



Hringrásarhlutfall Íslands

Hver er staða hringrásarhagkerfisins
og hvernig er hægt að efla það?

Júní 2023



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samantekt við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Samantekt

- Hringrásarhlutfall íslenska hagkerfisins er 8,5%.
- Þetta merkir að af öllum eignum sem neytt er árlega á Íslandi er hægt að sýna fram á að 8,5% hafi nýst aftur innan hagkerfisins með einhverju móti.
- Íslenska hagkerfið einkennist af mikilli neyslu og miklum úrgangi. Heildarefnisneysla er nærri þreföld á við heimsmeðaltal.
- Jarðefnaeldsneyti í einhverju formi er yfir helmingur neyslunnar.
- Úrgangur frá framkvæmdum, eins og sandur, grjót og mól, sem nýtt er aftur til framkvæmda, er stærsti hluti hringrásarinnar eins og er.
- Íslenska hringrásarhlutfallið er svipað og hringrásarhlutfall heimsins í heild, en þó hærra en í Svíþjóð og Noregi.

HÖFUNDUR

Guðmundur Steingrímsson

Umhverfis- og auðlindafræðingur

Guðmundur Steingrímsson vann þessa skýrslu í samstarfi við sjálfbærniteymi KPMG á Íslandi.



- Með aukinni endurvinnslu, minni neyslu, áherslu á aukið hlutfall endurnýtttra efni í innfluttum vörum, orkuskiptum, hringrás lífmassa og hringrásarhugsun í mannvirkjagerð má auka hringrásarhlutfallið verulega.
- Markmið um innleiðingu hringrásarhagkerfis eiga nána samleið með markmiðum í loftslagsmálum og styðja við þau.
- Með kraftmikil nýsköpun, ýtarlegri gögnum og upplýsingum, þéttri samvinnu hagaðila, víðtækri fræðslu og vitundarvakningu, skýrri umgjörð og markvissum efnahagslegum hvötum er hægt að gera Ísland að öflugum hringrásarsamfélagi.



Samantekt

► **INNGANGUR**

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samantæki
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Inngangur

**Hver er staðan og hver er vandinn?
Hvað er hringrásarhagkerfi og hvernig
er hægt að mæla umfang þess?**



Samantekt

INNGANGUR

► Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samiburður
við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Áskorunin

Ásælni mannkynsins í auðlindir jarðar hefur vaxið gríðarlega á undanförunum áratugum með tilheyrandi álagi á vistkerfi. Árið 1970 aflaði mannkynið um 30 milljarða tonna af hráefnum úr náttúrunni en aflar í dag um 100 milljarða tonna árlega. Spáð er að efnisþörfin nærri tvöfaldist fyrir 2060, verði ekkert gert.¹

Neyslan eykst í veldisvexti og efnisþörfin vex hraðar en fólksfjölgun. Árið 1970 var neysla á hráefnum — lífmassa, málumum, efnasamböndum utan málma og jarðefnaeldsneyti — um 8,5 tonn á mann en er nú um 12,5 tonn á mann. Efnisneysla Íslendinga er margföld miðað við heimsmeðaltalið eða um 34 tonn á mann á ári.

Rót umhverfisvandans

Þessi mikla efnisneysla er snar þáttur umhverfisvandans sem heimurinn glímir við. Vinnsla hráefnis er orkufrek og er áætlað að um helmingur af útblæstri gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu orsakist af hráefnavinnslu og vöruframleiðslu úr hráefnum.² Hráefnavinnsla spillir einnig vistkerfum með öðrum hætti. Talið er að hún hafi valdið um 90% af mælanlegri minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika á heimsvísu auk umfangsmikillar eyðingu jarðgæða og spillingu vatnsbóla.³ Auðlindirnar sjálfar eru einnig takmarkaðar og ósjálfbærri nýtingu þeirra verður að linna..

Veröldin sem ruslahaugur

Úrgangurinn frá neyslunni skapar einnig vandamál. Meðferð úrgangs er stór uppspretta útblásturs gróðurhúsalofttegunda. Úrgangsmál eru eitt stærsta úrlausnarefni nærsamfélaga í umhverfismálum, bæði hérlendis og annars staðar með miklum kostnaði. Ýmis afmarkaður úrgangur eins og plast og plastagnir veldur jafnframt verulegum skaða í lífríkinu. Þá telst beinn útblástur gróðurhúsalofttegunda sem slíkur til úrgangs, sprottnum af notkun mannkyns á hráefnum að mestu til orkunotkunar. Því má halda fram að andrúmsloftið sé stærsti ruslahaugurinn með tilheyrandi áhrifum á loftslag og lífríki. Frá þessum sjónarhóli er loftslagsváin að stórum hluta úrgangsmál.

Ein af lausnunum er að innleiða hringrásarhagkerfi í auknum mæli, þar sem leitast er við að minnka úrgang og minnka þörf á hráefnum úr náttúrunni.

1. Tölur um auðlindanýtingu eru fengnar frá www.materialflows.net. Spár um aukna þörf á hráefnum má t.d. lesa í OECD (2018) Global Material Resources Outlook to 2060 - Economic Drivers and Environmental Consequences og í International Research Panel, IRP (2019) Global Resources Outlook 2019 - Natural resources for the future we want.

2. IRP (2019).

3. Sama.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

► Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samiburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Hvað er hringrásarhagkerfi?

Hugmyndin um hringrásarhagkerfi (e. circular economy) hefur rutt sér mjög til rúms á undanförunum árum víða í heiminum, sem víðtæk nálgun til að minnka sóun í efnislegri neyslu og ágang á auðlindir.

Hugtakið á rætur að rekja til þeirrar umhverfisvakningar sem átti sér stað á sjöunda og áttunda áratug síðustu aldar. Það tengist sjálfbærni-hugtakinu eins og það birtist t.d. í skýrslu Sameinuðu þjóðanna frá 1987, þar sem eitt grunnmarkmiðið er að koma í veg fyrir að komandi kynslóðir líði skort vegna ósjálfbærrar notkunar á auðlindum í nútímanum.⁴

Minna, lengur og aftur

Í hringrásarhagkerfi er stefnt að minni hráefnaneyslu og aukinni endurnotkun efna í stað þess að þeim sé hent að notkun lokinni. Samkvæmt skilgreiningu Evrópuráðsins er hringrásarhagkerfið kerfi þar sem „verðmæti vara, efna og auðlinda er viðhaldið innan hagkerfisins í eins langan tíma og mögulegt er, og úrgangur er minnkaður.“⁵ Með því að nota efni og hluti aftur, eða sem lengst, í óbreyttri eða breytti mynd, í stað þess að afla sifjellt nýrra hráefna til að framleiða — með tilheyrandi orkunotkun — nýjar neysluvörur getur mannkynið stuðlað að meiri efnahagslegri og umhverfislegri sjálfbærni og dregið verulega úr neikvæðum áhrifum á vistkerfið.



4. Sameinuðu þjóðirnar (1987) Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.

5. Úr skýrslu Framkvæmdastjórnar ESB (2015) Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

► Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Hráefna er aflað úr náttúrunni sem fara inn í hagkerfið, þar sem vörur eru hannaðar og framleiddar úr hráefnunum. Vörunum er síðan dreift á markað og þeirra er neytt. Í línulegu hagkerfi er þeim hent að neyslu lokinni. Í hringrásarhagkerfi er stefnt að því að sem mest af efnunum nýtist aftur, að lokinni neyslu, og straumur nýrra hráefna inn í hagkerfið minnki þar með.

Hönnun, viðgerðir og skil til náttúrunnar

Ellen MacArthur stofnunin, sem hefur verið í fararbroddi í umræðu um hringrásarhagkerfi um árabíl, bendir á að mikilvægt sé að hönnun og framleiðsla hluta fari fram með hringrásarhagkerfið í huga. Í raun ber að líta svo á að hlutir eigi aldrei að verða úrgangur; að þeir verði úrgangur er galli í hönnun og framleiðslu hlutarins. Í öðru lagi er mikilvægt að hlutir séu í notkun eins lengi og hægt er. Því markmiði má ná með því að efla viðgerðir á hlutum og endurnotkun þeirra. Í þriðja lagi er mikilvægt að leggja rækt við og efla náttúruleg hringrásarferli með því að skila efnunum aftur til náttúrunnar. Þannig megi efla líffræðilegan fjölbreytileika og styrkja náttúrulegar auðlindir.⁶

Að breyta flæði efnanna

Líta má á hringrásarhagkerfi sem aðferð til að breyta flæðisstraumum efna í gegnum hagkerfið. Hægt er að hægja á flæði með því að gera við hluti og endurnýta þá. Þannig má tryggja að hlutir séu sem lengst í notkun og fari hægt í gegnum hagkerfið. Einnig er hægt að þrengja flæðið með minni orku- og efnisnotkun í framleiðslu hluta, auknum notkunarmöguleikum þeirra, minni þörf fyrir þá og eflingu deiliahagkerfis þannig að hlutir séu betur nýttir. Í þriðja lagi er hægt að endurnýja flæðið þannig að flæðið sé hreinsað með notkun endurnýjanlegra orkugjafa og auðlinda í stað óendurnýjanlegrar orku og ósjálfbærrar auðlindanotkunar. Orkuskipti í samgöngum eru dæmi um þetta og innleiðing auðgandi aðferða í landbúnaði. Að síðustu er hægt að loka flæðinu. Þannig er tryggt að efnið sé notað aftur og aftur innan hagkerfisins í lokuðum hring, til dæmis með öflugri endurvinnslu og hönnun hluta með endurnýtingu í huga.

Hringrásarmarkmið þjóðanna

Sameinuðu þjóðirnar, Evrópusambandið og OECD eru dæmi um alþjóðastofnanir sem hafa lagt áherslu á hringrásarhagkerfið og vinna kerfisbundið að innleiðingu þess. Innan Evrópusambandsins er í gildi aðgerðaráætlun um innleiðingu hringrásarhagkerfis þar sem skilgreindar eru mikilvægar aðgerðir á ólíkum sviðum samfélagsins og breytingar á lögum og regluverki sem ráðast þarf í.⁷ Samvinna hagaðila, hagræn stjórnþæki, reglur um meðhöndlun úrgangs og efling nýsköpunar eru dæmi um áherslusvið áætlunarinnar, auk skýrrar áherslu á upplýsingaflæði og fræðslu um grunngildi hringrásarhagkerfisins.

Aðgerðaráætlun Evrópusambandsins er ein meginfyrirmyndin að löggjöf um innleiðingu hringrásarhagkerfis á Íslandi. Innan ESB er áætlað að innleiðing hringrásarhagkerfisins geti skapað hátt í 700 þúsund ný störf fyrir 2035. Þannig er hringrásarhagkerfinu ekki einungis ætlað að mæta nauðsynlegum aðgerðum í umhverfismálum, heldur auka hagsæld og efla verðmætasköpun innan ríkjanna.

6. Sjá ellenmacarthurfoundation.org, What is the circular economy? Sótt í október 2022.

7. Framkvæmdastjórn ESB (2020) Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

► Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Íslenska hringrásin

Ísland er ríkt, þróað neyslusamfélag. Á árinu 2019 mældist útblástur gróðurhúsalofttegunda, fyrir utan áhrif frá landnotkun, breyttri landnotkun og skógrækt, 4,72 milljón tonn, eða um 12,5 tonn á mann.⁸ Kolefnisfótspor innlendrar neyslu hefur verið áætlað 10,4 tonn af kolefnisígildum á mann, einkum vegna mikillar neyslu á ýmis konar innfluttum varningi, matvælum og útblásturs frá samgöngum.⁹

Skráður úrgangur frá heimilum og fyrirtækum nam um 1,1 milljón tonnum. Heimilissorp vó 664 kg á hvern íbúa, sem skilaði Íslandi í fimmta sætið yfir mest skráð rusl á íbúa í Evrópu það árið. Tölurnar gefa til kynna að Ísland sé meðal mestu neyslu- og úrgangspjóða í heimi, mælt á hvern íbúa.

Endurvinnsla úrgangs

Hugtakið hringrásarhagkerfi virðist fyrst hafa komið fyrir sjónir íslensks almennings á gamlársdag árið 2012 þegar Morgunblaðið endurbirti áramótahugleiðingu Ellen MacArthur úr bandaríska dagblaðinu New York Times. Þar leggur MacArthur til nýjar leiðir til að neyta hluta undir fána hringrásarhagkerfisins. Endurnýting úrgangs í einhverju formi hefur hins vegar verið stunduð mun lengur á Íslandi. Samkvæmt úrgangstölum Umhverfisstofnunar var

78% af skráðum úrgangi settur í endurvinnslu árið 2019. Úrgangur frá byggingarframkvæmdum og niðurrifi var með hæsta endurvinnsluhlutfallið eða 96%. Heimilissorp var hins vegar mun minna endurunnið eða 39%. Nýlegar rannsóknir sýna að Ísland er eftirbátur annarra Norðurlanda og Evrópu-sambandsríkja í endurvinnslu heimilissorps.¹⁰ Markmið ESB er að 90% þess sé endurunnið með einhverju móti.

Þessi veruleiki kann að skýra af hverju hringrásarhagkerfið virðist mjög tengt úrgangsmálum og flokkun rusls til endurvinnslu í íslenski umræðu. Nýverið gengu í gildi lög um eflingu hringrásarhagkerfisins og eru þar mörg mikilvæg markmið sett.¹¹ Í lögnum er lögð megináhersla á að bæta meðferð úrgangs og minnka útblástur frá soppmeðhöndlun. Auka skal endurvinnslu, draga úr soppmyndun og stefnt að því að hætta algjörlega urðun sorps.



8. Sjá National Inventory Report - emissions of greenhouse gases in Iceland from 1990 to 2019 á umhverfisstofnun.is

9. Jack Clarke, Jukka Heinonen og Juudit Ottelin (2017) Emissions in a decarbonized economy? Global lessons from a carbon footprint analysis of Iceland í Journal of Cleaner Production, 166, bls. 1175-1186.

10. Guðmundur Kristján Óskarsson, Sveinn Agnarsson og Brynhildur Davísdóttir (2022) Waste management in Iceland: Challenges and costs related to achieving the EU municipal solid waste targets í Waste Management, 151, bls 131-141.

11. Alþingi (2021). Lög um breytingu á lögum um hollustuhætti og mengunarvarnir, lögum um meðhöndlun úrgangs og lögum um úrvinnslugjald (EES-reglur, hringrásarhagkerfi).



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

► Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Opinber stefnumörkun

Stjórnvöldum ber lögum samkvæmt að marka úrgangsstefnu fyrir Ísland á 12 ára fresti. Sú síðasta var mörkuð árið 2016 og gildir til 2027.¹² Þar er því lýst yfir að á Íslandi skuli stefnt að því að fyrirbyggja rusl og endurnýta allt efni í anda hringrásarhagkerfisins. Lögð er áhersla á að minnka sóun í notkun og neyslu hráefna, með því til dæmis að hvetja til deilihagkerfis og aukinna viðgerða. Sjálfbærir neysluhættir, með áherslu á að þrengja, hægja á og loka neyslustraumum, eru í forgrunni stefnunnar.

Hringrásarhugsunin hefur einnig ratað í aðra stefnumörkun, eins og stefnu um vistvæn innkaup ríkisins, umhverfisstefnu Reykjavíkurborgar og annarra sveitarfélaga, markmið mennta- og fræðsluverkefna af ýmsu tagi, kynningu á mörkuðum með notaða hluti og ýmiss verkefni sem snúast um aukna sjálfbærni í samfélaginu og umhverfisvitund.

Skólp og útblástur

Lítill stefnumörkun, sem beinlínis snýst um innleiðingu hringrásarhagkerfis, virðist hafa farið fram þegar kemur að skólpúrgangi¹³ og útblæstri. Yfirgripsmikil stefnumörkun hefur þó farið fram um að draga úr útblæstri, undir formerkjum aðgerðaráætlunar í loftslagsmálum. Mörg markmiðanna styðja við innleiðingu hringrásarhagkerfis. Ísland stefnir að 55% samdrætti í útblæstri gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 miðað við 2005.¹⁴ Meðal aðgerða er aukin áhersla á föngun og bindingu kolefnis úr andrúmslofti, orkuskipti í samgöngum, gjöld á úrgang, minni matarsóun og bann við urðun úrgangs.



12. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið (2016) Saman gegn sóun - Almenn stefna um úrgangsförvarnir 2016-2027.

13. Sjá þó: Efla verkfræðistofa (2020) Möguleikar og áskoranir við aukið magn seyru við bættu fráveituhreinsun.

14. Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið (2020) Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum - Aðgerðir íslenskra stjórnvalda til að stuðla að samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda til 2030.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

► Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samánburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



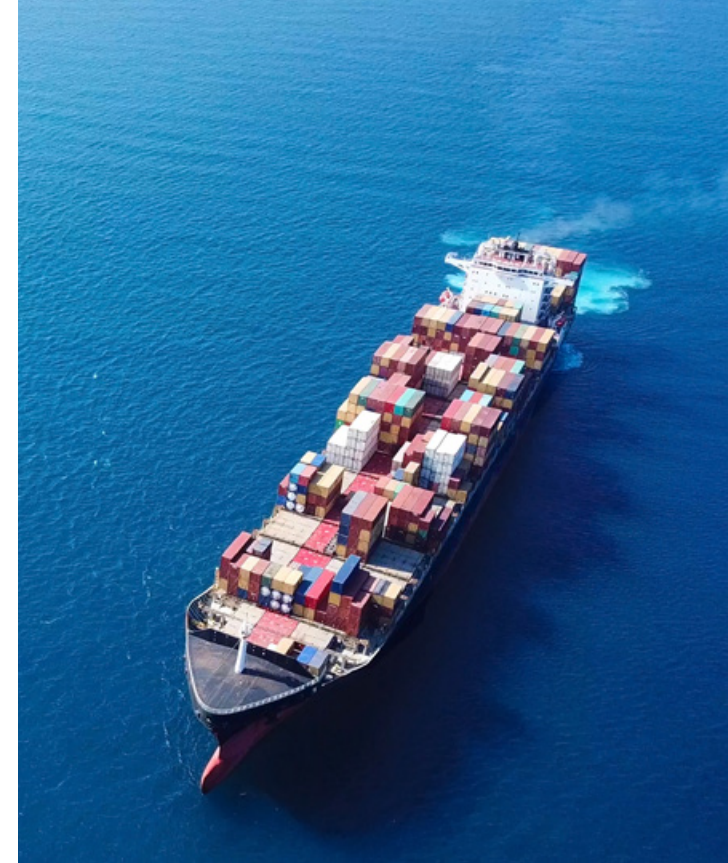
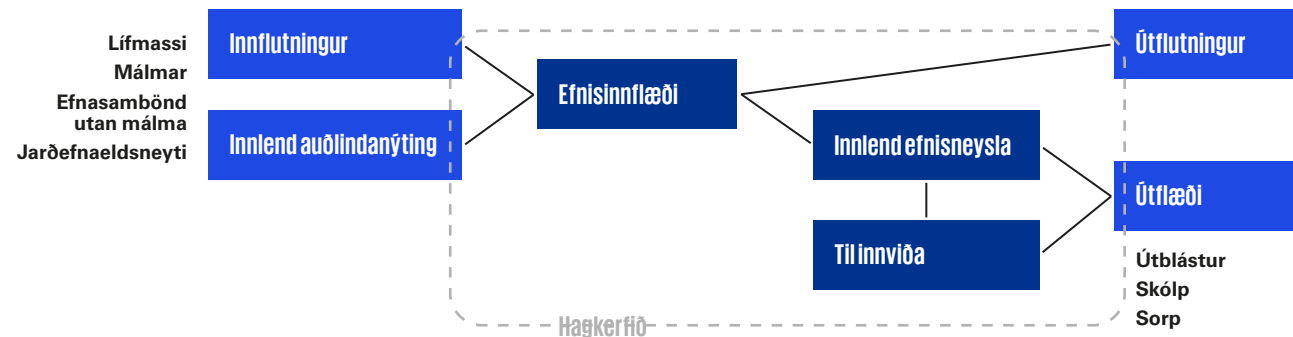
Að mæla hringrás

Meta má umfang hringrásarhagkerfis á ýmsan hátt. Efnisflæðireikningar (EW-MFA) hafa rutt sér til rúms á undanförunum árum sem viðeigandi verkfæri til slíkra rannsókna. Þeirri aðferð er beitt hér. Metið er hversu stórir efnisstraumarnar eru sem fara inn í hagkerfið, og þaðan í innlenda neyslu, og hversu stór straumurinn er, hlutfallslega, sem fer aftur inn í neyslu.

Gerð efnisflæðireikninga

Efnisflæðireikningar eru gerðir samkvæmt staðlaðri alþjóðlegri aðferðafræði. Þeir sýna hvernig hráefni flæðir inn og út úr hagkerfi og þar með hvernig sambandi hagkerfis og náttúrunnar er háttað. Allar tegundir efna, utan vatns og súrefnis, rúmast innan reikninganna en þeim er jafnan skipt í fjóra efnisflokka: Lífmassa, málma, efnasambönd utan málma og jarðefnaeldsneyti. Þessum efnisflokkum er síðan skipt í undirflokka eftir alþjóðlega stöðluðum reglum.

Grunnbyggingu efnisflæðireikninga má sjá á myndinni hér að neðan. Innflutningur og efni úr innlendum auðlindum flæðir inn í hagkerfið þar sem þessir straumar mynda samanlagt heildar innflæði. Sú magntala greinist síðan í útflutning og innlenda neyslu. Sum efnin verði hluti af varanlegum innviðum en önnur efni flæða út úr hagkerfinu sem sorp, skólp eða útblástur. Í greiningu á hringrás er einum efnisstraumi bætt við og stærð hans skilgreind frá útflæði og aftur inn í neyslu.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

▶ Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Efnisfótsporið metið

Í hefðbundnum efnisflæðireikningum, eins og Hagstofa Íslands birtir, er notast við hreinar magn-tölur í tonnum við tollskráningu. Til að áætla hringrásarhlutfall hagkerfis þarf að taka með í reikninginn allt það efni sem fer í að framleiða vörurnar. Efnisflæðireikningarnir þurfa, með öðrum orðum, að vera settir fram í hráefnisgildum (e. raw material equivalents). Þannig er hægt að áætla raunverulega efnisþörf neyslunnar, eða efnisfótsporið. Bifreið, svo dæmi sé tekið, er ekki bara þau efni sem í henni eru, heldur þarf að reikna með öllum þeim hráefnum — eins og jarðefnaeldsneyti — sem þurfti til að framleiða hana.

Aðferðir til að reikna hráefnisgildi hafa verið þróaðar af Eurostat á undanföllum árum, og er sú aðferðarfræði notuð hér. Aðferðafræðin er náskyld öðrum aðferðum sem notaðar eru til að reikna út efnisfótspor neysluvara, til dæmis með lífsferilsgreiningu (LCA). Í nálgun Eurostat er leitast við að skilgreina hráefnisþor 182 vörutegunda í 51 efnisflokkum sem raunhæfast miðað við evrópskan veruleika.¹⁵ Ljóst er að aðferðin þarfnast þróunar og stöðugrar endurskoðunar. Engu að síður er um verkfæri að ræða sem gerir mögulegt að áætla með nokkuð raunsönnum hætti hver heildarefnisþörf evrópsk hagkerfis er, miðað við þau gögn sem fyrirleggjandi eru um hráefnisöflun þjóðanna, framleiðsluhætti, innflutning þeirra og útflutning.

Fyrirmyndir að hringrásarrannsóknum

Á undanföllum árum hafa nokkrar mælingar á hringrás með notkun efnisflæðireikninga verið gerðar á einstökum þjóðum og heiminum öllum. Fyrsta tilraunin til að nota aðferðina á heiminn allan var gerð árið 2015, þar sem hringrásarhlutfall heimsins var metið árið 2005 sem 6%.¹⁶ Frá 2018 hefur Circle Economy stofnunin í Hollandi birt greiningar á hringrásarhlutfalli heimsins og hefur í samstarfi við aðra gefið út greiningar á þjóðum og borgum.¹⁷ Aðferðafræði þessara greininga liggur til grundvallar þessari rannsókn.



Aðferðafræðilegar takmarkanir

Aðferðin er í þróun og ýmsum takmörkunum háð, sem mikilvægt er að hafa í huga. Ekki er gerður greinarmunur á mismunandi tegundum hringrása, eins og endurvinnsla eða endurnýtingu, eða hvort ein hringrás sé eftirsóknarverðari en önnur. Gæði hringrásarinnar eða hversu umhverfisvæn eða orkufrek hún kann að vera eru ekki metin. Þá er mikilvægt að hafa í huga að þessi nálgun greinir hlutfallslega hringrás. Það þýðir að hringrásin er metin sem hlutfall af heildarneyslu. Því getur það gerst í einhverjum tilvikum að hringrásarhlutfall hækki á sama tíma og rauntala neyslu á frumhráefnum úr náttúrunni eykst líka. Ef það gerist er í raun unnið gegn markmiðum hringrásarhagkerfisins en eitt aðalkeppikeflið með innleiðingu þess er að minnka ágang á auðlindir og frumvinnslu hráefna.

Að þessu sögðu er þó ljóst að aðferðin gefur engu að síður mikilvægar vísbendingar um stöðu og umfang hringrásarhagkerfis í þjóðfélagi eins og Íslandi.

15. Eurostat. (2021) Documentation of the EU RME model and Handbook for estimating raw material equivalents - of imports and exports and RME-based indicators on the country level - based on Eurostat's EU RME model.

16. Haas, Krausmann, Wiedenhofer og Heinz (2015). How Circular is the Global Economy? An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005 í Journal of Industrial Ecology, 19(5), bls 765-777.

17. Skýrslur Circle Economy um hringrásarhlutfall þjóða má nálgast á circle-economy.com. Síðan þessi rannsókn var framkvæmd hafa komið út skýrslur að auki um Norður-Írland og Pólland.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

ADFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Aðferðafræði rannsóknarinnar

Hvert er magn endurnýttts efnis í íslenska
hagkerfinu og hvað er það magn stórt
hlutfall af heildarneyslunni?



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

► Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samiburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Gögnin bak við tölurnar

Hringrásarhlutfall er fengið með því að deila magni endurnýttts efnis sem er neytt innan íslenska hagkerfisins með innlendri heildarneyslu allra hráefna. Hér er um tvær lykiltölur að ræða og mikilvægt að skýra hvernig þær eru fengnar.

Magn endurnýttts efnis

Magn endurnýttts efnis innan hagkerfisins er fengið með því að svara eins ýtarlega og mögulegt er þremur spurningum:

- (1) Hvað var mikið magn af úrgangi í landinu sett í endurnýtingu?
- (2) Hvað var flutt inn mikið af endurnýttum efnum til neyslu innanlands?
- (3) Hversu mikið af efnum til endurnýtingar voru flutt út og endurnýtt annars staðar?

Með því að draga útflutninginn (3) frá hinum tveimur tölunum (1)(2), fæst magn endurnýttts efnis í innlendri neyslu.

Tala (1) fyrir árið 2019 er fengin úr úrgangstölum Umhverfisstofnunar. Umhverfisstofnun heldur yfirlit yfir árlegt magn úrgangs á Íslandi og hversu mikið af úrgangi fer til endurvinnslu eða endurnýtingu, samkvæmt stöðluðum skilgreiningum. Hugsanlegt

er að einhverjar vörur eða efni rati í endurnýtingu hér á landi og er ekki getið í tölum Umhverfisstofnunar. Ekki eru vísbendingar um að slíkir efnisstraumar séu stórir. Eru því tölur Umhverfisstofnunar láttnar nægja hvað þennan lið varðar.

Tala (2) er áætluð út frá heimsmeðaltali. Fyrir liggja greiningar á hringrásarhlutfalli heimsins alls sem gefnar hafa verið út árlega af Circle Economy stofnuninni á undanförunum árum. Erfitt er að greina enduruninn efni frá öðrum efnum í innflutningi, því tilfallandi er hvort slíkt sé tiltekið í innflutningsgögnum. Þessi tala er því áætluð með því að gera ráð fyrir að hlutfall endurnýtttra efna í innflutningi sé það sama og meðaltal enduruninna efna í heildarneyslu heimsins samkvæmt skýrslum Circle Economy. Ekki er þó gert ráð fyrir að enduruninn úrgangur frá mannvirkjagerð, eins og malbik, sandur og mól, sé fluttur milli landa. Með þessari nálgun er notast við hlutfallstöluna 2,15%.

Tala (3) um útflutning á efnum til endurnýtingar annars staðar fæst með því að greina bæði útflutningsgögn Hagstofu Íslands og úrgangsbókhald Umhverfisstofnunar. Greining á útflutningsvöruflokkum leiddi í ljós að nokkuð var um að úrgangsefni, sem ekki var getið um í tölum Umhverfisstofnunar, rötudu í útflutning til endurnýtingar annars staðar.

Af hverju 2019?

Vegna heimsfaraldurs COVID sem brast á í byrjun árs 2020 og stóð yfir til 2022, með tilheyrandi áhrifum á þjóðir heims — þ.m.t. efnahagslíf þeirra og neyslu — var sú ákvörðun tekin að skoða árið 2019, sem er síðasta heila árið án hinna víðtæku og óvenjulegu áhrifa faraldursins.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

► Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samiburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Innlend efnisneysla

Hin lykiltalan til að finna út hringrásarhlutfall er magntalan sem sýnir innlenda heildarefnisneyslu á tilheyrandi ári. Þessi tala er fengin með því að leggja saman (1) magn endurnýttts efnis í innlendri neyslu, (2) magn hráefna úr innlendri auðlindanýtingu og (3) heildarmagn innflutnings mælt í hráefnisígildum. Heildarmagn útflutnings mælt í hráefnisígildum (4) er síðan dregið frá. Niðurstaðan sýnir það magn efna sem neytt er innanlands.

Tala (1) um magn endurnýttts efnis er fengin með þeim aðferðum sem áður er lýst.

Tala (2) er fengin frá Hagstofu Íslands en Hagstofan gefur árlega út efnisflæðireikninga fyrir hagkerfið, þar sem magn hráefna sem aflað er úr innlendum auðlindum er m.a. sýnt og sundurgreint.

Tala (3), sem sýnir heildarmagn innflutnings í hráefnisígildum, er fengin með reikniverkfæri Eurostat til að áætla hráefnisígildi í efnisflæðireikningum. Verkfærið er í raun umfangsmikill töflureiknir

sem mata þarf með viðeigandi upplýsingum, s.s. inn- og útflutningstölum, tölum um framboð (supply) og notkun (use), tölum um orkunotkun, þjóðarframleiðslu og fleira, fyrir viðkomandi land. Þessar upplýsingar eru keyrðar saman við tölulegar upplýsingar varðandi neyslu og framleiðslu allra Evrópulanda. Niðurstaðan gefur tölur um innflutning og útflutning viðkomandi þjóðar í hráefnisígildum í 51 hráefnisflokkum auk þess sem heildartala alls innflæðis í hagkerfið og innlestrar neyslu er gefið í hráefnisígildum.

Í tilviki einnar töflu, þar sem fylla þurfti inn tölur um framboð og notkun, voru nýjustu tölur fyrir íslenska hagkerfið ekki fyrirleggjandi. Var þá gripið til þess að fylla inn í eyðurnar með eldri tölum frá 2015. Þótt ekki hafi orðið verulegar breytingar á íslenska hagkerfinu milli árána 2015 og 2019 er mikilvægt við frekari vinnu með Eurostat tólið að allar tölur séu fyrirleggjandi og sem nýjastar.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

► Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samiburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Skekkjur

Verkfæri Eurostat hefur ekki verið beitt áður á íslenska hagkerfið og er jafnframt í stöðugri þróun. Nokkur úrlausnarefni komu í ljós við beitingu þess á íslenskan veruleika. Slíkt er ekki óþekkt. Hagkerfi þjóða eru ólík og ýmsum annmörkum háð að beita verkfæri sem þessu á þau öll, þar sem þess er freistað að skilgreina framleiðsluferla og neyslu á hráefnum með eins einföldum, og þar af leiðandi einsleitnum, hætti og mögulegt er.

Íslenska hagkerfið er að mörgu leyti sérstakt. Þjóðin er fámenn og tvær stórar útflutningsgreinar, álframleiðsla og sjávarútvegur, bera höfuð og herðar yfir aðrar atvinnugreinar, ásamt ferðaþjónustu. Hráefni sem flutt er til landsins vegna álframleiðslu er hlutfallslega gríðarstór straumur efnis inn í landið. Sama gildir um sjávarútveg þegar kemur að auðlindanýtingu og vöruútflutningi.

Verkfæri Eurostat virðist gefa skakka mynd af hagkerfinu þegar kemur að því að greina þessa efnisstrauma. Tólið virtist ekki þekkja þær fiskafurðir sem Íslendingar flytja út þannig að efnisstraumur sjávarafurða var vangreindur. Að sama skapi virtist verkfærið ekki skila raunsannri mynd af ferð súrális inn í landið og áls út úr því.

Þessar skekkjur eru leiðréttar í þessari rannsókn. Gert er ráð fyrir því í efnisflæðilíkaninu að súrál og ál, mælt í hráefnisgildum, fari inn og út úr hagkerfinu án þess að vera neytt innanlands. Jafnframt er gert ráð fyrir að 95% af sjávarfangi fari inn og út úr hagkerfinu en 5% sé neytt innanlands.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

▶ **NIÐURSTÖÐUR**

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjó aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Niðurstöður

Ísland er línulegt neysluhagkerfi.
Hlutfall endurnýtttra efna í neyslu
þjóðarinnar er 8,5%.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

► Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Hringrásarhlutfall Íslands

Hlutfall endurnýtttra efna í heildarefnisneyslu á Íslandi árið 2019 var 8,5%. Það er hringrásarhlutfall Íslands. Hringrásarbil Íslands er þar af leiðandi 91,5%. Það er það hlutfall efna sem ekki er hægt að sýna fram á að sé endurnýtt innan hagkerfisins.

Grunntölur efnisflæðisins

Mælt í hráefnisígildum fluttu Íslendingar inn 474 þúsund tonn af lífmassa, 8,25 milljón tonn af málmum, 2,63 milljón tonn af efnum utan málma og 10,13 milljón tonn af jarðefnaeldsneyti. Úr innlendum auðlindum öfluðu Íslendingar 1,73 milljón tonna af lífmassa, sem að mestu var sjávarfang, og 2,49 milljón tonna af efnum utan málma, sem að mestu var sandur og mól til byggingarframkvæmda.

Gögnin benda til að 785 þúsund tonn af innlendum úrgangi hafi ratað aftur til neyslu innan hagkerfisins en 99 þúsund tonn hafi verið flutt út til endurnýtingar. Þá er áætlað að 302 þúsund tonn hafi verið flutt inn af endurnýttum efnum til neyslu innanlands. Heildarmagn endurunnins efnis í hagkerfinu var því 1,09 milljón tonn.

Heildarútlutningur, mældur í hráefnisígildum, var 13,76 milljón tonn.

Samkvæmt þessu nam innlend efnisneysla 12,73 milljón tonnum og því var hringrásarhlutfallið sem hér segir: $1.087 / 12.725 * 100 = 8,5\%$.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

► Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

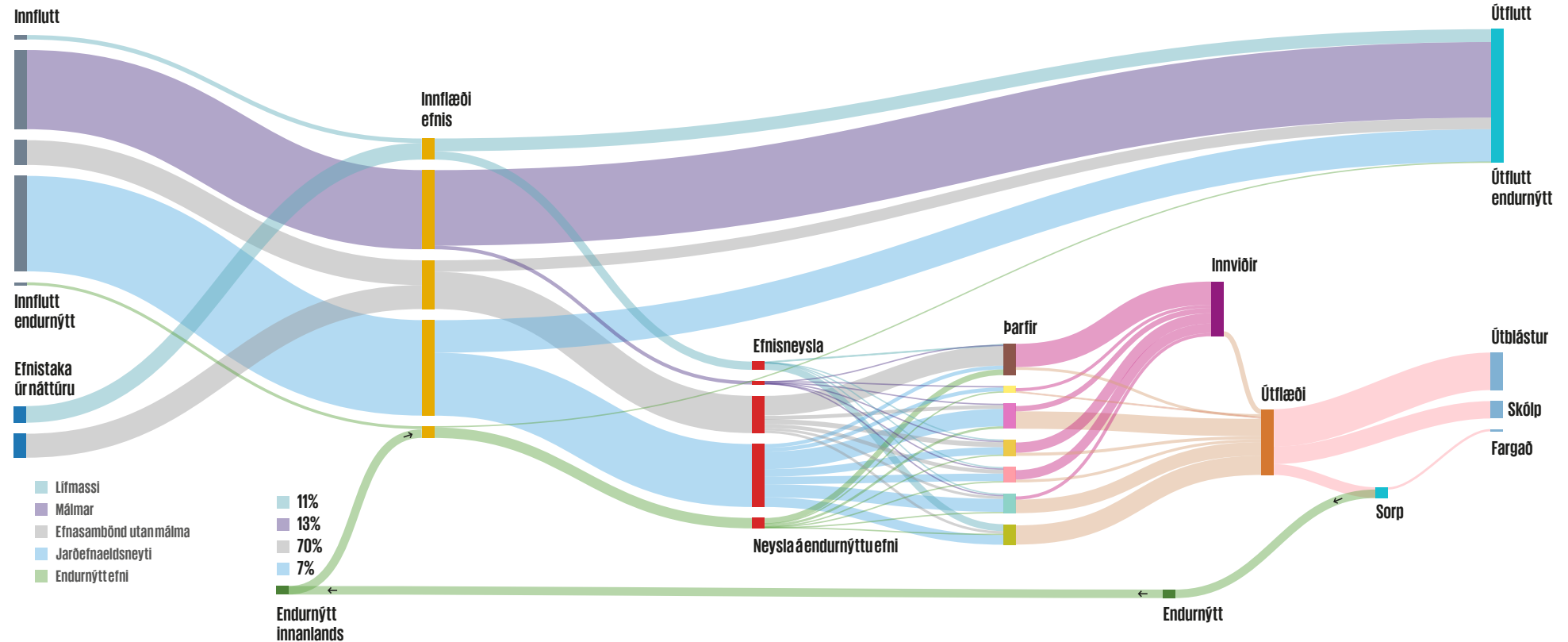
Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Efnisflæði íslenska hagkerfisins



Flæðimyndin sýnir hvernig efni flæða inn og út úr íslenska hagkerfinu og í hring innan þess. Heildarefnisneysla upp á 12,7 milljón tonn gerir Ísland að miklu neyslusamfélagi. Þetta þýðir að efnisfótsporið á mann er um 34 tonn. Það er um þrefalt heimsmeðaltal. Einn straumurinn — frá úrgangi og aftur inn í neysluna — sýnir hringrásina, sem er 8,5% af heildarneyslunni. Fjöldmörg önnur sérkenni hagkerfisins má greina á myndinni eins og nú verður rætt.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

► Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samiburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Nýting auðlinda

Efnistaka úr náttúrunni samanstendur af annars vegar lífmassa, nær einvörðungu af sjávarfangi (61%) og fóðuröflun (38%), og hins vegar efnasamböndum utan málma, sem að langmestu leyti er grjót, sandur og möl (95%). Hafa ber í huga að myndin sýnir einungis efnistöku úr náttúrunni en ekki heildarnýtingu auðlinda. Stór hluti af nýtingu íslenskra auðlinda snýst um öflun endurnýjanlegrar orku. Þar er um óefnislegt flæði að ræða sem kemur ekki fram í efnisflæðireikningum, nema að því leyti að óendurnýjanleg orka minnkar mjög þörf á jarðefnaeldsneyti. Sá efnisstraumur dregst saman.

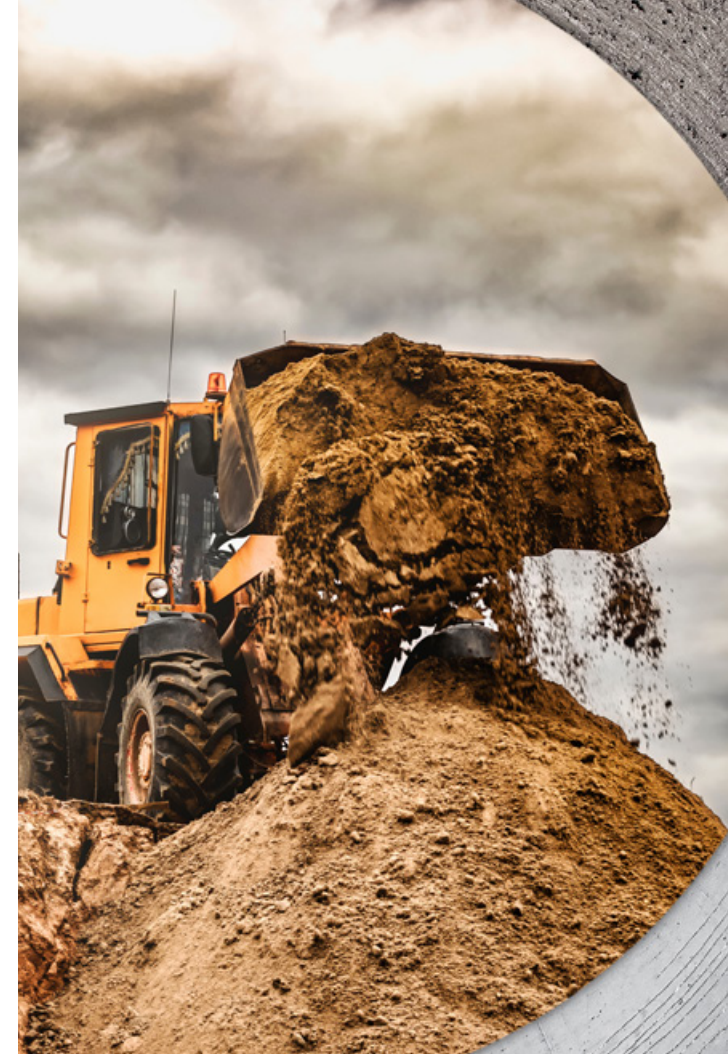
Mikið umfang jarðefnaeldsneytis

Athyglisvert er að hagkerfið byggir mjög á jarðefnaeldsneyti og straumur jarðefnaeldsneytis inn í innlenda neyslu er mjög stór. Þjóðin þarfnast enn jarðefnaeldsneytis til að knýja samgöngur á landi, lofti og láði. Jarðefnaeldsneyti er líka notað til framleiðslu á ótal vörum sem Íslendingar neyta. Efnasambönd úr jarðefnaeldsneyti, einkum plast, er að finna í þeim í massavís. Jarðefnaeldsneyti er því stærsti efnisstraumurinn inn í landið. Af þeim 10,1

milljón tonnum sem flæða inn í hagkerfið, mælt í hráefnisgildum, reiknast 6.8 milljón tonn sem hluti af innlendri neyslu. Afgangurinn er notaður í framleiðslu útflutningsvara og reiknast sem hluti af neyslu annars staðar. Jarðefnaeldsneyti í alls kyns formi er 53% af heildarefnisneyslu Íslendinga.

Ál og aðrir straumar

Á myndinni sést einnig hve umfangsmikill áliðnaðurinn er í hagkerfinu. Straumur súrals inn í landið og áls út úr því nemur 7,4 milljón tonnum. Þessi efnisstraumur er því 28% af heildarinnflæði efna til landsins. Hlutur málma í heildarneyslunni innanlands er hins vegar lítill, eða 4%. Hlutur lífmassa í neyslunni er líka fremur lítill, eða 7%. Samkvæmt þessu líkani neytti þjóðin 942 þúsund tonna af lífmassa, mælt í hráefnisgildum, árið 2019. Næst stærsti efnisstraumurinn í neyslunni, á eftir jarðefniseldsneyti, eru efnasambönd utan málma, eða 4,5 milljón tonn. Stærsti hluti þessa flæðis á upptök í innlendu grjót-, sand- og malarnámi, en afgangurinn er að stórum hluta innlutningur á sementi og öðrum byggingarefnum.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

▶ Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Hvaða efni eru endurnýtt?

Árið 2019 urðu til 1,12 milljón tonn af sorpi í íslenska hagkerfinu. Af því voru 884 þúsund tonn færð til endurnýtingar af einhverju tagi. Um 99 þúsund tonn voru flutt út til endurnýtingar annars staðar en um 302 þúsund tonn af endurunnu efni voru flutt inn til neyslu hér, samkvæmt forsendum þessarar rannsóknar. Niðurstaðan er að 1,09 milljón tonn af endurunnum efnum rötuðu í neyslu innanlands.

Mest til mannvirkja

Athygli vekur að í samanburði við aðra strauma út úr hagkerfinu er straumur sorps frá heimilum og fyrirtækjum hlutfallslega minnstur. Stærsti efnisstraumurinn úr innlendri neyslu, eða 49%, fer í uppbyggingu mannvirkja.¹⁸ Þau efni fara ekki út úr hagkerfinu í bráð. Um 31% endar sem útblástur og 11% fara út úr hagkerfinu sem skólp. Um 9% endar sem sorp og einungis 1% er heimilissorp.

Sandur og mól

Það endurnýttta efni sem neytt er innan hagkerfisins er langmest úrgangur frá verklegum framkvæmdum, eins og sandur, mól, jarðvegur, mulin steypa, timbur og malbik. Slíkur úrgangur er um 52% af öllu skráðu sorpi í tonnum talið. Endurnýttur úrgangur frá framkvæmdum er um 64% af öllum endurnýttum úrgangi. Væru þessi efni ekki endurnýtt myndi hringrásarhlutfall Íslands minnka úr 8,5% í 4,1%.

Jarðefni ýmis konar, eins og sandur, grjót og mól, eru stærsti einstaki flokkurinn af endurnýttum efnum á Íslandi (382 þús tonn). Langalgengasta tegund endurnýtingar, eða 60% af endunýtingunni, felst í því að efni eru notuð sem fylliefni, eins og í grunna fyrir mannvirki eða til að fylla upp í námur.

Pappír og plast til útlanda

Einnig er athyglisvert, að bæði pappír og plast, sem mikið eru í umræðunni þegar kemur að endurvinnslu virðist mestmegnis flutt út til endurvinnslu annars staðar. Sú endurvinnsla hækkar ekki hringrásarhlutfall Íslands, nema ef vera skyldi að efnin rötuðu aftur inn í landið, enduruninn. Ráðast þarf í frekari rannsóknir til þess að komast að því.



18. Þessi hlutfallstala er fengin með því að skoða hlutfall mannvirkjagerðar hjá sambærilegum þjóðum, eins og það birtist í skýrslum Circle Economy, og með greiningu gagna um vöruinnflutning til Íslands.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

ADFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

▶ Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Þegar litið er á einstaka efnisflokka og flæði þeirra innan hagkerfisins kemur ýmislegt forvitnilegt í ljós.

Lífmassi

Þjóðin neytti 942 þúsund tonna af lífmassa árið 2019, sem er tvö og hálf tonn á mann. Meginhluti lífmassa er næring en ýmsar nauðsynja- og neysluvörur eins og föt, lyf og byggingarefni, s.s. timbur, eru líka úr lífrænum efnum. Alls enduðu 272 þúsund tonn af lífmassa sem sorp, þar af voru 99 þúsund tonn endurnýtt. Um 30% af endurnýttum lífmassa var fluttur út, eða 27 þúsund tonn, mestmegnis pappi. Niðurstaðan er sú að 72 þúsund tonn af lífmassa fóru aftur inn í hagkerfið sem endurunnið efni. Af því var efni til moltugerðar umfangsmest, því næst endurunnið timbur og þar á eftir pappir sem ekki var fluttur út. Að auki gerir rannsóknin ráð fyrir að 10 þúsund tonn hafi verið flutt inn af endurunnum lífmassa til neyslu hérlendis.

Að meirihluta virðist lífmassi ekki endurnýttur á nokkurn hátt. Um 64% af sorpi úr lífmassa rataði ekki í endurvinnslu árið 2019. Var þar að stærstum hluta um að ræða lífmassa úr blönduðu heimilissorpi.



Hlutfall óendurunns lífmassa eykst einnig til muna ef önnur form úrgangs eru tekin með í reikninginn. Áætla má að heildarútfæði lífmassa hafi numið um 820 þúsund tonnum ef gert er ráð fyrir að um 120 þúsund tonn, mestmegnis timbur, hafi farið í uppbyggingu innviða. Ef 272 þúsund tonn urðu sorp, má áætla að um 550 þúsund tonn af lífmassa hafi farið út úr hagkerfinu með öðrum hætti, einkum sem skólp.

Málmar

Íslendingar notuðu 448 þúsund tonn af málmum árið 2019 og rötuðu 112 þúsund tonn í úrgang og 335 þúsund tonn til mannvirkja-gerðar. Næstum allur úrgangsmálmur var enduruninn, en einungis helmingur til neyslu innanlands. Stærstu úrgangsflokkar málna eru ýmis konar járnúrgangur annars vegar — sem gera má ráð fyrir að komi frá byggingarframkvæmdum — og hins vegar málmar sem finnast t.d. í notuðum samgöngutækjum og vinnuvélum.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

▶ Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Efnasambönd utan málma

Hringrásarhlutfall efnasambanda utan málma, s.s. steinefna ýmiss konar, er 14,8%. Innlend neysla þessara efna er metin 4,5 milljón tonn. Þar af er áætlað að 3,8 milljón tonn eða 85% af neyslunni fari í mannvirkjagerð, sem sement og önnur byggingar efni. Að undanskildum áburði til landbúnaðarframleiðslu, sem gera má ráð fyrir að endi með einum eða öðrum hætti sem skólp eða vatnist út í náttúrunni, fer bróðurpartur þessara efna — sem ekki er nýttur til mannvirkjagerðar — út úr hagkerfinu sem sorp. Þessi flokkur er langstærsti partur skráðs sorps í landinu, eða 678 þúsund tonn. Yfir 90% var endurnýtt, mestmegnis sandur, grjót og mól eins og áður hefur verið rætt.

14,8%

Jarðefnaeldsneyti

Jarðefnaeldsneyti er stærsti efnisstraumurinn inn í landið, mælt í hráefnisgildum. Hringrásarhlutfallið er lágt, eða 3,8%. Helgast það af því að stór hluti jarðefnaeldsneytis endar ekki sem sorp sem hægt er að endurvinna með hefðbundnum aðferðum. Jarðefnaeldsneyti verður mestmegnis að útblæstri, hér á landi og annars staðar, þótt einnig rati efni sem unnin eru úr jarðefnaeldsneyti í mannvirkjagerð og neysluvörur í stórum stíl. Af þeim 61 þúsund tonnum af vörum úr jarðefnaeldsneyti sem urðu að sorpi voru 58 þúsund tonn endurunnin. Þar af voru 17 þúsund tonn flutt út til endurvinnslu, þar með talið allt plast. Þau 40 þúsund tonn af efnum úr jarðefnaeldsneyti sem eru endunýtt á Íslandi er gamalt malbik sem er notað aftur til mannvirkjagerðar.

3,8%





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

► Greining neyslu eftir þörfum

Samánburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

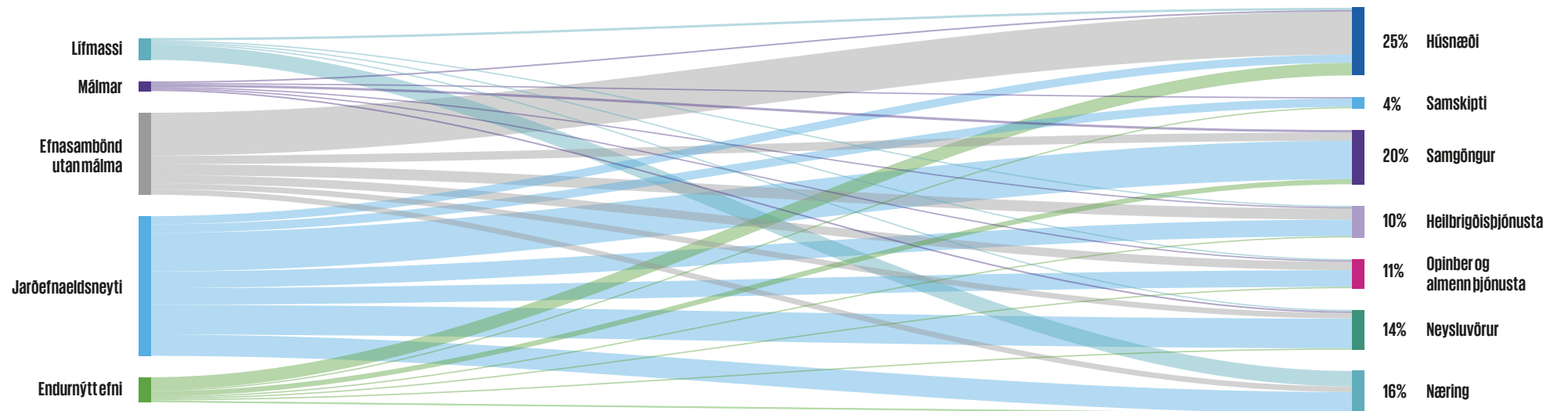
Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Greining neyslu eftir þörfum

Gagnlegt er að gera sér í hugarlund hvernig innlend neysla á efnum mætir ólíkum samfélagslegum þörfum. Hér er leitast við að draga upp slíka mynd. Henni til grundvallar liggur greining á innflutningsgögnum og sú tilgáta að Íslandi svipi til annarra Vestur-Evrópulanda þegar kemur að slíkum þörfum.¹⁹



Hér sést hvernig ólíkar tegundir efna, ásamt endurunnu efni, eru líkleg til að uppfylla mismunandi samfélagslegar þarfir í hagkerfinu.

19. Skoðað var hvernig neyslan greinist í þarfir í skýrslum Circle Economy um Svíþjóð, Noreg, Austurríki og Holland, og meðaltalsreikningur notaður til þess að finna sambærilegar tölur fyrir Íslands, ásamt því sem innflutningsgögn voru skoðuð með þessa greiningu í huga.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

► Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Húsnæði

Undir húsnæðisliðið fellur bygging, rekstur og viðhald húsa. Hér er áætlað að 3,2 milljón tonn af efni flæði inn í hagkerfið til að mæta þessari grunnþörf, að langmestu leyti efnasambönd utan málma, s.s. sement og önnur byggingarefni. Stór straumur endurninna efna, að mestu grjót, sandur og möl, flæða inn í þennan flokk líka.

Samskipti

Til samskipta þarf ýmis tæki og tól eins og síma og tölvur. Til að búa til þessi verkfæri þarf ýmis efni sem reiknast inn í neyslu Íslendinga. Hér er gert ráð fyrir að mestmegnis þurfi efni úr jarðefnaeldsneyti til þessarar framleiðslu auk málma.

Samgöngur

Bílar, skip og flugvélar falla undir samgönguliðið, ásamt orkunni sem þarf til að knýja tækin og nauðsynleg mannvirki. Þetta er því stór liður, sem þarfnast um 2,5 milljón tonna af efni. Ætla má að þriðjungur alls jarðefnaeldsneytis sem hagkerfið þarfnast fari í að mæta þessum þörfum.

Heilbrigðisþjónusta

Í heilbrigðisþjónustu er m.a. þörf fyrir tæki, lyf og innviði. Hér er gert ráð fyrir að efnisþörfin sé einkum jarðefnaeldsneyti í einhverri mynd, byggingarefni og lífmassi.

Opinber og almenn þjónusta

Opinber og almenn þjónusta, eins og menntakerfið og bankastarfsemi, þarfnast t.d. bygginga, tækja og rekstaraðfanga. Ekki er ólíklegt að efnisfótsporid sé mestmegnis vegna jarðefnaeldsneytis sem fer í framleiðslu á vörum sem þjónustan þarfnast, auk byggingarefna til mannvirkjagerðar.

Neysluvörur

Undir ýmsar neysluvörur falla nauðsynjavörur og munaður af ýmsu tagi, eins og föt, heimilistæki, snyrtivörur, leikföng og fleira. Slíkar vörur eru mikið til framleiddar úr efnum úr jarðefnaeldsneyti, eins og plasti. Hér er því gert ráð fyrir að það sé langstærsti efnisstraumurinn til þessara þarfa.

Næring

Matur og þau efni sem þarf til matvælaframleiðslu falla undir næringu. Ljóst er að straumur lífmassa inn í samfélagið rennur að bróðurparti til þessara þarfa. Auk þess þarfnast framleiðslan jarðefnaeldsneytis og efnasambanda utan málma, s.s. ýmissa steinefna, sem er að finna í áburði.

Hið ógnarmikla jarðefnaeldsneyti

Þessi greining í þarfir þarfnast mun ýtarlegri gagna. Hér er um tilgátu að ræða. Mikilvægt er að gera myndina gleggri með frekari rannsóknum en hún gefur þó vísbendingar um hvert gjarnan mætti beina sjónum þegar auka skal hringrás í samfélaginu. Spjótin beinast fljótt að húsum og samgöngum. Ef þessum þörfum er mætt í auknum mæli með endurnýjanlegum orkugjöfum eða endurnýttum efnum, eru stór skref stigin í átt til aukinnar hringrásar. Auk þess má sjá af þessari mynd hversu mjög jarðefnaeldsneyti, og efni úr jarðefnaeldsneyti, eru alltumlykjandi í samfélaginu. Það er ógnarstórt verkefni að skipta þeim efnisstraumi út. Ísland er ekki einungis háð eigin árangri í þeim efnum — eins og með orkuskiptum í samgöngum — heldur líka árangri annarra þjóða. Notkun þeirra á jarðefnaeldsneyti til framleiðslu vara sem Íslendingar neyta, reiknast sem neysla á hráefni í íslenska hagkerfinu.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

▶ Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Samanburður við önnur lönd

Eins og fyrr segir var hringrásarhlutfall heimsneyslunnar allrar metið í brautryðjandarannsókn af þessu tagi árið 2015 sem 6%. Samkvæmt greiningum Circle Economy sem síðar hafa verið gerðar er hringrásarhlutfall heimsins á bilinu 7,2 - 9,1%. Árið 2019 mældist hringrásarhlutfallið 9%, en 8,6% ári síðar.²⁰ Hringrásarhlutfall Íslands árið 2019 var því sambærilegt við heimsmeðaltalið. Í nýjustu skýrslu Circle Economy, sem kom út árið 2023, er hringrásarhlutfall heimsins komið niður í 7,2%.

Í hverju liggur munurinn?

Ekki er fyllilega augljóst af hverju hringrásarhlutfallið er svo mismunandi milli þjóða. Einn munurinn kann að liggja í neyslumagni og hvort endurvinnsluinnviðir í löndunum séu í stakk búnir til þess að mæta þessari miklu neyslu. Einnig getur fótsporið, mælt í hráefnisgildum, orðið mun meira en ella ef neyslan er mikil á efnisfrekum og mikið unnum vörum, eins og Noregur virðist dæmi um, en þar mælist efnisnotkun á mann 44,3 tonn.

Neyslufótspor Íslendinga er líka hátt eða um 34 tonn á mann. Það er umtalsvert meira en í Svíþjóð og í Austurríki sem eru bæði í kringum 25 tonn á mann. Hringrásarhlutfall

Austurríkis er hins vegar svipað og Íslands en hringrásarhlutfall Svíþjóðar er mun lægra.

Svo virðist sem Íslendingum gangi betur en Norðmönnum, Svíum og Austurríkismönnum að endurvinnna sína neyslu á hráefnum en mun verr en Hollendingum. Hér kann munurinn að liggja í eðli efnanna. Í Hollandi er endurvinnslan að stórum hluta frá byggingarframkvæmdum. Lágt neyslustig, samanborðið við Ísland og hin Norðurlöndin, og hátt endurvinnsluhlutfall á byggingarefnum getur útskýrt hátt hringrásarhlutfall Hollands, að minnsta kosti að hluta. Á Íslandi er endurvinnsluhlutfall byggingarefna líka skráð hátt, en hins

vegar er heildarneyslan mun hærri en í Hollandi. Því er hringrásarhlutfallið ekki jafnhátt og þar en þó ekki jafnlágt og í Noregi og Svíþjóð.

Þegar kemur að samanburði við Noreg og Svíþjóð — báðar háneysluþjóðir eins og Ísland — er ekki útilokað að skráning gagna kunni að skýra muninn. Nákvæmari gagnavinnsla — þar sem farið er ýtarlega í saumana á því hvort efni rati í endurvinnslu eða ekki — getur mögulega skilað sér í lægra hringrásarhlutfalli.

Hér er þó einungis um vangaveltur að ræða og ljóst að frekari rannsóknar þörf.

Hringrásarhlutfall

Holland	24,5%
Austurríki	9,7%
Ísland	8,5%
Svíþjóð	3,4%
Noregur	2,4%

Samkvæmt skýrslum Circle Economy er Ísland sambærilegt við Austurríki en kemst ekki í hálfkvisti við Holland. Svíþjóð og Noregur eru hins vegar eftirbátar.

20. Sjá circle-economy.com



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

► HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



Hringrásarhlutfall Íslands aukið

Innleiðing hringrásarhagkerfis þarfnast
viðtækrar, margliða nálgunar, þar sem
unnið er að innleiðingu á mismunandi
sviðum samfélagsins.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

ADFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

► Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Ekki er nóg að horfa einungis til þess hvernig efnin fara út úr hagkerfinu, heldur þarf líka að greina hvernig efnin koma inn í hagkerfið, hver þörfin er fyrir þau og hvers eðlis þau eru. Eru þau endurunin? Eru þau endurvinnanleg? Hversu langur getur líftími þeirra verið inni í hagkerfinu? Er hægt að minnka þörfina á þeim og minnka þar með neyslu? Einnig er mikilvægt að hlutir séu framleiddir með hringrás í huga.

Til að svo megi verða þarf að efla nýsköpun og hvetja til nýrra framleiðslu- og neyslúháttá. Víðrar nálgunar er því þörf. Lögð hefur verið þónokkur áhersla á flokkun og endurvinnslu sorps í opinberri stefnumörkun en hér verður gerð tillaga um fjögur önnur mikilvæg áherslusvið til að auka hringrás, þannig að áherslusviðin verði fimm.

Forsendur og fyrirvarar

Með því að breyta forsendum í efnisflæðilíkaninu er hægt að áætla hvaða aðgerðir á hverju sviði geta hugsanlega skilað til aukinnar hringrásar, mælt í aukningu á hlutfallstölu hringrásarinnar. Mikilvægt er að hafa í huga að ákaflega margir þættir hafa áhrif á hvort raunverulegur árangur næst eða ekki. Hér er einungis um mat að ræða sem er til þess fallið að gefa grófa hugmynd um hvað kann að skipta mestu máli í eflingu hringrásarhagkerfis á Íslandi.

1. Allt sorp endurunnið

2,5 stig → 11,0%

2. Hringrás lífmassa

6,5 stig → 17,5%

3. Hringrás bygginga

10 stig → 27,5%

4. Minna jarðefnaeldsneyti og meiri kolefnisbinding 11 stig → 38,5%

5. Ábyrgari neysla

15 stig → 53,5%



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samiburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

► Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



1. Allt sorp endurinnið

Til að efla hringrásarhagkerfið er mikilvægt að einblína ekki eingöngu á endurvinnslu sorps. Endurvinnsla sorps skiptir miklu máli en er þó einungis hluti af heildarmyndinni. Yrði allt heimilis-sorp endurinnið með einhverjum hætti — en það er einungis endurinnið að hluta nú — myndi hringrásarhlutfall Íslands hækka um prósentustig. Ef allur skráður úrgangur yrði endurnýttur, frá fyrirtækjum og heimilum, myndi hringrásarhlutfallið hækka enn frekar, um 2,5 stig, og upp í 11%. Þar virðast þó efri mörkin liggja þegar kemur að möguleikum hefðbundinnar sorpendurvinnslu til að auka hringrásarhlutfall hagkerfisins.

2. Hringrás lífmassa

Um 7% af allri efnisneyslu Íslendinga er lífmassi. Lífmassi er nokkuð frábrugðinn öðrum eignum að því leyti til, að í raun ætti neysla lífmassa að einkennast af sífelldri hringrás. Tré er felld. Annað vex. Tómatar er snæddur. Annar vex. Hvers vegna má þá ekki segja að öll neysla á lífmassa sé í anda hringrásarhagkerfisins?

Svarið liggur í því, að framleiðsla á vörum úr lífmassa, eins og mat, fóðri, klæðnaði og byggingar-efnum, hefur því miður slæm áhrif á umhverfið í of mörgum tilvikum. Áætlað er að landbúnaður og landnotkun orsaki um fjórðung af öllum útblæstri

gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu, valdi gríðarlegum neikvæðum áhrifum á vistkerfi, minnki líffræðilegan fjölbreytileika, dragi úr næringargildi og kolefnisbindingu í jarðvegi og spilli vatnsbólum.

Þessi neikvæðu áhrif lífmassaframleiðslu eru hins vegar ekki hoggin í stein. Þeim er hægt að afstýra. Sjálfbærar aðferðir í landbúnaðarframleiðslu og sjávarútvegi eru til og njóta vaxandi fylgis á heimsvísu. Möguleikar til auðgandi landbúnaðar og meiri sjálfbærni í lífmassaframleiðslu — í bæði landbúnaði og sjávarútvegi — eru fyrir hendi á Íslandi og skref hafa raunar verið stigin í þá átt.

Hér þarf frekari rannsóknir. Ef hægt er að sýna fram á að sá lífmassi sem Íslendingar neyta eigi uppruna sinn í auðgandi og sjálfbærum framleiðsluaðferðum — þar sem ekki er gengið á vistkerfi og auðlindir — væri hægt að halda því fram með góðum rökum að lífmassaneyslan yki hringrásarhlutfallið. Til að auka hringrás lífmassa má einnig horfa til meiri endurnýtingar á honum, t.d. til moltugerðar, en einnig liggja möguleikar í endurnýtingu næringar-efna í fráveitum, m.a. til áburðar.

Ef því háleita en þó mögulega markmiði er náð að öll neysla á lífmassa, bæði innfluttum og innlendum, í hagkerfinu sé í anda hringrásarhagkerfisins — og hafi ekki neikvæð áhrif á umhverfið — eykst hringrásarhlutfall Íslands um 6,5 prósentustig.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

► Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



3. Hringrás bygginga

Áætla má að um helmingur alls efnisinnflæðis í hagkerfið fari í mannvirkjagerð. Hvaða efni eru notuð í þessi mannvirki er ákaflega mikilvæg spurning þegar kemur að innleiðingu hringrásarhagkerfis. Eru mannvirkin reist úr endurunnum efnum? Eru efnin endurvinnanleg? Eru byggingarnar líklegar til að standa tímans tönn og jafnvel mæta alls konar breytilegum þörfum eftir því sem samfélagið breytist?

Samkvæmt úrgangstölum er skráður úrgangur frá mannvirkjagerð að langmestu leyti endurnýttur. Vegna þess hve slíkur úrgangur er umfangsmikill í hringrásarhagkerfinu getur sú staða myndast að ef úrgangur frá framkvæmdum er minnkaður, til dæmis með minna niðurrifi og lengri notkun bygginga, og færri byggingarframkvæmdum, getur hringrásarhlutfallið minnkað. Samt sem áður væri slíkt markmið mjög í anda hringrásarhagkerfisins að því leyti til að efnisþörfin myndi minnka og þar með álag á auðlindir.

Líklegra er að þörfin á mannvirkjum muni halda áfram að vera mikil og að framkvæmdir muni halda áfram að skapa úrgang, sem vonandi verður áfram

endurnýttur að jafnmiklu leyti og nú. Þónokkur umræða og stefnumörkun hefur átt sér stað á Íslandi um hringrás í byggingariðnaði, ekki síst á vettvangi Grænni byggðar sem er hluti af hinu alþjóðlega Græna mannvirkjaráði (World Green Building Council). Á þeim vettvangi hafa verið gefnar út viðmiðanir um eflingu hringrásarhagkerfisins. Þar er meðal annars kveðið á um að við byggingu nýrra mannvirkja skuli 20% efnisins vera endurnýtt efni og 20% efni sem hægt er að endurnýta síðar.

Hvort efni er endurnýjanlegt skiptir miklu máli og mikilvægt að slíkar áherslur séu lagðar. Þó er ekki víst hvernig endurnýtingu byggingarefna verði háttáð í framtíðinni eða hvort hennar gerist meiri þörf en nú er. Varanleiki bygginganna er þar m.a. lykilþáttur. Hversu lengi standa þær? Verða þær rífnar? Til að auka hringrásarhlutfall samfélagsins er í öllu falli mikilvægt að auka hlutfall endurnýtttra efna í þeim byggingarframkvæmdum sem þurfa að eiga sér stað. Ef 20% af öllum byggingarefnum í mannvirkjagerð væru endurnýtt efni má gera ráð fyrir að hringrásarhlutfall hagkerfisins hækkaði um 10 prósentustig.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

► Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



4. Minna jarðefnaeldsneyti og meiri kolefnisbinding

Áætla má að um þriðjungur allrar efnisneyslu í hagkerfinu endi sem útblástur. Jarðefnaeldsneyti er um helmingur allrar hráefnisneyslu. Áherslur stjórnvalda í loftslagsmálum og aðgerðir til að minnka notkun jarðefnaeldsneytis eru því einnig ákaflega mikilvægar fyrir innleiðingu hringrásarhagkerfis.

Þessi stóri straumur jarðefnaeldsneytis er athyglisverður í ljósi þess að Ísland er dæmi um hagkerfi sem reiðir sig mjög á endurnýjanlega orkugjafa. Húshitun og rafmagn til heimila og fyrirtækja er um 90% frá endurnýjanlegum orkugjöfum. Flæði jarðefnaeldsneytis inn í landið væri miklum mun meira ef þessarar orku nyti ekki við. Næsta skref er orkuskipti í samgöngum þannig að farartæki á landi, sjó og í lofti verði knúin endurnýjanlegum orkugjöfum.

Orkuskipti í samgöngum eru lykilatriði í samdrætti á losun gróðurhúsalofttegunda. Áhrifin á hringrásarhlutfallið eru hins vegar ekki eins mikil og ætla mætti. Ef orkuskipti í samgöngum væru orðin að fullu myndi hringrásarhlutfallið hækka um 1,5%. Lítil hækkan á hlutfallinu helgast af því að áhrif orkuskipta eru einkum þau að efnisinnflæði minnkar. Hringrás hráefna eykst hins vegar ekki. Stórt skref yrði þó stigið í átt að því meginmarkmiði hringrásarhagkerfisins að minnka álag á auðlindir. Ekki er óraunhæft að áætla að hráefnisneysla hagkerfisins myndi minnka um 15%, sem er ákaflega mikilvægt markmið þótt áhrifin á hringrásarhlutfallið séu minni. Einnig þarf að hafa í huga, að orkuskipti krefjast líka efnisneyslu, því ýmiss konar nýrra innviða kann að vera þörf til þess að sinna eftirspurn eftir endurnýjanlegri orku.

Neysla jarðefnaeldsneytis er víðar en í samgöngum. Hún er í raun alltumlykjandi, því jarðefnaeldsneyti er notað til framleiðslu á vörum sem Íslendingar neyta og er líka í vörum sjálfum, t.d. í formi plasts. Til að minnka þennan straum inn í landið er Ísland að miklu leyti háð árangri annarra þjóða í að minnka notkun jarðefnaeldsneytis eins og áður segir. Ef gert er ráð fyrir að slíkur árangur náist að einhverju marki og þessi efnisstraumur minnki um frekari 15%, auk þeirrar minnkunar sem orkuskipti innanlands valda, má áætla að hringrásarhlutfall Íslands aukist um 3%.

Kolefnisbinding og endurvinnsla kolefnis úr andrúmslofti hefur ekki síður þýðingu fyrir aukningu á hringrásarhlutfalli. Útblástur CO₂ í andrúmsloftið er eitt form úrgangs. Ef næst að binda CO₂ úr andrúmslofti, þar sem það gerir usla, og „endurvinna“ með einhverju móti, t.d. með bindingu í jarðvegi, þörungum, votlendi eða skóglendi, er eðlilegt að slíkt teljist til aukinnar hringrásar, þar sem náttúrulegt hringrásarferli er eftt. Gera má ráð fyrir, miðað það líkan sem hér liggur til grundvallar, að binding á milljón tonnum af CO₂ auki hringrásarhlutfallið um 8 prósentustig. Samanlagt getur því árangursrík loftslags- og kolefnishlutleysisstefna aukið hringrásarhlutfall hagkerfisins um 11 prósentustig.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

► Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

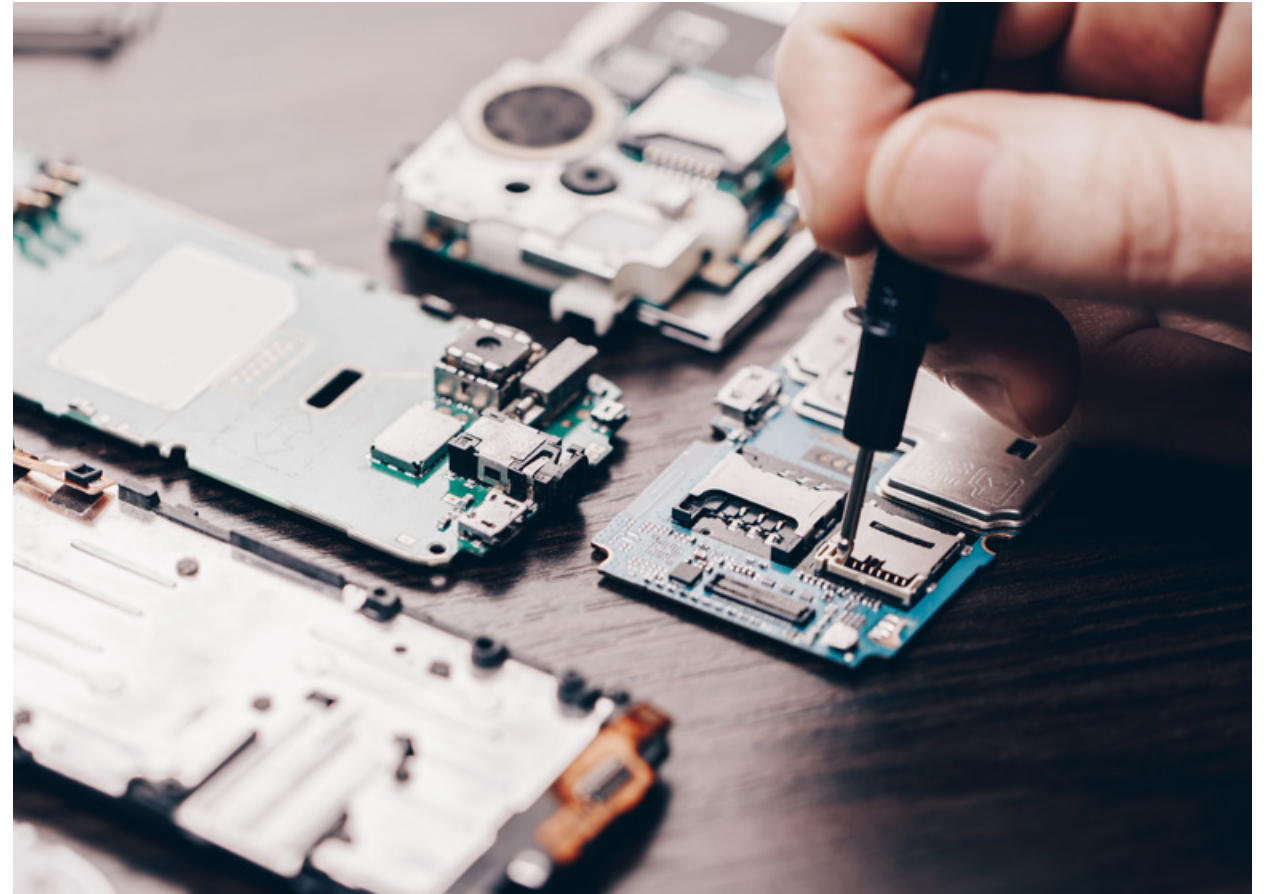
Lokaorð



5. Ábyrgari neysla

Sú staðreynd að mikið af efnum til endurvinnslu eru flutt út úr íslenska hagkerfinu, fyrir utan það sem fellur til frá byggingarframkvæmdum, bendir til að efnahagslega hvata skorti til að endurnýta efni innanlands fyrir innlendan markað. Krókur á móti bragði í þessari stöðu er að leggja kerfisbundna áherslu á að hlutur endurnýtttra efna sé sem mestur í þeim varningi sem þjóðin flytur inn til neyslu. Auk þessarar áherslu myndi það líka þjóna tilgangi til þess að auka hringrásarhlutfall þjóðarinnar, að einfaldlega hvetja til minni neyslu. Því markmiði má ná m.a. með því að efla deiliahagkerfið þar sem það á við, hvetja til viðgerða, minnka umbúðir, rækta nægjusemi og efla markaði með notaða hluti. Efnisneyslu mætti skipta út fyrir neyslu á þjónustu og upplifunum.

Ef tækist að minnka efnisneyslu í hagkerfinu um 20% myndi hringrásarhlutfallið hækka um 2 prósentustig að öllu öðru óbreyttu. Ef 15% af innflutningi væru endurnýtt efni myndi hringrásarhlutfallið hækka um 13 prósentustig. Margt bendir til að slíkt markmið gæti verið eitt það áhrifamesta til að auka hringrásarhlutfall Íslands.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samantekt við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

► Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



Sjö aðgerðasvið til að efla hringrás

Til þess að auka líkur á árangri þegar kemur að áherslusviðunum fimm, er hér gerð tillaga um sjö aðgerðasvið.

1. Hringrásarinnflutningur

Ísland er lítið hagkerfi og markaður fyrir innlenda framleiðslu á endurnýttu efni er lítil. Því getur reynst erfitt að byggja upp innlenda endurvinnslu- iðnað sem eykur neyslu á endurnýttum efnun innan hagkerfisins. Hins vegar eru Íslendingar mikil innflutnings- og neysluþjóð. Mikilvægt er að kortleggja hvernig hægt er að minnka efnisneysluna, til dæmis með því að skipta út neyslu á efnun með neyslu á þjónustu og upplifunum, eða með aukinni nægjusemi í samfélaginu. Auk þess ættu íslensk stjórnvöld að leggja kerfisbundna áherslu á að neysluvörur séu sem vistvænastar og hlutfall endurnýtttra efna í þeim sé sem hæst. Þannig getur íslenska neyslusamfélagið minnkað ásælni í frumhræfni úr auðlindum.

Í skýrslu Circle Economy um Austurríki er lagt mat á áhrif aðgerða af þessu tagi. Á það er bent að ef hlutfall endurnýtttra efna í innflutningi til Austurríkis væri þrefalt hlutfall endurnýtttra efna á heimsvísu myndi hringrásarhlutfall hagkerfisins hækka úr 9,7% í 20,1%. Stefnumörkun í þessa átt hér á landi þyrfti að byggjast á alþjóðlega viðurkenndum og vottuðum stöðlum. Vottanir um hlutfall enduruninna efna í vörum eru til og hvetja mætti til innflutnings og neyslu á þeim með markvissri kynningu, fræðslu og jafnvel efnahagslegum hvötum. Ef stórir innflytjendur og kaupendur hráefna og neysluvara, eins og til dæmis Ríkiskaup, tækju upp markvissa stefnu um hlutfall endurnýtttra efna í innkaupum gæti verulegur árangur náðst. Með frekari rannsóknnum er hægt að skilgreina hvaða hvatar þurfa að vera fyrir hendi og hvaða hindranir þarf að yfirstíga.

1. Hringrásarinnflutningur

2. Hringrásargögn

3. Hringrásarnýsköpun

4. Hringrásarvakning

5. Hringrásarvelferð

6. Hringrásarumgjörð

7. Hringrásarsamvinna



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall ólíkra efna

Greining neyslu eftir þörfum

Samanburður við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás - Fimm áherslusvið

► Sjó aðgerðasvið til að efla hringrás

Lokaorð



2. Hringrásargögn

Bæta þarf gögn sem lúta að stöðu hringrásarhagkerfisins á Íslandi. Hefjast þarf handa við að afla allra þeirra tölulegu upplýsinga sem þarf, svo skilgreina megi til dæmis með enn meiri vissu hver neysla Íslendinga er í hráefnisgildum, t.d. með notkun Eurostat verkfærinsins. Mikilvægt er að slíkar stærðir séu fyrirbyggjandi og reglulega uppfærðar. Afla þarf og uppfæra reglulega upplýsingar um efnisþörf mismunandi sviða samfélagsins og hvaða samfélagslegu þörfum efnisneyslan mætir. Liggja þarf fyrir með eins óbyggjandi hætti og mögulegt er, hversu mikið hráefni fer í mannvirkjagerð á ári hverju. Einnig fælist mikið verðmæti í að greina betur í hverju endurvinnsla Íslendinga er fólgin. Hvað aðferðum er beitt? Hvert fer efnið? Er þess raunverulega neytt aftur? Að auki þyrfti að rannsaka og afla gagna um umfang annarra mikilvægra hliða hringrásarhagkerfisins, til dæmis deiliahagkerfis, umfang viðgerða og lengd líftíma á ýmsum efnum og vörum í samfélaginu. Innan Evrópusambandsins hefur töliverð áhersla verið lögð á að skilgreina vísa sem gefa til kynna stöðu hringrásarhagkerfisins innan aðildarlandanna og aðildarlanda EES. Á meðal þeirra talna sem þar eru birtar og reglulega uppfærðar eru hlutfall enduruninna efna í innlendra hráefniseftirspurn og tölur yfir fjárfestingar í hringrásarverkefnum. Tölur um Ísland skortir.



3. Hringrásarnýsköpun

Leggja þarf áframhaldandi og aukna áherslu á nýsköpun sem eflir hringrásarhagkerfið. Hafa þarf að leiðarljósi að í úrgangi felast auðlindir, og stuðla þarf að því að framleiðsluferlar leiði í sem minnstum mæli til urðunar úrgangs. Hvetja þarf til tæknilausna og aðferða sem gera heimilum í landinu einnig kleift að innleiða hringrásarhugsun í daglegu lífi. Nýsköpun tengd nýtingu allra úrgangsstrauma, ekki einungis sorps, þarf að eiga sér stað, þannig að

athyglinni sé einnig beitt að útblæstri og fráveitu. Hreyfing í þessa átt er þegar hafin á Íslandi og víðar og þessa viðleitni má efla. Styrkir til nýsköpunar á sviði hringrásarhagkerfisins eru jafnframt veittir árlega. Þá viðleitni má jafnframt efla auk þess sem hvetja þarf til umsókna frá Íslandi í evrópska og alþjóðlega sjóði og efla fjárfestingar einkaaðila í verkefnum hringrásarhagkerfisins.



Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

► Sjó aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



4. Hringrásarvakning

Auka þarf vitund um gildi hringrásar. Hér gegnir skólakerfið mikilvægu hlutverki. Kynna mætti markvisst og enn frekar en nú er gert grunnhugsun hringrásarhagkerfisins á öllum skólastigum, þannig að nýjum kynslóðum Íslendinga verði tamt að tileinka sér þessa nálgun á neyslu sína og samfélagsins í framtíðinni. Í Finnlandi hefur á undanförunum árum verið unnið ötullega að innleiðingu hringrásarhagkerfis með yfirgripsmikilli aðgerðaráætlun. Mismikill árangur hefur náðst en snemma kom í ljós að verulegum árangri var hægt að ná í skólakerfinu með því að kynna hringrásarhugsunina þar og þar með ala upp framtíðarborgara sem eru meðvitaðir um gildi hringrásar og líta á hringrásarhagkerfið sem sjálfsagðan hlut.²¹

21. Sjá: Sitra. (2016). Leading the cycle: Finnish road map to a circular economy 2016-2025 og Sitra. (2019). The world's first national road map set out the starting point for Finland to a circular economy.

5. Hringrásarvelferð

Frekari rannsóknir þarf að gera hér á landi á þeim möguleikum til atvinnuuppbyggingar og aukinnar efnahagslegrar velferðar sem innleiðing hringrásarhagkerfis getur haft í för með sér. Innan Evrópusambandsins er gert ráð fyrir að um 700 þúsund ný störf geti skapast vegna aukinnar hringrásar innan aðildarlandanna á næstu árum og að yfir 4 milljónir hafi atvinnu með beinum hætti af hringrásarhagkerfinu innan ESB nú þegar. Efnahagsleg tækifæri hringrásarhugsunarinnar þarf einnig að kortleggja á Íslandi.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

**HRINGRÁSARHLUTFALL
ÍSLANDS AUKIÐ**

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

► Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

Lokaorð



6. Hringrásarumgjörð

Lög og reglur, skattar, gjöld og efnahagslegir hvatar eru grundvallarverkfæri í innleiðingu hringrásarhagkerfisins. Þessum tækjum þarf að beita markvisst svo þau styðji við grunnþætti hringrásar eins og endurvinnslu, endurnotkun, viðgerðir, deilihagkerfi, nýsköpun og minni efnisnotkun. Skoða þarf hvernig hvetja megi til þess að þjónusta og upplifanir komi í stað efnisneyslu og hvernig stafræn tækni getur gert slíkt kleift. Styðja þarf heimili og fyrirtæki í að auka hringrás, með fræðslu og hvötum, til dæmis svo að innkaup á vörum úr endurunnum efnum verði víðtækari. Í nýjum lögum um innleiðingu hringrásarhagkerfis er töluverð áhersla lögð á endurvinnslu úrgangs og að heimilum og fyrirtækjum sé gert skylt að flokka úrgang. Slíkt er mikilvægt og ein forsenda þess að hringrásarhagkerfi sé mögulegt. Víðtækari nálgunar er hins vegar þörf. Tryggja þarf að vörur séu framleiddar með hringrás í huga og að endurnýtt efni séu í raun notuð aftur og séu eftirsótt innan hagkerfisins.

7. Hringrásarsamvinna

Ríki, sveitarfélög, háskólasamfélagið, fyrirtæki, aðilar vinnumarkaðarins, frjáls félagasamtök og almenningur þurfa að vera á sömu blaðsíðu og deila sömu sýn. Skynsamlegt væri að setja á stofn sérstakan samráðsvettvang hagaðila um eflingu hringrásarhagkerfisins. Slíkur vettvangur hefði yfirumsjón með því að fylgjast með árangri innleiðingarinnar, hvetja til frekari aðgerða, skilgreina nauðsyn þeirra og efla samvinnu um markmiðin.

Í þessum málum er samstarf þegar fyrir hendi milli ýmissa aðila, eins og sveitarstjórna og milli Norðurlandanna. Finna má erlendar fyrirmyndir að formlegum samráðsvettvangi um hringrás. Finnsla módelið er til að mynda athyglisvert. Þar var sérstakri stofnun komið á fót, SITRA, með stofnframlagi frá hinu opinbera og starfar hún sjálfstætt að eflingu hringrásarhagkerfisins í Finnlandi á grunni þess fjármagns.





Samantekt

INNGANGUR

Áskorunin

Hvað er hringrásarhagkerfi?

Íslenska hringrásin

Að mæla hringrás

AÐFERÐAFRÆÐI

Gögnin bak við tölurnar

NIÐURSTÖÐUR

Hringrásarhlutfall Íslands

Efnisflæði íslenska
hagkerfisins

Hvaða efni eru endurnýtt?

Hringrásarhlutfall
ólíkra efna

Greining neyslu
eftir þörfum

Samanburður
við önnur lönd

HRINGRÁSARHLUTFALL ÍSLANDS AUKIÐ

Meiri hringrás -
Fimm áherslusvið

Sjö aðgerðasvið
til að efla hringrás

► Lokaorð



Lokaorð

Ísland er línulegt hagkerfi sem einkennist af mikilli efnisneyslu og miklum úrgangi. Tækifæri til að breyta þessum veruleika eru víða í íslensku samfélagi og ljóst að til mikils er að vinna. Ósjálfbær neysla með tilheyrandi ágangi á auðlindir jarðar, útblæstri gróðurhúsalofttegunda og eyðileggingu vistkerfa getur ekki gengið. Snúa þarf við blaðinu. Í þessari skýrslu hefur verið rakið hver staða hringrásarhagkerfisins er hér á landi og jafnframt lagt til hvaða skref væri skynsamlegt að stíga næst til að efla það. Frekari rannsókna er þörf, aðgerða er þörf, vilji fer vaxandi og tónninn hefur verið gefinn með nýrri löggjöf. Verkefnið er bæði spennandi og mikilvægt. Með markvissum aðgerðum er bæði hægt að skapa á Íslandi vistvænna samfélag, þar sem sjálfbærni er höfð að leiðarljósi, og skapa aukna velsæld í samfélaginu. Það er góður leiðangur.



Reykjavík

Borgartúni 27

Akranes

Bárugötu 8-10

Akureyri

Glerárgötu 24

Blönduós

Húnabraut 13

Borgarnes

Bjarnarbraut 8

Dalvík

Ráðhúsi

Egilsstaðir

Fagradalsbraut 11

Hafnarfjörður

Reykjavíkurvegi 76

Hella

Þrúðvangi 5

Höfn í Hornafirði

Litlabrú 1

Reyðarfjörður

Austurvegi 20

Reykjanesbær

Krossmóa 4

Sauðárkrókur

Borgarmýri 1a

Selfoss

Austurvegi 4

Stykkishólmur

Aðalgötu 5

Vestmannaeyjar

Ægisgötu 2

Sími 545 6000

kpmg.is

