

Eigersund Kommune

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Områdeplan Kaupanes



Oppdragsnr.: 5151291 Dokumentnr.: R04 Versjon: 00
2016-08-15

Oppdragsgiver: Eigersund Kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Dag Kjetil Tonheim
Rådgiver: Norconsult AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder: Peter Sonnenberg
Fagansvarlig: Pål V. Dannevig
Andre nøkkelpersoner: Marita Skorpe

00	2016-08-15	vedlegg til planbeskrivelse med KU	Peter Sonnenberg	Pål Dannevig	Peter Sonnenberg
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

I forbindelse med områderegulering for havne- og næringsområde på Kaupanes må det legges fram en ROS-analyse. Denne analysen er utarbeidet for å tilfredsstille dette kravet.

Analysen viser at området har en forhøyet sårbarhet i forhold til et tema innen naturbasert risiko (stormflo/havnivåstigning). Gjennom den detaljerte hendelsesbaserte risikovurderingen er det ikke identifisert hendelser som framstår med uakseptabel risiko (rødt område i risikomatriksen). Alle hendelser viser liten risiko (grønt område i risikomatriksen).

Det er satt krav til planen som følge av ROS-analysen som har ført til en tilpasning av planutforming, bestemmelsene inklusive rekkefølgebestemmelser. Med disse avbøtende og forebyggende tiltak oppnår en akseptabel risiko for liv og helse, ytre miljø, samt materielle verdier ved gjennomføring av planen.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Generelt	5
1.2	Bakgrunn og formål	5
1.3	Forutsetninger, avgrensninger og forventninger	6
1.4	Bakgrunn og formål	6
1.5	Styrende dokumenter	7
1.6	Underlagsdokumentasjon	8
1.7	Øvrige referanser	8
2	Beskrivelse av analyseobjektet	9
2.1	Om analyseobjektet	9
2.2	Planlagte tiltak	9
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	10
3.3	Vurdering av risiko	12
3.4	Risikoreduserende tiltak	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	13
4.1	Innledende Farekartlegging	13
4.2	Sårbarhets- og tiltaksvurdering	19
4.2.1	Springflo, bølgeoppskylling og havnivåstigning	19
4.2.1.1	Datagrunnlaget	19
4.2.1.2	Reguleringsplannivå og sikkerhetsklasser	20
4.2.1.3	Beregning av havnivå for Eigersund og planområdet	21
4.2.1.4	Vindforhold ved planområdet i Eigersund	21
4.2.1.5	Vurdering av sikre høyder innenfor planområdet	23
4.3	Risikovurdering	25
4.3.1	Springflo, bølgeoppskylling og havnivåstigning	25
4.3.1.1	Drøfting av sannsynlighet:	25
4.3.1.2	Drøfting av konsekvens:	25
4.3.1.3	Oppsummering - risikomatrise.	26
4.4	Avbøtende tiltak	27
4.5	Konklusjon	27

1 Innledning

1.1 Generelt

Plan og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser ved all planlegging, jfr. § 4.3: *"Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en 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."*

I forskrift om konsekvensutredninger blir det stilt krav om at vurdering av beredskap og ulykkesrisiko skal gjennomføres i henhold til PBL § 4.3.

Byggteknisk forskrift – TEK 10 gir sikkerhetskrav i forhold til naturfare (TEK 10 § 7-1,2,3 og 4) og det er stilt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot framtidige naturkrefter. Som grunnlag for utarbeiding av ROS-analyser i samband med reguleringsplaner ligg også temaveileder 12/2011 fra DSB; «Samfunnssikkerhet i Plan- og bygningsloven». Videre stiller rundskriv T-5/97 "Arealplanlegging og utbygging i fareområder" krav om at det ikke skal bygges ut i utrygge område.

1.2 Bakgrunn og formål

Hovedformålet med områdereguleringsplanen er å legge til rette for et stort havne- og næringsområde med en differensiering av områdene mellom rv 42 og kaiene ved sundt i innseilingen til Eigersund. Planen skal legge opp til en enhetlig utvikling langs ny internt samlevei og for å sikre flest mulig tomter tilgang til kaier og en god trafikal løsning. Samtidig åpner planen for noen nye utbyggingsområder i hovedsak som skjæring og i mindre grad som fylling mot sjøen. Planforslag er i samsvar med gjeldende kommuneplan.

Det kommunale selskapet Eigersund Næring og Havn KF vil være den største tiltakshaveren for tilrettelegging av området. Det er usikker hvilken bedrifter som vil etablere seg eller utvide eksisterende virksomhet. Norconsult er planfaglig konsulent for utarbeidelse av områdereguleringsplanen.

Målsettingen med ROS-analysen er å gi en overordna og representativ framstilling av risiko for skade på 3. person i prosjektet, knyttet til liv og helse, ytre miljø og materielle verdier.

1.3 Forutsetninger, avgrensninger og forventninger

ROS-analysen bygger på følgende forutsetninger:

- ROS-analysen er overordnet og kvalitativ.
- Den er avgrensa til temaet samfunnssikkerhet slik dette er beskrevet av DSB.
- Grovanalysen omfatter farer for person, miljø og materielle verdier.
- Vurderingene og forventninger i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Tilsikta hendinger (sabotasje, terror etc.) er ikke en del av vurderinga.
- Den omhandler enkelthendinger og ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

1.4 Bakgrunn og formål

Tabell 1.4 Definisjoner

Uttrykk	Beskrivelse/forklaring
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
Konsekvens	Mulig følge av en uønskte hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en talverdi for omfanget av skader på menneske, miljø eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskete hendelser, årsaker til og konsekvenser av disse.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynlighet for- eller konsekvensen av en uønsket hendelse
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønskte hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trulig at en hendelse vil kunne inntreffe (kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi).
Klif	Klima- og forurensningsdirektoratet
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NIVA	Norsk institutt for vannforskning
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat

1.5 Styrende dokumenter

Tabell 1.5 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.5.1.	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.5.2	Byggteknisk forskrift – TEK 10. Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) FOR-2010-03-26-489	26.3.2010	Kommunal- og regionaldepartementet
1.5.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) (plandelen)	2008	Miljøverndepartementet
1.5.4	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdep.
1.5.5	Storulykkeforskriften	2005	Justis- og beredskapsdep.
1.5.6	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2010	Helse- og omsorgsdepartementet
1.5.7	Samfunnssikkerhet i arealplanlegging	Des 2011	DSB
1.5.8	Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven	2011	DSB
1.5.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplaner	2011	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven	Sept 2010	DSB
1.5.11	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.5.12	Havnivåstigning, Estimer av framtidig havnivåstigning i Norge, rev. utgave 2009	2009	DSB med flere
1.5.13	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	Mars 2015	DSB
1.5.14	Sea Level Change for Norway, Past and Present Observations and Projections to 2100; M405_2015, NCCS report np. 1/2015	2015	Kartverket/Nansen-senteret/Bjørknes Centre på oppdrag fra Miljødirektoratet

1.6 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1.6 Underlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.6.1.	Planbeskrivelse, planbestemmelser, plankart for områdeplanen	Juli 2015	Norconsult

1.7 Øvrige referanser

Tabell 1.7 Øvrige referanser

Internref.	Tittel	Utgiver
1.7.1	SIGVe-veiledning	Fylkesmannen i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane, DSB og Statens kartverk
1.7.2	Offisielle kartdatabaser	NVE, Klif, DSB, NGU m.fl
1.7.3	Mal for ROS-analyse i reguleringsplan	Fylkesmannen i Rogaland
1.7.4	Kommuneplan for Eigersund kommune, samfunnsdel, 19.3.2012 ^o	Eigersund kommune
1.7.5	Overordnet ROS-analyse for Eigersund kommune, 11.9.2013	Eigersund kommune

2 Beskrivelse av analyseobjektet

2.1 Om analyseobjektet

Planområdet ligger langs østsiden av rv 42 og fv 60 og østsiden av Eigerøya nord for Fuglodden og sør for Fiskarvig ved innseiling til Eigersund fra sør. Omtrent halvparten av arealet på land er tatt i bruk som nærings-, industri-, lager og havneområde og det er et stort potensiale for flere bedrifter og mer aktivitet. Tilgrensende havneområder i sjøen inngår i planen, mens veiarealet til rv 42 med unntak av kryssområdet i nord er holdt utenfor planen.

Planområdet strekker seg derfor fra kote 0 og opp til Holeviksfjellet (kote 28). Skogkledd mindre kupert terreng mot nord veksler med et kupert og åpnet terreng mot vest.

2.2 Planlagte tiltak

Følgende tiltak skal gjennomføres som følge av planen;

- Terrengebearbeiding med masseuttak og noe fylling innenfor område som tilrettelegging for nye byggeområder
- Arrondering av eksisterende områder, strukturering med soneinndeling for framtidig bruk
- Formål næring mot rv 42 i vest, industri-/lagervirksomhet sentralt i område og havne-, industri- og lagerarealer mot kaier og sjøen i øst.
- Etablering av kommunal samlevei med nytt kryss i nord ved Grønehaugveien og oppgradering av kryss til Hovlandsviga
- Nye interne kommunale veier med tilhørende ledningsanlegg
- Utbygging av kaier og havneareal
- Bevaring av grøntområde med fornminner rundt Holevikfjellet og en liten del av bukten til Fiskarvig

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskes liv og helse, materielle verdier og miljø vil følge hovedprinsippene i NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger (ref. 1.5.1), der risiko vert definert som:

"Uttrykk for kombinasjonen av sannsynligheten for og konsekvensen av en uønsket hendelse."

Risiko blir knyttet til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veileder "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging" (ref. 1.5.5).

Den videre analysen er utført etter følgende framgangsmåte:

- Farekartlegging
 - Gjennomgang av sjekkliste. Aktuelle farar vert identifisert.
- Sårbarhetsvurdering
 - Vurdering av om tiltaket er sårbart for de ulike farene som er identifisert.
 - Vurdering av om tiltaket medfører økt sårbarhet for omgivelsene.
 - For de farene som er vurdert med moderat eller høy sårbarhet, blir det definert relevante uønskede hendelser som blir vurdert med hensyn til risiko.
- Risikovurdering av uønskede hendelser
 - Risiko er et uttrykk for forholdet mellom sannsynlighet for en uønsket hendelse og konsekvensen av denne.
 - Risiko knytt til definerte uønskede hendelser blir vurdert ut fra risikoakseptkriteriene.
 - Risiko blir vurdert for tap av liv eller helseskader, miljøskader og tap av materielle verdier.
- Risikoreduserende tiltak vert anbefalt for hendelser som er vurdert å medføre uakseptabel risiko (rød sone). For hendelser med moderat risiko (gul sone) anbefaler en risikoreduserende tiltak dersom en kan oppnå redusert risiko uten urimelige kostnader eller andre konsekvenser.

Tiltaket som vurderes i ROS-analysen er en full utbygging i samsvar med reguleringsplan.

3.2 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe blir uttrykt ved hjelp av begrepet sannsynlighet (hendelsesfrekvens). Sannsynlighet og konsekvensvurdering av hendelser er bygd på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Ytre miljø" og "Materiell verdi". For "Materiell verdi" inngår også samfunnsverdi – som da sier dermed noe om konsekvens for brudd i viktige samfunnssystem. Se tabellene nedenfor for sannsynlighet og konsekvensklasser.

Tabell 3-1- Sannsynlighetskategorier

Sannsynskategori	Skildring (frekvens)
1. Svært lite sannsynlig	Sjeldnere enn en hendelse pr. 1000 år
2. Lite sannsynlig	I gjennomsnitt en hendelse pr. 100 – 1000 år
3. Mindre sannsynlig	I gjennomsnitt en hendelse pr. 10 – 100 år
4. Sannsynlig	I gjennomsnitt en hendelse pr. 1 – 10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en hendelse pr. år

Tabell 3-2 – Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Skildring
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ubetydelig miljøskade Materielle skader < 100 000 kr, ingen skade på eller tap av samfunnsverdier
2. Liten konsekvens	Personskade Lokale* miljøskader Materielle skader 100 000 -1 000 000 kr, ubetydelig skade på eller tap av samfunnsverdier
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Regional** miljøskade, restitusjonstid inntil 1 år Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr, kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdier
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person Regional miljøskade, restitusjonstid inntil 10 år Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr, skade på eller tap av samfunnsverdier med noe varighet
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Irreversibel miljøskade Svært store materielle skader > 100 000 000 kr, varige skader på eller tap av samfunnsverdier

* Med lokale miljøkonsekvenser menes det konsekvenser på eller nær utsleppspunktet.

** Regionale konsekvenser omfatter konsekvenser for omgivelsen til kommunen.

3.3 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene er kartlagt i forhold til mulige årsaker og konsekvens av hendelsen. Risikoreduserende tiltak er også vurdert. I en grovrisikoanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens. Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig.
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes.
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen under.

Tabell 3-3 – Risikomatrix

	KONSEKVENNS				
SANNSYNLIGHET	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
1. Svært lite sannsynlig	GRØNN	GUL	RØD	RØD	RØD
2. Lite sannsynlig	GRØNN	GUL	RØD	RØD	RØD
3. Mindre sannsynlig	GRØNN	GRØNN	GUL	RØD	RØD
4. Sannsynlig	GRØNN	GRØNN	GUL	GUL	RØD
5. Svært sannsynlig	GRØNN	GRØNN	GRØNN	GUL	GUL

3.4 Risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak menes sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves vertikalt eller horisontal i matrisen.

Røde hendelser – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av akseptkriteriene sier at vi ikke kan leve med. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Gule hendelser – tiltak bør vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig i forhold til kost/nytte.

Grønne hendelser – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak for disse hendelsene.

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende Farekartlegging

Med fare menes en tilstand/situasjon som kan medføre konkrete, stadfestete hendelser eller en gruppe hendelser med store fellestrekk.

Nedenfor følger en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i forhold til de ulike farene, særskilte andre forhold knytt til denne utbygginga, samt hvilke tema som blir vurdert som relevante for den etterfølgende analysen. Etterfølgende tabell er basert på DSBs veiledning Samfunnssikkerhet i arealplanlegging (ref. 1.5.7,) og SIGVe-veiledningen (ref. 1.6.1) samt utarbeidet sjekkliste fra flere Fylkesmenn. I tillegg er listen vurdert opp mot fareidentifikasjonslisten som er lagt til grunn for ROS-analyser i Eigersund kommunes kommuneplan 2011 – 2022 (ref 1.7.4) og ROS-analysen for Eigersund kommune (ref 1.7.5).

Nedenfor følger en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i forhold til de ulike farene og de tema som er relevante:

Fare	Vurdering
NATURBASERTE hendelser er avgrenset til de naturlige, stedlige forholdene som gjør at arealet kan motstå eller avgrense konsekvensene av uønskede hendelser	
Skred/ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord)	Innenfor område ligger det ingen aktsomhetsområder eller fareområder for skred/ras som omfatter steinsprang. Aktsomhet for snøskred er kun oppgitt for små arealer rundt Holveiksfjellet og med små snømengder er dette ikke relevant her. Store deler av planområde ligger lavere enn marin grense som kan gi indikasjon for leire/kvikkleire. Det er en høy skjæring øst for Holveiksfjellet som går fram av atlas som en fare for jordskred, men det er som kjent etablert kontrollerte fjellskjæringer i område, Se (http://atlas.nve.no). Det er en morene-/løsmasseavsetning i Hovlandsvika. Den er kjent og håndtert i plan og bestemmelsenes § 24 og 25. Utover dette finnes ikke myrdrag/vatn/torv) eller leire innenfor område. Store deler av området er grunnlent med mye fjell («leukonoritt») i dagen, men delvis skjult av vegetasjon, se http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/ og (http://geo.ngu.no/kart/losmasse/). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det finnes ikke vassdrag innenfor området som utgjør en fare for flom. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
Springflo/bølgeoppskylning og havnivåstigning	Det er planlagt utbygging for mange områder langs sjøen. Det er ca. 250 m naturlig strandlinje mot nord/Fiskarviga. Øvrig strandlinje består av fyllings- og kaikanter som ligger med kote 1,0 til ca. 3,0. Dette betyr at en stor andel av arealene er flomutsatt, slik NVE's aktsomhetskart for 200-års flom viser. Temaet vurderes videre.
Vind/ekstremnedbør	Planområdet ligger beskyttet innenfor hovedleden langs kysten og de ytre holmer og skjær. Området mellom Fugloddan og Kaupanes-kaia er definert som et ankringsområde av Kystverket som følge av en god beliggenhet i forhold vind og bølger. Området med terrenget på land, er likevel utsett for hovedvindretning fra vest. Terrenget beskytter noe fra vestlige vindretninger, men er åpne mot øst og sør. Områder ved sjø og med store åpne flater krever alltid at bygg og anlegg bygges i tråd med TEK10, slik at de er sikret mot vind med orkanstyrke. Slagregn og ekstremnedbør vil bidra til store vannmengder som fører til flom på flater og lavest liggende område. Bortledning av ekstremnedbør har kort veg til sjø, forutsatt at arealene og dreneringssystemet ligger høyt nok i forhold til en eventuell samtidig stormflo. Infrastruktur, bygg og anlegg må prosjekteres i tråd med TEK10 og sikkerhetsklassene oppgitt i kap. 7. Temaet vurderes ikke videre.
Skog- /lyngbrann	Det er ca. en tredjedel av området som er dekket med skog i dag. Det er lite lyng og åpne/gjengrodde beitearealer hvor grøntdraget er vist i planforslaget. Skogen og øvrig vegetasjon vil bli sterkt redusert som følge av utbyggingen. Nærings- og industriområder får brannvannsdekning, slik at dette ikke utgjør en vesentlig fare. Temaet vurderes ikke videre.

Fare	Vurdering
Radon	NGU's kart viser at det kreves moderat til lav aktsomhet for radon i området. For de sørlige delene (Hovlandsviga/Nordbø) er situasjonen «usikker». Planlagt bebyggelse vil kun inneholde arbeidsplasser. Mange vil være åpne (luftet lager) eller ha egne krav til utlufting som følge av produksjonen. Kontorbygg eller deler av andre bygg innredet til kontor og opphold, skal oppfylle kravene til byggteknisk forskrift (TEK10), kap 13-5 om radon. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved virksomhet	Det er lokalisert virksomheter eller anlegg med brann/eksplosjonsfare i området og det må påregnes at slike KAN etableres. Forutsatt at sildoljefabrikken (Silfas på Grønehaugen) er tømt for brennbare/eksplosive stoffer, er det ikke knyttet fare til denne bedriften. Behandling og lagring av avfall (Teigen) og fartøy som ligger ved kaiene kan utgjør en fare. Det er viktig at avstand, brannvannsdekning og andre spesifikke tiltak for enkelte framtidige bedrifter vurderes grundig, både for egen bedriften OG området disse inngår. Større nærings- og industriområder kan medføre fare for spredning av brann/eksplosjon. For nye bedrifter som utgjør en slik fare, er det nødvendig å kreve en ROS-analyse for den enkelte bedrift og deres nærområder inkl. bedrifter som finnes fra før (vekselvirkning). ROS-analyse kreves som del av byggesak, jf. reguleringsbestemmelsenes § 24. Avstand til nærliggende boliger, barnehager/skoler er stor, slik at faren er avgrenset. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslepp og anna akutt forureining	Det er ikke kjente virksomheter innenfor område som inneholder slik risiko. For eventuelle nye bedrifter som utgjør en slik fare, er det nødvendig å kreve en ROS-analyse for den enkelte bedrift og deres nærområder inkl. bedrifter som finnes fra før (vekselvirkning). ROS-analyse kreves som del av byggesak, jf. reguleringsbestemmelsenes § 24. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
Støy	Støy fra vegtrafikk, fartøy ved kai og virksomhet knyttet til kai og mulige nye bedrifter er utredet i støyrapporten. Reguleringsbestemmelsenes kapittel 1.3 med § 11 – 16 definerer krav og tiltak i planen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Rv 42 har en overordnet transportfunksjon som adkomst til stamnetthavn (nasjonalt nivå 1). Dagens ÅDT er relativ lav og transport av farlig gods utgjør kun promille av mengden. Transport av farlig gods over kaiene er tilnærmet 0 (kilde ENH KF). Transport av farlig gods vil derfor forekomme svært sjelden og ikke utgjør en relevant fare. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Forurensing i grunnen	Det er ikke registrert forurensing i grunnen og området, jf. www.temakart-rogaland.no. Området er ikke undersøkt, men består av rene fjell- og jordmasser der hvor det ikke er etablert bedrifter. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Elektromagnetisk stråling	Det går en luftlinje gjennom planområde fra nord til sør som forutsettes lagt i bakken (jordkabel) som en del av utbyggingen av områdene N2 til N5. Elektromagnetisk stråling vil derfor ikke utgjøre en fare i område. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Dambrudd	Det er ingen anlegg i relevant avstand til planområdet. <i>Temaet er ikke aktuelt.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg	Det ligger to pumpestasjoner for avløp innenfor planområdet og det kan være nødvendig å supplere/oppgradere disse. Det finnes ikke viktige overordnede anlegg for vann eller avløp innenfor planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
VA-ledningsnett	Det er hovedledninger for vann og avløp langs (rv42) og innenfor område og innenfor må disse delvis legges om. Det finnes også sjøledninger som krysser sundet som er viktig for forsyning av dette og tilgrensende områder. Sjøledningene må sikres slik at de ikke blir skadet som følge av naturpåvirkning og skipstrafikk. Sikring er del av prosjektering/bygging av anlegg samt skilting og varsling i samsvar med havne- og farvanns-loven. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikksikkerhet	Trafikksikkerheten langs rv 42, fv 6 langs planområdet og internt er vurdert ved utarbeidelse av trafikk-analysen, jf. rapport/underlagsdokument. Tiltak for å sikre og bedre trafikksikkerheten spesielt ved begge kryss med rv 42 er ivaretatt gjennom planforslagets løsning samt rekkefølgekrav i planen. Planen tar høyde for stor trafikkvekst og forbedringer av dagens situasjon. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende kraftstasjon/elforsyning	Ingen kraftstasjoner eller større el-anlegg ligger i planområdet. Den lokale el-forsyningen skal skje med jordkabler. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ikke kjente eller registrerte drikkevannskilder eller grunnvannsborehull innenfor planområde, se http://geo.ngu.no/kart/granada/. Dersom noe av fritidsbebyggelsen har en slik løsning, må det avklares ev. overgangsløsninger gjennom forhandlinger før utbygging kan igangsettes. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKT: Anlegg, bygg, natur og kulturområder som er sårbare	
Helse- og omsorgsinstitusjoner	Det ligger ikke institusjoner innenfor eller i nærheten av planområde. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Viktige offentlige bygg	Skolen i Vadlåsen ligger med stor avstand (ca. 700 m luftlinje) på Eigerøya og det er samme avstand over sundet til sentrum/nordsiden av Vardberg. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
Kulturminne	Det er flere kjente kulturminne innenfor planområdet. Disse er kartlagt og vurdert, slik det går fram av planbeskrivelsen med konsekvensutredningen samt underlagsrapporter. Formål på plankart og bestemmelsene til planen sikrer fornminnene ytterligere. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Natur	Det er registrert fire fuglearter innenfor planområdet som er oppført på Nasjonal Rødliste, samt en plante som er svartelistet/fremmed. Fugleartene er knyttet til sjø og planforslaget viser ikke endringer i forhold til gjeldende planer. Mulighetene for avbøtende tiltak er vurdert. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

På bakgrunn av den innledende farekartleggingen, er det funnet kun et tema som er relevante for en overordna sårbarhetsanalyse.

- springflo, bølgeoppskylling og havnivåstigning

4.2 Sårbarhets- og tiltaksvurdering

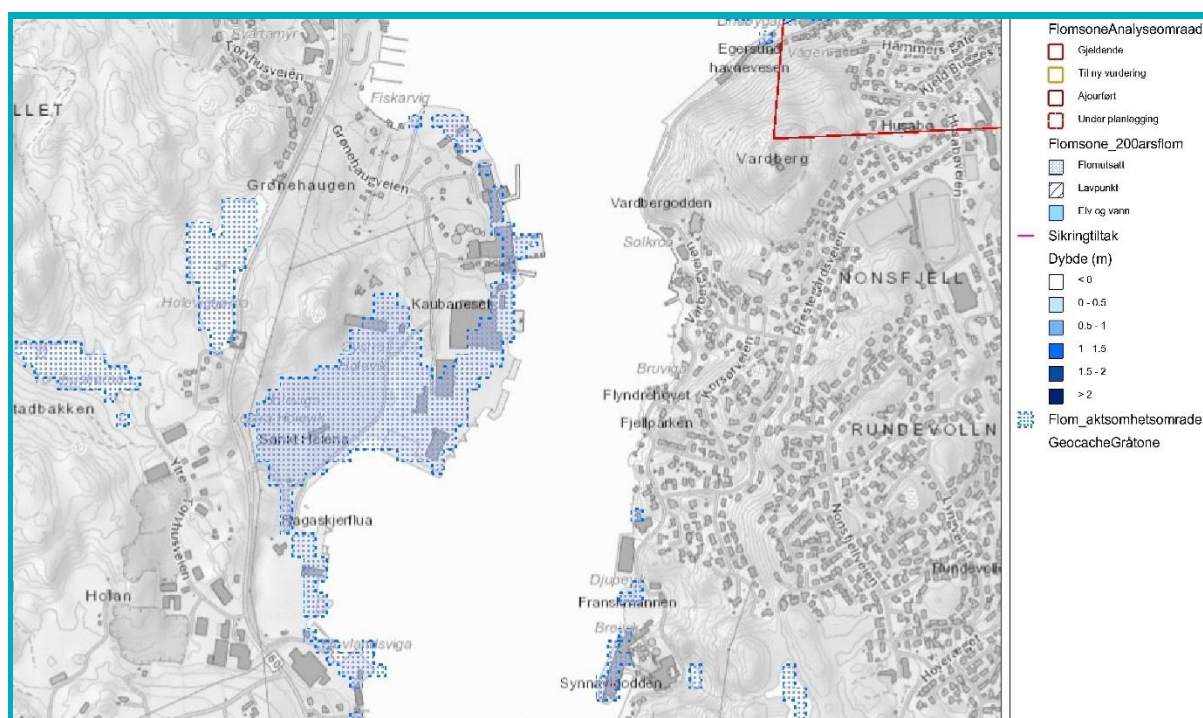
4.2.1 Springflo, bølgeoppskyllding og havnivåstigning

4.2.1.1 Datagrunnlaget

Det finnes kun 23 permanente målestasjoner for vannstand i Norge og den nærmeste er Stavanger, jf. <http://www.kartverket.no/sehavniva/tidevann-og-vannstand/faste-vannstandsmalere/>.

Eigersund havnevesen har selv ingen målinger av vannstanden og oppgir at tidevannsforskjellen i havnen er tilnærmet 0.

NVE har som del av sitt kartsystem laget aktsomhetskart for 200-års flom i sjø og vassdrag. Kartet som er vist i Figur 1, tar utgangspunkt at områder som ligger lavere enn ca. kote 3 er utsatt for en flomfare.



Figur 1: Aktsomhetsområde 200 års-flom, kilde: NVE-atlas

Det er DSB som gjennom sitt ansvar for sikker og beredskap som har gitt veiledning for vurderinger av havnivåstigning i kommunal planlegging, jf. 1.5.13 under kapittel 1.5. Grunnlaget ligger i revidert utgave av *Havnivåstigning, Estimerer av framtidig havnivåstigning i Norge, revidert utgave 2009*.

Tallen i rapporten kan benyttes for å få en oversikt over hvilke område som kan bli oversvømt i framtiden. Siden det ikke finnes lokale målinger, er alle tall beregninger som er avledet av nasjonale beregninger som brudd ned for hver kystkommune. Grunnlaget for de nasjonale beregningene ligger i internasjonalt arbeid med utarbeidelse av klimascenarier.

Det er usikkerhet omkring havnivåstigning og i rapportens tabeller er nivået oppgitt som intervall med cm som enhet.

«Tallene i DSBs rapport *Havnivåstigning*, tar utgangspunkt i 100-års stormflo beregnet fra observert vannstand. Det regnes med en liten økning i værbiidraget til vannstanden, og for 2050 og 2100 er stormfloverdiene økt med henholdsvis 5 og 10 cm. Det er lagt til en vannstandsøkning fra klimapåvirkning på 35 cm i 2050 og 90 cm i 2100. Til slutt er landhevingen trukket fra. Summen av disse bidragene er ført opp i kolonnene «100 års stormflo relativt nn1954».

Kommunen må vurdere hvilket tall i usikkerhetsintervallet som skal brukes når sårbare områder skal kartlegges. I NOU 2010:10 tilpassing til eit klima i endring side 15 heter det: "utvalet tilrå at ein vurderer moglege konsekvensar og tiltak med utgangspunkt i den eller dei framskrivingane som inneber størst utfordringar for dei ulike sektorane."

Følger kommunen denne anbefalingen, betyr det at det er den høyeste verdien i usikkerhetsintervallet som skal benyttes. (vår understreking).

I tillegg kan det være andre forhold som gjør at tallene i havnivåstigningsrapporten bør justeres når sårbare områder skal kartlegges.» (Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging.

Rogaland								
			År 2050 relativt år 2000			År 2100 relativt år 2000		
			Land-heving (cm)	Beregnet havstigning i cm (usikkerhet -8 til +14 cm)	100 års stormflo* relativt NN1954 (usikkerhet -8 til +14 cm)	Land-heving (cm)	Beregnet havstigning i cm (usikkerhet -20 til +35 cm)	100 års stormflo* relativt NN1954 (usikkerhet -20 til +35 cm)
Kommunenr.	Kommune	Målepunkt						
1101	Eigersund	Eigersund	4	27 (19 - 41)	133 (125 - 147)	9	81 (61 - 116)	192 (172 - 227)

*Intervallet som er oppgitt for stormflo i tabellen, tar kun hensyn til usikkerheten i havstigning. I tillegg kommer en usikkerhet i stormflonivået som ikke er tallfestet, men diskutert i del 3.2 og 3.3 av rapporten. Denne ekstra usikkerheten er ansett for å være relativt liten ved de faste vannstandsmålemer, men øker jo lenger unna vi kommer fra de faste målestasjonene, og kan derfor være stor i enkelte områder.

Figur 2: Havnivåstigning, Estimert for framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner, revidert 2009, DSB

4.2.1.2 Reguleringsplannivå og sikkerhetsklasser

I forbindelse med reguleringsarbeid skal reell fare for skade fra havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning avdekkes. Samtidig skal det redegjøres hvilke risikoreduserende tiltak er vurdert og skal iverksettes.

I vurderingen må også sikkerhetsklassene i TEK10 trekkes inn. Her skilles det etter gjentakintervall for flom og stormflo i § 7-2, men intervallene er identiske. Disse har et sikkerhetskrav til gjentakintervallene for en 20, 100 og 1000 års hendelse i forhold til observerte stormfloverdiene. Et gjentakintervall betyr at en stormflo i gjennomsnitt vil gjenta seg etter 20, 100 og 1000 år i gjennomsnitt.

I og med at det legges forskjellige vannstands nivåer til grunn for hendelsene i hvert gjentakintervall, vil arealene som berøres variere. «Er område i tillegg spesielt utsatt for store bølger (lokale forhold), bør dette tas med i regnestykket.», jf. rapport 1.5.13

Nye «byggverk» som oppfattes som bygninger, anlegg og viktig infrastruktur, skal sikres slik at de ikke utsettes for stormflo, eller hvor dette ikke er mulig eller hensiktsmessig at de tåler belastningen uten skade. Et konkret eksempel kan være en kai som oversvømmes uten å ta skade.

Klassifiseringen tredelt (S1, S2 og S3) og det laveste nivå omfatter bygninger uten bemanning, som lagerbygg og garasjer. I sikkerhetsklasse S2 ligger bygninger hvor konsekvensene er store men ikke kritiske. Her inngår de fleste bygninger og anlegg også innenfor planområde på Kaupanes. I den høyeste sikkerhetsklassen (S3) ligger bygg og anlegg som inneholder sårbare og svært viktige samfunnsfunksjoner som sykehus, brannvesen, politi, bygg/industriplanlegg under storulykkesforskriften, drikkevannsforsyning, sentrale deler av strøm- og kommunikasjonsanlegg etc. Slike bygg/funksjoner finnes ikke innenfor planområde.

4.2.1.3 Beregning av havnivå for Eigersund og planområdet

Det er ventet at middelvannstanden vil øke som en følge av varmere hav og smelting av isbreer på grunn av globale klimaendringer. Det er likevel stor usikkerhet i hvordan vannstands nivået vil endre seg. For Eigersund er landhevingen beregnet til 9 cm fram til år 2100. Samtidig er det beregnet en økning i middelvannstand (korrigert for landheving) for Eigersund på 19 - 41 cm fram til 2050 og 61 til 116m fram til 2100. Dette er basert på tre ulike klimascenarier (Kilde: Meteorologisk Institutt).

100 års stormflo vil ligge mellom 172 cm og 227 cm over kart-0 fram til 2100. I rapporten opplyses det at tallverdiene ikke tar høyde for usikkerheten i modellens beregnings grunnlaget (forhold astronomisk tidevann/HAT/NN1954 som i verste fall kan utgjøre 10-15 cm. Usikkerheten til returverdier/gjentakelsesintervall og statistisk metoder samt og lokal bølgepåvirkning er ikke tatt med.

I veiledningen fra 2015 er usikkerheter og gjentakelsesintervall i samsvar med sikkerhetsklassen i TEK-10 tatt med og beregnet for Eigersund slik det går fram av tabellen under.

Tabell 4-1, Beregning av endringer av havnivå for gjentakelsesintervaller og havstrekning for laveste, midlere og høyeste verdi i cm relativt til NN1950 og år 200; jf. veileder 1.5.13 (s.13) og rapport 1.5.12 (s.30)

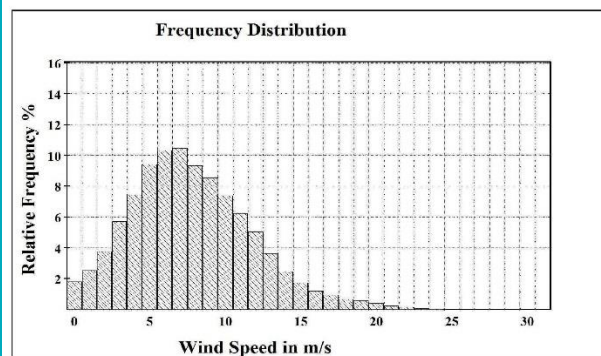
Ei	100 års stormflo fra DSB-tabell	20 års stormflo (-15cm) beregnet S1	200 års stormflo (+10cm) beregnet S2	1000 års stormflo (+30cm) beregnet S3
Lav verdi	172	157	182	212
Midlere verdi	192	177	202	232
Høy verdi	227	212	237	267
Rundet	240	225	250	270

Bølgepåvirkning innenfor planområdet er liten på grunn av beliggenheten langt (ca. 1,8 km fra sør) i sundet. Siden er der åpning til havet mot nord/vest (nordsiden av Eigerøya), blir det helle ikke noe oppstuing/oppbygging av vann-nivå med bølger. Åpningen er smale (både ved Fuglodden i sør og ved Håhellerholmen nord for Eigerøya) slik at det er godt skjermet havnebasseng. Dette betyr at hav genererte bølger forekommer ikke.

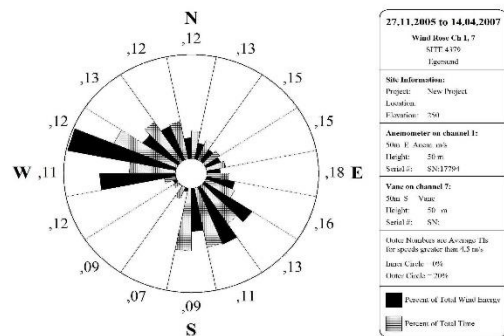
Vind genererte bølger vil kunne oppstå i sundene/havnebassenget. Her er det lengden i Hovlandsviga (ca. 500 m) i kombinasjon med vindstyrken som gir bølgehøyden ved kai/fylling. Ved 200 års-stormflo og sterk storm (30m/sec), kan det bli en signifikant bølgehøyde på ca. 50 cm. Hvilken effekt disse får er imidlertid avhengig av om de treffer kaier og blir brutt eller fyllingskanter og blir kastet opp. Siden det er mest kaier og bratte fyllingskanter, legger det ikke opp for ytterligere sikkerhetsnivå enn rundingen i Tabell 4-1. For øvrig er aldri observert bølger på kai-nivå ved storm/orkan på Kaupanes.

4.2.1.4 Vindforhold ved planområdet i Eigersund

I forbindelse med vurderinger og konsekvensutredninger av vindkraftanlegg/vindparker i Eigersund kommune, har tiltakshavere utført vindmålinger. Et eksempel som ligger relativt nært er Åseheia hvor det er registrert vindforholdene 50 m over terreng. Figur 3 og Figur 4 viser at 50% av vindmengden ligger mellom 5 og 10 m/sek., ca. 19% under 5 m/sek og 26% mellom 10 og 15 m/sek, mens 5% av vindstyrken var 15 m/sek. I rapporten refereres det at det var svært få vindhastigheter over 25 m/sek i perioden på 1,5 år. Vindfordelingen ligger med hovedtyngde på vest/nordvest og sør/sørøst. Dersom vi ser på vindrosene for Utsira som viser langtidsregistreringen for 1961-1990, får vi omtrent samme forholdene, selv om Utsira har en tydeligere nord-sør-fordeling enn Eigersund som har en vest/nordvest til sør/sørøst fordeling.



Figur 4.2. Fordelingen av vindhastigheter i 50 m høyde på Åseheia mellom 27.11.05-14.04.07.



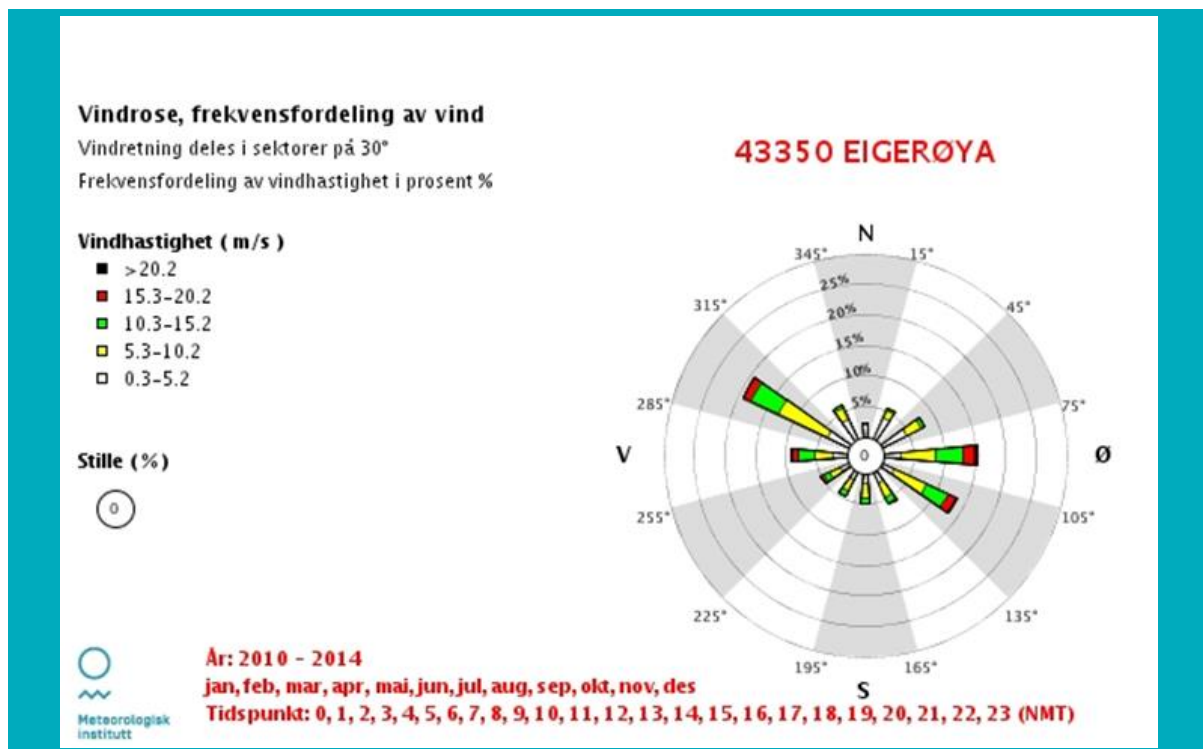
Figur 4.3. Vindrose for vindmålingene i 50 meters høyde på Åseheia mellom 27.11.05-14.04.07.

Figur 3: Vindstyrke m/sek i % i Åseheia i perioden nov. 2005 til april 2007, Kilde: Konseksjons søknad, Norsk Vind Energi AS, 2007r

Figur 4: Vindfordeling i % i Åseheia i perioden nov. 2005 til april 2007, Kilde: Konseksjons-søknad, Norsk Vind Energi AS, 2007r

Målestasjonen på Eigerøya gir et annet bilde og viser mer vind fra øst enn på Åseheia og lite vind fra sør. Vinterhalvåret har mest vind fra øst, mens sommerhalvåret har mest vind fra nordvest.

Kaupanes nærings- og havneområde ligger mer skjermet til enn denne værstasjonen, og vindstyrken vil dermed være lavere for planområdet enn vindrosen viser. Vinden blåser for det meste på tvers av sundet og vil ble dempet forholdsvis godt av terrenget.



Figur 5: Vindrose fra den meteorologiske stasjonen på Eigerøya, 2010-2014

4.2.1.5 Vurdering av sikre høyder innenfor planområdet

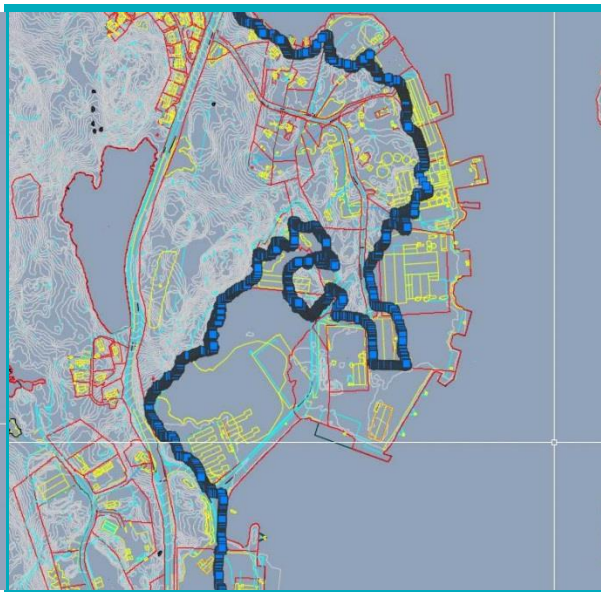
Kartgrunnlaget viser at den største delen av fyllingen i nordre del av tidligere Holeviga ligger lavere enn kote 2, se Figur 6. Kaikanten på Kaupanes er vist med kote 1,65 i sør og 1,85/1,89 mot øst. Nordsjøkaien er vist med 1,89, ved Egersund Seafood 1,7 og kaiene ved Grønehaugen ligger på kote 1,2 til 1,3 og fyllingen i nord på 1,77. Kaien og fyllingen hos Bertelsen & Garpestad ligger mellom kote 1,0 og 1,3. Dette er kart-data som kan vise litt andre høyder enn de man ville kunne ha målt ved innmåling. Mulige avvik er likevel ubetydelig i denne sammenhengen. For øvrig kan det nevnes at nylig prosjektert kai ved Nordsjøterminalen bygges med kaikant på kote 2,45.

Som Figur 7 viser ligger en betydelig større del av arealene lavere enn kote 3. Dette gjelder også de fleste industri-, lager og havnebygg som finnes innenfor område i dag. Tabell 4-1 viser at en 200 års hendelse og bygninger i sikkerhetsklasse S2 skal ligge på kote 2,5.

Planforslaget legger ikke opp til bygg og anlegg som skal ligge i sikkerhetsklasse S3 som vil ha krevd kote 2,7. DSB og Fylkesmannen anbefaler sterkt at høyeste verdi skal legges til grunn for planleggingen.



Figur 6: Områder som ligger lavere enn **kote 2**, sør/øst for blå linje, utklipp av kartgrunnlaget



Figur 7: Områder som ligger lavere enn **kote 3**, sør/øst for blå linje, utklipp med større del av kartgrunnlaget

Planforslaget anbefaler derfor at det kreves en minimumskotehøyde for veier, arealer, fyllings- og kaikanter på kote 2,5, mens alle nye bygninger uavhengig av sikkerhetsklasse skal legges på kote 2,7. Unntak kan vurderes for tilbygg, se teksten til bestemmelsenes § 7 og 8 (kapittel 1.2) under:

1.1. Krav til høydeplassering over havnivå

§ 7. Ved planlegging av veier, gang- og sykkelveier, kabelanlegg og VA-ledninger med tilhørende pumpeanlegg og styringssystemer, skal sikkerhetsklasse S2 og minimumshøyde kote 2,5 benyttes. Nye kaier og fyllingskanter mot sjøen skal være minimum 2,5 meter over havnivå (NN2000). Øvrige ubebygde arealer skal også ligge på minimum kote 2,5. For å sikre drenering på land kan delområder som skal dreneres mot sluk ligge lavere. Slike avvik skal være i samsvar med plan godkjent av kommunen.

§ 8. All ny bebyggelse, uavhengig av bruk eller sikkerhetsklasse, skal ligge på minimum kote 2,7 (NN2000). For tilbygg på eksisterende bygg kan lavere byggehøyde (laveste golv) tillates forutsatt at de bygges for å kunne oversvømmes.

Dette sammenfaller med tiltak som DSB i sin veileder nevner (fire kategorier):

1. Byggetekniske og kommunaltekniske tiltak.
2. Planmessige tiltak.
3. Kartlegging/kunnskapsinnhenting/utredning.
4. Beredskapstiltak.

Det er de to første punktene som er ivaretatt gjennom punkt 3.

- Krav om heving av byggegrunn i plansammenheng.
- Krav om nedre byggehøyde (for bygg, vei, utomhusanlegg) i plan- og byggesakssammenheng.

Ved tvil og uklarheter kan de samme krav også settes ved byggesaker (krav om dokumentasjon)

A: Tilstrekkelig sikkerhet mot bølgepåvirkning og vanninntrenging og

B: utredning av stormflofare basert på framtidig havnivåstigning.

Det vises her til reguleringsbestemmelsenes § 8 og 24.

Veilederen (*Håndtering av havnivåstigning...*, side 21) nevner også en rekke tiltak som kan være aktuelle for eksisterende bygninger/ anlegg.

4.3 Risikovurdering

Selve risikovurderingen for hendelsen er gjengitt nedenfor. Angivelse av den vurderte hendelsens risiko vises i tabellene under – et såkalt risikobilde.

4.3.1 Springflo, bølgeoppskylling og havnivåstigning

4.3.1.1 Drøfting av sannsynlighet:

Basert på kriteriene for sannsynlighet som er identifisert og lagt til grunn for denne analysen vurderes hendelsen som lite sannsynlig (en hendelse pr. 100 -1000 år).

4.3.1.2 Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

Hendelsen kan få en mindre alvorlig konsekvens for liv og helse, fordi en stormflo bygger seg opp over timer, vil være varslet som ekstremvær. Det kan være tale om personer som beveger innenfor områder (veier, parkeringsplasser, ute- samt innendørs og utendørs lagerarealer) for å kontrollere situasjonen eventuelt berge materielle verdier. Det er tale om få cm med vann på flate arealer med lite bevegelse av vannmengder. Likevel vil flytende gjenstander kunne forårsake mindre skader. *Det forutsettes at strømforsyning en legges på et høyere nivå eller frakobles ved en slik situasjon, se kapittel 4.4.*

Skade for live og helse vurderes til å bli (lettere) personskader.

Ytre miljø:

Hendelsen vil medføre svært liten konsekvens for det ytre miljø i form av at noe areal som stort sett vil ha overflate av betong, asfalt eller grus blir satt under vann. Det regnes ikke med innslag av (plantet) vegetasjon som kan bli skadet. *Det forutsettes at overflatene holdes ryddige og at disse holdes fri for vesentlige mengder drivstoff, smøremiddel, avfall, løse materialer, kjemikalier og liknende. Dette er stoffer som lagres ute er eller kan falle ned og bli skylt på sjøen, se kapittel 4.4.*

Skade på miljø vurderes til å bli ubetydelig.

Materielle verdier:

Hendelsen vil få et begrenset omfang fordi **nye arealer/bygninger er sikret for 200 års gjentaksintervall for stormflo**. Eksisterende arealer/bygninger er sikret for et gjentaksintervall på 20 år, mens hele området er utsatt for en 1000 års hendelse. Skadeomfanget blir derfor vurdert som middels konsekvens samlet sett.

Det forutsettes sikring av arealer og bygninger i samsvar med nivåer/kotehøyder som er fastsatt i reguleringsplanen og basert på en 200 års hendelse og sikkerhetsklasse 2 iht. TEK10.

Materielle skader vurderes til å kunne bli middels, fordi flere bedrifter og infrastruktur kan bli rammet av kortvarig stans/skade og mindre materielle skader for enkelt, men som i sum vurderes til å bli middels. I tillegg vil eksisterende bygninger og anlegg ligge utsatt for 200 års hendelser.

4.3.1.3 Oppsummering - risikomatrise.

Tabell 2 - Risikomatrise - konsekvens for Liv og Helse, 3. person

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
1. Svært sannsynlig					
2. Sannsynlig					
3. Mindre sannsynlig		1*			
4. Lite sannsynlig		1			
5. Svært lite sannsynlig					

Tabell 3 - Risikomatrise - konsekvens for Ytre miljø

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
1. Svært sannsynlig					
2. Sannsynlig					
3. Mindre sannsynlig	1*				
4. Lite sannsynlig	1				
5. Svært lite sannsynlig					

Tabell 4 - Risikomatrise - konsekvens for Materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
1. Svært sannsynlig					
2. Sannsynlig					
3. Mindre sannsynlig			1*		
4. Lite sannsynlig			1		
5. Svært lite sannsynlig					

*eksisterende bygninger/anlegg

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			(X)	X			X				X		
Ytre miljø			(X)	X		X					X		
Materielle verdier			(X)	X			X	(X)			X	(X)	

4.4 Avbøtende tiltak

Det er innarbeidet følgende tiltak i plankart og bestemmelser:

- Krav om heving av byggegrunn i planen (kote 2,5).
- Krav om nedre byggehøyde (for bygg kote 2,7; vei/kai/anlegg og utomhusanlegg kote 2,5) i plan- og byggesakssammenheng.
- Krav til prosjektering iht. TEK10 som innebærer konstruksjoner som tåler å bli oversvømt ved en 200 års hendelse.
- Krav til sikkerhet iht. TEK10 som innebærer fysiske og organisatoriske tiltak for 200 års hendelser (sperring områder, legge el-/dataforsyning høyere enn gulvnivå, varsling/sikring og evakuering av vesentlige materielle verdier og personer.

4.5 Konklusjon

Planområdet framstår samlet sett som lite sårbart for de beslutningsrelevante farene som er identifisert. Det er en forhøyet sårbarhet i forhold til et tema innen naturbasert risiko (stormflo/havnivåstigning).

Det er gjennom den detaljerte hendelsesbaserte risikovurderingen ikke identifisert hendelser som framstår med uakseptabel risiko (rødt område i risikomatrisen). Alle hendelser viser liten risiko (grønt område i risikomatrisen).

For stormflo/havnivåstigning er det ikke behov for tiltak utover det som er beskrevet foran og det som er tatt med i bestemmelsene. Disse går ut på at alle utearealer og infrastruktur må bygges på min. kote 2,5 og dimensjoneres for sikkerhetsklasse S2. Framtidige bygninger skal bygges på minimum kote 2,7.