

RAPPORT

Erhvervs- potentialer for danske havne

Analyse af potentialer for den videre udvikling og omstilling af de danske
erhvervshavne

Forord

Regeringen vil udarbejde en strategi for danske havne og har i den forbindelse etableret Havnepartnerskabet bestående af en række udvalgte organisationer, herunder brancheforeningen Danske Havne.

Havnepartnerskabet skal understøtte, at der er de rette rammer til at tilvejebringe kommercielle investeringer til udvikling af erhvervshavnene. Det skal ske igennem en kortlægning af omstillingsbehovet for de danske erhvervshavne med henblik på at skabe mere økonomisk bæredygtige erhvervshavne samt udarbejdelse af anbefalinger til, hvordan danske erhvervshavne kan udvikles gennem kommercielle investeringer.

Havnepartnerskabet kommer i 2024 med en rapport, der kortlægger de danske erhvervshavnens omstillingsbehov og kommer med en række anbefalinger til, hvordan man kan sikre de nødvendige kommercielle investeringer. Som et bidrag til Havnepartnerskabets arbejde har Danske Havne bedt Implement Consulting Group om en selvstændig analyse, der skal tegne et samlet billede af de danske havnes udviklingspotentialer. For at få kortlagt potentialerne skal der sættes fokus på følgende spørgsmål:

1. Hvilke forretningspotentialer ser havnene nu og i fremtiden?
2. Kræver de nuværende og fremtidige forretningsområder mere eller mindre areal?
3. Hvad vil de nuværende og fremtidige forretningspotentialer kræve i forhold til havnenes og den bagvedliggende infrastruktur?
4. Hvilke investeringer kræves for at realisere nuværende og fremtidige forretningspotentialer?
5. Hvilke barrierer står i vejen for den ønskede udvikling?
6. Hvilke initiativer kan bidrage til at sikre, at eventuelle fremtidige arealbehov opfyldes?

Analysen har involveret interviews med 23 danske havne, der repræsenterer både store og små erhvervshavne bredt fordelt i Danmark. Herudover er der gennemført interviews med Hamborg og Rotterdam Havn. Analysen er gennemført af Implement Consulting Group med støtte fra en styregruppe bestående af Danske Havnes sekretariat og en række danske havne.

Indhold

Executive summary	5
Beskrivelse af metode, afgrænsning og struktur	9
1 Havnenes rolle og bidrag til det danske samfund	11
1.1 Store erhvervsområder og hjem for en række erhverv	11
1.2 Knudepunkter for udvikling af det lokale erhvervsliv	12
1.3 Binder Danmark sammen regionalt og globalt	13
1.4 Kritiske for international handel og globale værdikæder	13
1.5 Central del af løsningen for grøn energiomstilling	14
1.6 Konklusion: Stort samfundsbidrag under forandring	14
2 Accelereret behov for omstilling og udvikling af havnene	15
2.1 Megatrends ændrer markedsvilkår og politiske krav til havnene	15
2.2 Krav om mere bæredygtige havne og havneerhverv	18
2.3 Maritime klimakrav skaber behov for ny infrastruktur på havnene ..	19
2.4 Øget fokus på genanvendelse giver aktivitet i havnene	21
2.5 Ændret dansk energimix kræver omstilling af havnene	22
2.6 Oprustning og øgede forsvarsudgifter kræver havneareal	23
2.7 Konklusion: Megatrends skaber behov for omstilling af havnene ...	24
3 Udvikling og omstilling af etablerede havneerhverv	26
3.1 Flere etablerede havneerhverv har stabil udvikling i omsætningen	26
3.2 Containertrafikken vokser med dansk og global økonomi	27
3.3 Fiskerihavnene er i fortsat omstilling	28
3.4 Transport af fast bulk (ikke-cirkulær)	29
3.5 Konklusion: Vækst i mange etablerede havneerhverv	30
4 Havnenes rolle i den cirkulære økonomi	31
4.1 Fokus på cirkularitet og forsyning skaber potentialer for havnene ..	31
4.2 Stort behov og potentiale for genanvendelse af metal	32
4.3 Store potentialer inden for håndtering og transport af plast	33
4.4 Fortsat behov for genanvendelse og genbrug af glas	33
4.5 Komplex genanvendelse af bygge- og anlægsaffald	34
4.6 Nye værdikæder for genanvendelse af vindmøllevinger	36
4.7 Konklusion: Havnene ser store potentialer ved cirkulær økonomi ..	37
5 Havnenes rolle i udbredelsen af havvindenergi	39
5.1 Ambitiøse mål for havvind åbner potentialer for havnene	39
5.2 Store potentialer for produktionshavnene	41

5.3	Krav om ny dimensionering af installationshavnene	42
5.4	Store fremtidige potentialer for servicehavnene	43
5.5	Realisering af potentiale kræver havneareal og opgradering	44
5.6	Konklusion: Store potentialer under svære vilkår	46
6	Potentialer for havnene inden for PtX og CCS	48
6.1	Politiske klimamål skaber nye værdikæder for CCS og PtX	48
6.2	Potentialer som udskibningshavn for CO ₂	49
6.3	Potentialer som ind/udskibningshavn for CO ₂ til lagring	50
6.4	Potentialer for produktion af grønne brændstoffer på havnene.....	51
6.5	Potentialer for havnene som hub for grønne brændstoffer	52
6.6	Konklusion: Store potentialer inden for PtX og CCS	53
7	Samlede perspektiver på potentialerne for danske havne.....	55
7.1	Nuværende potentialer, arealbehov og investeringer	55
7.2	Barrierer for at realisere potentialerne	56
7.3	Et internationale perspektiv på havnene	57
8	Anbefalinger til realisering af havnenes potentialer	59
8.1	Bedre muligheder for at sikre og udvide havnearealerne.....	59
8.2	Lavere investeringsrisici og bedre vilkår for finansiering	61
8.3	Moderne og konkurrencedygtige rammevilkår	61
8.4	Havnenes evne til at realisere potentialerne	62

Executive summary

Baggrund for analysen

Danske Havne har som led i arbejdet i Havnepartnerskabet i samarbejde med Implement udarbejdet nærværende analyse, som baserer sig på bl.a. interviews med 25 havne bredt fordelt i Danmark og i udlandet. Analysen skal tegne et samlet billede af de danske havnes udviklingspotentiale og identificere nødvendige tiltag for at realisere potentialerne til gavn for havnene og deres bidrag til den grønne omstilling.

Om havne – kritisk national infrastruktur, der skaber stor samfundsværdi

Danmark har mere end 300 havne. Heraf er mindre end 50 deciderede erhvervshavne, der er organiseret som henholdsvis A/S, kommunalt selvstyre havne og kommunale havne. Havnene er primært ejet af kommunerne og er typisk lokale erhvervshubs, beliggende tæt på et byområde, da byer i tidernes morgen er vokset op omkring havnene.

Analysen tegner et billede af et erhverv i konstant forandring og omstilling, hvor aktiviteterne i havnene afspejler udviklingen i lokalområdet og nationale værdikæder, hvor havnene er trafikale knudepunkter.

Erhvervshavnene faciliterer en bred række samfundsopgaver, der spænder fra fiskeri over klassisk gods til færgefart, grøn omstilling til bl.a. havvind og klimavenlig søtransport. Havnene er således vand, kaj og moler, men også knudepunkter for væsentlige værdikæder. Havnenes udstyr og bagvedliggende infrastruktur er indrettet, så erhvervene på havnen har de bedst mulige forudsætninger for at skabe omsætning og beskæftigelse. Tilsammen udgør havnene kritisk national infrastruktur, der er afgørende for dansk velstand og vækst.

Megatrends – ændrer markedsvilkår og regulatoriske rammer for havnene

Mange danske havne kører allerede i dag på fuld kapacitet, og bl.a. byudvikling på havneområder risikerer at medføre tab af kapacitet. Samtidig accelererer en række megatrends behovet for udvikling og omstilling af havnene. Den makroøkonomiske udvikling, klimakrisen og stigende geopolitiske spændinger har resulteret i en markant mere ambitiøs klimapolitik og en mindre liberal handelspolitik. Senest er der signaler om en mere aktiv og protektionistisk industripolitik med øget fokus på forsyningssikkerhed.

Resultatet af disse megatrends er store forskydninger i varehandlen, omfattende restrukturering af globale værdikæder samt omfattende ændringer i politiske mål, krav og prioriteringer. Konsekvensen er 1) øget pres på havnearealer, 2) investeringer skal foretages under store usikkerheder og risici, samt 3) større behov for moderne og mere konkurrencedygtige rammevilkår.

Store vækstpotentialer for danske havne

De igangværende megatrends sætter skub i en række forskydninger og forandringer i havneerhvervene, og fire overordnede udviklingstendenser skiller sig ud: (1) fortsat udvikling og omstilling i de etablerede havneerhverv, (2) voksende cirkulær økonomi, (3) mere omfattende udbygning af havvind samt (4) PtX og CCS til omstilling af dansk energiforbrug og -produktion. Disse tendenser skaber potentialer for danske havne og medfører behov for yderligere areal og investeringer i ny infrastruktur.

Analysen viser, at de *etablerede havneerhverv* (1) vil vokse i takt med den økonomiske udvikling, hvorfor udvikling af nye arealer vil ske i langsom takt. Dele af godstransporten kan blive påvirket af megatrends, der kan forstyrre handelsmønstrene og skabe usikkerhed for havnene. For nogle havne vil det øge efterspørgslen, mens det for andre givetvis vil få den til at falde.

Den *voksende cirkulære økonomi* (2) medfører et betydeligt behov for areal og investeringer. Havnene ser særligt potentialer, når større mængder fast bulk skal opbevares, sorteres, transporteres og genanvendes. Det gælder særligt for de etablerede værdikæder omkring metal, plastik og glas. Desuden forventer havnene, at der vil blive udviklet nye værdikæder omkring genanvendelse af bygge- og anlægsaffald og på sigt også genanvendelse af vindmøllervinger. Herudover forventes andre cirkulære værdikæder at opstå løbende (fx inden for batterier og elbiler).

Danske bulkhavne med et stort opland og aftagervirksomheder tæt på havnen har gode forudsætninger for at realisere potentialerne. Håndtering af fast bulk kræver store arealer, og realisering af potentialerne kan forventes at kræve et betydeligt samlet areal. Dette areal vil med stor sandsynlighed være spredt ud på en række havne, og behovet for arealudvidelser vil være størst for de havne, der bliver en genanvendelseshub, som i forvejen har høj kapacitetsudnyttelse, eller som ligger i områder med stor bygge- og anlægsaktivitet samt mangel på landudvinding af råstoffer.

Udbygning af havvind (3) medfører, at der er et stort behov for areal og investeringer. Havnene ser potentialer inden for produktion og test af havvindmøller samt installation og servicering af havvindmølleparker. Potentialerne opstår særligt i forbindelse med udbygningen af havvind i Nordsøen, Østersøen og Kattegat, fordi afstand er en afgørende konkurrenceparameter. Mange havne har i dag ikke nævneværdige ledige arealer, og realiseringen af potentialerne kræver udvidelse af havnenes areal på vandsiden med 600.000-1.600.000 m². Havnene kan stille et endnu større areal til rådighed, hvis de kan få de nødvendige tilladelser. Realisering af disse potentialer kræver i mange tilfælde også udbygning af havnens infrastruktur for at møde kundernes behov (fx dybere sejlrender, stærkere kajanlæg eller ny bagvedliggende infrastruktur).

Hvad angår *PtX og CCS til omstilling af dansk energiforbrug og – produktion* (4) viser analysen, at havnenes rolle og det samlede behov for areal og investeringer fortsat er usikker. Havnene ser dog potentialer inden for særligt ud- og indskibning af CO₂ samt produktion og distribution af grønne brændstoffer.

Vækstpotentialerne skaber behov for yderligere areal og ny infrastruktur

Megatrends og udviklingen i de enkelte havneerhverv betyder, at der er stigende pres på havnearealerne. Presset skyldes også, at den fremtidige vækst hovedsageligt kommer til at finde sted inden for pladskrævende havneerhverv centreret omkring nye grønne industrier, hvoraf nogle arealer kræver høje miljøklasser for at imødekomme behov fra risikovirksomheder. Disse nye grønne industrier er 1) produktion og installation af **havvind**, 2) Opbevaring, håndtering og transport af **cirkulære produkter** og 3) produktion og transport af **grønne brændsler** samt mellemlagring og transport af CO₂.

Containergods også er i fortsat vækst, men dette havneerhverv har i høj grad allerede foretaget den nødvendige udbygning i havneareal, som vil tage presset af efterspørgslen, når de nye containeranlæg står klar. Andre former for godstransport, passagertransporten, fiskeri og krydstogt forventes heller ikke at optage yderligere eller afgive areal.

Realisering af disse potentialer kræver i mange tilfælde også udbygning af havnens infrastruktur for at møde kundernes behov (fx dybere sejlrender, stærkere kajanlæg eller ny bagvedliggende infrastruktur). Disse investeringer skal foretages i en tid med store usikkerheder og risici.

Havnenes behov for at kunne realisere potentialerne

I den globale omstrukturering af værdikæderne, hvor havnene vil spille en væsentlig rolle, sammenligner producenterne i høj grad havnene og den samlede pakke, de hver især tilbyder. Valg af havn afhænger af mange parametre, og potentialerne er ikke relevante for alle havne.

For at realisere potentialerne efterspørger havnene:

- Bedre muligheder for at sikre eksisterende og udvide havnearealerne

- Attraktivt investeringsklima og adgang til finansiering
- Moderne og konkurrencedygtige rammevilkår

Baseret på interviews med havnene og de understøttende analyser fremhæver denne rapport særligt ni indsatser, som de ansvarlige myndigheder kan implementere for at give havnene muligheder for at realisere de identificerede potentialer:

1. Hurtigere sagsbehandling og godkendelser så udvidelser af havneareal og uddybning af sejlrender gennemføres hurtigere. Fast-track ordninger for energi-relaterede projekter skal undersøges som en mulighed.
2. I langt de fleste havne er der et godt samarbejde og dialog mellem kommune og havn, dog kan der naturligt opstå forskelligrettede interesser. I de situationer ønskes en bedre sikring af aktive havnearealer, fx ved at Transportministeren får bemyndigelse til om nødvendigt at godkende nedlæggelser eller begrænsninger i havnene i lighed med den ministerielle godkendelse, som udvidelser af havnene kræver.
3. Statslig finansiering af etablering af havnenær infrastruktur til store energiprojekter, herunder primært sejlrender, rør mv. til store energiprojekter og tilstødende vejanlæg nær havnen. Havnene ønsker, at regeringen til fulde udnytter de muligheder for statsstøtte, som EU-lovgivningen giver mulighed for.
4. Gode og ensartede finansieringsvilkår for alle erhvervshavne uanset ejerform med løbetid, der afspejler aktivets levetid.
5. Fokus på at hjemtage flere EU-midler. Dette kan implementeres ved at give en statslig enhed ansvar for at hjælpe havnene og værdikæderne rundt om dem med rådgivning og udbredelse af best practice.
6. Grøn modernisering af Havneloven. Havnene peger specifikt på følgende justeringer af Havneloven, der kan fremme havnenes muligheder for at bidrage til den grønne omstilling:
 - **Teknologineutralitet** | Loven skal være teknologineutral, så det er tilladt at sælge overskydende energi fra alle energiformer (bl.a. solenergi).
 - **Udvidet definition af havnerelateret aktivitet** | Grønne energiprojekter, fx PtX, skal defineres som havnerelateret aktivitet, så havnebestyrelsen bedre og hurtigere kan disponere over havnenes arealer i forhold til nationale klimastrategier. Dette er i overensstemmelse med, at EU-Kommissionen for nyligt har besluttet at inkludere energihavnene i det transeuropæiske transportnetværk (TENT-T) som en konsekvens af deres centrale rolle i energiomstillingen.
 - **Videre rammer for placering af godsdepoter** | Havneloven specificerer, at godsdepoter (såkaldte dry ports) skal placeres 'i umiddelbar' nærhed af havnene. Havnene ønsker at få videre rammer for at placere nødvendige depoter, når tilgængelige havnearealer er opbrugt.
 - **Afskaffelse af annonceringspligten** | I henhold til Havneloven skal havnene offentliggøre samarbejde med private aktører om projekter over 500.000 kr. i årlig omsætning, hvilket kan gøre det mindre attraktivt for aktørerne at invitere havnene ind i partnerskaber om energiprojekter. Havnene ønsker derfor at afskaffe annonceringspligten for energiprojekter.
 - **Øget klarhed i forhold til anden lovgivning** | Havneloven indeholder nogle gråzoner og går i enkelte tilfælde på tværs af andre lovgivninger og strategier (fx CCS-strategien). Havnene ønsker derfor øget klarhed i Havneloven og videst mulig liberalisering for energiprojekter.
7. Lav et nabetjek og gennemfør nødvendige tiltag for at sikre, at rammevilkår for danske havne som minimum er på niveau med vores nabolande.
8. Arbejdskraft og kompetencer til den grønne omstilling skal sikres.

9. Fastholdelse af afgiftsfritagelse for strøm til landstrøm samt udbygge og understøtte udbygning af el-net til landstrøm.

Rapporten indeholder også fem anbefalinger til havnene, som kan understøtte bedre dialog og koordinering mellem havnene om at realisere potentialerne:

10. Øg nærheden til innovative virksomheder og værdikæderne omkring dem.
11. Skab fleksible havneområder, som kan anvendes til flere værdikæder hvor muligt.
12. Basér investeringer på værdikæder og markeder frem for enkelte projekter med høj risiko.
13. Sikre de nødvendige kompetencer til at træffe beslutninger under høj grad af usikkerhed i værdikæden, herunder til risikoafdækning, markedsanalyse og kontrakthåndtering.
14. Tag lederskab på at skabe sammenhæng og synergier i værdikæder og netværk, bl.a. ved at:
 - Etablere rammer for en højere grad af dialog om, hvilke havne skal betjene hvilke værdikæder
 - Styrke forståelsen af, hvilke forskellige roller en havn kan påtage sig i værdikæden, og hvilke følgeerhverv kan opstå rundt om havnen
 - Dele viden og erfaring på tværs af havne, hvor konkurrencesituationen tillader det

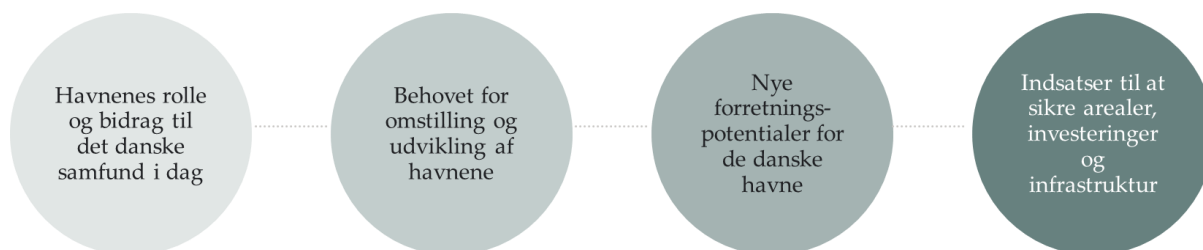
Beskrivelse af metode, afgrænsning og struktur

Danske Havne bedt Implement Consulting Group om en selvstændig analyse, der skal tegne et billede af de danske havnes udviklingspotentiale. For at få kortlagt potentialerne skal der sættes fokus på følgende spørgsmål:

- Hvilke forretningspotentialer ser havnene nu og i fremtiden?
- Kræver de nuværende og fremtidige forretningsområder mere eller mindre areal?
- Hvilke initiativer kan bidrage til at sikre, at eventuelle fremtidige arealbehov opfyldes?
- Hvad vil de nuværende og fremtidige forretningspotentialer kræve i forhold til havnenes og den bagvedliggende infrastruktur?
- Hvilke investeringer kræves for at realisere nuværende og fremtidige forretningspotentialer?
- Hvilke barrierer står i vejen for den ønskede udvikling?

Rapportens opdeling og struktur

Analysen består af fire dele, der tilsammen har til formål at besvare ovenstående spørgsmål.



Kapitel 1 beskriver havnenes rolle og bidrag til det danske samfund i dag. Kapitlet tegner et billede af et erhverv i konstant forandring og omstilling, hvor aktiviteterne i havnene afspejler udviklingen i lokalområdet og nationale værdikæder, hvor havnene er trafikale knudepunkter. En konsekvens er, at havnene har en meget forskelligartet erhvervs sammensætning og spiller hver sin rolle i det samlede netværk, der knytter danskerne sammen og forbinder Danmark til resten af verden.

Behovet for omstilling og udvikling af havnene er i høj grad drevet af igangværende megatrends, som kommer til at medføre strukturelle ændringer i Danmark og resten af Europa. **Kapitel 2** giver et overblik over nogle af de væsentlige megatrends, regulatoriske og strukturelle ændringer i samfundet, som vil have betydning for danske havne. Kapitlet har særligt fokus på klimakrisen og stigende geopolitiske spændinger, som afspejles i en mere ambitiøs klimapolitik, mindre liberal handelspolitik, mere aktiv brug af industripolitik og øget fokus på forsyningssikkerhed.

Kapitel 3-6 beskriver nye forretningspotentialer for de danske havne som følge af igangværende strukturelle forandringer. I kapitel 3 gives der et overblik over udviklingstendenser i de etablerede havneerhverv, som skal tilgodeses parallelt med, at havnene sikres gode muligheder for at forfølge nye erhvervspotentialer. Kapitel 4 beskriver potentialer inden for den cirkulære økonomi, kapitel 5 beskriver potentialer inden for havvind, og kapitel 6 beskriver potentialer inden for PtX og CCS. I hvert kapitel vurderes behovet for areal, investeringer og ny infrastruktur. Hvert kapitel afsluttes med et overblik over initiativer, som havnene vurderer, kan gøre dem bedre i stand til at bidrage til samfundet og den grønne omstilling.

Havnene er kommercielle virksomheder, der opererer på markedsvilkår inden for de givne regulatoriske rammer. For at optimere deres forretning og skabe værdi for samfundet kræver det, at havnene har de rette muligheder for og incitamenter til at levere den udvikling og omstilling af havnene, som markedet efterspørger.

Kapitel 7 beskriver de samlede perspektiver for potentialerne for danske havne og bringer et internationalt perspektiv, bl.a. med cases fra en af de førende innovative havne i Europa. **Kapitel 8** opsummerer de initiativer, som havnene efterspørger, og som skal bidrage til at sikre arealer, investeringer og infrastruktur, der er nødvendige for havnenes fortsatte udvikling og omstilling.

Metode og afgrænsning af analysen

Ifølge Danmarks Statistik er der 72 erhvervshavne i Danmark, og 48 af havnene er medlemmer af Danske Havne. Som en del af analysen er der gennemført interview med 23 af Danske Havnes medlemmer samt to udenlandske havne (Hamborg og Rotterdam Havn).

De 23 interviewede havne er:

Associated Danish Ports (ADP)	Hundested Havn	Næstved Havn	Vejle Erhvervshavn
Copenhagen-Malmö Port (CMP)	Hvide Sande Havn	Odense Havn	Vordingborg Havn
Grenaa Havn	Kalundborg Havn	Randers Havn	Aabenraa Havn
Hanstholm Havn	Kolding Havn	Rønne Havn	Aalborg Havn
Hirtshals Havn	Korsør Havn	Skagen Havn	Aarhus Havn
Horsens Havn	Køge Havn	Thyborøn Havn	

Havnene er blevet stillet følgende spørgsmål:

- Hvilke erhverv er vigtigst for havnen i dag?
- Hvilke potentialer ser havnen ud i, hvilke erhverv bliver vigtigst for havnen i fremtiden, og hvor i værdikæden er havnens rolle fremadrettet?
- Giver fremtidens efterspørgsel anledning til ændring i havnens dimensionering?
- Hvilke barrierer står i vejen for at forløse havnens potentiale?
- Hvilke tiltag kan skabe bedre rammevilkår for havnene og fjerne unødvendige barrierer?

Analysen er gennemført på baggrund af følgende metodemæssige overvejelser:

- **Havnene i centrum** | Havnene er hjem for en række erhverv og trafikale knudepunkter for nationale værdikæder knude. Når havnenes kunder oplever udfordringer og flaskehalse, vil det indirekte påvirke havnene. Denne rapport har fokus på at identificere indsatser, som kan have en direkte effekt på havnenes muligheder for at forfølge potentielle erhvervsmuligheder.
- **Fokus på potentialer** | Rapporten har fokus på, hvordan igangværende strukturelle forandringer påvirker havnene og skaber nye potentielle forretningsmuligheder. Havnenes økonomi vil også blive påvirket af en række andre faktorer, som påvirker fragtrater, kapacitetsudnyttelse og omkostninger, og som ikke uddybes i rapporten. Rapporten ser både på potentialer i etablerede og nye havneerhverv. Havneerhverv der ikke gennemgår større forandringer er kun beskrevet kort i rapporten for at give et samlet overblik over havnenes opgaveportefølje.
- **Brug af eksisterende viden** | Der er blevet udformet en stor mængde analyser som forberedelse til Havnepartnerskabets arbejde, og som vil indgå i partnerskabets endelige konklusioner og anbefalinger. Denne rapport bygger i så høj grad som muligt oven på de eksisterende analyser. Det betyder, at analysen henviser til beregninger uden at have haft adgang til de underliggende data og modeller.
- **Identifikation af generelle indsatser** | De 23 havne, der er blevet interviewet i forbindelse med analysen, repræsenterer både små og store havne bredt fordelt i Danmark. Størstedelen af havnene er generelt enige i de udfordringer, som branchen står over for, og de peger i høj grad på de samme løsninger. I nogle tilfælde skiller enkelte havne sig dog ud, og i disse tilfælde indgår flertallets ønsker. Havnene er blevet brugt som eksempler igennem hele analysen, men eksemplerne skal ses som nedslagspunkter og ikke en udtømmende liste over igangværende initiativer i de danske havne.
- **Havnenes ønsker og behov** | Rapporten bruger interviewene med havnene til at identificere initiativer, som havnene efterspørger, og som kan hjælpe dem med at bevare deres eksisterende forretningsområder og realisere fremtidige potentialer. Rapporten tager som udgangspunkt, at realisering af havnenes potentialer vil komme den samlede branche (og det danske samfund) til gode, men at gevinsterne ikke nødvendigvis vil være ligeligt fordelt på tværs af havne. Rapporten afsøger ikke de samlede fordele og ulemper ved initiativerne, herunder finansiering af indsatserne.

1 Havnenes rolle og bidrag til det danske samfund

De danske erhvervshavne er national kritisk infrastruktur, og selvom havnene kun beskæftiger mindre end 1.000 personer i sig selv, betyder den samlede opgaveportefølje, at havnene har afgørende betydning for danskerne, Danmarks økonomi og den nationale sikkerhed.

Havnene er i sig selv store erhvervsområder og hjem for en række erhverv, der skaber beskæftigelse bredt i Danmark via deres forbrug af varer og tjenester. Havnene står for en stor del af forsyningen til det lokale erhvervsliv, og færgerne på havnen muliggør pendling fra de danske øer og øger mobiliteten på arbejdsmarkedet. Krydstogtskibene bringer udenlandske turister til Danmark og understøtter beskæftigelse i oplevelsesøkonomien. Som kritisk national infrastruktur er havnene afgørende for international handel og særligt for dansk eksport, der understøtter mere end 900.000 arbejdspladser. Samfundskritiske værdikæder går gennem havnene, der er logistisk knudepunkt mellem sø- og landtransporten.

Havnene har en central placering og indretning, som har givet dem en vigtig rolle i den danske energiproduktion, og som gør dem afgørende for den grønne omstilling. Erhvervs sammensætningen på og omkring havnene afspejler deres geografiske beliggenhed, ejerform, opland og komparative fordele relativt til andre (danske og udenlandske) havne. Fælles for havnene er dog, at de optimerer afkastet af det areal, der på et givent tidspunkt hører til havnen.

Dette kapitel har til formål at tegne et nuanceret billede af havnenes samfundsbidrag. Et bidrag, der er væsentligt at holde sig for øje i beslutninger om eventuelle udvidelser af havnene, inddragelse af havneareal til andre formål og ændringer af afgørende rammevilkår. **Afsnit 1** indeholder en beskrivelse af havnene selv og de havnenære erhverv. **Afsnit 2** beskriver havnenes rolle som trafikalt knudepunkt for det lokale erhvervsliv. **Afsnit 3** forklarer, hvordan de danske færgehavne binder Danmark sammen og er indgang for krydstogsturister. **Afsnit 4** understreger havnenes kritiske rolle for international handel og globale værdikæder. Slutteligt giver **afsnit 5** et indblik i havnenes rolle i den grønne omstilling af energiproduktionen. **Afsnit 6** indeholder konklusioner om havnenes rolle og bidrag til det danske samfund.

1.1 Store erhvervsområder og hjem for en række erhverv

Arealet på de danske havne skal ifølge Havneloven anvendes til ekspedition af gods, køretøjer, personer og landinger af fisk. Anlæg af ny havn eller udvidelse af en bestående havn kræver tilladelse af transportministeren, og som udgangspunkt er havnenes forretningsmodel bygget på at optimere indtægterne fra det tilgængelige areal og foretage investeringer, der skal optimere indtjeningen.

De danske havne er store erhvervsområder, der bidrager med produktion og beskæftigelse i både egne og tilstødende erhverv. Ifølge Danmarks Statistik 2022 beskæftigede de danske erhvervshavne i sig selv lige under 1.000 personer, jf. Figur 1. Samlet set udgør havnene fundamentet for en beskæftigelse på op mod 55.000 personer¹, hvoraf 31.000 personer er ansatte i virksomheder, der er placeret på havneområder, herunder virksomheder inden for erhvervene sø- og kysttransport af gods og passagerer, spedition, industriproduktion på havnen og en lang række andre erhverv. De resterende 23.000 personer er ansat i tilstødende erhverv, som leverer varer og tjenester til erhvervene på havnen.

Hvis havnenes arealer ikke kan udlejes til havnenære aktiviteter, kan havnen udleje arealerne til andre formål. Virksomheder på havnen er derfor som regel enten virksomheder, der er afhængige af en fysisk placering på havnen, eller virksomheder med store logistikoperationer, der gør havnenær placering nødvendig.

Virksomhedernes afhængighed af og investeringer i havnene, hvor de investerer i lejede arealer, betyder, at de har brug for sikkerhed for adgang til havnen, og havnenes aktiviteter er derfor ofte baseret på kontrakter med 30 års løbetid (i nogle tilfælde helt op til 50 år). For havnene betyder de langvarige kontrakter, at deres muligheder for at omlægge areal er begrænset på kort og mellemlangt

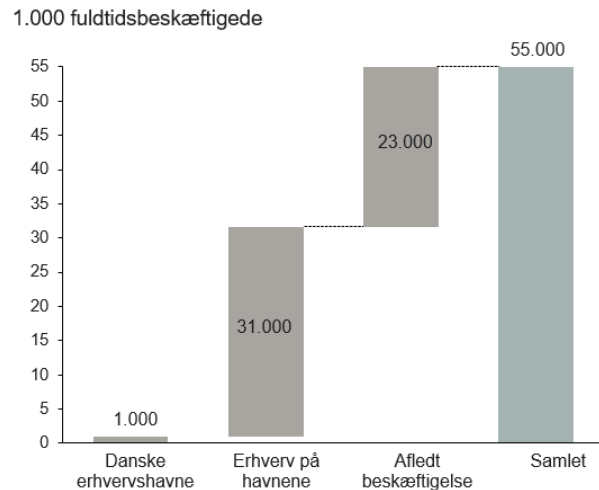
¹ Mens lignende analyser giver forskellige resultater, er den overordnede metodemæssige tilgang den samme. Cowi (2022), *Beskæftigelse og produktion i det blå Danmark*, giver fx en samlet beskæftigelse på ca. 100.000 personer for hele Det Blå Danmark. Denne beregning er også baseret på en input-output-model, men da flere erhverv er inkluderet i Det Blå Danmark end erhvervene på havnene, giver denne analyse også en større beskæftigelse. Tallene for erhverv på havnene og den afledte beskæftigelse er konservative skøn, da enkelte ikke-havnerelaterede erhverv er frasorteret fra den direkte beskæftigelse på havnene. Derudover kan beregningen også undervurdere beskæftigelsesbidraget fra krydstogtskibe.

sigt. Herudover betyder de langvarige kontrakter, at uklarhed om politiske prioriteter og strategiske satsningsområder kan gøre det vanskeligt at forlænge aftaler eller indgå nye aftaler. Samtidig er havnenes egne investeringer i udvidelse, udvikling og omstilling af havnene typisk store anlægsprojekter, der afskrives over en periode på mere end 30 år. Da investeringer i havnene forventes at holde i op til 100 år, skal usikkerheder begrænses.

Figur 1: Havnene understøtter en beskæftigelse på op mod 55.000 personer

Den samlede beskæftigelse på 55.000 består af:

- **Beskæftigelsen i erhvervshavnene |** Erhvervshavnene udgør 72 arbejdssteder, og i 2022 var 986 fuldtidsansatte direkte ansat i havnene (Danmarks Statistik).
- **Beskæftigelsen i erhvervene på havnen |** 31.000 personer er ansat i erhvervene på havnen. Beregningen er baseret på GIS (geografisk informationssystem) data til at kortlægge virksomhederne på havnene (Cowi).
- **Afledt beskæftigelse |** 23.000 fuldtidsjobs understøttes af de varer og tjenester, som erhvervene på havnen køber ved deres danske underleverandører. Beregningen er baseret på en input-output-model for dansk økonomi (Cowi).



Kilde: Implement Consulting Group baseret på Statistikbankens ERHV1 og Cowi (2023).

Note: Antal ansatte er opgjort i fuldtidsbeskæftigede. Opgørelsen er ekskl. godshåndtering.

1.2 Knudepunkter for udvikling af det lokale erhvervsliv

Havnenes placering omkring de danske byer er ikke tilfældig men afspejler, at havnene er indgangsporte til byens borgere og erhvervslivet i havnens oplandsområde. Byer er historisk set vokset ud fra havnene, som derfor skal ses som et vigtigt led i lokale økosystemer og værdikæder. Siden finanskrisen har de samlede godsmængder i havnene ligget stabilt på 90-95 mio. tons. om året, hvoraf mere end 30% er fast bulk, der importeres til det lokale erhvervsliv.²

Materialer til bygge- og anlægsprojekter udvindes sjældent, hvor de skal bruges, og en stor del af branchens forbrug af sten, sand, grus, cement, mv. importeres og transporteres gennem havnene. Danske landmænd importerer foderstoffer, gødning, m.v., der er helt afgørende for landbrugsproduktionen. Fiskekutterne lossere fisk af på havnene, og mange havne er hjemsted for fiskeauktioner, forarbejdning og opbevaring af fisk. De lokale forretninger får deres forbrugsvarer i containerne, der ankommer til og håndteres på havnene. Danskernes biler kommer ofte til landet gennem havnene, og det samme gør en lang række maskiner, udstyr og input til dansk erhvervsliv.

Generelt vil det være sådan, at hvor oplandsområdet vokser, vil der også være stigende efterspørgsel efter havnens aktiviteter, hvilket kan give behov for at udvide havnens areal. Når både byen og havnen vokser, kan der opstå modsatrettede ønsker til, hvad havnenes arealer skal bruges til. Havnenes muligheder for at udvide kan blive begrænset af kommunale interesser i at omlægge havneareal til andre formål, herunder beboelse på havnen, der ikke kun indsnævrer havnenes areal, men også kan begrænse havneerhvervenes muligheder for at optimere deres forretning (transporten på havnen, tidspunktet for larm på havnen, placering af højrisikovirksomheder, etc.).

Det er derfor af afgørende betydning, at borgere, politikere og organisationer i lokalområdet forstår vigtigheden af de samfundsopgaver, som havnene varetager som kritisk infrastruktur – i nogle tilfælde lokalt men for nogle havne vil det også gælde nationalt.

² Se Trafikstyrelsen (2023), *Havneatlas, kortlægning af danske erhvervshavne*, høringsvar udgave 4. juli 2023.

1.3 Binder Danmark sammen regionalt og globalt

Havnene binder Danmark sammen på tværs af regioner i form af færgetrafik mellem de 72 beboede danske øer.³ Færgehavne bidrager dermed til sammenhængskraften i det danske samfund og øger mobiliteten på arbejdsmarkedet. Fra 2018 og 2019 har 11 mio. passagerer og små 4 mio. privatbiler passeret gennem de danske færgehavne på tværs af landet.⁴

Havnene forbinder også Danmark med udlandet. Hvert år krydser næsten 22 mio. passagerer, 4,6 mio. personbiler og ca. 1,6 mio. busser og lastbiler grænsen gennem de danske havne, der har færgeforbindelser til udlandet.⁵ Herudover spiller havnene en afgørende rolle for krydstogtturismen i Danmark. I årene før Covid-19 kom ca. 1,1 mio. krydstogtpassagerer til Danmark gennem de danske havne, og alene i København skabte krydstogtturisme en omsætning på 1,25 mia. kr. og 2.400 arbejdspladser i 2019.⁶ I alt transporterer de danske havne omkring 33 mio. passagerer årligt. Det svarer næsten til passagertallet i de danske lufthavne, der i samme periode havde små 35 mio. passagerer.⁷ En stor del af færge- og krydstogtstrafikken er sæsonbetinget, og særligt vil krydstogtterminalerne køre på mindre end fuld kapacitet i lange perioder.

1.4 Kritiske for international handel og globale værdikæder

Danmark er en lille åben økonomi, og handel med omverden giver beskæftigelse og velstand for danskerne. Havnene binder sø- og landtransporten sammen og fungerer som trafikale knudepunkter for en lang række værdikæder, der sikrer danske virksomheder adgang til importerede produktionsfaktorer og mulighed for at afsætte deres varer globalt.

Danske virksomheder eksporterer varer og tjenester for mere end 1.100 mia. kroner om året, og den samlede eksport understøtter mere end 900.000 danske jobs.⁸ Det svarer til næsten halvdelen af den private beskæftigelse. Det er eksporten, der gør det muligt for virksomhederne at specialisere sig i de varer og tjenester, de hver især er bedst til. Tilsvarende importerer virksomheder og forbrugere for knapt 1.000 mia. kroner årligt. Import af produktionsfaktorer er afgørende for at kunne producere i Danmark til lave omkostninger, mens import giver danskerne adgang til et større udvalg af forbrugsvarer i forskellige prisklasser.

Både import og eksport er altså med til at gøre Danmark rigere. En opgørelse fra 2018 viser, at mere end en tredjedel af Danmarks BNP-vækst siden 1992 kan tilskrives øget international handel. BNP er øget med 240 mia. kroner som følge af øget international handel, svarende til 90.000 kroner årligt per gennemsnitshusstand.⁹

Omkring 2/3 af Danmarks internationale varehandel går gennem havnene¹⁰, og langt de fleste sektorer er dermed afhængige af varer fra den maritime transport. Varehandlen går fra havn til havn – indenrigs i Danmark og til/fra udenlandske havne. Fragt er som vand og finder hen, hvor der er plads og til en attraktiv pris. De danske havne konkurrerer derfor i nogle sammenhænge, mens de i andre tilfælde er gensidigt afhængige. Århus Havn har oversøiske containerruter (herunder til Grønland, Island og Færøerne), men de fleste danske containerhavne er en del af et netværk, der gennem feedertrafik får oversøiske varer fragtet ind i havnen.

Danske havne er også tæt forbundet med udenlandske havne og indgår i et komplekst globalt netværk. Odense Havn forespørges fx om at opbevare vindmøllekomponenter fra andre europæiske havne, hvor havnene ikke har kapacitet til at opbevare vingerne selv. Når danske havne konkurrerer både indenrigs og med udenlandske havne, vil lige konkurrence forudsætte, at havnene har ensartede forretningsbetingelser og rammevilkår. Kapitel 8 indeholder anbefalinger til at forbedre rammevilkårene for danske havne.

³ Se <https://www.visitdenmark.dk/danmark/oplevelser/danske-smaaoeer>.

⁴ Implement Consulting Group baseret på Trafikstyrelsen (2023) og DST (SKIB31). Passagertallene er baseret på gennemsnit fra 2018 og 2019 for at rense for Covid-19.

⁵ Implement Consulting Group baseret på Trafikstyrelsen (2023) og DST (SKIB32). Passagertallene er baseret på gennemsnit fra 2018 og 2019 for at rense for Covid-19.

⁶ Se <https://www.wonderfulcopenhagen.dk/wonderful-copenhagen/genopretningsplan/udvikling-af-dansk-krydstogtturisme-med-baeredygtighed-i-fokus>.

⁷ Implement Consulting Group baseret på data fra Danmarks Statistik (FLYV31 og FLYV91). Tallet er beregnet som et årligt gennemsnit af 2018 og 2019 for at rense for Covid-19. Tallet er regnet som ankomne passagerer + afrejsende passagerer – antal indenrigspassagerer for at undgå dobbelttælling for indenrigsflyvning.

⁸ Se <https://www.danskindustri.dk/arkiv/analyser/2022/11/mere-end-900.000-jobs-afhanger-af-eksporten/>.

⁹ Copenhagen Economics (2018), *Betydning af international handel for økonomi og beskæftigelse i Danmark*, udarbejdet på vegne af Erhvervsstyrelsen.

¹⁰ Trafikstyrelsen (2023).

1.5 Central del af løsningen for grøn energiomstilling

Havnene har i mange år spillet en central rolle for den danske energiproduktion og energisikkerhed, og 24% af havnenes godsomsætning stammede i 2022 fra transport af flydende bulk som råolie, diesel og benzin. Kraftværker ligger fx ofte på havnene for at sikre nem adgang til importeret energiinput, der tidligere har været kul, koks og olie men de seneste 20 år i stigende grad er blevet erstattet af biomasse og affaldsforbrænding. Aktiviteten i havnene afspejler derfor inputtet til den danske energiproduktion, og ændringer i energimixet har ført til løbende omstillinger af de danske havne.

Havnenes indretning og placering giver dem en central rolle i den grønne energiomstilling, når vores brug af kul, olie og gas udfases, og produktionen af vedvarende energi udbygges. Produktion, installation og servicering af havvindmølleparker kan ikke foretages uden havnene (se kapitel 5), og havnene bliver afgørende for en række af de grønne industrier, der er under udvikling, og som er vigtige for at nå de danske klimamål. Som beskrevet i kapitel 6 gælder det fx for værdikæderne omkring Power-to-X (PtX) (der bl.a. kan bruges til at omstille tung transport og tunge industrier eller oplagring af grøn energi), og det gælder ligeledes transport og lagring af indfanget CO₂.

Havnenes rolle i de nye værdikæder afhænger af, hvordan den teknologiske løsning omkring de grønne industrier kommer til at se ud. For PtX kan havnene bl.a. involveres i transporten af nogle af de færdige produkter, fx metanol, ammoniak eller grønne brændstoffer til lufthavnene, når Danmark i 2030 skal have 100% grøn indenrigsflyvning.¹¹ Danmark har også et mål om at 3,2 mio. CO₂ skal lagres i Danmark i 2030,¹² og her vil danske havne spille en aktiv rolle. Nogle havne vil fungere som både ind- og udskibningshub for transport af CO₂ til offshore lagre. Mulighederne for lagerplads i Danmark overstiger forbruget fra nærliggende punktkilder, og indskibning af CO₂ via danske havne med videre rørføring til onshore lagre er derfor også en mulighed.

1.6 Konklusion: Stort samfundsbidrag under forandring

Danske havne understøtter op mod 55.000 arbejdspladser i Danmark og er herudover trafikale knudepunkter, der skaber stor samfundsværdi for det lokale erhvervsliv og nationale værdikæder. Tilsammen udgør havnene kritisk national infrastruktur, der er afgørende for dansk velstand og vækst:

- Havnene beskæftiger lige under 1.000 personer, men aktiviteten på havnene understøtter op til 55.000 arbejdspladser i havnene og i de virksomheder, der leverer varer og tjenester til havnene.
- Havnene er indgangsporte til forsyning af råvarer og materialer til det lokale erhvervsliv, og mere end 30% af den importerede mængde er fast bulk. Lokale arbejdspladser afhænger af adgangen til forsyninger via havnene.
- De danske færger muliggør pendling fra de danske øer, der øger mobiliteten på arbejdsmarkedet, og alene i København understøtter krydstogsturismen omkring 2.400 arbejdspladser.
- Havnene er udskibningssted for en stor del af dansk eksport, der understøtter mere end 900.000 arbejdspladser, og samfundskritiske værdikæder går gennem havnene.
- Havnene er centrale for energiproduktionen, og 24% af omsætningen stammer fra transport af flydende bulk som råolie, diesel og benzin. Deres placering og indretning gør dem afgørende for den grønne omstilling, herunder til placering af højrisikovirksomheder.

¹¹ Se <https://www.regeringen.dk/nyheder/2023/nyt-udspil-viser-vejen-til-groen-luftfart/>.

¹² Se <https://kefm.dk/Media/638307862071081909/Aftale%20om%20styrkede%20rammevilk%C3%A5r%20for%20CCS%20i%20Danmark%20af%2020.%20september%202023.pdf>.

2 Accelereret behov for omstilling og udvikling af havnene

Som andre virksomheder bliver de danske havne påvirket af igangværende megatrends. En ustabil makroøkonomisk udvikling, stigende geopolitiske spændinger og klimakrisen ændrer havnenes markedsvilkår og skaber strukturelle forandringer i de værdikæder, der går gennem havnene. Disse megatrends ændrer både vilkårene for havnene selv, erhvervene på havnene og værdikæderne omkring havnene. Mange havnes økonomi er blevet udfordret og mere usikker. Havneerhvervene har oplevet meget forskellig vækst og ser frem mod forskellige potentialer for vækst i fremtiden. Endeligt har nye politiske mål, krav og prioriteringer ændret de regulatoriske rammevilkår for havnene.

Dette kapitel giver et overblik, hvordan igangværende megatrends påvirker de danske havne. **Afsnit 1** beskriver, hvordan disse megatrends generelt ændrer markedsvilkår og politiske krav til havnene. **Afsnit 2** afsøger implikationerne for havnene i form af krav om mere bæredygtige havne og havneerhverv. **Afsnit 3** forklarer, hvordan nye klimakrav til den maritime sektor skaber behov for ny infrastruktur på havnene. **Afsnit 4** beskriver, hvordan øget fokus på genanvendelse giver aktivitet i havnene, mens **afsnit 5** beskriver, hvordan et ændret dansk energimix kræver omstilling af havnene. Slutteligt giver **afsnit 6** et indblik i, hvordan oprustning og øgede forsvarsudgifter kræver øget areal på de havne, der indgår i Forsvaret. **Afsnit 7** indeholder en opsamling på de identificerede megatrends og konsekvenserne for havnene.

2.1 Megatrends ændrer markedsvilkår og politiske krav til havnene

De senere år har verden gennemgået store forandringer, der har ændret virkeligheden for de fleste virksomheder, herunder de danske erhvervshavne. Udviklingen har været drevet af en række megatrends – en ustabil makroøkonomisk udvikling, stigende geopolitiske spændinger og klimakrisen – der har ændret havnenes markedsvilkår og skaber strukturelle forandringer i de værdikæder, der går gennem havnene. Disse megatrends har fået både virksomheder og regeringer til at handle.

Den ustabile **makroøkonomiske udvikling** har været drevet af høj inflation, lav økonomisk vækst, valutakursfluktuationer og andre makroøkonomiske udsving, der er blevet forstærket af Covid-19 og den russiske invasion af Ukraine. Udviklingen har medført store forskydninger i varehandlen, og de stigende renterne har dæmpet den generelle lyst i økonomien til at foretage større investeringer. Ændringer i varehandlens niveau, udvikling, sammensætning og geografi påvirker havnene markedsvilkår, fx udsving i fragtrater, kapacitetsudnyttelse, omkostninger og kontraktforhold. Stigende renter har gjort det dyrere for havnene at finansiere investeringerne og sat flere energiprojekter i bero.

Årtiers globalisering har været den afgørende drivkraft for den høje økonomiske vækst, som mange lande har oplevet. Bagsiden er dog, at landenes økonomier i højere grad end tidligere er afhængige af hinanden, og at **geopolitiske spændinger** udsætter private virksomheder for store globale risici. Globaliseringen har i høj grad været drevet af teknologiske fremskridt (fx containerisering, digitalisering og automatisering), og de stadig mere opsplittede værdikæder og specialisering efter komparative fordele har medført en kraftig stigning i varehandlen og lavere forbrugerpriser. Medvirkende faktorer har været liberalisering af verdenshandlen og Kinas optagelse i WTO.¹³

Covid-19, den Russiske invasion af Ukraine og stigende geopolitiske spændinger har skabt øget opmærksomhed om, hvordan specialisering og optimering af de globale værdikæder har eksponeret økonomierne for globale risici, herunder investeringsusikkerhed, driftsforstyrrelser og prisstigninger. Det har fået mange private virksomheder til at omstrukturere deres værdikæder og genoverveje deres valg af, hvordan og hvorfra de køber og producerer råmaterialer og komponenter. Disse megatrends har medført forskydninger i den globale handels niveau, udvikling og sammensætning, og det har afgørende ændret de vilkår, som havnene opererer inden for. Fra politisk side har svaret været:

- Mindre liberal handelspolitik
- Mere aktiv brug af industripolitikken
- Øget fokus på forsyningssikkerhed

¹³ Se UNCTAD's overblik og yderligere referencer her <https://unctad.org/news/china-rise-trade-titan>.

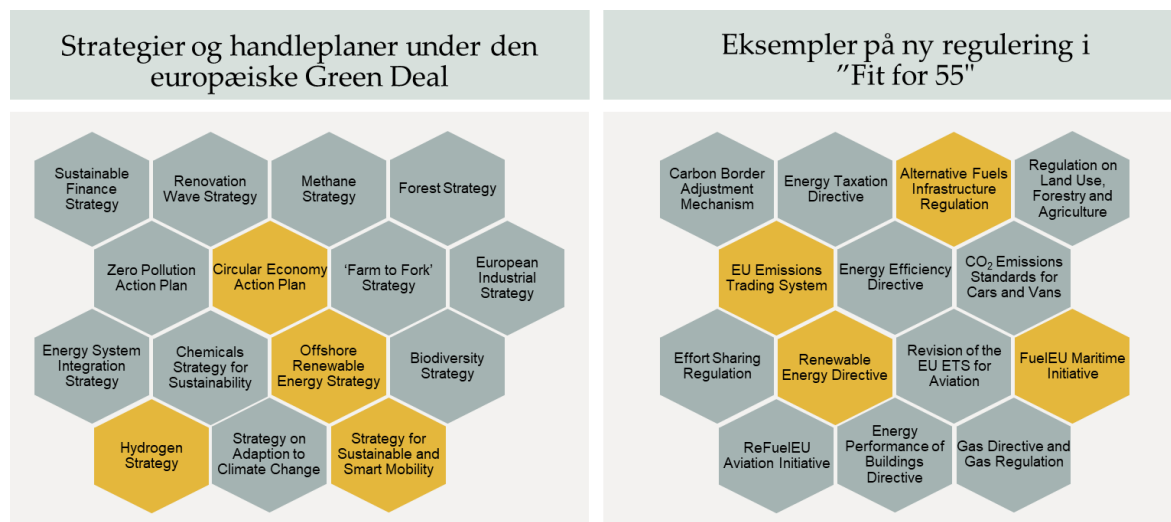
Den mindre liberale handelspolitik kommer til udtryk ved øget brug af eksportkontrol, skærpede regler for dumping, mindre appetit på at indgå nye handelsaftaler og et skifte i globale handelssamarbejder mod mere sikre handelspartnere.¹⁴ Udviklingen har også medført mere aktivt brug af industripolitik, og særligt har politikere udvist en større villighed til at yde statsstøtte og lancere nye tilskudsordninger med det formål at sikre økonomisk resiliens, strategiske interesser og lokale arbejdspladser. Politikere verden over har samtidig større fokus på at sikre landets forsyningssikkerhed, og sikkerhedspolitik og forsyningssikkerhed bliver i stigende grad sammenkoblet.

I EU kommer varetagelsen af strategiske importinteresser særligt til udtryk via den europæiske forordning om kritiske råstoffer (the European Critical Raw Materials Act), der skal reducere vores afhængighed af import og øge selvforsyningen. Den danske regering har nedsat Virksomhedsforum for Globale Risici, der bl.a. skal komme med input til den kommende globaliseringsstrategi, og hvor Danmarks importafhængighed er et centralt emne.¹⁵ I USA viser den nye politiske retning sig ved øget brug af eksportkontrol, statsstøtte og krav om lokal produktion (fx i Inflation Reduction Act).¹⁶

Fælles for disse og en række andre initiativer er, at de har til formål at øge landenes strategiske selvstændighed og øge forsyningssikkerheden. Både virksomheder og regeringer har særligt fokus på at mindske afhængigheden af import fra ikke-vestlige lande som Kina, hvilket afspejles i tendenser til øget nearshoring, dual sourcing, "China plus one" og et generelt skifte mod at gøre værdikæderne kortere og mere robuste.¹⁷ Disse tendenser vil medføre strukturelle ændringer i varehandlen (niveau, udvikling, sammensætning og geografi), men vil påvirke de enkelte havneerhverv forskelligt.

Klimakrisen har betydet, at politikere i Danmark, Europa og verden over sætter mere ambitiøse klimamål og implementerer ny regulering, der skal indfri målene. Den europæiske Green Deal blev lanceret i 2020 som en køreplan for omstillingen af EU's økonomi til en mere bæredygtig fremtid. I aftalen forpligter EU-landene sig til at opnå klimaneutralitet inden 2050 og en reduktion af CO₂-emissionerne med 55% inden 2030. Implementeringen af den europæiske Green Deal understøttes af en række strategier og handleplaner, og "Fit for 55"-lovgivningen fra 2021 er den første lovpakke, der skal sikre, at EU er på rette kurs til at levere på de mere ambitiøse klimamål, jf. Figur 2.

Figur 2: EU's ny klimamål vil blive implementeret gennem ny lovgivning



Kilde: Implement Consulting Group baseret på EU-Kommissionen https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_da.

Note: De lovgivende tiltag markeret med gult er dem, der er mest relevant for havnene, og dermed også dem vi fokuserer på.

¹⁴ Se https://policy.trade.ec.europa.eu/eu-trade-relationships-country-and-region/negotiations-and-agreements_en.

¹⁵ Se <https://em.dk/aktuelt/udgivelser-og-aftaler/2023/avg/kommissorium-virksomhedsforum-for-globale-risici>.

¹⁶ Se Erhvervsstyrelsens link til amerikansk eksportkontrol på <https://eksportkontrol.erhvervsstyrelsen.dk/amerikansk-eksportkontrol>. Se DI's beskrivelse af IRA på <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-energi/nyhedsarkiv/nyheder/2022/11/us-inflation-reduction-act/>.

¹⁷ Se <https://em.dk/aktuelt/udgivelser-og-aftaler/2023/avg/kommissorium-virksomhedsforum-for-globale-risici>.

Udvalgte initiativer i "Fit for 55"-lovgivningen er uddybet i boksen nedenfor. Ud over at indføre massive mængder af ny lovgivning har EU-Kommissionen afsat massive midler til at accelerere den grønne omstilling, og der er etableret en række fonde med meget forskelligartede fokusområder og vilkår.

UDVALGTE INITIATIVER I "FIT FOR 55" MED STOR BETYDNING FOR HAVNENE

- **Circular Economy Action Plan** | Øget fokus på cirkularitet stiller krav om mere bæredygtige havne (se afsnit 2.2) og skaber øget efterspørgsel efter udvinding, forarbejdning og genanvendelse af råstoffer (se afsnit 2.4). Havnene spiller i dag en central rolle i opbevaring, håndtering og transport af disse råstoffer – en rolle som vil blive udvidet i takt med, at den cirkulære økonomi vokser (se kapitel 4).
- **Offshore Renewable Energy Strategy** | Den planlagte udbygning af havvindkapaciteten skaber efterspørgsel efter areal i de europæiske havne. Den danske styrkeposition inden for vind og de danske havnes geografiske placering i nærheden af installationsområderne betyder, at danske havne kan spille en afgørende rolle i den grønne omstilling (se kapitel 5).
- **Hydrogen Strategy** | Strategien har til formål at erstatte fossile brændstoffer i industrien og de dele af transportsektoren, der vedrører tung trafik og langdistancetrafik, herunder for lastbiler, skibe og fly. I udrulningen af denne strategi og transitionen mod brint og brintbaserede brændstoffer (fx ammonium og metanol) kan havnene blive nye centrale hubs for produktion og forbrug af disse grønne brændstoffer (se kapitel 6).¹⁸
- **Sustainable and Smart Mobility Strategy** | Mål om at reducere transport-relateret CO₂-udledninger med 90% før 2050 medfører efterspørgsel efter ladeinfrastruktur nær havnene og kan føre til et skift mod mere bæredygtige transportformer. En række initiativer i "Fit for 55"-lovgivningen har til formål at nedbringe transport-relateret CO₂-udledninger og accelerere elektrificering af transportsektoren, hvilket kræver ny infrastruktur på havnene (se afsnit 2.3).
- **FuelEU Maritime Initiative** | Initiativet har til formål at reducere skibsfartens CO₂-udledning og skabe sikkerhed for skibsoperatører og brændstofproducenter, der skal tilskynde dem til at etablere værdikæder omkring produktion af bæredygtige skibsbrændstoffer (se afsnit 2.3).
- **EU Emissions Trading System** | Som noget nyt bliver shipping inkluderet i EU's CO₂-kvotesystem, hvilket kan gøre det mindre attraktivt at anløbe EU-havne (se afsnit 2.3).¹⁹
- **Renewable Energy Directive** | Nye mål for andelen af grøn energi medfører store ændringer i det danske energimix (se afsnit 2.5), og dermed havnenes rolle i den danske produktion af grønne brændstoffer (se kapitel 6).
- **Alternative Fuels Infrastructure Regulation** | Kravet om, at havnene på TEN-T netværket skal etablere/tilsluttes til landstrøm, medfører behov for store investeringer på disse havne og kan give dem en fordel relativt til havne, der ikke indgår i netværket (se afsnit 2.3).

Samlet set vil disse megatrends påvirke havnene både direkte og indirekte via store forskydninger i varehandlen, indgribende omstruktureringer af globale værdikæder samt nye politiske mål, krav og prioriteringer. Det betyder bl.a., at:

- Flere havnes økonomi er udfordret af afbrudte handelsveje, hvilket giver større usikkerhed
- Vækst og vækstudsigter på tværs af havneerhverv og værdikæder er meget forskellige
- Ændrede regulatoriske rammevilkår

Dette kapitel peger mere specifikt på, at følgende udviklingstendenser accelererer behovet for udvikling og omstilling af havnene:

- Krav om mere bæredygtige havne og havneerhverv
- Maritime klimakrav skaber behov for ny infrastruktur på havnene
- Øget fokus på genanvendelse giver aktivitet i havnene
- Ændret dansk energimix kræver omstilling af havnene
- Oprustning og øgede forsvarsudgifter kræver havneareal

¹⁸ Se https://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2021/11/How-hydrogen-can-help-decarbonise-the-maritime-sector_final.pdf.

¹⁹ EU Emissions Trading System (ETS) er det system, der sætter loft over, hvor meget CO₂ virksomheder i EU må udlede. Se https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en. Ændringen betyder, at der skal returneres kvoter for 50% af emissionerne for sejlads fra en medlemsstat til en ikke-medlemsstat og omvendt samt for 100% af emissionerne for sejlads fra en medlemsstat til en anden medlemsstat og inden for samme havn i en medlemsstat.

2.2 Krav om mere bæredygtige havne og havneerhverv

Som andre danske virksomheder kommer havnene og erhvervene på havnene fremover til at møde krav om at reducere deres klimaaftryk. De danske erhvervshavne samarbejder bl.a. om at nå tre fælles målsætninger:²⁰

- **En emissionsfri havn** | Denne målsætning skal opnås ved at udfase brugen af fossile maskiner på havnen inden 2025, anvende 100% vedvarende energi senest i 2030 og sikre CO₂-neutralitet senest i 2030.
- **Understøttelse af den cirkulære økonomi** | Denne målsætning skal opnås ved at 90% af havnenes eget affald og det affald, som modtages fra skibe i danske havne, skal genanvendes senest i 2030.
- **Understøttelse af grøn adfærd hos kunderne** | Denne målsætning skal opnås ved, at der senest i 2025 er indført systematisk dialog om grøn adfærd og bæredygtighed mellem havnen og dens kunder. Herudover skal alle havne senest i 2030 have differentierede afgifter for skibsanløb i forhold til, hvor grønne skibene er. Endeligt skal der senest i 2030 være mulighed for grøn tilslutning for de ankomne skibe.

Havnene definerer hver især, hvordan de vil implementere disse målsætninger, og hvilke investeringer, det vil kræve (fx i lade infrastruktur og affaldshåndtering). En vigtig forudsætning for at blive en bæredygtig havn er at kunne stille grøn strøm til rådighed, herunder via egenproduktion. Ifølge Havneloven er det dog kun tilladt for havnene at sælge overskudsstrømproduktion, hvis det kommer fra vind- og bølgeenergi, men altså ikke fra fx solceller. Da mange havne er bynære og derfor ikke har mulighed for at sætte vindmøller op, kan Havneloven begrænse havnenes mulighed for at producere grøn strøm. En teknologineutral havnelov, der giver havnene mulighed for at sælge overskudsstrøm fra deres solceller på tagene, vil derfor gøre det nemmere for havnene at producere deres egen strøm.

CASE FRA HAMBORG HAVN – CLEAN PORT & LOGISTICS

Hamburg Havn har etableret et innovationscluster, der har til formål at gøre havnens transport og håndtering mere bæredygtig.²¹ Projektet hedder Clear Port & Logistics (CPL) og vil bl.a. benytte sig af brintbaseret logistikudstyr til at nedbringe CO₂-udledningerne. Brinten skal bl.a. bruges til tunge transportmidler og til terminaludstyret. Projektet startede allerede i 2022 og har en lang række samarbejdspartnere på tværs af store dele af værdikæden, herunder udstyrsproducenter, terminal- og logistikvirksomheder og videnskabelige institutioner.

Støjgener fra havnen til omkringliggende bebyggelse bliver også et vigtigt bæredygtighedsparameter for havneerhvervene fremadrettet, og den europæiske Green Deal stiller krav om reduktion af både støj og luftforurening.²² De fleste danske havne ligger af historiske årsager tæt på byerne og dermed tæt på beboelse, hvor der bl.a. er maksimumsgrænser for støj på visse tidspunkter af døgnet. Det kræver investeringer, nytænkning og samarbejde fra havnenes side for at kunne leve op til de nye støjgrænser, når godmængderne bliver større, og byen samtidig kommer tættere på.

Flere havne er allerede begrænset af de støjgener, som deres erhverv genererer for byen. Kolding og Vejle Havn har fx aktivt gået i dialog med kommunen for at finde løsninger for, hvordan man kan minimere at havnenes støjende erhverv påvirker lokalbefolkningen negativt. I Kolding Havn har man aftalt med kommunen, at den støjende industri skal stoppe på specifikke tidspunkter, mens Vejle Havn har deltaget i processen om, hvor altanerne i nybyggeri skal placeres, så lokalbefolkningen så vidt mulig slipper for den uundgåelige støj fra havnen.

Tab af havneerhverv til bl.a. byudvikling kan skabe pladsmangel på havnene i fremtiden.²³ Eksemplet fra Kolding og Vejle Havn viser dog, at beboelse på havnen ikke kun begrænser havnenes

²⁰ Danske Havne, *Grønne erhvervshavne 2022*.

²¹ Fra interview med Hamburg havn og <https://hhla.de/en/innovation/hydrogen-at-hhla/clean-port-logistics>.

²² Initiativet Zero Pollution Action Plan under den europæiske Green Deal stiller bl.a. krav om, at andelen af befolkningen, der lever med trafikstøj skal reduceres med 30%, og at antallet af dødsfald forårsaget af luftforurening skal reduceres med 55%, se https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en.

²³ Se Partnerskab om udvikling af danske erhvervshavne, Analysespor C – fremtidens (og nutidens) havneerhverv.

tilgængelige areal, men reducerer også antallet af effektive driftstimer på havnen. Tab af driftstimer kan øge havnenes omkostninger og have samme effekt som inddragelse af havneareal. Derfor gælder det både for reduktioner af havneareal og effektive driftstimer, at de begrænser havnens muligheder for at drive havnen mest optimalt. Mens man lokalt kan søge løsninger, der balancerer hensyn til havneerhvervenes handlerum og kommunalpolitiske ønsker om at anvende havneareal til andre formål, efterspørger havnene en bedre sikring af aktive havnearealer med national betydning og vigtig samfundsøkonomisk rolle.

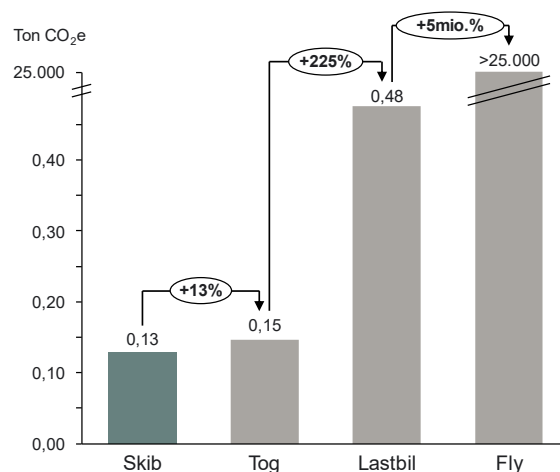
Endelig afspejles øget fokus på biodiversitet allerede i havnenes bæredygtighedsstrategier. Dette ses fx i Århus Havn, der har en ambition om at blive klimaneutral og Østersøens mest bæredygtige havn i 2030.²⁴ Det omfatter en række investeringer i bl.a. udbygning med solceller til egetforbrug og beplantning af ålegræs i bugten for at sikre biodiversitet i forbindelse med havneudvidelsen.

2.3 Maritime klimakrav skaber behov for ny infrastruktur på havnene

Ud over at leve op til de bæredygtighedskrav, der bliver stillet til havnene selv, bliver havnene også mødt af en række krav fra de erhverv, der har hjemme på havnene. Det drejer sig særligt om nye EU-krav til omstilling af den maritime sektor i Europa, som påvirker sektorens forventninger til, hvad havnene skal levere af infrastruktur og service. Skibstransport er ofte den mindst CO₂-udledende måde at transportere varer og gods. Skibstransport af en 10 tons container fra Rotterdam til Herning udleder fx væsentlig mindre CO₂ end de fleste andre transportformer. Faktisk vil en lastbil, der selv kører hele turen udlede ca. 0,48 ton CO₂, mens skibstransport til nærmeste havn, og lastbilkørsel det sidste stykke blot udleder 0,13 ton CO₂, jf. Figur 3.

Den præcise klimagevinst afhænger af en række forhold, men flytransport er generelt den mest udledende transportform efterfulgt af transport med lastbil. Udledninger fra skibs- og togtransport varierer afhængigt af rutevalg og hvilke udledninger, der medtages i beregningerne. For containertrafik fra Rotterdam til Herning spares der potentielt 750 km og 9 timers lastbilkørsel pr. container ved at bruge skibstransport til enten Aarhus eller Fredericia Havn. Et fyldt containerskib med plads til 2.000 TEU (et feederskib) giver altså 1,5 mio. færre km lastbilkørsel på vejene mellem Rotterdam og Herning. Derudover vil sejladsen spare ca. 700 ton CO₂ pr. skib i forhold til lastbilstransport, hvis destinationen for containeren er Herning.²⁵

Figur 3: Godstransport via skibe udleder mindre CO₂ end alternativerne



Kilde: Implement Consulting Group baseret på <https://www.ecotransit.org/en/emissioncalculator/>.

Note: Udledningerne er beregnet som Well-to-Wheel (WTW), så hele værdikæden for brændstofudvindingen er medregnet, mens CO₂-udledning i infrastrukturen ikke er med. Ved beregning af andre ruter fås lignende resultater. Ved Tank-to-Wheel (TTW), der kun tager brændstofudledningen med, vil toge ofte have en marginalt lavere udledning end skibe.

²⁴ Fra interviews og <https://www.portofaarhus.dk/presse-og-nyheder/pa-rette-vej-mod-co2-neutralitet-i-2030/#:~:text=Aarhus%20Havn%20har%20en%20m%C3%A5ls%C3%A6tning,i%20forhold%20til%202021.>

²⁵ Beregningerne er baseret på CO₂-beregningerne fra <https://www.ecotransit.org/en/emissioncalculator/> og afstand- og tidsberegninger fra Google Maps.

Et andet eksempel er omkostningerne i et scenarie, hvor 1/3 af tørbulkområdet flyttes væk fra Prøvestenen i Københavns Havn.²⁶ Analyser viser, at det vil øge trafikmængden fra lastbiler med 3 mio. km. og have en årlig samfundsøkonomisk ekstraomkostning på ca. 60 mio. kr. Størstedelen af de ekstra samfundsøkonomiske omkostninger kommer fra øgede kørselsomkostninger, mens der også følger store eksterne omkostninger fra flere uheld, øget trængsel og flere infrastrukturomkostninger.

Som konsekvens af de lavere udledninger ved skibstransport har EU et ønske om at flytte en større del af godstransporten på korte afstande til skibe frem for vejtransport. EU's mål er, at kortdistancetransport via skibe skal øges med 25% i 2030 og 50% i 2050 ift. 2015.²⁷ Disse mål bygger oven på EU's indsats for at omlægge store dele af den vejbaserede godstransport på over 300 km til skibe og tog for at reducere CO₂-udledningerne uden at lade det gå ud over fragtmængderne.²⁸

På trods af den relativt lave CO₂-udledning ved skibstransport af varer er de transporterede mængder så store, at skibstransporten stadig har et væsentligt CO₂-aftryk. Da der med EU's Green Deal er mål om at reducere CO₂-udledninger i hele transportsektoren med 90% i 2050, kan dette derfor ikke ske ved alene at flytte transporten fra vej til skib. Det har bl.a. ledt til nye tiltag for at reducere CO₂-udledningen ved skibstransport og sikre, at der betales for den fortsatte CO₂-udledning.

Allerede fra 2024 betyder ændringer i **EU Emissions Trading System (ETS)**, at maritime fartøjer bliver en del af EU's CO₂-kvotesystem. Det betyder, at alle maritime fartøjer, der sejler til eller fra EU-havne skal betale CO₂-kvoter.²⁹ Ydermere har IMO i deres nye strategi for reduktion af CO₂-udledningen fra skibe besluttet, at de fremover vil bruge både økonomiske og tekniske redskaber, hvilket formentlig betyder en CO₂-afgift kombineret med iblandingskrav.³⁰ De nye afgifter for havnenes kunder kan presse havnenes konkurrenceevne over for alternative transportformer og gøre det mindre attraktivt at lægge an i europæiske havne. Det gør det endnu vigtigere at sikre, at danske havne har internationalt konkurrencedygtige rammevilkår, så de ikke stilles unødvendigt svært i konkurrencen med andre havne.

Kravet om at reducere CO₂-udledningen for skibe i EU kan i en overgangsperiode løses ved at blande grønne brændstoffer i de eksisterende brændstoffer, men på sigt kan det kræve en helt ny infrastruktur at levere CO₂-neutralt brændstof. Havnene forventes derfor at investere i nye faciliteter og infrastruktur (tanke og rørføring) – investeringer der skal foretages på et tidspunkt, hvor der er stor usikkerhed om, hvad fremtidens skibsbrændstof bliver (jf. Figur 4). Samme usikkerhed er gældende for de havne, der transporterer brændstof til lufthavnene.

I en periode kan der derfor være behov for parallelle infrastrukturer til en række forskellige brændstoffer afhængigt af, hvad fremtidens grønne skibsbrændstof bliver, hvilket både er dyrt for havnene og pladskrævende. Der er også risiko for fejlinvesteringer i løsninger, der er begrænset efterspørgsel efter, eller der hurtigt bliver overhalet af andre løsninger (såkaldt *stranded assets*).

Udover den maritime sektors inklusion i EU ETS, stiller EU med **FuelEU-planen** også nye krav om, at store maritime fartøjer skal tilsluttes landstrømmen eller benytte CO₂-neutralt brændstof, når de er fortøjet i europæiske havne, og der stilles krav om reduktion i CO₂-intensiteten hos europæiske skibe.³¹ Hvis havnene skal levere tilslutning til landstrøm for skibe, der ligger til kaj, kræves der ofte udbygning og investeringer i ekstra faciliteter for de fleste havne. Langt de fleste havne finansierer disse investeringer selv, men flere havne har dog modtaget støtte til landstrømsanlæg fra

²⁶ [Ny analyse: Virksomhederne på Prøvestenshavnen har stor betydning - DKHV - DI \(danskindustri.dk\)](#).

²⁷ Se <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2021-04/2021-mobility-strategy-and-action-plan.pdf>.

²⁸ Dette bygger på EU's White Paper fra 2011, der slog fast at "Curbing mobility is not an option", så derfor blev løsningsforslaget at omlægge store dele af den vejbaserede godstransport på over skibe eller toge, se <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144> og <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2021-04/2021-mobility-strategy-and-action-plan.pdf>.

²⁹ Kravet gælder for maritime fartøjer over 5.000 ton, og der vil være en treårig indfasningsperiode med en kvoterabat. Derudover vil sejlads mellem en EU og en ikke-EU-havn kun blive pålagt 50% kvotebetaling. Reglerne gælder for alle EU-lande, plus Island, Liechtenstein og Norge, hvor Schweiz og Storbritannien har deres egne kvotesystemer, der er delvist forbundet med det europæiske. Se https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-shipping-sector_en.

³⁰ Se <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/2023-IMO-Strategy-on-Reduction-of-GHG-Emissions-from-Ships.aspx#:~:text=The%202023%20IMO%20GHG%20Strategy%20envisages%2C%20in%20particular%2C%20a%20reduction,at%20least%2040%25%20by%202030.>

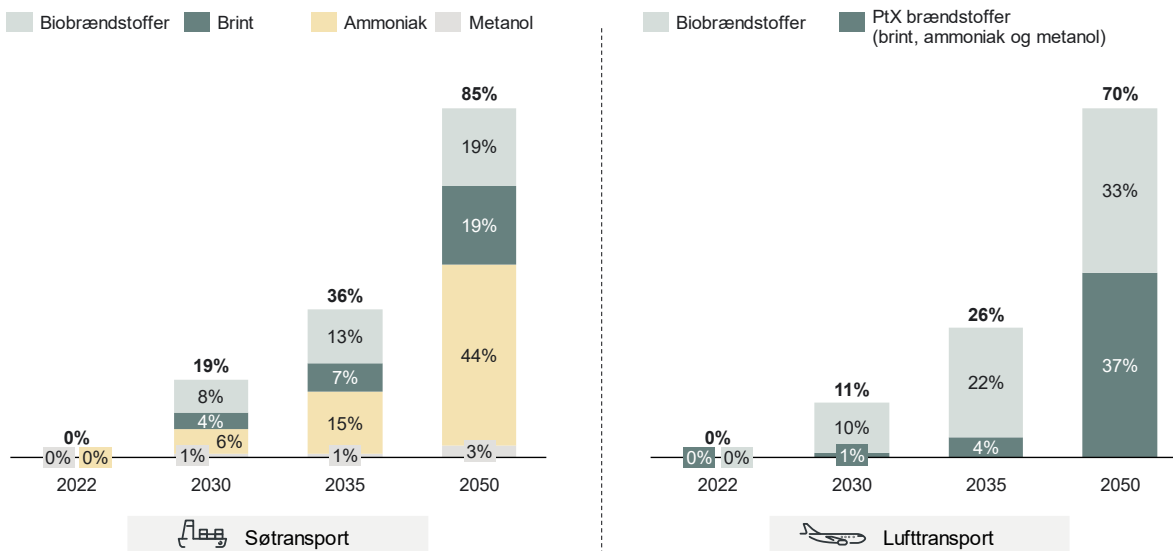
³¹ Se <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-refueeu-and-fueeu/>.

Havnepuljen.³² Herudover har den nedsatte elafgift til EU's minimumsafgift hjulpet havnene til både at etablere og efterfølgende bruge landstrømsanlæggene.

Figur 4: Brugen af grønne brændstoffer varierer over tid og sektor

Andel grøn brændstof i det endelige energiforbrug, 2022 -2050

% af det samlede energiforbrug



Kilde: Implement Consulting Group baseret på International Energy Agency's Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach (2023).

Note: Udlædningerne er angivet i det såkaldte "Net Zero Emission scenario", hvilket kan tolkes som den fordeling af brændstoffer, som International Energy Agency i deres modelkørsel vurderer der skal til for at blive CO₂-neutrale i 2050.

Havnene fremhæver vigtigheden af, at der er tilskuds- og finansieringsmuligheder til at udbrede infrastrukturen til alternative brændsler. Det gælder brint, ammonium og andre mulige brændstoffer, men også landstrøm til skibe. Det gælder også havne uden for TEN-T-netværket, da disse havne i dag har svært ved at søge tilskud via EU.

2.4 Øget fokus på genanvendelse giver aktivitet i havnene

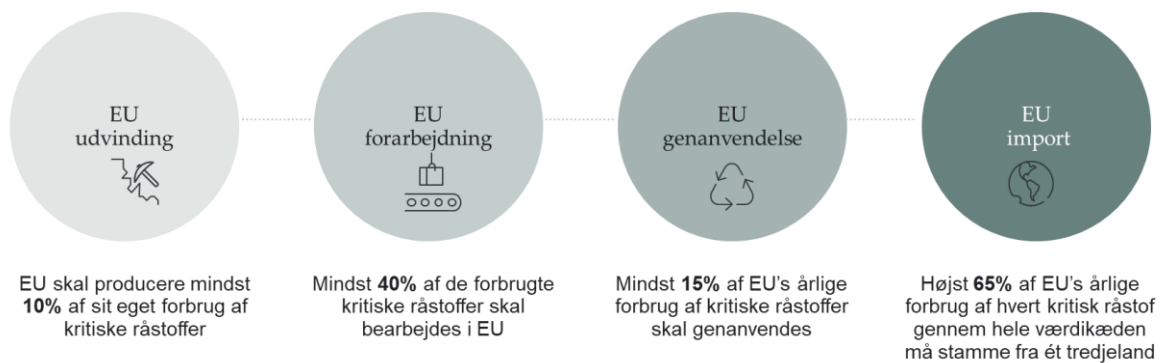
Som en del af den europæiske Green Deal fremlagde EU-Kommissionen i 2020 en ny handlingsplan for cirkulære økonomi (Circular Economy Action Plan), som skal fremme en mere bæredygtig udvikling i EU frem mod 2030.³³ Handlingsplanen har til formål at:

- Øge og diversificere EU's forsyning med kritiske råstoffer
- Styrke cirkularitet og genanvendelse
- Støtte forskning og innovation inden for ressourceeffektivitet og udvikling af alternativer, jf. Figur 5.

³² En statslig pulje hvor der i 2022 var afsat 50 mio. kr. til, at danske havne kunne søge midler til forskellige former for havneinfrastruktur, se <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2022/551> og <https://www.trafikstyrelsen.dk/nyheder/2023/mar/495-millioner-i-stoette-til-investeringer-i-danske-erhvervshavne>.

³³ Handleplanen består af seks mål og stræber efter at 1) gøre bæredygtige produkter til normen i EU; 2) styrke forbrugerne og offentlige indkøbere; 3) fokusere på de sektorer, der forbruger flest ressourcer; 4) mindske affaldsgenerering; 5) få cirkularitet til at fungere for mennesker, regioner og byer; og 6) lede globale indsatser for cirkulær økonomi. Se <https://www.ds.dk/da/nyhedsarkiv/2022/5/forstaa-handlingsplanen-for-cirkulaer-oekonomi>.

Figur 5: EU-fokus på selvforsyning skaber nye forretningspotentialer



Kilde: Implement Consulting Group baseret på EU-Kommissionen
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661.

Note: Handlingsplanen har til formål at opbygge EU's kapacitet og gøre forsyningskæderne for kritiske råstoffer mere modstandsdygtige.

I 2021 offentliggjorde Miljøministeriet den danske regeringens handlingsplan for cirkulær økonomi, som har til formål at styrke Danmarks konkurrenceevne, sikre bæredygtig vækst og skabe et mere ressourceeffektivt samfund.³⁴ Den danske plan for cirkulær økonomi har følgende fokusområder:

- Mindre affald og bedre udnyttelse af naturressourcer
- Mere og bedre genanvendelse
- Bedre udnyttelse af biomasse
- Bæredygtigt byggeri
- Plast i en cirkulær økonomi

Kapitel 4 beskriver, hvordan håndtering og transport af cirkulære materialer og råstoffer kan åbne nye forretningspotentialer for danske havne. Herudover skaber det øgede fokus på selvforsyning og genanvendelse nye værdikæder i den cirkulære økonomi, hvor havnene kan spille en central rolle, herunder omkring elbiler og batteriproduktion som casen fra boksen fra Rotterdam Havn viser. EU-Kommissionen har afsat betydelige midler til at implementere den europæiske Green Deal og sikre den innovation, som kræves for at opnå de ambitiøse klimamål. Fokus på og samarbejde om tiltrækning af disse EU-midler kan hjælpe danske havne til at foretage store og usikre investeringer, der kan være nødvendige for at indgå i de nye cirkulære værdikæder.

CASE FRA ROTTERDAM HAVN – GENANVENDELSE AF BATTERIER

I Rotterdam Havn har virksomheden TES startet en genanvendelsesfacilitet af batterier på havnen.³⁵ TES er en af verdens største virksomheder inden for genanvendelse af batterier og elektronisk affald. Virksomheden skal have adgang til 10.000 ton shreddingkapacitet med fokus på at genanvende nikkel, kobolt og litium, der bruges til batteriproduktion, og derfor er havnen et oplagt sted for virksomheden at placere sig. Virksomheden håber at kunne genanvende over 90% af råstofferne med så stor renhed, at de er klar til ny batteriproduktion.

Rotterdam Havn meddeler selv, at de har samtaler med andre virksomheder inden for værdikæden omkring genanvendelse af batterier, da de planlægger at danne et økosystem med genanvendelse af batterier, hvor de kan samle flere led i værdikæden på og omkring havnen.

2.5 Ændret dansk energimix kræver omstilling af havnene

Havnene spiller en vigtig rolle i den igangværende energiomstilling i Danmark og resten af Europa. I Danmark er kul næsten udfaset af det danske energiforbrug, og konservative skøn peger på en reduktion på hhv. 33% og 21% for olie og biomasse frem mod 2035 ift. forbruget i 2022, jf. Figur 6.

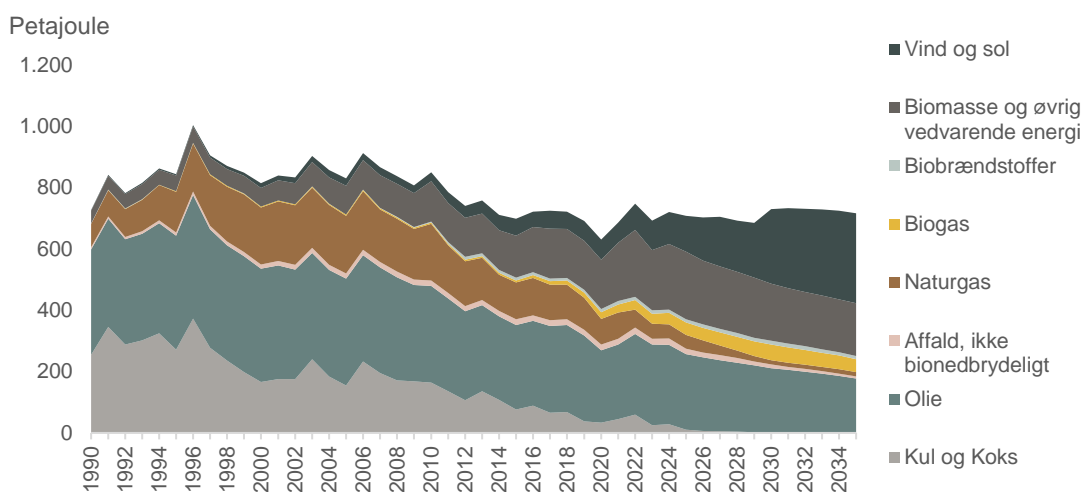
³⁴ Se [PDF af faktaark.pdf \(mfvm.dk\)](#).

³⁵ Fra interview med Rotterdam Havn og <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/tes-starts-large-facility-in-rotterdam-to-recycle-batteries-from-electric>.

Langt størstedelen af de fossile brændstoffer og biomassen importeres via danske havne, så havnene må forventes at opleve en faldende efterspørgsel efter transport og håndtering af (flydende og fast) bulk.³⁶ Samtidigt transporteres der også store mængder fossile produkter fra de danske havne, fx fra raffinaderier i Fredericia og Kalundborg Havn. De danske havne er også hjemsted for store dele af olie- og gasindustrien, herunder den danske offshore industri.

I takt med at biomassen nedrosles og de fossile brændstoffer udfases, vil de danske havne ligeledes være en vigtig del af den nye infrastruktur. Sol, vind og til dels biomasse forventes i fremtiden at udgøre ryggraden af den danske energiproduktion, og kapitel 5 beskriver, hvordan havnene bliver vigtige medspillere for produktionen af vindmølledele, installation af vindmøllerne og servicering af parkerne.³⁷ Det er dog ikke alle sektorer, der direkte kan elektrificeres med vedvarende energi, og kapitel 6 beskriver, hvordan der fremadrettet vil være en efterspørgsel efter at omdanne den grønne strøm til andre produkter via Power-to-X (PtX) teknologier, og hvordan CO₂-fangst og lagring udgør et fundament for den danske klimaindsats, der åbner nye erhvervspotentialer for havnene.

Figur 6: Danmarks historiske og forventede energiforbrug frem mod 2035



Kilde: Implement Consulting Group baseret på Klimastatus- og fremskrivning 2023.

Note: Beregningerne er fra Klimastatus og fremskrivning 2023, der fremskriver det samlede energiforbrug i Danmark på baggrund af frozen policy. Det vil sige, at fremskrivningerne kun tager højde for indgåede aftaler, men ikke erklærede målsætninger. Fx vil Danmark med denne fremskrivning hverken nå sine 2025, 2030 eller 2050-mål. Fremskrivningen vil derfor sandsynligvis undervurdere faldet i fossile brændstoffer og stigningen i vedvarende energi.

2.6 Oprustning og øgede forsvarsudgifter kræver havneareal

Forsvarsforliget fra 2023 betyder, at der skal investeres cirka 143 mia. kr. i dansk forsvar og sikkerhed for at sikre, at Danmark skal leve op til NATO-målsætningen om at anvende to pct. af BNP på forsvar og sikkerhed fra senest 2030 og frem.³⁸ De mere komplekse og omfattende opgaver samt et større antal medarbejdere kræver, at Forsvarsministeriets område fremtidssikres med tidssvarende faciliteter og bygninger, fleksibel anvendelse af Forsvarets øvelsesområder samt teknologisk og opdateret materiel og kapaciteter. Partierne bag aftalen har afsat ca. 27 mia. kr. over de næste 10 år til at styrke Forsvarets materiel, bygninger, IT og personel. Derudover afsættes ca. 11 mia. kr. over en 10-årig periode til yderligere investeringer i materiel og personel i lyset af den nye sikkerhedspolitiske og økonomiske virkelighed bl.a. til:

- Opdateringer af Hærens infanterikampkøretøjer
- Opdateringer af transportfly og maritime helikoptere

³⁶ Biomasse tæller i øjeblikket som vedvarende energi, men der stilles fra flere sider spørgsmålstegn ved dets bæredygtighed, se fx rapport fra Klimarådet på <https://klimaraadet.dk/da/rapport/biomassens-betydning-groen-omstilling>.

³⁷ Havnene spiller også en logistisk rolle i udrulningen af solceller, da langt størstedelen af solceller produceres uden for Europa og bliver transporteret til Danmark gennem havnene. Kina producerer i dag mere end 80% af de elementer, der bruges til solceller, se <https://iea.blob.core.windows.net/assets/d2ee601d-6b1a-4cd2-a0e8-db02dc64332c/SpecialReportonSolarPVGlobalSupplyChains.pdf>.

³⁸ Se Forsvarsministeriet (2023), *Vilje og evne til at tage ansvar – Dansk forsvar og sikkerhed 2024-2033*, se <https://www.fmn.dk/da/arbejdsomraader/forlig-og-okonomi/forsvarsforlig/>.

- Udskiftninger af Forsvarets lastbiler og øvrige hjulkøretøjer
- Udskiftninger af radarkapaciteter
- Udskiftninger af bjærgningsvogne og ingeniørkøretøjer
- Udskiftninger af radiomateriel og informationsudstyr til Søværnets skibe

En række danske havne bruges dagligt af det danske forsvar og af NATO. De danske flådestationer ligger i dag i Frederikshavn og Korsør Havn, hvor der er et sikret og afspærret militærområde. Udover flådestationerne agerer en række havne rundt om i landet også marinestationer for flåden.³⁹

Krigen i Ukraine har betydet, at Danmark skal være i stand til at modtage markant flere NATO-styrker og ind- og udskibning af materiel på kortere tid. Det har bl.a. haft betydning for Esbjerg Havn, hvor en koordinationsaftale om at udbygge havnen skal imødekomme de allieredes behov for at bruge havnen som transithavn.⁴⁰ Også i Århus Havn er en del af havnearealet omdannet til militært område med udskibning til krigsmateriel til Østeuropa.⁴¹ Stigningen i materieludgifter kan betyde, at flere havne skal udbygge og afsætte mere areal til både det danske forsvar og til NATO-operationer. Tidligere har bl.a. Fredericia, Frederikshavn, Kalundborg, København og Køge Havn også haft en række forskellige roller relateret til NATO-operationer, og Københavns Havn oplever fx allerede et øget antal anløb af NATO-skibe.⁴²

Fremtidens trusselsbillede rummer ikke kun traditionelle militære trusler, men også bredere sikkerhedspolitiske udfordringer som fx cyber- og hybridkrigsførelse, spionage, afledte effekter fra klimakrisen, truslen fra terror, pandemier og naturkatastrofer. Det skal både forsvarsområdet og myndigheder på tværs af det danske samfund bedre kunne imødegå. Havnene har foretaget store investeringer i den nødvendige IT, der skal sikre havnene mod hackerangreb, der kan lamme søtransporten. Et område, der også vil have stort fokus de kommende år.

Forsvarsforliget fremhæver da også, at Forsvaret skal bidrage til at styrke overvågningen af og sikkerheden omkring Danmarks mest kritiske infrastruktur i samarbejde med bl.a. infrastrukturejere og private aktører og relevante myndigheder. Her kan et samarbejde med de danske havne bidrage til øget modstandsdygtighed og sikring af kritisk dansk infrastruktur.

2.7 Konklusion: Megatrends skaber behov for omstilling af havnene

Megatrends vil i de kommende år til at medføre strukturelle ændringer i samfundet, som påvirker havnene, kræver behov for større omstillinger og giver potentiale for vækst. En række af disse megatrends skaber øget pres på **havnearealerne**:

- Krav om mere bæredygtige havne skaber behov for havneareal til bedre affaldshåndtering, egenproduktion af grøn strøm, støjværn, etc.
- Maritime klimakrav skaber behov for ny infrastruktur på havnene til accelereret elektrificering (fx landstrøm) og adgang til CO₂-neutralt brændstof.
- Øget fokus på cirkularitet skaber behov for plads til opbevaring, håndtering og transport af cirkulære råstoffer og materialer.
- Udbygning af havvind skaber behov for plads på danske produktions- og installationshavne, der ligger i passende afstand til de planlagte havvindparkerne i Nordsøen, Østersøen og Kattegat.
- Grøn energiomstilling skaber behov for plads til at producere, lagre og transportere de nye grønne teknologier (fx CO₂-lagre og rørføring).

³⁹ Flådestation er basen for orlogsskibe, mens marinestationen er et mindre anlæg, hvor der kan udføres serviceopgaver til at støtte de operative enheder. Se havneatlas.

⁴⁰ Se Forsvarsministeriets pressemeddelelse, <https://www.fmn.dk/da/nyheder/2022/stor-udbygning-af-esbjerg-havn-markant-flere-nato-styrker-pa-kortere-tid/>.

⁴¹ Se Forsvarets pressemeddelelse, <https://www.forsvaret.dk/da/nyheder/2023/amerikansk-militar-materiel-og-koretojer-i-aarhus-havn-og-esbjerg-havn/>.

⁴² Se fx <https://frdb.dk/fredericia/fredericia-havn-spaerres-danske-kampvogne-hjem-fra-natos-spydspids>, <https://www.kanal frederikshavn.dk/vis/nyhed/43-skibe-fra-13-lande-deltager-i-nato-ovelse/>, <https://portofkalundborg.dk/kalundborg-havn-faar-nato-flaadebesoeg/>, <https://www.tv2kosmopol.dk/kobenhavn/40-krigsskibe-samles-i-kobenhavns-havn-forud-kaempe-nato-ovelse>, og <https://www.transportmagasinet.dk/article/view/846221/militaeret-afspaerret-koeg-havn-igen>.

- Oprustning og øgede forsvarsudgifter kræver mere areal på udvalgte havne (fx til opbevaring af hærens maskinel og vedligehold af krigsskibene).

Igangværende megatrends betyder også, at **investeringer** i udbygning af havnens arealer og infrastruktur skal foretages under store usikkerheder og risici:

- Energiomstillingen kræver udvikling af nye teknologier med høj kompleksitet og varierende modenhed, hvilket giver stor usikkerhed for havnene, fx om den nødvendige infrastruktur for at stille grønne brændstoffer til rådighed for skibene og havnenes rolle i de nye værdikæder for PtX og CCS (se uddybende analyse i kapitel 6).
- Den makroøkonomiske udvikling har betydet stigende renter, høj inflation og usikre vækstudsigter, hvilket har fået globale investorer til at sætte en række energiprojekter i ro eller udskyde/nedskalere planlagte investeringer.
- Afbrudte handelsveje og store geografiske forskydninger i den globale handel betyder, at havnenes egen økonomi er blevet mere usikker.
- Havnene har foretaget store investeringer i IT-udstyr for at reducere risici for hackerangreb.
- Øget protektionisme (fx eksportkontrol og krav om lokal produktion) begrænser adgangen til udenlandske markeder og kan risikere udflytning af danske arbejdspladser.
- Betydelige EU-midler er afsat til at understøtte den grønne omstilling, men ansøgningsprocesserne er administrativt tunge, og fondsstrukturerne kan være uklare.

Endeligt betyder de igangværende megatrends et stigende behov for moderne og konkurrencedygtige **rammevilkår**:

- Stigende brug af statsstøtte på tværs af lande skaber ulige konkurrencevilkår.
- Den maritime sektor ser både frem mod at skulle betale CO₂-kvoter som en del af EU's ETS og en CO₂-afgift kombineret med iblandingskrav, og de nye afgifter vil presse havnenes konkurrenceevne over for alternative transportformer og gøre det mindre attraktivt at lægge an i europæiske havne.

3 Udvikling og omstilling af etablerede havneerhverv

Havneerhvervene er i løbende omstilling og udvikling, og igangværende megatrends er et grundlæggende forhold, som havnene skal forholde sig til. Som beskrevet i kapitel 2 kan geopolitiske forandringer påvirke havnenes økonomi, ligesom ændrede politiske rammevilkår og nye politiske krav har en direkte påvirkning på havneerhvervene. Nogle havne oplever store strukturelle skift i værdikæderne omkring de havneerhverv, der ligger på havnen, og det vil accelerere behovet for omstilling og kan i nogle tilfælde skabe nye vækstpotentialer. For andre havneerhverv er den indirekte påvirkning via værdikæderne mindre, og her fortsætter den løbende omstilling og udvikling som hidtil. Denne rapport kalder disse for etablerede havneerhverv.

Dette kapitel har til formål at give et kort overblik over udviklingstendenserne inden for de etablerede havneerhverv. **Afsnit 1** giver et overblik over de havneerhverv, der har en stabil udvikling i omsætningen, bl.a. færgegods, Ro-Ro gods, passagertransport og krydstogt og stykgods (uden havvind). **Afsnit 2** ser på udviklingstendenser inden for containertrafikken, mens **afsnit 3** beskriver udviklingen inden for fiskeri. Slutteligt giver **afsnit 4** et overblik over udviklingstendenser inden for transport af ikke-cirkulært fast bulk. **Afsnit 5** samler op på tendenserne inden for etablerede havneerhverv.

3.1 Flere etablerede havneerhverv har stabil udvikling i omsætningen

Aktiviteten i de etablerede havneerhverv er i høj grad påvirket af den økonomiske vækst og almindelige velstandsstigning i samfundet. De igangværende megatrends vil således kun i begrænset omfang påvirke havnenes økonomi inden for de etablerede havneerhverv og vil ikke medføre større strukturelle skift.⁴³ Alle havne, også dem med den primære del af forretningen i etablerede havneerhverv, vil møde skærpede krav om bæredygtighed og forventes at bidrage til deres kunders grønne omstilling.

Nogle centrale udviklingstendenser i de etablerede havneerhverv er:

- **Færgegods** | Transport af gods via de danske færgenhavn gør lastbilerne i stand til at reducere deres tid på vejene, hvilket er en fordel for både chaufføren, de øvrige trafikanter og klimaet (se sammenligning af udledning mellem sø- og landtransport i kapitel 1). Efterspørgslen efter færgegods forventes at stige som velstanden i samfundet stiger uden større skift i niveau eller sammensætning.⁴⁴ Femern Bælt-forbindelsen, der forventes at stå færdig i 2029, vil dog formentlig fjerne hele eller størstedelen af færgegodstrafikken fra Rødby Havn, der er Danmarks største færgenhavn.⁴⁵
- **Ro-Ro gods** | Ro-Ro gods betegner gods i trailere, der bliver transporteret på færger uden, at chaufføren er med på selve overfarten. De største havne inden for dette er Esbjerg, Fredericia og Aarhus Havn, der tilsammen har næsten 95% af markedet.⁴⁶ Ro-Ro gods ligger stabilt på omkring 2% af godsomsætningen i havnene, og efterspørgslen forventes også fremover at stige gradvist i takt med danskernes velstand.⁴⁷
- **Stykgods (uden havvind)** | Stykgodstransporten udgør ca. 8% af den samlede godstransport i Danmark. En del af stykgodset er træ til afbrænding,⁴⁸ der transporteres til havne med et kraftværk på havnen. Transport af træ må dog forventes at falde, efterhånden som biomasseafbrændingen i Danmark neddrøles.⁴⁹

⁴³ Stigninger i velstandsniveau vil fx generelt føre til øget efterspørgsel efter godstransport og turisme, se https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf.

⁴⁴ Se https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf.

⁴⁵ Havneatlas og <https://femern.com/da>.

⁴⁶ Havneatlas.

⁴⁷ Flere studier viser dette, bl.a. siger IMO "The higher the projected per capita GDP growth and the population growth, the higher the projected transport work for products that are strongly correlated with economic developments, such as non-coal dry bulk, containerized and other unitized cargoes, and chemicals", se https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf.

⁴⁸ Ifølge havneatlas og Danmarks statistiks registreringer indgår træ til afbrænding på kraftværker også under stykgods på trods af at det håndteres som fast bulk.

⁴⁹ Klimarådet er fx yderst kritiske over for bæredygtigheden af importeret træ til afbrænding, se bl.a. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/kf23_sektornotat_8a_produktion_af_el_og_fjernvarme.pdf og bl.a. https://klimaraadet.dk/sites/default/files/node/field_file/Klimaraadet_statusrapport23_digj_01.pdf.

- **Passagertransport** | Passagertransport ligger relativt stabilt og påvirkes af danskernes flyttemønstre og mobilitet på tværs af landet. Som færgegods kan passagertransporten i Rødby Havn blive påvirket af Femern Bælt-forbindelsen, der åbner i 2029.⁵⁰
- **Krydstogt** | Dette erhverv er centreret i få havne, hvor København står for over 80% af alle krydstogtspassagerer, men også bl.a. Aarhus, Skagen, Aalborg og Rønne Havn har krydstogtturisme i et større omfang i deres havne.⁵¹ Krydstogtturismen var stødt stigende op mod Covid-19 pandemien, men var i 2022 ikke helt nået tilbage på niveauet fra tidligere. De fremadrettede forventninger er også en mindre stigning, der følger den generelle velstandsstigning i samfundet.⁵² Krydstogthavnene mødes med ændrede krav bl.a. ift. adgang til landstrøm i forbindelse med ReFuelEU.⁵³ Aarhus og København Havn har eller er i gang med at etablere disse landstrømsanlæg.⁵⁴
- **Flydende bulk (uden grønne brændstoffer)** | Ca. 90% af den flydende bulk, der transporteres i dag, er råolie eller olieprodukter, der over tid vil udfases og erstattes af grønne brændstoffer (se kapitel 6 om PtX og CCS).⁵⁵ De sidste 10% består bl.a. af flydende kemikalier og øvrigt flydende bulk.

3.2 Containertrafikken vokser med dansk og global økonomi

De fleste forbrugsvarer til danskerne og halvfabrikata til danske virksomheder bliver transporteret via standardiserede containere på særligt indrettede containerskibe. Containergoods står for ca. 8% af den samlede transporterede godsmængde via skibe, som både indeholder normale dry containers, reefer-containers, bilcontainers mv. Aarhus Havn stod i 2022 for næsten 70% af det danske marked, mens Fredericia og København Havn hver stod for lidt over 10%.⁵⁶

Der er en tæt sammenhæng mellem velstandsniveauet og containertrafikken, og efterspørgslen forventes at stige støt på trods af andre udviklingstendenser i samfundet, som øget genbrug og genanvendelse.⁵⁷ At have containerskibe i havnen er yderst pladskrævende. Det gælder både kajnært, så skibene kan ligge til kaj, og det gælder til opbevaring af containerne. Derfor har anlægger havnene ofte containerdepoter i afstand fra havnen, jf. Figur 7.

Fleere af de større containerhavne i Danmark er altså allerede i gang med at fremtidssikre havnene ved at udbygge arealet og gøre plads til den forventeligt voksende containertrafik. Det gælder fx Aarhus Havn, der udvider havnens samlede areal med 840.000 m², hvoraf en del skal bruges til containerhavnen. Det gælder også på Fredericia Havn, hvor containerhavnen udvides med 70.000 m², der forbindes med containerdepotet i Taulov, der også udvides med to nye banespor og 50.000 m².⁵⁸ Tilsvarende blev Kalundborg Havn i 2021 færdig med udvidelsen af deres containerhavn, der drives af APM Terminals.⁵⁹ Københavns Havn har endvidere flyttet deres containerhavn til Ydre Nordhavn, hvilket har øget arealet med ca. 25.000 m².⁶⁰

Nogle af havnenes erfaringer er, at sagsbehandlingstiden har været langstrakt og ressourcekrævende, og klaptilladelsen alene har forårsaget store forsinkelser. Herudover peger havnene på, at det i så store infrastrukturprojekter med langstrakte sagsbehandlingsforløb kan være uklart, om havnene skal følge eksisterende eller fremtidig lovgivning.

⁵⁰ <https://femern.com/da>.

⁵¹ Havneatlas.

⁵² Se bl.a. Statista, der forventer en vækst i krydstogtturisme: <https://www.statista.com/forecasts/1248964/revenue-cruises-europe>.

⁵³ Se bl.a. <https://www.portofaarhus.dk/presse-og-nyheder/nyt-landstromsanlaeg-er-ved-at-se-dagens-lys/> og <https://byoghavn.dk/koebenhavns-naeste-landstroemsanlaeg-staar-klar-til-krydstogtsaesonen-2025/>.

⁵⁴ <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-refueleu-and-fueleu/>.

⁵⁵ Statistikbanken SKIB431, SKIB451 og Havneatlas.

⁵⁶ Statistikbanken SKIB431, SKIB451 og Havneatlas.

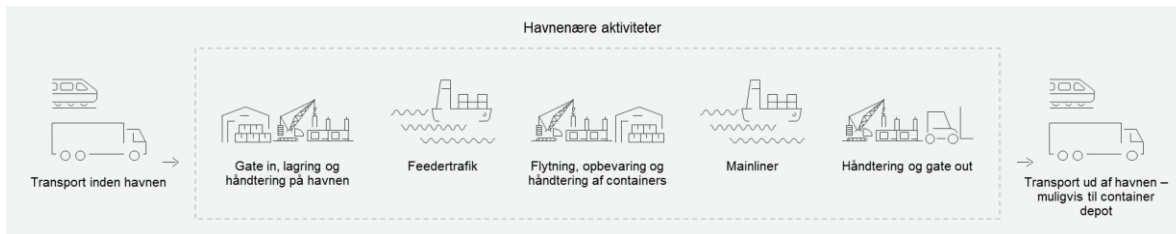
⁵⁷ Se https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf.

⁵⁸ <https://www.portofaarhus.dk/presse-og-nyheder/havneudvidelse-i-aarhus-vedtaget-en-historisk-milepael/> og <https://www.adp-as.dk/om-adp/udvidelse-af-fredericia-havn/>.

⁵⁹ Se <https://www.maritimedanmark.dk/kalundborg-klar-til-apm-terminals-1-marts>.

⁶⁰ Se <https://byoghavn.dk/koebenhavn-faar-ny-containerterminal-i-2023/>.

Figur 7: Værdikæden omkring containertrafikken i danske havne



Kilde: Implement Consulting Group baseret på analyserne i denne rapport.

Da der ikke forventes nogle pludselig større stigninger i import/eksport containermængderne til og fra Danmark, giver det heller ikke umiddelbart anledning til behov for yderligere arealudvidelser til containertrafikken i den nærmeste fremtid.

Et af de helt centrale spørgsmål for containerhavnene er dog, hvordan fremtidens rutenetværk ser ud for rederierne. Flere af de traditionelle alliancer blandt rederierne omkring deling af rutenetværket bliver i dag genovervejet. Samtidigt er der stor usikkerhed om, hvilke skibstyper der i fremtiden kommer til at anløbe containerhavnene, hvor meget last de har med, hvor de kommer fra, og hvor de skal hen. Hvilke nye alliancer der bliver dannet, er svært at forudsige, men udviklingen vil have påvirkning på containerhavnene og ikke mindst de arealer, som skal anvendes.

Der har i længere tid været en tendens til, at de oversøiske containerskibe bliver større og større. Ofte centrerer disse store oversøiske skibe i et færre antal containerhavne, mens mindre feederskibe transporterer containerne til en række andre havne tættere på slutkunderne. Nye tendenser til nearshoring og "friendshoring" (øget handel med mere sikre handelspartnere) kan dog ændre denne struktur.⁶¹

Nearshoring beskriver en situation, hvor mere af produktionen flyttes tættere på slutmarkedet, fx at EU hjemtager produktion af vigtige produkter fra Asien til EU. Ønsket om nearshoring er bl.a. opstået på baggrund af flaskehalsproblemer og stigende omkostninger i Kina, der forstyrrede forsyningskæderne i forbindelse med Covid-19 pandemien. Der er endnu usikkert, hvilke konsekvenser disse tendenser vil have for containertrafikken, men en mulighed er, at det øger vigtigheden af feedertrafikken og de mindre skibe, på bekostning af de store skibe på oversøiske ruter. Nearshoring kan derfor kræve større fleksibilitet med mere plads allokeret til danske containerterminaler. Friendshoring kan fx betyde, at handlen med USA vil stige, mens handlen med Kina vil falde, hvilket har konsekvenser for, hvor containertrafikken kommer fra og skal hen, og det kan have stor betydning for, hvilke havne de store containerskibe vil anløbe.

3.3 Fiskerihavnene er i fortsat omstilling

Efterspørgslen efter fisk på verdensplan er stigende som følge af både velstandsstigninger og sundhedsperspektiver.⁶² Fiskeriet i Danmark og mange andre lande er dog begrænset af fangstkvoter, og Brexit har forværret situationen, fordi danske fiskere har mistet fiskerettigheder for ca. 1,2 mia. kr.⁶³ Den stigende efterspørgsel kombineret med et fastholdt og nogle steder faldende antal kvoter har ført til fremkomsten af akvakultur eller fiskeopdræt. Dette erhverv forventer en stor stigning i fremtiden, og vil formentlig dække store dele af den stigende efterspørgsel efter fisk.⁶⁴ Det vil dog ikke nødvendigvis kræve betydelig involvering af fiskerihavnene.

Fiskerierhvervet i Danmark har undergået betydelig omstilling og konsolidering. De største fiskerihavne i Danmark målt på landet vægt er Skagen, Thyborøn og Hanstholm Havn.⁶⁵ Disse tre havne stod tilsammen for at tage imod 984.000 ton fisk, hvilket svarer til over 80% af den samlede mængde fisk i Danmark. Mens udviklingen går mod, at der landes en smule færre fisk, stiger værdien

⁶¹ Se fx <https://www.marineinsight.com/maritime-law/nearshoring-shipping-and-logistics/>.

⁶² Se <https://www.globalseafood.org/advocate/what-are-drivers-for-seafood-consumption/>.

⁶³ Se [Danmarks Fiskeriforening kæmper stadig for Brexit-kompensation - dfpo](https://www.danmarks-fiskeriforening.dk/nyheder/2020/09/2020-09-20-danmarks-fiskeriforening-kaemper-stadig-for-brexit-kompensation-dfpo).

⁶⁴ Se <https://www.dnv.com/focus-areas/offshore-aquaculture/marine-aquaculture-forecast/production.html>.

⁶⁵ Havneatlas.

af fiskene, hvilket giver større omsætning i fiskerihavnene.⁶⁶ Dette er positivt for økonomien i fiskerierhvervet, og giver næppe behov for ekstra arealer til fiskerierhvervet i fremtiden.

Fiskeriet er vigtigt for beskæftigelsen i lokalområdet, hvor fiskerihavnene ligger. Dette gælder både direkte i fiskerierhvervet, men også i en række følgeerhverv, fx maritime servicevirksomheder. Flere af de største danske fiskerihavne har gennemgået en betydelig omstilling. Skagen Havn har de seneste 20 år udvidet kapacitet og investeret i ny infrastruktur, der de seneste 10 år har hævet deres omsætning og indtjening, og havnen har fortsat kapacitet til yderligere vækst. Thyborøn Havn er hjem for hele værdikæden omkring fiskeriet, og havnen forventer en stabil udvikling inden for fiskeri, der ikke kræver udvidelser og større investeringer. Hanstholm Havn er hjemsted for Nordeuropas største fiskeauktion, og har for nyligt udvidet havnen, så heller ikke her er der udækkede behov.

3.4 Transport af fast bulk (ikke-cirkulær)

Næsten alle danske havne bruges til at transportere, opbevare eller håndtere forskellige former for fast bulk. Fast bulk fylder meget i den samlede danske godsomsætning, hvor det udgør ca. 30% af den samlede godsomsætning i Danmark.⁶⁷ Dette er delt ud på tværs af hele landet, hvor de 23 største havne med de største mængder fast bulk står for ca. 90% af mængden.

Velstandsstigninger i samfundet har traditionelt også været tæt korreleret med mange typer af fast bulk.⁶⁸ Det gælder fx transport af råstoffer til energiproduktion i form af kul og biomasse, råstoffer til bygge- og anlægsindustrien og produkter til og fra fødevarerindustrien. Fast bulk fylder meget i de enkelte havne, da det generelt kræver meget plads at håndtere råstofferne og materialerne. Det er uafhængigt af, om materialet er foder og korn, cement og kalk, sten, grus og sand, gødningsstoffer, landbrugsprodukter eller andet.

Den fremtidige efterspørgsel efter transport af fast bulk forventes generelt at stige, da efterspørgslen generelt følger velstandsniveauet i samfundet. Fast bulk dækker dog over mange produkter, der alle vil opleve meget forskellige vækstrater.

Sten, sand og grus kan især forventes at stige for enkelte havne, fordi Danmark i fremtiden forventes at få større problemer med at dække eget behov. De danske grusgrave er ved at være udtømte, mens efterspørgslen efter disse produkter fortsat stiger.⁶⁹ Samlet set forventes den danske efterspørgsel efter råstoffer at stige mere end den danske indvinding af råstofferne.⁷⁰ Allerede på nuværende tidspunkt dækker import en stor del af forbruget af sand, grus og sten, og importen forventes at stige i fremtiden. Det stiller større krav til, at havnene kan afsætte plads til denne import.

Andre dele af fast bulk kan dog forventes at falde, fordi megatrends kan trække i den modsatte retning. For det første betyder den grønne energiomstilling, at kul udfases af energimixet, så havnene ikke længere vil have brug for plads og udstyr til at håndtere denne form for bulk.⁷¹ For det andet kan den kommende CO₂-afgift på landbruget medføre en nedgang i dansk landbrugsproduktion, og omstilling fra animalsk til plantebaseret produktion kan herudover reducere behovet for import af foderstoffer og ændret gødningspraksis.⁷² Landbruget (herunder foderstoffer, gødning og landbrugsprodukter) udgør over 20% af den samlede omsætning af fast bulk, og en mulig reduktion af landbrugsproduktionen vil lette presset på arealer i de danske havne.⁷³

⁶⁶ Se <https://fiskerforum.dk/danske-fiskerihavne-lander-fisk-for-over-fire-milliarder-2018/>.

⁶⁷ Havneatlas.

⁶⁸ Se https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Oct/IRENA_Decarbonising_Shipping_2021.pdf.

⁶⁹ Se fx <https://www.csr.dk/byggeriet-t%C3%B8mmer-danmark-r%C3%A5stoffer-nu-r%C3%A5ber-branchen-vagt-i-gev%C3%A6r> og https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf.

⁷⁰ Se figur 3.2 i

<https://www.dropbox.com/s/zdc13idhao196xk/Betydningen%20af%20virksomhederne%20i%20t%C3%B8r%20B8rbulkomr%C3%A5det%20p%C3%A5%20Pr%C3%B8vestenshavnen%20-%20Final.pdf?dl=0>.

⁷¹ Se Klimastatus- og fremskrivning 2023.

⁷² Se bl.a. <https://skm.dk/aktuelt/presse-nyheder/pressemeddelelser/groen-ekspertgruppe-afrapporterer-senest-til-efteraaet>. For vurdering af ændret gødningspraksis ved overgang til plantebaseret produktion se [Omstillingshastighed for tekniske reduktionspotentialer frem mod 2030 \(ens.dk\)](#).

⁷³ Implement Consulting Group baseret på Statistikbankens SKIB451 og SKIB431.

Mens skift i sammensætningen af fast bulk skal tages med i den samlede betragtning for vurdering af areal og investeringer i havnene, må den samlede efterspørgsel efter ikke-cirkulært fast bulk derfor forventes at være jævnt voksende i fremtiden uden nogen stor og pludselig stigning.

Hvis havneudvidelser ikke kan gennemføres eller det faste bulk presses ud af havnene, kan det få konsekvenser for flere aspekter af det danske samfund. Alternativet til transport af fast bulk gennem havnene er, at transporten sker via tog eller lastbiler. Det vil øge trafikken på vejene, CO₂-udledningen ved transport og prisen på materialerne. Den højere pris vil give sig til udtryk i de relevante industrier, herunder priserne i bygge- og anlægsbranchen og i landbrugets materialer. Hvis de omkostninger skal holdes nede, er det derfor nødvendigt at give havnene de rigtige forhold til at fastholde fast bulk på havnen.

3.5 Konklusion: Vækst i mange etablerede havneerhverv

Mange af de etablerede havneerhverv vil opleve en stabil vækst fremadrettet. Megatrends giver dog ikke anledning til stor og pludselig vækst inden for disse etablerede erhverv, og der forventes derfor heller ikke store behov for yderlige havneareal og store investeringer. Nogle af disse havneerhverv har allerede foretaget de nødvendige udvidelser og investeringer, der skal sikre deres fortsatte vækst. Men hvis der ikke skaffes areal og finansiering til at realisere den stabile vækst, er der risiko for, at væksten i de nye havneerhverv fortrænger de mere etablerede havneerhverv.

4 Havnenes rolle i den cirkulære økonomi

De geopolitiske spændinger har medført et politisk ønske om større forsyningssikkerhed og mindre importafhængighed. Forsyningssikkerhed er i stigende grad blevet et sikkerhedspolitisk emne. Udviklingen har medført en mere aktivt brug af industripolitik, statsstøtte og protektionistiske instrumenter til at fremme en højere grad af selvforsyning. I EU er indsatserne i høj grad målrettet at sikre forsyning af kritiske råstoffer og materialer til industriproduktionen.

EU-Kommissionens Circular Economy Action Plan sætter bl.a. mere ambitiøse mål for den cirkulære økonomi, og øget fokus på cirkularitet skaber behov for plads til opbevaring, håndtering og transport af cirkulære råstoffer og materialer (bulk). Havnenes placering og udstyr giver dem allerede i dag en central rolle i den cirkulære infrastruktur, fx inden for sortering, genanvendelse og transport af materialestrømme som metal, plast og glas. Havnene ser derfor frem mod øget aktivitet i eksisterende cirkulære værdikæder for både faste materialer (fx metal, plast, glas og byggematerialer) og løse råstoffer (fx sand, grus, skærver, ler, sten, kalk og kridt).⁷⁴ Herudover kan der blive etableret nye værdikæder inden for bl.a. genanvendelse af bygge- og anlægsaffald og vindmøllervinger, hvilke kan åbne nye potentialer for danske havne. Listen over nye cirkulære værdikæder er ikke udtømmende, da nye forretningspotentialer opstår efterhånden, som samfundet omstiller sig, nye genanvendelsesmetoder udvikles, og værdikæderne omkring de enkelte materialer modnes, fx batterier og elbiler.

Dette kapitel beskriver, hvordan megatrends kan skabe potentialer for havnene inden for den cirkulære økonomi. **Afsnit 1** forklarer, hvorfor havnene er centrale for den fysiske infrastruktur omkring cirkulær økonomi, der muliggør, understøtter og driver cirkulære processer. **Afsnit 2-4** ser på hvordan de igangværende megatrends skaber øget aktivitet i eksisterende cirkulære værdikæder for hhv. metal, plast og glas. **Afsnit 5-6** beskriver, hvordan nye cirkulære værdikæder kan opstå over tid. Afsnit 5 tager genanvendelse af bygge- og anlægsaffald som eksempel, mens afsnit 6 ser på genanvendelse af vindmøllevinger. **Afsnit 7** indeholder opsamlende konklusioner om cirkulær økonomi.

4.1 Fokus på cirkularitet og forsyning skaber potentialer for havnene

Cirkulær økonomi handler om at udnytte tilgængelige ressourcer effektivt og minimere produktion af affald. Det gøres bl.a. ved at fremme genbrug og genanvendelse af råstoffer, materialer og produkter, så ressourcerne holdes i cirkulation og ikke ender som affald på lossepladser eller indgår som brændsel i kraftvarmeværker. Konkret handler cirkulær økonomi også om at etablere fysisk infrastruktur, der muliggør, understøtter og driver cirkulære processer.

Den fysiske infrastruktur består typisk af større CAPEX-investeringer i et integreret økosystem af aktører, der hver især indtager specialiserede roller i den samlede værdikæde, og hvor alle aktører er afhængige af de andre aktørers aktiviteter. Når infrastrukturen er etableret, bidrager den til at reducere behovet for at udvinde nye ressourcer, minimerer miljøpåvirkningen og skaber økonomisk værdi. Som trafikalt knudepunkt mellem sø- og landtransporten er havnene en central del af denne infrastruktur, da cirkulær økonomi ofte involverer store fysiske mængder materiale.

Overordnet har den danske materialeanvendelse pr. indbygger været stigende (stigning fra 21,3 tons pr. indbygger i 2010 til 24,5 tons pr. indbygger i 2021).⁷⁵ Strammere genanvendelsesregler og bindende mål for materialebrug og forbrug i EU-Kommissionens Circular Economy Action Plan betyder, at den cirkulære økonomi må forventes at vokse betydeligt de kommende år.⁷⁶ Havnene ser derfor frem mod øget aktivitet i eksisterende cirkulære værdikæder. Herudover har EU-Kommissionens Critical Raw Material Act fokus på at reducere importafhængigheden af kritiske råstoffer og materialer.

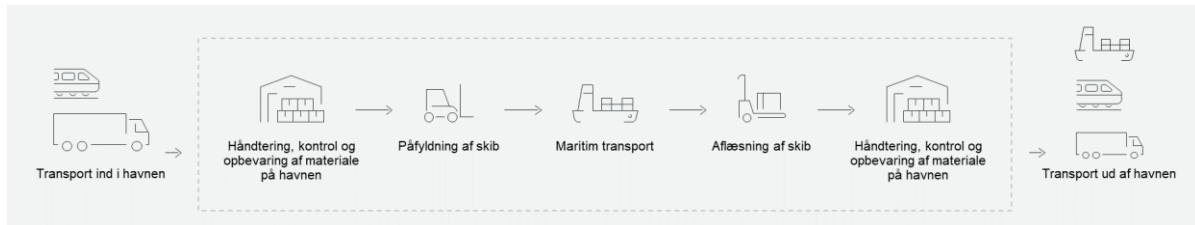
⁷⁴ Flydende bulk er nærmere beskrevet i kapitel 6.

⁷⁵ Se Danmarks Statistisk materialestrømsregnskab fra 2021 på <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=44647>.

⁷⁶ Det gælder bl.a. med Circular Economy Action Plan, se <https://www.ds.dk/da/nyhedsarkiv/2022/5/forstaa-handlingsplanen-for-cirkulaer-oekonomi>.

Øget fokus på cirkularitet og forsyningssikkerhed skaber potentialer for de danske havne. Havnenes placering, udstyr og indretning gør dem velegnede til at indgå i værdikæderne omkring håndteringen af de materialer og råstoffer (fast bulk), som indsamles og genanvendes. Genanvendelsesprocesserne kræver særligt udstyr, der varierer for de forskellige typer af bulk, så derfor har nogle af havnene specialiseret sig og etableret sig som genanvendeshubs. Disse hubs modtager, ligesom andre havne, materialer og råstoffer fra oplandet via tog og lastbil, men herudover aflæsser de også indsamlede genbrugsmaterialer fra andre havne, jf. Figur 8.

Figur 8: Værdikæden for opbevaring, håndtering og transport af bulk i havnene



Kilde: Implement Consulting Group baseret på analyserne i denne rapport.

4.2 Stort behov og potentiale for genanvendelse af metal

Metalaffald er en værdifuld ressource, som der i stigende grad er fokus på at indsamle og genanvende. Metal indsamles via skrothandlere og de kommunale genbrugspladser. Metallet transporteres fra indsamlingsstederne til havnene, hvor det transporteres fra den lokale havn til den nærmeste genanvendeshub. En del af metalaffaldet forbehandles i Danmark af shreddervirksomheder, inden det afsættes til endelig oparbejdning i udlandet. Denne del af værdikæden er støjende og ofte placeret i afstand til beboelse og lydfølsomme erhverv på havnen. Den anden del af metalaffaldet afsættes til udlandet direkte som indsamlet uden forbehandling i Danmark.⁷⁷

GENANVENDELSE AF METAL ER EN ETABLERET VÆRDIKÆDE

Med effektiv indsamling, sortering og genanvendelse kan metal bruges igen og igen, og fx er 70% af alt stål produceret frem til i dag stadig i brug (det samme er tilfældet for 75% af al aluminium, og 44% af EU's kobberforbrug kommer fra genanvendt kobber).⁷⁸ Genanvendelse reducerer behovet for at udvinde og bearbejde ny malm, hvilket er en yderst miljøbelastende proces (brug af stålskrot i stedet for ny malm reducerer fx CO₂-udslippet med 58%).

Grenå Havn er hjem for flere virksomheder med ekspertise inden for ophugning af skibe og håndtering af metalaffald, herunder Stena Recycling, der er førende inden for genanvendelse af komplekst affald.⁷⁹ Havnen er en traditionel industrihavn, som ikke bliver begrænset af byen, og havnen ser store forretningsmuligheder ved den cirkulære økonomi generelt og metal specifikt. Grundet sin centrale placering på Sjælland ser Næstved Havn et potentiale som lokation for at opsamle metal til genanvendelse fra størstedelen af Sjælland og sejle det til Grenå.

Tilsvarende har virksomheden M.A.R.S på Frederikshavn Havn ekspertise inden for genanvendelse af metal.⁸⁰ Virksomhederne på Køge Havn har derimod opbygget ekspertise i og har specialiseret sig i eksport af metalaffald, der bliver indsamlet på de danske genbrugspladser. Kolding Havn har bygget nye arealer, som virksomhederne på havnen bl.a. kan bruge til genanvendelse af metal, og den ser et fremtidigt potentiale som genanvendeshub. Havnen kører tæt på fuld kapacitet, og en realisering af planerne kræver udbygning af havnen og sejlrenden.

⁷⁷ Se <https://dakofa.dk/vidensbank/metal/>.

⁷⁸ Se <https://www.stenarecycling.com/da/nyheder-indsigt/indsigt-inspiration/veiledningsartikler/vardien-af-genanvendelse-af-metal/>.

⁷⁹ Se <https://grenaahavn.dk/en/forretningsomraader/recycling-waste-management/>.

⁸⁰ Se <https://www.modernamericanrecyclingservices.com/facilities/the-port-frederikshavn/>.

4.3 Store potentialer inden for håndtering og transport af plast

Der findes mange forskellige slags plast, til mange forskellige formål. Plast kan fremstilles enten af polymerer raffineret fra olie eller af plantebaserede polymerer. Både de oliebaserede og de plantebaserede kan potentielt genanvendes, og nogle typer af plast kan være bio-nedbrydelige.

I dag indsamles årligt 61.000 tons plastaffald fra husholdninger, erhverv og offentlige institutioner i Danmark.⁸¹ Plasten transporteres typisk til udenlandske genanvendelsesanstalter, herunder særligt i Tyskland og Sverige.⁸² Med det nye direktiv om emballage og emballageaffald kommer et stigende fokus på håndtering af plastaffald, herunder transport, sortering og genanvendelse af plast. Herudover har Miljøministeriets handlingsplaner for den cirkulære økonomi fokus på mere og bedre genanvendelse specifikt af plast.⁸³

NYT PRODUCENTANSVAR VIL ØGE GENANVENDEN AF PLASTEMBALLAGE

I 2016 blev der genereret ca. 27 mio. ton plastaffald i Europa, hvoraf omkring 27% havner på deponier, 42% energiudnyttes og godt 30% indsamles til genanvendelse (heraf skønnes mindre end 50% reelt genanvendt).⁸⁴ Af de indsamlede danske plastmængder udgør plast fra husholdninger ca. 30%, og Danmark er et af de lande i EU, der genanvender mindst plastemballage fra husholdningerne. Det skal ny regulering rette op på. EU har med direktivet om emballage og emballageaffald gjort det obligatorisk, at alle EU-lande senest i 2025 indfører et såkaldt producentsansvar på emballager af alle typer af materialer. Det er målet at genanvende 65% af alle emballager og 50% af plastemballager.⁸⁵

De danske havne bidrager allerede i dag til at realisere ambitionerne omkring udviklingen af en mere cirkulær økonomi omkring plast. Randers Havn er ved at bygge en ny havn og sælger den gamle havn til byudvikling. Havneudvidelsen skal bl.a. bruges til genanvendelse af plast til olie, og så tilbage til plast igen. Randers Havn er fx hjem for Makeen Energy, der er i gang med at opføre deres første pyrolyseanlæg i fuld skala på havnen. Når dette anlæg kommer i drift, vil det dagligt kunne udvinde 50 tons pyrolyseolie fra affaldsplast.⁸⁶ Havneudvidelsen har dog været forsinket af langsommelige myndighedsgodkendelser. Herudover er klapping ifm. oprensning af havnens sejlrender til 7 meter, enormt ressourcekrævende. Særligt fordi der er behov for oprensning hvert 4. år. Fredericia Havn ser også nye erhvervspotentialer inden for genanvendelse af plast, da de har et raffinaderi ved havnen og en virksomhed, der ved hjælp af et pyrolyseanlæg kan omdanne plast til olie.

Flere andre havne ser potentiale i genanvendelse af plast, men der vil være begrænsninger på, hvor mange havne, der vil indgå i denne værdikæde, fordi det kræver kritisk masse at gøre investeringen i produktionsanlæg til genanvendelse rentabel. De fleste havne kan dog være en opsamlingshub for plast og dermed transportere plast til havne med de nødvendige pyrolyseanlæg.

4.4 Fortsat behov for genanvendelse og genbrug af glas

Mange af de produkter, vi bruger hver dag, er lavet af glas (fx vinduer, drikkeglas, drivhuse samt glas til opbevaring af mad og drikkevarer). Det helt særlige ved glas er, at det er genanvendeligt og kan holde i meget lang tid. Glas er lavet af 100% genanvendeligt materiale og er en væsentlig del af den cirkulære økonomi. Dog forbruges der store mængder energi til såvel fremstilling som genanvendelse, så bæredygtigheden er i høj grad afhængig af, hvor energien til fremstillingen kommer fra.

⁸¹ Se <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2023/10/978-87-7038-566-4.pdf>.

⁸² Se <https://plasticchange.dk/videnscenter/dansk-husholdnings-plastikaffald-endt-i-malaysia/>.

⁸³ Se <https://www.ds.dk/da/nyhedsarkiv/2022/5/forstaa-handlingsplanen-for-cirkulaer-oekonomi> og [PDF af faktaark.pdf \(mfvm.dk\)](#).

⁸⁴ Se <https://dakofa.dk/vidensbank/plast/>.

⁸⁵ Se <https://plastikviden.dk/lovgivning>.

⁸⁶ Se <https://www.somtek.dk/case-makeen-energy/>.

ETABLEREDE INDSAMLINGSORDNINGER INDEN FOR GLAS

Glas med pantmærke indsamles via det danske retursystem, og en almindelig ølflaske kan fx genbruges ca. 27 gange, før den må smeltes om til nye flasker.⁸⁷ Glas uden pantmærke (vinflasker, syltetøjsglas og lignende) opsamles ofte i kommunens indsamlingsordninger (fx genbrugspladser eller flaskecontainere), hvorfra de bliver fragtet til glasfabrikker, hvor man sorterer glasset. Flasker bliver rensed og brugt igen, mens andet glas og glasskår bliver smeltet om og genanvendt.

En række danske havne indgår allerede i dag i værdikæden omkring glas, men de fleste ser ikke yderligere potentialer her. En undtagelse er Næstved Havn, der ligger tæt på Holmegaard Glasværk, og havnen bliver i dag brugt til indskibning af råstoffer (sand soda og kalk) til glasproduktionen på værket. Havnen er også hjem for virksomheder, der laver genbrugsglas til nyt glas (upcycling). Havnen ser et forretningspotentiale som hub for glas og andre materialer fra andre bulkhavne inden for den cirkulære økonomi. Havnen kører på fuld kapacitet og efterspørger nye arealer, men den almindelige byudvikling begrænser havnens vækstmuligheder, og havnen er derfor ved at flytte ud af byen.⁸⁸ Den generelle begrænsning i udvidelsesmulighederne kan bremse vækstpotesialerne for havnen.

4.5 Komplex genanvendelse af bygge- og anlægsaffald

Bygge- og anlægsaffald opstår i forbindelse med byggeri, renovering samt nedrivning af bygninger og anlæg, hvoraf nedrivning dækker langt den største del af affaldsproduktionen. Bygge- og anlægsaffald omfatter forskellige affaldsfraktioner som fx asfalt, beton, jern og stål, tegl, træ, sanitet, mursten, mm.

I 2021 genererede bygge- og anlægssektoren lidt over 5 mio. ton affald, og hvis jord medtages, var det næsten 13 mio. ton.⁸⁹ Ca. 36% af bygge- og anlægsaffaldet genanvendes, mens godt 50% har anden endelig materialenyttiggodtgørelse. Anden endelig materialenyttiggodtgørelse betyder, at affaldsmaterialer som genbrugsballast, genbrugsstabil, knust asfalt og knust beton anvendes fx i nedknust form under veje, pladser og lignende, hvor man ellers ville have anvendt nye materialer. Derudover forbrændes 8%, mens de resterende 6% deponeres.

Mængden af bygge- og anlægsaffald følger typisk byggeaktiviteten, som igen afhænger af de økonomiske konjunkturer. Dertil kommer større politiske infrastrukturbeslutninger som fx Femern Bælt-forbindelsen (og dertilhørende produktionsanlæg og beboelse) samt supersygehuse. Mængden af bygge- og anlægsaffald forventes at stige 30-50% frem mod 2050.⁹⁰ Flere havne har allerede etableret sig inden for håndtering af bygge- og anlægsaffald, herunder Køge Havn og Prøvestenen i København.

⁸⁷ Se <https://www.affald.dk/affald/glas>.

⁸⁸ Dette involverer en gradvis flytning, hvor alle aktiviteter inden for svingbroen udfases frem mod 2034. Se <https://www.naestved.dk/erhverv/naestved-havn>.

⁸⁹ Se <https://www2.mst.dk/Udqv/publikationer/2023/10/978-87-7038-566-4.pdf>.

⁹⁰ Se fx bolig- og erhvervsbyggerierne i Syd- og Nordhavnen, anlæg af en M5 metrolinje, etablering af Østlig Ringvej, og anlæg og efterfølgende bebyggelse af Lynetteholmen. Dertil kommer den generelle bygge- og renoveringsaktivitet i indre by og brokvartererne.

CASE: PRØVESTENSHAVNEN

Prøvestenshavnen er en central for hub for distribution af bygge- og anlægsmaterialer til København og omegn samt håndtering af bygge- og anlægsaffald. København og omegn forventes i de kommende år at se en fortsat høj aktivitet inden for byggeri og større bolig- og infrastrukturprojekter.⁹¹ Disse projekter vil efterspørge store mængder byggematerialer og samtidigt generere store mængder byggeaffald og overskudsjord, som alt sammen skal bringes til og fra en bykerne, der i forvejen er hårdt belastet trafikmæssigt.

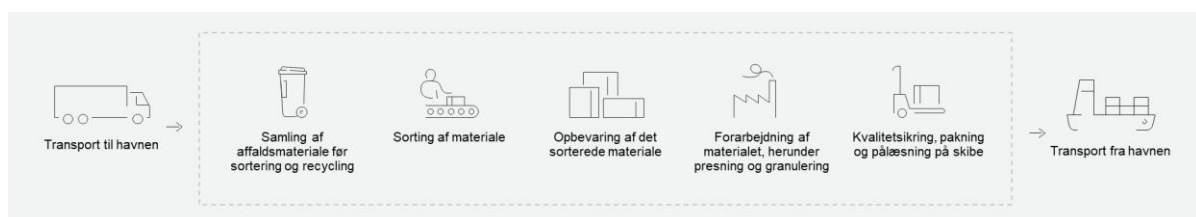
Prøvestenshavnenes tørbulkområde har spillet en væsentlig logistisk rolle, hvor store mængder bulk (granitskærver, cement, etc.) sejles til og fra byen via havnen, ligesom havnen står for sortering og rensning af overskudsjord til brug for opfyldningsprojekter i København, fx til etableringen af Lynetteholmen. Tørbulkhavnenes vigtighed er blevet større de seneste år i takt med, at andre arealer i fx Nordhavnen er blevet nedlagt til fordel for andre formål.

Årligt transporteres der 3 mio. ton materialer til Prøvestenen med lastbil og skib, og Prøvestens logistikhub har betydelig samfundsøkonomisk gevinst sammenlignet med alle andre alternativer.⁹²

De danske havne kan spille en central rolle i at øge genanvendelsen af bygge- og anlægsaffald, jf. Figur 9:

- **Transport og logistik:** Havnefaciliteter muliggør transport af genbrugsmaterialer fra bygge- og nedrivningsprojekter til genanvendelsesanlæg ad søvejen. Dette vil lette trængslen på veje og reducere støjniveauet for borgere.
- **Lagerkapacitet:** Industrihavne har typisk tilstrækkelig lagerkapacitet til at opbevare genanvendelige materialer.
- **Faciliteter til sortering og genanvendelse:** Havne kan huse faciliteter til både sortering og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald, hvilket kan øge effektiviteten i den samlede håndteringsproces.
- **Etablering af partnerskaber:** Havne huser typisk mange forskellige aktører og har opbygget ekspertise i partnerskaber. Havnene kan facilitere samarbejde mellem forskellige interessenter såsom entreprenører, genanvendelsesvirksomheder og offentlige myndigheder, hvilket kan øge genanvendelsesgraden og udvikle mere effektive genanvendelsesmetoder.
- **Lugt- og støjgener:** Industrihavne placeret med tilstrækkelig afstand fra beboelse og erhverv kan håndtere bygge- og anlægsaffald uden at bebyrde naboer med lugt og støjgener.

Figur 9: Værdikæden om genanvendelse af affaldsmaterialer fra byggeri og anlæg



Kilde: Implement Consulting Group baseret på analyserne i denne rapport.

Der er dog en række barrierer for, at havnene kan spille en central rolle i infrastrukturen og udnytte det fulde potentiale for genanvendelse af bygge- og anlægsaffald. For det første kræver det, at havnene lægger areal til rådighed, og virksomhederne kommer med betydelige investeringer i sorterings- og genanvendelsesanlæg. Disse kræver dog godkendelser fra ejere og myndigheder. For det andet kræver det de nødvendige tilladelser fra kommunen og Miljøstyrelsen.

⁹¹ Se Miljøstyrelsens affaldsretningsvejledning baseret på FRIDA-modellen.

⁹² Vurderingen fra januar 2023 er foretaget af Niras og dækker de erhvervs-, samfunds- og klimamæssige gevinster ved at have tørbulkområdet på prøvestenshavnen. Se <https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/dshv/nyhedsarkiv/2023/01/ny-analyse-virksomhederne-pa-provestenshavnen-har-stor-betydning/>.

4.6 Nye værdikæder for genanvendelse af vindmøllevinger

Standardlevetiden for en landvindmøllepark er i dag omkring 20-25 år.⁹³ 85-90% af en vindmølles samlede vægt kan allerede genanvendes, da de fleste komponenter – såsom stål, cement, kobbertråd, elektronik og gearing – har etablerede genbrugscirkler. Vindmøllevinger er dog mere udfordrende at genbruge. De indeholder komplekse kompositmaterialer, der giver mulighed for lettere og længere vinger med optimeret aerodynamik, men deres sammensætning giver også udfordringer for genbrug.

De første vindmøller i EU er ved at være udtjente, og WindEurope forventer, at omkring 25.000 tons vinger årligt vil være udtjente frem mod 2025. Disse vinger er hovedsageligt i Tyskland, Spanien og Danmark. Frem mod 2030 forventer WindEurope, at de udtjente vinger vil stige til over 50.000 tons årligt, da vinger fra møller installeret i Italien, Frankrig og Portugal også snart skal genanvendes. Indtil videre er yderst få aflagte vinger blevet genanvendt, men Europas vindindustri har ambitiøse planer om at genbruge eller genanvende 100% af de udtjente vinger. WindEurope ønsker, at industriens ambitioner understøttes af et europæisk forbud mod at lade vingerne ligge på land (et såkaldt 'ban on landfilling').

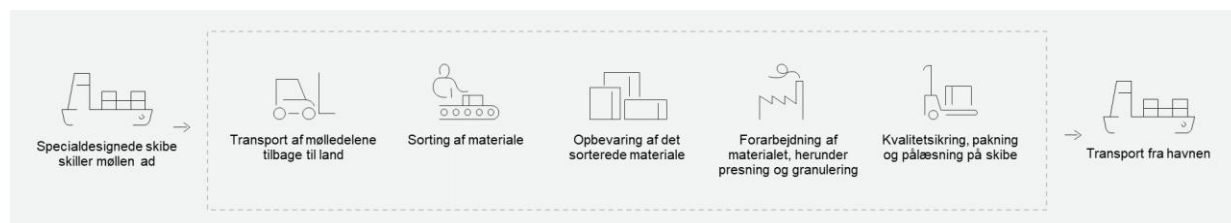
GENANVENDELSE AF VINDMØLLEVINGER ER UMODEN OG UREGULERET

WindEurope fremhæver, at nye teknologier er blevet tilgængelige til at genbruge kompositmaterialerne i vinger (herunder til byggematerialer og værn mod lyd), og et stigende antal virksomheder tilbyder kompositgenanvendestjenester. Mange af disse løsninger skal dog modnes for at blive bredt tilgængelige i industriel skala og/eller blive omkostningskonkurrencedygtige. Hvis disse teknologier skal være kommercielt levedygtige, kræver det samarbejde mellem politiske beslutningstagere, genanvendelsesindustrien, andre brugere af kompositmaterialerne og andre.

Herudover kan det med fordel gøres lettere at transportere de aflagte vinger, som i dag bliver betegnet som affald. Transport- og shippingfirmaer skal bruge en kode (en såkaldt baselkode) for den type affald, de transporterer, og sådan en kode findes ikke for kompositmaterialerne i de aflagte vindmøller. Hvis transportvirksomheder stoppes og viser sig at transportere uklassificeret affald, vil det automatisk blive betragtet som farligt affald, og virksomheden skal ifølge WindEurope betale en bøde op omkring €10.000.

Skibe er langt den mest klimavenlige måde at transportere de aflagte vinger på, og de europæiske havne kommer uden tvivl til at spille en afgørende rolle i de nye værdikæder, der vil opstå omkring genanvendelse af vindmøllevinger. Det er på nuværende tidspunkt uklart, hvad der bliver den vindende teknologi for genbrug af kompositmaterialerne i vindmøllevingerne, og værdikæden vist i Figur 10 kan dermed se ud på mange måder. Med klarhed om den vindende teknologi er det også uvist, hvor de nye hubs omkring genanvendelsen vil opstå i Europe. Herudover er det også uvist om der bliver brug for særlige havne til at håndtere vingerne. Hvis vingerne kan skæres op på stedet, giver det mulighed for, at mindre havne kan indgå i værdikæderne.

Figur 10: Værdikæden om genanvendelse af vindmøller



Kilde: Implement Consulting Group baseret på analyserne i denne rapport.

⁹³ Baggrundsinformationerne omkring landvindmølleparker er baseret på WindEurope (2021), *Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades*, <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/>.

De danske erhvervshavne har endnu ikke faste planer om at forfølge disse nye erhvervspotentialer, men de følger udviklingen tæt. Det gælder fx Grenaa Havn, der er partner i EU-projektet *Decom Tools*.⁹⁴ Målet med projektet er at undersøge, hvordan dekommissionering af udtjente havvindmøller bedst bliver til en bæredygtig og rentabel forretning. Det er havnens mange års erfaring som både vindmøllehavn og håndtering af metalaffald, som har gjort Grenaa Havn til en relevant partner i EU-projektet.

De øvrige havne, der indgår i værdikæden omkring vind, følger også udviklingen inden for dekommissionering af vindmøllevinger tæt men har på nuværende tidspunkt ingen konkrete forretningsplaner, fordi markedet endnu er for umodent. Der er dog grund til at forvente, at der vil blive etableret et begrænset antal hubs i Europa. De danske havne er i hård konkurrence med andre europæiske havne, men eftersom de første vinger, der skal genanvendes, er sat op i Tyskland, Spanien og Danmark, er danske havne velplaceret til at indgå i de nye værdikæder.

4.7 Konklusion: Havnene ser store potentialer ved cirkulær økonomi

Analysen i dette kapitel peger på, at danske havne ser et stort vækstpotentiale i at opbevare, håndtere og transportere de stigende materialer og råstoffer, som skal indsamles og genanvendes i en voksende cirkulær økonomi. Herudover får den generelle stigning i velstand og forbrug aktivitetsniveauet omkring efter fast bulk til at stige. Øget aktivitet i eksisterende værdikæder og etableringen af nye forventes i høj grad at opveje andre udviklingstendenser, der trækker i modsat retning fx udfasning af kul og risici for nedgang i landbrugs- og industriproduktionen som følge af nye skatter og afgifter.

De fleste danske havne har gode forudsætninger for at realisere potentialerne. En af de vigtigste forudsætninger for at realisere potentialerne er at have et stort opland, hvorfra man kan indsamle cirkulære produkter (fx fra genbrugsstationer). Derudover vil det være en fordel at have aftagervirksomheder tæt på havnen, der skal bruge produkterne.

Håndtering af fast bulk kræver store arealer, men indtjeningen pr. ton er lille. Øget cirkularitet kan således samlet set skabe et **stort behov for havneareal** til at håndtere fast bulk, men den stigende mængde vil med stor sandsynlighed være fordelt på et række havne, og mange af disse kører ikke på fuld kapacitet. Behovet for yderligere areal vil være størst i havne der i forvejen har høj kapacitetsudnyttelse og bliver fremtidens genanvendelseshubs.

Figur 11: Vækstpotentiale, arealbehov og investeringer inden for cirkulær økonomi

Havneerhverv	Vækstpotentiale	Behov for yderligere areal	Behov for investeringer i infrastruktur
Øget aktivitet i eksisterende værdikæder	Stort men fordelt i mange havne, der håndterer faste råstoffer og materialer	Stort men fordelt på mange havne, nye hubs og havne med stor bygge- og anlægsaktivitet kan få brug for yderligere areal	Begrænset undtagen i nye hubs, hvor uddybning af sejlrender kan blive nødvendig
Genbrug af bygge- og anlægsaffald	Stort for udvalgte havne	Potentielt stort i udvalgte havne	Begrænset da den eksisterende infrastruktur og udstyr ofte kan anvendes
Genbrug af vindmøllevinger	Usikkert men potentielt stort i udvalgte havne	Stort men usikkert	Usikkert

Kilde: Implement Consulting Group baseret på interviews med havnene og analyserne i denne rapport.

Note: De identificerede udviklingstendenser og vækstpotentialer udtrykker den generelle holdning blandt havnene.

⁹⁴ Se <https://grenaahavn.dk/en/grenaa-havn-vil-vaere-med-naar-vindmoeller-skal-genbruges/#:~:text=Vil%20du%20vide%20mere%3F&text=Grenaa%20og%20Grenaa%20havn%20kan,fiernes%20fra%20deres%20oprindelige%20placering.>

Enkelte andre megatrends kan samtidigt forventes at reducere behovet for fast bulk (fx udfasning af kul i den grønne energiomstilling, mindre import af gødning og foderstoffer samt mindre eksport af landbrugsprodukter, hvis den kommende CO₂-afgift reducerer landbrugsproduktionen). Effekten på den samlede mængde fast bulk er usikker men må forventes at være langt mindre end den forventede stigning som følge af øget cirkularitet.

En række havne følger udviklingen af markedet inden for genbrug af vindmøllevinger tæt, men havnenes potentielle rolle vil afhænge af, hvilken teknologi der ender med at vinde frem. Hvis havnenes udstyr til at opbevare, håndtere og transportere vingerne bliver relevant for den vindende teknologi, kan der blive behov for at udvide havnearealet, da dette vil være en pladskrævende aktivitet. I et sådant scenarie er de danske havne geografisk godt placeret til indgå i nye værdikæder for genbrug af vinger, hvis de i tide kan sikre tilstrækkeligt areal.

Havnene peger på følgende barrierer for at realisere potentialerne:

- **Dyre arealudvidelser** | Nogle havne oplever pres på at flytte arealerne for fast bulk uden for byerne, hvilket gør arealudvidelsen dyrere og skaber behov for mere bagvedliggende infrastruktur for at skabe sammenhæng til havnen.
- **Høje vedligeholdelsesomkostninger** | Bulkskibene stikker dybt og kræver hyppig oprensning af sejlrenderne. Udgifter til vedligehold kan være vanskelige at få dækket, fordi indtjener pr. ton bulk er lille.

5 Havnenes rolle i udbredelsen af havvindenergi

EU's mål om klimaneutralitet i 2050 kræver en stor udbygning af vedvarende energi, og EU har sat et mål om 300 GW havvind i 2050, jf. kapitel 2. EU-Kommissionen vurderer, at udbygningen vil koste ca. 6.000 mia. kr. i årene frem mod 2050.⁹⁵ En stor del af udbygningen vil finde sted i Nordsøen, Østersøen og Kattegat, og danske havne er i geografisk nærhed til at kunne bidrage til produktion, installation og servicering af disse parker. Mange af de havne, der indgår i værdikæden for havvind, har dog begrænset ledig havnekapacitet og investeringer i nye havneareal kan være nødvendige, hvis potentialerne skal realiseres fuldt ud. Værdikæden omkring havvind er kompleks og under betydelig forandring. Vingerne bliver længere, fundamentene bliver tungere, og flydevind fundamenter bliver større og flere, hvilket sætter nye krav til dimensioneringen arealerne på kajen, dybden på sejlrenderne og kajens bæreevne. Hvis danske havne skal være konkurrencedygtige og levere et betydeligt bidrag til EU's mål for havvind, vil det kræve massive investeringer.

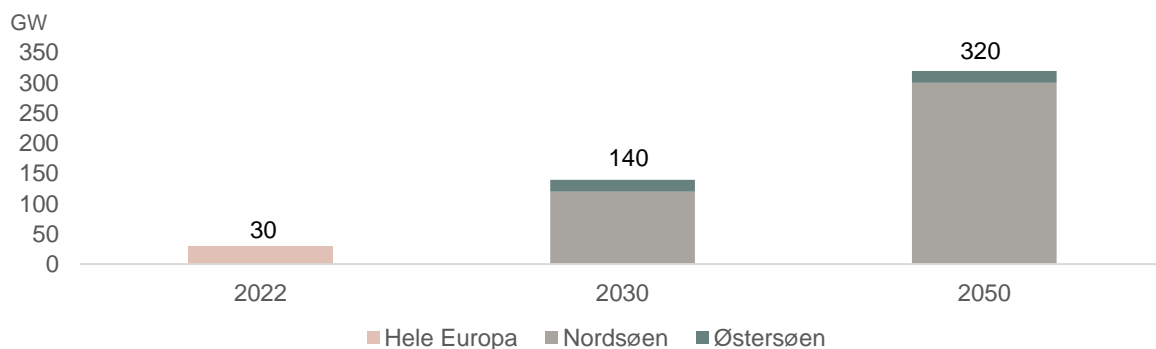
Dette kapitel beskriver udviklingstendenser inden for havvind, potentialer for danske havne og barrierer for at realisere potentialerne med særligt fokus på behov for areal og større investeringer. I forbindelse med Havnepartnerskabets forberedende arbejde er der igangsat analyser af havnenes kapacitet i relation til udbygning af dansk havvind. Dette kapitel anvender estimerne fra disse scenarier uden at have adgang til det underliggende data.⁹⁶

Afsnit 1 giver et overblik over de politiske mål for udbygningen af havvind i kort afstand til danske havne. **Afsnit 2-4** beskriver potentialer for hhv. danske produktionshavne, installationshavne og havne med mulighed for at servicere havvindmølleparkerne. **Afsnit 5** forklarer, hvordan realisering af potentialerne kræver både havneareal og opgradering af infrastrukturen. **Afsnit 6** indeholder kapitlets konklusioner om havnenes rolle inden for havvind.

5.1 Ambitiøse mål for havvind åbner potentialer for havnene

Danmark og resten af Europa har ambitiøse mål for udbygningen af havvind. Esbjerg-, Ostende- og Marienborgerklæringerne sætter et samlet mål på 140 GW havvind i Nordsøen og Østersøen i 2030, jf. Figur 12.⁹⁷ Der er tale om yderst ambitiøse mål om en massiv udbygning. I 2022 var der ca. 30 GW havvind installeret i hele Europa, mens der ifølge WindEurope blev udbygget med 4,2 GW i 2023.

Figur 12: EU's og Nordeuropas mål for havvind i 2030 og 2050



Kilde: Implement Consulting Group baseret på tal fra Esbjergklæringen, Marienborgerklæringen, Ostende- og Østersøklæringen, EU's Offshore Renewable Energy Strategy og GWEC (2023), *Global Wind Report 2023*.

Note: Marienborgerklæringen har ikke specifikke mål for 2050 men noterer blot et potentiale på op til 93 GW. Ambitionerne i Ostende- og Østersøklæringen overgår EU's havvindsmål i 2030 og svarer til hele EU's havvindsmål i 2050.

⁹⁵ EU's Offshore Renewable Strategy, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_2099.

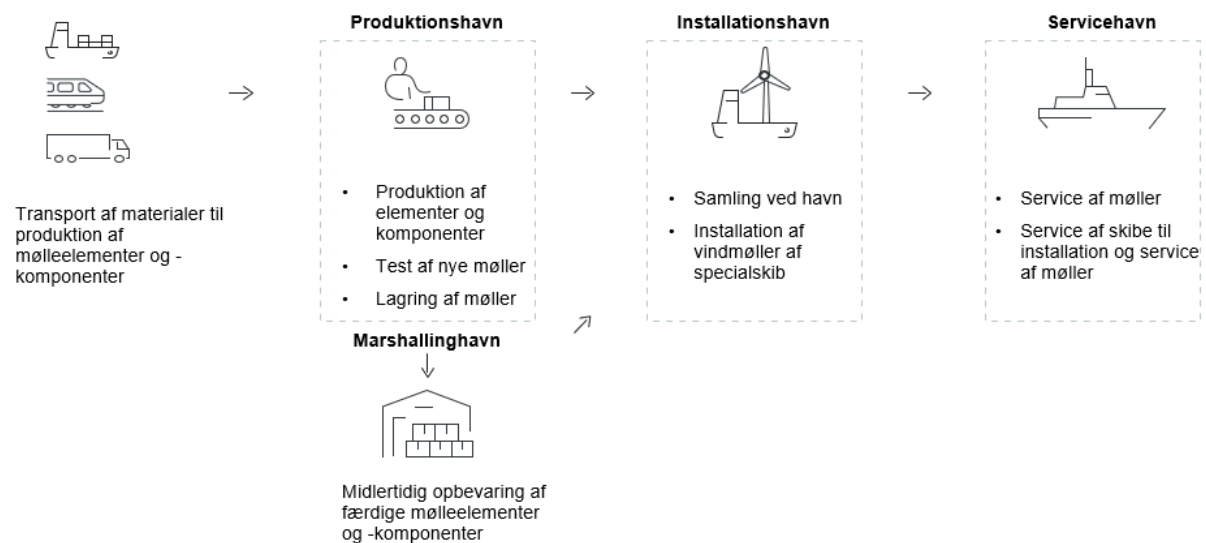
⁹⁶ Dette kapitel baserer sig hovedsageligt på to analyser. KPMG-rapporten *Analyse af havnekapacitet i relation til udbygning af dansk havvind* er baseret på interviews for at kortlægge fremtidige producentkrav, behovet for at investere i en forbedret dimensionering af danske installationshavne og arealbehov i den danske installationshavne (i forskellige scenarier for udbygningen af havvind i Nordsøen og Østersøen). Rapporten fra Odense Havn *M² og årsværk per MW havvind* indeholder en analyse af behovet for yderligere havneareal i installations- og produktionsfasen for at opfylde 2030-målede for havvind i Østersøen og Nordsøen.

⁹⁷ Se <https://www.regeringen.dk/aktuelt/tidligere-publikationer/the-esbjerg-declaration/>, <https://www.regeringen.dk/aktuelt/tidligere-publikationer/the-marienborg-declaration/>, og https://kefm.dk/Media/638179241345565422/Declaration%20ENERGY_FINAL_21042023.pdf.

Danske virksomheder indgår i mange led af værdikæden for havvind (jf. Figur 13), og hver gang 1 GW havvind sættes op i Danmark, understøttes mere end 14.000 arbejdspladser.⁹⁸ Arbejdspladserne opstår særligt i produktionen af møllerne, mens installationen er mindre arbejdskraftsintensiv.

De store planer for udbygning af havvind i Nordsøen og Østersøen er særligt relevante fra et dansk perspektiv, fordi flere led i værdikæden omkring havvind optimalt set er placeret tæt på opstillingsområderne. Udbygningen giver potentialer for fx installation og servicering af havvindmøllerne, men også for produktion af vindmølleelementer og -komponenter er det en fordel at være tæt på vindmølleparken (og installationshavnen), da mange elementer og komponenter er store, tunge og dyre at transportere.⁹⁹ Dertil kommer potentialer for midlertidig opbevaring af færdige vindmølleelementer (såkaldt marshalling) og for en række følgeerhverv i havnene, herunder maritim service og reparationer af de skibe, der arbejder med installation og service af vindmøller.

Figur 13: Havnene er centralt placeret i værdikæden for havvind



Kilde: Implement Consulting Group baseret på analyserne i denne rapport.

Udbygningen bliver dog kompliceret og forsinket af en række megatrends og udviklingstendenser i værdikæden omkring havvind:

- Stigende fokus på forsyningssikkerhed og selvforsyning betyder, at der både i Danmark og EU som noget nyt har øget politisk vilje til at yde statsstøtte for at fastholde produktion og arbejdspladser i Europa.¹⁰⁰
- Regeringer verden over giver også stigende statsstøtte, indfører eksportkontrol og stiller nye krav om lokal produktion i udbygningen af deres vindkapacitet, hvilket kan risikere at udflytte arbejdspladser.
- Geopolitiske spændinger stiger, og EU (og private aktører) har fokus på at sikre kritiske materialer fra andre partnere for at reducere importafhængighed af Kina (omkring 54% af de råmaterialer, der anvendes til at producere turbiner, importeres i øjeblikket fra Kina).
- Der er et stort hul mellem tilgængelig kapacitet i forsyningskæden og det reelle behov for fx fundamenter, elektrisk udstyr, stålplader og skibe osv., hvilket skaber flaskehalse gennem hele værdikæden.

⁹⁸ <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-energi/nyhedsarkiv/nyheder/2022/12/sammen-med-5-organisationer-satter-di-skub-i-udbygningen-af-havvind/>. Beskæftigelsestallet dækker både over arbejdspladser i produktionen, anlægsfasen og den efterfølgende drift/servicering af vindmøllerne (de direkte effekter), den øgede efterspørgsel hos danske underleverandører (de indirekte effekter) og øget indkomstdannelse fra investeringerne (afledt effekt).

⁹⁹ Vi vil fremadrettet blot bruge begrebet vindmølleelementer til at beskrive de store tunge dele til vindmøllerne, herunder fundamenter, vinger, tårne, naceller, mv.

¹⁰⁰ Se bl.a. Virksomhedsforum for Globale Risici <https://em.dk/Media/638314858866909815/kommissorium-for-virksomhedsforum-for-globale-risici.pdf>.

- Utilstrækkelig handling bag de politiske ambitioner, langsommelige udbudsprocesser og fordyrende krav fra de offentlige udbydere skaber usikkerhed for investorerne og sænker tempoet i at udbygge den nødvendige kapacitet i EU.
- Samtidig har høj inflation, knaphed på råmaterialer (særligt sjældne jordarter) og stigende renter fået flere udviklere til at udskyde vindprojekter.
- De private aktører har svært ved at få økonomien omkring havvind til at hænge sammen, og en større grad af standardisering, industrialisering og modularisering kan få indvirkning på det nuværende produktions- og distributionsfodaftryk i Danmark.
- Samtidig får udsigten til nye CO₂ skatter (fx i form af EU's kommende Carbon Border Adjustment Mechanism) flere aktører til at overveje at placere en større del af værdikæden uden for Europa.
- Udviklingen i værdikæden betyder også, at der opstår nye alliancer omkring værdikæderne for at sikre forsyninger, professionalisere processerne og øge repeterbarheden. Placeringen af produktion og distribution vil derfor kræve større skala end tidligere.
- Udviklingen går i retning af større havvindmøller, hvilket stiller større krav til dimensioneringen på de havne, der skal producere og installere møllerne.
- Manglen på kvalificeret arbejdskraft til at producere kritiske komponenter er stigende, og udviklere og partnere i forsyningskæden har fokus på at automatisere produktionen – og at placere fabrikker i områder, hvor der er kvalificeret arbejdskraft til rådighed.

5.2 Store potentialer for produktionshavnene

De naceller, vinger, tårne og fundamenter, der indgår i havvindmøllerne, er tunge, og produktionen af elementer foregår derfor overvejende på eller nær havnen, hvorfra de udskibes til installationshavnen eller direkte til installationsområdet for havvindmølleparken. Produktionshavne kan derfor også agere installationshavne, fordi de skal leve op til samme producentkrav til havnenes dimensionering (se næste afsnit).

Den væsentligste faktor, der adskiller produktionshavnen fra installationshavnen, er de arealer og produktionsfaciliteter, der kræves for at kunne håndtere processen fra råmaterialer til færdige vindmølleelementer. Produktionshavnene skal tilbyde:

- **Kort afstand** | Der produceres vindmølleelementer til hele verdensmarkedet på danske havne, så elementerne kan godt transporteres over længere distancer, men det koster penge, er mere tidskrævende og giver mere usikre værdikæder. Danske havne har derfor en unik geografisk placering i forhold til at producere elementer til de havvindmøller, der skal installeres i Nordsøen, Østersøen og Kattegat.
- **Mulighed for indskibning af og opbevaring af materialer** | Havnene skal have areal til både at bringe materialer til havnen og opbevare dem. Nogle produktionshavne får dog materialer indskibet fra andre havne. Odense og Fredericia Havn importerer fx stål til vindindustrien, men det er en pladskrævende aktivitet.
- **Areal og infrastruktur på havnen** | Producenter af komponenter til havvindmøller kræver store produktionshaller, rigeligt med oplagsplads og udstyr til at flytte komponenterne fra produktion til oplagspladsen og senere ud på fragtskibene. Samtidig skal test af hele vindmøller stå havnenært, da det er for dyrt at transportere møllerne. Odense Havn vurderer, at der samlet er behov for mere end 820.000 m² pr. GW i produktionshavnen.
- **Kompetent arbejdskraft** | Kvalificeret arbejdskraft kan blive en mangelvare i den grønne omstilling, og Esbjergerkæringen om 150 GW havvind i Nordsøen i 2050 vurderes at kunne skabe op til 745.000 årsværk i dansk beskæftigelse, svarende til over 28.000 beskæftigede hvert år, hvis de rette kompetencer kan stilles til rådighed på rette tidspunkt.¹⁰¹
- **Dybe og brede sejlrender** | Transporten af de store og tunge vindmølleelementer stiller krav om både dybe og brede sejlrender. Kravene til dimensioneringen af sejlrenderne i både produktions- og installationshavnene forventes at stige frem mod 2050.

¹⁰¹ Se <https://www.ae.dk/node/3112/pdf-export>. Bemærk Ostendeerklæringen sætter endnu højere mål end Esbjergerkæringen.

Da kajnært areal kan blive trangt for nogle produktionshavne, benytter de sig også af transitlagre (såkaldt marshalling) i havne med ledigt kajnært areal, som kan bruges til midlertidig opbevaring, indtil installationshavnen er klar til at modtage vindmølleelementer.

Fundamenter bliver på nuværende tidspunkt produceret i Aalborg Havn og Odense Havn, og fremadrettet vil Esbjerg Havn også producere fundamenter. Disse bliver udskibet og installeret tidligere i værdikæden end resten af mølleelementerne. På Odense Havn er det gamle Lindøværft blevet omdannet til test- og produktionshaller, og havnen har gode forudsætningerne for at bruge de eksisterende faciliteter og kompetencer til at udbygge sin position som produktionshavn. Dette vil dog kræve en udvidelse af havnens sejlrende (fra de nuværende 11 meter til minimum 12 meter). Havnen kører i øjeblikket på fuld kapacitet, så også det kajnære areal vil skulle udvides, og havnen planlægger en udvidelse på vandsiden med 1.000.000 m².

Flere andre havne ser muligheder for at bidrage til produktionen af vindmøller. Vordingborg Havn har firedoblet sit areal og planlægger yderligere udvidelser, og de ser en mulighed for bl.a. at anvende det til at producere elementer eller konstruktioner til havvindindustrien. Aabenraa Havn håber også at kunne bidrage til produktion og udskibning af elementer til havvindmøller.

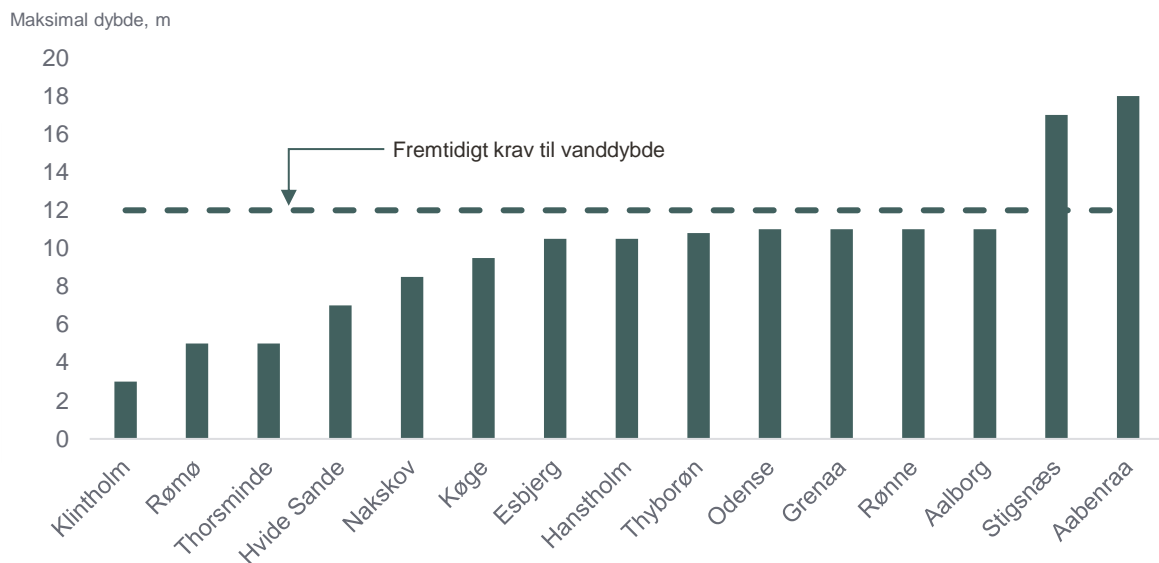
Havnene peger dog på, at de uklare politiske signaler skaber betydelig usikkerhed for investorer. Lange sagsbehandlingstider og udskudte investeringer kan forårsage, at den nødvendige produktionskapacitet ikke bliver opbygget, og at flaskehalse i den første del af værdikæden skaber problemer for de efterfølgende led.

5.3 Krav om ny dimensionering af installationshavnene

Installationshavnene er sidste led i værdikæden, før møllen transporteres fra land til hav. Havnene stiller areal og maskinel til rådighed på havnen og fungerer dermed som pre-assembly hubs, før vindmøllen udskibes. Vindmølleelementer udskibes ikke nødvendigvis fra samme havn, og kravene til installationshavnene vil derfor variere med, om havnen fx udskiber fundamenter eller møller. Som det er tilfældet med produktionshavnene, stilles der i dag en række krav til de havne, der skal installere havvindmøllerne, og kravene stiger, som møllerne bliver større:

- **Kort afstand** | Installationshavnene skal ligge relativt tæt på de områder, hvor havvindmølleparker placeres, da det er ressourcekrævende at transportere de samlede vindmøller over lange afstande, og fordi det tekniske personale er en knap ressource.
- **Stort havneareal på kajen** | Der skal bruges store arealer i selve havnebassinet og på kajen for at udføre de løft og operationer, der skal til for at samle møllerne på installationsskibene. KPMG vurderer, at der til udskibning af fundamenter svarende til 1 GW skal bruges 100.000-150.000 m² i installationshavnen i en periode på 6-9 måneder, og arealbehovet er 150.000-200.000 m² i en periode på 1 år for at udskibe møller tilsvarende 1 GW. Odense Havn vurderer, at der samlet er behov for mere end 230.000 m² pr. GW i installationshavnen.
- **Stærke kajanlæg** | Dele af kajen på installationshavnene skal have en vis bæreevne, da de tunge elementer placeres på kajen, før de samles på installationsskibene. Kravet til bæreevne på disse dele af kajen i 2023 er 5 t/m², men frem mod 2050 forventes dette krav at stige kraftigt, hvilket vil udfordre flere danske havne.
- **Dybe sejlrender** | Installationsskibene med de samlede vindmøller er tunge og stiller krav om dybe sejlrender. Kravene til dybden på sejlrenderne forventes at stige frem mod 2050. KPMG forventer, at det fremtidige krav til visse havvindsprojekter kan kræve sejlrender med en dybde på 12-14 meter i 2050, hvilket kan udfordre en række havne, jf. Figur 14.
- **Lange og brede kajer** | Kajlængde er essentiel for installationsskibene, der bl.a. fragter vinger og mølletårne fra havn til park. Producenternes ønskede kajlængde i dag er 250 meter, og da denne dimensionering ikke forventes at øges frem til 2050, opfylder de fleste installationshavne dette krav. Den ønskede kajbredde på 30 meter i dag forventes heller ikke at øges, og havnene opfylder i dag også dette krav.

Figur 14: Vanddybden i udvalgte potentielle installationshavne



Kilde: Implement Consulting Group baseret på Danske Havne (2023), *Regulatoriske barrierer til hinder for at havnene kan håndtere fremtidige volumener inden for havvind, PtX, CCS mv.* og KPMG (2023) *Analyse af havnekapacitet i relation til udbygning af dansk havvind.*

Note: I KPMG's analyse forventes havnene fremover at kunne tilbyde en vanddybde på 12-14 meter til visse projekter.

Med de store ambitioner for installation af havvind i Nordsøen og Østersøen vil danske installationshavnes erfaring og beliggenhed sætte dem i en unik position til at installere havvindmølleparker i både danske og udenlandske farvande (herunder Aalborg Havn, Odense Havn, Nakskov Havn, Esbjerg Havn, Aabenraa Havn, Grenaa Havn, Rønne Havn, Køge Havn og Stignæs Olie Terminal).

Med sin centrale placering i Østersøen er Rønne Havn fx ikke kun relevant for danske projekter, men også som installationshavn for en række udenlandske projekter. Rønne Havn skal fungere som installationshavn for Energiø Bornholm, men usikkerheden om projektets fuldførelse besværliggør planlægningen for havnen. Energiø Bornholm er et stort projekt, der kræver meget plads af installationshavnen, og så længe projektet er sat i bero eller har udsigt til betydelige forsinkelser er det uklart, om havnen skal nyttiggøre pladsen til andre formål eller reservere pladsen til energiøen.¹⁰² Klare politiske og markeds-mæssige signaler vil gøre det nemmere for havnene at prioritere hensigtsmæssigt.

Hvis de langsigtede politiske planer i form af fx Esbjerg- og Marienborgerklæringen også udmønter sig i konkrete projekter, der skal opstilles, vil potentialet for danske installationshavne være stort, både på relativt kort sigt frem mod 2030 og på længere sigt. Potentialet på længere sigt afhænger dog, af om havnene får mulighed for at stille tilstrækkeligt areal til rådighed med den nødvendige dimensionering til at imødekomme producenterens og installatørernes behov. Her ser installationshavnene samme barrierer som produktionshavnene, jf. afsnit 5.2.

5.4 Store fremtidige potentialer for servicehavnene

Som havvindmølleparkerne opstilles i Nordsøen, Østersøen og Kattegat vil efterspørgslen efter servicering af havvindmølleparkerne stige, og markedet forventes at udvikle sig i to faser. Først vil der være efterspørgsel efter servicehavne, der kan hjælpe maritime fartøjer, der arbejder med installation af vindmølleparkerne, herunder kabellægning mv. Efter parken er taget i brug, vil efterspørgslen rettes mere mod havneareal til skibe, der løbende laver service og reparationer på vindmøllerne.

¹⁰² Det er stadig planen, at Energiø Bornholm skal etableres. Genberegning af projektet har dog sået tvivl om projektets rentabilitet, og det er en betingelse i den oprindelige aftale, at projektet kun gennemføres, hvis det er rentabelt. Det skaber usikkerhed for alle parter i projektet, herunder havnene. Se bl.a. https://pro.ing.dk/sites/mi/files/2022-08/eoeb_5_-_samlet_rentabilitetsvurdering_for_energieo_bornholm.pdf.

Havnene vil også blive anvendt til opbevaring af mindre reservedele og værktøj, der skal fragtes fra havnen og ud til havvindmølleparken.

Servicehavne vil i mindre grad skulle operere med tunge vindmølleelementer, og kravene til en servicehavn vil i højere grad være:

- **Kort afstand** | Servicehavnene skal have kort geografisk afstand til parkerne og installationshavnene for at reducere transportomkostningerne og tiden, hvor en mølle står stille. De nuværende servicevirksomheder opererer typisk med en radius på 50-60 sømil (30 km) fra havn til park.
- **Havneareal** | Servicehavnene skal have plads til at modtage og servicere de skibe, der arbejder med reparation og service af vindmøllerne. Skibene stiller dog ikke samme krav til dimensionering af havnene, herunder kajens bæreevne og sejlrendernes dybde.
- **Areal til landingsplads** | Mandskab og elementer vil typisk blive fragtet fra havn til park med skib, men vejrforhold kan gøre det nødvendigt at anvende helikoptere, og servicehavnene skal sikre areal til og mulighed for denne transportform.
- **Kompetent arbejdskraft** | Servicering af havvindmøllerne kræver specialiseret arbejdskraft, ligesom skibene kræver specialiserede maritime tjenester.

En lang række danske havne imødekommer disse krav, herunder de eksisterende servicehavne på den jyske vestkyst Hvide Sande Havn, Thorsminde Havn, Thyborøn Havn og Rømø Havn samt Klintholm Havn. Hvide Sande Havn er servicehavn for Horns Rev III og vil efter aftale med Vattenfall også blive det for de nye havvindmølleparker Vesterhav Syd og Nord.¹⁰³ Hvide Sande Havns største fordel som servicehavn er, at den ligger i geografisk kort afstand til disse vindmølleparker. Ligeledes har havnen ekspertise fra sin historiske rolle som fiskerihavn. Tilsvarende er Grenå Havn på den jyske østkyst servicehavn for Anholt Havvindmøllepark, der med 400 MW og hele 111 møller er en af de større danske havvindmølleparker. Rollen som servicehavn kan skabe øget erhvervsaktivitet omkring havnen, hvilket dog kræver løbende investeringer og tiltrækning af kvalificeret arbejdskraft til området.

Der er et stort fremtidigt potentiale for danske havne i at blive servicehavne for de nye havvindmølleparker, der opstilles i de omkringliggende farvande. Hvis de danske havne lykkes med at etablere sig som servicehavne, kan der opstå nye værdikæder omkring servicehavnene, der kan skabe øget aktivitet i havnene. Det drejer sig fx om de maritime fartøjer, der skal servicere havvindparkerne. Flere danske havne er specialiseret i servicering af den maritime sektor, bl.a. grundet Danmarks traditionelt store fiskerflåde.

5.5 Realisering af potentiale kræver havneareal og opgradering

For at fastholde og udvikle deres markedsposition skal de danske produktions- og installationshavne kunne imødekomme producenternes fremtidige behov for areal og dimensionering, som udbygningen bevæger sig fra møllestørrelser på 15 MW i 2025 til 30 MW i 2050.

Behovet for danske havneudvidelser til vindmølleindustrien afhænger naturligt af, hvor meget havvind, der installeres i nærområderne, og hvor stor en rolle danske havne spiller i installationen. Derudover er der stor forskel i, hvor mange GW havvind, der forventes at blive opstillet i de forskellige år, så udvidelsesbehovet er også afhængigt af, om havnene vil kunne imødekomme den fulde efterspørgsel de mest travle år eller man accepterer flaskehalse i enkelte år. KPMG har lavet en analyse, hvori de beregner forskellige scenarier for havvindudbygning og udvidelsesbehovet for helt at undgå flaskehalsproblemet.¹⁰⁴

¹⁰³ Se <https://group.vattenfall.com/dk/nyheder-og-presse/nyheder/2021/hvide-sande-bliver-servicehavn-for-tre-vattenfall-havmølleparker>.

¹⁰⁴ Se de underliggende antagelser i KPMG (2024), *Analyse af havnekapacitet i relation til udbygning af dansk havvind*.

For udbygningen i Nordsøen vurderer KPMG i det mest ambitiøse scenarie, at der bliver brug for en udvidelse på op til 270.000-770.000 m² allerede i 2029, hvor der forventes den største flaskehals for installation af havvind i Nordsøen.¹⁰⁵ For udbygningen i Østersøen vil der i samme scenarie blive brug for yderligere 290.000-480.000 m² for at undgå flaskehalse i 2031, hvor installationen af havvind i Østersøen forventes at være størst.¹⁰⁶ For de øvrige områder vil udvidelsen ifølge analysen kræve 50.000-350.000 m² i 2028 for at undgå flaskehalse.¹⁰⁷ Samlet peger KPMG-rapporten på, at der bliver behov for op mod 1,6 mio. m² yderligere areal i installationshavnene. Odense Havn tager udgangspunkt i samme arealbehov pr. installeret GW og vurderer, at der er brug for seks nye installationssites med en gennemsnitlig størrelse på ca. 231.000 m².

Behovet for havneudvidelser afhænger også af, hvor stor en rolle de danske produktionshavne skal spille. Odense Havn vurderer, at realisering af det fulde potentiale forbundet med udbygningen af havvind i Nordsøen og Østersøen kræver fire produktionssteder med en gennemsnitlig størrelse på 500.000 m². Det svarer til et samlet arealbehov på 2,0 mio. m² yderligere areal i produktionshavnene.

ANTAGELSER I KPMG-RAPPORTEN OM AREALBEHOVEN INDEN FOR HAVVIND

Det bemærkes, at KPMG's analyse er en modelfremskrivning, hvor der er lavet en række antagelser. Det er fx antaget, at servicehavnene også agerer installationshavne. Som KPMG selv pointerer i rapporten, kan det overvurdere det samlede tilgængelige areal til installation af havvindmøller, og dermed undervurdere flaskehalsene og det fremtidige udvidelsesbehov.¹⁰⁸ Ligeledes inkluderes produktion og opbevaring af fundamenter ikke i KPMG's analyse, hvilket også kan undervurdere arealbehovet. Derudover kan en række andre faktorer påvirke pladsbehovet, fx om installationen af havvind i Nordeuropa bliver anderledes end i modelantagelserne, eller om installationen i højere eller lavere grad end antaget sker i bestemte år.

En kortlægning foretaget af Danske Havne, der dækker 20 erhvervshavne¹⁰⁹, peger på, at havnene i dag råder over næsten 22 mio. m². Havnene i undersøgelsen peger på, at de kan udvide med næsten 2,3 mio. m² havnenært areal på landsiden (10 af havnene kan dog ikke udvide), mens der på vandsiden kan udvides med næsten 6 mio. m² (4 af havnene kan ikke udvide, mens to havne ikke ser fysiske begrænsninger for udvidelser på vandsiden). Man kan dog ikke direkte sammenholde det samlede arealbehov på for havvind med potentialet for udvidelse, som havnene oplyser, da det ikke er retvisende at sammenlægge tal fra vidt forskellige havne.

Danske Havnes kortlægning tyder på, at de nødvendige havnenære arealer kan gøres tilgængelige i disse havne, forudsat havnene får de nødvendige tilladelser. Odense Havn planlægger at udvide arealpladsen til havvind med 1.000.000 m², mens Grenaa Havn har mulighed for at udvide arealpladsen til havvind med 300.000 m² og Aalborg Havn med 120.000 m². Aabenraa og Køge Havn ser ingen fysiske begrænsninger i en udvidelse på vandsiden, mens Rønne Havn ikke kan udvide mere. Esbjerg, Stigsnæs og Nakskov Havn indgår ikke i kortlægningen fra Danske Havne.

¹⁰⁵ Dette scenarie er baseret på, at Danmark og nabolandene opfylder deres mål om udbygningen af havvind. Udover de danske havvindmølleparker, vil danske havne også bruges til at sætte den udenlandske havvind op, der ligger tættest på danske havne. Det drejer sig om 39 GW havvind indtil 2050, og er primært havvindprojekter fra Tyskland og Sverige. Den store forskel afspejles i om arealer på Esbjerg Havn stilles til rådighed eller ej. Se alle de underliggende antagelser i KPMG (2024), *Analyse af havnekapacitet i relation til udbygning af dansk havvind*.

¹⁰⁶ Den store forskel afspejles i om arealer på Odense Havn stilles til rådighed eller ej. Se alle de underliggende antagelser i KPMG (2024), *Analyse af havnekapacitet i relation til udbygning af dansk havvind*.

¹⁰⁷ Den store forskel afspejles i om arealer på Grenaa Havn stilles til rådighed eller ej. Se alle de underliggende antagelser i KPMG (2024), *Analyse af havnekapacitet i relation til udbygning af dansk havvind*.

¹⁰⁸ KPMG skriver: "Arealplads kan være overestimeret, da servicehavne er inkluderet i den samlede arealkapacitet". Se *Analyse af havnekapacitet i relation til udbygning af dansk havvind*.

¹⁰⁹ Analysen er foretaget af Danske Havne, der har indsamlet spørgeskemabesvarelser fra 20 danske erhvervshavne. Analysen dækker derfor langt fra alle af de danske erhvervshavne (ifølge Statistikbanken er der 72 danske havne registreret som arbejdssteder i 2022). Analysen beskriver dermed kun areal og muligheder for dele af branchen og er ikke repræsentativ for erhvervshavnene generelt.

5.6 Konklusion: Store potentialer under svære vilkår

Mange havne har i dag ikke nævneværdige ledige arealer, og realiseringen af vækstpotentialerne for installations- og produktionshavnene inden for havvind kræver havneudvidelser på omkring 3,6 mio. m² for at undgå flaskehalse. En kortlægning fra Danske Havne blandt 20 medlemshavne viser, at disse havne kan udvide med næsten 2,3 mio. m² havnenært areal på landsiden, mens der på vandsiden kan udvides med næsten 6 mio. m². Samlet set kan de danske erhvervshavne stille et endnu større areal til rådighed, hvis de kan få de nødvendige tilladelser. Realisering af disse potentialer kræver i mange tilfælde også udbygning af havnens infrastruktur for at møde kunderne behov (fx dybere sejlrender, stærkere kajanlæg eller ny bagvedliggende infrastruktur).

Figur 15: Vækstpotentiale, arealbehov og investeringer inden for havvind

Havneerhverv	Vækstpotentiale	Behov for yderligere areal	Behov for investeringer i infrastruktur
Produktionshavne	Stort for udvalgte havne – særligt for havvindmøleparker i Østersøen, Nordsøen og Kattegat	Stort – 2,0 mio. m ² hvis de fulde potentialer skal realiseres uden flaskehalse	Stort – nye producentkrav skaber behov for sejlrender med en dybde på op til 12 meter
Installationshavne	Stort for udvalgte havne – særligt for havvindmøleparker i Østersøen, Nordsøen og Kattegat	Stort – 1,6 mio. m ² hvis de fulde potentialer skal realiseres uden flaskehalse	Stort – nye producentkrav skaber behov for sejlrender med en dybde på op til 12 meter
Servicehavne	Stort men ligger længere ude i fremtiden	Begrænset	Begrænset

Kilde: Implement Consulting Group baseret på interviews med havnene og analyserne i denne rapport.

Note: De identificerede udviklingstendenser og vækstpotentialer udtrykker den generelle holdning blandt havnene.

Havnene peger på en række barrierer for at realisere potentialerne:

- **Uklare signaler fra politikere og markedet** | Det tager tid, før politikerne og vindmølleindustrien konkretiserer deres udbygningsplaner, som er grundlaget for, at havnene kan træffe de nødvendige investeringsbeslutninger. Flere havne planlægger havneinvesteringer, der skal vare i over 50 år, men hvis der er usikkerhed om både den langsigtede efterspørgsel og hvilke havne, der fx får serviceaftaler med vindmøleparkerne, vil havnene holde de nødvendige investeringer tilbage.
- **Langsommelig sagsbehandling og godkendelser** | Flaskehalse hos myndighederne giver lang procestid ved havneudvidelser, særligt ved klaptilladelser.
- **Mangel på kompetencer og kvalificeret arbejdskraft** | Den grønne omstilling kræver nye eller forstærkede kompetencer i industriens virksomheder og deres medarbejdere. En kortlægning af kompetencebehovet i danske erhvervshavne med vindindustrien som konkret eksempel viser, at særligt ni kompetencer er afgørende for, at der er det nødvendige antal medarbejdere med de rette kompetencer på det rette tidspunkt: digitalisering & automatisering, dataforståelse i produktionen, dokumentation, affaldssortering, ny energiindustri, omstilling i produktionen, fejlsøgning, test & brug af bæredygtige materialer, medarbejdere med grønne mindset og samarbejde på tværs af faggrupper.¹¹⁰
- **Stigende udenlandsk konkurrence** | En række lande bruger statsstøtte til at hjemtage produktion og øge forsyningssikkerheden. Det skaber stigende konkurrence fra udenlandske havne, og ulige vilkår kan stille danske havne svært i denne konkurrence.
- **Kompleks værdikæde under stor forandring** | Udviklerne af havvindprojekter skal lægge et puslespil af komponenter fra forskellige værdikæder, som tilsammen skal give det mest omkostningseffektive design, indkøb, byggeri, installation og drift af parken. Der er mange brikker, som kan være svært at gennemskue, og ikke mange kan påvirkes af havnene. Forståelsen for kompleksiteten i dette spil, som ofte foregår på projektniveau (og somme tider

¹¹⁰ Rapporten analyserer de særlige forhold for industrivirksomheder med relation til erhvervshavnene, og aktiviteterne på Esbjerg Havn (fra handel, fiskeri, container, offshore, biler, vindmøller og PtX) er blevet anvendt som case til at beskrive den generelle udvikling og overordnede problematikker på havneområdet. Flere detaljer kan findes i bilag 11 - Kompetenceudvikling og kompetencebehov i danske erhvervshavne.

på projekt portefølje niveau), er helt central for havnene forud for anlæg af nye områder til havvind.

Mens danske havne kan komme til at spille en afgørende rolle i de kommende års udbygning af havvind, er det altså under stor usikkerhed, at havnene skal foretage beslutninger om store investeringer i arealudvidelser og opgradering af havnenes dimensionering. Hertil kommer, at havnene skal vurdere, om udvidelserne også vil være efterspurgte, når den ønskede kapacitet er opnået. Ellers er der risiko for at foretage unødvendige kapacitetsudvidelser.

Havneudvidelser tager lang tid, og havnene står i et stort dilemma, ift. at planlægge deres investeringer. Hvis havnene først investerer i havneudvidelser, når efterspørgslen er sikret, kan der opstå flaskehalse og forsinkelser i udbygningen. Hvis havnene til gengæld udvider på baggrund af en forventning om fremtidig efterspørgsel, risikerer de at overinvestere. Her har både havnene, producenterne og de offentlige beslutningstagere en vigtig fælles rolle i at sørge for, at der foretages investeringer, så der ikke udvides mere end nødvendigt, men samtidig sikres tilstrækkelig finansiering og risikoafdækning, så havnene kan investere i udvidelser, der sikrer vigtige fremtidige projekter.

6 Potentialer for havnene inden for PtX og CCS

Klimakrisen har medført en mere ambitiøs klimapolitik, der både sætter nye mål for at reducere CO₂-udledningerne og indfange en del af den CO₂, der udledes i dag (jf. kapitel 2). CO₂ kan indfanges effektivt fra større punktkilder, der fx afbrænder biomasse eller fossile brændsler. Den indfangede CO₂ kan enten bruges i en Power-to-X-proces (PtX) til at producere grønne brændstoffer, eller den kan lagres i undergrunden (CCS). Produktion af grønne brændstoffer er afgørende for at nå de politiske mål om at reducere CO₂-udledningerne i de dele af den maritime sektor, der har svært ved at elektrificere, og reducere skibstransportens samlede CO₂-udledninger med 90%. Ligeledes forventes hverken Danmark eller EU at kunne opfylde sine klimamål uden indfangning og lagring af CO₂.¹¹¹

Udbredelsen af disse grønne teknologier skaber vækstpotentialer for havnene, særligt havne der i dag håndterer flydende bulk. For PtX er havnene især relevante, fordi de allerede nu er logistisk hub for distribution af fossile brændstoffer. Herudover kan placeringen af kraftværker nær havnen give adgang til den nødvendig input for at producere enkelte grønne brændstoffer. For CCS spiller havnene især en vigtig rolle i forhold at transportere indfanget CO₂. Havnene kan facilitere tryksætning, rensning, mellemlagring og omladning af CO₂ til udskibning. Ligeledes kan havnene facilitere indskibning af CO₂ til anvendelse eller lagring via landbaserede rørledninger fra havnen samt udskibning til offshore lagre. Da CO₂ også kan indgå i produktionen af grønne brændstoffer, kan der være synergier ved at have både PtX og CCS på havne med potentiale for begge aktiviteter.

Dette kapitel beskriver potentialer inden for PtX og CCS, havnenes rolle inden for de spirende værdikæder og barrierer for at realisere havnenes potentialer. **Afsnit 1** forklarer, hvordan de politiske klimamål skaber nye værdikæder for CCS og PtX, og hvordan havnene kan bidrage. I **afsnit 2-3** fokuseres på CCS og havnenes potentialer for hhv. at transportere CO₂ fra nærliggende punktkilder og modtage CO₂ i havnen til videre transport til (nærtliggende) CO₂-lagre. **Afsnit 4-5** omhandler PtX, hvor der i afsnit 4 fokuseres på havne med potentiale for *produktion* af PtX-brændstoffer, og afsnit 5 fokuserer på havne med potentiale for *distribution* af PtX-brændstoffer. **Afsnit 6** indeholder kapitlets konklusioner om potentialer og barrierer inden for PtX og CCS.

6.1 Politiske klimamål skaber nye værdikæder for CCS og PtX

Danmark har et mål om, at 3,2 mio. ton CO₂ årligt skal opsamles fra danske punktkilder og lagres i den danske undergrund fra 2029.¹¹² Danmark har også gode CO₂-lagre (både offshore og onshore) og kan også blive en attraktiv lokation for andre lande, der ønsker at lagre deres CO₂.

Den indfangede CO₂ kan overordnet bruges til to ting: Carbon Capture and Storage (CCS) og PtX-produktion af specifikke brændstoffer (fx metanol og kerosen). Princippet bag CCS er, at der indfanges og lagres CO₂ for at undgå, at CO₂ forurener atmosfæren og forstærker igangværende klimaforandringer. Indfangningen af CO₂ vil som regel ske fra en større punktkilde (fx et kraftværk). Den indfangede CO₂ kan fx lagres offshore, hvor der tidligere er udvundet olie eller gas, eller i geologiske strukturer af porøse sandsten, der både kan være offshore eller onshore.

Når CO₂ skal fragtes fra opsamlingssteder på land til offshore felter til havs, vil de danske havne kunne spille en rolle som udskibningshavn. Hvis andre lande indgår aftale om at lagre deres CO₂ i den danske undergrund, kan havnene også fungere som indskibningshavne og mellemlagring, indtil udskibningen finder sted.

¹¹¹ Se fx <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2023/sep/klimahandling-mindst-34-millioner-tons-co2-skal-ned-i-undergrunden>.

¹¹² Se <https://kefm.dk/Media/638307862071081909/Aftale%20om%20styrkede%20rammevilk%C3%A5r%20for%20CCS%20i%20Danmark%20af%202020.%20september%202023.pdf>.

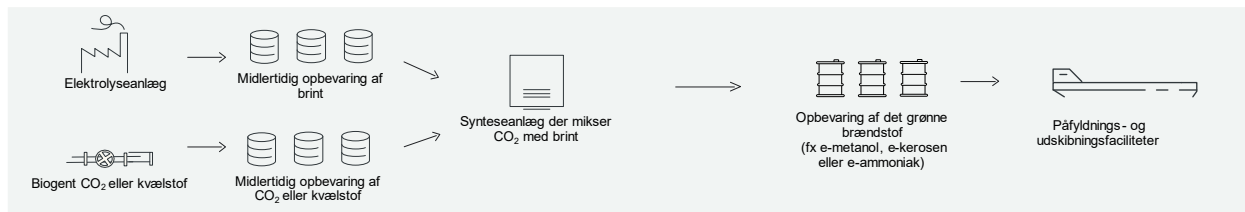
BESKRIVELSE AF PtX-PROCESSEN OMKRING GRØNNE BRÆNDSTOFFER

Hvis den indfangede CO₂ stammer fra en biogen kilde (fx biomassekraftværk) kan den umiddelbart anvendes til PtX-produktion af fx grønne brændstoffer. I PtX-processen anvendes strøm fra et elektrolyseanlæg til at splitte vandmolekylerne, så der dannes rent brint og rent oxygen. Brint bringes via katalyse sammen med CO₂ for at producere grønne brændstoffer (X) som fx metanol.¹¹³ PtX-produktion behøver dog ikke at indeholde CO₂, da fx ammoniak kan produceres ved at kombinere brint fra elektrolyseanlægget med kvælstof (nitrogen) indfanget fra luften i en såkaldt Haber-Bosch-proces, der producerer ammoniak.¹¹⁴ Ammoniak bruges på nuværende tidspunkt i høj grad til bl.a. gødning, men forventes også i fremtiden at blive et grønt brændstof.¹¹⁵

Den danske PtX-strategi sætter et mål om 4-6 GW elektrolysekapacitet i Danmark i 2030. Denne kapacitet dækker med stor sandsynlighed mere end blot det danske forbrug, så der er mulighed for at eksportere de ekstra mængder PtX-brændstoffer.¹¹⁶ PtX-produktion opdeles ofte i enten produktion af ren brint som slutprodukt eller produktion af ren brint, der videreføres til andre produkter, fx metanol eller ammoniak.¹¹⁷ Green Power Denmark bruger også denne opdeling i deres analyse til Havnepartnerskabet, og de bruger betegnelsen PtX-brændstoffer om gruppen af videreførte PtX-produkter.¹¹⁸ Vi følger den kategorisering i vores rapport.

Havnenes beliggenhed og infrastruktur betyder, at de kan komme til at spille en central rolle i de nye værdikæder for produktion og distribution af PtX-brændstoffer, jf. Figur 16. Green Power Denmark forventer, at ca. 40% af Danmarks elektrolysekapacitet i 2031 vil blive brugt til produktion af grønne brændstoffer, og at synteseanlægget vil komme til at ligge på eller nær en havn.¹¹⁹ Omvendt forventer de også, at 60% af elektrolysekapaciteten i 2031 bliver brugt på brint som slutprodukt, og at havnene vil have en minimal rolle i denne produktion og distribution.

Figur 16: Havnene er centrale for udvikling af den spirende værdikæde for PtX



Kilde: Implement Consulting Group baseret på analyserne i denne rapport.

Note: Dette er et eksempel på en værdikæde for produktion af grønne brændstoffer, hvor biogent CO₂ anvendes i PtX-processen. Værdikæden for PtX-produktion kan dog se meget anderledes ud, afhængigt af flere ting, herunder hvilket slutprodukt, der skal produceres og hvor stor en del af feedstock, der importeres i stedet for at blive produceret/indfanget på havnen.

6.2 Potentialer som udskibningshavn for CO₂

For at kunne fungere som udskibningshavn for CO₂ kræves:

- **Nærhed til punktkilder** | Havnen skal ligge i nærheden af store punktkilder, der har etableret CO₂-fangst eller centralt placeret for en række mindre udledere, der har etableret CO₂-fangst (fx biogasanlæg).
- **Bagvedliggende infrastruktur** | Der skal være gode muligheder for at transportere den indfangede CO₂ fra fangststedet til havnen (fx via lastbiler eller rør).

¹¹³ Se fx https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/309586496/DTU_Kraka_report_final.pdf.

¹¹⁴ Øvrige grønne teknologier er nærmere beskrevet på <https://as-schneider.blog/2022/03/02/what-are-power-to-x-solutions/> og omfatter bl.a. kemikalier, ammoniak, protein og syntesegas.

¹¹⁵ Selvom ammoniak allerede har sin anvendelse i andre sektorer, kategoriserer vi det her under PtX-brændstoffer. Dette følger bl.a. proceduren fra Green Power Danmarks analyse, der deler PtX-produktionen op i brintproduktion og produktion af andre PtX-brændstoffer. Se Analyse til Havnepartnerskabet, *Potentiale og kapacitetsbehov for PtX-produktion på eller nær havne*.

¹¹⁶ Se aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer på [Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer \(regeringen.dk\)](https://regeringen.dk) og beregninger af, hvor meget der kan gå til dansk forbrug her <https://kraka-advisory.com/news/power-x-bidraget-kun-lidt-til-danske-klimamal>.

¹¹⁷ For metanolproduktion kræver det CO₂ som feedstock, mens det for ammoniakproduktion kræver kvælstof som feedstock.

¹¹⁸ Analyse til Havnepartnerskabet, *Potentiale og kapacitetsbehov for PtX-produktion på eller nær havne*.

¹¹⁹ Af de 40% forventer Green Power Denmark, at 1/4 af produktionen bliver på havnearealer, mens den resterende 3/4 bliver havnenært. Se Analyse til Havnepartnerskabet, *Potentiale og kapacitetsbehov for PtX-produktion på eller nær havne*.

- **Faciliteter til lagring og kompression** | Havnen skal have de nødvendige faciliteter til kompression ("flydendegørelse") og mellemlagring, hvor den opsamlede CO₂ gøres flydende, så den kan lastes effektivt på skibene.

En række danske havne er relevante som udskibningshavne. Det gælder specielt havne, der ligger i nærheden af et kraftværk eller en anden stor punktkilde, der fanger CO₂ og har brug for transport til et offshore lager.¹²⁰ Et eksempel på en udskibningshavn er Fredericia Havn, der forventer at fungere som både ind- og udskibningshavn for på den måde at kombinere CO₂-fangst med både lagring og PtX-produktion.¹²¹ Asnæsværkets Havn har også potentiale til at være en udskibningshavn, da den har en stor punktkilde beliggende på havnen. Den punktkilde som er en del af Northern Lights-projektet, hvor indfanget CO₂ skal udskibes til Norge og lagres.¹²² Det samme gør sig gældende for Prøvestenen i København, hvor nærtliggende punktkilder som ARC og HOFOR har valgt udskibning frem for transport via landbaseret rørledning. Endeligt har Fortum Waste Solutions, der ligger på Nyborg Havn, samarbejde med Aker Carbon Capture.¹²³

Potentialet som udskibningshavne forventes dog at blive begrænset af CO₂-fangsten i de større nærliggende punktkilder, som i 2040 forventes at være maksimalt 5-10 mio. ton CO₂ i hele Danmark.¹²⁴

6.3 Potentialer som ind/udskibningshavn for CO₂ til lagring

For at kunne fungere som indskibningshavn for CO₂ kræves:

- **Nærhed til store CO₂-lagre** | Havnen skal have en god strategisk placering i forhold til et (permanent eller midlertidigt) CO₂-lager for at minimere transportomkostningerne.¹²⁵ Indskibningshavne vil ligge nær onshore CO₂-lagre, der er forbundet med rørledning. Hvis der er tale om udskibning til offshore, vil havnen være placeret tæt ved offshore sejlruiter til danske eller udenlandske CO₂-lagre.
- **Plads og faciliteter til mellemlagring** | Havnen skal have plads og faciliteter til midlertidigt at lagre den indskibede CO₂, før det transporteres videre til lageret.
- **Bagvedliggende infrastruktur** | Havnen skal kunne tilbyde transport til lageret, enten via rørledning eller specielt designede skibe.

Flere danske havne kan komme til at spille en central rolle i udskibningen af CO₂. Aalborg Havn forventer fx at få det første danske storskalaanlæg til håndtering af indfanget CO₂ i 2026. Fidelis New Energys står klar med et anlæg på havnen, der skal kunne modtage op mod 4 mio. ton CO₂ om året.¹²⁶ Med dette anlæg kan CO₂ transporteres til havnen og derfra videre via rørledning til et bagvedliggende underjordisk CO₂-lager ("Gassum" nær Randers).¹²⁷ For at få plads til projektet har Aalborg Havn investeret i udstykning af 270.000 m² og etablering af en ny kaj.

Derudover har Hirtshals Havn igangsat et projekt, hvor de forventer at blive indskibningshavn og knudepunkt for CO₂-lagring i forbindelse med Project Greensand.¹²⁸ Kalundborg Havn ser også et potentiale som indskibningshavn for CO₂ grundet havnens nærhed til det store onshore CO₂-lager ved Havnsø, ligesom Hanstholm Havn ligger i nærheden af et stort offshore CO₂-lager.^{129, 130} Ud over disse konkrete projekter ser bl.a. Aalborg, Kalundborg, København, Hanstholm og Hirtshals Havn potentialer for at blive hubs for indskibning af CO₂. Indskibningshavnenes aktiviteter kan dog blive

¹²⁰ Punktkilder kunne fx være raffinaderier, kraftværker eller cementproduktion.

¹²¹ Se https://www.soefart.dk/article/view/1045202/fredericia_havn_vil_skyde_1_milliard_i_co2infrastruktur.

¹²² Se <https://orsted.com/en/media/news/2023/05/20230515676011>.

¹²³ Se <https://a-r-c.dk/c4/> og <https://www.fortum.dk/media/2023/04/fortum-recycling-waste-i-nyborg-tager-et-stort-skridt-mod-klimateutral-behandling-af-farligt-affald-og-etablerer-et-pilotanlaeg-til-fangst-og-lagring-af-co2-i-samarbejde-med-norske-aker-carbon-capture>.

¹²⁴ <https://www.geus.dk/Media/637959053014045386/Tekniske%20barriere%20for%20CCUS%20i%20Danmark.pdf>.

¹²⁵ Midlertidigt lager kunne fx være en strategisk god placering ift. CO₂-transportskibenes ruter.

¹²⁶ <https://portofaalborg.dk/nyt/modtageranlaeg-skal-goere-aalborg-til-en-af-europas-foerende-inden-for-co2-haandtering/>.

¹²⁷ <https://energidata.maps.arcgis.com/apps/instant/sidebar/index.html?appid=7493a78f50f7428e9bc3f5def191d560>.

¹²⁸ <https://danskehavne.dk/nordeuropas-stoerste-co2-hub-paa-hirtshals-havn-rykker-et-stort-skridt-naermere-efter-stoette-paa-109-mio-kr-fra-fond/>.

¹²⁹ Fra interviews og <https://www.soefart.dk/article/view/1030583/nu-forbereder-kalundborg-havn-sig-ogsaa-til-co2lagring>.

¹³⁰ Havnsø har en kapacitet på over 300 mio. ton CO₂, mens der nær Hanstholm forventes at kunne lagres ca. 1.300 mio. ton CO₂. Se <https://www.geus.dk/Media/637959053014045386/Tekniske%20barriere%20for%20CCUS%20i%20Danmark.pdf>.

begrænset af CO₂-lagrenes kapacitet og hastigheden, hvormed CO₂ kan pumpes ned i undergrunden.¹³¹

På sigt kan andre havne, der er forbundet med bagvedliggende rørledninger, også komme til at fungere som indskibningshavne for CO₂ fanget omkring Østersøen til lagring i Danmark.

6.4 Potentialer for produktion af grønne brændstoffer på havnene

For at havnene skal kunne fungere som hjemsted for virksomheder, der producerer grønne brændstoffer, kræves:¹³²

- **Adgang til grøn strøm** | Havnen skal tilbyde omkostningseffektiv adgang til grøn strøm, da der bruges meget store mængder strøm til brintproduktionen. Havnene med direkte linjer til selve strømproduktionen, dvs. tæt på store vindmølleparker og/eller solcelleanlæg, vil være særligt relevante.¹³³
- **Tilgængeligt areal** | PtX-produktion kræver betydeligt areal, da produktionsanlæggene fylder meget,¹³⁴ og produktionsprocessen kræver midlertidig opbevaring af både brint og CO₂. Herudover kræver oplagring af de færdige PtX-brændstoffer areal. Der skal helst være relativt god plads på eller nær havnen, da arealerne anvendt til PtX-produktion er kategoriseret som en højrisikozone.¹³⁵ Green Power Denmark estimerer, at PtX-produktion på havnene vil kræve et areal på 280.000-500.000 m² i 2030 og 950.000-1.700.000 m² i 2040 afhængigt af, hvor stort et gennembrud PtX får i Danmark.¹³⁶
- **Mulighed for miljøgodkendelser** | Havnen skal give mulighed for at opbevare og håndtere store mængder af miljøklassificerede produkter (brint, CO₂, metanol, ammoniak, mv.)
- **Adgang til andet relevant feedstock**¹³⁷ | Havnen skal give omkostningseffektiv adgang til relevant feedstock til PtX-produktionen. Det gælder fx fra biogene CO₂-kilder, hvis der skal produceres e-metanol eller e-kerosen, eller det gælder kvælstof, hvis der skal produceres ammoniak.
- **Adgang til vand** | Placeringen skal have muligheder for større mængder rent vand, der kan anvendes til selve PtX-processen.
- **Gerne adgang til fjernvarmenet** | Elektrolyseprocessen laves ofte på en måde, der udvikler meget overskudsvarme, der kan sælges og fødes ind i et lokalt fjernvarmenet. Det er derfor en fordel for økonomien i projektet, hvis der ligger et fjernvarmenet tæt på havnen, der kan aftale overskudsvarmen.
- **Adgang til aftagere** | Havnen skal have nem adgang til enten aftagere af brændstoffet eller udskibningsmuligheder. Havne, der er vant til at opbevare og håndtere flydende bulk, er derfor oplagte som udskibningshavne.

Flere danske havne ser potentialer for produktion af grønne brændstoffer på eller nær havnen, og nogle enkelte har allerede konkrete planer. Arcadia planlægger fx at bygge et anlæg til produktion af PtX-brændstoffer på Vordingborg Havn, og Fredericia Havn ser potentiale for at blive lokation for både produktion og distribution af grønne brændstoffer. Havnen er vant til at håndtere flydende bulk, den har tæt adgang til både kraftværk, raffinaderi og fjernvarme, og den ligger tæt på det forventede brintrør til Tyskland. Adgang til grøn strøm kan dog blive en begrænsning for havnene.

¹³¹ Det forventes ifølge Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, at der fra 2030 kan pumpe 13 mio. ton CO₂ ned om året i den danske del af Nordsøen. Se [Dørene til et nyt grønt Nordsøeventyr er nu åbne \(kefm.dk\)](#).

¹³² Grønne brændstoffer kan både være PtX-brændstoffer og biobrændstoffer. Fokus i denne rapport er på PtX-brændstoffer, da det er her vi vurderer, at det fremtidige potentiale for havnene er størst. Biobrændstoffer har en lidt anderledes værdikæde end PtX-brændstoffer, hvor det ikke baseres på elektrolyseanlæg (brintproduktion) og kan have andet feedstock.

¹³³ Se fx figur 6.10 i Klimarådets 2022 statusrapport for analyse af, hvor vigtigt 100% grøn strøm i produktionen af PtX-brændstoffer er https://klimaraadet.dk/sites/default/files/node/field_file/statusrapport_2022_webpdf_final.pdf.

¹³⁴ Ifølge Green Power Denmark antager i deres beregninger, at for hver 100 MW elektrolyse med tilhørende synteseanlæg fylder 50.000 m². Se Analyse af pladsbehov ved PtX-produktion, Analyse til Havnepartnerskabet - Potentiale og kapacitetsbehov for PtX-produktion på eller nær havne.

¹³⁵ Se bl.a. Green Power Danmarks analyse af pladsbehov ved PtX-produktion, Analyse til Havnepartnerskabet - Potentiale og kapacitetsbehov for PtX-produktion på eller nær havne.

¹³⁶ Green Power Denmark bruger to scenarier, hvor det ene svarer til analyseforudsætninger til Energinet og det andet er et mere positivt scenario. Udover arealet på havnen, forventer Green Power Denmark også et stort areal i nærheden af havnen. Se "Analyse af pladsbehov ved PtX-produktion, Analyse til Havnepartnerskabet - Potentiale og kapacitetsbehov for PtX-produktion på eller nær havne."

¹³⁷ Med feedstock menes det materiale, der bruges som input til PtX-produktionen. Dette gælder strøm til brintproduktion og fx brint og kvælstof til ammoniak produktion eller brint og CO₂ til produktion af metanol eller kerosen.

Nogle af de seneste udbud af havvindmølleparker i Danmark har givet bredere muligheder for overplantning og PtX-produktion på både hav og land.^{138,139} Det kan give yderligere muligheder for men også krav til havnene. For det første kan en evt. stor ilandføring af grøn strøm føre til PtX-produktion på eller nær havnen, hvis havnen ligger tæt på kabelføringen til land. For det andet kan PtX-produktion på havet føre til ekstra havneforpligtelser ift. rørforbindelse og videre distribution af PtX-brændstoffet.

6.5 Potentialer for havnene som hub for grønne brændstoffer

For at blive klimaneutrale har skibsflåden brug for nem og sikker adgang til grønne brændsler i alle de havne, de anløber. Det samme er tilfældet for flytrafikken, hvor brændstofferne oftest importeres og distribueres via havnene. Danske havne indgår derfor som centrale spillere i det samlede netværk (en såkaldt *grøn korridor*), der skal agere katalysatorer for, at den tunge del af transportsektoren får nem og sikker adgang til grønne brændstoffer.¹⁴⁰ For at være attraktive skal havnene kunne tilbyde:

- **Kort afstand til slutkunden** | Nærhed til aftagerne er afgørende for nemt og billigt at kunne levere brændstoffet til slutkunden.
- **Tilgængeligt areal** | Havnen skal have plads til at opbevare brændstofferne under sikre forhold, indtil de distribueres videre til slutkunden.
- **Nødvendig infrastruktur** | Havnen skal kunne modtage brændstoffet enten fra landsiden via rørføring eller fra havsiden via skibe (hvis de grønne brændstoffer ikke produceres på havnen). Herudover skal den kunne distribuere brændstoffet videre til slutkunden.

Flere danske havne er allerede på nuværende tidspunkt hubs for distribution af brændstof til bl.a. skibe og fly. Prøvestenen i Københavns Havn leverer brændstof til Københavns Lufthavn¹⁴¹, der også indgår som kritisk national infrastruktur og er afgørende for erhvervsudviklingen, og Prøvestenen modtager og opbevarer allerede grønt flybrændstof på havnen.¹⁴² Herudover er Skagen Havn bunkeringhavn for den forbigående skibstrafik. Sammen med andre danske havne ser de potentialer for at blive hub for de nye PtX-brændstoffer, men der er betydelige usikkerheder om både teknologi og efterspørgsel.

Det er stadig usikkert, om fremtidens grønne skibsbrændstof bliver metanol, ammoniak eller noget helt tredje. Faktisk viser Figur 6 i kapitel 2, at man kan forvente en længere årrække med forskellige typer grønt skibsbrændstof, hvilket kan give behov for dobbeltinfrastruktur, og dermed større investeringer for havnene. De første skibe, der er overgået til grønne brændstoffer, sejler på e-metanol. Det forventes at skibe også vil benytte ammoniak som brændstof i fremtiden.

Uklarhed om den vindende teknologi skaber usikkerhed om havnenes behov for yderligere areal og investeringer. Herudover er det usikkert, hvor stor efterspørgslen bliver i fremtiden. Den samlede mængde af transporteret brændstof vil ikke nødvendigvis ændre sig. På den ene side vil øget elektrificering af transportsektoren og industrien reducere efterspørgslen efter fossile brændsler og dermed den distribuerede mængde. På den anden side er flere PtX-brændstoffer både tungere, fylder mere og har en lavere energitæthed, så der skal distribueres en større mængde.¹⁴³

¹³⁸ Overplantning beskriver den situation, hvor den installerede kapacitet på havet er større, end hvad der kan transporteres gennem det tilhørende kabel, der ilandfører strømmen. Det betyder, at ikke alt strømmen kan ilandføres ved maksimalproduktion, men til gengæld at kablet kan fyldes mere op, hvis der er mindre end maksimal produktion.

¹³⁹ Det gælder Hesselø, Nordsøen I, Kattegat II og Krigers Flak II. Se fx <https://kefm.dk/Media/638211994684127079/Til%C3%A6gsaftale%20om%20udbudsrammer%20for%206%20GW%20havvind%20og%20Energi%C3%B8%20Bornholm%20FINAL.pdf> og <https://kefm.dk/Media/638211994684127079/Til%C3%A6gsaftale%20om%20udbudsrammer%20for%206%20GW%20havvind%20og%20Energi%C3%B8%20Bornholm%20FINAL.pdf>.

¹⁴⁰ Se <https://www.zerocarbonshipping.com/publications/green-corridors-feasibility-phase-blueprint/>.

¹⁴¹ Prøvestenen har direkte rørforbindelse til lufthavnen, og uden den vedvarende transport af brændstof gennem røret, vil lufthavnen ifølge Havneatlas kun kunne opretholde normal drift i ca. 1,5 dage. Lufthavnens samfundsøkonomiske bidrag er nærmere beskrevet i <https://www.greatercph.com/index.php/da/node/254>.

¹⁴² Se <https://check-in.dk/nu-er-baeredygtigt-flybraendstof-paa-lager-i-danmark/>.

¹⁴³ Med lavere energitæthed menes, at samme mængde energi fylder mere. Der er dermed mindre energi, og dermed kan opnås en kortere transportdistance for en liter brændstof. Energitæthed kan også opgøres i vægt i stedet for volumen, se fx figur 2 i DTU-rapporten https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/309586496/DTU_Kraka_report_final.pdf.

6.6 Konklusion: Store potentialer inden for PtX og CCS

Analysen i dette kapitel peger på, at danske havne ser et stort potentiale inden for CCS, jf. Figur 17. Der ligger potentialer for CCS både hos havne i nærheden af en punktkilde, og specielt hos havne med et permanent, underjordisk CO₂-lager i nærheden – enten onshore eller offshore. Flere af disse havne kan potentielt opleve en stor efterspørgsel efter at få transporteret CO₂ ind i havnen, mellemlagring og transport videre til lageret. Dette vil forventeligt kræve større investeringer i infrastruktur, fx faciliteter til ind- og udskibning af CO₂, lagerfaciliteter, mellemlagring, tryksætning og rørføring.

Enkelte havne ser også potentialer i at have PtX-produktion på eller nær havnen og ved at udskibe PtX-brændstoffer. Realisering af dette potentiale kan kræve betydelige udvidelser af havneareal, og Green Power Denmark forventer i deres beregninger, at 100 MW elektrolyse med tilhørende PtX-anlæg fylder 50.000 m².¹⁴⁴

Nogle havne ser også potentialer i at etablere sig som hub for distribution af grønne brændstoffer, særligt til skib- og flytrafikken i nærheden. Flere af disse havne distribuerer allerede fossile brændstoffer og har mange de kompetencerne og faciliteter, der er nødvendige for at realisere disse potentialer. De vil dog stadig skulle foretages investeringer i infrastruktur, fx bunkering og lagerfaciliteter i forbindelse med overgangen til de grønne brændstoffer, jf. Figur 17.

Figur 17: Vækstpotentiale, arealbehov og investeringer inden for PtX og CCS

Havneerhverv	Vækstpotentiale	Behov for yderligere areal	Behov for investeringer i infrastruktur
Udskibnings-havn for CO ₂	Stort – stor efterspørgsel efter CCS, hvor størstedelen forventes at skulle transporteres via skib	Begrænset, men vil formentlig stadig kræve lidt plads til mellemlagring	Potentielt store investeringer i dybere sejlrender, faciliteter til udskibning, mellemlagring og bagvedliggende infrastruktur
Indskibnings-havn for CO ₂	Stort – dog kun for havne der ligger tæt ved lagre med stor kapacitet	Begrænset, men vil formentlig kræve noget plads til mellemlagring og rørforbindelse til CO ₂ -lager	Potentielt store investeringer i dybere sejlrender, faciliteter til indskibning og rørforbindelse til CO ₂ -lager
Produktion af grønne brændstoffer	Stort – stor efterspørgsel efter grønne brændstoffer (særligt til fly og skibe)	Stort – ca. 50.000 m ² pr. 100 MW elektrolyse med tilhørende PtX-anlæg	Stort men usikkert – behov afhænger af teknologi og havnens rolle
Distributionshub for grønne brændstoffer	Stort – særligt for havne der allerede distribuerer brændstof til fly- og skibstrafik	Begrænset, men vil stadig kræve plads til mellemlagring	Begrænset men usikkert – eksisterende infrastruktur kan i nogen grad bruges men behov for bunkering og lagerfaciliteter

Kilde: Implement Consulting Group baseret på interviews med havnene og analyserne i denne rapport.

Note: De identificerede udviklingstendenser og vækstpotentialer udtrykker den generelle holdning blandt havnene.

Havnene peger på følgende barrierer for at realisere disse potentialer:

- **Manglende adgang til en tilstrækkelig mængde grøn strøm** | En tilstrækkelig mængde grøn strøm er fundamentet for PtX-produktion, og den manglende grønne strøm kan bremse produktionen.
- **Uklare politiske signaler om brug af havneareal** | Produktion af grønne brændstoffer kræver plads, og de betydelige investeringer kræver tydelig politisk prioritering af brugen af tilgængelige havnearealer (se casen fra CMP).
- **Usikkerhed om teknologi og efterspørgsel** | Havnene er stadig usikre på, hvad der bliver fremtidens skibsbrændstof, og hvor stor en mængde af PtX-brændstoffer, der skal transporteres i fremtiden. Den danske PtX-strategi giver mål for den samlede brintproduktion, men den giver ingen indikation om, hvor meget af brinten, der skal videreføres til PtX-brændstoffer. Dette er afgørende for, hvor stor en rolle havnene skal spille i værdikæden.

¹⁴⁴ Se Green Power Danmarks Analyse til Havnepartnerskabet - Potentiale og kapacitetsbehov for PtX-produktion på eller nær havne.

- **PtX-anlæg kategoriseres ikke som havnerelateret** | Havneloven kategoriserer ikke PtX-anlæg som havnerelateret virksomhed, hvilket kan gøre det svært at få tilladelse til PtX-produktion på selve havnen og at sikre plads til direkte rørføring ind på havnen.¹⁴⁵
- **Rørføring til enkeltvirksomheder er uklart** | Flere havne har udtrykt et ønske om at få specificeret i Havneloven, at de må lægge rørføring til enkeltvirksomheder i forbindelse med PtX-produktion og CCS-anlæg.
- **Annonceringspligt besværliggør samarbejdet** | Annonceringspligten i Havneloven gør det svært for havnene at indgå partnerskaber med private virksomheder, der ofte har brug for at kunne diskutere business casen for PtX-produktionen i fortrolighed, indtil den nødvendige finansiering og rollefordeling er på plads.

CASE FRA COPENHAGEN MALMØ PORT (CMP)¹⁴⁶

På Prøvestenen i København er der interesse fra private investorer og virksomheder i at investere i grøn energiomstilling. Det tilgængelige areal kan fx understøtte den grønne omstilling af luftfarten og bruges til at producere fossilfrit flybrændstof (SAF – Sustainable Aviation Fuel) til forsyning af Københavns Lufthavn. Arealerne kan også anvendes til at etablere anlæg til håndtering af CO₂ og/eller PtX-anlæg. Uafklarede politiske prioriteringer af infrastruktur- og byudviklingsinteresser har i en årrække sat forlængelser af lejekontrakter og derved investeringer på pause, hvorfor vigtig tid er gået tabt hvilket risikerer at forsinke og fordyre den grønne omstilling, fordi investorer og virksomheder ikke har kunnet realisere nye vækstpotentialer.

¹⁴⁵ EU-Kommissionen har også taget et skridt i den retning ved at inkludere energihavne i TEN-T, se <https://www.maritimeprofessional.com/news/include-energy-ports-390717>.

¹⁴⁶ Se Danske Havne, *Regulatoriske barrierer til hinder for at havnene kan håndtere fremtidige volumener inden for havvind, PtX, CCS mv.*, notat forberedt til Partnerskabet om Udvikling af Danske Erhvervs Havne.

7 Samlede perspektiver på potentialerne for danske havne

Analyserne i denne rapport har til formål at besvare følgende spørgsmål:

1. Hvilke forretningspotentialer ser havnene nu og i fremtiden?
2. Kræver de nuværende og fremtidige forretningsområder mere eller mindre areal?
3. Hvad vil de nuværende og fremtidige forretningspotentialer kræve i forhold til havnenes og den bagvedliggende infrastruktur?
4. Hvilke investeringer kræves for at realisere nuværende og fremtidige forretningspotentialer?
5. Hvilke barrierer står i vejen for den ønskede udvikling?
6. Hvilke initiativer kan bidrage til at sikre, at eventuelle fremtidige arealbehov opfyldes?

Kapitel 8 indeholder en beskrivelse af indsatser, der kan bidrage til at realisere potentialerne.

7.1 Nuværende potentialer, arealbehov og investeringer

Havnene ser særligt potentialer inden for udvalgte dele af cirkulær økonomi, havvind samt PtX og CCS, jf. Figur 18.

Den **voksende cirkulære økonomi** medfører et betydeligt behov for areal og investeringer. Havnene ser særligt potentialer, når større mængder fast bulk skal opbevares, sorteres, transporteres og genanvendes. Det gælder særligt for de etablerede værdikæder omkring metal, plastik og glas. Desuden forventer havnene, at der vil blive udviklet nye værdikæder omkring genanvendelse af bygge- og anlægsaffald og på sigt også genanvendelse af vindmøllevinger. Dette vil dog forudsætte en række miljøgodkendelser, fx til støvende og støjende genanvendelse.

Størstedelen af den cirkulære økonomi vil derfor være inden for håndtering af fast bulk. Det kræver store arealer, og realisering af potentialerne kan derfor forventes at kræve et betydeligt samlet areal. Det areal vil med stor sandsynlighed være spredt ud på en række havne, og behovet for arealudvidelser vil være størst for de havne, der bliver en genanvendelseshub, eller som i forvejen har høj kapacitetsudnyttelse.

Udbygning af **havvind** medfører et stort behov for areal og investeringer. Havnene ser potentialer inden for produktion og test af havvindmøller samt installation og servicering af havvindmølleparker. Mange havne har i dag ikke nævneværdige ledige arealer, og realiseringen af potentialerne kræver udvidelse af havnenes areal på vandsiden med 600.000-1.600.000 m². Havnene kan stille et betydeligt større areal til rådighed, hvis de kan få de nødvendige tilladelser. Realisering af disse potentialer kræver i mange tilfælde også udbygning af havnens infrastruktur for at møde kunderne behov (fx dybere sejltreder, stærkere kajanlæg eller ny bagvedliggende infrastruktur).

Hvad angår **PtX og CCS** til omstilling af dansk energiforbrug og – produktion viser analysen, at havnenes rolle og det samlede behov for areal og investeringer fortsat er usikker. Havnene ser dog potentialer inden for særligt ud- og indskibning af CO₂ samt produktion og distribution af grønne brændstoffer. Dette vil dog forudsætte en række miljøtilladelser, fx til produktion og håndtering af grønne brændstoffer,

Analysen peger samlet set på følgende behov for areal og investeringer for at sikre, at der er den nødvendige plads og infrastruktur:

- **Areal** | Der kræves store arealer, hvis alle potentialer skal realiseres, men behovet er koncentreret i de havne, der har de rette forudsætninger for at spille en central rolle i de nye værdikæder. Det gælder særligt for produktions- og installationshavnene inden for havvind, i hubs for cirkulære råstoffer og materialer, og de få havne, der kommer til at blive hjemsted for produktion af grønne brændstoffer.
- **Investeringer** | Investeringsbehovet vil særligt vedrøre uddybning af sejltreder (i produktions- og installationshavnene). For mange af de andre potentialer vil investeringsbehovet være mere usikkert og afhænge af, hvilken teknologi vinder frem.

Figur 18: Vækstpotentiale, arealbehov og investeringer inden for nuværende potentialer

Havneerhverv	Vækstpotentiale	Behov for yderligere areal	Behov for investeringer i infrastruktur
Øget aktivitet i eksisterende værdikæder	Stort men fordelt i mange havne, der håndterer faste råstoffer og materialer	Stort men fordelt på mange havne, nye hubs og havne med stor bygge- og anlægsaktivitet kan få brug for yderligere areal	Begrænset undtagen i nye hubs, hvor uddybning af sejlrender kan blive nødvendig
Genbrug af bygge- og anlægsaffald	Stort for udvalgte havne	Potentielt stort i udvalgte havne	Begrænset da den eksisterende infrastruktur og udstyr ofte kan anvendes
Genbrug af vindmøllevinger	Usikkert men potentielt stort i udvalgte havne	Stort men usikkert	Usikkert
Produktionshavne	Stort for udvalgte havne – særligt for havvindmølleparker i Østersøen, Nordsøen og Kattegat	Stort – 2,0 mio. m ² hvis de fulde potentialer skal realiseres uden flaskehalse	Stort – nye producentkrav skaber behov for sejlrender med en dybde på op til 12 meter
Installationshavne	Stort for udvalgte havne – særligt for havvindmølleparker i Østersøen, Nordsøen og Kattegat	Stort – 1,6 mio. m ² hvis de fulde potentialer skal realiseres uden flaskehalse	Stort – nye producentkrav skaber behov for sejlrender med en dybde på op til 12 meter
Servicehavne	Stort men ligger længere ude i fremtiden	Begrænset	Begrænset
Udskibningshavn for CO ₂	Stort – stor efterspørgsel efter CCS, hvor størstedelen forventes at skulle transporteres via skib	Begrænset, men vil formentlig kræve noget plads til mellemlagring	Potentielt store investeringer i dybere sejlrender, faciliteter til udskibning, mellemlagring og bagvedliggende infrastruktur
Indskibningshavn for CO ₂	Stort – dog kun for havne der ligger tæt ved lagre med stor kapacitet	Begrænset men vil formentlig kræve noget plads til mellemlagring og rørforbindelse til CO ₂ -lager	Potentielt store investeringer i dybere sejlrender, faciliteter til indskibning og rørforbindelse til CO ₂ -lager
Produktion af grønne brændstoffer	Stort – stor efterspørgsel efter grønne brændstoffer (særligt til fly og skibe)	Stort – ca. 50.000 m ² pr. 100 MW elektrolyse med tilhørende PtX-anlæg	Stort men usikkert – behov afhænger af teknologi og havnenes rolle
Distributionshub for grønne brændstoffer	Stort – særligt for havne der allerede distribuerer brændstof til fly- og skibstrafik	Begrænset, men vil stadig kræve plads til mellemlagring	Begrænset men usikkert – eksisterende infrastruktur kan i nogen grad bruges men behov for bunkering og lagerfaciliteter

Kilde: Implement Consulting Group baseret på interviews med havnene og analyserne i denne rapport.

Note: De identificerede udviklingstendenser og vækstpotentialer udtrykker den generelle holdning blandt havnene.

7.2 Barrierer for at realisere potentialerne

Havnene peger på en række omstændigheder og forhold, som begrænser deres muligheder for at realisere potentialerne:

- Uklare politiske signaler om brug af havneareal
- Langsommelig sagsbehandling og godkendelser
- Komplex værdikæde under stor forandring
- Usikkerhed om teknologi og efterspørgsel
- Manglende adgang til en tilstrækkelig mængde grøn strøm
- Mangel på kompetencer og kvalificeret arbejdskraft
- En umoderne og restriktiv havnelov
- Stigende udenlandsk konkurrence

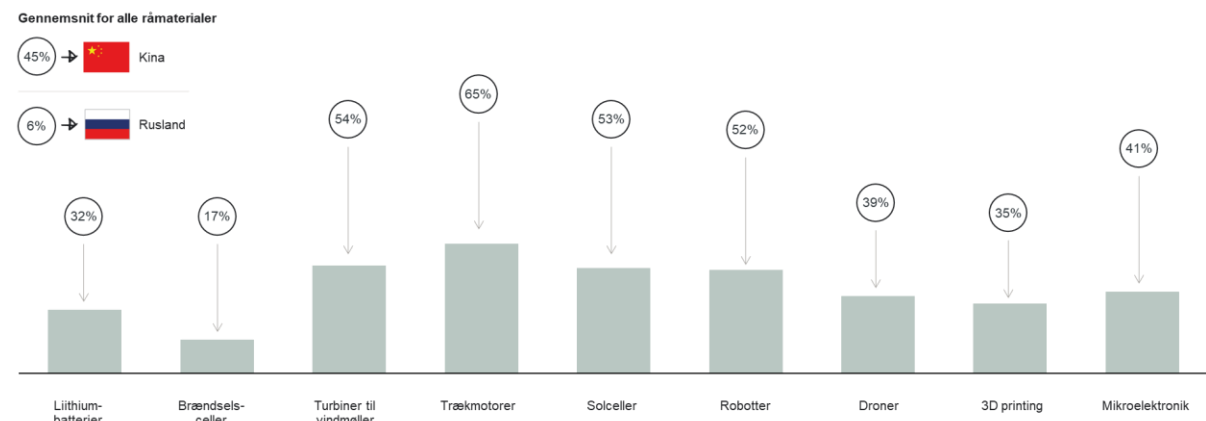
Havnene peger på, at de offentlige myndigheder omkring havnene og de grønne teknologier kan implementere konkrete initiativer, der vil hjælpe dem til at realisere potentialerne mere effektivt. Analysen peger endvidere på, at havnene også selv må sikre, at de kontinuerligt har kompetencer til at vurdere potentialerne og træffe beslutninger om store investeringer under stor usikkerhed.

7.3 Et internationale perspektiv på havnene

Som i Danmark er det særligt er den grønne omstilling og store offentlige klimainvesteringer, der skaber vækst og erhvervspotentialer for de europæiske havne. Nogle af de nye værdikæder opstår dog særligt omkring fremtidssikring af Europas konkurrenceevne, vækst og forsyningssikkerhed. Der er særligt fokus på de teknologier, der skal til for, at Europa lykkes med den grønne og digitale omstilling (den såkaldte "twin transition" ¹⁴⁷).

Jf. kapitel 2 har EU-Kommissionens Critical Raw Material Act fokus på at reducere importafhængigheden af kritiske råmaterialer. I gennemsnit importeres 45% af de råmaterialer, der bliver brugt til at producere grønne og digitale teknologier med strategisk interesse for EU, i øjeblikket fra Kina (6% importeres fra Rusland), jf. Figur 19. Importandelen er 65% for trækmotorer (anvendes til at elektrificere maskiner), og for turbiner til vindmøller i Europa importeres i gennemsnit 54% af de kritiske råmaterialer. Indsatserne involverer en række nye krav og støtteordninger, der skal give private aktører mulighed for, og incitament til, at etablere nye værdikæder i Europa, der øger forsyningssikkerheden og skaber lokale arbejdspladser.

Figur 19: EU's produktion af grønne og digitale teknologier afhænger af import fra Kina



Kilde: Implement Consulting Group baseret på EU-Kommissionen (2021), *Critical raw materials for strategic technologies and sectors in the EU*.

Note: Figuren viser Kinas andel af kritiske råmaterialer, der indgår i grønne teknologier med strategisk interesse for EU. Til sammenligning indgår både gennemsnittet for Kina og Rusland.

Rotterdam Havn, som vi anser som en af de mest innovative havne i Europa og i hele verdenen, har afsøgt aktivt, om havnen kan spille en rolle i disse nye værdikæder. Havnen er en stor og central aktør for hele Europa, og den har allerede påtaget sig en rolle i flere af de nye værdikæder. Nedenfor er nogle eksempler på fremtidige erhvervspotentialer for havne i Europa, om end ikke alle vil være lige relevante for de danske havne.

Potentialer inden for brint og grønne brændstoffer

Rotterdam Havn forventes bl.a. at få en central rolle i håndteringen af brint. Havnen har planer om hele otte importterminaler til brint, der transporteres via skibe.¹⁴⁸ Ligeledes har Rotterdam Havn en lang række projekter med produktion af brint, bl.a. med 200 MW elektrolyseanlæg fra 2025. Havnen forventes dermed at blive en logistisk hub for brint, hvor både importeret og lokalt produceret brint skal transporteres fra havnen og videre med rørforbindelser til slutkunder i fortrinsvis Holland og Tyskland.

Brintproduktion vil sandsynligvis også ske i stor skala i Danmark og, ligesom det er tilfældet for Rotterdam, vil Tyskland være aftager på store dele af produktionen. Forventningen er dog, at størstedelen af den danske brintproduktion bliver rørført direkte til Tyskland gennem det kommende

¹⁴⁷ Se <https://www.weforum.org/agenda/2022/10/twin-transition-playbook-3-phases-to-accelerate-sustainable-digitization/>.

¹⁴⁸ Se <https://www.portofrotterdam.com/en/port-future/energy-transition/ongoing-projects/hydrogen-rotterdam>.

Hydrogen Backbone Pipeline, og at danske havne ikke vil spille en større rolle i hverken produktion eller transport.¹⁴⁹

Havnen er også hjemsted for flere raffinaderier, der producerer biobrændstoffer. Det gælder bl.a. Shell og Neste, der er blevet udvidet til samlet at kunne producere 5,5 mio. ton biobrændstoffer, herunder biobaseret flybrændstof og biobaseret diesel.¹⁵⁰ Produktionen på de danske raffinaderier forventes også gradvist vil blive omstillet, så der i fremtiden kommer mere biobaseret brændstoffer, fx grønne flybrændstoffer og biobaseret diesel.¹⁵¹ Fredericia og Kalundborg er to danske havne, der begge har raffinaderier i nærheden, og som allerede er begyndt på produktion af biobaseret brændstoffer.

Yderligere potentialer inden for den cirkulære økonomi

Rotterdam Havn har ligeledes et stort fokus på cirkularitet, og havnen har indgået en række partnerskaber med cirkulære virksomheder.¹⁵² Genanvendelse er en af måderne hvorpå, the Critical Raw Material Act ønsker at reducere importafhængigheden af batterier, og the European Battery Alliance er blevet etableret for at styrke de europæiske værdikæder for batterier.¹⁵³ Det er denne værdikæde, som partnerskab med virksomheden TES skal give Rotterdam Havn en central rolle i (jf. afsnit 2.4).

Havnen har også etableret partnerskab med virksomhederne LyondellBasell og Covestro, der skal konvertere vandbaseret affald til energi, hvilket kan spare havnen 140.000 ton CO₂ årligt.¹⁵⁴ Havnen har herudover indgået et større partnerskab med virksomheden Xycle, der fra 2025 vil konvertere ikke-genbrugeligt affaldsplast til olie ved hjælp af pyrolyse. Konvertering af ikke-genbrugeligt plast har også været en prioritet i Danmark og i danske havne. På både Fredericia og Randers Havn har virksomheder formålet at konvertere affaldsplast til ny, ren olie ved brug af et pyrolyseanlæg (jf. afsnit 4.3).

Potentialer inden for CO₂-transport med rør til offshore lagre

Også inden for CCS forventer Rotterdam Havn at spille en stor rolle, og sammen med Porthos planlægger havnen allerede rørføring af CO₂ til tømte gasfelter i Nordsøen.¹⁵⁵ Porthos forventer, at de allerede vil have rørforbindingen klar i 2026, og at der årligt kan pumpes 2,5 ton CO₂ ned i feltet i 15 år.

CCS er også et område, hvor danske havne forventes at spille en stor rolle. Danmark har dog på nuværende tidspunkt ikke nogen projekter for rørforbinding til offshore lagre. De danske lagre er dog store, og mange af dem også meget større end det specifikke lager nær Rotterdam.¹⁵⁶ Danske havne har da også store planer for både ud- og indskibning af CO₂, og dette kan meget vel være et område, hvor Danmark på den længere bane kan blive en central aktør.

¹⁴⁹ Se <https://ehb.eu> og Green Power Denmarks analyse til Havnepartnerskabet.

¹⁵⁰ Se <https://www.neste.com/about-neste/who-we-are/production/rotterdam#5483527f> og <https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2021/shell-to-build-one-of-europes-biggest-biofuels-facilities.html>.

¹⁵¹ Biobaseret diesel forventes dog kun at være en midlertidig overgangsløsning og ikke en permanent grøn teknologi, da størstedelen af dieselmotorer i fremtiden forventes at køre på el eller brint. Se evt. Energistyrelsens oversigt over, hvor de kategoriserer iblanding til diesel- og benzinbiler som ikke omkostningseffektive på langt sigt, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/ptx/efterspoergsel_etter_power-to-x-produkter.pdf.

¹⁵² Se <https://www.portofrotterdam.com/en/port-future/energy-transition/ongoing-projects/circular-port>.

¹⁵³ Se <https://www.eba250.com/strengthening-the-supply-chain-for-the-european-battery-industry/>.

¹⁵⁴ <https://www.lyondellbasell.com/en/news-events/corporate--financial-news/lyondellbasell-and-covestro-project-converts-water-based-waste-to-energy/>.

¹⁵⁵ Se <https://www.porthosco2.nl/en/project/>.

¹⁵⁶ Fx har Havnsø en kapacitet på over 300 mio. ton CO₂, mens der nær Hanstholm forventes at kunne lagres ca. 1.300 mio. ton CO₂. Se <https://www.geus.dk/Media/637959053014045386/Tekniske%20barriere%20for%20CCUS%20i%20Danmark.pdf>.

8 anbefalinger til realisering af havnenes potentialer

De identificerede megatrends i kapitel 2 medfører store forskydninger i varehandlen og har igangsat en omfattende restrukturering af globale værdikæder. Politikere verden over har reageret ved at sætte en række nye politiske mål, krav og prioriteringer til havnene og havneerhvervene.

Analyserne i kapitel 3-6 viser, at den grønne omstilling med voksende cirkulær økonomi, udbygningen af havvind og transitionen mod grønne brændstoffer åbner for nye erhvervspotentialer for havnene. Realisering af disse potentialer kræver yderligere plads og i mange tilfælde udbygning af havnens infrastruktur. Realisering af disse potentialer kræver også, at havnene kan handle hurtigt og står stærkt i konkurrencen mod udenlandske havne, der forfølger samme potentialer. Samtidig betyder klimakrav til den maritime sektor, at havnens kunder efterspørger ny infrastruktur på havnene til accelereret elektrificering (fx landstrøm) og adgang til CO₂-neutralt brændstof.

Havnene efterspørger indsatser til at sikre nye havnearealer uden unødvendige forsinkelser, omkostninger og risici. De efterspørger også indsatser til at reducere risici og forbedre vilkårene for finansiering af nødvendige investeringer. Og endeligt efterspørger moderne og konkurrencedygtige rammevilkår. Afsnit 8.1-8.3 beskriver **ni anbefalinger til de ansvarlige myndigheder** med konkrete indsatser, som kan hjælpe havnene i deres fortsatte vækst og omstilling. Analysen i denne rapport peger herudover på, at realisering af potentialerne forudsætter, at havnene kontinuerligt sikrer, at der i havnene findes de rette kompetencer til at vurdere potentialerne og træffe beslutninger om store investeringer under tider med stor usikkerhed. Afsnit 8.4 indeholder derfor også **fem anbefalinger til havnene**, som kan understøtte øget koordinering og samarbejde mellem havnene om at realisere potentialerne.

8.1 Bedre muligheder for at sikre og udvide havnearealerne

Megatrends inden for de enkelte havneerhverv betyder, at der er stigende pres på havnearealerne. Analyserne i de tidligere kapitler viser, at den fremtidige vækst hovedsageligt vil komme inden for pladskrævende havneerhverv som **stykgoods** (produktions- og installationshavnene omkring havvind), **fast bulk** (opbevaring, håndtering og transport af råstoffer og materialer) og **flydende bulk** (produktion, mellemlagring og transport af grønne brændstoffer), jf. Figur 20.

Mens **containergods** også er i fortsat stabil vækst, har dette havneerhverv i høj grad allerede foretaget den nødvendige udbygning i havneareal, som vil tage presset af efterspørgslen, når de nye containeranlæg står klar. Andre former for godstransport (herunder **færgegods** og **Ro-Ro gods**) forventes at ligge stabilt og følge den almindelige samfundsudvikling uden yderligere væsentligt behov for areal. De øvrige etablerede havneerhverv (**passagertransport**, **fiskeri** og **krydstogt**) forventes heller ikke i større omfang at optage yderligere eller afgive areal. Flere havneerhverv kan blive presset, der hvor byudvikling fører til fremtidigt tab af havnearealer, og på havne hvor der er begrænset driftstid på tilgængelige arealer.¹⁵⁷

¹⁵⁷ Se Partnerskab om udvikling af danske erhvervs havne, Analysespor C – fremtidens (og nutidens) havneerhverv, hvor Danske Shipping- og Havnevirksomheder skriver, at der er planer om at fjerne 3,5 mio. m² havneareal.

Figur 20: Vækstpotentialer ligger hovedsageligt inden for pladskrævende havneerhverv

Havneerhverv	Vækstpotentiale	Behov for yderligere areal	Behov for investeringer i infrastruktur
Stykgods	Stort – udbygningen af havvind vil øge behovet for transport af stål og vindmølleelementer	Stort – 3,6 mio. m ² hvis de fulde potentialer inden for havvind skal realiseres uden flaskehalse	Stort – nye producentkrav skaber behov for sejlrænder med en dybde på op til 12 meter
Fast bulk	Stort – behov for at opbevare, håndtere og transportere cirkulære materialer og råstoffer	Stort – håndtering af materialer og råstoffer kræver plads (særligt hvis havnene skal bidrage til genanvendelse af vinger)	Stort – sejlrænder er nødvendig infrastruktur i cirkulær økonomi og genanvendelse kræver nyt udstyr på havnen, fx pyrolyseanlæg
Containergods	Stabilt – trafikken stiger med økonomien, danskernes velstand og virksomhedernes vareeksport	Begrænset – udvidelser er allerede på vej	Begrænset – store investeringer i den bagvedliggende infrastruktur er allerede på vej, fx i container depoter
Flydende bulk	Stort – havnene spiller en central rolle, når grønne brændstoffer erstatter råolie, diesel og benzin	Usikkert – behov afhænger af teknologi og havnenes rolle	Stort men usikkert – behov afhænger af teknologi og havnenes rolle
Færgegods	Stabilt – stabiliseret erhverv uden udsigt til større strukturelle ændringer end en tunnel ved den største færgenhavn	Begrænset – dog meget afhængigt af den enkelte havn	Begrænset – investeringer omfatter mest vedligehold og modernisering
Ro-Ro gods	Stabilt – trafikken stiger med økonomien, men uden større ændringer	Begrænset – godset er spredt ud over enkelte havne med generel tilstrækkelig kapacitet	Begrænset – investeringer omfatter primært modernisering
Krydstogt	Stabilt – stabiliseret erhverv uden udsigt til større strukturelle ændringer	Begrænset – de relevante havne har allerede foretaget nødvendige investeringer	Begrænset – investeringer omfatter primært landstrømsanlæg og vedligehold
Passagertransport	Stabilt – stabiliseret erhverv uden udsigt til større strukturelle ændringer end en tunnel ved den største færgenhavn	Begrænset – dog meget afhængigt af den enkelte havn	Begrænset – investeringer omfatter mest vedligehold og modernisering
Fiskeri	Stabilt – stabiliseret erhverv uden udsigt til større strukturelle ændringer	Begrænset – de relevante havne har allerede den nødvendige kapacitet	Begrænset – investeringer omfatter mest vedligehold og modernisering

Kilde: Implement Consulting Group baseret på analyserne i denne rapport.

Mange havne har i dag ikke nævneværdige ledige arealer, og realiseringen af disse potentialer kræver udvidelse af havnenes arealer. En kortlægning fra Danske Havne blandt 20 medlemshavne viser, at disse havne kan udvide med ca. 2.3 mio. m² havnenært areal på landsiden, mens der på vandsiden kan udvides med ca. 6 mio. m². Samlet set kan de danske erhvervshavne stille et endnu større areal til rådighed, hvis de kan få de nødvendige tilladelser. Realisering af disse potentialer kræver i mange tilfælde også udbygning af havnens infrastruktur for at møde kundernes behov. Fx dybere sejlrænder til større skibe, stærkere kajanlæg til større godstyper eller ny bagvedliggende infrastruktur til yderligere aktiviteter.

Havnene oplever, at uklare politiske prioriteringer, flaskehalse i sagsbehandlingen ved offentlige myndigheder og inddragelse af havneareal til andre formål visse steder begrænser havnenes muligheder for at imødekomme kundernes efterspørgsel efter arealer. Havnene efterspørger derfor indsatser, der skal give dem bedre mulighed for at sikre nye arealer uden unødvendige forsinkelser, omkostninger og risici. Det forudsætter, at politiske prioriteringer af havneareal bliver mere tydelige og i overensstemmelse med nationale strategier og klimamål.

ANBEFALINGER

1. Hurtigere sagsbehandling og godkendelser så udvidelser af havneareal og uddybning af sejlrænder gennemføres hurtigere. Fast-track ordninger for energi-relaterede projekter skal undersøges som en mulighed.
2. I langt de fleste havne er der et godt samarbejde og dialog mellem kommune og havn, dog kan der naturligt opstå forskelligrettede interesser. I de situationer ønskes en bedre sikring af aktive

havnearealer, fx ved at Transportministeren får bemyndigelse til om nødvendigt at godkende nedlæggelser eller begrænsninger i havnene i lighed med den ministerielle godkendelse, som udvidelser af havnene kræver.

8.2 Lavere investeringsrisici og bedre vilkår for finansiering

Udviklingen i de enkelte havneerhverv betyder, at investeringer i udbygning af havnens arealer og infrastruktur skal foretages under store usikkerheder og risici. Afbrudte handelsveje og store forskydninger i varehandlen, der kan skabe usikkerhed om havnenes forretning. Samtidig har de stigende renter gjort det dyrere for havnene at finansiere deres investeringer og sat en række energiprojekter i værdikæderne omkring havnene i bero. Hertil kommer, at energiomstillingen kræver udvikling af nye teknologier med høj kompleksitet, varierende modenhed og usikker efterspørgsel.

Havnene oplever, at uensartede finansieringsvilkår kan stille havnene ulige i realiseringen af nye vækstpotentialer. Forskellene skyldes til dels, at kommunale selvstyrehavne kan optage lån til anlægsinvesteringer på favorable vilkår gennem Kommunekredit, hvilket kommunale aktieselskabshavne ikke har mulighed for. Løbetid på lån i kommunekredit har ifølge havnene har en løbetid på maksimalt, mens mange af havnenes investeringer afskrives over mere end 50 år. Havnene efterspørger indsatser til at reducere investeringsrisici og forbedre deres vilkår for finansiering.

ANBEFALINGER

3. Statslig finansiering af etablering af havnenær infrastruktur til store energiprojekter, herunder primært sejlrender, rør mv. til store energiprojekter og tilstødende vejanlæg nær havnen. Havnene ønsker, at regeringen til fulde udnytter de muligheder for statsstøtte, som EU-lovgivningen giver mulighed for.
4. Gode og ensartede finansieringsvilkår for alle erhvervshavne uanset ejerform med løbetid, der afspejler aktivets levetid.
5. Fokus på at hjemtage flere EU-midler. Dette kan implementeres ved at give en statslig enhed ansvar for at hjælpe havnene og værdikæderne rundt om dem med rådgivning og udbredelse af best practice.¹⁵⁸

8.3 Moderne og konkurrencedygtige rammevilkår

Havnene har brug for moderne og konkurrencedygtige rammevilkår, der understøtter deres fremtidige vækst og omstilling. Eksisterende geografiske handelsmønstre, værdikæder og partnerskabsmodeller er under opbrud, og danske havne konkurrerer i høj grad med udenlandske havne om at tiltrække fragt og realisere fremtidige vækstpotentialer inden for den grønne omstilling.

Havnens kunder vurderer den samlede pakke, som havnene tilbyder, og valg af havn afhænger bl.a. af kundernes følsomhed over for geografisk placering, kompetencer hos medarbejdere, finansiering, støtteordninger (herunder reduktionen af elafgiften til EU's minimumsafgift, der har understøttet havnenes investeringer i landstrømsanlæg og støttet udbygning af el-net til landstrøm) samt vurdering af de regulatoriske, institutionelle og operationelle rammer for at drive en rentabel forretning. En række af disse konkurrenceparametre er det i høj grad muligt at påvirke med politiske initiativer. Havnene efterspørger følgende indsatser for at gøre rammevilkår mere moderne og konkurrencedygtige, så havnene kan bidrage effektivt til den grønne omstilling.

ANBEFALINGER

6. Grøn modernisering af Havneloven. Havnene peger specifikt på følgende justeringer af Havneloven, der kan fremme havnenes muligheder for at bidrage til den grønne omstilling:

¹⁵⁸ I forbindelse med PtX-projekter er der for nyligt blevet nyoprettet et sekretariat i Energistyrelsen, som skal fremme koordinering og tempoet i sagsbehandlingen på PtX-området. Læs mere på <https://ens.dk/presser/energistyrelsen-aabner-et-power-x-sekretariat>. Implementeringen af denne anbefaling kan indtænkes i denne enheds opgaveportefølje.

- **Teknologineutralitet** | Loven skal være teknologineutral, så det er tilladt at sælge overskydende energi fra alle energiformer (bl.a. solenergi).
 - **Udvidet definition af havnerelateret aktivitet** | Grønne energiprojekter, fx PtX, skal defineres som havnerelateret aktivitet, så havnebestyrelsen bedre og hurtigere kan disponere over havnenes arealer i forhold til nationale klimastrategier. Dette er i overensstemmelse med, at EU-Kommissionen for nyligt har besluttet at inkludere energihavnene i det transeuropæiske transportnetværk (TENT-T) som en konsekvens af deres centrale rolle i energiomstillingen.¹⁵⁹
 - **Videre rammer for placering af godsdepoter** | Havneloven specificerer, at godsdepoter (såkaldte dry ports) skal placeres 'i umiddelbar' nærhed af havnene. Havnene ønsker at få videre rammer for at placere nødvendige depoter, når tilgængelige havnearealer er opbrugt.
 - **Afskaffelse af annonceringspligten** | I henhold til Havneloven skal havnene offentliggøre samarbejde med private aktører om projekter over 500.000 kr. i årlig omsætning, hvilket kan gøre det mindre attraktivt for aktørerne at invitere havnene ind i partnerskaber om energiprojekter. Havnene ønsker derfor at afskaffe annonceringspligten for energiprojekter.
 - **Øget klarhed i forhold til anden lovgivning** | Havneloven indeholder nogle gråzoner og går i enkelte tilfælde på tværs af andre lovgivninger og strategier (fx CCS-strategien). Havnene ønsker derfor øget klarhed i Havneloven og videst mulig liberalisering for energiprojekter.
7. Lav et nabotjek og gennemfør nødvendige tiltag for at sikre, at rammevilkår for danske havne som minimum er på niveau med vores nabolande.
 8. Arbejdskraft og kompetencer til den grønne omstilling skal sikres.
 9. Fastholdelse af afgiftsfritagelse for strøm til landstrøm samt udbygge og understøtte udbygning af el-net til landstrøm.

8.4 Havnenes evne til at realisere potentialerne

Havnenes rolle som kritisk national infrastruktur placerer dem centralt i værdikæderne omkring nye grønne teknologier. Den enkelte havns potentiale afhænger bl.a. af dens placering, infrastruktur og erhvervs sammensætning – men også i høj grad af, at havnen kontinuerligt har kompetencer til at vurdere potentialerne og træffe beslutninger om store investeringer under stor usikkerhed.

Megatrends betyder, at værdikæderne omkring havnene ændrer sig med høj hastighed, som lovgivning, markedskrav og markedsstrukturer skifter. Tempoet i energiomstillingen accelererer, og kunderne har stigende forventninger til havneerhvervenes bæredygtighed. Samtidig forventes den makroøkonomiske og geopolitiske uro at fortsætte.

Etableringen af de nye værdikæder inden for havvind, PtX, CCS og andre nye grønne teknologier åbner for store potentialer for nogle havne, men ikke for alle. Det er helt centralt at havnene er i stand til effektivt at vurdere og prioritere om havnen bør være en del af værdikæden – eller om andre er bedre rustet til at realisere potentialerne. Der skal forventeligt bruges en mængde ressourcer på at kvalificere potentialer på for de enkelte havne og værdikæder, og det vil kræve de nødvendige kompetencer i havnene. Samtidig vil data og markedsindsigter være svært tilgængelige.

ANBEFALINGER TIL HAVNENE

10. Øg nærheden til innovative virksomheder og værdikæderne omkring dem.
11. Skab fleksible havneområder, som kan anvendes til flere værdikæder hvor muligt.
12. Basér investeringer på værdikæder og markeder frem for enkelte projekter med høj risiko.

¹⁵⁹ Se <https://www.maritimeprofessional.com/news/include-energy-ports-390717>.

13. Sikre de nødvendige kompetencer til at træffe beslutninger under høj grad af usikkerhed i værdikæden, herunder til risikoafdækning, markedsanalyse og kontrakhåndtering.
14. Tag lederskab på at skabe sammenhæng og synergier i værdikæder og netværk, bl.a. ved at:
 - Etablere rammer for en højere grad af dialog om, hvilke havne skal betjene hvilke værdikæder
 - Styrke forståelsen af, hvilke forskellige roller en havn kan påtage sig i værdikæden, og hvilke følgerhverv kan opstå rundt om havnen
 - Dele viden og erfaring på tværs af havne, hvor konkurrencesituationen tillader det

Om os

Implement Economics er en gruppe af økonomiske eksperter i Implement Consulting Group. Vores eksperter rådgiver private og offentlige beslutningstagere inden for samfundsøkonomisk værdi, regulering, handel, digitalisering og globalisering.

Teamet anvender økonomisk modellering, dataanalyse og økonometri til at løse meningsfulde problemer.

Med hovedkontor i København og med kontorer i Aarhus, Stockholm, Malmø, Göteborg, Oslo, Zürich, München, Hamburg og Raleigh (NC), har Implement Consulting Group mere end 1.500 konsulenter beskæftigede hos multinationale kunder på projekter verden over.

Kontakt

Anders Lehmann
+45 6124 6355

Eva Rytter Sunesen
+45 2333 1833

Marc Skov Jacobsen
+45 4097 3360