

## Minnisblað um stöðu landtenginga

Landtengingar skipa eru verkefni sem talsvert er rætt í tengslum við orkuskipti og aukna áherslu á að draga úr útblæstri skipa m.a. vegna skuldbindinga Íslands samkvæmt Parísasamkomulaginu. Hér að neðan eru tekin saman helstu atriði stöðu mála hjá höfnunum.

### STAÐAN Á ÍSLANDI:

- Flestar hafnir eiga og reka rafdreifikerfi sem gerir skipum upp að ákveðinni stærð mögulegt að tengjast landrafmagni. Kerfið er svonefnt lágspennukerfi (400 volt, 50Hz), sem gerir höfnunum kleift að selja rafmagn um allt að 250 ampera tengla. Stærðarmörk skipa sem tekið geta rafmagn eru ísfisktogarar, skip landhelgisgæslunnar og Hafrannsóknarstofnunar. Fyrir frystitogara og uppsjávarveiðiskip er þessi tenglastærð ekki nægjanleg.
- Þegar aflþörf skipa í viðlegu fer yfir 1 Mw. er afhending á rafmagni ekki möguleg nema með háspennutengingu. Þau skip sem þurfa á slíkrri tengingu að halda eru einkum flutningaskip og farþegaskip. Aflþörf skipa í þessum flokki, sem koma til hafna á Íslandi, getur verið á bilinu 1-20 Mw.
- Samkvæmt útstreymisbókhaldi Faxaflóahafna fyrir árið 2017 var heildar losun skipa sem komu þar til hafnar um 43.400 þúsund tonn af koltvísýringi. Í viðlegu var um að ræða losun á um 35.100 þúsund tonnum af koltvísýringi. Um 70% losunarinnar kom frá farþegaskipum og flutningaskipum.



➤ Að svo komnu máli eru engar háspennutengingar til staðar í höfnum á Íslandi, en koma á upp rafmagnsbúnaði í Landeyjahöfn og Vestmannaeyjum vegna smíði nýrrar rafknúinnar farþegaferju.

➤ Í samgönguáætlun 2019-2033 er fjallað um umhverfislega sjálfbærar samgöngur. Í áætluninni

er m.a. rafvæðing hafna og takmörkun á notkun svartolíu tilgreind sem verkefni. Væntanlega tekur hugtakið „rafvæðing hafna“ til háspennutenginga í höfnum þótt einnig þurfi að styrkja núverandi lágspennukerfi fyrir aflfrekari fiskiskipin með uppsetningu straumbreyta vegna mismunar á rafkerfum í skipum og í landi (440volt, 60Hz).

- Ef uppsetning háspennukerfa í höfnum á að skila tilætluðum árangri í minnkun á útstreymi gróðurhúsalofttegunda þá má ætla að setja þurfi slíkar tengingar upp í eftirtöldum hafnarsvæðum:

▪ Sundahöfn	a.m.k. 4 tengingar
▪ Gamla höfnin	1 tenging
▪ Grundartangi	2 tengingar
▪ Bíldudalur	1 tenging
▪ Ísafjörður	a.m.k. 2 tengingar
▪ Sauðárkrókur	1 tenging
▪ Akureyri	a.m.k. 3 tengingar
▪ Húsavík	1 tenging
▪ Seyðisfjörður	1 tenging
▪ Reyðarfjörður	2 tengingar
▪ Vestmannaeyjar	a.m.k. 2 tengingar
▪ Þorlákshöfn	1 tenging
▪ Helguvík	1 tenging
▪ Hafnarfjörður	a.m.k. 1 tenging
▪ Straumsvík	a.m.k. 1 tenging

Alls má því ætla að þörf væri á allt að 24 tengingum á Íslandi, til að ná árangri á grundvelli markmiða samgönguáætlunar. Að auki er nauðsynlegt að gera ráð fyrir háspennutengingum vegna búnaðar á landi svo sem gámakrana, en þar þyrfti m.a. að horfa til Sundahafnar, Grundartanga, Reyðarfjarðar og Vestmannaeyja.

- Auk framkvæmda á hafnarsvæðunum vegna háspennustrengja er nauðsynlegt að skoða sérstaklega flutningskerfi rafmagns á nokkrum stöðum, en sérstök úttekt á því liggur ekki fyrir.
- Kostnaður við hverja háspennutengingu getur því verið mismunandi eftir hafnarsvæðum, en ekki liggur fyrir hver kostnaður væri við þann búnað sem þyrfti á sjálfa hafnarbakkana. Þó er vitað að búnaðurinn sjálfur hleypur á nokkru hundruð milljónum (veltur á stærð tenginga) og heildar framkvæmdakostnaður við hverja tengingu líklega um 1,0 Ma.kr.
- Engir hafnarbakkar á Íslandi gera ráð fyrir að þar séu lagðar háspennutengingar að undanskildum nýjum hafnarbakka utan Klepps í Sundahöfn.
- Engin úttekt liggur fyrir um mögulega orkuþörf skipa meðan á viðlegu stendur eða hugsanlegt umfang kaupa á orku. Þá liggur hvorki fyrir við hvaða verði slík orka yrði seld né hvernig slík orkukaup væru í samanburði við keyrslu ljósa- eða aðalvéla á hefðbundnu eldsneyti.
- Þótt svonefndur IEC/ISO/IEEE 80005-1 staðall sé fyrir hendi er sá hængur á að tengibúnaður er mismunandi í þeim skipum sem í dag geta tekið á móti landrafmagni. Staðan er því sú að um borð í þeim skipum sem hafa búnað til móttöku landrafmagns eru tengingar mismunandi, sem þýðir að aðeins hluti þeirra getur nýtt þær tengingar sem til staðar væru. Þá liggur einnig fyrir að í stórum hluta skipa sem þurfa háspennutengingar er ekki gert ráð fyrir búnaði til að taka á móti landtengingu. Nýrri skip gætu eru líklegri til að vera með eða geta komið upp búnaði til að taka landrafmagn.
- Engin teikn eru um að hið opinbera á Íslandi hyggist styðja fjárhagslega við uppsetningu háspennutenginga eða koma að breytingum á skipum sem ekki geta tekið við háspennutengingum að undanteknu því verkefni sem tengist farþegaferju til Vestmannaeyja sem væntanleg er til landsins á árinu 2019.
- Faxaflóahafnir eiga samstarf við Íslenska nýorku ehf. og Hafið öndvegissetur um úttekt möguleikum þess að koma upp háspennutengingu á nýjum hafnarbakka utan Klepps. Gengið er út frá því að ný kynslóð flutningaskipa, sem tekin verða í notkun haustið 2019 verði með eða geti komið fyrir búnaði til að tengjast landrafmagni.
- Faxaflóahafnir hafa um nokkurt skeið ályktað um að færa eigi viðmiðanir varðandi útblástur skipa að því sem gildir í Eystarsaltinu og Norðursjó, en slík viðmið (Emission controlled area) eru í gildi á nokkrum öðrum svæðum í heiminum.
- Engin eða lítil umræða hefur átt sér stað um notkun á fljótandi gasi (LNG) sem eldsneyti á skip og engin umræða er um innflutning og geymslu á slíku eldsneyti.



#### **NOKKUR ATRIDI VARÐANDI STÖÐUNA ERLENDIS:**

- Háspennutengingar hafa almennt ekki verið settar upp í höfnum erlendis.
- Þar sem háspennutengingar hafa verið settar upp hefur kostnaður við þær að stórum hluta komið frá ríkjum, héruðum eða sjóðum (t.d. ESB eða NO<sub>x</sub> sjóður í Noregi).
- Í samantekt frá T&D Europe (samtök framleiðenda á rafbúnaði) frá árinu 2015 er sett fram eftirfarandi tölfræði:
  - Alls eru 97 hafnarbakkar í heiminum sem búa að háspennutengingum.

- Evrópa 64 hafnabakkar, Bandaríkin 24 hafnabakkar og Asía 9 hafnabakkar.
- Kostnaður við háspennubúnað er sagður:
  - Farþegaskip allt að 20 Mw. - 4 millj. evrur 560 mkr.
  - Flutningaskip allt að 7,5 Mw. - 2 millj. evrur 280 mkr.
  - Roro-skip allt að 3 Mw. - 0,5 millj. evrur 70,0 mkr.
- Helstu lönd og hafnir þar sem háspennutengingum hefur verið komið upp á síðustu árum eru m.a. þessi:
  - Noregur (Oslo, Kristiansand, Bergen)
  - Svíþjóð - ferjur (Karlshamn, Gautaborg, Karlskrona, Trelleborg)
  - Ítalía (ein tenging)
  - Kanada (Vancouver)
  - Bandaríkin (Los Angeles)
  - Þýskaland – Hamborg: LNG prammi.
- Í Evrópu, Bandaríkjunum og Kanada standa framlög eða styrkir frá ríkjum og sjóðum undir stórum hluta kostnaðar.
- Í september s.l. samþykkti Evrópuþingið heimild til að fella niður skatta af rafmagni sem selt er til skipa til að auka hagkvæmni þess að setja upp háspennutengingar og selja rafmagn til skipa. Ekki liggur fyrir hvaða gjöld mætti fella niður á Íslandi í þessu samhengi.
- Farið er að smíða og taka í notkun rafmagnsferjur á norðurlöndum (Noregi) til styttri siglinga innan fjarða.
- Um þessar mundir er hluti þeirra farþegaskipa sem eru í smíðum hönnuð fyrir brennslu á fljótandi gasi (LNG). Það eldsneyti er einnig að ryðja sér til rúms í flutningaskipum.
- Farið er að smíða skip knúin metanóli og vetni.



### Verkefni framundan á Íslandi:

Ef koma á upp háspennubúnaði í höfnum er eftirfarandi mikilvægt:

- Úttekt á þeim háspennubúnaði sem hægt er að nota.
- Greining á aflþörf skipa og því afli sem búnaðurinn þarf að skila.
- Mat á kostnaði við kaup og uppsetningu búnaðar.
- Stefnumörkun á því í hvaða höfnum á að koma upp háspennutengingum.
- Könnun á möguleikum orkuframleiðenda og dreifingarfyrtækja á að skila því afli sem nauðsynlegt er.
- Hagkvæmnikönnun á áætlaðri fjárfestingu, rekstrarkostnaði, innkaupum á rafmagni og tekjum af sölu rafmagns.
- Áætlun um með hvaða hætti opinberir aðilar leggi verkefninu fjárhagslegt lið.
- Skoðun á því hvaða leyfi hafnir eða aðrir orkusalar þurfi til að sinna þeirri dreifingu og sölu á rafmagni sem fylgir verkefninu.
- Æskilegt væri að útstreymiskipa í stærstu höfnunum á Íslandi yrði reiknað með sambærilegum hætti og Faxaflóahafnir sf. láta gera, en eiga síðan tölur til samanburðar þegar háspennutengingum hefur verið komið upp.

Characteristics	Vessel Type				
	RORO/Ferry	Container	Cruise	LNG / Tanker FSU / FPSO	Shipyards / Navy
					
Voltage	11 kV or low voltage	6,6 kV	6,6 & 11 kV	6,6 kV	6,6 kV, 11 kV or low voltage
Max Power consumption	6,5 MVA	7,5 MVA	16/20 MVA	Approx. 10 MVA	Case by Case
Frequency	60 & 50 Hz	60 mainly	60 mainly	60 Hz	50 & 60 Hz
Plugs/cables (per connection)	1	2	4+1	2/3	Case by case
Transformer	onboard	onshore	onshore	onshore	Case by case

Reykjavík 16. nóvember 2018  
 Gísli Gíslason, hafnarstjóri