



LAV- OG NULLUTSLIPPSSKIPSFART I NORGE

Barometer for grønn omstilling av skipsfarten 2023

Klima- og miljødepartementet

Rapportnr.: 2023-0944

Dato: 2024-02-02



Prosjektnavn:	Lav- og nullutslippsskipsfart i Norge	DNV Maritime
Rapporttittel:	Barometer for grønn omstilling av skipsfarten 2023	Environment Advisory
Oppdragsgiver:	Klima- og miljødepartementet, Kongens gate 20, 0153 Oslo	Postboks 300, Veritasveien 1, 1322 Høvik
Kontaktperson:	Sveinung Oftedal	Tel: +47 67579900
Dato:	2024-02-02	945 748 931
Prosjektnr.:	10461688	
Org. enhet:	Environment Advisory	
Rapportnr.:	2023-0944	

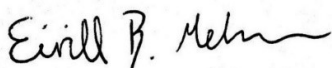
Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):

Oppdragsbeskrivelse:

KLD har lagt frem et Barometer for grønn skipsfart som må oppdateres og videreutvikles.

Prosjektet bygger på tidligere års barometerrapporter, og gir status ved årets slutt 2023.

Utført av:



Eirill Bachmann Mehammer
Senior Consultant

Verifisert av:



Magnus Strandmyr Eide
Principal Consultant

Godkjent av:



Terje Sverud
Head of Section



Astrid Langsrud
Consultant

Stian Røyset Salen
Senior Consultant

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV 2024. Alle rettigheter forbeholdes DNV. 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 påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning.

Informasjonen i dette dokumentet er klassifisert som:

Open

DNV Restricted

DNV Confidential*

DNV Secret*

Keywords

Barometer, klima, utslipp, norsk farvann, skipsfart, innenriks

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG	1
2	ENGLISH SUMMARY	3
3	INTRODUKSJON	6
4	BAROMETERET 2023	7
4.1	Begrepsavklaring: <i>Grønn teknologi</i>	7
4.2	Beregning av barometertrykk	7
4.3	Referansescenario for måling av barometertrykk	8
4.4	Deltrykk 1: Innenriks utslipp	10
4.5	Deltrykk 2: Grønn teknologi i seilende skip	12
4.6	Deltrykk 3: Grønn teknologi i ordrebok	14
4.7	Deltrykk 4: Infrastruktur	17
4.8	Oppsummering av barometertrykk 2023	24
5	INFLASJONSJUSTERING AV INVESTERINGSBEHOV	26
6	VEDLEGG	27
6.1	Tidligere versjoner av barometeret	27
6.2	Innenriks utslipp	28
6.3	Seilende skip	32
6.4	Ordrebok	32
6.5	Infrastruktur	33
6.6	Investeringsbehov for skip og infrastruktur	38
6.7	Fuel ready-klassenotasjoner	42
7	REFERANSER	43

1 SAMMENDRAG

Regjeringen har en ambisjon om å halvere klimagassutslippene fra norsk innenriks sjøfart og fiske innen 2030, i forhold til utslippene i 2005. Dette innebærer en reduksjon fra 4 440 ktonn CO₂ til 2 220 ktonn CO₂ (DNV, 2020a). DNV har siden 2019 publisert et barometer for grønn omstilling i norsk skipsfart, på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet. Barometeret er en måling av tempoet i omstillingen, og dette blir referert til som omstillingstrykk. Barometeret ble først etablert i 2019 (DNV, 2019) og siden har det blitt oppdatert i 2020 (DNV, 2020a), 2021 (DNV, 2022a) og 2022 (DNV, 2023), og med tilleggsanalyse av investeringsbehov beskrevet i (DNV, 2022b).

Omstillingstrykket er beregnet ved å sammenligne status med et referansescenario som reduserer utslippene med 50 % innen 2030. Dette referansescenariet ble etablert i en underlagsanalyse for *Klimakur 2030* (DNV, 2020b), og estimerer behovet for grønne skip (inkludert lav- og nullutslippsskip), og reduksjon av CO₂-utslipp for norsk innenriks skipsfart i perioden 2018 til 2030. I barometeret for 2023, består omstillingstrykket av deltrykk for utslipp fra innenriks skipsfart, grønn teknologi i seilende flåte, grønn teknologi i ordrebok, og infrastruktur for strøm og karbonnøytrale drivstoff (nullutslipp drivstoff).

I denne rapporten inkluderer begrepet *grønn teknologi* gassteknologi (LNG), batterisystem med mulighet for lading fra land (plug-in hybrid) og teknologi for drift på hydrogenbaserte drivstoff (hydrogen, ammoniakk og metanol). Begrepet *nullutslipp* benyttes for en undergruppe av de grønne teknologiene som har et reduksjonspotensiale på opptil 100 % for CO₂-utslipp i et «tank-to-wake»-perspektiv: batterielektrisk, hydrogen, ammoniakk og metanol. Begrepet *lavutslipp* brukes for resten av de grønne teknologiene: LNG, LNG-hybrid og plug-in batterihybrid. Det er en mengde andre teknologier og tiltak som kan redusere energiforbruket og dermed utslippene på skip, men som ikke er inkludert i tallene for grønn teknologi presentert i barometeret. Skip med «fuel ready»-klassenotasjon er heller ikke en del av dette barometeret, fordi dette kun innebærer forberedelse av et skip for senere konvertering til alternativt drivstoff.

Barometeret for grønn omstilling i norsk skipsfart viser at det i **2023** er et fortsatt **svært lavt omstillingstrykk**. Omstillingstrykket har blitt stadig lavere siden 2019, fordi gapet mellom status og det estimerte behovet (referansescenariet) har blitt stadig større. Dette viser at det er behov for kraftige grep raskt dersom 2030-målet skal nås. Barometeret for 2023 er presentert i Figur 1, og en oppsummering av deltrykkene følger:

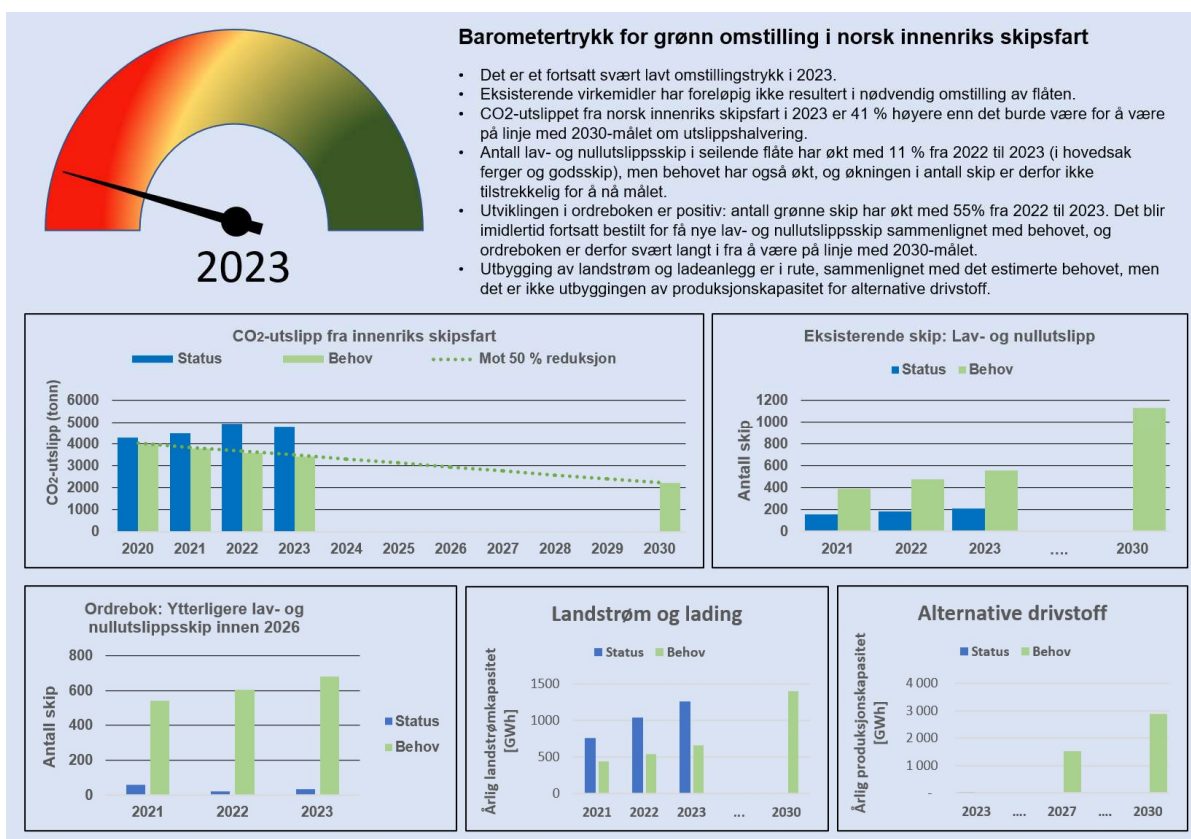
1. **Innenriks utslipp:** CO₂-utslippet fra norsk innenriks skipsfart i 2023 er 41 % høyere enn det burde være for å være på linje med 2030-målet om utslippshalvering.
2. **Grønn teknologi i seilende skip:** Antall lav- og nullutslippsskip («grønne» skip) i seilende flåte har økt med 21 skip (11 %) fra 2022 til 2023. Av disse er det en økning i antall nullutslippsskip på 10 skip (15 %). Økningen fordeler seg i hovedsak på ferger/mindre passasjerskip og godsskip. Samtidig med denne økningen, har også behovet for antall grønne skip økt betydelig. Derfor er ikke økningen av grønne skip i seilende flåte tilstrekkelig for å være på linje med 2030-målet.
3. **Grønn teknologi i ordrebok:** Utviklingen i ordreboken er positiv, med en økning i antall grønne skip på 55 % fra 2022 til 2023 (fra 20 skip til 31¹ skip). Det blir imidlertid fortsatt bestilt for få nye lav- og nullutslippsskip sammenlignet med det estimerte behovet, og ordreboken er derfor svært langt i fra å være på linje med 2030-målet.
4. **Infrastruktur:** Landstrømutbyggingen er i rute, sammenlignet med det estimerte behovet, og gir dermed et høyt deltrykk. Utbygging av produksjonskapasitet for alternative drivstoff er ikke rute, sammenlignet med det estimerte behovet, og gir dermed et lavt deltrykk.

Utover de skipene som inkluderes i barometeret finnes det en lang rekke prosjekter der det jobbes med målsetting om å bygge grønne skip. En fullstendig oversikt over dette er vanskelig å skaffe, men vi har identifisert over 120 grønne skip i ulike realiseringsfaser per desember 2023, inkludert skip som har fått bistand fra Grønt Skipsfartsprogram

¹ Dette inkluderer ikke skip som er bestilt, men som antakelig ikke er ment for norsk innenriks fart.

Servicekontor for grønn flåtefornyelse og andre skip som har fått støtte fra Enova. Vi er imidlertid ikke kjent med at det er tatt investeringsbeslutning for noen av skipene på nåværende tidspunkt. I hovedsak skyldes det manglende lønnsomhet i business casene, kommersiell og økonomisk usikkerhet knyttet til tilgang og pris på nullutslipp drivstoff, og at tilleggsinvesteringen for den grønne løsningen ombord blir for høy². Heller ikke hydrogenknutepunktene eller anleggene for ammoniakkproduksjon som fikk Enovastøtte i 2022 har tatt investeringsbeslutning. Det kan pekes på mange årsaker til at disse investeringene har uteblitt: økte kraftpriser, svak kronekurs og høy inflasjon³.

I tillegg til barometeret for 2023, presenterer denne rapporten en inflasjonsjustering av investeringsbehovet tilknyttet regjeringens mål om utslippshalvering i 2030. En analyse gjort av DNV i 2022 har estimert investeringsbehovet knyttet til de skipene som tilbringer minst 80 % av sin tid i norske farvann og som antas å være avhengig av ytterligere virkemiddelbruk for å bli realisert. Med hensyn til prisutviklingen i perioden 2021-2023, er det estimert et inflasjonsjustert investeringsbehov innen 2030 på over 78 000 MNOK for lav- og nullutslippsskip. Dette inkluderer en *merkostnad* for lavutslippsskip på omtrent 8 000 MNOK og for nullutslippsskip på omtrent 28 000 MNOK utover en basiskostnad (for konvensjonelt nybygg) på omtrent 43 000 MNOK. Det inflasjonsjusterte investeringsbehovet knyttet til infrastrukturen for produksjon av den nødvendige energimengden (grønne drivstoff) til disse skipene er estimert til over 15 000 MNOK. Det totale investeringsbehovet på skips- og landsiden innen 2030 er dermed over 93 000 MNOK.



Figur 1 Barometertrykk for grønn omstilling i norsk innenriks skipsfart for 2023.

² Servicekontoret for Grønn Flåtefornyelse, Rapport til Klima- og miljødepartementet – Del 1: Resultater i 2023, identifiserte utfordringer og planer for 2024

³ https://www.enova.no/bedrift/hydrogen/na-skal-grunnmuren-for-satsningen-for-hydrogen-og-ammoniakk-til-maritim-sektor-bygges/?_ga=2.138281264.1228910199.1704975059-1756577636.1703250858

2 English summary

The Norwegian government has an ambition of halving the greenhouse gas emissions from Norwegian domestic shipping and fishing by 2030, compared to the emissions in 2005. This means a reduction from 4 400 ktonnes CO₂ to 2 200 ktonnes CO₂ (DNV, 2020a). Since 2019, DNV has published an annual barometer for the green transition of Norwegian domestic shipping, commissioned by the Norwegian Ministry of Climate and Environment. The barometer measures the speed of the transition, and this is referred to as transition pressure. The barometer was first established in 2019 (DNV, 2019) and has since been updated in 2020 (DNV, 2020a), 2021 (DNV, 2022a), and 2022 (DNV, 2023) and with an additional analysis of investment needs described in (DNV, 2022b).

The assessment of transition pressure is made by comparing the current status against a reference development path that reduces emissions by 50 % in 2030. This reference scenario was established in an analysis for *Klimakur 2030* (DNV, 2020b), and estimates the need for ships with green technology (including low- and zero-emission ships) and CO₂ emission reduction in the period 2018-2030. In the barometer for 2023, the transition pressure consists of four parts (partial pressures): emissions from domestic shipping, green technology in sailing ships, green technology in the order book, and infrastructure for electricity and carbon-neutral fuels (zero-emission fuels).

In this report, *green technology* includes gas technology (LNG), battery systems with the possibility of charging from shore (plug-in hybrid), and technology for operating on hydrogen-based fuels (hydrogen, ammonia, and methanol). The term *zero emission* is used for a subset of the green technologies that have a reduction potential of up to 100% for CO₂ emissions in a “tank-to-wake” perspective: battery-electric, hydrogen, ammonia, and methanol. The term *low emission* is used for the rest of the green technologies: LNG, LNG hybrid, and plug-in battery hybrid. There are many other technologies and measures which can reduce the energy consumption and thereby the emissions from ships, but which are not included in the green technology numbers presented in the barometer. Ships with a “fuel ready” class notation are not included in the barometer either, since this only involves preparing a ship for later conversion to alternative fuels.

The barometer for the green transition of Norwegian domestic shipping shows that in **2023** there is still a **very low transition pressure**. The transition pressure has been steadily decreasing since 2019, because the gap between the current status and the estimated need (reference scenario) has increased. This shows that there is a need for strong measures if the 2030 target is to be reached. It should be noted that the assessment of transition pressure is made by comparing the current status against the reference scenario and does not negate that the Norwegian maritime transition is well advanced compared e.g. with other nations.

The barometer for 2023 is presented in Figure 1, and a summary of the partial pressures follows:

1. **Domestic emissions:** The CO₂ emissions from Norwegian domestic shipping in 2023 are 41 % higher than they should be to be in line with the 2030 goal of reducing emissions by 50 %. This gives a low partial pressure.
2. **Green technology in sailing ships:** The number of low- and zero-emission ships (green ships) in the sailing fleet has increased by 21 ships (11 %) from 2022 to 2023. Out of these, the number of zero-emission ships has increased by 10 (15 %). The increase is mainly distributed between ferries/smaller passenger ships and cargo ships. At the same time, the need for green ships has also increased significantly. Therefore, the increase of green ships in the sailing fleet is not sufficient to be in line with the 2030 goal.
3. **Green technology in the order book:** The development in the order book is positive, as the number of green ships has increased by 55 % from 2022 to 2023 (from 20 ships to 31⁴ ships). However, there are still too few new low- and zero-emission ships being ordered compared to the estimated need, hence the order book is very far from being in line with the 2030 goal.

⁴ This does not include ships that have been ordered, but are probably not intended for Norwegian domestic shipping.

4. **Infrastructure:** The development of onshore power supply is on track, compared to the estimated need, and thus gives a high partial pressure. The development of production capacity for alternative fuels is not on track, as only one of the planned projects has made an investment decision, thus giving a low partial pressure.

Beyond the ships shown in the orderbook, there are many projects with the objective of building green ships. A complete overview of these projects is difficult to obtain, but we have identified more than 120 green ships in various phases of realization as of December 2023, including ships that have received assistance from the Green Shipping Program's *Service Center for green fleet renewal* and other ships that have received support from Enova. However, an investment decision has not yet been made for any of these ships, as far as we are aware. This is mainly due to the lack of profitability in the business cases, commercial and financial uncertainty linked to the access and price of zero-emission fuels, and the too high additional investment for the green solution on board⁵. The hydrogen hubs and the facilities for ammonia production that received Enova support in 2022 have not made an investment decision either. There might be several for this: increased electricity prices, weak exchange rates for the Norwegian krone, and high inflation⁶.

In addition to the barometer for 2023, this report presents an inflation adjustment of the investment needs associated with the government's goal of halving the emissions by 2030. An analysis carried out by DNV in 2022 has estimated the investment need related to ships which spend at least 80 % of their time in Norwegian waters and which are assumed to depend on further use of policy instruments to be realised. Considering the price developments in the period 2021-2023, an investment need by 2030 of more than 78 000 MNOK for low- and zero-emission ships is estimated. This includes an additional cost for low-emission ships of approximately 8 000 MNOK and for zero-emission ships of approximately 28 000 MNOK, and a base cost (for conventional newbuilds) of approximately 43 000 MNOK. The inflation-adjusted investment need related to the infrastructure to produce the required amount of energy (green fuels) for these ships is estimated at more than 15 000 MNOK. The total investment need on the ship and shore side by 2030 is thus more than 93 000 MNOK.

⁵ Service Centre for green fleet renewal, Report to the Norwegian Ministry of Climate and Environment. Part 1: Results in 2023, identified challenges, and plans for 2024.

⁶ https://www.enova.no/bedrift/hydrogen/na-skal-grunnmuren-for-satsningen-for-hydrogen-og-ammoniakk-til-maritim-sektor-bygges/?_ga=2.138281264.1228910199.1704975059-1756577636.1703250858

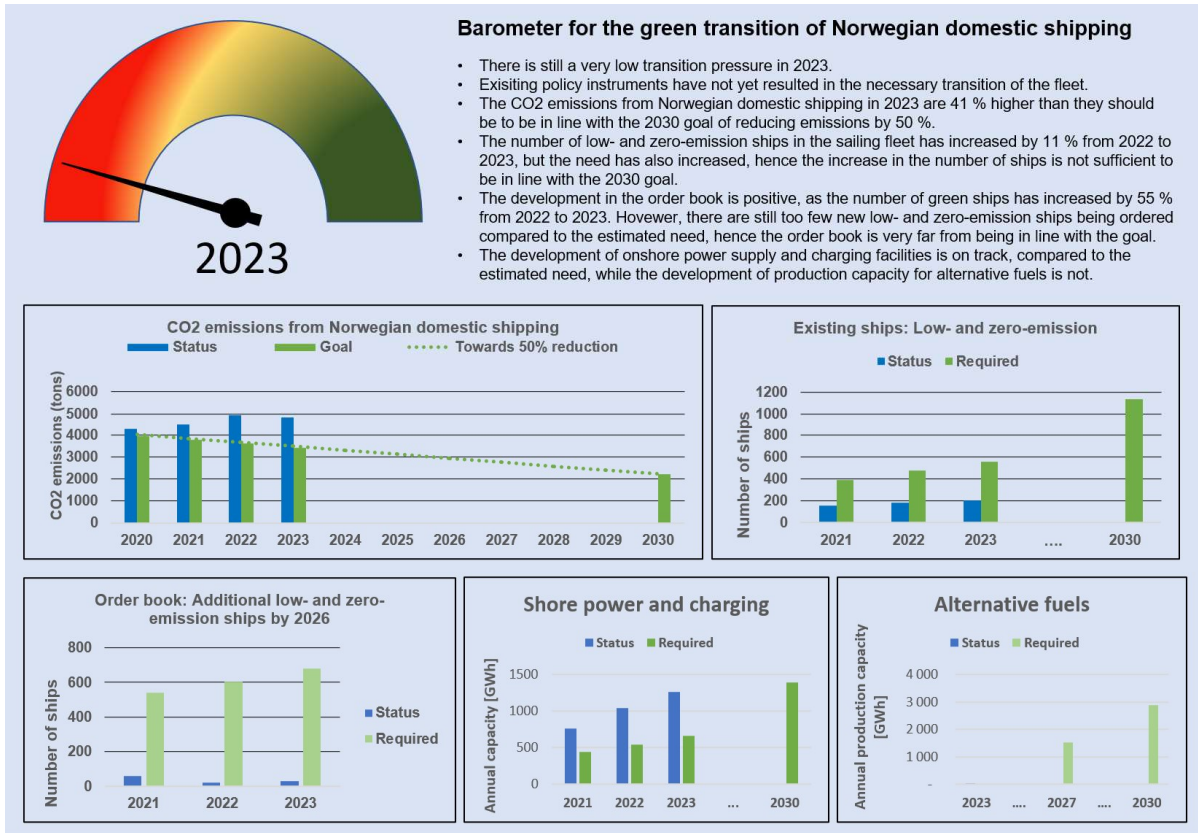


Figure 2 Barometer for the green transition of Norwegian domestic shipping for 2023.

3 Introduksjon

Maritim næring er svært viktig for Norge, og utgjør direkte og indirekte en stor del av verdiskapningen langs kysten. Dette medfølger imidlertid betydelige utslipp til luft. SO_x og NO_x bidrar til helse- og miljøskader, mens CO₂ fra forbrenning av fossilt brensel utgjør den viktigste klimagassen. I det videre tar rapporten kun for seg utslipp av CO₂. Tall fra SSB viser at innenriks sjøfart og fiske i 2022 utgjorde ca. 7,8 % av klimagassutslippene i Norge (SSB, 2023). I tillegg kommer utenriks sjøfart. Til sammenligning utgjør skipsfart i underkant av 3 % av klimagassutslipp globalt (IMO, 2020).

Dersom Norge, som en ledende skipsfartsnasjon, skal nå sine internasjonale klimaforpliktelser er det viktig å få til en omstilling av maritim næring. En omstilling i hjemmemarkedet kan også gi muligheter for å ta markedsandeler i et stadig økende grønt maritimt marked globalt (Menon, 2021). Regjeringen har en ambisjon om å halvere klimagassutslippene fra innenriks sjøfart og fiske innen 2030, i forhold til utslippene i 2005. Flere studier viser imidlertid at Norge ikke ligger an til å klare dette (DNV, 2022d), (DFØ, 2022). Nye virkemidler har blitt innført i 2023 for å bidra til å nå utslippsmålet, inkludert et omsetningskrav for avansert biodrivstoff til sjøfart på 6% og nye Enova-støtteprogrammer. Regjeringen har også innledet forhandlinger med næringen om en Klimapartnerskapsavtale for å styrke satsingen.

Som et ledd i oppfølgingen av utslippsmålet for norsk innenriks skipsfart frem mot 2030 utviklet DNV tilbake i 2018 et omstillingsbarometer for Klima- og miljødepartementet (KLD) (DNV, 2019). Siden barometeret først ble etablert (publisert) i 2019, har det blitt oppdatert i 2020 (DNV, 2020a), 2021 (DNV, 2022a) og 2022 (DNV, 2023). Hovedformålet med barometeret er å kommunisere status for den grønne omstillingen i norsk innenriks skipsfart og behovet for ytterligere tiltak. Ved å oppdatere barometeret årlig kan utviklingen i utslipp og opptak av utslippsreducerende teknologier og drivstoff overvåkes, og trykket for omstillingen vurderes opp mot utslippsmålet.

Barometeret for 2023 måler trykket for den grønne omstillingen av innenriks skipsfart, basert på følgende deltrykk:

1. Innenriks CO₂-utslipp i 2023
2. Status per 2023 for opptak av grønn teknologi for skip i seilende flåte
3. Status per 2023 for opptak av grønn teknologi for skip i ordrebok
4. Status per 2023 for produksjon av og infrastruktur for grønn energi til skip

Kapittel 4 beskriver hvordan de ulike deltrykkene i barometeret beregnes og gir den oppdaterte statusen på deltrykkene. Barometeret inkluderer målinger knyttet til både skip og infrastruktur. Behovet for grønne skip (lav- og nullutslippsskip) og infrastruktur for å forsyne disse skipene med grønt drivstoff vil medføre store investeringer. En delvis analyse av dette investeringsbehovet er gjennomført av DNV (DNV, 2022b), og hovedfunnene er gjengitt i barometeret for 2022 (DNV, 2023). I kapittel 5 presenteres en inflasjonsjustering av investeringsbehovet for å ta hensyn til prisutviklingen i perioden 2021-2023. Relevant underlagsdata er til slutt samlet i kapittel 6 Vedlegg.

4 Barometeret 2023

Dette kapitlet gir først en forklaring på hva som ligger i begrepet *grønn teknologi* (i delkapittel 4.1). Deretter beskrives poengsystemet til barometeret og en overordnet metodikk for beregning av deltrykkene (i delkapittel 4.2).

Referansescenariet som inngår i metoden beskrives i delkapittel 4.3. I de påfølgende delkapitlene (4.4-4.7) beskrives det i nærmere detalj hvordan de ulike deltrykkene beregnes, og det gis poeng for hvert enkelt deltrykk. Resultatet oppsummeres i delkapittel 4.8.

4.1 Begrepsavklaring: Grønn teknologi

I begrepet *grønn teknologi* inkluderes gassteknologi (LNG), batterisystem med mulighet for lading fra land (plug-in hybrid) og teknologi for drift på hydrogenbaserte drivstoff (hydrogen, ammoniakk og metanol).

Det er en mengde andre teknologier og tiltak som kan redusere energiforbruket og dermed utslippene på skip, men som ikke er inkludert i tallene for grønn teknologi presentert i barometeret. Skip kan ha en betydelig grad av energieffektiviseringstiltak om bord, noe som i seg selv reduserer utslippene sammenlignet med andre skip.

Energieffektiviseringstiltak er en naturlig del av skipsfartens utvikling, og vil være nødvendig, men ikke tilstrekkelig i seg selv som omstillingstiltak for å oppnå det nasjonale utslippsmålet. Energieffektiviseringstiltak er dermed ikke en del av dette barometeret, da opptak av lav- og nullutslippsdrivstoff vil måtte stå for den vesentlige andelen av de nødvendige utslippsreduksjonene. Skip med «fuel ready»-klassenotasjon er heller ikke en del av dette barometeret, fordi dette kun innebærer forberedelse av et skip for senere konvertering til alternativt drivstoff (se kapittel 6.7 for mer informasjon).

Videre benyttes begrepet *nullutslipp* for en undergruppe av de grønne teknologiene som har et reduksjonspotensiale på opptil 100 % for CO₂-utslipp i et «tank-to-wake»-perspektiv (utslipp fra forbrenning ombord i skipet); batterielektrisk (helelektrisk og ferger/passasjerskip med høy hybridiseringsgrad og strøm fra land) kan gi 95-100 % reduksjon, hydrogen kan gi 100 % reduksjon, mens ammoniakk og metanol antas å kunne gi 70-100 % reduksjon (avhengig av nødvendig mengde fossilt pilotdrivstoff). Det bemerkes at *nullutslipp* her innebærer at alle skip som har nullutslippsteknologi ombord antas at blir driftet med nullutslippsdrivstoff, selv om dette ikke nødvendigvis er tilfellet.

Begrepet *lavutslipp* brukes for den andre undergruppen av de grønne teknologiene; LNG (gasteknologi), LNG-hybrid og plug-in batterihybrid. LNG inkluderes som lavutslipp, fordi denne teknologien kan gi en viss reduksjon av CO₂-utslipp i forhold til konvensjonell drift på MGO. I tillegg kan LNG-/gasteknologi inngå sammen med batterier og/eller energieffektiviseringstiltak, og benyttes til drift på biodrivstoff (typisk innblanding med LNG/MGO, uten konfigurering av motorsystemet). Lavutslippsskip antas i barometeret å kunne gi opptil 40 % reduksjon av CO₂-utslipp, med en kombinasjon av de nevnte tiltakene; LNG, energieffektivisering og plug-in batterihybridisering.

Det faktiske klimaavtrykket til de grønne skipene vil uansett være avhengig av hvilke drivstoff de benytter. Skip med nullutslippsteknologi (batterielektrisk, hydrogen, ammoniakk og metanol) har typisk også mulighet for å driftes på konvensjonelle drivstoff (MGO). Derfor vil det være deltrykk 1 – beregnet CO₂-utslipp – som er vårt estimat på i hvilken grad skipene med grønn teknologi faktisk bidrar til utslippsreduksjoner.

For de hydrogenbaserte drivstoffene vil det i hovedsak være produksjonsmåten til drivstoffene som avgjør klimagassavtrykket til drivstoffene fra produksjon til bruk. Hydrogen, ammoniakk eller metanol brukt i forbrenningsmotor eller brenselcelle om bord kan gi null utslipp av klimagasser om bord. I et livssyklusperspektiv kan dette også oppnås for hydrogenbaserte drivstoff produsert karbonnøytralt (*grønt* eller *blått* hydrogen). I beregningene av barometertrykkene er det kun «tank-to-wake» utslipp (fra forbrenning ombord i skipet) som inkluderes for disse drivstoffene.

4.2 Beregning av barometertrykk

Barometertrykket beregnes ut ifra en poengsum på maksimalt åtte poeng. Hvert av de fire deltrykkene kan bidra med to poeng hver, som vist i Tabell 4-1. Nedenfor tabellen følger en overordnet metodebeskrivelse for beregning av deltrykkene.

Tabell 4-1 Deltrykk for beregning av barometertrykk, og mulige poeng for deltrykkene.

Deltrykk	Mulige poeng
Deltrykk 1: Innenriks utslipp	0 – 2
Deltrykk 2: Grønn teknologi i seilende skip	0 – 2
Deltrykk 3: Grønn teknologi i ordrebok	0 – 2
Deltrykk 4 a): Infrastruktur for landstrøm/lading	0 – 1
Deltrykk 4 b): Infrastruktur for hydrogen/ammoniakk	0 – 1
Barometertrykk (sum)	0 – 8

For hvert av de ulike deltrykkene er det en *målt verdi* («teller») som sammenlignes med en *referanseverdi* («nevner»). Den målte verdien gir status for året. Eksempelvis er dette for deltrykk 2 antall grønne skip som er observert innenriks i 2023. Referanseverdien er *behovet* for å nå 2030-målet om halvering av utslipp. For deltrykk 2 er dette antall grønne skip det er behov for i innenriks trafikk innen 2030. Behovet er kvantifisert gjennom et *referansescenario*, som er beskrevet i delkapittel 4.3. Basert på avviket mellom den målte verdien og referanseverdien, og satte regler for hvor stort avviket kan være (beskrevet nærmere i kapittel 4.4-4.7), gis det en poengsum for de ulike deltrykkene. Til slutt summeres poengene for de ulike deltrykkene til et samlet barometertrykk (omstillingstrykk) for 2023. En poengsum på 0-2 poeng gir et lavt omstillingstrykk (rød farge), mens en poengsum på 3-5 gir et middels omstillingstrykk (gul farge) og en poengsum på 6-8 gir et høyt omstillingstrykk (grønn farge).

4.3 Referansescenario for måling av barometertrykk

I dette delkapitlet beskrives et scenario for mulig oppnåelse av målet om utslippshalvering for norsk innenriks skipsfart fra 2005 til 2030. Dette målet innebærer en CO₂-utslippsreduksjon fra 4 440 ktonn i 2005 til 2 200 ktonn i 2030. Et scenario for å oppnå dette målet ble etablert i en underlagsanalyse for *Klimakur 2030* (DNV, 2020b). Scenariet⁷ brukes som referansegrunnlag i barometeret for å måle deltrykkene for grønn omstilling i norsk innenriks skipsfart, og blir derfor heretter henvist til som *referansescenariet*.

Referansescenariet baserer seg på arbeidet i en underlagsrapport (DNV GL, 2019) for Miljødirektoratets *Klimakur 2030*. I dette arbeidet ble det beregnet en *referansebane* som beskrev en forventet utvikling av utslipp, teknologiopptak og drivstoffbruk, gitt eksisterende tiltak og virkemidler. I tillegg ble det valgt ut en *tiltaks pakke* med teknologiopptak og drivstoffbruk som resulterer i ytterligere utslippsreduksjoner som er nødvendige for å oppnå målet om utslippshalvering i 2030, men som ikke vil skje uten ytterligere tiltak og virkemidler. Tiltakspakken gir en utslippsreduksjon på omtrent 1700 ktonn CO₂ fra 2018 til 2030, som kommer på toppen av en utslippsreduksjon på omtrent 400 ktonn CO₂ fra 2018 til 2030 som er innbakt i referansebanen⁸. Til sammen utgjorde dermed referansebanen og tiltakspakken den nødvendige utslippsreduksjonen (fra 2018 til 2030) for å oppnå målet om utslippshalvering (fra 4 440 ktonn i 2005 til 2 220 ktonn i 2030). I denne rapporten brukes «referansescenariet» når vi omtaler den samlede effekten fra *referansebanen* og *tiltaks pakken* fra *Klimakur 2030*, som er en utslippsreduksjon på omtrent 2 100 ktonn fra 2018 til 2030.

⁷ Det modellerte utslippet i referansescenariet fra *Klimakur 2030* gir egentlig en reduksjon i CO₂-utslipp fra 4 281 ktonn i 2018 til 2 170 ktonn i 2030 (som er lavere enn 2030-målet på 2 220 ktonn). Referanseutslippet som brukes til måling av deltrykk 1 i barometeret benytter en rett linje fra det estimerte utslippet i 2018 på 4 281 ktonn CO₂ til *utslippsmålet* i 2030 på 2 220 ktonn CO₂.

⁸ Det som ligger til grunn for utslippsreduksjonen på 400 ktonn fra 2018 til 2030 i referansebanen, er et opptak av 429 LNG-skip, 53 batterielektriske skip og 8 hydrogenskip, samt energieffektiverende tiltak. I referansebanen er det en jevnt stigende økning år-for-år av antall lav- og nullutslippsskip i perioden 2018 til 2030, med 30-50 nye grønne skip per år de siste fem årene. Dette gir en forholdsvis jevn, men ikke lineær utslippsreduksjonsbane mot 2030 (DNV GL, 2019).

Tabell 4-2 oppsummerer referansescenariet med antall *grønne*⁹ skip, samt antall lavutslippsskip og antall nullutslippsskip (som samlet utgjør antall grønne skip), og *CO₂-utslippet* for norsk innenriks skipsfart i perioden 2018 til 2030. Merk at CO₂-utslippet som brukes her er for å måle barometerets deltrykk 1 (se kapittel 4.4), og det er en lineær tilnærming til den nøyaktige utslippsbanen i referansescenariet. Behovet for antall grønne skip i Tabell 4-2 inkluderer skipene som allerede var i flåten i 2019. Utslippsreduksjonen som er lagt til grunn for lav- og nullutslippsskip er forklart i kapittel 4.1 (se også kapittel 4.4).

Tabell 4-2 Oppsummering av referansescenario for utslippshalvering i norsk innenriks skipsfart innen 2030, som er basert på en underlagsanalyse for *Klimakur 2030* (DNV, 2020b). Alle tall er rundet av til nærmeste tier.

Ar	Antall grønne skip det er behov for (lav- og nullutslippsskip)	Antall nullutslippsskip det er behov for	Antall lavutslippsskip det er behov for	CO ₂ -utslipp (ktonn CO ₂)
2005	-	-	-	4 440
2018	-*	-	-	4 280
2019	230	40	190	4 110
2020	290	100	200	3 940
2021	390	130	250	3 770
2022	490	160	310	3 590
2023	550	190	360	3 420
2024	620	220	400	3 250
2025	700	260	440	3 080
2026	790	320	470	2 910
2027	880	380	500	2 740
2028	980	430	550	2 560
2029	1 060	460	600	2 390
2030	1 130	490	650	2 220

* Ikke kvantifisert

De grønne skipene omfatter alle skipssegmenter bortsett fra fritidsbåter. Det vil si fartøy i kommersiell trafikk, slik som offshore-, laste- og fiskefartøy, samt ferjer og hurtigbåter som drifter offentlige transporttjenester. Tiltakene som gjør skipene grønne, inkluderer både LNG-, hybrid- (delelektrisk drift), ammoniakk- og/eller hydrogen-teknologi innen de fleste skipskategoriene, samt batteriteknologi (helelektrisk drift) på ferjesamband. Dette inkluderer både nybygg og en del ombygginger av skip, blant annet til ammoniakdrift. Det er lagt til grunn at innfasingen av nullutslippsskip i andre segmenter enn ferje/passasjer starter fra 2025, når teknologiene antas modne.

⁹ Se kap. 4.1 for definisjon av *grønn teknologi*.

4.4 Deltrykk 1: Innenriks utslipp

Utslipet fra innenriks sjøfart og fiske i 2005 er tidligere (DNV, 2020a) estimert til 4 440 ktonn CO₂ (4,44 millioner tonn CO₂). Målet er å halvere dette utslippet innen 2030, til 2 220 ktonn CO₂. For 2023 er det estimert et innenriks utslipp på 4 820 ktonn¹⁰ fordelt på 3 918 skip. Detaljer om utslippet fordelt mellom skipstyper og størrelseskategorier, både for 2021, 2022 og 2023, vises i kapittel 6.2.

Utslippene er beregnet ved bruk av AIS-data og DNVs MASTER-modell. MASTER-modellen gir et estimert energiforbruk for skipsaktiviteten som er observert med AIS. Dette energiforbruket omregnes videre til utslipp, basert på utslippsfaktorer for de ulike energikildene. Her legges det til grunn at skip med grønn teknologi, f.eks. LNG- eller hydrogenmotor, faktisk kjører med tilsvarende drivstoff. I tillegg antas 20 % reduksjon av estimert drivstofforbruk fra hovedmaskineri for skip som er bygd i 2015 eller senere, for å ta høyde for energieffektiviseringstiltak. Fra oktober 2023 har det vært omsetningskrav for avansert biodrivstoff til sjøfart på 6%. Biodrivstoff regnes som nullutslipp i deltrykk 1 av barometeret, derfor reduseres utslippet med 6% for fossil energi som er bunkret i Norge¹¹ i perioden oktober til desember.

Det estimerte utslippet i 2023 sammenlignes med referanseutslippet i 2023 som beskrevet i delkapittel 4.3. Som vist i Tabell 4-3, gir differansen mellom utslippsstatus og referanseutslippet et *avvik* (i %) som indikerer hvordan skipsfarten ligger an i forhold til målet om en halvering i 2030. Et positivt avvik betyr at skipsfarten ikke er på linje med 2030-målet, mens et avvik på 0 % eller et negativt avvik betyr at skipsfarten ligger godt an. Metoden for beregningen av poengsum for deltrykk 1 er som følger:

- Et avvik større enn 10 % gir null (0) poeng og et lavt omstillingstrykk (rød farge)
- Et avvik mindre enn 10 % gir ett (1) poeng og et middels omstillingstrykk (gul farge), og
- Et negativt avvik gir to (2) poeng og et høyt omstillingstrykk (grønn farge).

Disse terskelverdiene er de samme som er benyttet i tidligere versjoner av barometeret. De ble satt basert på en skjønsmessig vurdering for å sikre konsistent metodikk i måling av deltrykket fra år til år, slik at utviklingen kan følges.

Med et utslipp på 4 820 ktonn i 2023, blir det et avvik på 41 % i forhold til hvor skipsfarten burde være for å være på linje med målet i 2030. Dette gir 0 poeng for deltrykk 1.

Tabell 4-3 presenterer estimert utslippsstatus i perioden 2019-2023¹² og Figur 4-1 viser årlig utslippsstatus i perioden 2020-2023 (blå søyle) sammenlignet med behovet (grønn søyle). I 2020 og 2021 lå utslippet på et lavere nivå enn i 2022 og 2023. Fra tabellene i kapittel 6.2, ser man at store passasjerskip er den viktigste bidragsyteren til det økte utslippet fra 2021 til 2022. Dette skyldes sannsynligvis at det var begrensninger i cruisetrafikken under koronapandemien, mens man i 2022 var tilbake på et normalt nivå. I 2023 er utslippet fremdeles høyt, med en marginal nedgang fra 2022. Alt i alt er det ingen synlig nedadgående trend i utslippet fra innenriks skipsfart.

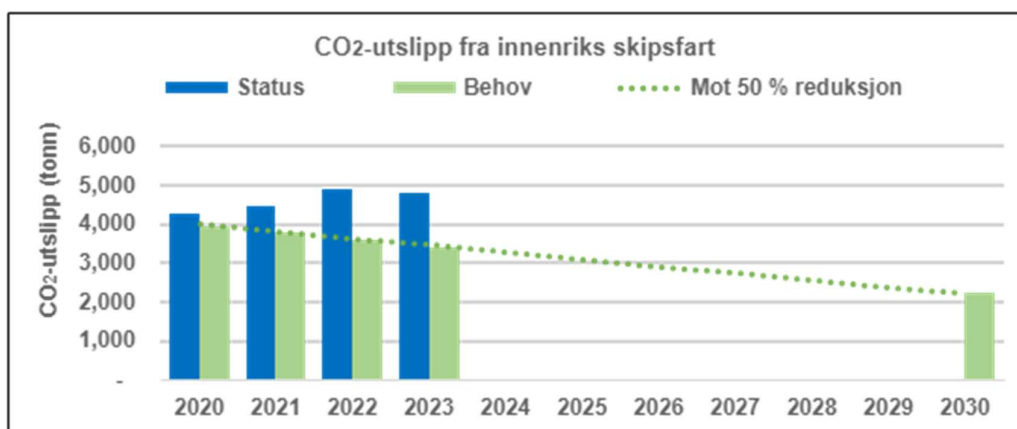
¹⁰ Til sammenligning er de offisielle utslippstallene for innenriks sjøfart og fiske fra SSB 3 194 ktonn i 2005 og 3 800 ktonn i 2022 (SSB, 2023). De aktivitetsbaserte utslippsestimatene i barometerreporten kan ikke sammenliknes direkte med det offisielle utslippsregnskapet fra SSB som baserer seg på solgt drivstoff til innenriks bruk.

¹¹ Basert på tall fra 2022, estimeres andelen av innenriks utslipp som kommer fra bunkring i Norge til å være 78%.

¹² Utslippstallene for 2020-2022 er noe justert sammenliknet med det som er rapportert i tidligere Barometerreporter. Dette skyldes en videreutvikling av metoden som brukes for å beregne utslippet.

Tabell 4-3 Referanseutslipp for deltrykk 1 - innenriks utslipp og estimerte utslipp for ulike år (ktonn CO₂). Utslippstallene er rundet av til nærmeste tier.

År	Referanseutslipp for deltrykk 1 – Innenriks utslipp ¹³	Estimert utslipp	Avvik fra referanse
2019	4 110	4 200	+ 2 %
2020	3 940	4 280	+ 9%
2021	3 770	4 480	+ 19%
2022	3 590	4 930	+ 37%
2023	3 420	4 820	+ 41%
2024	3 250	-	-
2025	3 080	-	-
2026	2 910	-	-
2027	2 740	-	-
2028	2 560	-	-
2029	2 390	-	-
2030	2 220	-	-



Figur 4-1 Deltrykk 1 – CO₂-utslippet fra innenriks skipsfart i 2023 gir et avvik fra referanseutslippet på 41 %, og deltrykk 1 får derfor 0 poeng.

¹³ Dette er en rett linje mellom det estimerte utslippet i 2018, fra *Klimakur 2030*, og målet om utslippshalvering for 2030, som er 2 220 ktonn CO₂-utslipp i 2030.

4.5 Deltrykk 2: Grønn teknologi i seilende skip

For å vurdere omstillingstrykket for antall skip i dag, deltrykk 2, beregnes avviket mellom antall grønne skip (skip med grønn teknologi¹⁴) blant seilende skip i dagens flåte og antall grønne skip det er behov for med tanke på å oppnå målet i 2030. Behovet er gitt av referansescenariet som er definert i delkapittel 4.3. Metoden for beregningen av poengsum for deltrykk 2 er som følger:

- Et avvik større enn 50 % gir null (0) poeng og et lavt omstillingstrykk (rød farge)
- Et avvik mellom 25 % og 50 % gir ett (1) poeng og et middels omstillingstrykk (gul farge), og
- Et avvik på under 25 % gir to (2) poeng og et høyt omstillingstrykk (grønn farge).

Disse terskelverdiene ble satt i forrige versjon av barometeret basert på en skjønnsmessig vurdering for å sikre konsistent metodikk i måling av deltrykket fra år til år, slik at utviklingen kan følges.

For å identifisere grønne skip i innenriks trafikk per desember 2023, tar vi utgangspunkt i DNV-databasen *Alternative Fuels Insight*. I denne databasen er det indikert om skipene opererer i Norge, men siden denne informasjonen er usikker, har vi sammenlignet AFI-databasen med oversikten over skip som bidrar til innenriks utslipp i deltrykk 1. For å sikre at barometeret er konsistent over tid, er resultatene for tidligere år utregnet på nytt med denne metodikken. Dette har ikke ført til betydelige endringer av de tidligere resultatene. Datagrunnlaget for seilende skip er utdypet i kapittel 6.3.

Tabell 4-4 viser at det er registrert 205 grønne skip i seilende innenriksflåte i 2023. Blant disse er det 76 nullutslippsskip (75 skip som er helelektrisk/har høy elektrifiseringsgrad og 1 skip med hydrogenteknologi¹⁵). Disse skipene er hovedsakelig ferger/mindre passasjerskip. Ved ny utregning finner vi 184 grønne skip i 2022, hvorav 66 nullutslippsskip. Dette gir en økning på 21 grønne skip det siste året (11 %), med en teknologifordeling som vist i Tabell 4-4. Av disse 21 nye grønne skipene er det 11 lavutslippsskip og 10 nullutslippsskip. Dette gir en økning i nullutslippsskip på omtrent 15 % det siste året. Skipssegmentene som står for det meste av økningen det siste året er ferger/mindre passasjerskip og godsskip. Når det gjelder andelen nullutslippsskip av det totale antallet grønne skip var denne på 36 % i 2022, mot 37 % i 2023, som gir en oppgang på 1 prosentpoeng.

Tabell 4-4 Antall skip med grønne teknologier i seilende flåte 2023.

LNG batterihybrid	LNG	Plug-in batterihybrid (MGO)	Helelektrisk/høy elektrifiseringsgrad	Hydrogen	Totalt
40	63	26	75	1	205

Antall grønne skip, og nullutslippsskip, som det er et estimert behov for frem til 2030 i henhold til referansescenariet, er presentert år for år i Tabell 4-5. Det er behov for en relativt jevn innfasing av grønne skip, også nullutslipp, fra 2019. I 2030 er det estimerte behovet 1 134 grønne skip. Dette omfatter stort sett ferjer og mindre passasjerskip de første årene, og særlig fra 2025 vil det være behov for nullutslippsteknologi på andre skipstyper, realisert gjennom ammoniakk- og hydrogendrift. Fordelingen mellom lav- og nullutslippsskip i behovet fremover er også indikert i Tabell 4-5. Det er en majoritet av lavutslippsskip blant de grønne skipene i flåten i 2023, men behovet fra 2024 består av en økende andel nullutslippsskip.

¹⁴ Se kapittel 4.1 for avklaring av begrepet *grønn teknologi*.

¹⁵ Som i forrige utgave av Barometeret er det registrert ett (1) hydrogenskip i seilende flåte, og det er *MF Hydra*.

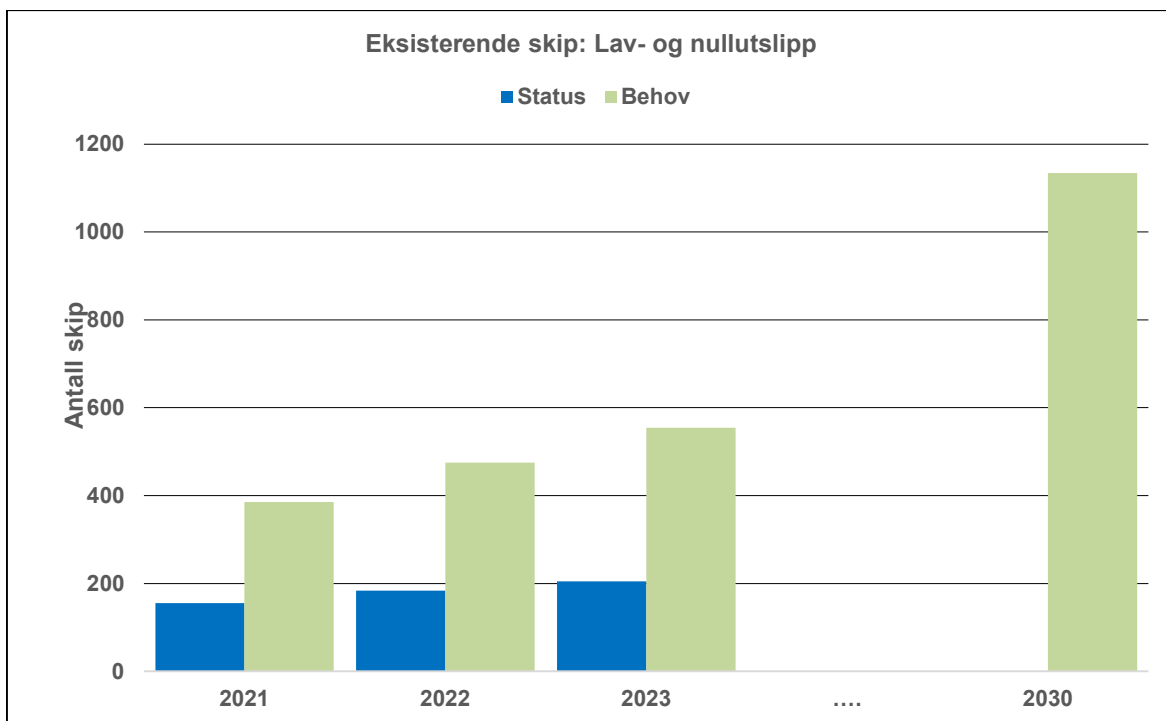
Tabell 4-5 Antall grønne skip i referansescenariet (behov) 2021-2030, samt ny beregning av antall grønne skip i flåten i 2021-2023.

År	Antall grønne skip			Nullutslippsskip		
	Behov	I flåte	Avvik	Behov	I flåte	Avvik
2021	386	155	231	134	57	77
2022	475	184	291	164	66	98
2023	554	205	349	194	76	118
2024	618	-	-	216	-	-
2025	697	-	-	262	-	-
2026	789	-	-	321	-	-
2027	884	-	-	382	-	-
2028	981	-	-	432	-	-
2029	1 061	-	-	464	-	-
2030	1 134	-	-	488	-	-

Behovet for grønne skip i seilende flåte er 554 skip i 2023, med utgangspunkt i referansescenariet. Dette gir et avvik på 349 grønne skip, som tilsvarer et avvik på omtrent 63 %, mellom behovet for grønne skip og antall grønne skip i seilende innenriksflåte. Dette avviket er større enn det var i 2022, og indikerer dermed en negativ trend i forhold til behovet (referansescenariet), *selv om* antall grønne skip har økt fra 2022 til 2023.

Med et avvik som er større enn 50 % i 2023, gis deltrykk 2 – omstillingstrykket for grønn teknologi i seilende skip – null (0) poeng (rød farge).

Det bemerkes at i barometeret for 2019 var deltrykket for grønne skip i flåten satt til 1 (DNV, 2020a). Årsaken til at deltrykket har sunket over tid (til tross for at det har vært en stor prosentvis økning i grønne skip i seilende flåte) er i hovedsak at det ikke fases inn nok nullutslippsskip sammenlignet med det gradvis økende behovet, som vist i Figur 4-2. Dermed blir avviket mellom status og behov større i 2023, sammenlignet med 2019. Figur 4-2 oppsummerer utslippsstatus sett opp mot behovet i perioden 2021-2023, for deltrykk 2.



Figur 4-2 Deltrykk 2 – Grønn teknologi i seilende skip i perioden 2021-2023. Merk at resultatene for tidligere år er beregnet på nytt. Det er et betydelig avvik mellom antall grønne skip i seilende flåte og behovet for antall grønne skip i seilende flåte.

4.6 Deltrykk 3: Grønn teknologi i ordrebok

For å vurdere omstillingstrykket for kommende skip, deltrykk 3, beregnes avviket mellom antall grønne skip (skip med grønn teknologi¹⁶) i ordreboken og antall grønne skip det er behov for i ordreboken *innen 2-3 år* (inkludert 2024) med tanke på å oppnå målet i 2030. Behovet er gitt av referansescenariet som er definert i delkapittel 4.3. Metoden for beregningen av poengsum for deltrykk 3 er som følger:

- Et avvik større enn 50 % gir null (0) poeng og et lavt omstillingstrykk (rød farge)
- Et avvik mellom 25 % og 50 % gir ett (1) poeng og et middels omstillingstrykk (gul farge), og
- Et avvik under 25 % gir to (2) poeng og et høyt omstillingstrykk (grønn farge).

Disse terskelverdiene ble satt i forrige versjon av barometeret basert på en skjønnsmessig vurdering for å sikre konsistent metodikk i måling av deltrykket fra år til år, slik at utviklingen kan følges.

Ordreboken er et begrep som brukes om den samlede ordreboken til alle verft, det vil si hvilke kontrakter de har inngått for å bygge skip¹⁷. Ordreboken er dermed en liste med fremtidige skip som sannsynligvis¹⁸ blir levert og satt i drift de kommende årene. Antall *grønne* skip i ordreboken, som deltrykk 3 tar utgangspunkt i, omfatter skip som antas å bli realisert og bidra med utslippsreduksjoner innenriks i norske farvann innen 2-3 år (2027).

¹⁶ Se kapittel 4.1 for avklaring av begrepet *grønn teknologi*.

¹⁷ Fra en idé om et gitt skip unngås til det faktisk seiler på vannet tar det flere år. Det må planlegges, tegnes, finansieres og så kontraheres med et verft. I det skipet kontraheres havner det i «ordreboken». For eksempel, bestillinger av nye skip i 2023 kan kanskje ikke bidra med reduserte utslipp før 2026-2028.

¹⁸ Ordre kan av ulike årsaker bli kansellert.

For å identifisere skip med grønne teknologier i ordrebok per desember 2023, tar vi utgangspunkt i DNV-databasen *Alternative Fuels Insight*. I denne databasen er det indikert om skipene er tenkt brukt i Norge, men siden denne informasjonen er usikker, har vi sammenlignet AFI-databasen med det globale skipsregisteret på følgende måte¹⁹:

1. Ettersom AIS-data viser at nær 90% av skipene som er i Norge mer enn 80% av tiden er norsk-eide, identifiserer vi skip i ordreboken med norsk eier fra det globale skipsregisteret og legger de i en liste.
2. Fra listen fjerner vi skip som opplagt ikke er ment for norsk innenriks fart – for eksempel bilfrakteskip og oljetankskip.
3. Til slutt gjør vi et søk i det globale skipsregisteret på skip i ordreboken med norsk operatør (men utenlandsk eier) som også bør med på listen, bl.a. der det er tydelig at skipet skal gå på norsk fergesamband. Disse legges til listen.

Resultatet for ordreboken er gitt i Tabell 4-6 og inkluderer i hovedsak nybygg med grønn teknologi¹⁶, men også noen ombygginger. Ordreboken er ikke nødvendigvis komplett, både fordi det kan være ombygginger som ikke er registrert, og det kan komme flere nybygg i ordreboken som potensielt kan realiseres innen 2027. Datagrunnlaget for ordreboken er utdypet i kapittel 6.4.

Tabell 4-6 Antall skip med grønne teknologier i ordrebok per desember 2023.

LNG batterihybrid	LNG	Plug-in batterihybrid	Helelektrisk/høy elektrifiseringsgrad	Hydrogen	Metanol	Totalt
0	11	5	8	3	4	31

Ordreboken i 2023 viser totalt 31 grønne skip, og av disse er det 15 nullutslippsskip (8 helelektriske skip/skip med høy elektrifiseringsgrad, 3 hydrogenskip og 4 metanolskip). Dette inkluderer ikke de to hydrogen-drevne containerskipene Samskip har bestilt²⁰ eller de fire hydrogen-drevne cruiseskipene som Viking Ocean Sun har bestilt²¹, siden disse antakelig ikke er ment for norsk innenriks fart. De 4 metanolskipene vi finner i ordreboken er containerskip bestilt av MPC Container Ships. Ved ny utregning finner vi 20 grønne skip i ordreboken i 2022, noe som betyr at det har vært en økning på 55% det siste året.

I seilende flåte er det i 2023 (jmf. delkapittel 4.5) 205 grønne skip i seilende flåte med operasjon innenriks i norsk farvann. Av disse er det 76 med nullutslippdrift. Andelen skip med nullutslippsteknologi i ordreboken er dermed høyere enn i seilende flåte (48 % i ordreboken mot 37 % i seilende flåte). I 2022 var det en relativt mindre andel nullutslippsskip (15 % i ordreboken mot 36 % i seilende flåte).

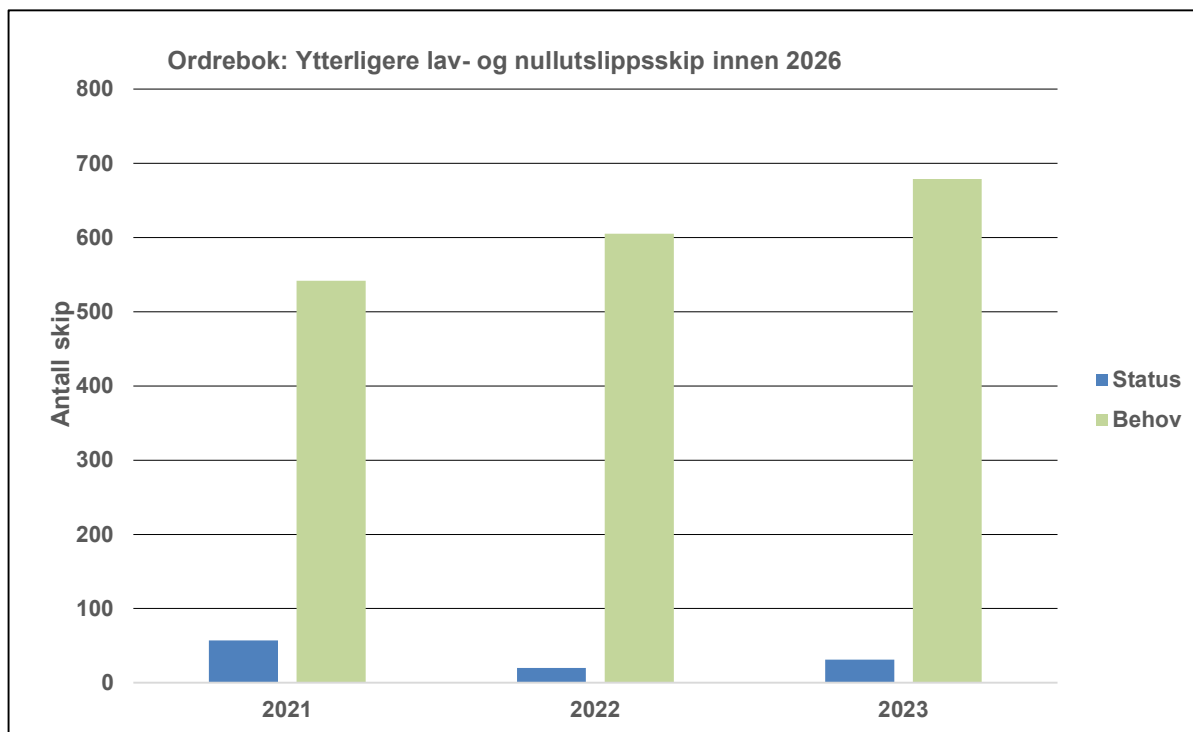
Behovet for grønne skip i seilende flåte er 884 skip i 2027, med utgangspunkt i referansescenariet (jfr. Tabell 4-5). Sammenlignet med de 205 grønne skipene i seilende flåte er det, som illustrert i Figur 4-3, et behov for ytterligere 679 grønne skip i ordreboken som kan realiseres innen 2027. Dette gir et betydelig avvik på omtrent 95 % mellom behovet for 679 grønne skip i ordreboken og de 31 som er i ordreboken.

Med så stort avvik, gis deltrykk 3 – omstillingstrykket for grønn teknologi i ordrebok – null (0) poeng (rød farge).

¹⁹ Denne metodikken ble brukt i de to første versjonene av barometeret, men ikke i forrige versjon av barometeret eller barometeret for 2021/2020. I årets rapport er resultatene for disse årene derfor beregnet på nytt.

²⁰ <https://new.abb.com/news/detail/107425/abb-to-power-samskips-new-hydrogen-fueled-container-vessels>

²¹ <https://maritime-executive.com/article/viking-exercises-fincantieri-option-for-ships-with-hydrogen-fuel-cells>



Figur 4-3 Deltrykk 3 – Grønn teknologi i ordrebok til og med 2026. Det er et betydelig avvik mellom antall grønne skip i ordreboken og behovet for antall grønne skip i ordreboken før 2027.

4.6.1 Pågående prosjekter som kan gi flere grønne skip i ordreboken

Det bemerkes at det er over 120 piloterings- og utviklingsprosjekter for nullutslippsskip i Norge. Figur 4-4 viser grønne skip i ulike realiseringsfaser som har fått bistand fra Grønt Skipsfartsprogram (GSP) sitt *Servicekontor for grønn flåtefornyelse* og andre skip som har fått støtte fra Enova. Merk at dette ikke er en fullstendig oversikt over piloterings- og utviklingsprosjekter for nullutslippsskip i Norge. 65 av disse skipene er per desember 2023 i kartleggingsfasen, 32 skip er i konseptutviklingsfasen, og 24 skip har fått tilsagn om støtte fra Enova/NOx-fondet. Vi er imidlertid ikke kjent med at det er tatt investeringsbeslutning for noen av skipene på nåværende tidspunkt. GSP erfarer også at flere prosjekter stopper opp eller legges på is både i kartleggingsfasen og konseptutviklingsfasen. Det må derfor forventes at mange av de over 120 identifiserte skipene ikke blir realisert. I hovedsak skyldes det manglende lønnsomhet i business casene, kommersiell og økonomisk usikkerhet knyttet til tilgang og pris på nullutslippsdrivstoff, og at tilleggsinvesteringen for den grønne løsningen ombord blir for høy²².

De seneste årene er det innført eller foreslått flere virkemidler (for eksempel en planlagt økning i CO₂-avgift til 2 000 NOK/tonn i 2030) som kan øke trykket mot nullutslipp (DNV, 2022c). Basert på erfaringer med en lang rekke prosjekter peker GSP på at det er en gjennomgående enighet i næringen om at differansekontrakter, i en midlertidig periode, vil være nødvendig for å redusere den finansielle risikoen. Flere studier peker også på at norsk innenriks skipsfart ikke ligger an til å nå 2030-målet om halvering av utslipp (gitt dagens virkemidler), og at vesentlig skjerpede virkemidler er nødvendig (DNV, 2022d). Differansekontrakter som et nytt virkemiddel har blitt diskutert mye også utover GSP, blant annet under Arendalsuka 2023²³, og utredet i flere studier, blant annet (DNV, 2022c) og (ZERO, 2022). SV fikk imidlertid

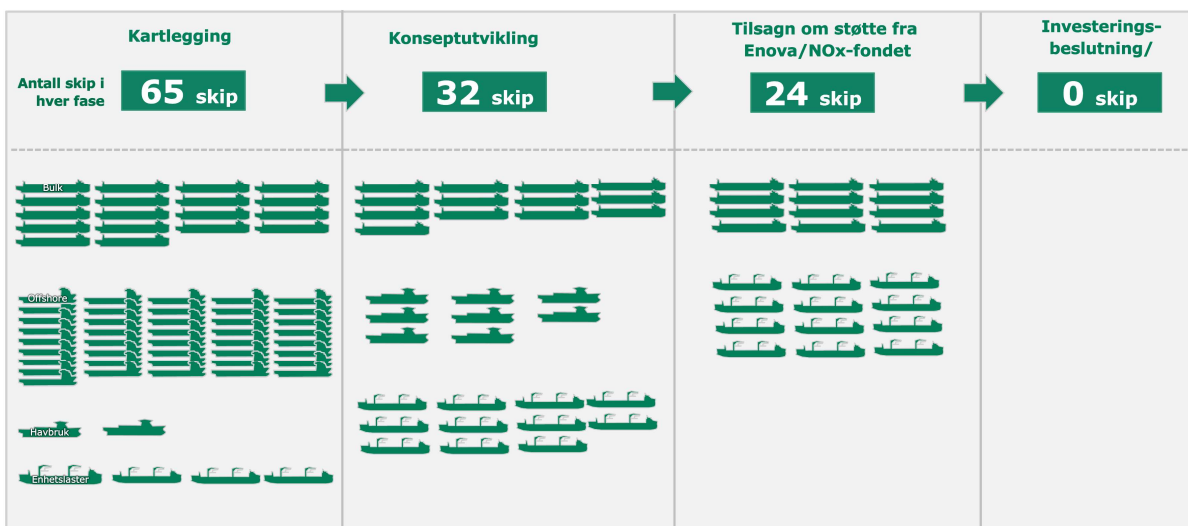
²² Servicekontoret for Grønn Flåtefornyelse, Rapport til Klima- og miljødepartementet – Del 1: Resultater i 2023, identifiserte utfordringer og planer for 2024

²³ https://www.tu.no/artikler/2-milliarder-enova-kroner-til-hydrogensatsing-blir-staende-pa-bok/535379?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=website

ikke gjennomslag for forslaget om å prioritere differansekontrakter og satsning på maritim industri i budsjettforliket med regjeringen²⁴.

Nye virkemidler som kan bidra til å utløse prosjekter har blitt lansert i løpet av 2023. 13. desember 2023 lanserte Enova de endelige programkriteriene for de to støtteprogrammene «Hydrogen i fartøy»²⁵ og «Ammoniakk i fartøy».²⁶ Disse programmene skal gi investeringsstøtte til prosjekter som skal ta i bruk hydrogen og ammoniakk som drivstoff i fartøy. Programmene er konkurransebaserte og har til hensikt å realisere de første fungerende verdikjedene for hydrogen og ammoniakk innen maritim sektor. Maksimal støttesats kan bli opptil 80 % av prosjektene godkjente merkostnader. Videre kan utlysningen fra EUs Innovasjonsfond²⁷ som åpnet 23. november 2023 gi støtte til norske maritime prosjekter, som følge av at maritim transport nå er inkludert i EUs kvotehandelssystem ETS, som finansierer fondet.

Utviklingen av ordreboken i årene fremover vil vise i hvilken grad eksisterende og eventuelt nye virkemidler gir en effekt i form av realisering av nullutslippsskip fra de mange planlagte prosjektene. Det er derfor viktig at disse prosjektene følges nøye og virkemiddelbruken bør sikre at flere av dem realiseres, siden det er avgjørende for målsetningen at flere av disse prosjektene realiseres.



Figur 4-4 Antall grønne skip i ulike realiseringsfaser per desember 2023. Figuren inkluderer skip i prosjekter med bistand fra GSPs Servicekontor for grønn flåtefornyelse og andre prosjekter som har fått støtte fra Enova.

4.7 Deltrykk 4: Infrastruktur

Utslppsreduksjoner fra grønne skip avhenger av at nødvendig drivstoff er tilgjengelig. I deltrykk 4 vurderes tilgjengeligheten av landstrøm/ladestrøm samt produksjon av alternative drivstoff (hydrogen, ammoniakk og metanol). Deltrykket for infrastruktur kan bidra med opptil to poeng av åtte i det totale barometertrykket. For infrastrukturen deles deltrykk 4 i to deler, hvor landstrøm/lading kan få opptil ett poeng og hydrogen/ammoniakk/metanol kan få opptil ett poeng. Distribusjons- og bunkringsinfrastruktur for alternative drivstoff måles ikke per i dag, men produksjonskapasitet måles. I senere utgaver av barometeret, kan det vurderes å ta med distribusjons- og bunkringsinfrastruktur for alternative drivstoff.

²⁴ https://www.tu.no/artikler/fikk-ikke-gjennomslag-for-gronn-maritim-satsing/540660?utm_source=newsletter-tudaily&utm_medium=email&utm_campaign=newsletter-2023-12-06&utm_campaign=website&utm_medium=email&utm_source=newsletter

²⁵ https://www.enova.no/bedrift/siotransport/hydrogen-i-fartoy/?_ga=2.54542443.1527152270.1705417871-1756577636.1703250858

²⁶ https://www.enova.no/bedrift/siotransport/ammoniakk-i-fartoy/?_ga=2.83954137.1527152270.1705417871-1756577636.1703250858

²⁷ https://cinea.ec.europa.eu/programmes/innovation-fund/calls-regular-grants_en

Behovet for grønn energi til skip gir en målestokk som kan legges til grunn for å vurdere om mengden anlegg som er bygget, kontrahert eller planlagt, er tilstrekkelig for å nå målsetningen i 2030. De grønne skipene i referansescenariet (beskrevet i delkapittel 4.3) vil kreve en viss mengde energi (GWh) fra alternative energibærere. Den totale energimengden, for alle de grønne skipene i referansescenariet, er ikke estimert i denne rapporten. For en vesentlig andel av de grønne skipene²⁸ er den nødvendige energimengden (brennverdi i drivstoffet) estimert i Tabell 4-7. Som vist, er det biodrivstoff som for disse skipene vil kreve størst energimengde, etterfulgt av ammoniakk og hydrogen. Den nødvendige energimengden for metanol er ikke estimert, men det antas at metanol kan dekke noe av det samme behovet som ammoniakk. I deltrykk 4 blir derfor metanol, ammoniakk og hydrogen slått sammen og omtalt bare som alternative drivstoff. Det er også estimert behov for en vesentlig mengde lade- og landstrøm innen 2030. I deltrykk 4 blir lade- og landstrøm slått sammen og omtalt bare som landstrøm.

Tabell 4-7 Nødvendig energimengde (GWh) (brennverdi i drivstoffet) som legges til grunn i barometerets deltrykk 4 – infrastruktur, for alternative drivstoff og land-/ladestrøm. Tallene i tabellen er rundet av til nærmeste tier.

Energimengde (GWh)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Biodrivstoff ²⁹ (Biodiesel og biogass)	-	-	270	610	950	1 300	1 640	1 980	2 330	2 670
Ammoniakk (kan også dekkes av metanol)	-	-	-	-	290	520	910	1 210	1 480	1 870
Hydrogen	-	-	-	-	190	310	620	880	970	1 010
Ladestrøm	170	260	280	300	320	380	380	390	400	410
Landstrøm	100	180	260	360	450	540	660	780	910	990

4.7.1 Deltrykk 4 a): Infrastruktur for landstrøm/lading

For å vurdere om utbyggingen er i takt med behovet, har vi innhentet informasjon om eksisterende landstrømanlegg og prosjekter som har fått støtte fra Enova til landstrømanlegg og ladeanlegg. For landstrøm og lading estimeres den årlige kapasiteten i levert energi (GWh) for et anlegg som anleggets effekt ganget med antall brukstimer i løpet av et år, hvor anleggene antas å være i bruk 35 % av tiden. Dagens status for landstrøm/lading som er bygget eller har fått støtte fra Enova til bygging, sees i Tabell 4-8. Siste runde med Enova-støtte til landstrømanlegg pågår (resultatene forventes i løpet av februar 2024), og anleggene som får tilskudd gjennom denne er ikke inkludert. Merk at Enova fortsatt har støtteprogrammer for ladeanlegg for skip. Figur 4-5 viser landstrømanlegg i Norge, og til dels Sverige og Finland. Norge har med god margin flest landstrømanlegg.

²⁸ Dette er snakk om 523 grønne skip (lav- og nullutslipp), utover de 121 som var i flåten i 2019, som utgjorde tiltakspakken i underlagsanalysen til Klimakur 2030.

²⁹ Her inngår rundt 169 ktonn HVO (avansert biodiesel) og 44 ktonn LBG (flytende biogass) i 2030. Dette tilsvarer 2 070 GWh HVO og 600 GWh LBG.

Tabell 4-8 Status for landstrøm/lading som er bygget eller har fått Enova-støtte til bygging per desember 2023.

Landstrøm/lading effekt (MW)	Landstrøm/lading årlig kapasitet ved 35 % bruksgrad (GWh)
362	1261

Sammenlignet med et modellert behov for 660 GWh energi fra landstrøm/lading i 2024 er landstrømbyggingen i rute og bidrar derfor med ett poeng (se deltrykk 4a i Tabell 4-1).

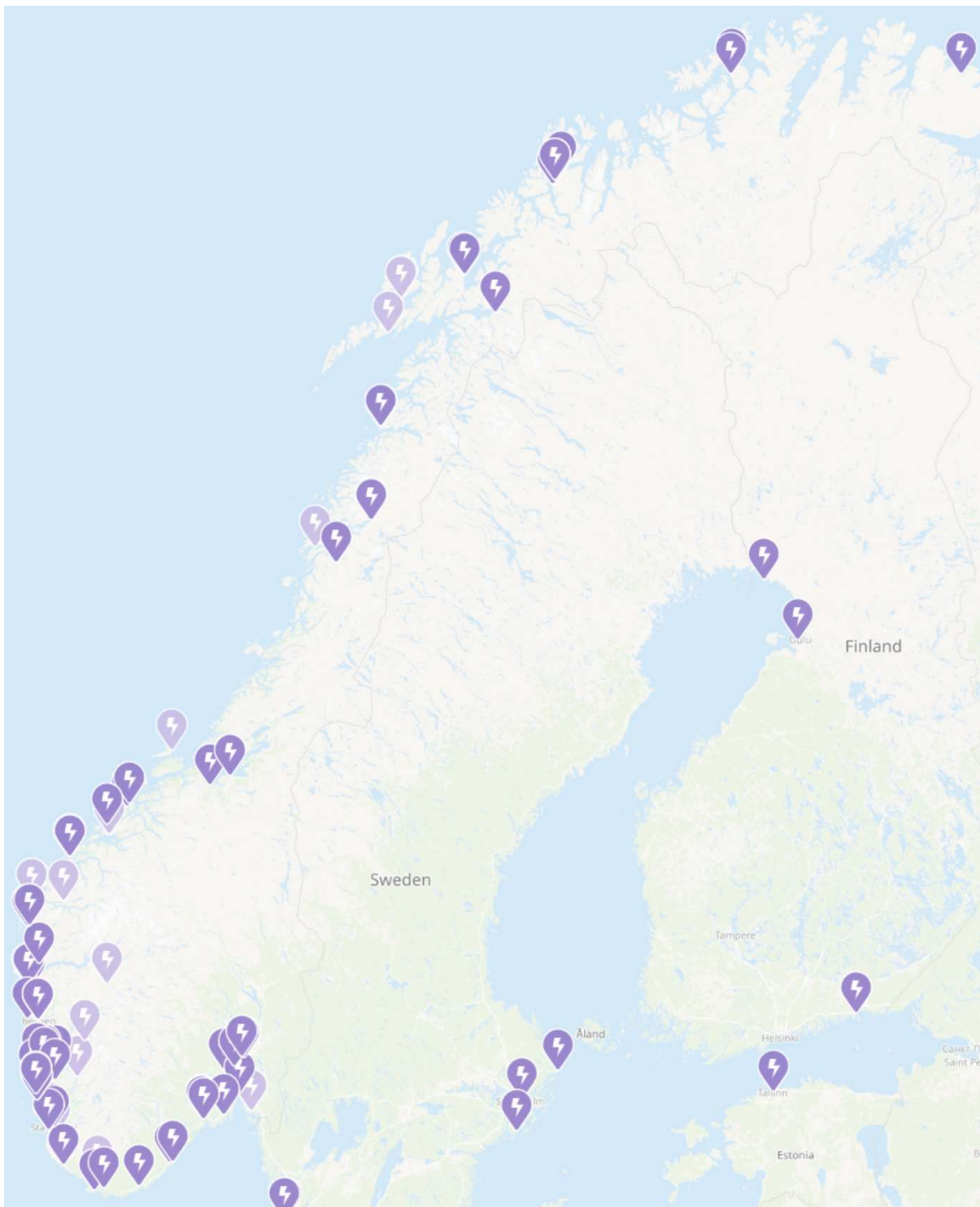
Listen over prosjekter, sted, oppstartsår og kapasiteter for landstrømanlegg og ladeanlegg som har fått støtte fra Enova, og enten er bygget eller vedtatt bygget er oppgitt i kapittel 6.5. Denne oversikten er kun basert på søknader til Enova som har fått tilslag, og viser ikke til faktisk investeringsbeslutning eller progresjon. I tillegg kommer en rekke ladeanlegg for ferger som er i drift, men som ikke har fått støtte fra Enova³⁰.

Det bemerkes at behovet for landstrøm/lading de neste årene kan bli høyere enn tidligere estimert, fordi utvikling av batteriteknologi og teknologier for energieffektivisering ombord kan føre til at lengre distanser og større skip kan få helelektrisk drift. Eksempler på denne utviklingen er Hurtigrutens Sea Zero-prosjekt³¹, som skal utvikle et helelektrisk Hurtigrute-skip, og ASKO sitt prosjekt mellom Bodø og Tromsø som har fått Enovastøtte³².

³⁰ Kystverket har en oversikt over ladeanlegg for ferger på <https://lavutslipp.kystverket.no/>

³¹ <https://newatlas.com/marine/all-electric-sea-zero-concept-ship-promises-zero-carbon-cruising/>

³² <https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/teknologiportefoljen/asko-nord-norgelinjen/>



Figur 4-5 Landstrøm- og ladeanlegg i Norge er godt utviklet sammenlignet med nabolandene. Det er også flere planlagte anlegg i Norge. Mørke markører i kartet indikerer at anleggene er i drift, mens lyse markører indikerer planer for bygging av anlegg. Kartet er hentet fra <https://afi.dnv.com/map>.

4.7.2 Deltrykk 4 b): Infrastruktur for alternative drivstoff

Metoden for å gi poeng til deltrykk 4 b) - Infrastruktur for alternative drivstoff, er som følger:

- Dersom det er vedtatte planer (der investeringsbeslutning er tatt) for produksjon av alternative drivstoff, som oppfyller behovet *tre* år frem i tid, gis det 1 poeng.
- Dersom det er vedtatte planer (der investeringsbeslutning er tatt) for produksjon av alternative drivstoff, som oppfyller mer enn halvparten (> 50 %) av behovet *tre* år frem i tid, gis det 1/2 poeng.
- Dersom det ikke er vedtatte planer (der investeringsbeslutning er tatt) for produksjon av alternative drivstoff, som oppfyller mer enn halvparten (> 50 %) av behovet *tre* år frem i tid, gis det 0 poeng.

Disse terskelverdiene ble satt i forrige versjon av barometeret basert på en skjønnsmessig vurdering for å sikre konsistent metodikk i måling av deltrykket fra år til år, slik at utviklingen kan følges. Nytt av året er at metanol er inkludert, i tillegg til hydrogen og ammoniakk.

Infrastruktur for produksjon av alternative drivstoff har nå blitt inkludert i DNV sin AFI³³. I årets barometer er derfor anlegg for produksjon av alternative drivstoff talt opp basert på innsamlet data som holdes løpende oppdatert i AFI. Datagrunnlaget er utdypet i kapittel 6.5, men kan ikke garanteres å være komplett da det kan være prosjekter som ikke er registrert i AFI.

For hydrogen, ammoniakk og metanol eksisterer det i dag ingen anlegg som produserer nullutslippsdrivstoff til skipsfarten. Behovet for disse drivstoffene ligger imidlertid noe frem i tid. Det avgjørende for å nå målet i 2030 er om det fattes investeringsbeslutning på tilstrekkelig mange produksjonsprosjekter, slik at nødvendig kapasitet bygges ut i tide. For å gi et estimat på den planlagte produksjonskapasiteten er det antatt at investeringene må gjøres tre år før oppstart av produksjonen, og for årets barometer er det dermed satt at planlagt oppstart må være i 2027.

I datagrunnlaget fra AFI er det en rekke planlagte anlegg for produksjon av hydrogen, ammoniakk og metanol som er under diskusjon. Fra denne listen over prosjekter er det gjort en vurdering av hvilke som har størst sannsynlighet for mulig oppstart innen 2027, og disse er listet opp i vedlegg – kapittel 6.5. Det kunne vært flere prosjekter i denne listen, men siden det er mange prosjekter som vil kunne konkurrere med hverandre i anbudskonkurranser, og i tillegg vil noen prosjekter kanselleres av andre uforutsette grunner, er ikke alle prosjekter inkludert i denne listen.

Planlagt produksjon av hydrogen, ammoniakk og metanol kan gi en årlig kapasitet som oppgitt i Tabell 3-9. Det er ubekreftede planer for produksjon som i teorien kan oppfylle det estimerte behovet på 1 530 GWh i 2027. Merk at de kartlagte prosjektene ikke vil produsere eksklusivt for maritim sektor, men vil forsyne en rekke behov.

Tabell 4-9 Planlagt (ikke besluttet) produksjonskapasitet og behov for hydrogen, ammoniakk og metanol i 2027.

Alternative drivstoff - planlagt årlig produksjonskapasitet i 2027 (GWh)	Alternative drivstoff - behov i 2027 (GWh)
11 000	1 530

Til tross for planlagte prosjekter, som vil kunne gi mer enn nok kapasitet i 2027 dersom de blir realisert, er det kun ett av disse prosjektene som har tatt endelig investeringsbeslutning per desember 2023: Haelous-prosjektet³⁴ i Berlevåg, som skal produsere ett tonn grønt hydrogen i døgnet (ca. 12 GWh/år). **Deltrykk 4 b) - Infrastruktur for hydrogen/ammoniakk gis derfor null (0) poeng (rød farge).** De annonserte planene om produksjonskapasitet er

³³ <https://afi.dnv.com/>

³⁴ Dette er et FoU-prosjekt som har fått støtte gjennom EU sitt Horizon 2020-program.

derimot lovende med tanke på å få oppfylt behovet noen år frem i tid. Konkrete planer er listet opp i vedlegg (kapittel 6.5).

Blant de planlagte anleggene som ikke har tatt investeringsbeslutning per desember 2023 er det flere prosjekter som fikk innvilget Enovastøtte allerede i 2022:

- Barents Blue (ammoniakk)
- Hegra (Herøya Green Ammonia)
- Glomfjord hydrogen
- Hydrogenknutepunkt Rørvik
- Hydrogenknutepunkt Midt-Norge
- HyFuel, Florø
- Hydrogenknutepunkt Agder

Fristen for investeringsbeslutning for hydrogenknutepunktene har imidlertid blitt utsatt flere ganger og er nå i slutten av januar 2024. Det kan pekes på mange årsaker til at investeringene har uteblitt: økte kraftpriser, svak kronekurs og høy inflasjon³⁵. Den 13 desember 2023 varslet Enova at det i løpet av 2024 vil bli lansert to nye støtteprogrammer rettet inn mot infrastruktur for hydrogen og ammoniakk som drivstoff til maritim sektor³⁶. Støtten vil deles ut gjennom en konkurranse, såkalt «competitive bidding», der kostnadseffektivitet vil være det viktigste rangeringskriteriet. Maksimal støttesats kan bli opptil 80 % av investeringskostnadene for prosjektet.

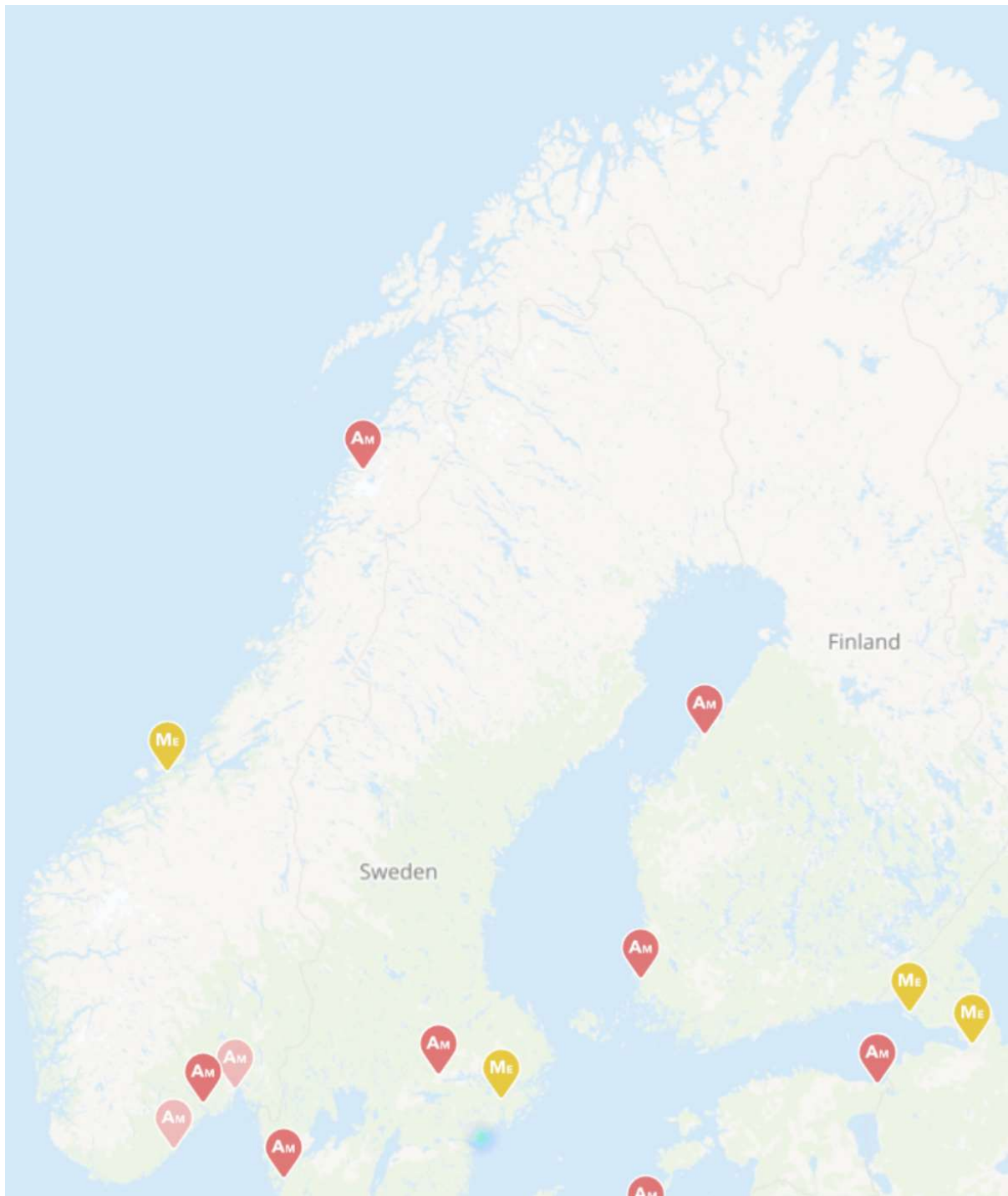
EU offentliggjorde høsten 2023 betingelsene for den første runden av auksjoner i Den europeiske hydrogenbank³⁷. Hydrogenbanken skal støtte produksjon av grønt hydrogen og bidra til at EU skal møte ambisjonen på 10 millioner tonn egenprodusert hydrogen innen 2030. Norske aktører kan delta i konkurransen om pengene, som er hentet fra inntekter fra EUs kvotehandlingssystem ETS.

I senere oppdateringer av barometeret vil det bli vurdert å inkludere en måling av distribusjon og bunkring av nullutslippsdrivstoff, i tillegg til produksjon. Figur 4-6 viser ammoniakk- og metanolterminaler som er i drift eller under planlegging i Norge i dag. Det er to ammoniakk-terminaler som er i drift (mørke markører), ved Glomfjord i nord og Porsgrunn i sør. Disse har fossil ammoniakk som brukes hovedsakelig til produksjon av kunstgjødsel. Det er også en metanol-terminal som er i drift på Tjeldbergodden. Det forventes at metanol-terminaler kan brukes som omlastingsterminaler for bunkringsfartøy og -lektre, men direkte bunkring av metanoldrevne skip vil antakelig kreve modifikasjoner av terminalene.

³⁵ https://www.enova.no/bedrift/hydrogen/na-skal-grunnmuren-for-satsningen-for-hydrogen-og-ammoniakk-til-maritim-sektor-bygges/?_ga=2.138281264.1228910199.1704975059-1756577636.1703250858

³⁶ <https://info.enova.no/hydrogenknutepunkt>

³⁷ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/competitive-bidding_en

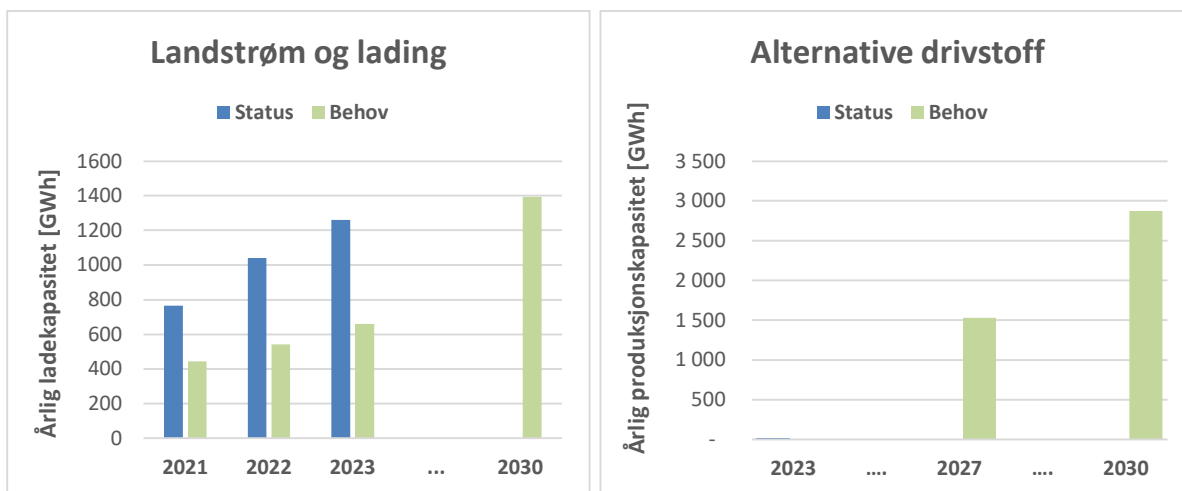


Figur 4-6 Ammoniakk- og metanolterminaler som finnes eller er planlagte for bygging i Norge og i Norges naboland. Mørke markører indikerer at terminalene er i drift, mens lyse markører indikerer planer for bygging av terminaler. Kartet er hentet fra <https://afi.dnv.com/map>.

4.7.3 Oppsummering av deltrykk 4

Figur 4-7 viser resultatet for deltrykk 4 – statusen på infrastruktur for landstrøm og lading, og produksjon av alternative drivstoff, sammenlignet med behovet. Status på infrastruktur for landstrøm og lading er i rute. Når det gjelder produksjon

av hydrogen, ammoniakk og metanol, finner vi som nevnt kun ett prosjekt som har tatt investeringsbeslutning. Det finnes imidlertid mange planlagte prosjekter som gjør at dette kan endre seg de kommende årene.



Figur 4-7 Deltrykk 4 – Infrastruktur for landstrøm og lading, og produksjon av alternative drivstoff.

4.8 Oppsummering av barometertrykk 2023

Tabell 4-10 gir en oppsummering av poengene som er gitt for de ulike deltrykkene i 2023, ved siden av mulig poengoppnåelse. Poengene viser at **barometertrykket (omstillingstrykket) i 2023 er svært lavt: 1 av 8 mulige**.

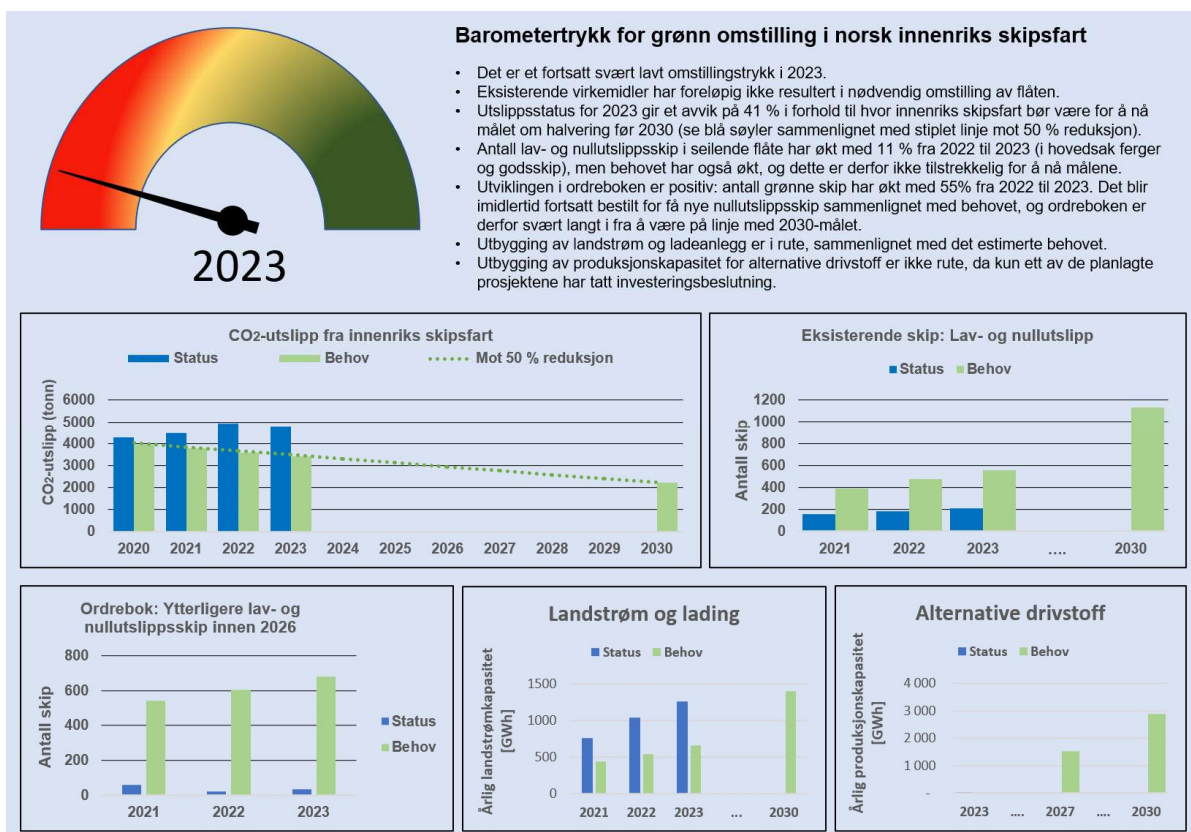
Tabell 4-10 Deltrykk for beregning av barometertrykk.

Deltrykk	Oppnådde poeng i 2023
Deltrykk 1: Innenriks utslipp	0 av 2
Deltrykk 2: Grønn teknologi i seilende skip	0 av 2
Deltrykk 3: Grønn teknologi i ordrebok	0 av 2
Deltrykk 4 a): Infrastruktur for landstrøm/lading	1 av 1
Deltrykk 4 b): Infrastruktur for hydrogen/ammoniakk	0 av 1
Barometertrykk (sum)	1 av 8

Barometeret for grønn omstilling i norsk skipsfart viser at det i **2023** er et fortsatt **svært lavt omstillingstrykk**. Omstillingstrykket har blitt stadig lavere siden 2019, fordi gapet mellom status og det estimerte behovet har blitt stadig større. Dette viser at det er behov for kraftige grep raskt dersom 2030-målet skal nås. Barometeret for 2023 er presentert i Figur 4-8, og en oppsummering av deltrykkene følger:

1. **Innenriks utslipp:** CO₂-utslippet fra norsk innenriks skipsfart i 2023 er 41 % høyere enn det burde være for å være på linje med 2030-målet om utslippshalvering.

2. **Grønn teknologi i seilende skip:** Antall lav- og nullutslippsskip («grønne» skip) i seilende flåte har økt med 21 skip (11 %) fra 2022 til 2023. Av disse er det en økning i antall nullutslippsskip på 10 skip (15 %). Økningen fordeler seg i hovedsak på ferger/mindre passasjerskip og godsskip. Samtidig med økningen av grønne skip i seilende flåte det siste året, har også behovet for antall grønne skip økt betydelig. Derfor er ikke økningen tilstrekkelig for å være på linje med 2030-målet.
3. **Grønn teknologi i ordrebok:** Utviklingen i ordreboken er positiv, med en økning i antall grønne skip på 55 % fra 2022 til 2023 (fra 20 skip til 31³⁸ skip). Det blir imidlertid fortsatt bestilt for få ny lav- og nullutslippsskip sammenlignet med behovet, og ordreboken er derfor svært langt i fra å være på linje med 2030-målet.
4. **Infrastruktur:** Landstrømutbyggingen er i rute, sammenlignet med det estimerte behovet, og gir dermed et høyt deltrykk. Utbygging av produksjonskapasitet for alternative drivstoff er ikke rute, da kun ett av de planlagte prosjektene har tatt investeringsbeslutning, og gir dermed et lavt deltrykk.



Figur 4-8 Barometer for omstilling i norsk skipsfart 2023.

³⁸ Denne økningen inkluderer ikke skip som er bestilt, men som antakelig ikke er ment for norsk innenriks fart.

5 Inflasjonsjustering av investeringsbehov

Barometeret inkluderer målinger knyttet til både skip og infrastruktur. Behovet for grønne skip (lav- og nullutslippsskip) og infrastruktur for å forsyne disse skipene med grønt drivstoff vil medføre store investeringer. En delvis analyse av dette investeringsbehovet er gjennomført av DNV, og hovedfunnene er gjengitt i barometeret for 2022.

Merk at analysen i (DNV, 2022) begrenser seg til de skipene i referansescenariet, *som antas å tilbringe minst 80 % av sin tid i norske farvann, og som videre antas å være avhengig av ytterligere virkemiddelbruk for å bli realisert*. Dette blir også omtalt som «Tiltakspakken» i DNVs underlagsrapport til *Klimakur 2030* (DNV GL, 2019), som er en del av referansescenariet til barometeret (beskrevet i kapittel 4.3). Kort fortalt inkluderer investeringsbehovet således investeringer i grønn teknologi på skip og i infrastruktur for produksjon og bunkring av de nullutslippsdrivstoffene som er inkludert i referansescenariet (beskrevet i kapittel 4.3) – med unntak av noen batteriferger der investeringsbeslutning kan antas å være tatt, og en del LNG-skip med begrenset tid i norske farvann.

Investeringsbehovet som ble presentert i (DNV, 2022), på totalt 83 000 MNOK innen 2030, baserer seg på kostnadstall fra 2021. I det følgende presenteres en inflasjonsjustering av investeringsbehovet for å ta hensyn til prisutviklingen i perioden 2021-2023. For infrastruktur på land er justeringen basert på generell inflasjon i Norge (SSB, 2023). For skip er justeringen basert på utviklingen i nybyggspriser globalt, gitt av (Clarksons Research Services Limited, 2023). Henholdsvis har utviklingen vært 12,9 % og 13,3 %. Denne justeringen gir et totalt, akkumulert investeringsbehov tilknyttet nødvendig infrastruktur på land og lav- og nullutslippsskip i scenario for 50 % utslippsreduksjon i 2030, som presentert i Tabell 5-1. Dette inkluderer både basiskostnad for nybygg og merkostnad for lav- eller nullutslippsteknologi. De akkumulerte investeringene er summen av alle investeringene fram til det året de er oppført i. **I 2030, er det akkumulerte, inflasjonsjusterte investeringsbehovet estimert til 93 500 MNOK.** Merk at det ikke kan garanteres at alle faktorer er hensyntatt i denne justeringen.

Vi har ingen oversikt over hvor mye som faktisk er investert i 2022 og 2023, men barometer-tallene viser at investeringene i 2022 og 2023 i stor grad har uteblitt (med unntak av investeringer i landstrøm og ladeanlegg). Vi kan derfor anta at det er et etterslep på investeringer som i realiteten vil skyves frem i tid. Totalt, akkumulert investeringsbehov blir uansett det samme. En mer detaljert nedbrytning av kostnadene er tilgjengelig i vedlegg 6.6. Metoden er nærmere beskrevet i (DNV, 2022).

Tabell 5-1 Akkumulert investeringsbehov for nødvendig infrastruktur på land og for lav- og nullutslippsskip i norsk innenriks skipsfart for å kunne nå målene om 50% reduksjon i utslipp innen 2030. Alle tall er rundet av til nærmeste 100.

Akkumulert investeringsbehov fra 2022 til 2030 (1000 MNOK)			
År	Investeringsbehov for infrastruktur på land	Investeringsbehov for lav- og nullutslippsskip	Totalt
2022	900	3 600	4 600
2023	1 100	7 200	8 400
2024	1 400	10 900	12 300
2025	3 800	22 100	25 800
2026	5 600	33 300	38 900
2027	8 900	44 500	53 400
2028	11 700	55 700	67 400
2029	13 400	66 900	80 400
2030	15 400	78 200	93 500

6 Vedlegg

Dette kapitlet presenterer først tidligere versjoner av barometeret, i delkapittel 6.1. Videre presenteres underlagsdata brukt i barometeret for 2023, i delkapitlene 6.2-6.5. Mens de overordnede tallene, som er benyttet som inngangsdata i beregningen av deltrykk 1, 2, 3 og 4 i barometeret, er på et aggregert nivå (for hele flåten), presenterer vedleggene underlagsdata (bakgrunnsinformasjon) fordelt mellom ulike skips kategorier. Delkapittel 6.6 beskriver investeringsbehovet på skips- og landsiden, henholdsvis. I tillegg oppgis det i delkapittel 6.7 en oversikt over forskjellige «fuel ready»-klassenotasjoner.

6.1 Tidligere versjoner av barometeret

Her vises tidligere versjoner av barometeret for å vise utviklingen over tid. Omstillingstrykket har blitt stadig lavere siden 2019, fordi gapet mellom status og det estimerte behovet har blitt stadig større. Dette viser at det er behov for kraftige grep raskt dersom 2030-målet skal nås.

6.1.1 2019

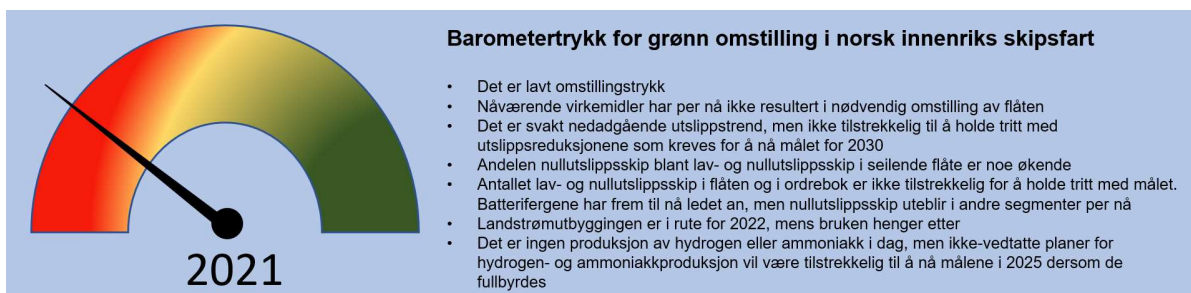
Figur 6-1 viser 2019-versjonen av barometeret (DNV, 2020a).



Figur 6-1 Barometeret for 2019 (DNV, 2020a).

6.1.2 2021/2020

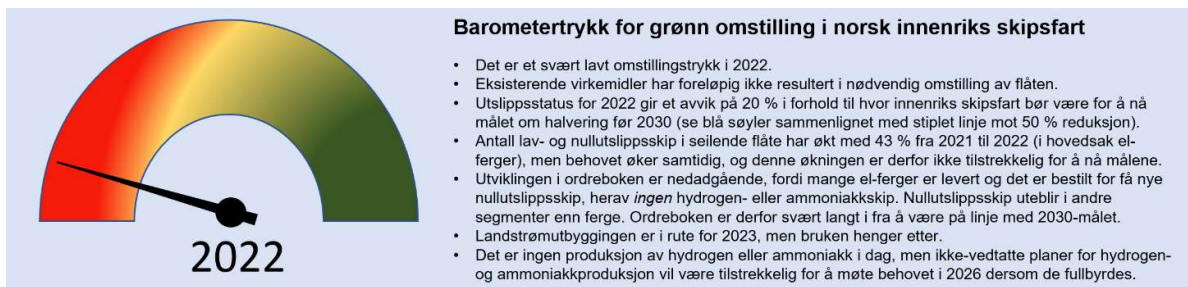
Figur 6-2 viser 2021/2020-versjonen av barometeret (DNV, 2022a).



Figur 6-2 Barometeret for 2021/2020 (DNV, 2022a).

6.1.3 2022

Figur 6-3 viser 2022-versjonen av barometeret (DNV, 2023).



Figur 6-4 Barometeret for 2022 (DNV, 2023).

6.2 Innenriks utslipp

Tabellene nedenfor viser *innenriks CO₂-utslipp* i norsk økonomisk sone (NØS) og antall skip i innenriks trafikk fordelt mellom skipstyper og -størrelser i 2023, 2022 og 2021.

Tabell 6-1 Innenriks CO₂-utslipp (ktonn) i NØS i 2023, fordelt mellom skipstyper og -størrelser.

Skipstype	1-400 BT	400-5000 BT	5000- 10000 BT	10000- 25000 BT	25000- 50000 BT	50000- 100000 BT	100000- BT	Totalt
Andre fartøy (tug, arbeidsfartøy, diverse)	55	140	79	35	-	0	5	314
Ferje	24	267	192	-	-	-	-	483
Fiskefartøy	78	877	17	-	-	-	-	972
Godsskip	3	354	117	34	0	0	0	507
Havbruk	8	248	40	-	-	-	-	296
Offshore	2	347	388	130	24	126	-	1 017
Passasjer	82	80	29	206	84	160	159	800
Våt- og tørrbulk	2	129	62	88	13	101	35	430
Totalt	253	2 442	924	493	121	388	199	4 820

Tabell 6-2 Antall skip i innenriks trafikk i 2023, fordelt mellom skipstyper og -størrelser.

Skipstype	1- 400BT	400-5000 BT	5000- 10000 BT	10000- 25000 BT	25000- 50000 BT	50000- 100000 BT	100000- BT	Totalt
Andre fartøy (tug, arbeidsfartøy, diverse)	201	175	36	12	-	1	1	426
Ferje	53	205	23	-	-	-	-	281
Fiskefartøy	499	642	12	-	-	-	-	1 153
Godsskip	20	584	152	48	11	4	1	820
Havbruk	35	137	16	-	-	-	-	188
Offshore	11	159	83	30	6	7	-	296
Passasjer	123	48	14	33	29	33	20	300
Våt- og tørrbulk	9	145	50	134	56	51	9	454
Totalt	951	2 095	386	257	102	96	31	3 918

Tabell 6-3 Innenriks CO₂-utslipp (ktonn) i NØS i 2022, fordelt mellom skipstyper og -størrelser.

Skipstype	1-400BT	400-5000 BT	5000-10000 BT	10000-25000 BT	25000-50000 BT	50000-100000 BT	100000-BT	Totalt
Andre fartøy (tug, arbeidsfartøy, diverse)	64	147	75	37	0	0	2	325
Ferje	21	273	205	-	-	-	-	500
Fiskefartøy	81	916	14	-	-	-	-	1 012
Godsskip	3	358	113	17	0	0	0	491
Havbruk	7	252	37	-	1	-	-	297
Offshore	2	362	424	110	18	142	0	1 058
Passasjer	83	82	20	229	75	145	144	776
Våt- og tørrbulk	2	119	68	83	21	154	19	465
Totalt	263	2 509	956	475	116	440	165	4 926

Tabell 6-4 Antall skip i innenriks trafikk i 2022, fordelt mellom skipstyper og -størrelser.

Skipstype	1-400 BT	400-5000 BT	5000-10000 BT	10000-25000 BT	25000-50000 BT	50000-100000 BT	100000-BT	Totalt
Andre fartøy (tug, arbeidsfartøy, diverse)	195	180	27	16	-	1	1	420
Ferje	53	210	23	-	-	-	-	286
Fiskefartøy	388	529	9	-	-	-	-	926
Godsskip	16	615	161	45	4	-	-	841
Havbruk	32	134	13	-	1	-	-	180
Offshore	9	176	80	42	4	9	-	320
Passasjer	114	49	12	34	29	32	20	290
Våt- og tørrbulk	9	151	60	120	55	59	6	460
Totalt	816	2 044	385	257	93	101	27	3 723

Tabell 6-5 Innenriks CO₂-utslipp (ktonn) i NØS i 2021, fordelt mellom skipstyper og -størrelser.

Skipstype	1-400 BT	400-5000 BT	5000- 10000 BT	10000- 25000 BT	25000- 50000 BT	50000- 100000 BT	100000- BT	Totalt
Andre fartøy (tug, arbeidsfartøy, diverse)	42	126	74	53	1	0	0	297
Ferje	21	280	180	-	-	-	-	481
Fiskefartøy	81	905	12	-	-	-	-	998
Godsskip	3	381	102	40	0	0	0	527
Havbruk	7	267	15	0	0	-	-	289
Offshore	2	390	443	135	15	84	0	1 069
Passasjer	77	72	2	152	47	14	4	367
Våt- og tørrbulk	1	119	86	91	18	133	8	457
Totalt	234	2 541	915	471	81	231	12	4 485

Tabell 6-6 Antall skip i innenriks trafikk i 2021, fordelt mellom skipstyper og -størrelser.

Skipstype	1- 400BT	400-5000 BT	5000- 10000 BT	10000- 25000 BT	25000- 50000 BT	50000- 100000 BT	100000- BT	Totalt
Andre fartøy (tug, arbeidsfartøy, diverse)	157	151	31	16	1	1	-	357
Ferje	50	207	23	-	-	-	-	280
Fiskefartøy	367	529	7	-	-	-	-	903
Godsskip	17	619	167	37	3	1	-	844
Havbruk	29	126	9	-	-	-	-	164
Offshore	11	179	88	39	4	7	-	328
Passasjer	107	38	2	20	12	7	3	189
Våt- og tørrbulk	7	142	68	123	62	64	9	475
Totalt	745	1 991	395	235	82	80	12	3 540

6.3 Seilende skip

Tabell 6-7 viser skip med grønne teknologier og batterihybrid i seilende flåte 2023, fordelt mellom skipstyper. Det er blant ferjer/mindre passasjerskip, våt- og tørrbulk og offshorefartøy de fleste grønne skipene er å finne. Oversikten inneholder nybygg og ombygginger vi har kjennskap til gjennom DNV-databasen *Alternative Fuels Insight*³⁹ (AFI), men kan ikke garanteres å være komplett da det kan være prosjekter som ikke er registrert i databasen. Datagrunnlaget fra AFI er imidlertid under kontinuerlig forbedring og oppdatering, og datakvaliteten antas å være god. I tillegg er informasjon fra AFI-databasen om hvor skipene opererer kryssjekket med AIS-data.

Nullutslippsdrift (helelektrisk og hydrogen) finner vi bare for ferjene (*MF Hydra* med hydrogenteknologi), for tre godsskip (ASKOs *Yara Birkeland* og sjødroneene *Marit* og *Therese*), og en mindre arbeidsbåt (andre aktiviteter).

Tabell 6-7 Antall skip med grønne teknologier i seilende flåte 2023, fordelt mellom skipstyper.

Skipstype	LNG batteri-hybrid	LNG	Plug-in batterihybrid	Helelektrisk / høy elektrifiseringsgrad	Hydrogen	Totalt
Offshore	13	4	10	0	0	27
Ferje/ mindre passasjer	6	12	0	71	1	90
Andre aktiviteter	0	8	4	1	0	13
Våt- og tørrbulk	8	23	2	0	0	33
Godsskip	3	10	1	3	0	17
Cruise/ Større passasjer-skip	5	5	9	0	0	19
Fiskefartøy	5	1	0	0	0	6
Totalt	40	63	26	75	1	205

6.4 Ordrebok

Tabell 6-8 viser skip med grønne teknologier og batterihybrid i ordrebok per desember 2023, fordelt mellom skipstyper. Oversikten inneholder nybygg og ombygginger vi har kjennskap til gjennom DNV-databasen *Alternative Fuels Insight*, men kan ikke garanteres å være komplett da det kan være prosjekter som ikke er registrert i databasen. Informasjon fra AFI-databasen om hvor skipene er tenkt brukt er kryssjekket med informasjon om eier og operatør fra det globale skipsregisteret.

³⁹ <https://afi.dnv.com/>

Tabell 6-8 Antall skip med grønne teknologier i ordrebok 2023, fordelt mellom skipstyper.

Skipstype	LNG batteri-hybrid	LNG	Plug-in batterihybrid	Helelektrisk / høy elektrifiserings-grad	Hydrogen ⁴⁰	Metanol	Totalt
Offshore	0	0	1	0	0	0	1
Ferje / mindre passasjer	0	0	0	7	2	0	9
Andre aktiviteter	0	0	4	0	1	0	5
Våt- og tørrbulk	0	11	0	0	0	0	11
Godsskip	0	0	0	1	0	4	5
Cruise/ Større passasjer-skip	0	0	0	0	0	0	0
Fiskefartøy	0	0	0	0	0	0	0
Totalt	0	11	5	8	3	4	31

6.5 Infrastruktur

I Tabell 6-9 vises en liste over prosjekter, sted, oppstartsår og kapasiteter for landstrømanlegg og ladeanlegg som har fått støtte fra Enova, og enten er bygget eller vedtatt bygget. Denne oversikten er kun basert på søknader til Enova som har fått tilslag, og viser ikke til faktisk investeringsbeslutning eller progresjon. I tillegg kommer en rekke ladeanlegg for ferger som er i drift, men som ikke har fått støtte fra Enova.

Tabell 6-9 Anlegg for landstrøm og lading som har fått støtte fra Enova.

Navn	Sted	Oppstart	MW
Arendal Fiskerihavn	Arendal	Aktiv	0,40
Avaldsnes	Karmsund	Aktiv	0,80
Averøy Industripark AS	Bremsnes	Aktiv	3,70
Bastø Fosen AS	Horten	-	-
Bergen - Dokken	Bergen	2017	0,45
Bergen og Omland Havnevesen - Festningskaaien	Bergen	2018	1,60
Bergen og Omland Havnevesen - Nykirkekaaien	Bergen	2018	0,45
Bergen Port - Cruise terminal	Bergen	2021	20,00
Bergen Port - Damsgården	Bergen	2022	1,75
BioMar AS - Ferdigvarekaia	Karmsund	Aktiv	0,50
Bodø	Bodø	Aktiv	1,60
Bodø Havn - Hurtigrutekaaien	Bodø	Aktiv	1,60

⁴⁰ Det pågår en mengde prosjekter innen nullutslippsskip som ikke enda har resultert i en verftsbestilling. Disse skipene er ikke inkludert i barometeret 2023, som beskrevet i kapittel 4.6.

Navn	Sted	Oppstart	MW
Bodø Havn - Kai 1	Bodø	Aktiv	0,20
Bodø Havn - Kai 5	Bodø	2020	1,70
Borg Port	Fredrikstad	2021	1,50
Breviksterminalen Tangenkaia	Brevik	Aktiv	0,75
Buksér og Berging	Stavanger	Aktiv	0,05
Bømlo Skipsservice AS	Bømlo	Aktiv	0,75
Båtsfjord	Båtsfjord	Aktiv	1,20
Cruiseskipkaia - Ålesund	Ålesund	2021	21,00
Drammen - Holmen	Drammen	Aktiv	1,25
Dusavik	Stavanger	Aktiv	1,50
Egersund - Kaupnes	Egersund	Aktiv	0,75
Eigersund port	Egersund	2021	1,00
Eydehavn	Arendal	Aktiv	1,00
Farsund	Farsund	Aktiv	N/A
Fjord Base Kai D	Florø	-	0,70
Fjordbase Florø	Florø	2022	0,75
Fjordbase Kai E	Florø	2023	1,00
Fjordbase Kay C	Florø	2022	1,00
Fjuel Bodø AS	Bodø	-	-
Fjuel Tromsø AS	Tromsø	-	-
Flora Port - Fugleskjærkaia	Florø	2021	1,00
Flora Port - kay G - Botn	Florø	2021	0,50
Florø	Florø	Aktiv	1,00
Flåm Cruise kai	Flåm	2022	16,00
Flåm Cruiseport	Flåm	2022	16,00
Frøya kommune	Frøya	-	0,80
Halsnøy Dokk AS	Halsnøy	Aktiv	1,00
Hammerfest	Hammerfest	Aktiv	0,80
Harstad - Sør Stangnes Kay	Harstad	2022	1,30
Harstad (Larsneset og Stangnes)	Harstad	Aktiv	1,00
Harstad Havn - Larsneset	Harstad	2023	2,40
Haugesund (Garpeskjær)	Haugesund	Aktiv	0,80
Haugesund Cruise Terminal - Garpeskjæret	Haugesund	2022	12,00
Havyard ship technology	Leirvik	Aktiv	1,00
Helgeland havn	Sandnessjøen	2023	0,84
Holmøy Maritime AS	Holmen	-	1,10
Husøy	Karmsund	Aktiv	0,40
Husøyterminalen Avaldsnes	Karmsund	2022	0,75
Karmsund Bøvågen	Haugesund	Aktiv	1,00
Karmsund Garpeskjær	Haugesund	2018	N/A
Karmsund Killingøy	Haugesund	2018	1,00

Navn	Sted	Oppstart	MW
Karmsund Killingøy - Fjordbase	Haugesund	2020	1,00
Kolstøvågen - Hpvik	Karmsund	2018	0,50
Kristiansand	Kristiansand	2018	17,20
Kristiansand havn IKS	Kristiansand	-	-
Kristiansund Storakaia	Kristiansund	Aktiv	0,75
Kvinesdal	Kvinesdal	2021	0,27
Lanes Terminal as	Tromsø	2018	0,78
Los Marine AS	Bømlo	Aktiv	0,48
Lyngdal	Lyngdal	Aktiv	5,50
M Eidesvik & Sønner AS	Bømlo	Aktiv	0,09
Mo i Rana	Mo i Rana	Aktiv	1,00
Molde og Romsdal havn - Storakaia	Molde	-	12,00
Molde og Romsdal havn - Tindekaia	Molde	-	12,00
Molde og Romsdal Port - Hurtigrutekaien	Molde	2022	2,00
Mongstad	Mongstad	Aktiv	1,50
Mosjøen	Mosjøen	Aktiv	1,10
Moss	Moss	Aktiv	0,50
Måløy Havn - Trollebø Nord	Måløy	2023	0,50
Narvik	Narvik	Aktiv	1,00
Norcem Slemmestad	Slemmestad	Aktiv	2,10
Nordfjordeid - Cruise terminal	Nordfjordeid	2022	9,50
Omya Hustadmarmor AS - Elnesvågen	Elnesvågen	Aktiv	1,00
Orkanger	Trondheim	Aktiv	4,00
Oslo	Oslo	2018	3,75
Oslo - Nordre Sjursøya	Oslo	2021	2,10
Oslo - Sydhavna Container	Oslo	2023	1,25
Oslo havn KF	Oslo	-	3,00
Oslo havn KF - Filipstad	Oslo	-	16,00
Oslo havn KF - Revierkaia	Oslo	-	25,00
Oslo Port - Colorline	Oslo	2011	5,00
Plug AS	Larvik	-	0,60
Plug AS	Larvik	-	0,80
Plug Bergen AS	Bergen	-	1,60
Plug Harstad AS	Rødskjær	-	-
Plug Nord AS	Narvik	-	16,00
Polarbasen	Hammerfest	Aktiv	1,50
Porsgrunn	Porsgrunn	Aktiv	0,75
Porsgrunn Port	Porsgrunn	2021	0,26
Rana Industriterminal AS	Mo i Rana	Aktiv	1,00
Risavika Offshoreterminal	Risavika	Aktiv	1,00
Salmar Farming AS	Frøya	-	-

Navn	Sted	Oppstart	MW
Sandefjord	Sandefjord	Aktiv	0,00
Sandnes Port	Sandnes	2021	0,75
Sauda Port	Sauda	2021	0,28
Seashore Sjø AS	Bømlo	-	-
Semco Maritime AS	Askøy	Aktiv	1,00
Skipavika Næringspark AS	Skipavika	Aktiv	1,70
Stavanger Havn - Sentrum	Stavanger	Aktiv	0,75
Stavangerregionen havn IKS	Mekjarvik	-	2,00
Stavangerregionen havn IKS	Risavika	-	2,00
Stavangerregionen havn IKS	Stavanger	-	16,00
Stokkmarknes havn - skretting kaiene	Stokkmarknes	2023	0,80
Stokkmarknes Miljøhavna	Stokkmarknes	2023	0,80
Stord Hamn - Eldøyane	Stord	Aktiv	1,00
Stord hamn - Leirvik - Natrutekaien	Stord	Aktiv	0,75
Svelviksand AS	Asker	-	-
Tananger	Risavika	Aktiv	1,50
Tromsø	Tromsø	Aktiv	0,80
Tromsø Breivika Fiskerihavn	Tromsø	2020	0,55
Tromsø Havn, Prostneset Kai 8	Tromsø	2023	4,00
Tromsø Port - Prostneset	Tromsø	2022	1,67
Tromsø Port - Prostneset - Hurtigruta	Tromsø	2022	2,39
Trondheim - Pir 1 - Hurtigruta	Trondheim	Aktiv	1,60
Trømsø Hurtigrutekai	Tromsø	2018	1,60
Tyssedal Port	Tyssedal	2021	0,30
Vedø Eiendom AS	Karmsund	Aktiv	0,40
Vestland fylkeskommune	Høyanger	-	-
Voldstad Construction AS	Ålesund	-	-
Voldstad Subsea AS	Ålesund	-	-
Vågan Havnevesen KF-Dampskipkaia Svolvær	Svolvær	2023	2,30
Wergeland Base Sløvåg	Sløvåg	Aktiv	1,00
Westcon Yards Florø AS	Florø	2018	2,00
Westcon Yards Ølen as	Ølen	Aktiv	2,00
Ågotnes (Coast Center Base)	Ågotnes	Aktiv	0,40
Ålesund - Skansekaia - Shore power for Hurtigruta/Kystruta	Ålesund	2023	2,30
Ålesund - Stormeset Pirkai	Ålesund	2018	0,76
Ålesund Port - Cruise port	Ålesund	2021	21,00
Ålesund Strand Sea Service	Ålesund	Aktiv	0,33
Ålesundregionens havnevesen - Flatholmen	Ålesund	-	2,00

For produksjon av hydrogen, ammoniakk og metanol er det ingen eksisterende anlegg, men det er mange omtalte planlagte prosjekter. Tabell 6-10 inkluderer et prosjekt som har tatt investeringsbeslutning (Haeolus) og prosjektene under diskusjon som har størst sannsynlighet for mulig oppstart innen 2027.

Tabell 6-10 Planlagte anlegg for produksjon av alternative drivstoff.

Energibærer	Prosjekt	Produksjonssted	Oppstart	Tonn/år
Ammoniakk	Berlevåg Green ammonia value chain	Berlevåg, Troms og Finnmark	2025	100 000
Ammoniakk	Sauda Iverson Efuels	Sauda, Rogaland	2026	208 050
Ammoniakk	Barents Blue	Markoppneset, Troms og Finnmark	2025	1 000 000
Ammoniakk	North Ammonia	Arendal, Agder	2027	100 000
Hydrogen	Haeolus	Berlevåg, Troms og Finnmark	-	365
Hydrogen	Glomfjord hydrogen	Glomfjord, Nordland	2025	2 400
Hydrogen	Hydrogenknutepunkt Rørvik	Rørvik, Trøndelag	2025	2 920
Hydrogen	Hydrogenknutepunkt Midt-Norge	Hitra, Trøndelag	2025	1 500
Hydrogen	HyFuel	Florø, Vestland	2025	2 920
Hydrogen	Hydrogenknutepunkt Agder	Kristiansand, Agder	2025	2 920
Hydrogen	Gen2 Energy, Jelsa	Suldal, Rogaland	2024	1 733
Hydrogen	Gen2 Energy, Meraker Hydrogen	Meråker, Trøndelag	2024	3 465
Hydrogen	Gen2 Energy, Mosjøen	Mosjøen, Nordland	2026	15 000
Hydrogen	FjordH2	Ørskog, Møre og Romsdal	2027	40 000
Metanol	Glocal Green Øyer	Øyer, Innlandet	2024	100 000
Metanol	Finnfjord metanol	Finnfjord, Troms og Finnmark	2025	100 000

6.6 Investeringsbehov for skip og infrastruktur

De totale, akkumulerte investeringsbehovene tilknyttet lav- og nullutslippsskip, samt nødvendig infrastruktur på land, for å oppnå målet om 50 % utslippsreduksjon i norsk innenriks sjøfart innen 2030, ble presentert i kapittel 5. I dette vedlegget gis det en beskrivelse av kostnadene på skips- og landsiden, henholdsvis, og kostnadene brytes ned et nivå. Alle tall er basert på resultatene fra (DNV, 2022), men er inflasjonsjustert som beskrevet i kapittel 5.

6.6.1 Investeringsbehov på skip

I scenariet inngår både nybygg og ombygginger. Nybygg med lav- eller nullutslippsteknologi vil ha en investeringskostnad lik nybyggskostnad for et konvensjonelt skip («basiskostnad») pluss merkostnad for lav- eller nullutslippsteknologi. Skip ombygd med lav- eller nullutslippsteknologi vil kun ha en merkostnad for lav- eller nullutslippsteknologi, inkludert ombygging, og ingen basiskostnad. Kostnadsestimateret omfatter kun investeringer i skip – ikke drivstoffkostnader. Det bemerkes at innblanding av biodiesel og biogass i henholdsvis MGO og LNG ikke gir merinvesteringer om bord på skip, og er således ikke inkludert her.

Tabell 6-3 viser de årlige og akkumulerte basiskostnadene for nybygg og merkostnadene for lav- og nullutslippsskip i scenariet. Innfasingen av nullutslippsskip skjer i scenariet i stort monn fra 2025. Det er modellert et totalt merinvesteringsbehov på 35 374 MNOK for disse skipene over perioden fra 2022 til 2030 (i dagens kroneverdi), med et gjennomsnittlig årlig merinvesteringsbeløp på rundt 3 900 MNOK.

Tabell 6-3 viser at den akkumulerte basiskostnaden for nybyggene som blir lav- og nullutslippsskip i scenariet er estimert til 37 700 MNOK. Dette er særlig nye godsskip og havbruksskip. **Med 42 702 MNOK som basiskostnad for nybygg og 35 374 MNOK for merinvesteringer estimeres en investeringskostnad for lav- og nullutslippsskip på 78 076 MNOK innen 2030.**

Tabell 6-3 Investeringskostnader for lav- og nullutslippsskip i scenario for 50 % utslippsreduksjon i 2030 (MNOK) fra (DNV, 2022). Alle tall i MNOK.

År	Konvensjonelt nybygg (basiskostnad)	Lav- eller nullutslippsteknologi (merkostnad)			Investeringskostnad for lav- og nullutslippsskip
		Lavutslippsskip	Nullutslippsskip	Sum	
2022	2 141	850	634	1 484	3 625
2023	2 141	850	634	1 484	3 625
2024	2 141	850	634	1 484	3 625
2025	6 060	850	4 304	5 154	11 214
2026	6 060	850	4 304	5 154	11 214
2027	6 060	850	4 304	5 154	11 214
2028	6 060	850	4 304	5 154	11 214
2029	6 060	850	4 304	5 154	11 214
2030	6 060	850	4 304	5 154	11 214
Akkumulert	42 702	7 646	27 728	35 374	78 076

6.6.2 Investeringsbehov på land

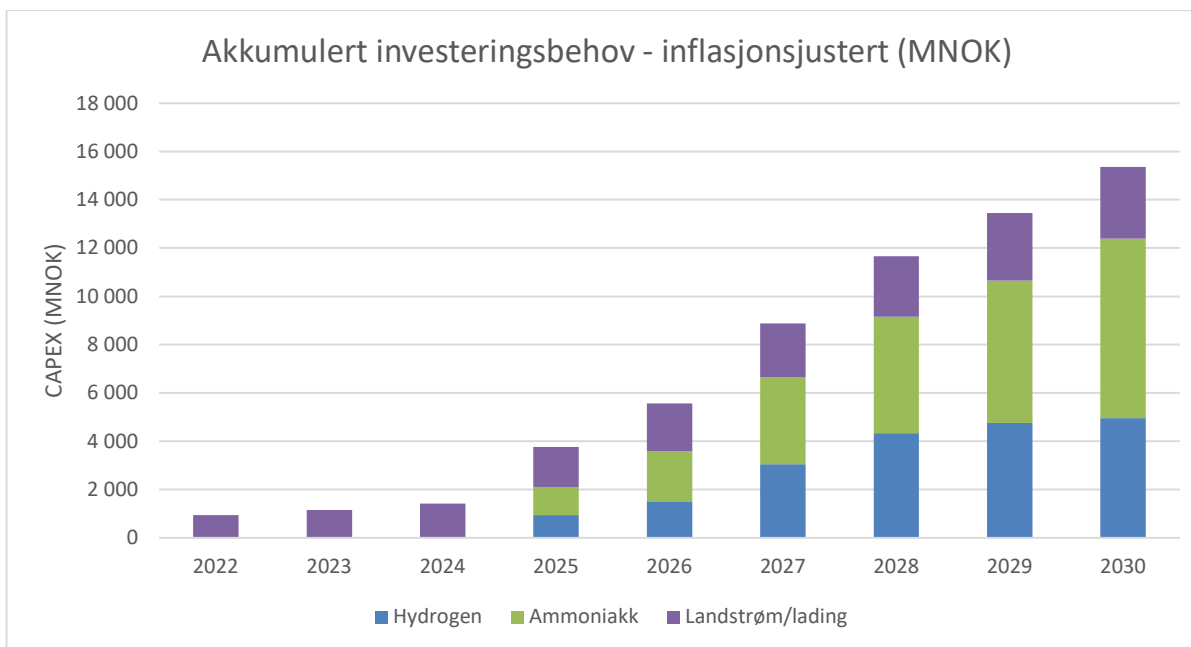
Figur 6-5 illustrerer verdikjedene for forskjellige typer nullutslippsdrivstoff, som kommer i tre hovedfamilier, biodrivstoff, elektrodrivstoff og blå drivstoff. Det er behov for betydelige investeringer for å kunne levere de nødvendige volumene til skipsfarten. Her presenteres estimater for investeringer i produksjonsanlegg for og bunkring av nullutslippsdrivstoff. For biodiesel og LBG er det ikke et behov for investering i infrastruktur for bunkring for de volumene som inngår i scenariet, da eksisterende infrastruktur for fossile drivstoff kan brukes. Vi tar ikke med investeringer i produksjon av biodiesel, da vi antar at mesteparten av denne produksjonen vil foregå utenlands, som i dag. For LBG er det allerede foretatt investeringer som langt på vei vil kunne oppfylle scenariet⁴¹. Vi har ikke sett på kostnader for utvidet produksjon av fornybar kraft i Norge, som vannkraft eller vindkraft, og vi har heller ikke sett på eventuelle kostnader for utbygging av nett for framføring av kraft til produksjonsanlegg for fornybare energibærere til skip. Derimot presenterer vi hvor mye elektrisk energi som må brukes hvert år for å produsere de nødvendige nullutslippsdrivstoffene fra den scenariobaserte modelleringen.

⁴¹ <https://biogassbransjen.no/2021/03/31/havard-wollan-i-biokraft-utrolig-tilfredsstillende-nar-man-lykkes/>



Figur 6-5 Fremtidens karbonnøytrale energiverdikjeder for skipsfarten – inspirert av *Maritime Forecast to 2050* (DNV, 2022).

Det totale investeringsbehovet for de forskjellige energibærerne vil øke fra år til år i takt med den scenariobaserte modelleringen for flåtens energibehov. Investeringsbehovet vist i Figur 6-6 er de akkumulerte investeringene (ikke årlige investeringsbeløp) som har måttet bli tatt for å kunne produsere mengden energi som er nødvendig. De akkumulerte investeringene er summen av alle investeringene i infrastruktur fram til det året de er oppført i. **I 2030, er det akkumulerte investeringsbehovet for infrastruktur estimert til 15 400 MNOK.**



Figur 6-6 Akkumulert investeringsbehov for infrastruktur på land til produksjon og bunkring av nullutslippsdrivstoff for å kunne nå målene i 2030, inflasjonsjustert fra (DNV, 2022).

6.6.3 Diskusjon rundt totalt investeringsbehov på skip og land

De inflasjonsjusterte tallene basert på resultatene fra (DNV, 2022) – sammenfattet i foregående delkapitler – gir et første estimat for det totale investeringsbehovet på skip og land på omtrent 93 000 MNOK innen 2030, for å kunne nå regjeringens mål om halvering av utslippene fra innenriks skipsfart i 2030, målt mot utslippene i 2005.

Vi understreker at estimatene er heftet med usikkerhet. Nullutslippsteknologi på skip er et felt som er i rask utvikling og det er gjort flere nødvendige forenklinger i modelleringen. Det er alltid svingninger i markeder og den økonomiske situasjonen, men for tiden er det høy inflasjon, høye stålpriser, fulle verft og høye energipriser – alle faktorer som påvirker investeringene som er diskutert her. For alle investeringer vil en høy og varierende inflasjon med usikker kostnad for kapital, gi usikkerhet som må tas med i lønnsomhetsberegningene. Priser for bygging av skip er sterkt påvirket av stålpriser og etterspørsel etter nybygg i forhold til ledig kapasitet hos verft, og de kan derfor svinge og gi variasjon i kostnader for nybygg.

For infrastruktur på land til å produsere nullutslippsdrivstoff finnes det relativt gode estimater for produksjonsanlegg, men her vil det også kunne være en utvikling mot lavere investeringskostnader ved større (storskala) bruk, noe som kan peke i retning av at estimatene brukt her er for høye. For bunkringsanlegg er usikkerheten i investeringskostnadene større, i og med at det ikke er klart hvilke løsninger som vil være foretrukket. Skip kan bunkres fra tanker og terminaler på land eller de kan bunkres fra lektene og bunkringskip.

Vi har ikke sett på investeringskostnader i produksjon av fornybar kraft (vannkraft/vindkraft) eller overføring av denne (nett) til produksjonsanleggene for nullutslippsdrivstoffene. Det er ikke klart i hvilken grad det vil være en direkte sammenheng mellom investeringsbehovene for produksjon av nullutslippsdrivstoff og kraftproduksjon. For alle landstrømsprosjekt, og i enda større grad prosjekter som involverer produksjon av hydrogen og ammoniakk fra strøm, vil strømpriser være avgjørende for investeringsbeslutningen. Investeringsbeslutningen blir tatt basert på hva man tror strømpriser vil ligge på over hele perioden anlegget skal være i drift, ikke bare de første årene. Dagens høye strømpriser i Sør-Norge gir eksempelvis økt usikkerhet for alle investeringsbeslutninger i produksjonsanlegg for hydrogen og ammoniakk i dette området.

6.7 Fuel ready-klassenotasjoner

En «fuel ready»-klassenotasjon kan forberede et skip ved nybyggstadiet for senere konvertering til alternative drivstoff. Formålet med slike klassenotasjoner er å gi et rammeverk for kontraktsforhandlinger mellom eier og skipsverft for de planlagte forberedelsene. Videre gir klassenotasjonene tydelige retningslinjer med tilhørende klassekrav for omfanget av forberedelser som skal gjøres for alle involverte: eier, verft, designer og klasseselskap.

«Fuel ready»-klassenotasjonen inneholder forskjellige undernivåer, eller attributter, som reflekterer i hvor stor grad et nybygg er forberedt for senere konvertering (se Tabell 6-4). Det er obligatorisk med minst ett av undernivåene D, Ti og Tc, mens øvrige undernivåer er frivillige. Et eksempel på fuel ready-klassenotasjon er Fuel ready (Ammonia [D; MEca; S; P]). En slik klassenotasjon innebærer ikke en formell godkjenning av senere installasjoner.

Tabell 6-5 Fuel ready-undernivåer

Undernivå	Betydning
D	Ingen fysisk installasjon. Studie av hovedtrekkene i et fremtidig skips- og systemdesign inkludert alternativt drivstoff opp mot gjeldende klasseregler.
Ti	Drivstofftank(er) installert ved nybygg som kan laste alternativt drivstoff.
Tc	Drivstofftank(er) installert ved nybygg som kan konverteres til å laste alternativt drivstoff.
S	Strukturelle forberedelser for senere implementering av drivstofftank for alternativt drivstoff er utført ved nybygg.
P	Rom og kanaler er forberedt for senere installering av rør og drivstoffsystemer er inkludert fra nybyggstadiet.
MEc / Meca / Mei / Aec / Aeca / Aei / Bc / Bca / Bi	Bekrefter at installert maskineri kan kjøres på alternativt drivstoff eller at utviklingsprogram for alternativt drivstoff finnes for motor.
Misc	Forberedelser som ikke faller inn under andre kategorier.

7 REFERANSER

- Clarksons Research Services Limited. (2023, December 8). *Newbuilding Price Index*.
- DFØ, M. o. (2022). *Lav- og nullutslippskrav ved anskaffelse av ferger og hurtigbåter*.
- DNV. (2019). *Underlag til handlingsplan for grønn skipsfart - Barometer for grønn omstilling av skipsfarten, prosjektnr. 2019-0080, Klima- og miljødepartementet*.
- DNV. (2020a). *Forbedring av omstillingsbarometer - Oppfølging av handlingsplan for grønn skipsfart, rapportnr. 2020-1083, Klima- og miljødepartementet*.
- DNV. (2022a). *Barometer for grønn omstilling av skipsfarten 2021, rapportnr. 2021-1266, Klima- og miljødepartementet*.
- DNV. (2022b). *Investeringsbehov for å nå 2030-målet for norsk innenriks skipsfart, rapportnr. 2021-1277, Klima- og miljødepartementet*.
- DNV. (2022c). *Mulige virkemidler for å dekke prisgapet ved bruk av nullutslippsdrivstoff i skipsfarten, rapportnr. 2021-1276, Klima- og miljødepartementet*.
- DNV. (2022d). *Avrop 26 - Prognoser for utvikling i drivstoffopptak 2026-2060, prosjektnr. 2022-1097, Kystverket*.
- DNV. (2023). *Barometer for grønn omstilling av skipsfarten 2022, rapportnr. 2022-1359, Klima- og miljødepartementet*.
- DNV GL. (2019). *Tiltaksanalyse - Reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipsfart, rapportnr. 2019-0939, Miljødirektoratet*.
- IMO. (2020). *Fourth IMO GHG Study 2020*. London: International Maritime Organization.
- Menon. (2021). *STRATEGIER FOR GRØNN MARITIM EKSPORT. Menon-rapport nr 14/2021*. URL: <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2021-14-Strategier-for-gr%C3%B8nn-maritim-eksport.pdf>.
- SSB. (2023, Desember 7). *Konsumprisindeksen*. Hentet fra <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/konsumpriser/statistikk/konsumprisindeksen>
- SSB. (2023, Desember 15). *Utslipp til luft i Norge - Desember 2023*. Hentet fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/forurensning-og-klima/statistikk/utslipp-til-luft>
- ZERO. (2022). *Differansekontrakter for hydrogen*. https://zero.no/wp-content/uploads/2022/08/Differansekontrakter_hydrogen.pdf.





Om DNV

Vi er et globalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering med tilstedeværelse i over 100 land. Vårt formål er å sikre liv, verdier og miljøet. Med vår unike tekniske ekspertise og uavhengighet bistår vi våre kunder med å forbedre sikkerhet, effektivitet og bærekraft.

Enten vi godkjenner et nytt skipsdesign, optimerer energiproduksjonen fra en vindmøllepark, analyserer sensordata fra en gassrørledning eller sertifiserer verdikjeden til en matprodusent, hjelper vi våre kunder med å ta gode og riktige beslutninger og øke tilliten til virksomheten, produktene og tjenestene deres. Verden er i endring. Vi kan påvirke utviklingen. Sammen skal vi takle de globale utfordringene og omstillingene vi vil møte.