



Skýrsla nr. C15:02

## **Þjóðhagsleg staða og þróun íslensks áliðnaðar**

Apríl 2015

# HAGFRÆÐISTOFNUN



HÁSKÓLI ÍSLANDS

# HAGFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS

---

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands

Odda v/Sturlugötu

Sími: 525-4500/525-4553

Fax: 552-6806

Heimasíða: [www.hhi.hi.is](http://www.hhi.hi.is)

Tölvufang: [ioes@hi.is](mailto:ioes@hi.is)

Skýrsla nr. C15:02

**Þjóðhagsleg staða og þróun íslensks áliðnaðar**

## Formáli

Samál, samtök álframleiðenda á Íslandi, leituðu til Hagfræðistofnunar Háskóla Íslands varðandi úttekt á þjóðhagslegri stöðu áliðnaðarins á Íslandi og hugsanlega þróun. Þessi skýrsla er afrakstur þeirrar vinnu.

Að hálfu Hagfræðistofnunar hafa hagfræðingarnir Anna Guðrún Ragnarsdóttir og Elísabet Kemp Stefánsdóttir, dr. Ragnar Árnason, prófessor, auk undirritaðs aðallega komið að gerð skýrslunnar.

Reykjavík, 21. apríl 2015



Gunnar Haraldsson

## Samantekt

Frá því að fyrsta álfyrirtækið hóf starfsemi sína á Íslandi árið 1969 hafa tvö önnur bæst í hópinn og framleiðslugetan rúmlega 24 faldast.

Rök hafa verið færð fyrir því að svokallaður orku-áliðnaður, þ.e. áliðnaðurinn, ásamt þeirri raforku sem hann nýtir, sé grunnatvinnuvegur í íslensku efnahagslífi en til grunnatvinnuvega teljast þeir atvinnuvegir sem geta staðið án stuðnings annarra atvinnuvega.

Álfyrirtækin skipta árlega við hundruð annarra íslenskra fyrirtækja og hafa ný fyrirtæki sprottið upp í kringum áliðnaðinn. Þannig má ætla að hér hafi myndast svokallaður álklassi, þ.e. hópur efnahagslega tengdra fyrirtækja sem eru samkeppnishæfari en ef klasans nyti ekki við.

Í þessari skýrslu er lagt mat á efnahagslegt umfang áliðnaðarins og tengdrar starfsemi. Vegna breytingar í flokkunarkerfi er tímabilinu skipt í tvennt, þ.e. 2007-2010 og árunum 2011 og 2012.

Sé litið til árunum 2007-2010 sýna útreikningar að um 17% af heildarveltu veita megi rekja til kaupa áliðnaðarins á raforku og flutningi þess frá Landsvirkjun og Landsneti. Önnur viðskipti áliðnaðar við bálkinn eru meðal annars vegna notkunar á vatni og hita. Þá eiga tveir aðrir atvinnubálgar 10% eða meira af heildarveltu sinni undir áliðnaðinum, þ.e. vélsmíði og vélaviðgerðir og opinber stjórnsýsla; almannatryggingar.

Þegar litið er til meðaltals árunum 2011 og 2012 sést að bálkarnir rafmagns, gas og hitaveitur, viðgerðir og uppsetning vélbúnaðar og tækja og framleiðsla á málmvörum, að undanskildum vélum og búnaði eiga meira en 10% af veltu sinni undir áliðnaðinum. Aðrir atvinnuvegir eiga töluvert minna undir áliðnaðinum.

Máli er slegið á beint framlag álklassans til landsframleiðslu, þ.e. samtölu beins og óbeins framlags orku-áliðnaðarins, og nam það nálægt 6,8% af landsframleiðslu á árunum 2011 og 2012.

Lauslegt mat á heildarframlagi álklassans, þ.e. beint og óbeint framlag að viðbættum svonefndum eftirspurnaráhrifum (margfaldaraáhrifum) sýnir að það hafi verið ríflega 5% á árinu 2007 en vaxið síðan í rúm 10% á árunum 2010 og 2011 en verið tæp 9% á árinu 2012. Þessum niðurstöðum verður að taka með nokkrum vara þar sem ekki hefur verið gerð sérstök úttekt á umfangi eftirspurnaráhrifa álklassans, heldur miðað við ákveðnar forsendur um innflutningshneigð og aðrar takmarkanir, sem og samanburð við aðrar atvinnugreinar.

# Efnisyfirlit

<b>FORMÁLI.....</b>	<b>I</b>
<b>SAMANTEKT .....</b>	<b>II</b>
<b>EFNISYFIRLIT .....</b>	<b>III</b>
<b>1 INNGANGUR.....</b>	<b>1</b>
<b>2 ÍSLENSK ÁLFRAMLEIÐSLA .....</b>	<b>3</b>
2.1 SÖGULEGT YFIRLIT .....	3
2.2 FRAMLEIÐSLUFERLIÐ .....	4
2.3 AÐFÖNG TIL ÁLFRAMLEIÐSLU .....	5
2.3.1 Raforka.....	5
2.3.2 Innflutt hráefni .....	5
2.3.3 Vinnuafli .....	6
2.4 AFURÐIR ÁLFRAMLEIÐSLU .....	6
<b>3 FRAMLAG ORKU-ÁLIÐNAÐAR TIL VERGRAR LANDSFRAMLEIÐSLU .....</b>	<b>8</b>
3.1 GÖGN OG ÚRVINNSLA .....	8
3.2 NIÐURSTÖÐUR FYRIR TÍMABILIÐ 2007-2010 .....	9
3.3 NIÐURSTÖÐUR FYRIR ÁRIN 2011 OG 2012 .....	14
3.4 UMFANG ORKU-ÁLIÐNAÐAR .....	17
3.4.1 Beint og óbeint framlag orku-áliðnaðar .....	17
3.4.2 Eftirspurnaráhrif.....	20
<b>4 NIÐURSTÖÐUR OG SAMANTEKT .....</b>	<b>23</b>
<b>HEIMILDIR .....</b>	<b>24</b>
<b>VIÐAUKI A - GRUNNATVINNUVEGIR OG FRAMLAG ATVINNUVEGA TIL VERGRAR LANDSFRAMLEIÐSLU.....</b>	<b>27</b>

# 1 Inngangur

Starfsemi áliðnaðar hófst á Íslandi árið 1969 með stofnun Íslenska álfélagsins (Ísal). Síðan þá hafa tvö önnur álfyrirtæki bæst í hópinn og framleiðslugetan rúmlega 24 faldast. Álfyrirtækin skipta árlega við hundruð annarra íslenskra fyrirtækja og hafa ný fyrirtæki sprottið upp í kringum áliðnaðinn. Þá hefur verið sýnt fram á að svokallaður orku-áliðnaður, þ.e. áliðnaðurinn, ásamt þeirri raforku sem hann nýtir, megi teljast sem grunnatvinnuvegur í íslensku efnahagslífi (Hagfræðistofnun, 2012).

Til grunnatvinnuvega teljast þeir eru atvinnuvegir sem geta staðið án stuðnings annarra atvinnuvega. Þá spretta oftast upp aðrir atvinnuvegir, eða fyrirtæki, í kringum grunnatvinnuvegi til að þjóna honum og starfsfólki hans (sjá t.d. North, 1955; Roy og fél., 2009). Nánari umfjöllun um grunnatvinnuvegi má sjá í viðauka A og í fyrri skýrslu Hagfræðistofnunar (Hagfræðistofnun, 2012).

Klasa hugtakið (e. industrial cluster) hefur notið mikilla vinsælda upp á síðkastið (sjá t.d. Porter, 1998; Lundequist og Power, 2002; Titze, Brachert og Kubis, 2011). Þó hugtakið sé enn nýtt af nálinni og skilgreiningar á margan hátt óljósar er megininntak þess að klasi sé hópur tengdra fyrirtækja (og stofnana) sem verða hvert um sig samkeppnishæfari en þau hefðu verið væru þau ekki hluti af klasanum. Ljóst er að líta má á samsafn fyrirtækja í grunnatvinnuvegi og þá atvinnuvegi sem þjóna honum sem klasa. Því er ljóst að skilgreina má álklasa þar sem orku-áliðnaður er kjarni klasans en tengd starfsemi, þ.e. fram- og baktengsl, myndar ytri lög klasans.

Skipta má framlagi orku-áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu í þrennt; beint framlag, óbeint framlag og eftirspurnaráhrif. Beint framlag er sá virðisauki sem skapaður er í orku-áliðnaðinum sem slíku. Óbeina framlagið er sá virðisauki sem skapaður er í hinum tengdu greinum sem telja má til álklasans. Beint framlag álklasans til landsframleiðslu er því summa beins og óbeins framlags orku-áliðnaðar. Eftirspurnaráhrifin eru sá virðisauki sem myndast í atvinnuvegum sem sjá starfsfólki orku-áliðnaðar og tengdra greina (álklasans) fyrir vörum og þjónustu.

Þessi skýrsla er framhald af fyrri skýrslu Hagfræðistofnunar um framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu. Þá er hún einnig undirbúningur að nánari kortlagningu álklasans. Hér eru lögð fyrstu drög að því að meta efnahagslegt umfang klasans. Í þessari skýrslu er þó einungis litið til áliðnaðarins og því er ekki litið til mögulegrar klasamyndunar í kringum orkuáliðnaðinn.

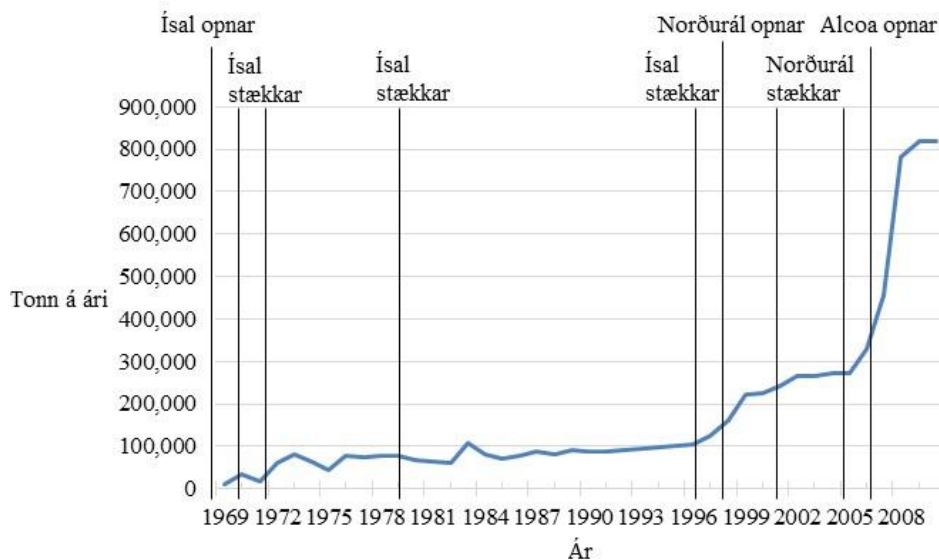
Skýrslan skiptist í fjóra kafla að inngangi undanskildum. Byrjað er á almennri umfjöllun um íslenskan áliðnað. Þvínæst er íslenski álklassinn skilgreindur og umfang orku-áliðnaðar metið. Þá er litið stuttlega til hugsanlegrar þróunar áliðnaðar og þar með á tengda starfsemi. Að lokum eru niðurstöður greiningarinnar dregnar saman.

## 2 Íslensk álframleiðsla

Í þessum kafla er stuttlega fjallað um íslenska áliðnaðinn. Byrjað er á sögulegu yfirliti þar sem álverin á Íslandi eru kynnt til sögunnar og framleiðsla þeirra rædd. Þá er vikið að almennri útskýringu á framleiðsluferli áls. Þvínæst fylgir umfjöllun helstu aðfanga áliðnaðarins. Að lokum er yfirlit helstu afurða áliðnaðarins.

### 2.1 Sögulegt yfirlit

Í dag er samanlögð framleiðslugeta álvera landsins rúm 800 þúsund tonn á ári. Það jafngildir um 1,7% af heimsframleiðslu áls árið 2012 (International Aluminium Institute, 2014). Framleiðsla áls hófst á Íslandi árið 1969 með álveri Íslenska álfélagsins (Ísal) í Straumsvík. Upphafleg framleiðslugeta álversins var 33 þúsund tonn á ári. Síðan þá hefur álverið verið stækkað og framleiðslugetan aukin, eins og sjá má á mynd 1. Fyrsti kerskálinn var stækkaður árið 1970, úr 120 kerum í 160. Annar kerskáli var tekinn í notkun í tveimur áföngum árið 1972 og 1980, en þá var framleiðslugetan komin í um 100 þúsund tonn á ári. Þriðji, og nýjasti, kerskálinn var tekinn í notkun árið 1997 sem jók framleiðslugetuna í 162 þúsund tonn á ári. Með ýmsum tækniframförum hefur framleiðslugetan enn aukist og er nú um 190 þúsund tonn á ári. Álverið í Straumsvík er nú rekið af Rio Tinto Alcan á Íslandi sem er hluti af alþjóðlega fyrirtækinu Rio Tinto Alcan (Rio Tinto Alcan, e.d.).



**Mynd 1:** Framleiðslumagn íslenska áliðnaðarins, 1969-2012.  
Heimild: Hagfræðistofnun (2012).

Árið 1998 hófst framleiðsla í álveri Norðuráls á Grundartanga. Þá var Norðurál í eigu bandaríska fyrirtækisins Columbia Ventures Corporation. Upphafleg framleiðslugeta álversins



var 60 þúsund tonn á ári en eftir stækkun árið 2001 náði hún 90 þúsund tonnum. Árið 2004 keypti Century Aluminum fyrirtækið og hóf stækkun á álverinu á Grundartanga. Stækkunin fór fram í tveimur áföngum sem jók framleiðslugetuna í 260 þúsund tonn árið 2007. Eftir ýmsar tækniframfarir er nú framleiðslugeta Norðuráls um 290 þúsund tonn á ári (Norðurál, e.d.).

Álver Alcoa Fjarðaáls á sér styttri sögu en það hóf framleiðslu árið 2007. Álverið er staðsett á Reyðarfirði og er í eigu alþjóðlega fyrirtækisins Alcoa. Fjarðaál er stærsta álver landsins með framleiðslugetu uppá tæp 350 þúsund tonn á ári (Alcoa, e.d.).

## 2.2 Framleiðsluferlið

Við framleiðslu á áli er almennt notast við svokallað Hall-Hérault framleiðsluferli. Það er byggt upp í tveimur skrefum. Fyrra skrefið felst í umbreytingu á bákítí í súral með svokölluðu Bayer efnaferli. Almennt þarf 2 kg af bákítí til að framleiða 1 kg af súráli. Þetta framleiðsluferli fer fram í nágrenni bákítínáma sem eru flestar staðsettar í kringum miðbaug (Samál, e.d.).

Í seinna skrefi framleiðsluferlisins er ál framleitt úr súráli. Þessi starfsemi krefst mikillar orku og því er súrálið yfirleitt flutt til svæða þar sem orka er hlutfallslega ódýr. Þar er Ísland góður kostur þar sem raforkuverð er samkeppnishæft á alþjóðamarkaði auk þess sem raforkan er framleidd með umhverfisvænni hætti en víða annars staðar. Samkvæmt gögnum Hagstofunnar eru um 1,6 milljónir tonna af súráli flutt til Íslands til nánari vinnslu. Vinnslan felst í því að leiða rafstraum í gegnum súrálið. Við það klofnar súrálið annars vegar í súrefni sem binst kolefni og streymir út sem koltvísýringur og hins vegar í fljótandi ál sem situr eftir. Til framleiðslu á einu kg af áli þarf tvö kg af súráli, hálf kg af kolefni og 15 kW stundir af rafstraum (Samál, e.d.).

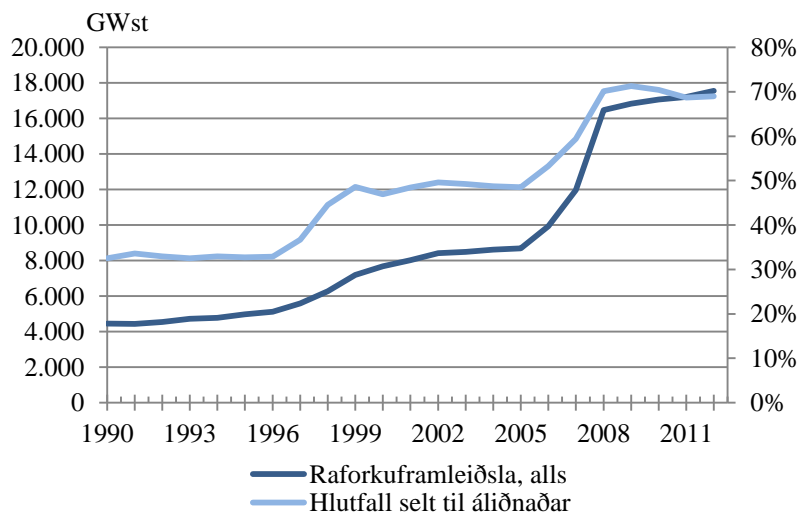
Á Íslandi eru ýmsar afurðir framleiddar úr fljótandi áli. Norðurál framleiðir hreint, óblandað ál í álhleifum. Ísal framleiðir svokallaðan barra þar sem öðrum málmtegundum er blandað saman við álið til að ná fram eftirsóttum eiginleikum. En Ísal hefur einnig möguleika á að framleiða óblandað ál í T-börrum minnki eftirspurn eftir blönduðu áli. Fjarðaál hefur mesta breidd í framleiðslu afurða en það getur framleitt T-barra, sérsteypta álhleifa, álblöndur í hleifum sem og álvíra.

## 2.3 Aðföng til álframleiðslu

Helstu aðföng álframleiðslunnar eru raforka, vinnuafli, súrál, rafskaut og álflúoríð. Af helstu aðföngum fást raforka auk vinnuafli á Íslandi en súrál, rafskaut og álflúoríð eru innflutt. Þá versla álfyrirtækin aðrar vörur og þjónustu af hundruðum fyrirtækja á Íslandi. Þessi viðskipti og umfang þeirra er fjallað um í kafla 3.

### 2.3.1 Raforka

Árið 2012 voru framleiddar rúmlega 17.500 gígavattstundir (GWst) af raforku á Íslandi. Þar af voru rúmlega 12.000 GWst nýttar af álverum. Mynd 2 sýnir bæði raforkuframleiðslu á



**Mynd 2:** Raforkuframleiðsla og hlutfall selt til áliðnaðar á Íslandi.  
Heimild: Hagstofa Íslands.

Íslandi og hlutfall raforkunnar sem selt er til áliðnaðar á landinu, 1990-2012. Á myndinni má sjá hvernig heildar raforkuframleiðsla og hlutfall raforku selt til áliðnaðarins taka stökk við stækkanir og opnanir álveranna, sem ræddar voru í kafla 2.1. Í upphafi tímabilsins voru tæp 30% raforkunnar seld til

áliðnaðarins, sem jafngildi tæpum 1.500 GWst, en þá var aðeins álver Íslands starfrækt á landinu. Við opnun Norðuráls jókst hlutfallið upp í tæp 50%. Eftir stækkun Norðuráls í kringum 2005 og opnun Fjarðaáls 2007 er hlutfall raforku sem selt er til áliðnaðar komið upp í 70% af framleiddu rafmagni, eða rúmlega 12.000 GWst. Þannig hefur raforkunotkun áliðnaðarins liðlega sjöfaldast á rúmum 20 árum.

### 2.3.2 Innflutt hráefni

Súrál, rafskaut og álflúoríð eru helstu innflutningsvörur áliðnaðarins. Samkvæmt gögnum á vef Hagstofunnar hefur heildar innflutningur á súráli verið um 1,6 milljón tonn, innflutningur á rafskautum um 400 þúsund tonn og á álflúoríði um 12 þúsund tonn á undanförunum árum. Heildarverðmæti innflutningsins var tæplega 110 milljarðar króna árið 2012 þar sem virði innflutts súráls var tæplega 64 milljarðar, virði innfluttra rafskauta um 44 milljarðar og virði innflutts álflúoríðs rúmlega 2 milljarðar króna. Samtals var heildarinnflutningur af þessum

þremur aðföngum áliðnaðarins rúmlega 18% af heildarvöruinnflutningi landsins árið 2012. Frá 2010 til 2012 var þetta hlutfall í kringum 20%.

### **2.3.3 Vinnuafli**

Annað mikilvægt innlent aðfang áliðnaðarins er vinnuafli. Rio Tinto Alcan hefur um 450 starfsmenn í vinnu. Norðurál hefur u.þ.b. 600 starfsmenn og er stærsti vinnustaður Vesturlands. Um 80% starfsmannanna koma frá Akranesi og nærliggjandi sveitum. Hjá Fjarðaáli starfa um 450 manns sem flestir búa á Reyðarfirði og í nærliggjandi sveitum. Séu verktakar sem vinna að staðaldri á lóðum álveranna taldir með hefur áliðnaðurinn um 2.000 manns í vinnu. Í heildina má því segja að um 1.500-2.000 manns starfi hjá álverunum (Hagfræðistofnun, 2012). Það samsvarar um það bil 0,8-1,1% af heildarvinnuafli landsins árið 2012. Starfamargfaldari stóriðju á Íslandi hefur verið metinn sem 2,43 (Hagfræðistofnun, 2005). Það bendir til að fyrir hvert starf í stóriðju leiði af sér 1,43 störf annars staðar í hagkerfinu. Þetta jafngildir 2.145-2.860 afleiddum störfum. Að þessu öllu samantöldu má því segja að heildarfjöldi starfa sem rekja má til áliðnaðarins séu á bilinu 3.645-4.860. Samkvæmt gögnum Hagstofunnar jafngildir það að um 2-2,7% af heildarvinnuafli þjóðarinnar sé samanlagt í störfum hjá álverum og í afleiddum störfum. Rétt er að ítreka að við fullt atvinnustig má ætla að væri áliðnaður ekki til staðar, hefðu bein störf í áliðnaði sem og afleidd störf einfaldlega orðið í einhverri annarri atvinnustarfsemi en ekki endilega með sams konar laun og launakjör.

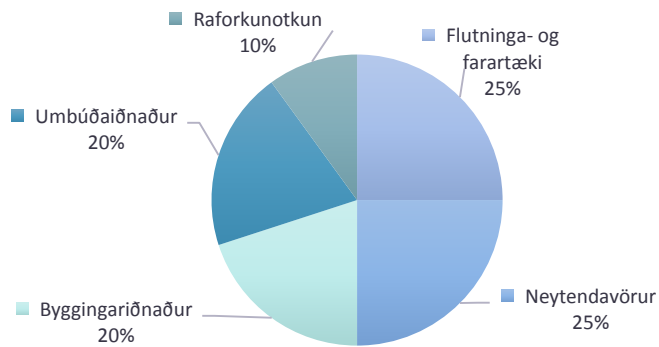
Karlar eru í miklum meirihluta hvað varðar fjölda starfa áliðnaðarins, en þeir samsvara um 70-80% af starfsfólki iðnaðarins. Þetta er lægra hlutfall karla en þekkist víða erlendis (Samál, e.d.). Starfsfólk álfyrirtækjanna hefur fjölbreyttan bakgrunn. Stærstur hluti starfsmanna álveranna hafa aðeins grunnskóla- eða framhaldsskólapróf en einnig starfar fjöldinn allur af iðnmenntuðu og háskólamenntuðu fólki hjá áliðnaðinum úr hinum ýmsu greinum. Þá er einnig vert að nefna að verkafólk álfyrirtækjanna eru að öllu jöfnu betur launað en verkafólk í sambærilegum störfum. (Samál, e.d.; munnlegar heimildir frá álfyrirtækjum).

## **2.4 Afurðir álframleiðslu**

Nánast öll innlend álframleiðsla er flutt úr landi. Meðalvirði álútflutnings á árunum 2010 til 2012 var 237 milljarðar króna á ári (Hagstofa Íslands). Það samsvarar um það bil 40% af heildar vöruútflutningi landsins á þessu tímabili. Á tímabilinu 2007-2012 var um 36% af heildar útflutningsverðmæti Íslands vegna útflutnings álafurða en til samanburðar má nefna að útflutningur sjávarafurðir var um 41% á sama tímabili. Nánast allur útflutningur á áli frá

Íslandi er til Evrópulanda og þaðan fer álið til frekari vinnslu. Ál er aðallega nýtt í flutninga- og farartækjaiðnað, neytendavörur, byggingariðnað, umbúðaiðnað og í raforkunotkun (sjá mynd 3).

Samhliða aukinni áherslu á orkusparnað farartækja hefur álnotkun farið vaxandi í framleiðslu



**Mynd 3:** Álafurðir

Heimild: Vefsíða Samáls (e.d.).

neytendavörur. Ál er meðal annars notað í spegla, potta og reiðhjól. Byggingariðnaður notar um 20% allrar álframleiðslu. Sem dæmi má nefna er ál notað í brýr, þök, hurðir, klæðningar og fleira. Þá notar umbúðaiðnaðurinn einnig um 20% álframleiðslunnar. Dæmi um álumbúðir eru álpappír og áldósir. Síðast má nefna að 10% álframleiðslu fer í raforkuiðnað. Bæði raflínur og spennubreytar eru í sívaxandi mæli úr áli (í stað kopars) auk þess sem ál er nýtt í fjarskiptabúnað og önnur raftæki svo eitthvað sé nefnt (Samál, e.d.).

farartækja en ál er bæði léttur og sterkur málmur og hentar því vel. Um það bil 25% alls áls í heiminum er notað í framleiðslu farartækja. Álið er til dæmis notað í burðargrindur, klæðningar og rafkerfi farartækja svo eitthvað sé nefnt. 25% álframleiðslu fer í húsgögn, heimilistæki og aðrar

### 3 Framlag orku-áaliðnaðar til vergrar landsframleiðslu

Í þessum kafla er byggt á þeim grundvelli að orku-áaliðnaðinn, þ.e. áliðnaðinn ásamt þeirri orku sem hann nýtir, megi líta á sem grunnatvinnuveg (e. base industry), sbr. niðurstöður úr fyrri skýrslu Hagfræðistofnunar (Hagfræðistofnun, 2012). Notast er við aðfangagreiningu<sup>1</sup> (e. input analysis) til að skilgreina álklassa þar sem orku-áaliðnaður er kjarni klasans en baktengsl (e. backward linkages), eða aðfangakaup, áliðnaðarins mynda ytri lög klasans. Þá er lagt mat á heildarframlag orku-áaliðnaðar, eða álklassans, til vergrar landsframleiðslu.

#### 3.1 Gögn og úrvinnsla

Þrenns konar gögn eru notuð við skilgreiningu álklassans og mat á framlagi orku-áaliðnaðar til vergrar landsframleiðslu. Í fyrsta lagi veittu álfyrirtækin skrár yfir birgja sína og viðskipti við þá. Í öðru lagi voru upplýsingar fengnar frá Landsvirkjun um raforkusölu og hlutfall hennar til áliðnaðar. Í þriðja lagi eru gögn um heildarveltu atvinnuvega fengin frá Hagstofu Íslands. Öll gögnin ná yfir árin 2007-2012.

Birgjalistar álfyrirtækjanna veita nauðsynlegar upplýsingar yfir öll aðfangakaup þeirra að raforkukaupum undanskildum. Upplýsingarnar samanstanda af nafni birgis og þeim upphæðum sem honum voru greiddar fyrir vörur og/eða þjónustu á liðnu ári. Þar sem raforka er eitt helsta innlenda aðfang áliðnaðarins er nauðsynlegt að reyna að áætla upphæðir raforkukaupanna. Til þess má nálgast tölur um raforkusölu og flutningstekjur Landsvirkjunar úr ársskýrslum fyrirtækisins. Þessar tölur má nota samhliða upplýsingum, sem fengust frá Landsvirkjun, um hlutfall viðskipta við áliðnaðinn af heildarsölu Landsvirkjunar (mælt í magni) til að reikna hve mikið af tekjum Landsvirkjunar megi rekja til áliðnaðar. Þannig fást upplýsingar um öll innlend aðfangakaup áliðnaðarins.

Næst er að skipta innlendum aðfangakaupum álfyrirtækjanna niður á atvinnuvegi samkvæmt atvinnugreinaflokkunarkerfum. Með hjálp gagna Hagstofunnar um heildarveltu atvinnuvega má áætla hve stórt hlutfall veltu hvers atvinnuvegar má rekja til áliðnaðarins á Íslandi. Þær niðurstöður má svo nýta til að skilgreina álklassann.

Við flokkun aðfangakaupanna á atvinnuvegi koma upp nokkur vandamál sökum tímabilsins sem til skoðunar er. Vandinn felst í því að þann 1. janúar 2008 var skipt um atvinnugreinaflokkunarkerfi hjá Hagstofu Íslands, úr ÍSAT95 í ÍSAT2008. Þar sem að ÍSAT2008 hafði ekki náð nægilegri fótfestu þegar vinnsla gagnanna hófst árið 2011 og var

---

<sup>1</sup> Í raun má líta svo á að notast sé við aðfanga- og afurðagreiningu en afurðir áliðnaðarins sem seldar eru til innlendra aðila eru hverfandi fáar og verða því ekki skoðaðar nánar hér.

notast við ÍSAT95 í fyrri skýrslu Hagfræðistofnunar. Til að koma í veg fyrir tvíverknað verður því litið annars vegar á tímabilið 2007-2010 og er þá notast við flokkunarkerfið ÍSAT95, hins vegar verður litið á tímabilið 2011-2012 og er notast við flokkunarkerfið ÍSAT2008 fyrir það tímabil.

Öllum birgjum sem álfyrirtækin greiddu 500.000 kr. eða meira í viðskiptum var skipt niður á atvinnuvegi samkvæmt atvinnugreinaflokkunarkerfinu ÍSAT95 fyrir tímabilið 2007-2010 og samkvæmt ÍSAT2008 fyrir árin 2011 og 2012. Ætla má að þetta nái til um 99% viðskipta álfyrirtækjanna við innlenda birgja. Notast var við vef Ríkisskattstjóra til að flokka fyrirtækin, en vefurinn inniheldur fyrirtækjaskrá sem og flokkunarnúmer hvers fyrirtækis. Flokkunarkerfin tvö skipta fyrirtækjum upp í bálka, deildir og greinar. Grein er hlutmengi í deild og deild er hlutmengi í bálki. Í þessari rannsókn var talið nægilegt að flokka fyrirtækin eftir bálkum.<sup>2</sup>

### **3.2 Niðurstöður fyrir tímabilið 2007-2010**

Tafla 1 sýnir hve stóran hluta af heildarveltu atvinnuvega má rekja til viðskipta við áliðnaðinn á árunum 2007-2010 auk meðaltals áranna. Af meðaltalinu má sjá að stærstu viðskiptagreinar áliðnaðarins eru veitur (E), vélsmíði og vélaviðgerðir (DK) og opinber stjórnsýsla: almannatryggingar (L). Aðrir atvinnuvegir rekja að meðaltali minna en u.þ.b. 5% af veltu sinni til áliðnaðarins á árunum 2007-2010.

Töflu 1 má nota til að setja álklassann fram með myndrænum hætti, eins og sjá má á mynd 4. Innsti hringur myndar 4 er skilgreindur sem kjarni álklassans. Næsta lag klasans inniheldur þá atvinnubálka sem rekja að meðaltali um 10% eða meira af veltu sinni til áliðnaðar en eiga þó ekki heima í kjarna klasans. Framvegis verður þetta lag kallað innsta lag álklassans. Þar á eftir kemur mið lag álklassans en þar eru bálkar sem rekja 2-10% af veltu sinni til áliðnaðar. Síðast er ysta lag álklassans og inniheldur það bálka sem rekja 1-2% af veltu sinni til áliðnaðar. Þannig má túlka myndina að því nær kjarnanum sem atvinnubálkur er, því stærri hluta af veltu sinni má hann rekja til áliðnaðar. Atvinnubálkar sem eiga minna en 1% af veltu sinni undir áliðnaðinum eru hér ekki taldir með í álklassanum.

---

<sup>2</sup> Fyrir tímabilið 2007-2010 voru nokkur fyrirtæki sem reyndist ekki unnt að flokka. Þau annað hvort fundust ekki á skrá hjá Ríkisskattstjóra eða gátu átt heima í fleiri en einum bálki. Velta þeirra er tiltölulega lítil eða rúmt 1% af heildarveltu birgjanna vegna viðskipta við áliðnað. Brugðið var á það ráð að skipta veltunni hlutfallslega á þá 11 af 26 atvinnubálkum, þar sem óbein hlutdeild áliðnaðar í veltu var 0,02% eða meiri.

**Tafla 1:** Hlutfall viðskipta við áliðnaðinn af heildarveltu atvinnubálka

Nr.	Heiti bálks	Hlutfall viðskipta af heildarveltu (%)				
		2007	2008	2009	2010	Meðaltal
A	Landbúnaður, dýraveiðar og skógrækt	0,12	0,01	0,01	0,02	0,04
B	Fiskveiðar	0,00	0,01	0,05	0,10	0,04
DA	Matvæla- og drykkjarvöruiðnaður; tóbaksiðn.	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04
DB	Textíl- og fataiðnaður	0,70	0,69	0,31	0,23	0,48
DD	Trjáiðnaður	0,29	0,17	0,25	0,07	0,19
DE	Pappírsiðnaður og útgáfustarfsemi	0,06	0,02	0,06	0,03	0,04
DG	Efnaiðnaður	2,39	2,89	4,82	4,61	3,68
DH	Gúmmí- og plastvöruframleiðsla	0,24	0,33	0,38	0,42	0,34
DI	Gler-, leir- og steinefnaðiðnaður	0,20	0,09	0,49	0,48	0,31
DJ	Málmiðnaður	5,03	6,48	5,14	3,55	5,05
DK	Vélsmiði og vélaviðgerðir	5,02	17,92	12,18	8,80	10,98
DL	Rafmagns- og rafeindaiðnaður	0,20	0,39	0,28	0,38	0,31
DM	Framleiðsla samgöngutækja	3,14	0,11	3,42	3,91	2,65
DN	Húsgagnaiðnaður og annar ótalinn iðnaður	1,20	0,86	3,71	1,90	1,92
E	Veitur	11,22	19,09	17,13	22,41	17,46
F	Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð	0,17	0,39	0,97	1,82	0,84
G	Verslun og ýmis viðgerðarþjónusta	0,19	0,21	0,33	0,32	0,26
H	Hótel og veitingahúsarekstur	0,10	0,45	0,41	0,40	0,34
I	Samgöngur og flutningar	1,34	2,08	2,55	2,54	2,13
J	Fjármálaþjónusta, lífeyrissjóðir og váttryggingar	0,16	0,31	0,54	0,51	0,38
K	Fasteignaviðsk., leigustarfs. og ýmis sérhæfð þj.	0,83	1,80	2,57	1,75	1,73
L	Opinber stjórnsýsla: almannatryggingar	15,82	7,73	8,30	9,37	10,30
M	Fræðslustarfsemi	4,64	6,08	2,66	5,91	4,82
N	Heilbrigðis- og félagsþjónusta	1,04	0,96	0,86	1,29	1,04
O	Önnur samfélagsþj., félagastarfs., menningarstarfs.	0,24	0,91	0,48	1,51	0,79
	Ótilgreind starfsemi	9,42	0,90	0,00	0,00	2,58

Líkt og fram hefur komið er álklassinn skilgreindur á þeim grundvelli að orku-áliðnað megi líta á sem grunnatvinnuveg. Orkan sem áliðnaðurinn nýtir fellur undir atvinnubálkinn veitur (E), því inniheldur kjarni álklassans áliðnaðinn sjálfan og bálkinn veitur. Í kringum 17% af heildarveltu veita má rekja til kaupa áliðnaðarins á raforku og flutningi þess frá Landsvirkjun og Landsneti. Önnur viðskipti áliðnaðar við bálkinn eru meðal annars vegna notkunar á vatni og hita.

Tveir atvinnubálkar eiga 10% eða meira af heildarveltu sinni undir áliðnaðinum, eins og sjá má í töflu 1 og mynd 4. Þeir eru vélsmiði og vélaviðgerðir (DK) og opinber stjórnsýsla; almannatryggingar (L). Undir vélsmiði og vélaviðgerðir fellur öll framleiðsla og viðgerðir á vélbúnaði. Þá er stærstur hluti eða yfir 95% viðskipta áliðnaðarins, á tímabilinu 2007-2010, við þennan bálk fólgin í viðskiptum við fyrirtækið Vélaverkstæði Hjalta Einarssonar (VHE). VHE var stofnað árið 1971 og byggðist upp á þjónustu við áliðnaðinn. Síðan þá hefur fyrirtækið stækkað og dafnað og hefur nú um 350 starfsmenn í vinnu (VHE, e.d.; Kristján

Már Unnarsson, 2012). Eitt helsta verkefni VHE er að viðhalda vélbúnaði áliðnaðarins á Íslandi en fyrirtækið smíðar nú einnig sérhæfðan vélbúnað fyrir áliðnað víða um heim. Fyrirtækið hefur einnig farið inn á önnur svið eins og rekstur fasteigna á Austurlandi, og ber það þá nafnið VHE-Austur ehf. (Kristján Már Unnarsson, 2012). Bálkurinn opinber stjórnsýsla og almannatryggingar nær til allrar almennrar og sérhæfðrar starfsemi ríkis og sveitarfélaga. Hér eru helstu útgjöld áliðnaðarins til viðkomandi sveitarfélaga og felst þá helst í hvers kyns gjöldum sem greiða þarf árlega.

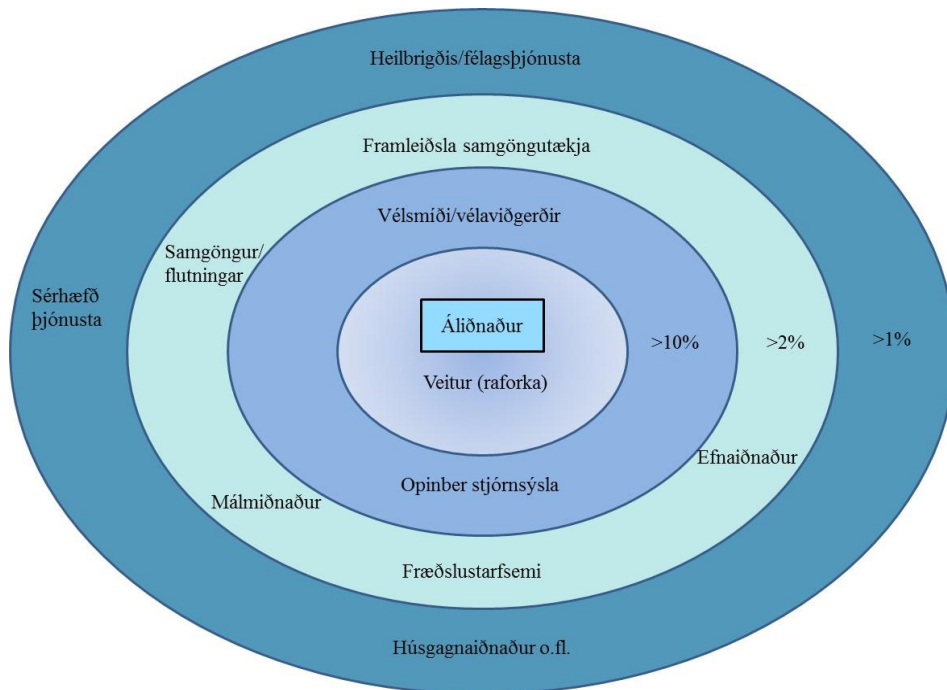
Mið lag áklasans inniheldur atvinnubálka sem eiga 2-10% af veltu sinni að rekja til áliðnaðarins. Stærsti bálkurinn innan þessa lags er málmiðnaður (DJ) en hann rekur um 5% af veltu sinni til viðskipta við áliðnað. Innan bálksins verslar áliðnaðurinn helst við fyrirtæki sem stunda almenna málmsmiðjuþjónustur og blikksmíði. Má þar nefna fyrirtækin Kerfóðrun ehf. og Járn og blikk. Kerfóðrun ehf. var stofnað árið 1991 af fyrrverandi starfsmönnum Ísal. Fyrirtækið sér um viðgerðir, fóðrun og kerskipti rafgreiningakera fyrir Ísal. Þá hefur fyrirtækið einnig nýtt sérþekkingu sína í verkefnum fyrir önnur álver í Evrópu (Kerfóðrun, e.d.). Járn og blikk er vélsmiðja sem byggir alla starfsemi sína á viðskiptum við áliðnaðinn.

Fræðslustarfsemi (M) er næst stærsti bálkurinn, en tæp 5% af veltu bálksins má rekja til áliðnaðar. Áliðnaðurinn verslar mikið við ýmsa mennta- og fjölbrautaskóla, háskóla og aðrar stofnanir sem bjóða upp á margvísleg námskeið og endurmenntun. Efnaiðnaður (DG) á 3,7% undir áliðnaðinum á Íslandi. En 95% af heildarviðskiptunum við bálkinn er við aðeins tvö fyrirtæki, Blendi ehf. og ÍSAGA hf. Blendi hóf starfsemi sína árið 2001 og stundar endurvinnslu fyrir áliðnaðinn, s.s. öll starfsemi Blendis er í tengslum við áliðnaðinn (Blendi, e.d.). ÍSAGA var stofnað árið 1919 og er samstarfsaðili AGA sem er einn helsti gasframleiðandi í Norður-Evrópu. ÍSAGA býr yfir mikilli þekkingu og sérhæfir sig meðal annars í iðnaðargasi fyrir áliðnað sem býr yfir eiginleikum til að auka skilvirkni og draga úr mengun álframleiðslu (ÍSAGA, e.d.).

Á árunum 2007-2010 mátti rekja 83% af viðskiptum áliðnaðar við bálkinn framleiðslu samgöngutækja (DM) til viðskipta við tvö fyrirtæki. Þau eru Þorgeir & Ellert hf. og Skipavík ehf. Fyrirtækin eru bæði staðsett á Vesturlandi og sérhæfa sig helst í skipasmíði. Þrátt fyrir það hafa þau bæði unnið af miklum krafti fyrir áliðnaðinn. Þorgeir & Ellert hafa meðal annars unnið að samsetningu kereininga og uppsetningu þéttflæðikerfis fyrir Norðurál (Þorgeir & Ellert, e.d.). Skipavík hefur unnið að stækkunum Norðuráls, uppsetningu og suðu straumleiðara og kerja (Skipavík, e.d.).



Báلكurinn samgöngur og flutningar (I) inniheldur allar samgöngur og flutning í gegnum leiðslur. Báلكurinn inniheldur einnig póst- og símaþjónustu, starfsemi ferðaskrifstofa og flutningamiðlun. Helstu viðskipti áliðnaðarins við báلكinn eru vegna samgangna á landi. Innan þess hóps er helst verslað við Eimskip en auk þess við ýmis fyrirtæki sem reka sendibíla og hópbílaþjónustu. Þó nokkur hluti þeirra rekja stóran hluta veltu sinnar til áliðnaðarins.



**Mynd 4:** Íslenski áلكlasinn 2007-2010 – Myndræn framsetning

Í ysta lagi áلكlasans eru atvinnubáلكar sem rekja 1-2% af veltu sinni til áliðnaðar að meðaltali á árunum 2007-2010, sbr. töflu 1. Þetta eru heilbrigðis- og félagsþjónusta (N), húsgagnaiðnaður og annar ótalinn iðnaður (DN) og fasteignaviðskipti, leigustarfsemi og ýmis sérhæfð þjónusta (K). Viðskipti áliðnaðar við heilbrigðis- og félagsþjónustu felast í viðskiptum við heilbrigðisstofnanir á borð við heilsugæslur, sálfræðistofur og tannlæknastofur. Báلكurinn húsgagnaiðnaður og annar ótalinn iðnaður inniheldur einnig endurvinnslu en um 95% af viðskiptum áliðnaðarins við báلكinn eru við Al, álvinnslu hf. Alur, álvinnsla er hlutafélag sem var stofnað árið 1998 og rekur endurvinnsluverksmiðju fyrir álgjall. Endurinnið álið er síðan sent aftur til álveranna (Alur álvinnsla hf., e.d.). Þau 5% sem eftir standa, eru vegna viðskipta við aðrar endurvinnslustöðvar, húsgagnasölur og húsgagnaframleiðendur.

Báلكurinn fasteignaviðskipti, leigustarfsemi og ýmis sérhæfð þjónusta er mjög fjölbreyttur flokkur. Um 89% viðskipta áliðnaðarins við báلكinn er við deildina önnur viðskipti og

sérhæfð þjónusta (74). Sú deild inniheldur lögfræði- og endurskoðendabjónustur, markaðsrannsóknir og auglýsingastarfsemi, arkitekta og verkfræðinga, öryggisþjónustur, ræstingar og svo mætti lengi telja. Tæp 50% af viðskiptum áliðnaðarins við þennan dálk eru við verkfræðistofuna HRV ehf. HRV var stofnað árið 1996 við sameiningu þriggja íslenskra verkfræðistofa. Ein af meginástæðum þess að HRV var stofnað var bygging Norðuráls á Grundartanga. Síðan þá hefur fyrirtækið tekið stóran þátt í byggingu virkjana á landinu og stækkunum álveranna. Þá hefur HRV einnig stundað þjónustu sína erlendis og má þar nefna að fyrirtækið veitti sérfræðiþjónustu við byggingu álvers í Svíþjóð. HRV hefur um 300 manns í vinnu (HRV, e.d.).

Önnur fyrirtæki innan flokksins sem eiga mikið undir áliðnaðinum eru ófá og má þar meðal annars nefna Fjarðaprif ehf. og Launafl ehf. Fjarðaprif ehf. er ræstingabjónusta sem var stofnuð árið 2003. Meirihluti starfsemi Fjarðaprif ehf. í dag er í tengslum við Fjarðaál. Starfsmenn fyrirtækisins eru í kringum 30 talsins (Magnús Rúnar Magnússon, 2012). Launafl var stofnað árið 2006 til að þjónusta Fjarðaál. Fyrirtækið stundar þjónustu í öllu sem viðkemur iðnaðarlausnum, mannvirkjasmíð, bifreiðabjónustu og tækniráðgjöf. Í dag hefur Launafl ehf. um 120 fasta starfsmenn (Launafl, e.d.).

Af þeim 26-27 atvinnubálkum í töflu 1 eru einungis 10 birtir á myndinni. Það er þó ekki þar með sagt að áliðnaðurinn hafi ekki áhrif á þá bálda sem eftir standa. Þvert á móti eru þar fyrirtæki sem þakka áliðnaðinum stóran hluta veltu sinnar. Til að kanna þetta var haft samband við 20 helstu birgja hvers álfyrirtækis á árinu 2010, þ.e. þá 20 birgja sem álfyrirtækin greiddu mest til. Hlutdeild þessara 20 birgja af heildarkaupum hvers álfyrirtækis frá innlendum birgjum er um 80-90%. Samanlagt var haft samband við 49 birgja þar sem sumir þeirra voru helstu birgjar fleiri en eins álfyrirtækis. Birgjarnir voru meðal annars beðnir um upplýsingar um hlutdeild viðskipta við álfyrirtækin af heildarveltu, á árunum 2007-2010. Alls fengust upplýsingar frá 27 fyrirtækjum. Af þeim áttu 16 fyrirtæki 15% eða meira, að meðaltali, af veltu sinni undir áliðnaðinum á árunum 2007-2010. 12 fyrirtæki áttu 40% eða meira, að meðaltali, undir áliðnaðinum, 8 fyrirtæki áttu meira en 60% og 5 fyrirtæki áttu meira en 90% undir áliðnaðinum. Sum þessara fyrirtækja hafa verið nefnd nú þegar. Önnur tilheyra þeim atvinnubálkum sem ekki eru birtir á mynd 4. Þau tilheyra meðal annars bálkunum byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð (F), málmiðnaði (DJ), verslun og ýmissi viðgerðarþjónustu (G) og hótél og veitingahúsarekstri (H). Hér er rétt að ítreka það að þetta eru niðurstöður frá 27 fyrirtækjum en áliðnaðurinn stundar viðskipti við mörg hundruð íslensk fyrirtæki og því varasamt að oftúlka niðurstöður úr svo litlu úrtaki.

### 3.3 Niðurstöður fyrir árin 2011 og 2012

Tafla 2 sýnir hve stóran hluta af heildarveltu atvinnuvega má rekja til viðskipta við áliðnaðinn á árunum 2011 og 2012, og er þannig sambærileg töflu 1.<sup>3</sup> Þegar litið er til meðaltals þessara tveggja ára má sjá að bálkarnir rafmagns, gas og hitaveitur (D), viðgerðir og uppsetning vélbúnaðar og tækja (C33) og framleiðsla á málmvörum, að undanskildum vélum og búnaði (C25) eiga meira en 10% af veltu sinni undir áliðnaðinum. Aðrir atvinnuvegir eiga töluvert minna undir áliðnaðinum.

Töflu 2 má nýta til að setja fram álklassann árin 2011-2012 á myndrænan hátt, eins og sjá má á mynd 5. Sem fyrr er innsti hringur klasans skilgreindur sem kjarni klasans og inniheldur hann áliðnað ásamt bálkinum rafmagns-, gas- og hitaveitur, en vel yfir 90% af viðskiptum við bálkinn má rekja til raforkukaupa.

Innsta lagið inniheldur þá atvinnubálka sem eiga 10% eða meira af veltu sinni að þakka áliðnaðinum á árunum 2011 og 2012. Þetta eru atvinnuvegiririr viðgerðir og uppsetning vélbúnaðar og tækja (C33) og framleiðsla á málmvörum að undanskildum vélum og búnaði (C25). Sá fyrirnefndi rekur að meðaltali tæp 18% af heildarveltu sinni til viðskipta við áliðnað á meðan sá síðarnefndi rekur um 12%.

Viðskiptin við fyrirtæki sem stunda framleiðslu á málmvörum öðrum en vélum og búnaði (C25) eru að mestu leyti vegna vélvinnslu málma. Yfir 80% viðskiptanna eru við þrjú fyrirtæki innan bálksins. Þau eru Héðinn hf., Kerfóðrun ehf. og Járn og blikk ehf.. Héðinn hf. er eitt stærsta fyrirtæki landsins í málmiðnaði og véltækni. Fyrirtækið var stofnað snemma á 20. öldinni og hefur vaxið og dafnað síðan þá. Í dag skiptist fyrirtækið í um 5 deildir og hefur um 120 starfsmenn í vinnu (Héðinn, e.d.). Nú þegar hefur verið fjallað um Kerfóðrun og Járn og blikk. Í kringum 90% af viðskiptum álfyrirtækjanna við bálkinn C33 er vegna viðskipta við VHE en eins og áður hefur komið fram sérhæfir fyrirtækið sig í viðhaldi á vélbúnaði álveranna.

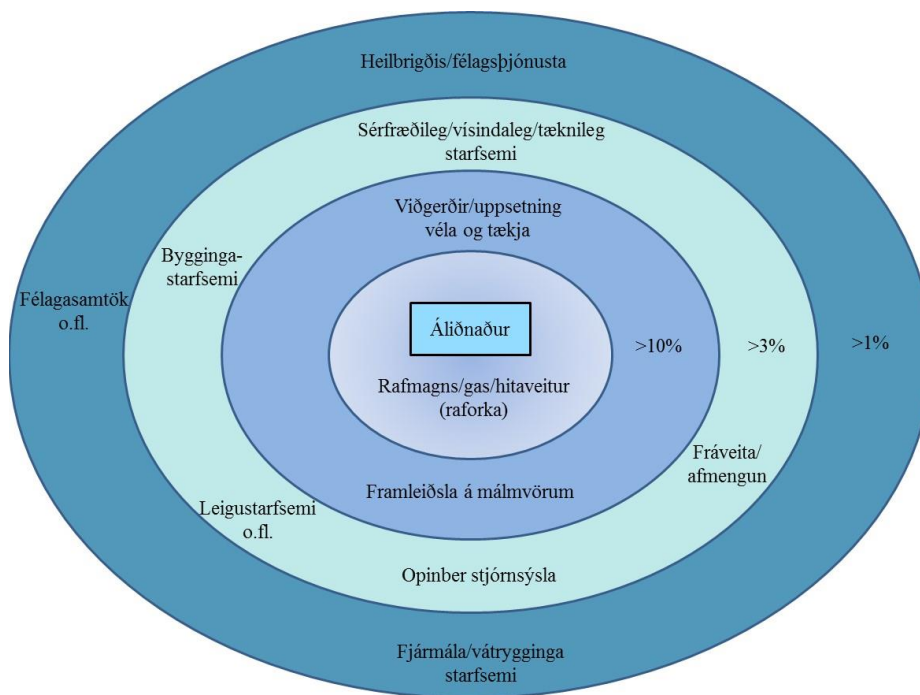
---

<sup>3</sup> Athuga skal að hér er atvinnubálkurinn framleiðsla (C) sundurliðuð í framleiðslu á málmvörum, að undanskildum vélum og búnaði (C25), viðgerðir og uppsetningu vélbúnaðar og tækja (C33) og aðra framleiðslu til að auka samræmi á milli taflna 1 og 2.

**Tafla 2:** Hlutfall viðskipta við áliðnaðinn af heildarveltu atvinnubálka 2011 og 2012.

Nr.	Heiti bálks	Hlutfall viðskipta af heildarveltu (%)		
		2011	2012	Meðaltal
A	Landbúnaður, skógrækt og fiskveiðar	0,04	0,03	0,04
C25	Framleiðsla á málmvörum, að undanskildum vélum og búnaði	10,87	12,20	11,53
C33	Viðgerðir og uppsetning vélbúnaðar og tækja	16,18	19,14	17,66
	Önnur framleiðsla	0,27	0,29	0,28
D	Rafmagns-, gas- og hitaveitur.	33,95	35,33	34,64
E	Fráveita, meðhöndlun úrgangs og afmengun	3,35	3,35	3,35
F	Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð	2,78	3,40	3,09
G	Heild- og smásöluverslun, viðgerðir á vélknúnum ökutækjum	0,37	0,38	0,38
H	Flutningar og geymsla	2,97	2,76	2,86
I	Rekstur gististaða og veitingarekstur	0,37	0,38	0,38
J	Upplýsingar og fjarskipti	0,34	0,36	0,35
K	Fjármála- og váttryggingastarfsemi	1,21	0,93	1,07
L	Fasteignaviðskipti	0,12	0,14	0,13
M	Sérfræðileg, vísindaleg og tæknileg starfsemi	5,36	4,87	5,12
N	Leigustarfsemi og ýmis sérhæfð þjónusta	3,62	3,42	3,52
O	Opinber stjórnsýsla og varnarmál; almannatryggingar	6,43	6,38	6,40
P	Fræðslustarfsemi	1,84	1,56	1,70
Q	Heilbrigðis- og félagsþjónusta	1,27	1,23	1,25
R	Menningar-, íþrótt- og tómstundastarfsemi	0,75	0,76	0,75
S	Félagasamtök og önnur þjónustustarfsemi	1,68	1,76	1,72

Mið lag hins myndræna áklasa inniheldur atvinnubálka sem rekja 3-10% af veltu sinni til viðskipta við áliðnaðinn. Sá atvinnubálkur í þessum flokki sem á mest undir áliðnaðinum er opinber stjórnsýsla og varnarmál; almannatryggingar (O) en hann rekur um 6,4% af heildarveltu sinni til viðskipta við íslensk álfyrirtæki. Eins og áður eru þessi viðskipti helst á formi ýmissa opinberra gjalda sem greiða þarf til viðkomandi sveitarfélags árlega. Bálkurinn byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð (F) inniheldur alla byggingavinnu hvort sem um ræðir íbúða- eða atvinnuhúsnæði, vegagerð, pípulagnir, raflagnir o.s.frv. Bálkurinn rekur um 3% af veltu sinni til viðskipta við áliðnaðinn. En um 80% af þessum viðskiptum felast í byggingu íbúðar og atvinnuhúsnæðis. Má þar meðal annars nefna að Ístak og Ísal hafa gert með sér samning um uppsetningu á tveimur nýjum reykhreinsivirkjum (Ístak, e.d.). ÍAV og Norðurál hafa auk þess samið um stækkun aðveitustöðvar og afriðlastöðvar (ÍAV, e.d.). 3,35% af veltu flokksins; vatnsveita, fráveita, meðhöndlun úrgangs og afmengun (E) má rekja til viðskipta við áliðnaðinn. Þessi viðskipti felast helst í viðskiptum við gámaþjónustur og fyrirtækið Al álvinnslu, sem hefur áður verið kynnt til sögunnar.



**Mynd 5:** Íslenski álklassinn 2011 og 2012 – Myndræn framsetning.

Báلكurinn sérfræðileg, vísindaleg og tæknileg starfsemi (M) inniheldur margbreytilega þjónustu. Sem dæmi má nefna að lögræði-, arkitekta-, og verkfræðistofur eiga heima í þessum bálki auk auglýsingastofa og stofnana sem stunda vísindarannsóknir og þróunarstarf. Hátt í 90% af viðskiptum áliðnaðarins við bálkinn er vegna viðskipta við verkfræðistofur. Sem fyrr, er verkfræðistofan HRV með algjöra sérstöðu og jafngilda viðskipti við hana um 90% af öllum viðskiptum við verkfræðistofur og um 80% af öllum viðskiptum við bálkinn. Báلكurinn leigustarfsemi og ýmis sérhæfð þjónusta (N) inniheldur einnig alls kyns þjónustustarfsemi. Má þar nefna fasteigna- og leigustarfsemi, atvinnumiðlanir, ferðaskrifstofur, skrifstofuþjónustu o.fl. Yfir 65% af viðskiptum áliðnaðarins við bálkinn eru við deildina skrifstofuþjónustu og aðra þjónustu við atvinnurekendur (82). Þá eru viðskiptin helst stunduð við fyrirtækið Launafl sem nú þegar hefur verið fjallað um.

Ysta lag hins myndræna áklasa inniheldur fimm atvinnubálka sem allir rekja 1-2% veltu sinnar til viðskipta við áliðnaðinn. Báلكurinn heilbrigðis- og félagsþjónusta (Q) inniheldur heilbrigðisþjónustu, dvalarheimili og ýmsa félagsþjónustu eins og starfsemi dagmæðra o.fl. Um 1,2% af veltu bálksins má rekja til viðskipta við áliðnaðinn en viðskipti hans við bálkinn felast í viðskiptum við sjúkrahús, heilsugæslur, sálfræðinga og félagsþjónustur. Báلكurinn fræðslustarfsemi (P) inniheldur bók- og verknám á öllum skólastigum. Auk þess inniheldur báلكurinn íþróttá- og tólmstundakennslu, ökunám og listnám. Báلكurinn rekur um 1,7% af

veltu sinni til viðskipta við áliðnaðinn, en áliðnaðurinn fjárfestir helst í menntun á framhalds- og háskólastigi.

Bálkurinn flutningur og geymsla (H) inniheldur allar tegundir flutnings á sjó, landi og lofti auk vörugeymslna og pósthjónustu. 50% af viðskiptum áliðnaðarins við bálkinn eru við deildina flutning á sjó og vatnaleiðum (H50) og 40% við deildina vörugeymsla og stoðstarfsemi fyrir flutninga (H52). Má rekja þessi viðskipti til flutnings bæði aðfanga og afurða álveranna. Um 1% af veltu bálksins fjármála- og váttryggingastarfsemi (K) má rekja til þjónustu við áliðnaðinn. Viðskipti áliðnaðarins eru helst við banka og önnur fjármögnunarfyrirtæki auk tryggingafyrirtækja. Um 35% viðskipta áliðnaðarins við atvinnubálkinn félagasamtök og aðra þjónustustarfsemi (S) er vegna styrkja til félagssamtaka. Önnur viðskipti eru t.d. vegna viðgerða á tölvum, og þvottaþjónustu.

### 3.4 Umfang orku-áliðnaðar

Til að átta sig á mikilvægi orku-áliðnaðar fyrir íslenskt efnahagslíf er nauðsynlegt að meta umfang hans. Þó margar stærðir komi til greina þegar talað er um umfang er virðisauki (e. value added), eða framlag til vergrar landsframleiðslu (VLF), eitt af mikilvægari hugtökunum en það endurspeglar verðmætasköpun. Framlagi orku-áliðnaðarins til landsframleiðslu má skipta í beint og óbeint framlag og eftirspurnaráhrif. Beina framlagið er sá virðisauki sem skapaður er í orku-áliðnaðinum sem slíkum. Óbeina framlagið er sá virðisauki sem skapaður er í hinum tengdu greinum, svokölluðum bak- og framtengslum sem telja má til álklasans. Beint framlag álklasans til landsframleiðslu er því samtala beins og óbeins framlags orku-áliðnaðarins. Eftirspurnaráhrifin eru sá virðisauki sem myndast í atvinnuvegum sem sjá starfsfólki orku-áliðnaðar og tengdra greina (álklasans) fyrir vörum og þjónustu.

#### 3.4.1 Beint og óbeint framlag orku-áliðnaðar

Við nákvæmt mat á beinu og óbeinu framlagi orku-áliðnaðar er þörf á að búa yfir gögnum úr rekstri fyrirtækjanna sjálfra. Þannig væri best ef upplýsingar um veltu, launakostnað, hagnað og fleira fyrir hvert fyrirtæki innan klasans lægju fyrir. Því miður, eru þessi gögn ekki aðgengileg að þessu sinni og er því aðeins unnt að áætla virðisaukann gróflega. Ýmsar leiðir má nota til þess en hér er gert ráð fyrir að fyrirreiknað veltuhlutfall sem birt er í töflum 1 og 2 endurspegli það hlutfall af heildarvirðisauka atvinnuvegar sem rekja má til tengsla hans við áliðnaðinn. Þá er virðisauki klasans einfaldlega reiknaður samkvæmt jöfnu (1)

$$(1) \quad U = \sum_i \phi_i \cdot V_i$$

þar sem  $U$  stendur fyrir umfang klasans í formi virðisauka,  $\phi_i$  er hlutfall viðskipta við áliðnað af heildarveltu atvinnubálks  $i$  (sem finna má í töflum 1 og 2).  $V_i$  er heildarvirðisauki atvinnubálks  $i$ , en upplýsingar um hann má nálgast á vef Hagstofunnar.

Rétt er að undirstrika að þessi aðferð gerir mögulegt að framkvæma gróft mat á virðisauka íslenska álklasans en erfitt er að segja til um í hvort aðferðin of- eða vanmeti virðisaukann. Þó er vert að hafa í huga að fyrirtæki innan klasans kunna að stunda töluverð viðskipti sín á milli. Þau viðskipti geta skapað aukinn virðisauka sem er ekki tekinn inn í ofangreinda reikninga.

**Tafla 3:** Umfang álklasans eftir atvinnubálkum, 2007-2010.

Nr.	Heiti bálks	Virðisauki klasans (m.kr.)			
		2007	2008	2009	2010
DG	Efnaiðnaður	123	248	317	310
DJ	Málmiðnaður	633	838	658	520
<b>27.42</b>	Áliðnaður	20.184	35.205	23.081	60.770
DK	Vélsmiði og vélaviðgerðir	277	1.626	1.273	1.025
DM	Framleiðsla samgöngutækja	81	3	102	139
DN	Húsgagnaiðnaður og annar ótalinn iðnaður	43	32	117	67
E	Veitur	4.256	11.423	11.102	15.491
I	Samgöngur og flutningar	1.038	1.767	2.399	2.428
K	Fasteignaviðsk., leigustarfs. og ýmis sérhæfð þj.	1.680	4.346	6.895	4.822
L	Opinber stjórnsýsla: almannatryggingar	8.937	5.398	6.100	7.421
M	Fræðslustarfsemi	2.636	3.734	1.792	4.017
N	Heilbrigðis- og félagsþjónusta	1.036	1.118	1.113	1.827
	<b>Samtals</b>	40.924	65.739	54.950	98.836
	<b>Hlutfall af VLF<sup>1</sup></b>	3,73%	5,11%	4,17%	7,17%

<sup>1</sup> VLF er mælt á þáttavirði.

Niðurstöður um mat á efnahagslegu umfangi klasans má sjá í töflum 3 og 4. Þar má sjá að virðisauki álklasans hefur aukist frá árinu 2007 bæði í krónum talið og sem hlutfall af vergri landsframleiðslu á þáttavirði.<sup>4</sup> Samkvæmt þessum útreikningum stóð álklasinn fyrir 3,7-5,1% af VLF í byrjun tímabils en 6,3-7,3% í enda tímabils (2011-2012). Það jafngildir allt að tvöföldun á hlutdeild álklasans í VLF á fimm ára tímabili. Hér er þó rétt að minna á að Fjarðaál hóf starfsemi árið 2007 og útskýrir það stóran hluta af þessum mikla vexti.

Eins og fram hefur komið er áliðnaðurinn (ásamt þeirri raforku sem hann notar) grunnatvinnuvegur og kjarni klasans. Þar með eru margföldunarhrif álfyrirtækjanna meiri en gengur og gerist hjá öðrum fyrirtækjum klasans. Því er ekki hægt að búast við eins hröðum vexti í umfangi klasans á komandi árum nema til aukinna framkvæmda komi hjá áliðnaðinum.

<sup>4</sup> Virðisauki á þáttavirði er mældur án óbeinna skatta og með framleiðslustyrkjum.

Ætla má að haldi áliðnaðurinn áfram að vaxa munu viðskipti við meirihluta fyrirtækja klasans aukast sem og fleiri gætu bæst í hópinn.

**Tafla 4:** Umfang álklasans eftir atvinnubálkum, 2011-2012.

Nr.	Heiti bálks	Virðisauki (m.kr.)	
		2011	2012
C25	Framleiðsla á málmvörum, að undanskildum vélum og búnaði	958	1.221
C33	Viðgerðir og uppsetning vélbúnaðar og tækja	1.591	1.868
C24.42	Áliðnaður	55.875	41.581
D	Rafmagns-, gas- og hitaveitur.	25.476	27.999
E	Fráveita, meðhöndlun úrgangs og afmengun	507	506
F	Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð	1.743	2.347
H	Flutningar og geymsla	2.238	2.243
K	Fjármála- og váttryggingastarfsemi	1.122	898
M	Sérfræðileg, vísindaleg og tæknileg starfsemi	2.999	2.998
N	Leigustarfsemi og ýmis sérhæfð þjónusta	1.526	1.425
O	Opinber stjórnsýsla og varnarmál; almannatryggingar	7.621	8.650
P	Fræðslustarfsemi	1.208	1.034
Q	Heilbrigðis- og félagsþjónusta	1.245	1.245
S	Félagasamtök og önnur þjónustustarfsemi	369	406
	<b>Samtals</b>	104.476	94.421
	<b>Hlutfall af VLF<sup>1</sup></b>	7,30%	6,35%

<sup>1</sup> VLF er mælt á þáttavirði.

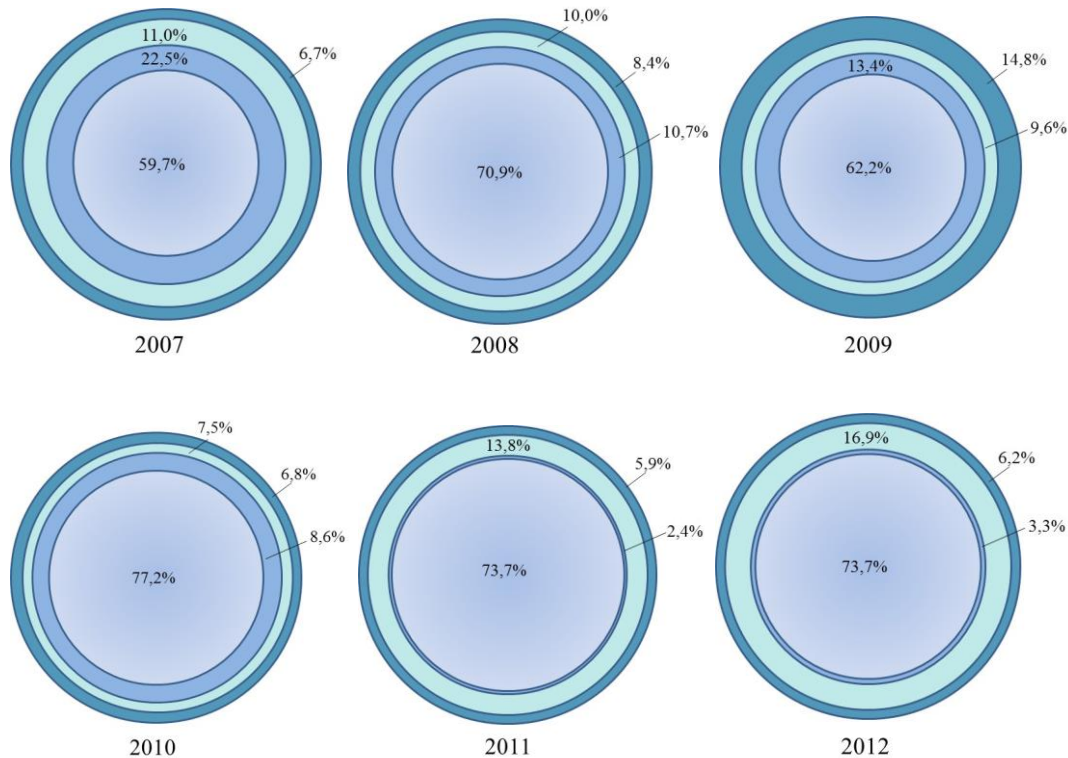
Vöxtur og þensla annarra fyrirtækja innan klasans hefði einnig jákvæð áhrif á umfang hans. En þar sem viðskipti milli annarra fyrirtækja í klasanum eru ókunn er erfitt að segja til um hve mikil margföldunaráhrifin yrðu innan klasans, en það er nokkuð ljóst að þau yrðu hlutfallslega minni en áhrifin af vexti áliðnaðarins.

Mynd 6 sýnir hvernig heildarvirðisauki áliðnaðarins skiptist á milli kjarnans og annarra laga álklasans á árunum 2007 til 2012. Sjá má að í öllum tilvikum vegur kjarninn mest. Árið 2007 er umfang hans lægst en þá er það 60% af heildarvirðisauka álklasans. Mest er umfangið árið 2011 þegar það er 78% af heildarvirðisauka álklasans.

Miklar sveiflur eru í umfangi innsta lags álklasans en árið 2011 mælist það rúm 2% en tæp 23% árið 2007. Mið lagið helst mun stöðugra en það er á bilinu 8-17% af heildarvirðisauka álklasans á tímabilinu. Frá 2007 til 2010 vegur innsta lagið næstmest á eftir kjarnanum en á árunum 2011 og 2012 vegur mið lagið næstmest. Þennan mun má að miklu leyti útskýra með ólíkum atvinnuvega flokkunarkerfum, en ÍSAT 95 er notað á árunum 2007-2010 og ÍSAT 2008 er notað á árunum 2011 og 2012. Líklegt er að þessi breyting á flokkunarkerfum valdi því að atvinnubálkurinn opinber stjórnsýsla lendi í innsta lagi álklasans 2007-2010 en í mið



laginu 2011-2012. En umfang bálksins er verulegt eins og sjá má í töflum 3 og 4. Töluverðar sveiflur eru í vægi ysta lags álklasans. Árið 2011 mælist það tæp 6% af heildarvirðisauka álklasans en árið 2009 er það tæp 15%.



**Mynd 6:** Myndræn framsetning á umfangi álklasans 2007-2012.

### 3.4.2 Eftirspurnaráhrif

Eins og fram hefur komið er beint framlag álklasans til landsframleiðslu samtala beins og óbeins framlags orku-áliðnaðarins og nam það nálægt 6,8% af landsframleiðslu á árunum 2011 og 2012. Þetta framlag inniheldur þó ekki svokölluð eftirspurnaráhrif sem nú verður vikið að.

Það má ganga að því vísu að virðisauka álklasans, sem birtist sem laun og hagnaður, sé varið til kaupa á vörum og þjónustu. Annars vegar er um að ræða neysluvörur og þjónustu og hins vegar fjárfestingar. Hluti þessarar eftirspurnar beinist að erlendri framleiðslu en hluti að innlendri framleiðslu. Sá hluti eftirspurnarinnar sem kemur fram innanlands hefur áhrif til aukinnar framleiðslu í íslenska hagkerfinu. Sú framleiðsluaukning leiðir til frekari virðisauka í viðkomandi greinum sem aftur eykur eftirspurn og þannig koll af kalli. Þessi áhrif eru stundum kölluð margföldunaráhrif (sjá t.d. Branson, 1972; Turnovsky, 1977). Við kjósum hins vegar að nefna þau eftirspurnaráhrif í þessari skýrslu (sjá Viðauka A).

Til að skýra betur hvað hér um ræðir kann að vera gagnlegt að taka dæmi. Virðisauki er summa launa og hagnaðar. Hugleiðum starfsmann í orku-áliðnaði eða tengdum greinum í álklasanum sem fær tiltekin laun. Þessum launum ver hann í kaup á vöru og þjónustu, greiðslu opinberra gjalda og sparnað. Kaup á vörum og þjónustu jafngilda eftirspurn á viðkomandi mörkuðum. Sá hluti þessarar eftirspurnar sem beinist að innlendum vörum og þjónustu hvetur til og skapar forsendur fyrir meiri framleiðslu innanlands. Sá hluti virðisaukans sem varið er í sparnað og opinber gjöld leiðir yfirleitt einnig til eftirspurnar innanlands en með óbeinni hætti. Hið opinbera ver skatttekjum með einhverjum hætti til að kaupa vörur og þjónustu. Sparnaðurinn rennur fyrir milligöngu fjármálakerfisins m.a. til fjárfestinga sem einnig fela í sér kaup á vörum og þjónustu. Um þessa eftirspurn gildir það sama og fyrir eftirspurn launþegans. Sá hluti hennar sem er eftir innlendum vörum og þjónustu skapar einnig forsendur fyrir aukinni framleiðslu innanlands. Þessi aukna framleiðsla myndar laun og hagnað annarra og þannig koll af kalli. Þannig skapa þessi eftirspurnaráhrif keðjuverkun um hagkerfið. Þegar allt er talið geta þessi eftirspurnaráhrif (margfaldaráhrif) verið mjög veruleg. Sæmilega skilmerkilega fræðilega greiningu á þessum eftirspurnaráhrifum ásamt tölulegum dæmum er að finna í Viðauka A.

Sama máli gegnir í aðalatriðum um hagnaðinn. Fyrirtækin, sem í hlut eiga, ráðstafa honum í arðgreiðslur til eigenda eða til kaupa á fjárfestingarvörum. Hvort tveggja felur í sér eftirspurn frá öðrum fyrirtækjum með líkum hætti og laun launþeganna og í framhaldi af því margföldunaráhrif. Munurinn hvað orku-áliðnað snertir er sá að hluti eigenda er erlendur og líklegt virðist því að stærri hluti þessarar eftirspurnaráhrifa komi fram erlendis en eftirspurnar launþeganna.

Ekki liggja fyrir áreiðanlegar athuganir á umfangi þessara eftirspurnaráhrifa hér á landi. Þau takmarkast fyrst og fremst af þeim hluta eftirspurnarinnar sem beinist að innflutningi og (til skamms tíma litið) framleiðslugetu innanlands. Miðað við innflutningshneigð og aðrar takmarkanir er fremur líklegt að þau séu á bilinu 0,4-1,5 af beinu og óbeinu framlagi orku-áliðnaðar. Samsvarar þetta tölubil nálægt jaðareftirspurn eftir innlendra framleiðslu upp á 30% til 60% af tekjum eftir skatt eins og nánar er rakið í Viðauka 1. Er neðri hluti þessa bils í samræmi við fyrirliggjandi athuganir á heildarframlagi sjávarútvegs til landsframleiðslu hér á landi (Agnarsson og Arnason, 2007). Það er hins vegar talsvert undir þeim þjóðhagslegu margföldurum sem oft eru nefndir fyrir innlenda atvinnuvegi (sjá t.d. KPMG, 2010).

Með því að við höfum ekki framkvæmt á þessu sjálfstæða rannsókn og óvissan er mikil höfum við valið þann kost að vera heldur í neðri mörkunum á ofangreindu bili og telja

eftirspurnaráhrifin nema 40% (0,4) af beinum og óbeinum virðisauka orku-áliðnaðar. Sem fyrr greinir er sá virðisauki metinn upp á 6,8% af vergri landsframleiðslu (VLF) á árunum 2011 og 2012. Þetta þýðir því að umrædd eftirspurnaráhrif nemi u.þ.b. 2,7% af VLF. Séu eftirspurnaráhrifin heldur hærri eða t.d. 50% af beinum og óbeinum virðisauka í orku-áliðnaði jafngilda þau u.þ.b. 3,4% af VLF. Eins og fram hefur komið má bæta þessum áhrifum ofan á fyrrgreint framlag álklasans og fá þannig heildarframlag hans, sem sjá má í töflu 5.

**Tafla 5:** Heildarframlag álklasans, 2007-2012.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Beint og óbeint framlag	3,73%	5,11%	4,17%	7,17%	7,30%	6,35%
Eftirspurnaráhrif 40%	1,49%	2,04%	1,67%	2,87%	2,92%	2,54%
<b>Heildarframlag</b>	<b>5,22%</b>	<b>7,15%</b>	<b>5,84%</b>	<b>10,04%</b>	<b>10,22%</b>	<b>8,89%</b>

Samkvæmt niðurstöðunum í töflu 5 var heildarframlag álklasans hæst árið 2011 í 10,2%, og þá nánast tvöfalt herra en árið 2007. Árið 2012 var heildarframlagið 8,9% af vergri landsframleiðslu. Að meðaltali var heildarframlag álklasans 7,9% á tímabilinu. Til samanburðar má nefna að heildarframlag sjávarútvegs hefur verið metið í kringum 27% árið 2011 (Sjávarklasinn, 2012).

## 4 Niðurstöður og samantekt

Íslenski álklasinn er skilgreindur á þeim grunni að áliðnað ásamt þeirri raforku sem hann nýtir megi skilgreina sem grunnatvinnuveg og þar með sem kjarna klasans. Aðfangagreining var notuð til að skilgreina íslenska álklasann. Niðurstöðurnar benda til þess að áliðnaðurinn tengist flestum atvinnuvegum á Íslandi, en áhrifin eru mismikil eftir atvinnuvegum. Í þessari skýrslu er álklasinn skilgreindur þannig að klasinn inniheldur alla þá atvinnuvegi sem rekja 1% eða meira af veltu sinni til áliðnaðarins. Miðað við þessa skilgreiningu eru yfir 10 atvinnubálkar meðlimir í álklasnum að áliðnaðinum (og þeirri orku sem hann nýtir) undanskildum. Utan kjarnans eiga bálkarnir opinber stjórnsýsla og vélsmiði og vélaviðgerðir meira en 10% undir áliðnaðinum á árunum 2007-2010 og framleiðsla á málmvörum og viðgerðir og uppsetning véla og tækja á árunum 2011-2012. Þá eru fjölmörg fyrirtæki utan þessara bálka sem eiga meirihluta veltu sinnar að þakka áliðnaðinum.

Umfang klasans er metið í formi virðisauka og framlags til VLF á þáttavirði. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að framlag álklasans til VLF hafi aukist á tímabilinu 2007-2012. Beint framlag álklasans mældist tæp 4% í byrjun tímabils en var komið upp í 6-7% í enda tímabils. Utan kjarnans er atvinnubálkurinn opinber stjórnsýsla með mesta virðisaukann og er það óháð ári. Sé einnig tekið tillit til eftirspurnaráhrifa er umfangið meira eða rúm 5% í upphafi tímabils en í kringum 9-10% í enda þess.

Eins og fram hefur komið er þessi skýrsla byggð á grófu mati á meðlimum og umfangi álklasans. Stofnun formlegs álklasa helstu fyrirtækja sem tengd eru áliðnaðinum mundi auðvelda nauðsynlega gagnaöflun til nákvæmara mats á umfangi klasans og frekari rannsóknir.

## Heimildir

- 4-traders. (17. október 2013). *Government of Canada: Aluminium Valley Society Receives Financial Support From Government of Canada*. Sótt 24. júní 2014 af <http://www.4-traders.com/news/Government-of-Canada--ALUMINIUM-VALLEY-SOCIETY-RECEIVES-FINANCIAL-SUPPORT-FROM-GOVERNMENT-OF-CANADA--17373383/>.
- Agnarsson, S. og R. Arnason. (2007). The Role of the Fishing Industry in the Icelandic Economy. Í T. Bjordal, D.V. Gordon, R. Arnason og U.R. Sumaila (eds.) *Advances in Fisheries Economics*. Blackwell Oxford, UK.
- Alcoa. (e.d.). Sótt 20. júní 2014 af [http://www.alcoa.com/iceland/ic/info\\_page/home.asp](http://www.alcoa.com/iceland/ic/info_page/home.asp).
- Alouette. (2014). *The Industry at a Glance*. Sótt 24. júní af <http://www.alouette.qc.ca/the-industry-at-a-glance.html>.
- Aluminium Valley. (2013). *Aluminium Valley – A Nest Where Major Projects Hatch*. Sótt 24. júní af <http://www.valuminium.ca/index/index>.
- Alur, álvinnsla hf. (e.d.) *Sagan*. Sótt 10. júní 2013 af [http://www.alur.is/?page\\_id=17](http://www.alur.is/?page_id=17).
- Blendi ehf. (e.d.) *Um Blendi ehf.* Sótt 10. júní 2013 af <http://www.blendi.is/blendi.asp>.
- Branson, W.H. (1972). *Macroeconomic Theory and Policy*. New York: Harper & Row Publishers.
- Czamanski, S. og Ablas, L.A. (1979). Identification of Industrial Clusters and Complexes: a Comparison of Methods and Findings. *Urban Studies*, 16:61-80.
- Hagfræðistofnun. (2005). *Þjóðhagsleg áhrif álverksmiðju Fjarðaáls á Reyðarfirði*. Skýrsla nr. C05:04. Axel Hall, Sveinn Agnarsson og Tryggvi Þór Herbertsson. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.
- Hagfræðistofnun. (2012). *Beint og óbeint framlag áliðnaðar til landsframléiðslu*. Skýrsla nr. C11:06. Anna Guðrún Ragnarsdóttir, Ragnar Árnason og Sveinn Agnarsson. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.
- Hagstofa Íslands. (2014). *Landsframléiðslan 2013*. Sótt 3. janúar 2015 af <http://www.statice.is/lisalib/getfile.aspx?ItemID=16479>.
- Hagstofa Íslands. Vefsíða: <http://hagstofa.is/>.
- Hédinn. (e.d.) *Hédinn – þekkingarfyrirtæki í málmiðnaði og véltækni*. Sótt 19. júní 2014 af <http://hedinn.is/index.php/fyrirtaekie>.
- HRV. (e.d.) *HRV Engineering*. Sótt 10. júní 2013 af <http://www.hrvengineering.com>.
- International Aluminium Institute. (2014). *Primary Aluminium Production*. Sótt 20. júní 2014 af <http://www.world-aluminium.org/statistics/#map>.
- ÍAV. (e.d.). *Samningur við Norðurál á Grundartanga*. Sótt 19. júní 2014 af [http://iav.is/desktopdefault.aspx/tabid-230/556\\_read-3611/](http://iav.is/desktopdefault.aspx/tabid-230/556_read-3611/).
- ÍSAGA. (e.d.). *A Member of The Linde Group – AGA*. Sótt 10. júní 2013 af <http://www.aga.is/international/web/ig/is/like35agais.nsf/docbyalias/homepage>.

- Ístak. (e.d.). *ISAL Uppsetning hreinsistöðvar*. Sótt 19. júní 2014 af <http://www.istak.is/?verkefnablod=isal-uppsetning-hreinsistodvar>.
- Kerfóðrun. (e.d.) *Fyrirtækið*. Sótt 19. júní 2014 af <http://kerfodrun.is/>.
- KPMG endurskoðun. (2010). Skýrsla KPMG endurskoðunar um áhrif gagnavers Verne Holding á atvinnulíf á Suðurnesjum sem kynnt var fyrir iðnaðarnefnd Alþingis.
- Kristján Már Unnarsson. (11. apríl 2012). *Ósýnilega fyrirtækið með 350 manns í vinnu*. Sótt 10. júní 2013 af <http://www.visir.is/osynilega-fyrirtaekid-med-350-manns-i-vinnu/article/2012120419782>.
- Launafl. (e.d.). *Um Launafl*. Sótt 10. júní 2013 af <http://www.launafl.is/um-launafl/>.
- Lundequist, P. og Power, D. (2002). Putting Porter into Practice? Practices of Regional Cluster Building: Evidence from Sweden. *European Planning Studies*, 10(6): 685-705.
- Magnús Rúnar Magnússon. (12. maí 2012) *Fjarðaþríf hljóta Svansvottun Umhverfisstofnunar*. Sótt 10. júní 2013 af <http://www.austurland.net/fjardathrif-hljota-svansvottun-umhverfisstofnunar/>.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*. 8. útg. London: Macmillan
- Mbl. (30. sept. 2013). *Einróma stuðningur við álver í Helgúvík*. Sótt 12. júlí 2014 af: <http://www.mbl.is/frettir/innlent/2013/09/30/einroma-studningur-vid-alver-i-helguvik/>.
- NCE Raufoss. (e.d.). Sótt 10. júlí 2014 af <http://nceraufoss.no/en/>.
- Norðurál. (e.d.). Sótt 11. júní 2014 af: <http://nordural.is/>.
- North, D. (1955). Location Theory and Regional Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 63(3): 243-258.
- Porter, M.E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Porter, M.E. (1998). Clusters and Competition – New Agendas for Companies, Governments and Institutions. Sótt 14. júní 2013 af: [http://www.rimisp.org/wp-content/uploads/2012/07/31\\_rimisp\\_Cardumen.pdf](http://www.rimisp.org/wp-content/uploads/2012/07/31_rimisp_Cardumen.pdf).
- Redman, J.M. (1994). *Understanding State Economies Through Industry Studies*. Washington DC: Council of Governors' Policy Advisors.
- Rio Tinto Alcan. (e.d.). Sótt 20. júní 2014 af <http://riotintoalcan.is/>.
- Rio Tinto Alcan. (2014). *Our Operations – North America*. Sótt 24. júní af <http://www.riotintoalcan.com/ENG/ouoperations/1337.asp>
- Rosenfeld, S. (1995). *Industrial Strength Strategies: Regional Business Clusters and Public Policy*. Washington DC: Aspen Institute.
- Roy, N., Árnason, R. og Schrank, W.E. (2009). The Identification of Economic Base Industries with an Application to the Newfoundland Fishing Industry, *Land Economics*, 85(4): 675-691.
- Rúv. (7. júní 2013). *Gæti þurft nýjar virkjanir fyrir Helgúvík*. Sótt 14. júlí 2014 af <http://www.ruv.is/frett/gaeti-thurft-nyjar-virkjanir-fyrir-helguvik>.
- Samál. (e.d.). Sótt af: <http://www.samal.is/>.

- Sjávarklasinn. (2012). *Efnahagsleg umsvif og afkoma sjávarklasans á Íslandi 2011*. Sótt 10. apríl 2015 af [http://www.sjavarklasinn.is/wp-content/uploads/2012/12/Efnahagsleg\\_umsvif\\_20111.pdf](http://www.sjavarklasinn.is/wp-content/uploads/2012/12/Efnahagsleg_umsvif_20111.pdf).
- Skipavík. (e.d.). *Skipavík – Slippur, skipasmíði*. Sótt 10. júní 2013 af <http://skipavik.is/SKIPAVIK/DRATTARBRAUT.html>.
- Statistics Canada. (2012). Census Profile 2011: Saguenay--Lac-Saint-Jean, Quebec and Quebec. Sótt 24. júní 2014 af: <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=E>.
- Statistics Norway. (2013). *Production Account and Income Generation, by Contents, Industry and time*. Sótt 10. júlí 2014 af: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=NRProduksjonInnt&KortNavnWeb=nr&PLanguage=1&checked=true>.
- Stejskal, J. og Hajek, P. (2012). Competitive Advantage Analysis: A Novel Method for Industrial Clusters Identification. *Journal of Business Economics and Management*, 13(2): 344-365.
- Titze, M., Brachert, M. og Kubis, A. (2011). The Identification of Regional Industrial Clusters Using Qualitative Input-Output Analysis (QIOA). *Regional Studies*, 45(1): 89-102.
- TotAl-gruppen. (e.d.). Sótt 10. júlí 2014 af <http://www.total-gruppen.no/>.
- Turnovsky, S. (1977). *Macroeconomic Analysis and Stabilization Policy*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- VHE Vélaverkstæði. (e.d.). *Um VHE*. Sótt 10. júní 2013 af <http://vhe.is/index.php?content/view/14/30/lang.islenska/>.
- Þorgeir & Ellert hf. (e.d.) *Norðurál*. Sótt 10. júní 2013 af <http://slippur.is/user/slip/content/view/81/65/0/0/31>.

## Viðauki A - Grunnatvinnuvegir og framlag atvinnuvega til vergrar landsframleiðslu

Í flestum hagkerfum eru margir atvinnuvegir sem tengjast á margvíslega vegu. Samanlagður virðisauki þessara atvinnuvega myndar landsframleiðslu á svæðinu. Hagstofur mæla gjarnan framlag atvinnuvega til landsframleiðslu sem hlutfallið á milli þess virðisauka sem þeir skapa og heildarvirðisaukans í hagkerfinu (sjá t.d. Hagstofan, 2014). Svona gögn eru upplýsandi en geta verið mjög villandi séu þau túlkuð með óvarlegum hætti.

Þegar að er gáð kemur nefnilega í ljós að því fer fjarri að framlag atvinnuvega til landsframleiðslu ráðist einvörðungu eða jafnvel aðallega af þeim virðisauka sem í þeim myndast. Ástæðan er sú að vissir atvinnuvegi, svokallaðir *grunnatvinnuvegir* (e. base industries), mynda undirstöðu efnahagslífs á svæðinu, sem aðrir atvinnuvegir, svokallaðir *afleiddir atvinnuvegir*, byggja á. Framlag grunnatvinnuveganna til landsframleiðslu á svæðinu er því meira, yfirleitt miklu meira, en nemur þeim virðisauka sem þeir skapa.

Það er einkenni grunnatvinnuvega að þeir geta sprottið upp og staðið án stuðnings frá öðrum atvinnuvegum á svæðinu (North 1955, Roy et al. 2009). Dæmi um slíka atvinnuvegi er t.d. olíuvinnsla á áður óbyggðu svæði. Hér á Íslandi eru sjávarútvegur og orku-áliðnaður augljósir grunnatvinnuvegir. Aðrir atvinnuvegir þurfa hins vegar á því að halda að til staðar sé atvinnustarfsemi og atvinnulíf á svæðinu áður en þeir geta skotið rótum og þroskast. Tilvera þeirra er því ekki sjálfstæð. Þeir hvíla í raun á grunnatvinnuvegum hagkerfisins og spretta upp sem afleiðing af tilkomu þeirra. Dæmi um þessa afleidda atvinnuvegi eru t.d. fram- og baktengsl (e. forward and backward linkages) grunnatvinnuvega, framleiðsla neyslugæða fyrir tekjuþega á svæðinu og svo auðvitað opinber þjónusta sem í þróuðum hagkerfum mælist jafnan stór hluti af heildarvirðisauka hagkerfisins (Hagstofan, 2014).

Þannig má færa rök fyrir því að atvinnuvegir á sérhverju landsvæði skiptist náttúrulega í grunnatvinnuvegi, sem geta staðið sjálfstætt án stuðnings annara atvinnuvega og afleidda atvinnuvegi sem spretta upp vegna þess að grunnatvinnuegirirnir eru til staðar. Án grunnatvinnuveganna myndu hinir afleiddu atvinnuvegir ekki vera fyrir hendi. Það eru því grunnatvinnuegirirnir sem í rauninni standa óbeint undir allri landsframleiðslu svæðisins. Væru þeir fjarlægðir myndi allt hagkerfið dragast saman og hverfa. Í þessum skilningi er framlag grunnatvinnueganna til landsframleiðslu ekki aðeins miklu meira en virðast kann þegar litið er á þann beina virðisauka sem þeir skapa; það er í raun öll landsframleiðsla svæðisins. Með þessu er alls ekki verið að gefa í skyn að framlag hinna afleidda atvinnuvega



til landsframleiðslu sé ekkert. Öðru nær. Séu þeir fjarlægðir mun landsframleiðslan minnka. Hún mun hins vegar minnka minna, og yfirleitt miklu minna, en væru grunnatvinnuvegir fjarlægðir.

Ofangreinda hugsun má gera skýrari með hjálp einfalds haglíkans. Ímyndið ykkur hagkerfi með einum grunnatvinnuvegi (flestar hagkerfi hafa nokkra). Látum þennan atvinnuveg hafa baktengsl og framtengsl. Látum jafnframt hagkerfið hafa neysluvöru-/þjónustugeira sem sinnir eftirspurn tekjuþega í hagkerfinu og opinberan geira sem framleiðir samneysluvörur sem fjármagnaðar eru með sköttum. Það eru með öðrum orðum fimm framleiðslugeirar í þessu hagkerfi. Samkvæmt skilgreiningu er þá landsframleiðsla í þessu hagkerfi:

$$(1) \quad y = V_g + V_b + V_f + V_e + V_o$$

þar sem  $y$  táknar landsframleiðsluna.  $V_g$  táknar virðisauka í grunnatvinnuveginum,  $V_b$  og  $V_f$  virðisaukann í baktengslum hans og framtengslum,  $V_e$  táknar virðisauka í neysluvöru-/þjónustugeiranum og  $V_o$  virðisauka í opinbera geiranum. Rétt er að ítreka það að í líkingu (1) felst engin hagfræðileg tilgáta. Hún er einungis skilgreining á landsframleiðslu í hagkerfi með umrædda fimm atvinnuvegi. Þessi sama skilgreining er notuð þegar hagstofur reikna framlag atvinnuvega til landsframleiðslu (sjá t.d. Hagstofan, 2014).

Til að endurspeglar eðli grunnatvinnuvega á einfaldan hátt, ritum við samanlagðan virðisauka grunnatvinnuvegarins ásamt bak- og framtengslum sínum sem:

$$(2) \quad (1+B(z)+F(z)) V_g \equiv A(z) \cdot V_g,$$

þar sem  $B(z)$  og  $F(z) \geq 0$  og tákna virðisauka í baktengslunum og framtengslunum á hverja einingu virðisauka í grunnatvinnuveginum og vektorinn  $z$  eru þær breytur sem geta haft áhrif á þessi hlutföll. Til hægðarauka skilgreinum við stökin í  $z$  þannig að  $B_{z(i)}$  og  $F_{z(i)} \geq 0$  fyrir öll  $i$  (en ekki endilega sömu  $i$ ). Í líkingu (2) felst sú grunntilgáta að virðisauki bak- og framtengsla sé vaxandi fall af virðisauka í grunnatvinnuveginum. Í einföldunarskyni er þetta samhengi haft línulegt í (2). Virðisaukinn í fram- og baktengslunum ræðst einnig af fjölda annarra breyta, svo sem fjarlægð á markaði, tækniþekkingu o.s.frv. sem táknaðar eru með vektornum  $z$ .

Virðisauki í neyslu- og þjónustugreinum er skilgreindur með hefðbundnum hætti (sjá t.d. Turnovsky, 1977) sem

$$(3) \quad V_e = C(y \cdot (1 - \tau)),$$

þar sem  $1 \geq \tau \geq 0$  er skatthlutfallið og í samræmi við hagfræðilega þekkingu er fallið  $C(\cdot)$  þannig að  $C(0) = 0$  og  $1 > C' > 0$ , þar sem  $C'$  er fyrsta afleiðan af fallinu  $C(\cdot)$

Virðisauki í framleiðslu opinberra gæða er:

$$(4) \quad V_o = O(\tau \cdot y),$$

þar sem  $\tau \cdot y$  eru skatttekjurnar. Fallið  $O(\cdot)$  er þannig að  $O(0) = 0$  og  $1 > O' > 0$ .

Ástæðurnar fyrir því að afleiðurnar  $C'$  og  $O'$  eru smærri en einn geta verið ýmsar. Í smáum hagkerfum er veigamikil ástæða sú að hluti af neyslugæðum og opinberum gæðum eru keypt erlendis frá. Hversu mikið það er, fer eftir hlutfallslegum verðum heimaframleiðslu og innfluttrar vöru.

Með því að setja líkingar (2) til (4) inn í (1) fæst:

$$(5) \quad y = (1+B(z)+F(z))V_g + C(y \cdot (1-\tau)) + O(\tau \cdot y),$$

Líking (5) er lykilatriði í greiningunni. Því er gagnlegt að hugleiða mikilvægustu forsendur hennar:

1. Til er grunnatvinnuvegur sem framkallar bak- og framtengsl (e.t.v. núll) sem vaxa (a.m.k. minnka ekki) með virðisauka í grunnatvinnuveginum.
2. Virðisaukinn í grunnatvinnuveginum er óháður landsframleiðslu á svæðinu. Í þessu felst að afurðir hans hafa markaðsverð utan svæðisins og eru a.m.k. í upphafi fluttar út.
3. Framleiðsla á neysluvörum og opinberri þjónustu fer eftir tekjum á svæðinu. Þetta merkir að nauðsynlegt vinnuafl og fjármunir til slíkrar framleiðslu er ekki takmarkandi. M.ö.o. líking (5) gildir í stöðustærðar-jafnvægi í hagkefinu. (Utan slíks jafnvægis er nauðsynlegt að hafa þessar stöðustærðir með í  $C(\cdot)$  og  $O(\cdot)$  föllunum).

Líking (5) skilgreinir augljóslega landsframleiðslu sem dulda (e. implicit) fallið:

$$(6) \quad y = Y(V_g, z, \tau).$$

Miðað við líkingu (5) og forsendur um lögum fallanna  $C(\cdot)$  og  $O(\cdot)$  er auðvelt að sjá að bæði  $Y_{V_g}, Y_z > 0$ . Áhrif skatta fara hins vegar eftir því hvort mismunurinn  $C' - O'$  er jákvæður eða neikvæður.

Af líkingu (5) og rót hennar, líkingu (4), má draga eftirfarandi niðurstöður:

**Niðurstæða 1:** Án grunnatvinnuvegarins verður engin landsframleiðsla í þessu hagkerfi.

Sjá má að ef  $V_g = 0$ , þá gildir að  $y = C(y \cdot (1-\tau)) + O(\tau \cdot y)$ . En miðað við lögun  $C(\cdot)$  og  $O(\cdot)$  fallanna er eina mögulega lausnin á þessari jöfnu  $y = 0$ . Til að sjá það nægir að átta sig á að hallatala vinstri hliðar jöfnunnar er 1, en hæsta hallatala hægri hliðarinnar er  $C'$  eða  $O'$ , en hvort tveggja er  $< 1$  samkvæmt forsendu.

**Niðurstaða 2:** Framlag grunnatvinnuvegarins í þessu hagkerfi er umfram beint framlag hans.

Líking (4) sýnir að svo framarlega sem ein eða fleiri af stærðunum  $B(z)$ ,  $F(z)$ ,  $C(y \cdot (1-\tau))$ ,  $O(\tau \cdot y)$  er jákvæð, verður  $y > V_g$ .

**Tafla A.1:** Forsendur um fallform og stuðla líkingar (5).

Föll	Fallform	Stuðlar	Tölugildi
$B(z)$	fasti		0.5
$F(z)$	fasti		1
$V_g$	fasti		1
$C(y \cdot (1-\tau))$	$c \cdot y \cdot (1-\tau)$	$c$	0.5
$O(\tau \cdot y)$	$o \cdot \tau \cdot y$	$o$	0.5
		$\tau$	0.4

Til frekari skýringar skulum við nú gefa okkur forsendur um fallformin og stuðlana í líkingu (5), sem sýndar eru í töflu A.1.

Að þessu gefnu er auðvelt að reikna út þjóðhagsstærðirnar í töflu A.2. Tafla A.2 sýnir að miðað við þessar tölulegu forsendur er virðisauki

í grunnatvinnuveginum einungis um 20% af landsframleiðslunni og minni en virðisaukinn í neysluvörugæiranum og sá sami og í opinberri þjónustu. Þessar hlutdeildir sem hagstofur kalla framlag til landsframleiðslu (Hagstofan, 2014) draga því fjöður yfir þjóðhagslegt mikilvægi grunnatvinnuvegarins.

**Tafla A.2:** Þjóðhagsstærðir miðað við forsendur í töflu A.1.

Atvinnuvegur	Virðisauki	Hlutdeild í VLF	Minnkun VLF ef atvinnuvegur hverfur	Margfaldarar
<b>Grunnatvinnuvegur</b>	1	0.2	5	$\partial y / \partial V_g$ 5
<b>Baktengsl</b>	0.5	0.1	1	$\partial y / \partial B$ 1
<b>Framtengsl</b>	1	0.2	2	$\partial y / \partial F$ 2
<b>Neysluvörur</b>	1.5	0.3	1.875	$\partial y / \partial c$ 1
<b>Opinber þjónusta</b>	1	0.2	0 <sup>1</sup>	$\partial y / \partial \tau$ 0 <sup>1</sup>
<b>Landsframleiðsla</b>	5	1.0	-	-

Sé á hinn bóginn horft til þess hvað landsframleiðslan myndi minnka mikið ef viðkomandi atvinnuvegur hyrfi fást allt aðrar og réttari niðurstöður. Þá kemur í ljós að grunnatvinnuvegurinn er langmikilvægastur, framtengsl hans næstmikilvægust og neysluvörugæirinn í þriðja sæti. Viðkomandi margfaldarar sem sýndir eru í síðasta dálki töflunnar segja svipaða sögu.