

Kolefnisspor Akureyrar 2020

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



Desember 2022

Tekið saman 2022

Stefán Gíslason
Umhverfissráðgjöf Íslands ehf. (Environice)

Mynd á forsíðu:
Jeremy Bezanger, Unsplash.

Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	5
2	Tól og tæki.....	6
2.1	GHL-leiðarvísir fyrir samfélög.....	6
2.2	CDP-gagnagáttin.....	10
2.3	CIRIS-reiknilíkanið.....	11
3	Aðferðir og niðurstöður.....	12
3.1	Almenn lýsing.....	12
3.2	Áhættumat og veikleikagreining.....	12
3.3	Aðlögun að loftslagsbreytingum.....	13
3.4	Losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu.....	13
3.4.1	Staðbundin orkunotkun.....	13
3.4.2	Orkunotkun í samgöngum.....	19
3.4.3	Meðhöndlun úrgangs.....	22
3.4.4	Iðnaður og efnanotkun.....	25
3.4.5	Landbúnaður og landnotkun.....	26
3.4.6	Samantekt losunar.....	28
3.4.7	Breytingar milli ára.....	29
3.4.8	Kolefnisspor neyslu o.fl.....	32
3.5	Aðgerðir til að draga úr losun.....	32
3.6	Tækifæri.....	33
3.7	Losun frá starfsemi sveitarfélagsins.....	33
3.8	Orkumál.....	34
3.9	Auður kafli.....	34
3.10	Samgöngur.....	35
3.11	Auður kafli.....	35
3.12	Matvæli.....	35
3.13	Úrgangur.....	36
3.14	Vatnsöryggi og vatnsöflun.....	36
4	Niðurstöður og umfjöllun.....	37
4.1	Hvað þarf að gera til að hækka einkunnina?.....	41
4.2	Áherslupættir í aðgerðaáætlun.....	41
5	Lokaorð.....	43
	Heimildir.....	44

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 stokkunum 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 11.500 sveitarfélög í 142 löndum í sex heimsálfum eru nú aðilar að átakinu og í þessum borgum býr meira en einn milljarður fólks. GCoM er nú stærsta bandalag heimsins fyrir borgir sem vilja vera í fararbroddi í loftslagsmálum.¹

Með aðild sinni að GCoM hefur Akureyrarbær m.a. skuldbundið sig til að gera árlega grein fyrir losun gróðurhúsalofttegunda í sveitarfélaginu. Auk þess þarf að leggja fram ýmis önnur gögn, svo sem áhættumat og veikleikagreiningu, aðgerðaáætlun í loftslagsmálum og áætlun um aðlögun, svo eitthvað sé nefnt. Sú skýrsla sem hér lítur dagsins ljós um kolefnisspor Akureyrarbæjar 2020 er hluti af viðleitni bæjarins til að leggja fram sem gleggst gögn um losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu. Skýrslan er byggð upp með sama hætti og sambærilegar skýrslur fyrir árin 2018 og 2019. Í skýrslunni er fyrst 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, 2020.

2 Tól og tæki

Sveitarfélög geta valið um 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 GHL-leiðarvísir fyrir samfélög

Losunarbókhald Akureyrar byggir í öllum aðalatriðum á svonefndum *samfélagsleiðarvísi* (*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.

Skv. samfélagsleiðarvísinum er talin fram losun gróðurhúsalofttegunda á einu bókhaldsári og nær bókhaldið yfir þær 7 gróðurhúsalofttegundir sem Kyoto-bókunin nær til, þ.e. koldíoxíð (CO₂), metan (CH₄), glaðloft (N₂O), vetnisflúorkolefni (HFC), perflúorkolefni (PFC), brennisteinshexaflúoríð (SF₆) og köfnunarefnistríflúoríð (NF₃). Losun framangreindra 7 gróðurhúsalofttegunda er gefin upp í tonnum CO₂-ígilda, að teknu tilliti til mismunandi hlýnunarmáttar lofttegundanna. Hlýnunarmáttur (global warming potential (GWP)) er tala sem tekur mið af mismunandi áhrifum gróðurhúsalofttegundanna á geislunarjafnvægi í lofthjúpnunum og þar með áhrifum þeirra til hækkunar hitastigs á jörðinni. Í þessari skýrslu er miðað við að hlýnunarmáttur koldíoxíðs sé 1, hlýnunarmáttur metans sé 25 og hlýnunarmáttur glaðlofts 298, í samræmi við viðmið Umhverfisstofnunar.³ Hlýnunarmáttur annarra gróðurhúsalofttegunda (F-gasa) fylgir sömu viðmiðum.

Skv. samfélagsleiðarvísinum er losun gróðurhúsalofttegunda skipt í 6 aðalflokka sem skiptast síðan í undirflokka. Aðalflokkarnir eru:

- Staðbundin orka
(Íbúðarhúsnæði, atvinnuhúsnæði og stofnanir, verktakastarfsemi og iðnaður, framleiðsluiðnaður, landbúnaður, og önnur staðbundin notkun)
- Samgöngur
(Vegasamgöngur, sjóflutningar, flugsamgöngur)
- Úrgangur
(Urðun, jarðgerð, brennsla, fráveituvatn)
- Iðnaðarferlar og efnanotkun
(Iðnaður og kælimiðlar og önnur efni)
- Landbúnaður og landnotkun
(Búfé, landnotkun, tilbúinn áburður)
- Önnur losun sem á sér stað fyrir utan landfræðilegra marka samfélagsins vegna starfsemi og athafna innan samfélagsins.⁴

Athafnir sem eiga sér stað í sveitarfélögum geta valdið losun gróðurhúsalofttegunda bæði innan og utan sveitarfélagsmarka. Til að greina þar á milli skiptir leiðarvísirinn

² World Resources Institute, 2014.

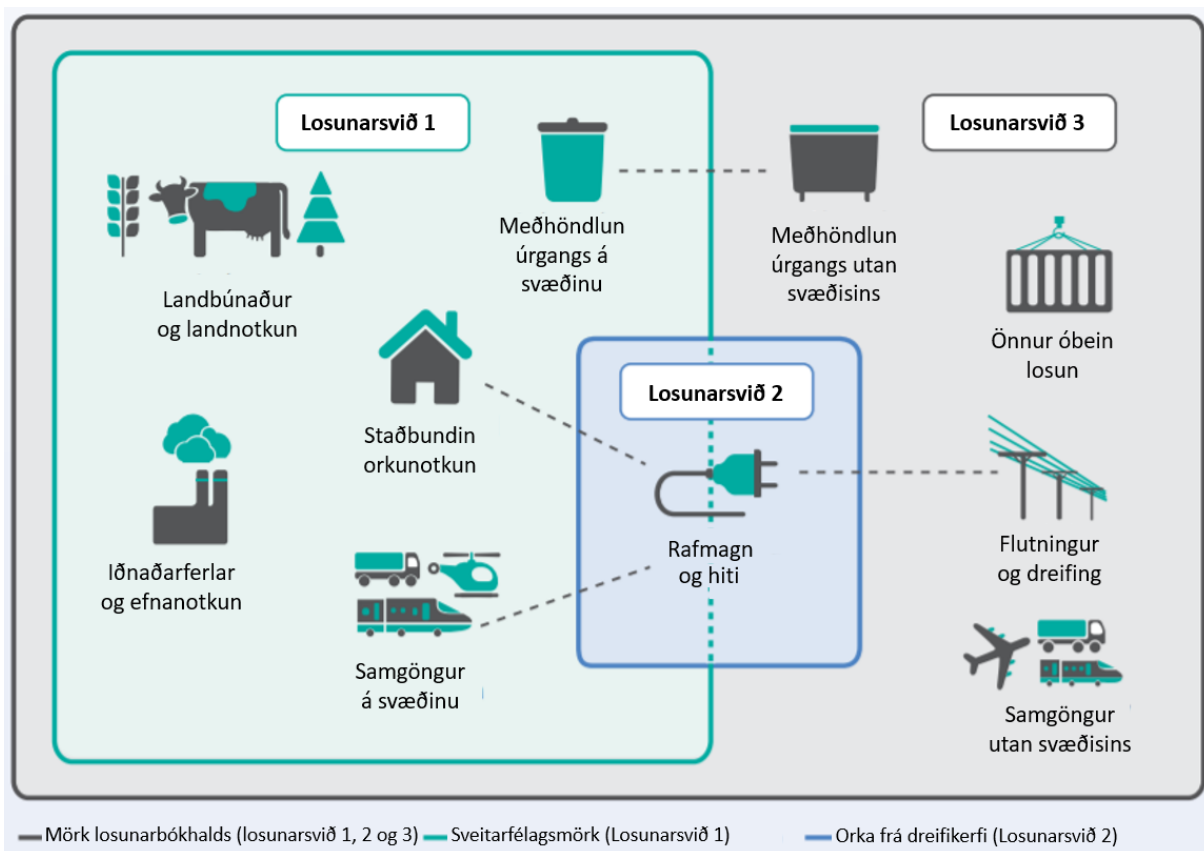
³ Umhverfisstofnun, á.á.

⁴ Núverandi útgáfa GPC inniheldur ekki nánari upplýsingar eða leiðbeiningar um slíka losun, en mögulegt er að telja losunina fram sérstaklega.

losun í þrjú mismunandi losunarsvið eftir því hvar losunin á sér stað. Losunarsviðin hafa einnig verið nefnd „umfang 1-3“ (e. scope 1-3).

- Losunarsvið 1 (umfang 1):
Losun gróðurhúsalofttegunda frá uppsprettum sem staðsettar eru innan marka sveitarfélagsins. Hér er með öðrum orðum átt við „svæðisbundna losun“ (e. territorial emissions), (sjá síðar).
- Losunarsvið 2 (umfang 2): Losun gróðurhúsalofttegunda sem stafar af notkun innan marka sveitarfélagsins á rafmagni, gufu, varma og/eða kælingu sem flutt er þangað í veitukerfi.
- Losunarsvið 3 (umfang 3): Öll önnur losun gróðurhúsalofttegunda sem á sér stað utan marka sveitarfélagsins vegna starfsemi og athafna innan þess, svo sem losun vegna flutningstapa raforku sem notuð er á svæðinu og losun vegna meðhöndlunar úrgangs sem fellur til á svæðinu en er meðhöndlaður utan þess. Einnig er mögulegt að fella undir þetta losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis sem notað er á svæðinu, svo og aðra óbeina losun, en aðferðafræði við mat á slíkri losun er ekki að finna í leiðarvísinum enn sem komið er, (sjá gula reiti í töflunni hér að neðan).

Framangreind skipting er sýnd myndrænt hér að neðan, þar sem dregið er fram hvaða uppsprettur losunar er að finna innan svæðismarka og hvaða losun verður utan svæðismarka.



Mynd 1. Mörk losunarbókhalds sveitarfélaga.

Samkvæmt samfélagsleiðarvísinum gefst sveitarfélögum kostur á að velja hversu vítt svið bókhaldið nær yfir. Í því sambandi er „BASIC“ einfaldasta stigið og „BASIC+“ ítarlegra, (sjá einnig umfjöllun um „svæðisbundið losunarbókhald“ hér að neðan).

Losunarbókhald á grunnstigi (BASIC) nær yfir tiltekna losun sem tilheyrir losunarsviði 1, nánar tiltekið losun vegna staðbundinnar orkunotkunar (s.s. vegna eldsneytisnotkunar í iðnaði og byggingum), losun vegna eldsneytisnotkunar í samgöngum og losun vegna meðhöndlunar úrgangs sem fellur til á svæðinu og er meðhöndlaður innan svæðismarka. Bókhald af þessu tagi nær einnig yfir losun vegna raforkunotkunar sem tilheyrir losunarsviði 2, svo og losun vegna úrgangs sem fellur til á svæðinu og er meðhöndlaður utan svæðis og tilheyrir því losunarsviði 3. Þessir losunarflokkar eru grænir í töflunni hér fyrir neðan.

Ítarlegra losunarbókhaldið (BASIC+) nær yfir sömu þætti og „BASIC-bókhaldið“ og þar að auki yfir losun vegna iðnaðarferla og efnanotkunar (IPPU (Industrial Processes and Product Use)), losun frá landbúnaði og landnotkun (AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Use)), losun vegna orkutapa í flutnings- og dreifikerfi raforku og losun vegna samgangna utan svæðis (e. Transboundary Transportation). Þessir losunarflokkar eru grænir og fjólubláir í töflunni hér fyrir neðan.

Samkvæmt samfélagsleiðarvísinum er sveitarfélögum einnig ætlað að birta svonefnt „Svæðisbundið losunarbókhald“ (e. Territorial total). Þar er um að ræða losunarbókhald sem nær yfir alla þá losun gróðurhúsalofttegunda innan svæðismarka sem tilheyrir losunarsviði 1 (grænir, fjólubláir og bleikir reitir í dálki 2 í töflunni hér fyrir neðan). Bókhald af þessu tagi nær m.a. til losunar vegna framleiðslu innan svæðismarka á orku fyrir dreifinetið (t.d. v/raforkuvinnslu) og losunar vegna úrgangs sem fellur til utan svæðismarka en er meðhöndlaður innan markanna (t.d. úrgangs frá öðrum sveitarfélögum sem urðaður er á urðunarstað innan svæðismarka). Losun vegna meðhöndlunar úrgangs frá öðrum svæðum er á hinn bóginn hvorki meðtalin í „BASIC“ né „BASIC+“, enda skrifast slík losun á meðhöndlun úrgangs undir losunarsviði 3 í „BASIC“- eða „BASIC+“- bókhaldi þess svæðis þar sem úrgangurinn á upptök sín. Svipað gildir um orkuframleiðslu á svæðinu, en hún fellur undir losunarsvið 2 í „BASIC“- eða „BASIC+“- bókhaldi þess svæðis þar sem orkan er notuð. Þegar samtölur svæðisbundinnar losunar allra svæða innan tiltekins ríkis eru lagðar saman ætti að fást sama heildarlosun og gefin er upp í landsbókhaldi viðkomandi ríkis.

Losunarbókhald Akureyrar miðast við „BASIC+“, en samgöngur yfir svæðismörk (e. transboundary transportation) eru þó ekki tíundaðar sérstaklega í bókhaldinu. Ástæða þess er sú að við útreikninga var notast við svonefnda „eldsneytissöluaðferð“ (sjá síðar), sem gerir það að verkum að reiknuð losun vegna samgangna felur væntanlega að talsverðu eða öllu leyti í sér bæði losun frá samgöngum innan svæðis og yfir svæðismörk.

Þegar talað er um „samgöngur yfir svæðismörk“ er alla jafna átt við ferns konar ferðir, þ.e. í fyrsta lagi ferðir sem hefjast inni á svæðinu og lýkur utan þess, í öðru lagi ferðir sem hefjast utan svæðisins og lýkur innan þess, í þriðja lagi svæðisbundnar samgöngur (þ.m.t. strætisvagnar og sérleyfisbílar) með eina eða fleiri viðkomur innan svæðis í

hverri ferð og í fjórða lagi ferðir í gegnum svæðið sem eiga sér bæði upphaf og endi utan svæðisins.⁵

Losunarbókhald sveitarfélaga skv. „BASIC“ og „BASIC+“ nær aðeins að litlu leyti til losunarsviðs 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 þar af leiðandi utan við mörk losunarbókhaldsins. Þetta síðastnefnda kann að virðast skjóta skökku við, þegar haft er í huga að samkvæmt rannsókn Jukka Heinonen o.fl. á 61% af allri losun gróðurhúsalofttegunda vegna neyslu íslenskra heimila sér stað í öðrum löndum, þ.e.a.s. þeim löndum þar sem neysluvarningur heimilanna er framleiddur.⁶ Í samfélagsleiðarvísinum er ekki gert ráð fyrir að neyslutengd losun af þessu tagi sé tekin beint inn í samtölur í BASIC+, en hins vegar er mögulegt að gera grein fyrir henni sem „annarri losun á losunarsviði 3“ (sjá töflu hér að neðan). Ef ætlunin væri að taka þessa losun inn í samtölur væri rökrétt að undanskilja í staðinn losun vegna framleiðslu varnings sem ætlaður er til útflutnings, þ.m.t. áls og fiskafurða, svo eitthvað sé nefnt. Hér gildir það sama og annars staðar, að í reynd er hægt að velja á milli mismunandi aðferða þegar kolefnisspor er reiknað. Hvaða aðferð sem notuð er þarf þó að gæta samræmis, rétt eins og gert er í reikningsskilum fyrirtækja. Á þeim vettvangi er reynt að tryggja að uppgjör mismunandi fyrirtækja séu sambærileg og þar þykir ekki við hæfi að mismunandi reikningsskilaaðferðum sé beitt á mismunandi tekju- eða gjaldaliði. Sem fyrr segir miðast losunarbókhald Akureyrar við BASIC+ skv. samfélagsleiðarvísinum.

Tafla 1 gefur yfirlit yfir þá losunarflokka og losunarsvið sem tekin eru með í losunarbókhald á mismunandi stigum skv. samfélagsleiðarvísinum.

⁵ World Resources Institute, 2014.

⁶ Jack Clarke o.fl., 2017.

Tafla 1. Flokkar, undirflokkar og losunarsvið í losunarbókhaldi sveitarfélaga á mismunandi stigum, þ.e. „BASIC“, „BASIC+“ og „Territorial total“.

Flokkar og undirflokkar	Losunarsvið		
	1	2	3
STAÐBUNDIN ORKA			
Íbúðarhúsnæði	X	X	X
Atvinnuhúsnæði og stofnanir	X	X	X
Framleiðslufyrirtæki og verklegar framkvæmdir	X	X	X
Orkufyrirtæki	X	X	X
<i>Orkuframleiðsla inn á veitukerfi</i>	X		
Landbúnaður, skógrækt, fiskveiðar	X	X	X
Aðrar ótilgreindar uppsprettur	X	X	X
SAMGÖNGUR			
Vegasamgöngur	X	X	X
Siglingar	X	X	X
Flug	X	X	X
Samgöngur utan vega	X	X	
ÚRGANGUR			
Urðun úrgangs sem fellur til innan borgarmarka	X		X
<i>Urðun úrgangs sem fellur til utan borgarmarka</i>	X		
Líffræðileg meðhöndlun úrgangs sem fellur til innan borgarmarka	X		X
<i>Líffræðileg meðhöndlun úrgangs sem fellur til utan borgarmarka</i>	X		
Brennsla úrgangs sem fellur til innan borgarmarka	X		X
<i>Brennsla úrgangs sem fellur til utan borgarmarka</i>	X		
Fráveituvatn sem fellur til innan borgarmarka	X		X
<i>Fráveituvatn sem fellur til utan borgarmarka</i>	X		
IÐNAÐARFERLAR OG EFNANOTKUN (IPPU)			
Iðnaðarferlar	X		
Efnanotkun	X		
LANDBÚNAÐUR, SKÓGRÆKT OG ÖNNUR LANDNOTKUN (AFOLU)			
Búpeningur	X		
Land	X		
Aðrar uppsprettur	X		
ÖNNUR ÓBEIN LOSUN SEM TILHEYRIR LOSUNARSVIÐI 3			
Önnur óbein losun			

X	Losunarflokkar skv. GPC		Flokkar innifaldir í BASIC
og	Flokkar innifaldir í BASIC+		Flokkar í „Territorial“ en ekki í BASIC/BASIC+ (skáletrað)
	Önnur losun á losunarsviði 3		Á ekki við

2.2 CDP-gagnagáttin

Mælst 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 áhættuþáttum og tækifærum í tengslum við loftslagsbreytingar, öryggi vatnsöflunar 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 nokkrar svæðisskrifstofur annars staðar í heiminum. Fyrirtæki, þjóðríki, héruð og sveitarfélög í 90 löndum nýta sér CDP-gagnagáttina.⁷

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.⁸ Spurningalistinn tekur bæði til tölulegra niðurstaðna og annarra þátta, svo sem stefnumótunar varðandi aðgerðir til að draga úr losun og til að 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)⁹ 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.

⁷ CDP, á.á.

⁸ CDP, 2022.

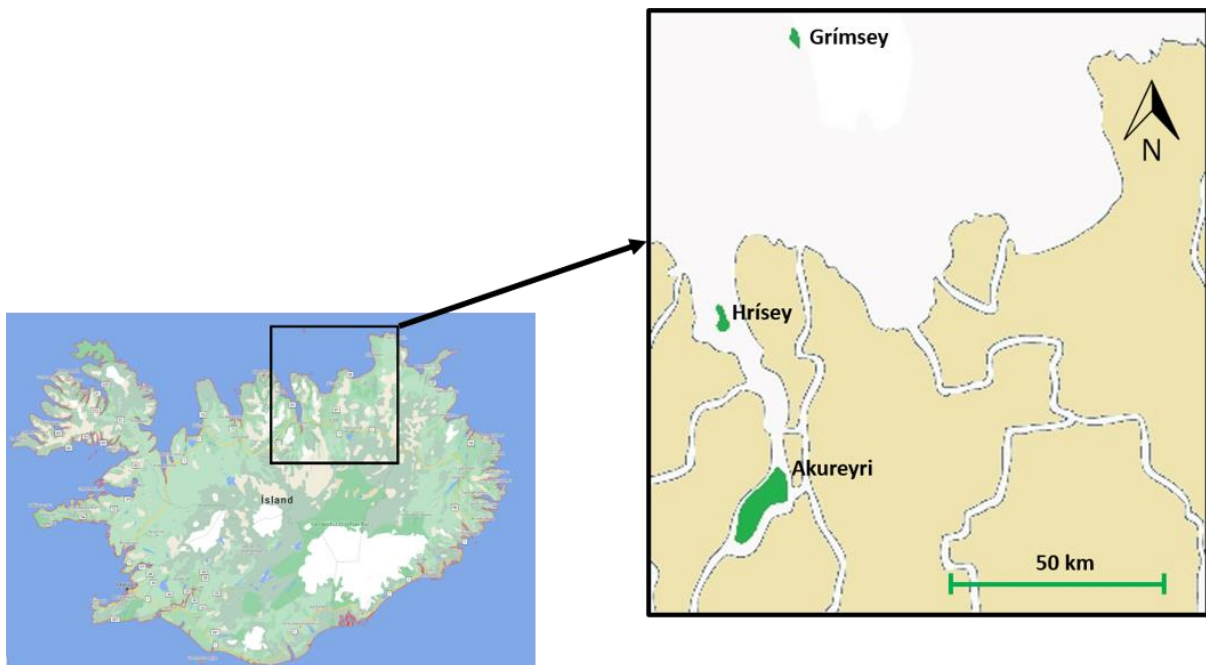
⁹ C40, 2021.

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 reikniaðferðir. 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 2020 var miðað við íbúafjölda á Akureyri 1. janúar 2021 eins og hann var skv. tölum Hagstofu Íslands (19.219 íbúar). Þetta er sama nálgun og síðustu ár og tekur m.a. mið af þeirri venju sem fylgt er við birtingu ársreikninga íslenskra sveitarfélaga. Flatarmál sveitarfélagsins er 136 km² skv. tölum Landmælinga Íslands.¹⁰



Mynd 2. Útlínur Akureyrarbæjar í grófum dráttum – með Hrísey og Grímsey.

3.2 Áhættumat og veikleikagreining

Gera þarf grein fyrir þeirri vinnu sem sveitarfélagið hefur lagt í til að greina helstu áhættuþætti 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 nokkrum 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). Í skilum bæjarins til CDP sumarið 2021 var getið um nokkra þætti í þessum efnum, en sú samantekt byggðist aðeins á lauslegri greiningu ráðgjafa.

¹⁰ Landmælingar Íslands, 2020.

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 3.0). Í skilum bæjarins til CDP sumarið 2021 var getið um nokkur atriði hvað þetta varðar, en sú samantekt byggðist aðeins á lauslegri greiningu ráðgjafa.

3.4 Losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu

Losunarbókhald Akureyrar nær til sömu gróðurhúsalofttegunda og landsbókhald Íslands,¹¹ þ.e. koldíoxíðs (CO₂), metans (CH₄), glaðlofts (N₂O), vetnisflúorkolefna (HFC), perflúorkolefna (PFC), brennisteinshexaflúoríðs (SF₆) og köfnunarefnistríflúoríðs (NF₃). Losun framangreindra 7 gróðurhúsalofttegunda er gefin upp í tonnum CO₂-ígilda, að teknu tilliti til mismunandi hlýnunarmáttar lofttegundanna, (sbr. skýringar í kafla 2.1).

Losunarbókhaldið nær til eftirtalinna þátta:

1. Staðbundin orkunotkun (í byggingum, í orkufyrirtækjum, 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
5. Landbúnaður og landnotkun

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

Í fyrri hluta þessa kafla er fjallað bæði um staðbundna orkunotkun og orkunotkun í samgöngum, þar sem útreikningur á losun gróðurhúsalofttegunda í báðum þessum flokkum byggir á sömu grunngögnum. Í síðari hluta kaflans er hins vegar eingöngu fjallað um staðbundna orkunotkun. Orkunotkun í samgöngum eru síðan gerð nánari skil í kafla 3.4.2.

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

¹¹ Í samræmi við skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum skilar Umhverfisstofnun árlega upplýsingum um losun gróðurhúsalofttegunda (GHL) á Íslandi („Landsskýrslu Íslands“) til skrifstofu loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna. Í skýrslunni er einnig að finna tölur um bindingu kolefnis úr andrúmslofti. Skil Íslands til loftslagssamningsins samanstanda annars vegar af fjölmörgum töflum sem skilað er á excel-formi og nefnast CRF (common reporting format) og hins vegar af skriflegri skýrslu – NIR (national inventory report) – þar sem aðferðafræði útreikninga er lýst og gerð grein fyrir helstu niðurstöðum.

Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna eldsneytisnotkunar innan Akureyrarbæjar var notast við svonefnda „eldsneytissöluaðferð“ (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.

Eldsneytisnotkun var áætluð út frá tölum frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara,¹² en sjóðurinn bjó yfir upplýsingum um alla sölu olíuvara á Íslandi, skipt eftir póstnúmerum. Tölur sjóðsins fyrir einstakar tegundir eldsneytis voru sundurliðaðar eftir því hvort olían er seld frá birgðastöð eða af söludælu.

Tafla 2 sýnir samtölur fyrir eldsneytissölu innan Akureyrarbæjar árið 2020, annars vegar frá söludælum og hins vegar frá birgðastöðvum. Samtölurnar eru reiknaðar út frá upplýsingum Flutningsjöfnunarsjóðs olíuvara. Allar tölur eru í heilum lítrum.

Tafla 2. Samtölur eldsneytissölu innan Akureyrarbæjar 2020.

Eldsneyti (lítrar)	Söludælur	Birgðastöð	Samtals
Bensín	9.088.846	3.914	9.092.760
Dísill	12.216.475	486.361	12.702.836
Dísill litaður	793.554	3.308.678	4.102.232
Flugbensín	37.348		37.348
Flugsteinolía	649.922		649.922
Steinolía	486		486
Marine dísill		7.849.166	7.849.166
Skipagasolía		3.218.216	3.218.216
Skipagasolía lituð		224.760	224.760
Svartolía E30		0	0
Samtals	22.786.631	15.091.095	37.877.726

Skiptingin hér að framan gefur vísbendingu um hversu mikið af olíunni er selt til farartækja og hversu mikið til stærri aðila. Í sölutölum er eins og sjá má greint á milli venjulegrar dísilólíu og litaðrar dísilólíu, en litaða olíu má aðeins nota:

1. Á skip og báta
2. Til húshitunar og hitunar almenningssundlauga
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.¹³

¹² Flutningsjöfnunarsjóður olíuvara: Rafbréf 14. júlí 2021.

¹³ Ríkisskattstjóri, á.á.

Í útreikningum á losun koldíoxíðs vegna eldsneytisnotkunar (bæði staðbundinnar og vegna flutninga) var stuðst við upplýsingar frá Flutningsjöfnunarsjóði um eðlismassa hversrar vöru og byggt á sömu forsendum og gert er landsskýrslu Íslands varðandi orkuinnihald og kolefnisinnihald eldsneytis.¹⁴ Tafla 3 sýnir þessar forsendur.

Tafla 3. Eðlismassi, orkugildi og kolefnisinnihald eldsneytis.

Eldsneyti	Eðlismassi kg/l	Orkugildi (NCV) TJ/kt	Kolefnisinnihald t C/TJ
Bensín	0,75	43,7	19,8
Dísill	0,865	43,2	20,2
Svartolía	1	40,4	21,1
Skipagasolía	0,865	43,2	20,2
Flugbensín	0,7286	44,3	19,1
Flugsteinolía	0,81	44,1	19,5
Ljósaolía	0,81	44,1	19,5
LPG	0,510204	47,3	17,2

Notaðir voru sömu losunarstuðlar fyrir 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 losunarsvið 1 (sjá kafla 2.1), en losun vegna framleiðslu og flutnings myndi falla undir losunarsvið 3 (önnur óbein losun).

Undir staðbundna olíunotkun fellur olía til raforkuframleiðslu í Grímsey, olía til hitunar hvers konar húsnæðis (þ.m.t. íbúðarhúsnæðis í Grímsey), gas til eldamennsku, olía á tæki í byggingariðnaði og annarri verktakastarfsemi, olía á dráttarvélar o.fl. Í samfélagsleiðarvísinum (GPC) 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 fólki). 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 kafla 3.4.2) var farin sú leið að skrá alla sölu á bensíni og alla sölu á ólitaðri dísilolíu af dælum (samaltals 21.309.235 lítra) í flokkinn „Samgöngur“, nánar tiltekið „Samgöngur á landi“. Sala á svartolíu, skipaolíu, flugbensíni og flugsteinolíu er tilgreind sérstaklega í sölutölum Flutningsjöfnunarsjóðs (Tafla 2), sem gerir það m.a. mögulegt að greina sölu til skipa og flugvéla („Samgöngur á sjó og í lofti“) sérstaklega. Þegar allir þessir flokkar hafa verið teknir út standa eftir sölutölur fyrir ólitaða dísilolíu frá birgðastöð, litaða olíu af dælum og birgðastöð, steinolíu og litaða skipagasolíu. Gengið er út frá því að öll þessi olía hafi verið notuð „staðbundið“.

¹⁴ Umhverfisstofnun, 2021.

Tafla 4 sýnir heildarsölu olíu innan marka Akureyrarbæjar 2020 skv. upplýsingum frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara,¹⁵ skipt niður í flokka eins og lýst er hér að framan. Allar tölur eru í heilum lítrum.

Tafla 4. Sala eldsneytis innan Akureyrarbæjar 2020, skipt eftir áætlaðri tegund notkunar.

Eldsneyti (lítrar)	Samgöngur á landi	Samgöngur á sjó og í lofti	Staðbundið	Samtals
Bensín	9.092.760		-	9.092.760
Dísill	12.216.475		486.361	12.702.836
Dísill lítaður			4.102.232	4.102.232
Flugbensín		37.348		37.348
Flugsteinolía		649.922		649.922
Steinolía			486	486
Marine dísill		7.849.166		7.849.166
Skipagasolía		3.218.216		3.218.216
Skipagasolía lituð			224.760	224.760
Svartolía		0	0	0
Samtals	21.309.235	11.754.652	4.813.839	37.877.726

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

1. Dráttarvélar

Á árinu 2020 voru 277 dísildráttarvélar á Akureyri skv. upplýsingum á vef Samgöngustofu. Sé gert ráð fyrir að hver dráttarvél noti um 1,3 tonn af dísilolíu á ári,¹⁶ þá nota 277 vélar samtals 360,1 tonn eða 416.301 lítra miðað við eðlismassann 0,865 (Tafla 3). Með því að nota þessa tölu er í raun horft fram hjá bensínknúnum dráttarvélum, en þær voru aðeins 33 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. Raforkuframleiðsla í Grímsey, verklegar framkvæmdir, iðnaður, önnur atvinnustarfsemi, íbúðabyggð og önnur notkun

Tölur um olíunotkun til rafmagnsframleiðslu og húshitunar í Grímsey voru áætlaðar út frá fyrri tölum frá Orkustofnun, (70.000 lítrar til húshitunar í íbúðarhúsnæði, 40.000 lítrar í fyrirtækjum og stofnunum og 250.000 lítrar til rafmagnsframleiðslu).¹⁷ Þessar tölur giltu upphaflega fyrir árið 2018, en gengið er út frá því að litlar breytingar hafi orðið á milli ára. Ekki eru tiltækar upplýsingar um olíunotkun vegna verklegra framkvæmda og því var farin sú leið að skipta notkuninni eftir höfðatölu miðað við þá skiptingu sem lesa má úr landsskýrslu Íslands.¹⁸ Sú skipting gefur 539.937 lítra. Gert var ráð fyrir að þar að auki hafi lituð skipagasolía (224.760 lítrar) annars vegar verið notuð á snjóplóga og veghefla, þ.e. til verklegra framkvæmda, og hins vegar í malbiksframleiðslu.

¹⁵ Flutningsjöfnunarsjóður olíuvara: Rafbréf 14. júlí 2021.

¹⁶ Orkustofnun, 2016, (bls. 34).

¹⁷ Orkustofnun: Rafbréf 26. ágúst 2020.

¹⁸ Umhverfisstofnun, 2021. (Hluttur Akureyrar 5,21%).

Samkvæmt grænu bókhaldi Malbikunarstöðvar Akureyrar voru þar notaðir 35.940 lítrar af skipaolíu,¹⁹ þannig að þá standa eftir 188.820 lítrar vegna verklegra framkvæmda. Heildarnotkun í framkvæmdum var samkvæmt því 728.757 lítrar. Auk Malbikunarstöðvar Akureyrar liggja fyrir í grænu bókhaldi tölur um olíunotkun í starfsemi TDK Foil (5.511 lítrar af dísilolíu).²⁰ Heildarnotkun fyrirtækjanna tveggja var samkvæmt þessu 41.451 lítri. Notkun á kósangasi (LPG) til eldamennsku og iðnaðar var einnig áætluð út frá höfðatölu miðað við skiptingu á landsvísu, en upplýsingar um gassölu er ekki að finna í tölum Flutningsjöfnunarsjóðs. Þegar öll þekkt notkun hefur verið áætluð stendur enn eftir talsvert magn af dísilolíu sem ekki hefur verið ráðstafað til tiltekinna nota. Losun vegna brennslu þessarar olíu er gefin upp sem losun vegna annarrar staðbundinnar brennslu. Inn í þeirri tölu er að öllum líkindum verulegt magn dísilolíu sem selt er frá birgðastöð á Akureyri, flutt þaðan á olútanka í öðrum sveitarfélögum á Eyjafjarðarsvæðinu og notað þar að mestu leyti á dráttarvélar. Þessar tölur ættu í reynd ekki að vera með í losunarbókhaldi Akureyrar, en engin leið er að sundurgreina þessa notkun frekar út frá tölum Flutningsjöfnunarsjóðs. Í þessu endurspeglast einn af vanköntum eldsneytissöluaðferðarinnar (sjá einnig kafla 3.4.2).

Tafla 5 sýnir áætlaða staðbundna eldsneytisnotkun innan Akureyrarbæjar árið 2020 og þá losun gróðurhúsalofttegunda sem af þessari notkun stafaði.

Tafla 5. Áætluð losun GHG vegna staðbundinnar eldsneytisnotkunar innan Akureyrarbæjar 2020.

Notkunarstaður	Lítrar	Losun kg CO ₂ /l	Losun (tonn CO ₂ íg)
Íbúðarhúsnæði, dísil (Grímsey)	70.000	2,7785	194
Íbúðarhúsnæði, steinolía	486	2,8568	1
Fyrirtæki og stofnanir, dísil (Grímsey)	40.000	2,7785	111
Verklegrar framkvæmdir, dísil	728.757	3,0818	2.246
Annar iðnaður, dísil	41.451	2,7708	115
Rafmagnsframleiðsla, dísil (Grímsey)	250.000	2,7708	693
Landbúnaður (dráttarvélar (dísil))	416.301	3,0818	1.283
Önnur staðbundin brennsla, dísil	3.266.844	2,7708	9.052
Olíubrennsla samtals	4.813.839		13.695
Íbúðarhúsnæði, gas	170.578	1,5259	260
Fyrirtæki og stofnanir, gas	8.295	1,5259	13
Annar iðnaður, gas	121.989	1,5227	186
Gasbrennsla (LPG) samtals	300.862		459
Samtals alls	5.114.701		14.154

Raforkunotkun í byggingum telst til staðbundinnar orkunotkunar. Engin losun verður þegar raforkan er notuð, en hins vegar losnar lítills 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).

¹⁹ Umhverfisstofnun, 2021b.

²⁰ Sama heimild.

Meðallosun vegna raforkuframleiðslu á Íslandi („framleiðslutengd losun“) er alla jafna reiknuð árlega í landsbókhaldi Íslands. Þessi losun reiknaðist vera 9,8 g CO₂íg/kWh vegna ársins 2019,²¹ en nýrri tölur lágu ekki fyrir þegar gögnum var skilað til CDP. Sé hins vegar tekið tillit til sölu upprunaábyrgða reiknast losunin vera 376,39 g CO₂íg/kWh („markaðstengd losun“). Þessi tala er sett fram hér til upplýsingar en kemur að öðru leyti ekki við sögu í útreikningi kolefnissporsins.

Tölur um raforkukaup á Akureyri 2020 fengust hjá Netorku hf.,²² en þar er haldið utan um alla smásölu raforku á Íslandi, þ.e. alla sölu til annarra en stórnotenda.²³ 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 (Tafla 6), 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 2020 nam samtals 126.516.897 kWh samkvæmt upplýsingum frá Netorku, en var 130.355.637 kWh árið áður.

Verksmiðja TDK Foil Iceland ehf. á Krossanesi er eini stórnotandi raforku á Akureyri. Upplýsingar um raforkunotkun verksmiðjunnar voru fengnar beint frá fyrirtækinu,²⁴ enda eru tölur stórnotenda ekki í gagnagrunni Netorku hf. eins og fyrr segir. Heildarraforkunotkun fyrirtækisins árið 2020 var 521.151.000 kWh og hafði þá aukist á ný eftir verulegan samdrátt vegna minni framleiðslu árið áður.

Tafla 6 sýnir raforkunotkun í Akureyrarbæ 2020 skv. framangreindum upplýsingum frá Netorku og TDK Foil Iceland.

Tafla 6. Raforkunotkun í Akureyrarbæ 2020.

Póstnúmer/fyrirtæki	Raforkunotkun (kWh)
600 Akureyri	103.105.976
603 Akureyri	21.339.732
611 Grímsey	870.433
630 Hrísey	1.200.756
Raforka í smásölu samtals	126.516.897
TDK Foil Iceland ehf.	521.151.000
Samtals alls	647.667.897

²¹ Umhverfisstofnun, 2021.

²² Netorka: Rafbréf 24. júní 2021.

²³ Samkvæmt skilgreiningu raforkulaga 65/2003 er stórnotandi sá aðili sem notar innan þriggja ára á einum stað a.m.k. 80 GWst á ári. Stórnotendur njóta tiltekinnar sérstöðu skv. lögum, s.s. hvað varðar tengingu við flutningskerfi. Þeir geta tengst flutningskerfi raforku beint og þurfa ekki að tengjast dreifiveitum.

²⁴ TDK Foil Iceland: Símtal 15. júlí 2021.

Af heildarnotkuninni skv. framanskráðu voru um 3.926.497 kWh notaðar í samgöngum (sjá kafla 3.4.2). Eftir standa þá $647.667.897 - 3.926.497 = 643.741.400$ kWh sem staðbundin notkun. Tafla 7 sýnir áætlaða skiptingu þessarar notkunar. Tölurnar fyrir TDK voru fengnar beint frá fyrirtækinu, en fyrir Malbikunarstöðina var notuð sama tala og árið áður. Talan fyrir önnur fyrirtæki og stofnanir er samtala allra raforkukaupa Akureyrarbæjar og stofnana hans, að höfninni frátalinni).²⁵ Sú tala felur augljóslega í sér vanmat á heildarraforkunotkun fyrirtækja og stofnana, en skiptingin skiptir í raun ekki máli fyrir endanlega losunartölu (sjá framar). Það sem eftir stendur er síðan fært í reitinn fyrir íbúðarhúsnæði. Í töflunni má einnig sjá losun gróðurhúsalofttegunda vegna framleiðslu raforkunnar og losun vegna flutningstapa (fellur undir umfang 3), en áætlað er að flutningstöp hafi verið 1,93%.²⁶

Tafla 7. Áætluð losun GHG vegna raforkuframleiðslu fyrir notendur í Akureyrarbæ 2020 (staðbundin notkun).

Notkunarstaður	kWh	Losun (g CO ₂ /kWh)	Losun (tonn CO ₂ íg)	Flutn.töpp (tonn CO ₂ íg)
Íbúðarhúsnæði	110.611.975	9,8	1.084	20,94
Fyrirtæki og stofnanir	11.266.839	9,8	110	2,13
Malbikunarstöðin	711.586	9,8	7	0,13
TDK Foil Iceland ehf.	521.151.000	9,8	5.107	98,68
Samtals	643.741.400		6.308	121,88

3.4.2 Orkunotkun í samgöngum

Með orkunotkun í samgöngum er átt við orkunotkun 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 eldsneytisnotkunar 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 eldsneytisnotkunar. 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 tvítalín 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.

²⁵ Upplýsingar frá Akureyrarbæ (fyrir árið 2020).

²⁶ Upplýsingar frá Landsneti (fyrir árið 2019).

Olíunotkun í samgöngum var áætluð út frá tölum frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara, (sjá skýringar í kafla 3.4.1). Eins og Tafla 4 gefur til kynna nam notkun jarðeldsneytis í samgöngum á landi innan Akureyrarbæjar árið 2020 9.092.760 lítrum af bensíni og 12.216.475 lítrum af dísilolíu miðað við gefnar forsendur. Þá nam heildarsalan til samgangna á sjó og í lofti 11.754.652 lítrum.

Nokkur munur er á losunarstuðlum eldsneytis eftir því í hvers konar farartækjum því er brennt. Sömuleiðis þarf skipting milli tegunda farartækja 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 landsskýrslu Íslands, sbr. svonefnt CRF-skjal (Common Reporting Framework).²⁷ Tafla 8 sýnir þessa skiptingu.

Tafla 8. Skipting eldsneytisnotkunar milli bílaflokka (eftir orkuinnihaldi).

	Bensín, %	Dísill, %	Metan, %
Fólksbílar	77,2%	53,1%	55,0%
Sendibílar	18,6%	12,8%	35,0%
Flutningabílar	4,1%	34,1%	10,0%
Samtals	100%	100%	100%

Orkufyrirtækið Norðurorka vinnur metangas úr gömlu sorphaugunum á Glerárdal og þetta gas er notað í nokkrum mæli í vegasamgöngum. Gasið er eðli málsins samkvæmt ekki innifalið í tölum Flutningsjöfnunarsjóðs olíuvara. Á árinu 2020 voru seldir samtals 231.094 normalrúmmetrar (Nm³) af metangasi á Akureyri,²⁸ en orkugildi hvers normalrúmmetra er u.þ.b. 8% hærra en orkugildi 1 l af bensíni.²⁹

Eins og sjá má á töflu 8 er losunarstuðull fyrir metangas aðeins brot af losunarstuðlum fyrir annað eldsneyti. Þetta stafar af því að gasið myndast við rotnun á nýlegu lífrænu efni – og koldíoxíð sem myndast við brennslu gassins telst af þeim sökum vera hluti af náttúrulegri hringrás kolefnis. Losunarstuðullinn tekur því aðeins mið af losun metans og glaðlofts, sem sleppur út í litlu magni við brennsluna.

Tafla 9 sýnir áætlaða eldsneytisnotkun vegna samgangna innan Akureyrarbæjar árið 2020 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.

²⁷ Umhverfisstofnun, 2021.

²⁸ Norðurorka, 2021.

²⁹ Sorpa, 2020.

Tafla 9. Áætluð losun GHG vegna eldsneytisnotkunar í samgöngum innan Akureyrarbæjar 2020.

Notkunarstaður	Lítrar	Losun kg CO ₂ íg/l	Losun (tonn CO ₂ íg)
Fólksbílar, bensín	7.021.932	2,3427	16.450
Sendibílar, bensín	1.693.851	2,3505	3.981
Flutningabílar, bensín	376.977	2,3534	887
Fólksbílar, dísil	6.488.340	2,7650	17.940
Sendibílar, dísil	1.559.425	2,7593	4.303
Flutningabílar, dísil	4.168.710	2,7939	11.647
Bílar jarðeldsneyti samtals	21.309.235		55.209
Fólksbílar, metangas *	127.102	0,0022	0
Sendibílar, metangas *	80.883	0,0022	0
Flutningabílar, metangas *	23.109	0,0022	0
Bílar eldsneyti samtals	21.540.329 *		55.209
Skip og bátar, dísil	11.067.382	2,7965	30.950
Skip og bátar, svartolía	0	3,1568	0
Flugvélar, bensín	37.348	2,2801	85
Flugvélar, steinolía (kerósen)	649.922	2,5758	1.674
Skip, bátar og flugvélar samtals	11.754.652		32.709
Samtals alls	33.294.981 *		88.305

* Magn metangass er gefið upp í Nm³ og einingin á losunarstuðlinum fyrir metangas er kg CO₂íg/Nm³

Raforkunotkun í höfnum og til hleðslu rafbíla telst til orkunotkunar í samgöngum. Engin losun verður þegar raforkan er notuð, en hins vegar losnar lítils háttar af gróðurhúsalofttegundum þegar raforkan er framleidd, (sjá kafla 3.4.1). Hluttur raforku í orkunotkun í vegasamgöngum var áætlaður út frá rannsókn Samorku frá 2020.³⁰ Þar er gert ráð fyrir að hreinir rafbílar aki að meðaltali 13.724 km á ári og að tengiltvinnbílar aki að meðaltali 7.658,92 km á rafmagni á ári (45,50% af 16.833 km heildarakstri). Gert er ráð fyrir að meðaleyðsla beggja bílaflokka nemi 23 kWh á hverja 100 km sem eknir eru á rafmagni. Í árslok 2020 var fjöldi hreinna rafbíla sem skráðir voru í Akureyrarbæ 241 og tengiltvinnbílar voru 705. Heildarraforkunotkun þessara bíla árið 2020 reiknast því $(241 \times 13.724 + 705 \times 7.658,92) \times 0,23 = 2.002.615$ kWh. Hluttur hafna í ósundurliðaðri raforkunotkun var hins vegar áætlaður út frá tölum um raforkunotkun í starfsemi Akureyrarbæjar.³¹

Tafla 10 sýnir raforkunotkun í samgöngum samkvæmt framanskráðu, losun gróðurhúsalofttegunda vegna framleiðslu raforkunnar og losun vegna flutningstapa (fellur undir losunarsvið 3), miðað við að flutningstöp hafi verið 1,93%.

³⁰ Geotap, 2021.

³¹ Upplýsingar frá Akureyrarbæ (fyrir árið 2020).

Tafla 10. Áætluð losun GHG vegna raforkunotkunar í samgöngum í Akureyrarbæ 2020.

Notkunarstaður	kWh	Losun g CO ₂ /kWh	Losun (tonn CO ₂ íg)	Flutn.töp (tonn CO ₂ íg)
Rafbílar	2.002.615	9,8	20	0,4
Útgerð og fiskveiðar (Akureyrarhöfn)	1.923.882	9,8	19	0,4
Samtals	3.926.497		39	0,8

3.4.3 Meðhöndlun úrgangs

Þær tölur sem hér koma fram um magn úrgangs sem til fellur í Akureyrarbæ eru byggðar á upplýsingum frá Terra hf, sem sinnir úrgangsjónustu fyrir Akureyrarbæ og stóran hluta rekstraraðila á svæðinu. Ekki lágu fyrir sambærilegar upplýsingar frá öðrum þjónustuaðilum. Þessi háttur við gagnaöflun er sá sami og undanfarin ár en þarfnast endurskoðunar ef verulegar breytingar verða á markaðshlutföllum milli þjónustuaðila.

Allur óflokkaður úrgangur frá heimilum, stofnunum og fyrirtækjum í Akureyrarbæ er sendur til urðunar á urðunarstað utan sveitarfélagsins, nánar tiltekið á urðunarstað Norðurár bs. í Stekkjarvík norðan við Blönduós. Sama gildir um grófan úrgang, óhreint plast og asbest, svo og í öllum aðalatriðum um þær dýraleifar sem til falla og ekki henta til jarðgerðar. Þá er óflokkað timbur nýtt sem drenlag og yfirlag á urðunarstaðnum og því er litið á ráðstöfun þess sem urðun. Loks fer einhver hluti spilliefna til urðunar. Þar er þá um að ræða efni sem er flokkað frá hættulegri spilliefnum hjá Efnamóttökunni, (nú Terra Efnaeyðingu). Þetta efni hefur væntanlega verið urðað í Álfnesi. Samkvæmt upplýsingum frá Terra féllu samtals til 97.525 kg af ótilgreindum spilliefnum á Akureyri 2020. Út frá tölum frá Efnamóttökunni sem Environice aflaði í tengslum við vinnu fyrir önnur sveitarfélög má áætla að um 7,5% spilliefna sem berast Efnamóttökunni fari í urðun. Þetta samsvarar þá 7.314 kg í tilfelli Akureyrarbæjar.

Við meðhöndlun úrgangs losna gróðurhúsalofttegundir sem gera þarf grein fyrir í losunarbókhaldi. Mest er losunin á urðunarstöðum einkum þar sem metangasi er ekki safnað eða þar sem söfnunarhlutfall þess er lágt. Nokkru minni losun verður við sorpbrennslu og enn minni í loftháðri jarðgerð.

Hauggasi sem myndast á urðunarstaðnum í Stekkjarvík er safnað og því brennt á staðnum. Sama gildi um urðunarstaðinn í Álfnesi, nema hvað þar er hluti af gasinu nýttur sem eldsneyti.

Losun gróðurhúsalofttegunda vegna urðunar og jarðgerðar var reiknuð í sérstakri reiknivél sem fylgir CIRIS-líkaninu. Gengið var út frá því að hauggasi væri safnað og gassöfnunarhlutfallið væri 17%.

Tafla 11 hefur að geyma upplýsingar um magn úrgangs sem féll til í Akureyrarbæ 2020 og var sendur til urðunar skv. framanskráðu.

Tafla 11. Úrgangur til urðunar frá Akureyrarbæ 2020.

Tegund úrgangs	Kg
Blandaður úrgangur	4.328.862
Grófur úrgangur	1.294.348
Asbest	9.637
Óflokkað timbur	1.750.460
Plastrusl	116.909
Dýraleifar	26.756
Spilliefni (110.716 x 7,5%)	8.304
Samtals	7.535.276

Árið 2020 féllu til samtals 384.810 kg af gleri í Akureyrarbæ og 639.901 kg af múbrotum. Þessi úrgangur, samtals 1.024.711 kg, var losaður hjá Skútabergi á Akureyri, þar sem efnið var mulið til síðari nota sem uppfyllingarefni. Engin losun fylgir meðhöndlun þessara efna sem slíkra og í raun má líkja þessari tilteknu ráðstöfun við urðun á urðunarstað fyrir óvirkan úrgang.

Samkvæmt upplýsingum frá Terra fóru 23.613 kg af sóttmenguðum úrgangi úr Akureyrarbæ til brennslu í Kólku á Suðurnesjum á árinu 2020. Þessi brennsla telst vera förgun þar sem orkan sem losnar við brennsluna er ekki nýtt.

Út frá tölum frá Terra efnaeyðingu má ætla að um 10,7% af þeim spilliefnum sem falla til fari til brennslu, þ.e. 5,6 til brennslu án orkunýtingar (í Kólku) og 5,1% í brennslu erlendis þar sem orkan er væntanlega nýtt. Sá hluti brennslunnar telst vera endurnýting. Eins og fram kemur í töflunni hér að framan féllu samtals til 110.716 kg af ótilgreindum spilliefnum á Akureyri 2020. Ætla má að um 5,6% (6.200 kg) af þessu efni hafi farið til brennslu án orkunýtingar og um 5,1% (5.647 kg) til endurnýtingar.

Samkvæmt upplýsingum frá Terra fóru samtals 3.435.017 kg af úrgangi úr Akureyrarbæ til jarðgerðar hjá Moltu í Eyjafirði árið 2020, þar af 698.598 kg af timbri, 1.750.460 kg af sláturúrgangi og 1.616.694 kg af lífrænum úrgangi frá heimilum og fyrirtækjum.

Þá fóru samtals 1.483.728 kg af lífrænum efnum á jarðvegstipp sem Akureyrarbær hefur til umráða við golfvöllinn á Jaðri, þar af 507.568 kg af jarðvegi og 976.160 kg af garðaúrgangi. Þetta efni er notað til landmótunar, en væntanlega losnar eitthvað af gróðurhúsalofttegundum við meðferð þess, hugsanlega svipað og ef um jarðgerð væri að ræða.

Samkvæmt upplýsingum frá Terra fóru samtals 3.112.531 kg af úrgangi úr Akureyrarbæ til endurvinnslu (annarrar en jarðgerðar) árið 2020. Tafla 12 sýnir sundurliðun þessa úrgangs eftir flokkum. Þessi úrgangur kemur ekki við sögu í losunarbókhaldi sveitarfélagsins þar sem ekki er gert ráð fyrir neinni losun gróðurhúsalofttegunda við meðhöndlunina. Taflan er því eingöngu sett fram til fróðleiks og samanburðar.

Tafla 12. Úrgangur til endurvinnslu (annarrar en jarðgerðar) frá Akureyrarbæ 2020.

Tegund úrgangs	Kg
Málmur	509.703
Dekk	41.331
Pappír	296.581
Bylgjupappi	1.019.310
Sléttur pappi	51.960
Plast	300.246
Græntunnuefni	487.605
Matarolía	24.874
Raftæki	219.378
Kæli- og frystitæki	70.977
Spilliefni (110.716 x 81,8%)	90.566
Samtals	3.112.531

Rétt er að taka fram að úrvinnsla matarolíu fellur ekki undir skilgreiningu á endurvinnslu, þar sem olían er notuð í eldsneytisframleiðslu. Tölur um matarolíu eru þó látnar standa í töflunni hér að framan til upplýsingar. Þetta hefur ekki áhrif á útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna meðhöndlunar úrgangs.

Hlutfallstala fyrir endurvinnslu spilliefna er reiknuð út frá upplýsingum frá Terra Efnaeyðingu, sjá framar.

Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna brennslu úrgangs voru notaðir sömu losunarstuðlar og í landsskýrslu Íslands.³² Tafla 13 sýnir þessa stuðla, en taflan hefur annars að geyma samantekt upplýsinganna hér að framan um magn úrgangs sem féll til í Akureyrarbæ 2020. Taflan sýnir einnig losun vegna meðhöndlunar þessa úrgangs.

Tafla 13. Áætluð losun GHG vegna meðhöndlunar úrgangs frá Akureyrarbæ 2020.

Tegund úrgangs	Kg	Losun (kg CO ₂ íg/kg)	Losun (tonn CO ₂ íg)
Urðun samtals (almennur úrgangur)	7.535.276	1,573	11.854
Urðun samtals (óvirkur úrgangur)	1.024.711	0	0
Brennsla (förgun) samtals (sóttmengað)	23.613	0,6316	15
Brennsla (förgun) samtals (spilliefni)	6.200	0,5399	3
Brennsla (endurnýting) samtals (spilliefni)	5.647		Ekki metið
Jarðgerð (jarðgerðarstöð)	3.435.017	0,1715	589
Jarðgerð („jarðvegstíppur“)	1.483.728	0,1715	254
Endurvinnsla	3.112.531	0	0
Samtals	16.626.723		12.715

³² Umhverfisstofnun, 2021.

Auk losunar vegna jarðgerðar og urðunar úrgangs losnar glaðloft (N_2O) úr fráveituvatni. Í landsskýrslu Íslands er gert ráð fyrir að úr fráveitum hérlandis losni að meðaltali glaðloft sem samsvarar um 12,33 kg koldíoxíðgilda á hvern íbúa. Þetta er reiknað út frá magni próteins í fæðu (32,9 kg/íb./ár) og hlutfalli N í próteini (16%) og gert ráð fyrir að 0,5% af N sleppi út í andrúmsloftið í formi N_2O .³³ Samkvæmt þessu losna $32,9 \times 16\% \times 0,5\% = 0,02632$ kg af N frá fráveitunni á hvern íbúa, en það samsvarar $0,02632 \times 44/28 = 0,04136$ kg af N_2O að teknu tilliti til mólmassa. Í útreikningum er miðað við að hlýnunarmáttur N_2O sé 298 (sjá frammar), sem þýðir að losunarstuðullinn verður $0,04136 \times 298 = 12,33$ kg CO_2 íg/íbúa sem fyrr segir. Losun frá íbúabyggð í Akureyrarbæ samsvarar þá $19.219 \times 12,33 = 237$ t CO_2 íg miðað við íbúatölu. Við þetta bætist síðan metanlosun, annars vegar úr fráveitu frá íbúabyggð og hins vegar úr fráveitu frá fiskvinnslu. Þessar tölur voru einnig áætlaðar eins og gert er í landsskýrslu Íslands,³⁴ að teknu tilliti til hlutfalls íbúa Akureyrarbæjar í íbúatölu landsins og hlutfall heildarafla sem landað var á Akureyri. Með þessum hætti var áætlað að metanlosun frá fráveitu íbúabyggðar hafi verið um 625 tonn CO_2 íg og um 293 tonn CO_2 íg frá fiskvinnslu. Samtala fyrir losun úr fráveitu reiknast samkvæmt framanskráðu vera $237 + 625 + 293 = 1.155$ tonn og heildarlosun vegna meðhöndlunar úrgangs því $12.715 + 1.155 = 13.870$ 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. 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 frammar). Hins vegar má ætla að talsvert magn gróðurhúsalofttegunda losni vegna efnanotkunar í öðrum 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 2020 og því var magnið áætlað út frá losun á landsvísu skv. landsskýrslu Íslands.³⁵ Hlutur Akureyrarbæjar í 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

³³ Umhverfisstofnun, 2021.

³⁴ Sama heimild.

³⁵ Sama heimild.

landsvísu skv. landsskýrslu Íslands.³⁶ 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. Sú tala kann að virðast há að teknu tilliti til umfangs sjúkrastofnana, en í því sambandi ber þess að gæta að Landspítalinn notar sérstakan búnað til að draga úr losun glaðlofts.

Eftirfarandi tafla sýnir áætlaðar niðurstöður úr fyrrnefndum útreikningum á losun vegna efnanotkunar, en hér verður ekki gerð tilraun til að rekja útreikningana sjálfa.

Tafla 14. Áætluð losun GHG vegna efnanotkunar í Akureyrarbæ 2020.

Efni	Áætlaður hluti Akureyrar (tonn CO ₂ íg)
HFC-kælimiðlar, annað en fiskveiðar	4.686
HFC-kælimiðlar, fiskveiðar	7.146
HFC-drifefni (e. aerosols)	48
Glaðloft, sjúkrastofnanir o.fl.	439
Paraffínvax	15
Annað	244
Samtals	12.578

3.4.5 Landbúnaður og landnotkun

Landbúnaður og landnotkun eru meðal stærstu losunarpáttar í losunarbókhaldi flestra 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) þýngst vegna metans sem losnar frá meltingarvegi þeirra. Einnig losna gróðurhúsalofttegundir, einkum metan og glaðloft, við geymslu, meðhöndlun og nýtingu búfjáráburðar. Glaðloft myndast einnig við notkun tilbúins áburðar.

Akureyrarbær er að mestu leyti þéttbýlissveitarfélag og búfjárhald því takmarkað. Tölur um fjölda búfjár voru fengnar frá Matvælastofnun.³⁷ Samkvæmt þeim voru 128 ær skráðar í sveitarfélaginu, 10 hrútar og sauðir, 25 lambgimbrar og 6 lambhrútar og geldingar. Heildarfjöldi sauðfjár var 169 samkvæmt þessu. Þá voru 539 hross á skrá og 350 varphænsni.

Tölur Matvælastofnunar um búfjárfjölda 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. Þetta var gert út frá hlutföllum í landsskýrslu Íslands.³⁸ Út frá því má ætla að á árinu 2020 hafi fjöldi lamba á Akureyri verið 84 og samanlagður fjöldi sauðfjár því 253.

Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna búfjárhalds voru notaðir sömu losunarstuðlar og landsskýrslu Íslands.³⁹ Losun frá hverjum grip ræðst m.a. af því hvort um er að ræða ungið eða fullvaxta dýr og losun frá búfjáráburði er mismunandi eftir

³⁶ Umhverfisstofnun, 2021.

³⁷ Gögn frá Vistorku.

³⁸ Umhverfisstofnun, 2021.

³⁹ Sama heimild.

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:

- 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 búfjáráburði 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 búfjáráburði, 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 skolest út og gufar upp og er ekki nýtilegt gróðri. Þetta köfnunarefni flyst til í umhverfinu og veldur losun glaðlofts á þeim stað þar sem það endar (óbein losun). Þetta á reyndar bæði við um köfnunarefni í búfjáráburði og í tilbúnum áburði, (sjá síðar). Hér verður ekki gerð tilraun til að rekja þessa útreikninga, en niðurstaða þeirra var sú að á árinu 2020 hafi losun vegna sauðfjár í Akureyrarbæ verið um 96 tonn, 398 tonn frá hrossum og 3 tonn frá alifuglum. Þetta gefur heildarlosun upp á 497 tonn CO₂íg.

Útreikningar á losun vegna landnotkunar voru byggðir á svonefndum IGLUD-gagnagrunni Landbúnaðarháskóla Íslands. (The Icelandic Geographic Land Use Database).⁴⁰ Þar er öllu landi skipt í 16 landflokka en oftast eru aðeins fjórir þeirra teknir með í útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda, þ.e. skógrækt 1990-2017, uppgræðslur 1990-2017, óræktaður framræstur jarðvegur og tún á framræstum jarðvegi. Í öllum landflokkum ríkir talsverð óvissa um raunverulega losun/bindingu. Niðurstöður útreikninga byggja á bestu þekkingu á hverjum tíma, en þekkingin er í stöðugri þróun, bæði hvað varðar skiptingu lands í flokka og aðferðir við að reikna losun eða bindingu í hverjum flokki um sig. Þess ber að geta að IGLUD-gagnagrunnurinn hefur ekki verið uppfærður síðustu misseri og því haldast tölur um landnotkun óbreyttar milli áranna 2019 og 2020.

Tafla 15 sýnir skiptingu lands innan Akureyrarbæjar í landflokkana sextán, ásamt losunarstuðlum og heildarlosun frá þeim fjórum landflokkum sem teknir er með í reikninginn. Við útreikningana voru notaðir losunarstuðlar úr skýrslu Jóns Guðmundssonar frá árinu 2016 um losun frá landbúnaði.⁴¹

⁴⁰ Upplýsingar frá Landbúnaðarháskóla Íslands.

⁴¹ Jón Guðmundsson, 2016.

Tafla 15. Flatarmál einstakra landflokka í Akureyrarbæ, losunarstuðlar og heildarlosun GHG 2020.

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. Út frá því var áætlað að um 8 tonn af tilbúnum áburði hefðu verið notuð á svæðinu. Samkvæmt því gæti bein glaðloftslosun hafa numið um 36 tonnum CO₂íg og óbein glaðloftslosun um 9 tonn CO₂íg.

3.4.6 Samantekt losunar

Tafla 16 hefur að geyma samantekt á losun gróðurhúsalofttegunda frá Akureyrarbæ 2020, sbr. kafla 3.4.1 til 3.4.5 hér að framan. Einnig er sýnt hlutfall hvers þáttar um sig í heildarlosun svæðisins.

Tafla 16. Losun gróðurhúsalofttegunda í Akureyrarbæ 2020. Samantekt.

Uppspretta losunar	Losun (t CO ₂ íg) samtals	Hlutfall af heild (%)
Staðbundin orkunotkun		
Íbúðarhúsnæði	1.560	1,03%
Atvinnuhúsnæði og stofnanir	236	0,16%
Iðnaður (þ.m.t. TDK og bygg.starfsemi)	7.660	5,07%
Raf- og hitaveitur	693	0,46%
Landbúnaður	1.283	0,85%
Önnur staðbundin notkun	9.052	6,00%
Staðbundin orkunotkun samtals	20.584	13,63%
Samgöngur		
Vegasamgöngur	55.229	36,58%
Sjóflutningar (og fiskiskip)	30.969	20,51%
Flugsamgöngur	1.759	1,16%
Orkunotkun í samgöngum samtals	87.957	58,25%
Meðhöndlun úrgangs		
Urðun úrgangs af svæðinu	11.854	7,85%
Jarðgerð úrgangs af svæðinu	843	0,56%
Brennsla úrgangs af svæðinu	18	0,01%
Fráveituvatn af svæðinu	1.155	0,76%
Meðhöndlun úrgangs samtals	13.870	9,19%
Iðnaðarferlar og efnanotkun		
Iðnaðarferlar (TDK)	0	0,00%
Kælimiðlar, glaðloft, paraffín o.fl.	12.578	8,33%
Iðnaðarferlar og efnanotkun samtals	12.578	8,33%
Landbúnaður og landnotkun		
Búfé	497	0,33%
Landnotkun	15.458	10,24%
Annað (glaðloftslosun v/tilb. áburðar)	45	0,03%
Landbúnaður og landnotkun samtals	16.000	10,60%
SAMTALS	150.989	100,00%

3.4.7 Breytingar milli ára

Til að tryggja samanburðarhæfni losunartalna fyrir árin 2018, 2019 og 2020 var losun fyrri áranna endurreiknuð í tengslum við skil gagna til CDP sumarið 2021. Með því var í raun verið að laga aðferðafræði fyrri áranna að þeirri aðferðafræði sem nú er notuð. Að þessari leiðréttingu lokinni voru tölur ársins 2020 (sbr. þessa skýrslu) bornar saman við tölur ársins 2019. Þessi samanburður leiddi í ljós að heildarlosun dróst saman um 7,15% á milli ára. Varhugavert er þó að draga ályktanir af þessu þar sem Covid-19 hafði væntanlega áhrif til lækkunar á árinu 2020.

Þegar litið er á þróun í einstökum málaflokkum, með fyrrnefndum fyrirvara um áhrif Covid-19, kemur í ljós að losun frá samgöngum dróst saman um 11,48% vegna minni notkunar á jarðefnaeldsneyti. Líklegast er þetta tengt Covid-19, en aukinn hlutur rafflutninga hafði einnig einhver áhrif. Flutningur úr jarðefnaeldsneyti yfir í raforku hefur mikil jákvæð áhrif þar sem losunarstuðull raforkuframleiðslu á Íslandi er aðeins 9,8 g/kWh (auk 2% flutningstapa á netinu). Það samsvarar gróflega áætlað um 2 g/km (miðað við algenga eyðslu rafbíla (um 20 kWh/100km)). Losun frá bensín- eða dísilbíl sem eyðir um 6 l/100km er hins vegar um 150 g/km.

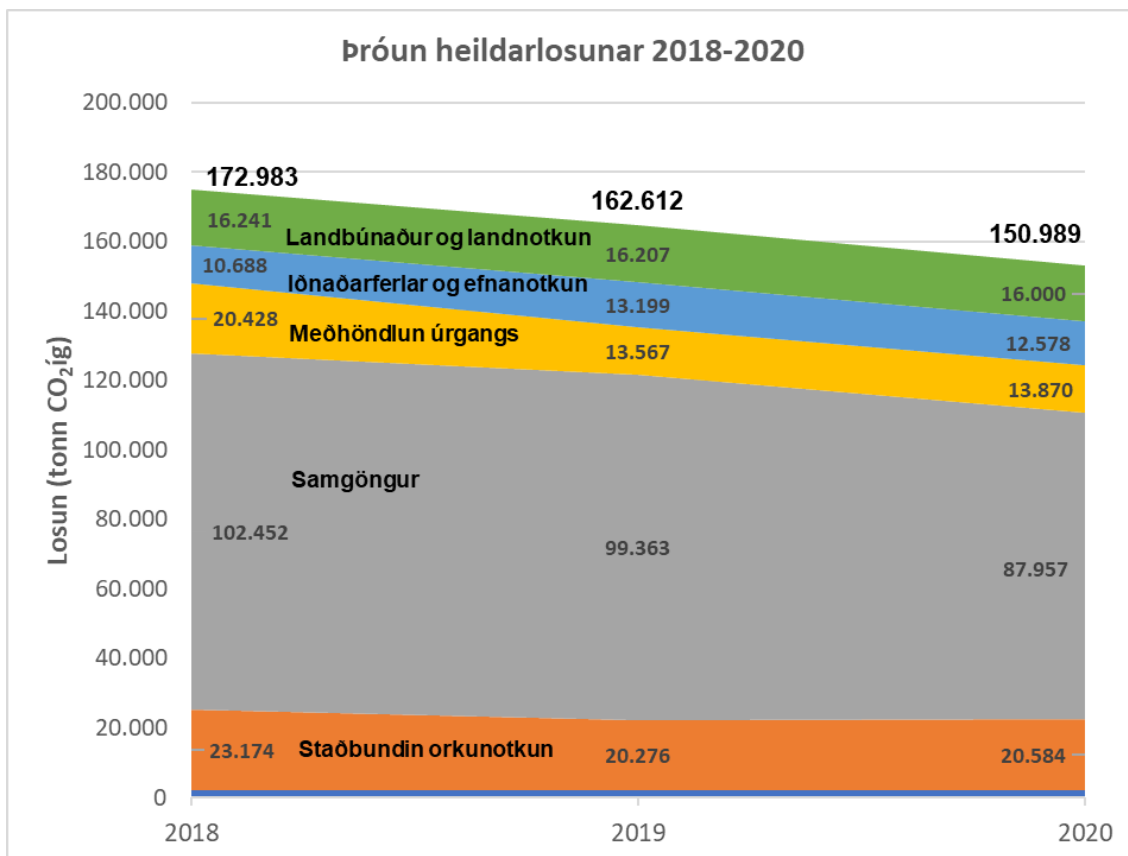
Losun frá staðbundinni orkunotkun jókst um 1,52%, en sú aukning er innan skekkjumarka, enda í einhverjum tilvikum erfitt að skipta eldsneytisnotkun milli flutninga og staðbundinnar notkunar. Það hefur þó engin teljandi áhrif á heildarlosun vegna brennslu jarðefnaeldsneytis, sem virðist vera á niðurleið. Enn ber þó að minna á að Covid-19 getur hafa skekkt þá mynd.

Losun frá meðhöndlun úrgangs jókst um 2,23%. Losun frá urðunarstöðum jókst um 1,5% á meðan íbúum fjölgaði um 1,0% og einnig varð nokkur aukning í jarðgerð.

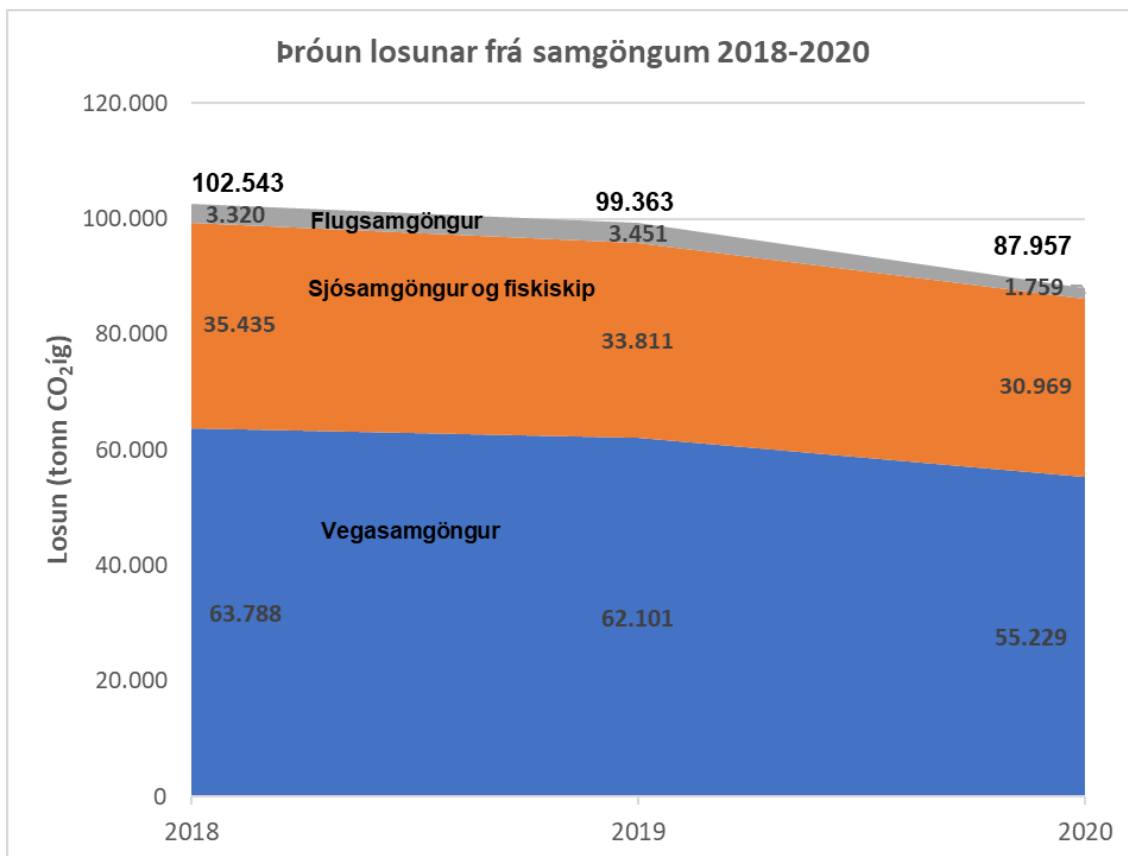
Losun vegna efnanotkunar dróst saman um 4,70% á milli ára, einkum vegna minni notkunar kælivökva. Þar ber þó að hafa þann fyrirvara að tölur fyrir Akureyri eru reiknaðar út frá landsmeðaltölum (í hlutfalli við fjölda íbúa og stærð fiskiskipaflotans).

Losun vegna landbúnaðar og landnotkunar dróst saman um 1,28% vegna fækkunar búfjár. Í því sambandi er rétt að minna á að gagnagrunnur fyrir landnotkun á landsvísu hefur ekki verið uppfærður síðan 2017 og þar eru því notaðar sömu tölur ár eftir ár.

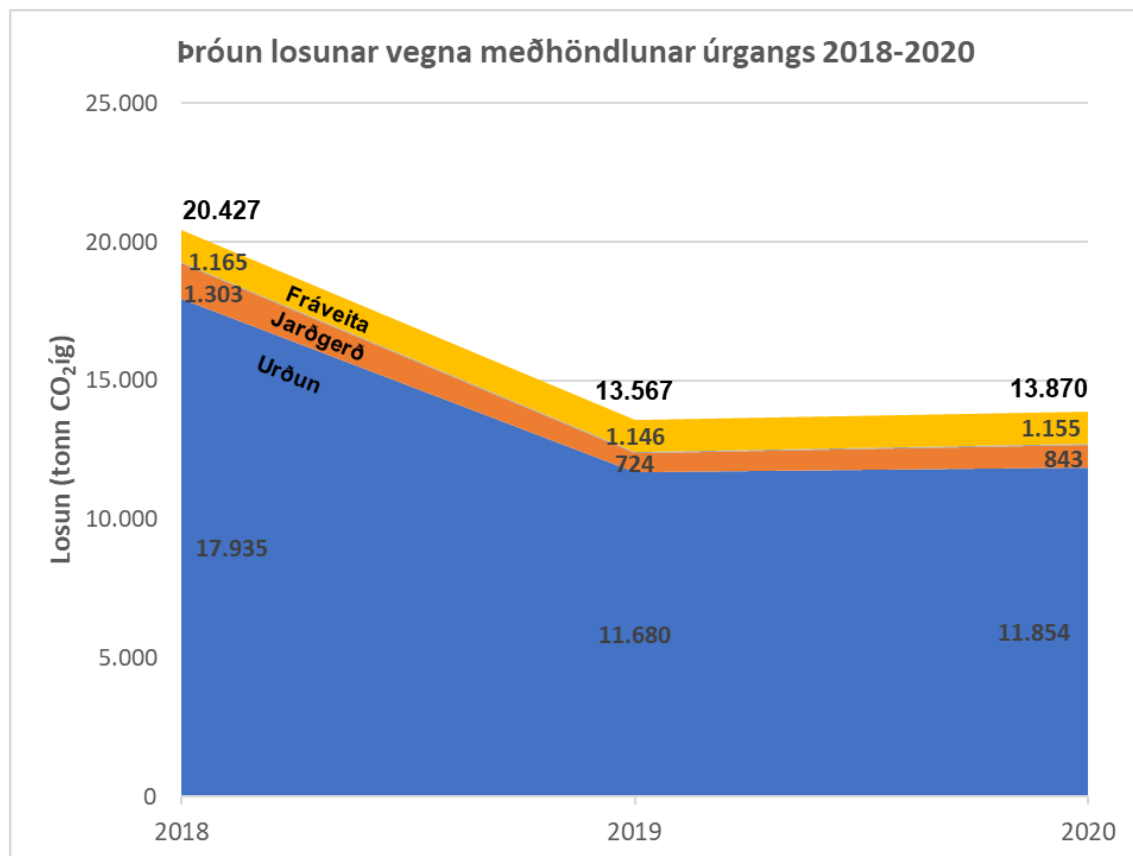
Eftirfarandi þrjár myndir sýna þróun losunar á tímabilinu 2018-2020 miðað við fyrirbyggjandi tölur og uppfært losunarbókhalld.



Mynd 3. Þróun heildarlosunar gróðurhúsalofttegunda frá Akureyrarbæ 2018-2020, skipt eftir málaflokkum.



Mynd 4. Þróun losunar gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum í Akureyrarbæ 2018-2020.



Mynd 5. Þróun losunar gróðurhúsalofttegunda vegna meðhöndlunar úrgangs frá Akureyrarbæ 2018-2020.

3.4.8 Kolefnisspor neyslu o.fl.

Í spurningalista CDP sem er fylltur út árlega vegna skila Akureyrarbæjar á losunarbókhaldi og öðrum upplýsingum til GCoM (sjá kafla 2.2) er m.a. 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 gerð krafa um slíkt en í svarinu var látið að því liggja að það yrði skoðað innan tveggja ára. Einnig þarf að tilgreina hvort losunarbókhaldið hafi verið endurskoðað af utanaðkomandi aðila (CDP 4.12), en slík ytri endurskoðun stuðlar að hærra skori hjá GCoM. Þar var því einnig svarað að þetta yrði skoðað innan tveggja ára.

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). Á þessum tíma (sumarið 2021) lá ekki fyrir nein formlega samþykkt og tímasett markmið eða aðgerðaáætlanir sem miða að því að draga úr heildarlosun svæðisins. Úr þessu var að hluta til bætt með samþykkt umhverfis- og loftslagsstefnu sem samþykkt var í bæjarstjórn í maí 2022. Í svörum til CDP var þessi staða skýrð og tilgreindar eftirtaldar aðgerðir sem er beint eða óbeint er ætlað að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu:

1. Átak Vistorku til að stuðla að vistvænum samgöngum
2. Verndun votlendis og líffræðilegrar fjölbreytni í Naustaborgum

3. Matjurtagarðar Akureyrar
4. Metanframleiðsla úr sorpi í Glerárdal
5. Glerárvirkjun II

Þess er að vænta að einkunn Akureyrarbæjar hjá GCoM/CDP hækki þegar aðgerðaáætlun í loftslagsmálum er komin í fastara form í framhaldi af samþykkt umhverfis- og loftslagsstefnunnar. Í því sambandi skiptir skipulögð eftirfylgni miklu máli.

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.

Enda þótt ekki liggi fyrir sérstök greining á tækifærum voru eftirtalin atriði nefnd í skilum sveitarfélagsins til CDoM/CDP sumarið 2021 sem möguleg dæmi:

1. Aukin matvælaframleiðsla og þróun sjálfbærrar og staðbundinnar matvælaframleiðslu samfara lengri vaxtartíma gróðurs og breytingum á gróðurfari
2. Uppbygging á grænum iðnaði samfara aukinni eftirspurn eftir kolefnishlutlausum vörum og þjónustu
3. Uppbygging á atvinnu í tengslum við úrgangsmeðhöndlun í anda hringrásarhagkerfisins og með áherslu á iðnaðarvistfræði (e. industrial ecology)
4. Þróun á sjálfbærum samgöngum, þar sem forskot Akureyrarbæjar á því sviði er nýtt
5. Samstarfsverkefni sem skapast hefur grundvöllur fyrir vegna áberandi stefnumótunar Akureyrarbæjar og þar með jákvæðrar ímyndar
6. Aukin matvælaframleiðsla samfara lengri vaxtartíma gróðurs

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). Í svörum við þessum spurningum var lögð áherslu á forystuhlutverk Akureyrar í nýtingu endurnýjanlegra orkugjafa, m.a. með tilvísun í hugmyndir um líforkuver í Eyjafirði.

3.7 Losun frá starfsemi sveitarfélagsins

Sveitarfélög geta haldið sérstakt losunarbókhald fyrir eigin starfsemi, en ekki er þó lengur gerð krafa um það af hálfu GCoM/CDP. Enda þótt bókhald af þessu tagi nái aðeins til mjög takmarkaðs hluta af heildarumsvifum í sveitarfélaginu, gefur það 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. Bókhald af þessu tagi er

jafnframt lykilatriði til að uppfylla ákvæði loftslagslaga um mótun loftslagsstefnu fyrir eigin rekstur.

Tölurnar í losunarbókhaldi fyrir eigin starfsemi 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 starfsmanna, t.d. vegna funda innanlands eða utan, en í bókhaldi svæðisins reiknast losunin aðeins út frá því magni eldsneytis sem selt er á flugvellinum.

Akureyrarbær hefur haldið bókhald um eigin losun síðustu árin með aðstoð Vistorku og Environice en ekki verður gerð frekari grein fyrir því í þessari skýrslu enda hér einkum fjallað um loftslagsmál sveitarfélagsins sem landfræðilegrar heildar.

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 hafi þegar náðst. Þá er spurt um hlutföll mismunandi orkugjafa í raforkunotkun innan sveitarfélagsins. (CDP 8.1). Þar sem ekki er unnt að greina skiptingu neyslunnar í einstökum sveitarfélögum voru hér notaðar tölur frá Orkustofnun um skiptinguna á landsvísi (0,01% olía, 68,79% vatnsorka, 0,04% vindorka og 31,16% jarðvarmi).⁴²

Í spurningalistanum var einnig óskað eftir upplýsingum um notkun varmaorku í sveitarfélaginu og skiptingu hennar eftir uppruna. Samkvæmt upplýsingum frá Norðurorku/Vistorku var heildarnotkun á heitu vatni 377.466 MWh miðað við 40°C, auk 110.000 lítra af olíu sem nýttir voru til upphitunar í Grímsey (sjá kafla 3.4.1). Það jafngildir 763 MWh miðað við orkugildi upp á 6,94 kWh/lítra. Uppgefin heildarorkunotkun til hitunar var samkvæmt þessu 378.229 MWh, þar af 99,8% hitaveituvatn og 0,2% olía.

Tölur um uppsett afl í endurnýjanlegri orku innan marka sveitarfélagsins voru fengnar á heimasíðu Fallorku, (3,59 MW, þar af 0,29 MW í Glerárvirkjun 1 og 3,3 MW í Glerárvirkjun 2).⁴³ Uppgefin samanlögð raforkuframleiðsla var 25.603 MWh.

Loks er spurt hvort sveitarfélagið hafi sett sér markmið um bætta orkunýtni (CDP 8.3). Þessu var svarað með því að sveitarfélagið hefði það almenna markmið að draga úr samanlagðri orkunotkun (í MWh). Einnig er sveitarfélagið innt eftir því hversu stór hluti íbúa hafi aðgang að rafmagni, hver sé meðalorkunotkun heimila, hvað raforkan kosti, hversu stór hluti heimila búi við „orkufátækt“ o.s.frv.

3.9 Auður kafli

Í spurningalista CDP fyrir GCoM-sveitarfélög er enginn kafli nr. 9, en hann er engu að síður nefndur hér til að halda samsvörun í kaflanúmerum.

⁴² Orkustofnun, 2021.

⁴³ Fallorka, 2021.

3.10 Samgöngur

Í 10. kafla spurningalista CDP er leitað eftir upplýsingum um skiptingu farartækja á svæðinu eftir orkugjöfum (CDP 10.3). Tölur fyrir einkabíla, strætisvagna og flutningatæki fengust frá Samgöngustofu en eru ekki tiltækar fyrir aðra flokka ökutækja (leigubíla, deilibíla o.fl.). Ástæða er til að ætla að tölunum sé ábótavant. Í öllu falli skortir mjög á samræmi milli ára. Ekki tókst að fá skýringar á því.

Tafla 17 sýnir þær tölur yfir ökutækjafjölda sem skilað var til CDP vegna 2020.

Tafla 17. Fjöldi ökutækja í Akureyrarbæ 2020, að því marki sem tölur liggja fyrir.

	Einkabílar	Strætisvagnar	Flutninga- og sendibílar
Fjöldi samtals	13.104	166	2.055
Rafknúnir	111	0	5
Tvinnbílar	254	0	0
Tengiltvinnbílar	449	0	0
Vetnisbílar	0	0	0

Í spurningu CDP 10.5 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 fyrir GCoM-sveitarfélög er enginn kafli nr. 11, 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 fyrirbyggjandi upplýsingum um fjölda máltíða í grunnskólum, fjölda fæðisdaga í leikskólum og fæðissölu í fötlunarþjónustu, á fræðslusviði og í öldrunarheimilum (fyrir starfsmenn, gesti og eldri borgara út í bæ) var áætlað að samtals hefðu verið afhentar 1.824.943 máltíðir á vegum Akureyrarbæjar árið 2020. Það samsvarar um 80% fjölgun milli ára, en að öllum líkindum var fjöldinn vanáætlaður 2019. Á bak við þessar tölur eru þó enn ýmsir óvissuþættir þ.m.t. um verð stakra máltíða, en í einhverjum tilvikum er fjöldi máltíða áætlaður út frá samanlagðri sölu.

Í 12. kafla er einnig spurt hvort sveitarfélagið eigi til yfirlit yfir árlega neyslu kjöt- og mjólkurvara og hvort losun gróðurhúsalofttegunda vegna þessarar neyslu hafi verið reiknuð. Í svörum kemur fram að upplýsingar um þetta séu ekki tiltækar. Einnig er spurt hvort sveitarfélagið hafi sett sér einhverja stefnu varðandi neyslu matvæla (CDP 12.3). Í svari við þessari spurningu var vísað til væntanlegrar Umhverfis- og loftslagsstefnu. Einnig er spurt hvernig sveitarfélagið stuðli að bættu aðgengi að sjálfbærum matvælum, svo sem hvort ferskir ávextir og grænmeti séu niðurgreidd með einhverjum hætti, hvort einhverjar skorður eða gjöld hafi verið sett á til að draga úr neyslu kolefnisfrekra matvæla (kjötvörur, mjólkurvörur og mikið unnar matvörur) o.fl. Í öllum tilvikum var þessu svarað á þann hátt að um slíkt væri ekki að ræða, enda væru aðgerðir af þessu tagi

alla jafna ekki á valdssviði sveitarstjórnar. Loks er spurt hvort í gildi séu einhverjar áætlanir um útdeilingu eða nýtingu á umframmat, eða um aðgerðir til að draga úr matarsóun. Í svari kom fram að þessi mál væru til umræðu.

3.13 Úrgangur

Tölur um magn úrgangs sem til féll í sveitarfélaginu 2020 voru fengnar úr töflu 12.

3.14 Vatnsöryggi og 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, (ekki gert ráð fyrir nánari sundurliðun).
- 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 og vatnsframboð yfrið.
- Sveitarfélagið hefur ekki sett sér sérstaka stefnu um stjórnun vatnsauðlindarinnar, en hefur í hyggju að móta slíka stefnu innan tveggja ára.

4 Niðurstöður og umfjöllun

Tafla 16 í kafla 3.4.6 gefur gott yfirlit yfir heildarlosun gróðurhúsalofttegunda innan Akureyrarbæjar árið 2020 miðað við þau gögn og þær forsendur sem fyrir liggja. Mynd 6 hér að neðan sýnir sömu niðurstöður á myndrænni hátt, en myndin er fengin úr CIRIS-reiknilíkaninu (yfirskriftir þýddar af Environice).

SAMTÖLUR

SVEITARFÉLAG:

UPPGJÖRSAÐFERÐ:

BÓKHALDSÁR:

Akureyri, Ísland

BASIC+

2020

ÍBÚAFJÖLDI

FLATARMÁL (km²)

LANDSFRAML. (millj.\$)

19.219

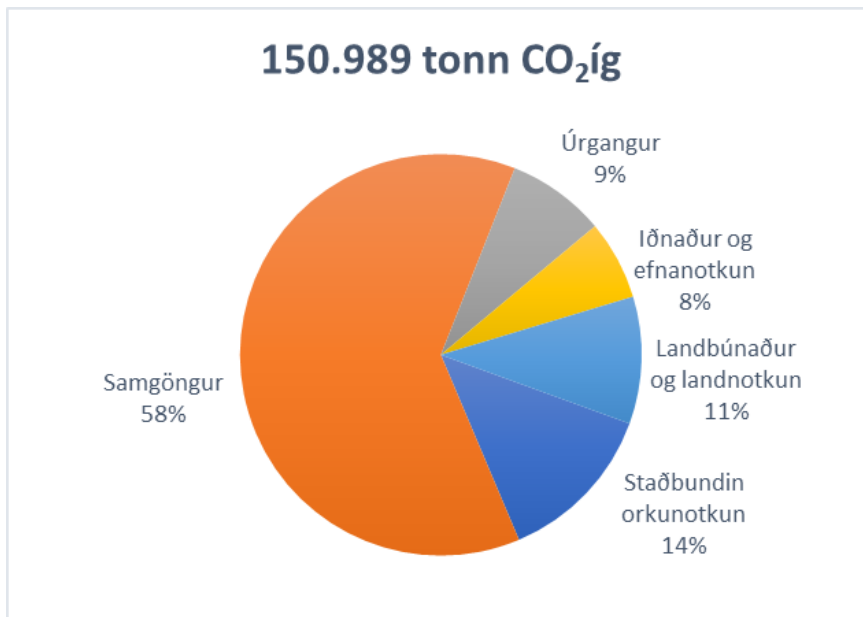
136

Tonn CO ₂ íg	BASIC+	Losunarsvið 1	Losunarsvið 2	Losunarsvið 3
	Staðbundið	14.156	6.309	122
	Samgöngur	87.919	38	1
	Úrgangur	1.154		12.715
	Iðnaður og efnanotkun	12.577		
	Landbún. og landnotkun	16.000		
	Annað			
	SAMTALS	150.991		

Nýtnivísar	Á hvern íbúa	Á ferkílómetra (km ²)	M.v. framl. (GDP) (millj. USD)
Losun	7,9	1.110	

Mynd 6. Niðurstöður CIRIS-reiknilíkansins úr útreikningum á losun gróðurhúsalofttegunda í Akureyrarbæ 2020.

Hlutfallslega skiptingu losunar eftir athöfnum má einnig sjá á skífuritum sem verða til í CIRIS-líkaninu. Dæmi um slíkt skífurit má sjá á Mynd 7.



Mynd 7. Hlutfallsleg losun gróðurhúsalofttegunda frá mismunandi athöfnum í Akureyrarbæ 2020.

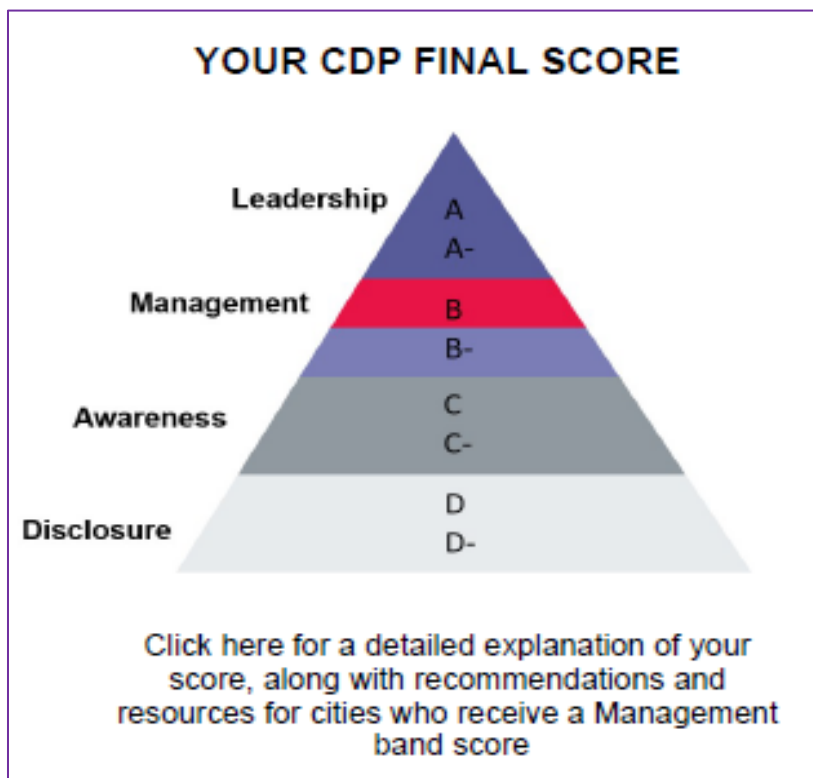
Upphaflega skráði Guðmundur H. Sigurðsson, framkvæmdastjóri Vistorku upplýsingar frá Akureyri að hluta inn í CDP v/bókhaldsársins 2016. Samsvarandi og nokkru meiri upplýsingar v/bókhaldsársins 2017 voru skráðar inn með aðstoð Environice vorið 2018, en skilin sumarið 2019 vegna ársins 2018 voru mun ítarlegri 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. Þetta losunarbókhald var bætt enn frekar vegna ársins 2019 og var þá komið í nokkurn veginn fullnægjandi horf.

Skýrslu Akureyrarbæjar til GCoM fyrir bókhaldsárið 2020 var skilað í CDP-gagnagáttina 12. ágúst 2021. Jafnframt voru tölur vegna fyrri ára (2018 og 2019) leiðréttar og endurreiknaðar til að tryggja sem réttastan samanburð.

Eftir að losunarbókhaldi og öðrum umbeðnum upplýsingum hefur verið skilað í CDP-gagnagáttina er farið yfir niðurstöðurnar, þær metnar og viðkomandi sveitarfélagi gefinn einkunn. Í einkunnagjöfnni eru fjögur þrep, þau sveitarfélög sem skemmst eru á veg komin lenda í þrepi D (upplýsingabirting (e. Disclosure)) og fá þá loka-einkunnina D eða D- eftir því hver staða þeirra er innan þrepsins. Þar fyrir ofan taka við þrepin C (vitund (e. Awareness)), B (stjórnun (e. Management)) og A (forysta (e. Leadership)). Til að komast á milli þrepa þarf að uppfylla tiltekin lágmarksskilyrði og ná tilteknum punktafjölda í einkunnakerfinu.

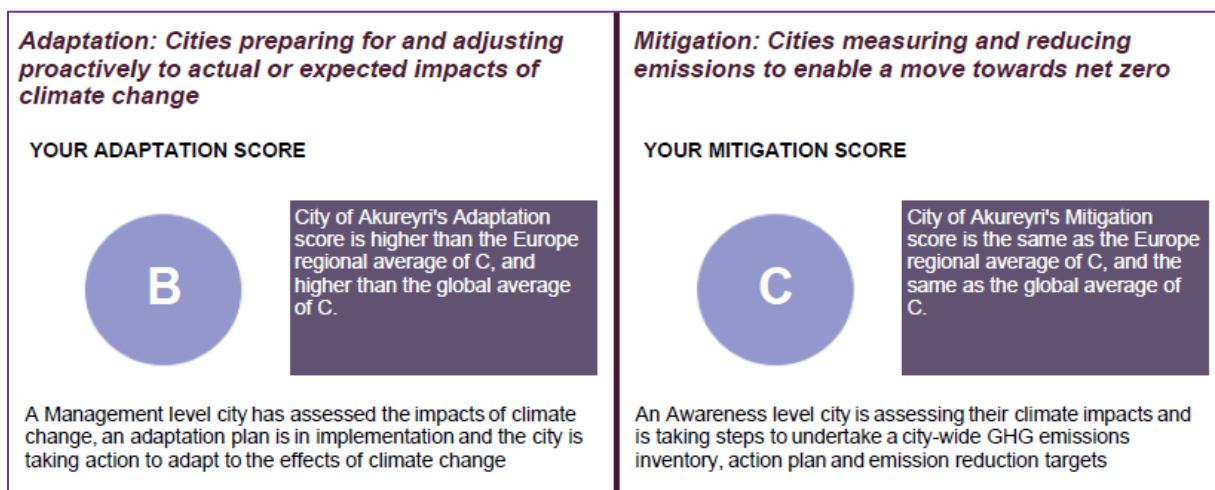
Einkunnir vegna ársins 2020 lágu fyrir 18 nóvember 2020.⁴⁴ Akureyri var gefin einkunnin B, sem er sama einkunn og árið áður. Að öllum líkindum verður torsið að komast í A-flokkinn fyrr en bætt hefur verið talsvert í stefnumótun sveitarfélagsins í loftslagsmálum (sjá síðar)

⁴⁴ CDP, 2021: Rafrétt 18. nóvember.



Mynd 8. CDP-einkunn Akureyrar (rauður reitur) vegna bókhaldsársins 2020.⁴⁵

Einkunninni frá CDP er 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). Einkunn Akureyrar í fyrrnefnda flokknum var C, en B í þeim síðarnefnda (sjá Mynd 9), sem hvort tveggja er óbreytt frá árinu 2019.



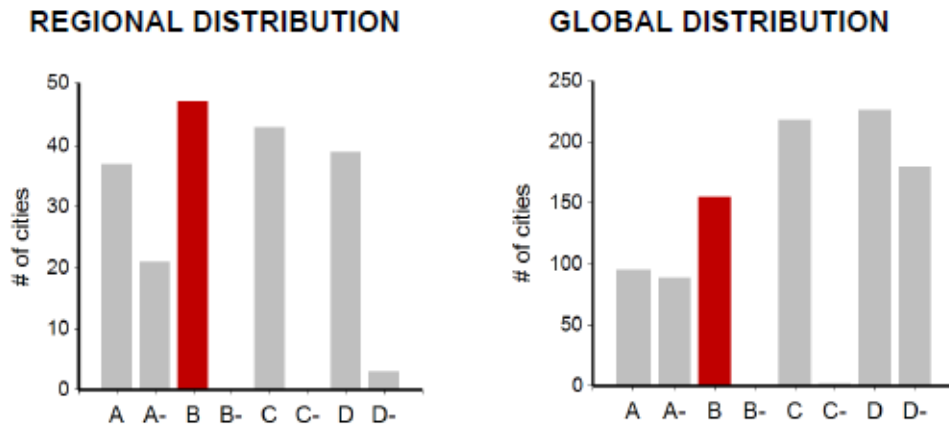
Mynd 9. CDP-einkunn Akureyrar 2020 fyrir aðlögun (Adaptation) og aðgerðir til að draga úr losun (Mitigation).⁴⁶

Mynd 10 sýnir stöðu Akureyrar í samanburði við önnur sveitarfélög sem skilað hafa gögnum til CDP, annars vegar í Evrópu („Regional Distribution“) og hins vegar á

⁴⁵ CDP, 2021: Rafbréf 18. nóvember.

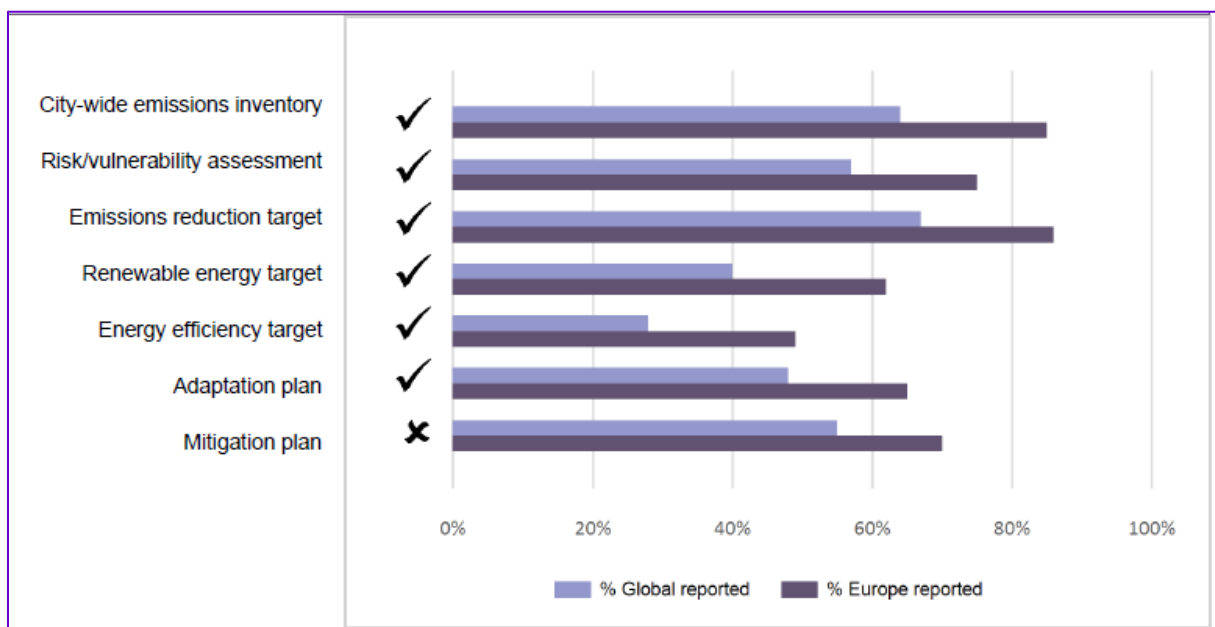
⁴⁶ Sama heimild.

heimsvísu („Global Distribution“). Samtals náðu 95 borgir einkunninni A fyrir árið 2020, þar af 17 norrænar borgir, nánar tiltekið fimm í Danmörku, fimm í Svíþjóð, fjórar í Finnlandi, tvær í Noregi og ein á Íslandi (Reykjavíkurborg).⁴⁷



Mynd 10. Staða Akureyrar (í rauðum súlum) í samanburði við önnur „CDP-sveitarfélög“ í Evrópu („Regional distribution“) og í heiminum öllum (Global distribution) 2020.⁴⁸

Mynd 11 sýnir þá efnisflokka sem Akureyrarbær skilaði fullnægjandi gögnum um til CDP vegna bókhaldsársins 2020. Á myndinni táknar „✓“ að gögnum í viðkomandi efnisflokk hafi verið skilað, en „✗“ táknar að gögnum hafi ekki verið skilað. Þá sýna ljósari súlurnar hlutfall CDP-borga á heimsvísu sem skiluðu umræddum gögnum, en dekkri súlurnar sýna hlutfallið í Evrópu.



Mynd 11. Gagnaskil í mismunandi efnisflokkum vegna bókhaldsársins 2020.⁴⁹

Þessi mynd hefur breyst frá árinu áður að því leyti að þá taldist Akureyrarbær ekki hafa skilað fullnægjandi gögnum varðandi markmið um orkunýtni. Eins og ráða má af kafla

⁴⁷ CDP, 2021b.

⁴⁸ CDP, 2021: Rafbréf 18. nóvember.

⁴⁹ CDP, 2021: Sama heimild.

3.8 var bætt úr þessu í gagnaskilum fyrir árið 2020 með því einu að tilgreina að sveitarfélagið hefði það almenna markmið að draga úr samanlagðri orkunotkun (í MWh). Meginveikleikinn sem eftir stendur hvað efnisflokkana varðar er skortur á aðgerðaáætlun í loftslagsmálum (e. mitigation plan), þ.e. áætlun um aðgerðir til að draga úr losun. Úr þessu verður væntanlega bætt með tilkomu nýrrar umhverfis- og loftslagsstefnu.

4.1 Hvað þarf að gera til að hækka einkunnina?

Stærsta tækifæri Akureyrarbæjar til að hækka einkunn sína hjá CDP liggur væntanlega í gerð aðgerðaáætlunar í loftslagsmálum, (sjá kafla 3.5 og Mynd 11). Í því sambandi er nauðsynlegt að fyrir liggi formlega samþykkt og tímasett markmið, ásamt áætlun sem miðar að því að draga úr heildarlosun svæðisins. Ný umhverfis- og loftslagsstefna Akureyrarbæjar dugar væntanlega til að bæta úr þessu.

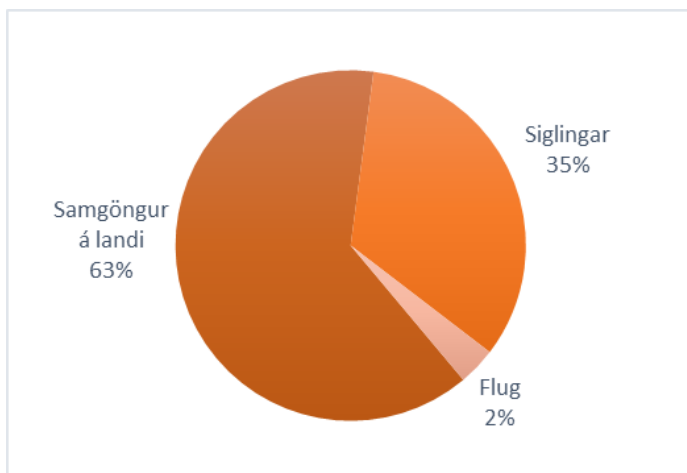
Af öðrum úrbótum má einkum nefna áhættumat og veikleikagreiningu (sjá kafla 3.2), en skjöl af þessu tagi hafa enn ekki verið unnin. Environice hefur sett fram þá hugmynd að greiningu á tækifærum af þessu tagi mætti hugsanlega vinna með þátttöku háskólastúdenta eða nemenda í efstu bekkjum framhaldsskóla. Í tengslum við þetta þyrfti einnig að greina þá þætti sem hafa áhrif á getu sveitarfélagsins til að bregðast við.

Loks má nefna að vinna þarf aðlögunaráætlun (sjá kafla 3.3) og einnig væri til bóta að samþykkja stefnu um neyslu matvæla (sjá kafla 3.12). Að öðru leyti er vísað til kaflanna hér að framan.

Þegar á heildina er litið ætti Akureyrarbær að eiga góða möguleika á að komast í A-flokkinn hjá CDP. Losunarbókhald og niðurstöður þess eru í góðu lagi hvað þetta varðar, enda þótt framfarir (minnkandi losun) séu ekki endilega bein afleiðing stefnumótunar. Veikleikarnir liggja sem fyrr segir í samþykktum og stefnumótun.

4.2 Áherslupættir í aðgerðaáætlun

Eins og lesa má úr niðurstöðum þessarar skýrslu, (sjá m.a. kafla 3.4.6) á orkunotkun í samgöngum stærstan þátt í losun gróðurhúsalofttegunda í Akureyrarbæ (58,25%). Skipting þessarar losunar er sýnd á Mynd 12.



Mynd 12. Losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum í Akureyrarbæ 2020, skipt eftir flokkum (%).

Eins og sjá má á Mynd 12 vegur losun frá samgöngum á landi þyngst í heildarlosun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum í Akureyrarbæ og eins og Tafla 16 sýnir eru samgöngur á landi langstærsti einstaki liðurinn í heildarlosun svæðisins (36,58%). 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 frá urðunarstað aðgengilegt sem eldsneyti á farartæki, setja upp hleðslustöðvar fyrir rafbíla, bjóða upp á gjaldfrjálsar almenningssamgöngur á Akureyri o.s.frv. Ástæða virðist til að gera sérstaka áætlun um enn frekari aðgerðir á þessu sviði. Úttekt á ferðamáta/flutningsmáta 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 deilihagkerfislausnir í þá veru.

Eins og Tafla 16 sýnir eru stærstu losunarvaldarnir að samgöngum á landi frátöldum eftirfarandi:

• Sjóflutningar (og fiskiskip)	20,51%
• Landnotkun	10,24%
• Kælimiðlar, glaðloft, paraffín o.fl.	8,33%
• Urðun úrgangs	7,85%
• Önnur staðbundin eldsneytisnotkun	6,00%
• Eldsneytisnotkun í iðnaði	5,07%

Til skamms tíma litið eru möguleikarnir á að draga mikið úr losun vegna eldsneytisnotkunar í sjóflutningum og iðnaði mjög takmarkaðir. Bættar raftengingar í höfnum gætu hugsanlega sett eitthvert strík í reikninginn hvað sjóflutningana varðar, en stóra verkefnið til lengri tíma litið er að hætta notkun jarðeldsneytis svo fljótt sem verða má. Til greina kæmi að vinna sérstaka áætlun sem miðar að jarðeldsneytislausum Akureyrarbæ eftir tiltekinn fjölda ára. Inn í slíka áætlun mætti flétta aukna nýtingu metans og annars lífeldsneytis sem fellur til á Eyjafjarðarsvæðinu.

Auðvelt ætti að vera að draga verulega úr urðun úrgangs og þar með losun frá henni. Losun frá urðun mun reyndar minnka þegar og ef söfnunarhlutfall metangass í Stekkjarvík hækkar.

Talsverð tækifæri til úrbóta liggja bæði í landnotkun og í notkun kælimiðla. Hvað landnotkunina varðar vegur losun frá óræktuðu, framræstu landi langþyngst (15.449 tonn CO₂íg á ári eða 10,23% af heildarlosun), (Tafla 15. Flatarmál einstakra landflokka í Akureyrarbæ, losunarstuðlar og heildarlosun GHL 2020.). 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. Með breytingu á lögum um umhverfis- og auðlindaskatta nr. 129/2009, sem tók gildi í ársbyrjun 2020, var lagður skattur á kælimiðla sem flokkast sem gróðurhúsalofttegundir. Skatturinn er mishár eftir hlýnunarmætti viðkomandi kælimiðils og eru fjárhæðir ákveðnar í lögnum. Samkvæmt bráðabirgðaákvæði með lögnum var helmingur þessara fjárhæða lagður á innflutta

kælimiðla á árinu 2020, en skattlagningin átti að koma að fullu til framkvæmda 1. janúar 2021. Skattlagningin felur í sér hvata til úrbóta á þessu sviði, en erfitt er að spá fyrir um raunveruleg áhrif hennar.

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. C40 (Cities Climate Leadership Group), 2021: *Reporting GHG emissions inventories*. <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories>.
2. CDP Worldwide, 2022: *Guidance for Cities*. <https://www.cdp.net/en/guidance/guidance-for-cities>.
3. CDP Worldwide, á.á.: *Who we are*. <https://www.cdp.net/en/info/about-us>, heimsótt 27. maí 2022.
4. CDP Worldwide, 2021b: *Cities A list 2020*. <https://www.cdp.net/en/cities/cities-scores>.
5. Geotap, 2021: *Samorka EV Load Profile Project*. Annual Report 2020. Version 4. <https://www.samorka.is/wp-content/uploads/2020/09/Samorka-Annual-Report-2020-V4.pdf>.
6. Global Covenant of Mayors (GCoM), 2022: *About us*. Heimasíða GCoM, <https://www.globalcovenantofmayors.org/about>, heimsótt 27. maí 2022.
7. Fallorka, 2020: *Virkjanir*. <https://www.fallorka.is/is/um-fallorku/virkjanir>.
8. Jack Clarke, Jukka Heinonen og Juudit Ottelin, 2017: *Emissions in a decarbonised economy? Global lessons from a carbon footprint analysis of Iceland*. Journal of Cleaner Production. Vol. 166, 10. nóv. 2017, bls. 1175-1186. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.108>.
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. Landmælingar Íslands, 2020: *Upplýsingar um sveitarfélög*. Sveitarfélagasjá. <https://www.lmi.is/landupplýsingar/sveitafelog>, heimsótt 19. ágúst 2020.
11. Norðurorka, 2021: *Ársskýrsla 2020*. <https://arsskyrsla.no.is/2020/yfirlit-yfir-starfsemina/metanframleidsla>.
12. Orkustofnun, 2016: *Eldsneytisspá 2016-2050*. <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/OS-2016/OS-2016-02.pdf>.
13. Orkustofnun, 2021: *Uppruni raforku 2010*. <https://orkustofnun.is/yfirflokkur/raforkunotandinn/uppruni-raforku/uppruni-raforku-2020>.
14. Ríkisskattstjóri, á.á.: *Olúgjald*. <https://www.rsk.is/atvinnurekstur/skattar-og-gjold/oliugjald>, heimsótt 27. maí 2022.
15. Sorpa, 2020: *Grænt bókhald 2019*. https://ust.is/library/sida/atvinnulif/starfsleyfi-og-efirlitsskyrslur/SORPA_Graent_bokhald_2019.pdf.
16. Umhverfisstofnun, 2021: *National Inventory Report. Emissions of greenhouse gases in Iceland from 1990 to 2019*. https://ust.is/library/Skrar/NIR%202021_15%20april_UNFCCC_submission_FINAL.pdf.
17. Umhverfisstofnun, 2021b: *Umhverfisupplýsingar. Grænt bókhald. Skýrslur*. <https://ust.is/atvinnulif/mengandi-starfsemi/umhverfisupplýsingar-graent-bokhald/skyrslur/2020>.
18. Umhverfisstofnun, á.á.: *Gróðurhúsalofttegundir*. <https://ust.is/loft/losun-grodurhusaloftegunda/grodurhusaloftegundir>.
19. 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>.
20. World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2004: *The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard*. Revised Edition. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>.