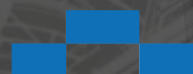




RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Detaljregulering Abenes GNR. 32
BNR. 259 MFL.



PLANID

4207_202103



Kontaktinfo

Mj@arkit.no

51405016



Adresse

Holamoen 3, 4460 Moi

1 SAMMENDRAG

I forbindelse med utarbeidelse av forslag til detaljregulering for Abelnnes GNR. 32 BNR. 259 MFL, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all arealplanlegging (jfr. § 4-3).

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta 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.»

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante.

Følgende farer har blitt utredet/vurdert:

- Store nedbørsmengder / overvann
- Trafikkulykker

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt - med de tiltak som er beskrevet og forutsatt gjennomført - som lite sårbart. Som grunnlag for utarbeidelse av ROS-analyse og planforslag er det innhentet faglig bistand til vurdering av forhold knyttet til biologisk mangfold.

2 INNLEDING

2.1 BAKGRUNN

Planforslaget er utarbeidet av Arkit Areaplan AS, på vegne av tiltakshaver Agder anleggsservice AS. Det ble varslet oppstart av planarbeid den 09.11.2023.

I innspill til oppstartsvarselet ble det påpekt flere potensielle faremomenter som forutsattes vurdert i forbindelse med utarbeidelse av ROS-analysen.

Denne ROS-analysen er basert på foreliggende skisse til reguleringsplan med tilhørende illustrasjoner.

2.2 SAMFUNNSSIKKERHET I AREALPLANLEGGINGEN OG RELEVANTE FORSKIFTER

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jfr. § 4.3

Det er flere lover og forskrifter som gir føringer og krav i forhold til farer, f.eks. byggeteknisk forskrift (TEK17 § 7-1 til § 7-4) stiller sikkerhetskrav til naturpåkjenninger, og det er gitt generelle krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har utarbeidet retningslinjer og veiledere i forhold til flom, skredfare, kvikkleireskred, havnivåstigning m.m (NVEs retningslinjer 1-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014).

ROS-analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for formålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

3 BESKRIVELSE AV ANALYSEOMRÅDET

3.1 PLANENS AVGRENSNING

Området ligger på Abernes ca. 8,5 km fra Flekkefjord sentrum og utgjør et areal på ca. 12,6 daa. Hovedadkomst til området er via Fylkesveg 469 og 4128. Like ved planområdet finner man bl.a. fergeterminal til øyene Andabeløy og Hidra. Boligene på Abernes ligger tett på sjøen, og ved fritidsbåt er det også mulig å kjøre til og fra Flekkefjord sentrum til sjøs.



FIGUR 1: PLANKART

Dagens arealbruk i er hovedsakelig LNFR-formål. Nærområdet består stort sett av fritidsboliger og eneboliger. Fordelingen mellom fritidsbebyggelse og eneboliger er ca. 50/50 ut ifra matrikelopplysningene på eiendommene i området. Med unntak av tre eldre fabrikkbygninger i øst for Abernes fergekai, er det ingen utpreget næringsvirksomhet i området.

Planområdet ligger i et avsidesliggende og fredelig område, langt fra Flekkefjord sentrum. Karakteren i nærområdet er preget av småhusbebyggelse som ligger spredt rundt i det omkringliggende terrenget. Langs sjøen er det etablert typiske sjøhus med saltak. Flere av disse har i nyere tid blitt opprustet fra sjøboder, til boliger og fritidsboliger. Bygningene i området er tradisjonelle trehusbygg i lyse farger med en variasjon av saltak og valmtak, som tilfører området en klassisk og tidløs estetikk.

3.2 PLANLAGTE TILTAK

Det legges til rette for en utbygging for inntil 9 eneboliger, med tilhørende infrastruktur og felles lekeplass. Planen legger også opp til etablering av nytt internt anlegg for vann, avløp og overvann. Det skal også etableres ny brannkum i området. Det er stilt rekkefølgekrav om opparbeidelse av fortau langs fv. 4128 for å sikre trafiksikker adkomst fra planområdet til bussholdeplass.

4 METODE

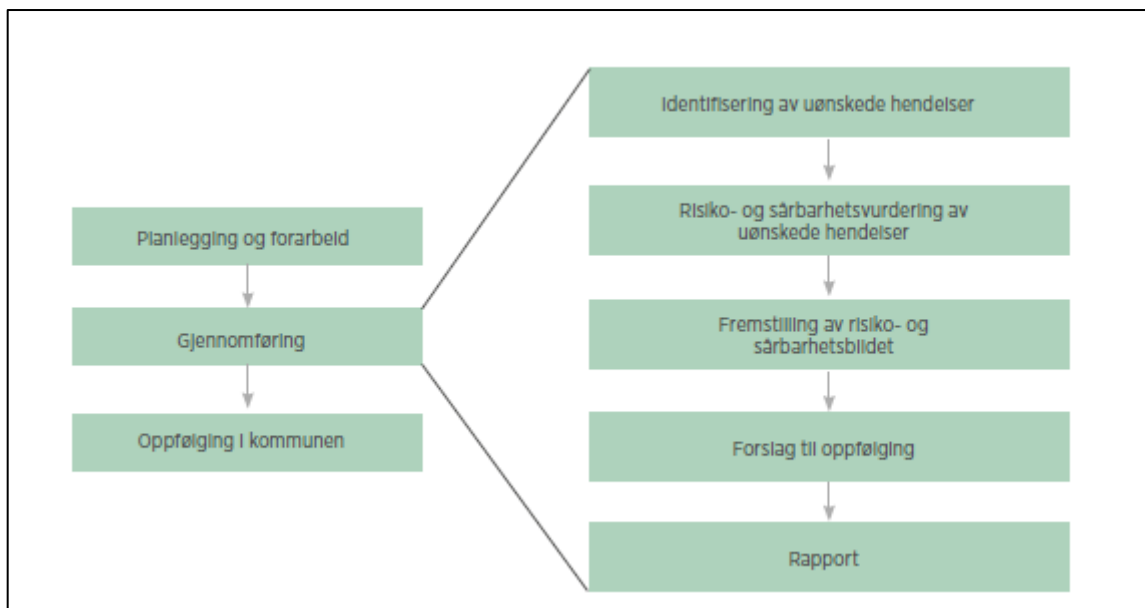
4.1 OVERORDNET

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger av metodikken beskrevet i veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging, utarbeidet av DSB.

Risiko- og sårbarhetsanalysen er basert på offentlig tilgjengelig materiale og grunnlagsinformasjon. Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe.

Analysen er gjennomført på reguleringsplannivå og vil av den grunn ikke fange opp alle variabler og detaljer som kommer frem på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene for ROS-analysen endres, bør analysen revideres. Kartleggingen som er utført vurderer relevante farer som tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer hvor sårbarheten vurderes som moderat eller høy, vurderes i et eget skjema med forslag til avbøtende tiltak. Gjennom denne kartleggingen utarbeides det forslag til tiltak som foreslås innarbeidet i planforslaget.

Gjennomføring av ROS-analysen deles inn som illustrert i **figur 2**.



FIGUR 2: DE ULIKE TRINNENE I GJENOMFØRINGEN AV HELHETLIG ROS. KILDE: DSBs VEILEDER TIL HELHETLIG ROS-ANALYSE I KOMMUNEN (2014)

4.2 HVA BETEGNES SOM FARE

Med fare menes de forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. I ROS-analysens kapittel «**Risiko- og sårbarhetsanalyse – sjekkliste over uønskede hendelser**», foretas det en systematisk gjennomgang av alle mulige uønskede hendelser i en tabell basert på DSBs veileder og andre relevante veiledere.

4.3 VURDERING AV SANNSYNLIGHET FOR UØNSKEDE HENDELSER ER DELT I:

4.3.1 SANNSYNLIGHETSKATEGORI FOR PLAN:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse	Sannsynlighet pr. år
1. Lav sannsynlighet	Hendelsen er ikke kjent eller er sjeldnere enn en gang i løpet av 100 år	<1%
2. middels sannsynlighet	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år	1-10%
3. Høy sannsynlighet	Oftere enn en gang i løpet av 10 år	>10 %

4.3.2 SANNSYNLIGHETSKATEGORI FOR FLOM OG STORMFLO IHT. TEK17 §7.2:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav sannsynlighet	En gang i løpet av 1000 år
2. middels sannsynlighet	En gang i løpet av 200 år
3. Høy sannsynlighet	En gang i løpet av 20 år

4.3.3 SANNSYNLIGHETSKATEGORI FOR SKRED IHT. TEK17 §7.3:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav sannsynlighet	En gang i løpet av 5000 år
2. middels sannsynlighet	En gang i løpet av 1000 år
3. Høy sannsynlighet	En gang i løpet av 100 år

4.4 VURDERING AV KONSEKVENSER VED UØNSKEDE HENDELSER ER DELT I:

Konsekvenser avhenger av hvilken type hendelser det gjelder. Konsekvenser kan ikke sammenlignes på tvers av type hendelser og konsekvenser deles derfor inn i ulike kategorier for liv og helge, stabilitet, materielle verdier og skade på miljø.

Liv og helse vurderes ut ifra alvorlighetsgrad for personskader, herunder død, skade (varig / midlertidig) eller andre helsemessige belastninger som følge av den uønskede hendelsen.

Stabilitet vurderes ut ifra konsekvensene for de som blir berørt av hendelsen. Stabilitet vurderes i antall og varighet, og omfatter hendelser som svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, infrastruktur osv.

Materielle verdier er en vurdering av direkte kostnader knyttet til den uønskede hendelsen (økonomisk tap knyttet til skade på eiendom)

Skade på miljø vurderes ut ifra forventet fare for forurensning og forventet skadeomfang (langvarig skade og fare for spredning)

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Lav konsekvens	Ingen alvorlig eller få/mindre personskader. Ubetydelig skade eller tap på stabilitet. Uvesentlig materielle skader = <1.000.000 kr Ubetydelig miljøskade eller fare for spredning av forurensning.
2. middels konsekvens	Alvorlig personskade. Kortvarig skade på eller tap av stabilitet. Alvorlig materielle skader = 1.000.000 – 10.000.000 kr Fare for miljøskade / spredning av forurensning
3. Høy konsekvens	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varige mén, mange skadd. System settes ut av drift over lenger tid. Uopprettelig materielle skader = >10.000.000 kr Stor fare for miljøskade og andre langvarige / alvorlige skader / spredning av forurensning.

4.5 SAMLET RISIKOVURDERING

Risiko som en funksjon av årsaker, sannsynlighet og konsekvens er synliggjort i en egen risikomatrise. Kategoriene er delt inn i grønn, gul og rød.

Hendelser i grønne felt: Vurderes som akseptabel risiko – Tiltak ikke nødvendig, men bør vurderes.

Hendelser i gule felt: Vurderes som akseptabel risiko – Tiltak må vurderes

Hendelser i røde felt: Vurderes som uakseptabel risiko – Tiltak er nødvendig

4.5.1 SANNSYNLIGHET	4.5.2 KONSEKVENNS		
	Liten	Middels	Stor
høy sannsynlighet	3	6	9
Middels sannsynlighet	2	4	6
Lav sannsynlighet	1	2	3

Med risikoreduserende tiltak menes tiltak som reduserer sannsynligheten (forebyggende) eller tiltak som begrenser konsekvensene (beredskap), for å bidra til å redusere den totale risikoen. Risikoreduserende tiltak medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen, eksempelvis fra rød sone og ned til akseptabelt nivå i gul eller grønn sone.

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

Uønskede hendelser som vurderes som uakseptabel risiko (rød sone) er hendelser som på grunnlag av kriteriene ikke kan aksepteres. Slike hendelser må følges opp i form av risikoreduserende tiltak.

Uønskede hendelser som ligger i gul sone er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av aksepterte kriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. Ofte er dette hendelser som ikke kan forhindres, men hvor risikoreduserende tiltak må vurderes ut fra kostnad i forhold til nytte.

Uønskede hendelser som ligger i grønn sone, omfatter akseptert risiko. Det vil si at tiltak ikke er nødvendig. Risikoreduserende tiltak kan likevel vurderes dersom risikoen for hendelsene kan reduseres uten at det vil medføre store omkostninger eller omfattende ressursbruk.

5 RISIKO- OG SÅRBARHETSANLYSE SJEKKLISTE OVER UØNSKEDE HENDELSER

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
A. NATUR- OG MILJØFORHOLD					
Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen / tiltaket medføre risiko for:					
1. masseras/-skred	Nei				Ikke registrert fare for ras. Fylkesveien ligger under marin grense, med lav sannsynlighet for marin leire. Berggrunnen planområdet er definert som båndgneis og løsmassekart angir bart fjell. I områder hvor både berggrunnen er båndgneis og løsmassene er definert som bart fjell, er risikoen for forekomster v kvikkeleire svært lav. Bart fjell indikerer at det ikke er løsmasser til stede som kan inneholde kvikkeleire.
2. Snø-/isras	Nei				Kontrollert opp mot NVEs temakart. Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for snø- og isras.
3. Flomras	nei				Kontrollert opp mot NVEs temakart. Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for jord- og flomskred
4. Elveflom/stormflo	nei				Kontrollert opp mot NVEs temakart. Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for flom fra elv.
5. Havnivåstigning	ja	1	1	1	Området ligger for høyt opp i terrenget til at havnivåstigning vill utgjør fare for skade på bygg eller personer.

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					Men avkjørsel til området ligger lavt nok til at havnivået i teorien kan stige over vegnivået og skape brudd i fremkommelighet.
6. Radongass	Ja	1	2	2	Innenfor planområdets byggeområde er aktsomhetsgraden for radon kategorisert som usikker i NGUs kart for radon. Det forutsettes at tiltak som gir sikkerhet mot inntrengning av radon utføres iht. teknisk forskrift (TEK17).
Vær, vindeksponering. Er området utsatt for skader ved:					
7. vindutsatt	Nei				Vindkart fra GlobalWindAtlas, viser at området er lite vindutsatt, men at vinden stor sett kommer fra øst. Materielle skader eller skader på person vurderes som svært usannsynlig. Strømbrudd vil være den mest aktuelle hendelsen knyttet til vind, selv om dette også vurderes som usannsynlig. Planlagte tiltak inneholder ingen kritiske funksjoner som vil være særlig sårbare for strømbrudd.
8. Ekstremnedbør	Ja	2	2	4	Forventninger om fremtidens klima viser at det forventes mer nedbør i Norge, og da spesielt periodevis ekstrem nedbør. Deler av planområdet vil få flere tette flater etter utbygging og vil grunnet terrengets fall kunne ha økt avrenning mot nabobebyggelse og fylkesvegen.

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					Konsekvensene av ekstremnedbør kan bli store dersom vannet ikke har noe sted å renne.
Natur- kulturområder. Medfører planen / tiltaket fare for skade på:					
9. Sårbar flora, fauna, fisk	Ja	1	2	2	Det er registrert rødliste eller fremmede arter i området. Delvis innenfor planområdet er det gjort observasjon av slettsnok. Utenfor planområdet ved skodavarden er det gjort observasjoner av gråspett. Slettsnoken er observert i hagen til nabo bebyggelsen og vil trolig ikke berøres i stor grad av planens tiltak. Det er utarbeidet en egen fagrapport for biologisk mangfold i forbindelse med planforslaget, som viser at planens tiltak kan gjennomføres uten risiko for skade på sårbare arter.
10. Verneområder	Nei				Ingen registreringer.
11. Automatisk fredet kulturminne	Nei				Søk i kulturminnesøk viser at det er enkelte registreringer i nærheten av området, men det er ikke forventet at disse vill komme i konflikt med gjennomføring av planens tiltak. Det er flere sefrak- registrerte bygninger tett på planområdet. Like sør for planområdet er det registret et arkeologisk

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					minne for skodavarden datert 1700-tallet. KulturminneID 128489-2. Like nord for planområdet er det registrert et større felt for bosetning markert steinalderen
12. Nyere tids kulturminne/-miljø	Nei				Ingen kjente registreringer.

B. MENNESKESKAPTE FORHOLD

Strategiske områder og funksjoner. Kan planen / tiltaket få konsekvenser for:					
13. Vei, bru, knutepunkt	Nei				Planen vil ikke har særlige konsekvenser for vei, bru eller knutepunkt.
14. Havn, kaianlegg	Nei				Planområdet er ikke tilknyttet havn- eller kaianlegg.
15. Sykehus/-hjem, kirke	Nei				Ingen nærliggende institusjoner vil berøres.
16. Brann/politi/sivilforsvar	Nei				Planen medfører ikke ulemper for utrykningskjøretøy.
17. Kraftforsyning	Nei				Glitre Nett As har i høringsuttalelse informert om at det må etableres en ny nettstasjon innenfor planområdet. Planen vil ikke ha ytterligere konsekvens for kraftforsyning.
18. Vannforsyning	Nei				Vil ikke få konsekvenser for vannforsyning. Nytt anlegg etableres internt i området, men eksisterende hovednett er tilstrekkelig for utvidelsen.
19. Forsvarsområde	Nei				Ikke aktuelt
20. Tilfluktsrom	Nei				Ikke aktuelt

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
21. Område for idrett/ lek	Nei				Ikke aktuelt
22. Park, rekreasjonsområde	Ja	2	1	2	Deler av området er regulert som friområde, men det er ingen definert verdi som rekreasjonsområde. Planen gir bedre tilgang til friluftsområdet i vest og sør.
23. Vannområde for friluftsliv	Nei				Ikke aktuelt
Forurensningskilder. Berøres planområder av:					
24. Forurensning	Nei				Ikke berørt av kjente kilder for forurensning.
25. Støv og støy fra industri	Nei				Planområdet ligger ikke i nærheten av industri.
26. Støv og støy fra trafikk	Nei				Nedre del av planområdet omfattes av gul støysone, men det er ingen bygg eller uteområder i planen som omfattes av støyonen.
27. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Ingen kjente kilder.
28. Høyspentlinje (stråling)	Nei				Ingen høyspentlinjer i området.
29. Risikofylt industri m.m.	Nei				Ikke relevant
30. Avfallsbehandling	Nei				Ikke relevant
31. Oljekatastrofe	Nei				Ikke relevant
Forurensning. Medfører planen / tiltaket:					
32. Fare for akutt forurensning	Nei				Det legges ikke opp til tiltak som vil medføre eller fremprovosere akutt forurensning.
33. Støy og støv fra trafikk	Ja	2	1	2	Tiltakene medfører bygging av 11 nye boliger i området. Planen vil medføre noe økt trafikk i området og dermed er det også naturlig å vurdere at det kan medføre noe økt støy og støv. Forventet

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					trafikkmengde er vurdert i planbeskrivelsen.
34. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Legger ikke opp til tiltak som vil medføre støy eller støv fra andre kilder.
35. Forurensning i sjø	Nei				Ikke relevant
36. Risikofylt industri m.m.	Nei				Ikke relevant
Transport. Er det risiko for:					
37. Ulykke med farlig gods	Nei				Planen legger ikke opp til transport av farlig gods
38. Vær/føre begrensninger for tilgjengelighet til planområdet.	Ja	1	1	1	På vinterstid kan det ved kulde og is eller snø i vegbanen være utfordrende å ta seg opp bakken.
Trafikksikkerhet. Er det risiko for:					
39. Ulykke i av-/påkørsler	Ja	1	2	2	Generell risiko. Planen legger til rette for økning i trafikken ut av en avkjørsel som i dag benyttes av en enebolig. Den nye avkjørselen skal utarbeides slik at det gis tilstrekkelig sikt og stigningsforhold mellom av og på kjøring. Det vurderes at sannsynligheten for trafikkulykker som følge av planens tiltak, er liten.
40. Ulykke med gående/syklende	Ja	1	3	3	Generell risiko. Det er regulert, men mangler fortau langs fylkesvegen. Gående/syklende i området vil derfor måtte ferdes langs vegbanen. Sannsynligheten for ulykker vurderes som

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					liten, men konsekvensene av en ulykke kan være store når fartsgrensen er satt til 50 km/t.
41. Andre ulykkes-punkter	Nei				Ingen kjente punkter
Andre forhold.					
42. sabotasje	Nei				Ikke relevant
– Er tiltaket i seg selv et mål?	Nei				Ikke relevant
– Er det potensielle mål i nærheten?	Nei				Ikke relevant
43. Regulerte vannmagasiner med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand m.m.	Nei				Ikke relevant
44. Naturlige terrengformer som utgjør spesiell fare (stup o.l.)	Nei				Ved utfylling i enkelte av tomtene kan det forekomme større skjæringer. I disse tomtene er det en risiko for fallulykker. Dette kan være spesielt farlig for barn, eldre eller andre som kan ha vanskeligheter med å bevege seg trygt i slike områder. Ved planeringer av nye tomter i planområdet skal det i skjæringsområdene til en vær tid være etablert nødvendig sikring mot fallulykker.
Spesielle forhold ved utbygging / gjennomføring					
45. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	1	2	2	I anleggsperioden er det alltid en viss risiko for at det kan oppstå uønskede hendelser, både med tanke på personell, maskiner og utstyr på anleggsplass og transportveier. Utbygger plikter å gjennomføre nødvendige tiltak for å sikre at anleggsarbeidet ikke medfører

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					uakseptabel helse- og forurensningsspredning. Utbygger plikter å følge byggherreforskriftens krav til SHA. Derfor dette følges opp, vurderes risikoen for ulykker eller andre uønskede hendelser under anleggsperioden å være liten.
46. Støy i anleggs- og gjennomføringsfasen	Ja	2	1	2	Gjennomføring av tiltak vil medføre byggestøy. Anleggsmaskiner og behov for sprengningsarbeid gir økt sannsynlighet for at noe støy kan oppleves.
47. Skolebarn ferdes gjennom planområdet	Ja	2	1	2	Det er ikke etablert fortau langs Fv. 4128, slik at det kan oppstå situasjoner hvor personer og anleggstrafikk møtes langs veien. Det er kort vei til bussholdeplass fra de ulike avkjørslene mot fylkesveien, så områder hvor personer og kjøretøy møtes er korte.

6 ROS-ANALYSE SAMMENDRAG / KONKLUSJON

6.1 OPPSUMMERING UØNSKEDE HENDELSER

Alle uønskede hendelser som er vurdert i sjekklisten er oppsummert i tabellen under. Uønskede hendelser som er vurdert til å være i gul og rød kategori, krever tiltak og er nærmere vurdert i skjerma under.

List opp uønskede hendelser:

- 5. Havnivåstigning – 1
- 6 Radongass - 2
- 8 Ekstremnedbør – 4
- 9 sårbar flora, fauna og fisk – 2
- 22 Park og Rekreasjonsområde – 2
- 33 Støv og støy – 2
- 38 Vær/føre begrensninger – 1
- 39 Ulykke i av/påkjørsel – 2
- 40 Ulykke gående og syklende – 3

- 45 Ulykke ved anleggsgjennomføring – 2
- 46 Støy i anleggs- og gjennomføringsfasen – 2
- 47 Skolebarn ferdes gjennom planområdet – 2

6.1.1 SANNSYNLIGHET	6.1.2 KONSEKVENNS		
	Liten	Middels	Stor
høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet	13,22,33,39,46,47	8	
Lav sannsynlighet	5,38	6,9,45	40

6.2 USIKKERHET

ROS-analysen er basert på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon. Analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som kommer frem på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, bør ROS-analysen revideres.

Generelt sett vil menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket, og som må hensyntas i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

6.3 KONKLUSJON OG FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

Identifiserte uønskede hendelser er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreducerende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, kommer frem av skjemaets konklusjon og forslag til tiltak og mulig oppfølging.

Ut ifra sammenhengen mellom sannsynlighet og konsekvens er det i matrisen over konkludert med at det er liten risiko knyttet til aktuelle hendelser. Risikonivået er jevnt over lavt. Det er foreslått tiltak til hendelser i gul sone.

NR. 6 UØNSKET HENDELSE: Radon					
Aktsomhetskart for radon er definert som usikkert i iht. NGUs kartlegging av radon. Til tross for ROS-skjemaet plasserte Radon innenfor akseptert kategori, vurderes det som en uønsket hendelse med behov for tiltak.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 10)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
Nei	Nei			Nei	
ÅRSAKER					
Radongass dannes i berggrunnen og kan sive inn i bygninger. Radongass er en usynlig og luktfri gass som påvises gjennom målinger. Gassen er helsefarlig og kan over tid forårsake lungekreft. Risikoen for kreft øker med radonkonsentrasjonen og eksponeringen.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
TEK 17 §13-5 stiller krav om maks årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon i bygg med rom for varig opphold. (maksimumskrav = 200bq/m³) Videre er det krav om radonsperre eller tilrettelegging for tiltak i grunnen dersom konsentrasjonen overstiger 100 bq/m³					
SÅRBARHETSVURDERING					
NGU og Statens strålevern har utarbeidet aktsomhetskart for Radon. Kartene er basert på inneluftmålinger av radon og kunnskap om geologiske forhold. Aktsomhetskartene viser at de planlagte tiltakene innenfor det aktuelle planområdet er usikkert. Aktsomhetskartet gir grunnlag for en generell vurdering av radonfarer, men kan ikke forkuttere målinger for radonkonsentrasjon i bygninger. Radon i inneluft er avhengig av geologiske forhold og den enkelte bygningens konstruksjon og drift, samt kvaliteten av radonforebyggende tiltak. Risikoforholdet er i hovedsak aktuelt der det planlegges bygninger med rom for varig opphold.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	> 1 % per år. Ofte enn 1 gang i løpet av 100 år	
Begrunnelse for sannsynlighet					
TEK17 stiller bestemte krav til at ny bebyggelse skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak slik at innstrømmingen av radon fra grunnen begrenses. Dette gjøres enten ved radonsperre og / eller tilrettelegging for egnet tiltak i byggegrunn som kan aktiveres hvis radonkonsentrasjonen overstiger 100 bq/m³					
Sannsynligheten for at konsentrasjonen overstiger de aksepterte grensene vurderes som lav gitt aktsomhetskartets kartlegging, samt dersom man forutsetter at krav gitt i TEK17 etterfølges i videre detaljprosjektering og bygging.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		X			Liten sjanse for dødsfall og/eller skader på personer.
Stabilitet				X	Liten sjans for svikt i fremkommelighet etc. over tid.
Materielle verdier				X	Båter og naust kan få betydelige skader.

Forurensning (miljøskade)				X	Tiltak medfører stor fare for langvarig forurensning eller ikke reverserbar skade på miljø.
Samlet begrunnelse av konsekvens Langvarig eksponering for helseskadelig radonkonsentrasjoner er kreftfremkallende. Kreftrisikoen øker med radonkonsentrasjonen og med eksponeringstiden. Konsekvenser vurderes som kritisk for liv og helse- alvorlige helseskader og dødsfall kan forekomme.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			For å avklare risikoen og få sikker kunnskap om radonkonsentrasjon i bygninger, må det gjennomføres målinger.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Oppfølging av krav i TEK17 for alle tiltak som er beregnet for varig opphold.			Følges opp i videre planlegging og prosjektering.		

NR. 8 UØNSKET HENDELSE: Ekstremnedbør					
Ved utbygging vil det legges beslag på urørt jord som kan omgjøres til tette flater. Dette gir større risiko for flomsituasjoner ved store regnskyll. Klimaendringer øker samtidig sannsynligheten for større nedbørsmengder. Det er ikke utarbeidet VA-rammeplan før innsendelse av planforslaget. Planområdet ligger i til dels svært skrånende terreng som gjør at vannet naturlig renner ut av planområdet.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger		F2		1/200	
ÅRSAKER					
Ekstrem nedbør og styrtregn forventes å øke i tiden fremover grunnet endringer i klimaet. Klimapåslag er minst 40% for regnskyll med kortere varighet en 3 timer, jfr. Norsk klimaservice (2019) Det etableres flere tette flater ved utbygging. Vannet vil kunne for større hastighet, spesielt ved kraftig regnskyll.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Innenfor planområdet er det i dag stor andel grønne arealer. Disse overflatene er permeable, og gjør det enklere for vann å trenge ned i grunn.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Økt andel tette flater gjør at vannet renner hurtigere ved kraftig regnskyll. Vannet kan finne nye veier, og dermed renne inn i boliger eller grave ut terrenget.					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
			X		En gang i løpet av 200 år.
Begrunnelse for sannsynlighet					
Det forventes økt omfang av nedbørsperioder ekstremnedbør / styrtregn i fremtiden, men utbygning i området vurderes ikke å medføre omfattende konsekvenser for nærliggende områder. Sannsynlighets vurderes dermed som middels.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDEL S	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		Ingen alvorlig eller få/mindre personskader.
Stabilitet			X		Ubetydelig skade eller tap på stabilitet.

Materielle verdier			X		Uvesentlig materielle skader = <1.000.000 kr
Forurensning (miljøskade)			X		Ubetydelig miljøskade eller fare for spredning av forurensning.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Det er ikke avdekket forhold som gir grunnlag for å tro at området er særlig utsatt for skade ved store nedbørsmengder.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Det er utarbeidet en VAO-plan som følger planforslaget som redegjør for håndteringen av overvann. Denne viser at forholdene etter utbygging gir bedre forhold enn dagens situasjon og at risikoen for skade på mennesker, bygg og infrastruktur er svært lav. Endelige løsninger og håndtering av overvann vill prosjekteres i forbindelse med søknad om tillatelser til tiltak innenfor planområdet.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Detaljerte løsninger for overvann følger av egen VAO-plan på reguleringsplannivå. Videre detaljering skal avklares i forbindelse med tekniske detaljplaner på byggesaksnivå			Regulerte områder for blågrønnstruktur benyttes til lokal fordrøyning av overvann.		

NR. 40 UØNSKET HENDELSE: Ulykke med gående/Syklende				
Påkjørsel av gående eller syklende rundt planområdet.				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING
Nei	Nei			Nei
ÅRSAKER				
Feilhandlinger og/eller uoppmerksomhet i trafikken. Uoversiktlig og /eller uegnede kjøreforhold. Tilstedeværelse av sårbare trafikanter (barn og unge).				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Ingen barrierer.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Det vil være potensiale for ulykker mellom kjøretøy og myke trafikanter langs planområdet. Det er ikke etablert fartsdumper i området som kan bidra til å redusere rask kjøring, og det mangler fortau langs fylkesveien til planområdet. Sannsynligheten for ulykker vurderes som liten, og selv om fartsgrensen er satt til 50km/t kan konsekvensene av en ulykke være store.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		X		1%-10% per år. Gjennomsnittlig hvert 10-100 år.
Begrunnelse for sannsynlighet: Kollisjoner og påkjørsler av myke trafikanter eller ulykker, kan forekomme fra tid til annen. Med myke trafikanter og kjøretøy i samme området kan det ikke utelukkes at det kan oppstå uheldige hendelser.				
KONSEKVENSVURDERING				
	Konsekvenskategorier			
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT
Liv og helse	X			
Stabilitet				X
Materielle verdier			X	
Forurensning (miljøskade)				X
Liten sjanse for dødsfall og/eller skader på personer. Liten sjans for svikt i fremkommelighet etc. over tid. Mindre skader på kjøretøy Tiltak medfører stor fare for langvarig forurensning eller ikke reverserbar skade på miljø.				
Samlet begrunnelse av konsekvens				
USIKKERHET			BEGRUNNELSE	
Middels			Alvorlighetsgraden til en evt. ulykke vil være avhengig av mange ulike faktorer, herunder hastighet, bruk av sikkerhetstiltak (hjelmer, synlighetstøy, o.l.), værforhold, vegforhold og lysforhold.	

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Rekkefølgekrav knyttet til opparbeidelse av fortau langs fv. 4128	Sikres gjennom reguleringsbestemmelser

6.3.1 OPPSUMMERING TILTAK – REGULERINGSPLAN

I risiko- og sårbarhetsanalysen er det identifisert tre hovedområdet av bekymring: Radon, Ekstremnedbør og Ulykke med gående og syklende. Disse utfordringene er vurdert som håndterbare både i planleggingsfasen og i gjennomføringsfasen av prosjektet og i gjennomføringsfasen av prosjektet. For hver av de nevnte risikoene er det forslått tiltak for å minimere negative påvirkninger på miljø og beboere. Den overordnede vurderingen tyder på at med riktig forvaltning og gjennomføring av de identifiserte tiltakene, vil planområdet kunne utvikles på en trygg og bærekraftig måte. Denne analysen har dermed ikke avdekket uoversiktlige hindringer med planleggingen av det ønskede boligfeltet. Med denne innsikten kan man mer sikkert bevege seg fremover i planprosessen, med fokus på implementering av de identifiserte løsningene i de påfølgende fasene av prosjektet. Denne tilnærmingen gir også grunnlag for en mer helhetlig forståelse av hvordan man kan ivareta både menneskelige og miljømessige hensyn i utbyggingsprosjektet.

Uønskede hendelser	Tiltak
Radon	Oppfølging av krav i TEK17 for alle tiltak som er beregnet for varig opphold.
Ekstremnedbør	Detaljerte løsninger for overvann må avklares i forbindelse med tekniske detaljplaner på byggesaksnivå.
Ulykke med gående / syklende	Rekkefølgekrav for opparbeidelse av fortau.

7 KILDER

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnsikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging. Veileder.
- Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.
- NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- Norsk Klimaservicesenter. 5/2019. *Klimapåslag for kortidsnedbør, Anbefalte verdier for Norge*. <https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/attachment/14869?ts=16b02bdea3a>
- Miljødirektoratet. Miljøstatus, temakart. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/>
- NGU. Radon aktsomhetskart. <https://geo.ngu.no/kart/radon/>
- Artsdatabanken, artskart. <https://artskart.artsdatabanken.no>

- Kilden arealinformasjon, NIBIO. <https://kilden.nibio.no>
- Norge i bilder. <https://norgeibilder.no>
- Nasjonal vegdatabank, Statens vegvesen. <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. DSBs kartinnsynsløsning. <https://kart.dsb.no>