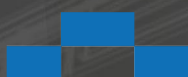




RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Detaljregulering for Sundegaten 3B
og 5A



PLANID

4207_202401



Kontaktinfo

Mj@arkit.no

51405016



Adresse

Holamoen 3, 4460 Moi

1 SAMMENDRAG

I forbindelse med utarbeidelse av forslag til detaljregulering for Sundegaten 3B og 5A, 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:

- Marin leire
- Havnivåstigning

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt - med de tiltak som er beskrevet og forutsatt gjennomført - som lite sårbart. Det er ikke vurdert som nødvendig å innhente faglig bistand for andre utredninger.

2 INNLEDING

2.1 BAKGRUNN

Planforslaget for detaljregulering for Sundegaten 3B og 5A er utarbeidet av Arkit Areaplan AS, på vegne av tiltakshaver Flekkefjord Eiendom AS. 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). For vurdering av havnivåstigning og stormflo benyttes «veileder for havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging» fra 2024.

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

Planområdet utgjør ca. 5,5 dekar og omfatter eiendommene gnr. 203, bnr. 1490 og 2028 i Flekkefjord kommune. Det ligger sentralt plassert i den sørlige delen av Flekkefjord sentrum, på østsiden av Elva. Området ligger tett opp til elvekanten og har en tydelig plassering i overgangen mellom sentrumskjernen og områder med mer åpen bystruktur mot sørøst. Avstanden til Flekkefjord rutebilstasjon og sentrumstorget er om lag 200 meter. Til nærmeste dagligvarebutikk, Rema 1000, er det cirka 100 meter, og det er gangavstand til skoler, barnehager, parker, helsetjenester, kulturtilbud og offentlige kontorer. Området inngår i det etablerte tettstedet og ligger innenfor en radius på 500 meter fra de fleste dagligdagse funksjoner og servicetilbud i byen. Det ligger også nært kollektivknutepunkter (rutebilstasjonen) og handlesenter (Alti), og har derfor en plassering som tilsier høy tilgjengelighet til sentrumstilbudet både til fots og med sykkel. Planområdet grenser til eksisterende bebyggelse mot nord, øst og sør, mens vestgrensen følger elvekanten.

3.2 PLANLAGTE TILTAK

Det planlegges for blokkbebyggelse i 4 til 5 etasjer med parkeringsgarasje i første etasje og inntil 55 enheter.

4 METODE

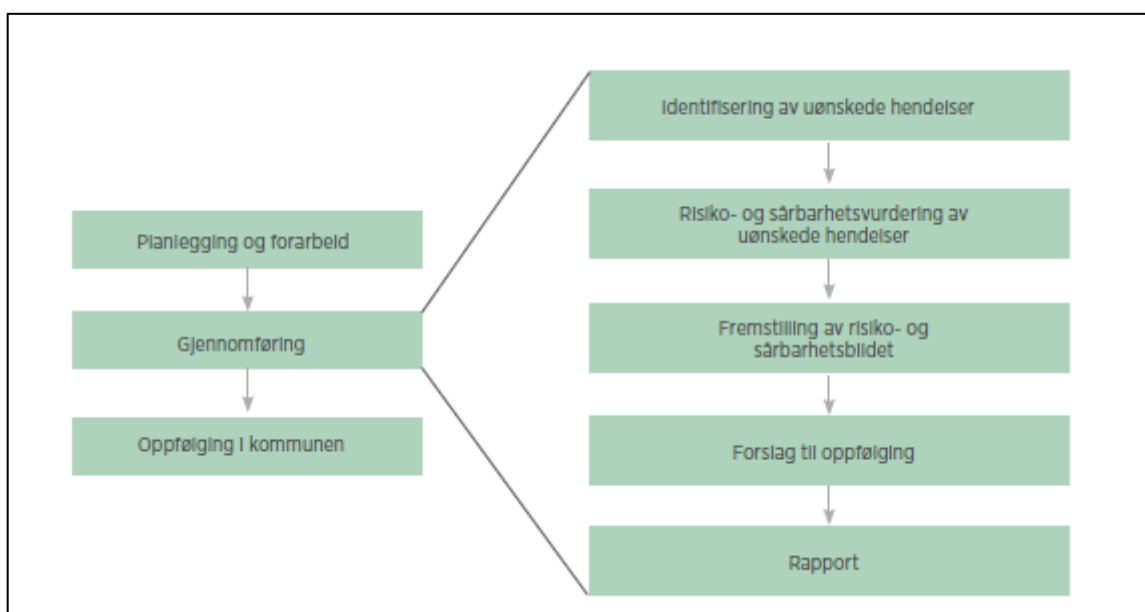
4.1 OVERORDNET

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 1: 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 – sjekklister 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 risikomatrix. 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. Steinsprang/Steinskred	Nei				Det er ingen bratte skrenter eller andre terrengformasjoner som utgjør risiko for steinsprang / steinskred. Det er heller ikke registrert aktsomhetssoner i NVEs skredkart.
2. Marin Leire / områdeskred	Ja	1	3	3	Området omfattes av NVEs nye kart for «kvikkleire – aktsomhet» Kartet viser områder hvor det kan være fare for kvikkleireskred basert på marine leireavsetninger og terrengkriterier. Dersom området ligger innenfor denne sonen må man følge prosedyren i NVE veileder 1/2019. lokale undersøkelser som berg i dagen eller grundigere

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					dybdedata, kan vise at det ikke er fare i området.
3. Snø-/isras	Nei				Kontrollert opp mot NVEs temakart. Ingen registrerte aktsomhetssoner.
4. Flomras	Nei				Kontrollert opp mot NVEs temakart. Ingen registrerte aktsomhetssoner.
5. Elveflom	Nei				Planområdet er ikke lokalisert i nærheten av elv.
6. Havnivåstigning/stormflo	Ja	2	2	4	Prosjektet ligger i sikkerhetsklasse F2 og vurderes deretter. I havnivåkart ligger hele området under 200-års stormflo i 2100.
7. Radongass	Nei				Området er kartlagt som usikkert i aktsomhetskart for radon. Radongass dannes i berggrunnen over tid, da løsmassekart viser at området består av fyllmasser er det lite som tyder på at det er fare for radongass i grunnen.
Vær, vindeksponering. Er området utsatt for skader ved:					
8. vindutsatt	Nei				Planområdet er ifølge vindkart fra NewEuropeanWindAtlas ikke vesentlig vindutsatt. Skade på bygg og anlegg som følge av vind vurderes usannsynlig. Strøm og strømrbrudd vurderes å være den mest aktuelle risikoen knyttet til vind, men det vurderes samtidig å være en lite

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					sannsynlig hendelse. Planlagte tiltak inneholder ingen kritiske funksjoner og vil derfor heller ikke være sårbare for strømbrudd. Det er laget en vindanalyse som viser hvordan vindforholdene mellom bebyggelsen vil være.
9. Ekstremnedbør	Nei				Forventninger om fremtidens klima viser at det blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Området er flatt og bebyggt. Gjennomføring av tiltak vil medføre endring på hvordan området fremstår i dag, men opparbeidelse av uteoppholdsarealer vil gi større potensial for fordrøyning og mindre avrenning fra området enn i dag. Avrenning skjer direkte mot resipient slik det også gjøres i dag. Sannsynligheten for skade på terreng eller bebyggelse som følge av ekstremnedbør vurderes å være lav.
Natur- kulturområder. Medfører planen / tiltaket fare for skade på:					
10. Sårbar flora, fauna, fisk	Nei				Det er ingen registrerte arter av nasjonal forvaltningsinteresse innenfor planområdet.
11. Verneområder	Nei				Ingen verneområder i nærheten
12. Automatisk fredet kulturminne	Nei				Det er ingen registrerte kulturminner innenfor planområdet. Det er flere SEFRAK-

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					registreringen innenfor planområdet.
13. Nyere tids kulturminne/-miljø	Nei				Planområdet ligger i randsonen til hensynssone for bevaring av kulturmiljø i kommunedelplan for bykjernen. Planen påvirker ikke kulturmiljøets verdi eller betydning.

B. MENNESKESKAPTE FORHOLD

Strategiske områder og funksjoner. Kan planen / tiltaket få konsekvenser for:					
14. Vei, bru, knutepunkt	Ja	2	1	2	Planforslaget vil føre til økning i trafikk i området, men økningen anses å være håndterbar. Føringer for maks antall parkering er gjort for å begrense bruken av bil.
15. Havn, kaianlegg					Planområdet ligger ikke plassert i direkte nærhet til havn eller kaianlegg og vil ikke ha påvirkning på dette.
16. Sykehus/-hjem, kirke	Nei				Planområdet ligger vil ikke ha negative konsekvenser for sykehus/-hjem eller andre institusjoner.
17. Brann/politi/sivilforsvar	Nei				Planforslaget vil ikke medføre konsekvenser for utrykning og fremkommelighet.
18. Kraftforsyning	Nei				Planen vil medføre behov for oppgradering av energiforsyningen ved området, men vil ikke få konsekvenser for hoved kraftforsyningen.
19. Vannforsyning	Nei				Det er tilstrekkelig vannforsyning i eksisterende VA-nett på området. Planområdet

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					påkobles kommunalt anlegg.
20. Forsvarsområde	Nei				Ikke aktuelt.
21. Tilfluktsrom	Nei				Ikke aktuelt.
22. Område for idrett/ lek	Nei				Planforslaget vil ikke medføre ulempe for områder for idrett og lek.
23. Park, rekreasjonsområde	Nei				Ved å legge til rette for nye boenheter i området vil det kunne medføre marginal økning i aktivitet i byens park- og rekreasjonsområder. Planforslaget vurderes ikke å ha særlige konsekvenser for disse.
24. Vannområde for friluftsliv	Nei				Ikke aktuelt.
Forurensningskilder. Berøres planområder av:					
25. Forurensning	Nei				Planområdet er ikke berørt av kjente kilder for forurensning.
26. Støv og støy fra industri	Nei				Planområdet ligger ikke i nærheten av industrivirksomhet og vil ikke bli påvirket av støy eller støv fra dette.
27. Støv og støy fra trafikk	Ja	2	1	2	Utarbeidet støyanalyse viser at området er noe utsatt for støy og at leilighetene med balkong ut mot Sundegaten vil ha behov for tett rekkverk. Høyden på rekkverket er imidlertid ikke større enn det man ville hatt for disse balkongene uansett, da det også skal sikre mot fall. Det samme gjelder på uteoppholdsarealet. Kun en liten del av det er støyutsatt, men ved sikring mot fall dempes

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					støyen nok til at hele arealet oppnår stille side.
28. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Planområdet er ikke berørt av støy og støv fra andre kilder.
29. Høyspentlinje (stråling)	Nei				Planområdet er ikke berørt av stråling fra kjent høyspentlinje.
30. Risikofylt industri m.m.	Nei				Området ligger ikke nærheten av risikofylt industri.
31. Avfallsbehandling	Nei				Ingen områder i nærheten.
32. Oljekatastrofe	Nei				Ikke aktuelt.
Forurensning. Medfører planen / tiltaket:					
33. Fare for akutt forurensning	Nei				Det legges ikke opp til tiltak som medfører eller fremprovoserer akutt forurensning.
34. Støy og støv fra trafikk	Ja	2	1	2	Planforslaget legger opp til så mye som 55 leiligheter og vil derfor medføre en økning i trafikken gjennom Sundegaten. Det er ikke vurdert at mengden vil føre til stor risiko for økt støy utover grenseverdiene fra T-1442. Det reguleres ikke nye kjøreveier i forbindelse med planforslaget. Det må og påregnes noe anleggstrafikk i byggeperioden.
35. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Planforslaget legger ikke opp til tiltak som vil medføre støy eller støv fra andre kilder.
36. Forurensning i sjø	Nei				Planforslaget ligger tett på sjøen. Det skal ikke foregå aktivitet i området som medfører

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					fare for forurensning til sjøen. Ved etablering av grønne områder i utearealene, vil overvann fra takflatene løpe gjennom de grønne kanalene og renses før det løper videre til sjøen.
37. Risikofylt industri m.m.	Nei				Ikke relevant.
Transport. Er det risiko for:					
38. Ulykke med farlig gods	Nei				Planen legger ikke opp til transport av farlig gods.
39. Vær/føre begrensninger for tilgjengelighet til planområdet.	Nei				Planområdet ligger sentralt i byen og vil ikke oppleve særlige utfordringer ved dårlig vær og føre.
Trafikksikkerhet. Er det risiko for:					
40. Ulykke i av-/påkørsler	Ja	1	1	1	Generell risiko. Det legges opp til utkjøring direkte til Sundegaten hvor fartsgrensen er 30 km/t. Med regulert friskt og krav om opparbeidet fortau blir dette lite konfliktylt.
41. Ulykke med gående/syklende	Ja	1	2	2	Generell risiko. Ved etablering av nytt fortau, må det påregnes at gående vil passere området. Det er imidlertid lagt opp til gode siktforhold mot fortauet i begge retninger. Eventuelle ulykker kan likevel ikke avskrives da det kan være forårsaket av menneskelige feil. Konsekvensen er middels, da ulykker med gående og syklende i noen tilfeller kan få større skadeomfang.

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
42. Andre ulykkes-punkter	Nei				Ingen kjente punkter
Andre forhold.					
43. sabotasje	Nei				Ikke relevant.
– Er tiltaket i seg selv et mål?	Nei				Ikke relevant.
– Er det potensielle mål i nærheten?	Nei				Ikke relevant.
44. Regulerte vannmagasiner med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand m.m.	Nei				Ikke relevant.
45. Naturlige terrengformer som utgjør spesiell fare (stup o.l.)	Nei				Ikke relevant.
Spesielle forhold ved utbygging / gjennomføring					
46. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	1	2	2	Generell risiko. I anleggsperioden er det alltid en viss risiko for at det kan oppstå uønskede hendelser, både med tanke på personell, maskiner og utstyr på anleggsplassen og transportveier. Utbygger plikter å gjennomføre nødvendige tiltak for å sikre at anleggsarbeidet ikke medfører uakseptabel helse- og forurensingsspredning. Utbygger plikter å følge byggherreforskriftens krav til SHA. Dersom dette følges opp vurderes risikoen for ulykker eller andre uønskede hendelser å være lav.
47. Støy i anleggs- og gjennomføringsfasen	Ja	2	1	2	Gjennomføring av planlagte tiltak vil medføre noe støy fra byggearbeid og anleggsmaskiner i gjennomføringsfasen.
48. Skolebarn ferdes gjennom planområdet	Ja	1	1	1	Området ligger ikke i en skolerute, men det kan forekomme at skolebarn

Hendelse / situasjon	Relevans	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
					vil gå langs det nye fortauet.

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 under.

List opp uønskede hendelser:

- 2. Marin Leire / områdeskred – 3
- 6. Havnivåstigning og stormflo – 4
- 14. Vej, bru, knutepunkt – 2
- 27. Støy og støv fra trafikk – 2
- 34. Støy og støv fra trafikk - 2
- 40. Ulykke i av/- påkjørsler - 1
- 41. Ulykke med gående/syklende - 2
- 46. Ulykke ved anleggsgjennomføring - 2
- 47. Støy i anleggs- og gjennomføringsfasen - 2
- 48. Skolebarn ferdes gjennom planområdet - 1

6.1.1 SANNSYNLIGHET	6.1.2 KONSEKVENS		
	Liten	Middels	Stor
høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet	14, 27, 34, 47	6	
Lav sannsynlighet	40, 48	41, 46	2

6.1.3

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 middels risiko knyttet til aktuelle hendelser. Risikonivået er jevnt over lavt, men har også noen tilfeller hvor risikoen er middels. De hendelsene som havner i gult nivå må vurderes ytterligere og kan kreve tiltak i forbindelse med planen.

NR. <NAVN> UØNSKET HENDELSE: Marin Leire					
<p>Området er markert i NVEs kart for kvikkleire – aktsomhet. For å dekke usikkerhet og utrede eventuell risiko for områdeskred innenfor planområdet er dette blitt utredet iht. NVEs veileder 1/2019 og TEK 17. i Løsmassekart er området oppgitt som fyllmasse (antropogent materiale) og båndgneis som hovedbergart.</p>					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
Middels	S2 og K4			<p>Byggverk der det normalt oppholder seg maksimalt 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser</p> <p>K4 er boliger med flere enn to enheter.</p>	
ÅRSAKER					
<p>Pålagte laster fra ny bebyggelse og anleggstrafikk, graving/utlasting som reduserer sidestøtte i fylling, vanninnsig/utvasking i grøfter, samt mulig erosjon/undergraving i sjøkant ved høy vannstand/bølgehendelser eller feil utførelse.</p>					
EKSISTERENDE BARRIERER					
<p>Flatt terreng uten raviner eller bratte skråninger gir gode naturlige stabilitetsforhold. Området er i hovedsak teknisk opparbeidet fylling, og det foreligger ingen indikasjon på omfattende marine leireavsetninger i selve planområdet.</p>					
SÅRBARHETSVURDERING					
<p>Ved bruk av NVEs veileder iht. risiko for kvikkleireskred blir geonorge.no sitt sjøkart brukt for å analysere om planområdet ligger innenfor et aktsomhetsområde for områdeskred. Data fra geonorge.no viser at området ikke ligger innenfor aktsomhetsområde for områdeskred, og at det heller ikke er sannsynlig at det kan forekomme kvikkleireskred lengre oppe i terrenget da området er flatt.</p>					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	<i>En gang i løpet av 5000 år</i>	
<p>Begrunnelse for sannsynlighet</p> <p>Sannsynligheten settes til lav (om lag én gang pr. 5000 år). Dette bygger på fylling på/over fjell, flatt terreng og fravær av bratte skråninger eller dokumenterte kvikkleireforekomster. Eventuell risiko knytter seg primært til anleggsoperasjoner (graving/utlasting) og kan håndteres med kjent praksis.</p>					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				<i>Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varige mén, mange skadd.</i>
Stabilitet	X				<i>System settes ut av drift over lenger tid.</i>

Materielle verdier	X				<i>Uopprettelig materielle skader = >10.000.000 kr</i>
Forurensning (miljøskade)			X		<i>Ubetydelig miljøskade eller fare for spredning av forurensning.</i>
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens</p> <p>Selv om sannsynligheten for forekomst av områdeskred innenfor planområdet er lav, kan konsekvensene av et områdeskred være svært alvorlige. Et områdeskred kan medføre omfattende tap av menneskeliv, ødeleggelse av infrastruktur, miljøskader og økonomiske tap. Det anses derfor at konsekvensen av et eventuelt områdeskred er store.</p>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			<p>Ved vurdering etter veilederen er det påvist redegjort for at marin leire ikke er til stede.</p> <p>Ved Brogaten 25 ble det foretatt grunnboringer ned til 35 meter, hvor det ikke ble oppdaget forekomster av marin leire.</p>		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Oppfølging av krav i TEK 17 og fra NVE vedrørende bygging innenfor områder med mulighet for marin leire.			Følges opp videre i planlegging og prosjektering.		

NR. <NAVN> UØNSKET HENDELSE: Havnivåstigning og stormflo		
<p>Teknisk forskrift (TEK17) stiller krav om sikkerhet mot flom etter ulike sikkerhetsklasser. For bygninger med <i>middels konsekvens</i> (f.eks. eneboliger eller fritidsboliger med inntil to boenheter) gjelder sikkerhetsklasse F2, som tilsvarer vern mot en 1/200-års flomhendelse. Området må derfor dimensjoneres for minst 200-års stormflo, inkludert forventet havnivåstigning fram mot år 2100. (Sikkerhetsklasse F3 – 1000-års flom – benyttes normalt kun for byggverk med stor konsekvens eller kritisk funksjon, og F1 (20-års flom) gjelder kun der konsekvensene av oversvømmelse er svært små.</p>		
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		
<p>Gradvis økt temperatur i havet fører til at vannet utvider seg. I tillegg tilføres det økende mengder vann fra isbreer som smelter på land, og smeltevann fra iskappene på Grønland og Antarktis. Havnivåstigning kan medføre at stormflo og bølger fra havet strekker seg lengre inn på land enn hva tilfellet er i dag. Det betyr at de sjønære områdene vil ligge mer utsatt til i fremtiden.</p>		
EKSISTERENDE BARRIERER		
<p>Det er ingen eksisterende barrierer i området som sikrer mot havnivåstigning og stormflo.</p>		
SÅRBARHETSVURDERING		
<p>Uten tilstrekkelig bygghøyde på gulv vil boligene være utsatt for oversvømmelse, noe som kan føre til materielle skader og redusert brukbarhet av eiendommene.</p> <p>Å forutse stormflo og hvilken påvirkning det vil ha er vanskelig. Men det vises til DSBs rapport for hvordan man kan vurdere sårbarheten.</p> <p>Det er nasjonal klimatilpasningspolitikk i henhold til Meld. St. 33 (2012–2013) og Meld. St. 26 (2022–2023) at føre-var-prinsippet skal legges til grunn. Det betyr at det skal tas utgangspunkt i høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivningene når hensynet til et klima i endring vurderes.</p> <p>I nytt naturvitenskapelig kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning i Norge er SSP3-7.0 valgt som det høyeste alternativet og det som skal legges til grunn når konsekvensene av klimaendringer vurderes i henhold til føre-var-prinsippet.</p> <p>De to høyeste framskrivningene, SSP3-7.0 og SSP5-8.5, ligger innenfor estimatet for forventet global oppvarming innen 2100 basert på nåværende klimapolitikk- og handling. SSP5-8.5 har likt strålingspådriv som RCP8.5, men noe høyere klimagassutslipp. Miljødirektoratet, i samarbeid med KSS, CICERO og DSB, anbefaler at klimascenariet SSP3-7.0 skal legges til grunn når konsekvensene av klimaendring skal vurderes.</p> <p>Basert på veilederens beskrivelse og illustrasjoner, viser det at havnivåstigning i kart for Flekkefjord kommune vil være 200 cm over NN200. På kartverkets sider vil de nye tallene for havnivåstigning og høye vannstander være dynamiske slik at endres i takt med ny kunnskap. Dette varsles i god tid. Noen kommuner vil ha ett tall å forholde seg til, mens andre kan ha to eller flere.</p> <p>Iht. kartverkets oversikt er 200cm over NN2000 anbefalt høyde for planlegging i forhold til F2: 200-</p>		

årsflom i 2100.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		<i>En gang i løpet av 200 år</i>	
Begrunnelse for sannsynlighet					
<p>Sannsynligheten er satt som middels, ettersom hendelsen er definert som en 200-års flomhendelse. En 200-årshendelse betyr statistisk sett at det er en sannsynlighet på 0,5 % per år for at denne vannstanden skal inntreffe. Selv om sannsynligheten per år er lav, vurderes en slik hendelse innenfor livsløpet til bygningene (f.eks. 50–100 år) som realistisk og mulig. Den forventede havnivåstigningen øker dessuten sannsynligheten over tid, noe som gjør at hendelsen med rimelighet kan forventes å inntreffe én gang eller flere i byggenes levetid. Derfor er det hensiktsmessig å vurdere sannsynligheten som middels i en ROS-analyse.</p>					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		<i>Ingen alvorlig eller få / mindre personskader</i>
Stabilitet	X				<i>System settes ut av drift / langvarig skade eller tap av stabilitet ved at deler av første etasje og tilgrensende infrastruktur blir</i>
Materielle verdier		X			<i>Alvorlige materielle skader = 1.000.000 – 10.000.000 kr.</i>
Forurensning (miljøskade)		X			<i>Fare for miljøskade / spredning av forurensning ved at havnivå kommer i kontakt med løse partikler på land.</i>
Samlet begrunnelse av konsekvens					
<p>Den vurderte 200-års flomhendelsen, med påslag for framtidig havnivåstigning, har en differensiert konsekvensprofil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liv og helse (lav): Hendelsen forventes å inntreffe gradvis og gi tid til varsling og evakuering. Personskader vil sannsynligvis være få eller ikke forekomme. Det gir en lav konsekvens for liv og helse. • Stabilitet (høy): Området ligger rett på sjøen. En betydelig stormflo eller oversvømmelse kan redusere adkomstmulighetene til området, noe som kan føre til alvorlig og langvarig tap av stabilitet. Området risikerer dermed varig redusert bæreevne eller bruksevne, som gir en høy konsekvens. • Materielle verdier (middels): Ved oversvømmelse kan det oppstå materielle skader på boligene, estimert i størrelsesorden 1–10 millioner kroner, som gir middels konsekvens. • Miljøskade/forurensning (middels): Oversvømmelsen kan føre til at forurensete partikler eller masser på land spres ut i sjø og vassdrag. Dette kan gi moderat, men merkbar miljøpåvirkning lokalt. 					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	<p>Vurderingen er basert på etablerte framskrivninger av havnivå og stormflo (fra veilederen til DSB og Kartverket). Disse prognosene har relativt godt vitenskapelig grunnlag og anerkjente beregningsmodeller, noe som tilsier en moderat grad av usikkerhet.</p> <p>Samtidig er det alltid knyttet usikkerhet til fremtidige klimaprojeksjoner, spesielt når det gjelder eksakt størrelse og tidspunkt for ekstreme stormflohendelser og havnivåstigning. Lokale forhold (f.eks. bunnforhold, erosjonsprosesser og bølgepåvirkning) kan dessuten påvirke stabilitet og miljøpåvirkning på måter som er vanskelig å modellere nøyaktig.</p> <p>En middels usikkerhet indikerer dermed at man har en rimelig pålitelig kunnskapsbase, men også at det fortsatt er rom for uforutsette variasjoner og hendelser.</p>
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Ferdig gulv for rom for varig opphold skal ikke ha lavere kotehøyde enn kote + 2,0. Tekniske installasjoner skal ikke tillates lavere enn kote + 2,3. For garasjeanlegg tillates det ferdig gulv på kote +1,8 forutsatt at det kan dokumenteres at det ikke vil påføre store materielle kostnader eller fare for skade på mennesker ved flom.	Tiltak og byggverk prosjekteres slik at de oppfyller krav til tilstrekkelig sikkerhet ved fare for ulempe som følge av natur- og miljøforhold.

6.3.1 OPPSUMMERING TILTAK - REGULERINGSPLAN

Uønskede hendelser	Tiltak
Havnivåstigning og stormflo	Ferdig gulv for rom for varig opphold skal ikke ha lavere kotehøyde enn kote + 2,0. Tekniske installasjoner skal ikke tillates lavere enn kote + 2,3. For garasjeanlegg tillates det ferdig gulv på kote +1,8 forutsatt at det kan dokumenteres at

	det ikke vil påføre store materielle kostnader eller fare for skade på mennesker ved flom.
Marin leire	Oppfølging av krav i TEK 17 og fra NVE vedrørende bygging innenfor områder med mulighet for marin leire.

7 KILDER

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet 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>
- Global Wind Atlas: <https://globalwindatlas.info/en/>