

MINNISBLAÐ

SKJALALYKILL	VERKHEITI
102477-MIN-001-V03	Kolefnisspor prentiðnaðarins
DAGS.	VERKKAUPI
07.05.2024	Samtök Iðnaðarins
SENDANDI	DREIFING
Ása Rut Benediktsdóttir Stefán Þór Kristinsson	Iðan: Kristjana Guðbrandsdóttir Prentmet Oddi: Ingibjörg Steinunn Ingjaldsdóttir; Hermann Sverrisson SI: Gunnar Sigurðarson

MÁLEFNI

Útreikningar á kolefnisspori fyrir prentun bókar

Inngangur

Árið 2016 gerði EFLA greiningu á kolefnisspori vistferla fjögurra ólíkra vara framleidd hjá Odda; kilju, öskju, pappakassa og plastburðarpoka. EFLA hefur uppfært útreikninganna fyrir framleiðslu á bók hjá Prentmet Odda samkvæmt nýjum og uppfærðum kröfum sem gerðar eru til vistferilsgreininga og uppfærðir ferlar úr gagnagrunni notaðir. Kolefnissporið er reiknað í samræmi við staðlana ISO 14040:2006¹ og 14044:2006², auk þess sem stuðst er við leiðbeiningar um framkvæmd vistferilsgreininga fyrir gerð umhverfisyfirlýsinga³. Lýsingu á bókinni sem kolefnissporið er reiknað fyrir má sjá í töflu 1.

TAFLA 1 Upplýsingar um bók sem kolefnissporið er reiknað fyrir.

VIÐFANGSEFNI	UPPLÝSINGAR	EINING
Þyngd bókar	451	g
Fjöldi blaðsíða	264	stk.
Stærð blaðsíðu	Demy: 137x211	mm ²
Tegund pappírs	100% nýtt hráefni Óhúðaðar blaðsíður	
Umhverfivottanir	Pappír í innsíður og kápu er með eftirfarandi vottanir: FSC, PEFC, ISO 14001, Paper Profile, EMAS auk þess að vera samþykktur af Svaninum (ekki Svans vottaður). Prentmet Oddi er umhverfivottuð prentsmiðja með Svansvottun.	
Þyngd pappírs	90	g/m ²
Hvernig er bókin bundin inn	Innbundin Harðspjalda	
Prentaðferð	Offset	

Nauðsynlegt er að skilgreina prentferli sem notast er við fyrir reikninga, því aðferðir og hráefnanotkun geta verið breytilegir á milli verkefna sem þýðir að kolefnisspor þeirra vara er mismunandi. Kolefnissporið er metið allt frá vinnslu auðlinda úr jörðu til fullunnina hráefna, framleiðslu vörunnar og að endingu förgun hennar. Vistferilsgreiningin nær því yfir meirihluta vistferils bókarinnar, fyrir utan notkun hennar. Niðurstöður vistferilsgreiningarinnar gefa tölulegar upplýsingar um kolefnisspor og notkun auðlinda sem nýtast beint til að meta og greina hvar í ferli vörunnar mestu

¹ Staðlaráð Íslands (2006). ÍST EN ISO 14040:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.

² Staðlaráð Íslands (2006). ÍST EN ISO 14044:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.

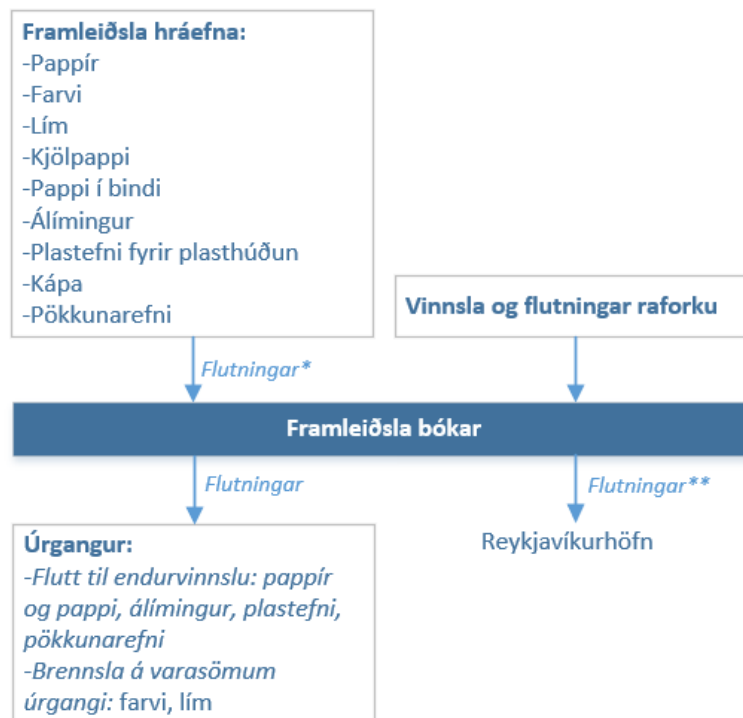
³ Carbon Footprint Italy (2022). *Product Category Rules. Printed paper products. Version 1.00.*

umhverfisáhrifin eiga sér stað. Niðurstöður kolefnisspors eru birtar með og án kolefnis frá lífrænum uppruna (en. biogenic carbon). Mikilvægt er að hafa samanburðarhæfar tölur fyrir mismunandi tilfelli og þar sem þessi tilfelli kalla ýmist á mismun í heildarkolefnislosun eða kolefnislosun án lífrænna kolefna, eru bæði birt í þessari greiningu. Þegar losun koltvíoxíðsígilda á sér stað getur kolefnið hafa komið úr jarðefnaeldsneyti sem hefur verið læst í iðrum jarðar í þúsundir eða milljónir ára, eða kolefnið getur verið hluti af lífrænni kolefnishringrás, eins og tré sem taka til sín kolefni í gegnum líftíma þeirra og losna við brennslu eða dauða þess.

Aðferðafræði

Við útreikningana er tekið tillit til framleiðslu á pappír í innsíður og kápu, kjölpappa, pappa í bindi, farva, lími, álíming, plastefni fyrir plasthúðun og pökkunarefni. Þá er reiknað með sjóflutningum frá framleiðendum hráefna sem staðsettir eru á meginlandi Evrópu til hafnar í Reykjavík og akstri frá höfn til Prentmet Odda á Krókháls í Reykjavík auk raforkunotkunar við framleiðsluna. Mynd 1 sýnir kerfismörk greiningarinnar, eða þá hluta virðisikeðju prentunar sem teknar eru til greina. Úrgangur sem myndast við framleiðslu bókar er endurunnin erlendis, auk þess sem farvi og lím eru send til brennslu fyrir varasaman úrgang í Evrópu. Við útreikninga á kolefnisspori Prentmet Odda er tekið með flutninga úrgangs til endurvinnslu í Evrópu, en ekki endurvinnslunnar sjálfar. Hér er gert ráð fyrir því að umhverfisáhrif frá endurvinnslunni leggist á vöru þess framleiðanda sem kaupir endurunna hráefnið. Ekki er tekið tillit til flutninga bókar til söluaðila, notkunar og förgunar, þ.e.a.s. lok vistferils (D) bókar því óvíst er hvað verður þar um. Útreikningarnir byggja á gögnum sem fengin voru frá Prentmet Odda sem uppfærð voru frá gögnum 2016 þar sem þörf var á.

Vegna framleiðslu hráefna, staðbundinnar orkuvinnslu, flutninga og fleira var stuðst við bakgrunnsgögn úr alþjóðlegum gagnabanka hugbúnaðarins Sphera Life Cycle Assessment for Experts (LCA FE) og gagnabankann Ecoinvent (útgáfa 3.4).



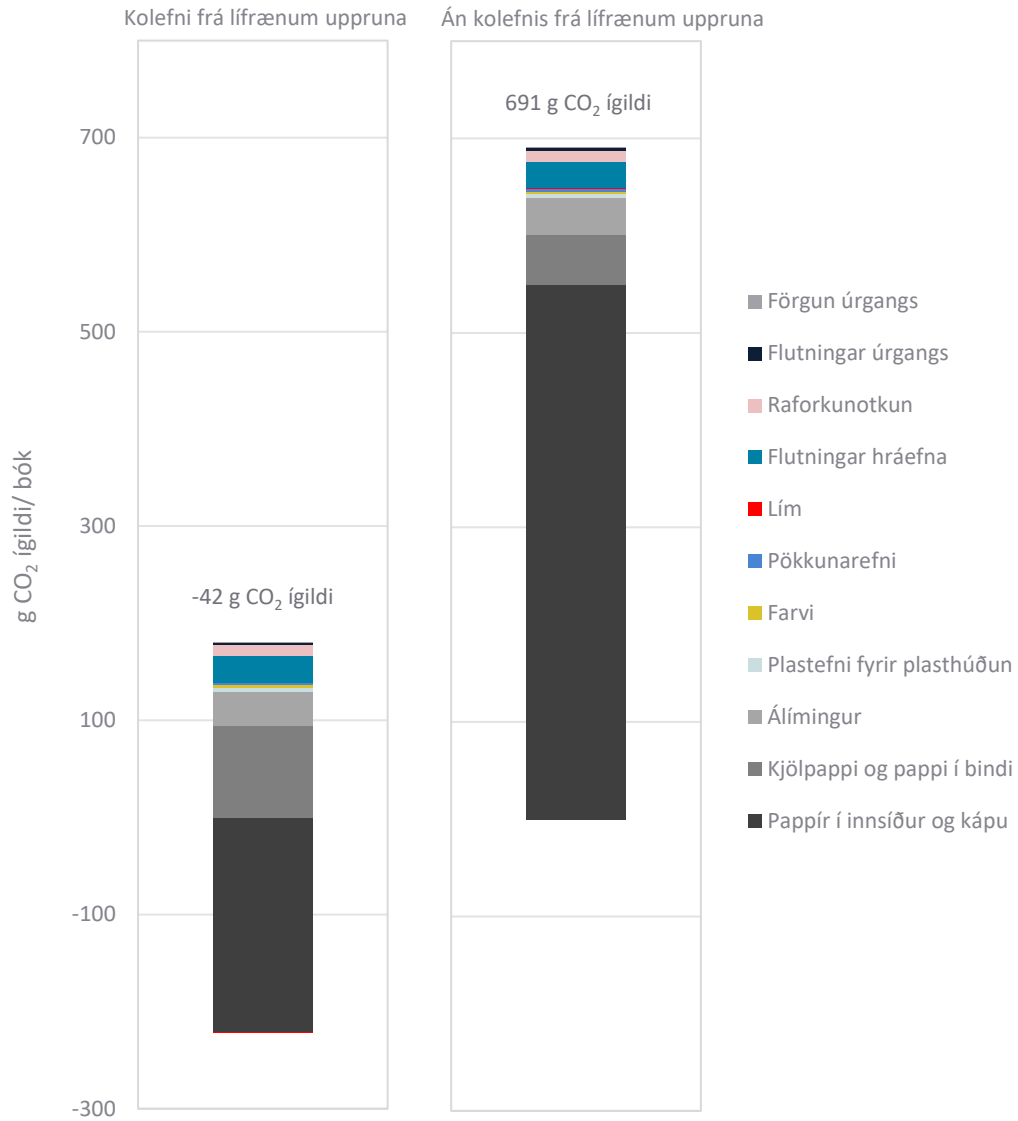
MYND 1 Þættir í virðisikeðju sem tekið er tillit til við útreikninga á kolefnisspori fyrir bók. *Á eingöngu við um flutninga hráefna frá framleiðendum erlendis til Prentmet Odda, ** á einungis við flutninga tilbúinnar bókar frá framleiðendum erlendis til hafnar í Reykjavík.

Gerður var samanburður á kolefnisspori framleiðslu sambærilegrar bókar í löndum þar sem helst er verið að prenta bækur sem fara á markað á Íslandi, það er Lettlandi, Þýskalandi, Slóveníu, Kína, Danmörku, Eistlandi og Litháen. Samanburðurinn byggir á því að um sé að ræða eins framleiðslu, þ.e. eins hráefni og notuð eru við framleiðsluna á Íslandi, en uppruni raforku sem notuð er við framleiðslu erlendis miðast við raforku fyrir hvert land og eru upplýsingar þar um teknar úr Ecoinvent gagnagrunninum. Þá er einnig gert ráð fyrir sjóflutningum á tilbúnum bókum frá framleiðanda erlendis til hafnar í Reykjavík og flutningum á hráefnum til allra framleiðslulanda frá viðeigandi upprunastað, sem fyrir öll Evrópulönd í þessum reikningum er Svíþjóð. Gert er ráð fyrir að úrgangur sem fluttur er til endurvinnslu og brennslu frá samanburðarframleiðendum aðeins með landflutningum, en ekki með skipi eins og gert er ráð fyrir á Íslandi. Ferlar í gagnagrunni eru teknir fyrir viðeigandi landssvæði (land eða heimsálfu) í þeim tilfellum þar sem möguleiki er á.

Umræður og niðurstöður

Kolefnisspor fyrir framleiðslu á bók hjá Prentmet Odda er -42 g CO_2 ígildi þegar tekið er tillit til þess að kolefni frá lífrænum uppruna er bundið í tré sem notuð eru við framleiðslu, eins og sjá má á vinstri hlið Mynd 2, sem einnig sýnir skiptingu á milli mismunandi þátta í vistferli bókarinnar. Hér er ekki tekið tillit til lok líftíma bókar. [Vinnsla á kjölpappa og pappa í bindi úr endurunnu hráefni og framleiðsla álímings eru ráðandi þættir í kolefnisspori bókarinnar.](#) Raforkunotkun hjá Prentmet Odda og flutningar hráefna frá framleiðendum erlendis til Prentmet Odda hafa einnig töluverð áhrif á kolefnissporið. Framleiðsla annarra hráefna fyrir framleiðslu bókarinnar, þ.e. plastefni fyrir plasthúðun, farvi og pökkunarefni, vega töluvert minna í kolefnissporinu, eða aðeins um 5%. Þá eru flutningar og förgun úrgangs aðeins lítil hluti kolefnissporsins.

Við útreikninga á kolefnisspori á framleiðslu á pappír í innsíður og kápu úr nýju hráefni er tekið tillit til þess að tré binda koltvísýring í vefjum sínum meðan þau eru að vaxa. Þetta hefur það í för með sér að kolefnissporið fyrir pappír úr nýju hráefni er neikvætt. Það þýðir að trén ná að binda meira magn af koltvísýring meðan þau eru að vaxa en losnar við vinnslu þeirra í pappír. Þetta veldur því að kolefnisspor bókarinnar minnkar um það sem samsvarar nettó bindingu í nýja pappírnum. Það sama á við um framleiðslu á lími, en meginuppistaðan í lími eru lífræn sterkja sem einnig bindur kolefni. Hér er verið að skoða kolefnisspor bókar þar sem kolefni af lífrænum uppruna er enn bundið í vörunni þegar hún er afhent frá verksmiðju Prentmet Odda. Kolefnið sem er bundið í bókinni losnar síðar í vistferlinum þegar pappírnum og líminu er fargað, þ.e. við annað hvort urðun eða brennslu. Kolefnisspor bókar hjá Prentmet Odda ef ekki tekið er tillit til hringrásar kolefnis frá lífrænum uppruna (þ.e.a.s. kolefnisspor án kolefnis frá lífrænum uppruna) er 691 g CO_2 ígildi, eins og sjá má á hægri hlið myndar 2.



MYND 2 Kolefnisspor vegna framleiðslu á bók hjá Prentmet Odda með og án tillits til kolefnis frá lífrænum uppruna, og hlutfallsleg skipting milli helstu þátta í vistferli bókar að afhendingu til seljanda. Gefin eru upp töluleg gildi í g CO₂-ígilda/bók.

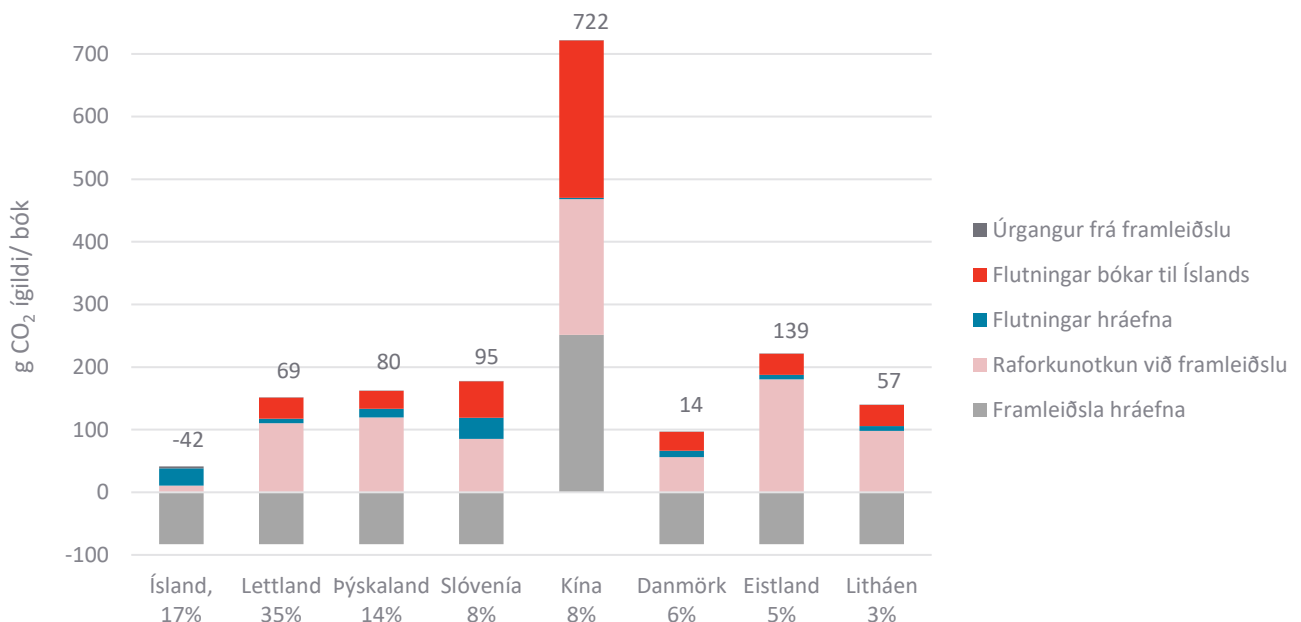
Innflutningur bóka

Árið 2023 var gerð könnun þar sem teknir voru 575 bókatitlar og meðal annars skoðað í hvaða löndum bækurnar voru prentaðar. Tafla 2 sýnir niðurstöður könnunarinnar.

Tafla 2 Staðsetning prentunar bóka á Íslandi 2023

LAND	FJÖLDI	HLUTFALL
Lettland	203	35,3%
Þýskaland	82	14,3%
Slóvenía	48	8,3%
Kína	44	7,7%
Danmörk	36	6,3%
Eistland	28	4,9%
Litháen	18	3,1%
Aðrir	20	3,5%
Ísland	96	16,7%
Samtals	575	100%

Gerður er samanburður á framleiðslu bókar á Íslandi annars vegar og í öðrum löndum á þessum lista hins vegar. Þar sem að hver prentsmiðja getur unnið verk á mismunandi máta er mikilvægt upp á samanburðinn að um er að ræða sambærilegt verkefni prentað á sambærilegan máta. Það þýðir að samanburður sem á sér stað er flutningavegalengdir hráefna, bókar og úrgangs auk framleiðslu hráefna og bókarinnar, þá einna helst raforku. Hluttur raforkunotkunar við framleiðslu er veigamikill þáttur í kolefnissporinu í þeim löndum þar sem raforkan er ekki framleidd með endurnýjanlegum orkugjöfum. Mynd 3 sem og töflur 3 og **Error! Reference source not found.** sýna niðurstöður greiningarinnar, raðað upp eftir magni bóka sem prentað er í þeim löndum.



MYND 3 Samanburður á kolefnisspori vegna framleiðslu á bók hjá Prentmet Odda í Reykjavík og í löndum sem prenta bækur á íslenskan markað; Lettland, Þýskaland, Slóvenía, Kína, Danmörk, Eistland og Litháen. auk flutninga á tilbúinni bók frá erlendum framleiðendum til hafnar í Reykjavík.

Framleiðsluferlar hráefna fyrir öll lönd sem tekin eru fyrir nema fyrir Kína byggjast á sambærilegum upplýsingum, þ.e.a.s. framleiðslu hráefna innan Evrópu. Þar sem tekið er nýtt hráefni, hefur skógvöxtur tækifæri á að binda CO₂ ígildi á líftíma sínum áður en hann er skorinn niður. Kínverskur ferill nýtir einnig nýtt hráefni, en útblástur við vinnslu hráefna er umfram bindingu sem á sér stað áður og er því heildarlosun jákvæð. Ef tekinn er fyrir sambærilegur framleiðsluferill hráefna og er gert fyrir Evrópulöndin, þá er losun við framleiðslu bókarinnar í Kína enn 388 g CO₂ ígilda, umtalsvert minni, en þó enn hæst samanburðarlanda.

Losun flutninga skiptir töluverðu máli í þessum samanburði og er ekki aðeins háð flutningsvegalengdinni, en einnig burðargetu farartækis (payload capacity fyrir flutningabíla og deadweight tonnage fyrir skip) og nýtingarhlutfall (capacity utilization). Forsendur sem gefnar eru í þessum reikningum er

- Losunarstuðull landflutninga upp á um 57 g CO₂-ígilda/tkm sem fæst með 22 tonna flutningargetu bíla og 85% nýtingarhlutfall að jafnaði.
- Losunarstuðull sjóflutninga upp á um 27 g CO₂-ígilda/tkm sem fæst með 23.000 tonn DWT og nýtingarhlutfall um 30%

Kolefnisspor fyrir framleiðslu á bók í Evrópu, að teknu tilliti til þess að kolefni af lífrænum uppruna er enn bundið í vörunni við afhendingu, liggur á bilinu 14 – 140 g CO₂ ígildi í þeim löndum sem hér eru skoðuð.

TAFLA 3 Tölulegar niðurstöður fyrir kolefnisspor vegna framleiðslu á bók.

	EINING	ISL	DNK	LTU	LVA	GER	SVN	EST	CHN
Raforkunotkun við framleiðslu	g CO ₂ íg./bók	11	56	98	110	119	85	180	216
Framleiðsla hráefna	g CO ₂ íg./bók	-83	-83	-83	-83	-83	-83	-83	252
Úrgangur frá framleiðslu	g CO ₂ íg./bók	3	0	0	0	0	0	0	0
Flutningar hráefna til framleiðslu	g CO ₂ íg./bók	27	10	8	8	14	34	7	2
Flutningar bókar til Íslands	g CO ₂ íg./bók	-	30	34	34	29	58	34	251
Samtals	g CO ₂ íg./bók	-42	14	57	69	80	95	139	722