

ALOR



LOKASKÝRSLA

Birtuorka í Borgartúni 26



Efnisyfirlit

Almennt	3
Undirbúningur	4
Samskipti við hagaðila	5
Uppsetning	6 - 7
Kerfið í B26	8
Lærdómur og hindranir	9
Framleiðsla og geymsla birtuorku	10-11
Hvers vegna birtuorka á Íslandi?	12

Í október 2024 var undirritaður samningur um tilraunaverkefni að Borgartúni 26 þar sem birtuorka eða sólarorka yrði framleidd og geymd á rafhlöðum. Að samningnum stóðu umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið (URN), Eik - fasteignafélag (Eik) og Framkvæmdasýslan - ríkiseignir (FSRE) og Alor ehf. sem starfar á sviði orkutengdrar nýsköpunar. Borgartún 26 var valið til verkefnisins að meginstefnu vegna þess að þar eru bæði URN og FSRE til húsa með sína starfsemi.

"Markmið samningsins er að virkja og geyma birtuorku við Borgartún 26 í Reykjavík í því skyni að draga úr notkun rafmagns í raforkukerfinu og þannig léttu álagi á kerfið. Auk þess mun verkefnið draga úr rafmagnskostnaði og veita tímabundið varaafli fyrir bygginguna þegar til rafmagnstruflana kemur. Jafnframt er það markmið verkefnisins að stuðla að þekkingaryfirfærslu hingað til lands á sannreyndri tækni sem hingað til hefur í litlum mæli verið nýtt hér á landi. Þannig mun verkefnið stuðla að framförum á sviði orkuskipta og taka þátt í að efla afhendingaröryggi rafmagns á Íslandi."

Auk þess að setja upp birtuorkukerfi og rafhlöðu var Alor falið að þróa mælaborð sem varpað yrði á skjái í húsinu. Þá var Alor falið að skila lokaskýrslu um verkefnið með niðurstöðum og helstu upplýsingum um verkefnið sem munu nýtast í framtíðarverkefnum URN, FSRE og Eikar.

| Tímamótasamningur í orkuöflun

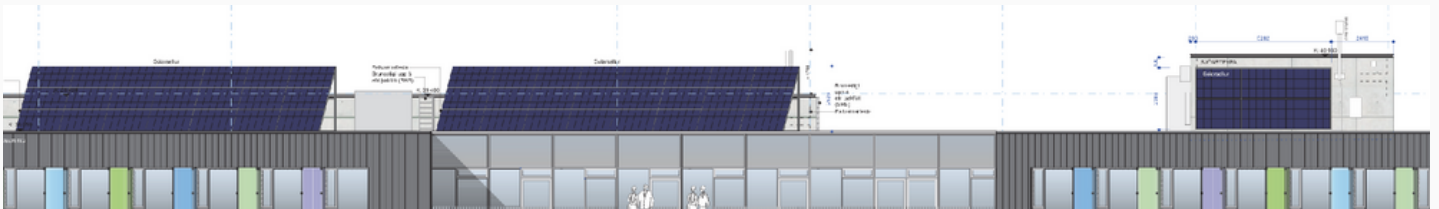


Undirbúningur

Stefnt var að því að koma 70 veggfestum birtusellum (29,4 kW uppsett afl) á flatt þak 8. hæðar hússins. Undirbúningur verkefnisins fól í sér hönnun á birtuorkukerfinu í samráði við Eik og fulltrúa Teiknistofunnar Traðar sem hannaði bygginguna. Taka þurfti tillit til fjölmargra þátta við hönnunina, m.a. til praktískra þátta og var ákvörðun tekin um að festibúnaður myndi ekki snerta þakið sjálft vegna mögulegrar lekahættu. Auk þess var horft til sjónrænna þátta og lagt upp með að sem minnst áhrif yrðu á sjónsteypu á veggjum á 8. hæð hússins.

Niðurstaðan varð sú að festibúnaður yrði settur á steiptan vegg svo unnt væri að koma skáhallt þremur röðum af birtusellum. Þá var tekin ákvörðun um að hluti af birtusellunum yrðu festar lóðrétt á vegg þakhússins.

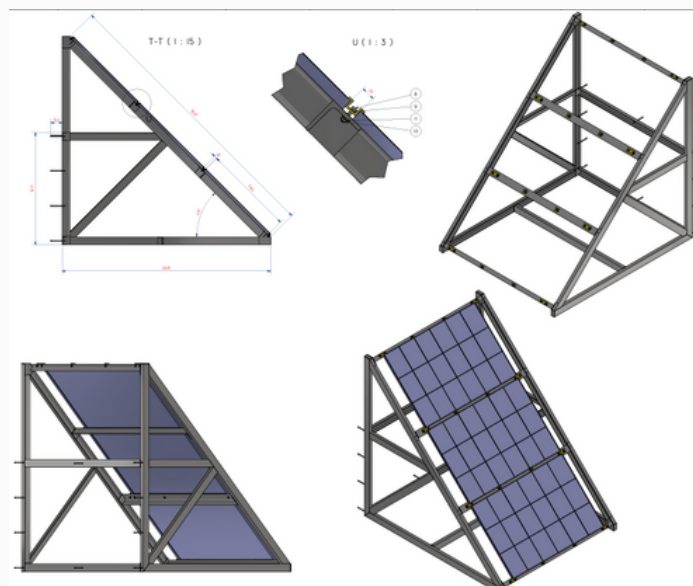
Með þessu fyrirkomulagi var unnt að koma 51 birtusellu á þakið eða 21,4 kW uppsett afl.



Mikilvægt var að velja réttan tæknibúnað til verkefnisins sem Alor gerði í samstarfi við sína birgja í Danmörku og Noregi. Þá útveguðu birgjarnir lóðréttar veggfestingar en ljóst var að sérhanna þurfti festibúnað til þess að koma þremur röðum af birtusellum skáhallt á vegginn.

VHE ehf. var falið að hanna og smíða þann festibúnað þar sem m.a. var tekið tillit til burðarþols og íslensks veðurágangs. Verkefnið reyndist mjög viðamiklegt og í samráði við VHE var ákveðið að láta sérsmíða stálvirkið í Póllandi og flytja það til landsins með skipi.

Raflagnahönnun fór fram af fulltrúum Tengils ehf. sem önnuðust tengingar búnaðarins.



Samskipti við hagaðila

Lögð var áhersla á að vinna tilraunaverkefnið í samræmi við regluverk og kröfur helstu hagaðila.

- **Slökkvilið höfuðborgarsvæðsins.** Upplýsinga var aflað frá Slökkviliðinu um þær kröfur sem þau gerðu til verkefnisins og brugðist við þeim.
- **Byggingayfirvöld í Reykjavík.** Fljótlega kom í ljós að byggingarleyfi þyrfti til framkvæmdarinnar og byggingafulltrúi Reykjavíkurborgar gerði afar miklar kröfur til verkefnisins. Í því sambandi má nefna að nauðsynlegt reyndist að fá að verkefninu byggingastjóra, stálvirkjameistara, brunahönnuð, löggiltan burðarþolshönnuð og hönnunarstjóra rafmagns. Þetta reyndist afar kostnaðarsamt og tímafrekt en rúmt ár tók frá því undirbúningur hófst og þar til byggingarleyfi var útgefið.
- **Veitur.** Upplýsinga var aflað frá Veitum og tilkynnt um verkefnið í samræmi við kröfur dreifiveitunnar. Upplýsingar voru veittar um stærð birtuorkukerfis og rafhlöðu en í verkefninu er ekki gert ráð fyrir sölu rafmagns inn á kerfið.
- **Húsnæðis- og mannvirkjastofnun.** Ábyrgðarmaður virkjunar (löggiltur rafvirki með A-löggildingu) tilkynnti virkjunina til Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar og lýsti yfir að hún uppfyllti þær kröfur sem gerðar eru og að hún yrði tekin út af þar til bærum skoðunaraðila.



Mikilvægt er að gæta að því að tæknibúnaður sé CE-merktur og uppfylli staðla og regluverk hér á landi.

Tryggja þarf að kröfur til birtuorkuverkfna séu faglegar og öryggi sé haft í fyrirrúmi. Mikilvægt er þó að þess sé gætt að kröfurnar séu hófstilltar svo kostnaður og tímalengd undirbúnings komi ekki í veg fyrir að ráðist sé í framkvæmdir.

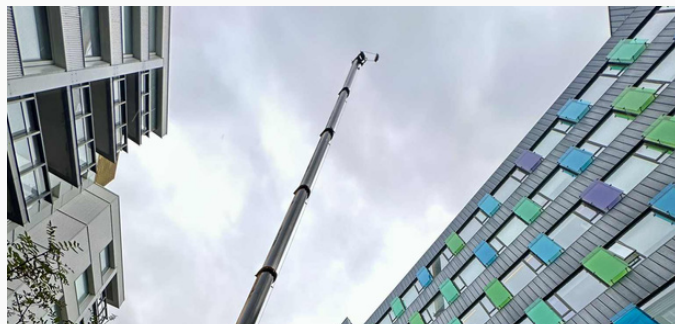


Uppsetning



Uppsetning stálvirkis undirbúin

Hinn 1. júlí 2025, eða sama dag og byggingarleyfi var útgefið, hófst undirbúningur húsasmiða og byggingafræðinga fyrir uppsetningu stálvirkisins.



Búnaður hífður á þakið

2. og 3. júlí 2025 var allur búnaður hífður á þakið með einum hæsta krana landsins sem híft getur í allt að 70 metra hæð. Þar sem bilun kom upp í krana tóku hífingar tvo daga.



Stálfestingar settar saman og festar á vegg

Stálfestingar voru settar saman samkvæmt teikningum og þær festar á bita sem festir höfðu verið á veggina deginum áður.



Birtusellur festar á stálvirki

45 birtusellur voru festar á stálvirkið með viðeigandi festibúnaði.



Lóðrétt uppsetning á vegg

Festibúnaður festur á minni vegginn og 6 birtusellur voru festar á vegg með lóðréttri uppsetningu.

Uppsetning



Tengingar löggiltra rafvirkja

Löggiltir rafvirkjar önnuðust tengingar búnaðarins við raforkukerfið sem spilar sjálfkrafa saman við það. Birtuorkan er í forgangi og þegar til umframframleiðslu birtuorku kemur er hún geymd með rafhlöðunni.



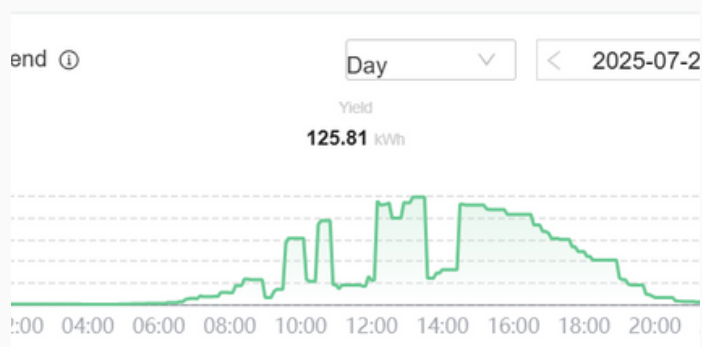
Kerfið gangsett og birtuorkuframleiðsla hófst

Hinn 15. júlí 2025 var kerfið gagnsett og birtuorkan flæddi niður á 8. hæð hússins þar sem umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið er til húsa.



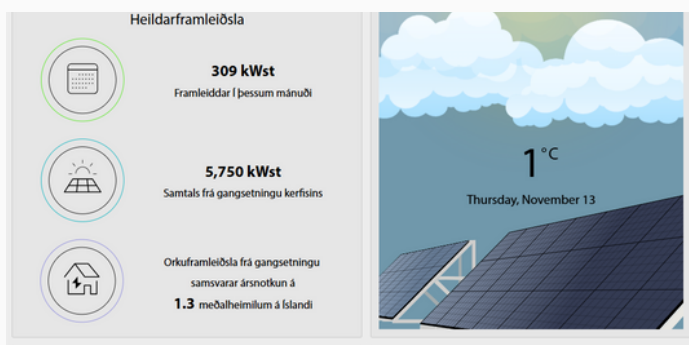
Rafhlaðan tengd við kerfið

Á þakinu er 50 kWst rafhlöðuorkugeymsla og þegar birtuorkuframleiðslan er meiri en notkun á 8. hæð safnar rafhlaðan rafmagninu til þess að nýta þegar þörf er á. Á næstu misserum mun rafhlaðan einnig virka sem varaafli fyrir 8. hæð þegar til rafmagnstruflana kemur.



Hugbúnaður innleiddur

Hugbúnaður var innleiddur sem sýnir framleiðslu birtuorku í rauntíma og stöðu rafhlöðu.



Mælaborð Alor innleitt

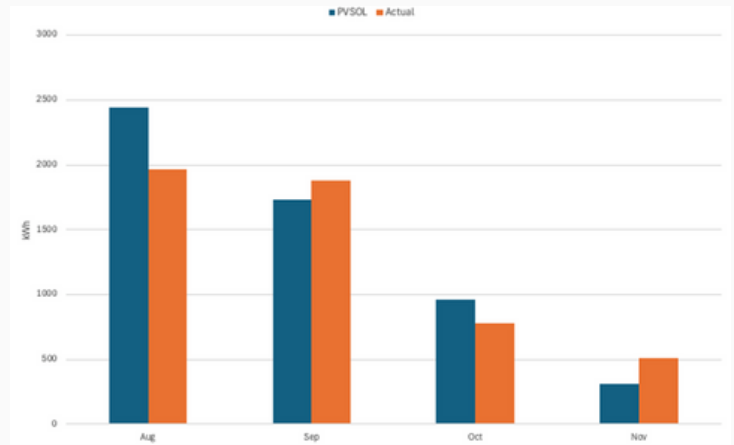
Í verkefninu forritaði Alor mælaborð sem gerir mögulegt að sýna birtuorkuframleiðslu á skjám í Borgartúni 26, bæði í rauntíma og uppsafnaða framleiðslu frá gangsetningu kerfisins sem sett er í samhengi við rafmagnsnotkun meðalheimla á Íslandi.

Kerfið í B26

Kerfið samanstendur af 45 birtusellum sem festast á stálknekti og 6 birtusellum sem festast lóðrétt á vegg. Samanlagt 51 birtuella eða 21,4 kW uppsett afl.

Áætluð framleiðslugeta er **18-20.000 kWst** á ári sem samsvarar ársnotkun um 5 meðalheimila á Íslandi.

Birtuorkuframleiðslan frá 15. júlí - 1. desember 2025 voru samtals **6.000 kWst** eða **6 MWst**.



Bláa súlan sýnir áætlaða birtuorkuframleiðslu og appelsínugula raunverulega framleiðslu.



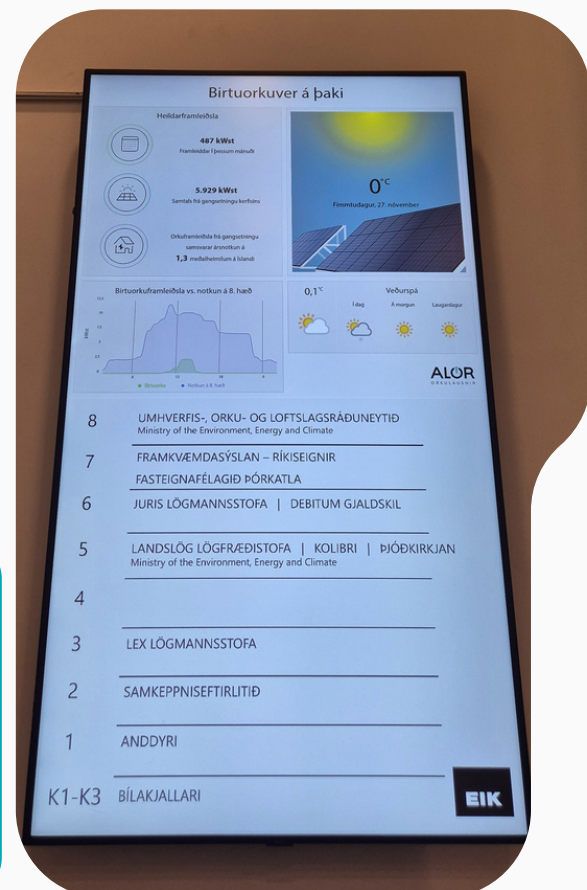
50 kWst rafhlöðuskápur er staðsettur utandyra á þakinu og geymir umframframleidda birtuorku þar til hennar er þörf og mun þjóna tilgangi varaafis þegar rafmagnstruflanir verða.

Hugbúnaður sem veitir upplýsingar um framleiðslu birtuorku og stöðu rafhlöðu hefur verið innleiddur auk þess sem þróað var mælaborð sem staðsett er í anddyri Borgartúns 26.

Samstarfsaðilar Alor:

- P.J.V. Verktakar.
- Tengill.
- VHE.
- Örug verkfræðistofa.
- Teiknistofan Tröð.
- Verkfræðistofa Ívars Hauks.

Mun þetta vera í fyrsta sinn sem íslensk stjórnvöld, fasteignafélag og Framkvæmdasýslan - Ríkiseignir framleiða rafmagn.



Lærdómur og hindranir birtuorkuverkefna

Virkjanaleyfi:

- Samkvæmt 4. gr. raforkulaga nr. 65/2003 virðast sömu kröfur gerðar til virkjanaleyfa fyrir birtuorkuver umfram 100 kW uppsett afl (ríflega 230 birtusellur sem eru 430 W) og til vatnsafls- og jarðvarmavirkjana, þrátt fyrir að birtuorkuver séu annars eðlis. Í því sambandi má t.d. nefna að slíkar virkjanir eru yfirleitt festar á þök, veggj eða á jörðina með afturkræfum hætti. Að mati Alor er mikilvægt að endurskoða þetta.
- Í 4. gr. raforkulaga segir: *“Þó þarf ekki slíkt leyfi vegna raforkuvera með uppsettu afli sem er undir 1 MW nema orka frá raforkuveri sé afhent inn á dreifikerfi dreifiveitna eða flutningskerfið”*. Undanþágan virðist þannig eiga við þegar öll framleidd birtuorka er framleidd í eigin þágu en þá túlkun hefur Alor leitast eftir að fá staðfesta frá Umhverfis- og orkustofnun en svör hafa ekki enn borist.
- Aldrei hefur verið sótt um virkjanaleyfi fyrir birtuorkuveri hjá Umhverfis- og orkustofnun en mikilvægt er að stofnunin sé í stakk búin að taka á móti slíkum umsóknum og gæti jafnframt að því að ferillinn verði ekki óþarflega flókin og kostnaðarsamur fyrir umsækjendur.

Kröfur hagaðila:

- Ósamræmi er á milli krafna sem gerðar eru af byggingafulltrúum á mismunandi stöðum á landinu.
- Eyðublöð og ferlar gera ekki ráð fyrir birtuorkuframleiðslu og er verið að nýta það sem til er með aðlögunum sem er ófyrirsjáanlegt og óskýrt.
- Nauðsynlegt er að umsjónarmaður virkjunar sé löggiltur rafvirki með svokallaða A-löggildingu sem fáir rafvirkjar hafa hér á landi. Að mati Alor mætti horfa til þess að löggiltir rafvirkjar með B-löggildingu hefðu einnig þessa heimild.

Sala birtuorku inn á kerfið:

- Heimilt er að selja birtuorku inn á kerfið en enn sem komið er hefur það ekki verið gert hér á landi. Mikilvægt er dreifiveitur og stjórnvöld gefi út skýrar leiðbeiningar um slíka framkvæmd og einfaldi ferilinn.
- Flestar dreifiveitur krefjast innmötunargjalda sem leiða til þess að óhagkvæmt er að selja birtuorku inn á kerfið. Dæmi er um að ein dreifiveita vilji falla frá innmötunargjöldum þegar kemur að birtuorkuverkefnum en ákjósanlegt væri að regluverk tæki mið af því. Það myndi stuðla að fleiri vinnslunotendum sem leiðir af sér meira rafmagn inn á kerfið.
- KWst fyrir kWst eða inneign hjá raforkusala virðist ekki koma til greina í íslensku umhverfi en slíkt væri mjög til bóta fyrir aðila hérlendis.

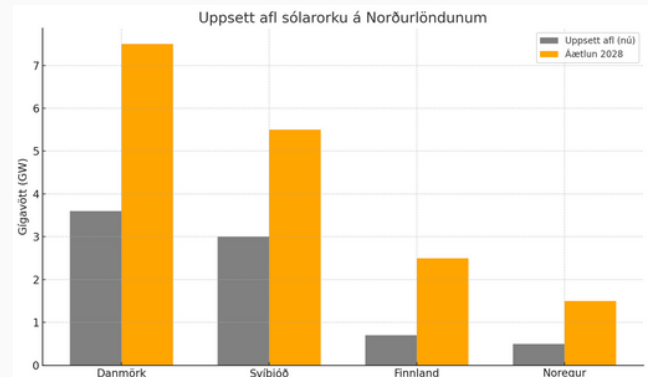
Skortur á ívilnunum

- Í síðustu úthlutun Loftslags- og orkusjóðs hlutu fjölmörg birtuorkuverkefni styrk en ætla má að það auki fyrirsjáanleika að stjórnvöld bjóði upp ívilnanir til slíkra verkefna í stað þess að hver og einn sækji í samkeppnissjóð. Unnt væri að byrja á ívilnunum fyrir fyrirtæki á köldum svæðum og væri þannig markmiðið að lækka niðurgreiðslur stjórnvalda og jafna búsetuskilyrði. Ívilnanir á hinum Norðurlöndunum hafa leitt til mikillar aukningar á birtuorkuframleiðslu síðustu ár.
- Endurgreiðsla vegna umhverfisvænnar orkuöflunar miðar eingöngu að heimilum og mætti útvíkka þannig að hún nái einnig til fyrirtækja. Samkvæmt leiðbeiningum á heimasíðu Umhverfis- og orkustofnunar er lögð áhersla á að styrkurinn geti verið nýttur til kaupa á varmadælum en það er þó einnig heimilt að nýta endurgreiðsluna til kaupa á birtuorkubúnaði og rafhlöðum. Skerpa þyrfti á þessu á heimasíðu stofnunarinnar.

Framleiðsla og geymsla birtuorku

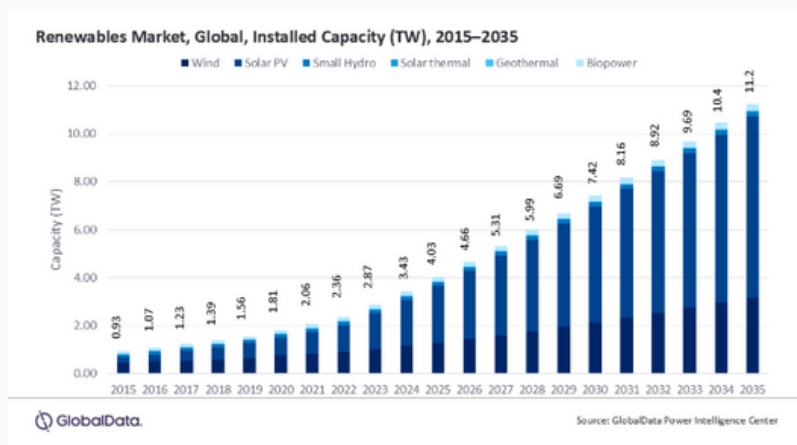
Í heiminum

- Á hverjum 90 mínútum fellur nægt sólarljós á jörðina til þess að knýja orkuþörf heimsins í heilt ár!
- Birtuorka er sá orkukostur sem vex hraðast í heiminum og var rúmlega 80% af allri nýrri endurnýjanlegri orku heimsins sem sett var upp árið 2024. Ástæðan er m.a. sú að verð á birtuorkubúnaði hefur lækkað um 80-90% síðustu 10 ár.
- Árið 2024 bættust við nær 600 GW af nýrri uppsettu birtuorkuafli, sem er 33% aukning frá árinu á undan. Samanlagt uppsett birtuorkuafli á heimsvísu fór þá yfir 2 TW.
- Miðað við núverandi þróun er gert ráð fyrir að birtuorka verði stærsti endurnýjanlegi orkukostur heims árið 2029.



Á hinum Norðurlöndunum

- Birtuorka er í hröðum vexti á Norðurlöndum og er knúin áfram af stuðningi stjórnvalda, tækniframförum og aukinni eftirspurn fyrirtækja. Þrátt fyrir kaldara loftslag hefur birtuorka vaxið verulega í löndunum og hafa ríkin sett sér metnaðarfull markmið fyrir næstu ár líkt og sjá má á grafinu hér að ofan.



Frá árinu 2026 verður skylt að setja upp birtusellur á nýjar atvinnu- og opinberar byggingar yfir 250 m² í Evrópusambandinu. Skyldan nær einnig til stærri endurbóta frá 2027 og nýrra íbúðarhúsa frá 2029.

Reglurnar eru hluti af markmiðum ESB um aukna sjálfbærni og minni losun.

Endurnýjanleg orka eins og birtuorka spilar lykilhlutverk í orkuskiptum og leysa jarðefnaeldsneyti af hólmi. Sveiflukennd framleiðsla kallar á BESS lausnir sem geyma umframorku þar til hennar er þörf.

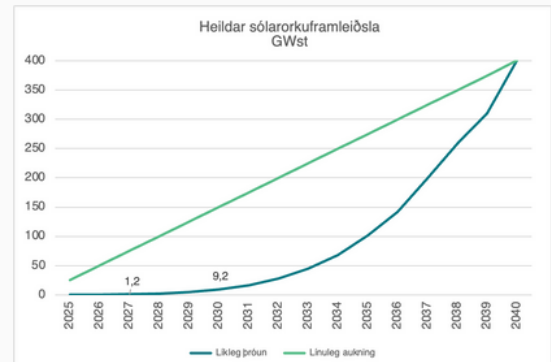
Slíkar lausnir stuðla að jafnara orkuflæði og aukins stöðugleika í raforkukerfum, samþættingu mismunandi endurnýjanlegra orkugjafa og sem varaafli.

Framleiðsla og geymsla birtuorku

Á Íslandi

- Síðustu 30 ár hefur birtuorka verið nýtt í mjög litlu magni hérlandis og þá sérstaklega fyrir sumarbústaði, hjólhýsi og veðurathugunarstöðvar.
- Framfarir birtuorkutækni, lækkandi verð auk skorts á rafmagni og hækkandi raforkuverði hafa undanfarið skapað vaxandi áhuga og uppsetningar á birtuorkuverum hérlandis.

Úr skýrslu starfshóps umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins frá árinu 2024 sem bar heitið Bætt orkunýtni og ný tækifæri til orkuöflunar: “*Stefna ætti að því með markvissum aðgerðum að árið 2040 verði árleg orkuframleiðsla með sólarorku komin upp í 400 GWst, sem er um 2% af orkunotkun ársins 2022. Af þessum 400 GWst er áætlað að um helmingurinn verði framleiddur af heimilum, fyrirtækjum og stofnunum – og hinn helmingurinn komi frá stærri sólarorkuverum, líkt og reyndin hefur verið víða erlendis.*”



Á björtustu tímunum í sumar sá Alor birtuorkuframleiðslu í allt að **20 klst.** á sólarhring. Gosmóða hafði neikvæð áhrif á birtuorkuframleiðslu.

Besti halli á birtusellum á Íslandi eru 45-48° en þá fæst meiri framleiðsla á veturnar þegar sólin er sem lægst á lofti.

Nýtni birtusella er betri í kulda en hita. Endurkast af snjó getur aukið framleiðslu birtusella (albedo effects).

Uppsetningar Alor

- Á síðustu mánuðum hefur Alor sett upp fimm birtuorkuver í fjórum landshlutum. Samtals **81,5 kW** uppsett afl eða **194 birtusellur**. Samtals **95 kWst** af nýjum rafhlöðum hafa verið innleiddar.
- Alor hefur sett upp stærsta birtuorkukerfi landsins á kúabúi í Eyjafjarðarsveit og gert garðyrkjubónda í Fljótsdalshéraði að nýta birtuorku í rekstur slíks bús í fyrsta sinn hér á landi.
- Áætluð samantölgð ársframleiðsla birtuorkukerfanna er um **70.000 kWst** eða **70 MWst** sem samsvarar ársnotkun rúmlega 16 meðalheimila á Íslandi.
- Á síðustu mánuðum eru þegar framleiddar **28.000 kWst** af birtuorku eða **28 MWst**.
- Tugir birtuorkuverkefna eru þegar í pípunni hjá Alor, m.a. fyrsti raforkusölusamningurinn um birtuorku (PPA-samningur) þar sem sveitarfélagi á köldu svæði verður seld birtuorka.



Hvers vegna birtuorka á Íslandi?

Mæta orkuskorti	Tvöfalda þarf raforkuframleiðslu fyrir orkuskiptin en nýtt rafmagn inn á kerfið er af skornum skammti. Birtuorka getur stutt aðra orkukosti og hefur þann kost að hægt er að koma birtuorkuverum upp á skömmum tíma .
Lækka rafmagnskostnað og draga úr álagi á kerfið	Verð á rafmagni hækkaði um 13% á árinu 2024 og hafa einnig orðið miklar hækkanir á flutningi og dreifingu rafmagns. Spár gera ráð fyrir viðtækum hækkunum næstu ár. Framleiðsla og geymsla birtuorku á rafhlöðum lækkar raforkukostnað og dregur úr óvissu í rekstri .
Draga úr niðurgreiðslupörf ríkisins	Á köldum svæðum greiða stjórnvöld niður raforku íbúa um samstals 4-5 milljarða árlega . Í dag er til staðar fjárfestingastuðningur vegna kaupa á birtuorkubúnaður fyrir heimili á köldum svæðum vegna en vonir standa til að stigin verði stærri skref í þeim efnum á næstu misserum en viðtækar ívilnanir á hinum Norðurlöndunum hafa haft afar jákvæð áhrif á birtuorkumarkaðinn.
Umhverfisvænna varaafl	Birtuorka er endurnýjanleg raforka sem getur ásamt BESS lausnum aðstoðað við að draga úr þörf á núverandi varaafl sem í dag er nánast eingöngu keyrt af dísel rafstöðvum .
Jákvæð þróun síðustu ár	Öflugar birtusellur framleiða birtuorku við lægri birtuskilyrði en nokkru sinni fyrr auk þess sem nýtni eykst við kulda og endurkast frá snjó og sjó eykur framleiðslu. Kostnaður hefur lækkað um 80-90% síðasta áratuginn.
Styður við sjálfbærnimarkmið fyrirtækja og stofnana	Birtuorkuframleiðsla er liður í sjálfbærnimarkmiðum á sýnilegan hátt og hefur jákvæð áhrif á mynd framleiðenda hennar.

Að mati Alor ætti að leggja áherslu á að aðstoða eftirfarandi aðila við að framleiða og geyma birtuorku:

- Garðyrkjubændur (stærri birtuorkugarðar)
- Bændur, fyrirtæki og opinbera aðila á köldum svæðum.
- Aðila utan samveitna.

Standi vilji stjórnvalda til þess að birtuorka verði raunhæfur orkukostur hér á landi er mikilvægt að **ryðja brott hindrunum** til þess að framkvæmdir og sala inn á kerfið verði aðgengileg. Ívilnanir myndu hafa afar jákvæð áhrif og stuðla að aukinni birtuorku inn á kerfið.



ALOR
ORKULAUSNIR

linda.fanney@alor.is | 868-0315 | www.alor.is