



# Carbfix

Niðurdæling á CO<sub>2</sub> til steinrenningar á Hellisheiði

Forsamráð fyrir mat á umhverfisáhrifum

16. desember 2021

# Niðurdæling á CO<sub>2</sub> til steinrenningar á Hellisheiði

- Kynning á verkefni
- Tilhögun málsmeðferðar samanber lög nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana
- Samræmi við aðal- og deiliskipulag
- Sampætting ferla
- Tímalínan framundan



# Carbfix í 14 ár

- Þann 15. nóvember sl. hafði 75.800 tonnum af CO<sub>2</sub> og um 41.800 tonnum af H<sub>2</sub>S verið fangað frá Hellisheiðarvirkjun og fargað í borholur í Húsmúla
- Yfir hundrað ritrýndar greinar birtar í tengslum við niðurdælingarverkefni Carbfix á Hellisheiði
- Samstarf við yfir 30 háskóla í Evrópu, Bandaríkjunum og Ástralíu
- Fyrsta niðurdælingarverkefni á iðnaðarskala fyrir steinrenningu CO<sub>2</sub> á heimsvísu



Review Article | Published: 20 January 2020

## Carbon dioxide storage through mineral carbonation

Sandra Ó. Snæbjörnsdóttir , Bergur Sigfússon, Chiara Marieni, David Goldberg, Sigurður R. Gislason & Eric H. Oelkers

*Nature Reviews Earth & Environment* **1**, 90–102(2020) | [Cite this article](#)

### Carbfix verkefnið stofnað af OR, UI, Columbia and CNRS



Undirbúningur og hönnun

### Tilraunaniðurdæling á CO<sub>2</sub> í Þrengslum



Tilraunaniðurdæling

### Samstarf við Climeworks



Föngun og förgun á CO<sub>2</sub> úr andrúmslofti

### Carbfix ohf. stofnað



Silfurberg Mammoth

Stækkun

Niðurdæling frá Hellisheiðarvirkjun

Stækkun

2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021

## Rannsóknar og þróunarverkefni á döfinni:

- **Álfasteinn** – Niðurdæling í eldra berg: Niðurdæling CO<sub>2</sub> frá metanhreinsistöð Sorpu á Álfsnesi hófst í október 2021. Verkefni styrkt af markáætlun Rannís.
- **Nesjavallavirkjun** – Þróun föngunartækni: Föngun og niðurdæling CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S mun hefjast í mars 2022. Verkefni styrkt af H2020 áætlun EU.
- **Sæberg** – Niðurdæling CO<sub>2</sub> með sjó á Reykjanesi mun hefjast sumarið 2022. Verkefni styrkt af Rannís, Eurostars og svissneskum rannsóknarsjóðum.
- **Kizildere í Tyrklandi** – Fýsileiki annarra bergtegunda fyrir steinrenningu: Niðurdæling CO<sub>2</sub> frá jarðhitaorkuverinu Kizildere mun hefjast sumarið 2022. Verkefni styrkt af H2020 áætlun EU.
- **Bochum í Þýskalandi** – Fýsileiki annarra bergtegunda fyrir steinrenningu: Niðurdæling á CO<sub>2</sub> í setlög sumarið 2022. Verkefni styrkt af H2020 áætlun EU.
- **Climeworks – ORCA** – Föngun á allt að 4.000 tonnum af CO<sub>2</sub> úr andrúmslofti og förgun í Þrengslum hófst í september 2021. Byggt á verkefni styrktu af H2020 áætlun EU.

## Stærri verkefni á döfinni:

- **Climeworks – Mammoth** – Föngun á allt að 40.000 tonnum af CO<sub>2</sub> úr andrúmslofti og förgun á Jarðhitagarði ON – áætlað að muni hefjast 2024
- **Silfurberg** – Fullhreinsun á CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S frá Hellisheiðarvirkjun– áætlað að muni hefjast 2025
- **Coda móttöku- og kolefnisförgunarmiðstöð fyrir CO<sub>2</sub>** – Tilraunaniðurdæling hefst árið 2022. Starfsemi hefst í Straumsvík 2025 og gert er ráð fyrir 3 Mt förgunargetu árið 2030

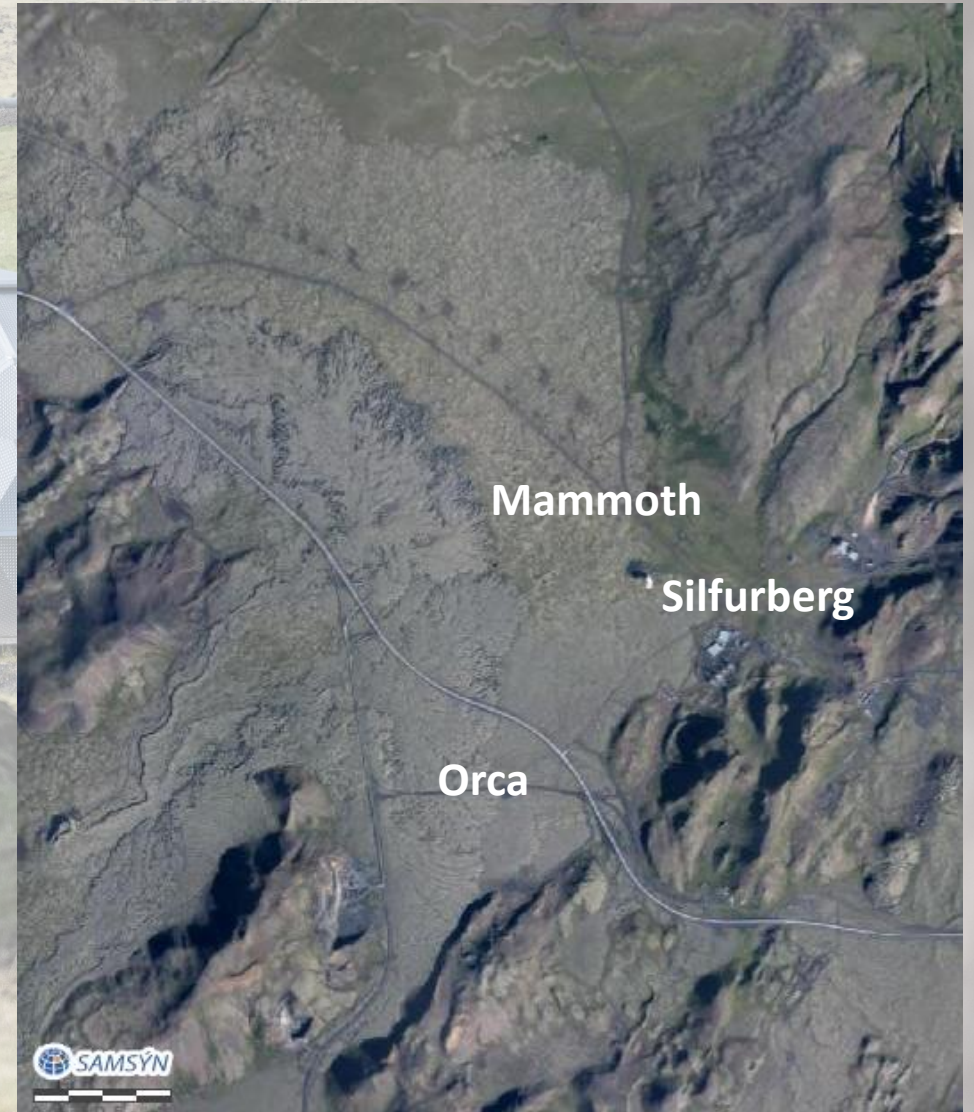
# Niðurdæling á CO<sub>2</sub> til steinrenningar á Hellisheiði

## Niðurdælingarverkefni í undirbúningi:

- **Silfurberg:** Niðurdæling á CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S frá nýrri hreinsistöð við Hellisheiðarvirkjun – allt að 36.000 tonn af CO<sub>2</sub> á ári
- **Mammoth:** Niðurdæling á CO<sub>2</sub> frá nýju lofthreinsiveri á Jarðhitagarði ÖN – allt að 40.000 tonn af CO<sub>2</sub> á ári
- Möguleg framtíðarverkefni frá nýjum viðskiptavinum ÖN og Carbfix

## Niðurdælingarverkefni í gangi:

- Niðurdæling á CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S frá núverandi hreinsistöð við Hellisheiðarvirkjun – allt að 12.000 tonn af CO<sub>2</sub> á ári
- **Orca:** Niðurdæling á CO<sub>2</sub> frá lofthreinsiveri í Þrengslum – allt að 4.000 tonn af CO<sub>2</sub> á ári





# Silfurberg

- Mikil viðurkenning fyrir Carbfix og aðferðina sem slíka
- Fyrsta verkefnið til að hljóta styrk úr Nýsköpunarsjóði EU (Innovation Fund) – styrkur um 600 milljónir ISK
- Fyrsta háhitavirkjun á heimsvísu sem verður nær sporlaus - frumkvöðlaverkefni sem mun nýtast sambærilegri starfsemi í framtíðinni
- Skýr tímalína: Innovation Fund gerir kröfu um framvindu skv. áætlun. Mikil vöktun á framgangi verkefnis af hálfu EU.

# Niðurdæling CO<sub>2</sub> - lýsing á framkvæmd

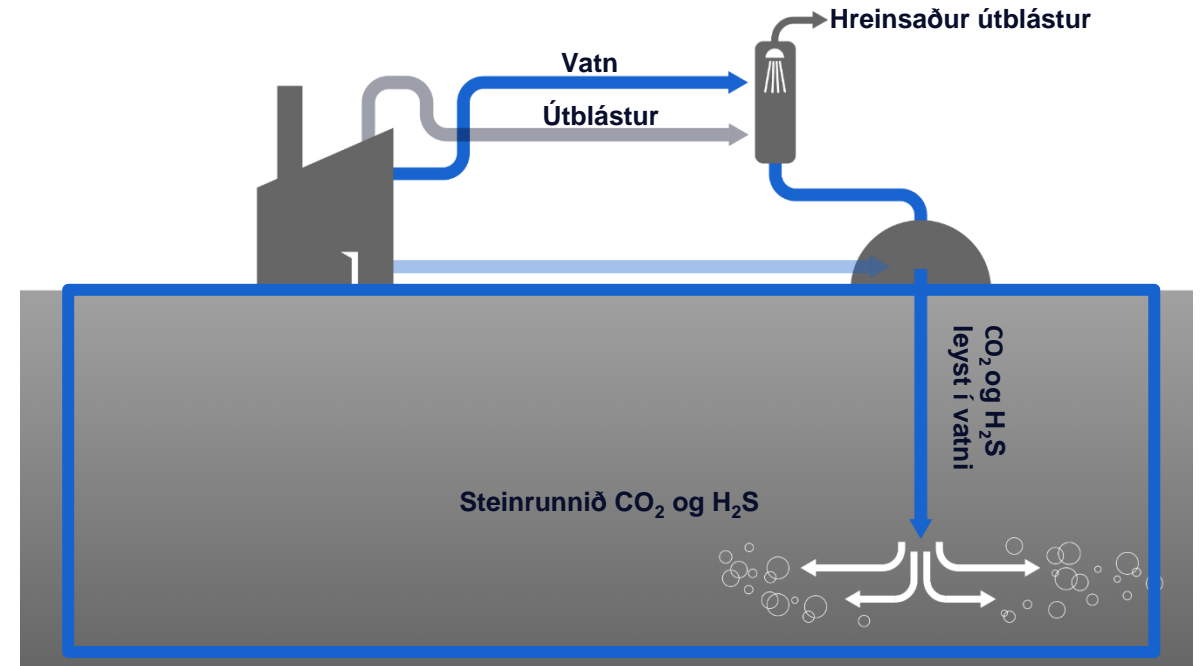
Carbfix tekur við CO<sub>2</sub> frá þriðja aðila til niðurdælingar:

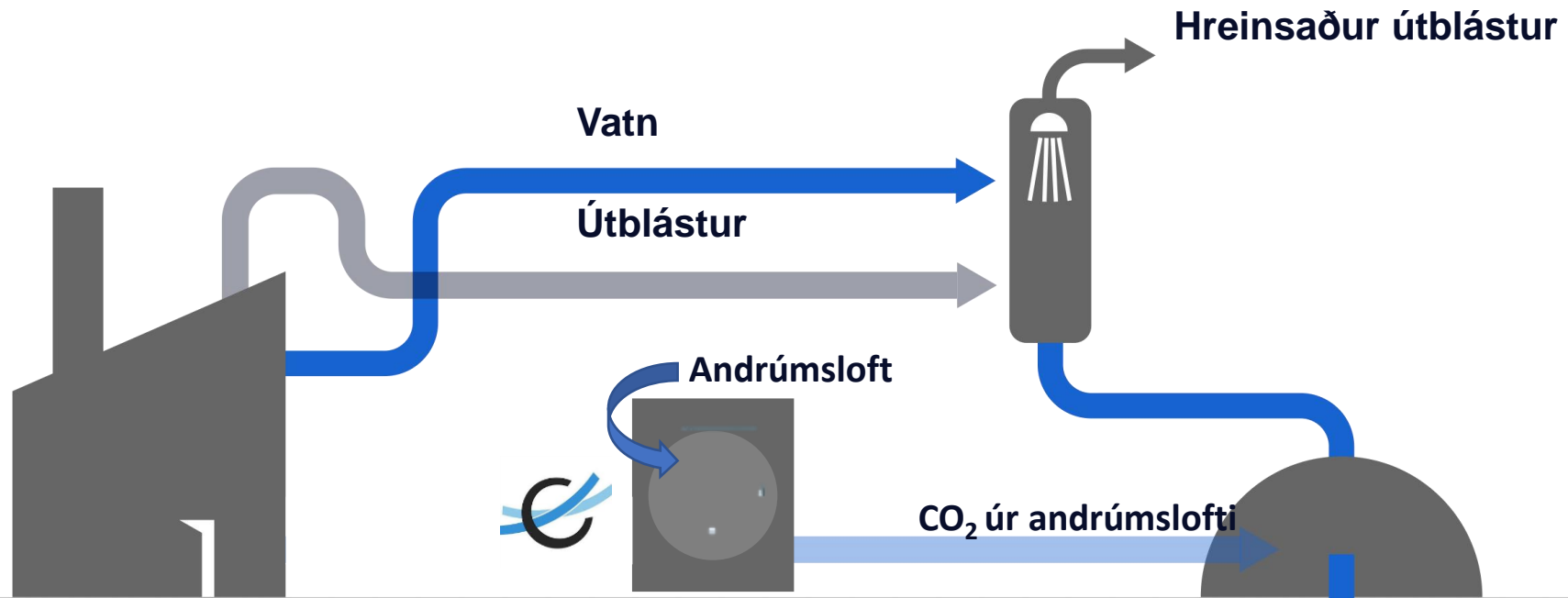
- Hellisheiðarvirkjun (Orka náttúrunnar)
- Orca – föngun úr andrúmslofti (Climeworks)
- Mammoth – föngun úr andrúmslofti (Climeworks)
- Framtíðarviðskiptavinum

Rekstur og vöktun á niðurdælingarsvæði.

Framkvæmdin er matsskyld skv. tl. 3.18 í lögum nr. 111/2021

- *Niðurdælingarsvæði fyrir koldíoxíð í jörðu.*





# Tengdar framkvæmdir á vegum annarra

Ný hreinsistöð við Hellisheiðarvirkjun

- 34.000-36.000 t/ári

Föngun CO<sub>2</sub> úr andrúmslofti Climeworks (Mammoth)

- Allt að 40.000 t/ári

Móttaka á CO<sub>2</sub> frá öðrum aðilum til niðurdælingar

Steinrunnið CO<sub>2</sub>



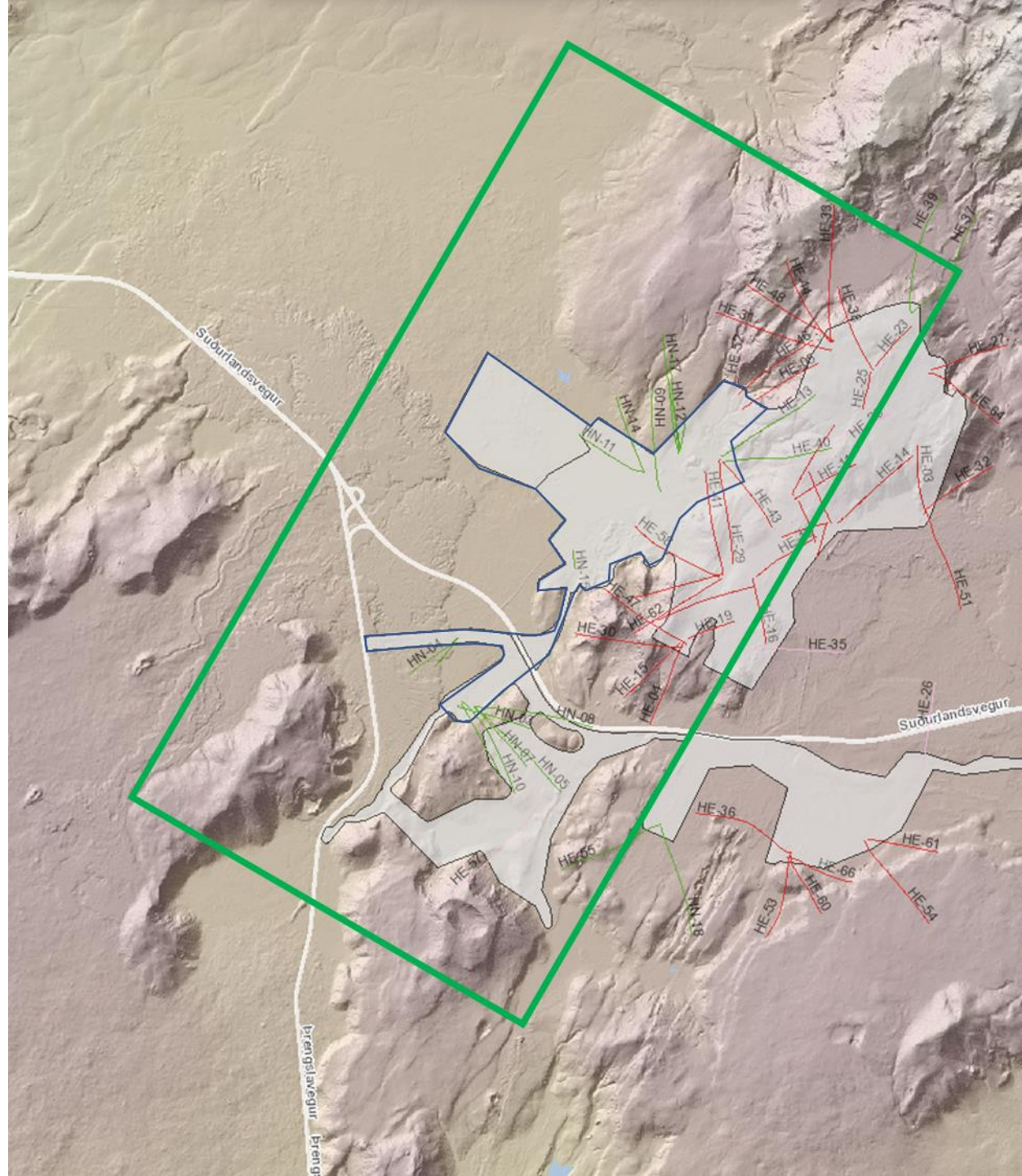
## Niðurdæling CO<sub>2</sub> á Hellisheiði

**Svæði á yfirborði** sem Carbfix mun sækja um **niðurdælingarleyfi** fyrir á Hellisheiði (breið dökkblá lína)

**Áhrifasvæði** niðurdælingar CO<sub>2</sub> (grænn ferhyrningur) miðað við niðurdælingarsvæði (breið dökkblá lína) sem sótt verður um á Hellisheiði

Skilgreint svæði byggir á **vöktun** niðurdælingar CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S við Húsmúla frá 2014 (áhrifasvæði niðurdælingar í holur HN-16 og HN-14).

Áhrifasvæðið er skilgreint sem 2500 m radíus út frá niðurdælingu og nær yfir um 42 km<sup>2</sup>



# Framkvæmdasvæði niðurdælingar CO<sub>2</sub>

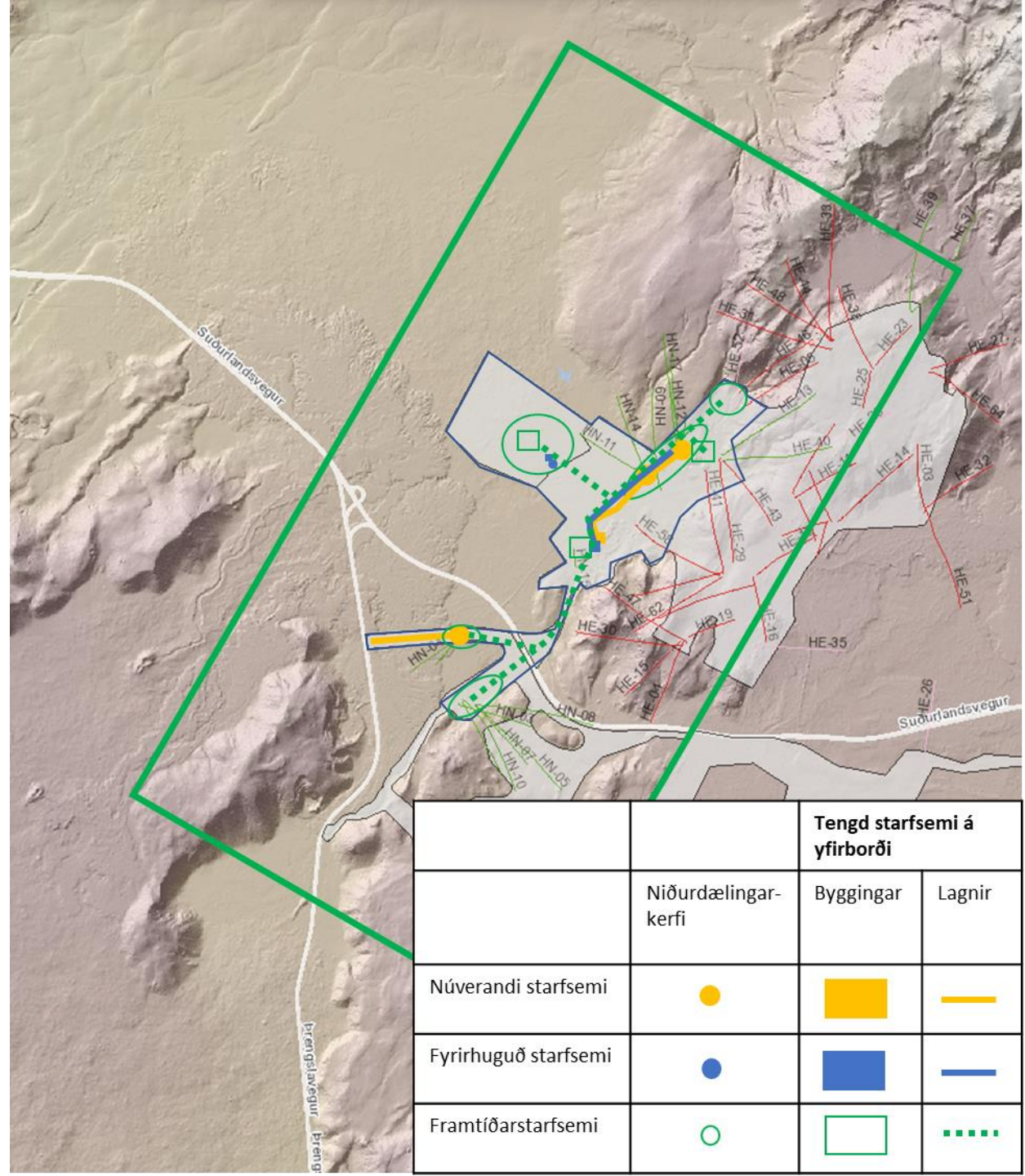
Framkvæmdasvæði afmarkast af niðurdælingarsvæði Carbfix í Þrengslum, Jarðhitagarði ON og niðurdælingarsvæðum ON í Húsmúla og í Gráuhnúkum

**Hringir** sýna staðsetningu niðurdælingarkerfa

**Fernhyrningar** sýna staðsetningu bygginga sem tengjast niðurdælingarkerfum

**Línur** sýna lagnaleiðir fyrir CO<sub>2</sub> frá tengdum byggingum að niðurdælingarkerfum

Starfsemi er öll innan skilgreinds iðnaðarsvæðis



# Leyfisferli

- Niðurdæling og steinrenning CO<sub>2</sub> (Carbfix)
- Umhverfismat í samræmi við tl. 3.18
  - *Kynning fyrir SLS, nóvember 2021*
  - *Kynning fyrir Ölfus, desember 2021*
  - *Forsamráð desember 2021 (SLS, Umhverfisstofnun, Ölfus)*
  - *Matsáætlun til SLS febrúar 2022*
- Samræmi við aðalskipulag
- Samræmi við deiliskipulag

# Drög að efnisyfirliti fyrir matsáætlun

## 1. Inngangur

## 2. Markmið og forsendur

## 3. Framkvæmdakostir

## 4. Aðferðarfræði við umhverfismat

### 4.1 Matsferli og viðmið

### 4.2 Athugunarsvæði og áhrifasvæði

## 5. Helstu framkvæmdaþættir, umfang og einkenni áhrifa

### 5.1 Almenn lýsing á framkvæmd

### 5.2 Mannvirki/byggingar

### 5.3 Borholur

### 5.4 Lagnir

### 5.6 Niðurdæling og binding CO<sub>2</sub>

### 5.7 Stýringar og vöktun

### 5.8 Framkvæmdatími

### 5.9 Frágangur og niðurrif

## 6. Upplýsingar um tengdar framkvæmdir

## 7. Umhverfismat framkvæmdar

- Núverandi staða og fyrirliggjandi gögn
- Áætlun um umhverfismat

### 7.1 Niðurdælingarsvæði/geymir

### 7.2 Vatn

### 7.3 Náttúruvá og öryggi/skjálftavirkni

### 7.4 Loftslag/loftgæði

### 7.5 Landslag og ásýnd

### 7.6 Lífríki

### 7.7 Fornleifar

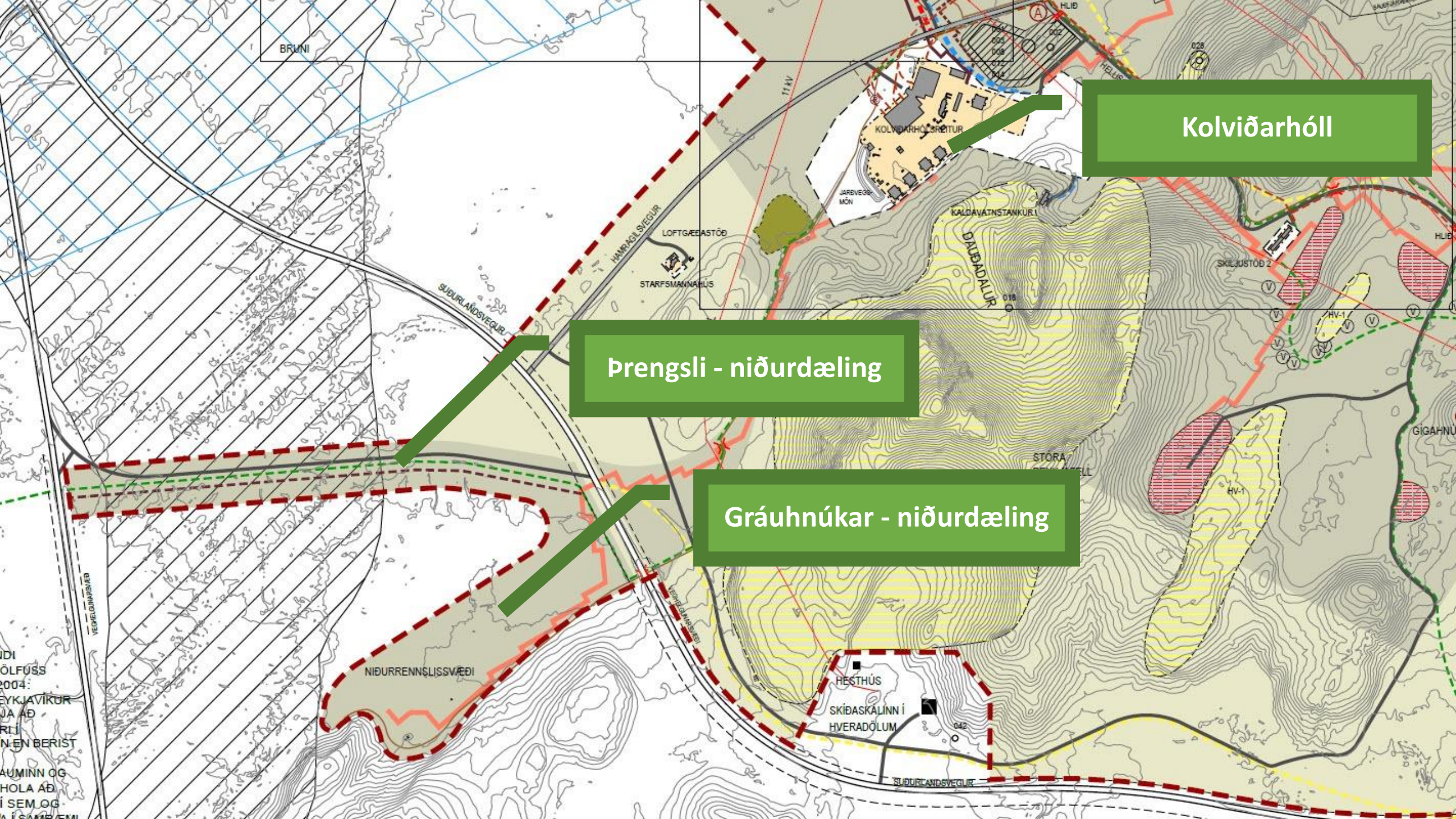
### 7.8 Samfélag

## 8. Skipulag og aðrar áætlanir

## 9. Leyfi/lagaumhverfi

## 10. Samráð og kynningar





BRUNI

Kolviðarhóll

Þrengsli - niðurdæling

Gráuhnúkar - niðurdæling

IDI  
ÓLUFUSS  
2004:  
EYKJAVÍKUR  
JA AÐ  
RLI  
N EN BERIST  
AUMINN OG  
HOLA AÐ  
I SEM OG  
A Í SAMBÆMI



## Sambætting skýrslugerðar og umsóknar um starfs- og rekstrarleyfi.

### Sbr. 11. gr. laga nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana

- Þegar um er að ræða framkvæmd vegna starfs- eða rekstrarleyfisskylds atvinnureksturs sem jafnframt er háð umhverfismati samkvæmt lögum þessum er framkvæmdaraðila heimilt að fengnu samþykki leyfisveitanda að leggja fram starfs- eða rekstrarleyfisumsókn samhliða umhverfismati framkvæmdarinnar þannig að **á sama tíma verði unnið að umhverfismatsskýrslu og starfsleyfi.**



# Ferlið framundan

- **Tímalína verkefna á Hellisheiði viðkvæm** – verkefni sem eru búin að vera í undirbúningi lengi, þ.m.t. Silfurberg sem er vaktað af EU vegna styrks úr Innovation Fund.
- Fyrsta verkefnið sem fer gegnum þennan nýja feril – má gera ráð fyrir löngum tíma ESA megin. Erum aftur á móti vel undirbúin, mikil þekking á Hellisheiði og öll gögn liggja fyrir.
- Jafnframt mikilvægt að tímalínan sé skýr **fyrir framtíðarverkefni**, hvað varðar samþættingu og samlegð.
- Carbfix hefur átt mjög gott samstarf við eftirlitsaðila og ráðuneyti. Öll að gera þetta í fyrsta skipti, skiptir miklu máli **að vinna þétt saman**.
- Markmið nýs stjórnarsáttmála að **Ísland verði í fararbroddi í umhverfismálum** á alþjóðavísu. Mikilvægt að leyfisferlar loftslagsverkefna séu skilvirkir og styðji við markmiðin. Hver mánuður í niðurdælingu þýðir aukinn ávinning fyrir loftslagið.



**Carbfix**

