

VETNISSTÖÐ Á HELLISHEIÐI

Lýsing á starfsemi

Júní 2019



Verknúmer: 01035822	SKÝRSLA NR.: 1	DREIFING: <input type="checkbox"/> OPIN <input checked="" type="checkbox"/> LOKUÐ TIL UST <input type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
	ÚTGÁFU NR.: 1	
	DAGS.: 2019-06-07	
	BLAÐSÍÐUR: 13	
	UPPLAG:	

HEITI SKÝRSLU:

Vetnisstöð á Hellisheiði – lýsing á starfssemi

HÖFUNDAR:

Haukur Þór Haraldsson
Sigmar A Steingrímsson

VERKEFNISSTJÓRI:

Haukur Þór Haraldsson

UNNIÐ FYRIR:

Orku náttúrunnar

UMSJÓN:

Magnea Magnúsdóttir

SAMSTARFSADILAR:

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG:

Fyrirspurn um starfsleyfis skyldu

ÚTDRÁTTUR:

ON mun setja upp og reka stöð í Tæknigörðum við Hellisheiðarvirkjun sem framleiðir vetni með rafgreiningu. Vetnið verður flutt þaðan til áfyllistöðva. Um þróunarverkefni er að ræða með skilgreindan endi 2022.

Rafgreinir til vetnisframleiðslunnar mun nota raforku frá Hellisheiðarvirkjun og kalt vatn úr vatnsveitu Hellisheiðarvirkjunar. Við rafgreiningu verður til súrefni sem verður hleypt til lofta. Að öðru leiti er engin losun frá stöðinni fyrir utan vetni þegar verið er að keyra upp stöðina og þegar verið er að skola hana út vegna viðhalds. Enginn úrgangur verður til við vetnisframleiðsluna. Vetnisframleiðslan hefur verið áhættumetin. Vetnisframleiðslan er ekki líkleg til að skapa verulega hættu fyrir Hellisheiðarvirkjun eða þriðja aðila.

Orka náttúrunnar óskar áhlits á því hvort þróun vetnisframleiðslu við Hellisheiðarvirkjun sé undanþegin starfsleyfi með vísan í 2. gr. laga um hollustuhætti og mengunarvarnir.

LYKILORÐ ÍLENSK:

Vetni, vetnisframleiðsla

LYKILORÐ ENSK:

Hydrogen, hydrogen production

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA:

YFIRFARIÐ AF:

SIAS

© Geta skal heimilda sé efni skýrslunnar afritað eða birt með einhverjum hætti.



Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	ii
Myndaskrá	ii
Töfluskrá	ii
1 Markmið framkvæmdar	3
2 Leyfi.....	4
3 Framleiðsla Vetnis	5
4 Fyrirhuguð framkvæmd.....	6
5 Skipulag og verndarsvæði.....	10
6 Umhverfisáhrif	11
7 Niðurstaða.....	12
Viðaukar.....	13

Myndaskrá

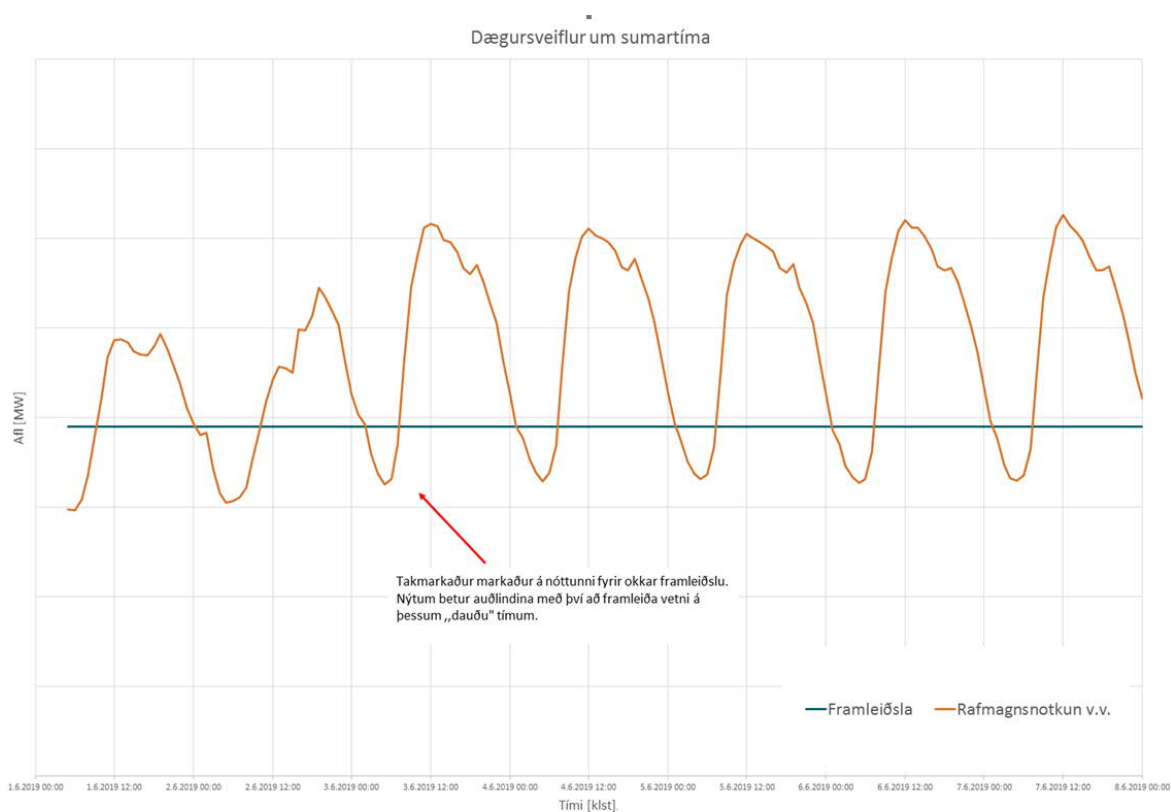
Mynd 1.1 Myndin sýnir dægursveiflur í sölu rafmagns (gul lína) og rafmagnsframleiðslu Hellisheiðarvirkjunar	3
Mynd 5.1 Einfölduð mynd af því hvernig vatn er klofið í vetni og súrefni.....	5
Mynd 6.1 Afstöðumynd sem sýnir staðsetningu vetnisstöðvar á lóð stöðvarhúss Hellisheiðarvirkjunar.....	6
Mynd 6.2 Vetnisframleiðslustöð NEL eins og sett verður upp við Hellisheiðarvirkjun.....	7
Mynd 6.3 Dæmigert vetnisfleti með láréttum vetnishylkjum, sem eru tengd saman og tengjast við sameiginlega öryggisloka.....	8
Mynd 7.1 Uppdráttur deiliskipulags Hellisheiðarvirkjunar.....	10

Töfluskrá

Tafla 6.1 Helstu stærðir.....	8
Tafla 6.2 Taflan sýnir áætlaða framleiðslu til ársins 2022.....	9

1 Markmið framkvæmdar

Verkefnið snýr m.a. að því að nýta raforkuna sem framleidd er í HELLISHEIÐARVIRKJUN á þeim tíma þegar notkun er í lágmarki (t.d. á næturnar). Mynd 1.1 sýnir rafmagnsframleiðslu í HELLISHEIÐARVIRKJUN (flöt lína) og dægursveiflur í rafmagnsnotkun. Það sem er fyrir neðan flötu línuna er afl sem er ekki hægt að selja eða sem selt er á mjög lágu verði. Orka náttúrunnar (ON) stefnir að því að nýta orkuframleiðsluna betur á þeim tíma sólarhringsins þegar minni eftirspurn er eftir rafmagni.



Mynd 1.1 Myndin sýnir dægursveiflur í sölu rafmagns (gul lína) og rafmagnsframleiðslu HELLISHEIÐARVIRKJUNAR (græn lína).

ON mun setja upp og reka stöð í Tæknigörðum við HELLISHEIÐARVIRKJUN sem framleiðir vetni með rafgreiningu. Vetnið verður flutt þaðan til áfyllistöðva. Um þróunarverkefni er að ræða með skilgreindan endi 2022. Búið er að ákveða staðsetningu á þremur áfyllistöðvum, á Vesturlandsvegi í Reykjavík, Fitjum í Reykjanesbæ og við Miklubraut.



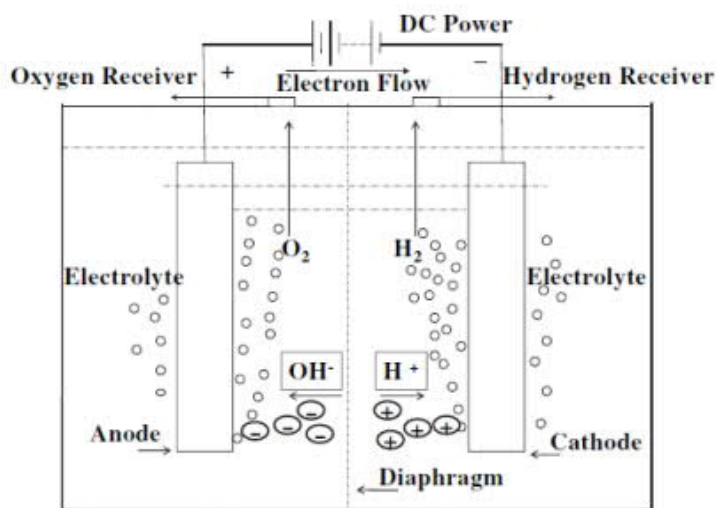
2 Leyfi

Virkjunin og vatnsveita Hellisheiðarvirkjunar eru með starfsleyfi frá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands, sjá viðhengi 2 og 3. Vetnisframleiðslan er hluti af raforkuveri ON á Hellisheiði.

3 Framleiðsla Vetnis

Vetni er algengasta frumefnið í alheiminum. Á Jörðinni er efnið t.d. í andrúmsloftinu, drykkjarvatni, frumum líkamans, plastbollum og mörgum öðrum hlutum í kring um okkur. Vetnið er því partur af öllum lífrænum efnum og hluta af ólífrænum, enda mjög hvarfgjarnt en vetni finnst mjög sjaldan sem hreint frumefni. Þetta gerir það að verkum að til að vinna vetni þarf að sækja það í önnur efni. Munur á eðlismassa andrúmslofts og vetnis er u.þ.b. 14 faldur og til að gera vetni að vökva þarf að kæla það niður í u.þ.b. -240 °C við þrýsting u.þ.b. 13 bar.

Til að framleiða vetni með rafgreiningu þarf talsvert mikið rafmagn. Einnig þarf að breyta rafmagninu úr ryðspennu yfir í jafnspennu. Kalt vatn er klofið í vetni og súrefni, sjá mynd 3.1. Í rafgreininum er vökvalausn sem er í þessu tilfelli KOH (kalíumhýdroxíð) sem getur er 50 wt% (styrkur í vatni). Rafgreininum má skipta upp í forskaut (anode) og bakskaut (cathode). Þegar rafgreinirinn er í rekstri verða til hýdroxíð jónir og vetni við bakskautið ($2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{e}^- = \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$). Hýdroxíð jónirnar ferðast í gegnum raflausnina í átt að forskautinu og oxast yfir í yfir í súrefni og vatn ($2\text{OH}^-_{(aq)} = 1/2\text{O}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{e}^-$).



Mynd 3.1 Einfölduð mynd af því hvernig vatn er klofið í vetni og súrefni.

4 Fyrirhuguð framkvæmd

Búnaður vetnisstöðvarinnar verður í tveimur gámum sem staðsettir verða á steyptri plötu. Annar gámurinn mun hýsa rafbúnað ásamt vatnshreinsibúnaði og stjórnherbergi en í hinum er rafgreinir sem framleiðir vetnið ásamt söfnunargeymi og þjöppu. Á rafgreininum verða fimm víftur sem að munu valda hávaða uppá um 50 dB í 5 m fjarlægð. Þar að auki verður ýmis hjálparbúnaður staðsettur á steypu plötunni, meðal annars plata með áfyllingarlokum en þeir verða tengdir við þrýstihylki sem safna vetninu sem síðan verður flutt til dreifistöðva. Að síðustu verður spennistöð (afspennir) staðsett við plötuna, sem umbreytir spennu úr 11 kV niður í 400 V.

Ráðgert er að vetnisframleiðslustöðin verði byggð upp í tæknigörðum á lóð Hellisheiðarvirkjunar eins og sést á mynd 05. Stöðvarhús virkjunarinnar verður í um 90 m fjarlægð frá stæðum fyrir vetnisfleti og gasskiljustöð í 80 m fjarlægð. Vetnisstöðin er samsett úr einingum sem hver um sig og sem ein heild er hönnuð út frá viðeigandi stöðlum og Evróputilskipunum. Vetnisstöðin sem heild er afhent og uppsett af framleiðanda, tilbúin til rekstrar og afgreiðslu vetnis á sérstök vetnisfleti sem síðan verða flutt til afgreiðslustöðva. Framleiðandi er NEL og búnaðurinn er fluttur til landsins í gámum, sjá mynd 4.2.



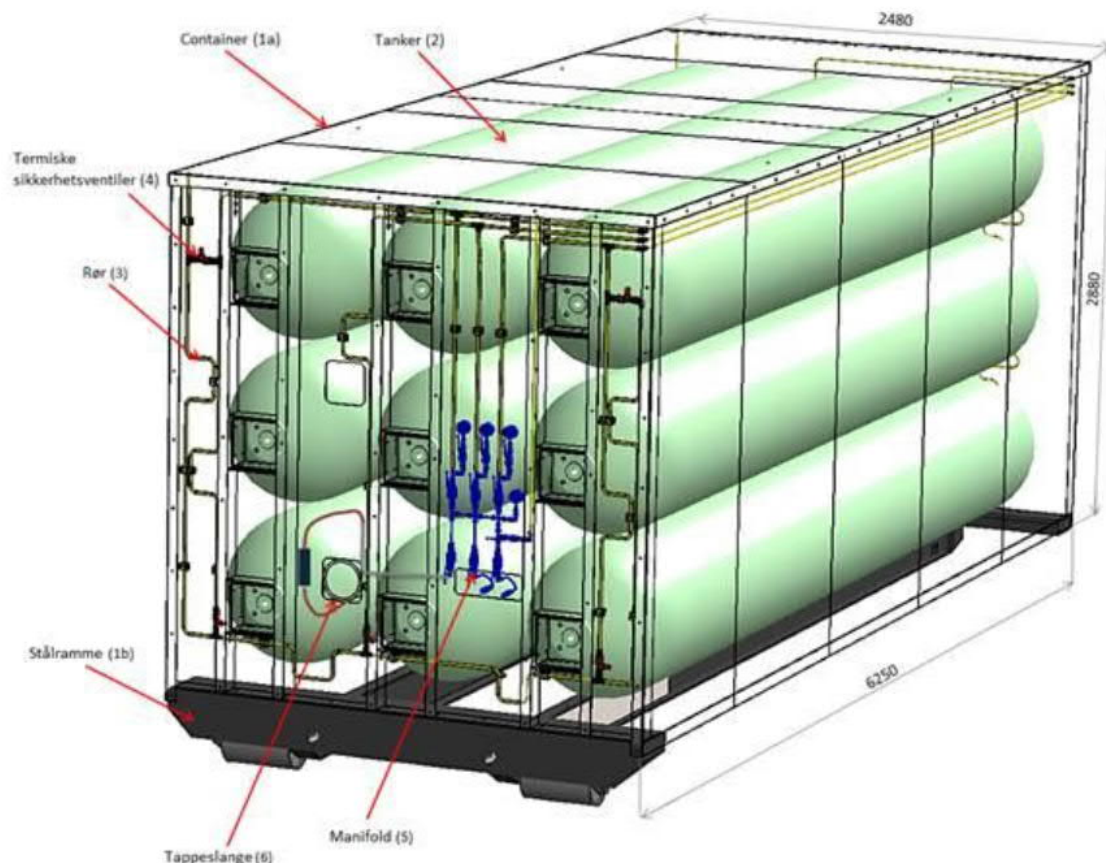
Mynd 4.1 Afstöðumynd sem sýnir staðsetningu vetnisstöðvar á lóð stöðvarhúss Hellisheiðarvirkjunar.



Mynd 4.2 Vetnisframleiðslustöð NEL eins og sett verður upp við Hellisheiðarvirkjun.

Vetnið er framleitt úr köldu vatni með rafgreini og þjappað inn á þrýstihylki í vetnisfletin, sjá mynd 4.3. Gert er ráð fyrir að hvert flutningsfleti í fullri stærð rúmi um 200 kg af vetni og er reiknað með stæðum fyrir tvö slík fleti við stöðina. Miðað er við að fletin verði í lokuðum en loftræstum 20 feta stálgámum. Fyrstu árin verður tíðni áfyllinga einungis nokkur fleti á mánuði en ráðgert er að hámarksframleiðslu verði náð árið 2022, alls 93.468 kg af vetni á ári sem samsvarar afgreiðslu um 470 fleta á ári.

Lokuð kælihringrás verður á rafgreininum og mun hún innihalda 25 lítra af glycon frostlegi. Einnig verða 8.000 lítrar af 50% kalíum hydroxíði (KOH) á rafgreininum. Olía verður notuð á gasþjöppu u.þ.b. 24 lítrar. Kol verða notuð á H₂S síur, um 4 til 5 kg á síu. Síurnar verða 20 talsins og er því heildamagn um 80 til 100 kg. Vatnshreinsikerfi verður notað til að hreinsa himnur sem að munu sía vatn. Efnið er frá Diversey og heitir Divos 2 VM13 og Divos 116 VM19L. Gert er ráð fyrir að nota u.þ.b. 10 l á ári af hvoru en það fer algjörlega eftir hreinleika vatnsins. Vatn verður notað til að kæla niður loft í loftræstingunni og gert er ráð fyrir að affallsvatn verði u.þ.b. 1,5 l/s af hreinu vatni. Affallsvatn verður leitt í grjótræsi. Aflspennir fyrir rafgreininum mun innihalda 805 l af kæliolíu. Safnkar verður undir spenninum til að taka við olíunni ef það verður leki.



Mynd 4.3 Dæmigert vetnisfleti með láréttum vetnishylkjum, sem eru tengd saman og tengjast við sameiginlega öryggisloka.

Tafla 4.1 Helstu stærðir við tilraunaframleiðsluna.

Skýring	Stærð
Framleiðslugeta	30-150 Nm ³ /klst
Vetnisþrýstingur	200 bör (g)
Vetnisþrýstingur	0,02-0,03 bör (g)
Hreinleiki vetnis	99,9 ± 0,1%
Hreinleiki vetnis eftir hreinsun	99,99 %
Styrkur óhreininda	H ₂ O < 2 ppm
	O ₂ < 2 ppm
	Olía < 1 ppm
	N ₂ <100 ppm
Súrefnisframleiðsla	15 - 75 Nm ³ /klst
Hreinleiki súrefnis beint úr EL	99,5 % ± 0,2 %, mettað með vatnsgufum
Loftræstiþrýstingur súrefnis	Andrúmsloft
Loftræstihitastig súrefnis	80 gráður. C
Rafmagnsnotkun	4,4 ± 0,1 kWh/Nm ³ H ₂



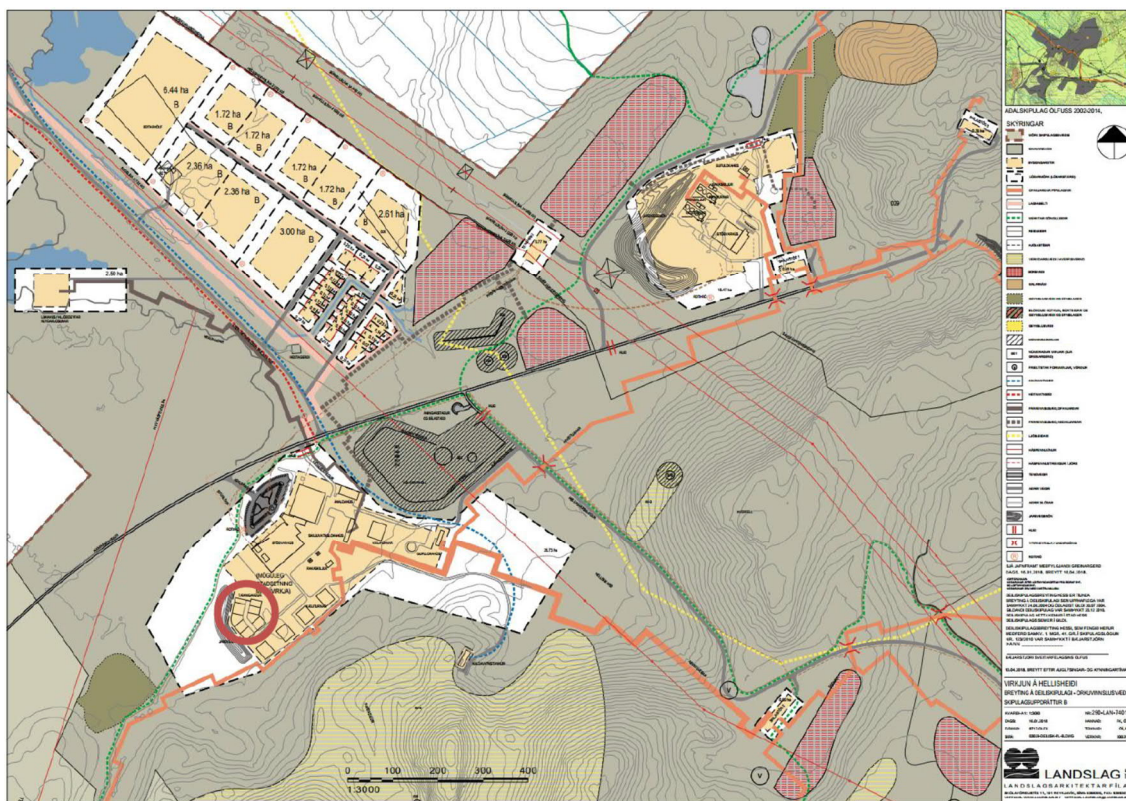
Framleiðslan er í beinu hlutfalli við strauminn en hámarks straumur má vera í kring um 5.000 A5150. Fjöldi sella eru 72. Spennan sem þarf til að kljúfa vatnsmólekúlið er c.a. 1,23 V. Áætluð vetnisframleiðsla á næstu árum kemur fram í töflu 4.2.

Tafla 4.2 Taflan sýnir áætlaða framleiðslu til ársins 2022.

Framleiðsluár	Vetni (kg)
2019	14.496
2020	46.230
2021	57.480
2022	93.468

5 Skipulag og verndarsvæði

Breyting á deiliskipulagi Hellisheiðarvirkjun vegna vetnisstöðvar á lóð Hellisheiðarvirkjunar var unnin árið 2018¹, sjá mynd 5.1 og viðhengi 4. Lóð fyrri vetnisframleiðslu er á skilgreindum byggingarreit. Með breytingunni var byggingarreitur lóðar stöðvarhússins stækkaður til að koma fyrir stöð fyrir framleiðslu á vetni innan lóðar virkjunarinnar. Áhrif breytingarinnar á alla umhverfisþætti eru talin vera óveruleg þar sem aðeins er verið að stækka byggingarreit innan lóðar stöðvarhúss Hellisheiðarvirkjunar en þess utan eru skipulags- og byggingarskilmálar óbreyttir. Þá verður stöðin að hluta til byggð inn í jarðvegsmon sem fyrir er og lítt sýnileg frá Suðurlandsvegi.



Mynd 5.1 Uppdráttur deiliskipulags Hellisheiðarvirkjunar. Vetnisstöðin er staðsett innan rauða hringsins, í Tæknigördum.

¹ Virkjun á Hellisheiði. Vetnisstöð á lóð við stöðvarhús 1. Breyting á deiliskipulagi 05.07.2018.



6 Umhverfisáhrif

Rafgreinir til vetnisframleiðslunnar mun nota raforku frá Hellisheiðarvirkjun og kalt vatn úr vatnsveitu Hellisheiðarvirkjunar. Við rafgreiningu verður til súrefni sem verður hleypt til lofts. Að öðru leiti er engin losun frá stöðinni fyrir utan vetni þegar verið er að keyra upp stöðina og þegar verið er að skola hana út vegna viðhalds. Enginn úrgangur verður til við vetnisframleiðsluna. Vetnisframleiðslan hefur verið áhættumetin. Vetnisframleiðslan er ekki líkleg til að skapa verulega hættu fyrir Hellisheiðarvirkjun eða þriðja aðila. Enginn úrgangur verður til við vetnisframleiðsluna. Ekkert ónæði verður af framleiðslunni. Engin sammögnunaráhrif verða vegna þessarar framleiðslu. Náttúruauðlindir sem nýttar verða fyrir framleiðsluna eru vatn og umfram raforka.

Vetnisframleiðslan hefur verið áhættumetin. Vetnisframleiðslan er ekki líkleg til að skapa verulega hættu fyrir Hellisheiðarvirkjun eða þriðja aðila, sjá viðauka 1.



7 Niðurstaða

Vetnisframleiðsla við Hellsheiðarvirkjun er tímabundið verkefni. Orka náttúrunnar telur að um sé að ræða rannsókn og þróunarstarf í skilningi 2. gr. laga nr. 7/1998, verkefnið skuli því vera undanþegið starfsleyfi.



Viðaukar

- Viðauki 1** Vetnisframleiðsla við Hellsheiðarvirkjun. Brunahönnun og áhættumat
- Viðauki 2** Starfsleyfi fyrir Hellsheiðarvirkjum
- Viðauki 3** Starfsleyfi fyrir vatnsveitu Hellsheiðarvirkjunar
- Viðauki 4** Deiliskipulag

