

# Rannsóknar- og nýsköpunarverkefni á sviði loftslagsmála

OR samstæðan hefur verið í fararbroddi í rannsóknum og nýsköpun á sviði loftslagsmála undanfarinn áratug.

---

Dæmi um rannsóknar- og nýsköpunarverkefni unnin í samstarfi við háskólasamfélagið og atvinnulífið árið 2021:

- **Sporlétt vinnsla jarðhita.** Árið 2018 hlaut OR ásamt samstarfsaðilum ríflega tveggja milljarða króna styrk úr Horizon 2020 Rannsóknar- og nýsköpunaráætlun ESB. Styrkurinn er til verkefnisins GECO (Geothermal Energy and Climate Outlook) sem 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 hún reynist eins vel þar og sýnt hefur verið fram á í íslensku basalti. Innan verkefnisins er unnið að undirbúningi tilraunaföngunar og -föngunar koltvíoxíðs og brennisteinsvetnis við Nesjavallavirkjun auk tilraunareksturs 2. skrefs hreinsunar á koltvíoxíði við Hellisheiðarvirkjun til að undirbyggja hagnýtingu þess í Jarðhitagarði ON. Sjá nánar hér að neðan.
- **Sporlétt Hellisheiðarvirkjun.** OR samstæðan stefnir að kolefnishlutleysi árið 2030. Eigi það að verða að veruleika þarf að fjarlægja nánast allt koltvíoxíð í vinnslurás virkjana Orku náttúrunnar. Megintilgangur með fyrstu áföngum lofthreinsistöðvarinnar við Hellisheiðarvirkjun var að draga úr losun brennisteinsvetnis en um leið var unnt að draga úr losun koltvíoxíðs frá virkjuninni. Niðurstöður greininga, sem eru byggðar á rekstri lofthreinsistöðvarinnar frá árinu 2014, sýna að unnt er að nýta sömu tækni til að draga enn frekar úr losun koltvíoxíðs frá virkjuninni eða allt að 95%, binda það í berg og/eða nýta í verðmætasköpun. Ennfremur verður unnt að fjarlægja nánast allt brennisteinsvetni og binda í berg. Árið 2021 fékkst 600 milljóna króna styrkur í verkefnið Silfurberg, frá Innovation Fund, þróunarsjóði á vegum Evrópusambandsins, til að byggja upp þessa lofthreinsistöð. Í framhaldi hefst vinna við hönnun á lofthreinsistöð við Nesjavallavirkjun en þar er einnig gert ráð fyrir 95% niðurdælingu á koltvíoxíði.
- **Loftsuguver á Hellisheiði.** Carbfix og Orka náttúrunnar halda áfram samstarfi við svissneska fyrirtækið Climeworks sem sérhæfir sig í að fanga koltvíoxíð úr andrúmsloftinu. Um er að ræða verkefni af stórum skala sem byggir á reynslu af tilraunaverkefni um samþættingu föngunar koltvíoxíðs úr andrúmslofti og bindingu þess í bergi sem staðið hefur yfir við Hellisheiðarvirkjun frá árinu 2017. Það verkefni var hluti af Carbfix2 verkefninu sem er styrkt af H2020 rannsóknar- og nýsköpunaráætlun Evrópusambandsins. Árið 2021 var fyrsta loftsuguver sinnar tegundar gangsett í Jarðhitagarði ON en um tímamótaverkefni er að ræða því nú vinna tæknilausnir Carbfix og Climeworks saman í baráttunni við loftslagsbreytingar. Áframhaldandi þróun og stækkun verkefnisins mun leggja lóð á vogarskálar þess að halda hlýnun jarðar innan marka Parísarsamkomulagsins.
- **Binding koltvíoxíðs í bergi frá metanstöð Sorpu.** Carbfix, Sorpa og samstarfsaðilar hafa hlotið styrk frá Tækniþróunarsjóði Rannís til að farga árlega allt að 7.000 tonnum af koltvíoxíði frá metanstöð Sorpu með Carbfixtækninni. Nýnæmi felst í aðlögun gashreinsikerfis Sorpu að Carbfix aðferðinni og því að nota hana óháð rekstri jarðhitavirkjana sem er mikilvægur prófsteinn fyrir aðlögun Carbfix að mismunandi orku- og iðnaðarferlum. Einnig verður koltvíoxíði í fyrsta sinn dælt niður í eldra og þéttara berg en það sem er í nágrenni jarðhitasvæða. Slík niðurdæling mun hafa mikilvægt spágildi fyrir fýsileika þess að beita aðferðinni víðar á Íslandi og heimsvísu.

- **Vetnisframleiðsla á Hellisheiði** hófst í lok árs 2020 og byggir á niðurstöðum tilraunaverkefnis við Hellisheiðarvirkjun á vegum Evrópusambandsins; Hydrogen Mobility Europe (H2ME). Framleiðslan var aðlöguð að þeim aðstæðum sem eru á Hellisheiði og gengur vel. Skeljungur hefur séð um að dreifa vetninu. Það eru miklir möguleikar fólgnir í vetni sem orkugjafa t.d. fyrir þung ökutæki, vinnuvélar, skip og flugvélar og orkumál á Íslandi.
- **Orkuskipti í samgöngum á Íslandi** er samstarfsverkefni OR og dótturfélaganna Orku náttúrunnar, Veitna og Ljósleiðarans. Hluti verkefnisins fellst í uppbyggingu innviða í Reykjavík fyrir rafbílaeigendur, ráðgjöf og hvatningu til samfélagsins.
- **SPARCS** (Sustainable energy Positive & zero cARbon CommunitieS) er styrkverkefni Evrópusambandsins H2020 og er til 5 ára. Markmiðin eru kolefnisjöfnun borga og að byggja nýsköpunarnet vistvænna borga. Sjö borgir í Evrópu eru þátttakendur í verkefninu. Á Íslandi er verkefnið unnið í samvinnu við Reykjavíkurborg og er megináherslan orkuskipti og orkusparnaður í samgöngum. Orkuveitan ásamt Veitum og Orku náttúrunnar taka þátt í verkefninu. Hjá Veitum er lögð áhersla á álagsstýringar vegna hraðrar fjölgunar rafbíla og hjá Orku náttúrunnar er lögð áhersla á hleðsluuppbyggingu og lausnir þeim tengdum.
- **Djúpborun** er verkefni sem gengur útá að bora dýpra ofan í jarðhitakerfi á háhitasvæðum – þ.e. ofan í rætur þeirra. Markmiðið er að þróa aðferðir til að vinna varmaorkuna úr þessum djúpu heitu jarðlögum og stækka þannig hið vinnanlega jarðhitakerfi niður á við. Enn þarf að leysa tæknilegar áskoranir svo þetta sér gerlegt. OR og Orku náttúrunnar eru þátttakendur í nokkrum styrkverkefnum á vegum Evrópusambandsins (GeoPRO, HotCase, GeConnect) og sjóðsins Geothermica (HEATSTORE, DEEPEN) sem miða að því mæta þessum áskorunum. Í tengslum við verkefnið DEEPEN voru 500 jarðskjálftamælar ásamt þrem ljósleiðarastregnum við mælingar í sumar – en aldrei hafa jafnmargir jarðskjálftamælar verið við mælingar á Íslandi áður. Fyrirhugað er að þrjú djúpborunarholan á Íslandi, IDDP-3, verði boruð á Hengilssvæðinu á næstu fimm árum í samstarfi við önnur orkufyrirtæki og er undirbúningur á því verkefni hafinn.
- **Stjórnun örvaðrar skjálftavirkni.** COSEISMIQ verkefnið miðar að því að skilja hvað hefur áhrif á örvaða skjálftavirkni og hvernig má stjórna henni. Verkefnið er styrkt af Geothermica sjóðnum. Rekið er umfangsmikið mælanet í kringum Hengilinn og eru mælar Orku náttúrunnar á svæðinu góð viðbót. Svokölluð forðalíkön eru notuð til að herma hvernig hiti, þrýstingur og spennan breytast með vinnslu og niðurdælingu og spá fyrir um hvernig það hefur áhrif á skjálftavirknina. Markmiðið er að þróa tól sem getur hjálpað til við að spá fyrir um skjálftavirkni vegna fyrirhugaðrar vinnslu og niðurdælingar, þannig að hægt verði að bregðast við áður en til hennar kemur.
- **Bætt auðlindanýting á lághitasvæðum til framtíðar.** Í RESULT verkefninu, sem styrkt er af Geothermicasjóðnum, verður betri auðlindanýting á jarðhitasvæðum í þéttbýli skoðuð. Hér á landi verður sjóninni beint að Elliðaársvæðinu sem hefur lengi verið nýtt til vinnslu á heitu vatni og verður hugað að því hvernig nýtingin hefur haft áhrif á svæðið. Ennfremur verðar lagðar fram tillögur um hvernig best er að nýta svæðið til framtíðar á sjálfbæran hátt.
- **Gæði vatns.** Innleiðing á rauntíma örverumælingum stendur yfir. Markmiðið er að skapa rauntímasýn til i) aukins skilnings á samspili örverumengunar og veður- og umhverfispáttá, ii) til að stýra vatnstöku ávallt eftir bestu gæðum og hámarka þannig neyslumeðhöndlun, sér í lagi þegar veðuratburðir ógna vatnsgæðum á vatnstökusvæðum og iii) tryggja bestu neyslugæði alla leið til neytandans.
- **Framtíðarsýn neysluvatnsforða.** Unnin hefur verið framtíðarsýn forðamála fyrir Reykjavík og Akranes, sem byggir á spá um neysluvatnspörf til ársins 2060. Í framtíðarspám er jafnframt lagt

mat á mögulega hámarks eftirspurn sem getur skapast á þurrum og sólríkum sumardögum. Loftslagslíkön benda til að tíðni öfgaatburða í veðurfari muni aukast á næstu árum þannig að búast má við að aðstæður sem leiði til hámarksálags verði tíðari á næstu áratugum. Meiri tíma þarf hins vegar til að meta hvernig árið raungerast.

- **Forðaöflun hitaveitu:** Unnið að stefnuverkefni með OR þar sem forði fyrir hitaveituna á höfuðborgarsvæðinu er kortlagður. Ennfremur er unnið að eftirspurnarspá til framtíðar fyrir allar hitaveitur ásamt kortlagningu á forðaöflun til langtíma.
- **Betri yfirsýn á safn- og dreifikerfi.** Unnið er að nokkrum verkefnum sem miða að betri yfirsýn yfir ástand, notkun og bilanir í kerfum Veitna með stafrænum mælum, sjálfvirkum gagnagreiningaraðferðum og kerfislíkönum. Fráveitan hefur unnið rennslisspá og vinnur við að auka rennslismælingar til að geta betur metið hættu á aukningu í rennsli vegna úrkomuatburða og brugðist við þeim. Rafveitan ásamt OR og ON eru að setja af stað verkefnið „Hlöðum betur“ sem miðar að því skoða möguleika til stýringar/mótunar á rafbílaálagi með það að markmiði að draga úr aflaukningu og nýta þannig betur þá innviði sem þegar eru til staðar. Átaksverkefni er í stýringu og yfirsýn í flæði orku um dreifikerfi rafmagns. Með betri upplýsingum má reka kerfið nær þolmörkum og seinka eða sleppa ákveðnum fjárfestingum, en jafnframt byggja upp kerfið þar sem gögnin sýna að þörf er á. Hitaveitan vinnur að verkefnum sem miða að betri yfirsýn yfir ástand, notkun og bilanir í kerfunum með stafrænum mælum, sjálfvirkum gagnagreiningaraðferðum og kerfislíkönum.
- **Framtíðarsýn dreifikerfis rafmagns.** Unnið er að heildar framtíðarsýn fyrir dreifikerfi rafmagns sem skoðar heildstætt og ber saman ólíkar leiðir til að byggja upp kerfið með það að markmiði að mæta auknu álagi vegna orkuskipta tímanlega og á þann hátt sem lágmarkar þær framkvæmdir sem þarf til að reka öruggt dreifikerfi.
- **Nýting á lífbrjótanlegum fráveituúrgangi.** Mikið magn úrgangs fellur til hjá Veitum úr því skólpi sem fráveitan tekur á móti frá viðskiptavinum. Hluti úrgangsins er orkuríkur og getur verið ríkur af næringarefnum og öðrum verðmætum. Hann hefur verið urðaður með tilheyrandi losun gróðurhúsalofttegunda og sóun verðmæta. Veitum er í mun að draga úr þessari urðun, einkum þess hluta sem er lífbrjótanlegur. Þessi áhersla skilaði því að samið var um móttöku seyru úr lífrænum hreinsistöðvum til landgræðslu á árinu 2021, en rannsóknum á færum leiðum til nýtingar fituúrgangs er ekki lokið. Vinna stendur einnig yfir við mat á fýsileika endurnýtingar á sandi úr skólphreinsistöðvum, en það verkefni fékk styrk frá umhverfsráðuneyti.