



Siglingar á norðurslóðum – Ísland í brennidepli

Sigurður Björnsson

21. febrúar 2020





„Markmið þessarar skýrslu
er að auka skilning á
áhrifum loftslagsbreytinga á
norðurslóðum á siglingar
og mögulega aðkomu
Íslands að þeim“



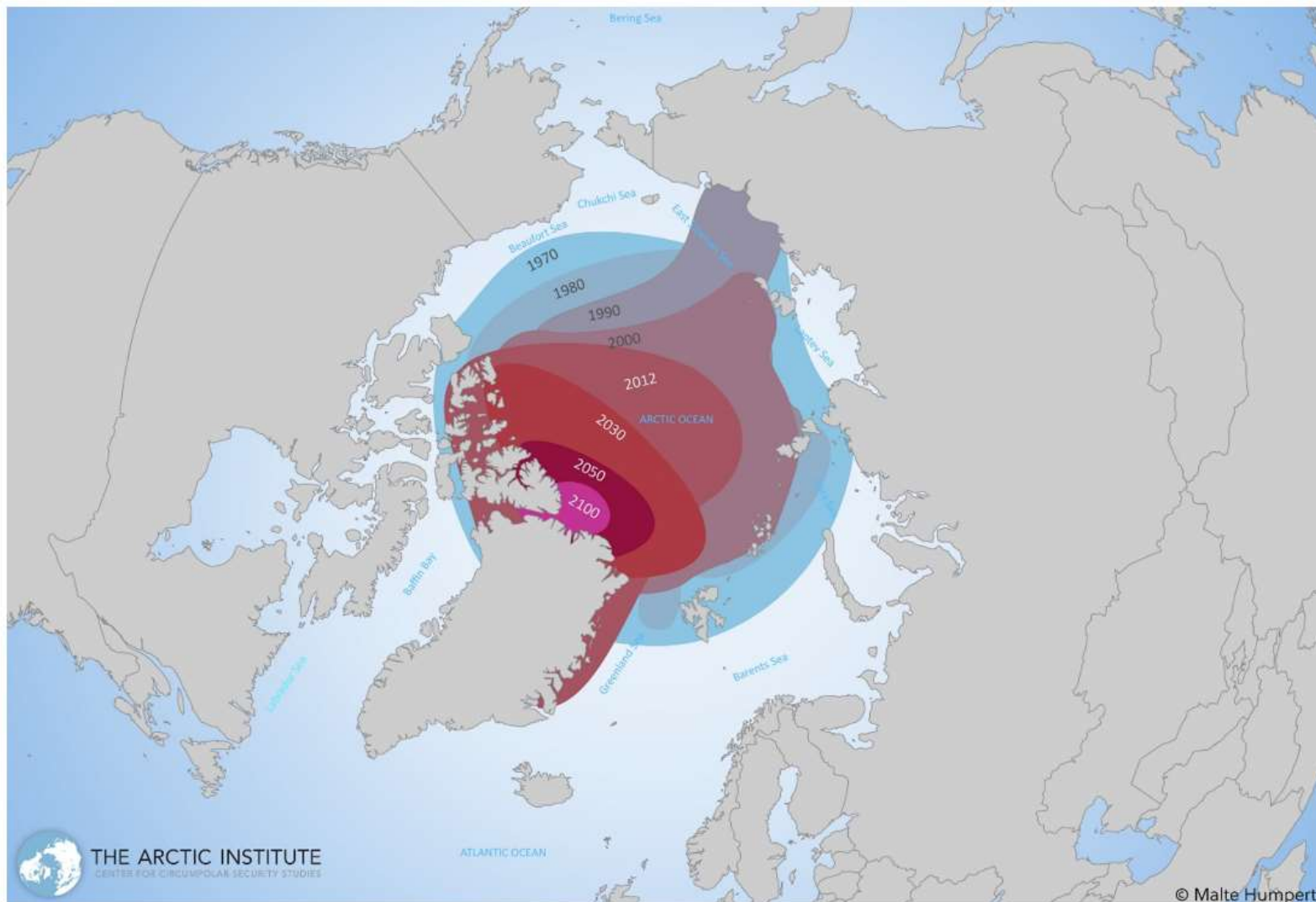
Umhverfisbreytingar



Mynd 2. Til vinstri má sjá hafíspekjuna á norðurslóðum í september 1979, til hægri í september 2016 (NASA, 2017).

	Hafíspekja (M km ²)	Ís sem er >4 ára (M km ²)
1980-1990	7-8	1,9 (~20%)
2010-2017	4-5	0,1 (~3%)



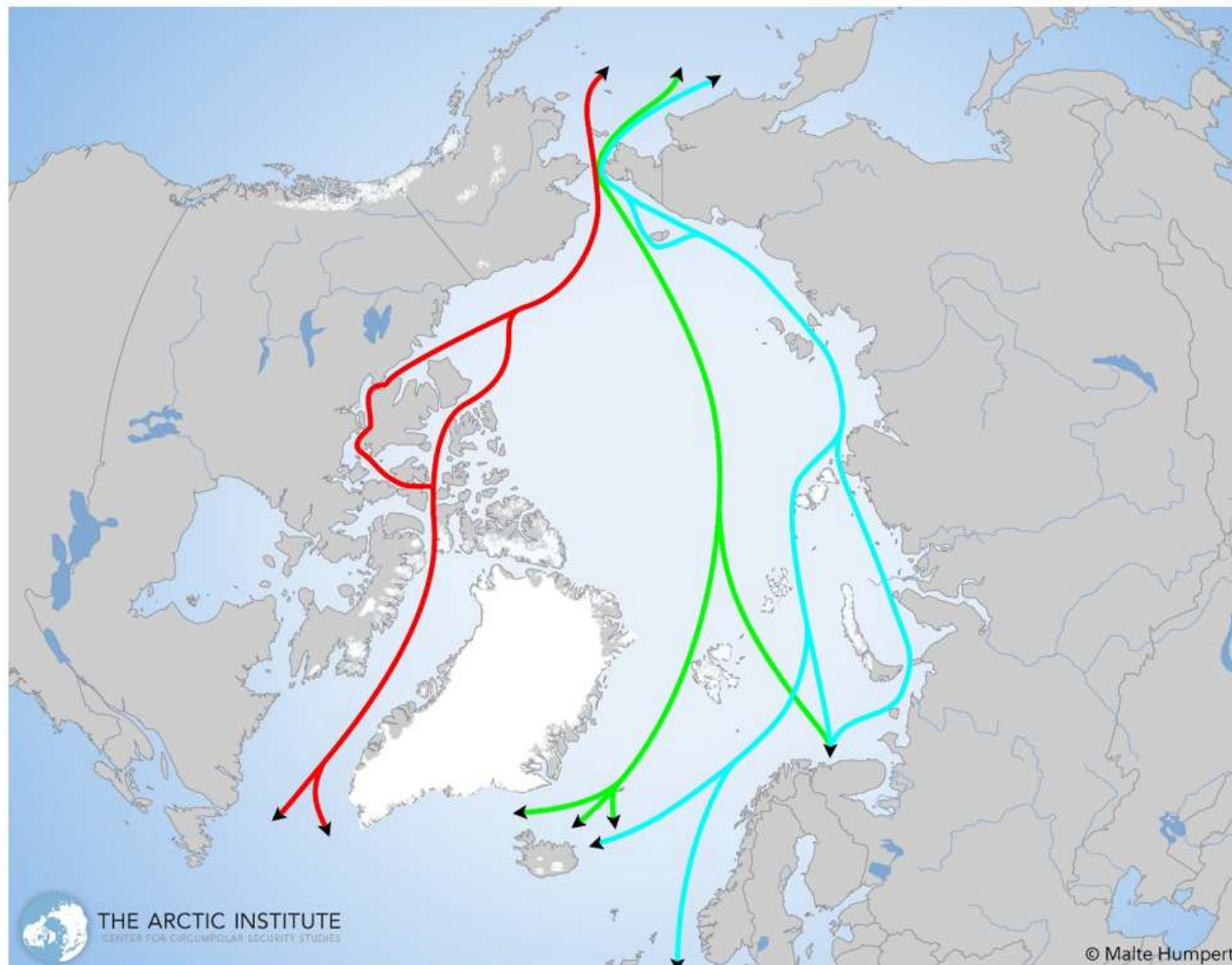


Mynd 3. Útbreiðsla hafiss á komandi áratugum samkvæmt The Arctic Institute (2016).

Siglingaleiðir



- NV-leið
- Miðleið
- NA-leið



Mynd 4. Helstu siglingaleiðir yfir N-Íshafið (The Arctic Institute, 2016).

Samanburður á Íshafsleið og Súesleið



	Súez	Rotterdam (norðausturleið)		Rotterdam (miðleið)	
Sigt um		Íshaf	Munur	Íshaf	Munur
Yokohama/Tokyo	20.800	13.200	7.600	11.700	9.100
Busan (S-Kórea)	20.000	14.400	5.600	12.900	7.100
Shanghai (Kína)	19.600	14.700	4.900	13.200	6.400
Hong Kong	18.000	16.200	1.800	14.700	3.300



Tafla 2. Fjöldi skipa sem sigldu norðausturleiðina yfir N-Íshafið og um Súezskurð frá 2011 til 2016 (CHNL Information Office, 2018; Suez Canal Authority, 2018a).

Ár	NA-leið	Súezskurður	Hlutfall (%)
2011	41	17.800	0,23
2012	46	17.224	0,27
2013	71	16.596	0,43
2014	31	17.148	0,18
2015	18	17.483	0,10
2016	19	16.833	0,11
2017	27	17.550	0,15
2018	27	18.174	0,15
2019		18.880	



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Stytttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Stytttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf





	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Stytttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Stytttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez
Reynsla	Meiri	Minni	Súez



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez
Reynsla	Meiri	Minni	Súez
Tollar	Lægri	Hærri	Súez



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez
Reynsla	Meiri	Minni	Súez
Tollar	Lægri	Hærri	Súez
Nýting	Betri	Verri	Súez



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez
Reynsla	Meiri	Minni	Súez
Tollar	Lægri	Hærri	Súez
Nýting	Betri	Verri	Súez
Stærð skipa	Stór, en þó eru takmörk á stærð.	Minni á innri NA-leið, stór á ytri NA-leið og ótakmörkuð á miðleið.	Óljóst**



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez
Reynsla	Meiri	Minni	Súez
Tollar	Lægri	Hærri	Súez
Nýting	Betri	Verri	Súez
Stærð skipa	Stór, en þó eru takmörk á stærð.	Minni á innri NA-leið, mjög stór á ytri NA-leið og á miðleið.	Óljóst**
Umferð	Meiri	Minni	N-Íshaf



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Styttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez
Reynsla	Meiri	Minni	Súez
Tollar	Lægri	Hærri	Súez
Nýting	Betri	Verri	Súez
Stærð skipa	Stór, en þó eru takmörk á stærð.	Minni á innri NA-leið, mjög stór á ytri NA-leið og á miðleið.	Óljóst**
Umferð	Meiri	Minni	N-Íshaf
Röskun umhverfis	Minni	Meiri	Súez



	Súesskurður	N-Íshaf	Jákv. fyrir
Lengd leiðar	Stytttra fyrir hafnir u.þ.b. vestan við vesturhluta Kína	Stytttra fyrir hafnir u.þ.b. austan og norðan við vesturhluta Kína	N-Íshaf
Aðstæður (veldur óvissu um komutíma)			
Náttúrulegar	Betri	Verri	Súez*
Mannlegar (t.d. sjórán)	Verra	Betra	N-Íshaf
Innviðir	Betri	Verri	Súez
Reynsla	Meiri	Minni	Súez
Tollar	Lægri	Hærri	Súez
Nýting	Betri	Verri	Súez
Stærð skipa	Stór, en þó eru takmörk á stærð.	Minni á innri NA-leið, mjög stór á ytri NA-leið og á miðleið.	Óljóst**
Umferð	Meiri	Minni	N-Íshaf
Röskun umhverfis	Minni	Meiri	Súez
Losun gróðurhúsaloftteg.	Meiri	Minni	N-Íshaf***



Spár um skipasiglingar - Erlendar rannsóknir

- Fræðimenn eru ekki sammála um hagkvæmni siglinga eins og sakir standa.
- Nokkur samhljómur um að þær gætu orðið ábatasamar í framtíðinni.
- Mest áhersla er á norðausturleið
 - líklegust til að vera hagkvæmur kostur í náninni framtíð.
- Örfáar rannsóknir hafa verið gerðar á miðleið.



Erlendar rannsóknir (frh.)

- Rannsóknir byggja oft á einföldum líkönum þar sem ekki er tekið tillit til alls kostnaðar sem fallið getur til við norðurslóðasiglingar (vegna hafíss, veðurfars, tolla o.fl).
- Gámaflutningar um Íshafið verði ekki hagkvæmir á meðan umtalsverður hafís sé á siglingaleiðum
 - Áreiðanlegur komutími mikilvægari en styttri flutningstími (bæði fyrir kaupendur og flytjendur)
- Vænlegra sé að skoða heilfarmaflutninga, t.d. á olíu, gasi eða náttúruafurðum fyrst um sinn.



Erlendar rannsóknir (frh.)

- Nokkur umfjöllun um gámaskip hér
 - Kerfið er mótað og formfast og hefur verið lengi við lýði.
 - Vörur verða áfram fluttar milli heimsálfa, líklega í gámum.
- Nýtnishlutfall – fylla skipin vel
- Meiri hagkvæmni er fólgin í að koma við á mörgum stöðum af nákvæmi í tímasetningu en að fara hratt yfir.



Erlendar rannsóknir (frh.)

- Mikið til athuganir á hagkvæmni. Ef metið óhagkvæmt, þá má álykta að engin skip fari um N-Íshaf
 - Þó niðurstaðan sé að hagkvæmt sé að sigla um N-Íshaf eru afar fáir sem spá fyrir um magn

Gámaskip	Árið 2030	Árið 2050	Hlutfall af Súesumferð	Hafís Veðurfar Siglinga- tækni Staðgengill Súes o.m.fl.
Det Norske Veritas (2010)	480	850	~13%	
Bekkers o.fl. (2017)	3.000- 4.000		~55%	
Bensassi o.fl. (2016)	200	400	~6%	
Alþjóðaráðið um hreinar samgöngur (2015)	200-800 (árið 2025)		~12%	



Þyngdarafslíkan

- Byggt á þyngdarlögmáli Newtons

$$\text{Viðskipti} = A \frac{VLF_1 * VLF_2}{Fjarlægð}$$

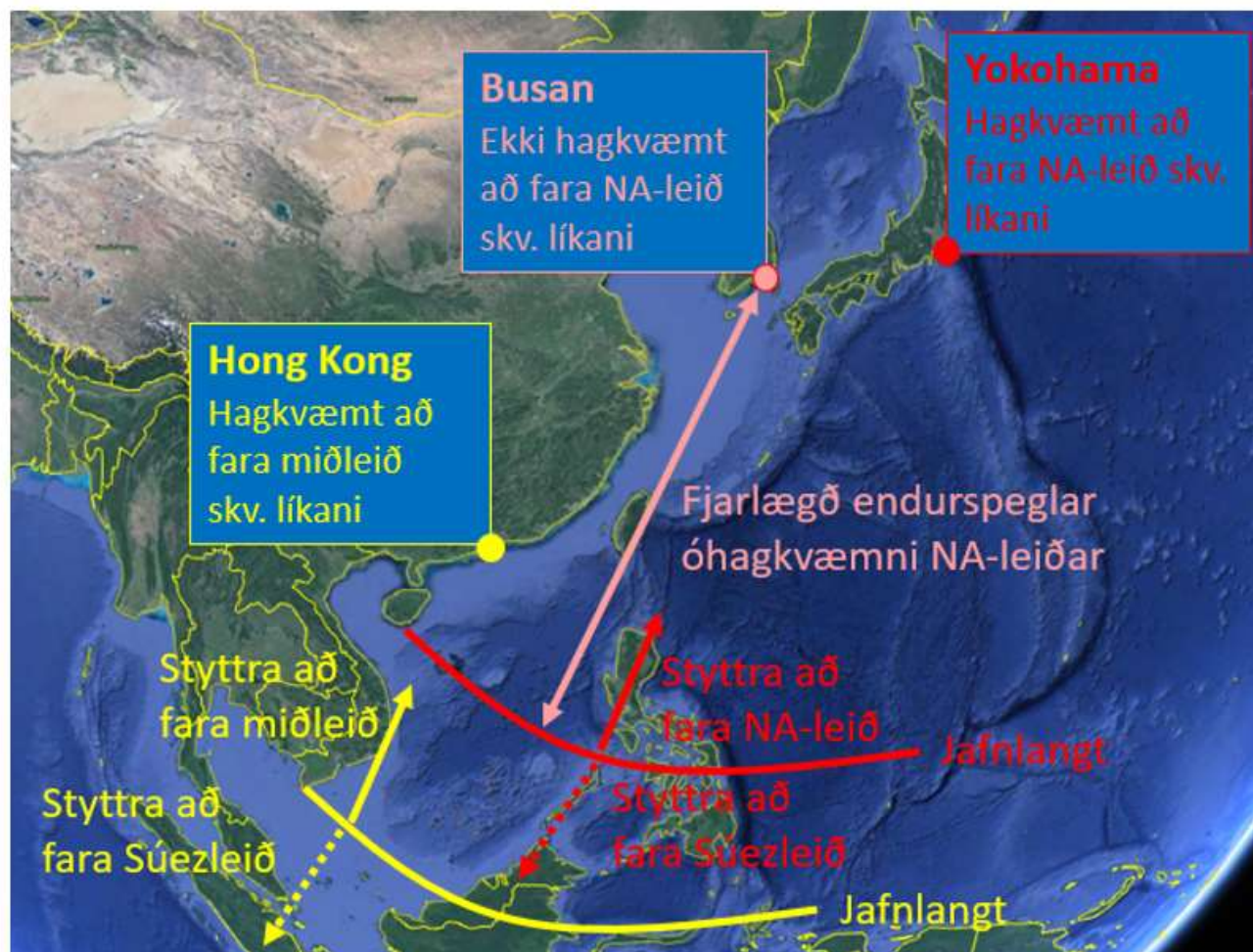
- Auka kostnaður vegna erfiðleika við Íshafssiglingar „þýddur“ yfir í vegalengd
– Hafís, vond veður, tollar o.fl.
- Vænt viðskipti svo „þýdd“ yfir í skipafjölda

Samantekt á siglingaspám



		Árið 2030	Árið 2050
Det Norske Veritas		480	850
Bekkers o.fl.		3.000-4.000	
Bensassi o.fl.		200	400
Alþjóðaráðið um hreinar samgöngur		200-800 (árið 2025)	
	0-10 ár	10-25 ár	25+ ár
Hagfræðistofnun			
norðausturleið – ný skip	22	118	218
norðausturleið – alltaf ef borgar sig	2.350	3.360	4.080
miðleið – ný skip			580
miðleið – alltaf sigld ef borgar sig			6.400



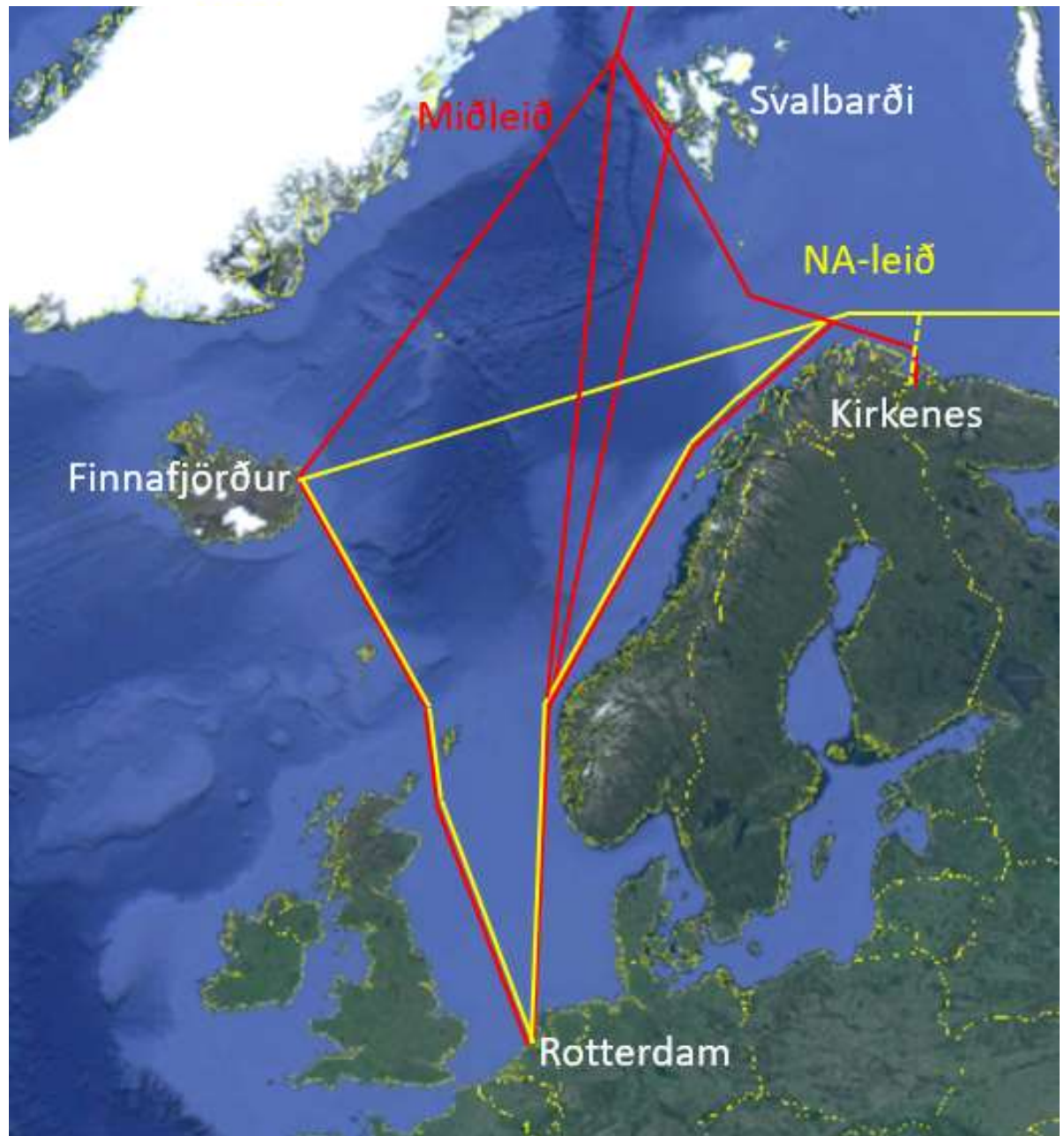


Mynd 11. Samanburður á siglingavegalengdum eftir því hvort siglt er yfir Norður-Íshaf eða farin Súezleið. Norðausturleið er táknud með rauðum lit en miðleið með gulum.



Koma skipin til Íslands?

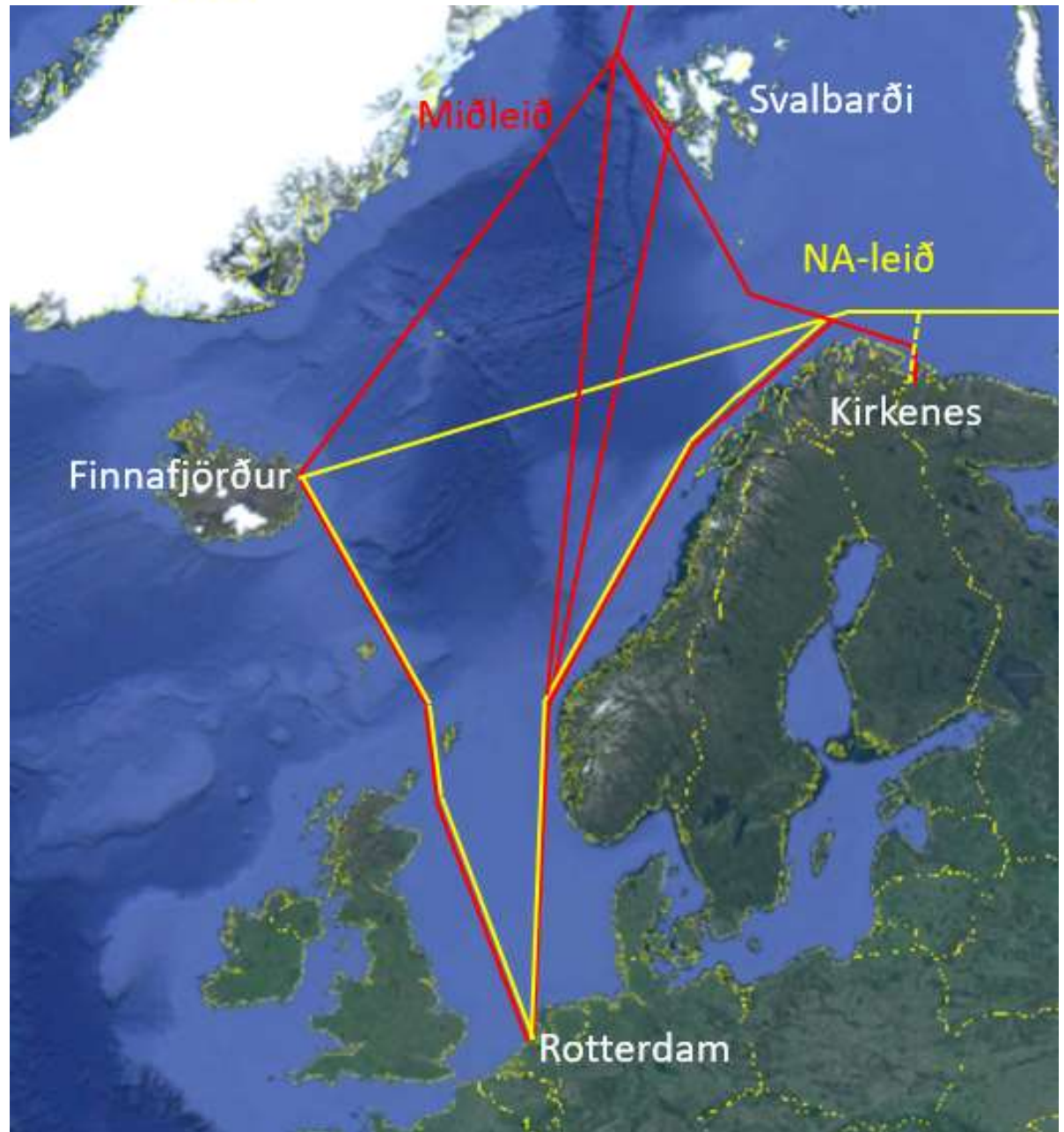
- Mögulegir viðkomustaðir
 - NA-leið
 - Kirkenes/ Múrmansk
 - Finna fjörður
 - Miðleið
 - Svalbarði
 - Kirkenes/ Múrmansk
 - Finna fjörður
- Siglt beint til meginlandsins





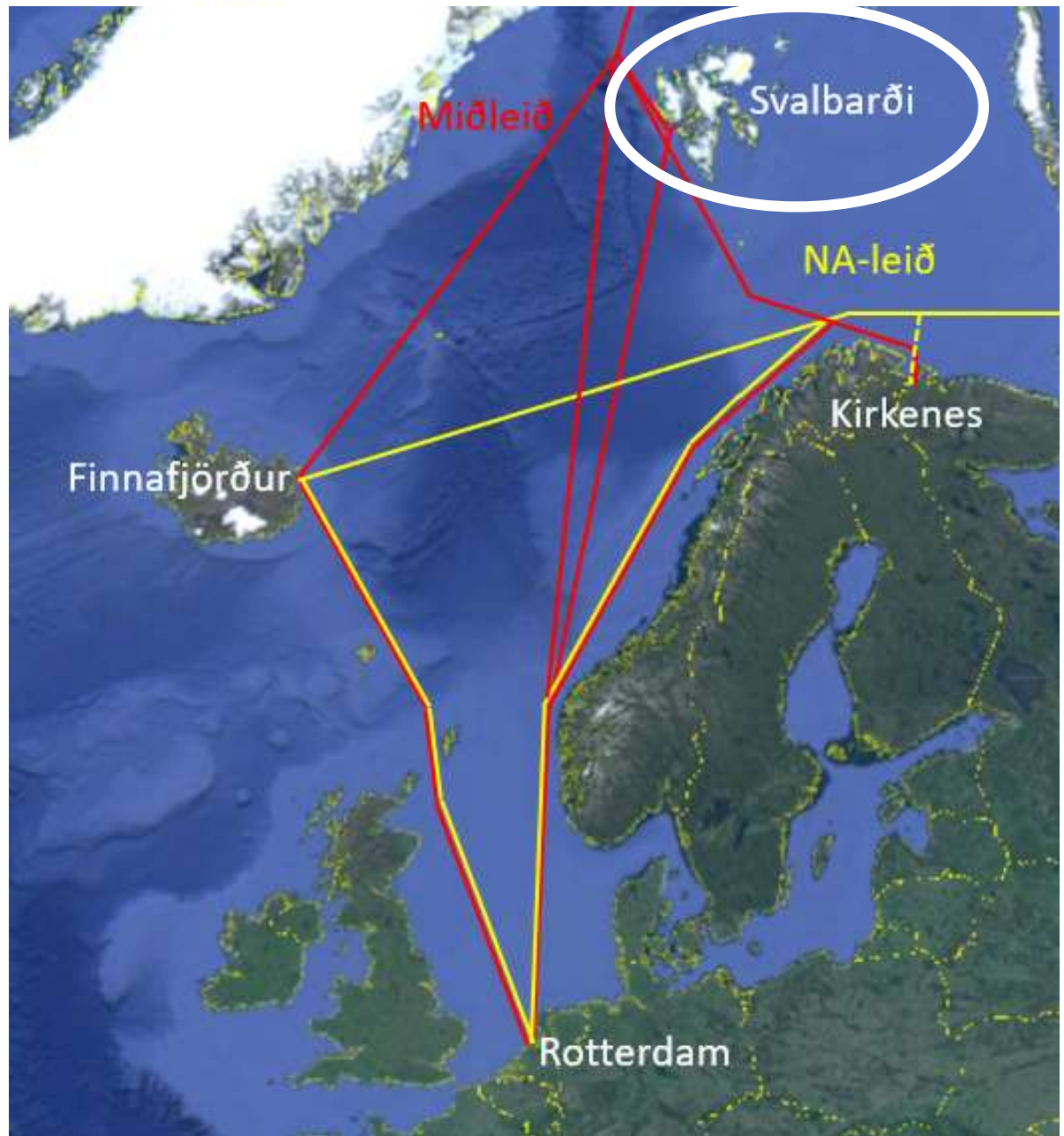
Vegalengdir

	NA-leið
Umskipað á Svalbarða	-
Umskipað á Íslandi	1.000
Umskipað í N-Noregi	150
Siglt beint til Rotterdam án Umskipunar	0
	Miðleið
Umskipað á Svalbarða	150
Umskipað á Íslandi	450
Umskipað í N-Noregi	1.200
Siglt beint til Rotterdam án Umskipunar	0



Svalbarði

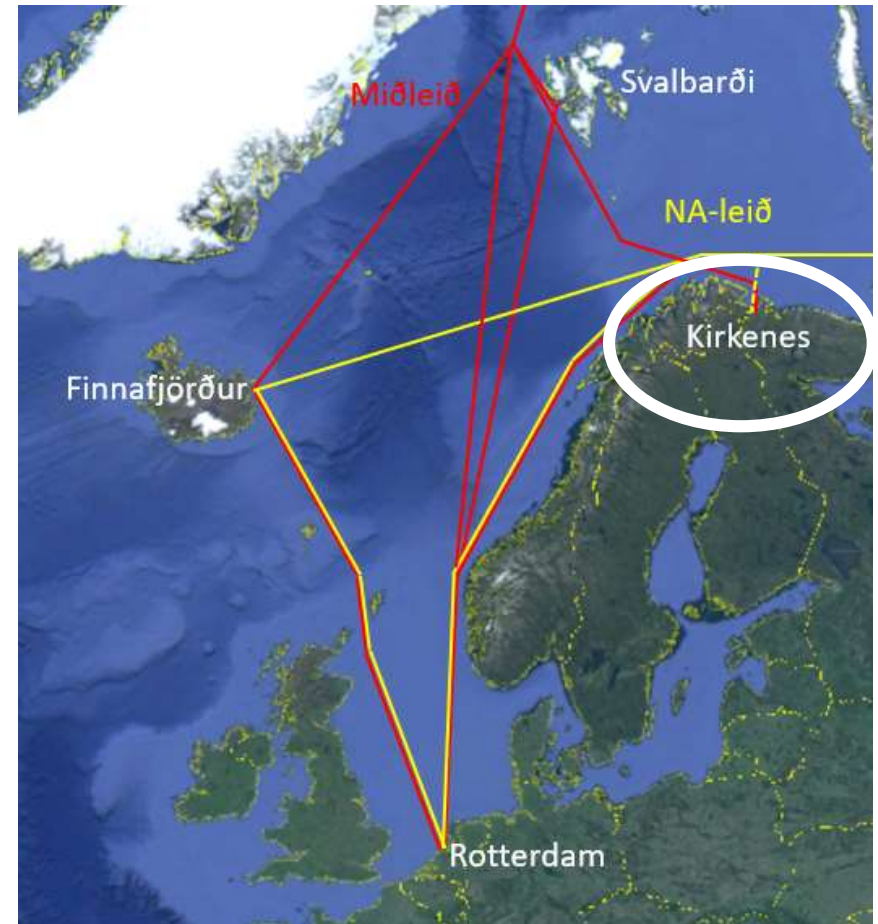
- Minnst í umræðunni
- Er 1.300 km norðar en t.d. Finnafjörður
- Hafís ekki svo mikill á vesturhlutanum – Ósamfelldur ís





Kirkenes

- Íslaust - hægt að sigla allt árið
- Gott dýpi (um 20 m)
- Aðstaða til staðar fyrir heilfarm
 - 100 þús. DWT
 - Tankar undir jarðefni
- Frekari uppbygging (í þrepum)
 - 100þús → 170þús DWT
 - 1 km² athafnasvæði
 - Miðstöð og þjónustuhöfn fyrir
 - olíuleit og –vinnslu og annan iðnað út á hafi
 - ýmis konar skip, t.d. tankskip með heilfarm eins og gas
 - umskipun og geymslu á búnaði fyrir borun og námugróft frá Asíu
 - Einblína á heilfarm



Múrmansk



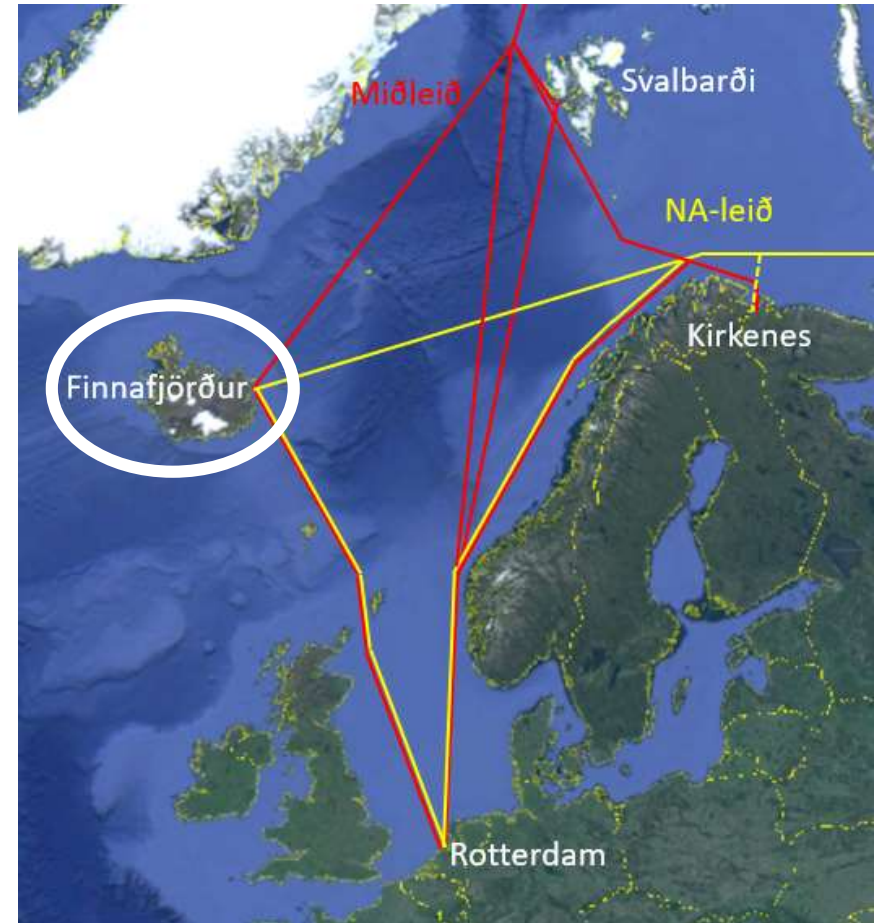
- Stærsta höfn á norðurslóðum í dag
- Íslaust – hægt að sigla allt árið
- 15 m djúp, 3 km af viðleguköntum
- Ýmsir innviðir fyrir hendi
 - 130 þús. DWT
 - Geymsla hráefna (olía, málmgryti o.fl.)
- Höfnin verið endurbætt og frekari uppbygging áformuð skv. áætlun stjórnvalda (Kólaskagi)
 - Umskipunarhöfn fyrir gámaskip
 - Allt að 5 milljón TEU á ári
 - 3 milljónir TEU á ári 2024
 - Geymsla og umskipun á LNG



Finnafjörður



- EFLA og Bremenports (Langanesbyggð og Vopnafjörður)
- Aðstæður góðar til hafnargerðar
 - Íslaus allt árið um kring
 - Minni alda og hægari vindur en víða
 - Aðdjúpt (allt að 70 m) og flatlendi upp af djúpum firði
 - Víður (nóg pláss til að athafna sig)
 - Jökulruðningur – mannvirkjagerð
- Á að sinna ýmsum hlutverkum
 - Vinnsla hráefnis frá Grænlandi
 - Umskipunar- og vinnslustöð og geymsla fyrir LNG
 - Leitar- og björgunarmiðstöð
 - Þjónusta við farþegarskip
 - Umskipun að lokum





Borgar sig að koma til Íslands?

	Kostnaðarmunur (\$/gámaeiningu)	Hlutfall kostnaðar- munar
Innri norðausturleið, 4.330 gámaeiningar, ísstyrkt skip		
Umskipað á Íslandi	-	-
Umskipað í N-Noregi	-66	-30%
Beint til Rotterdam	-72	-33%
Innri norðausturleið, 4.330 gámaeiningar, ekki ísstyrkt skip		
Umskipað á Íslandi	-	-
Umskipað í N-Noregi	-21	-12%
Beint til Rotterdam	-96	-55%



	Kostnaðar- munur (\$/TEU)	Hlutfall kostnaðar- munar
Miðleið		
Umskipað á Íslandi		
Umskipað á Svalbarða	-47	-22%
Umskipað í N-Noregi	19	9%
Beint til Rotterdam	-43	-20%

→ Aldrei hagkvæmast að koma til Íslands

→ Þegar miðleið opnast verður Ísland í betri stöðu

Betri aðstæður → betra að sigla beint





Heilfarmaflutningar

- Einsleit efni, t.d. olía, gas eða jarðefni
- Erfitt er að segja til um stærðargráðu flutninga vegna nýtingar náttúruauðlinda
 - Hve mikið er til?
 - Hve mikið verður unnið?
- Umfang flutninga ekki metið – rýnt í skoðanir sérfræðinga



Heilfarmaflutningar (frh.)

- Sérfræðingar virðist bjartsýnni um flutninga á jarðefnum og stóreiningum á sérútbúnum skipum en gámaflutninga.
- Talið að heilfarmaflutningar aukist nokkuð á næstunni, áður en gámaflutningar ná flugi.
 - Minni kröfur um nákvæmni í tímasetningum.
 - Viðkvæðið er að vísu enn svolítið svipað og áður nema jákvæðara, að tækifæri séu fyrir hendi og að ekkert sé því til fyrirstöðu að siglingar aukist frekar ef aðstæður leyfa.

• Ýmislegt í gangi í Síberíu

- LNG á Yamal-skaga
- Olía í Novoport
- Kol á Taymyr
- Nikkel og fleiri málmar í Norilsk



• (Stór)aukin umsvif í Síberíu

- Hundruð skipa sigla um norðurslóðir og sum flytja hráefni til Evrópu allt árið
- Rússar eru að bæta við ísbrjótum vegna aukinna umsvifa
- Talið að þeir munu jafnvel ekki hafa undan vegna verkefna í olíu- og gasvinnslu
- Mun styttra að flytja olíu og gas frá Síberíu til markaða í Vestur-Evrópu en frá Persaflóa



Aðrir viðkomustaðir en Ísland



Hafa hlutverk í
norðurslóðasiglingum

- Geymsla jarðgass
(hefðbundið og LNG)
og olíu
- Farmstöðvar
- Næg geta til olíu-
hreinsunar í Noregi



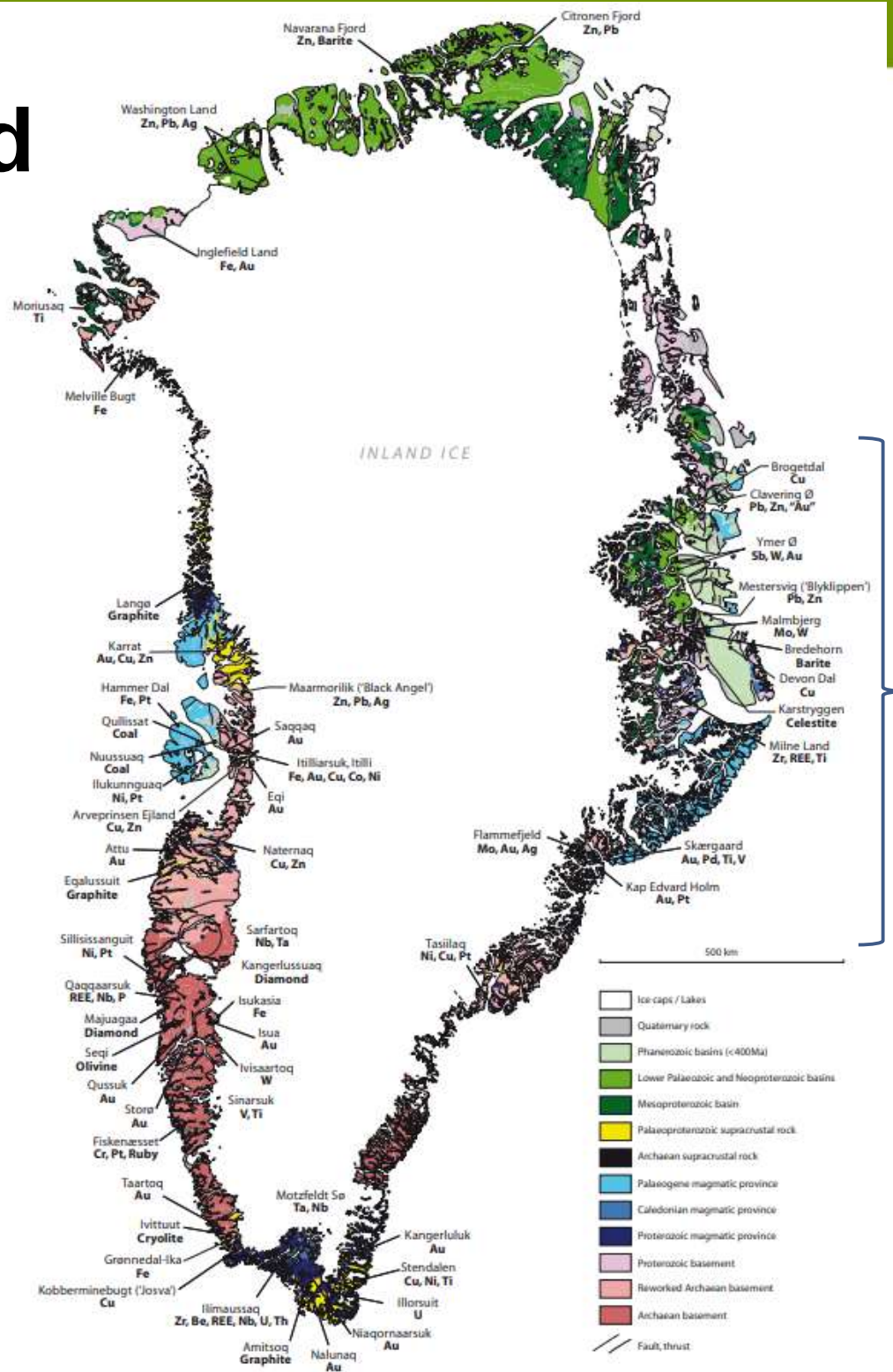
Aðrir viðkomustaðir en Ísland

- Umferð frá vinnslusvæði olíu og gass fer nærri þessum höfnum
- Ef farmurinn er á leið vestur um haf gæti Ísland hins vegar verið leiðinni
- Þegar rýnt er í skoðanir þeirra sem þekkja til (ráðstefnuerindi t.d.) kemur í ljós að Ísland er sjaldan nefnt.



Grænland

- Ríkt af málmum og steindum
- Möguleg námustæði nánast allt í kringum eyjuna.



Cu
Pb
Zn
Au
Mo
W
Zr
REE
Ti
V
Pt

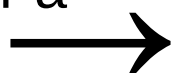
Grænland

Þrjár opnar námur í dag (allar á vesturströndinni), en fleiri eru í farvatninu (mikið talað um Kvanefjeld á Suður-Grænlandi t.d.).

- Heimastjórnin hlynt námuvinnslu
- Land að miklu leyti í ríkiseigu svo einfaldara að hefja vinnslu

Litlir sem engir innviðir á Grænlandi (öfugt við Síberíu og Noreg).

Vinnsla jarðefna kallar á meiri flutninga



Líklegra að málmgrýti o.fl. frá Grænlandi verði unnið eða geymt hér á landi en olía eða gas.

Samantekt



- Ísland kemur lítið við sögu hjá þeim sem velta fyrir sér auðlindavinnslu og siglingum á norðurslóðum og ólíklegt virðist að í náinni framtíð sé hagkvæmt fyrir skip að koma hér við.
 - Í fjarlægari framtíð, þegar miðleið verður greiðfærari, gæti höfn á Íslandi verið álitlegur kostur.
 - Koma Íshafsskipa hingað til lands yrði líklega á grundvelli annars en hagkvæmni í siglingum.
 - Kínverjar hafa til að mynda verið duglegir að fjárfesta erlendis undanfarin ár.
 - Mikil áform um uppbygginu í Noregi og Rússlandi
 - Vinnsla á Grænlandi líklegri til að hafa áhrif hér



Þorp sem byggst gæti upp

	Fjöldi grunnstarfa	Heildarfjöldi starfa		Íbúafjöldi Þorps	
		43%	65%	43%	65%
M.v. að höfn sé jafnstór og í Sines í Portúgal	175	400	270	720	490
M.v. að öll skip í spá HHÍ um ferðir um NA- leið umskipi hér	110	260	170	460	310
M.v. að öll skip í spá HHÍ um ferðir um miðleið umskipi hér	250	580	380	1.050	680