

Reykjavík, 1. maí 2019

/

Forsætisráðuneytið
B.t. Framtíðarnefndar Forsætisráðuneytisins
Stjórnarráðshúsinu við Lækjartorg
101 Reykjavík

Efni: Loftslagsbreytingar: þróun lausna og bætt nýting auðlinda

Framtíðarnefnd Forsætisráðuneytisins lagði inn til samráðs spurningar þar sem leitast er við að svara hvernig Ísland getur orðið leiðandi við þróun, nýsköpun og hönnun verkfræðilegra lausna til að draga úr áhrifum loftslagsbreytinga hér á landi og um heim allan. „Framtíðarnefndin er að leita leiða til að styðja við íslenskt hugvit við þróun lausna við loftslagsvandanum, eins og fram kemur á samráðsgátt.

OR rekur vatnsveitu, hitaveitu, rafveitu, fráveitu og gagnaveitu fyrir stóran hluta þjóðarinnar og hefur lagt sig fram um að draga úr kolefnisspori veitnanna sem eru undirstaða sjálfbærs samfélags. Þá hefur OR sett sér framtíðarsýn um sporlausu vinnslu sem er háleitt markmið en gerlegt. Nýverið samþykkti stjórn OR loftslagsmælikvarða til að leggja enn frekari áherslu á þetta mikilvæga hlutverk.

OR hefur í gegnum dótturfélög sín Orku náttúrunnar, Veitur og Gagnaveitu Reykjavíkur verið í fararbroddi í nýsköpun og þróun á sviði loftslagsmála. Minni losun koltvíoxíðs frá Hellsheiðarvirkjun, orkuskipti í samgöngum ásamt ráðgjöf í þá veru eru skýr dæmi um það.

OR-samstæðan leggur áherslu á frekari þróun eftirfarandi lausna og aðgerða í starfsemi sinni:

1. Sporlaus vinnsla

Framtíðarsýn um sporlausu orkuvinnslu er dæmi um metnaðarfullt en raunhæft markmið. Mikil umhverfisvitund er meðal starfsfólks íslenskra orkufyrirtækja og hafa fyrirtækin séð sér hag í að draga eins og kostur er úr neikvæðum umhverfisáhrifum sem af starfsemi þeirra leiðir. OR samstæðan hefur sett sér markmið um sporlausu vinnslu og hvetur stjórnvöld, framleiðendur og stórnotendur orku til að huga að möguleikum á því sviði.

2. Orkuskipti í samgöngum

Ísland getur orðið leiðandi afl í orkuskiptum í samgöngum. Samgöngur eru stór liður í losun gróðurhúsalofttegunda hér á landi auk þess að hafa neikvæð áhrif á loftgæði og hljóðvist. Setja þarf skýra stefnu um hvata og ívilnanir til kaupenda hreinorkuökutækja, ásamt tímasettri áætlun um orkuskipti í landinu. Henni þarf að fylgja innviðaupbygging bæði fyrir almenn ökutæki og almenningssamgöngur. Hvetja ætti til áframhaldandi orkuskipta í lofti og á hafi án þess að draga úr samkeppnishæfni Íslands. Auk þess að nýta núverandi orkustrauma má þróa nýja á borð við metan og vetni og breikka þannig framboð á lausnum vegna

orkuskipta. Til þess að svo megi verða þarf að styðja við og ívilna nýsköpunarverkefnum er miða að því að draga úr kolefnisspori.

3. Fyrirtæki og stofnanir setji sér loftslagsmarkmið í gegnum greiningarvinnu

OR-samstæðan hefur sett sér það markmið að minnka losun koltvíoxíðs frá rekstrinum um 60% frá árinu 2015 til 2030. OR-samstæðan hefur greint kolefnisspor sitt og í kjölfarið voru sett metnaðarfull og mælanleg markmið þar sem náðið er fylgst með árangri af þeim og aðgerðum sem gripið er til¹. OR-samstæðan hvetur stofnanir og fyrirtæki til að greina kolefnisspor sitt og setja sér í framhaldinu markmið til að draga úr því. Hér gætu ríki og sveitarfélög gengið á undan með góðu fordæmi.

4. Mikilvægi veitustarfsemi þ.e. heitaveitu, vatnsveitu, rafveitu og fráveitu

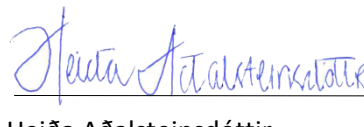
Þáttur hitaveitna þjóðarinnar í að draga úr loftslagsáhrifum er óumdeildur. Sé horft til fortíðar hefur efnahagslegur, samfélagslegur og umhverfislegur ábati þjóðarinnar af hitaveitu verið ótvíræður. Í ljósi mikilvægis hitaveitu í fortíð, nútíð og framtíð bendir OR samstæðan á að eigi að nýta jarðvarma áfram sem meginhitagjafa til upphitunar húsnæðis verður að hugsa þá stefnu og viðeigandi leyfisramma til langs tíma. Eftirspurn eftir heitu vatni eykst með vaxandi íbúafjölda og atvinnulífi og fyrirséð að núverandi nýtingarsvæði anni ekki þeirri eftirspurn til lengri tíma. Hitaveitan mun því áfram skipta miklu máli varðandi losun gróðurhúsalofttegunda frá Íslandi.

Þáttur vatnsveitu, rafveitu og fráveitu hefur ekki verið eins áberandi í umræðunni en skiptir þó miklu máli. Starfsemi Veitna, dótturfyrirtækis Orkuveitu Reykjavíkur, lýtur að grunnþjónustu samfélagsins. Hún er því nátengd þeirri gagnsemi sem samfélagið hefur af því að hafa aðgengi að veitunum og að rekstur þeirra sé með létt kolefnisspor. Veitur hafa valið að senda inn sérstaka umsögn til framtíðarnefndar Forsætisráðuneytis til að vekja meiri athygli á þessari mikilvægu grunnstarfsemi íslensk samfélags og þætti hennar í að draga úr loftslagsvandinum.

Virðingarfyllt,



Hólmfríður Sigurðardóttir
Umhverfisstjóri Orkuveitu Reykjavíkur



Heiða Aðalsteinsdóttir
Sérfræðingur í skipulagsmálum, Orkuveita
Reykjavíkur

¹ Sjá nánar um loftslagsmarkmið OR samstæðunnar og hvernig til hefur tekist í Ársskýrslu OR 2018: <https://arsskyrsla2018.or.is/loftslagsm%C3%A1/#loftslagsmarkmi-samstu-or>

Í umsögninni hér að neðan er að finna áherslur OR-samstæðunnar við þeim spurningum er framtíðarnefnd Forsætisráðuneytisins lagði upp með.

Spurning 1: Hvaða þróun er að eiga sér stað í þróun lausna/aðgerða við loftslagsmálum og hvers konar lausnir má sjá fyrir sér að verði árið 2035-2040?

Sporlaus vinnsla

Binding gróðurhúsalofttegunda með niðurdælingu í berglög

OR hefur þróað niðurdælingu á koltvíoxíði frá Hellisheiðarvirkjun undanfarinn áratug. Í árslok 2017 náði OR því markmiði að binda tæplega 35% af koltvíoxíði frá Hellisheiðarvirkjun í berglögum við virkjunina eða um 12.000 tonn. CarbFix aðferðin er binding innan vinnslurásar virkjunarinnar og því losnar koltvíoxíðið ekki út í andrúmsloftið.

Síðastliðin ár hafa jafnframt verið í þróun aðferðir sem felast í því að fjarlægja koltvíoxíð varanlega úr andrúmslofti og dæla niður í berglög með CarbFix aðferðinni. Við Hellisheiðarvirkjun er því í dag bæði dælt niður koltvíoxíði sem rekur uppruna sinn til jarðvarmavirkjunarinnar og koltvíoxíði sem rekur uppruna sinn beint til andrúmsloftsins og gæti hafa verið losað hvar sem er. Verkefni þetta er hluti af CarbFix 2 og er samstarfsverkefni OR-samstæðunnar, svissneska fyrirtækisins Climeworks og háskóla beggja vegna hafsins².

OR ásamt samstarfsaðilum hlaut nýverið ríflega tveggja milljarða króna styrk úr Horizon 2020 rannsóknar- og nýsköpunaráætlun ESB. Styrkurinn er til verkefnisins GECO, sem miðar að sporlausri nýtingu jarðhita. Verkefnið byggist að stórum hluta á CarbFix niðurdælingaraðferðinni. Með GECO verkefninu verður CarbFix aðferðin þróuð enn frekar og dælt niður í fjórar gerðir berggrunns til að prófa hvort ekki sé hægt að beita henni víðar en hérlendis. Einnig er verið að skoða hagnýtingu CarbFix í öðrum iðnaði á borð við ál- og kísilframleiðslu, sement- og stálframleiðslu. Að lokum er verið að skoða tækifæri til að binda koltvíoxíð í basaltlög á sjávarbotni en þar er að finna ógrynni basalts.³

Í dag er uppi virkt samtal OR-samstæðu við þau fyrirtæki á Íslandi sem losa hvað mest af gróðurhúsalofttegundum. Búið er að skilgreina viðskiptalíkanið og lausnirnar eru til staðar á þeim skala sem vera ber til að geta nýtt í iðnaði. Í náinni framtíð má sjá fyrir sér að öll starfandi álver á Íslandi geti tekið þessa lausn upp hjá sér og dælt öllu koltvíoxíði sem þau losa varanlega niður í berglög. OR-samstæðan telur víst að stóriðjan hérlendis geti nýtt sér CarbFix niðurdælingaraðferðina til að binda koltvíoxíð innan vinnslurásar sinnar á tiltölulega skömmum tíma að undangenginni rannsóknar- og þróunarvinnu. OR-samstæðan vill jafnframt hvetja önnur jarðhitafyrirtæki til að nýta aðferðafræði CarbFix til að lágmarka losun frá öðrum jarðhitavirkjunum en Hellisheiðarvirkjun og stefna þannig að sporlausri orkuvinnslu.

Jarðvarmavirkjun, eins og Hellisheiðarvirkjun, gæti bundið meira en hún losar í samstarfi við fyrirtæki eins og Climeworks á Hellisheiði. Ef dæmi er tekið frá Hellisheiðarvirkjun væri tæknilega

² Ársskýrsla OR, 2018. Rannsóknar- og þróunarverkefni á sviði loftslagsmála, https://arsskyrsla2018.or.is/documents/199/Ranns%C3%B3knar-og_%C3%BEr%C3%B3unarkerfni_mMRF02L.pdf

³ Ársskýrsla OR, 2018. Rannsóknar- og þróunarverkefni á sviði loftslagsmála, https://arsskyrsla2018.or.is/documents/199/Ranns%C3%B3knar-og_%C3%BEr%C3%B3unarkerfni_mMRF02L.pdf

séð hægt að nýta varmann úr um það bil helmingnum af skiljuvatninu til að fjarlægja varanlega 300-500.000 tonn af koltvíoxíði beint úr andrúmslofti og dæla því niður í berglög. Nettó binding virkjunarinnar miðað við ofangreindar forsendur gæti orðið á bilinu 3-5.000 tonn á ári miðað við áframhaldandi fulla framleiðslu á rafmangi og helmingsframleiðslu af vatni til hitaveitu. Slík ákvörðun yrði þó ávallt pólitískt stefnumótandi ákvörðun því hlutverk Hellisheiðarvirkjunar er að skaffa höfuðborgarsvæðinu vatn til hitaveitu.

Binding gróðurhúsalofttegunda með lághitaholum

Niðurdæling og binding koltvíoxíðs einangrast ekki við vinnslurásir jarðvarmavirkjana. Það er vel mögulegt að taka toppvarmann af mjög heitum lághitaholum og nýta hann til að binda koltvíoxíð í stað þess að kæla vatnið til að geta sett 100° vatn inn á dreifikerfið líkt og gert er í dag. Í framtíðinni mætti jafnframt sjá fyrir sér að hægt sé að flytja inn koltvíoxíð, sem unnið er annars staðar, á tankskipum til niðurdælingar hérlendis .

Fjölnýting auðlindastrauma

Við Hellisheiðarvirkjun er verið að þróa aðferðir til að hreinsa gas til fjölnýtingar. Þegar vara er framleidd úr koltvíoxíði úr jarðhitagufu frá virkjuninni er um að ræða aukaafurð og hér þarf að skoða hvernig kerfismörk eru skilgreind og hvernig umhverfisáhrifum er skipt á milli afurðanna annars rafmagns/heits vatn frá virkjun og aukaafurð. Hreinsun koltvíoxíðs mun þó ávallt verða umhverfislega hagkvæmur því sama hver „á“ það kolefnisspor verður það margnýtt og lækkar þar með kolefnisspor á hverja orkueiningu. Hér að neðan eru talin upp nokkur dæmi um fjölnýtingu.

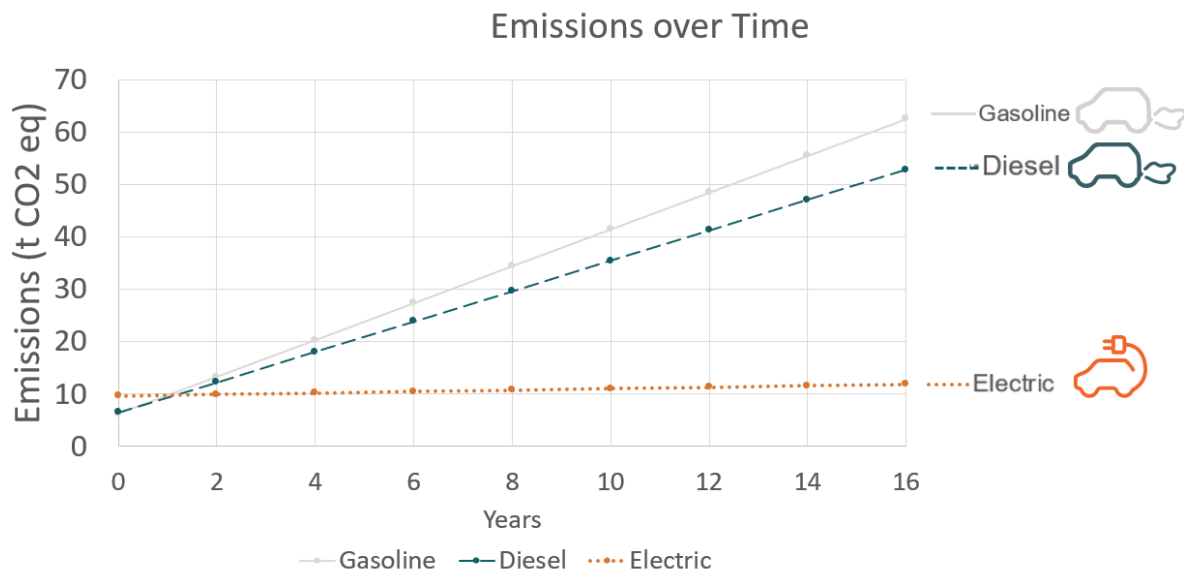
- *Hreinsun koltvíoxíðs og nýting þess í eldsneyti á bíla.* Koltvíoxíð sem hreinsað er beint úr vinnslurás virkjunar eða annarrar vinnslu hefur þann kost í för með sér að ekki þarf að vinna jarðefnaeldsneyti annars staðar sem er að auki eingöngu notað einu sinni. Í fjölnýtingu sem þessari er mögulegt að dreifa kolefnissporinu. Þannig má ímynda sér að í virkjun eins og Hellisheiðarvirkjun nýtist um 36.000 tonn til að búa til rafmagn og heitt vatn og í eldsneyti fyrir bíla.
- *Hráefnavinnsla úr jarðhitavökva.* Við jarðvarmavinnslu koma önnur efni upp með jarðhitavökvanum sem nýttur er til vinnslunnar. Þessi hráefni eru með hverfandi losun og geta nýst inn í aðra endurnýjanlega orkugjafa. Kísil er hægt að vinna í kísilsellur. Frá Hellisheiðarvirkjun væri mögulegt að vinna úr 20.000 tonnum af kísli án þess að stuðla að viðbótarlosun. Verðmæti koltvíoxíðs er að aukast. Vinnsla á koltvíoxíðs frá Hellisheiðarvirkjun yrði ávallt grunnurinn að frekari vinnslu, en það er einnig mögulegt að vinna vetnið úr jarðgufunni, sem er í dag nýtt til að besta vinnslurás Hellisheiðarvirkjunar.

Orkuskipti í samgöngum

Samgöngur eru stór liður í losun gróðurhúsalofttegunda hér á landi auk þess að hafa neikvæð áhrif á loftgæði og hljóðvist. Þarna eru klár tækifæri til að draga úr losun. Stjórnvöld hafa þegar sýnt að viljinn er fyrir hendi með áformum um að banna nýskráningar dísel og bensínbíla frá 2030. Almennigur virðist einnig tilbúinn í þessar breytingar því 2018 voru 19% seldra bifreiða raf- eða tengitvinnbílar. Hreinorkubifreiðar á borð við rafbíla eru góður kostur til að draga úr losun. Þeir losa ekki gróðurhúsalofttegundir. Losun frá rafbílum er bundin við rafmagnið sem framleitt er til að knýja ökutækið. Rafbílar á Íslandi eru knúnir endurnýjanlegri orku með lágmarkslosun. Eins og sést á mynd 1, er kolefnisspor rafbíla á Íslandi fjórum sinnum lægra en

dísel- og bensínbíla⁴. Myndin hér að neðan sýnir heildarlosun á líftíma ökutækisins miðað við fyrirframgefna kílómetratölu á ári. Kúrfan sýnir að þrátt fyrir að framleiðsla rafbíla losi meira en framleiðsla bensín- og díselbíla hefur sú losun náð núllpunkti eftir eingöngu eitt ár í akstri á íslenskri raforku. Greining þessi felur ekki í sér endalok líftíma ökutækjanna þar sem sú losun er háð mikilli óvissu.

Mynd 1. Losun koltvíoxíðs mismunandi ökutækja á líftíma þeirra, miðað við íslenskar aðstæður

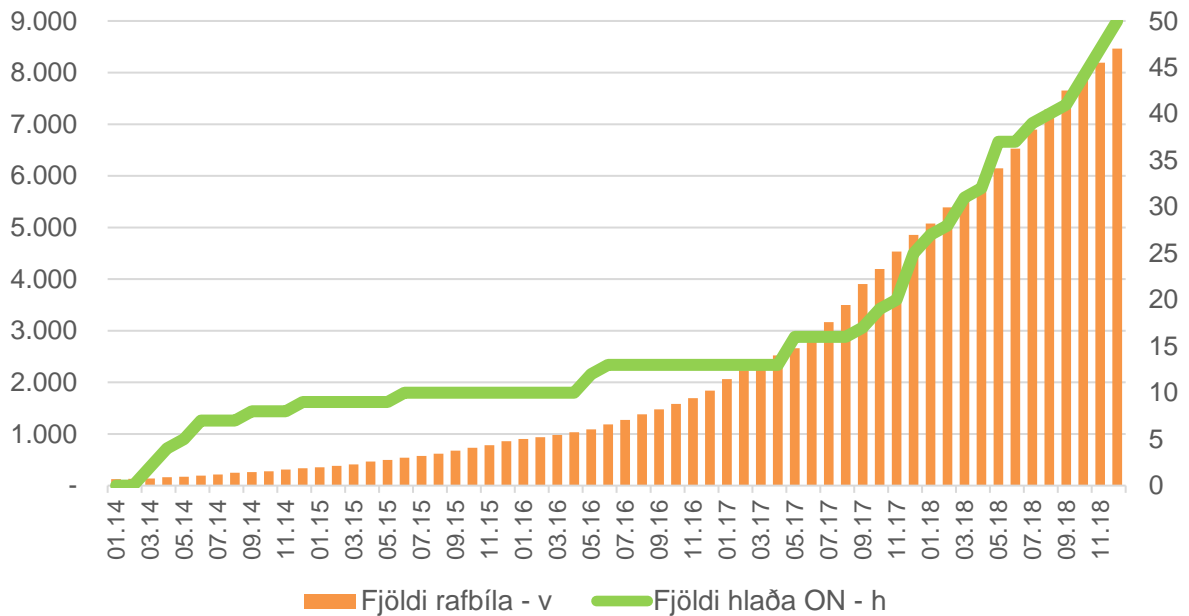


Ísland býr bæði yfir gnægð endurnýjanlegrar orku og mikilli samþjöppun íbúa, þar sem yfir tveir þriðju þjóðarinnar búa á suðvesturhorni landsins. Ísland er í kjörstöðu til að leiða orkuskipti í samgöngum á heimsvísu. Uppbygging innviða fyrir rafbíla er nauðsynleg til að rafbíll teljist hagstæður og raunhæfur kostur fyrir neytendur.

Orka náttúrunnar hefur þegar tekið frumkvæðið og leiðir uppbyggingu innviða hérlendis með uppsetningu hraðhleðslustöðva við hringveginn. Frá og með 2018 hefur verið mögulegt að aka hringinn á rafbílum. Eins og sést á mynd 2 hefur Orka náttúrunnar fylgt sístækkandi rafbílaflota eftir með því að tryggja að innviðir fyrir þá séu til staðar. Miðað við núverandi þróun má gera ráð fyrir a.m.k. 40.000 rafbílum hérlendis árið 2023 og yfir 100.000 árið 2030. Haldi þessi þróun áfram til 2040 mun uppbygging innviða ráða úrslitum um hversu farsæl orkuskiptin verða. Hér skal tekið fram að Orka náttúrunnar hefur lagt í mikla fjárfestingu í uppbyggingu hraðhleðslustöðva til að liðka til fyrir orkuskiptum í samgöngum. Þetta er fjármagn sem fæst tæplega tilbaka í gegnum hraðhleðslustöðvarnar sjálfar. Þrátt fyrir að Orka náttúrunnar hafi tekið þessa uppbyggingu upp á sína arma með tilheyrandi fjárfestingu er ólíklegt að fyrirtæki leggi í vegferð sem þessa án þess að einhver fjárhagslegur hvati sé þar að baki. Þarna þurfa stjórnvöld að stíga inn í líkt og fjallað er um í svörum við spurningu fjögur hér á eftir.

⁴ Kevin Dillman and Dagný Hauksdóttir 2019. A Life Cycle Assessment Review Analyzing the Global Warming Potential of Electric Vehicles with an Icelandic Perspective. Óútgefið.

Fjölgun rafbíla í samanborið við fjölda hleðsla



Mynd 2. Fjöldi rafbíla í samanburði við fjölda hlaða ON, þar sem y ás sýnir fjölda rafbíla / þúsundum talið og x ás þróun í fjölda frá árinu 2014 til ársloka 2018.

Framleiðsla á vetni við Hellisheiðarvirkjun

Orka náttúrunnar mun hefja framleiðslu á vetni við Hellisheiðarvirkjun í maímánuði í samvinnu við Íslenska vetnisfélagið, dótturfélags Skeljungs. Orka náttúrunnar mun sjá um framleiðslu á vetni með því að nýta rafmagn frá Hellisheiðarvirkjun og nota það til að rafgreina vatn en Íslenska vetnisfélagið mun sjá um dreifingu og sölu vetnis. Verkefnið er þróunarverkefni á vegum Evrópusambandsins; Hydrogen Mobility Europe (H2ME). Mikil þróun hefur orðið í rafgreinum sem eru notaðir til að framleiða vetni með því að rafgreina vatn. Ætlunin er að gera tilraunir til að framleiða vetni með því að nýta orku utan háalagstíma. Vetninu verður þjappað á þrýstihylki og flutt á dreifistöðvar sem verða staðsettar á Reykjavíkursvæðinu.

Í Evrópu er gríðarleg og vaxandi þörf fyrir að geta geymt raforku vegna aukinnar framleiðslu með endurnýjanlegum orkugjöfum, svo sem vind- og sólarorku. Raforkuframleiðsla með slíkum orkugjöfum er sveiflukennd og nýting orkunnar fer ekki alltaf saman við framleiðslu hennar. Verkefnið á Hellisheiði byggist á þeirri forsendu að ákjósanlegra sé að geyma umframorku í formi vetnis fremur en að umbreyta henni á nýjan leik í rafmagn, með tilheyrandi aukaskrefi og kostnaði. Ákjósanlegt sé að nýta vetnið sjálft sem orkugjafa til samgangna. Á þessu stigi verkefnisins er vetni sem eldsneyti dýrara en rafmagn og jarðeldsneyti. Með ívilnunum mætti ýta undir að sú mynd breyttist meðan aðferðir eru þróaðar. Með því að nýta vetni sem orkugjafa í stað jarðefnaeldsneytis má draga úr losun koltvíoxíðs og bæta loftgæði. Fyrst um sinn er vetnisframleiðslan ætluð til að greiða fyrir orkuskiptum í samgöngum en framtíðin er að miklu

leyti ókannað ævintýri. Miklar væntingar eru til þess að vetni verði aðalorkugjafi langferðabíla þar sem stuttan tíma tekur að fylla tankana af vetni og þeir hafa langa drægni⁵.

Rafvæðing hafna og landtengdra flugvéla

Ráðast þarf í aðgerðir til að stuðla að orkuskiptum í höfnum og styðja við þær af hálfu ríkisins með þátttöku fleiri aðila. Innan OR-samstæðunnar er unnið að uppsetningu nýrrar aðveitustöðvar við Sundagarða til að undirbúa tengingu orkufrekra skipa eins og farþegaskipa og flutningaskipa. Þá eru klár tækifæri í því fólgin að flugvélar noti landtengingu þegar þær standa á stæðum við flugstöðvarbyggingar.

Loftslagsmarkmið fyrirtækja og stofnana

Nauðsynlegt er að greina losun gróðurhúsalofttegunda eigi að draga úr gróðurhúsaáhrifum með markvissum hætti. Greining á kolefnisspori er orðin söluvara en einnig eru fyrirtæki sjálf byrjuð að greina sitt eigið spor.

Partur af aðgerðum OR-samstæðunnar til þess að sporna við loftslagsvandinum var að taka upp ítarlegt greiningarferli á þeirri beinu og óbeinu losun sem kemur frá rekstri samstæðunnar⁶. Með greiningunni hefur verið hægt að bera kennsl á helstu losunarþætti og þar með útfæra markmið út frá þeim. Greiningin hefur sýnt fram á umfang þeirrar óbeinu losunar OR-samstæðunnar sem hlýst vegna vinnu verktaka í framkvæmdum, úrgangs samstæðunnar og framleiðslu þeirra lagna og ljósleiðara sem OR samstæðan kaupir á hverju ári. Einnig hefur greiningin sýnt magn beinnar losunar af völdum jarðefnaeldsneytis sem OR notar í bílaflota sinn, varaafli og önnur tæki.

Þá hafa verið sett markmið svo hægt sé að draga úr þessum losunarþáttum. Ef sporna á við loftslagsvandinum á Íslandi á skilvirkan máta þurfa fyrirtæki og stofnanir Íslands að rannsaka hvernig þau eru að stuðla að gróðurhúsaáhrifum og setja sér metnaðarfull en raunhæf loftslagsmarkmið.

Spurning 2: Hvaða aðrar lausnir við annars konar við sviðsmyndum eru líklegar árið 2035-2040?

- **Annars konar framtíðar geta byggst á því að kanna mögulegar öfgar ýmissa óvissuþátta (s.s. ágreiningur um hvert eigi að stefna eða áhrif framtíðarbreytinga).**
- **Að kanna hugsanlegar truflanir sem gætu grafið undan núverandi forsendum og dregið verulega úr sameiginlegum væntingum um framtíðina.**
- **Greina hugsanlegar breytingar sem ekki eru enn á sjóndeildarhring viðkomandi aðila.**
- **Skoða breytingar sem eru að gerast utan tiltekens viðfangsefnis eða málaflokks, þar sem þær geta verið uppspretta mestu röskunarinnar.**
- **Mikilvægt er að annars konar framtíðir líti til langtímabreytinga sem kunna að verða á umgengni við náttúruna, lýðfræðilegum breytingum og þeim umskiptum sem eru í vændum með síaukinni sjálfvirkni.**

⁵ Ársskýrsla OR, 2018. Rannsóknar- og þróunarverkefni á sviði loftslagsmála, https://arsskyrsla2018.or.is/documents/199/Ranns%C3%B3knar-og_%C3%BEr%C3%B3unarverkefni_mMRF02L.pdf

⁶ GHG Protocol – Corporate Accounting and Reporting Standard

Sporlaus vinnsla

Mikið er rætt um nauðsyn þess að binda koltvioxíð með skógrækt og landgræðslu og að stöðva losun með endurheimt votlendis. Þær lausnir eiga fyllilega rétt á sér. Jafnframt þarf þó að tefla fram öðrum lausnum sem krefjast t.d. minna landrýmis vegna bindingar koltvioxíðs.

Dæmi um slíka lausn er starfsemi Climeworks á Hellisheiði. Þar er áhugi fyrir því að setja upp einingu sem getur fjarlæggt 100.000 tonn af koltvioxíði varanlega úr andrúmslofti og bundið í berglög með CarbFix aðferðinni. Þessi eining þarf 0,75 hektara landrými fyrir hver 1.000 tonn sem eru bundin í basalti⁷. Til samanburðar má gera ráð fyrir því að skógrækt geti bundið um 5-7 tonn/ha/ári. Til þess að skógrækt geti bundið sama magn og Climeworks-aðferðin á einum hektara þarf 200 sinnum meira landrými.⁸

Annað dæmi er lofthreinsistöð Hellisheiðarvirkjunar sem er 150 m² að flatarmáli. Nyti hennar ekki við og binda ætti sama magn með skógrækt og gert er í dag frá virkjuninni með CarbFix aðferðinni þyrfti að leggja um 20.000 ha undir skógrækt. Til samanburðar nær núverandi byggð Reykjavíkurborgar yfir um það bil 5.000 ha svæði. Þannig þyrfti um það bil fjórfalt það landrými undir skógrækt, eingöngu fyrir Hellisheiðarvirkjun. Þess ber að geta að miðað við núverandi tækni Climeworks er vissulega ennþá ódýrara að rækta upp skóg en að nýta þá tækni en á hinn bóginn er lofthreinsistöð og niðurdæling í Hellisheiðarvirkjun á pari við kostnað við skógrækt.

OR-samstæðan telur mikilvægt og sjálfsagt er að stefna að bindingu koltvioxíðs með bæði skógrækt og endurheimt votlendis. Eigi hins vegar að binda koltvioxíð sem losað er á iðnaðarskala þarf samhliða að huga að öðrum aðferðum eins og nefndar eru í dæmunum að ofan.

Orkuskipti í samgöngum

Sjálfakandi ökutæki gætu leitt til þess að færri kjósi að eiga bíla. Með aukinni þróun í gervigreind og sjálfvirkni ásamt samnýtingu ökutækja með þjónustu á borð við Uber og Lyft eru æ fleiri skref stigin í þá átt að gera einkabílinn óþarfan. Möguleg sviðsmynd hefur í för með sér áframhaldandi þróun í þessa átt. Þannig má sjá fyrir sér stóran samnýttan ökumannslausan bílaflota sem nýtir sjálfvirkni sem er vel þekkt í öðrum atvinnugreinum. Þessi sviðsmynd getur bæði haft áhrif á bílaiðnaðinn sem og áhuga almennings á að fjárfesta í ökutækjum. Muni stór hluti íbúa nota slíka þjónustu, sem boðin yrði á samkeppnishæfu verði, minnkar þörfin fyrir bílastæði og dregið gæti úr umferð. Það byggir þó á því að notendur séu reiðubúnir að samnýta ökutæki á álagstímum til dæmis í og úr vinnu.

Gangi þessi sviðsmynd eftir er hugsanlegt að hugmyndin um einkabílinn úreldist og smærri bílafloti þjóni sama fjölda íbúa. Nyti þessi bílafloti hreina orku mun það leiða til aukinnar sjálfbærni, þar sem færri ökutæki eru framleidd og þau sem framleidd eru losa minna af gróðurhúsalofttegundum. Smærri bílafloti gæti jafnframt dregið verulega úr þörf fyrir fjölda

⁷ Benjamin Keusch, Department Head Order Processing & Service Climeworks, 2019, munnleg heimild.

⁸ Bjarni D. Sigurðsson, 18. janúar 2016. Kolefnisjöfnun með skógrækt og bindingu. Fyrirlestur á málstofu um loftslagsmarkmið fyrirtækja. <http://kolvidur.is/wp-content/uploads/2016/02/ErindiBjarnaDidriks--KolefnisjofnuMeðSkograek.pdf>

hleðslustöðva. Þá er ónefnt allt það borgarrými sem verður unntað frelsa úr viðjum bílastæða og nýttist þá í aðra landnotkun.

Spurning 3: Hvaða nýju áskoranir eða tækifæri stendur Ísland frammi fyrir út frá mismunandi sviðsmyndum?

Sporlaus vinnsla

Ísland getur orðið leiðandi í kolefnisbindingu á heimsvísu. Lausnirnar eru til staðar og verið að prófa þær markvisst fyrir tilstuðlan GECO verkefnisins, bæði þar sem annars konar berggrunnur er og annars konar iðnaður⁹. Á Íslandi eru tækifæri til að vera bæði leiðandi í tækninni og jafnframt að miðla reynslu og yfirfæra þekkingu til annarra landa.

Orkuskipti í samgöngum

Ísland hefur alla burði til að leiða orkuskipti í samgöngum á heimsvísu. Ísland býr yfir flutningskerfi með litla losun gróðurhúsalofttegunda samanborið við önnur lönd, endurnýjanlegri orku auk þess sem tveir þriðju landsmanna býr á suðvesturhorni landsins.. Mörg þjóðríki þurfa hins vegar fyrst að einblína á lausnir til að minnka losun vegna orkuframleiðslu en Ísland er í þeirri sérstöku stöðu að geta einbeitt sér strax að orkuskiptum.

OR-samstæðan telur líklegt að rafmagn muni verða mikilvægur þáttur í orkuskiptum samgangna hvort sem ökutækin verða knúin rafmagni, vetni eða öðru eldsneyti sem enn hefur ekki verið þróað.. OR-samstæðan telur enn fremur líklegt að Ísland geti orðið sjálfbært um orku sem bæði losar um gjaldeyri, sem annars færi í kaup á jarðefnaeldsneyti, og minnkar áhættu við eldsneytiskaup vegna flöktandi verðs jarðefnaeldsneytis.

Spurning 4: Hvaða nýju stefnur og áætlanir þarf að setja svo að íslensk stjórnvöld geti stuðlað að nýsköpun á sviði lausna og aðgerða við loftslagsvandannum?

OR-samstæðan leggur til að íslensk stjórnvöld ráðist í eftirfarandi aðgerðir til að stuðla að nýsköpun á sviði lausna og aðgerða við loftslagsvandannum:

- *Loftslagssjóður sem styður við nýsköpun og þróun.* Stuðningur stjórnvalda við nýsköpun og þróun í loftslagsvænni tækni með skattvæðingum, styrkjum eða öðrum hætti skiptir máli. Reynsla OR sýnir að styrkir og ívilnanir af þessi tagi hvetja starfsfólk og samstarfsaðila innanlands og erlendis til nýsköpunarverkefna á þessu sviði. Um slíkt eru fjölmörg dæmi, meðal annars hjá OR-samstæðunni. Má þar nefna bindingu og endurnýtingu lofttegunda við orkuvinnslu, lágmörkun útblásturs við framkvæmdir og bættu nýtingu auðlinda, orku- og efnisstrauma. Dæmin sýna að stuðningur stjórnvalda við nýsköpun og þróun hefur jákvæð margfeldisáhrif. Mikilvægt er að lögð verði áhersla á nýsköpun og þróun til að draga úr losun mengandi efna og úrgangs við orkuvinnslu.
- *Þróun kolefnishagkerfis og hækkun kolefnisgjalds.* Notaðar verði aðferðir markaðarins til að knýja á um breytingar og minni losun gróðurhúsalofttegunda, þannig að hámarksvirði

⁹ Ársskýrsla OR, 2018. Rannsóknar- og þróunarverkefni á sviði loftslagsmála, https://arsskyrsla2018.or.is/documents/199/Ranns%C3%B3knar-og_%C3%BEr%C3%B3unarverkefni_mMRF02L.pdf

fáist fyrir það fé sem varið er í að minnka kolefnisspor. Þróun kolefnishagkerfis kann að stuðla að því að verðlagning á kolefni verði hagkvæm. Mikilvægt er að hækka kolefnisgjald. Megintilgangur kolefnisskatta er að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Hækkun mun verða hvati fyrir atvinnulíf og almenning til að draga úr notkun jarðefnaeldsneytis. OR-samstæðan telur eðlilegt að stjórnvöld hækki kolefnisgjald á bifreiðar hraðar en gert er ráð fyrir í núverandi áætlunum.

- *Uppbygging innviða fyrir rafbíla og ívilnanir til kaupenda hreinorkubifreiða.* OR-samstæðan telur að samhliða fjölgun rafbíla ættu styrkir til innviðauppbyggingar að miðast við að ná skilgreindum markmiðum. Þörf fyrir hleðslustöðvar breytist hratt þessi misserin og er þá átt við tegund þeirra, stærð, gerð tengja og staðsetningu. Það sem þótti nægilegt fyrir nokkrum mánuðum þykir ekki nóg í dag.

Kannanir meðal íslenskra neytenda sýna að það er einkum tvennt sem hindrar þá í að festa kaup á rafbíl. Hið fyrra er verðið. Margir eru ekki reiðubúnir að festa kaup á rafbíl meðan innkaupaverðið er ekki sambærilegt og í bílum með sprengihreyfil. Stjórnvöld geta komið til móts við neytendur með því að fella niður tolla og flutningsgjöld eða í formi skattaívilnana. Hið síðara eru áhyggjur af aðgengi að hleðslustöðvum. Áður en tekin er ákvörðun um kaup á rafbíl vill fólk vera öruggt með að ávallt sé unnt að hlaða bílinn. Stjórnvöld geta eytt þessum áhyggjum með því að styðja við t.d. uppsetningu hleðslustöðva og við rannsóknir um bestu staðsetningar fyrir þær. Uppbygging innviða fyrir orkuskipti í samgöngum er fjárfrek. Því er mikilvægt að fyrirtæki sem taka virkt frumkvæði að svo stórtækum þjóðfélagsbreytingum sem orkuskipti í samgöngum eru njóti stuðnings.

Að lokum

OR-samstæðan fagnar því að framtíðarnefnd Forsætisráðuneytisins leggi fram til samráðs spurningar þar sem leitast er við að svara hvernig Ísland getur orðið leiðandi við þróun, nýsköpun og hönnun verkfræðilegra lausna til að draga úr áhrifum loftslagsbreytinga hér á landi og um heim allan. OR-samstæðan lýsir sig jafnframt viljuga til að taka þátt í frekari vinnu tengdri áframhaldandi vinnu nefndarinnar óski hún þess.