



Muligheder for tilpasnings- og reduktionstiltag Skibsfart og Klimaforandringer





Muligheder for tilpasnings- og reduktionstiltag Skibsfart og Klimaforandringer

Forord

Vi oplever allerede i dag ændringer i klimaet, og blandt klimaforskere er der bred enighed om, at klimaforandringerne i Arktis, og dermed også Grønland, sker med stor hastighed. Det bliver varmere, nedbørsforhold ændrer sig, isforholdene til havs ændrer sig, og indlandsisen trækker sig tilbage. Dette påvirker mange sektorer, og det er derfor af grundlæggende vigtighed, at vi som samfund er modstandsdygtige overfor og parate til de ændringer, som kommer. Det gælder også i forhold til at drage nytte af de muligheder, klimaforandringerne giver. Klimatilpasning handler om at være forberedt på de forandringer, som klimaændringerne fører med sig, og at forholde sig til både muligheder og udfordringer.

Naalakkersuisut udarbejder derfor klimatilpasningsredegørelser for de vigtigste sektorer i vores land. Klimatilpasningsredegørelserne er et vigtigt element i at gøre klimatilpasning til et integreret element i forvaltningen af de forskellige sektorer i samfundet. Den første klimatilpasningsrapport handlede om tilpasningsmuligheder i fiskeri- og fangsterhvervene. Nærværende rapport er den anden i serien af klimatilpasningsredegørelser og er snarere end en redegørelse et oplæg til dialog med politikere, branchefagfolk og andre interesserede om klimatilpasning og reduktion af udledninger af drivhusgasser i skibsfarten, som er en helt central sektor i vores samfund. Dialogoplægget er udarbejdet af Departementet for Natur, Miljø og Justitsområdet i tæt samarbejde med det daværende Departement for Sundhed og Infrastruktur og undervejs er en række centrale aktører inden for skibsfarten inddraget.

Med dialogoplægget sætter vi klimaet på dagsordenen i en sektor, som allerede nu oplever klimaforandringerne, og som fortsat vil påvirkes af klimaforandringerne i fremtiden. Samtidig bidrager skibsfarten til udledning af de drivhusgasser, som skaber klimaforandringer. Derfor ser vi med dialogoplægget på både tilpasning og reduktionsaspektet.

Formålet er at inspirere beslutningstagere og nøgleinteressenter til at tænke klimaforandringernes påvirkning af sektoren ind i planlægning, investeringer og fremskrivninger for skibsfarten. Både når det drejer sig om begrænsning af skibsfartens udledninger til gavn for klima, miljø og sundhed, og når det kommer til at imødegå de udfordringer og muligheder, som klimaforandringerne fører med sig. Det er et af de centrale punkter vi med dialogoplægget gerne vil sætte fokus på.

Dialogoplægget anviser ikke en samlet strategi, men tegner derimod et billede af, hvordan skibsfarten forventes at blive påvirket af klimaforandringerne ud fra den viden, der allerede eksisterer. På den baggrund er der udarbejdet en oversigt over eksempler på handlinger, der kan bidrage til at øge skibsfartens tilpasningsevne. Det er især indenfor sejladsikkerhed og beredskab, at der kan forventes behov for yderligere tiltag i betragtning af, at klimaforandringerne åbner op for øget sejlads. Men også emner som uddannelse, turisme og nye sejlruiter behandles i rapporten.

Kan vi for eksempel blive endnu bedre til at overvåge skibstrafikken og dermed opnå et bedre vidensgrundlag til at basere fremtidige tiltag på og er der behov for mere information vedrørende isforhold? Med hensyn til reduktion af skibsfartens klimapåvirkning gennemgås tekniske og operationelle muligheder og barrierer indenfor de eksisterende rammer med henblik på at inspirere til en dialog om, hvordan skibsfarten kan bidrage til at Grønlands klimapåvirkning begrænses. Vil det for eksempel være hensigtsmæssigt at bruge partikelfiltre for at begrænse udledningen af skadelige stoffer fra skibenes skorsten eller hvad vil det betyde for klimaet, hvis man indførte brug af landstrøm i Nuuk havn?

For både tilpasnings- og reduktionstiltag gælder det, at oplægget skal ses som et input til videre dialog om muligheder og barrierer og ikke som en endelig liste. Oplægget er et "levende dokument", som fremover kan tilpasses ny viden og ideer på området i takt med udviklingen. Det er en yderst relevant problemstilling, rapporten tager op, dels fordi skibsfarten er af stor vigtighed for vores samfund, både hvad angår fiskeri samt gods- og passagertransport, og dels fordi skibsfarten indtil videre stort set udelukkende benytter fossile brændstoffer for fremdrift.

Redegørelsen viser, at klimaforandringerne vil have konsekvenser for skibsfarten i Grønland, og den understreger behovet for at styrke udnyttelsen af kendt data og øge monitoreringen af skibsfarten for at opnå større sejladsikkerhed og forebygge uheld, der kan have uoverskuelige menneskelige og miljømæssige konsekvenser. Den fremhæver, at der er et fortsat stigende behov for produktion af og adgang til detaljeret viden om isforhold og isfjeldstektering. Dette er forhold som er væsentlige for Naalakkersuisut og som vi prioriterer i Koalitionsaftalen, hvor vi fremhæver, at der er behov for at vi kender både de negative og de positive konsekvenser af klimaforandringerne.



Med rapporten inviterer vi til en videre dialog med en bred palet af aktører indenfor skibsfart og andre interessenter. Det er Naalakkersuisuts ønske, at en politisk opfølgning på redegørelsen yderligere vil inddrage branchen i drøftelser

om, hvorledes vi bedst ruster skibsfarten til fremtidige forandringer.

God læse- og debatlyst

Naalakkersuisoq for Natur, Miljø og Justitsområdet

Mala Høy Kúko

Indhold

8 Resumé

- 10 Baggrund
- 10 Dialogoplæggets opbygning

12 Skibsfarten i Grønland

- 12 Effekter af betydning for skibsfarten
- 13 Skibsfart i Grønland – sektorbeskrivelse
- 15 Regulering af skibsfarten
- 16 International regulering

18 Klimaforandringer: Udfordringer og muligheder for skibsfarten

- 18 Nye Sejlruiter
- 22 Sejladssikkerhed
- 23 Miljø
- 23 Natur
- 23 Turisme
- 23 Havne
- 24 Ny regulering
- 24 Uddannelse

26 Tilpasningsmuligheder

- 26 Tilpasning
- 27 Virkemidler
- 27 Generelle rammeforhold og tilpasningsudfordringer

32 Reduktionsmuligheder

- 32 Baggrund
- 33 Regulering
- 36 Tekniske muligheder til reduktion af CO₂ fra skibsfarten
- 38 Eksisterende tiltag

40 Konklusion

42 Bilag 1: Klimaforandringer overordnet

- 42 Scenarier
- 42 Forventede effekter
- 42 IPCC
- 44 ACIA
- 45 SWIPA resultater
- 45 DMI
- 45 Regionale effekter
- 46 Effekter af betydning for skibsfarten

49 Referencer

Resumé

Klimaforandringerne ses og mærkes tydeligt i Grønland, og de observerede og videnskabeligt dokumenterede forandringer tiltrækker sig i stigende grad international opmærksomhed.

Med nærværende dialogoplæg sætter Naalakkersuisut fokus på klimaforandringernes konsekvenser for skibsfarten som udgangspunkt for en videre dialog med politikere, skibsfartens aktører og interessenter med ønsket om at øge skibsfartens modstandsdygtighed overfor klimaforandringerne og at bidrage til, at skibsfartens klimapåvirkning begrænses.

Dialogoplægget identificerer overordnede muligheder og udfordringer for skibsfarten i lyset af klimaforandringerne og opstiller en oversigt over forskellige typer af tiltag, der kan afbøde de negative konsekvenser og udnytte de positive. Samtidig fokuserer dialogoplægget på at begrænse skibsfartens påvirkning af klimaet ved at se på muligheder for tiltag, der begrænser udslippet af drivhusgasser og forurenende partikler. De muligheder indenfor tilpasning og reduktion, der er angivet i dette dialogoplæg, gælder for skibsfarten generelt, selvom visse tiltag teknisk og økonomisk er mere relevante for visse fartøjstyper frem for andre.

Klimaforandringerne og forventede stadigt større isfrie havområder i sommerperioderne åbner for nye udfordringer og muligheder for skibsfarten i og omkring Grønland, hvilket medfører et behov for klimatilpasning. Nogle af de ændringer, som beskrives i dialogoplægget, er øget skibstrafik, mulighed for nye og ændrede sejlruiter, længere sejlsæsoner, øget tilgængelighed og mulighed for nye erhvervs muligheder, særligt inden for råstofudvinding til lands og til vands samt inden for fiskeri og turisme.

Samtidig medfører klimaforandringerne en række udfordringer for skibsfarten i form af eksempelvis mere uforudsigeligt vejr, stigende behov for isinformation og monitorering af skibsfarten for at øge sejladsikkerheden og minimere risikoen for uheld med potentielt store menneskelige og miljømæssige konsekvenser.

Tekstboks 1

Tilpasningsmuligheder

De tilpasningsmuligheder, der beskrives i dialogoplægget, har fokus på at styrke den eksisterende viden og belyse tendenser indenfor nedenstående centrale indsatsområder af betydning for skibsfarten. Et fællestreæk for tiltagene er, at de hovedsageligt peger i retning af et behov for øget viden og bedre overvågning og monitorering for at målrette og udbygge tiltagene. Nogle af tiltagene er fremhævet nedenfor:

- Udvikling af et nationalt monitoreringssystem af skibsfarten indenfor 3-sømilegrænsen med henblik på at øge informationsbasen og udnyttelsen af data samt at sikre et godt grundlag for udformning af tilpasningstiltag indenfor blandt andet sejladsikkerhed, miljø og natur. Systemet vil yderligere give nyttig information om ændringer og tendenser i sejladsmønstret og sejlads-sæsonen.
- Udvidelse af havinformation, rådgivning og ydelser højere mod nord i en større del af året på begge kyster samt overvågning af is i de kystnære farvande.
- Vurdering af behov for klimasikring af havneanlæg.
- Tilpasning til ny regulering og fremme af skibsfartens fleksibilitet overfor ændrede rammebetingelser.
- Klimaforandringer som en del af pensum på de maritime uddannelser for at sikre, at de rette kompetencer er til stede i Grønland til at servicere en mulig stigning i skibsfartsrelaterede erhvervs- og jobmuligheder.

Skibsfarten udleder betydelige mængder CO₂, andre drivhusgasser og partikler. I Grønland stod skibsfarten for 25 % af transporterhvervenes samlede energiforbrug i 2012. Gennemgangen i reduktionsafsnittet peger på, at der eksisterer forskellige tekniske og operationelle muligheder, der effektivt kan begrænse udledningen af CO₂ og *Short Lived Climate Pollutants* (SLCP). Der findes dog ikke én samlet teknisk løsning, der kan håndtere de samlede skadelige udledninger fra skibsfarten (SO_x, NO_x, CO₂ og SLCP).

Under udarbejdelsen af dialogoplægget blev det klart, at der er en begyndende og stigende bevidsthed om klimarelaterede risici i skibsfartssektoren, men at der er få eksempler på konkrete klimatilpasningstiltag. Dette gælder ikke kun for skibsfarten i Grønland, det samme billede tegner sig internationalt. Det betyder, at der endnu ikke er mange erfaringer at trække på med henblik på tilpasningsinitiativer og -processer i andre lande. Erfaringer indenfor transportsektoren generelt tegner et lignende billede, nemlig at der er en stigende bevidsthed omkring klimarelaterede risici, men at der er færre konkrete eksempler på tilpasningstiltag. Dermed er der plads til og behov for innovation og nytænkning for at guide transportsektoren som helhed mod en sikrere og mere omfattende klimatilpasningsproces.

Nærværende dialogoplæg afgrænser sig til at belyse klimaforandringernes påvirkning af skibsfarten og går dermed ikke i dybden med at analysere de afledte effekter af en øget skibsfart på for eksempel miljø og natur. En øget skibsfart muliggjort af klimaforandringerne samt andre faktorer, såsom en forventet stigende industrialisering, giver anledning til en række afledte effekter på for eksempel natur og miljø. Disse udfordringer er af ressourcemæssige årsager ikke medtaget i dette dialogoplæg. Dog handler behovet for klimatilpasningstiltag indenfor øget sejladsikkerhed og beredskab også om et øget behov for beskyttelse af miljø og natur. Skibsfartens påvirkning af havmiljø og -natur er et meget relevant emne, som behandles i andre regi og publikationer¹.

Tekstboks 2

Reduktionsmuligheder

Emissioner fra skibsfarten bidrager til klimaforandringer og luftforurening, og de deraf følgende samfundsøkonomiske omkostninger, bør undersøges nærmere med henblik på en vurdering af de samfundsøkonomiske fordele og ulemper ved en regulering af emissioner fra skibe. Det ville nuancere diskussionen om, hvorvidt reguleringen af CO₂ er fordyrende for samfundet og skibsfarten.

Diskussionsoplægget peger på følgende mulige indsatsområder for reduktion:

- Grønland kan vælge at ophæve sit forbehold for annekts VI i MARPOL-konventionen og dermed leve op til gældende krav vedrørende miljø og klima, herunder krav om energioptimering af nye skibe.
- Et konkret tiltag, hvis muligheder og begrænsninger bør undersøges nærmere, er at indføre landstrøm i forbindelse med udvidelsen af Nuuk havn.
- Skibsfarten i Grønland bør til stadighed følge den fortsatte udvikling i arbejdet med at udvikle grønne teknologier for skibsfart, som har et stort potentiale for at reducere CO₂-udledningen, og som er implementerbare i en arktisk kontekst.
- Der bør fortsat arbejdes på at afsøge mulighederne for at identificere den samlet set bedste løsning for at begrænse forurenende udledning fra skibsfarten, som har negative klima-, miljø- og sundhedseffekter.
- Meget tyder på, at en indsats for at begrænse udslippet af partikler for eksempel ved brug af filtre eller renere brændstof vil have en relativ stor klimaeffekt.

¹ Emnet behandles for eksempel i regi af Arktisk Råds arbejdsgrupper og Grønlands Naturinstitut samt af DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi). DCE udgav i 2012 en rapport, som identificerer økologisk vigtige og følsomme marine områder omkring Grønland (Grønlands Eksklusive Økonomiske Zone – EEZ), der kan betragtes som et biologisk fagligt grundlag for en identificering af de marine områder, som vil være mest følsomme overfor den forventede stigende skibstrafik i regionen. Desuden er emnet også et vigtigt element i arbejdet under Arktisk Råd, som Grønland indgår i, herunder initiativet herunder opfølgningen på Arctic Marine Shipping Assessment (AMSA) og det igangværende projekt Adaptation Actions for a Changing Arctic (AACAA).

Indledning

Baggrund

Dialogoplægget er udarbejdet af Departementet for Miljø og Natur, og arbejdet har været guidet af en tværdepartemental styregruppe, som har udstukket retningslinjerne for projektet og er overordnet ansvarlig for dialogoplægget. Desuden er tilblivelsen af dialogoplægget undervejs blevet understøttet af en referencegruppe bestående af aktører indenfor skibsfarten, som blandet andet gennem Nautisk Udvalg er blevet orienteret om dialogoplægget og har haft mulighed for at komme med input til det.

Dialogoplæggets opbygning

Dialogoplægget kan læses i sin helhed, men de enkelte kapitler kan også læses uafhængigt af hinanden.

Skibsfarten og reguleringen heraf beskrives i kapitlet *Skibsfarten i Grønland*. Kapitlet er en sektorbeskrivelse, som giver et overblik over skibsfartens størrelse og sammensætning i Grønland og hvilke rammer, den opererer under. De klimaeffekter, der har særlig betydning for skibsfarten, opsummeres i starten af kapitlet.

Herpå følger kapitlet *Klimaforandringer: Udfordringer og muligheder for skibsfarten*, som beskriver de forandringer, skibsfarten står overfor som følge af blandt andet klimaforandringerne. Beskrivelsen hænger sammen med oversigten over mulige klimatilpasningstiltag i kapitlet *Tilpasningsmuligheder*.

Kapitlet *Tilpasningsmuligheder* kommer med et bud på en skematisk oversigt over mulige tilpasningshandlinger og -tiltag indenfor emnerne: Nye sejlruiter/øget sejlads, sejladssikkerhed og beredskab, turisme, havne, ny regulering og uddannelse. Disse tiltag er identificeret ud fra de udfordringer og muligheder, der beskrives i det foregående kapitel.

Endelig beskrives og opsummeres reduktionsmuligheder og rammerne herfor i kapitlet *Reduktionsmuligheder*.

Dialogoplægget skitserer i bilag 1 *Klimaforandringerne overordnet* først klimaforskningens væsentligste observationer og fremskrivninger i relation til klimaændringerne med særligt fokus på de faktorer, der er væsentlige for skibsfarten. Kapitlet fungerer endvidere som en sammenfatning af den tilgængelige viden om klimaforandringerne med fokus på effekter af særlig betydning for skibsfarten. Effekter af særlig betydning for skibsfarten opsummeres i skemaform i kapitlet *Skibsfarten i Grønland*.

Tekstboks 3

Hvad mener vi med skibsfart?

I dette dialogoplæg ses skibsfart som maritim trafik i farvandet omkring Grønland. Der ses også ud over 3-sømilegrænsen, som definerer det ydre territoriale farvand. Det skyldes, at den påvirkning, som klimaforandringerne skønnes at have på skibsfarten i Grønland, ikke stopper ved 3-sømilegrænsen, idet for eksempel nye sejlruiter og behov for øget beredskab og sejladsikkerhed strækker sig ud over den administrative 3-sømilegrænse. Dialogoplægget beskæftiger sig både med den havgående skibsfart og kystnære skibsfart, da der i klimamæssig sammenhæng er mange ensartede muligheder og udfordringer for begge typer af skibsfart og fartøjstyper. Det gælder ikke mindst i forhold til sejladsikkerhed og i energieffektiviserings-spørgsmål, selvom skalaen naturligvis er forskellig.

De muligheder indenfor tilpasning og reduktion der er angivet i denne rapport gælder for skibsfarten generelt, selvom visse tiltag er mere relevante for visse fartøjstyper frem for andre.

Tekstboks 4

Hvad er 'reduktion' og 'tilpasning'?

Reduktion af udledningen af klimagasser og klimatilpasning er aktiviteter, der komplementerer hinanden.

Med reduktion er formålet at reducere eller begrænse udslippet af klimagasser, og dermed mindske påvirkningen af klimaet.

Klimatilpasning fokuserer på at opbygge en kapacitet, der gør det muligt for samfundet at tilpasse sig klimaændringerne. Grundlaget for tilpasningshandling er at forstå samfundets følsomhed over for klimaændringer for at identificere handlinger, der kan minimere følsomheden og opbygge modstandsdygtighed.

Skibsfarten i Grønland

Skibsfarten globalt set og i Grønland bliver i stadigt stigende grad påvirket af klimaforandringerne. Dette kapitel vil give en introduktion til skibsfartssektoren i Grønland og nogle af de reguleringsstrukturer, som sektoren opererer under. Herefter beskrives nogle af de overordnede muligheder og udfordringer, som sektoren står over for som følge af klimaforandringerne.

Indledningsvis fremhæves de væsentligste effekter af betydning for skibsfarten i Grønland. I bilag 1 'Klimaforandringer overordnet' på side 42 beskrives klimaforandringerne og forventede effekter grundigere.

Klimaforandringer

Effekter af betydning for skibsfarten

Arctic Marine Shipping Assessment præsenterede i 2009 blandt andre følgende konklusioner af den omfattende analyse af skibsfarten i Arktis:

- Omfanget af arktisk havisdække har været faldende siden 1950'erne (alle årstider). Observationer tyder også på, at isen er blevet tyndere. Der er fortsat betydelige regionale variationer fra år til år.
- Globale klimamodeller indikerer en fortsat tilbagetrækning af den arktiske havis i løbet af det 21. århundrede. Observationer og modelsimuleringer indikerer, at kystnære arktiske områder i stigende grad vil blive isfri eller næsten isfri i længere perioder om sommeren og efteråret.
- Havis-modelsimuleringer indikerer en mulighed for, at det Arktiske Ocean bliver isfrit for en kort periode om sommeren før 2050. En konsekvens af dette vil være, at flerårig havis næsten (eller helt) forsvinder.
- Klimaændringerne åbner op for øget sejlads i Arktis. Der vil højst sandsynligt komme længere sejlsæsoner, dog ikke om vinteren. Det betyder imidlertid ikke nødvendigvis, at der kommer mindre udfordrende sejladsbetingelser.

AMSA, 2009

Tekstboks 5

De væsentligste klimaudfordringer for skibsfarten i Grønland

Reduktion af havis (udbredelse og tykkelse)

Forventes at fortsætte i de kommende årtier. Stor variabilitet i havisforekomsterne. Besejling af de nordvestlige og nordøstlige dele af Grønland vil udvides.

Reduktion af storisen

Hvis det Arktiske Ocean bliver isfrit om sommeren og fryser til om vinteren, vil storisen forsvinde.

Mulighed for øget forekomst af isfjelde

De grønlandske farvande vil stadig være karakteriseret af store mængder isfjelde på både øst- og vestkyst med dertil hørende produktion af isskoster, til fare og gene for sejladsen.

Reduktion af bræis

Såfremt mængden af bræis reduceres markant, kan det forventes at den kystlange trafik vil foregå tættere på kysten. Tillige må det forventes at sejlads i "nye områder", hvor bræerne lå, vil øges.

Øget nedbør

Nedbør stiller krav til søkort m.v. idet skibene primært vil sejle på radar m.v. og nedbør forringer sigtbarheden.

Uforudsigelige vejrforhold

Vil have størst betydning for den mindre skibsfart i form af hårdtvejrsskader – stiller større krav til beredskab m.v.

Stigning af vandtemperatur

Kan evt. medføre øget fiskeri og dermed øget trafiktæthed, hvilket indebærer risikoen for kollision imellem skibene – hvilket igen medfører et øget behov for overvågning og trafikseparationer.

Tekstboks 6

Klimaforandringernes indvirkning på sejladsen i Diskobugten

Det varmere klima i Grønland har allerede medført en øget sejlsæson i Diskobugten.

Det har de sidste 5-6 år været muligt at besejle Diskobugten året rundt, idet den faste vinteris ikke har dækket hele bugten, hvilket ellers var tilfældet for bare 10 år siden.

Idet den faste vinteris i Diskobugten forventes at blive yderligere reduceret i det kommende årti, vil det få betydelige konsekvenser for skibsfarten i området.

Det vil have betydning for det kystnære fiskeri efter hellefisk og rejer i området, da det må forventes at fartøjer beskæftiget med dette fiskeri kan have flere havdage.

Ligeledes må det forventes at både transport langs kysten med gods og passagerer vil kunne strække sig over en længere sæson – eller året rundt.

Dette kan have betydning for passagertransporter i området, som i dag foregår på servicekontrakt med Selvstyret – hvor der sejles i "sommersæsonen" og flyves med helikopter i "vintersæsonen". Her kan det blive en mulighed, at transporten i fremtiden kan foregå med skib en større del af året.

Det vil ydermere have en effekt for forsyningsmuligheden til de byer og bygder, der i dag oplever længere perioder uden forsyningsanløb med skib.

Skibsfart i Grønland – sektorbeskrivelse

På grund af Grønlands geografiske forhold og begrænsede transportmuligheder på land er skibsfarten en afgørende transportform, som sikrer den trafikale sammenhæng både til international og regional trafik samt mellem byer og bygder. Skibsfarten spiller naturligt en stor rolle i et samfund, hvor byerne og bygderne er placeret ved kysten, og den er en grundpræmis for forsynings sikkerheden, da stort set al godsforsyning til byer og bygder sker ad søvejen [Transportkommissionen, 2011].

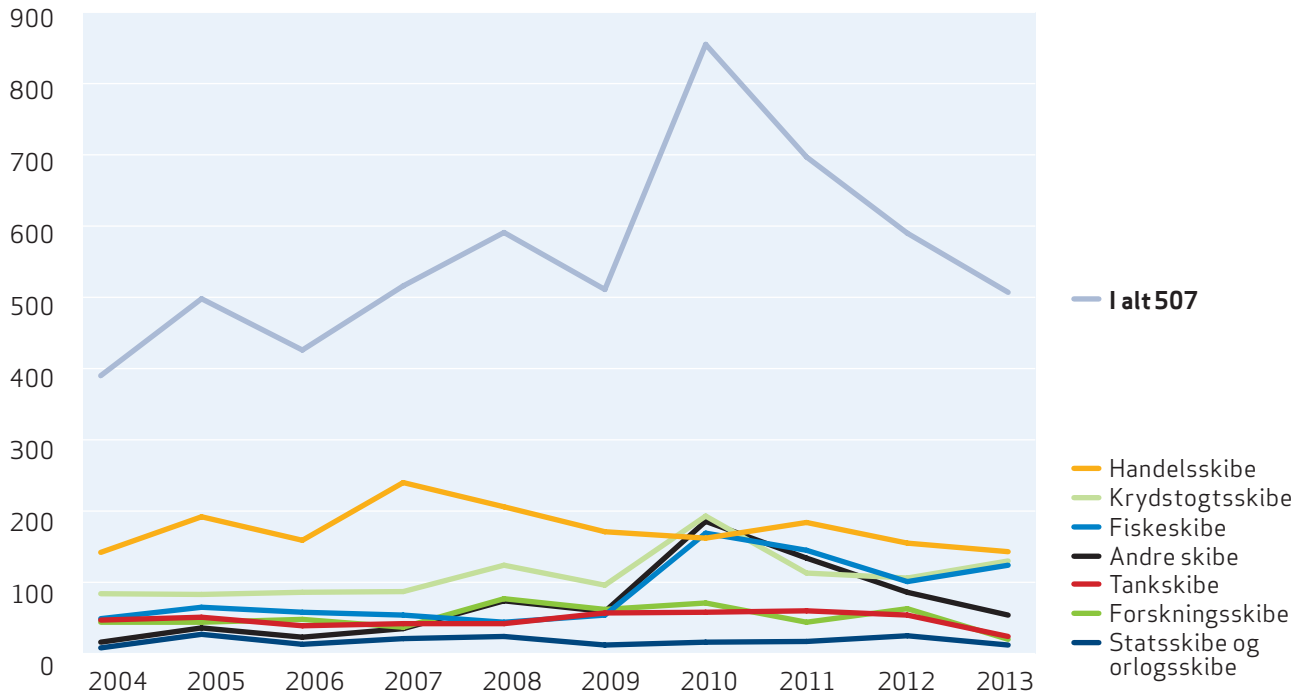
Grønland oplevede en stigning i skibsfarten i midten af 00'erne, hvilket til dels kan tilskrives en stigning i eksporten af fisk og rejer og en øget import af forbrugsvarer, maskiner og materialer til byggeriet. I de senere år har skibsfarten oplevet et fald i godsmængderne til og fra landet og en lave re aktivitet relateret til olieeffterforskning i sammenligning perioden efter 2010/2011. Ifølge Royal Arctic Lines (RAL) årsberetning faldt de samlede godsmængder til, fra og internt i Grønland fra 856.000 kubikmeter i 2011 til 826.000 kubikmeter i 2012.

Grønlands klima, størrelse og den spredte befolkning stiller særlige krav til skibsfarten. Klimatiske forhold betyder, at det er et vilkår for skibsfarten, at sejlruiter og tilgængelighed varierer meget efter sæson. Det arktiske klima stiller desuden særlige krav til fartøjernes konstruktion, udrustning samt besætningens erfaring, træning og uddannelse, dette pga. de klimatiske forhold, risiko for overisning samt kollision med is.

Intensiteten af skibstrafikken i farvandet omkring Grønland er lav og fordelt over et stort område sammenlignet med eksempelvis europæiske havområder. Det skyldes dels det lave befolkningstal (demografi), dels at der ikke på nuværende tidspunkt eksisterer transitruter gennem grønlandsk farvand². Tabel 1, side 14 nedenfor giver en oversigt over skibstrafikken i Grønland baseret på Arktisk Kommandos registrering. En sejlads forstås i denne sammenhæng som et skibsophold i grønlandsk farvand, det vil sige ud til 200-sømilegrænsen. Hvis et skib sejler ind og ud af grønlandsk farvand, vil en sejlads tælle to gange. Det fremgår af tabellen, at antallet af sejlads i perioden 2004-2012 er steget for alle skibstyper fra i alt 390 registrerede sejlads i 2004 til i alt 507 sejlads i 2013. For krydstogtskibe er antallet af sejlads steget fra 84 til 130.

² Her tænkes der primært på Nordvestpassagen, se afsnittet Nye Sejlruiter på side 18.

Tabel 1
Registrerede sejladser i grønlandske farvande fordelt på skibstyper i perioden 2004-2013.
Eget skema ud fra data stillet til rådighed af Arktisk Kommando



	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Handelsskibe	142	192	159	240	206	171	162	184	155	143
Tankskibe	47	51	39	42	42	57	58	60	54	24
Fiskeskibe	49	65	58	54	44	54	169	145	101	124
Forskningskibe	44	44	48	37	77	62	71	44	63	20
Krydstogtskibe	84	83	86	87	124	96	193	113	106	130
Statsskibe og orlogsskibe	8	27	13	21	24	12	16	17	25	12
Andre skibe	16	36	23	35	74	59	186	134	86	54
I alt	390	498	426	516	591	511	855	697	590	507

Arktisk Kommando, 2014

Grønlandske farvande er karakteriseret ved en række særlige klimatiske forhold, herunder ekstreme vejrforhold og isforhold, søkort baseret på ældre data og et begrænset antal havneanlæg, der i nogle tilfælde er utidsvarende. Skibstrafikken forventes forøget i forbindelse med klimaforandringerne, som åbner op for længere sejlsæsoner og nye ruter på grund af den forventede reduktion af havis i området. Derudover står vi over for en potentiel udvikling inden for offshore- samt mineindustri, hvilket vil medføre en markant forøgelse af skibstrafikken i Grønland. Desuden forventes det, at markedsføring af Grønland som turistdestination vil have en indflydelse på antallet af krydstogtskibe. [Stuer-Lauridsen & Overgaard, 2013].

Der foregår ikke nogen systematiseret registrering af fartøjer i grønlandsk farvand, og der er dermed ikke nogen

entydig opgørelse af skibstrafikken i Grønland. Men man regner med, at der i dansk-grønlandsk farvand i disse år er ca. 50-70 skibe til enhver tid, hvoraf 60-80 % er fiskefartøjer, og en stor del af de øvrige skibe er i rute-fart, f.eks. fra Royal Arctic Line [Stuer-Lauridsen & Overgaard, 2013]. De væsentligste kategorier indenfor skibsfarten i Grønland er:

- Transportsektoren (Royal Arctic Line, Arctic Umiaq Line, Royal Arctic Bygdeservice)
- Fiskeriet (havgående fiskeri og kystnært)
- Geologiske undersøgelser (offshore-branchen samt mineralbranchen)
- Militæret (Arktisk Kommando)
- Krydstogtssejlad
- Privat sejlad
- Forskningskibe

Tekstboks 7

Rederier i Grønland

Rederier beskæftiget med fiskeri

- Royal Greenland
- Polar Seafood
- Uiloq Trawl
- Niisa Trawl
- Qajaq Trawl
- Sikuaq Trawl
- Isortoq Trawl
- Sermilik Aps
- Polar Pelagik

Rederier beskæftiget med fragt eller passager transport:

- Royal Arctic Line
- Royal Arctic Bygdeservice
- Arctic Umiaq Line
- Disko Line
- Dykkerfirmaet Masik
- Martek
- Ilulissat Water Taxi

Bemærk, at listen kun indeholder eksempler på de rederier, der ejer eller driver flere skibe.

Greenland Maritime Solutions, 2013

Den internationale godstrafik med skib til og fra landet samt den regionale godstrafik med skib er reguleret via den grønlandske lovgivning. Royal Arctic Line har en koncessionsaftale på godsforstyringer til og fra Grønland og mellem byerne [Transport kommissionen, 2011]. Råstofområdet er ikke omfattet af RALs koncession.

RAL står desuden for driften af de 13 største grønlandske havne. Derudover foregår der passagersejls i ordinær rutefart, som forestås af to operatører: Arctic Umiaq Line og Disko Line, samt mindre operatører i Midt- og Sydgrønland [RAL årsrapport 2013].

Ud over forsynings-skibene og passagersejls opererer en række andre aktører i grønlandske farvande, herunder Arktisk Kommando, hvis flåde blandt andet udøver fiskeriinspektion, søredningstjeneste og patienttransport.

Royal Greenland og andre fiskerifartøjer udgør en væsentlig andel af skibsaktiviteten i de grønlandske farvande. Den grønlandske flåde af fiskefartøjer, der er opbygget siden 1960'erne, består i dag af ca. 570 fartøjer med indenbords motor og mellem 3.000 og 5.000 joller. Den grønlandske fiskeriflåde er en blanding af gamle og nye fartøjer, men den markante strukturrationalisering inden for fiskeflåden

har de sidste 10 år betydet en markant forbedring af flåden [kilde: www.nanoq.gl]. Den landbaserede fiskeindustri domineres af det selvstyrejede selskab Royal Greenland A/S og af det privatejede selskab Arctic Green Food A/S. Gennem de senere år er der dog etableret en række private virksomheder, der også indhandler og forarbejder råvarer lokalt³ [Grønlands Statistik].

Der findes et varierende antal skibe i de grønlandske farvande, der udfører seismiske undersøgelser og andre offshore-aktiviteter. Seismiske operationer i 2012 involverede ca. 20 skibe fra juli til oktober.

Derudover findes en række mindre firmaer, der udchartrer skibe til forskellige formål samt forsknings-skibe.

Regulering af skibsfarten

Reguleringen af sejladsen i grønlandske farvande er et dansk myndighedsområde. Det betyder, at Søfartsstyrelsen har ansvaret og myndighedskompetencen ud til 3-sømilegrænsen (se Tekstboks 8, side 16 for definitioner). Uden for 3-sømilegrænsen reguleres sejladsen af internationale konventioner (Eksempelvis SOLAS (konstruktion, redningsudstyr), MARPOL (Miljø, forurening) og STCW (uddannelse og træning)).

Hvis Grønland vælger at regulere skibsfarten inden for 3-sømilegrænsen, vil det påvirke de skibe som opholder sig inden for denne grænse. Det vil sige de sejlads, som er angivet i Tabel 1, side 14. Det vil altså på nuværende tidspunkt påvirke ca. 600 sejlads årligt. I Tekstboks 7 listes de grønlandske rederier, der vil blive påvirket. Andre aktører, der opererer inden for 3-sømilegrænsen, vil naturligvis også blive påvirket, det gælder for eksempel Arktisk Kommando, rederier der betjener råstofudvinding og krydstogtrederier.

Hvis der indføres særlige zoner og krav inden for 3-sømilegrænsen vedrørende udledninger af emissioner, kan det tænkes, at nogle af de skibe, der sejler på tung olie, vil lægge en større del af deres sejlads uden for sømilegrænsen for at nedbringe omkostningerne til mindre forurenende brændstof. Det vil have en negativ klimapåvirkning, eftersom brændstofforbruget vil øges. Det må omvendt forventes at have en positiv påvirkning på den kystnære luftkvalitet, idet sejladsen foregår længere væk fra kysten. Eksemplet er medtaget for at illustrere en af udfordringerne ved den opdeltede myndighedskompetence. Samtidig illustrerer det også, at det er vanskeligt at regulere miljø- og klimaeffekter i samme tiltag.

³ De største aktører i privatejede indhandlingsselskaber er: Polar Raajat, der primært indhandler rejer, Arctic Prime Production, der primært indhandler torsk og Upernavik Seafood, der primært indhandler hellefisk (Grønlands Statistik)

Myndighedsbeføjelserne og -opgaverne i henhold til havmiljølovgivningen vedrørende virksomhed omfattet af tilladelser til råstofefterforskning og – udnyttelse varetages af Grønland i hele EEZ. På råstofområdet er der forbud mod anvendelse af tung olie (HFO – *Heavy Fuel Oil*) i forbindelse med undersøgelse og udvindingsaktiviteter – også for ledsagende skibe [Selvstyret, 2011]. Der er altså tale om miljølovgivning for råstofområdet, som adskiller sig fra den øvrige miljøregulering.

Dansk Lov om sikkerhed til søs er gældende i hele det grønlandske farvandsområde. Der findes ikke internationale krav om, at skibe skal være isklasset⁴, dvs. særligt konstruerede til at kunne klare at sejle i isfyldte farvande. I grønlandsk søterritorium er der særlige krav om, at skibene konstruktionsmæssigt skal være beregnet til sejlads i de pågældende istyper. Søfartsstyrelsen arbejder på at øge sikkerheden for sejladsen for passagerskibe med mere end 250 passagerer. Der er i lovgivningen mulighed for at indføre skærpede krav for at forbedre sejladssikkerheden i de grønlandske farvande. Kravene er i første omgang målrettet krydstogtskibe med plads til over 250 passagerer, men der vil også kunne fastsættes sikkerhedsmæssige krav til andre skibe.

International regulering

Skibsfart er af natur et internationalt erhverv, og international regulering af skibsfarten fulgt op af national regulering betragtes som den bedste metode til forbedring af sikkerheden til søs [Norden, 2011]. Den Internationale Maritime Organisation under FN (IMO) er ansvarlig for bestemmelser, der kan forbedre sikkerheden for international skibsfart og forhindre marin forurening fra skibene. Der er på nuværende tidspunkt ikke entydige og forpligtigende internationale standarder for sejlads i Arktis eller klima- og miljøstandarder udviklet af IMO. IMO har dog udviklet frivillige retningslinjer for skibe, der opererer i polare farvande, herunder i Arktis (IMO Guidelines for ships operating in polar waters, 2009).

I det omfang Søfartsstyrelsen vurderer, at den internationale regulering ikke følger med behovet for sejladssikkerhed, kan styrelsen, inden for rammerne af den lovgivning, som er sat i kraft for Grønland, stille krav til skibe, som sejler i grønlandsk farvand. Bestemmelserne om ”uskadelig passage” og andre internationale krav begrænser dog stadig de krav, Søfartsstyrelsen kan stille over for udenlandske skibe [Rigsrevisionen, 2013].

Der pågår i IMO forhandlinger om obligatoriske internationale regler for sejlads i polaregne (Polarkoden⁵). Polarkoden omfatter bl.a. skibes konstruktion, udstyr og besætningernes kompetence. Der er blandt parterne i IMO uenighed om, hvorvidt Polarkoden skal indeholde regulerende bestemmelser om miljø og klima. Forhandlingerne blev afsluttet i IMO i 2014 eller 2015. Der foreligger ikke nogen officielle bud på en dato for ikrafttrædelsen af Polarkoden, men det forventes, at det kan blive i 2017. Ifølge RAL er det interessante i den sammenhæng hvor meget af koden, der kommer til at gælde for eksisterende skibe og for nye skibe. Det vil have stor økonomisk betydning for branchen. Desuden ser RAL frem til, at der kommer et regelsæt, som er gældende for alle aktører, der opererer i Arktis.

Søfartsstyrelsen repræsenterer Rigsfællesskabet i IMO. Regler fra IMO er afgørende, da national søfartslovgivning kun gælder ud til 3 sømil-grænsen i Grønland.

Grønland deltager, som en del af Rigsfællesskabet, i processen med at udvikle internationale obligatoriske sikkerhedsregler for sejlads i Arktis under IMO og koordinerer forhandlingspositioner forud for møderne i IMO. Udover at Grønland er repræsenteret via Danmark i IMO-forhandlingerne om Polarkoden, følger en repræsentant fra RAL forhandlingerne tæt sammen med blandt andre Rederiforeningen.

Tekstboks 8

Definitioner

Ved »indre grønlandsk territorialfarvand« forstår farvandet inden for basislinjen. Basislinjen er vist i officielle danske søkort.

Basislinjen er skillelinjen mellem det indre territorialfarvand og det ydre territorialfarvand

Ved »territorialfarvand« forstår det indre samt ydre territorialfarvand strækkende 3 sømil ud fra basislinjen.

www.retsinformation.dk

4 En isklasse er en standard for skibes styrke til at sejle i en given istykkelse. Man opererer med Polarklasse 1-7, hvor Polarklasse 7 er den laveste til sejlads i mindre istykkelse, og Polarklasse 1 er til sejlads i meget tyk is.

5 Der er for eksempel tale om initiativer vedrørende etablering af sejladszoner, krav om isforstærkning af skibets skrog (isklasse), skærpede krav til skibes sejladsplanlægning og beredskabsplaner, krav om skærpet uddannelse og træning af besætningen, krav om koordineret sejlads og indførelse af lodspilg.



Polarkoden skal sikre ensartede regler for de skibe, der sejler i den arktiske region. Dog kan Grønland i samarbejde med Danmark vurdere, om der er behov for særlige regler, for eksempel at kræve lods med lokalkendskab om bord på krydstogtskibe i grønlandsk havn og isfyldte farvande. Det tager den internationale aftale ikke højde for.

Desuden gælder det for skibsfarten i Arktis, at UNCLOS – FN-konventionen om havret – udstikker en grundlæggende ramme for regulering af sejlads i Arktis, og giver kyststater ret til at vedtage og håndhæve ikke-diskriminerende love og regler for forebyggelse, begrænsning og kontrol af havforurening fra skibe, i isdækkede farvande (artikel 234).

Den vigtigste aftale, der regulerer havmiljøet, er MARPOL-konventionen. Det er under MARPOL-konventionen, at der er opnået enighed om at reducere luftforureningen markant for skibsfarten – f.eks. fra svovl. I forhold til udledninger skal det noteres, at Grønland ikke har ratificeret MARPOL annekse VI, der regulerer indholdet af svovl i skibes brændstof. Dermed gælder de globale krav til maksimalt svovlindhold i skibenes brændstof ved sejlads i alt grønlandsk farvand (3,5%) bortset fra i råstofsektoren, hvor der gælder et forbud mod anvendelse af brændsler med svovlindhold over 1,5%. *The International Association of Classification Societies (IACS)* har også udviklet ikke-obligatoriske retningslinjer til deres medlemmer, som gælder designstandarder og isklasser, der er defineret i IMO-retningslinjerne.

Klimaforandringer

Udfordringer og muligheder for skibsfarten

Skibsfartens centrale betydning for Grønland i form af infrastruktur, sammenhæng, forsyningsikkerhed, import og eksport af nødvendige varer, fiskerierhvervet, samt udnyttelse af nye erhvervs muligheder gør, at klimaforandringernes indvirkning på skibsfarten har betydning for samfundet bredt set.

Det er væsentligt at understrege, at udover klimaforandringerne, spiller en række andre og relaterede forandringsmekanismer ind på udviklingen i regionerne og dermed også på skibsfarten, herunder tiltagende urbanisering og industrialisering. Klimaforandringer kan dermed ikke ses som et fænomen isoleret fra andre forandringsmekanismer, som præger Grønland og Arktis.

De konsekvenser, som skibsfarten oplever og vil mærke i fremtiden på grund af klimaforandringerne, vil opleves som direkte effekter, som den globale opvarmning har på eksempelvis udbredelsen af havis, vandtemperaturer og havstrømme og gennem disses afledte effekter. Men skibsfarten påvirkes også af de beslutninger, der bliver truffet af nationale og internationale politiske og institutionelle systemer som en konsekvens af klimaforandringerne.

Det kan for eksempel være udvikling af ny international og national regulering, som for eksempel Polarkoden og udpegning af særligt følsomme områder, hvor der kan stilles en række skærpede krav til skibsfarten vedrørende ruter, brændstoftype og udledning samt evt. implementering af eksisterende international lovgivning såsom MARPOL annekst VI, der regulerer udledning fra skibe.

Muligheden for åbning af Nordvestpassagen og en forventning om øget besejling af Nordøstpassagen har gjort, at der er kommet mere fokus på skibsfarten i Arktis. Både i Arktisk Råd-sammenhænge og i regeringens strategi for den maritime sektor (2010) sættes der fokus på skibstrafik i Arktis: "Mindre is i de arktiske områder kan medføre ændrede sejlads mønstre og f.eks. skabe kortere sejlruiter. Det kan på den ene side spare brændstof og dermed mindske udledningen af drivhusgasser. På den anden side vil det give mere trafik i arktiske områder og dermed øge risikoen for uheld i Grønland" [Regeringen, 2010].

Det forandrede og mildere klima har allerede betydet, at nogle af skibsfartens primære aktører i grønlandske farvande, som Royal Arctic Line og Søværnet, har ændret sejlads mønstre og udtrykker ønske om is-information for

områder længere nordpå, end hvad der tilbydes gennem Istjenesten på nuværende tidspunkt [Klima-, Energi- og Bygningsministeriet 2013]. Øvrige aktører, f.eks. tankskibe og krydstogtskibe, efterspørger ligeledes is-information langs stort set hele den grønlandske kystlinje.

Overordnet kan det diskuteres hvorvidt Grønland har en interesse i øget skibsfart i Arktis? Kan vi drage nytte af det eller vil den øgede skibsfart ske langt fra vores kyster? Eller udgør øget sejlads blot en øget risiko? Nedenfor er nogle af de væsentligste aspekter vedrørende klimaforandringernes udfordringer og muligheder beskrevet som input til at diskutere netop de spørgsmål. Klimatilpasningstiltag inden for hver af overskrifterne er anført i oversigt over klimatilpasningstiltag i Skema 1: Oversigt over klimatilpasningstiltag, side 28.

Tekstboks 9

Nye Sejlruiter

ACIA-rapporten foretager en række fremskrivninger på baggrund af klimamodellerne. Af særlig relevans for skibsfart er hovedkonklusion # 6: "Reduceret havis vil med stor sandsynlighed øge skibstransporten og give adgang til ressourcer."

ACIA, 2005

Reduceret havis vil med stor sandsynlighed øge skibstransporten og give adgang til ressourcer. Mindre havis vil sandsynligvis føre til længere isfrie perioder og dermed åbning af Nordvestpassagen vest for Grønland og nord om Canada og Alaska ved midten af dette århundrede [ACIA, 2005]. Sejlads mønstrene kan i de kommende år altså forventes ændret yderligere som følge af den reducerede isudbredelse.

Vi oplever allerede i dag begyndende trafik gennem Nordvestpassagen, hvor det danske rederi Nordic Bulk Carriers med det første fragtskib nogensinde benyttede Nordvestpassagen som transitpassage på en sejlads fra Canada til Finland i 2013. Nye sejlruiter er et emne, der har fået stor international opmærksomhed de seneste år. Det samme har interessen for at få del i det kommercielle potentiale, der kan ligge i fremtidig råstofudvinding i den grønlandske undergrund.

Tekstboks 10

Historisk Gennemsejling af Nordvestpassagen

Den internationale shippingindustri var i sommeren 2013 vidne til en historisk begivenhed, da bulkcarrieren M/S Nordic Orion sejlede igennem Nordvestpassagen med en last kul på vej fra Vancouver i Canada til Finland. Ruten gennem Nordvestpassagen er 1000 sømil (ca. 1850 km) kortere end den konventionelle rute igennem Panama kanalen, hvilket medførte kortere sejltid og en brændstofbesparelse på ca. 80.000 USD – og dermed også en mindre udledning af CO₂. Desuden er Nordvestpassagen dybere en Panamakanalen, hvilket gør at skibet kan medtage 15.000 tons kul mere en normalt.

Nordic Bulk Carriers, som er det danskejede rederi, der stod bag gennemsejlingen, havde brugt meget tid på at planlægge transitten før skibet sejlede igennem. Sejladsen gik som planlagt, og is- og vejrforhold var som forventet ud fra iskort og satellitbilleder. Dermed gik gennemsejlingen som planlagt, og tidsplanen blev overholdt.

Med hensyn til fremtidig brug af ruten så håber rederiet at foretage flere gennemsejlinger i fremtiden, men det fremhæver, at kommerciel transit af Nordvestpassagen stadig er meget ny, og at der vil gå noget tid endnu, før vi kan forvente, at mange skibe vil benytte ruten. Passagen er åben i en periode på 30-45 dage, hvilket begrænser mængden af skibe, der kan bruge ruten.

Interview med Nordic Bulk Carriers og shippingwatch.dk

Fremtidig potentiel transittrafik mellem Nordamerikas østkyst og Asien vil kunne ske via Nordøstpassagen (nord om Rusland), og skibene vil derfor passere forbi Syd- og Østgrønlands kyster. Samtidig kan det tænkes, at fremtidig transittrafik mellem Europa/Nordamerikas østkyst og Asien vil ske via Nordvestpassagen (gennem Arktisk Canada), og at disse skibe vil passere tæt forbi Syd- og Vestgrønlands kyster [Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2013].

Der er ikke enighed om, at et reduceret isdække vil føre til gyldne tider for den kommercielle skibsfart i Arktis på kort og mellemlangt sigte (resten af dette århundrede). Det skyldes, at mere uforudsigelige vejrforhold også gør det mere usikkert at sejle, og store variationer i vejrforholdene fra år til år vanskeliggør planlægningen. [ACIA, 2005], [AMSA, 2009]. Det gælder især den kystnære sejlads, hvor udfordringer i form af store mængder isfjelde med dertil hørende produktion af isskoster fortsat vil være til fare og gene for sejladsen.

Samtidig skal det understreges, at der formentlig vil gå lang tid før de geopolitiske og handelsmæssige effekter af en eventuel åbning af Nordvestpassagen mærkes. I Nordøstpassagen blev der i 2012 foretaget mellem 50 og 75 årlige gennemsejlinger. Til sammenligning sejlede 17.000 skibe gennem Suezkanalen samme år.

Nordvestpassagen er i dag farbar cirka hver syvende sommer men ventes i 2050 at være farbar hver anden sommer. Lige nu foregår der ikke regelmæssig kommerciel skibsfart gennem Nordvestpassagen, men allerede ved midten af dette århundrede kan ruten potentielt være klar til at åbne for regelmæssig kommerciel trafik, når og hvis forventningerne til udviklingen i olie- og mineindustrien indfries. Til sammenligning peger forudsigelser på, at Nordøstpassagen forventes at være åben i sensommeren 90 procent af tiden, en stigning fra 40 procent i dag [Dansk Industri, 2013].

De arktiske shippingruter har vakt en del interesse i Europa, eftersom man kan nedbringe sejltid og brændstofforbrug drastisk og samtidig undgå nogle af de udfordringer, skibsfarten står overfor i dag, som for eksempel trængsel omkring Suezkanalen, Panamakanalen og Malaccastrædet og sikkerhedsproblemer forbundet med pirateri.

En regelmæssig kommerciel trafik igennem Nordvestpassagen vil være en mærkbar ændring for skibsfarten internationalt set, i hvert fald i løbet af sommermånederne. Spørgsmålet er, hvor meget det vil påvirke Grønland, og om de fleste store fragtskibe blot vil sejle forbi den grønlandske kyst langt fra kysten? Hvis skibene sejler gennem Nordvestpassagen og ned langs Grønlands vestkyst, er det Selvstyrets Infrastrukturafdelings forventning, at sejladsen sker langt fra kysten, og uden at skibene lægger til i grønlandsk havn. Under et sådant scenarie er det dog forventeligt, at skibene kommer inden for 200 sømil, hvilket medfører udfordringer i forhold til øget beredskab mv.

En øget trafik i Nordvestpassagen vil formentlig være af skibe, der kun sejler mellem to destinationer med for eksempel bulk⁶ og olie.

Usikkerhed om fordelene ved Nordvest- og Nordøstpassagerne

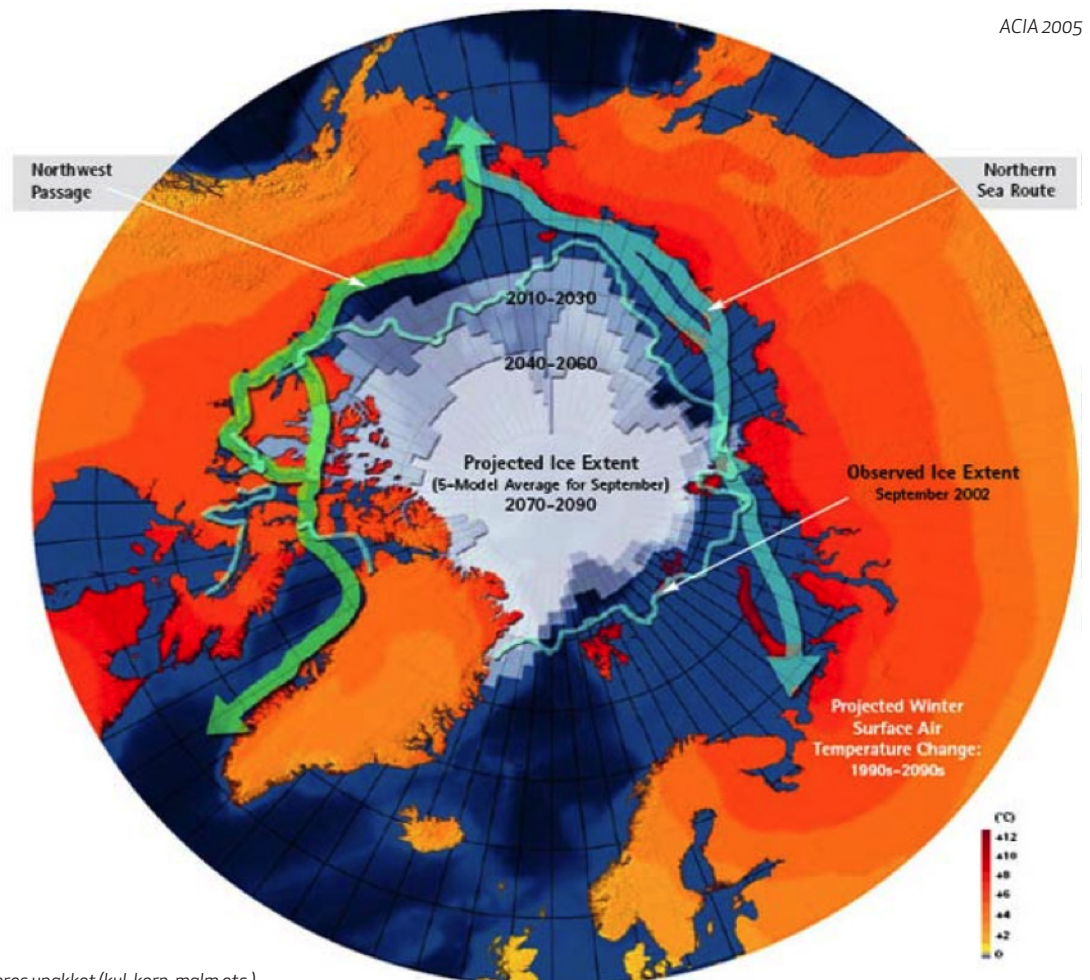
Uanset at der er stor fokus på mulighederne for besejling af Nordvestpassagen, er forventningerne om øget trafik igennem passagen forbundet med stor usikkerhed, og der findes ingen egentlige fremskrivninger. Selvom ruten fra eksempelvis Alaska til Europa igennem Nordvestpassagen bliver væsentlig kortere end ved at benytte Panamakanalen, vil det ikke nødvendigvis føre til store besparelser på brændstof, eftersom isbrydende skibe er tungere og har større motorer sammenlignet med normale oceangående fartøjer. Endvidere kan der være behov for at godset lastes om til ikke-isforstærket tonnage, når man når til eksempelvis Grønlands østkyst, da det er meget dyrt at sejle med isforstærkede skibe hele vejen til Europa.

Det forventes, at Nordvestpassagen ikke vil kunne besejles regelmæssigt før på et tidspunkt efter 2050, selvom havne langs Nordvestpassagen, herunder Vestgrønland, forventes at ville kunne besejles en større del af året i nærmeste fremtid. Nyere modeller viser, at havisen i det Arktiske Ocean vil trække sig endnu hurtigere tilbage, end vist i figuren [DCE, 2012].

En række forhold lægger dog en dæmper på forventningerne til fremtidig udnyttelse af Nordvestpassagen. [Stuer-Lauridsen & Overgaard, 2013]. For eksempel, at Nordvestpassagen ikke er den mest attraktive rute på længere sigt idet en rute direkte over Nordpolen vil udgøre et mere attraktivt alternativ, hvis den bliver farbar. Faldende isdannelse i stræderne i Nordvestpassagen kan desuden medføre, at den flerårige is trænger ind i stræderne nordfra med risiko for at blokere dele af ruten, selv for isforstærkede skibe. Grundlæggende er det anbefalet at gøre brug af isbryderassistance ved gennemsejling af Nordvestpassagen, og dermed vil isbryderkapacitet i nogen grad udgøre et begrænsende parameter. Desuden vil de grønlandske farvande stadig være karakteriseret af store mængder isfjelde med dertil hørende produktion af iskosser, som udgør en risiko for sejladsen.

Figur 1

Model for ændringer i fremtidens havis-udbredelse og forventede nye skibsruter



⁶ Bulk er gods som transporteres upakket (kul, korn, malm etc.).

I anerkendelse af de væsentlige forandringer, som Arktis står over for, blev de fem kyststater i Det Arktiske Ocean – Danmark/Grønland, Canada, Norge, Rusland og USA i 2008 enige om "Ilulissat-erklæringen", som siger, at de fem kyststater vil handle ansvarligt, når det gælder den fremtidige udvikling i Polarhavet. Staterne forpligter sig til at løse uoverensstemmelser og overlappende krav gennem forhandlinger. De fem lande bekræftede samtidig, at de vil styrke deres samarbejde på vigtige områder. Det gælder både det brede samarbejde, som finder sted i bl.a. Arktisk Råd, og FN's Søfartsorganisation (IMO). Og det gælder ikke mindst det praktiske daglige samarbejde om bl.a. eftersøgning og redning, miljøbeskyttelse og sejladssikkerhed. [Kongeriet Danmarks Strategi for Arktis 2011–2020].

Fremskrivninger af skibsfarten i Arktis

Der findes ikke mange vurderinger af, hvordan de fremskrevne klimaforandringer vil påvirke skibstrafikken i Arktis. Laurence C. Smith and Scott R. Stephenson (2012) har analyseret en række klimafremskrivninger og lavet fremskrivninger for to typer af fartøjer med forskellige isklasser for at komme med et bud på fremtidige ændringer i skibsfarten i Arktis i højsæsonen (september).

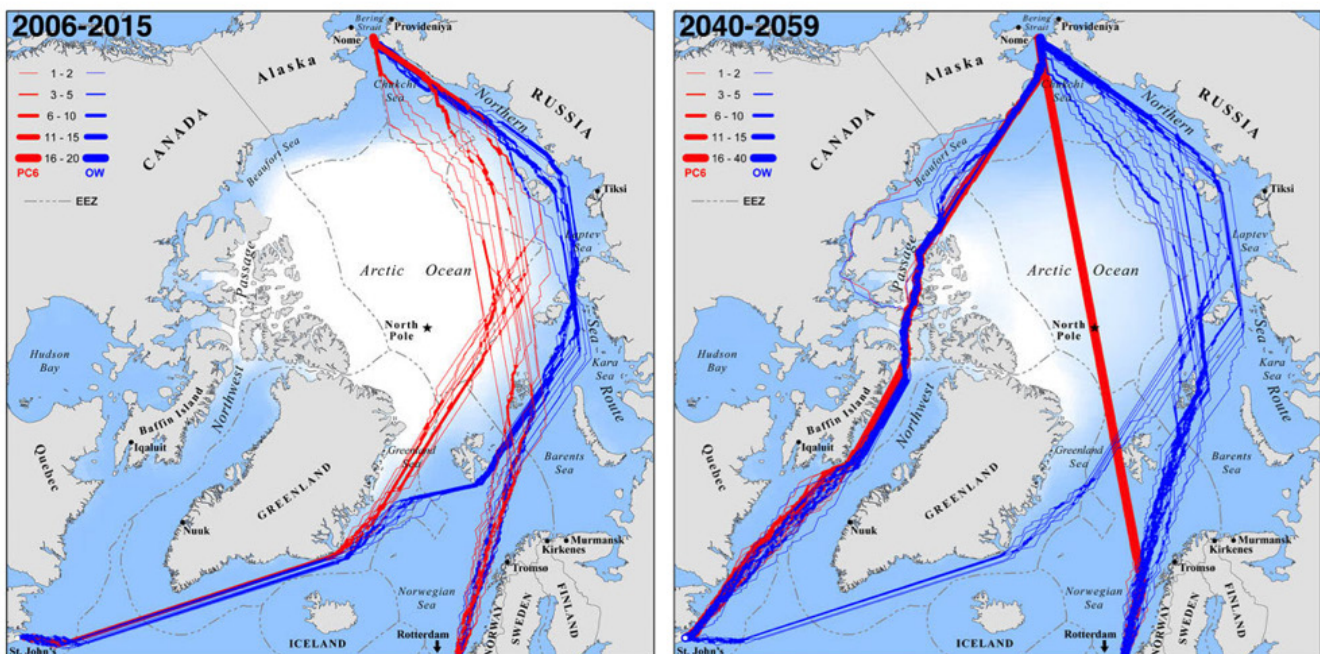
Fremskrivningerne, som er illustreret nedenfor, indikerer, at øget sejlads ved midten af århundredet muligvis sker i september for ikke-isforstærkede fartøjer, som krydser Arktis langs Nordøstpassagen, og for isforstærkede (Polar klasse 6 -se fodnote 4, side 16) skibe over Nordpolen. Der vil desuden åbnes nye ruter gennem Nordvestpassagen for begge fartøjstyper. Studiet forudsiger, at Nordvestpassagen sandsynligvis vil være mest attraktiv for trans-arktisk skibsfart til og fra det østlige Nordamerika.

Hvis fremskrivningerne holder, har resultaterne væsentlige økonomiske, strategiske, miljømæssige og forvaltningsmæssige konsekvenser for regionen. Om skibsfarten vil benytte de nye ruter og i hvilket omfang afhænger også af en række ikke-klimatiske forhold, som kan begrænse det fremskrevne potentiale – "It takes more than technical feasibility to make shipping happen" [Laurence C. Smith and Scott R. Stephenson, 2012]. Andre væsentlige faktorer er for eksempel manglende infrastruktur og basale serviceydelser, som er nødvendige for sikker skibsfart, herunder pålidelige søkort, større havne og anden kritisk infrastruktur. Derudover er høje forsikringsomkostninger også en udfordring for fremtidige arktiske marine operationer.

Figur 2

Fremskrivninger for skibstrafik gennem Nordvest- og Nordøstpassagen

Laurence C. Smith and Scott R. Stephenson, 2012



Credit: Image courtesy Laurence C. Smith and Scott R. Stephenson

Øget skibsfart i Grønland

De sejlbare områder er øget gennem de senere år, og krydstogsturismen er steget. Der er også en stigende aktivitet af skibe, der efterforsker muligheder for udvinding af naturressourcer, og fiskeskibe.

I perioden 2004-2013 er sejladsen øget for alle skibstyper (se Tabel 1, side 14). Den samlede sejlads udgjorde 590 registrerede sejlads i 2012 og 507 i 2013 mod 390 sejlads i 2004.

På grund af klimaforandringerne, den øgede adgang til naturressourcer og den forventede længere sejlsæson, anses det for sandsynligt, at ovennævnte udvikling vil fortsætte. Grønland og farvandene omkring er en af de fjerneste og tyndest befolkede egne af verden. Selv med en stigende skibstrafik vil dette forhold formentlig ikke ændre sig. Den forventede stigende aktivitet ved Grønlands kyster afhænger især af udviklingen inden for råstofsektoren og turismen og vil især forekomme i forbindelse med nedenstående aktiviteter:

- Efterforskning og udnyttelse af offshore olie- og gasressourcer (boreskibe, forsyningskibe og slæbebåde)
- Transport af gods fra miner og offshore olie- og gasboringer samt forsyninger til disse lokaliteter
- Øget krydstogttrafik som fremskrevet til 2040 vil være 135 krydstogtskibe pr. år i Grønland [Stuer-Lauridsen & Overgaard 2013]

Det forventes derudover, at krydstogsturismen ved Grønland vil stige, da det nu er muligt at sejle til områder, som hidtil var utilgængelige. Der er også en stigende aktivitet af andre skibe, f.eks. fiskeskibe og forskningskibe [Rigsrevisionen 2013].

En anden mulighed, der åbner sig med klimaforandringerne, er udnyttelse af muligheden for hyppigere besejling og forsyning af nogle byer og bygder. Denne mulighed er dog ikke nødvendigvis økonomisk rentabelt for RAL, som står for besejlingen.

Socioøkonomiske muligheder

Med klimaforandringerne får efterforskningsselskaber bedre mulighed for at undersøge forekomsten af olie i havet omkring Grønland, og det bliver lettere og billigere at udvinde råstoffer på land. Udover de direkte muligheder for mine- og olievirksomheder, som klimaforandringerne åbner op for, kan etablering af ny industri føre muligheder for forskellige typer af virksomhed med sig, herunder forskellige serviceydelser, prøvetagning og rådgivende virksomhed.

For skibsfarten handler det både om transportydelser i forhold til råstofudvinding samt maritime serviceydelser og støttefunktioner som følge af de intensiverede aktiviteter i regionen.

Royal Arctic Line har gennem 2012 arbejdet med eksisterende samt potentielle nye forretningsområder, herunder olie- og mineralområdet. Dog har aktiviteten i 2012 samt 2013 været lav. RAL opererer med store forbehold vedr. fremtidig besejling af Nordvestpassagen, eftersom is og vind altid vil komplicere sejladsen her.

Økonomiske risici

Der kan for skibsfartssektoren være økonomiske omkostninger forbundet med at forberede sig til et ændret klima med mere ekstreme og mere uforudsigelige vejrforhold.

Mere uforudsigeligt vejr kan forårsage forstyrrelser i sejlplaner, hvilket igen kan lede til økonomisk tab for branchen. Omkostninger til klimasikring eller dækning af skadesomkostninger i forbindelse med havneanlæg og relateret infrastruktur udgør tillige en økonomisk risiko.

Hos RAL er man ifølge rederiet selv allerede nået langt i forhold til at forberede sig på flere ekstreme vejrphenomener. Rederiet oplever ikke flere klimarelaterede driftsforstyrrelser end tidligere, men oplever snarere en tendens til, at når en klimarelateret driftsforstyrrelse indtræffer, så har den større konsekvenser og er mere alvorlig end tidligere. (Interview Jakob Strøm, RAL).

Sejladssikkerhed

Klimaforandringernes indflydelse på havisdækket vil sandsynligvis lede til mere skibstrafik i havene omkring Grønland og langs kysten. Der er dog også en række andre vejr og klimamæssige faktorer, som har indflydelse på sejlforholdene. Det kan for eksempel være storme, isfjelde, tåge, ekstreme temperaturer, vind og generelt mere ustabile og svært forudsigelige vejrforhold, som både materiel og mandskab skal kunne håndtere. Det kan gøre sejlads mere kompliceret, specielt for mindre fartøjer. De ekstreme vejrforhold stiller samtidig store krav til sikkerhedsregler og beredskab ved ulykker i Arktis.

Folketinget vedtog i maj 2013 en ændring af søloven og forskellige andre relaterede love. Lovens styrkelse af sejladssikkerheden i grønlandsk farvand indebærer, at der i første omgang stilles skærpede sikkerhedskrav til passagerskibe med flere end 250 passagerer om bord. Efterfølgende kan der dog fastsættes sikkerhedskrav til andre skibe, hvis der er behov for det.

Udmøntningen af loven indeholder følgende tiltag: Krav om at skibe ved sejlads ved Grønland holder sig orienteret om mulighederne for assistance fra SAR-faciliteter eller andre skibe, lodspligt, krav om såkaldt isklasse (dvs. krav til skibets konstruktive styrke), etablering af forbudsområder, supplerende krav til træning af besætningen samt skærpede krav til skibenes sejladsplanlægning og deres beredskabsplaner, herunder krav om indhentelse af seneste in-

formationer om vejr, bølger, havstrømme og isforhold. De nye lovregler skal sættes i kraft for Grønland ved en kongelig anordning, der skal godkendes af Inatsisartut.

En række andre faktorer har endvidere betydning for sejladsikkerheden i Arktis, herunder skibenes adgang til information om vejr, isforhold, andre skibes ruter, søkort samt afmærkning [Rigsrevisionen 2013].

Miljø

Øget skibstrafik forøger risikoen for uheld med væsentlige miljømæssige konsekvenser, som for eksempel olieforurening, og en øget skibsfart medfører dermed et stigende behov for at overvåge og kontrollere den miljømæssige påvirkning.

Det er vigtigt at bemærke, at hvor der i lovgivningen er fokus på sikkerhed for skibe med over 250 passagerer, dvs. fokus er på menneskeliv, så gælder de sikkerhedsmæssige og logistiske udfordringer også i forbindelse med bekæmpelse af oliespild ved et uheld i Arktis. Den gradvise åbning af de arktiske farvande vil medføre et stigende behov for at overvåge og kontrollere den miljømæssige påvirkning af området, som følger med øget sejlads i de sårbare egne.

Det er i denne sammenhæng vigtigt at notere sig, at effekterne af oliespild i et koldt havmiljø beliggende i høje breddegrader vil vare længere og være værre end i andre typer havmiljøer [ACIA, 2005].

I forbindelse med uheld eller forlis kan det være særdeles vanskeligt for beredskabet at nå frem på grund af is, eller simpelthen fordi der er langt fra beredskab til indsatsområdet [Stuer-Lauridsen & Overgaard, 2013].

Andre miljømæssige påvirkninger fra en øget skibsfart i området inkluderer luftforurening, håndtering af affald fra skibe og håndtering af ballastvand.

Natur

Ud over risikoen for olieudslip har en øget skibsfart andre negative effekter på miljø og natur, som for eksempel påvirkninger i form af støj fra skibe og lys fra lysprojektorer og dermed forstyrrelser af havpattedyr og fugle. Endvidere kan invasive arter introduceres. Uheld med olieudledning til følge udgør dog den største trussel mod de arktiske marine økosystemer⁷.

⁷ Det er beskrevet i rapporten 'Identifikation af Sårbare Marine Områder i den Grønlandske/Danske del af Arktis' udarbejdet af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet og Grønlands Naturinstitut fra 2012. Rapporten kan betragtes som et biologisk-fagligt grundlag for en identificering af sårbare marine områder. Der henvises til rapporten for yderligere information.

Turisme

SWIPA-rapporten [SWIPA, 2011] forudser, at turismen øges, efterhånden som det bliver nemmere for turister at komme til Arktis, især om bord på krydstogtskibe. Det gælder også i Grønland, hvor det forventes, at antallet af krydstogtskibe stiger fremover. Udover en stigning i indtægter fra den passagerafgift, som kræves af krydstogtskibene, kan det også give nye erhvervsmuligheder for befolkningen, for eksempel som udbydere af services som guidede jagt- og fisketure samt fremstilling og salg af kunsthåndværk.

I den forrige tilpasningsrapport om fiskeri- og fangsterhvervet omtales turisme som en kilde til alternative indkomst- og beskæftigelsesmuligheder for landets fangere. Fangerne kan således være med til at danne baggrunden for en stærkere oplevelsesøkonomi i Grønland baseret på eksempelvis betalingsjagt og fiskeri og evt. lokal indkvartering. Fangerne kunne også fungere som guider på hundeslædeture m.v. Dette kunne kombineres med afsætning af forarbejdede fangstprodukter og kunsthåndværk. De regionale turistsejlskaber, Visit Greenland samt uddannelsesinstitutioner kunne inddrages som sparrings- og udviklingspartnere til gennemførelsen af konkrete initiativer. [Muligheder for klimatilpasning i fiskeri- og fangererhvervet, 2012].

Men der er også bekymring for, at der med en øget turismerelateret skibstrafik kan ske ulykker og katastrofer, der involverer mange passagerer. Hvis et stort skib kommer i vanskeligheder i et fjerntliggende og øde område, er indsats- og redningsmulighederne begrænsede. [SWIPA resume, 2011].

Søfartsstyrelsens kortlægning af krydstogtsejlads i de grønlandske farvande viser, at der i perioden 2010-2012 var krydstogtskibe i det sydlige Grønland med plads til over 1.000 passagerer, som sejlede uden isforstærkning [Rigsrevisionen, 2013].

Havne

Royal Arctic Line driver, og er lokal havnemyndighed i, de 13 største byhavne på vegne af Selvstyret. Havneanlæggene gennemgår vedligeholdelse, men udbygning og modernisering har generelt ikke været i fokus. I midt-80'erne fik Nuuk dog tilføjet en ny atlantkaj, og i starten af årtusindskiftet fik Upernavik opført en ny skonnertkaj. Herudover opførte Qeqqata Kommunia mellem 2012 og 2013 et kommunalt kajanlæg i Sisimiut. [Departementet for Sundhed og Infrastruktur].

Transportkommissionen fra 2011 vurderer, at de forventede klimaændringer kan være relevante at inddrage i langsigtede overvejelser om landets havnestruktur.

Ifølge forskere fra DTU Space hæver Grønland sig i takt med at indlandsisen smelter – og udover landets hævnings falder vandstanden samtidig på grund af "selvgravitation"⁸.

I en artikel i fagbladet Ingeniøren fra 2012, nævnes det blandt andet, at landhævningen på længere sigt kan medføre, at kysten vil bevæge sig frem, nye småøer vil skyde op af havet, og at man i nogle havne kan få det problem, at vandet så at sige trækker sig bort, fordi kysten hæver sig. Derudover øger fænomenet også risikoen for jordskælv i kystområder, hvilket også vil kunne påvirke såvel havne som kystnær skibsfart. [Ing.dk, 2012]. For kystbyerne drejer det sig om en hævnings på under 1 cm/år. I et par andre tilfælde, som for eksempel i bunden af nogle fjorde på østkysten, hvor der ikke er havne, drejer det sig om en hævnings på op til 3 cm/år.

Aspekter relateret til havne og klimaforandringer, som kunne være interessante at få belyst nærmere, men som er uden for dette dialogopløgs område, er:

- Fører ændringer i fiskeri- og turismeerhvervene til nye behov/krav i havnene?
- Vil en udvikling indenfor olie- og mineralsektoren lede til nye behov/krav til havnene? Det bemærkes, at der i forbindelse med minedrift – som ligger relativt langt væk fra byer/bygder og eksisterende havneanlæg – typisk anlægges havneanlæg i forbindelse med minen.
- Vil der opstå behov for udbygning af faciliteter for turismen i for eksempel Ilulissat eller andre steder og anlæg i byer og bygder for kystpassagertrafikken?
- Hvis Nordvestpassagen bliver mere trafikeret, kan det få betydning for havnene på vestkysten, som kan opleve at nogle skibe vil gøre ophold undervejs, hvilket vil kræve faciliteter til omlastning, modtagelse af affald og håndtering af ballastvand, etc.

Ifølge en besvarelse på en forespørgsel fra Selvstyret forventer Søfartsstyrelsen ikke, at skibe, der i fremtiden måtte sejle gennem Nordvestpassagen, vil sejle ind til grønlandsk havn.

Ny regulering

Der kan forventes nye krav fra national og international regulering som følge af blandt andet klimaforandringerne og dermed ændrede behov for at regulere spørgsmål som sejladsikkerhed, SAR (Search and Rescue) og havmiljø. Polarkoden er et eksempel herpå.

Klimaændringerne forventes at ændre kravene til indholdet i disse reguleringer, hvilket vil kræve at skibsfarten tilpasser sig den nye regulering og dens vilkår.

Uddannelse

En styrkelse af de maritime uddannelser, som også inkluderer klimatilpasning og energioptimering, kan være med til at sikre, at Grønland har den nødvendige viden og de nødvendige kompetencer til at udnytte en eventuel stigning i de skibsfartsrelaterede jobs, herunder kendetmandsordning, lodsordning, etc., hvor lokalkendskab er en nødvendighed. Her kan fiskere og fangere, der er interesseret i videreuddannelse, evt. inddrages i tjenester indenfor beredskab og lodsningstjeneste, hvor deres store lokalkendskab er en fordel.

Det er væsentligt at sikre, at der eksisterer de rette kompetencer i landet, således at eventuelle nye skibsfartsrelaterede jobs kan besættes af grønlandsk arbejdskraft, både for at sikre det nødvendige lokalkendskab og for at skabe beskæftigelsesmuligheder her i landet. I øjeblikket fremhæves det, at der ikke er tilstrækkelig mange lodser eller navigatører til, at de forventede nye og mere omfattende regler vedrørende lodser kan håndhæves.

Fra Det Maritime Uddannelsescenter følger man løbende udviklingen i reguleringen og markedet for at være på forkant med den viden og de værktøjer, der skal til for at kunne levere kandidater til besættelse af nye jobs inden for erhvervet. [Greenland Maritime Solutions, 2013].

⁸ Det vil sige, at når isen smelter, flytter vandet sig også væk fra Grønlands kyst på grund af den reducerede ismasse.



Tilpasningsmuligheder

I det foregående kapitel beskrives en række forskellige følgevirkninger i form af udfordringer og muligheder for skibsfarten i lyset af klimaforandringerne. Dette afsnit giver en introduktion til emnet klimatilpasning og opstiller en række tilpasningsmuligheder for skibsfartssektoren opdelt i de emner, der er beskrevet i det forrige kapitel.

De klimamæssige konsekvenser, sektoren står over for, vurderes at ville skabe både økonomiske muligheder i form af for eksempel nye sejlruiter, længere sæsoner og mulighed for at udvide udbuddet af ydelser inden for sektoren, men også økonomiske udfordringer, idet nye muligheder ikke nødvendigvis er rentable. Et eksempel er udnyttelse af muligheden for hyppigere besejling af nogle byer og bygder, som ikke nødvendigvis er økonomisk rentabelt for RAL. Der kan også forventes udfordringer i form af nye krav fra national og international regulering, som for eksempel Polarkoden og ny havmiljølovgivning, samt udfordringer af teknisk, sikkerheds- og beredskabsmæssig karakter.

Klimaforandringernes konsekvenser og udfordringerne for skibsfartssektoren kan imødegås ved at gennemføre tiltag, der styrker branchens tilpasningsevne. Tilpasningen vil ske dels direkte gennem skibsfartens løbende tilpasninger til de ændrede rammevilkår, såsom internationale aftaler på området og kunde krav, og dels gennem skiftende klimatiske forhold, der nødvendiggør tilpasning. Som eksempel kan det nævnes, at RAL løbende forbereder sig på strengere krav til for eksempel svovlindhold, isklasse, m.m. som følge af internationale aftaler på området, og at man forbereder sig på nye markeder i forbindelse med en øget udvindingsaktivitet i landet, som giver mulighed for et større udbud af serviceydelser i forbindelse med lodspilgt og kendtmandsordning.

Ideelt bør regulering i form af tiltag og virkemidler tilrettelægges, så de minimerer eller helt afbøder de negative konsekvenser af klimaforandringerne, og samtidig tilskynder til og faciliterer udnyttelsen af nye muligheder.

Tilpasningsmulighederne, der anføres her, udgør en ikke-prioriteret liste over muligheder for tiltag, der kan videreudvikles, overvejes og medtænkes ved forvaltning og lovgivning samt strategiudvikling inden for skibsfarten. De anførte tilpasningsmuligheder skal forstås som et katalog af mulige initiativer, der kan bruges som udgangspunkt for en videre diskussion med skibsfartens aktører og i forhold til en prioritering for at imødegå de udfordringer, som klimaforandringerne vil medføre for skibsfartssektoren.

Tilpasning

Dette dialogoplæg arbejder med fire overordnede typer af tilgange til klimatilpasning, som illustreret nedenfor [VCC-CAR, 2011]. I oversigten over klimatilpasningstiltag fremgår det hvilken af de fire typer tilgange, der er i spil ved de forskellige tiltag:

Tekstboks 11

Tilgange til klimatilpasning

Den skadesbaserede tilgang

Denne tilgang er tæt relateret til katastrofe forebyggelse og tilsigter således forebyggelse og beredskab i forbindelse med klimamæssige skader.

Risikostyringstilgangen

Tilgangen er kendetegnet ved kontinuerligt at måle og reagere over for umiddelbare klimamæssige risici i forbindelse med katastrofer og eksponering over for sårbarheder. Dette er den dominerende tilgang i mange offentlige og private institutioner.

Sårbarhedstilgangen

Denne tilgang fokuserer på at tilpasse ud fra en betragtning om, hvem eller hvad det er, som bliver påvirket (samt hvordan).

Forsigtighedstilgangen

Denne tilgang tilsigter at opretholde en modstandsdygtighed over for klimaforandringer og søger tilpasninger baseret på, hvorvidt der er vurderet at være usikkerheder og risici.

De fire tilgange repræsenterer alle forskellige strategier for, hvordan man kan agere under usikkerhed. Groft sagt spænder de lige fra idéen om først at handle, når konsekvenserne indtræder (eller forberede sig på disse konsekvenser) til idéen om at iværksætte tiltag for at imødegå konsekvenser, som man reelt set er usikker på vil indtræde.

Virkemidler

Klimatilpasningerne kan imødegås ved regulering med brug af forskellige virkemidler. Der kan helt overordnet skelnes mellem tre typer af virkemidler, som er beskrevet i skemaet nedenfor. I oversigten over klimatilpasningstiltag fremgår det hvilken af de tre typer virkemidler, der er tale om.

Tekstboks 12

Typer af virkemidler

Økonomiske virkemidler

Virkemidler, der via økonomiske ordninger giver incitament til en bestemt, men frivillig adfærd. F.eks. skatter, afgifter eller tilskud, som tilskynder til en ønsket adfærd.

Administrative virkemidler

Direkte lovgivning i form af f.eks. påbud, begrænsning eller forbud.

Information og aftaler

Sigter på gennem oplysning at ændre adfærden ad frivillig vej. Kan f.eks. omfatte information om omskoling og efteruddannelsesmuligheder. Kan også omfatte frivillige aftaler, som udmøntes på forskellig vis afhængig af de lokale forhold.

Generelle rammeforhold og tilpasningsudfordringer

Det er svært at forudsige med sikkerhed nøjagtig hvilke effekter, klimaforandringerne vil have, samt hvor og hvornår de vil indtræffe. Klimatilpasningstiltagene bør derfor overordnet set tage udgangspunkt i kapacitetsopbygning og sætte fokus på de handlemuligheder, der kan styrke skibsfarten overfor klimaforandringerne, snarere end at opbygge en facitliste af tiltag, som skal gennemføres. Der gives et overordnet billede af eksempler på mulige tilpasningstiltag i Skema 1: Oversigt over klimatilpasningstiltag, side 28.

En væsentlig udfordring i forbindelse med tilpasningstiltag følger af de mange tidsforskudte dynamikker, som gør sig gældende i forbindelse med klimaforandringerne samt den usikkerhed, som fremskrivningerne er forbundet med. Klimaforandringerne indfinder sig både som langsigtede tendenser, hvor væsentlige ændringer forekommer over længere tid, men også som effekter på kort sigt, hvor ændringer indtræffer fra år til år.

På internationalt niveau er der ikke i særlig høj grad fortaget studier vedr. skibsfart og klimatilpasning, og der er derfor ikke mange erfaringer at trække på. De beskrevne tilpasningsmuligheder for skibsfarten er ikke fyldestgørende i forhold til at beskrive mulige og praktisk anvendelige tilpasningsmuligheder, men tilbyder et udgangspunkt for videre dialog og udvikling i samarbejde med branchen.

Skema 1 Oversigt over klimatilpasningstiltag

Beskrivelse	Tiltagstype	Virkemiddel	Effekt	Selvstyrets rolle	Branchens rolle	Økonomiske konsekvenser
NYE SEJLRUTER/ØGET SEJLADS I GRØNLAND						
Løbende indsamling af viden, tendenser og fremskrivninger på området.	Risikostyring	Information	Langsigtet videnopbygning	Være repræsenteret i fora, hvor emnet behandles.	Være repræsenteret i fora, hvor emnet behandles.	Mindre
Bidrage til udviklingen af et effektivt system til at overvåge arktisk skibsfart og fastsætte standarder for at forhindre ulykker.	Risikostyring Sårbarhed	Information	Langsigtet	Være repræsenteret i fora, hvor emnet behandles, f.eks. IMO og Arktisk Råd.	Være repræsenteret i fora, hvor emnet behandles, f.eks. IMO og Arktisk Råd.	Mindre
Nationalt Monitoreringsstrategi/-system af skibstrafikken inden for 3-milsgrænsen med henblik på at øge informationsbasen og sikre et stærkt vidensgrundlag for tilpasninger. Eventuelt med krav om brug af farvandsovervågningsenhed (FOE).	Risikostyring Sårbarhed	Information Administration Økonomi	Udvikling af vidensgrundlag og udnyttelse af data	Håndtering af systemet eller udlicitering af driften. Stille krav vedr. brug af farvandsovervågningsenhed (FOE).	Installere FOE, som allerede er installeret på de fleste fartøjer undtagen krydstogsskibe. Indrapportering til monitoringsystemet.	Mindre udgifter for branchen i forbindelse med installation af FOE på krydstogsskibe og olieforlyngsskibe – andre fartøjer har allerede systemet installeret. Midler til drift af monitoringsystemet.
Driften af det Nationale Monitoreringssystem kan ligge hos Arktisk kommando, i Selvstyret eller eksternt. Den indhentede data kan evt. lægges oveni miljø og natur kort (GIS) og være et nyttigt redskab til at se, hvilke naturområder og andet en øget skibsfart potentielt vil påvirke. FOE giver hurtigere viden end ved brug af AIS (Automatic Identification System). Et monitoreringssystem giver for eksempel indblik i: - Hvorvidt sejladsernes øges - Ændringer i sejladsmønstret - Ændringer i sejsæsonen - Ændringer i krydstogsskibenes sejl mønster (kommer de tidligere, sejler de højere mod nord, bruger de længere tid i Nationalparken).	Risikostyring Sårbarhed	Information	Øger sikkerheden	Indgå aftaler med Geodatastyrelsen og Søfartsstyrelsen.	Bidrage med information og kvalitetssikring.	Omkostningen ved nye opmålinger ligger hos Geodatastyrelsen/Søfartsstyrelsen.
Afmærkning og opmåling af "nye sejlruiter" (blotlagt farvand).						
Se i øvrigt tiltag vedrørende sejladssikkerhed.						
SEJLADSSIKKERHED						
Krav ved sejladserne inden for sømylegrænsen vedr. procedurer for indhentning af isinformation. For eksempel i indhentning af isinformation ved landbaseret radarovervågning og satellitovervågning.	Risikostyring Sårbarhed	Administration	Nedsætte risikoen for påsejling af isfjelde.	Stille krav vedr. indhentning af isinformation.	Evt. finansiering igennem brugerbetaling.	Udgifter til tilvejebringelse af information og køb af information.
Udvikelse af havsinformation, rådgivning og ydelser (stjerneten og/jeller andre udbydere). Mere præcis havis-information højere mod nord, i en større del af året og på begge kyster. Tillige information fra overvågning af is i de kystnære farvande (is fra gletsjere).	Risikostyring Sårbarhed	Information	Nedsætter risikoen for påsejling af isfjelde.	Forhandling med Søfartsstyrelsen og DMI.	Evt. finansiering igennem brugerbetaling.	Udgifter til tilvejebringelse af information.

Øget overvågning af skibe vha. FOE og/eller AIS (se også ovenfor under Nationalt Monitoringsystem).	Risikostyring Sårbarhed	Administration Information	Udvikling af vidensgrundlag og udnyttelse af data.	Stille krav vedr. installation af FOE.	Installere FOE, som allerede er installeret på de fleste fartøjer undtagen krydstogsskibe. Indrapportering til monitoringsystemet. Evt. brugerbetaling	Mindre udgifter for branchen til installation af FOE.
Yderligere udnyttelse af udviklingen af satellitteknologien til operationelle udenskærs isovervågning, inkl. isfjeldsdetektering.	Risikostyring Sårbarhed	Information	Nedsætte risikoen for påsejling af isfjelde.			Midler til udvikling og drift.
Udvidelse af lodspligten kan overvejes udvidet til at være gældende i hele EEZ-området og for alle fartøjstyper af en vis størrelse.	Risikostyring Sårbarhed	Administration	Øget sejladsikkerhed – lodssejladsskabe skal sikre, at man har et lokalkendskab om bord, der har indgående kendskab til skærene og de sejladsforhold, der gør sig gældende for Grønland.	Stille krav vedr. lodspligt i samarbejde med Søfartsstyrelsen.	Yderligere brug af lodsordninger.	Udgifter forbundet med at benytte lodsordninger.
(Ny) opmåling af kyststrækninger samt udgivelse af søkort til brugerne.	Risikostyring Sårbarhed	Information	Øget sejladsikkerhed	Forhandling med Søfartsstyrelsen.	Indberetninger om ændringer af forhold til søs. Benyttelse af nye søkort til GPS-baseret navigation.	Geodatastyrelsen har ansvaret for søopmåling og søkortlægning, herunder at udarbejde opdaterede og nye søkort i Grønland.
Enkel formidling og tilgængelighed af information og vejledning vedrørende sejladsikkerhed gennem én enkelt portal. Der eksisterer i dag flere indgange til denne type information, blandt andre navigation (Søfartsstyrelsen), Arktisk Kommando, DMI og Iscentralen. Formidlingen af information og vejledning fra disse aktører kan forenkles ved at have en fælles indgang til informationen.	Sårbarhed	Information	Nemmere adgang til information der kan være med til at øge sejladsikkerheden	Håndtering af systemet eller udlistering af driften.	Benytte portalen og bidrage med information.	Midler til udvikling og drift af systemet.
Beskrivelse	Tiltagstype	Virkemiddel	Effekt	Selvstyrets rolle	Branchens rolle	Økonomiske konsekvenser
NATUR Afbødende foranstaltninger for at mindske de forstyrrelser, som øget skibsfart vil have på dyrelivet, som for eksempel: - Kortlægning af sejruter, der begrænser forstyrrelser af dyrelivet - Udpegning af områder uden aktiviteter (no-go zones) - Regulering af adgang i perioder, der er af særlig betydning for dyrelivet (for eksempel yngleperioder). - Begrænsning af indførslen af fremmede arter ved at opstille regler for udskiftning af ballastvand - Påbud om skruetøjsmålere i særligt følsomme områder, eks. områder med høj koncentration af hvaler eller ynglende fuglekolonier.	Sårbarhed	Administration	Beskyttelse af dyrelivet.	Lovgivning/monitorering.		Omkostning til administration.
Styrkelse af informationsbasis om (øget) skibsfarts påvirkning af naturen.	Risikostyring	Information Økonomi	Bedre beslutningsgrundlag.	Bidrage til styrkelse af informationsbasis.	Bidrage til styrkelse af informationsbasis.	Omkostninger til forskning og formidling.

skema fortsætter på næste side

Beskrivelse	Tiltagstype	Virkemiddel	Effekt	Selvstyrets rolle	Branchens rolle	Økonomiske konsekvenser
MILJØ						
Overvågning: Se National Monitoreringsstrategi under Nye Sejlruter/Øget sejlads i Grønland	Risikostyring	Information	Udvikling af vidensgrundlag og udnyttelse af data i forbindelse med miljøberedskab.	Udnytte data i forbindelse med miljøberedskab.	Indrapportering til monitoreringssystemet.	Midler til drift af monitoreringssystemet.
Udvikling af et værktøj, der kobler den indhentede data med miljø- og naturkort (GIS) for at se, hvilke natur- og miljøområder skibsfarten potentielt påvirker.	Risikostyring	Administration	Sporbarhed, samt præventiv effekt.	Stille krav til erhvervet, samt administrering af prøverne.	Indsendelse af olieprøver.	Midler til administration af systemet, evt. brugerbetaling ved afgift.
Krav om olieprøver på skibe, der sejler indenfor 3-sømilgrænsen – således at evt. oliespild kan spores.	Risikostyring	Administration	Sporbarhed, samt præventiv effekt.	Stille krav vedr. melding af farligt gods ombord.	Fremsendelse af farlig gods-manifest.	Administrationsudgifter.
Krav om melding om farligt gods om bord.	Risikostyring	Administration	Præventiv/forebyggelse af forurening.	Stille krav til erhvervet.	Indkøb af udstyr samt benyttelse af udstyret.	Omkostning til indkøb af udstyr, skibene har i dag et MARPOL-sæt ombord. Skal evt. suppleres alt efter hvilke krav, der stilles.
Træning og uddannelse af myndighederne, herunder for eksempel politi, brandvæsen, Selvstyrets olieberedskab i koordineret beredskabshåndtering.	Risikostyring	Administration	Styrkelse af det operationelle beredskab.	Facilitere øvelser og kurser for egne medarbejdere, samt andre relevante myndigheder.		Omkostninger til øvelser og kurser.
Krav om aftaler med (lokale) udbydere af oliespilds-beredskab.	Risikostyring	Administration	Opnå et velfungerende og landsdækkende olieberedskab.	Indgå aftale.		Omkostning til "servicekontrakt".
Modtagefaciliteter i land.	Risikostyring	Administration	Opnå at skibe kan aflevere olieaffald i udvalgte havne.	Drift af modtagefaciliteter.	Indlevering af olieaffald.	Omkostning til investering og drift. Evt. Brugerbetaling til branchen.
Styrkelse af informationsbasis om (øget) skibsfarts-påvirkning af miljøet.	Risikostyring	Information	Bedre beslutningsgrundlag.	Bidrage til styrkelse af informationsbasis.	Bidrage til styrkelse af informationsbasis.	Omkostninger til forskning og formidling.
Beskrivelse	Tiltagstype	Virkemiddel	Effekt	Selvstyrets rolle	Branchens rolle	Økonomiske konsekvenser
TURISME / SARBEREDSKAB						
Overveje muligheden for at krydstogtskibe bidrager til finansieringen af en udvidelse af Istenestens ydeiser og lokale kystredningsstationer.	Risikostyring	Operationelt/Information	Opnå bedre is-information samt dækning af et større område – udvidelse og styrkelse af SARberedskabet lokalt.	Stille krav om brugerbetaling samt krav om øget is-information.	Betaling for benyttelse af systemet.	Omkostning til brugerbetaling for erhvervet – øget skatteindtægt til Selvstyret, idet det kan forventes, at der skabes nye arbejdspladser i Grønland.
SAR kan udvides til at dække de dele af kysten, der besejles af krydstogtskibe regelmæssigt, samt udvides ved fremtidige aktiviteter forbundet med råstofudvinding.	Risikostyring	Operationelt	Opnå bedre SAR dækning.	Stille krav til relevante myndigheder.		Omkostning til udvidelse af SARberedskabet.
Øget turismeuddannelse/omskoling/vurdere muligheder for at øge lokal indtjening på turisterne (hvor krydstogtskibene lægger til).	Udvikling	Information	Visit Grønland, andre turistselskaber og uddannelsesinstitutioner kan inddrages som sparrings- og udviklingspartnere til gennemførelse af initiativer, der øger lokale indtjeningsmuligheder i forbindelse med øget turisme.	Facilitere af møder, oprettelse af forum m.m.	Sparring og information	Omkostning til møder m.m.

Beskrivelse	Tiltagstype	Virkemiddel	Effekt	Selvstyrets rolle	Branchens rolle	Økonomiske konsekvenser
HAVNE Vurdere behov for klimasikring af havneanlæg og infrastruktur.	Risikostyring	Administration	Sikre at havnene tænker klimatilpasning ind i havneinvesteringer.	Sikre at eventuelle behov for klimasikring overvejes.	Sparring og information	Omkostning til kortlægning af behov.
Medtage forventede klimæændringer som en faktor i langsigtede overvejelser om landets havnestruktur.	Risikostyring	Administration Information	Vurdere behov for udbygning af havnene ved øget skibsfart.	Klimarelaterede risici indtænkt i langsigtede havneinvesteringer.	Sparring og information	Mindre
Beskrivelse NY REGULERING Arbejde for, at der i IMO udarbejdes internationalt bindende regler, der kan forebygge ulykker i de arktiske farvande.	Tiltagstype Risikostyring Sårbarhed	Virkemiddel Information	Effekt Opnå internationalt bindende regler på området.	Selvstyrets rolle Være repræsenteret i IMO.	Branchens rolle Være repræsenteret i IMO.	Økonomiske konsekvenser Mindre
Fremme skibsfartens aktørers fleksibilitet overfor ændrede rammebetingelser.	Risikostyring Sårbarhed	Administration Økonomi Information og aftaler	Forberedelse og øget tilpasningsevne.	Via for eksempel information, støtte til nyt udstyr og teknologi.	Deltagelse i eventuelle informationsmøder og ordninger.	Afhænger af initiativernes karakter.
Tilpasning til ny regulering i forbindelse med Polar-koden og anden relevant lovgivning.	Risikostyring Sårbarhed	Administration Økonomi Information og aftaler	Forberedelse	Tilpasning af national lovgivning.	Indtænke nye lovgivningsmæssige krav i fremtidige investeringer og planlægning.	
Beskrivelse UDDANNELSE Klimaforandringer som en del af pensum på de maritime uddannelser.	Tiltagstype Risikostyring	Virkemiddel Information og aftaler Administration	Effekt Sikre de rette kompetencer i Grønland til at servicere eventuel stigning i de skibsfartsrelaterede jobs, herunder kendskab til, hvor lokal-lødsordning etc., hvor lokal-kendskab er en nødvendighed. Uddannelse af kendtmænd til lodser med henblik på at have det nødvendige antal lodser eller navigatører for at kunne leve op til fremtidig regulering. Udvikle de kompetencer rettet mod udnyttelse af de nye teknologiske muligheder, der tilgodeser klima- og miljø.	Selvstyrets rolle Information og samarbejde om udviklingen af uddannelserne.	Branchens rolle Information og samarbejde om udviklingen af uddannelserne.	Økonomiske konsekvenser Afhænger af initiativernes karakter.
Videreguddannelse af for eksempel fangere eller fiskere, som med et unikt lokalkendskab evt. kan inddrages i et fremtidigt arktisk beredskab og lodsnings-tjeneste.	Risikostyring Sårbarhed	Administration	Brug af grønlandsk arbejdskraft i forbindelse med nye eller øgede skibsrelaterede erhvervs muligheder. Skabe alternative indtjenings- og beskæftigelsesmuligheder.	Sikre rammebetingelser. Facilitere uddannelses- og omskolingstilbud.	Aftage videreuddannede kandidater.	

Reduktionsmuligheder

Opsummering

Hovedbudskaberne fra kapitlet er:

- Skibsfarten udleder betydelige mængder CO₂, andre drivhusgasser og partikler.
- Skibsfarten stod for 25 % af transporterhvervenes samlede energiforbrug i 2012. Der genereres 130.878 tons CO₂-ækvivalenter årligt indenfor 3-sømilegrænsen.
- Emissioner fra skibsfartens bidrag til klimaforandringer og luftforurening og de deraf følgende samfundsøkonomiske omkostninger bør undersøges nærmere med henblik på en vurdering af den samfundsøkonomiske udgift/gevinst ved en regulering af emissioner fra skibe. Det ville nuancere diskussionen om, hvorvidt reguleringen af CO₂ er fordyrende for samfundet og skibsfarten.
- Der er forskellige tekniske og operationelle muligheder, der effektivt kan begrænse udledningen af CO₂ og SLCP.
- Grønland kan vælge at ophæve sit forbehold for annekst VI i MARPOL-konventionen og dermed leve op til gældende krav vedrørende miljø og klima, herunder krav om energioptimering af nye skibe.
- Et konkret tiltag, hvis muligheder og begrænsninger bør undersøges nærmere, er at indføre landstrøm i forbindelse med udvidelsen af Nuuk havn, der forestås af det Selvstyreejede aktieselskab Sikuki Nuuk Harbour A/S.
- Skibsfarten i Grønland bør til stadighed følge den fortsatte udvikling i arbejdet med at udvikle grønne teknologier for skibsfart, som har et stort potentiale for at reducere CO₂-udledningen, og som er implementerbare i en arktisk kontekst.
- Der findes tre overordnede tiltag til at reducere skibsfartens CO₂-udledning:
 - Begrænsning af skibenes brændstofforbrug (brændstofoptimering)
 - Benyttelse af renere brændstof
 - Reduktion af forurening fra skibenes motorer
- Der findes ikke en samlet teknisk løsning, der kan håndtere de samlede skadelige udledninger fra skibsfarten (SO_x, NO_x og CO₂).
- Det bør holdes for øje, at der er forskel mellem skibsfartens reduktionspotentiale og skibsfartens energieffektiviseringspotentiale, idet sidstnævnte ikke nødvendigvis fører til en reduktion af skibsfartens samlede CO₂-udledning, såfremt transportbehovet stiger. Dvs. at selv med energibesparende tiltag vil der ikke forekomme en reduktion i udledningen fra skibsfarten, såfremt der sker en stigning i skibstrafikken.
- Sod er næstefter udledningen af drivhusgasser den største bidragsyder til den regionale opvarmning i Arktis.
- Udover klimapåvirkningen fra CO₂ og SLCP indvirker andre emissioner såsom metan og F-gasser på klimaet. Både metan og F-gasser (fluorholdige gasser) er kraftige klimagasser, som ikke ligger inden for dette dialogoplægs fokusområde, men det anbefales, at der ved anden lejlighed ses nærmere på reduktionsmuligheder for disse gasarter.
- Det anbefales at følge udviklingen indenfor muligheder for at reducere udledningen af SLCP, for eksempel ved brug af filtre. I modsætning til CO₂ er SLCP ikke gasser, men partikler, hvilket giver andre tekniske muligheder og udfordringer. Black Carbon menes at have en opvarmende effekt, der er ca. 50 gange større end CO₂. Derfor kan det være en fordel at sætte ind med en reduktion af udledningen af SLCP, da der opnås en relativ hurtig gevinst set fra et klimaperspektiv.
- Meget tyder på at en indsats for at begrænse udslippet af partikler for eksempel ved brug af filter eller renere brændstof, vil have en relativ stor klimaeffekt, såvel som miljøeffekt.

Baggrund

Skibsfarten udleder betydelige mængder CO₂, andre drivhusgasser og partikler. Skibsfarten transporterer 90 % af den globale handel, men står ifølge Rederiforeningen kun for 10 % af transportsektorens globale CO₂-udledning og 3 % af den totale CO₂-udledning [www.shipowners.dk]. CO₂-udledningen fra skibsfart er alligevel betydelig, og den forventes at stige markant, hvorfor skibsfarten som global sektor i stigende grad oplever pres for at reducere udledningen. Ud over at udlede CO₂ medfører skibsfart udledning af SO₂⁹, NO_x¹⁰ og partikler¹¹, hvilket har sundhedsmæssige omkostninger til følge og bidrager til havforsuring.

9 Svovldioxid (SO₂), som omdannes til svovlsyre og sulfat, medvirker ligeledes til sur nedbør og kan give anledning til luftvejsproblemer.

10 Kvælstofoxider (NO_x), som er en samlet betegnelse for kvælstofoxiderne NO og NO₂, har kun en begrænset påvirkning af sundheden, men vil i atmosfæren blive omdannet til NO₂, som er luftvejsirriterende og kan nedsætte lungefunktionen.

11 Partikler, herunder sod, er sundhedsskadelige i forskellige grader.

Skibsfarten er en væsentlig udleder af CO₂ og har i de seneste år tiltrukket sig stigende opmærksomhed, og hvis FN's klimamålsætninger skal realiseres, kræver det blandt andet, at skibsfarten bidrager med markante emissionsreduktioner. Studier fra International Maritime Organization (IMO) har således vist, at emissionerne fra skibsfarten frem til 2050 vil stige markant, hvis ikke nye initiativer sættes i værk, hvilket øger presset både på maritime virksomheder og de myndigheder, som regulerer søfarten – nationalt såvel som regionalt og globalt [Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående Uddannelser, 2013].

Brændstof udgør hovedparten af driftsomkostningerne for rederierne. Den økonomiske krise har resulteret i lavere fragtmængder og stigende brændstofpriser. Det har øget rederiernes incitamenter til at optimere brændstofforbruget. Brændstofpriserne er for skibsfarten steget fra 20 til 50 procent af de samlede transportomkostninger de sidste 10 år, hvilket har fået stadigt flere rederier til at sejle med nedsat hastighed for at spare på brændstoffet [Det Økologiske Råd, 2011]. Det gælder også Royal Arctic Line, som har indført *Fuel Efficiency Management*-systemer på deres store fragtskibe og indført *slow steaming* (fart reduceret sejlads) [RAL, 2012]. De store grønlandske flådeejere arbejder løbende på at effektivisere deres skibes drift, således at der opnås et lavere brændstofforbrug, som nedsætter driftsomkostningerne og, som sidegevinst, reducerer de klima- og miljømæssige påvirkninger.

Det skal bemærkes, at skibsfarten benytter det mest forurenende brændstof til fragtskibene, nemlig den tunge fuelolie¹². I Grønland gælder det for de større skibe, dvs. RALs containerskibe og enkelte trawlere.

Klimapåvirkninger og forureningspåvirkninger fra skibsfarten, de såkaldte eksternaliteter, opgøres ikke i kroner og ører og betales ikke af rederierne selv, men af samfundet. Dermed har rederierne i den nuværende situation ikke noget egentligt økonomisk incitament til at gennemføre reduktioner, udover at en reduktion i brændstofforbrug afspejles på bundlinjen. På grund af den stort set fraværende konkurrence på markedet for skibsfart i landet, er der heller ikke det store behov for at profilere sig på en særlig grøn eller klimavenlig profil. Dog konkurrerer virksomhederne på at tiltrække og fastholde medarbejdere, hvor en klimavenlig og grøn profilering kan være en faktor.

¹² Afbrænding af 1 ton heavy fuel udleder ca. 3,200 kg CO₂, 60 kg SO₂, 70 kg NO_x og 1,5 kg primære partikler, [Det Økologiske Råd, 2011].

Hvis rederierne skulle betale for de helbreds-, miljø- og klimamæssige skader (eksternaliteter), som brug af heavy fuel forårsager, ville det ifølge beregninger fra Det Økologiske Råd firedoble prisen på traditionel heavy fuel (hvis man alene tager helbredseffekterne med i beregningen)¹³. Økonomiske incitamenter til at reducere udledningerne kan ske via regulering og krav om energieffektivisering og reduktion af emissioner.

I det følgende ser afsnittet på rammer og muligheder for regulering af CO₂, skibsfartens energiforbrug samt tekniske og operationelle muligheder for reduktion. Derudover gennemgås de såkaldte *Short Lived Climate Pollutants* (SLCP) betydning for klimaforandringerne.

Det bør holdes for øje, at der er forskel mellem skibsfartens reduktionspotentiale og skibsfartens energieffektiviseringspotentiale, idet sidstnævnte ikke nødvendigvis fører til en reduktion af skibsfartens samlede CO₂-udledning, såfremt transportbehovet stiger. Dvs. at selv med energibesparende tiltag vil der ikke forekomme en reduktion i udledningen fra skibsfarten, såfremt der sker en stigning i skibstrafikken.

Tekstboks 13

Artikel 2.2 i Kyoto protokollen¹⁴

-Anneks I parterne skal søge at begrænse eller reducere udledning af de drivhusgasser, der ikke kontrolleres af Montreal Protokollen, og som stammer fra luftfarten og marine bunker fuel. Arbejdet skal ske gennem International Civil Aviation Organization (ICAO) og International Maritime Organization (IMO).

Regulering

Udledningen af klimagasser fra skibsfart har internationalt været stigende igennem de sidste årtier, og behovet for international regulering af drivhusgasudledninger fra

¹³ Beregnet ud fra skadevirkningerne samt skadesomkostningerne i en europæisk kontekst og er derfor ikke direkte overførbare. Der findes ikke tilsvarende grønlandske tal.

¹⁴ Kyotoprotokollen er en international aftale om reduktion af udledning af kuldioxid og andre klimagasser under FN's Klimakonvention UNFCCC.

sektoren er, ligesom det er tilfældet for luftfart, kommet højere op på den klimapolitiske dagsorden.

Drivhusgasudledningen fra international skibsfart er i dag ikke omfattet af Kyotoprotokollens reduktionsforpligtelser eller andre former for international regulering. Der arbejdes på at skabe regulering af sektoren i IMO, men det er usikkert hvorvidt miljø- og klimaregulering vil blive inkluderet i dette regime. I regi af FN's Klimakonvention (UNFCCC) drøftes det løbende, om international skibsfart skal behandles under Klimakonventionen, noget som møder modstand fra mange af konventionens parter. Danmark, som Grønland forhandler sammen med i UNFCCC, er af den holdning, at man i klimaforhandlingerne skal blive enige om at fastsætte et reduktionsmål for skibsfartens CO₂-udledning i en ny global klimaftale, og at selve reguleringen skal udvikles af IMO [www.kebmin.dk]. Blandt de vigtigste elementer i IMO's arbejde med skibsfartens CO₂-udledning er arbejdet med tekniske tiltag og markedsbaserede virkemidler, hvor der stilles krav til nye skibe om energieffektivitet.

Reguleringsmuligheder

Grønland har, som alle andre lande, ret til at fastsætte sine egne regler for udledning inden for Grønlands eget territorialfarvand. Dette følger UNCLOS' bestemmelser om, at et hvert land kan fastsætte regler inden for eget territorialfarvand. Grønlands muligheder for at lægge begrænsninger på CO₂-udledningen inden for 3-sømilegrænsen er at stille krav i lovgivningen til, hvilke motortyper der kan bruges i grønlandsk farvand, anvendelse af renere brændstof, eller om at der skal benyttes *slow steaming* inden for 3-sømilegrænsen. Sidstnævnte er dog i praksis svært at gennemføre, især på grund af at kontrollen vil afhænge af den enkelte skibstype.

Der er flere muligheder for at regulere CO₂-udslippet fra skibsfart. For det første kan der stilles designkrav til nye skibe (så de sejler længere på literen), hvilket reducerer skibenes energiforbrug og derved reducerer udledningen af CO₂. Der kan stilles designkrav vedrørende energioptimering til nye skibe og stilles krav vedrørende retrofitting¹⁵ af ældre skibe. Der kan også stilles krav om, at der skal benyttes landstrøm under skibes liggetid i havn, hvor det er muligt, og hvor strømforsyningen kommer fra vandkraft. Det er for eksempel en mulighed efter udvidelsen af Nuuk havn, ligesom også Sisimiut kan levere landstrøm baseret på vandkraft.

Derudover har Grønland mulighed for at ophæve sit forbehold for det annekts til MARPOL-konventionen, der omhandler miljø og klima, således at reglerne vedr. energieffektivitet bliver gældende her i landet. [Niras, 2013]. Grønland har taget forbehold for det annekts til MARPOL-konventionen, som omhandler miljø og klima.

Nedenfor opstilles reguleringsmulighederne i en skematisk oversigt. Hovedkilden til skemaet er [Niras, 2013]. For alle mulighederne gælder det, at omkostninger og praktisk 'ladsiggørlighed' bør undersøges nærmere. Her gør forhold som pris, pladsforhold, administrativt ressourceforbrug ved håndhævelsesmekanismer mm gældende.

Tekstboks 14

Reguleringsmuligheder for CO₂ og SLCP

Reguleringsmulighed	CO ₂ reduktions-effekt	SLCP ¹⁶
Ophævelse af forbehold for annekts VI til MARPOL – Krav til nybyggede skibe om energieffektivitet. ¹⁷	Reduktion som følge af mindsket brændstofforbrug.	Op til 93 % reduktion [Niras, 2013]
Krav om <i>slow steaming</i> inden for 3-sømilegrænsen	Mellem 10-40 % reduktion af CO ₂ udledning.	Der vil være en lille reduktion relateret til reduceret brændstofforbrug.
Partikelfilter	Ingen, eller lille negativ effekt da brug af nuværende filtre øger brændstofforbruget.	Op til 93 % reduktion [Niras, 2013]
Krav om brug af renere brændstof (lavsvovl).	Ingen effekt.	50 % reduktion af partikelforureningen, herunder sod.
Krav om brug af landstrøm ved udvidelse af Nuuk havn	Reduktion af udledning idet skibene under liggetid i havnen vil benytte strøm baseret på vandkraft fremfor brændstof.	Der vil være en reduktion relateret til reduceret brændstofforbrug.

Internationale (IMO) krav til nye skibes energieffektivitet

IMO har udviklet krav om mål og målsætninger for at øge nye skibes energieffektivitet, som trådte i kraft i 2013, og som gælder for lande, der har ratificeret MARPOL-konventionen. Konkret er kravet beskrevet i annekts VI om luftforurening, som Grønland i dag er undtaget fra. De vedtagne regler trådte i kraft i 2013 og medfører, at nye skibe skal bygges således, at de overholder et minimumskrav om

¹⁶ Se afsnit om SLCP på side 20.

¹⁷ Det skal bemærkes, at reglerne gælder for skibe over 400 BRT (et skibs størrelse måles i BRT - Brutto Register Ton). Effekten kun være relevant for de dele af sejladsen, hvor der sejles med større skibe.

¹⁵ Retrofitting er installation af udstyr, komponenter, systemer eller delsystemer om bord på eksisterende skibe.

energieffektivitet. Kravene vil blive indført trinvist og kulminerer i 2025 med, at skibe skal være 30 % mere energieffektive end tilsvarende skibe, der bygges i dag [www.soefartstyrelsen.dk]. Kravene indeholder en række virkemidler, herunder:

- Et design indeks-system for nye skibes energieffektivitet (EEDI). Indekset skal sikre, at nye skibe lever op til et vist minimumskrav til energieffektivitet og dermed udleder mindre CO₂ end den eksisterende flåde. EEDI-indekset afspejler, hvor meget CO₂ et skib udleder i forhold til hvor mange ton, det fragter, og hvor langt det sejler, altså CO₂ per sømil (teknisk virkemiddel).
- For eksisterende skibe gælder det, at de skal have en 'Ship Energy Efficiency Management Plan' (SEEMP) og udføre en SEEMP-rapport. SEEMP indeholder mange af de samme oplysninger som EEDI, men de eksisterende skibe skal ikke leve op til formelle krav vedrørende energieffektivitet. Den væsentlige forskel er blot, at de gamle skibe ikke skal leve op til egentlige krav (operationelt virkemiddel).

Skibsfartens energiforbrug

I forbindelse med udarbejdelsen af en redegørelse om emissioner fra skibsfarten, som blev udarbejdet af Niras for Departementet for Miljø og Natur i 2013, udregnede man skibsfartens brændstofforbrug indenfor 3-sømilegrænsen på baggrund af data fra blandt andre Grønlands Statistik og Polaroil.

Tabel 2

Årligt brændstofforbrug for skibstrafikken i 2012 (m³)

	Gasolie	Benzin	Fuelolie	DFA	Petroleum
Fiskeri	7.179	9.329			55
Skibsfart	7.093	79	1.371	307	156
RAL			5.768		
Krydstogsskibe			8.770		
Geologiske undersøgelser	913				
Militæret	2.855	12			
Privat sejlads	2.529	554			
Forskningsrelateret sejlads	951				
Olieforsyning	1.850				
I alt m³	23.372	9.973	15.909	307	211

Niras, 2013

Som det ses, udgør diesel (gasolie) ca. halvdelen af det samlede brændstofforbrug for skibstrafikken, særligt på grund af fiskeri og almindelig skibsfart. Privat sejlads, militæret samt olieforsyningen har også et forholdsvist stort forbrug af diesel. Fuelolie udgør ca. en tredjedel af det samlede forbrug. Her er det især krydstogtskibe og Royal Arctic Line, som dominerer. Omkring en femtedel af brændslerne kan henføres til fiskeriets forbrug af benzin [Niras, 2013]. CO₂-udledningen fordelt på brændstoffotype er opgjort i tabellen nedenfor. Det fremgår, at der genereres 130.878 tons CO₂ ækvivalenter¹⁸ årligt indenfor 3-sømilegrænsen.

Tabel 3

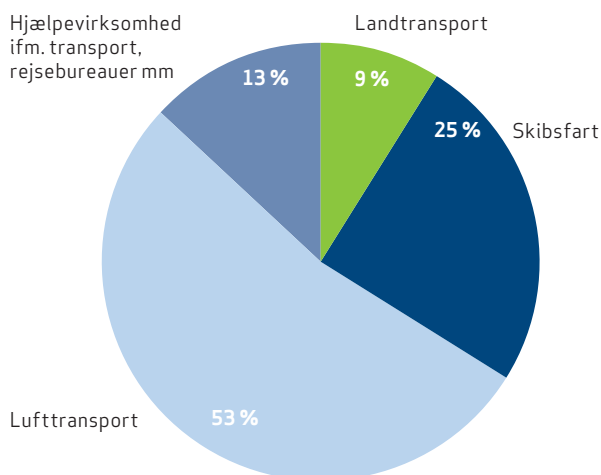
Årlige emissioner for skibstrafikken indenfor 3 sømilegrænsen i 2012

	Forbrug i m ³	CO ₂ -ækvivalenter	NO _x	SO ₂	Partikler
i ton					
Gasolie	23.372	62.820	3.132	1.402	34
Benzin	9.973	24.320	893	0	3
Fuelolie	15.909	42.409	2.062	2.154	195
DFA	307	824	41	3	0
Petroleum	211	505	28	13	0
I alt		130.878	6.156	3.572	232

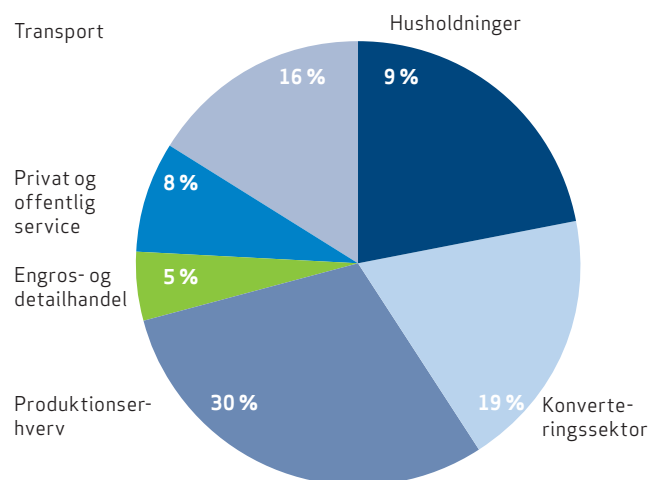
Niras, 2013

Skibsfarten stod for 25 % af transporterhvervenes samlede energiforbrug i 2012. Forbruget af fuelolie, der anvendes ved godstransport i skibsfarten, faldt med 33,8 % i 2012 [Energistatistikken, 2012].

¹⁸ CO₂-ækvivalenter er omregningsfaktorer til sammenligning af forskellige klimagassers påvirkning af klimaet. Omregningsfaktoren er et udtryk for, hvor mange ton CO₂ der skal til for at skabe den samme effekt som ét ton af en anden gas.

Figur 3Energiforbrug
fordelt på transportform

Energistatistikken, 2012

Figur 4Samlet emission af drivhusgasser fra
energiforbrug fordelt på brancher i 2012

Energistatistikken, 2012

Som det fremgår af figuren nedenfor, så stod transport for 16 % af den samlede emission af klimagasser fra energiforbruget i 2012.

Tekniske muligheder til reduktion af CO₂ fra skibsfarten¹⁹

Der eksisterer en række tekniske løsninger, som effektivt kan nedbringe emissionen af CO₂, SO₂, NO_x og partikler fra skibsfart, og at en kombination af forskellige løsninger kan reducere CO₂-udslippet fra skibsfart med 30-50 procent [Det Økologiske Råd, 2011]. Ifølge IMO er potentialet for reduktion af drivhusgasemissionerne gennem tekniske og operationelle løsninger på 25 % til 75 %.

De forskellige teknologiske muligheder har ikke ens effekt på de forskellige typer af emissioner. I dette dialogoplæg er klimapåvirkningen af emissionerne central, og derfor ses der primært på tiltag, der kan begrænse udledningen af CO₂ og SLCP. Andre væsentlige emissioner fra skibsfarten er SO_x og NO_x, hvis påvirkning i højere grad er relateret til luftforurening og sundhedsaspekter.

Det er ikke muligt at udpege én teknisk løsning, der begrænser udledningen af alle emissionerne (SO_x, NO_x, CO₂, SLCP og partikler). Af Figur 6, side 39, som illustrerer re-

duktionen ved forskellige tekniske løsninger, fremgår det, hvilken effekt de forskellige tekniske løsninger har på de forskellige emissioner.

Nedenfor gennemgås tilgængelige teknologier til reduktion af CO₂ og andre emissioner fra skibsfarten:

1. Reduktion af skibenes brændstofforbrug (brændstofoptimering)
2. Benyttelse af renere brændstof
3. Reduktion af forurening fra skibenes motorer

Reduktion af skibenes brændstofforbrug

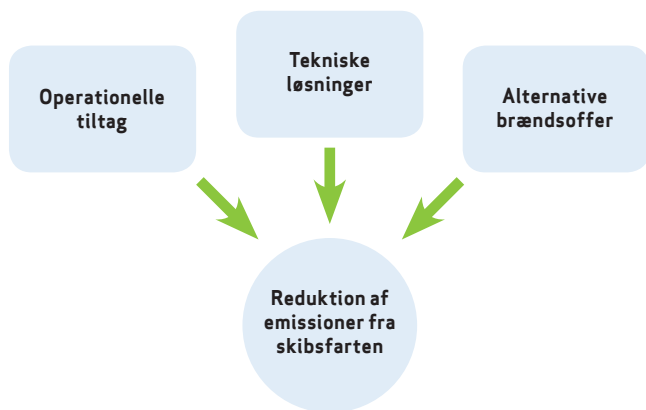
Brændstofforbruget kan reduceres gennem forskellige typer af tiltag:

- Operationelle tiltag, for eksempel ruteoptimering, herunder bedre kapacitetsudnyttelse og logistik
- Tekniske løsninger, som for eksempel *slow steaming* og filtre
- Optimal vedligeholdelse af skrog, skrue(r) og motorer

¹⁹ Afsnittet bygger primært på to hovedkilder; Det Økologiske Råds rapport "Renere Skibsfart" fra 2011 [Det Økologiske Råd 2011] og Niras-rapporten "Emissioner fra Skibsfarten" fra 2013 [Niras, 2013].

Figur 5

Tiltag til reduktion af skibes brændstofforbrug



Forsimpelt kan det siges, at potentialerne ved operationelle tiltag udnyttes i et omfang, der modsvarer de økonomiske gevinster ved sparet brændstof, altså at der skal være et økonomisk incitament for at mindske brændstofforbruget med en positiv klima og miljømæssig effekt som sidegevinst.

Tekstboks 15

Tiltag til nedsættelse af skibes brændstofforbrug

Der arbejdes internationalt med udvikling af forskellige teknologier til nedsættelse af skibes brændstofforbrug. Nogle af de mere spektakulære/alternative tiltag, der endnu kun er på et tidligt forsøgsstadium, er:

- Skibsdrager
- Skibssejl
- Solceller
- Vindmøller om bord

Benyttelse af renere brændstof

Anvendelse af mindre forurenende brændstof er en effektiv måde at begrænse emissioner fra skibsfarten. Det gælder for eksempel ved benyttelse af lavsvovls fuelolie, hvor reduktionen af SO_x , NO_x og partikler (herunder SLCP) er markant, hvorimod effekten er mindre, hvad angår CO_2 .

Flydende naturgas (LNG) er et andet eksempel på et renere brændstof, som også nedsætter SO_x , NO_x og CO_2 -emissioner. Dog er det ikke aktuelt i den nærmeste fremtid at

indføre LNG i Grønland på grund af tekniske barrierer, da det ville betyde en omkostningstung omlægning af alle tankningsfaciliteter i Grønland. Der er yderligere uenighed om klimaeffekten ved at benytte LNG, eftersom det udleder metan, som er en stærk drivhusgas og en SLCP.

Reduktion af forurening fra skibenes motorer

De sidste 40 år er forbruget af heavy fuel pr. container pr. sømil reduceret ca. 80 procent gennem udvikling af større motorer (til fortsat større skibe) med stigende effektivitet. De seneste år har man testet forskellige løsninger og systemer til at mindske emissioner til atmosfæren fra skibene som f.eks. katalysator-systemer (SCR), EGR-systemer (Exhaust Gas Recirkulation), scrubber-anlæg og partikelfiltre, men indtil videre er det stadig et marked, hvor testfaser og udbygning af systemer pågår.

Short Lived Climate Pollutants (SLCP)

Sod²⁰ er næst efter udledningen af klimagasser den største bidragsyder til den regionale opvarmning i Arktis. I modsætning til CO_2 , som er en gas, består sod af mørke partikler.

Den sod, der allerede udledes, og den sod, som skibene kan komme til at afgive mere af, hvis der kommer til at sejle flere skibe i Arktis, lægger sig på isen og sneen og øger smeltningshastigheden. Når soden afsættes på isen, bliver isen mørkere, hvorved isafsmeltningen accelereres i en selvforstærkende effekt, idet den mørke farve øger absorptionen af sollys. Dermed bidrager sod betydeligt til isafsmeltningen og temperaturstigningen i Arktis, selvom det endnu ikke er muligt at sætte et tal på hvor meget sod der udledes. Det skønnes at 1-2 procent af skibes udledning består af sod, som skønnes at have en opvarmende effekt, der er ca. 50 gange større end CO_2 .

Skibsfartens forbrug af heavy fuel resulterer generelt i størst emission af sod sammenlignet med andre transporttyper. Som følge af deres relativt korte atmosfæriske levetid (få uger), betragtes sod som en kortlivet klimakomponent (SLCP). Set i forhold til sodpartiklernes klimatiske effekter i særdeleshed betyder det, at de kortsigtede miljømæssige gevinster ved at reducere emissionerne er lovende [Partikelopgørelse, 2013].

Tiltag, der begrænser udslip af sodpartikler, såsom krav om lavere svovlindhold i heavy fuel eller filtre, vil, ud over at reducere disses opvarmende effekter på klimaet, også begrænse deres lokale sundhedsskadelige effekter. Med gode partikelfiltre kan vi forhindre stort set al udledning af sodpartikler fra disse kilder. [Københavns Universitet, 2009].

20 Også kaldet Black Carbon (BC).

Den eksisterende flåde, herunder de skibe, som er kontraheret og vil blive leveret indenfor de kommende år, vil i mange år udgøre den dominerende del af flåden i Grønland. Det vil derfor også være den del af flåden, som her og nu vil kunne medvirke til en betydelig reduktion i udslip af CO₂, NO_x, SO_x og partikler (SLCP og luftforenende partikler). Den maksimale mulighed for at udnytte nye og forbedrede teknologier er ved nybygninger, men det er til en vis grad også muligt at installere nye teknologier i eksisterende skibe (retrofitting).

Reguleringsmuligheder for reduktion af CO₂ og SLCP er kort beskrevet i Tekstboks 14, side 34. Det anbefales at følge udviklingen indenfor muligheder for at reducere udledningen af SLCP, for eksempel ved brug af filtre. I modsætning til CO₂ er SLCP ikke gasser, men partikler, hvilket giver andre tekniske muligheder og udfordringer. Det kan være en fordel at sætte ind med en reduktion af udledningen af SLCP, da der opnås en relativ hurtig gevinst set fra et klimaperspektiv. Meget tyder på at en indsats for at begrænse udslippet af partikler for eksempel ved brug af filter eller renere brændstof, vil have en relativ stor klimaeffekt.

IMO arbejder på at udvikle en definition af sod emissioner fra den internationale skibstrafik og udvikle en metode til at måle sodemissionerne på. IMO arbejder desuden på at udvikle kontrolforanstaltninger for på sigt at kunne reducere effekten af sodemissioner fra international skibsfart [Litehauz, 2012]. Herudover pågår der arbejde i arktisk Råd regi om SLCP, som også forventes at kunne bidrage med input til håndtering af emnet.

Andre klimagasser

Udover klimapåvirkningen fra CO₂ og SLCP indvirker andre emissioner såsom metan og F-gasser på klimaet²¹. Både metan og F-gasser er kraftige klimagasser, som ikke ligger inden for dette dialogoplægs fokusområde, men det anbefales, at der ved anden lejlighed ses nærmere på reduktionsmuligheder for disse gasarter.

Eksisterende tiltag

For at illustrere nogle af de tiltag, som flådeejere i landet allerede benytter for at opnå energioptimering, tages der udgangspunkt i RAL og Royal Greenlands erfaringer, og andre flådeejere vil kunne genkende metoderne og kunne tilføje andre.

For skibe i linje drift (Royal Arctic Line) er implementeringen af "slow steaming" et nøglepunkt i rederiets strategi for trimmet drift. Slow steaming betyder, at skibenes sejlplaner tilrettelægges således, at der opnås maksimal besparelse af brændstof imellem to destinationer, idet fart og forbrug hænger nøje sammen.

²¹ F-gasser: fluorholdige drivhusgasser eller industrielle drivhusgasser.

Derudover er der en række kendte teknologier, som længe har været implementeret på skibene. En af disse er benyttelsen af akselgeneratorer, hvor man benytter skrueaksels rotation til at generere strøm, hvormed man opnår besparelser i driften af hjælpemaskineriet, da disse holdes slukket.

Et andet parameter er mere energisparende køle-/frysecontainere, som kræver mindre energi (og dermed mindre brændstof) til at opnå den ønskede køle-/fryseeffekt.

I fiskeriet benyttes *slow steaming* også i en vis udstrækning, når skibene lægger til og fra fiskepladserne.

Derudover udvikles der hele tiden nye trawl og skovle, som yder mindre modstand i vandet, hvormed der skal bruges mindre energi til at trække disse gennem vandet, med lavere brændstofforbrug til følge.

Skibene udskifter også store dele af lyskilderne med mere energisparende LED-pærer.

En anden interessant udvikling er inden for den elektroniske fiskerisøgning, idet trawleren mere effektivt kan finde sin fangst, hvormed der spares en del brændstof.

Tekstboks 16

Skematisk oversigt over eksisterende energibesparende tiltag

Tiltag	Branche	Effekt ²²
Slowsteaming	Skibsfart	Høj
Slowsteaming	Fiskeri	Lav
Akselgenerator	Skibsfart	Mellem
Lavenergi køle-/fryse-enheder	Skibsfart	Mellem
Nye trawl & skovle	Fiskeri	Høj
LED-lyskilder	Fiskeri	Lav
Ny fiskeriteknologi ²³	Fiskeri	Mellem

Greenland Maritime Solutions, 2013

²² Høj effekt defineres som en markant reduktion ift. CO₂-ækvivalens - op til 30 % reduktion af forbruget. Mellem effekt defineres som en middel reduktion ift. CO₂-ækvivalens - op til 20 % reduktion af forbruget. Lav effekt defineres som en lille reduktion ift. CO₂-ækvivalens - op til 10 % reduktion af forbruget. Effektvurderingen er et generelt skøn efter bedste evne ud fra eksisterende viden om de anførte tekniske foranstaltninger. De kan ikke gøres nøjagtigt op i for eksempel en procentsats i dette overbliksskema, eftersom effekten vil variere fra skibstype til skibstype. Specielt på slow steaming er der store variationer i hvor stor besparelse, der er.

²³ Eksempler på ny fiskeriteknologi er 1) Nye sensorer, der gør det lettere at finde fangsten: Bruger mindre brændstof, idet skibene sejler mindre under fiskesøgning. 2) Nyt design på trawlskovle: Vægtreducing og mere strømlinet design, hvilket medfører mindre brændstofforbrug, idet der skal bruges mindre energi på at trække skovlene igennem vandet. 3) Nyt design på trawl og net: Vægtreducing og mere strømlinet design, hvilket medfører mindre brændstof forbrug, idet der skal bruges mindre energi på at trække skovlene igennem vandet.

Figur 6

Skematisk oversigt – reduktion ved tekniske løsninger

	Partikler	SO _x & NO _x	CO ₂	Fuel forbrug	Short-lived climate forcers	Skibs- trafikens omkostning	Gennemførlighed
Partikel filter	Op til 92 % reduktion	Ingen effekt	Lille negativ effekt pga øget brændstofbrug	Øget, idet sod i filteret skal afbrændes	Op til 93% reduktion	Lille	Nem
Scrubber	Ingen reduktion	Op til 92 % reduktion	Ingen effekt	Ingen	Ingen reduktion	Stor	Ikke muligt på mindre fartøjer. Besværligt på større eksisterende fartøjer.
Slow steaming	Reduktion er proportional med fuel besparelsen.	Reduktion er proportional med fuel besparelsen.	10-40% reduktion effekt	Op til 30% reduktion	Mindre reduktion, idet der bruges mindre fuel	Uafklaret (mindre brændstof udgifter over for længere transporttid)	Besværligt at overvåge og håndhæve.
Energi optimering ved nye skibe	Op til 92 % reduktion	Op til 92 % reduktion	Reduktion som følge af brændstofreduktion	Op til 30% reduktion	Op til 93% reduktion	-	Relativ simpel

Niras, 2013

Den sidste kolonne refererer til operationel gennemførlighed.

Konklusion

Nærværende dialogoplæg er det andet i serien af klimatilpasningsredegørelser og er et oplæg til dialog med politikere, branchefagfolk og andre interesserede om klimatilpasning og reduktion af udledninger af klimagasser i skibsfarten. Det understreges, at dialogoplægget ikke præsenterer en samlet klimastrategi for skibsfarten, men er et udgangspunkt for videre diskussion af muligheder for tilpasning og reduktion for sektoren.

Klimatilpasning

Dialogoplægget viser, at klimaforandringerne medfører ændringer for skibsfarten i Grønland primært på grund af ændrede isforhold, som åbner for nye muligheder for industriel udvikling, krydstogsturisme, nye sejlruiter og ændrede sejlmønstre. Med til det billede hører dog, at de ændrede klimatiske forhold ikke kun er gode nyheder for skibsfarten, idet der også er udfordringer knyttet hertil. Det drejer sig primært om udfordringer inden for sejlads-sikkerhed og beredskab, som kræver tiltag, der øger sikkerheden for både mennesker, miljø og natur.

De tiltag, der beskrives i Skema 1: Oversigt over klimatilpasningstiltag, side 28, peger på centrale indsatsområder for klimatilpasning. Et fællestrekk for de forskellige tiltag er, at de for størstedelens vedkommende peger i retning af et behov for øget viden og bedre overvågning/monitorering for at målrette og udbygge tiltagene. Nogle af tiltagene er fremhævet nedenfor:

- Udvikling af et nationalt monitoreringssystem af skibsfarten indenfor 3-sømilegrænsen med henblik på at øge informationsbasen og udnyttelsen af data samt at sikre et godt grundlag for udformning af tilpasningstiltag indenfor blandt andet sejlads-sikkerhed, miljø og natur. Systemet vil yderligere give nyttig information om ændringer og tendenser i sejladsmønstret og sejlads-sæsonen.
- Udvidelse af havinformation, rådgivning og ydelser højere mod nord i en større del af året på begge kyster samt overvågning af is i de kystnære farvande.
- Vurdering af behov for klimasikring af havneanlæg.
- Tilpasning til ny regulering og fremme af skibsfartens fleksibilitet overfor ændrede rammebetingelser.
- Klimaforandringer som en del af pensum på de maritime uddannelser for at sikre, at de rette kompetencer er til stede i Grønland til at servicere en mulig stigning i skibsfartsrelaterede erhvervs- og jobmuligheder.

Reduktion

Skibsfarten udleder betydelige mængder CO₂, andre klimagasser og partikler. I Grønland stod skibsfarten for 25 % af transporterhvervenes samlede energiforbrug i 2012. Gennemgangen i reduktionsafsnittet peger på, at der eksisterer forskellige tekniske og operationelle muligheder, der effektivt kan begrænse udledningen af CO₂ og *Short Lived Climate Pollutants* (SLCP). Der findes dog ikke én samlet teknisk løsning, der kan håndtere de samlede skadelige udledninger fra skibsfarten (SO_x, NO_x og CO₂).

Emissioner fra skibsfartens bidrag til klimaforandringer og luftforurening og de deraf følgende samfundsøkonomiske omkostninger bør undersøges nærmere med henblik på en vurdering af den samfundsøkonomiske udgift/gevinst ved en regulering af emissioner fra skibe. Det ville nuancere diskussionen om, hvorvidt reguleringen af CO₂ er fordyrende for samfundet og skibsfarten.

Dialogoplægget peger på følgende mulige indsatsområder for reduktion:

- Grønland kan vælge at ophæve sit forbehold for annekse VI i MARPOL-konventionen og dermed leve op gældende krav vedrørende miljø og klima, herunder krav om energioptimering af nye skibe.
- Et konkret tiltag, hvis muligheder og begrænsninger bør undersøges nærmere, er at indføre landstrøm i forbindelse med udvidelsen af Nuuk havn.
- Skibsfarten i Grønland bør til stadighed følge den fortsatte udvikling i arbejdet med at udvikle grønne teknologier for skibsfart, som har et stort potentiale for at reducere CO₂-udledningen, og som er implementerbare i en arktisk kontekst.
- Der bør i samarbejde med Miljøafdelingen fortsat arbejdes på at afsøge mulighederne for at identificere den samlede bedste løsning for at begrænse forurenende udledning fra skibsfarten, som har både klima-, miljø- og sundhedseffekter.
- Meget tyder på, at en indsats for at begrænse udslippet af partikler for eksempel ved brug af filtre eller renere brændstof vil have en relativt stor klimaeffekt.

Under udarbejdelsen af dialogoplægget blev det klart, at der er en begyndende og stigende bevidsthed om klimarelaterede risici i skibsfartssektoren, men at der er få eksempler på konkrete klimatilpasningstiltag. Dette gælder ikke kun for skibsfarten i Grønland, det samme billede

tegner sig internationalt. Det betyder, at der endnu ikke er mange erfaringer at trække på med henblik på tilpasningsinitiativer og -processer i andre lande. Erfaringer indenfor transportsektoren generelt viser et lignende billede, nemlig at der er en stigende bevidsthed omkring klimarelaterede risici, men at der er færre konkrete eksempler på tilpasningstiltag. Dermed er der plads til (og behov for) innovation og nytænkning for at guide transportsektoren som helhed mod en mere sikker og omfattende klimatilpasningsproces.



Bilag 1

Klimaforandringer overordnet

Nærværende afsnit er bygget på det datagrundlag, som lå til grund for den første tilpasningsrapport fra 2012 [Muligheder for klimatilpasning i fiskeri- og fangererhvervet, 2012], som er overført i tilpasset form til dette dialogoplæg. Datagrundlaget blev udarbejdet i løbet af 2011 og 2012 i samarbejde med blandt andre klimaforskningscentret og COWI.

I mellemtiden har FN's klimapanel (IPCC) publiceret den første delrapport om den videnskabelige baggrund for klimaforandringerne, som er en del af panelets 5. hovedrapport. De nye scenarier, der ligger til grund herfor, er ikke medtaget her, da de ikke var publiceret da datagrundlaget for dette dialogoplæg blev udarbejdet. Dog er hovedkonklusioner af relevans for skibsfarten medtaget. Kapitellet beskriver kort scenarier og hovedbudskaberne fra de relevante videnskabelige hovedværker om klimaforandringer i Arktis. De klimaforandringer, som vurderes at være de væsentligste for skibsfarten, er opsummeret afslutningsvis i kapitlet.

Scenarier

Der foreligger en række analyser og rapporter om, hvilke effekter klimaforandringerne vil have i fremtiden – dels globalt og dels i Arktis. De baserer sig på resultaterne af en række internationale klimamodeller, herunder primært IPCC's klimascenarier for, hvordan udviklingen i CO₂-udslippet, temperaturen samt andre fysiske effekter forventes at blive.

FN's klimapanel opererer med forskellige scenarier for fremtidens klimaudvikling. Scenarierne afspejler den usikkerhed, der er forbundet med bl.a. den teknologiske udvikling, befolkningsudviklingen og den økonomiske udvikling i forhold til den fremtidige udledning af klimagasser og de heraf forventede klimaændringer.

Forventede effekter

I dette dialogoplæg tages der udgangspunkt i resultater og hovedkonklusioner fra følgende hovedkilder, som gennemgås nedenfor:

- IPCC's 4. og 5. hovedrapport²⁴
- Arctic Climate Impact Assessment [ACIA, 2005]
- Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic [SWIPA 2011]
- Arctic Council Arctic Marine Shipping Assessment [AMSA, 2009]
- DMI/Polar Portalen

²⁴ Den 5. hovedrapport udkommer i løbet af 2013 og 2014. Foreløbigt er den første delrapport udkommet, og det er hovedkonklusioner fra den, som medtages her.

IPCC

Helt overordnet forudsiger IPCC, at den globale middeltemperatur i løbet af 100 år vil stige 1,1 - 2,9 °C i det laveste scenarie og 2,4 - 6,4 °C i det højeste scenarie [IPCC, 2007]. I den nye IPCC rapport fra 2013 forudses det, at temperaturen stiger mellem 0,3 - 4,8 °C. Forskellen i intervallet skyldes, at IPCC benytter forskellige metoder og intervaller i de to rapporter. Det er vigtigt at understrege, at den lave ende af intervallet fremkommer som resultat af et meget optimistisk scenarie, der bygger på en antagelse om, at verdens lande formår at begrænse udslip af klimagasser nok til at holde sig under en opvarmning på 2 °C. Ifølge DMI er resultaterne i de to rapporter sammenlignelige og indebærer ikke en ændret klimafølsomhed eller en ændring af effekten af en given mængde udledninger [DMI 1].

Udvalgte hovedkonklusioner fra IPCC's rapport 2013

Overordnet konkluderer rapporten, at det er *yderst sandsynligt*²⁵, at menneskelig påvirkning²⁶ af klimaet har forårsaget mere end halvdelen af den observerede stigning i temperaturen globalt fra 1951-2010. Der er stærk formodning om, at dette har skabt opvarmning af havene, smeltet is og sne, øget havniveauet og skabt flere ekstreme vejr-fænomener.

Tekstboks 17

Observerede ændringer i klimasystemet

Klimasystemets opvarmning er utvetydig, og siden 1950'erne er mange af de observerede ændringer uden fortilfælde over årtier og helt op til årtusinder. Atmosfæren og havene er blevet varmere, mængderne af is og sne er reduceret, havniveauet er steget, og koncentrationen af drivhusgasser er øget.

IPCC, 2013

²⁵ IPCC's terminologi dækker 'meget sandsynlig' over en sikkerhed på mere end 95 pct.

²⁶ Menneskelig påvirkning forstås som de klimagasser, som menneskers aktiviteter udleder; det drejer sig f.eks. om afbrænding af fossilt brændstof, dvs. kul, olie og naturgas. Den drivhusgas, som har hovedansvaret for lufttemperaturens stigning, er kuldioxid. Metan har også stor betydning som drivhusgas.

Luft /atmosfære

- Hvert af de tre seneste årtier har været varmere end alle forudgående årtier siden 1850.
- Den globale gennemsnitlige kombinerede land- og havoverfladetemperaturstigning har været på 0,89 °C i perioden 1901-2012.
- En stigning i de globale overfladetemperaturer for 2081-2100 rangerer i de forskellige scenarier mellem 0,3 °C til 1,7 °C og 2,6 °C til 4,8 °C.

Hav

- Havopvarmningen er højest ved overfladen og er nu højere end 0,1 °C pr. årti.
- De globale gennemsnitlige havniveauener er steget med ca. 0,19 meter i perioden 1901-2010.

Havis

- Flerårig havis i Arktis er reduceret med ca. 14 % per årti.
- Udbredelsen af den arktiske havis og forårssnedækket på den nordlige halvkugle er fortsat aftagende.
- Den gennemsnitlige udstrækning af havisen i Arktis er reduceret i perioden 1979-2012 med ca. 3,5-4,1 % pr. årti. Mest udtalt om sommeren.
- Den årlige middeludbredelse af havis i Arktis aftog over perioden 1979-2012 *meget sandsynligt* med 3,5 til 4,1 % pr. årti, og udbredelsen af sommerminimum aftog *meget sandsynligt* med 9,4-13,6 % pr. årti. Der er *middel sikkerhed* for, at tilbagetrækningen af sommerhavis og stigningen i havoverfladetemperaturer i Arktis over de seneste tre årtier har været usædvanligt store i forhold til i hvert fald de seneste 1450 år.
- Det er *meget sandsynligt*, at det arktiske havisdække fortsat vil reduceres og blive tyndere, og at den nordlige halvkugles sne-dække vil aftage i løbet af det 21. århundrede i takt med, at den globale temperatur stiger.

Is

- Det er meget sandsynligt, at hastigheden af massetabet fra den grønlandske iskappe er steget fra 34 Gt pr. år i 1992-2001 til 215 Gt pr. år i 2002-2011.
- Der er mange typer data, der peger på en meget omfattende opvarmning i Arktis siden midten af det 20. århundrede.

IPCC, 2013

Hvad siger fremskrivningerne:

- Den globale opvarmning af havene vil fortsætte i det 21. århundrede. Der vil trænge varme fra overfladen ned til dybhavet og påvirke havcirkulationen.
- Det er meget sandsynligt, at udbredelsen af den arktiske havis fortsat vil mindskes i såvel areal som tykkelse, og at forårssnedækket på den nordlige halvkugle reduceres i løbet af det 21. århundrede, i takt med at den globale middeloverfladetemperatur stiger. Den globale gletsjermasse vil mindskes yderligere.
- Fremskrivninger vedrørende helårshavis i Arktis spænder mellem en reduktion på 43 % ved det mest optimistiske scenarie og 94 % (i september) og 8 % til 34 % (i februar) i det mest pessimistiske scenarie ved slutningen af århundredet.
- Især i Arktis vil temperaturerne stige hurtigere end i resten af verden. Temperaturstigningerne vil først og fremmest ske over land.
- Et næsten isfrit Arktisk Ocean i september er sandsynligt inden midten af dette århundrede, hvis udviklingen følger RCP8.5 (det mest pessimistiske scenarie).

IPCC, 2013

Tekstboks 18

Klimaændringerne fører til ændrede levevilkår

Klimaændringerne fører til ændrede levevilkår

For eksempel ændrer mulighederne sig for fiskere og fangere, når isen trækker sig tilbage og bliver tyndere. Nogle områder bliver tilgængelige og åbner op for nye muligheder, mens andre områder bliver farligere på grund af en øget mængde af isfjelde eller tyndere is.

Samtidig opstår erhvervs muligheder i form af turisme, skov- og landbrug og udnyttelse af råstoffer. Det er væsentligt at understrege, at klimaforandringerne, omend væsentlige og synlige, ikke er den eneste 'forandringsagent', der påvirker levevilkårene. Andre 'forandringsagenter' er udviklingen i de økonomiske, politiske, demografiske og sociale forhold. De mange forandringsmekanismer og deres samspil og mulige gensidige forstærkning, gør tilpasningen til en kompleks og langsigtet opgave.

ACIA

ACIA-rapporten præsenterer forskernes bedste bud på fremtidens klima i Arktis med den viden, der var tilgængelig frem til 2005. Rapporten konkluderer, at Arktis er meget sårbar over for observerede og forventede klimaændringer og tydeligt mærker konsekvenserne af forandringerne i klimaet, samt at ændringerne vil accelerere i løbet af det 21. århundrede.

Nedenfor beskrives hovedresultaterne fra arbejdet med ACIA-rapporten [ACIA, 2005].

ACIA-rapporten anvender det såkaldte B2-scenarium. Dette scenarium repræsenterer hverken et "worst-case" eller "best-case" scenarie, men et scenarie lidt under middel i forhold til den middeltemperaturstigning, som IPCC's scenarier spænder over [ACIA, 2005].

De direkte klimaeffekter, som påpeges og beskrives i ACIA-rapporten for Arktis, er opsummeret i tabellen nedenfor. Det skal bemærkes, at en række af de ændringer, som beskrives, allerede er i gang. Således er ændringerne observeret gennem de seneste årtier.

Ændringerne i tabellen er formodede ændringer i år 2100 i forhold til den internationale normalperiode 1961-1990, så klimaparametrene nedbør, temperatur og vind sættes i forhold til gennemsnitsværdier for denne periode. Temperaturen i permafrosten måles i de jordlag, der ligger under de øverste jordlag. Der er tale om permafrost, såfremt materialet i dette jordlag er mindre end 0 °C i to eller flere på hinanden følgende år.

Tekstboks 19

Direkte klimaeffekter og fremtidige forventede udvikling frem mod år 2100

Forventet udvikling frem til 2100 ift. 1990

Lufttemperatur over land

Forventes at stige i gennemsnit 3-5 °C fra 1990 til 2090. Stiger mest om vinteren, hvor stigningen er 4-7%

Lufttemperatur over havet

Forventes at stige i gennemsnit op til 7 °C 1990 til 2090. Stiger mest om vinteren, hvor stigningen er 7-10 °C.

Nedbørsmængde

Er steget ca. 8 % det sidste århundrede.

Forventes at stige 20 % frem til 2100, hvor det meste bliver regn. Største stigninger ved kystområder og efterår og vinter – helt op til 30%. Stiger alle steder om vinteren, undtagen i Sydgrønland.

Permafrost

Temperaturen i permafrostlagene er blevet 2 °C varmere i de sidste par årtier. Permafrostens sydlige grænse forventes at bevæge sig nordpå med flere hundrede km frem til 2100 (tørre bort mod syd).

Snedække

Reduceret 10 % over de sidste 30 år. Forventes reduceret yderligere 10-20 % frem til 2070. Det største fald er i foråret.

Isdække land

Isdækkede områder, der oplever smeltning, er øget 16 % fra 1979 til 2002.

Isdække hav

Forventes reduceret i gennemsnit 10-50 % inden 2100.

Sommerperioden: Isdækket er reduceret 15-20 % de sidste 30 år og forventes helt at forsvinde om sommeren i 2100. Tykkelsen af isen forventes også reduceret med omkring 0,06 meter per 1 °C opvarming af havet.

Havvandstand

Staget 10-20 cm de sidste 100 år og forventes at stige yderligere 50 cm inden 2100 (10 til 90 cm).

Stigningen i det arktiske område forventes at blive større end det globale gennemsnit – det vil sige i den høje ende af intervallet.

Havtemperatur

Den gennemsnitlige vandskorpetemperatur forventes at stige mellem 1 og 3,5 °C i 2100.

Gletsjere og isfjelde

Omfanget af indlandsisen og gletsjere har været i tilbagegang siden 1960'erne, og med tiltagende hastighed siden 1990'erne. Hastigheden forventes yderligere øget i fremtiden.

Hav og havstrømme

Havet udvides, når det opvarmes, hvilket fører til yderligere vandstigninger, og havets cirkulationssystem forventes nedtonet med vidtrækkende globale konsekvenser.

Tabellen viser, at klimaeffekterne omfatter direkte fysiske ændringer både på land og til havs. Der er tale om ændringer i såvel temperaturer og nedbørsmængder som sne- og isdække.

SWIPA resultater

Ifølge SWIPA-rapporten er havisdækket reduceret i gennemsnit 4,2 % pr. årti i perioden 1979 til 2010. Med variationer over året, der viser et gennemsnitligt fald på 11,6 % pr. årti, når der måles i september, og 2,6 % pr. årti, når der måles i marts. De arktiske havområder forventes at blive næsten isfri om sommeren inden 2100, sandsynligvis indenfor de næste 30-40 år [SWIPA, 2011].

Ifølge SWIPA vil havisens tykkelse og udbredelse fortsat aftage, og det Arktiske Ocean vil stort set være isfrit om sommeren omkring år 2050. Indtil da vil mængden af sommer-is svinge meget over og under gennemsnittet. Åbent, altså isfrit, vand om sommeren vil være et resultat af, at den flerårige havis, (dvs. den havis, som har klaret sig gennem mindst to år uden at smelte) er forsvundet og blevet erstattet af havis, der dannes på ny ved begyndelsen af hver vinter (dvs. ét-årighavis). Denne type havis smelter nemmere end ældre havis. [SWIPA resume 2011]

DMI

DMI har foretaget beregninger med globale og regionale klimamodeller, som viser de forventede klimaeffekter i Grønland frem til 2080. Beregningerne er foretaget på klimascenariet A1B²⁷. Resultaterne af disse viser lufttemperaturstigninger på 7-8 °C i 2080 i forhold til 1990 (1961-1990 gennemsnit). De største stigninger forventes ved østkysten med temperaturstigninger på op til 12 °C – størst om vinteren. DMI har også regnet på nedbørskonsekvenserne, og der forventes at komme stigninger i nedbøren på 20-30 % i gennemsnit ift. 1990. I det nordlige Grønland dog lokalt op til 250 % om vinteren [DMI, 2011].

²⁷ Ifølge dette scenarie toppe de menneskelige udledninger af klimagasser omkring 2050, hvorefter de falder. Det forudsætter en hurtig økonomisk vækst med en global befolkning, som kulminerer midt i århundredet. Scenariet indebærer en hurtig introduktion af nye og mere effektive teknologier og forudsætter, at der anvendes en blanding af fossile og ikke fossile energikilder. Scenariet kan – med passende angivelse af usikkerhed – repræsentere de tre scenarier A2, B2 og EU2C for perioden 2021-50 (Klimatilpasning.dk, 2011).

Regionale effekter

I ACIA-rapporten er de forventede klimaeffekter vurderet for i alt fire regioner i Arktis. De regionale resultater af relevans for Grønland er opsummeret i Tekstboks 20, suppleret med information fra øvrige kilder.

Tekstboks 20

Regionale klimaeffekter – den hidtidige (fra 1990) og fremtidige forventede udvikling frem mod år 2100.

Forventet udvikling frem til 2100 ift. 1990

Lufttemperatur over land

Østgrønland: Steget i gennemsnit 1 °C de sidste 50 år (1954-2003). Forventes at stige yderligere 3 °C frem til 2090 ift. 1990.

Vestgrønland: Steget i gennemsnit 1-2 °C de sidste 50 år (1954-2003). Forventes at stige yderligere 3-5 °C frem til 2090 ift. 1990.

Sydgrønland: Forventes at stige 2 °C frem mod 2100.

Nordgrønland: Forventes at stige 6-10 °C om vinteren frem til 2100, men kun lidt om sommeren.

Lufttemperatur over havet

Østgrønland: Forventes at stige i gennemsnit op til 7 °C frem til 2090.

Vestgrønland: Forventes at stige op til 5-7 °C frem til 2090.

Nedbør

I gennemsnit vil nedbøren stige med 10-50 % på Grønland.

Sydgrønland: Forventes ikke mere nedbør i fremtiden.

Nordgrønland: Om vinteren vil nedbøren stige drastisk, helt op til 250%.

ACIA (2004, s. 112-113), DMU (2004a, 2004b) og DMI (2011).

Tabellen viser, at der forventes betydelige regionale forskelle i de forventede klimaeffekter. Særligt forventes der store variationer i forhold til lufttemperaturer og nedbør.

Effekter af betydning for skibsfarten

Klimaforandringerne har og vil fortsat have konsekvenser for skibsfarten.

Arctic Marine Shipping Assessment præsenterede i 2009 blandt andre følgende konklusioner af den omfattende analyse af skibsfarten i Arktis:

- Arktisk havisdække har været faldende (i omfang) siden 1950'erne (alle årstider). Observationer tyder også på, at isen er blevet tyndere. Der er fortsat betydelige regionale variationer fra år til år.
- Globale klimamodeller indikerer en fortsat tilbagetrækning af den arktiske havis i løbet af det 21. århundrede. Observationer og modelsimuleringer indikerer, at kystnære arktiske områder i stigende grad vil blive isfri eller næsten isfri i længere perioder om sommeren og efteråret.
- Havis-modelsimuleringer indikerer en mulighed for, at det Arktiske Ocean bliver isfrit for en kort periode om sommeren før 2050. En konsekvens af dette vil være, at flerårig havis næsten (eller helt) forsvinder.
- Klimaændringerne åbner op for øget sejlads i Arktis. Der vil højst sandsynligt komme længere sejlsæsoner, dog ikke om vinteren. Det betyder imidlertid ikke nødvendigvis, at der kommer mindre udfordrende sejladsbetingelser.

AMSA, 2009

Havis

En svindende og mere ustabil havis som følge af klimaforandringerne vil have konsekvenser for skibsfarten, ligesom den vil have indflydelse på farbarheden i det åbne hav. Derfor er der medtaget et særskilt afsnit om havis.

Havisen i det Arktiske Ocean er mindsket igennem de sidste årtier. Både i omfang, tykkelse og varighed reduceres havisen, hvilket øger områderne med åbent hav. Hastigheden for afsmeltningen forventes at accelerere yderligere og kan, som dokumenteret ovenfor, medføre isfrie somre ved midten af dette århundrede.

Ifølge Polar Portalens sæsonrapport for 2013 var havisens udbredelse i 2012 mindre end normalt²⁸. Når den arktiske havis bliver tyndere, betyder det også, at vejret om som-

meren i højere og højere grad kommer til at bestemme isens udbredelse i september. Det gør dels, at udsvingene fra år til år er større end tidligere, dels at forudsigelsen af minimum-udbredelsen er blevet vanskeligere.

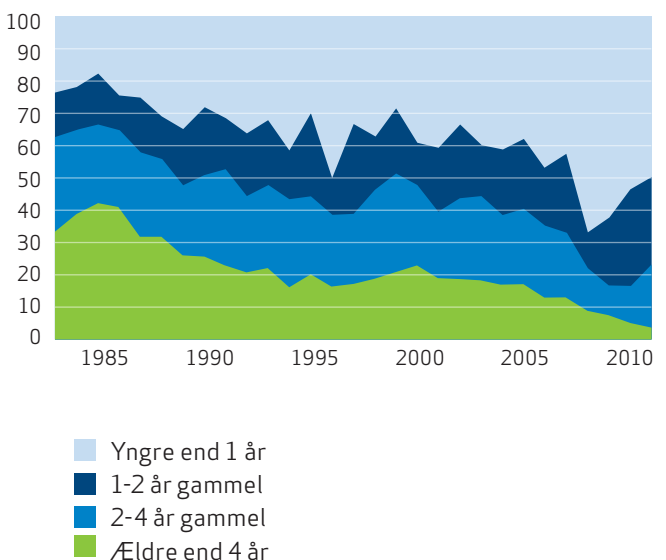
Generelt kan der om vinteren være tre gange så meget havis som om sommeren. Udbredelsen af havis om sommeren er gået drastisk ned de seneste 30 år, og især siden år 2000. Faktisk reduceres sommerisen i det Arktiske Ocean nu betydeligt hurtigere, end det blev forudsagt af computermodeller for blot nogle få år siden.

Desuden er havisen også blevet tyndere og enårig, fordi områder med flerårig havis (som ikke smelter væk om sommeren, og derfor kan opbygge sin store tykkelse gennem flere vintre) er blevet meget mindre. [SWIPA 2011]

De nyeste fremskrivninger præsenteret af IPCC i 2013, vedrørende helårs-havis i Arktis spænder mellem en reduktion på 43 % ved det mest optimistiske scenarie og 94 % (i september) og 8 % til 34 % (i februar) ved slutningen af århundredet.

Figur 7 Alder af havis

Alder af havis i september (sommer), i % af total



Havis, som ikke smelter væk om sommeren, bliver mindre almindeligt.

SWIPA, 2011

Udvikling i Grønlands isforhold

De forventede klimaændringer får altså sandsynligvis stor betydning for isforholdene i fjorde og havområder langs de grønlandske kyster. Havisen bliver tyndere, samtidig med at den isfrie periode forventes at vare længere end nu. Mindre udbredt havis og kortere perioder med islæg vil betyde, at det bliver muligt at besejle byer og bygder en større del af året. Dette afsnit bygger på Rapporten fra Klima-, Energi- og Bygningsministeriet om Istjenesten fra 2013.

I rapporten om Istjenesten [Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2013], beskrives det, at til trods for det faktum, at isudbredelsen i det Arktiske Ocean mindskes betydeligt, er det ikke en effekt, der ses i samme omfang i de grønlandske farvande, hvor isudbredelsen både vinter og sommer de senere år har været middel eller endda lidt over middel. For vestisens vedkommende skyldes dette, at havis, som dannes i russiske og nordamerikanske farvande, driver mod Grønland. Dette betyder, at selv i et foranderligt klima med en generel nedadgående tendens i udbredelsen af havis i det arktiske område, vil havis stadig være en betydende faktor i de grønlandske farvande. Rapporten fremhæver nedenstående liste over ændringer i ismønstrene i de grønlandske farvande i løbet af de næste 30-40 år:

- Lige som nu må der overalt i grønlandsk farvand forventes stor variabilitet i havisforekomsterne, og det kan ikke udelukkes, at der fortsat vil forekomme somre, hvor vinterisen ikke når at smelte helt væk.
- Der vil være større variation af isforhold, både årlig og månedlig variation, pga. sæsonvejr.
- Sæsonen for besejling af de nordvestlige og nordøstlige dele af Grønland vil udvides. De fleste grønlandske farvande vil dog fortsat være isdækkede om vinteren og om foråret, hvilket i en lang årrække fremover også vil inkludere såvel Diskobugten som Kap Farvel-området.
- Der vil på sigt typisk være åbent vand i de fleste kystområder syd for 75-80°N allerede i juni-juli i modsætning til nu, hvor åbent vand først findes adskillige uger senere og betydeligt sydligere.

- Hvis det Arktiske Ocean bliver isfrit om sommeren og fryser til om vinteren, vil storisen forsvinde. Havisen ved Kap Farvel vil derfor forventeligt fortsat være dannet i det Arktiske Ocean, men den vil være enårig og dermed være af samme karakteristisk, som den nuværende vestis, dvs. tyndere og mindre kompakt end den nuværende storis.
- De grønlandske farvande vil stadig være karakteriseret af store mængder isfjelde på både øst- og vestkyst med dertil hørende produktion af isskoster, til fare og gene for sejladsen.
- Et muligt scenarie er derfor, at isens nuværende sæsonvariation ændres, så Istjenesten skal have fokus på isfjelde og skoster rundt om hele Grønland i sommerhalvåret, også Syd- og Vestgrønland, mens der vil være højsæson for kortlægning af havis om vinteren, fra tilfrysning til opbrud.

Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2013.

Estimater fra klimamodeller viser, at reduktionen af havistykkelsen og udbredelse fortsætter de kommende årtier. Ifølge IPCC's seneste vurderingsrapport forventer man, at der i sidste halvdel af dette århundrede stort set ikke vil findes havis i det Arktiske Ocean om sommeren. Vurderingen er dog allerede overgået af virkeligheden. En række af IPCC's klimamodelscenarier for havisudbredelse i Arktis er vist nedenfor sammen med tilsvarende satellitobservationer. Her ses det, at den observerede isudbredelse for 2012 er ca. 50 år tidligere end forudsagt af gennemsnittet af alle IPCC-scenarierne. [Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2013].



Referencer

- [ACIA, 2005]: Arctic Climate Impact Assessment, Cambridge University Press, 2005.
- [AMSA 2009]: Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report. Arctic Council, 2009.
- [Arktisk Kommando, 2014]: Datasæt (Greenpos) stillet til rådighed af Arktisk Kommandos, 2014.03.13.
- [BSR, 2011]: Adapting to Climate Change: A Guide for the Transportation Industry, Business for Social Responsibility (BSR), 2011.
- [Dansk Industri, 2013]: DI's globaliseringsredegørelse, 2013.
- [DCE 2012]: Christensen, T., Falk, K., Boye, T., Ugarte, F., Boertmann, D. & Mosbech, A. (2012). Identifikation af sårbare marine områder i den grønlandske/danske del af Arktis. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- [Det Økologiske Råd, 2011]: Renere Skibsfart Fokus på miljø, regulering og erhvervspotentialer Fremtidens miljø, 2011.
- [DMI 2013 og egen gennemlæsning]: Fremtidige regionale og globale klimaforandringer, www.dmi.dk
- [DMI, 2011]: DMI Vejr, Klima og hav – Fremtidens Klima. Anne Mette K Jørgensen med bidrag fra en række medarbejdere ved Danmarks klimacenter hos DMI.
- [Energistatistikken, 2012]: Grønlands Energiforbrug 2012, Grønlands Statistik, 2013.
- [Energistyrelsen, 2007]: Katalog over mulige konsekvenser af fremtidige klimaændringer og overvejelser om klimatilpasning: August 2007.
- [IMO, 2009]: Second IMO Greenhouse Gas Study, International Maritime Organization, 2009.
- [Ing.dk, 2012]: Artikel i Ingeniøren: Grønland hæver sig som isen smelter (<http://ing.dk/artikel/gronland-haever-sig-som-isen-smelter-130664>).
- [IPCC, 2007]: IPCC 4th assessment report, 2007.
- [IPCC 2013]: Climate Change 2013, The Physical Science Basis, Summary for Policymakers, IPCC 2013.
- [Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2013]: Analyse af istjenesten i farvandet omkring Grønland, Klima-, Energi- og Bygningsministeriet 2013.
- [Kongeriet Danmarks Strategi for Arktis 2011–2020]: Danmark, Grønland & Færøerne: Kongeriget Danmarks Strategi for Arktis 2011– 2020.
- [Københavns Universitet, 2009]: Partikelforurening forandrer klimaet, skrevet af Philipp von Hessberg & Prof. Ole John Nielsen, Københavns Universitet, 2009.
- [Laurence C. Smith and Scott R. Stephenson, 2012]: New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury, 2012.
- [Litehauz, 2012]: Investigation of appropriate control measures (abatement technologies) to reduce Black Carbon emissions from international shipping, Litehauz. 2012.
- [Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående Uddannelser, 2013]: Kommercialisering og klimaudfordringen i det Det blå Danmark, april 2013. www.fivu.dk.
- [Muligheder for klimatilpasning i fiskeri- og fangererhvervet, 2012]: Departementet for Boliger, Infrastruktur og Trafik (Klima- og Energikontoret) & Departementet for Fiskeri, Fangst og landbrug: Muligheder for klimatilpasning i fiskeri- og fangererhvervet, 2012.
- [Niras, 2013]: Emissioner fra skibe, udarbejdet af Niras for Departementet for Miljø og Natur, 2013.
- [Norden, 2011]: Hvidbog om mere grøn energi i den blå sektor i Vestnorden, TBO – den Nordiske energiarbejdsgruppe for tyndt befolkede områder, Norden, 2011.
- [Partikelopgørelse, 2013]: Emission af TSP, BC OC fra grønlandsk energiforbrug i perioden 1990-2011 Grønlands Statistik, 2013.
- [RAL, 2012]: Royal Arctic Line Årsrapport 2012.

[Regeringen, 2010]: En samlet maritim strategi, Regeringen, 2010.

[Rigsrevisionen, 2013]: Beretning til Statsrevisorerne om Danmarks indsats i Arktis, Rigsrevisionen, 2013.

[Selvstyret, 2011]: BMP Guidelines for application, execution and reporting of offshore hydrocarbon exploration activities (excluding drilling) in Greenland. Bureau of Minerals and Petroleum, Greenland Government, December 2011.

[Stuer-Lauridsen & Overgaard, 2013]: Katalog over forvaltningstiltag for skibsfart ved særligt følsomme havområder ved Grønland Konsulentrapport til Arbejdsgruppe II. Udarbejdet af: Frank Stuer-Lauridsen og Svend Overgaard. Udarbejdet for: Miljøministeriet).

[SWIPA, 2011]: Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic. AMAP 2011.

[SWIPA resume 2011]: Sne, Vand, Is og Permafrost I Arktis. Dansk resume AMAP 2011.

[Transportkommissionen, 2011]:
Transportkommissionen – Betænkning, 2011.

[UKCIP, 2010]: The UKCIP Adaptation Wizard v 3.0. UKCIP, Oxford.

[VCCCAR, 2011]: Framing adaptation in the Victorian context – framing climate change adaptation in policy and practice, Victorian Centre for Climate Change Adaptation, Australia.

[Witze, 2008:]Witze, A., 2008. Climate change: losing Greenland, Nature, 452:798-802.

[WWF, 2007]: Climate Change and the Greenland Society, Januar 2007.

[VCCCAR, 2011] Framing adaptation in the Victorian context – framing climate change adaptation in policy and practice, Victorian Centre for Climate Change Adaptation, Australia.

Websites

www.sustainableshipping.com

www.transportenvironment.org

www.cleanshipping.org

www.tc.gc.ca

www.polarportalen.dk

www.shipowners.dk

www.mm.dk

www.dmi.dk

