

# RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE

## Kongsgård-Vige Havneområde SHA4, SHA5 og SHA6 Detaljregulering Plan id:1606

### Metode og forutsetninger

Analysen er gjennomført med egen sjekklister basert på rundskriv fra DSB. Analysen er basert på foreliggende planforslag. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter.

Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdet funksjon, utforming med mer, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene (henholdsvis konsekvenser for og konsekvenser av planen).

Vurdering av **sannsynlighet** for uønsket hendelse er delt i:

Svært sannsynlig (4) -	kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig til stede
Sannsynlig (3) -	kan skje av og til, periodisk hendelse (årlig)
Mindre sannsynlig (2) -	kan skje (ikke sannsynlig, ca. hvert 10 år)
Lite sannsynlig (1) -	det er en teoretisk sjanse for hendelsen, skjer sjeldnere enn hvert 100 år

Kriterier for å vurdere **konsekvenser** av uønskede hendelser er delt i:

	Personskade	Miljøskade	Skade på eiendom, forsyning med mer
1. Ubetydelig	Ingen alvorlig skade	Ingen alvorlig skade	Systembrudd er uvesentlig
2. Mindre alvorlig	Få/små skader	Ikke varig skade	Systembrudd kan føre til skade dersom reservesystem ikke fins.
3. Alvorlig	Behandlingskrevende skader	Midlertidig/behandlingskrevende skade	System settes ut av drift over lengre tid, alvorlig skade på eiendom.
4. Svært alvorlig	Personskade som medfører død eller varig mén, mange skadd.	Langvarig miljøskade	System settes varig ut av drift, uopprettelig skade på eiendom

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvenser er gitt i følgende tabell:

<b>Konsekvens: Sannsynlighet:</b>	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
4. Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red
3. Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red
2. Mindre sannsynlig	Green	Green	Yellow	Red
1. Lite sannsynlig	Green	Green	Green	Yellow

- Hendelser i røde felt: Tiltak nødvendig
- Hendelser i gule felt: Tiltak vurderes i forhold til nytte
- Hendelser i grønne felt: Rimelige tiltak gjennomføres

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

### **Plantiltaket: Plan 1606- Detaljreguleringsplan, Kongsgård-Vige Havneområde**

Det presiseres at detaljreguleringsplan for Kongsgård - Rige Havneområde viderefører den virksomheten som allerede er avsatt innen planområdet i dag. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for motfyllinger og fremtidig nytt landinnvunnet areal for ny havn i Kristiansand kommune. Tiltaket gjelder opptil kote -8,0 meter.

Foreliggende ROS-analyse understøtter plantiltaket, samtidig understrekes at det ikke innføres nye tiltak / virksomheter eller funksjoner innen planområdet.

## Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak

Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfattet i følgende tabell:

Hendelse / situasjon	Aktuelt	Sannsynligh.	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
<b>Natur- og miljøforhold</b>					
<i>Ras/skred/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</i>					
1. SHA4 Masseras /skred. Kvikkleire / områdestabilitet	JA	3	3		<p>Deler av sjøbunnen i området består av sprøbruddmateriale / kvikkleire.</p> <p>Grunnforhold er registrert og dokumenter i egne bilag til planen. Dokumentert i Norconsult: «Fyllingsplaner Topdalsfjorden, områdestabilitetsvurdering i henhold til NVE-veileder 1/2019».</p> <p>Kvikkleiresonen er klassifisert med faregrad middels, konsekvensklasse alvorlig og plassers i risikoklasse 3.</p> <p>Hele det potensielle løsneområdet befinner seg under vann, og det ansees lite sannsynlig at et eventuelt skred utvikler seg langt inn på land grunnet naturlige avgrensninger som høytliggende berg og forekomster av sprengstein.</p> <p>Området stabiliseres med mudring og motfyllinger</p>
1. SHA5 Masseras /skred. Kvikkleire / områdestabilitet	JA	3	3		<p>Deler av sjøbunnen i området består av sprøbruddmateriale / kvikkleire.</p> <p>Grunnforhold er registrert og dokumenter i egne bilag til planen. Dokumentert i Norconsult: «Fyllingsplaner Topdalsfjorden SHA5,</p>

					<p>områdestabilitetsvurdering i henhold til NVE-veileder 1/2019».</p> <p>Stabilitet i mudringstrau for SHA5 (øst for kai 36 og ved Vigeboen) vurderes å være OK uavhengig av løsning på kaien.</p> <p>Området stabiliseres med motfylling.</p>
2. Snø-/ isras	NEI				Ikke relevant.
3. Flomras	NEI				Ikke relevant.
4. Elveflom	NEI				Ikke relevant.
5. Radongass	NEI				Ikke relevant.
<u>Vær, vindeksponering. Er området:</u>					
6. Vindutsatt	NEI				Ikke relevant.
7. Nedbørutsatt	NEI				Ikke relevant.
8. Utsatt for springflo / flom i sjø / vann	NEI				Ikke relevant.
9. Utsatt for flom i bekk (lukket)	NEI				Ikke relevant.
<u>Natur- og kulturområder. Medfører planen/tiltaket fare for skade på:</u>					
10. Sårbar flora	NEI	1	2		<p>I områder med mudderbunn ble det i hovedsak registrert sjøfjær, det er derfor tenkelig at alle områder i Topdalsfjorden og Kristiansandsfjorden med lignende forhold (dybde, bunnforhold og strømforhold) vil ha noen registreringer av sjøfjær.</p> <p>Se utarbeidet rapport Marine natur- og miljøforhold, av Norconsult 22.10.2021.</p> <p>Se rapport «Vurderinger vedrørende sjøfjær og vannmiljø i forbindelse med utfyllingsarbeid i Kongsgård/Vige», nr 52110063 av Norconsult 27.05.2022, og tilhørende datarapport.</p>
11. Sårbar fauna/fisk	NEI	1	2		<p>Det er gjennomført registrering av biologisk mangfold innenfor planområdet og et større område i Topdalsfjorden. Det</p>

Hendelse / situasjon	Aktuelt	Sannsynligh.	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
					er ingen spesielle observasjoner. Se utarbeidet rapport Marine natur- og miljøforhold, nr. 52104386 av Norconsult 22.10.2021.
12. Verneområder	NEI				Ikke relevant.
13. Vassdragsområder	JA	2	2		<p>Strøm og hydrografi for Topdalsfjorden er gjennomført. Det er ikke funnet signifikante endringer i volumtransport inn/ut av Topdalsfjorden.</p> <p>For strøm og saltholdighet i Topdalsfjorden innenfor terskelen ved Varoddbrua, finnes det lite eller ingen endring i saltholdighet og strømforhold.</p> <p>Se utarbeidet rapport Strømsimulering for Topdalsfjorden, pnr. 302006191 av Sintef 20.12.2021.</p> <p>Det er gjennomført vurderinger av sjøfjær og vannmiljø i planområdet. Generelt forventes ikke tiltaket å medføre vesentlige endringer for det marine miljøet i vannforekomsten Topdalsfjorden sammenlignet med dagens situasjon, sett bort fra arealbeslaget og at avbøtende tiltak settes inn for å forhindre oppvirvling av sediment under drift.</p> <p>Se rapport «Vurderinger vedrørende sjøfjær og vannmiljø i forbindelse med utfyllingsarbeid i Kongsgård/Vige», nr 52110063 av Norconsult 27.05.2022, og tilhørende datarapport.</p>
14. Fornminner (afk)	NEI	1	1		Planområdet omfatter kun sjøområde. Området er befart og klarert for utbygging. Det er ikke påvist kulturminner innen tiltaksområdene SHA 4, 5 og 6, som er automatisk vernet eller fredet i henhold til kulturminneloven. Norsk Maritimt Museum - NMM rapport 2021370.

Hendelse / situasjon	Aktuelt	Sannsynligh.	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
15. Kulturminne/-miljø	NEI	1	1		Planområdet omfatter kun sjøområde. Området er befart og klarert for utbygging. Norsk Maritimt Museum - NMM rapport nr. 2021370.
<b>Menneskeskapte forhold</b>					
<i>Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</i>					
16. Vei, bru, knutepunkt	NEI				Ikke relevant. Adkomstforhold til overordnet vegnett er klarlagt i tilgrensende planer. Disse er nærmere beskrevet i planbeskrivelsen.
17. Havn, kaianlegg	NEI				Ikke relevant. Utbygging ivaretar maritime forhold som reguleres av havnemyndigheten. Disse er nærmere omtalt i planbeskrivelsen.
18. Sykehus/-hjem, kirke	NEI				Ikke relevant
19. Brann/politi/siviltforsvar	JA	1	1		Planområdet har atkomst fra E18, Vigeveien og Kongsgård alle, og i tillegg sjøveien. Hastighet på eventuell evakuering av personell/kjøretøy på havneområdet er avhengig av kapasitet på tilstøtende vegnett. Atkomst vil også være via sjøveien. Det vil kreve bistand av alle beredskapsenheter for å avvike en større uønsket hendelse.
20. Kraftforsyning	NEI				Ikke relevant
21. Vannforsyning	JA	2	3		Eksisterende hovedvannledning på bunnen av Topdalsfjorden skal flyttes. Ligger inne som rekkefølgekrav, og vil bli ivarettatt.
22. Forsvarsområde	NEI				Ikke relevant
23. Tilfluktsrom	NEI				Ikke relevant
24. Område for idrett/lek	NEI				Ikke relevant
25. Rekreasjonsområde	NEI				Ikke relevant.

Hendelse / situasjon	Aktuelt	Sannsynligh.	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
26. Vannområde for friluftsliv	NEI	1	1		Utenfor planområdet ved Varen, er det regulert friluftsområde i sjø. Detaljregulering som hjemler utfylling av stein, hinder ikke friluftaktiviteter i tilstøtende område. Detaljer skal beskrives i tiltaksplan.
<i>Forurensningskilder. Berøres planområdet av:</i>					
27. Akutt forurensning	NEI				Ikke relevant
28. Permanent forurensning	NEI				Ikke relevant
29. Støv og støy: industri	NEI				Ikke relevant
30. Støv og støy: trafikk	NEI				Ikke relevant
31. Støy: andre kilder	NEI				Ikke relevant
32. Sulfidholdig fjell	NEI				Ikke relevant
33. Forurenset grunn (sjøbunn)	JA	3	2		Det er utført miljøtekniske kartlegginger av sedimenter (Kristiansand havn, datarapport sedimenter, utfylling i sjø, havneavsnitt nord, nr. 52110063, J02, Norconsult 30.05.2022). Det ble tatt ut overflateprøver av sediment med grabb i 15 stasjoner. Analysene viste at 3 av prøvene var i tiltaksklasse IV, 10 prøver var i tiltaksklasse 3, mens 2 prøver var i tiltaksklasse II. For mudringsarbeider innen planområdet skal det utarbeides tiltaksplan og det skal søkes om mudringstillatelse hos Statsforvalteren.
34. Forurensning i sjø/vassdrag	NEI				Ikke relevant
35. Høyspentlinje (stråling)	NEI				Ikke relevant
36. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver)	NEI				Ikke relevant
37. Avfallsbehandling	NEI				Ikke relevant
38. Oljekatastrofeområde	NEI				Ikke relevant
<i>Medfører planen/tiltaket:</i>					
39. Fare for akutt forurensning	NEI	1	1		
40. Støy og støv fra trafikk	JA	2	2		Støy og støv fra trafikk knyttet til etablering av nytt havneområde, vil være

Hendelse / situasjon	Aktuelt	Sannsynligh.	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
					<p>begrenset. Det er gjennomført beregninger for anleggsstøy for utfylling av stein i sjøen. Denne ligger under grenseverdier for støy ved utfylling av stein uten knusing. Det vises til rapport Kristiansand Havn IKS, vurdering av anleggsstøy, av Multiconsult 16.05.2022.</p> <p>Innføring av framtidig landstrømanlegg for skip, vil redusere støy og støvutslipp fra skip som ligger ved kai.</p> <p>Planen legger ikke opp til egne fysiske tiltak for å begrense en evt hendelse knyttet til naboers virksomhet (Ytre Ringvei). Slike tiltak anses initiert av virksomheten selv.</p>
41. Støy og støv fra andre kilder	NEI				Ikke relevant
42. Forurensning til sjø/vassdrag	JA	1	1		<p>Utsiktet hendelse av drivstoff fra kjøretøyer på land. Ivaretas i h.h.t. Krs. Havn sikrings og tiltaksplan. Havna har lenser og pumper, og det stilles krav til entreprenør ifm gjennomføring. Brannvesenet og Kystverket har også sikkerhetsutstyr tilgjengelig.</p>
43. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver)	NEI				Ikke relevant
44. Spesiell klatrefare i forbindelse med høyspentmaster	NEI				Ikke relevant
<i>Transport. Er det risiko for:</i>					
45. Ulykke med farlig gods	NEI				Ikke relevant
46. Vær/føre begrenser tilgjengelighet til området	NEI				Ikke relevant
<i>Trafikksikkerhet</i>					
47. Ulykke i av-/påkjørsler	JA	1	2		<p>Hovedadkomst er fra E18 og regulert i plan for Kongsgård/Vige havn og industriområde veiforbindelse til E18.</p> <p>Adkomst til / fra Vige havnevei er normerte adkomster og har ingen høyere ulykkesrisiko enn tilsvarende rundkjøring og T-kryss på det øvrige offentlige</p>



Hendelse / situasjon	Aktuelt	Sannsynligh.	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
48. Ulykke med gående/syklende	JA	1	2		vegnettet. Det er i tilstøtende planer regulert egne gang- og sykkelveger med adkomster til fremtidig havneområde. Disse er adskilt fra kjørende trafikk.
49. Andre ulykkespunkter / manøvreringsforhold kommersiell skipsfart	JA	1	2		Ferdsel/seiling til og fra kaianlegg til Norcem reguleres i anleggsperioden. Planen hjemler oppfylging til maks kote -8 meter. Dette må angis på sjøkart for å unngå grunnstøting.
50. Andre ulykkespunkter / fritidsbåter	JA	2	2		Ferdsel/seiling i anleggsområdet, reguleres i anleggsperioden.
<i>Andre forhold</i>					
51. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål	NEI				Ikke relevant
52. Er det potensiell sabotasje-/terrormål i nærheten?	NEI				Ikke relevant
53. Regulerte vannmagasiner med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	NEI				Ikke relevant
54. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (stup etc)	NEI				Ikke relevant
55. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	NEI				Ikke relevant
<i>Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring</i>					
56. Trafikkulykke ved anleggsgjennomføring	JA	1	2		Det utarbeides arbeidsvarslingsplaner for arbeider som berører offentlig veg. Planene skal godkjennes av politi / vegmyndigheter.  Det må vies oppmerksomhet med lastning av stein til lekter med hjullasters.  Det er seilingsled gjennom planområdet til etablert industriområde (sement). Faseplaner må følge opp dette for å sikre atkomst gjennom anleggsområdet. Planområdet (som omfatter sjø) er underlagt Havne og farvannsloven. Skilting og merking på sjø godkjennes av Kystverket.
57. Skolebarn ferdes gjennom planområdet	NEI				Ikke relevant

Hendelse / situasjon	Aktuelt	Sannsynligh.	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
----------------------	---------	--------------	------------	--------	------------------

<i>«Den ukjente hendelse»</i>					
<p>Den ukjente hendelse er i sin natur av en slik karakter at den kommer overraskende på myndigheter og befolkning, og gir utfordringer som man tidligere ikke har håndtert.</p> <p>Hendelsen kan være ukjent på flere måter, både i omfang, geografisk, tids- og type-messig og kan være forårsaket av klimautviklingen, ny teknologi, globalisering mv.</p> <p>For å forebygge den ukjente hendelse kreves forskning og analyser av tidligere ukjente hendelser. Dette setter krav til forbedrede analysemetoder og et offentlig planverk som beskriver rutiner for kriseledelse, informasjon, håndtering av rammede- liv-, helse og objekter, samt aktiv innsats for å begrense skadeomfang.</p>					
58. «Den ukjente hendelse» Hendelse / situasjon som rammer den normale driften av anleggsområdet, som oppstår innenfor eller utenfor det angitte planområdet.	JA	1	3		Kristiansand Havn IKS har etablert planverk for å håndtere uønskede hendelser og situasjoner innenfor det området som Kristiansand Havn IKS har jurisdiksjon. Kystverket har koordineringsansvar i forhold til utilsiktede hendelser og kriser som oppstår i og utenfor Kristiansand Havns jurisdiksjon og dette ansvar er nedfelt i Kystverkets planverk.

### **Konklusjon:**

**Hendelse i pkt. 1 SHA4** Hendelse i pkt. 1 for SHa\_4 og 5 svares ut gjennom detaljprosjekteringen, og eventuelle behov for avbøtende tiltak implementeres i denne fasen.

**Hendelse i pkt. 1 SHA5** krever etter vurderingen tiltak iverksatt. Grunnet vanskelige grunnforhold, og store vanndybder vil ikke en utfylling med mudring og motfyllinger som beskrevet i SHA4 kunne tilfredsstillende krav til sikkerhet  $F \geq 1,61$ . Imidlertid vil en konstruksjon med skråkai med et kaidekke på ca. 65m og avlastning i dagens strandsone være den gunstigste løsningen som gir størst handlingsrom ved eventuelt videre utvikling i området. Denne kailøsningen vil samtidig ha minimal påvirkning på fjorden for øvrig i den grad man muligens unngår en større motfylling. Endelig behov for motfylling må vurderes i detaljfasen etter at supplerende GRU er utført.

**Hendelse i pkt. 21** krever etter vurderingen tiltak iverksatt. Dette medfører omlegging av kommunal vannledning.

**Hendelse i pkt. 33** krever etter vurderingen tiltak iverksatt jf tiltaksplan og tillatelse fra Statsforvalteren.

ViaNova Kristiansand AS

Kristiansand, 03.02.2023

Even F. Lorentsen