikkerhet mot inntrengning av radon må utføres i henhold til TEK 17 (§ 13-5) ved oppføring av nye bygninger for personopphold.
Trafikkforhold	Statens vegvesens vegnorm må følges. Det må tas spesielt hensyn til myke trafikanter i anleggsfasen.

VA-anlegg/-ledningsnett	Eksisterende VA-ledninger må ivaretas i anleggsfasen.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy og må legges til grunn ved videre prosjektering.
Slokkevann for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til slokkevann. Dette må legges til grunn i forbindelse med prosjektering av VA-anlegg for tiltaket.

Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 - uhell med transport av farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på FV 44, Vingårdsveien.

På landsbasis mottar DSB beskjed om 40-70 hendelser med farlig gods per år. De fleste hendelsene fører til akutt utslipp av farlig gods til grunnen og til luft. Ulykker med farlig gods hvor det oppstår brann eller eksplosjon er svært lav (2-3 årlige branntilfeller på landsbasis). Det er ikke registrert tidligere hendelse i Hamar (DSBs uhellsstatistikk for perioden 2006-2015).

Ulykker med farlig gods vil forekomme hyppigst i områder hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene).

Gitt at transportårene rundt planområdet ikke er hovedtrafikkårer og at DSBs kartinnsynsløsning viser at det kun fraktes mindre mengder farlig gods langs denne (statistikk fra 2012), vurderes det som lite sannsynlig (sjeldnere enn en gang hvert 1000 år) at et uhell med transport av farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon vil skje i nærheten av planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvens for menneskers liv og helse som oppholder seg i planområdet, vurderes i et verstefallstilfelle som *stor* (ref. kap. 3.4.2) dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå i nærheten av planområdet. Dette på grunn av den korte avstanden til planområdet.

Stabilitet: En slik hendelse vil kunne medføre at områder utenfor og i planområdet vil måtte evakueres. Det er normalt at det opprettes evakueringssoner på rundt 3-500 m ved slike hendelser. Værforhold kan påvirke utbredelse av evakueringssoner. En slik evakuering vil kunne oppleves som brudd i stabilitet slik dette er definert i kriteriene for analysen. Konsekvens vurderes som *middels - kortvarig skade på eller tap av stabilitet* (ref. kap. 3.4.2).

Materielle verdier: Det vurderes at det kan bli *stor* konsekvens (ref. kap. 3.4.2) for materielle verdier i planområdet gitt en hendelse med farlig gods, basert på den korte avstanden til planområdet.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		x							x			x	
Stabilitet		x						x				x	
Materielle verdier		x							x			x	

Tiltak: Det er ingen hensiktsmessige risikoreducerende tiltak som kan fremmes ut ifra en kost-/nyttvurdering, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.