

Porsholmen Utbygging AS

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan Porsholmen



Oppdragsnr.: 5175173 Dokumentnr.: R04 Versjon: 04
2018-06-20

Oppdragsgiver: Porsholmen Utbygging AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Ole Morten Oaland
Rådgiver: Norconsult AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder: Peter Sonnenberg
Fagansvarlig: Arne Erling Lothe/Kevin Medby
Andre nøkkelpersoner: Kristin Hafstad Stokka

04	2018-06-20	Revidert med presiseringer og mindre endringer	Kristin H. Stokka	Kevin Medby	Peter Sonnenberg
03	2018-04-13	revidert med mindre endringer	Kristin H. Stokka	Kevin Medby	Peter Sonnenberg
02	2018-04-10	etter KS Medby og Lothe	Kristin H. Stokka	A. Lothe og Kevin Medby	Peter Sonnenberg
01	2018-03-19	revidert etter tilbakemelding og intern KS	Kristin Hafstad Stokka	Arne E. Lothe/Kevin Medby	Peter Sonnenberg
00	2017-12-13	vedlegg til planbeskrivelse med KU	Peter Sonnenberg	Arne E. Lothe/Kristin H. Stokka	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 utarbeidelse av detaljreguleringsplan for Porsholmen er det utarbeidet en ROS-analyse i henhold til gjeldende krav i plan- og bygningsloven. Analysen er lagt i en egen rapport, men rapporten er integrert i planarbeidet og konsekvensutredningen av planforslaget.

Analysen viser at planområdet har forhøyet sårbarhet i forhold til stormflo med bølgeoppskylning, og for svikt i framkomst av brann- og redningstjenesten.

Gjennom den detaljerte hendelsesbaserte risikovurderingen er svikt i framkomst av brann- og redningstjenesten vurdert til å medføre uakseptabel risiko (rød sone i risikomatriksen) for liv og helse og materielle verdier, og akseptabel risiko med krav til vurdering av risikoreduserende tiltak (gul sone i risikomatriksen) for stabilitet. Stormflo med bølgeoppskylning er vurdert til å utfordre området og det må gjennomføres risikoreduserende tiltak – det er her stilt funksjonskrav til bygg som skal oppføres og det må dokumenteres gjennom byggesaksprosess.

Det er satt krav til planen som følge av ROS-analysen. Kravene har ført til en tilpasning av planutformingene, bestemmelsene inklusive rekkefølgebestemmelse. Med disse risikoreduserende tiltakene vurderes det til at en oppnår akseptabel risiko for liv og helse, stabilitet og materielle verdier ved gjennomføring av planen.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Generelt	6
1.2	Bakgrunn og formål	6
1.3	Forutsetninger, avgrensninger og forventninger	7
1.4	Definisjoner	7
1.5	Styrende dokumenter	8
1.6	Underlagsdokumentasjon	9
1.7	Øvrige referanser	9
2	Beskrivelse av analyseobjektet	10
2.1	Om analyseobjektet	10
2.2	Planlagte tiltak	10
3	Metode	11
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Sårbarhetsvurdering	12
3.4	Risikoanalyse	12
3.4.1	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	12
3.4.2	Vurdering av risiko	14
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	14
4	Mulige uønskede hendelser	15
5	Sårbarhetsvurdering	19
5.1	Stormflo med bølgeoppkylling og klimapåslag	19
5.2	Ekstrémnedbør	19
5.3	Skade på elforsyning	20
5.4	Skade på VA-anlegg	20
5.5	Svikt i fremkommelighet for nød- og redningstjenesten	20
6	Oppsummering av risikoreduserende tiltak	21
6.1	Stormflo med bølgeoppkylling	21
6.2	Svikt i framkomsten til brann- og redningstjenesten	21
7	Vedlegg 1: Risikoanalyse	22
7.1	Stormflo med bølgeoppkylling	22
7.1.1	Krav til eksisterende enheter på Porsholmen	22
7.1.2	Drøfting av sannsynlighet	22
7.1.3	Drøfting av konsekvens	24

7.1.4	Samlet vurdering - konklusjon	24
7.1.5	Risikoreduserende tiltak	26
7.2	Svikt i fremkommelighet for brann- og redningstjenesten/ manglende brannvannsdekning	27
7.2.1	Drøfting av sannsynlighet	27
7.2.2	Drøfting av konsekvens	27
7.2.3	Risikomatrise	28
7.2.4	Risikoreduserende tiltak	28

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."*

Byggteknisk forskrift – TEK 17 gir sikkerhetskrav i forhold til naturfare (TEK 17 § 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 utarbeidning av ROS-analyser i samband med reguleringsplaner ligger også DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017). NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) setter videre krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Bakgrunn og formål

Hovedmålet med detaljreguleringsplanen er å legge til rette for en delvis endret bruk av 27 allerede godkjente enheter på Porsholmen fra kommuneplanens formål næring/lager/kontor til en mer variert bruk med fritidsboliger, lager og naust/sjøhus.

De 27 enhetene består av syv ulike bygg, der tre av de allerede er oppførte, og et fjerde er under oppføring. Samtlige enheter er godkjente som «kalde» lagerbygg som ikke er beregnet for lengre personopphold. Alle enhetene har fått godkjent tilknytning til kommunalt vann- og avløpsanlegg.

Ellers innebærer planforslaget også at det kan etableres felles brygger rundt hele holmen, med unntak fra et område for felles båtopptrekk på sørsiden. Det er ikke et mål å privatisere holmen med planlagte tiltak, men heller sikre at allmennhetens tilgjengelighet blir tatt vare på og gjerne forbedret.

Målet med ROS-analysen er å gi en vurdering av eventuell risiko knyttet til liv og helse, stabilitet og materielle verdier, i tråd med DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017). Det er den *reelle* faren som skal avdekkes og vurderes på reguleringsplannivå.

1.3 Forutsetninger, avgrensninger og forventninger

ROS-analysen bygger på følgende forutsetninger:

- ROS-analysen er overordnet og kvalitativ.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette er beskrevet av DSB.
- Grovanalysen omfatter farer for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.
- ROS-analysen omhandler enkelthendinger og ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.

1.4 Definisjoner

Tabell 1.4 Definisjoner

Uttrykk	Beskrivelse/forklaring
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i planområdet eller utbyggingsformålet.
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.
Risikoreducerende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreducerende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreducerende tiltak.
Barrierer	Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Sårbarhet	Motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og evt. Barrierer, og evnen til gjenopprettelse.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse skulle inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
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 17. Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) FOR-2017-06-21-NR. 840	22.6.2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) av 2008 med siste endringer datert 1.7.2017	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
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	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven	Sept 2010	DSB
1.5.8	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.5.9	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging, HR 2329	Sept. 2016	DSB
1.5.10	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, HR 2360	April 2017	DSB
1.5.11	Kommuneplan for Karmøy kommune 2014-2023	16.06.15	Karmøy kommune
1.5.12	Risiko- og sårbarhetsanalyse 2016	2016	Karmøy kommune

1.6 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1.6 Underlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.6.1.	Planprogram for privat detaljreguleringsplan	17.10.2017	Norconsult
1.6.2.	Planbeskrivelse, planbestemmelser, plankart for områdeplanen	05.04.2018	Norconsult
1.6.3	Internt notat – Flomfare Porsholmen	12.12.2017	Norconsult
1.6.4	Internt notat - Brannvannsdekning Porsholmen	06.04.2018	Norconsult

1.7 Øvrige referanser

Tabell 1.7 Øvrige referanser

Internref.	Tittel	Utgiver
1.7.1	Offisielle kartdatabaser	NVE, DSB, NGU, Miljøstatus m.fl
1.7.2	Mal for ROS-analyse i reguleringsplan	Fylkesmannen i Rogaland
1.7.3	Bebyggelse nært høyspenningsanlegg	Statens strålevern (2017)

2 Beskrivelse av analyseobjektet

2.1 Om analyseobjektet

Planområdet ligger hovedsakelig på Porsholmen, på vestsiden av Veavågen i Karmøy kommune. Porsholmen er en omtrent 4 daa stor holme uten landforbindelse lokalisert i havnebassenget mellom Salvøy i vest, Ospøy i sør og Vedavågen i øst.

Porsholmen utgjør eiendommen 1/14, eid av tiltakshaver selv. Holmen er en utfylling mellom noen skjær, slik at terrenget er nokså flatt med toppen 1 m.o.h., og har tidligere vært brukt i forbindelse med sildefiske. I dag er det godkjent syv bygg med totalt 27 enheter for kalde lagerbygg, hvor tre bygg er oppført og ett fjerde er under oppføring.

2.2 Planlagte tiltak

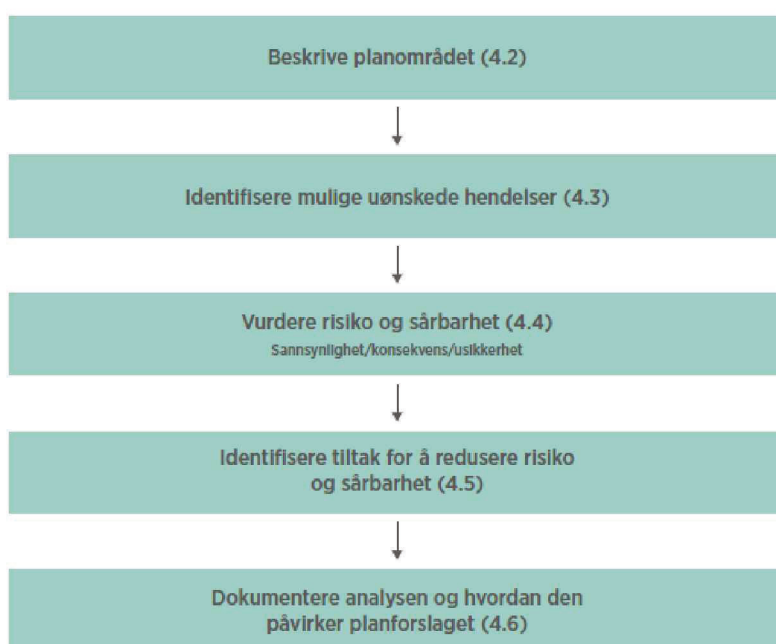
Følgende tiltak skal gjennomføres som følge av planen:

- Legge til rette for en variert bruk av eksisterende bygg på Porsholmen, med formål fritidsbolig/lager/sjøhus, samt legge til rette for oppføring av nye fritidsboliger.
- Lage brygge rundt stort sett hele holmen samt etablere et badeområde på sørsiden
- Opparbeide utearealene for opphold av allmennheten

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.5.1). I april 2017 kom Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) med ny veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, som gir videre veiledning for metode av risiko- og sårbarhetsanalyse. Dette dokumentet følger hovedprinsippene i den, med en skjematisk fremgangsmåte som vist i figuren under:



Risiko er knyttet til uønskede hendelser, det vil si hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen skjer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den skjer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det blir først gjennomført en innledende farekartlegging (identifisere mulige uønskede hendelser) hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, blir vurdert videre i en detaljert risikoanalyse i vedlegg I.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli foreslått avbøtende tiltak som bør implementeres. Disse sårbarhets- og risikoreducerende tiltakene blir oppsummerte i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete, stedfestede hendelser. En fare er derfor ikke stedfestet, og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk. I kapittel 4.1 blir det gjort en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSB sin veiledning (2017) og andre veiledere utarbeidet av relevante myndigheter. Det blir brukt oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjon.

3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom den innledende fareidentifikasjonen, blir tatt med videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet på følgende måte:

Tabell 3.3 – Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet. Konsekvensene er vurdert med hensyn til «Liv og helse», «Stabilitet» og «Materielle verdier». Ettersom Karmøy kommune ikke har egne definisjoner av sannsynlighetskategorier, konsekvenskategorier eller akseptkriterier for ROS på reguleringsplannivå, blir det her nytt et sett kriterier som har utgangspunkt i et omfattende antall ROS-analyser utført av Norconsult på landsbasis. Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

Tabellen under viser definisjonene på de ulike sannsynlighetskategoriene:

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Konsekvens er i veilederen definert som «Virkningen av den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller for utbyggingsformålet». Veilederen legger opp til en vurdering av de tre konsekvenstypene «Liv og helse», «Stabilitet» og «Materielle verdier».

Liv og helse

vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet

vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglete tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Materielle verdier

vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.».

Videre blir det lagt til grunn følgende definisjoner på konsekvenskategorier:

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

For sikkerhet mot naturpåkjenninger setter TEK17 sikkerhetskrav som må legges til grunn for risiko- og sårbarhetsanalyser. Basert på byggt teknisk forskrift §7-2 gjelder følgende sannsynlighetskategorier og konsekvenskategorier for storm og stormflo:

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle sannsynlighet
F1	Liten	Én gang i året (1/20)
F2	Middels	Én gang hvert 200 år (1/200)
F3	Stor	Én gang hvert 1000 år (1/1000)

For skred, jamfør samme forskrift §7-3 gjelder følgende sannsynlighetsvurderinger:

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle sannsynlighet
S1	Liten	Én gang hvert 100 år (1/100)
S2	Middels	Én gang hvert 1000 år (1/1000)
S3	Stor	Én gang hvert 5000 år (1/5000)

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Ettersom Karmøy kommune ikke har definert egne akseptkriterium for risiko, blir det i denne analysen brukt følgende akseptkriterium med risikomatrixe:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrixen nedenfor.

Tabell 1.4-3 Risikomatrixe

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

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak menes det 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 risikomatrixen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrixen.

Hendelser i matrixens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrixen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. 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.

Hendelser i matrixens gule områder – tiltak bør vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som 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 ut i fra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrixens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatrixen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risiko-reduserende 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 også for disse hendelsene.

4 Mulige uønskede hendelser

Hendelsene opplistet i tabellen under er risiko- og sårbarhetsforhold som kan identifisere uønskede hendelser som direkte eller indirekte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. I tråd med veilederen blir det satt et skille mellom *naturhendelser* og *andre uønskede hendelser*. Naturhendelser er hendelser knyttet til de naturlige, stedlige forholdene. Andre uønskede hendelser kan være hendelser som følger av tekniske eller menneskelige feil, men også tilsiktede handlinger.

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette planområdet.

Hver hendelse blir vurdert og beskrevet. Alt ettersom kunnskapsgrunnlaget og den faglige vurderingen tilsier at hendelsen er reell eller ikke for planen, blir det angitt om hendelsen vurderes videre i risiko- og sårbarhetsanalysen eller ikke.

Hending	Vurdering
NATURHENDINGAR	
➤ Skred / ustabil grunn	<p>Porsholmen er en utfylling mellom noen skjær og ligger fra null til én meter over havet over den omtrent 4 daa store overflaten som utgjør Porsholmen. Det er ikke registrert fare for skred eller ustabil grunn på selve Porsholmen.</p> <p>Hele planområdet er i NGU sine kartlag definert som «bart fjell», det vil si at mer enn 50% er fjell i dagen og det er minimalt med løsmasser.</p> <p>Det er heller ikke registrert fare for skred eller indikasjoner på at det er ustabil grunn i områder regulert til parkeringsareal.</p> <p><i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i></p>
➤ Ekstrémvind	<p>Selv om Porsholmen ligger på vestkysten av Karmøy og dermed nært åpent hav, vil ekstremvær i form av vind skjermes av Salvøy i vest, Ospøy i sør og noen større holmer i nord. I fagnotat <i>Flomfare Porsholmen (1.6.3)</i> vises det til at strøklengdene, eller lengden med sjø vinden har til rådighet, såpass korte at det ikke vil oppstå vindbølger av betydning på Porsholmen.</p> <p><i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i></p>
➤ Flom i vassdrag	<p>Det er ikke noen vassdrag innenfor planområdet, og det er heller ingen vassdrag tilknyttet havnebassenget.</p> <p><i>Hendelsen er ikke aktuell.</i></p>
➤ Stormflo og havnivåstigning	<p>Både Porsholmen og landområdene øst og sør som er aktuelle for parkering er registrert som aktsomhetsområde for flom (NVE Atlas).</p> <p><i>Hendelsen blir vurdert videre.</i></p>
➤ Ekstrémnedbør	<p>Ettersom Porsholmen er en utfylling mellom skjær og dagens vegetasjon er begrenset, kan mye nedbør føre til overvann på holmen.</p>

	Hendelsen blir vurdert videre.
➤ Skog- / lyngbrann	Dagens vegetasjon er svært begrenset, og planforslaget legger ikke opp til lyng eller skog som kan utgjøre brannfare. <i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i>
➤ Radonstråling	Arealene på Salvøy/Ospøy og ved Sævik er registrert med moderat til lavt potensiale for radon (Temkart Rogaland), selve Porsholmen er ikke registrert i kartdatabasen. Radon er ikke tema i Karmøy kommune sin helhetlige ROS-analyse og kommunen sier på egne sider at det er ingen grunn til å frykte for høye nivåer av radon i kommunen. Dette er basert på gjennomførte målinger, som alle har hatt langt under anbefalt verdi. <i>Hendelsen vurderes ikke videre og det vises til gjeldende krav i TEK17 (§ 13-5).</i>
ANDRE UØNSKEDE HENDELSER	
➤ Brann/eksplosjon ved virksomhet	Det er ingen kjente anlegg i området med brann/eksplosjonsfare. For brann i planområdet, se punkt 22. <i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i>
➤ Skade på kraftstasjon / elforsyning	Porsholmen er forsynt med strøm via en sjøkabel som går fra Ospøy på eiendommen 1/36 til sørsiden av holmen. I tillegg går det en 22 kV kraftlinje langs det aktuelle parkeringsarealet på eiendommene 1/25 og 1/192 på Ospøy. Hendelsen blir vurdert videre.
➤ Skade på VA-anlegg	Det går en vannledning fra den kommunale kaien på eiendommen 2/144 til østsiden av Porsholmen. Hendelsen blir vurdert videre.
➤ Skade på drikkevannskilder	Hele planområdet er i NGU Granada registrert med at det ikke er grunnvannpotensiale i løsmassene, i likhet med store deler av Karmøy. Det er heller ingen brønner i eller rundt området. <i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i>
➤ Svikt i avløpshåndtering / håndtering av overvann	Avløpshåndtering vurderes godt ivaretatt gjennom en pumpeledning inn på kommunalt avløpsnett. <i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i>
➤ Forurensning i grunnen	Det er ikke registrert forurensning i grunnen verken på Porsholmen eller i og rundt andre deler av planforslaget (Miljøstatus). Tidligere bruk av Porsholmen med sildesalteri tilsier heller ikke at det skulle være mulighet for at grunnen er forurenset. Planlagt bruk tilsier ikke en økt utsettelse for forurensning i grunnen. <i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i>
➤ Kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning.	Det er ikke noen kjente anlegg eller virksomheter som er registrerte med utslipp til sjø eller luft verken innenfor planområdet eller i en minst 500 meter omkrets rundt planområdet. Det er heller ingen avløpsanlegg eller utslippspunkt i havnebassenget rundt

	<p>Porsholmen (Miljøstatus). Planlagt bruk vil ikke være av en art som kan føre til akutt forurensning.</p> <p><i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i></p>
➤ Støy over grenseverdier	<p>Omtales i plandokumentet. Vurderes ikke videre.</p>
➤ Elektromagnetisk stråling	<p>Langs Salvøyvegen og sørover på Ospøyvegen er det høyspentlinjer i luft. Linjene er del av distribusjonsnettet som fordeler kraft fra regionalnettet og har spenning opp til 22 kV. Ved etablering av nye bygg nær kraftledninger har Statens strålevern satt krav om at det må gjøres visse utredninger dersom det forventes feltnivåer over 0,4 µT i årsgjennomsnitt. Ved en 22 kV ledning er magnetfeltet som regel under denne grenseverdien ved en avstand på 10-20 meter fra linjen (Statens strålevern, 2017) Planforslaget legger opp til personopphold på Porsholmen, som ligger 130 meter fra nærmeste høyspentlinje, og elektromagnetisk stråling er derfor ikke sannsynlig.</p> <p><i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i></p>
➤ Dambrudd	<p>Det er ingen slike anlegg i eller rundt planområdet.</p> <p><i>Hendelsen er ikke aktuell.</i></p>
➤ Skade på kulturminne	<p>Det er ingen registrerte kulturminner eller kulturmiljø innenfor planområdet. Porsholmen har riktignok vært i bruk som sildesalteri og er en del av Karmøys fiskerihistorie. Det gamle bygget for sildesalteri er derimot tillatt revet, slik at det ikke vil være noe form for kulturhistorisk verdi på Porsholmen. Dette er i tråd med både kommunen sin omtale av Porsholmen i sak 16/2903-3 og Kulturavdelingen ved Rogaland fylkeskommune sitt innspill til oppstartvarsel, se planprogram.</p> <p>Ellers er det registrert to SEFRAK-registrerte våningshus fra før 1900 på oppsiden av Salvøyvegen mot havnebassenget, i tillegg til et meldepliktig våningshus fra før 1950. Planlagte tiltak som følge av planforslaget vil ikke kunne føre til inngrep eller forstyrning for disse SEFRAK-byggene, da avstanden er for stor.</p> <p><i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i></p>
➤ Offentlige bygg og helse- og omsorgsinstitusjoner	<p>På Ospøy, rett nord for Salvøyvegen og rett vest for brua, er det et forsamlingslokale/samfunnshus for boligområdet rundt. Planlagte tiltak vil ikke kunne påvirke brukere av samfunnshuset på noe vis. Ellers er det ingen andre offentlige bygg på landarealene rundt havnebassenget, og heller ingen helse- og omsorgsinstitusjoner.</p> <p><i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i></p>
➤ Transport av farlig gods	<p>I DSB sine kartgrunnlag er det ikke registrert transport av farlig gods på vegene rundt havnebassenget. Den eneste virksomheten på Salvøy er Karmøy Laks, som trolig ikke fører til transport av farlig gods. På Ospøy har Karmøy Laks utsalg, og sør på Ospøy holder også Stava mekaniske verksted AS til. Sistnevnte har heller ikke en virksomhet som tilsier transport av farlig gods.</p> <p><i>Hendelsen vurderes ikke videre.</i></p>

<p>➤ Trafikale utfordringer</p>	<p>Planforslaget legger ikke opp til nye avkjørsler til fylkesvegnettet. Total ÅDT på Fv. 852 Sævikvegen på østsiden av Porsholmen var i 2016 1900, og Fv. 853 Salvøyvegen i sør hadde ÅDT 850. Andelen lange kjøretøy var henholdsvis 6% og 5% (Vegkart). Tiltaket i seg selv vil ikke føre til en vesentlig økning i trafikken på vegnettet.</p> <p>Trafikken inn til selve holmen vil selvsagt gjøres med båt eller eventuell planlagt kabelferge / annen båttrafikk enten fra den kommunale kaien øst for Porsholmen, eller ved tiltakshavers egen eiendom 1/96.</p> <p><i>Hendelsen blir ikke vurdert videre i ROS-analysen, men er et eget tema i konsekvensutredningen.</i></p>
<p>➤ Svikt i fremkommelighet av personer og varer</p>	<p>Mangel på vegforbindelse til Porsholmen kan medføre utfordringer for fremkommeligheten, noe som kan få store konsekvenser for nød- og redningstjenesten. Tilkomsten er i seg selv vanskelig og må gjøres med sjøtransport. En eventuell svikt i fremkommeligheten for nød- og redningstjenesten kan føre til store skader på både liv og helse og materielle verdier.</p> <p><i>Hendelsen vurderes videre.</i></p>
<p>➤ Tilsikta hendinger – sabotasje, terror osv.</p>	<p>Planlagt arealbruk på Porsholmen er ikke av en art som er særlig utsatt for tilsiktede hendelser.</p> <p><i>Hendelsene vurderes ikke videre.</i></p>

5 Sårbarhetsvurdering

På bakgrunn av den innledende farekartleggingen av mulige uønskede hendelser er det funnet at følgende tema er relevante for en risiko- og sårbarhetsanalyse:

- Stormflo med bølgeoppskylning og klimapåslag
- Ekstrémnedbør
- Skade på elforsyning
- Skade på VA-anlegg
- Svikt i avløpshåndtering / håndtering av overvann
- Støy over grenseverdier
- Svikt i fremkommelighet for personer og varer (nød- og redningstjenesten)

Under vil hendelsene blir det gjort en sårbarhetsvurdering av disse, ut fra sårbarhetskategoriene i tabellen under. De som blir vurderte til å være moderat eller svært sårbare blir tatt med videre i en detaljert risiko- og sårbarhetsvurdering i vedlegg I.

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

5.1 Stormflo med bølgeoppskylning og klimapåslag

En stormflo med bølgeoppskylning kan tenkes å få store konsekvenser for bebyggelsen på Porsholmen, da hele holmen ligger på maksimalt 1 m.o.h. Porsholmen er en utfylling mellom skjær, og har derfor ingen vegetasjon som kan hjelpe med drenering. I tillegg er allerede oppførte byggverk bygd med en lavere bunnkote enn Karmøy kommune sin anbefalte bunnkote på 2,5 for bygninger ved sjø (kommuneplanens planbestemmelse pkt. 5.12). Riktignok er disse bygningene bygd med et annet formål enn det planen legger opp til, og kommer derfor under unntaket der kommunen tillater lavere bunnkote der sjøvannsinnmengning ikke vil påføre bygningen skader.

Planlagt bruk av Porsholmen tilsier at bebyggelsen vil være svært sårbare for en hendelse med stormflo og større bølger. Hendelsen vurderes videre i vedlegg 1.

5.2 Ekstrémnedbør

Store mengder overvann kan gi utfordringer for fremkommeligheten på selve Porsholmen, men på grunn av holmen sin størrelse vil det ikke være lange vegen for vannet å renne til sjøen rundt. Håndtering av overvann er tatt hånd om i planbestemmelsene, som sikrer avrenning mot sjø.

Tiltakene planforslaget legger opp til vurderes til å være lite sårbare for ekstremnedbør og eventuelle følgehendelser som måtte skje.

5.3 Skade på elforsyning

Porsholmen er forsynt med strøm via en sjøkabel, og et tenkt brudd på den vil kunne føre til at holmen mister strømmen for en lengre periode. Formål som fritidsbolig vurderes som lite sårbart for et slikt tap av strømforsyningen, da det ikke er beregnet på lengre opphold og det heller ikke er langt til land.

5.4 Skade på VA-anlegg

Vann- og avløpsanlegg må nødvendigvis ligge under vann. En skade kan føre til tap av vannforsyning, og at avløpsanlegget ikke kan brukes, over en relativt kortere periode. Som med elforsyning blir det vurdert at fritidsboliger med såpass kort avstand til «fastland» er lite sårbare for slike hendelser.

5.5 Svikt i fremkommelighet for nød- og redningstjenesten

Porsholmen ligger vanskelig til for nød- og redningstjenesten, da det ikke er vegforbindelse. En brann på Porsholmen kan spre seg til samtlige bygg, spesielt dersom det er vind, og Karmøy brann- og redningsvesen vil ikke kunne nå Porsholmen innen 20 minutter.

Det er også begrenset tilgang på slokkevann gjennom kommunalt ledningsnett i dette området.

Fritidsboligene vurderes å være svært sårbare for en svikt i framkommeligheten for brann- og redningstjenesten herunder tilgang på slokkevann fra ordinært ledningsnett. Hendelsen vurderes videre i vedlegg 1.

6 Oppsummering av risikoreduserende tiltak

6.1 Stormflo med bølgeoppskylning

Brygger

Etablering av bryggekant er en del av de tiltakene i plankartene som vil sørge for at bølgeeffekten blir redusert. Dette krever at bryggene må være etablert samtidig med tilgrensende bebyggelse og med høyder så nært som mulig stormflonivået. Med utgangspunkt i argumentasjonen i 7.1.2 vil det bety kote 1,9 i 2090. Fram til 2040 vil også etablerte bryggekanter med kote 1,5 ligge innenfor 95%-prosentil-scenarioet. Senest da vil det kunne vurderes om havnivåstigningen og flomnivået har endret seg slik som forutsatt, og nybygg/rehabilitering av brygger med nye høyder vil da kunne iverksettes som beskyttelse for byggene. Det er relativt lave kostnader knyttet til slike brygger, og tiltak vil kunne settes inn uavhengig av tiltak for byggene.

Allerede oppførte bygg som skal nyttes som sjøhus/lager (bygg i sikkerhetsklasse F1)

De allerede oppførte byggene som er oppført som sikkerhetsklasse F1 ligger med innvendig ferdig golv på kote 1,75 m. og ligger derfor under anbefalt dimensjonerende verdi på kote 1,9 og under fremtidig forventet stormflonivå på 180 cm. Disse enhetene vil fortsatt være definert i F1 og det kan aksepteres at de ligger med lavere gulvhøyde fordi de står på sikker høyde fram til 2050. I 2050 vil det kunne foretas en ny vurdering av hvor langt havnivåhevingen faktisk har kommet, og om det er behov for å foreta fysiske endringer på byggene. Dette gjelder også for oppførte brygger, jfr. vurderingen foran.

Øvrige nye bygg i sikkerhetsklasse F1

Øvrige bygg i sikkerhetsklasse F1, som er beregnet for lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser kan ha kotehøyde på 180 cm, som tilsvarer beregnet stormflo. I planforslaget er det kun fellesbygget som er aktuell i den sikkerhetsklassen (nye bygg). Dette vil bli oversvømmet med ca 10 cm ved en 20-års stormflo i 2090. Det kan kunne oppstå mindre materielle skader, men så lenge byggene ikke blir innredet, ligger de fremdeles innenfor kravet.

Allerede oppførte bygg som skal nyttes som fritidsbolig

Dersom hele enheten (over 50 m² BRA) skal brukes som fritidsbolig kreves det dimensjonering i sikkerhetsklasse F2, med innvendig golv på kote 1,9 m og med konstruksjon som tåler en 200-års stormflo med bølgeoppskylning, dvs. opp til kote 2,1.

Ved bruksendring under 50 m² BRA kommer TEK17 §7-2, 5b til anvendelse, og dimensjonering til krav i F1 kan videreføres.

Nye fritidsboliger (sikkerhetsklasse F2)

Nye bygg som skal nyttes som fritidsbolig (sikkerhetsklasse F2) skal ha minimumshøyde for innvendig golv (betong) på kote 1,9, tilsvarende stormflonivået. Det stilles et funksjonskrav til byggene om at de må oppføres på en slik måte at de tåler bølgeoppskylning minimum opp til kote 2,1 – dette må avklares gjennom dokumentasjon i byggesaksprosessen.

Utendørsarealer

Utendørsarealer bør ligge så tett som mulig opp mot kote 1,9 og ha en drenering/overflatehåndtering som sikrer en avrenning mot sjøen som vil fungere så lenge stormflonivået er under kote 1,9.

6.2 Svikt i framkomsten til brann- og redningstjenesten

For å redusere risikoen dersom det inntreffer en brann i området tilrådes det å tilrettelegge for en best mulig «første» slukkingsarbeid med «enkelt utstyr» før brannvesenet kommer på plass med båt og kan sikre brannslukking med større kapasitet fra sjøvann.

7 Vedlegg 1: Risikoanalyse

7.1 Stormflo med bølgeoppkylling

Planforslaget legger opp til at 27 enheter på Porsholmen blir godkjent til bruk som fritidsbolig. Noen av disse enhetene er allerede oppført, men ikke som fritidsbolig, og er da heller ikke uten videre dimensjonerte for krav i TEK17 §7-2 om sikkerhet mot flom og stormflo.

Flomfaren i planområdet innebærer inntrenging av vann som følge av stormflo og/eller bølger.

7.1.1 Krav til eksisterende enheter på Porsholmen

Delene av de eksisterende enhetene som gjennom planen legges opp til å endre formål til fritidsboliger er alle rett i underkant av 50 kvadrat. Videre er det bygget i henhold til en klassifisering av F1 i henhold til krav i TEK10.

I denne sammenheng vises det til TEK17 § 7.2 femte ledd;

Sikkerhetsklasse F1 omfatter også følgende tiltak der tiltaket ikke fører til redusert personsikkerhet og ikke omfatter etablering av ny bruksenhet:

- a) ett tilbygg eller ett påbygg inntil 50 m² BRA i byggverkets levetid
- b) bruksendring og ombygging inntil 50 m² BRA.

Omregulering for eksisterende enheter er vurdert å falle inn under denne delen av forskriften og opprettholder sikkerhetsklasse F1.

7.1.2 Drøfting av sannsynlighet

I §7-2 gir TEK17 egne sikkerhetsklasser for flom og stormflo som skal legges til grunn for byggverk i flomutsatte områder. Funksjonen til byggverket avgjør både hvilken sannsynlighet og hvilke konsekvenser som skal legges til grunn for stormflo, og dermed også hvilken sikkerhetsklasse byggverket skal plasseres i, jf. tabellen under:

Sikkerhetsklasse for flom / stormflo	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Planlagt bruk av byggene på Porsholmen er ulik, og havner derfor i ulike sikkerhetsklasser, som igjen vil gi ulike krav til sikringstiltak mot flom. Det er fritidsboligformålet som havner i strengeste sikkerhetsklasse (F2) i planforslaget, siden bygg i F3 ikke er aktuelle.

På bakgrunn av kravene i TEK17 er disse kriteriene benyttet og det er gjort beregninger og vurderinger for en stormflo med 200-års returintervall. Dette medfører også at hendelsen ikke er vurdert opp mot analysens øvrige kriterier.

For å sikre tilstrekkelig kunnskap om temaet for planområdet, har Norconsult v/ Arne E. Lothe utarbeidet et fagnotat om stormflo og flomfare på Porsholmen (1.6.3). Fagnotatet gir en vurdering av

faren for flom forårsaket av en kombinasjon av stormflo og bølger, og inkluderer havnivåstigning i beregningene. Store deler av notatet gjengis i det videre her.

Det blir tatt utgangspunkt i rapporten *Sea level change for Norway – past and present observations and projections to 2100*¹, som gir tall for havnivåstigning korrigert for landheving. Ut fra estimert havnivåstigning blir det vurdert effekten av stormflo og bølgeoppskylling.

For å beregne bølgeoppskylling er det tatt utgangspunkt i vinddata fra Haugesund lufthavn.

Beregning av stormflo inkludert havnivåstigning i 2090

Stormflo er ekstremt høy vannstand som følge av tidevann og andre faktorer som påvirker vannnivået. Stormflo beregnes ved å hente data fra tidevannstabellenes ekstremverdier (i dette tilfellet fra Stavanger), og addere til mulige bidrag fra en heving av middelvannstanden som følge av klimaendringer. Forskriften TEK17 gir anvisning på hvordan dette skal utføres.

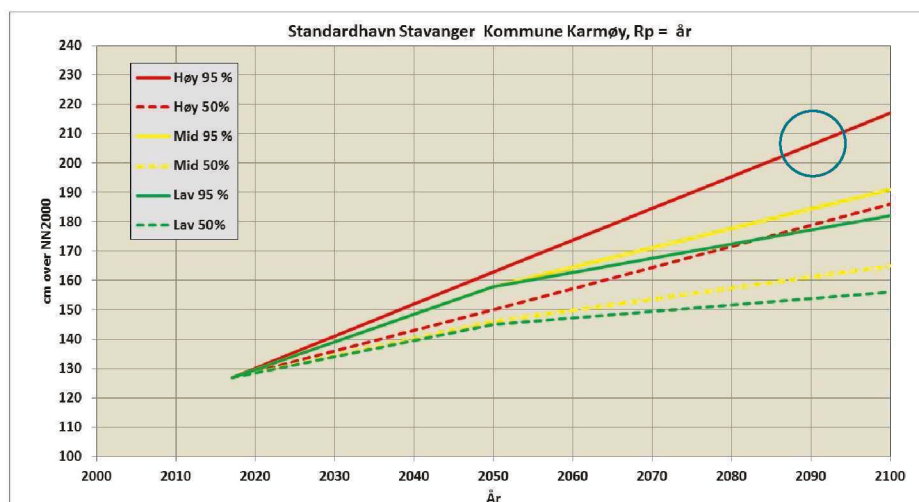
For beregning av effekter av klimaendringer benyttes følgende:

1. Klimascenario RCP8.5 (høyt klimagassutslipp)
2. 95 % kvantil for hevingestimatet
3. Antatt utvikling fram til 2080 – 2100-

Disse valgene av parametere framgår av retningslinjer fra DSB: Mulige utviklingsbaner fra 2017 er vist i Figur 1, som viser utvikling for scenariene Høyt, Middels og Lavt og med 50 % kvantil (mest sannsynlige) og 95 % (meget høy sikkerhet) fram til 2100. I denne figuren er det tatt hensyn til både havnivåstigning og den samtidige effekten av lokal landheving i Karmøy kommune.

På dette grunnlag er en kommet frem til en dimensjonerende verdi på kote 2,0 m NN2000 for høyeste stormflonivå i framtiden (2090) med 200 års returperiode. Til sammenligning er høyeste observerte verdi i Stavanger 110 cm over NN2000, og dagens 200 års verdi er 127 cm NN2000. Verdien kote 2,0 NN2000 er også forholdsvis godt i samsvar med anbefalt verdi i DSBs veileder Havnivå og stormflo, returnivå pluss havnivåstigning med klimapåslag (190 cm), se under. Beregningen vurderes å være innenfor det avviket som vil kunne oppstå basert på ulikheter i grunnlaget som legges inn i beregningen.

Figuren under viser beregningen av 200 års stormflo ved Porsholmen fram til 2100, med utgangspunkt i lavt, middels og høyt utslipp av klimagasser.



Figur 1 Utviklingsbaner for stormflo med 200-års returperiode i Karmøy

Dette er derimot en situasjon som tar utgangspunkt i scenarioet med høyest havnivåstigning, og skiller seg en god del fra det mest sannsynlige scenarioet (gul, stiplet linje). I tillegg viser det et noe høyere tall enn hva som kommer frem fra DSBs retningslinjer for havnivåstigning og flom, som også tar utgangspunkt i 95%-persentilen for høyeste scenario, men som gir noe lavere resultat. Regnet ut fra tabell 9 i vedlegg i veiledningen gir det følgende beregnede returnivå for 200-års stormflo i Karmøy:

Returnivå stormflo 200 år (i cm over middelvann)	Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
115	80	8

Det betyr en stormflo på 187 cm (returnivå + havnivåstigning – kartgrunnlag NN2000). Veilederen anbefaler videre å runde av til nærmeste ti-tall, slik at man må regne med en stormflo på 190 cm. I Figur 1 tilsvarer dette omtrent alternativ Mid 95% i 2090 eller alternativ Høy 95% i 2075.

For videre vurdering av forholdet innenfor planområdet er det lagt til grunn DSBs forventede nivåer på stormflo inkludert klimaendringer på 190 cm. Selv om det ligger omtrent 10 cm under scenario Høy 95% vurderes det likevel som tilstrekkelig for eksisterende og planlagt utbygging på Porsholmen.

Vindforhold og bølgeoppskylning

Til tross for at planområdet ligger nært åpent hav blir Porsholmen godt skjermet av Salvøy i vest, Ospøy i sør og flere holmer og skjær i nord. Man kan regne med at havbølger eller dønning som kommer inn til Porsholmen bare er merkbar som svak dønning. Strøklengdene er såpass korte at det ikke vil oppstå vindbølger av betydning. En tredje kilde for bølger er passerende båter. Så lenge båtene holder fartsgrenser som bør gjelde i et slikt havnebasseng, er det ikke sannsynlig med vesentlige bølger derfra.

Anbefalt signifikant bølgehøyde H_s er derfor satt til å være 0,5 m med periode T_p 3-4 sekund som en antatt verste bølgesituasjon. Dønning vil ha lengre periode, men ikke overskride $H_s = 0,25$ m med periode på opp til $T_p = 16,0$ sekunder.

7.1.3 Drøfting av konsekvens

Konsekvensen av en stormflo er også gitt av tabellen i TEK17 §7-2, der en 200-årsflom er satt til å medføre opp mot middels konsekvens.

Konsekvens her vurderes i hovedsak å være at det kan oppstå materielle skader på bygningene. Basert på beregninger av fremtidig stormflo nivå og bølgepåvirkning av planområdet vurderes det i liten grad å kunne medføre konsekvens for liv og helse. Det vurderes heller ikke å medføre noen konsekvens for kategori stabilitet da formålet med reguleringsplanen er fritidsboliger.

Det kan oppstå materielle skader på bygninger dersom en slik hendelse inntreffer i fremtiden. Det er derfor vurdert til at det må iverksettes risikoreduserende tiltak i forbindelse med reguleringsplanen og videre oppfølging gjennom byggesaksbehandling.

7.1.4 Samlet vurdering - konklusjon

Når vann fra statisk stormflo og bølger samvirker oppstår flomfare. For å unngå flom i byggene må det derfor settes anbefalte byggehøyder for de ulike sikkerhetsklassene.

Tabell 2 viser anbefalte byggehøyder for bygg i sikkerhetsklasse F2 med stormflonivå på 1,9 m NN2000 med tillegg for bølger. Bølgetillegget varierer ut fra konstruksjonstypen til kaien/bryggen.

Tabell 2 Beregnet dimensjonerende verdi for stormflo og bølgetillegg

Stormflo	Type konstruksjon	Tillegg for bølger	Total dimensjonerende verdi
190 cm – F2	Hellende, glatt rampe (1 : 10)	+ 0.30 m	220 cm
	Kaidekke, åpent under	+ 0.35 m	225 cm
	Kaidekke, massiv kai	+ 0.40 m	230 cm

I planforslaget er det forutsatt at kaidekket/bryggen ligger mellom fem og åtte meter fra formålgrensen til planlagte og eksisterende bygg og at bryggene konstrueres slik at de er åpne under. Dagens brygger på Porsholmen har en slik utforming med høyde 1,5. Effekten av bølgene blir mindre desto lenger fra kaikanten man befinner seg. Forutsatt at terrenget er slik at vann ikke magasineres foran bygningene, vil effekten av bølgene synke lineært mot 0 ca. 10 meter inn på land. Ligger bygningen for eksempel 5 meter fra kaikanten, så er bidraget fra bølgene halvert, i dette tilfellet til 15-20 cm ved fasaden (35 cm / 2).

Tabellen under viser beregnede verdier for stormflo med ulike returperioder på Porsholmen, samt bølgepåslag, når det forutsettes at bygningene plasseres minimum fem meter fra bryggekannten. Tabellen baserer seg på 15 cm reduksjon i bølgeeffekt.

Tabell 3 Beregning i endringer av havnivå, klimaendring for gjentaksintervaller og middelvei i cm relativt til NN2000 supplert med verdi for bølgepåvirkning. Kilde: DSB veileder for havnivåstigning og stormflo, tabell 9

Nye verdier	20 års stormflo – F1	200 års stormflo - F2
Områder utenfor bølgepåvirkning	180	190
Påslag bølger ved bryggekant ¹	35	35
<i>Korrigert for avstand fra bryggekant</i>	-15	-15
Beregnet endring i havnivå med bølgepåslag minimum fem meter fra bryggekant	200	210

¹ Hentet fra tabell 2

Planforslaget legger ikke opp til etablering av bygg i sikkerhetsklasse S3, slik at 1000-års stormfloen ikke blir aktuell.

Allerede oppførte bygg på Porsholmen har innvendig ferdig golv på 1,75 m og ligger dermed 35 cm under anbefalt dimensjonerende nivå på 2,10 m for bygg i sikkerhetsklasse F2 og 25 cm under anbefalt dimensjonerende nivå på 2,0 m for bygg i sikkerhetsklasse F1.

For 2050 er det en tilsvarende samling der de mest sannsynlige estimatene ligger i intervallet 140 – 150 cm, og 95 % estimatene med små avvik ligger rundt 160 cm. Dette betyr at for lokaler og bygninger innenfor klasse F1, bør en kunne tillate en lavere golvhøyde der horisonten settes til fram til 2050. I 2050 må det så foretas en ny vurdering av hvor langt havnivåhevingen faktisk har kommet, og tilpasse framtidig bruk etter dette.

7.1.5 Risikoreducerende tiltak

Brygger

Etablering av bryggekant er en del av de tiltakene i plankartene som vil sørge for at bølgeeffekten blir redusert. Dette krever at bryggene må være etablert samtidig med tilgrensende bebyggelse og med høyder så nært som mulig stormflonivået. Med utgangspunkt i argumentasjonen i 7.1.2 vil det bety kote 1,9 i 2090. Fram til 2040 vil også etablerte bryggekanter med kote 1,5 ligge innenfor 95%-prosentil-scenarioet. Senest da vil det kunne vurderes om havnivåstigningen og flomnivået har endret seg slik som forutsatt, og nybygg/rehabilitering av brygger med nye høyder vil da kunne iverksettes som beskyttelse for byggene. Det er relativt lave kostnader knyttet til slike brygger, og tiltak vil kunne settes inn uavhengig av tiltak for byggene.

Allerede oppførte bygg som skal nyttes som sjøhus/lager (bygg i sikkerhetsklasse F1)

De allerede oppførte byggene som er oppført som sikkerhetsklasse F1 ligger med innvendig ferdig golv på kote 1,75 m. og ligger derfor under anbefalt dimensjonerende verdi på kote 1,9 og under fremtidig forventet stormflonivå på 180 cm. Disse enhetene vil fortsatt være definert i F1 og det kan aksepteres at de ligger med lavere gulvhøyde fordi de står på sikker høyde fram til 2050. I 2050 vil det kunne foretas en ny vurdering av hvor langt havnivåhevingen faktisk har kommet, og om det er behov for å foreta fysiske endringer på byggene. Dette gjelder også for oppførte brygger, jfr. vurderingen foran.

Øvrige nye bygg i sikkerhetsklasse F1

Øvrige bygg i sikkerhetsklasse F1, som er beregnet for lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser kan ha kotehøyde på 180 cm, som tilsvarer beregnet stormflo. I planforslaget er det kun fellesbygget som er aktuell i den sikkerhetsklassen (nye bygg). Dette vil bli oversvømmet med ca 10 cm ved en 20-års stormflo i 2090. Det kan kunne oppstå mindre materielle skader, men så lenge byggene ikke blir innredet, ligger de fremdeles innenfor kravet.

Allerede oppførte bygg som skal nyttes som fritidsbolig

Dersom hele enheten (over 50 m² BRA) skal brukes som fritidsbolig kreves det dimensjonering i sikkerhetsklasse F2, med innvendig golv på kote 1,9 m og med konstruksjon som tåler en 200-års stormflo med bølgeoppskylning, dvs. opp til kote 2,1.

Ved bruksendring under 50 m² BRA kommer TEK17 §7-2, 5b til anvendelse, og dimensjonering til krav i F1 kan videreføres.

Nye fritidsboliger (sikkerhetsklasse F2)

Nye bygg som skal nyttes som fritidsbolig (sikkerhetsklasse F2) skal ha minimumshøyde for innvendig golv (betong) på kote 1,9, tilsvarende stormflonivået. Det stilles et funksjonskrav til byggene om at de må oppføres på en slik måte at de tåler bølgeoppskylning minimum opp til kote 2,1 – dette må avklares gjennom dokumentasjon i byggesaksprosessen.

Utendørsarealer

Utendørsarealer bør ligge så tett som mulig opp mot kote 1,9 og ha en drenering/overflatehåndtering som sikrer en avrenning mot sjøen som vil fungere så lenge stormflonivået er under kote 1,9.

7.2 Svikt i fremkommelighet for brann- og redningstjenesten/ manglende brannvannsdekning

7.2.1 Drøfting av sannsynlighet

Nærmeste brannstasjoner til den kommunale kaien øst for Porsholmen er i Kopervik og Skudeneshavn, begge med omtrent 12-13 minutters kjøretid (regnet ut fra Google Maps). Utrykningstid til fritidsboliger i Karmøy er 20 minutter.

På grunn av at Porsholmen ikke har vegforbindelse kan ikke krav i TEK17 §11-17 om at det skal være kjørbart atkomst helt fram til hovedinngangen oppfylles. Brann- og redningstjenesten må også komme via sjøveien.

Dersom det inntreffer en brann innenfor planområdet er det vurdert til å være svært sannsynlig at brann- og redningstjenesten ikke kommer frem til Porsholmen innenfor.

Videre vil det være slik at beregninger viser at det er begrenset tilførsel av vann fra kommunalt ledningsanlegg til Porsholmen. I tillegg er det utfordringer med å etablere brannkummer driftsmessig på holmen. Det er derfor vurdert andre løsninger i samråd med Karmøy brannvesen for å sikre en god og effektiv brannslukking på holmen. Porsholmen har i dag ubegrenset sjøvannsmengder på alle sider. Karmøy Brannvesen har utstyr som kan medtas på båt hvor sjøvann tas i bruk som slukkekilde i tilfelle en brann oppstår på holmen. Utfordringene er at båten står mobilisert på land i Kopervik og vil ha en mobiliseringstid før båten når frem til Porsholmen og kan starte brannslukking.

7.2.2 Drøfting av konsekvens

En utvikling av brann på Porsholmen i ett byggverk kan spre seg til de andre byggverkene, spesielt dersom det er vind. En svikt i fremkommelighet for brann- og redningstjenesten vil føre til at de som oppholder seg på Porsholmen må forlate holmen trygt på egen hånd. Det vil være muligheter for å benytte seg av båter og/eller eventuelt planlagt fergekabel, men det kan tenkes at dette ikke vil gå an dersom det brannen stenger atkomsten til bryggene.

Liv og helse

En utvikling av brann som følge av at en ikke får startet slokkeinnsats tidlig nok kan gjøre det vanskelig for personer som oppholder seg på Porsholmen å forlate holmen på en trygg måte. Likefullt vil det være mulig å hoppe i sjøen for å forsøke å redde livet, med påfølgende fare for å bli nedkjølt dersom en ikke blir plukket raskt nok opp. En brann her vil med stor sannsynlighet medføre at andre som er i området vil komme til med båt og hjelpe. Det vurderes å kunne medføre meget stor konsekvens for liv og helse.

Stabilitet

Planforslaget legger ikke opp til noen tiltak som er særlig sårbare for tap av stabilitet, og hendelsen er derfor vurdert å være av svært liten konsekvens for stabilitet (ingen skade på eller tap av stabilitet).

Materielle verdier

Ut fra prisantydninger på de planlagte byggene kan det tenkes at en utvikling av brann som følge av svikt i fremkommelighet for brann- og redningstjenesten kan føre til nokså store materielle skader på byggene, som til sammen er verdt langt over 10 000 000 kroner. Konsekvensen for materielle verdier er derfor anslått til å være stor (store materielle skader mellom 10 000 000 – 100 000 000 kr).

7.2.3 Risikomatrixe

Tabellene under viser risikomatrixe for en hendelse der brann- og redningstjenesten ikke kommer frem til Porsholmen, og en brann utvikler seg, for de ulike konsekvenstypene.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS FOR LIV OG HELSE				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					X
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS FOR STABILITET				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig	X				
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS FOR MATERIELLE VERDIER				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig				X	
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

Konsekvensen for stabilitet havner i gul sone (risikoreduserende tiltak må vurderes) og konsekvensen for liv og helse og materielle verdier havner i rød sone (risikoreduserende tiltak er nødvendig).

7.2.4 Risikoreduserende tiltak

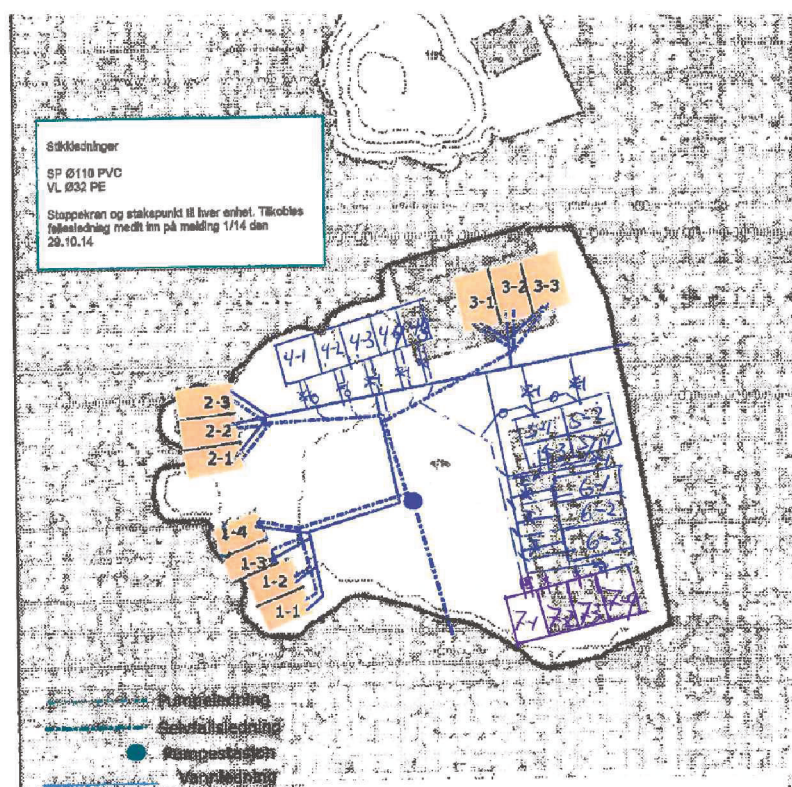
Basert på vurdering og dialog med Karmøy brannvesen tilrådes følgende risikoreduserende tiltak:

- Tilrettelegge for en best mulig «første» slukingsarbeid med «enkelt utstyr» før brannvesenet kommer på plass med båt og kan sikre brannslukking med større kapasitet fra sjøvann.

En nærmere beskrivelse av tilrådingen er gitt i det videre:

På Porsholmen er det i dag etablert et ledningsnett med vann fordelt fra hovedledningen Ø63 mm til de enkelte byggene. Porsholmen har bygningsmasse fordelt i 5 klynger på holmen. Det er derfor viktig å komme raskt i gang med en godt manuelt slukke arbeid for beboere slik at en sikrer spredning av brann lokalt på holmen.

Karmøy brannvesen anbefalte utstyr som er benyttet i gamle Skudeneshavn som en god løsning også for Porsholmen.



Kommer man tidlig i gang med slokkearbeidet kan liv og uvurderlige verdier reddes, skadene kan begrenses og man kan hindre spredning til nærliggende bygg. Ved montering av en brannpost kan én person starte slokkearbeidet umiddelbart. Enten det er snakk om museum, kirke, trehusbebyggelse, gårdstun, hyttetun, industriområde eller lignende. Brannposten er en utendørs brannslange som på en enkel måte kan betjenes av én person om en brann skulle oppstå. Brannposten kobles til hovedledning i bakken og krever ingen oppvarming. Det er først ved bruk at man tilfører vann. Med 50 meter slange og kastelengde opp til 25 meter har man god rekkevidde. Det er også mulig å koble på ekstra skjøteslanger.

Brannposten leveres med:

- Stativ for montering i bakken
- Slangetrommel med 50 meter 38 mm brannslange
- UNFIRE V12 strålerør med opptil 25 meters kastelengde
- Deksel i glassfiberarmert polyester (levers i grå, grønn eller rød)
- Mikrobryter med mulighet for tilkobling til brannalarm
- Betjeningsinstruks

Montering:

Montering av brannposten må skje av rørlegger. I tillegg til utstyret som følger med brannposten kreves følgende som din lokale rørlegger kan skaffe:



1 ¼ bakkekran type VULKAN

- Justerbar kranspindel
- Rør fra kran til stativben
- 38 mm slangenippel
- Tilkoblingsrør komplett fra hovedledning til bakkekran

Figuren under viser forslag til plassering av brannposter på Porsholmen. Figuren viser tre brannposter, men så lenge brannpostene har god nok rekkevidde og dekker hele holmen kan antallet reduseres.

