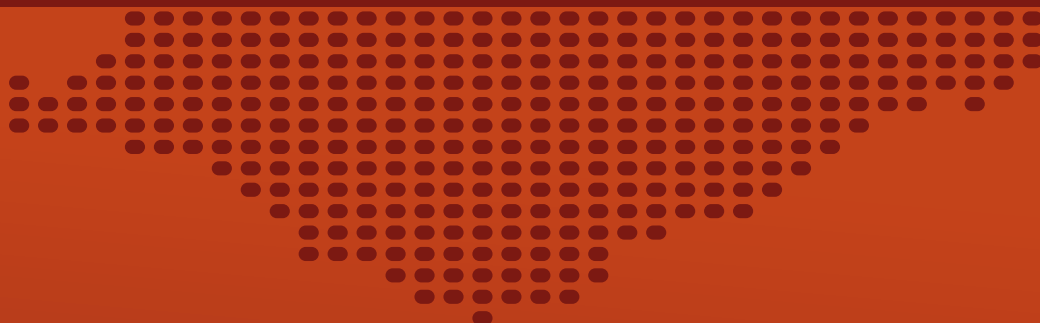




KERFISÁÆTLUN

Fimm ára áætlun 2013-2017



LANDSNET

EFNISYFIRLIT

1.	KERFISÁÆTLUN LANDSNETS 2013	4
2.	FORSENDUR	6
2.1.	Tímabil áætlunarinnar	6
2.2.	Álagsforsendur	6
2.2.1	Þróun álags fram til ársins 2013	6
2.2.2	Áætluð þróun álags á árunum 2013–2017	7
2.3.	Framleiðsluforsendur	10
2.3.1	Þróun framleiðslu fram til ársins 2012	10
2.3.2	Þróun framleiðslu árin 2013–2017	11
2.4.	Truflanarekstur – atburðir	12
2.5.	Hagrænar forsendur	12
2.6.	Óvissa og endurskoðun	13
3.	RAFORKUNOTKUN Í FISKIÐNAÐI – ÞJÓÐHAGSLEG HAGKVÆMNI	14
3.1.	Olíunotkun í sjávarútvegi	14
3.2.	Loftslagsmál	15
3.3.	Þjóðhagsleg hagkvæmni	15
3.4.	Flækjustig framkvæmda	16
3.5.	Ávinningur almennings	16
4.	NÚVERANDI FLUTNINGSKERFI	18
4.1.	Suðurland	18
4.2.	Suðvesturland	19
4.3.	Vesturland	19
4.4.	Vestfirðir	19
4.5.	Norðurland	19
4.6.	Austurland	19
5.	NIÐURSTAÐA KERFISRANNSÓKNA	20
5.1.	Álagsflæði árin 2013–2017	20
5.2.	Flutningstöp	20
5.3.	Skammhlaupsafl afhendingarstaða	21
5.4.	Flöskuhálsar og tengingar milli svæða	22
5.5.	Áreiðanleiki í flutningskerfinu	24
5.6.	Aflgeta og líkur á aflskorti árin 2013–2017	27
5.7.	Suðvesturlandskerfið 132/220 kV	28
5.8.	220 kV kerfi á Austurlandi	29
5.9.	Byggðalínan 132 kV	30
5.10.	Vesturlína 132 kV	31
5.11.	66 kV og 33 kV kerfi Landsnets	31
5.11.1	66 kV Austurlandi	31
5.11.2	66 kV og 33 kV Suðurlandi	31
5.11.3	66 kV Vesturlandi	31
5.11.4	66 kV Vestfjörðum	32
5.11.5	66 kV og 33 kV Norðurlandi	32
6.	YFIRLIT VERKEFNA TIL ÁRSINS 2017	34
6.1.	Verkefni á fjárhagsáætlun 2013	34
6.1.1	Þeistareykjalína 2	35
6.1.2	220/132 kV varaspennir	35
6.1.3	Tenging Búðarhálsvirkjunar	35
6.1.4	SVC launaflsvirki á Klafastöðum	35
6.1.5	Vestmannaeyjalína 3	36
6.1.6	132/66 kV viðbótarspennir á Vatnshörmum	36
6.1.7	Afhendingarstaður á Höfn	36
6.1.8	132 kV spennuhækkun á Stuðlum	36
6.1.9	Endurnýjun og færsla tengivirkis á Ísafirði	36
6.1.10	Varaafli í Bolungarvík	36
6.1.11	Suðurnesjalína 2	37
6.1.12	Varaspennir í Fljótsdal	37

6.2.	Verkefni á áætlun árin 2014–2017	37
6.2.1	Grundarfjarðarlína 2	37
6.2.2	Tenging Bjarnarflegs	38
6.2.3	Selfosslína 3	38
6.2.4	Blöndulína 3	38
6.2.5	Hellulína 2	39
6.2.6	Tenging Þeistareykja	39
6.2.7	Tenging kísilverksmiðju á Bakka	39
6.2.8	Varaafi á geislatengdum afhendingarstöðum	39
6.2.9	220 kV tengivirki að Klafastöðum	39
6.2.10	Sauðárkrókslína 2	39
6.2.11	Suðvesturlínur – 1. áfangi	40
7.	YFIRLIT VERKEFNA Í UNDIRBÚNINGI	41
7.1.	Almenn undirbúningsverkefni	42
7.1.1	Styrking byggðalínunnar	42
7.1.2	Suðvesturlínur	44
7.1.3	Brennimelslína 1.	45
7.1.4	Tenging Sauðárkróks	46
7.1.5	Húsavíkurlína	46
7.1.6	66 kV spennuhækkun í Rimakoti og Vestmannaeyjum	47
7.1.7	Fáskrúðsfjarðarlína 2.	48
7.1.8	Endurnýjun varaafis	48
7.1.9	Vestfirðir	48
7.1.10	Vogaskeið – Glerárskógar	49
7.1.11	Afhendingarstaður á Þórshöfn	50
7.1.12	Suðurlandskerfið	50
7.1.13	Spennuhækkun á Austfjörðum	51
7.1.14	Breiðadalslína 1	51
7.1.15	Ísafjarðarlína 1.	52
7.2.	Tenging virkjana	52
7.2.1	Tenging Hvalárvirkjunar	53
7.2.2	Blönduveita	54
7.2.3	Stækkun Búrfellsvirkjunar	54
7.2.4	Tenging virkjana – undirbúningur verkefna í biðflokki	55
7.3.	Tenging iðnaðarsvæða	56
7.3.1	Iðnaðarsvæði til skoðunar	57
7.3.2	Önnur iðnaðarsvæði	58
7.4.	Athugun á flutningsgetu eldri lína	58
7.5.	Önnur markverð undirbúningsverkefni	58
7.5.1	Svæðisflutningskerfin	58
7.5.2	Tenging vindorkuvera	58
7.5.3	Sæstrengur til Evrópu	59
8.	HEIMILDASKRÁ	60
	VIÐAUKI A. SKAMMHLAUPSAFL Í FLUTNINGSKERFINU	61
	VIÐAUKI B. EIGNIR LANDSNETS	67
	VIÐAUKI C. KORT AF FLUTNINGSKERFI LANDSNETS	72

MYNDAYFIRLIT

Mynd 1-1:	Ferli kerfisþróunar til ákvörðunar um framkvæmd.	4
Mynd 2-1:	Þróun orkunotkunar 2006–2012 auk framtíðarspár um orkunotkun árin 2013–2017.	6
Mynd 2-2:	Almenn raforkunotkun á öllu landinu. Rauntölur t.o.m. árinu 2011 og spátölur 2012–2017.	7
Mynd 2-3:	Áætluð orkuaukning almenns álags 2013–2017.	8
Mynd 2-4:	Áætluð hlutfallsleg árleg orkuaukning almenns álags 2013–2017.	8
Mynd 2-5:	Þróun álags á Austurlandi 2007–2017.	9
Mynd 2-6:	Skipting varaafis sem Landsnet hefur aðgang að, eftir landshlutum, 1. janúar 2012.	11
Mynd 2-7:	Skipting aflgetu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa fyrir árin 2006–2017.	12
Mynd 4-1:	Flutningskerfi Landsnets í upphafi árs 2013.	18
Mynd 5-1:	Heildartöpp í kerfinu frá árinu 2007 til 2017.	21
Mynd 5-2:	Skilgreind snið í flutningskerfinu sem eru í gildi á tímabili 5 ára ætlanarinnar.	22
Mynd 5-3:	Langæislinur aflflutnings um snið II, IIIb og IV árin 2013–2017.	24
Mynd 5-4:	Samanburður á ótiltækisstuðlum loftlína fyrir árin 2005, 2008 og 2011.	25
Mynd 5-5:	Áreiðanleikastuðull kerfisins árin 2002–2011.	26
Mynd 5-6:	Líkur á aflskorti í raforkukerfinu árin 2013–2017.	27
Mynd 5-7:	Möguleg árleg aukning á álagi stórnotenda ásamt uppsafnaðri álagsaukningu í raforkukerfinu árin 2013–2017.	28
Mynd 5-8:	Flutningskerfi Landsnets á Suðvesturlandi í upphafi árs 2013.	28
Mynd 5-9:	220 kV flutningskerfi Landsnets á Austurlandi.	29
Mynd 5-10:	Byggðalínan í upphafi árs 2013.	30
Mynd 7-1:	Yfirlit um verkefni í undirbúningi, að frátaldrir styrkingu byggðalínunnar.	42
Mynd 7-2:	Línur sem falla undir undirbúningsverkefnið styrkingu byggðalínunnar.	43
Mynd 7-3:	Möguleg framtíðaruppbygging flutningskerfisins á Suðvesturlandi.	44
Mynd 7-4:	Línuleið Brennimelslínu 1.	45
Mynd 7-5:	Línuleið Sauðárkrókslínu 2 ásamt skematískri teikningu af valkosti tengingar milli Laxárvatns og Sauðárkróks.	46
Mynd 7-6:	Mögulegar nýjar tengingar til Húsavíkur.	47
Mynd 7-7:	Bláu línurnar sýna áformaða styrkingu raforkuflutnings á milli Vestmannaeyja og Rimakots.	47
Mynd 7-8:	Útfærsla nýrrar tengingar við Fáskrúðsfjörð.	48
Mynd 7-9:	Einfölduð mynd af þeim tengingum sem eru til skoðunar fyrir styrkingar á Vestfjörðum.	49
Mynd 7-10:	Skematísk mynd af mögulegri tengingu milli Vogaskeiðs og Glerárskóga.	49
Mynd 7-11:	Tengimöguleikar nýs afhendingarstaðar á Þórshöfn við flutningskerfið.	50
Mynd 7-12:	Tillaga Landsnets að legu Breiðadalslínu 1.	51
Mynd 7-13:	Tengingar til skoðunar fyrir Ísafjarðarlínu 1.	52
Mynd 7-14:	Möguleg tenging Hvalárvirkjunar við Geiradal.	53
Mynd 7-15:	Ráðlagðar línulagnir til tengingar virkjana í Blönduveisu.	54
Mynd 7-16:	Möguleg tenging Hólmsár- og Búlandsvirkjana.	55
Mynd 7-17:	Möguleg tenging Hágöngu- og Skrokkölduvirkjana.	55
Mynd 7-18:	Staðsetning verkefna vegna tengingar virkjana þar sem undirbúningi er að mestu lokið, en verkefnið í biðstöðu.	56
Mynd 7-19:	Staðsetning iðnaðarsvæða sem eru til frumskoðunar.	57
Mynd 7-20:	Staðsetning annarra iðnaðarsvæða, skv. frumgreiningu úr aðalskipulagi sveitarfélaga.	58

TÖFLUYFIRLIT

Tafla 2-1:	Áætluð aukning raforkuflutnings til stórnotenda á tímabilinu 2013–2017.	9
Tafla 2-2:	Uppsett (ástimplað) afl virkjana sem tengjast kerfi Landsnets í ársbyrjun 2013.	10
Tafla 2-3:	Áætluð aukning í raforkuframleiðslu inn á flutningskerfi Landsnets árin 2013–2017.	11
Tafla 6-1:	Yfirlit yfir verkefni Landsnets sem komin eru í framkvæmd skv. fjárhagsáætlun árið 2013.	35
Tafla 6-2:	Yfirlit yfir nokkur af verkefnum Landsnets sem eru á fjárfestingaáætlun tímabilsins 2014 til 2017.	38
Tafla 7-1:	Verkefni í biðstöðu.	56
Tafla 7-2:	Yfirlit yfir tengingu einstakra iðnaðarsvæða.	57

1. KERFISÁÆTLUN LANDSNETS 2013

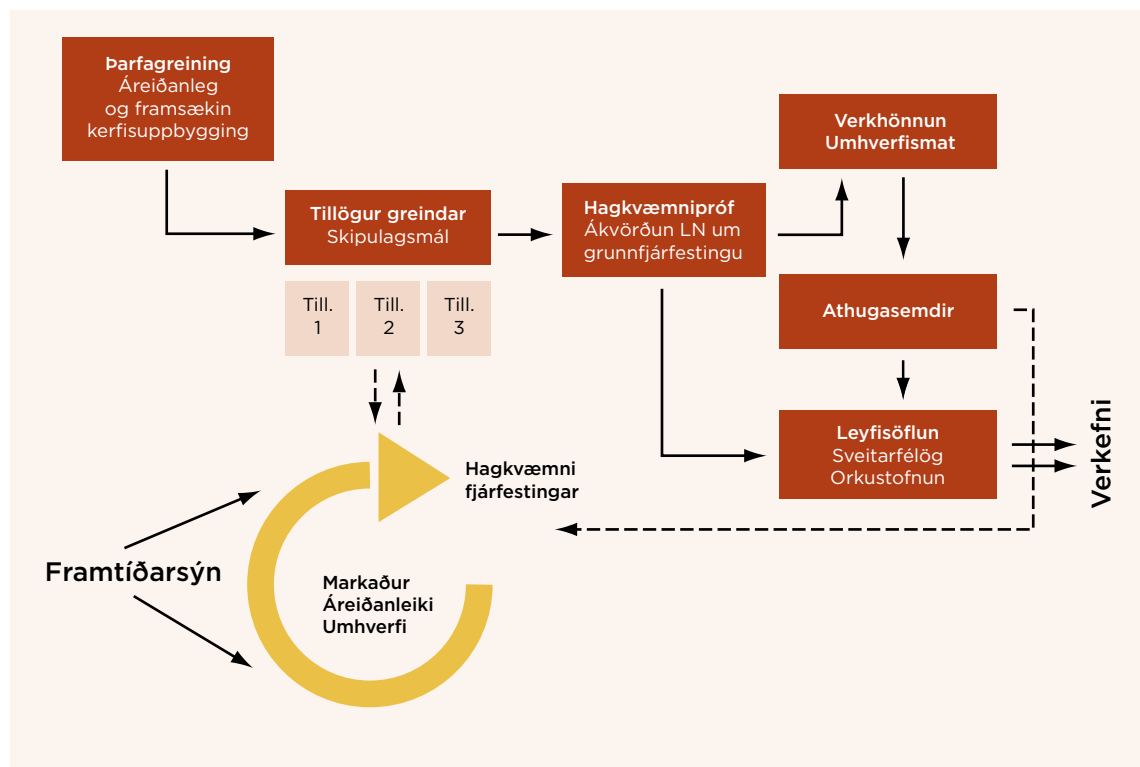
Landsnet gefur árlega út Kerfisáætlun til fimm ára í senn. Auk þess er það markmið Landsnets að skoða á að minnsta kosti fjögurra ára fresti þróun flutningskerfisins fimmtán ár fram í tímann. Að þessu sinni nær áætlunin yfir árin 2013–2017.

Kerfisáætlun er ætlað að gefa heildarsýn yfir þróun flutningskerfis raforku á næstu árum. Þar er að finna yfirlit yfir áætlaða þróun notkunar og framleiðslu á raforku auk þeirrar uppbyggingar sem ráðgerð er í flutningskerfinu til næstu fimm ára. Einnig er gerð grein fyrir helstu eiginleikum flutningskerfisins, svo sem aflgetu, áreiðanleika, töpum, styrkleika á afhendingarstöðum, líkum á aflskorti og helstu takmörkunum flutningskerfisins.

Tilgangur skýrslunnar er að sýna fram á hvernig Landsnet hyggst uppfylla markmið sín á komandi árum, en markmið Landsnets eru:

- Sterkt flutningskerfi með hátt afhendingaröryggi raforku
- Hagkvæm uppbygging flutningskerfis sem stuðlar að aukinni verðmætasköpun í samfélaginu
- Virðing fyrir umhverfi með vönduðum vinnubrögðum og nýsköpun í mannvirkjagerð

Við gerð Kerfisáætlunar er gengið út frá þeim kröfum sem gerðar eru til Landsnets og annarra raforkufyrirtækja í raforkulögum og reglugerðum þeim tengdum [1]. Sú uppbyggingarþörf sem kynnt er í skýrslunni tekur mið af þeim orkuflutningi sem var í undirbúningi á grundvelli samninga þegar forsendur áætlunarinnar voru ákvarðaðar 8. nóvember 2012.



Mynd 1-1: Ferli kerfisþróunar til ákvörðunar um framkvæmd.

Mynd 1-1 sýnir í aðalatriðum ferli kerfisþróunar, frá þarfagreiningu og tillögugerð að endanlegri ákvörðun um fjárfestingu og veitingu framkvæmdaleyfis þegar það á við. Framkvæmdaverkum er skipt niður á undirbúnings-, hönnunar- eða framkvæmdastig. Gert er grein fyrir framkvæmdaverkum í Kerfisáætlun en hins vegar eru endurnýjunarverkefni ekki kynnt í Kerfisáætlun fyrr en þau komast á framkvæmdastig.

Meginmarkmið kerfishönnunar er að gera áætlanir vegna breytinga á raforkumarkaði og leggja fram hagkvæmar lausnir í tæka tíð. Í þessu felst tvenns konar áskorun. Annars vegar í tengslum við þá óvissu sem felst í mati á framtíðarþróun raforkumarkaðar og hins vegar að mæta þörfum viðskiptavina í tæka tíð.

Líftími raforkuflutningsmannvirkja er langur og fjárfestingar í flutningskerfinu hafa því langan endurheimtutíma. Ef óvissa ríkir um framtíðartekjur verður öll ákvörðunartaka um uppbyggingu kerfisins vandkvæðum bundin. Því er mjög mikilvægt að leitast við að finna öflugar en um leið hagkvæmar og sveigjanlegar lausnir sem taka tillit til óvissu í áætlunum um þróun markaðar. Leitast þarf við að lágmarka áhættu og óvissu sem kann að vera vegna óþekktrar markaðsþróunar.

Síðari áskorunin snýr beint að tímaramma verkefna. Reynslan sýnir að undirbúningur að byggingu eða stækkun virkjana eða uppsetningu orkufrekrar atvinnustarfsemi er að jafnaði langt kominn, þegar Landsnet kemur að verkefninu. Tíminn sem það tekur Landsnet að undirbúa og reisa mannvirki í flutningskerfinu er oft talsvert lengri en sá tími sem það tekur að ljúka virkjunarframkvæmdum eða að koma upp orkufrekum atvinnurekstri. Það eru einkum skipulagsmál, umhverfismat og leyfisöflun sem eru tímafrek ferli og hafa mikil áhrif á tímalengd framkvæmda Landsnets.

Til að geta betur mætt breytingum á þróun markaðar í tæka tíð hefur Landsnet í ákveðnum tilvikum hafið undirbúning framkvæmda þó svo að tímasetning þeirra og ákvörðun um fjárfestingu liggi ekki fyrir. Þá er farin sú leið að hefja vettvangsskoðun og leiðarval mögulegra flutningsleiða auk þess er skipulagsferill og samskipti við viðkomandi skipulagsyfirvöld hafin. Í kafla 8 er fjallað sérstaklega um þau verkefni sem eru á undirbúningsstigi þótt ekki sé mögulegt að segja til um tímasetningu þeirra á þeim forsendum sem nú liggja fyrir.

Meðal markmiða Landsnets er að tryggja að flutningskerfi raforku þróist á hagkvæman hátt, að teknu tilliti til Landsnets, annarra aðila á raforkumarkaði og þjóðfélagsins í heild. Ábati og kostnaður er metinn fyrir þá þætti sem unnt er að leggja tölulegt mat á, en jafnframt er leitast við að taka tillit til annarra þátta með huglægum hætti. Er þar einkum um að ræða áhrif á umhverfi og náttúru, afhendingaröryggi og starfhæfi raforkumarkaðar.

Landsnet leggur ríka áherslu á náð samstarf við dreifiveitur, vinnslu- og sölufyrirtæki, sem nýta sér flutningskerfi raforku sem og aðra hagsmunaaðila. Það er vilji Landsnets að áætlunin verði þessum aðilum gagnleg.

2. FORSENDUR

2.1. Tímabil áætlunarinnar

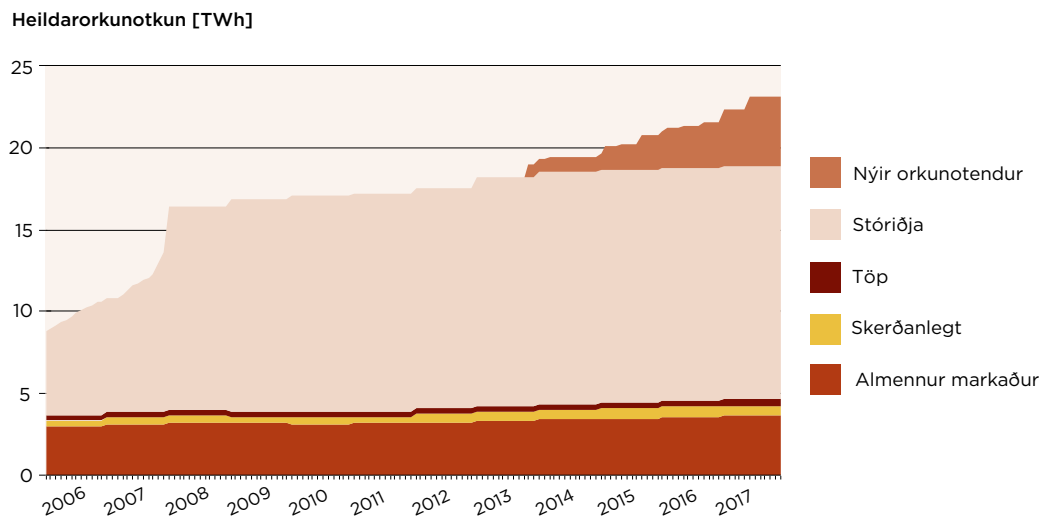
Áætlunin nær yfir fimm ára tímabil, frá janúar 2013 til og með desember 2017.

2.2. Álagsforsendur

Kerfisáætlun tekur mið af hámarksafnotkun fremur en heildarorkunotkun. Þetta er gert þar sem orkunotkun dreifist ekki jafnt og byggja verður upp kerfið miðað við hæsta álag.

Álagsþróun er áætluð út frá raforkuspá [2] sem unnin er af raforkuhópi Orkuspárnefndar, gildandi flutningssamningum á tímabilinu sem áætlunin nær yfir ásamt upplýsingum vinnslufyrirtækja um fyrirhugaðar virkjanaframkvæmdir.

Á mynd 2-1 má sjá þróun heildarálags íslenska raforkumarkaðsins frá árinu 2006 auk áætlaðrar framtíðarspár um orkunotkun fram til ársloka 2017, þar með talin ótryggð orkunotkun. Auk notkunar má einnig sjá flutningstöpin í raforkukerfinu. Eins og mynd 2-1 sýnir, eykst almenn notkun jafnt og þétt í samræmi við raforkuspá á meðan stóriðjunotkunin eykst í þrepum þegar stóriðja sem þegar er tengd flutningskerfinu stækkar eða þegar ný stóriðja er tekin í rekstur.



Mynd 2-1: Þróun orkunotkunar 2006–2012 auk framtíðarspár um orkunotkun árin 2013–2017.

2.2.1 Þróun álags fram til ársins 2013

Árið 2012 var heildarmötun inn á kerfi Landsnets 16,95 TWh, þar af fóru 3,05 TWh til dreifiveitna og 13,55 TWh til stórnotenda. Er þetta 2,0% aukning milli ára, samanborið við árið 2011. Afhending til dreifiveitna í gegnum kerfi Landsnets jókst um 1,7% milli áráanna 2011 og 2012 sem er aukning annað árið í röð en aukning milli áráanna 2010 og 2011 var ívið minni eða 0,7%. Afhending til stórnotenda sem tengjast beint inn á kerfi Landsnets jókst

nokkuð frá fyrra árið eða um 2,0% samanborið við 0,6% árið á undan. Heildarúttekt úr kerfi Landsnets á árinu 2012 var um 16,61 TWh með hámarksaflið upp á 2.151 MW.

Eftirfarandi dreifiveitur tengjast kerfi Landsnets: RARIK ohf., Orkuveita Reykjavíkur, HS veitur hf., Norðurorka hf., Orkubú Vestfjarða hf. og Rafveita Reyðarfjarðar hf.

Stórnotendur árið 2012 voru eftirfarandi: ALCAN á Íslandi hf., Íslenska járnblendifélagið hf., Norðurál hf., Fjarðaál hf., Becromal Iceland hf. og Verne Holdings ehf.

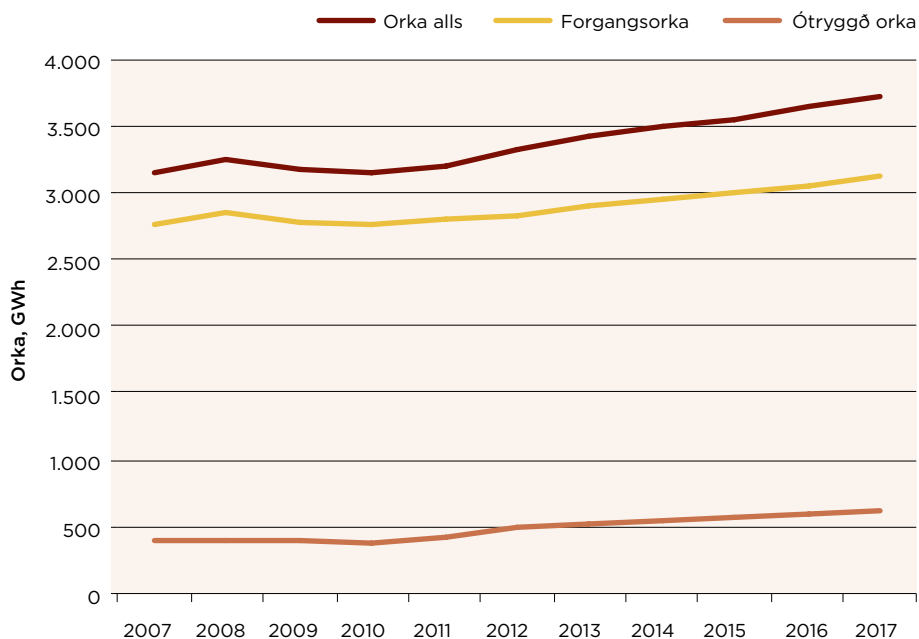
2.2.2 Áætluð þróun álags á árunum 2013–2017

Niðurstöður þessarar kerfisáætlunar byggja á áætlaðri þróun í notkun raforku [2] til næstu fimm ára. Áætlað er að almenn notkun aukist um 405 GWh á tímabilinu. Auk þess er gert ráð fyrir því að notkun stórnotenda muni aukast um allt að 3.200 GWh á tímabilinu. Einnig eru í undirbúningi fjölmörg önnur verkefni er varða uppbyggingu vegna aukinnar stórnotkunar og er fjallað um þau sérstaklega í kafla 7.

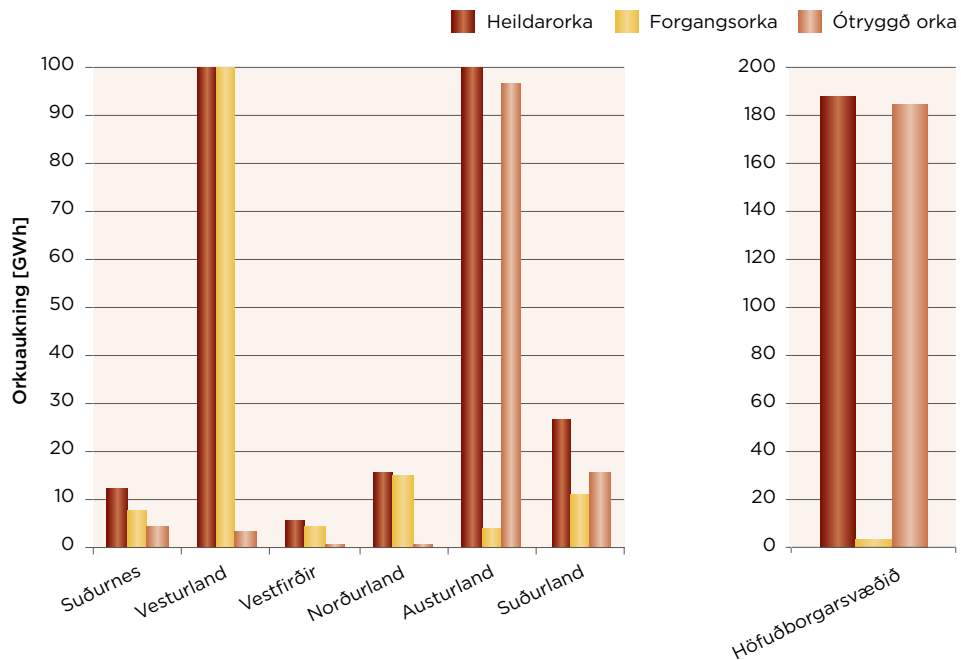
Árið 2017 er áætluð að hámarksúttekt úr flutningskerfi Landsnets verði 2.640 MW og er áætlað að heildarraforkunotkun ársins verði 21.350 GWh.

Þróun almenns álags

Samkvæmt raforkuspá er gert ráð fyrir að almennt álag aukist að jafnaði um 1,9% á ári á tímabili þessarar kerfisáætlunar, en mismikið þó eftir landsvæðum. Árin 2009 og 2010 minnkaði hins vegar almenn raforkunotkun eins og greint er frá hér að framan. Almenn raforkunotkun er nátengd hagvexti og því má búast við að sveiflur í hagvexti muni hafa töluverð áhrif á þróun raforkunotkunar.

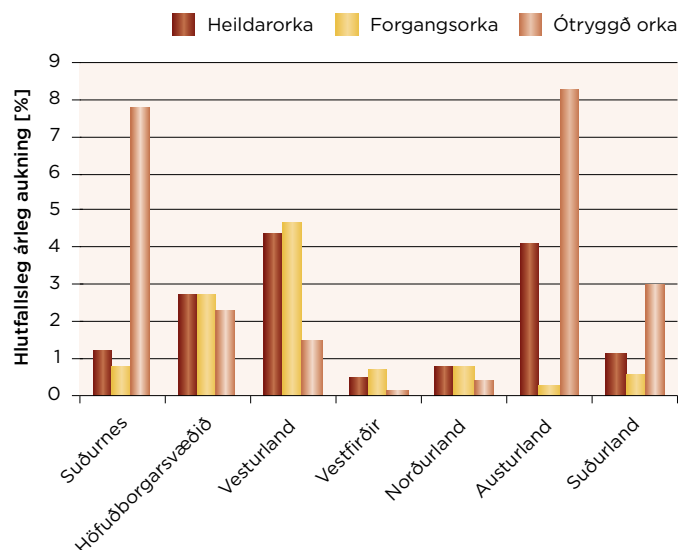


Mynd 2-2: Almenn raforkunotkun á öllu landinu. Rauntölur t.o.m. árinu 2011 og spátölur 2012–2017.



Mynd 2-3: Áætluð orkuaukning almenns álags 2013-2017

Stærsti hluti almenns álags er á höfuðborgarsvæðinu og þar er einnig áætluð mesta aukning fram til ársins 2017 eða rúmlega 180 GWh, líkt og sjá má á mynd 2-3. Í öðrum landshlutum er mesta aukningin áætluð á Austurlandi og þá nær eingöngu í aukinni ótryggri orkunotkun, þar sem gert er ráð fyrir að fiskiðjuver muni í auknum mæli nýta raforku í stað olíu við vinnslu. Aukningin gæti reyndar orðið enn meiri en fram kemur á mynd 2-3 þar sem fleiri notendur á Austurlandi hafa hug á að skipta út olíu fyrir rafmagn en þeir sem tilgreindir eru í Raforkuspá. Á Vesturlandi er áætluð mesta aukning í forgangsorku eða um 55 GWh. Í öðrum landshlutum er áætluð orkuaukning á bilinu 10-20 GWh.

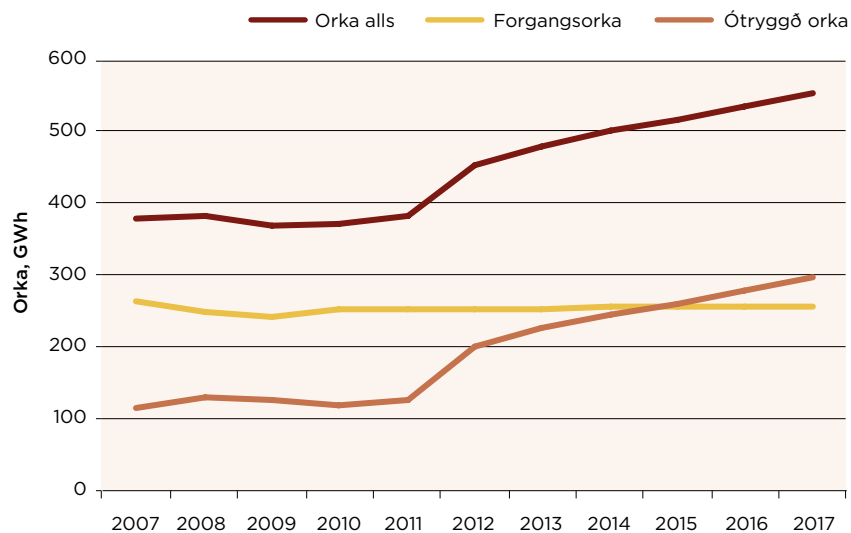


Mynd 2-4: Áætluð hlutfallsleg árleg orkuaukning almenns álags 2013-2017

Á Austurlandi er áætluð mest hlutfallsleg aukning í heildarorku almenns álags. Áætluð hlutfallsleg aukning í ótryggðri orku er mest á Suðurnesjum og á Austurlandi.

Þróun skerðanlegs álags

Eins og fram hefur komið er fyrirjáanlegt að fiskiðjuver skipti út notkun sinni á olíu fyrir rafmagn. Með þessu verður til mikil eftirspurn eftir skerðanlegum flutningi í kerfi Landsnets. Landsnet hefur til þessa ekki fjárfest fyrir skerðanlegan flutning nema að mjög takmörkuðu leyti. Í því skyni að geta komið til móts við þessa notendur hefur Landsnet í hyggju að endurskoða gjaldskrá sína fyrir skerðanlegan flutning svo að byggja megi upp kerfið fyrir notendur ótryggrar orku.



Mynd 2-5: Þróun álags á Austurlandi 2007–2017. Spátölur frá 2012 gera ráð fyrir umtalsverðri aukningu í skerðanlegum orkuflutningi á Austurlandi. Sjá má að ótryggð orkunotkun verður orðin meiri en forgangsnotkun undir lok tímabilsins.

Þróun álags stórnotenda

Á tímabili þessarar kerfisáætlunar er gert ráð fyrir nokkurri aukningu álags stórnotenda. Undirritaðir hafa verið orkuflutningssamningar vegna sumra þessara verkefna en önnur eru á því stigi að undirbúningur er kominn það langt á veg að ástæða er talin til þess að hafa þau með í álagsforsendum áætlunarinnar.

ÁR	STAÐSETNING	AFLAUKNING (MW)	ORKUÁUKNING (GWh)
2013	SV-land	85	688
2014	SV-land	55	469
2015	SV-land	5	44
	NA-land	53	404
2016	SV-land	160	1.361
	NA-land	24	192
2017	SV-land	5	44
ALLS		387	3.202

Tafla 2-1: Áætluð aukning raforkuflutnings til stórnotenda á tímabilinu 2013–2017.

Í undirbúningi er einnig fjöldi annarra verkefna er lúta að mögulegri álagsaukningu stórnotenda í framtíðinni. Sjá má nánari umfjöllun um undirbúning þeirra verkefna í kafla 7.

2.3. Framleiðsluforsendur

Forsendur framleiðslu miðast við áætlanir Landsnets um tengingu nýrra vinnslueininga við flutningskerfið.

2.3.1 Þróun framleiðslu fram til ársins 2013

Eins og tafla 2-2 sýnir, er uppsett (ástimplað) afl tengt kerfi Landsnets í ársbyrjun 2013 alls 2.497,9 MW. Það er óbreytt frá síðustu kerfisáætlun og skiptingin milli vatnsafls og jarðvarma er því óbreytt 74% vatnsafl á móti 26% jarðvarma.

	NAFN VIRKJUNAR	UPPSETT AFL (MW)		NAFN VIRKJUNAR	UPPSETT AFL (MW)
VATNSAFL	Búrfellsstöð	270 ¹	JARÐVARMI	Kröflustöð	60
	Sigöldustöð	150 ¹		Reykjanesvirkjun	100
	Hellisheiðarvirkjun	300		Svartsengisvirkjun	75
	Hrauneyjafossstöð	210	ALLS		655
	Vatnsfellsstöð	90			
	Sultartangastöð	120 ¹			
	Nesjavallavirkjun	120			
	Fljótsdalsstöð	690			
	Írafossstöð	48			
	Steingrímsstöð	27			
	Ljósafofsstöð	15			
	Mjólkárveikun	9,4			
	Blöndustöð	150 ¹			
	Lagarfossstöð	28			
	Laxárvirkjanir	27,5			
	Andakílsárvirkjun	8			
	ALLS	1.842,9			

Tafla 2-2: Uppsett (ástimplað) afl virkjana sem tengjast kerfi Landsnets í ársbyrjun 2013.

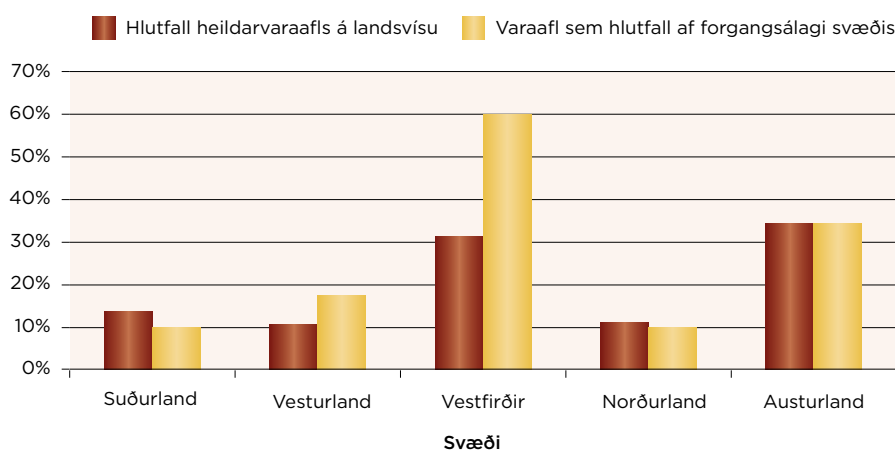
Aflgeta einstakra virkjana getur verið hærri en ástimplað afl þeirra. Við sérstakar aðstæður (t.d. við aflskort í kerfinu) geta þessar virkjanir framleitt umtalsvert meira en ástimplað afl segir til um.

1. Vinnslugetan er meiri en sem nemur ástimplaðu gildi. Í sérstökum tilvikum (í aflskorti í kerfinu) er hægt að auka vinnsluna um 10 – 15% tímabundið.

Uppsett varaafli sem Landsnet hefur aðgang að er 52 MW. Skipting þess milli landshluta er sýnd á mynd 2-6 ásamt hlutfalli varaafli af mesta forgangsálagi (að undanskildu stóriðjuálagi) í viðkomandi landshluta.

Varaafli svélar þær sem Landsnet hefur aðgang að eru í eigu dreifiveitna. Talsverðrar endurnýjunar er þörf enda margar vélanna komnar til ára sinna. Landsnet hefur unnið að endurskoðun á fyrirkomulagi varaafismála og ein af þeim hugmyndum sem til skoðunar hafa verið er að Landsnet muni sjálft eiga varaafli svélar. Þá er séstaklega horft til þess að settar yrðu upp stærri vélar á hentugum stöðum sem væri hægt að ræsa á skemmri tíma og kæmu þær þá í stað margra smárra véla sem staðsettar eru úti í dreifikerfunum.

Til þess að bæta afhendingaröryggið enn frekar er verið að meta tæknilega og fjárhagslega þætti viðbótarbúnaðar til þess að geyma orku (rafhlöður, svinghjól) sem hefði það hlutverk að brúa bilið frá því að afhending frá flutningskerfinu rofnar þar til varaafli svél er komin í gang.



Mynd 2-6: Skipting varaafli sem Landsnet hefur aðgang að, eftir landshlutum, 1. janúar 2013.

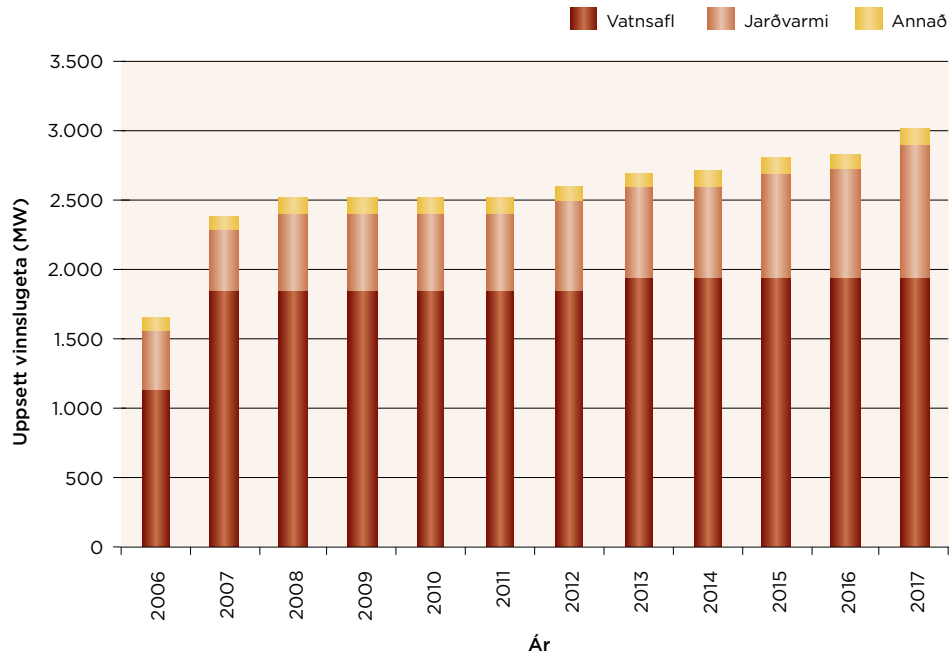
2.3.2 Þróun framleiðslu árin 2013-2017

Á árunum 2013-2017 er gert ráð fyrir því að aflgeta vinnslueininga sem tengjast kerfi Landsnets aukist um allt að 405 MW, eins og tafla 2-3 sýnir.

GANGSETNING	VINNSLUSVÆÐI	UPPSETT AFL (MW)
2013	Búðarhálsvirkjun	95
2015	Þeistareykir/Bjarnarflag	45
2015	Reykjanesvirkjun	50
2016	Reykjanesvirkjun	30
2016-2017	Hverahlíð	90
2017	Þeistareykir	45
2017	Eldvörp	50

Tafla 2-3: Áætluð aukning í raforkuframleiðslu inn á flutningskerfi Landsnets árin 2013-2017.

Að teknu tilliti til þessarar aukningar gæti uppsett afl vinnslueininga með varaafli verið orðið 3.014,3 MW í árslok 2017. Þessu til viðbótar hefur Landsnet í hyggju að fjárfesta í uppsetningu varaafis í Bolungarvík til að bæta afhendingaröryggi í takt við þau áform sem nefnd voru að ofan. Gert er ráð fyrir að þar verði settar upp díselvélar sem í heild munu verða um 10 MW í uppsettu afli. Skipting raforkuvinnslu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa er sýnd á mynd 2-7.



Mynd 2-7: Skipting aflgetu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa fyrir árin 2006–2017.

2.4. Truflanarekstur – atburðir

Hjá Landsneti er almennt gert ráð fyrir því að kerfið sé rekið sem N-1 kerfi sem þýðir að þó að ein eining í kerfinu fari úr rekstri hefur það ekki áhrif á afhendingu raforku til viðskiptavina Landsnets.

Hlutar 66 kV og 33 kV kerfanna eru þó reknir sem takmörkuð N-1 kerfi, þ.e.a.s. ákveðnar truflanir valda straumleysi hjá hluta notenda, ef ekki er nægilegt varaafli eða staðbundin vinnslugeta fyrir hendi. Þetta á einnig við um alla geislatengda afhendingarstaði í flutningskerfinu.

Skerðing forgangsálags er ávallt mjög viðkvæm aðgerð og ekki framkvæmd nema í ítrustu neyð. Í samningum um skerðanlegan flutning er gengið út frá því að nýta rétt til skerðingar orkuafhendingar til að tryggja fullnægjandi rekstur flutningskerfisins.

Við gerð þessarar áætlunar voru truflanir á öllum línunum flutningskerfisins greindar auk truflana á einstökum aflspennum.

2.5. Hagrænar forsendur

Við mat á hagkvæmni fjárfestinga í flutningskerfinu er bæði horft til arðsemi Landsnets sem og þjóðhagslegrar hagkvæmni framkvæmdar. Við mat á arðsemi verkefnis gagnvart Landsneti er í núverandi umhverfi tekið tillit til eftirfarandi þátta eftir því sem við á:

- Framkvæmda- og fjármagnskostnaðar
- Rekstrar- og viðhaldskostnaðar
- Flutningstekna
- Mögulegra tapaðra tekna vegna straumleysis

Við mat á þjóðhagslegri arðsemi framkvæmda þarf að líta til fleiri þátta og áhrif á aðila beggja vegna flutningskerfisins, þ.e. vinnsluaðila og notenda, auk ýmissa annarra samfélagslegra áhrifa. Flutningskerfið skapar virkjun aðgang að markaði, sem er lykillinn að afkomu hennar. Breytingar á flutningskerfinu geta því hvort heldur sem er bætt eða skaðað markaðsstöðu virkjunar. Þá hefur ný virkjun áhrif á jafnvægisrekstur flutningskerfisins, getur raskað honum eða styrkt. Áhrif á notendur geta einnig verið margvísleg. Aukið afhendingaröryggi til notenda og minnkun straumleysis hefur ef til vill mest áhrif. Samfélagslega getur uppbygging flutningskerfis bætt stöðu byggða og skapað möguleika á nýjum atvinnutækifærum.

Við þjóðhagslegt mat er því tekið tillit til eftirfarandi þátta, eftir því sem við á, enda unnt að leggja á þá tölulegt mat:

- Framkvæmda- og fjármagnskostnaðar
- Rekstrar- og viðhaldskostnaðar
- Flutningstekna
- Kostnaðar vegna flutningstapa og kerfisþjónustu
- Þjóðhagslegs kostnaðar vegna straumleysis
- Kostnaðar vegna ekki afhentrar orku
- Kostnaðar vegna varaafis

Einnig er reynt að leggja mat á aðra þætti sem áhrif hafa á framkvæmdina þótt ekki sé unnt að gefa þeim tölulegt gildi.

2.6. Óvissa og endurskoðun

Helstu óvissuþættir áætlunarinnar eru þeir að nýir stóriðjusamningar á áætlunartímabilinu og miklar breytingar á almennri raforkunotkun kalla á endurskoðun hennar. Þetta stafar af því að 100 MW stórnotandi er á við 10 ára vöxt almenna markaðarins. Niðurstaða hagkvæmnimats og forsendubreytingar þess geta einnig leitt til þess að framkvæmdaverkefni séu tekin af áætlun eða frestað. Áætlun sem þessi er því í stöðugri endurskoðun og er gefin út árlega í svipuðu formi.

3. RAFORKUNOTKUN Í FISKIÐNAÐI – ÞJÓÐHAGSLEG HAGKVÆMNI

Á undanförunum árum hefur lítið verið um nýframkvæmdir í flutningskerfinu og er nú svo komið að núverandi flutningskerfi er víða komið að þolmörkum og mikilla styrkinga og endurnýjana er þörf. Hlutverk og skyldur Landsnets eru skilgreind í raforkulögum². Markmið laganna skv. 1. grein er að stuðla að þjóðhagslega hagkvæmu raforkukerfi og efla þannig atvinnulíf og byggð í landinu. Þegar kreppir að í efnahagslífi þjóðarinnar er mikilvægt að þetta markmið sé í brennidepli svo skapa megi sóknarfæri sem víðast. Þegar halla fór undan fæti í árslok 2008 má segja að útflutningsverðmæti innlendrar framleiðslu, til dæmis vinnslu sjávarafra, hafi dregið úr áfallinu. Verðmæti þessarar framleiðslu hefði verið meira, ef vinnslan hefði nýtt innlenda orkugjafa í stað innfluttrar olíu.

3.1. Olíunotkun í sjávarútvegi

Sjávarútvegur þjóðarinnar notar mikið magn olíu, meðal annars til bræðslu og þurrkunar á fiskimjöli. Góð reynsla er komin á nýtingu raforku til fiskimjölsvinnslu og þegar olíuverð fór að stíga hratt eftir hrun efnahagskerfisins árið 2008 fóru mörg fiskvinnslufyrirtæki að horfa til þessarar lausnar. Nú er rafvæðing fiskimjölsverksmiðja vel á veg komin á Austurlandi og áætlanir gera ráð fyrir að sú þróun muni halda áfram, ýmist með rafvæðingu verksmiðja að hluta eða í heild. Árið 2011 nam notkun svartolíu í sjávarútvegi rúmlega 16 þúsund tonnum [3] og var þó með lægsta móti m.v. árið 1997 þegar hún var 75 þúsund tonn³. Eins og gefur að skilja er þessi notkun í hlutfalli við afla bræðslufisks en undanfarin ár hefur loðnuafli verið lítill og hefur munað um minna þar sem um er að ræða helsta bræðslufisk Íslendinga. Við ákvörðun um nýframkvæmdir í flutningskerfinu hefur til þessa verið horft á arðsemi fjárfestingarinnar fyrir Landsnet og hefur í því sambandi verið tekið mið af tekjum Landsnets af flutningi orku til nýrra notenda forgangsorku. Til þess að fiskiðjuver þjóðarinnar sem nota innfluttan orkugjafa geti skipt í meiri mæli yfir í innlenda, vistvæna orku er nauðsynlegt að Landsnet hafi svigrúm til fjárfestinga til að auðvelda fyrirtækjum að breyta yfir í innlenda orkugjafa til hagsbóta fyrir þjóðfélagið. Þar sem raforkunotkun í fiskvinnslu hefur til þessa verið í formi skerðanlegs flutnings hafa hendur Landsnets verið bundnar þar sem gjaldskrá fyrir skerðanlegan flutning hefur hingað til ekki verið ætlað að standa undir kostnaði við fjárfestingar. Þar af leiðandi uppfylla slíkar fjárfestingar almennt séð ekki arðsemiskröfur Landsnets. Um er að ræða mjög kostnaðarsamar framkvæmdir þar sem tillitlulega litlar tekjur koma á móti. Nú er svo komið að frekari rafvæðing í fiskvinnslu, einkum á Austurlandi þar sem flestar fiskimjölsverksmiðjurnar eru, krefst verulegrar styrkingar í flutningskerfinu. 66 kV flutningskerfið á Austurlandi er ekki í stakk búið að taka við þessari aukningu þar sem flutningsgeta kerfisins er engan veginn nægjanleg. Auk þess eru afhendingarstaðir í Neskaupsstað, Fáskrúðsfirði og Vopnafirði geislatengdir og því er áreiðanleiki afhendingar lítill. Fiskimjölsverksmiðjunni á Þórshöfn er einnig þröngur stakkur búinn þar sem Þórshöfn er ekki einn af afhendingarstöðum Landsnets í flutningskerfinu, fjarlægðin er mikil frá næsta afhendingarstað og flutningsgetan lítill. Því er ekki um neitt annað að ræða en að nota olíu til bræðslu og þurrkunar. Eigi Landsnet að geta fjárfest í flutningsgetu og áreiðanleika afhendingar á þessa staði þarf að horfa til þjóðhagslegrar hagkvæmni af notkun raforku í stað olíu. Það er í anda fyrstu greinar raforkulaganna, um þjóðhagslega hagkvæmt raforkukerfi.

66 kV svæðisflutningskerfin eru þó einungis hluti vandans í þessu tilliti. Þó svo að allar flutningstakmarkanir í 66 kV svæðiskerfunum heyrðu sögunni til þá er flutningsgeta byggðalínunnar fullnýtt þannig að ekki er hægt að koma við frekari flutningi inn á Austurland í núverandi ástandi. Mikilvægt er að byggðalínan, sem tengir

2. Lög nr. 65/2003 m.s.br. [1]

3. Árið 1997 voru 47 kg af svartolíu notuð til bræðslu á 1 tonni af bræðslufiski á móti því sem að árið 2011 var magn olíu komið niður í 25 kg af svartolíu á tonnið. Munurinn stafar m.a. af betri búnaði og bættri nýtingu í fiskimjölsverksmiðjum [3].

svæðisbundnu kerfin saman, verði styrkt svo að orka geti flætt án takmarkana frá virkjunum til þjóðhagslega arðsamrar notkunar í svæðisflutningskerfum. Byggðalínukerfið er gjarnan rekið á og yfir stöðugleikamörkum og síðustu ár hafa orðið víðtækar rekstrartruflanir þar sem óstöðugleiki í rekstri byggðalínunnar hefur nokkrum sinnum orsakað víðtækt straumleysi forgangsnotenda á landsbyggðinni. Vandanum er í dag haldið í skefjum með sérstökum kerfisvörnum, sem einungis er hægt að treysta á tímabundið. Landsnet hefur nú um langt skeið undirbúið styrkingar byggðalínukerfisins og er hönnun og undirbúningur Blöndulínu 3, 220 kV línu milli Blöndu og Akureyrar, langt komin, en framkvæmdin hefur mætt töluverðri andstöðu í opinberri meðferð. Á meðan framkvæmdirnar hljóta ekki náð fyrir augum hagsmunaaðila verður ekki hægt að bæta úr kerfisbundnum vandamálum á landsbyggðinni og áfram verður búið við sömu flutningstakmarkanir og stöðugleikavandamál sem byrjuð eru að hamla þjóðhagslega arðbærri þróun í byggðum landsins. Á meðan munu fyrirtæki sem hafa fjárfest til að breyta orkunotkun úr olíu í raforku búa við skerðingar á afhendingu raforku.

3.2. Loftslagsmál

Langtímamarkmið stjórnvalda í loftslagsmálum [4] frá árinu 2007 kveður á um minnkun á útblæstri gróðurhúsaloftteguna um 50–75% árið 2050 miðað við losun ársins 1990. Til ársins 2004 var útblástur í sjávarútvegi næststærsti losunarflokkurinn á eftir iðnaði og byggingarstarfsemi. Stefnumörkunin segir að „stjórnvöld þurfi að beita sér fyrir því að fiskimjölsverksmiðjur geti nýtt rafmagn sem sé samkeppnishæft við jarðefnaeldsneyti við bræðslu.“ Ef allar fiskimjölsverksmiðjur eiga að geta nýtt sér rafmagn til sinnar framleiðslu þurfa Landsnet og dreifiveitur að hafa svigrúm til að ráðast í framkvæmdir í þjóðhagslegu tilliti. Til að geta sett útblástur í kostnaðarsamhengi má skoða hvað þessi útblástur kostar í losunarkvótum. Algengt verð á losunarkvóta fyrir koltvísýring er 7 evrur á tonn koltvísýringsjafngildis. Ef gert er ráð fyrir genginu 170 kr./evru, sömu nýtni í bræðslu (25 kg/tonn) og 800.000 tonn af afla⁴ til bræðslu á ári, þá gerir það 62.000 tonn af CO₂ útblæstri á ári vegna brennslu á svartolíu til fiskimjölsframleiðslu. Losunarkvóti fyrir þennan útblástur kostar á markaði tæplega 75 milljónir króna á ári. Líklegt er þó að þessi upphæð muni aukast þegar fram líða stundir þar sem áhersla á loftslagsmál mun verða sífellt ríkari. Þetta eru ekki stórar tölur miðað við innkaupin sjálf á svartolíunni en telur þó. Einnig er um að ræða mikilvægt ímyndarmál fyrir Ísland sem framleiðandi og notandi grænnar orku með sjálfbærni í orkumálum sem eitt af meginstefnumálum.

3.3. Þjóðhagsleg hagkvæmni

Áhugavert er að horfa til þeirra verðmæta sem skapast í sjávarútvegi við notkun raforku í stað olíu. Ef gert er áfram ráð fyrir sama afla til bræðslu, 800 þúsund tonn á ári og sömu nýtni, þá eru notuð 20 þúsund tonn af olíu. M.v. verð á svartolíu kostar kílóvattstundin af orku með brennslu svartolíu um 12 kr. Ef gert er ráð fyrir að kílóvattstundin með skerðanlegri raforku kosti 3 kr./kWh þá sparast 9 kr. á kWh. Væri olíunni skipt út fyrir rafmagn í einni svipan nú, myndu sparast 2 milljarðar á ári. Ef horft er lengra fram í tímann og verðhækkun raforku og olíu áætluð í takt við verðbólgu markmið Seðlabanka Íslands, 2,5%, þá munu sparast 40 milljarðar til ársins 2030 núvirt m.v. verðbólgu. Til þessa þjóðhagslega sparnaðar þarf að horfa þegar hagkvæmni styrkingar flutningskerfisins á landsbyggðinni er metin. Þó svo að þessar tekjur renni ekki í kassa Landsnets þá nýtur þjóðin öll góðs af sköpun slíkra verðmæta. Einnig yrði að horfa til hagvaxtaráhrifa þessara framkvæmda og ársverkanna sem þetta hefði í för með sér.

Til álita gæti komið að leggja álag á sölu þeirrar skerðanlegu orku sem hefur í för með sér styrkingarþörf flutningskerfisins. Með þessum nýja taxta á flutningi raforku myndi skapast rými til athafna þar sem efnahagsleg og umhverfisleg sjónarmið styðja við að olíunotkun verði minnkuð eins og kostur er. Ef álagið

4. 800.000 tonn er frekar lítill affli m.v. áratuginu á undan svo þetta er varlega áætlað

yrði 3 kr./kWh myndi þó enn sparast 6 kr./kWh í upphafi. Líklegt má einnig telja að olíuverð muni hækka umfram raforkuverð á Íslandi á næstu árum og áratugum en hversu mikið er alls óvíst. Því er mikilvægt að útiloka þennan óvissuþátt með því að skipta yfir í innlenda endurnýjanlega orku.

3.4. Flækjustig framkvæmda

Byggingar flutningslína eru flóknar framkvæmdir sem hafa í för með sér langa, lögformlega undirbúnings- og skipulagsferla. Margir hagsmunaaðilar koma að ferlinu og þarf að semja um öll mál sem snúa að landeigendum og sveitarfélögum, auglýsa þarf framkvæmdirnar og fara í gegnum opinbera umsagnarferla. Matsferli umhverfisáhrifa er margþætt og tekur u.þ.b. 2 ár að fara í gegnum það. Undirbúningur framkvæmdar tekur því á bilinu 2-4 ár að jafnaði, en undir þennan undirbúning falla eftirtalin atriði:

- Kerfishönnun, kerfisrannsóknir, greining kosta
- Náttúrufarsrannsóknir
- Leiðaval
- Samráð við landeigendur og sveitarstjórnir
- Breytingar á skipulagsmálum
- Mat á umhverfisáhrifum
 - o Matsáætlun, umfjöllun Skipulagsstofnunar, athugasemdir umsagnaraðila og almennings
 - o Frummatsskýrsla, umfjöllun Skipulagsstofnunar, athugasemdir umsagnaraðila og almennings
 - o Matsskýrsla, umfjöllun Skipulagsstofnunar
 - o Kærumeðferð, 4 mánuðir
- Verkhönnun
- Leyfisveiting eftirlitsaðila og samráð á öllum stigum

Því er ekki ráð nema í tíma sé tekið í þessum efnum þar sem Landsnet vill að öllum þessum ferlum sé fylgt gaumgæfilega og að allir hagsmunaaðilar fái tækifæri til að koma sínum málefnum á framfæri. Undirbúningur framkvæmda, þar til allra tilskilinna leyfa hefur verið aflað, getur því hlaupið á mörgum árum. Við það bætist svo að framkvæmdirnar sjálfar eru tímafrekar þar sem t.d. umhverfisleg sjónarmið stýra því hvenær ársins og með hvaða hætti er hægt að sinna framkvæmdum.

3.5. Ávinningur almennings

Þó svo að sjónum sé hér beint að hagræðingu í fiskiðnaði er ekki þar með sagt að hagsmunir séu ekki viðtækari en svo. Almennungur á landsbyggðinni nýtur vissulega góðs af því að meginflutningskerfi raforkunnar (þ.e. byggðalínan) sé styrkt og að tengingar séu tvöfaldaðar til geislatengdra afhendingarstaða. Birtingarmynd þess er meðal annars minnkað straumleysi og bætt spennugæði. Annar iðnaður ætti greiðari leið inn í

bæjarfélög á landsbyggðinni með tilheyrandi atvinnuuppbyggingu sem myndi efla þessar byggðir. Mikilvægt er að hafa í huga að styrking svæðisbundinna flutningskerfa einskorðast ekki við þær byggðir þar sem landvinnslu sjávarútvegs er að finna, heldur opnar enn frekar fyrir möguleikann á tengingu nýrra iðnaðarsvæða í byggðum landsins. Við þetta má bæta að flutningsvirki á landsbyggðinni eru að komast til ára sinna og þarf í ríkum mæli að leggja drög að endurnýjunarlausnum ella gæti straumleysi orðið tíðara en nú er.

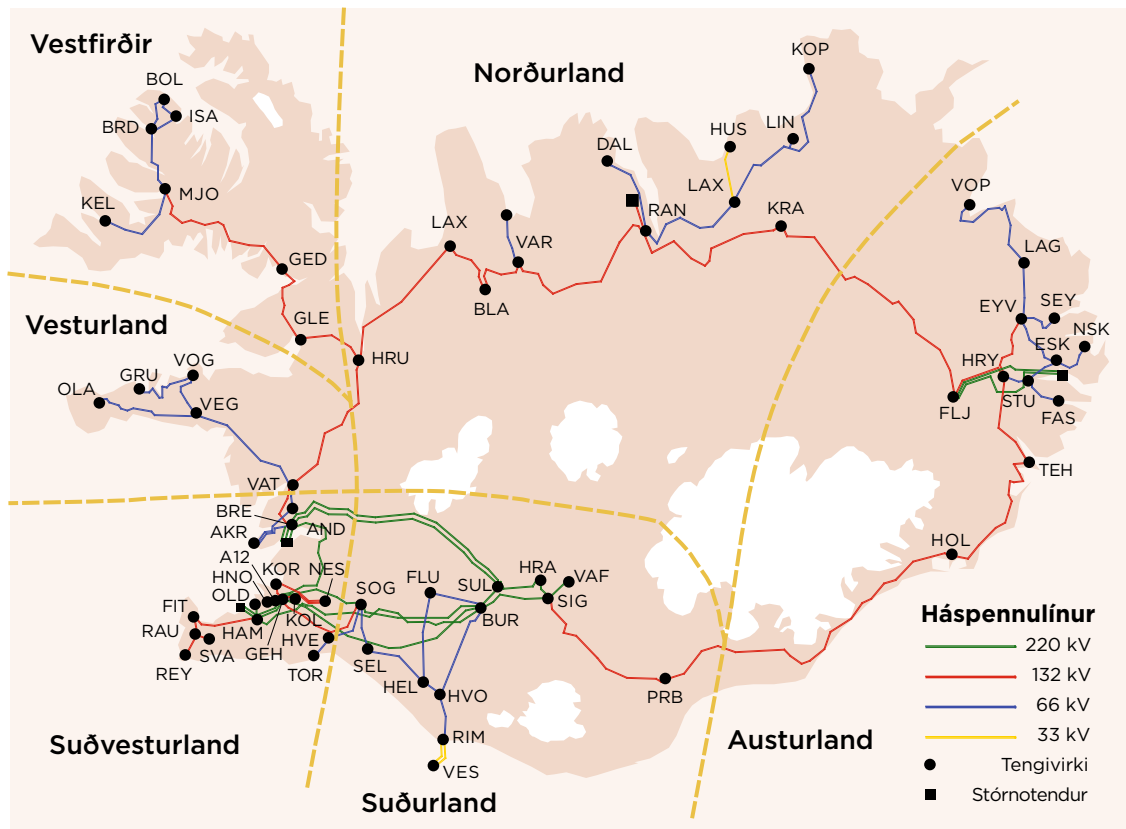
Landsnet er í lykilstöðu til að styðja við verðmætasköpun þjóðarinnar eins og stefna fyrirtækisins ber með sér. Stefna fyrirtækisins er að sýna sterka samfélagsvitund í athöfnum sínum með því að hafa þjóðhagslegan ávinning í huga og styðja við þau verkefni sem tengjast starfsemi fyrirtækisins og eru til þess fallin að styrkja samfélagið. Til þess að hægt sé að fara í nauðsynlegar framkvæmdir verður að horfa til þeirra jákvæðu þjóðhagslegu áhrifa sem af þeim hljóta. Allir Íslendingar eru hagsmunaaðilar í þessu tilliti og Landsnet kappkostar að rækja skyldur sínar og hlutverk í sátt við þjóðina.

4. NÚVERANDI FLUTNINGSKERFI

Flutningskerfi Landsnets tilheyrar öllum flutningsvirkum sem rekin eru á 66 kV spennu og hærri auk 33 kV tenginga til Vestmannaeyja og Húsavíkur. Hæsta nafnspenna kerfisins er 220 kV en nokkrar línur eru byggðar sem 400 kV línur en eru reknar á 220 kV þar til þörf verður á aukinni flutningsgetu.

Allar virkjanir sem eru 10 MW og stærri eiga að tengjast flutningskerfinu og eru innmötunarstaðir 19 talsins. Flutningskerfið afhendir orkuna víðs vegar um landið, til dreifiveitna á 57 stöðum og til stórnotenda á 6 stöðum. Dreifiveitur flytja rafmagnið síðan áfram um sitt dreifikerfi til notenda.

Stórnotendur, það eru þeir sem nota að lágmarki 80 GWh eða meira árlega, fá raforkuna afhenta beint frá flutningskerfi Landsnets. Viðskiptavinir Landsnets eru því vinnslufyrirtæki, dreifiveitur og stórnotendur.



Mynd 4-1: Flutningskerfi Landsnets í upphafi árs 2013.

Til aðgreiningar er flutningskerfinu skipt í sex svæði líkt og sjá má á mynd 4-1 og er fjallað um þau sérstaklega hér á eftir.

4.1. Suðurland

Suðurland einkennist af sterku og tiltölulega möskvuðu 220 kV kerfi sem flytur mikið afl, framleitt í fjölda vatnsaflsvirkjana á svæðinu. Innmötun kerfisins á Suðurlandi er mun meiri en úttekt og er því mikill aflflutningur

út af landshlutanum til Suðvesturlands. Á Suðurlandi er einnig hluti 132 kV kerfis Landsnets sem og 66 kV kerfi auk 33 kV tengingar til Vestmannaeyja.

4.2. Suðvesturland

Suðvesturland einkennist af álagi höfuðborgarsvæðisins ásamt stóriðjunotkun. Innmötun kerfisins er hér mun minni en úttekt og er svæðið að öllu jöfnu háð innflutningi frá Suðurlandi sem og frá Norðurlandi í gegnum Vesturland. Þær virkjanir sem tengjast inn á flutningskerfið og tilheyra Suðvesturlandi eru jarðvarmavirkjanir á Hellisheiði og Reykjanesi. 220 kV kerfið nær að Hamranesi, en vestar á Reykjanesi tekur við 132 kV kerfi auk þess sem afhending til höfuðborgarsvæðisins er á 132 kV spennu. 220 kV tengivirkið á Brennimer er á jaðri Suðvesturlands og Vesturlands og þar tengist 132 kV byggðalínan sem heldur áfram hringinn í kringum landið. Á Brennimer er einnig 66 kV kerfi sem tengist Vesturlandi.

4.3. Vesturland

Flutningskerfið á Vesturlandi er 66 kV kerfið á Snæfellsnesi sem tengist Vatnshörmrum. Vatnshamrar tengjast Brennimer með 132 kV línu. Andakílsárvirkjun tengist inn á Vatnshamra og tilheyrir því Vesturlandi. Andakílslína 1, milli Andakíls og Akraness, er að jafnaði rekin opin Andakílsmegin.

4.4. Vestfirðir

Vestfirðir einkennist af veiku 132 kV kerfi, þ.e. langri 132 kV línu sem liggur frá Hrútatungu að Mjólka. Hér er vinnslugeta af skorum skammti og álag að mestu leyti almenn notkun. Af-flutningur til svæðisins er einkum frá Norðurlandi. Á Vestfjörðum er 66 kV kerfi sem tengir Ísafjörð, Bolungarvík, Breiðadal og Keldeyri við flutningskerfið.

4.5. Norðurland

Norðurland einkennist af löngum 132 kV línunum sem mynda hluta af byggðalínunni. Flutningsgeta þessara lína er lítil, eða frá 117 til 178 MVA. Kerfislægar ástæður valda því að raunveruleg flutningsmörk þessara lína geta verið enn lægri. Á Norðurlandi er úttekt minni en innmötun á kerfið og er umframafl á þessu svæði ýmist flutt til austurs eða vesturs, eftir álags- og framleiðslusveiflum annars staðar á landinu. Á Norðurlandi er 66 kV kerfi sem tengir afhendingarstaði til dreifiveitna við meginflutningskerfið. Stærsta virkjun Norðurlands er Blanda með aflgetu upp á 150 MW, en einnig er þar Krafla með 60 MW aflgetu.

4.6. Austurland

Austurland einkennist af löngum 132 kV línunum ásamt 220 kV flutningsvirkjum frá Fljótsdal að Fjarðaáli. Stóriðjuálag landshlutans nýtir að mestu leyti það afl sem framleitt er í Fljótsdalsstöð en að auki nýtir stóriðjan að einhverju leyti það afl sem framleitt er annars staðar í raforkukerfinu. Þar af leiðandi eru nokkrir flutningar frá Suður- og Suðvesturlandi inn á Austurland og eru þeir háðir árstíðabundinni sveiflu í framleiðslu vatnsaflsvirkjana og reglubundnu viðhaldi jarðvarmavirkjana. Á Austurlandi er 66 kV kerfi sem tengir afhendingarstaði til dreifiveitna við meginflutningskerfið.

5. NIÐURSTAÐA KERFISRANNSÓKNA

5.1. Álagsflæði árin 2013–2017

Helstu niðurstöður álagsflæðirannsóknna fyrir árin 2013–2017 sýna að rekstrarspenna helst innan viðmiðunarmarka á öllum afhendingarstöðum við forgangsnotkun. Dæmi eru um að spenna sé farin niður fyrir eðlileg rekstrarmörk á afhendingarstöðum með einfalda tengingu á Austfjörðum miðað við óbreytta tengingu. Þetta á þó ekki við ef eingöngu er um að ræða forgangsálag. Frekari álagsaukning á afhendingarstöðum sem tengjast byggðalínunni, ýmist beint eða með geislatengingu er að mjög litlu leyti möguleg þar sem rekstrarspenna fellur niður fyrir leyfileg viðmiðunarmörk í truflanatilvikum og stöðugleika er ógnað. Kerfisathuganir sýna að almennt dregur úr afhendingaröryggi til notenda með samningi um skerðanlegan flutning á næstu árum í takt við aukningu forgangsnotkunar. Ástæður þess er einkum að finna í takmörkunum á flutningi eftir byggðalínunni. Rangárvallalína 1 er eftir sem áður veikasti hlekkur byggðalínunnar og er hætt við yfirlestun hennar á tímabili þessarar kerfisáætlunar.

Ástand flutningskerfisins við eðlileg rekstrarskilyrði er metið á grundvelli aflflæðiútreikninga sem byggðir eru á forsendum um þróun álags og framleiðslu árin 2013 til 2017, eins og fram kemur í kafla 2.

Truflanagereining á 132 kV kerfinu leiðir í ljós að eftir því sem líður á tímabil þessarar kerfisáætlunar eykst hættan á því að einstakar línur kerfisins yfirlestist í truflanatilvikum. Mestar líkur eru á yfirlestun eftir Rangárvallalínu 1 við truflanir á línun vestan Blöndu og á Kröflulínu 1. Í Blöndu hafa verið settar upp kerfisvarnir sem hindra að flutningur um byggðalínuna verði meiri en sem nemur stöðugleikamörkum kerfisins. Þau mörk eru talsvert lægri en hitaflutningsmörkin. Þessi stöðugleikavandamál munu verða viðvarandi ef ekki kemur til byggingar Blöndulínu 3, sjá nánar kafla 6.2.4. Nánar er fjallað um kerfisvarnir og virkni þeirra í kafla 5.4. Auk kerfisvarna er Landsneti heimilt að grípa til ákveðinna álagsskerðinga á Norðurlandi í tilteknum truflanatilvikum.

Í 220 kV kerfinu er lítil hættan á yfirlestun ef frá er talin yfirlestun á Kolviðarhólslínu 1. Hætta er á að hún verði yfirlestuð í venjulegum rekstri ef Hverahlíðarvirkjun verður að veruleika.

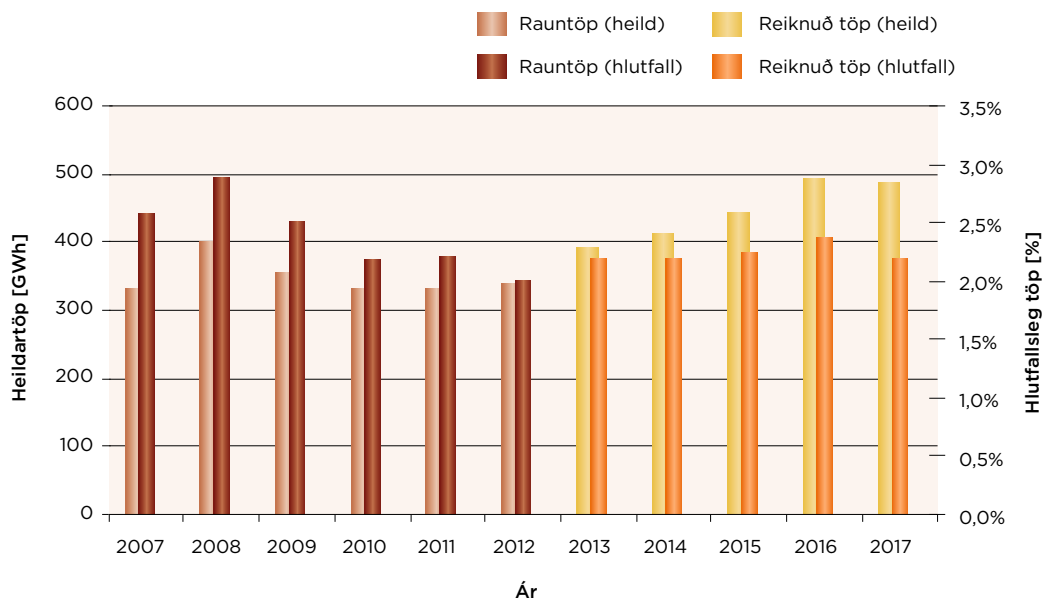
5.2. Flutningstöp

Í flutningskerfinu eru hlutfallslega mestu töpin á Vesturlandi, Vestfjörðum og Norðurlandi. Á þeim svæðum er ekkert 220 kV kerfi og einkennast þau af löngum 132 kV flutningslínunum. Í flutningskerfinu eru jaðartöp mismunandi á milli landshluta.

Mynd 5–1 sýnir heildartöp Landsnets þar sem rauntöp eru töp Landsnets samkvæmt ársskýrslum, áætluð töp eru samkvæmt orkuspa og reiknuð töp eru fengin úr hermílikani sem einnig hefur að hluta kerfi dreifiveitna. Það gefur því ekki nákvæmlega samanburðarhæf gildi, en þó nálægt því. Töp kerfisins ráðast að töluverðu leyti af framleiðslu á Norðurlandi, og af aflflæði eftir byggðalínunni. Í 220 kV kerfinu á SV-landi og Austurlandi eru veigamiklar línur hvað flutningstöp varðar. Aukast töp umtalsvert t.a.m. við úttekt eða útleysingar lína á borð við Sultartangalínu 3 sem er mikilvægur hlekkur í samtengingu stóriðjuálags á Grundartanga og Þjórsár-/Tungnaársvæðisins. Við eðlileg rekstrarskilyrði er jafnvægi framleiðslu og álags eftir byggðalínunni stærsti áhrifavaldur á umfang flutningstapa.

Niðurstöður sýna að á næstu árum munu heildartöp kerfisins fara stigvaxandi í takt við aukinn orkuflutning í kerfinu. Hlutfallsleg töp munu þó heilt yfir standa í stað. Flutningstöp hafa lækkað umtalsvert síðustu ár eða frá árinu 2008. Þessi lækkan stafar aðallega af því að hlutur stóriðjuálags hefur farið vaxandi á tímabilinu og

er það gjarnan staðsett nálægt vinnslu. Einnig hefur stóriðjuálag á Norðurlandi orðið til þess að jafnvægi flæðis eftir byggðalínunni hefur færst til og minnkað flæði yfir lengri vegalengdir. Flutningstöp eru komin niður í 2,0% sem er lítið í alþjóðlegum samanburði og að því leyttu til er nýting flutningskerfisins mjög góð. Mynd 5-1 sýnir hvernig þróun verður í flutningstöpum á tímabili áætlunarinnar, bæði sem orka og hlutfall af innmötun.



Mynd 5-1: Heildartöp í kerfinu frá árinu 2007 til 2017.

5.3. Skammhlaupsafl afhendingarstaða

Skammhlaupsafl allra afhendingarstaða Landsnets hefur, að þessu sinni, verið reiknað við mesta álag annars vegar og hins vegar hefur verið reiknað lægsta gildi skammhlaupsafls við lágmarksálag. Með því er átt við að tekið hefur verið tillit til þeirrar einföldu truflunar í kerfinu sem gefur lægst skammhlaupsafl á viðkomandi afhendingarstað. Þessi breytta framsetning á upplýsingum um skammhlaupsafl gefur þar með vænt hámarks- og lágmarksgildi. Einnig hefur svið útreikninga fyrir skammhlaupsafl verið víkkað og því er nú reiknað skammhlaupsafl á öllum spennustigum í tengivirkjum Landsnets sem tilheyra flutningskerfinu auk afhendingarstaða útmötunar eins og verið hefur áður. Útreikningarnir voru gerðir fyrir árin 2013 og 2017.

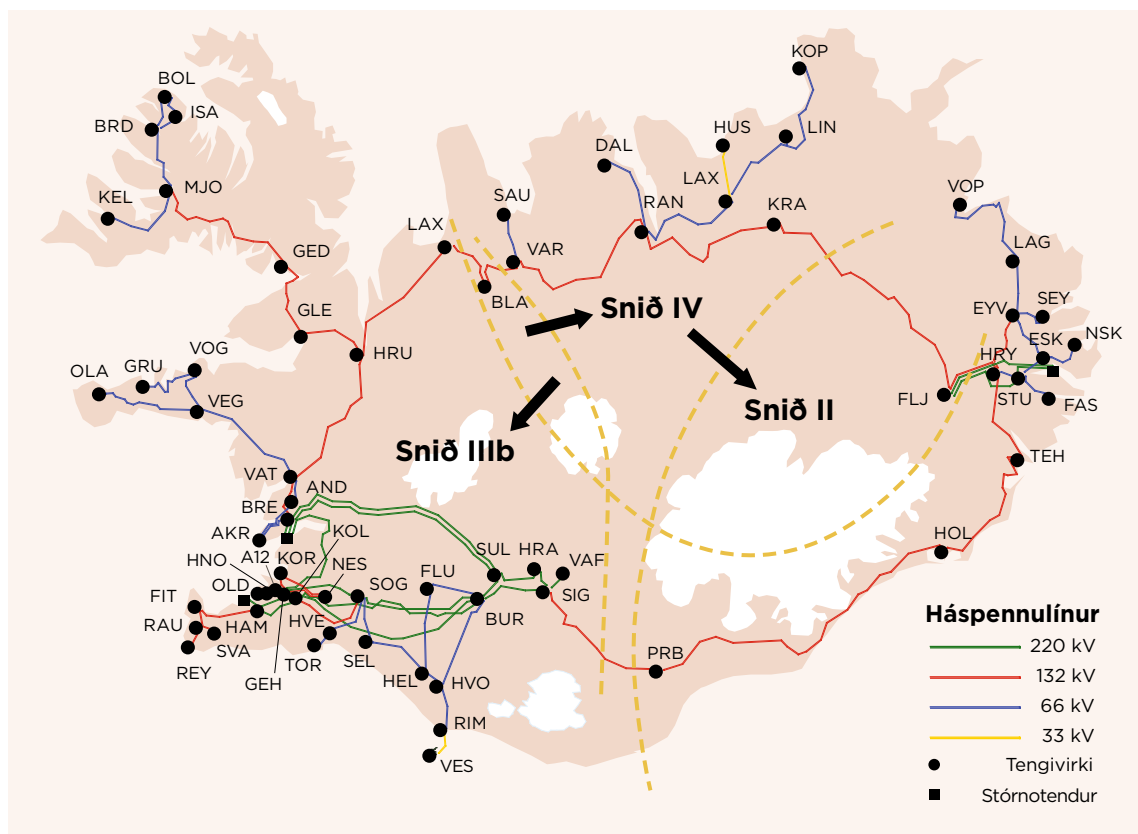
Skammhlaupsafl helst í hendur við vinnslugetu í kerfinu. Í forsendum þessarar kerfisáætlunar er ekki gert ráð fyrir mikilli viðbót í vinnslugetu. Hámarksgildi skammhlaupsaflsins breytist því ekki mikið frá síðustu áætlun. Hins vegar er lágmarksgildið, sem gefið er upp núna, allt annað en verið hefur hingað til. Þess má geta sérstaklega í forsendum þessarar áætlunar er gert ráð fyrir umtalsverðri uppbyggingu á Suðvesturlandi og ef af því verður má gera ráð fyrir að skammhlaupsafl breytist nokkuð, sérstaklega á Suðurnesjum út frá Hamranesi. Minnsta skammhlaupsafl við minnsta álag gefur vænt lágmarksgildi skammhlaupsaflsins, að teknu tilliti til verstu einföldu truflunar.

Niðurstöður útreikninga má sjá í viðauka A.

5.4. Flöskuhálsar og tengingar milli svæða

Skilgreind hafa verið þrjú snið og flutningsmörk þeirra. Sniðin og skilgreind mörk eru í gildi allt tímabil þessarar kerfisáætlunar eða til ársloka 2017 að gefnum þeim forsendum sem kynntar hafa verið. Sniðin sem einnig má nefna flöskuhálsa orsakast af svipulum stöðugleikamörkum kerfisins og eru þau eftirfarandi:

- Snið II: Sker Kröflulínu 2 og Sigöldulínu 4.
 - o Stöðugleikamörk eru við 100 MW innflutning inn í sniðið, þ.e. inn á Austurland.
- Snið IIIb: Sker Blöndulínu 1 og Fljótsdalslínu 2.
 - o Stöðugleikamörk eru við 130 MW útflutning út úr sniðinu, þ.e. út af Norðausturlandi.
- Snið IV: Sker Blöndulínu 2 og Sigöldulínu 4.
 - o Stöðugleikamörk eru við 100 MW innflutning inn í sniðið, þ.e. inn á Norðausturland.



Mynd 5-2: Skilgreind snið í flutningskerfinu sem eru í gildi á tímabili 5 ára áætlunarinnar.

Í þeim tilgangi að tryggja stöðugleika við truflanir þegar flutningur er mikill um sniðin hafa verið settar upp kerfisvarnir annars vegar í Blöndu og hins vegar í Fljótsdal. Flutningur um sniðin er mældur í rauntíma til þess að hafa eftirlit með stöðugleika kerfisins. Einnig hefur verið sett upp vörn sem leysir út aflrofa HO1 á Hólum við flutning yfir mörkum. Kerfisvarnirnar koma í veg fyrir óstöðugleika og jafnvel kerfishrun við tilteknar

truflanir. Þær gera það einnig mögulegt að flytja afl yfir flutningsmörkum í ákveðnum tilvikum en það er mjög háð rekstraraðstæðum hversu mikið yfir flutningsmörk má fara og er ekki sérstaklega greint hér heldur eingöngu miðað við þau mörk sem gefin eru hér í upphafi kaflans.

Aflflæði eftir byggðalínunni hefur verið að breytast með auknu álagi á Norðurlandi. Stærri hluti framleiðslu á Norðurlandi mun nýtast innan svæðis sem og sú framleiðsluaukning sem áætluð er á Norðausturlandi. Aukin raforkuvinnsla á Norður- og Norðausturlandi hefur áhrif á stöðugleikamörkin sem leiðir til þess að endurskoða þarf gildandi útleysimörk kerfisvarnanna í Blöndu aukist raforkuvinnsla innan sniðsins.

Á mynd 5-3 eru sýndar niðurstöður hermunar aflflæðis, á formi langæislína aflflæðis um sniðin þrjú miðað við 40 ára rennslisraðir vatnsaflsvirkjana. Er þar tekið mið af álagi afhendingarstaða miðað við Raforkuspá, rennslis vatnsaflsvirkjana miðað við rennslisraðir síðustu 40 ára og áætluðu viðhaldi vinnslueininga. Líkt og sjá má af myndunum verður mesta breytingin á aflflæði um sniðin milli árána 2014 og 2015 og stafar sú breyting af umtalsverðri aukningu í framleiðslu og álagi á Norðausturlandi. Einnig má sjá umtalsverða breytingu í flæði milli árána 2016 og 2017 en þar er aðallega um að ræða aukningu á Suðvesturlandi. Milli árána 2016 og 2017 fer flutningur lengra yfir mörk gagnvart sniði II en batnar m.t.t. stöðugleikamarka sniðs IV. Það má rekja til meira afls innan svæðis milli sniða II og IV, þ.e. á Norðausturlandi út frá Kröflu.

Eftir því sem líður á tímabilið eykst flutningur lítilla til vesturs vegna nýrra virkjana á Norðausturlandi. Það skal þó tekið fram að aflflæði er mjög háð því hvernig vinnsluaðilar skipuleggja framleiðslu virkjana sinna og þegar flutningur fer yfir flutningsmörk getur komið til breytinga eða aðlögunar á framleiðsluáætlunum. Því er ljóst að með litlum breytingum má nýta betur flutningsgetu sniðanna.

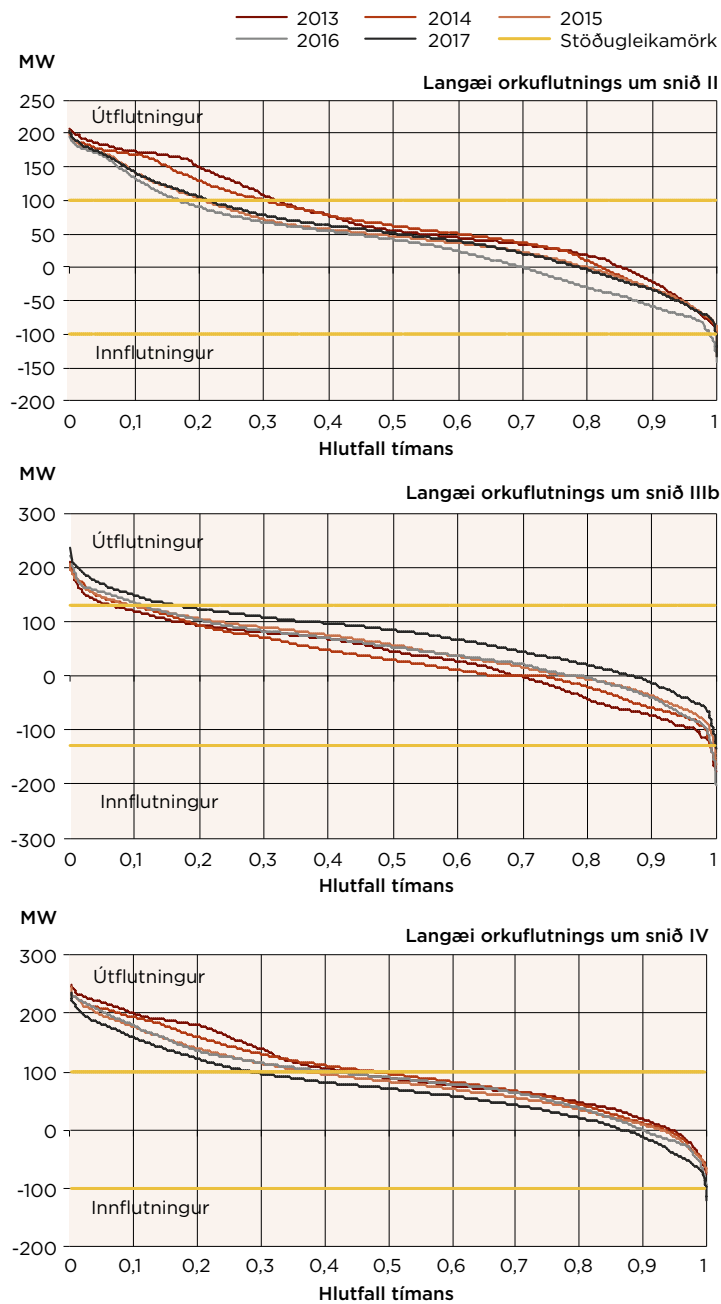
Niðurstöður benda til þess að líkur séu á að aflflæði um snið II, þ.e. til austurs, verði umfram flutningsmörk 1500–2800 klukkustundir á ári.

Líkur eru á því að aflflæði um snið IIIb verði umfram flutningsmörk yfir sumartímann, eða sem nemur 550–1450 klukkustundum á ári.

Aflflæði til austurs um snið IV mun minnka talsvert frá því sem áður var spáð og gert er ráð fyrir að á tímabili þessarar áætlunar muni það verða umfram flutningsmörk 1800–3100 klukkustundir á ári. Árið 2013 verður það lengstan tíma yfir stöðugleikamörkum en mun síðan batna á komandi árum.

Eins og sjá má eru mjög hátt hlutfall ársins þar sem kerfið er keyrt yfir stöðugleikamörkum. Skv. þessum flæðisreikningum er áætlað að árið 2013 verði um 35% tímans keyrt yfir stöðugleikamörkum sniðs IV. Þetta er lýsandi fyrir rekstrarástand byggðalínunnar og komi ekki til styrkinga byggðalínunnar er hætt við því að truflanir tengdar óstöðugleika verði tíðari.

Virkjanir á Norðausturlandi koma á milli sniða II og IV og bæta því fyrri spár þar sem spáð var miklum flutningi austur um snið IV. Ný lína milli Blöndu og Rangárvalla, Blöndulína 3, myndi auka flutningsgetuna um snið IV, en snið IIIb yrði eftir sem áður óbreytt. Mikilvægt er að viðhalda jafnvægi í framleiðslu og álagi innan hvers svæðis fyrir sig til þess að lágmarka þann tíma sem flutningur er yfir stöðugleikamörkum.



Mynd 5-3: Langæislínur af flutnings um snið II, IIIb og IV árin 2013–2017.

5.5. Áreiðanleiki í flutningskerfinu

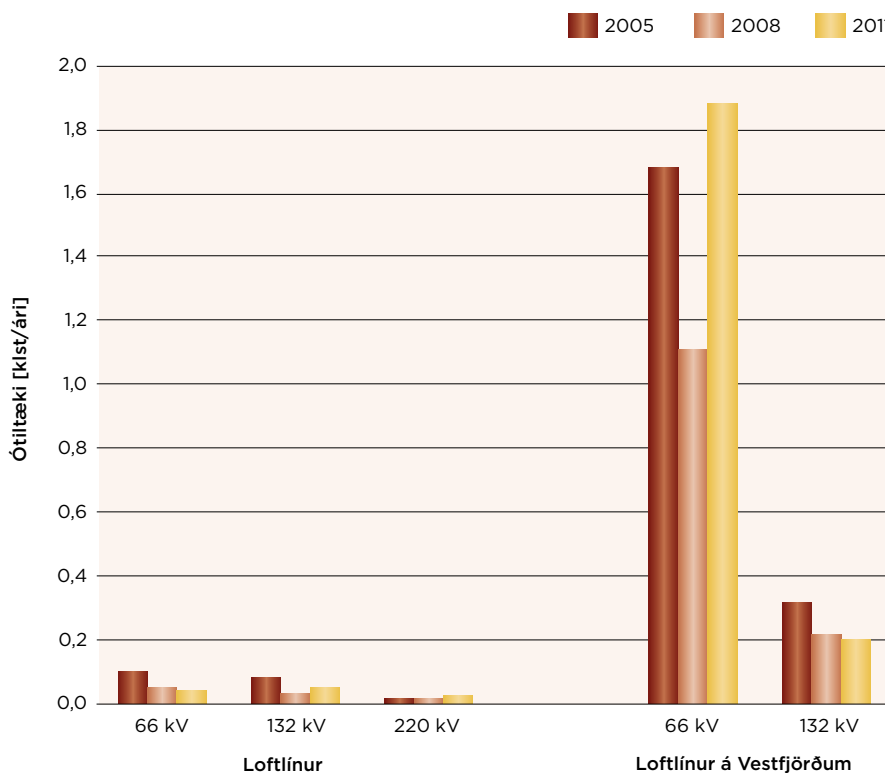
Landsnet stefnir markvisst að því að auka áreiðanleika í flutningskerfinu og að uppfylla skilgreind markmið um áreiðanleika afhendingar sem fram eru sett í Frammistöðuskýrslu Landsnets [7] árlega.

Til að meta áreiðanleika í flutningskerfi Landsnets hefur áreiðanleiki allra afhendingastaða Landsnets verið reiknaður á þriggja ára fresti, árið 2005 og síðan 2008 og 2011 úr frá truflanaskráningu síðustu 10 ára á undan. Þannig eru allir útreikningar á áreiðanleika fyrir árið 2011 byggðir á raungögnum frá tímabilinu 2001–2010.

Sé ótiltæki fyrir flutningskerfið árið 2013 áætlað ætti það að vera svipað árinu 2011 og 2012 þar sem litlar breytingar eru fyrirhugaðar á flutningskerfinu. Helstu breytingarnar sem munu verða á árinu 2013 eru tenging Búðarhálsvirkjunar við Þjórsársvæðið og tenging launaflsvirkis á Klafastöðum við 220 kV kerfið á Brennimerl.

Eðlilegt er að það verði nokkrar breytingar á áreiðanleika eininga milli tímabila og stafar það af því hve kerfi Landsnets er lítið þ.e. fáar einingar og ekki þarf margar stórar truflanir til að valda miklum breytingum í áreiðanleikanum.

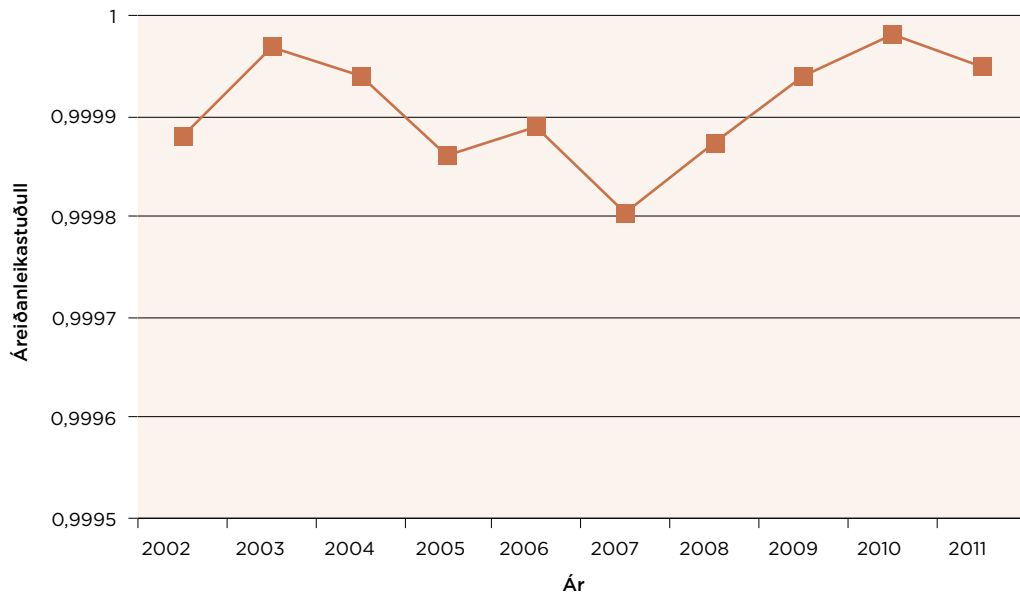
Minna ótiltæki einstakra eininga gefur að sama skapi betri áreiðanleika á afhendingastöðum. Auk betri áreiðanleika eininga hefur nálægð við framleiðslueiningar einnig umtalsverð áhrif á afhendingaröryggi einstakra svæða. Með tengingu Fljótsdalsstöðvar við flutningskerfið á Austurlandi hefur áreiðanleiki möskvatengdra afhendingastaða þar um kring aukist mun meira en á öðrum möskvatengdum afhendingastöðum í flutningskerfinu. Mynd 5-4 sýnir ótiltæki flutningslína á kerfi Landsnets árið 2005, 2008 og 2011:



Mynd 5-4: Samanburður á ótiltækisstuðlum loftlína fyrir árin 2005, 2008 og 2011.

Þegar ótiltæki fyrir árið 2011 var reiknað út eftir landssvæðum má sjá að ótiltæki er minnst á Suðvesturlandi þar sem afhendingarstaðir eru flestir möskvatengdir og því minni líkur á skerðingu á flutningi þar sem fleiri en eina truflun þarf til að svo verði. Á Norðurlandi, Austurlandi og Suðurlandi eru afhendingarstaðir ýmist möskvatengdir eða geislatengdir. Á Vesturlandi eru afhendingarstaðir flestir geislatengdir. Með tilkomu Bolungarvíkurlínu 2 var komið á hringtengingu á milli afhendingarstaðanna Ísafjarðar, Bolungarvíkur og Breiðadals. Afhendingarstaðir á sunnanverðum Vestfjörðum eru eftir sem áður geislatengdir og Vestfirðir sem heild er geislatengt afhendingarsvæði.

Sem mælikvarða á áreiðanleika kerfisins reiknar Landsnet árlega svokallaðan áreiðanleikastuðul. Hann sýnir áreiðanleika kerfisins sem hlutfall af fjölda klukkustunda ársins. Mynd 5-5 sýnir hvernig þessi stuðull hefur þróast síðastliðin tíu ár:



Mynd 5-5: Áreiðanleikastuðull kerfisins árin 2002-2011.

Frá árinu 2007 hefur áreiðanleikastuðullinn vaxið jafnt og þétt. Það þýðir að áreiðanleiki kerfisins hefur verið að aukast og þar með tiltæki einstakra eininga þess. Fyrir árið 2011 lækkar áreiðanleikastuðullinn hins vegar örlítið eins og mynd 5-5 sýnir, en lækkunina má rekja til þess að fleiri truflanir urðu í flutningskerfinu árið 2011 en árið 2010 og meiri orkuskerðing fylgdi í kjölfarið.

Ótiltæki geislatengdra afhendingarstaða er almennt hærra en á möskvatengdum afhendingarstöðum þar sem einföld truflun veldur straumleysi þar. Þetta á þó ekki við um þá afhendingarstaði þar sem framleiðslueiningar eru einnig tengdar við flutningskerfið.

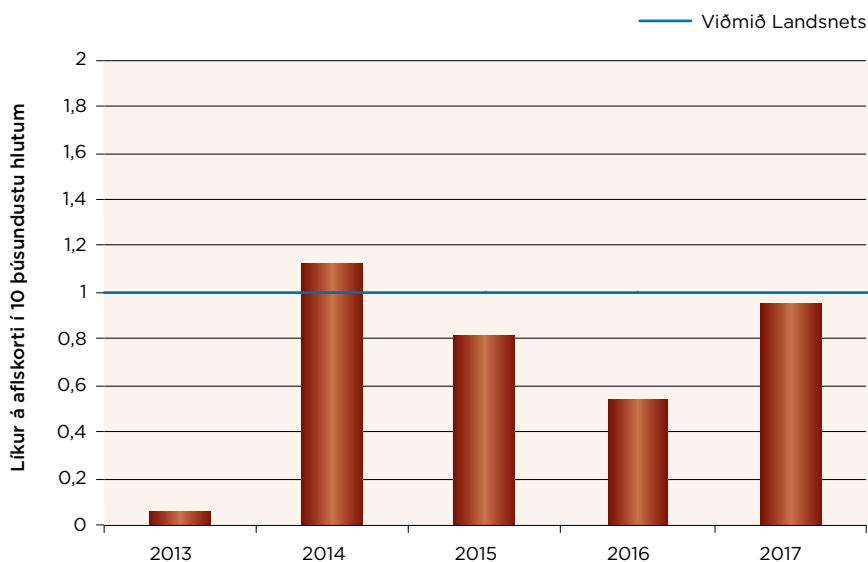
Á Vestfjörðum er lægstur áreiðanleiki allra afhendingarstaða í flutningskerfi Landsnets. Meginástæðan fyrir því er að þangað liggur aðeins ein flutningsleið, Vesturlína, sem að hluta liggur um svæði þar sem veðurfar getur valdið truflunum á rekstri og staðhættir torveldað viðgerðarstörf í slæmum veðrum. Ótiltæki þar hefur staðið í stað eða hækkað frá árinu 2008 til 2011 en er í öllum tilvikum lægra en það var árið 2005. Hjá Landsneti hefur verið unnið að leiðum til að bæta áreiðanleika á Vestfjörðum, til dæmis með endurbótum á varnarbúnaði í því skyni að leysa út einingar sem verða fyrir truflun með skjótum og markvissum hætti, þannig að truflunin hafi lágmarksáhrif á þá kerfishluta sem eftir standa. Einnig hafa verið til skoðunar aðferðir til að brúa straumleysið frá því að bilun á sér stað og varaafli hefur framleiðslu.

Nánari upplýsingar um áreiðanleika flutningskerfisins má finna í Frammistöðuskýrslu Landsnets [7] sem kemur út árlega.

5.6. Aflgeta og líkur á aflskorti árin 2013–2017

Líkindi þess að aflskortur verði er samspil aflþarfar raforkunotenda og bilunar vinnslueiningar eða annars búnaðar í aflstöð. Aflþörfin er breytileg innan ársins og er að vissu marki ófyrirsjáanleg. Landsnet hefur haft þá viðmiðunarreglu að aflskortur í raforkukerfinu sé innan við 1 klukkustund á ári. Það samsvarar því að líkurnar á aflskorti séu minni en 1 á móti 10.000.

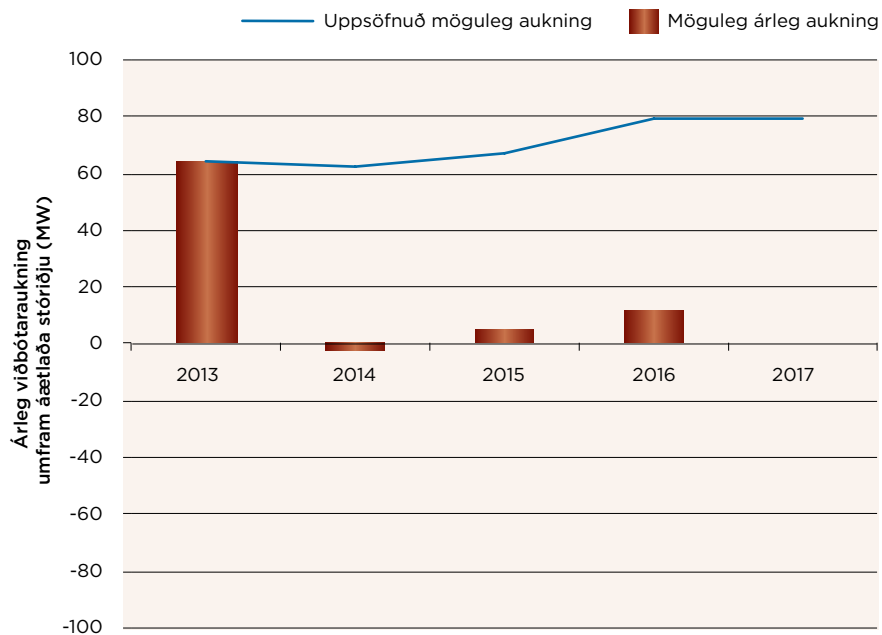
Líkur á aflskorti í raforkukerfinu hafa verið áætlaðar fram til ársins 2017 með líkindaafllíkani. Öll árin á tímabili þessarar kerfisáætlunar verða líkur á aflskorti undir eða mjög nálægt viðmiði Landsnets. Miðað við forsendur álags og vinnslu helst vinnslugeta í kerfinu í hendur við álagsaukninguna. Á árinu 2016 eykst álag reyndar umfram vinnslugetu í kerfinu samkvæmt forsendum úr kafla 2 en ef álagið er keyrt upp smátt og smátt þannig að aukningin teygir sig til ársins 2017 og um leið eru þær virkjanir sem koma eiga á árinu 2017 settar inn á fyrri hluta ársins haldast líkurnar innan þeirra viðmiðunarmarka sem Landsnet hefur sett sér. Þetta kemur fram á mynd 5–6 þar sem líkur á aflskorti eru sýndar í tíuþúsundustu hlutum, það er 1/10.000 sem samsvarar einum á línuritinu. Ein klukkustund samsvarar 1,14 á myndinni.



Mynd 5-6: Líkur á aflskorti í raforkukerfinu árin 2013–2017.

Eins og sést á mynd 5–6, eru líkur á aflskorti undir eða alveg við viðmiðunarmörkin öll 5 ár áætlunarinnar. Á árunum 2016–2017 er gert ráð fyrir 189 MW aukningu í álagi stórnotenda en hluti virkjana sem setja á upp vegna þessa álags eru ekki á áætlun fyrr en á árinu 2017. Með því að seinka uppkeyrslu álagsins sem koma á árið 2016 þannig að hluti þess kemur ekki fyrr en á árinu 2017 og flýta uppkeyrslu virkjana er hægt að ná líkum á aflskorti niður fyrir viðmið Landsnets.

Möguleg viðbótaraukning álags stórnotenda á hverju ári er sýnd á mynd 5–7. Þetta er gert með fyrirvara á því að uppkeyrsla virkjana og álags verði eins og rætt er hér að framan. Hafa ber í huga að þar sem á síðasta ári athugunarinnar er ekki möguleiki á álagsaukningu umfram forsendur kerfisáætlunarinnar, sýnir þessi mynd frekar mögulega flýtingu á aukningu á álagi frekar en raunverulega aukningu.

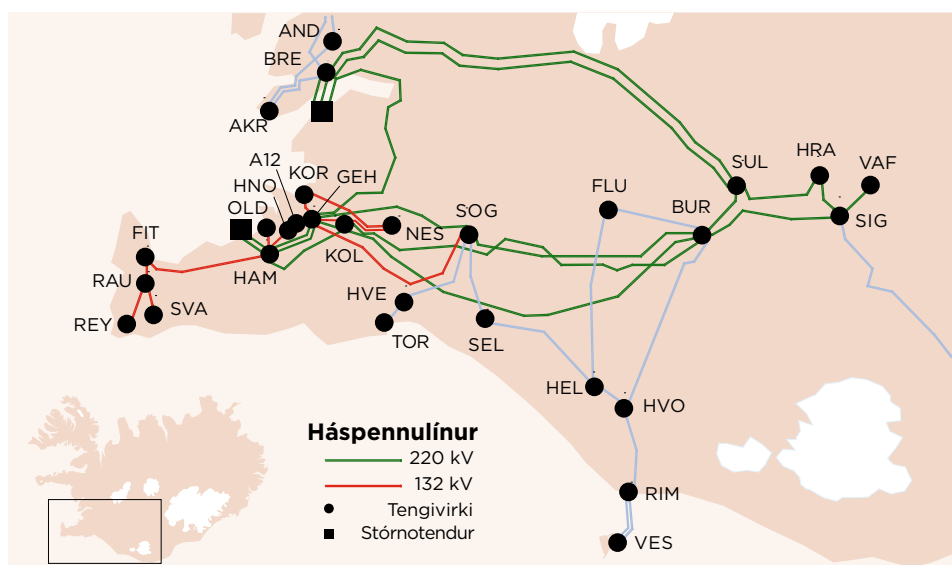


Mynd 5-7: Möguleg árleg aukning á álagi stórnotenda ásamt uppsafnaðri álagsaukningu í raforkukerfinu árin 2013–2017.

Niðurstöður þessara útreikninga sýna að það er ekki þörf á framleiðsluaukningu til að líkur á aflskorti séu innan viðmiðunarmarka, en hafa þarf það í huga að aflaukning árin 2016 og 2017 haldist í hendur við vinnslugetu kerfisins.

Hafa þarf í huga að með auknum hlut jarðvarmavirkjana í heildarraforkuframleiðslu landsins dregur úr heildartiltæki uppsetts afls þar sem eigin notkun jarðvarmavirkjana er töluvert hærri en vatnsaflsvirkjana og viðhald meira. Hér er reiknað með að eigin notkun jarðvarmavirkjana sé 5% af uppsettu afli. Skipulag á viðhaldi vinnslueininga getur haft töluverð áhrif á líkur á aflskorti og huga þarf vel að því og hagræða eins og best verður á kosið til að halda líkum á aflskorti sem lægstum.

5.7. Suðvesturlandskerfið 132/220 kV



Mynd 5-8: Flutningskerfi Landsnets á Suðvesturlandi í upphafi árs 2013.

Suðvesturlandskerfið einkennist af öflugri 220 kV hringtengingu frá virkjununum á Þjórsársvæðinu, upp á Brennimel og til höfuðborgarsvæðisins. Suðurnes tengjast svo meginflutningskerfinu með einni 132 kV flutningslínu, Suðurnesjalínu 1. Fyrirhugað er að hefja framkvæmdir á Suðurnesjalínu 2 á árinu. Línan verður byggð sem 220 kV lína en rekin á 132 kV fyrst um sinn. Þessi framkvæmd mun auka afhendingaröryggið á Suðurnesjum auk þess sem afflutningur frá virkjunum á svæðinu inn á meginflutningskerfið eykst töluvert.

Þrjú stærstu tengivirkin á Suðvesturlandi eru Brennimelur, Hamranes og Geitháls. Greining á möguleikum til álagsaukningar á Brennimel sýnir að kerfið getur annað lítillegri álagasaukningu án styrkingar á Brennimelslínu 1. Á Brennimel er því ekki mikið svigrúm fyrir frekari álagsaukningu án styrkingar Brennimelslínu 1 og aukinni launafsframleiðslu miðað við einföld truflanatilvik. Nýtt launafsvirki á Klafastöðum í nágrenni Grundartanga verður tekið í notkun á árinu. Með tilkomu þess munu spennugæði á Brennimel aukast sem og möguleikar til frekari spennustýringar í 220 kV kerfinu á Suðvesturlandi.

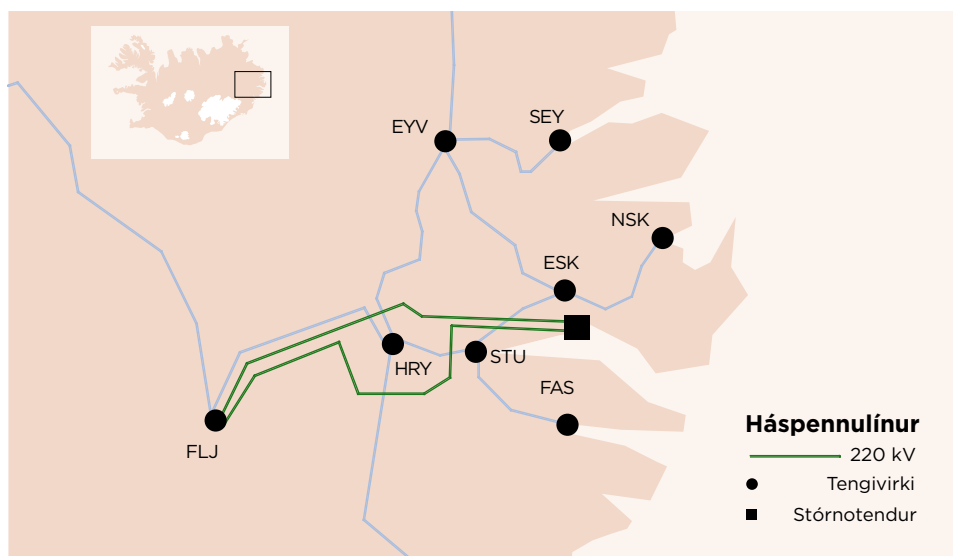
Með tilkomu Búðarhálsvirkjunar verður meira flæði frá 220 kV á Suðurlandi í átt að höfuðborgarsvæðinu og Grundartanga en dreifist þó nokkuð vel um 220 kV kerfið í venjulegum rekstri. Búðarhálsvirkjun verður tengd með svokallaðri T-tengingu í núverandi Hrauneyjafosslínu 1 við Langöldu. Með tilkomu virkjunarinnar er meiri hætta á yfirlestun Kolviðarhólslínu 1 í truflanatilvikum.

Í Hamranesi má lítið auka álag í óbreyttu kerfi miðað við einföld truflanatilvik. Það sem er takmarkandi fyrir frekari álagsaukningu í Hamranesi eru truflanir á Sultartangalínu 1 og 3, truflun á Kolviðarhólslínu 1 og truflun á Búrfellslínu 3.

Geitháls er helsti afhendingarstaður raforku fyrir höfuðborgarsvæðið. Árið 2011 var flutningsgeta Kolviðarhólslínu 1 verið aukin til þess að koma til móts við álagsaukningu á Geithálsi sem og að aukna framleiðslugetu Helliðsvirkjunar. Við þessar endurbætur er tryggt að ekki komi til vinnsluskerðinga vegna yfirlestunar línunnar.

Niðurstöður kerfisathugana sýna að þörf er á framkvæmdum í flutningskerfinu á Suðvesturhorninu til að anna frekari álagsaukningu.

5.8. 220 kV kerfi á Austurlandi

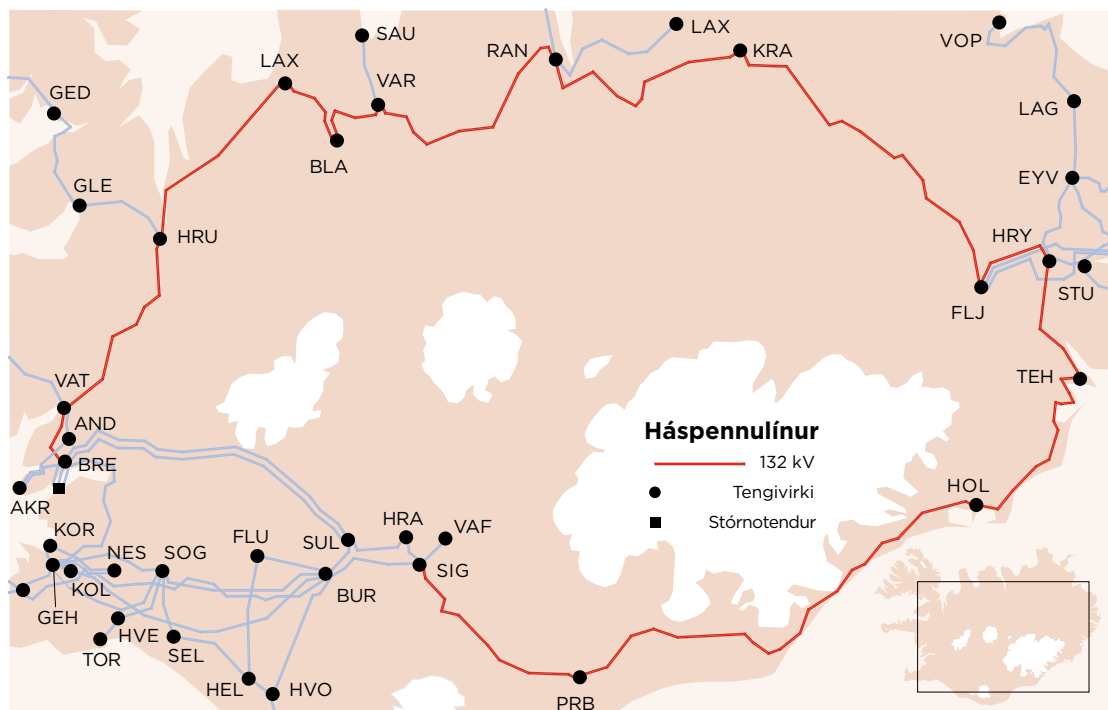


Mynd 5-9: 220 kV flutningskerfi Landsnets á Austurlandi.

Í 220 kV kerfinu á Austurlandi er tengivirkið í Fljótsdal og tvær 220 kV loftlínur frá Fljótsdal að Fjarðaáli. Þetta kerfi tengist við 132 kV kerfi byggðalínunnar í Fljótsdal en þar eru kerfisvarnir sem meðal annars tryggja stöðugleika kerfisins við truflanir sem orsaka mikið aflflæði eða aflsveiflur um byggðalínuna. Kerfið er byggt upp sem N-1 kerfi, það er tvær línur eru frá Fljótsdal að álagi til að tryggja að við útleysingu á annarri línunni sé enn nægilega mikil flutningsgeta frá virkjun að álagi.

Í þessari áætlun er ekki gert ráð fyrir aukningu, hvorki í framleiðslu né álagi sem tengist 220 kV kerfi Austurlands. Engar nýframkvæmdir eru áætlaðar á þessu svæði á tímabili áætlunarinnar.

5.9. Byggðalínan 132 kV



Mynd 5-10: Byggðalínan í upphafi árs 2013.

Byggðalínan samanstendur af löngum 132 kV línunum frá Brennimel að Sigöldu. Hitaflutningsmörk línanna eru lág, eða á bilinu 117 til 178 MVA og takmarkast flutningur eftir byggðalínunni að auki enn frekar við svipul stöðugleikamörk hennar. Tvær virkjanir eru tengdar beint inn á byggðalínuna, Blanda og Krafla, með samanlagða aflgetu upp á 210 MW.

Byggðalínan getur verið mjög viðkvæm fyrir truflunum og einnig geta komið fram stöðugleikavandamál í kerfinu áður en til yfirlestunar á einstökum flutningslínunum kemur. Til að koma í veg fyrir þess konar vandamál eru kerfisvarnir meðal annars uppsettar í Blöndu og Fljótsdal. Kerfisvarnirnar í Blöndu rjúfa hringtengingu byggðalínunnar við ákveðin skilyrði og takmarka aflflutning til bæði austurs og vesturs frá Blöndu. Kerfisvarnirnar í Fljótsdal einangra 220 kV kerfið frá byggðalínunni í ákveðnum tilvikum.

Kerfisrannsóknir hafa sýnt að með styrkingu og spennuhækkun byggðalínunnar má bæta flutningsgetu hennar og stöðugleika kerfisins í truflanatilvikum, auk þess sem töp lækka umtalsvert. Styrking og/eða spennuhækkun er líka ein af forsendum þess að hægt sé að mæta enn frekari álagsaukningu á Norður- og Austurlandi. Hjá Landsneti er hafinn undirbúningur að byggingu nýrrar 132 kV línu milli Kröflu og Rangárvalla,

Kröflulínu 3 sem og 220 kV línu milli Blöndu og Rangárvalla, Blöndulínu 3. Fleiri kostir varðandi styrkingu byggðalínunnar eru einnig til athugunar, svo sem ný lína milli Kröflu og Fljótsdals og milli Brennimeis og Blöndu. Auk þessara kosta er til skoðunar bygging nýrrar flutningslínu yfir hálendið sem tengir saman Þjórsár-/Tungnaásvæðið og Norðausturland. Frekari umfjöllun um þessi verkefni má finna í kafla 7.

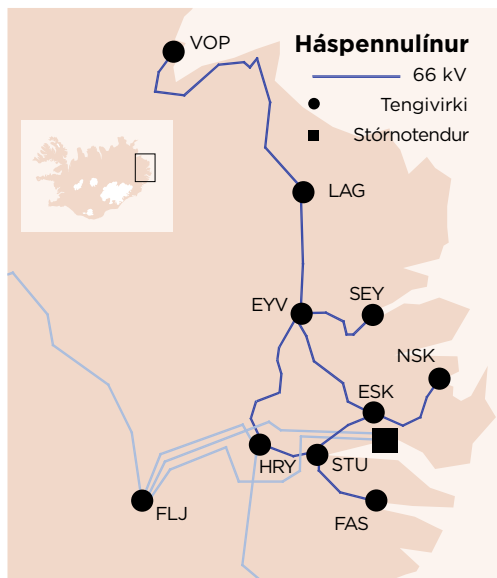
Kerfisathuganir sýna að möguleg álagsaukning á afhendingarstöðum tengdum byggðalínunni er mjög takmörkuð. Staðbundin vinnsla gefur þó svigrúm til álagsaukningar.

5.10. Vesturlína 132 kV

Vestfirðir tengjast byggðalínunni með 132 kV geislatengingu, Vesturlínu, eins og sést á mynd 4-1. Vesturlína samanstendur af þremur línur, Glerárskógalínu 1, Geiradalslínu 1 og Mjólklínu 1. Kerfisathuganir sýna að án endurbóta í flutningskerfinu er lítið sem ekkert svigrúm til álagsaukningar í Mjólka. Með þéttavirkjum á Vestfjörðum má auka þar álag að einhverju leyti. Tíðar truflanir á Vesturlínu draga mjög úr afhendingaröryggi á Vestfjörðum. Nokkrar leiðir hafa verið skoðaðar til að styrkja tengingu Vestfjarða við meginflutningskerfið, allt frá styrkingum og endurbótum einstakra hluta Vesturlínu upp í tvöföldun tengingarinnar. Vænlegast þykir að styrkja einstaka hluta línunnar sem liggja um veðurfarslega erfið svæði.

5.11. 66 kV og 33 kV kerfi Landsnets

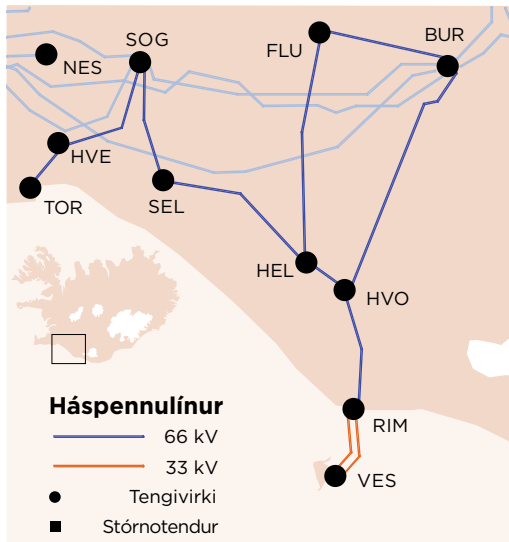
66 kV kerfin eru víða um landið og því er umfjöllun um þau skipt niður eftir svæðum. Til viðbótar 66 kV kerfunum á Landsnet tvær 33 kV tengingar, önnur liggur til Vestmannaeyja og hin til Húsavíkur.



5.11.1 66 kV Austurlandi

Á Austurlandi er 66 kV kerfi sem tengir afhendingarstaði til dreifiveitna við meginflutningskerfið. Vegna mikils áhuga á því að draga úr notkun olíu við vinnslu á fiskimjöli og auka raforkunotkun sem því nemur má gera ráð fyrir að álag í þessum landshluta aukist töluvert á næstu árum. Þennan aukna áhuga má m.a. rekja til mikillar verðhækkunar á olíu og þess að komin er reynsla á að fullþurrka fiskimjölið með rafhitun. Áætlað er að skerðanlegur flutningur muni aukast um tæplega 40 MW á þessu ári en forgangsálag mun lítið breytast. Til að bregðast við þessu aukna álagi er nauðsynlegt að ráðast í styrkingar á kerfinu eins og til að mynda spennuhækkunar og aukið spennaafli. Að öðrum kosti mun öll aukning á skerðanlegum flutningi leiða til tilsvareandi skerðingar hjá öllum notendum ótryggðar orku þar sem afar lítið verður

flutt til viðbótar við það sem nú er. Þar sem byggðalínan er fulllestuð er einnig nauðsynlegt að styrkja meginflutningskerfið til að hægt sé að auka álag á Austfjörðum.



5.11.2 66 kV og 33 kV Suðurlandi

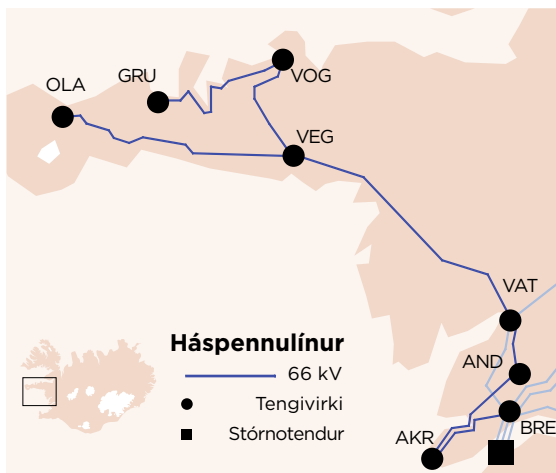
Í daglegum rekstri er 66 kV kerfið á Suðurlandi rekið sem tvö aðskilin kerfi með tenginguna milli Selfoss og Hellu opna.

Landbúnaður og fiskiðnaður eru stærstu atvinnugreinarnar á svæðinu og nota umtalsverða orku. Raforkunotkun í garðyrkju og ylækt hefur aukist um að meðaltali 12% á ári á kostnað jarðvarma.

Flutningskerfi Landsnets á Suðurlandi er veikt kerfi þar sem flutnings- og spennuvandamál ágerast með aukinni álagsaukningu. Því er ljóst að Landsnet þarf að styrkja kerfið á svæðinu til að koma til móts við álagsaukningu á Suðurlandi. Í því sambandi hefur meðal annars verið

skoðaður möguleiki á nýrri flutningsleið milli Selfoss og Þorlákshafnar sem myndi auka afhendingaröryggið í vesturhluta svæðisins.

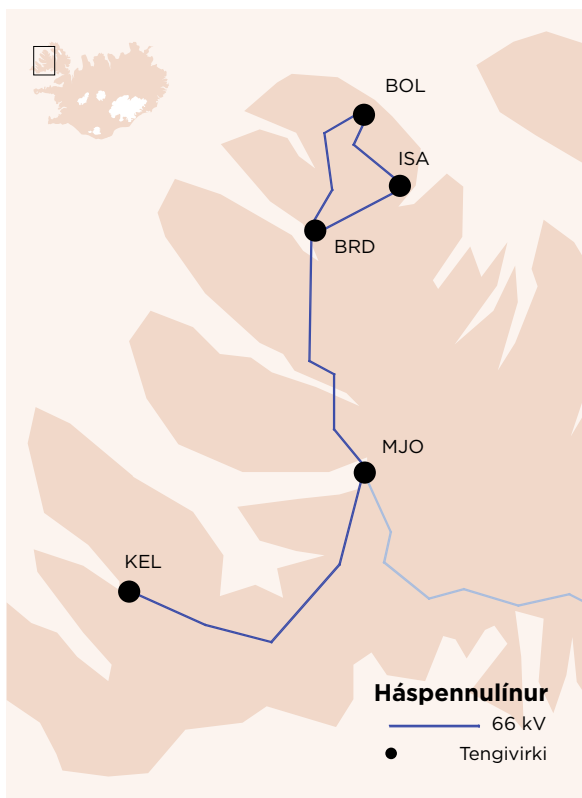
Sæstrengir til Vestmannaeyja eru komnir til ára sinna en þeir anna tæplega forgangsafli í Vestmannaeyjum, verði truflun á öðrum þeirra. Töluverð ótrygg rafmagnsnotkun er í Vestmannaeyjum og er búist við talsverði aukningu á henni. Til þess að bregðast við aukinni eftirspurn og endurnýjunarþörf er hafinn undirbúningur að lagningu nýs 66 kV sæstrengs til eyja sem rekinn verður á 33 kV til að byrja með.



5.11.3 66 kV Vesturlandi

Á Vesturlandi er áreiðanleiki afhendingar lægri en meðaláreiðanleiki kerfisins. Ástæðan er sú að allir afhendingarstaðir eru með einfalda tengingu og takmarkað varaafli. Í þeim tilgangi að bæta áreiðanleika afhendingar á Vesturlandi hefur verið hafinn undirbúningur styrkingu flutningskerfisins á Snæfellsnesi. Meðal annars er skoðaður möguleiki á nýrri flutningsleið milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur og fjölgun varafsstöðva auk búnaðar til að brúa þann tíma sem tekur varafslvélarnir að hefja framleiðslu inn á net.

Búist er við aukinni almennri notkun á Vesturlandi á því tímabili sem til skoðunar er. Í því sambandi ber að hafa í huga að 132/66 kV aflspennirinn á Vatnshörmum er orðinn talsvert mikið lestaður í háalagi. Gert er ráð fyrir að á tímabili þessara kerfisáætlunar muni tenging milli spennustiga í Vatnshörmum vera tvöfölduð og þar af leiðandi leysa flutningstakmarkanir vegna núverandi spennis.



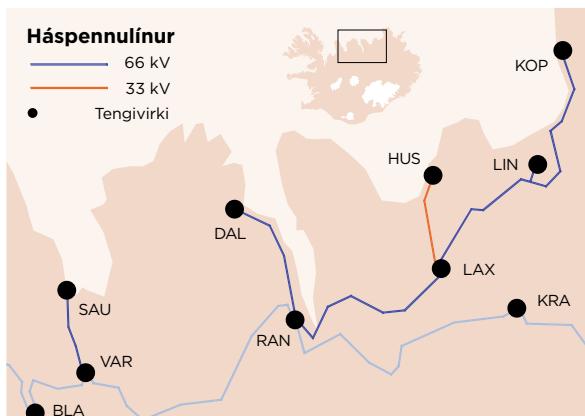
5.11.4 66 kV Vestfirðum

Á Vestfirðum eru fjórir 66 kV afhendingastaðir Landsnets sem tengjast Mjólka með tveimur geislatengingum. Afhending raforku til þessara staða er aðallega frá Mjólkárveikjun sem og í gegnum 132 kV Vesturlínu. Tíðar truflanir á Vesturlínu, sjá kafla 5.10, og á línunum í 66 kV kerfinu valda því að afhendingaröryggi raforku í flutningskerfinu er minnst á Vestfirðum. Lagt er til að Breiðadalslína 1 verði lögð í jarðstreng í fyrirhuguð jarðgöng milli Arnarfjarðar og Dýrafjarðar. Strenglagnir sem þessar leysa af hólmi hluta af loftlínunum sem liggja yfir heiðar þar sem veður geta oft verið slæm og aðstæður til viðgerða erfiðar. Afhendingaröryggi batnar þar með umtalsvert. Til viðbótar er unnið að athugunum á hugsanlegum styrkingum á 132 kV tengingunni milli Mjólka og Hrútatungu.

Enn fremur hafa verið settar upp undirtíðnivarnir til þess að tryggja markvissa útleysingu skerðanlegra viðskiptavina í truflanatilvikum, þ.e.

þeirra sem kaupa ótrygga orku og skerðanlegan flutning. Búist er við aukningu á skerðanlegum flutningi á tímabili þessarar áætlunar sem mun hafa það í för með sér að aflspennir í Mjólka mun ná mörkum flutningsgetu sinnar miðað við hámarksálag.

Varnarbúnaður hefur einnig verið bættur sem gerir það að verkum að nú er unnt að reka kerfið á norðanverðum Vestfirðum hringtengt. Það bætir afhendingaröryggi á Ísafirði og Bolungarvík og styrkir spennuna á þessum stöðum að auki. Þar með dregur úr þörf á uppsetningu launaflsvirkja á Vestfirðum.



5.11.5 66 kV og 33 kV Norðurlandi

Í 66 kV kerfi Landsnets á Norðurlandi eru í raun þrjú aðgreind geislakerfi sem hvert um sig tengist 132 kV byggðalínunni við annars vegar Varmahlíð og hins vegar Rangárvelli.

Ekki er búist við mikilli aukningu á almennri notkun á Norðurlandi á því tímabili sem til skoðunar er.

Aflspennirinn í Varmahlíð, sem annar tengingunni til Sauðárkróks, er kominn að mörkum flutningsgetu sinnar, miðað við hámarksálag, en afkastar þó öllu forgangsálagi til loka þessarar áætlunar. Á Sauðárkróki má búast við einhverjum takmörkunum á skerðanlegum flutningi, einkum á háálagstímum. Gangi hugmyndir um aukna orkufreka atvinnustarfsemi á Sauðárkróki eftir, er ljóst að þörf er á öðrum aflspenni, eða bættri tengingu við 132 kV kerfið.

6. YFIRLIT VERKEFNA TIL ÁRSINS 2017

Hér eru teknar saman helstu framkvæmdir sem áætlaðar eru í flutningskerfi Landsnets næstu 5 árin. Verkefnayfirlitið nær til allra framkvæmda sem hafa áhrif á kerfislega eiginleika flutningskerfisins og eru á hönnunar- eða framkvæmdastigi. Verkefni í undirbúningi eru kynnt sérstaklega í kafla 7

Staða úrlausnarefnanna sem tafla 6-1 lýsir er flokkuð með eftirfarandi hætti:

Framkvæmd: Á við þegar ákvörðun hefur verið tekin um að fara í framkvæmd verkefnis.

Hönnun: Á við þegar ákveðið hefur verið að hefja hönnun flutningsmannvirkja sem falla undir verkefnið.

6.1. Verkefni á fjárhagsáætlun 2013

VERKEFNI	ÚRLAUSNAREFNI	FLOKKUR	ÚRLAUSN	MANNVIRKI Í REKSTUR	STAÐA
Þeistareykjalína 2	Tenging vinnurafmagns á Þeistareykjum, framtíðartenging Laxárvirkjunar	Tenging viðskiptavina	Lagning 66 kV jarðstrengs, rekinn á 11 kV fyrst um sinn fyrir vinnurafmagn á Þeistareykjum.	2013	Framkvæmd
220/132 kV varaspennir	Langur viðgerðar- og afhendingartími á einföldum tengingum milli spennistiga.	Áreiðanleiki	Innkaup á 220/132 kV aflspenni	2013	Framkvæmd
Tenging Búðarhálsvirkjunar	Búðarhálsvirkjun, ný virkjun	Tenging viðskiptavina	Byggja nýja línu, Búðarhálslínu 1, og nýtt tengivirki við Búðarhálsvirkjun	2013	Framkvæmd
SVC launafsvirki á Klafastöðum	Launafsskortur á Brennimel	Tenging viðskiptavina, Áreiðanleiki, Flutningsgeta	Nýtt launafsvirki á Klafastöðum	2013	Framkvæmd
Vestmanna-eyjalína 3	Öldrun og ástand núverandi tengingar	Áreiðanleiki	Leggja nýjan 66 kV sæstreng frá Rimakoti til Vestmannaeyja	2013	Framkvæmd
132/66 kV viðbótarspennir á Vatnshörmrum	Áreiðanleiki tengingar byggðalínu við Snæfellsnes	Áreiðanleiki	Nýir rofareitir á 132 kV og 66 kV, tenging spennis	2013	Hönnun
Afhendingarstaður á Höfn	Ósk RARIK um nýjan afhendingarstað á Höfn á 132 kV	Tenging viðskiptavina, Flutningsgeta	Nýr 132 kV rofareitur á Hólum og nýr strengur hluta leiðar á Höfn	2013	Hönnun
132 kV spennuhækkun á Stuðlum	Lítill flutningsgeta í 66 kV kerfi á Austurlandi	Flutningsgeta	Spennuhækka Stuðlalínu 1, Stuðla og setja nýjan 132/66 kV spennir á Stuðla	2013	Hönnun

VERKEFNI	ÚRLAUSNAREFNI	FLOKKUR	ÚRLAUSN	MANNVIRKI Í REKSTUR	STAÐA
Endurnýjun og færsla tengivirkis á Ísafirði	Öldrun búnaðar og færsla tengivirkis	Endurnýjun vegna skipulagsmála	Nýtt tengivirki á öðrum stað	2014	Hönnun
Varaafli í Bolungarvík	Afhendingaröryggi á Vestfjörðum	Áreiðanleiki	Setja upp varaafllstöð í Bolungarvík	2014	Hönnun
Suðurnesjalína 2	Auka flutningsgetu á Reykjanes og auka afhendingaröryggi	Áreiðanleiki, Flutningsgeta	Byggja nýja línu	2014	Hönnun
Varaspennir í Fljótsdal	Ófullnægjandi ástand spenna 7 og 8 í Fljótsdal	Áreiðanleiki, Flutningsgeta	Kaup á nýjum 100 MVA spennni til vara	2014	Framkvæmd

Tafla 6-1: Yfirlit yfir verkefni Landsnets sem komin eru í framkvæmd skv. fjárhagsáætlun árið 2013.

6.1.1 Þeistareykjalína 2

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2013

Landsnet hefur nýlega lokið lagningu 66 kV jarðstrengs milli Þeistareykja og Kópaskerslínu 1 við Höfuðreiðarmúla þar sem strengurinn verður T-tengdur. Þegar komin verður tenging frá miðlæga flutningskerfinu að Þeistareykjum verður hægt að nýta Þeistareykjalínu 2 sem hluta af tengingu Laxárvirkjana við flutningskerfið. Þar með verður hægt að fjarlægja Laxárlínu 1 sem tekin var í rekstur árið 1953.

6.1.2 220/132 kV varaspennir

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2013

Í flutningskerfinu eru nokkrar einfaldar tengingar á milli 220 kV og 132 kV spennustiga. Áreiðanleiki aflspenna er mjög hár og þeir eiga samkvæmt líkindum ekki að verða fyrir alvarlegri bilun fyrr en líður að lokum líftíma þeirra. Þar sem viðgerðartími á aflspennum er langur og afhendingartími á nýjum aflspennum enn lengri hefur verið ákveðið að hafa 220/132 kV varaspenni til reiðu ef þörf krefur.

6.1.3 Tenging Búðarhálsvirkjunar

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2013

Landsvirkjun vinnur að byggingu Búðarhálsvirkjunar í Tungnaá með aflgetu 95 MW og er áætluð gangsetning virkjunar síðla árs 2013. Tenging Búðarhálsvirkjunar við raforkukerfið felur í sér byggingu nýs tengivirkis við Búðarhálsvirkjun, T-tengingu við Hrauneyjafosslínu 1 og byggingu Búðarhálslínu 1.

6.1.4 SVC launafllvirki á Klafastöðum

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2013

Landsnet vinnur að uppbyggingu á SVC launafllbúnaði á Klafastöðum við Grundartanga. Vinna við lóð og byggingu fyrir búnað er á framkvæmdastigi. Gert er ráð fyrir að verklok verði á árinu 2013.

6.1.5 Vestmannaeyjalína 3

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2013

Vestmannaeyjar eru tengdar með tveimur 33 kV sæstrengjum sem komir eru til ára sinna og því kominn tími á að endurnýja tenginguna. Landsnet ætlar að leggja 66 kV sæstreng til þess að gera álagsaukningu mögulega í Vestmannaeyjum. Verkefnið var sett í forgangsmeðferð og reiknað er með að strengurinn verði lagður sumarið 2013.

6.1.6 132/66 kV viðbótarspennir á Vatnshörmrum

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2013

66 kV kerfið á Snæfellsnesi tengist meginflutningskerfinu um 132/66 kV spennir á Vatnshörmrum. Álagið á þennan spennir hefur aukist jafnt og þétt síðustu ár og til að auka áreiðanleika á Snæfellsnesi er fyrirhugað að bæta við rofareitum á 132 kV og 66 kV á Vatnshörmrum og tengja spennir sem nú þegar er í eigu Landsnets og tvöfalda þannig tenginguna. Við það eykst áreiðanleiki til muna og opnar fyrir aukna notkun á Vesturlandi.

6.1.7 Afhendingarstaður á Höfn

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2013

RARIK hefur óskað eftir nýjum afhendingarstað á Höfn en til þessa hefur afhendingin eingöngu verið á Hólum. Línan sem tengir Höfn við Hóla er byggð sem 132 kV og nær hún að þéttbýlisjaðri. Nýjan jarðstreng þarf að leggja síðasta hluta leiðarinnar og setja upp nýjan 132 kV rofa á Hólum svo að tengja megir Höfn á 132 kV spennu.

6.1.8 132 kV spennuhækkun á Stuðlum

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2013

Uppi eru áætlanir um að spennuhækka hringtenginguna Hryggstekkur-Stuðlar-Eskifjörður-Eyvindará til þess að auka flutningsgetu og áreiðanleika í svæðisflutningskerfinu á Austfjörðum. Fyrsti áfangi þessa verkefnis er að spennuhækka Stuðlalínu 1, milli Hryggstekks og Stuðla, ásamt tengivirkinu að Stuðlum við Reyðarfjörð. Þá verður bætt við nýjum 132/66 kV aflspennum á Stuðlum.

6.1.9 Endurnýjun og færsla tengivirkis á Ísafirði

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2014

Tengivirkið á Ísafirði er orðið gamalt og úr sér gengið og hefur byggingin sigið verulega vegna lélegrar undirstöðu. Einnig er tengivirkið fyrir vegna ofanflóðavarna og hefur verið óskað eftir færslu á því. Landsnet hefur unnið að framkvæmdinni með Orkubúi Vestfjarða. Tengivirkið verður staðsett við Tunguskeið sem er fyrir botni Skutulsfjarðar. Jafnframt þarf að leggja nýjar tengingar milli nýja og gamla tengivirkisins.

6.1.10 Varaafl í Bolungarvík

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2014

Fyrir liggur að afhendingaröryggi raforku á Vestfjörðum er minnst á landsvísu. Þar er líka hlutfallslega mest uppsett varaafli, þ.e. sem hlutfall af forgangsálagi. Þörf er á að endurnýja hluta af varaafllsvélunum vegna aldurs. Núverandi hringrekstur flutningskerfisins milli Ísafjarðar, Bolungarvíkur og Breiðadals gefur færi á samnýtingu varaaflls á þessum stöðum. Verkefnið snýst um uppsetningu á allt að 10 MW varaafli á norðanverðum Vestfjörðum. Búið er að velja stöðinni stað í Bolungarvík.

6.1.11 Suðurnesjalína 2

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2014

Eina tenging Reykjaness við meginflutningskerfi Landsnets er um Suðurnesjalínu 1 sem er 132 kV. Þörf er á annarri tengingu fyrir Suðurnesin óháð sérstökum áformum um atvinnuuppbyggingu og hefur því verið ákveðið að ráðast í byggingu Suðurnesjalínu 2. Umhverfismati og skipulagsmálum er lokið.

6.1.12 Varaspennir í Fljótsdal

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2014

Tveir 220/132 kV spennar tengja 220 kV kerfið á Austurlandi við byggðalínuna. Spennarnir hafa í rekstrarsögu sinni ekki uppfyllt ítrustu kröfur um áreiðanleika og því hefur Landsnet ákveðið að fjárfesta í varaspenni til þess að búa í hagin þar sem um er að ræða eina mikilvægustu tenginguna í flutningskerfinu.

6.2. Verkefni á áætlun árin 2014–2017

VERKEFNI	ÚRLAUSNAREFNI	FLOKKUR	ÚRLAUSN	MANN-VIRKI Í REKSTUR	STAÐA
Grundarfjarðarlína 2	Afhendingaröryggi á Snæfellsnesi	Áreiðanleiki	Leggja 66 kV jarðstreng milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur	2014	Hönnun
Tenging Bjarnarflags	Tenging nýrrar vinnslueiningar í Bjarnarflagi	Tenging viðskiptavina	Nýtt tengivirki í Bjarnarflagi og nýr jarðstrengur	2015	Hönnun
Selfosslína 3	Hveragerði og Þorlákshöfn uppfylla ekki N-1 skilyrði, afhendingaröryggi á Suðurlandi	Áreiðanleiki	Leggja jarðstreng milli Þorlákshafnar og Selfoss	2015	Hönnun
Blöndulína 3	Auka flutningsgetu byggðalínu og álagsaukning á Akureyri	Tenging viðskiptavina, Áreiðanleiki, Flutningsgeta	Byggja nýja línu	2015	Hönnun
Hellulína 2	Öldrun búnaðar	Áreiðanleiki, Flutningsgeta	Leggja 66 kV jarðstreng í stað núverandi línu	2015	Hönnun
Tenging Þeistareykja	Tenging nýrrar vinnslueiningar í Þeistareykjum	Tenging viðskiptavina	Nýtt tengivirki á Þeistareykjum, ný loftlína frá Þeistarreykjum að Kröflu	2015	Hönnun
Tenging kísilverksmiðju á Bakka	Orkuafhending á Bakka	Tenging viðskiptavina	Nýtt tengivirki á Bakka, ný loftlína milli Þeistareykja og Bakka	2015	Hönnun
Varaafli á geislatengdum afhendingarstöðum	Afhendingaröryggi á Vestfjörðum og Snæfellsnesi	Áreiðanleiki	Setja upp varaafli á Keldeyri og Snæfellsnesi	2016	Hönnun

VERKEFNI	ÚRLAUSNAREFNI	FLOKKUR	ÚRLAUSN	MANN-VIRKI Í REKSTUR	STAÐA
220 kV tengivirki að Klafastöðum	Endurnýjun tengivirkisins að Brennimel	Áreiðanleiki	Bygging nýs tengivirkis að Klafastöðum	2016	Hönnun
Sauðárkrókslína 2	Öldrun Sauðárkrókslínu 1	Endurnýjun búnaðar	Byggja nýja línu við hlið hinnar gömlu ásamt viðbót 66 kV rofareita á báða enda.	2016	Hönnun
Suðvesturlínur 1. áfangi	Nýjar virkjanir og iðnaður á SV-landi	Áreiðanleiki, Flutningsgeta, Tenging viðskiptavina	Styrking flutningskerfisins á SV-landi	2017	Hönnun

Tafla 6-2: Yfirlit yfir nokkur af verkefnum Landsnets sem eru á fjárfestingaáætlun tímabilsins 2014 til 2017.

6.2.1 Grundarfjarðarlína 2

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2014

Á Snæfellsnesi eru þrír geislatengdir afhendingarstaðir, Vogaskeið, Grundarfjörður og Ólafsvík. Loftlínan milli Vegamóta og Ólafsvíkur liggur um veðurfarslega mjög erfitt svæði og truflanir hafa verið tíðar síðustu ár. Til að draga úr straumleysi á Vesturlandi hyggst Landsnet leggja jarðstreng, Grundarfjarðarlínu 2, milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur og eykst með því áreiðanleiki á Vogaskeiði, Grundarfirði og Ólafsvík.

6.2.2 Tenging Bjarnarflags

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2015

Landsvirkjun undirbýr nú virkjun í Bjarnarflagi og hefur óskað eftir því að Landsnet tengi virkjunina við flutningskerfið. Tenging Bjarnarflags við flutningskerfið hefur verið verkhönnuð og miðast hún við nýtt tengivirki við virkjunina í Bjarnarflagi, jarðstreng milli Bjarnarflags og Kröflu. Tengingin kallar á sérlausnir vegna varma í yfirborði á svæðinu næst Bjarnarflagi.

6.2.3 Selfosslína 3

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2015

Í vestari hluta 66 kV kerfisins á Suðurlandi er áreiðanleiki í rekstri frekar takmarkaður. Hveragerði og Þorlákshöfn uppfylla ekki N-1 skilyrði Landsnets og Selfoss er í venjulegum rekstri ekki með N-1 tengingu. Þó er hægt að setja Selfosslínu 2 milli Selfoss og Hellu í rekstur sem hefur mjög takmarkaða flutningsgetu og höfð úti í venjulegum rekstri. Með því að tengja saman Selfoss og Þorlákshöfn er áreiðanleiki stóruaunninn á Suðurlandi og N-1 skilyrði uppfyllt á öllum ofangreindum stöðum. Fyrirhugað er að tengingin milli Selfoss og Þorlákshafnar verði í jarðstreng.

6.2.4 Blöndulína 3

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2015

Unnið er að undirbúningi á byggingu Blöndulínu 3 milli Blöndustöðvar og Akureyrar. Línan er forsenda fyrir aukinni orkunotkun á Akureyri og öðrum stöðum á Norðurlandi. Framkvæmdin er jafnframt fyrsti áfanginn í endurnýjun byggðalínunnar. Mati á umhverfisáhrifum sem og verkhönnun línunnar er lokið.

6.2.5 Hellulína 2

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2015

Hellulína 2, milli Hellu og Hvolsvallar, er meðal elstu lína í kerfinu. Landsnet hefur í hyggju að endurnýja tenginguna með nýjum jarðstreng sem leysir gömlu línuna af hólmi. Jafnframt eykst flutningsgetan við framkvæmdina sem skiptir miklu máli til framtíðar þar sem útlit er fyrir aukinn flutning á Suðurlandi, m.a. til Vestmannaeyja.

6.2.6 Tenging Þeistareykja

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2015

Landsvirkjun undirbýr nú virkjun á Þeistareykjum og hefur óskað eftir því að Landsnet tengi virkjunina við flutningskerfið. Gert er ráð fyrir að nýtt tengivirki rísi við Þeistareykjavirkjun og lögð verði ný loftlína frá Þeistareykjum að Kröflu þar sem tenging virkjunarinnar við flutningskerfið verður.

6.2.7 Tenging kísilverksmiðju á Bakka

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2015

Til stendur að reisa 220 kV línu milli Þeistareykja og Bakka sem fyrst um sinn verður rekin á 132 kV. Á Bakka eru áform uppi um að opna kísilver ásamt því að fleiri notendur hafa verið að horfa til svæðisins og þeirrar orku sem verður í boði í landshlutanum.

6.2.8 Varaafl á geislatengdum afhendingarstöðum

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2016

Eins og fram kom undir lið 6.1.10 hefur Landsnet hug á að endurskoða fyrirkomulag varaafls og ef góð reynsla fæst á varaafli í Bolungarvík eru áætlanir Landsnets að koma fyrir samskonar varaafsstöðvum á Keldeyri við Tálknafjörð og Snæfellsnesi sem eru staðir sem töluvert hafa orðið fyrir straumleysi vegna einfaldrar tengingar í gegnum árin.

6.2.9 220 kV tengivirki að Klafastöðum

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2016

Tengivirkið að Brennimer í Hvalfirði er stærsti afhendingarstaðurinn í flutningskerfi Landsnets. Virkið var byggt árið 1978 og verður gjarnan fyrir mikilli seltuáraun. Auk þess er uppbygging þess ekki í samræmi við kröfur sem almennt eru gerðar til áreiðanleika svo veigamikils afhendingarstaðar. Af þeim sökum er áformað að reisa nýtt yfirbyggt 220 kV tengivirki að Klafastöðum við hlið hins nýja SVC launafsvirkis.

6.2.10 Sauðárkrókslína 2

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2016

Sauðárkrókslína 1, 66 kV lína frá Varmahlíð á Sauðárkrók, er eina tenging Sauðárkróks við flutningskerfið. Línan er orðin nærri 40 ára gömul og því mikilvægt að styrkja þessa tengingu, ekki síst með tilliti til þess að ekki er varaafli til staðar. Áformað er að leggja nýja tengingu sem 66 kV jarðstreng frá Varmahlíð.

6.2.11 Suðvesturlínur – 1. áfangi

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2017

Flutningskerfi Landsnets á Reykjanesskaga verður styrkt með endurbyggingu og nýjum línun og verður mestur hluti þess rekinn á 220 kV spennu eftir styrkingu. Auk þess verða flutningsrásir út á Reykjaness tvöfaldaðar til að koma í veg fyrir straumleysi við truflun á einni flutningsrás. Suðurnesjalína 2 (kafli 6.1.11) tilheyrði áður 1. áfanga verkefnisins en er nú litið á hana sem sjálfstæða framkvæmd. 1. áfangi Suðvesturlína er sá hluti verkefnisins sem tilheyrir uppbyggingu 1. áfanga álvers í Helguvík og endanleg ákvörðun um verkefnið hangir saman með því.

7. YFIRLIT VERKEFNA Í UNDIRBÚNINGI

Landsnet vinnur stöðugt að greiningu á ástandi flutningskerfisins og nauðsynlegum styrkingum eða viðbótum til framtíðar lítið. Í því sambandi er bæði horft til bætts afhendingaröryggis raforku og aukinna flutningsmöguleika á einstökum hlutum kerfisins.

Árlega berst Landsneti fjöldi fyrirspurna frá orkuframleiðendum, dreifiveitum og einstökum fyrirtækjum varðandi möguleika til tengingar við raforkuflutningskerfið. Að loknum frumathugunum Landsnets geta slíkar fyrirspurnir leitt til viljayfirlýsingar þar sem viðkomandi aðilar skuldbinda sig til að ábyrgjast kostnað Landsnets vegna áframhaldandi undirbúnings, verði verkefnin ekki að veruleika. Þau verkefni sem eru í undirbúningi á grundvelli viljayfirlýsingar eru að öðru jöfnu ekki tilgreind í Kerfisáætlun fyrr en samningur um orkuflutning liggur fyrir.

Þótt ekki liggi fyrir nákvæmlega tímasett þörf fyrir ný mannvirki, er í ákveðnum tilvikum ákveðið að hefja undirbúningsferil, sem meðal annars felur í sér kerfisútfærslur, vinnu að skipulagsmálum, umhverfismat og verkhönnun. Þetta er liður í því að stytta tímann frá ákvörðun um framkvæmd þar til hægt er að taka mannvirki í notkun.

Þetta er mjög mikilvægt þegar um er að ræða viðskiptavinum sem hyggja á uppbyggingu sem tekur skemmri tíma en nauðsynlegar aðgerðir við flutningskerfið.

Landsnet vinnur að undirbúningsverkefnum eftir skilgreindum ferlum, sem eiga að gera vinnuna markvissa og leiða til nákvæmari áætlanagerðar, skjótari viðbragða og þar með bættrar þjónustu við viðskiptavinum.

Í þessum kafla er gerð grein fyrir helstu verkefnum sem eru í undirbúningsferli hjá fyrirtækinu. Tímasetning eða undirritaðir samningar vegna þessara verkefna liggja ekki fyrir og því koma þessi verkefni ekki inn í Kerfisáætlun til næstu fimm ára.

Verkefnin eru flokkuð í eftirfarandi flokka:

- Almenn undirbúningsverkefni.
- Tenging einstakra virkjana.
- Tenging einstakra iðnaðarsvæða.

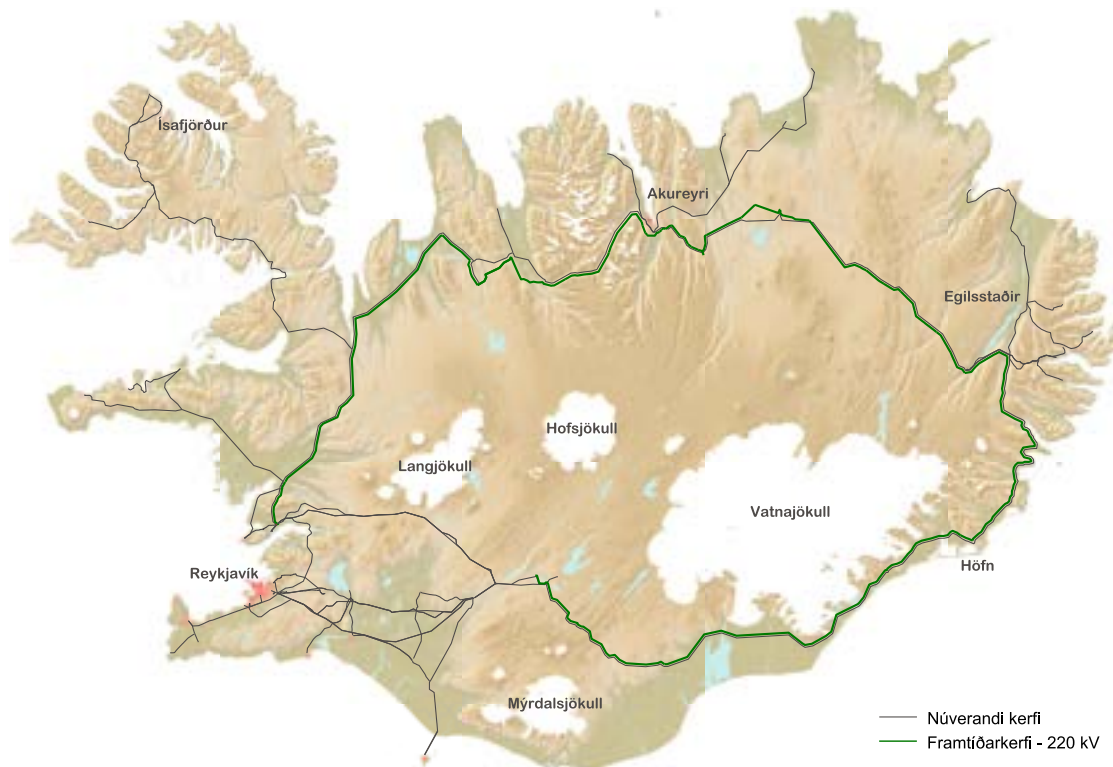


Mynd 7-1: Yfirlit um verkefni í undirbúningi, að frátaldri styrkingu byggðalínunnar.

7.1. Almenn undirbúningsverkefni

7.1.1 Styrking byggðalínunnar

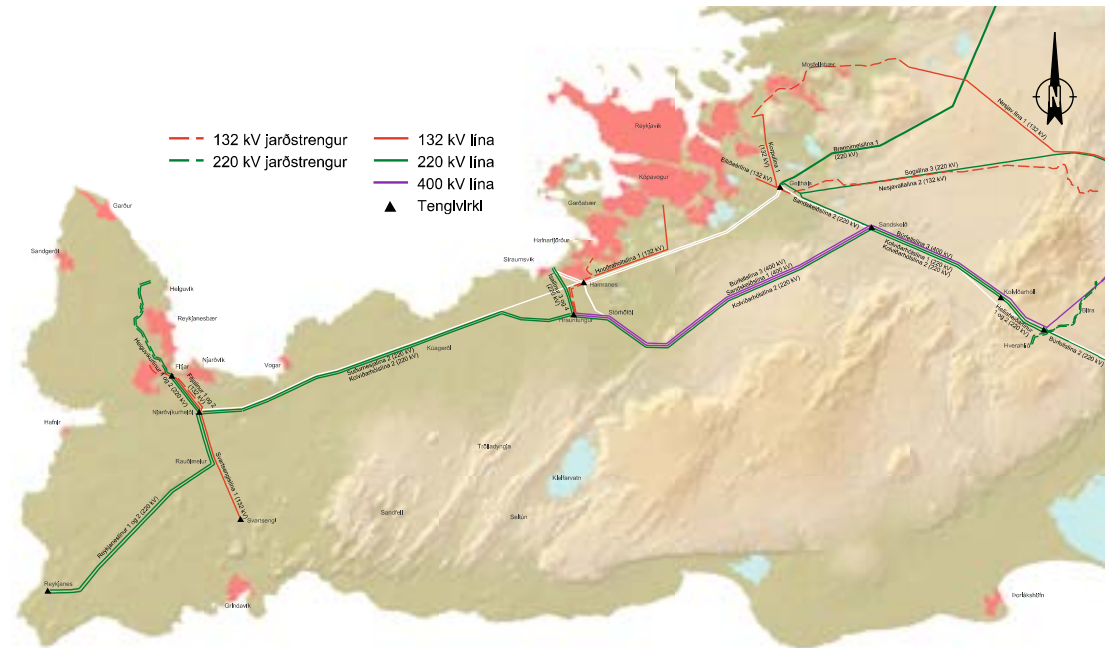
Fyrir liggur knýjandi þörf á að styrkja byggðalínuna hringinn í kringum landið. Á sumum hlutum leiðarinnar verður hugsanlega nægilegt að gera endurbætur og breytingar á núverandi línun en annars staðar mun þurfa að byggja nýjar línur samhliða þeim eldri. Einnig koma nýjar tengingar til greina svo stytta megi leiðir og mynda möskvað kerfi. Framtíðaráform gera ráð fyrir að til lengri tíma litið verði meginflutningskerfið á landinu rekið á 220 kV spennu. Kerfisathuganir sýna að núverandi byggðalína þolir í mörgum tilvikum illa truflanir og ljóst að verði ekkert að gert mun stöðugleiki kerfisins verða óásættanlegur til framtíðar litið. Auk þessa eru ákveðnir hlutar byggðalínunnar orðnir takmarkandi fyrir orkuflutning við vissar aðstæður og þar með fyrir uppbyggingu atvinnustarfsemi á landsbyggðinni.



Mynd 7-2: Línur sem falla undir undirbúningsverkefnið styrkingu byggðalínunnar.

Nú þegar er hafinn undirbúningur að lagningu 220 kV Blöndulínu 3 frá Blöndustöð til Akureyrar. Ferli mats á umhverfisáhrifum fyrir verkefnið er lokið, en skipulagsmálum er ekki endanlega lokið. Á leiðinni frá Akureyri til Hólasands er unnið að nauðsynlegum breytingum á aðalskipulagi og öðrum frumundirbúningi, er miðar að því að byggja nýja 220 kV línu, að mestu samsíða þeirri sem fyrir er. Línan á kaflanum frá Kröflu í Fljótsdal er þegar komin í matsferli og skipulagsmálum að mestu lokið. Þegar hefur hafist vinna við breytingar á aðalskipulagi og undirbúningsvinna á frumstigi við kaflann frá Brennimer í Hvalfjarðarsveit að Blöndustöð. Á öðrum hlutum leiðarinnar er unnið að kostagreiningu og fyrstu grunnrannsóknunum. Jafnframt eru skoðuð kerfisáhrif tengingar frá Þjórsársvæðinu og inn á byggðalínuhringinn á Norðurlandi. Á svæðisskipulagi miðhálandis og á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga er gert ráð fyrir tengingu þar á milli. Vegna breyttra forsendna varðandi veglagningar, nýrra virkjanahugmynda og fleiri ástæðna hefur Landsnet að undanfögnu unnið að endurskoðun á leiðavali háspennulínutenginga á svæðinu í samstarfið við Vegagerðina, virkjanaaðila og viðkomandi sveitarfélög.

7.1.2 Suðvesturlínur



Mynd 7-3: Möguleg framtíðaruppbygging flutningskerfisins á Suðvesturlandi.

Fyrir liggur að tenging raforkukerfisins á Suðurnesjum við miðlæga flutningskerfið er algjörlega ófullnægjandi við núverandi aðstæður. Auk þess eru uppi ýmis áform um orkuframleiðslu og álagsaukningu á Reykjanesi. Hvort tveggja kallar á nauðsyn þess að styrkja flutningskerfi Landsnets frá Hellisheiði út á Reykjanes. Uppbygging kerfisins er hönnuð með langtímasjónarmið í huga svo hægt sé að mæta almennri álagsaukningu á svæðinu til lengri tíma.

Flutningskerfi Landsnets á Reykjanesskaga verður styrkt með endurbyggingu og nýjum línunum og verður mestur hluti þess rekinn á 220 kV spennu eftir styrkingu. Auk þess verða flutningsrásir út á Reykjanes tvöfaldaðar til að koma í veg fyrir straumleysi við truflun á einni flutningsrás. Gert er ráð fyrir framkvæmdum við fyrsta áfanga verkefnisins á árinu 2013, þ.e. Suðurnesjalínu 2. Einnig gera forsendur áætlunarinnar ráð fyrir því að 1. áfangi Suðvesturlína verði allur kominn í rekstur árið 2017.

HS Orka vinnur jafnframt að undirbúningi nýrra virkjana á Reykjanesskaga, þ.e. við Sveifluháls, Sandfell og Trölladyngju. Landsnet undirbýr skoðun á tengimöguleikum þessara svæða í samráði við HS Orku og viðkomandi sveitarfélög. Einnig eru nýjar virkjanir á Hellisheiðar- og Hengilssvæðinu í nýtingarflokki Rammaáætlunar. Landsnet mun undirbúa tengingar þessara virkjana í tengslum við framkvæmdir Suðvesturlína.

7.1.3 Brennimelslína 1



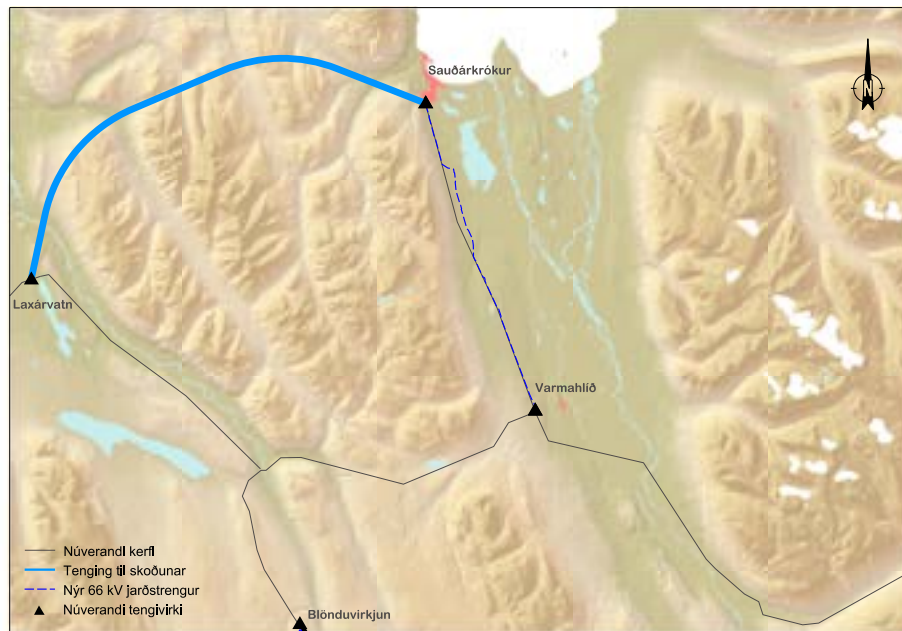
Mynd 7-4: Línuleið Brennimelslínu 1.

Brennimelslína 1 er 220 kV loftlína frá Geithálsi að Brennimel. Línan er mikið lestuð og í truflanatilvikum getur línan verið flöskuháls í flutningskerfinu. Því hefur Landsnet unnið að athugun á möguleikum á aðgerðum til að auka flutningsgetu núverandi línu. Jafnframt hafa staðið yfir athuganir á því að fjarlægja línuna en byggja þess í stað nýja 400 kV línu frá Ferstiklu í Hvalfirði að fyrirhuguðu tengivirki á Sandskeiði. Með tilkomu þeirrar línu verður mögulegt að reka 400 kV línuhring á Suðvesturlandi með verulega aukinni flutningsgetu og bættu afhendingaröryggi.

Unnið er að skipulagsmálum vegna spennuhækkunarinnar í samstarfi við viðkomandi sveitarfélög. Jafnframt er hafin vinna að gerð matsáætlunar vegna mats á umhverfisáhrifum verkefnisins.

7.1.4 Tenging Sauðárkróks

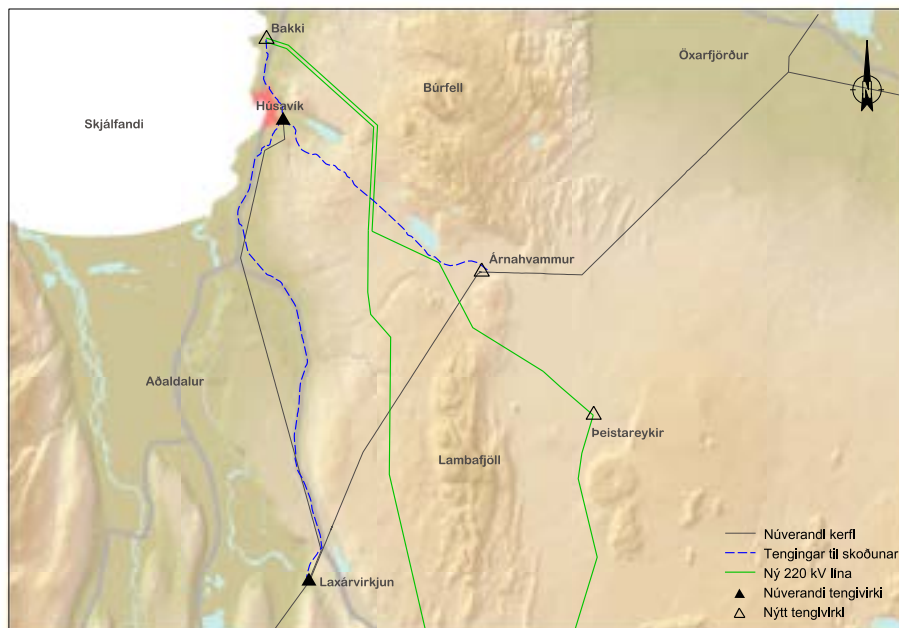
Sauðárkrókslína 1 er 66 kV loftlína sem er talsvert komin til ára sinna og er eina tenging Sauðárkróks og nágrennis við flutningskerfið. Varaafl á svæðinu er mjög takmarkað. Landsnet hefur unnið að skoðun á framtíðarlausnum fyrir afhendingu til Sauðárkróks, sem m.a. gerir ráð fyrir lagningu á nýjum 66 kV jarðstreng frá Varmahlíð. Framkvæmdin er komin inn á framkvæmdaáætlun árið 2016. Þrátt fyrir það er jafnframt til skoðunar sá valkostur að byggja 132 kV hringtengingu frá Varmahlíð til Sauðárkróks og áfram um Þverárfjall að Laxárvatnsvirkjun. Þessi möguleiki er einungis raunhæfur ef til kemur umtalsverð orkunotkun bæði á Sauðárkróki og á Blönduóssvæðinu.



Mynd 7-5: Línuleið Sauðárkrókslínu 2 ásamt skematískri teikningu af valkosti tengingar milli Laxárvatns og Sauðárkróks.

7.1.5 Húsavíkurlína

Húsavíkurlína 1 er 33 kV loftlína sem er talsvert komin til ára sinna og er eina tenging Húsavíkur við flutningskerfið. Landsnet vinnur að greiningu á bestu framtíðarlausnum fyrir þessa tengingu. Til skoðunar eru þrír kostir, þ.e. tenging frá iðnaðarsvæðinu á Bakka, tenging frá Laxárvirkjun og tenging frá hugsanlegu nýju tengivirki við Höfuðreiðarmúla.



Mynd 7-6: Mögulegar nýjar tengingar til Húsavíkur.

7.1.6 66 kV spennuhækkun í Rimakoti og Vestmannaeyjum

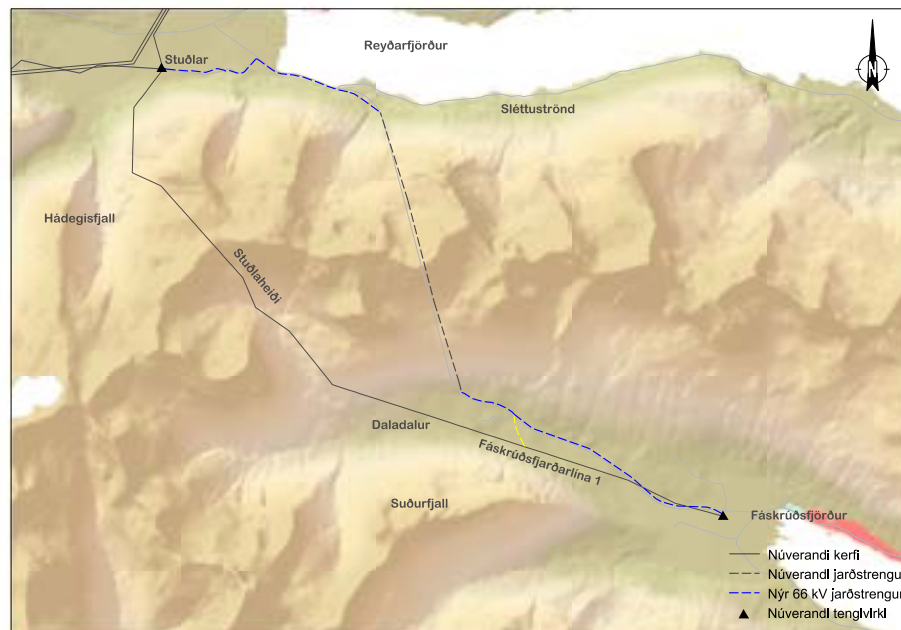
Til Vestmannaeyja liggja tveir 33 kV sæstrengir, annar frá árinu 1962 og hinn frá árinu 1978. Lagning nýs sæstrengs til Vestmannaeyja er nú þegar komin á framkvæmdastig þar sem lagður verður 66 kV sæstrengur sumarið 2013 sem rekinn verður á 33 kV til að byrja með. Til lengri tíma liggur fyrir að spennuhækka tenginguna milli lands og eyja í 66 kV og auka þar með flutningsgetuna til Vestmannaeyja. Jafnframt kemur til greina að leggja síðar annan 66 kV streng milli lands og Eyja. Nú þegar er hafin vinna við undirbúning þess að spennuhækka 33 kV spennustigin í Rimakoti og Vestmannaeyjum upp í 66 kV.



Mynd 7-7: Bláu línurnar sýna áformaða styrkingu raforkuflutnings á milli Vestmannaeyja og Rimakots.

7.1.7 Fáskrúðsfjarðarlína 2

Við lagningu Fáskrúðsfjarðarganga var lagður 66 kV jarðstrengur í göngin. Núverandi tenging frá tengivirkinu á Stuðlum í Reyðarfirði að tengivirkinu á Fáskrúðsfirði er 66 kV loftlína, sem liggur yfir Stuðlaheiði. Ef nýta á strenginn í göngunum þarf að tengja hann annars vegar frá norðurenda ganganna að tengivirki við Stuðla, og hins vegar frá suðurenda ganganna inn í núverandi línu við bæinn Dali í Daladal. Valin hefur verið leið fyrir umræddar tengingar og nauðsynleg aðalskipulagsbreyting verið gerð. Jafnframt liggur fyrir ákvörðun Skipulagsstofnunar um að framkvæmdin er ekki matsskyld. Til skoðunar er nú að framlengja strenginn frá Dölum alla leið að tengivirkinu á Fáskrúðsfirði og ná þannig tvöfaldri tengingu til Fáskrúðsfjarðar. Unnið er að breytingu á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélags svo þessi möguleiki verði til staðar.



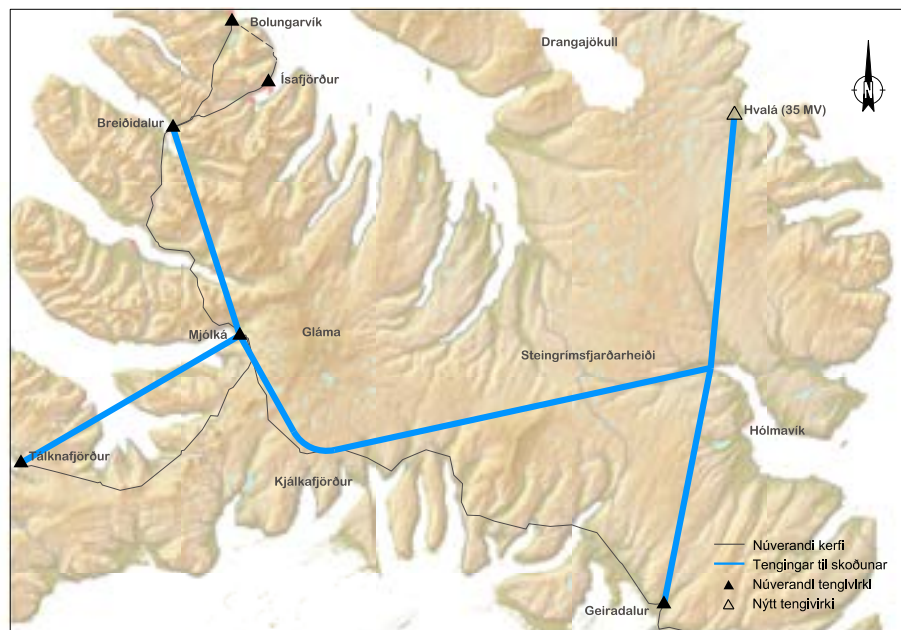
Mynd 7-8: Útfærsla nýrrar tengingar við Fáskrúðsfjörð. Jarðstrengslausn þar sem nýttur er jarðstrengur sem lagður var í jarðgöng milli Reyðarfjarðar og Fáskrúðsfjarðar.

7.1.8 Endurnýjun varaafls

Varaaflsvélar þær, sem Landsnet hefur aðgang að eru í dag í eigu viðkomandi dreifiveitna. Margar vélanna eru komnar til ára sinna og ljóst er að innan tíðar verður viðtækrar endurnýjunar þörf. Landsnet vinnur nú að endurskoðun á fyrirkomulagi varaafismála. Líklegt er að í framtíðinni verði almennt fremur um að ræða stærri vélur á kerfislega hentugum stöðum fremur en margar smáar vélur og að nýjar vélur verði almennt í eigu Landsnets. Nú þegar er fyrsti áfangi þessa verkefnis kominn á framkvæmdastig, en það er uppbygging varaafsstöðvar á Bolungarvík.

7.1.9 Vestfirðir

Landsnet hefur um nokkurt skeið skoðað styrkingarkosti á Vestfjörðum. Landsnet er aðili að ráðherraskipaðri nefnd um afhendingaröryggi á Vestfjörðum. Nefndin skilaði nýlega af sér skýrslu til ráðherra um stöðu mála. Í skýrslunni er komið inn á þá kosti sem til skoðunar eru á hverju svæði, allt frá línubýggingum til varaafslausna.



Mynd 7-9: Einfölduð mynd af þeim tengingum sem eru til skoðunar fyrir styrkingar á Vestfirðum.

7.1.10 Vogaskeið – Glerárskógar

Landsnet hefur til skoðunar kosti þess að tengja saman Vogaskeið og Glerárskóga. Með þeirri tengingu myndi verða til staðar tvær tengingar Snæfellsness við miðlæga flutningskerfið auk þess sem svæðisflutningskerfi Vestfjarða og Snæfellsness yrðu að hluta til samtengd sem myndi auka afhendingaröryggi beggja svæða.



Mynd 7-10: Skematísk mynd af mögulegri tengingu milli Vogaskeiðs og Glerárskóga.

7.1.11 Afhendingarstaður á Þórshöfn

Landsneti hefur borist ósk frá RARIK um nýjan afhendingarstað á Þórshöfn svo afhenda megi aukna orku með skilmálum um skerðanlegan flutning. Þrátt fyrir að gjaldskrá fyrirtækisins bjóði ekki upp á slíka fjárfestingu í dag er fyrirtækið að skoða þá tengimöguleika sem fyrir hendi eru. Fjarlægð Þórshafnar frá afhendingarstöðunum gera verkefnið mjög kostnaðarsamt en tengimöguleikarnir eru annars vegar til Kópaskers og hins vegar til Vopnafjarðar.



Mynd 7-11: Tengimöguleikar nýs afhendingarstaðar á Þórshöfn við flutningskerfið.

7.1.12 Suðurlandskerfið

Nokkuð stór hluti 66 kV kerfisins á Suðurlandi er að verða kominn á aldur auk þess sem mikið er um veikar línur í þessum hluta kerfisins. Landsnet skoðar nokkuð af styrkingarframkvæmdum á næstu árum með spennuhækkunarmöguleika í huga til lengri tíma. Nú þegar er áætlað að leggja nýja sæstrengi til Vestmannaeyja, nýjan jarðstreng milli Selfoss og Þorlákshafnar og endurnýjun Hellulínu 2 en þessar framkvæmdir komu allar fyrir í 6. kafla. Frekari framkvæmdir sem eru til skoðunar eru styrking Hvolsvallarlínu 1 og endurbygging 66 kV tengivirkisins á Hvolsvelli. Aðgerðir í Búrfelli til aukningar á afhendingargetu í 66 kV kerfið eru til skoðunar svo og styrkingar kerfisins nær Rimakoti, eins og styrking Rimakotslínu 1 og uppsetning þéttabúnaðar. Þessar framkvæmdir eru þó allar á frumstigi.

7.1.13 Spennuhækkun á Austfjörðum

Til þess að geta aukið afhendingaröryggi í svæðisflutningskerfinu á Austurlandi horfir Landsnet til þess að spennuhækka hluta 66 kV kerfisins upp á 132 kV. Spennuhækkun tengingarinnar frá Hryggstekk í Skriðdal að Stuðlum í Reyðarfirði er komin á framkvæmdastig. Frekari spennuhækkun kerfisins er jafnframt til skoðunar, þar sem langtímasýn fyrirtækisins er að komið verði á 132 kV hringtengingu á Austfjörðum, frá Stuðlum um Eskifjörð til Eyvindarár á Fljótshálsá. Jafnframt verða framtíðartengingar til Norðfjarðar skoðaðar.

7.1.14 Breiðadalsslína 1

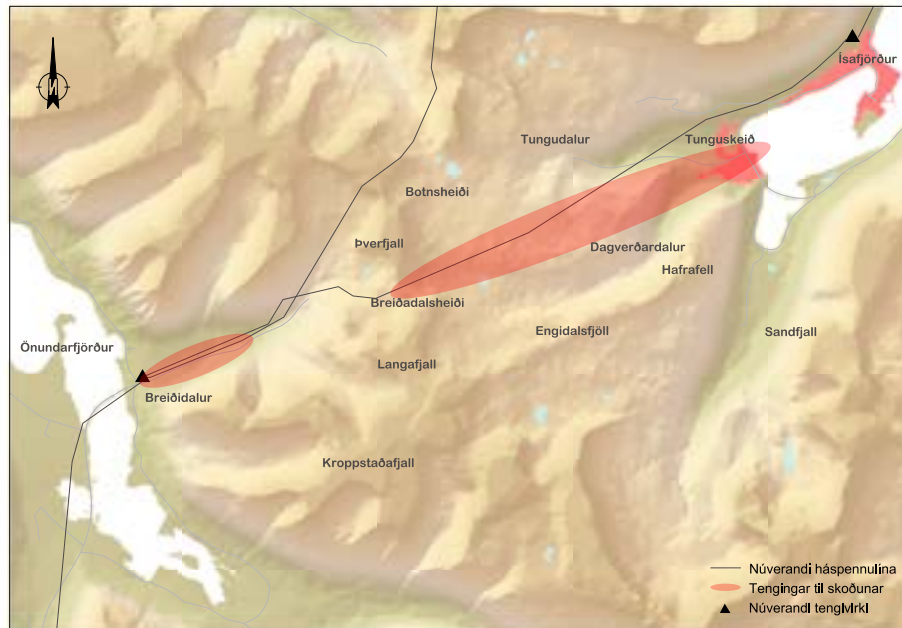
Samhliða hönnun Dýrafjarðarganga gerði Landsnet tillögu að lagnaleið fyrir 66/132 kV jarðstreng frá suðurenda Dýrafjarðarþverunar á Breiðadalsslínu 1, inn Dýrafjörð að sunnanverðu, gegnum Dýrafjarðargöng og að tengivirkjun. Gerð hefur verið viðeigandi breyting á aðalskipulagi og fyrir liggur úrskurður Skipulagsstofnunar um að framkvæmdin sé ekki matsskyld. Verði af þessari framkvæmd, sem er háð því að Dýrafjarðargöng verði gerð, skapast möguleiki á að leggja af rekstur þess hluta Breiðadalsslínu, sem liggur yfir Flatsfjall, en þar hefur ísing og mikill vindur verið þrálátt vandamál við rekstur línunnar. Annar kostur er að strengurinn verði hluti af tvöföldun tengingar milli Mjólka og Breiðadals.



Mynd 7-12: Tillaga Landsnets að legu Breiðadalsslínu 1.

7.1.15 Ísafjarðarlína 1

Landsnet hefur til skoðunar breytingar á Ísafjarðarlínu 1. Annars vegar er um að ræða breytingar Ísafjarðarmegin, sem leiða af nýrri staðsetningu á tengivirki á Tunguskeiði. Hins vegar er um að ræða breytingar í Breiðadal næst tengivirkinu. Hluti línunnar var endurbyggður fyrir allmörgum árum og er hann byggður fyrir 132 kV spennu.



Mynd 7-13: Tengingar til skoðunar fyrir Ísafjarðarlínu 1.

7.2. Tenging virkjana

Nýverið samþykkti Alþingi þingsályktun varðandi Rammaáætlun um vernd og orkunýtingu landssvæða á 141. löggjafarþingi 2012-2013 [5]. Í Rammaáætlun er virkjanakostunum skipt í þrjá flokka:

1. Orkunýtingarflokk
2. Biðflokk
3. Verndarflokk

Þær virkjanaframkvæmdir sem flokkaðar eru í nýtingarflokk verða settar í forgrunn hér. Þar á eftir verður stutt samantekt á þeirri undirbúningsvinnu sem fram hefur farið vegna verkefna í biðflokki.

7.2.1 Tenging Hvalárvirkjunar

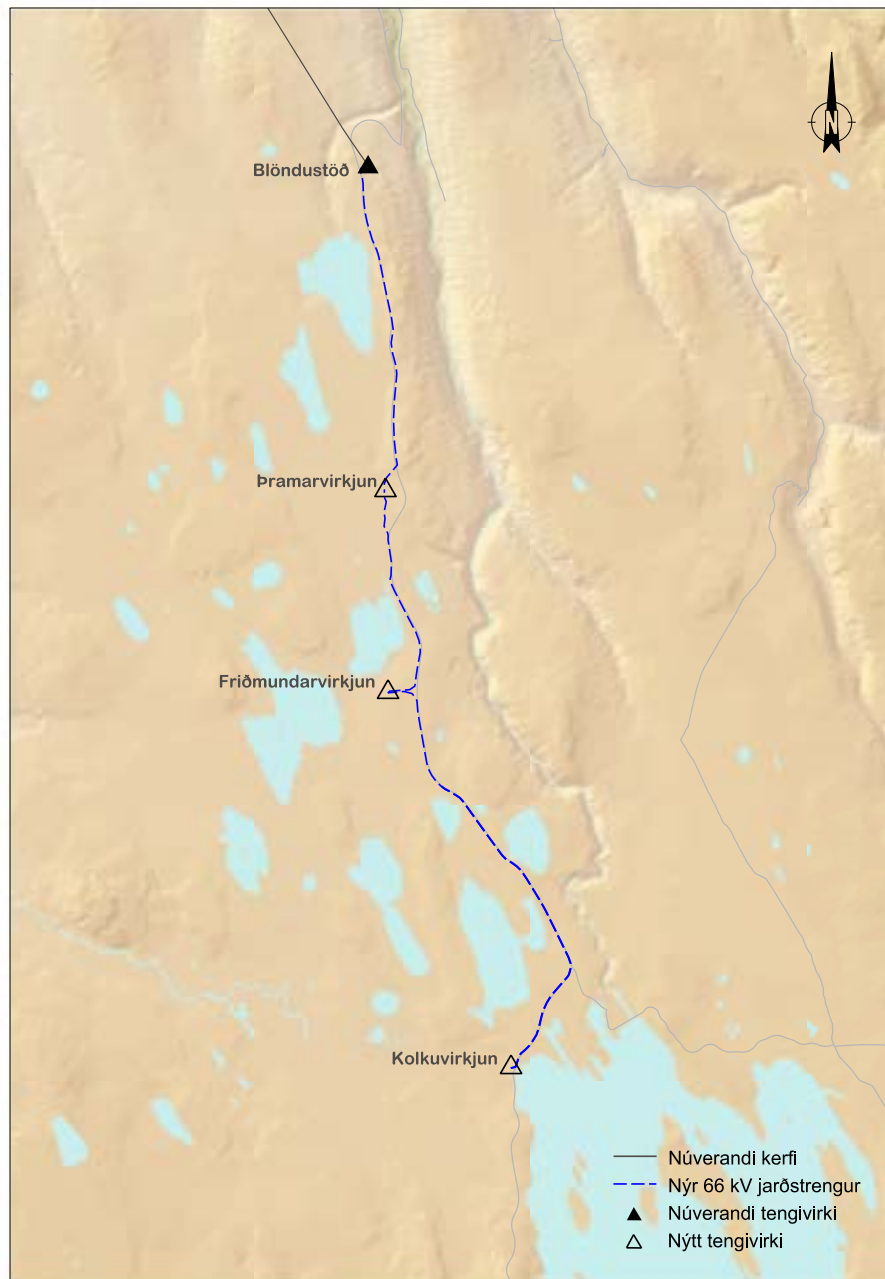
Til skoðunar er tenging Hvalárvirkjunar, 35 MW, í Ófeigsfirði á Ströndum við flutningskerfið, en hún er nú staðfest í nýtingarflokki Rammaáætlunar. Ekki liggur enn fyrir hvert virkjunin á að tengjast en nokkrir kostir hafa verið skoðaðir í því sambandi. Sá kostur sem á þessu stigi virðist hagkvæmastur er að tengja virkjunina við Geiradal um Trékyllisheiði og Steingrímsfjarðarheiði, en ýmsar forsendur varðandi verkefnið eru ennþá óljósar.



Mynd 7-14: Möguleg tenging Hvalárvirkjunar við Geiradal.

7.2.2 Blönduveita

Annar þeirra tveggja vatnsaflsvirkjanakosta í Rammaáætlun, sem staðfestur er í nýtingarflokki, er virkjun Blönduveitu frá Blöndulóni að Blöndustöð. Landsnet vinnur í samstarfi við Landsvirkjun um kostagreiningu á möguleikum á tengingu þessara virkjana við flutningskerfið.



Mynd 7-15: Ráðlagðar línulagnir til tengingar virkjana í Blönduveitu.

7.2.3 Stækkun Búrfellsvirkjunar

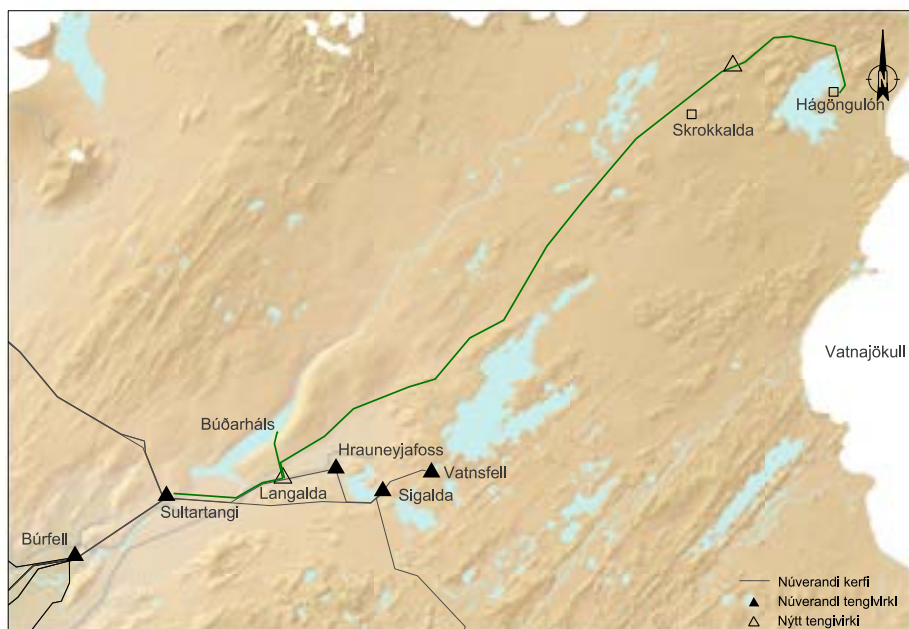
Landsvirkjun hefur til skoðunar stækkun Búrfellsvirkjunar að lágmarki 70 MW í viðbótarafli. Virkjunarinnar er ekki getið í Rammaáætlun en undirbúningur hennar var hafinn fyrir röskum tveimur áratugum en var slegið á frest. Landsnet hefur nú í samstarfi við Landsvirkjun hafið undirbúning að tengingu nýja hluta virkjunarinnar við flutningskerfið.

7.2.4 Tenging virkjana – undirbúningur verkefna í biðflokki

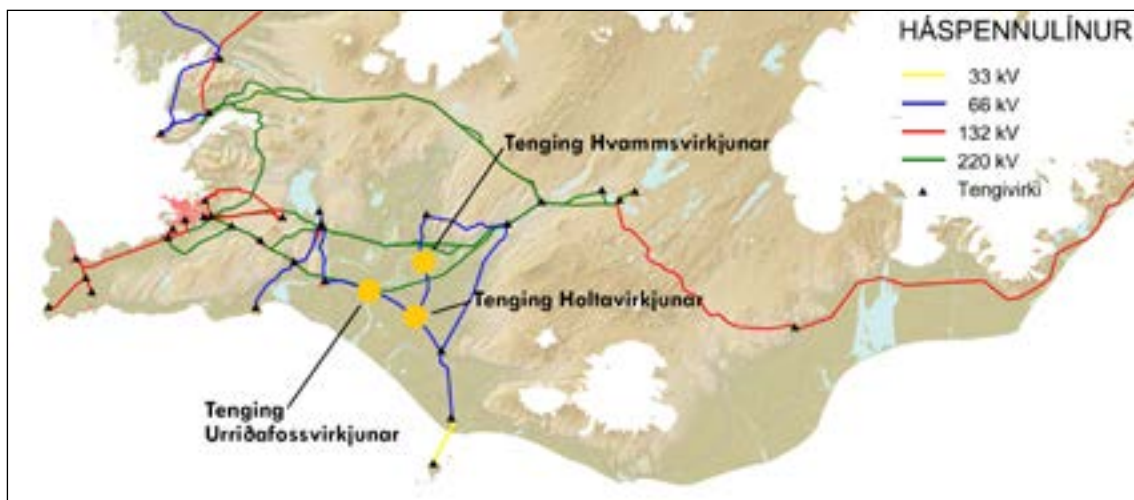
Í þessum kafla er gefið yfirlit yfir verkefni sem hafa verið í undirbúningi en lúta að virkjunum sem flokkaðar eru í biðflokk Rammaáætlunar. Verkefni sem flokkuð eru í biðflokk biða þess að nánari upplýsinga og gagna sé aflað um áhrif þeirra.



Mynd 7-16: Möguleg tenging Hólmsár- og Búlandsvirkjana.



Mynd 7-17: Möguleg tenging Hágöngu- og Skrokkölduvirkjana.



Mynd 7-18: Staðsetning verkefna vegna tengingar virkjana þar sem undirbúningi er að mestu lokið, en verkefnið í biðstöðu.

VERKEFNI	SKÝRING
Tenging Hólmsár- og Búlandsvirkjana	Framkvæmdin felur í sér nýbyggingu háspennulína frá fyrirhuguðum stöðvarhúsum Hólmsár- og Búlandsvirkjana. Lagðar verða annaðhvort 132 kV eða 220 kV línur, háð tilhögun virkjana. Einnig er lagður fram sá kostur að leggja tvær samhliða línur frá Búlandsvirkjun norður að tengipunkti við Fremri-Tólfahringa.
Tenging Hágöngu- og Skrokkölduvirkjana	Til skoðunar er tenging fyrirhugaðra Hágöngu- og Skrokkölduvirkjana á Holtamannafrétti en leggja þarf um 70 km langa 220 kV háspennulínu frá virkjanasvæðinu við Þjórsá. Gert er ráð fyrir að línan tengist núverandi flutningskerfi við Langöldu á móts við Búðarhálsvirkjun. Háspennulína á þessari leið er að hluta til á skipulagi en unnið að breytingum á legu hennar í samráði við skipulagsyfirlögd. Hugsanlegt er að þessi lína verði í framtíðinni hluti af tengingu flutningskerfisins milli Norður- og Suðurlands.
Tenging Hvammsvirkjunar	Áformað er að reisa nýtt tengivirki við Hvammsvirkjun. Legu Búrfellslínu 1 verður breytt þannig að hún hafi viðkomu í tengivirki við Hvammsvirkjun.
Tenging Holtavirkjunar	Skoðuð hefur verið möguleg tenging Holtavirkjunar við flutningskerfið, annars vegar inn á 66 kV kerfið og hins vegar 220 kV kerfið við Hvammsvirkjun. Útfærsla mun ráðast af endanlegri stærð virkjunarinnar.
Tenging Urriðafossvirkjunar	Áformað er að reisa nýtt tengivirki undir Búrfellslínu 2 og línan hafi viðkomu í tengivirkinu. Urriðafossvirkjun verður tengd með 220 kV jarðstreng við tengivirkið.

Tafla 7-1: Verkefni í biðstöðu.

7.3. Tenging iðnaðarsvæða

Landsnet hefur á undanförunum misserum unnið að athugun á tengimöguleikum frá nokkrum skipulögðum iðnaðarsvæðum við flutningskerfi Landsnets. Hugmyndin er að halda þeirri vinnu áfram víðar, enda mikilvægt fyrir alla aðila að fyrir liggi sem skýrastar upplýsingar um umfang mögulegra tenginga hvers svæðis um sig við flutningskerfi raforku.

7.3.1 Iðnaðarsvæði til skoðunar

Mynd 7-19 og tafla 7-2 gefa yfirlit yfir þau undirbúningsverkefni sem Landsnet hefur unnið að undanfögnu og flokkast undir tengingu iðnaðarsvæða.



Mynd 7-19: Staðsetning iðnaðarsvæða sem eru til frumskoðunar.

VERKEFNI	SKÝRING
Grundartangi í Hvalfjarðarsveit	Grundartangi er einn stærsti afhendingarstaður Landsnets í dag með tilliti til orkumagns. Vegna hugmynda um aukna orkunotkun á svæðinu hefur Landsnet unnið að tillögum um styrkingu tengingar á milli tengivirkisins á Brennimel og Grundartanga og er sú uppbygging hafin með byggingu þéttavirkis á framtíðarstað fyrir tengivirki.
Blönduós	Vegna hugmynda um byggingu gagnavers skammt innan við Blönduós hefur Landsnet gert tillögu að tengingu svæðisins við tengivirkið hjá Laxárvatni. Viðeigandi breytingar á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga er hafa verið gerðar fyrir fyrstu tengingu.
Þorlákshöfn	Uppi hafa verið ýmis áform varðandi uppbyggingu orkufrekrar starfsemi við Þorlákshöfn. Umhverfismati og skipulagsvinnu vegna lagningar tveggja 220 kV loftlína er lokið.
Grindavík	Unnið er að skoðun tengimöguleika að fyrirhuguðu iðnaðarsvæði vestan Grindavíkur.
Sandgerði	Uppi hafa verið hugmyndir um byggingu gagnavers í landi Sandgerðis á Suðurnesjum. Í samráði við skipulagsyfirvöld í Sandgerðisbæ hefur Landsnet unnið að frumkönnun á lagnaleiðum að mögulegum staðsetningum gagnavers innan marka sveitarfélagsins.
Helguvík í Reykjanesbæ	Í undirbúningi hefur verið tenging kísilmálmverksmiðju við tengivirkið að Fitjum í Reykjanesbæ. Gert er ráð fyrir tengingu með 132 kV jarðstreng að tengivirki innan iðnaðarsvæðisins. Skipulagsmálum vegna strengsins er lokið.

Tafla 7-2: Yfirlit yfir tengingu einstakra iðnaðarsvæða.

7.3.2 Önnur iðnaðarsvæði



Mynd 7-20: Staðsetning annarra iðnaðarsvæða, skv. frumgreiningu úr aðalskipulagi sveitarfélaga.

7.4. Athugun á flutningsgetu eldri lína

Árlega vinnur Landsnet úttekt á flutningsgetu valinna eldri lína og möguleikum til flutningsaukningar. Árið 2011 var gerð slík úttekt á Kolviðarhólslínu 1, sem leiddi til að flutningsgeta línunnar var aukin með tiltölulega litlum kostnaði. Árið 2012 var sambærileg úttekt gerð á Kópaskerslínu 1 og eru niðurstöður hennar væntanlegar innan tíðar. Á árinu 2013 er áformað að fara í slíka úttekt á Sigöldulínu 3 en flutningsgeta hennar getur reynst flöskuháls í vissum truflanatilvikum og miðar úttektin að því að draga úr takmarkandi áhrifum hennar. Einnig stendur til að athuga möguleika til aukningu flutningsgetu Brennimeislínu 1 eins og fram kom í kafla 7.1.3.

7.5. Önnur markverð undirbúningsverkefni

7.5.1 Svæðisflutningskerfin

Landsnet vinnur stöðugt að skoðun á framtíðarþróun svæðisflutningskerfa utan miðlæga flutningskerfisins. Í dag búa þessi svæði mörg hver við einfalda tengingu við miðlæga kerfið og sumsstaðar er varaafli jafnframt af skorum skammti. Mörg þau verkefni sem lýst er hér að framan tengjast þessum kerfum og verða því hluti af því verkefni að hefja skipulega uppbyggingu og styrkingu þessara kerfa til framtíðar.

7.5.2 Tenging vindorkuvera

Umræða um mögulega virkjun vindorku fer stöðugt vaxandi hérlandis. Til samræmis við það mun Landsnet á næstunni vinna að skoðun á ýmsum atriðum er varða hugsanlega tengingu slíkra virkjana við flutningskerfið. Nú þegar er í vinnslu skilmáli vegna tenginga vindorkuvera við flutningskerfið og mun hann í framtíðinni verða hluti af Netmála Landsnets.

7.5.3 Sæstrengur til Evrópu

Verði lagning sæstrengs til meginlands Evrópu að veruleika er ljóst að styrkja þarf flutningskerfi Landsnets með tilliti til þess, bæði hluta af núverandi kerfi sem og tengingu til landtökustaðar. Þrátt fyrir að verkefnið sé ekki endilega mjög nálægt í tíma mun Landsnet nú hefja viðeigandi kerfisrannsóknir og frumathugun á leiðavali tengikosta m.t.t. skipulagssjónarmiða og umhverfismála.

8. HEIMILDASKRÁ

1. Raforkulög nr. 65/2003, með síðari breytingum.
2. Orkuspárnefnd. 2012. Raforkuspá 2012 – 2050. Endurreikningur á spá frá 2010 út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum. OS-2012/04, ISBN 978-9979-68-315-5.
3. Orkuspárnefnd. 2012. Eldsneytisspá 2012 – 2050. Endurreikningur á spá frá 2008 út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum. OS-2012/01, ISBN 978-9979-68-311-7.
4. Umhverfisráðuneytið. 2007. Stefnumörkun í loftslagsmálum.
5. Þingsályktun um áætlun um vernd og orkunýtingu landssvæða. Þingskjal 892. 14. janúar 2013.
6. Reglugerð nr. 1048/2004 um gæði raforku og afhendingaröryggi.
7. Landsnet. 2012. Frammistöðuskýrsla 2011. Landsnet-12012.
8. Heimasíða Rammaáætlunar, <http://www.rammaaetlun.is/virkjanakostir>.

VIÐAUKI A. SKAMMHLAUPSAFL Í FLUTNINGSKERFINU

Útreiknað þriggja fasa skammhlaupsafl við mesta og minnsta álag árið 2013 fyrir alla öll spennustig í tengivirkjum Landsnets sem tilheyra flutningskerfinu.

AFHENDINGARSTAÐUR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2013 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2013 (MVA)
Andakílsvirkjun	66	271	157
Bjarnarflag	11	115	90
Blanda	132	1066	805
Búðarháls	220	2797	2136
Búrfell	220	4238	3269
Búrfell	66	482	412
Fljótsdalur	220	2937	2484
Hrauneyjar	220	3845	2504
Írafoss	132	1288	738
Kolviðarhóll	220	3432	1600
Krafla	132	722	499
Lagarfoss	66	315	200
Laxá	66	219	108
Ljósafoss	66	510	504
Mjólka	66	158	45
Nesjavellir	132	2084	1433
Reykjanes	132	1194	937
Sigalda	220	3711	2295
Steingrímsstöð	66	444	373
Sultartangi	220	4128	2964
Svartsengi	132	1275	1043
Vatnsfell	220	3198	2062

AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR / TEINN	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2013 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2013 (MVA)
Aðveitustöð ALCAN	220	3086	2724
Aðveitustöð Becromal	132	583	304
Aðveitustöð Fjarðaráls	220	1991	1723
Aðveitustöð Járblendis	220	2271	1466
Aðveitustöð Norðuráls	220	2278	1470
Akranes	66	205	189
Blanda	132	1066	646
	11	93	91

AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR / TEINN	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2013 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2013 (MVA)
Bolungarvík	66	96	38
Breiðadalur	66	110	40
Brennimerur	220	2477	1558
	132	1020	808
	66	245	227
	11	184	174
Búrfell	220	4238	3843
	66	482	401
	11	252	200
Dalvík	66	159	123
Eskifjörður	66	275	133
Eyvindará	132	648	126
	66	382	201
Fáskrúðsfjörður	66	168	93
Fitjar	132	1429	625
Flúðir	66	257	87
Geiradalur	132	337	42
Glerárskógar	132	462	40
Grundarfjörður	66	61	50
Hamranes	220	3342	2817
	132	2203	1670
Hella	66	210	123
Hnoðraholt	132	2146	1250
Hólar	132	562	234
Hrútatunga	132	642	283
Húsavík	33	45	41
Hveragerði	66	296	137
Hvolsvöllur	66	217	106
Ísafjörður	66	96	38
Korpa	132	2210	1793
Kópasker	66	82	74
Krafla	132	722	500
	11	115	113
Lagarfoss	66	315	194
Laxá	66	219	190
	11	32	31
Laxárvatn	132	770	209
	33	79	61
Lindarbrekka	66	115	102

AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR / TEINN	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2013 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2013 (MVA)
LjósafoSS	66	510	173
	11	66	59
Mjólka	132	240	45
	66	158	46
	33	130	67
Neskaupsstaður	66	189	107
Ólafsvík	66	72	57
Prestbakki	132	560	227
Rangárvellir	132	590	306
	66	348	229
Rauðavatn	132	2212	1697
Rimakot	66	154	87
	33	83	54
Sauðárkrókur	66	109	73
Selfoss	66	283	134
	33	105	74
Seyðisfjörður	66	236	148
Silfurstjarna	66	93	63
Stuðlar	66	279	123
Svartsengi	132	1275	672
Tálknafjörður	66	110	40
Teigarhorn	132	637	192
	33	184	117
Varmahlíð	132	748	185
	66	137	86
	11	67	52
Vatnshamrar	132	849	235
	66	279	162
Vegamót	66	108	80
Vestmannaeyjar	33	77	51
Vogaskeið	66	82	64
Vopnafjörður	66	124	83
Þorlákshöfn	66	192	108
Öldugata	132	2014	1549

Útreiknað þriggja fasa skammhlaupsafl við mesta og minnsta álag árið 2017 fyrir alla afhendingarstaði Landsnets.

AFHENDINGARSTAÐUR INNMÖTUNAR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2017 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2017 (MVA)
Andakílsvirkjun	66	271	165
Bjarnarflag	11	117	92
Blanda	132	1082	820
Búðarháls	220	2898	2219
Búrfell	220	4626	3596
	66	498	413
Fljótsdalur	220	2964	2510
Hrauneyjar	220	4042	2556
Írafoss	132	1319	747
Kolviðarhóll	220	4144	2086
Krafla	132	1043	851
Lagarfoss	66	316	200
Laxá	66	313	206
Ljósafoss	66	513	452
Mjólká	66	158	46
Nesjavellir	132	2178	1461
Reykjanes	132	1875	1576
Sigalda	220	3892	2359
Steingrímsstöð	66	445	375
Sultartangi	220	4441	3030
Svartsengi	132	1612	1374
Vatnsfell	220	3328	2113

AFHENDINGARSTAÐUR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2017 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2017 (MVA)
Aðveitustöð ALCAN	220	3671	3162
Aðveitustöð Becromal	132	648	309
Aðveitustöð Fjarðaráls	220	2003	1735
Aðveitustöð Járblendis	220	2411	1466
Aðveitustöð Norðuráls	220	2400	1470
Akranes	66	206	195
Blanda	132	1083	648
	11	93	91
Bolungarvík	66	96	38
Breiðadalur	66	110	41

AFHENDINGARSTAÐUR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2017 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2017 (MVA)
Brennimerur	220	2646	1558
	132	1042	855
	66	247	235
	11	185	177
Búrfell	220	4626	4143
	66	498	413
	11	252	200
Dalvík	66	165	126
Eskifjörður	66	276	133
Eyvindará	132	656	127
	66	384	202
Fáskrúðsfjörður	66	169	93
Fitjar	132	1713	779
Flúðir	66	262	87
Geiradalur	132	338	42
Glerárskógar	132	464	40
Grundarfjörður	66	61	50
Hamranes	220	4040	3698
	132	2351	1888
Hella	66	213	123
Hnoðraholt	132	2272	1316
Hólar	132	566	236
Hrútatunga	132	647	285
Húsavík	33	47	42
Hveragerði	66	297	137
Hvolsvöllur	66	220	106
Ísafjörður	66	96	38
Korpa	132	2331	1881
Kópasker	66	136	120
Krafla	132	1043	851
	11	117	116
Lagarfoss	66	316	201
Laxá	66	313	206
	11	33	32
Laxárvatn	132	778	210
	33	79	62
Lindarbrekka	66	255	221
Ljósafoss	66	513	173
	11	66	60

AFHENDINGARSTAÐUR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG 2017 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG 2017 (MVA)
Mjólká	132	240	45
	66	158	46
	33	130	67
Neskaupsstaður	66	190	107
Ólafsvík	66	72	57
Prestbakki	132	564	228
Rangárvellir	132	657	311
	66	379	240
Rauðavatn	132	2421	1776
Rimakot	66	155	87
	33	84	57
Sauðárkrókur	66	109	76
Selfoss	66	284	134
	33	106	74
Seyðisfjörður	66	236	148
Silfurstjarna	66	166	146
Stuðlar	66	280	123
Svartsengi	132	1612	1153
Tálknafjörður	66	110	40
Teigarhorn	132	644	192
	33	186	117
Varmahlíð	132	769	204
	66	138	91
	11	67	53
Vatnshamrar	132	863	236
	66	279	162
Vegamót	66	108	80
Vestmannaeyjar	33	77	53
Vogaskeið	66	82	64
Vopnafjörður	66	124	83
Þorlákshöfn	66	192	108
Öldugata	132	2137	1734

VIÐAUKI B. EIGNIR LANDSNETS

Háspennulínur flutningskerfisins í árslok 2012

NAFNSPENNA (kV)	HEITI HÁSPENNULÍNU	KKS NR.	TEKIN Í NOTKUN	TENGIVIRKI	LENGD (km)
220	Brennimelslína 1	BR1	1977	Geitháls - Brennimelur	59
	Búrfellslína 1	BU1	1969	Búrfell - Írafoss	61
	Búrfellslína 2	BU2	1973	Búrfell - Kolviðarhóll	86
	Búrfellslína 3 (byggð að hluta fyrir 400 kV)	BU3	1992/1998	Búrfell - Hamranes	119
	Fljótsdalslína 3 (byggð fyrir 400 kV)	FL3	2007	Fljótsdalur - Reyðarfjörður	49
	Fljótsdalslína 4 (byggð fyrir 400 kV)	FL4	2007	Fljótsdalur - Reyðarfjörður	53
	Hamraneslína 1	HN1	1969	Geitháls - Hamranes	15
	Hamraneslína 2	HN2	1969	Geitháls - Hamranes	15
	Hrauneyjafosslína 1	HR1	1982	Hrauneyjafoss - Sultartangi	20
	Ísallína 1	IS1	1969	Hamranes - Ísal	2
	Ísallína 2	IS2	1969	Hamranes - Ísal	2
	Járnblendilína 1	JA1	1978	Brennimelur - Járblendiv.	5
	Kolviðarhóllslína 1	KH1	1973	Kolviðarhóll - Geitháls	17
	Norðurálslína 1	NA1	1998	Brennimelur - Norðurál	4
	Norðurálslína 2	NA2	1998	Brennimelur - Norðurál	4
	Sigöldulína 2	SI2	1982	Sigalda - Hrauneyjafoss	9
	Sigöldulína 3	SI3	1975	Sigalda - Búrfell	37
	Sogslína 3	SO3	1969	Írafoss - Geitháls	36
	Sultartangalína 1	SU1	1982	Sultartangi - Brennimelur	122
	Sultartangalína 2	SU2	1999	Sultartangi - Búrfell	13
	Sultartangalína 3 (byggð fyrir 400 kV)	SU3	2006	Sultartangi - Brennimelur	119
	Vatnsfellslína 1	VF1	2001	Vatnsfell - Sigalda	6
	Samtals 220 kV				853

NAFNSPENNA (kV)	HEITI HÁSPENNULÍNU	KKS NR.	TEKIN Í NOTKUN	TENGIVIRKI	LENGD (km)
132	Aðveitustöð 7 (lína/jarðstrengur)	AD7	1990	Hamranes - Hnoðraholt	10
	Blöndulína 1	BL1	1977/1991	Blanda - Laxárvatn	33
	Blöndulína 2	BL2	1977/1991	Blanda - Varmahlíð	32
	Eyvindarárlína 1	EY1	1977	Hryggstekkur - Eyvindará	28
	Fitjalína 1	MF1	1991	Rauðimelur - Fitjar	7
	Fljótsdalslína 2 (lína/jarðstrengur)	FL2	1978	Fljótsdalur - Hryggstekkur	25
	Geiradalslína 1	GE1	1980	Glerárskógar - Geiradalur	47
	Glerárskógalína 1	GL1	1983	Hrútatunga - Glerárskógar	34
	Hafnarfjörður 1 (jarðstrengur)	HF1	1989	Hamranes - Öldugata	4
	Hólalína 1	HO1	1981	Teigarhorn - Hólar	75
	Hrútatungulína 1	HT1	1976	Vatnshamrar - Hrútatunga	77
	Korpulína 1	KO1	1974	Geitháls - Korpa	6
	Kröflulína 1	KR1	1977	Krafla-Rangárvellir	82
	Kröflulína 2	KR2	1978	Krafla - Fljótsdalur	123
	Laxárvatnslína 1	LV1	1976	Hrútatunga - Laxárvatn	73
	Mjólklína 1	MJ1	1981	Geiradalur - Mjólká	81
	Nesjavallalína 1 (lína/jarðstrengur)	NE1	1998	Nesjaveilir - Korpa	32
	Nesjavallalína 2 (jarðstrengur)	NE2	2010	Nesjaveilir - Geitháls	25
	Prestbakkalína 1	PB1	1984	Hólar- Prestbakki	171
	Rangárvallalína 1	RA1	1974	Rangárvellir - Varmahlíð	88
	Rangárvallalína 2 (jarðstrengur)	RA2	2009	Rangárvellir - Krossanes	5
	Rauðamelslína 1	RM1	2006	Reykjanes - Rauðimelur	15
	Rauðavatnslína 1 (lína/strengur)	RV1	1953	Geitháls - A12	3
	Sigöldulína 4	SI4	1984	Sigalda - Prestbakki	78
	Sogslína 2	SO2	1953	Írafoss - Geitháls	44
	Suðurnesjalína 1	SN1	1991	Hamranes - Fitjar	31
	Svartsengislína 1	SM1	1991	Svartsengi - Rauðimelur	5
	Teigarhornslína 1	TE1	1981	Hryggstekkur - Teigarhorn	50
	Vatnshamralína 1	VA1	1977	Vatnshamrar - Brennimelur	20
Samtals 132 kV					1304
66	Akraneslína 1 (jarðstrengur)	AK1	1996	Brennimelur - Akranes	17
	Andakíslína 1	AN1	1966	Andakílsvirkjun - Akranes	35
	Bolungarvíkurlína 1	BV1	1979	Breiðidalur - Bolungarvík	17
	Bolungarvíkurlína 2 (jarðstrengur)	BV2	2010	Ísafjörður - Bolungarvík	12
	Breiðadalslína 1	BD1	1975	Mjólká - Breiðidalur	36
	Dalvíkurlína 1	DA1	1982	Rangárvellir - Dalvík	39
	Eskifjarðarlína 1	ES1	2001	Eyvindará - Eskifjörður	29
	Fáskrúðsfjarðarlína 1	FA1	1989	Stuðlar - Fáskrúðsfjörður	17
	Flúðalína 1	FU1	1978	Búrfell - Flúðir	27

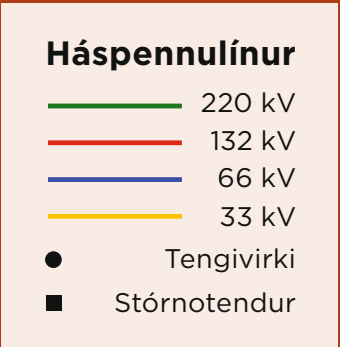
NAFNSPENNA (kV)	HEITI HÁSPENNULÍNU	KKS NR.	TEKIN Í NOTKUN	TENGIVIRKI	LENGD (km)
66	Grundarfjarðarlína 1	GF1	1985	Vogaskeið - Grundarfjörður	35
	Hellulína 1	HE1	1995	Flúðir - Hella	34
	Hellulína 2	HE2	1948	Hella - Hvolsvöllur	13
	Hveragerðislína 1	HG1	1982	Ljósifoss - Hveragerði	15
	Hvolsvallarlína 1	HV1	1972	Búrfell - Hvolsvöllur	45
	Ísafjarðarlína 1 (lína/jarðstrengur)	IF1	1959	Breiðidalur - Ísafjörður	15
	Kópaskerslína 1	KS1	1983	Laxá - Kópasker	83
	Lagarfosslína 1 (lína/jarðstrengur)	LF1	1971	Lagarfoss - Eyvindará	27
	Laxarlína 1	LA1	1953	Laxá - Rangárvellir	58
	Ljósafoðslína 1 (jarðstrengur)	LJ1	2002	Ljósifoss - Írafoss	1
	Neskaupsstaðalína 1	NK1	1985	Eskifjörður - Neskaupstaður	18
	Ólafsvíkurlína 1	OL1	1978	Vegamót - Ólafsvík	49
	Rimakotslína 1	RI1	1988	Hvolsvöllur - Rimakot	22
	Sauðárkrókslína 1	SA1	1974	Varmahlíð - Sauðárkrúkur	22
	Selfosslína 1	SE1	1981	Ljósifoss - Selfoss	20
	Selfosslína 2	SE2	1947	Selfoss - Hella	32
	Seyðisfjarðarlína 1	SF1	1996	Eyvindará - Seyðisfjörður	20
	Steingrímsstöðvarlína 1 (lína/jarðstrengur)	ST1	2003	Steingrímsstöð - Ljósafoðslína	3
	Stuðlalína 1 (jarðstrengur)	SR1	2005	Hryggstekkur - Stuðlar	16
	Stuðlalína 2	SR2	1983	Stuðlar - Eskifjörður	18
	Tálknafjarðarlína 1	TA1	1985	Mjólka - Keldeyri	45
	Vatnshamralína 2	VA2	1974	Andakílsvirkjun - Vatnshamrar	2
	Vegamótalína 1	VE1	1974	Vatnshamrar - Vegamót	64
	Vogaskeiðslína 1	VS1	1974	Vegamót - Vogaskeið	25
	Vopnafjarðarlína 1	VP1	1980	Lagarfoss - Vopnafjörður	58
	Þorlákshafnarlína 1	TO1	1991	Hveragerði - Þorlákshöfn	19
Samtals 66 kV					988
33	Húsavíkurlína 1	HU1	1964	Laxá - Húsavík	26
	Vestmannaeyjalína 1 (sæstrengur)	VM1	1966	Vestmannaeyjar - Rimakot	16
	Vestmannaeyjalína 2 (sæstrengur)	VM2	1978	Vestmannaeyjar - Rimakot	15
Samtals 33 kV					57
SAMTALS					3202

Tengivirki flutningskerfisins í árslok 2012

HEITI TENGIVIRKIS	KKS NR.	MEÐEIGANDI	NAFNSPENNA (kV)	TEKIÐ Í NOTKUN
Aðveitustöð 12	A12	OR	132	2006
Akranes	AKR	OR	66	1987
Andakílsvirkjun	AND	OR	66	1974
Ásbrú	ASB	Verne	33	2011
Blanda	BLA	LV	132	1991
Bolungarvík	BOL	OV	66/11	1977
Breiðdalur	BRD	OV	66/33/19/11	1959
Brennimerur	BRE	RA	220/132/66/11	1978
Búrfell	BUR		220/66	1999
Dalvík	DAL	RA	66/33/11	1981
Eskifjörður	ESK	RA	66/33/11	1993
Eyvindará	EYV	RA	132/66/33/11	1975
Fáskrúðsfjörður	FAS	RA	66/33/11	1998
Fitjar	FIT	HS	132/33	1990
Fljótsdalur	FLJ		220/132	2007
Flúðir	FLU	RA	66/11	1995
Geiradalur	GED	OV	132/33/19	1983
Geitháls	GEH		220/132	1969
Glerárskógar	GLE	RA	132/19	1980
Grundarfjörður	GRU	RA	66/19	1987
Hamranes	HAM		220/132/11	1989
Hella	HLA	RA	66/11	1995
Hnoðraholt	HNO	OR	132	1990
Hólar	HOL	RA	132/19/11	1984
Hrauneyjafoss	HRA	LV	220	1981
Hrútatunga	HRU	RA	132/19	1980
Hryggstekkur	HRV	RA	132/66/11	1978
Húsavík	HUS	RA	33/11/6	1978
Hveragerði	HVE	RA	66/11	1983
Hvolsvöllur	HVO	RA	66/11	1995
Írafoss	IRA	LV	220/132/66/11	1953
Ísafjörður	ISA	OV	66/11	1959
Keldeyri	KEL	OV	66/33/11	1959
Kolviðarhóll	KOL		220	2006
Korpa	KOR	OR	132/33/11	1976
Kópasker	KOP	RA	66/33/11	1980
Krafla	KRA	LV	132/11	1977
Lagarfoss	LAG	RA	66/11/6	1975

HEITI TENGIVIRKIS	KKS NR.	MEÐEIGANDI	NAFNSPENNA (kV)	TEKIÐ Í NOTKUN
Laxá	LAX		66/33/11	1937
Laxárvatn	LAV	RA	132/33/11	1977
Lindarbrekka	LIN	RA	66/11	1985
Ljósafoss	LJO	LV	66/11	1937
Mjólká (neðra virki)	MJO	OV	66/33/11	1980
Mjólká (efra virki)	MJO	OV	132/66	1980
Nesjavellir	NES	OR	132	1998
Neskaupstaður	NKS	RA	66/11	1994
Ólafsvík	OLA	RA	66/19	1980
Prestbakki	PRB	RA	132/19	1984
Rangárvellir	RAN	RA	132/66/11	1974
Rauðimelur	RAU	HS	132	2006
Reykjanes	REY	HS	132	2006
Rimakot	RIM	RA	66/33/11	1990
Sauðárkrókur	SAU	RA	66/33/11	1977
Selfoss	SEL	RA	66/11	1947
Seyðisfjörður	SEY	RA	66/11	1957
Sigalda	SIG	LV	220/132	1977
Silfurstjarnan	SIL	RA	66/11	1992
Steingrímsstöð	STE	LV	66/11	1959
Stuðlar	STU	RA	66/11	1980
Sultartangi	SUL		220/11	1999
Svartsengi	SVA	HS	132	1997
Teigarhorn	TEH	RA	132/33/11	2005
Varmahlíð	VAR	RA	132/66/11	1977
Vatnsfell	VAF		220/11	2001
Vatnshamrar	VAT	RA	132/66/19	1976
Vegamót	VEG	RA	66/19	1975
Vestmannaeyjar	VEM	RA	33	2002
Vogaskeið	VOG	RA	66/19	1975
Vopnafjörður	VOP	RA	66/11	1982
Þorlákshöfn	TOR	RA	66/11	1991
Öldugata	OLD		132	1989

VIÐAUKI C. KORT AF FLUTNINGSKERFI LANDSNETS





Ábyrgðarmaður: Þórður Guðmundsson
Ritstjórn og greining: Kerfisþróun
Hönnun og umbrot: PIPAR\TBWA
Prentun: Prentmet. Prentað með jurtaþrentlitum á vistvænan pappír.

LANDSNET GYLFAFLÖT 9 112 REYKJAVÍK SÍMI 563 9300 FAX 563 9309 WWW.LANDSNET.IS