

VEDLEGG 1

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS-analyse) Detaljreguleringsplan for Hausvik Industriområde Lyngdal kommune



Dato 01.02.22, rev. 04.10.23	Prosjektnummer 200640	Gradering Åpen
Oppdragsgiver Velde Fjellboring AS	Oppdragsgivers representant Ole B. Eriksen	

Sammendrag

Det er gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med regulering av Hausvik Industriområde i Lyngdal kommune. Det overordnede formålet med risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med reguleringen. Formålet med planleggingen er å legge til rette for utvikling av området til næringsvirksomhet og havn med forutgående uttak av masser. Planområdet er på totalt rundt 750 daa.

Det ble fremmet innsigelse fra Statsforvalteren etter at planforslaget var på høring, og utvidelse av byggeområde og område for masseuttak mot øst er nå tatt ut av planforslaget. Planforslaget omfatter nå i hovedsak byggeområder for industri i gjeldende reguleringsplan med noen justeringer.

ROS-analysen har identifisert følgende potensielle uønskede hendelser:

- 2 *Havninivå og stormflo*
- 5 *Skred - kvikkleire*
- 6A *Skred - steinsprang*
- 6B *Skred - snøskred*
- 7 *Skog- og lyngbrann som sprer seg til området*
- 10 *Radongass i grunnen*

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

Det er ikke kjent hvilke bedrifter som skal etablere seg i området og hvor store tomter det er behov for. Detaljerte planer for tomteopparbeidelse vil først foreligge ifb. byggesak. Vurderingene som er derfor gjort på bakgrunn av en del antagelser, og det er derfor knyttet usikkerhet til vurderingen av hendelsene.

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
1	04.10.23	Revidert etter off. ettersyn	Lisbet R. Zeiffert	
0	04.01.22	Utarbeidelse av ROS-analyse	Turid H. Korshavn	Lisbet R. Zeiffert

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning og hensikt	4
2.	Metode og forutsetninger	4
2.1	Vurdering risiko	4
2.1.1	Vurdering av sannsynlighet	4
2.1.2	Vurdering av konsekvens	5
2.1.3	Risikomatrise	5
2.2	Sårbarhetsvurdering	6
3.	Beskrivelse av planområdet og hensikten med planforslaget	7
4.	Identifisering av mulige uønskede hendelser	9
4.1	Oppsummering av uønskede hendelser	10
5.	Vurdering av risiko og sårbarhet	12
5.1	Analyseskjema for uønskede hendelser	12
5.1.1	Havnivåstigning og stormflo	12
5.1.2	Skred - kvikkleire	13
5.1.3	Skred - steinsprang	14
5.1.4	Skred - snøskred	15
5.1.5	Skog og lyngbrann	16
5.1.6	Radon	16
5.2	Oppsummering av risiko - risikomatriser	17
5.3	Oppsummering av tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	18
6.	Oppsummering og konklusjon	19
7.	Kilder og referanser	20

1. Innledning og hensikt

Stærk & co as har utarbeidet ROS-analyse for Velde Fjellboring AS i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Hausvik Industriområde, jf. plan- og bygningsloven § 4-3. ROS-analysen er revidert etter offentlig ettersyn, da planområdet er redusert.

Hensikten med ROS-analysen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

2. Metode og forutsetninger

Analysen er gjennomført basert på metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder fra 2017. Analysen er basert på foreliggende planforslag. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter.

Informasjon om hvor data og informasjon er hentet fra er oppført for hver risikovurdering.

Metoden baserer seg på følgende trinn:

1 – Beskrive planområdet

2 - Identifisere mulige uønskede hendelser

3 - Vurdere risiko og sårbarhet

4 - Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

5 - Dokumentere analyse og hvordan den påvirker planforslaget

2.1 Vurdering risiko

I en risiko- og sårbarhetsvurdering gjøres det en vurdering av sannsynlighet for om en hendelse inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen kan få.

2.1.1 Vurdering av sannsynlighet

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig en mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt kunnskapsgrunnlaget. Vurderingen kan skje på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden.

Følgende sannsynlighetskategorier er lagt til grunn:

Tabell 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. Sannsynlighetsvurdering flom og stormflo.

F	Sannsynlighets-kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
F1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

Tabell 3. Sannsynlighetsvurdering for skred

S	Sannsynlighets-kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
S1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
S2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
S3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

2.1.2 Vurdering av konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier, og blir beregnet som belastning for befolkningen, som

- liv og helse
- stabilitet
- materielle verdier

Tabell 4. Konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Konsekvenser er satt med utgangspunkt i DSB sin veileder samt med tilpasninger til reguleringsplan.

Konsekvens-typer	Høy	Middels	Lav
Liv og helse (vurderes ut fra antall)	Dødsfall eller flere enn 3 personskader som medfører sykemelding og lenger sykefravær	Inntil 3 personskader som medfører sykemelding og lenger sykefravær	Ingen eller små personskader
Stabilitet (vurderes ut fra antall og varighet)	Tap av kritiske samfunnsfunksjoner i mer enn 1. døgn	Tap av kritiske samfunnsfunksjoner i inntil 1. døgn	Tap av kritiske samfunnsfunksjoner i inntil 1 time
Materielle verdier (vurderes ut fra direkte skade på eiendom)	Uopprettelig skade. Bygg eller anlegg blir ubrukelig og må erstattes helt	Alvorlig skade. Bygg eller anlegg kan fortsatt bli brukt men med nedsatt funksjon	Uvesentlig skade. Bygg eller anlegg med nærmest full funksjon. Akutte tiltak er ikke nødvendige

2.1.3 Risikomatrixe

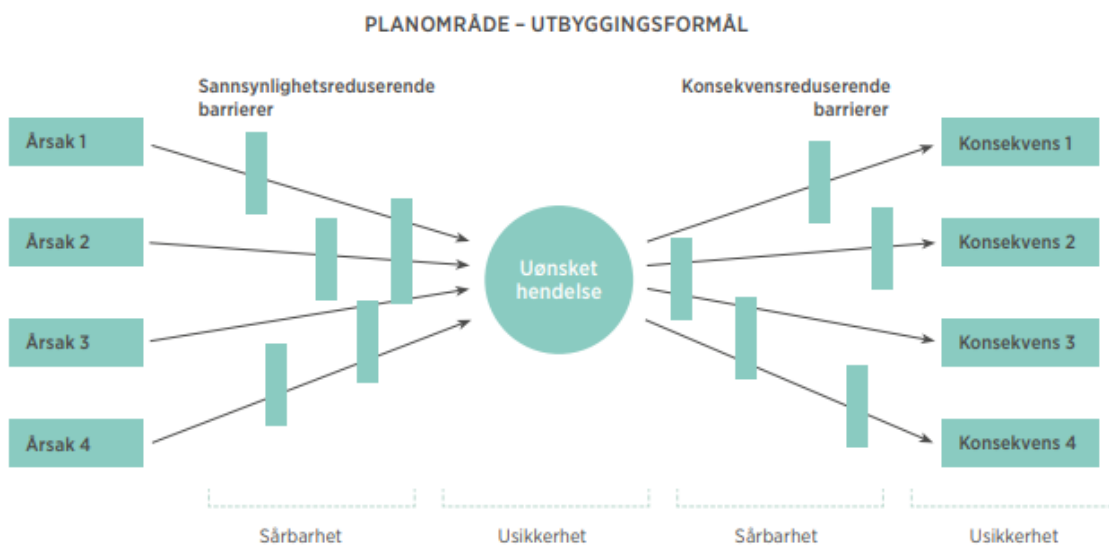
Risiko framkommer som funksjon av sannsynlighet og konsekvens og framstilles i en risikomatrixe. Hver konsekvenstype (jf tabell 2, liv og helse, stabilitet og materielle verdier) har sin risikomatrixe.

Tabell 5. Risikomatrixe

		Konsekvens for <konsekvenstype>		
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)			

2.2 Sårbarhetsvurdering

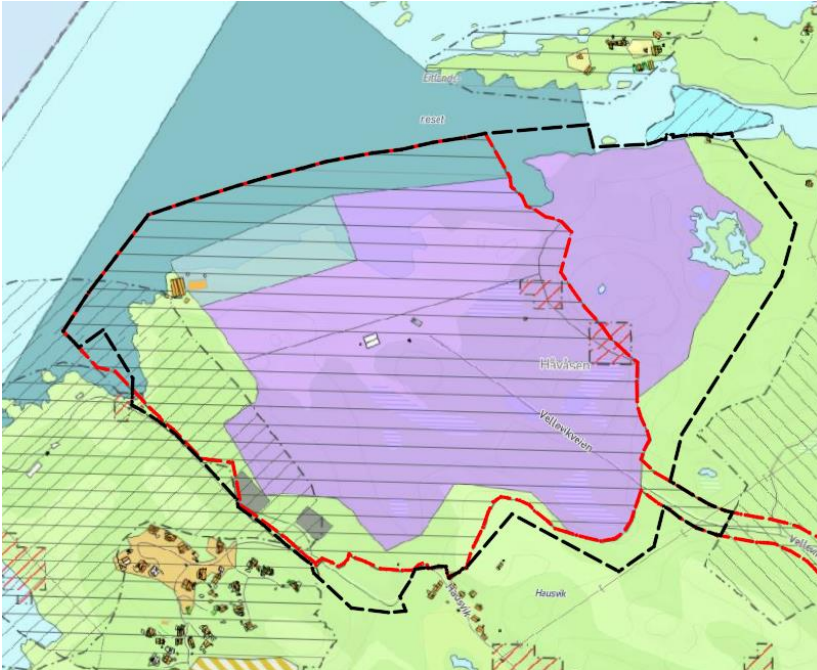
For hver uønskede hendelse gjøres en vurdering av sårbarhet. Dette omfatter en vurdering av utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og eventuelle følgehendelser. Sårbarhetsvurderingen skal beskrive motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer. Se fig. 1.



Figur 1 Sløyfediagram – modell for ROS-vurdering i et planområde (hentet fra DSB-veileder 2017)

3. Beskrivelse av planområdet og hensikten med planforslaget

Planområdet ligger ca. 14 km sør for Lyngdal sentrum. Området er under utvikling til industriområde og det pågår uttak av masser og utskipping av stein fra området. Store deler av planområdet er allerede regulert i reguleringsplan for Hausvik industriområde fra 1996. Den østligste delen av området er uregulert. Se fig. 2 og 3. Området er på ~750 dekar hvorav ~550 daa inngår i gjeldende reguleringsplan for Hausvik Industriområde fra 1996.



Figur 2. Utsnitt av kommuneplanens arealdel for området. Horisontal skravur og rød stiplest linje er området som omfattes av reguleringsplan for Hausvik industriområde. Svart stiplest linje viser kunnngjøringsgrensen for reguleringsplanarbeidet for ny plan.

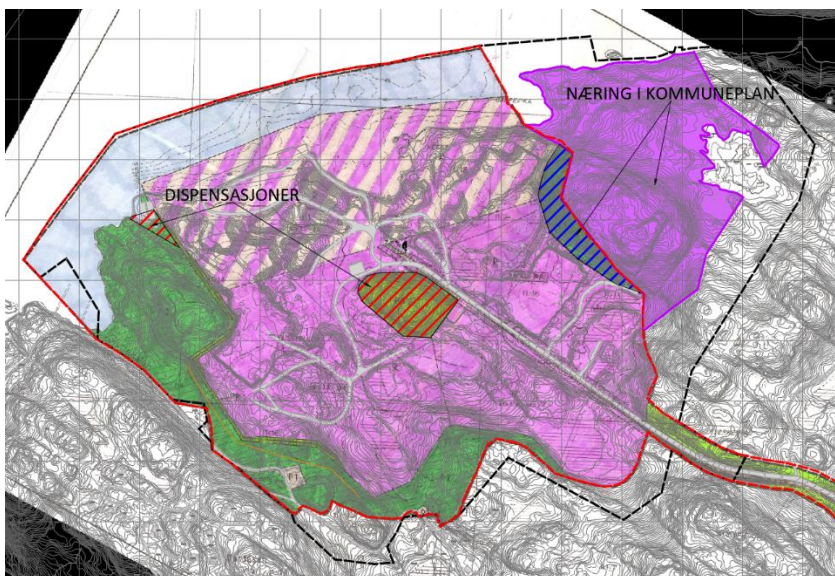
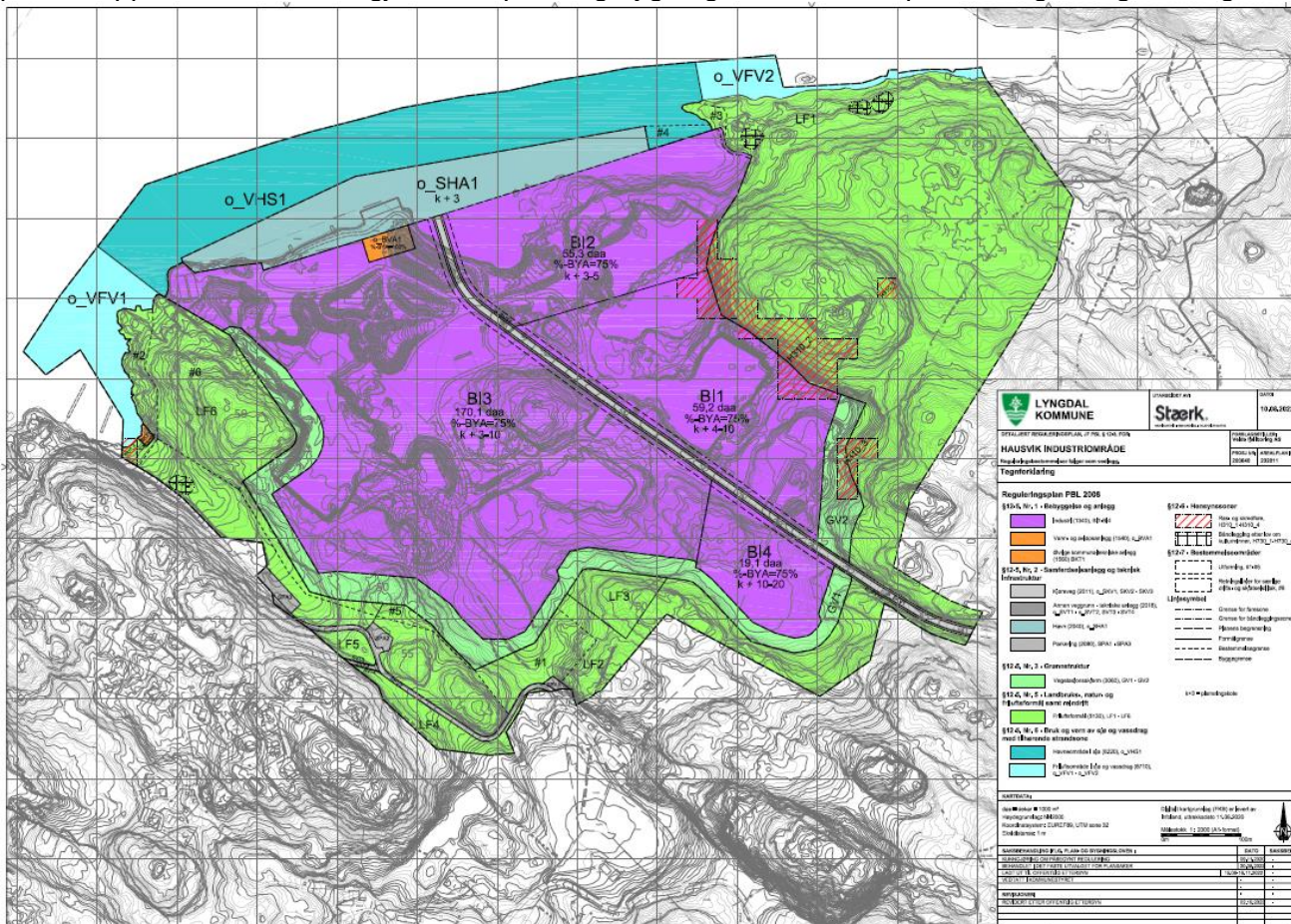


Fig. 3. Utsnitt som viser gjeldende reguleringsplan, gitte dispensasjoner samt areal avsatt til næringsformål i kommuneplanen (nordøstre del). Jf. også fig. 2.

Formålet med planleggingen var å legge til rette for utvikling av området til industriområde med forutgående uttak av masser videre mot øst i samsvar med område for næring i kommuneplanens arealdel. Dette området er nå tatt ut på bakgrunn av innsigelse fra Statsforvalteren. Planområdet omfatter nå i all hovedsak gjeldende plan med noen mindre justeringer. Havn er regulert inn med eget formål. Dette er i gjeldende plan regulert inn som et kombinert område for industri/havn. Gjeldende plan er oppdatert i tråd med gjeldende plan- og bygningslov. Revidert planforslag fremgår av fig. 4.



Det er ikke avklart eksakt hvilken industri som skal etablere seg i området, men området er kommunens utviklingsområde når det gjelder sjørettet næring. Området skal planlegges for å ha byggeklare tomter når interessenter melder seg. Det er etablert et akvakulturanlegg innenfor området i dag.

Det er også etablert ISPS (International Ship and Port Facility Security Code) havn i området. Denne planlegges utvidet mot øst, men i all hovedsak innenfor gjeldende reguleringsplan for Hausvik industriområde. Vellvika er i ferd med å bli fylt ut.

Området har atkomst fra kommunal vei fra fylkesvei 4080.

4. Identifisering av mulige uønskede hendelser

Tabell 6. Oversikt over deltakere som har inngått i arbeidet med å avdekke uønskede hendelser:

Navn	Tittel	Firma/arbeidssted
Turid H. Korshavn	Arealplanlegger	Stærk & co as
Ole B. Eriksen	Daglig leder	Velde Fjellboring AS
Jan Lindland	Anleggsleder	Lindland Maskin AS
Jan Erik Kjemperud	Prosjektleder	Stærk & co as

Sjekklisten i tabell 5 er gjennomgått for å avdekke mulige uønskede hendelser som kan inntreffe i området og som planarbeidet kan medføre.

Tabell 7 Sjekkliste for avdekking av uønskede hendelser:

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse
Naturgitte forhold		
1. Sterk vind	Nei	Ikke ut over normalt for området. Havna og næringsområdet ligger i le. Nye tiltak skal prosjekteres i tråd med TEK17.
2. Havnivåstigning og stormflo	Ja	
3. Flom i sjø/vassdrag	Nei	
4. Overvann - oversvømmelser i nedenforliggende områder	Nei	Avrenning til sjø.
5. Skred - kvikkleire, inkludert sekundærvirkninger	Ja	Området ligger delvis under marin grense. Deler av arealene ligger innenfor områder registrert med kvikkleirerisikoklasse 2.
6. Skred – (jord, stein, fjell, snø), inkludert sekundærvirkninger	Ja	Det er avsatt to områder for hensynssone ras og skred i kommuneplanens arealdel på sør- og vestsiden av Håvåsen. Tilvarer områder registrert som atkomshetsområder for steinsprang i NVE atlas. Det er registrert aktsomhetsområder for snøskred på Håvåsen og i Slettedalen jf. NVE Atlas.
7. Skog- og lyngbrann	Ja	Planområdet delvis omfatter og grenser til skogsområder. Kan være fare for brann i tørre perioder.
8. Terrengformasjoner (stup etc).	Nei	Ikke ut over normalt for området. Området er tidvis bratt.
9. Radon	Ja	Det meste av planområdet ligger innenfor område med høy aktsomhetsgrad. Radonsperre i bygg med krav om det jf TEK17. Konsekvens for radongass vurderes derfor som ubetydelig.

Andre uønskede hendelser		
Transport		
10. Samferdselsårer (vei, jernbane, luftfart og skipsfart)	Nei	Nei, vil ikke være samfunnskritisk
Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastruktur		
11. Bortfall av energiforsyning	Nei	Nei, vil ikke være samfunnskritisk
12. Bortfall av telekommunikasjon/IKT	Nei	Nei, vil ikke være samfunnskritisk
13. Svikt i vannforsyning	Nei	Nei, vil ikke være samfunnskritisk
14. Svikt i avløp og overvannshåndtering	Nei	Nei, vil ikke være samfunnskritisk
15. Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Nei, vil ikke være samfunnskritisk
16. Dambrudd	Nei	Ikke relevant
Næringsvirksomhet/industri		
17. Virksomheter som håndterer farlige stoffer, trykksatte og/eller eksplosjonsfarlige stoffer og storulykkevirksomheter	Nei	Lite aktuelt med slik type industrivirksomhet i området.
18. Utslipp av farlige stoffer	Nei	Jf. pkt 17.
19. Forurensning fra tidligere bruk	Nei	Grunnforurensningskart fra Miljødirektoratet viser at det ikke er registrert forurensning ved planområdet.
Brann		
20. Brann i bygninger og anlegg (skole, barnehage, sykehus, sykehjem, idrettsanlegg, fengsel, hotell, store arbeidsplasser, asylmottak mv)	Nei	Ikke planer om særlig store arbeidsplasser.
21. Brann i transportmiddel (veg, bane, luftfart, sjøfart)	Nei	
Utbyggingsformålet		
22. Medfører utbyggingen nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet?	Nei	Ingen kjente.
Hensyn til omkringliggende områder		
23. Kan risiko og sårbarhet i omkringliggende områder påvirke utbyggingsformålet og planområdet?	Nei	
24. Kan forhold ved utbyggingsformålet påvirke omkringliggende områder?	Nei	

4.1 Oppsummering av uønskede hendelser

Tabell 8. Oversikt over identifiserte uønskede hendelser

Hendelse/ situasjon nr	Uønskede hendelse
2	Havnivåstigning og stormflo
5	Skred - kvikkleire
6	Skred - jord, stein, fjell, sjø
7	Skog- og lyngbrann
9	Radon

Hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri kan vurderes som mulig uønsket hendelse i en ROS-analyse, men kun dersom vurderingen av konsekvenser er rettet mot konsekvenstypene «liv og helse», «stabilitet» eller «materielle verdier».

Totalt sett er 5 uønskede hendelser vurdert videre.

5. Vurdering av risiko og sårbarhet

5.1 Analysekjema for uønskede hendelser

Fem ulike «uønskede hendelser» er identifisert i innledende ROS-analyse (se sjekklister for avdekking av uønskede hendelser over). Hver identifiserte hendelse er vurdert i eget analyseskjema i forhold til sannsynlighet og konsekvens med hensyn på «liv og helse», «stabilitet» og «materielle verdier». Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på tilgjengelig kunnskap.

5.1.1 Havnivåstigning og stormflo

NR.	2	HAVNIVÅSTIGNING OG STORMFLO			
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Havn og næringsareal står under vann som følge av havnivåstigning og stormflo.					
ÅRSAKER					
Havnivået stiger som følge av økt havtemperatur og smelting av isbreer. Stormflo oppstår når påvirkning fra været gjør vannstanden ekstra høy. Særlig lufttrykksendring og vind påvirker vannstanden.					
BARRIERER					
Høydeforskjell mellom normalvannstand og havn og næringsområde.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Havneområdet planlegges på kote + 3,0. Næringsområdene planlegges på kote + 3,0 eller høyere. Industribygg omfattes av sikkerhetsklasse F2. Lagerbygg med lite personopphold omfattes av sikkerhetsklasse F1.					
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		F2 1/200	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Sikkerhetsklasse 3 (TEK17) med klimapåslag er 191 cm over normalnull i området. Middelvann ligger 10 cm under normalnull (NN2000). Havn og næringsområde ligger høyere enn sikkerhetsklasse 3 (TEK17) med klimapåslag.					
KONSEKVENSVURDERING					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	LAV	IKKE RELEV.	FORKLARING
Liv og helse				x	
Stabilitet				x	Liten påvirkning på kritiske samfunnsfunksjoner.
Materielle verdier		x			Kan føre til alvorlige materielle skader.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Hendelsen kan i verste fall medføre alvorlige skader på bygg og anlegg.					
VURDERING AV USIKKERHET					
Usikkerheten vurderes som lav. Kai og bygninger planlegges med byggehøyde på minst kote + 3,0.					
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					

Kai og havneanlegget samt byggverk må konstrueres og oppføres slik at de er i stand til å tåle belastninger knyttet til havnivåstigning og stormflo. Ivaretas gjennom teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksbehandling.

5.1.2 Skred - kvikkleire

NR.	5	KVIKKLEIRESKRED			
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Skred i leire som opprinnelig er avsatt i saltvann og som på grunn av landheving etter istiden nå finnes nær eller over havnivå.					
ÅRSAKER					
Grunnvannsgjennomstrømning har gradvis vasket ut de elektrisk ladede partikler fra sedimentets porevann. Elektrisk ladete partikler er med på å stabilisere den løse kornstrukturen, og utvaskingen gjør derfor sedimentet ustabil. Kvikkleireskred skjer ved at kvikkleire blir flytende ved omrøring. Kvikkleireskred utløses nesten alltid av menneskelig aktivitet. Årsakene kan være både byggetiltak og massedeposeringer.					
BARRIERER					
Områder med kvikkleire omgitt av fjell.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Industribygg omfattes av sikkerhetsklasse S2. Lagerbygg med lite personopphold omfattes av sikkerhetsklasse S1.					
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Det følger av NVE Atlas at det er registrert aktsomhetsområde for marin leire innenfor planområdet. Det er ikke registrert faresone for marin leire. Områder som berøres av registreringen er i all hovedsak allerede planert eller under planering. Det er ikke vist aktsomhetsområde for marin leire høyere oppe i terrenget over regulerte industriområder. Arealene som ikke allerede er planert er av begrenset omfang. Det er et registrert myrområde på ~kote +4 som ikke er masseutskiftet ennå. Områdene som er nevnt har ingen skråningshøyder over 5 meter eller jevnt hellende terreng med høydeforskjell over 5 meter som er dekket med løsmasser.					
KONSEKVENSVURDERING					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	LAV	IKKE RELEV.	FORKLARING
Liv og helse				x	En evt. kvikkleireforekomst er støttet opp mot fjell. Evt. setninger medfører ingen personskader.
Stabilitet			x		Ingen påvirkning på kritiske samfunnsfunksjoner.
Materielle verdier			x		Kan føre til setninger og skjevheter i bygninger. Sprekker i murer
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Området som omfattes av aktsomhetsområde er allerede regulert og det pågår anleggsarbeider i området. Det kan evt. være mindre lommer med kvikkleire under myrarealer, men dette er ikke avdekket per nå. Det er imidlertid ikke gjennomført grunnundersøker knyttet til dette. Myrarealene som er berørt masseutskiftes til fjell for å etablere tomtearealer. Hensynet til grunnforhold ivaretas gjennom TEK17 og byggesak innenfor allerede regulert område.					

VURDERING AV USIKKERHET
Området er under planering og det er god kunnskap om grunnforholdene. Usikkerheten vurderes som lav.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET
Følges opp i teknisk forskrift (TEK17) i byggesak gjennom ansvarlig foretak.

5.1.3 Skred - steinsprang

NR.	6A	STEINSPRANG			
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Steinsprang på vest- og sørsiden av Håvåsen og i Slettedalen.					
ÅRSAKER					
To mindre områder på Håvåsen og ett område i Slettedalen er registrert i kommuneplanen og NVE atlas som aktsomhetsområde for steinsprang. Vurderingen er gjort basert på det bratte terrenget og geologisk informasjon.					
BARRIERER					
Vegetasjon i området.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Industribygg omfattes av sikkerhetsklasse S2. Lagerbygg med lite personopphold omfattes av sikkerhetsklasse S1.					
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	x			1/20 år	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Aktsomhetsområder for steinsprang viser potensielt utsatte områder på oversiktsnivå. Registrert utløsningsområde og utløpsområde er lite. Utløsningsområde i Slettedalen ligger utenfor planområdet, det er kun utløpsområdet som ligger innenfor planområdet. Utløsningsområde for steinsprang ligger i revidert planforslag i områder på Håvåsen regulert til friluftsmål. Utløpsområdet ligger inn over områder regulert til industrimål.					
KONSEKVENSVURDERING					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	LAV	IKKE RELEV.	FORKLARING
Liv og helse	x				Kan medføre tap av liv.
Stabilitet				x	Ingen påvirkning på kritiske samfunnsfunksjoner.
Materielle verdier		x			Alvorlig skade på bygg og anlegg.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Hendelsen kan i verste fall medføre tap av liv. Kan medføre alvorlig skade på bygg.					
VURDERING AV USIKKERHET					
Lav. Det er ikke registrert hendelser i skreddatabasen til NVE.					
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Regulere inn hensynssone ras og skred. Følges opp ifb. byggesaksbehandlingen.					

5.1.4 Skred - snøskred

NR.	6B	SNØSKRED			
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Snøskred fra Håvåsen, langs Vellevikveien og i Slettedalen.					
ÅRSAKER					
Store snøfall kombinert med bratt terreng.					
BARRIERER					
Vegetasjon.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Industribygg omfattes av sikkerhetsklasse S2. Lagerbygg med lite personopphold omfattes av sikkerhetsklasse S1. Vegetasjon kan fjernes, men det er svært lite sannsynlig at vegetasjonen i utløsningsområdene fjernes da områdene er vanskelig tilgjengelige. Hogst vurderes som ikke aktuelt.					
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	1/1000 år	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Aktsomhetsområder for snøskred viser potensielt snøskredutsatte områder på oversiktsnivå. Det er lite snø i området. Rapporten fra skredvurderingen utarbeidet i forbindelse med kommunedelplan for Bergheia – Bergsakerheia – Gaukås konkluderer med følgende: <i>På grunn av mildt vinterklima i området og dermed mangel på tilstrekkelig akkumulasjon av snø i skråningene, vurderes faren for snøskred innenfor planområdet å være minimal.</i> Tilsvarende gjør seg gjeldende på Hausvik.					
KONSEKVENSVURDERING					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	LAV	IKKE RELEV.	FORKLARING
Liv og helse	x				Kan medføre tap av liv.
Stabilitet				x	Ingen påvirkning på kritiske samfunnsfunksjoner.
Materielle verdier		x			Kan medføre skade på materielle verdier. Småbåtanlegg og planlagt pumpestasjon.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Hendelsen kan i ytterste fall medføre tap av liv jf. takras fra bygg. Snøskred kan medføre skade på materielle verdier.					
VURDERING AV USIKKERHET					
Lav. Det er ikke registrert hendelser i skred databasen til NVE. Ingen kjente hendelser vedr. snøskred i området.					
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Det skal settes opp sikringsgjerdar på topp skjæring mot industriområde. Sikringsgjerdar vil i noen grad bidra til å stoppe snøras. Arealet innenfor industriområdet som omfattes av snøras er for øvrig allerede regulert i gjeldende plan. Pumpestasjon i Slettedalen ligger i grensen for utløpsområde for snøskred. Det planlegges ikke bygg for opphold innenfor utløsningsområde for snøras i Slettedalen. Det er regulert inn egen hensynssone ras og skred knyttet til en mindre del av planområdet som er regulert til industriområde for å ivareta hensynet til snøskred. Ansvarlig foretak ingeniørgeologi (prosjektering av utforming og sikring av skjæring) i fbm byggesak. Ivaretas gjennom TEK17.					

5.1.5 Skog og lyngbrann

NR.	7	SKOG OG LYNGBRANN			
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Skog- og lyngbrann fra nærliggende skogsareal som sprer seg til området.					
ÅRSAKER					
Ildspåsettelse. Uforsiktighet knyttet til bål/grill, lynnedslag, tørke og vind.					
BARRIERER					
Avstand/åpne arealer mellom vegetasjon og bygg. Tilstrekkelig slokkevannskapasitet jf. krav i teknisk forskrift. Krav om slukkevannskapasitet vil normalt sett være 50 l/s. Tilgang for brannbil.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Evakuering av området er mulig. Skogbrannfaren er størst når været er varmt og tørt og det er vind.					
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Sjeldnere enn en gang per 100 år	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
De fleste skogbranner er små. Avstand mellom skog og næringsareal. Nye bygg oppføres i tråd med teknisk forskrift (TEK17).					
KONSEKVENSVURDERING					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	LAV	IKKE RELEV.	FORKLARING
Liv og helse			x		Ingen eller små personskader. Evakuering mulig.
Stabilitet			x		Hendelsen kan berøre atkomstvei.
Materielle verdier	x				Kan føre til store skader på bygninger.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Konsekvensen for liv og helse er satt til lav da området kan og vil evakueres. Bygg og anlegg skal bygges i tråd med krav i teknisk forskrift. Dette sammen med slokking tilsier at en brann vil holdes under kontroll. Det må sikres brannvannskapasitet på 50 l/s til området. Store skogbranner kan likevel forårsake store skader på bygninger. Røyk- og gassutvikling kan påvirke veiene og framkommeligheten i området.					
VURDERING AV USIKKERHET					
Middels usikkerhet da en ikke vet hvordan en skog- og lyngbrann vil arte seg i området. Bygg oppføres i tråd med teknisk forskrift.					
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Brannkrav i henhold til TEK17. Brannbil har god atkomst til området.					

5.1.6 Radon

NR.	10	RADON			
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Høye radonnivåer innendørs medfører økt risiko for lungekreft.					
ÅRSAKER					
Radon er en luktfri gass som dannes ved nedbrytning av radioaktive grunnstoffer i mineraler i berggrunnen. Radon kan feste seg på partikler som pustes inn i lungene. Avgir stråling i lunger.					

BARRIERER					
-					
SÅRBARHETSVURDERING					
-					
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	x				
Begrunnelse for sannsynlighet: Hausvik ligger i et område med høy aktsomhetsgrad for radon, jf http://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/ . I områder markert med «høy aktsomhet», er det beregnet at minst 20 % av boligene har radonkonsentrasjoner over øvre anbefalte grenseverdi på 200 Bq/m ³ i første etasje.					
KONSEKVENSVURDERING					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	LAV	IKKE RELEV.	FORKLARING
Liv og helse	x				Kan medføre dødsfall.
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
Samlet begrunnelse av konsekvens: Radongass kan føre til kreft og fare for liv og helse.					
VURDERING AV USIKKERHET					
Sikker kunnskap om radon krever måling.					
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Følges opp i teknisk forskrift (TEK17) i byggesak. Radonsperreduk hindrer helsefarlige konsentrasjoner av radon å trenge inn i bygg.					

5.2 Oppsummering av risiko - risikomatriser

Risikomatriser for de ulike konsekvenstypene følger nedenfor. Nummerhenvisningen er knyttet til nummerhenvisning til uønskede hendelser jf. tabell 6.

Risikomatrise for liv og helse:

Konsekvens for liv og helse				
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav
	Høy	10 – radon 6A - steinsprang		
	Middels			
	Lav	6B- snøskred		7- Skog- og lyngbrann

Risikomatrise for stabilitet:

Konsekvens for stabilitet				

Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav
	Høy			
	Middels			
	Lav			5- kvikkleire 7-Skog- og lyngbrann

Risikomatrix for materielle verdier:

	Konsekvens for materielle verdier			
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav
	Høy		6A- steinsprang	
	Middels		2-Havnivå/stormflo	
	Lav		6B- snøskred 7- Skog- og lyngbrann	5 – kvikkleire

5.3 Oppsummering av tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Sammenstilling av forslag til tiltak og oppfølging av disse er oppsummert i tabellen nedenfor. Nummerhenvisningen er knyttet til nummerhenvisning til uønskede hendelser jf. tabell 6.

Tabell 9. Sammenstilling av forslag til tiltak og oppfølging av disse

NR	Risiko	Forslag til tiltak	Oppfølging
2	Havninivå og stormflo	Havn og næringsarealer må etableres i tilstrekkelig høyde over havet. Minste byggekote er satt til kote +3,0.	Ivaretas gjennom teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksbehandling.
5	Skred - kvikkleire	Omfatter areal som er under planering i dag. Ingen tiltak foreslått.	Ivaretas gjennom teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksbehandling.
6A	Skred - steinsprang	Risiko for steinsprang ved Håvåsen elimineres som følge av at Håvåsen sprenges ned og det etableres tomter. Det er ikke lagt til rette for bygninger med innenfor øvrig område som er registrert som aktsomhetsområde for steinsprang. Aktuelt areal er avsatt til hensynssone ras og skred i planen.	Regulert inn hensynssone faresone ras og skred innenfor aktuell del av industriområdet. Ivaretas gjennom teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksbehandling.
6B	Skred - snøskred	Risiko for snøskred ved Håvåsen elimineres som følge av etablering av næringsareal jf. pkt over. Før bygging av industribygg må behovet for sikring vurderes.	Regulert inn hensynssone faresone ras og skred innenfor aktuell del av industriområdet. Ivaretas gjennom teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksbehandling.
7	Skog- og lyngbrann som sprer seg til området	Brannkrav i henhold til teknisk forskrift. Innsatsvei for brannvesen. Oppstillingsplass for brannbil.	Ivaretas gjennom teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksbehandling.

10	Radongass i grunnen	Radonsperreduk der det er krav om tiltak jf. teknisk forskrift.	Ivaretas gjennom teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksbehandling.
----	---------------------	---	--

6. Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har identifisert følgende potensielle uønskede hendelser:

- 2 *Havnivå og stormflo*
- 5 *Skred - kvikkleire*
- 6A *Skred - steinsprang*
- 6B *Skred - snøskred*
- 7 *Skog- og lynnbrann som sprer seg til området*
- 10 *Radongass i grunnen*

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

7. Kilder og referanser

Nedenfor følger oversikt over kart og databaser, regelverk og retningslinjer som er lagt til grunn i analysen. Oversikten er ikke uttømmende.

Kart og databaser

- Miljødirektoratet (miljøstatus – arter, fremmede arter, naturtyper, forurensning, klima, kulturminner mv) [Miljøstatus Kart – Sjekk miljøtilstanden på kart \(miljodirektoratet.no\)](http://miljostatus.kart.miljodirektoratet.no)
- Artsdatabanken (rødlista arter) [Artsdatabanken - Kunnskapsbank for naturmangfold](http://artsdatabanken.no)
- Kulturminner ([Kulturminnesøk \(kulturminnesok.no\)](http://kulturminnesok.no))
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) (skred, ras, naturfare, kraftledninger mv) [NVE Atlas](http://nve.no)
- Norges geologiske undersøkelse (NGU) – berggrunn, grunnvann, radon
- Vegkart (trafikk, ulykker, støy mv) [Vegkart \(vegvesen.no\)](http://vegvesen.no)
- Meteorologisk institutt (nedbør, vindforhold) [Meteorologisk institutt](http://met.no)

Lover og forskrifter

- Lov 27.06.2008 nr.71 om planlegging- og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
- Lov 19.06.2009 om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)
- Lov 24.11.2000 nr.82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)
- Lov 13.03.1981 nr.6 om vern mot forurensninger og avfall (forurensningsloven)
- Lov 14.06.2002 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven)
- Forskrift 19.06.2017 nr. 840 om tekniske krav til byggverk (byggeteknisk forskrift/TEK 17)
- Forskrift 01.06.2004 nr.931 om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften).
- Forskrift 15.12.2006 nr.1446 om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften).
- Forskrift 25.04.2003 nr. 486 om miljørettet helsevern.

Retningslinjer

- Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442) inneholder bestemmelser om støy fra bygge- og anleggsvirksomhet.
- Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen (T-1520) inneholder bestemmelser om luftforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet.
- Retningslinje for flom og skredfare i arealplaner, NVE 2/2011.

Veiledere

- Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DBS), 2017.