

## ÁGRIP

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>DAGS.</b>       | <b>GRÆNAR RAFORKULAUSNIR BYGGÐIR Á EFNARAFÖLUM</b> |
| 27.10.2021         | ...  |
| <b>SENDANDI</b>    | <b>DREIFING</b>                                    |
| Atli Már Ágústsson | Nafn   |
|                    | Nafn   |

## Ágrip

Vegagerðin rekur Landsvitakerfið sem samanstendur af 104 ljósvitum, 11 siglingaduflum og 16 radarsvörum. Vitar kerfisins ganga fyrir mismunandi raflausnum, s.s. sólarcellum, rafgeymum, ljósavélum, vindmyllum og/eða veitu. Ljósavélar ganga fyrir jarðefnaeldsneyti, díselolíu, og þegar hún brennur myndast skaðleg gös. Rafgeymar eru þungir og innihalda síru og önnur skaðleg efni sem geta verið hættuleg fyrir umhverfið, menn og dýr.

EFLA verkfræðistofa fékk styrk á árinu 2021 frá Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar til að kortleggja möguleika á rafeldsneytisláusnum fyrir vita landsins.

Verkefnið fólst í því að greina núverandi lausnir, hvað er gott og hvað má betur fara. Í verkefninu var vitum landsins skipt niður í flokka eftir núverandi orkulausnum og aðstæðum. Síðan voru mismunandi orkulausnir kortlagðar og fýsileiki þeirra greindur.

Vitar Vegagerðarinnar eru starfræktir um allt land og margir eru staðsettir á litlum skerjum eða eyjum langt frá byggð og raforkudreifingu. Allt frá upphafi reksturs vita hér á landi hefur þurft að útvega einhverja orku til að vitar geti sent frá sér ljósgeisla. Til að knýja vitana hafa flestir þeirra verið tengdir rafveitum og annars staðar hafa verið reistar smávatsnafsflirkjanir, vindmyllur eða sólarcellur. Varaaflið er ýmist díselvél eða rafgeymar

**TAFLA 1 ORKULAUSNIR OG STAÐSETNING VITA**

| Núverandi lausn                  | Á landi - vegur | Á landi - ófært | Eyja     | Skar      | Fjöldi     | Þar af orkulega úr leið |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|----------|-----------|------------|-------------------------|
| Sólarorka og rafgeymar           | 9               | 15              | 1        | 20        | 45         | 44                      |
| Sólarorka, vindorka og rafgeymar | 0               | 2               | 0        | 1         | 3          | 3                       |
| Veita og ljósavél                | 12              | 0               | 2        | 0         | 14         | 8                       |
| Veita og rafgeymar               | 38              | 0               | 3        | 0         | 41         | 17                      |
| Rafhlöður                        | 0               | 1               | 0        | 0         | 1          | 1                       |
| <b>Samtals</b>                   | <b>59</b>       | <b>18</b>       | <b>6</b> | <b>21</b> | <b>104</b> | <b>73</b>               |

Tafla 1 sýnir að 14 vitar erum með ljósavél og er nærtækast að horfa til þessara vita til að skipta út díselknúnum ljósavélum fyrir grænar orkulausnir. Einnig er áhugaverð niðurstaða að samtals 25 vitar eru tengdir veitu en

orkulega úr leið og oft frekar afskekktir. Önnur niðurstaða þessara greiningar er orkunotkun margra vita sem tengd er rafveitu er mjög lítil. Það gæti því verið tækifæri til hagræðingar að aftengja hluta þessara frá veitukerfinu og knýja þá með staðbundnum grenum orkulausnum í staðinn. Tafla 2 sýnir síðan hámarksorkunotkun vitanna á dag eftir því hvað abúnaður er í vitunum. Þessar stæðir gefa þar með hönnunarforsendur varðandi varafslausnir sem byggja á efnarafölum. Mesta orkuþörfin er þar sem fjarskiptabúnaður og veðurstöð eru til staðar og þar ljósavél til staðar í öllum tilvikum.

## TAFLA 2 HÁMARKSORKUNOTKUN HÁÐ BÚNAÐI VITANNA

| Búnaður í vita                       | Áætluð hámarksnotkun á dag [kWh] |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Veðurstöð + pera                     | 9,66                             |
| Fjarskiptabúnaður + pera             | 29,37                            |
| Veðurstöð + fjarskiptabúnaður + pera | 32,91                            |
| Pera                                 | 6,12                             |

Hefðbundinn rekstur á aflmiklum ljósvitum keyrir 1000W vararafmagn fyrir vitann þegar aflstrengur slær út. Nokkrar uppsetningar á vistvænni lausn koma til greina en sú sjálfbærasta inniheldur sólarsellur, rafgreini og efnarafal. Þá er hægt að nýta sólarsellurnar þegar næg sól er til staðar og umfram rafmagn er þá nýtt í rafgreiningu til að framleiða vetni. Vetnið er svo nýtt í efnarafalinn þegar sólarljós nægir ekki. Til eru staðlaðar samsettar lausnir sem innifela alal þessa ferla. Mjög fýsilegt ef aðgangur að vatni er tryggður sem grunnhræfni þessarar orkulausnar. Oft vandkvæðum bundið þar sem vitarnir eru staðsettir.

Í verkefninu var leitað fanga víða og haft samband við fjölda framleiðanda búnaðar. Margir framleiða staðlaðar efnarafalalausnir sem eru af stærðinni 500 -1000 W og nota ýmist vetni, ammóníak eða metanól sem eldsneyti. Hvaða eldsneytislusn er notuð mun síðan ráðast af framboði þess en einnig aðstæðum á hverjum stað. Helstu vandkvæðin voru að misjafnt var hve mikið frost lausnirnar þola.

Horft var til þriggja grunntilvika þar sem slíkar lausnir gætu leyst núverandi orkulausnir af hólmi

### 1. Efnarafalalausn leysir rafgeyma af hólmi sem varaafli

Yfirleitt frekar lítil orkunotkun en getur þó verið veruleg yfir háveturinn. Vetnisgeymar ódýrari en rafgeymar. Getur verið fýsilegt þar sem aftoppur að vetri er hár og fjöldi rafgeyma þar með mikill.

### 2. Efnarafalalausn leysir ljósavél af hólmi sem varaafli

Efnarafalalausnin er að jafnaði fýsilegust við þessar aðstæður. Stofnkostnaður svipaður og heldur lægri rekstrarkostnaður við efnarafalalausnina. Í þessum 14 vitum sparast að meðaltali 860 lítrar af dísel olíu á ári sem gera 2.280 kg af CO<sub>2</sub> á ári. Auk þess er mengunarhætta af því að flytja olíu á staði sem eru oft á tíðum í ósnortinni náttúru.

### 3. Viti orkulega úr leið en í vegasambandi aftengdur veitu

Hér er um að ræða þær lausnir sem hafa líklega í för með sér mesta hagræðið í tengslum við heildarorkukerfi landsvitanna. Fýsilegar lausnir þar sem vegasamband er fyrir hendi. Fela í sér nokkuð stóra vetnisgeyma til að endast lengi en það er líka háð öðrum orkulausnum sem gætu verið nýttar samhliða svo sem sólarsellum.

Gæti átt við 25 vita en þyrfti frekari rannsóknar við til að meta fýsileka þessara lausna betur. Hér er gerð tillaga um að það verði gert með sérstöku „pilot“ verkefni sem yrði þá framhaldi af þessari kortlagningu.

Eins og áður sagði var víða leitað fanga við upplýsingaöflun fyrir þetta verkefni. Mikil þekking hefur þar með byggst upp á þessum geira og viðskiptasambönd komist á sem munu bæði nýtast við frekari verkefni tengd vitum landsins en ekki síður í annarri starfsemi fýsilegt er að skipta út varafli sem byggir á ljósavélum eða dýrum rafgeymalausnum. Á t.d. við um fjarskiptabúnað á afskekktum stöðum, jarðgöng og aðra viðkvæma starfsemi.