

1. Risiko og sårbarhetsvurdering

VER. 1 Ark. BHB AS 07.04.2021, VER. 2 Ark BHB AS

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.

<ul style="list-style-type: none">• Rødt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne til gul eller grønn	
<ul style="list-style-type: none">• Gult indikerer risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risikoen	
<ul style="list-style-type: none">• 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	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig/ en viss fare	3. Betydelig/ kritisk	4. Alvorlig/ farlig	5. Svært alvorlig/ katastrofalt
Sannsynlighet					
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 tilstede 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 men; mange skadd; langvarige miljøskader.

1.3 Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak

Hendelse/Situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
Naturreisiko					
Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:					
1. Masseras; kvikkleire					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	Jf. TEK17. Tiltak: Bygging med radonsperre.
7. Vind					Ikke aktuelt
8 Nedbør	X	3	4	12	Jf. vedlegg «Teknisk skisse». Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 1, 55, 56. Etablering fordrøyning.
9. Overvann	X	3	4	12	Jf. vedlegg «Teknisk skisse». Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk

					plan, jf. planbestemmelser §§ 1, 55, 56. Etablering fordrøyning.
10. Isgang					Ikke aktuelt
11. Farlige terrengformasjoner					Ikke aktuelt
12. Fremmede organismer/naturmangfold					Ikke aktuelt. Naturbase er sjekket. Det er ikke påvist funn. Sakkyndig Anleggsgartnermeister hos Vaglid har befart planområdet. Det er ikke påvist funn iht. Forskrift om fremmede organismer §§ 9 og 24, vedlegg 1, jf. vedlegg «Vegetasjonsregistrering-notat» og «Vegetasjonsregistrering-vedlegg».
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
21. Viktige landbruksområder					Ikke aktuelt
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 X	3 3	3 4	9 (trafo) 12 (høy-spent)	Dialog med HKN (netteier). Det vil være behov for ny nettstasjon i planområdet. Faresone til eksisterende høyspent luftspenn må ivaretas. Tiltak: Avsatt trafo-område i plankart. Vist faresone 8 m fra senter 22 kV høyspent luftspenn som ligger rett øst for

					planområdet, jf. planbestemmelse § 50.
30. Telekommunikasjon	X	3	2	6	Dialog med HKN (netteier). Tiltak: Ivaretas samtidig med energiforsyning.
31. Vannforsyning	X	3	4	12	Jf. vedlegg «Teknisk skisse». Ligger 160 VL i Klossteinvegen med beregnet potensiell vannmengde på 20 l/s. Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 1, 55, 56. Etablering av 2 stk. brannkummer internt i planområdet.
32. Avløpsanlegg	X	3	4	12	Jf. vedlegg «Teknisk skisse». Ligger 160 SP i Klossteinvegen. Tiltak: Utbygging av

					kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 1, 55, 56.
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
37. Permanent forurensning					Ikke aktuelt
38. Forurensning i grunn / sjø					Ikke aktuelt. Planområdet er tidligere landbruksareal.
39. Støy, støv, lukt					Ikke aktuelt. Planområdet ligger inntil rolig eneboligområde.
40. Sterkt/forstyrrende lys					Ikke aktuelt
41. Vibrasjoner					Ikke aktuelt
42. Nettstasjon	X	3	3	9	Dialog med HKN (netteier). Tiltak: Avsatt trafo-område i plankart.
43. Skog- /gressbrann					Ikke aktuelt
44. Større branner i bebyggelse					Ikke aktuelt
45. Dambrudd					Ikke aktuelt
46. Vannmagasiner, med fare for usikker is,					Ikke aktuelt

endringer i vannstand					
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					Ikke aktuelt
55. Vær/føre – begrensinger i tilgjengelighet til området	X	3	2	6	Sikre mulighet for fremføring av VL til fremtidig næringsområde beliggende nord for planområdet. Tiltak: Avsatt infrastrukturene H410_1, jf. planbestemmelser § 51.
56. Ulykke med gående/syklende	X	3	4	12	Ulykke med myke trafikanter involvert. Tiltak: Teknisk plan og utomhusplan, jf. planbestemmelser §§ 1, 2, 42, 55, 56, 58. Utvidelse fortau, senking av

					fortauskant og etablering av LED-belysning i Klossteinvegen. Skilting og utforming av gatetun mht. å ivareta myke trafikanter.
57. Potensielle sabotasje- terror mål					Ikke aktuelt
58. Annen virksomhetsrisiko					Ikke aktuelt
Gjennomføring av planen					
Medfører tiltaket risiko for:					
59. Ulykke ved anleggsgjennomføring					Ikke aktuelt
60. Andre spesielle forhold ved utbyggingen/ gjennomføring					Ikke aktuelt

1.4 Avbøtende tiltak

Her er oppført avbøtende tiltak mot ovennevnte punkter.

Punkt 6. Radongass:

Radon er en medvirkende årsak til lungekreft. Norge anses som radonutsatt. Oppvarming av bygninger fører til økt innsug av radonholdig luft grunnet lavere trykk innendørs enn under bygningen.

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

Avbøtende tiltak:

All utbygging i planområdet forholder seg til teknisk forskrift TEK17, jfr. § 13-5 for håndtering av radon. Det er vanskelig å gjennomføre egnete tiltak i etterkant av en utbygging om det viser seg at radonkonsentrasjonen er for høy. Alle oppvarmede bygninger i planområdet vil bli oppført med radon-sperre.

Punkt 8 Nedbør / Punkt 9 Overvann:

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 om drikkevann forurenses – risiko 12.

Avbøtende tiltak:

For dokumentasjon av overvannshåndtering jf. vedlegg «Teknisk skisse». Overvannsystemet som fremkommer av skisse til teknisk plan er beregnet for 200 års nedbør. Oppgradert system med tilhørende fordrøyning som etableres gjør at det ikke slippes ut større vannmengde i bekkesig etter ferdigstilt utbygging enn i dag.

For å sikre forsvarlig utbygging av va-anlegg er det i planbestemmelse § 1 sagt;

*«Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, renovasjonspunkt og lekeplasser skal skje i henhold til godkjent **teknisk plan** (M 1:200). Håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.»*

I rekkefølgebestemmelse § 55 er det sagt;

«Anlegg som fremkommer av godkjent teknisk plan/godkjent utomhusplan skal være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

I rekkefølgebestemmelse § 56 første avsnitt er det sagt;

«Ved trinnvis utbygging skal dog alltid va-anlegg for hele planområdet, adkomst til byggetrinnet, renovasjonsstasjon, inkl. tiltak i Klossteinvegen som fremkommer av § 58 være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

Punkt 29 Energiforsyning / Punkt 42. Nettstasjon:

Det er avklart med Haugaland Kraft Nett AS at det vil bli behov for en ny trafo for å betjene planområdet.

Samtidig påberoper seg Haugaland Kraft Nett AS 8 m faresone fra senter 22 kV trase som ligger rett øst for planområdet.

Det er vurdert som sannsynlig og viss risiko for materielle-/økonomiske verdier om tilstrekkelig energiforsyning ikke blir regulert inn samtidig med regulering av nytt boligområde, og må reguleres inn /etableres på et senere tidspunkt - risiko 9.

Det er vurdert som sannsynlig og alvorlig for materielle-/økonomiske verdier, samt farlig for persons liv og helse om det bygges i faresonen til høyspent - risiko 12.

Avbøtende tiltak:

I plankartet er avsatt trafo-område o_E1 for å ha anledning å etablere ny trafo samtidig med øvrig byggemodning av planområdet.

Det er lagt inn faresone H370_1, i en avstand på 8 m fra senter høyspent trase.

I bestemmelse § 50 er det sagt;

«I faresone H370_1 kan det ikke etableres bygninger. Bestemmelsen faller bort ved flytting av luftspenn, eller ved etablering av jordkabel på strekket. Håndtering av høyspenningsanlegg i faresonen skal avklares sammen med netteier, pr. dd. Haugaland Kraft Nett AS.»

Punkt 30 Telekommunikasjon:

Dagens bruk av medier medfører behov for tilrettelegging for telekommunikasjon.

Det er vurdert som sannsynlig og viss risiko for materielle-/økonomiske verdier om ikke telekommunikasjon blir tilrettelagt for samtidig med etablering av barnehageutvidelse og må etableres ved senere anledning – risiko 6.

Avbøtende tiltak:

Dette blir håndtert av Haugaland Kraft Nett AS samtidig med trafo, jfr. pkt. 29.

Punkt 31 Vannforsyning:

I forbindelse med boligutbygging skal det sikres levering av helsemessig og trygt drikkevann. Samtidig skal det sikres tilgang til brannvann, dvs. i dette tilfelle med konsentrert småhusbebyggelse, en vannmengde på min. 20 l/s, og brannkummer innen 75 m:s rekkevidde fra angrepsvei.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse som kan få alvorlig/farlig konsekvens for helsemessige og materielle-/økonomiske verdier om trygt drikkevann/tilstrekkelig vann-/brannvannforsyning ikke blir tilrettelagt for ved byggemodning av planområdet - risiko 12.

Avbøtende tiltak:

For dokumentasjon av tilgang til trygt drikkevann, og tilstrekkelig brannvann, jf. vedlegg «Teknisk skisse». Det er vist tilkobling til kommunal vannledning som går i Klossteinvegen. Det er vist 2 stk. vannkummer som ivaretar branndekningen for hele planområdet. Karmøy kommune har beregnet at eksisterende vannledning har potensiale til å levere > 20 l/s.

For å sikre forsvarlig utbygging av va-anlegg er det i planbestemmelse § 1 sagt;

*«Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg, teknisk infrastruktur, renovasjonspunkt og lekeplasser skal skje i henhold til godkjent **teknisk plan** (M 1:200).*

Håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.»

I rekkefølgebestemmelse § 55 er det sagt;

«Anlegg som fremkommer av godkjent teknisk plan/godkjent utomhusplan skal være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

I rekkefølgebestemmelse § 56 første avsnitt er det sagt;

«Ved trinnvis utbygging skal dog alltid va-anlegg for hele planområdet, adkomst til byggetrinnet, renovasjonsstasjon, inkl. tiltak i Klossteinvegen som fremkommer av § 58 være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

Punkt 32 Avløpsanlegg:

For liten kapasitet på avløpsanlegg kan medføre at kloakken går "minste motstands vei", presser seg inn i bygninger og/eller forurenses drikkevann.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse som kan få alvorlig/farlig konsekvens for helsemessige og materielle-/økonomiske verdier om slikt skulle skje – risiko 12.

Avbøtende tiltak:

For dokumentasjon av tilgang til tilstrekkelig kapasitet på avløpsanlegg, jf. vedlegg «Teknisk skisse».

Eksisterende ledningstrase i Klossteinvegen er vurdert å ha kapasitet å ivareta spillvann fra planområdet.

For å sikre forsvarlig utbygging av va-anlegg er det i planbestemmelse § 1 sagt;

«Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg, teknisk infrastruktur, renovasjonspunkt og lekeplasser skal skje i henhold til godkjent **teknisk plan** (M 1:200).
Håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.»

I rekkefølgebestemmelse § 55 er det sagt;

«Anlegg som fremkommer av godkjent teknisk plan/godkjent utomhusplan skal være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

I rekkefølgebestemmelse § 56 første avsnitt er det sagt;

«Ved trinnvis utbygging skal dog alltid va-anlegg for hele planområdet, adkomst til byggetrinnet, renovasjonsstasjon, inkl. tiltak i Klossteinvegen som fremkommer av § 58 være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

55. Vær/føre – begrensinger i tilgjengelighet til området

Karmøy kommune ønsker sikret areal for å kunne føre frem vannledning til fremtidig næringsområde som ligger nord for planområdet. Bygging av faste konstruksjoner der hvor trasen fremtidig skal legges ville komplisert fremføring.

Det er vurdert som sannsynlig og viss risiko for materielle-/økonomiske verdier om det ikke det tilrettelegges for fremtidig videreføring av vannledning, med følge at videreføring kompliseres ved senere anledning – risiko 6.

Avbøtende tiltak:

I plankartet er det avsatt en 8 m bred infrastrukturene H410_1.

I planbestemmelser § 51 er det sagt:

«I sone H410_1 tillates det ikke etablert faste konstruksjoner (støypte konstruksjoner, natursteinsmurer og lign.) som kan være til hindring for å videreføre offentlig vannledning mot nord.»

56. Ulykke med gående/syklende

Det må sikres at tilkomsten for myke trafikanter til planområdet/i planområdet er trygg.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse som kan ha alvorlig konsekvens for persons liv og helse om ikke anlegg som skal brukes av myke trafikanter er godt utformet, skiltet og belyst – risiko 12.

Avbøtende tiltak:

Planforslaget tilrettelegger for utbedring av myke trafikanters tilkomst til planområdet ved at det er lagt inn krav om utbedring av fortau (utvidelse fortau, senking av fortauskant) og belysning i Klossteinvegen.

Gatetunet har krav til skilting og utforming/materialbruk som ivaretar myke trafikanter.

Det er vist sperring mellom gatetun og Klossteinvegen i sør slik at gang-/sykkeladkomsten ikke er mulig å bruke til bilkjøring.

For å sikre forsvarlig utbygging av veianlegg er det i planbestemmelse § 1 sagt;

*«Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg, teknisk infrastruktur, renovasjonspunkt og lekeplasser skal skje i henhold til godkjent **teknisk plan** (M 1:200). Håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.»*

I bestemmelse § 58 er det sagt;

«Eksisterende fortau som følger Klossteinvegen, og som ligger utenfor planens avgrensning og skal utvides til regulert/asfaltert bredde 2,0 m hvor dette mangler, det skal etableres nedsenking av fortau i kryss, det skal etableres LED-armaturer i 6 stk. lysstolper i Klossteinvegen. Tiltak er vist på tegning nr. K1774-09 dat. 06.04.2021 utarbeidet av John Alvseike Rådgivende Ingeniørfirma. Etablering skal skje i henhold til godkjent teknisk plan.»

I bestemmelse § 42 er det sagt;

«Felt f_GT1 skal gis en utforming som ivaretar myke trafikanter vha. variasjon i materialbruk. Utforming av gatetunet skal fremgå av teknisk plan/utomhusplan, jfr. §§ 1 og 2.

Krav ved utforming av felt f_GT1:

- *Gatetun skal skiltes som gatetun ved inn-/utkjøring.*
- *All inn-/utkjøring av gatetunet skal skje ved kryssing av brustein eller lignende.*
- *Kjørebane skal ha visuelt fartsdempende tiltak i form av materialbytter.*
- *I gatetunet skal det ikke være høydeforskjell mellom kjørebane og øvrige arealer. Det skal være glidende overganger fra opparbeidelsen i gatetunet og mot opparbeidelsen av feltene BF1 og BK1 – BK3 og f_UTE1.»*

I rekkefølgebestemmelse § 55 er det sagt;

«Anlegg som fremkommer av godkjent teknisk plan/godkjent utomhusplan skal være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

I rekkefølgebestemmelse § 56 første avsnitt er det sagt;

«Ved trinnvis utbygging skal dog alltid va-anlegg for hele planområdet, adkomst til byggetrinnet, renovasjonsstasjon, inkl. tiltak i Klossteinvegen som fremkommer av § 58 være etablert og godkjent før nye boliger i planområdet tas i bruk.»

1.5 Konklusjon

Ved å utføre avbøtende tiltak som omtalt i denne ROS-analyse så antas 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.