

2 Sæstrengur til Evrópu

Töluverð vinna hefur verið lögð í það undanfarin misseri að kanna fýsileika þess að flytja raforku frá Íslandi til Evrópu um sæstreng og tenging við Bretland helst verið nefnd í því samhengi. Á árunum 2012 – 2013 var að störfum ráðgjafarhópur á vegum stjórnvalda sem hafði það meginhlutverk að standa fyrir faglegri og upplýstri umræðu um sæstrengsmál. Þessi hópur skilaði af sér skýrslu um mitt ár 2013. Hluti af vinnu hópsins var mat Hagfræðistofnunar Háskóla Íslands á þjóðhagslegri hagkvæmni sæstrengs.

Þáttur Landsnets í vinnu vegna sæstrengs hefur hingað til að mestu leyti snúið að íslenska flutningskerfinu og greiningum á nauðsynlegum styrkingum í því til þess að geta annast flutning raforku frá virkjunum innanlands að landtökustað strengsins.

Í þeirri umfjöllun sem fer hér á eftir er fyrst og fremst horft á þetta verkefni út frá þessu sjónarhorni. Ekki er gert ráð fyrir sæstreng í forsendum þessarar kerfisáætlunar. Tilgangurinn með þessum kafla er að setja nauðsynlegar styrkingar vegna sæstrengsins í samhengi við þær hugmyndir sem settar eru fram annars staðar í þessari kerfisáætlun varðandi uppbyggingu flutningskerfisins til framtíðar og byggðar eru á forsendum áætlunarinnar eins og þeim er lýst í kafla 4.

2.1 Flutningur raforku með jafnstraumstækni

Í hefðbundnu raforkuflutningskerfi er orkan flutt með riðstraumstækni. Þegar um lengri vegalengdir og mikið orkumagn er að ræða, getur verið hagkvæmara að flytja orkuna með jafnstraum, enda eru heildarflutningstöpin 30 – 50% minni. Þá eru settar upp svokallaðar umbreytistöðvar við hvorn enda strengsins, sem breyta úr riðstraum yfir í jafnstraum og öfugt. Vegna vegalengdar er orkuflutningur milli Íslands og meginlandsins ekki mögulegur nema með jafnstraum.

Í árdaga rafvæðingar var raforka framleidd og flutt með jafnstraum, en eftir því sem orkuþörfin jókst urðu tæknileg vandkvæði þess valdandi að flutningur með riðstraum tók yfirhöndina. Munaði þar miklu um tilkomu aflspennisins sem gerði kleift að hækka spennuna á framleiðslustað til flutnings orkunnar og lækka hana svo aftur til þess að dreifa henni til notenda.

Jafnstraumstæknin hvarf þó aldrei, en það var ekki fyrr en árið 1954 að fyrsta nútíma jafnstraumstengingin til orkuflutnings var tekin í rekstur. Þá var eyjan Gotland tengd sænska meginlandinu. Flutningsgetan á þeirri tengingu var 20 MW. Á þeim árum sem síðan hafa liðið hafa margar jafnstraumstengingar verið teknar í notkun; ýmist í lofti, jörðu eða sjó. Flutningsgeta þessara tenginga er afar mismunandi; allt upp í 6300 MW, sem er um þrefalt afl íslenska raforkukerfisins.

2.2 Sæstrengur og íslenska flutningskerfið

Jafnstraumstengingin milli Íslands og Evrópu, sem verið hefur til umræðu undanfarið, er af stærðargráðunni 1000 MW. Það er tiltölulega lítið miðað við stærstu tengingarnar, en er þó all stór hluti af uppsettri aflgetu virkjana í núverandi kerfi (sem er um 2500 MW). Það eitt og sér gerir það að verkum að ómögulegt er að heimfæra útfærslur sem gefist hafa vel annars staðar yfir á aðstæður héraendis.

Eins og Landsnet hefur bent á undanfarin ár, er núverandi flutningskerfi raforku komið að þolmörkum og endurnýjun og styrking þess er nauðsynleg, óháð því hvort af lagningu sæstrengs til útlanda verður. Í kafla 4 eru kynntar hugmyndir að framtíðaruppbyggingu flutningskerfisins, þ.e. styrkingar og endurbætur á núverandi kerfi.

Þessar hugmyndir að framtíðaruppbyggingu eru í megindráttum útfærslur á tveimur grunnleiðum, þ.e. annars vegar tengingu milli Norður- og Suðurlands yfir hálendið með uppbyggingu flutningskerfis á Norður- og Norðausturlandi og hins vegar uppbygging á nýjum byggðalínuhring.

Í forsendum fyrir þessar uppbyggingarleiðir er ekki gert ráð fyrir því að sæstrengur, með flutningsþörf af stærðargráðunni 1000 MW, tengist flutningskerfinu. Landsnet hefur unnið að kerfisrannsóknnum og greiningum til þess að draga fram þörfina á nauðsynlegum styrkingum vegna tengingar sæstrengsins, umfram uppbyggingarleiðir kerfisáætlunar og er gerð grein fyrir niðurstöðum þeirrar vinnu í þessum kafla. Framleiðsluforsendur þær sem miðað er við í þessum greiningum byggjast í stórum dráttum á nýtingarflokki Rammaáætlunar.

2.3 Landtökustaðir og áhrif á uppbyggingu flutningskerfisins

Til skoðunar hafa verið nokkrir mögulegir landtökustaðir sæstrengs, frá Austfjörðum og suður fyrir að suðurströndinni. Landtaka á Austfjörðum væri hagkvæm með tilliti til lengdar sæstrengsins, enda styst þaðan milli Íslands og Bretlands. Aftur á móti myndi sú landtaka krefjast mikillar uppbyggingar í flutningskerfinu, vegna þess að meginhluti nýrra virkjanakosta sem liggja til grundvallar er á Suður- og Suðvesturlandi og tengingar þaðan austur um land eru veikar í núverandi kerfi.

Landtaka á Suðurlandi þýðir aftur á móti umtalsvert lengri leið sæstrengsins, en ekki eins mikla uppbyggingu flutningskerfisins og landtaka á Austfjörðum, enda er sterkasti hluti flutningskerfisins á því landssvæði og stór hluti nýtanlegrar orkuvinnslu. Aðrir landtökustaðir liggja þarna á milli.

Rannsakað hefur verið hvernig nauðsynlegt sé að haga uppbyggingu flutningskerfisins til þess að viðhalda fullu afhendingaröryggi um strenginn með tilliti til þessara landtökustaða. Sjónum er beint að nauðsynlegri uppbyggingu kerfisins milli landsvæða. Ekki er gerð ítarleg grein fyrir styrkingum sem hugsanlega eru nauðsynlegar innan svæða. Til þess að hægt sé að leggja raunhæft mat á þær verða að liggja fyrir nánari upplýsingar um þær virkjanir og þá virkjanakosti sem nýttir yrðu. Ekki hefur heldur verið lagt mat á fyrirkomulag tengileiðarinnar milli sjálfs landtökustaðarinnar og flutningskerfisins.

2.3.1 Landtaka á Austfjörðum

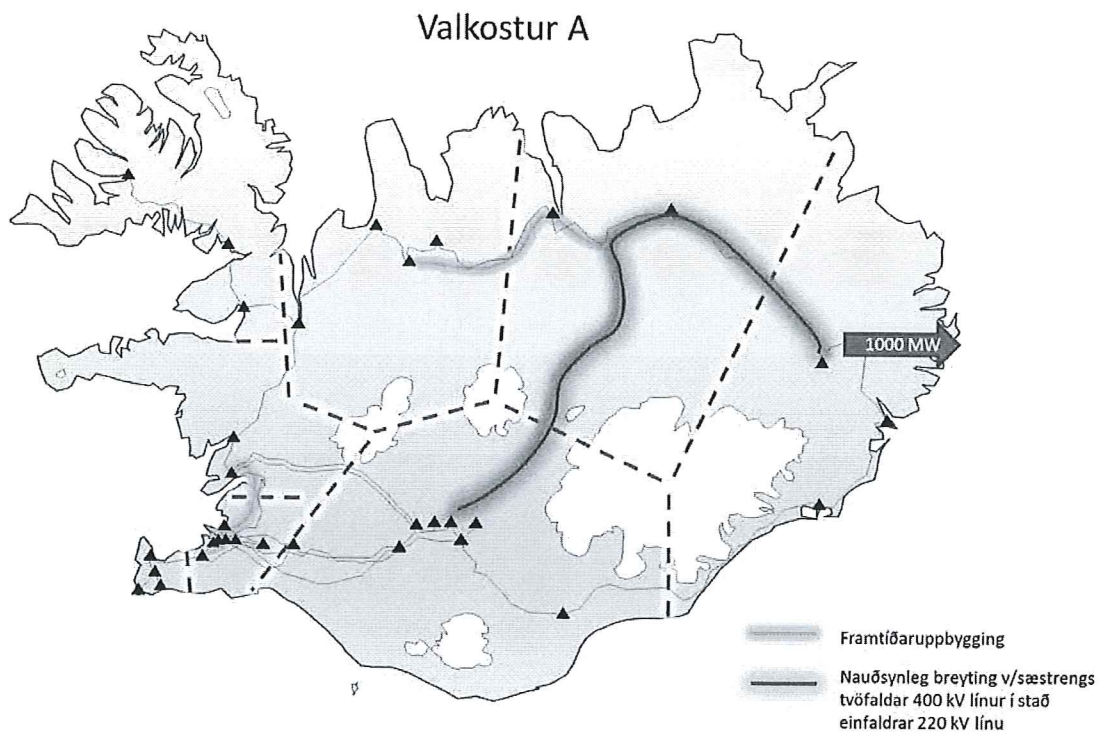
Skoðaðar hafa verið uppbyggingarleiðir flutningskerfisins með tilliti til landtöku sæstrengs á Austfjörðum, út frá hálendisleið annars vegar og byggðalínuleið hins vegar.

Þessar leiðir falla að þeim grunni sem framtíðaruppbygging flutningskerfisins byggir á. Greiningarvinnan fólst í að meta hvort, og þá hve mikið, þyrfti að styrkja kerfið umfram þann grunn, svo það ráði við þann afflutning sem sæstrengurinn kallar á.

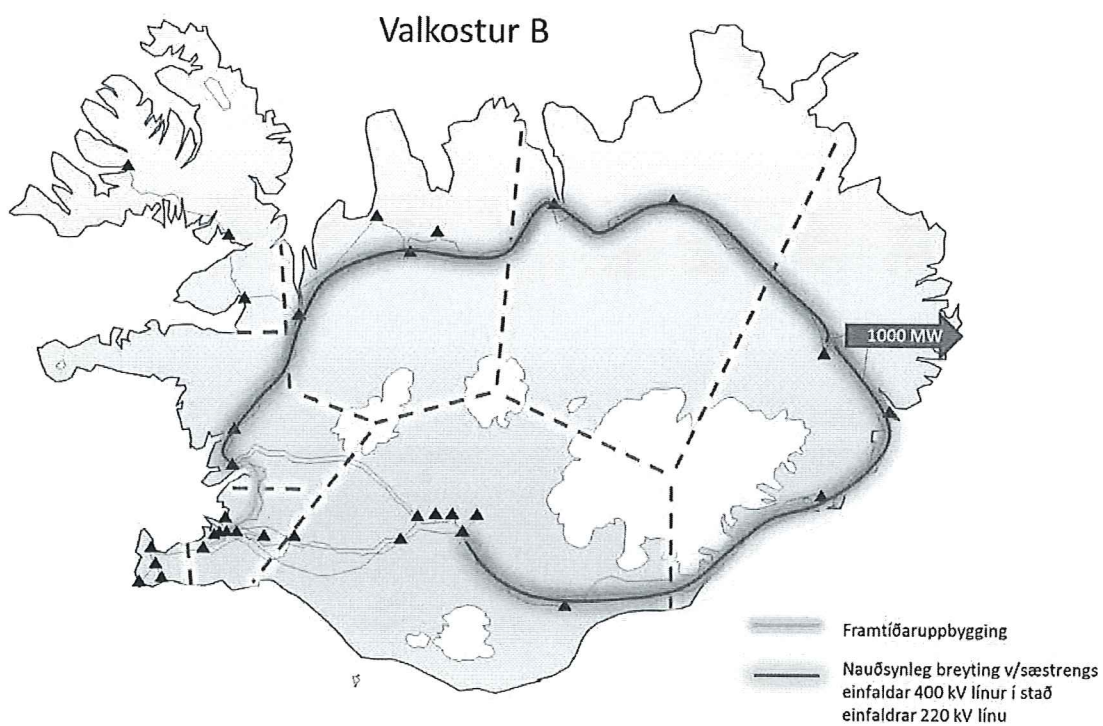
Krafan um fullt afhendingaröryggi til sæstrengsins gerir það að verkum að mikilvægt er að halda tvöföldum tengingum að landtökustað, jafnvel þó að byggt verði 400 kV flutningskerfi til þess að annast flutninginn.

Flutningur á allt að 1000 MW að strengnum er það mikill að uppbygging 220 kV kerfis er ekki raunhæfur kostur, ef landtaka er á Austfjörðum. Ástæðan er mikið spennufall í kerfinu, því flytja þarf mikinn hluta af orkunni frá suðurhluta landsins. Það er því ekki raunhæf lausn að byggja flutningsmeiri 220 kV línur en kynntar eru í kafla 4, heldur þarf að byggja tvöfaldar 400 kV línur, í stað einfaldra 220 kV lína.

Myndir 2-1 og 2-2 sýna hvernig uppbyggingarleiðir vegna sæstrengs falla að áformum um framtíðarflutningskerfi raforku (valkostum A og B í kafla 4).



MYND 2-1: UPPBYGGING FLUTNINGSKERFISINS MEÐ TILLITI TIL SÆSTRENGS OG FRAMTÍÐARKERFIS (VALKOSTS A). LANDTAKA Á AUSTFJÖRÐUM.



MYND 2-2: UPPBYGGING FLUTNINGSKERFISINS MEÐ TILLITI TIL SÆSTRENGS OG FRAMTÍÐARKERFIS (VALKOSTS B). LANDTAKA Á AUSTFJÖRÐUM.

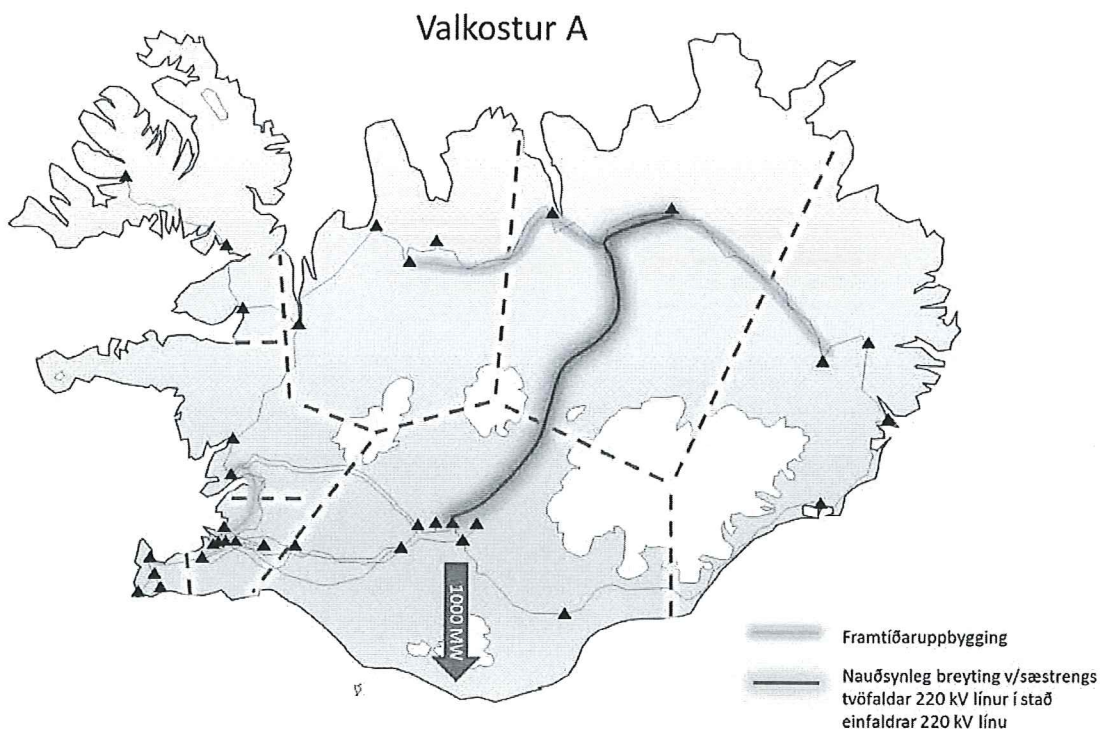
Í báðum tilfellum þarf að styrkja flutningskerfið verulega umfram það sem innifalið er í valkostum A eða B eins og um þá er fjallað í kafla 4. Miðað við hámarksaflið, 1000 MW, og kröfu um N-1 afhendingaröryggi til strengsins, sýna niðurstöður greiningarinnar að það er alltaf þörf á tvöföldum 400 kV línunum, í stað einfaldra 220 kV lína, frá Suður- og/eða Suðvesturlandi að landtökustað á Austfjörðum. Aflþörfin kallar á spennustigið og afhendingaröryggið á tvöfalda línu. Með því að slaka á kröfunni um N-1 afhendingaröryggi mætti komast af með einfalda línu, en hún þyrfti eftir sem áður að vera á 400 kV.

2.3.2 Landtaka á Suðurlandi

Afhending til sæstrengs, sem tengdist flutningskerfinu á Suðurlandi (á ótilteknum stað á Þjórsár-Tungnaársvæðinu), var greind á sömu forsendum og afhendingin á Austurlandi. Eins og segir hér að framan hentar tenging sæstrengsins inn á kerfið á Suðurlandi vel með tilliti til staðsetningar þeirra virkjanakosta sem liggja til grundvallar.

Fyrir allt að 1000 MW flutning er nægilegt að byggja 220 kV línur milli landsvæða (þ.e. milli Norðausturlands og Suðurlands). Til þess að viðhalda N-1 afhendingaröryggi um strenginn þurfa þær að vera tvöfaldar, en flutningsgetan þarf ekki að vera meiri en áætlað er í forsendum kerfisáætlunar (miðað við þær framleiðsluforsendur sem liggja til grundvallar).

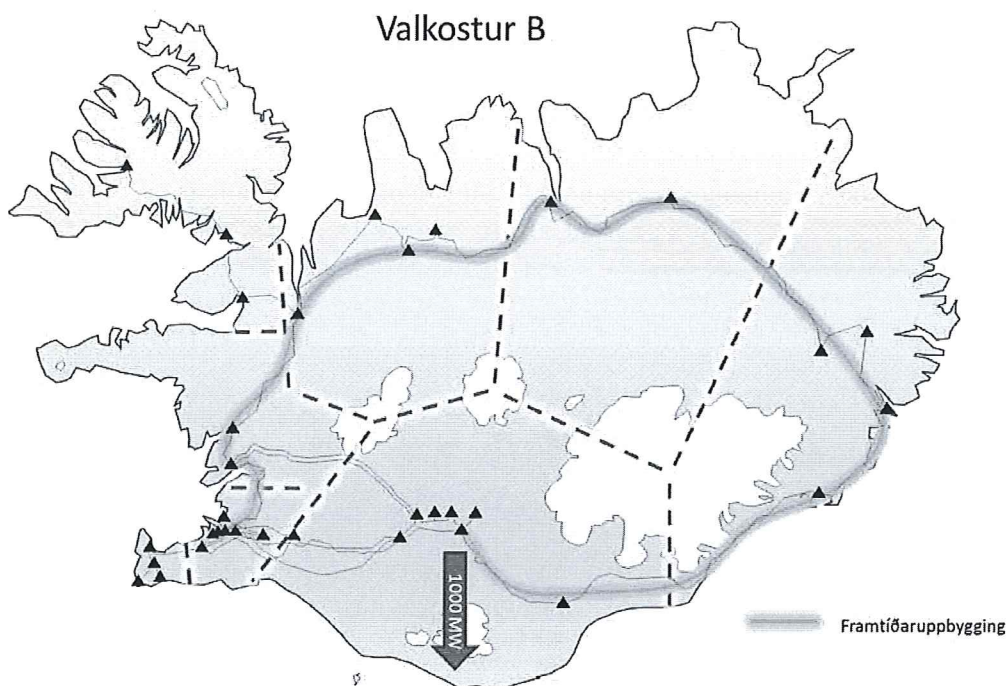
Ef hálendisleið yrði valin þyrfti tvöfalda 220 kV tengingu milli virkjanasvæða á Norðausturlandi og Suðurlands, eins og sýnt er á Mynd 2-3.



MYND 2-3: UPPBYGGING FLUTNINGSKERFISINS MEÐ TILLITI TIL SÆSTRENGS OG FRAMTÍÐARKERFIS (VALKOSTS A). LANDTAKA Á SUÐURLANDI.

Byggðaleiðin er í eðli sínu tvöföld tenging milli virkjanasvæðanna á Norðausturlandi og Suðurlands. Greiningar sýna að ekki er þörf á styrkingum umfram þær sem kynntar eru í kafla 4, að því gefnu að

byggðaleiðinni sé lokið að fullu. Þær útfærslur valkosti B sem fela í sér spennuhækkun núverandi byggðalínu að einhverju eða öllu leyti eru útilokaðar.



MYND 2-4: UPPBYGGING FLUTNINGSKERFIS MEÐ TILLITI TIL SÆSTRENGS OG FRAMTÍÐARKERFIS (VALKOSTS B). LANDTAKA Á SUÐURLANDI.

Ekki er hér fjallað um nauðsynlegar styrkingar í sjálfu 220 kV kerfinu á Suður- og Suðvesturlandi, en þær ráðast m.a. af nákvæmri staðsetningu tengingar strengsins við kerfið og staðsetningu nýrra virkjanakosta. Gera má ráð fyrir því að slíkra styrkinga sé þörf, fyrst og fremst með tillit til þess að auka flutningsgetu. Það hefur heldur ekki verið skoðað hvernig flutningi frá sjálfri landtökunni að tengipunkti við flutningskerfið yrði háttað.

2.4 Aðrir landtökustaðir

Eins og áður hefur komið fram má gera ráð fyrir að aðrir landtökustaðir, milli Suðurlands og Austfjarða, séu missterk blanda af þessum tveimur. Alltaf þarf tvöfalda tengingu að landtökustað og önnur tengingin þarf að ráða við allan flutninginn.

Það sem nefnt hefur verið hér að framan snýr að útflutningi raforku um strenginn. Allar áætlanir um rekstur á strengnum gera ráð fyrir því að mestan hluta rekstartímans verði um útflutning að ræða. Kerfið innanlands þarf þó að vera búið undir innflutning. Í stórum dráttum gildir hið sama þegar orka er flutt inn um strenginn. Meginhluti raforkunotkunar er á Suðvesturhorninu og til þess að flytja orkuna þangað frá landtökustað er þörf á sams konar flutningskerfi og vegna útflutningsins.

2.5 Lokaorð

Umræðan í þjóðfélaginu um lagningu sæstrengs til Evrópu hefur farið vaxandi síðustu misserin. Skiptar skoðanir eru um lagningu slíks strengs og því skiptir miklu að allar ákvarðanir verði byggðar á eins traustum grunni og hægt er. Þær athuganir sem Landsnet hefur unnið að hafa snúið að því að greina stóru myndina innanlands, þ.e. bera saman nokkra kosti út frá sömu forsendum og með tilliti til uppbyggingarþarfar flutningskerfisins. Ekki hefur verið gert ráð fyrir breytingum í raforkunotkun

umfram það sem sett er fram í raforkuspá. Nákvæm útfærsla á tengingum strengsins við flutningskerfið hefur ekki verið skoðuð. Ekki hefur heldur verið farið í nákvæma greiningu á því hvaða virkjanir þarf mögulega að reisa vegna verkefnisins, né tengingum þeirra við flutningskerfið.

Krafa um fullt afhendingaröryggi til strengsins, þ.e. að alltaf sé hægt að afhenda til hans það afl sem óskað er eftir, þýðir að afhendingarstaðurinn þarf tvær tengingar, eins og kemur fram í umfjölluninni að framan.

Ítarlegri greininga er þörf á því hvernig íslenska raforkukerfið geti brugðist við skyndilegri breytingu á rekstri strengsins, til dæmis hversu hratt hægt er að snúa flæðinu við (frá útflutningi til innflutnings) og einnig ef strengurinn fer fyrirvaralaust úr rekstri þegar útflutningur er mikill. Það er mikilvægt að aðrir raforkunotendur innanlands verði fyrir sem minnstum áhrifum af slíku. Í rauninni yrði sæstrengur sambærilegur við stórnotanda, en þó nokkuð stærri en þeir stærstu í núverandi kerfi.

Samkvæmt þeirri grófu mynd sem hér hefur verið birt, er styrkinga þörf í íslenska flutningskerfinu, ef það á að geta sinnt flutningi að landtökustað sæstrengs miðað við þær forsendur sem hér eru til grundvallar. Þær styrkingar eru allt frá því að vera frekar litlar umfram framtíðartillögur Landsnets yfir í verulega þörf. Það þarf þó að taka það skýrt fram að enn er margt óljóst í tengslum við þetta verkefni. Staðsetning, stærð og eðli nýrra virkjana (þ.e. vindorka, vatnsorka eða jarðvarmi) geta haft veruleg áhrif á styrkingarþörfina. Einnig vegast á sjónarmið um minni styrkingar í flutningskerfinu annars vegar og lengri sæstreng hins vegar. Enn fremur þarf að hafa í huga atriði eins og gæði landtökustaðarins og umhverfisáhrif á sjó og landi. Sú greining sem Landsnet hefur unnið nær þó aðeins til nauðsynlegra styrkinga innanlands.

Það má þó ekki gleymast að þessi uppbygging kerfisins nýtist líka til þess að anna auknu álagi innanlands. Áreiðanleiki og afhendingaröryggi kerfisins munu almennt batna verulega og það verða vel í stakk búið til þess að taka við framleiðslu og notendum óháð staðsetningu.