

# Fagutredning C13 – Beredskap og ulykkesrisiko (ROS-analyse) Innledende vurdering av risiko

Detaljregulering, Bergenhus, gnr. 164, bnr. 3 m. fl.,  
Dokken, nybygg Havforskningsinstituttet og  
Fiskeridirektoratet – PlanID 71350000



## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Asplan Viak AS

Tittel på rapport: Fagutredning C13 - Beredskap og ulykkesrisiko (ROS-analyse)  
Innledende vurdering av risiko

Oppdragsnavn: Regulering Nybygg HIFI og Fiskeridir.

Oppdragsnummer: 638991-07

Utarbeidet av: Lars Krugerud, KS Lita Cecilie Sylta og Aasne Haug

Oppdragsleder: Kai Lande

Tilgjengelighet: Åpen

Forsidebilde: Midlertidig park i Horten havn, Asplan Viak

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
02	13.06.2025	Rapport ihht planprogram (innledende vurderinger ROS)	LK	LS/AH
01	4. okt. 2024	Nytt dokument	LK	LS/AH

# Innholdsfortegnelse

Innledning	3
1. Informasjon om tiltaket	4
1.1. Bakgrunnen for detaljplanen	4
1.2. Metode for konsekvensutredninger og undersøkelser	5
1.3. Dagens bruk av området	6
1.4. 0-alternativet	7
1.5. Arealstrategi for Dokken	7
1.6. Utredningsalternativer	8
2. Undersøkelse av tema Beredskap og ulykkesrisiko (ROS-analyse)	11
2.1. Grunnlag for tema	11
2.2. Undersøkelse mot Dagens situasjon	11
2.3. Undersøkelse mot Arealstrategi for Dokken	28
3. Sammendrag	33

# Innledning

I arbeidet med detaljreguleringsplan for Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet på Dokken i Bergen, utarbeides det 17 fagutredninger for ulike tema.

Fagutredningene er fordelt på fire kategorier A - D:

<b>A - Tema som konsekvensutredes etter KU-forskriften</b>	
1. Landskap / bylandskap	Egen utredning
2. Kulturmiljø	Egen utredning
<b>B - Tema som utredes i forhold til dagens situasjon (0-alternativet)</b>	
3. Nasjonalt og internasjonalt fastsatte miljømål	<i>Inngår i planbeskrivelsen</i>
4. Naturmangfold	Egen utredning
5. Energibehov og energiløsninger	Egen utredning
6. Teknisk infrastruktur	Egen utredning
7. Klimagassutslipp	Egen utredning
8. Bølger og stormflo	Egen utredning
9. Anleggsfasen og mulig parallell havnedrift	Egen utredning
<b>C - Tema som utredes i forhold til både dagens situasjon (0-alternativet) og Arealstrategi for Dokken (framtidig scenario)</b>	
10. Lokalklima	Egen utredning
11. Friluftsliv og byliv inkl. barn og unges interesser	Egen utredning
12. Forurensning	Egen utredning
13. Transportbehov og mobilitet	Egen utredning
14. Beredskap og ulykkesrisiko (ROS-analyse)	Egen utredning
<b>D - Tema som utredes i forhold til Arealstrategi for Dokken (framtidig scenario)</b>	
15. Arkitektur og byform	Egen utredning
16. Gang- og sykkelbro over Puddefjorden	<i>Inngår i planbeskrivelsen</i>
17. Lokalisering av Bybanen	<i>Inngår i planbeskrivelsen</i>

Dette dokumentet, utredning C14 Beredskap og ulykkesrisiko (ROS-analyse) innledende vurdering, er todelt og utreder tiltaket i forhold til både Dagens situasjon og Arealstrategien.

# 1. Informasjon om tiltaket

## 1.1. Bakgrunnen for detaljplanen

Havforskningsinstituttet (HI) og Fiskeridirektoratet (Fdir) skal samlokaliseres i et nytt bygg på Dokken. Statsbygg har fått i oppdrag å sørge for regulering, prosjektering og bygging på vegne av Nærings- og fiskeridepartementet.

Iht. arealstrategien for Dokken er eksisterende havnelager planlagt for allmenntilgjengelig formål/attraksjon og Bergen kommune ønsker at arealet utredes som del av reguleringsplan for HI/Fdir. Akvariet i Bergen ønsker nye lokaler og har søkt kommunen om å få benytte eksisterende havnelager på Dokken til et nytt Verdenshavsenter O.

Statsbygg sin reguleringsprosess for HI/Fiskeridir. utreder også mulig fremtidig bruk av havnelageret som Verdenshavsenteret O som del av planarbeidet. De planlagte tiltakene utløser krav til konsekvensutredning, og undersøkelser av en rekke fagtema.

Planprogrammet ble fastsatt av Byrådet i Bergen i møte 30.05.2024 og kunngjort 14.06.2024.



Figur 1-1. Plangrense ved varsel om oppstart. Tomten for Nybygg HI/Fdir er markert med rødt, og Havnelageret med lilla (Ill. fra Planprogrammet)

## 1.2. Metode for konsekvensutredninger og undersøkelser

*Teksten i dette kapitlet er en komprimert versjon av kapittel 5.0. og 5.1. i planprogrammet. Vennligst se planprogrammet for en grundigere redegjørelse.*

I arbeidet med detaljplanen for HI og Fdir. og Verdenshavsenteret O vil det bli utredet to tema etter Miljødirektoratets *Håndbok M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø*, jf. KU-forskriften § 21. Jf. også kap. Innledning s. 5.

- Kulturminner og kulturmiljø
- Landskap/bylandskap

Øvrige temaer undersøkes.

I håndbok for konsekvensutredninger av klima og miljø M-1941 beskrives hva som kan brukes som nullalternativ. Her står det bl.a. at: «Det er ikke tilstrekkelig at tiltak er foreslått i en melding til Stortinget, i et forslag til kommunestyret eller er omtalt i en strategi eller handlingsplan». Med andre ord kan ikke arealstrategien benyttes som nullalternativ i vurderinger i konsekvensutredningen.

Vurderinger av de potensielle virkningene for den fremtidige byutviklingen er likevel viktig for å forstå hvordan disse byggene og funksjonene vil påvirke, og påvirkes, av den byen som er planlagt rundt dem. I håndbok V712 - Konsekvensanalyser er det beskrevet at det noen ganger kan være hensiktsmessig å etablere et scenario som «inkluderer relevante tiltak som det er realistisk å anta vil bli gjennomført uavhengig av det tiltaket en skal analysere.» Det er derfor gjennomført tematiske undersøkelser knyttet til sentrale byutviklingstema der alternativene er vurdert opp mot Arealstrategien Dokken 2050.

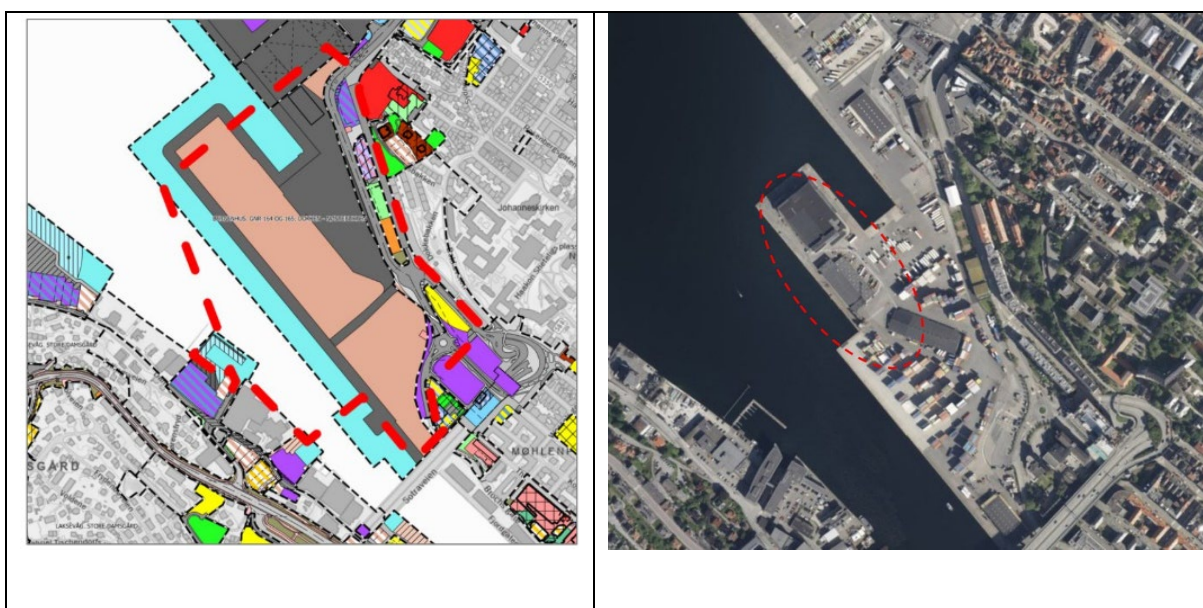
I KU-metodikk kalles referansealternativet for «0-alternativet».

Siden dagens bruk er i tråd med plan 15290000, og senere endringer av denne - 15290200 og 15290300, så er 0-alternativet i praksis lik dagens situasjon.

### 1.3. Dagens bruk av området

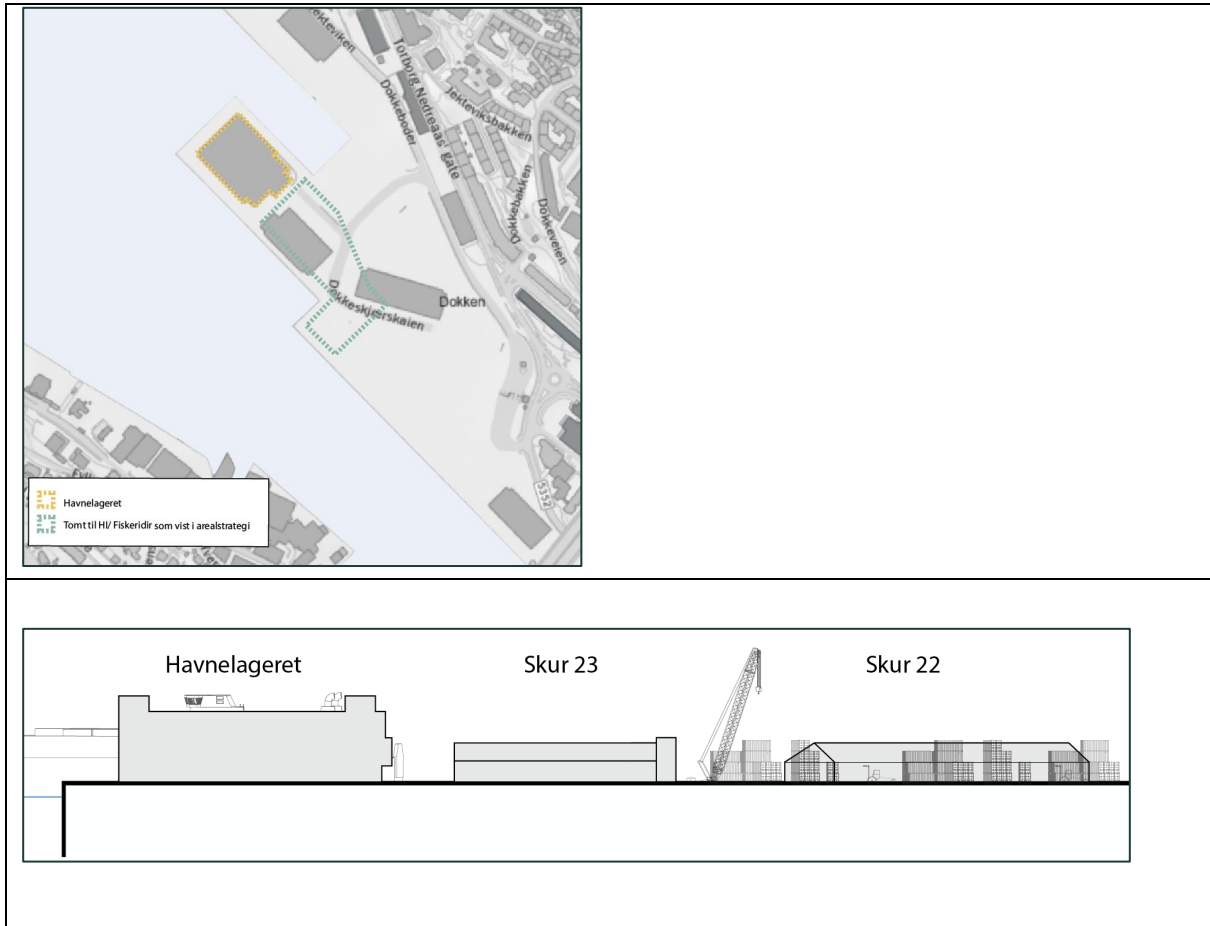
I gjeldende plan 15290000 er området regulert til lager for ulike typer gods, samt trafikk- og havneareal langs kaiene. Dagens bruk av området, med Havnelageret, havneskurene og containerhavnen er i tråd med denne planen.

Det er besluttet en gradvis utflytting av havnevirksomheten, som legger opp til at området blir frigitt innen 2027, men det foreligger ikke vedtatte planer for utflytting.



Figur 1-2 Plangrense ved varsel om planoppstart i forhold til gjeldende eldre reguleringsplan 15290000 vedtatt 28.09.1998. T.h. Dagens situasjon med tomt innringet (AV-kartet)

## 1.4. 0-alternativet



Figur 1-3 Plan- og Prinsippsnitt av 0-alternativet med Havnelageret, skur 23 og 22, omgitt av skip, kraner og containere.

## 1.5. Arealstrategi for Dokken

Planområdet er i sin helhet omfattet av *Arealstrategi for Dokken*. Strategien ble vedtatt i Bystyret 22.2.23. Arealstrategien skal legges til grunn, og gir føringer for transformasjon og utvikling av området. Arealstrategien er en del av utviklingsprogrammet for Dokken, og sammen med overordnet strategi Dokken 2050, og etablering av utviklingsselskapet Dokken Utvikling AS, utgjør arealstrategien tre prioriterte prosjekt innenfor programmet.

Arealstrategien omfatter et stort kunnskapsgrunnlag med en rekke utredninger knyttet til mange fagområder, samt en byplan og en utviklingsplan. Kunnskapsgrunnlaget omfatter 27 ulike utredninger og analyser innenfor en rekke fagfelt knyttet til eksempelvis

kulturminner, ulike ROS- tema, byutvikling og tekniske fag. Fagrapportene vil utgjøre et viktig kunnskapsgrunnlag for videre planarbeid. Det er satt opp 5 prinsipper for hvordan å:

- Utvikle landskap og historie
- Møte sjøen med variert bruk
- Lage byrom og natur på land og vann
- Bruke fleksibel bystruktur og skape gode nabolag
- Bygge «gåbyen» på Dokken

Utviklingsplanen foreslår utvikling med forslag til delområder, mulige utbyggingstrinn og faser, samt oppfølging av strategien.

Arealstrategien vil ha betydelig påvirkning og føringer for utvikling av Dokken og planområdet.



Figur 1-4. Utsnitt fra Arealstrategi Dokken, med tomt innringet (Ill. fra Planprogrammet)

## 1.6. Utredningsalternativer

Det er to utredningsalternativer, som begge tar utgangspunkt i:

- Det samme tomtearealet på ca. 12 000m<sup>2</sup> for nybygg HI og Fdir.
- det samme totale arealbehovet for HI og Fdir. (ca. 47 000m<sup>2</sup> BTA)
- Havnelageret bevares, men med ulik grad av påbygg/tilbygg. Eksisterende areal for Havnelageret er ca. 23.500 m<sup>2</sup> BRA

Under er prinsippene for de to alternativene illustrert for hhv Dagens situasjon (0-alt.) og for Arealstrategien.

## Alternativ 1

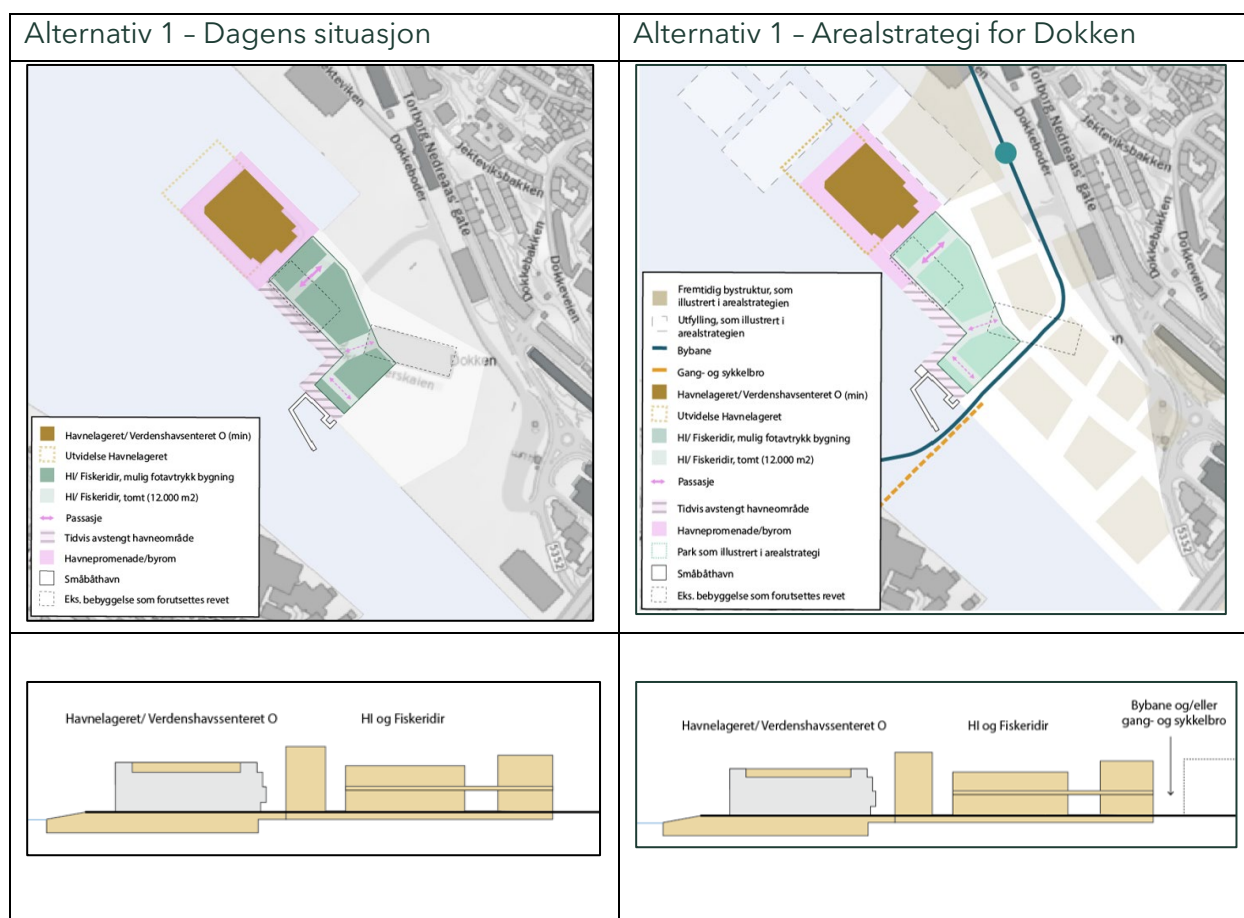
Alternativ 1 bygger på et konsept der nybygg for HI/Fdir. består av flere bygninger som forbindes over bakkeplan, og med ulik størrelse og bruk av mellomrommene mellom bygningene. Den nordligste passasjen vises her som mer åpen og allment tilgjengelig, mens de to andre er overdekkete og kun tidvis tilgjengelige.

I dette alternativet ligger tomten og bygget nær kaikanten uten areal til park/byrom, iht. arealstrategien, utover havnepromenade. Dette alternativet har en jevnere høyde på de ulike byggene og lavere totalhøyde enn alternativ 2.

Småbåthavnen er i dette alternativet plassert rett sør for nybygget.

Dette alternativet bygget på et konsept utviklet i forbindelse med programmeringsfasen.

I alternativ 1 er Havnelageret med Verdenshavsenteret vist i en variant som i hovedsak beholder eksisterende bebyggelse, med noe utvidelse på tak, under bakkeplan og ut i sjøen. Tilleggsareal utgjør ca. 25 000 m<sup>2</sup> BRA, totalt ca. 48 500 m<sup>2</sup> BRA.



Figur 1-5. Alternativ 1

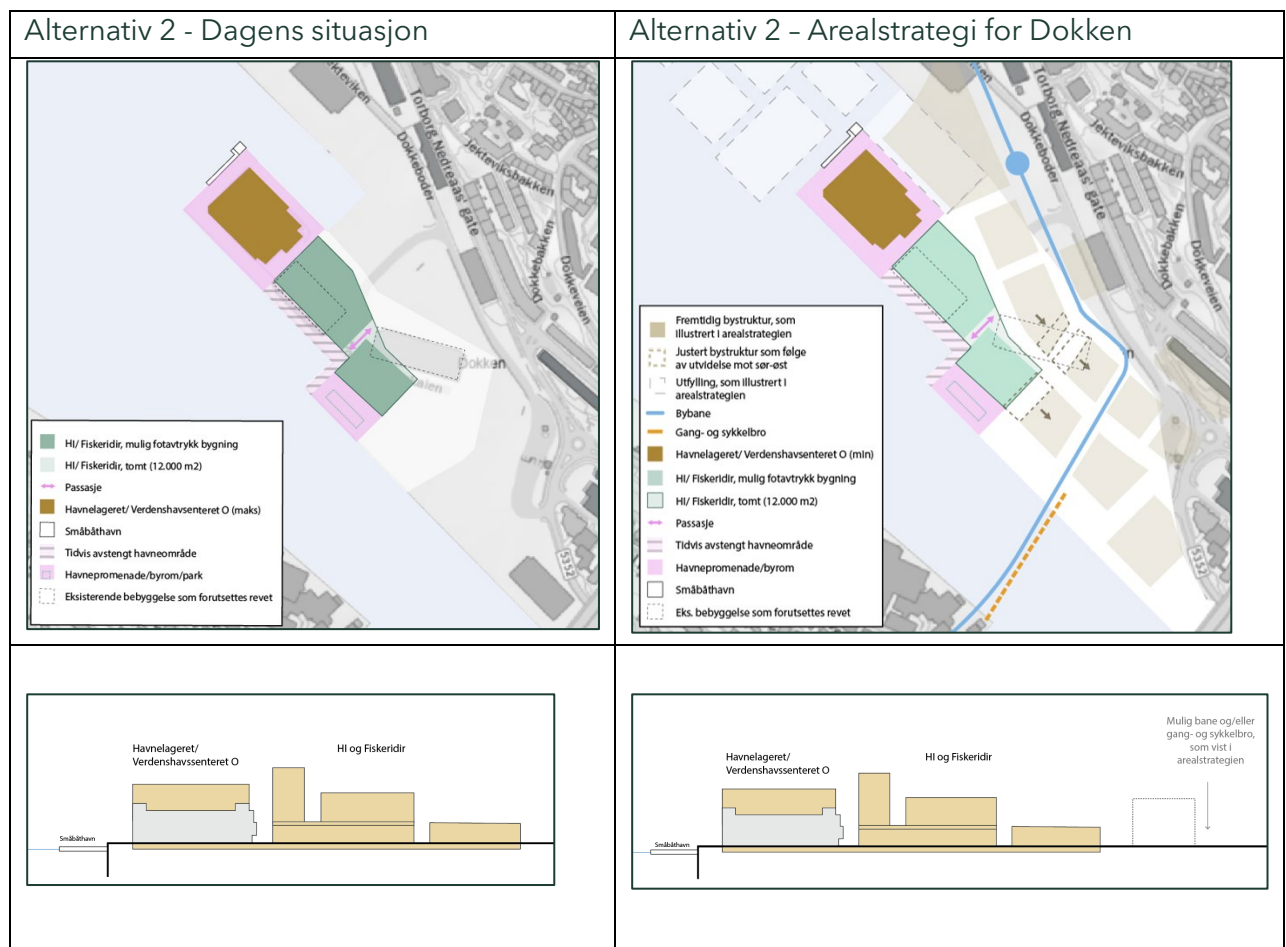
## Alternativ 2

Alternativ 2 bygger på et konsept der nybygg for HI/Fdir. består av to større bygningskropper med en åpen og allment tilgjengelig passasje mellom bygningene.

Tomten og bygget utvides sørøstover, og trekkes lenger vekk fra kaikanten med plass til offentlig park/byrom mot sjøen, iht. arealstrategien. Dette alternativet har en mer variert høydeprofil og høyere totalhøyde enn alternativ 1.

Småbåthavnen er i dette alternativet plassert nordvest for Havnelageret.

I alternativ 2 er Havnelageret med Verdenshavssenteret vist i en variant som i hovedsak beholder eksisterende bebyggelse, med større utvidelse på tak enn alternativ 1, med utvidelse under bakken, men uten utvidelse i sjøen. Tilleggsareal utgjør ca. 45.000 m<sup>2</sup> BRA, totalt ca. 68 500 m<sup>2</sup> BRA.



## 2. Undersøkelse av tema Beredskap og ulykkesrisiko (ROS-analyse)

### 2.1. Grunnlag for tema

For denne innledende ROS-vurderingen gjøres det en gjennomgang av og diskusjon av foreliggende utredninger. ROS-analyse for det endelige planforslaget vil følge metode i DSBs veileder av 2017.

### 2.2. Undersøkelse mot Dagens situasjon

I dette kapittelet vurderes risiko og sårbarhet for de 2 alternativene utfra en situasjon der omkringliggende arealer er som i dag.

Følgende temaer vurderes særskilt iht. planprogrammet i denne fasen.

<b>Tema: Beredskap og ulykkesrisiko (ROS)</b>		
<b>Undertema:</b>	<b>Hva skal vurderes</b>	<b>Metode</b>
Beredskapshavn	Konsekvenser for Bergen havns funksjon som beredskapshavn.	Analysen gjennomføres og dokumenteres i tråd med DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017).
Skip til kai	Risiko og konsekvens på kai ifm. manøvrering- lasting og lossing av skip, kjøring til kai og sambruk med publikum mm.	
Områdestabilitet	Områdestabilitet inkl. sikkerhet mot kvikkleireskred må vurderes.	Baseres på kilder og kunnskap som overordnede planer, fagdatabaser, kommunens kartgrunnlag, fagrapporter, risikovurderinger mm.
Skipsstøt	Konsekvenser av skipsstøt mot kai og planområdet.	
Havnivåstigning/stormfl o/bølger	Konsekvenser for ny bebyggelse og infrastruktur.	Identifisering av uønskede hendelser gjennom sjekklister, fagspesifikke risikovurderinger, faglig skjønn og fareidentifikasjonsmøte.
Ekstremvær/vind	Vindhastigheter som kan medføre fare for personsikkerhet i området. Sammenfallende ekstreme værhendelser skal også vurderes.	
Ulykker mellom småbåter og nyttetraffikk	Om det er fare for, og ev. hva konsekvensene er av ulykker/kollisjon mellom småbåter og nyttetraffikk, og om plassering av småbåthavn har betydning for risikobildet.	

Tilfluktsrom	Bunkeren (del av Havnelageret) har funksjon som offentlige tilfluktsrom. DSB anser tilfluktsrommet som operativt, og som hovedregel innvilger de ikke sletting av tilfluktsrom. Det må undersøkes om funksjonen som tilfluktsrom kan avvikles.	
Virksomhetsfare	Risiko knytte til at virksomheten skal benytte flere ulike typer brennbare væsker og gasser inkl. gass under trykk, og det skal være lagring av gass utenfor bygningskroppen. Utenfor gassentral må det fastsettes et sikringsfelt. Det må også undersøkes om det er krav til egen virksomhets-ROS for tiltaket.	
Brann / eksplosjon	Brann/eksplosjon i bygning/trafostasjon og skip som ligger til kai må vurderes som en del av analysen.	

### 2.2.1. Beredskapshavn

Bergen Havn spiller en viktig rolle i Norges nasjonale beredskapssystem. Bergen Havn har et beredskapsansvar knyttet til bl.a.:

Pandemiberedskap: Bergen Havn har et ansvar for å håndtere alvorlige hendelser som kan påvirke internasjonal folkehelse.

Forsvarets beredskap: Havneinfrastrukturen og driften er en del av Forsvarets totale beredskap, noe som betyr at havnen kan brukes til militære formål ved behov.

Godhavn: Bergen Havn er en stamnetthavn, noe som betyr at den har en viktig funksjon i det nasjonale transportnettverket.

Bergen Havn har et mål om å flytte godshavnen fra Dokken til Ågotnes innen 2027.

Dagens havneområde er ISPS-havn, dvs. at det er internasjonalt farvann inn til kai og begrensninger på sivil ferdsel inne på havneområdet.

(Kilde: Bergenhavn.no)

Utbygging av planområdet vil ha begrenset konsekvens for beredskapshavn. Kaiarealene benyttes i dag til supply-skip mv. HI har ikke skip i område i dag, de ligger på Nykirkekaien.

Den samlede vurderingen av konsekvensene for Bergen beredskapshavn med bakgrunn i utbygging av Dokken utredes som en del av områdereguleringsplanen.



Figur 2-1. Figur fra Utviklingsplan - Bergen Havn utarbeidet av Multiconsult, 2023

### 2.2.2. Skip til kai

Det ligger store båter til kai i planområdet i dag. Det er begrenset tilgang for allmennheten. Dagens havneområde er ISPS-havn, dvs. at det er internasjonalt farvann inn til kai og begrensninger på sivil ferdsel inne på havneområdet.

Havforskningsinstituttet (HI) eier og/eller drifter 8 middels til store forskningsfartøy som tidvis skal ligge til kai ved Dokken.

I tillegg leies inn fiskefartøy og andre fartøy for kortere og lengre oppdrag, som oftest mobiliseres og demobiliseres i enten Bergen eller Tromsø.

Tabell nedenfor viser hvilke skip HI eier /drifter i dag og med typisk liggedager i Bergen de senere år. Det kan forekomme overlapp mellom når fartøy er i Bergen. Spesielt rundt jul så vil flere at fartøyene være samtidig i Bergen.

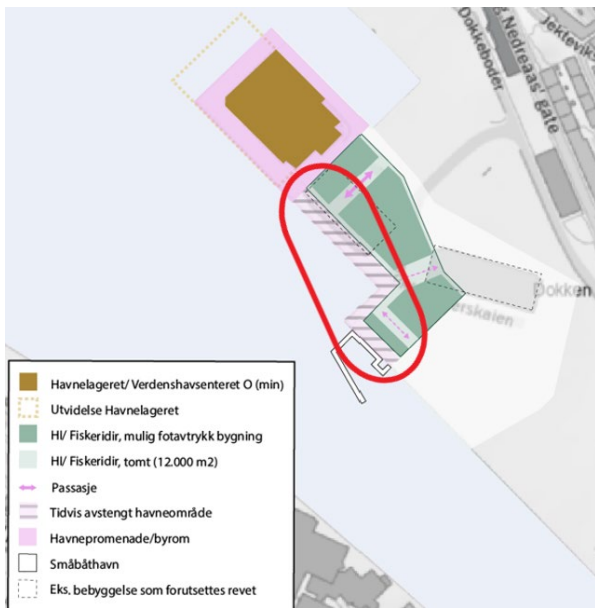


Arbeidsoperasjoner relatert til fartøy som ligger inne som krever skjerming mot publikum er tidsbegrenset, og kan deles inn i:

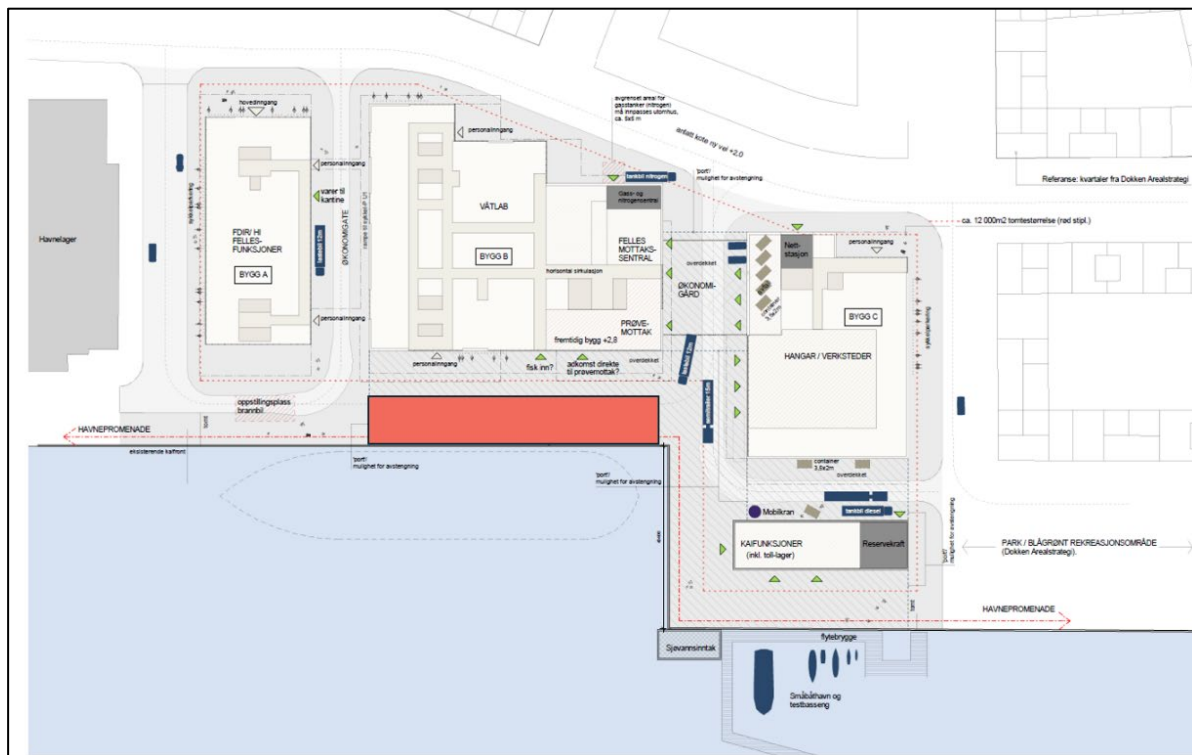
- Normal varetransport: Dette er leveringer til fartøyet og involverer som oftest en varebil, lastebil eller trailer.
- Tyngre varetransport: I spesielle tilfeller kan det komme større enheter som skal tas med om bord (landere, AUV, USV, ROV, containere med utstyr). Disse operasjonene krever sannsynligvis noe mer sikkerhetsavstand under operasjonen enn normal varetransport
- Mobilisering/demobilisering av utstyr: Utstyr og instrumentering som skal med på tokt vil transporteres fra klargjøringsområde, som regel uteplass eller hangar. Dette vil ofte foregå med truck eller pallejeker.
- Mannskapsskifte: Både fartøyets faste bemanning og det vitenskapelige personell om bord har regelmessige skifter. Skjerming her begrenser seg til adgangskontroll om bord i fartøy.
- Søppelhåndtering og tankbil

Ved manøvrering av trucker, lastebiler og kraner ved lasting og lossing vil det periodevis oppstå situasjoner der fare for hendelser mellom kjøretøy/kranhåndtering og personer/allmennheten vil være for stor til at man har en blandet sone.

Hypighet av behov for stenging er avhengig av driften. Når båtene ligger inne, må kaifronten stenges flere ganger for dagen. Båtene ligger som regel inne flere dager i strekk. Det er uklart om det er mest hensiktsmessig at man periodevis stenger tilgang til deler av kaiarealene eller om dette sikkerhetsmessig kan løses med soner på kaien. Det endelige planforslaget vil vi vurdere dette.



Figur 2-3. Arealer der det periodevis kan være konflikt mellom virksomhet og allmenheten



Figur 2-4. Foreløpig skisse for sone på kai med behov for tidvis avstengning

### 2.2.3. Områdestabilitet

Multiconsult har gjennomført geotekniske grunnundersøkelser i planområdet. Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i

geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak. (Kilde: Multiconsult AS, Samlokalisering Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet- Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser, 5. februar 2024 DOK.KODE: 10252488-01-RIG-RAP-001)

I rapporten er grunnforhold tolket på følgende måte ut fra grunnundersøkelser.

«Løsmassene består generelt sett av grovere masser, antatt å bestå av sand, grus og stein, over antatt steinfylling, stedvis også morene i dybden over antatt berg. Registrert dybde til berg varierer mellom 3,7 og 21,1 meter i borepunktene.»

«Grunnundersøkelsen viser at løsmassene generelt består av et topplag med antatt sand, grus og stein, over antatt steinfylling, stedvis også morene i dybden over antatt berg.»

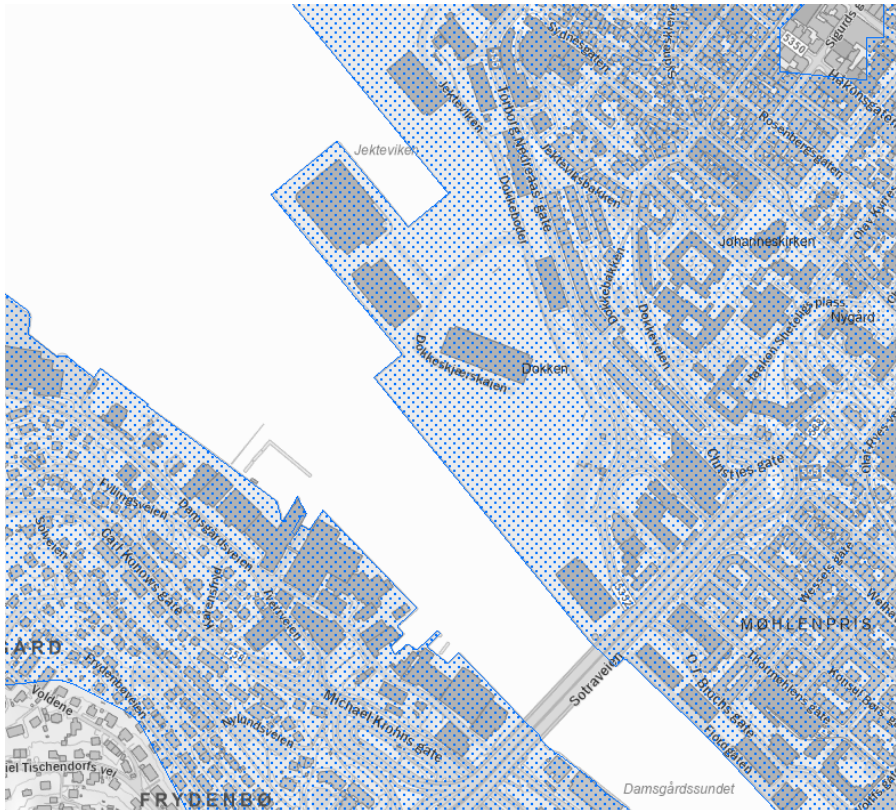


Figur 2-5. Borplan, Multiconsult

Planområdet ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Store deler av planområdet er fylt ut og de marine avsetningene som ligger til grunn for aktsomhetsområde er trolig ikke på områdene under kaiene i dag.

NVEs veileder 1/2019 har en prosedyre for vurdering av fare for kvikkleireskred og skred i marine løsmasser. Sikker byggegrunn (PBL § 28-1) mht. fare for områdeskred, avklares gjennom prosedyren og dokumenteres iht. det steget hvor avklaringen skjer.

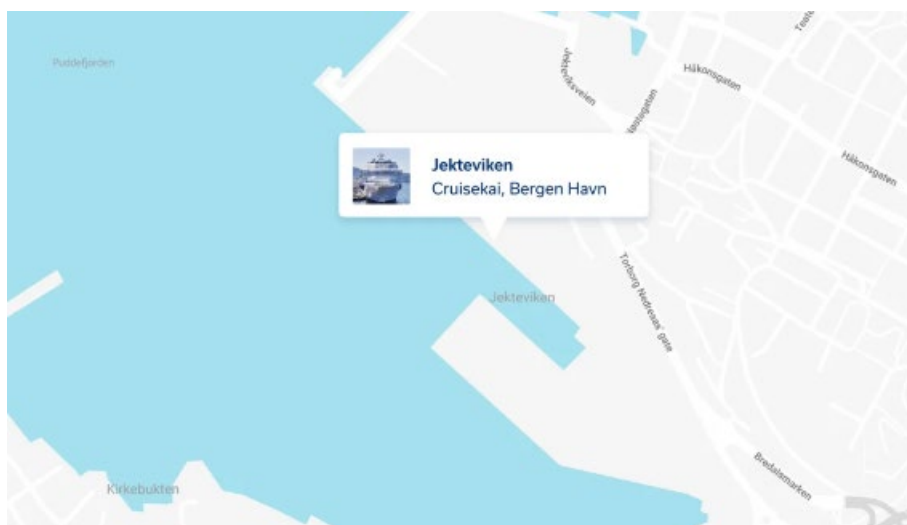
Områdestabilitet er ikke vurdert, men grunnundersøkelsene viser masser antatt å bestå av sand, grus og stein, over antatt steinfylling. En vurdering iht til prosedyren bør gjennomføres (evt. bekreftelse av geoteknikker).



Figur 2-6. Aktsomhetskart kvikkleire (blå skravor)

#### 2.2.4. Skipsstøt

Området benyttes til store skip i dag (se figur 2-9). Det er kaier som en må anta er dimensjonert for denne aktiviteten. Det er også kaier for større skip i tilknytning til området i form av cruiseskip (se kart i figur 2-7 og 2-8).

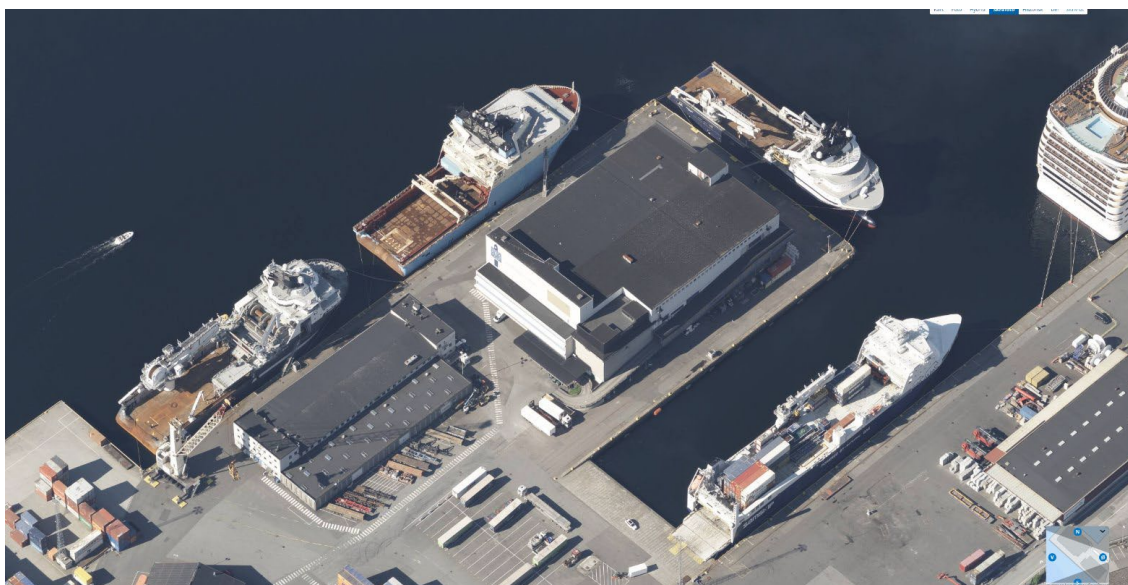


Figur 2-7. Cruiseskipkai Jekteviken



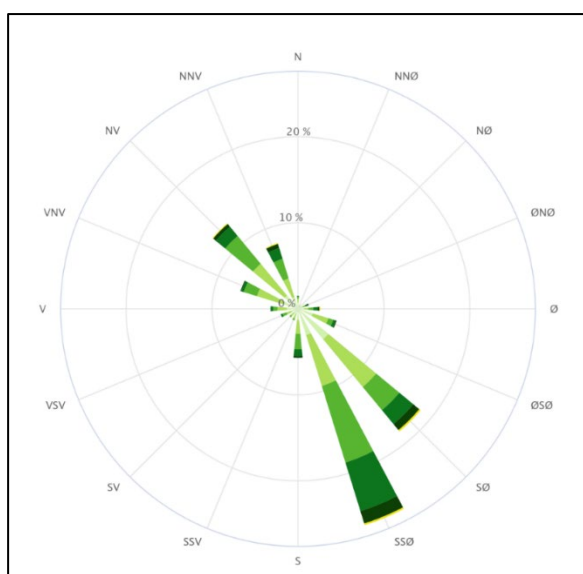
Figur 2-8

Så lenge kaiene er dimensjonert for å tåle skipspåstøt er det avstand fra kaikant til bygg som vil avgjøre om bygninger kan bli påvirket ved en hendelse. Store deler av de eksisterende kaikonstruksjonene, spesielt på Jektevikutstikkeren, er robuste kaier bygget for rundt 20 år siden.



Figur 2-9. Bruk av området i dag.

Vindretningene i sommerhalvåret er fra både nordvest og sørøst, mens det i vinterhalvåret er fremherskende vind fra sørøst. Ved hendelser med motorhavari etc. som kan gi skipspåstøt gir fremherskende vind liten risiko for planområdet.



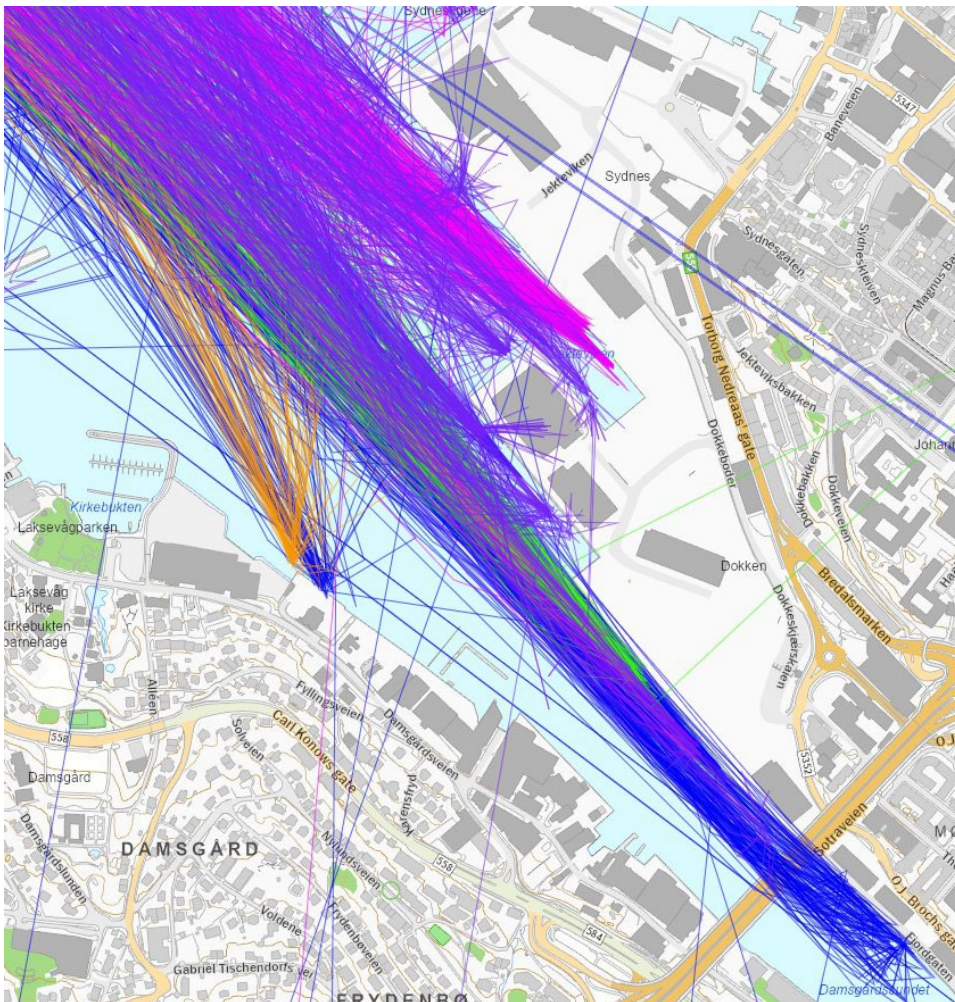
Figur 2-10. Figur viser uthentet vindstatistikk for planområdet fra Florida målestasjon (SN50540) med tilhørende frekvensfordeling av vindhastigheter og vindrose (omni) midlet over de siste 30 årene.

De ulykkestypene som er mest relevante for at skipspåstøt inntre er:

- Brann/eksplosjon: Inkluderer skip som blir skadet eller mister styreevnen og begynner å drive som følge av brann og/eller eksplosjon.

- Skrog/maskinskade: Inkluderer skip som blir skadet eller mister styreevne og begynner å drive som følge av skade eller feil på skrog/maskiner.
- Grunnstøting: Grunnstøting inkluderer to typer; grunnstøting med maskinkraft og drivende grunnstøting. Skipet kan gå på grunn med maskinkraft, og grunnstøtingen skyldes da ofte en menneskelig eller teknisk feil. Alternativt kan skipet drive på land etter å ha mistet maskinkraft eller manøvreringsevne av tekniske årsaker.

Sannsynlighet for en hendelse er knyttet opp mot antall anløp som ligger i influensområdet til planen/tiltak. Trafikken vil variere med hensyn til frekvens, størrelse på skip og trafikkmønster. Det er ikke kjent hvordan fremtidig anløpsmengde vil være.



Figur 2-11. Trafikkmønster hentet fra Kystverkets nettside.

Retningssektor som er kritisk, er ikke vurdert.

For Grønlikaia i Oslo har Aas-Jakobsen vurdert at dimensjonerende ulykkeslast i henhold til nye relevante Eurokoder benyttes. Det relevante avsnittet i de nye Eurokodene sier at dersom ikke annet er bestemt, regnes ulykkeslast med årlig sannsynlighet lik  $10^{-4}$  for å opptre. Dette tilsvarer en returperiode mellom hendelser på 10 000 år. (DNV GL - Report No. 2015-1273, Rev. 3)

#### 2.2.5. Havnivåstigning/stormflo/bølger

Det er lagt til grunn at ny bebyggelse ligger sikkerhetsklasse 2 (bygg beregnet for personopphold). Det er kommet nye retningslinjer siden Norconsult utarbeidet notat om bølger og stormflo. Tallene som er lagt til grunn i Norconsults beregning basert på et høyere scenario enn det som er anbefalt per dags dato, og det legges derfor til grunn at disse beregningene fortsatt vil danne et godt nok grunnlag for de videre vurderingene rundt høye vannstander.

Det vil ikke komme havbølger (dønning) fra åpent hav på Dokken. Vindbølgeberegninger utført av Norconsult viser at vindbølger mot Dokken kun vil oppstå med vindretninger fra nordvest, nord-nordvest og nord. De største bølgene mot Dokken genereres lengst nord i Byfjorden på østsiden av Askøy (nord-nordvest, 330 grader). Det er altså «kortsiden» av kaien som får størst påvirkning av bølgene.

Det tas i beregningene høyde for at stormflo og bølger med 200-års returperiode kan sammenfalle.

I scenarioet der planområdet bygges ut i eksisterende situasjon vil planområdet påvirkes som vist i figur under.

Influensområdet for dimensjonerende bølger med 200 års returperiode er beregnet til å være ca. 12,5 meter fra kaikanten der bølgene treffer normalt på kaikanten (den korte delen av kaien). På den lange kaikanten treffer bølgene mer skrått, og det antas at influensområdet er ca. 10 meter fra kaikant (Norconsult, 2023). Det vurderes at avstand fra kaifront til byggverk på minimum 14 meter er tilstrekkelig for å sikre mot bølger.



Figur 2-12. Arealer påvirket av bølger (Norconsult 2023)

Tilgjengelig informasjon viser at nivåer på kaifronter på Dokken typisk varierer fra kote +1,95 m til +2,50 m over middelvann (tilsvarende omtrent NN2000), men dette må verifiseres med innmålinger i det videre arbeidet. De laveste områdene på dagens kai er ved Havnelageret, mens den nyere pelekaien ligger noe høyere. Norconsults vurdering i rapporten om bølger og stormflo er at underkant gulv må minimum etableres på kote +2,32 m for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom fra stormflo.



Figur 2-13. Utsnitt fra Se havnivå/Kartverket som viser oversvømte områder ved 200-års stormflo med havnivå for 2100 for dagens situasjon.

Beregninger av overskyllingsrater viser at kombinasjonen av bølger og stormflo med både 20- og 200-års returperiode vil gi overskyllingsrater som er høyere enn hva som angis som akseptabelt for fotgjengere i EurOtops manual.

Det anbefales at man for nybygget til HI-Fiskeridir. følger rådene fra Norconsults rapporter om en gulvhøyde for å sikre seg mot stormflo, og at bygg trekkes bort fra kai for å sikre seg mot bølgepåvirkning.

Havnelageret har i dag en gulvhøyde på kote 2,0 m. I alternativ 1 er Havnelageret med Verdenshavsenteret vist i en variant som i hovedsak beholder eksisterende bebyggelse, med noe utvidelse på tak, under bakkeplan og ut i sjøen. Det kan derfor være knyttet risiko til stormflo og bølger for relativt store arealer under kote +2.

For å sikre mot bølgepåvirkning er det viktig at bygg ikke blir plassert for nærme kaikant. Norconsults anbefaling er minst 14 meter avstand.

#### 2.2.6. Ekstremvær/vind

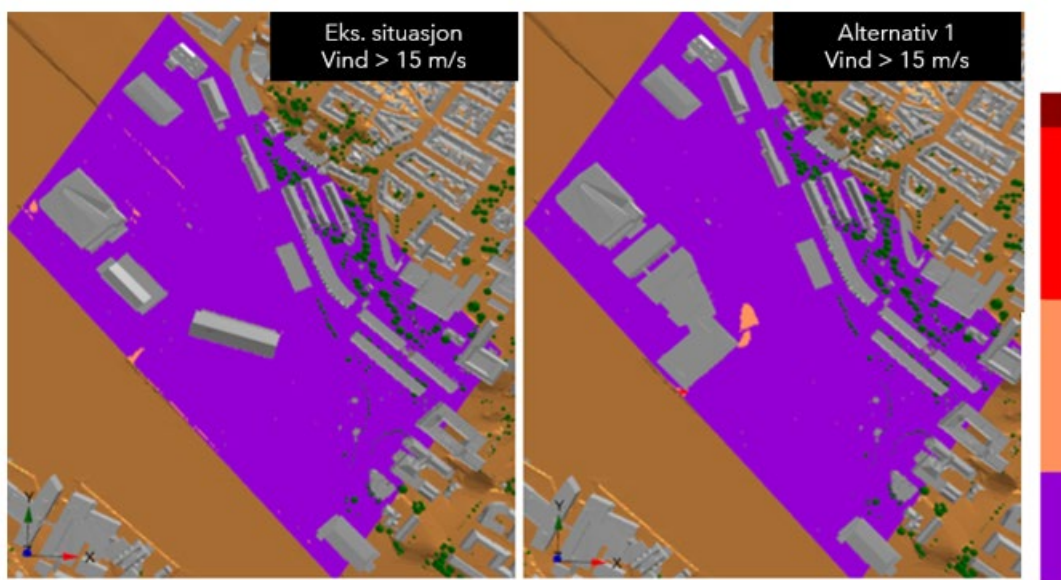
Vindberegninger er gjort av Dr.techn. Olav Olsen AS.

Utbyggingsalternativene påvirker ikke tilgrensende arealer.

Begge alternativene med Havnelageret og nybygg for HI og Fiskeridir. vil endre vindforholdene på Dokken ift. dagens situasjon (0-alternativet), men endringene er ikke

betydelige. I alternativ 1 vil vindkomforten på kaien langs Puddefjorden forbedres, mens den i alternativ 2 vil forverres og være i kategorien ukomfortabel. I alternativ 2 er også vindkomforten ukomfortabel i Jekteviken, mens den samme sted er god for alternativ 1. Omkring og mellom bygningene er vindkomforten i kategorien for stasjonær aktivitet som tilsier f.eks. uteservering, tilrettelagte sittegrupper, inngangspartier mm.

For personsikkerhet (vindhastighet på over 15 m/s i 1% av tiden gjennom året for utsatte grupper) viser beregningene som er gjort av Asplan Viak at det er overskridelser både i eksisterende situasjon og i planforslaget. Det er ingen overskridelser for den øvrige delen av befolkningen. I både alternativ 1 og 2 er det vist utslag på personsikkerheten på søndre hushjørner HI/Fdir-bygningene.



Figur 2-14. Figur viser sannsynligheten for at vindforholdene vil påvirke personsikkerheten ift. ubalanse og fall for utsatte grupper. Terskelverdien er på 1 %, hvilket betyr at f.o.m oransje farge indikeres utslag på personsikkerheten. I alternativ 1 og 2 er det vist utslag på personsikkerheten på søndre hushjørner HIFI-bygningene. (Asplan Viak).

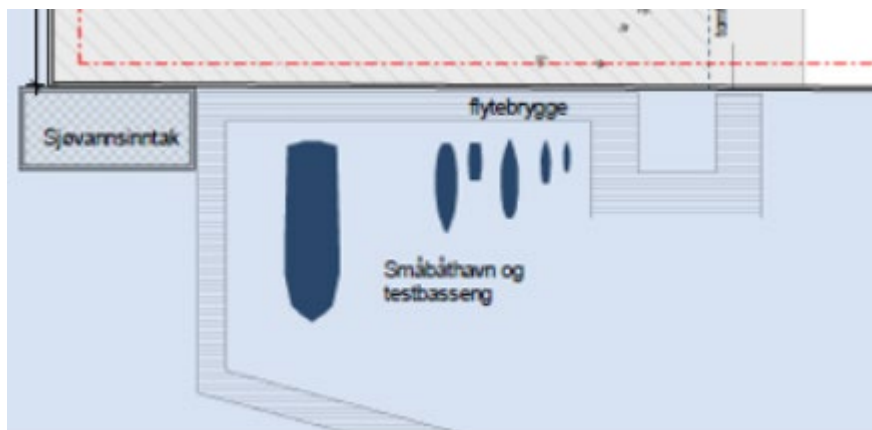
### 2.2.7. Ulykker mellom småbåter og nyttetraffic

I de to alternativene er det foreslått ulik plassering av småbåthavn. I alt. 1 ligger småbåthavn i søndre del, ut i Damgårdssundet.

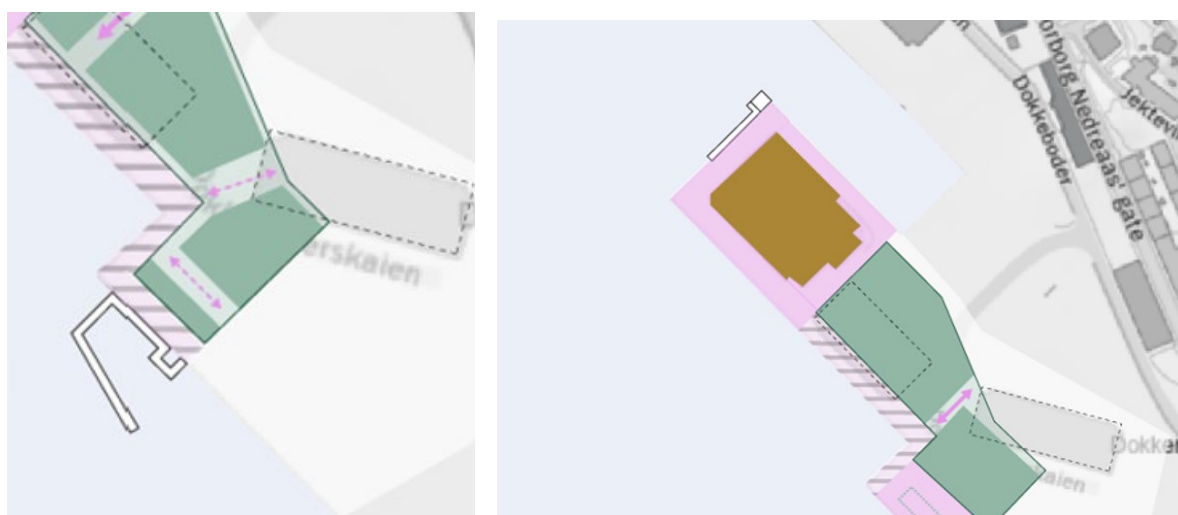
I alt. 2 ligger småbåthavn i nordre del.

Småbåtanlegg må ha en utforming som gjør den beskyttet mot vind/vær og med plass til min 5-6 fartøy opp mot 15 m lengde og 4 m bredde.

Et småbåtanlegg med så begrenset antall båter vil utgjøre liten risiko med tanke på hendelser. Småbåtene vil være en del av HI/Fdir's drift og ikke ordinære båt plasser.



Figur 2-15. skisse antall båter i småbåtanlegg



Figur 2-16. Plassering av småbåthavn. Alt 1 i figur til venstre og alt 2 i figur til høyre.

### 2.2.8. Tilfluktsrom

Inkorporert i Havnelageret er en tilfluktsbunker fra 2. verdenskrig som er kommunalt listeført. Bunkeren ble trolig bygd tidlig under krigen, da Dokkeskjærskaien var en sentral kai for den tyske marinen. Da Havnelageret ble bygget i 1957, ble bunkeren integrert i det nye bygget. Den utgjør 17 x 25 meter av det østre hjørnet på Havnelageret. Bunkeren er ett av byens offentlige tilfluktsrom og utgjør 5 etasjer.



Figur 2-17. Tilfluktsrommet plassering

### 2.2.9. Virksomhetsfare

Det er aktuelt i planområdet med lagring av gass utenfor bygningskropp.

Håndtering og lagring av farlig stoff er ivaretatt gjennom «Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen».

Eier eller bruker av utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering av farlig stoff og virksomheter som håndterer farlig stoff skal sørge for at risikoen er redusert til et nivå som med rimelighet kan oppnås. Sikkerhetshensyn skal være integrert i alle virksomhetens faser, herunder prosjektering, etablering, drift og avvikling.

Virksomheten skal kartlegge farer og problemer med hensyn på håndtering av farlig stoff og på denne bakgrunn vurdere risiko. Vurderingen skal inkludere interne og eksterne forhold samt uønskede tilsiktede handlinger.

På bakgrunn av vurderingen skal det utarbeides planer og gjennomføres tiltak for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

Arealmessige begrensninger rundt utstyr og anlegg kan være aktuelt for å ivareta risiko.

### 2.2.10. Brann/eksplosjon

Den generelle byggegrensen for nettstasjoner fra andre bygg er 5 meter. Avstandskrav som stilles til nettstasjon er fastsatt i § 4-9 i FEF 2006 (Forskrift om elektriske forsyningsanlegg).

Forskriften angir at anlegg og utstyr skal være plassert, konstruert og beskyttet slik at brann forhindres. I utstyr hvor gnister, lysbuer, eksplosjoner eller høye temperaturer kan oppstå, skal utstyret være konstruert og plassert slik at omgivelsene er beskyttet mot brann.

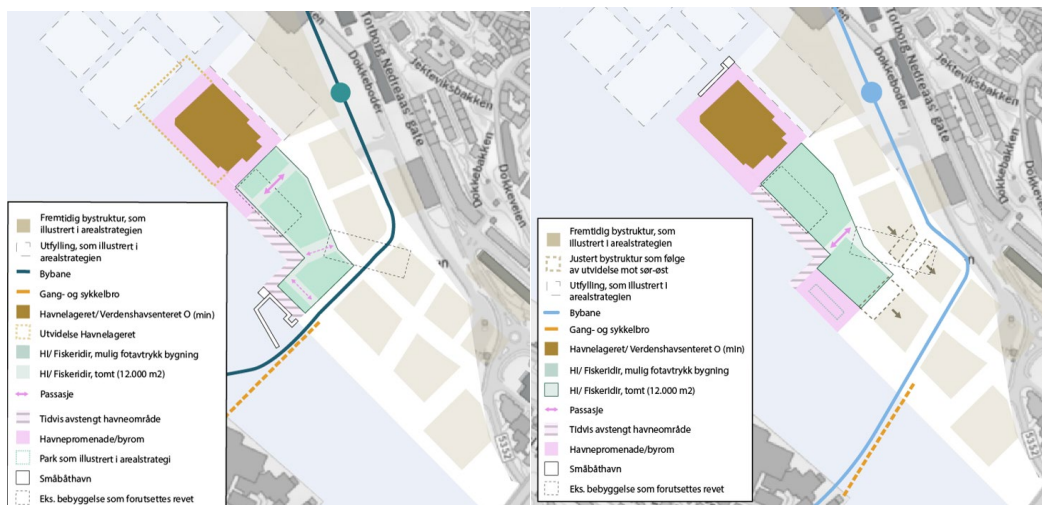
Brann i skip som ligger til kai har lav sannsynlighet. Skip har høy brannberedskap. Avstand mellom kaikant og bygninger vil hindre brannsmitte fra skip til bygg.

## 2.3. Undersøkelse mot Arealstrategi for Dokken

I dette kapittelet vurderes risiko og sårbarhet for de 2 alternativene utfra en situasjon der arealstrategien for Dokken er gjennomført. Det vil si at omkringliggende by er utbygd. Slik det er tenkt vil planområdet da ligge med bebyggelse i 3 retninger. Kun mot sørvest vil det da være kaikant/direkte tilgang til sjø.



Figur 2-18. Scenario Arealstrategi Dokken 2050.



Figur 2-19. Alt 1 og alt 2 med arealstrategien inntegnet med alternativer for bybane

Følgende temaer vurderes særskilt iht planprogrammet i denne fasen.

Tema: Beredskap og ulykkesrisiko (ROS) - scenario arealstrategien		
Undertema:	Hva skal vurderes	Metode
Skip til kai	Risiko og konsekvens på kai ifm. manøvrering- lasting og lossing av skip, kjøring til kai og sambruk/nærhet til publikumsarealer.	Analysen gjennomføres og dokumenteres i tråd med DSBs veileder «Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017).
Skipsstøt	Konsekvenser av skipsstøt mot kai og planområdet, inkludert kanal-konstruksjonen og ev. underbygninger på Havnelageret.	
Ekstremvær/vind	Vindhastigheter som kan medføre fare for personsikkerhet i området.	
Ulykker mellom småbåter og nyttetraffic	Om det er fare for, og ev. hva konsekvensene er av ulykker/kollisjon mellom småbåter og nyttetraffic.	
Virksomhetsfare	Risiko ifm. lagring av gass utenfor bygningskroppen og ved plassering av gassentral med tilhørende sikringsfelt.	
Brann / eksplosjon	Brann/eksplosjon i bygning/trafostasjon og skip som ligger til kai må vurderes som en del av analysen.	

### 2.3.1. Skip til kai

Ved gjennomføring av reguleringsplanen blir det åpnet for økt allmenn tilgjengelighet på kaiene i området. Når arealstrategien for Dokken er gjennomført vil man ha en bysituasjon

med økt bruk av arealene av allmennheten. Ved manøvrering- lasting og lossing av skip, kjøring til kai og sambruk med publikum vil det kunne oppstå uønskede hendelser.

Skip til HI ved kai er beskrevet i kap. 2.3.2.

Havneaktiviteten i planområdet, vil i en fremtidig situasjon med arealstrategien gjennomført utgjøre konflikt, da en del av havnefronten/promenaden må stenges i perioder eller ha sambruk.



Figur 2-20. Skisse fra arealstrategien med markert areal

I en fremtidig situasjon med arealstrategien gjennomført (trolig 10-20 år) kan HI/Fdir's virksomhet ha endret seg fra det den er i dag.

Autonome fartøy kan være en del av bilde i en fremtidig situasjon. Om autonome skip kan benytte en kai i en bysituasjon er ikke kjent.

### 2.3.2. Skipsstøt

I en fullt utbygd situasjon vil en ha et mer begrenset antall skip som legger til kai og anløper i dette området. Figur 2-12 viser et eksempel med 2 skip til kai ved fiskeridirektoratet/havforskningsinstituttet, tilgrensende arealer er da etablert som bysituasjon. Cruiseskipkai etc. vil i en slik situasjon være flyttet. Sannsynlighet for skipsstøt grunnet ulykker med motorhavari etc. på kai antas å være svært lav grunnet få anløp i området. Området vil skjermet på en helt annen måte enn i dag.

Dersom en etablerer bybanebru og/eller gang- og sykkelbru i tilknytning til planområdet vil skipspåstøt på bru være en potensiell hendelse. En slik bru vil trolig måtte være lav for å tilfredsstille stigningskrav for bybane etc. Det vil da være begrenset med båter som kommer inn i dette området. Skip til planområdet vil være av begrenset omfang og sannsynlighet for hendelser med skip vil være svært lav. Se kap. 2.3.4.

### 2.3.3. Ekstremvær/vind

I fullt utbygd situasjon er vind-komforten betydelig bedre på grunn av at det er mange bygninger som demper vinden og styrer den til åpne gateløp. I de åpne gateløpene er vindkomforten dårligere enn i tilgrensende kvartaler («lett og stasjonær aktivitet»). Vindkomforten er god langs kaifronten og rundt og mellom Havnelageret og HI/Fdir-bygningene. Arealet med dårligst vindkomfort i kategorien moderat aktivitet er ytterst på kaien ved Havnelageret.

Med tanke på personsikkerhet viser vindberegningene som er gjort av Asplan Viak at det er overskridelser for de utsatte gruppene på søndre hushjørner av HI/Fdir-bygningene, mens det er ingen overskridelser for den øvrige delen av befolkningen for dagens, midlertidig situasjon og ved fullt utbygd situasjon.

### 2.3.4. Ulykker mellom småbåter og nyttetraffic

I de to alternativene er det foreslått ulik plassering av småbåthavn. I alt. 1 ligger småbåthavn i søndre del, ut i Damgårdssundet.

I alt. 2 ligger småbåthavn i nordre del.

Småbåtanlegg må ha en utforming som gjør den beskyttet mot vind/vær og med plass til min 5-6 fartøy opp mot 15 m lengde og 4 m bredde.

Et småbåtanlegg med så begrenset antall båter vil utgjøre liten risiko med tanke på hendelser. Småbåtene vil være en del av HI/Fdir's drift og ikke ordinære båt plasser.

### 2.3.5. Virksomhetsfare

Det er aktuelt i planområdet med lagring av gass utenfor bygningskropp i planområdet.

Håndtering og lagring av farlig stoff er ivarettatt gjennom «Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen».

Eier eller bruker av utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering av farlig stoff og virksomheter som håndterer farlig stoff skal sørge for at risikoen er redusert til et nivå som

med rimelighet kan oppnås. Sikkerhetshensyn skal være integrert i alle virksomhetens faser, herunder prosjektering, etablering, drift og avvikling.

Virksomheten skal kartlegge farer og problemer med hensyn på håndtering av farlig stoff og på denne bakgrunn vurdere risiko. Vurderingen skal inkludere interne og eksterne forhold samt uønskede tilsiktede handlinger.

På bakgrunn av vurderingen skal det utarbeides planer og gjennomføres tiltak for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

Arealmessige begrensninger rundt utstyr og anlegg kan være aktuelt for å ivareta risiko.

I en fullt utbygd situasjon vil det være en bysituasjon på 3 kanter av planområdet. Plassering av farlig stoff (gass under trykk) kan utgjøre en større risiko i en utbygd situasjon enn i en situasjon der planområdet bygges ut i eksisterende situasjon.

Størrelse på anlegg og sikkerhetssone er ikke kjent.

#### 2.3.6. Brann/eksplosjon

Den generelle byggegrensen for nettstasjoner fra andre bygg er 5 meter. Avstandskrav som stilles til nettstasjon er fastsatt i § 4-9 i FEF 2006 (Forskrift om elektriske forsyningsanlegg).

Forskriften angir at anlegg og utstyr skal være plassert, konstruert og beskyttet slik at brann forhindres. I utstyr hvor gnister, lysbuer, eksplosjoner eller høye temperaturer kan oppstå, skal utstyret være konstruert og plassert slik at omgivelsene er beskyttet mot brann.

Brann i skip som ligger til kai har lav sannsynlighet. Skip har høy brannberedskap. Avstand mellom kaikant og bygninger vil hindre brannsmitte fra skip til bygg. Det vil trolig være større avstand til bygg utenfor planområdet enn arealer utenfor (ny bybebyggelse).

### 3. Sammendrag

Bergen Havn spiller en viktig rolle i Norges nasjonale beredskapssystem. Utbygging av planområdet vil ha begrenset konsekvens for beredskapshavn. Kaiarealene benyttes i dag til supply-skip mv. HI har ikke skip i område i dag, de ligger på Nykirkekaien. Den samlede vurderingen av konsekvensene for Bergen beredskapshavn med bakgrunn i utbygging av Dokken utredes som en del av områderegeringsplanen.

Det ligger store båter til kai i planområdet i dag, men det er begrenset tilgang for allmennheten. Havforskningsinstituttet (HI) eier og/eller drifter 8 middels til store forskningsfartøy som tidvis skal ligge til kai ved Dokken. Ved gjennomføring av planen blir det åpnet for økt allmenn tilgjengelighet på kaiene i området. Ved manøvrering- lasting og lossing av skip, kjøring til kai og sambruk med publikum vil det kunne oppstå uønskede hendelser. Hyppighet av behov for stenging er avhengig av driften. Periodevis stenging av kaiarealene eller sikre soner på kaien er ikke avklart. Det endelige planforslaget vil vi vurdere dette. På tidspunkt da scenario Arealstrategi Dokken er fullført vil kai til HI ligge i en bysituasjon. I den situasjonen vil man ha en større bruk av kaiområdene av allmennheten og en økt risiko for hendelser grunnet antall personer.

Planområdet ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Store deler av planområdet er fylt ut og de marine avsetningene som ligger til grunn for aktsomhetsområde er trolig ikke på områdene under kaiene i dag. Områdestabilitet er ikke vurdert, men grunnundersøkelsene viser masser antatt å bestå av sand, grus og stein, over antatt steinfylling.

Så lenge kaiene er dimensjonert for å tåle skipspåstøt er det avstand fra kaikant til bygg som vil avgjøre om bygninger kan bli påvirket ved en hendelse. Store deler av de eksisterende kaikonstruksjonene, spesielt på Jektevikutstikkeren, er robuste kaier bygget for rundt 20 år siden. Ved hendelser med motorhavari etc. som kan gi skipspåstøt gir fremherskende vind liten risiko for planområdet. Sannsynlighet for hendelser er tett knyttet til type båter og antall anløp. Sannsynlighet for hendelser er lav (men ikke vurdert spesifikt i nivå mot aktseptkriterier) og vil synke når scenario Arealstrategi Dokken gjennomføres og kaier for cruiseskip osv flyttes.

For temaene Havnivåstigning/stormflo/bølger og Ekstremvær/vind er vurderingene hentet fra disse utredningene. Stormflo og fremtidig havnivå utgjør en risiko for dagens bygg og kai høyder. Småbåtanlegg må ha en utforming som gjør den beskyttet mot vind/vær og med plass til min 5-6 fartøy opp mot 15 m lengde og 4 m bredde. I en situasjon der

scenario Arealstrategi Dokken er gjennomført er planområdet mer skjermet for bølger og vind.

Bunkeren i Havnelageret er ett av byens offentlige tilfluktsrom og utgjør 5 etasjer.

Det er aktuelt i planområdet med lagring av gass utenfor bygningskropp. Virksomheten skal kartlegge farer og problemer med hensyn på håndtering av farlig stoff og på denne bakgrunn vurdere risiko og tiltak. Sikkerhetsavstand og tiltak vil være avhengig av type gass og mengder, samt om plasseringer er over grunn eller under.

Den generelle byggegrensen for nettstasjoner fra andre bygg er 5 meter. Forskriften angir at anlegg og utstyr skal være plassert, konstruert og beskyttet slik at brann forhindres. Gir en viss risiko lokalt i planområdet, men har liten betydning for utbygging iht. scenario Arealstrategi Dokken.

## Kilder

- Asplan Viak AS, Fagutredning C10 - Lokalklima, Undersøkelse mot Dagens situasjon og Arealstrategi for Dokken, Detaljregulering, Bergenhus, gnr. 164, bnr. 3 m. fl., Dokken, nybygg Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet - Plan ID 71350000, datert 19.09.2024



asplan viak