



# Grønn maritim

Status for omsetning, eksport, sysselsetting og investeringer

- Denne rapporten er utført på oppdrag av Eksportkreditt Norge, Norges Rederiforbund, NCE Maritime Clean Tech og Enova.
- I rapporten kartlegger vi omsetning og investeringer innen det som kan klassifiseres som grønt – i betydning bruk av teknologier som fullstendig, vesentlig eller noe reduserer utslipp av klima- og/eller miljøskadelige gasser.
- Omfanget av grønn maritim omsetning og investeringer vil avhenge av hvilken definisjon vi legger til grunn for «grønn». Vi har valgt en noe restriktiv definisjon hvor vi *ikke* inkluderer alle endringer rederiene gjør knyttet til driftsoptimalisering og endring av skrog. Disse endringene bidrar vesentlig til økt energieffektivitet og dermed også til mindre utslipp. Vi har imidlertid med både investeringer og drift knyttet til LNG, samt investeringer knyttet til scrubbere.
- Menon er ansvarlig for innholdet i rapporten.

Oslo 20.08.2019

---

Sveinung Fjose

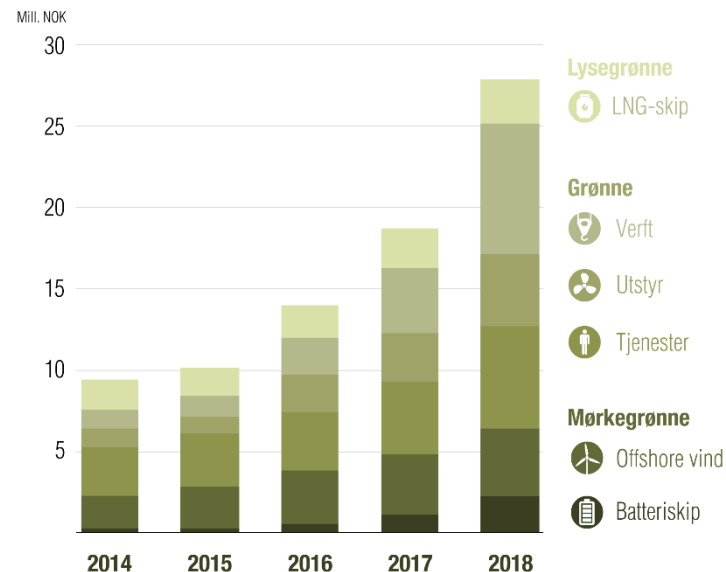
Partner

• Innledning og oppsummering	s 4
– Case: Norske verft og miljøvennlige ferger	s 7
– Case: Annen miljøvennlig produksjon innen maritim sektor	s 8
• Kapittel 1: Metode	s 9
– 1.1 Definisjoner av grønn maritim næring	s 10
– 1.2 Kilder til informasjon	s 15
• Kapittel 2: Grønn omsetning	s 18
• Kapittel 3: Grønne investeringer	s 25
– Case: Awilco	s 28
– 3.1 Installasjon av batteripakker	s 29
– <i>Case: Batteridrift på Havila Kystruten</i>	s 32
– <i>Case: EQUINOR – Landstrøm og hybride forsyningskip</i>	s 33
– <i>Color Hybrid</i>	s 35
– 3.2 Investering i offshore vindfartøy	s 36
– 3.3 Installasjon av LNG-drift	s 40
– <i>Case: Teekay effektive bøyelastere</i>	s 42
– 3.4 Installasjon av scrubbere	s 43

*Den grønne omsetningen i maritim næring var i 2018 på om lag 28 milliarder kroner. I tillegg foretok norsk maritim næring investeringer for i overkant av 5 milliarder kroner. Både omsetning og investeringer har blitt mangedoblet siste år. Som følge av ambisiøse internasjonale målsettinger om betydelige reduksjoner i skipsfartens utslipp av klimagasser, vil trolig både grønn omsetning og grønne investeringer måtte øke betydelig i årene som kommer. Som følge av tidlig tilpasning vil omstilling til en mer grønn internasjonal skipsfart utgjøre et konkurransefortrinn for norsk maritim næring. Økt omsetning og investeringer innen grønn maritim vil være bra for miljø og klima – og for norsk økonomi*

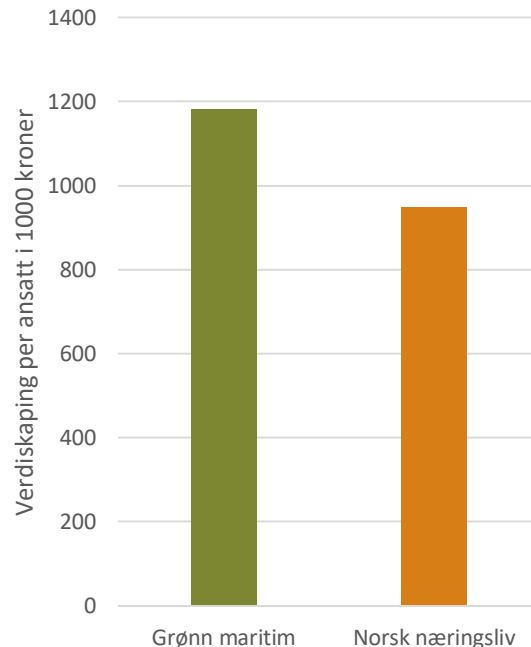
- Ikke alle tiltak som gjennomføres reduserer utslipp like mye. Mens noen teknologier kutter CO<sub>2</sub>-utslipp med 100 prosent, bidrar andre teknologier til å redusere utslippene mindre. For å ta høyde for dette har vi kategorisert både omsetning og investeringer inn i tre ulike nyanser av grønn basert på utslipp som skader miljø eller klima:
  - Mørkegrønn: 80-100 prosent bidrag til reduksjon
  - Grønn: 30-80 prosent bidrag til reduksjon
  - Lysegrønn: Under 30 prosent bidrag til reduksjon
- I figuren på siden vises omsetning innen disse tre kategorier i perioden 2014 til 2018. For 2018 anslår Menon at den totale grønne omsetningen i maritim næring var på 28 milliarder kroner.
- Mens omsetningen innen grønn maritim om lag tredoblet seg i perioden 2014 til 2018, sank omsetningen i maritim næring som helhet med 23 prosent. Den betydelige økningen i grønn maritim må ses på som et strategisk grep aktørene i maritim næring har tatt både for å kompensere for inntektsbortfall og for å omstille seg til en fremtidig situasjon med økt etterspørsel etter grønne løsninger.

Figur A: Total grønn maritim omsetning fordelt på ulike segmenter i perioden 2014 til 2018. Kilde: Menon



- Verdiskapingen per ansatt er betydelig høyere for grønn maritim enn for gjennomsnittet av norsk næringsliv utenom olje og gass. For Norge vil det følgelig være lønnsomt om mer arbeidskraft og kapital tilflyter grønn maritim. Vekst i grønn maritim vil gjøre Norge rikere, og rikere enn om veksten skjer i et gjennomsnitt av andre næringer i Fastlands-Norge.
- For norsk økonomi vil det derfor være svært positivt om etterspørselen etter grønn maritim øker. At IMO har lagt ambisiøse planer for utslippsreduksjon er derfor positivt, både for klimaet og for norsk økonomi.
- På flere områder er den norske maritime næringen verdensledende i å ta i bruk mer miljøvennlig teknologi. Med strengere internasjonal regulering av CO<sub>2</sub>-utslipp vil trolig betydelige grønne investeringer i norsk maritim næring legge grunnlag for et konkurransefortrinn for både norske rederier, tjenesteleverandører, utstyrsleverandører og verft.
- I 2018 kom om lag 30 prosent av den grønne omsetningen fra eksport. Med økende fokus på utslippsreduksjon internasjonalt kan en strategisk satsing på mer miljøvennlige løsninger bidra til å vesentlig øke eksporten fra den norske maritime næringen. Eksporten fra norsk maritim næring er allerede i dag på i overkant av 200 milliarder kroner. Med økt internasjonalt fokus på miljø, vil vi trolig se en dreining av norske leveranser i grønn retning. At flere norske bedrifter i maritim næring har gått foran for å gjøre sin aktivitet mindre miljø- og klimaskadelig, legger et betydelig grunnlag for å bygge et strategisk konkurransefortrinn.

**Figur B: Verdiskaping per ansatt i grønn maritim og i norsk næringsliv generelt utenom olje og gass i 2017.**  
Kilde: Menon Economics



### Tallgrunnlaget er usikkert, og resultatet er avhengig av definisjonen vi har lagt til grunn

- Tallgrunnlaget i rapporten er sterkt avhengig av definisjonen av «grønn maritim». Vi har i så henseende valgt en noe restriktiv og konservativ definisjon av «grønn maritim» ved at vi utelater all omsetning og investering som rederiene hvert år gjør for å gjøre flåten mer energieffektiv. Om disse investeringene hadde vært tatt med, ville omsetnings- og investeringstallene vært betydelig høyere, dog med en mindre markant økning i perioden fra 2014 til 2018. I flere case viser vi at tiltak for mer energieffektivitet har bidratt til å redusere utslippene på flere fartøy betydelig, og at samlet utslippsreduksjon ligger tett opp til IMOs målsetning om kutt i CO<sub>2</sub>-utslipp.
- Prosjektavgrensning har medført at vi ikke har beregnet og inkludert omsetning som vi vet er mer miljøvennlig enn konvensjonell drift, herunder drift av hybridskip. Videre har vi ikke inkludert investeringer i landstrøm gjort i offentlige og private havner. Det statistiske grunnlag som presenteres må derfor anses som et minimumsanslag.

### Illustrerende bedriftseksempler (case)

- I rapporten har vi utarbeidet flere case som viser hvordan ulike bedrifter har tilpasset seg til en fremtidig aktivitet med strengere krav til utslipp. Bedriftseksempelene er i seg selv interessante, men illustrerer også at definisjonen vi har valgt av «grønn» er førende for omfang av omsetning og investeringer. Videre illustrerer casene at vi har valgt å være konservative i definisjonen, og at våre anslag således må regnes som minimumsanslag.

### Oppbygging av rapporten

- Rapporten starter med en redegjørelse for hvordan vi har kategorisert «grønn», herunder forklaringen på kategoriene «mørkegrønn», «grønn» og «lysegrønn». I metodekapittelet redegjør vi også for kilder til informasjon. Kapittel 2 presenterer omsetningen innen grønn maritim, samt beregninger knyttet til eksportandel og sysselsetting. Kapittel 3 redegjør for investeringene innen grønn maritim. Begge kapitler har illustrerende case.

- I 2015 ble verdens første batteriferge «MF Ampere» satt i drift i Sognefjorden, som et tiltak for å redusere klimautslipp fra norsk skipsfart. Fergen har vært en så stor suksess at det er satt i gang omfattende fornying av den norske fergeflåten siden den tid. Norges største fergeselskap, Fjord1, har i dag ti batteriferges i drift. To er helelektriske.
- Ved utgangen av 2021 kommer det til å være hele 70 el-ferger i drift i Norge. Regjeringen har satt som mål at all fergedrift i Norge skal være strømgående innen 2025.
- Også på produksjons- og leverandørsiden vil norske aktører stå for store bidrag til det grønne skiftet innen maritim sektor. Allerede nå har flere norske skipsverft produsert miljøvennlige batteriferges til bruk i Norge. Et eksempel er Havyard i Sogn og Fjordane, som har levert tre batteriferges til Fjord1, og har syv nye ferger i ordreboken per dags dato.
- Det er ikke bare innenfor norske fergeforbindelser at norske verft er miljøledende. Ulstein Verft har nylig levert verdens største plug-in hybridskip for Color Line (se case på side 34).
- Color Hybrid vil imidlertid om kort tid bli forbigått med hensyn til størrelse gjennom Havila Kystrutens bestilling av hydride passasjerskip som skal gå på strekningen Bergen-Kirkenes fra 2021 (se case på side 31).
- I tillegg er verdens første autonome, batteridrevne containerskip, Yara Birkeland, designet av Marin Teknikk i samarbeid med Yara og Kongsberg Marine og ferdigstilt ved verftet Vard Haugesund. Det er planlagt at skipet skal settes i drift i 2020 mellom Herøya og Larvik, og dersom det viser seg å være en suksess, kan det ha stor betydning for investeringsvillighet i liknende skip.



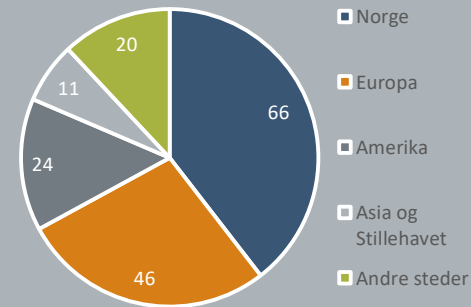
MF Ampere har nå kjørt en strekning tilsvarende seks ganger rundt ekvator. Kilde: Norled

- Innen design og produksjon av komponenter til skip er Norge verdensledende i utvikling og implementering av grønn teknologi.
- Det canadisk-norske selskapet Corvus Energy er dominerende innen produksjonen av skipsbatterier. De bygger i dag en fabrikk i Bergens-området, der de vil teste, utvikle og produsere batterier for fremtidens skipsfart. Corvus Energy er bare en av flere utstyrsleverandører med betydelige leveranser til grønn maritim næring.
- Norske havner er også med på miljøratsingen, og i samarbeid med energibedrifter jobbes det blant annet med å sikre at hele kystruten vil ha landstrøm fra 2021. Skip som kan benytte landstrøm når de ligger til kai trenger ikke kjøre dieseldrevne aggregater. Tilgang til landstrøm resulterer derfor i betydelige utslippsreduksjoner. Det er også flere norske havner som tilbyr LNG-lagring, noe som gjør at det er mulig å benytte LNG-drevne skip i norske farvann.
- Å benytte LNG som drivstoff istedenfor diesel har vist seg å være en kostnads-effektiv måte å drive mer miljøvennlig skipsfart. Nesten 40 prosent av verdens LNG-drevne skip opererer hovedsakelig i norske farvann i dag og byggingen av LNG-drevne skip er ventet å tilta fremover.



Verdens første ombygging til hydrogen hybrid ferge. Kilde: Fiskerstrand Holding

Antall operative LNG-drevne skip i verden per august 2019. Kilde: DNV GL





# Kapittel 1: METODE



# **Kapittel 1.1**

## **Definisjoner av grønn maritim næring**

---

- I dette kapittelet redegjør vi for vår definisjon av maritim næring, og hvilke kilder vi har brukt for å frembringe statistikk om total omsetning og investeringer innen maritim næring.

## Definisjon av grønn maritim

- Det eksisterer ikke en universell definisjon av «grønn» – i betydning miljøvennlig. Menon har i den forbindelse lagt til grunn en teknologibasert, verdikjedebasert og fleksibel definisjon av grønn maritim. Nedenfor redegjør vi for definisjonen:
  - **Teknologibasert:** Vi har lagt til grunn at omsetningen eller investeringen er grønn dersom den bidrar til bruk av en teknologi som eliminerer eller vesentlig reduserer utslipp av miljø- eller klimaskadelige gasser. Eksempler på dette er skip som bruker elektrisitet eller hydrogen som «drivstoff» til framdrift.
  - **Verdikjedebasert:** Vi regner bedriftens omsetning som grønn dersom den er direkteleverandør av et produkt eller en tjeneste som i seg selv ikke er miljøvennlig, men er en spesialisert leveranse til miljøvennlig næring. Eksempel på dette er offshorerederier som tilbyr tjenester til havvindprosjekter, eller leverandører av batterier til batteriskip eller hybridferger.
    - Ved å legge en verdikjedebasert tilnærming til grunn, oppstår utfordringer knyttet til dobbelttelling mellom investering og drift. En kan følgelig ikke legge investeringer og omsetning sammen. Bakgrunnen for dette er at investeringer fra rederiene er én av flere kilder til omsetning for aktørene i verdikjeden til rederiene. Eksempelvis vil en investering i en batteriferge føre til omsetning for blant annet batterileverandører. Utfordringen kunne vært løst ved at vi eksempelvis kun kartla grønn verdiskaping. Verdiskaping skiller seg grovt sett fra omsetning ved at en trekker fra underleveranser. Verdiskaping måler altså grovt sett bidrag til lønn og overskudd i en leveranse.
    - En kartlegging av verdiskaping i investering er imidlertid ikke naturlig, ettersom den som investerer ikke kan trekke fra leveranser fra underleverandører, men snarere betaler hele investeringen. Om vi hadde lagt verdiskaping til grunn, ville vi kun ha målt den delen av investeringen som var knyttet til lønn og overskudd i norske bedrifter som bidro til det ferdige produktet i ulike deler av verdikjeden. Dette ville grovt undervurdert de grønne investeringer som er foretatt. Med dette som bakgrunn, og med utgangspunkt i bestillingen fra oppdragsgiverne, kartlegger vi derfor både omsetning og investeringer, men understreker at tallene for investering og drift ikke kan legges sammen.

- **Fleksibel:** Bruk av enkelte teknologier bidrar til en vesentlig reduksjon, men ikke på langt nær en eliminering av utslipp av miljø- eller klimaskadelige gasser. Eksempelvis bidrar bruk av LNG som drivstoff til en reduksjon på mellom 20 og 30 prosent sammenlignet med konvensjonelt drivstoff. Selv om utslippsreduksjonen er vesentlig lavere ved drift av et LNG-drevet skip sammenlignet med et skip som går utelukkende på batterier, blir det etter vår vurdering ikke riktig å utelate LNG-drevne fartøyer fra statistikken med utgangspunkt i de betydelige merkostnadene rederiene påtar seg gjennom installasjon av LNG-motorer. Vi har på denne bakgrunn inndelt «grønn» i tre nyanser:
  - *Mørkegrønn: 80-100 prosent reduksjon av klima- og miljøskadelige gasser. Eksempler på dette er batteri- eller hydrogendrevne skip, samt offshore vindskip.*
  - *Grønn: 30-80 prosent bidrag til reduksjon i utslipp av klima- og miljøskadelige gasser. Eksempler på dette er bygging av eller ombygging til hybridskip\*.*
  - *Lysegrønn: Under 30 prosent bidrag til reduksjon i utslipp av klima- og miljøskadelige gasser. Eksempler på dette er installasjon av LNG-motorer eller scrubbere.*

Det gjøres oppmerksom på at det er flytende overganger mellom nyansene. Eksempelvis består leveransene fra verft, utstys- og tjenesteprodusenter av leveranser til batteriferges, offshore vindskip, hybridskip, LNG-drevne fartøyer og til fartøyer som installerer scrubbere. Leveransene innen «grønn» består derfor av leveranser til drift av skip som vi både definerer som mørkegrønne og lysegrønne. Datagrunnlaget er imidlertid ikke tilstrekkelig detaljrikt til å foreta ytterligere finmaskede inndelinger enn det som er foretatt.

- I tabellene på de følgende sidene redegjør vi for hvorfor vi har kategorisert de ulike teknologiene i henholdsvis mørkegrønn, grønn og lysegrønn. Vi starter da med vår definisjon av drift, og gjennomgår deretter investeringer.
- Det gjøres oppmerksom på at vi ikke har tatt med investeringer gjort av både offentlige og private havner knyttet til installering av landstrøm. Dette taler for at investeringstallene er å anse som minimumsanslag.

\* I investeringsstatistikken regner vi imidlertid selve investeringen i batteripakken som mørkegrønn

DRIFT	Mørkegrønn	Batteriskip	Dette er omsetning til skip som er batteridrevne. Omsetningen er i hovedsak knyttet til nærskipsfartsrederier, i hovedsak fergerederier. Vi har kategorisert dem som mørkegrønne med utgangspunkt i at batterifergene er utslippsfrie, under forutsetning av at kraften er basert på fornybare energikilder.
		Offshore vind	Dette er den omsetning rederiene har knyttet til installering og drift av offshore vindinstallasjoner. Omsetningen inkluderer både egne rederier spesialisert mot offshore vind, og offshore rederier spesialisert mot vind og olje og gass. Til tross for at offshore vindfartøyene i hovedsak går på konvensjonelt drivstoff, har vi kategorisert dem som mørkegrønne ettersom offshore vind er tilnærmet utslippsfritt.
	Grønn	Verft	Dette er den omsetningen verftene har knyttet til bygging av offshore vindfartøyer, batteriskip og hybridskip. Videre er det en betydelig omsetning også til ombygging av skip fra kun å gå på konvensjonelt drivstoff til også å kunne gå på batterier, såkalte hybridskip. Vi har kategorisert leveransene som grønne, til tross for at en betydelig del av leveransene er batteri- og offshore vindskip. Bakgrunnen for dette er at leveransene også inneholder hybridskip. Om vi hadde tatt med hele leveransen av hybridskipet, og ikke kun batteripakkene, ville vi overestimert omfanget av grønne leveranser.
		Utstyr	Dette er omsetning hos utstysleverandører knyttet til bygging av offshore vindfartøyer, batteriskip eller hybridskip, samt ombygging, slik forklart over. Bakgrunnen for at dette er kategorisert som grønn og ikke mørkegrønn er at leveransene også er til hybridskip.
		Tjenester	Dette er tjenester levert til bygging eller ombygging av fartøyer. Leveransene er både til batteri-, offshore vind- og hybridskip, og blir derfor kategorisert som grønn, slik argumentert ovenfor.
	Lysegrønn	LNG-drevne skip	Dette er omsetning for norskkontrollerte fartøyer som går på LNG. Sammenlignet med konvensjonelt drivstoff har LNG-drevne fartøyer mellom 20 og 30 prosent lavere utslipp, avhengig av om en kun måler CO <sub>2</sub> -utslipp, eller om en også korrigerer for utslipp av metan. Et skip som går på LNG har følgelig betydelige klimaskadelige utslipp. Samtidig er det den teknologien som per 2019 mest effektivt kan redusere totale CO <sub>2</sub> -utslipp, som følge av kostnadsmessig konkurransedyktighet. Vi har derfor kategorisert drift av LNG-drevne skip som lysegrønn.

INVESTERING	Mørkegrønn	Offshore vind	<p>Dette er de investeringskostnadene rederiene har hatt i offshore vindfartøyer. I likhet med for drift, kategoriserer vi dette som mørkegrønt, til tross for at fartøyene i mange tilfeller går på konvensjonelt drivstoff.</p>
	Mørkegrønn	Batteripakker	<p>Dette er det rederiene har investert i batteripakker. Ettersom batteripakkene bidrar til å skipene går på fornybar energi, kategoriseres dette som mørkegrønt.</p>
	Lysegrønn	LNG	<p>Dette er de investeringer rederiene har gjort knyttet til enten ombygging av fartøyer slik at de kan gå på LNG, eller bygging av nye LNG-fartøyer. I likhet med for drift kategoriserer vi dette som lysegrønt.</p>
		Scrubber	<p>Dette er investeringer rederiene har gjort knyttet til installering av scrubber. Scrubber bidrar til å redusere utslippene av miljøskadelige gasser som NOx og svovel betydelig. Installering av scrubber må ses på som en tilpasning til krav fra IMO om at fartøy kun har lov til å bruke drivstoff med maksimalt 0,5 prosent svovel, eller må installere renseteknologi. Installering av scrubber vil bidra til å redusere utslipp av svovel og NOx, men ikke CO2. Vi kategoriserer derfor investeringer i scrubber som lysegrønt.</p>

# **Kapittel 1.2**

## **Kilder til informasjon**

---

- For å kartlegge omfanget av omsetning og investeringer har vi basert oss på følgende kilder:
  - **Tidligere gjennomførte spørreundersøkelser foretatt av Menon:**
    - *Menon gjennomfører årlig flere kartlegginger av maritim næring, ofte basert på spørreundersøkelser. I arbeidet har vi sammenstilt data fra flere kartlegginger gjennomført over flere år. Kartleggingene har hatt et annet formål enn å kartlegge omfang av grønn omsetning og investeringer. Samtidig har vi i undersøkelsene som regel stilt bedriftene spørsmål om leveranser til ulike segmenter, herunder blant annet offshore vind, leveranser av batteripakker mv. Ved hjelp av kartleggingene har vi altså klart å danne et godt bilde av grønn omsetning i næringen.*
  - **Nasjonale og internasjonale databaser:**
    - *For å kartlegge omfang av investeringer har vi gjennomgått databaser med teknisk informasjon om fartøyene, herunder **Clarksons-databasen**. Vi har da kartlagt investeringer i norskkontrollerte skip. Som definisjon på norskkontrollert har vi lagt til grunn 50 prosent eller mer norsk eierskap.*
    - *For å kartlegge omfanget av investeringen innen offshore vindfartøyer har vi også gjennomgått ordrebøkene for norske verft i perioden 2014 til 2019. Videre har vi kartlagt omfang av ordrer norske rederier har ved utenlandske verft. Disse listene er hentet fra kartleggingsarbeidet foretatt av **Maritim Magasin**, og Menon har kjøpt tilgang til deres kartlegging. Denne informasjonen har blitt sammenholdt med Clarksons-databasens opplysninger om verdi på fartøyene.*
    - *For å verifisere tallgrunnlaget om investeringer innen batteriteknologi har vi tatt utgangspunkt i databasen til **Maritime Battery Forum**.*
  - **Hjemmesider:**
    - *Som grunnlag for utarbeidelse av flere av casene har vi gjennomgått en rekke hjemmesider. I særlig grad har vi gjennomgått hjemmesiden til Grønt Skipsfartsprogram, som inneholder en beskrivelse av flere prosjekter innen maritim næring hvor siktemålet er å vesentlig redusere utslipp. I tillegg har vi gjennomgått hjemmesider til de bedriftene som vi har utarbeidet case for.*



- **Intervjuer:**

- *Som grunnlag for flere case har vi foretatt intervjuer. Intervjuene har vært gjennomført uten intervjuguide. Hensikten med intervjuene har vært å kartlegge hvilke investeringer de har foretatt med sikte på utslippsreduksjon, samt å kartlegge i hvilken grad de ser på en vridning i grønn retning som et strategisk grep med sikte på fremtidig konkurransekraft.*

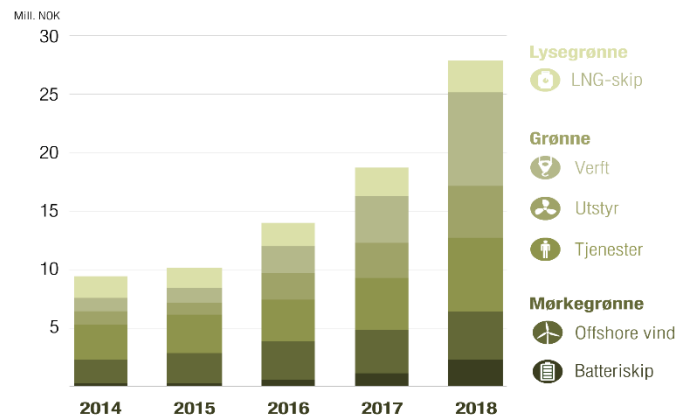
## Kapittel 2: GRØNN OMSETNING



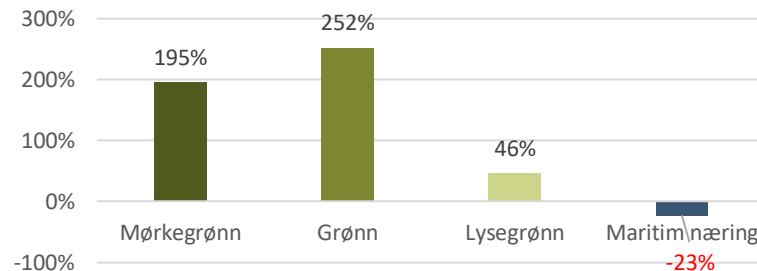
Den grønne omsetningen i maritim næring var i 2018 på om lag 28 milliarder kroner. Den grønne omsetningen er mangedoblet på få år, men utgjorde kun 7 prosent av total omsetning i maritim næring i 2018. Eksport utgjør 30 prosent av omsetningen. Omsetningen legger grunnlag for om lag 8000 arbeidsplasser i maritim næring. I tillegg kommer sysselsettingsvirkninger som følge av maritim nærings kjøp av varer og tjenester fra andre næringer i forbindelse med drift og investeringer. Grønn maritim har høyere verdiskaping per ansatt enn gjennomsnittet av norske næringer utenom olje og gass. Vekst i grønn maritim er bra for klima og miljø – og for norsk økonomi.

- Grønn maritim omsetning er ifølge våre beregninger på om lag 28 milliarder kroner i 2018. Omsetningen har tredoblet seg i perioden. Hvordan omsetningen fordeler seg på nyanser av grønn er vist i den øverste figuren.
- Omsetningsveksten i grønn maritim har vært betydelig høyere enn for maritim næring samlet sett. Samtidig som grønn maritim mer enn doblet omsetningen i perioden 2014 til 2018, sank omsetningen i maritim næring generelt sett med 23 prosent. Dette er vist i figur 2-2.
- Den betydelige veksten i grønn maritim kan dels forklares med redusert etterspørsel fra olje- og gassnæringen og dels med økt vilje til satsing på grønne løsninger i maritim næring. En satsing på grønn maritim kan på denne måte ses som et strategisk trekk for å kompensere for et betydelig fall i etterspørselen fra olje- og gassnæringen. Trekket er strategisk fordi satsingen vil styrke maritim nærings konkurransevne i en situasjon hvor den internasjonale etterspørselen etter grønne løsninger forventes å øke.

Figur 2-1: Total maritim omsetning fordelt på ulike segmenter i perioden 2014 til 2018. Kilde: Menon Economics

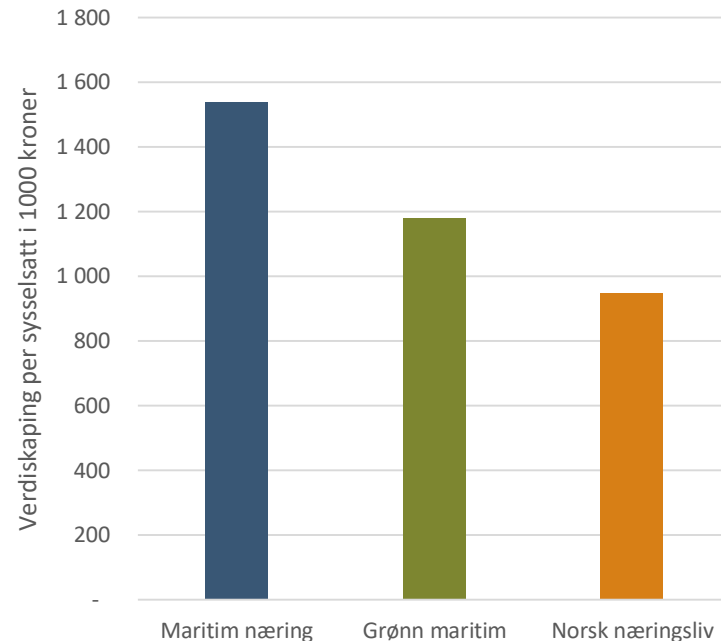


Figur 2-2: Total maritim omsetning fordelt på ulike segmenter i perioden 2014 til 2018. Kilde: Menon Economics



- Ved en omstilling til et mer grønt næringsliv vil det av hensyn til norsk velferdsnivå være viktig å opprettholde et relativt høyt nivå på lønn og overskudd. Summen av lønn og overskudd i bedriftene utgjør til sammen hovedbestandsdelen av verdiskaping.
- I figuren på siden viser vi verdiskaping per ansatt i henholdsvis maritim næring som helhet, grønn maritim og norsk næringsliv utenom olje og gass. Som det går frem av figuren er verdiskapingen per ansatt lavere i grønn maritim enn i maritim næring generelt. Samtidig er den betydelig høyere enn for norsk næringsliv utenom olje og gass.
- Summen av arbeidskraft og kapital er begrenset. Om et land skal oppleve økonomiske vekst, må kapitalen og arbeidskraften kaste mer av seg. At en næring har høy verdiskaping per ansatt indikerer at arbeidskraften og kapitalen kaster mer av seg i næringen enn i gjennomsnittet av andre næringer.
- Fra et samfunnsøkonomisk ståsted vil det være lønnsomt om flere mennesker og mer kapital ble flyttet over til grønn maritim næring. En vekst i grønn maritim næring er derfor lønnsomt for Norge. Det vil gjøre Norge rikere.

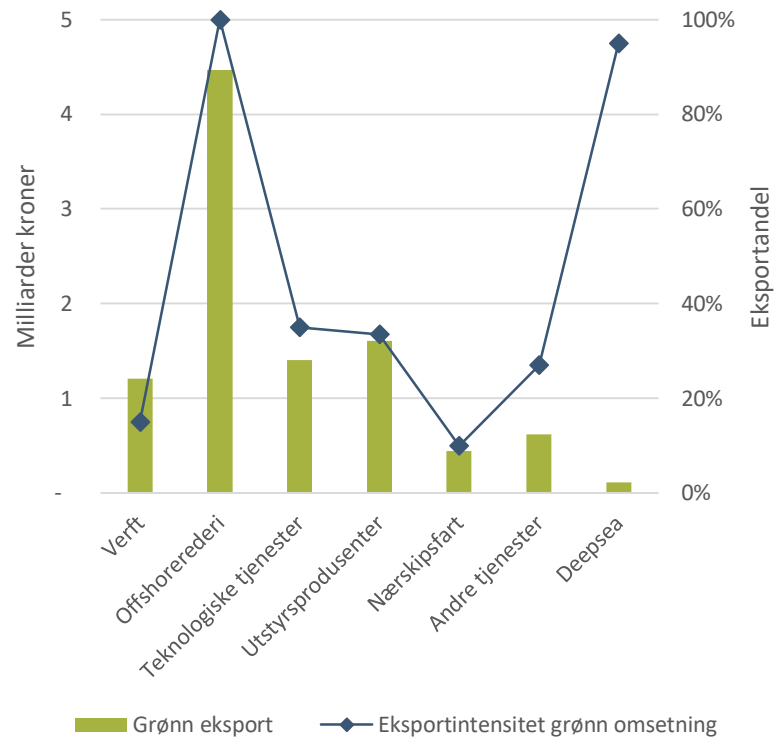
**Figur 2-3: Produktivitet i maritim næring, grønn maritim næring og norsk næringsliv, 2017. Kilde: Menon Economics**



- I figuren på siden viser vi eksport i maritim næring fordelt på bransjer. I figuren vises også eksportandelen, som er andelen av omsetningen som kommer som følge av eksport. Vår kartlegging viser at eksporten utgjorde om lag 8 milliarder kroner i 2018.
- En stor andel av den grønne omsetningen i maritim næring kommer fra innenlandske etterspørselsimpulser. Dette er spesielt framtrepende hos verftene og utstyrsleverandørene, hvor en betydelig del av den grønne aktiviteten kommer fra et høyt antall bestillinger av hel- eller delelektriske skip bestilt av norske kunder.
- Som det går frem av figuren, er eksporten høyest blant offshorerederier. Rundt halvparten av total eksport innen grønn maritim kommer som følge av offshorerederienes eksport. Det er foreløpig ingen utbygginger av havvindprosjekter på norsk sokkel og all omsetningen fra offshorerederiene i dette segmentet er dermed eksport. Eksporten i dette markedet går hovedsakelig til Storbritannia, Danmark og Tyskland.
- Utstyrsprodusenter er den bransjen med nest høyest eksport. Fordi utstyrsprodusentene også har betydelige innenlandske leveranser, er imidlertid eksportandelen betydelig lavere.
- Også teknologiske tjenester og verft har betydelig eksport. Teknologiske tjenester har imidlertid en betydelig høyere eksportandel enn verft.

Figur 2-4: Grønn eksport fordelt på bransjer i maritim næring.

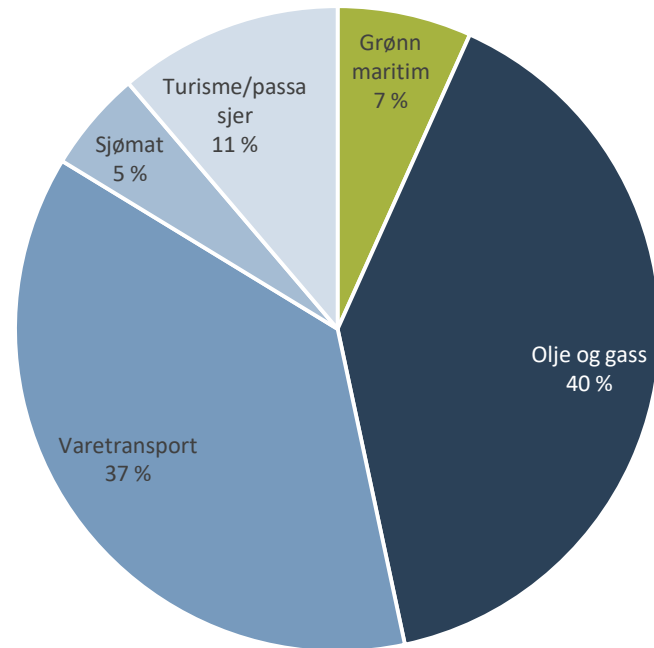
Kilde: Menon Economics



\* Andre tjenester inkluderer finans, juss og utstyrsdistributører med leveranser inn mot grønn aktivitet i utlandet.

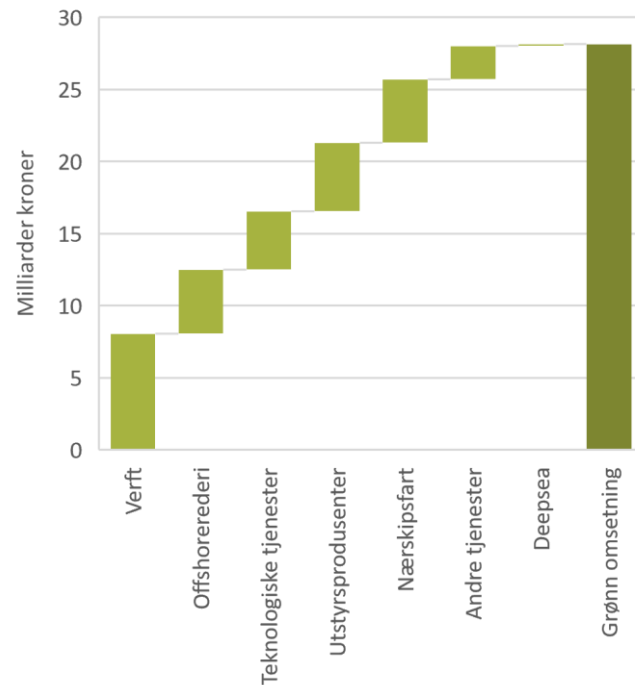
- Maritim næring har betydelige leveranser til andre næringer. I figuren på siden har vi kategorisert omsetningen i 2018 etter hvilken sektor av økonomien de leverer til, samt hvor stor andel som kan kategoriseres som grønn.
- Menons beregninger viser at «grønn maritim» utgjorde om lag 7 prosent av omsetningen i maritim næring i 2018.
- Selv om etterspørselen fra olje- og gassnæringen har gått ned siden 2014, er olje- og gassnæringen fortsatt den viktigste kilden til omsetning i maritim næring. Olje- og gassnæringen sto etter Menons beregninger for om lag 40 prosent av omsetningen i maritim næring i 2018.
- Norge er også en svært stor shipping-nasjon. Menons beregninger viser at deep sea og short sea shipping stod for nær 40 prosent av omsetningen i 2018.
- Sjømat og turisme/passasjer sto for den resterende omsetning i 2018.
- På neste side viser vi hvordan grønn maritim omsetning fordeler seg på bransjer maritim næring.

Figur 2-5: Total maritim omsetning fordelt på ulike kategorier. Kilde: Menon Economics



- Etter våre beregninger er samlet grønn omsetning fra maritim sektor i Norge på 28 milliarder kroner i 2018. Figur 2-6 viser hvordan omsetningen fordeler seg på ulike bransjer i av næringen. Inndeling i bransjer følger Menons bransjeinndeling for maritim næring
- Klart størst grønn omsetning sto verftene for, med til sammen 8 mrd. kroner i 2018. Norske verft er verdensledende i produksjonen av miljøvennlige ferger og skip som brukes direkte i havvindssektoren.
- Offshorerederienes grønne omsetning på ca. 4 mrd. kroner i 2018 stammer fra kontrakter i forbindelse med utbygging og drift av offshore vindkraftanlegg.
- De teknologiske tjenesteleverandørene tilbyr sine tjenester til hele den maritime næringen, inkludert det som er definert som grønn maritim næring i denne rapporten. Blant selskapene med betydelig andel grønn omsetning i denne undergruppen finner vi blant annet DNV GL og flere designselskaper. Samlet fant Menon en omsetning på om lag 4,5 mrd. kroner i denne kategorien.
- Utstysprodusenter, med en omsetning på nær 5 mrd. kroner, leverer blant annet batterier, motorer, propeller og lignende til bruk på batteriskip og LNG-drevne skip både i Norge og i utlandet. I tillegg er utstysleverandørene inne på leverandørsiden til havvind.
- Resten av grønn omsetning innen maritim sektor er produsert gjennom elektriske og hybride ferger, grønne havner, engroshandel med grønne løsninger mv.
- På neste side viser vi hvordan omsetningen legger grunnlag for sysselsetting i de ulike undernæringene. Disse beregningene er basert på forholdet mellom sysselsetting og omsetning i hver undernæring.

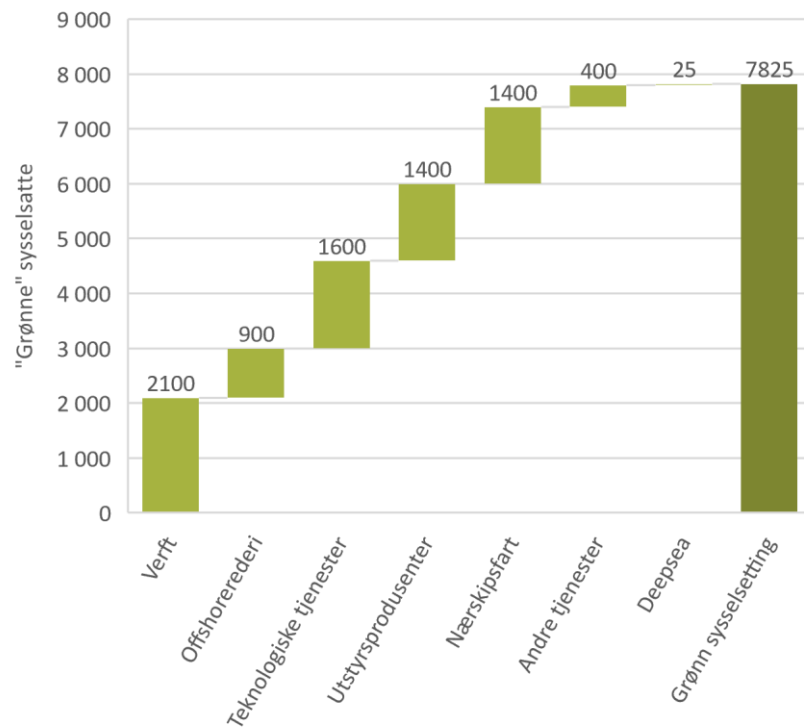
Figur 2-6: Grønn omsetning fordelt på bransjer i maritim næring. Kilde: Menon Economics



- Figuren til høyre viser sysselsettingseffekten fra grønn omsetning for ulike maritime bransjer under forutsetning om at all omsetning bidrar likt til sysselsetting i et gitt selskap.
- Totalt legger grønn omsetning til rette for 7000 sysselsatte i 2018. Størst sysselsettingseffekt finner vi hos verftene, hvor grønn omsetning legger til rette for over 2000 arbeidsplasser i 2018. Videre ser vi at rundt 1600 arbeidsplasser i 2018 kan knyttes opp mot grønn omsetning blant de teknologiske tjenesteleverandørene og nesten tilsvarende hos utstysrleverandørene. Den grønne aktiviteten legger i tillegg grunnlag for mellom 700 og 800 arbeidsplasser hos både offshorerederiene og i nærskipfarten.
- Arbeidsintensiteten varierer mellom bransjene i maritim næring. Eksempelvis fører én krone i omsetning hos teknologiske tjenesteleverandører til en betydelig større sysselsettingseffekt enn den ville gjort hos offshorerederiene. Dette fører til at effektene av grønn aktivitet per bransje i maritim næring ser noe annerledes ut når vi ser på sysselsetting framfor omsetning.
- Gjennom kjøp av varer og tjenester legger maritime bedrifter grunnlaget for sysselsetting i andre næringer. Denne effekten av grønn omsetning er ikke beregnet. Den totale sysselsettingseffekten av grønn maritim omsetning er følgelig større enn det som vises i figuren på siden.

Figur 2-7: Grønn sysselsetting fordelt på bransjer i maritim næring i 2018.

Kilde: Menon Economics





# Kapittel 3: GRØNNE INVESTERINGER

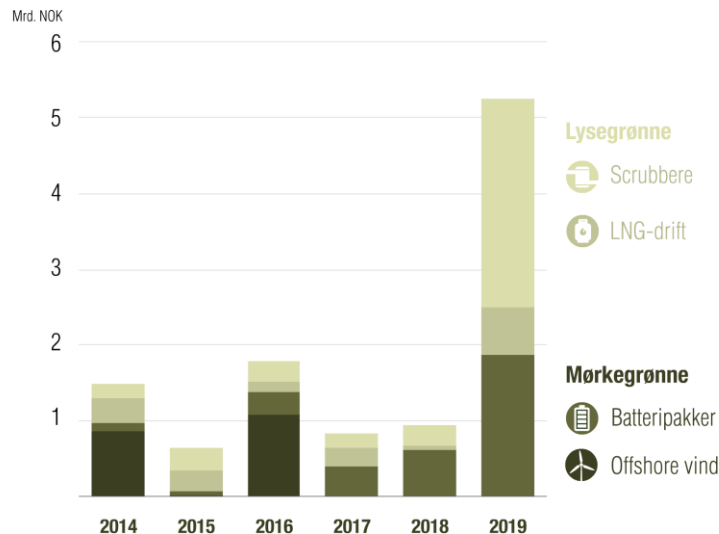


*I 2019 investerer norske rederier for i overkant av 5 milliarder kroner i teknologier som bidrar til reduksjon av miljø- og klimaskadelige utslipp. I kartlegging av investeringer har vi ikke inkludert investeringer i driftsoptimalisering av fartøyer som går på konvensjonelt drivstoff. Disse investeringene kan bidra til vesentlig økning i energieffektivitet, og således bidra til å redusere utslipp betydelig. Anslagene er således å regne som minimumsanslag.*

- I 2019 investerte norske rederier for i overkant av 5 milliarder kroner i fartøy eller teknologier som bidrar til å redusere utslipp. Av dette utgjorde installasjon av batteripakker – som vi kategoriserer som mørkegrønn – nær 2 milliarder kroner. I kommende år forventer vi en betydelig økning innen installasjon av batteripakker.
- Med hensyn til offshore vind – også kategorisert som mørkegrønn – er det betydelig variasjon fra år til år. Samlet sett er det innen denne kategorien det er investert desidert mest, dog i perioden før 2014 hvor det ble investert for om lag 14 milliarder. Vår kartlegging viser imidlertid få eller ingen nye bestillinger innen denne kategorien de siste årene.
- Det er over perioden foretatt betydelige investeringer gjennom installering av scrubbere. Dette har sammenheng med krav om renseteknologi som følge av nye reguleringer som trer i kraft første januar 2020. Også etter 2019 forventes det noe installasjon av scrubbere. Deretter forventes investeringene å reduseres substansielt.

Figur 3-1: Grønne investeringer i norsk maritim næring fordelt på teknologier i perioden 2014 til 2019

Kilde: Menon Economics



- I 2019 investerte norske rederier for om lag 600 millioner kroner innen LNG-drift. Vi har kategorisert denne investeringen som lysegrønn. De data Menon sitter på, tyder på en vesentlig økning i investeringene knyttet til LNG fremover.
- I de påfølgende delkapitler viser vi totale investeringer i henholdsvis
  - Installasjon av batteripakker
  - Bygging av offshore vindskip
  - Ombygging til eller bygging av LNG-drevne skip
  - Installasjon av scrubbere

- Da Awilco for om lag 2 år siden så behov for å gjøre investeringer i flåten, la de betydelig vekt på at investeringene skulle bidra til å redusere utslipp til luft og sjø.
- Jens-Julius R. Nygaard, administrerende direktør i Awilco, uttalte det slik: «Vi så et trendskifte i markedet hvor det i fremtiden vil bli lagt mer vekt på at transporten er minst mulig miljøskadelig».
- For å sikre minst mulig utslipp, foretok de en rekke tilpasninger, herunder:
  - Installasjon av LED-lys
  - Lettere rør
  - Endring av skipets skrog
  - Størrelse på propellen
  - Endringer i maskineriet
  - Reduserte optimal fart
- Samlet klarte Awilco å redusere drivstofforbruket med 30 prosent. Det tilsvarer 25 tonn CO2 per dag. Om en legger til grunn drift av fartøyet gjennom hele året, tilsvarer det utslippene til i overkant av 2500 kjøretøyer, basert på Transportøkonomisk Institutt og Ciceros beregninger av utslipp per fartøy\*.
- Awilco har som målsetning å redusere drivstofforbruket med ytterligere 20 prosent. Bakgrunnen for ønsket er at eierne har klare ambisjoner om å redusere CO2-utslippene.
- Den utslippsreduksjonen som har foregått ved investeringer og optimalisering av driften er ikke tatt med i våre anslag om omsetning og investeringer innen grønn maritim.

\*Kilde: <http://www.transportmiljo.no/tema/nokkeltall/vei/>



Kilde: Intervju med Jens-Julius R. Nygaard

# **Kapittel 3.1**

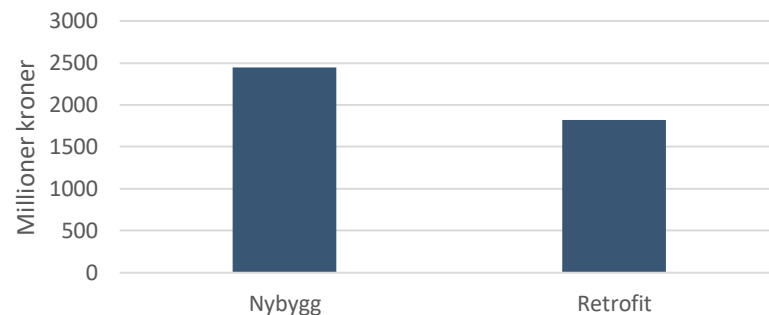
## **Installasjon av batteripakker**

---

- Basert på datagrunnlag fra Maritime Battery Forum estimerer Menon at det har blitt investert i nær 4,5 milliarder kroner i batteripakker frem til nå. Det meste har blitt installert på nybygg, men det har også blitt investert betydelig i installering på eksisterende fartøyer. For eksisterende fartøyer er installering på offshore supplyskip en viktig kilde til høye investeringskostnader.
- I Figur 3-3 ser vi et svært betydelig hopp i investeringene fra 2018 til 2019. Fra 2018 til 2019 mer enn dobles antall fartøyer med batterier, mens totale investeringskostnader mer enn tredobles.
- Tallgrunnlaget om installering etter 2019 er høyst usikkert. Trolig er anslagene som vises i figuren en betydelig undervurdering, og veksttrenden vi har sett siden 2014 vil fortsette.
- Vi har ikke inkludert investeringer private og offentlige havner har gjort i forbindelse med introduksjon av landstrøm. Investeringsanslagene er derfor å anse som minimumsanslag.

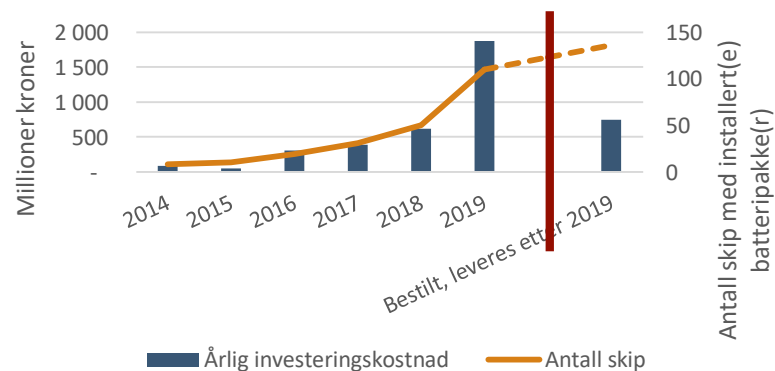
**Figur 3-2: Estimert investeringskostnad batteripakker, bestilt eller levert per juni 2019.**

Kilde: Maritime Battery Forum og Menon Economics 2019



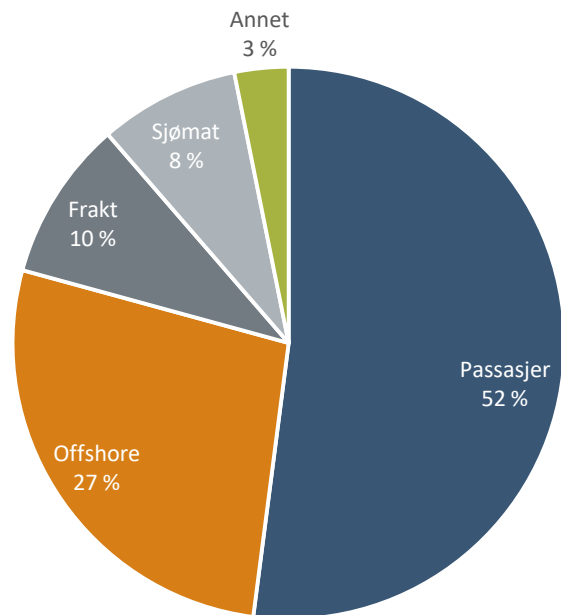
**Figur 3-3: Estimert investeringskostnad batteripakker 2014 til 2019 og fremover.**

Kilde: Maritime Battery Forum og Menon Economics 2019



- I Figur 3-4 til høyre viser vi fordeling av investeringer i batteripakker fordelt på skipstype.
- Som det går frem av figuren er det passasjerskip som har den høyeste andel av investeringskostnadene innen batteriinstallasjon, etterfulgt av offshore.
- Sjømat er den fartøyskategorien med lavest andel investeringer innen batteripakker.

**Figur 3-4: Investeringskostnader på batteripakker fordelt på skipstype, bestilt eller levert per juni 2019. Kilde: Maritime Battery Forum og Menon Economics 2019**





- Havila Kystruten skal seile kystruta mellom Bergen og Kirkenes. Seilingene starter januar 2021, og vil betjenes av fartøyene Havila Capella, Havila Castor, Havila Polaris og Havila Pollux. Fartøyene får installert LNG-motorer og batteripakker. Fartøyene vil bli verdens største hybride passasjerskip (Teknisk Ukeblad, 2019). Fartøyene er allerede tilrettelagt for bruk av hydrogen og brenselceller.
- Nybyggene er en del av Havilas kontrakt med Samferdselsdepartementet for bygging av fire miljøvennlige skip som skal operere på Bergen-Kirkenes kystrute.
- Fartøyene bygges på verft i Tyrkia og Spania, mens batteriene til skipene produseres ved Corvus' fabrikk i Bergen, på oppdrag fra NES (Norwegian Electric Systems). Byggingen vil bety full produksjon for 40-50 årsverk ved batterifabrikken.
- Konsernsjef Geir Bjørkeli i Corvus ser de store batteriene som starten på noe nytt.
  - «Dette er et stort steg for cruiseindustrien og vi er ekstremt stolt over å ha mottatt denne ordren. Den viser at vi driver teknologien fremover ved å pushe grenser for bruk av batterier om bord på skip. Batteripakken er den største som noen gang er levert til en båt og vil gjøre at skipene kan gå med nullutslipp inn i fjorder», sier Geir Bjørkeli i Corvus.
- Corvus har tidligere levert batteripakkene til Hurtigruteskipene MS Roald Amundsen og MS Fridtjof Nansen. Videre skal selskapet levere batteripakkene til fergeruten Woolwich, som årlig frakter 2,6 millioner passasjerer på Themsen i London.

- Investeringen i batterier i Kystruteskipene inngår i våre anslag for «grønne investeringer», og inngår også i våre anslag på «grønn omsetning», men da for utstyrsprodusenter. Likeledes inngår leveransen til England i «grønn omsetning», men ettersom det er et utenlands rederi som foretar investeringen, inngår den ikke i investeringsanslagene.

Kilde: Havila Kystrutens hjemmeside og Teknisk Ukeblad



- Equinor har, med støtte fra Enova, etablert landstrøm på fem av forsyningsbasene. 13 av 19 forsyningskip kan nå koble seg på. I tillegg til Enova har NOx-fondet vært en viktig bidragsyter
- For å kunne benytte seg av landstrøm har flere av rederiene, med støtte fra Enova, installert hybridteknologi.
- Equinor stiller nå krav til batterihybride skip, landstrøm og energieffektivisering i alle langtidskontrakter.
  - I 2017 ble det inngått kontrakter med fem rederier som alle måtte installere batterier for å få kontrakt.
- «Det er mange som må samarbeide dersom vi skal klare å ta ned utslippene i logistikkjeden, og der har Equinor en spesiell rolle ettersom vi har et stort antall leverandører som må spille på lag for at vi skal klare å få til kutt. Vi påvirker operasjonelt gjennom den daglige driften, kommersielt ved å belønne lave utslipp i kontrakter og strategisk ved å legge til rette for en virksomhet som har god utnyttelse av fartøy, kjøretøy og helikoptre», sier Philippe F. Mathieu, direktør for Felles Driftsstøtte i Equinor.



- Programdirektør Narve Mjøs i Grønt Kystfartsprogram roser Equinor for å bruke gulrot og bonus til rederiene som bruker mindre drivstoff enn normalen.  
«Batterier i offshoreskip er en no-brainer for å få ned utslipp. Det er også svært lønnsomt for både rederi og oppdragsgiver», sier Mjøs.
- Investeringene i landstrøm og batteripakker inngår i investeringsanslagene, fordi fartøyene går det meste av tiden på konvensjonelt drivstoff.
- På siden følger en liste over fartøyer på Equinor-kontrakt som har mulighet til å bruke landstrøm.
- Caset illustrerer hvordan en kombinasjon av offentlige støtteordninger og krav i kontrakter kan bidra til investeringer i utslippsreducerende teknologier.

Fartøyer	Selskaper	Fartøyer	Selskaper
Ocean Star	Atlantic Offshore	Skandi Flora	DOF
Far Sun	Solstad Offshore	Skandi Mongstad	DOF
Ocean Art	Atlantic Offshore	Sjoborg	Skansi Offshore
Havila Charisma	Havila Shipping	Rem Eir (LNG)	Remøy Shipping
Juanita	Ugland Offshore	Troms Arcturus	Troms Offshore
Far Searcher	Solstad Offshore	Viking Energy (LNG)	Eidesvik Offshore

Kilde: Equinors hjemmeside

- Color Line inngikk i februar 2017 en kontrakt med Ulstein Verft om bygging av verdens største plug-in hybridskip.
- Skipet ble i midten av august 2019 satt i rute mellom Sandefjord og Strømstad.
- Skipet vil ha full batteridrift inn og ut av fjorden til Sandefjords indre havn. Skipet avgir derfor ikke utslipp til luft av skadelige miljøgasser og støyen blir betydelig redusert.
- I tillegg til å seile mer klimavennlig er det tilrettelagt for effektiv varmegjenvinning og god avfallshåndtering (WHR) om bord med levering til biokraftverk, som igjen produserer kraft og varme.
- Byggingen kan ses på som et resultat av at Sandefjord satte fem miljøkriterier da nye seilingstider skulle tildeles:
  - Det rederiet som hadde minst utslipp av NOx, SOx, CO2, støy og erosjon skulle få velge seilingstider. Color Line vant kontrakten i konkurranse med FjordLine.
- Color Hybrid blir også utstyrt med nye teknologi for å ta vare på eksos- og overskuddsvarme til bruk når skipet går på batteri. 18 av 25 leverandører er norske. Totale norske leveranser er beregnet til 1 milliard kroner (Menon, 2018).



- Fordi Color Hybrid bruker mindre enn halvparten av tiden på batteridrift, regner vi ikke driften av fergen som grønn omsetning. Kjøp av batterier til hybriddriften regnes imidlertid med i investeringsanslagene.
- Caset illustrerer hvilken betydning myndighetenes krav kan ha for bedriftenes tilpasning og investeringer i utslippsreducerende teknologier.

Kilde: Hjemmesider til Color Line, Grønt Skipsfartsprogram

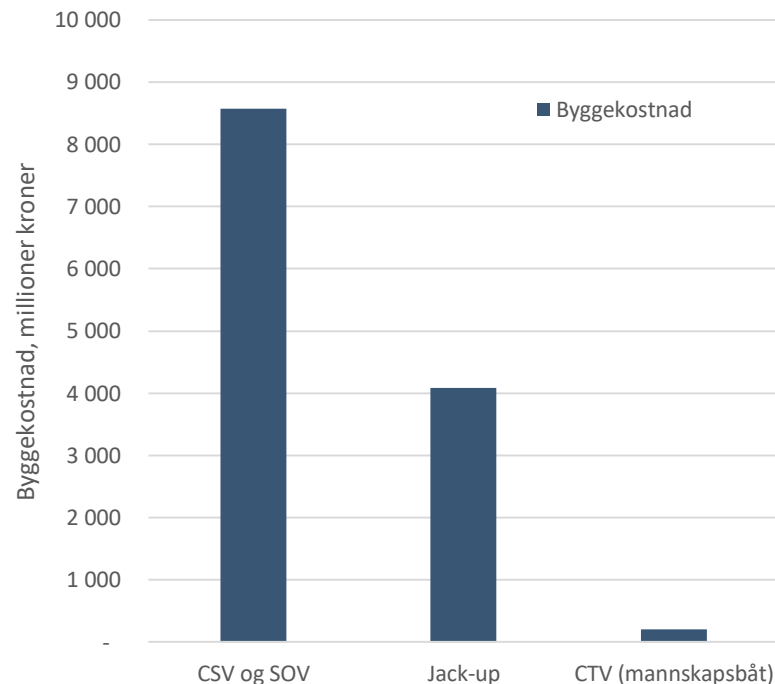
## **Kapittel 3.2**

### **Investering i offshore vindfartøy**

---

- Ifølge Offshore WIND er det drøyt 500 dedikerte offshore vindfartøy i verden per nå.
- Vår kartlegging viser at ca. 30 av disse er under norsk eierskap.
- I vår kartlegging har vi også tatt med investeringer i Jack-up rigger. Investeringene i offshore vindskip og rigger summerer seg til om lag 13 milliarder kroner, hvor det meste er foretatt i perioden før 2014.
- Som det framgår av figuren til høyre er det kjøpt CSVer og SOVer for opp mot 9 milliarder kroner. CSV og SOV er spesialbygde supplyfartøy for offshore vind. Kontraksverdien for nybygg av et slikt fartøy har typisk ligget rund en halv milliard kroner, men varierer selvsagt avhengig av skipets spesifikasjoner.
- Det har etter våre estimater blitt investert i Jack-up rigger for om lag 4 milliarder kroner.
- CTVer er mannskapsbåter. Disse er ikke like kostbare og bygges gjerne ved mindre verft. Typisk nybyggkostnad er rundt 25 millioner kroner.
- På neste side viser vi hvordan norske verft har vært involvert i byggingen av offshore vindskip.

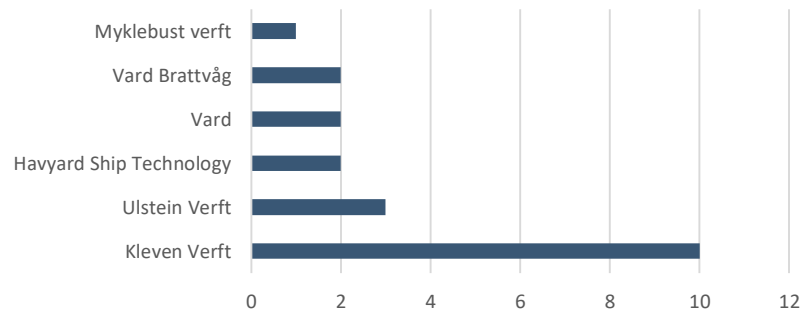
Figur 3-5: Norsk kontrollerte offshore vindskip målt i verdi og antall. Kilde: Offshore WIND



- Ifølge vår kartlegging har totalt 11 norske verft bygget dedikerte fartøy til offshore vind siden 2009.
- Disse verftene kan grovt sett deles inn i to basert på hvilken type fartøy de leverer.
  - De store verftene bygger spesialbygde supply-skip for offshore vind. Antall skip disse har bygget siden 2009 er vist i figur 3-6.
  - De mindre verftene bygger spesialbygde katamaraner til frakt av mannskap for offshore vind. Disse er vist i figur 3-7.

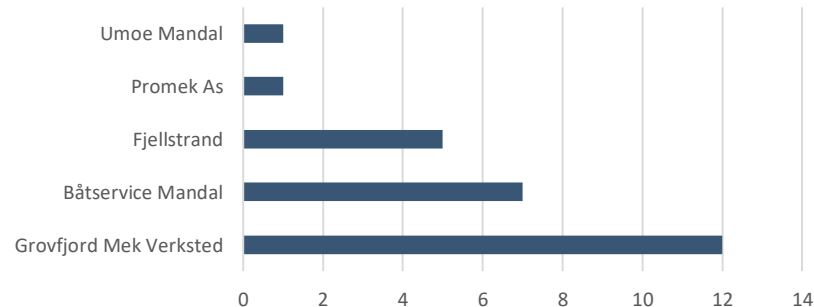
**Figur 3-6: Bygging av større skip (CSV og SOV) ved norske verft i perioden 2009 til 2019.**

Kilde: Menon Economics 2019



**Figur 3-7: Bygging av mannskapsbåter (CTV) fordelt på verft i perioden 2009 til 2019.**

Kilde: Menon Economics 2019

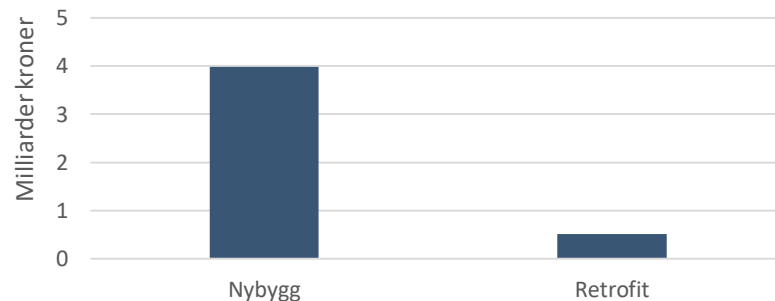


## **Kapittel 3.3**

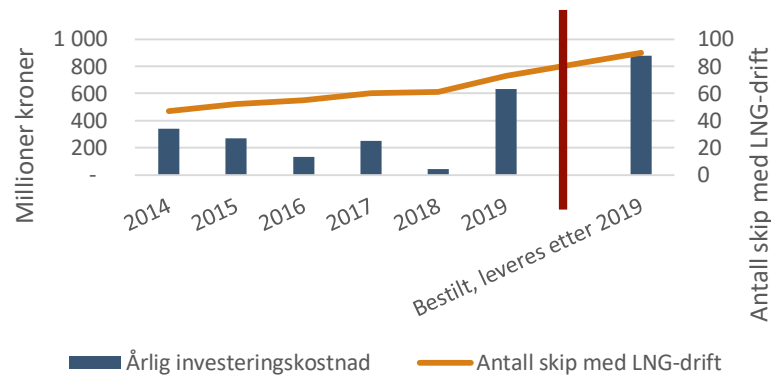
### **Installasjon av LNG-drift**

- Basert på rapporter fra DNV GL (2019) og Clean Marine Energy (2017) estimerer vi at det har blitt gjort investeringer for om lag 5 milliarder kroner innen LNG-drift i perioden 2014-2019.
- Investeringene er nærmest utelukkende knyttet til nybygg. Våre estimater viser at det kun er investert for om lag en halv milliard for å bytte til LNG på eksisterende fartøyer.
- I Figur 3-9 ser vi at det særlig i 2019 forekommer et betydelig løft for investeringer innen LNG. Våre estimater viser at det i 2019 vil bli foretatt investeringer for i overkant av 600 mill. kroner, opp fra et ubetydelig nivå i 2018. Av figuren ser vi også at den sterke veksten ser ut til å fortsette også i 2020 og fremover.
- Den sterke veksten innen LNG kan være et tegn på at rederiene har startet en strategisk posisjonering med sikte på å bidra til at IMO's målsetninger om utslippsreduksjon blir møtt.

**Figur 3-8: Estimert merkostnad på investering grunnet LNG-drift, bestilt eller levert per juni 2019. Kilde: Menon Economics 2019**



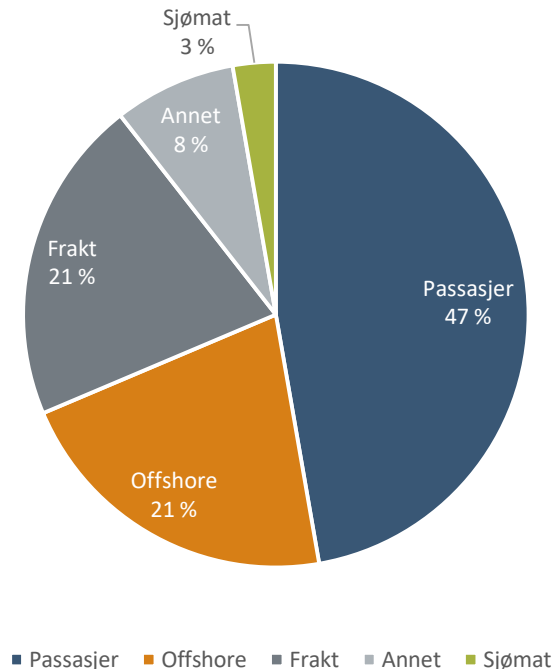
**Figur 3-9: Norskeide skip med LNG-drift. Kilde: Menon Economics 2019**





- I Figur 3-10 på siden viser vi hvordan kostnadene til installering av LNG fordeler seg på fartøyskategorier.
- Som det går frem av figuren har alle fartøyskategoriene installert LNG.
- Høyest andel av investeringene har imidlertid gått til investering i LNG på passasjerskip, med nær 50 prosent.
- Sjømat er den fartøygruppen som i minst grad har installert LNG, særlig om en ser det i forhold til det betydelige antall fartøyer vi har innen denne kategorien.
- Kostnadene er estimert basert på rapporter fra DNV GL (2019) og Clean Marine Energy (2017).

Figur 3-10: LNG-drift investeringer fordelt på skipstype. Kilde: Menon Economics 2019



- I 2014 begynte Teekay arbeidet med å utvikle neste generasjons bøyelastere.
- De fant da at deres nåværende fartøyer brukte mer energi enn de strengt tatt burde, blant annet som følge av hvordan fartøyene er konstruert.
- Ved bygging av nye fartøyer endrer de skroget og installerer 4 LNG-drevne motorer.
- Fartøyene vil omdanne flyktige organiske forbindelser (VOC) til drivstoff.
  - VOC dannes når oljen lastes eller fordampes, og er en kraftig klimagass som fartøyene er nødt til å håndtere.
  - Ny teknologi gjør det mulig å rekondensere VOC.
  - VOC kan årlig erstatte bruken av 3 000 tonn marin olje, tilsvarende 6 prosent av oljeforbruket i internasjonal skipstransport (Faktisk.no).
- Teekay beregner at VOC-anlegget i seg selv er ingen gunstig investering rent økonomisk i dag. Men klimagevinst og framtidige miljøkrav kan gjøre VOC-anlegget gunstig i løpet av skipets levetid.
- Dersom de foreløpige beregningene slår til, vil den nye generasjonen bøyelastere ha ca. 30 prosent lavere drivstofforbruk, til og med sammenliknet med de nyeste i flåten.



- Teekays investeringer bidrar åpenbart til lavere CO<sub>2</sub>-utslipp. Med vår definisjon av grønne investeringer og omsetning regnes imidlertid ikke investeringen som grønn. Caset illustrerer på denne måte at våre anslag på grønn omsetning og investeringer må anses som minimumsanslag.
- Caset illustrerer at rederiene nå begynner å strategisk investere i utslippsreducerende teknologi med sikte på fremtidig konkurransefortrinn.

Kilde: Grønt Skipsfartsprogram

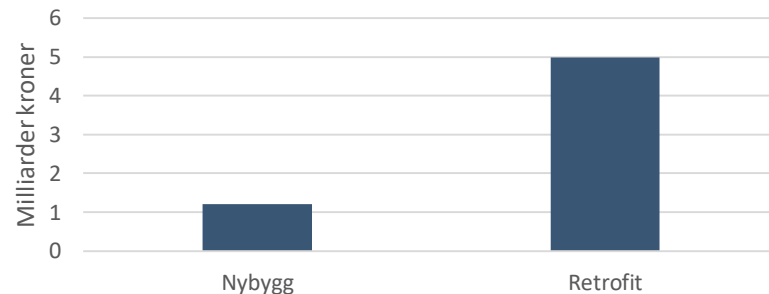
## **Kapittel 3.4**

### **Installasjon av scrubbere**

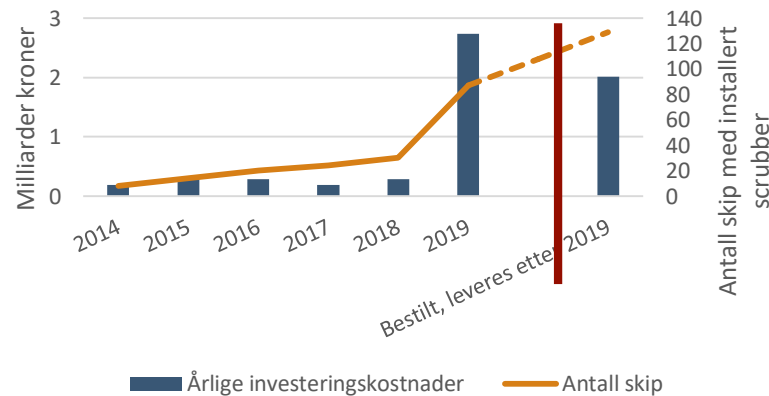
---

- Våre beregninger viser at norskkontrollerte skip har installert scrubbere for i overkant av seks milliarder kroner siden 2009.
- Det meste av investeringene har gått til å installere scrubbere på eksisterende fartøyer, mens i overkant av én milliard kroner har gått med til installering av scrubbere på nye fartøyer.
- Som vist i Figur 3-12 har det meste av investeringskostnaden forekommet i 2019. Dette har sammenheng med at IMO-kravene om renseteknologi blir innført fra 2020.
- Vi ser samtidig at det også etter 2019 er forventet om lag 100 millioner kroner i investeringer i scrubbere. En gjennomgang av offentlige databaser viser at i overkant av 20 fartøyer vil installere scrubbere i 2020 og fremover.

**Figur 3-11: Estimert kostnad på investeringer i scrubbere, bestilt eller levert per juni 2019. Kilde: Menon Economics 2019**



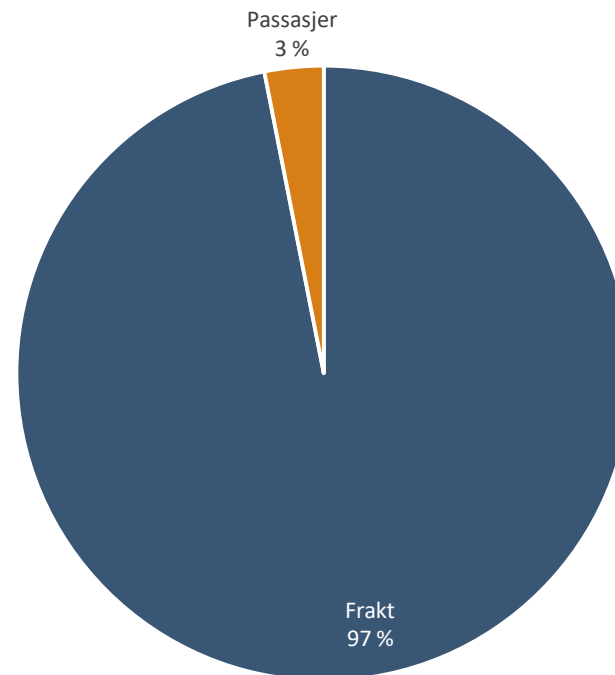
**Figur 3-12: Norskeide skip med installert scrubber. Kilde: Menon Economics 2019**



- Det er nærmest utelukkende deep sea og short sea fartøy som har installert scrubbere. Vår kartlegging viser at over 90 prosent av fartøyene som har installert scrubbere er fraktesfartøyer, mens kun 3 prosent er passasjerskip.

**Figur 3-13: Skip med installert eller bestilt scrubber fordelt på type.**

Kilde: Menon Economics 2019





TITTEL  
Undertittel (ett innrykk)