

MINNISBLAÐ

Verknúmer 2509-393	Verkkaupi Landsnet	Dagsetning 27.10.2016
Verkheiti Kolefnisspor vegna styrkingar flutningskerfisins		
Málefni Samanburða valkosta í kerfisáætlun með tilliti til kolefnisspors mannvirkja – 3. útgáfa		
Sendandi Alexandra Kjeld, Gyða M. Ingólfssdóttir, Helga J. Bjarnadóttir, EFLA verkfræðistofa		
Dreifing Gnýr Guðmundsson, Landsnet		



Breytingar frá 2. útgáfu:

- Breytingar á valkostum A2, B3 og B4: hætt er við spennuhækkun á fyrirliggjandi möstrum og er nú gert ráð fyrir endurbyggingu lína á nýjum möstrum, við hlið núverandi byggðalínu.
- Bætt við niðurrif byggðalínu vegna endurbyggingar hennar í valkostum A2, B3 og B4.

Breytingar frá 1. útgáfu:

- Nýjum valkosti bætt við: Valkostur A.1-DC ásamt umbreytistöðvum
- Tengivirkjum bætt við alla valkosti og launafsvirki fyrir A valkosti með jarðstreng
- Valkostur A.3 dettur út

1 Inngangur

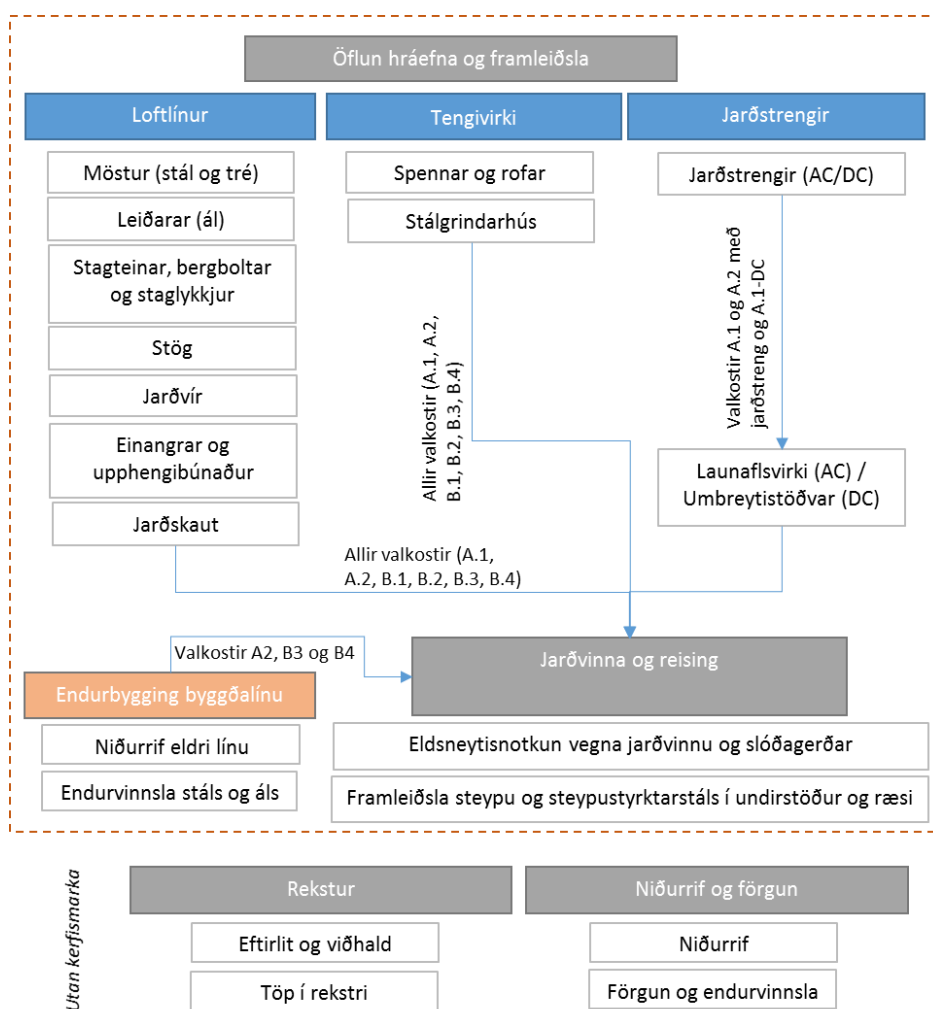
Á undanförunum árum hefur Landsnet unnið að mati á umhverfisáhrifum frá flutningskerfi sínu með aðferðafræði vistferilsgreiningar (e. *Life cycle assessment, LCA*) [1, 2]. Með vistferilsgreiningu eru umhverfisáhrif vöru eða þjónustu metin yfir allan eða skilgreindan tíma vistferilsins sem nær allt frá öflun auðlinda og framleiðslu yfir í notkun og förgun. Greiningin á kerfi Landsnets hefur verið unnin af EFLU verkfræðistofu í samræmi við alþjóðlegu staðlana ISO 14040 [3] og ISO 14044 [4]. Meðal þeirra niðurstaða sem vistferilsgreining getur aflað er sk. kolefnisspor, sem er mælikvarði á heildarlosun gróðurhúsalofttegunda.

Samkvæmt raforkulögum skal Landsnet leggja árlega fram kerfisáætlun um uppbyggingu flutningskerfisins. Áætlunin felur í sér 10 ára langtímaáætlun og framkvæmdaáætlun sem tekur til næstu þriggja ára. Í kerfisáætlun Landsnets 2015 – 2024 [5] voru lagðir fram tveir aðalvalkostir; annars vegar (A) tenging yfir hálendið eða (B) aðgerðir við núverandi byggðalínu. Undir þessum aðalkostum voru svo lagðar til mismunandi útfærslur með blöndu af nýbyggingum og spennuhækkun [5].

Í þessu minnisblaði eru aðalvalkostir kerfisáætlunar Landsnets bornir saman með aðferðafræði vistferilsgreiningar. Reiknað er kolefnisspor mannvirkjanna, þar sem vistferilinn nær yfir öflun hráefna og framleiðslu allra byggingarefna og byggingu á verkstað. Tilgangur samanburðarins er að vega valkostina með tilliti til kolefnisspors þeirra. Er þetta liður í viðleitni fyrirtækisins til þess að draga úr gróðurhúsáhrifum frá starfsemi, en Landsnet var í hópi þeirra íslensku fyrirtækja sem skuldbundu sig haustið 2015, í aðdraganda 21. Loftslagsráðstefnu Sameinuðu þjóðanna, að setja sér markmið í loftslags- og úrgangsmálum og fylgja þeim eftir með aðgerðum.

2 Kerfismörk og gagnaöflun

Bornir eru saman tveir aðalvalmöguleikar á Hálendisleið; A.1 og A.2, og fjórir valmöguleikar á Byggðaleið; B.1, B.2, B.3 og B.4. Að auki er reiknaður sá kostur að leggja 50 km Hálendisleiðar í jörðu með AC streng (A.1 og A.2 með jarðstreng) sem og sá valkostur að tengja Norður- og Suðurland með 220 km DC streng (valkostur A.1-DC). Í heild eru því bornir saman 9 mismunandi valkostir. Kolefnissporið er reiknað fyrir öflun hráefna, framleiðslu búnaðar og reisingu/lagningu leiðar eins og forsendur gera ráð fyrir í kerfisáætlun [5]. Aðrir hlutar vistferilsins, s.s. rekstur kerfisins og förgun hennar að loknum líftíma, eru ekki teknar með í reikninginn. Kerfismörk greiningarinnar, þ.e. þeir þættir sem tekið er tillit til við útreikninga á kolefnisspori vegna styrkingar flutningskerfisins má sjá á mynd 1. Lýsing á helstu valkostum má sjá í töflu 1.



Mynd 1 – Kerfismörk greiningarinnar (auðkennd með brotalínu), þ.e. þeir þættir sem tekið er tillit til við útreikninga á kolefnisspori vegna styrkingar flutningskerfisins.

Magntölur vegna framleiðslu loftlínukerfis byggja á kostnaðarlíkani Raforkumannsvirkjasviðs EFLU verkfræðistofu og upplýsingum frá framleiðendum og verktökum. Magntölur og upplýsingar um framleiðslu jarðstrengja byggja á notendabæklingi ABB um 220 kV jarðstrengi [6] og skýrslu ABB um vistferilsgreiningu jarðstrengja á landi og í sjó [7]. Magntölur vegna tengivirkja byggja á áætlun Landsnets og umhverfisýfirlýsingum (EPD) frá ABB fyrir aflrofa og spenna [8, 9, 10]. Magntölur um launafsvirki og HVDC umbreytistöðvar byggja einnig á upplýsingum frá ABB [11, 12]. Magntölur fyrir alla valkosti má sjá í viðauka.

Notaður er hugbúnaðurinn GaBi [13] við gerð vistferilsgreiningarinnar. Við líkangerð eru notuð gögn er varða helstu magntölur frá framleiðendum, Landsneti og verktökum, en vegna framleiðslu hráefna, staðbundinnar orkuvinnslu, ýmissa vinnsluferla o.fl. er stuðst við bakgrunnsgögn úr alþjóðlegum GaBi gagnabanka frá fyrirtækinu thinkstep sem og úr gagnabanka frá EFLU verkfræðistofu.

Tafla 1 – Stutt lýsing á valkostum kerfisáætlunar.

Valkostur A.1	Hálendi, Blanda-Akureyri, Akureyri-Krafla, Krafla-Fljótsdalur. Gert er ráð fyrir að í hálendislinu sé um 25% af línulengd með varanlegum slóðum en 75% einfaldari slóðagerð á gróðurlausu landi þar sem fyllingarefnisþörf er lítil. Lengd slóða í BL3 og KR3 eru úr MÁU og verkhönnun. Lengd fyrir slóð í Akureyri-Krafla er áætluð 5% meiri en línulengd. Gert er ráð fyrir 5 tengivirkjum og 5 spennum alls.
Valkostur A.1 með jarðstreng	Sami valkostur og A.1, nema að gert er ráð fyrir að 50 km Hálendisleiðar sé lögð í jörðu í stað loftlínu á sama kafla. Gert er ráð fyrir launafsvirki við hvorn enda strengs, sem er rekinn á riðstraumi (AC) líkt og flutningskerfið og er í þremur fösum.
Valkostur A.1-DC	Sami valkostur og A.1, nema 200 km loftlínuleið yfir hálendi er skipt út fyrir 220 km DC streng. Gert er ráð fyrir tveimur umbreytistöðvum við hvorn enda strengs sem rekinn verður á jafnstraumi (DC) og liggur yfir hálendið í tveimur fösum.
Valkostur A.2	Hálendi og byggðalína endurbyggð milli Blöndustöðvar og Fljótsdals. Eldri byggðalína á kaflanum Blanda-Fljótsdalur verður rifin. Gert er ráð fyrir varanlegum aðkomuslóðum í hálendislinu á fjórðungi línuleiðar. Gert er ráð fyrir varanlegum aðkomuslóðum á allri línulengd nýrrar byggðalínu milli Blöndu og Fljótsdals. Gert er ráð fyrir 5 tengivirkjum og 5 spennum alls.
Valkostur A.2 með jarðstreng	Sami valkostur og A.2, nema gert er ráð fyrir að 50 km Hálendisleiðar sé lögð í jörðu í stað loftlínu á sama kafla. Gert er ráð fyrir launafsvirki við hvorn enda strengs, sem er rekinn á riðstraumi (AC) líkt og flutningskerfið og er í þremur fösum.
Valkostur B.1	Nýr 220 kV byggðalínuhringur. Brennimelur-Blanda, Blanda-Akureyri, Akureyri-Krafla, Krafla-Fljótsdalur og Sigalda-Fljótsdalur. Upplýsingar um vegalengd varanlegra slóða koma úr MÁU fyrir BL3, verkhönnun fyrir KR3 og annað er áætlað út frá línulengd og aðstæðum á línuleiðum. Gert er ráð fyrir 6 tengivirkjum og 6 spennum alls.
Valkostur B.2	Nýbygging 220 kV Brennimelur-Fljótsdalur. Brennimelur-Blanda, Blanda-Akureyri, Akureyri-Krafla, Krafla-Fljótsdalur. Upplýsingar um vegalengd varanlegra slóða koma úr MÁU, verkhönnun og annað áætlað. Gert er ráð fyrir 5 tengivirkjum og 5 spennum alls.
Valkostur B.3	220 kV nýbygging, þ.e. endurbygging Brennimelur-Blanda, Blanda-Akureyri, Akureyri-Krafla, Krafla-Fljótsdalur og Fljótsdalur-Sigalda. Vegalengd varanlegra slóða kemur úr MÁU og verkhönnun en er að hluta til áætluð. Gert er ráð fyrir varanlegri aðkomuslóð á allri línuleið frá Brennimel að Fljótsdal. Á milli Fljótsdals og Sigöldu er gert ráð fyrir varanlegri slóð á 80% af línulengd. Gert er ráð fyrir 12 tengivirkjum og 10 spennum alls.
Valkostur B.4	220 kV endurbygging núverandi byggðalínuhings, sbr. valkost B.3. Gert er ráð fyrir varanlegri aðkomuslóð á allri línuleið frá Brennimel að Fljótsdal. Gert er ráð fyrir 14 tengivirkjum og 12 spennum alls.

Gert er ráð fyrir að framleiðsla allra íhluta í báðum kerfum fari fram á meginlandi Evrópu og miðast orkunotkun við meðaltal frá Evrópu (EU-27: Electricity grid mix). Í öllum tilfellum er gert ráð fyrir þriggja fasa álblönduleiðara í loftlínunum, 909-AL3 en 470-AL3 leiðurum fyrir endurbyggðar línur í valkostum A.2 og B.4. Þungi stálmastra miðast við stöguð röramöstur og eru haflegdir áætlaðar skv. þeim hönnunarstigum sem mannvirkin eru á.

Þeir valkostir sem gera ráð fyrir að leggja 50 km Hálendisleiðar í jörðu (valkostir A.1 og A.2 með jarðstreng) miða við lagningu þriggja fasa 2000-AL leiðara í jarðstreng, með kopar í ramma, en forsendur byggja á

jarðstrengjaskýrslu Landsnets [14]. Gert er ráð fyrir launafsvirkjum við sérhvern enda jarðstrengs, ásamt stálgrindarhúsi. Valkostur A.1-DC gerir ráð fyrir tveggja fasa 2300-AL jarðstreng á 220 km línuleið yfir hálendið, ásamt umbreytistöðvum við sérhvern enda jarðstrengs sem breyta riðstraumi í jafnstraum og öfugt.

Fjöldi tengivirkja fyrir sérhvern valkost byggir á áætlun Landsnets, en fyrir sérhvert tengivirki er gert ráð fyrir 1000 m² stálgrindarhúsi, fjórum DCB rofum (e. Disconnecting Circuit Breaker) og stjórnbúnaði. Fjöldi spenna fyrir sérhvern valkost má sjá í Viðauka, en gert er ráð fyrir 100 MVA spennum. Fyrir lagningu allra valkosta er gert ráð fyrir jarðvinnu, þ.e. vinnu við mastursstæði eða jarðstrengjaskurði, vega- og slóðagerð, flutningi efna og eldsneytisnotkun á flutnings- og vinnuvélar. Innifelur þessi þáttur jafnframt framleiðslu steypu og steypustyrktarstáls í undirstöður.

Í þeim valkostum þar sem gert er ráð fyrir endurbyggingu byggðalínu (valkostir A2, B3 og B4) verður núverandi lína rifin að lokinni nýbyggingu. Gert er ráð fyrir eldsneytisnotkun vegna niðurrifs. Reiknaður er ávinningur þess að endurvinna stál og ál, sem eru þau efni sem skila hvað mestum ávinningi með endurvinnslu. Gert er ráð fyrir sjóflutningi efnanna til meginlands Evrópu, þar sem þau verða endurunnin. Ávinningur af endurunnu efni er áætlaður út frá markaðsvirði brotajárns og nýrra málma [15]. Sem dæmi má taka að 1 kg af áli sem komið er í endurvinnslu kemur í veg fyrir framleiðslu á 0,89 kg af nýju áli skv. forsendum þessarar greiningar, sjá töflu 2. Ekki er reiknaður ávinningur eða umhverfisáhrif þess að farga tré, gler eða steypu sem fellur til vegna niðurrifs þar sem örlög og/eða nýtingarmöguleikar þessara hráefna eru bundin óvissu að svo stöddu.

Tafla 2 Áætlað endurvinnsluhlutfall stáls og áls sem fellur til vegna endurbyggingar og niðurrifs byggðalínu í valkostum A2, B3 og B4.

Hráefni	Hlutfall efnis sem fer til endurvinnslu	Ávinningur af endurunnu efni
Stál (möstur, stagfestur, boltar o.fl.)	90%	47% [15]
Ál (leiðarar og ál í tengibúnaði)	95%	89% [15]

3 Umræður og niðurstöður

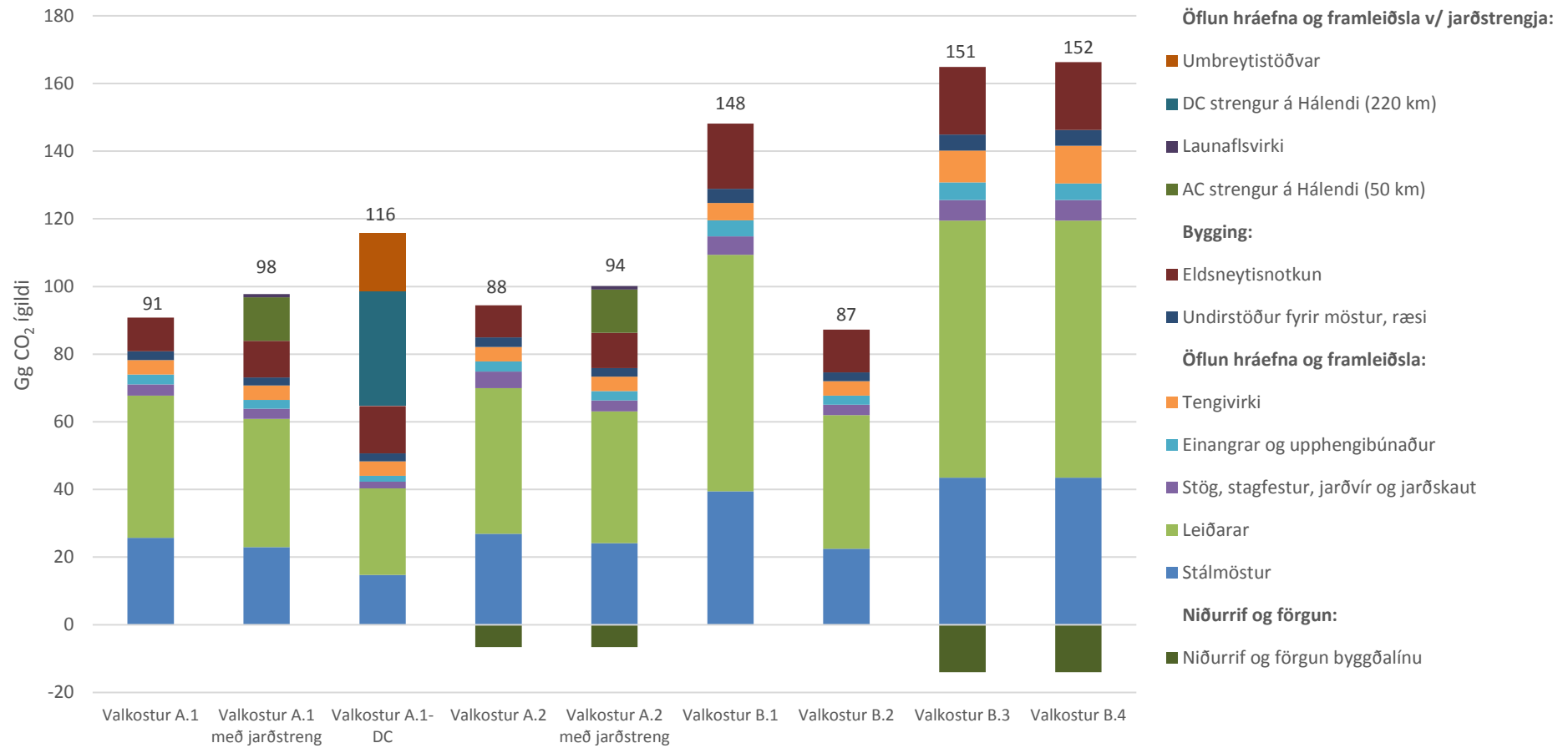
Í þessari greiningu hefur verið valið að reikna og bera saman kolefnisspor mannvirkjanna en ekki reksturs og niðurrifs í lok líftíma, sjá mynd yfir kerfismörk (mynd 1). Í vistferilsgreiningum sem gerðar voru á íslensku loftlínu- og jarðstrengjaflutningskerfunum [1, 2] voru mannvirkin og byggingarframkvæmdir um 43-45% kolefnissporsins, eftirlit og viðhald 1-5%, flutningstöp um 45-57% og niðurrif og endurvinnsla leiddi til 2-7% lækkunar á kolefnissporinu. Í vistferilsgreiningu á norska raforkuflutningskerfinu [16] voru niðurstöður á móta, þ.e. um 76% voru vegna mannvirkja og byggingarframkvæmda, 8% vegna eftirlits og viðhalds og um 50% vegna flutningstapa. Niðurrif og förgun lækkaði þar kolefnissporið um 34%.

Kolefnisspor mannvirkja fyrir valkosti kerfisáætlunar Landsnets má sjá á mynd 2 og sundurliðaðar tölulegar niðurstöður í töflu 3. Kolefnisspor þeirra valkosta sem bornir eru saman liggja á bilinu 87 - 152 Gg CO₂ ígildi. Til samanburðar má nefna að á árinu 2014 var heildarlosun gróðurhúsalofttegunda vegna bílafloata landsmanna um 788 Gg CO₂ ígildi [17].

Í öllum valkostum nema einum er öflun hráefna og framleiðsla leiðara í loftlínu og mastra þeir þættir sem hafa hlutfallslega mest áhrif á kolefnissporið. Ráðandi þáttur í kolefnisspori valkostanna er því magn loftlínuleiðara sem leggja þarf til uppbyggingar valkostarins og magn stálmastra sem framleiða þarf til að uppbygging geti átt sér stað. Kolefnisspor vegna eldsneytisnotkunar við reisingu lína og lagningu strengja er einnig marktækur hluti kolefnissporsins í öllum tilvikum, sem og framleiðsla tengivirkja. Þá hefur lagning þriggja fasa AC-strengs í jörðu á 50 km kafla í valkostum A.1 og A.2 með jarðstreng marktæk áhrif á kolefnissporið. Í valkosti A.1-DC er framleiðsla DC strengsins stærsti hluti kolefnissporsins (tveir fasar á 220 km langri flutningsleið), en þar á eftir koma framleiðsla leiðara í loftlínu og framleiðsla umbreytistöðva.

Þar sem útreikningar eru háðir ákveðinni óvissu má segja að munur sé ekki marktækur á kolefnisspori valkosta A.1, A.2 og B.2, sem eru á bilinu 87 – 91 Gg CO₂ ígildi. Lagning jarðstrengs á 50 km kafla á hálendisleið hækkar kolefnisspor valkosta A.1 og A.2 um 7-8%. Kolefnisspor valkosta A.1, A.2 (með og án jarðstrengs) og B.2 er marktækt lægra en kolefnisspor valkosta A.1-DC, B.1, B.3 og B.4. Valkostir A.1, A.2 og B.2 krefjast um 4000 tonn af álleiðurum og á bilinu 9.500 – 11.500 tonn af stálmöstrum. Valkostir B.3 og B.4 hafa hæsta kolefnissporið, en í þá þarf um 7.600 tonn af leiðurum og 18.600 tonn af stálmöstrum. Eini munurinn milli valkosta B.3 og B.4 er fjöldi tengivirkja og spenna.

Ávinningur vegna endurvinnslu stáls og áls úr byggðalínu þegar endurbyggingu hennar er lokið lækkar heildarkolefnisspor valkosta A.2, B.3 og B.4. um 7-9%.



Mynd 2 – Kolefnisspor fyrir mismunandi valkosti við styrkingu flutningskerfisins. Gefin eru upp töluleg gildi í Gg CO₂ ígilda/ valkost. Fyrir ofan súlur er gefið upp nettó kolefnisspor valkostarins eftir að búið er að draga frá ávinning vegna endurvinnslu hráefna úr byggðalínu.

Tafla 3 – Tölulegar niðurstöður fyrir kolefnisspor þeirra 9 valkosta sem bornir eru saman fyrir styrkingu flutningskerfis Landsnets. Gefin eru upp töluleg gildi í Gg CO₂ ígilda og hlutfallsleg skipting milli þátta í vistferli í prósentum [%].

	Valkostur A.1		Valkostur A.1 m/ jarðstreng		Valkostur A.1-DC		Valkostur A.2		Valkostur A.2 m/ jarðstreng		Valkostur B.1		Valkostur B.2		Valkostur B.3		Valkostur B.4	
Öflun hráefna og framleiðsla:																		
Stálmöstur	26	28%	23	23%	15	13%	27	31%	24	26%	39	27%	22	26%	44	29%	44	29%
Leiðarar	42	46%	38	39%	26	22%	43	49%	39	42%	70	47%	40	45%	76	50%	76	50%
Stög, stagfestur, jarðvír og jarðskaut	3	4%	3	3%	2	2%	5	6%	3	3%	5	4%	3	4%	6	4%	6	4%
Einangrar og upphengibúnaður	3	3%	3	3%	2	2%	3	3%	3	3%	5	3%	3	3%	5	3%	5	3%
Tengivirki	4	5%	4	4%	4	4%	4	5%	4	5%	5	3%	4	5%	9	6%	11	7%
AC strengur á Hálandi (50 km)			13	13%					13	14%								
Launafsvirki			1	1%					1	1%								
DC strengur á Hálandi (220 km)					34	29%												
Umbreytistöðvar					17	15%												
Bygging:																		
Undirstöður fyrir möstur, ræsi	3	3%	2	2%	2	2%	3	3%	3	3%	4	3%	3	3%	5	3%	5	3%
Eldsneytisnotkun	10	11%	11	11%	14	12%	10	11%	10	11%	19	13%	13	15%	20	13%	20	13%
Niðurrif og förgun:																		
Niðurrif og förgun byggðalínu							-7	-7%	-7	-7%					-14	-9%	-14	-9%
Samtals	91	100%	98	100%	116	100%	88	100%	94	100%	148	100%	87	100%	151	100%	152	100%

4 Heimildaskrá

- [1] H. Hrólfsdóttir, G. Ingólfssdóttir, M. Pálsson, I. Valsdóttir, I. Guðmundsson, Þ. Bjarnason, G. Guðjónsdóttir og H. Bjarnadóttir, „Life cycle assessment of the high voltage OHL transmission system in Iceland,“ í *Cigré session C3-211-2014*, París, 2014.
- [2] H. Hrólfsdóttir, A. Kjeld, M. Pálsson, I. Hjartarson, G. Ingólfssdóttir og H. Bjarnadóttir, „Life cycle assessment of the UGC transmission system in Iceland,“ í *Cigré session C3-209-2016*, París, 2016.
- [3] ISO, *ISO 14040: 2006. Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*, International Organization for Standardization, Second edition, 2006.
- [4] ISO, *ISO 14044: 2006. Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines*, International Organization for Standardization, First edition, 2006.
- [5] Landsnet, „Kerfisáætlun 2015-2024,“ Landsnet, 2015.
- [6] ABB, *XLPE Land Cable Systems. User's Guide. Rev 5.*, 2010-04.
- [7] ABB, „Technical Report. LCA on HV PEX Submarine and PEX land cables,“ 2011.
- [8] ABB, „Environmental Product Declaration. Live Tank Circuit Breaker, Type LTB 145D,“ EPD www.environdec.com, 2004.
- [9] ABB, „Environmental Product Declaration. Power transformer TrafoStar 63 MVA,“ EPD www.environdec.com, 2000.
- [10] ABB, „Summary of LCA analysis for ABBs conventional and DCB solutions,“ ABB, 2011.
- [11] ABB, „Laboratory Report. Corporate Research. Material for HVDC station Nybro/NordBalt,“ ABB, 2012.
- [12] ABB, „EPD light. Example - Environmental Product Declaration. Landsnet, 50 Mvar, 165 kV SR3,“ ABB, 2015.
- [13] thinkstep, *GaBi ts 7*, 2016.
- [14] Landsnet, „Lagning jarðstrengja á hærri spennum í raforkuflutningskerfinu,“ Landsnet, 2015.
- [15] RecycleNet Corporation, „SCRAPindex.com,“ [Á neti]. Available: <http://www.scrapindex.com/>.
- [16] R. S. Jorge og E. G. Hertwich, „Environmental evaluation of power transmission in Norway,“ *Applied Energy*, b. 101, pp. 513-520, 2013.
- [17] Umhverfisstofnun, „National Inventory Report. emissions of Greenhouse Gases in Iceland from 1990 to 2014,“ Umhverfisstofnun, Reykjavík, 2016.

5 Viðauki

Magntölur sem notaðar voru við útreikninga á kolefnisspori allra valkosta má sjá í töflu hér að neðan.

	Efni og orka		A1	A1 með jarðstreng	A1-DC	A2	A2 með jarðstreng	B1	B2	B3	B4
	Heildarlengd flutningskerfis	km	512			525		852	482	927	927
	Heildarlengd loftlína	km	512	462	312	525	475	852	482	927	927
	Heildarlengd jarðstrengs	km		50	220		50				
	Heildarlengd varanlegra aðkomuslóða	km	394	394	394	375	375	782	523	807	807
LOFTLÍNUR - öflun hráefna og framleiðsla											
Möstur	Stálmöstur	tonn	10.989	9.817	6.300	11.500	10.328	16.876	9.603	18.598	18.598
Leiðarar	Leiðari lengd	km	1.618	1.460	986	1.659	1.501	2.692	1.523	2.929	2.929
	Heildarþyngd leiðara	tonn	4.206	3.795	2.563	4.313	3.903	6.999	3.959	7.615	7.615
Stagfestur	Stagteinar	tonn	252	226	148	264	238	405	228	448	448
	Bergboltar	tonn	58	52	34	61	55	94	53	104	104
	Staglykkjur (steypt inn í forsteyptar staghellur)	tonn	266	239	156	279	252	428	241	472	472
Stög	Stagvír	tonn	890	791	493	931	832	1.373	770	1.515	1.515
Jarðvír	Jarðvír (stálvír)	km	12	15	15	12	15	15	12	15	15
Einangrar	U160 BS einföld hengikeðja	stk	78.696	70.344	45.288	82.566	74.214	124.524	69.984	137.448	137.448
	U210B tvöföld strekkeðja	stk	29.000	27.000	21.040	30.800	28.800	57.000	32.600	62.920	62.920
	Standeinangri (fjöldi einangra)	stk	725	675	526	770	720	1.425	815	1.573	1.573
	Upphengibúnaður	tonn	227	204	133	238	215	358	205	395	395
Jarðskaut	Jarðskautsborði	km	646	581	386	678	613	1.075	602	1.186	1.186
LOFTLÍNUR - jarðvinna og reising											
Eldsneytisnotkun	Disilólía við reisingu flutningskerfis	L	389.120	351.120	237.120	399.000	361.000	647.520	366.320	704.520	704.520
	Disilólía við gerð vega og slóða, og gerð undistaða	L	2.758.700	2.758.700	2.758.700	2.625.000	2.625.000	5.471.200	3.658.200	5.651.100	5.651.100
Jarðvinna	Uppgrafið efni í masturstæðum	tonn	240.571	215.739	141.244	252.602	227.770	387.686	218.226	427.943	427.943
	Aðflutt fylling í masturstæði	tonn	76.827	68.897	45.106	80.670	72.740	123.809	69.692	136.666	136.666
Varanlegir aðkomuslóðar	Steinefni í vegstæði	tonn	1.975.560	1.975.560	1.975.560	2.097.810	2.097.810	4.125.530	2.316.230	4.550.960	4.550.960
	Ræsi	tonn	4.800	4.500	3.600	5.100	4.800	7.860	5.640	8.730	8.730
Undirstöður og staghellur	Steypa í undirstöður og staghellur	m3	4.941	4.431	2.901	5.188	4.678	7.963	4.482	8.790	8.790
	Steypustyrktarstál í undirstöður	tonn	792	710	465	832	750	1.276	719	1.409	1.409
	Undirstöðuboltar (innsteyptir)	tonn	12	11	7	13	12	20	11	22	22
LOFTLÍNUR – niðurrif byggðalínu											
	Heildarlengd byggðalínu til niðurrifs að lokinni endurbyggingu	km				325	325			602	602
Eldsneytisnotkun	Disilólía vegna niðurrifs	L				247.000	247.000			457.520	457.520
Hráefni til förgunar (urðunar, endurnýtingar, endurvinnslu)	Trémöstur	tonn				3.000	3.000			4.807	4.807
	Einangrar	tonn				259	259			351	351
	Tengibúnaður	tonn				43	43			58	58
	Leiðari	tonn				960	960			1.817	1.817
	Jarðvír	tonn				8	8			18	18
	Stagvír	tonn				8	8			140	140
	Undirstöður	tonn				52	52			930	930
	Stagfestur	tonn				104	104			1.861	1.861
	Stálmöstur	tonn				130	130			795	795
	Annað stál	tonn				64	64			83	83
JARÐSTRENGIR - öflun hráefna og framleiðsla											
Leiðarar	Jarðstrengur (AC/DC): heildarlengd	km		50	220		50				
	Heildarþyngd jarðstrengs (AC/DC)	tonn		2.340	5.090		2.340				
Launafsvirki	Launafsvirki	stk		2			2				
	Stálgrindarhús	m²		800			800				
JARÐSTRENGIR - jarðvinna og lagning											
Eldsneytisnotkun	Disilólía við lagningu strengja og jarðvinnu	L		325.000	1.430.000		685.744				
Jarðvinna	Uppgrafið efni í skurðum	tonn		165.346	727.522		165.346				
	Aðflutt fylling í skurðum	tonn		179.610	790.284		179.610				
	Brotflutt uppgrafið efni	tonn		199.889	879.512		199.889				
TENGIVIRKI - öflun hráefna og framleiðsla											
Tengivirki	Fjöldi tengivirkja	stk	5	5	5	5	5	6	5	12	14
	Aflspennar (100 MVA)	stk	5	5	5	5	5	6	5	10	12
	Aflrofar (DCB rofar)	stk	20	20	20	20	20	24	20	48	56
	Stjórnubúnaður	stk	5	5	5	5	5	6	5	12	14
	Stálgrindarhús	m²	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	6.000	5.000	12.000	14.000
Umbreytistöð	Fjöldi umbreytistöðva	stk			2						