

FYRIR STAFNI HAF

TÆKIFÆRI TENGD SIGLINGUM Á NORÐURSLÓÐUM

Skýrsla starfshóps
utanríkisráðuneytisins

Umsjón með útgáfu: Skipulags- arkitekta- og verkfræðistofan. ehf
Umbrot og hönnun: Kristín Jóna Þorsteinsdóttir.
Mynd á forsíðu er gerð eftir einni af Gotlandsmyndunum svökölluðu frá 8. öld.
Prentun: Íslandsprent hf.
Utanríkisráðuneytið, 1. febrúar, 2005.

Efnisyfirlit

Inngangur bls. 5

I. kafli bls. 8

Norður-Íshafsleiðin milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs

Þróun Norður-Íshafssiglinga
Siglingar eftir norðausturleiðinni
Norður-Íshaf
Siglingaleiðir yfir Norður-Íshaf
Framtíðarhorfur
Siglingareglur Rússa á norðausturleiðinni

II. kafli bls. 16

Veður, hafís og loftslagsbreytingar á Norður-Íshafi

Veðurfar
Hafís
Loftslagsbreytingar
Hafisbráðnun á Norður-Íshafi
Opnun siglingaleiða

III. kafli bls. 20

Sjóflutningar milli Norður-Atlantshafs og Norður-Kyrrahafs

Lykilhlutverk siglinga
Suðlæggar siglingaleiðir milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs
Súesskurður
Panamaskurður
Forsendur norðaustursiglingaleiðarinnar sem flutningaleiðar
Siglingavegalengdir eftir mismunandi leiðum
Skipastærð og siglingaleiðir
Flutningsmagn milli Asíu og Vesturlanda
Framtíðarþróun gámaflutninga
Íssiglingar

IV. kafli bls. 32

Miðlæggar umskipunarhafnir

Vaxandi mikilvægi umskipunarhafna
Umskipun á Norður-Atlantshafi
Staðarval umskipunarhafna
Umfang umskipunarhafna
Nýjar umskipunarhafnir í Norður-Evrópu
Hafnarskilyrði á Íslandi
Samkeppnisstaða umskipunar á Íslandi

V. kafli bls. 42

Umhverfisáhrif sjóflutninga

Loftmengun
Mengun hafsins
Umhverfisslys
Oliuflutningar og olíuslys
Viðbúnaðar vegna mengunarslysa
Kjarnorkuknúin skip og flutningur geislavirkra efna

VI. kafli bls. 49

Umhverfisáhrif umskipunarhafnar á Íslandi

Umhverfisáhrif hafnarframkvæmda
Umhverfisáhrif hafnarresturs gámahafnar
Sjávarmengun og botnrask
Loftmengun, hávaði og sjónmengun
Mótvegisaðgerðir vegna umhverfisáhrifa
Umhverfislöggjöf

Niðurlag bls. 54

Eftirmáli bls. 58

Starfshópur um norðausturleiðina
Verkefni og vinnubrögð

Listi yfir fjölþjóðaverkefni bls. 60

Heimildaskrá bls. 62



Inngangur

*Navigare necesse,
vivere non necesse*
(Rómverskur málsháttur)



(Úr Jónsbók)

*Þar er þú forvitnar um það, hvað menn
sækja þangað til lands þess, eða hví menn fara
þangað í svo mikinn lífsháska, þá dregur þar
til þreföld náttúra mannsins.*

*Einn hlutur er kapp og frægð, því að það er
mannsins náttúra að fara þangað sem mikils
er háska von og gera sig af því frægan.*

*En annar hlutur er forvitni, því að það er og
mannsins náttúra að forvitna og sjá þá hluti
er honum eru sagðir, og vita hvort svo er sem
honum var sagt, eða eigi.*

*Hinn þriðji hlutur er fjárföng, því að
hvervetna leita menn eftir fénu, þar sem þeir
spyrja að féföngin eru, þó að mikill háski sé
annan veg við.*

(Úr Konungs skuggsjá - frá 13. öld)

Siglingar á úthöfunum og samskipti við aðrar þjóðir hafa mótað örlög íslensku þjóðarinnar frá fyrstu tíð.

Bættur skipakostur og framfarir í siglingalist áttu stóran þátt í því að Ísland byggðist á níundu öld. Víkingar sigldu um Norður-Atlantshafið þvert og endilangt í leit að auðlegð, frægð og frama. Íslendingar námu land á Grænlandi og könnuðu strendur Norður-Ameríku. Þeir tóku einnig þátt í siglingum til austurs og um tíma voru reglubundnar siglingar til héraðanna kringum Hvítahaf, sem þá var kallað Bjarmaland. Að bókmenntunum frátöldum, eru siglingar Íslendinga vafalaust mesta afrek norrænna manna á miðöldum.¹

Landnámi Íslands fylgdu fyrstu reglubundnu úthafssiglinarnar sem vitað er um.² Þessar siglingar höfðu mikla þýðingu fyrir Noregskonunga sem drottnuðu yfir Norður-Atlantshafi og kölluðu það „vort haf“ eða *mare nostrum*, fram eftir miðöldum. En siglingar snertu einnig lífsafkomu Íslendinga. Hafskipaeign þeirra sjálfra var að mestu leyti úr sögunni

seint á tólftu öld og var það til þess fallið að grafa undan efnahagslegu og stjórnarfrarslegu sjálfstæði þjóðarinnar.³ Íslendingar játuðust undir yfirráð og skatt til Noregskonungs með Gissurarsáttmála árið 1262, en krafa um reglubundna komu kaupskipa til landsins var hluti af sáttmálanum.

Misbrestur varð oft á siglingum þessum, uns þær stöðvuðust á fimmtánda öld. Eftir aldamótin 1400 varð hins vegar tæknibylting í úthafssiglingum sem leiddi til þess að siglingar til og frá Íslandi stórkjóst. Tví- og þrímöstrungar með mörgum seglum leystu af hólmi einmöstrunga af víkingaaldargerð og úthafssiglingar Englendinga og þýskra Hansakaupmanna rufu einangrun þjóðarinnar. Að dómi sumra sagnfræðinga, varð Íslandshaf æfingavöllur enskrar sjómannaáttar sem síðar lagði undir ensku krúnuna lönd og höf.⁴

Íslendingar drógu sér björg í bú á miðunum í kringum landið öldum saman á litlum opnum bátum. En líkt og hafskipaeign og siglingar fylgdust að með aukinni hagsæld og menningu,

¹ Jón Jóhannesson, Íslendingasaga, Almenna bókafélagið 1956, I. bindi, bls. 117.

² Björn Þorsteinsson, Tíu þorskastríð 1415-1976, Sögufélagið 1976, bls. 7 – 13.

³ Jón Jóhannesson, Íslendingasaga, II. bindi, bls. 152.

⁴ Björn Þorsteinsson, *ibid.*



„Íslendingur“ á siglingu. Ljósmyndari: Rax.

hafði hafskipaskortur í för með sér afturför og niðurlægingu. Þannig skrifar annálahöfundur um tímabil dönsku einokunarverslunarinnar á sautjándu öld að „Vér erum innibýrgðir sem fé í sjávarhólmum, og eigi svo mikill skipagangur, að geti kannað eyjar þær til matfanga, er kringum landið liggja, þess síður komist til annarra þjóðlanda sér til næringar að leita.”⁵

Vegna takmarkaðrar hafskipaeignar var lítið um að Íslendingar sæktu út á opið haf eftir að landnámsöld lauk, þar til gufuskipaútgærd hófst á Íslandi um aldamótin 1900. Í kjölfarið fengu Íslendingar aftur yferráð yfir hafskipum sem gerði þeim kleift að hefja reglulega sjóflutninga á Norður-Atlantshafi og sækja fjarlæg fiskimið allt inn á Barentshaf. Þegar leið á tuttugustu öld höfðu íslensk skipafélög öðlast mikla reynslu í siglingum á norðanverðu Norður-Atlantshafi og er Eimskipafélagið stærsta skipafélagið á því svæði, þótt það sé

ekki stórt á heimsmælikvarða.

Mikilvægi siglinga á norðurslóðum fyrir Íslendinga er margþætt. Skipakostur og siglingar eru nátengd sjálfstæði þjóðarinnar og fullveldi. Hagsæld Íslendinga er að verulegu leyti háð vöruflutningum til og frá landinu. Nýting náttúruauðlinda á norðurhöfum, þ.á m. fiskveiðar, skipta þjóðarbúið miklu. Þegar tímar líða gæti olíu- og gasvinnsla og nýting auðlinda hafsbotsins snert íslenska hagsmuni með beinum hætti. Hraðvaxandi sjóflutningar í grennd við landið gætu ennfremur haft mikil áhrif og skapað landinu nýtt þjónustuhlutverk, m.a. á sviði umskipunar í íslenskum höfnum. Yrði það e.t.v. ekki í fyrsta skipti sem Ísland yrði miðstöð verslunar og umskipunar á langri siglingaleið, en fræðimenn hafa leitt líkur að því að dýrar og eftirsóttar vörur frá Grænlandi hafi að miklu leyti verið fluttar um Ísland, einkum Breiðafjörð, á elleftu, tólftu og þrettándu öld.⁶

⁵ Annálar Björns á Skarðsá, tilvitnun í Þorvaldi Thoroddssen, Landfræðisaga Íslands, Hið íslenska bókmenntafélag, 1896, II. bindi, bls. 10.

⁶ Helgi Guðmundsson, Um haf innan, Háskólaútgáfan 1997, bls. 42 - 72 og bls. 80.

Þessi viðskipti hafa vafalaust átt þátt í að leggja grunninn að mesta blómaskeiði íslenskrar menningarsögu.

Siglingaleiðirnar í norðri eru einnig nátengdar hagsmunum Íslands í öryggis- og varnarmálum. Í kalda stríðinu gegndi Ísland sérstöku hlutverki í öryggis- og varnarmálum Norður-Atlantshafsins. Aðstaðan sem íslensk stjórnvöld létu aðildarríkjum Atlantshafsbandalagsins í té var talin nauðsynleg til að verja lífæð aðildarríkjanna, aðflutningsleiðirnar yfir Atlantshafið. Þótt aðstæður hafi breyst og togstreita á hernaðarsviðinu hafi vikið fyrir samstarfi á norðurslóðum, er Ísland enn mikilvægur hlekkur í öryggi og vörnum svæðisins. Sá hlekkur mun verða enn þýðingarmeiri komi til þess að Ísland liggi um þjóðögötu þvera á nýrri alþjóðlegri siglingaleið, eins og flest bendir til að verði raunin.

* * *

Áhugi Íslendinga í nútímanum á tækifærum í tengslum við nýjar siglingaleiðir er ekki nýr af nálinni. Skipulagsstofa höfuðborgarsvæðisins stóð t.d. að ráðstefnu um Norður-Íshafsleiðina í október 1987 og tóku m.a. sérfræðingar, fulltrúar innlendra og erlendra skipafélaga, utanríkisráðuneytið og sendiráð Bandaríkjanna og Sovétríkjanna þátt í henni. Á ráðstefnunni var m.a. rætt um þá þýðingu sem fyrirsjáanleg aukning siglinga í Norður-Íshafi gæti haft fyrir Ísland í kjölfar framfara í siglingatækni, smíði ísbrjóta, fjarkönnunar, kortlagningar á hafis og upplýsingatækni. Tilviljun réð því að í sömu viku og ráðstefnan var haldin flutti Gorbatsjof, þáverandi leiðtogi Sovétríkjanna, ræðu í Múrmansk, þar sem hann boðaði nýja tíma í norðurslóðasamstarfi og lýsti áhuga Sovétríkjanna á alþjóðlegri samvinnu um siglingar milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs.

Margt bendir til að miklar breytingar kunni að vera í vændum á norðurslóðum á næstu árum og áratugum, þ.á m. hraðvaxandi ásókn í auðlindir og útflutningur olíu- og gass frá heimskautasvæðum Rússlands við Norður-Íshaf, jafnframt því sem siglingaskilyrði hafa batnað vegna loftslagsbreytinga á svæðinu. Í ljósi þeirra miklu hagsmuna, sem kynnu að vera í húf fyrir Ísland, setti utanríkisráðherra

á laggirnar starfshóp undir forystu utanríkisráðuneytisins til að fjalla um opnun norð-austursiglingaleiðarinnar og mikilvægi hennar fyrir Ísland. Starfshópurinn hefur lagt skýrslu sína fram og þar með lokið störfum.

Skýrslan skiptist í eftirfarandi kafla:

Í fyrsta kafla er gerð grein fyrir sögulegri nýtingu norðausturleiðarinnar og henni lýst.

Annar kafla fjallar um veður- og náttúrufar á norðurslóðum. Fjallað er um útbreiðslu hafiss á Norður-Íshafi, gróðurhúsaáhrif, ísbráðnun og siglingaskilyrði.

Í þriðja kafla er ljósi varpað á núverandi siglingaleiðir milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs, aukna flutninga og flutningsþörf á þessum leiðum, þróun flutninga, stækkun gámaskipa og vaxandi mikilvægi umskipunarhafna. Þá er hagkvæmni norðausturleiðarinnar borin saman við núverandi siglingaleiðir, einkum Súesleiðina, aðalflutningaleiðina milli Asíu og Evrópu um þessar mundir.

Í fjórða kafla eru reifaðar forsendur fyrir því að á Íslandi verði miðlæg umskipunarhöfn í ljósi náttúrulegra aðstæðna annars vegar og tæknilegra krafna hins vegar. Skilyrði umskipunarhafnar eru metin með tilliti til skipastærðar og flutningsmagns og hugsanleg hafnarstæði tilgreind á þeim grunni. Til samanburðar er bent á hafnir og hafnarstæði í Norðvestur-Evrópu sem verið er að byggja sem umskipunarhafnir fyrir flutninga á Norður-Atlantshafi.

Fimmti kafla fjallar um umhverfisáhrif sjóflutninga á norðausturleiðinni. Í þeim kafla er mat lagt á mengunarhættu af miklum flutningum eftir leiðinni og bent á mótvægisáðgerðir til að draga úr mengunarhættu.

Í sjötti kafla er fjallað um umhverfisröskun vegna hafnargerðar og mótvægisáðgerðir.

Í niðurlagi skýrslunnar eru helstu niðurstöður eru dregnar saman og í eftirmála greint frá tilurð vinnuhópsins og vinnubrögðum.

Að lokum er heimildaskrá þar sem talin eru upp nokkur fjölþjóðleg samstarfsverkefni og rit sem starfshópurinn studdist við.

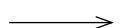
Norður-Íshafsleiðin milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs



Landkönnuði hefur um aldaradur dreymt um að finna nýjar siglingaleiðir til fjarlægra heimshluta í norðri. Fyrirsjáanleg er stóruáætlun siglinga á innri norðaustursiglingaleiðinni á næstu árum vegna olíuútflutnings og efnahagsþróunar strandsvæða Síberíu. Miklir hagsmunir eru í húfi fyrir Evrópu og Norður-Ameríku, þar sem litið er á olíuútflutning frá Norðvestur-Rússlandi sem lið í viðleitni til að tryggja orkuöryggi og draga úr olíuinnflutningi frá Miðausturlöndum og Mið-Asíu. Ytri siglingaleiðin um Norður-Íshafið milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs mun að öllum líkindum opnast ísstyrktum flutningaskipum í framtíðinni, sem myndi gjörbreyta flutningaleiðum á norðurhveli jarðar. Bætt siglingatækni og stöðugar gervihnattaupplýsingar um ísrek, íshryggi og glufur í ísnum, kunna að opna leiðina fyrir alþjóðlegum siglingum fyrr en áður var talið. Fyrst um sinn kann þó ríki að greina á um þjóðréttarlega þætti í tengslum við slíkar siglingar.



Innri norðaustur-siglingaleiðin þræðir stendur Síberíu um innhöf og eyjasund. Hún er oft íslitil síðsumars og á haustin og hafa þá flutningaskip og skútur stundum siglt hana alla án aðstoðar ísbrjóta. Hún hentar þó ekki fyrir stór flutningaskip vegna grunnsævis í eyjasundum og mikils íss að vetrarlagi. Slík skip myndu sigla ytri norðausturleiðina sem liggur dýpra út af ströndum.



Ísland - Kyrrahaf um N.Íshaf

- Murmansk, 1,175
- Bering, 4.250
- Yokohama, 6.850
- Busan, Suður Kórea, 7.500
- Weonsan, Norður Kórea, 7.750
- Shanghai, Kína (um Osumi Kaikyo), 7.900
- Hong Kong, Kína 8.400
- Manila, Filippseyjar 8.600
- Ho Chi Minh, Vietnam, 9.250
- Singapore (um Balintang Channel), 9.700

Long Strait
 Nyrðri leið - minnsta dýpi 33 m
 Syðri leið - minnsta dýpi 20 m

Dimitry Laptjev Strait
 12 - 15 m dýpi

Sannikov Strait
 Minnst 13 m dýpi

Vilkitskiy Strait
 Óháð djúpristu

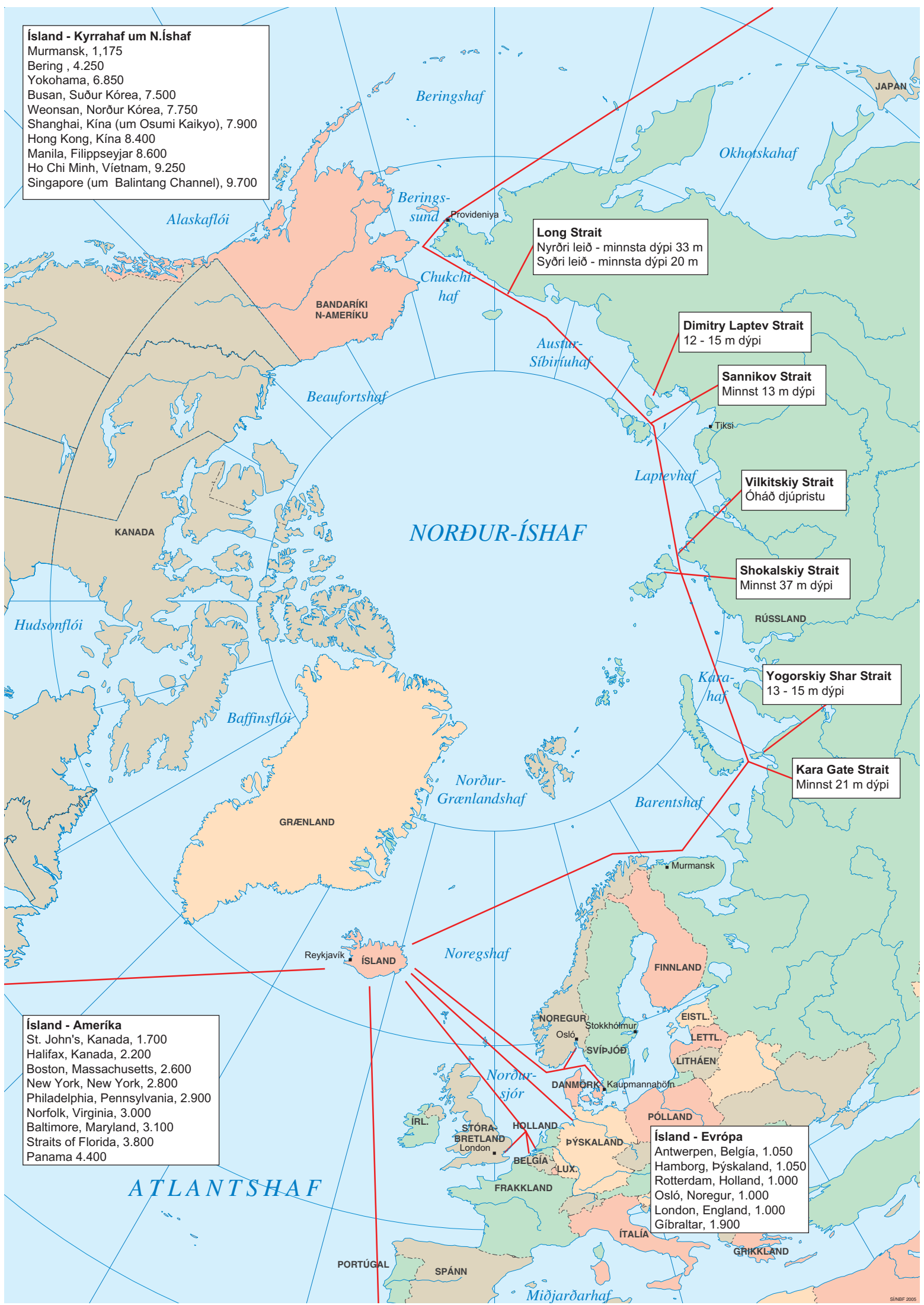
Shokalskiy Strait
 Minnst 37 m dýpi

Yogorskiy Shar Strait
 13 - 15 m dýpi

Kara Gate Strait
 Minnst 21 m dýpi

- Ísland - Ameríka**
- St. John's, Kanada, 1.700
 - Halifax, Kanada, 2.200
 - Boston, Massachusetts, 2.600
 - New York, New York, 2.800
 - Philadelphia, Pennsylvania, 2.900
 - Norfolk, Virginia, 3.000
 - Baltimore, Maryland, 3.100
 - Straits of Florida, 3.800
 - Panama 4.400

- Ísland - Evrópa**
- Antwerpen, Belgía, 1.050
 - Hamborg, Þýskaland, 1.050
 - Rotterdam, Holland, 1.000
 - Osló, Noregur, 1.000
 - London, England, 1.000
 - Gíbraltar, 1.900



Próun Norður-Íshafssiglinga

Ímynd norðurhjarans var lengi vel köld og fráhrindandi í augum heimsbyggðarinnar. Menn sáu litla ástæðu til að leggja leið sína til norðurs, þar til aukin þekking á landafræði og lögun jarðar varð til þess að opna augu Evrópumanna fyrir því að hugsanlega mætti stytta leiðina til Asíu í norðri. Upp úr miðri fimmtánda öld gerðu bæði Englendingar og Hollendingar út leiðangra til að leita nýrrar siglingaleiðar frá Evrópu til Indlands og Kína um Norður-Íshaf. Við lok fimmtánda aldar leiddi John Cabot leiðangra, sem reyndu að finna leið til Kyrrahafs norðan meginlands Norður-Ameríku, en varð frá að hverfa vegna hafíss.

Á sautjándu og átjándu öld voru Rússar einir um að kanna siglingaleiðir við austanvert Norður-Íshafið, en á níttjándu öld byrjuðu Kanadamenn að kanna vesturleiðina. Hrakningar landkönnuða og sögur af fimbulculda og vosbúð drógu mjög úr áhuga manna á norðurslóðum og könnun vesturleiðarinnar lá niðri um áratugaskeið eftir voveiflegan endi hins breska Franklin-leiðangurs 1848.

Könnun norðausturleiðarinnar hélt þó áfram og á árunum 1878 – 1880 varð Svíinn Nils A. E. Nordenskjöld fyrstur manna til að sigla alla norðausturstrandleiðina til Kyrrahafs.

Ferðabækur Vestur-Íslendingans Vilhjálm Stefánssonar, sem ferðaðist um heimskautssvæðið við upphaf tuttugustu aldar, áttu stóran þátt í að breyta ímynd norðurslóða og kveikja aftur áhuga manna á þeim. Tækniþróun í siglingum og tilkoma ísbrjóta gjörbreytti jafnframt forsendum siglinga til norðurs.

Á fjórða áratug aldarinnar varð norðaustur-siglingaleiðin órofa þáttur í samgöngukerfi Síberíu. Hún gegndi mikilvægu hlutverki við svæðisbundna flutninga á vörum til norðurskautssvæða Rússlands og við útflutning á nikkeli og öðrum jarðefnum frá Vestur-Rússlandi, en tekjur af þeim flutningum stóðu engan veginn undir kostnaði við að halda leiðinni opinni.

Hernaðarlegt mikilvægi norðurskautssvæðisins á tíma kalda stríðsins leiddi til mikilla fjárfestinga í hernaðarmannvirkjum,

höfnum og samgöngum. Norðurvíglína kalda stríðsins lá um norðurskautið og var kafbátum bünunum kjarnorkueldflaugum haldið úti undir ísbreiðunni. Siglingar á norðaustur-siglingaleiðinni einskorðuðust þá við sovésk skip og öflugir kjarnorkuknúnir ísbrjótar voru smíðaðir til að halda leiðinni opinni án tillits til efnahagslegs ábata. Flutningar hluta leiðarinnar innan Sovétríkjanna þrettánfölduðust á tímabilinu 1953 til 1987 úr 500 þúsundum tonna í rúmlega 6,5 milljónir tonna.

Siglingar eftir norðausturleiðinni

Við lok kalda stríðsins gjörbreyttust forsendur siglinga á norðausturleiðinni.

Fyrstu merki um breytta afstöðu Rússa til norðurskautssvæðisins birtust árið 1987 þegar Gorbatsjof, síðasti leiðtogi Sovétríkjanna, lýsti því yfir í Múrmansk að norðursiglingaleiðin yrði opnuð fyrir siglingum erlendra skipa með aðstoð sovéskra ísbrjóta. Þá sagði hann m.a.: „Látum norðurhjarann, heimskautssvæðið, verða friðarsvæði.“

Það var þó ekki fyrr en árið 1991 að Rússar opnuðu norðausturleiðina formlega fyrir erlendri skipaumferð og gáfu út reglugerð um hvernig siglingum eftir henni skyldi háttað. Bjartsýni ríkti þá í Rússlandi um að hún yrði fljótt fjölfarin alþjóðasiglingaleið og að tekjur af aðstoð ísbrjóta og annarri þjónustu við flutningaskip myndu standa undir kostnaði við að halda henni opinni. Reyndin varð önnur.

Sumarið sem reglugerðin tók gildi sigldu 15 skip milli Austur-Asíu og Evrópu eftir norðausturleiðinni með samtals 210 þúsund tonn af vörum og flest urðu þau 22 með 226 þúsund tonn árið 1993. Eftir það fækkaði þeim mjög vegna ótryggra siglingaskilyrða og hárra gjalda fyrir aðstoð ísbrjóta og aðra þjónustu. Há tryggingargjöld hafa einnig átt þátt í letja erlend skipafélög til að sigla þessa leið. Árið 1997 fóru ekki nema tvö skip alla leiðina með samtals 30 000 tonn, eins og fram kemur í eftirfarandi töflu. Aðallega var um að ræða flutninga á áburði, málmum og timbri frá Finnlandi og Svíþjóð til Japans og unnum landbúnaðarvörum frá Kína og Tælandi til Evrópu.

Vöruflutningar milli Evrópu og Asíu eftir norðausturleiðinni 1991 – 1997

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Skipafjöldi	15	12	22	7	8	3	2
Tonn	210.000	186.000	226.000	10.000	120.000	38.000	30.000

Tölurnar sem fram koma í töflunni hér að ofan bera vott um að viðleitni Rússa til að gera innri norðausturleiðina að mikilvægum hlekk í alþjóðaflutningum bar lítinn árangur á síðasta áratug. Innanlandsflutningar Rússa eftir leiðinni drógust ennfremur saman vegna niðursveiflu í efnahagslífi Rússlands og aukins kostnaðar við strandsiglingar við Síberíu þegar dregið var úr niðurgreiðslum ríkisins á þjónustu við þær. Svæðisbundnir flutningar eftir hluta norðausturleiðarinnar féllu úr 6.579.000 tonna árið 1987 í 1.458.000 tonna árið 1998. Vert er þó að hafa í huga að þessar tölur eiga einungis við um flutninga um svæðið austan Nýjalands (Novaja Zemlja) að Beringssundi, sem er afmörkun norðausturleiðarinnar samkvæmt opinberri skilgreiningu Rússa. Þær ná því ekki yfir siglingar til hafna við Barentshaf, auk þess sem olíuflutningar er undanskildir. Eftirfarandi tafla sýnir þessa þróun:

Flutningaþróun í þúsundum tonna eftir norðausturleiðinni 1933 - 2003.

1933	1943	1953	1963	1973	1983	1987	1993	1998	2003
130	289	506	1264	3599	5445	6579	3016	1458	1700

Þrátt fyrir þennan mikla samdrátt í flutningum, hafa Rússar haldið áfram rekstri sex ísbrjóta. Tekjur af þeim hrökkva þó naumast fyrir rekstri og viðhaldi. Gripið hefur verið til ýmissa úrræða til á fjármagna rekstur þeirra og er einn stærsti ísbrjóturinn, Yamal, 23000 tonn, notaður til skemmtisiglinga fyrir erlenda ferðamenn.

Eftir árið 1998 fóru flutningar eftir norðausturleiðinni smám saman að aukast á ný, enda gegnir innri norðausturleiðin mikilvægu hlutverki fyrir efnahagsþróun norðurhluta Síberíu. Aukning viðskipta við strandsvæði Síberíu er mun hraðari en aukning strandflutninga gefur til kynna, því að mikil flutningsaukning er einnig inn í land eftir ám og fljótum.

Aflvaki flutningsaukningarinnar nú er aukin sókn í náttúruauðlindir Norðvestur-Rússlands, einkum olíu og gas. Vestur-Síbería býr yfir um 25% af þekktum olíuauðlindum heims utan OPEC-ríkjanna.

Úr Karahafi eru nú reglubundnir og hraðvaxandi flutningar á olíu og gasi frá vinnslusvæðum í Vestur-Síbería til markaða í vestri með umskipun í stór tankskip við Múrmansk.

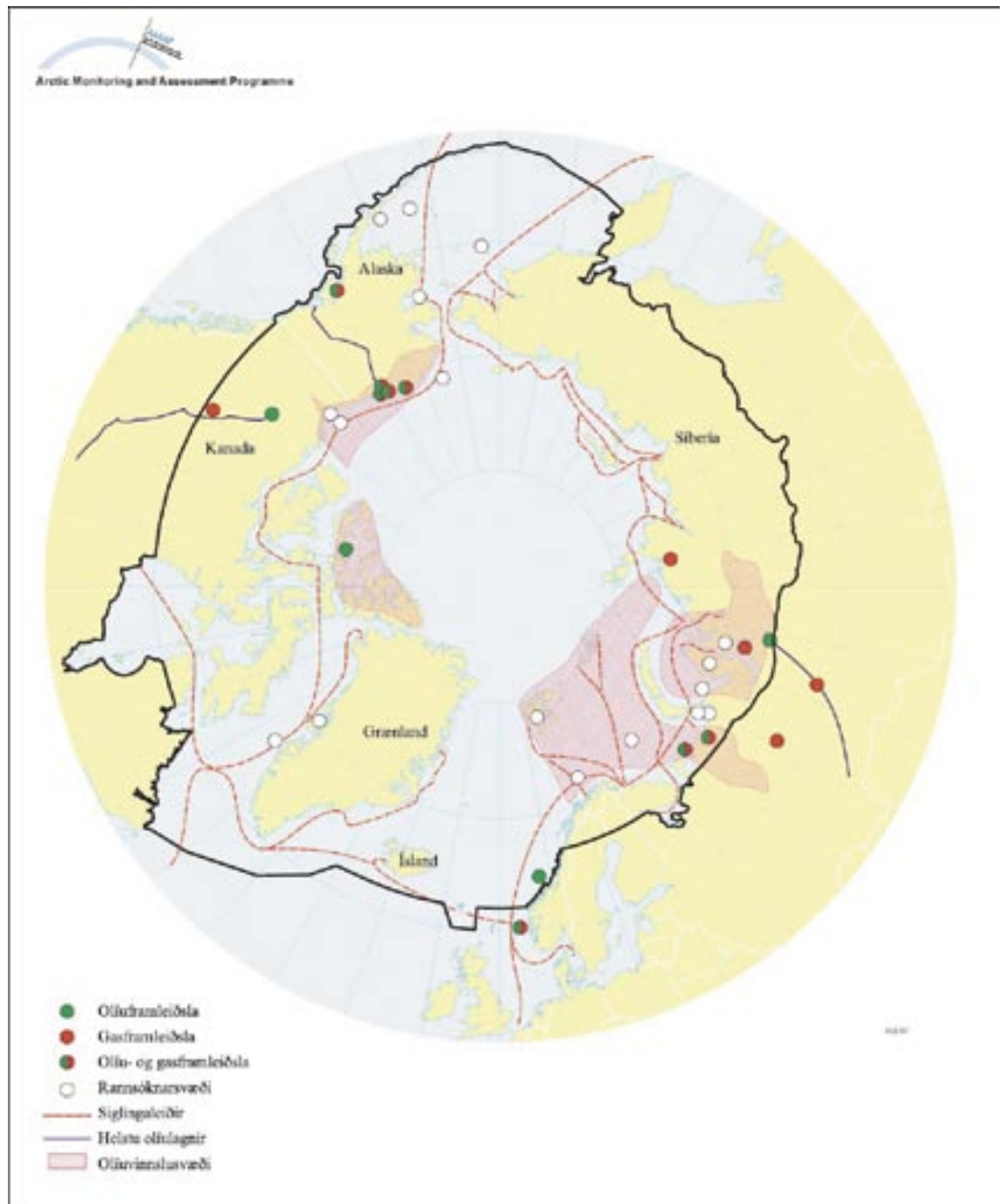
Norður-Íshaf

Norður-Íshaf liggur á milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs og tengir þau saman. Það er minnst úthafanna fimm og liggur að mestu norðan við heimskautsbaug á mörkum þriggja heimsálfa, Evrópu, Asíu og Norður Ameríku. Fimm lönd, Noregur, Rússland, Bandaríkin, Kanada og Grænland liggja að því með samtals meira en 45000 km strandlengju.

Flatarmál Norður-Íshafs er meira en 14000² km, sem er um 1,5 sinnum flatarmál Bandaríkjanna. Þótt það sé skilgreint sem úthaf vegna stærðar sinnar, minnir það á Miðjarðarhaf, enda umlukið landi.

Norður-Íshaf hefur meira landgrunn en önnur úthöf og nær það allt að 1200 km út frá ströndum Síberíu. Upp af landgrunninu rís fjöldi eyja og takmarkar grunnsvævi víða siglingar djúpristra skipa. Utan landgrunnins er hins vegar mikið dýpi og er meðaldýpið í miðju Norður-Íshafi u.þ.b. 3,5 km og mesta dýpið um 5,5 km.

Þrír miklir neðansjárhyggir liggja þvert yfir Norður-Íshaf, þ.e. Alfahryggur,



Lomonosovhryggur og Miðhafshryggur, sem liggur í framhaldi af Atlantshafshryggnum að Síberíu. Þessir hryggir skipta miðhluta Norður-Íshafs í nokkrar djúpkvosir. Kanadamegin við Alfahrygginn er hið víðáttumikla Kanadadjúp. Milli Alfahryggjarins og Lomonosovhryggjarins er Makarodjúp (eða Fletscherdjúp), milli Lomonosovhryggjarins og Miðhafshryggjarins er Heimskautsdjúpið og milli Miðhafshryggjarins og Franz Jósefslands

er Barentsdjúpið. Evrasíudjúp er notað sem samheiti yfir Makarodjúp og Heimskautsdjúp. Í þessum kvosum er víðast hvar 2000 til 4000 metra dýpi nema í Heimskautsdjúpinu, þar sem mestur hluti hafsbotsins er á 4000 til 5000 metra dýpi.

Umhverfis neðansjávardali og hryggjarsvæði Norður-Íshafs eru víðáttumikil og grunn innhöf, einkum Síberíumegin. Helst þeirra eru Beauforthaf norður af Alaska, Chukotshaf

norður af Beringsundi, sem sunnan megin tengir Norður-Íshaf Kyrrahafi, Austur-Síberíuhaf norður af austasta hluta Síberíu, Laptevhaf milli Nýju-Síberíueyja og Severnaja Zemlja, Karahaf milli Severnaja Zemlja og Nýjalands og Barentshaf milli Norður-Noregs og Franz Jósepslands, Svalbarða og Nýjalands. Suður úr Barentshafi gengur Hvítahaf inn í Rússland. Innhöf við Kanada ná til Baffinsflóa og Hudsonflóa, auk kanadísku sundanna.

Siglingaleiðir yfir Norður-Íshaf

Stysta leiðin á milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs er norðurskautsleiðin, sem liggur þvert yfir Norður-Íshaf, beint norður frá Íslandi yfir pólinn að Beringsundi. Hún er þó alls ófær nema fyrir öflugustu ísbrjóta, sem geta brotist í gegnum þykka íshelluna um miðbik Norður-Íshafs.

Norðvesturleiðin svokallaða liggur frá Beringsundi til vesturs um eyjasund meðfram ströndum Alaska og Kanada og tengist Atlantshafinu milli Labrador og Grænlands. Hún er mjög torfarin vegna hafíss, sem straumar í Norður-Íshafi bera inn í kanadísku eyjasundin, og íshryggja sem þar hlaðast upp. Ísstyrkt skip hafa brotist þessa leið með aðstoð ísbrjóta. Bundnar eru vonir við að hún muni opnast fyrir almennum siglingum í framtíðinni í kjölfar hlýnandi loftslags á norðurslóðum. Það gerist þó líklega mun síðar en í austurhluta Norður-Íshafs, þar sem ísinn dregst hraðar saman.

Norðausturleiðin liggur frá Beringsundi í austri úti af norðurströnd Rússlands til Norður-Atlantshafs um Norðurhaf á milli Norður-Noregs og Grænlands norður af Íslandi. Hún skiptist í meginatriðum í tvær leiðir, innri norðausturleiðina og ytri.

Innri norðausturleiðin er strandsiglingaleið sem er mikið notuð til svæðisbundinna flutninga og fyrir útflutning frá Norðvestur-Rússlandi. Hún þræðir ströndina á landgrunninu innan rússnesku eyjanna við Síberíu um fimm innhöf og átta eyjasund frá Múrmansk í vestri, sem er eina íslausa höfn svæðisins allan ársins hring, til Vladivostok í austri. Samkvæmt opinberri skilgreiningu Rússa, sem líta á innri norðausturleiðina sem rússneska

strandsiglingaleið, markar Nýjaland upphaf hennar í vestri. Samkvæmt því eru siglingar um Barentshaf undanskildar.

Hlýnandi loftslag og sumarhitar hafa þegar bætt siglingaskilyrði á þessari leið verulega á sumrin og sumarið 2003 sigldu nokkrar listisnekkjur alla leiðina til Kyrrahafs. Mikil ísmyndun hindrar þó siglingar á vetrum og grynsta eyjasundið takmarkar djúpristu skipa við níu metra.

Ytri norðausturleiðin liggur úr vestri á milli Nýjalands og Franz Jósefslands áfram norðan eyjanna Severnaya Zemlja, Nýju-Síberíueyja og Vrangeleyjar um Beringsund, sem markar norðausturleiðina í austri. Mikið dýpi er á þessari leið og stillt veðurlag. Mikill hafís hindrar siglingar, en hann fer minnkandi á sumrin og er stór hluti leiðarinnar þá íslítill.

Framtíðarhorfur

Siglingar á innri norðausturleiðinni munu vafalaust stóraukast á næstu árum vegna olíuútflutnings og efnahagsþróunar strand-svæða Síberíu, burtséð frá því hvort siglingaskilyrði vegna lofslagsbreytinga batna. Olíu-útflutningur Rússa eftir þessari leið vex hröðum skrefum og er því spáð að innan fárra ára kunni Múrmansk jafnvel að verða mesta olíuútflutningshöfn heims.

Talið er að Rússar búi yfir mestu olíulindum heims utan OPEC og að jarðgaslindir þeirra séu þær mestu í heimi. Stærsti hluti framleiðslu þeirra nú kemur frá lindum í Vestur-Síberíu og verið er að kortleggja nýjar lindir þar og í Barentshafi. Þá er talið líklegt að miklar olíu- og gaslindir séu í austanverðri Síberíu og á landgrunninu þar. Áætlað hefur verið að allt að 500 olíuvinnslusvæði kunni að finnast á landgrunni Rússa í Norður-Íshafi, en nýting þeirra hefur enn ekki hafist. Einnig er talið að mikla olíu sé að finna á vestanverðu Norður-Íshafi, þótt líklega sé langt þar til vinnsla hennar hefst.

Ætla má að frekari olíu- og gasfundur í Austur-Síberíu örvi strandsiglingar lengra til austurs. Slíkt gæti stuðlað að örari þróun siglingatækni og búnaðar til íssiglinga og orðið til þess að reglubundnar siglingar alla leiðina

til Kyrrahafs hefjist fyrr en ella.

Miklir hagsmunir eru í húfi fyrir Norður-Ameríku jafnt sem Evrópu, þar sem litið er á olíuútflutning frá Norðvestur-Rússlandi sem lið í að tryggja orkuöryggi og draga úr mikilvægi olíuinnflutnings frá Miðausturlöndum og Mið-Asíu.

Fyrirsjáanlegt er að Rússar verða að endurnýja ísbrjótaflota sinn til að þjóna aukinni umferð og hið sama á við um aðra þjónustu, þ. á m. björgunar- og neyðarþjónustu og upplýsingaþjónustu um veður og hafis. Í gervihnattaneti Rússa fyrir leiðina eru 14 vöktunarstöðvar, en það er tæpast talið fullnægjandi til að velja greiðförnustu leiðirnar í ísnum.

Rússar hafa áætlað líklega þróun flutninga eftir norðausturleiðinni miðað við fyrirliggjandi forsendur. Eftirfarandi töflur sýna lágmarks- og hámarksgildi þessarar þróunar að mati rússneskra sérfræðinga:

Mikilvægi olíu í flutningunum er eftirtektarvert. Samkvæmt norskum upplýsingum eru

Áætluð lágmarksaukning flutninga á norðausturleiðinni

	2003	2005	2010	2015
Heildarflutningamagn í þús. tonna	1700	2340	4890	7810
Þar af olía	465	710	2515	4640

Áætluð hámarksaukning flutninga á norðausturleiðinni

	2003	2005	2010	2015
Heildarflutningamagn í þús. tonna	1700	3575	8620	11380
Þar af olía	465	795	4635	5890

flutningarnir jafnvel meiri en framangreindar töflur gefa til kynna og námu árið 2003 um 2,5 milljónum tonna og eru áætlaðir 4,5 milljónir tonna árið 2005.

Ofangreind flutningaspá byggir á upplýsingum Eftirlitsstofnunar Norðausturleiðarinnar sem tekur mið af getu rússneskra ísbrjóta til að aðstoða olíuskip á Karahafi. Sumir sérfræðingar í olíuinaðinnum telja að olíuútflutningur frá svæðinu aukist mun hraðar og hann muni nema 25 milljónum tonna árið 2010 og jafnvel 100 milljónum tonna innan tíu ára. Olían verði flutt með olíuskipum sem verði sérsníðuð fyrir íssiglingar eða með leiðslum til hafnarinnar í Múrmansk sem er íslaus allt árið.

Stór hluti olíunnar fer til Bandaríkjanna og er Ísland á miðri flutningaleiðinni. Óhjákvæmilegt er að Ísland gegni hlutverki í tengslum við þá flutninga. Í því sambandi má nefna vöktun siglinga og áætlanir um viðbrögð við ófyrirsjáanlegum atburðum, auk þess sem landið gæti hugsanlega lagt til olíuhreinsunar- og olíubirgðastöð sem þjónaði skipum á Norður-Atlantshafi.

Flutningaspá Rússa miðast eingöngu við flutningsþarfir um íshafssvæði Rússlands og er engin tilraun gerð til að meta hugsanlega umferð vegna flutninga á milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs. Líklegt er að nokkrir flutningar verði austur með ströndinni alla leið til Kyrrahafs í kjölfar þeirrar almennu aukningar á skipaaumferð sem verður á innri norðausturleiðinni vegna efnahagsþróunarinnar í Norðvestur-Rússlandi. Hún yrði þó aldrei stofnleið fyrir stórfellda vöruflutninga heimshafa í milli vegna dýptartakmarkana í eyjasundum sem takmarka stærð flutningaskipa. Mikil ísmyndun yfir vetrarmánuðina við strendur og í innhöfum torveldar líka vetrarsiglingar á innri leiðinni, jafnvel þótt hún kunni að verða íslaus eða íslítill í sumarlok.

Stórflutningar um Norður-Íshafið á milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs hefjast varla fyrr

en ytri norðausturleiðin verður fær stórum flutningaskipum. Vísendingar eru um að breytingar á hafis á Norður-Íshafi í kjölfar loftslagsbreytinga á norðurslóðum muni opna ytri norðausturleiðina fyrir ísstyrktum flutningaskipum í framtíðinni. Slíkt myndi gjörbreyta flutningaleiðum á norðurhveli jarðar, eins og nánar verður fjallað um í næsta kafla.

Bætt siglingatækni og stöðugar gervihnattaupplýsingar um ísrek, íshryggi og glufur í ísnum auðvelda siglingar á íssvæðum og kunna að opna þau fyrir alþjóðlegum siglingum fyrir en talið hefur verið.

Siglingareglur Rússa á norðausturleiðinni

Rússar líta á norðausturleiðina sem rússneska siglingaleið og gera tilkall til lögsögu allt til norðurskautsins á grundvelli 234. greinar Hafréttarsamnings Sameinuðu þjóðanna sem kveður á um sérstök réttindi strandríkja á ísilögðum hafsvæðum í efnahagslögsögu þeirra.

Rússar settu reglugerð um siglingar á norðausturleiðinni árið 1991, sem er að sumu leyti hliðstæð reglum sem önnur strandríki hafa sett til að draga úr mengunarhættu vegna siglinga nálægt ströndum á hafissvæði. Útgáfa reglugerðarinnar var framfaraskref á sínum tíma, þar sem hún opnaði siglingaleiðina fyrir erlendum skipum og tilgreindi hvernig öryggi þeirra skyldi tryggð.

Í reglugerðinni eru tilgreind skilyrði fyrir siglingaleyfum sem rússnesk samgöngu-yfirvöld gefa út.⁷ Meðal annars er kveðið á um tilkynningaskyldu, leyfisveitingar og gjaldtöku, skaðabótaskyldu vegna umhverfisspjalla og öryggisviðmið við hönnun skipa og búnað áhafna. Erlend skip eru skuldbundin til að hafa rússneska leiðsögumenn um borð og kaupa þjónustu rússneskra ísbrjóta á hafissvæði, auk þess sem Rússar áskilja sér rétt til að loka hafsvæðum, til þess að halda uppi eftirliti og stöðva skip, afturkalla leyfi vegna meintra brota á reglum, handtaka meinta lögbrjóta og hneppa þá í varðhald. Einnig áskilja Rússar sér lögsögu yfir öllum skipum, sem um svæðið fara, þ.á m. skipum í eigu erlendra ríkja á borð

við opinber rannsóknarskip og herskip.

Önnur ríki hafa efasemdir um ákveðin atriði reglugerðarinnar og telja hana takmarka réttinn til óhindraðra siglinga á alþjóðsiglingaleið. Þau hafa m.a. fundið að gjaldtöku Rússa af skipum á alþjóðlegri siglingaleið og kröfu þeirra um rússneska leiðsögumenn og þjónustu rússneskra ísbrjóta.

Erfitt kann að reynast að skera ótvírætt úr um umdeild atriði í rússnesku reglunum. Þær eiga sér að nokkru leyti hliðstæðu í Kanada og eigendur erlendra skipa, sem siglt hafa norðausturleiðina, hafa ekki andmælt þeim. Sum strandríki hafa svipaðra hagsmuna að gæta og Rússar og eru líkleg til að taka undir sjónarmið þeirra. Ennfremur er hæpið að mæla gegn setningu laga og reglugerða, sem ná til siglingaöryggis á leiðinni, þar sem allir eiga hagsmuna að gæta í því sambandi.

Eftir sem áður er ólíklegt að ríki, sem hafa mikilla hagsmuna að gæta af opnun norðaustursiglingaleiðarinnar, sætti sig með öllu við yfirráð Rússa yfir henni langt út í Norður-Íshaf.

Fordæmi um siglingar á svæðinu munu hafa áhrif á framtíðarþróun siglinga um norðurskautsvæðið þegar dregur úr hafis og svæðið verður greiðfærara. Yrði fallist á lögsögu Rússa yfir öllum siglingum eftir norðausturleiðinni kynnu þeir að gera tilkall til lögsögu á sögulegum grunni, jafnvel eftir að hún yrði íslaus. Rannsókn- og tilraunasiglingar um ytri norðaustursiglingaleiðina í samvinnu við önnur ríki, sem hafa umtalsverðra hagsmuna að gæta, geta gegnt lykilhlutverki við að tryggja óhindraða opnun hennar sem stofnflutningaleiðar í framtíðinni. Slíkar siglingar gætu einnig stuðlað að því að knýja á um samninga um alþjóðlegar reglur fyrirsiglingar á norðurskautsvæðinu.



⁷ Leyfin eru gefin út af Eftirlitsstofnun Norðausturleiðarinnar (Northen Sea Route Administration) sem stofnuð var árið 1972.

Veður, hafís og loftslagsbreytingar á Norður-Íshafi

Margar rannsóknir benda til hlýnunar og ísbráðunar á norðurhveli jarðar. Þegar hinir ýmsu áhrifaþættir loftslags- og veðurbreytinga hafa verið færðir inn í reiknilíkön, sem sýna hringrás og hitafærslu í lofthjúpi jarðar, kemur í ljós að meðalhiti á norðurskautssvæðinu gæti hækkað um 3 - 9°C næstu hundrað árin, sem er tvöfalt meiri hækkun en gera má ráð fyrir að meðalhækkunin í heiminum verði á sama tímabili. Hlýnuninni fylgdi mikil ísbráðnun og er talið að ís gæti horfið að mestu af stórum hafsvæðum á sumrin á næstu áratugum. Veruleg ísbráðnun hefur nú þegar orðið, sérstaklega á þykkum margærum ís. Samkvæmt reiknilíkönnum gæti ísflöturinn í sumarlok dregist saman um allt frá 15% hið minnsta upp í 40% árið 2050 og ísinn þynnst um 30% að meðaltali á tímabilinu. Flest bendir til að Norður-Íshafið verði tiltölulega íslítið við lok aldarinnar. Eftir sem áður mun hafið samt leggja að vetrarlagi, en ísinn verður þó vart þykkari en svo að ísstyrkt skip geta siglt í gegnum hann. Líklega verður hafísinn gisnari í austanverðu Norður-Íshafi vegna hafstrauma sem mun auðvelda siglingar þar.

Veðurfar

Veðurfar á heimskautasvæðum einkennist af kulda og tiltölulega lítilli árssveiflu hita samanborið við flesta aðra heimshluta. Veður breytist lítið dag frá degi og skjót veðrabrigði eru sjaldgæf. Að jafnaði liggur loftþrýstingshæð yfir mestöllu norðurskautssvæðinu með logni eða hægum vindi.

Helsta árstíðabreytingin er fólgin í sólarangangi, þar sem dimmt er öllum stundum yfir háveturinn, en bjart allan sólarhringinn á sumrin. Í myrkrinu á veturna er hitastig að jafnaði 20 til 30 gráður undir frostmarki og jafnan stillt og heiðskírt og því lítil sem engin úrkoma. Á sumrin er rakt og vætusamt, þegar sólin bræðir ísinn og einstaka grunnar lægðir valda úrkomu og þoku.

Ekki er búist við því að hlýnandi veður á norðurskautssvæðinu valdi miklum sviptingum í veðri, þótt ætla megi að þar verði nokkuð vindasamara með meiri hreyfingu á lofti vegna aukinna víxláhrifa vatns og lofts og að úrkoma aukist. Helsta veðurbreytingin á norðurslóðum verður væntanlega fólgin í því að lægðabrautin, sem nú liggur yfir Ísland, færist norðar um eina breiddargráðu að meðaltali og lægðáhrifa gæti lengra til norðurs en áður með tilheyrandi vindi og úrkomu.

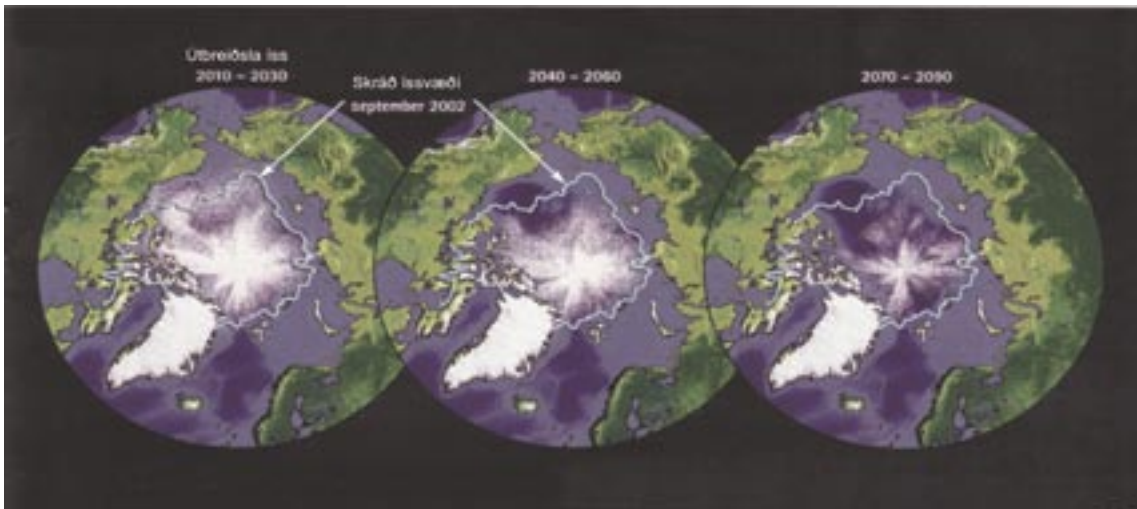
Hafís

Norður-Íshafið er að mestu þakið hafís, en mismikið eftir árstíðum og hafsvæðum. Þéttleiki ísbreiðunnar er líka mismikill og hafa hafstraumar áhrif á hann. Gerð hafa verið reiknilíkön af því hvernig ísinn dreifist og unnar eru ísspár með svipum hætti og veðurspár sem auðvelda siglingar á íssvæðum.

Hafís er skipt í þrjá meginflokkka eftir aldri. Nýis er nokkurra mánaða gamall, nýmyndaður ís sem varla verður nema um 30 cm þykkur. Einær ís er eins til tveggja ára gamall og getur verið frá 30 cm til tveggja metra þykkur. Fjölær ís er tveggja ára gamall hafís og eldri. Hann getur verið yfir tveir metrar að þykkt. Eftir því sem hafísinn er eldri, því þykkari og þéttari er hann og veitir meira viðnám þegar siglt er í gegnum hann.

Veðurfar á norðurskautssvæðinu og lega hafstrauma veldur því að miðbik Norður-Íshafs er nær stöðugt þakið hafís. Hafís þar er að mestu fjölær, tveir til þrjár metrar á þykkt. Þrýstihryggir, sem myndast er ísbreiður rekast saman, eru allt að þrisvar sinnum þykkari, eða um 6 til 8 metra þykkir. Þeir eru misþéttir eftir ástandi íssins og aldri.

Árstíðabundin sveifla á útbreiðslu hafíss er mikil. Mest er um hafís síðla vetrar. Um



Meðaltal fimm reiknilíkana fyrir hugsanlega þróun á útbreiðslu hafiss á norðurskautssvæðinu í sumarlok samkvæmt skýrslu Norðurskautsráðsins um áhrif loftslagsbreytinga á norðurslóðum (ACIA) sem kom út í nóvember 2004.

mánaðamótin maí - júní hættir yfirleitt að bætast við ísinn og hann byrjar að bráðna. Um sumarið snarminnkar hann og eru þá ísbreiður minni um sig, stundum nær umkringdar auðum sjó, og í sumarlok eru stór hafsvæði íslaus í útjaðri Íshafsins.

Út af norðurströnd Rússlands brotna ísbreiðurnar upp og þar liggja helstu siglingaleiðir. Síðustu ár hafa líka myndast stór íslaus svæði eða vakir langt inn á Norður-Íshafi og breiðar lænur sem eru tiltölulega greiðfærar skipum langar leiðir. Í septemberlok er útbreiðsla hafiss einna minnst og mikið um rek ísláka. Nýmyndun hafiss hefst svo aftur í október, ísinn eykst á ný og að vori nær hann alls staðar til lands.

Fjölæri og þykkasti ísinn er einkum á hafsvæðinu norður af Kanada og allt til norðurpólsins. Hann fer þar hringrás um vestanvert Norður-Íshaf (Kanada megin) þar sem hluta hans rekur suður Framsund milli Svalbarða og Grænlands og langt suður með austurströnd Grænlands.

Ísinn á innri siglingaleiðinni, meðfram ströndum Síberíu, er aðallega einær og hverfur að mestu síðsumars, svo að stórir hlutar leiðarinnar eru þá auðir af ís. Þetta hefur mikla þýðingu fyrir siglingar á svæðinu, þar sem útflutningur á olíu og gasi frá Norðvestur-Rússlandi eykst óðfluga.

Loftslagsbreytingar

Rannsóknir sýna hlýnun og ísbráðnun á norðurhveli jarðar sem hefur aukist á síðustu árum. Í ítarlegu mati, sem Norðurskautsráðið lét gera á áhrifum loftslagsbreytinga á norðurslóðum (ACIA) og kom út í nóvember 2004, kemur fram að meðalhiti á svæðinu hefur hækkað mun hraðar síðastliðin hundrað ár en annars staðar á jörðinni og eru miklar líkur taldar á því að sú þróun haldi áfram. Þetta er byggt á langtíma mælingum sem sýna meiri hækkun meðalhita við norðurskaut en annars staðar.

Skiptar skoðanir eru um hvað valdi hlýnuninni, en margir vísindamenn hallast að því að aukin mengun í lofthjúpi, losun koltvíoxíðs og annarra gróðurhúsalofttegunda allt frá upphafi iðnbyltingar, sé helsti orsakavaldurinn. Þetta útilokar þó ekki áhrif náttúrulegra sveiflna á útgeislun sólar, langtímasveiflna í hafstraumum og gjósku frá miklum eldgosum.

Margvíslegar breytingar fylgja í kjölfar hlýnunar í lofthjúpi og höfum sem verka á útbreiðslu og þykkt hafiss. Hin almenna hringrás í lofthjúpi raskast, lægðabrautir færast til með þeim afleiðingum að vindar og úrkoma breytist og hægjara, afdrifaríkar breytingar verða í höfunum sem hafa m.a. áhrif á styrkleika Golfstraumskerfisins.

Reiknilíkön yfir hringrás og hitafærslu í lofthjúpi jarðar, sem byggja á ýmsum

áhrifaþáttum loftslags og veðurbreytinga, sýna 3 – 9°C hækkun meðalhita á norðurskautsvæðinu næstu hundrað árin sem er tvöfalt meiri hækkun en spáð er að meðaltali í heiminum á sama tímabili.

Ýmsar samverkandi ástæður eru fyrir því að meðalhiti heimskautssvæðanna hækkar hraðar er annars staðar á jörðinni. Það stafar m.a. af því að við samdrátt hafisflatarins fellur meira sólarljós beint á hafið og endurvarp þess minnkar. Við það hækkar sjávarhitinn sem aftur veldur meiri ísbráðnun. Neðsta lag lofthjúpsins yfir heimskautasvæðum er ennfremur þynnra en við miðbik jarðar og viðvarandi stillur og hægur hitaflutningur í loftlögum eykur hitaskipti úr lofti í hafið og hafisinn.

Hafísbráðnun á Norður-Íshafi

Rannsóknir á útbreiðslu hafíss í Norður-Íshafi sýna ótvíræðan samdrátt hans á síðari hluta 20. aldar. Könnun á útbreiðslu hans fjörutíu ár aftur í tímann sýnir að meðaltali 3% samdrátt hafisflatarins á hverjum áratug. Þetta er byggt á ítarlegum gögnum sem hefur verið aflað um hafís á Norður-Íshafi og útbreiðslu hans langt aftur í tímann með upplýsingum frá rannsóknarskipum, kafbátum, gervihnöttum og veðurtunglum sem beita örbylgjutækni til að fylgjast með ísnum án áhrifa skýjamyndana eða misturs.

Vísbendingar eru um að dregið hafi úr þykkt íssins enn hraðar og ein rannsókn bendir jafnvel til 40% rýrnunar á þykkt norðurheimskautsísins á tveimur áratugum. Ýmsir efast þó um að sú niðurstaða gildi sem meðaltal fyrir allt Norður-Íshaf, heldur sýni hún fyrst og fremst minnkandi hlutfall margærs íss. Vísindamenn eru þó sammála um að ísinn þynnist hratt, sem er vísbending um að yfirborð hans muni dragast saman mun meira á næstu árum en þau 3% á áratug sem rannsóknir hafa sýnt hingað til.

Samdráttur hafisflatarins er mismikill eftir svæðum. Rýrnun hans er mest í austanverðu Norður-Íshafi, nánar tiltekið í Kara- og Barentshafi þar sem hann hefur dregist saman um ríflega 10% á áratug. Þetta auðveldar skipasamgöngur um það svæði, sem gegnir

vaxandi mikilvægi í orkubúskap heimsins vegna mikils og vaxandi olíuútflutnings.

Á sumum svæðum hefur hafís aftur á móti aukist, einkum á vesturhluta Norður-Íshafsins við norðurströnd Kanada. Þar er líklega um að ræða hliðarverkun af sundrun stórra ísfleka á öðrum stöðum í smærri jaka sem rekur með hafstraumum inn á vestanvert Norður-Íshaf. Þetta er í samræmi við rannsóknir á ísbreytingum á innhöfum Norður-Íshafs við strendur Síberíu sem sýna mismikla þynningu og sumstaðar staðbundna aukningu á ísnum.

Fjöldi vísindamanna og rannsóknarstofnana vinnur að rannsóknum á hafís, bæði á norðurslóðum og við suðurheimskaut. Þeim ber saman um að samhengi sé milli hækkingar meðalhita á jörðinni og ísbráðunar á heimskautasvæðunum, þótt þeir deili um túlkun á niðurstöðum staðbundinna mælinga og hraða ísbráðunar.

Dæmi um þetta, úr næsta nágrenni Íslands, er að frá árinu 2002 hafa syðri sumarmörk hafísbreiðunnar, suður með austurströnd Grænlands, legið nálægt 75. breiddargráðu, sem er 500 km norðar en í meðalári. Slíkt er nánast einsdæmi og þarf að fara aftur á þjóðveldisöld á Íslandi til að finna sambærilegt dæmi um íslaut haf að sumarlagi jafnlangt norður eftir austurströnd Grænlands fleiri en eitt ár í röð. Um veturinn frýs svo hafið suður eftir allri austurströnd Grænlands, en líklega er ísinn þó eitthvað þynnri, þótt ekki hafi verið gerðar rannsóknir á því sérstaklega.

Skýringarinnar á þessari miklu sumarbráðnun hafíssins við austurströnd Grænlands er að leita í hærri sjávarhita og örari ísbráðnun þegar geislar sumarsólarinnar ná að bræða ísinn og skína á hafflötinn. Ísbráðnunin er því örust við strendur og ísröndina.

Þessi gífurlegi samdráttur hafíss að hausti í Austur-Grænlandsstraumi er í samræmi við hafísþróun í Norður-Íshafi síðustu áratugi. Könnun á veðurtunglagögnum frá árinu 1978 til 2002 leiddi t.d. í ljós 8% samdrátt hafisflatarins í Norður-Íshafi á tímabilinu. Vísindamenn hjá Stofnun Friðþjófs Nansens í Norður-Noregi komust að svipaðri niðurstöðu. Rannsóknir þeirra sýndu 3% samdrátt hafisflatarins í Norður-Íshafi á áratug síðustu tvo áratugi

tuttugustu aldar. Athyglisvert er að minnkun fjölærs íss reyndist mun hraðari og sýndu rannsóknirnar 7% samdrátt hvorn áratug fyrir sig á þykkum, fjölærum ís. Af þessu drógu vísindamenn þá ályktun að Norður-Íshafið kunnist að verða að mestu íslaust um eða upp úr árinu 2080, haldi þróunin áfram með sama hraða og við lok tuttugustu aldar.

Árið 1999 birtust niðurstöður samanburðarmælinga á ísþykkt á völdum stöðum í Norður-Íshafi frá árinu 1958, sem staðfestu rýrnun hafíssins.⁸ Samkvæmt þeim hafði hafís á þessum stöðum þynnst um 1,3 m að meðaltali á tveimur áratugum úr, 3,1 m í 1,8 m, sem benti til þess að rúmmál hans hefði rýrnað um 40%. Vegna takmarkaðs fjölda mælistaða er rannsókn þessi þó ekki talin marktæk fyrir allt Norður-Íshafið, jafnvel þótt hún gefi mikilvæga vísbendingu.

Rannsóknin staðfesti að ísþynning er langörust á hafsvæðum með miklum fjölærum ís, þ.e. tveggja ára eða eldri, en minni þar sem fjölæri ísinn var innan um þynnri einæran ís. Þá leiddi hún í ljós mikla ísþynningu á stórum svæðum um miðbik Norður-Íshafs og þaðan austur í átt til norðausturstrandar Rússlands, þar sem fjölæri ísinn hörfar fyrir eins árs ís.

Vísindamenn eru almennt sammála um að allt bendi til að bráðnunin haldi áfram, þótt þá greini á um hversu ör þróunin verði. Fjölmörg reiknilíkön hafa verið gerð fyrir líklega þróun næstu áratugi á grundvelli fyrirbyggjandi upplýsinga. Þau benda til allt frá 15% samdrætti ísflatarins í Norður-Íshafi í sumarlok hið minnsta upp í 40% samdrátt árið 2050 og að ísinn muni þynnast um 30% að meðaltali á þessu tímabili. Þessi mikla ísbráðnun mun leiða til þess að stór hafsvæði, sem áður voru ísi þakin, verða auð stóran hluta ársins þegar líður á öldina og við lok aldarinnar yrði lítill ís á Norður-Íshafi að sumarlagi. Eftir sem áður mun það þó leggja á vetrum, en sá ís verður tiltölulega þunnur og greiðfarinn ísvörðum skipum.

Opnun siglingaleiða

Ísbráðnun á sumrin er örust við ísjaðarinn og strendur, þar sem geislar sólar ná að hita hafið

á sumrin sem hefur mikla þýðingu fyrir norðaustursiglingaleiðina. Ísinn minnkar þannig hraðar á siglingaleiðunum út af Síberíu en meðaltalið fyrir allt Norður-Íshafið segir til um. Ísinn á rússneskum innhöfum, sem innri norðausturleiðin liggur um, mun væntanlega hverfa að mestu á sumrin á fyrrihluta aldarinnar með þeim afleiðingum að þar verður greiðfær siglingaleið fram eftir hausti, þar til að innhöfin frjósa aftur að vetri til.

Ytri norðausturleiðin, sem liggur um jaðar heimskautsísshellu norðurlandsins, gæti einnig orðið tiltölulega greiðfær á sumrin þegar heimskautsísinn skreppur saman. Vaxandi hluti íssins á ytri leiðinni er frekar þunnur eins árs ís, þótt þar séu enn allstórar breiður af fjölærum ís. Tiltölulega lítið er hins vegar af íshryggjum. Nútíma fjarkönnunartækni, sem sýnir hafísrek og vakir í ísnum, auðveldar vel búnum skipum að komast í gegnum slíkan ís með því að velja greiðfærustu leiðirnar.

Gangi það eftir að fjölæri ísinn hverfi innan nokkurra ára af ytri norðausturleiðinni, hillir undir að hún verði fær allt árið fyrir ísstyrkt flutningaskip sem komast af eigin rammleik í gegnum eins metra þykka samfellda íshellu af eins árs ís.

Straumar í Norður-Íshafi bera líka ísinn til vesturs inn í kanadíska eyjasundin sem hefur orðið til þess að hafís hefur aukist þar. Fyrir bragðið minnkar ísinn og gisnar austar á hafinu, sem kann að leiða til þess að íshellan á miðju hafi brotni upp og að norðurskautsleiðin þvert yfir Norður-Íshaf opnast fyrir siglingum jafnvel löngu áður en almennt hefur verið spáð. Við það styttist sjóleiðin frá Norður-Atlantshafi til Kyrrahafs enn meira, beinustu leið norður frá Íslandi, milli Grænlands og Svalbarða, norður yfir norðurskautið og suður um Beringssund.

Útilokað er að nefna tímasetningar fyrir opnun ákveðinna leiða fyrir almennum flutningum, enda ákvarðast slíkt af mörgum samverkandi þáttum. Mikilvægt er að fylgjast grannt með þróuninni, enda bendir margt til að breytingar á siglingaskilyrðum í Norður-Íshafi geti orðið skyndilegar.

⁸ Rothroc, D.A., Yu, Y. & Maykut, G. A., Thinning of the Arctic Sea-Ice Cover, Geophysical Research Letters, bls. 3469-3472, 1999.

Sjóflutningar milli Norður-Atlantshafs og Norður-Kyrrahafs

Sjóflutningar tengja markaði í fjarlægum heimsálfum og gera ríkjum og fyrirtækjum kleift að keppa í viðskiptum á heimsvísu. Hefðbundnar flutningaleiðir á milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs um Súesskurð og Panamaskurð nálgast hámarks afkastagetu, sem gæti greitt fyrir opnun nýrrar flutningaleiðar í norðri. Þungamiðja heimsviðskipta hefur færst frá Norður-Atlantshafi til Norður-Kyrrahafs og eru nú flutningsvegalengdir, flutningsmagn og skipastærð af allt annarri stærðargráðu en áður hefur þekkt. Engu að síður mun ný siglingaleið ekki leysa hefðbundnar leiðir af hólmi, þrátt fyrir isbráðnun á norðurslóðum og nýjungar í siglingatækni sem auðvelda siglingar í is. Skipafélög hafa fjárfest í núverandi siglingaleiðum og umskipunarhöfnum sem þeim þjóna. Til þess að ný siglingaleið verði tekin í notkun þarf hún að vera hagkvæm. Ýmsir samverkandi þættir hafa áhrif á hagkvæmni siglingaleiða og flutninga, svo sem flutningsmagn, skipastærð, siglingatími, siglingaskilyrði, lagalegt umhverfi og öryggi.

Lykilhlutverk siglinga

Siglingar hafa um aldir verið driffjöður efnahags- og menningarþróunar. Þær voru lífæð Miðjarðarhafsmenningarinnar í fornöld. Siglingar Kristófers Kólumbusar vestur yfir Atlantshafið í lok fimmtándu aldar í leit að styttri úthafsleið til Indlands og landnám hvítra manna í Ameríku í kjölfarið urðu til þess að þungamiðja viðskipta og borgarmenningar fluttist frá Miðjarðarsvæðinu að ströndum Atlantshafsins. Ennfremur gegndu siglingar lykilhlutverki í iðnbyltingunni með því að greiða fyrir útflutningi iðnvarnings frá Evrópu í skiptum fyrir hráefni frá öðrum heimsálfum. Umfangsmiklar siglingar yfir Atlantshafið voru forsenda fyrir fólksflutningunum miklu frá Evrópu til Ameríku og sköpuðu skilyrði fyrir örri efnahagsþróun beggja vegna Norður-Atlantshafs.

Ekkert dró úr mikilvægi siglinga og sjóflutninga, þrátt fyrir tilkomu nýrra samgöngutækja á borð við járnbrautarlestir, bifreiðar eða flugvélar á síðustu öld. Siglingar eru enn sem fyrr einn mikilvægasti aflvakinn í hagkerfi nútímans.

Áætlað er að um 90% af öllum vöruflutningum í heiminum í tonnum talið fari fram á sjó. Hnattvæðing viðskiptalífsins væri óhugsandi án sjóflutninga sem tengja markaði í fjarlægum heimsálfum og gerir þjóðum kleift að nýta sér samkeppnisstöðu sína á heimsvísu.

Hagvöxtur í þéttbýlum ríkjum Austur-Asíu hefur orðið til þess að gjörbreyta viðskipta- og flutningamunstri heimsins. Þungamiðja heimsviðskipta hefur færst frá Norður-Atlantshafi til Norður-Kyrrahafs, þar sem milliríkjaviðskipti aukast um tugi hundradshluta á ári. Flutningsmagn og flutningsvegalengdir eru af allt annarri stærðargráðu en áður hefur þekkt, og eiga hefðbundnar flutningaaðferðir og flutningaleiðir erfitt með að anna þeim. Þetta hefur leitt til þróunar æ stærri flutningaskipa, sem ekki komast lengur inn í margar hafnir sem þjóna áttu minni skipum.

Hefðbundnar flutningaleiðir á milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs um Panamaskurð eða Súesskurð anna vart meiri flutningum, auk þess sem Panamaskurður er löngu orðinn of þröngur og grunnur fyrir nútíma stórflutningaskip. Ný kynslóð flutningaskipa mun heldur ekki komast um Súesskurð að óbreyttu.

Vaxandi hluti flutninga milli Asíu og Norður-Atlantshafs hlýtur því að fara leiðina suður fyrir Góðrarvonarhöfða. Við það eykst flutningskostnaður og flutningstími. Á sama tíma er hætta á að Norður-Atlantshafssvæðið verði fjarlægur áhorfandi að uppgangi nýs hagvaxtarsvæðis við Kyrrahaf, nema nýjar og skjótfarnar flutningaleiðir opnast milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs og geri gömlu iðnríkjunum í vestri kleift að tengja hagkerfi sín við hið nýja og þróttmikla hagvaxtarsvæði í austri.

Opnun Norður-Íshafsins fyrir siglingum í kjölfar efnahags- og tæknipróunar, hlýnunar á norðurslóðum og ísbráðunar gæti orðið lykillinn að slíkri tengingu. Við það yrði Ísland í alfaraleið Atlantshafsmegin fyrir siglingar norðaustur um Norður-Íshafið, sem er líklegt að hefjist fyrr en norðvesturleiðin opnast, sem tengist inn á Atlantshaf vestanmegin við suðurodda Grænlands. Hugsanlegt er að Ísland geti þá gegnt mikilvægu hlutverki sem umskipunarhöfn fyrir gámaflutninga vegna miðlægrar stöðu sinnar á Norður-Atlantshafi.

Suðlæggar siglingaleiðir milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs

Jafnvel þótt nýjungar í siglingatækni og ísbráðnun á norðurslóðum opnuðu norðausturleiðina um Norður-Íshafið fyrir siglingum, myndi ný siglingaleið ekki leysa af hólmi þær siglingaleiðir sem fyrir eru á milli á milli Norður-Atlantshafs og Austur-Asíu. Bæði ríki og skipafélög hafa fjárfest með margvíslegum hætti í hinum hefðbundnu siglingaleiðum. Engu að síður er mikilvægt að meta þá flutninga, sem nú fara um þessar leiðir, til að gera sér grein fyrir því flutningsmagni sem hugsanlega gæti farið um norðausturleiðina eftir því sem

hún verður greiðfærari.

Siglingaleiðin suður fyrir Góðrarvonarhöfða í Afríku var upphaflega eina þekkta siglingaleiðin á milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs, uns það breyttist með tilkomu Súesskurðar og síðar Panamaskurðar.

Súesskurður

Súesskurður var upphaflega gerður af Frökkum um miðja níttjándu öld með það fyrir augum að tengja Rauðahaf og Miðjarðarhaf og opna þannig nýja siglingaleið á milli Asíu og Evrópu. Skurðurinn var formlega opnaður fyrir skipaumferð árið 1869 og hefur síðan verið langmikilvægasta flutningaleiðin á milli Asíu og Norður-Atlantshafs. Hann nær frá hafnarborginni Port Said við Miðjarðarhaf til hafnarborgarinnar Súes við Rauðahaf, sem hann dregur nafn sitt af.

Miklar umbætur hafa verið gerðar á Súesskurði. Hann er nú alls 193 km langur, þar af eru 68 km með tveimur aðskildum lænum þar sem skip geta mæst. Um 123 km eru styrktir með steinhleðslum, steypu eða stálþiljum. Breidd skurðarins er frá 60 metrum þar sem hann þrengstur og upp í 365 metra.

Súesskurður er gefinn upp fyrir umferð skipa með um 19 metra djúpristu, sem dugar enn fyrir stærstu gámaflutningaskip en ekki næstu kynslóð. Fyrirhugaðar eru frekari stækkunarframkvæmdir á skurðinum í tveimur áföngum svo hann geti þá rúmað skip með allt að 21 metra djúpristu, en það er svipað og í Malakkasundi á siglingaleiðinni frá Súes til Suðaustur-Asíu.

Siglingafjarlægðin frá Asíu til Evrópu og austur-strandar Norður-Ameríku stýttist verulega með tilkomu skurðarins og var mikil lyftistöng fyrir utanríkisviðskipti á milli þessara

N-Ameríka	Um Súes				Um Norður - Íshaf			
	Yokohama	Hong Kong	Busan	Ho Chi Min	Yokohama	Hong Kong	Busan	Ho Chi Min
St. John's Canada	12,049	10,687	11,735	9,882	8,520	10,105	9,185	10,939
Halifax, Canada	12,517	11,191	12,239	10,386	9,051	10,636	9,716	11,470
Boston, Massachusetts	12,865	11,503	12,551	10,698	9,405	10,990	10,070	11,824
New York	13,043	11,681	12,729	10,876	9,613	11,198	10,278	12,032
Norfolk, Virginia	13,202	11,840	12,888	11,035	9,797	11,382	10,462	12,216
Baltimore, Maryland	13,325	11,963	13,011	11,158	9,920	11,505	10,585	12,339
Floridasund	13,876	12,529	13,562	11,709	10,614	12,199	11,279	13,033



Norðaustursiglingaleiðin og Súesleiðin milli Norður-Atlantshafs og Kyrrhafs. Norðausturleiðin er mun styttri. Birt með leyfi Nigel Chattey.

svæða. Leiðin á milli Japans og Hollands, sem sem þá þegar var mikilvæg, styttist um rúm 20% með tilkomu skurðarins.

Mikilvægi Súesskurðar hefur aukist, en hann hefur um langt árabíl verið rekinn með hámarksafköstum og fara um hann 16 – 18 þúsund skip á ári. Svigrúm mun þó vera til að auka vörumagn með stærri skipum, en við það hægist umferðin og færri skip komast um skurðinn. Alls fóru um 16560 skip um Súesskurð árið 2003 samkvæmt upplýsingum rekstrarstjórnar hans, en samkvæmt sömu heimildum nam það um 7,5% af öllum sjóflutningum í heiminum það ár.

Áætlað er að 29% af flutningum um Súesskurð aldamótaárið 2000 hafi verið vegna viðskipta við Austurlönd fjær, 20% vegna flutninga til og frá Indlandi og Suðaustur-Asíu og um fjórðungur til og frá höfnum við Rauðahaf og Arabíuflóa. Hlutfall Austur-Asíu hefur vafalaust aukist síðan, en takmörkuð afkastageta Súesskurðarins er orðin alvarleg hindrun frekari flutningsaukningar þessa leið.

Vegna mikillar umferðar myndast oft langar biðradir skipa við skurðinn á annatímum. Einstefna er á stórum hluta leiðarinnar og er skipum hleypt í gegn þrisvar á dag í hvora átt.

Siglingatími er að jafnaði 4 - 5 klst., en getur orðið allt að 28,5 klst. Dæmi eru einnig um að skurðurinn teppist vegna óhappa eða af öðrum ástæðum.

Siglingar um skurðinn hafa lotið alþjóðlegum reglum frá árinu 1882 og hafa þær haldist lítt breyttar, þótt skurðurinn kæmist í þjóðareigu Egypta árið 1956. Egyptar hafa miklar tekjur af gjaldtöku af skipaumferð um skurðinn og námu þær um tveimur milljörðum Bandaríkjadala árið 1997, um 140 milljörðum íslenskra króna. Það ár fóru um 17000 skip um skurðinn með yfir 400 milljónir tonna af farmi. Samkvæmt því voru meðaltekjur af hverju skipi hátt í 120.000 Bandaríkjadalar eða um 5 dalir á tonn.

Stríðið milli Egyptalands og Ísraels árið 1973 varð til þess að vekja athygli á hversu berskjaldaður Súesskurður er fyrir áhrifum styrjalda og þjóðfélagsátaka á svæðinu. Skurðurinn var þá lokaður fyrir skipaumferð í tvö ár sem leiddi til mikillar hækkunar flutningskostnaðar og olíuverðs. Það leiddi í ljós hversu varhugavert er að treysta eingöngu á Súesskurð fyrir flutninga milli viðkomandi svæða. Vaxandi hryðjuverkaógn hin síðustu ár hefur kynt undir áhyggjum í þessu efni, en hryðjuverkaárásir á skip í Súesskurði gætu lokað þessari lífæð heimsviðskiptanna um lengri eða skemmri tíma.

Tíð sjórán í Malakkasundi, sem liggur milli eyjarinnar Súmötru og Malasíuskaga, eru líka meðal ókosta Súesleiðarinnar. Viðleitni stjórnvalda á svæðinu til að tryggja öryggi í sundinu, suðvestur af Singapúr á leiðinni til Súes, hefur ekki borið árangur, þótt nokkuð hafi dregið úr gripdeildum. Siglt er eftir djúpum álum sem liggja um sunnið og stór flutningaskip verða að hægja á ferðinni til að forðast grynningar beggja vegna þeirra. Þetta hafa sjóræningjar notfært sér til að ráðast um borð í flutningaskip. Margir gámar hafa horfið á þessum slóðum.

Panamaskurður

Panamaskurður, sem tengir austurhluta Kyrrahafsins við Atlantshaf um Panama, var gerður af Bandaríkjamönnum við upphaf tuttugustu aldar. Hann var opnaður árið 1914 og varð strax mikilvæg flutningaleið á milli

Kyrrahafsstrandar Ameríku og Atlantshafsins til Evrópu, auk þess sem talsverð vöruviðskipti við Austur-Asíu fara um skurðinn.

Panamaskurður var upphaflega í eigu Bandaríkjamanna, sem sáu um rekstur hans þar til árið 2000, þegar hann var afhentur Panamastjórn. Hann er 84 km langur og liggur frá Kyrrahafinu um frumskóga og fenjasvæði til Panamaeiðisins í austri, þar sem hann opnast út í Karíbahaf. Skurðurinn stytta leiðina á milli Norður-Atlantshafs og Norður-Kyrrahafs um allt að 9000 sjómílu.

Stór hluti skurðarinnar liggur yfir sjávarmáli og eru skipalyftur notaðar til að fleyta skipum yfir, en það takmarkar stærð skipa. Skipalyfta færir skip frá Atlantshafinu um Chagresána og upp í Gatúnvötn. Þaðan liggur hann um Gaillardskurð um kletta og er það einn þrengsti hluti leiðarinnar. Síðan taka við tvær skipalyftur áður en Kyrrahafi er náð.

Panamaskurður getur tekið allt að 274,3 metra löng skip, um 32 metra breið með 11,3 m djúpristu, en það nægir fyrir 4500 gámaeininga skip. Skurðurinn er því allt of lítill fyrir þá stærð flutningaskipa sem nú er algengust á lengri leiðum.

Gerð hefur verið áætlun um að auka flutningsgetu skurðarinnar, gera nýjar skipalyftur við hlið þeirra sem fyrir eru, dýpka hann og víkka svo að hann geti tekið allt að 5600 gámaeininga skip. Stjórnvöld í Panama hafa þó ekki ráðist í framkvæmdir vegna mikils kostnaðar og aðrir hafa ekki boðist til að fjármagna þær. Slík stækkun myndi hvort eð er ekki nægja fyrir nýja kynslóð skipa fyrir magnflutninga á löngum leiðum.

Panamaskurður mun tæpast gegna stóru hlutverki sem flutningaleið fyrir þá gífurlegu flutningsaukningu sem fyrirsjáanleg er á komandi árum og áratugum á milli Austur-Asíu og Norður-Atlantshafs, nema ráðist verði í verulegar stækkunarframkvæmdir.

Forsendur norðaustursiglingaleiðinnar sem flutningaleiðar

Forsendur þess að norðaustursiglingaleiðin geti orðið mikilvæg stofnflutningaleið í framtíðinni lúta annars vegar að aðstæðum til

siglinga og hins vegar að þörfinni fyrir slíka siglingaleið.

Loftslagsbreytingar á norðurslóðum, sem fjallað var um í II. kafla, og nýjungar í siglingatækni benda til að fyrra skilyrðinu kunni að verða fullnægt innan nokkurra áratuga eða að minnsta kosti fyrir næstu aldamót. Vaxandi flutningsþörf á milli hagvaxtarsvæðanna við Norður-Kyrrahaf og iðnríkjanna við Norður-Atlantshaf, samhliða flutningatakmörkunum Súesskurðar og Panamaskurðar, bendir til þess að flutningar norður yfir heimskautssvæðið geti orðið miklir verði siglingaleiðir um það greiðfærar stórum flutningaskipum.

Skurðirnir eiga það sammerkt að þeir anna ekki flutningsþörfinni á milli Norður-Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs án umfangsmikilla og afar kostnaðarsamra stækkunarframkvæmda. Opnun norðaustursiglingaleiðarinnar myndi stórlega draga úr þörfinni fyrir slíkar framkvæmdir.

Vafalaust verður reynt að mæta aukinni flutningsþörf með landflutningum þvert yfir meginland Evrasíu allt frá ströndum Austur-Asíu til Eystrasalts og Atlantshafsins við Norður-Noreg. Slíkar samgöngubætur myndu þó aldrei anna nema broti eftirspurnarinnar, jafnvel þótt lestakerfi yrði bætt, enda mun það eiga fullt í fangi með að þjóna flutningsþörfinni á innsvæðum Evrasíu í Mið- og Vestur-Kína, Síberíu og Mið-Asíu í framtíðinni.

Sjóflutningar leiðina fyrir Góðrarvonarhöfða í Afríku til að mæta vaxandi flutningsþörf milli Norður-Atlantshafs og Asíu eru einnig vandkvæðum háðir. Núverandi skipafloti ætti fullt í fangi með að anna flutningum þá leið vegna langs siglingartíma sem bitnar á endurkomutíðni hvers skips. Við það hækkar bæði flutningskostnaður og flutningstími lengist og dregur úr samkeppnishæfni Norður-Atlantshafssvæðisins í iðnaði, þar sem hluti framleiðsluferlisins er í Asíu. Ennfremur myndu efnahagstengsl Vestur-Evrópu og austurstrandar Norður-Ameríku við hagvaxtarsvæðin í Austur-Asíu veikjast.

Opnun norðaustursiglingaleiðarinnar er til þess fallin að koma í veg fyrir slíka þróun, stytta flutningstíma og tengja hagkerfi Vesturlanda við efnahag nýju iðnríkjanna í Austur-Asíu. Hún gæti orðið lyftistöng fyrir frekari

hagræðingu í heimsviðskiptum líkt og opnun Súesskurðarins varð á sínum tíma. Fjarlægðin frá Yokohama í Japan til Hamborgar í Þýskalandi myndi stytta úr 11400 sjómílum um Súesskurðinn í 6600 sjómílur eftir ytri norðausturleiðinni eða um 42%.

Hið sama gildir þegar norðausturleiðin er borin saman við siglingaleiðina frá Norður-Kyrrahafi til Evrópu um Panamaskurð. Norðausturleiðin er um helmingi styttri.

Öryggiskröfur gætu orðið til þess að hraða opnun norðausturleiðarinnar og knýja á um smíði nýrrar kynslóðar ísstyrktra stórskipa, jafnvel áður en ísbráðnun gerir hana greiðfæra fyrir venjuleg flutningaskip. Viðkvæmni núverandi flutningaleiða um Súes- og Panamaskurð fyrir hryðjuverkaárásam og áhrifum þjóðfélagsátaka og styrjalda er vart ásættanleg á tímum alþjóðlegrar verkaskiptingar í iðnaði og viðskiptum.

Á hinn bóginn væri óskynsamlegt að ganga að því vísu að flutningar eftir öðrum skipaleiðum færðust sjálfkrafa yfir á norðausturleiðina, jafnvel þótt hún yrði tiltölulega greiðfær. Ýmsir samverkandi þættir hafa áhrif á hagkvæmni siglingaleiða og flutninga um þær, siglingaskilyrði og siglingatími, stjórnmálaástand í aðliggjandi löndum, flutningsmagn og margt fleira.

Skipafélög hafa fjárfest í núverandi siglingaleiðum og umskipunarhöfnum sem þeim þjóna, auk þess sem skipastóll þeirra miðast við aðstæður til siglinga og hafnaraðstöðu. Þannig er Maersk Sealand, stærsta skipafélag heims, að byggja upp aðstöðu í Tanjung Pelepas í Malasíu sem fyrirtækið hefur ákveðið að skuli þjóna sem miðlæg umskipunarhöfn fyrir flutninga þess á milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafssvæðisins í stað Singapúr. Hagkvæmni nýrrar siglingaleiðar og umfang flutninga þyrfti að skipta sköpum til að Maersk umstokkaði flutninganet sitt og færði hluta Asíuflutninganna frá Tanjung Pelepas. Sama á við um önnur skipafélög.

Til að meta eftirspurn eftir nýjum flutningaleiðum og hugsanlega notkun norðaustur-siglingaleiðarinnar er nauðsynlegt að meta umfang núverandi flutninga milli viðkomandi heimshluta og líklega þróun þeirra í framtíðinni.

Hagvöxtur og efnahagsþróun viðkomandi svæða gefur nokkra vísbendingu.

Áhrifasvæði flutningaleiðar ákvarðast fyrst og fremst af flutningskostnaði samanborið við aðrar flutningaleiðir. Flutningskostnaður ræðst m.a. af flutningstíma, skipastærð, skipanýtingu, eldsneytiskostnaði, skipasmíðakostnaði, áhafnarkostnaði, hafnargjöldum, siglingagjöldum um skipaskurði og sund og annarri gjaldtöku vegna nauðsynlegrar þjónustu.

Verði norðaustur-siglingaleiðin með öllu íslaus, er hagkvæmnissamanburður tiltölulega auðveldur, enda myndi hann að mestu ráðast af siglingavegalengd sem væri í beinu samhengi við siglingatíma. Þá væri einnig hægt að nota stærri og djúpristari flutningaskip en skipaskurðirnir leyfa, en það myndi auka samkeppnishæfni hennar enn frekar og stuðla að flutningum milli fjarlægari hafna. Hið sama á við um áhrif siglingatafa í Súesskurði og siglingagjalda.

Á hinn bóginn getur verið erfitt að áætla hagkvæmni leiðarinnar ef hún liggur að hluta um ís sem eykur smíðakostnað vegna ísstyrkingar og aukins vélarafis, hækkar eldsneytiskostnað og lengir siglingatíma.

Siglingavegalengd eftir mismunandi leiðum

Fjarlægð milli mikilvægra hafna við Kyrrahaf og Atlantshaf miðað við mismunandi siglingaleiðir gefur vísbendingu um hvert áhrifasvæði norðausturleiðarinnar gæti orðið samanborið við núverandi siglingaleiðir, ef hún yrði alauð af ís.

Hong Kong markar jafnfjarlægðarpunkt fyrir flutninga eftir Súesleið eða norðausturleiðinni til Rotterdam og annarra hafna í Norður-Evrópu. Norðausturleiðin til Norður-Evrópu er því styttri fyrir allar hafnir norðaustur af Hong Kong, en Súesleiðin er styttri fyrir allar hafnir til suðvesturs.

Jafnfjarlægðarpunktur fyrir flutninga til New York og annarra hafna á austurströnd Norður-Ameríku er sunnar og liggur um Manila. Hins vegar er styttra um Súesskurð til Norður-Evrópu og austurstrandar Norður-Ameríku frá Vietnam, Tælandi og Singapúr.

Austur-Asía liggur öll innan áhrifasvæðis norðausturleiðarinnar miðað við ofangreindar forsendur, bæði fyrir siglingar til Norður-Evrópu og austurstrandar Ameríku. Hagræðið af opnun norðausturleiðarinnar eykst eftir því sem austar og norðar dregur, eins og meðfylgjandi töflur gefa til kynna.

Fyrri taflan sýnir fjarlægð í sjómílum og siglingartíma í dögum frá Rotterdam til fjögurra hafna í Asíu eftir þremur mismunandi siglingaleiðum. Miðað er við 21 sjómílna siglingarhraða á klst. og samskonar siglingaskilyrði og skip á öllum leiðum. Síðari taflan sýnir fjarlægð milli Halifax í Kanada og nokkurra hafna í Suðaustur-Asíu og siglingatíma milli þeirra miðað við sömu forsendur.

Fjarlægðir fyrir norðausturleiðina miðast við innri leiðina, sem þræðir strendurnar. Ytri norðausturleiðin er mun styttri.

	Shanghai		Busan		Hong Kong		Yokohama	
	Fjarlægð	Tími	Fjarlægð	Tími	Fjarlægð	Tími	Fjarlægð	Tími
	Sjómílur	Dagar	Sjómílur	Dagar	Sjómílur	Dagar	Sjómílur	Dagar
Rotterdam – Góðrarvonahöfði	13.889	27,6	14.209	28,2	13.161	26,1	14.506	28,8
Rotterdam – Súesskurðurinn	9.612	19,1	9.907	19,7	8.859	17,6	11.212	22,2
Rotterdam - Norðausturleiðin	8.865	17,6	8.490	16,8	9.410	18,7	7.825	15,5

Hagkvæmni norðausturleiðarinnar er augljós fyrir hafnir í Asíu austan Hong Kong, svo framræga sem hún yrði auð af ís. Notkun stærri flutningaskipa en Súesskurður ræður við gæti jafnvel gert flutninga frá fjarlægari höfnum um norðausturleiðina hagkvæmari vegna minni kostnaðar á gámaeiningu eftir því sem skipin verða stærri.

	Shanghai		Busan		Hong Kong		Yokohama	
	Fjarlægð	Tími	Fjarlægð	Tími	Fjarlægð	Tími	Fjarlægð	Tími
	Sjómílur	Dagar	Sjómílur	Dagar	Sjómílur	Dagar	Sjómílur	Dagar
Halifax - Panamaskurðurinn	10.904	21,6	10.441	20,7	11.533	22,9	10.020	19,9
Halifax - Súesskurðurinn	11.818	23,4	12.239	24,3	11.191	22,2	12.517	24,8
Halifax - Góðrarvonarhöfði	15.998	31,7	16.318	32,4	15.270	30,3	16.028	31,8
Halifax - Norðausturleiðin	10.091	20,0	9.716	19,3	10.636	21,1	9.051	18,0

Svo mikill munur er á vegalengd fyrir sumar hafnir að hagkvæmt kynni að vera að hefja reglulegar siglingar norðausturleiðina, jafnvel þótt árstíðabundinn hafís yrði á hluta leiðarinnar. Þetta á sérstaklega við ef flutningsaukning á milli Asíu og Norður-Atlantshafssvæðisins yrði svo mikil að núverandi flutningaleiðir gætu ekki annað henni. Slíkt myndi vafalaust leiða til aukinnar gjaldtöku og flutningatafa, sem gæti aftur á móti knúið á opnun norðausturleiðarinnar fyrir en ella.



Gámaskipið Europe, í eigu CSCL (China Shipping Container Lines). Skipið rúmar 8500 gámaeiningar (Twenty-Foot Equivalent Units - TEU). Vaxandi umfang viðskipta Kína við Vesturlönd á ríkan þátt í þróuninni í átt til stöðugt stærri gámaflutningaskipa á löngum siglingaleiðum.

Skipastærð og siglingaleiðir

Skipastærð hefur óhjákvæmilega áhrif á leiðarval og hafnir. Þróunin hefur lengi verið í átt til stærri skipa. Gæti það haft mikla þýðingu fyrir framtíð ytri norðausturleiðarinnar, þar sem engar stærðartakmarkanir eru fyrir siglingar á henni.

Með stærri skipum lækkar flutningskostnaður á hverja gámaeiningu. Stærð skipa eru hins vegar takmörk sett vegna takmarkana á núverandi siglingaleiðum og hafnarmannvirkjum.

Panamaskurður setur skorður við flutningum skipa með yfir 4000 – 4500 gámaeininga flutningsgetu,⁹ svokallað *Panamax*, og er því ekki valkostur fyrir nýjustu kynslóðir stórflutningaskipa sem eru um tvöfalt stærri. Þegar árið 1995 fóru 12% gámaflutninga í heiminum með skipum yfir *Panamax*-stærðinni og er áætlað að það hlutfall verði komið upp í 33% árið 2010. Stærstu gámaskip nútímans hafa allt að 8000 gámaeininga flutningsgetu og er nú verið að smíða a.m.k. níu slík skip sem hleypa á af stokkunum fyrir árslok 2005. Þau eru um 350 metra löng, 43 metra breið með um 14,5 metra djúpristu. Hermt er að þessi skip taki jafnvel enn fleiri gáma en gefið er upp af skipafélögum sem tilgreina 6000 – 7000 gámaeininga flutningsgetu fyrir skip sem taka í raun 8000 – 10000 gámaeiningar.

Taflan sýnir nýsmíðapantanir skipa eftir skipastærð.

Í notkun			Pöntuð f. 2003		Pöntuð f. 2004		Pöntuð f. 2005	
Stærð TEU	Fjöldi	TEU	Fjöldi	TEU	Fjöldi	TEU	Fjöldi	TEU
000-499	429	132.157	1	350	4	1.800	0	0
500-999	566	402.365	20	14.711	24	18.848	5	4.404
1000-1999	902	1.267.176	22	31.55819	19	28.948	6	9.320
2000-2999	467	1.176.730	30	76.990	25	61.926	9	23.188
3000-3999	277	950.672	7	21.637	9	27.846	0	0
4000-4999	214	937.507	18	79.132	31	139.961	30	126.036
5000-5999	138	761.153	7	38.942	32	170.669	19	97.394
Yfir 6000	98	641.258	9	60.301	23	168.478	33	264.646

Beddow, Matthew, Market Analysis: Future Supply and Demand for Liner Services 2003/4, bls. 8.

⁹ Hér er allstaðar vísað til tuttugu feta gámaeininga, TEU (Twenty-Foot Equivalent Units) sem eru miðaðar við tuttugu feta langa gáma, 8 fet og sex tommur á hæð. Nú eru slíkir gámar oft 9 fet og sex tommur á hæð, en sem rúmmálseining er TEU enn miðuð við upphaflegu stærðina. Einnig er til einingin FEU sem er tvöfalt stærri og miðast við fjórutíu feta gáma.

Aukning flutningsgetu er að mestu bundin við stærri skip og er aukning mest í stærsta floknum. Stefnt er að því að ljúka smíði 33 skipa með yfir 6000 gámaeininga flutningsgetu árið 2005.

Myndin neðst á síðunni sýnir stærð ólíkra kynslóða gámaflutningaskipa frá því að byrjað var að nota gáma í flutningum. Flutningasérfræðingar eru sammála um að flutningaskip muni stækka enn frekar. Unnið er að hönnun næstu kynslóða flutningaskipa með yfir tíu þúsund gámaeininga flutningsgetu og talið er að allt að 15000 gámaeininga skip með 245.000 tonna burðargetu verði komin í notkun árið 2010. Þau verða um 400 metra löng, 60 metra breið og með um 21 metra djúpristu sem er yfir núverandi stærðarmörkum Súesskurðar, svokölluðu *Suesmax*, bæði hvað varðar breidd og dýpt. Til samanburðar má geta þess að stærstu olíuskip hafa um 450.000 tonna burðargetu, eru 425 metra löng, 68,5 metra breið, rista 25 metra og komast því ekki eftir Súesleiðinni.

Vísbendingar eru um að tólf þúsund gámaeiningamarkið verði hin raunverulega hámarksstærð fyrir Súesskurð. Talið er erfitt að smíða stærri einnar skrófu skip og því verður að knýja stærri skip með tveimur skrófum, en það kallar á allt annað útlit og siglingaeiginleika. Risaflytningaskip með tveimur skrófum verða breiðari og líklega hæggengari, en á móti kemur að þau kunna að verða sparari á orku. Hönnun slíkra risaskipa er hafin, en leynd hvílir yfir væntanlegum eiginleikum þeirra.

Því hefur verið haldið fram að hagkvæm hámarksstærð fyrir gámaflutningaskip á milli stórhafna á langleiðum við Kyrrahaf og á milli þess og Norður-Atlantshafs sé nálægt 20 þúsund gámaeiningum og byggist það á núverandi dýpt og afgreiðslugetu

stærstu hafna á svæðinu. Sérfræðingar telja hins vegar að 4500 gámaeiningaskip séu hagkvæmust yfir Norður-Atlantshafið vegna flutningatakmarkana Panamaskurðar og hafna við austurströnd Norður-Ameríku sem fæstar taka stærri skip.

Áætlanir um dýpkun Súesskurðar í 21 metra fyrir árið 2010 eru gerðar með næstu kynslóð stórflytningaskipa í huga. Frekari stækkun hans, eftir að 21 metra markinu verður náð, er ólíkleg, enda er þá komið að stærðartakmörkunum Malakkasunds. Súesskurður verður því ekki valkostur fyrir 15000 – 20000 gámaeininga skip sem spáð er að tekin verði í notkun um það leyti sem talið er að ísinn kunni að minnka ört á Norður-Íshafinu. Verði slík risaskip notuð í flutningum á milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs hljóta þau annað hvort að sigla suður fyrir Afríku eða um norðurskautsleiðina.

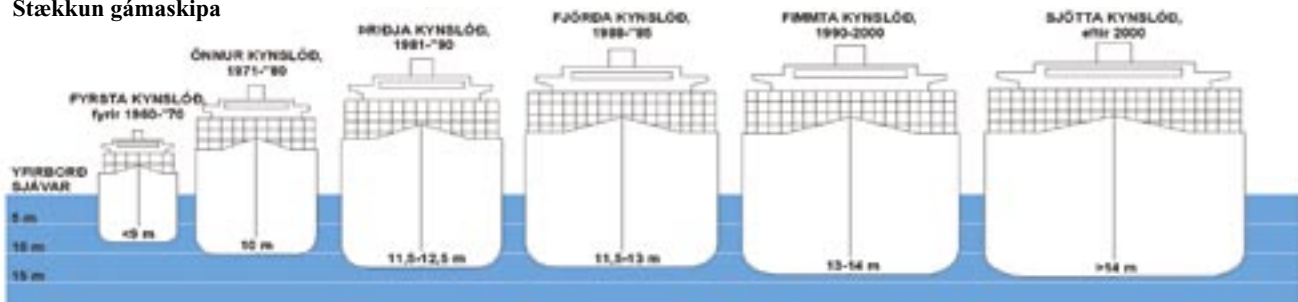
Reyndar er alls óvíst að þróunin stöðvist við 20000 gámaeiningamarkið. Skip á íslausri norðurskautsleið gætu orðið mun stærri, en til þess að slíkt sé mögulegt verður að lagla hafnir á áfangastöðum, þar sem engar hafnir eru búnar til að taka við slíkum risaskipum enn sem komið er.

Flutningsmagn milli Asíu og Vesturlanda

Umfang núverandi flutninga milli Austur-Asíu og Norður-Atlantshafs og flutningaspár gefa vísbendingu um þörfina fyrir nýja flutningaleið og hugsanlegt flutningsmagn ef norðausturleiðin opnast.

Upplýsingar um hversu mikið er flutt árlega með gámaskipum á úthafsleiðum eru misvísandi vegna mismunandi skráningar- aðferða og umskipunar sem verður til þess að sami farmurinn er stundum tvítalinn. Breskir

Stækkun gámaskipa



Teikn. SAV.

flutningasérfræðingar áætla að heildarmagn flutninga með gámaskipum í heiminum árið 2003 hafi numið um 60 milljónum gámaeininga.¹⁰ Þá er miðað við alla gámaflutninga á hafi, svæðisbundna flutninga, millilandaflutninga og flutninga á úthafsleiðum milli heimsálfa. Þar af er áætlað að um 31 milljón gámaeininga hafi verið flutt á því ári á 12 mikilvægustu langflutningaleiðunum, sem er um 80% af öllum gámaflutningum á löngum úthafsleiðum heimsálfa í milli.¹¹

Flutningar um Súesskurð námu samtals 7,2 milljónum gámaeininga árið 2003, þar af fóru 4,8 milljónir gámaeininga frá Asíu til vesturs um skurðinn og 2,4 milljónir gámaeininga austur um hann. Hart nær helmingur var á milli Asíulanda austan Hong Kong og Norður-Evrópu. Taflan hér á eftir sýnir flutninga á milli þessara svæða eftir Súesleiðinni árið 2003 í þúsundum gámaeininga.¹²

	Alls	Til Norður-Evrópu	Frá Norður-Evrópu
Kína	2.060	1.548	512
Japan	825	354	471
Suður-Kórea	332	153	179
Tævan	290	146	144
Heildarmagn	3.507	2.201	1.315

Megnið af þessum flutningum myndi væntanlega fara eftir norðausturleiðinni, ef hún væri greiðfær. Þar við bætast þeir gámaflutningar sem nú fara á milli Asíu og austurstrandar Bandaríkjanna eða Vestur-Evrópu á hinn veginn, þ.e. yfir Kyrrahafið og um Panamaskurð inn á Atlantshaf. Áætlað er að um tvær milljónir gámaeininga hafi verið fluttar þá leið árið 2003, þar af 1,5 milljón frá Asíu austur yfir Kyrrahaf til Norður-Atlantshafs og 600.000 gámaeiningar í gagnstæða átt.

Þá er hluti flutninga yfir Kyrrahafið, milli vesturstrandar Bandaríkjanna og Asíu, til kominn vegna viðskipta austurstrandar Bandaríkjanna við Asíu. Alls voru um 8,3 milljónir gámaeininga fluttar þessa leið árið 2003, þar af 5,9 milljónir gámaeininga frá Asíu til Kyrrahafsstrandar Bandaríkjanna og 2,4 milljónir til baka. Erfitt er að meta hversu stór hluti þessara flutninga fór þvert yfir meginland Norður-Ameríku alla leið til austurstrandarinnar, en það getur þó tæpast verið mjög mikið vegna takmarkaðrar flutningagetu á landi.

Ofangreindar upplýsingar gefa nokkra hugmynd um magn gámaflutninga yfir norður-skautsvæðið við íslausar aðstæður, þ.e. fimm til sex milljónir gámaeininga á ári miðað við að mest allir flutningar, þar sem norðausturleiðin styttr flutningaleiðina, færðust yfir á hana. Líklegt er að styttri flutningsvegalengd og tilsvareandi lækkun flutningskostnaðar myndi stuðla að frekari flutningum.

Framtíðarþróun gámaflutninga

Þróun flutninga og fyrirsjáanleg þörf fyrir aukna flutningsgetu á milli heimssvæða ræður miklu um hvort eða hvenær nýjar flutningaleiðir verði opnaðar yfir heimskautssvæðið. Súes- og Panamaskurður anna naumast núverandi flutningum á milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs og kostnaðarsamt er að auka afkastagetu þeirra.

Þegar þróun alþjóðaviðskipta undanfarna áratugi er skoðuð, kemur í ljós að árleg aukning þeirra hefur numið um 6% frá því árið 1950 á sama tíma og hagvöxtur í heiminum hefur verið um 4%

¹⁰ M. Beddow, Market Analysis, Future Supply and Demand for Liner Services 2003/4, Containerisation International, bls. 15, 2004. Upplýsingar um umfang gámaflutninga á einstökum sjóleiðum byggja fyrst og

fremst á þessari skýrslu. ¹¹ Tólf mikilvægustu úthafsflutningaleiðirnar eru milli Asíu og vesturstrandar Norður-Ameríku, milli Norður-Evrópu og Asíu, milli Miðjarðarhafsins og Asíu, milli Norður-Evrópu og austurstrandar Norður-Ameríku, milli Miðjarðarhafsins og austurstrandar Norður-Ameríku, milli Evrópu og Vestur-Asíu, milli Evrópu/Miðjarðarhafsins og Ástralíu og Nýja Sjálands, milli Norður-Evrópu og Suður Afríku, milli Norður-Evrópu og austurstrandar Suður-Ameríku, milli austurstrandar Norður-Ameríku og austurstrandar Suður-Ameríku og á milli Ástralíu og Nýja Sjálands og Asíu. Aðrar mikilvægar langflutningaleiðir eru á milli Suður-Ameríka til Miðjarðarhafsins, vesturströnd Suður-Ameríku til Vesturstrandar Bandaríkjanna, Suður-Ameríka til Asíu og Indlandsskaga og Mið-Austurlönd til Asíu.

á ári. Millríkjaviðskipti hafa þannig aukist hraðar en hagvöxtur í heiminum. Allt bendir til að þessi þróun haldi áfram á komandi árum og að vöruflutningar landa í milli aukist jafnvel enn hraðar, sérstaklega á löngum úthafsleiðum. Samkvæmt viðskiptatölum Alþjóðaviðskiptastofnunarinnar, jukust heimsviðskipti um 12% á aldamótaárinu 2000, stóðu nánast í stað árið 2001 vegna niðursveiflu í efnahagslífinu, en náðu sér fljótlega á strik og jukust um 4,5% árið 2003, þegar hagvöxtur í heiminum mældist 2,5%.

Vaxandi notkun tölvunetsamskipta í alþjóðaviðskiptum greiðir fyrir auknum heimsviðskiptum með alþjóðlegri verkaskiptingu í framleiðslu, þar sem upplýsingar um hagkvæmar framleiðslulausnir í fjarlægum heimshlutum eru auðfinnanlegar með tölum á veraldarvefnum. Á sama tíma hefur flutningskostnaður á löngum úthafsleiðum lækkað vegna aukins flutningsmagns, bættra afkasta og aukinnar hagkvæmni umskipunarhafna og nýrra kynslóða stórra gámaskipa. Flutningskostnaður hefur lækkað nægjanlega til þess að hagkvæmt er að flytja frosinn fisk frá Norður-Evrópu til Kína, þar sem hann er fullunninn, og til baka á vestræna neytendamarkaði.

Ör iðnvæðing Kína og aukið mikilvægi hagvaxtarsvæðisins í Austur-Asíu á stóran þátt í þessari þróun. Meginhluti aukningar heimsviðskipta síðustu ára er til kominn vegna innbyrðis viðskipta ríkja í Austur-Asíu eða viðskipta þeirra við önnurríki. Utanríkisviðskipti Austur-Asíu jukust um 10 – 12% árið 2003, sem er ríflega tvöfalt meira en í heiminum öllum. Viðskiptaaukningin varð langmest við Kína, þar sem útflutningur jókst að verðmæti í Bandaríkjadöllum um 35% og innflutningur um 40% árið 2003. Magnaukningin var minni, en yfir 20% á milli ára. Útlit er fyrir að framhald verði á auknum viðskiptum Kína við önnur ríki svo framarlega sem flutningaleiðir geta annað aukningunni.

Beint samband er á milli aukningar í milliríkjaviðskiptum og aukningar gámaflutninga, enda eru flestar vörur nú fluttar með gámum, nema stórar vinnuvélar, vélbúnaður, vökvar, mjöl, jarðefni, fiskimjöl, kol og málmgrýti. Gámaflutningar á úthafsleiðum hafa þannig

aukist að meðaltali um 5 - 7% á ári undanfarin ár, eins og heimsviðskiptin. Það þýðir tvöföldun á 10 – 15 árum, sem gæti leitt til þess að árið 2020 nemi gámaflutningar á 12 fjölförnu úthafsflutningaleiðunum um eða yfir 60 milljónum gámaeininga.

Gangi þetta eftir gætu flutningar á milli Austur-Asíu og Norður-Atlantshafs numið tólf milljónum gámaeininga á ári 2020 miðað við að hlutur þeirra í heimsflutningunum haldist. Með sama áframhaldi gætu þeir numið 30 - 40 milljónum gámaeininga um miðja öld, um það leyti sem norðausturleiðin gæti orðið tiltölulega íslitil samkvæmt þeim reiknilíkönunum sem spá örastrí bráðnun á norðurslóðum.

Engar líkur eru þó á að þróunin verði jöfn og samstíga á einstökum flutningaleiðum eða svæðum til lengri tíma lítið. Flutningatáknin í Panamaskurði og á Súesleiðinni gætu orðið til þess að auknum alþjóðaviðskiptum verði beint í aðra farvegi. Flest bendir til að vöxturinn verði langmestur í Asíu og á Kyrrahafssvæðinu og að þungamiðja heimsviðskipta færast þangað á næstu áratugum. Norður-Atlantshafssvæðið gæti þá orðið afskipt, nema nýjar og öflugar flutningaleiðir stuðli að nánari samtengingu iðnríkjanna í vestri við hagvaxtarsvæðin við Kyrrahaf.

Íssiglingar

Hafis á norðurheimskautssvæðinu er meginástæða þess að lestir þunghlaðinna skipa sigla ekki yfir það milli Norður-Atlantshafs og Austur-Asíu. Jafnvel þótt sumarsól næði að bræða stóran hluta ísbreiðunnar í kjölfar loftslagsbreytinga á norðurslóðum, yrði Norður-Íshaf enn um sinn ísi lagt á vetrum og fram á vor. Flutningaskip, sem sigla um Norður-Íshaf, verða því að vera búin til íssiglinga til þess að þær opnast fyrir reglubundnum siglingum.

Þróun íssiglingatækni, fjarskiptabúnaðar og skipahönnunar hefur stuðlað að því að siglingar í ís eru ekki lengur óyfirtíganlegur þröskuldur. Vel búin ísvarin skip geta nú siglt tiltölulega greiðlega við ísskilyrði sem áður voru talin mjög erfið.

Fjölgun gervitungla og bætt fjarkönnunartækni gerir skipstjórnendum kleift að fylgjast



Olíuskipið Tempera, 106.000 tonn, er hannað fyrir siglingar í ís jafnt sem á opnum sjó. Það var eina olíuflutningaskipið sem gat siglt án aðstoðar ísbrjóta á Eystrasalti veturinn 2003 þegar ísinn var 80 cm þykkur.

með ástandi íss og ísreki. Þannig geta þeir forðast þykkan margæran ís og borgarísjaka, valið siglingaleið með tilliti til þéttleika íss og fundið vakir og siglingarennur. Ennfremur geta þeir stuðst við daglegar ísspár sem segja fyrir um breytingar á ís og gera þeim kleift að finna auðförnustu leiðirnar.

Ísbrots- og ísstyrkingartækni skipa hefur fleygt fram. Ítarlegir ísstyrkingarstaðlar hafa verið þróaðir, þar sem skip eru flokkuð eftir íssiglingarhæfni sem tilgreinir þau ísskilyrði sem þau ráða við, allt frá nokkurra sentímetra þykkum vetrarís upp í nokkurra metra þykkan fjölæran ís. Nokkrir slíkir staðlar eru í notkun, meðal annars finnsk-sænskur staðall er skiptir skipum í tvo flokka eftir því hvort þau eru ætluð til siglinga í tiltölulega þunnum vetrarís, eins og í Eystrasalti, eða í þykkum fjölærum heimskautaís. Þeim er svo skipt í undirflokkar eftir skýrt afmörkuðum styrktarstöðlum. Nokkuð misræmi er í flokkunarstöðlum milli landa sem hefur takmarkað möguleika skipafélaga til að flytja ísstyrkt skip á milli svæða. Alþjóðasamtök skipaflokkunar vinna að samræmingu þeirra og flokkun til þess að auðvelda samanburð á íssiglingarhæfni skipa á einfaldan hátt. Þessi samræming getur haft þýðingu fyrir sumarsiglingar á norðausturleiðinni, því að hægt væri að færa ísstyrkt skip, sem notuð eru til vetrarflutninga á Eystrasalti, til Norður-Íshafsins á sumrin og auka þannig rekstrarhagkvæmni þeirra. Það yrði þó eftir sem áður háð heimild Rússa

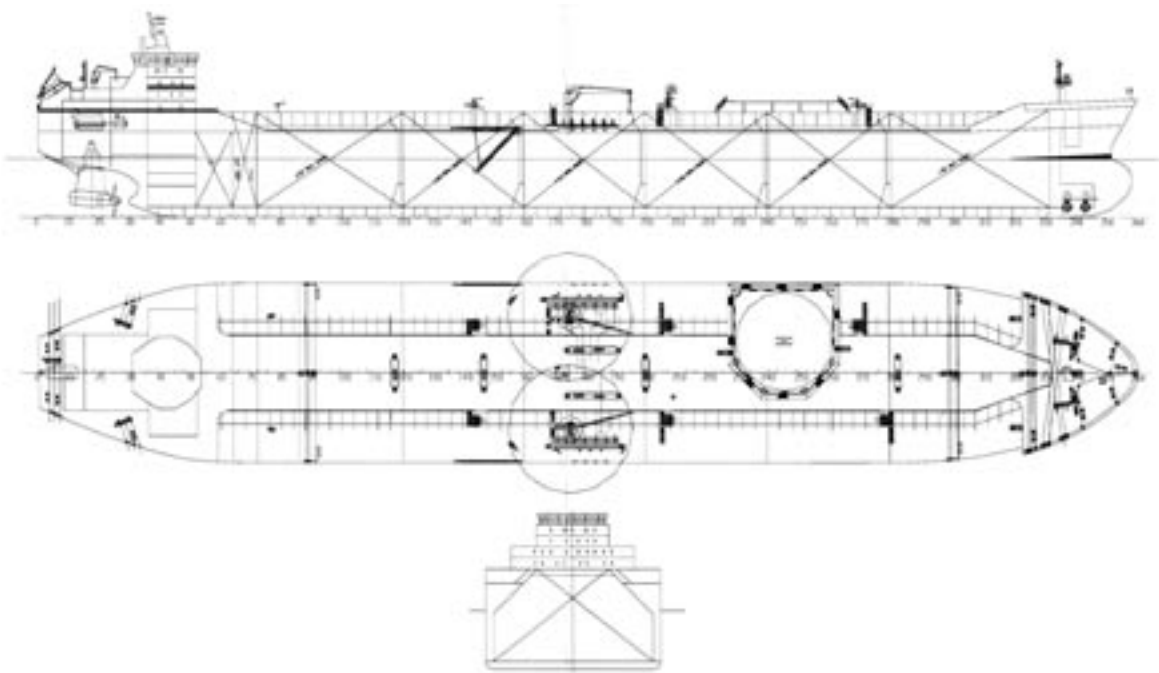
og skilyrðum þeirra fyrir siglingaleyfum á norðausturleiðinni.

Gerður hefur verið skýr greinarmunur á ísstyrktum flutningaskipum og ísbrjótum. Ísstyrkt flutningaskip þola töluvert hnjask vegna núnings og árekstra við ís og ísjaka, en njóta aðstoðar ísbrjóta til að komast í gegnum þykkan ís. Ísbrjótarnir hafa sérhannað stefni sem hentar vel til ísbrots en gefur þeim slaka siglingareiginleika á opnu hafi, þ.e. þeir ná litlum siglingahraða og eyða miklu eldsneyti.

Flutningaskip sigla aldrei nema hluta leiðar sinnar í ís og taka stefni þeirra mið af því. Þau hafa því takmarkaða ísbrotseiginleika, sem nægja í mesta lagi til að komast í gegnum einæran vetrarís, og þurfa því aðstoð ísbrjóta til að opna leið í gegnum þykkan ís. Mikil reynsla er af slíkum siglingum, þar sem ísbrjótur siglir á undan einu eða fleiri flutningaskipum. Séu flutningaskipin stór, getur þurft tvo ísbrjóta til að lænan verði nægjanlega breið. Stundum þrengist lænan vegna ísreks svo að flutningaskipin lokast inni og getur þá tekið langan tíma að kom þeim aftur af stað.

Íssiglingar með aðstoð ísbrjóta eru bæði kostnaðarsamar og tímafrekar, auk þess sem þær eru háðar því að ísbrjótur séu til taks þegar og þar sem aðstoðar þeirra er óskað.

Finnska skipasamíðafyrirtækið Kværner Masa-Yards hefur hannað nýja tegund flutningaskipa sem hafa sömu siglingaeiginleika á opnu hafi og önnur skip, en ísbrotsgetu öflugustu ísbrjóta. Stefni þessara skipa er hannað fyrir



Teikningar af tvístefna skipi sem Kværner Masa-Yards í Finnlandi hefur hannað til siglinga jafnt í ís sem á opnu hafi. Það hefur hefðbundið stefni fyrir siglingar á opnu hafi en skuturinn er hannaður fyrir ísbrot og er notaður sem stefni í miklum ís. Þá má líka nota skipskrúfunu til að mylja leið í gegnum þykkar ísspangir.

siglingar á opnu hafi, en skuturinn fyrir ísbrot, þannig að þeim er snúið við í miklum ís og skuturinn notaður sem stefni. Í þykkasta ísnum, þar sem þyngd stefnisins nægir ekki til að brjóta ísspöngina, er skráfan notuð til að mylja skipinu leið.

Kværner Masa-Yards er stærsti og þekktasti framleiðandi ísbrjóta í heiminum og eru flestir ísbrjótar Rússa smíðaðir af fyrirtækinu. Þrjú skip hafa verið smíðuð samkvæmt þessari hönnun. Fjórða skipið er nú í smíðum, 14500 tonna gámaflutningaskip, sem notað verður til nikkélútflutnings frá Norðvestur-Rússlandi. Lokið verður við skipið, sem mun taka 400 gámaeiningar, vorið 2006 og verður það fyrsta skip sinnar tegundar á norðausturleiðinni.

Skipin hafa reynst vel og er ekkert því til fyrirstöðu að smíða stór flutningaskip eftir þessari hönnun til flutninga á Norður-Íshafi. Gróflega áætlað gæti smíðakostnaður skipanna verið ríflega fjórðungi hærri en hliðstæðra flutningaskipa sem ekki væru búin til íssiglinga. Kostnaðaraukinn felst fyrst og fremst í meira stáli vegna ísstyrkingar og allt að 30% kraftmeiri vél.

Siglingarhraði slíkra skipa á opnu hafi væri sá sami og hefðbundinna flutningaskipa fyrir sama flutningsmagn, en eldsneytisnotkun gæti aukist um 2 – 4% vegna aukinnar þyngdar. Erfitt er að meta siglingaeiginleika þeirra við ísskilyrði, en á grundvelli reynslunnar af íssiglingum annarra ísstyrktra skipa má ætla að hægt sé að keyra þau á allt að 70% hraða (15 hnúta) í 80% ís með stuðningi fjarkönnunarbúnaðar, enda þyrfti þá ekki að snúa þeim við. Hraði í hálfsmetra jafnþykkum einærum ís gæti verið á bilinu 10 – 12 hnútar. Í 1,5 metra jafnþykkum ís, þar sem skuturinn yrði notaður til að brjóta skipinu leið, færi hraðinn niður í fjóra hnúta og í ísspöngum, þar sem skráfunni yrði beitt til að mylja ísinn, í 2 – 3 hnúta.

Hagkvæmni stórra flutningaskipa með þessari hönnun á norðausturleiðinni við núverandi ísskilyrði hefur ekki verið áætluð, en víst er að þau kæmst alla leið þótt hún yrði seinfær yfir vetrarmánuðina. Eftir því sem ísinn þynnist og þéttleiki hans minnkar aukast líkur á því að slíkar siglingar verði hagkvæmar.

Miðlægar umskipunarhafnir

Miðlægar umskipunarhafnir gegna vaxandi hlutverki í flutningakerfi samtímans. Áætlað er að um 25-30% af öllum gámum í millilandaflutningum með skipum hafi verið umskipað árið 1999-2000 og hækkar það hlutfall óðfluga. Staðsetning umskipunarhafna og aðstaða skiptir sköpum fyrir afkomu þeirra og hvort þær ná að festast í sessi í flutninganeti viðkomandi heimshluta. Nálægð við siglingaleiðir og gott hafnarstæði eru mikilvæg skilyrði fyrir umskipunarhöfn. Lega Íslands í miðju Norður-Atlantshafi, miðsvæðis milli Norður-Evrópu og austurstrandar Norður-Ameríku, hentar vel fyrir slíka höfn sem gæti ekki síður þjónað umskipun fyrir flutninga yfir Norður-Atlantshaf en um Norður-Íshafsleiðina þegar hún opnast. Góð náttúruleg skilyrði eru fyrir stórskipahafnir í djúpum fjörðum á Austurlandi, í Eyjafirði og Hvalfirði og landrými þar fyrir gámaöllum. Kostir Íslands fyrir umskipun eru þó lítils virði, nema unnið sé markvisst að því að koma upplýsingum um þá á framfæri við alþjóðleg skipa- og flutningafyrirtæki.

Vaxandi mikilvægi umskipunarhafna

Gífurleg aukning flutninga á heimsvísu hefur leitt til hagræðingar og stækkunar flutningaskipa á meginsiglingaleiðum heimsins. Þróunin hefur kallað á uppbyggingu stórra miðlægra umskipunarhafna, einkum á svæðum, þar sem flutningsmagn er hvað mest, svo sem í Asíu. Vörunum er síðan umskipað í minni skip, sem dreifa þeim út frá þessum stóru umskipunarhöfnum. Til marks um þessa þróun er áætlað að um 25 -30% af öllum gámum í millilandaflutningum með skipum hafi verið umskipað árið 1999-2000.¹³

Í umskipunarhöfnum eru gámar víðsvegar að flokkaðir eftir áfangastöðum til áframflutnings. Risastór flutningaskip með allt að tíu þúsund gáma flutningsgetu flytja vörur á milli stórra umskipunarhafna á löngum meginleiðum, en minni skip eru notuð til flutninga á milli umskipunarhafnanna og annarra hafna. Við þetta styttest flutningsvegalengdin fyrir hvern gám og betri nýting fæst út úr skipaflota sem stórlækkar flutningskostnað, auk þess sem notkun stórra flutningaskipa til gámaflutninga á löngum meginleiðum lækkar flutningskostnað enn frekar á hverja gámaeiningu.

Afgreiðslutími skipa í hverri höfn styttest enn fremur með tilkomu umskipunarhafna vegna sérhæfingar og notkunar stórvirkra krana og annars uppskipunarbúnaðar fyrir stór flutningaskip sem staldra stutt við á meðan þau eru tæmd og hlaðin aftur nýjum gámafarmi.

Það eru einkum stór skipafélög sem nýta sér kosti stórra umskipunarhafna til að bæta flutninganet sín og lækka flutningskostnað. Minni skipafélög, sem nota lítil skip til flutninga, eru ekki samkeppnisfær á löngum sjóleiðum, svo að starfsemi þeirra takmarkast við svæðisbundna flutninga á styttri leiðum.

Stjórnvöld í ólíkum ríkjum eru misjafnlega meðvituð um þessa þróun. Sum þeirra hafa haft tilhneigingu til að líta einkum á hafnarframkvæmdir sem stuðning við byggðarlög. Mikil samkeppni er oft á milli einstakra hafna, en það hefur leitt til undirboða á þjónustu, vannýtingar á hafnarmannvirkjum og offjár- festinga. Tilkoma umskipunarhafnar getur orðið til þess að færri skip koma inn á nálægar hafnir vegna einföldunar á flutninganeti svæðisins. Það er því mikilvægt að huga vel að staðsetningu nýrra flutningahafna og áhrifum þeirra á flutningaleiðir.

Staðsetning umskipunarhafna og aðstaða skiptir sköpum fyrir afkomu þeirra og hvort

¹³ Drewry Shipping Consultants, 2000, og Department for Transport, Modern Ports: A United Kingdom Policy, bls. 1.

þær ná að festast í sessi í flutninganeti viðkomandi heimshluta. Þær verða að vera í nágrenni við fjölfarnar siglingaleiðir og þá helst við enda langra stofnleiða. Dýpi í aðsiglingu verður að duga fyrir stærstu flutningaskip sem rista hátt í tuttugu metra, en fyrirsjáanlegt er að þau verði áður en langt um líður enn stærri og djúprista þeirra meiri. Snúningsrými í höfn verður að vera fullnægjandi og landrými nóg fyrir umskipunarfarm og gámageymslur og tengda atvinnustarfsemi. Ennfremur verða þær að hafa afkastagetu til að losa og lesta stórflutningaskip á stuttum tíma.

Hafnirnar í Singapúr, Hong Kong og Shanghai eru dæmi um fjölfarnar umskipunarhafnir sem eru óaðskiljanlegur hluti af flutninganeti Asíu. Sama á við um Rotterdam í Evrópu. Hins vegar eru einnig dæmi um hið gagnstæða, að miklum fjármunum hafi verið varið til hafnarframkvæmda með umskipunarhafnir í huga, án þess að þær hafi náð að festa sig í sessi. Endanlega eru það stóru skipafélögin sem ráða því hvort nýjar umskipunarhafnir verða hluti af flutninganeti þeirra. Algengt er að þau reki sjálf hafnarstarfsemina.

Í eftirfarandi töflu eru dæmi um sérhæfðar umskipunarhafnir, flutningsmagn um þær í tuttugu feta gámaeiningum (TEU), hlutfall umskipaðrar vöru og hafnardýpt:

Höfn	Staður	2003 Þús. TEU	2002 þús. TEU	Umskipun- arhlutfall í prósentum	Aukning milli ára í prós.	Hafnar- dýpt í metrum
Singapúr	Singapúr	18.300	16.940	85	8	14,8
Kaoshiung	Tævan	8.843	8.490	55	4	14,0
Kelang	Malasía	4.840	4.533	54	7	16,5
PT Pelepas	Malasía	3.450	2.660	95	30	14,0
Gioia Tauro	Ítalía	3.081	2.955	95	4	15,0
Algeceiras	Spánn	2.520	2.229	85	13	16,0
Salalah	Oman	2.001	1.260	98	59	15,0
Colombo	Sri Lanka	1.925	1.765	70	9	14,0
Pireus	Grikkland	1.595	1.398	62	14	14,0
Malta Freeport	Malta	1.305	1.244	93	5	15,5

Taflan sýnir þróun í átt til vaxandi umskipunarhlutfalls. Flutningsaukning milli ára er mest í höfnum með hátt umskipunarhlutfall. Sama þróun á sér stað í eldri höfnum: Rotterdam, sem er stærsta gámaflutningahöfn Evrópu (6,0 milljónir gámaeininga árlega), Hamborg (3,6 milljónir gámaeininga), Antwerpen (3,3 milljónir gámaeininga) og Felixstowe (2,1 milljón gámaeininga). Hlutur umskipunar í þessum höfnum eykst hröðum skrefum og er nú á bilinu 25 – 50%, þótt þær hafi upphaflega ekki byggst upp með umskipun í huga.

Athyglisvert er að dýptartölur í ofangreindri töflu sýna að nýjustu hafnirnar eru dýpstar. Jafnvel þessar hafnir þarf þó að dýpka enn frekar til þess að þær geti tekið á móti nýrri kynslóð stórra gámaflutningaskipa.

Umskipun á Norður-Atlantshafi

Opnist siglingaleiðir um Norður-Íshafið fyrir alþjóðlegum sjóflutningum milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs, munu þær lúta sömu lögmálum og aðrar langar sjóflutningaleiðir hvað varðar skipastærð og notkun umskipunarhafna. Flutningarnir munu fara um umskipunarhafnir. Erfitt er á hinn bóginn að slá því föstu hvar þessar hafnir verða.

Legu Íslands í miðju Norður-Atlantshafi, miðsvæðis milli Norður-Evrópu og austurstrandar Norður-Ameríku, hentar vel fyrir umskipunarhöfn, sérstaklega fyrir flutninga á milli Norður-Ameríku og Austur-Asíu.

Engar hafnir á austurströnd Bandaríkjanna eru í stakk búnar til að taka við gámaskipum af þeirri stærð sem væntanlega yrði notuð til stórflutninga yfir Norður-Íshaf. Þær eru nú þegar reknar nálægt hámarksafköstum, eru ekki nægjanlega djúpar fyrir stórflutningaskip og hafa takmarkað landrými til umskipunar vegna þéttbýlis í næsta nágrenni þeirra. Hagkvæmara kynni að vera að byggja nýja umskipunarhöfn frá grunni en að fara út í umfangsmiklar umbætur á núverandi höfnum.

Umskipunarhöfn í Norður-Atlantshafi myndi stytta siglingaleið heimskautaskipa sem væru sérsmíðuð til gámaflutninga í ís. Slíkt myndi auka hagkvæmni flutninganna, enda þyrfti ekki að nota ísvarin skip til áframflutninga frá umskipunarhöfn.

Staðsetning umskipunarhafnar á Íslandi hefði m.a. þann kost að hún gæti bæði þjónað umskipun til austurstrandar Norður-Ameríku og Norður-Evrópu. Það gætu hafnir á meginlandi Norður-Ameríku eða meginlandi Evrópu tæpast og hið sama á við um hafnarstæði á Bretlandseyjum. Hafnaryfirvöld í Narvík í Norður-Noregi hafa látið í ljós áhuga á umskipun á Íslandi á gámum í flutningi á milli austurstrandar Norður-Ameríku og Narvík, sem yrði tengiliður við járnbrautakerfi Norður-



Flutningaleiðin milli Austurstrandar Norður-Ameríku og Austur-Asíu um Ísland. Teikn. SAV.



Norður-Íshafsleiðin.

Bent hefur verið á að Aleutaeyjar suður af Beringssundi liggja vel við Norður-Íshafsleiðinni og gætu hentað fyrir umskipunarhöfn á Kyrrahafi svipað og Ísland á Norður-Atlantshafi. Teikn. SAV.

Skandinavíu um Norðvestur-Rússlandi og yfir til Austur-Asíu. Áhugi Norðmanna á samstarfi við Ísland um þetta flutningaverkefni stafar m.a. af takmörkuðu landrými í Narvík fyrir gámaflokkun og umskipun fyrir mismunandi áfangastaði handan Atlantshafsins í Norður-Ameríku.

Ísland hefur það fram yfir aðra kosti að íslensk umskipunarhöfn gæti gegnt hlutverki við flutninga þvert yfir Norður-Atlantshaf á milli Norður-Ameríku og Evrópu, jafnframt því sem hún þjónaði siglingum til norðurs. Góðar loftsamgöngur, mikil alþjóðleg samskipti og víðtæk þjónusta gera Ísland aðlaðandi í samanburði við aðra kosti í norðri.

Svipuð rök eiga við um kosti þess að umskipunarhöfn rísi Kyrrahafsmegin við Norður-Íshafið, ef til þess kemur að það opnast fyrir stórfelldum flutningum. Bent hefur verið á að Aleutaeyjar liggja vel við norðursiglingaleiðinni suður af Beringssundi og geti þjónað flutningum um það bæði til hafna í Austur-Asíu og vesturstrandar Norður-Ameríku. Ýmis góð hafnarstæði eru á Aleutaeyjum, t.d. í Adak eða Dutch Harbour.



Sjótenging Síberíu-lestarinnar um Narvik í Noregi yfir Norður-Atlantshaf. Hafnaryfirvöld í Narvik hafa sýnt áhuga á að gámum á þessari leið verði umskipað á Íslandi. Teikn. SAV.

Staðarval umskipunarhafna

Við staðarval umskipunarhafna er nauðsynlegt að huga að landfræðilegri stöðu þeirra, náttúrulegum aðstæðum og þjónustu.

Umskipunarhafnir verða að liggja vel við fjölförnum flutningaleiðum, helst við enda langra sameiginlegra flutningakafna, þar sem þeir greinast eftir áfangastað. Þetta er ein af höfuðastæðunum fyrir velgengni Singapúr sem umskipunarhafnar við austurenda Súes-

leiðarinnar og fyrir hraðri uppbyggingu spænsku hafnarinnar í Algeciras við mynni Miðjarðarhafs.

Miðlægar hafnir á miklu flutningasvæði með mörgum höfnum geta gegnt mikilvægu umskipunarhlutverki í flutningum innan svæðisins, þar sem hagkvæmara er að flytja vörur um eina umskipunarmiðstöð en með flóknu flutningakerfi höfn í höfn.

Nálægð við þéttbýli er kostur, sérstaklega í upphafi, eins og hafnirnar í Rotterdam, Hong



Hugsanlegt staðarval umskipunarhafna á Íslandi. Teikn. SAV.

Kong og Shanghai eru til vitnis um. Oft eru slíkar hafnir við ós fljóta, sem hafa gegnt og gegna enn mikilvægu hlutverki í flutninganeti viðkomandi ríkja.

Þéttbýli getur hins vegar íþyngt umskipunarhöfn þegar frá líður, ef viðskipti baklandsins verða svo umfangsmikil að þau tefji áframsendingu umskipaðrar vöru, auk þess sem byggð við höfnina takmarkar stækkunarmöguleika hennar. Þetta knýr á um byggingu sérhæfðra umskipunarhafna, þar sem nær öllum vörum er umskipað. Salah í Oman, Gioia Tauro á Ítalíu og PT Palapas í Malasíu eru dæmi um slíkar hafnir.

Umskipunarhafnir verða að vera djúpar og víðar og aðsigling að þeim greið til að þjóna stærstu flutningaskipum á viðkomandi leiðum. Þær þurfa einnig að vera afkastamiklar, svo að skip tefjist ekki og þær geti keppt við aðrar hafnir. Nýjar umskipunarhafnir við langar stofnflutningaleiðir til Austur-Asíu verða að geta afgreitt milljónir gámaeininga árlega og tekið við yfir fjögur hundruð metra löngum skipum með um tuttugu metra djúpristu.

Gott skjól fyrir sjógangi og vindi er nauðsynlegt, enda hafa stór skip mikið vindfang og uppskipunarkranar þola því minni vind sem þeir eru stærri. Landrými þarf að vera fyrir aukin umsvif og mögulegt að bæta við nýjum viðleguköntum til að hægt sé að mæta flutningsaukningu framtíðarinnar. Aðgangur að alhliða þjónustu og vinnuafli þarf að vera tryggður.

Ódýr raforka er kostur, enda þarf mikla orku til að reka umskipunarhöfn, og eldsneyti á samkeppnishæfu verði. Viðgerðarþjónusta, aðgangur að vistum, vatni, raforku og ekki



síst eldsneyti verða að vera fyrir hendi á hagstæðu verði. Stærstu skipin þyrftu þúsundir tonna af eldsneyti fyrir hverja ferð. Heildareldsneytisþörf fyrir tiltölulega litla alþjóðlega umskipunarhöfn yrði á svipaðri stærðargráðu og núverandi heildarnotkun olíu og bensíns á Íslandi. Uppbygging góðrar olíubirgðastöðvar er því ein af forsendum þess að unnt sé að koma til móts við orkuþörf gámaskipaflotans.

Nálægð við alþjóðaflugvöll er ekki síður mikilvæg til þess að umskipunarhöfn verði hlekkur í flutningakeðju alþjóðlegs skipafélags.

Umfang umskipunarhafna

Miðað við þróun flutninga í heiminum verða nýjar umskipunarhafnir tæpast samkeppnishæfar nema umferð um þær nemi milljónum gámaeininga á ári. Til samanburðar má nefna að árlegir flutningar um Reykjavíkurbær eru innan við hundruð þúsund gámaeiningar en hún er með stærstu gámahöfnum á Norðurlöndum.

Til að átta sig á hugsanlegu umfangi umskipunarhafnar, sem þjóna myndi norðaustur-siglingaleiðinni, er fróðlegt að taka mið af höfninni í Weser Port í Wilhelmshaven í Þýskalandi. Stefnt er að 2,7 milljóna gámaeininga umferð um höfnina árið 2010. Gert er ráð fyrir að allt að 12000 gámaeininga skip muni koma í höfnina, en slík skip hafa enn ekki verið smíðuð. Áætlað er að þau verði um 430 metra löng, 58 metra breið og risti 16,5 metra. Byggðir verða fjórir löndunarkantar, samtals 1725 metrar að lengd. Höfnin verður 18 metra djúp og snúningsrými um 700 metrar í þvermál. Sautján gámakranar verða notaðir, en stór hluti gámana verður fluttur beint með járnbrautum og bílum. Gert er ráð fyrir 120 hektara gámaavelli og allt að 570 hektara atvinnusvæði.

Heildarkostnaður við allt verkefnið er um 900 milljónir evra, en kostnaðurinn við hafnarstarfsemina er áætlaður um 305 milljónir evra. Þar af fara 178 milljónir í að byggja upp innra stoðskipulag á hafnar­svæðinu.

Eftirfarandi er dæmi um umfang gámahafnar sem reist væri fyrir einnar til þriggja milljóna

gámaeininga umskipun fyrir flutninga á norðausturleiðinni á Norður-Atlantshafi. Það gefur hugmynd um þá stærðargráðu sem um er að ræða:

Gengið er út frá að 15000 – 20000 gámaeininga stórflutningaskip yrðu notuð til flutninga yfir heimskaútssvæðið til að styrkja samkeppnisstöðuna gagnvart Súesleiðinni sem ræður ekki við svo stór skip. Þau yrðu affermd í umskipunarhöfninni og lestuð að nýju með gámum til að flytja til baka til Kyrrahafs. Flutningar á milli umskipunarhafna og áfangahafna við Norður-Atlantshaf færu fram með 4500 gáma skipum (*Panamax*) sem flestar stærri hafnir við Atlantshaf ráða við.

Miðað við árlega umskipun á einni milljón gáma, þ.e. 500 þúsund hvora leið, sem flutt væri norðausturleiðina með 18000 gámaeininga skipum, þyrfti 31 ferð á ári miðað við 90% nýtingarhlutfall flutningarýmis.

Tækniþróun gámakrana er hröð og afkastamestu kranar lesta nú og losa um 140.000 gámaeiningar árlega. Alls þyrfti 7 til 8 slíka gámakrana til að anna einni milljón gámaeininga árlega. Samkvæmt því tæki 3,5 daga að losa og lesta hvert 18000 gámaeininga skip og viðlegudagar 31 skips yrðu samtals 110 dagar á ári.

Svo langur viðlegutími er þó tæpast ásættanlegur og yrði væntanlega reynt að stytta hann með fleiri krönum og bættri umskipunartækni, t.d. með því að ferma og afferma frá báðum hliðum þannig að skipið sigli inn í hafnarkví með krönum beggja vegna. Slík hafnarkví hefur verið tekin í notkun í Antwerpen.

Um fjögur 4500 gámaeiningaskip þarf til að lesta og losa hvert 18000 gámaeininga skip. Þau þurfa um 330 metra viðlegukant. Sé gert ráð fyrir að tvö slík skip geti verið í höfn samtímis og eitt 18000 eininga skip, svo að hægt sé að skipa hluta gámanna beint á milli skipa, yrði viðlegukantur að vera nær 1200 metra langur til að anna bæði inn- og útflutningi.

Afkastageta 1200 metra viðlegukants getur verið u.þ.b. 1,5 milljón gámaeininga með hefðbundinni umskipunartækni, en með 330 metra viðbótarkanti má auka afköst í tvær milljónir gámaeininga. Til að anna þremur

milljónum gámaeininga yrði kanturinn að vera yfir tveir kílómetrar að lengd. Stóru gámaskipin þyrftu væntanlega um 23 metra djúpan viðlegukant, en smærri skipin 14 metra.

Undirlendi þarf að vera fyrir nokkur hundruð hektara gáma- og atvinnusvæði í tengslum við hafnarreksturinn. Æskilegt er að staðhættir séu með þeim hætti að auðvelt sé að tryggja öryggi á athafnasvæði hafnarinnar og takmarka aðgang óviðkomandi.

Nútímagámahafnir eru mjög tæknivæddar. Hafnarstarfsmenn yrðu tæpast nema nokkur hundruð. Fjöldi starfa myndi hins vegar skapast í hliðarstarfsemi og þjónustu sem tengdist höfninni með einum eða öðrum hætti. Umskipunarhöfn gæti þannig lagt grunninn að blómlegu atvinnulífi og þéttbýlismyndun á viðkomandi svæði.

Nýjar umskipunarhafnir í Norður-Evrópu

Nálægð við siglingaleiðir og gott hafnarstæði eru mikilvæg skilyrði fyrir umskipunarhöfn, en þau nægja ekki til að ákvarða staðsetningu slíkrar hafnar. Sárálítil umskipun er í íslenskum höfnum þrátt fyrir nálægð þeirra við siglingaleiðir milli hafna í Norður-Evrópu og norðanverðri Norður-Ameríku, heldur fer umskipun fyrir flutninga yfir Norður-Atlantshaf aðallega fram í höfnum á meginlandi Evrópu.

Tregða til að bregða út af flutningaleiðum, sem reynst hafa vel og flutningafyrirtæki hafa fjárfest í, spornar gegn uppbyggingu nýrra umskipunarhafna. Á móti koma vaxandi þrengsli og örtröð í eldri höfnum vegna síaukinna flutninga og endurnýjunarkostnaður til að mæta auknum kröfum og stækkun skipa.

Stórar borgir hafa yfirleitt risið við eldri hafnir, en það torveldar stækkun hafnanna vegna landskorts og lóðaverðs. Margar þeirra eru við árósa, þar sem erfitt er að viðhalda dýpt. Gott dæmi er stærsta gámahöfn Evrópu, Rotterdam. Gríðarlegum fjármunum er árlega varið til að viðhalda dýpi í höfninni. Ný kynslóð stórra gámaskipa kallar á enn frekari útgjöld vegna dýpkunarframkvæmda og vafi leikur á því hvort strandlengja Rotterdam hrökkvi

til fyrir nýja viðlegukanta vegna aukinnar umskipunar. Til að bregðast við þessari þróun ætlar Rotterdamhöfn að byggja þúsund hektara hafnarvæði fyrir allar stærðir skipa, utan við núverandi höfn með tilheyrandi þjónustu og iðnaði.

Hafnarframkvæmdir í Evrópu eru iðulega kostaðar að hluta af opinberum aðilum sem líta á þær sem mikilvægan lið í atvinnuþróun viðkomandi svæða. Slíkar niðurgreiðslur skekkja hagkvæmnisamanburð og torvela samkeppni á hreinum viðskiptaforsendum. Niðurgreiðslur af opinberu fé á rekstrar-kostnaði hafna eru hæpnar til lengri tíma lítið og er greinileg tilhneiging til að einkavæða hafnarrekstur, þar sem stór skipafélög fjárfesta sjálf í þeirri aðstöðu sem þau þurfa. Dótturfélag Mærsk Sea-Land skipafélagsins, APM Terminals, er þriðja stærsta hafnarrekstrarfyrirtæki heims með eigin umskipunar-svæði í yfir þrjátíu höfnum.

Einkavæðing hafnarreksturs og bein

þátttaka skipafélaga í honum styrkir samkeppnisstöðu nýrra umskipunarhafna, þar sem hagkvæmnisjónarmið ráða ferðinni. Skipafélög meta hafnaraðstöðu á grundvelli heildarhagsmuna sinna og hvernig hún nýtist í hinu alþjóðlega flutninganeti. Þau eru því opin fyrir nýjum umskipunartækifærum, ef hægt er að sýna fram á hagkvæmni þeirra.

Samgönguyfirvöld í Evrópu eru meðvituð um þessa þróun. Árið 1997 kom út greinargerð á vegum Framkvæmdastjórnar ESB, þar sem fjallað er um vaxandi mikilvægi umskipunarhafna og þýðingu þeirra fyrir sjóflutninga í Evrópu.¹⁴ Með aukinni umskipun er flutninganetið einfaldað til að mæta auknu flutningamagni, sem aftur lækkar flutningskostnað.

Stjórnvöld á meginlandi Evrópu hallast að því að mæta aukinni umskipun með stækkun núverandi gámahafna og bættri umskipunaraðstöðu, en Bretar kjósa að nýjar umskipunarhafnir verði reistar á Bretlandi.



Sundahöfn í Reykjavík.
Ljósmyndari: Haukur Snorrason.

Ýmsir staðir á Bretlandseyjum hafa verið tilgreindir í þessu sambandi, sérstaklega Hunterston í Ayrshire á Skotlandi og Scapa Flow á Orkneyjum.

Hörð samkeppni ríkir á milli Hunterston og Scapa Flow og hafa á báðum stöðum verið stofnaðir undirbúningshópar með þátttöku hagsmunaaðila. Samkvæmt hagkvæmnikönnun, sem unnin var aldamótaárið 2000 fyrir stjórnvöld á Orkneyjum og hafnar-yfirvöld í Halifax í Kanada, myndi umskipun í Scapa Flow lækka flutningskostnað verulega á milli hafna í Norður-Evrópu, yfir Norður-Atlantshaf og á milli Norður-Evrópu og Asíu um Súesskurð. Sumarið 2003 var gerður samningur við fyrirtækjasamsteypu um að reisa umskipunarhöfn í Scapa Flow og sjá um rekstur hennar.

Hafnarskilyrði í Scapa Flow eru góð og svipar til skilyrða á Íslandi, nema að þar skortir ferskvatn, auk þess sem þar er engin innlend orkulind til að framleiða rafmagn. Höfnin þar er nú notuð sem umlestunarhöfn fyrir stór olíuflutningaskip sem ekki komast inn í aðrar hafnir. Hún er 26 metra djúp með 20 metra djúpum viðlegukanti sem auðvelt er að stækka.

Samkvæmt kostnaðaráætlun myndi kosta 196 milljónir Bandaríkjadala að byggja upp aðstöðu fyrir umskipun á 1,12 milljónum gámaeininga á ári í Scapa Flow með því að nýta núverandi hafnarmannvirki og aðra aðstöðu til hins ýrasta. Viðlegukantur yrði þá 850 metrar með 8 gámaKrönum sem anna myndu tveimur 4000 gámaeininga skipum á viku. Kostnaður vegna 3,91 milljóna gámaeininga hafnar, sem fæli í sér verulega stækkun núverandi hafnaraðstöðu, næmi hins vegar 686 milljónum Bandaríkjadala. Þá yrði hafnarbakkinn lengdur í 2976 metra með 28 gámaKrönum sem afgreitt gætu fjögur 4000 gámaeininga gámaskip og tvö 6000 eininga skip á viku.¹⁵

Stjórnvöld á Orkneyjum hafa notið margvíslegs stuðnings, m.a. úr sjóðum Evrópusambandsins sem styrkja verkefni af þessu tagi. Eftir því sem næst verður komist hefur a.m.k. 16,5 milljónum evra verið varið til undirbúnings umskipunarhafnar í Scapa Flow.¹⁶



Uppbygging hafnarinnar í Scapa Flow eða annarra umskipunarhafna í Norður-Atlantshafi er ekki tengd opnun siglingaleiða um Norður-Íshaf til norðurs, heldur byggist hún algjörlega á þróun flutninga eftir núverandi leiðum. Staða þessara hafna í flutninganeti Norður-Atlantshafs eykur hins vegar líkurnar á því að umskipun vegna norðausturleiðarinnar fari um þær þegar þar að kemur.

Hafnarskilyrði á Íslandi

Landfræðilega liggur Ísland vel við úthafsleiðum á Norður-Atlantshafi. Góð náttúruleg skilyrði eru fyrir stórskipahafnir í djúpum fjörðum á Austurlandi, í Eyjafirði og í Hvalfirði og eru sum hafnarstæðin með þeim betri sem völ er á við norðanvert Atlantshaf. Mikið dýpi er í þessum fjörðum, sem nægir fyrir stærstu skip, svo að ekki þarf að fara út í dýrar dýpkunarframkvæmdir. Úthafsalda og löng sog eru innan ásættanlegra marka inni í fjörðunum, svo að ekki þarf að byggja hafnargarða. Firðirnir eru breiðir og gott snúningsrými fyrir stór skip.

Landrými er fyrir nokkur hundruð hektara gámaVöll í Eyjafirði, Hvalfirði og í fjörðum á Austurlandi. Alls staðar er nóg er af fersku vatni og greiður aðgangur að rafmagni.

Haf- og sjávarfallastraumar hafa mikil áhrif á stjórnhæfni stórra gámaskipa. Við Ísland er ekki mikið um sterka strauma, nema í skýrt afmörkuðum röstum sem eru vel þekktar. Gott

¹⁵ <http://www.orkneycontainer.com>

¹⁶ <http://www.scotland.gov.uk/pages/news/2003/08/SETD036.aspx> og vefsvæði Highlands and Islands Enterprise: <http://www.hie.co.uk/default.asp.LocID=hiegrb002004002.htm>



Höfnin á Grundartanga.

leiðarstjórnunarkerfi þarf til að beina skipum inn að umskipunarhöfn, til þess að þau geti forðast rastir og varasöm hafsvæði. Aðsigling þarf að vera eins örugg og kostur er.

Heildarkostnað vegna byggingarumskipunarhafnar er hægt að áætla á grundvelli reynslunnar af hafnargerð við Ísland. Taka þarf mið af ýmsum náttúrulegum aðstæðum á viðkomandi hafnarstæðum og er kostnaður mismunandi eftir stöðum. Meta verður kostnað við að fjarlægja jarðvegsefni í sjó framan við bryggju og smíða viðlegukant og kostnað við gerð gámapallar og frágang hans ásamt vegasambandi og tilheyrandi mannvirkjum á hafnarsvæði.

Eftirfarandi er dæmi um hugsanlegan byggingarkostnað tveggja milljóna gáma umskipunarhafnar á eyrum við íslenskan fjörð. Kostnaður vegna gámakrana og annars tækjabúnaðar er ekki innifalinn, né heldur kostnaður vegna húsbygginga á hafnarsvæðinu. Sá kostnaður er svipaður um alla Evrópu og hefur því ekki áhrif á samkeppnisstöðu hafnarstæða á Íslandi:

Miðað er við að eitt 450 metra langt djúprist gámaskip og tvö 300 metra löng skip gætu legið samtímis við bryggju. Viðlegukantur yrði alls 1160 metrar, þar af yrði 500 metra bryggja með allt að 23 metra aðdýpi, en 14,3 metra aðdýpi á 660 metra kafla. Lauslega áætlað kynni kostnaður við slíka bryggju með tilheyrandi kranasporum að nema u.þ.b. fjórum milljörðum króna, sé náttúrulegt dýpi inn í höfnina, svo að ekki þurfi að dýpka hana sérstaklega. Áætlaður kostnaður við gámapöll með burðarlagi, lögnum, lýsingu og malbiki næmi um 11000 krónum á hvern fermetra á núverandi verðlagi, þ.e. um 11 milljörðum króna fyrir 100 hektara gámapöll.

Samanlagður kostnaður vegna byggingar bryggju og gámapallar fyrir tveggja milljóna gámaeininga umskipunarhöfn gæti þannig numið um 15 milljörðum króna að viðbættu kaupverði á landi og fleiri kostnaðarþáttum sem getið var um hér að framan. Þetta er mun lægri kostnaður en bygging sambærilegra hafna annarstaðar við Norður-Atlantshaf, þar

sem náttúruleg hafnarstæði eru ekki eins góð og mikill kostnaður fer í dýpkun bæði hafnar og aðsiglingar. Hafnir hafa verið gerðar í flestum góðum hafnarstæðum við Atlantshaf og er landverð þar hátt.

Samkeppnisstaða umskipunar á Íslandi

Af ofangreindu má ráða að Ísland stendur vel að vígi í samanburði við aðra staðsetningarkosti fyrir umskipun á Norður-Atlantshafi. Landið liggur einkar vel við norðausturleiðinni og hefur burði til að verða umskipunarstöð fyrir flutninga.

Kostir Íslands eru þó lítils virði, nema unnið sé markvisst að því að kynna þá alþjóðlegum skipa- og flutningafyrirtækjum, sem gætu nýtt sér hana, enda eru það þau sem ákveða flutningaleiðirnar og taka oft umtalsverðan þátt í fjármögnun og uppbyggingu hafnanna. Það myndi jafnframt styrkja stöðu Íslands sem framtíðarkosts fyrir umskipun vegna flutninga um norðausturleiðina, ef hafin væri umskipun í íslenskum höfnum sem þjónaði siglingum yfir Norður-Atlantshaf.

Í stuttu mál sýna eftirfarandi atriði sterka samkeppnisstöðu Íslands fyrir umskipun á Norður-Atlantshafi:

- Nálægð við siglingaleiðir yfir Norður-Atlantshaf
- Nálægð við olúflutningaleiðina frá Norðvestur Rússlandi til Norður-Ameríku
- Nálægð við Atlantshafsenda norðaustur-siglingaleiðarinnar
- Góð náttúruleg skilyrði fyrir stórskipahöfn
- Aðgangur að fersku vatni og rafmagni
- Hæft vinnuafl og góð þjónusta
- Nálægð við alþjóðaflugvöll
- Góð skilyrði til öryggisvörslu við hafnar-svæði.



Höfnin á Eskifirði. Á Austfjörðum eru víða góð hafnarstæði þótt þau henti misvel fyrir stærstu gerð nýrra flutningaskipa.

Umhverfisáhrif sjóflutninga

Lífrikið á norðurheimskautssvæðinu er mun viðkvæmara fyrir áföllum en á suðlægari svæðum. Auknar siglingar á svæðinu knýja á um ráðstafanir til að koma í veg fyrir hugsanleg umhverfisspjöll. Ímynd Íslands sem uppsprettu heilnæmra sjávarafurða er Íslendingum mikilvæg auðlind, ekki síður en sjálf fiskimiðin. Helsta áhyggjuefni Íslendinga vegna siglinga eftir norðausturleiðinni tengist bráðamengun vegna sjóslysa frekar en reglulegri skipaumferð. Nauðsynlegt er að kortleggja slíka slysahefni og undirbúa viðbrögð við henni. Einnig er mikilvægt að fylgjast með fyrirsjáanlegri aukningu olíuflutninga á siglingaleiðum nálægt landinu vegna útflutnings frá Norðvestur-Rússlandi og grípa til viðeigandi ráðstafana til að draga úr hættu á óhöppum. Á hinn bóginn myndi stytting siglingaleiða milli Evrópu og Asíu draga úr eldsneytisbrennslu og útstreymi gróðurhúsalofttegunda. Æskilegt er að aukinni orkuþörf skipa verði mætt, einkum með umhverfisvænum orkugjöfum, og gætu Íslendingar hugsanlega átt þátt í að þróa umhverfisvænni vélar í skip í samstarfi við aðra, t.d. með samstarfsverkefnum um vetnirannsóknir og vetnisnotkun.

Sjóflutningar hafa margvísleg umhverfisáhrif í för með sér. Brennsla jarðefnaeldsneytis veldur mengun lofta og lagar og mengun hlýst af losun úrgangsolíu, skólps og sorps frá skipum. Lífverur geta borist langa leið með kjölfestuvatni til nýrra heimkynna, þar sem þær geta valdið usla í lífríkinu. Yfirleitt hefur skipaumferð þó ekki stórvægileg áhrif á vistkerfi hafsins á siglingaleiðum, nema í höfnum og næsta nágrenni þeirra. Verulega hefur dregið úr hvers kyns losun úrgangs frá skipum í hafið á undanförunum áratugum, ekki síst fyrir tilstilli Alþjóðasiglingamálastofnunarinnar. Hún hefur sett fram leiðbeinandi reglur um siglingar á heimskautasvæðum, sem eru þó ekki lagalega bindandi. Lífriki hafsins getur einnig stafað hætta af óhöppum á skipum, einkum ef í hlut eiga skip, sem flytja olíu eða önnur efni skaðleg lífríkinu, eða kjarnorkuknúin skip eða kafbátar.

Íslendingar hafa lagt ríka áherslu á baráttu gegn mengun hafsins. Sjávarafurðir hafa verið um 70% af vöruútflutningi Íslendinga. Sala á matvöru er viðkvæm fyrir hvers kyns umfjöllun um mengun og heilnæmi vörunnar. Miklu skiptir að kaupendur sjávarfangs og

neytendur hafi vissu fyrir því að afurðirnar séu heilnæmar. Hafið umhverfis Ísland er tiltölulega hreint og ómengað, ekki síst í samanburði við strandsvæði og innhöf í Evrópu, svo sem Norðursjó og Eystrasalt. Ímynd Íslands sem uppsprettu heilnæmra sjávarafurða er mikilvæg auðlind, ekki síður en sjálf fiskimiðin. Því skiptir miklu að draga sem mest úr hættu á mengun og umhverfisslysum umhverfis Ísland.

Hér á eftir er fjallað nánar um nokkur helstu umhverfisáhrif sjóflutninga og hvernig skipaumferð um norðausturleiðina gæti haft áhrif á umhverfið.

Loftmengun

Flest skip eru knúin jarðefnaeldsneyti, en bruni þess veldur útstreymi mengandi efna, sóts, köfnunarefnisoxíða og brennisteinssambanda, auk gróðurhúsalofttegunda, einkum koltvíoxíðs. Staðbundin loftmengun vegna skipaumferðar verður sjaldnast mikið vandamál, þar sem styrkur mengandi lofttegunda verður aldrei eins mikill á siglingaleiðum og í þéttbýli og á iðnaðarsvæðum á landi.



Ljósmyndari: Rax.

Köfnunarefnis- og brennisteinssambönd brotna auðveldlega niður á úthöfunum og hafa lítil áhrif á lífríkið á siglingaleiðum, nema kannski hinum allra fjölförnustu, svo sem á Ermarsundi og Malakkasundi. Talið er að um 4% af útstreymi brennisteins og 7% útstreymis köfnunarefnisoxíða (NO_x) í heiminum komi frá skipum.

Um 1-3% af losun klórflúorkolefnis og um 10% af losun halóna á heimsvísu koma frá skipum. Þessi efni valda eyðingu ósons í háloftunum. Dregið hefur mjög úr losun ósoneyðandi efna á undanförunum árum í kjölfar Montrealbókunarinnar um takmörkun á losun þessara efna.

Settar eru reglur um loftmengun frá skipum í bókun við MARPOL-samninginn frá 1997 sem er í vörslu Alþjóðasiglingamálastofnunarinnar. Bókunin, sem hafði ekki tekið gildi í lok árs 2004, kveður m.a. á um að brennisteinsinnihald eldsneytis á viðkvæmum svæðum, t.d. á Eystrasalti, skuli vera lægra en annars er heimilt, brennsla efna, sem innihalda PCB og skyld efni, er bönnuð og takmörk sett við losun NO_x.

Útstreymi gróðurhúsalofttegunda, m.a. koltvíoxíðs, stuðlar að loftslagsbreytingum. Bent hefur verið á að sót frá skipum á norðlægum siglingaleiðum geti sest á ís og stuðlað að ísbráðnun, þar sem endurskin sólar frá yfirborði íssins minnkar. Óvíst er hvort slíkt

hafi teljandi áhrif á hlýnun lofthjúps jarðar.

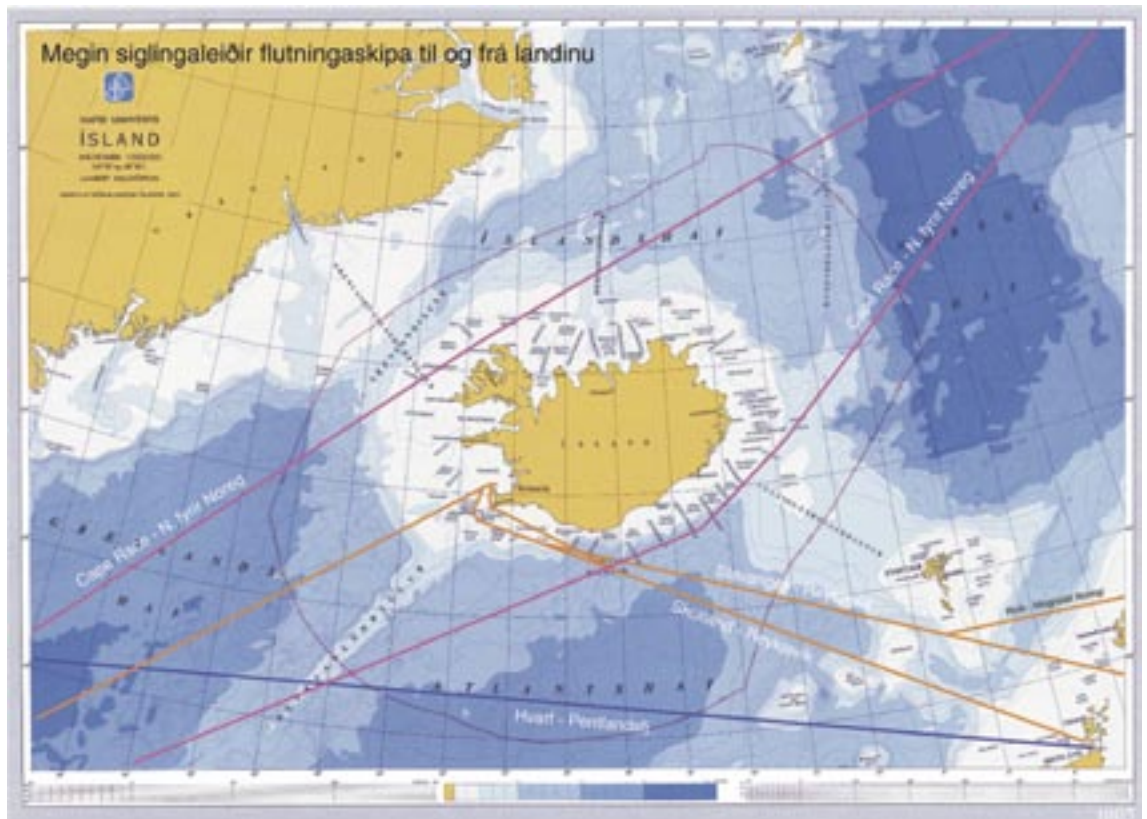
Á hinn bóginn kynni stytting siglingaleiða og flutningar með stærri gámaskipum milli Evrópu og Asíu að leiða til minni eldsneytisbrennslu og útstreymis gróðurhúsalofttegunda. Hafa ber í huga að ekki skiptir máli hvar útstreymi gróðurhúsalofttegunda á sér stað, heldur heildarstyrkur þeirra í lofthjúpi jarðar.

Æskilegt er að orkuþörf skipa verði mætt með umhverfisvænum orkugjöfum, ekki síst á viðkvæmum siglingaleiðum eins og norðausturleiðinni. Íslendingar gætu hugsanlega átt þátt í að þróa umhverfisvænni vélar í skip í samstarfi við aðra, t.d. með samstarfsverkefnum um vetnisrannsóknir og vetnisnotkun.

Mengun hafsins

Ýmis mengun fylgir reglubundinni losun úrgangsolíu, skólps, sorps og annars úrgangs frá skipum. Talið er að um 20% mengunar hafsins komi frá skipum, borpöllum og öðrum uppsprettum á sjó, en 80% frá landi.

Mengun vegna skipaumferðar er sjaldnast mikil á einstökum hafsvæðum, en er engu að síður áhyggjuefni, ekki síst losun þrávirkra efna sem safnast upp í lífkeðjunni. Losun slíkra efna er bönnuð, en heimilt er að losa skólps frá skipum fjarri landi, þar sem lífríki hafsins á auðvelt með að brjóta niður úrgangsefni.



Öðru máli gegnir um sorp og hvers kyns fastan úrgang, svo sem ónýt veiðarfæri, sem getur skaðað lífríkið og valdið óþrifnaði á ströndum.

Miklu skiptir að losun úrgangs í höfnum sé í samræmi við viðteknar reglur. MARPOL-samningurinn frá 1973 er helsta tækið á alþjóðavísu til að takast á við mengun vegna skipaumferðar. Samningurinn setur m.a. skorður við losun olíu, kemískra efna, skólps og sorps frá skipum. Lundúnasamningurinn frá 1972 um varnir gegn mengun hafsins tekur til brottkasts efna og úrgangs í hafið frá skipum.

Lífríkið á norðurheimskautssvæðinu er mun viðkvæmara fyrir áföllum en á suðlægari svæðum. Ekkert bendir þó til þess að siglingar eftir norðaustursiglingaleiðinni hafi valdið umtalsverðu tjóni á lífríki svæðisins hingað til, þótt vinnsla olíu og málma nyrst í Rússlandi hafi valdið nokkurri mengun. Mengun hafs og stranda á norðausturleiðinni myndi aukast með vaxandi umferð, en líklegt er að áhrif reglulegrar skipaumferðar á lífríkið verði víðast hvar takmörkuð. Áhrifin á umhverfið yrðu líklega mest á hafnarsvæðum.

Óhöpp eru líklegri til að valda mengun en regluleg skipaumferð. Mikilvægt er þó að koma í veg fyrir ólöglega losun olíu, þungmálma og þrávirkra lífrænna efna á hafi úti. Þá þarf að gæta sérstaklega að vernduðum svæðum, svo sem við óshólma Lenu. Teknar hafa verið saman leiðbeiningar um mengunarvarnir á skipum á norðaustursiglingaleiðinni sem taka m.a. mið af reglum Alþjóðasiglingamálastofnunarinnar og rússneskum lögum um mengunarvarnir.

Skipaumferð getur haft önnur áhrif á lífríki sjávar og hávaði frá skipum getur í vissum tilvikum valdið truflun á dýralífi. Þau áhrif sem hvað mest hafa verið í sviðsljósinu á síðastliðnum árum eru flutningur lífvera í kjölfestuvatni frá upprunalegum heimkynnum í vistkerfi þar sem viðkomandi tegundir eru framandi. Tegundir berast með slíkum hætti heimshorna á milli, oft sem lirlur. Innrás nýrra tegunda í vistkerfi hafs og stranda hefur í nokkrum tilvikum valdið verulegum skaða. Alþjóðasiglingamálastofnunin hefur sett vinnureglur um meðhöndlun kjölfestuvatns og er þess vænst að alþjóðasamningur um það efni verði samþykktur.

Ekki er mikið vitað um hvort framandi tegundir hafi borist hingað til lands í kjölfestuvatni skipa, en telja má líklegt að það hafi gerst. Ástæða er til að gefa þessu vandamáli meiri gaum, rísi umskipunarhöfn á Íslandi.

Umhverfisslys

Helsta áhyggjuefnið vegna siglinga eftir norðausturleiðinni tengist bráðamengun vegna sjóslysa, fremur en reglulegri skipaumferð. Umhverfisslys vegna skips, sem strandar við Íslandsstrendur eða ferst í námunda við landið, getur haft alvarleg áhrif á lífríki sjávar og efnahag þjóðarinnar. Stórauknir sjóflutningar eftir norðausturleiðinni og í nágrenni Íslands kalla á aukinn bráðamengunarviðbúnað á Íslandi.

Stórt umhverfisslys á Norður-Íshafi myndi ekki síður hafa alvarleg áhrif, enda lífríkið þar viðkvæmt. Olía og önnur lífræn efni brotna

hægar niður í kulda og ís og hafis hamlar aðgerðum gegn mengun. Áhrifa mengunarslyss á Norður-Íshafi yrði ekki strax vart við Ísland, en mengun eftir stór olíuslys gæti borist þaðan til landsins á nokkrum mánuðum með hafstraumum eftir því hvar á hafinu þau yrðu. Nauðsynlegt er að meta slíka slyshættu og undirbúa viðbrögð.

Siglingar um íslensk hafsvæði, ekki síst á dimmum vetrarmánuðum, eru erfiðar vegna illviðrahættu og mikils sjógangs. Stór mengunaróhöpp eiga sér sjaldnast einn orsakavald, heldur röð atvika sem valda óhappi. Vont veður og sjólag eru oft ráðandi eða meðverkandi þættir í þeirri atburðarás.

Aðalflutningaleiðin með vörur til og frá landinu liggur undan suðurströndinni, fyrir Reykjanes og inn í Faxaflóa. Árlegir flutningar á olíu til landsins nema um 600.000 tonnum.

Mikil verðmæti eru í húfi ef umhverfisslys verður við ströndina eða í hafinu umhverfis landið. Upplýsingar um þessi verðmæti og



Ljósmyndari: Rax.

hugsanleg áhrif mengunarslysa á þau er að finna í skýrslu Bráðamengunarnefndar frá 1997: Viðbúnaður við bráðum mengunaráhöppum á sjó.

Áhrif mengunar á frumframleiðslu lífkerfisins í kringum Ísland yrðu væntanlega lítil. Plöntu- og dýrasvif virðast fljótt jafna sig eftir slík óhöpp. Mengunarslys getur á hinn bóginn haft slæmar afleiðingar fyrir nytjategundir. Stórt olíuslys (10000 tonn eða stærra) um hrygningartíma gæti valdið miklum usla í eggjum og lírfum á nokkur hundruð ferkílómetra svæði. Ekki er talið líklegt að staðbundin mengunaráhöpp á borð við olíuslys myndu höggva stór skörð í raðir fullorðins þorsks eða annarra tegunda, en fiskurinn forðar sér þegar hann greinir olíu í sjónum.

Lífríki stranda getur skaðast á margvíslegan hátt við mengunarslys og eru leirur einna viðkvæmastar, en þær eru heimkynni fugla og annarra dýra sem þola olíusmit illa. Olía binst finu seti í leirum og skolast ekki auðveldlega út. Leirur eru einkum við Faxaflóa og Breiðafjörð og á nokkrum stöðum á Norðurlandi, auk Lónsfjarðar og Skarðsfjarðar á Suðausturlandi.

Mengunarslys geta haft veruleg áhrif á sjófugla, ekki einungis í grennd við helstu fuglabjörg landsins, heldur einnig úti á sjó þar sem fuglinn leitar ætis. Olíuslys hefði tæpast mikil áhrif á selastofna, en gæti haft áhrif á einstök látur, einkum á kæpingartíma. Lax og silungur eru viðkvæmir fyrir mengun og mengunarslys við ósa laxveiðiáa, sem einkum



Ljósmyndari: Rax.

eru á Vesturlandi og Norðurlandi austur að Vopnafirði, getur valdið verulegu tjóni. Fiskeldi og æðarvörp eru sömuleiðis viðkvæm og mengunarslys í grennd við þau getur haft langvarandi skaða í för með sér.

Olíuflutningar og olíuslys

Olíuslys vekja jafnan meiri athygli en önnur mengunarslys á hafi. Þau geta valdið miklu tjóni á lífríki hafs og stranda. Hægfara mengun hafsins af völdum þrávirkra lífrænna efna þykir síður fréttuð, þótt hún kunni að vera meiri ógn við lífríkið til lengri tíma lítið.

Fátt gæti valdið meiri skaða á lífríki hafsins og efnahag landsmanna en leki úr stóru olíuflutningaskipi á íslensku hafsvæði. Því skiptir miklu máli að fylgjast með fyrirsjáanlegri aukningu olíuflutninga á siglingaleiðum nálægt landinu vegna útflutnings frá Norðvestur-Rússlandi og grípa til viðeigandi ráðstafana til að draga úr hættu á óhöppum.

Útflutningur á olíu með tankskipum frá Norðvestur-Rússland hefur vaxið mjög á undanförunum misserum og samkvæmt upplýsingum Norðmanna er nú að jafnaði eitt 30 þúsund tonna olíuflutningaskip á siglingu meðfram norðurströnd Noregs. Talið er að þessir umferð olíuskipa út af Noregsströnd kunni að vaxa í þrjú 100 þúsund tonna skip innan fárra ára og að megnið að olíunni verði flutt til Hollands og Bandaríkjanna. Gangi það eftir, má áætla að tvö fullfermd olíuskip og tvö tóm kunni að jafnaði að verða samtímis í íslenskri lögsögu.

Norðmenn hafa áhyggjur vegna olíuflutninga við strendur sínar og hafa gert ráðstafanir til að draga úr hættu vegna þeirra. Olíuskip lúta strangri tilkynningarskyldu. Fylgst er með hverju skipi og öflugir togbátar, sem geta aðstoðað allt að 100 þúsund tonna skip, eru til taks í Norður-Noregi. Settar hafa verið reglur um að siglingaleiðin skuli vera rétt innan við tólf sjómílna lögsögu, en líklegt er að hún verði færð út í þrjátíu sjómílnur.

Hagsmunir Íslendinga og Norðmanna eru að mörgu leyti svipaðir hvað varðar öryggisreglur og viðbúnað vegna olíuflutninga frá Norðvestur-Rússlandi. Mikilvægt er að fylgja eftir kröfum

um viðhlítandi útbúnað olíuflutningaskipa á þessum slóðum. Kanna þarf hvort ástæða sé til að grípa til sérstakra ráðstafana til að takmarka mikla olíuflutninga um viðkvæm svæði í íslenskri mengunarlögsögu.

Fjallað var um umferð olíuskipa við Ísland í nefnd samgönguráðherra sem kannaði hvort ástæða væri til að takmarka siglingar við suðvesturströnd landsins. Nefndin lagði fram skýrslu í desember árið 2000. Í framhaldi af því hefur verið unnið að rannsóknum á öldufari og straumum sem áhrif hafa á siglingaöryggi á nýrri og breyttri siglingaleið fjær landinu til samanburðar við núverandi leið.

Viðbúnaður vegna mengunarslysa

Samkvæmt lögum ber hafnaryfirvöldum að bregðast við óhöppum á hafnarsvæðum sínum, en Umhverfisstofnun, í samvinnu við Landhelgisgæslu og Siglingastofnun, fyrir utan hafnarsvæði. Mengunarnabúnaður er mestur í einni höfn í hverjum landshluta, en minni búnaður er í mörgum öðrum höfnum. Einnig er búnaður í birgðastöð Umhverfisstofnunar.

Ef umhverfisslys eða óhapp er stærra að umfangi en svo að hægt sé að ráða við það með innlendum búnaði er hægt að kalla eftir aðstoð erlendra ríkja samkvæmt ákvæðum í svokölluðu Kaupmannahafnarsamkomulagi. Norðurlöndin hafa bundist samtökum um gagnkvæma aðstoð, komi til stórra mengunarslysa.

Ekki er ólíklegt að bæta þurfi viðbúnað vegna hættu á bráðamengun í ljósi stórauvinna olíuflutninga í nágrenni við Ísland og aðlaga á einhvern hátt skipan eða umfang mengunarnabúnaðar. Jafnframt þyrfti að meta hættu á að olíumengun berist til Íslands vegna olíuslysa á Barentshafi eða Norður-Íshafi.

Rísi stór umskipunarhöfn fyrir gáma á Íslandi, verður nauðsynlegt að endurmeta mengunarviðbúnaðinn á ný í ljósi þeirrar flutningsaukningar sem fylgir slíkum höfnum.

Áhrif umhverfisslysa eru ekki bundin við bein áhrif á náttúru og umhverfi. Áhrif umfjöllunar um slík slys eru ekki síður mikilvæg jafnvel þótt raunveruleg áhrif á umhverfi og afurðir væru óveruleg. Miklu skiptir að standa vörð um þá ímynd að íslenskar sjávarafurðir og

aðrar matvörur séu heilnæmar og ómengaðar. Nauðsynlegt er að áætlun um viðbrögð við fjölmiðlaumfjöllun sé til taks til að vernda ímynd landsins og sefa ótta neytenda í kjölfar mengunaróhapps, ekki síður en að takmarka mengunina sjálfa og útbreiðslu hennar.

Kjarnorkuknúin skip og flutningur geislavirkra efna

Rússar eiga sex kjarnorkuknúna ísbrjóta og einn er í smíðum. Skipin, sem hafa bækistöð í Múrmansk, gegna mikilvægu hlutverki við að aðstoða skip á norðausturleiðinni. Rekstur þeirra hefur verið erfiður, en olúflutningar frá Karahafi skapa þeim aukin verkefni.

Óhöpp tengd kjarnorkuknúnum skipum gætu valdið mengunarslysi í hafi. Vafasamt er að geislavirkni vegna slyss í kjarnorkuknúnu skipi við Norður-Rússland myndi gæta svo nokkru næmi á Íslandsmiðum. Athafnasvæði ísbrjótanna er langt frá landinu, ríkjandi hafstraumar bæru geislavirk efni frá því og kjarnaofnar ísbrjótanna eru langtum minni en ofnar í kjarnorkuverum.

Slys tengd kjarnorku og geislavirkni í umhverfinu vekja þó jafnan ótta. Íslendingar hafa barist gegn rekstri kjarnorkuendurvinnslustöðva á Bretlandseyjum, sem dæla geislavirkum efnum í hafið, jafnvel þótt geislavirkni af völdum þeirra sé hverfandi á Íslandsmiðum og langt undir ströngustu heilbrigðismörkum. Þá hafa stjórnvöld á Norðurlöndunum lengi látið í ljós ugg vegna förgunar kjarnorkuúrgangs Rússa í hafið við Kólaskaga og Nýjaland.

Rússneska þingið hefur samþykkt lög um geymslu erlends kjarnorkuúrgangs á rússnesku landsvæði. Rætt hefur verið um að endurvinna kjarnorkuúrgang í Tjeljabinsk í Síberíu eða koma honum í langtímageymslu á Nýjalandi. Ríkisstjórnir Norðurlandanna o.fl. hafa lýst áhyggjum vegna þessara fyrirætlana.

Fyllsta ástæða er fyrir Íslendinga til að fylgjast með þróuninni varðandi notkun kjarnorkuknúinna skipa á norðaustursiglingaleiðinni og allri umræðu um hugsanlegan flutning kjarnorkuúrgangs eftir henni og við Íslandsstrendur.



Fiskasýning á Miðbakka í gömlu höfninni í Reykjavík. Mikilvægt er að varðveita ímynd Íslands sem uppsprettu heilnæmra sjávarafurða.

Ljósmyndari: Haukur Snorrason.

Umhverfisáhrif umskipunarhafnar á Íslandi

Miklu skiptir að vanda staðarval, skipulag og hönnun umskipunarhafnar með umhverfissjónarmið í huga. Bygging umskipunarhafnar krefst mikils landrýmis og mikið af jarðefnum þarf til byggingar hafnarmannvirkja, íbúðarhúsnæðis, samgöngumannvirkja og annarra framkvæmda. Auk byggingarframkvæmda við sjálfa höfnina og á athafnasvæði hennar þarf að gera ráð fyrir uppbyggingu hliðarþjónustu sem tengist rekstri hennar. Umhverfisáhrif geta verið margvísleg, en með markvissum mótvægisáðgerðum má draga úr slíkum áhrifum. Umhverfisstjórnun, sem væri liður í hafnarstjórnun, þarf að vera með besta móti til þess að unnt sé að vernda umhverfið, byggja upp mengunarvarnir og tryggja skjót viðbrögð við mengunarhættu og óhöppum. Miklar framfarir hafa orðið í umhverfislöggjöf á Íslandi á undanförunum árum sem tryggja að tekið sé tillit til umhverfisþátta við hafnaraframkvæmdir.

Við mat á umhverfisáhrifum umskipunarhafnar, sem þjónað gæti norðaustursiglingaleiðinni, þarf bæði að meta áhrif byggingarframkvæmda og reksturs.

Umhverfisáhrif eru háð staðsetningu, flutningsmagni og varningi sem umskipað er. Þau fara jafnframt eftir því hvort umhverfi hafnarstæðisins er að mestu ósnortið eða hvort byggð og atvinnustarfsemi hafa þegar sett sitt mark á það. Einnig þarf að meta verndargildi umhverfisins sem gæti skaðast vegna byggingar og starfssemi hafnarinnar.

Með vistvænni hönnun og skipulagi hafnaraðstöðu má draga úr neikvæðum áhrifum alþjóðlegrar umskipunarhafnar á umhverfið. Brýnt er að læra af reynslu annarra þjóða, einkum þar sem vel hefur tekist til um uppbyggingu hafna. Höfnin í Vancouver í Kanada er gott dæmi, en þar tóku umhverfissérfræðingar í fyrsta skipti í Norður-Ameríku þátt í hönnun mannvirkja og undirbúningi framkvæmda. Það varð til þess að höfnin í Vancouver er talin ein hreinasta stórborgarhöfn heims og er sjó úr henni veitt beint í ker sædýrasafns borgarinnar. Straumsvíkurhöfn er dæmi um íslenska höfn, þar sem vel hefur tekist til í umhverfismálum, eins og laxeldi í höfninni er til vitnis um.

Umhverfisáhrif hafnaraframkvæmda

Bygging umskipunarhafnar krefst mikils landrýmis og aðgangs að malar- og grjótnámum. Yfirleitt er nauðsynlegt að byggja hafnargarða, dýpka hafnarstæðið, skipalægi og aðsiglingarrennur, en þess þarf ekki á stöðum sem helst koma til greina á Íslandi og dregur það úr neikvæðum umhverfisáhrifum og kostnaði.

Auk byggingarframkvæmda við sjálfa höfnina og á athafnasvæði hennar þarf að gera ráð fyrir uppbyggingu margvíslegrar hliðarþjónustu sem tengist rekstri hennar beint eða óbeint. Miklu munar hvort bæjarfélag er fyrir á svæðinu eða hvort byggja þarf alla þjónustu upp frá grunni. Sérstaklega þarf að huga að frágangi olíubirgðastöðvar fyrir höfnina. Gróflega áætlað gæti þurft um 600.000 tonn af olíu á ári fyrir flutningaskip miðað við tveggja milljóna gáma umskipun, en það er svipað og allur núverandi bensín- og olíuinnflutningur til landsins.

Styrkja þyrfti samgöngumannvirki í nágrenni hafnarstæðisins, styrkja vegi og breikka svo að stórir flutningabílar hefðu greiðan

aðgang að hringveginum af athafnasvæði hafnarinnar árið um kring. Nauðsynlegt gæti verið að bæta flugvallarmannvirki, þar sem nálægð við alþjóðaflugvöll er ein af forsendum samkeppnisstöðu alþjóðlegrar umskipunarhafnar. Hafnarkvjar fyrir lestun frá báðum hliðum kosta mikinn uppgröft.

Umfangsmiklum framkvæmdum fylgir mikið jarðrask, en umhverfisáhrif eru mismikil eftir aðstæðum á byggingarsvæðinu. Máli skiptir m.a. hvort byggingarsvæðið er á flatlendi eða í brekkum, hvort undirstaðan sé laus jarðlög eða fast berg, auk grunnvatnstöðu. Gæta verður að hvort í nágrenninu séu fágæt vistsvæði. Hið sama gildir um staði, sem hafa menningarlegt gildi, eða fornleifar. Kanna þarf aðstæður til malarnáms og annarrar efnistöku í nágrenni hafnarstæðis og huga vel að frágangi efnisnáma og byggingarsvæðis að framkvæmdum loknum svo að ekki komi til vatns- eða vindrofs út frá þeim.

Mikið af jarðefnum þarf til byggingar hafnarmannvirkja, íbúðarhúsnæðis, samgöngumannvirkja og annarra framkvæmda. Laus jarðefni, sandur, silt og möl eru nýtt sem byggingarefni, bæði í undirstöður mannvirkja, vegi og í steypuefni. Um 90% af efnisnámmum á Íslandi eru setnámur, aðallega í áreyrum og malarhjöllum. Einnig er mikilvægt að hafa aðgang að grjótnámum í nágrenni hafnarinnar, bæði fyrir nýjar framkvæmdir og viðhald eldri mannvirkja.

Sand-, malar-, og grjótnám getur haft röskun í för með sér, breytt landslagi og verið lýti á landi ef ekki er vandað til efnistöku og frágangs (sjá nánar Námur, efnistaka og frágangur, 2002). Þetta á ekki síst við um efnisnámur utan athafnasvæðis hafnarinnar. Hugsanlega má sækja laus jarðefni á sjávarbotn, en kanna yrði áhrif á lífríki og hvort efnið uppfylli ákvæði laga um hollustuhætti og mengunarvarnir.

Tryggja þarf framboð af fersku vatni. Sé jarðhiti í nágrenninu gæti þurft að bora nýjar holur og taka þarf tillit til rafmagnsnotkunar hafnarsvæðisins og tengdrar þjónustu. Skip í höfn myndu fá rafmagn um borð með kapli til að draga úr olíunotkun og loftmengun.

Umhverfisáhrif reksturs gámahafnar

Umhverfisáhrif umskipunarhafnar geta verið margvísleg, jafnt innan hafnar sem í næsta nágrenni hafnarsvæðisins.

Umskipunarhöfnum fyrir gáma fylgir mun minni mengun en höfnum, þar sem vörum er skipað upp og þær fluttar áfram með flutningabílum og lestum inn í land. Hafnaryfirvöld í Los Angeles og Rotterdam hafa varið háum fjárhæðum til að draga úr loftmengun og umferðaröngþveiti vegna landflutninga til og frá höfnum þessara borga. Einnig eru gámaflutningar mun hreinlegri og umhverfisvænni en flutningar lausra efna, sem meiri hætta er á að komist út í umhverfið.

Sjávarmengun og botnrask

Alvarlegasta umhverfisógnin í höfnum tengist olíu. Yfir 80% af öllum skráðum olíuslysum eru á hafnarsvæðum. Þau eru oft smávægileg en hafa uppsöfnunaráhrif. Mörg þeirra verða við reglubundna hafnarstarfsemi á borð við eldsneytistöku skipa í höfn, þegar olía fer í hafið fyrir mistök. Lekir úr olíuleiðslum eða tönkum, sem er illa haldið við, getur leitt til alvarlegrar mengunar. Mikilvægt er að koma í veg fyrir ólöglega losun olíumengaðs kjölfestuvatns í sjó og skolvatns úr oliugeymum skipa. Alvarlegustu olíuslysin tengjast oft flutningi olíu til hafna með olíuflutningaskipum.

Olía brotnar hægt niður við Ísland vegna lágs sjávarhita og myrkurs yfir vetrarmánuðina. Hún getur valdið dauða botn- og strandlífvera við hafnir og haft áhrif á grunnsjávarfisk. Sum þrávirk efni í olíunni eru krabbameinsvaldandi og geta safnast fyrir í seti, þar sem þau komast í fæðukeðjuna. Ýmis mengandi efni geta borist til sjávar í höfnum með frárennslis- og skolvatni. Samfara viðhaldi skipa og mannvirkja er hætta á að málning, leysiefni, þvottaefni, bleikiefni, lífeyðiefni, málningarskráp af byrðingum skipa og sandblástursefni berist út í höfnina, auk olíu og olíubindiefna.

Losun kjölfestuvatns í höfnum getur valdið umtalsverðri mengun, sé hún leyfð. Kjöl-

festuvatn inniheldur ýmis skaðleg efni, auk þess sem framandi sjávarlífverur, gróður og bakteríur berst með því milli hafsvæða. Framandi lífverur úr kjölfestuvatni eru taldar meðal fimm meginógnvalda líffræðilegs fjölbreytileika hafsins. Bresk rannsókn leiddi í ljós að þriðjungur um fimmtíu framandi sjávarlífvera við strendur Bretlands hafði borist þangað í kjölfestuvatni eða utan á byrðingjum skipa.

Litlar sem engar rannsóknir hafa verið gerðar á áhrifum skolps frá skipum í höfnum. Auk lífræns úrgangs og baktería þarf að huga að ýmsum auka- og hreinsiefnum, sem notuð eru um borð í skipum, svo sem klóri, ammoníaki, og sinki sem geta haft skaðleg áhrif ef þeim er veitt í hafnir.

Gera þarf ráðstafanir til að taka á móti og farga sorpi frá skipum, enda gilda strangar reglur um losun þess á hafi úti. Sérstaklega er mikilvægt að framfylgja þessum sorpeyðingarreglum á norðurslóðum, en ófullnægjandi sorpmóttaka í höfnum stuðlar að ólöglegri losun sorps á hafi úti.

Náttúrulegir setflutningar eru mikilvægir fyrir strandsvæði. Breytingar á þessum flutningum geta raskað náttúrulegu jafnvægi. Hafnarmannvirki, sem skaga út í sjó, geta stuðlað að því að set safnist fyrir í svokallaðar setgildrur. Hröð upphleðsla sets við slíkar aðstæður getur kaffært búsvæði á hafsbotni og dregið úr birtu vegna gruggs. Minnkandi setmyndun annars staðar getur hins vegar haft neikvæð áhrif á náttúrulegt jafnvægi og valdið sjávarrofi. Viðkvæmt lífríki getur einnig skaðast þegar akkeri dregst eftir botni.

Loftmengun, hávaði og sjónmengun

Loftmengun er víða á hafnarsvæðum. Umferð flutningabíla, olíuknúinna lyftara og annarra farartækja, sem þjónusta hafnarsvæðið, veldur mengun og mikil loftmengun gæti orðið frá vélum skipa, sé heimilað að þær séu keyrðar, þegar þau eru í höfn. Hætt er við að mengað loft safnist fyrir í þröngum fjörðum, þar sem fjöll og hitahvörf halda loftinu stöðugu, nema

gripið sé til mótvægisáðgerða. Hávaðamengun á hafnarsvæði stafar einkum frá hafnarkrönum og vélknúnum tækjum sem notuð eru við umskipun og tilfærslu gáma. Þessi tæki eru keyrð allan sólarhringinn í stórum höfnum og hávaði frá þeim getur valdið heilsutjóni.

Hávaði vegna viðgerða og viðhalds skipa er oft mikill og sömuleiðis vélarhávaði þegar skipsvélar eru gangsettar. Hávaðamengun frá skipum og hafnarstarfsemi getur ennfremur truflað fugla og fiska í næsta nágrenni við höfnina og fælt þá burt.

Sumir kynnu að telja umskipunarhöfn í íslenskum firði umhverfislýti. Nokkurra tuga metra háir gámakranar sjást langt að ef fjöll og hæðir skyggja ekki á þá. Einnig verður hundrað hektara gá mavöllur tæpast talinn augnayndi fremur en olíubirgðastöðvar, hafnargeymslur eða önnur mannvirki.

Mótvægisáðgerðir vegna umhverfisáhrifa

Miklu skiptir að vanda staðarval og hönnun umskipunarhafnar. Tryggja verður umhverfisvænt verklag og að frágangur, tækjabúnaður og kröfur séu lögum samkvæmt. Innleiða þyrfti umhverfisstjórnunarkerfi, sem væri liður í hafnarstjórninni, byggja upp mengunarvarnir og tryggja skjót viðbrögð við umhverfismengun og bráðamengun.

Við val á hafnarstæði þarf fyrst að meta hættu á snjóflóðum, berg- og aurskriðum, vatnsflóðum, sjávarflóðum, landbroti, jarðskjálftum, eldgosum, hafis og annarri náttúruvá. Höfnin þyrfti helst að vera nálægt byggðarkjarna og flugvelli, svo að ekki þurfi að byggja alla þjónustu upp frá grunni. Gæta þarf þess að efnistaka við framkvæmdir valdi sem minnstum umhverfisspjöllum og hún skaði ekki náttúruástandið, sérstakar jarðmyndanir, vistkerfi eða fornminjar.

Æskilegt er að efnisnámur séu sem næst framkvæmdasvæðinu, svo að sem minnst röskun verði vegna efnisflutninga til þess. Ganga þarf vel um efnistökusvæðið, bæði á meðan á framkvæmdum stendur og eftir að þeim lýkur í samræmi við náttúruverndarlög.

Dýpkunarframkvæmdir í nýjum höfnum eru alltaf viðkvæmar og því mikill kostur ef aðdýpi er það mikið að frekari dýpkunar er ekki þörf. Eftir sem áður þarf að gæta vel að frágangi hafnarbakka og gerð viðlegukants.

Hanna þyrfti hafnarsvæðið þannig að menguðu yfirborðsvatni, frárennslis- og skolvatni yrði veitt í söfnunargeyma neðanjarðar. Þetta er hægt með frárennsliskerfi þar sem hafnarsvæðinu hallar inn til lands, en ekki í átt að sjó, eins og tíðkast í eldri höfnum. Skolpið yrði hreinsað í vatnhreinsistöð ásamt öllu frárennslisvatni og kjölfestuvatni úr skipum áður en því yrði veitt út í hafið. Þannig mætti draga verulega úr og fyrirbyggja mengun sjávar í höfninni.

Við höfnina yrði að vera móttöku- og endurvinnslustöð fyrir sorp sem annaðist förgun úrgangs frá skipum og sorps sem til félli vegna starfsemi í landi.

Mengunarvarnarbúnaður hafnarinnar og hreinsibúnaður þyrfti að vera eins og best verður á kosið til að hefta og eyða bráðamengun vegna mengunarslysa. Þjálfar þyrfti starfsmenn í notkun hans og endurmeta viðbúnað og áhættu eftir því sem aðstæður breyttust og ný tækni kæmi til sögunnar.

Hægt er að takmarka loftmengun verulega með því að banna keyrslu aðalvéla skipa við bryggju og sjá þeim þess í stað fyrir rafmagn með leiðslum úr landi til að knýja rafbúnað um borð. Slíkar reglur eru algengar í stórum höfnum og reyndar myndu rafmagnskaup úr landi lækka eldsneytiskostnað skipanna. Erfitt er að sporna gegn sjónmengun vegna hafnarkrana sem stækka og hækka í takt við stækkun skipa. Þó má bæta ásýnd hafnarinnar



með því að hafa útlitssjónarmið til hliðsjónar við hönnun mannvirkja og leggja áherslu á góða umgengi í daglegum rekstri.

Stórar umskipunarhafnir eru reknar 24 tíma á sólarhring allt árið um kring. Æskilegt er því að íbúðabyggð sé ekki þétt upp við hafnarsvæðið. Með meiri fjarlægð dregur einnig úr ljósmengun af völdum næturlýsingar.

Umhverfislöggjöf

Miklar breytingar hafa orðið í íslenski umhverfislöggjöf á undanförunum árum og eru reglur á því sviði enn í mótun. Hefur sú þróun óhjákvæmilega mikilvæg áhrif á undirbúning nýrra hafna. Lög um mat á umhverfisáhrifum komu til framkvæmda frá árinu 2000 og ný lög um varnir gegn mengun hafs og stranda tóku gildi 1. október 2004.

Markmið nýju laganna er að vernda hafið og strendur landsins gegn mengun og athöfnum sem stofnað geta heilbrigði manna í hættu, skaðað lifandi auðlindir hafsins og raskað lífríki þess, spillt umhverfinu eða hindrað lögmæta nýtingu hafs og stranda. Þeim er m.a. ætlað að draga úr óæskilegum umhverfisáhrifum og mengun í tengslum við hafnir og þau kveða á um að umhverfið skuli fært til fyrri horfs eftir umhverfisóhöpp. Þá er tilgreint hverjir skuli sjá til þess að markmiðum laganna verði náð, hvaða tækjum skuli beitt og hvaða úrræði séu til þess að þvinga fram aðgerðir.

Lögunum er skipt í tvo meginframkvæmda-kafla. Annars vegar er kveðið almennt á um verndun hafs og stranda og hins vegar er að finna sérákvæði um varnir og viðbrögð gegn bráðamengun sjávar

Í lögunum er kveðið á um að umhverfisráðherra, að fengnum tillögum frá Umhverfisstofnun og fleiri aðilum, setji í reglugerðir samtals 25 almenn ákvæði sem stuðla að verndun hafs og stranda. Þar eru m.a. tilgreind eftirtalin atriði sem miklu skipta fyrir varnir gegn mengun vegna siglinga við landið og hafnarrekstur:

- Hagnýting bestu fánlegrar tækni við mengunarvarnir og bestu umhverfisvenjur.
- Vöktun og mælingar til að fylgjast með breytingum á mengun í hafinu, á sjávarlífverum og á hafsbotni.
- Varnir og viðbrögð við bráðamengun, rekstur mengunarvarnabúnaðar og upplýsingaskylda og skylda eftirlitsaðila til að vinna saman gegn bráðamengun.
- Almennt eftirlit og kvaðir um skráningu og tilkynningarskyldu.
- Takmörkun á mengun frá skipum eða landstöðvum í samræmi við viðauka MARPOL-samningsins og aðra alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
- Flutningur hættulegs varnings með skipum með tilvísun til erlendra frumútgáfu efnalista og staðla sem hlotið hafa samþykki Alþjóðasiglingamálastofnunarinnar.
- Söfnun og eyðing úrgangsolíu, þar á meðal olíuúrgang frá skipum í höfnum.
- Móttaka og förgun skolps og úrgang frá skipum.
- Takmörkun eða bann við losun kjölfestuvatns frá öðrum hafsvæðum til að koma í veg fyrir að framandi lífverur berist til landsins.
- Takmörkun á olíumagni í fráveituvatni sem heimilt er að leiða til sjávar.
- Búnaður skipa og fyrirtækja í landi til varnar gegn mengun sjávar og strandsvæða af völdum olíu og eftirlit með þessum búnaði.
- Flokkun fljótandi efna sem flutt eru í farmgeymum skipa til eða frá íslenskum höfnum.
- Bann eða takmörkun á losun hættulegra efna í hafið frá landstöðvum, sem talin eru upp í viðauka II með lögnum, en þar eru m.a. talin lífræn halógen-efnasambönd, olíur, olíukennd kolvetni og lýsi, ýmsir málmar, geislavirk efni og varanleg gerviefni.
- Varp efna og hluta í hafið.

Samkvæmt lögnum skal setja reglugerðir um ofangreind atriði með það fyrir augum að efla varnir gegn mengun hafs og stranda. Stjórnvöld eru því vel á veg komin með að skapa lagalegt umhverfi sem mætt gæti ströngustu kröfum um uppbyggingu umhverfisvænnar umskipunarhafnar á Íslandi.



NIÐURLAG

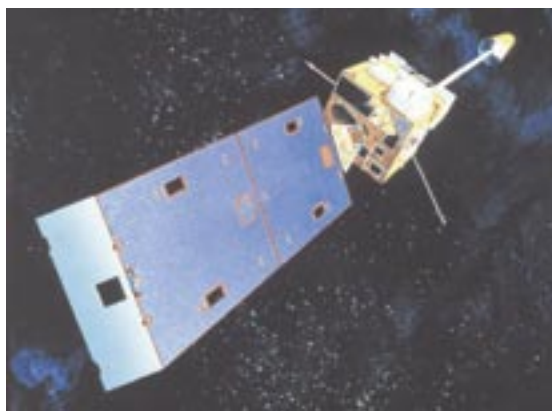
*Vorra segl náðu yst - og þess orðstír reis hátt.
Yfir öræfin bláu í kveldbjarmans átt,
eins og Hirðingjar hafsins þeir sóttu.
Fyrir Vínlandi mikla þeir merktu vorn skjöld,
þessir menn með hin íslensku, fljótandi tjöld;
og frá borðunum fornu, um eilífa öld
brenna eldar í gleyskunnar nóttu.*

(Úr Frón, eftir Einar Benediktsson)

Fyrir meira en þúsund árum sigldu norrænir víkingar Norður-Atlantshaf á langskipum í leit að frægð og frama og kölluðu þá heimsku sem heima sátu. Þessir „hirðingjar hafsins“ létu ís og kulda norðurhafa ekki aftra för og settust að á nýjum áður óþekktum löndum langt í norðri. Frá Íslandi sendu þeir leiðangra lengra út í óvissuna og tóku sér um tíma bólsetu vestan Atlantshafs á Grænlandi og meginlandi Norður-Ameríku. Þeir sigldu líka norður fyrir Noreg og áfram til norðurs þar til hafís hefti frekari för við Bjarmaland þar sem hvítan bjarma stafaði frá ísbreiðunni á löngum vetrarnóttum.

Fyrstu aldir síðasta árþúsund gegndu hafnir í Breiðafirði og víðar á vestanverðu landinu mikilvægu viðskiptahlutverki sem einkonar umskipunarhafnir á norðanverðu Atlantshafi. Þar var höndlað með dýrar og eftirsóttar vörur frá Grænlandi, fálka, hvítabirni, skinn og rostungstennur, en þau viðskipti stuðluðu að aukinni velsæld Íslendinga á því tímabili. Þegar frá leið og skipaferðum til Grænlands fækkaði lögðust þessi viðskipti af og efnahag landsmanna hrakaði.

Hinn gamli draumur um nýjar siglingaleiðir í norðri er nú að verða að veruleika. Ísvarin flutningaskip hafa um áratugi haldið uppi



Miklar framfarir hafa orðið í þróun siglingatækja. Til hægri er er stjörnuhæðarmælir, astrólabíum, siglingatæki notað frá tímum Forn-Grikkja allt fram á sautjándu öld. Að ofan er evrópskur gervihnöttur, dæmi um nútíma staðsetningar- og veðurathugunartækni.



siglingum milli hafnarbæja í Síberíu með aðstoð ísbrjóta. Olíu- og gasútflutningur frá Norðurvestur-Rússlandi mun leiða til stóraukinna strandsiglinga við austanvert Norður-Íshaf á næstu árum og áratugum. Hlýnandi loftslag og ísbráðnun mun ef að líkum lætur greiða enn frekar fyrir þessari þróun.

Miklir hagsmunir eru í húfi fyrir Evrópu og Norður-Ameríku, enda mun aukið framboð á rússneskri olíu draga úr mikilvægi olíu-innflutnings frá Miðausturlöndum og Mið-Asíu. Flutningaleiðin frá útflutningshöfnum Rússa í Síberíu til Norður-Ameríku liggur skammt undan Íslandsströndum og gæti Ísland gegnt hlutverki við að tryggja öryggi þeirra.

Rannsóknir benda til áframhaldandi hlýnunar og ísbráðunar á norðurhveli jarðar. Vísbendingar eru um, að meðalhiti á norður-skautssvæðinu gæti hækkað um 3 – 9°C næstu hundrað árin, samkvæmt reiknilíkönun sem sýna hringrás og hitafærslu í lofthjúpi jarðar á grundvelli ýmissa áhrifaþátta loftslags- og veðurbreytinga. Þetta er tvöfalt meiri hækkun en meðalhækkunin sem spáð er í heiminum á sama tímabili.

Slíkri hlýnun myndi fylgja mikil ísbráðnun og er talið að ís kunni að hverfa á sumrin af stórum hafsvæðum á Norður-Íshafinu innan nokkurra áratuga. Samkvæmt reiknilíkönun gæti ísflöturinn í sumarlok dregist saman um allt frá 15% hið minnsta upp í 40% árið 2050 og ísinn þynnst um 30% að meðaltali á tímabilinu. Samkvæmt því yrði Norður-Íshaf tiltölulega íslítið við lok aldarinnar. Eftir sem áður mun þó leggja þar ís á vetrum, en ísinn verður þó væntanlega ekki þykkari en svo að ísstyrkt skip geti siglt í gegnum hann. Líklega verður hafísinn gisnari í austanverðu Norður-Íshafi vegna hafstrauma og mun það auðvelda siglingar.

Opnun ytri siglingaleiðarinnar um Norður-Íshafið milli Norður-Atlantshafs og Kyrrahafs fyrir ísstyrktum flutningaskipum hefði mikla þýðingu fyrir flutninga og efnahagsþróun á norðurslóðum. Bætt siglingatækni og gervihnattaupplýsingar um ísrek og glufur í ísnum kunna að opna leiðina fyrir alþjóðlegum siglingum fyrr en áður var talið.

Engu að síður mun ný siglingaleið ekki leysa hefðbundnar leiðir afhólmi, þrátt fyrir ísbráðnun á norðurslóðum og nýjungar í siglingatækni sem auðvelda siglingar í ís. Skipafélög hafa fjárfest í núverandi siglingaleiðum og umskipunarhöfnum sem þeim þjóna. Til þess að ný siglingaleið verði tekin í notkun þarf hún að vera hagkvæm. Ýmsir samverkandi þættir hafa áhrif á hagkvæmni siglingaleiða og flutninga, svo sem flutningsmagn, skipastærð, siglingatími, siglingaskilyrði, lagalegt umhverfi og öryggi. Opnun siglingaleiða og auðlindanýting í Norður-Íshafi knýr jafnframt á um að þjóðréttarlegar hliðar siglinga um Norður-Íshaf verði skýrðar með alþjóðasamningum.

Hefðbundnar flutningaleiðir á milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs um Súesskurð og Panamaskurð nálgast hámarks afkastagetu, sem gæti greitt fyrir opnun nýrrar flutningaleiðar í norðri. Þungamiðja heimsviðskipta hefur færst frá Norður-Atlantshafi til Norður-Kyrrahafs og eru nú flutningsvegalengdir og flutningsmagn af allt annarri stærðargráðu en áður hefur þekkt.

Horfur eru á að flutningaskip verði stækkuð til að lækka kostnað. Panamaskurður er þegar of þröngur fyrir stærstu skipin og fyrrisjáanlegt er að nýjar kynslóðir stórflutningaskipa komist ekki um Súesskurð án kostnaðarsamra stækkunarframkvæmda á honum. Engar stærðartakmarkanir eru á úthafsleiðinni yfir Norður-Íshaf.

Miðlægar umskipunarhafnir gegna vaxandi hlutverki í flutningakerfi samtímans. Áætlað er að um 25-30% af öllum gámum í millilandaflutningum með skipum hafi verið umskipað árið 1999-2000 og hækkar það hlutfall óðfluga. Staðsetning umskipunarhafna og aðstaða skiptir sköpum fyrir afkomu þeirra og hvort þær ná að festast í sessi sem hlekkur í flutningakeðju viðkomandi heimshluta. Nálægð við siglingaleiðir og gott hafnarstæði eru mikilvæg skilyrði fyrir umskipunarhöfn.

Lega Íslands í norðanverðu Norður-Atlantshafi, miðsvæðis milli Norður-Evrópu og austurstrandar Norður-Ameríku hentar vel fyrir slíka höfn sem gæti ekki síður þjónað umskipun fyrir flutninga yfir Norður-Atlantshaf en um Norður-Íshafsleiðina þegar hún opnast. Góð

náttúruleg skilyrði eru fyrir stórskipahafnir í djúpum fjörðum á Austurlandi, í Eyjafirði og Hvalfirði og landrými þar nægjanlegt fyrir gámaöll. Kostir Íslands fyrir umskipun myndu þó vart nýtast, nema unnið yrði markvisst að því að koma upplýsingum um þá á framfæri við alþjóðleg skipa- og flutningafyrirtæki.

Lífríkið á norðurheimskautssvæðinu er mun viðkvæmara fyrir áföllum en á suðlægari svæðum. Einnig er ímynd Íslands sem uppsprettu heilnæmra sjávarafurða Íslendingum mikilvæg auðlind, ekki síður en sjálf fiskimiðin. Helsta áhyggjuefni Íslendinga vegna siglinga eftir norðausturleiðinni tengist bráðamengun vegna sjóslysa frekar en reglulegri skipaumferð.

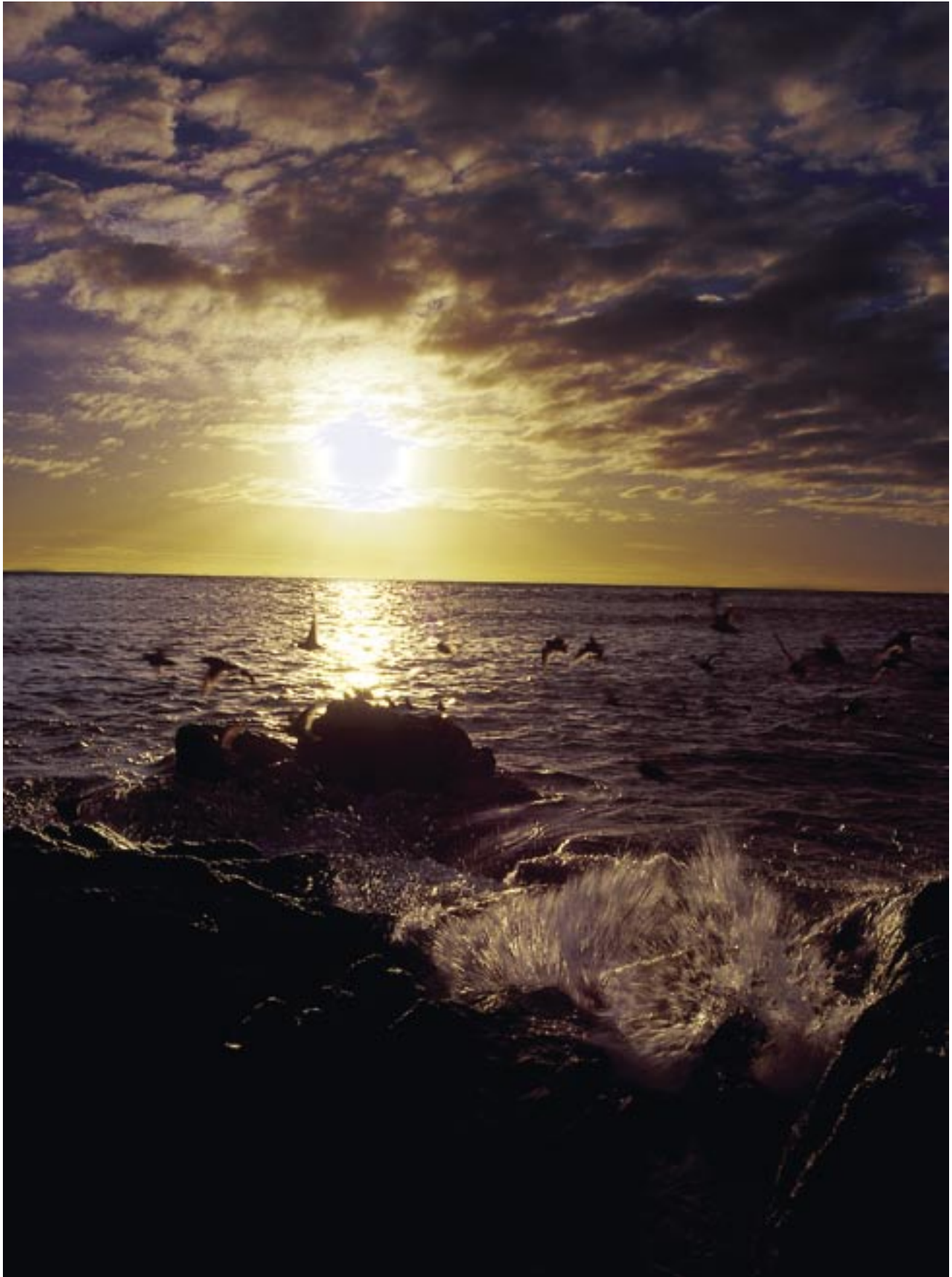
Nauðsynlegt er að meta slíka slyshættu og undirbúa viðbrögð við henni. Einnig er mikilvægt að fylgjast með fyrirsjáanlegri aukningu olíuflutninga á siglingaleiðum nálægt landinu og grípa til viðeigandi ráðstafana til að draga úr hættu á óhöppum. Á hinn bóginn kynni stytting siglingaleiða milli Evrópu og Asíu að draga úr eldsneytisbrennslu og útstreymi gróðurhúsalofttegunda. Æskilegt er að aukinni orkuþörf skipa verði mætt, einkum með umhverfisvænum orkugjöfum, og gætu Íslendingar hugsanlega átt þátt í að þróa umhverfisvænni vélar í skip í samstarfi við aðra, t.d. með samstarfsverkefnum um vetnisrannsóknir og vetnisnotkun.

Miklu skiptir að vanda staðarval og hönnun umskipunarhafnar með umhverfisþætti í huga, ef ráðist yrði í slíkar framkvæmdir. Mikilar

framfarir hafa orðið á sviði umhverfislöggjafar á Íslandi á undanförunum árum sem tryggja að fullt tillit er tekið til umhverfisþátta við hafnaraframkvæmdir og hafnarstjórn.

Bygging umskipunarhafnar krefst mikils landrýmis og jarðefna til að reisa hafnar-mannvirki, íbúðarhúsnæði, samgöngumannvirki og til annarra framkvæmda. Auk byggingarframkvæmda við sjálfa höfnina og á athafnasvæði hennar þyrfti að gera ráð fyrir uppbyggingu hliðarþjónustu sem tengist rekstri hennar. Umhverfisáhrif geta verið margvísleg, en með markvissum mótvægisáðgerðum má draga úr slíkum áhrifum. Hið sama gildir um hafnarekstur þar sem mikilvægt er að beita umhverfisstjórnunarkerfi til að vernda umhverfið og tryggja skjót viðbrögð við mengunarhættu og óhöppum.

Áhrifin af opnun nýrra siglingaleiða á norðurslóðum á Ísland gætu orðið fjölbætt og umfangsmikil. Ógerningur er að segja fyrir um slík áhrif með vissu. Auk þess sem samgöngur, umhverfi og þjóðarbúskapur koma á margvíslegan hátt við sögu, er nauðsynlegt að huga að breyttum aðstæðum sem kynnu að skapast á sviði öryggis- og varnarmála íslensku þjóðarinnar, ef aðflutningsleiðir, sem hafa mikla þýðingu í heimsviðskiptum, lægju meðfram Íslandsströndum. Sú skýrsla sem hér hefur verið lögð fram er fyrsta skrefið í þá átt að leggja raunsætt mat á þá hagsmuni sem kynnu að vera í húfi fyrir Ísland og vísa veginn til frekara undirbúningsstarfs.



Eftirmáli

Starfshópur um norðausturleiðina

Starfshópur um opnun norðaustursiglingaleiðarinnar var stofnaður, með erindisbréfi utanríkisráðherra þann 29. ágúst 2003. Formaður starfshópsins var Gunnar Pálsson, sendiherra og skrifstofustjóri auðlinda- og umhverfisskrifstofu utanríkisráðuneytisins.

Aðrir í starfshópnum voru Björn Gunnarsson, deildarforseti, Háskólanum á Akureyri, Gestur Ólafsson, arkitekt og skipulagsfræðingur, Skipulagsarkitekta- og verkfræðistofunni ehf., Hugi Ólafsson, skrifstofustjóri, umhverfisráðuneytinu, Pálmar Magnússon, framkvæmdarstjóri Rekstrarsviðs, Samskipum, Ragnar Baldursson sendiráðunautur, utanríkisráðuneytinu, Ragnar Þór Jónsson, forstöðumaður Innflutningsdeildar, Eimskip, Sigurbergur Björnsson, skrifstofustjóri, samgönguráðuneytinu og Þór Jakobsson, veðurfræðingur, Veðurstofu Íslands, auk þess sem Gísli Viggósson, Siglingastofnun Íslands, kom til liðs við starfshópinn.

Starfsópurinn naut einnig aðstoðar Rúnars Guðjónssonar, samgönguráðuneytinu, og Magneu Marinósdóttur, nema, sem var ráðin tímabundið sem starfsmaður hópsins.

Verkefni og vinnubrögð

Verkefni starfshópsins eru tilgreind í erindisbréfinu. Á fyrsta fundi hópsins var honum skipt í tvö teymi, siglingateymi og umhverfisteymi, sem komu saman reglulega, auk þess sem sameiginlegir fundir í starfshópnum voru boðaðir því sem næst mánaðarlega. Siglingateymið einbeitti sér að siglinga- og hafnarmálum, en umhverfisteymið að loftslags-, umhverfis- og mengunarmálum.

Safnað var upplýsingum um siglingaþróun á norður-slóðum og opnun nýrra siglingaleiða til norðurs í kjölfar aukinnar sóknar í náttúruauðlindir heimskautasvæðisins og loftslagsbreytinga. Lagt var mat á hvernig íslenskir hagsmunir yrðu best tryggðir í því sambandi. Megináhersla var lögð á norðausturleiðina vegna þýðingar hennar fyrir

Ísland, þótt norðvesturleiðin, Kanadamegin, sé einnig mikilvæg.

Sérstaklega var kannað hvort Ísland gæti gegnt hlutverki sem umskipunarhöfn fyrir vöruflutninga milli Kyrrahafs og Norður-Atlantshafs um norðausturleiðina, ef hún skyldi opnast fyrir almennum flutningum. Aflað var upplýsinga um umfang slíkrar hafnar og kannaðir staðir sem uppfylltu nauðsynleg skilyrði sem hafnarstæði. Í greinargerð hópsins er þó ekki gert upp á milli þeirra, enda nauðsynlegt að taka tillit til fleiri þátta í því sambandi en starfshópurinn hafði forsendur til.

Einnig var fjallað um umhverfisáhrif og mótvægis- aðgerðir gegn umhverfisspjöllum og mengunarhættu af stórhafnagerð og stórauknum siglingum í nágrenni landsins.

Leitast var við að meta áhrif og tækifæri Íslands í sem víðustu samhengi í ljósi fyrirbyggjandi upplýsinga og hvaða samstarfsaðila vænlegt gæti verið að nálgast. Af hálfu starfshópsins var ekki haft samband við slíka aðila, þrátt fyrir heimild til slíks í erindisbréfi hópsins, enda mikið í húfi að rétt sé staðið að samskiptum sem haft geta mikil áhrif á sviði efnahags- og stjórn mála. Á hinn bóginn hafa fulltrúar utanríkisráðuneytisins sótt alþjóðaráðstefnur um þróun sjóflutninga á norðurslóðum til að leggja grunn að samböndum sem nýst geti í framtíðinni, safna upplýsingum og vekja athygli á íslenskum hagsmunum.

Félagar í starfshópnum ráðfærðu sig við ýmsa erlenda sérfræðinga. Bandarískum sérfræðingi í siglinga- og hafnarmálum var boðið til fundar með starfshópnum þar sem fjallað var um hvernig Ísland gæti tryggt stöðu sína og gegnt hlutverki við opnun nýrra siglingaleiða í norðri. Ennfremur var fulltrúi Norðurskautsskrifstofu alþjóðlegru umhverfissamtakanna WWF boðaður á fund til að kynna sjónarmið samtakanna varðandi umhverfisáhrif af völdum aukinna siglinga á norðurslóðum.

Listi yfir alþjóðaverkefni

Í starfi sínu hafði starfshópurinn hliðsjón af gögnum frá vinnuhópum og alþjóðlegum samstarfsverkefnum sem snúa að siglingum á norðurslóðum. Fjöldi slíkra vinnuhópa á síðustu árum er til vitnis um vaxandi áhuga fyrir siglingum á Norður-Íshafi. Nefna má m.a. eftirfarandi verkefni (í stafrófsröð):

- ACIA (Arctic Climate Impact Assessment), er vísindaskýrsla Norðurskautsráðsins, þar sem lagt er mat á áhrif loftslagsbreytinga á norðurslóðum. Yfirlitsskýrsla byggð á vísindaskýrslunni var lögð fram í nóvember 2004. <http://www.amap.no/acia/>
- AMTW (Arctic Marine Transport Workshop), verkefni skipulagt af Norðurskautstofnuninni í Alaska (Institute of the North) og samgönguhópi Norðurskautsráðsins og Northern Forum, CITF (Circumpolar Infrastructural Task Force), haustið 2004 til að kanna framtíðarhorfur siglinga um norðurskautssvæðið í ljósi loftslagsbreytinga og nýjunga í siglingatækni. <http://www.institutenorth.org> og <http://www.iascp.org>
- ARCDEV (Arctic Demonstration and Exploratory Voyage), samvinnuverkefni leiðandi iðnfyrirtækja og rannsóknarstofnana í Vestur-Evrópu og Rússlandi á sviði íssiglinga, flutningastjórnunar og skipatækni 1998 – 1999. Markmið verkefnisins var að kanna hagkvæmni olúflutninga frá heimskautssvæðum Rússlands til ríkja Evrópusambandsins allan ársins hring. <http://arcdev.neste.com>
- ARCOP (Arctic Operational Platform) snýr að olíu- og gasflutningum frá norðurskautssvæðum Rússlands til Evrópu og Norður-Ameríku. Yfir tuttugu stofnanir og fyrirtæki frá Rússlandi, Noregi, Finnlandi, Þýskalandi, Hollandi, Bretland og Ítalíu taka þátt í ARCOP sem nýtur styrkja frá Evrópusambandinu. <http://www.arcop.fi>
- ICE Routes, samvinnuverkefni stofnanana í Bretlandi, Noregi, Þýskalandi, Finnlandi og Rússlandi á tímabilinu 1997 – 1999. Verkefnið var styrkt af fjórðu rammaáætlun Evrópusambandsins. Prófaður var tækjabúnaður til að auka öryggi og hagkvæmni íssiglinga í Barentshafi, Karahafi, Grænlandshafi og Eystrasalti. <http://www.cordis.lu/transport/src/icerouterep.htm>

- INSROP (International Northern Sea Route Programme) var alþjóðleglegt og þverfaglegt rannsóknarverkefni um norður-siglingaleiðina 1993 – 1999, styrkt af Evrópusambandinu. Markmið þess var að kanna kosti norðursiglingaleiðarinnar fyrir alþjóðlega flutninga. Alls tóku um 450 sérfræðingar og vísindamenn frá 14 þjóðum þátt í verkefninu og voru meginniðurstöður teknar saman í bók sem ber titilinn „The 21st Century - Turning Point for the Northern Sea Route?“ <http://www.fni.no/insrop>
- IRIS (Ice Ridging Information for Decision Making in Shipping Operations) naut fjárstuðnings fimmtu rammaáætlunar Evrópu-sambandsins 1998. Verkefnið snéri að hagnýtingu upplýsingaöflunar um íshryggi og siglingaöryggi. <http://www.hut.fi/Units/Ship/Research/Iris/Public>
- NMC (Northern Maritime Corridor) var stofnað með stuðningi Evrópusambandsins að frumkvæði Norðmanna árið 2000. Markmið verkefnisins er að efla siglingar á norðanverðu Norður-Atlantshafi, frá meginlandi Evrópu til Færeyja, Íslands og Grænlands og norður með Noregsströnd til Barentshafs. <http://www.savos.no/nmodesc3.pd>
- NSR (Northern Sea Route) er starfshópur Barentsráðsins um norðausturleiðina. Starfshópurinn hefur starfað síðan 1993 með það fyrir augum að stuðla að þróun alþjóðlegra sjóflutninga eftir innri norðaustursiglingaleiðinni. <http://www.beac.st>
- OMAE (Offshore Mechanics and Arctic Engineering) er alþjóðlegur vettvangur, þar sem fundað hefur verið árlega í 24 ár um tækninýjungar sem tengjast siglingum á norðurskautsvæðinu. Bandarísku verkfræðisamtökin, ASME, hafa umsjón með starfi OMAE. <http://www.oaie.org/index.htm>
- PAME (Protection of the Arctic Marine Environment) er starfshópur á vegum Norðurskautsráðsins sem vinnur að málefnum hafsins á norðurslóðum. Starfshópurinn hafði umsjón með samantekt heildarstefnumótunar um málefni hafsins (AMSP) sem fjórði ráðherrafundur Norðurskautsráðsins samþykkti í Reykjavík í nóvember 2004. <http://www.pame.is>

Aðrar heimildir sem stuðst hefur verið við

- Arctic Pilot*, 1. bindi, 7. útgáfa, Hydrographer of the Navy, England, 1985.
- Baird, Alfred J., *The Economics of Container Transshipment in the Orkney Islands*, Kirkwall, Orkney Orkney Island Council, 2002.
- Beddow, Matthew, *Market Analysis, Future Supply and Demand for Liner Services 2003/4*, Containerisation International, London, 2004.
- Big Oil Playground, Russian Bear Preserve or European Periphery, The Russian Barents Sea Region towards 2015*, B. Brunstad, E. Magnus, P. Swanson, G. Hönneland, I. Överland, Eburon Delft, 2004.
- Björn Þorsteinsson, *Tíu þorskastríð 1415-1976*, Sögufélagið, 1976.
- Clash, James M., *Polar Bear Club*, Forbes, New York, 2. apríl 2001.
- Drewry Shipping Consultants*, 2000.
- Focus on Ports: A Sectoral Overview*, samgönguráðuneyti Bretlands (Department of Transport), 2000. Sjá skýslu á vefslóðinni http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_transstats/documents/page/dft_transstats_505687.hcsp
- Hafréttarsamningur Sameinuðu þjóðanna*, utanríkisráðuneytið, Reykjavík, 1985.
- Hale, David og Hale, Lyric Hughes, *China Takes Off*, Foreign Affairs November/December 2003, The Council on Foreign Relations, New York, 2003.
- Johannessen, O.M. and M. W. Miles *Arctic Sea Ice and Climate, 2000. Change - Will the ice disappear in this century?* Science Progress, 83(3), pp. 209-222.
- Jón Jóhannesson, *Íslendingasaga*, Almenna bókafélagið 1956.
- Helgi Guðmundsson, *Um haf innan*, Háskólaútgáfan 1997.
- Modern Ports: A United Kingdom Policy*, samgönguráðuneyti Bretlands (Department of Transport), nóvember 2000. Sjá skýrslu á vefslóðinni http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_shipping/documents/page/dft_shipping_505279.hcsp
- Námur, efnistaka og frágangur*, Veiðimálastjóri, Hafrannsóknarstofnun, Iðnaðar- ráðuneytið, Landgræðsla ríkisins, Landsvirkjun, Náttúruvernd ríkisins, Samband íslenskra sveitarfélaga, Siglinga-stofnun Íslands, Umhverfissráðuneytið, Vegagerðin, Veiðimálastofnun, Reykjavík, 2002.
- Ostreng, Willy, *The Changing Mode of Arctic Politics, From Confrontation to Cooperation*, Structural Change in Europe 3 - Innovative City and Business Regions, janúar 2004, Lou Hagbarth Publications, Þýskaland, 2004.
- Ostreng, Willy, *Looking Ahead to the Northern Sea Route*, Scandinavian Review, 90. bindi, 2. tbl., New York, 2002.
- Ragner, Claes Lykke (ritstjóri), *The 21st Century - Turning Point for the Northern Sea Route?*, Kluwer Academic Publishers, Hollandi, 2000.
- Rothrock, D.A., Yu, Y. & Maykut, G.A., *Thinning of the Arctic Sea-Ice Cover*, Geophysical Research Letters, 26. bindi, 1999.
- Serreze, M.C., Maslanik, J.A., Scambos, T.A., Fetterer, F., Stroeve, J., Knowles, K., Fowler, C., Drobot, S., Barry, R.G. and Haran, T.M., *A Record Minimum Arctic Sea Ice Extent and Area in 2002*, Geophysical Research Letters, 30. bindi, tbl. 3, 2003.

Skýrsla bráðamengunarnefndar 1997: Við-
búnaður við bráðum mengunaróhöppum á
sjó.

Visser, Dirk, Europe - Far East, Dyna Liners,
tbl. 13.-26. mars 2004.

Þorvaldur Thoroddssen, Landfræðisaga
Íslands, Hið íslenska bókmenntafélag,
1896, II. bindi.



„Sólfar“ eftir Jón Gunnar Árnason.
Ljós. SAV.

