

# Orka Íslands

FÖSTUDAGUR 31. JANÚAR 2020

Kynningar: Zephyr, Landsnet.

## Skynsamlegt að virkja vindinn

Vindorka er orðin nógu hagkvæm til að þáð borgi sig að nýta hana hér á landi. Zephyr Iceland vill byggja vindmyllugarða á Íslandi og undirbýr nánari rannsóknir á um tíu stöðum á landinu. Til að slík verkefni geti orðið að veruleika er mikilvægt að lagaumgjörðin sé skýr, en þar skortir enn nokkuð á. Þetta mun þó sennilega brátt skýrast. ➔2





Á undanförunum árum hefur orðið mikil aukning í virkjun vindsins í mörgum löndum og meðal annars í Noregi, enda hefur hagkvæmni vindorku aukist mikið á síðustu árum. Nú er vindorka orðin svo hagkvæm að hún er á mörgum svæðum orðin ódýrasta tegund nýrrar raforku-framleiðslu. Hér á Íslandi eru vindaðstæður víða með því sem best gerist í heiminum og vindorka því vafalítið samkeppnishæf á íslenskum raforkumarkaði. Það er því tímabært að vindurinn verði virkjaður hér á landi.

„Vindorkufyrirtækið Zephyr Iceland var stofnað síðla árs 2018 og á næstu misserum og árum hyggst fyrirtækið ráðast í umtalsverðar rannsóknir á íslenskum vindi með það að markmiði að reisa vindmyllugarð eða vindmyllugarða á Íslandi,“ segir Ketill Sigurjónsson, framkvæmdastjóri fyrirtækisins.

### Zephyr er brautryðjandi í nýtingu vindorku í Noregi

Zephyr Iceland er í meirihlutaeigu næststærsta vindorkufyrirtækisins í Noregi, sem heitir Zephyr. Einungis ríkisfyrirtækið Statkraft er umsvifameira í vindorkunni í Noregi. Zephyr er í eigu þriggja norskra vatnsaflsfyrirtækja, sem öll eru í eigu norskra sveitarfélaga og fylkja og er Zephyr því 100% í opinberri eigu.

„Zephyr hefur verið brautryðjandi í nýtingu á norskri vindorku og er eitt reynslumesta vindorkufyrirtækið þar í landi,“ segir Ketill. „Vindmyllugarðar Zephyr í Noregi eru nú alls um 600 MW og brátt bætast um 200 MW við á fjalllendiinu upp af vesturströnd landsins. Til samanburðar má nefna að allt uppsett rafafli HS Orku er um eða innan við 200 MW og hjá Orkuveitu Reykjavíkur er aflið um 450 MW.“

Tvö stærstu vindorkuverkefni Zephyr til þessa eru bygging 160 MW vindmyllugarðs við Tellenes og nú er verið að byggja annan á Guleslettene sem verður um 200 MW,“ segir Ketill. „Google kaupir alla raforkuna frá Tellenes næstu 12 árin og öll raforkan frá Gule-slettene hefur verið seld til Alcoa með langtímasamningi. Zephyr hefur öðlast gríðarlega reynslu af öllu því sem viðkemur vindorku og undirbúningi, fjármögnun, byggingu og rekstri vindmyllugarða.“

### Sérfræðingar í undirbúningi, fjármögnun og rekstri

Að sögn Ketils er það ekki skilyrði í rekstri Zephyr að fyrirtækið eigi vindmyllugarðana sem fyrirtækið reisir. „Í dag eru það einkum elstu verkefni sem Zephyr hefur eignarhald á. Sökum þess hversu þau gengu vel vakti Zephyr athygli bandaríska fjárfestingasjóðsins Black Rock, sem er einn stærsti fjárfestingasjóður í heimi, með um sex þúsund milljarða Bandaríkjadollara í eignastýringu,“ segir Ketill. „Zephyr hefur nú selt tvo nýjustu vindmyllugarðana til Black Rock, sem hefur gert langtímasamning við Zephyr um rekstur þeirra. Hvaða viðskiptamódel hentar Íslandi best á eftir að koma í ljós, en það gæti til að mynda verið áhugavert að þróa og byggja vindmyllugarð fyrir eitt-hvert af rötgrönu íslensku raforkufyrirtækjunum.“

### Ábyrgt og áreiðanlegt

„Opinbera eignarhaldið á Zephyr er vafalítið einn þáttur í því hversu mjög fyrirtækið hefur varfærni að leiðarljósi og leitast við að forðast áhættu. Þá er mikil áhersla lögð á samfélagslegt gildi verkefna og gott samstarf við heimafólk,“ útskýrir Ketill.

„Það eru eðlilega fleiri fyrirtæki að skoða vindorku á Íslandi og hafa byrjað vindmælingar, enda



Þessa mynd tók Ketill í Tellenes-vindmyllugarðinum í skammdeginu í desember síðastliðnum.



Tellenes-vindmyllugarðurinn er nálægt vesturstönd Noregs, í nágrenni Stavanger. Google kaupir alla raforkuna sem er framleidd þar.

### Verkefni Zephyr í Noregi

- Mehuken-vindmyllugarðurinn 25 MW (2010 og stækkun 2015).
- Midtjället-vindmyllugarðurinn 110 MW (2013).
- Tellenes-vindmyllugarðurinn 160 MW (2017).
- Kvittfjell og Raudfjell-vindmyllugarðurinn 280 MW (Zephyr rekstraraðili síðan 2019).
- Guleslettene vindmyllugarðurinn 200 MW (ris sumarið 2020).

er talsverður áhugi á að nýta vindorku hér á landi nú þegar kostnaður þeirrar tækni hefur lækkað,“ segir Ketill. „Fyrir um áratug reisti Landsvirkjun líka tvær vindmyllur fyrir ofan Búrfell og reynslan af rekstri þeirra hefur til þessa verið góð.“

Ketill segir sérstöðu Zephyr vera margvíslega. Fyrirtækið vilji flýta sér hægt og leggi mikla áherslu á sem breiðasta sátt um hvert verkefni. „Zephyr samanstendur af mjög þéttu teymi fólks með góða þekkingu og reynslu af vindorku og það mun efalítið reynast uppbyggingu Zephyr Iceland vel,“ segir Ketill. „Reynslan af verkefnum Zephyr í Noregi sýnir að þar hefur tekist vel til í samskiptum bæði við landeigendur og nágrenna verkefnanna. Enda er algjört grundvallaratriði að folkið sem býr í nágrenni verkefnanna sé sátt við framkvæmdirnar og að þær skili

“Nánast allt vatnsafl með miðlun á Íslandi er í eigu Landsvirkjunar svo það fyrirtæki ræður mjög miklu um það hvort eða hversu mikil vindorka verður nýtt hér á land.“

### Sérlega hagkvæmt á Íslandi

„Nú erum við að byrja að setja upp fyrsta vindmælingamastríð og mögulega verður svo annað sett upp næsta sumar eða í haust,“ segir Ketill. „Svo er fjórði áfangi rammaáætlunar að fara af stað núna, sem þýðir að það er hægt að byrja verkefni innan hennar. Og vindorka er hagkvæm og endurnýjanleg orka sem er sérlega áhugaverð fyrir Ísland. Það getur nefnilega verið hagkvæmt fyrir kerfi sem byggir að stórum hluta á vatnsafl með miðlun, líkt og Ísland gerir, að bæta vindmyllum við kerfið. Með slíku samspili vatnsafls og vindafls er mögulegt að fá betri nýtingu úr kerfinu og auka tekjur af núverandi vatnsaflskerfi,“ segir Ketill.

„Íslenska raforkukerfið er heldur ekki stórt og því sérlega mikilvægt

að forðast að byggja of stórar virkjanir sem gætu skapað offramboð. Þess vegna er lítil fjárhagsleg skynsemi í því að byggja til að mynda stórar vatnsaflsvirkjanir, því það er svo mikil viðbót í einu,“ segir Ketill. „En vindorka er þess eðlis að þar er hægt að bæta við afar hógværu afli í áföngum á sama eða á sitt hvoru svæðinu. Þannig er til dæmis hægt að stefna að 150 MW en byrja bara með 30 MW og svo er hægt að bæta við eftir þörfum í nokkrum áföngum. Þannig er unnt að skapa hógværan vöxt í framboði, samhliða hógværum vexti í eftirspurn eftir rafmagn.“

### Skýra þarf regluverkið

„Vindmyllugarðar eru annars eðlis en vatnsaflsvirkjun með miðlunar-lón þar sem miðlunin er notuð til að tryggja stöðuga og jafna framleiðslu. Vindmyllugarðar eru eðlilega háðir því að vindar blási,“ segir Ketill. „Til að tryggja megi stöðugt framboð frá vindorkufyrirtæki þarf traustan aðgang að jöfnunar-afl eða varaafli. Það er vara sem til að mynda gengur kaupum og sölu á opnum og skilvirkum raforkumarkaði í Skandinavíu, en hér á landi erum við á ókörtögðu landi hvað þetta varðar. Við vitum sem sagt ekki hver kostnaðurinn af þessu afli verður, en það skiptir miklu fyrir vindorkuframleiðslu.“

Nánast allt vatnsafl með miðlun á Íslandi er í eigu Landsvirkjunar svo það fyrirtæki ræður mjög miklu um það hvort eða hversu mikil vindorka verður nýtt hér á landi. Það þarf að verða skýrar hvernig viðskiptum með slíkt afl verður háttáð hér á landi. Og það mun örugglega brátt skýrast, enda hagkvæmt bæði fyrir vindorkuframleiðendur og vatnsaflsfyrirtækið,“ segir Ketill.

Það er líka ennþá óvissa um hvort eða með hvaða hætti vindorka fari undir rammaáætlun. En það er verið að skoða þau mál af hálfu stjórnvalda og þetta mun eflaust skýrast fljótlega,“ segir Ketill. „Regluverkið þarf einfaldlega að vera skýrt. Það er líka mögulegt að það séu einhver atriði sem sveitarfélög vilja fá skýrari leiðbeiningar um frá stjórnvöldum, til dæmis hver fjarlægðin á að vera frá byggð. En það þarf ekki

að vera neitt flókið að skýra allan þennan lagaramma, það þarf bara að ganga í það.“

### Mikilvægar mælingar

„Vindmælingamastríð sem við erum að setja upp á Mosfellsheiði er nauðsynlegur þáttur í undirbúningi svona verkefna,“ segir Ketill. „Við erum með nokkuð góðar upplýsingar um vindaðstæður þarna, sem og á öðrum stöðum sem við erum að skoða. En rétt eins og þekking þarf rennsli vatnsfalls og breytingar á því við undirbúning vatnsaflsvirkjunar, þarf að mæla vindinn af nákvæmni í að minnsta kosti heilt ár til að fá nákvæmar upplýsingar um orkuna.“

Svona mælingamöstur eru nokkuð há eða um 80 metrar. Enda þarf að mæla vindinn í svipaðri hæð eins og þeirri sem spáðarnir væru að snúast í. Það eru líklega mjög fá ef þá nokkur dæmi um að vindur hafi verið mældur í svo mikilli hæð á Íslandi fyrr en nú á allra síðustu misserum,“ segir Ketill. „Þetta eru sérhæfð mælitæki sem mæla vindstyrk, stefnu, úrkomu, hitastig og margt fleira. Það er norskt fyrirtæki með mikla reynslu af svona mælingum, sem sér um mælingarnar fyrir okkur.“

### Vindmyllugarðar á Íslandi innan nokkurra ára

„Raforkan sem fæst úr vindorku er ýmist seld beint til tiltekinna notenda eða til milliliða sem selja rafmagnnið áfram, til dæmis til raforkufyrirtækja sem sjá þannig tækifæri til að auka markaðshlutdeild sína,“ segir Ketill. „Við vonumst til að geta boðið Íslendingum og íslenskum fyrirtækjum raforku frá íslenskum vindi á hagstæðu verði innan nokkurra ára.“

Ef allt gengur að óskum gætu vindmyllugarðar verið komnir í starfsemi eftir um það bil fimm ár. Um leið er mikilvægt að hafa í huga að orkuverkefni geta reynst mjög tímafrek í undirbúningi og ýmis lagaleg óvissuatriði geta tafið þau. Vindmyllugarðar hafa aftur á móti þá sérstöðu að þegar öll leyfi eru í höfn er unnt að reisa vindmyllurnar á skömmum tíma. Og það er full ástæða til bjartsýni um að verkefni gangi vel,“ segir Ketill Sigurjónsson.





# Við aðstoðum við orkuskipti

## TÆKIFÆRI TIL ORKUSKIPTA Á ÝMSUM SVIÐUM ATVINNULÍFSINS.

Verkís veitir fyrirtækjum ráðgjöf er varðar hagkvæmniathuganir, hönnun og framkvæmd orkuskipta í samgöngumálum. Lausnir okkar eru óháðar söluaðilum. Markmið okkar er að velja bestu lausnina fyrir þinn rekstur.

Hafðu samband og taktu fyrsta skrefið að orkuskiptum með okkur.

HÖFUÐSTÖÐVAR VERKÍS Ofanleiti 2, 103 Reykjavík | sími 422 8000 | [verkis.is](https://www.verkis.is)







Engilráð Ósk Einarsdóttir og Gnýr Guðmundsson hjá Landsneti segja mikilvægt að huga að umhverfinu og nota endurnýjanlega orku.

FRÉTTABLAÐIÐ/  
ERNIR

# Mikilvægt að hugsa um framtíðina

Landsnet gerir sér grein fyrir mikilvægi umhverfisvænna lausna. Fyrirtækið hefur ákveðið að verða kolefnishlutlaust árið 2030 og er með skýra stefnu um hvernig á að ná því markmiði.

Gnýr Guðmundsson, yfirmaður greininga og áætlana í raforkukerfinu hjá Landsneti, segir að Íslendingar standi frammi fyrir frábæru tækifæri til að skipta yfir í innlenda endurnýjanlega orkugjafa.

„Þannig náum við að spara gjaldeyri og einnig að auka orkuöryggi landsins með því að gera okkur minna háð innfluttri olíu og öðru eldsneyti,“ segir hann.

„Með orkuskiptunum er miðað að því að minnka losun og standa við Parísarsamkomulagið. Jafnvel gera enn betur og gera Ísland kolefnislaust árið 2050 eins og stjórnvöld vilja.“

Gnýr segir að orkuskiptin snúist ekki bara um að rafvæða fólksbílur heldur sé málið mun víðareira en það. „Bara á síðasta ári var fjórðungur seldra bíla á Íslandi rafbílur eða tengiltvinnbílur. Þetta er að gerast hratt. En við eigum eftir að rafvæða sendibíla, vörubíla, rútur og vinnuvélur. Það verður líklega ekki bara rafvæðing heldur blandadar lausnir. Það er mikið talað um að fjöldi vetnisbíla eigi eftir að koma á markað en þeir eru í raun rafmagnsbílar. Vetnið er búið til með rafmagn og því breytt aftur í rafmagn í bilunum. Vetnið er bara orkuberi, eins konar millistig.“

Að sögn Gnýs eru orku- og veitufyrirtækin tilbúin fyrir rafbílavæðingu. „Að sjálfsögðu eykst álag á kerfin en fyrirtækin gera öll ráð fyrir því í sínum uppbyggingaráætlunum og eru að uppfæra sín kerfi, bæði dreifikerfin, flutningskerfin og eins framleiðslu á orku.“

## Getum hætt að flytja inn jarðefnaeldsneyti

Gnýr segir aftur á móti að ef við ætlum að vera metnaðarfullri hér á landi sé alveg hægt að taka orku-

skiptin alla leið. „Ef markmiðið er sett á kolefnislaust Ísland árið 2050 þá erum við að tala um alla haftengda starfsemi, skip, mögulega flugvélar og allan pakkann. Þá getum við nánast alveg hætt að flytja inn jarðefnaeldsneyti. Við erum í alveg frábærri stöðu hérna á Íslandi til þess að gera það.“

Þessar breytingar kalla á auknið afhendingaröryggi í raforkukerfinu að sögn Gnýs. „Það þarf að vera miklu betra en það er í dag ef við ætlum að stóla á rafmagn sem frumorkugjafann okkar. Það má ekki skapast ástand eins og skapaðist á landinu í vetur. Hús úti á landi eru víða eingöngu hituð með rafmagn og ef það verður rafmagnsloft í marga daga þá kólna þau niður eins og gerðist í desember. Það þýðir að við erum ekki að ná að viðhalda þessum orkuskiptum sem nú þegar eru orðin. Það þarf að setja fókusið á að laga þessa innviði og byggja kerfin upp svo hægt sé að stóla á þau.“

Gnýr nefnir einnig að ef farið verður út í frekari orkuskipti, til dæmis að búa til eldsneyti eins og vetni og fljótandi eldsneyti, þá verði orkuþörfin meiri. „Ef við ætlum að nota vetni til að knýja farartæki þá þurfum við þrisvar sinnum meira rafmagn heldur en ef við notum rafmagn þá beint. Það verður því meiri þörf fyrir orku. Sú orka mun mjög líklega koma að einhverju leyti frá vindorku og eins nýjum virkjunum. Ef við ætlum að nýta þessi tækifæri sem best þá skiptir öllu máli að raforkukerfin séu í lagi. Að þau hafi næga flutningsgetu, að skilvirknin sé góð og að landshlutar séu samtengdir.“

Gnýr segir að lokum að það sé mikilvægt að huga að framtíðinni

„Við megum ekki loka á möguleikann á að skipta yfir í okkar eigin innlendu endurnýjanlegu orkugjafa. Við þurfum að hugsa um hvernig þetta verður eftir 10, 15 eða 20 ár. Afhendingaröryggið er mikilvægt en við þurfum líka að hugsa um hvar við ætlum að framleiða þessa orku og hvernig við ætlum að koma henni á milli staða á sem hagkvæmasta hátt.“

## Raforkumál eru umhverfismál

Engilráð Ósk Einarsdóttir, verkefnastjóri gæðamála og samfélagsábyrgðar hjá Landsneti, segir að raforkumál séu umhverfismál og að öflugt flutningskerfi fyrir raforku sé forsenda sjálfbærni og umhverfisvænnar orkunýtingar. „Með því að styrkja flutningskerfið sjálft drögum við úr ákveðinni orkusóun og aukum þannig nýtingu á endurnýjanlegri orkuauðlind þjóðarinnar. Þannig gerum við samfélaginu kleift að skipta út jarðefnaeldsneyti fyrir raforku,“ segir hún.

Landsnet hefur unnið að ýmsum verkefnum til að stuðla að orkuskiptum og fékk meðal annars umhverfisverðlaun Samtaka atvinnulífsins árið 2017 fyrir framtak ársins á sviði loftslagsmála fyrir verkefnið Snjallnet á Austurlandi.

„Við hjá Landsneti höfum sett okkur stefnu þar sem sérstaklega er greint frá því að við ætlum að lágmarka umhverfisáhrif í rekstri fyrirtækisins. Við erum að huga að samfélaginu með sjálfbærni að leiðarljósi,“ segir Engilráð. Landsnet hefur sett sér samfélagsábyrgðarstefnu og umhverfisstefnu og markmið til næstu ára um hvaða verkefni verður unnið að. „Helsta verkefnið okkar í

Við hjá Landsneti höfum sett okkur stefnu þar sem sérstaklega er greint frá því að við ætlum að lágmarka umhverfisáhrif í rekstri fyrirtækisins.

umhverfismálum er að verða kolefnishlutlaust félag árið 2030,“ segir Engilráð.

„Við erum með öflugt umbóta-starf sem er ein af undirstöðum framfara í umhverfismálum. Við reynum stöðugt að gera betur í dag en í gær og nýta lærdóm af þeim verkefnum sem við erum að vinna að í næstu verkefni.“

## Greina árlega frá kolefnisspori sínu

Fyrirtækið er með vottað umhverfisstjórnunarkerfi en með því er umhverfismálum gert ennþá hærra undir höfði og stuðlað að markmiðum fyrirtækisins í þeim málum.

„14001 ISO umhverfisstjórnunarstaðall er alþjóðlegur og setur ramma um hvernig við getum starfað á árangursríkan og skilvirkan hátt. Með staðlinum höfum við náð að kortleggja helstu áhættuþætti sem tengjast umhverfismálum fyrirtækisins og greina mikilvæga umhverfisþætti sem við þurfum að huga að í starfsemi félagsins. Má þá helst nefna umhverfisrásk vegna verkefna, loftslagsmál og umhverfisóhöpp, útskýrir Engilráð.

Landsnet er eitt þeirra fyrir-

tækja sem skrifuðu undir Parísarsáttmálann og þar afleiðandi greinir fyrirtækið árlega frá kolefnisspori sínu í ársskýrslu.

„Við erum búin að greina starfsemi eftir umfangi og skiptum henni í beina losun við rekstur fyrirtækisins og óbeina losun. Losunarbókhald Landsnets er nokkuð frábrugðið öðrum fyrirtækjum, sem dæmi má nefna að við notum SF6 gas sem einangrunarmiðil í rafbúnaði í tengivirki og er fylgst með leka á búnaði með mælitækjum. Varaafl kemur líka inn í losunarbókhaldið. Það var í sögulegu lágmarki 2018 en eftir óveðrið í desember má gera ráð fyrir mikilli losun vegna keyrslu á því. Flutningstöp eru skráð sem óbein losun og er einn stærsti losunarþáttur í bókhaldinu með SF6 gasinu. Það tapast rúmlega 2% af þeirri raforku sem er sett inn í kerfið á leiðinni til notenda, vegna viðnáms í raflinunum og spennu í raforkuflutningskerfinu. Við þurfum samkvæmt raforkulögum að útvega rafmagn fyrir það sem tapast,“ útskýrir Engilráð og bætir við að SF6 gas og flutningstöp séu þeir losunarþættir sem valda mestri losun í starfsemi félagsins en töpin hafi farið vaxandi á undanföllum árum af því að kerfið er það lestað.

Engilráð segir að lokum að Landsnet sé bæði með árlegar áætlanagerðir um hvernig mögulegt sé að minnka losunina en það þurfi líka að huga að langtímaáætlun fyrir næstu 10 ár um hvernig á að ná kolefnishlutleysi.

„Með því að styrkja flutningskerfið mun það leiða til ábyrgari meðferðar orkunnar og betri orkunýtingar og þar af leiðandi minnkar kolefnissporið okkar hjá Landsneti og samfélaginu í heild.“





Landsvirkjun

# Orka til framtíðar

Gagnvirk orkusýning Landsvirkjunar í Ljósafossstöð útskýrir orkuna sem býr í öllum hlutum á skemmtilegan og fræðandi hátt.

Opnunartíma og leiðarlýsingar má finna á [landsvirkjun.is/heimsoknir](http://landsvirkjun.is/heimsoknir).

**Verið velkomin.**

Ljósafossstöð er í um 45 mínútna akstursfjarlægð frá Reykjavík.  
Nánari upplýsingar má finna á [www.landsvirkjun.is/heimsoknir](http://www.landsvirkjun.is/heimsoknir).



# Mikilvægt að við deilum þekkingu

Ingunn Gunnarsdóttir nam við virta háskóla í Bandaríkjunum þar sem golfhæfileikar hennar komu sér vel. Hún vinnur nú að doktorsrannsókn í umhverfis- og auðlindafræði við HÍ.

Ég er 29 ára Kópavogsbúi sem hefur áhuga á að takast á við brýn umhverfisvandamál samtímans. Til þessa hefur háskólanám mitt verið í Bandaríkjunum þar sem ég kláraði bakkalárspróf í umhverfis- og jarðvísindum frá Furman-háskóla í Suður-Karólínu og meistara-próf í umhverfisstjórnsýslu frá Columbia-háskóla í New York.

## Þróar sjálfbærnivísa

„Ég náði að nýta mér það að vera ágæt í golfi til að fá tækifæri til að læra við flotta skóla í Bandaríkjunum og er núna doktorsnemi í umhverfis- og auðlindafræði við Háskóla Íslands að rannsaka sjálfbæra orkuþróun. Um tíma vann ég hjá Umhverfisstofnun sem sérfræðingur í úrgangsmálum þar sem ég stýrði meðal annars vitundarvakningarherferð gegn matarsóun.“

Ingunn hefur löngum haft áhuga á þessum mikilvæga málaflokki. „Ég hef alltaf haft mikinn áhuga á orkumálum, sérstaklega í ljósi þess hversu stóran sess þau skipa í íslensku samfélagi. Mér fannst ég hafa góðan grunn í umhverfismálum og stefnumótun en vanta frekari þekkingu á orkumálum. Þá var ekki verra að viðfangsefnið yrði íslenska orkukerfið sem stendur einstaklega vel í alþjóðlegum samanburði að mörgu leyti. Þessi doktorsrannsókn hefur leitt



Ingunn Gunnarsdóttir, doktorsnemi í umhverfis- og auðlindafræði. FRÉTTABLAÐIÐ/SIGTRYGGUR ARI

mig lengra út í félagsvísindi en ég bjóst við sem hefur verið lærdómsríkt,” skýrir hún frá.

„Meginmarkmið rannsóknarinnar er að þróa sjálfbærnivísa fyrir íslenska orkukerfið. Sjálfbærnivísar eru í rauninni mælikvarðar á árangur í átt að sjálfbærri orkuþróun eða sjálfbærri orkuframtíð. Fyrsta skrefið var því að skilgreina hvað sjálfbær orkuþróun á Íslandi fæli í sér sem ég

gerði með samtali við hagsmunaaðila. Í kjölfarið hef ég þróað sjálfbærnivísa sem endurspeglar þær áskoranir sem íslenska orkukerfið stendur frammi fyrir.“

Þá bendir Ingunn á samspil umhverfis- og þróunarmála. „Á alþjóðavísu er mest áriðandi að ná sjöunda heimsmarkmiði Sameinuðu þjóðanna um að tryggja öllum aðgang að öruggri og sjálfbærri orku á viðráðanlegu verði. Aðgengi

að orku er grundvöllur fyrir samfélagslegri og efnahagslegri þróun og bættum lífsgæðum. Því spilar orka stórt hlutverk í því að takast á við þróunaryvandamál heimsins.“

## Tækifæri og áskoranir

Ingunn segir Ísland búa yfir mikilli sérstöðu í þessum málaflokki. „Í rauninni mætti segja að Ísland sé með eitt sjálfbærasta orkukerfi í heiminum vegna hás hlutfalls

endurnýjanlegra orkugjafa í því sem er kallað frumorkunotkun. Við erum rík af náttúru- og orkuauðlindum sem hafa gefið okkur sérstöðu í þessum málaflokki og því er mikilvægt að við deilum þekkingu okkar með þeim sem eru eftirbátar okkar, að því marki sem auðið er.“

Viðfangsefnið er hvorki einfalt né auðvelt. „Við stöndum samt frammi fyrir ýmsum áskorunum. Má þar helst nefna orkuskipti í samgöngum og sjávarútvegi. Með orkuskiptum má minnka losun en einnig myndi orkuöryggi aukast þar sem við þyrftum ekki að reida okkur á innflutt jarðefnaeldsneyti. Sömu framsýni þarf og var sýnd við hitaveituvæðingu á sínum tíma til að leitast við að losna við það sem enn er notað af jarðefnaeldsneyti. Hversu flott væri að geta sagt að Ísland sé að öllu leyti knúð af innlendi og endurnýjanlegri orku?“

Gera þurfi betur á mörgum sviðum. „Hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa í frumorkunotkun okkar hefur minnkað á undanförunum árum, aðallega vegna aukningar í flugi, sem er alfarið rekið á jarðefnaeldsneyti. Þetta er slæm þróun. Aðrar áskoranir sem mætti nefna er styrking flutnings- og dreifikerfis fyrir raforku. Óveðrin undanfarið hafa sýnt greinilega fram á þörf þess. Einnig finnst mér varhugavert hversu hátt hlutfall stóriðjan hefur í raforkunotkun landsins. Mér finnst fullmörg egg í þeirri korf.“

## Vantar vatn eða varma?

### Jarðborar á ferðinni

Borum eftir heitu og köldu vatni, varmadæluholur, rannsóknarholur, metangasholur og sjóholur. Allt frá grunnum holum til djúpra og grannra til víðra.

Erum með borverkefni í gangi víðsvegar um landið og mætum óskum verkkaupa um boranir hvar sem er.

Endilega hafið samband ef ykkur vantar holu.

### Áratuga reynsla við jarðboranir.



RÆKTUNARSAMBAND  
FLÓA OG SKEIÐA

Ræktunarsamband Flóa og Skeiða | Gagnheiði 35 | 800 Selfossi  
Sími 480 8500 / 860 2054 | raehto@raekto.is | raekto.is







Dagbjört Elín Ármannsdóttir, nemi í rafvirkjun, og Helgi Már Valdimarsson rafíðnfræðingur að störfum.

# **RAFMENNT** er máttur

**RAFMENNT** - fræðslusetur rafíðnaðarins annast verkefni er varða menntamál rafíðnaðarmanna, allt frá upphafi náms til loka meistarskóla, og endurmenntun þeirra sömuleiðis.

**RAFMENNT** varð til árið 2018 við sameiningu Rafíðnaðarskólans og Fræðsluskrifstofu rafíðnaðarins í því skyni að auka þjónustu við félagsmenn og gera framboð menntunar og fræðslu enn fjölbreyttara og markvissara.

**Rafíðnaðarsamband Íslands** og **Samtök rafverktaka** eiga og reka **RAFMENNT** í sameiningu.



**RAFMENNT**  
fræðslusetur rafíðnaðarins

Stórhöfða 27 • 110 Reykjavík • rafmennt.is • sími 540 0160



Vindmyllur eru umhverfisvænn kostur. MYND/GETTY

## Vindmyllur verða vinsælli

Vindmyllur hafa breytt vindorku í rafmagn í rúmlega 130 ár. Talið er að fyrstu vindtúrbínurnar, það er vindmyllur sem framleiða rafmagn, hafi verið notaðar í Skotlandi, Danmörku og í Ohio í Bandaríkjunum. Minnstu vindtúrbínurnar eru notaðar til að hlaða vararafstöðvar fyrir til dæmis báta og húsbíla en stærri vindmyllur geta séð heimilum fyrir rafmagn. Vindmyllugarðar með mörgum stórum vindmyllum verða sífellt vinsælli en talið er að notkun vindmylla sé mun umhverfisvænni en aðrar aðferðir við framleiðslu rafmagns. Mörg lönd notast við vindmyllur til framleiðslu raforku til að draga úr losun jarðefnaeldsneytis.



Rétt viðbrögð við hvers kyns rafmangsslysum skipta sköpum.

## Rafmagn er dauðans alvara

Ef maður verður fyrir rafstraumi skiptir mestu að stytta tímann sem straumurinn varir. Sekúndubrot skipta þar máli og áriðandi að viðstaddir bregðist rétt við þegar slys ber að höndum.

Rafstraumur getur framkallað vöðvakrampa sem varir eins lengi og straumurinn fer um líkamann. Það þýðir að fólk getur í sumum tilfellum ekki losað sig frá straumgjafanum. Hjartað er vöðvi sem gengur fyrir rafboðum og því getur straumurinn valdið krampa í hjartanu og þar með truflað rafboð þess og leitt til hjartastopps.

Þegar rafmagnsslys verður er talað um tvo snertifleti, þar sem rafstraumur fer inn í líkamann og þar sem hann kemur út. Straumurinn veldur oft sjáanlegum bruna á snertiflötum en á milli þeirra getur hann valdið innvortis bruna sem ekki sést. Því meiri sem rafstraumurinn er og því lengur sem hann varir, þeim mun dýpri og meiri verður bruninn. Hringið strax í 112 og tilkynnið um slysið því rétt meðhöndlun skiptir miklu máli.

Heimild: Bæklingurinn Rafmagn er dauðans alvara, frá Mannvirkjastofnun

## Njóttu þess að vera í þægilegum innihita í kuldatið vetrarins

Þegar kólnar í veðri er nauðsynlegt að yfirfara og jafnvægisstillta hitakerfi hússins svo að það uppfylli sitt meginhlutverk; að skapa þægilegan innihita, halda kostnaði í lágmarki og að nýting heita vatnsins sé í hámarki. Jafnvægisstilling felur í sér að hámarksrennsli til hvers ofns er stillt. Rennsli til ofna er stillt með innri stillingu á ofnloka. Á eldri kerfum getur þurft að endurnýja þennan búnað til að hægt sé að



Auðvelt er að gera ofn óvirkan með því að byrgja hann með sólbekk, gluggatjöldum eða húsgögnum.

stilla kerfið með góðum árangri.

Mælt er með að láta fagmann stilla ofnakerfið. Auðvelt er að gera ofn óvirkan með því að byrgja hann með húsgögnum, sólbekkjum og gluggatjöldum. Ef ekki er hugað að þessu kemst hiti illa út í herbergið þar sem ofnloki lokar fyrir rennsli þegar hitastig á bak við húsgögnin hefur náð innstilltum herbergishita.

Yfirleitt er ekki þörf á að breyta stillingu hitastillis á lofthitastýrð-

um lokum ef viðhalda á óbreyttum herbergishita. Þegar búið er að finna þægilegan herbergishita er gott að setja minnispunkt á stillingu sem hentar viðkomandi herbergi.

Til að minnka heitavatnsnotkun og lækka orkureikning er ráð að nota loftstýrða ofnloka til að jafna innihitann, fara yfir þéttleika og einangrun glugga og hurða og loka gluggum þegar kalt er úti. Heimild: veitur.is



# SAMORKA

Samtök orku- og veitufyrirtækja í 25 ár

Stofnað 1995

# ORKUSKIPTI

## HVAÐ ÞARF TIL?

OPINN ÁRSFUNDUR SAMORKU

10. MARS KL. 13 Í HÖRPU

SÝNING Á HREINORKUFARARTÆKJUM

TAKTU DAGINN FRÁ!

samorka.is