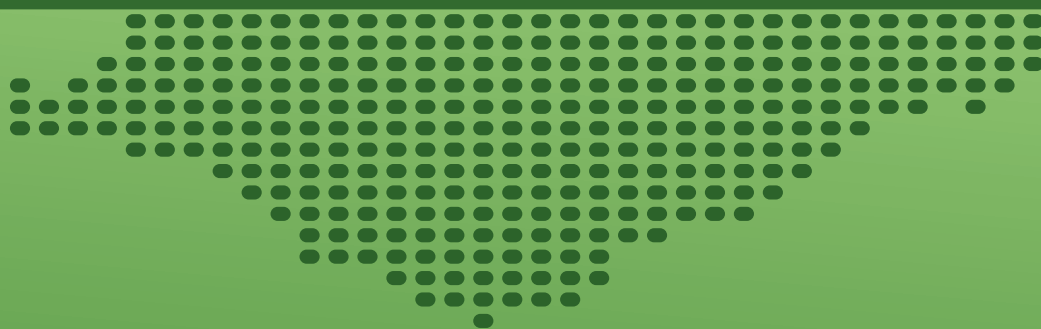


KERFISÁÆTLUN

Fimm ára áætlun 2011 - 2015



LANDSNET

EFNISYFIRLIT

| | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | KERFISÁÆTLUN LANDSNETS 2010 | 3 |
| | Samantekt | 5 |
| 2. | FORSENDUR | 6 |
| 2.1. | Tímabil áætlunarinnar | 6 |
| 2.2. | Álagsforsendur | 6 |
| 2.2.1 | Þróun álags fram til ársins 2011 | 6 |
| 2.2.2 | Þróun álags árin 2011-2015 | 7 |
| 2.3. | Framleiðsluforsendur | 8 |
| 2.3.1 | Þróun framleiðslu fram til ársins 2011 | 9 |
| 2.3.2 | Þróun framleiðslu árin 2011-2015 | 10 |
| 2.4. | Truflanarekstur - atburðir | 10 |
| 2.5. | Hagrænar forsendur | 11 |
| 2.6. | Verðgrunnur | 11 |
| 2.7. | Óvissa og endurskoðun | 11 |
| 3. | RAMMAÁÆTLUN UM VERND OG NÝTINGU NÁTTÚRUSVÆÐA | 12 |
| 3.1. | Um rammaáætlun | 12 |
| 3.2. | Aðkoma Landsnets að vinnu við rammaáætlun | 13 |
| 3.3. | Langtímasjónarmið og stefnumótun | 14 |
| 4. | NÚVERANDI FLUTNINGSKERFI | 16 |
| 4.1. | Landshlutaskipting raforkukerfisins | 17 |
| 4.1.1 | Suðurland | 17 |
| 4.1.2 | Suðvesturland | 17 |
| 4.1.3 | Vesturland | 17 |
| 4.1.4 | Vestfirðir | 17 |
| 4.1.5 | Norðurland | 17 |
| 4.1.6 | Austurland | 17 |
| 5. | NIÐURSTAÐA KERFISRANNSÓKNA | 18 |
| 5.1. | Álagsflæði árin 2011-2015 | 18 |
| 5.2. | Flutningstöp | 18 |
| 5.3. | Skammhlaupsafl afhendingarstaða | 19 |
| 5.4. | Flöskuhálsar og tengingar milli svæða | 19 |
| 5.5. | Áreiðanleiki í flutningskerfinu | 22 |
| 5.6. | Aflgeta og líkur á aflskorti árin 2011-2015 | 23 |
| 5.7. | Suðvesturlandskerfið 132/220 kV | 25 |
| 5.8. | 220 kV kerfi á Austurlandi | 26 |
| 5.9. | Byggðalínan 132 kV | 27 |
| 5.10. | Vesturlína 132 kV | 28 |
| 5.11. | 66 kV og 33 kV kerfi Landsnets | 28 |
| 5.11.1 | 66 kV Austurlandi | 28 |
| 5.11.2 | 66 kV og 33 kV Suðurlandi | 29 |
| 5.11.3 | 66 kV Vesturlandi | 29 |
| 5.11.4 | 66 kV Vestfirðum | 30 |
| 5.11.5 | 66 kV og 33 kV Norðurlandi | 30 |
| 6. | YFIRLIT VERKEFNA TIL ÁRSINS 2015 | 31 |
| 6.1. | Tenging aflþynnuverksmiðu á Akureyri | 32 |
| 6.2. | Kolviðarhöll tenging véla 5 & 6 | 32 |
| 6.3. | 220/132 kV varaspennir | 32 |
| 6.4. | Lagarfosslína 1 lögð í jarðstreng að hluta | 33 |
| 6.5. | Tenging Búðarhálsvirkjunar | 33 |
| 7. | YFIRLIT VERKEFNA Í UNDIRBÚNINGI | 34 |
| 7.1. | Almenn undirbúningsverkefni | 35 |
| 7.1.1 | Suðvesturlínur | 35 |
| 7.1.2 | Álver á Bakka við Húsavík | 36 |
| 7.1.3 | Styrking byggðalínunnar | 36 |
| 7.1.4 | Brennimelslína 1 | 37 |
| 7.1.5 | Sauðárkrókslína 2 | 38 |
| 7.1.6 | Grundarfjörður - Ólafsvík | 38 |
| 7.1.7 | Húsavíkurlína | 38 |
| 7.1.8 | Tenging til Vestmannaeyja | 39 |
| 7.1.9 | Fáskrúðsfjarðarlína 1 | 39 |
| 7.1.10 | Breiðadalslína 1 | 39 |
| 7.2. | Tenging einstakra virkjana | 40 |
| 7.2.1 | Tenging Hvammsvirkjunar | 40 |
| 7.2.2 | Tenging Holtavirkjunar | 40 |
| 7.2.3 | Tenging Urriðafossvirkjunar | 40 |
| 7.2.4 | Tenging Hólmsárvirkjunar | 41 |
| 7.3. | Tenging einstakra iðnaðarsvæða | 41 |
| 7.3.1 | Grundartangi í Hvalfjarðarsveit | 41 |
| 7.3.2 | Þorlákshöfn | 41 |
| 7.3.3 | Sandgerði | 41 |
| 7.3.4 | Grindavík | 41 |
| 7.3.5 | Höfn í Hornafirði | 41 |
| 7.3.6 | Blönduós | 41 |
| 8. | HEIMILDASKRÁ | 42 |
| VIÐAUKI A. | FORSENDUR | 43 |
| VIÐAUKI B. | SKAMMHLAUPSAFL Á AFHENDINGARSTÖÐUM | 48 |
| VIÐAUKI C. | EIGNIR LANDSNETS | 50 |
| VIÐAUKI D. | KORT AF FLUTNINGSKERFI LANDSNETS | 56 |

MYNDAYFIRLIT

| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Mynd 1-1: | Ferli kerfisþróunar til ákvörðunar um framkvæmd..... | 4 |
| Mynd 2-1: | Þróun orkunotkunar 2005-2009 auk framtíðarspár um orkunotkun árin 2010-2015 | 6 |
| Mynd 2-2: | Almenn raforkunotkun á öllu landinu og Suður- og Suðvesturlandi. Rauntölur 2000-2009, spá frá árinu 2010 til 2015..... | 7 |
| Mynd 2-3: | Almenn raforkunotkun á Vestfjörðum og Vestur-, Norður- og Austurlandi. Rauntölur 2000-2009, spá frá árinu 2010 til 2015..... | 8 |
| Mynd 2-4: | Skipting varaafis sem Landsnet hefur aðgang að, eftir landshlutum, 1. janúar 2010 | 9 |
| Mynd 2-5: | Skipting aflgetu milli vatnsafis, jarðvarma og annarra orkugjafa fyrir árin 2005-2015..... | 10 |
| Mynd 3-1: | Vatnsafis- og jarðvarmakostir sem metnir voru í 2. áfanga rammaáætlunar. Myndin sýnir einnig núverandi flutningskerfi Landsnets | 13 |
| Mynd 3-2: | Flutningskerfi Landsnets ásamt þeim línunum sem gert er ráð fyrir í skipulagsáætlunum, eða eru á lokastigi í skipulagsferli | 14 |
| Mynd 4-1: | Flutningskerfi Landsnets eins og það verður í upphafi árs 2011..... | 16 |
| Mynd 5-1: | Heildartöp í kerfinu frá árinu 2005 til 2015..... | 19 |
| Mynd 5-2: | Skilgreind snið í flutningskerfinu sem eru í gildi á tímabili 5 ára áætlunarinnar | 20 |
| Mynd 5-3: | Langæislinur aflflutnings um snið II, IIIb og IV árin 2011-2015..... | 21 |
| Mynd 5-4: | Samanburður á ótíltækisstuðlum loftlína fyrir árin 1997, 2000, 2003, 2005 og 2008 | 22 |
| Mynd 5-5: | Áreiðanleikastuðull kerfisins 2000-2009..... | 23 |
| Mynd 5-6: | Líkur á aflskorti í raforkukerfinu árin 2011-2015..... | 24 |
| Mynd 5-7: | Möguleg árleg aukning á álagi stórnotenda ásamt uppsafnaðri álagsaukningu í raforkukerfinu árin 2011-2015..... | 24 |
| Mynd 5-8: | Flutningskerfi Landsnets á Suðvesturlandi í upphafi árs 2011..... | 25 |
| Mynd 5-9: | 220 kV flutningskerfi Landsnets á Austurlandi | 26 |
| Mynd 5-10: | Byggðalínan í upphafi árs 2011..... | 27 |
| Mynd 7-1: | Yfirlit um verkefni í undirbúningi, að frátaldrí styrkingu byggðalínunnar | 35 |
| Mynd 7-2: | Möguleg framtíðaruppbygging flutningskerfisins á Suðvesturlandi | 35 |
| Mynd 7-3: | Uppbygging fyrirhugaðs 220 kV flutningskerfis vegna álvers á Bakka við Húsavík..... | 36 |
| Mynd 7-4: | Línur sem falla undir undirbúningsverkefnið styrkingu byggðalínunnar | 36 |
| Mynd 7-5: | Línuleið Brennimelslínu 1..... | 37 |
| Mynd 7-6: | Línuleið Sauðárkrókslínu 2 | 38 |
| Mynd 7-7: | Möguleg jarðstrengsleið milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur..... | 38 |
| Mynd 7-8: | Bláu línurnar sýna áformaða styrkingu raforkuflutnings á milli Vestmannaeyja og Rimakots | 39 |
| Mynd 7-9: | Rauð lína sýnir jarðstrengsleið frá Stuðlum í Reyðarfirði um Fáskrúðsfjarðargöng að Dölum inn af Fáskrúðsfirði | 39 |
| Mynd 7-10: | Rauð lína sýnir fyrirhugaða legu 66 kV jarðstrengs frá Dýrafirði að Mjólkárirkjun | 39 |
| Mynd 7-11: | Áformuð tenging Hvammsvirkjunar | 40 |
| Mynd 7-12: | Áformuð tenging Holtavirkjunar | 40 |
| Mynd 7-13: | Áformuð línuleið fyrir tengingu Urriðafossvirkjunar | 40 |

TÖFLUYFIRLIT

| | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tafla 2-1: | Uppsett (ástimplað) afl virkjana sem tengjast kerfi Landsnets í ársbyrjun 2010..... | 9 |
| Tafla 2-2: | Aukning í raforkuframleiðslu inn á flutningskerfi Landsnets árin 2011-2015 | 10 |
| Tafla 6-1: | Yfirlit yfir framkvæmdir Landsnets á tímabilinu 2011-2015, flokkaðar eftir stöðu..... | 31 |

1. KERFISÁÆTLUN LANDSNETS 2010

Landsnet gefur árlega út Kerfisáætlun til fimm ára í senn. Auk þess er það markmið Landsnets að skoða á að minnsta kosti fjögurra ára fresti þróun flutningskerfisins fimmtán ár fram í tímann. Að þessu sinni nær áætlunin til áráanna 2011-2015.

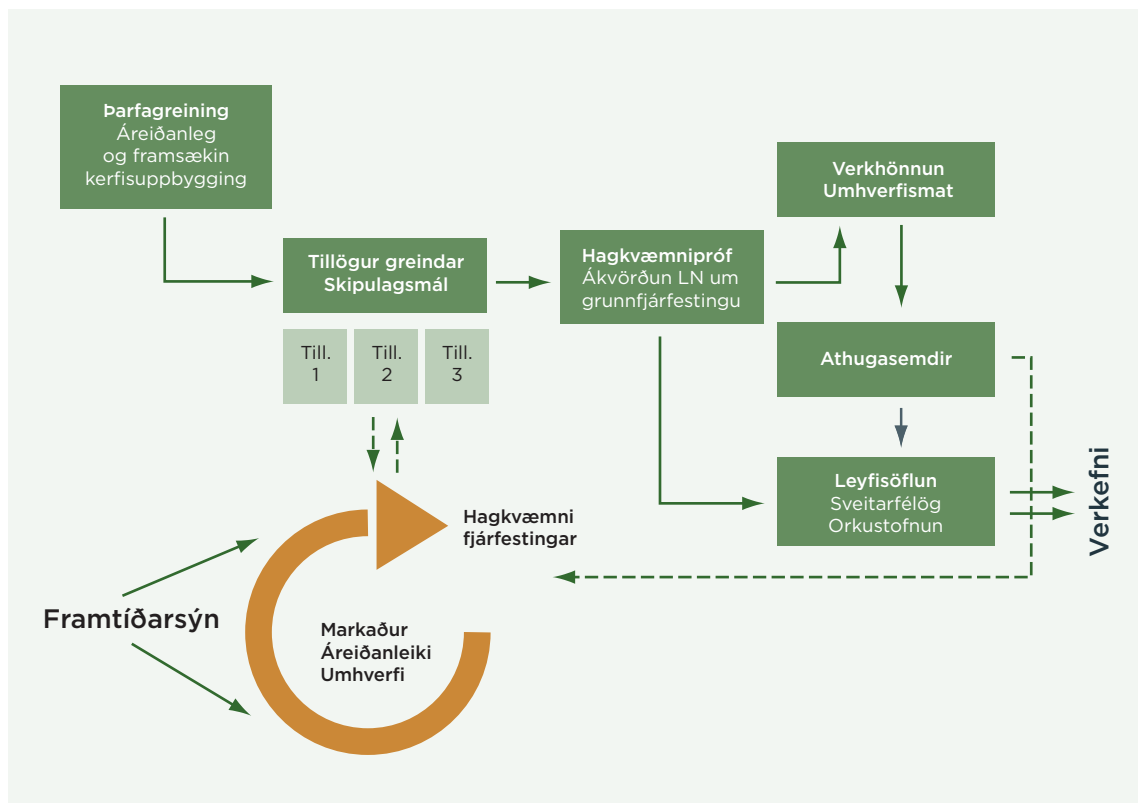
Skýrslunni er ætlað að gefa markaðsaðilum heildarsýn yfir þróun og áætlanir Landsnets næstu árin. Þar er að finna yfirlit yfir áætlaða þróun notkunar og framleiðslu raforku tengdri flutningskerfinu auk þeirrar uppbyggingar sem ráðgerð er í flutningskerfinu til næstu fimm ára. Einnig er gerð grein fyrir 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:

- Mæta þörfum viðskiptavina.
- Sjá til þess að geta kerfisins sé nægjanleg til þess að standa undir þeim lágmarkskröfum sem til þess eru gerðar.
- Taka tillit til hagkvæmni og þeirra þjóðhagslegu sjónarmiða sem fram koma í raforkulögum.

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 2010.

Mynd 1-1 sýnir í aðalatriðum ferli kerfisþróunar, frá þarfagreiningu og tillögugerð að endanlegri ákvörðun um fjárfestingu og veitingu framkvæmdaleyfis þegar það á við. Í samræmi við það ferli eru allar framkvæmdir flokkaðar í þrjú megin flokka. Hér er um að ræða úrbótaverkefni í hönnun, undirbúningi eða framkvæmd. Rétt er að benda á að endurnýjunarverkefni eru ekki kynnt í Kerfisáætlun fyrr en þau eru á framkvæmdastigi.



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

Miklar áskoranir við kerfishönnun

Við kerfishönnun er meginmarkmið að áætla fyrir framtíðar breytingum á raforkumarkaði og leggja fram hagkvæmar lausnir í tæka tíð. Í þessu felst tvöföld áskorun. Annars vegar í tengslum við þá óvissu sem felst í mati á framtíðarþróun raforkumarkaðar og hins vegar tengt því að geta mætt þörfum viðskiptavina í tíma. 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 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 markaðspróunar. Það er því mikil áskorun að leita hagkvæmra og sveigjanlegra lausna horft til framtíðar og óhætt er að fullyrða að lykillinn að hagkvæmum lausnum liggur að hluta til í sveigjanleika þeirra, það er að segja, því hvernig lausnirnar standast mögulegar breytingar á þróun markaðar. Síðari áskorunin snýr beint að tímaramma verkefna en reynslan sýnir að tíminn sem það tekur að reisa mannvirki í flutningskerfinu er talsvert lengri en sá tími sem það tekur að bæta við eða stækka virkjun eða koma upp orkufrekum atvinnurekstri. Til að geta mætt betur breytingum á þróun markaðar í tæka tíð hefur Landsnet í ákveðnum tilvikum hafið undirbúning framkvæmda þótt ekki sé fyrir séð um tímasetningu þeirra og ákvörðun um fjárfestingu liggur ekki fyrir. Þá er farin sú leið að hefja vettvangsskoðun og leiðarval mögulegra flutningsleiða til að mæta hugsanlegri framtíðarþróun og eru þær leiðir settar í skipulagsferil eftir því sem unnt er og samskipti við viðkomandi skipulagsyfirvöld hafin. Í kafla 7 er fjallað sérstaklega um þau verkefni sem eru á undirbúningsstigi þótt ekki sé mögulegt að segja til um tímasetningu þeirra að gefnum þeim forsendum sem nú liggja fyrir.

Markmið kerfispróunar er að tryggja að flutningskerfi raforku þróist á hagkvæman hátt, bæði að teknu tilliti til Landsnets og annarra aðila á raforkumarkaði. 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 Landsnets sem og aðra hagsmunaaðila og er það vilji Landsnets að áætlunin komi öllum viðskiptavinum að gagni.

Áætlunin hefur verið unnin af Landsneti auk ráðgjafa sem gerðu einstaka athuganir.

Samantekt

Verkefni vegna uppbyggingar flutningskerfisins verða til samkvæmt því ferli sem lýst er á mynd 1-1 og eru flokkuð í þrjá megin flokka; Verkefni á undirbúningsstigi, hönnunarstigi og loks framkvæmdastigi.

Á tímabilinu er alls 4 verkefni í framkvæmd og 1 verkefni í hönnun. Auk þessara verkefna eru einnig all nokkur verkefni í undirbúningi en þau eru kynnt sérstaklega í kafla 7. Frekari umfjöllun um hvert og eitt þeirra verkefni sem eru á hönnunar- eða framkvæmdastigi er að finna í kafla 6.

2. FORSENDUR

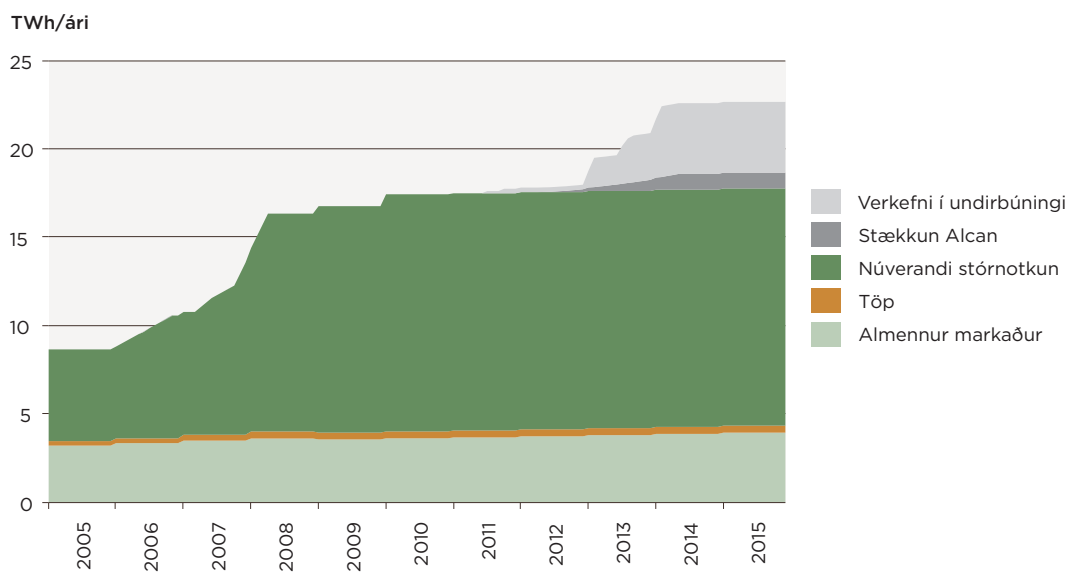
2.1. Tímabil áætlunarinnar

Áætlunin nær yfir fimm ára tímabil, frá janúar 2011 og til og með desember 2015.

2.2. Álagsforsendur

Kerfisáætlun tekur mið af hámarksafnotkun 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 2015, 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 ný stóriðja er tekin í rekstur.



Mynd 2-1: Þróun orkunotkunar 2005-2009 auk framtíðarspár um orkunotkun árin 2010-2015.

2.2.1 Þróun álags fram til ársins 2011

Árið 2009 var heildarmötun inn á kerfi Landsnets 16.284 GWh, þar af fóru 3.030 GWh til dreifiveitna og 12.899 GWh til stórnotenda. Er þetta 2,2% aukning milli ára, samborið við árið 2008.

Afhending til dreifiveitna í gegnum kerfi Landsnets dróst saman um 2,3% á milli ára og er það í fyrsta skiptið sem hún minnkar að einhverju ráði. Þennan samdrátt má rekja beint til þess efnahagsástands sem ríkti árið 2009 í kjölfar efnahagskreppu árið 2008.

Afhending til stórnotenda sem tengjast beint kerfi Landsnets jókst aftur á móti um 3,7% milli ára. Áætlað er að raforkunotkun stórnotenda aukist enn frekar á árinu 2010, en Becromal mun ljúka uppkeyrslu á árinu. Áætluð heildarnotkun úr kerfi Landsnets á árinu 2010 er 17,1 TWh og hámarksnotkun er áætluð 2180 MW.

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

Stórnotendur árið 2009 voru eftirfarandi: ALCAN á Íslandi hf., Íslenska járnblendifélagið hf., Norðurál hf., Fjarðaál hf. og Becromal Iceland hf.

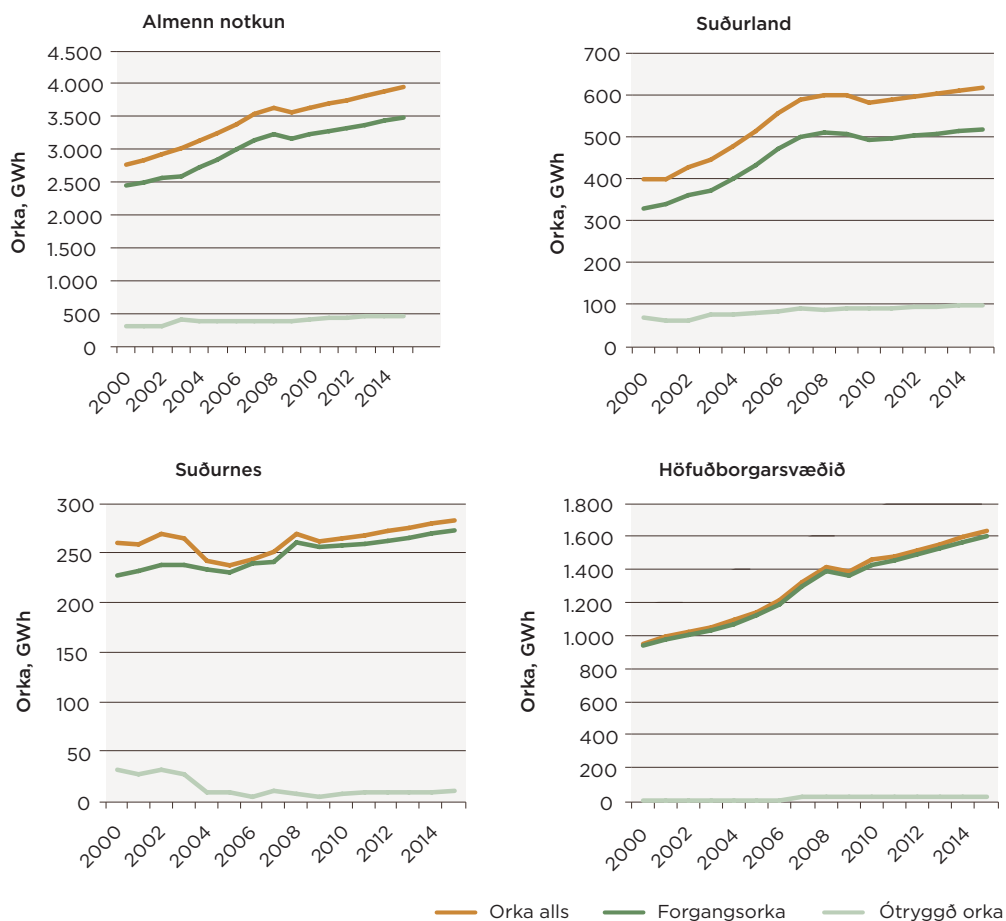
2.2.2 Þróun álags árin 2011-2015

Niðurstöður þessarar kerfisáætlunar byggja á áætlaðri þróun í notkun raforku [2] til næstu fimm ára. Áætlað er að almenn notkun aukist um 321 GWh á tímabilinu. Einnig hafa Landsnet og Alcan á Íslandi undirritað samning um orkuflutning vegna stækkunar Alcan. Sú aukning nemur 698 GWh eða 75 MW á tímabilinu. Einnig eru í undirbúningi fjölmörg verkefni er varða uppbyggingu vegna aukinnar stórnotkunar og er fjallað um þau sérstaklega í kafla 7.

Árið 2015 er þannig áætluð hámarksúttekt úr flutningskerfi Landsnets 2.310 MW og er áætluð heildarraforkunotkun ársins 18,1 TWh.

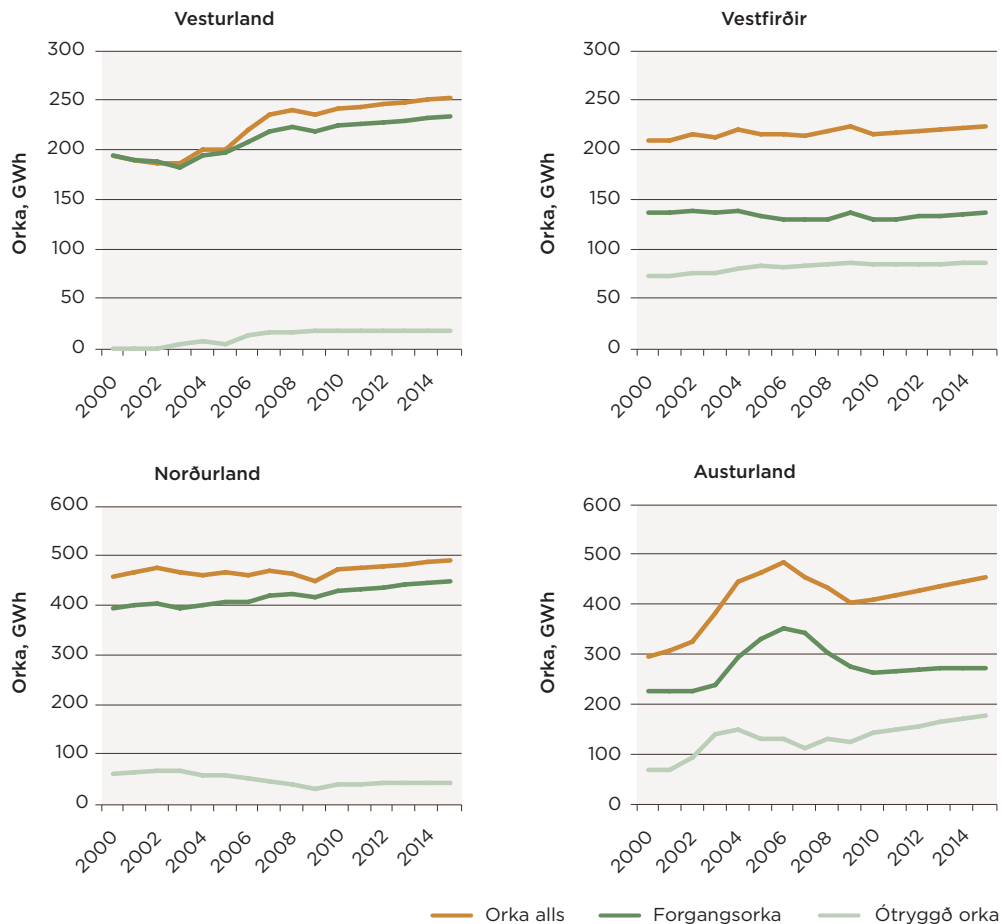
Þróun almenns álags

Samkvæmt raforkuspá er gert ráð fyrir að almennt álag aukist að jafnaði um 1,8% 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.



Mynd 2-2: Almenn raforkunotkun á öllu landinu og Suður- og Suðvesturlandi. Rauntölur 2000 - 2009, spá frá árinu 2010 til 2015.

Vöxtur álags á Suðurlandi var nokkuð hraður fram til ársins 2008. Áætlaður vöxtur fram til 2015 er um 1,3% á ári. Á Suðurnesjum er gert ráð fyrir því að almenn raforkunotkun aukist um 1,3% á ári fram til 2015. Á sama tímabili er gert ráð fyrir mestri álagsaukningu í almennri notkun á höfuðborgarsvæðinu, að meðaltali um 2,8% á ári fram til 2015.



Mynd 2-3: Almenn raforkunotkun á Vestfjörðum og Vestur-, Norður- og Austurlandi. Rauntölur 2000 – 2009, spá frá árinu 2010 til 2015.

Á næstu árum er gert ráð fyrir að það hægi á vexti á Vesturlandi og að vöxtur verði um 1,2% á ári til 2015. Á Vestfjörðum hefur notkun staðið í stað og búist er við svipaðri þróun áfram. Á Norðurlandi hefur álagsþróun að mestu staðið í stað síðastliðin ár. Munar þar mestu um samdrátt í notkun ótryggðrar orku. Fram til ársloka 2015 er gert ráð fyrir að almenn álagsaukning nemi að jafnaði 0,8% á ári. Raforkunotkun á Austurlandi hefur verið mjög sveiflukennnd, einkum vegna mikilla framkvæmda. Nú koma einnig notkun og töp Fljótsdalsstöðvar inn í notkun svæðisins. Reiknað er með að á næstu árum verði árleg aukning almennrar notkunar að jafnaði um 2,1%.

Þróun álags stórnotenda

Á tímabili þessarar áætlunar er gert ráð fyrir því að Alcan auki framleiðslu sína og orkuþörf þeirra eykst um 698 GWh. Ennfremur er í undirbúningi fjöldi verkefna sem lúta að mögulegri framtíðar stórnotkun. Sjá nánari umfjöllun um undirbúning slíkra verkefna í kafla 7.

2.3. Framleiðsluforsendur

Forsendur framleiðslu miðast við fyrirbyggjandi samninga um tengingu nýrra vinnslueininga við flutningskerfið.

2.3.1 Þróun framleiðslu fram til ársins 2011

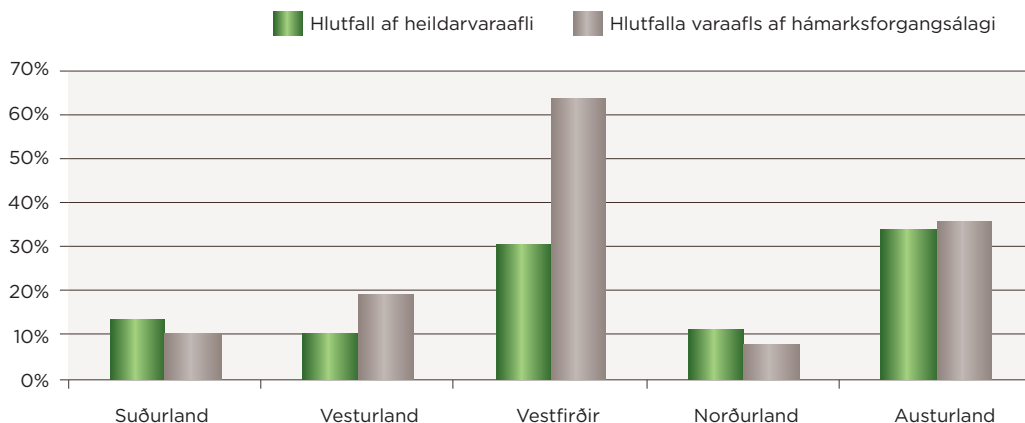
Eins og tafla 2-1 sýnir, er uppsett (ástimplað) afl tengt kerfi Landsnets í ársbyrjun 2010 alls 2406,6 MW. Það er óbreytt frá síðustu kerfisáætlun og skiptingin milli vatnsafls og jarðvarma er því 77% vatnsafl og 23% jarðvarmi. Á árinu 2010 er fyrirhuguð aukning í framleiðslugetu Mjólkárveikjunnar, með nýrri 1,15 MW vél.

| | NAFN VIRKJUNAR | UPPSETT AFL (MW) | | NAFN VIRKJUNAR | UPPSETT AFL (MW) |
|----------|-------------------|------------------|-----------|---------------------|------------------|
| VATNSAFL | Andakílsárveikjun | 8 | JARÐVARMÍ | Hellisheiðarveikjun | 210 |
| | Blöndustöð | 150 ¹ | | Kröflustöð | 60 |
| | Búrfellsstöð | 270 ¹ | | Nesjavallaveikjun | 120 |
| | Flijótsdalsstöð | 690 | | Reykjanesveikjun | 100 |
| | Hrauneyjafossstöð | 210 | | Svartsengisveikjun | 75 |
| | Írafossstöð | 48 | | ALLS | 565 |
| | Lagarfossstöð | 28 | | | |
| | Laxárveikjanir | 27,5 | | | |
| | Ljósafossstöð | 15 | | | |
| | Mjólkárveikjun | 8,1 | | | |
| | Sigöldustöð | 150 ¹ | | | |
| | Sultartangastöð | 120 ¹ | | | |
| | Steingrímsstöð | 27 | | | |
| | Vatnsfellsstöð | 90 | | | |
| ALLS | 1841,6 | | | | |

Tafla 2-1: Uppsett (ástimplað) afl virkjana sem tengjast kerfi Landsnets í ársbyrjun 2010.

Eins og fram kemur í töflunni getur aflgeta einstakra virkjana verið hærra 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 varaafli í kerfinu, miðað við 1. janúar 2010, sem Landsnet hefur aðgang að er 52 MW. Skipting þess milli landshluta er sýnd á mynd 2-4 ásamt því hve mikið varaaflið er í hlutfalli við mesta forgangsalag (að undanskildu stóriðjuálagi) í viðkomandi landshluta.



Mynd 2-4: Skipting varaafis sem Landsnet hefur aðgang að, eftir landshlutum, 1. janúar 2010.

¹ Vinnslugetan er meiri en sem nemur ástimpluðu gildi. Í sérstökum tilvikum (í aflskorti í kerfinu) er hægt að auka vinnsluna um 5 - 10% tímabundið í þessum virkjunum.

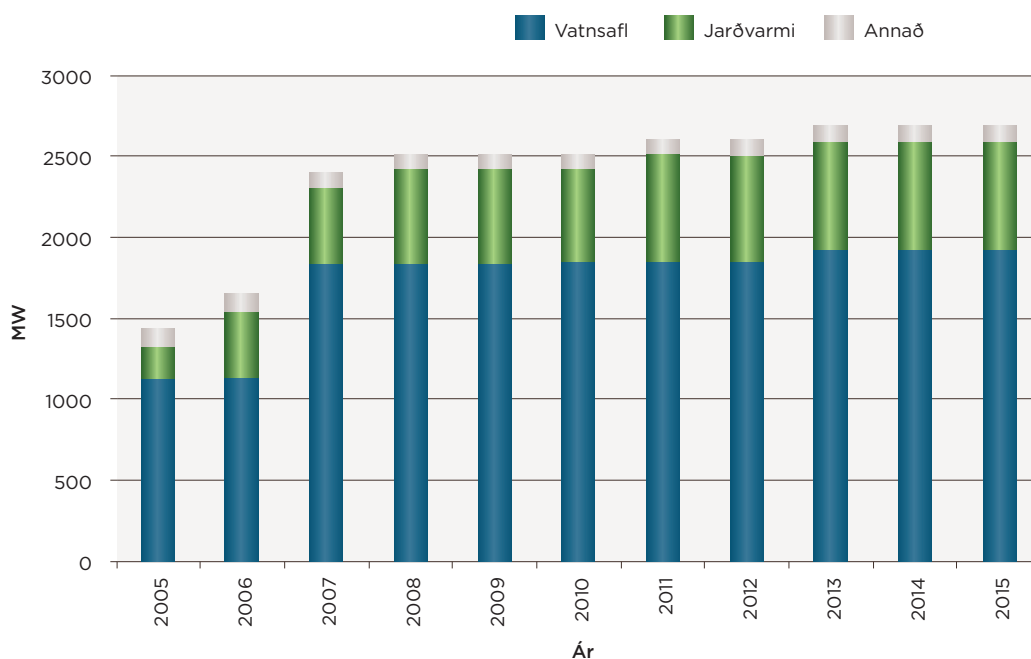
2.3.2 Þróun framleiðslu árin 2011-2015

Á árunum 2011 – 2015 er fyrirhuguð aukin aflgeta vinnslueininga, sem tengjast kerfi Landsnets, 171,6 MW eins og tafla 2-2 sýnir. Aukning í vinnslugetu kemur frá stækkun Hellisheiðarvirkjunar og Búðarhálsvirkjun, auk þess sem Orkubú Vestfjarða áætla að auka framleiðslugetu Mjólkársvirkjunar með því að skipta út einni vél fyrir aðra stærri.

| GANGSETNING | VINNSLUSVÆÐI | UPPSETT AFL (MW) |
|-------------|---------------------------|------------------|
| 2011 | Hellisheiðarvirkjun | 90 |
| | Mjólkársvirkjun (stækkun) | 1,6 |
| 2013 | Búðarhálsvirkjun | 80 |

Tafla 2-2: Aukning í raforkuframleiðslu inn á flutningskerfi Landsnets árin 2011– 2015.

Uppsett afl vinnslueininga í árslok 2015 er því áætlað 2579,35 MW, þar af eru jarðvarmavirkjanir um 25% með aflgetu upp á 655 MW alls. Skipting raforkuvinnslu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa er sýnd á mynd 2-5.



Mynd 2-5: Skipting aflgetu milli vatnsafls, jarðvarma og annarra orkugjafa fyrir árin 2005 - 2015.

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 byggðalínakerfið (132 kV) sem og stór hluti 66 kV og 33 kV kerfanna eru í mörgum tilfellum rekin sem takmörkuð N-1 kerfi, þ.e.a.s. ákveðnar truflanir valda straumleysi hjá hluta notenda ef ekki er nægilegt varaafli eða staðbundin vinnslugeta til staðar. Þetta á við um alla geislatengda afhendingarstaði í flutningskerfinu.

Í truflanarekstri getur þurft að skerða flutning sem ávallt er mjög viðkvæm aðgerð og ekki framkvæmd nema með fullu samþykki viðskiptavina. Í samningum um ótryggt afl er gengið út frá því að nýta rétt til skerðingar orkuafhendingar til að tryggja fullnægjandi rekstur flutningskerfisins.

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

2.5. Hagrænar forsendur

Markmið raforkulaganna er að stuðla að þjóðhagslega hagkvæmu raforkukerfi og efla þannig atvinnulíf og byggð í landinu.

Jafnframt er Landsneti skylt að byggja flutningskerfið upp á hagkvæman hátt að teknu tilliti til öryggis, skilvirkni, áreiðanleika afhendingar og gæða raforku.

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 og mögulegra tapaðra tekna vegna straumleysis.

Samkvæmt ofangreindum skyldum Landsnets og markmiðs raforkulaganna þarf að líta til fleiri þátta og áhrifa framkvæmdar á aðila beggja vegna flutningskerfisins, þ.e. vinnsluaðila og notenda, auk ýmissa annarra samfélagslegra áhrifa. Flutningskerfið skapar virkjun aðgang að markaði, sem er lykillinn að afkomu hennar. Breytingar á flutningskerfinu geta því hvort heldur sem er bætt eða skaðað markaðsstöðu virkjunar. Þá hefur ný virkjun áhrif á jafnvægisrekstur flutningskerfisins, getur raskað honum eða styrkt. Áhrif á notendur geta einnig verið margvísleg. Aukið afhendingaröryggi til notenda og minnkun straumleysis hefur ef til vill mest áhrif. Samfélagslega getur uppbygging flutningskerfis bætt stöðu byggða og skapað möguleika á nýjum atvinnutækifærum. Út frá samfélagslegu sjónarhorni er 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 afhentar orku og 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. Verðgrunnur

Kostnaðartölur fyrir framkvæmdir eru miðaðar við gildandi byggingarvísitölu í ágúst 2010 og gengi gjaldmiðla 1. ágúst 2010, nema annað sé tekið fram. Byggingarvísitalan var 102,2 stig, gengi USD 119,7 krónur og EUR 153,2 krónur.

Ekki er tekið tillit til fjármagnskostnaðar á byggingartíma.

2.7. 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 lítil stórnotandi er á við 10 ára vöxt almenna markaðarins (100 MW). 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. RAMMAÁÆTLUN UM VERND OG NÝTINGU NÁTTÚRUSVÆÐA

3.1. Um rammaáætlun

Aðdragandi rammaáætlunar

Vinnu við gerð rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma má rekja til ársins 1993 þegar þáverandi umhverfisráðherra skipaði starfshóp um umhverfismál, iðnþróun og orkumál. Starfshópnum var falið að skilgreina sjálfbæra þróun í þessum málaflokkum. Í álitum starfshópsins var lagt til að unnin yrði rammaáætlun til langs tíma um nýtingu vatnsafls.

Ákveðnar tillögur um þetta voru lagðar fyrir Umhverfisping 1996 og í kjölfarið var samin framkvæmdaáætlun sem samþykkt var í ríkisstjórn 1997: Sjálfbær þróun í íslensku samfélagi. Framkvæmdaáætlun til aldamóta. Þar segir m.a. að iðnaðarráðherra skuli í samráði við umhverfisráðherra láta gera rammaáætlun til langs tíma um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Markmið áætlunarinnar skyldi vera að leggja mat á og flokka virkjunarkosti í vatnsafl og jarðvarma, með tilliti til orkugetu, hagkvæmni og annars þjóðhagslegs gildis, og skilgreina, meta og flokka áhrif þeirra á náttúrufar, náttúru- og menningarminjar og á hagsmuni þeirra sem nýta þessi gæði.

Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma 1999-2003

Árið 1999 skipaði iðnaðarráðherra í samráði við umhverfisráðherra sérstaka verkefnisstjórn til að vinna að gerð rammaáætlunar. Vinnu við 1. áfanga hennar lauk í nóvember 2003 með skýrslu verkefnisstjórnar um niðurstöður áfangans. Þar voru teknir fyrir 19 vatnsorkukostir og 24 jarðvarmakostir. Af þessum virkjunarkostum höfðu 8 þegar verið heimilaðir.

Rammaáætlun um vernd og nýtingu náttúrusvæða 2007-2010

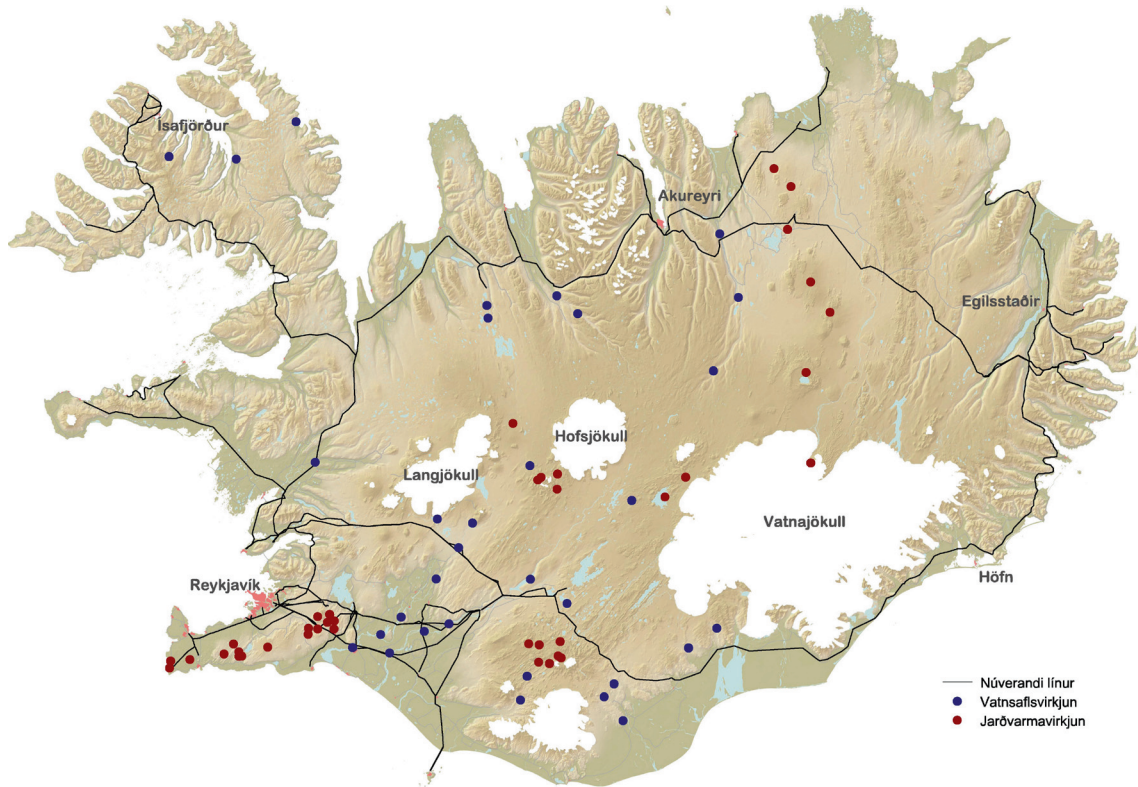
Í september 2007 skipaði iðnaðarráðherra nýja 12 manna verkefnisstjórn til að ljúka 2. áfanga rammaáætlunar. Markmiðið var að skapa forsendur fyrir sátt um vernd og nýtingu náttúrusvæða. Leggja skyldi mat á og flokka virkjunarkosti, jafnt vatnsafls og jarðvarma, og áhrif þeirra á náttúrufar og menningarminjar, meðal annars með tilliti til orkugetu, hagkvæmni og annars þjóðhagslegs gildis, og meta áhrif á hagsmuni allra þeirra sem nýtt geta þessi sömu gæði. Hér er talað um vernd og nýtingu en ekki bara nýtingu eins og í 1. áfanga. Sömuleiðis er talað um náttúrusvæði en ekki bara virkjunarkosti. Í samræmi við þetta breyttist formlegt heiti áætlunarinnar í „Rammaáætlun um vernd og nýtingu náttúrusvæða með áherslu á vatnsafl og jarðhitasvæði“.

Verkefnisstjórnin setti á laggirnar fjóra faghópa sérfræðinga sem lögðu grundvöll að röðun svæða eftir verðmætum og virkjunarkostum eftir ólíkum hagsmunum. Verksvið faghópanna voru:

- Náttúra og menningarminjar
- Ferðaþjónusta, útivist og hlunnindi
- Þjóðhagsmál, atvinnulíf og byggðapróun
- Orkulindir

Alls voru til umfjöllunar 81 kostir, 40 í vatnsafl og 41 í jarðvarma. Ekki náðist þó heildarmat á þeim öllum vegna skorts á gögnum. Af þessum kostum voru 11 í vatnsafl og 21 í jarðvarma metnir í 1. áfanga, en þeir voru nú endurmetnir í ljósi bættra gagna eða endurskoðaðra hugmynda um tilhögun. Á mynd 3-1 má sjá staðsetningu virkjanakosta. Blár punktur táknar vatnsaflsvirkjunarkost og rauður jarðvarmavirkjunarkost.

Myndin sýnir einnig núverandi flutningskerfi Landsnets. Varðandi nánari upplýsingar um virkjanakostina er vísað til heimasíðu rammaáætlunar [5].



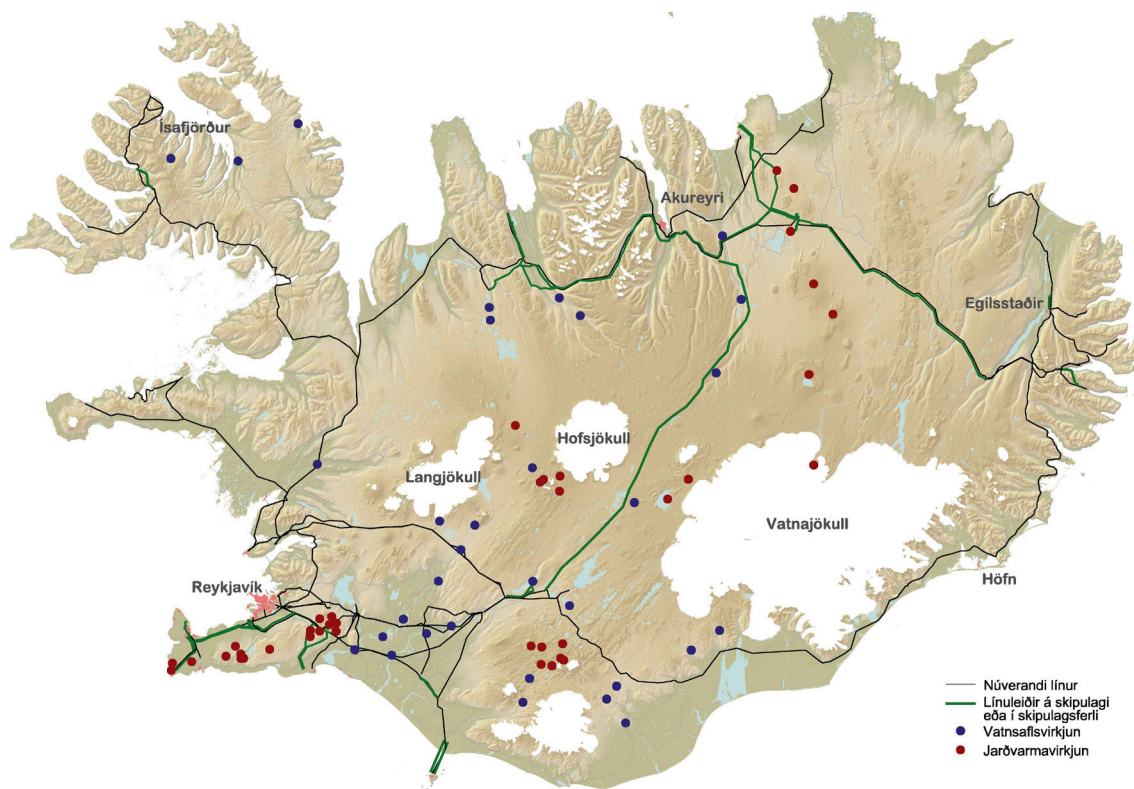
Mynd 3-1: Vatnsafls- og jarðvarmakostir sem metnir voru í 2. áfanga rammaáætlunar. Myndin sýnir einnig núverandi flutningskerfi Landsnets.

3.2. Aðkoma Landsnets að vinnu við rammaáætlun

Virkjunarkostir rammaáætlunar miðast við raforkuframleiðslu. Samkvæmt raforkulögum ber Landsneti að tengja allar virkjanir sem framleiða 7 MW eða meira og uppfylla skilyrði laganna að öðru leyti. 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 forsenda þess að hægt sé að flytja orku frá virkjun um kerfið.

Fyrir liggur að í nánustu framtíð er nauðsynlegt að styrkja byggðalínuhringinn, svo aukinn orkuflutningur um meginflutningskerfið verði mögulegur. Undirbúningur þeirrar styrkingar er þegar hafin. Þar getur bæði orðið um að ræða endurbætur og breytingar á núverandi línunum, byggingu á nýjum 220 kV línunum samhliða þeim eldri eða nýjar tengingar svo stytta megi leiðir og mynda möskvað kerfi.

Stöðugt er unnið að undirbúningi á styrkingu flutningskerfisins um allt land. Sá undirbúningur felst meðal annars í því að óska eftir breytingu á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga, sem er forsenda nýbyggingar flutningslína. Á mynd 3-2 má sjá núverandi flutningskerfi Landsnets auk þeirra línuleiða, sem nú þegar eru samþykktar á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga og á svæðisskipulagi miðhálandisins. Eins og sjá má myndi tilkoma þessara lína auðvelda mjög tengingu margra af þeim virkjanakostum, sem eru til umfjöllunar í 2. áfanga rammaáætlunar um vernd og nýtingu náttúrusvæða.



Mynd 3-2: Flutningskerfi Landsnets ásamt þeim línum sem gert er ráð fyrir í skipulagsáætlunum, eða eru á lokastigi í skipulagsferli.

Verkefnisstjórn rammaáætlunar leitaði til Landsnets til þess að fá hugmynd um tengimöguleika hversrar virkjunar um sig. Landsnet lagði fagnefndum rammaáætlunar til grunnupplýsingar um núverandi kerfi og mögulega tengistaði fyrir hverja virkjun.

Verkefnisstjórnin gerir ráð fyrir að skipta virkjunarkostunum í þrjá flokka:

- Nýtingarflokkur
- Biðflokkur
- Verndarflokkur

Þegar sú flokkun liggur fyrir mun Landsnet vinna áfram að athugun á tengimöguleikum þeirra kosta sem lenda í nýtingarflokki og biðflokki.

3.3. Langtímasjónarmið og stefnumótun

Nýlega samþykkti Alþingi ný skipulagslög (nr. 123/2010). Í þriðja kafla laganna eru ákvæði um Landsskipulag. Í 10. grein segir meðal annars: „Í landsskipulagsstefnu eru samþættar áætlanir opinberra aðila um samgöngur, byggðamál, náttúruvernd, orkunýtingu og aðra málaflokka sem varða landnotkun og er hún útfærð með tilliti til skipulags landnotkunar með sjálfbæra þróun að leiðarljósi.“

Landsnet telur mikilvægt að tekið sé heildstætt á skipulagsmálum, ekki síst þegar um er að ræða grunnkerfi eins og flutningskerfi raforku. Tilkoma landsskipulagsstefnu er fyrsta skref í þá átt, en mikilvægt er að til framtíðar verði gengið enn lengra í þeim efnunum.

Þegar niðurstöður rammaáætlunar liggja fyrir mun skapast gleggri framtíðarsýn um vernd og nýtingu lands, sem mun nýtast Landsneti í forgangs röðun við uppbyggingu flutningskerfis raforku á Íslandi.

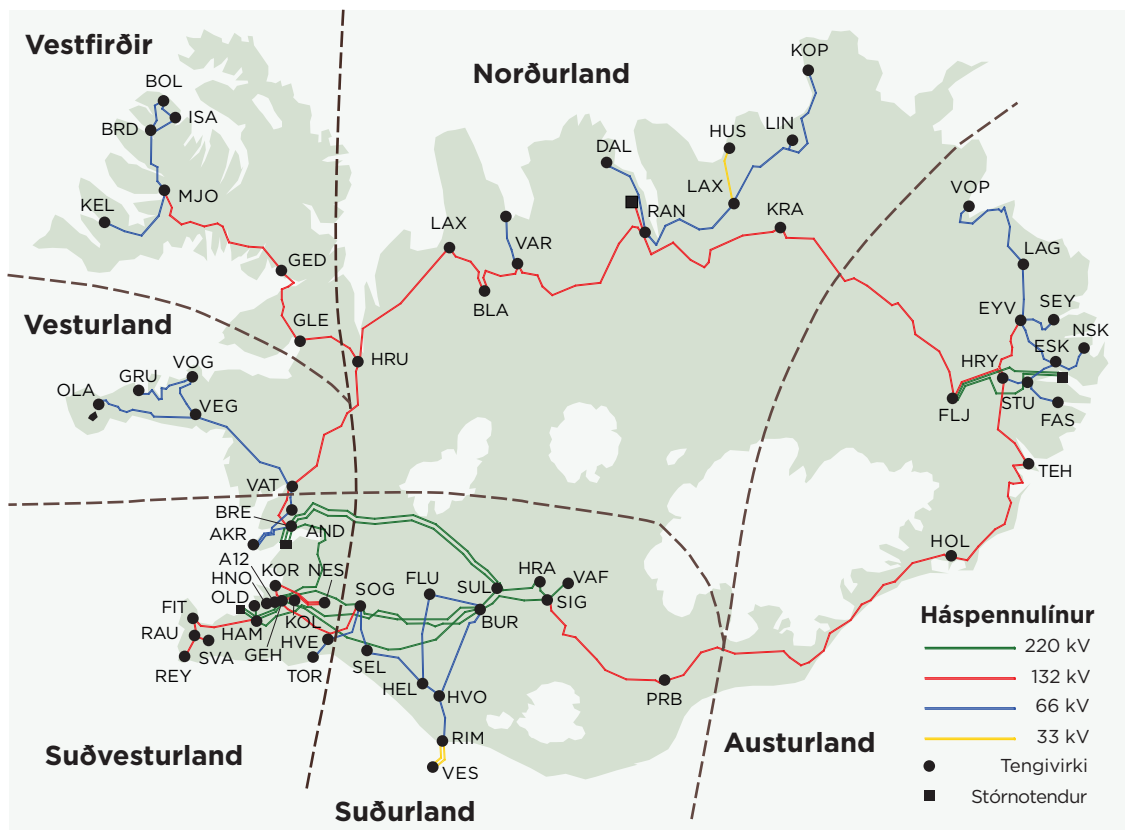
Landsnet fagnar því að stjórnvöld leggi fram slíka stefnumótun á landsvísi sem hægt er að vinna eftir. Mikilvægt er að geta unnið að uppbyggingu og endurnýjun flutningskerfisins með langtímasjónarmið í huga, og stefnumótun sem tekur til heildarhagsmuna. Undirbúa þarf þessi mannvirki með löngum fyrirvara og getur opinber stefna því verið mikilvæg leiðsögn í þeim efnum.

4. NÚVERANDI FLUTNINGSKERFI

Í flutningskerfi Landsnets eru öll flutningsvirki, sem rekin eru á 66 kV spennu og hærri ásamt 33 kV flutningsvirkjum sem tengja Vestmannaeyjar og Húsavík við hærri spennustig. Hæsta nafnspenna kerfisins er í dag 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 7,0 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 14 MW afl með árlegan nýtingartíma 8.000 stundir eða meira, fá raforkuna afhenta beint frá flutningskerfi Landsnets. Viðskiptavinir Landsnets eru því vinnslufyrirtæki, dreifiveitur og stórnotendur.



Mynd 4-1: Flutningskerfi Landsnets eins og það verður í upphafi árs 2011.

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 höfuðborgarsvæðið er rekið á 132 kV spennu. 220 kV tengivirkið á Brennifel er á jaðri Suðvesturlands og Vesturlands og þar tengist 132 kV byggðalínan sem heldur áfram hringinn í kringum landið. Á Brennifel 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 Brennifel með 132 kV línu. Andakílsárvirkjun tengist inn á Vatnshamra og tilheyrir því Vesturlandi.

4.1.4 Vestfirðir

Vestfirðir einkennist af veiku 132 kV kerfi, þ.e. langri 132 kV línu sem liggur frá Hrutatungu að Mjólka. Hér er vinnslugeta af skorum 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 línunum sem mynda hluta af byggðalínunni. Flutningsgeta þessara lína er lítil, eða frá 117 til 178 MVA. Á Norðurlandi er úttekt minni en innmötun á kerfið og er umframafli 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 línunum ásamt 220 kV flutningsvirkjum frá Fljótsdal að Fjarðaáli. Stóriðjuálag landshlutans nýtir að mestu leyti það afl sem framleitt er í Fljótsdalsstöð en að auki nýtir stóriðjan að einhverju leyti það afl sem framleitt er annars staðar í raforkukerfinu. Þar af leiðandi eru nokkrir flutningar frá Suður- og Suðvesturlandi inn á Austurland og eru þeir háðir árstíðabundinni sveiflu í framleiðslu vatnsaflsvirkjana og reglubundnu viðhaldi jarðvarmavirkjana. Á Austurlandi er 66 kV kerfi sem tengir afhendingarstaði til dreifiveitna við meginflutningskerfið.

5. NIÐURSTAÐA KERFISRANNSÓKNA

5.1. Álagsflæði árin 2011-2015

Helstu niðurstöður álagsflæðirannsóknna fyrir árin 2011-2015 sýna að rekstrarspenna helst innan viðmiðunarmarka á öllum teinum með örfáum undantekningum. 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 2011 til 2015, eins og fram koma í kafla 2.

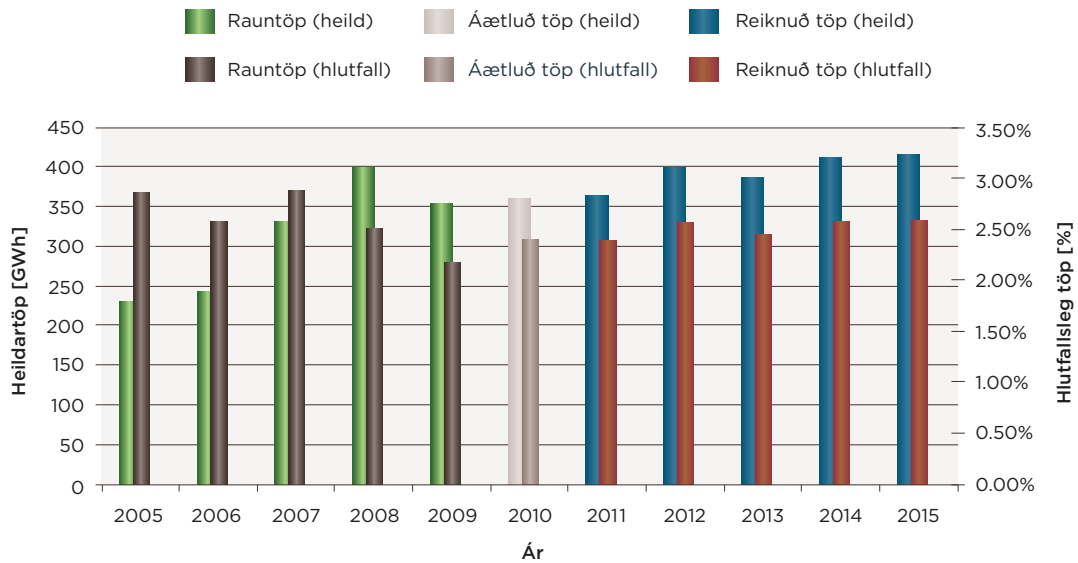
Truflanagerining á 132 kV kerfinu leiðir í ljós að eftir því sem líður á tímabil þessarar kerfisáætlunar eykst hættan á því að einstakar línur kerfisins yfirlestist í truflanatilvikum. Mestar líkur eru á yfirlestun eftir Rangárvallalínu 1 við truflanir á línunum vestan Blöndu og á Kröflulínu 1. Í Blöndu hafa verið settar upp kerfisvarnir sem hindra að flutningur um byggðalínuna verði meiri en sem nemur stöðugleikamörkum kerfisins. Þau mörk eru talsvert lægri en hitaflutningsmörkin. 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 hættu á yfirlestun ef frá er talin yfirlestun á Kolviðarhólslínu 1 með tilkomu véla 5 og 6 í Hellisheiðarvirkjun. Þessarar yfirlestunar gætir bæði í eðlilegum rekstri og truflanarekstri. Jafnframt yfirlestast Brennimeislína 1 við truflun á Sultartangalínu 3.

5.2. Flutningstöp

Töp flutningskerfisins eru hlutfallslega mest á Vesturlandi, Vestfjörðum og Norðurlandi, en á þeim svæðum er ekkert 220 kV kerfi og einkennast þau af löngum 132 kV flutningslínunum. Í kerfi Landsnets eru jaðartöp mismunandi á milli landshluta. Mynd 5-1 sýnir heildartöp Landsnets þar sem rauntöp eru töp Landsnets samkvæmt ársskýrslum, áætluð töp eru samkvæmt orkusþá og reiknuð töp eru fengin úr hermílikani sem einnig hefur að hluta kerfi dreifiveitna. Það gefur því ekki nákvæmlega samanburðarhæf gildi, en þó nálægt því. Töp kerfisins ráðast að miklu 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 einu prósentustigi síðasta áratug sem er umtalsverð lækkun. Lækkandi flutningstöp stafa einkum af vaxandi hluta stóriðjuálags og nálægðar þess við stærri vinnslueiningar. 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 2005 til 2015.

5.3. Skammhlaupsafli afhendingarstaða

Skammhlaupsafli allra afhendingarstaða Landsnets hefur verið reiknað við mesta og minnsta álag, eins og forsendur gera ráð fyrir, árið 2015. Helstu breytingar á útreiknuðu skammhlaupsafli frá því sem birt er í Kerfisáætlun 2009 eru þær að heldur dregur úr því núna vegna breyttra forsenda í samanburði við síðustu Kerfisáætlun. Skammhlaupsafli eykst samhliða aukinni vinnslugetu í kerfinu, en í vinnsluforsendum núverandi kerfisáætlunar er gert ráð fyrir mun færri nýjum vinnslueiningum en í fyrri áætlun.

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 2015 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.

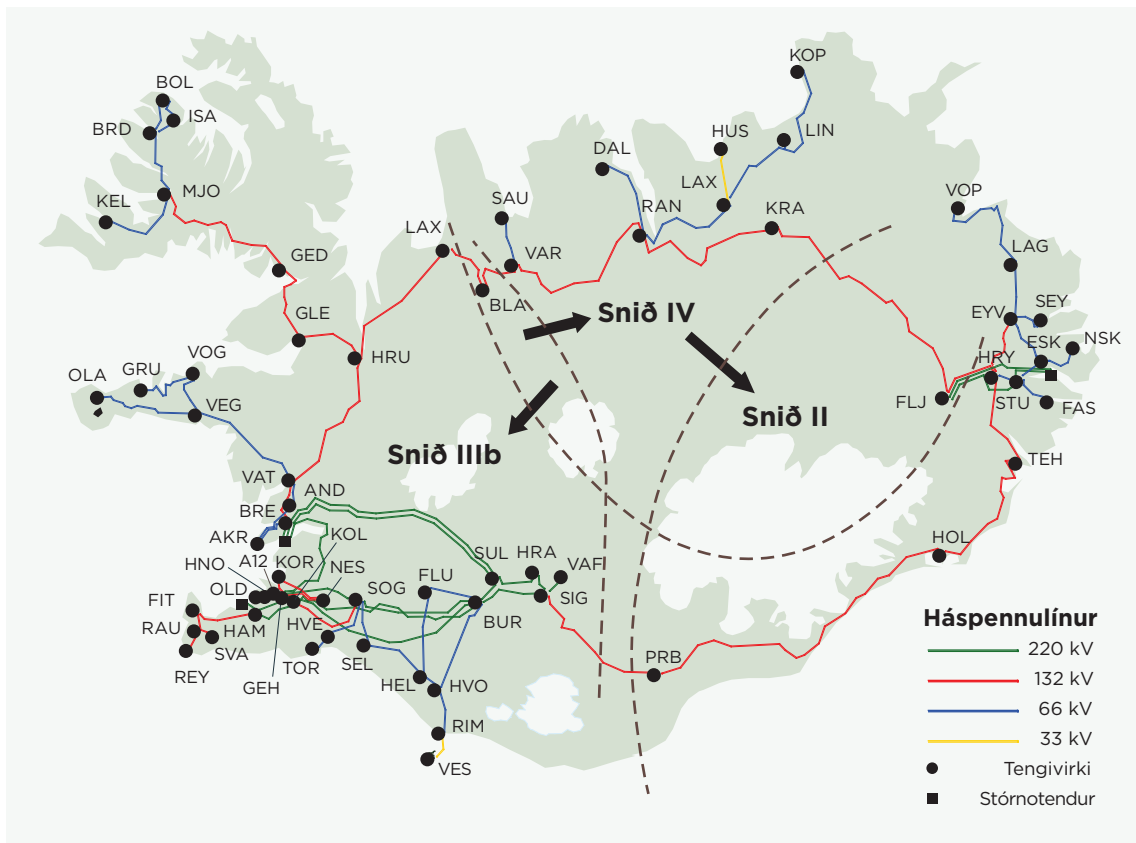
- Stöðugleikamörk eru við 100 MW innflutning inn í sniðið, þ.e. inn á Austurland.

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 90 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. 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 en nú er. Verði meiri álagsaukning á Norður- eða Norðausturlandi breytist flæðið enn frekar. Eins og bent var á í síðustu kerfisáætlun mun vægi sniðs IV aukast eftir því sem álag á Norðurlandi eykst. 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.

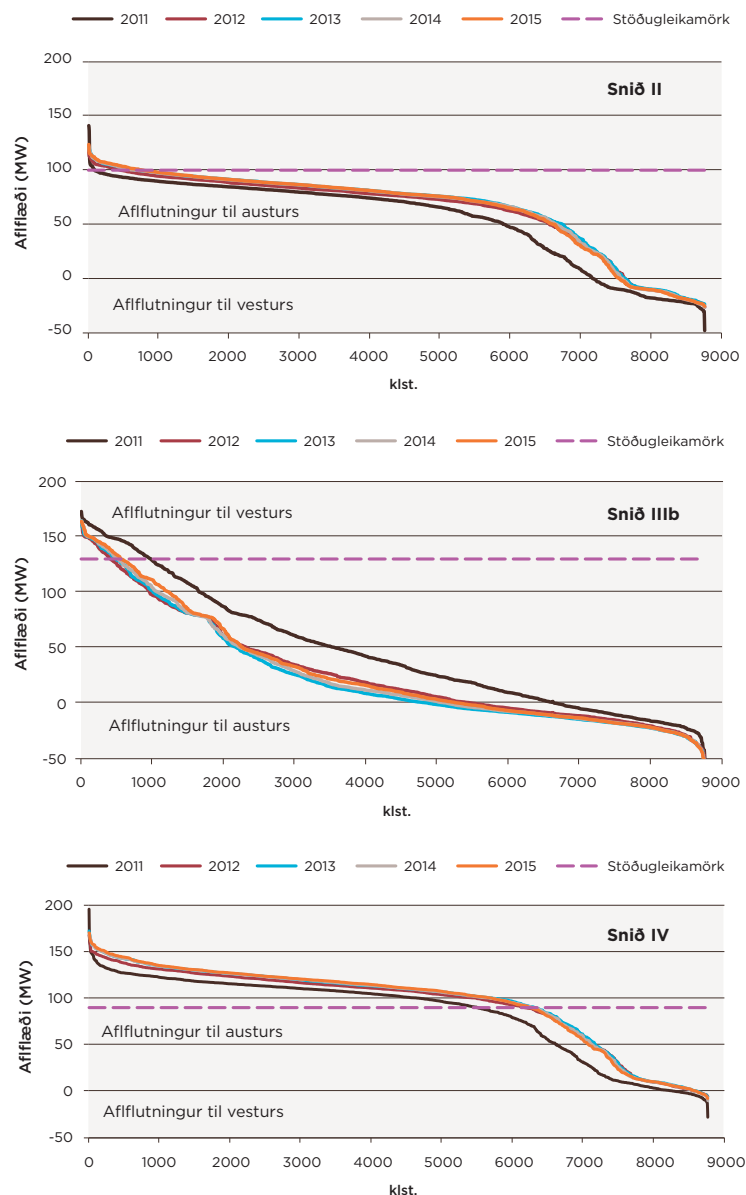
Á mynd 5-3 eru sýndar niðurstöður hermunar aflflæðis, á formi langæislína aflflæðis um sniðin þrjú miðað við 40 ára rennslisraðir vatnsaflsvirkjana. Er þar tekið mið af álagi afhendingarstaða miðað við Raforkuspá, rennslisraðir miðað við rennslisraðir síðustu 40 ára og áætluðu viðhaldi vinnslueininga. Líkt og sjá má af myndunum verður mesta breytingin á aflflæði um sniðin milli ára 2011 og 2012, en breytingin stafar af aukinni orkuvinnslu á Hellisheiði. Það skal þó tekið fram að aflflæði er mjög háð því hvernig vinnsluáðilar skipuleggja framleiðslu virkjana sinna og þegar flutningur fer yfir flutningsmörk getur komið til breytinga eða aðlögunar á framleiðsluáætlunum. Því er nokkuð 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 100 – 800 klukkustundir á ári.

Líkur eru á því að aflflæði um snið IIIb verði umfram flutningsmörk yfir sumartímann, eða sem nemur 500 - 900 klukkustundum á ári.

Miklar líkur eru á því að aflflæði um snið IV verði yfir flutningsmörkum sökum aukins álags á Norður- og Austurlandi. Samkvæmt þeim niðurstöðum sem hér eru kynntar eru líkur á að aflflæði verði umfram mörk 5.500 - 6.300 klst. á ári. Hins vegar er hægt að reka kerfið með því að grípa til fjarútleysingar á skerðanlegu álagi innan sniðsins. Á Austurlandi nemur skerðanlegt álag tæpum 40% af heildarorku almennrar notkunar. Að teknu tilliti til leyfilegra skerðinga er unnt að minnka þann tíma ársins sem aflflæði er umfram mörk niður í 500 - 1.900 klukkustundir.

Snið IIIb og IV vinna að hluta hvort á móti öðru. Til þess að minnka innflutning um snið IV þarf að auka vinnsla innan sniðsins, en aukin vinnsla þar mun þá auka líkurnar á því að útflutningur um snið IIIb fari yfir flutningsmörk. Ný lína milli Blöndu og Rangárvalla, Blöndulína 3, myndi leysa vandann varðandi snið IV með því að hækka flutningsmörkin í sniði IV, en snið IIIb yrði eftir sem áður óbreytt. Því er mikilvægt að viðhalda því jafnvægi sem er í framleiðslu og álagi innan hvers svæðis fyrir sig.



Mynd 5-3: Langæislinur aflflutnings um snið II, IIIb og IV árin 2011 - 2015.

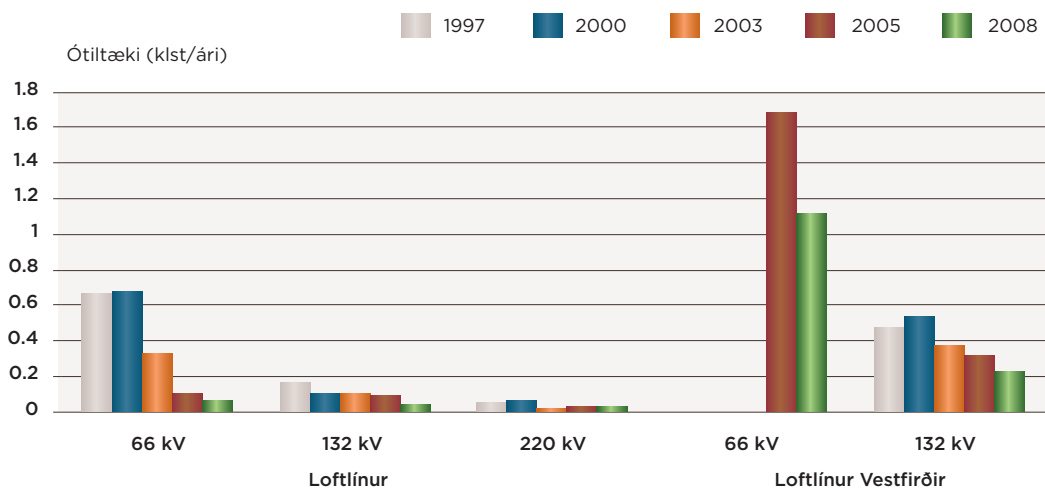
5.5. Áreiðanleiki í flutningskerfinu

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

Til að meta áreiðanleika í flutningskerfi LN hefur áreiðanleiki allra afhendingarstaða Landsnets verið reiknaður fyrst árið 2005 og síðan 2008 út frá truflanaskráningu síðustu 10 ára á undan. Þannig eru allir útreikningar á áreiðanleika fyrir árið 2008 byggðir á raungögnum frá tímabilinu 1997-2007.

Með samanburði á niðurstöðum kemur í ljós að ótíltæki eininga í flutningskerfinu hefur minnkað umtalsvert frá 1997. Sökum smæðar flutningskerfis Landsnets geta einstakar truflanir haft mikil áhrif á meðaltal ótíltæki eininga.

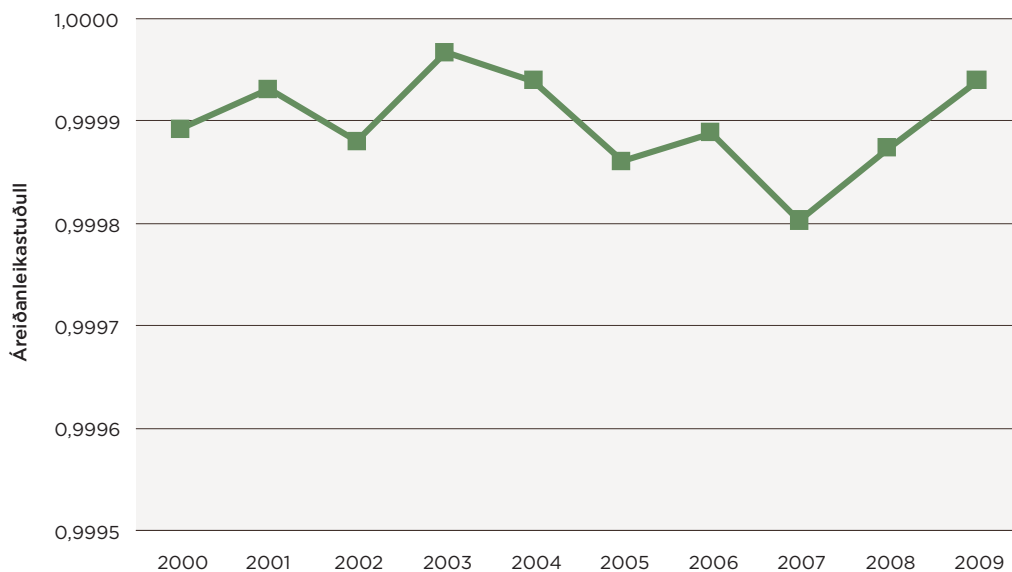
Minna ótíltæki einstakra eininga gefur að sama skapi betri áreiðanleika á afhendingarstöðum. Auk betri áreiðanleika eininga hefur nálægð við framleiðslueiningar einnig umtalsverð áhrif á afhendingaröryggi einstakra svæða. Með tengingu Kárahnjúkavirkjunar við flutningskerfið á Austurlandi hefur áreiðanleiki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



Mynd 5-4: Samanburður á ótíltækisstuðlum loftlína fyrir árin 1997, 2000, 2003, 2005 og 2008.

Þegar ótíltæki fyrir árið 2008 er reiknað út eftir landssvæðum má sjá að ótíltæki 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 og allir afhendingarstaðir eru geislatengdir á Vestfjörðum.

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 2000 – 2009.

Síðastliðin tvö 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.

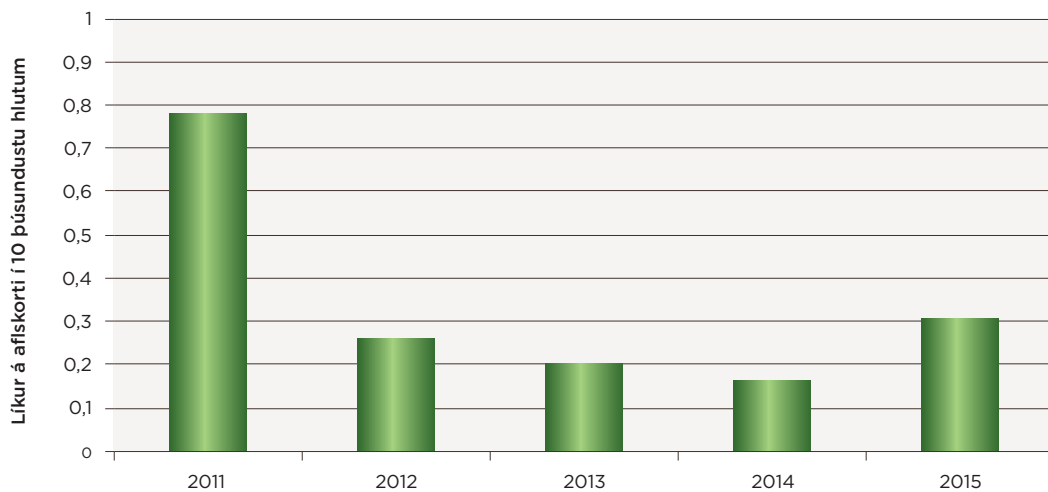
Á Vestfjörðum er lægstur áreiðanleiki allra afhendingastaða í flutningskerfi Landsnets. Meginástæðan fyrir því er að þangað liggur einungis ein flutningsleið, Vesturlína, sem að hluta liggur um svæði þar sem veðurfar getur valdið truflunum á rekstri og staðhættir torveldað viðgerðarstörf í slæmum veðrum. Ótiltæki þar hefur þó minnkað frá árinu 2005 til 2008 eins og á flestum öðrum afhendingarstöðum Landsnets. 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.

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

5.6. Aflgeta og líkur á aflskorti árin 2011-2015

Líkur á að aflskortur eigi sér stað eru samspil líkinda þess að vinnslueining í virkjun eða annar búnaður í virkjun bili fyrirvaralaust og aflþörf raforkunotenda. Aflþörfin er breytileg innan ársins og er að vissu marki ófyrirsjáanleg. Landsnet hefur haft það fyrir viðmiðunarreglu að líkur á aflskorti samsvari því að aflgeta sé ekki minni en aflþörf í meira en um eina klukkustund á ári (1/10.000 úr ári).

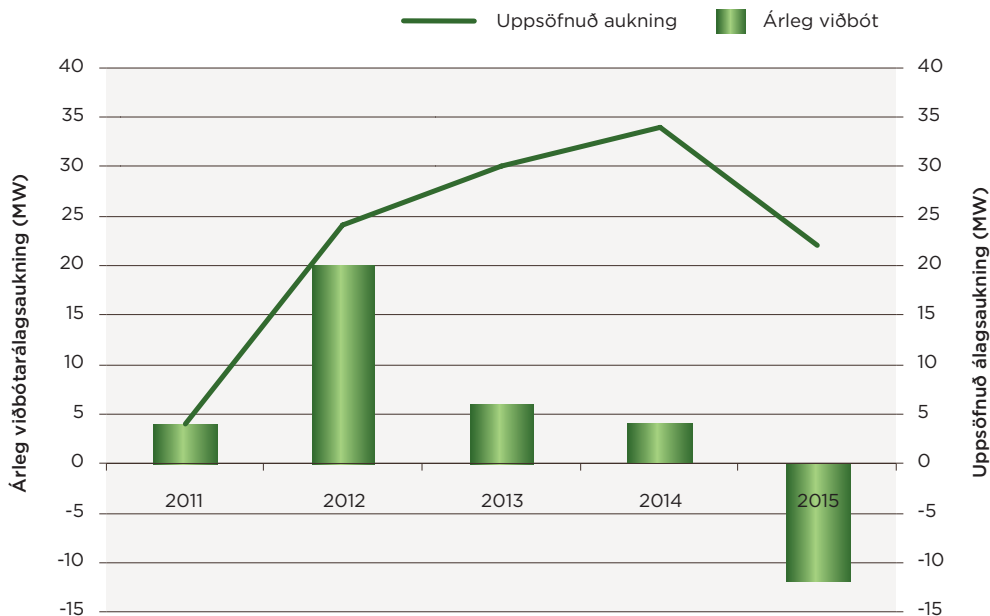
Líkur á aflskorti í raforkukerfinu hafa verið áætlaðar fram til ársins 2015 með líkindaafllíkani. Allt tímabil þessarar kerfisáætlunar verða líkur á aflskorti undir viðmiði Landsnets. Miðað við forsendur álags og vinnslu eykst umframvinnslugeta í kerfinu nokkuð er líður á tímabilið. Það birtist þannig að líkur á aflskorti minnka töluvert milli árana 2011 og 2012. 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 2011 – 2015.

Eins og sést á mynd 5-6, eru líkur á aflskorti innan viðmiðunarmarka allt tímabilið og minnka fram til 2014 en aukast þá lítillega. Líkur á aflskorti hafa lækkað frá því sem kom fram í síðustu áætlun og er meginástæða þess sú að ekki er í forsendum gert ráð fyrir nýjum stórnotendum, öðrum en stækkun álvers Alcan. Við útreikninga á líkum á aflskorti er gert ráð fyrir því að álag komi inn í upphafi árs og nýjar vinnslueiningar á seinni hluta árána 2011 og 2013.

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

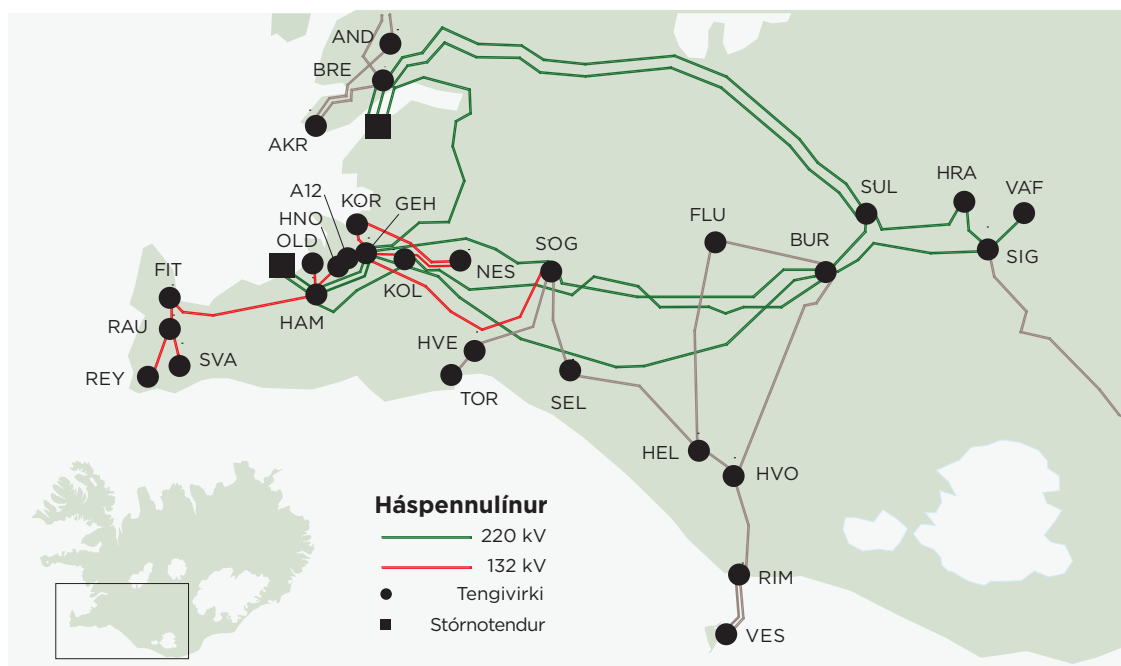


Mynd 5-7: Möguleg árleg aukning á álagi stórnotenda ásamt uppsafnaðri álagsaukningu í raforkukerfinu árin 2011 – 2015.

Niðurstöður þessara útreikninga sýna að það er tiltölulega lítil umframgeta í kerfinu á tímabili þessarar kerfisáætlunar, eða um 20 MW sé horft til tímabilsins í heild. 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.

Hafa þarf í huga að með auknum hlut jarðvarmavirkjana í heildar raforkuframleiðslu landsins dregur úr heildartiltæki uppsetts afls þar sem eiginnotkun jarðvarmavirkjana er töluvert hærrí en vatnsaflsvirkjana og viðhald meira. Hér er reiknað með að eiginnotkun jarðvarmavirkjana sé 5% af uppsettu aflfi. 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 innan marka.

5.7. Suðvesturlandskerfið 132/220 kV



Mynd 5-8: Flutningskerfi Landsnets á Suðvesturlandi í upphafi árs 2011.

Í árslok 2009 var Nesjavallalína 2 tekin í rekstur. Þar er um að ræða 25 km langan jarðstreng milli Nesjavallavirkjunar og tengivirkis Landsnets á Geithálsi. Með tilkomu þessarar línu er komin á tvöföld tenging Nesjavallavirkjunar við flutningskerfið.

Framundan er aflaukning í Hellsisheiðarvirkjun með tengingu véla 5 og 6 í Kolviðarhól. Geta flutningskerfisins til þess að flytja auknið afl frá virkjuninni er hins vegar takmörkuð til vesturs í átt að höfuðborgarsvæðinu og má búast við því að framleiðslu þurfi að stýra að einhverju leyti með tilliti til þess.

Suðurnes tengjast meginflutningskerfinu með einni flutningslínu, Suðurnesjalínu 1. Kerfisathuganir sýna að nauðsynlegt verður að tvöfalda þessa tengingu ef raforkuvinnsla eykst á Suðurnesjum eða nýir stórnotendur bætast við. Nú eru í undirbúningi framkvæmdir við endurnýjun og styrkingu flutningskerfisins frá Hellsisheiði að Geithálsi og Hafnarfirði og áfram út á Reykjanes. Frekari umfjöllun um verkefnið Suðvesturlínur má sjá í kafla 7.

Greining á möguleikum til álagsaukningar á Brennimel sýnir að kerfið getur ekki annað auknu álagi þar nema með styrkingu á Brennimelslínu 1 og aukinni launafisframleiðslu á Brennimel. Truflun á Brennimelslínu 1 hefur töluverð áhrif á spennu á Brennimel.

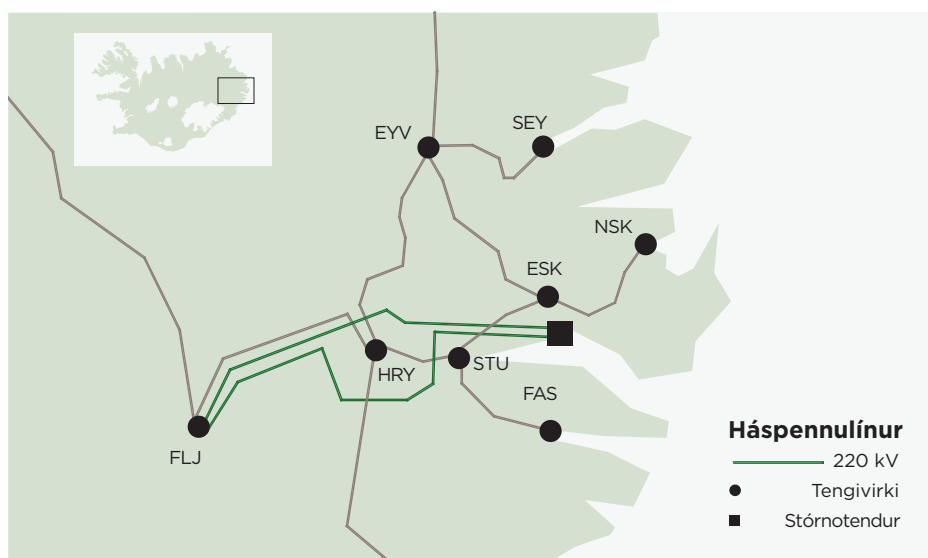
Versta truflun með tilliti til spennu á Brennimel er truflun á Brennimelslínu 1. Einnig veldur truflun á Sultartangalínu 3 mikilli lestun á Brennimelslínu 1. Á Brennimel er því ekkert svigrúm fyrir frekari álagsaukningu

í óbreyttu kerfi miðað við einföld truflanatilvik. Með aukinni flutningsgetu Brennimelslínu 1, og stækkun þéttavirkis á Brennimel má auka álag á Brennimel. Yfirlestun á Brennimelslínu 1 í truflanatilvikum eykst lítillega með almennri álagsaukningu á næstu árum, 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 Geitháls 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 er truflun á Sultartangalínu 3. Við þá truflun yfirlestast Kolviðarhólslína 1.

Geitháls er helsti úttektaustaður 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.

5.8. 220 kV kerfi á Austurlandi

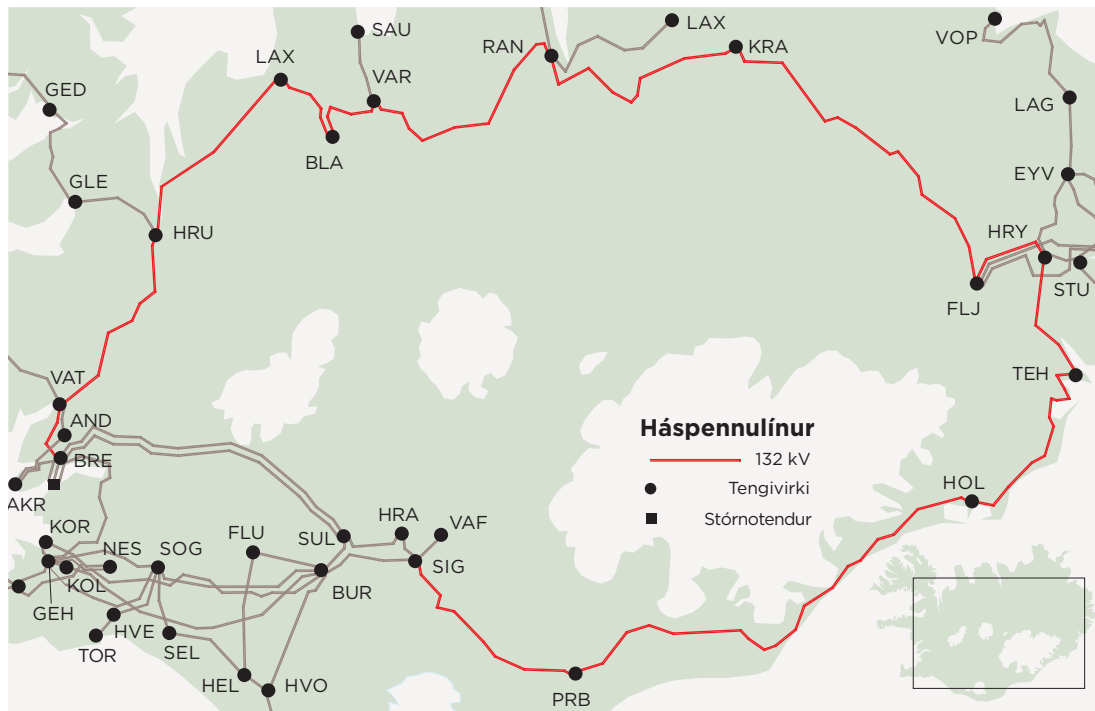


Mynd 5-9: 220 kV flutningskerfi Landsnets á Austurlandi.

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.

Ekki er í þessari áætlun 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 2011.

Byggðalínan samanstendur af löngum 132 kV línunum frá Brennifel 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 má vænta aukins innflutnings frá Brennifel og Sigöldu inn á byggðalínuna samhliða uppkeyrslu álags aflþynnuverksmiðjunnar á Akureyri. Í fyrri áætlunum hafa niðurstöður athugana hins vegar sýnt aflflutning af byggðalínunni inn á Brennifel og/eða Sigöldu.

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

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.

Með auknu álagi við Akureyri hefur aflflæðið eftir norðurhluta byggðalínunnar breyst umtalsvert frá því sem verið hefur. Aflflæði í austur um snið IV frá Blöndu og frá Sigöldu mun aukast líkt og lýst er í kafla 5.4 og gæti þurft að grípa til ráðstafana í rekstri flutningskerfisins með takmörkunum á skerðanlegum flutningi á Norðausturlandi. Nánari umfjöllun um takmarkanir byggðalínunnar má finna í kafla 5.4.

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 Fljótisdals, milli Brennimels og Blöndu og milli Kröflu og Rangárvalla. Auk þessara kosta er til skoðunar bygging nýrrar flutningslínu yfir hálandið sem tengir saman Þjórsár-Tungnaárvæðið og Norðausturland. Frekari umfjöllun um þessi verkefni má finna í kafla 7.

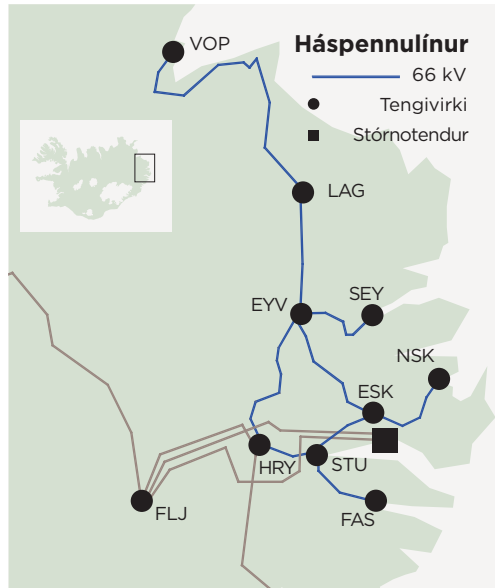
Kerfisathuganir sýna að möguleg álagsaukning á afhendingarstöðum tengdum byggðalínunni er mjög takmörkuð, eða allt frá 2 MW í 30 MW en það fer að einhverju leyti eftir staðsetningu álagsins. Einnig getur staðbundin vinnsla gefið aukið svigrúm til álagsaukningar.

5.10. Vesturlína 132 kV

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

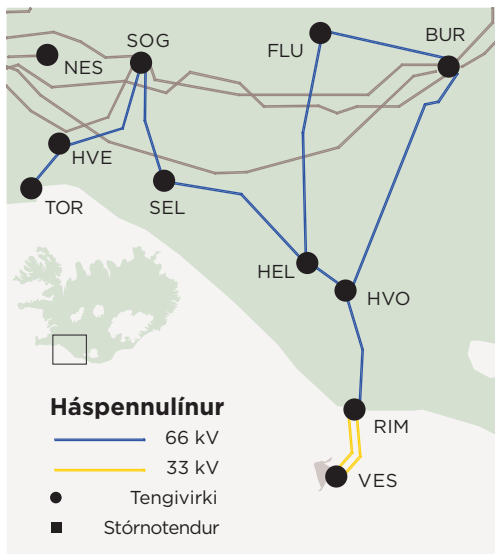
5.11. 66 kV og 33 kV kerfi Landsnets

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



5.11.1 66 kV Austurlandi

Kerfisrannsóknir á 66 kV kerfinu á Austurlandi sýna að ekki er hættu á yfirlestun búnaðar á tímabili þessarar áætlunar. Samkvæmt raforkuspá mun bæði forgangs- og ótryggt álag lítið breytast á tímabilinu 2011 - 2015 og því er ekki lagt til að farið verði í nýjar framkvæmdir á þessu svæði á tímabili þessarar áætlunar. Áður hefur verið áætluð lagning 5,4 km jarðstrengs í Lagarfosslínu 1 vegna stækkunar Lagarfossvirkjunar sem lokið var árið 2007.



5.11.2 66 kV og 33 kV Suðurlandi

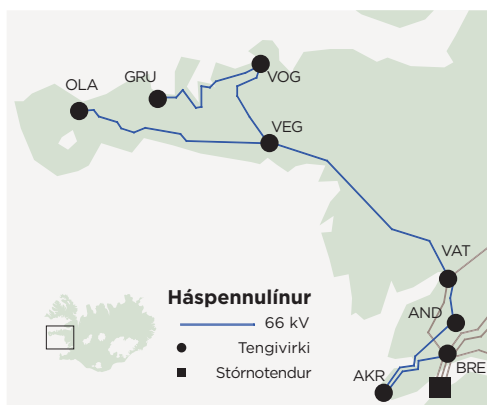
Kerfisránsóknir á 66 kV kerfi á Suðurlandi sýna að spennan er tiltölulega lág á 66 kV teini í Rimakoti í almennum rekstri og þörf er á að beita skerðingum við ákveðin rekstrarskilyrði sem og í flestum truflanatilvikum innan kerfisins.

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 forgangsafl 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 forgangsalagi. Töluverð ótrygg rafmagnsnotkun er í Vestmannaeyjum. Skerða þarf

ótrygga notendur í öllum truflanatilvikum í eystri hluta 66 kV kerfisins á Suðurlandi.

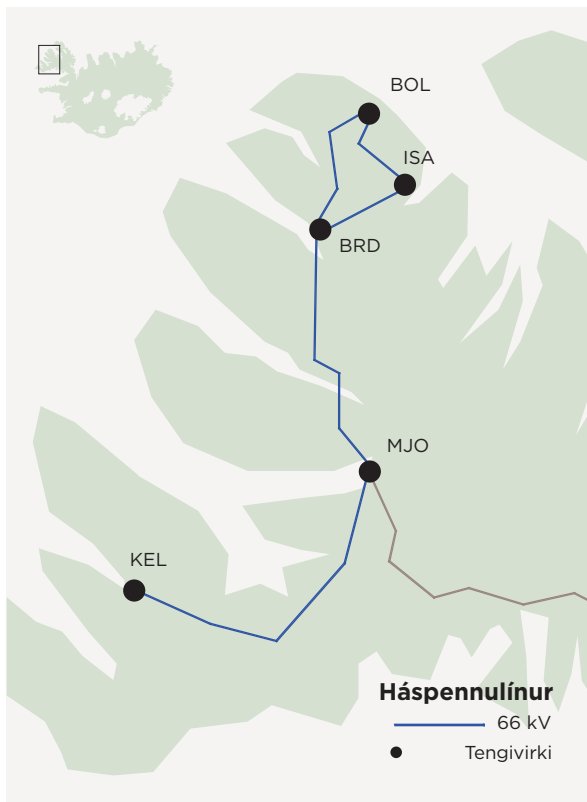
Í tengslum við hugsanlega uppbyggingu orkufrekrar atvinnustarfsemi í Þorlákshöfn hafa verið til skoðunar möguleikar á tengingu stórnotenda við núverandi 66 kV afhendingarstað Landsnets í Þorlákshöfn. Til að mæta kröfum slíkra notenda til afhendingaröryggis og rafmagnsgæða er nauðsynlegt að tvöfalda tengingar til Þorlákshafnar. Í því tilliti hefur einkum verið horft til þess að bæta við nýrri flutningsleið milli Þorlákshafnar og Selfoss en hún myndi auka afhendingargetu til Þorlákshafnar auk þess sem slík tenging myndi bæta áreiðanleika afhendingar í Þorlákshöfn, á Selfossi og í Hveragerði.



5.11.3 66 kV Vesturlandi

Á Vesturlandi er áreiðanleiki afhendingar lægri en meðal-áreiðanleiki kerfisins. Ástæðan er sú að allir afhendingarstaðir eru með einfalda tengingu og takmarkað varaafli. Í þeim tilgangi að bæta áreiðanleika afhendingar á Vesturlandi hefur verið hafinn undirbúningur styrkingu flutningskerfisins á Snæfellsnesi. Meðal annars er skoðaður möguleiki á nýrri flutningsleið milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur. Aðrir kostir eru einnig til skoðunar, en vinnan er á frumstigi. 132/66 kV aflspennirinn á Vatnshörmrum er orðinn talsvert mikið lestaður í háalagi og kerfisathuganir sýna að lestun hans í háalagi verði um 95% í lok tímabils þessarar áætlunar.

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 viðbótarálagu. Að auki sýna kerfisathuganir að 132/66 kV aflspennirinn á Vatnshörmrum verði um 15% yfirlestaður árið 2015 ef reiknað er með slíku viðbótarálagi.

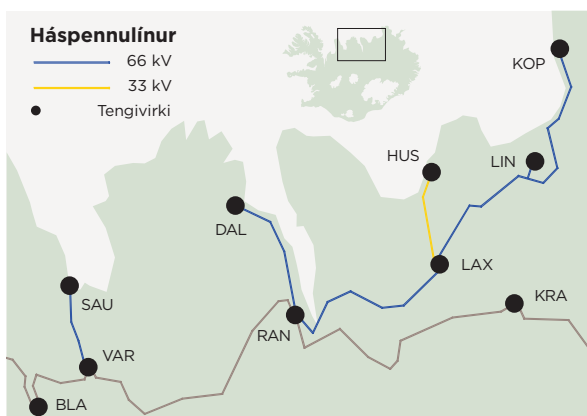


5.11.4 66 kV Vestfjörðum

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. Stækkun Mjólkárviðveitunar um 1,6 MW léttir álagi af 132/66 kV aflspenninum í Mjólká. Tíðar truflanir á Vesturlínu, sjá kafla 5.10, og á línunum í 66 kV kerfinu valda því að afhendingaröryggi raforku í flutningskerfinu er minnst á Vestfjörðum. Búið er að leggja Bolungarvíkurlínu 2 í jarðstreng í gegnum Óshlíðargöng milli Ísafjarðar og Bolungarvíkur. Auk þess er lagt til að Breiðadalslína 1 verði lögð í jarðstreng í fyrirhuguð jarðgöng milli Arnarfjarðar og Dýrafjarðar. Strenglagirnir sem þessar leysa af hólmi hluta af loftlínunum sem liggja yfir heiðar þar sem veður geta oft verið slæm og aðstæður til viðgerða erfiðar. Afhendingaröryggi batnar þar með umtalsvert og samnýting varaafis einnig. Til viðbótar er unnið að athugunum á hugsanlegum styrkingum á 132 kV tengingunni milli Mjólkár og Hrutatungu.

Enn fremur hafa verið settar upp undirtíðnivarnir til þess að tryggja markvissa útleysingu ótryggs álags í truflanatilvikum auk þess sem varnarbúnaður hefur 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 þéttavirkja 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.

Búið 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 4 – 5 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 2015

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

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

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

Hönnun: Á við þegar ákveðið hefur verið að hefja hönnun flutningsmannvirkja sem falla undir verkefnið. Kostnaðaráætlanir verkefna á hönnunarstigi eru lagðar fram með nokkurri óvissu þar sem hönnun er ólokið og því töluverðar líkur á að kostnaðaráætlun taki breytingum að loknu hönnunarstigi.

| VERKEFNI | ÚRLAUSNAREFNI | FLOKKUR | ÚRLAUSN | MANNVIRKI Í REKSTUR | STAÐA |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| Tenging aflþynnuverksmiðju á Akureyri | Aukin afhending vegna aflþynnuverksmiðju við Akureyri | Tenging viðskiptavina | Stækka tengivirkni á Rangárvöllum, endurnýja og stækka þéttavirki á Rangárvöllum og leggja jarðstreng að nýjum notanda | Des. 2010 | Framkvæmd |
| Kolviðarhóll tenging véla 5 & 6 | 5. áfangi stækkunar Hellisheiðarvirkjunar | Tenging viðskiptavina | Samtengja strengi með T-múffum og nýjar vélar samtengdar inn á núverandi rofa | Des. 2011 | Framkvæmd |
| 220/132 kV varaspennir | Langur viðgerðar- og afhendingartími á aflspennum og nokkrir mikilvægir 220/132 kV aflspennar sem flutningskerfið þolir ekki að missa úr rekstri í lengri tíma | Áreiðanleiki | Innkaup á 220/132 kV aflspenni | 2012 | Framkvæmd |
| Lagarfosslína 1 lögð í jarðstreng að hluta | Stækkun Lagarfossvirkjunar | Tenging viðskiptavina, Áreiðanleiki, Flutningsgeta | Lagarfosslína 1 lögð í jarðstreng að hluta | 2012 | Framkvæmd |
| Tenging Búðarhálsvirkjunar | Búðarhálsvirkjun, ný virkjun | Tenging viðskiptavina | Byggja nýja línu, Búðarhálslínu 1, og nýtt tengivirki við Búðarhálsvirkjun | 2013 | Hönnun |

Tafla 6-1: Yfirlit yfir framkvæmdir Landsnets á tímabilinu 2011 – 2015, flokkaðar eftir stöðu.

6.1. Tenging aflþynnuverksmiðju á Akureyri

| STAÐA: FRAMKVÆMD | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| TENGIVIRKI: Nýr 132 kV rofareitur á Rangárvöllum Þrír nýir rofareitir 132 kV fyrir þetta Þrír nýir þéttar á 132 kV, 20 Mvar hver | HÁSPENNULÍNUR: Nýr 132 kV jarðstrengur, 4,5 km (RA2) |
| ÁÆTLAÐUR KOSTNAÐUR: 904 mkr. | MANNVIRKI Í REKSTUR: Desember 2010 |

Fyrirtækið Becromal vinnur að uppsetningu aflþynnuverksmiðju við Krossanes á Akureyri. Orkuþörf verksmiðjunnar verður um 640 GWh á ári í upphafi sem er um fimm sinnum meira rafmagn en Eyjafjarðarsvæðið notar árlega. Lokið er við að stækka tengivirkið á Rangárvöllum og unnið er að endurnýjun og stækkun þéttavirkisins. Lagður hefur verið einn 132 kV háspennustrengur 4,5 km leið að Krossanes tengivirkinu við verksmiðjuna en reiknað er með að annar háspennustrengur verði lagður síðar.

6.2. Kolviðarhóll tenging véla 5 & 6

| STAÐA: FRAMKVÆMD | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| TENGIVIRKI: Tvær t-múffur | HÁSPENNULÍNUR: Tveir nýir 220 kV jarðstrengir, 0,7 km |
| ÁÆTLAÐUR KOSTNAÐUR: 419 mkr. | MANNVIRKI Í REKSTUR: Desember 2011 |

Fyrirhuguð er stækkun Orkuveitu Reykjavíkur á Hellisheiðarvirkjun. Setja á upp tvær nýjar vélar með aflgetu 90 MW, vélar númer 5 og 6.

Strengir fyrir vélar 3 og 4 verða tengdir saman með múffum inná rofa fyrir vél 3 og vélar 5 og 6 verða einnig tengdar saman með t-múffu og tengdar inná rofa fyrir vél 4.

6.3. 220/132 kV varaspennir

| STAÐA: FRAMKVÆMD | |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| TENGIVIRKI: 220/132 kV spennir | |
| ÁÆTLAÐUR KOSTNAÐUR: 339 mkr. | 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, í stað þess að tvöfalda allar 220/132 kV tengingar í flutningskerfinu.

6.4. Lagarfosslína 1 lögð í jarðstreng að hluta

| STAÐA: FRAMKVÆMD | |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| TENGIVIRKI: Tenging jarðstrengs í Eyvindará | HÁSPENNULÍNUR: Nýr 66 kV jarðstrengur, 5,3 km (LF1) |
| ÁÆTLAÐUR KOSTNAÐUR: 394 mkr | MANNVIRKI Í REKSTUR: 2012 |

Með stækkun Lagarfossvirkjunar eykst flutningsþörf raforku frá virkjuninni. Frá Lagarfossi að Eyvindará er 27 km 66 kV lína sem var byggð 1974 – Lagarfosslína 1. Lokið hefur verið við að endurbyggja línuna á stærstum hluta en hluti línunnar verður lagður í 5,4 km jarðstreng til að lágmarka áhættu á útleysingum vegna hættu á ísingu.

6.5. Tenging Búðarhálsvirkjunar

| STAÐA: HÖNNUN | |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| TENGIVIRKI: Nýtt tengivirki við Búðarhálsvirkjun | HÁSPENNULÍNUR: Ný 220 kV loftlína, 5,8 km (BH1) |
| ÁÆTLAÐUR KOSTNAÐUR: 737 mkr. | MANNVIRKI Í REKSTUR: 2013 |

Landsvirkjun undirbýr byggingu Búðarhálsvirkjunar í Tungnaá með aflgetu 80 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 Búðarháslínu 1.

7. YFIRLIT VERKEFNA Í UNDIRBÚNINGI

Árlega berst Landsneti fjöldi fyrirspurna frá fyrirtækjum varðandi möguleika til tengingar við raforku-flutningskerfið. Að loknum frumathugunum Landsnets geta slíkar fyrirspurnir leitt til viljayfirlýsingar þar sem viðkomandi aðilar skuldbinda sig til að ábyrgjast kostnað Landsnets vegna áframhaldandi undirbúnings. 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.

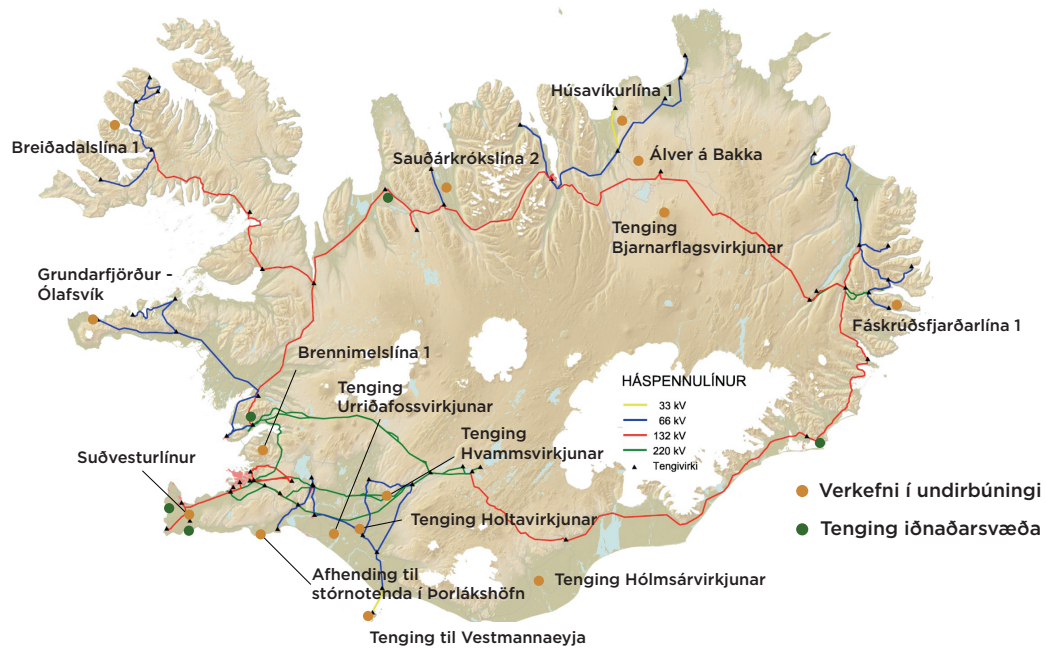
Þetta er mjög mikilvægt þegar um er að ræða viðskiptavini sem hyggja á uppbyggingu sem tekur skemmri tíma en nauðsynlegar aðgerðir við flutningskerfið.

Landsnet hefur undanfarið unnið að endurskilgreiningu ferla styrkingar- og undirbúningsverkefna sem eiga að gera vinnuna markvissari og leiða til nákvæmari áætlanagerðar, skjótari viðbragða og þar með bættrar þjónustu við viðskiptavini.

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

Verkefnin eru flokkuð í eftirfarandi flokka:

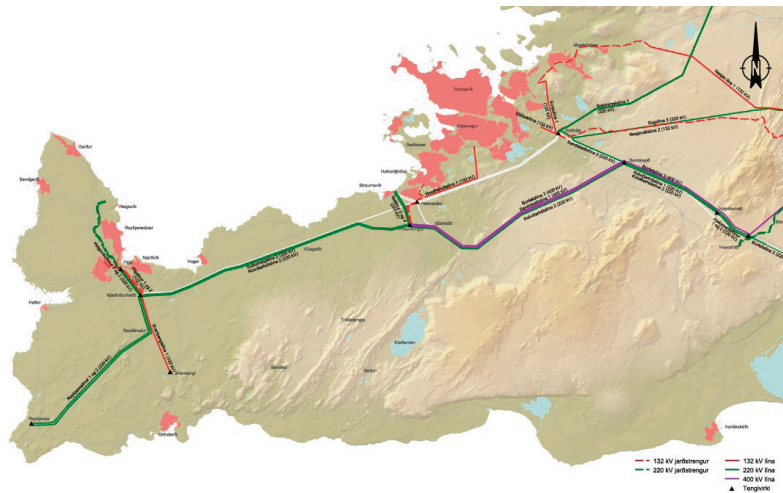
- Almenn undirbúningsverkefni.
- Tenging einstakra virkjana.
- Tenging einstakra iðnaðarsvæða.



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

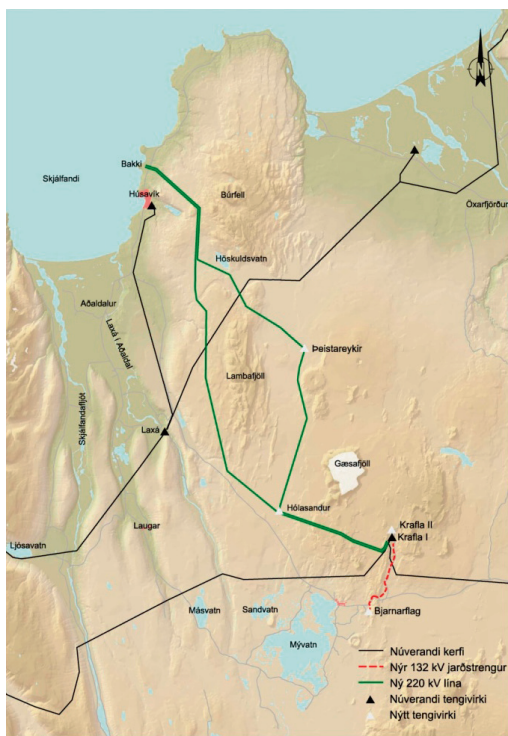
7.1. ALMENN UNDIRBÚNINGSVERKEFNI

7.1.1 Suðvesturlínur



Mynd 7-2: Möguleg framtíðaruppbygging flutningskerfisins á Suðvesturlandi.

Uppi eru ýmis áform um álagsaukningu á Suðvesturlandi. Framkvæmdir eru hafnar við álver í Helguvík, ákvarðanir liggja fyrir um netþjónabú á Keflavíkurflugvelli 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. Flutningskerfi Landsnets á Reykjanesi verður ýmist spennuhækkað eða endurbyggt sem 220 kV kerfi ef frá er talin tenging við Svartsengi sem áfram verður rekin á 132 kV. Auk þess verða flutningsrásir út á Reykjanes tvöfaldaðar til að koma í veg fyrir straumleysi við truflun á einni flutningsrás.

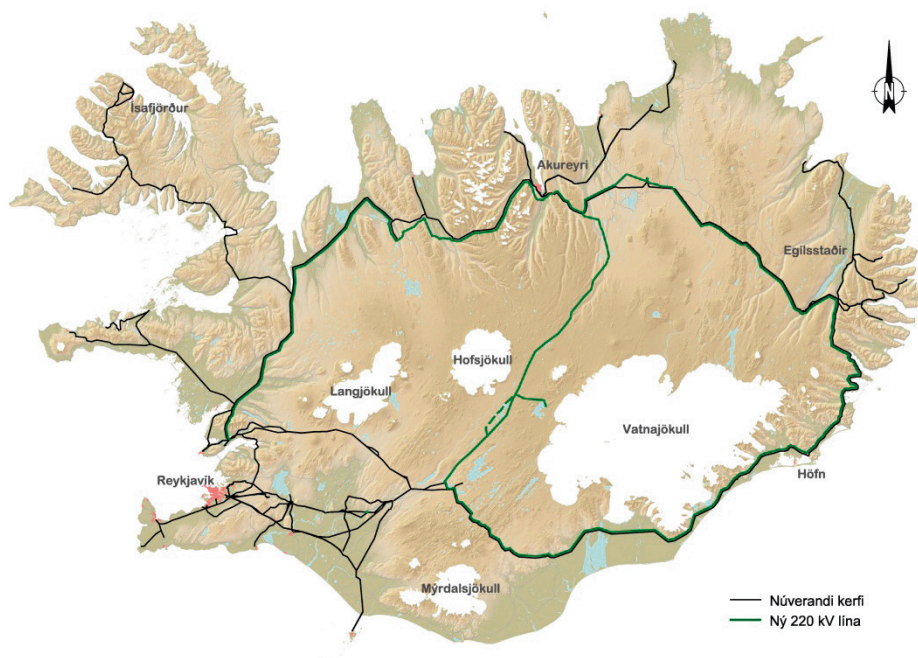


Mynd 7-3: Uppbygging fyrirhugaðs 220 kV flutningskerfis vegna álvers á Bakka við Húsavík.

7.1.2 Álver á Bakka við Húsavík

Alcoa hefur í hyggju að reisa álver á Bakka við Húsavík. Jafnframt undirbúa orkuframleiðendur jarðvarmavirkjanir á Peistareykjum, í Kröflu og Bjarnarfagi. Landsnet hefur á grundvelli viljayfirlýsingar á milli Alcoa og Landsnets unnið að undirbúningi að byggingu 220 kV flutningskerfis sem mun tengja saman fyrirhugaðar virkjanir og álverið, auk tengingar við landskerfið, eins og mynd 7-3 sýnir. Umhverfismati framkvæmdanna lauk í nóvember 2010. Í tengslum við verkefnið eru kannaðir möguleikar á að styrkja tengingu Húsavíkur við flutningskerfið.

7.1.3 Styrking byggðalínunnar



Mynd 7-4: Línur sem falla undir undirbúningsverkefnið styrkingu byggðalínunnar.

Fyrir liggur að fyrr eða síðar verður þörf á að styrkja byggðalínuna hringinn í kringum landið. Á sumum hlutum leiðarinnar verður hugsanlega nægilegt að gera endurbætur og breytingar á núverandi línunum 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 að verða takmarkandi fyrir orkuflutning og þar með fyrir uppbyggingu atvinnustarfsemi á landsbyggðinni.

Nú þegar er hafinn undirbúningur að lagningu Blöndulínu 3 frá Blönduvirkjun til Akureyrar sem byggð verður fyrir 220 kV spennu. Á leiðinni frá Akureyri til Kröfluvirkjunar og þaðan áfram til Fljótisdalsvirkjunar er unnið að nauðsynlegum breytingum á aðalskipulagi og öðrum frumundirbúningi. 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 miðhálandis og á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga er gert ráð fyrir tengingu þar á milli.

7.1.4 Brennimelslína 1



Mynd 7-5: Línuleið Brennimelslínu 1.

Brennimelslína 1 er 220 kV loftlína frá Geithálsi að Brennimeil. Flutningsgeta línunnar er takmörkuð og í einstaka truflanatilvikum er línan flöskuháls, enda hefur álag á Brennimeil vaxið á undanförunum árum. Því hefur Landsnet unnið að athugun á möguleikum á aðgerðum til að auka flutningsgetu núverandi línu. Jafnframt eru hafnar frumathuganir 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 kominn möguleiki til að reka 400 kV línuhring á Suðvesturlandi með verulega aukinni flutningsgetu og bættu afhendingaröryggi.

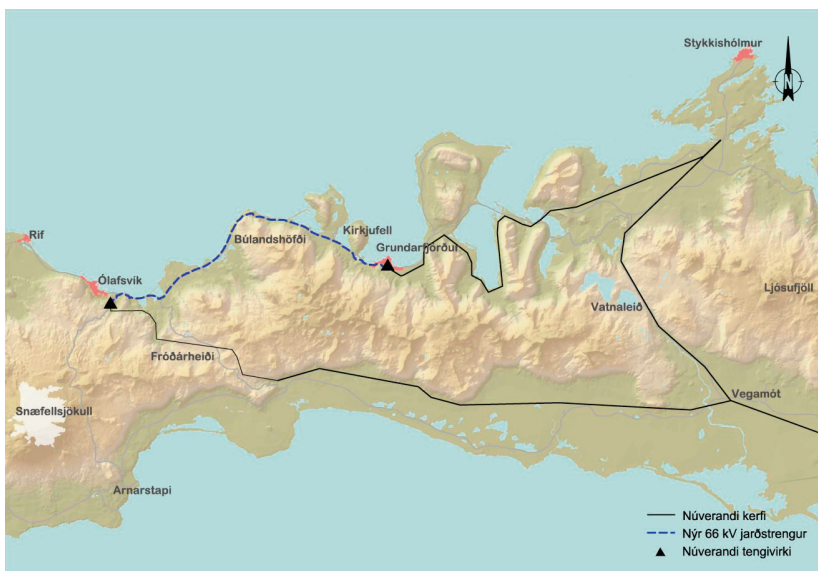
7.1.5 Sauðárkrókslína 2



Mynd 7-6: Línuleið Sauðárkrókslínu 2.

Sauðárkrókslína 1 er 66 kV loftlína sem er talsvert komin til ára sinna og er eina tenging Sauðárkróks og nágrennis við flutningskerfið. Varaafli 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 og er unnið að undirbúningi að lagningu á nýrri 66 kV tengingu.

7.1.6 Grundarfjörður - Ólafsvík

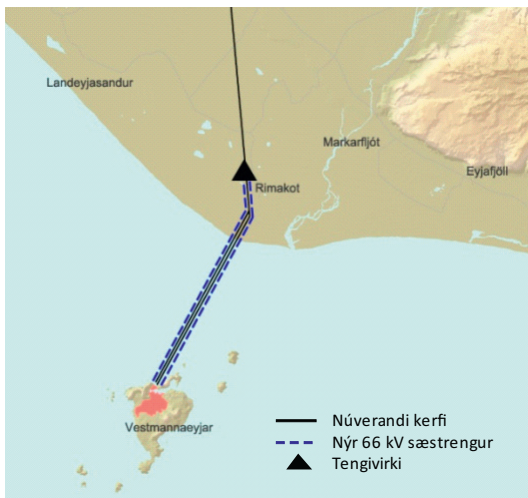


Mynd 7-7: Möguleg jarðstrengsleið milli Grundarfjarðar og Ólafsvíkur.

Til þess að bæta afhendingaröryggi raforku á Snæfellsnesi hefur verið hafinn undirbúningur að styrkingu flutningskerfisins á Snæfellsnesi. Meðal annars er skoðaður möguleiki á lagningu jarðstrengs milli Ólafsvíkur og Grundarfjarðar. Aðrir kostir eru einnig til skoðunar en vinnan er á frumstigi og endanlegar niðurstöður liggja því ekki fyrir.

7.1.7 Húsavíkurlína

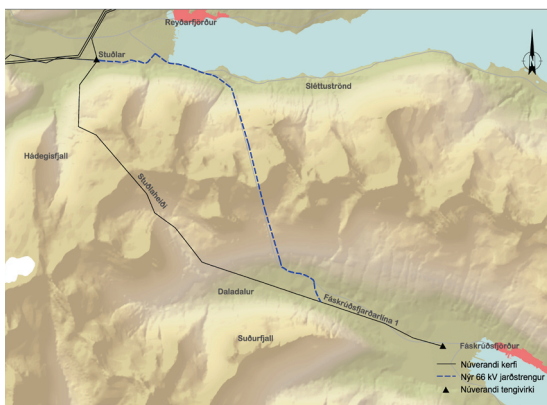
Húsavíkurlína 1 er 33 kV loftlína sem er talsvert komin til ára sinna og er eina tenging Húsavíkur við flutningskerfið. Því hefur Landsnet hafið skoðun á framtíðarlausnum fyrir þessa tengingu, einkum í tengslum við hugsanlega uppbyggingu flutningsvirkja að Bakka við Húsavík. Verði frekari frestur á uppbyggingu flutningsvirkja að Bakka verður unnið að undirbúningi nýrrar tengingar frá Laxárvirkjun.



Mynd 7-8: Bláu línurnar sýna áformaða styrkingu raforkuflutnings á milli Vestmannaeyja og Rimakots.

7.1.8 Tenging til Vestmannaeyja

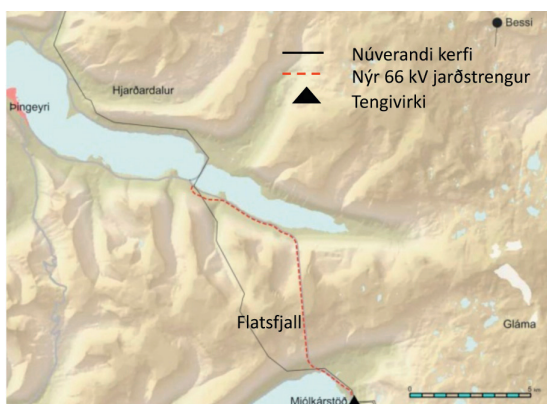
Til Vestmannaeyja liggja tveir sæstregir, annar frá árinu 1962 og hinn frá árinu 1978. Í því markmiði að stytta undirbúningstíma vegna lagningar nýrra tenginga til Vestmannaeyja, þegar þar að kemur, hefur Landsnet unnið að leiðavali fyrir tvo nýja 66 kV strengi frá Rimakoti á Landeyjasandi til Vestmannaeyja.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



Mynd 7-9: Rauð lína sýnir jarðstrengsleið frá Stuðlum í Reyðarfirði um Fáskrúðsfjarðargöng að Dölum inn af Fáskrúðsfirði.

7.1.9 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 Daladali. Valin hefur verið leið fyrir umræddar tengingar og nauðsynleg aðalskipulagsbreyting verið gerð. Jafnframt liggur fyrir úrskurður Skipulagsstofnunar um að framkvæmdin er ekki matsskyld.

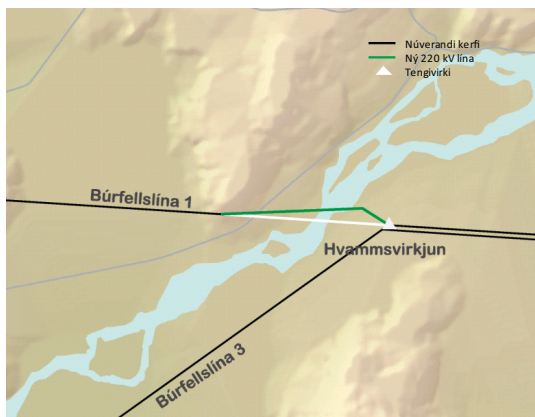


Mynd 7-10: Rauð lína sýnir fyrirhugaða legu 66 kV jarðstrengs frá Dýrafirði að Mjólkársvirkjun.

7.1.10 Breiðadalslína 1

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

7.2. TENGING EINSTAKRA VIRKJANA:



Mynd 7-11: Áformuð tenging Hvammsvirkjunar.

7.2.1 Tenging Hvammsvirkjunar

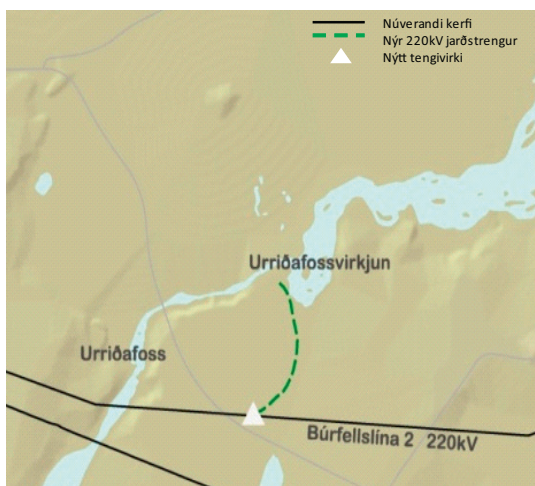
Áformað er að reisa nýtt tengivirki við Hvammsvirkjun. Legu Búrfellslínu 1 verður breytt eins og sýnt er á mynd 7-11 þannig að hún hafi viðkomu í tengivirki við Hvammsvirkjun.



Mynd 7-12: Áformuð tenging Holtavirkjunar.

7.2.2 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.



Mynd 7-13: Áformuð línuleið fyrir tengingu Urriðafossvirkjunar.

7.2.3 Tenging Urriðafossvirkjunar

Áformað er að reisa nýtt tengivirki undir Búrfellslínu 2 og línun hafi viðkomu í tengivirkinu. Urriðafossvirkjun verður tengd með 220 kV jarðstreng við tengivirkið.

7.2.4 Tenging Hólmsárvirkjunar

Landsnet hefur að beiðni þeirra er standa að undirbúningi Hólmsárvirkjunar í Skaftártungu í Vestur-Skaftafellssýslu hafið greiningu á tengimöguleikum virkjunarinnar. Verkefnið er á frumstigi og tillögur að lausnum liggja ekki fyrir.

7.3. TENGING EINSTAKRA IÐNAÐARSVÆÐA

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

7.3.1 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 Brennimeil og Grundartanga.

7.3.2 Þorlákshöfn

Uppi eru ýmis áform varðandi uppbyggingu orkufrekrar starfsemi við Þorlákshöfn. Umhverfismat vegna lagningar tveggja 220 kV loftlína er á lokastigi. Þar sem áform eru um nokkra misstöra notendur kallar það á hugsanlega uppbyggingu á fleiri spennustigum í Þorlákshöfn.

7.3.3 Sandgerði

Uppi hafa verið hugmyndir um byggingu gagnavers í landi Sandgerðis á Suðurnesjum. Í samráði við skipulagsyfirvöld í Sandgerðisbæ hefur Landsnet unnið að frumkönnun á lagnaleiðum að mögulegum staðsetningum gagnavers innan marka sveitarfélagsins. Sveitarfélagið hefur auglýst breytingar á aðalskipulagi sveitarfélagsins, sem taka mið af lagnaleiðunum.

7.3.4 Grindavík

Unnið er að skoðun tengimöguleika að fyrirhuguðu iðnaðarsvæði vestan Grindavíkur.

7.3.5 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.

7.3.6 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.

8. 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.rammaaetlun.is/virkjanakostir.

VIÐAUKI A. FORSENDUR

FREKARI ÞRÓUN FLUTNINGSKERFISINS

Í 9. gr raforkulaga nr. 65/2003 frá 27. mars 2003, sem tóku gildi 1. júlí það ár, stendur:

„Skyldur flutningsfyrirtækisins.

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

Leyfi ráðherra þarf ef reisa á línur sem flytja raforku á 66 kV spennu eða hærrí. Ráðherra getur bundið leyfið skilyrðum er lúta að þeim atriðum sem greinir í 1. mgr. auk skilyrða er lúta að umhverfisvernd og landnýtingu.

Í rekstri flutningskerfisins felst m.a. að:

1. Tengja alla þá sem eftir því sækjast við flutningskerfið, enda uppfylli þeir tæknileg skilyrði fyrir því og greiði tengigjald samkvæmt ákvæðum í gjaldskrá, sbr. 12. gr. Þó er heimilt að synja nýjum aðilum um aðgang að flutningskerfinu á grundvelli sjónarmiða um flutningsgetu, öryggi og gæði kerfisins. Synjun skal vera skrifleg og rökstudd.
2. Útvega rafmagn í stað þess sem tapast í kerfinu.
3. Útvega launafli fyrir kerfið til að nýta flutningsgetu og tryggja spennugæði.
4. Tryggja áreiðanleika í rekstri kerfisins.
5. Sjá til þess að fyrir liggi spá um raforkuþörf og áætlun um uppbyggingu flutningskerfisins.

Flutningsfyrirtækið ber ábyrgð á öruggri stýringu raforkukerfisins og skal tryggja öryggi og gæði við raforkuafhendingu. Í slíkri kerfisstjórnun felst m.a. að:

1. Stilla saman raforkuvinnslu og raforkuþörf svo að hægt sé að mæta frávikum milli umsaminna kaupa og raforkunotkunar, sem og að gera samninga við vinnslufyrirtæki í þessu sambandi.
2. Tryggja nægjanlegt framboð reiðuafli við rekstur kerfisins.
3. Samræma notkunarferla þar sem aflmæling fer ekki fram.
4. Mæla það rafmagn sem afhent er inn á og út af flutningskerfinu í samræmi við reglugerð þar að lútandi, halda utan um mælingar og skila gögnum til viðkomandi aðila svo að unnt sé að gera upp viðskipti með raforku.
5. Hafa tiltækar viðbragðsáætlanir og annast samræmingu neyðaraðgerða í flutningskerfinu, bregðast við í vá og ef einhver aðili að neyðarsamstarfi raforkukerfisins óskar þess og tryggja tengsl við yfirstjórn almannavarna.

Flutningsfyrirtækinu er skylt að veita stjórnvöldum, viðskiptavinum og almenningi upplýsingar sem nauðsynlegar eru við mat á því hvort fyrirtækið fullnægi skyldum sínum við rekstur og kerfisstjórnun flutningskerfisins og tryggi jafnræði við flutning raforku. Rísi ágreiningur um hvort fyrirtækinu sé skylt að veita umbeðnar upplýsingar sker Orkustofnun úr. Úrskurður Orkustofnunar í þessu efni sætir kærur til úrskurðarnefndar raforkumála.

Flutningsfyrirtækið skal í samráði við raforkufyrirtæki setja reglur um kerfisstjórnunina sem ráðherra staðfestir. Í reglunum skal m.a. kveðið nánar á um þau atriði sem tilgreind eru í 1.-4. tölul. 4. mgr.

Flutningsfyrirtækið skal hafa aðgang að öllum upplýsingum hjá vinnslufyrirtækjum, dreifiveitum og raforkusölum sem nauðsynlegar eru til að það geti rækt hlutverk sitt.

Flutningsfyrirtækið skal gæta jafnræðis við starfrækslu sína og trúnaðar um upplýsingar er varða viðskiptahagsmuni og aðrar þær upplýsingar sem sanngjarnt er og eðlilegt að leynt fari.

Ef ófyrirséð og óviðráðanleg atvik valda því að framboð raforku fullnægir ekki eftirspurn ber flutningsfyrirtækinu að grípa til skömmtunar raforku til dreifiveitna og notenda. Við skömmtun skal gæta jafnræðis og byggja á málefnalegum sjónarmiðum sem nánar skulu útfærð í reglugerð.

Ráðherra skal í reglugerð setja nánari ákvæði um hlutverk og starfsemi flutningsfyrirtækisins, kerfisstjórnun, notkunarferla og tengingu virkjana við flutningskerfið.”

Jafnframt kemur fram í 12. grein um gjaldskrá:

Flutningsfyrirtækið skal setja gjaldskrá vegna þjónustu sinnar í samræmi við tekjumörk sem Orkustofnun ákveður og kröfur um uppbyggingu gjaldskrárinnar. Tveimur mánuðum áður en gjaldskráin á að taka gildi skal hún send Orkustofnun. Flutningsfyrirtækið skal birta gjaldskrána opinberlega.

Orkustofnun skal árlega ákveða tekjumörk flutningsfyrirtækisins út frá eftirfarandi viðmiðum:

1. Kostnaði sem tengist starfsemi fyrirtækisins, þ.m.t. kostnaði vegna viðhalds, afskrifta á nauðsynlegum eignum til reksturs kerfisins, leigukostnaði vegna flutningsvirkja, kostnaði við orkutöp, almennum rekstrarkostnaði og kostnaði við kerfisstjórnun.
2. Arðsemi flutningsfyrirtækisins skal að jafnaði vera 2% eða hærri en þó ekki hærri en tveimur prósentustigum yfir markaðsávöxtun óverðtryggðra ríkisskuldabréfa til fimm ára eða sambærilegra verðbréfa. Arðsemi reiknast sem hlutfall hagnaðar fyrir fjármunatekjur, fjármagnsgjöld og skatta (EBIT) og bókfærðs verðs fastafjármuna.
3. Hagræðingarkröfu sem skal taka mið af eðlilegum kostnaði samkvæmt mati Orkustofnunar að teknu tilliti til þeirrar þjónustu sem fyrirtækið veitir.
4. Komi í ljós að arðsemi hjá fyrirtækinu síðastliðin þrjú ár er utan þeirra marka sem fram koma í 2. tölul. skal taka tillit til þess við gerð gjaldskrár á næsta ári.

Gjaldskráin skal byggð upp á eftirfarandi hátt:

1. Skilgreina skal gjald fyrir tengingu við flutningskerfið og gjald fyrir mötun og úttekt í hverjum tengipunkti flutningskerfisins. Sama gjaldskrá skal gilda fyrir mötun í öllum tengipunktum flutningskerfisins og fyrir úttekt í öllum tengipunktum meginflutningskerfisins. Þó skal taka tillit til afhendingaröryggis. Gjald fyrir úttekt í öðrum hlutum flutningskerfisins skal metið út frá eðlilegum kostnaði vegna viðkomandi flutningsvirkja og afhendingaröryggis, auk kostnaðar í viðkomandi tengipunkti meginflutningskerfisins.
2. Einstakir notendur sem tengjast flutningskerfinu skulu njóta betri kjara ef þeir sýna fram á að viðskipti þeirra leiða eða hafa leitt til hagkvæmari uppbyggingar og nýtingar kerfisins.

Standi væntanlegar tekjur vegna nýs viðskiptavinar ekki undir eðlilegum stofn- eða rekstrarkostnaði er heimilt að krefja hann um greiðslu viðbótarkostnaðar. Sama á við hafi forsendur viðskipta breyst verulega.

Í reglugerð skal setja frekari ákvæði um tekjumörk, viðskiptaskilmála og gjaldskrá, þ.m.t. um afskriftareglur, arðsemismarkmið og kröfur um hagræðingu.

Hagrænar og að hluta til tæknilegar forsendur fyrir uppbyggingu flutningskerfisins eru samkvæmt þessu lagðar til af löggjafanum. Landsnet hefur jafnframt sett sér markmið um að flutningskerfið og þróun þess skuli miðast við eftirfarandi:

- Að það styðji skilvirka raforkuframleiðslu og rekstur raforkukerfisins í heild til að geta mætt þörf- um viðskiptavina um allt land.
- Að það geti staðist áraun vegna bilana í raforkuframleiðslu eða í flutningskerfi.
- Að það sé sveigjanlegt með tilliti til stækkana og endurbóta.
- Að fylgt sé lögum og reglum, svo sem um umhverfis- og skipulagsmál, sem meðal annars kveða á um hvernig samfélagið skuli virkjað til ákvörðunartöku.
- Að leitað sé tækifæra til að ná fram hagræðingu, minnka orkutöp og auka afhendingaröryggi.

Hagrænir þættir

Hagrænir þættir ráða miklu varðandi þróun flutningskerfisins, en tímasetningar taka einkum mið af eftirfarandi:

- Stofn- og fjármagnskostnaði búnaðar, þar á meðal af fasteignum, hönnun og verkefnastjórnun.
- Rekstrar- og viðhaldskostnaði, líftíma búnaðar.
- Kostnaði vegna hugsanlegs tjóns samkvæmt áhættumati.
- Ávinningi af samtengingu svæða.
- Sparnaði vegna staðbundinnar orkuframleiðslu.
- Áætluðum kostnaði vegna ekki afhentrar orku.

Einnig getur mat á öðrum atriðum haft áhrif á tímasetningu og val aðgerða.

Í vissum tilvikum þegar kostnaður er mikill getur verið erfitt að færa hagræn rök fyrir úrbótum sem miða að því að auka áreiðanleika orkuafhendingar. Þetta kann að þýða að hagkvæmara sé að greiða sektir vegna orku sem ekki er afhent á gefnu tímabili frekar en að byggja ný mannvirki. Þó skal þess gætt að ekki sé gengið á ímynd Landsnet.

Sé um meiriháttar fjárfestingu að ræða er unnin áhættugreining og hún notuð við ákvörðunartöku.

Umhverfisþættir

Lög um mat á umhverfisáhrifum og umhverfisstefna Landsnets gera kröfur um að tekið sé tillit til umhverfis- þátta og hagsmuna samfélagsins við gerð áætlana um uppbyggingu og rekstur flutningskerfisins.

Lögin gera ráð fyrir verulegri opinberri kynningu til að finna þann kost sem samfélagið og Landsnet geta helst sameinast um.

Meðal þeirra umhverfisþátta sem taka þarf tillit til eru samfélagsleg og sjónræn áhrif ásamt áhrifum á dýr og gróður.

Kostnaði og umhverfisáhrifum er haldið í lágmarki með því að:

- Leitast við að staðsetja nýja tengipunkta þar sem línur eru þegar fyrir hendi.
- Stækka spennistöðvar í rekstri.
- Auka flutningsgetu núverandi flutningslína.

ÁÆTLANAGERÐ

Aðferðafræði greininga

Til að koma til móts við raforkubörf einstakra landssvæða er nauðsynlegt að orku- og aflþörf sé áætluð miðað við hvern tengipunkt samkvæmt raforkuspá. Þetta leggur grunninn að ákvörðunum um stækkun netsins. Einnig er tekið tillit til hugsanlegra stórnotenda.

Samráð við viðskiptavini flutningskerfisins

Í því rekstrarumhverfi sem nú er við lýði á visst samráð sér stað milli aðila til að ákveða úrbætur í kerfinu. Á þetta bæði við um almenningsveitur og stórnotendur. Í nýju rekstrarumhverfi munu hagsmunaaðilar markaðarins ráða að mestu um ákvörðun nýrra mannvirkja og mun samráð við þá aukast.

GRUNDVÖLLUR ÁÆTLANAGERÐAR

Helstu hönnunarforsendur flutningskerfisins

Þær tillögur að hönnunarforsendum sem unnið hefur verið eftir frá stofnun Landsnets miða að því að tryggja svipað afhendingaröryggi í flutningskerfinu um allt land. Þó mun ekki vera unnt að tryggja að öryggi afhendingar til geislatengdra afhendingarstaða verði sambærilegt afhendingaröryggi á möskvatengdum afhendingarstöðum. Í forsendunum er skilgreind lágmarksgeta kerfisins gagnvart truflunum í flutningskerfinu. Einnig er mikilvægt að staðið sé þannig að rekstri flutningskerfisins að meginmarkmið um afhendingaröryggi náist.

Hönnunarforsendur eiga að tryggja tæknileg gæði orkunnar á afhendingarstað. Með tæknilegum gæðum er átt við:

- Að spenna sé innan viðmiðunarmarka á afhendingarstað á hverjum tíma.
- Að tíðni kerfisins sé innan viðmiðunarmarka á hverjum tíma.
- Að yfirtónar séu innan viðmiðunarmarka á afhendingarstað á hverjum tíma.
- Að áhrif truflana séu gerð eins staðbundin og unnt er.

Helstu hönnunar- og hermunarforsendur eru eftirfarandi:

- Kerfið þarf að þola bilun á einni einingu, rafala, spennu eða flutningslínu, án þess að truflun verði á orkuafhendingu á mesta álagstíma.
- Tvær samtíma bilanir af sömu ástæðu, til dæmis truflanir á samsíða línun vegna veðurs, mega einungis leiða til svæðisbundinna áhrifa.
- Stefnt skal að því að fyrir afhendingarstaði, þar sem aðflutningur raforku er úr tveimur eða fleiri áttum, verði eftirfarandi skilyrðum fullnægt:
 - Fjöldi fyrirvaralausra truflana, sem vara lengur en eina mínútu, og valda forgangsortku-skerðingu skulu ekki vera fleiri en ein á ári að meðaltali síðustu þrjú árin.
 - Samanlagður meðalskerðingartími (straumleysismínútur) forgangsortku á sérhverjum afhendingarstað Landsnets skal ekki vera lengri en ein og hálf klukkustund (90 mínútur) yfir árið.
 - 90% eða meira af öllum fyrirvaralausum truflunum, sem valda skerðingu á forgangsortku skulu vara skemur en 400 mínútur.
 - Straumleysismínútur á heildarkerfinu vegna annarra orsaka en veðurs skulu ekki vera fleiri en 30 á ári.

Ef eining fer úr rekstri vegna bilunar skal kerfisreksturinn endurskipulagður innan ákveðins tíma til að koma honum inn fyrir þau öryggismörk sem gilda í slíku tilfalli.

Hvert verkefni er metið sér. Tekið er tillit til meðal annars hagrænna þátta og áreiðanleika.

Helstu hagrænu áhrifin eru flutningsgeta, verðmæti ekki afhentar orku og flutningstöp. Þau eru reiknuð út fyrir líftíma verkefnisins.

Stækkun tengivirkja fyrir einstaka viðskiptavini

Þar sem viðskiptavinur óskar eftir nýju úttaki í aðveitustöð í rekstri og möguleiki er til stækkunar, er í flestum tilfellum hægt að verða fljótt við slíkum óskum.

Áætlanir varðandi flutningskerfið

Yfirleitt líður langur tími frá því að sjá má fyrir þörf á framkvæmd innan flutningskerfisins og þar til hún er tekin í notkun. Þetta er að hluta til vegna hinnar miklu undirbúningsvinnu sem þarf að fara fram, eins og tæknileg hönnun, mat á umhverfisáhrifum og svo framvegis.

Staðarval verður framkvæmt í náinni samvinnu Landsnets, viðkomandi viðskiptavinar, yfirvalda og samfélagsins.

Samningar við stórnotendur

Í samningum milli þeirra er tengjast flutningskerfinu og rekstraraðila netsins koma fram tæknilegar kröfur sem aðilar verða að uppfylla.

VIÐAUKI B. SKAMMHLAUSAFLL Á AFHENDINGARSTÖÐUM

Útreiknað þriggja fasa skammhlaupsafl við mesta og minnsta álag árið 2015 fyrir alla afhendingarstaði Landsnets.

| AFHENDINGARSTAÐUR INNMÖTUNAR | AFHENDINGARSPENNA [kV] | SKAMMHLAUSAFLL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2015 [MVA] | SKAMMHLAUSAFLL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2015 [MVA] |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Andakílsvirkjun | 66 | 245 | 242 |
| Bjarnarflag | 132 | 594 | 509 |
| Blanda | 132 | 1020 | 1001 |
| Búðarháls | 220 | 2553 | 2472 |
| Búrfell | 220 | 4117 | 3918 |
| Búrfell | 66 | 559 | 569 |
| Fljótsdalur | 220 | 2912 | 2897 |
| Hrauneyjar | 220 | 3608 | 3380 |
| Írafoss | 132 | 1271 | 1239 |
| Kolviðarhóll | 220 | 3516 | 3413 |
| Krafla | 132 | 676 | 570 |
| Lagarfoss | 66 | 277 | 279 |
| Laxá | 66 | 240 | 244 |
| Ljósafoss | 66 | 557 | 550 |
| Mjólka | 66 | 135 | 139 |
| Nesjavellir | 132 | 2181 | 2141 |
| Reykjanes | 132 | 1338 | 1178 |
| Sigalda | 220 | 3524 | 3258 |
| Steingrímsstöð | 66 | 458 | 455 |
| Sultartangi | 220 | 3956 | 3763 |
| Svartsengi | 132 | 1331 | 1249 |
| Vatnsfell | 220 | 3038 | 2778 |

| AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR | AFHENDINGAR- SPENNA [kV] | SKAMMHLAUSAFLL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2015 [MVA] | SKAMMHLAUSAFLL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2015 [MVA] |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Aðveitustöð ALCAN | 220 | 3085 | 2993 |
| Aðveitustöð Becromal | 132 | 422 | 404 |
| Aðveitustöð Fjarðaáls | 220 | 1942 | 1936 |
| Aðveitustöð Járblendis | 220 | 2228 | 2172 |
| Aðveitustöð Norðuráls | 220 | 2345 | 2284 |
| Akranes | 66 | 135 | 135 |
| Blanda | 11 | 707 | 697 |
| Bolungarvík | 66 | 85 | 86 |
| Breiðadalur | 66 | 95 | 96 |
| Brennimelur | 11 | 182 | 176 |
| Búrfell | 11 | 221 | 222 |
| Dalvík | 66 | 153 | 147 |
| Eskifjörður | 66 | 248 | 247 |
| Eyvindará | 66 | 333 | 333 |

| AFHENDINGARSTAÐUR ÚTTEKTAR | AFHENDINGAR- SPENNA [kV] | SKAMMHLAUPS AFL VIÐ MESTA ÁLAG ÁRIÐ 2015 [MVA] | SKAMMHLAUPS AFL VIÐ MINNSTA ÁLAG ÁRIÐ 2015 [MVA] |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Fáskrúðsfjörður | 66 | 150 | 152 |
| Fitjar | 132 | 1499 | 1401 |
| Flúðir | 66 | 316 | 319 |
| Geiradalur | 132 | 304 | 302 |
| Gleráskógar | 132 | 421 | 417 |
| Grundarfjörður | 66 | 57 | 58 |
| Hamranes | 132 | 2297 | 2221 |
| Hella | 66 | 335 | 336 |
| Hnoðraholt | 132 | 2275 | 2210 |
| Hólar | 132 | 514 | 513 |
| Hrútatunga | 132 | 591 | 584 |
| Húsavík | 33 | 42 | 43 |
| Hveragerði | 66 | 287 | 286 |
| Hvolsvöllur | 66 | 300 | 299 |
| Ísafjörður | 66 | 87 | 88 |
| Korpa | 132 | 2289 | 2232 |
| Kópasker | 66 | 65 | 67 |
| Krafla | 11 | 390 | 197 |
| Lagarfoss | 66 | 277 | 279 |
| Laxá | 11 | 30 | 30 |
| Laxárvatn | 132 | 722 | 712 |
| Lindarbrekka | 66 | 125 | 129 |
| LjósafoSS | 11 | 56 | 56 |
| Mjólka | 33 | 102 | 105 |
| Neskaupsstaður | 66 | 171 | 171 |
| Ólafsvík | 66 | 67 | 66 |
| Prestbakki | 132 | 535 | 529 |
| Rangárvellir | 66 | 340 | 325 |
| Rauðavatn | 132 | 2385 | 2325 |
| Rimakot | 66 | 188 | 187 |
| Sauðárkrókur | 66 | 82 | 79 |
| Selfoss | 66 | 371 | 371 |
| Seyðisfjörður | 66 | 207 | 209 |
| Silfurstjarna | 66 | 93 | 94 |
| Stuðlar | 66 | 251 | 250 |
| Svartsengi | 132 | 1331 | 1249 |
| Tálkna fjörður | 66 | 84 | 86 |
| Teigarhorn | 132 | 586 | 584 |
| Varmahlíð | 11 | 63 | 62 |
| Vatnshamrar | 66 | 797 | 786 |
| Vegamót | 66 | 101 | 99 |
| Vestmannaeyjar | 33 | 105 | 104 |
| Vogaskeið | 66 | 75 | 75 |
| Vopnafjörður | 66 | 112 | 113 |
| Þorlákshöfn | 66 | 181 | 181 |
| Öldugata Hafnarfirði | 132 | 2072 | 2010 |

VIÐAUKI C. EIGNIR LANDSNETS

HÁSPENNULÍNUR FLUTNINGSKERFISINS Í ÁRSLOK 2010

| NAFNSPENNA [kV] | HEITI HÁSPENNULÍNU | KKS NR. | TEKIN Í NOTKUN | TENGIVIRKI | LENGD [km] | |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|------------|
| 220 | Brennimelslína 1 | BR1 | 1977 | Geitháls - Brennimelur | 59 | |
| | Búrfellslína 1 | BU1 | 1969 | Búrfell - Írafoss | 61 | |
| | Búrfellslína 2 | BU2 | 1973 | Búrfell - Kolviðarhóll | 86 | |
| | Búrfellslína 3 (byggð að hluta fyrir 400 kV) | BU3 | 1992/1998 | Búrfell - Hamranes | 119 | |
| | Fljótsdalslína 3 (byggð fyrir 400 kV) | FL3 | 2007 | Fljótsdalur - Reyðarfjörður | 49 | |
| | Fljótsdalslína 4 (byggð fyrir 400 kV) | FL4 | 2007 | Fljótsdalur - Reyðarfjörður | 53 | |
| | Hamraneslína 1 | HN1 | 1969 | Geitháls - Hamranes | 15 | |
| | Hamraneslína 2 | HN2 | 1969 | Geitháls - Hamranes | 15 | |
| | Hrauneyjafosslína 1 | HR1 | 1982 | Hrauneyjafoss - Sultartangi | 20 | |
| | Ísallína 1 | IS1 | 1969 | Hamranes - Ísal | 2 | |
| | Ísallína 2 | IS2 | 1969 | Hamranes - Ísal | 2 | |
| | Járnblendilína 1 | JA1 | 1978 | Brennimelur - Járblendiv. | 5 | |
| | Kolviðarhóllslína 1 | KH1 | 1973 | Kolviðarhóll - Geitháls | 17 | |
| | Norðuráslína 1 | NA1 | 1998 | Brennimelur - Norðurál | 4 | |
| | Norðuráslína 2 | NA2 | 1998 | Brennimelur - Norðurál | 4 | |
| | Sigöldulína 2 | SI2 | 1982 | Sigalda - Hrauneyjafoss | 9 | |
| | Sigöldulína 3 | SI3 | 1975 | Sigalda - Búrfell | 37 | |
| | Sogslína 3 | SO3 | 1969 | Írafoss - Geitháls | 36 | |
| | Sultartangalína 1 | SU1 | 1982 | Sultartangi - Brennimelur | 122 | |
| | Sultartangalína 2 | SU2 | 1999 | Sultartangi - Búrfell | 13 | |
| | Sultartangalína 3 (byggð fyrir 400 kV) | SU3 | 2006 | Sultartangi - Brennimelur | 119 | |
| | Vatnsfellslína 1 | VF1 | 2001 | Vatnsfell - Sigalda | 6 | |
| | Samtals 220 kV | | | | | 853 |
| | 132 | Aðveitustöð 7 (lína/jarðstrengur) | AD7 | 1990 | Hamranes - Hnoðraholt | 10 |
| | | Blöndulína 1 | BL1 | 1977 | Blanda - Laxárvatn | 33 |
| | | Blöndulína 2 | BL2 | 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 | 19 | |
| Geiradalslína 1 | | GE1 | 1980 | Glerárskógar - Geiradalur | 47 | |
| Glerárskógalína 1 | | GL1 | 1983 | Hrútatunga - Glerárskógar | 34 | |
| Hafnarfjörður 1 (jarðstrengur) | | HF1 | 1989 | Hamranes - Öldugata | 4 | |
| Hólalína 1 | | HO1 | 1981 | Teigarhorn - Hólar | 75 | |
| Hrútatungulína 1 | | HT1 | 1976 | Vatnshamrar - Hrútatunga | 77 | |
| Korpulína 1 | | KO1 | 1974 | Geitháls - Korpa | 6 | |
| Kröflulína 1 | | KR1 | 1977 | Krafla-Rangárvellir | 82 | |
| Kröflulína 2 | | KR2 | 1978 | Krafla - Fljótsdalur | 123 | |
| Laxárvatnslína 1 | | LV1 | 1976 | Hrútatunga - Laxárvatn | 73 | |
| Mjólkár lína 1 | | MJ1 | 1981 | Geiradalur - Mjólká | 81 | |
| Nesjavallalína 1 (lína/jarðstrengur) | | NE1 | 1998 | Nesjavellir - Korpa | 32 | |
| Nesjavallalína 2 (jarðstrengur) | | NE2 | 2009 | Nesjavellir - Geitháls | 25 | |
| Prestbakkalína 1 | | PB1 | 1984 | Hólar- Prestbakki | 171 | |
| Rangárvallalína 1 | | RA1 | 1974 | Rangárvellir - Varmahlíð | 88 | |
| Rangárvallalína 2 (jarðstrengur) | | RA2 | 2009 | Rangárvellir - Krossanes | 5 | |
| Rauðamelslína 1 | | RM1 | 2006 | Reykjanes - Rauðimelur | 15 | |
| Rauðavatnslína 1 (lína/strengur) | | RV1 | 1953 | Geitháls - A12 | 3 | |
| Sigöldulína 4 | | SI4 | 1984 | Sigalda - Prestbakki | 78 | |

| NAFNSPENNA [kV] | HEITI HÁSPENNULÍNU | KKS NR. | TEKIN Í NOTKUN | TENGIVIRKI | LENGD [km] |
|---------------------|---------------------------------------------|---------|--------------------------|-------------------------------|------------|
| 132 | Sogslína 2 | SO2 | 1953 | Írafoss - Geitháls | 44 |
| | Suðurnesjalína 1 | SN1 | 1991 | Hamranes - Fitjar | 31 |
| | Svartsengislína 1 | SM1 | 1991 | Svartsengi - Rauðimelur | 5 |
| | Teigarhornslína 1 | TE1 | 1981 | Hyggstekkur - Teigarhorn | 50 |
| | Vatnshamralína 1 | VA1 | 1977 | Vatnshamrar - Brennimegur | 20 |
| Samtals 132 kV | | | | | 1268 |
| 66 | Akraneslína 1 (jarðstrengur) | AK1 | 1996 | Brennimegur - 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 | Mjólka - 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 | IF1 | 1959 | Breiðidalur - Ísafjörður | 15 |
| | Kópaskerslína 1 | KS1 | 1983 | Laxá - Kópasker | 83 |
| | Lagarfossalína 1 | LF1 | 1971 | Lagarfoss - Eyvindará | 27 |
| | Laxárlína 1 | LA1 | 1976 | Laxá - Rangárvellir | 58 |
| | Ljósafossalína 1 (jarðstrengur) | LJ1 | 2002 | Ljósifoss - Írafoss | 1 |
| | Neskaupsstaðalína 1 | NK1 | 1985 | Eskifjörður - Neskaupsstaður | 18 |
| | Ólafsvíkurlína 1 | OL1 | 1978 | Vegamót - Ólafsvík | 49 |
| | Rimakotslína 1 | RI1 | 1988 | Hvolsvöllur - Rimakot | 22 |
| | Sauðárkrókslína 1 | SA1 | 1974 | Varmahlíð - Sauðárkrókur | 22 |
| | Selfossalína 1 | SE1 | 1981 | Ljósifoss - Selfoss | 20 |
| | Selfossalína 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 | Mjólka - Keldeyri | 45 |
| | Vatnshamralína 2 | VA2 | 1974 | Andakílsvirkjun - Vatnshamrar | 2 |
| | Vegamótalína 1 | VE1 | 1974 | Vatnshamrar - Vegamót | 64 |
| | Vogaskeiðslína 1 | VS1 | 1974 | Vegamót - Vogaskeið | 25 |
| Vopnafjarðarlína 1 | VP1 | 1980 | Lagarfoss - Vopnafjörður | 58 | |
| Þorlákshafnarlína 1 | TO1 | 1991 | Hveragerði - Þorlákshöfn | 19 | |
| Samtals 66 kV | | | | | 993 |
| 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 | | | | | 3171 |

TENGVIRKI FLUTNINGSKERFISINS Í ÁRSLOK 2010

| HEITI TENGVIRKIS | KKS NR. | MEÐEIGANDI | NAFNPENNA [kV] | TEKIÐ Í NOTKUN |
|----------------------|---------|------------|----------------|----------------|
| Aðveitustöð 12 | A12 | OR | 132 | 2006 |
| Akranes | AKR | OR | 66 | 1987 |
| Andakilsvirkjun | 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 |
| Fljótisdalur | FLJ | | 220/132 | 2007 |
| Flúðir | FLU | RA | 66/11 | 1995 |
| Geiradalur | GED | OV | 132/33/19 | 1983 |
| Geitháls | GEH | | 220/132 | 1969 |
| Gleráskógar | 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 |
| Mjólka (neðra virki) | MJO | OV | 66/33/11 | 1980 |
| Mjólka (efra virki) | MJO | OV | 132/66 | 1980 |
| Nesjavellir | NES | OR | 132 | 1998 |
| Neskaupstaður | NKS | RA | 66/11 | 1994 |
| Ólafsvík | OLA | RA | 66/19 | 1980 |
| Prestbakki | PRB | RA | 132/19 | 1984 |
| Rangárvellir | RAN | RA | 132/66/11 | 1974 |
| Rauðimelur | RAU | HS | 132 | 2006 |
| Reykjanes | REY | HS | 132 | 2006 |
| Rimakot | RIM | RA | 66/33/11 | 1990 |

| HEITI TENGIVIRKIS | KKS NR. | MEÐEIGANDI | NAFNPENNA [kV] | TEKIÐ Í NOTKUN |
|-------------------|---------|------------|----------------|----------------|
| Sandskeið | SAN | | 220 | 1998 |
| 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 |

VÆNTANLEGAR HÁSPENNULÍNUR

| NAFNSPENNA [kV] | HEITI LÍNA | KKS NR. | TENGIVIRKI | LENGD [km] |
|-----------------|-----------------|---------|-----------------------------------------------|------------|
| 220 | Búðarhálslína 1 | BH1 | Búðarháls - T-tenging við Hrauneyjafosslínu 1 | 5,8 |

VÆNTANLEG TENGIVIRKI

| HEITI TENGIVIRKIS | KKS NR. | NAFNSPENNA [kV] |
|-------------------|---------|-----------------|
| Búðarháls | BUD | 220 |

VIÐAUKI D. KORT AF FLUTNINGSKERFI LANDSNETS



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 jurtaþrentlitum á vistvænan pappír.

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