



Forsætisráðuneytið
Skuggasundi 1
101 Reykjavík
petur.berg.matthiasson@for.is

Reykjavík, 30.04.2019
Tilvísun vor: M-2019-113 / 00.11

Efni: **Loftslagsbreytingar: Þróun lausna og bætt nýting auðlinda**

Vísað er til máls nr. S-103/2019 í Samráðsgáttinni þar sem framtíðarnefnd forsætisráðherra leitar svara við fjórum spurningum um hvernig íslenskt hugvit getur „*tekið forystu við þróun framtíðarlausna við þessum vanda og hvernig geta íslensk stjórnvöld komið að því?*“ Landsvirkjun hefur kynnt sér gögn málsins og vill koma eftirfarandi ábendingum á framfæri við nefndina.

Landsvirkjun er sammála því að aðgerðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda sé brýnasta vandamál sem heimsbyggðin stendur frammi fyrir. Skýrsla IPCC um 1,5°C hlýnum sem kom út síðastliðið haust er enn ein staðfestingin á því og gjarnan er vísað til hennar sem lokaviðvrunar vísindasamfélagsins um að þörf sé að grípa til stórtækra aðgerða sem skila árangri strax.

Landsvirkjun hefur lagt áherslu á að nálgast loftslagsmálin með heildrænum hætti, þekkja loftslagsáhrif fyrirtækisins, kanna hvaða leiðir eru til að koma í veg fyrir eða draga úr losun og á þeim grundvelli unnið aðgerðaáætlun. Fyrirtækið hefur því markvisst vaktað og rannsakað losun gróðurhúsalofttegunda sem fylgja raforkuvinnslu fyrirtækisins. Þó svo að losun frá endurnýjanlegum orkulindum sé mjög lítil í samanburði við nýtingu jarðefnaeldsneytis hefur fyrirtækið talið sér skylt að grípa til aðgerða til að draga úr losun og beita mótvægisáðgerðum. Þá hefur verið mörkuð sú stefna að starfsemin verði kolefnishlutlaus eigi síðar en árið 2030.

Til að meta kolefnisspor orkuvinnslunnar hefur Landsvirkjun með aðstoð ráðgjafa gert vistferilsgreiningar samkvæmt aðferðarfræði vistferilsgreiningar í samræmi við staðlana ISO 14040 og ISO 14044 og Evrópustaðalinn EN 15804 um sjálfbærni í byggingariðnaði. Metin eru umhverfisáhrif bæði innanlands og erlendis frá framleiðslu og flutningum byggingarefna, framleiðslu og flutningum tækja og búnaðar, orkunotkun og úrgangi frá framkvæmdum og loks rekstri í tiltekinn tíma. Niðurstöður slíkra greininga nýtast ekki einvörðungu í kolefnisbókhaldi fyrirtækisins heldur einnig og ekki síður til að lágmarka kolefnisspor við framkvæmdir og rekstur. Vissulega fellur stór hluti losunar við virkjunarframkvæmdir ekki undir kolefnisbókhald Íslands en það er ekki samfélagslega ábyrgt að horfa fram hjá þeirri losun. Í þessu sambandi má nefna að hluti af því sementi sem var notað í Kárahnjúkaverkefnið var framleitt á Íslandi en við Búðarhálsvirkjun og stækkun Búrfellsvirkjunar þurfti að flytja allt sement inn þar sem hætt var að framleiða sement á Íslandi. Mikilvægt er að skoða kolefnissporið hnattrætt og að stjórnvöld stuðli markvisst að því að notaðar séu vörur og þjónusta með lágmarks kolefnisspori óháð því í hvaða landi losunin á sér stað.

Hér á eftir verður fyrst og fremst horft til fyrstu og fjórðu spurninga nefndarinnar:



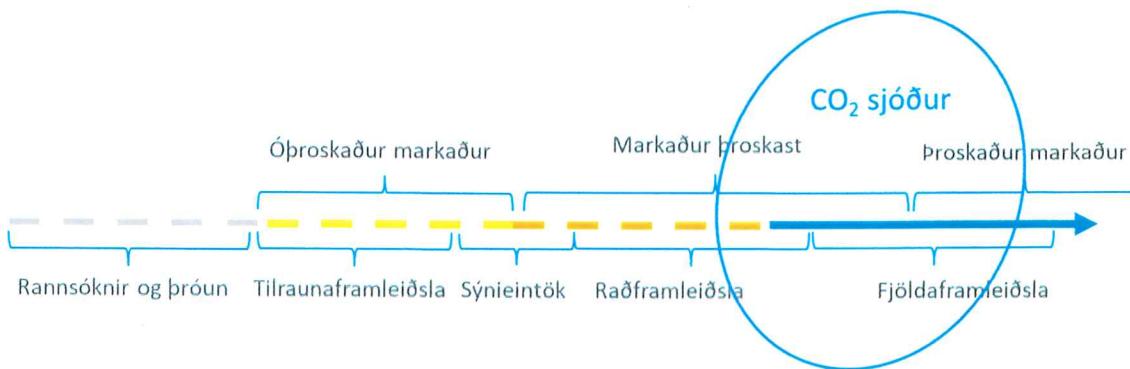
- 1) Hvaða þróun er að eiga sér stað í þróun lausna/aðgerða við loftslagsmálum og hvers konar lausnir má sjá fyrir sér að verði árið 2035-2040?
- 4) Hvaða nýju stefnur og áætlanið þarf að setja svo að íslensk stjórnvöld geti stuðlað að nýsköpun á sviði lausna og aðgerða við loftslagsvandanum?

Orkuvinnsla og orkunotkun í heiminum valda um 65% af losun gróðurhúsaloftegunda. Þróun í orkumálum mun því skipta sköpun um hvort þjóðum heims tekst að halda hlýnum innan þeirra marka sem Paríssarsamningurinn kveður á um. Loftslagsmál hafa verið helsti drifkraftur þeirra miklu breytinga og þróun bæði í tækni og búnaði við orkuvinnslu og orkugeymslu sem og orkuþörf. Sem dæmi má nefna að þróun í búnaði til að nýta vindinn og sólinna til raforkuvinnslu hefur leitt til þess að rafmagn frá þessum orkugjöfum er víða orðin samkeppnisfær við orku sem unnin er með jarðefnaeldsneyti. Kostnaður við raforkugeymslu hefur sömuleiðis lækkað mikið samtímis sem orkurýmd hefur aukist hratt. Þetta hefur skapað forsendur til orkuskipta sérstaklega fyrir einkabílinn. Orkunýtni tækja og búnaðar sem þarf til daglegs lífs og framleiðslu hefur jafnframt batnað mikið. LED tækni í lýsingu er gott dæmi um það. Sífellt er verið að kynna nýjungar sem munu gagnast í viðleitninni við að draga úr losun gróðurhúsaloftegunda. Margt bendir til að tækni verði ekki stærsta hindrunin við að bregðast við loftslagsvánni.

Nýsköpun. Landsvirkjun ver árlega verulegum fjárhæðum til rannsókna, þróunar og nýsköpunar. Þannig eru stundaðar margháttar rannsóknir á lífríki landsins, veðurfari, jöklum, jarðfræði o.fl. Þessar rannsóknir eru unnar í samstarfi við ýmsa aðila, svo sem háskóla og háskólastofnanir, margar opinberar stofnanir, náttúrustofur, fyrirtæki og einstaka vísindamenn bæði innan lands og utan. Fyrirtækið hefur í samstarfi við önnur orkufyrirtæki og fleiri aðila unnið að svokölluðu djúpbunarverkefni. Boraðar hafa verið holur bæði í Kröflu og á Reykjanesi og er fyrirhugað að bora á Hengilssvæðinu. Verkefninu fylgja fjölmargar áskoranir og frekari þróunarrivinnu er þörf áður en hægt er að segja til um hvernig og hvenær það getur skilað sér í orkuvinnslu svo og þróun aðferða við að hreinsa jarðhitagufu og dæla niður affallsvatni. Landsvirkjun stofnaði ásamt nokkrum aðilum á Norðurlandi eystra samstarfsverkefnið Eim til að stuðla að bættri nýtingu orkuauðlinda og aukinni nýsköpun í orkumálum á svæðinu. Fyrirtækið reisti og rekur tvær tilraunavindmyllur ofan við Búrfell og hefur safnað mikilli reynslu við rekstur þeirra. Þannig mætti áfram telja.

Við móton stefnu um nýsköpun er mikilvægt að hafa í huga að yfirleitt tekur þróun tækni og búnaðar mörg ár og því líða ár eða áratugir áður en útbreiðsla er almenn. Benda má á skýrslu sem norska umhverfisstofnunin gaf út á sl. ári: Miljøavtale med CO₂ fond: Modellering av kostnader og potential for utslippsreduksjoner¹. Í skýrslunni er umfjöllunarefnið flutningar á landi, en það hefur almennara notagildi. Norðmenn gera ráð fyrir að við framleiðslu á tilraunastigi (*pilot*) sé verðið á langferða- og flutningabílum 100% hærri en á bílum sem nú eru á markaði. Sú tala lækki í 75% fyrir sýnieintök (*demo*), í 25 – 40% í raðframleiðslu, en þegar fjöldaframleiðsla hefst verði munurinn komin í 10 – 20%. Tillögur um koldíoxíð sjóð sem þeir áformar að stofna með samkomulagi við atvinnulífið byggja Norðmenn á þessu ásamt því hversu markaður verður þroskaður. Til fróðleiks má benda á að í skýrslunni er lagt til að sjóðurinn styrki verkefni innan sporöskjunnar sem sýnd er á myndinni, þ.e. þegar markaðurinn er að verða eða orðinn þroskaður og fjöldaframleiðsla að hefjast eða hafin.

¹ [http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2018/Mai-2018/Miljøavtale-med-CO₂-fond-Modellering-av-kostnader-og-potensial-for-utslippsreduksjoner/](http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2018/Mai-2018/Miljøavtale-med-CO2-fond-Modellering-av-kostnader-og-potensial-for-utslippsreduksjoner/)



Orkuskipti. Íslendingar hafa góða reynslu af fyrri orkuskiptum með því að beisla endurnýjanlegar orkulindir þjóðarinnar fyrst til að rafvæða landið og síðan til að útrýma jarðefnaeldsneyti við húshitun. Hvoru tveggja voru gríðarlega stór og krefjandi verkefni sem kröfðust mikilla framkvæmda og fjármagns en hafa reynst mikið framfaraspör. Þriðju orkuskiptin nýting endurnýjanlegra orkugjafa til samgangna og fiskveiða er bæði eðlilegt og rökrétt framhald. Varðandi orkuskipti er vakin athygli á að ef notað verður tilbúið eldsneyti og það framleitt hér á landi, t.d. metanól eða vetni, þyrfti a.m.k. 2,5 sinnum meiri rafmagn en ef rafmagnið er notað beint.

Stefna stjórnvalda varðandi stuðning við nýsköpun. Auk fræðslu getur stuðningur stjórnvalda verið í margvíslegu formi, svo sem styrkir, niðurfelling gjalda, niðurgreiðslur og með því að veita endurnýjanlegum orkugjöfum forgang á markaði. Landsvirkjun telur þó að miða þurfi við að slíkur stuðningur sé tímabundinn. Stuðningur stjórnvalda í mörgum ríkjum við vindorkuna hefur t.d. reynst afar þýðingarmikill fyrir þróun tækninnar, en nú eru stjórnvöld farin að draga úr stuðningi enda er vindorkan orðin samkeppnisfær í verði. Ákveðin áhætta getur að sjálfsögðu fylgt slíkum stuðningi t.d. ef hann er of sértækur eða ef tiltekin tækni eða aðgerð er valin áður en hún hefur sannað sig. Mikilvægt er að jafnframt sé horft á eftirspurnarhliðina. Mörg tæki og búnaður hefur langan endingartíma og því geta liðið mörg ár þar til útbreiðslu er náð.

Upplýsingar um kolefnisspor vörðu og þjónustu. Til þess að stuðla að lágmörkun kolefnisspors þurfa notendur að hafa upplýsingar um kolefnisspor vörðu og þjónustu. Slíkar upplýsingar munu koma almenningi og fyrirtækjum að gagni við ákvarðanir um innkaup. Opinberir aðilar gætu leitt þessa þróun þar sem þeir kaupa gríðarlega mikið inn af tækjum, búnaði og rekstrarvörum. Í kolefnisbókhaldi sem Ísland skilar er einvörðungu losun sem á sér stað hér á landi. Ísland, eins og önnur ríki, flytur bæði inn og út margvíslega vörðu, en einungis kolefnissporið vegna framleiðslu hér á landi kemur fram í bókhaldinu, innflutt vara skilur sitt spor eftir þar sem varan er framleidd. Ísland flytur mikið inn af neysluvörum og byggingarefnum, en fisk, ál og iðnaðarvörur út, það væri gagnlegt að fá greiningu á þessu fyrir Ísland. Í þessu sambandi má benda á að í síðustu skýrslu loftslagsráðs Bretta til breska þingsins kemur fram að vaxandi munur er á losun á framleiðslu- og neyslugrunni í Bretlandi. Árið 2015 var losunin á hvern íbúa samkvæmt útreikningum Defra (The Department for Environment, Food and Rural Affairs) um 13 tCO₂e á neyslugrunni en 8 tCO₂e á framleiðslugrunni. Í skýrslu loftslagsráðsins er beinlínis sagt að alþjóðlegar reglur sem fara á eftir séu ekki fullnægjandi.

Viðskiptakerfi með losunarheimildir stuðlar að því að vörur séu framleiddar með sem minnstu kolefnisspori. Með því að fella losun gróðurhúsalofttegunda vegna iðnferla og raforkuvinnslu með jarðefnaeldsneyti undir ETS-viðskiptakerfið var stuðlað að því að fyrirtæki í greininni noti endurnýjanlega orku til að lágmarka losun um leið og þrýst er á þróun nýrrar tækni við framleiðsluna. Sá þrýstingur mun vaxa með síminnkandi losunarheimildum sem verða til ráðstöfunar, þær verða 45% minni árið 2030 en var árið 2005.



Binding kolefnis og endurheimt votlendis. Áhersla er lögð á kolefnisbindingu og bætta landnotkun sem leið til að hægja á loftslagsbreytingum. Varðandi endurheimt votlendis leggur Landsvirkjun áherslu á að rannsaka þarf og mæla losun áður en farið er í aðgerðir þannig að hægt verði að tryggja að vistkerfi votlendisins nái fyrri virkni og að vistkerfið endurheimtist í raun.

Kolefnisverð. Til að stuðla að því að draga úr losun og styrkja nýsköpun er í vaxandi mæli farið að nota kolefnisverð (e. *Carbon pricing*). Landsvirkjun ákvað að ríða á vaðið á sl. ári og nota innra kolefnisverð við ákvarðanir um framkvæmdir og rekstur. Með þeiri ákvörðun bætir fyrirtækið við kostnaði vegna losunar gróðurhúsalofttegunda þegar tekna eru ákvarðanir. Losun mun þannig hafa bein áhrif á starfsemi fyrirtækisins í framtíðinni.

Aðlögun að loftslagsbreytingum – bætt nýting orkulindanna. Í skýrslu vísindanefndar um loftslagsbreytingar sem kom út á yfirstandandi ári er bent á að aðlögun að loftslagsbreytingum verður ekki umflúin. Mikilvægt er að þessari ábendingu nefndarinnar verði fylgt eftir. Landsvirkjun hefur um árabil unnið að margvíslegum verkefnum til að greina hvaða áhrif loftslagsbreytingar muni hafa á starfsemi fyrirtækisins. Áhrifin eru þegar farin að koma fram fyrst og fremst í auknu rennsli jökulvatna og þar með til virkjana samfara aukinni bráðnun jöklar. Hægt er að nýta hluta aukningarinnar til raforkuvinnslu en einnig mun yfirfallsrennsli aukast. Jafnframt hefur lauslega verið skoðað hvaða áhrif það hefur á vatnasvið undir jöкли þegar svæðin verða orðin íslaus.

Útflutningur hugvits og þekkingar á sviði orkumála. Reynsla Íslendinga af því að nýta jarðvarma og vatnsafl til að tryggja þannig orkusjálfstæði þjóðarinnar, öryggi og lífskjör, er helsta forsenda þess þekkingarsamfélags á sviði orkumála sem þróast hefur á síðustu 100 árum. Landsvirkjun telur að með því að miðla þessari reynslu og þekkingu geti Ísland stuðlað að minnkun losunar gróðurhúsalofttegunda um leið og stuðlað er að viðhaldi þekkingar og nýsköpun hér á landi. Æskilegt væri að setja stefnu þar sem tilgreind væri einföld og aðlaðandi sýn um endurnýjanleg orkukerfi mannkyns í framtíð og þríþætt hlutverk íslensks þekkingarsamfélags við að gera það að raunveruleika:

- Framfylgja beinum jákvæðum áhrifum á alþjóðleg loftlagsmál og sjálfbæra þróun í samræmi við skuldbindingar Íslands í Parísarsamningnum og heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna
- Raungera mögulega verðmætasköpun á grundvelli nýsköpunar og útflutningsorkutengdra vara og þjónustu
- Undirbyggja viðhald og þróun íslenska orkukerfisins

Landsvirkjun og dótturfélags þess Landsvirkjun Power hafa tekið þátt í virkjunarverkefnum víða um heim á undanförnum árum, einkum á sviði vatnsorku, en einnig í jarðvarma. Nokkur dæmi:

- Í Grænlandi hafa fyrirtækin komið að byggingu briggja vatnsaflsvirkjana, samtals um 46 MW. Með þessum virkjunum hefur vatnsorka leyst af hólmi olíu og er þannig liður í orkuskiptum á Grænlandi. Í öllum þessum virkjunum sá fyrirtækið um gangsetningu virkjananna og rekstur þeirra í upphafi ásamt þjálfun starfsmanna. Þá hefur Landsvirkjun Power einnig í 5 ár veitt tæknilega aðstoð við viðhald á fjórum vatnsaflsstöðvum á Grænlandi og þannig stuðlað að bættum nýtingartíma þeirra.
- Í Georgíu hefur Landsvirkjun Power ásamt Verkís unnið að 8 verkefnum. Stærsta verkefnið er 108 MW vatnsaflsvirkjun sem hefur verið tekin í rekstur.
- Í Tyrklandi annaðist Landsvirkjun Power verkefnistjórn við lokahönnun og upphaf framkvæmda við 7,5 MW jarðvarmavirkjun.



Auk þessa hefur Landsvirkjun Power hefur tekið þátt í tugum annarra verkefna á sviði vatnsafls og jarðvarma í löndum eins og Rúmeníu, Tyrklandi, Kanada, Panama, Síle, Tansaníu, Úganda, Eþíópíu, Filippseyjum og Ástralíu.

Að lokum

Landsvirkjun vonast til þess að þessi umsögn komi nefndinni að gagni. Fyrirtækið er reiðubúið til að skýra nánar þær ábendingar og hugmyndir sem eru settar fram.

Virðingarfyllst

Ragna Árnadóttir
Aðstoðarforstjóri

