

1. Risiko og sårbarhetsvurdering

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 risikoreducerende 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	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	Teknisk skisse utarbeidet, jf. vedlegg «Teknisk skisse». Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 2, 40. Etablering fordrøyning.
9. Overvann	X	3	4	12	Teknisk skisse utarbeidet, jfr. vedlegg «Teknisk skisse».

					<p>Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 2, 40.</p> <p>Eablering fordrøyning.</p>
10. Isgang					Ikke aktuelt
11. Farlige terrengformasjoner					Ikke aktuelt
12. Fremmede organismer/naturmangfold	X	3	2	6	<p>Utredning etter naturmangfoldloven er utført. Funnet forekomst av fremmede og skadelige arter i kategorien SE.</p> <p>Tiltak: Beholde jordmasser i planområdet. Jf. planbestemmelser § 7.</p>
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	3	3	9	Dialog med HKN (netteier). Tiltak: Utvidet trafo-område i plankart.
30. Telekommunikasjon	X	3	3	9	Dialog med HKN (netteier). Tiltak: Ivaretas samtidig med energiforsyning.
31. Vannforsyning	X	3	4	12	Jf. vedlegg teknisk skisse. Ligger VL inntil planområdet, i Åsebøvegen.

					<p>Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 2, 40.</p> <p>Brannkumme og oppstilling av brannbil i Åsebøvegen, tilstrekkelig vannmengde og trykk.</p>
32. Avløpsanlegg	X	3	4	12	<p>Jf. teknisk skisse. Ligger SP inntil planområdet.</p> <p>Tiltak: Utbygging av kommunaltekniske anlegg iht. godkjent teknisk plan, jf. planbestemmelser §§ 2, 40.</p> <p>Etablering av tilstrekkelige rør-dimensjoner og fall.</p>
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					Ikke aktuelt

forurensning					
38. Forurensning i grunn / sjø					Ikke aktuelt. Planområdet er tidligere eneboligeiendom.
39. Støy, støv, lukt					Ikke aktuelt, planområdet ligger i rolig eneboligområde..
40. Sterkt/forstyrrende lys					Ikke aktuelt
41. Vibrasjoner					Ikke aktuelt
42. Nettstasjon	X	4	4	16	Jf. vedlegg «Måling elektromagnetisk felt» Tiltak: Avsatt 2 m sone/byggegrense rundt trafo. Trafoformål gjerdes ut fra barnehage.
43. Skog- /gressbrann					Ikke aktuelt
44. Større branner i bebyggelse					Ikke aktuelt
45. Dambrudd					Ikke aktuelt
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-påkørsler					Ikke aktuelt
54. Ulykke med gående/syklende					Ikke aktuelt
55. Vær/føre – begrensinger i tilgjengelighet til området	X	3	4	12	Sikring/ inngjerding av barnehagens uteareal. Tiltak: Jf. planbestemmelser § 4. Inngjerding av barnehagens uteareal inkl. gangvei G2.
56. Ulykke med gående/syklende	X	3	4	12	Ulykke med myke trafikanter involvert. Tiltak: Teknisk plan og utomhusplan, jf. planbestemmelser §§ 2, 4, 40, 41. Separat adkomst myke trafikanter, frisikt, god utforming parkering.
57. Potensielle sabotasje-terrormål					Ikke aktuelt
58. Annen virksomhetsrisiko					Ikke aktuelt
Gjennomføring av planen					
Medfører tiltaket risiko for:					

59. Ulykke ved anleggsgjennomføring	X	3	4	12	<p>Ulykke i forbindelse med anlegging av ny barnehage.</p> <p>Tiltak: Drifts- og riggplan, jf. planbestemmelser § 3.</p>
60. Andre spesielle forhold ved utbyggingen/gjennomføring					Ikke aktuelt

1.4 Avbøtende tiltak

Her ramses 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 helsemessige 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. Nytt system inkl. fordrøyning som blir etablert får tilstrekkelig kapasitet slik at det ikke blir behov for etablering av flomvei.

For å sikre forsvarlig utbygging av va-anlegg er det i planbestemmelse § 2 sagt;

*Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur skal kun skje i henhold **teknisk plan** godkjent av Karmøy kommune. Godkjent teknisk plan skal foreligge før det gis igangsettingstillatelse til arbeider i byggetrinnet.*

Tilgang til tilstrekkelig brannvann og håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.....

I rekkefølgebestemmelse § 40 er det sagt;

Anlegg som fremgår av godkjent teknisk plan, herunder også turvei T1, skal være ferdig opparbeidet og godkjent av Karmøy kommune før ny barnehage i byggetrinnet tas i bruk.

12. Fremmede organismer/ naturmangfold

Planmyndigheten Karmøy kommune har krevd at området skal undersøkes botanisk av fagperson, jf. Forskrift om fremmede organismer §§ 9 og 24, punktene 2 og 4, for å avklare ev. forekomster av fremmede arter i forskriftens vedlegg 1. Dersom funn, må håndtering følges opp gjennom planbestemmelser, jf. forskriftens §§ 21 og 24.2.

Fagyndig konsulent Cowi AS har vurdert området i rapport, jf. «Utredning etter naturmangfoldloven». Det er påvist noen funn av fremmede, skadelige arter i kategorien SE på og like ved tomta. Ved manglende håndtering av fremmede, skadelige arter er det vurdert som sannsynlig med en uønsket spredning av artene, som i dette tilfelle kunne fått en mindre alvorlig konsekvens – risiko 6.

Anbefaling i rapport er:

De fremmede artene som er påvist i planområdet er vurdert å generelt ha lavere risiko for spredning og negativ påvirkning ved håndtering av masser (se Sweco, 2018).

Massene kan disponeres fritt innenfor planområdet. For å unngå at det utilsiktet skapes gode forhold for påviste fremmede arter bør bar jord sås til så raskt som mulig.

Avbøtende tiltak:

Planbestemmelser § 7 sier:

Jf. rapport «Utredning etter naturmangfoldloven §§ 8 – 12» dat. 20.11.2019, utarbeidet av COWI AS. Innenfor område BHA2 er påvist fremmede, skadelige arter i kategorien SE.

Artene er kategorisert som arter med lavere risiko for spredning ved massehåndtering (Sweco, 2018). Det anbefales at jordmasser i felt BHA2 disponeres innenfor planområdet. Bar jord bør tilsås så raskt det er mulig.

Dersom man under gjennomføring av planen støter på arter/miljø som ikke er kartlagt i denne rapport, og som er fremmed, skadelig eller vernet etter naturmangfoldloven, må Karmøy kommune straks varsles og arbeidet stanses inntil løsning er avklart med kommunen.

Punkt 29 Energiforsyning:

Det er avklart med Haugaland Kraft Nett AS at det kan komma til å bli behov for ytterligere en trafo for å betjene planområdet ved oppføring av ny barnehage.

Det er vurdert som sannsynlig og viss risiko for materielle-/økonomiske verdier om tilstrekkelig kraftforsyning ikke blir regulert inn samtidig med regulering av barnehageutvidelsen, og må reguleres inn /etableres på et senere tidspunkt - risiko 6.

Avbøtende tiltak:

Det er i plankartet sikret utvidet trafo-område o_E1 for å kunne etablere ytterligere en trafo om påkrevd.

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 barnehageutbygging skal det sikres levering av helsemessig og trygt drikkevann. Samtidig skal det sikres tilgang til brannvann, dvs. i dette tilfelle med vannmengde min. 50 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 Åsebøvegen. Denne trase er av Karmøy kommune vurdert å ha potensiale å levere > 50 l/s. Det er ligger brannkumme i Åsebøvegen som dekker barnehageutvidelsen.

For å sikre forsvarlig utbygging av va-anlegg er det i planbestemmelse § 2 sagt;

*Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur skal kun skje i henhold **teknisk plan** godkjent av Karmøy kommune. Godkjent teknisk plan skal foreligge før det gis igangsettingstillatelse til arbeider i byggetrinnet.*

Tilgang til tilstrekkelig brannvann og håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.....

I rekkefølgebestemmelse § 40 er det sagt;

Anlegg som fremgår av godkjent teknisk plan skal være ferdig opparbeidet og godkjent av Karmøy kommune før ny barnehage i byggetrinnet 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 Åsebøvegen er vurdert å ha kapasitet å ivareta spillvann fra planområdet.

For å sikre forsvarlig utbygging av va-anlegg er det i planbestemmelse § 2 sagt;

*Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur skal kun skje i henhold **teknisk plan** godkjent av Karmøy kommune. Godkjent teknisk plan skal foreligge før det gis igangsettingstillatelse til arbeider i byggetrinnet.*

Tilgang til tilstrekkelig brannvann og håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.

I rekkefølgebestemmelse § 40 er det sagt;

Anlegg som fremgår av godkjent teknisk plan skal være ferdig opparbeidet og godkjent av Karmøy kommune før ny barnehage i byggetrinnet tas i bruk.

42. Nettstasjon

Haugaland kraft Nett AS har foretatt elektromagnetisk måling ved eksisterende trafo, jf. vedlegg «Elektromagnetisk måling. I en avstand på 2 m fra trafo er det målt verdier på 0,4 mikroTesla.

Det er vurdert som svært sannsynlig og alvorlig konsekvens for persons liv og helse om ikke elektromagnetisk stråling blir håndtert– risiko 20.

Avbøtende tiltak:

Formålsflate/byggegrense for trafo er avsatt slik at det blir en avstand på 2 m fra både eksisterende/fremtidig trafo og frem til barnehagens inngjerding.

55. Vær/føre – begrensinger i tilgjengelighet til området

All trafikk rundt en barnehage må være adskilt fra barnehagens uteområde. Dette løses ved inngjerding av barnehagens uteområde.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse som kan ha alvorlig konsekvens for persons liv og helse om ikke barnehagens uteområde blir fysisk avgrenset – risiko 12.

Avbøtende tiltak:

Dette løses ved inngjerding av barnehagens uteområde.

I planbestemmelser § 4 er det sagt at utomhusplanen skal vise:

Inngjerding av barnehagens uteområde inklusiv gangadkomst G2.

56. Ulykke med gående/syklende

Det må sikres at barnehagen har tilstrekkelig med parkeringsplasser for både biler og sykler. Trygge Barnehager AS vurderer parkeringsdekningen som tilstrekkelig når de ansatte parkerer annet sted, stor del av barna bor i nærområdet, samtidig som tilgangen til kollektiv transport er lett tilgjengelig.

Utformingen på parkeringsarealene må være hensiktsmessig. Myke trafikanter bør være adskilt fra harde trafikanter.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse som kan ha alvorlig konsekvens for persons liv og helse om ikke barnehagens adkomst og parkeringssituasjon er godt utformet – risiko 12.

Avbøtende tiltak:

Kjøreadkomst og gangadkomst til barnehagen er adskilt. Det er lagt inn frisisiktsoner med tilhørende bestemmelse § 38 som sier;

Frisiktsone skal anlegges samtidig med vegganlegget for øvrig. I frisisiktsone skal det være fri sikt ned til en høyde av 0,5 m over tilstøtende vegers planum.

Sykkelparkeringen er lagt ved siden av gangadkomst. Utformingen er tilpasset sykkel med tilhenger. Barnehagebarn har enda ikke utviklet sanser for å få overblikk over en trafikksituasjon, og dermed slippes de ikke ut i trafikken på egen hånd. Av den grunn foretrekkes en arealeffektiv og rektangulær parkeringsløsning, foran en «rundkjøringsløsning». Det er vist to rekker med biler, hvorav den ene parkerer mot gangadkomsten som på dette strekket er asfaltert og fremstår som et fortau. Det er avsatt god avstand mellom bilrekkene (7 m) for å ha et godt snuareal, som gjør snusituasjonen oversiktlig. Plassene er 2,5 x 5 m og HC-plassene er 4,5 x 6 m og er lagt inntil barnehagens gangadkomst.

For å sikre forsvarlig etablering av adkomst og parkeringsløsninger er det i planbestemmelse § 2 sagt;

*Utbygging av kommunalteknisk samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur skal kun skje i henhold **teknisk plan** godkjent av Karmøy kommune. Godkjent teknisk plan skal foreligge før det gis igangsettingstillatelse til arbeider i byggetrinnet.*

Tilgang til tilstrekkelig brannvann og håndtering av overvann skal dokumenteres i teknisk plan.....

Samtidig ivaretar planbestemmelse for utomhusplan § 4 flere viktige moment så som; inndeling og merking av parkering, samt tilstrekkelig belysning av parkering, gangadkomst og turvei.

I rekkefølgebestemmelse § 40 er det sagt;

Anlegg som fremgår av godkjent teknisk plan, herunder også turvei T1, skal være ferdig opparbeidet og godkjent av Karmøy kommune før ny barnehage i byggetrinnet tas i bruk.

I rekkefølgebestemmelse § 41 er det sagt;

Barnehagens uteareal som fremgår av godkjent utomhusplan skal være ferdig opparbeidet og godkjent av Karmøy kommune før ny barnehage i byggetrinnet tas i bruk.

59. Ulykke ved anleggsgjennomføring

Barnehagen må sikres mot uønskede hendelser ved anleggsgjennomføring.

Det er vurdert som sannsynlig med en uønsket hendelse som kan ha alvorlig konsekvens for persons liv og helse om ikke riggingen av anleggsområdet er godt planlagt – risiko 12.

Avbøtende tiltak:

Planbestemmelse § 3 ivaretar utarbeidelse av rigg-/driftsplan;

*Ved søknad om tiltak skal det utarbeides en **rigg-/driftsplan** som skal følge søknad om tiltak. Rigg-/driftsplan skal avklare hvordan eksisterende barnehagedrift i anleggsfasen skal sikres med hensyn til byggestøy og trafiksikkerhet. Godkjent rigg-/driftsplan skal foreligge før det gis igangsettingstillatelse til rive-/grunnarbeider i byggetrinnet.*

1.5 Konklusjon

Ved å utføre avbøtende tiltak som omtalt i denne ROS 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.