

KYSTVERKET

KVALITATIV RISIKOANALYSE INNSEILINGEN TIL KRAGERØ

HOVEDRAPPORT

ST-10827-2

Type dokument:

Hovedrapport

Rapport tittel:

Kvalitativ risikoanalyse Innseilingen til Kragerø

Kunde:

Kystverket

OPPSUMMERING:

Safetec Nordic AS har fått i oppdrag av Kystverket å gjøre en vurdering av alternative utbedringstiltak i forbindelse med innseilingen til Kragerø. Kystverket har identifisert en rekke aktuelle tiltak og har behov for å kunne gjøre en systematisk innbyrdes prioritering mellom disse. Vurderingene er i hovedsak gjort med henblikk på i hvilken grad tiltakene reduserer faren for grunnstøting samt en grov vurdering av kostnad. Det ble holdt et arbeidsmøte i Kragerø 09.03.2015 med deltagere fra Kystverket, Kragerø kommune, Kragerø Havnevesen, NCC, og Safetec.

Basert på en kvalitativ vurdering av kostnad og nytte har Safetec rangert de foreslåtte utbedringstiltakene. Det er benyttet semikvantitative kategorier for å skille tiltakene fra hverandre. Tiltakene er deretter samlet i tre grupper som representerer henholdsvis lavest, middels og høyest kost-nytteeffekt.

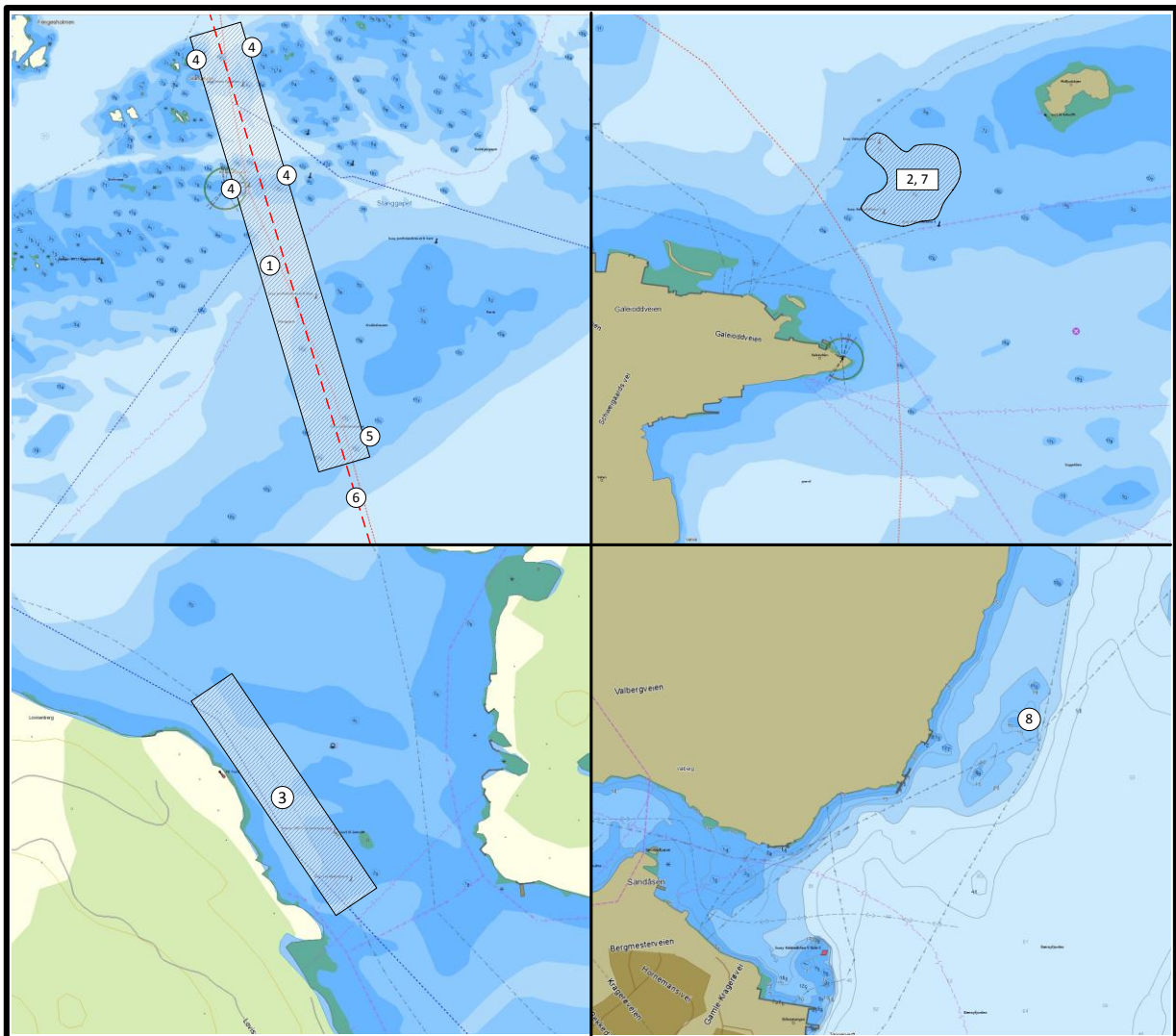
Dokument nr. ST-10827-2	Filreferanse st-10827-2 kvalitativ risikoanalyse innseiling til kragerø			
Forfattere C. S. Madsen, B. A. Rounge				
<i>Referanse til deler/utdrag av denne rapporten som kan føre til feiltolkning, er ikke tillatt.</i>				
Rev.	Dato	Grunn for rev.	Kontrollert av	Godkjent av
1.0	10.04.2015	Utkast	B. A. Rounge	T. Dammen
2.0	03.06.2015	Endelig	B. A. Rounge	T. Dammen
3.0	04.06.2015	Endelig	B. A. Rounge	T. Dammen

Innhold

1	SAMMENDRAG	4
2	INTRODUKSJON	6
2.1	Bakgrunn og formål	6
2.2	Begrepsavklaring	6
3	SYSTEMBESKRIVELSE	7
3.1	Innseiling til Kragerø.....	7
3.1.1	Begrensninger for losoppdrag.....	7
3.2	Oversikt over tiltakene	8
3.2.1	Knubbhausen.....	8
3.2.2	Galeioddbåane	10
3.2.3	Lovisenbergsundet	12
3.2.4	12
4	METODE.....	14
4.1	Fremgangsmåte.....	14
4.2	Vurdering av tiltakene	15
5	GJENNOMGANG AV PLANLAGTE TILTAK	16
5.1	Knubbhausen.....	17
5.1.1	Utdyping(1).....	18
5.1.2	Merking	19
5.2	Galeioddbåene	19
5.2.1	Utdyping (2).....	20
5.2.2	Merking	20
5.3	Lovisenbergsundet	22
5.3.1	Utdyping (3).....	22
5.3.2	Merking	22
6	RESULTAT.....	24
6.1	Resultatmatrise	24
6.2	Prioritering av tiltak.....	24
6.3	Total forbedring.....	25
7	KONKLUSJON	27
8	REFERANSER	28

1 SAMMENDRAG

Kystverket planlegger å utbedre innseiling til Kragerø. Innseilingen er identifisert som en av relativt få innseilinger hvor det ikke går an å merke tilfredsstillende, og er ansett som utfordrende. Det er identifisert utbedringstiltak knyttet til utdyping og endring/etablering av merking. Tiltakene skal i første rekke redusere faren for grunnstøting. Kystverket har bedt Safetec om bistand til å gjøre kvalitative vurderinger av potensiell risikoreducerende effekt av forskjellige utbedringstiltak. Vurderingene er gjort med henblikk på hvilke tiltak som gir best kost-nytte-effekt. Denne rapporten oppsummerer fremgangsmåten og resultatene av vurderingene. Formålet med analysen er å gi Kystverket et beslutningsgrunnlag for å gjennomføre prioriteringer mellom de foreslåtte utbedringstiltakene. De vurderte tiltakene er vist på figuren under.



Analysen er kvalitativ og baserer seg på ekspertvurderinger av hvordan de ulike tiltakene påvirker innseilingen til Kragerø. Tiltakenes nytteverdi er først og fremst vurdert med henblikk på i hvilken grad de reduserer faren for grunnstøting. Det ble avholdt et arbeidsmøte i Kragerø 09.03.2015 med deltagere fra Kystverket, Kragerø kommune, Kragerø Havnevesen, NCC og Safetec.

For å sikre en systematisk vurdering av de foreslåtte utbedringstiltakene ble det gjennomført en tenkt seilas gjennom innseilingen til Kragerø. Hvert av tiltakene ble diskutert med hensyn til i hvilken grad

de reduserer faren for grunnstøting, eller på andre måter påvirker seilassen i positiv eller negativ retning. Kostnad og effekt knyttet til hvert tiltak er vurdert på en skala fra 1 til 4. Basert på dette ble tiltakene satt opp i en semi-kvantitativ matrise. Tiltakene er deretter fordelt i tre grupper som representerer henholdsvis lavest, middels og høyest kost-nytteeffekt, ut fra tiltakenes plassering i matrisen. Innbyrdes i gruppene er det tiltakene som står øverst i tabellen som er de med høyest kost-nytte (effekt).

LAVEST KOST-NYTTE	MIDDELS KOST-NYTTE	HØYEST KOST-NYTTE
Ingen	<p>1: Knubbhausen (Utdyping av flere grunne områder nordvest av Knubbhausen og grunt område vest av Jomfrulandsrevet til -15 meter LAT)</p> <p>2: Galeioddbåen (Utdyping av grunner til -11,9 meter LAT)</p> <p>3: Lovisenbergsundet (Utdyping av grunner til -9,1 meter LAT)</p> <p>8: Valberg (sukkertoppen) (Stake byttes med HIB)</p>	<p>4: Knubbhausen (Beholde lyktfundament til HIB, lanterne med indirekte belysning og racon, to HIB lenger nord, fjerne flytemerker)</p> <p>6: Knubbhausen (Tilrettelegging for overrett plassert på «Øvergården»)</p> <p>5: Jomfrulandsrevet (Isbøye) (Installere sjøbøye (isbøye) på 12 m)</p> <p>7: Galeioddbåen (Stake byttes med HIB)</p>

Den totale forbedringen knyttet til de vurderte tiltakene i innseiling Kragerø, målt som den gjennomsnittlige forbedringen av de individuelle tiltakene, er 3,5 på en skala mellom 1 og 4, der 4 er best. I denne totalvurderingen er alle tiltak inkludert.

2 INTRODUKSJON

Kystverket planlegger å bedre innseiling til Kragerø. Innseilingen er identifisert som en av relativ få innseilinger hvor det ikke går an å merke tilfredsstillende, og er ansett som utfordrende. Det er identifisert utbedringstiltak knyttet til utdyping og endring/etablering av merking. Kystverket har bedt Safetec om bistand til å gjøre vurderinger av potensiell risikoreducerende effekt av forskjellige utbedringstiltak, sett opp mot en grov vurdering av kostnad. Denne rapporten oppsummerer fremgangsmåten og resultatene av vurderingene.

2.1 Bakgrunn og formål

Hensikten med planleggingen er å bedre sikkerheten innenfor planområdet ved å legge til rette for utdypingstiltak i farleden ved Jomfrulandsrevet, Knubbhausen, Galeioddbåene og Lovisenbergsundet. Tiltakene tar sikte på å rette ut og utvide farleden til en bredde på 150-180 m og en dybde på 15,0 m.

På grunn av sterk strøm og krevende vindforhold ved Jomfrulandrevet skal farleden her utvides til bredde ca. 180 meter og ved Stangskjær til bredde ca. 150 meter. Det er behov for ca. 15 utdypingstiltak innenfor farleden.

De foreslåtte tiltakene har ulikt omfang og kostnad, og ulik nytte med hensyn til å redusere risiko ved seiling inn til Kragerø. I tillegg kan tiltak ett sted påvirke behovet for tiltak andre steder. For eksempel vil utdyping både kunne skape og fjerne behov for merker.

I forbindelse med Nasjonal transportplan, NTP 2014-2023 er utbedringstiltak i innseilingen til Kragerø prioritert i 2018-2023 med 101 mill. 2013-kr.

Kystverket har behov for å kunne gjøre en innbyrdes prioritering av tiltakene. Formålet med analysen er å gi et beslutningsgrunnlag til en slik prioritering.

2.2 Begrepsavklaring

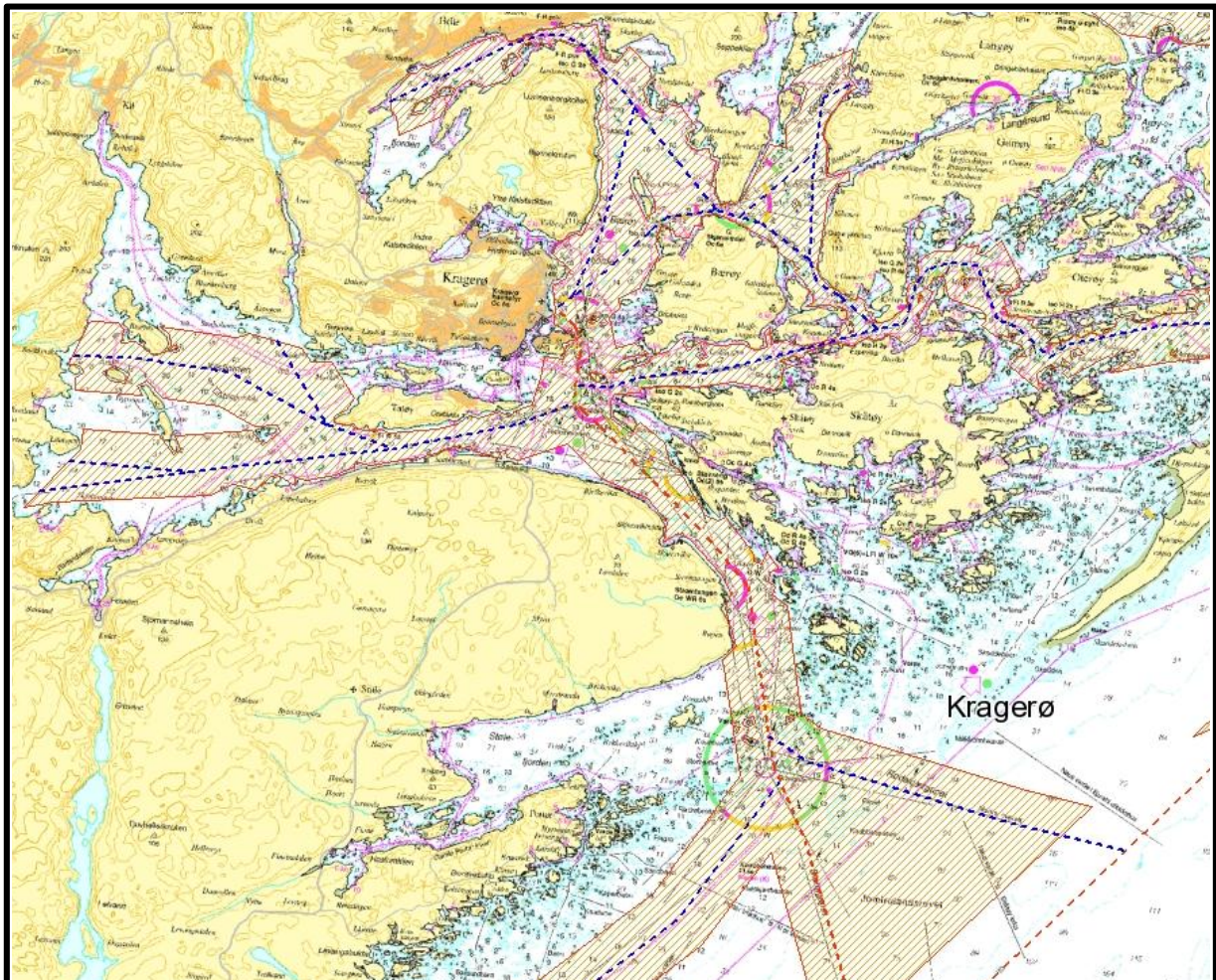
Følgende forkortelser er benyttet i denne rapporten:

HIB	Hurtigbåtmerker med Indirekte Belysning
LAT	Lowest Astronomical Tide

3 SYSTEMBESKRIVELSE

3.1 Innseiling til Kragerø

Det er to etablerte farleder i prosjektområdet. Den ene er inn til Kragerø havn (Jomfrulandsrevet – Kragerø, farledsnr 1025), den andre er fra Kragerø havn og inn til Hellefjorden (Kragerø – Hellefjorden, farledsnr. 2055).



Figur 3.1 Farledene i området

Tiltaksområdet er delt i tre planområder.

- Planområde (1) Kragerø – Knubbhausen
- Planområde (2) Kragerø – Galeioddbåene
- Planområde (3) Kragerø – Lovisenbergsundet

3.1.1 Begrensninger for losoppdrag

Det foreligger egne retningslinjer og begrensninger knyttet til innseilinga i farvannet. De generelle fartøysbegrensningene for hovedledene inn til Kragerø er:

- Stanggapet
 - o Maksimum dyptgående: 7,0 m

- Rødskjærgapet
 - o Maksimum dyptgående: 9,0 m
- Krav om dagslys
 - o All seilas gjennom Rødskjærgapet skal foregå i dagslys. (Farledsbevis og ikke lospliktige seiler hele døgnet)
- Generelle fartøysbegrensninger for farvannet forbi Galeioddbåene
 - o Maksimum LOA: 140 m
 - o Maksimum bredde: 21 m
 - o Maksimum dyptgående: 9,0 m
- Generelle fartøysbegrensninger for Lovisenbergsundet
 - o Maksimum LOA: 115 m
 - o Maksimum dyptgående: 5,8 m
- Særskilte fartøysbegrensninger for Lovisenbergsundet
 - o For fartøyer med LOA: > 95 meter er maksimum dyptgående 5,0 meter.
- Krav til dagslys i Lovisenbergsundet
 - o Det kan, etter losens faglige skjønn, stilles krav om dagslysseilas i Lovisenbergsundet. Dette gjelder alle typer tonnasje.

3.2 Oversikt over tiltakene

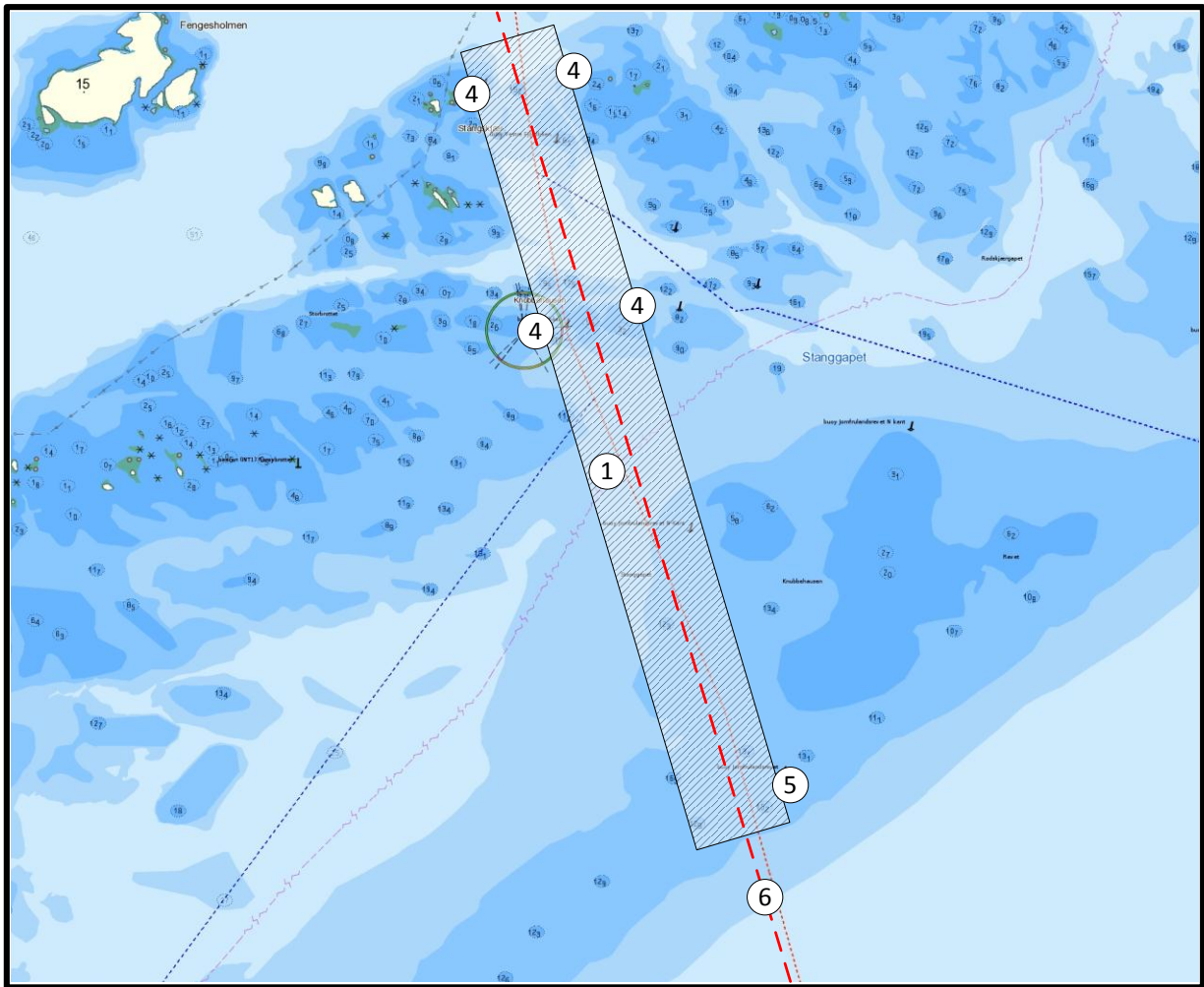
3.2.1 Knubbhausen

Området har en utstrekning fra Jomfrulandsrevet i sør til Stangboen i nord og har en utstrekning på ca. 1.5 nm (ca. 2.6 km). Figur 3.2 illustrer vurderte tiltak i området rundt Knubbhausen.

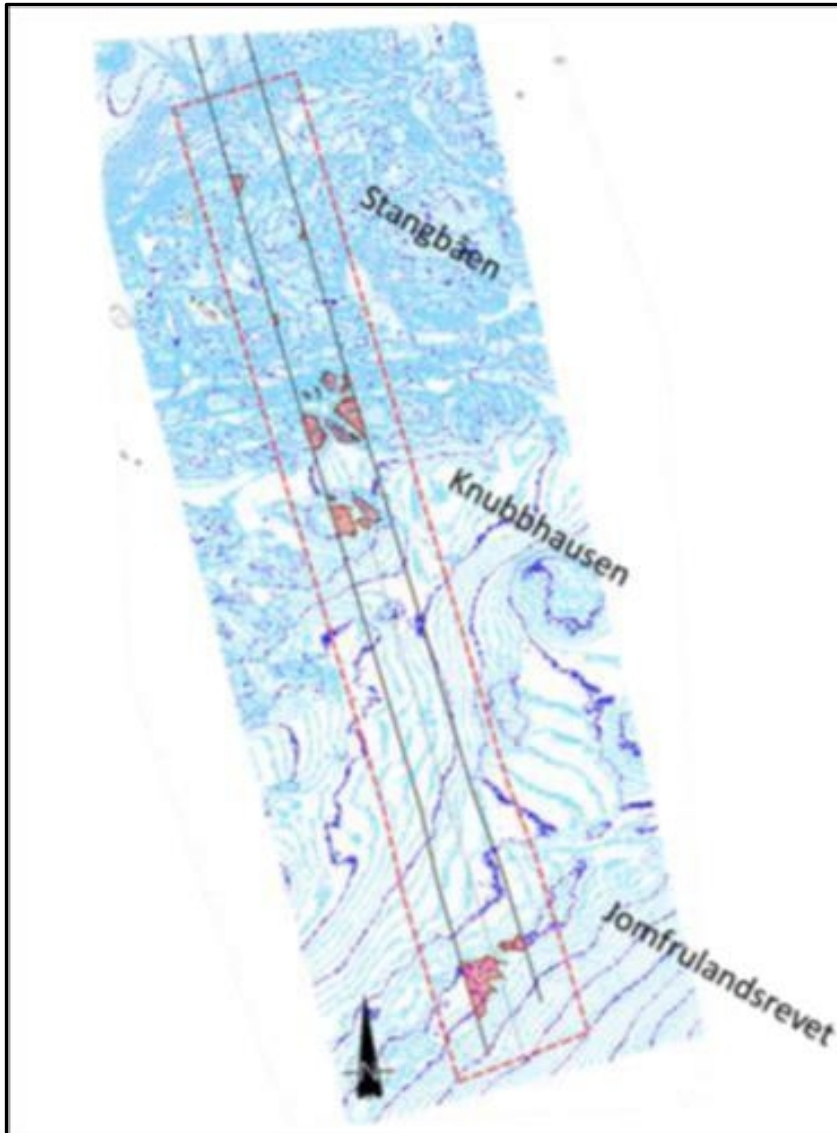
Farleden ved Jomfrulandrevet er justert mot øst for å redusere behov for retningsjustering under navigering, samt minimere behov for utdyping. Det er flere grunne områder mellom 9 og 13 m som må utdypes innenfor planområdet.

Hensikten med planleggingen er å bedre sikkerheten innenfor planområdet ved å legge til rette for sprengnings- og utdypingstiltak i farleden ved Knubbhausen og Jomfrulandsrevet. Tiltakene tar sikte på å rette ut og utvide seilingsfarleden til en bredde på 150-180 m og en dybde på 15,0 m. Dette innebærer at man i reguleringsplanen må legge til grunn en teoretisk utdyping ned til -17 m.

I dagens situasjon er det merket og gjennomføres dagseilas (los) gjennom Rødskjærgapet, denne innseilingen er meget krevende, og merking her vil bli fjernet etter at tiltakene i området rundt Knubbhausen er gjennomført



Figur 3.2 Skisse av vurderte tiltak i området rundt Knubbhausen

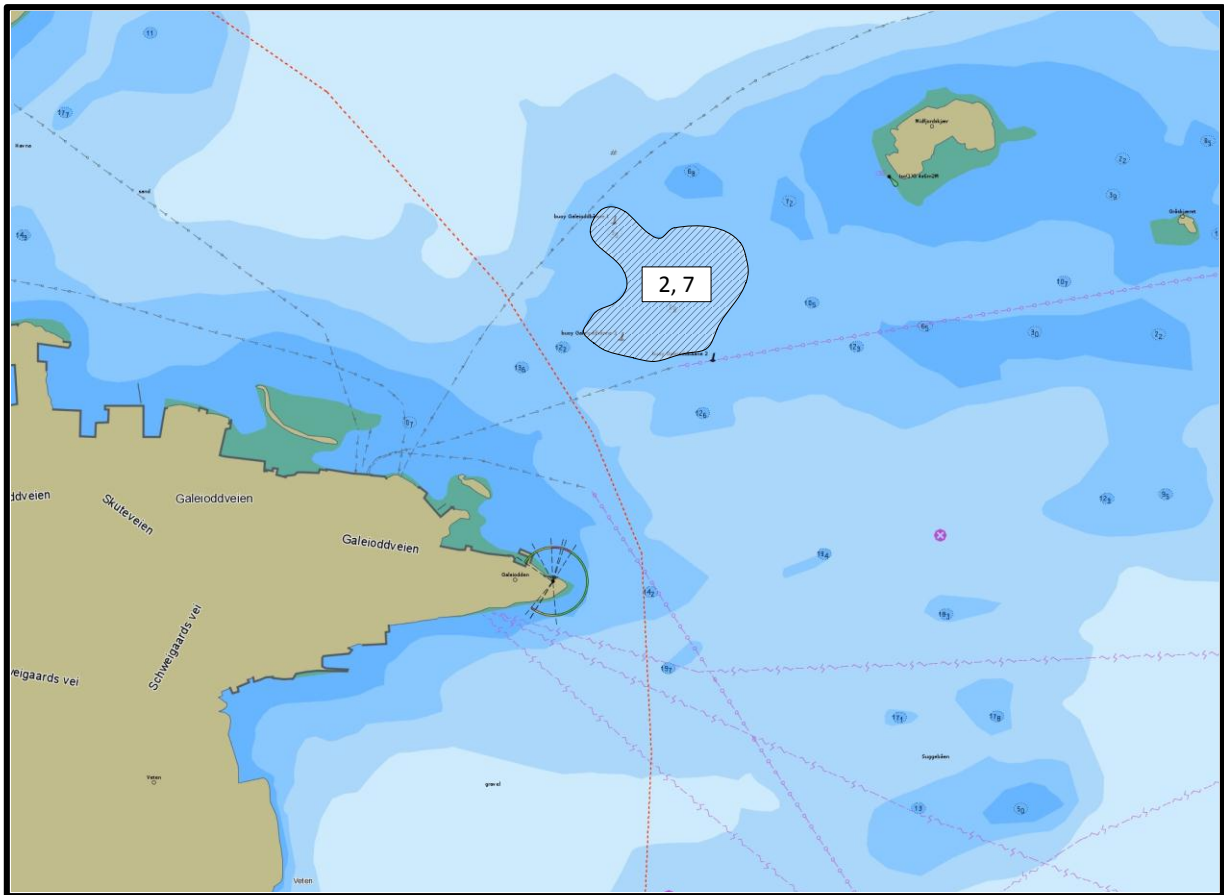


Figur 3.3 Detaljsskisse av vurderte tiltak i området rundt Knubbhausen

3.2.2 Galeioddbåane

Området har en utstrekning på ca. 150 m om omfatter området mellom Galeioddbåene og Midtfjordskjær ved Kragerø havn.

I dette området er det i dag mye kryssende trafikk bestående av taxibåter, ferje og lystbåter som potensielt kan forårsake ulykker.

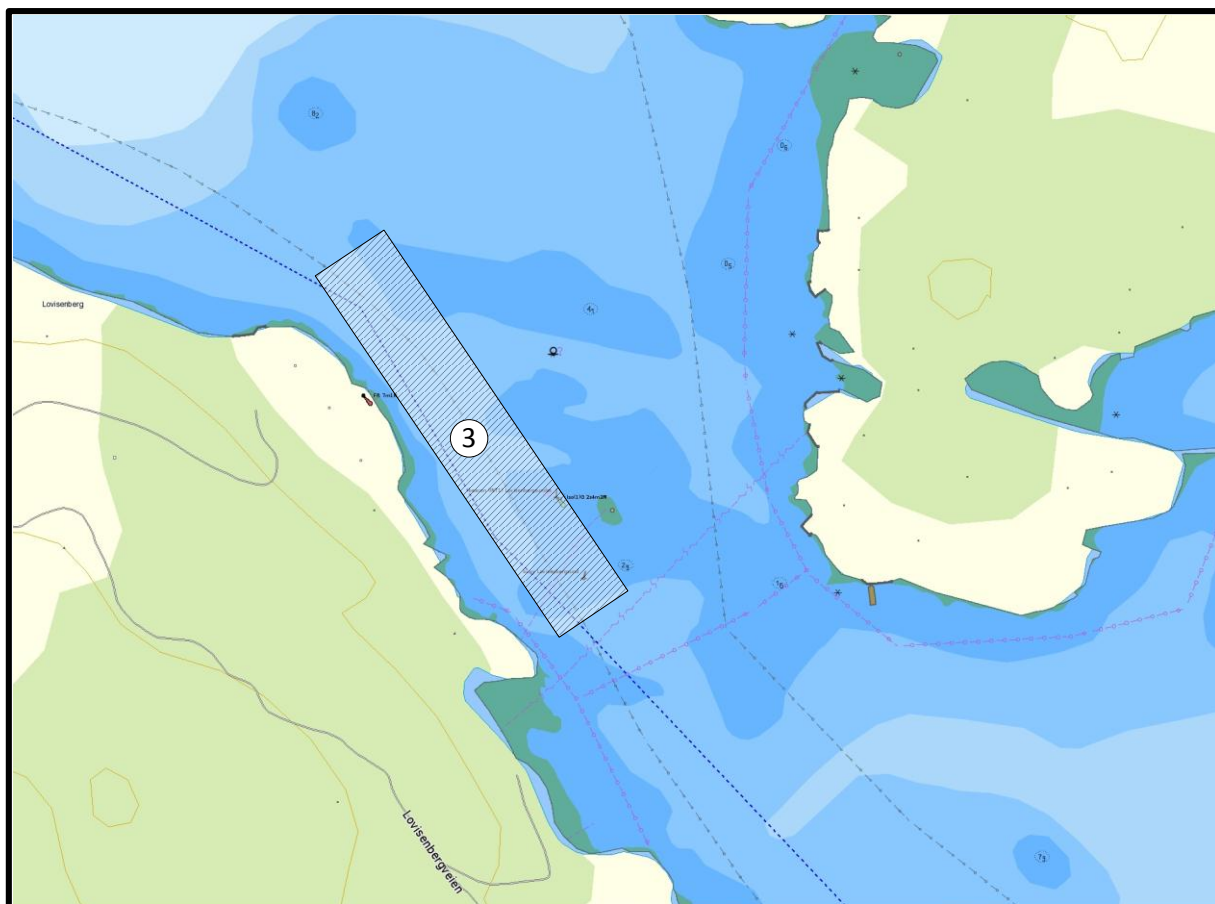


Figur 3.4 Skisse av vurderte tiltak i området rundt Galeioddbåen

3.2.3 Lovisenbergsundet

Området omfatter leden gjennom Lovisenbergsundet og har en utstrekning på ca. 0.16 nm (295 m).

Dette tiltaket er justert noe mot land/vest i forhold til opprinnelige utkast for å begrense masseuttaket.



Figur 3.5 Skisse av vurderte tiltak i området rundt Lovisenbergsundet

3.2.4

Tabell 3.1 viser planlagte tiltak i forbindelse med innseilingen til Kragerø som er vurdert i denne analysen.

Tabell 3.1 Oversikt over planlagte tiltak i innseilingen til Kragerø

TILTAKSNR.	STED	I DAG	VURDERT TILTAK
1	Knubbhausen	Flere grunner	Utdyping av flere grunne områder nordvest av Knubbhausen og grunt område vest av Jomfrulandsrevet til -15 meter LAT
2	Galeioddbåen	Flere grunner	Utdyping av grunner til -11,9 meter LAT
3	Lovisenbergsundet	Flere grunner	Utdyping av grunner til -9,1 meter LAT
4	Knubbhausen	Lykt og flytemerker	Beholde lyktfundament til HIB, lanterne med indirekte belysning

			og racon, to HIB lenger nord, fjerne flytemerker
5	Jomfrulandsrevet (Isbøye)	Kardinalmerke	Installere sjøbøye (isbøye) på 12 m
6	Knubbhausen	Overrett ikke etablert	Tilrettelegging for overrett plassert på «Øvergården»
7	Galleioddbåen	Jernstake	Stake byttes med HIB
8	Valberg (sukkertoppen)	Jernstake	Stake byttes med HIB

4 METODE

Analysen er kvalitativ og baserer seg på ekspertvurderinger av hvordan de ulike tiltakene påvirker innseilingen til Kragerø. Vurderingene er først og fremst gjort med henblikk på i hvilken grad tiltakene reduserer faren for grunnstøting. Det ble avholdt et arbeidsmøte i Kragerø 09.03.2015 med følgende deltagere:

Tabell 4.1 Deltagere i arbeidsmøtet

DELTAKER	REPRESENTERER / ROLLE
Christian Skogheim Madsen	Safetec / Møteleder
Bård Anders Rounge	Safetec / Referent
Thomas Axelsen	Kystverket / TPU
Alexander Frostis	Kystverket / TPU
Thor Messel	Kystverket SØ
Geir Solberg	Kystverket SØ
Mats Pedersen	Kystverket SØ
Ole Kr. Rønningen	Kystverket/Lostjenesten
Steinar Hansen	Kystverket SØ
Geir Eikeland	Kystverket/Lostjenesten
Svein Arne Walle	Kragerø Havnevesen
Jan Trygve Thoresen	Kragerø Havnevesen
Anne Salvesen	NCC Roads AS
Geir Mørland	NCC Roads AS
Andreas Høitfødt	Kragerø Kommune

4.1 Fremgangsmåte

For å sikre en systematisk gjennomgang av de foreslåtte tiltakene ble det gjennomført en tenkt seilas gjennom innseilingen til Kragerø. Hvert av tiltakene ble diskutert med hensyn til i hvilken grad de reduserer faren for grunnstøting, eller på andre måter påvirker seilasen i positiv eller negativ retning. Følgende stikkord ble brukt som ledeord i diskusjonene, der det var relevant:

- Vurdering av tiltakene risikomessig
 - Sjømerker
 - Farledens bredde
 - Avdrift/strømsetting
 - Kursendringer
 - Sikt / siktlinjer
 - Rolighet / liggeforhold ved kai
 - Andre forhold av betydning for risiko
 - Hva er hastighetene til fartøy?
- Påvirker tiltakene hverandre?
- Vurdering knyttet til ulike typer fartøy
- Mulige utilsiktede negative konsekvenser av tiltakene?
- Andre relevante forhold, eventuelt andre aktuelle tiltak
- Grov vurdering av kostnader og omfang knyttet til gjennomføring av tiltakene

Der det er funnet hensiktsmessig er farledsnormalen benyttet i vurderingene (Ref.1). Om ikke annet er nevnt forutsettes det at diskuterte tiltak er i tråd med føringene som gis av farledsnormalen. Som oppsummering av diskusjonen ble deltakerne i arbeidsmøtet bedt om å gjøre en prioritering av hvilke tiltak som vurderes å være mest effektive.

4.2 Vurdering av tiltakene

For å synliggjøre hvilke av de vurderte tiltak som har størst og lavest effekt har Safetec satt opp alle tiltakene i en semi-kvantitativ matrise. Matrisen er tilsvarende som benyttes i grovanalyser av risiko, men i stedet for å representere sannsynlighet og konsekvens av farer, representerer aksene kostnad og effekt av tiltakene. Vurderingene av effekt er knyttet til operativ nytteverdi. Dette inkluderer tiltakenes bidrag til å redusere faren for grunnstøting, samt om de på andre måter medfører en forenkling eller forbedring av seilassen. I henhold til dette, og basert på dialog med Kystverket, er følgende kategorier benyttet for å klassifisere tiltakene med hensyn til nytte og kost:

Grad av forbedring (effekt) er delt inn i følgende klasser:

- 1 – Marginal forbedring
- 2 – Mindre forbedring
- 3 – Noe forbedring
- 4 – Stor/betydelig forbedring

Kostnad er delt inn i følgende klasser:

- 1 – Svært kostbart (typisk utdyping av stor grunne, molo el.)
- 2 – Kostbart (typisk utdyping av liten grunne/utsetting av HIB med behov for dyp fundamentering)
- 3 – Mindre kostbart (typisk utplassering av HIB på land eller på grunt vann)
- 4 – Neglisjerbar kostnad (typisk fjerning av sjømerker/lykter, justering av overretter el.)

Figur 4.1 viser hvordan vurdering av tiltak, kostnad og forbedring (effekt), kan illustreres i matriseform. Øvre venstre område i matrisen indikerer tiltak med liten forbedring og høy kostnad. Nedre høyre hjørne indikerer tiltak med høy effekt og lav kostnad. Det midtre området indikerer tiltak med middels høy kost/nytte. Tiltak som plasseres i dette området spenner fra tiltak med neglisjerbar kostnad og marginal forbedring til svært kostbare tiltak med stor forbedring.

KOSTNAD \ FORBEDRING	1-MARGINAL FORBEDRING	2-MINDRE FORBEDRING	3-NOE FORBEDRING	4-STOR FORBEDRING
1-SVÆRT KOSTBAR	Lavest kost/nytte	Lavest kost/nytte	Middels kost/nytte	Middels kost/nytte
2-KOSTBAR	Lavest kost/nytte	Lavest kost/nytte	Middels kost/nytte	Høyest kost/nytte
3-MINDRE KOSTBAR	Lavest kost/nytte	Middels kost/nytte	Høyest kost/nytte	Høyest kost/nytte
4-NEGLISJERBAR KOSTNAD	Middels kost/nytte	Middels kost/nytte	Høyest kost/nytte	Høyest kost/nytte

Figur 4.1 Matrise for vurdering av kostnad og forbedring (effekt) ved tiltak

Videre presenteres resultat av vurdering av kostnad og forbedring (effekt) tilknyttet enkelttiltakene i tabellform, se Tabell 6.2. I denne tabellen blir tiltakene gruppert opp under kolonnene lavest, middels og høyest kost-nytte, ut fra tiltakenes plassering i matrisen. Innbyrdes i gruppene er det tiltakene som står øverst i tabellen som er de med høyest kost-nytte (effekt).

5 GJENNOMGANG AV PLANLAGTE TILTAK

Avsnittene i dette kapittelet oppsummerer gjennomgangen av de foreslåtte tiltakene i innseilingen til Kragerø.

I 2013 ble hoved-/biled i hele Norge revidert og leden inn til Kragerø ble evaluert til å ikke være mulig å merke tilfredsstillende, uten tiltak i leden. I dag er alternativ led gjennom Rødskjærgapet/renna brukt, med begrensning for dagseilas for skip med los, mens skip med farledsbevis og trafikk som ikke har losplikt ikke har begrensning. Denne alternative leden er ansett som særdeles krevende blant annet pga. merking, og merking her vil bli fjernet for å avvikle denne leden når tiltak i området rundt Knubbhausen og Jomfrulandsryggen er gjennomført.

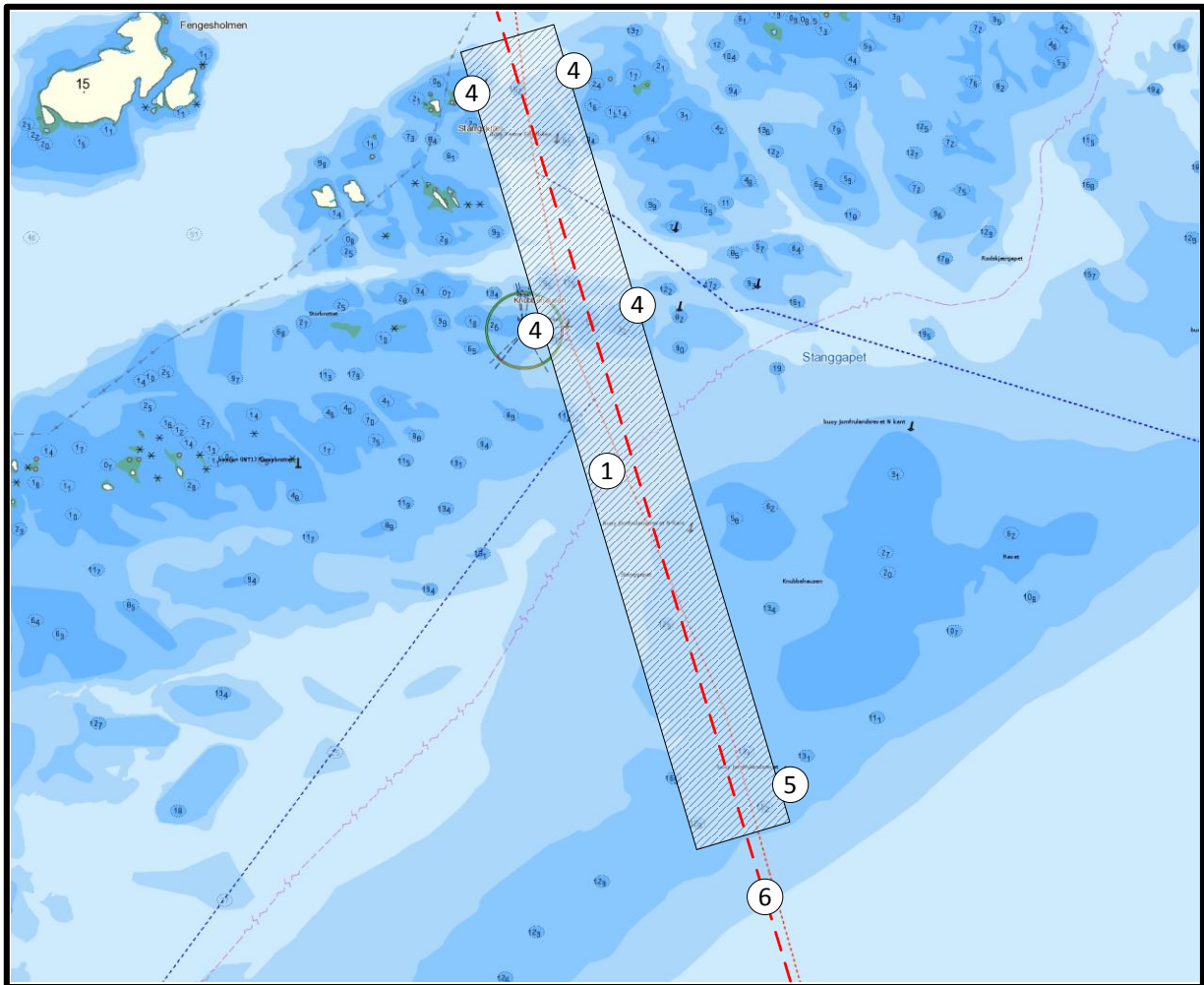
Tiltakene tar sikte på å rette ut og utvide seilingsfarleden til en bredde på 150-180 m og en dybde på 15,0 m. Dette innebærer at man i reguleringsplanen må legge til grunn en teoretisk utdyping ned til – 17 m.

En ser for seg at det i fremtiden kan bli en økt mengde av cruiseskip anløp i Kragerø.

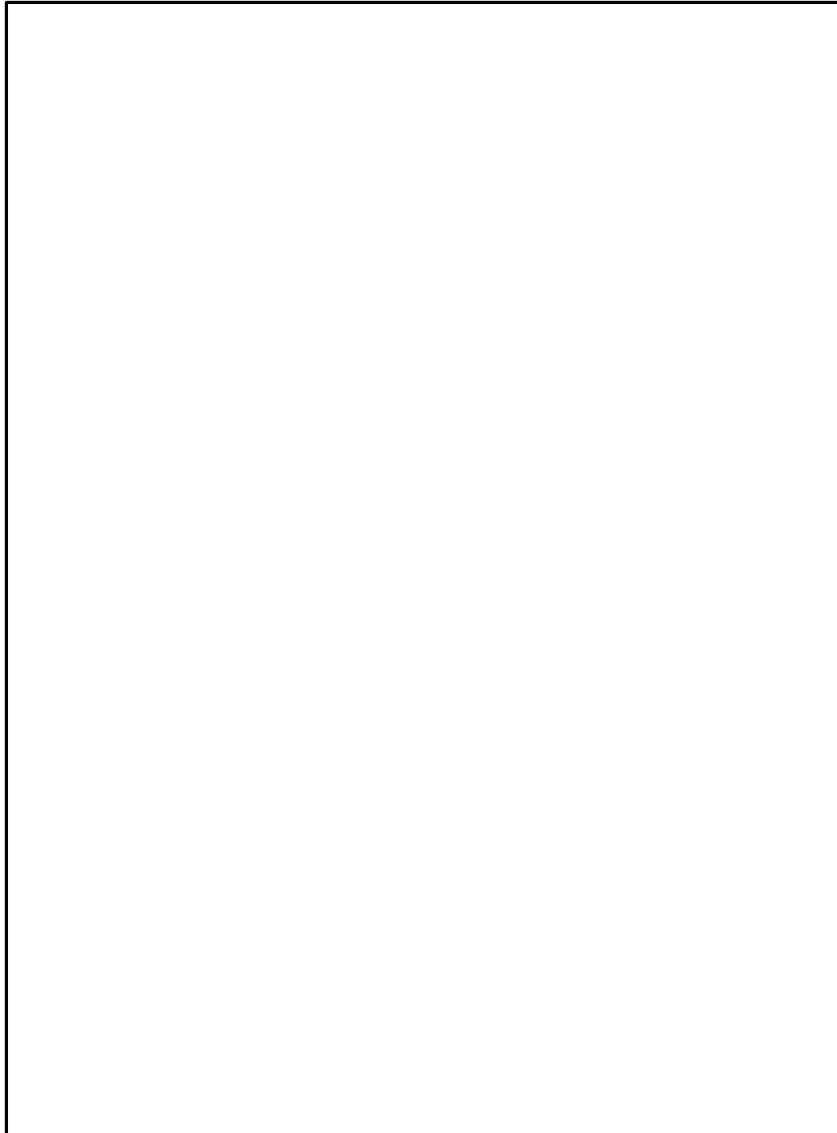
Tiltakene har et 35 års perspektiv.

De største skipene som går inn i dag til NCC Roads AS, er 15000 tonn last på lekter og 10 000 tonn på skip. Typisk skip på 4000 tonn, 80-120 m langt og det er spesielt utfordrende å gå i ballast inn leden, spesielt i mørke. Generelt tyder mye på at aktuelle skip blir lenger/bredere og noe dypere. Skipsstørrelse styres også av mottagerhavn og større skip kan gjøre NCC mer konkurransedyktig pga. volum pr skip, noe som kan medføre økt trafikk. NCC anslår at de i 2014 lastet 230 skip.

5.1 Knubbhausen



Figur 5.1 Skisse av vurderte tiltak i området rundt Knubbhausen



Figur 5.2 Detaljsskisse av vurderte tiltak i området rundt Knubbhausen

5.1.1 Utdyping(1)

Knubbhausen

Ved innseiling setter en kurs mot Knubbhausen, nordvestlig kurs og blir som følge av strøm satt mot babord og en må styre opp mot strømmen og dermed hindring på babord side. Mye vind har ved flere anledninger, spesielt for skip i ballast, i mørket og vindstyrke typisk over 12 m/s ført til at en må vente på dagslys og eventuelt svakere vind. Det er installert vindmåler på Jomfruland for at los skal være informert om vindforholdene. En antar at strømmen holder en hastighet på 2-3 knop i området. Det er gjort flere målinger men disse var ikke tilgjengelig under analysen. Leden er enkel med tanke på kryssing og møting, men det kan oppstå konflikt med lystbåter. Lykta vil bli forsøkt beholdt og tiltaket er derfor flyttet 11-12 m østover. Stake som er plassert på grunne vil bli fjernet.

Det er i dag mer krevende å seile inn leden enn ut, det vil fortsatt være tilfelle etter tiltak, men forholdene vil bli bedre. Området skal utdypes til 14,6 m og det vil utdypes som en trakt utenfra og inn 150 m bredt. Tiltaket vil medføre mindre kurvatur, noe som er positivt med tanke på strømforhold.

Jomfrulandsrevet

Ved innseiling turner en inn på hvit sektor. Innseilingen er krevende ved sydgående strøm og vind mer enn 11 m/s, spesielt dersom fartøy går på ballast.

Utdypes til 180 m bredt og 15 m dypt. NCC kommenterer at det ikke er utenkelig med skip som har 12 m dypgang. Skal en øke fra 10 m dypgang til 12,5 m så vil dette medføre en betydelig kostnad pga. mengde masse som må fjernes.

Det er spesielt mye strøm i dette området og naturen rundt er sårbar, så et uhell med utslipp i dette området vil være katastrofalt.

Området er spilt inn til departementet med tanke på å underlegge det overvåking fra Brevik VTS, da dette er «gratis», avhenger muligens også av politisk avgjørelse med tanke på kostnaden forskipene ved sikkerhetsavgift.

For at utdyping ved Knubbhausen skal ha en effekt så må også Jomfrulandsrevet utdypes, derfor behandles disse sammen. Tiltaket vurderes samlet sett å medføre en stor forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

5.1.2 Merking Knubbhausen (4)

Fundament for dagens lykt vil bli beholdt og det vil bli montert HIB, lanterne med indirekte belysning og racon. To HIB lenger nord, vil til sammen gi to merkepar og korridoreffekt. Flytemerker vil bli fjernet. Fyr på Strømtanten legges ned. Arbeidsgruppen anser tiltaket for å medføre en stor forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

Jomfrulandsrevet (5)

Kardinalmerket i dag er ikke optimalt plassert, Sjøbøye med lys plasseres ved Jomfrulandsrenna og vil fungere som en rundingsbøye som markerer start på innseiling, spesielt fra nordøst. Arbeidsgruppen anser tiltaket for å medføre noe forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

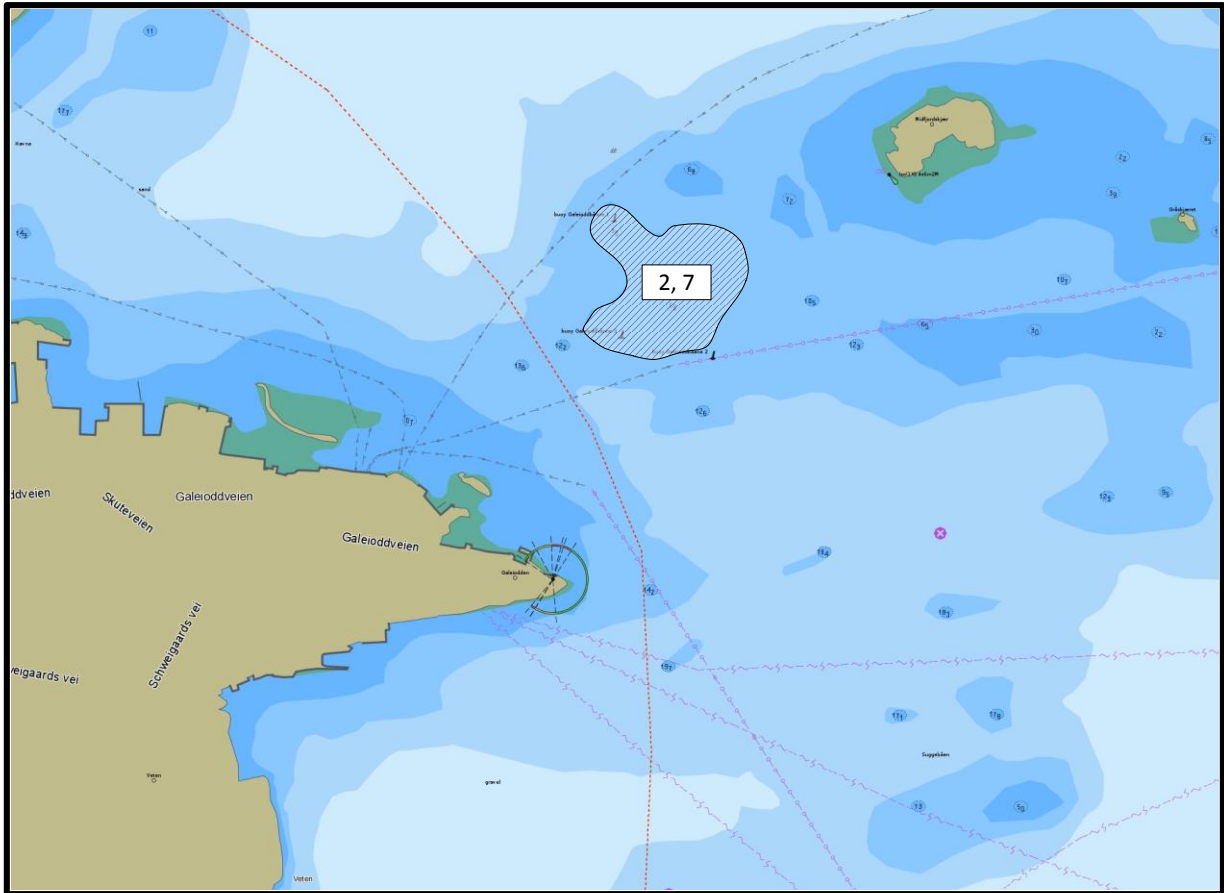
Overett (6):

Overett kan plasseres på «Øvergården». En overett vil kunne tydeliggjøre den ytre innseilingen til Kragerø og vise fartøy at de ligger midt i den utdypede kanalen innover. Arbeidsgruppen anser tiltaket for å medføre en stor forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

5.2 Galeioddbåene

Området har en utstrekning på ca. 150 m om omfatter området mellom Galeioddbåene og Midtfjordskjær ved Kragerø havn.

I dette området er det i dag mye kryssende trafikk bestående av taxibåter, ferje og lystbåter som potensielt kan forårsake ulykker.



Figur 5.3 Skisse av vurderte tiltak i området rundt Galeioddbåen

5.2.1 Utdyping (2)

Utdyping ned til – 11,9 m LAT. Området har lite eller ingen strøm, led vil bli 3-4 ganger bredere enn i dag. Innseiling i kurve er krevende spesielt i ballast og bredere led vi ha en positiv innvirkning. Det er en del kryssende trafikk i området, høy frekvens av ferjer og taxibåter. Passerende kollisjon er en mye større risiko i dette området i forhold til lenger ut. Dette området har mest småbåttrafikk i hele kragerøområdet om sommeren. Utslipp i dette området er vil ha mindre konsekvenser fordi hastighet er lav, det er lite strøm og utslipp er enklere å begrense. Tiltaket vil ha en positiv effekt for næringstrafikk, lokal ferjetrafikk og ikke minst småbåt trafikk. En del lokale entreprenører bruker lekter/taubåt av en størrelse som kan være en trussel med tanke på kollisjon med større skip på vei inn eller ut. Arbeidsgruppen anser tiltaket for å medføre en stor forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

5.2.2 Merking

Galeioddbåen (7)

Kardinalbøyene i området er en dødsrisiko for småbåter da det er mye bakgrunnsbelysning i området, men ikke mulig å merke på annen måte. Suggebåen (5 m) ca. 300 m fra Galeiodden bør vurderes merket (må blinke). Generelt så bør flest mulig unødvendige merker fjernes da de er en risiko for småbåttrafikk. Kragerø havnefyrt beholderes sammen med eksisterende HIB, 3 flytestaker fjernes. Ved

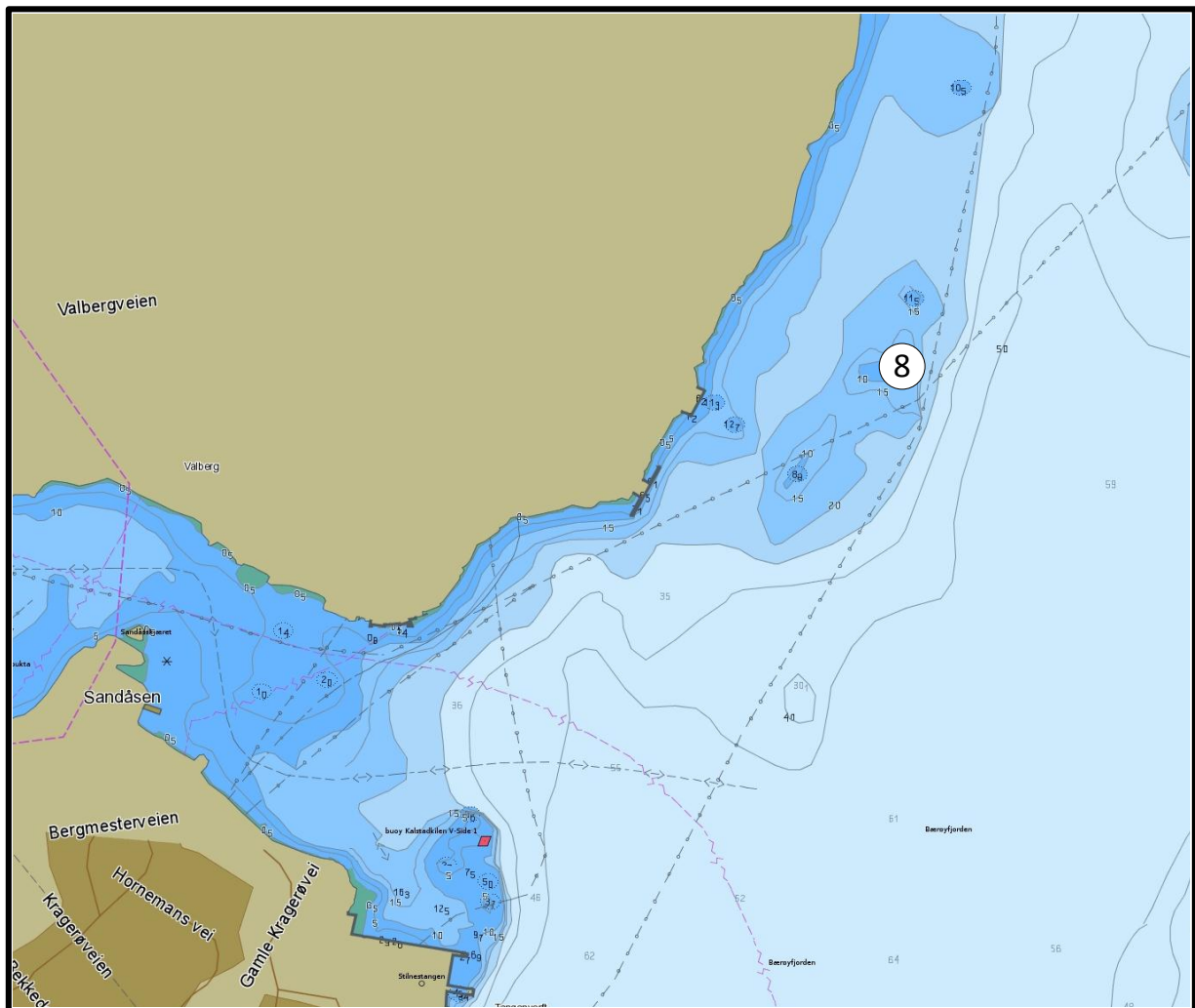
Drengskotbåen er det i dag en jernstake som bør oppgraderes med lys, noe som vil gjøre den mer synlig for alle, inklusive fritidsbåter. Staken står sentralt plassert mørkt og skyggefullt og er ikke lett å se, men vil kunne bli et godt referansepunkt. 1 HIB vil også bli utplassert. Arbeidsgruppen anser tiltaket for å medføre noe forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

Suggebåen

Det ble under møte foreslått en lysbøye ved Suggebåen, men her er det utfordringer med bakgrunnsbelysning, vedlikehold er også en utfordring og en kan risikere at lyset er slukket 5 mnd. i året. Ved behov kan en her vurdere sektorpel når disse er formelt godkjent som merking. Forbedring knyttet til merket ble ikke tallfestet under møtet.

Sukkertoppen (8)

Jernstake utenfor Valberg i dag, denne bør få lys. Plassering og problematikk er den samme som stake på Drengskotbåen. Bukes som referansepunkt til kai vel Valberg. Arbeidsgruppen anser tiltaket for å medføre en mindre forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

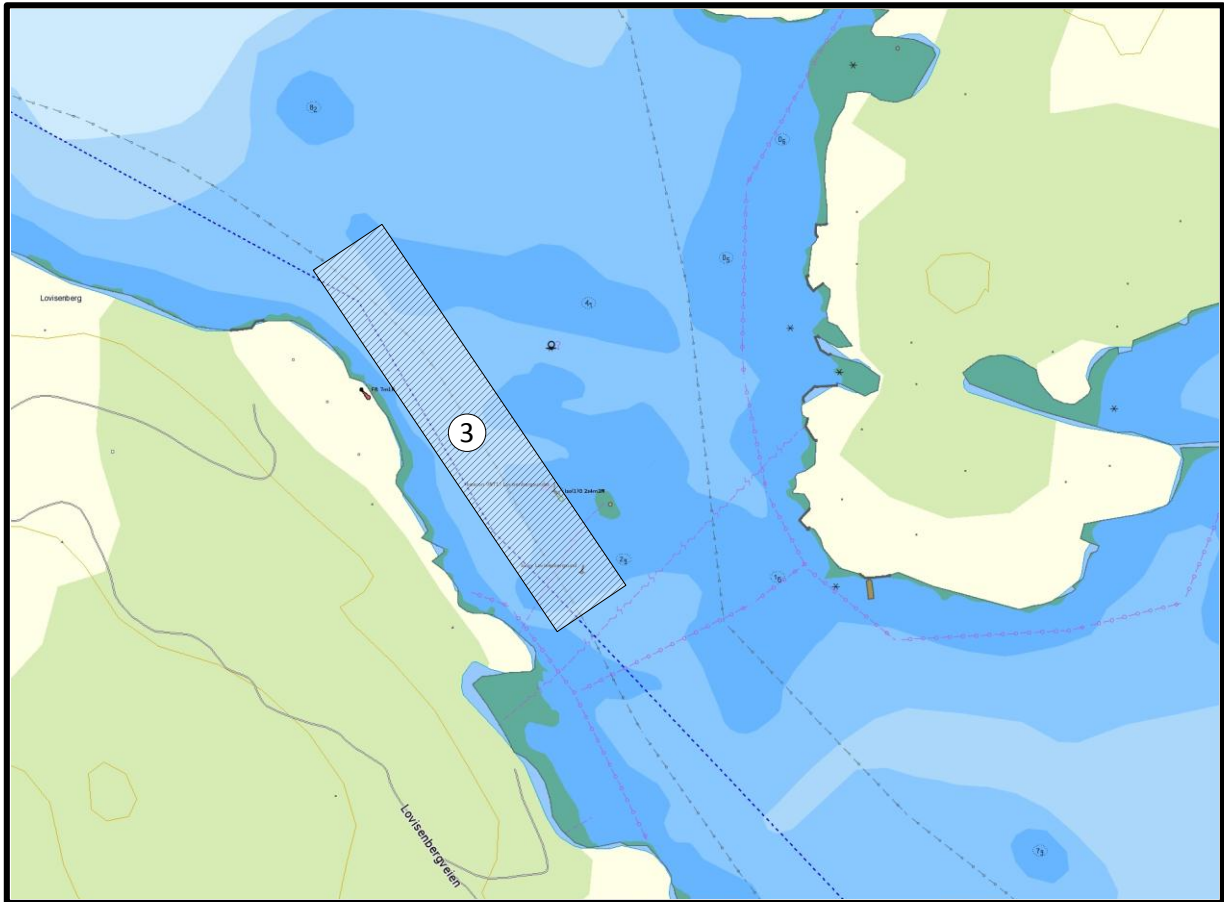


Figur 5.4 Skisse av vurderte tiltak utenfor Valberg

5.3 Lovisenbergsundet

Området omfatter leden gjennom Lovisenbergsundet og har en utstrekning på ca. 0.16 nm (295 m).

Dette tiltaket er justert noe mot land/vest i forhold til opprinnelige utkast for å begrense masseuttaket.



Figur 5.5 Skisse av vurderte tiltak i området rundt Lovisenbergsundet

5.3.1 Utdyping (3)

Leden vil bli utdypet til -9,1 m LAT og 93 m bred, med dimensjonerende skip på L: 115 m, B: 20 m og D: 7,5 m. Leden går relativt nærme land. Det er lite trafikk inn i området i dag da næringsvirksomhet (ESSET) transporterer virke og produkter med bil. Los kommenterer at denne havna trolig hadde hatt begrensning med dagseilas dersom innseiling hadde blitt opprettet i dag. Skip over 95 m, maks 115 kan tas inn i dagslys. Innseilingen har losplikt og en kan ikke gå inn med farledsbevis. Det er også begrensninger ved kai, og ved at det er trangt lenger inn i sundet. Mye vindpåvirkning på vei ut når en runder Setertangen kombinert med lav hastighet er utfordrende. Tiltaket vil medføre at en kan holde noe høyere fart noe som har en positiv effekt. En del loser har bedt om fritak for å seile inn, og en må seile opp regelmessig for å kunne seile trygt inn. I dette området er det lettere å seile ut enn inn. Tidligere næring har medført opptil 50 skip i året, 32 skip registret i 2013. Ingen regulær trafikk nå. Arbeidsgruppen anser tiltaket for å medføre en stor forbedring sett i forhold til dagens situasjon.

5.3.2 Merking

HIB er feilplassert her, fordi den har erstattet en tidligere stake hvor fundament ble gjenbrukt og plassering er ikke optimal. Det samme gjelder overet som har for stor vertikal skille mellom lyktene som gjør at overet ikke fungerer. Det vil bli tilrettelagt for ny overet. Samt at HIB vil bli flyttet til lokasjon

hvor stake står i dag. Hvis det blir utypet så vil 2 stk HIB bli flyttet, muligens også overet. Denne merkingen er allerede startet og vil bli gjennomført uavhengig av tiltaket, og vurderes derfor ikke ytterligere.

6 RESULTAT

Tabell 6.1 viser resultatet av kost-nytte-vurderingene av tiltakene i innseilingen til Kragerø.

Tabell 6.1 Resultat av vurdering av tiltak i innseilingen til Kragerø, kost - forbedring (effekt)

TILTAKSNR.	STED	VURDERT TILTAK	KOSTNAD	FORBEDRING
1	Knubbhausen	Utdyping av flere grunne områder nordvest av Knubbhausen og grunt område vest av Jomfrulandsrevet til -15 meter LAT	1	4
2	Galeioddbåen	Utdyping av grunner til -11,9 meter LAT	1	4
3	Lovisenbergsundet	Utdyping av grunner til -9,1 meter LAT	1	4
4	Knubbhausen	Beholde lyktfundament til HIB, lanterne med indirekte belysning og racon, to HIB lenger nord, fjerne flytemerker	2	4
5	Jomfrulandsrevet (Isbøye)	Installere sjøbøye (isbøye) på 12 m	3	3
6	Knubbhausen	Tilrettelegging for overrett plassert på «Øvergården»	2	4
7	Galeioddbåen	Stake byttes med HIB	3	3
8	Valberg (sukkertoppen)	Stake byttes med HIB	3	2

6.1 Resultatmatrise

Figur 6.1 viser resultatmatrisen av vurderinger (prioritering) av tiltak i innseilingen til Kragerø basert på kostnad og forbedring (effekt). Nummereringen av tiltakene i Figur 6.1 tilsvarer tiltaksnummereringen i Tabell 6.1.

FORBEDRING \ KOSTNAD	1	2	3	4
1				(1) (2) (3)
2				(4) (6)
3		(8)	(5) (7)	
4				

Figur 6.1 Resultatmatrise av vurdering av kostnad og forbedring (effekt) ved tiltak i innseilingen til Kragerø (lys grønn=lavest kost/nytte, mellomgrønn=middels kost/nytte, mørk grønn=høyest kost/nytte)

6.2 Prioritering av tiltak

Tabell 6.2 presenterer resultat av vurdering av kostnad og forbedring (effekt) i innseilingen til Kragerø. Innbyrdes i gruppene er det tiltakene som står øverst i tabellene som er de med høyest kost-nytte (effekt).

Tabell 6.2 Samlet oversikt over tiltak i innseilingen til Kragerø. Tiltakene som står øverst er de med høyest kost-nytte innbyrdes i hver gruppe.

LAVEST KOST-NYTTE	MIDDELS KOST-NYTTE	HØYEST KOST-NYTTE
Ingen	1: Knubbhausen (Utdyping av flere grunne områder nordvest av Knubbhausen og grunt område vest av Jomfrulandsrevet til -15 meter LAT)	4: Knubbhausen (Beholde lyktfundament til HIB, lanterne med indirekte belysning og racon, to HIB lenger nord, fjerne flytemerker)
	2: Galeioddbåen (Utdyping av grunner til -11,9 meter LAT)	6: Knubbhausen (Tilrettelegging for overrett plassert på «Øvergården»)
	3: Lovisenbergsundet (Utdyping av grunner til -9,1 meter LAT)	5: Jomfrulandsrevet (Isbøye) (Installere sjøbøye (isbøye) på 12 m)
	8: Valberg (sukkertoppen) (Stake byttes med HIB)	7: Galeioddbåen (Stake byttes med HIB)

6.3 Total forbedring

For at Kystverket skal kunne gjøre en innbyrdes rangering av planlagte utbedringstiltak på forskjellige lokasjoner langs kysten, har Safetec beregnet et tall som angir den total forbedringen knyttet til de vurderte tiltakene i innseilingen til Kragerø. Den totale forbedringen måles som den gjennomsnittlige forbedringen av de individuelle tiltakene.

Ved stadfestelsen av den totale forbedringen ekskluderes tiltak som er vurdert uhensiktsmessige av arbeidsgruppen. I tilfeller der det er vurdert to eller flere alternative tiltak knyttet til et sted, for eksempel der det vurderes å enten utdype eller merke en grunne, inkluderes tiltaket som anses for å gi høyest kost-nytte. Alternativet ansett for å ha lavere kost-nytte ekskluderes.

Den totale forbedringen beregnes ved følgende formel, og vil bli ett tall på en skala mellom 1 og 4, der 4 er best:

$$Total\ forbedring = \frac{\sum_{t=1}^n \text{forbedring tiltak}_t}{n}$$

Hvor t = tiltaksnummer og n er antall tiltak etter ekskludering av tiltak vurdert uhensiktsmessige eller som har et bedre alternativ.

For innseilingen til Kragerø ekskluderes ingen tiltak i beregningen av den totale forbedringen. I vurderingen av total forbedring innseilingen til Kragerø inngår da følgende åtte tiltak:

1. Utdyping av flere grunne områder nordvest av Knubbhausen og grunt område vest av Jomfrulandsrevet til -15 meter LAT
2. Utdyping av grunner ved Galeioddbåen til -11,9 meter LAT
3. Utdyping av grunner i Lovisenbergsundet til -9,1 meter LAT
4. Beholde lyktfundament ved Knubbhausen til HIB, lanterne med indirekte belysning og racon, to HIB lenger nord, fjerne flytemerker
5. Installere sjøbøye (isbøye) på 12 meters dyp ved Jomfrulandsrevet (Isbøye)

6. Tilrettelegging for overrett plassert på «Øvergården» for innseilingen ved Knubbhausen
7. Stake ved Galeioddbåen byttes med HIB
8. Stake ved Valberg (sukkertoppen) byttes med HIB

Den totale forbedringen knyttet til de vurderte tiltakene i innseilingen til Kragerø er 3,5.

7 KONKLUSJON

Det er foreslått utbedringstiltak for å øke sikkerheten og fremkommeligheten i innseilingen til Kragerø. Gjennom en kvalitativ analyse basert på ekspertvurderinger har Safetec gjort en innbyrdes rangering av utbedringstiltakene. Dette kan brukes av Kystverket som del av beslutningsgrunnlaget i arbeidet videre.

Vurdert utdyping og merking vil gi en positiv effekt på sikkerheten. Særlig gjelder dette de største fartøyene som er mer utsatt for ulykker i begrenset farvann, da de krever større plass og er mer eksponert for miljøkrefter.

Tiltak ved Knubbhausen er viktige med tanke på risiko knyttet til ytre miljø og forurensning, mens tiltak ved Galeioddbåen er viktigst med tanke på fare for kollisjon, og risiko for liv og helse. Disse tiltakene er, sett i forhold til dagens aktivitet, viktigere enn tiltak i Lovisenbergsundet.

8 REFERANSER

- 1 Kystverket, *Farledsnormalen – instruks for Kystverkets planlegging, prosjektering og vurdering av arealbehov for farleder*, 15.09.2014