

Kolefnisspor Akureyrar 2018

Losunarbókhald vegna aðildar bæjarins að
Global Covenant of Mayors for Climate and Energy



Nóvember 2019

Tekið saman í nóvember 2019

Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir
Umhverfisráðgjöf Íslands ehf. (Environice)

Mynd á forsíðu:
Vefmyndavél, miðbær Akureyrar 20. nóvember 2019.
<http://vefmyndavel.akureyri.is>

Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	5
2	Tól og tæki.....	6
2.1	GHL-leiðarvísir fyrir samfélög.....	6
2.2	CDP-gagnagáttin.....	7
2.3	CIRIS-reiknilíkanið.....	7
3	Aðferðir og niðurstöður.....	8
3.1	Almenn lýsing.....	8
3.2	Áhættumat og veikleikagreining.....	8
3.3	Aðlögun að loftslagsbreytingum.....	8
3.4	Losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu.....	8
3.4.1	Staðbundin orkunotkun.....	9
3.4.2	Orkunotkun í samgöngum.....	13
3.4.3	Meðhöndlun úrgangs.....	15
3.4.4	Iðnaður og efnanotkun.....	16
3.4.5	Landbúnaður og landnotkun.....	17
3.4.6	Samantekt losunar.....	19
3.4.7	Önnur atriði.....	20
3.5	Aðgerðir til að draga úr losun.....	21
3.6	Tækifæri.....	21
3.7	Losun frá starfsemi sveitarfélagsins.....	21
3.7.1	Bein losun (Umfang 1).....	22
3.7.2	Raforkukaup (Umfang 2).....	23
3.7.3	Óbein losun í virðiskeðju (Umfang 3).....	23
3.7.4	Önnur atriði.....	25
3.8	Orkumál.....	25
3.9	Auður kafli.....	26
3.10	Samgöngur.....	26
3.11	Auður kafli.....	26
3.12	Matvæli.....	26
3.13	Auður kafli.....	27
3.14	Vatnsöflun.....	27
4	Niðurstöður og umfjöllun.....	28
4.1	Hvað þarf að gera til að hækka einkunnina?.....	31
4.2	Hvað þarf að gera til að draga úr losun?.....	31

5	Lokaorð.....	33
	Heimildir	33

1 Inngangur

Akureyrarbær er aðili að *Global Covenant of Mayors for Climate & Energy* (GCoM), sem er sameiginleg yfirlýsing borgarstjóra um heim allan um vilja sinn til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda, styrkja viðnámsþol gegn loftslagsbreytingum, birta tölulegar upplýsingar um frammistöðu viðkomandi borga í loftslagsmálum og setja markmið um enn betri frammistöðu.

GCoM var formlega hleypt af stökkunum á loftslagsráðstefnu Sameinuðu þjóðanna (COP20) í Líma í Perú í desember 2014 undir nafninu *Compact of Mayors*. Tilgangurinn var fyrst og fremst að stuðla að skráningu og birtingu loftslagsupplýsinga, en einnig að vekja athygli á aðgerðum borga í loftslagsmálum og mikilvægi þeirra. Upplýsingum um frammistöðu borganna er safnað á kerfisbundinn, staðlaðan og gagnsæjan hátt og þær gerðar öllum aðgengilegar á einum stað á vefsíðum átaksins.

Akureyrarbær er eitt þriggja sveitarfélaga á Íslandi sem gerst hafa aðilar að GCoM. Hin eru Reykjavíkurborg og Hveragerðisbær. Öll aðildarsveitarfélögin eiga það sameiginlegt að vilja vera í forystu í loftslagsmálum, vilja stuðla að fjárfestingum opinberra aðila og einkageirans í loftslagsvænum lausnum og styðja við metnaðarfullt samstarf svæða í anda sjálfbærrar þróunar. Með þessu vilja sveitarfélögin sýna fram á að staðbundnar aðgerðir geti haft marktæk áhrif á heimsvísu.

Öll sveitarfélög í heiminum geta orðið aðilar að GCoM, óháð stærð og staðsetningu. Rúmlega 10.000 sveitarfélög í 139 löndum eru nú aðilar að átakinu og í þessum borgum búa rúmlega 800 milljónir manna.¹

Með aðild sinni að GCoM hefur Akureyrarbær m.a. skuldbundið sig til að gera árlega grein fyrir losun gróðurhúsalofttegunda í sveitarfélaginu og eftir atvikum einnig í eigin starfsemi. Auk þess þarf að leggja fram ýmis önnur gögn, svo sem áhættumat og veikleikgreiningu, aðgerðaáætlun í loftslagsmálum og áætlun um aðlögun, svo eitthvað sé nefnt. Sú skýrsla sem hér lítur dagsins ljós um kolefnisspor Akureyrarbæjar 2018 er hluti af viðleitni bæjarins til að leggja fram sem gleggst gögn um losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu. Skýrslan er þannig byggð upp að fyrst er gerð grein fyrir helstu tólum og tækjum sem Akureyrarbær hefur notað í vinnu sinni í tengslum við GCoM, en meginhluti skýrslunnar (3. kafli) fjallar um árleg skil bæjarins á gögnum til GCoM, helstu aðferðir sem beitt var við gagnaöflunina, helstu forsendur o.s.frv. Aftast í skýrslunni eru helstu niðurstöður dregnar saman og tilgreindir þeir þættir sem brýnast og/eða auðveldast er að færa til betri vegar.

Ráðgjafarfyrirtækið Environice hefur verið Akureyrarbæ innan handar í gagnavinnunni og er skýrslunni m.a. ætlað að auðvelda frágang og skil á losunarbókhaldi Akureyrarbæjar til GCoM á næstu árum. Enn er langt í land að fullkomnun sé náð á þessum sviðum, en með því að vinna stöðugt að úrbótum í gagnaöflun og skýrslugjöf ætti sveitarfélagið að vera komið í fremstu röð hvað þetta varðar á allra næstu misserum.

¹ GCoM, 2019.

2 Tól og tæki

Sveitarfélög geta valið um ýmis mismunandi kerfi til að halda utan um losunarbókhald sitt og gera það aðgengilegt. Hér verður getið um helstu verkfæri sem Akureyrarbær hefur notað í vinnu sinni í tengslum við GCoM.

2.1 GHG-leiðarvísir fyrir samfélög

Losunarbókhald Akureyrar byggir í öllum aðalatriðum á svonefndum GHG-leiðarvísi fyrir samfélög (*Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)*) sem World Resources Institute gaf út árið 2014 í samvinnu við ICLEI og C40 Cities.² Þessi leiðarvísir er notaður fyrir losunarbókhald borga og bæja um allan heim, meðal annars í sveitarfélögum sem aðild eiga að GCoM. Samkvæmt leiðarvísinum gefst sveitarfélögum kostur á að velja hversu vítt svið bókhaldið nær yfir. Í því sambandi er „Basic“ einfaldasta stigið og „Basic+“ nokkru ítarlegra.

Losunarbókhald á grunnstigi (Basic) nær yfir orkunotkun í byggingum og í flutningum, þ.e. þá losun sem verður á svæðinu, svo og yfir losun við framleiðslu raforku sem notuð er á svæðinu. Undir þetta fellur einnig losun vegna úrgangs sem fellur til á svæðinu og er meðhöndlaður þar eða utan svæðis. Sveitarfélög sem velja hærra stigið (Basic+) þurfa þar að auki að taka með í reikninginn losun frá iðnaðarferlum og efnanotkun (IPPU (Industrial processes and product use)) og losun frá landbúnaði og landnotkun (AFOLU (Agriculture, forestry and other land use)). Losunarbókhald á „Basic+“-stigi er að flestu leyti sambærilegt við losunarbókhald þjóða vegna árlegrar skýrslugjafar þeirra til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna. Losunarbókhald Akureyrar miðast við „Basic+“.

Sveitarfélög sem kjósa að ganga lengra en gert er ráð fyrir í „Basic“ og „Basic+“ geta haldið losunarbókhald á þriðja stiginu, „Territorial total“. Þá þarf, auk þess sem að framan greinir, að gera grein fyrir losun vegna orkuframleiðslu á svæðinu, óháð því hvar orkan er notuð og vegna úrgangs sem meðhöndlaður er á svæðinu en á uppruna sinn annars staðar. Með þessari aðferð fæst væntanlega besta mögulega yfirsýn yfir heildarlosun tiltekins svæðis, en jafnframt felur þetta í sér að hluti losunarinnar er væntanlega tekin með í bókhaldi fleiri en eins svæðis og þar með tvítalinn.

GHG-leiðarvísirinn fyrir samfélög byggir í raun á eldri og almennari leiðarvísi, svonefndum GHG-leiðarvísi (GHG-Protocol)³ sem hefur að geyma leiðbeiningar fyrir fyrirtæki sem vilja halda bókhald yfir losun sína á gróðurhúsalofttegundum (GHL). Þessi leiðarvísir er notaður af fyrirtækjum víða um heim, en samkvæmt honum er losun metin fyrir þrjú mismunandi flokka eftir því hvar losunin á sér stað í virðiskeðju starfseminnar. Þessir flokkar hafa verið nefndir „umfang 1-3“ (e. scope 1-3). Í fyrsta lagi (flokkur eða umfang 1) er um að ræða beina losun vegna starfsemi sem er í eigu fyrirtækisins eða er stýrt af því. Í öðru lagi (flokkur eða umfang 2) er um að ræða óbeina losun vegna kaupa fyrirtækisins á rafmagni, gufu, hita eða kælingu. Í þriðja lagi (flokkur eða umfang 3) er svo um að ræða óbeina losun í virðiskeðju fyrirtækisins, bæði aðfangamegin (e. up-stream) og frálagsmegin (e. down-stream). Þessi skipting á jafnt við um losunarbókhald

² World Resources Institute, 2014.

³ World Resource Institute, 2004.

sveitarfélaga sem fyrirtækja, enda tekur GHL-leiðarvísirinn fyrir samfélög mið af henni. Losunarbókhald sveitarfélaga skv. „Basic“ og „Basic+“ nær aðeins að litlu leyti til „umfangs 3“. Þannig er ekki gerð tilraun til að meta losun vegna framleiðslu og flutnings aðfanga frá öðrum svæðum. Óbein losun vegna neyslu íbúa á innfluttum varningi liggur einnig utan við mörk losunarbókhaldsins.

2.2 CDP-gagnagáttin

Mælt er til þess að sveitarfélög sem aðild eiga að GCoM skili árlegu losunarbókhaldi sínu í gegnum svonefnda CDP-gagnagátt sem rekin er af samtökunum CDP Global. Um er að ræða alþjóðleg samtök, stofnuð árið 2000, sem ekki eru rekin í hagnaðarskyni og hafa það hlutverk að aðstoða fyrirtæki, sveitarfélög, ríki og ríkjasambönd við að mæla og hafa stjórn á áhættum og tækifærum í tengslum við loftslagsbreytingar, vatnsöflunaröryggi og skógareyðingu. Í þessu skyni hafa samtökin þróað sérstakt skráningarkerfi og gagnagátt sem fjölmargir aðilar víða um heim nýta sér. Samtökin hafa höfuðstöðvar í London en reka einnig hátt í 20 svæðisskrifstofur annars staðar í heiminum. Rúmlega 8.400 fyrirtæki og rúmlega 800 sveitarfélög eru meðal þeirra sem nýta sér CDP-gagnagáttina.⁴

Akureyrarbær nýtir CDP-gagnagáttina til að halda utan um losunarbókhald sitt og skila því árlega til GCoM. Skilin fara þannig fram að árlega er fylltur út sérstakur spurningalisti, sem er nánar útskýrður í leiðarvísi sem honum tengist.⁵ Spurningalistinn tekur bæði til tölulegra niðurstaðna og annarra þátta, svo sem stefnumótunar varðandi aðgerðir til að draga úr losun og aðlagast afleiðingum loftslagsbreytinga. Síðasti skiladagur er alla jafna um mitt sumar vegna undangengins bókhaldsárs.

2.3 CIRIS-reiknilíkanið

Sveitarfélög sem skila losunarbókhaldi sínu í CDP-gagnagáttina geta notað svonefnt CIRIS-reiknilíkan (City Inventory Reporting and Information System)⁶ til að reikna losun sína út frá magntölum sem settar eru inn í líkanið. CIRIS-líkanið er byggt á Excel-töflureikninum og gefur m.a. möguleika á sjá niðurstöður bókhaldsins á myndrænu formi. Akureyrarbær hefur notað CIRIS-líkanið í vinnu sinni í tengslum við GCoM. Niðurstöður útreikninga í CIRIS eru slegnar inn í CDP-gagnagáttina og „CIRIS-skjal“ bæjarins fylgir jafnframt með skilunum sem viðhengi.

⁴ CDP, 2019b.

⁵ CDP, 2019a.

⁶ C40, 2017.

3 Aðferðir og niðurstöður

Hér á eftir verður gerð grein fyrir þeim aðferðum og forsendum sem notaðar hafa verið við gerð losunarbókhalds fyrir Akureyri, bæði hvað varðar öflun gagna, losunarstuðla og reiknaaðferðir. Í umfjölluninni er fylgt sömu röð og í spurningalista CDP og í sumum tilvikum vísað til númera í listanum með rithættinum „(CDP x.y)“.

3.1 Almenn lýsing

Í fyrsta kafla spurningalistans eru settar inn almennar upplýsingar um sveitarfélagið sem í hlut á, þ.m.t. um landfræðilegar aðstæður, atvinnulíf, helstu einkenni, íbúafjölda og stöðu aðalskipulags. Í bókhaldi ársins 2019 var miðað við íbúafjölda á Akureyri 1. janúar 2019 eins og hann var skv. tölum Hagstofu Íslands (18.925 íbúar), en einnig hefði komið til greina að miða við meðaltal íbúafjöldans 1. janúar 2018 og 1. janúar 2019. Flatarmál sveitarfélagsins var skráð 138 km², en hefði líklega átt að vera 123 km². Þetta breytir þó væntanlega engu um heildarniðurstöðu eða samanburð, þar sem síðarnefnda talan var notuð í slíkum útreikningum.

3.2 Áhættumat og veikleikagreining

Gera þarf grein fyrir þeirri vinnu sem sveitarfélagið hefur lagt í til að greina helstu áhættur svæðisins vegna loftslagsbreytinga (CDP 2.0 og 2.1), svo og hvort gerð hafi verið sérstök greining á veikleikum svæðisins hvað þetta varðar. Skjöl af þessu tagi liggja ekki fyrir hjá Akureyrarbæ og því var þessum kafla eingöngu svarað með einföldum dæmum. Environice hefur sett fram þá hugmynd að greiningu á tækifærum af þessu tagi mætti hugsanlega vinna með þátttöku háskólastúdenta eða nemenda í efstu bekkjum framhaldsskóla. Í tengslum við þetta þyrfti einnig að greina þá þætti sem hafa áhrif á getu sveitarfélagsins til að bregðast við (CDP 2.2).

3.3 Aðlögun að loftslagsbreytingum

Gera þarf grein fyrir helstu aðgerðum sem gripið hefur verið til í þeim tilgangi að draga úr áhættu vegna áhrifa loftslagsbreytinga á innviði í sveitarfélaginu, þjónustu, íbúa og fyrirtæki. Aðlögunaráætlun liggur ekki fyrir hjá Akureyrarbæ, en hana þyrfti að vinna til að hækka einkunn sveitarfélagsins hjá GCoM (CDP 3.1).

3.4 Losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu

Losunarbókhald Akureyrar nær til allra gróðurhúsalofttegunda sem vaninn er að slíkt bókhald nái til, þ.e. koldíoxíðs (CO₂), metans (CH₄), glaðlofts (N₂O), vetnisflúorkolefna (HFC), perflúorkolefna (PFC), brennisteinshexaflúoríðs (SF₆) og köfnunarefnistríflúoríðs (NF₃). Í útreikningum er miðað við hlýnunarmátt þessara lofttegunda eins og hann var skilgreindur í 4. Ástandsskýrslu Vísindanefndar Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (AR4) frá 2007.⁷ Þetta auðveldar samanburð við landsbókhald Íslands þar sem einnig er miðað við AR4. Nýrri tölur um hlýnunarmátt er hins vegar að finna í AR5 frá 2013.

Losunarbókhaldið nær til eftirtalinna þátta:

⁷ Greenhouse Gas Protocol, 2016.

1. Staðbundin orkunotkun (í byggingum, í iðnfyrirtækjum og á framkvæmdastað)
2. Orkunotkun í samgöngum (á vegum, á sjó og í lofti)
3. Meðhöndlun úrgangs (urðun, jarðgerð, brennsla úrgangs, fráveituvatn)
4. Iðnaðarferlar og efnanotkun (IPPU)
5. Landbúnaður og landnotkun (AFOLU)

Hér á eftir verður fjallað um aðferðir sem beitt var við útreikninga á kolefnisspori vegna ofangreindra þátta, svo og helstu niðurstöður.

3.4.1 Staðbundin orkunotkun

Með staðbundinni orkunotkun er átt við hvers konar orkunotkun í byggingum, þ.m.t. íbúðarhúsnæði, fyrirtækjahúsnæði, stofnanahúsnæði, á framkvæmdastað og í iðnaði og landbúnaði. Útreikningar á losun gróðurhúsalofttegunda vegna þessarar orkunotkunar ná til allra orkugjafa, þ.m.t. bensíns og dísilolíu, kósangass og rafmagns.

Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna orkunotkunar innan Akureyrarbæjar var í öllum tilvikum notast við svonefnda „eldsneytissölu aðferð“ (e. fuel sale method), en þar er gengið út frá því að eldsneyti sem selt er á svæðinu sé jafnframt notað á svæðinu. Þessi aðferð hentar vel til að meta losun vegna staðbundinnar orkunotkunar en hefur vissar takmarkanir þegar kemur að losun vegna samgangna. Nánar verður fjallað um kosti og galla þessarar aðferðar í kafla 3.4.2.

Olíunotkun var áætluð út frá tölum frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara,⁸ en sjóðurinn býr yfir upplýsingum um alla sölu olíuvara á Íslandi, utan höfuðborgarsvæðisins, skipt eftir póstnúmerum. Tölur sjóðsins fyrir einstakar tegundir eldsneytis eru sundurliðaðar eftir því hvort olían er seld frá birgðastöð eða af sölu dælu. Þetta gefur vísbendingu um hversu mikið af olfunni er selt til farartækja og hversu mikið til stærri aðila. Í sölutölum er greint á milli venjulegrar dísilolíu og litaðrar dísilolíu, en litaða olíu má aðeins nota:

1. Á skip og báta
2. Til húshitunar og hitunar almenningsundlauga
3. Í iðnaði og á vinnuvélar
4. Á dráttarvélar
5. Til raforkuframleiðslu
6. Á ökutæki sem ætluð eru til sérstakra nota
7. Á beltabifreiðar og námuökutæki sem eingöngu eru notuð utan vega eða á lokuðum vinnusvæðum
8. Á bifreiðir í eigu björgunarsveita.⁹

Í útreikningum á losun gróðurhúsalofttegunda vegna olíunotkunar (bæði staðbundinnar og vegna flutninga) var stuðst við upplýsingar frá Flutningsjöfnunarsjóði um eðlismassa hvernar vöru og byggt á sömu forsendum og gert er í skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna varðandi orkuinnihald eldsneytis.

Tafla 1 sýnir þessar forsendur.

⁸ Flutningsjöfnunarsjóður olíuvara, rafbréf 15. maí 2019.

⁹ Ríkisskattstjóri, 2019.

Tafla 1. Eðlismassi og orkugildi eldsneytis.

Eldsneyti	Eðlismassi kg/l	Orkugildi (NCV) TJ/kt
Bensín	0,75	44,3
Dísill	0,865	43
Svartolía	1	40,4
SD-skipaolía	0,871	43
Flugbensín	0,7286	44,3
Flugsteinolía	0,81	44,1
Ljósolía	0,81	44,1
LPG	0,5102	47,3

Notaðir voru sömu losunarstuðlar fyrir CO₂, CH₄ og N₂O og í landsbókhaldi Íslands fyrir viðkomandi tegund eldsneytis eftir notkunarflokkum, en stuðlarnir eru nokkuð breytilegir eftir því hvar og hvernig eldsneytinu er brennt. Losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytisins (WTT (Well-to-tank)) var ekki tekin með í reikninginn. Losun vegna notkunar eldsneytis fellur undir umfang 1 (sjá kafla 2.1), en losun vegna framleiðslu og flutnings myndi falla undir umfang 3.

Undir staðbundna olíunotkun fellur olía til hitunar hvers konar húsnæðis, gas til eldamennsku, olía á tæki í byggingariðnaði og annarri verktakastarfsemi, olía á dráttarvélar o.fl. Í CIRIS-reiknilíkaninu er einnig gert ráð fyrir að skipaeldsneyti á fiskiskip falli undir staðbundna olíunotkun, en út frá tölum Flutningsjöfnunarsjóðs er ekki mögulegt að greina á milli olíu sem notuð er annars vegar í fiskveiðum og hins vegar í skipaflutningum (á varningi og fólk). Því var farin sú leið að fella allt skipaeldsneyti í flokkinn „Samgöngur“, (sjá síðar).

Til að greina á milli staðbundinnar olíunotkunar og olíunotkunar í samgöngum (sjá síðar) var farin sú leið að fella alla sölu á bensíni og ólitaðri dísilólíu af dælum (samtals 24.736.711 lítra) í flokkinn „Samgöngur“. Sala á svartolíu, skipaolíu, flugbensíni, flugsteinolíu og ljósolíu er tilgreind sérstaklega í sölutölum Flutningsjöfnunarsjóðs, sem gerir það m.a. mögulegt að greina sölu til skipa og flugvéla sérstaklega. Þegar þessir flokkar hafa verið teknir út standa eftir sölutölur fyrir ólitaða dísilólíu frá birgðastöð og litaða dísilólíu frá birgðastöð og af dælum (samtals 5.593.647 lítrar) og er gengið út frá því að þessi olía hafi verið notuð „staðbundið“.

Tafla 2 sýnir heildarsölu olíu innan marka Akureyrarbæjar 2018 skv. upplýsingum frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara,¹⁰ skipt niður í flokka eins og lýst er hér að framan. Allar tölur eru í heilum lítrum.

¹⁰ Flutningsjöfnunarsjóður olíuvara, rafrétt 15. maí 2019.

Tafla 2. Sala (í lítrum) á olíuvörum innan Akureyrarbæjar 2018 skv. framanskráðu.

Eldsneyti	Samgöngur á landi	Samgöngur á sjó og í lofti	Staðbundið	Samtals
Bensín	11.270.925		-	11.270.925
Dísill	13.465.786		872.101	14.337.887
Dísill litaður			4.721.546	4.721.546
Flugbensín		60.819		60.819
Flugsteinolía		1.200.008		1.200.008
Steinolía		-		0
Marine dísill		738.113		738.113
Skipagasolía		3.867.683		3.867.683
Skipagasolía lituð		154.308		154.308
Svartolía		7.053.301		7.053.301
Samtals	24.736.711	13.074.232	5.593.647	43.404.590

Skipting staðbundinnar olíunotkunar á milli dráttarvéla, byggingarframkvæmda, iðnaðar, annarrar atvinnustarfsemi og íbúðabyggðar var áætluð með eftirfarandi hætti:

1. Dráttarvélar

Á árinu 2018 voru 269 dísildráttarvélar á Akureyri skv. tölum Samgöngustofu.¹¹ Ef gert er ráð fyrir að hver dráttarvél noti um 1,3 tonn af dísilolíu á ári,¹² þá nota 269 vélar samtals 349,7 tonn eða 404.277 lítra miðað við eðlismassann 0,865, (Tafla 1). Með því að nota þessa tölu er í raun horft fram hjá bensínknúnum dráttarvélum, en þær voru aðeins 23 talsins skv. tölum Samgöngustofu. Þetta eru væntanlega flest gamlar vélar í lítilli notkun og því má reikna með að þær hafi lítil áhrif á heildarniðurstöðuna. Í öllu falli endurspeglast þá bensínnotkun þeirra í losun vegna samgangna.

2. Byggingarframkvæmdir, iðnaður, önnur atvinnustarfsemi og íbúðabyggð

Ekki eru tiltækar upplýsingar um skiptingu olíunotkunar á Akureyri á milli þessara þátta. Því var farin sú leið að skipta notkuninni eftir höfðatölu miðað við þá skiptingu sem lesa má úr skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna. Ekki verður gerð tilraun til að lýsa þessari skiptingu nánar hér.

Tafla 3 sýnir áætlaða staðbundna olíunotkun innan Akureyrarbæjar árið 2018 og þá losun gróðurhúsalofttegunda sem af þessari notkun stafaði.

¹¹ Samgöngustofa, 2019.

¹² Orkustofnun, 2016, (bls. 34).

Tafla 3. Áætluð losun GHG vegna staðbundinnar olíunotkunar innan Akureyrarbæjar 2018.

Notkunarstaður	Lítrar	Losun kg CO ₂ /l	Losun (tonn CO ₂ íg)
Íbúðarhúsnæði, dísil	267.080	2,7644	738
Íbúðarhúsnæði, gas	160.656	1,5227	245
Fyrirtæki og stofnanir, dísil	19.137	2,7644	53
Fyrirtæki og stofnanir, gas	11.642	1,5227	18
Byggingaiðnaður, dísil	1.551.861	3,0758	4.773
Annar iðnaður, dísil	3.315.221	2,7644	9.164
Annar iðnaður, gas	83.820	1,5227	128
Landbúnaður (dráttarvélar (dísil))	440.347	3,0758	1.354
Samtals			16.473

Raforkunotkun í byggingum telst til staðbundinnar orkunotkunar. Engin losun verður þegar raforkan er notuð, en hins vegar losnar lítils háttar af gróðurhúsalofttegundum þegar raforkan er framleidd, annars vegar úr borholum jarðhitavirkjana og hins vegar vegna loftfirrðrar rotnunar gróðurs á botni miðlunarlóna. Þessi losun fellur undir umfang 2 (sjá kafla 2.1).

Meðallosun vegna raforkuframleiðslu á Íslandi er reiknuð árlega í tengslum við skil á losunarbókhaldi Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna. Þessi losun reiknast nú vera 8,8 g CO₂íg/kWh.¹³

Tölur um raforkukaup á Akureyri 2018 fengust hjá Netorku hf.,¹⁴ en þar er haldið utan um alla smásölu raforku á Íslandi, þ.e. alla sölu til annarra en stórnotenda. Hægt er að fá raforkusöluna sundurliðaða eftir póstnúmerum, en sundurliðun eftir tegundum notenda er enn fremur frumstæð. Á Akureyri er að vissu marki hægt að finna þessa sundurliðun með samanburði við sölutölur Fallorku ehf., en Fallorka sinnir að öllum líkindum yfirgnæfandi hluta markaðarins á Akureyri. Ekki var lögð mikil vinna í þessa sundurgreiningu, annars vegar vegna þess að ástæða er til að ætla að skipting sölunnar eftir atvinnugreinum sé óáreiðanleg vegna ónákvæmra skráninga á starfsemi kaupenda og hins vegar vegna þess að losun vegna raforkunotkunarinnar er ekki veruleg og auk heldur sú sama hvar sem raforkan er notuð.

Smásala á raforku innan Akureyrarbæjar árið 2018 nam samtals 129.803.134 kWh samkvæmt upplýsingum frá Netorku. Nokkru lægri tala (127.930.510 kWh) var slegin inn í CDP-gagnagáttina, en sú tala endurspeglar sölutölur Fallorku.

Verksmiðja TDK Foil Iceland ehf. (áður Becromal) á Krossanesi er eini stórnotandi raforku á Akureyri. Upplýsingar um raforkunotkun verksmiðjunnar voru fengnar úr grænu bókhaldi fyrirtækisins,¹⁵ enda eru tölur stórnotenda ekki í gagnagrunni Netorku hf. eins og fyrr segir. Talan sem hér er gefin upp fyrir raforkunotkun fyrirtækisins er þó frá árinu 2017, þar sem grænt bókhald fyrir árið 2018 lá ekki fyrir þegar gengið var frá

¹³ Umhverfisstofnun, 2019b.

¹⁴ Netorka (2019): Rafbréf 15. apríl 2019.

¹⁵ TDK Foil Iceland, 2019.

útreikningum fyrir skil Akureyrarbæjar í CDP-gagnagáttina. Rétt tala fyrir árið 2018 er nokkru hærri, 590.601.000 kWh.

Hlutur hafna og bæjarstarfsemi í ósundurliðaðri raforkunotkun var áætlaður út frá tölum um raforkunotkun í starfsemi Akureyrarbæjar (sbr. kafla 3.7.2).

Tafla 4 sýnir raforkunotkun í Akureyrarbæ 2018 skv. framangreindum upplýsingum frá Netorku og TDK Foil Iceland.

Tafla 4. Raforkunotkun í Akureyrarbæ 2018.

Póstnúmer/fyrirtæki	Raforkunotkun (kWh)
600 Akureyri	105.639.756
603 Akureyri	22.036.642
611 Grímsey	825.484
630 Hrísey	1.301.252
TDK Foil Iceland ehf.	539.329.000
Samtals	669.132.134

Tafla 5 sýnir áætlaða staðbundna raforkunotkun innan Akureyrarbæjar árið 2018 eins og hún var slegin inn í gagnagátt CDP og losun gróðurhúsalofttegunda vegna framleiðslu raforkunnar. Munurinn á töflunum tveimur hefur engin afgerandi áhrif á heildarniðurstöðu losunarbókhaldsins, (munar um 16 tonnum CO₂íg).

Tafla 5. Áætluð losun GHG vegna raforkuframleiðslu fyrir notendur í Akureyrarbæ 2018.

Notkunarstaður	kWh	Losun g CO ₂ /kWh	Losun (tonn CO ₂ íg)
Íbúðarhúsnæði	114.398.000	8,8	1.007
Fyrirtæki og stofnanir	11.601.000	8,8	102
TDK Foil Iceland ehf.	539.329.000	8,8	4.746
Útgerð og fiskveiðar (Akureyrarhöfn)	1.931.000	8,8	17
Samtals	667.259.000		5.872

3.4.2 Orkunotkun í samgöngum

Með staðbundinni orkunotkun er átt við hvers konar orkunotkun í samgöngum, þ.e. í hvers konar farartækjum á landi, sjó og vötnum og í lofti.

Eins og fram kom í kafla 3.4.1 var notast við svonefnda „eldsneytissöluaðferð“ (e. fuel sale method), við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna orkunotkunar innan Akureyrarbæjar. Þetta þýðir að í útreikningunum er gengið út frá því að eldsneyti sem selt er á svæðinu sé jafnframt notað á svæðinu. Þessi aðferð hentar vel til að meta losun vegna staðbundinnar orkunotkunar. Aðferðin hentar einnig að mörgu leyti vel til að meta losun frá samgöngum, þar sem hún kemur m.a. í veg fyrir að losun sé tvítalin á aðliggjandi svæðum. Hins vegar er ljóst að ótilgreindum hluta af því eldsneyti sem keypt er á svæðinu er brennt utan svæðisins og að sama skapi er hluti af því eldsneyti sem brennt er á svæðinu keyptur annars staðar. Eldsneytissala á tilteknu svæði gefur þannig ekki nákvæma mynd af notkun eldsneytis á svæðinu. Hægt er að áætla eldsneytisnotkun á annan hátt, m.a. með ferðakönnunum, en slíkar aðferðir geta aldrei gefið nákvæma mynd, auk þess sem þeim fylgir talsverður kostnaður og mikil fyrirhöfn. Í tilviki

Akureyrar var meginniðurstaðan sú að betri nálgun en „eldsneytissöluaðferðin“ væri vandfundin.

Þegar eldsneytisnotkun í flugi og í siglingum er áætluð með „eldsneytissöluaðferðinni“ getur leikið vafi á hvort hluti af notkuninni sé í raun millilandanotkun. Að því leyti hentar aðferðin verr til að áætla losun vegna brennslu skipaeldsneytis og flugeldsneytis en eldsneytis sem notað er í samgöngum á landi.

Olíunotkun í samgöngum var áætluð út frá tölum frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara, (sjá skýringar í kafla 3.4.1). Eins og Tafla 2 gefur til kynna nam olíunotkun í samgöngum innan Akureyrar bæjar 2018 11.270.925 lítrum af bensíni og 13.465.786 lítrum af dísilolíu miðað við gefnar forsendur. Þá nam heildarsala olíu til samgangna á sjó og í lofti 13.074.232 lítrum.

Nokkur munur er á losunarstuðlum eldsneytis eftir því í hvers konar farartækjum því er brennt. Sömuleiðis þarf þessi skipting að liggja fyrir svo að unnt sé að setja fram sundurliðuð markmið um samdrátt í losun. Því þarf m.a. að áætla skiptingu milli fólksbíla, sendibíla og flutningabíla. Í þessari skiptingu var miðað við sömu hlutföll og notuð eru í skilum Íslands til Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna, sbr. svonefnd CRF-skjal (Common Reporting Framework).¹⁶ Tafla 6 sýnir þessa skiptingu.

Tafla 6. Skipting eldsneytisnotkunar milli bílaflokka (eftir orkuinnihaldi).

	Bensín, TJ	Dísill, TJ	Bensín, %	Dísill, %
Fólksbílar	5470	3406	94,0%	48,2%
Sendibílar	328	950	5,5%	13,5%
Flutningabílar	30	2706	0,5%	38,3%
Samtals	5926	7062	100%	100%

Tafla 7 sýnir áætlaða olíunotkun vegna samgangna innan Akureyrarbæjar árið 2018 miðað við framangreindar forsendur, svo og þá losun gróðurhúsalofttegunda sem af þessari notkun stafaði. Þessar tölur voru lagðar til grundvallar útreikningum í CIRIS-reiknilíkaninu og þar með í skilum Akureyrarbæjar til CDP.

Tafla 7. Áætluð losun GHG vegna olíunotkunar í samgöngum innan Akureyrarbæjar 2018.

Notkunarstaður	Lítrar	Losun kg CO ₂ /l	Losun (tonn CO ₂ íg)
Fólksbílar, bensín	10.590.845	2,4801	26.267
Sendibílar, bensín	623.712	2,3616	1.473
Flutningabílar, bensín	56.368	2,3616	133
Fólksbílar, dísill	6.494.962	2,8030	18.205
Sendibílar, dísill	1.811.864	2,8030	5.079
Flutningabílar, dísill	5.158.960	2,8030	14.461
Skip og bátar, dísill	4.760.104	2,7836	13.250
Skip og bátar, svartolía	1.166.336	3,1568	3.682
Flugvélar, bensín	60.819	2,2801	139
Flugvélar, steinólía (kerósen)	1.200.008	2,5758	3.091
Samtals	31.923.978		85.779

¹⁶ Umhverfisstofnun, 2019a:

Svartolífutan í töflunni hér að framan (1.166.336 l) er umtalsvert lægri en talan frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara (7.053.301 l), (Tafla 2). Þarna virðast hafa verið gerð mistök í skráningunni í CIRIS/CDP, sem aftur leiðir til samsvarandi vanmats á heildarlosun Akureyrarbæjar. Þessi mismunur kom ekki í ljós fyrr en nokkrum mánuðum eftir að skilum lauk og því ekki færi á að leiðrétta skráningu úr því sem komið var.

Ekki var gerð tilraun til að áætla hlut raforku í orkunotkun í vegasamgöngum. Þar fer hlutur rafmagns vaxandi með fjölgun rafbíla og æskilegt væri að geta aðgreint hana frá annarri raforkunotkun, sem hér er öll látin falla undir staðbundna orkunotkun. Upplýsingar um þessa notkun eru hins vegar enn of takmarkaðar til að hægt sé að byggja útreikninga á þeim.

3.4.3 Meðhöndlun úrgangs

Við meðhöndlun úrgangs losna gróðurhúsalofttegundir sem gera þarf grein fyrir í losunarbókhaldi. Mest er losunin á urðunarstöðum þar sem metangasi er ekki safnað, nokkru minni við sorpbrennslu og enn minni í loftháðri jarðgerð.

Losun gróðurhúsalofttegunda vegna urðunar og jarðgerðar var reiknuð í sérstakri reiknivél sem fylgir CIRIS-líkaninu. Gengið var út frá því að hauggasi væri ekki safnað en að urðunarstaðnum væri stýrt að öðru leyti (e. managed). Þessir útreikningar gáfu talsvert hærri losunarstuðul en notaður er í skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna, (1,17),¹⁷ en ekki var rýnt frekar í þann mun. Stuðullinn fyrir jarðgerð var hins vegar álíka hár og búist var við.

Árið 2018 fóru samtals 41.518 kg af úrgangi frá Akureyri til brennslu í brennslustöðinni Kólku á Suðurnesjum skv. upplýsingum frá Eyþingi. Þar af voru 3 tonn af sjúkrahúsúrgangi frá sveitarfélaginu (sjá kafla 3.7.3). Gert var ráð fyrir að þau 38,5 tonn sem eftir standa hafi skipst jafnt á milli sjúkrahúsúrgangs og spilliefna. Heildartalan fyrir sjúkrahúsúrgang væri þá um 22,3 tonn en 19,3 tonn fyrir spilliefni.

Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna brennslu úrgangs voru notaðir sömu losunarstuðlar og í skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna, sbr. eftirfarandi töflu.

Tafla 8. Losunarstuðlar vegna brennslu úrgangs.¹⁸

Tegund úrgangs	Losun kg CO ₂ /t	Losun kg CH ₄ /t	Losun kg N ₂ O/t
Heimilisúrgangur	261,5	0,118	0,035
Sjúkrahúsúrgangur	595,8	0,237	0,100
Spilliefni	504,2	0,237	0,100

Tafla 7 hefur að geyma upplýsingar um magn úrgangs sem féll til í Akureyrarbæ 2018 og losun vegna meðhöndlun þessa úrgangs. Vitað er um nokkra ónákvæmni í þessum tölum en ekki gafst svigrúm til að leiðrétta þær fyrir skil til CDP.

¹⁷ Umhverfisstofnun, 2019b.

¹⁸ Umhverfisstofnun, 2019b.

Tafla 9. Áætluð losun GHG vegna meðhöndlunar úrgangs frá Akureyrarbæ 2018.

Tegund úrgangs	Tonn	Losun kg CO ₂ íg/t	Losun (tonn CO ₂ íg)
Til urðunar, heimilisúrgangur	9.463	1,8953	17.935
Til jarðgerðar, heimilisúrgangur	7.595	0,1715	1.303
Til brennslu, sjúkrahúsúrgangur	22	0,6316	14
Til brennslu, spilliefni	19	0,6240	12
Samtals	17.099		19.264

Við losun vegna úrgangsmeðhöndlunar var bætt losun glaðlofts (N₂O) úr fráveitukerfum. Í skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna er gert ráð fyrir að úr fráveitum hérlendis losni að meðaltali glaðloft sem samsvarar um 7,83 kg koldíoxíðígilda á hvern íbúa. Þetta er reiknað út frá magni próteins í fæðu (32,9 kg/íb./ár) og hlutfalli köfnunarefnis (N) í próteini (16%).¹⁹ Losun frá íbúabyggð í Akureyrarbæ samsvarar þá $18.925 \times 7,83 = 148$ t CO₂íg miðað við íbúatölu sveitarfélagsins. Samtala fyrir losun frá úrgangi reiknast því vera $19.264 + 148 = 19.412$ tonn.

3.4.4 Iðnaður og efnanotkun

Fyrirtæki í tilteknum iðngreinum losa umtalsvert magn af gróðurhúsalofttegundum í starfsemi sinni. Þetta á m.a. við um álver og kísilmálmverksmiðjur þar sem kolefni er notað til að fjarlægja súrefnisfrumeindir úr hráefninu. Kolefnið losnar þá út í andrúmsloftið sem koldíoxíð en eftir stendur hreinni málmur. Ekkert stórt iðjuver af þessu tagi er innan marka Akureyrarbæjar. Stærsta iðnfyrirtækið er aflþynnuverksmiðja TDK Foil Iceland ehf. (áður Becromal) á Krossanesi, en engar eða nánast engar gróðurhúsalofttegundir losna frá þeirri starfsemi að frátalinni losun vegna eldsneytisnotkunar, sem talin er fram með staðbundinni orkunotkun (sjá framar). Hins vegar má ætla að talsvert magn gróðurhúsalofttegunda losni vegna efnanotkunar í atvinnurekstri, einkum vegna notkunar vetnisflúorkolefna (HFC) sem kælimiðla í kæli- og frystikerfum útgerða, annarra matvælafyrirtækja og verslunarmiðstöðva. Notkun þessara efna er hvorki mikil né útbreidd, en sum efnanna eru afar öflugar gróðurhúsalofttegundir sem eiga sinn þátt í heildarlosun svæðisins.

Ekki fengust upplýsingar um notkun HFC-efna á Akureyri árið 2018 og því var magnið áætlað út frá losun á landsvísu 2017 skv. skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna (NIR). Samkvæmt þessu nam heildarlosun Íslands á HFC-kælimiðlum 203.967 tonnum koldíoxíðsígilda á árinu 2017.²⁰ Þar af er áætlað að 62% hafi verið vegna fiskveiða og 38% vegna annarrar starfsemi. Hluttur Akureyrarbæjar í þessari losun var áætlaður út frá orkunotkun skipaflotans (í TJ) hvað fiskveiðarnar varðar, en að öðru leyti í hlutfalli við íbúafjölda.

Taka þarf nokkur efni til viðbótar með í útreikninga á losun frá tilteknum svæðum, þ.á m. olíuefni sem ekki eru notuð sem eldsneyti en skila sér samt að einhverju leyti út í andrúmsloftið (malbik, smurefni, leysiefni, paraffínvax o.fl.). Upplýsingar um notkun þessara efna á Akureyri lágu ekki fyrir og því var magnið áætlað út frá notkun á

¹⁹ Umhverfisstofnun, 2019b.

²⁰ Umhverfisstofnun, 2019b.

landsvísu 2017 skv. skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna (NIR).²¹ Glaðloft og önnur svæfingagös sem notað eru á sjúkrastofnunum skipta einnig máli í þessu sambandi. Þar var gert ráð fyrir að hlutur Akureyrar væri um 20% af losuninni á landsvísu, að hlutur Landspítala Háskólasjúkrahúss væri um 70% og hlutur annarra um 10%. Eftirfarandi tafla sýnir áætlaðar niðurstöður úr þessum útreikningum, en hér verður ekki gerð tilraun til að rekja útreikningana sjálfa.

Tafla 10. Áætluð losun GHG vegna efnanotkunar í Akureyrarbæ 2018.

Efni	Áætlaður hluti Akureyrar tonn CO ₂ íg
HFC-kælimiðlar, annað en fiskveiðar	4.000
HFC-kælimiðlar, fiskveiðar	7.749
HFC-drifefni (e. aerosols)	59
Glaðloft, sjúkrastofnanir	328
Paraffínvax	19
Annað	149
Samtals	

3.4.5 Landbúnaður og landnotkun

Landbúnaður og landnotkun eru meðal stærstu losunarþátta í kolefnisbókhaldi flestra eða allra landshluta á Íslandi. Þar munar oftast mestu um losun frá framræstu votlendi, en losun frá búfé er einnig veruleg þar sem mikil kvikfjárrækt er stunduð. Þar vega jórturdýr (sauðfé og nautgripir) þyngst vegna metans sem losnar frá meltingarvegi þeirra. Einnig losna gróðurhúsalofttegundir, einkum metan og glaðloft, við geymslu, meðhöndlun og nýtingu búfjáraburðar. Glaðloft myndast einnig við notkun tilbúins áburðar.

Akureyrarbær er að mestu leyti þéttbýlissveitarfélag og búfjárhald því takmarkað. Tölur um fjölda búfjár voru fengnar frá héraðsdýralækni Matvælastofnunar á svæðinu.²² Samkvæmt því var 91 á skráð í sveitarfélaginu og 861 hross. Tölur Matvælastofnunar byggja á skráningu búfjár á haustin að lokinni sláturtíð. Það þýðir m.a. að lömb sem fæðast að vori og er slátrað að hausti koma ekki fram í þessum tölum og því þarf að áætla fjölda þeirra með öðrum hætti. Þá er líklegt að annað sauðfé en ær, þ.e. hrútar og sauðir, ásetningsgimbrar, lambhrútar og geldingar, séu ekki talið með. Fjöldi annars sauðfjár var því áætlaður lauslega út frá reynslutölum úr öðrum héruðum.

Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna búfjárhalds voru notaðir sömu losunarstuðlar og í skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna (NIR²³ og CRF²⁴). Losun frá hverjum grip ræðst m.a. af því hvort um er að ræða ungvíði eða fullvaxta dýr og losun frá búfjáraburði er mismunandi eftir því hvort hann fellur til í haga eða í húsi og hvort hann er geymdur í þurrgeymslu eða votgeymslu. Í þessum útreikningum voru m.a. notaðar eftirtaldar forsendur:

²¹ Umhverfisstofnun, 2019b.

²² MAST, rafréf 8. júlí 2019.

²³ Umhverfisstofnun, 2019b.

²⁴ Umhverfisstofnun, 2019a.

- Ær, gemlingar og hrútar dvelja 45% ársins í haga, 55% á húsi
- Áburðargeymslur: 35,75% þurrgeymsla, 19,25% votgeymsla, (samtals 55%)
- Lömb 100% í haga (líftími 4,5 mán.)

Útreikningar á losun frá búfé og búfjáraburði eru tiltölulega flóknir, enda þarf að taka fjölmargar breytur með í reikninginn umfram það sem hér hefur verið nefnt. Dæmi um þessar breytur eru heildarorkuinntaka hvers grips að meðaltali, metanmyndunarhlutfall í meltingarvegi, meltanleiki og öskuinnihald fóðurs. Þá þarf að taka með í reikninginn það þurrefni sem fellur til frá hverjum grip sem og magn köfnunarefnis (Nex) í búfjáraburði, þar sem það hefur afgerandi áhrif á glaðloftsmyndun. Hluti þess köfnunarefnis sem borið er á tún og fellur til í haga myndar glaðloft í jarðvegi (bein losun). Hluti köfnunarefnisins skolast út og gufar upp og er ekki nýtilegt gróðri. Þetta köfnunarefni flyst til í umhverfinu og veldur losun glaðlofts á þeim stað sem það endar á (óbein losun). Þetta á reyndar bæði við um köfnunarefni í búfjáraburði og í tilbúnum áburði, (sjá síðar).

Tafla 11 gefur yfirlit yfir helstu forsendur sem notaðar voru í útreikningum á losun frá búfé og búfjáraburði á Akureyri 2018.

Tafla 11. Heildarlosun og helstu forsendur útreikninga á losun frá búfé og búfjáraburði á Akureyri 2018.

Tegund búfjár	Fj.	Metan (kg CH ₄ /grip/ár)		Glaðloft (kg N ₂ O/grip/ár)	Nex (kg N/grip/ár)	Skipting búfjáraburðar			Losun
		Melting	Áb.geym	Áb.geym	Votg.	Þurrg.	Hagi	(tonn CO ₂ íg)	
Ær	91	11,3	1,0	0,1	20,2	19,25%	35,75%	45%	
Hrútar og sauðir	5	11,9	1,0	0,1	29,5	19,25%	35,75%	45%	
Ásetningslömb	20	9,4	0,8	0,0	11,1	19,25%	35,75%	45%	
Sláturlömb	173	2,8	0,1		6,5			100%	
Sauðfé alls	289								95
Hross	861	18,0	1,1	0,0	28,5		14%	86%	428

Útreikningar á losun vegna landnotkunar voru byggðir á svonefndum LULUCF-gagnagrunni Landbúnaðarháskóla Íslands. Þar er öllu landi skipt í 16 landflokka en aðeins fjórir þeirra eru teknir með í útreikningum fyrir losunarbókhald Íslands. Í öllum landflokkunum ríkir talsverð óvissa um raunverulega losun/bindingu, en þessir tilteknu fjórir þættir eru þó betur þekktir hvað þetta varðar en hinir tólf. Tafla 12 sýnir skiptingu lands innan Akureyrarbæjar í þessa 16 landflokka, ásamt losunarstuðlum og heildarlosun frá þeim fjórum landflokum sem teknir er með í reikninginn. Við útreikningana voru notaðir losunarstuðlar úr skýrslu Jóns Guðmundssonar frá árinu 2016 um losun frá landbúnaði.²⁵

²⁵ Jón Guðmundsson, 2016.

Tafla 12. Flatarmál einstakra landflokka í Akureyrarbæ, losunarstuðlar og heildarlosun GHG 2018.

Nr.	Landflokkar	Flatarmál (ha)	Losunarstuðlar tonn CO ₂ íg/ha/ár	Losun (tonn CO ₂ íg/ár)
1	Skógrækt fyrir 1990	126,2		
2	Skógrækt 1990-2017	304,0	-6,2	-1.885
3	Birkikjarr	-		
4	Birkiskógur	-		
5	Uppgræðslur fyrir 1990	-		
6	Uppgræðslur 1990-2017	53,3	-2,1	-112
7	Óræktaður framræstur jarðvegur	792,2	19,5	15.449
8	Mói	4.960,7		
9	Auðnir	4.090,0		
10	Votlendi	252,3		
11	Jöklar	588,4		
12	Vötn og ár	35,0		
13	Virkjanalón	-		
14	Þéttbýli	936,0		
15	Tún á þurrlandisjarðvegi	94,7		
16	Tún á framræstum jarðvegi	102,9	19,5	2.006
	Samtals	12.335,8		15.458

Auk þeirrar losunar frá landbúnaði og landnotkun sem tíunduð hefur verið í þessum kafla var gerð tilraun til að áætla losun vegna notkunar tilbúins áburðar. Ekki fengust tæmandi upplýsingar um áburðarnotkun á svæðinu og var hún því áætluð út frá heildarnotkun á landsvísu miðað við dýrafjölda. Heildarmagn köfnunarefnis í tilbúnum áburði var 13.060 tonn árið 2017. Þar af er gert ráð fyrir að 50% fari í nautgriparækt, 25% í sauðfjarrækt, 10% séu notuð vegna svínabúa, 7,5% vegna hrossa og 7,5% vegna grænmetisræktar.²⁶ Út frá þessu var áætlað að samtals hefðu verið notuð 12 tonn af tilbúnum áburði í Akureyrarbæ 2018. Samkvæmt því gæti bein glaðloftslosun hafa numið 34 tonnum CO₂íg og þá hefði óbein glaðloftslosun verið um 19 tonn CO₂íg.

3.4.6 Samantekt losunar

Tafla 13 hefur að geyma samantekt á losun gróðurhúsalofttegunda frá Akureyrarbæ 2018, sbr. kafla Staðbundin orkunotkun 3.4.1 til 3.4.5 hér að framan. Einnig er sýnt hlutfall hvers þáttar um sig í heildarlosun svæðisins.

²⁶ Ólafur Dýrmundsson, 2018: Munnleg heimild.

Tafla 13. Losun gróðurhúsalofttegunda í Akureyrarbæ 2018. Samantekt.

Uppspretta losunar	Losun (t CO ₂ íg) samtals	Hlutfall af heild (%)
Staðbundin orkunotkun		
Íbúðarhúsnæði	1.990	1,28%
Atvinnuhúsnæði og stofnanir	173	0,11%
Iðnaður (þ.m.t. TDK og bygg.starfsemi)	18.811	12,07%
Landbúnaður	1.354	0,87%
Staðbundin orkunotkun samtals	22.328	14,33%
Samgöngur		
Vegasamgöngur	65.617	42,10%
Sjóflutningar (og fiskiskip)	16.932	10,86%
Flugsamgöngur	3.230	2,07%
Orkunotkun í samgöngum samtals	85.779	55,04%
Meðhöndlun úrgangs		
Urðun úrgangs af svæðinu	17.935	11,51%
Jarðgerð úrgangs af svæðinu	1.303	0,84%
Brennsla úrgangs af svæðinu	26	0,02%
Fráveituvatn af svæðinu	148	0,09%
Meðhöndlun úrgangs samtals	19.412	12,46%
Iðnaðarferlar og efnatökn		
Iðnaðarferlar (TDK)	0	0,00%
Kælimiðlar, glaðloft, paraffín o.fl.	12.304	7,89%
Iðnaðarferlar og efnatökn samtals	12.304	7,89%
Landbúnaður og landnotkun		
Búfé	522	0,33%
Landnotkun	15.458	9,92%
Annað (glaðloftslasun v/tilb. áburðar)	53	0,03%
Landbúnaður og landnotkun samtals	16.033	10,29%
SAMTALS	155.856	100,00%

3.4.7 Önnur atriði

Í fjórða kafla spurningalista CDP er kallað eftir upplýsingum um nokkur atriði umfram þær tölulegu stærðir sem getið er um hér að framan. Þar þarf m.a. að gera grein fyrir því hvernig losun frá svæðinu hafi breyst frá árinu á undan (CDP 4.8). Árið 2018 var í raun fyrsta reikningsárið sem Akureyrarbær skilaði nokkurn veginn fullmótuðu losunarbókhaldi fyrir og því ekki ljóst hvort losun hafði aukist eða minnkað á milli ára. Þá er spurt hvort sveitarfélagið hafi í hyggju að halda neyslutengt bókhald til að mæla losun gróðurhúsalofttegunda vegna neyslu íbúa á vörum og þjónustu (CDP 4.9). Ekki er þó gerð krafa um slíkt og Akureyrarbær er heldur ekki með slíkt bókhald í bígerð.

Í fjórða kafla spurningalistans þarf að tilgreina hvort losunarbókhaldið hafi verið endurskoðað af utanaðkomandi aðila (CDP 4.11). Ekki eru uppi áform um slíkt á þessu

stigi, en málið verður e.t.v. endurskoðað síðar. Ytri endurskoðun af þessu tagi stuðlar að hærra skori hjá GCoM. Þá er spurt hvort endurreikna hafi þurft losunartölur frá fyrri árum, en slíkt átti ekki við í tilviki Akureyrarbæjar.

3.5 Aðgerðir til að draga úr losun

Í fimmta kafla spurningalista CDP er kallað eftir upplýsingum um áform og aðgerðir sveitarfélagsins til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu (e. mitigation). Þessum kafla var skilað auðum í öllum aðalatriðum, þar sem ekki liggja fyrir nein formleg markmið eða aðgerðaáætlanir sem miða að því að draga úr heildarlosun svæðisins. Ljóst er að til að hækka einkunn Akureyrarbæjar hjá GCoM/CDP þarf m.a. að bæta eftirfarandi þætti:

1. Setja markmið um samdrátt í losun
2. Meta og gera grein fyrir árangri aðgerða til að draga úr losun
3. Ganga frá aðgerðaáætlun sveitarfélagsins í loftslagsmálum og/eða orkuskiptum

3.6 Tækifæri

GCoM/CDP kallar eftir greiningu á þeim tækifærum sem gætu legið í loftslagsbreytingum eða í viðbrögðum sveitarfélagsins við þeim. Dæmi um slíkt tækifæri gæti verið auknir möguleikar í ræktun vegna breytinga á veðurfari. Environice hefur sett fram þá hugmynd að greiningu á tækifærum af þessu tagi mætti hugsanlega vinna með þátttöku háskólastúdenta eða nemenda í efstu bekkjum framhaldsskóla.

Í sjötta kafla spurningalista CDP er kallað eftir upplýsingum um samstarf sveitarfélagsins við rekstraraðila á svæðinu um verkefni sem stuðla að sjálfbærri þróun. Samstarfið við Norðurorku í tengslum við Vistorku og fleiri verkefni eru dæmi um samstarf af þessu tagi. Þá er í spurningalistanum spurt hvort áform séu uppi um að laða fjárfesta að verkefnum á sviði loftslagsmála, (CDP 6.2).

3.7 Losun frá starfsemi sveitarfélagsins

Sveitarfélög geta haldið sérstakt losunarbókhald fyrir eigin starfsemi, en það er þó valfrjálst af hálfu GCoM/CDP. Bókhald af þessu tagi gefur góða yfirsýn yfir þá þætti sem sveitarfélagið getur haft hvað mest áhrif á og nýtist því vel þegar lagt er á ráðin um aðgerðir til að minnka kolefnisspor bæjarins. Tölurnar í þessu bókhaldi eru í öllum aðalatriðum innifaldar í losunarbókhaldi sveitarfélagsins sem heildar (sjá kafla 3.4), en eru í einhverjum tilvikum nákvæmari og ná líka til þátta sem ekki eru teknir með í bókhaldi svæðisins sem heildar. Það á m.a. við um losun vegna flugferða, en í bókhaldi svæðisins reiknast losunin aðeins út frá því magni eldsneytis sem selt er á flugvellingum.

Akureyrarbær hefur haldið bókhald um eigin losun síðustu árin með aðstoð Vistorku og Environice og því var haldið áfram fyrir árið 2018. Nú voru fyrri ár auk þess endurreiknuð á grunni nýrra upplýsinga. Bókhaldið nær eftir fönngum til allra gróðurhúsalofttegunda sem vaninn er að slíkt bókhald nái til (sjá kafla 3.4) og í útreikningum fyrir árið 2018 var miðað við sömu aðferðir og losunarstuðla og í skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna.

Helstu þættir sem hafa áhrif á kolefnisspor Akureyrarbæjar sem rekstraraðila eru eftirfarandi, skipt eftir því hvar losunin á sér stað (umfangi (sjá framar)):

1. Bein losun (og binding) (Umfang 1)
 - a. Starfsemi (vinnuvélar o.fl.)
 - b. Akstur (ökutæki)
2. Orkukaup (Umfang 2)
 - a. Raforka
3. Óbein losun í virðisæðju (Umfang 3)
 - a. Flutningur aðkeypts varnings
 - b. Flugferðir starfsfólks innanlands
 - c. Flugferðir starfsfólks utanlands
 - d. Ferðir starfsfólks til og frá vinnu
 - e. Meðhöndlun úrgangs
 - f. Áburðarnotkun á opnum svæðum

Fleiri þættir koma við sögu en hafa ekki verið teknir með í útreikninga enn sem komið er, þar sem erfitt getur reynst að afla upplýsinga um þá. Þetta á einkum við um ýmsa þætti sem tengjast virðisæðjunni frálagsmegin. Undir þetta gæti t.d. fallið losun vegna flutnings eða dreifingar seldrar vöru eða þjónustu eða vegna eftirvinnslu, notkunar og förgunar þess sem bærinn afhendir eða selur öðrum. Sama gæti gilt um þætti sem tengjast virðisæðjunni aðfangamegin, svo sem losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis og annarra aðfanga. Í tilvikum sem þessum er auk heldur álitamál hvort Akureyrarbær eigi yfirleitt að taka þessa þætti með í kolefnisbókhald sitt eða hvort gera eigi grein fyrir þeim í kolefnisbókhaldi viðtakandans. Fræðilega séð ætti losunin alla jafna að vera á ábyrgð endanlegs notanda, rétt eins og gildir í virðisaukaskattkerfinu þar sem hinn endanlegi notandi borgar skattinn þegar upp er staðið. Enn sem komið er skortir samræmt kerfi til að hægt sé að halda utan um öll kolefnisspor með þessum hætti.

Í eftirfarandi köflum verður gerð nánari grein fyrir einstökum þáttum sem varða losun gróðurhúsalofttegunda í starfsemi Akureyrarbæjar, þeim gögnum sem útreikningar byggja á og aðferðum við öflun þessara gagna. Guðmundur H. Sigurðsson, framkvæmdastjóri Vistorku á Akureyri, hafði milligöngu um flest atriði í gagnaöfluninni.

3.7.1 Bein losun (Umfang 1)

Undir beina losun (umfang 1) falla þættir á borð við rekstur vinnuvéla og akstur bifreiða sem notaðar eru í starfsemi sveitarfélagsins. Losun vegna eldsneytisnotkunar vinnuvéla og bifreiða var reiknuð út frá eldsneytiskaupum skv. bókhaldi bæjarins.²⁷ Sundurliðun á milli tækja annars vegar og bifreiða hins vegar er ekki hafin yfir vafa, en þessi sundurliðun hefur tiltölulega lítil áhrif á losunina. Til að auðvelda aðgerðir til að draga úr losun væri æskilegt að hægt væri að sundurliða notkunina eftir tækjum og halda jafnframt skrá yfir notkun (kílómetrafjöldi eða vinnustundir) hvers tækis um sig. Þannig væri mögulegt að greina hvar séu helst tækifæri til úrbóta.

²⁷ Guðmundur H. Sigurðsson, rafbréf 28. júní 2019.

Tafla 14 sýnir eldsneytisnotkun tækja og bifreiða í rekstri Akureyrarbæjar 2018 og losun gróðurhúsalofttegunda vegna þessarar notkunar.

Tafla 14. Eldsneytisnotkun tækja og bíla í rekstri Akureyrarbæjar 2018 og losun GHG vegna þessarar notkunar.

Notkunarstaður	Eldsneyti	Magn	Ein.	Losunarstuðull (kg/ein)	Losun GHG (tonn CO ₂ íg)
Tækja-/bílafloti bæjarins	Bensín	21.013	lítrar	2,48	52,12
Tækja-/bílafloti bæjarins	Dísilolía	140.966	lítrar	2,80	395,13
Tækja-/bílafloti bæjarins	Dísilolía/bíóblanda	591	lítrar	2,72	1,61
Vinnuvélar (snjóruðn. o.fl.)	Lituð dísilolía	148.454	lítrar	3,08	456,61
Annað (hitun malbiks)	Litaður skipadísill	57.463	lítrar	2,76	158,85
Tækja-/bílafloti bæjarins	Lífdísill (Orkey)	4.000	lítrar	0,05	0,19
Tækja-/bílafloti bæjarins	Metan	72.531	Nm ³	0,11	8,2
Samtals					1.072,7

3.7.2 Raforkukaup (Umfang 2)

Undir orkukaup (umfang 2) fellur öll óbein losun vegna kaupa á rafmagni, gufu, hita eða kælingu. Hér er þá átt við losun sem verður við framleiðslu orkunnar. Meðallosun vegna raforkuframleiðslu á Íslandi er reiknuð árlega í tengslum við skil á losunarbókhaldi Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna. Þessi losun reiknast nú vera 8,8 g CO₂íg/kWh.²⁸ (Hér var þó reiknað með 8,9 g CO₂íg/kWh þar sem endanleg tala lá ekki fyrir þegar útreikningar voru framkvæmdir).

Tafla 15 sýnir raforkukaup Akureyrarbæjar á árinu 2018 og samanlagða óbeina losun GHG vegna framleiðslu raforkunnar.

Tafla 15. Raforkukaup Akureyrarbæjar og stofnana hans og óbein losun GHG vegna framleiðslu raforkunnar.

Raforka 2018 (Framleiðslutengd)	Magn (kwst)	Losun GHG (kg/kwst)	Losun GHG (tonn CO ₂ íg)
Akureyrarbær	11.282.011	0,0089	100,2
FAK (Fasteignir Ak.)	310.252	0,0089	2,7
Húsnæðisnefnd	838	0,0089	0,0
Höfnin	1.931.261	0,0089	17,1
Heilbr.eftirlit	8.073	0,0089	0,7
Samtals	13.532.435		120,69

3.7.3 Óbein losun í virðisdeðju (Umfang 3)

Undir óbeina losun í virðisdeðju Akureyrarbæjar (umfang 3) fellur losun sem verður vegna aðfanga fyrir starfsemina og frálags frá henni, þ.m.t. vegna flutnings á aðkeyptum varningi, vegna flugferða starfsfólks innanlands og utan, vegna ferða starfsfólks til og frá vinnu, vegna meðhöndlunar úrgangs sem fellur til í starfsemi bæjarins o.s.frv. Í skilum bæjarins til GCoM/CDP var reiknuð losun vegna nokkurra þessara þátta, eftir því sem tiltæk gögn gáfu tilefni til.

²⁸ Umhverfisstofnun, 2019b.

Losun GHL vegna flugferða starfsfólks innanlands var reiknuð með reiknivél Alþjóðaflugmálastofnunarinnar (ICAO).²⁹ Þessi reiknivél er einföld í notkun og nægir að slá viðeigandi flugvallapör inn í vélina. Reiknivélin notast við aðferðafræði sem byggir á bestu mögulegu gögnum frá alþjóðlegri flugstarfsemi og tekur tillit til ýmissa þátta, s.s. gerða flugvéla, gagna um flugleiðir, fjölda og þyngd farþega og farmflutninga.

Á árinu 2018 fór starfsfólk Akureyrarbæjar samtals um 1.000 flugferðir innanlands (aðra leiðina). Meðallosun í hverri ferð er 43,8 kg. miðað að flogið sé til Reykjavíkur. Heildarlosun vegna þessara flugferða reiknast því vera um 43,8 tonn CO₂ígílda.

Ekki liggja fyrir aðgengilegar upplýsingar um fjölda millilandaflugferða á vegum Akureyrarbæjar, en á árinu 2018 voru slíkar ferðir keyptar fyrir um 11 milljónir kr. skv. bókhaldi bæjarins. Sé meðalverð áætlað 40.000 kr. fyrir hverja ferð aðra leiðina voru ferðirnar samtals 275. Vegna óvissu um áfangastaði er beitt þeirri grófu nálgun að losun GHL hafi að meðaltali verið 200 kg á hvern farþega í hverri ferð aðra leið. Þessi nálgun byggir á reiknivél ICAO, en samkvæmt henni er algeng losun á hvern farþega í flugferðum frá Keflavík 160-250 kg/farþega aðra leið, (t.d. 157,9 kg til Oslóar, 179,3 kg til Kaupmannahafnar, 198,5 kg til Frankfurt og 257,0 kg til New York).³⁰ Sé miðað við 275 ferðir og meðallosun upp á 200 kg. í hverri ferð nam heildarlosunin vegna millilandaflugsins 55,0 tonnum CO₂ígílda.

Á árinu 2018 féllu til samtals 790.200 kg. af úrgangi hjá stofnunum Akureyrarbæjar. Þar af fóru 109.400 kg. (13,84%) í jarðgerð í Moltu í Eyjafjarðarsveit, 282.100 kg. (35,70%) í aðra endurvinnslu, 3.000 kg. í brennslu í Kólku á Suðurnesjum (0,38%) og 395.700 kg. (50,08%) til urðunar í Stekkjarvík við Blönduós. Endurvinnsluhlutfall var samkvæmt þessu 49,54%. Úrgangur sem sendur var til brennslu var sjúkrahúsúrgangur frá stofnunum bæjarins.

Úrgangur sem fer til urðunar frá stofnunum bæjarins kemur að langmestu leyti frá Fasteignum Akureyrar (FAK), Umhverfismiðstöð og höfninni. Þetta er væntanlega að miklu leyti framkvæmdatengdur úrgangur, nánar tiltekið grófur úrgangur sem ekki hefur verið flokkaður nema að takmörkuðu leyti. Urðun er eina tiltæka förgunarleiðin fyrir slíkan úrgang.

Tafla 16 sýnir magn úrgangs sem féll til hjá Akureyrarbæ og stofnunum hans árið 2018, skipt eftir meðhöndlunarleiðum. Taflan sýnir einnig losunarstuðla sem beitt var við útreikninga á losun GHL vegna úrgangsmeðhöndlunarinnar, svo og heildarlosun fyrir hverja meðhöndlunarleið. Rétt er að benda á að þessir stuðlar eru ekki þeir sömu og notaðir voru í losunarbókhaldi bæjarins sem heildar (sjá kafla 3.4). Stuðlarnir sem hér eru notaðir taka mið af skilum Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna.

²⁹ Alþjóðaflugmálastofnunin (ICAO), 2019.: *Carbon Emissions Calculator*.

<https://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx>.

³⁰ Alþjóðaflugmálastofnunin (ICAO), 2019.: *Carbon Emissions Calculator*.

<https://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx>.

Tafla 16. Magn úrgangs frá starfsemi Akureyrarbæjar 2018 og losun GHL vegna meðhöndlunar þessa úrgangs.

Úrgangur 2018 (Stofnanir sv.fél.)	Magn (kg)	Losun GHL (kg/kg)	Losun GHL (tonn CO ₂ íg)
Jarðgerð	109.400	0,1715	18,76
Önnur endurvinnsla	282.100	0,00	0
Brennsla	3.000	0,63	1,90
Urðun	395.700	0,9952	393,81
Samtals	790.200		414,47

Árið 2018 voru keypt um 6 tonn af tilbúnum áburði til notkunar á opnum svæðum á vegum Akureyrarbæjar. Losun GHL vegna þessarar áburðarnotkunar telst samsvara 4,5 tonnum koldíoxíðígilda miðað við að um hafi verið að ræða áburð af gerðinni „Völlur 17-15-15+Mg+S“.

Tafla 17 hefur að geyma yfirlit yfir þá óbeinu losun GHL í virðisdeðju Akureyrarbæjar sem fjallað hefur verið um í þessum kafla.

Tafla 17. Óbein losun GHL í virðisdeðju Akureyrarbæjar 2018.

Uppspretta losunar	Losun GHL (tonn CO ₂ íg)
Flugferðir innanlands	43,9
Flugferðir milli landa	55,0
Urðun úrgangs	393,81
Jarðgerð lífræns úrgangs	18,76
Brennsla sjúkrahúsúrgangs	1,9
Áburðarnotkun á opin svæði	4,5
Samtals	517,87

3.7.4 Önnur atriði

Í 7. kafla spurningalista CDP er kallað eftir upplýsingum um nokkur atriði umfram þær tölulegu stærðir sem getið er um hér að framan. Þar þarf m.a. að gera grein fyrir því hvernig losun frá starfsemi bæjarins hafi breyst frá árinu á undan (CDP 7.8). Niðurstaðan var að losun hefði minnkað lítils háttar, nánar tiltekið um 1,29% á sama tíma og íbúum fjölgaði um 0,73%. Losun á hvern íbúa minnkaði þannig um 2,00%. Lítils háttar aukning (0,44%) varð í beinni losun (umfang 1), losun vegna raforkukaupa (umfang 2) minnkaði um 3,78% og óbein losun (umfang 3) minnkaði um 4,96%. Þar munaði mestu um þriðjungs samdrátt í millilandaflugferðum starfsfólks.

Í 7. kafla spurningalistans þarf að tilgreina hvort losunarbókhaldið hafi verið endurskoðað af utanaðkomandi aðila (CDP 7.9). Ekki eru uppi áform um slíkt á þessu stigi, en málið verður e.t.v. endurskoðað síðar.

3.8 Orkumál

Í 8. kafla spurningalista CDP er spurt hvort sveitarfélagið hafi sett sér markmið um hlutfall endurnýjanlegrar raforku eða orku almennt. Þessu var svarað á þann veg að

bærinn stefndi að 100% hlutdeild endurnýjanlegrar raforku og að það markmið hefði þegar náðst. Hins vegar voru ekki efni til að svara spurningu CDP 8.1 um sérstaka orkunotkunarskýrslu. Þá er einnig spurt hvort bærinn hafi sett sér markmið um bættu orkunýtingu (CDP 8.6) en því var svarað neitandi. Úrbætur á því sviði væru til þess fallnar að hækka einkunn bæjarins hjá GCoM/CDP.

3.9 Auður kafli

Í spurningalista CDP vantar 9. kaflann, en hann er engu að síður nefndur hér til að halda samsvörun í kaflanúmerum.

3.10 Samgöngur

Í 10. kafla spurningalista CDP er leitað eftir upplýsingum um flutningsmáta fólks og varnings innan sveitarfélagsins (CDP 10.0). Í þessu sambandi þarf að tilgreina hlutfall eftirfarandi ferða- og flutningsmáta í fjölda ferða og fjölda kílómetra:

- Einkabílar
- Lestir, neðanjarðarlestir, sporvagnar
- Strætisvagnar
- Ferjur og fljótabátar
- Ganga
- Hjólreiðar
- Leigubílar og deilibílar
- Annað

Ekki liggja fyrir upplýsingar um þessa skiptingu innan Akureyrarbæjar.

Í 10. kafla er einnig leitað eftir upplýsingum um skiptingu farartækja á svæðinu eftir orkugjöfum (CDP 10.5). Þessar tölur liggja nokkurn veginn fyrir hvað fólksbíla varðar en eru ekki tiltækar fyrir aðra flokka ökutækja (strætisvagna, flutningatækja, leigubíla, deilibíla o.s.frv.). Ekki tókst reyndar að sannreyna fólksbílatölurnar fyrir skil losunarbókhaldsins til CDP. Uppgefinn heildarfjöldi fólksbíla í þeim skilum var 12.460, þar af 93 rafbílar og 349 tengiltvinnbílar.

Í spurningu CDP 10.7 er leitað eftir upplýsingum um útblásturslaus svæði í sveitarfélaginu (e. zero-emission zones). Slík svæði hafa ekki verið skilgreind innan Akureyrarbæjar.

3.11 Auður kafli

Í spurningalista CDP vantar 11. kaflann, en hann er engu að síður nefndur hér til að halda samsvörun í kaflanúmerum.

3.12 Matvæli

Í 12. kafla spurningalista CDP (CDP 12.0) er leitað eftir upplýsingum um fjölda máltíða sem afhentar eru á vegum bæjarins, svo sem í skólum, í mötuneytum og á sjúkrastofnunum. Út frá fyrirliggjandi upplýsingum um fjölda máltíða í grunnskólum, fjölda fæðisdaga í leikskólum og fæðissölu í fötlunarbýðunustu, á fræðslusviði og í öldrunarheimilum (fyrir starfsmenn, gesti og eldri borgara út í bæ) var áætlað að

samtals hefðu verið afhentar 848.914 máltíðir á vegum Akureyrarbæjar árið 2018. Á bak við þessa tölu eru þó margir óvissuþættir, þ.m.t. um verð stakra máltíða. Því ber að líta á töluna sem eins konar grunntölu sem ástæða er til að bæta fyrir næstu skýrslugjöf.

Í 12. kafla er einnig spurt hvort sveitarfélagið hafi sett sér einhverja stefnu varðandi neyslu matvæla (CDP 12.4). Slík stefna liggur ekki fyrir.

3.13 Auður kafli

Í spurningalista CDP vantar 13. kaflann, en hann er engu að síður nefndur hér til að halda samsvörun í kaflanúmerum.

3.14 Vatnsöflun

Í 14. kafla spurningalista CDP eru ýmsar spurningar sem varða vatnsöflun í sveitarfélaginu, öryggi vatnsbóla og stefnu um stjórnun vatnsauðlindarinnar. Svörin sem gefin voru við þessum spurningum voru í stuttu máli eftirfarandi:

- Neysluvatn í Akureyrarbæ kemur úr grunnvatni, einkum frá Hesjuvallalindum og Sellandslindum, en einnig að hluta frá Vaglalindum. (Ekki var gerð sérstök grein fyrir vatnsöflun fyrir Hrísey og Grímsey).
- Allir íbúar (100%) hafa aðgang að drykkjarhæfu vatni úr vatnsveitu.
- Ekki er vitað um neinar hættur sem ógnað geta öflun drykkjarvatns fyrir sveitarfélagið, þar sem vatnsból eru talin nægjanlega örugg.
- Sveitarfélagið hefur ekki sett sér sérstaka stefnu um stjórnun vatnsauðlindarinnar, en slík stefna er innifalin í annarri stefnumótun.








Þrátt fyrir þessi svör leggur CDP áherslu á að unnið verið að úrbótum á þessu sviði innan Akureyrarbæjar, m.a. með því að kortleggja vatnsból og greina þær hættur sem að þeim geta steðjað.

4 Niðurstöður og umfjöllun

Tafla 13 í kafla 3.4.6 gefur gott yfirlit yfir heildarlosun gróðurhúsalofttegunda innan Akureyrarbæjar árið 2018 miðað við þau gögn og þær forsendur sem fyrir liggja. Mynd 1 hér að neðan sýnir sömu niðurstöður á myndrænni hátt, en myndin er fengin úr CIRIS-reiknilíkaninu (yfirskriftir þýddar af Environice).

SAMTÖLUR

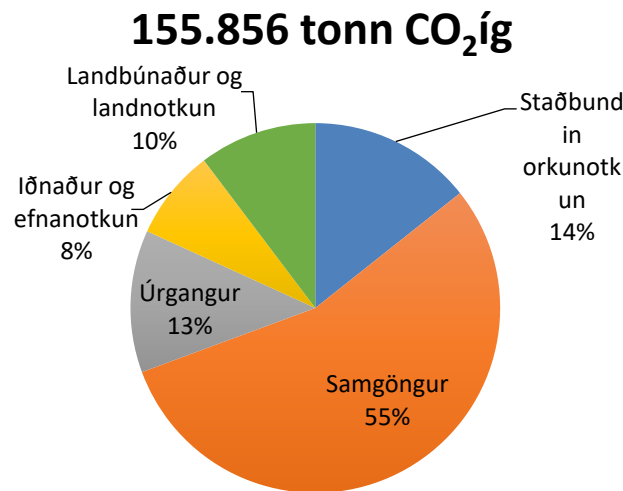
SVEITARFÉLAG:	Akureyri, Iceland	ÍBÚAFJÖLDI:	18.925
UPPGJÖRSAÐFERÐ:	BASIC+	FLATARMÁL LANDS (KM²)	123
BÓKHALDSÁR	2018	SVÆÐISFRAML. (GDP) (MILLJ. USD)	?

Tonn CO ₂ íg	BASIC+	Umfang 1	Umfang 2	Umfang 3
	Staðbundið	16.473	5.855	
	Samgöngur	85.779		
	Úrgangur	19.386		26
	Iðnaður og efnanotkun	12.304		
	Landbún. & landnotk.	16.033		
	Annað (umfang 3)			
	SAMTALS	155.856		

Nýtnivísar	Á hvern íbúa	Á ferkílómetra (km ²)	M.v. framl. (GDP) (millj. USD)
Losun	8,2	1.267	

Mynd 1. Niðurstöður CIRIS-reiknilíkansins úr útreikningum á losun gróðurhúsalofttegunda í Akureyrarbæ 2018.

Hlutfallslega skiptingu losunar eftir athöfnum má einnig sjá á skífuritum sem verða til í CIRIS-líkaninu. Dæmi um slíkt skífurit má sjá á Mynd 2.

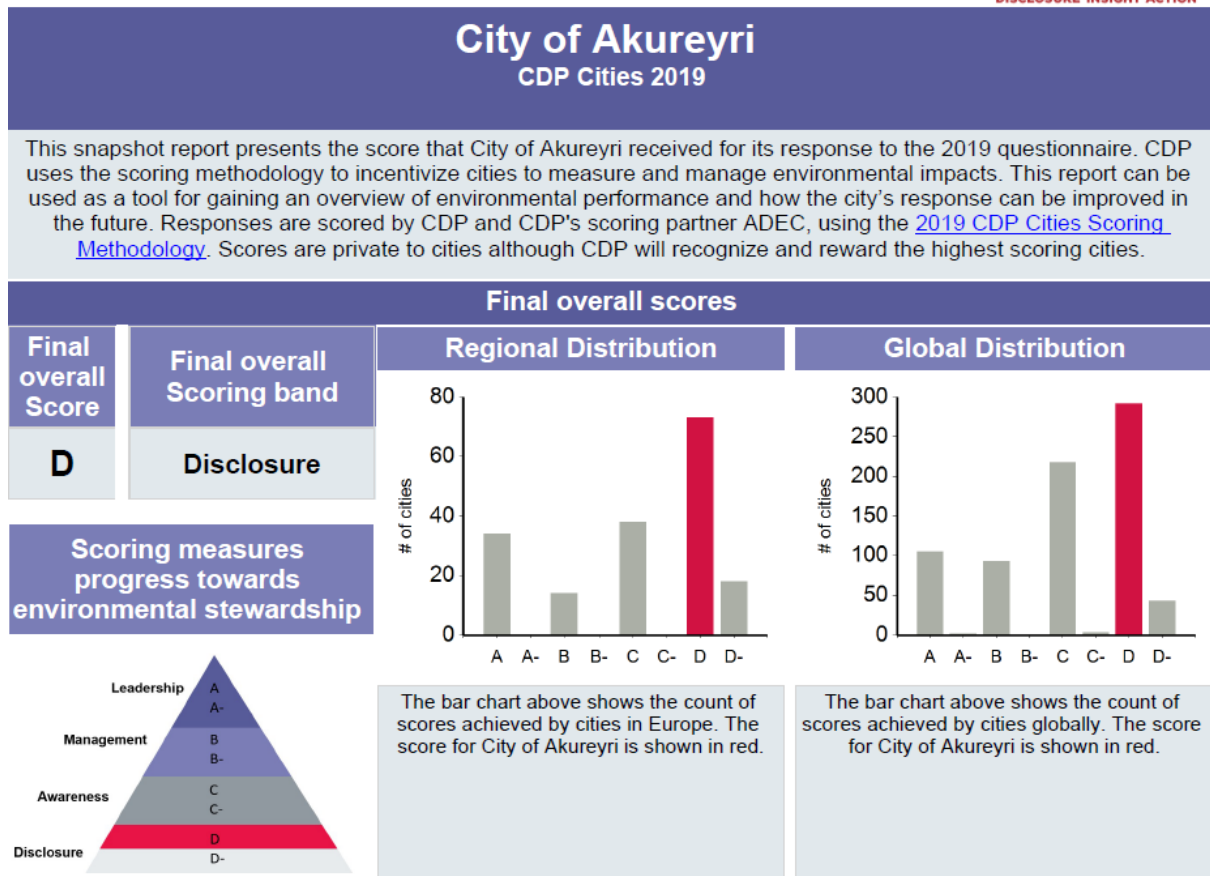


Mynd 2. Hlutfallsleg losun gróðurhúsalofttegunda frá mismunandi athöfnum í Akureyrarbæ 2018, (úr CIRIS-reiknilíkaninu).

Skýrslu Akureyrarbæjar til GCoM fyrir bókhaldsárið 2018 var skilað í CDP-gagnagáttina 10. júlí 2019 og var þetta þriðja árið í röð sem gögnum var skilað. Upphaflega skráði Guðmundur H. Sigurðsson, framkvæmdastjóri Vistorku upplýsingar frá Akureyri að hluta inn í CDP v/bókhaldsársins 2016. Samsvarandi og nokkru meiri upplýsingar v/bókhaldsársins 2017 voru skráðar inn með aðstoð Environice vorið 2018, en skilin sumarið 2019 vegna ársins 2018 voru mun ítarlegri en áður. Þeim fylgdi þannig í fyrsta sinn losunarbókhald fyrir Akureyrarbæ í heild sinni, þar sem gerð var grein fyrir losun gróðurhúsalofttegunda vegna allra athafna á svæðinu.

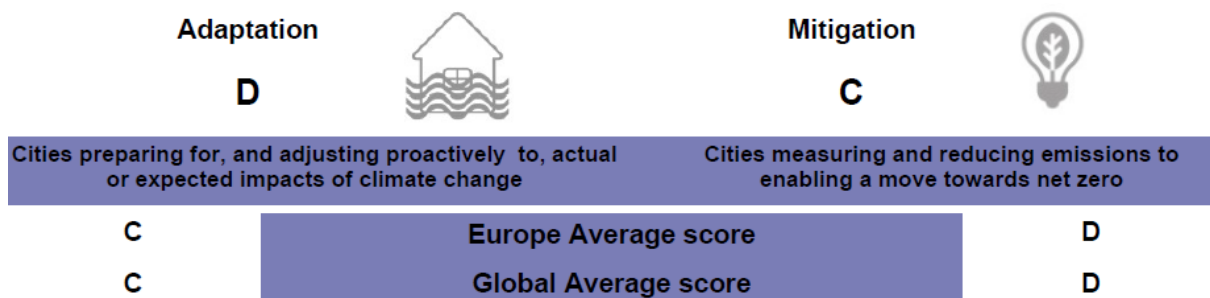
Eftir að losunarbókhaldi og öðrum umbeðnum upplýsingum hefur verið skilað til GCoM í gegnum CDP-gagnagáttina og eftir atvikum með aðstoð CIRIS-reiknilíkansins er farið yfir niðurstöðurnar, þær metnar og viðkomandi sveitarfélagi gefinn einkunn eftir samanburð við önnur aðildarsveitarfélög GCoM. Einkunnir vegna ársins 2018 lágu fyrir á haustmánuðum 2019. Þá kom í ljós að einkunn Akureyrar hafði lækkað á milli ára (úr C í D) þrátt fyrir mun ítarlegri skýrslugjöf. Ástæðu þessa er að rekja til breyttra aðferða við einkunnagjöf. Einkunn er nú skipt í tvo flokka, þar sem annars vegar er gefin einkunn fyrir losun gróðurhúsalofttegunda og aðgerðir til að draga úr henni (e. mitigation) og hins vegar fyrir aðlögun að loftslagsbreytingum (e. adaptation). Einkunnaskalinn samanstendur af fjórum þrepum í hvorum flokki (D, C, B og A). Allar kröfur á hverju þrepi verða að vera uppfylltar til að árangur á næsta þrepi fyrir ofan sé tekinn til greina. Einkunn Akureyrarbæjar skiptist þannig að einkunnin C fékkst fyrir „mitigation“ en D fyrir „adaptation“. Þetta leiddi af sér aðaleinkunnina D, enda ekki hægt að fá hærri aðaleinkunn en sem nemur einkunninni í lakari flokknum.

Einkunn Akureyrarbæjar fyrir árið 2018 er sett fram með þeim hætti sem sýnt er á Mynd 3.



Mynd 3. Einkunn Akureyrarbæjar fyrir skil sín til CDP/GCoM 2019 vegna bókhaldsársins 2018.³¹

Mynd 4 sýnir sundurliðun einkunnarinnar eftir flokkum og samanburð í hvorum flokki við önnur sveitarfélög sem skilað hafa gögnum til CDP, annars vegar í Evrópu og hins vegar á heimsvísu.



Mynd 4. Skipting á einkunn Akureyrarbæjar fyrir aðlögun annars vegar og losun og aðgerðir hins vegar.³²

Eins og sjá má á Mynd 3 stendur Akureyrarbær ekki sérlega vel að vígi í samanburði við önnur sveitarfélög sem skilað hafa gögnum til CDP. Veikleikinn liggur þó fyrst og fremst í aðlögunarflokknum, þar sem bærinn er undir meðaltalinu, bæði í Evrópu og á heimsvísu.

³¹ CDP, 2019c.

³² CDP, 2019c.

Þetta snýst hins vegar við í einkunnum fyrir losun og aðgerðir til að draga úr henni, en þar er Akureyri yfir meðaltali bæði í Evrópu og á heimsvísu.

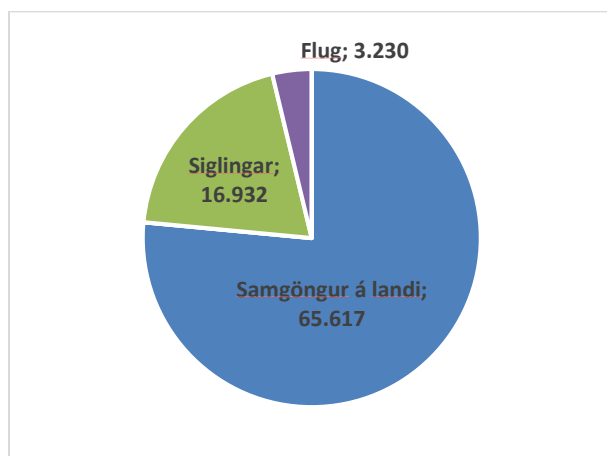
4.1 Hvað þarf að gera til að hækka einkunnina?

Í köflunum hér að framan hafa verið nefndir nokkrir þættir sem þörf er á að bæta til að ná hærri einkunn hjá CDP. Þessir þættir verða dregnir saman í eftirfarandi upptalningu. (Tölur í svigum vísa til liða í spurningalista CDP).

1. Áhættumat og veikleikagreining (2.0)
2. Greining á loftslagsvám (2.1) (e.t.v. skólaverkefni)
3. Greining þátta sem hafa áhrif á getu sveitarfélagsins til að bregðast við (2.2) (e.t.v. skólaverkefni)
4. Aðgerðir til að bregðast við hættum og veikleikum sbr. 2.1 (3.0)
5. Aðlögunaráætlun með skilgreindum markmiðum (3.1 og 3.2)
6. Ytri endurskoðun losunarbókhalds (4.11)
7. Markmið um samdrátt í losun (5.0)
8. Ætlaður árangur aðgerða til að draga úr losun (5.4)
9. Aðgerðaáætlun sveitarfélagsins í loftslagsmálum eða orkuskiptum (5.5)
10. Greining tækifæra (6.0) (e.t.v. skólaverkefni)
11. Listi yfir verkefni þar sem unnið er að utanaðkomandi fjármögnun (6.2)
12. Ytri endurskoðun losunarbókhalds v/starfsemi bæjarins (7.9)
13. Sérstök skýrsla um orkunotkun (8.1)
14. Markmið um bættu orkunýtingu (8.6)
15. Upplýsingar um flutningsmáta (fólk og vörur) (10.0)
16. Fyllri upplýsingar um flutningatæki (eftir flokkum og orkugjafa) (10.5)
17. Stefna um neyslu matvæla (12.4)
18. Opinber vatnsstjórnunaráætlun (14.5)

4.2 Hvað þarf að gera til að draga úr losun?

Eins og lesa má úr niðurstöðum þessarar skýrslu, (sjá m.a. Mynd 1 og Mynd 2) eiga samgöngur á landi stærstan þátt í losun gróðurhúsalofttegunda í Akureyrarbæ (55%). Skipting þessarar losunar er sýnd á Mynd 5.



Mynd 5. Losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngur í Akureyrarbæ 2018, skipt eftir flokkum (tonn CO₂).

Eins og sjá má á Mynd 5 vegur losun frá samgöngum á landi þyngst í heildarlosun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum í Akureyrarbæ og eins og Tafla 13 sýnir eru samgöngur á landi langstærsti einstaki liðurinn í heildarlosun svæðisins (42,10%). Þetta gefur vísbendingu um að þar séu jafnframt stærstu tækifærin til úrbóta. Þegar hefur mikið verið gert til að draga úr þessari losun, svo sem með því að gera metan aðgengilegt sem eldsneyti á farartæki, setja upp hleðslustöðvar fyrir rafbíla, bjóða upp á gjaldfrjálsar almenningsamgöngur á Akureyri o.s.frv. Ástæða virðist til að gera sérstaka áætlun um enn frekari aðgerðir á þessu sviði, en þetta gæti einmitt verið hluti af þeirri aðgerðaáætlun sem gerð er tillaga um í tölulíð 9 hér að framan. Úttekt á ferðamáta/flutningsmáta (sbr. tölulíð 15) myndi einnig veita mikilvægar upplýsingar til að byggja aðgerðaáætlunina á. Meðal aðgerða gæti verið enn frekari uppbygging göngustíga og hjólastíga í þéttbýli, þó að reyndar hafi þegar verið ráðist í verulegar framkvæmdir á þeim sviðum. Bætt aðgengi að rafknúnum reiðhjólum og hlaupahjólum gæti einnig verið skref í þessa átt, en það mætti t.d. gera með því að styðja við deiliahagkerfislausnir í þá veru.

Eins og Tafla 13 sýnir eru stærstu losunarvaldarnir að samgöngum á landi frátöldum eftirfarandi:

- | | |
|---|--------|
| • Iðnaður (þ.m.t. TDK og byggingastarfsemi) | 12,07% |
| • Urðun úrgangs | 11,51% |
| • Sjóflutningar (og fiskiskip) | 10,86% |
| • Landnotkun | 9,92% |
| • Kælimiðlar, glaðloft, paraffín o.fl. | 7,89% |

Væntanlega eru takmarkaðir möguleikar á að draga mikið úr losun vegna eldsneytisnotkunar í iðnaði. Hins vegar ætti að vera tiltölulega auðvelt að draga mjög verulega úr urðun úrgangs og þar með losun frá henni. Losun frá urðun mun reyndar minnka sjálfkrafa þegar byrjað verður að safna metangasi frá urðunarstaðnum í Stekkjarvík við Blönduós. Reyndar gætir enn nokkurrar ónákvæmni í útreikningum á losun frá urðun (sjá kafla 3.4.3).

Væntanlega eru takmarkaðir möguleikar á að draga verulega úr losun vegna samgangna og flutninga á sjó, þó að raftengingar í höfnum geti hugsanlega sett þar eitthvert strik í reikninginn. Hins vegar liggja talsverð tækifæri til úrbóta bæði í landnotkun og í notkun kælimiðla. Hvað landnotkunina varðar vegur losun frá óræktuðu, framræstu landi langþyngst (15.449 tonn CO₂ig á ári eða 9,91% af heildarlosun), (Tafla 12). Endurheimt votlendis er tiltölulega ódýr aðgerð sem skilar miklum og varanlegum samdrætti í losun. Minnkandi losun kælimiðla getur líka skilað miklu. Til eru önnur og minna skaðleg efni sem geta leyst núverandi kælimiðla af hólmi. Stjórnvöld áforma nú að leggja skatt á kælimiðla sem flokkast sem gróðurhúsalofttegundir³³ og það eitt og sér gæti verið mikilvægur hvati til úrbóta á þessu sviði.

³³ Alþingi, 2019.

5 Lokaorð

Í þessari skýrslu hefur verið stiklað á stóru, en um hana gildir það sama og um losunarbókhaldið sjálft að hvert ár býður upp á ný tækifæri til úrbóta.

Heimildir

1. Alþingi, 2019: *Frumvarp til laga um breytingu á ýmsum lögum vegna fjárlaga fyrir árið 2020*. 150. löggjafarþing 2019–2020. Þingskjal 2 - 2. mál. Stjórnarfrumvarp. <https://www.althingi.is/altext/150/s/0002.html>.
2. Alþjóðaflugmálastofnunin (ICAO), 2019: *Carbon Emissions Calculator*. <https://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx>.
3. C40 (Cities Climate Leadership Group), 2017: *CIRIS – City Inventory Reporting and Information System*.
4. CDP Worldwide, 2019a: *Guidance for Cities*. <https://www.cdp.net/en/guidance/guidance-for-cities>
5. CDP Worldwide, 2019b: *Who we are*. Heimasíða DCP, <https://www.cdp.net/en/info/about-us>, heimsótt 18. nóv. 2019.
6. CDP Worldwide, 2019c: *City of Akureyri. Snapshot*. Birt á lokuðu vefsvæði.
7. Global Covenant of Mayors (GCoM), 2019: *About us*. Heimasíða GCoM, <https://www.globalcovenantofmayors.org/about>, heimsótt 18. nóv. 2019.
8. Greenhouse Gas Protocol, 2016: *Global Warming Potential Values*. https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf.
9. Jón Guðmundsson, 2016: *Greining á losun gróðurhúsalofttegunda frá íslenskum landbúnaði*. Landbúnaðarháskóli Íslands, október 2016. https://www.umhverfisraduneyti.is/media/PDF_skrar/Greining-a-losun-grodurhusa-vegna-landbunadar_161012JG_okt.pdf.
10. Orkustofnun, 2016: *Eldsneytisspá 2016-2050*. <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/OS-2016/OS-2016-02.pdf>.
11. Ríkisskattstjóri, 2019: *Olúgjald*. <https://www.rsk.is/atvinnurekstur/skattar-og-gjold/oliugjald>.
12. Samgöngustofa, 2019: *Tölfræði. Dráttarvélur 2018*. <http://bifreidatolur.samgongustofa.is/?nid=1433>.
13. TDK Foil Iceland, 2019: *Grænt bókhald aflþynnuverksmiðju TDK Foil Iceland. Skýrsla ársins 2018*. https://ust.is/library/sida/atvinnulif/starfsleyfi-og-efartilritsskyrslur/Gr%C3%A6nt_b%C3%B3khald_2018_loka%C3%BAtg%C3%A1fa_becromal.pdf.
14. Umhverfisstofnun, 2019a: *Iceland. 2019 Common Reporting Format (CRF) Table*. <https://unfccc.int/documents/201113>.
15. Umhverfisstofnun, 2019b: *Iceland. 2019 National Inventory Report (NIR)*. <https://unfccc.int/documents/194840>.
16. World Resources Institute (2014): *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities*. <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>.