

Rannsóknna og menntanet

Á ensku eru rannsóknna- og menntanetin jafnan nefnd “NREN”:
„National **R**esearch and **E**ducational **N**etwork“

Kynnir:

Jón Ingi Einarsson

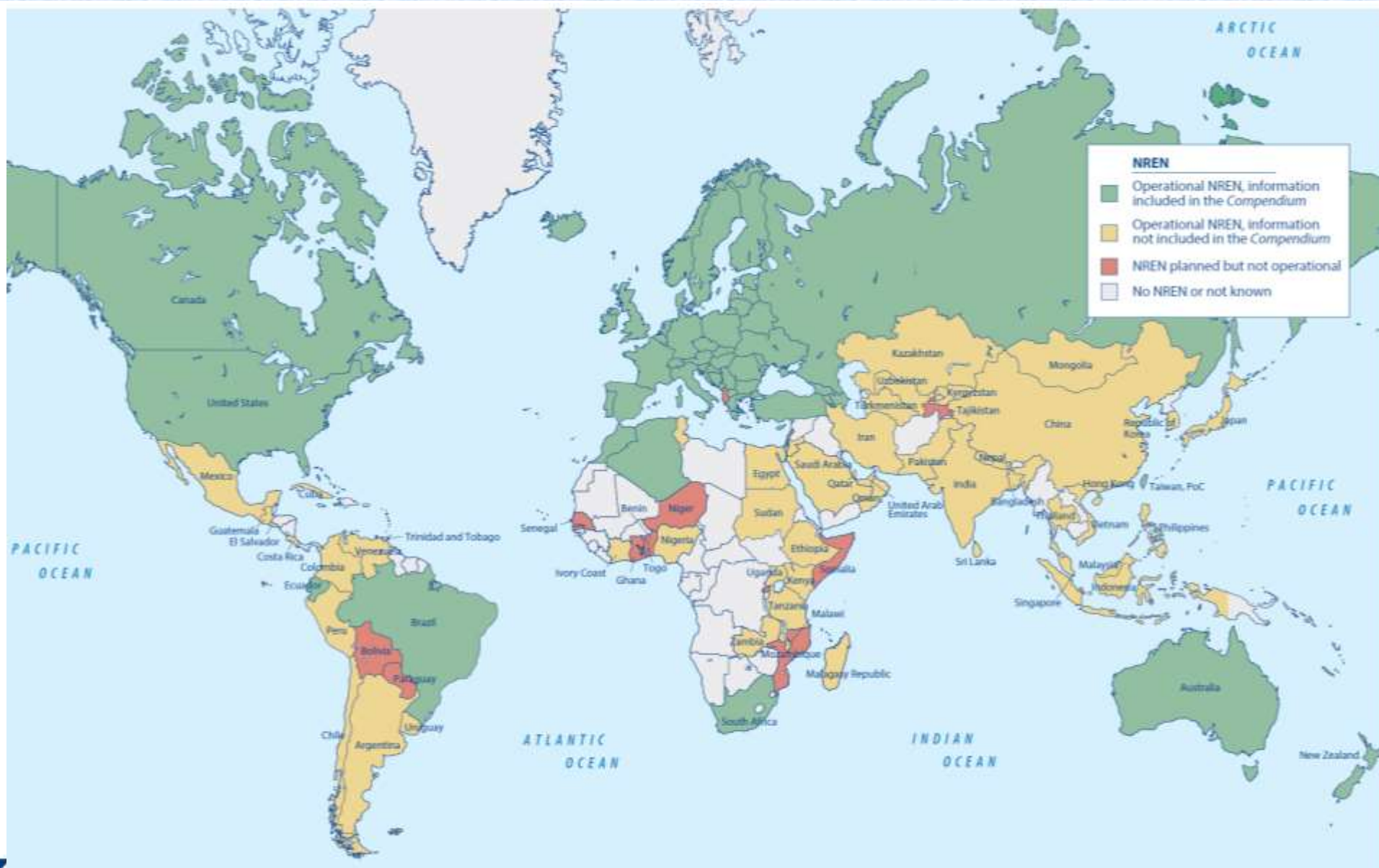
Framkvæmdastjóri

Rannsóknna- og háskólanets Íslands hf (RHnet)

Markmið kynningarinnar

- Skýra uppbyggingu rannsókna- og menntanetanna með dæmum frá Evrópu
- Megin fókusinn verður þó á Ísland og Norðurlöndin

Mynd sótt í GÉANT Compendium, 2015 edition



Yfirlit yfir kynninguna

- Hvers vegna rannsóknar- og menntanet?
- Aðdragandi og upphaf „NORDUnet“ samvinnunnar
- Stofnun RHNets og „þróun“ til dagsins í dag
 - breytingar á tengingum NORDUnet verða teknar samhliða
 - mögulegar tengingar til og frá landinu koma einnig við sögu
 - einnig minnst á fyrirhugaðar uppfærslur á tengingum
- Ögn um samtenginet í Evrópu, en aðallega GÉANT (sett upp 2001)
- NDGF (Nordic Data Grid Facility) og NeIC (Nordic eInfrastructure Collaboration)
- Dæmi um ráðstefnur í tengslum við rannsóknar- og menntanet

Hvers vegna rannsóknar- og menntanet?

- Hvers vegna rannsóknar- og menntanet?
 - Hvernig þau urðu til: Til að auðvelda samnýtingu á takmörkuðum auðlindum (búnaði og fólki) og ná þannig meira út úr fjárfestingum og mannauði. – Byrjaði t.d. innan viðkomandi lands og með tíma myndaðist tengslanet. Svipað átti sér stað í ýmsum öðrum löndum. Lönd sem áttu í góðum samskiptum gátu styrkt sitt rannsóknasamfélag með samvinnu út fyrir landamærin.
 - Sem dæmi var Norðurlandaráð stofnað 1952 sem vettvang fyrir aukna samvinnu og þá Norræna ráðherranefndin 1971. Síðar var Norræna rannsóknaráðið/NordForsk stofnað, en það stóð að fundum, vinnustofum og ráðstefnum til að auka samskipti og mögulega samvinnu milli mennta- og vísindageirans.
 - Sum net í upphafi voru aðallega til að allir gætu samnýtt eina prentarann á svæðinu. Augljóslega með tíð og tíma fjölgaði þeim þáttum sem samtenginetið var notað í.
- Upphaf NORDUnet
 - 1980 kallaði Björn Grönlund, ráðgjafi hjá því sem varð Norræna rannsóknaráðið (nú NordForsk), helstu netsérfræðinga Norðurlanda saman og skipulagði ráðstefnu sem haldin var í Svíþjóð sama ár. Þetta var fyrsta NORDUNET ráðstefnan (stytting á „**Nordic University Network**“). Áhugi fundarmanna var mikill og í framhaldinu voru í byrjun haldnar ráðstefnur árlega.
 - 1981 var ráðstefnan í Kaupmannahöfn og stefnan strax tekin á aukna alþjóðlega samvinnu. Á þeirri ráðstefnu var aðal fyrirlesarinn frá Bandaríkjunum og tungumál ráðstefnunnar enska. Það fyrirkomulag hefur haldist síðan, enda koma þátttakendur hvaðan æva að úr heiminum.

- Upphaf NORDUnet (frh.)
 - 1983 var leitað formlega eftir stuðningi til Norrænu ráðherranefndarinnar um samtenginet sem tengja myndi mennta- og rannsóknastofnanir á Norðurlöndum - „NORDUNET networking project“.
 - Í maí 1985 veitti Norræna ráðherranefndin 9,2 milljóna NOK stuðning við NORDUNET prógrammið í fjögur ár (1986-1989) og til undirbúninga 1985 0,8 millj. NOK.
 - Þá var einnig tekið fram í úthlutuninni að Íslandi skyldi einnig boðið að taka þátt, en vísindasamfélagið hérlandis hafði óskað eftir slíku m.a. í þeirri von að samtenginet yrði sett upp hér heima. (Í raun Háskóli Íslands og einstaka rannsóknastofnun.)
 - Að raungera NORDUnet samvinnuna reyndist örðugra en menn höfðu áttað sig á. Ýmsar ástæður lágu að baki.
 - M.a. mismunandi samskiptastaðlar og búnaður milli staða og landa.
 - Þá var mikill pólitískur þrýstingur í Evrópu að fylgja OSI (Open Systems Interconnect) módelinu og skrifa hugbúnað sem fylgdi því módeli.
 - Menn sáu fljótlega að það myndi taka mikinn tíma (áratug(i)) að ná að skrifa vel nothæfan hugbúnað og horfðu með nokkurri aðdáun á hvað hafði verið gert og var verið að gera í USA.
 - En fyrstu tengingar út fyrir USA á ARPA (Advanced Research Projects Agency) netinu voru í júní 1973 til Noregs og Englands og þar kynntust menn „pakkaskiptu neti“ (packet switch network).

NORDUnet fæðist (2)

- Til að koma einhverju í gang var ákveðið að hafa tengingu til/frá NORDUnet mjög fjölhæfa og bjóða upp á helstu kosti og þ.m.t. TCP/IP, sem flestir sáu í raun sem vænlegasta kostinn. – Okkar fólk hérlandis „vissi“ að framtíðin væri í TCP/IP.
- Þetta reyndist vel og enginn verulegur órói varð út af þessu, pólitískt.
- Á tiltölulega stuttum tíma færðust flest samskipti yfir á TCP/IP
- 1988 varð NORDUnet fyrsta alþjólega rannsókn- og menntanetið til að tengjast Bandaríska Internetinu og verða þannig hluti af því. (Fyrst með 56 kb/s en fljótlega uppfært í 64 kb/s.)
- Þá var undirliggjandi nettækni hjá flestum einnig byggð á Ethernet og með rútera á jöðrum neta.
- Með þessu fengu námsmenn á Norðurlöndum fyrr aðgang að því sem varð Internetið, en flestir aðrir utan Bandaríkjanna. Sumir meta það a.m.k. svo að þetta hafi fært okkur ákveðið forskot og styrkt stöðu okkar alþjóðlega.
- Norræna ráðherranefndin ákvað að styrkja uppbygginguna í tvö ár til viðbótar á meðan gengið væri frá undirstöðum fyrir sjálfstæðan rekstur.

NORDUnet fæðist (3)

- Ákveðið var að nýja félagið yrði stofnað sem hlutafélag í Danmörku og yrði í eigu ráðuneyta (eða félaga undir þeim) í hverju landi fyrir sig. Vegna aðallega lagalegra flækja (t.d.: Að hlutafélög í eigu sænska ríkisins þurfa að hafa samþykkt frá sænska þinginu.)
- 14. desember 1993 skrifa fulltrúar frá Norðurlöndunum fimm undir hluthafasamning fyrir NORDUnet A/S. Háskóli Íslands er hluthafi fyrir hönd Íslands.
- Þrátt fyrir að vera hlutafélag hefur alltaf verið lögð áhersla á að vinna ekki eins og hlutafélag á almennum markaði gerir jafnan, heldur í þeim samvinnu anda sem náði að koma lífi í NORDUnet „fyrirtækið“.
- Upp úr 1990 var NORDUnet örugglega þróaðasta IP netið í Evrópu.
- Voru m.a. fyrstir til að fá rótarþjón („root name server“) utan Bandaríkjanna 1991.
- NORDUnet hafði alveg frá byrjun mjög góð samskipti/samvinnu við netrekstrar- og netþróunaraðila í Bandaríkjunum.
- Samvinnan innan Evrópu jókst einnig, og meira þegar nær dróg aldamótunum í gegnum samvinnufélagið DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe), sem setti upp samtenginet í Evrópu:
- TEN-34 (1997-1998) ((TEN: Trans-European Network.)) og þá TEN-155 (1998-2001).
- GÉANT (2001~ og áfram með tiltölulega reglulegum uppfærslum).
(GÉANT er ekki skammstöfun heldur franskt orð og er það sama og GIANT á ensku.)

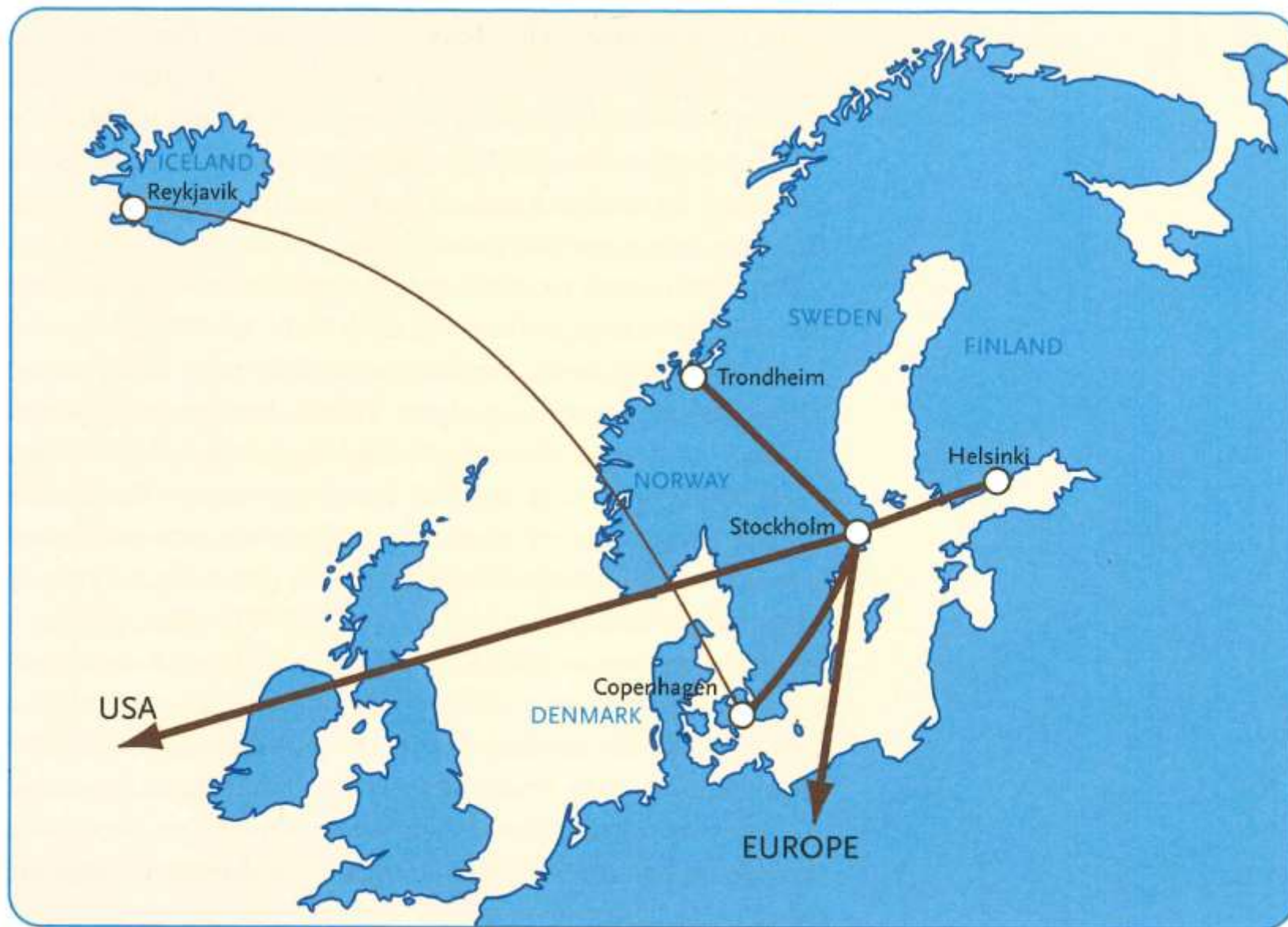
Tengingar NORDUnet 1988 -1989

Fyrstu tengingar til hinna Norðurlandanna voru í upphafi 64 kb/s.

(En voru fljótlega stækkaðar.)

Ísland var fyrst tengt með 2,4 kb/s gervihnattarsambandi til UNI-C í Danmörku.

Ári síðar stækkað í 9,6 kb/s og tengt til NORDUnet NOC í Stokkhólmi.

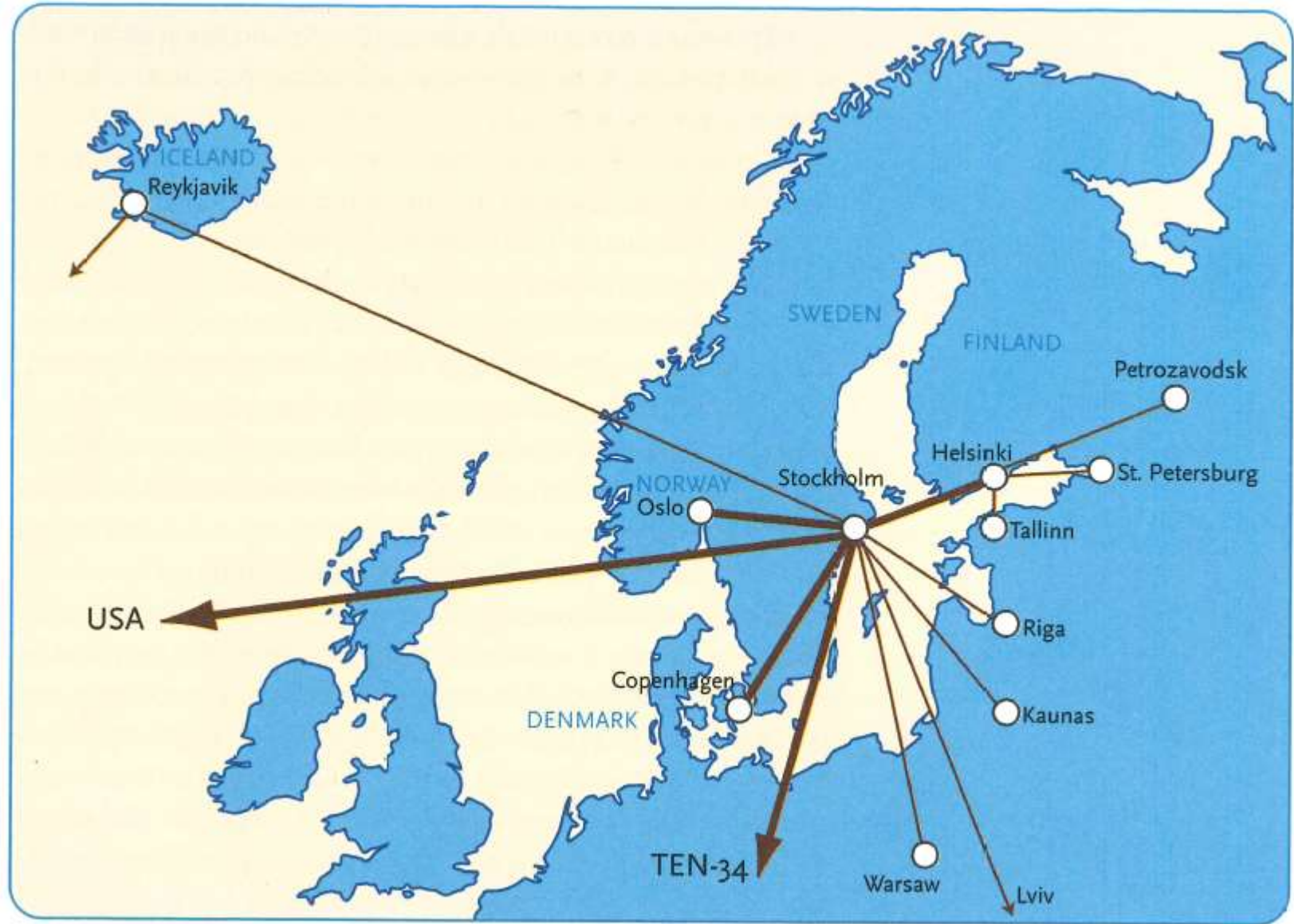


Tengingar NORDUnet 1997

CANTAT-3 nú tengdur Íslandi og tengingin færð á hann og uppfærð í 1 Mb/s

1996 setur NORDUnet upp fyrstu Evrópsku alþjóðlegu 34 Mb/s línuna til USA

Tenging hinna Norðurlandanna einnig 34 Mb/s.



Stofnun RHnets

24. janúar 2001 var RHnet formlega stofnað með aðild sautján stofnana:

- Háskóli Íslands
- Háskólinn á Akureyri
- Háskólinn í Reykjavík
- Kennaraháskóli Íslands
(sameinaðist Háskóla Íslands 1. júlí 2008)
- Viðskiptaháskólinn á Bifröst
- Landbúnaðarháskólinn á Hvanneyri
(við sameininguna 2004/2005: Landbúnaðarháskóli Íslands)
- Listaháskóli Íslands
- Garðyrkjuskóli Ríkisins
- Hólaskóli
- Landspítali-háskólasjúkrahús
- **Iðntæknistofnun Íslands**
(eftir sameiningu (2007): Nýsköpunarmiðstöð Íslands – lögð niður júlí 2021.)
- Hafrannsóknastofnunin
(sameinaðist Veiðimálastofnun 1. júlí 2016)
- Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins
- **Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins**
- **Rannsóknastofnun landbúnaðarins**
- **Norræna eldfjallastöðin**
(færðist undir jarðvísindastofnun Háskóla Íslands 2004)
- **Orkustofnun**
(færði starfsemi sína frá Grensásvegi og sambönd sín annað)

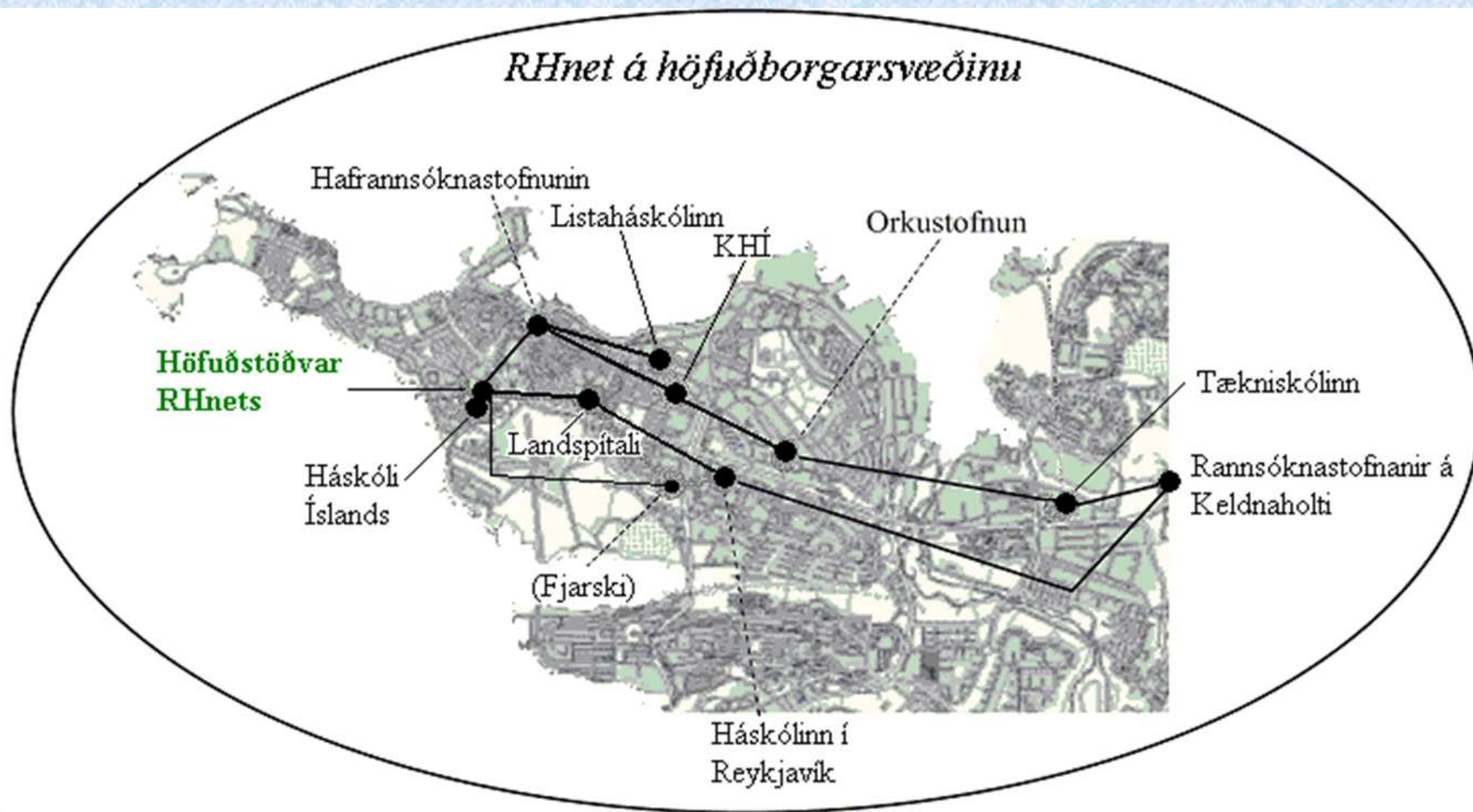
Við ýmsa samruna ofl. í gengum árin hefur hluthöfum fækkað um sex
=> eru nú ellefu.

Helstu aðilar sem tengdir eru í dag

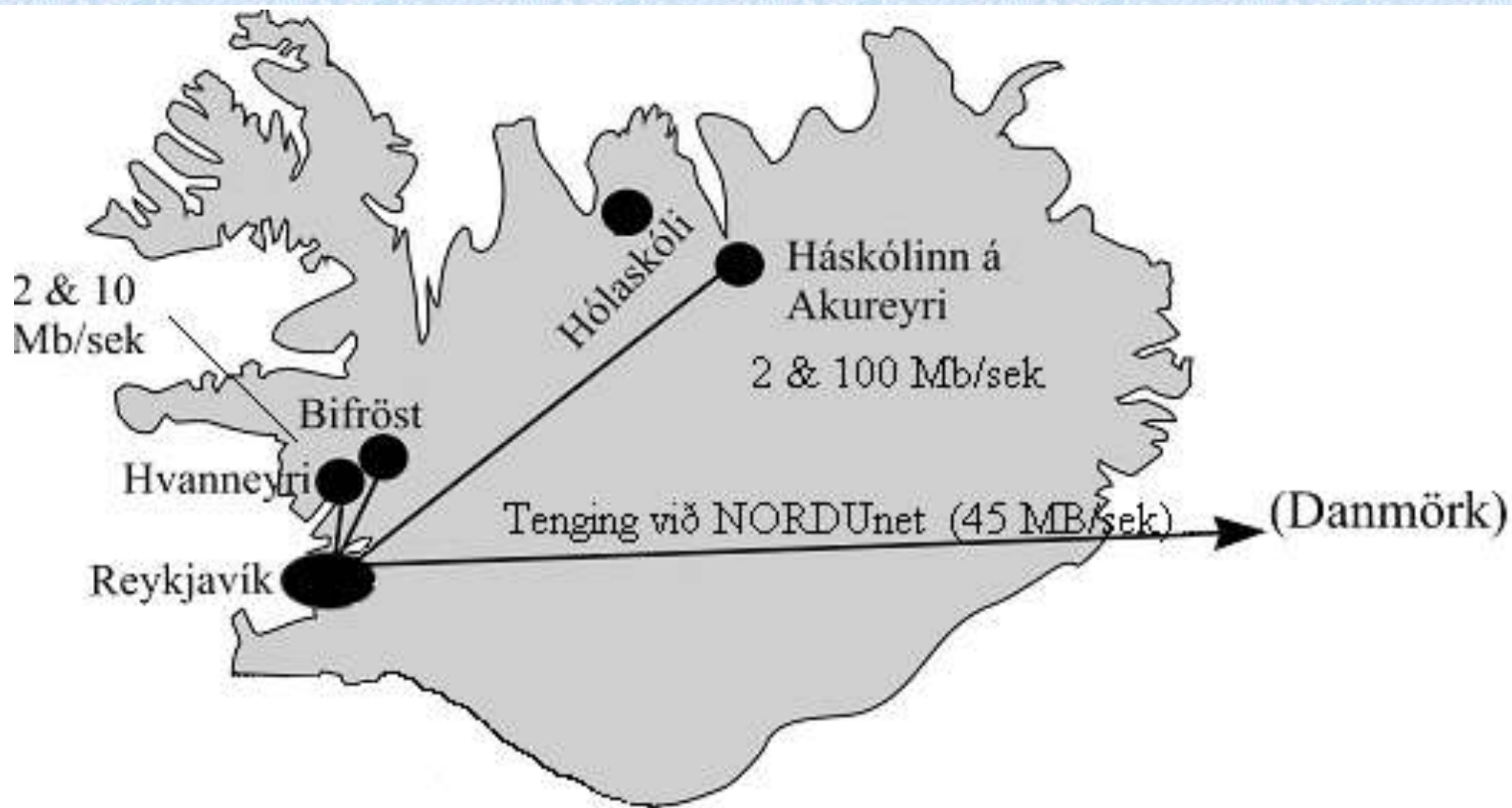
(Ekki nauðsynlegt að vera hluthafi til að tengjast.)

- Háskóli Íslands
- Háskólinn á Akureyri
- Háskólinn í Reykjavík
- Háskólinn á Bifröst
- Landbúnaðarháskóli Íslands
- Listaháskóli Íslands
- Háskólinn á Hólum
- Keilir - Reykjanesbæ
- Krabbameinsfélag Íslands
- Landsbókasafn Íslands – Háskólabókasafn
- Landgræðsla ríkisins Gunnarsholti
- Landspítali-háskólasjúkrahús
- Fjórðungssjúkrahúsið Akureyri
- Hafrannsóknastofnunin
- Matís ohf
- Veðurstofa Íslands
- Íslenskar Orkurannsóknir (ISOR)
- ORF – líftækni
- Íslensk Erfðagreining
- FS-net – (net framhaldsskóla og símenntunarmiðstöðva)
- Belgingur – Reiknistofa í Veðurfræði

Yfirlit yfir kerfi RHnets í upphafi eða 2001/2002



Yfirlit yfir kerfi RHnets í upphafi eða 2001/2002



Yfirlit yfir kerfi RHnets í janúar 2015

2012 er hringur
RHnets í Reykjavík
uppfærður í 10Gb/s.

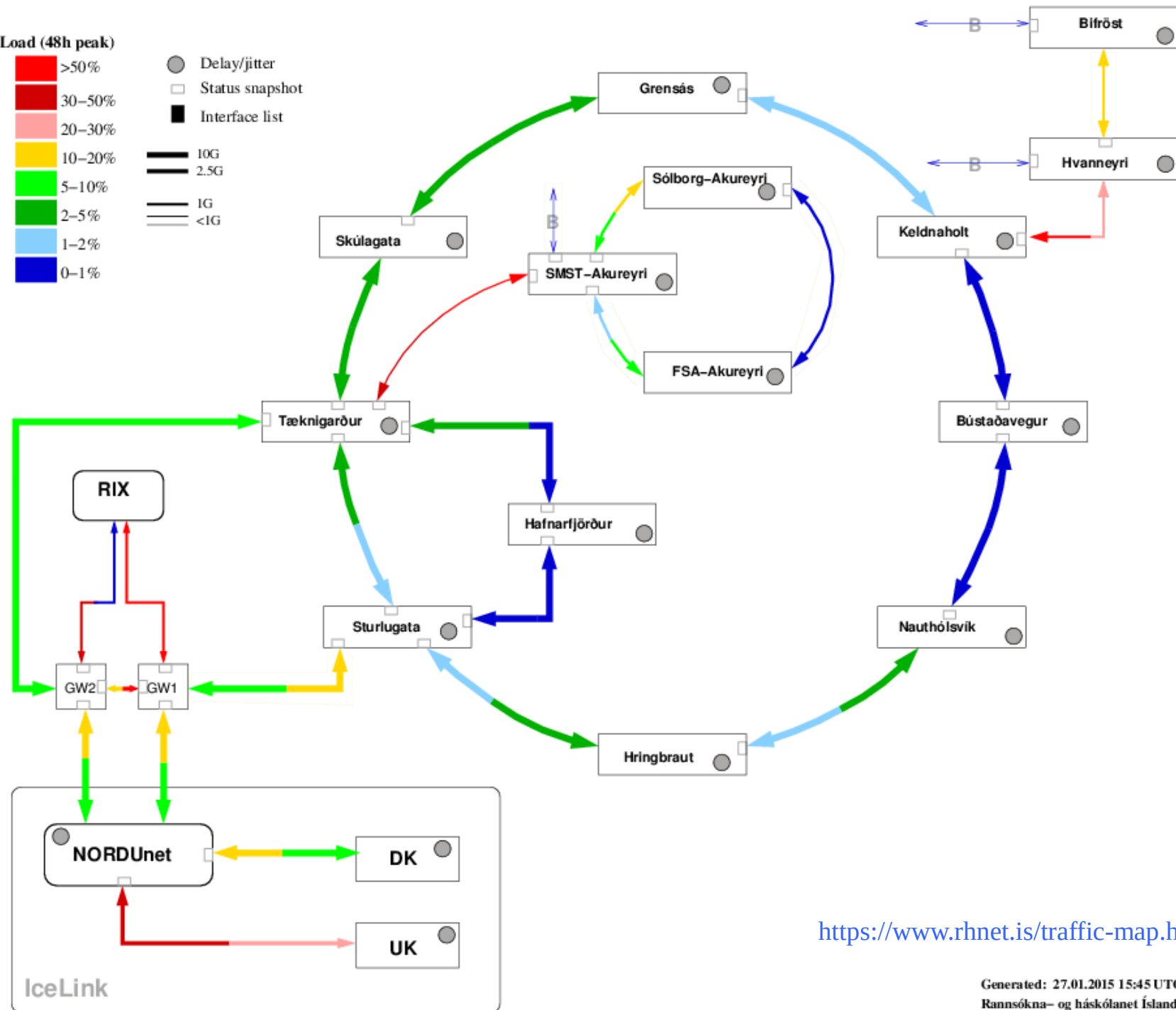
Öllum aðilum á
höfuðborgarsvæðinu
gefinn kostur að
tengjast á 10Gb/s án
aukakostnaðar til
RHnets.

Load (48h peak)



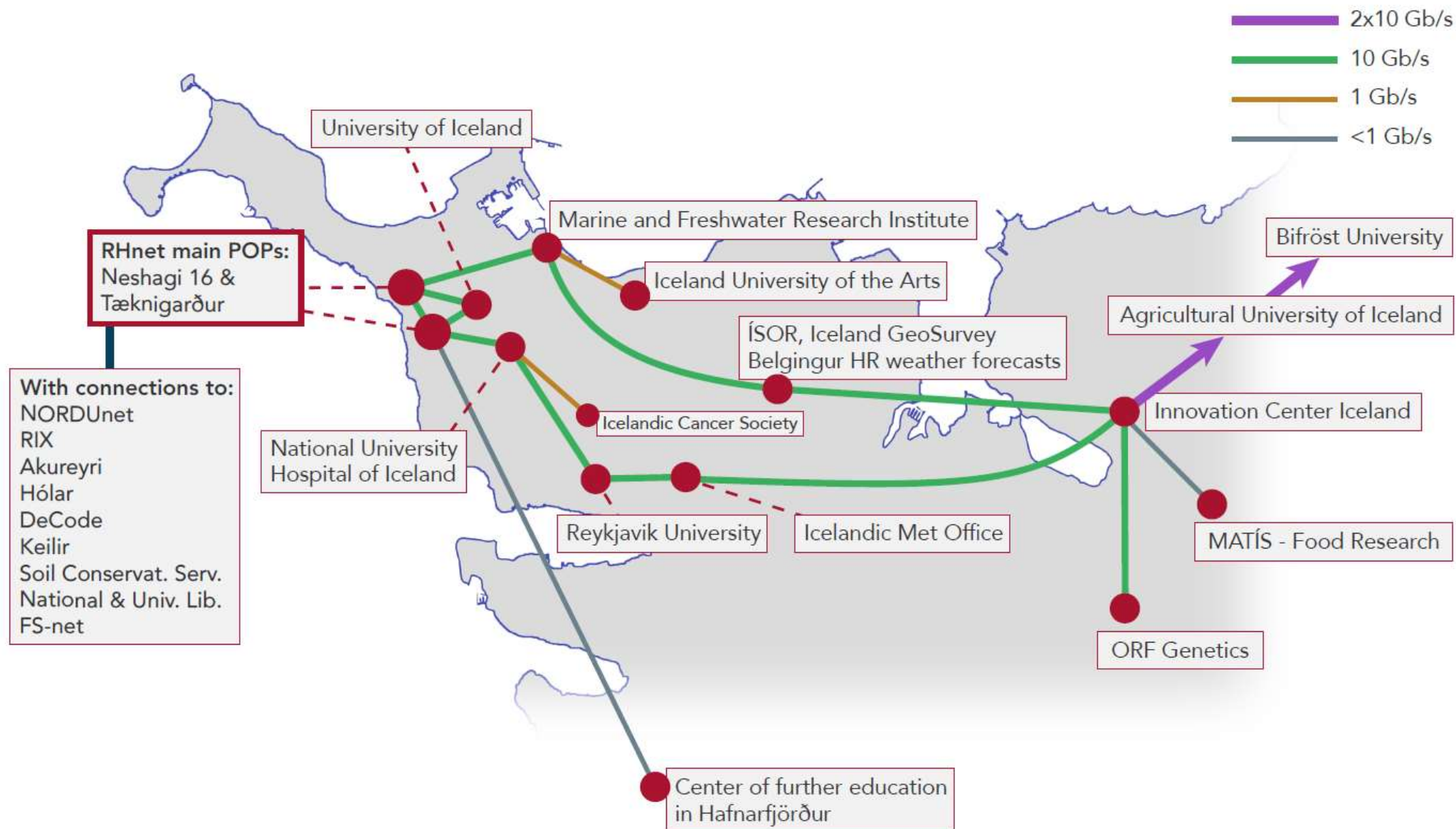
● Delay/jitter
□ Status snapshot
■ Interface list

10G
2.5G
1G
<1G

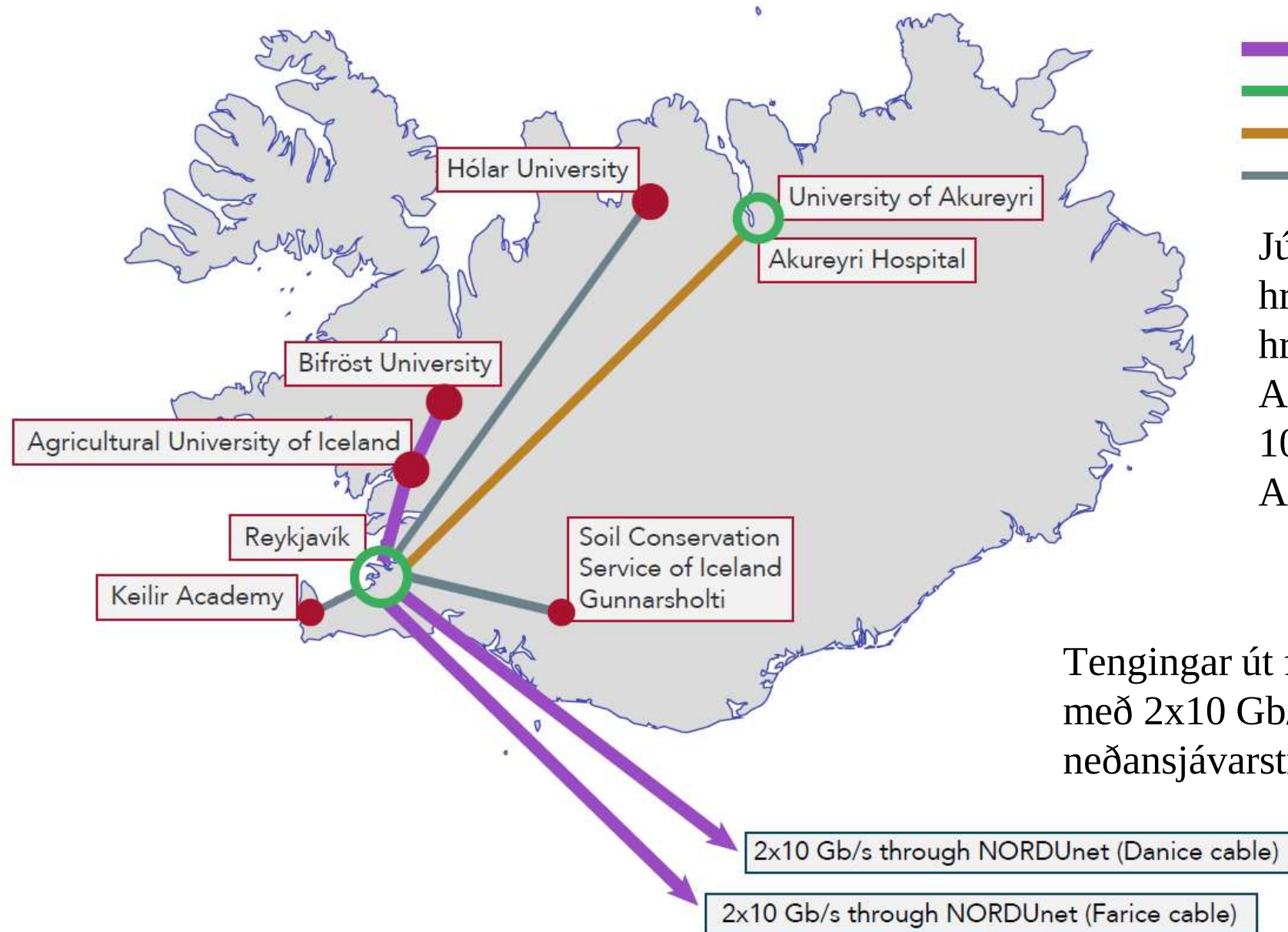


<https://www.rhnet.is/traffic-map.html>

Yfirlit yfir tengingarnar á höfuðborgarsvæðinu haustið 2018



Yfirlit yfir tengingarnar út fyrir höfuðborgarsvæðið haustið 2018



Júlí 2017 er nýr búnaður settur upp á hring RHnets á Akureyri og hringtengingin uppfærð í 10Gb/s. Aðilum þar boðið að tengjast á 10Gb/s. (Tengingin Reykjavík – Akureyri enn þó 1 Gb/s)

Tengingar út fyrir landið í gegnum NORDUnet með 2x10 Gb/s bæði á Farice og Danice neðansjávarstrengjunum.

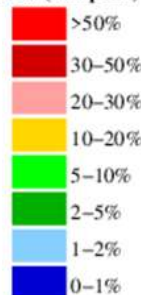
Yfirlit yfir kerfi RHnets mars 2023

Tengingin til Akureyrar stækkuð í 10Gb/s 7. janúar 2021 og 1Gb/s sambandinu haldið sem varaleið (afhent í Sólborg).

Skömmu síðar var hringurinn á Akureyri settur upp sem 2 x 10Gb/s og aðilum boðið að tvítengjast, þ.e. tengjast tveimur aðskildum tækjum RHnets á Akureyri. (Til að auka öryggi tenginga.)

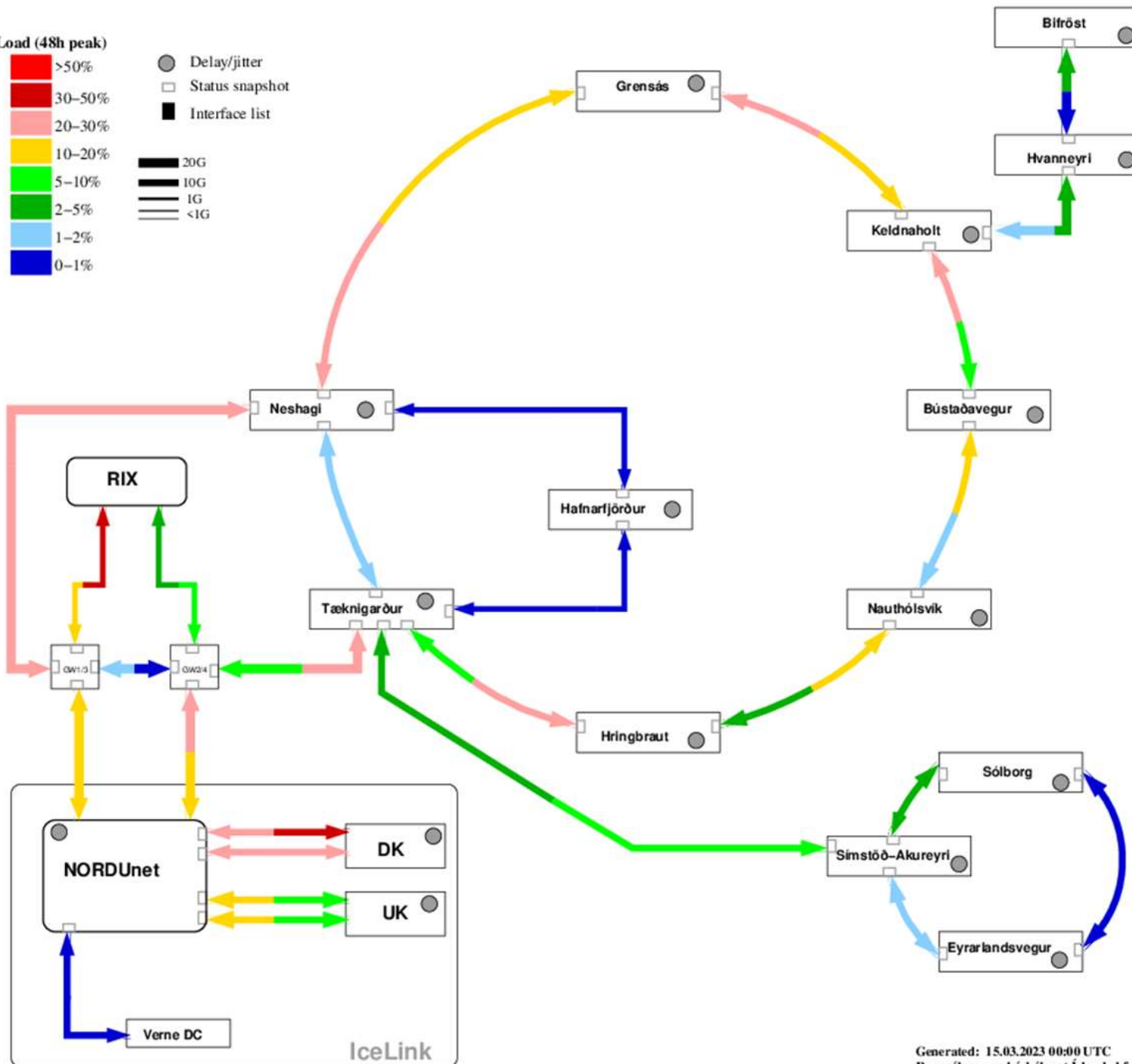
Öll sambönd hér 10Gb/s eða 2x10Gb/s

Load (48h peak)



● Delay/jitter
□ Status snapshot
■ Interface list

20G
10G
1G
<1G



Generated: 15.03.2023 00:00 UTC
Rannsókn- og háskólanet Íslands hf.

<https://www.rhnet.is/traffic-map.html>

jie@rhnet.is

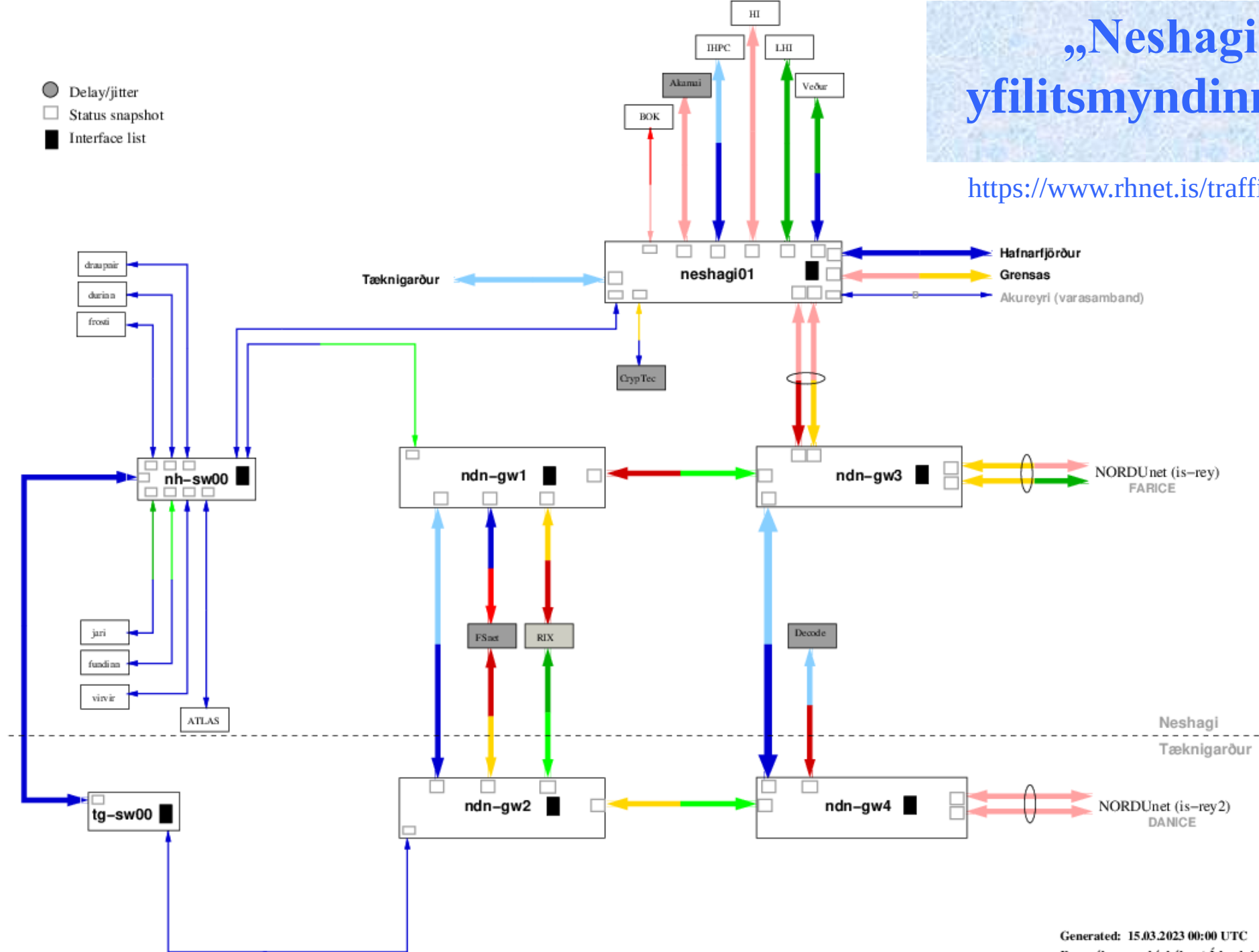
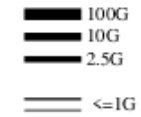
„Neshagi“ valinn á yfirlitsmyndinni hér á undan

<https://www.rhnet.is/traffic-map/nh-traffic-map.html>

Load (48h peak)



- Delay/jitter (Grey circle)
- Status snapshot (White square)
- Interface list (Black square)



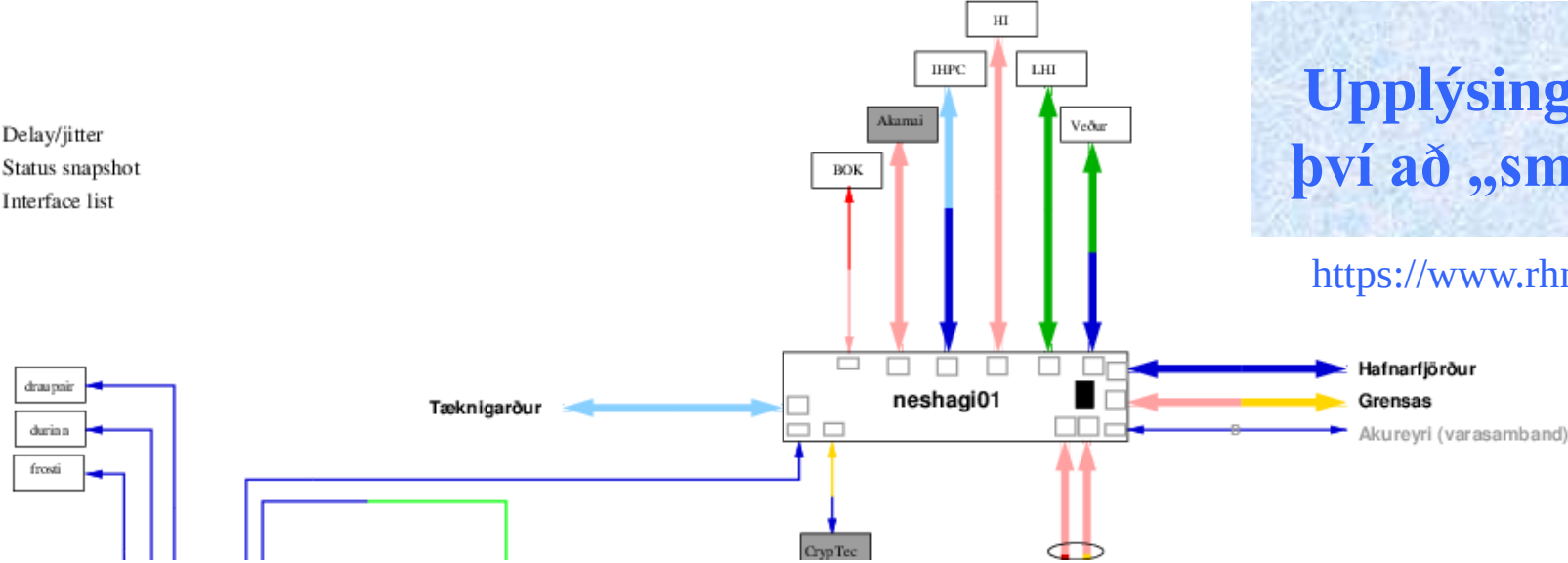
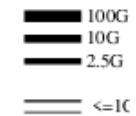
Upplýsingar um umferð fást með því að „smella á“ viðkomandi línu

<https://www.rhnet.is/traffic-map/nh-traffic-map.html>

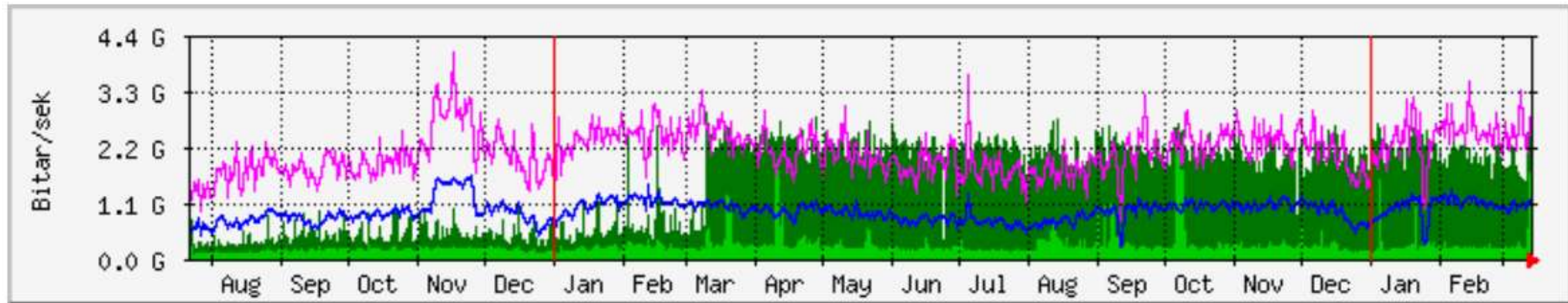
Load (48h peak)



- Delay/jitter
- Status snapshot
- Interface list



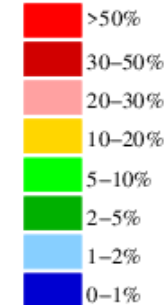
Undanfarið ár (24 klukkustunda meðaltal)



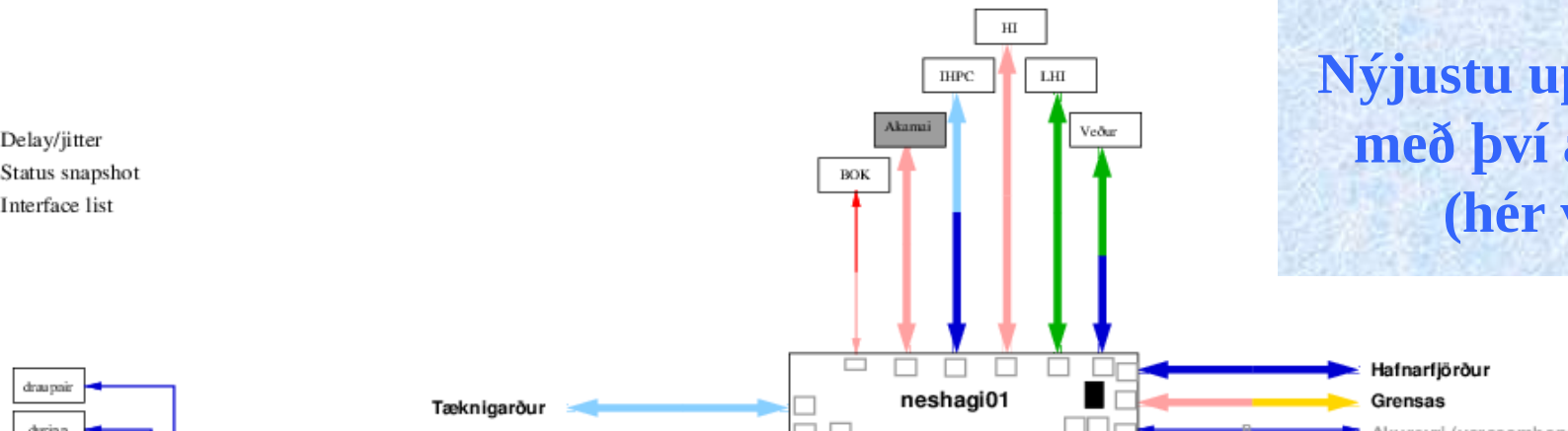
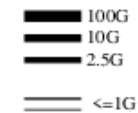
	Hámark	meðaltal	Nú
frá:	2872.2 Mb/s (28.7%)	254.3 Mb/s (2.5%)	222.6 Mb/s (2.2%)
til:	4029.6 Mb/s (40.3%)	918.3 Mb/s (9.2%)	974.7 Mb/s (9.7%)

Nýjustu upplýsingar um umferð fást með því að velja viðkomandi port (hér valið tengingin til HÍ)

Load (48h peak)



- Delay/jitter
- Status snapshot
- Interface list



Háskóla Íslands(#1) — Mozilla Firefox

<https://www.rhnet.is/cgi-bin/get-interface-status/hi.is3>

110%

Umferð á Háskóla Íslands(#1) síðustu 5 mín:

TenGigabitEthernet1/7: í lagi (up)

Umferð út 105255 pakkar/sek 951750 Kbitar/sek -- 9.5% álag

Umferð inn 50607 pakkar/sek 211548 Kbitar/sek -- 2.1% álag

Umsýsluálag (CPUload) 24% 18% 17% (neshagi01.rhnet.is)

Laust minni (freeMem) 637.51MB (neshagi01.rhnet.is)

miðvikudagur 15. mars 2023 00:44:31 UTC

Loka Glugga

Næstu skref hjá RHnet er að uppfæra búnaðinn á hringnum

- Stefnt er að því að uppfæra búnaðinn á hring RHnets í Reykjavík þannig að hringtengingin verði 100Gb/s og undirbúa þriðju tenginguna til NORDUnet.
- Við bætum því við einum jaðarrúter og verður hann staðsettur hjá Veðurstofu Íslands.
- Ætlum að nota búnað frá Juniper í þessar breytingar, ACX7024 í hringinn og jaðarrúterinn verður MX204 (eins og hinir tveir sem fyrir eru).



Yfirlit yfir neðansjávarstrengi til Íslands – myndin sýnir stöðuna haustið 2009

(Haustið 2009 var Ísland í fyrsta sinn orðið „sæmilega“ tengt, þegar Danice og Greenland Connect strengirnir bættust við.)

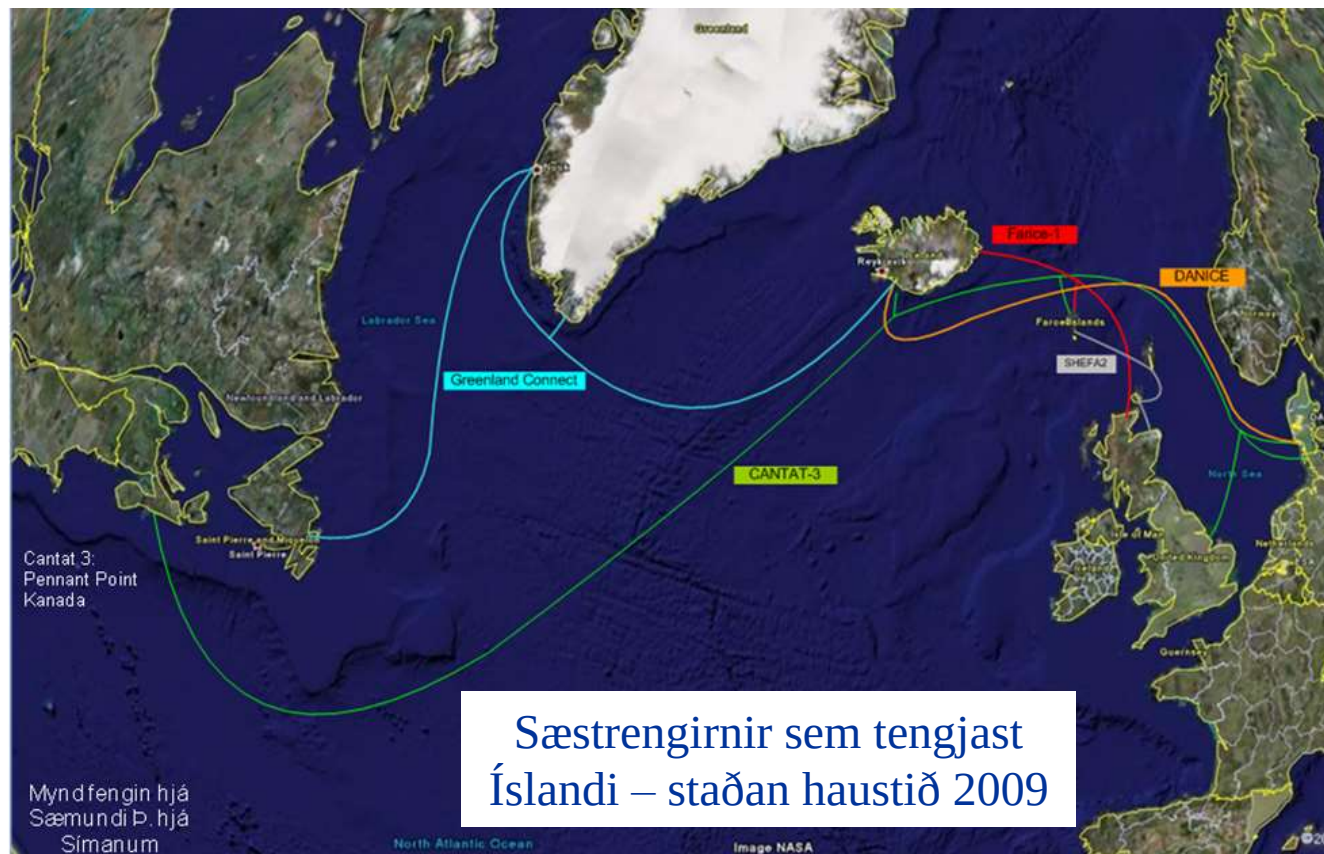
Í kringum 2010 keypti færeyska símafélagið Cantat-3, en hann var tekinn í notkun 1994 og orðinn úreltur að mati eigenda sem ætluðu að leggja hann niður.

Lögðu Færeyingarnir niður vesturhluta strengsins, en nota austurhlutann, þ.e. hlutann milli Íslands og Evrópu til að tengja olíuborpalla í Norðursjónum. Er því spennufæddur milli Íslands og Evrópu.

Ísland var frá 2010 því í raun tengt með (aðeins) þremur strengjum: Farice (frá 2003), Danice (2007/2008) og Greenland Connect (2007/2008), þar til í þessum mánuði að IRIS bætist við. ☺

Eins og fram hefur komið er NORDUnet og þá RHnet með tengingar í gegnum **Farice** og **Danice**. Þótt tengingarnar séu tvær þarf ekki mikið út af að bera til að menn lendi í vandræðum. Sem betur fer, er loksins búið að leggja nýjan streng **IRIS**, til að auka öryggi tenginga landsins. Nánast í þessum töluðu orðum er verið að taka hann í notkun!

Á liðnu sumri samdi NORDUnet um kaup á 100 Gb/s samböndum á Farice, Danice og IRIS, sem verða afhent á næstu vikum.



Veðurstofan

- Verið er að leggja lokahönd á nýja ofutölvu í húsakynnum Veðurstofu Íslands.
- Vélin er samvinnu-verkefni fjögurra veðurstofa.

FOUR COUNTRIES JOINING FORCES IN ONE SUPERCOMPUTER

Taking weather forecasting to the next level



United
Weather
Centres



Danish
Meteorological
Institute



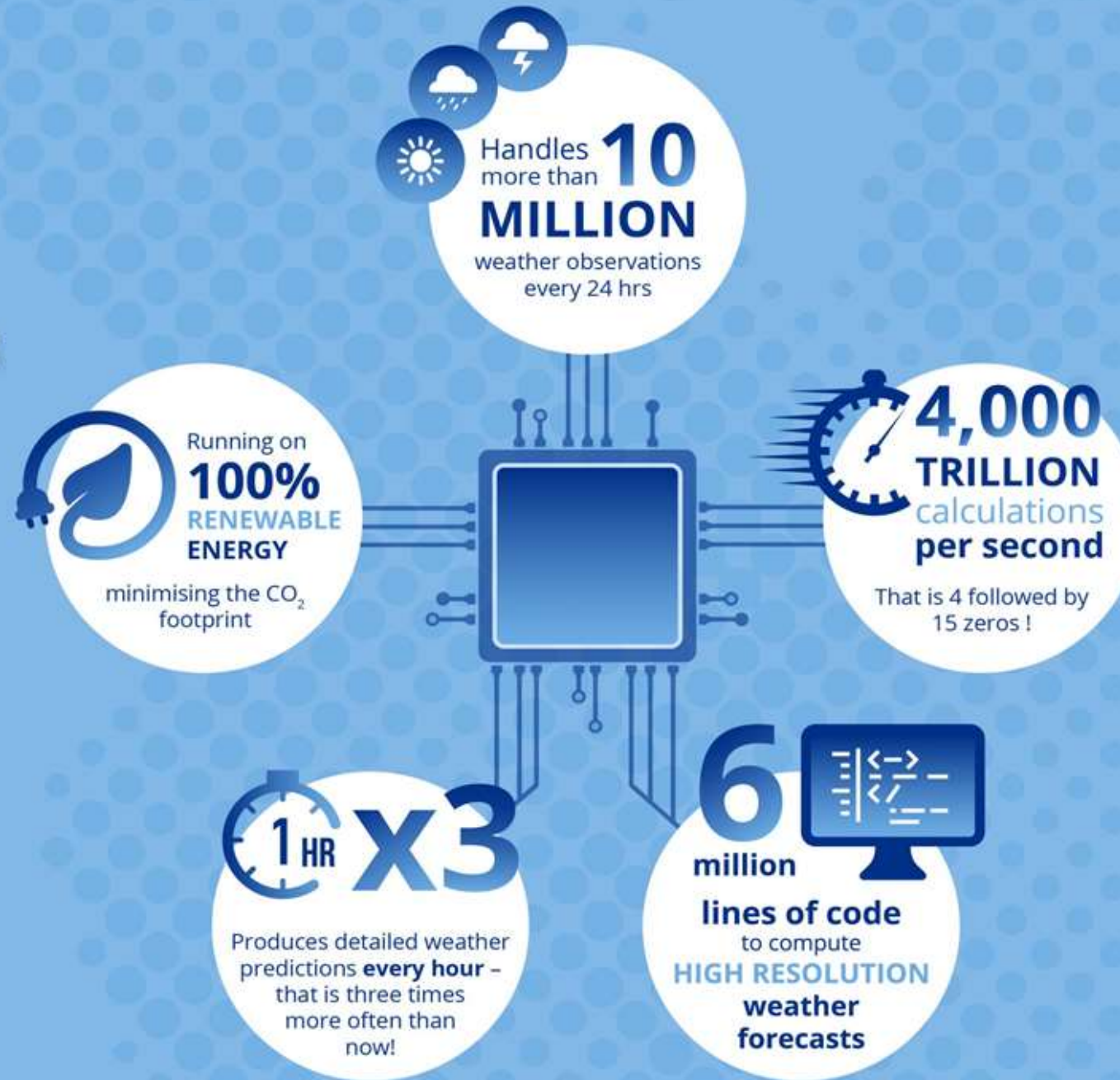
Royal Netherlands
Meteorological Institute
Ministry of Infrastructure
and Water Management



Icelandic
Met Office



Riádas na hÉireann
Government of Ireland



“Afurðir” nýju vélarinnar

- Veðurspár eiga að verða nákvæmari og ættu því að geta gefið lengri fyrirvara en áður.

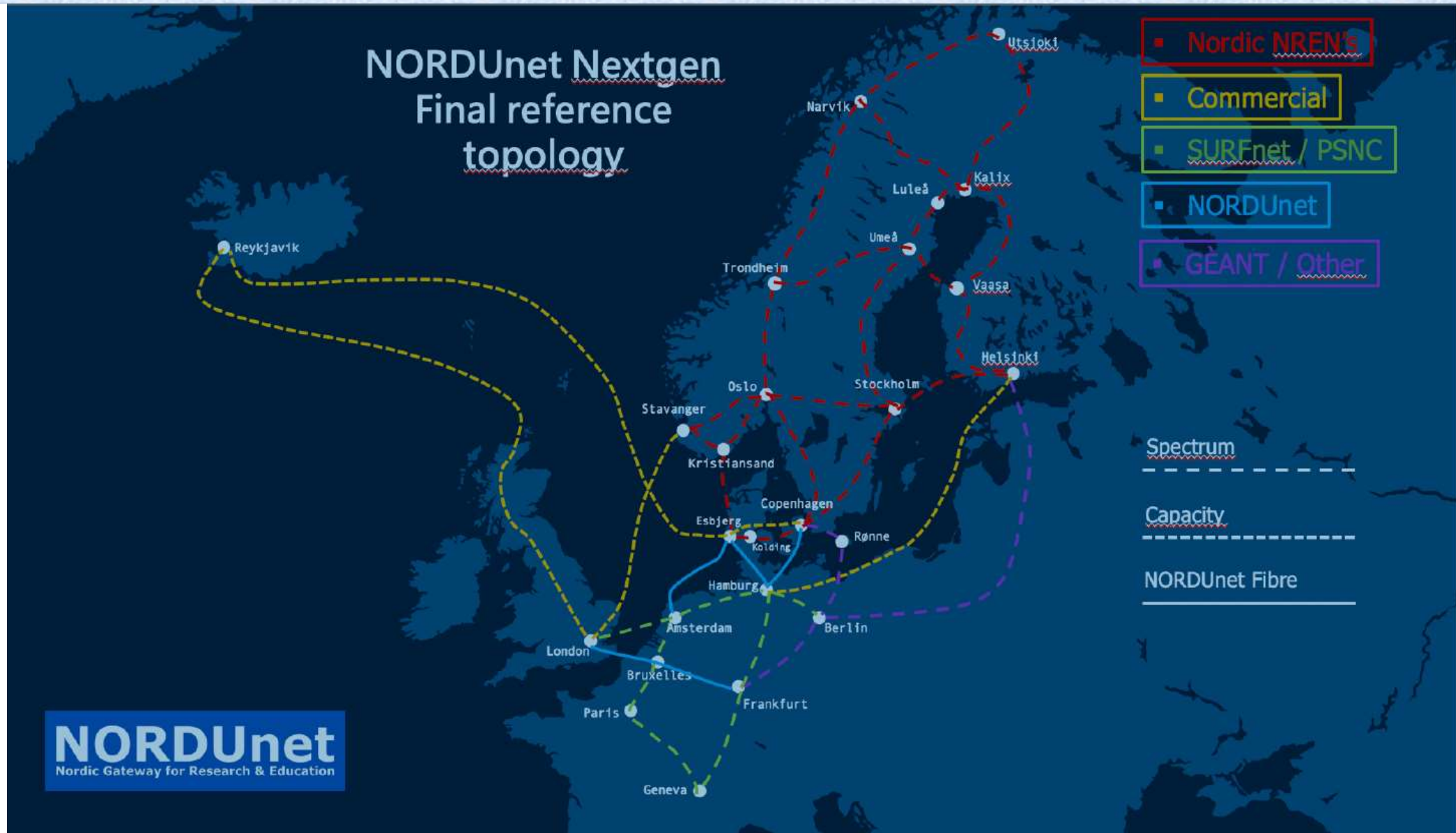


“Gamla” Cray vélin hjá Veðurstofu Íslands

- Cray vélarnar sem fyrir eru verða áfram notaðar a.m.k. í sex mánuði eftir að nýja er komin í gagnið.

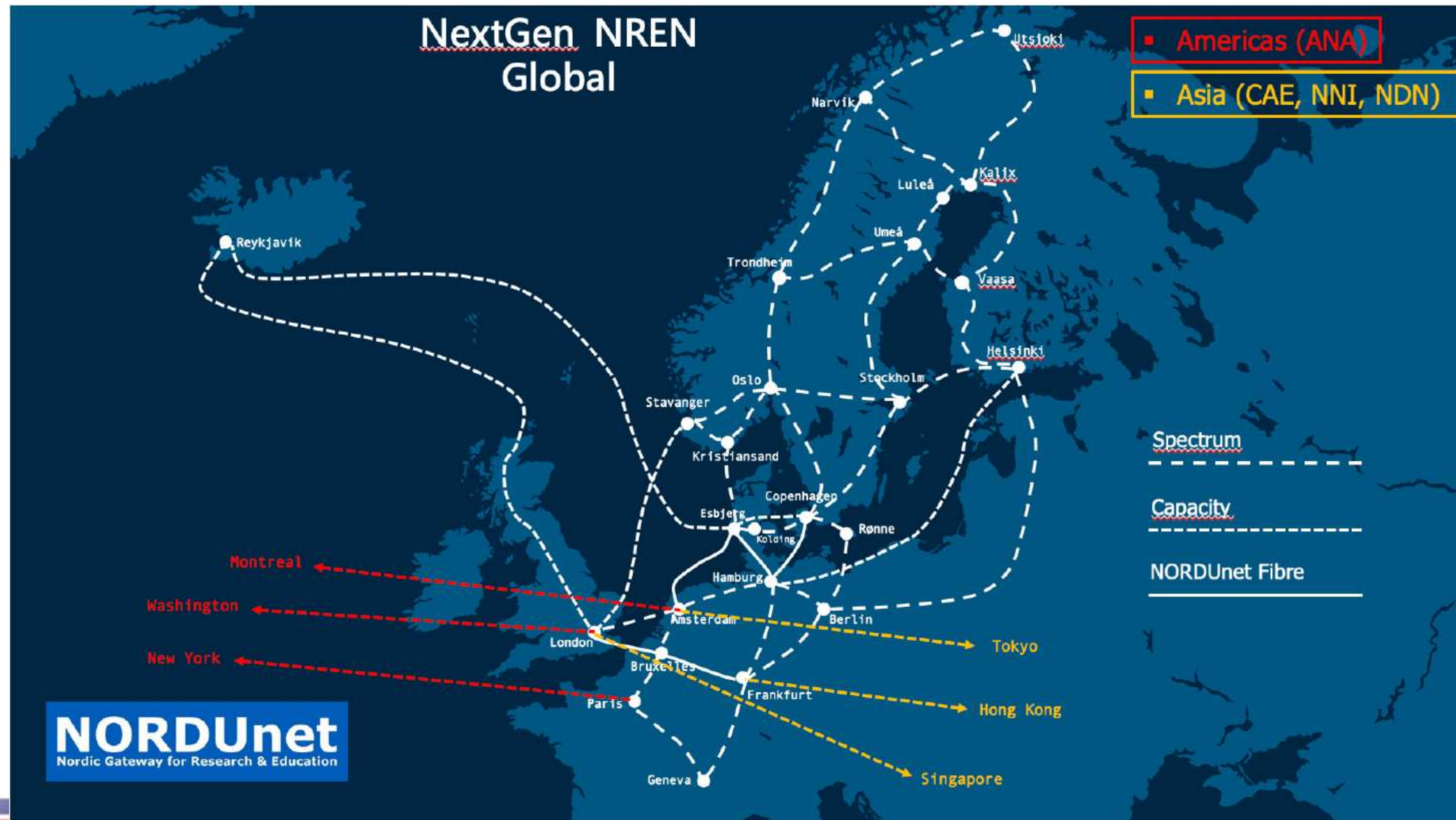


Hönnun 3+N samtengingens NORDUnet þar sem öryggið er í fyrirrúmi (gert áður en IRIS kom til sögunnar)



Samtenginet NORDUnet og nokkrar helstu tengingar út fyrir Evrópu

Relation to current Global NREN connectivity



NORDUnet NETWORK

National and international connections

NORDUnet
Nordic Gateway for Research & Education

Map key

Point of Presence

European connection *

Advanced North Atlantic (ANA) collaboration

Asiapacific Europe Ring (AER)



*The links in the Nordics are part of our Next Generation Network, co-operated by the Nordic NRENs and NORDUnet

<https://nordu.net/the-nordunet-network/>

jie@rhnet.is

Samtenginet NORDUnet og nokkrar helstu tengingar út fyrir Evrópu

Til að geta boðið sem besta þjónustu er NORDUnet með IP net víða um heiminn og er með viðveru á eftirfarandi samskiptastöðum (Internet eXchange points (IXes)):

- AMS-IX in Amsterdam
- NL-IX in Amsterdam
- Asteroid International in Amsterdam
- DE-CIX in Frankfurt
- ECIX in Frankfurt
- ECIX in Hamburg
- DIX in Copenhagen
- Netnod in Copenhagen
- Equinix in Ashburn (Washington D.C.)
- Equinix in Chicago (IL)
- Equinix in Palo Alto (CA)
- LINX in London
- LONAP in London
- NETNOD in Stockholm
- STHIX in Stockholm
- NIX in Oslo
- NOTA in Miami
- FL-IX in Miami
- NYIIX in New York
- RIX in Reykjavik

NeIC – Nordic e-Infrastructure Collaboration

samvinna um verkefni og þjónustur milli Norðurlanda (og víðar)

- NeIC var formlega stofnað 2012 sem útvíkkun á samstarfi sem hét NDGF (Nordic Data Grid Facility), en NDGF (2006) var stofnað til að sjá um skuldbindingar hinna Norðurlandanna um móttöku, vörslu og úrvinnslu gagna frá nýja hraðlinum sem verið var að byggja við CERN: The Large Hadron Collider (LHC). Er ein af fyrstu móttökustöðvunum fyrir gögnin: „Tier-1“
- Í raun var NDGF framhald af þróunarverkefni fjármagnað af Norrænu Ráðherranefndinni (The Nordic Council of Ministers) sem var m.a. nefnt NorduGrid (ca. 2001) og átti að vera "Nordic Testbed for Wide Area Computing and Data Handling“. Í kringum 2007 var RHneti (Íslendingum) boðið að vera með í NDGF, sem við þáðum, þar sem tekið var tillit til stærðar hagkerfisins, samanborið við hin Norðurlöndin. (Sama og NORDUnet gerir varðandi aðildargjald Íslands, sem RHnet greiðir.)
- Útvíkkunin frá NDGF yfir í NeIC fólst í því að reyna að ná upp samvinnu í öðrum vísindagreinum en (fastefna) eðlisfræði. Í raun byggja á reynslunni varðandi CERN og reyna að ná upp meiri samvinnu og sérstaklega meiri notkun á vélbúnaði (módel, hermun, úrvinnslu, etc.) í fleiri vísindagreinum, öllum til framdráttar, ekki síst Norðurlöndunum.

NeIC – Nordic e-Infrastructure Collaboration

samvinna um verkefni og þjónustur milli Norðurlanda (og víðar)

- Innan ramma NeIC eru margir starfshópar að vinna að ýmsum verkefnum er tengjast viðkvæmum gögnum, hýsing/aðgengi gagna, samnýting búnaðar (mælitækja, reikniafls, gagnageymslna), dreifing þekkingar, hæfni og kunnáttu og leita leiða til að styðja ný svið, með því m.a. að halda nokkuð reglulega ráðstefnur, vinnustofur, námskeið og halda vel utan um verkefni sem eru í gangi.
- Sjá nánar t.d. með því að skoða heimasíðu NeIC: <https://neic.no/>
- Sjá einnig t.d. ársskýrslu NeIC: <https://neic.no/about/publications/>
- Hins vegar er NeIC nú á n.k. krossgötum því NordForsk, sem hefur verið drjúgur stuðningsaðili, hefur ákveðið að minnka verulega stuðning sinn á næsta ári.
- Verið er að kanna ýmsa möguleika til að missa ekki þennan hvata og samstarf, sem búið er að byggja upp, alveg niður.
- Reiknað er með að í haust verði komin skýrari mynd á framtíð NeIC.

Rannsóknna- og menntanet Evrópu: GÉANT

- Í kringum aldamótin setti Evrópusambandið sér það markmið að bæta verulega uppbyggingu rannsóknna- og menntanetanna í Evrópu
- Byggt var upp nýtt samtenginet, GÉANT, sem nær til flestra ríkja álfunnar
- Með þessari uppbyggingu náðu Evrópubúar að koma sér upp einu öflugasta neti veraldar
- Jafnframt gerði þetta Evrópu mögulegt að verða leiðandi á mörgum sviðum nettækninnar. Má þar t.d. nefna innleiðingu á nýja samskiptastaðlinum fyrir Internetið: IPv6, samtengingu tölvuhneppa (GRID computing) og ekki síst Eduroam, sjá t.d.: www.eduroam.is/

Jafnframt að hafa nægilega öflugar flutningsleiðir til að taka við og dreifa gögnum frá LHC hraðlinum í CERN þegar þar að kæmi (2007/2008).



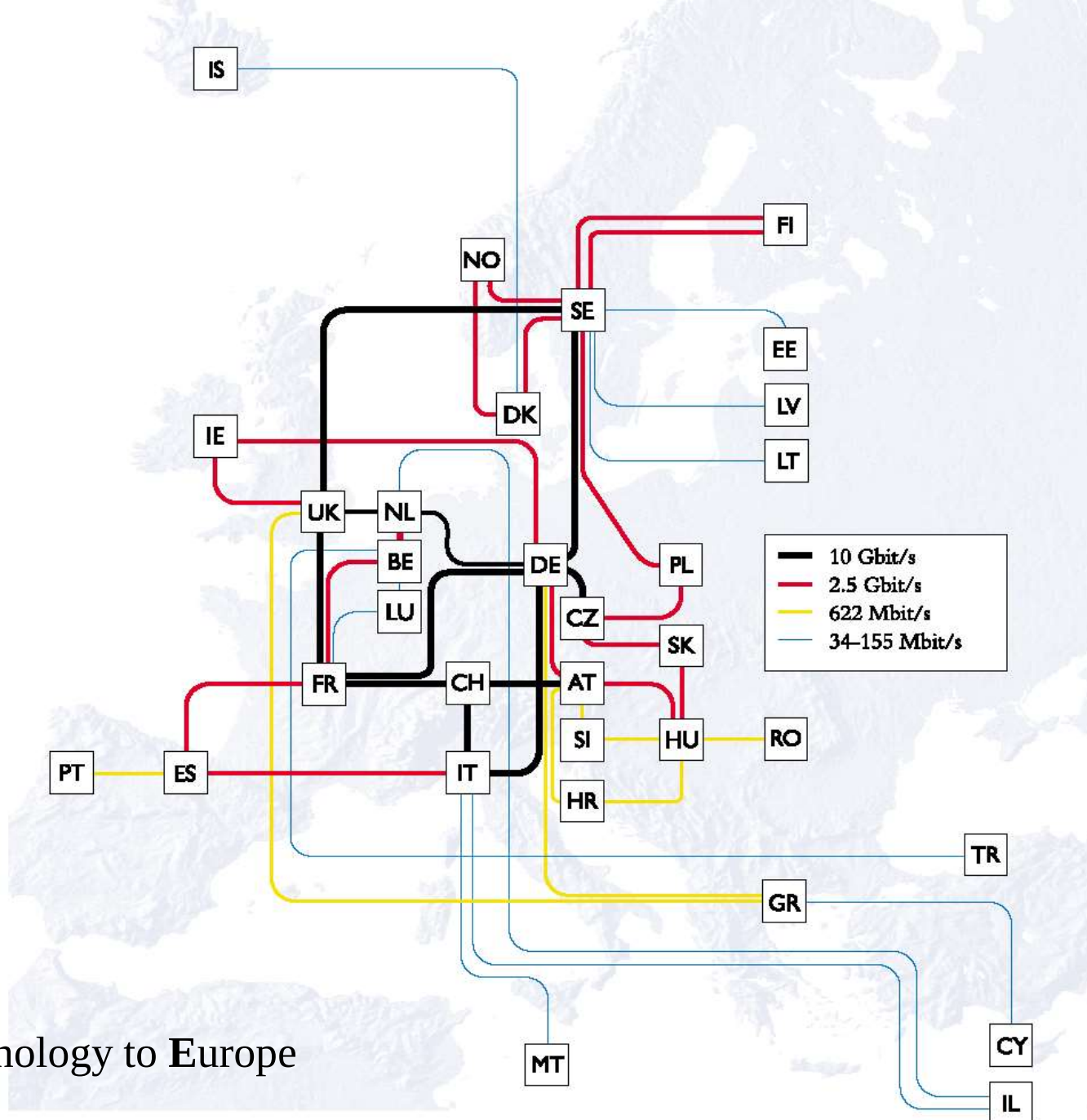
GÉANT
í júní 2003

Rekstraraðili
GÉANT er
DANTE



www.dante.net

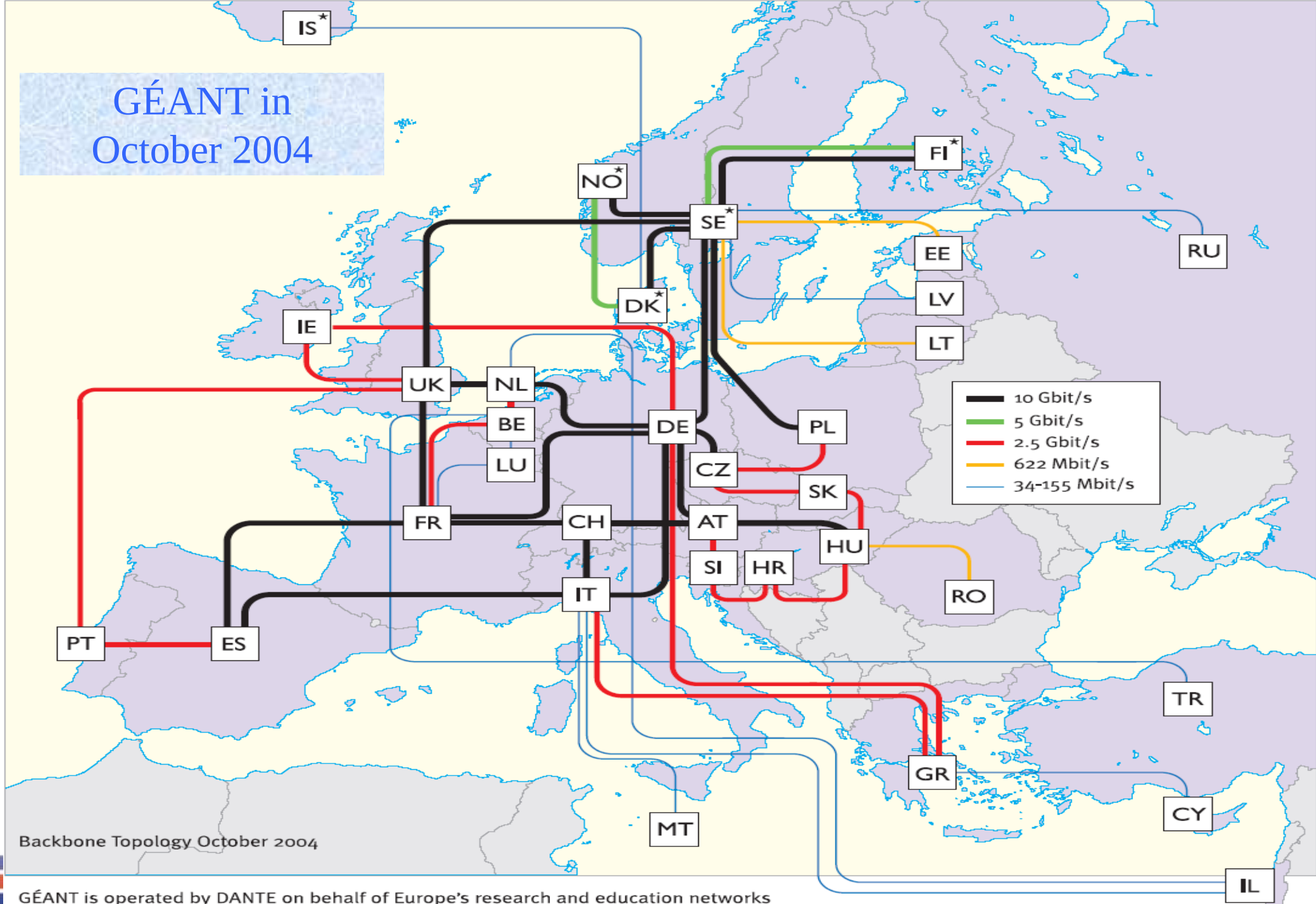
Delivery of Advanced Network Technology to Europe



Hádegisfundur SKÝ 15. mars 2023

jie@rhnet.is

GÉANT in October 2004



Backbone Topology October 2004

GÉANT is operated by DANTE on behalf of Europe's research and education networks

ie@rhnet.is

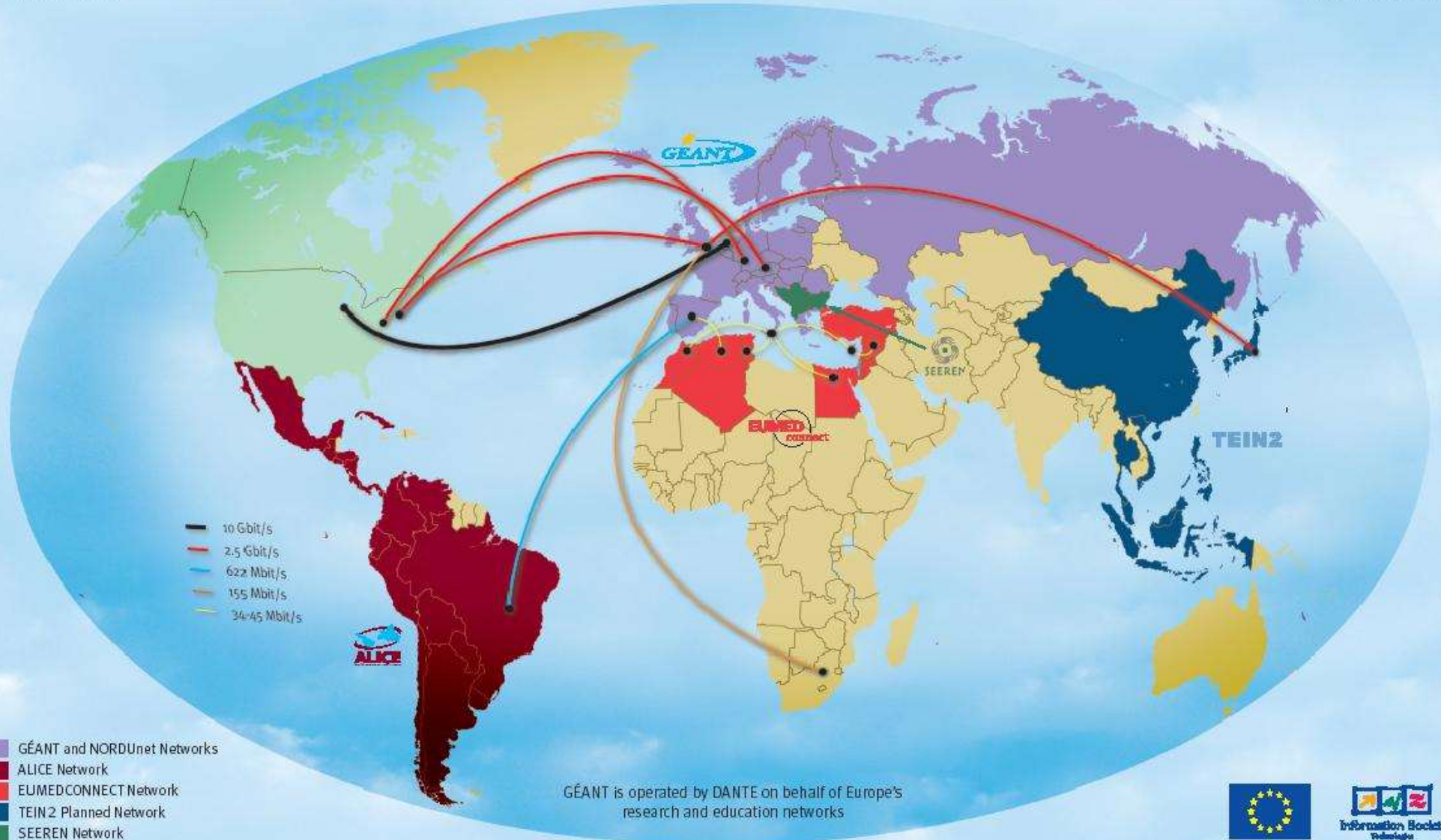
GÉANT2 Global Connectivity



World Class Research Networking

GÉANT: The world's most advanced international research network

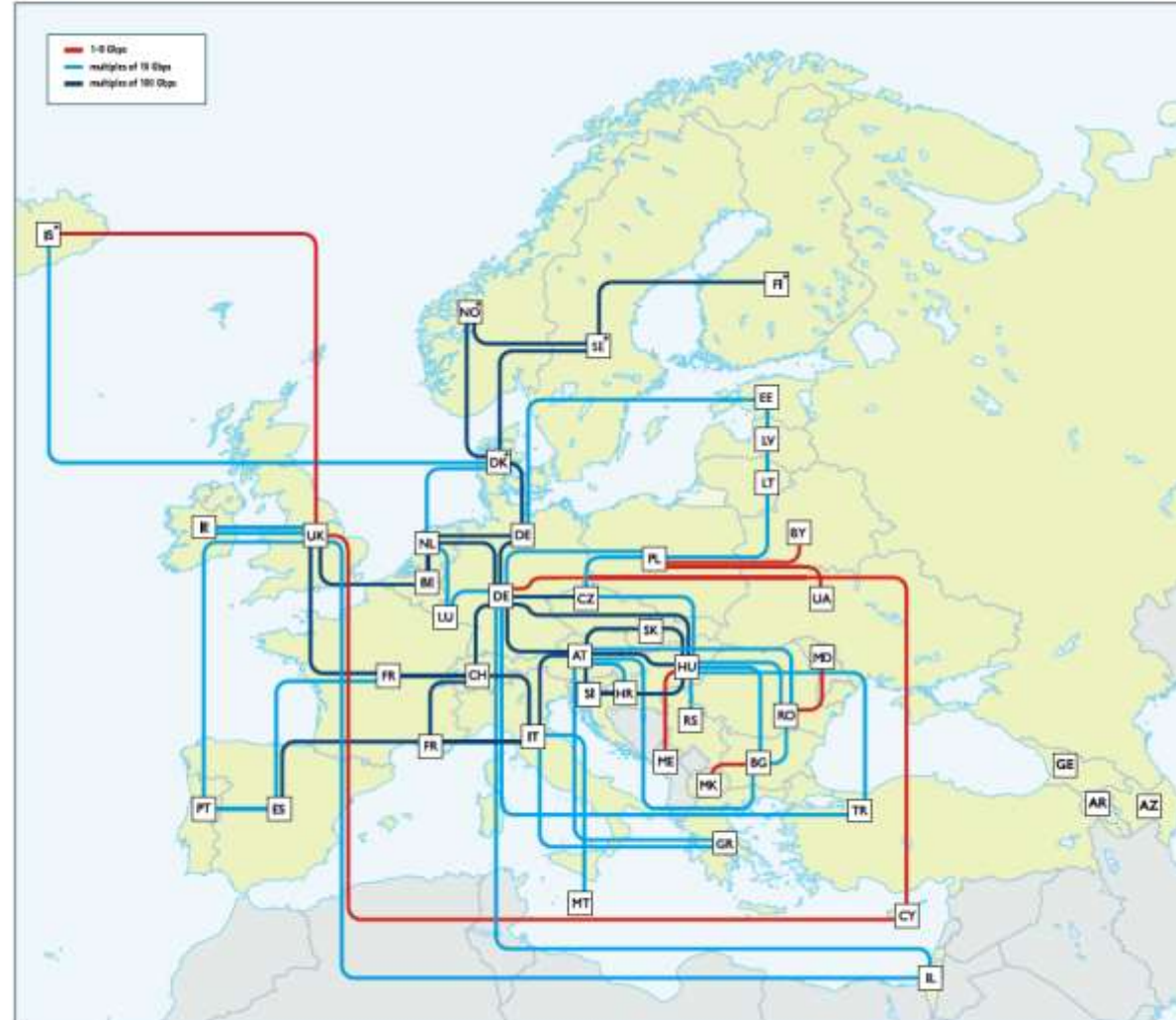
GÉANT Global Connectivity October 2004



GEANT2

GÉANT's pan-European research and education network interconnects Europe's National Research and Education Networks (NRENs). Together we connect over 50 million users at 10,000 institutions across Europe.

Yfirlit yfir samtenginet Géant í október 2015



GÉANT's pan-European network is funded by the GÉANT Project (GN4-1). This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 691567. The map shows topology as at October 2015. The GN4-1 partners are listed below.

Yfirlit tenginga til/frá Evrópu (Géant) 2016

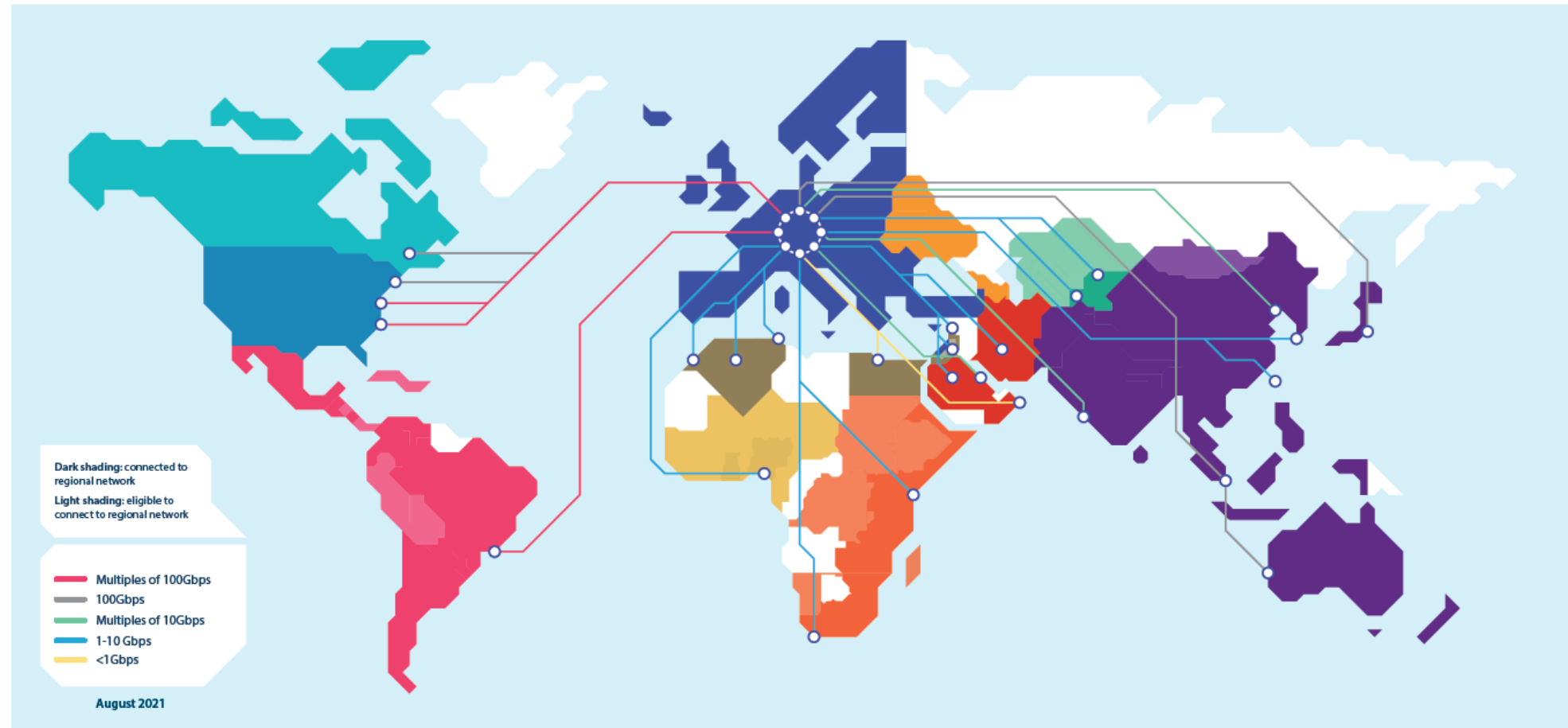


Yfirlit tenginga til/frá Evrópu (Géant) 2021

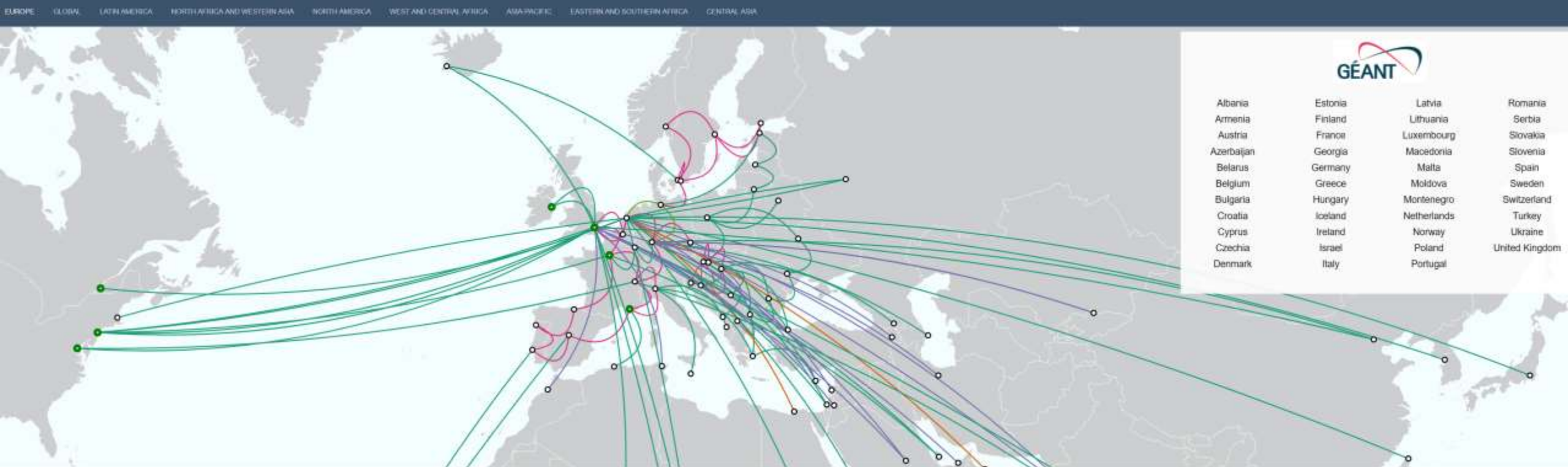
Nokkuð önnur
framsetning en áður.

Nýjasta útfærslan er á
vefnum:

<https://map.geant.org/>



GÉANT Connectivity Map - Europe



- The global reach of the GÉANT network enables scientists and academics in Europe to exchange data and collaborate with their peers across the world through links to National Research and Education Networks in 65 countries around the world.

Mynd og texti sótt á:
<https://map.geant.org/>

GÉANT samantektir og ársskýrslur

GÉANT gerir svipað og TERENA áður: Að útbúa yfirlit og samanburð á flestum þeirra neta sem tengjast GÉANT.

„Compendium of National Research and Education Networks in Europe“

Slóðinn er: <https://resources.geant.org/geant-compendia/>

Í ársskýrslurnar:

<https://resources.geant.org/publications/annual-reports/>



Global Research & Education Network – the GREN

Til samans mynda rannsóknna- og menntanet einstakra ríkja eða svæða, heims-rannsóknna- og menntanetið (the GREN). Þannig að allir eiga að geta unnið með hverjum sem er.

Til að mæta áskorunum um tengingar milli heimshluta, var komið á tengingum milli hópa í sem flestum heimsálfum. Úr þessu myndaðist hópur sem fékk heitið „Global Network Architecture“ (GNA). Síðar rann hann saman við GLIF hópin (Global Lambda Integrated Facility) og hópurinn fékk þá heitið: Global Network Advancement Group eða GNA-G

Sjá nánar t.d.: <https://nordu.net/gren-2/>

og jafnvel <https://www.gna-g.net/resources/maps/>

Nokkur verkefni og viðfangsefni NRENA

Mörg af verkefnunum eru þau sömu eða svipuð ár frá ári:

- **Sprenging í gagnamagni frá tilraunum og hermunum**
- **Nauðsyn á (nánast) rauntíma vinnslu mjög stórra gagnasetta**
- **Aukin samvinna sem ekki er staðbundin**
- **Dreifðir skynjarar og aukið magn þeirra**
- **Sameiginleg úrvinnsla og geymsla gagna**
- **Nálgast skýjaþjónustur á auðveldan máta, en samt „öruggan“**
- **Oft góðar tengingar innan svæða en lakari milli svæða eða landa**

Næsta stóra netráðstefna í Evrópu

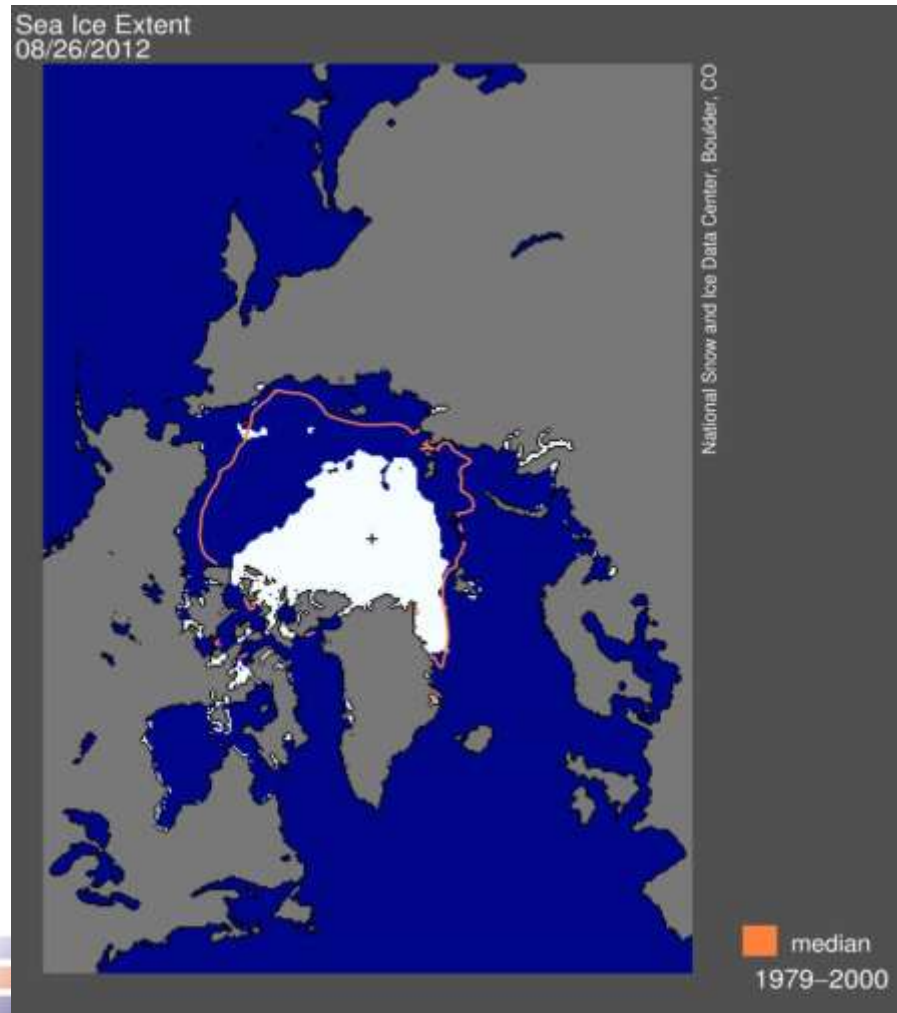
- **Næsta „TNC“ ráðstefna, TNC23, verður haldin 5. til 9. júní 2023 í höfuðborg Albaníu, Tirana.**
 - **Ráðstefnan er að venju í umsjón GÉANT og rannsókn- og menntanetsins í viðkomandi landi:**
 - **RASH, - the National Research and Education Network of Albania**
 - **Sjá nánar á: <https://tnc23.geant.org/>**
 - **Þessi ráðstefna er ein stærsta netráðstefna Evrópu, ef ekki sú stærsta. (Hér átt við netráðstefnur rannsókn- og menntaneta.) 😊**

Strengir um norðurheimsskautssvæðið, vangaveltur í kringum 2012?

ROTACS:

Russian Optical TransArctic Cable System

Claimed to become the shortest possible system between Europe and Asia, just over 14,900 km in length.



Far North Fiber

Verkefni sem núna er verið að vinna að.

Aðilar að þessu verkefni eru m.a.:

Cinia í Finnlandi,

Far North Digital í Alaska,

ARTERIA Networks Corporation í Japan

Meiri upplýsingar:
www.farnorthfiber.com



CURRENT DESIGN

- 12 fiber pair system
- Design capacity 15 Tb/Fiber pair
- Dual landings in Japan, Europe and North America
- Landing licenses and permitting ongoing
- Additional branching units planned
- SMART cable

ESTIMATED LATENCIES

Segment	RTD/ms
Japan (Chiba) – Ireland	138
Japan – Norway/Finland	152
Japan – Alaska (Prudhoe Bay)	68
Alaska – Ireland	74
Alaska – Norway/Finland	84
Norway/Finland – Ireland	44

PROJECT TIMELINE



Strengir um norðurheimsskautssvæðið (frh.)

Nordunet fékk „Copenhagen Economics“ hópinn til að velta fyrir sér möguleikum á strengjum um norðurheimsskautssvæðið.

Höfðu áður t.d. unnið fyrir Google athugun á hagkvæmni og áhrifum af neðansjávarstreng milli Portúgal og niður til Suður Afríku. Einnig með a.m.k. tengingu til Nígeríu.



Skýrsla Copenhagen Economics (CE)

Hópurinn skilaði af sér skýrslunni í maí 2022 og er hún aðgengileg öllum sem vilja:

<https://copenhageneconomics.com/publication/the-economic-value-of-submarine-cables-in-the-arctic/>

Þá var skýrslan kynnt á NORDUnet ráðstefnu haustið 2022, í „session“ sem nefndist: „Transarctic Submarine Cables“

Slóði í upptöku af þeim dagskrárlið:

https://video.nordu.net/media/Transarctic+Submarine+Cables+Session/0_cwa61bp2/545469

THE ECONOMIC VALUE OF SUBMARINE CABLES IN THE ARCTIC

An analysis of the societal value of digital infrastructure investments in the Nordic countries, and R&E networks' potential role in these projects

Skýrsla CE-hópsins

Niðurstaðan var almennt jákvæð (að gefnum forsendum), eins og að kapall milli Norðurlanda og til Japan gæti skapað rúmlega 1 milljarð Evra í GDP Norðurlanda, árlega.

1.4

Scenario A: One Arctic cable

1. An Arctic submarine cable from the Nordic region over the North Pole or through the Northwest Passage
2. An additional connection from the Nordic region to Central Europe

Long-term ambitious scenario

2.9

Scenario B: Two Arctic cables and connections to Europe

1. Two Arctic submarine cables from the Nordic region one over the North Pole, and the other through the Northwest Passage
2. A Nordic connection to Ireland
3. An additional connection to Central Europe

Strengir um norðurheimsskautssvæðið

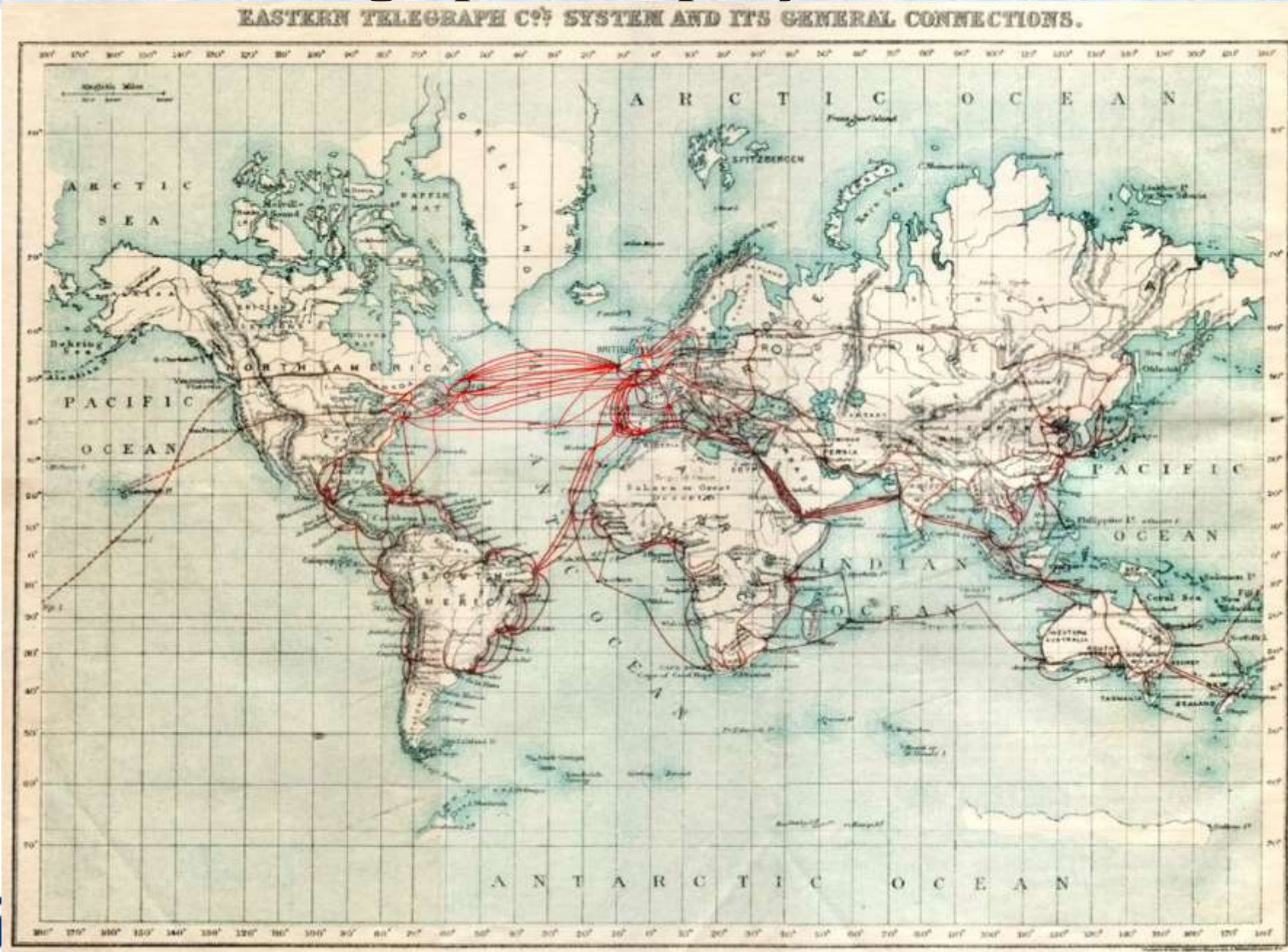
Nordunet og aðilar þess hafa nú í tæp tvö ár haft mikinn áhuga á strengjum um þetta svæði, m.a. til að styrkja tengingar til/frá Norðurlöndum, sem og Evrópu.

T.d. hafa Japanir mikinn áhuga á þessari leið, því þær leiðir sem þeim standa til boða í dag eru mjög dýrar og/eða ekki alltaf mjög öruggar eða jafnvel mjög langar (Japan – Ameríka – Evrópa).

Þá er þetta styttri leið milli Evrópu og Asíu, en hefðbundin leið um miðbik jarðar.

Í dag fer t.d. megnið af strengjum milli Evrópu og Asíu um Súez svæðið. Vandræði þar gætu haft afdrifaríkar afleiðingar.

Eastern Telegraph Company network in 1901



Spurningar? - Athugasemdir?

Krækja í yfirlitskort yfir kerfi RHnets:

<https://www.rhnet.is/traffic-map.html>

Krækja í kort yfir neðansjávarlagnir :

www.submarinecablemap.com/

Krækja í “almennar” upplýsingar um LHC :

<https://cds.cern.ch/record/2809109/files/CERN-Brochure-2021-004-Eng.pdf>

Ef einhverjar spurningar vakna eða nánari útskýringa er óskað:

Hafið samband t.d. símleiðis í 525-4300 / 892-4302 eða með tölvupósti: jie@rhnet.is

Strengir um norðurheimsskautssvæðið

Á síðasta hádegisfundi fjarskiptahópsins var minnst á „SMART“ ljósleiðara og DAS (Digital Accoustic Sensing) og þá miklu möguleika sem þeir geta boðið upp á umfram hefðbundinn gagnaflutning.