

1. Risiko- og sårbarhetsvurdering

Utarbeidet av Opus Bergen AS 21.09.2021

1.1 Innledning

I henhold til plan- og bygningsloven § 4.3 skal risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) utarbeides ved all planlegging. Målet med analysen er å gi en overordnet og representativ framstilling av risiko for skade på 3. persons liv og helse, materielle verdier og miljø i forbindelse med utbygging av området. Det skal foreslås avbøtende tiltak der det avdekkes forhold med kritisk risiko eller sårbarhet. Analysen inngår som en del av grunnlaget for å identifisere behov for risikoreduserende tiltak.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

- Analysen omfatter kun risiko- og sårbarhetsvurdering knyttet til fysiske forhold i det aktuelle planområdet.
- Det forutsettes at fremtidige byggearbeider følger relevante lover og forskrifter. Dette innbefatter sikringstiltak og lignende.

1.2 Risikomatrise

For å gi en visuell kvantifiserbar framstilling av ROS-analysen er det benyttet en risikomatrise. Reguleringsplanveilederen til Miljøverndepartementet T-1490 samt temaveileder fra DSB: Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven danner grunnlaget for analysen.

• Rødt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne til gul eller grønn	
• Gult indikerer risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risikoen	
• Grønt indikerer akseptabel risiko	

Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis ikke dette gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

For å komme frem til risikofaktor må en gange sannsynlighet med konsekvens. Dersom sannsynlighet er 2 og konsekvens er 4 vil risikofaktoren være 8 (gult).

Konsekvens Sannsynlighet	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig/ en viss fare	3. Betydelig/ kritisk	4. Alvorlig/ farlig	5. Svært alvorlig/ katastrofalt
5. Svært sannsynlig/ kontinuerlig	5	10	15	20	25
4. Meget sannsynlig/ periodevis, lengre varighet	4	8	12	16	20
3. Sannsynlig/ flere enkelttilfeller	3	6	9	12	15
2. Mindre sannsynlig/ kjenner tilfeller	2	4	6	8	10
1. Lite sannsynlig/ ingen tilfeller	1	2	3	4	5

Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse er delt i:

1. **Lite sannsynlig/ ingen tilfeller:** Kjenner ingen tilfeller, men kan ha hørt om tilsvarende i andre områder.
2. **Mindre sannsynlig/ kjenner tilfeller:** Kjenner 1 tilfelle i løpet av en 10-års periode.
3. **Sannsynlig/ flere enkelttilfeller:** Skjer årlig/ kjenner til tilfeller med kortere varighet.
4. **Meget sannsynlig/ periodevis, lengre varighet:** Skjer månedlig/ forhold som opptrer i lengre perioder, flere måneder.
5. **Svært sannsynlig/ kontinuerlig:** Skjer ukentlig/ forhold som er kontinuerlig til stede i området.

Vurdering av konsekvensene av uønsket hendelse er delt i:

1. **Ubetydelig/ ufarlig:** Ingen person- eller miljøskader/ enkelte tilfeller av misnøye.
2. **Mindre alvorlig/ en viss fare:** Få/ små person- eller miljøskader/ belastende forhold for enkeltpersoner.
3. **Betydelig/ kritisk:** Kan føre til alvorlige personskader/ belastende forhold for en gruppe personer.
4. **Alvorlig/ farlig:** (behandlingskrevende) person- eller miljøskader og kritiske situasjoner.
5. **Svært alvorlig/ katastrofalt:** Personskade som medfører død eller varig mén; mange skadd; langvarige miljøskader.

1.3 Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak

Hendelse/ situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
Naturrisiko					
Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:					
1. Masseras; kvikkleire; steinsprang					Ikke aktuelt
2. Snø-/ is-/ sørperas					Ikke aktuelt
3. Ras i tunnel					Ikke aktuelt
4. Flom					Ikke aktuelt
5. Flom ras: erosjon					Ikke aktuelt
6. Radongass	X	4	4	16	Planområdet ligger innenfor et felt med moderat til lav aktsomhet for radon. Tiltak: Bygging med radonsperre, jf. TEK17.
7. Vind					Ikke aktuelt
8. Nedbør	X	3	4	12	Klimaframskrivninger viser ca. 15 % forventet økning i nedbørmengder på Vestlandet fram mot år 2100. Teknisk skisse utarbeidet, jf. vedlegg. Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg i henhold til godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 4 og 25.

Hendelse/ situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
9. Overvann	X	3	4	12	Klimaframskrivninger viser ca. 15 % forventet økning i nedbørmengder på Vestlandet fram mot år 2100. Teknisk skisse utarbeidet, jf. vedlegg. Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg i henhold til godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 4 og 25.
10. Isgang					Ikke aktuelt
11. Farlige terrengformasjoner					Ikke aktuelt
12. Annen naturrisiko					Ikke aktuelt
Sårbare naturområder og kulturmiljøer m.m.					
Medfører planen/ tiltaket fare for skade på:					
13. Sårbar flora					Ikke aktuelt
14. Sårbar fauna					Ikke aktuelt
15. Naturvernområder					Ikke aktuelt
16. Vassdragsområder					Ikke aktuelt
17. Drikkevann					Ikke aktuelt
18. Automatisk fredet kulturminne					Ikke aktuelt
19. Nyere tids kulturminne/ -miljø					Ikke aktuelt
20. Kulturlandskap					Ikke aktuelt

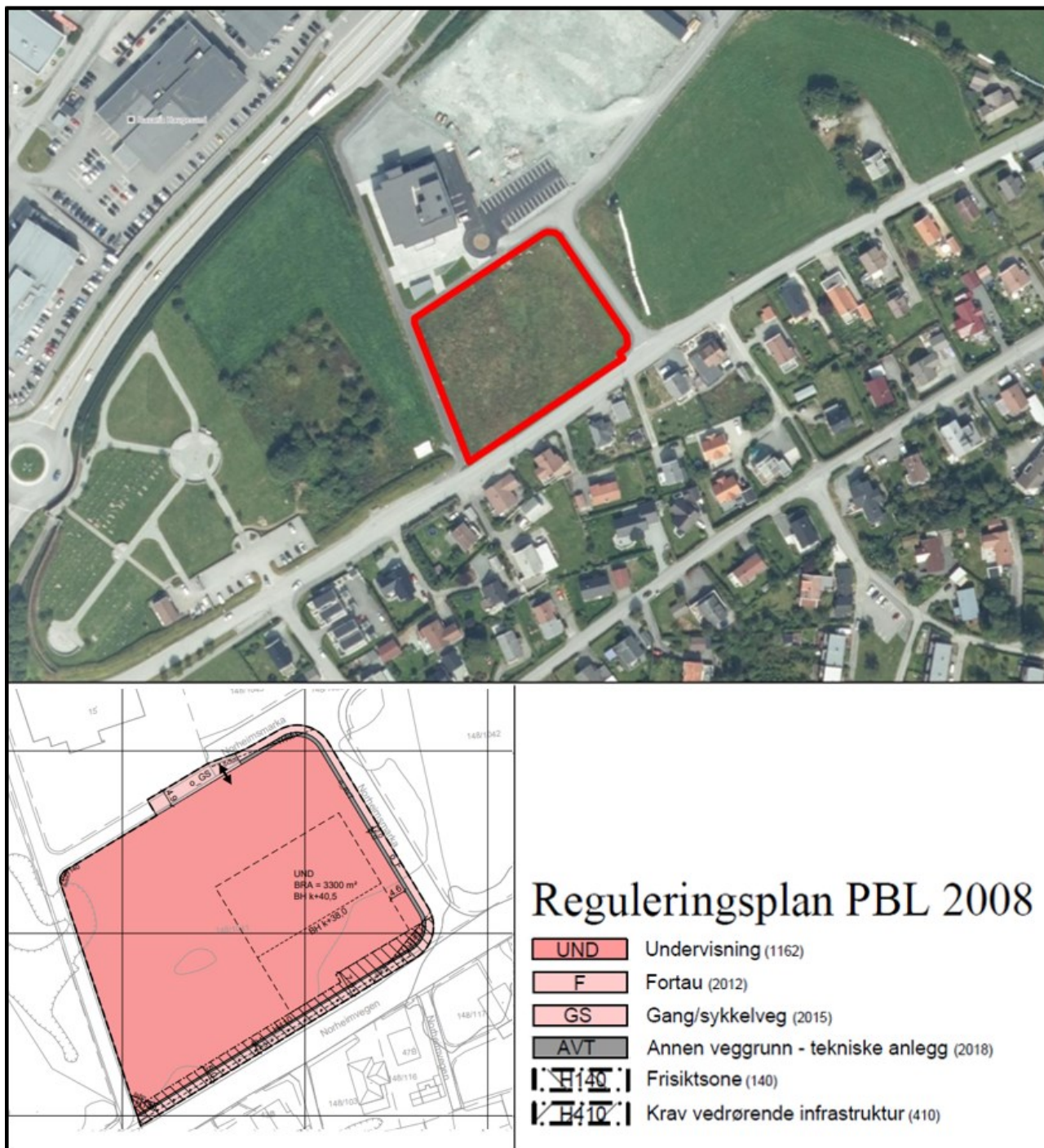
Hendelse/ situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
21. Viktige landbruksområder	X	5	2	10	Karmøy kommune krever ivaretagelse av matjord. Tiltak: Utarbeide deponeringsplan for håndtering av matjord og eventuelle uønskede organismer. Jf. planbestemmelser § 36.
22. Område for idrett/ lek					Ikke aktuelt
23. Parker og friluftsområder					Ikke aktuelt
24. Andre sårbare områder					Ikke aktuelt
Teknisk og sosial infrastruktur					
Kan planen få konsekvenser for:					
25. Vei, bru, tunnel, knutepunkt					Ikke aktuelt
26. Havn, kaianlegg, farleder					Ikke aktuelt
27. Sykehjem, skole, andre institusjoner					Ikke aktuelt
28. Brann, politi ambulanse, sivilforsvar					Ikke aktuelt
29. Energiforsyning	X	2	3	6	Tiltak: Planbestemmelsernes § 9: «Det tillates å etablere eventuell ny trafokiosk innenfor planområdet i samråd med Haugaland Kraft Nett AS.»

Hendelse/ situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
30. Telekommunikasjon	X	2	3	6	Tiltak: Signalkabel følger i dag tomtegrensa i sør. Denne vil bli flyttet ut mot Norheimsvegen for å ivareta krav til 4,5 m sikkerhetssone.
31. Vannforsyning	X	3	4	12	Jf. teknisk plan, vedlegg. Tiltak: Utbygging av kommunal-tekniske anlegg i henhold til godkjent teknisk plan, jf. §§ 4, 25 og 33. Tilstrekkelig vannmengde / vanntrykk < 50 m mellom brannkum og angrepsvei.
32. Avløpsanlegg	X	3	4	12	Jf. teknisk plan, vedlegg. Tiltak: Utbygging av kommunal-tekniske anlegg i henhold til godkjent teknisk plan, jf. §§ 4, 25 og 33.
33. Forsvarsområde					Ikke aktuelt
34. Tilfluktsrom					Ikke aktuelt
35. Annen infrastruktur					Ikke aktuelt
Virksomhetsrisiko / menneskeskapte forhold					
Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:					
36. Akutt forurensning					Ikke aktuelt

Hendelse/ situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
37. Permanent forurensning					Ikke aktuelt
38. Forurensning i grunn / sjø					Ikke aktuelt
39. Støy, støv, lukt	X	3	4	12	Planområdet ligger i gul støy-sone, jf. støy-rapport, vedlegg. Tiltak: Krav i kommune-planens arealdel og teknisk forskrift til støy-forhold må tilfredsstilles for planlagte tiltak. Støynivå på ute-oppholdsareal skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul støysone, jf. planbestem-melsene § 19.
40. Sterkt/ forstyrrende lys					Ikke aktuelt
41. Vibrasjoner					Ikke aktuelt
42. Høyspentlinje					Ikke aktuelt
43. Skog- / gressbrann					Ikke aktuelt
44. Større branner i bebyggelse	X	2	4	8	Branner vil kunne oppstå i bygningsmasser. Tiltak: Utbygging av kommunal-tekniske anlegg i henhold til godkjent teknisk plan, jf. §§ 4, 25 og 33.
45. Dambrudd					Ikke aktuelt

Hendelse/ situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
46. Vannmagasiner, med fare for usikker is, endinger i vannstand					Ikke aktuelt
47. Endring i grunnvannsnivå					Ikke aktuelt
48. Gruver, åpne sjakter, steintipper					Ikke aktuelt
49. Risikofylt industri m.m.					Ikke aktuelt
50. Avfallsbehandling					Ikke aktuelt
51. Oljekatastrofe					Ikke aktuelt
52. Ulykke med farlig gods					Ikke aktuelt
53. Ulykke i av-/ påkjørsler					Ikke aktuelt
54. Ulykke med gående/ syklende	X	2	1	2	Jf. KU trafikk, datert 15.06.2021
55. Vær/ føre – begrensinger i tilgjengelighet til området					Ikke aktuelt
56. Andre ulykkespunkt langs veg/ bane					Ikke aktuelt
57. Potensielle sabotasje- terrormål					Ikke aktuelt
58. Annen virksomhetsrisiko					Ikke aktuelt
Gjennomføring av planen					
Medfører tiltaket risiko for:					
59. Ulykke ved anleggsgjennomføring					Ikke aktuelt

Hendelse/ situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
60. Andre spesielle forhold ved utbyggingen/ gjennomføring					Ikke aktuelt



Øverst: Planområdet i Norheimsmarka, gnr. 148, bnr. 1041, avgrenset med rødt på ortofoto. Kilde: 1881.no. Nederst: Utkast til plankart, datert 21.09.2021.

1.4 Avbøtende tiltak

Punkt 6. Radongass

Planområdet ligger innenfor et felt med moderat til lav aktsomhet for radon. Radon er knyttet til utvikling av lungekreft hos mennesker. Helsefare oppstår først når gassen siver inn gjennom sprekker og utettheter mellom byggegrunn og bygning, for deretter å oppkonsentreres i innemiljø. Oppvarming av bygninger fører til økt innsug av radonholdig luft grunnet lavere trykk innendørs enn under bygningen. Tiltaksgrense er 100 Bq/m³, men det er ønskelig med så lave nivåer som mulig. Maksimumsgrenseverdi for radon er 200 Bq/m³.

Det er vurdert som meget sannsynlig, og alvorlig konsekvens for materielle verdier og farlig konsekvens for persons liv og helse, dersom ikke radon blir håndtert i forbindelse med bygging – **risiko 16**.

Avbøtende tiltak:

Bygging med radonsperre, jf. TEK17, § 13-5.

Punkt 8. Nedbør / Punkt 9. Overvann

Klimaframskrivninger viser ca. 15 % forventet økning i nedbørmengder på Vestlandet fram mot år 2100, og mer intens nedbør. Dette øker risikoen for overvann/urban flom.

Ved manglende håndtering av overvann er det ved ekstrem nedbør vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse som vil kunne få alvorlig konsekvens for materielle verdier i form av vannskade og farlig helsemessig konsekvens dersom drikkevann forurenses – **risiko 12**.

Avbøtende tiltak:

Utarbeide teknisk plan, jf. vedlegg.

Hele overvannsystemet som framkommer av skisse til teknisk plan er beregnet for 200-års nedbør. Systemet i området har tilstrekkelig kapasitet, slik at det ikke er behov for etablering av ekstern flomvei eller fordrøyningsmagasin for å håndtere overvannet fra feltet.

Bygge ut kommunaltekniske anlegg i henhold til godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 4 og 25.

I rekkefølgebestemmelse § 33 er følgende lagt inn: «Før igangsettelsestillatelse (felt UND og F): Skal det foreligge godkjent teknisk plan for hele planområdet.»

Punkt 21. Viktige landbruksområder

Planområdet består av tidligere fulldyrket mark. Karmøy kommune krever ivaretagelse av matjord. Ivaretagelse av matjord handler om å sikre dagens befolkning, samt våre etterkommere, muligheten til å dyrke egen mat på egen jord. Det er viktig at matjord som blir flyttet, har god kvalitet og ikke inneholder uønskede organismer, smitte eller forurensning.

Det er vurdert som svært sannsynlig, og mindre alvorlig konsekvens for både materielle- og miljøverdier, dersom matjord – eventuelt med uønskede organismer – blir distribuert til andre lokaliteter, alternativt ikke blir ivaretatt, i forbindelse med bygging i planområdet – **risiko 10**.

Avbøtende tiltak:

Utarbeide deponeringsplan for håndtering av matjord og eventuelle uønskede organismer.

Planforslag håndterer både kvalitet og ivaretagelse av matjord via bestemmelse § 36: «Før igangsettelsestillatelse (felt UND og F): Skal all matjord i toppdekket fjernes og lagres i deponi innenfor planområdet dersom den skal benyttes til opparbeiding av utendørsarealet. Annen bruk av matjorda som innebærer flytting, skal godkjennes av landbruksavdelingen i Karmøy kommune. Ved flytting skal tiltakshaver/entreprenør vise nødvendig aktsomhet, slik at det ikke oppstår fare for utvikling eller spredning av planteskadegjørere.»

Punkt 29. Energiforsyningen

Det er vurdert som mindre sannsynlig, men med betydelig risiko for materielle/økonomiske verdier, dersom tilstrekkelig kraftforsyning ikke blir tilrettelagt ved utbygging av planområdet og må etableres på et senere tidspunkt – **risiko 6**.

Avbøtende tiltak:

Det er 200 m til nærmeste trafokiosk fra planområdet. Det er i planbestemmelsene § 9 tilrettelagt for å etablere eventuell ny trafokiosk innenfor planområdet, dersom det skulle vise seg nødvendig.

Punkt 30. Telekommunikasjon

Bruk av medier medfører behov for tilrettelegging for telekommunikasjon. Det er vurdert som mindre sannsynlig, men med betydelig risiko for materielle-/

økonomiske verdier, dersom telekommunikasjon ikke blir tilrettelagt ved utbygging av planområdet og må etableres på et senere tidspunkt – **risiko 6**.

Avbøtende tiltak:

Signalkabel følger i dag tomtegrensa i sør. Denne vil bli flyttet ut mot Norheimsvegen for å ivareta krav til 4,5 m sikkerhetssone.

Punkt 31. Vannforsyning

I forbindelse med utbygging av undervisningsinstitusjon/ skole skal det sikres levering av helsemessig og trygt drikkevann. Samtidig skal det sikres tilgang til brannvann.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse, med alvorlig konsekvens for helsemessige og materielle / økonomiske verdier, dersom trygt drikkevann/ tilstrekkelig vann-/ brannvannforsyning ikke blir tilrettelagt for ved utbygging av planområdet – **risiko 12**.

Avbøtende tiltak:

For dokumentasjon av tilgang til trygt drikkevann, og tilstrekkelig brannvann, vises det til teknisk plan, datert 21.09.2021. Det er vist tilkobling til kommunal vannledning 150 VL, som ligger i kjørevege nord for planområdet. Denne leverer tilstrekkelig kapasitet. Det er 2 stk. brannkummer som ivaretar branndekningen i henhold til teknisk forskrift. Disse ligger innenfor 25-50 m fra inngang til hovedangrepsvei.

Punkt 32. Avløpsanlegg

For liten kapasitet på avløpsanlegg kan medføre at kloakk presser seg inn i bygninger og/ eller forurensrer drikkevann. Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse, og alvorlig konsekvens for helsemessige og materielle-/ økonomiske verdier, dersom dette skulle skje – **risiko 12**.

Avbøtende tiltak:

For dokumentasjon av tilgang til tilstrekkelig kapasitet på avløpsanlegg, vises det til teknisk plan, datert 21.09.2021. Eksisterende ledningstrasé Ø 160 mm i Norheimsmarka er vurdert å ha kapasitet til å ivareta spillvann fra planområdet. For å sikre forsvarlig utbygging av VA-anlegg, er det i planbestemmelsene § 25 sagt: «Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur skal skje i henhold til teknisk plan godkjent av Karmøy kommune.» I rekkefølgebestemmelse § 33 er det sagt: «Før igangsettelsestillatelse (felt UND og F): Skal det foreligge godkjent teknisk plan for hele planområdet.»

Punkt 39. Støy, støv, lukt

Det vises til støyrapport utarbeidet av Brekke & Strand Akustikk AS ved Even Nordstoga, datert 22.04.2021. Utredningen belyser innendørs og utendørs støynivåer ved foreslått plassering av bebyggelse og støyskjermer. I dette prosjektet vil støy fra veitrafikk i dagperioden (kl. 07-19) være gjeldende. Nylig oppført støyskjem langs Fv 4848 i nord er gunstig for støysituasjonen i planområdet, likeså fungerer nyoppført Kristen videregående skole Haugalandet som støyskjem. Deler av planområdet ligger i gul hensynssone for støy, der etablering av skole bare bør tillates dersom man gjennom avbøtende tiltak tilfredsstiller gjeldende grenseverdier for støy. Det er formildende at brukstiden for en ungdomsskole er på dagtid.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse dersom ikke støysituasjonen blir håndtert. Konsekvensen vil kunne være alvorlig risiko for persons helse dersom ikke støy blir ivaretatt iht. Klima og miljødepartementets retningslinje T-1442 (2016) ved oppføring av bebyggelsen i området – **risiko 12**.

Avbøtende tiltak:

Uteoppholdsareal kan i sin helhet få tilfredsstillende støynivå med støyskjem som arkitekt har tegnet inn langs plangrense i sør. Bestemmelser til støy i kommuneplanens arealdel (< 55 dB L_{den}) blir dermed ivaretatt.

Det er videre mulig å overholde krav til innendørs støynivå ved å gjennomføre lydisolasjon i fasader.

Punkt 44. Større branner i bebyggelse

Branner vil kunne oppstå i bygninger. Det er vurdert som mindre sannsynlig, men med alvorlig risiko for materielle-/ økonomiske og helsemessige verdier, dersom branner oppstår i bygningsmassen som oppføres – **risiko 8**.

Haugaland brann og redning IKS, som ligger i Diktervegen i Haugesund nord for planområdet, har ifølge Google maps en reisetid på ca. 4 min. til planområdet. Vormedal brannstasjon, som ligger i Trevardvegen sør for planområdet, har ifølge Google maps en reisetid på ca. 5 min. til planområdet. Ved en alvorlig hendelse vil brannbil kunne kjøre raskere for å minimere utrykningstiden.

Avbøtende tiltak:

Kjøreadkomst for brannbil (brannvesen), og tilstrekkelig mengde slukkevann, er sikret gjennom planen. Det ligger 2 stk. brannkummer i kjørevegen like nord for planområdet. Disse ligger innenfor 25-50 m fra inngang til hovedangrepsvei, og oppfyller dermed krav iht. teknisk forskrift.

1.5 Konklusjon

Ved å utføre avbøtende tiltak som omtalt i denne ROS-analysen, antas det at sannsynlighet for risiko for skade på 3. persons liv og helse, materielle verdier og miljø i forbindelse med utbygging av planområdet skal være redusert.