



MANNVIT

Skipulagsstofnun
Þórdís Stella Erlingsdóttir
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

14.03.2022

Varðandi: Niðurdæling CO₂ á Hellisheiði. Viðbrögð Carbfix við umsögn.

Carbfix hefur borist umögn Hveragerðisbæjar dags. 8. mars 2022 um matsáætlun vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði. Hér á eftir er gerð grein fyrir viðbrögðum Carbfix við umsögninni.

Umsögn Hveragerðisbæjar

„Bæjarráð minnir á fyrri bókanir varðandi mikilvægi þess að vandlega sé kannað hvaða áhrif niðurdæling getur haft á umhverfi sitt, ekki síst hvað varðar aukna jarðskjálftavirkni á svæðinu. Það hefur sýnt sig að niðurdælingar í og við Hellisheiði hafa framkallað jarðskjálfta, fjölmarga og nokkuð stóra. Því hlýtur það að vera skýlaus krafa íbúa í nágrenni við framkvæmdasvæðið að í umhverfismati sé lagt mat á hættuna af aukinni skjálftavirkni og þau áhrif sem slíkt getur haft á nánasta umhverfi. Í umhverfismati Hellisheiðarvirkjunar á sínum tíma var þessi hættu ekki metin, sem enn í dag vekur furðu þar sem allir þeir sérfræðingar sem unnu það mat hefðu átt að vita að aukin skjálftavirkni gæti verði fylgifiskur niðurdælingar. Hvergerðingar munu áfram fylgjast grannt með framvindu við mat á umhverfisáhrifum af framkvæmdum á Hengilssvæðinu og treysta því að í dag hafi allir lært af biturri reynslu og að nú verði unnið betur að gerð umhverfismats en áður var gert á sama svæði. Mikilvægt er að fram komi að í kafla 6.1.3 eru nefndir möguleikar á enn meiri niðurdælingu jafnvel frá fleiri og utanaðkomandi aðilum en ljóst er að slík aukin niðurdæling verður háð nýju umhverfismati.“

Viðbrögð Carbfix

Reynslan hefur sýnt að niðurdæling getur leitt af sér jarðskjálfta. Í 8 kafla í matsáætlunar Carbfix kemur fram að náttúruvá og öryggi er einn á fjórum umhverfisþáttum sem lögð verður áhersla á í umhverfismati niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði. Þar undir fellur möguleg jarðskjálftavirkni tengt niðurdælingunni og áhrif hennar annars vegar í næsta nágrenni niðurdælingarinnar og hins vegar fjær niðurdælingarsvæðinu og er þá horft til nálægðar við íbúðabyggð.



Í kafla 8.3.1 er greint frá því hvað er þekkt varðandi jarðskjálfta á Hengilssvæðinu af náttúrulegum orsökum og sem tengja má niðurdælingu á virkjunarsvæðinu á Hellisheiði. Í dag liggja fyrir umtalsvert meiri þekking, rannsóknir og mæligögn en lágu fyrir þegar umhverfismat Hellisheiðarvirkjunar var unnið, sem gerir kleift að meta jarðskjálftaáhættu vegna niðurdælingar, sbr. kafla 8.3.2 þar sem er listi yfir fyrirbyggjandi gögn sem nýtt verða um umhverfismatið. Eins og kemur fram í matsáætlun er unnið er samkvæmt verklagi ON um niðurdælingu og reglum Orkustofnunar nr. OS-2016-R01-01, um viðbúnað og viðbrögð við jarðskjálftavá vegna losunar vökva í jörðu um borholur.

Bent er á að fram kemur að í kafla 8.3.1 ekki er gert ráð fyrir breytingum í magni af vatni sem dælt er niður í jarðhitageyminn með verkefni Carbfix vegna aukinnar föngunar á CO₂ og H₂S frá Hellisheiðarvirkjun. Breytingin felst í því að aukið magn af þessum gastegundum er leyst upp í vatni sem nú þegar er verið að dæla niður. Þá hefur ekki mælst aukning í skjálftavirkni eftir að gasniðurdæling hófst 2014. Gert er ráð fyrir að önnur niðurdæling á CO₂ verði gerð í grynri borholur á Hellisheiði. Almennt er ekki talið að grunn niðurdæling á jarðhitasvæðum, eins og Carbfix áformar, valdi skjálftavirkni, enda er ekki þrýstisamband milli grunna kerfisins sem dælt verður í og jarðhitakerfisins, þar sem sá hluti jarðskjálftasprungna sem hreyfist í jarðskjálftum er. Ekki hefur orðið vart við örvaða skjálftavirkni við grunnt niðurdælingarsvæði Carbfix við Þrengsli og við grunnt niðurdælingarsvæði Orku náttúrunnar á Nesjavöllum.

Tekið skal fram að í þessu umhverfismati er gerð grein fyrir umhverfisáhrifum vegna framkvæmdar og reksturs Carbfix á niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði. Samkvæmt lögum getur aðeins einn aðili fengið starfsleyfi til reksturs niðurdælingarsvæðis á skilgreindu niðurdælingarsvæði og því munu aðrir og utanaðkomandi aðilar ekki geta rekið niðurdælingarverkefni á svæðinu. Niðurdæling á CO₂ frá nýjum aðilum á niðurdælingarsvæði Carbfix á Hellisheiði er hluti af því verkefni sem verður metið og mun jafnframt falla undir starfsleyfi Carbfix og er því ekki háð nýju umhverfismati.

Virðingarfyllst,

F.h. Carbfix ofh.



Auður Andrésdóttir

Jarðfræðingur, Umhverfismál og sjálfbærni



MANNVIT

Skipulagsstofnun
Þórdís Stella Erlingsdóttir
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

7.04.2022

Varðandi: Niðurdæling CO₂ á Hellisheiði. Viðbrögð Carbfix við umsögn.

Carbfix hafa borist umsagnir Umhverfisstofnunar dags. 25. mars 2022 og Grímsnes- og Grafningshrepps dags. 24. mars 2022, ásamt fyrirspurn Skipulagsstofnunar dags. 31. mars 2022, um matsáætlun vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði. Umsögn Grímsnes- og Grafningshrepps krefst ekki viðbragða. Hér á eftir er gerð grein fyrir viðbrögðum Carbfix við umsögn Umhverfisstofnunar og fyrirspurn Skipulagsstofnunar.

Umsögn Umhverfisstofnunar

„Valkostir

Í matsáætlun kemur fram að framkvæmdakostur sé eini valkosturinn sem metinn verði í mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar/niðurdælingarinnar auk núllkosta. Umhverfisstofnun telur um takmarkaða valkostagreiningu að ræða þegar aðeins er fjallað um einn valkost auk núllkosta. Fram kemur að með því að nota núverandi athafnasvæði verði hægt að nýta innviði og halda raski og fjárfestingu í lágmarki auk þess sem veðurskilyrði eru hagstæðari en á efra svæði Hellisheiðarvirkjunar. Umhverfisstofnun telur ekki ljóst hver rökin eru fyrir því að fjalla aðeins um einn staðsetningarvalkost en vill einnig benda á að fleiri þættir en staðsetning bjóða upp á valkostaumfjöllun, t.d. umfang.

Áhrifasvæði

Í matsáætlun kemur fram að áhrifasvæði fyrirhugaðrar niðurdælingar á Hellisheiði nái yfir svæði undir yfirborði sem spannar 42 km². Umhverfisstofnun telur að rökstyðja þurfi nánar hvers vegna þetta svæði er valið og hvernig útiloka megji að niðurdæling efnanna fari út fyrir það svæði. Einnig þarf að gera grein fyrir með hvaða hætti er tryggt að ekki geti orðið leki upp á yfirborðið. Samkvæmt tilskipun 2009/31/EB, um geymslu koltvísýrings í jörðu, þarf í umhverfismati að meta hvort engin umtalsverð sé hættu á leka við fyrirhuguð notkunarskilyrði og engin umtalsverð umhverfis- og heilbrigðisáhrif sé fyrir hendi.

Umfang

Umhverfisstofnun bendir á að starfsleyfi eru gefin út fyrir tilteknu umfangi á tilteknum tíma. Því þarf að vera skýrt hvert áætlað magn niðurdælingar á CO₂ er. Í tilskipun 2009/31/EB segir að liggja þurfi ljóst fyrir hver sé samsetning efnisstraums, hraði og þrýstingur niðurdælingar. Umhverfisstofnun telur að í matsáætluninni sé ekki gerð full grein fyrir framkvæmdinni og hvert sé áætlað heildarmagn CO₂ sem verður árlega dælt niður á svæðinu. Stofnunin telur að í umhverfismati þurfi að fjalla um heildarmagn svo meta megji heildaráhrif. Að auki er í matsáætlun fjallað um hvað fræðilega væri hægt að steinrenna á svæðinu eða 240-3100 milljón tonn af CO₂.



Stofnunin telur mikilvægt að í umhverfismati komi fram hve mikið CO₂ geti steinrunnið í raun miðað við fyrirliggjandi innviði.

Jarðmyndanir

Í matsáætlun kemur fram að ekki er fyrirhugað að skoða áhrif á jarðmyndanir. Umhverfisstofnun bendir á að með áhrifum á jarðmyndanir er einnig átt við neðanjarðar, þ.e. jarðlög. Stofnunin telur að vegna eðli framkvæmdarinnar ætti að meta áhrif á jarðmyndanir.

Orca

Fram kemur í matsáætlun að umhverfismat þessarar framkvæmdar sé þrjúþætt, líkt og nefnt er hér að framan. Hins vegar er einnig fjallað um niðurdælingu CO₂ frá Orca lofthreinsiveri Climeworks en tekið er fram að það sé ekki hluti af þeirri framkvæmd sem er til umfjöllunar í þessu umhverfismati.

Umhverfisstofnun telur að það þurfi að koma skýrt fram hver séu rökin fyrir því að sú framkvæmd sé ekki hluti af umhverfismati þessu.

Vatnsnotkun

Í matsáætlun kemur fram að gert sé ráð fyrir að við niðurdælingu á CO₂ frá nýrri hreinsistöð ON við Hellisheiðarvirkjun verði áfram notast við þéttivatn sem á uppruna sinn úr jarðhitageyminum. Þá segir að ekki sé þörf á framkvæmdum enda verði þéttivatn frá virkjuninni nýtt við að fanga CO₂ úr útblæstri virkjunarinnar og CO₂-hlaðna vatnið sent að niðurdælingarholum Carbfix. Ekki er fjallað um vatnsöflun fyrir niðurdælingu á CO₂-hlöðnu vatni frá Mammoth lofthreinsiveri. Umhverfisstofnun telur að fjalla ætti um vatnsöflun Mammoth þar sem sú niðurdæling er hluti af framkvæmdinni sem hér er til umfjöllunar.

Einnig telur Umhverfisstofnun að í umhverfismatskýrslu skuli fjallað ítarlega um hversu mikið vatn er fyrirhugað að nota þannig að unnt sé að leggja mat á mögulegt umhverfisálag vegna þess.

Enn fremur telur Umhverfisstofnun að skýra þurfi betur frá því hvort þétti- og skiljuvatn sem nú er verið að dæla niður frá virkjuninni sé dælt í sömu jarðlög og dælt verði til bindingar.

Samkvæmt matsáætlun skiptist grunnvatn á svæðinu í þrjú hluta, kalt grunnvatn niður að 300 m (kallað grunnvatn), millilag niður á 700-800 m (sem dæla á í) og heitt lag þar fyrir neðan (sem orkan er unnin úr). Niðurdælingin á hvorki að hafa áhrif á kalda eða heita grunnvatnið né hið heita (jarðhitageyminn). Umhverfisstofnun vill benda á að skv. lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála skal skilgreina grunnvatnshlot og er gert ráð fyrir að slík hlot geti verið afmörkuð í dýpt rétt eins og þau eru afmörkuð í víddunum breidd og lengd. Slík afmörkun í dýpt hefur ekki verið gerð en verður vonandi á næstu árum. Ekki er óhugsandi að á þessu svæði verði skilgreind grunnvatnshlot í samræmi við ofangreinda skiptingu. Hvert grunnvatnshlot skal vera í góðu eða mjög góðu efnafræðilegu ástandi.

Sú lagskipting sem á við fyrir Mammoth lofthreinsiverið og nýja aðila, sbr. hér að ofan, á ekki við fyrir hreinsistöð Hellisheiðarvirkjunar. Dælt er niður á meira en 640-690 m dýpi, þ.e. niður fyrir fóðringar í borholunum. Holurnar sjálfar eru hins vegar 2039 og 2204 m djúpar. Þar er því verið að dæla beint niður í háhitajarðgeyminn. Umhverfisstofnun telur mikilvægt að í umhverfismatskýrslu verði fjallað um hugsanleg áhrif niðurdælingarinnar á jarðhitageyminn til lengri tíma.

Umhverfisstofnun vill vekja athygli á mikilvægi þess að einnig sé fjallað um áhrif niðurdælingarinnar á millilagið en áherslan virðist vera á jarðhitageyminn og grunnvatnið (efsta lagið) í matsáætluninni.

Vistgerðir

Umhverfisstofnun bendir á að í 2. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd segir: til að stuðla að vernd líffræðilegrar fjölbreytni skuli stefnt að því að viðhalda fjölbreytni vistgerða innan náttúrulegra

útbreiðslusvæða þeirra með þeirri tegundafjölbreytni og þeim vistfræðilegu ferlum sem einkenna hverja vistgerð og tryggja ákjósanlega verndarstöðu einstakra vistgerða.

Umhverfisstofnun bendir á að samkvæmt kortasjá Náttúrufræðistofnun Íslands¹ eru vistgerðir sem hafa hátt eða mjög hátt verndargildi á hluta framkvæmdasvæðisins (norðurhluta). Þar eru t.a.m. starungsmýravist, lyngmóavist á láglendi, grasengjavist, grasmóavist, snarrótarvist og língresis- og vingulsvist. Allar eru þessar vistgerðir á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar.

Í starungsmýravist getur verið ríkt fuglalíf og er algengt að varpfuglategundirnar; lóupræll (*Calidris alpina*), spói (*Numenius phaeopus*), þúfutittlingur (*Anthus pratensis*), hrossagaukur (*Gallinago gallinago*), jaðrakan (*Limosa limosa*) og stelkur (*Tringa totanus*) nýti slíka vistgerð til varps. Umhverfisstofnun bendir á að lóupræll og spói eru ábyrgðartegundir Íslands.

Umhverfisstofnun telur mikilvægt að fjallað sé um áhrif framkvæmdarinnar á vistgerðir.

Stýringar- og vöktunaráætlun

Ekki er mjög ítarleg umfjöllun um hvernig stýringar- og vöktunaráætlun verða en tekið er fram að nánar verði gerð grein fyrir þeim í umhverfismatsskýrslu. Umhverfisstofnun vill benda á mikilvægi þess að ítarlega verði fjallað um þær í umhverfismatsskýrslu.

Mannvirki

Umhverfisstofnun telur að í umhverfismatsskýrslu skuli koma skýrt fram hvaða byggingar og mannvirki eru nú þegar til staðar og hvaða mannvirki munu fylgja framkvæmdinni. Þá telur stofnunin að fjalla skuli um öll þau mannvirki sem tengjast framkvæmdinni á einhvern hátt, þrátt fyrir að aðrir framkvæmdaraðilar standi að þeim.“

Viðbrögð Carbfix við umsögn Umhverfisstofnunar

Valkostir

Carbfix vinnur mat á umhverfisáhrifum niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði í samræmi við gildandi lög nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana, sem byggja á síðustu endurskoðun á tilskipun Evrópusambandsins um mat á umhverfisáhrifum frá árinu 2014. Í kjölfarið gaf framkvæmdastjórn Evrópusambandsins út leiðbeiningarit um mat á umhverfisáhrifum (European Commission, 2017).

Samkvæmt lögum nr. 111/2021 og reglugerð nr. 1381/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana skal framkvæmdaraðili í matsáætlun fjalla um framkvæmd og aðra raunhæfa valkosti sem til greina koma. Þá skal framkvæmdaraðili umhverfismatsskýrslu, auk fyrirhugaðrar framkvæmdar, gera grein fyrir raunhæfum valkostum sem framkvæmdaraðili hefur kannað og bera þá saman með tilliti til umhverfisáhrifa. Hvorki lög, reglugerðir né lögskýringargögn hafa að geyma nánari útlistun á því hvað teljist raunhæfir valkostir.

Lögum samkvæmt er ekki óheimilt að byggja umhverfismat eingöngu út frá einum valkosti á staðsetningu og útfærslu á niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði. Carbfix er hins vegar ljóst að valkostagreining þarf að vera gegnsæ, þannig að rökstuðningur fyrir því hvaða valkostur er tekinn til mats, byggi á skýrum forsendum.

Skipulagsstofnun hefur tekið saman upplýsingar sem byggja á leiðbeiningariti framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins um mat á umhverfisáhrifum¹ og fjalla um kröfur sem gerðar eru um

¹ https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf

samanburð valkosta við mat á umhverfisáhrifum.² Hér á eftir er hafa verið teknir saman nokkrir punktar sem Skipulagsstofnun dregur fram.

- *“Við ákvörðun um hvað teljast raunhæfir valkostir hverju sinni þarf annarsveggar að horfa til þess að útiloka ekki valkost einfaldlega vegna þess að umfjöllun um hann myndi valda óþægindum eða kostnaði fyrir framkvæmdaraðila. Sé valkostur hins vegar mjög dýr eða tæknilega eða lagalega erfiður, væri ekki sanngjarnt að líta á hann sem raunhæfan valkost.”*
- *Raunhæfni valkosta þarf að skoða út frá því hvort þeir eru til þess fallnir að geta náð markmiðum framkvæmdarinnar á fullnægjandi hátt, auk þess að vera framkvæmanlegir með tilliti til tæknilegra, efnahagslegra, pólitískra og annarra viðeigandi viðmiða.*
- *Hver framkvæmd og umhverfismat hennar er sérstök og þess vegna er ekki hægt að setja fram endanlegan lista um hvernig valkostir skuli skilgreindir og metnir.*
- *Og það er mjög mikilvægt að umfjöllun um valkosti við mat á umhverfisáhrifum feli í sér raunverulega valkosti, en sé ekki sett fram til málamynda.“*

Þá segir í leiðbeiningum Skipulagsstofnunar:

„Samantekið felur krafa laga um mat á umhverfisáhrifum um valkostasamanburð í sér að framkvæmdaraðili skal í umhverfismatsvinnu ávallt taka rökstudda afstöðu til þess hvort um sé að ræða aðra raunhæfa valkosti sem uppfylla markmið viðkomandi framkvæmdar og ef svo er gera grein fyrir þeim og bera saman umhverfisáhrif þeirra. Sé niðurstaðan sú að ekki séu taldir vera aðrir raunhæfir valkostir en sá framkvæmdakostur sem framkvæmdaraðili hefur áform um, þarf framkvæmdaraðili að gera rökstudda grein fyrir því.“

Í kafla 3.1 í matsáætlun kemur fram að markmið framkvæmdar er að auka umfang og tryggja framtíð niurdælingar CO₂ á Hellisheiði. Framkvæmdin er forsenda þess að Hellisheiðarvirkjun geti verið sporlaus árið 2025 og að nýtt (Mammoth) lofthreinsiver Climeworks, sem mun afhenda Carbfix CO₂ til niurdælingar, geti tekið til starfa árið 2024. Framkvæmd Carbfix mun auk þess gera fleirum kleift að dæla niður CO₂ til steinrenningar á skilgreindu niurdælingarsvæði. Framkvæmdinni er valinn staður á Hellisheiði þar sem allir innviðir, þekking og reynsla eru til staðar til að auka umsvif niurdælingar CO₂ með sem skjótustum hætti og flýta þannig fyrir þróun loftslagslausna sem hægt verður að nota á heimsvísu.

Í ljósi framangreinds telur Carbfix að til að ná markmiðum framkvæmdarinnar á fullnægjandi hátt, auk þess að vera framkvæmanlegt og hagkvæmt sé ekki um aðra raunhæfa valkosti að ræða hvað varðar staðsetningu niurdælingar, útfærslu niurdælingarkerfis og forsendur um niurdælingu CO₂ á Hellisheiði frá Hellisheiðarvirkjun, nýju lofthreinsiveri og nýjum aðilum til framtíðar á skilgreindu niurdælingarsvæði. Raunhæfni valkostarins felst einnig í því að allir innviðir, þekking og reynsla eru til staðar til að dæla niður á þessum stað og með því niurdælingarkerfi sem verður notað. Önnur útfærsla og staðsetning niurdælingar CO₂ gæti orðið kostnaðarsamari og framkvæmanlega erfiðari.

Í kafla 4.1 í matsáætlun er greint frá hvaða valkost ætlunin er að meta og er í meginráttum miðað við að framkvæmdin verði staðsett á núverandi athafnasvæði Carbfix til niurdælingar á neðri hluta virkjunarsvæðisins á Hellisheiði. Þar er fyrirbyggjandi niurdælingarsvæði í Húsmúla, Gráuhnúkum og Þrengslum, ásamt stjórnkerfum og innviðum tengdum niurdælingarkerfi Carbfix og niurdælingarkerfum Hellisheiðarvirkjunar. Yfirgripsmiklar rannsóknir hafa verið gerðar og því mikil þekking á svæðinu fyrir hendi, bæði á yfirborði og á jarðlögum. Byggjast þær á gögnum tengt

² <https://www.skipulag.is/skipulagsstofnun/frettir/um-samanburd-valkosta-vid-mat-a-umhverfisahrifum>

tilraunaniðurdælingu á CO₂ í Þrengslum og núverandi niðurdælingu á CO₂ í Húsmúla. Auk þess hafa miklar rannsóknir verið gerðar á svæðinu í tengslum við boranir og jarðhitanýtingu.

Á efri hluta virkjunarsvæðisins á Hellisheiði fer fram vinnsla en lítil niðurdæling og því eru þar minni innviðir og minni reynsla af niðurdælingu. Efra svæði liggur einnig hærra og lengra frá öllum stjórnkerfum og núverandi niðurdælingu Carbfix. Einnig eru þar erfiðari veðurskilyrði.

Með því að velja starfsemi Carbfix stað á núverandi athafnasvæði frekar en á efra svæðinu verður hægt að nýta innviði sem þegar eru til staðar og halda raski og fjárfestingu í lágmarki. Veðurskilyrði eru einnig talin hægstæðari en á efra svæði Hellisheiðarvirkjunar, auk þess sem meiri reynsla og þekking er fyrir hendi vegna borana, vinnslu og niðurdælingar, hvað varðar eiginleika svæðisins og möguleika á aukinni niðurdælingu CO₂ í jarðlög til lengri tíma. Að framansögðu telur Carbfix staðsetning annars staðar eða önnur útfærsla niðurdælingar CO₂ en gert er ráð fyrir skv. matsáætlun t.d. á efri hluta virkjunarsvæðisins á Hellisheiði sé ekki raunhæfur valkostur.

Carbfix telur að nálægð við Hellisheiðarvirkjun, aðra tengda starfsemi, fyrirliggjandi innviði og áformaða uppbyggingu á þeim stað og samkvæmt þeim valkosti sem valinn hefur verið skipti miklu máli til að ná markmiðum framkvæmdar. Því er ekki talið að um sé að ræða annan raunhæfan valkost, sem gera ætti grein fyrir í umhverfismati, og matsáætlun og frekari svör nú við umsögnum uppfylli framangreinda kröfu um valkostasamanburð/greiningu.

Áhrifasvæði

Áhrifasvæði niðurdælingar CO₂ neðan jarðar á Hellisheiði er áætlað út frá áhrifasvæði niðurdælingar á yfirborði miðað við staðsetningu niðurdælingarhola. Skilgreint svæði byggir á fyrirliggjandi gögnum frá vöktun og greiningu áhrifa niðurdælingar CO₂ og H₂S við Húsmúla frá árinu 2014. Miðað við fyrirliggjandi upplýsingar úr vöktunarholum þar sem áhrifa gætir og úr vöktunarholum þar sem áhrifa gætir ekki og núverandi þekkingu sem byggir á líkanreikningum þar sem hermd er hámarksdreifing CO₂ er áhrifasvæðið neðan jarðar skilgreint sem 2500 m radíus út frá niðurdælingarholum og nær yfir um 42 km².

Öll fyrirliggjandi gögn um niðurdælingu á Hellisheiði benda til þess að CO₂ bindist til fulls og varanlega eða steinrennist. Líkur er á að það muni gerast í niðurdælingargeyminum ef tryggt er að CO₂ haldist uppleyst í vatninu og við aðstæður sem eru hagstæðar fyrir bindingu CO₂ í jarðlögunum með steinrenningu. Gert er ráð fyrir árlegum yfirborðsmælingum á útstreymi CO₂ til fylgjast með hvort vart verði leka frá niðurdælingargeyminum.

Í umhverfismatsskýrslu verður gerð grein fyrir áætlaðri dreifingu CO₂ frá niðurdælingu og mati á áhrifum þess og líkum á að það berist út fyrir áhrifasvæðið neðanjarðar og hvort hætta er á því að CO₂ berist upp á yfirborð. Einnig verður fjallað um það hvort umhverfis- eða heilbrigðisáhætta geti stafað af leka miðað við fyrirhugaða útfærslu á Carbfix á niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði. Í umhverfismatsskýrslu verður gerð grein fyrir niðurstöðum áhættumatsins og mótvægisáðgerðum ef við á, til að draga úr áhættu.

Umfang

Varðandi ábendingu Umhverfisstofnunar um að ekki sé gerð full grein fyrir framkvæmdinni og hvert sé áætlað heildarmagn CO₂ sem verður árlega dælt niður á svæðinu og að í umhverfismati þurfi að fjalla um heildarmagn svo meta megi heildaráhrif. Þá er bent á að í 6. kafla í matsáætlun kemur fram að árlega er dælt niður um 12.000 tonnum af CO₂ frá núverandi hreinsistöð Hellisheiðarvirkjunar og 4.000 tonnum af CO₂, frá Orca, lofthreinsiveri Climeworks í Jarðhitagarði. Einnig kemur fram að gert er ráð fyrir að frá nýrri og stærri hreinsistöð við Hellisheiðarvirkjun verði dælt niður 34-36.000 tonnum af CO₂ á ári. Þá er áætlað að dæla niður allt að 40.000 tonnum af CO₂ á ári frá nýju lofthreinsiveri í Jarðhitagarði.

Ekki liggur fyrir á þessu stigi hve miklu CO₂ verður dælt niður frá nýjum aðilum í tengslum við staðbundna starfsemi, föngun úr andrúmslofti eða flutning CO₂ á svæðið. Í umhverfismatsskýrslu verður gerð nánari grein fyrir áætluðu heildarmagni CO₂ til niðurdælingar sem sótt verður um starfsleyfi fyrir. Mögulega verður miðað við ákveðna áfangaskiptingu í starfsleyfisumsókn til Umhverfisstofnunar. Skiptingin tengist:

- 1) Niðurdælingu CO₂ frá nýrri hreinsistöð ON við Hellisheiðarvirkjun,
- 2) niðurdælingu frá nýju lofthreinsiveri í Jarðhitagarði,
- 3) og niðurdælingu frá nýjum aðilum.

Áætlun liggur fyrir um magn CO₂ sem dælt verður niður frá 1) og 2). Á þessu stigi er óvissa um niðurdælingu frá nýjum aðilum og verður gerð grein fyrir því í umhverfismatsskýrslu. Í tengslum við starfsleyfisumsókn verður haft samráð við Umhverfisstofnun um það hvort hægt verði að setja inn fyrirvara um að gerður verði viðauki við starfsleyfi þegar nánari upplýsingar liggja fyrir um niðurdælingu frá nýjum aðilum.

Umhverfisstofnun telur mikilvægt að í umhverfismati komi fram hve mikið CO₂ geti steinrunnið í raun miðað við fyrirliggjandi innviði. Í umhverfismatsskýrslu verður gerð grein fyrir áætluðu magni CO₂ sem geti steinrunnið við fyrirhugaða framkvæmd Carbfix við niðurdælingu á CO₂ á Hellisheiði sem sótt verður um starfsleyfi fyrir.

Jarðmyndanir

Við mat á áhrifum á jarðmyndanir eru lög um náttúruvernd nr. 60/2013 höfð til viðmiðunar einkum eru það 3. og 61. gr. laganna. Er þá einkum og sér í lagi horft til jarðmyndana og jarðminja sem njóta sérstakra verndar samkvæmt fyrrgreindum lögum.

Í 3. gr. um verndarmarkmið fyrir jarðminjar, vatnasvæði, landslag og víðerni segir m.a.:

- (1. mgr.) *Til að stuðla að vernd jarðfræðilegrar fjölbreytni landsins og fjölbreytni landslags skal stefnt að því:*
 - a. *að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins,*
 - b. *að vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu,*
 - c. *að vernda vatnsfarvegi, fossa og stöðuvötn svo sem kostur er,*
 - d. *að varðveita landslag sem er sérstætt eða fágætt eða sérlega verðmætt vegna fagurfræðilegs og/eða menningarlegs gildis,*
 - e. *að standa vörð um óbyggð víðerni landsins.*

Og í 61. gr. um sérstaka vernd tiltekinna vistkerfa og jarðminja segir m.a.

- (2. mgr.) *Eftirtaldir jarðminjar njóta sérstakrar verndar í samræmi við markmið 3. gr.:*
 - a. *eldvörp, eldhraun, gervíggar og hraunhellar sem myndast hafa eftir að jökull hvarf af landinu á síðjökultíma,*
 - b. *fossar og nánasta umhverfi þeirra að því leyti að sýn að þeim spillist ekki, hverir og aðrar heitar uppsprettur ásamt lífríki sem tengist þeim og virkri ummyndun og útfellingum, þar á meðal hrúðri og hrúðurbreiðum,*
- (3. mgr.) *Forðast ber að raska vistkerfum og jarðminjum sem taldar eru upp í 1. og 2. mgr. nema brýna nauðsyn beri til.*

Almennt er rask á yfirborði vegna framkvæmda er sá áhrifaþáttur sem helst er talinn hafa neikvæð áhrif á umhverfisþáttinn jarðmyndanir og þá á yfirborði en ekki neðanjarðar, þ.e. jarðlög. Mjög takmarkað rask verður á áður óröskuðu landi á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði Carbfix á

Hellisheiði. Framkvæmdasvæðið er auk þess allt innan skilgreinds iðnaðarsvæðis samkvæmt gildandi aðal- og deiliskipulagsáætlunum. Þá má benda á að vegna borana rannsóknar-, vinnslu- og niðurdælingarhola, ásamt nýtingu slíkra hola eru ekki þekkt fordæmi fyrir því að farið hafi verið fram á mat á áhrifum framkvæmdar á jarðmyndanir neðanjarðar. Samanber framangreint telur Carbfix ekki vera fyrir hendi lagalegar kröfur eða þekkt fordæmi sem gefi tilefni til að meta eigi áhrif framkvæmdar á jarðmyndanir, hvorki á yfirborði né neðanjarðar, í þessu umhverfismati. Í kafla 8.1 í matsáætlun kemur fram að umhverfismat niðurdælingar CO₂ mun taka til mögulegra áhrifa niðurdælingargeyminn og eru jarðlög þar með talin.

Orca

Í kafla 3.2 í matsáætlun kemur fram að Carbfix hefur frá árinu 2007 staðið að tilraunum og þróun á svonefndri Carbfix aðferð sem felst í niðurdælingu CO₂ og H₂S í borholur á Hellisheiði þar sem þessi jarðhitagös steinrenna. Niðurdæling Carbfix á CO₂ í þrengslum í samstarfi við Climeworks er tímabundið rannsókn- og þróunarverkefni. Tilraunaniðurdæling hófst árið 2017 og gert ráð fyrir að verkefninu ljúki árið 2029 (kafla 6.3.1). Verkefnið er ekki hluti af þeirri framkvæmd sem er til umfjöllunar í umhverfismati. Niðurdæling CO₂ sem fangað er úr andrúmslofti í loftsgum Orca, lofthreinsiveri Climeworks í Jarðhitagarði ON, í niðurdælingarholur í þrengslum, er hluti af framangreindu rannsókn- og þróunarverkefni. Eins og fram kemur í kafla 3.2 hófst tilraunaniðurdæling árið 2017 og haustið 2021 var lofthreinsiverið Orca tekið í notkun. Rannsókn og þróunarverkefnið hefur verið kynnt Skipulagsstofnun, leyfisveitendum og öðrum hagaðilum, auk þess sem öll tilskilin leyfi liggja fyrir samkvæmt lögum og reglugerðum sem um verkefnið gilda. Í umhverfismatsskýrslu verða gefnar upplýsingar um verkefnið líkt og um framkvæmdir á vegum annarra aðila sem eru forsenda hinnar fyrirhuguðu framkvæmdar.

Vatnsnotkun

Í kafla 7.2 í matsáætlun kemur fram að CO₂ frá nýja (Mammoth) lofthreinsiverinu í Jarðhitagarðinum verður leyst í vatni og sent í niðurgrafinni lögð að niðurdælingarkerfi Carbfix sem staðsett verður á sömu lóð. Það CO₂ verður afhent Carbfix uppleyst í vatni. Einnig kemur fram að nýja lofthreinsiverið mun nýta varma, rafmagn og vatn frá Hellisheiðarvirkjun. Varðandi nýja lofthreinsiverið, og þar með talið vatnsöflun fyrir starfsemina, þá er um að ræða framkvæmd á vegum þriðja aðila. Bent er á að þriðji aðili sem hyggur á framkvæmdir á iðnaðarsvæðinu á Hellisheiði er sjálfur ábyrgur fyrir viðeigandi málsmeðferð fyrir sína framkvæmd í samræmi við lög nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana og leyfismál eftir því sem við á. Í samræmi í 22. gr. laga umhverfismat framkvæmda og áætlana og 15. gr. reglugerðar nr. 1381/2021 verða í umhverfismatsskýrslu Carbfix gefnar upplýsingar um framkvæmdir á vegum annarra aðila sem eru forsenda framkvæmdar að því marki sem þær liggja fyrir þegar skýrslan verður lögð fram.

Í umhverfismatsskýrslu mun Carbfix gera grein fyrir áætlaðri vatnsnotkun og mögulegum áhrif þess á vatn tengt framkvæmd og starfsemi fyrirtækisins vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði.

Í kafla 6.4.1 í matsáætlun kemur fram að dælt hefur verið jarðhitagasi frá núverandi hreinsistöð ON niður í niðurdælingarholur HN-16 og HN-14 við Húsmúla frá árinu 2014. Carbfix er framkvæmdaraðili þeirra niðurdælingar CO₂ og H₂S. Engin breyting er fyrirhuguð á því fyrirkomulagi og er verkefnið ekki hluti af þeirri framkvæmd sem er til umfjöllunar í umhverfismati Carbfix. Í kafla 6.4.2 kemur fram að gert er ráð fyrir að áfram verði dælt í sömu holur frá nýrri og stærri hreinsistöð ON við Hellisheiðarvirkjun. Einnig kemur fram að ekki er gert ráð fyrir auknu magni vatns til niðurdælingar, einungis verður aukið magn af CO₂ og H₂S leyst í því vatni sem verður dælt niður. Aukin niðurdæling CO₂ og H₂S í niðurdælingarholur ON á Hellisheiði hefur ekki áhrif á magn vökva (skiljuvatns og þéttvatns) sem dælt verður í holurnar, fyrst og fremst verður meira CO₂ og H₂S leyst upp í vatninu. Í umhverfismatsskýrslu verður nánar fjallað um hvernig

niðurdæling Carbfix á CO₂ og H₂S til bindingar í jarðlög í niðurdælingargeyminum tengist núverandi niðurdælingu ON á þétti- og skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun og hvort dælt sé í sömu jarðlög.

Það vatn sem verður notað til að leysa upp CO₂ frá nýju lofthreinsiveri í Jarðhitagarði og nýjum aðilum mun koma frá vatnsveitu Hellisheiðarvirkjunar eða öðrum grunnvatnsholum á svæðinu. Það er efnasnautt vatn í samanburði við skiljuvatn frá virkjuninni sem fer í niðurdælingarholur ON. Það er því hvorki talin hætta á að niðurdæling á CO₂ uppleystu í vatni í niðurdælingargeymi í millikerfi grunnvatns á Hellisheiði muni hafa neikvæð áhrif á vatn í millikerfinu né í efri grunnvatnslögum. Gerð verður grein fyrir áhrifum niðurdælingar CO₂ á vatn með áherslu á niðurdælingargeyminn og vatn sem er á því bili og þar með talið grunnvatn í umhverfismatsskýrslu. Í kafla 8.2 í matsáætlun er greint frá áætlun um mat á áhrifum niðurdælingar á vatn og í kafla 8.2.4 kemur fram hvaða spurningum og mælikvörðum verður unnið út frá.

Vegna ábendingar um mikilvægi þess að fjallað verði um hugsanleg áhrif niðurdælingarinnar á jarðhitageyminn til lengri tíma þá bendir Carbfix á það sem kemur fram í kafla 8.1.4 um að gert er ráð fyrir að leggja mat á möguleg áhrif niðurdælingar á bæði niðurdælingarsvæði og jarðhitavinnslusvæði ON. Samanber að í kafla 8.1.4 kemur fram að meðal spurninga og mælikvarða sem unnið verður út frá til að leggja mat á áhrif niðurdælingar á niðurdælingargeyminn eru:

- Hvaða þættir geta haft áhrif á vinnslusvæði eða niðurdælingarsvæði Orku náttúrunnar á Hellisheiði?
- Mun mögulega gæta áhrifa vegna niðurdælingar CO₂ á niðurdælingarsvæði ON?
 - Horft til nálægðar við niðurdælingarholur ON.
- Mun mögulega gæta áhrifa vegna niðurdælingar CO₂ á jarðhitavinnslusvæði ON?
 - Horft til nálægðar við vinnsluholur ON.

Vistgerðir

Mjög takmarkað rask verður á áður óröskuðu landi á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði Carbfix á Hellisheiði. Framkvæmdasvæðið er auk þess allt innan skilgreinds iðnaðarsvæðis samkvæmt gildandi aðal- og deiliskipulagsáætlunum. Á norðurhluta framkvæmdasvæðisins hafa að auki verið skilgreindar lóðir í Jarðhitagarði ON, þar sem gert er ráð fyrir ýmis konar starfsemi. Jarðhitagarðurinn sem fólst í stækkun iðnaðarsvæðisins á Hellisheiði flokkaðist sem B framkvæmd skv. lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum og var tilkynnt til Skipulagsstofnunar sem komst að þeirri niðurstöðu að ekki væri um matsskylda framkvæmd að ræða³. Í greinargerð og gögnum með tilkynningunni var gerð grein fyrir áhrifum Jarðhitagarðsins á lífríki þ.m.t. gróður og vistgerðir. Í ákvörðun Skipulagsstofnunar kemur fram þar sé gróið graslendi eða gróið hraun, en í báðum tilfellum sé um að ræða svæði sem ekki séu frábrugðin svæðum umhverfis Jarðhitagarðinn. Ekki sé verið að spilla sérstæðum gróðurfélögum, sjaldgæfum tegundum eða tegundum á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands. Einnig kemur fram að innan Jarðhitagarðs sé að finna alls 26 vistgerðir. Vistgerðir með hátt verndargildi séu á tæpum 15% svæðisins en vistgerðir með mjög hátt verndargildi finnast á aðeins 1% svæðisins.

Við mat á áhrifum á vistgerðir og flóru eru lög um náttúruvernd nr. 60/2013 höfð til viðmiðunar einkum eru það 2. og 61. gr. laganna. Er þá einkum og sér í lagi horft til vistgerða sem njóta sérstakra verndar samkvæmt fyrrgreindum lögum.

Í 2. gr. laga nr. 60/2013 um verndarmarkmið fyrir vistgerðir, vistkerfi og tegundir segir:

Til að stuðla að vernd líffræðilegrar fjölbreytni skal stefnt að því:

³ <https://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1318/201804052.pdf>

- a. að viðhalda fjölbreytni vistgerða innan náttúrulegra útbreiðslusvæða þeirra með þeirri tegundafjölbreytni og þeim vistfræðilegu ferlum sem einkenna hverja vistgerð og tryggja ákjósanlega verndarstöðu einstakra vistgerða,
- b. að standa vörð um og efla vistkerfi landsins svo eðli þeirra, gerð og virkni sé tryggð til framtíðar,
- c. að varðveita tegundir lífvera og erfðafræðilega fjölbreytni þeirra og tryggja ákjósanlega verndarstöðu þeirra þannig að tegundirnar nái að viðhalda sér í lífvænlegum stofnum til lengri tíma á náttúrulegum búsvæðum sínum. Þetta markmið gildir ekki fyrir framandi tegundir.

Í 61. gr. um sérstaka vernd tiltekinna vistkerfa og jarðminja segir m.a.

(1. mgr.) Eftirtalin vistkerfi njóta sérstakrar verndar í samræmi við markmið 2. gr., sbr. og c-lið 3. gr.:

- d. votlendi, svo sem hallamýrar, flóar, flæðimýrar, rústamýrar, [20.000 m²] 1) að flatarmáli eða stærri, stöðuvötn og tjarnir, 1.000 m² að flatarmáli eða stærri, og sjávarfitjar og leirur,
- e. sérstæðir eða vistfræðilega mikilvægir birkiskógar og leifar þeirra þar sem eru m.a. gömul tré.

(3. mgr.) Forðast ber að raska vistkerfum og jarðminjum sem taldar eru upp í 1. og 2. mgr. nema brýna nauðsyn beri til.

Í kafla 1.2 kemur fram hvar starfsemi Carbfix vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði verður staðsett. Í kafla 5.3 er greint frá áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Öll mannvirki verða á skilgreindum borteigum, lagnabeltum, vegstæðum og/eða lóðum sem afmarkaðar eru á gildandi deiliskipulagi. Carbfix telur að fyrirhuguð framkvæmd mun hafi í för með sér lítið jarðrask og lítil áhrif á vistgerðir sem njóta sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúrvernd og því séu ekki forsendur til að leggja mat á áhrif niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði á vistgerðir í þessu umhverfismati.

Stýringar- og vöktunaráætlun

Carbfix þakkar ábendingu Umhverfisstofnunar um mikilvægi þess að fjallað verði ítarlega um stýringar- og vöktunaráætlun. Í kafla 6.7 í matsáætlun kemur fram að gerð verður nánari grein fyrir stýringar- og vöktunaráætlun í umhverfismatsskýrslu.

Gert er ráð fyrir að árlega fari fram: Sýnataka úr eftirlitsholum, uppfærsla á hermun með líkanreikningum og yfirborðsmælingar á útstreymi CO₂. Stýringar og vöktunaráætlun fyrir niðurdælingasvæðið á Hellisheiði verður í samræmi við tilskipun 2009/31/EB og verður útfærð nánar í samstarfi við Umhverfisstofnun og þegar reglugerð um niðurdælingu CO₂ liggur fyrir.

Mannvirki

Carbfix vinnur umhverfismat niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði í samræmi við lög nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana. Í 22. gr. laganna og 15 gr. reglugerðar nr. 1381/2021 umhverfismat framkvæmda og áætlana segir um efni umhverfismatsskýrslu framkvæmdar. Í 15. framagreindrar reglugerðar segir m.a.:

Í umhverfismatsskýrslu framkvæmdaraðila samkvæmt 22. gr. laga nr. 111/2021 skal eftirfarandi koma fram eftir umfangi og eðli framkvæmdar:

1. Lýsing á framkvæmd og starfsemi sem henni fylgir, einkum

- a. upplýsingar um staðsetningu framkvæmdar og uppdráttur af staðsetningu framkvæmdar og áhrifasvæði,
- b. upplýsingar um markmið framkvæmdar og hver er framkvæmdaraðili,

- c. lýsing á eiginleikum allrar framkvæmdarinnar, þ.m.t. nauðsynlegu niðurrifi ef við á, hönnun hennar, umfangi og áfangaskiptingu á framkvæmda- og rekstrartíma,
- d. lýsing á helstu framleiðsluferlum framkvæmdarinnar (einkum öllum vinnsluferlum), t.d. orkuþörf og orkunotkun, eðli og magni hráefna og upplýsingar um nýtingu náttúruauðlinda, svo sem vatns, lands, jarðvegs og líffræðilegrar fjölbreytni, annarra hráefna og mannaflaþörf á framkvæmda- og rekstrartíma,
- e. áætlun um losun (mengun vatns, lofts og jarðvegs, hávaða, titring, ljós, hita o.s.frv.) og um tegund og magn úrgangs á framkvæmda- og rekstrartíma,
- f. upplýsingar um framkvæmdir á vegum annarra aðila sem eru forsenda hinnar fyrirhuguðu framkvæmdar

Carbfix telur ekki að séu fyrir hendi lagalegar kröfur til þess að fara fram á að fjalla skuli um öll mannvirki sem tengjast þeirri framkvæmd sem er til mats og gerð verður grein fyrir í umhverfismatsskýrslu Carbfix, þrátt fyrir að mannvirkin séu á vegum annarra. Í kafla 6.1.3 í matsáætlun kemur fram að þriðji aðili sem hyggur á framkvæmdir á iðnaðarsvæðinu á Hellisheiði er sjálfur ábyrgur fyrir viðeigandi málsmeðferð fyrir sína framkvæmd í samræmi við lög nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana og leyfismál eftir því sem við á. Áætlanir þriðja aðila eru ekki hluti af þessu umhverfismati, öðru en því er snýr að áhrifum niðurdælingar á niðurdælingargeymi og er hluti af framkvæmd Carbfix.

Í umhverfismatsskýrslu Carbfix verður, í samræmi við a- til e-lið hér að framan, gerð grein fyrir fyrirhugaðri framkvæmd á vegum fyrirtækisins sem tengist niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði. Einnig verður skýrt frá mannvirkjum á vegum Carbfix sem þegar eru til staðar á framkvæmdasvæðinu. Þá verða, í samræmi við f-lið hér að framan, gefnar upplýsingar um framkvæmdir á vegum annarra aðila sem eru forsenda hinnar fyrirhuguðu framkvæmdar að því marki sem þær liggja fyrir þegar umhverfismatsskýrsla verður lögð fram.

Fyrirspurn Skipulagsstofnunar

Í fyrirspurn Skipulagsstofnunar er óskað eftir frekari svörum varðandi eitt atriði í umsögn Orkustofnunar og svari Carbfix við henni frá 29. mars, er varðar ábendingu Orkustofnunar um aukna umfjöllun um niðurdælingu H₂S samfara aukinni niðurdælingu á CO₂ og hvaða áhrif það kann að hafa.

Carbfix svaraði því þannig að niðurdæling H₂S falli undir starfsleyfi ON og muni því ekki falla undir starfsleyfi sem Umhverfisstofnun mun veita Carbfix fyrir niðurdælingu CO₂.

Skipulagsstofnun óskar eftir frekari svörum við þessari ábendingu Orkustofnunar og bendir á að skv. áformum Carbfix þá er niðurdæling H₂S frá nýrri hreinsistöð Hellisheiðarvirkjunar hluti af umhverfismatinu og krefst umfjöllunar.

Viðbrögð Carbfix við fyrirspurn Skipulagsstofnunar

Carbfix tekur undir ábendingu Orkustofnunar og telur að í kafla 8.1 í matsáætlun hefði þurft að vera skýrari umfjöllun um fyrirhugaða niðurdælingu CO₂ og H₂S frá hreinsistöð ON við Hellisheiðarvirkjun, og áætlun um umhverfismat niðurdælingar CO₂ og H₂S frá Hellisheiðarvirkjun.

Niðurdæling Carbfix á CO₂ frá hreinsistöð ON við Hellisheiðarvirkjun felur jafnframt í sér niðurdælingu á H₂S frá virkjuninni, þar sem þessi jarðhitagös eru ekki aðgreind í stöðinni. H₂S sem verður skilað aftur niður í jarðhitageyminn, þaðan sem það kemur, verður hluti af efnisstraumi sem Carbfix fær afhentan frá hreinsistöðinni til niðurdælingar á CO₂. Í umhverfismatsskýrslu verður gerð

grein fyrir magni H₂S sem einum af mörgum þáttum í efnisstraumi CO₂ til niðurdælingar frá hreinsistöð ON og áhrifum á niðurdælingarsvæði Carbfix á Hellisheiði, byggt á fyrirliggjandi gögnum.

Bent er á að niðurdæling H₂S er á ábyrgð ON og fellur undir starfsleyfi virkjunarinnar sem hluti að starfsemi Hellisheiðarvirkjunar. Það er fyrst og fremst niðurdæling CO₂ sem er matskyld framkvæmd skv. lögum nr. 111/2021 og áhersla er á að fjalla um í þessu umhverfismati.

Virðingarfyllt,

F.h. Carbfix ohf.



Auður Andrésdóttir,

Jarðfræðingur-Umhverfismál og sjálfbærni



MANNVIT

Skipulagsstofnun
Þórdís Stella Erlingsdóttir
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

29.03.2022

Varðandi: Niðurdæling CO₂ á Hellisheiði. Viðbrögð Carbfix við umsögn.

Carbfix hafa borist umsagnir Orkustofnunar dags. 23. mars 2022 og Sveitarfélagsins Ölfuss dags. 24. mars 2022, um matsáætlun vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði. Hér á eftir er gerð grein fyrir viðbrögðum Carbfix við umsögnunum.

1. Umsögn Orkustofnunar

„Samkvæmt 1. mgr. 6. gr. laga um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu, nr. 57/1998, er nýting auðlinda úr jörðu háð leyfi Orkustofnunar, hvort sem þar er til nýtingar auðlinda í eignarlöndum eða í þjóðlendum með þeim undantekningum sem greinir í lögum þessum. Nýtingarleyfi samkvæmt lögum þessum, sbr. 2. mgr. 6. gr. laganna, felur í sér heimild til handa leyfishafa til að vinna úr og nýta viðkomandi auðlind á leyfistímanum í því magni og með þeim skilmálum öðrum sem tilgreindir eru í lögum þessum og Orkustofnun telur nauðsynlega. Í slíkum leyfum er einnig fjallað um niðurdælingu á nýtingarsvæði.

Orka náttúrunnar hefur nýtingarleyfi á jarðhita á Hellisheiði, leyfisnúmer OS-2015-L026-02, en það var gefið út 2. nóvember 2015 og voru gerðar breytingar á nokkrum greinum m.a. er varðar niðurdælingu þann 1. október 2020. Í 6. gr. leyfisins um losun vökva í jörðu um borholur kemur fram:

Skiljuvatn skal losað niður í jarðhitakerfi á a.m.k. 800 m dýpi. Tryggt skal að engin áhrif verði á grunnvatn á svæðinu vegna losunarinnar. Losun skal nema öllu því skiljuvatni sem frá virkjun kemur að frádregnu skiljuvatni sem notað er beint til hitaveitu.

Krafa um að skiljuvatn sé losað fyrir neðan 800 m er gerð vegna umhverfismats Hellisheiðarvirkjunar (úrskurður Skipulagsstofnunar 2003090054) þar sem það var talið nauðsynlegt til að lágmarka áhrif á grunnvatn, en í þeim úrskurði var vísað til affallsvatns almennt, en ekki skiljuvatns sérstaklega. Þá er bent á að stærstur hluti áhrifasvæðis niðurdælingar Carbfix eins og það er skilgreint í matsáætluninni er innan skilgreinds nýtingarsvæðis í nýtingarleyfi Orku náttúrunnar.

Orkustofnun hefur farið yfir matsáætlun Carbfix sem fylgdi erindi Skipulagsstofnunar. Í kafla 6 kemur fram að engar framkvæmdir séu áætlaðar vegna aukinnar niðurdælingar á CO₂ frá Hellisheiðarvirkjun þar sem dælt verði í sömu holur og engar breytingar þurfi að gera til að þær taki við auknu magni. Ekki er fjallað um hvort aukin niðurdæling á H₂S samfara aukinni niðurdælingu á CO₂ hafi einhver áhrif á jarðhitageyminn eða grunnvatn. Þá er fjallað um fyrirhugaða niðurdælingu frá lofthreinsiverinu Mammoth og frá nýjum aðilum og kemur fram að ætlunin sé að bora nýjar, grynri niðurdælingarholur vegna þess, en þær holur eigi að vera „ekki dýpri en 700-800 m“. Þá kemur fram í kafla 8.1.1 að fyrirhuguð niðurdæling frá Mammoth og nýjum aðilum verði í „millikerfi

á 350-700 m dýpi“. Orkustofnun bendir á að í nýtingarleyfi á jarðhita á Hellisheiði er gerð krafa um niðurdælingu á a.m.k. 800 m dýpi á nýtingarsvæðinu og þrátt fyrir að í leyfi sé einungis fjallað um skiljuvatn þá vísaði umhverfismatið sem þessi krafa er byggð á til affallsvatns almennt. Þá skortir upplýsingar um hversu mikið magn í heildina er fyrirhugað að bætist við í niðurdælingarkerfi vegna þessara framkvæmda sem og upplýsingar um hvort það magn geti haft áhrif á jarðhitageyminn að einhverju leyti.“

Viðbrögð Carbfix

Í úrskurði Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum stækkunar Hellisheiðarvirkjunar frá 28. mars 2006 (úrskurður nr. 2005090088) er eftirfarandi skilgreining á affallsvatni frá virkjuninni:

„Í matskýrslu kemur fram að skiljuvatn og þéttivatn, sem veitt verði frá virkjuninni, sé nefnt affallsvatn. Skiljuvatn sé jarðhitavatn og þéttivatn þétt gufa, sem sé nánast eimað vatn.

Að mati Carbfix er átt við skiljuvatn og þéttivatn frá Hellisheiðarvirkjun varðandi tilvísanir í affallsvatn í nýtingarleyfi og starfsleyfi ON, eins og það er skilgreint í matskýrslu um stækkun Hellisheiðarvirkjunar og vísað er til í framangreindum úrskurði Skipulagsstofnunar en ekki affallsvatn almennt.

Niðurdæling ON á skiljuvatni og þéttivatni fellur undir nýtingarleyfi jarðhita á Hellisheiði veitt af Orkustofnun og starfsleyfi ON fyrir Hellisheiðarvirkjun sem Heilbrigðiseftirlit Suðurlands veitir. Niðurdæling H₂S á Hellisheiði fellur einnig undir starfsleyfi ON.

Carbfix mun sækja um starfsleyfi til Umhverfisstofnunar fyrir niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði og verður það ótengt nýtingarleyfi og starfsleyfi ON. Aukin niðurdæling CO₂ í niðurdælingarholur ON á Hellisheiði hefur ekki áhrif á magn vökva (skiljuvatns og þéttivatns) sem dælt verður í holurnar, fyrst og fremst verður meira CO₂ leyst upp í vatninu.

Það vatn sem verður notað til að leysa upp CO₂ frá nýju lofthreinsiveri í Jarðhitagarði og nýjum aðilum mun koma frá vatnsveitu Hellisheiðarvirkjunar eða öðrum grunnvatnsholum á svæðinu. Það er efnasnautt vatn í samanburði við skiljuvatn og þéttivatn í því affallsvatni frá virkjuninni sem fer í niðurdælingarholur ON. Það er því hvorki talin hætta á að niðurdæling á CO₂ uppleystu í vatni í millikerfi grunnvatns á Hellisheiði muni hafa neikvæð áhrif á vatn í millikerfinu né í efri grunnvatnslögum.

Skilyrði um niðurdælingu affallsvatns frá Hellisheiðarvirkjun í a.m.k. 800 m djúpar holur eiga við um niðurdælingu skiljuvatns og þéttivatns en eiga ekki við um framkvæmd Carbfix á Hellisheiði vegna niðurdælingar CO₂ uppleystu í vatni sem að uppruna er grunnvatn. Gerð verður grein fyrir áhrifum niðurdælingar CO₂ á grunnvatn í umhverfismatskýrslu og Carbfix mun sækja um starfsleyfi til Umhverfisstofnunar fyrir niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði í samræmi við lög nr. 98/1999 um hollustuhætti og mengunarvarnir, sjá kafla 10 um leyfi. Í umhverfismatskýrslu verður fjallað um mat á áhrifum á vatn og þar með talið grunnvatn. Í kafla 8.2 í matsáætlun er greint frá áætlun um mat á áhrifum niðurdælingar á vatn og í kafla 8.2.4 kemur fram hvaða spurningum og mælikvörðum verður unnið út frá.

Vegna ábendingar Orkustofnunar um að stærstur hluti áhrifasvæðis niðurdælingar Carbfix eins og það er skilgreint í matsáætluninni sé innan skilgreinds nýtingarsvæðis í nýtingarleyfi Orku náttúrunnar þá bendir Carbfix á að gert er ráð fyrir að greina frá mögulegum áhrifum á nýtingasvæði ON á Hellisheiði. Samanber að í kafla 8.1.4 kemur fram að meðal spurninga og mælikvarða sem unnið verður út frá til að leggja mat á áhrif niðurdælingar á niðurdælingargeyminn eru:

- Hvaða þættir geta haft áhrif á vinnslusvæði eða niðurdælingarsvæði Orku náttúrunnar á Hellisheiði?
- Mun mögulega gæta áhrifa vegna niðurdælingar CO₂ á niðurdælingarsvæði ON?

- Horft til nálægðar við niðurdælingarholur ON.
- Mun mögulega gæta áhrifa vegna niðurdælingar CO₂ á jarðhitavinnslusvæði ON?
 - Horft til nálægðar við vinnsluholur ON.

Varðandi það að ekki er fjallað um hvort aukin niðurdæling á H₂S samfara aukinni niðurdælingu á CO₂ hafi einhver áhrif á jarðhitageyminn eða grunnvatn þá er bent á það að niðurdæling H₂S fellur undir starfsleyfi ON sem Heilbrigðiseftirlit Suðurlands veitir fyrir starfsemi í Hellisheiðarvirkjun og mun því ekki falla undir starfsleyfi sem Umhverfisstofnun mun veita Carbfix fyrir niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði.

Varðandi ábendingu um að skorti upplýsingar um hversu mikið magn í heildina er fyrirhugað að bætist við í niðurdælingarkerfi vegna þessara framkvæmda sem og upplýsingar um hvort það magn geti haft áhrif á jarðhitageyminn að einhverju leyti. Þá er aftur bent á það sem kemur fram í kafla 8.1.4 um að gert er ráð fyrir að leggja mat á möguleg áhrif niðurdælingar á bæði niðurdælingarsvæði og jarðhitavinnslusvæði ON. Í kafla 6.1.1 í matsáætlun kemur fram að ekki er gert ráð fyrir auknu vatnsmagni í niðurdælingarkerfi ON vegna niðurdælingar Carbfix á CO₂ frá nýrri hreinsistöð Hellisheiðarvirkjun.

Í 6. kafla í matsáætlun kemur fram að árlega er dælt niður um 12.000 tonnum af CO₂ frá núverandi hreinsistöð Hellisheiðarvirkjunar og 4.000 tonnum af CO₂, frá Orca, lofthreinsiveri Climeworks í Jarðhitagarði ON. Einnig kemur fram að gert er ráð fyrir að frá nýrri og stærri hreinsistöð við Hellisheiðarvirkjun verði dælt niður 34-36.000 tonnum af CO₂ á ári. Þá er áætlað að dæla niður allt að 40.000 tonnum af CO₂ á ári frá nýju lofthreinsiveri í Jarðhitagarði. Ekki liggur fyrir á þessu stigi hve miklu CO₂ verður dælt niður frá nýjum aðilum í tengslum við staðbundna starfsemi, föngun úr andrúmslofti eða flutning CO₂ á svæðið. Í umhverfismatsskýrslu verður gerð nánari grein fyrir áætluðu heildarmagni CO₂ til niðurdælingar sem sótt verður um starfsleyfi fyrir og áætlaðri vatnspörf sem tengist starfsemi Carbfix vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði.

2. Umsögn Ölfuss

„Ekki er gerð athugasemd við fyrirkomulag umhverfismatsins eins og það er sett fram. Lögð er áhersla á öflugt eftirlit með áhrifum niðurdælingar.“

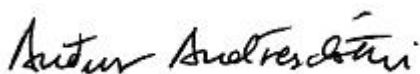
Sveitarfélagið Ölfus er leyfisveitandi þegar kemur að byggingarleyfum vegna allra nýrra bygginga á svæðinu. Af gefnu tilefni leggur sveitarfélagið áherslu á að sótt verði tímanlega um tilskilin leyfi ekki eftir að byggingar rísa. Sveitarfélagið fer með skipulagsvald á svæðinu.“

Viðbrögð Carbfix

Carbfix þakkar ábendingar Ölfuss um að lögð verði áhersla á eftirlit með áhrifum niðurdælingar og að sækja tímanlega um tilskilin leyfi fyrir framkvæmdum. Í kafla 6.7 í matsáætlun kemur fram að gerð verður nánari grein fyrir stýringar- og vöktunaráætlun í umhverfismatsskýrslu. Í 10. kafla kemur fram hvaða leyfum niðurdæling CO₂ á Hellisheiði er háð og Carbfix mun sækja um tilskilin leyfi þegar álit Skipulagsstofnunar um umhverfismat framkvæmdarinnar liggur fyrir.

Virðingarfyllst,

F.h. Carbfix ohf.



Auður Andrésdóttir,

Jarðfræðingur-Umhverfismál og sjálfbærni

Skipulagsstofnun
Þórdís Stella Erlingsdóttir
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

23.03.2022

Varðandi: Niðurdæling CO₂ á Hellisheiði. Viðbrögð Carbfix við umsögn.

Carbfix hefur borist umögn Veðurstofu Íslands dags. 21. mars 2022 um matsáætlun vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði. Hér á eftir er gerð grein fyrir viðbrögðum Carbfix við umsögninni.

Umsögn Veðurstofu Íslands

„Í **orðskýringum** fremst í matsáætlun verði hugtakið mótvægisaðgerðir skýrt svo:

Mótvægisaðgerðir (e. mitigation measures): Loftslagsaðgerðir með það að markmiði að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda út í andrúmsloftið eða fjarlægja þær úr andrúmsloftinu.

Ennfremur bætist við svohljóðandi skýring á hugtakinu aðlögunaraðgerðir:

Aðlögunaraðgerðir (e. adaption measures): Loftslagsaðgerðir sem auka viðnámsþrótt og aðlögunarhæfni samfélaga, kerfa og náttúru gagnvart loftslagsbreytingum eða öðru nafni loftslagsþol samfélaga.

Ofangreindar orðskýringar eru sóttar í skýrsluna Að búa sig undir breyttan heim sem Loftslagsráð gaf út í janúar 2020.

<https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/A%C3%B0%20b%C3%BAa%20sig%20undir%20breyttan%20heim%20-%20Umr%C3%A6%C3%B0uplagg.pdf>

Í undirköflum 8.1.4, 8.2.4, 8.3.4 og 8.4.4 **Vægi áhrifa metið** hljóði seinni hluti fyrstu málsgreinar svo:

Niðurstöður matsins gefa m.a. vísbendingar um hvort og þá hvar þörf er á annars vegar mótvægisaðgerðum til þess að draga úr, eða hins vegar aðlögunaraðgerðum til að bæta fyrir eða draga úr mögulegum neikvæðum áhrifum. Fjallað verður um mótvægisaðgerðir í umhverfismatsskýrslu.“

Viðbrögð Carbfix

Carbfix þakkar ábendingar Veðurstofu Íslands. Að mati Carbfix virðist sem misskilnings gæti varðandi tilmæli Veðurstofunnar um breytingar á orðskýringum og þar af leiðir einnig umfjöllun um mótvægisaðgerðir í köflum 8.1.4, 8.2.4, 8.3.4 og 8.4.4.

Orðskýringar fremst í matsáætlun miðast við að skýra orð og hugtök sem birtast í matsáætlun. Umhverfismat fyrirhugaðrar niðurdælingar CO₂ á Helligheidi er unnið í samræmi við lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. Í 3. gr. laganna eru mótvægisáðgerðir skilgreindar með sama hætti og fram kemur í orðskýringum matsáætlunarinnar og telur Carbfix ekki rétt að breyta því. Í matsáætlun er ekki fjallað um aðlögunaraðgerðir og því var ekki sett inn skýring á því hugtaki.

Við umhverfismat verður skoðað hvort upplýsingar úr skýrslu Loftslagsráðs, Að búa sig undir breyttan heim, verði nýttar við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á loftslag. Ef svo reynist verður gerð grein fyrir því í umhverfismatsskýrslu og bætt inn skýringu á aðlögunaraðgerðum ef við á.

Samanber framangreint og þar sem matsáætlun Carbfix hefur verið lögð fram, og er í kynning á vegum Skipulagsstofnunar, þá verður á þessu stigi ekki bætt við texta um aðlögunaraðgerðir í kafla 8.1.4, 8.2.4, 8.3.4 og 8.4.4.

Virðingarfyllst,

F.h. Carbfix ohf.



Auður Andrésdóttir,

Jarðfræðingur-Umhverfismál og sjálfbærni



MANNVIT

Skipulagsstofnun
Þórdís Stella Erlingsdóttir
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

21.03.2022

Varðandi: Niðurdæling CO₂ á Hellisheiði. Viðbrögð Carbfix við umsögn.

Carbfix hefur borist umögn Heilbrigðiseftirlits Suðurlands dags. 15. mars 2022 um matsáætlun vegna niðurdælingar CO₂ á Hellisheiði. Hér á eftir er gerð grein fyrir viðbrögðum Carbfix við umsögninni.

Umsögn Heilbrigðiseftirlits Suðurlands

„Heilbrigðiseftirlit Suðurlands veitir niðurdælingu á H₂S starfsleyfi skv. lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Jafnframt veitir embættið starfsleyfi vegna ýmissa verkþátta á meðan á framkvæmdum stendur, s.s. efnisnámi, landmótun og verktakaaðstöðu skv. lögum nr. 7/1998 og reglugerð nr. 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit auk starfsmannabúða skv. reglugerð nr. 941/2002 um hollustuhætti.“

Viðbrögð Carbfix

Heilbrigðiseftirlit Suðurlands bendir á að embættið veiti starfsleyfi fyrir niðurdælingu H₂S, skv. lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Carbfix mun sækja um starfsleyfi fyrir niðurdælingu CO₂ á Hellisheiði og rekstri niðurdælingarsvæðis til Umhverfisstofnunar í samræmi við framan grein lög. Orka náttúrunnar mun afhenda Carbfix CO₂ uppleyst í vatni frá núverandi og nýrri hreinsistöðvum fyrirtækisins við Hellisheiðarvirkjun. Í vatninu frá hreinsistöðinni verður líka uppleyst H₂S sem verður því dælt niður í sömu niðurdælingarholur og CO₂. Niðurdæling H₂S frá Hellisheiðarvirkjun fellur undir rekstur virkjunarinnar og þar með undir starfsleyfi ON fyrir virkjunina. Gert er ráð fyrir að ON muni verða í samráði við Heilbrigðiseftirliti Suðurlands um þá breytingu sem verður á niðurdælingu H₂S með tilkomu nýju hreinsistöðvarinnar við Hellisheiðarvirkjun varðandi það hvort það gefi tilefni til breytinga á starfsleyfi.

Virðingarfyllt,

F.h. Carbfix ohf.

Auður Andrésdóttir,

Jarðfræðingur-Umhverfismál og sjálfbærni