

KERFISÁÆTLUN

Fimm ára áætlun 2012 – 2016 // Langtímaáætlun til árs 2026

LANDSNET

EFNISYFIRLIT

1. KERFISÁÆTLUN LANDSNETS 2012 4

2. FORSENDUR 7
2.1. Tímabil áætlunarinnar 7
2.2. Álagsforsendur 7
2.2.1 Þróun álags fram til ársins 2012 7
2.2.2 Þróun álags árin 2012-2016 8
2.2.3 Þróun álags til ársins 2026 10
2.3. Framleiðsluforsendur 13
2.3.1 Þróun framleiðslu fram til ársins 2012 13
2.3.2 Þróun framleiðslu árin 2012-2016 14
2.3.3 Þróun framleiðslu árin 2016-2026 15
2.4. Truflanarekstur - atburðir 16
2.5. Hagrænar forsendur 17
2.6. Óvissa og endurskoðun. 17

3. FLUTNINGSKERFI Á TÍMAMÓTUM 18
3.1. Inngangur 18
3.2. Styrking flutningskerfisins með tilliti til framtíðarvirkjunarkosta 18
3.3. Geislatengdir afhendingarstaðir 20
3.4. Snjallnet 20
3.5. Lokaorð 21

4. NÚVERANDI FLUTNINGSKERFI 22
4.1. Landshlutaskipting raforkukerfisins 23
4.1.1 Suðurland 23
4.1.2 Suðvesturland 23
4.1.3 Vesturland 23
4.1.4 Vestfirðir 23
4.1.5 Norðurland 23
4.1.6 Austurland 23

5. NIÐURSTAÐA KERFISRANNSÓKNA 24
5.1. Álagsflæði árin 2012-2016 24
5.2. Flutningstöp 24
5.3. Skammhlaupsafl afhendingarstaða 25
5.4. Flöskuhálsar og tengingar milli svæða 25
5.5. Áreiðanleiki í flutningskerfinu 28
5.6. Aflgeta og líkur á aflskorti árin 2012-2016 29
5.7. Suðvesturlandskerfið 132/220 kV 31
5.8. 220 kV kerfi á Austurlandi 32
5.9. Byggðalínan 132 kV 33
5.10. Vesturlína 132 kV 34
5.11. 66 kV og 33 kV kerfi Landsnets 34
5.11.1 66 kV Austurlandi 34
5.11.2 66 kV og 33 kV Suðurlandi 34
5.11.3 66 kV Vesturlandi 35
5.11.4 66 kV Vestfjörðum 35
5.11.5 66 kV og 33 kV Norðurlandi 36

6. YFIRLIT VERKEFNA TIL ÁRSINS 2016 37
6.1. 220/132 kV varaspennir 38
6.2. Stækkun tengivirkis á Vatnshömrum 38
6.3. Stækkun tengivirkis á Neskaupsstað 38
6.4. Tenging Búðarhálsvirkjunar 38
6.5. SVC launaflsvirki á Klafastöðum 38
6.6. Tenging kísilvers í Helguvík 38
6.7. Endurnýjun og færsla tengivirkis á Ísafirði 39
6.8. Varaafl á Bolungarvík 39
6.9. Tenging Bjarnarflags 39
6.10. Suðurnesjalína 2 39
6.11. Blöndulína 3 39
6.12. Tenging Þeistareykja 39

7. LANGTÍMAÁÆTLUN - TIL ÁRSINS 2026 40
7.1. Aflflæði milli svæða 40
7.1.1 Framleiðsla að öllu leyti á Suður- og Suðvesturlandi 41
7.1.2 Framleiðsla að öllu leyti á Norðausturlandi 42
7.1.3 Framleiðslu skipt milli Norðausturlands, Suður- og Suðvesturlands 42
7.2. Bættar tengingar milli svæða 43

8. YFIRLIT VERKEFNA Í UNDIRBÚNINGI 44
8.1. Almenn undirbúningsverkefni 44
8.1.1 Styrking byggðalínunnar 44
8.1.2 Suðvesturlínur 46
8.1.3 Brennimelslína 1 47
8.1.4 Grundarfjörður - Ólafsvík 48
8.1.5 Sauðárkrókslína 2 48
8.1.6 Flutningslínur á milli Kröflu og Húsavíkur 49
8.1.7 Húsavíkurlína 50
8.1.8 Tenging til Vestmannaeyja 50
8.1.9 Þorlákshöfn - Selfoss 51
8.1.10 Endurnýjun varaafls 51
8.1.11 Almenn undirbúningsverkefni í biðstöðu 52
8.2. Tenging virkjana 53
8.2.1 Tenging Hólmsár- og Búlandsvirkjana 53
8.2.2 Tenging Hágöngu og Skrokkölduvirkjana 53
8.2.3 Tenging Hvalárvirkjunar 54
8.2.4 Rammaáætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða 55
8.2.5 Tenging virkjana - verkefni í biðstöðu 56
8.3. Tenging iðnaðarsvæða 56
8.3.1 Iðnaðarsvæði til skoðunar 57
8.3.2 Önnur iðnaðarsvæði 58
8.4. Athugun á flutningsgetu eldri lína 58
8.5. Svæðisflutningskerfin, vindorka og sæstrengur til Evrópu 58
8.5.1 Svæðisflutningskerfin 58
8.5.2 Tenging vindorkuvera 59
8.5.3 Sæstrengur til Evrópu 59

9. HEIMILDASKRÁ 60
VIÐAUKI A. SKAMMHLAUPSAFL Á AFHENDINGARSTÖÐUM 61
VIÐAUKI B. EIGNIR LANDSNETS 65
VIÐAUKI C. KORT AF FLUTNINGSKERFI LANDSNETS 72

MYNDAYFIRLIT

Mynd 1-1: Ferli kerfisþróunar til ákvörðunar um framkvæmd 5
Mynd 2-1: Þróun orkunotkunar 2005-2011 auk framtíðarspár um orkunotkun árin 2012-2016 7
Mynd 2-2: Áætluð orkuaukning almenns álags 2012-2016 8
Mynd 2-4: Árlegur vöxtur almennrar raforkunotkunar á til og með 2030. Fengið úr raforkuspá 2010-2050 10
Mynd 2-5: Þróun almennrar raforkunotkunar (forgangsorku) á tímabili þessarar langtímaáætlunar. Unnið á grundvelli raforkuspár 2010-2050 11
Mynd 2-6: Landshlutaskipting flutningskerfis í langtímaáætlun 12
Mynd 2-7: Skipting varaafls sem Landsnet hefur aðgang að, eftir landshlutum, 1. janúar 2012 14
Mynd 2-8: Skipting aflgetu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa fyrir árin 2005-2016 15
Mynd 3-1: Vatnsafls- og jarðvarmakostir sem raðað er í orkunýtingarflokk í tillögu til þingsályktunar [8]. Myndin sýnir einnig núverandi flutningskerfi Landsnets 18
Mynd 3-2: Tvöföldun alls byggðalínuhringsins 19
Mynd 3-3: Tvöföldun hluta byggðalínuhringsins auk tengingar milli Norður- og Suðurlands 19
Mynd 4-1: Flutningskerfi Landsnets í upphafi árs 2012 22
Mynd 5-1: Heildartöp í kerfinu frá árinu 2006 til 2016 25
Mynd 5-2: Skilgreind snið í flutningskerfinu sem eru í gildi á tímabili 5 ára áætlunarinnar 26
Mynd 5-3: Langæislínur aflflutnings um snið II, IIIb og IV árin 2012-2016 27
Mynd 5-4: Samanburður á ótiltækisstuðlum loftlína fyrir árin 2005, 2008 og 2011 28
Mynd 5-5: Áreiðanleikastuðull kerfisins árin 2001-2010 29
Mynd 5-6: Líkur á aflskorti í raforkukerfinu árin 2012-2016 30
Mynd 5-7: Möguleg árleg aukning á álagi stórnotenda ásamt uppsafnaðri álagsaukningu í raforkukerfinu árin 2012-2016 30
Mynd 5-8: Flutningskerfi Landsnets á Suðvesturlandi í upphafi árs 2012 31
Mynd 5-9: 220 kV flutningskerfi Landsnets á Austurlandi 32
Mynd 5-10: Byggðalínan í upphafi árs 2012 33
Mynd 7-1: Dreifing nýs iðnaðarálags á landssvæði í árslok 2026 40
Mynd 7-2: Aflflæði milli svæða í árslok 2026. Ný framleiðsla öll á Suður- og Suðvesturlandi 41
Mynd 7-3: Aflflæði milli svæða í árslok 2026. Ný framleiðsla öll á Norðurlandi 42
Mynd 7-4: Aflflæði milli svæða í árslok 2026. Ný framleiðsla skiptist á milli Norðurlands og Suður- og Suðvesturlands 42
Mynd 7-5: Hugmynd að framtíðarfyrirkomulagi tenginga milli svæða
A) Styrking hluta byggðalínu. Tenging milli Suður- og Norðurlands.
B) Tvöföldun byggðalínuhringsins 43
Mynd 8-1: Yfirlit um verkefni í undirbúningi, að frátaldri styrkingu byggðalínunnar 45
Mynd 8-2: Línur sem falla undir undirbúningsverkefnið styrkingu byggðalínunnar 45
Mynd 8-3: Möguleg framtíðaruppbygging flutningskerfisins á Suðvesturlandi 46
Mynd 8-4: Línuleið Brennimelslínu 1 47
Mynd 8-5: Möguleg jarðstrengsleið milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur 48
Mynd 8-6: Línuleið Sauðárkrókslínu 2 48
Mynd 8-7: Uppbygging fyrirhugaðs 220 kV flutningskerfis vegna iðnaðaruppbyggingar á Bakka við Húsavík 49
Mynd 8-8: Mögulegar nýjar tengingar til Húsavíkur 50
Mynd 8-9: Bláu línurnar sýna áformaða styrkingu raforkuflutnings á milli Vestmannaeyja og Rimakots 50
Mynd 8-10: Möguleg tenging á milli Selfoss og Þorlákshafnar 51
Mynd 8-11: Staðsetning undirbúningsverkefna þar sem undirbúningi er að mestu lokið, en verkefni eru í biðstöðu 52
Mynd 8-12: Áformuð tenging Hólmsár- og Búlandsvirkjana 53
Mynd 8-13: Möguleg tenging Hágöngu- og Skrokkölduvirkjana 54
Mynd 8-14: Staðsetning Hvalárvirkjunar og núverandi flutningsvirki Landsnets á Vestfjörðum 54
Mynd 8-15: Staðsetning virkjanakosta sem settir eru í nýtingar- og biðflokk í þingsályktunartillögu iðnaðarráðherra 55
Mynd 8-16: Staðsetning verkefna vegna tengingar virkjana þar sem undirbúningi er að mestu lokið, en verkefnið í biðstöðu 56
Mynd 8-17: Staðsetning iðnaðarsvæða sem eru til frumskoðunar 57
Mynd 8-18: Staðsetning annarra iðnaðarsvæða samkvæmt niðurstöðum frumkönnunar á svæðum þar sem tenging stórnotenda er talin möguleg 58

TÖFLUYFIRLIT

Tafla 2-1: Áætluð aukning raforkuflutnings til stórnotenda á tímabilinu 2012-2016 9
Tafla 2-2: Aukning almenns forgangsálags á tímabilinu 2016-2026 11
Tafla 2-3: Áætluð álagsaukning stórnotenda í langtímaáætlun 12
Tafla 2-4: Uppsett (ástimplað) afl virkjana sem tengjast kerfi Landsnets í ársbyrjun 2012 13
Tafla 2-5: Áætluð aukning í raforkuframleiðslu inn á flutningskerfi Landsnets árin 2012-2016 14
Tafla 2-6: Orkuvinnslugeta virkjanakosta í nýtingarflokki eftir landshlutum 16
Tafla 6-1: Yfirlit yfir framkvæmdir Landsnets á tímabilinu 2012-2016, flokkaðar eftir stöðu 37
Tafla 8-1: Önnur verkefni í undirbúningi 52
Tafla 8-2: Verkefni í biðstöðu 56
Tafla 8-3: Yfirlit yfir tengingu einstakra iðnaðarsvæða 57

1. KERFISÁÆTLUN LANDSNETS 2012

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 er áætlunin tvískipt, annars vegar inniheldur hún áætlun fyrir árin 2012-2016 og hins vegar umfjöllun um áætlaða þróun flutningskerfisins til ársins 2026.

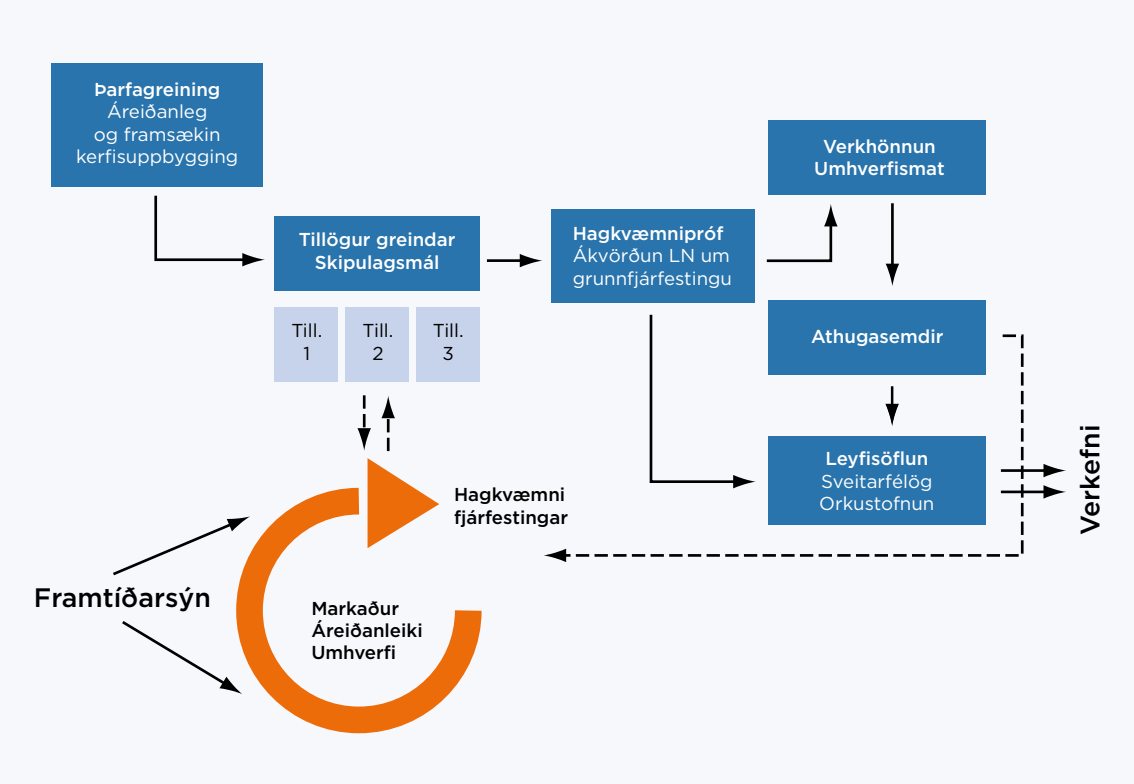
Skýrslunni er ætlað að gefa heildarsýn yfir þróun og áætlanir Landsnets næstu árin. Þar er að finna yfirlit yfir áætlaða þróun notkunar og framleiðslu raforku tengdri flutningskerfinu auk þeirrar uppbyggingar sem ráðgerð er í flutningskerfinu til næstu fimm ára. Einnig er gerð grein fyrir helstu eiginleikum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

Tilgangur skýrslunnar og þeirra áætlana sem hún byggir á er að sýna fram á hvernig Landsnet hyggst uppfylla markmið sín á komandi árum. Helstu 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]. Auk þess liggja til grundvallar þær kerfislegu hönnunarforsendur sem Landsnet miðar við og finna má í viðauka A. Sú uppbyggingarþörf sem kynnt er í skýrslunni tekur mið af þeim orkuflutningi sem var í undirbúningi á grundvelli samninga þegar forsendur áætlunarinnar voru ákvarðaðar 1. nóvember 2011.

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. Gerð verður grein fyrir framkvæmdaverkum en hins vegar eru endurnýjunarverkefni ekki kynnt í Kerfisáætlun fyrr en þau eru á framkvæmdastigi.



Mynd 1-1: Ferli kerfisþróunar til ákvörðunar um framkvæmd

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 talsvert lengri en sá tími sem það tekur að ljúka byggingu eða stækkun virkjunar 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 náið 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

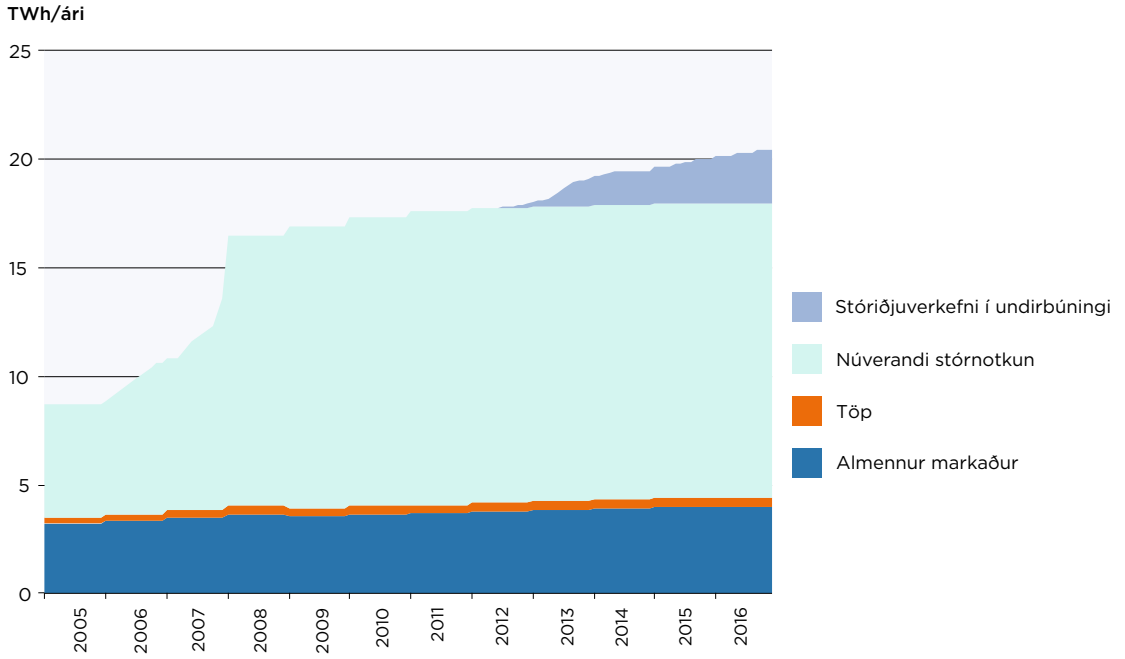
2.1. Tímabil áætlunarinnar

Áætlunin nær yfir fimm ára tímabil, frá janúar 2012 og til og með desember 2016. Að auki er nú, í langtíma-áætlun, horft 15 ár fram í tímann, eða til ársins 2026.

2.2. Álagsforsendur

Kerfisáætlun tekur mið af hámarksaflnotkun landsins fremur en heildarorkunotkun þar sem orkunotkun dreifist ekki jafnt yfir daga, vikur eða mánuði. Álagsþróun er áætluð út frá raforkuspá [2] sem unnin er af raforkuhópi Orkuspárnefndar, gildandi flutningssamningum á tímabilinu sem áætlunin nær yfir ásamt sérstökum áherslum Landsnets.

Á Mynd 2-1 má sjá þróun heildarálags íslenska raforkumarkaðsins frá stofnun Landsnets auk áætlaðrar framtíðarspár um orkunotkun fram til ársloka 2016, 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 2005-2011 auk framtíðarspár um orkunotkun árin 2012-2016.

2.2.1 Þróun álags fram til ársins 2012

Árið 2010 var heildarmötun inn á kerfi Landsnets 16.507 GWh, þar af fóru 2.968 GWh til dreifiveitna og 13.209 GWh til stórnotenda. Er þetta 1,4% aukning milli ára, samanborið við árið 2009.

Afhending til dreifiveitna í gegnum kerfi Landsnets dróst saman um 2,0% á milli ára og er það annað árið í röð sem hún minnkar að einhverju ráði. Þennan samdrátt má rekja beint til þess efnahagsástands sem varð í kjölfar efnahagskreppunnar árið 2008.

Afhending til stórnotenda sem tengjast beint kerfi Landsnets jókst aftur á móti um 2,4% milli ára. Hámarksúttekt úr kerfi Landsnets á árinu 2011 var um 16.300 GWh með hámarksafltopp upp á 2.114 MW.

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

Stórnotendur árið 2011 voru eftirfarandi: ALCAN á Íslandi hf., Íslenska járnblendifélagið hf., Norðurál hf., Fjarðaál hf. og Becromal Iceland hf.

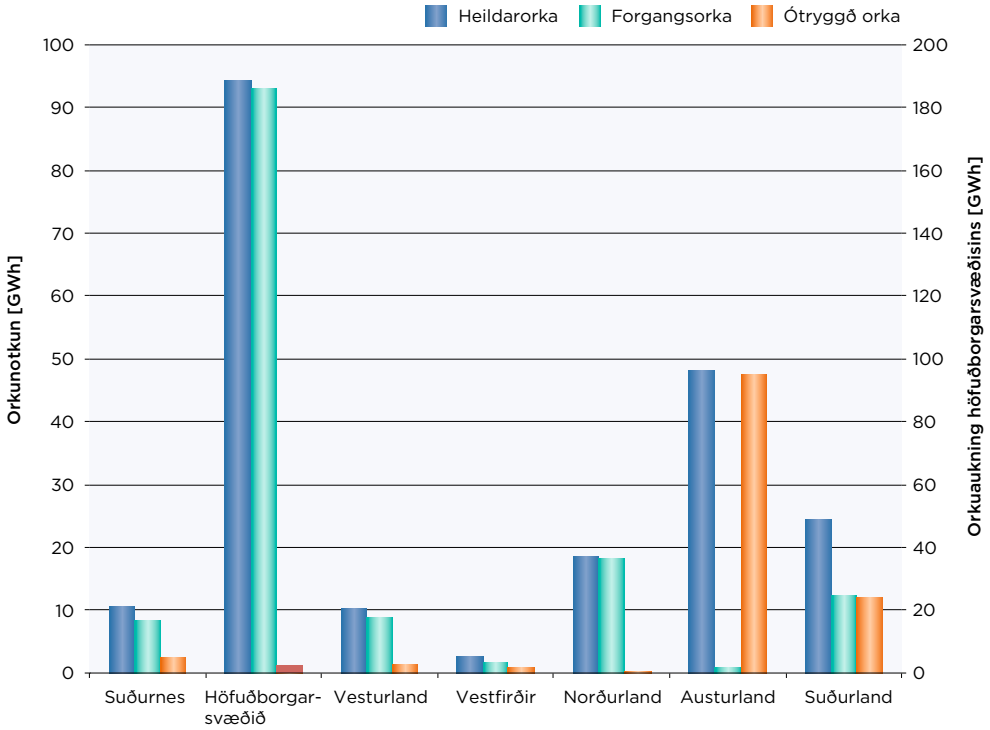
2.2.2 Þróun álags árin 2012-2016

Niðurstöður þessarar kerfisáætlunar byggja á áætlaðri þróun í notkun raforku [2] til næstu fimm ára. Áætlað er að almenn notkun aukist um 258 GWh á tímabilinu. Auk þess er gert ráð fyrir því að notkun stórnotenda muni aukast um allt að 2.300 GWh á tímabilinu. Einnig eru í undirbúningi fjölmörg önnur verkefni er varða uppbyggingu vegna aukinnar stórnotkunar og er fjallað um þau sérstaklega í kafla 8.

Árið 2016 er áætluð hámarksúttekt úr flutningskerfi Landsnets 2.505 MW og er áætluð heildarraforkunotkun ársins 20.400 GWh.

Þróun almenns álags

Samkvæmt raforkuspá er gert ráð fyrir að almennt álag aukist að jafnaði um 2,0% á ári á tímabili þessarar kerfisáætlunar. Árið 2009 minnkaði hins vegar almenn raforkunotkun, eins og greint er frá hér að framan. Álagsaukningin er mismikil eftir landsvæðum. Raforkunotkun almenns álags er nátengd hagvexti og því má búast við að sveiflur í hagvexti geti haft töluverð áhrif á þróun raforkunotkunar á almennum markaði á tímabili áætlunarinnar.

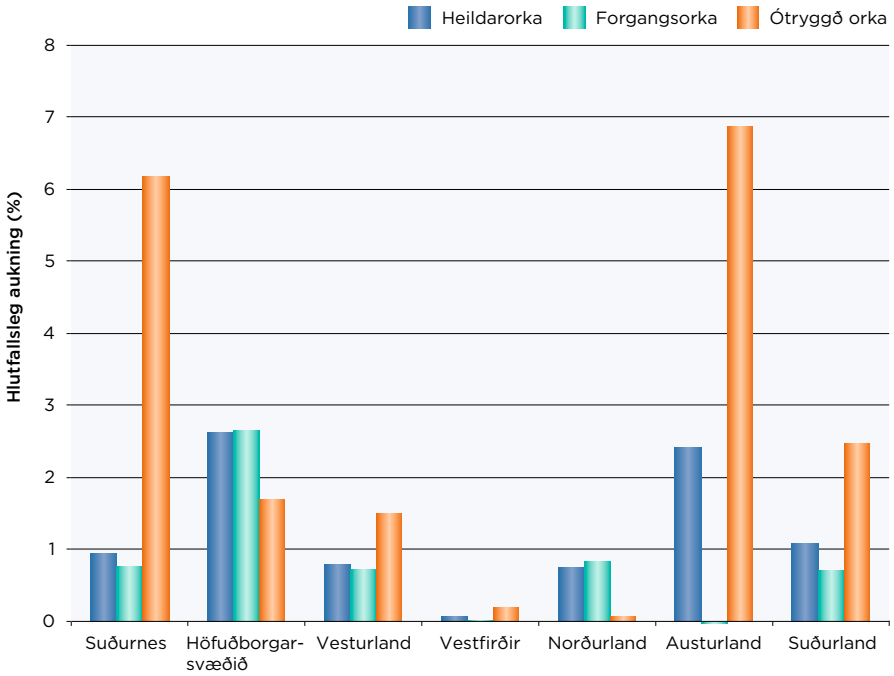


Mynd 2-2: Áætluð orkuaukning almenns álags 2012-2016

Stærsti hluti almenns álags er á höfuðborgarsvæðinu og líkt og sjá má á Mynd 2-2 er einnig áætluð mesta álagsaukning þar fram til ársins 2016 eða sem nemur tæplega 190 GWh. Í öðrum landshlutum er mesta

álagsaukningin áætluð á Austurlandi og þá nær eingöngu í aukinni ótryggðri orkunotkun sem kemur til þar sem gert er ráð fyrir að fiskimjölsverksmiðjur muni í auknum mæli taka upp notkun raforku í stað olíu. Rétt er þó að nefna að þar kunna að vera blikur á lofti, enda hefur Landsvirkjun í hyggju að hætta sölu á ótryggðri orku.

Vestfirðir skera sig einnig úr með litla sem enga áætlaða álagsaukningu en í öðrum landshlutum er aukningin á bilinu 10-20 GWh. Á Norðurlandi er áætluð mesta aukning í forgangsorku, tæpar 20 GWh.



Mynd 2-3: Áætluð hlutfallsleg orkuaukning almenns álags 2012-2016

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

Þróun álags stórnotenda

Á tímabili 5 ára áætlunarinnar er gert ráð fyrir nokkurri aukningu álags stórnotenda. Undirritaðir hafa verið orkuflutningssamningar vegna sumra þessarra 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.

Tafla 2-1 sýnir dreifingu þessarar álagsaukningar á milli landsvæða.

ÁR	STAÐSETNING	AFLAUKNING (MW)	ORKUAUKNING (GWh)
2012	SV-land	20	180
2013	SV-land	105	900
2014	SV-land	35	280
	NA-land	50	420
2015	SV-land	5	35
	NA-land	50	420
2016	SV-land	5	35
ALLS		270	2.270

Tafla 2-1: Áætluð aukning raforkuflutnings til stórnotenda á tímabilinu 2012-2016.

Í undirbúningi er einnig fjöldi annarra verkefna er lúta að mögulegri framtíðar stórnotkun. Sjá nánari umfjöllun um undirbúning slíkra verkefna í kafla 8.

2.2.3 Þróun álags til ársins 2026

Í raforkuspá 2010 - 2050 eru settar fram þrjár mismunandi spár varðandi vöxt raforkunotkunar; lágspá, miðspá og háspá.

Helstu forsendur miðspár eru:

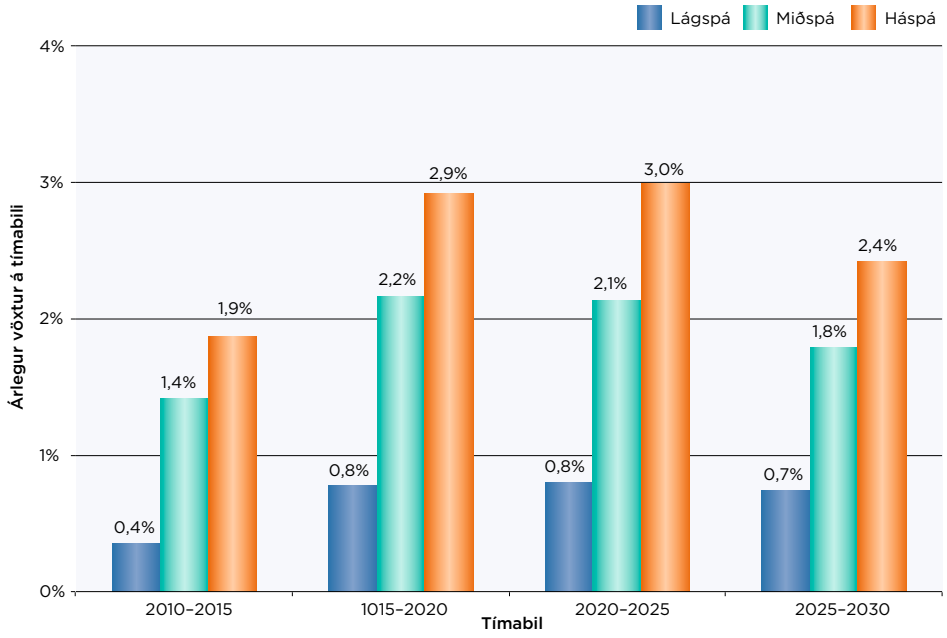
- Raforkunotkun heimila vex úr 4,9 MWh/ári/heimili árið 2009 í 5,4 MWh/ári/heimili árið 2020 og helst svo óbreytt út spátímabilið.
- Raforkunotkun í samgöngum er 2,7 GWh árið 2015, 130 GWh árið 2030 og 400 GWh árið 2050.
- Allar fiskimjölsverksmiðjur, sem nú nýta olíu að einhverju eða öllu leyti, verði komnar yfir á rafmagn árið 2025. Hér þarf þó að hafa í huga það sem sagt er í kafla 2.2.2 um framtíðarhorfur varðandi sölu á ótryggðri orku.
- Engin breyting verði á notkun stórnotenda eftir að uppkeyrslu Rio Tinto Alcan lýkur árið 2014.

Lágspá og háspá eru í megindráttum byggðar á sömu þáttum. Í lágspánni er hins vegar gert ráð fyrir því, meðal annars, að endurreisn efnahagslífsins taki lengri tíma, rafvæðing fiskimjölsverksmiðja og bílaflotans gangi hægar fyrir sig.

Háspá gerir ráð fyrir skjótum efnahagsbata, aukinni nýtingu orkuauðlinda, aukinni neyslu og aukinni framleiðslu, svo fátt eitt sé nefnt. Bættur efnahagur veldur aukinni orkunotkun. Ekki er gert ráð fyrir nýjum stórnotendum eða aukningu hjá þeim sem fyrir eru.

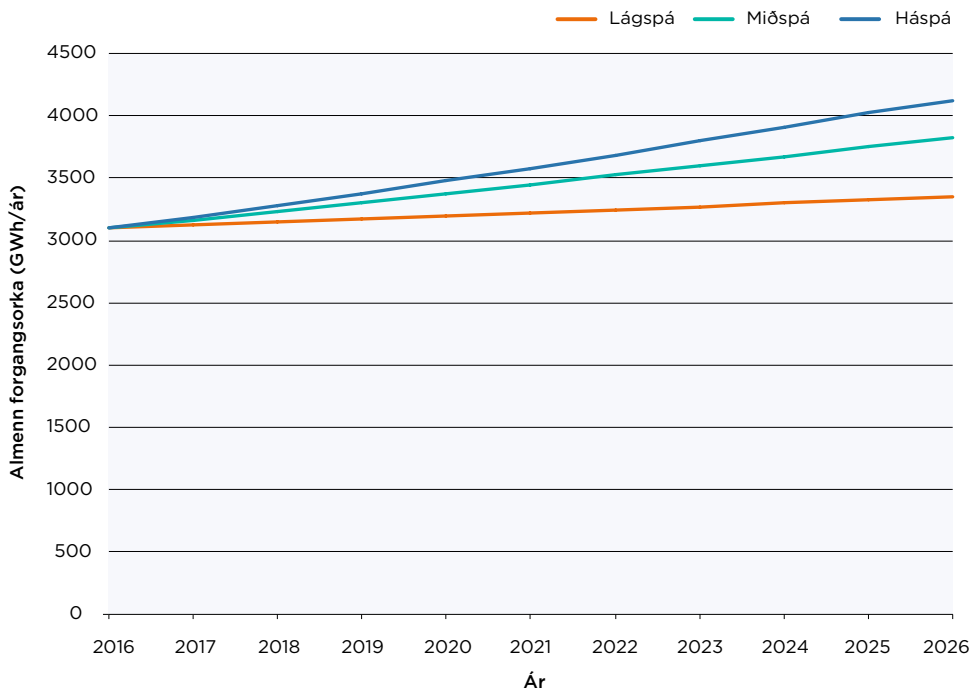
Þróun almenns álags

Árlegur vöxtur almennrar notkunar á forgangsorku, samkvæmt raforkuspá, fram til og með 2030 er sýndur á Mynd 2-4.



Mynd 2-4: Árlegur vöxtur almennrar raforkunotkunar á til og með 2030. Fengið úr raforkuspá 2010-2050.

Þróun almennrar notkunar á forgangsorku á tímabili þessarar langtímaáætlunar er sýnd á Mynd 2-5.



Mynd 2-5: Þróun almennrar raforkunotkunar (forgangsorku) á tímabili þessarar langtímaáætlunar. Unnið á grundvelli raforkuspár 2010-2050.

Hér er reiknað með því að lágspá, miðspá og háspá hafi allar sama upphafsgildi í upphafi árs 2016. Vöxtur almenns álags fyrir hverja spá fyrir sig er samkvæmt raforkuspá.

Aukning almenns forgangsálags á tímabilinu 2016-2026 er sem hér segir:

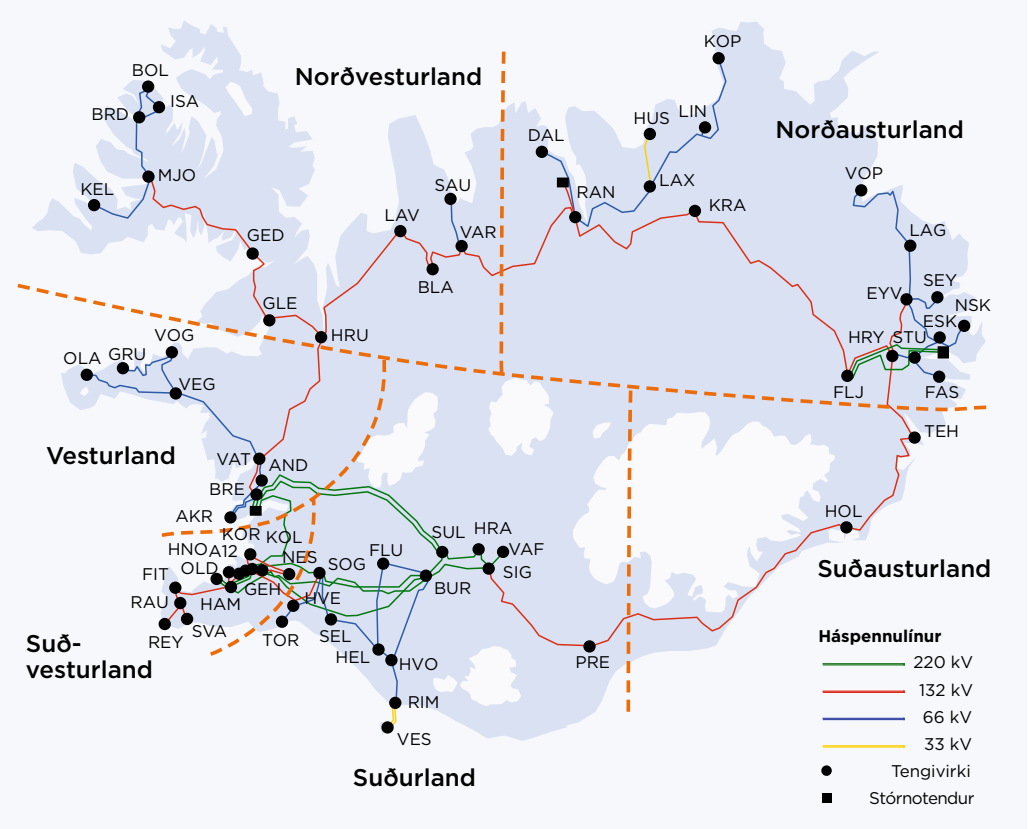
	AUKNING ALMENNS ÁLAGS (FORGANGS)	
	ORKA (GWh)	AFL (MW)
LÁGSPÁ	250	42
MIÐSPÁ	721	122
HÁSPÁ	1026	174

Tafla 2-2: Aukning almenns forgangsálags á tímabilinu 2016-2026.

Miðað er við að árlegur nýtingartími almennrar notkunar forgangsorku sé 5900 stundir og haldist óbreyttur á tímabilinu.

Þróun álags stórnotenda

Eins og kemur fram hér að framan er ekki gert ráð fyrir aukningu í álagi stórnotenda í raforkuspá. Hins vegar er gert ráð fyrir því í þessari kerfisáætlun að á tímabilinu 2016 - 2026 muni koma nokkrir minni stórnotendur, hver af stærðargráðunni 50 - 100 MW, á nokkrum svæðum. Í forsendunum er ekki gerð ítarleg grein fyrir staðsetningu þessara stórnotenda, eingöngu horft til skiptingar milli landssvæða eins og sýnt er á Mynd 2-6.



Mynd 2-6: Landshlutaskipting flutningskerfis í langtímaáætlun

Í árslok 2026 gera forsendur þessarar kerfisáætlunar ráð fyrir því að notkun stórnotenda hafi aukist um 320 MW frá árinu 2016 og skipting aukningarinnar milli landsvæða verði eins og Tafla 2-3 sýnir.

LANDSVÆÐI	ÁÆTLUÐ ÁLAGSAUKNING (MW)
Suðvesturland	60
Vesturland	50
Norðvesturland	50
Norðausturland	90
Suðausturland	20
Suðurland	50
ALLS Í ÁRSLOK 2026	**320**

Tafla 2-3: Áætluð álagsaukning stórnotenda í langtímaáætlun

2.3. Framleiðsluforsendur

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

2.3.1 Þróun framleiðslu fram til ársins 2012

Eins og Tafla 2-4 sýnir, er uppsett (ástimplað) afl tengt kerfi Landsnets í ársbyrjun 2012 alls 2496,6 MW. Á árinu 2011 hefur vinnslugeta Mjólkárvirkjunar verið aukin um 1,3 MW og á síðari hluta ársins voru teknar í notkun tvær nýjar 45 MW vélar í Hellisheiðarvirkjun, með samtals 90 MW vinnslugetu.

	NAFN VIRKJUNAR	UPPSETT AFL (MW)
VATNSAFL	Búrfellsstöð	270 [1]
	Sigöldustöð	150 [1]
	Hrauneyjafossstöð	210
	Vatnsfellsstöð	90
	Sultartangastöð	120 [1]
	Fljótsdalsstöð	690
	Írafossstöð	48
	Steingrímsstöð	27
	Ljósafossstöð	15
	Mjólkárvirkjun	8,1
	Blöndustöð	150 [1]
	Lagarfossstöð	28
	Laxárstöðvar	27,5
	Andakílsárvirkjun	8
ALLS		1841,6

	NAFN VIRKJUNAR	UPPSETT AFL (MW)
JARÐVARMI	Kröflustöð	60
	Hellisheiðarvirkjun	300
	Reykjanesvirkjun	100
	Svartsengisvirkjun	75
	Nesjavallavirkjun	120
ALLS		655

Tafla 2-4: Uppsett (ástimplað) afl virkjana sem tengjast kerfi Landsnets í ársbyrjun 2012.

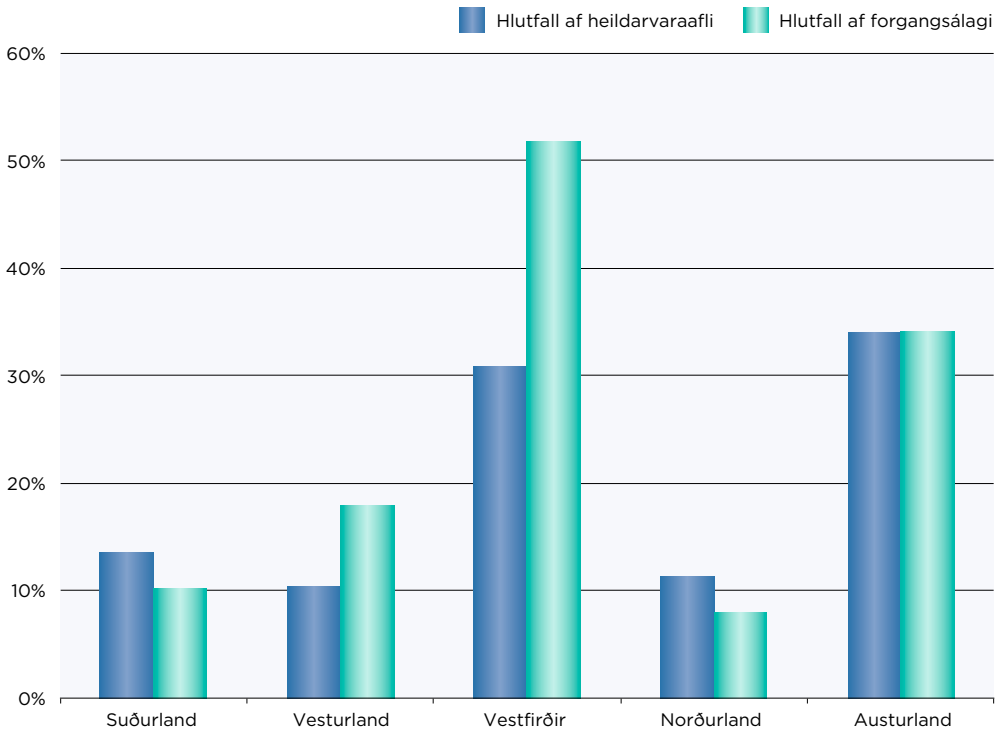
Eins og fram kemur í töflunni getur aflgeta einstakra virkjana verið hærri en ástimplað afl þeirra. Við sérstakar aðstæður (t.d. við aflskort í kerfinu) geta þessar virkjanir framleitt umtalsvert meira en ástimplað afl segir til um.

Uppsett varaafl í kerfinu, miðað við 1. janúar 2012, sem Landsnet hefur aðgang að er 52 MW. Skipting þess milli landshluta er sýnd á Mynd 2-7 ásamt því hve mikið varaaflið er í hlutfalli við mesta forgangsálag (að undanskildu stóriðjuálagi) í viðkomandi landshluta.

Varaaflsvélar 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 varaaflsmála. Ein af þeim hugmyndum sem til skoðunar hafa verið er að Landsnet eigi sjálft varaaflsvélarnar. Þá yrðu settar upp nýjar vélar, með búnaði sem gerir kleift að ræsa þær og fasa við net á mun skemmri tíma en verið hefur. Í stað margra smárra véla, sem staðsettar eru úti í dreifikerfunum, yrðu eftir föngum settar upp færri og stærri vélar á hentugum stöðum.

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

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 afhending frá flutningskerfinu rofnar þar til varaaflsvélin er komin í gang.



Mynd 2-7: Skipting varaafls sem Landsnet hefur aðgang að, eftir landshlutum, 1. janúar 2012.

2.3.2 Þróun framleiðslu árin 2012-2016

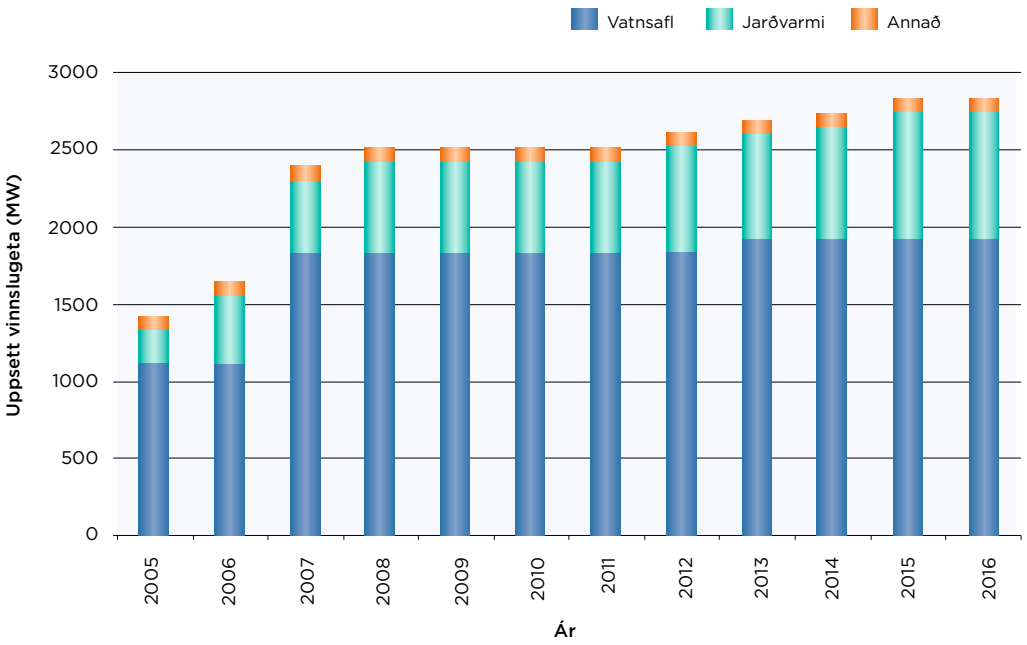
Á árunum 2012-2016 er gert ráð fyrir því að aflgeta vinnslueininga sem tengjast kerfi Landsnets aukist um 230 MW eins og Tafla 2-5 sýnir. Fyrir liggur tengisamningur vegna Búðarhálsvirkjunar, en einnig er gert ráð fyrir aukinni vinnslugetu á Norð-Austurlandi.

GANGSETNING	VINNSLUSVÆÐI	UPPSETT AFL (MW)
2013	Búðarhálsvirkjun	95
2014	NA-land	45
2015	NA-land	90

Tafla 2-5: Áætluð aukning í raforkuframleiðslu inn á flutningskerfi Landsnets árin 2012-2016.

Að auki eru allmargar virkjanir á undirbúningsstigi sem gætu tengst kerfi Landsnets á tímabili þessarar áætlunar. Þessar virkjanir eru ekki teknar með í forsendur áætlunarinnar en frekari grein er gerð fyrir þeim í kafla 8.2.

Uppsett afl vinnslueininga í árslok 2016 er því áætlað 2727,9 MW, þar af eru jarðvarmavirkjanir um 29% með aflgetu upp á 790 MW. Skipting raforkuvinnslu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa er sýnd á Mynd 2-8.



Mynd 2-8: Skipting aflgetu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa fyrir árin 2005-2016.

2.3.3 Þróun framleiðslu árin 2016-2026

Árið 1999 skipaði iðnaðarráðherra í samráði við umhverfisráðherra sérstaka verkefnisstjórn til að vinna að gerða rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Vinnu við 1. áfanga hennar lauk í nóvember 2003. Í september 2007 skipaði iðnaðarráðherra nýja 12 manna verkefnisstjórn til að ljúka 2. áfanga rammaáætlunar um vernd og nýtingu náttúrusvæða. Í samræmi við þetta breyttist heiti áætluninnar í „Rammáætlun um vernd og nýtingu náttúrusvæða með áherslu og á vatnsafl og jarðhitasvæði“. Gefin var út skýrsla „Niðurstöður faghópa: Kynningar- og umsagnarferli verkefnisstjórnar“ til umsagnar í mars 2010 [6]. Í júní 2011 skilaði verkefnisstjórnin svo af sér lokaskýrslu um niðurstöður 2. áfanga [7]. Í kjölfarið á því lagði iðnaðarráðherra fram tillögu til þingsályktunar, þar sem virkjunarkostum er skipt í nýtingarflokk, biðflokk og verndunarflokk [8].

Í þessari kerfisáætlun er tekið mið af niðurstöðum faghópa Rammaáætlunar og þeim virkjunarkostum sem er skipað í nýtingarflokk, þegar nýir virkjunarkostir eru valdir á móti því álagi sem talið er að muni vaxa á tímabilinu.

Framleiðsluaukning vegna almenns álags

Eins og fram kemur í kaflanum um álagsforsendur er gert ráð fyrir því að almennt forgangsálag aukist um 122 MW á tímabilinu (miðspá). Aukningin er mest á Suðvesturlandi og því er gert ráð fyrir því í forsendum þessarar kerfisáætlunar að almennri álagsaukningu verði annað með aukinni orkuvinnslu á Suður- og/eða Suðvesturlandi.

Framleiðsluaukning vegna stórnotenda

Eins og fram kemur í kaflanum um álagsforsendur, er gert ráð fyrir að nýir stórnotendur komi inn á tímabilinu. Framleiðsluforsendur gera ráð fyrir því að þessari nýju notkun verði annað með nýrri orkuvinnslu;

a) innan viðkomandi landsvæðis

b) utan viðkomandi landsvæðis

c) blöndu af a) og b)

Á sama hátt og í álagsforsendunum er ekki gerð ítarleg grein fyrir einstökum virkjanakostum vegna þessa álags. Miðað er við virkjunarkosti í nýtingarflokki í fyrrnefndri þingsályktunartillögu. Tafla 2-6 sýnir orkuvinnslugetu og áætlað uppsett afl þessara virkjunarkosta, flokkað eftir svæðum.

LANDSVÆÐI	ORKUVINNSLUGETA (GWh)	AFL (MW)
Suðvesturland	3.684	460
Norðvesturland	439	63
Norðausturland	4.379	535
Suðurland	3.427	435
ALLS	11.929	1.493

Tafla 2-6: Orkuvinnslugeta virkjanakosta í nýtingarflokki eftir landshlutum

Eins og Tafla 2-6 sýnir, eru Suður- og SV-land annars vegar og Norðausturland hins vegar, þau svæði sem helst koma til greina varðandi nýjar virkjanir. Í framleiðsluforsendum langtíma kerfisáætlunar verður því ekki gert ráð fyrir nýrri framleiðslu utan þessara svæða. Sett eru upp þrjú tilvik til þess að láta framleiðslu mæta stórnotendaálagi árið 2026:

a) Öll ný framleiðsla kemur frá Suður- og SV-landi

b) Öll ný framleiðsla kemur frá Norðausturlandi

c) Ný framleiðsla kemur að 40% frá Norðausturlandi og 60% frá Suður- og SV-landi

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.

Þó ber að geta þess að hlutar 66 kV og 33 kV kerfanna eru reknir sem takmörkuð N-1 kerfi, þ.e.a.s. ákveðnar truflanir valda straumleysi hjá hluta notenda ef ekki er nægilegt varaafl eða staðbundin vinnslugeta til staðar. Þetta á 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 línum 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 notanda 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 varaafls

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 endurskoða þarf skýrsluna ef nýir stóriðjusamningar verða gerðir á áætlunartímabilinu, en einnig ef miklar breytingar verða á almennri raforkunotkun. 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. FLUTNINGSKERFI Á TÍMAMÓTUM

3.1. Inngangur

Á síðustu árum hefur aflflutningur um meginflutningskerfið aukist án mikilla framkvæmda í því. Þessum aukna aflflutningi hefur verið náð með aukinni nýtingu núverandi flutningskerfis. Vegna aukinnar nýtingar hafa verið sett upp flutningsmörk á ákveðnar línur í kerfinu til þess að koma í veg fyrir óstöðugleika og tryggja örugga afhendingu raforku.

Undanfarin ár hafa kerfisathuganir bent til þess að flutningur muni í auknum mæli verða yfir þessum flutningsmörkum. Sú þróun hefur hamlandi áhrif á uppbyggingu orkufrekrar starfsemi á landsbyggðinni og veldur því að notendur og orkuframleiðendur geta ekki tengst kerfinu hvar sem er. Þá hefur það neikvæð áhrif á væntanlegan skyndimarkað með raforku.

Hjá Landsneti hefur nú um nokkurt skeið verið unnið að mótun framtíðarflutningskerfisins, stundum nefnt næsta kynslóð flutningskerfisins. Uppbygging þess er hugsuð til að leysa úr þeim vanda sem skapast hefur og bæta nýtingu núverandi raforkuframleiðslu, auk þess að búa í haginn fyrir nýja aðila á raforkumarkaði. Lögð hefur verið áhersla á að finna lausnir sem nýtast sem flestum viðskiptavinum Landsnets; stórnotendum, dreifiveitum og orkuframleiðendum.

3.2. Styrking flutningskerfisins með tilliti til framtíðarvirkjunarkosta

Í niðurstöðum verkefnisstjórnar 2. áfanga rammaáætlunar er hugsanlegum virkjunarkostum raðað í þrjá flokka; verndarflokk, biðflokk og nýtingarflokk. Í tillögu til þingsályktunar, sem iðnaðarráðherra lagði fram á Alþingi haustið 2011, er haldið sömu skiptingu en lítilsháttar tilfærsla milli flokka.

Samkvæmt tillögunni eru helstu nýtanlegu virkjunarkostirnir á Norðausturlandi, Suðvesturlandi og Suðurlandi, eins og sýnt er á mynd 3-1.

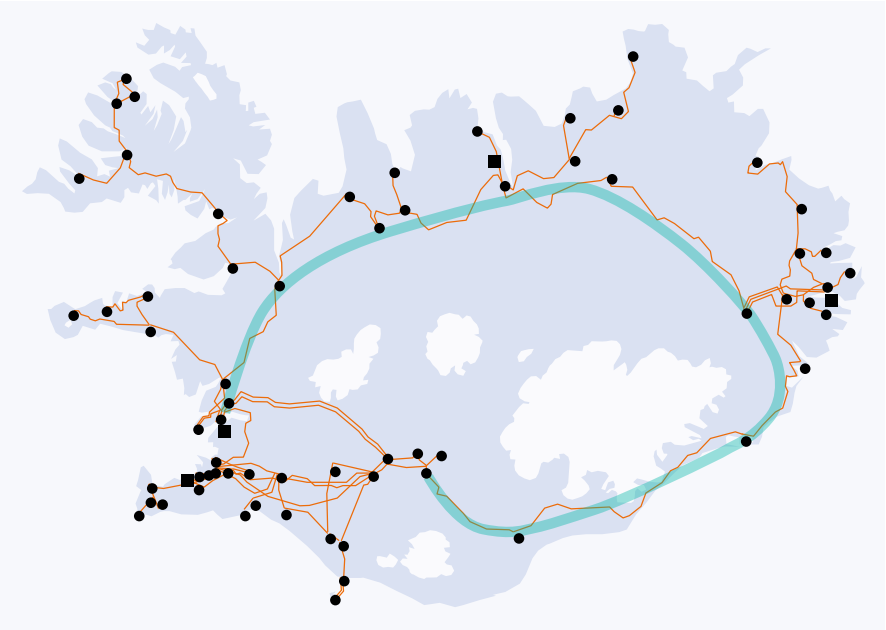


Mynd 3-1: Vatnsafls- og jarðvarmakostir sem raðað er í orkunýtingarflokk í tillögu til þingsályktunar [8]. Myndin sýnir einnig núverandi flutningskerfi Landsnets.

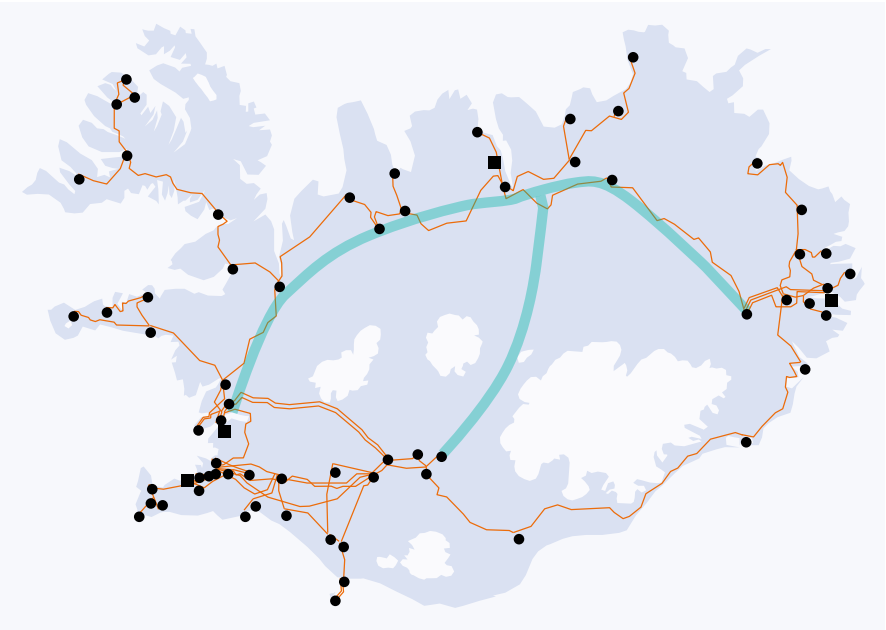
Á Suður- og Suðvesturlandi er nú þegar sterkt, möskvað flutningskerfi án teljandi flutningstakmarkana. Á Norður- og Norðausturlandi er þörf á styrkingum í kerfinu, eigi það að geta tekið við aukinni framleiðslu. Til þess að yfirstíga flutningstakmarkanir milli þessara landssvæða þarf að styrkja tengingar þar á milli. Í því skyni hafa nokkrar lausnir verið skoðaðar:

(i) Tvöföldun alls byggðalínuhringsins

(ii) Tenging yfir hálendið og tvöföldun ákveðinna kafla byggðalínu



Mynd 3-2: Tvöföldun alls byggðalínuhringsins.



Mynd 3-3: Tvöföldun hluta byggðalínuhringsins auk tengingar milli Norður- og Suðurlands.

Þessar lausnir hafa hvor um sig ákveðna kosti og galla. Til þess að tvöföldun byggðalínunnar nýtist að fullu, þarf að tvöfalda allan hringinn. Umfangsminni framkvæmd, sem nýtist á sama hátt til að tengja saman þau landssvæði þar sem mestar líkur eru á aukinni orkuframleiðslu, er tenging yfir hálendið. Þar að auki eru Hágönguvirkjun og Skrokkölduvirkjun í nýtingarflokki og tenging þeirra virkjana myndi falla vel að legu línu yfir hálendið.

3.3. Geislatengdir afhendingarstaðir

Töluverður fjöldi afhendingarstaða Landsnets er geislatengdur við flutningskerfið, þ.e. aðeins tengdur með einfaldri tengingu. Á það einkum við um afhendingarstaði þar sem afhent er til dreifiveitna.

Landsnet hefur unnið að athugunum á því hvernig bæta megi afhendingaröryggi á þessum stöðum. Þar koma helst tveir kostir til greina; annars vegar nýjar flutningsleiðir (þ.e. tvöföldun tengingar) og hins vegar styrkt og endurbætt varaafl.

Með styrktu og endurbættu varaafli er átt við að komið verði upp stærri varaaflsvélum en nú eru í notkun. Þær verði fljótræstar til þess að lágmarka rof á afhendingu. Til þess að koma að mestu leyti í veg fyrir að notandi upplifi rof á afhendingu, hefur verið til athugunar að útbúa varaaflseiningarnar einhvers konar orkugeymslu til þess að brúa bilið frá því afhending frá flutningskerfinu rofnar þar til varaaflsvélin er komin í gang og farin að framleiða inn á kerfið.

Bera þarf þessa kosti saman, með tilliti til tæknilegra eiginleika og kostnaðar. Ekki er sjálfgefið að lausn sem hentar einum stað sé einnig sú sem hentar öðrum stað best.

Geislatengdu afhendingarstaðirnir eru margir í 66 kV hluta flutningskerfisins. Búast má við því að endurnýjun þess verði að einhverju leyti byggð á notkun jarðstrengja eftir því sem aðstæður leyfa.

3.4. Snjallnet

Gríðarleg þróun á sér nú stað um heim allan í svokölluðum snjallnetum (e. Smartgrid). Það sem knýr þessa þróun eru sívaxandi kröfur um bætta orkunýtingu og minnkun á útblæstri gróðurhúsalofttegunda. Dreifð orkuvinnsla af ýmsu tagi, s.s. litlar vatnsaflsvirkjanir, eldsneytishlöður (e. fuel cells) í heimahúsum, sólarrafhlöður á húsþökum o.fl., er mikilvægur hluti snjallneta. Að auki er ekki síður mikilvægt að geta stýrt álagi sjálfvirkt eftir því hvernig aðstæður í kerfinu eru.

Með snjallnetum er hinn venjulegi notandi orðinn mikilvægur þátttakandi í kerfisrekstrinum og jafnvel farinn að framleiða orku inn á dreifikerfið þegar aðstæður bjóða upp á það. Því verða skil milli framleiðenda orku og notenda óljós, enda er farið að nota enska orðið „prosumer“, sem er sett saman úr orðunum „producer“ (framleiðandi) og „consumer“ (notandi), um þá sem nýta dreifikerfin með þessum hætti.

Meginhugsunin að baki snjallnetum er tengd bættri nýtingu raforkunnar. Þau eru því fremur á verksviði dreifiveitna en flutningsfyrirtækja. Hins vegar er nauðsynlegt fyrir flutningsfyrirtæki, eins og Landsnet, að hafa yfirsýn yfir þá aðila sem hafa áhrif á rekstur flutningskerfisins og raforkumarkaðinn. Eftir því sem þeim aðilum fjölgar eykst þessi nauðsyn. Landsnet tekur nú þátt í norrænu rannsóknarverkefni, STRONg2rid, ásamt raforkufyrirtækjum og háskólum á Norðurlöndum. Meginmarkmiðið með verkefninu er að skapa sameiginlegan vettvang fyrir þessa aðila til þess að gera Norðurlöndin að leiðandi afli í nútímavæðingu flutningskerfa, með því að nýta bestu tækni og búnað til þess að stýra þeim.

3.5. Lokaorð

Ljóst er að núverandi flutningskerfi er ekki búið undir að taka við nýjum notendum eða framleiðendum óháð staðsetningu þeirra. Erfitt er að bæta við nýjum framleiðendum eða notendum án þess að ógna stöðugleika kerfisins. Til framtíðar litið er nauðsynlegt að styrkja flutningskerfið og eyða þeim flöskuhálsum sem í því eru og gera þar með landið að einu raforkumarkaðssvæði. Þar með mun staðsetning nýrrar orkuvinnslu og nýrra notenda skipta minna máli en hún gerir í dag.

Miðað við þær forsendur sem stjórnvöld hafa lagt til grundvallar varðandi framtíðarnýtingu virkjanakosta kemur helst til greina að styrkja flutningskerfið á Norður- og Norðausturlandi með tvöföldun núverandi byggðalínu frá Blöndu að Fljótsdal auk tengingar milli Suður- og Norðurlands.

Áfram verður unnið að því að bæta afhendingaröryggið á geislatengdum afhendingarstöðum til að gera þá að álitlegri kost fyrir iðnaðaruppbyggingu.

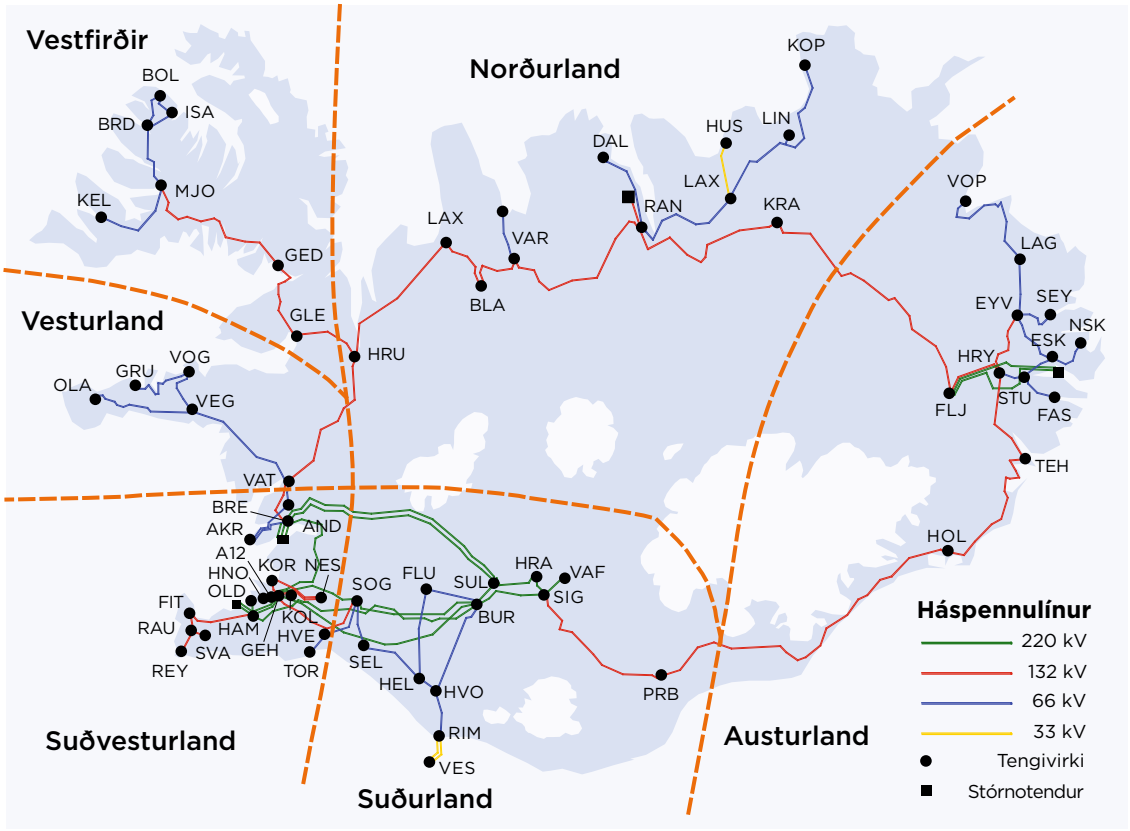
Landsnet mun áfram vinna af krafti að því að bæta stýringu og rekstur flutningskerfisins, með það meðal annars að markmiði að starfrækja megi skilvirkan raforkumarkað.

4. NÚVERANDI FLUTNINGSKERFI

Flutningskerfi Landsnets tilheyra öll flutningsvirki 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 til dreifiveitna á 56 stöðum og til stórnotenda á 5 stöðum, víðs vegar um landið. 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 2012.

4.1. Landshlutaskipting raforkukerfisins

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.

4.1.1 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.

4.1.2 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 Brennimel er á jaðri Suðvesturlands og Vesturlands og þar tengist 132 kV byggðalínan sem heldur áfram hringinn í kringum landið. Á Brennimel er einnig 66 kV kerfi sem tengist Vesturlandi.

4.1.3 Vesturland

Flutningskerfið á Vesturlandi er 66 kV kerfið á Snæfellsnesi sem tengist Vatnshömrum. Vatnshamrar tengjast Brennimel 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.

4.1.4 Vestfirðir

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

4.1.5 Norðurland

Norðurland einkennist af löngum 132 kV línum 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.

4.1.6 Austurland

Austurland einkennist af löngum 132 kV línum 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 2012-2016

Helstu niðurstöður álagsflæðirannsókna fyrir árin 2012-2016 sýna að rekstrarspenna helst innan viðmiðunarmarka á öllum afhendingarstöðum. 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 samning 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 2012 til 2016, eins og fram koma í kafla 2.

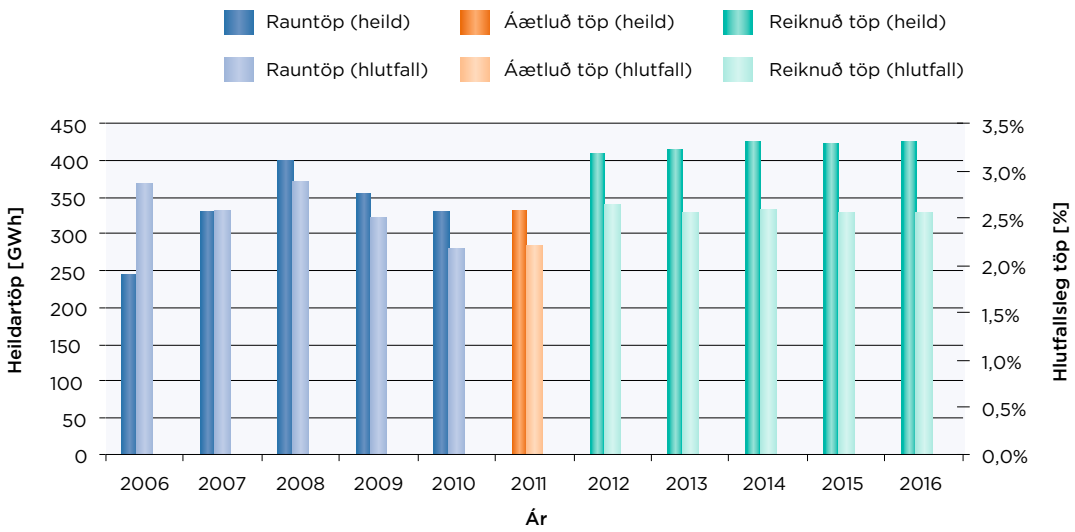
Truflanagreining á 132 kV kerfinu leiðir í ljós að eftir því sem líður á tímabil þessarar kerfisáætlunar eykst hættan á því að einstakar línur kerfisins yfirlestist í truflanatilvikum. Mestar líkur eru á yfirlestun eftir Rangárvallalínu 1 við truflanir á línum vestan Blöndu og á Króflulínu 1. Í Blöndu 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. 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 hætta á yfirlestun ef frá er talin yfirlestun á Kolviðarhólslínu 1. Þessarar yfirlestunar gætir þó einungis í truflanarekstri.

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 flutningslínum. 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 orkuspá og reiknuð töp eru fengin úr hermilíkani 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.

Niðurstöður sýna að á næstu árum munu heildartöp kerfisins verða að mestu óbreytt. Flutningstöpin hafa lækkað um sem nemur tæpu prósentustigi síðasta áratug sem er umtalsverð lækkun. Meginorsök þessarar lækkunar er sú að hlutur stóriðjuálags hefur aukist mikið á þessu tímabili og það er staðsett nálægt stærri vinnslueiningum. Líkt og sjá má á Mynd 5-1 eru hlutfallsleg töp flutningskerfisins um 2,5% af heildarflutningi ársins. Þessi lágu flutningstöp eiga stóran þátt í því að stuðla að góðri nýtingu í raforkukerfi landsins.



Mynd 5-1: Heildartöp í kerfinu frá árinu 2006 til 2016

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. Útreikningarnir voru gerðir fyrir árin 2012 og 2016.

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. Minnsta skammhlaupsafl við minnsta álag gefur vænt lágmarksgildi skammhlaupsaflsins, að teknu tilliti til verstu einföldu truflunar.

Niðurstöður útreikninga má sjá í Viðauka B.

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 2016 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.

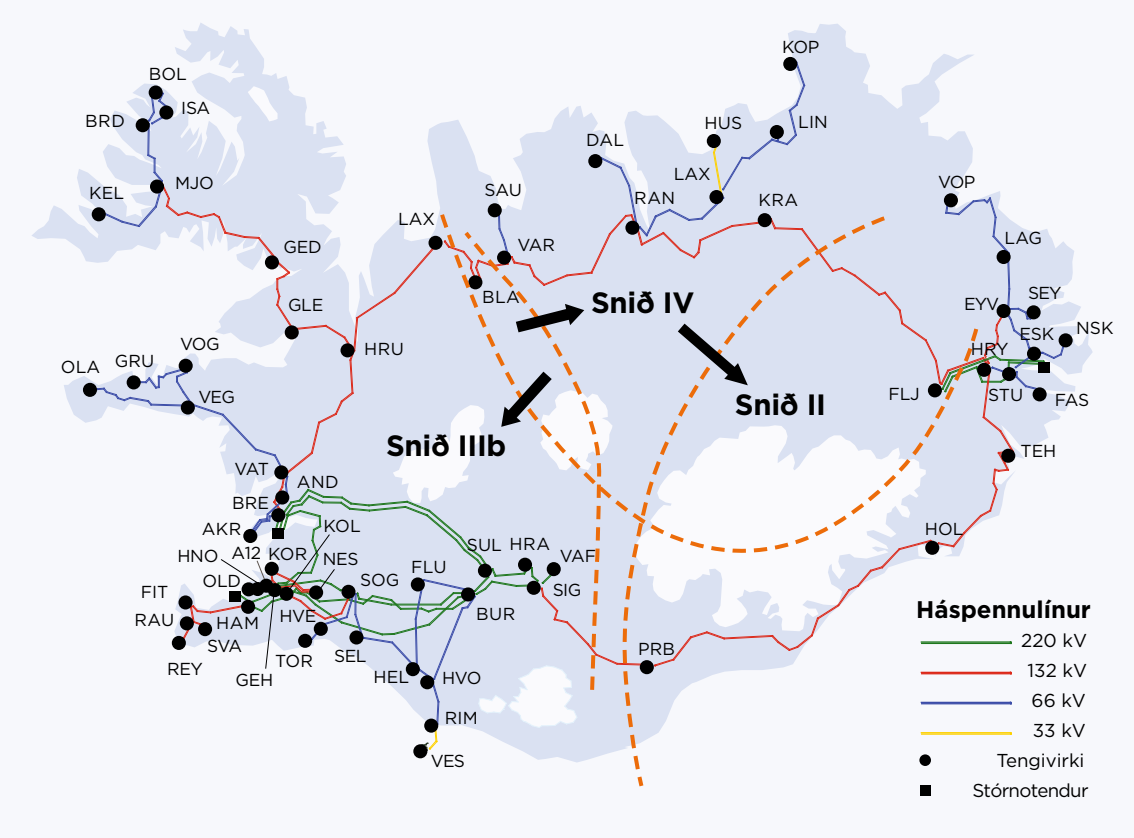
- Stöðugleikamörk eru við 100 MW innflutning inn í sniðið, þ.e. inn á Austurland.

Snið IIIb: Sker Blöndulínu 1 og Fljótsdalslínu 2.

- Stöðugleikamörk eru við 130 MW útflutning út úr sniðinu, þ.e. út af Norðausturlandi.

Snið IV: Sker Blöndulínu 2 og Sigöldulínu 4.

- 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 ný vörn sem leysir út afrofa 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 að ofan.

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.

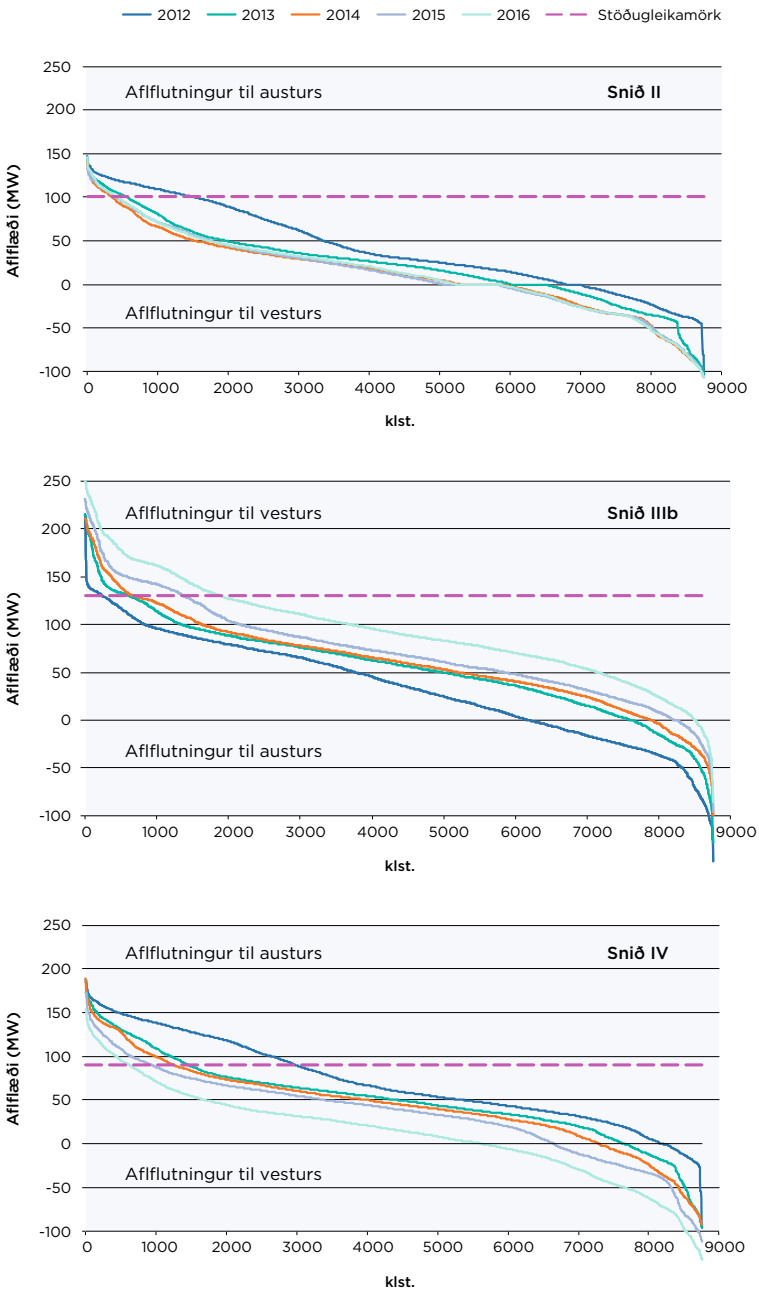
Á Mynd 5-3 eru sýndar niðurstöður hermunar aflflæðis, á formi langæislína aflflæðis um sniðin þrjú miðað við 40 ára rennslisraðir vatnsaflsvirkjana. Er þar tekið mið af álagi afhendingarstaða miðað við Raforkuspá, rennsli vatnsaflsvirkjana miðað við rennslisraðir síðustu 40 ára og áætluðu viðhaldi vinnslueininga. Líkt og sjá má af myndunum verður mesta breytingin á aflflæði um sniðin milli áranna 2012 og 2013, en sú breyting stafar af framleiðslu Búðarhálsvirkjunar inn á netið. Eftir því sem líður á tímabilið eykst flutningur lítillega 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 370-1520 klukkustundir á ári.

Líkur eru á því að aflflæði um snið IIIb verði umfram flutningsmörk yfir sumartímann, eða sem nemur 600-1900 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 430-2600 klukkustundir á ári. Árið 2012 verður það lengstan tíma yfir stöðugleikamörkum en mun síðan batna á komandi árum.

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 aflflutnings um snið II, IIIb og IV árin 2012-2016.

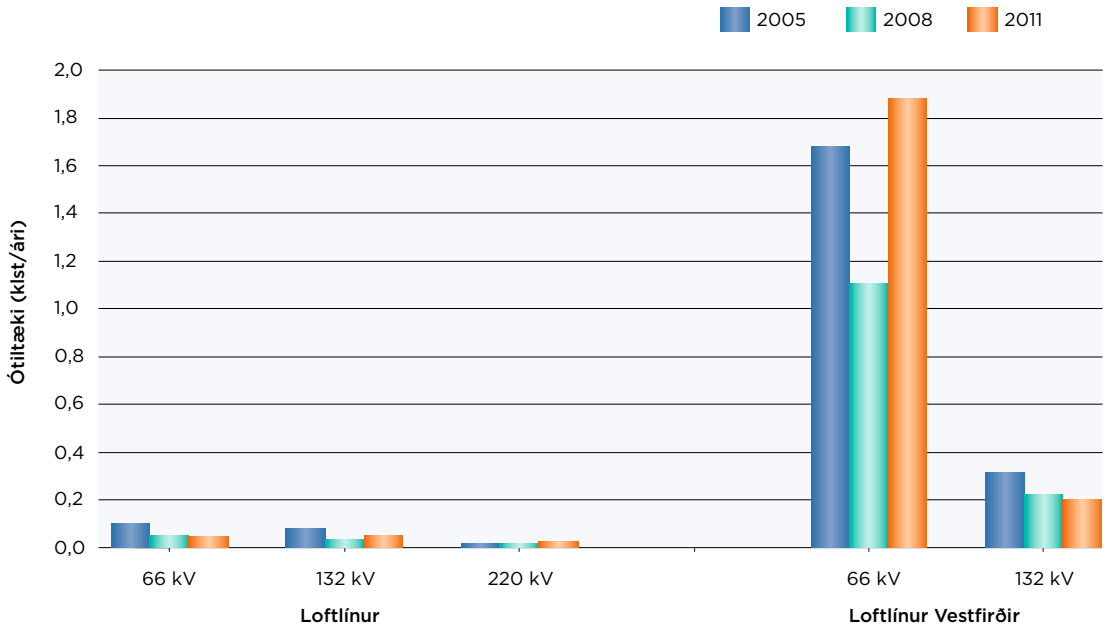
5.5. Áreiðanleiki í flutningskerfinu

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

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

Með samanburði á niðurstöðum kemur í ljós að ótiltæki stuðlarnir fyrir árið 2011 eru svipaðir og árið 2008, en í flestum tilfellum þó aðeins hærri. 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 áreiðanleika.

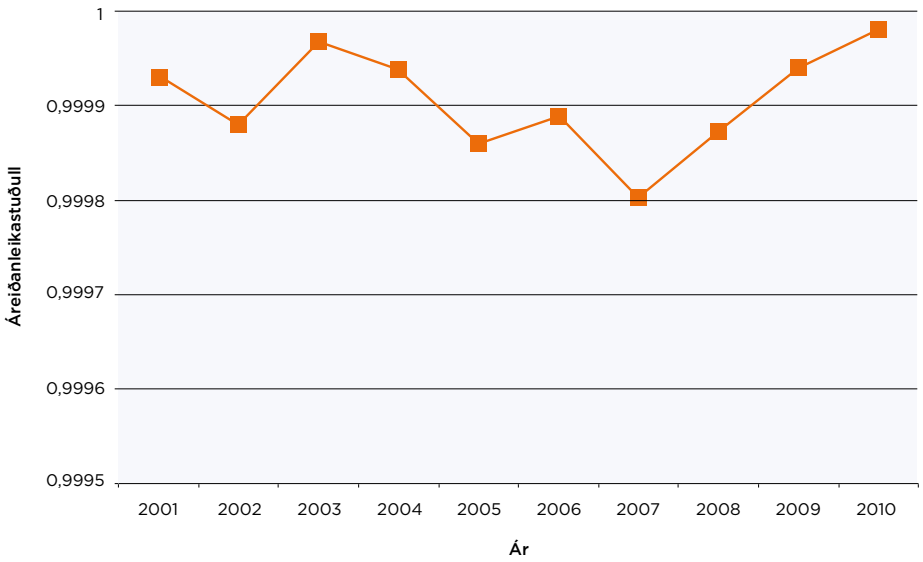
Minna ótiltæki einstakra eininga gefur að sama skapi betri áreiðanleika á afhendingarstöðum. Auk betri áreiðanleika eininga hefur nálægð við framleiðslueiningar einnig umtalsverð áhrif á afhendingaröryggi einstakra svæða. Með tengingu Fljótsdalsstöðvar við flutningskerfið á Austurlandi hefur áreiðanleiki möskvatengdra afhendingarstaða þar um kring aukist mun meira en á öðrum möskvatengdum afhendingarstöðum í flutningskerfinu.



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

Þegar ótiltæki fyrir árið 2011 er 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 tikomu 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 2001-2010.

Síðastliðin þrjú ár hefur áreiðanleikastuðullinn vaxið jafnt og þétt. Það þýðir að áreiðanleiki kerfisins hefur verið að aukast og þar með tiltæki einstakra eininga þess.

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 afhendingastaða í flutningskerfi Landsnets. Meginástæðan fyrir því er að þangað liggur einungis 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 varafl hefur framleiðslu.

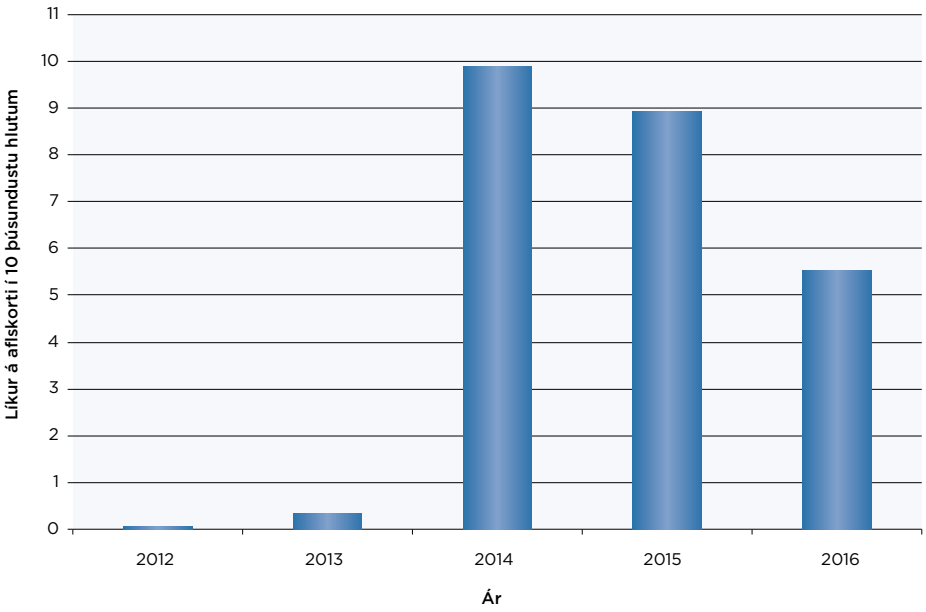
Nánari upplýsingar um áreiðanleika flutningskerfisins má finna í Framkvæmdaskýrslu Landsnets [4] sem kemur út árlega.

5.6. Aflgeta og líkur á aflskorti árin 2012-2016

Líkindi þess að aflskortur verði eru samspil aflþarfar raforkunotenda og bilunar vinnslueiningar eða annars búnaðar í aflstöð. Afleiðingarnar eru 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 móti 10.000.

Líkur á aflskorti í raforkukerfinu hafa verið áætlaðar fram til ársins 2016 með líkindaaflíkani. Fyrstu tvö ár tímabils þessarar kerfisáætlunar verða líkur á aflskorti undir viðmiði Landsnets. Miðað við forsendur álags og vinnslu eykst umframvinnslugeta í kerfinu á þeim tíma. Frá 2014 aukast líkur á aflskorti verulega. Þetta kemur

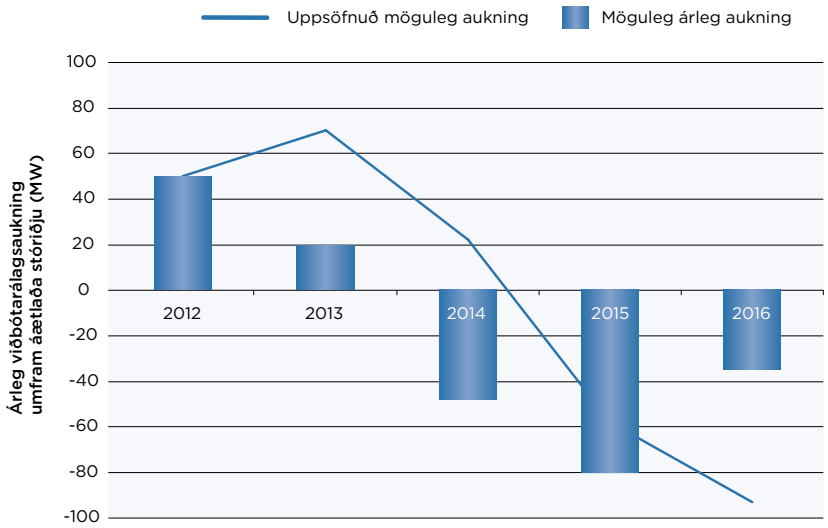
fram á Mynd 5-6 þar sem líkur á aflskorti eru sýndar í tíuþúsundustu hlutum, það er 1/10.000 sem samsvarar einum á línuritinu. Ein klukkustund samsvarar 1,14 á myndinni.



Mynd 5-6: Líkur á aflskorti í raforkukerfinu árin 2012-2016

Eins og sést á Mynd 5-6, eru líkur á aflskorti undir viðmiðunarmörkum fyrstu tvö ár áætlunarinnar. Árið 2014 er gert ráð fyrir 85 MW aukningu í álagi stórnotenda en aðeins framleiðsluaukningu upp á 45 MW og við það fara líkur á aflskorti yfir viðmiðunarmörk. Líkur á aflskorti hafa aukist frá því sem kom fram í síðustu áætlun og er meginástæða þess sú að gert hefur verið ráð fyrir auknum flutningi til stórnotenda umfram nýja framleiðslu. Við útreikninga á líkum á aflskorti er gert ráð fyrir því að álag komi inn í upphafi árs og nýjar vinnslueiningar á seinni hluta áranna 2013, 2014 og 2015.

Möguleg viðbótaraukning álags stórnotenda á hverju ári er sýnd á Mynd 5-7 ásamt uppsafnaðri mögulegri álagsaukningu.

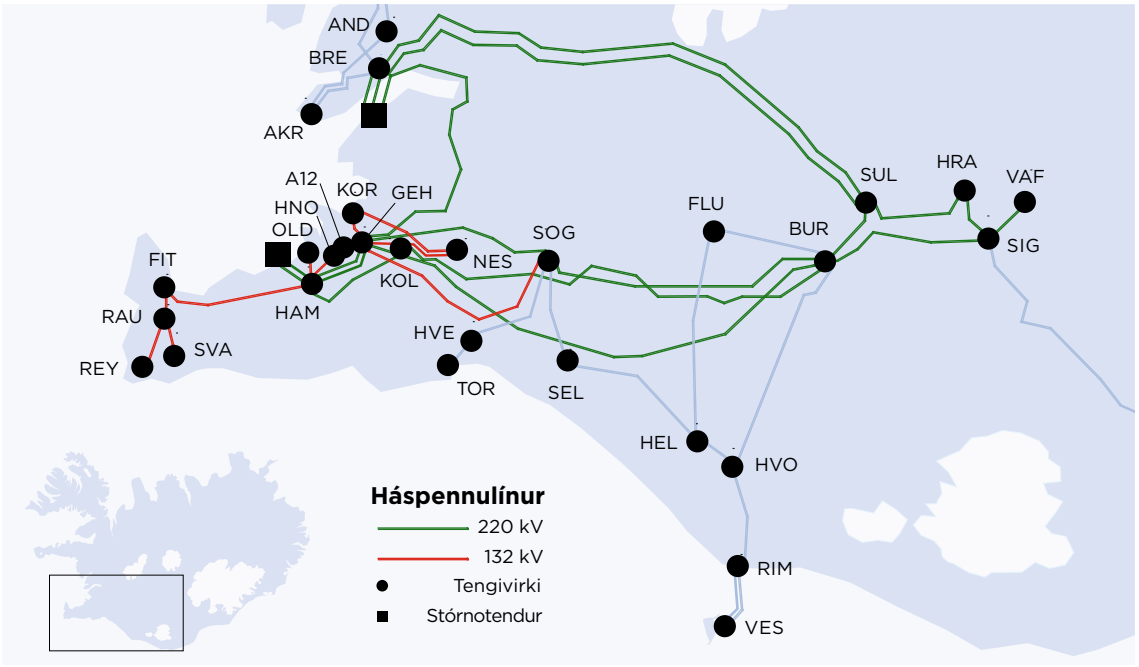


Mynd 5-7: Möguleg árleg aukning á álagi stórnotenda ásamt uppsafnaðri álagsaukningu í raforkukerfinu árin 2012-2016.

Niðurstöður þessara útreikninga sýna að það er þörf á framleiðsluaukningu til að líkur á aflskorti séu innan viðmiðunarmarka á tímabili þessarar kerfisáætlunar. Komi aukin úttekt án þess að til komi aukning í vinnslugetu umfram það sem forsendur þessarar áætlunar gera ráð fyrir, aukast líkur á aflskorti í kerfinu enn frekar.

Hafa þarf í huga að með auknum hlut jarðvarmavirkjana í heildar- raforkuframleiðslu landsins dregur úr heildartiltæki uppsetts afls þar sem eiginnotkun jarðvarmavirkjana er töluvert hærri en vatnsaflsvirkjana og viðhald meira. Hér er reiknað með að eiginnotkun 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 2012.

Á síðari hluta árs 2011 voru vélar 5 og 6 í Hellisheiðarvirkjun, tengdar í Kolviðarhól. Á tímabili þessara áætlunar er gert ráð fyrir að auka flutningsgetu Kolviðarhólslínu 1 með endurbótum svo að ekki komi til vinnsluskerðinga vegna yfirlestunar hennar.

Suðurnes tengjast meginflutningskerfinu með einni flutningslínu, Suðurnesjalínu 1. Nú eru í undirbúningi framkvæmdir við endurnýjun og styrkingu flutningskerfisins frá Hellisheiði að Geithálsi og Hafnarfirði og áfram út á Reykjanes. Frekari umfjöllun um verkefnið Suðvesturlínur má sjá í kafla 8.1.2.

Á tímabili þessarar kerfisáætlunar mun nýtt launaflsvirki vera tekið í notkun á Klafastöðum í nágrenni Grundartanga. Með tilkomu þess munu spennugæði á Brennimel aukst sem og möguleikar til frekari spennustýringar í 220 kV kerfinu á Suðvesturlandi.

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 miðað við einföld truflanatilvik. Yfirlestun á Brennimelslínu 1 í truflanatilvikum mun minnka með tilkomu launaflsvirkis, en ekki er þörf á styrkingu eða endurbyggingu hennar á tímabili þessarar kerfisáætlunar miðað við álags- og framleiðsluforsendur. Framtíðarlausnin er hins vegar sú að byggja nýja

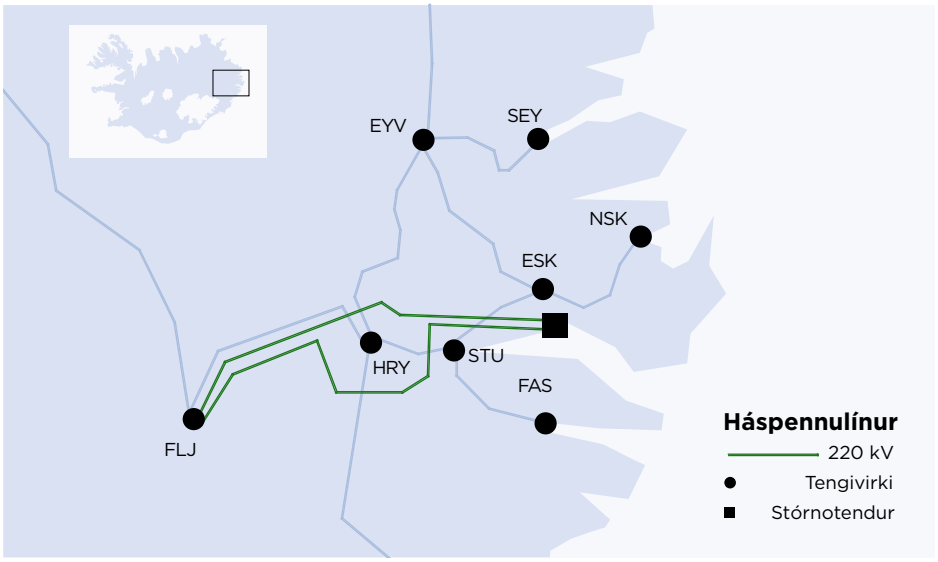
Brennimelslínu 1 sem þá myndi enda í Sandskeiði í stað Geithals og vera byggð sem 400 kV lína en rekin á 220 kV þar til þörf væri á aukinni flutningsgetu.

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.

Geithals er helsti afhendingarstaður raforku fyrir höfuðborgarsvæðið. Takmörkuð flutningsgeta Kolviðarhólslínu 1 er það sem einna helst setur álagsaukningu á Geithálsi skorður en hún yfirlestast, einkum við truflanir á Sultartangalínu 3 og Búrfellslínu 3.

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

5.8. 220 kV kerfi á Austurlandi

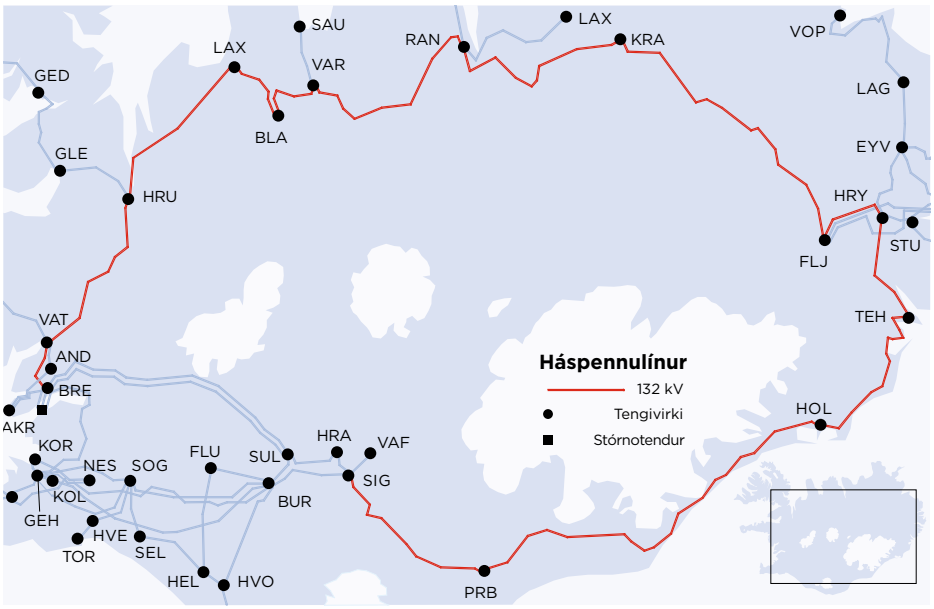


Mynd 5-9: 220 kV flutningskerfi Landsnets á Austurlandi

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 2012.

Byggðalínan samanstendur af löngum 132 kV línum 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. Á tímabili þessarar kerfisáætlunar er gert ráð fyrir að framleiðsla á Norðausturlandi aukist um 135 MW. Gert er ráð fyrir að hluti af þessari aflaukningu fari til nýrra stórnotenda á Norðausturlandi alls 100 MW. Þar sem meiri aukning er í framleiðslu en álagi tengdri byggðalínunni mun það hafa í för með sér útflutning af byggðalínunni. Í fyrri áætlunum hafa niðurstöður athugana hins vegar sýnt aflflutning inn á byggðalínunni inn á Brennimel og/eða Sigöldu.

Byggðalínan getur verið mjög viðkvæm fyrir truflunum og einnig geta komið fram stöðugleikavandamál í kerfinu áður en til yfirlestunar á einstökum flutningslínum 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.

Hætta á yfirlestun einstakra lína í byggðalínuhringnum eykst eftir því sem líður á tímabil áætlunarinnar. Rangárvallalína 1 getur yfirlestast við truflanir vestan Blöndu og á Kröflulínu 1. Suðurhluti byggðalínunnar, þ.e. frá Sigöldu að Fljótsdal getur yfirlestast við truflanir á Blöndulínu 2.

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 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, milli Brennimels og Blöndu og milli Kröflu og Rangárvalla. Auk þessara kosta er til skoðunar bygging nýrrar flutningslínu yfir hálendið sem tengir saman Þjórsár-Tungnaársvæðið og Norðausturland. Frekari umfjöllun um þessi verkefni má finna í kafla 8.1.1.

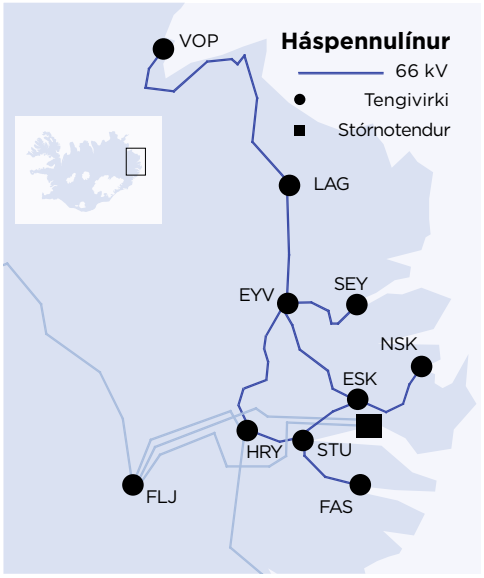
Kerfisathuganir sýna að möguleg álagsaukning á afhendingarstöðum tengdum byggðalínunni er mjög takmörkuð. Staðbundin vinnsla gefur þó svigrúm til álagsaukningar.

5.10. Vesturlína 132 kV

Vestfirðir tengjast byggðalínunni með 132 kV geislatengingu, Vesturlínu, eins og sést á Mynd 4-1. Vesturlína samanstendur af þremur línum, Glerárskógalínu 1, Geiradalslínu 1 og Mjólkárlínu 1. Kerfisathuganir sýna að án endurbóta í flutningskerfinu er lítið sem ekkert svigrúm til álagsaukningar í Mjólká. 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.

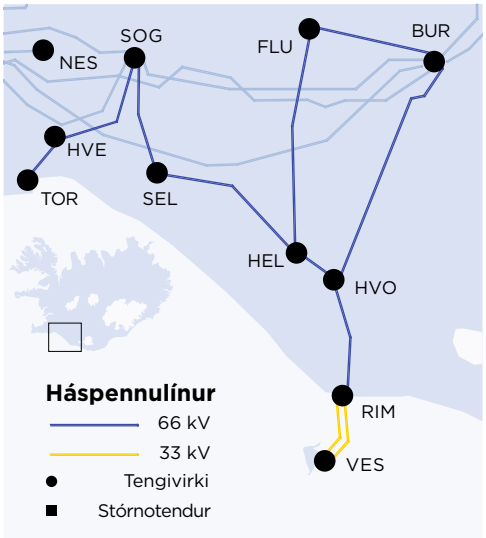
5.11. 66 kV og 33 kV kerfi Landsnets

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

Kerfisrannsóknir á 66 kV kerfinu á Austurlandi sýna að ekki er hætta á yfirlestun búnaðar á tímabili þessarar áætlunar. Samkvæmt raforkuspá mun bæði forgangs álag lítið breytast en áætlað er að skerðanlegur flutningur muni aukast um tæplega 50 MW á tímabilinu 2012-2016. Þar sem skerðanlegur flutningur stendur ekki undir neinum fjárfestingum í flutningskerfinu er ekki lagt til að farið verði í nýjar framkvæmdir á þessu svæði á tímabili þessarar áætlunar. Öll aukning á skerðanlegum flutningi mun leiða til tilsvarandi skerðingar hjá öllum notendum ótryggðar orku þar sem afar lítið verður flutt til viðbótar við það sem nú er. Þar sem Byggðalínan er fullestuð er nauðsynlegt að styrkja meginflutningskerfið til að hægt sé að auka álag á Austfjörðum.

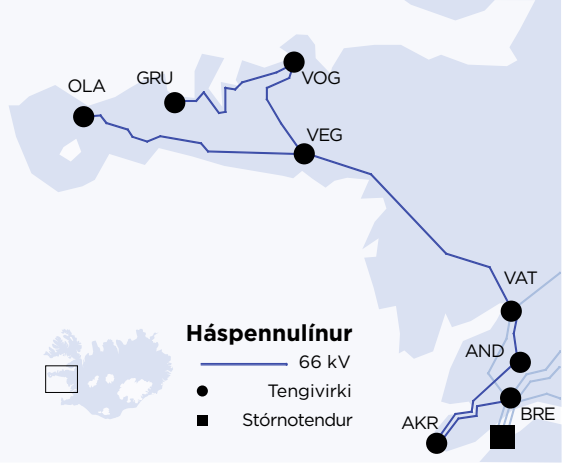


5.11.2 66 kV og 33 kV Suðurlandi

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

Sæstrengir til Vestmannaeyja eru komnir til ára sinna en þeir anna þó vel forgangsafli í Vestmannaeyjum, jafnvel þótt truflun verði á öðrum þeirra. Takmörkun á afhendingu rafmagns til Vestmannaeyja er fremur tengd aflspenninum í Rimakoti en núverandi strengjum. Aflspennir í Rimakoti annar þó öllu forgangsálagi. Töluverð ótrygg rafmagnsnotkun er í Vestmannaeyjum. Skerða þarf ótrygga notendur í öllum truflanatilvikum í eystri hluta 66 kV kerfisins á Suðurlandi.

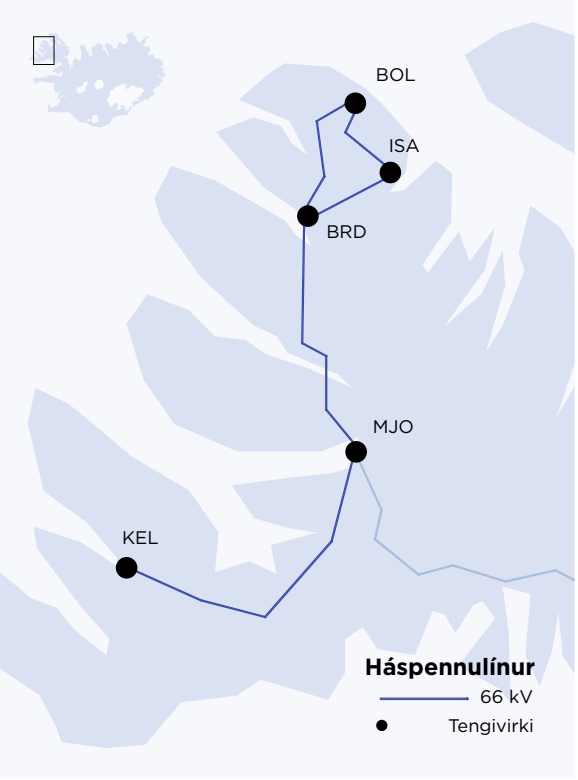
Til þess að bæta afhendingaröryggi og rafmagnsgæði í vesturhluta 66 kV kerfisins er hafinn undirbúningur að nýrri tengingu milli Þorlákshafnar og Selfoss.



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 varaafl. 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 varaflsstöðva auk búnaðar til að brúa þann tíma sem tekur varaflsvélarnir að hefja framleiðslu inn á net. Á tímabili þessara kerfisáætlunar mun tenging milli spennustiga í Vatnshömrum vera tvöföldð sem munu leysa flutningstakmarkanir vegna núverandi 132/66 kV aflspennis í Vatnshömrum.

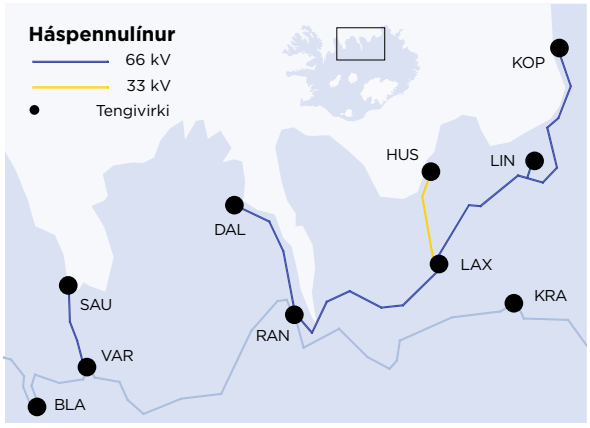
Hugmyndir hafa verið uppi um byggingu vatnsverksmiðju á Rifi sem myndi tengjast dreifikerfi RARIK. Áætluð stærð verksmiðjunnar er allt að 4 MW. Líklegt er að styrkja þurfi flutningskerfið á Snæfellsnesi til að anna slíku viðbótarálagi.



5.11.4 66 kV Vestfjörðum

Athugun á 66 kV kerfi Landsnets á Vestfjörðum leiðir í ljós að sé ekki gert ráð fyrir skerðanlegum flutningi um kerfið er ekki þörf á endurbótum í kerfinu á tímabili þessarar áætlunar. Tíðar truflanir á Vesturlínu, sjá kafla 5.10, og á línum í 66 kV kerfinu valda því að afhendingaröryggi raforku í flutningskerfinu er minnst á Vestfjörðum. 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 loftlínum 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 Mjólkár 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. Auk þess hefur varnarbúnaður verið bættur. Uppsetning þessa varnarbúnaðar hefur gert það að verkum að nú er unnt að reka kerfið á norðanverðum Vestfjörðum 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 Vestfjörðum.



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.

Búist er við aukinni 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.

Á tímabili þessarar áætlunar er unnt að auka álag á Húsavík umfram raforkuspá um 1-2 MW með núverandi Húsavíkurlínu 1. Sú lína er þó komin til ára sinna og skoðaður hefur verið sá möguleiki að tengja Húsavík með jarðstreng við Kópaskerslínu 1 í nágrenni við Höfuðreiðarmúla.

6. YFIRLIT VERKEFNA TIL ÁRSINS 2016

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 8.

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

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

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

VERKEFNI	ÚRLAUSNAREFNI	FLOKKUR	ÚRLAUSN	MANNVIRKI Í REKSTUR	STAÐA
220/132 kV varaspennir	Langur viðgerðar- og afhendingartími á einföldum tengingum milli spennustiga	Áreiðanleiki	**Innkaup á 220/132 kV aflspenni**	2012	Framkvæmd
Stækkun tengivirkis á Vatnshömrum	Samningur við RARIK vegna nýs úttaks á Vatnshömrum	Áreiðanleiki	**Nýr spennir og nýir rofareitir**	2012	Framkvæmd
Stækkun á Neskaupsstað	Samningur við RARIK vegna nýs úttaks á Neskaupsstað	Áreiðanleiki	**Nýr rofareitur**	2012	Framkvæmd
Tenging Búðarhálsvirkjunar	Búðarhálsvirkjun, ný virkjun	Tenging viðskiptavina	**Byggja nýja línu, Búðarhálslínu 1, nýtt tengivirki við Búðarhálsvirkjun og T-tenging í Hrauneyjafosslínu 1 við Langöldu**	2013	Framkvæmd
SVC launaflsvirki á Klafastöðum	Launaflsskortur á Brennimel	Tenging viðskiptavina, Áreiðanleiki, Flutningsgeta	**Nýtt launaflsvirki á Klafastöðum**	2013	Framkvæmd
Tenging kísilvers í Helguvík	Orkuafhending í Helguvík	Tenging viðskiptavina	**Nýtt tengivirki í Helguvík og tveir strengir frá Fitjum**	2013	Hönnun
Endurnýjun og færsla tengivirkis á Ísafirði	Öldrun búnaðar og færsla tengivirkis	Endurnýjun vegna skipulagsmála	**Nýtt tengivirki á öðrum stað**	2013	Hönnun
Varaafl á Bolungarvík	Afhendingaröryggi á Vestfjörðum	Áreiðanleiki	**Setja upp varaaflsstöð á Bolungarvík**	2013	Hönnun
Tenging Bjarnarflags	Tenging nýrrar vinnsluein-ingar í Bjarnarflagi	Tenging viðskiptavina	**Nýtt tengvirki í Bjarnarflagi og nýr jarðstrengur**	2013	Hönnun
Suðurnesjalína 2	Auka flutningsgetu á Reykjanes og auka afhendingaröryggi	Áreiðanleiki, Flutningsgeta	**Byggja nýja línu**	2013	Hönnun
Blöndulína 3	Auka flutningsgetu byggða-línu og álagsaukning á Akureyri	Tenging viðskiptavina, Áreiðanleiki, Flutningsgeta	**Byggja nýja línu**	2014	Hönnun
Tenging Þeistareykja	Tenging nýrrar vinnslu-einingar í Þeistareykjum	Tenging viðskiptavina	**Nýtt tengivirki á Þeistareykjum, ný loftlína frá Þeistareykjum að Kröflu**	2015	Hönnun

Tafla 6-1: Yfirlit yfir framkvæmdir Landsnets á tímabilinu 2012-2016, flokkaðar eftir stöðu.

6.1. 220/132 kV varaspennir

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2012

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.

6.2. Stækkun tengivirkis á Vatnshömrum

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2012

Undirritaður hefur verið samningur við RARIK um viðbótarútgang á 66 kV spennu í tengivirkinu á Vatnshömrum. Reiturinn er fyrir annan 66/19 kV aflspenni og verður sambærilegur fyrri reit. Í tengivirkinu er einnig áætlað að setja upp 132/66 kV spenni Landsnets og tilheyrandi 132 kV og 66 kV aflrofa, auk þess sem þar verði settur skilrofi á 66 kV tein tengivirkisins til að auka rekstraröryggi.

6.3. Stækkun tengivirkis á Neskaupsstað

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2012

Undirritaður hefur verið samningur við RARIK um 66 kV viðbótarúttak á Neskaupstað. 66 kV reiturinn er fyrir 66/11 kV aflspenni sem RARIK áætlar að setja upp við hlið núverandi spennis í spennasal. Um er að ræða sambærilegan reit og fyrir er í stöðinni fyrir úttak Rarik.

6.4. Tenging Búðarhálsvirkjunar

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2013

Landsvirkjun undirbýr byggingu Búðarhálsvirkjunar í Tungnaá með aflgetu 85 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.

6.5. SVC launaflsvirki á Klafastöðum

Staða: Framkvæmd

Mannvirki í rekstur: 2013

Landsnet hefur nýverið gert samning um kaup á SVC launaflsbúnaði til uppsetningar á Klafastöðum við Grundartanga. Vinna við lóð og byggingu fyrir búnað fer fram sumarið 2012 og uppsetning búnaðar hefst í lok árs. Gert er ráð fyrir að verklok verði á árinu 2013.

6.6. Tenging kísilvers í Helguvík

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2013

Icelandic Silicon Corporation (ISC) hefur uppi áform um að byggja kísilver í Helguvík og hefur óskað eftir aðkomu Landsnets vegna tengingar verksmiðjunnar. Fyrrihluta árs 2011 var verkefni Landsnets verkhannað og ákvörðun tekin að vera með einn jarðstreng frá Fitjum út í Helguvík, nýtt tengivirki í Helguvík sem hlýtur nafnið Stakkur og tvo 80 MVA spenna sem settir verða upp af Landsneti.

6.7. Endurnýjun og færsla tengivirkis á Ísafirði

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2013

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 með Orkubúi Vestfjarða að því að velja nýju tengivirki stað og stendur valið nú milli Stórurðar, rétt neðan við núverandi staðsetningu og Tunguskeiðs sem er á iðnaðarlóð fyrir botni Skutulsfjarðar. Þegar staðsetning liggur fyrir verður tengivirkið verkhannað og byggingu nýs tengivirkis verður hraðað svo sem kostur er.

6.8. Varaafl á Bolungarvík

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2013

Afhendingaröryggi raforku á Vestfjörðum er talið ófullnægjandi. Þar er líka hlutfallslega mest uppsett varaafl, þ.e. sem hlutfall af forgangsálagi. Þörf er á að endurnýja hluta af varaaflsvélunum vegna aldurs. Núverandi hringrekstur flutningskerfisins milli Ísafjarðar, Bolungarvíkur og Breiðadals gefur færi á samnýtingu varaafls á þessum stöðum. Verkefnið snýst um uppsetningu á um 10 MW varaafli á norðanverðum Vestfjörðum. Búið er að velja stöðinni stað í Bolungarvík.

6.9. Tenging Bjarnarflags

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2014

Landsvirkjun undirbýr nú virkjun í Bjarnarflagi og hefur óskað eftir því að Landsnet tengi virkjunina við flutningskerfið. Tenging Bjarnaflags við flutningskerfið hefur verið verkhönnuð og miðast hún við nýtt tengivirki við virkjunina í Bjarnarflagi, jarðstreng milli Bjarnarflags og Kröflu og breytingum á núverandi tengivirki í Kröflu til þess að taka við þessari nýju tengingu. Tengingin er sérlega krefjandi vegna varma á yfirborði jarðar á svæðinu og verður jarðstrengurinn því settur í stokk á kafla næst Bjarnarflagi.

6.10. Suðurnesjalína 2

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2013

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 er lokið en skipulagsmál eru í vinnslu.

6.11. Blöndulína 3

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2014

Unnið er að undirbúningi á byggingu Blöndulínu 3 milli Blöndustöðvar og Akureyrar. Línan er forsenda fyrir öðrum áfanga aflþynnuverksmiðjunnar á Akureyri en er jafnframt fyrsti áfanginn í endurnýjun byggðalínunnar. Verkhönnun er lokið að því marki að styðja við mat á umhverfisáhrifum.

6.12. Tenging Þeistareykja

Staða: Hönnun

Mannvirki í rekstur: 2015

Þeistareykir ehf. undirbúa nú virkjun á Þeistareykjum og hafa 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 virkjuninnar við flutningskerfið verður.

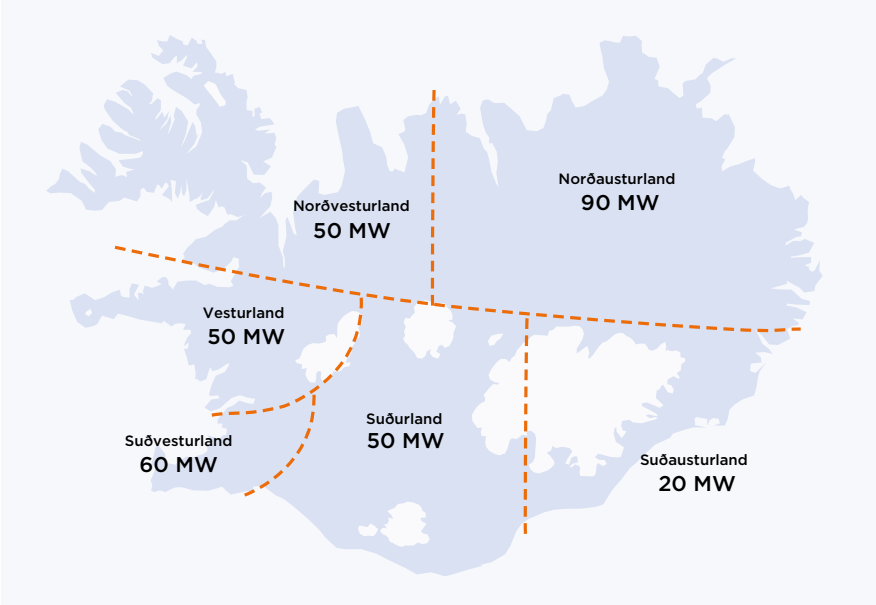
7. LANGTÍMAÁÆTLUN - TIL ÁRSINS 2026

Þegar horft er fimmtán ár fram í tímann eykst óvissan varðandi breytingar á orkunotkun og orkuvinnslu. Kerfisrannsóknir þær sem gerðar eru vegna langtíma kerfisáætlunar snúast fyrst og fremst um það að greina getu flutningskerfisins til þess að flytja orku milli landssvæða, eins og fram kemur í köflum 2.2.1 og 2.3.3. Til þess að auðvelda þá greiningarvinnu var notast við einfaldað kerfislíkan; framleiðslueiningar innan svæða eru sameinaðar í jafngildiseiningar og almennt álag flutt upp á 132 kV (og í einstaka tilvikum upp á 220 kV) og táknað með jafngildisálagi. Allar meginlínur og tengingar milli svæða haldast óbreyttar í þessu líkani.

Líkan eins og þetta nýtist ekki til hefðbundinna aflflæðiútreikninga, en hins vegar nýtist það vel til þess að skoða flæði milli svæða með tilliti til mismunandi forsendna varðandi álag og orkuvinnslu og greina megin-áhersluþætti varðandi þróun flutningskerfisins, til þess að svara breytingum á álagi og framleiðslu. Líkanið má einnig nýta til þess að meta hlutfallslega breytingu flutningstapa miðað við mismunandi forsendur.

7.1. Aflflæði milli svæða

Eins og áður hefur komið fram (kafli 2.2.1) er reiknað með því hér að í árslok 2026 verði komið inn nýtt iðnaðarálag upp á alls 320 MW. Þessu álagi er dreift um landið eins og sýnt er á Mynd 7-1.



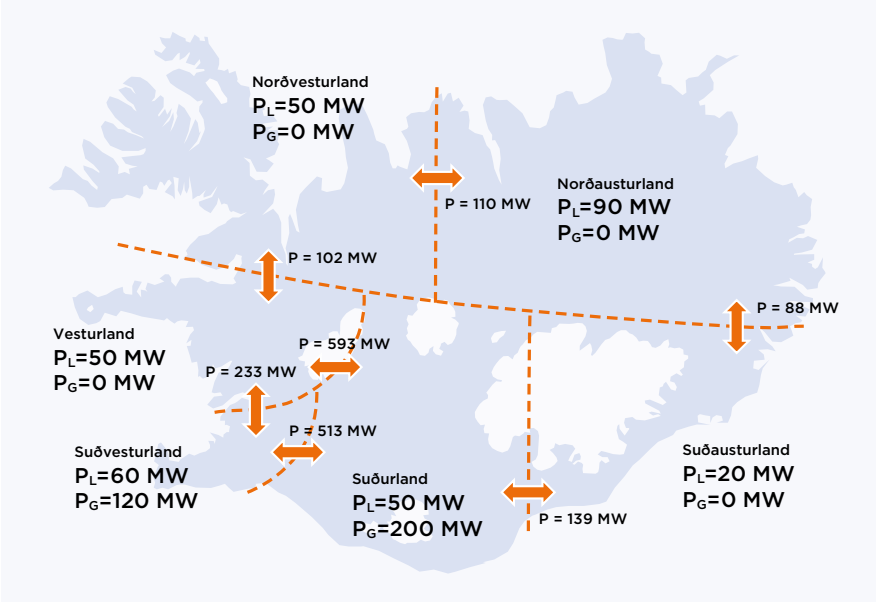
Mynd 7-1: Dreifing nýs iðnaðarálags á landssvæði í árslok 2026

Í þessari langtímaáætlun er einungis horft til mögulegra virkjunarkosta á Norðaustur-, Norðvestur-, Suðvestur- og Suðurlandi, eins og fram kemur í kafla 2.3.3. Aflflæði milli svæða verður að sjálfsögðu mjög háð því hvar álagið verður sem þessir nýju virkjunarkostir munu anna. Miklu flæði milli svæða geta fylgt mikil töp, ef tengingar milli svæða eru takmarkandi. Til þess að minnka flæði milli svæða þurfa uppbygging álags og vinnslu að haldast í hendur innan svæðis. Það takmarkar möguleika til vinnslu og nýtingar raforku. Besta lausnin á því er að tryggja að milli svæða séu traustar tengingar, þannig að litlu máli skipti hvar orkan er framleidd annars vegar og notuð hins vegar.

Hér hefur ekki verið skoðað hvernig einstökum tengingum innan hvers svæðis er háttað, enda er aðalatriðið í þessum athugunum að skoða flæði milli svæða og takmarkanir á því.

7.1.1 Framleiðsla að öllu leyti á Suður- og Suðvesturlandi

Þegar öll viðbótarframleiðslan er á Suður- og Suðvesturlandi, þarf að flytja 2/3 hluta hennar yfir á önnur svæði. Það þýðir að mikið reynir á tengingar milli svæða, sérstaklega milli Suður- og Suðausturlands annars vegar og Norðvestur- og Norðurlands hins vegar. Núverandi flutningskerfi annar ekki þeim flutningi, hvorki í óskertum né skertum rekstri, vegna yfirlestunar. Verði truflun á annarri hvorri tengingunni má búast við algeru kerfishruni. Mynd 7-2 sýnir aflflæðið milli svæða miðað við ofangreindar framleiðsluforsendur. $\mathbf{P_L}$ táknar iðnaðarálag og $\mathbf{P_G}$ nýja framleiðslu á viðkomandi svæði.



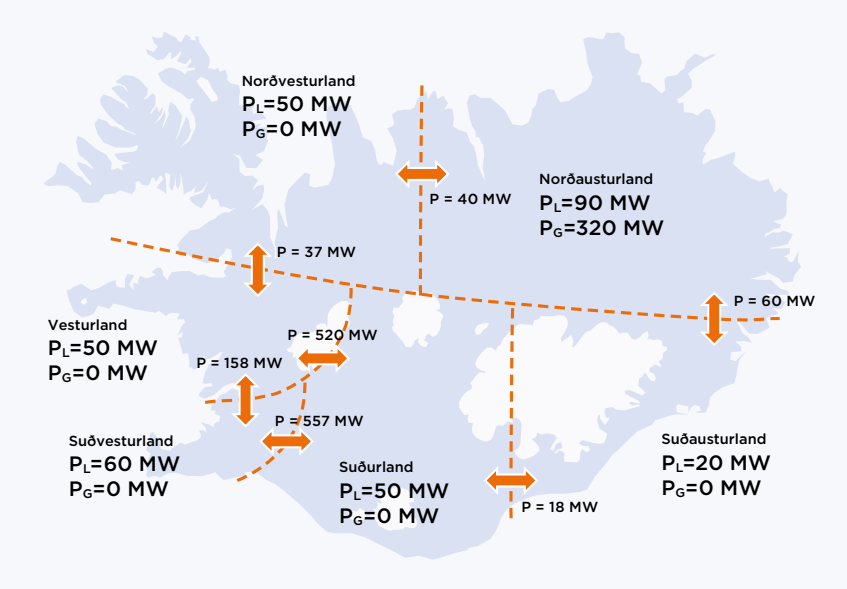
Mynd 7-2: Aflflæði milli svæða í árslok 2026. Ný framleiðsla öll á Suður- og Suðvesturlandi.

Á milli Suður-, Suðvestur- og Vesturlands er sterkt og möskvað 220 kV flutningskerfi og þar eru engar takmarkanir á flutningsgetu miðað við þetta flæði. Byggðalínuhringurinn, sérstaklega snið IV (Blöndulína 2 - Sigöldulína 4), er hins vegar orðinn verulega yfirlestaður.

Það má því ljóst vera að ekki er, að öðru óbreyttu, unnt að anna þetta mikilli álagsaukningu með virkjunum á suðurhluta landsins eingöngu.

7.1.2 Framleiðsla að öllu leyti á Norðausturlandi

Ef framleiðslan er öll á Norðausturlandi er ekki sami flutningur milli svæða. Nú er útflutningur um snið IV, þ.e. flæði frá austri til vesturs. Mynd 7-3 sýnir aflflæðið milli svæða miðað við þessar framleiðsluforsendur.

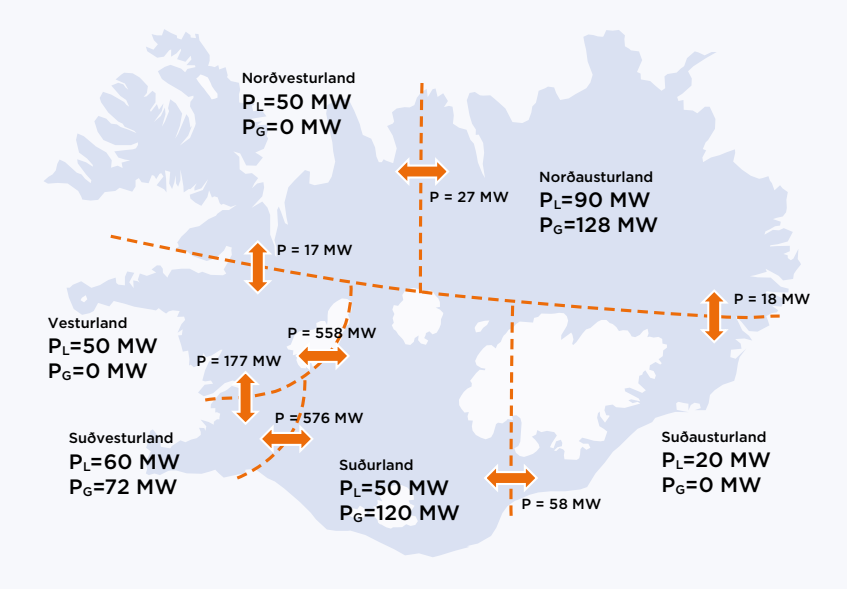


Mynd 7-3: Aflflæði milli svæða í árslok 2026. Ný framleiðsla öll á Norðurlandi.

Flutningstöp í þessu tilviki eru um 85% af töpunum í því tilviki að öll framleiðslan komi að sunnan.

7.1.3 Framleiðslu skipt milli Norðausturlands, Suður- og Suðvesturlands

Skipting framleiðslu milli Norðausturlands, Suður- og Suðvesturlands er að einhverju leyti í takt við dreifingu álagsaukningarinnar um landið. Hér er gert ráð fyrir því að 40% af framleiðslunni komi frá Norðausturlandi og afgangurinn frá Suður- og Suðvesturlandi. Mynd 7-4 sýnir aflflæðið milli svæða miðað við þessar framleiðsluforsendur.



Mynd 7-4: Aflflæði milli svæða í árslok 2026. Ný framleiðsla skiptist á milli Norðurlands og Suður- og Suðvesturlands.

Flutningstöpin í þessu tilviki eru aðeins rúm 50% af töpunum í fyrsta tilvikinu.

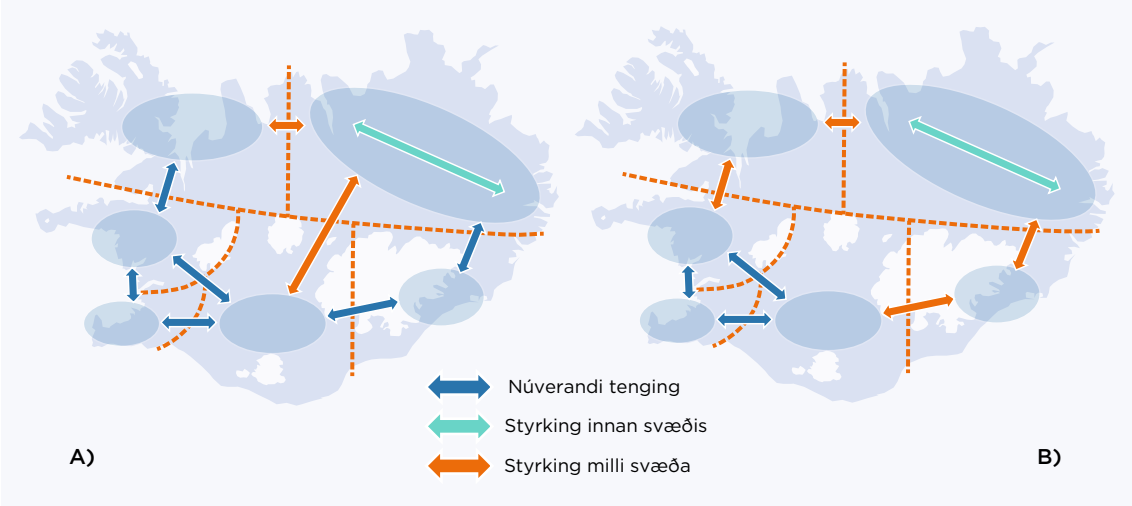
7.2. Bættar tengingar milli svæða

Eins og kemur fram í kaflanum hér að framan, er þróun aflflæðis á milli svæða háð því hvernig uppbygging raforkunotkunar og raforkuvinnsla haldast í hendur á hverju svæði fyrir sig á tímabilinu. Til þess að koma í veg fyrir verulegar flutningstakmarkanir og gera landið raunverulega að einu markaðssvæði með tilliti til raforku, þarf að styrkja tengingar á milli svæðanna.

Eins og áður hefur komið fram eru mestar líkur á stórfelldri uppbyggingu raforkuvinnslu á Norðausturlandi annars vegar og Suður- og Suðvesturlandi hins vegar. Á þessum svæðum er líka gert ráð fyrir, í þessari kerfisáætlun, tveimur þriðju hlutum viðbótarálagsins.

Það liggur beinast við að tengja saman Norðausturland og Suðurland. Með slíkri tengingu er auðvelt að flytja orku milli þessara staða. Gert er ráð fyrir því að tengingar innan Norðausturlands hafi ekki takmarkandi áhrif á flutninginn innan svæðisins, þ.e. kerfið innan svæðisins verði styrkt til þess að anna fyrirsjáanlegri aukningu í framleiðslu og notkun. Suðurland og Suðvesturland eru nú þegar vel tengd saman.

Eins og greint er frá í kafla 3.2 eru tvær leiðir sem helst koma til greina til þess að tengja saman kerfin á Norður- og Norðausturlandi annars vegar og Suður- og Suðvesturlandi hins vegar; tvöföldun byggðalínuhringsins eða tenging beint milli Suður- og Norðausturlands, sbr. Mynd 7-5.



Mynd 7-5: Hugmynd að framtíðarfyrirkomulagi tenginga milli svæða.
A) Styrking hluta byggðalínu. Tenging milli Suður- og Norðurlands.
B) Tvöföldun byggðalínuhringsins.

Með fyrirkomulagi líku því sem lýst er á Mynd 7-5, er flutningskerfið vel í stakk búið til þess að taka við innmötun inn á kerfið óháð því hvar orkan er notuð, enda búið að tengja saman helstu orkuvinnslusvæði landsins.

Uppbygging, eins og lýst er hér að framan, er ein af forsendum þess að hægt verði að flytja orku úr landi um sæstreng.

8. YFIRLIT VERKEFNA Í UNDIRBÚNINGI

Árlega berst Landsneti fjöldi fyrirspurna frá 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.

Auk þess að greina tengimöguleika á grundvelli fyrirspurna utanaðkomandi aðila vinnur Landsnet stöðugt að greiningu á ástandi kerfisins og nauðsynlegum styrkingum eða viðbótum til framtíðar litið. Í því sambandi er bæði horft til bætts afhendingaröryggis raforku og aukinna flutningsmöguleika á einstökum hlutum kerfisins.

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 viðskiptavini 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 viðskipavini.

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.

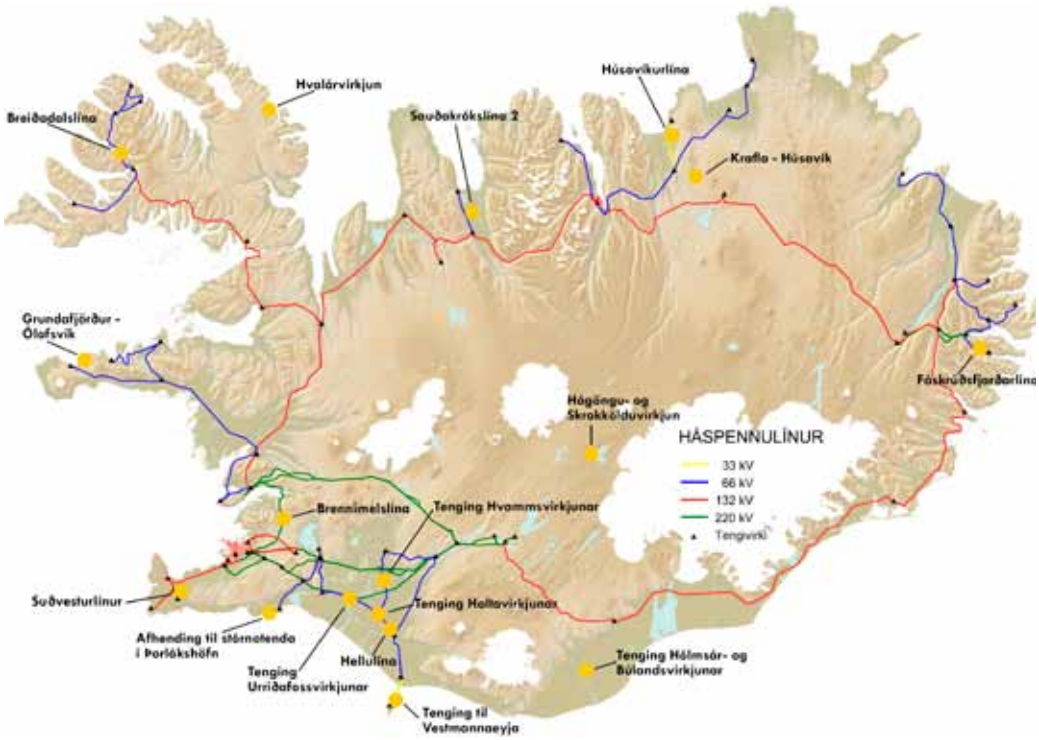
8.1. Almenn undirbúningsverkefni

8.1.1 Styrking byggðalínunnar

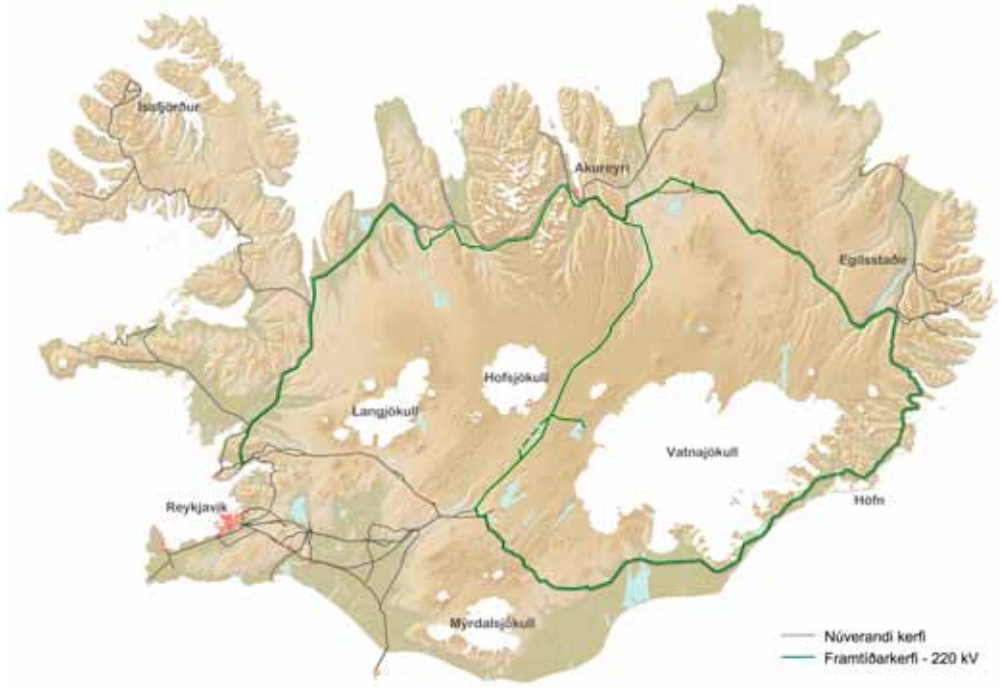
Vaxandi þörf er á að styrkja byggðalínuna hringinn í kringum landið. Á sumum hlutum leiðarinnar verður hugsanlega nægilegt að gera endurbætur og breytingar á núverandi línum en annars staðar mun þurfa að byggja nýjar línur samhliða þeim eldri. Einnig koma nýjar tengingar til greina svo stytta megi leiðir 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 ákveðnir hlutar hennar eru orðnir takmarkandi fyrir orkuflutning við vissar aðstæður og þar með fyrir uppbyggingu atvinnustarfsemi á landsbyggðinni.

Nú þegar er hafinn undirbúningur að lagningu 220 kV Blöndulínu 3 frá Blöndustöð til Akureyrar. Á leiðinni frá Akureyri til Kröfluvirkjunar og þaðan áfram til Fljótsdalsvirkjunar 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. Sambærileg vinna er nýlega hafin á kaflanum frá Brennimel í Hvalfjarðarsveit að Blöndustöð. Á öðrum hlutum leiðarinnar er unnið að kostagreiningu og fyrstu grunnrannsóknum. Jafnframt eru skoðuð

kerfisáhrif tengingar frá Þjórsársvæðinu og inn á byggðalínuhringinn á Norðurlandi. Á Svæðisskipulagi miðhálendis 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 undanförnu unnið að endurskoðun á leiðavali háspennulínutenginga á svæðinu í samstarfið við Vegagerðina, virkjanaaðila og viðkomandi sveitarfélög.

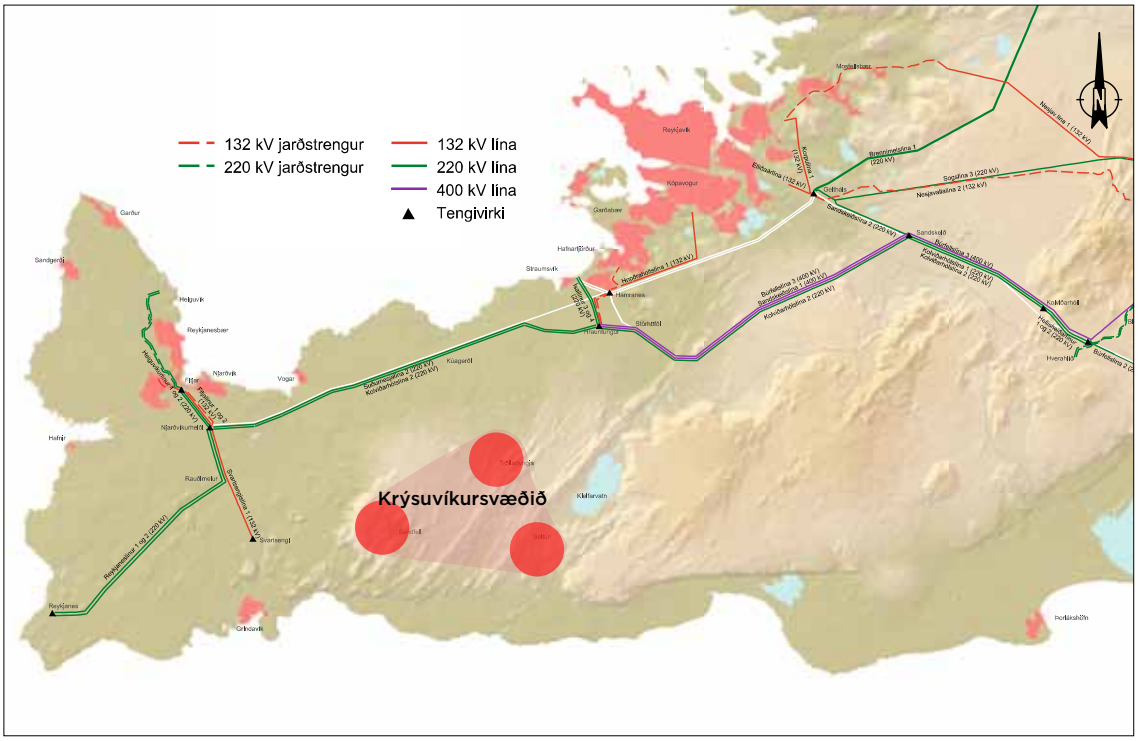


Mynd 8-1: Yfirlit um verkefni í undirbúningi, að frátaldri styrkingu byggðalínunnar.



Mynd 8-2: Línur sem falla undir undirbúningsverkefnið styrkingu byggðalínunnar.

8.1.2 Suðvesturlínur



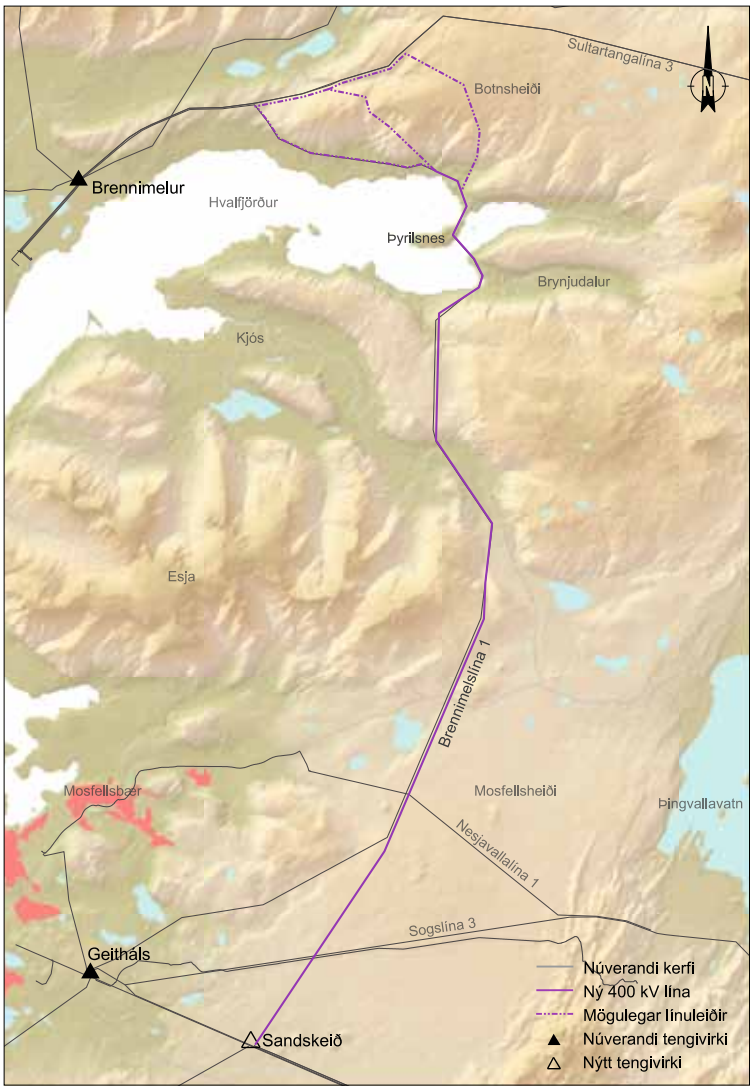
Mynd 8-3: Möguleg framtíðaruppbygging flutningskerfisins á Suðvesturlandi

Uppi eru ýmis áform um álagsaukningu á Suðvesturlandi. Undirbúningi að álveri í Helguvík er lokið, net-þjónabú á Keflavíkurflugvelli tekið til starfa og umræða hefur verið um slíka starfsemi í Sandgerði og víðar. Þá er mati á umhverfisáhrifum kísilmálmverksmiðju í Helguvík lokið. Orkuveita Reykjavíkur og HS Orka áforma einnig nýjar jarðvarmavirkjanir á Hellisheiði og á Reykjanesi. Nauðsynlegt er að styrkja flutningskerfi Landsnets frá Hellisheiði út á Reykjanes vegna þessara áforma. Jafnframt er kerfið byggt upp með langtímasjónarmið í huga svo hægt sé að mæta almennri álagsaukningu á svæðinu.

Flutningskerfi Landsnets á Reykjanesskaga verður styrkt með endurbyggingu og nýjum línum 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 2012, þ.e. Suðurnesjalínu 2.

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 við-komandi sveitarfélög.

8.1.3 Brennimelslína 1



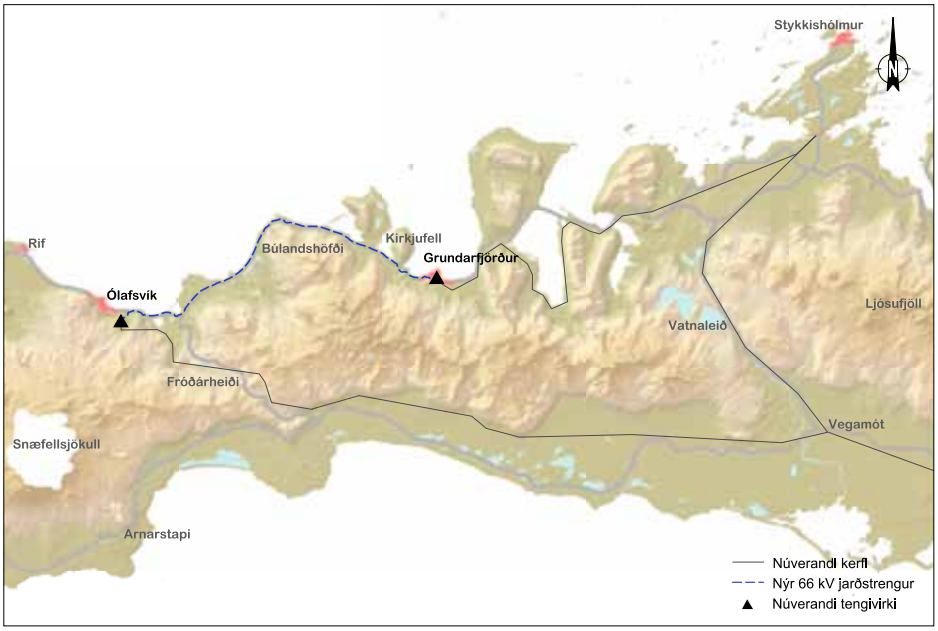
Mynd 8-4: Línuleið Brennimelslínu 1.

Brennimelslína 1 er 220 kV loftlína frá Geithálsi að Brennimel. Línan er mikið lestuð og í einstaka 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 línunna 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.

8.1.4 Grundarfjörður - Ólafsvík

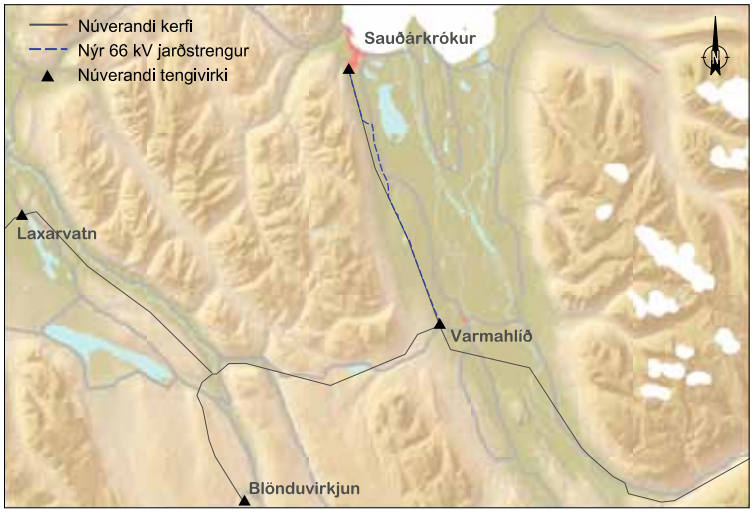
Til þess að bæta afhendingaröryggi raforku á Snæfellsnesi hefur verið hafinn undirbúningur að styrkingu flutningskerfisins þar. Sá möguleiki er nú í undirbúningi að leggja 66 kV jarðstreng á milli Ólafsvíkur og Grundarfjarðar. Unnið er að skipulagsmálum í samstarfi við RARIK og viðkomandi sveitarfélög.



Mynd 8-5: Möguleg jarðstrengsleið milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur.

8.1.5 Sauðárkrókslína 2

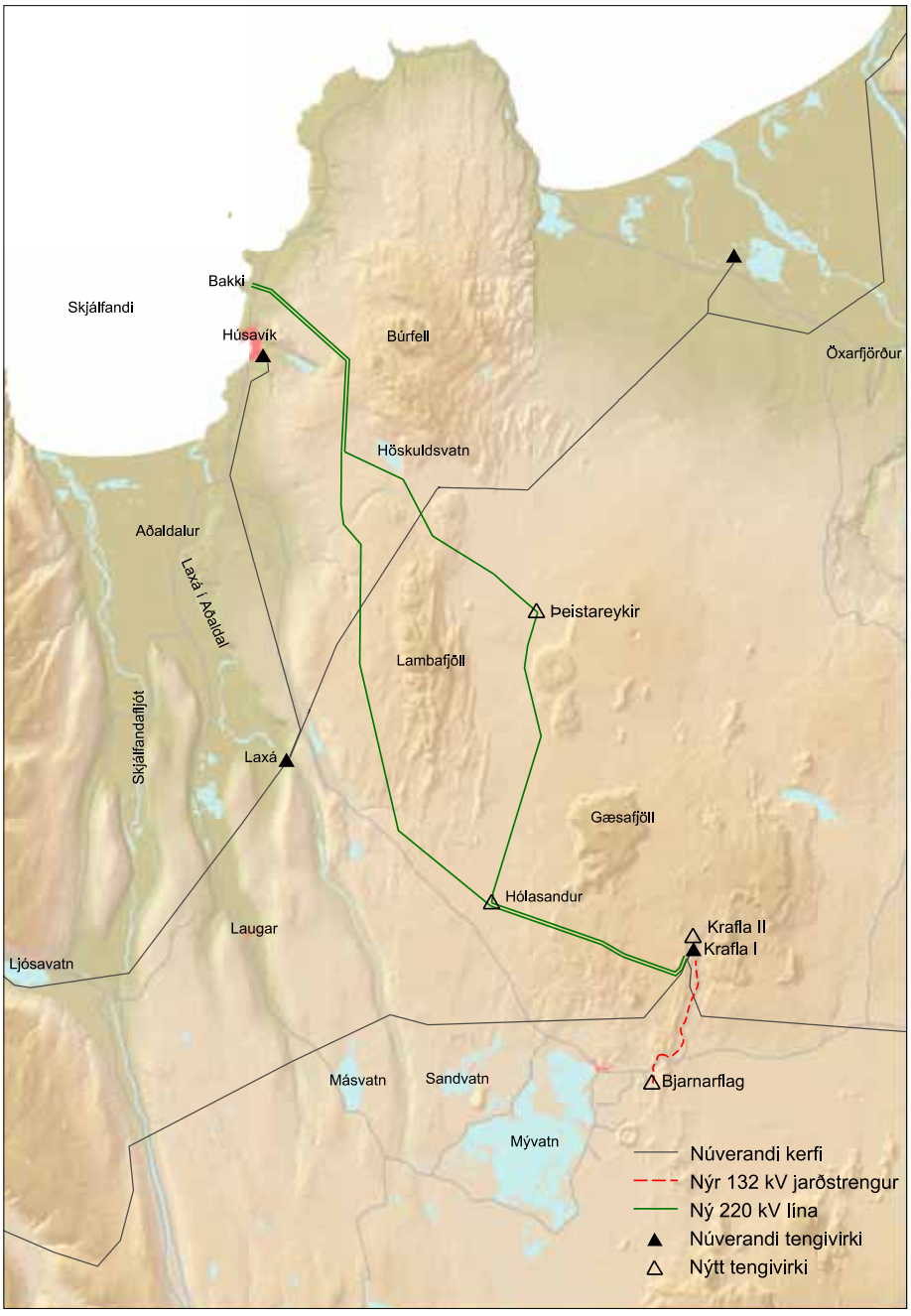
Sauðárkrókslína 1 er 66 kV loftlína sem er talsvert komin til ára sinna og er eina tenging Sauðárkróks og nágrennis við flutningskerfið. Varaafl á svæðinu er mjög takmarkað. Komi til umtalsverðar aukningar á orkunotkun á Sauðárkróki er líklegt að styrkja þurfi þessa tengingu. Landsnet hefur unnið að skoðun á framtíðarlausnum fyrir afhendingu til Sauðárkróks, sem gerir ráð fyrir lagningu á nýjum 66 kV jarðstreng frá Varmahlíð. Ákvörðun um matsskyldu liggur fyrir en aðalskipulagsbreyting bíður staðfestingar ráðherra. Jafnframt þessari vinnu hafa verið gerðar frumathuganir á þeim möguleika 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 8-6: Línuleið Sauðárkrókslínu 2

8.1.6 Flutningslínur á milli Kröflu og Húsavíkur

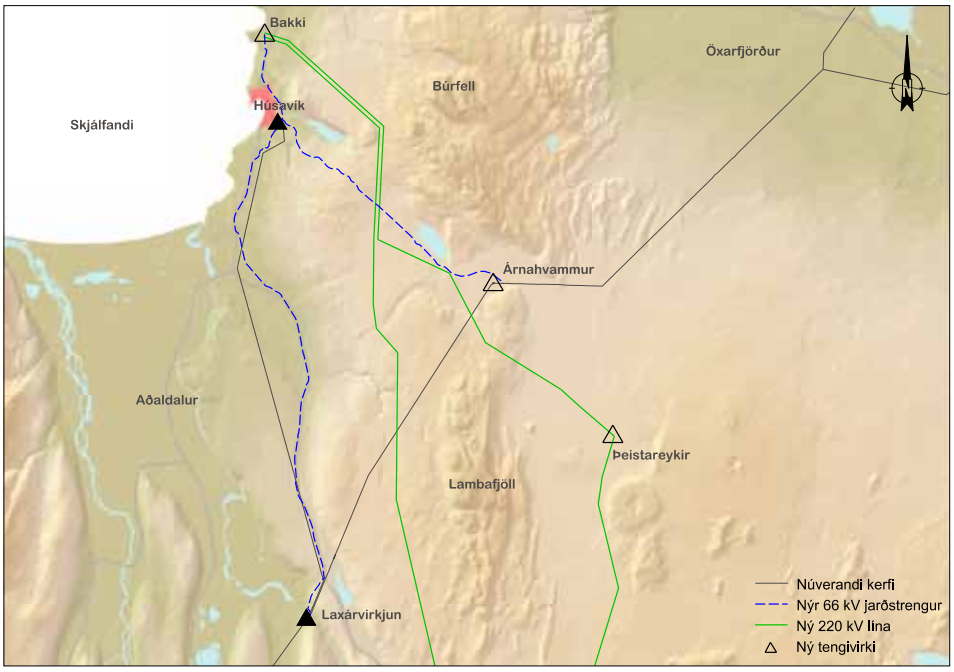
Á síðustu árum hefur Landsnet unnið að undirbúningi fyrir byggingu 220 kV flutningskerfis sem hugsað var til að tengja fyrirhugaðar jarðvarmavirkjanir á Þeistareykjum, í Kröflu og Bjarnarflagi við álver á Bakka, auk tengingar við landskerfið, eins og mynd 8-7 sýnir. Umhverfismati framkvæmdanna lauk í nóvember 2010. Fallið hefur verið frá áformum um álver á Bakka en til skoðunar er annar iðnaður á svæðinu. Í tengslum við þá uppbyggingu eru til skoðunar möguleikar á kerfi sem væri minna í sniðum í upphafi, en byggði á sömu framtíðarsýn. Til skoðunar eru jafnframt möguleikar á að styrkja tengingu Húsavíkur við flutningskerfið sjá nánar í kafla 8.1.8.



Mynd 8-7: Uppbygging fyrirhugaðs 220 kV flutningskerfis vegna iðnaðaruppbyggingar á Bakka við Húsavík.

8.1.7 Húsavíkurlína

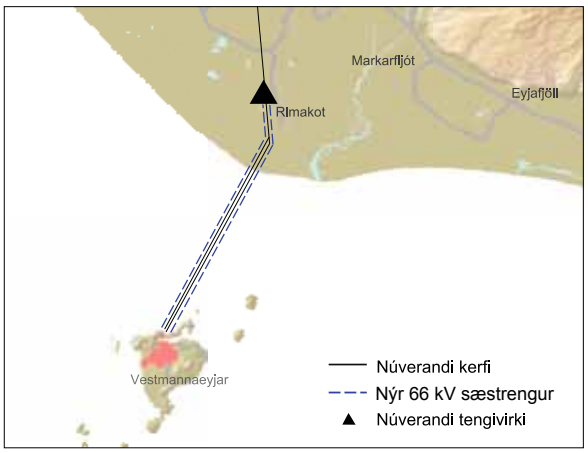
Húsavíkurlína 1 er 33 kV loftlína sem er talsvert komin til ára sinna og er eina tenging Húsavíkur við flutningskerfið. Því hefur Landsnet hafið skoðun á framtíðarlausnum fyrir þessa tengingu, einkum í tengslum við hugsanlega uppbyggingu flutningsvirkja að Bakka við Húsavík. Til skoðunar eru þrír kostir, þ.e. tenging frá iðnaðarsvæðinu á Bakka, tenging frá Laxárvirkjun og tenging frá hugsanlegu nýju tengivirki við Höfuðreiðarmúla.



Mynd 8-8: Mögulegar nýjar tengingar til Húsavíkur.

8.1.8 Tenging til Vestmannaeyja

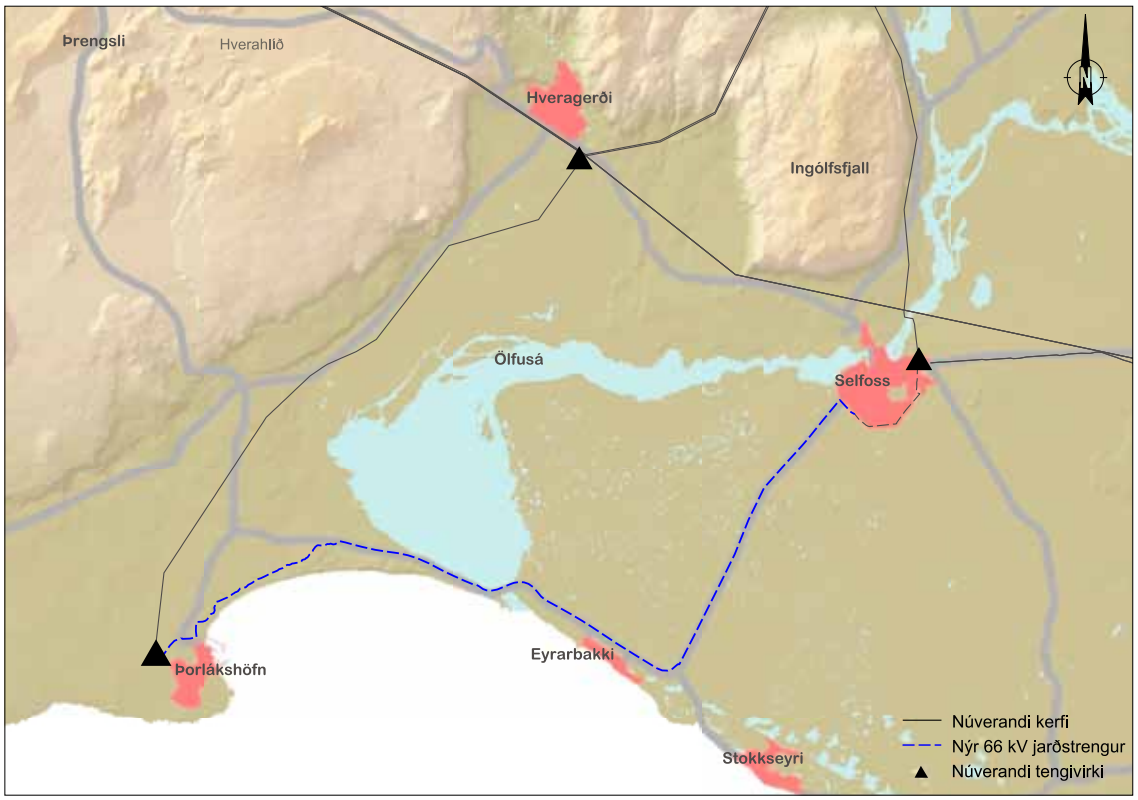
Til Vestmannaeyja liggja tveir 33 kV sæstrengir, annar frá árinu 1962 og hinn frá árinu 1978. Með það að markmiði að stytta undirbúningstíma vegna lagningar nýrra tenginga til Vestmannaeyja, þegar þar að kemur, hefur Landsnet unnið að leiðavali fyrir tvo nýja 66 kV strengi frá Rimakoti á Landeyjasandi til Vestmannaeyja. Jafnframt hafa verið gerðar viðeigandi breytingar á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga. Þá liggur fyrir úrskurður Skipulagsstofnunar um að framkvæmdin er ekki matsskyld.



Mynd 8-9: Bláu línurnar sýna áformaða styrkingu raforkuflutnings á milli Vestmannaeyja og Rimakots.

8.1.9 Þorlákshöfn - Selfoss

Til skoðunar er styrking á flutningskerfinu til Þorlákshafnar, sem nú er tengt með 66 kV loftlínu frá Hveragerði. Á árinu 2012 er áformað að óska eftir breytingu á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga vegna strenglagnar á 66 kV spennu frá Selfossi að Þorlákshöfn um Óseyrarbrú. Framkvæmdin er tilkynningaskyld til Skipulagsstofnunar og gera þarf ráð fyrir strengjum á aðalskipulagi sveitarfélaganna Árborgar og Ölfuss. Ef til kemur stóriðja í Þorlákshöfn er einnig sá möguleiki fyrir hendi að styrkja þessa tengingu í tengslum við hugsanlegan orkuflutning frá Hellisheiði að iðnaðarsvæði vestan við Þorlákshöfn.



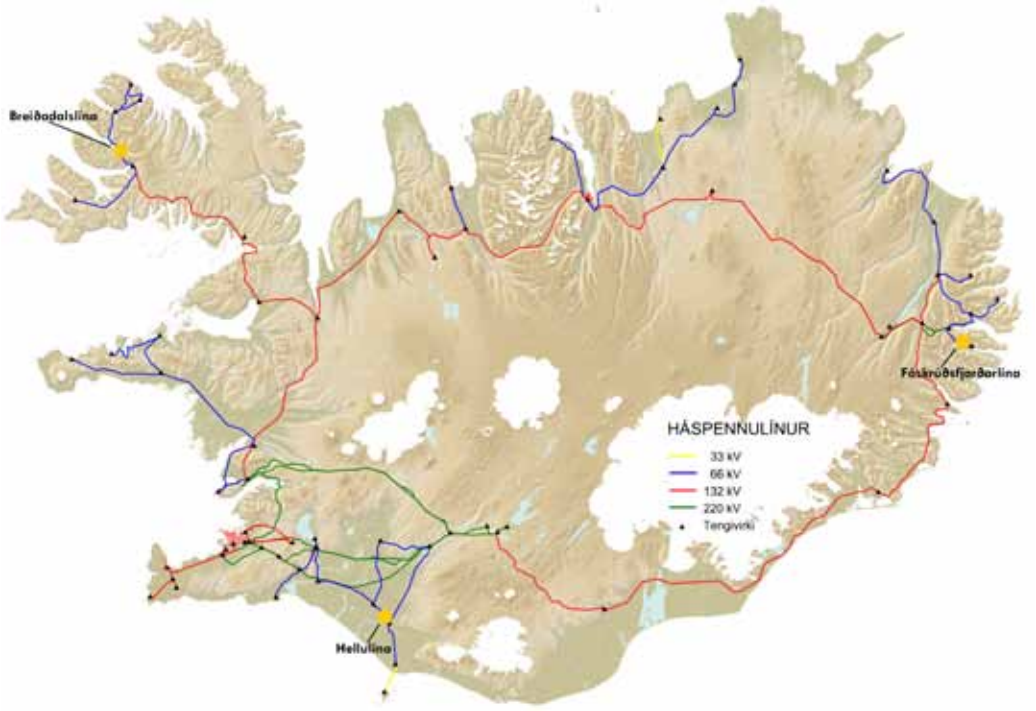
Mynd 8-10: Möguleg tenging á milli Selfoss og Þorlákshafnar.

8.1.10 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 víðtækrar endurnýjunar þörf. Landsnet vinnur nú að endurskoðun á fyrirkomulagi varaaflsmála. Líklegt er að í framtíðinni verði fremur um að ræða stærri vélar á kerfislega hentugum stöðum fremur en margar smáar vélar eins og nú er. Líklegt er að nýjar vélar verði í eigu Landsnets.

8.1.11 Almenn undirbúningsverkefni í biðstöðu

Í þessum kafla er gefið yfirlit um verkefni sem hafa verið í undirbúningi og honum að mestu lokið. Verkefnin eru hins vegar í biðstöðu, þar sem ákvarðanir um framkvæmd þeirra liggja ekki fyrir.



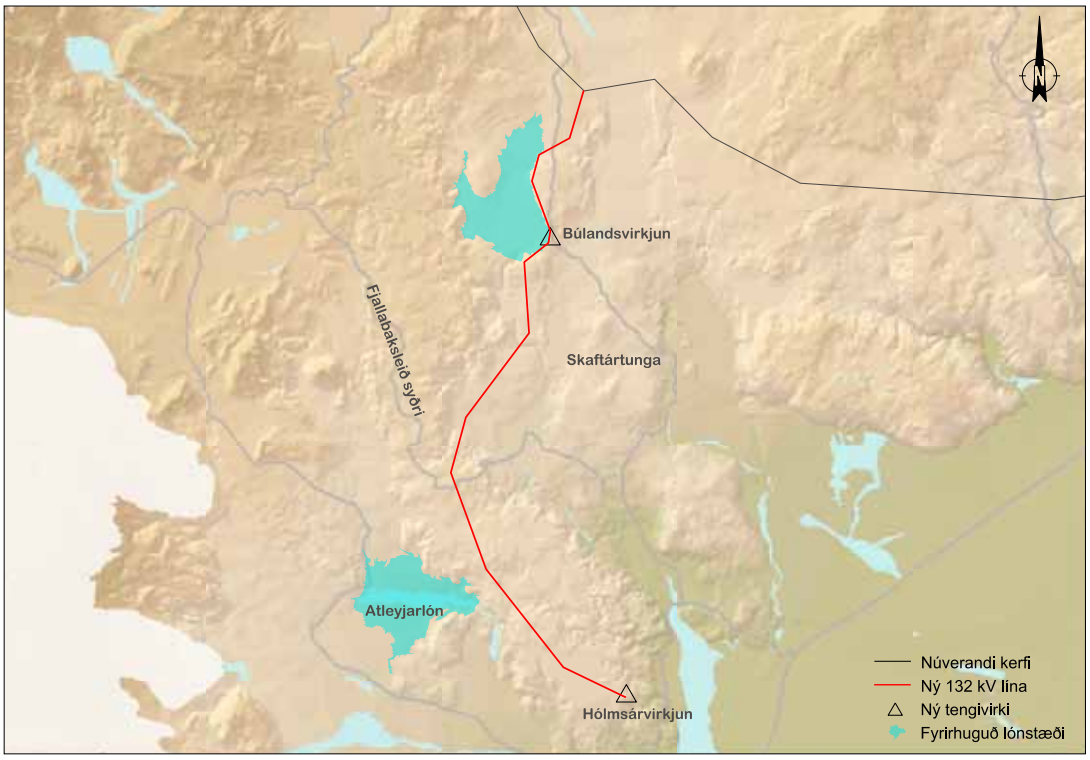
Mynd 8-11: Staðsetning undirbúningsverkefna þar sem undirbúningi er að mestu lokið, en verkefni eru í biðstöðu.

Tafla 8-1: Önnur verkefni í undirbúningi

VERKEFNI	SKÝRING
BREIÐADALSLÍNA 1	Samhliða hönnun Dýrafjarðarganga gerði Landsnet tillögu að lagnaleið fyrir 66/132 kV jarðstreng frá suðurenda Dýrafjarðarþverunar á Breiðadalslínu 1, inn Dýrafjörð að sunnanverðu, gegnum Dýrafjarðargöng og að tengivirkinu við Mjólkárvirkjun. Gerð hefur verið viðeigandi breyting á aðalskipulagi og fyrir liggur úrskurður Skipulagsstofnunar um að framkvæmdin er ekki matsskyld. Verði af þessari framkvæmd, sem er háð því að Dýrafjarðargöng verði gerð, skapast möguleiki á að leggja af rekstur þess hluta Breiðadalslínu, 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 Mjólkár og Breiðadals.
FÁSKRÚÐSFJARÐARLÍNA 1	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 greina kemur að framlengja strenginn frá Dölum alla leið að tengivirkinu á Fáskrúðsfirði og ná þannig tvöfaldri tengingu til Fáskrúðsfjarðar.
HELLULÍNA 2	Núverandi háspennulína frá Hellu að Hvolsvelli er 66 kV loftlína frá árinu 1948, og fer að þarfnast endurnýjunar. Því hefur Landsnet ákveðið að undirbúa lagningu 66 kV jarðstrengs milli Hellu og Hvolsvallar og auka flutningsgetu og afhendingaröryggi raforku á svæðinu. Tímasetning framkvæmdarinnar hefur ekki verið ákveðin en verður þó ekki síðar en samtímis tengingu Holtavirkjunar inn á kerfi Landsnets. Jafnframt liggur fyrir ákvörðun Skipulagsstofnunar um að framkvæmdin er ekki matsskyld.

8.2. Tenging virkjana

8.2.1 Tenging Hólmsár- og Búlandsvirkjana

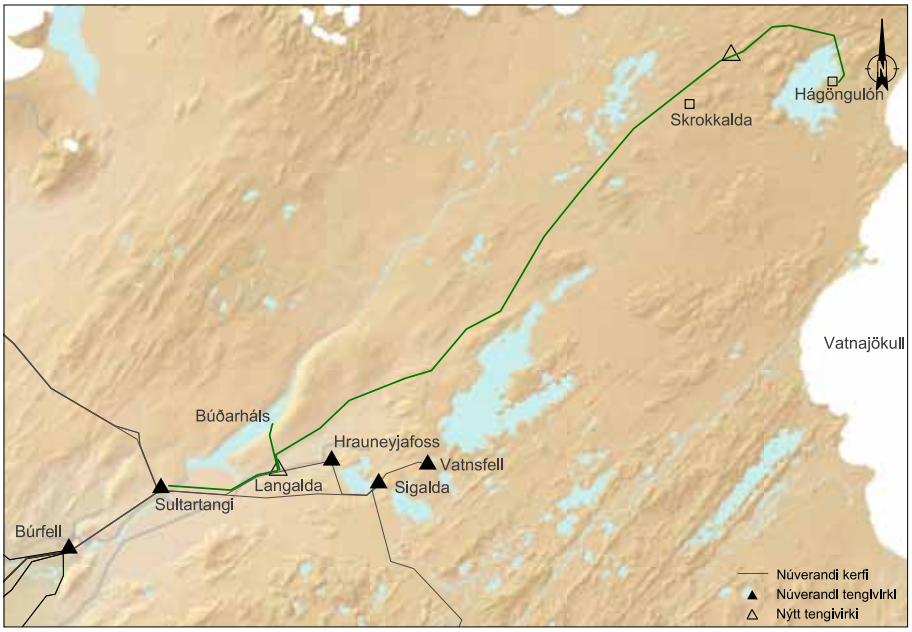


Mynd 8-12: Áformuð tenging Hólmsár- og Búlandsvirkjana

Í Skaftártungu er til athugunar uppbygging tveggja vatnsaflsvirkjana; Hólmsárvirkjunar og Búlandsvirkjunar. Verði af annarri hvorri framkvæmdinni eða báðum mun Landsnet hf framkvæma tengingu þeirra við raforkukerfið. 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 gert ráð fyrir þeim möguleika að leggja tvær samhliða línur frá Búlandsvirkjun norður að tengipunkti við Fremri-Tólfahringa. Matsáætlun vegna mats á umhverfisáhrifum lýkur á árinu 2012 og unnið er að skipulagsmálum með Skaftárhreppi.

8.2.2 Tenging Hágöngu og Skrokkölduvirkjana

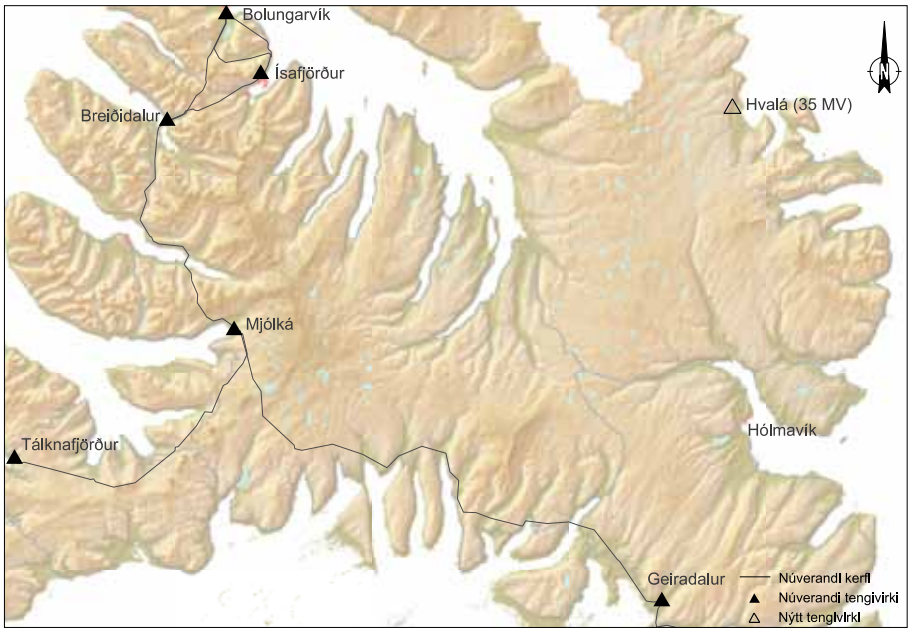
Til skoðunar er tenging fyrirhugaðra Hágöngu- og Skrokkölduvirkjana á Holtamannaafrétti en leggja þarf um 70 km langa 220 kV háspennulínu frá virkjanasvæðinu við Þjórsá. Gert er ráð fyrir að línan tengist núverandi flutningskerfi við Langöldu á móts við Búðarhálsvirkjun. Háspennulínan er á skipulagi en unnið að breytingum á legu hennar í samráði við skipulagsyfirvöld. Hugsanlegt er að þessi lína verði í framtíðinni hluti af tengingu flutningskerfisins milli Norður- og Suðurlands.



Mynd 8-13: Möguleg tenging Hágöngu- og Skrokkölduvirkjana.

8.2.3 Tenging Hvalárvirkjunar

Til skoðunar er tenging Hvalárvirkjunar, 35 MW, í Ófeigsfirði á Ströndum við flutningskerfið. Ekki liggur enn fyrir hvert virkjunin á að tengjast, en gert er ráð fyrir að unnið verði að könnun á möguleikum á árinu 2012.



Mynd 8-14: Staðsetning Hvalárvirkjunar og núverandi flutningsvirki Landsnets á Vestfjörðum.

8.2.4 Rammaáætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða

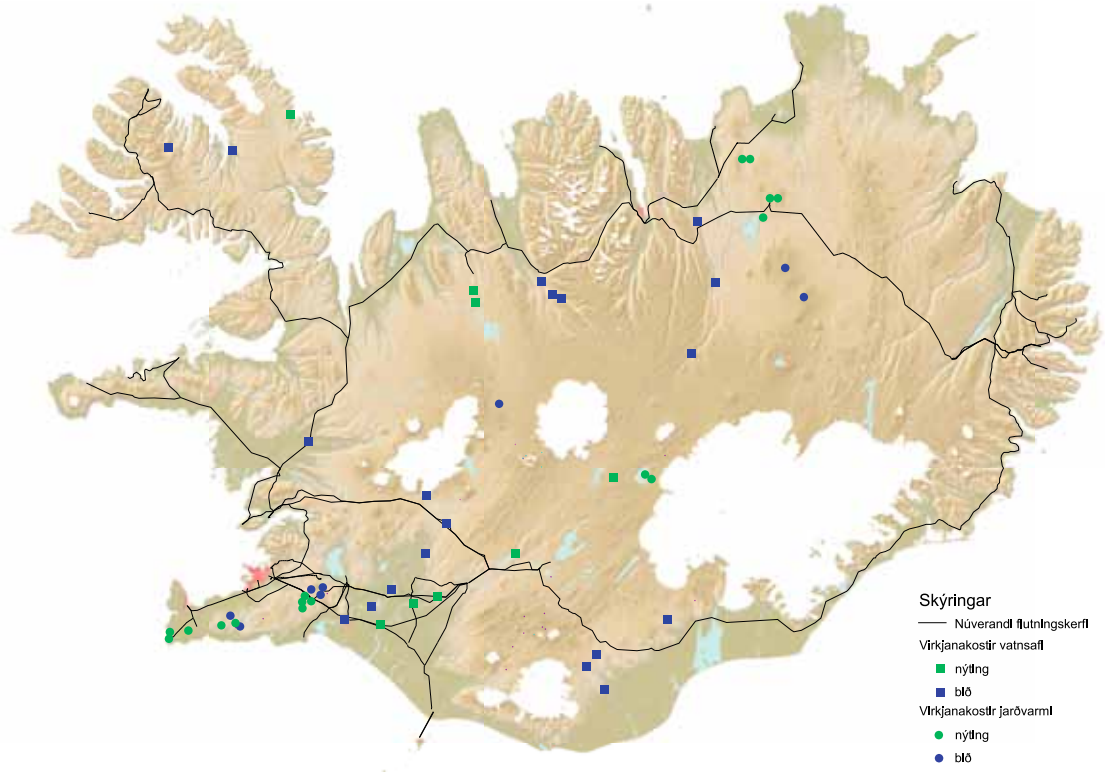
Í september 2007 skipaði iðnaðarráðherra 12 manna verkefnisstjórn til að ljúka 2. áfanga rammaáætlunar. Markmiðið var að skapa forsendur fyrir sátt um vernd og nýtingu landsvæða. Leggja skyldi mat á og flokka virkjunarkosti, jafnt vatnsafls og háhita, og áhrif þeirra á náttúrufar og menningarminjar, meðal annars með tilliti til orkugetu, hagkvæmni og annars þjóðhagslegs gildis, og meta áhrif á hagsmuni allra þeirra sem nýtt geta þessi sömu gæði.

Virkjunarkostir rammaáætlunar miðast við raforkuframleiðslu, og þarf að tengja þá við orkuflutningskerfi landsins. Sums staðar er hægt að tengja nýja virkjanakosti inn á núverandi flutningskerfi, og fer það eftir stærð þeirra og staðsetningu. Í öðrum tilvikum er styrking flutningskerfisins (t.d. byggðalínu) forsenda þess að hægt sé að taka orku frá virkjun inn á kerfið.

Í tillögu til þingsályktunar sem lögð var fram á 140. löggjafarþingi 2011-2012 er virkjanakostunum skipt í þrjá flokka:

1. Orkunýtingarflokk
2. Biðflokk
3. Verndarflokk

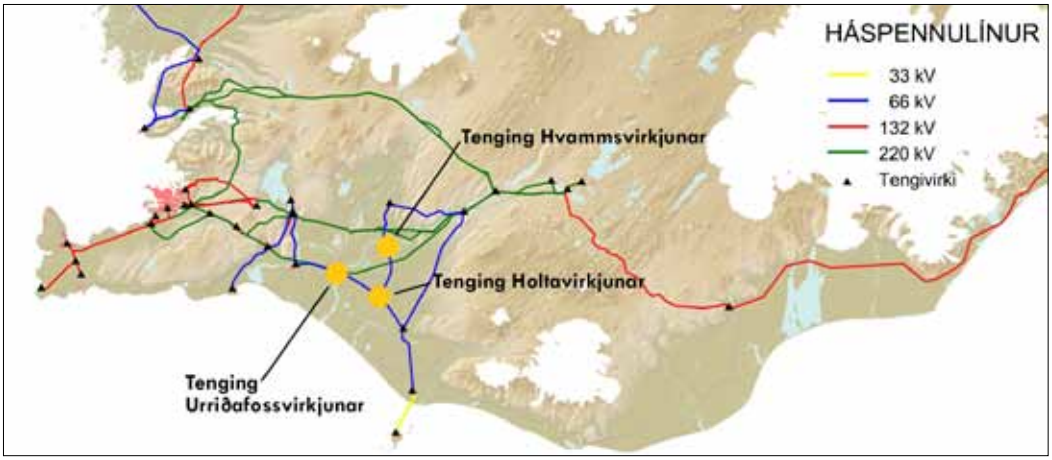
Tillagan fór í gegnum opið umsagnarferli sem lauk 11. nóvember 2011. Gert er ráð fyrir að þingsályktunartillaga um endanlega flokkun verði lögð fram af iðnaðar- og umhverfisráðuneytum fyrri hluta árs 2012 og að þingsályktunartillagan hljóti afgreiðslu á vorþingi 2012 að loknu hefðbundnu umsagnarferli. Þegar sú flokkun liggur fyrir mun Landsnet vinna áfram að athugun á tengimöguleikum þeirra kosta sem lenda í orkunýtingarflokki og hluta þeirra sem lenda í biðflokki, sjá Mynd 8-15.



Mynd 8-15: Staðsetning virkjanakosta sem settir eru í nýtingar- og biðflokk í þingsályktunartillögu iðnaðarráðherra.

8.2.5 Tenging virkjana - verkefni í biðstöðu

Í þessum kafla er gefið yfirlit um verkefni sem hafa verið í undirbúningi og honum að mestu lokið. Verkefnin eru hins vegar í biðstöðu, þar sem ákvarðanir um framkvæmd þeirra liggja ekki fyrir.



Mynd 8-16: Staðsetning verkefna vegna tengingar virkjana þar sem undirbúningi er að mestu lokið, en verkefnið í biðstöðu.

Tafla 8-2: Verkefni í biðstöðu

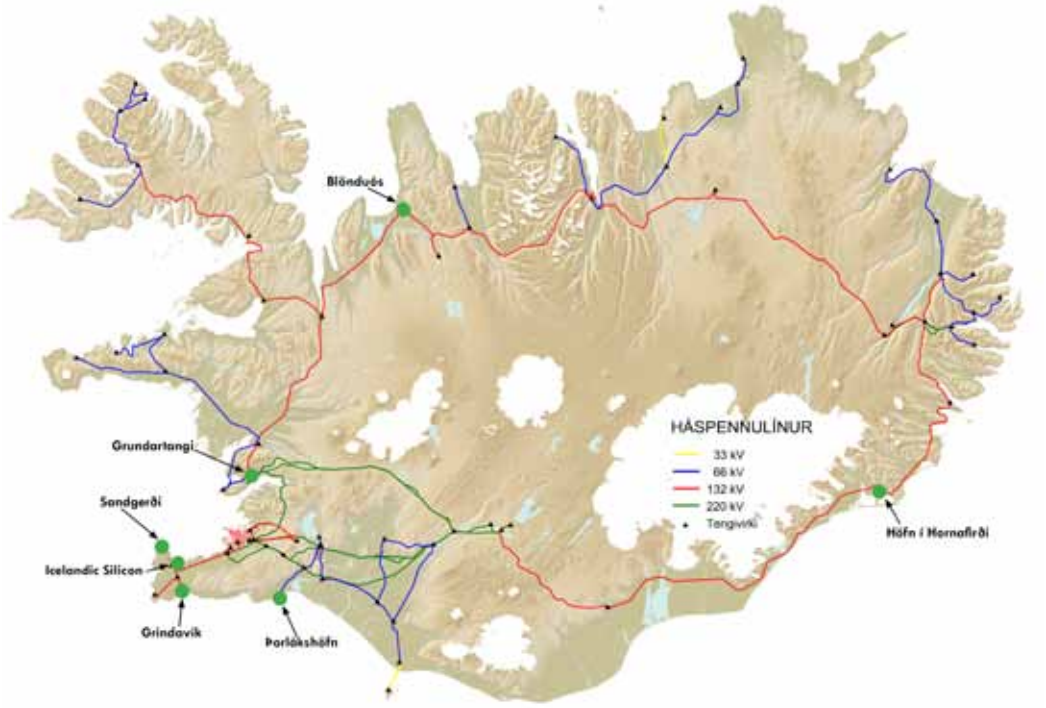
VERKEFNI	SKÝRING
TENGING HVAMMSVIRKJUNAR	Áformað er að reisa nýtt tengivirki við Hvammsvirkjun. Legu Búrfellslínu 1 verður breytt þannig að hún hafi viðkomu í tengivirki við Hvammsvirkjun.
TENGING HOLTAVIRKJUNAR	Áformað er að tengja Holtavirkjun við 66 kV kerfi Landsnets á Suðurlandi með jarðstreng frá virkjun að Hellulínu 1. Bætt verður við nýjum aflspenni í Búrfelli og afl flutt upp á 220 kV kerfi Landsnets.
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.

8.3. Tenging iðnaðarsvæða

Landsnet hefur á undanförnum 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.

8.3.1 Iðnaðarsvæði til skoðunar

Mynd 8-17 og tafla 8-3 gefa yfirlit yfir þau undirbúningsverkefni, sem Landsnet hefur unnið að undanförnu og flokkast undir tengingu iðnaðarsvæða.



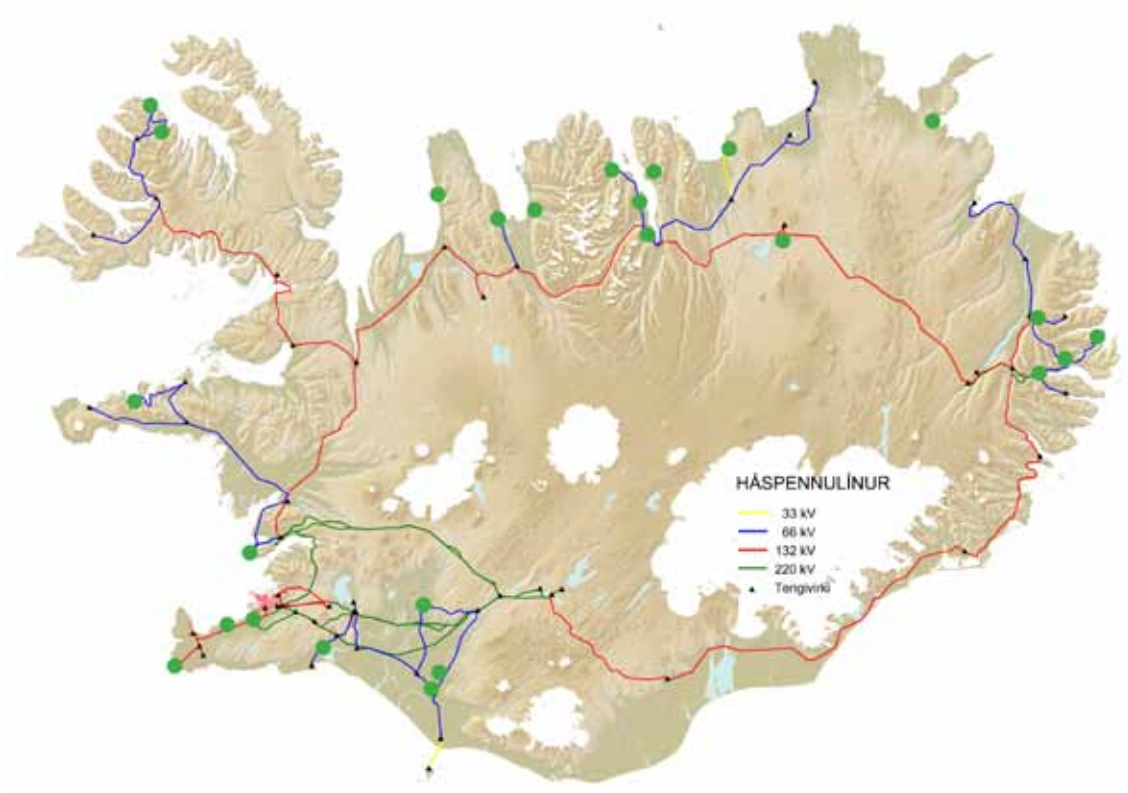
Mynd 8-17: Staðsetning iðnaðarsvæða sem eru til frumskoðunar.

Tafla 8-3: Yfirlit yfir tengingu einstakra iðnaðarsvæða

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.
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 á lokastigi.
HÖFN Í HORNAFIRÐI	Á Höfn í Hornafirði hafa verið uppi hugmyndir um iðnaðarstarfsemi í útjaðri bæjarins. Landsnet hefur gert frumathugun á tengimöguleikum svæðisins við tengivirkið á Hólum í Hornafirði. Ekki hafa verið gerðar breytingar á aðalskipulagi vegna þessa enn sem komið er.
ÞORLÁKSHÖFN	Uppi eru ýmis áform varðandi uppbyggingu orkufrekrar starfsemi við Þorlákshöfn. Umhverfismati og skipulagsvinnu vegna lagningar tveggja 220 kV loftlína er lokið. Þar sem áform eru um nokkra misstóra notendur kallar það á hugsanlega uppbyggingu á fleiri spennustigum í Þorlákshöfn.
GRINDAVÍK	Unnið er að skoðun tengimöguleika að fyrirhuguðu iðnaðarsvæði vestan Grindavíkur.
SANDGERÐI	Uppi hafa verið hugmyndir um byggingu gagnavers i landi Sandgerðis á Suðurnesjum. Í samráði við skipulagsyfirvöld í Sandgerðisbæ hefur Landsnet unnið að frumkönnun á lagnaleiðum að mögulegum staðsetningum gagnavers innan marka sveitarfélagsins.

8.3.2 Önnur iðnaðarsvæði

Landsnet vinnur að því að skoða önnur iðnaðarsvæði en þau sem tilgreind eru í kafla 8.4.1 en skilgreind eru í skipulagsáætlunum sveitarfélaga. Sú vinna felst í yfirferð aðalskipulagsáætlana og samráðsvinnu við skipulagsfulltrúa viðkomandi sveitarfélaga, flokkun iðnaðarsvæða m.t.t. líklegrar starfsemi og gerð frumtillagna að mögulegri tengingu þessara svæða. Með þessari vinnu vonast Landsnet til þess að öðlast betri yfirsýn yfir iðnaðarsvæði á landinu og flýta fyrir frekari undirbúningi að tengingu þessara svæða, þegar og ef að því kemur í framtíðinni.



Mynd 8-18: Staðsetning annarra iðnaðarsvæða samkvæmt niðurstöðum frumkönnunar á svæðum þar sem tenging stórnotenda er talin möguleg.

8.4. 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. Á árinu 2012 verður Kópaskerslína 1 skoðuð með sambærilegum hætti.

8.5. Svæðisflutningskerfin, vindorka og sæstrengur til Evrópu

8.5.1 Svæðisflutningskerfin

Landsnet hefur nýlega hafið sérstaka skoðun á framtíðarþróun svæðisflutningskerfa utan miðlægа flutningskerfisins. Í dag búa þessi svæði mörg hver við einfalda tengingu við miðlæga kerfið og sumsstaðar er varaafl jafnframt af skornum 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. Landsnet mun að loknu þessu verkefni setja fram heilsteypta áætlun sem sýni áætlaða uppbyggingu þessara kerfa til lengri tíma litið.

8.5.2 Tenging vindorkuvera

Umræða um mögulega virkjun vindorku fer stöðugt vaxandi hérlendis. Til samræmis við það mun Landsnet á næstunni vinna að skoðun á ýmsum atriðum er varða hugsanlega tengingu slíkra virkjana við flutningskerfið.

8.5.3 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.

9. HEIMILDASKRÁ

[1] Raforkulög nr. 65/2003, með síðari breytingum.

[2] Orkuspárnefnd. 2009. *Raforkuspá 2009 - 2030. Endurreikningur á spá frá 2005 út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum.* OS-2009/004, ISBN 968-9979-68-258-5.

[3] Reglugerð nr. 1048/2004 um gæði raforku og afhendingaröryggi.

[4] Landsnet. 2010. *Frammistöðuskýrsla 2009.* Landsnet-10008.

[5] Heimasíða Rammaáætlunar, *www.rammaaaetlun.is/virkjanakostir.*

[6] Verkefnisstjórn um gerð rammaáætlunar og iðnaðarráðuneytið. 2010. *Niðurstöður faghópa: Kynningar- og umsagnarferli verkefnisstjórnar.*

[7] Verkefnisstjórn um gerð rammaáætlunar og iðnaðarráðuneytið. 2011. *Niðurstöður 2. áfanga rammaáætlunar*

[8] Tillaga til þingsályktunar um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða. Lögð fyrir Alþingi á 140. löggjafarþingi 2011-2012.

VIÐAUKI A. SKAMMHLAUPSAFL Á AFHENDINGARSTÖÐUM

Útreiknað þriggja fasa skammhlaupsafl við mesta og minnsta álag árið 2012 fyrir alla afhendingarstaði Landsnets. Eins og greint var frá í kafla 5.3 er minnsta skammhlaupsafl sett fram sem lægsta gildi skammhlaupsafls við einfalda truflun í kerfinu. Þetta er gert til að gefa upp lægsta mögulega skammhlaupsafl á hverjum stað.

AFHENDINGARSTAÐUR INNMÖTUNAR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2012 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2012 (MVA)
Andakílsvirkjun	66	247	165
Bjarnarflag	11	71	44
Blanda	132	1024	781
Búðarháls	220	-	-
Búrfell	220	4092	3077
Búrfell	66	486	411
Fljótsdalur	220	2934	2484
Hrauneyjar	220	3619	2504
Írafoss	132	1220	688
Kolviðarhóll	220	3363	1403
Krafla	132	670	474
Lagarfoss	66	282	172
Laxá	66	205	108
Ljósafoss	66	483	420
Mjólká	66	139	37
Nesjavellir	132	2052	1408
Reykjanes	132	1152	728
Sigalda	220	3539	2194
Steingrímsstöð	66	417	252
Sultartangi	220	3937	2754
Svartsengi	132	1221	909
Vatnsfell	220	3056	1965

AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2012 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2012 (MVA)
Aðveitustöð ALCAN	220	3033	2570
Aðveitustöð Becromal	132	549	300
Aðveitustöð Fjarðaáls	220	1958	1748
Aðveitustöð Járnblendis	220	2210	1498
Aðveitustöð Norðuráls	220	2327	1555
Akranes	66	172	158
Blanda	11	40	37
Bolungarvík	66	87	33
Breiðadalur	66	99	34
Brennimelur	11	182	162
Búrfell	11	220	215
Dalvík	66	144	125

AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2012 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2012 (MVA)
Eskifjörður	66	245	126
Eyvindará	66	331	191
Fáskrúðsfjörður	66	151	88
Fitjar	132	1372	464
Flúðir	66	251	87
Geiradalur	132	300	32
Glerárskógar	132	416	31
Grundarfjörður	66	56	51
Hamranes	132	2169	1660
Hella	66	204	125
Hnoðraholt	132	2105	1191
Hólar	132	498	229
Hrútatunga	132	585	298
Húsavík	33	40	35
Hveragerði	66	274	134
Hvolsvöllur	66	213	108
Ísafjörður	66	87	37
Korpa	132	2166	1739
Kópasker	66	75	57
Krafla	11	71	69
Lagarfoss	66	282	172
Laxá	11	29	26
Laxárvatn	132	720	203
Lindarbrekka	66	111	75
Ljósafoss	11	55	45
Mjólká	33	105	66
Neskaupsstaður	66	169	102
Ólafsvík	66	67	59
Prestbakki	132	505	221
Rangárvellir	66	327	235
Rauðavatn	132	2282	1642
Rimakot	66	149	89
Sauðárkrókur	66	82	63
Selfoss	66	264	132
Seyðisfjörður	66	207	143
Silfurstjarna	66	93	66
Stuðlar	66	250	115
Svartsengi	132	1221	503
Tálknafjörður	66	97	33
Teigarhorn	132	577	185
Varmahlíð	11	62	52
Vatnshamrar	66	255	166
Vegamót	66	102	83
Vestmannaeyjar	33	80	58
Vogaskeið	66	76	66
Vopnafjörður	66	114	82
Þorlákshöfn	66	176	105
Öldugata Hafnarfirði	132	1969	1540

Útreiknað þriggja fasa skammhlaupsafl við mesta og minnsta álag árið 2016 fyrir alla afhendingarstaði Landsnets. Eins og greint var frá í kafla 5.3 er minnsta skammhlaupsafl sett fram sem lægsta gildi skammhlaupsafls við einfalda truflun í kerfinu. Þetta er gert til að gefa upp lægsta mögulega skammhlaupsafl á hverjum stað.

AFHENDINGARSTAÐUR INNMÖTUNAR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2016 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2016 (MVA)
Andakílsvirkjun	66	251	165
Bjarnarflag	11	71	44
Blanda	132	1034	781
Búðarháls	220	2768	2091
Búrfell	220	4305	3339
Búrfell	66	490	426
Fljótsdalur	220	2954	2501
Hrauneyjar	220	3906	3608
Írafoss	132	1234	1204
Kolviðarhóll	220	3454	1465
Krafla	132	672	475
Lagarfoss	66	281	172
Laxá	66	205	107
Ljósafoss	66	485	429
Mjólká	66	139	39
Nesjavellir	132	2092	1476
Reykjanes	132	1163	745
Sigalda	220	3770	2285
Steingrímsstöð	66	419	359
Sultartangi	220	4178	3008
Svartsengi	132	1236	932
Vatnsfell	220	3226	2039

AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2016 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2016 (MVA)
Aðveitustöð ALCAN	220	3116	2700
Aðveitustöð Becromal	132	552	300
Aðveitustöð Fjarðaáls	220	1971	1756
Aðveitustöð Járnblendis	220	2236	1518
Aðveitustöð Norðuráls	220	2345	1566
Akranes	66	173	167
Blanda	11	41	40
Bolungarvík	66	87	34
Breiðadalur	66	99	35
Brennimelur	11	180	174
Búrfell	11	222	219
Dalvík	66	145	125
Eskifjörður	66	246	126
Eyvindará	66	331	191
Fáskrúðsfjörður	66	151	88
Fitjar	132	1398	487
Flúðir	66	252	89

AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR	AFHENDINGARSPENNA (kV)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2016 (MVA)	SKAMMHLAUPSAFL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2016 (MVA)
Geiradalur	132	302	33
Glerárskógar	132	419	32
Grundarfjörður	66	56	51
Hamranes	132	2217	1740
Hella	66	205	128
Hnoðraholt	132	2149	1229
Hólar	132	501	230
Hrútatunga	132	590	298
Húsavík	33	40	37
Hveragerði	66	275	138
Hvolsvöllur	66	215	110
Ísafjörður	66	88	40
Korpa	132	2212	1821
Kópasker	66	75	60
Krafla	11	71	70
Lagarfoss	66	281	172
Laxá	11	29	27
Laxárvatn	132	727	205
Lindarbrekka	66	111	79
Ljósafoss	11	56	56
Mjólká	33	104	68
Neskaupsstaður	66	169	102
Ólafsvík	66	67	59
Prestbakki	132	509	221
Rangárvellir	66	329	235
Rauðavatn	132	2332	1713
Rimakot	66	150	90
Sauðárkrókur	66	82	63
Selfoss	66	265	135
Seyðisfjörður	66	207	143
Silfurstjarna	66	93	70
Stuðlar	66	250	115
Svartsengi	132	1236	480
Tálknafjörður	66	97	34
Teigarhorn	132	580	185
Varmahlíð	11	62	49
Vatnshamrar	66	258	165
Vegamót	66	102	82
Vestmannaeyjar	33	80	58
Vogaskeið	66	76	65
Vopnafjörður	66	113	82
Þorlákshöfn	66	177	108
Öldugata Hafnarfirði	132	2010	1612

VIÐAUKI B. EIGNIR LANDSNETS

HÁSPENNULÍNUR FLUTNINGSKERFISINS Í ÁRSLOK 2011

NAFNSPENNA (kV)	HEITI HÁSPENNULÍNU	KKS NR.	TEKIN Í NOTKUN	TENGIVIRKI	LENGD (km)
220	Brennimelslína 1	BR1	1977	Geithals - 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	Geithals - Hamranes	15
	Hamraneslína 2	HN2	1969	Geithals - 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 - Járnblendiv.	5
	Kolviðarhólslína 1	KH1	1973	Kolviðarhóll - Geithals	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 - Geithals	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	851
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	Geithals - Korpa	6
	Kröflulína 1	KR1	1977	Krafla-Rangárvellir	82
	Kröflulína 2	KR2	1978	Krafla - Fljótsdalur	123
	Laxárvatnslína 1	LV1	1976	Hrútatunga - Laxárvatn	73
	Mjólkárlína 1	MJ1	1981	Geiradalur - Mjólká	81
	Nesjavallalína 1 (lína/jarðstrengur)	NE1	1998	Nesjavellir - Korpa	32
	Nesjavallalína 2 (jarðstrengur)	NE2	2010	Nesjavellir - Geithals	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

NAFNSPENNA (kV)	HEITI HÁSPENNULÍNU	KKS NR.	TEKIN Í NOTKUN	TENGIVIRKI	LENGD (km)
132	Rauðavatnslína 1 (lína/strengur)	RV1	1953	Geithals - A12	3
	Sigöldulína 4	SI4	1984	Sigalda - Prestbakki	78
	Sogslína 2	SO2	1953	Írafoss - Geithals	44
	Suðurnesjalína 1	SN1	1991	Hamranes - Fitjar	31
	Svartsengislína 1	SM1	1991	Svartsengi - Rauðimelur	5
	Teigarhornslína 1	TE1	1981	Hyggstekkur - Teigarhorn	50
	Vatnshamralína 1	VA1	1977	Vatnshamrar - Brennimelur	20
				Samtals 132 kV	1301
66	Akraneslína 1 (jarðstrengur)	AK1	1996	Brennimelur - Akranes	17
	Andakílslína 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
	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	LF1	1971	Lagarfoss - Eyvindará	27
	Laxárlína 1	LA1	1953	Laxá - Rangárvellir	58
	Ljósafosslína 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 - Sauðárkrókur	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 - Ljósafoss	3
	Stuðlalína 1 (jarðstrengur)	SR1	2005	Hryggstekkur - Stuðlar	16
	Stuðlalína 2	SR2	1983	Stuðlar - Eskifjörður	18
	Tálknafjarðarlína 1	TA1	1985	Mjólká - 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	991
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	3200

TENGIVIRKI FLUTNINGSKERFISINS Í ÁRSLOK 2011

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
Bessastaðir	BES		132/33	2003
Blanda	BLA	LV	132	1991
Bolungarvík	BOL	OV	66/11	1977
Breiðidalur	BRD	OV	66/33/19/11	1959
Brennimelur	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	1990
Fljótsdalur	FLJ		220/132	2007
Flúðir	FLU	RA	66/11	1995
Geiradalur	GED	OV	132/33/19	1983
Geithals	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	HRY	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
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

HEITI TENGIVIRKIS	KKS NR.	MEÐEIGANDI	NAFNSPENNA (kV)	TEKIÐ Í NOTKUN
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


Bolungarvík
Ísafjörður
Breiðadalur
Mjólká
Keldeyri
Geiradalur
Glerárskógar
Grundarfjörður
Ólafsvík
Vogaskeið
Vegamót
Hrútatunga
Sauðárkrókur
Laxárvatn
Varmahlíð
Blanda
Dalvík
Rangárvellir
Kópasker
Húsavík
Lindarbrekka
Laxá
Krafla
Vopnafjörður
Lagarfoss
Seyðisfjörður
Eyvindará
Neskaupsstaður
Hryggstekkur
Eskifjörður
Stuðlar
Fáskrúðsfjörður
Fljótsdalur
Teigarhorn
Hólar
Prestbakki
Vatnshamrar
Andakíll
Brennimelur
Akranes
A12
Hnoðraholt
Öldugata
Korpa
Kolviðarhóll
Nesjavellir
Sog
Geitháls
Hamranes
Fitjar
Rauðimelur
Svartsengi
Reykjanes
Þorlákshöfn
Hveragerði
Selfoss
Hella
Hvolsvöllur
Flúðir
Sultartangi
Hrauneyjafoss
Vatnsfell
Sigalda
Búrfell
Rimakot
Vestmannaeyjar
Háspennulínur
220 kV
132 kV
66 kV
33 kV
Tengivirki
Stórnotendur

Ábyrgðarmaður: Þórður Guðmundsson
Ritstjórn og greining: Kerfisþróun
Hönnun & umbrot: Zetor
Prentun: GuðjónÓ - Vistvæn prentsmiðja. Prentað með jurtaprentlitum á vistvænan pappír.

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