LANDSNET

Rammaáætlun 2. áfangi

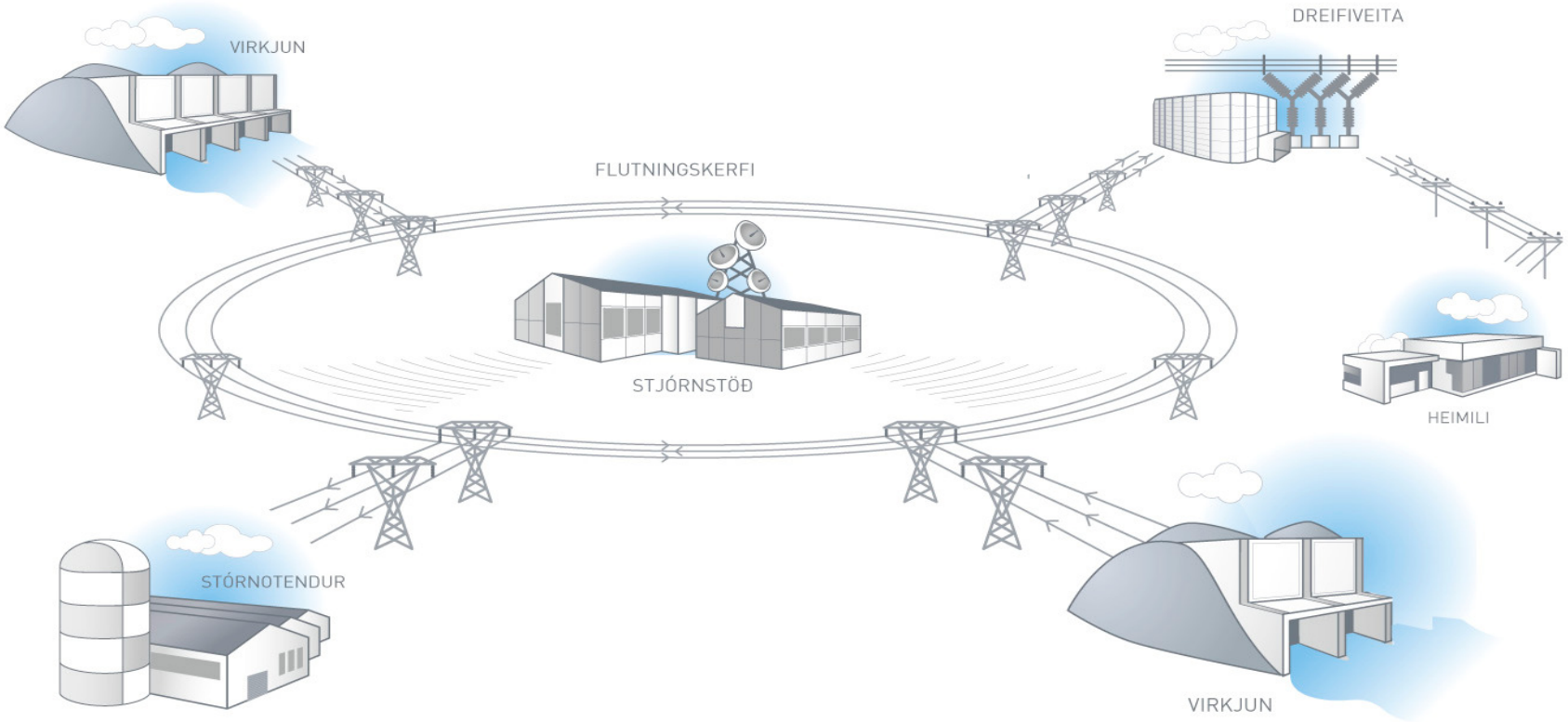
Tenging virkjana við flutningskerfi raforku

Loftlína eða jarðstrengur – stefna Landsnets

Kynningarfundur hjá Orkustofnun
28. september 2009

Íris Baldursdóttir

Hagsmunaaðilar og tenging þeirra við

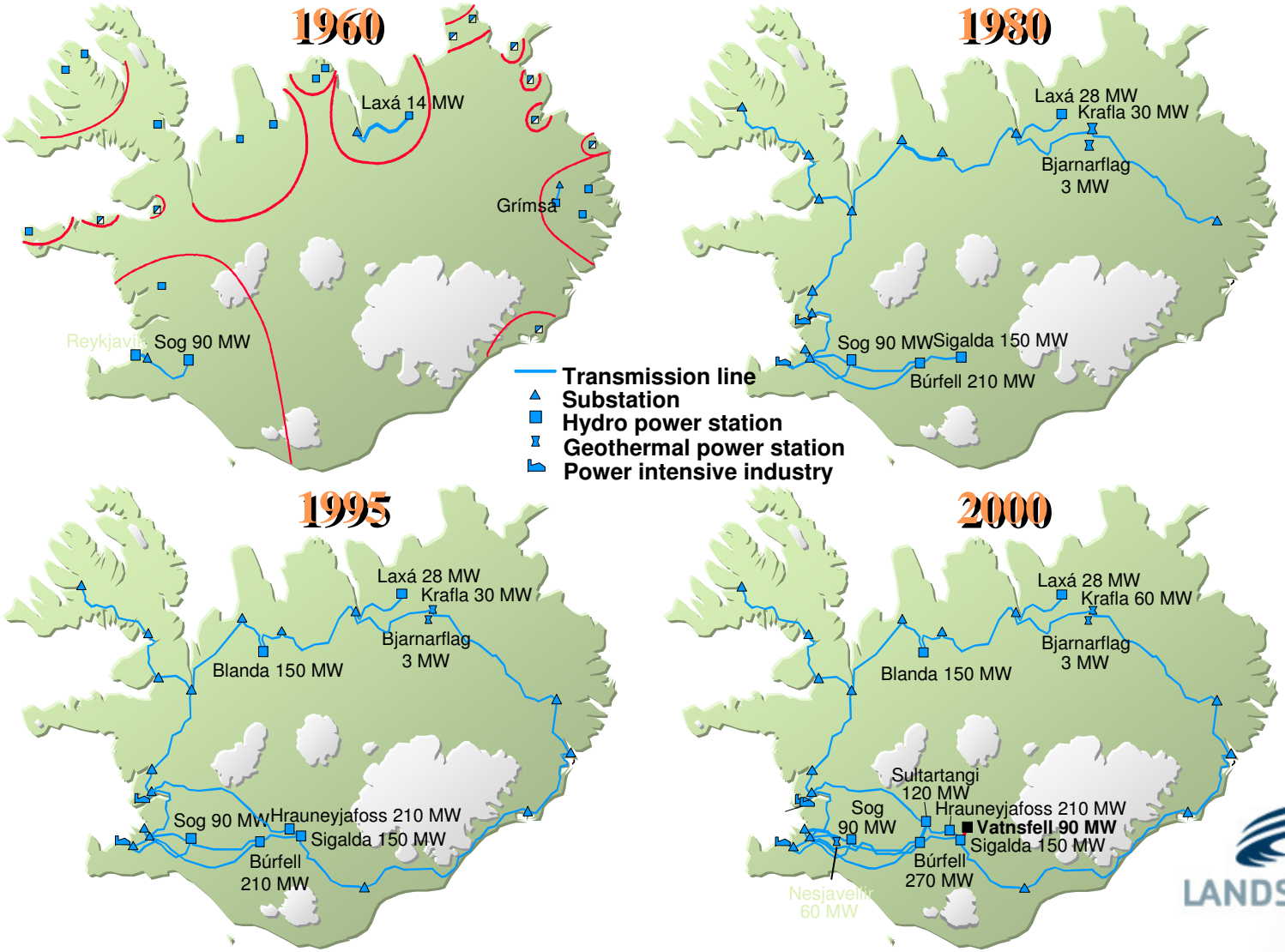


Allar virkjanir stærri en 7,0 MW eiga að tengjast flutningskerfinu

Allar dreifiveitur og stórnotendur eru tengd beint við flutningskerfið

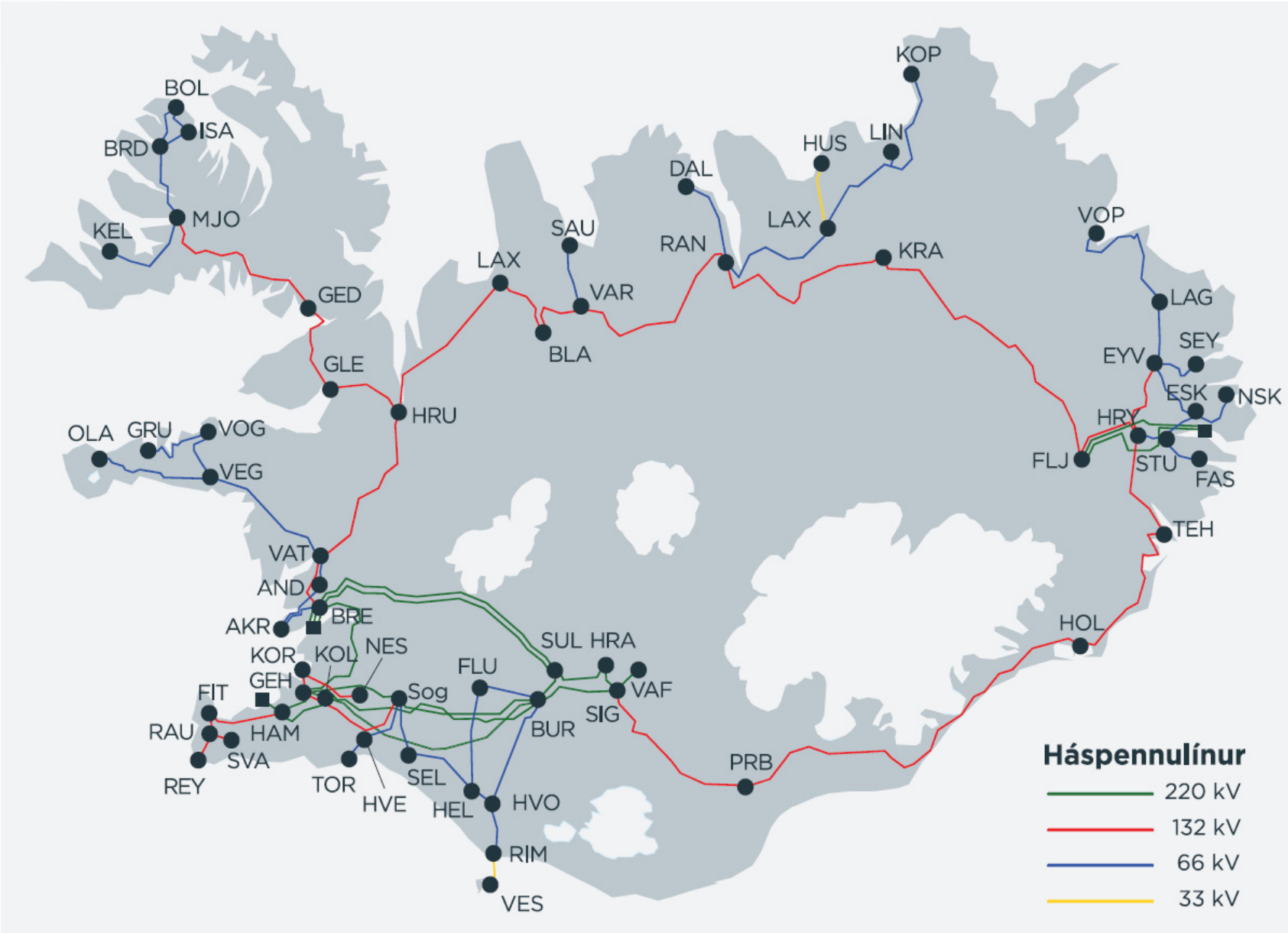
LANDSNET

Þróun flutningskerfisins

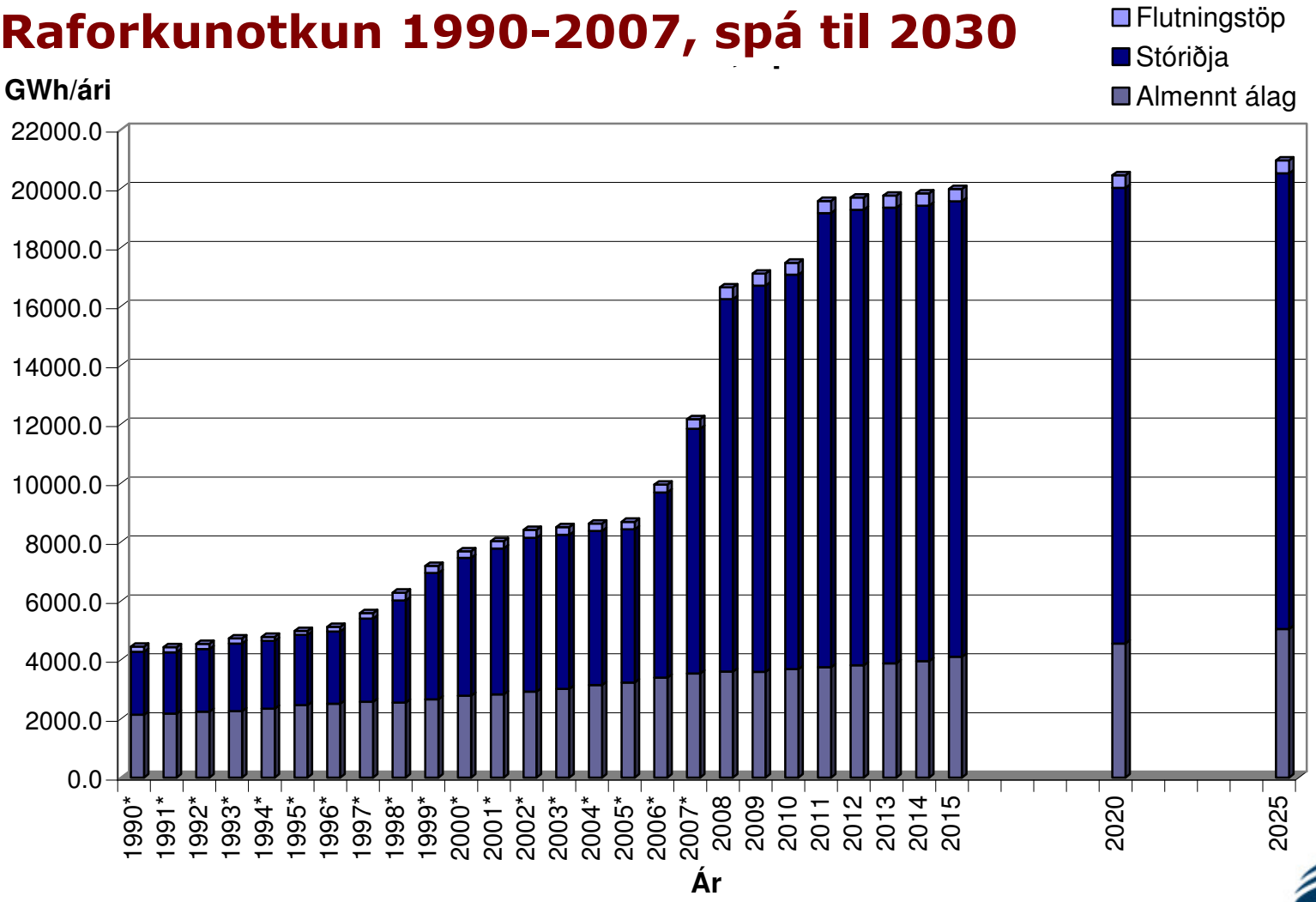


LANDSNET

Flutningskerfi LN janúar 2009



Raforkunotkun 1990-2007, spá til 2030



LANDSNET

Þróun flutningskerfis

Skyldur flutningsfyrirtækis

9. gr. Raforkulaga nr. 65/2003:

"Flutningsfyrirtæki skal byggja flutningskerfið upp á hagkvæman hátt að teknu tilliti til öryggis, skilvirkni, áreiðanleika afhendingar og gæða raforku. Fyrirtækið hefur eitt heimild til að reisa ný flutningsmannvirki."

"Í rekstri flutningskerfisins felst m.a. að:

- Tengja alla þá sem eftir því sækjast við flutningskerfið, enda uppfylli þeir tæknileg skilyrði fyrir því og greiði tengigjald skv. ákvæðum í gjaldskrá, sbr. 12. gr. Þó er heimilt að synja nýjum aðilum um aðgang að flutningskerfinu á grundvelli sjónarmiða um flutningsgetu, öryggi og gæðum kerfisins. Synjun skal vera skrifleg og rökstudd."

LANDSNET

Þróun flutningskerfis

Skyldur flutningsfyrirtækis

9. gr. Raforkulaga nr. 65/2003:

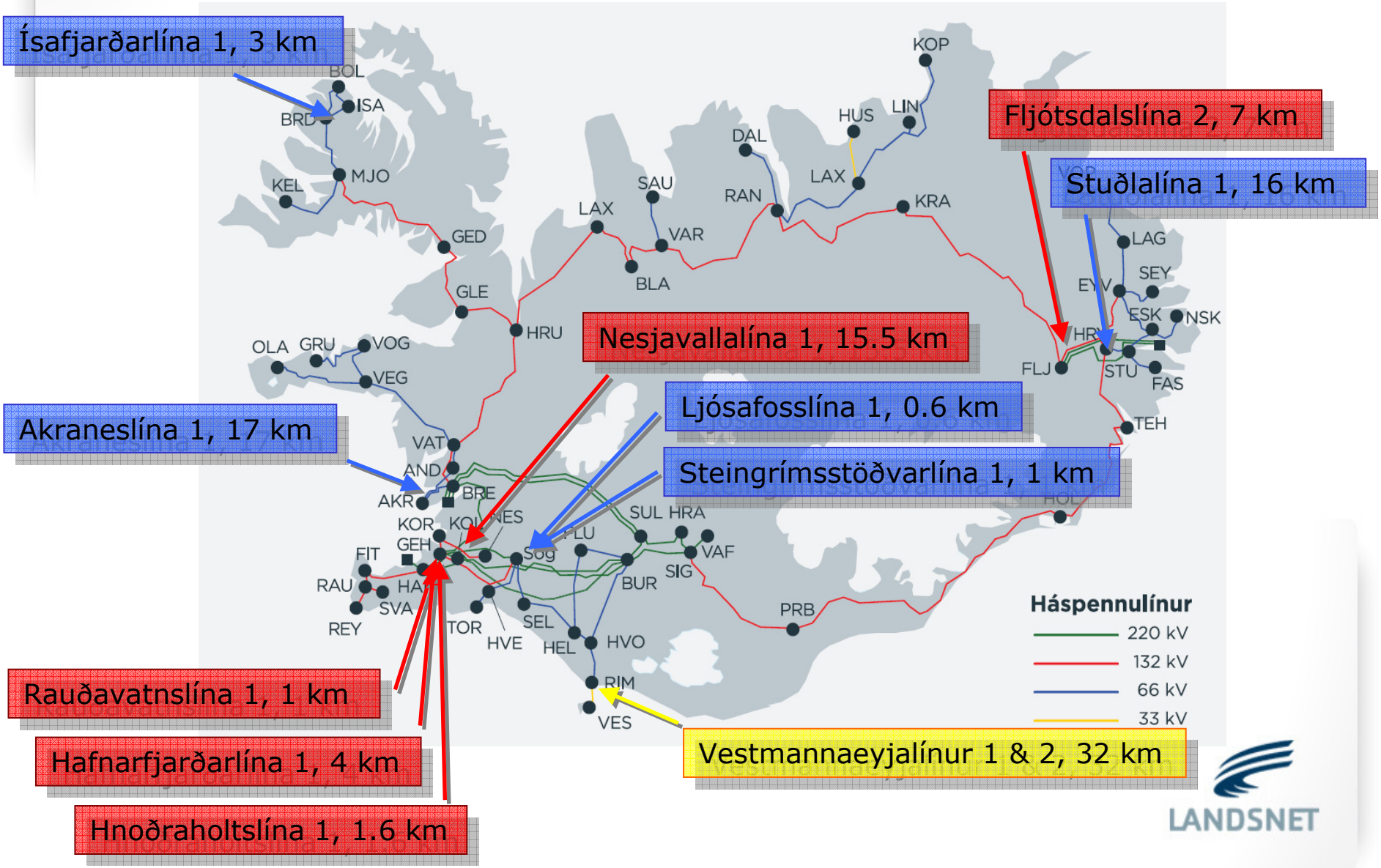
"Flutningsfyrirtæki skal byggja flutningskerfið upp á hagkvæman hátt að teknu tilliti til öryggis, skilvirkni, áreiðanleika afhendingar og gæða raforku. Fyrirtækið hefur eitt heimild til að reisa ný flutningsmannvirki."

"Í rekstri flutningskerfisins felst m.a. að:

- Tengja alla þá sem eftir því sækjast við flutningskerfið, enda uppfylli þeir tæknileg skilyrði fyrir því og greiði tengigjald skv. ákvæðum í gjaldskrá, sbr. 12. gr. Þó er heimilt að synja nýjum aðilum um aðgang að flutningskerfinu á grundvelli sjónarmiða um flutningsgetu, öryggi og gæðum kerfisins. Synjun skal vera skrifleg og rökstudd."

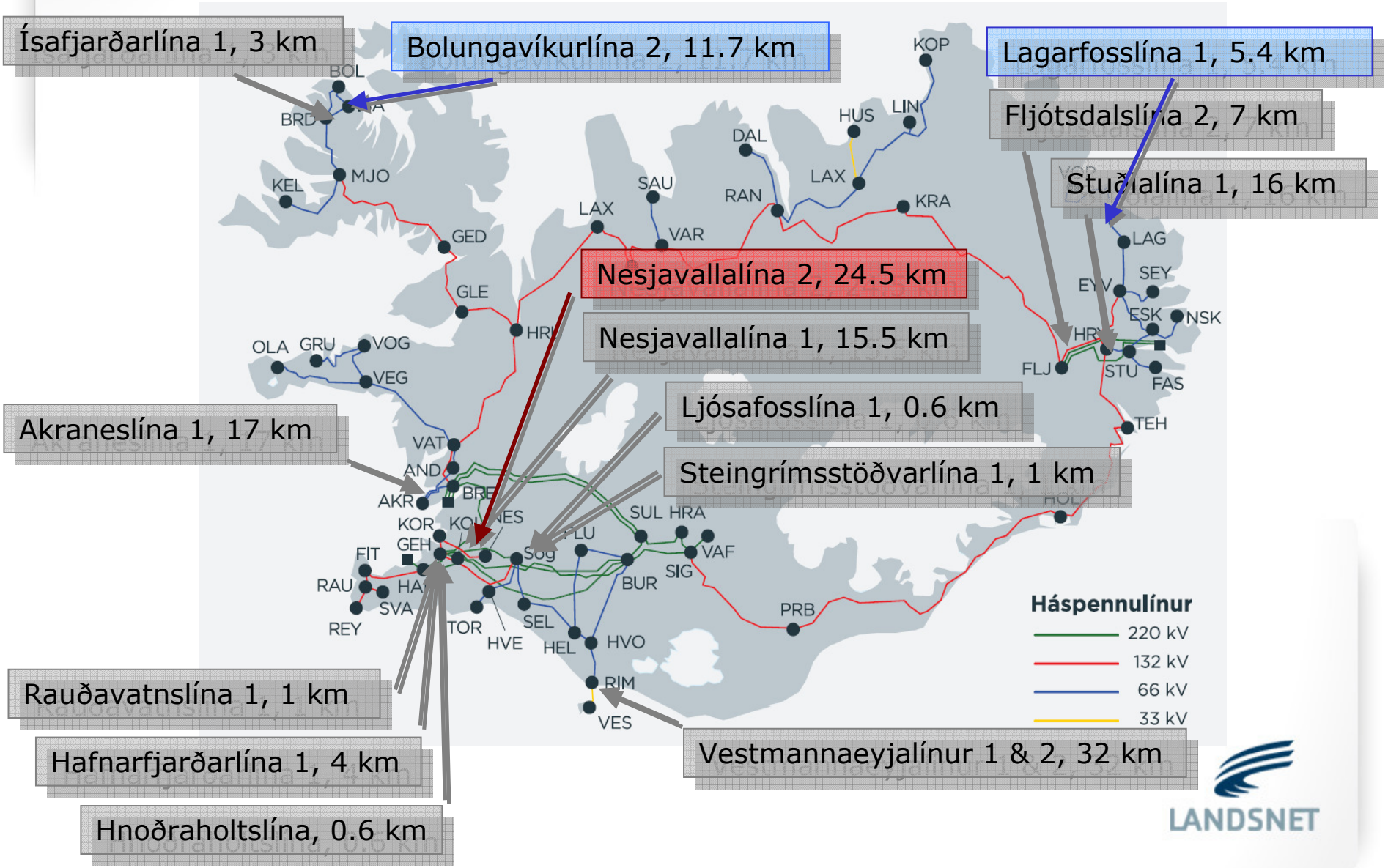
LANDSNET

Flutningskerfi LN janúar 2009



LANDSNET

Flutningskerfi LN janúar 2009



Flutningskerfið á Íslandi 2009

- Flutningskerfið 66 kV – *svæðisbundinn flutningur*
- Flutningskerfið 132 kV - *aðalbrautir*
- Flutningskerfið 220 kV og hærra - *hraðbrautir*

Spenna	Heildar lengd [km]	Lengd jarð-strengja [km]	Lengd loftlína [km]	Hlutfall [%]
66 kV	1052	69	983	6.6 %
132 kV	1268	28	1240	2.2 %
220 kV	853	0	853	0 %

LANDSNET

Notkun jarðstrengja – alþjóðlegur samanburður

Tafla 1: Yfirlit yfir heildarlengd loftlína og jarðstrengja 1996, - skipt eftir spennu. Í CIGRÉ löndum og á Íslandi					
Spenna [kV]		**110 – 219**	**220 – 362**	**364 – 764**	**Samtals km**
Loftlínur, CIGRÉ	km	403.247	262.233	178.933	844.813
Jarðstrengir, CIGRÉ	km	13.044	2.494	459	15.997
Hlutdeild strengja	%	3,13	0,94	0,26	(1,86)
Ísland, loftlínur	km	1.206	612	0	1.818
Ísland, jarðstrengir	km	28	u.þ.b. 1	0	<30
Hlutdeild strengja	%	2,32	< 1	0	(1,78)

LANDSNET

Notkun jarðstrengja - alþjóðlegur samanburður

- Raforkuflutningur um þéttbýl svæði
- Nálægt aðflugi flugbrauta
- Þveranir vatna, áa eða loftlína

  - Sterkt samband milli þéttleika álags og notkunar jarðstrengja
    - Bretland, Japan, Danmörk, Holland

LANDSNET

Samanburður (loftlína eða jarðstrengur)

- Tæknilegur
- Áhrif á umhverfi
- Fjárhagslegur

LANDSNET

Tæknilegur samanburður

- Munur á samviðnámi strengs og loftlínu
- Ólík flutningsgeta leiðara með saman þversnið
- Sveigjanleiki lausna ólíkur
- Mikill munur á bilanatíðni og viðgerðartíma

LANDSNET

Áreiðanleiki

- Loftlínur – 10 ára meðaltal frá truflanaskýrslum LN

Spenna	λ [fj./ári]	R [klst]	U [klst/ári]
	pr.km		
66 kV	0.010	10.256	0.101
132 kV	0.010	8.427	0.082
220 kV	**0.005**	**3.778**	**0.019**

- Jarðstrengir – byggir á statistik frá Nordel og Transpower

Spenna	λ [fj./ári]	R [klst]	U [klst/ári]
	pr.km		
66 kV			
132 kV			
220 kV	**0.0023-0.0162**	**144-456**	**0.33-7.4**

LANDSNET

Samanburður m.t.t. umhverfisáhrifa

- Rafsegulsvið
- Hljóð
- Sjónræn áhrif
- Röskun lands
- Förgun

LANDSNET

Fjárhagslegur samanburður

- Framkvæmda og fjárfestingakostnaður
- Flutningstöp
  - Lægri töp í jarðstreng vegna minni straumþéttleika
- Fasviksleiðréttingastöðvar jarðstrengja hækka enn fjárfestingakostnað
- Líftími
  - Loftlínur: 50 ár
  - Jarðstrengir: 20-30 ár
- Rekstur, viðgerðir
  - Loftlínur: vel þekktur rekstrarkostnaður
  - Jarðstrengir: meiri óvissa, minni reynsla, hærri viðgerðarkostnaður

LANDSNET

Viðmið Landsnets varðandi jarðstrengslagnir

- **66 kV**

  Jarðstrengslausn er skoðuð til jafns við loftlínulausn.

- **132 kV**

  Jarðstrengslausnir skoðaðar í þéttri byggð, á styttri vegalengdum og þar sem um tengingu einstakra viðskiptavina ræðir.

- **220 kV**

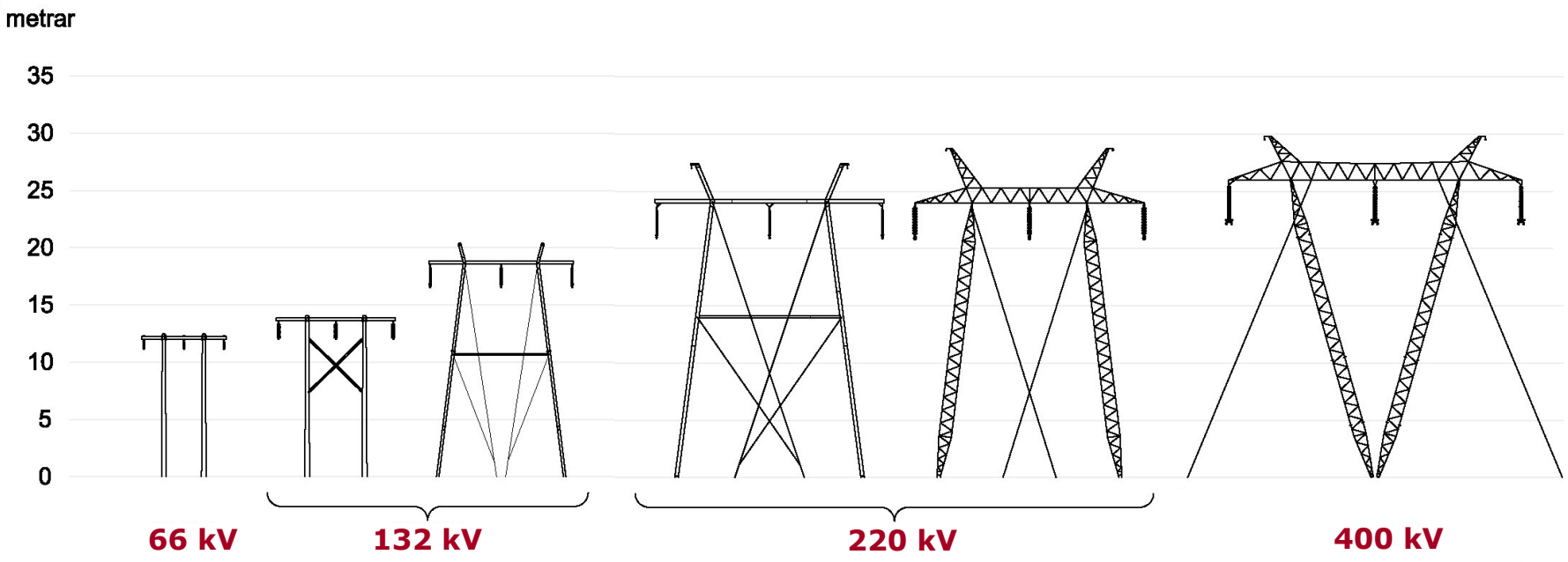
  Jarðstrengslausn er ekki tæknilega eða kostnaðarlega fýsileg á þessu spennustigi. Hún kemur eingöngu til athugunar á styttri köflum og við mjög sérstakar aðstæður:

  - Einstæðar umhverfisaðstæður
  - Þétt íbúðabyggð

Almennt er hlutfall jarðstrengja í flutningkerfi Landsnets svipað því sem gerist í öðrum Evrópulöndum.

LANDSNET

Loftlínur í flutningskerfinu



	66 kV	132 kV	220 kV	400 kV
Lengd:	**983 km**	**1240 km**	**524 km**	**329 km**

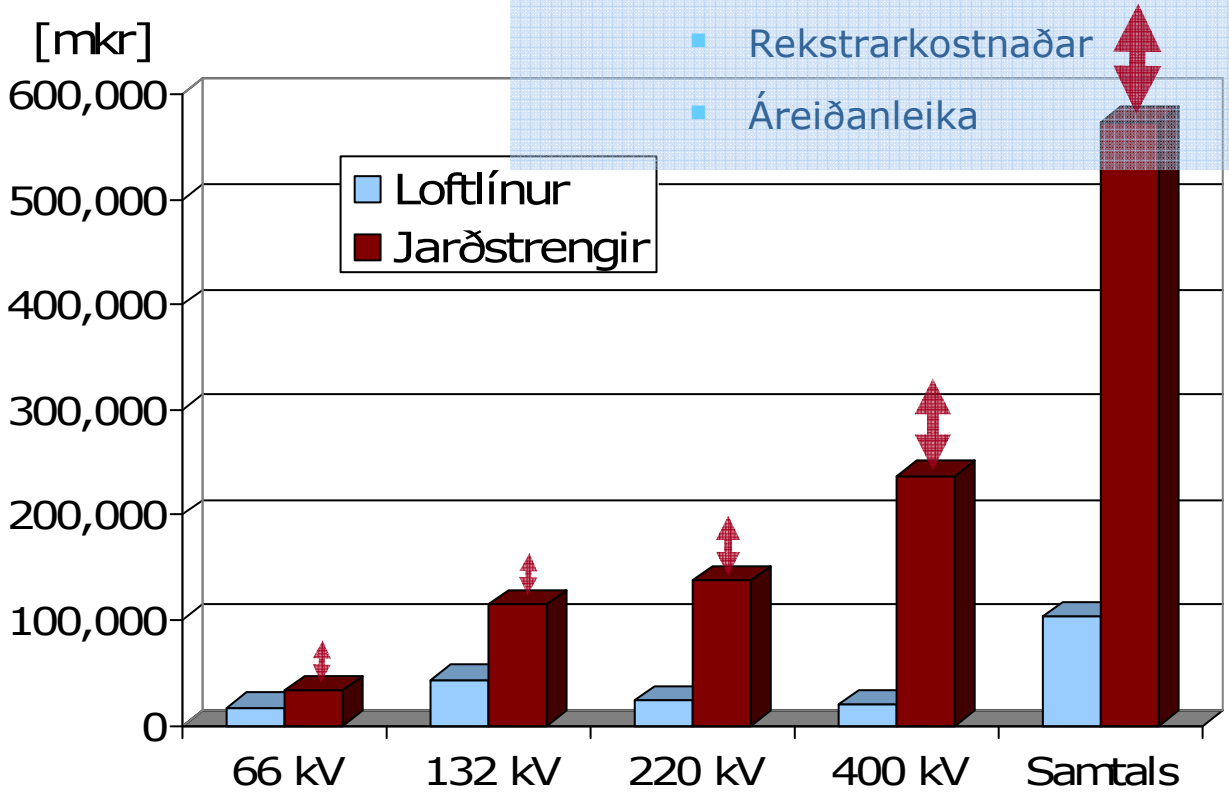
Heildarlengd loftlína í flutningskerfi Landsnets: 3173 km

LANDSNET

Stofnkostnaður

Ekki tekið tillit til

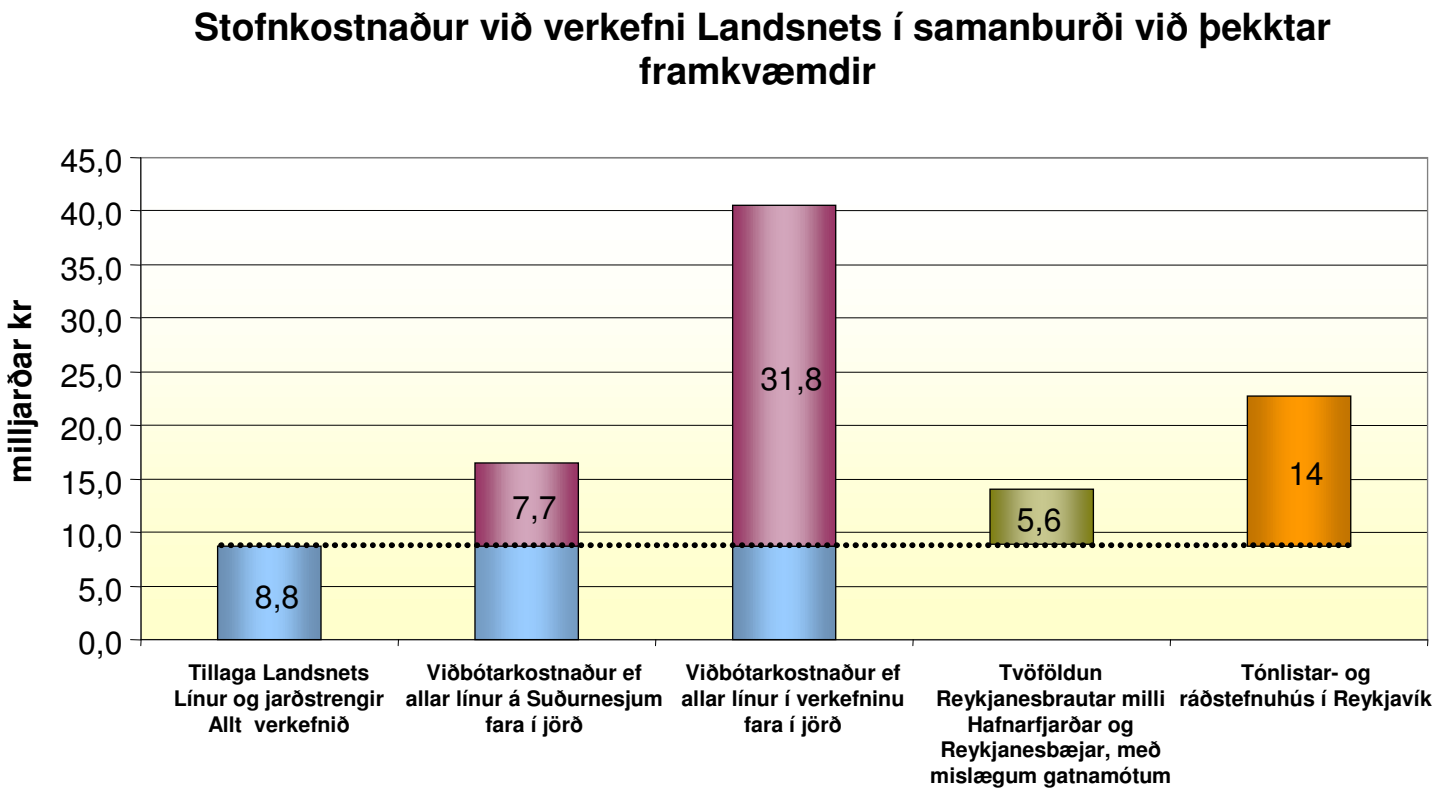
- Mismunandi líftíma loftlína og jarðstrengja
- Rekstrarkostnaðar
- Áreiðanleika



m.v. verðlag ágúst 2008

LANDSNET

Stofnkostnaður framkvæmda - dæmi



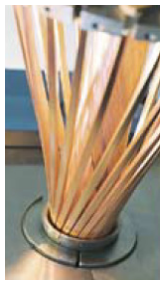
m.v. verðlag desember 2007

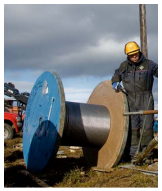
LANDSNET

Samantekt – loftlínur eða jarðstrengir?

- Loftlínur
  - Tæknilega besta og hagkvæmasta lausnin við háspenntan rafmagnsflutning
  - Sveigjanlegar
  - Endurkræfar

- XLPE strengir
  - Lægri spennustigum
  - Tengingar einstakra viðskiptavina
  - Stuttar vegalengdir
  - Að teknu tilliti til jarðrasks og staðarvals



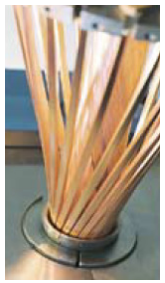


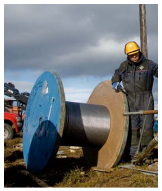
LANDSNET

Samantekt – loftlínur eða jarðstrengir?

- Loftlínur
  - Tæknilega besta og hagkvæmasta lausnin við háspenntan rafmagnsflutning
  - Sveigjanlegar
  - Endurkræfar

- XLPE strengir
  - Lægri spennustigum
  - Tengingar einstakra viðskiptavina
  - Stuttar vegalengdir
  - Að teknu tilliti til jarðrasks og staðarvals



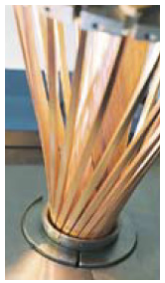


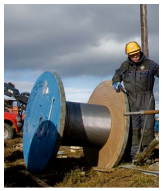
LANDSNET

Samantekt – loftlínur eða jarðstrengir?

- Loftlínur
  - Tæknilega besta og hagkvæmasta lausnin við háspenntan rafmagnsflutning
  - Sveigjanlegar
  - Endurkræfar

- XLPE strengir
  - Lægri spennustigum
  - Tengingar einstakra viðskiptavina
  - Stuttar vegalengdir
  - Að teknu tilliti til jarðrasks og staðarvals

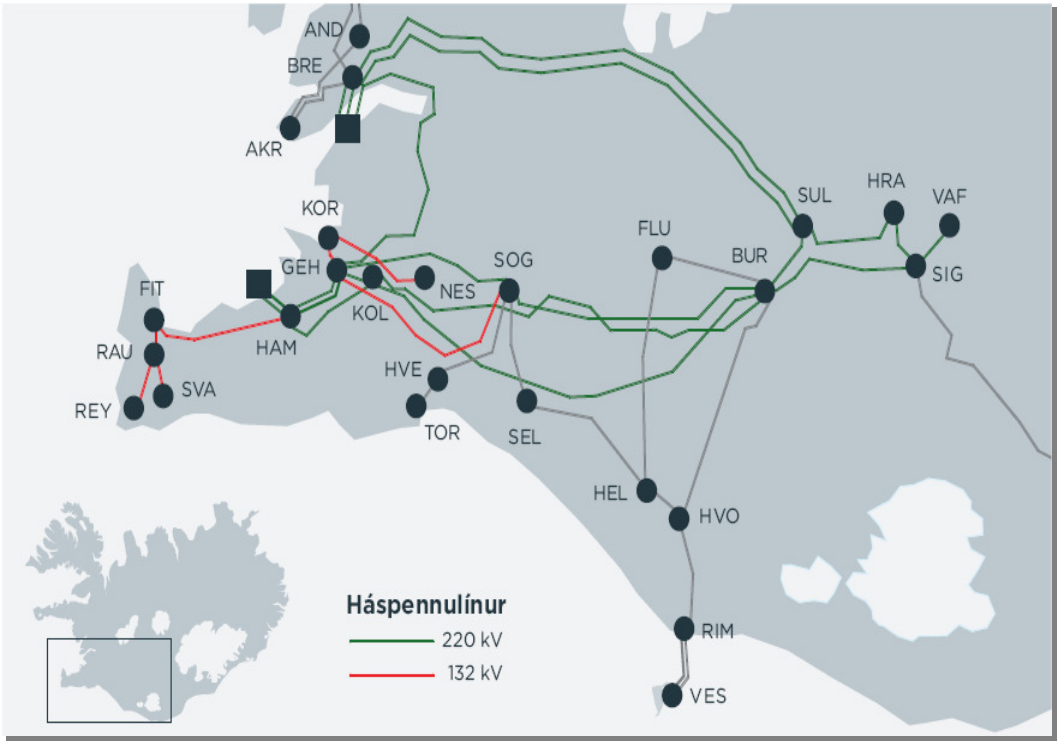


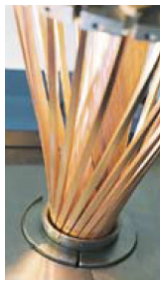


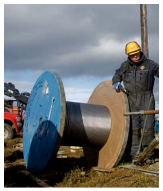
LANDSNET

Samantekt – aðrar leiðir færar ?

- Sýnileiki flutningskerfis lágmarkaður
  - Fjöldi línugata
  - Mastragerðir
  - Leiðaval
  - Frágangur



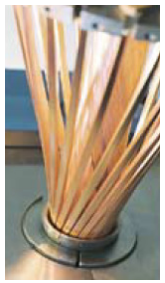


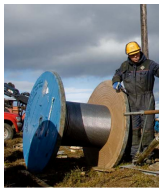


LANDSNET

Samantekt – aðrar leiðir færar ?

- Sýnileiki flutningskerfis lágmarkaður
  - Fjöldi línugata
  - Mastragerðir
  - Leiðaval
  - Frágangur

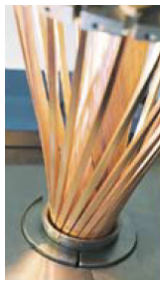


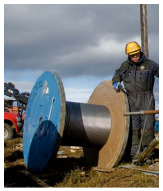


LANDSNET

Samantekt – aðrar leiðir færar ?

- Sýnileiki flutningskerfis lágmarkaður
  - Fjöldi línugata
  - Mastragerðir
  - Leiðaval
  - Frágangur

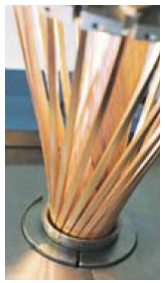


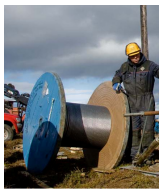


LANDSNET

Samantekt – aðrar leiðir færar ?

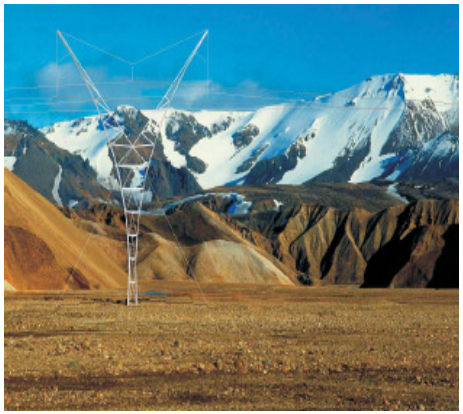
- Sýnileiki flutningskerfis lágmarkaður
  - Fjöldi línugata
  - Mastragerðir
  - Leiðaval
  - Frágangur





LANDSNET

Samantekt – aðrar leiðir færar ?



- Sýnileiki flutningskerfis lágmarkaður
  - Alþjóðleg samkeppni um hönnun háspennumastra
  - Samningur við Stofnun Sæmundar Fróða við HÍ

LANDSNET

LANDSNET

LANDSNET

Rammaáætlun 2. áfangi

Tenging virkjana við flutningskerfi raforku

Línuleiðir og kostagreining

Kynningarfundur hjá Orkustofnun
28. september 2009

Árni Jón Elíasson

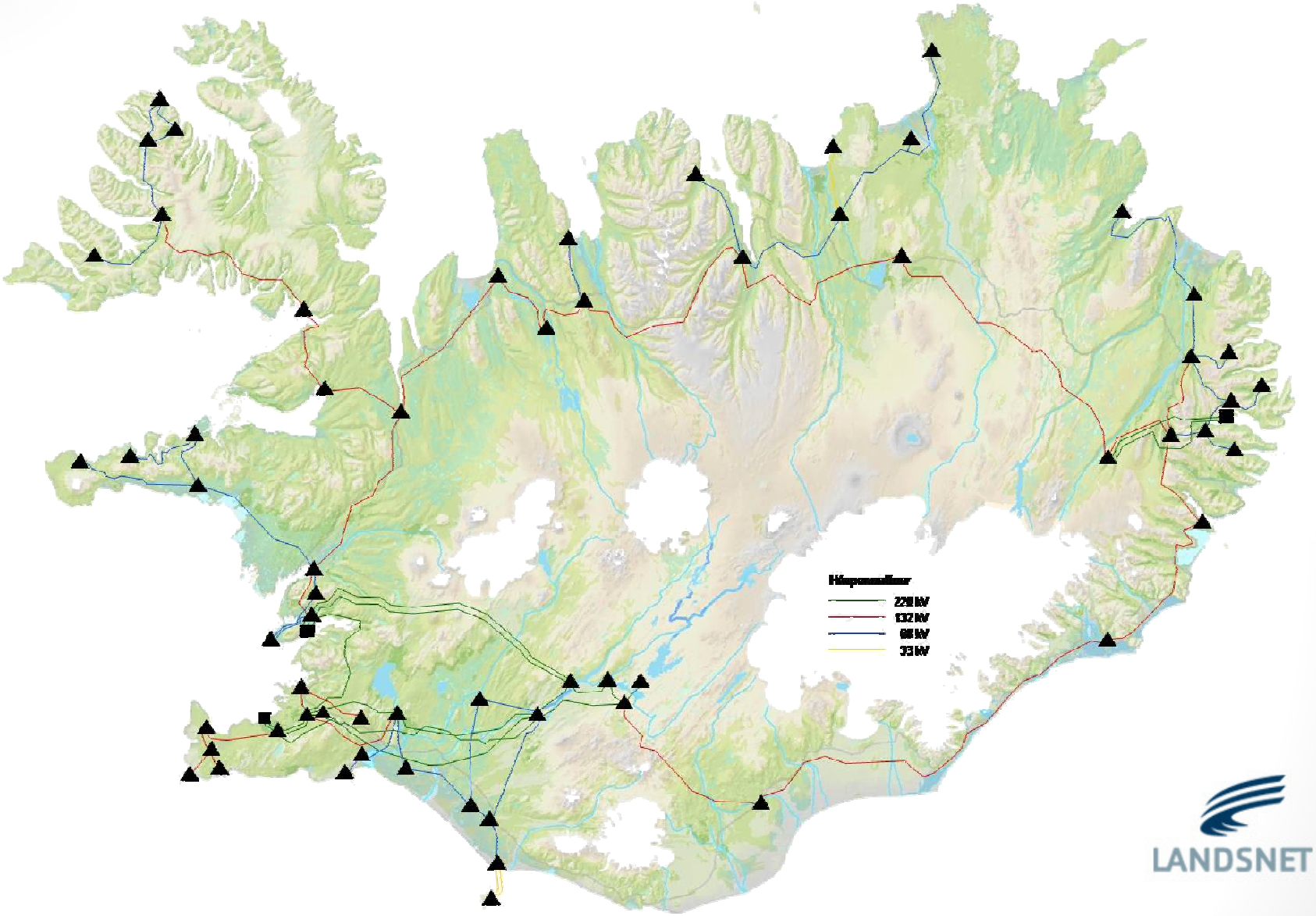
HLUTVERK LANDSNETS HF

- Samkvæmt raforkulögum er hlutverk Landsnets að annast flutning raforku og kerfisstjórnun

- “Landsnet skal byggja flutningskerfið upp á hagkvæman hátt að teknu tilliti til öryggis, skilvirkni, áreiðanleika afhendingar og gæða raforku”

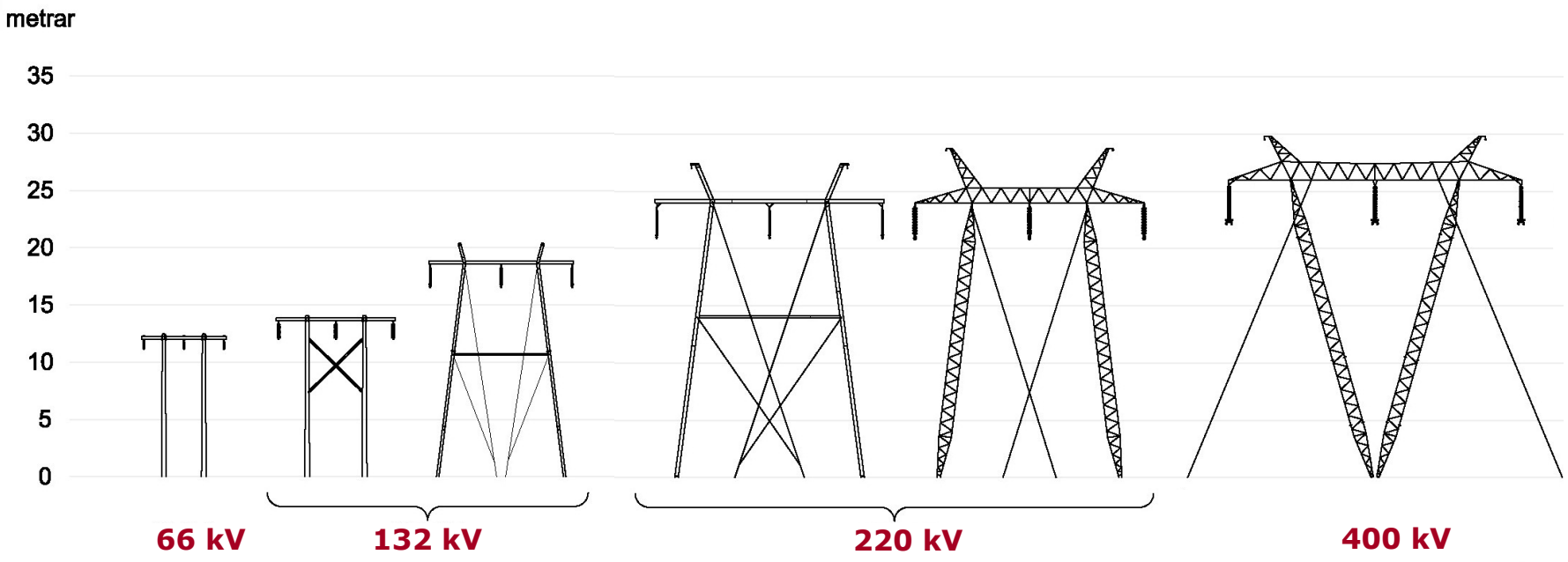
LANDSNET

KERFI LANDSNETS 1. JANÚAR 2009



LANDSNET

Loftlínur í flutningskerfinu

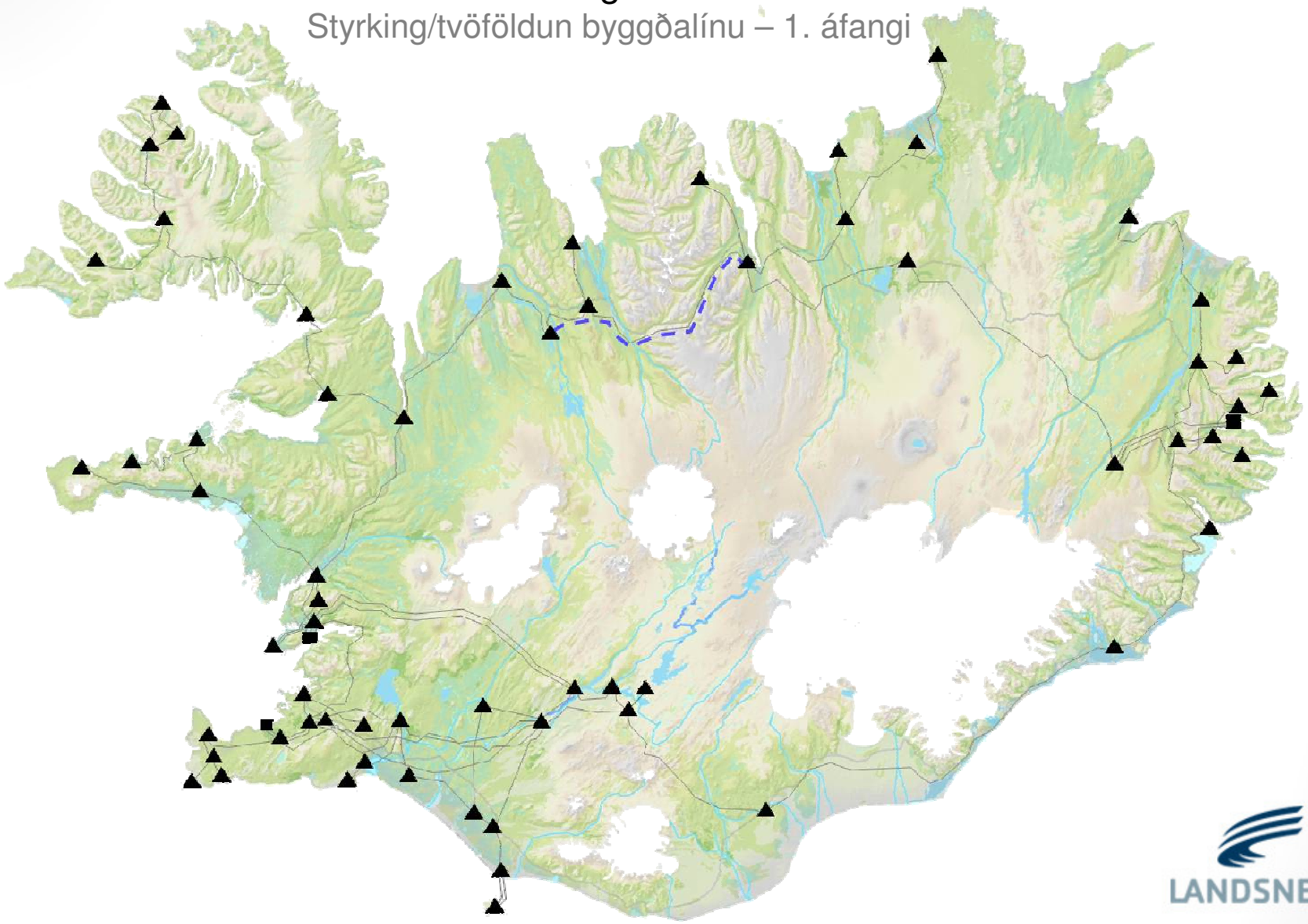


Lengd:	**983 km**	**1240 km**	**524 km**	**329 km**

LANDSNET

Flutningskerfið

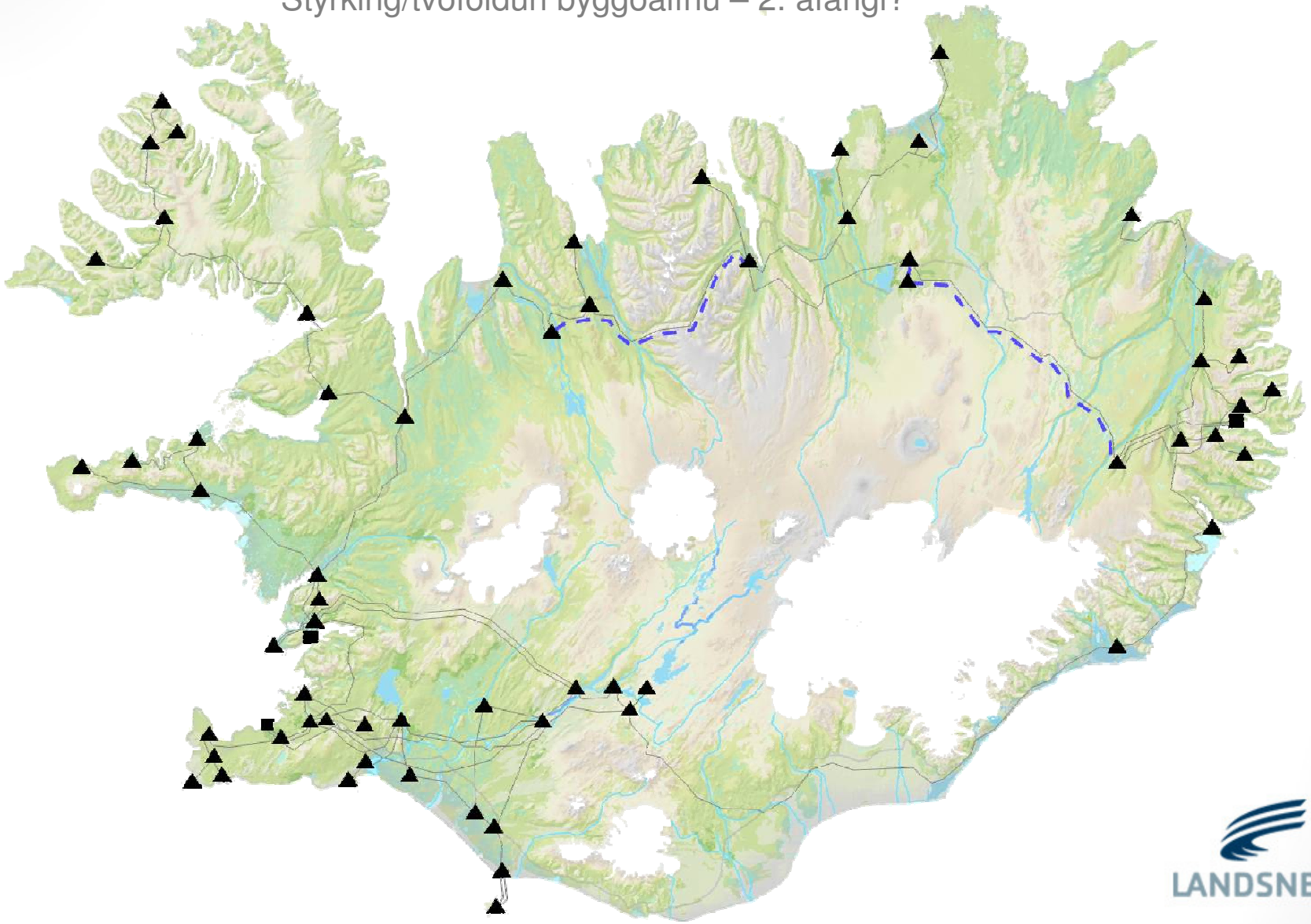
Styrking/tvöföldun byggðalínu – 1. áfangi



LANDSNET

Flutningskerfið

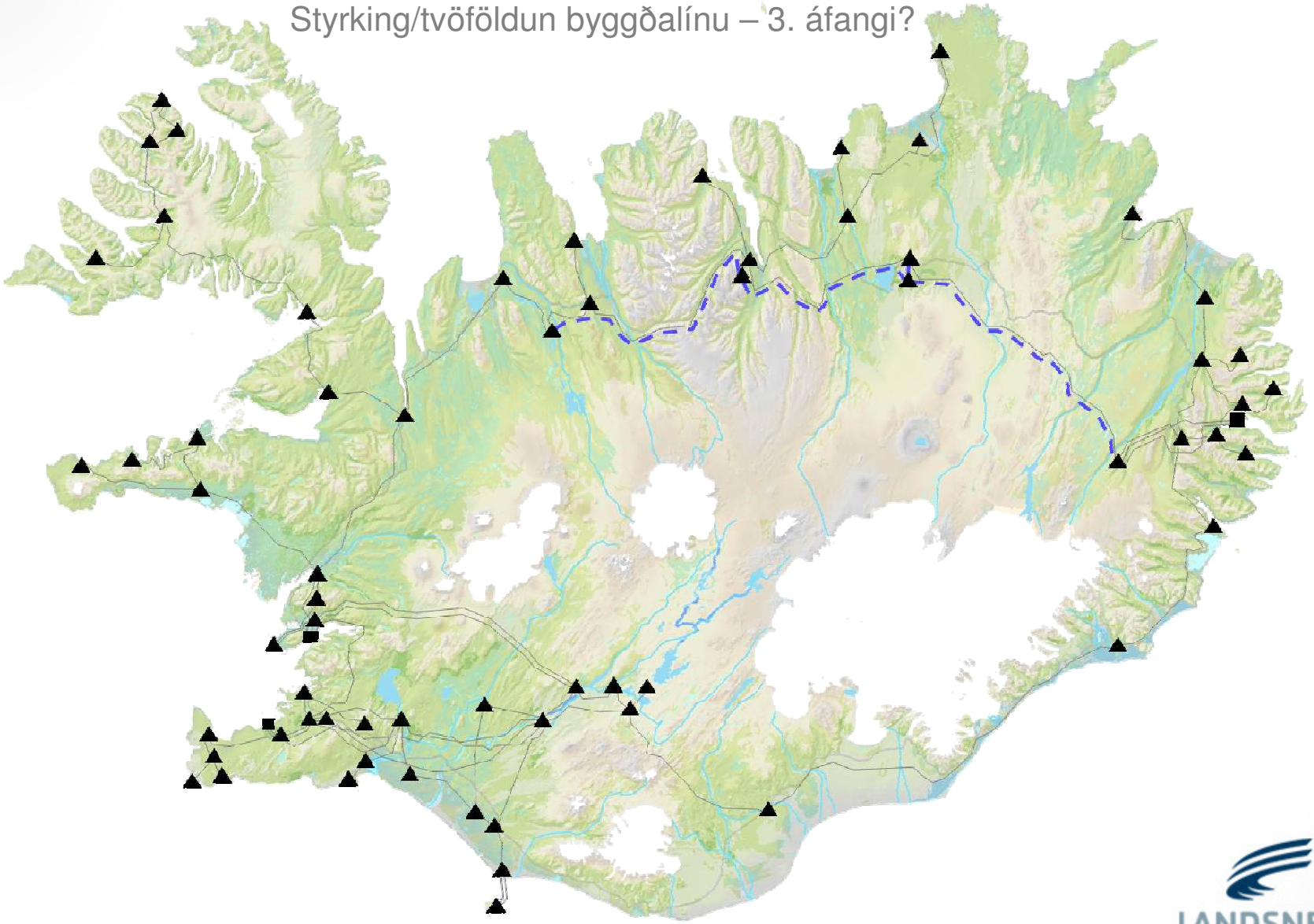
Styrking/tvöföldun byggðalínu – 2. áfangi?



LANDSNET

Flutningskerfið

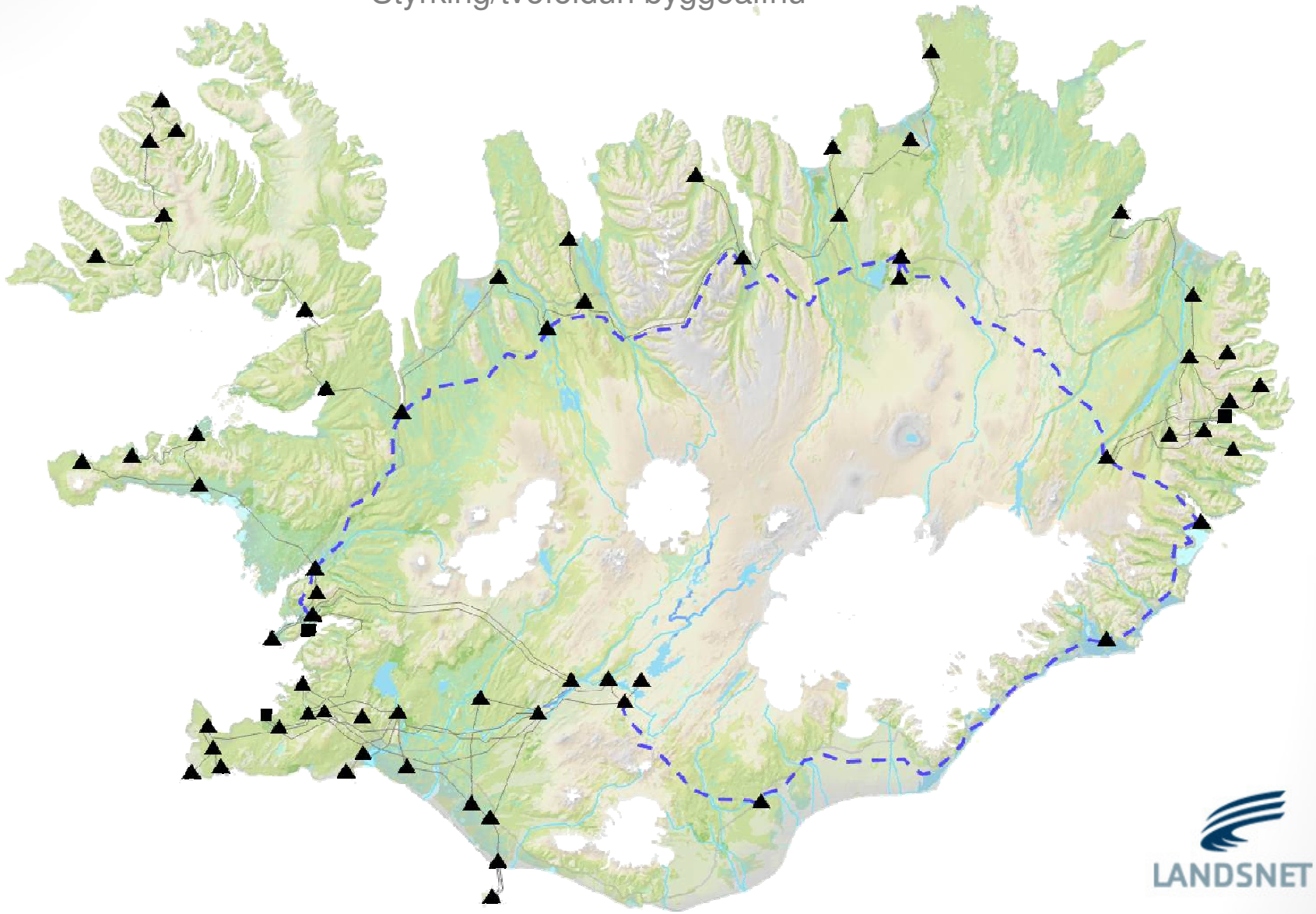
Styrking/tvöföldun byggðalínu – 3. áfangi?



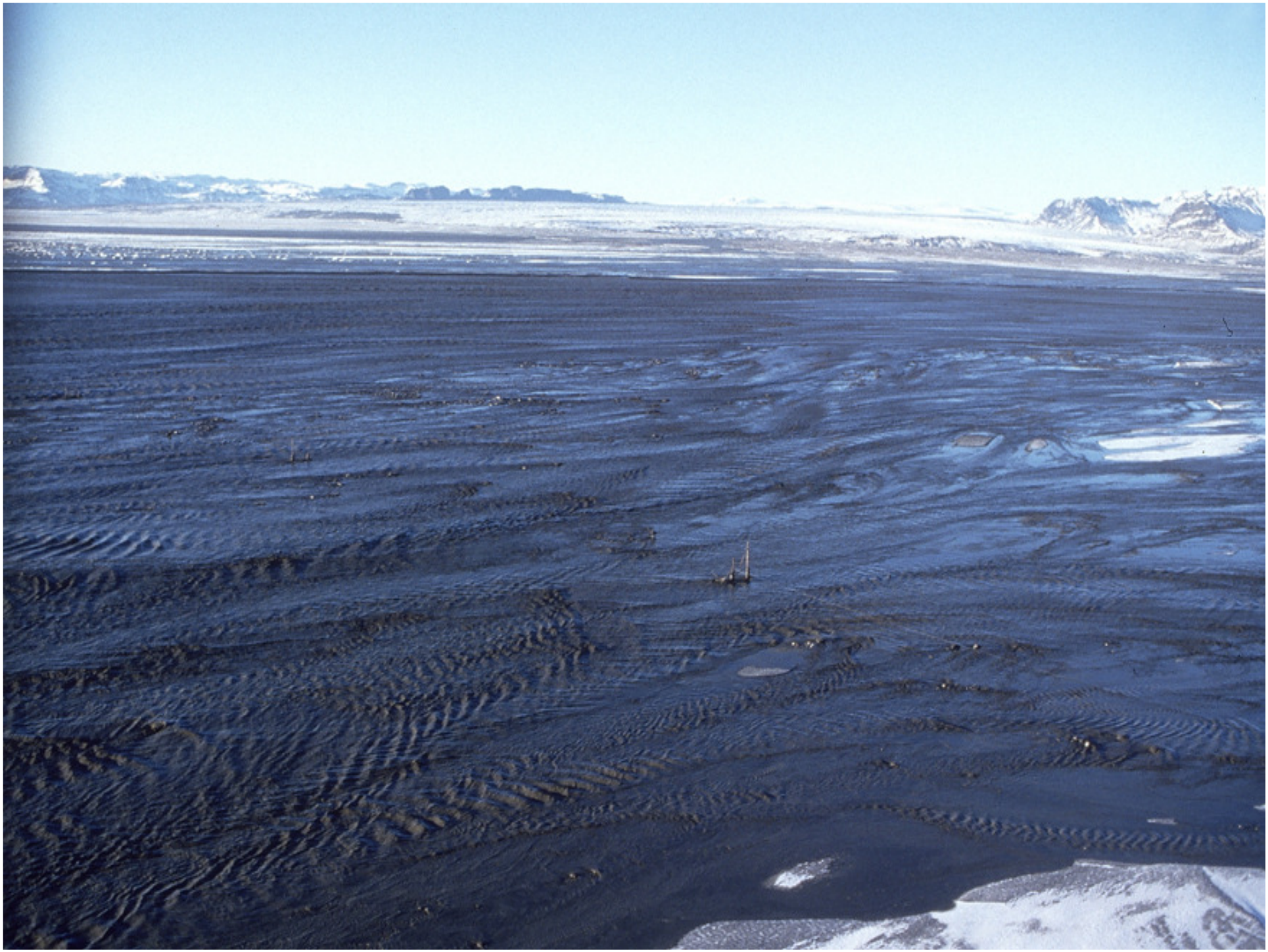
LANDSNET

Flutningskerfið

Styrking/tvöföldun byggðalínu



LANDSNET

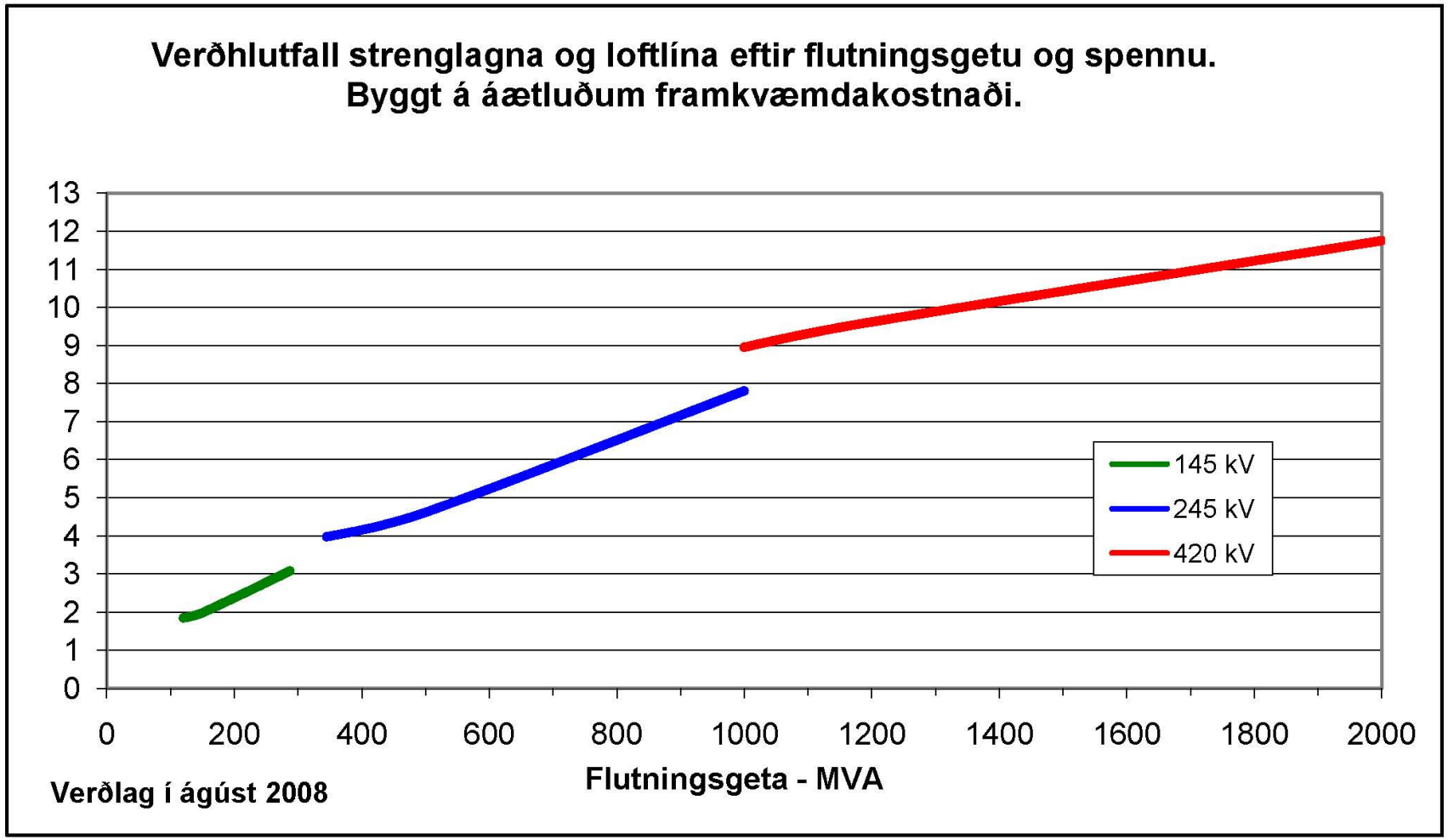


LANDSNET

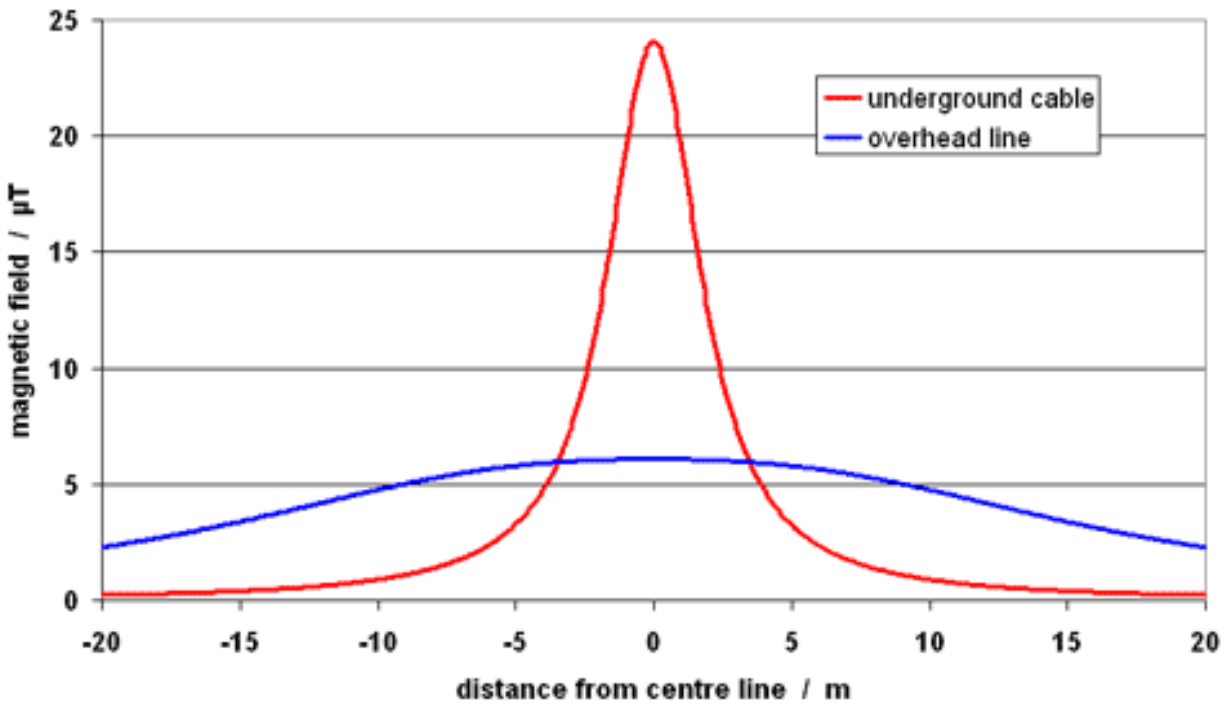
LANDSNET

LANDSNET

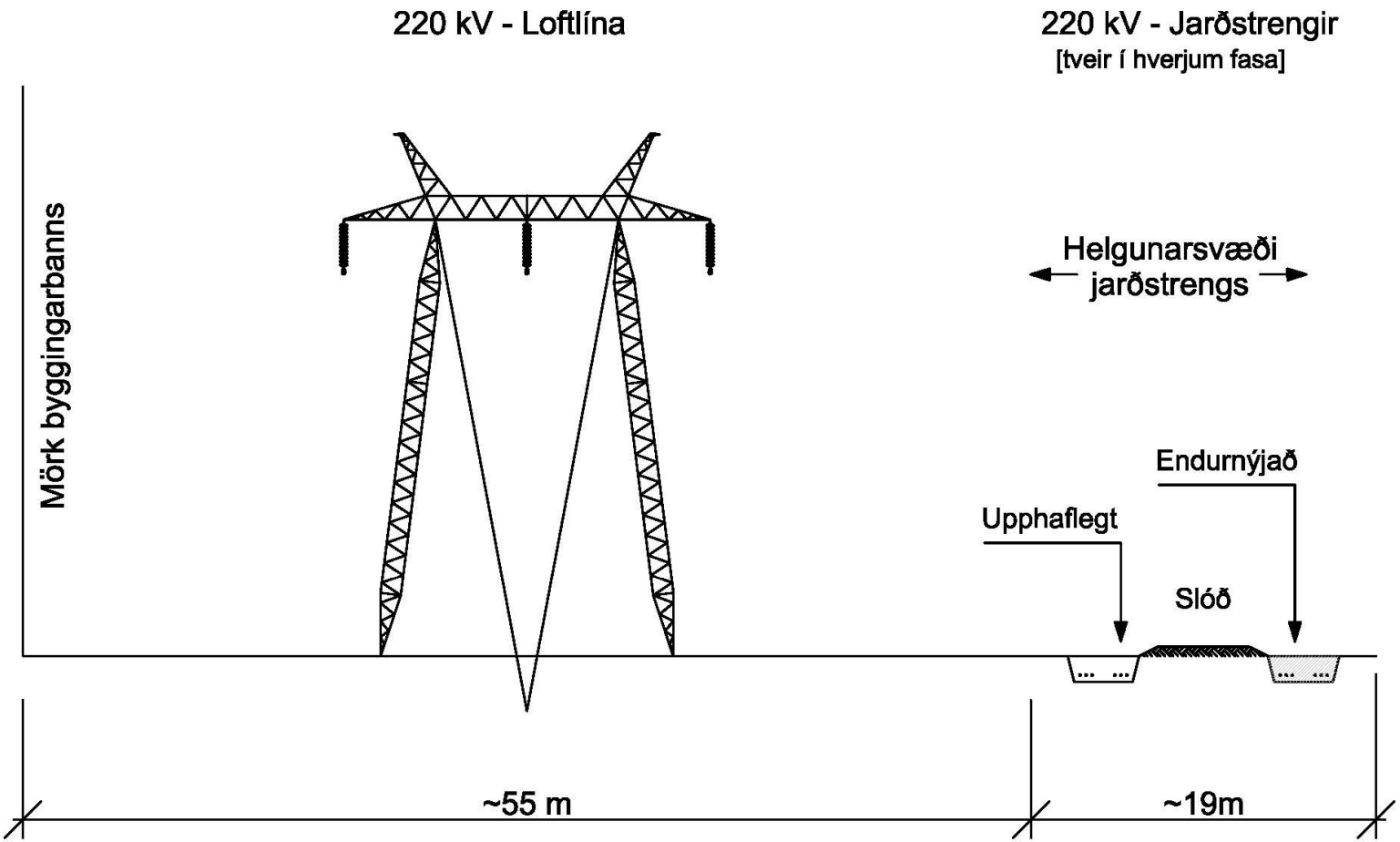
Verðhlutfall stofnkostnaðar strenglagna og loftlína eftir flutningsgetu og spennu



Samanburður á segulsviði frá loftlínu og jarðstreng



LANDSNET


220 kV - Loftlína
220 kV - Jarðstrengir
[tveir í hverjum fasa]
Mörk byggingarbanns
Helgunarsvæði
jarðstrengs
Endurnýjað
Upphaflegt
Slóð
~55 m
~19m

Strenglagning í dreifikerfinu (11 kV)

Frá plægingu hjá RARIK Norðurlandi eystra við Ljósavatn 2001

LANDSNET

Strenglagning í flutningskerfinu (132 kV)

Strenglagning:

Dreifikerfi (11 kV)

Flutningskerfi (>220 kV)

LANDSNET

Eftir strenglögn:

Dreifikerfi (11 kV)

Flutningskerfi (400 kV)

Frá plægingu hjá RARIK Norðurlandi eystra við Ljósavatn 2001

LANDSNET

Línuslóð

Helstu kostir jarðstrengja umfram loftlínur

- Sýnileiki lítill
- Óháðir ýmsum ytri þáttum (ísing, saltmengun, vindur, áflug fugla)
- Minna byggingarbann

LANDSNET

Helstu kostir loftlína umfram jarðstrengi

- Lægri kostnaður

- Meiri flutningsgeta m.v. sama leiðaraþvermál
- Þola yfirlestun í ákveðinn tíma
- Auðveldari bilanaleit og styttri viðgerðartími
- Lengri endingartími
- Meiri sveigjanleiki við endurnýjun

- Þola betur jarðskjálfta

- Vegslóði að hverju mastri, að öðru leyti getur slóði fylgt landslaginu
- Minna jarðrask

LANDSNET

YFIRLITSKORT AF TENGIMÖGULEIKUM

- Virkjanakostir 2. áfanga Rammaáætlunar hafa verið í frumathugun hjá Landsneti. Sýndir verða mögulegir tengistaðir (núverandi eða framtíðar) sem til greina koma vegna tengingar þeirra.

LANDSNET

Takk fyrir

LANDSNET