

KVANTITATIV RISIKOANALYSE AV ENDRING I FARLED SOM  
FØLGE AV UTBYGGING AV LUFTHAVN

# Risikoanalyse - Rapport

Bodø kommune

Rapportnr.: 2019-0800, Rev. 2

Dato: 2019-09-05



Prosjektnavn: Kvantitativ risikoanalyse av endring i farled som følge av utbygging av lufthavn DNV GL Maritime Safety, Risk and Reliability  
Rapporttittel: Risikoanalyse - Rapport Veritasveien 1  
Oppdragsgiver: Bodø kommune, Postboks 319, 8001 Bodø 1363 Høvik  
Kontaktperson: Ingrid Engan Nøren Norway  
Dato: 2019-09-05  
Prosjektnr.: 10161229  
Org. enhet: M-N-ADSS  
Rapportnr.: 2019-0800, Rev. 2  
Dokumentnr.:

Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):

DNV GL order no.: 1-1FZHR80

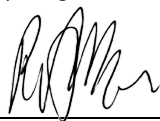
Oppdragsbeskrivelse:

Kvantitativ risikoanalyse av grunnstøting og kollisjoner, vurdering av kapasitet- og samtidutfordringer, samt miljøaspekter ved overføring av trafikk fra Herneskagleia til Svartoksleia. Fremtidig risiko har også blitt modellert med justering av trafikken i henhold til prognoser for 2050.

Utført av:



Jan Inge Dyrhaug  
Konsulent



Runa Skarbø  
Konsulent

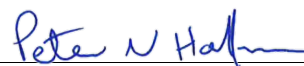
Verifisert av:

Magnus M. Skinnemoen  
Konsulent



Hans Jørgen Johnsrud  
Senior konsulent

Godkjent av:



Peter N. Hoffmann  
Avdelingsleder

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV GL 2019. Alle rettigheter forbeholdes DNV GL. Med mindre annet er skriftlig avtalt, gjelder følgende: (i) Det er ikke tillatt å kopiere, gjengi eller videreformidle hele eller deler av dokumentet på noen måte, hverken digitalt, elektronisk eller på annet vis; (ii) Innholdet av dokumentet er fortrolig og skal holdes konfidensielt av kunden, (iii) Dokumentet er ikke ment som en garanti overfor tredjeparter, og disse kan ikke bygge en rett basert på dokumentets innhold; og (iv) DNV GL påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning. DNV GL og Horizon Graphic er varemerker som eies av DNV GL AS.

DNV GL distribusjon:

- Fri distribusjon (internt og eksternt)  
 Fri distribusjon innen DNV GL  
 Fri distribusjon innen det DNV GL-selskap som er kontraktspart  
 Ingen distribusjon (konfidensiell)

Nøkkelord:

Bodø havn, farled, lufthavn, kvantitativ risikoanalyse

Rev.nr.	Dato	Årsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
2	2019-09-05	Retting av skrivefeil. Oppdatering, høydebegrensning.	RUNSKA	HAJOH	PHOFF
1	2019-08-26	Ny vurdering, høydebegrensning.	RUNSKA	MAMASK	OGOK
0	2019-08-01	Første revisjon for kommentarer	JANDYR/RUNSKA	MAMASK/HAJOH	CARPET

## Innholdsfortegnelse

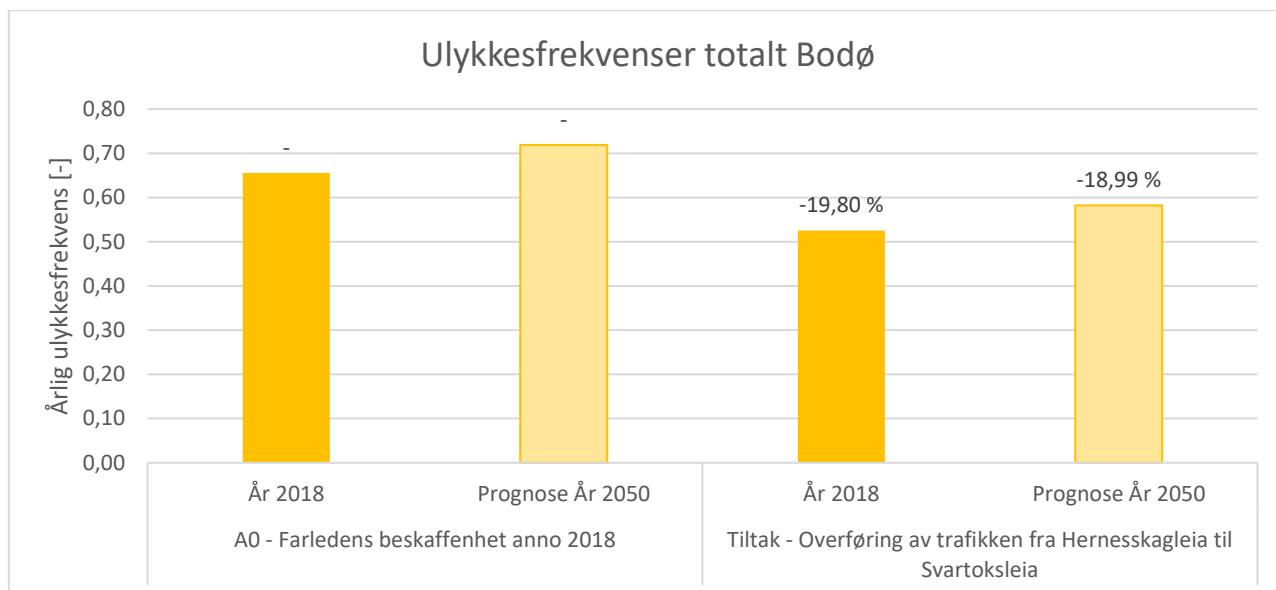
1	SAMMENDRAG.....	1
2	INNLEDNING.....	2
2.1	Bakgrunn	2
2.2	Formål med analysen	2
2.3	Forkortelser og terminologi	3
3	ARBEIDSOMFANG OG PROSESS.....	4
3.1	Kort beskrivelse av området	4
3.2	Kort beskrivelse av foreslått tiltak	4
3.3	Trafikkgrunnlag	4
4	METODEBESKRIVELSE.....	5
4.1	Risikoanalysemetodikk	5
4.2	Analyseavgrensinger	6
5	FREKVENSANALYSE .....	8
5.1	Oppsummering av frekvensanalysen	10
6	UTSLIPPSANALYSE.....	11
6.1	Metode	11
6.2	Avgrensninger	11
6.3	Resultater	11
7	VURDERING AV KAPASITET OG SAMTIDSEFFEKTER VED TRAFIKKOVERFØRING MELLOM LEDENE .....	12
7.1	Metode	12
7.2	Beskrivelse av dagens situasjon	13
7.3	Vurdering av virkninger ved stenging av Herneskagleia	17
8	REFERANSER .....	20

### Appendix A Kystverkets trafikkprognoser

## 1 SAMMENDRAG

Det er gjort en kvantitativ risikoanalyse av skipstrafikken i Herneskagleia og Svartoksleia. Nullalternativet (A0) er dagens situasjon med to farleder (sørfra) inn til Bodø havn. Dette vurderes opp mot alternativet (A1) som er en fullstendig overføring av trafikken fra Herneskagleia over til Svartoksleia.

Analysen viser at den totale ulykkesfrekvensen går ned, til tross for en økning i forventet kollisjonsfrekvens. Dette skyldes at grunnstøtinger dominerer risikobildet, og denne ulykkesfrekvensen er beregnet til å avta. Hovedresultatet oppsummeres av figuren under.



Figur 1-1 Ulykkesfrekvenser fordelt på ulykkestype (for begge leder).

Utslipp av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>x</sub> til luft vil øke noe som følge av en økt seilingsdistanse. Økningen er ikke spesielt stor, bare på om lag tre prosent av dagens totale nivå for hver av de tre kategoriene. Tabellen under viser en sammenfatning av tallene.

Tabell 1-1 Utslipp av gasser til luft (i tonn)

	Total i dag (begge farleder)	Økning ved omlegging	
		Dagens trafikk	Prognose for 2050
CO <sub>2</sub>	17,7	0,51	0,55
SO <sub>2</sub>	4,79	0,14	0,15
NO <sub>x</sub>	12,6	0,40	0,43

Det har også blitt gjort en analyse på samtidighetseffekter som følge av overføring av trafikk til Svartoksleia. Selv ved en fullstendig overføring av trafikken vil det ikke være mer enn 20-25 skipspasseringer i Svartoksleia per dag. I ifølge to lokale losere bør ikke dette være et problem, da leden er bred og oversiktlig. Konklusjonen er at det etter alt å dømme ikke kommer til å bli store utfordringer med ventetid, farlige møtesituasjoner eller kapasitet i Svartoksleia som følge av omleggingen.

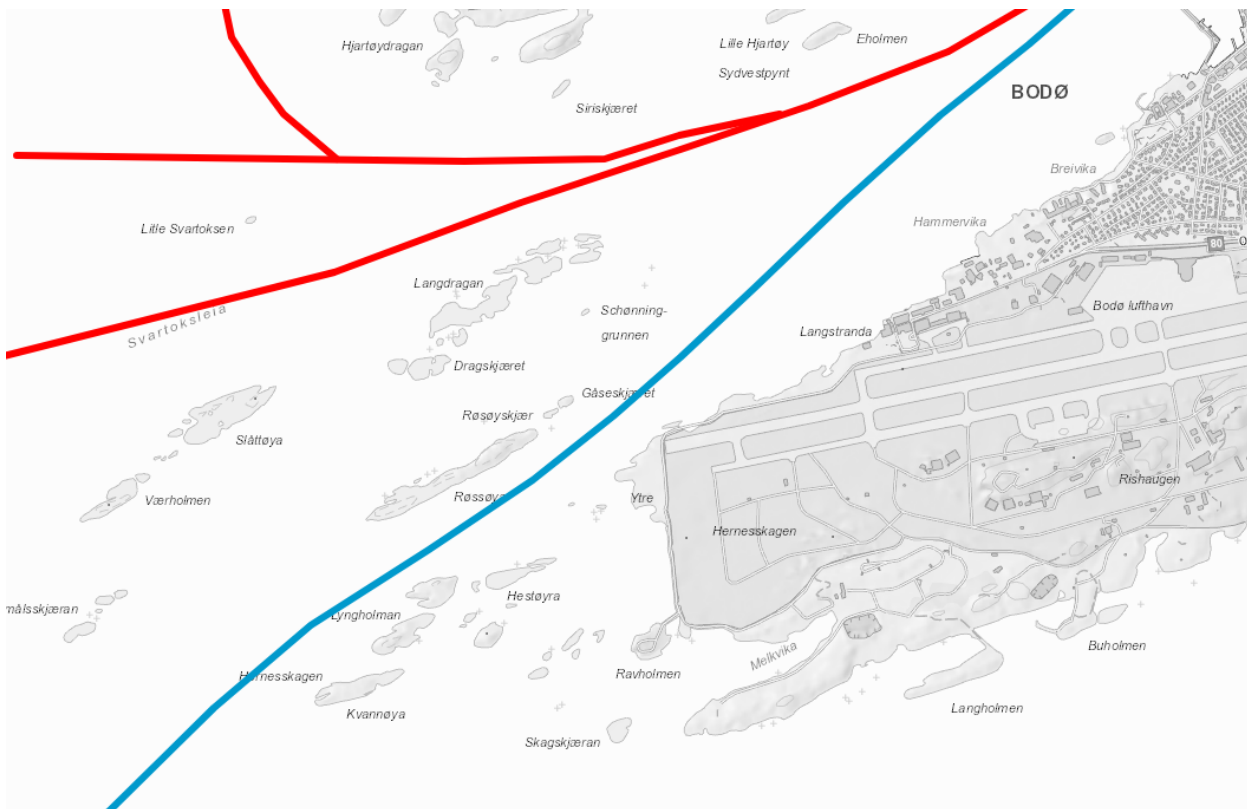
## 2 INNLEDNING

### 2.1 Bakgrunn

Områdeplanen for ny lufthavn i Bodø kommune har vært ute på høring og i den forbindelse har Kystverket lagt inn innsigelse for manglende utredning av konsekvenser for sjøtransport og farleder.

Det vil kunne oppstå utfordringer med konflikt mellom lyssetting fra lufthavnen og Kystverkets installasjoner. Kystverket må skjerme slik at lys fra sjøtrafikk ikke sjenerer eller legger hinder for aktivitet på lufthavnen. Kystverket vurderer å legge ned den sørligste leden, Hernesskagleia, markert i blått i Figur 2-1.

Alternativt må det utformes rutiner for innseiling av skip som kommer i konflikt med hinderflaten. Dette er ikke utredet i denne rapporten.



**Figur 2-1 Kartskissen over viser Hernesskagleia i blått, og øvrige innseilingsleder i rødt, deriblant Svartoksleia (kystinfo.no)**

### 2.2 Formål med analysen

Formålet med denne risikoanalysen er å utrede konsekvensene ved flytting av trafikken i Hernesskagleia over til Svartoksleia (se Figur 2-1). Det gjøres både en kvantitativ analyse av ulykkesfrekvens for grunnstøtinger og kollisjoner, såvel som en vurdering av samtidseffekter og kapasitet. I tillegg skal miljøaspektet vurderes i form av modellerte utslippsendringer (for CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) som følge av endringen og brukerkonsekvenser for lengre kjørerute (tid/ventetid).

## 2.3 Forkortelser og terminologi

I tabellen under er forkortelser benyttet i rapporten listet opp.

<b>Forkortelse</b>	<b>Beskrivelse</b>
AIS	Automatic Identification System
IALA	International Association of Lighthouse Authorities
IMO	International Maritime Organization
IWRAP Mk2 (IWRAP)	Modellverktøy for nautiske risikoanalyser. Forkortelse for <i>IALA Waterway Risk Assessment Programme</i>

I tabellen under er relevante begreper og terminologi ifra rapporten listet opp.

<b>Forkortelse</b>	<b>Beskrivelse</b>
Analyseområde	Geografisk avgrenset område definert for bruk i risikoanalysen. Hver tiltakspakke har et eller flere analyseområder
Bulk	Skipslast i "løs vekt"
Grunnstøting	Sammenstøt mellom et fartøy og grunner eller land
Kollisjon	Sammenstøt mellom fartøyer
Kvalitativ	Vurderinger basert på ekspertuttalelser og erfaring
Kvantitativ	Vurderinger basert på modelleringer og analyse

## 3 ARBEIDSOMFANG OG PROSESS

### 3.1 Kort beskrivelse av området

Analyse av AIS-data (posisjonsdata fra skip) viser at Hernesskagleia har 6835 passeringer. Av dette er det mest passasjertrafikk (Hurtigruta, hurtigbåtene etc.) samt en god del ukjent trafikk (fartøy som ikke har definert skipstype). Den ukjente delen består antakelig i hovedsak av mindre båter som fiskefartøy og fritidsbåter.

Svartoksleia har 5310 passeringer, de fleste har en høyde rundt 40 meter og kun ett skip på 58 meter har passert der i år. De nøyaktige tallene avhenger av hvor man trekker tellelinjene.

### 3.2 Kort beskrivelse av foreslått tiltak

Den nye lufthavnen vil gi en slik situasjon i Hernesskagleia (se Figur 2-1) at Kystverket ikke ønsker å legge til rette for trafikk der. Kystverket har ansvaret for farledene og vurderer derfor å legge ned farleden slik at den ikke vises i sjøkart. Dette vil ikke fysisk hindre trafikk i farleden, men det vil bidra til å forhindre at fartøy benytter farleden.

En nedleggelse vil få ulike konsekvenser for sjøtransporten og avbøtende tiltak må vurderes. Kystverket ønsker at planarbeidet skal belyse disse konsekvensene slik at Kystverket kan ta stilling til hvilke tiltak som er nødvendig.

### 3.3 Trafikkgrunnlag

#### 3.3.1 Trafikkgrunnlag i dag (dagens situasjon)

Trafikken som benyttes i risikoanalysen er hentet fra AIS-data som strekker seg fra 1. januar 2018 til 31. desember 2018. Dette utvalget er benyttet med bakgrunn i at dette er det siste hele års trafikk tall, og tar hensyn til eventuelle sesongvariasjoner. En må likevel være klar over at det kan være variasjoner i trafikken fra år til år som gjør at 2018 skiller seg noe fra andre år.

Høyoppløselig AIS-data er skalert ned til ca. 30 sekunds intervaller mellom skipenes posisjonsregistreringer. Dette er for å lette prosesseringstiden til analysen.

#### 3.3.2 Trafikkprognoser for fremtidig trafikk

Kystverket har utført et stort arbeid med å utarbeide prognoser for fremtidig skipstrafikk. I denne kvantitative risikoanalysen har vi gjennomført beregning for år 2018, samt for år 2050 basert på prognoser. I Figur A-8-1 i Appendix A er detaljerte vekstrater, spesifisert etter skipstype- og lengde, presentert.

#### 3.3.3 Trafikkoverføring som følge av tiltak

Kystverket har uttrykt et ønske om å legge ned den innerste leden i innseilingen til Bodø havn, Hernesskagleia, ved å fjerne den fra sjøkart. Uten fysiske sperringer eller restriksjoner vil nok noe trafikk fortsette å gå der som før, men en nedleggelse vil føre til at flere velger Svartoksleia.

## 4 METODEBESKRIVELSE

Det er hentet inn høyoppløselig AIS-data for 1 år for et område som dekker begge ledene (se Figur 4-2) fra Kystverket. Det er vanlig å velge ett år med AIS-data for beregning av risiko. Det er antatt at året 2018 kan brukes som grunnlag for risikoberegningen. Dybde data (dybdekurver, tørrfall og landflate) har også blitt levert av Kystverket.

Modelleringen av risiko for farledene før overføring av trafikk har blitt gjort i programmet IWRAP (IALA Waterway Risk Assessment Programme) og risikoen har blitt beregnet for grunnstøting og kollisjoner. Fokuset er på sannsynligheten for en uønsket hendelse. Begge leder er modellert for å få null-alternativet, altså dagens situasjon, for risikoen i området. Resultat av denne delen av analysen vil være en årlig forventningsverdi for antall ulykker innenfor de ulike ulykkestypene.

Modellering av risiko for Svartoksleia og Hernesskagleden etter overføring av trafikk er gjort både hver for seg, og i området som helhet («det totale bildet»). Dette vil gjøres ved å anta at overført trafikk vil følge seilingsmønsteret til eksisterende trafikk i leden. Trafikken økes for Svartoksleia og reduseres tilsvarende for Hernesskagleia.

Til modellering av fremtid risiko er Kystverkets regionprognoser for området brukt. Basert på disse prognosene har skipstrafikken blitt opp/nedjustert og risikoen beregnet for dette fremtidsscenarioet.

Det vil bli hentet ut utslippsdata (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> og CO<sub>2</sub>) for skipene som seiler i Hernesskagleia for 1 år. Dette vil bli brukt som basisutslipp for leden. Deretter gjøres det en oppjustering av utslippsdata med økt seilingslengde. Her vil det antas at utslippene vil øke lineært med utseilt distanse. Eventuell økning i utslippene vil dermed kunne beregnes. I tillegg vil utslippene justeres for forventet endring i skipstrafikken i et fremtidig scenario (2050-prognoser).

Vurdering av samtidseffekter gjøres ved å legge en tellelinje i enden av begge leder og se på tidspunkt for gjennomseiling. Er det overlapp vil det antas en møtesituasjon. Det vil videre bli diskutert med lokale losere om slike møtesituasjoner vil utgjøre et problem og føre til ventetid. Denne delen ligger i Kapittel 7.

### 4.1 Risikoanalysemetodikk

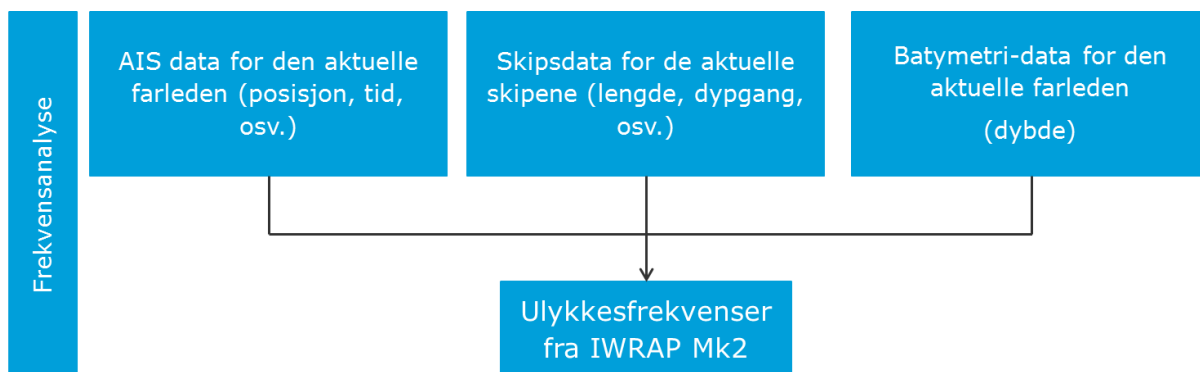
Risikoanalysen består av en frekvensanalyse (for estimering av forventet antall ulykker). Risikoanalysen gjennomføres for dagens situasjon, dvs. før implementering av tiltak (A0) og etter gjennomførte tiltak (A1). Dette gjøres for å kunne beregne den forventede risikoreducerende effekten av tiltaket. Analysen gjøres også for et fremtidig år (2050).

Risikoanalysen innbefatter navigasjonsrisiko; grunnstøting og kollisjon. Ulykker som forårsakes av brann/eksplosjoner om bord, strukturfeil, samt arbeidsulykker påvirkes ikke av foreslåtte tiltak og vurderes ikke i analysen. En overordnet skjematisk fremstilling av risiko-metodikken er vist i figuren under.

Frekvensanalysen benytter navigasjonsrisikoprogrammet IALA Waterway Risk Assessment Programme (IWRAP Mk II) for å beregne frekvenser for navigasjonsulykker. I IWRAP er det benyttet følgende grunnlagsdata:

- Høyoppløselig AIS-data fra området (fra 2018) benyttes som trafikkgrunnlag, og er justert iht. forventninger om endret seilingsmønster og prognoser for fremtidig trafikkvolum.
- Skipsdata for aktuelle skip i analyseområdene (lengde, bredde, dypgang), basert på data fra globale skipsdatabaser.
- Dybde data (batymetri), inkludert; dybdekurver, dybdepunkter, landareal og tørrfall.





**Figur 4-1 Skjematisk fremstilling av metode.**

Frekvensanalysen gir:

- Frekvens for grunnstøtingsulykker (antall grunnstøtinger per år).
- Frekvens for kollisjonsulykker (antall kollisjoner per år).

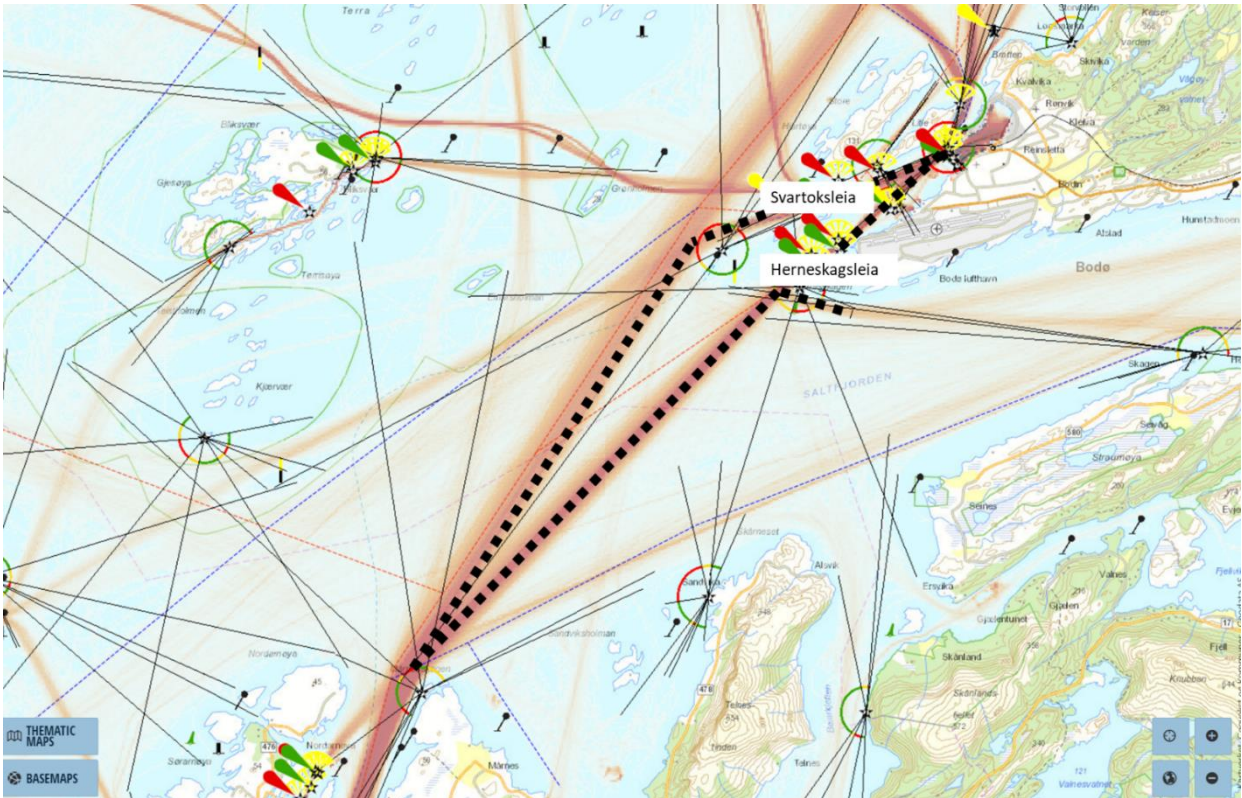
I frekvensanalysen skal det beregnes risikoreduserende effekt av tiltakene. For utdypingstiltak beregnes den forventede reduksjonen i antall ulykker i IWRAP-programmet. Dette gjøres ved å endre dybdekurvene som ligger til grunn for beregning av grunnstøtinger.

## 4.2 Analyseavgrensinger

Dagens trafikk er gitt av AIS-data for perioden januar-desember 2018. Dette gjør resultatene mindre følsomme overfor sesongvariasjoner. Variasjoner som varierer med års mellomrom, eksempelvis fiskeriaktivitet, fanges imidlertid ikke opp ved å bruke ett år med trafikkdata. Denne forutsetningen kan gjøre at trafikkgrunlaget ikke er representativt for alle år fremover.

Avgrensningen med bruk av ett års data har imidlertid begrenset effekt på det totale risikobildet og den beregnede risikoreduserende effekten av tiltakspakkene. Nyttens av å bruke flere års AIS-data vil derfor ikke kunne gjøre opp for merkostnaden det vil være forbundet med å håndtere den ekstra mengden høyoppløselig AIS-data.

AIS-registrerte skip som har vært innenfor analyseområdet 5 ganger eller flere er identifisert og gitt en skipskategori. Skip som har vært inntil analyseområdet 1-4 ganger er i enkelte tilfeller identifisert, i andre tilfeller har de ikke fått prioritet. Dette er en del av avgrensingen til analysen.

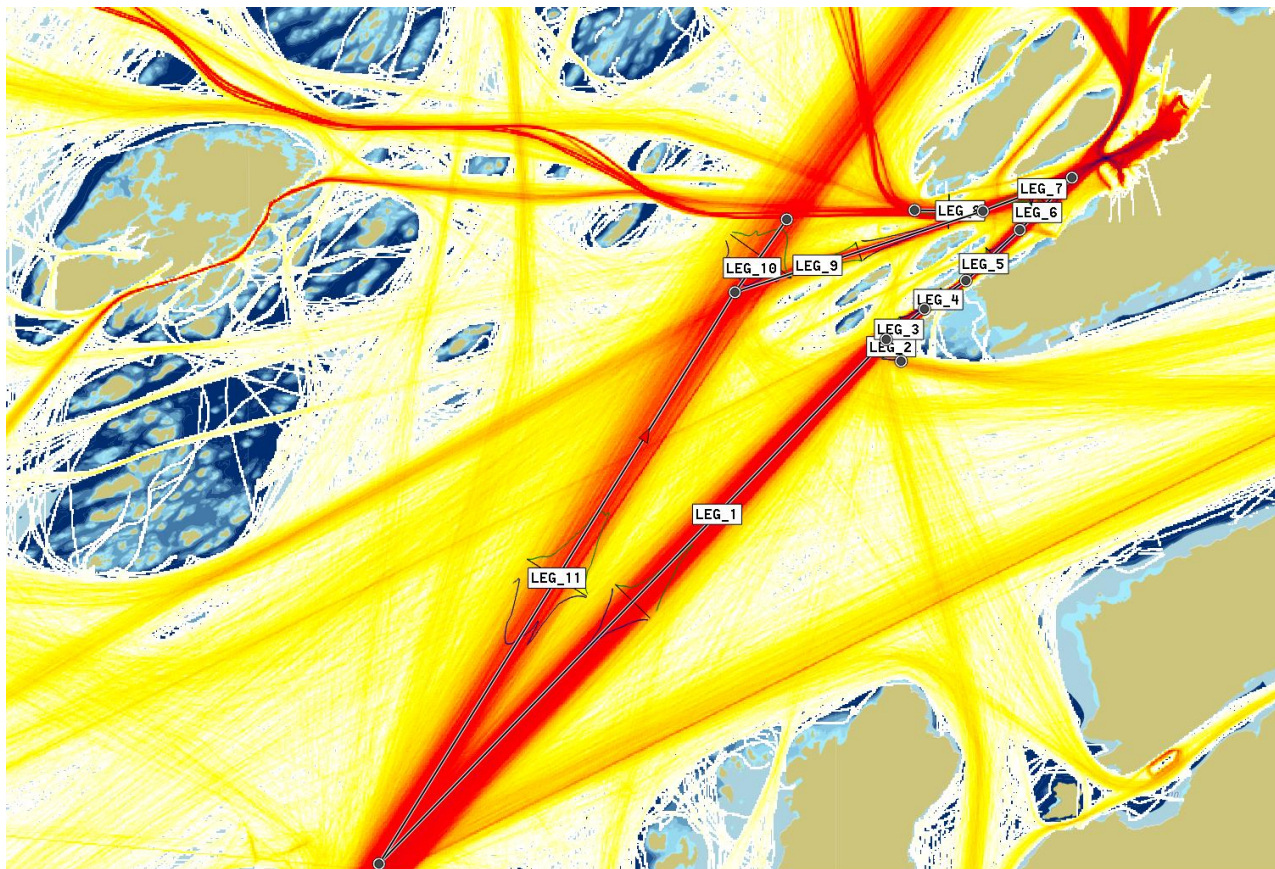


**Figur 4-2 Analyseområdet: Svartoksleia og Hernesskagsleia er markert med stiplet svart linje og navnebokser. Kartet er fra kystinfo.no (hentet ut 19.6.2019).**

## 5 FREKVENSANALYSE

Frekvensanalysen blir presentert med fokus på tiltaket som beskrevet i kapittel 3.2. Frekvensene i analyseresultatet presentert videre er gitt som antall forventede hendelser per år.

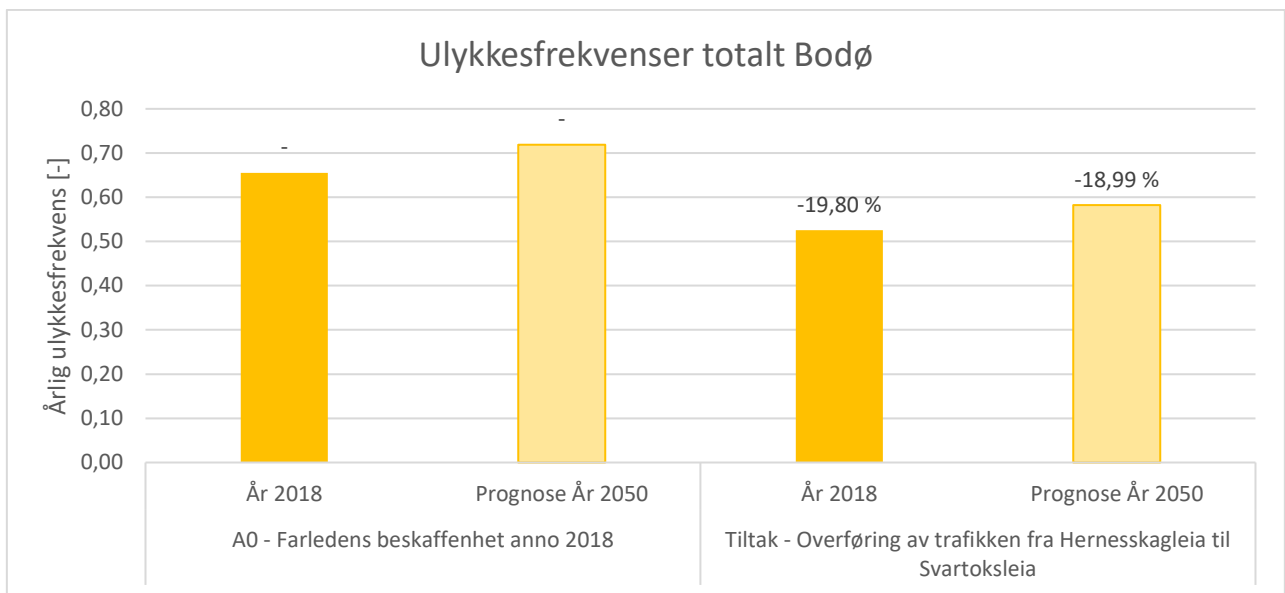
Figur 5-1 under viser analyseområdets utstrekning med tetthetsplott av seilende fartøy i området og modelloppsett i IWRAP.



**Figur 5-1 Tetthetsplott som viser de to farledene og trafikkmodelleringen**

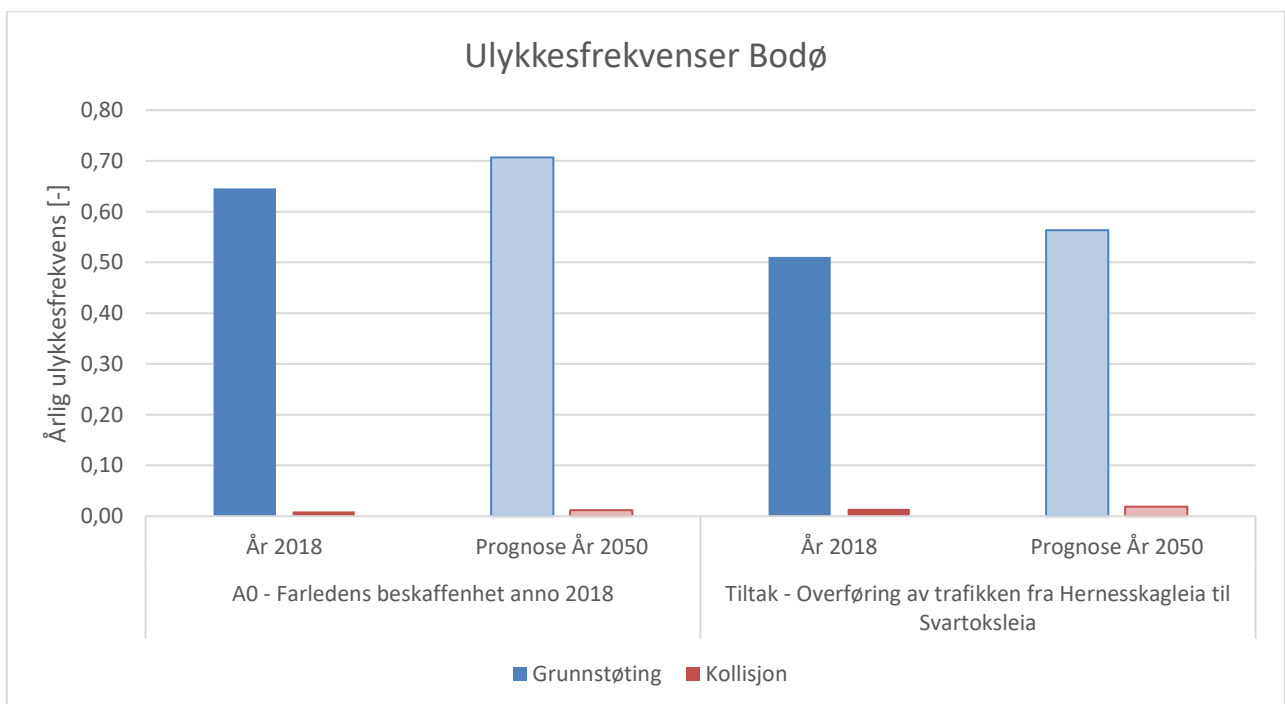
Den totale ulykkesfrekvensen, altså grunnstøting og kollisjoner samlet, er i dag beregnet til 0,66 ulykker per år, altså at det kan forventes omtrent to navigasjonsulykker per tre år. Ved overføring av trafikken fra Herneskagleia til Svartoksleia er det beregnet en reduksjon i forventningsverdien for total ulykkesfrekvens på 19,8 prosent.

Ulykkesfrekvensene for dagens situasjon og etter tiltak er illustrert i Figur 5-2 sammen med ulykkesfrekvenser der trafikkprognoser for 2050 er inkludert.



**Figur 5-2 Ulykkesfrekvenser fordelt på ulykkestype**

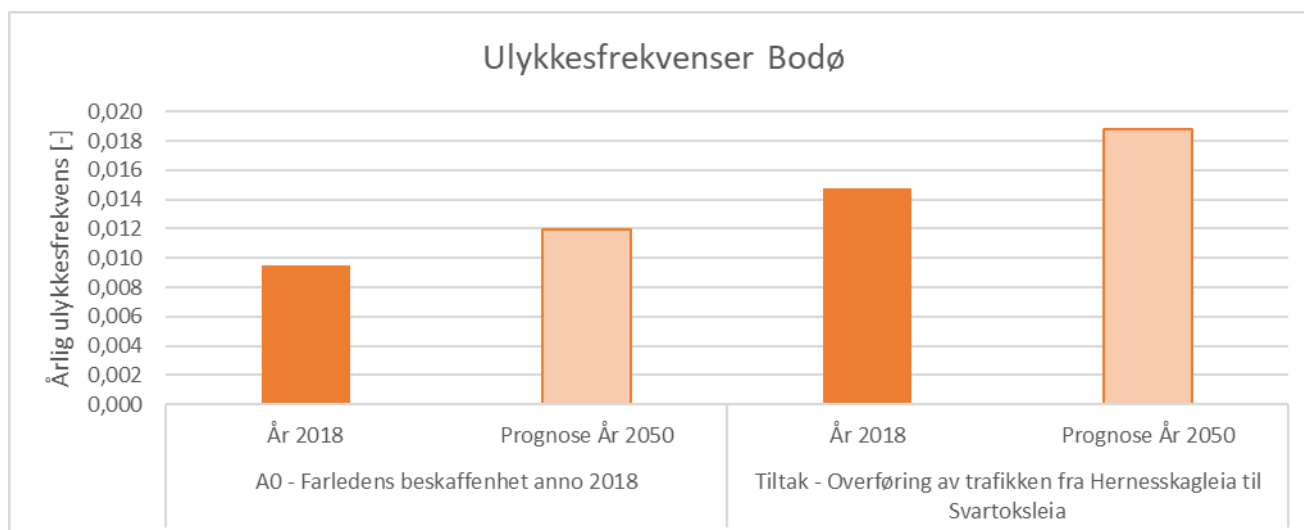
Figur 5-3 viser ulykkesfrekvensen fordelt på ulykkestype, og viser at grunnstøtinger er estimert til å være den dominerende årsaken til ulykker i området.



**Figur 5-3 Ulykkesfrekvenser fordelt på ulykkestype**

Kollisjonsfrekvensen er beregnet til å gå noe opp som følge av tiltaket, som Figur 5-4 under viser, men er fortsatt på et lavt nivå med under 0,02 ulykker/år.





**Figur 5-4 Kollisjonsfrekvenser**

Resultatene per ulykkestype er også presentert i tabellform under.

**Tabell 5-1 Ulykkesfrekvenser totalt**

	A0 - Farledens beskaffenhet anno 2018		Tiltak - Overføring av trafikken fra Hernesskagleia til Svartoksleia	
	År 2018	Prognose År 2050	År 2018	Prognose År 2050
Grunnstøting	0,65	0,70	0,51	0,56
Kollisjon	0,0095	0,011	0,015	0,019
<b>Totalt</b>	<b>0,66</b>	<b>0,71</b>	<b>0,53</b>	<b>0,58</b>
<b>Prosent endring</b>	-	-	-19,8 %	-19,0 %
<b>Differanse totalt antall hendelser</b>	-	-	0,13	0,14

Kystverket har planlagt utdypning til 13 meter av tre grunner innerst i Svartoksleia innen mai 2021. Dette har blitt tatt med i modellen, men siden ingen av de registrerte skipene hadde så stor dypgang, ga det ingen endring i analyseresultatene. Modelleringsverktøyet IWRAP tar heller ikke hensyn til bølge- og squat-effekter.

## 5.1 Oppsummering av frekvensanalysen

Totalt, det vil si med grunnstøtinger og kollisjon samlet, blir ulykkesfrekvensen redusert ved stenging av Hernesskagleia. Antall grunnstøtinger går ned, mens kollisjoner går opp. Kollisjonsfrekvensen forblir imidlertid på et lavt nivå med under 0,02 hendelser forventet per år.

## 6 UTSLIPPSANALYSE

### 6.1 Metode

Utslippsestimater for CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> for skipene som gikk i Herneskagleia i 2018 ble hentet ut fra DNV GLs egne databaser. Utslippene av SO<sub>2</sub> dominerer utslippene av svoveloksider, SO<sub>x</sub>, og man regner med at det utgjør minst 95 prosent av bestanddelen til SO<sub>x</sub> (se /1/). Videre er det endringen i utslippene man er interessert i. Det ble deretter beregnet hvor mye utslippene vil øke dersom trafikken flyttes over til Svartoksleia, noe som medfører en økning på omtrent én kilometer (0,53 nautiske mil) i seilingsdistanse. Til slutt ble tallene justert for forventet endring i skipstrafikken for 2050, basert på Kystverkets prognoser for området.

### 6.2 Avgrensninger

Det er sett på virkningen av en fullstendig overføring av trafikken fra Herneskagleia over til Svartoksleia. Det er også antatt at utslippene vil øke lineært med utseilt distanse.

### 6.3 Resultater

Tabellen under viser en sammenstilling av de totale utslippene (i tonn) for de to farledene og økningen ved omlegging fra Herneskagleia til Svartoksleia.

**Tabell 6-1 Utslipp av gasser til luft (i tonn)**

	I dag		Total	Økning ved omlegging	
	Herneskagleia	Svartoksleia		Dagens trafikk	Prognose for 2050
<b>CO<sub>2</sub></b>	9,30	8,42	17,73	0,51	0,55
<b>SO<sub>2</sub></b>	2,52	2,28	4,79	0,14	0,15
<b>NO<sub>x</sub></b>	7,32	5,24	12,57	0,40	0,43

## 7 VURDERING AV KAPASITET OG SAMTIDSEFFEKTER VED TRAFIKKOVERFØRING MELLOM LEDENE

### 7.1 Metode

For å vurdere dagens situasjon i farledene Svartoksleia og Hernesskagleia studerte vi to passeringslinjer langs de to farledene (merket hhv. A og B i Figur 7-1).

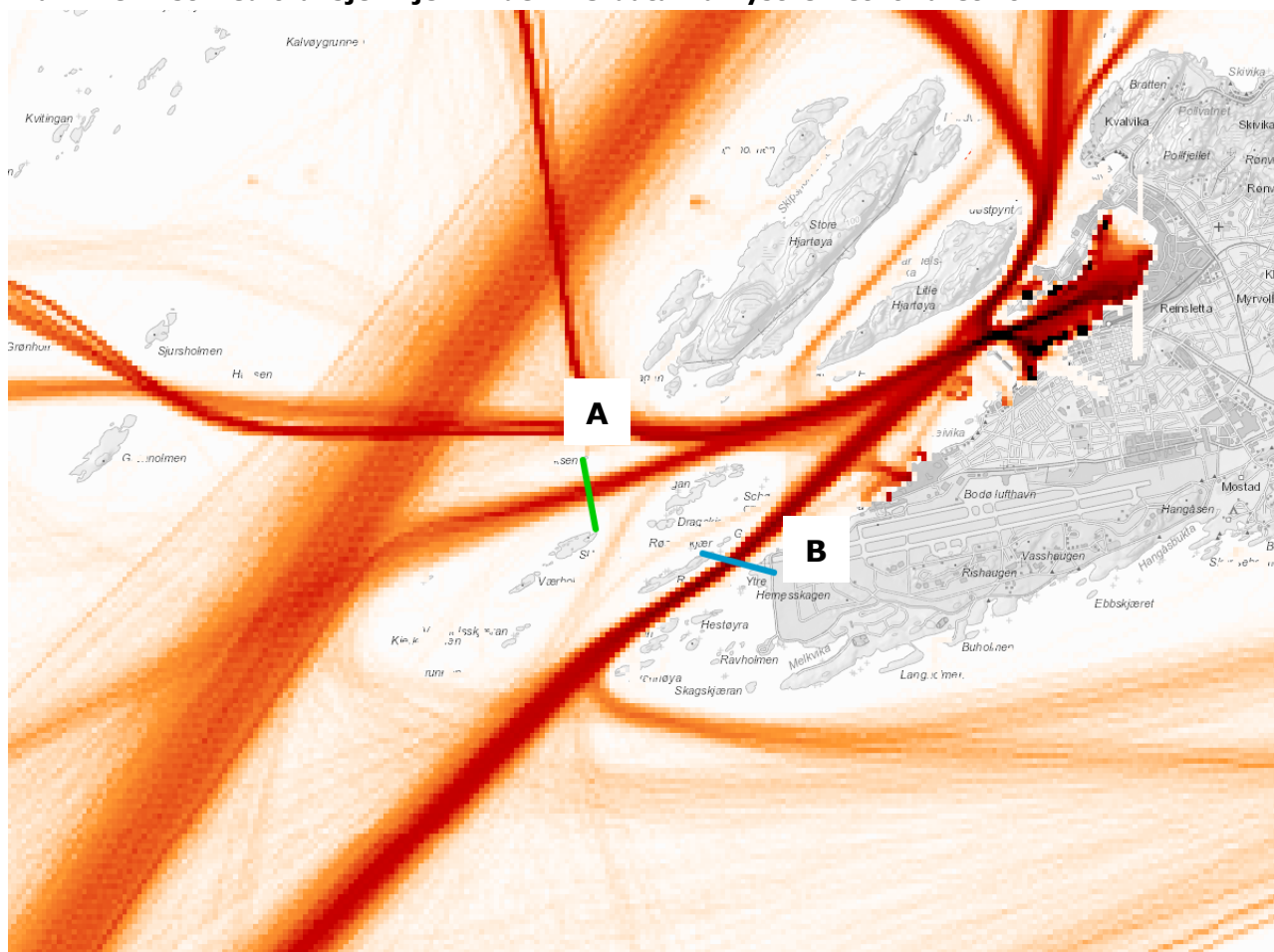
Vi studerte trafikkdata for kalenderåret 2017. Data ble hentet ut gjennom Kystverkets portal *Kystdatahuset /2/*. *Kystdatahuset* inneholder data fra AIS (Automatisk Identifikasjons System), Njord (lospliktige seilas), SafeSeaNet og Skipsregisteret tilknyttet Njord og SafeSeaNet. Data fra AIS er beriket med informasjon om skipet fra skipsregisteret. Dataene er full oppløselige AIS-signal som er «vasket» ved at posisjoner som med overveiende sannsynlighet er feil er fjernet. Alle skip unntatt fritidsfartøy under 45 meters lengde og fiskefartøy under 15 meters lengde er inkludert i dataene.

Skipsdataene benyttet for skipstype og -lengde er basert på de eksporterte dataene fra Kystverkets portal. Data om skipshøyde var mangelfulle, kun 1,6 prosent av de identifiserte skipene hadde høydeinformasjon gitt fra Kystverkets database. For å supplere dataene har vi estimert skipshøyde basert på en større database av skip med kjent høyde. Her har vi tatt utgangspunkt i skipstype og -lengde, og gjort skjønnsmessige vurderinger hvor nødvendig. Der vi ikke har hatt grunnlag for å gjøre skjønnsmessige vurderinger for å estimere skipets høyde, har høyde blitt oppført som ukjent. Etter supplering av de eksporterte skipsdataene hadde 39,4 prosent av skipene høydedata. De resterende skipene er oppført med ukjent høyde.

For Svartoksleia har vi valgt å kun se på trafikk i den delen som passerer mellom Litle Svartoksen og Slåttøya, Svartoksleia syd. En eventuell stenging av Hernesskagleia berører syd- og østgående trafikk, og denne vil overføres til Svartoksleia syd. Trafikken i Svartoksleia som kommer vest- og nordfra vil uansett møte trafikken fra Hernesskagleia lengre inn mot havnen, og er ikke tatt med i denne studien.

Kvalitative studier i form av intervjuer med to lokale losere har også blitt gjennomført (/3//4/). Intervjuene ble utført på telefon i juli 2019. Begge losene var samstemte i sine vurderinger og tilbakemeldinger rundt temaene som ble diskutert, uten at de hadde diskutert saken mellom seg.

**Figur 7-1. Tellelinjer brukt for vurdering av trafikk i Svartoksleia (A) og Hernesskagleia (B). Trafikk er vist med oransje linjer. Kilde: AIS-data fra Kystverket for året 2017.**



## 7.2 Beskrivelse av dagens situasjon

For tellelinjene som vist i Figur 7-1 for år 2017 hadde Svartoksleia 1405 passeringer, og av dette var det 244 unike skip. Hernesskagleia hadde 5731 passeringer av totalt 716 unike skip. Totalt for begge leder var 960 unike skip identifisert.

### 7.2.1 Skipstyper

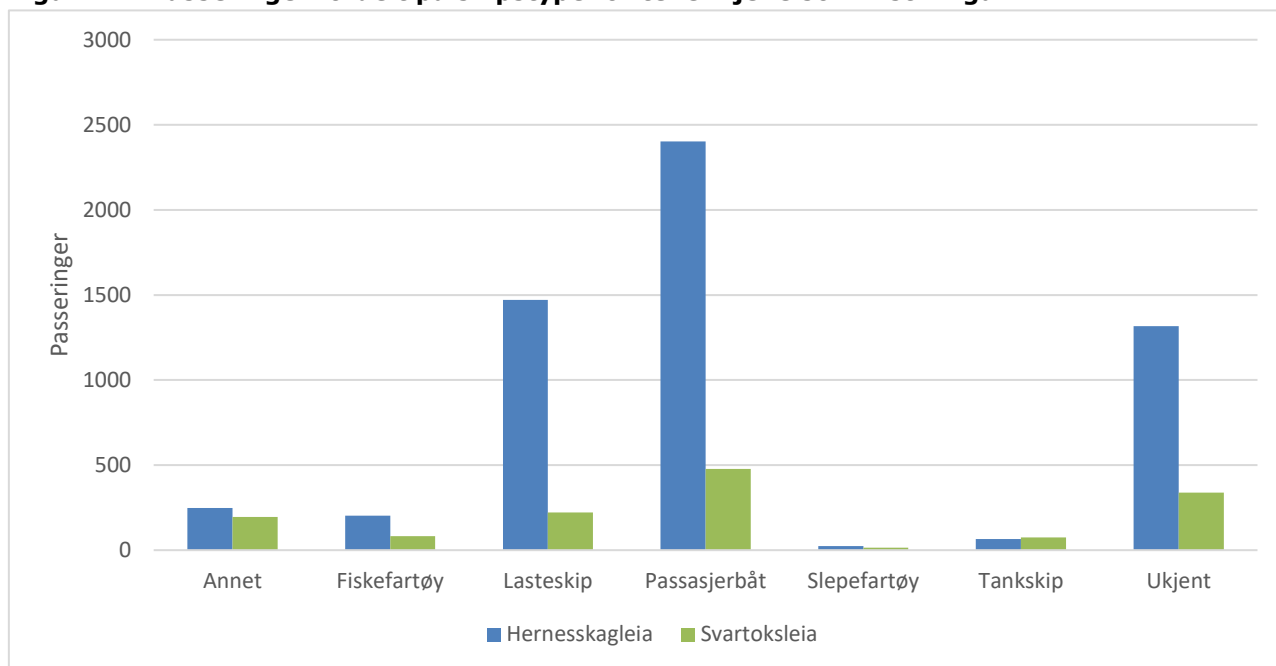
Trafikken i området rundt Bodø havn preges av rutetrafikk, frakteskip og fiskebåter, som det fremgår av Figur 7-2. I følge los er det en liten andel av skipene som seiler her som er lospliktige. Det er i dag ikke problemer med ventetid i noen av ledene.

Svartoksleia er hovedledene ut og inn til Bodø sydfra. Svartoksleia er hovedledene hvor losen tar ut store skip i i dag. Ledene er i prinsipp delt i to, med nordgående trafikk nord for Litle Svartoksen og sydgående trafikk syd for Litle Svartoksen. I følge los er ledene bred og oversiktlig, og har ingen store utfordringer med venting, kryssende trafikk eller andre problematiske navigasjonsaspekter.

Hernesskagleia benyttes primært av mindre og lokalkjente skip, østgående nyttetrafikk, samt sydgående rutetrafikk. Ledene velges primært fordi det gir kortere utseilt distanse enn å seile via Svartoksleia syd- og østover. Ledene oppleves som bred og oversiktlig uten noen problematiske navigasjonsmessige aspekter, i følge los.



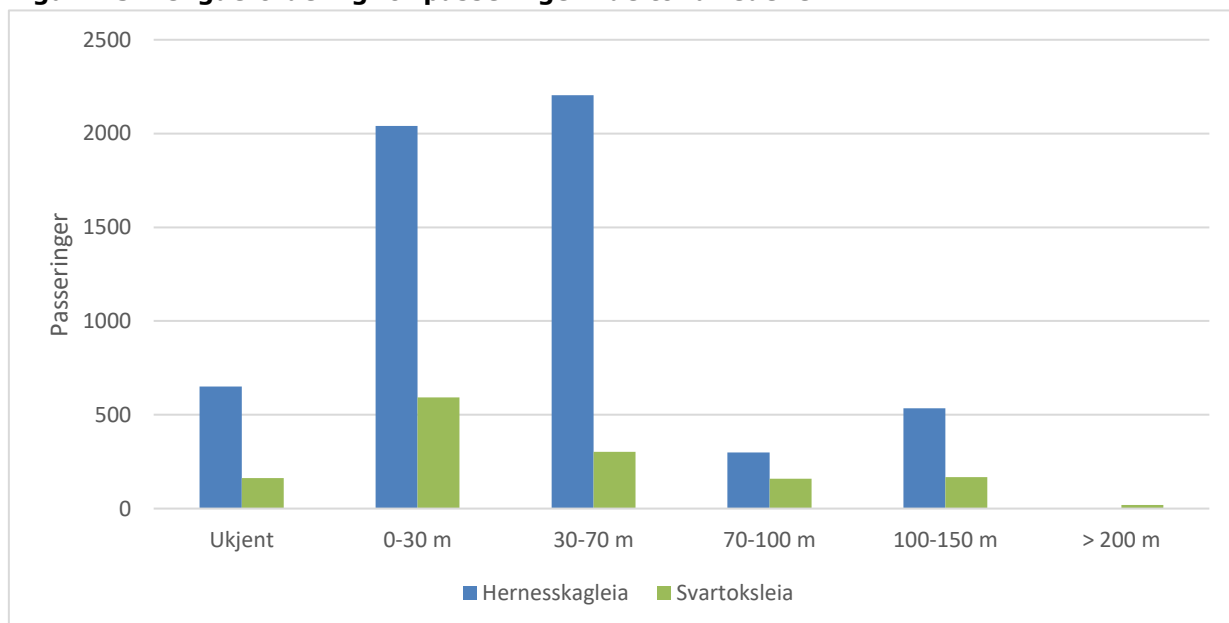
**Figur 7-2. Passeringer fordelt på skipstype for tellelinjene som vist i Figur 7-1**



### 7.2.2 Skipsstørrelser

Figur 7-3 viser fordeling av skip etter lengde for skip som passerer i de to ledene. Det fremkommer at trafikken i Herneskagleia domineres av små skip under 70 meter lengde. Mange små skip benytter også Svartoksleia, men færre i antall. Svartoksleia har en relativt større andel av store skip i forhold til Herneskagleia.

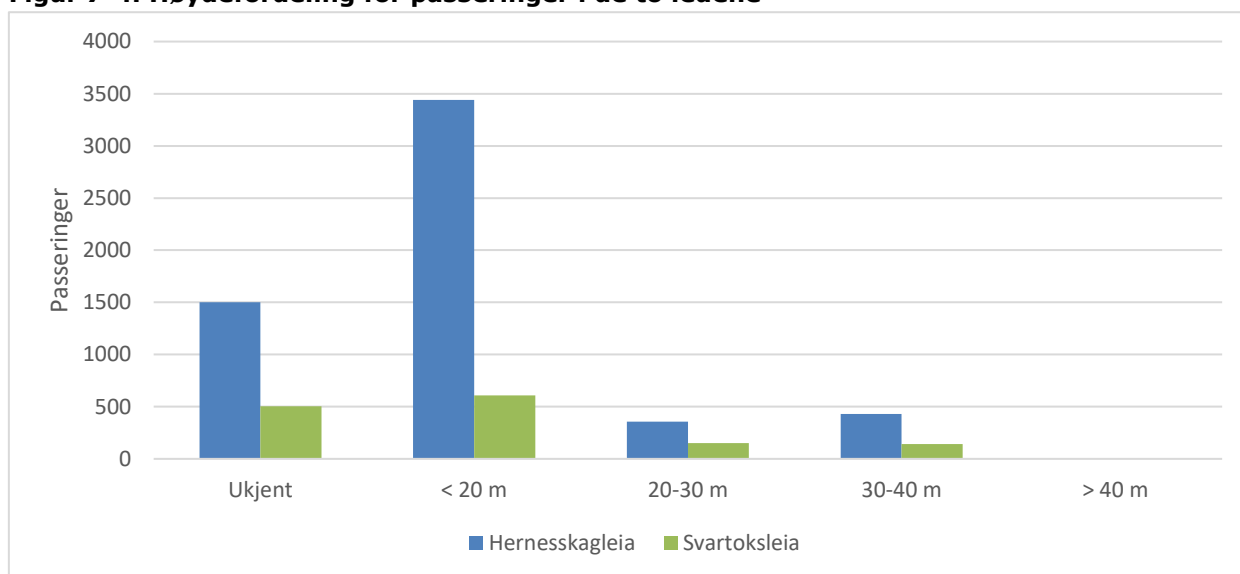
**Figur 7-3. Lengdefordeling for passeringer i de to farledene**



Figur 7-4 viser høydefordeling for skipene i de ulike ledene. Det fremkommer at trafikken i Hernesskagleia domineres av skip med høyde under 20 meter. Det er ingen passeringer av skip med høyde på over 40 meter.

Det høyeste skipet som passerte i noen av ledene 2017 var cruiseskipet Viking Sea, med en høyde på 45 meter. Dette skipet seilte via Svartoksleia. De høyeste skipene som trafikkerer Hernesskagleia Hurtigrute-skipene, med en høyde på omtrent 38 meter. Denne påstanden støttes også av uttalelser fra los.

**Figur 7-4. Høydefordeling for passeringer i de to ledene**



### 7.2.3 Passeringstidspunkt

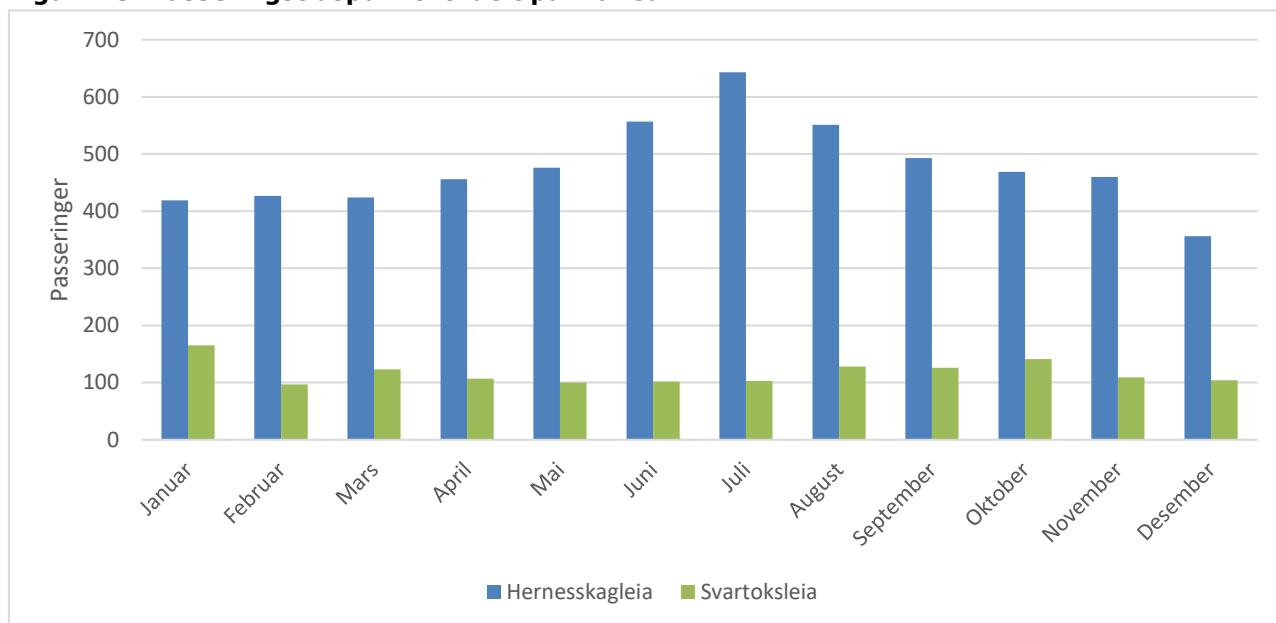
Figur 7-5 viser at trafikken totalt sett for de to ledene er relativt jevnt fordelt over året.

Trafikken i Svartoksleia er lite sesongbetont. Leden har mellom 100-140 passeringer pr måned, med et snitt på 117 skip per måned. Dette tilsvarer fire skip om dagen. Unntaket er januar måned for datagrunnlaget (2017), hvor leden hadde 165 passeringer. Dette tilsvarer likevel et relativt beskjedent antall økning i totale passeringer per dag, med et snitt på seks skip om dagen.

Trafikken i Hernesskagleia er mer sesongbetont enn i Svartoksleia. Det er en moderat økning i trafikk i sommermånedene fra april til september, fra rundt 450 passeringer i måneden i vinterhalvåret til en topp på 643 passeringer i juli. Dette tilsvarer et snitt på ca 14-16 skip om dagen i vinterhalvåret, og et snitt på 15-21 skip om dagen i sommerhalvåret. Snittet for et helt år er på 476 månedlige passeringer, tilsvarende omtrent 16 skip om dagen.

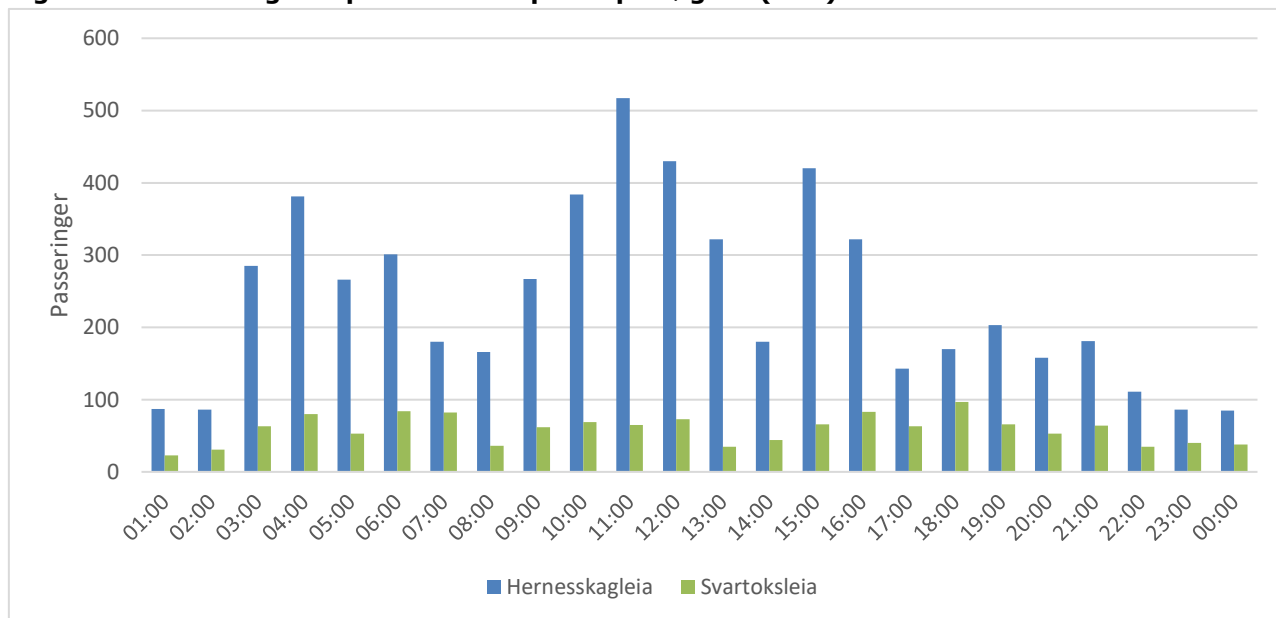
Snittet for totale passeringer for begge leder samlet ligger på 595 skip pr måned, tilsvarende 20 skip om dagen. Gjennomsnittlige månedlige passeringer ligger mellom 15 daglige passeringer i desember til 24 daglige passeringer i juli. Variasjonen skyldes primært den månedlige variasjonen i Hernesskagleia.

**Figur 7-5. Passeringstidspunkt fordelt på måned**



Figur 7-6 viser passeringer for begge leder, fordelt på tid på døgnet. Fra figuren fremkommer det at det er tre primære toppen for trafikken, en fra 03:00-06:00, en mellom 09:00-13:00 og en mellom 15:00-17:00. Ifølge los består den første toppen primært av fiskebåter, og de to påfølgende toppene utgjør rutetrafikken som frakter passasjerer til og fra jobb om morgenen og ettermiddag.

**Figur 7-6. Passeringstidspunkt fordelt på tid på døgnet (UTC)**



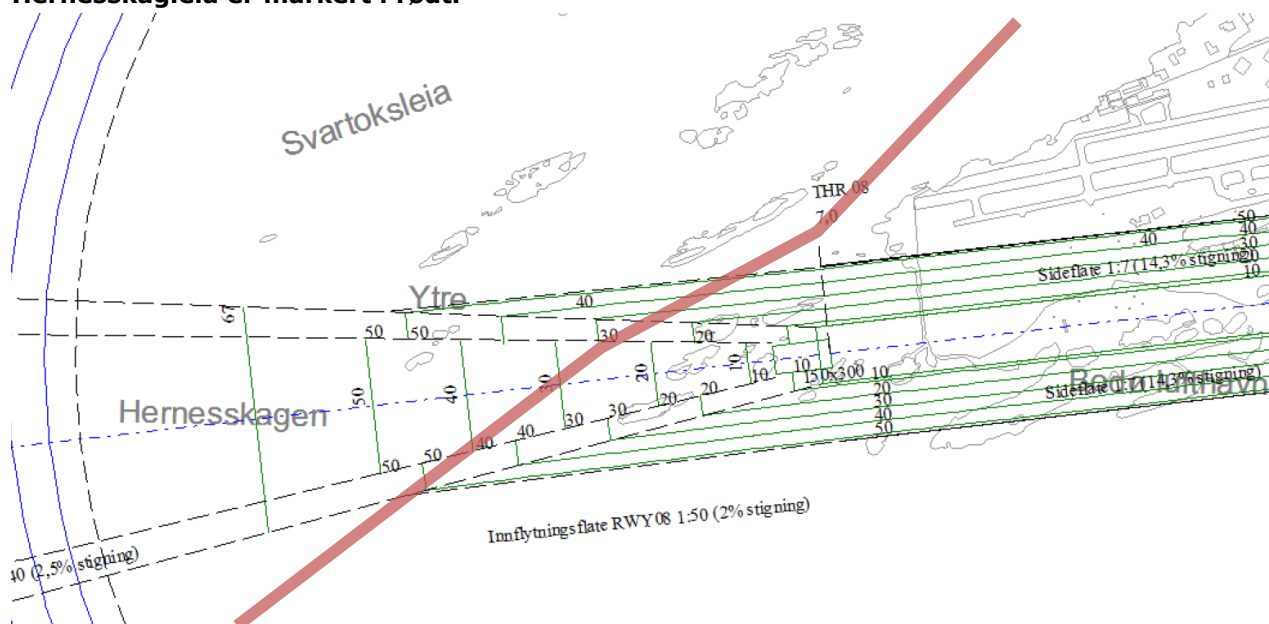
## 7.3 Vurdering av virkninger ved stenging av Hernesskagleia

Kystverket har hatt innsigelser rundt konsekvenser av omlegging og flytting av trafikk fra Hernesskagleia til Svartoksleia. Kystverket var spesielt bekymret for eventuelle behov for trafikkregulering ved høydebegrensninger for innseilende skip, påvirkning av stenging av Hernesskagleia for kapasitet og samtidseffekter i Svartoksleia.

### 7.3.1 Konsekvenser av høydebegrensninger i flyplassens hinderbane

Potensielle utfordringer rundt høyde på innseilende skip i Hernesskagleia og var nevnt som en mulig utfordring i Kystverkets innsigelse. Det ble innledningsvis diskutert konsekvenser av høydebegrensninger på 52 meter i innseilingen til Bodø, spesielt relatert til den forventede økningen i cruise-trafikk, med skip med høyde opp mot 70 meter. I de oppdaterte planene for hinderbanen til flyplassen (ref. /5/) har høydebegrensningene vist seg å være lavere. Figur 7-7 viser hinderflaten til den fremtidige flyplassen. Som det fremkommer av figuren kan høydebegrensningene i Hernesskagleia bli ned mot 20 meter, avhengig av plassering i leden.

**Figur 7-7. Utsnitt av hinderflate til fremtidig flyplass /5/. Omtrentlig plassering av Hernesskagleia er markert i rødt.**



De høyeste skipene som kan forventes å ankomme Bodø er store cruiseskip. I følge losene vil disse skipene mest sannsynlig være lospliktige, og ingen av losene ville i dag ført disse skipene inn i Hernesskagleia. Dermed vil disse skipene ikke omfattes av høydebegrensninger i denne leden.

Som det fremkommer av Figur 7-4 har ingen av skipene som benytter Hernesskagleia en høyde på over 40 meter. En kvalitativ studie av AIS-trafikkdataene viser at det var 48 skip med høyde over 20 meter som benyttet Hernesskagleia i løpet av 2017. Disse sto for til sammen 793 passeringer, noe som utgjør ca 14 % av de totale passeringene i leden.

Figur 7-8 viser antall passeringer for alle skip med 12 eller flere passeringer i Hernesskagleia i 2017 og deres høyder. Disse utgjør 76 % av all trafikk. Det fremkommer at skipene med høyest antall passeringer er i størrelsesorden rundt 10 meter høye.

Den kvalitative analysen viste videre at ingen av de ti skipene som benyttet Hernesskagleia mest var over 25 meter høye. Disse ti skipene utgjorde 43 % av alle passeringer i leden.



### 7.3.2 Kapasitet og samtidsutfordringer i Svartoksleia

Hernesskagleia er en mye mer trafikkert led enn Svartoksleia. I følge los vil en avvikling av Hernesskagleia føre til en delvis og gradvis overflytting av trafikk til Svartoksleia. De mente likevel at mange av skipene som i dag velger Hernesskagleia vil fortsette å benytte denne selv om den blir fjernet fra sjøkart. De understreket at graden av trafikkoverføring ville avhenge av hva som skjer med merkingen i leden og Kystverkets føringer og instruksjoner på nye sjøkart. Losene trakk likevel frem at Hernesskagleden er bred, oversiktlig og uproblematisk å seile, og at mye av rutetrafikken og andre brukere av leden kjenner denne svært godt. Derfor mente de det var sannsynlig at mange av dagens brukere ville være komfortable med å fortsette å bruke leden dersom det ikke innføres restriksjoner på bruk.

Dersom Hernesskagleia skulle bli helt stengt mente losene likevel ikke at det kom til å bli store utfordringer med ventetid, farlige møtesituasjoner eller kapasitet i Svartoksleia. De beskriver Svartoksleia som bred og oversiktlig, og siden den utgjør innseilingen til havn holder skipene uansett lav hastighet. Losene trakk frem at selv om all trafikk fra Hernesskagleia skulle overføres til Svartoksleia ville det likevel være snakk om maks 20-25 skipspasseringer i leden per dag, og at dette ikke burde utgjøre noe problem, selv i de mest trafikkerte tidspunktene på dagen.

Den ene losen foreslo at Svartoksleia på generelt grunnlag kunne vært merket med trafikkseparasjon nord og syd for Litle Svartoksen, og at dette ville føre til et bedre seilingsmønster i området. Han understreket likevel at han ikke opplever leden som problematisk i dag.

## 8 REFERANSER

- /1/ Rapport for Europa-kommisjonen (2016). *Continued improvements of inventory methodologies: Task 4.1 Improving the quality of SOx/SO2 estimates and reporting.*  
[http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/sulphur%20compounds\\_issue4.pdf](http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/sulphur%20compounds_issue4.pdf)
- /2/ Intervju med stedfortredende losoldermann i Nordland Losoldermannskap, statslos Roger Reinholtsen ved Lødingen losstasjon. Intervjuet av Runa A. Skarbø, DNV GL, 10. juli 2019.
- /3/ Intervju med statslos Leif S. Gudmundsen ved Bodø losstasjon. Intervjuet av Runa A. Skarbø, DNV GL, 15. juli 2019.
- /4/ Kystdatahuset v1.0. <https://kystdatahuset.no/>. Data ble hentet ut 8. juli 2019.
- /5/ Bodø Kommune. *Kommuneplanens arealdel 2018-2030. Temakart 10: Hinderflater, flyplass – Fremtidig.* Oppdatert: 20.04.2018.

## APPENDIKS A

### Kystverkets trafikkprognoser

	0-30	30-70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	>300
<b>Oljetankskip</b>	1.05	1.08	1.08	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Kjemikalie/Produktskip</b>	1.05	1.08	1.08	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Gasstankskip</b>	1.05	1.08	1.08	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Bulkskip</b>	1.27	1.00	1.44	1.44	1.51	1.51	1.51	1.51
<b>Stykkogods/Roro-skip</b>	1.72	1.72	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
<b>Containerskip</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Passasjerbåt</b>	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
<b>Passasjerskip/Roro</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Cruiseskip</b>	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
<b>Offshore supplyskip</b>	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
<b>Andre offshorefartøy</b>	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
<b>Brønnbåt</b>	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
<b>Slepefartøy</b>	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
<b>Andre servicefartøy</b>	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
<b>Fiskefartøy</b>	0.60	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
<b>Annet</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Figur A-8-1. Kystverkets prognoser for 2050 (skaleringfaktorer).





## **About DNV GL**

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil & gas and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.