

## Notkun ásætuvarna í eldi Arctic Sea Farm í Arnarfirði

### Ákvörðun um matsskyldu

#### 1 Inngangur

Þann 4. júlí 2022 barst Skipulagsstofnun tilkynning frá Arctic Sea Farm um notkun ásætuvarna í fiskeldi sínu í Arnarfirði, samkvæmt 19. gr. laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana, sbr. lið 1.08 og 13.02 í 1. viðauka laganna.

Skipulagsstofnun leitaði umsagna Ísafjarðarbæjar, Vesturbyggðar, Hafrannsóknastofnunar, Fiskistofu, Matvælastofnunar, Umhverfisstofnunar, Náttúrufræðistofnunar Íslands og Heilbrigðiseftirlits Vestfjarða.

#### 2 Gögn lögð fram

Tilkynning til Skipulagsstofnunar: Notkun ásætuvarna Arctic Sea Farm í Arnarfirði - fyrirspurn um matsskyldu. 4. júlí 2022.

Umsagnir um tilkynninguna bárust frá Ísafjarðarbæ 11. ágúst 2022, Vesturbyggð 18. ágúst 2022, Hafrannsóknastofnun 2. september 2022, Fiskistofu 1. september 2022, Matvælastofnun 13. júlí 2022, Umhverfisstofnun 28. júlí 2022, Náttúrufræðistofnun Íslands 16. ágúst 2022 og Heilbrigðiseftirliti Vestfjarða 13. júlí 2022.

Frekari upplýsingar bárust frá framkvæmdaraðila 20. september 2022.

#### 3 Fyrirhuguð framkvæmd

Arctic Sea Farm er með leyfi fyrir 4000 tonna laxeldi í Arnarfirði. Leyfin eru bundin við þrjú svæði; Lækjarbót, Hvestudal og Trostansfjörð. Í eldinu hafa ásætur verið fjarlægðar með reglulegum háþrýstipvotti á eldisnótum með tilheyrandi álagi á netin sem slitna fljótar og eykur það líkur á slysasleppingum auk þessi sem þvotturinn hefur streituvaldandi áhrif á eldisfiska.

Arctic Sea Farm hyggst taka til notkunar ásætuvarnir sem innihalda koparoxíð á eldissvæðum fyrirtækisins í Arnarfirði. Fram kemur að markmiðið sé að minnka þörf á þvotti á eldisnótum og draga þannig úr álagi á nætur. Í greinargerð fyrirtækisins segir að með notkun ásætuvarna sem innihalda koparoxíð sé einungis þörf á þvotti nóta í sjó með lágþrýstingi á 8-12 mánaða fresti en nætur án koparoxíðhúðunar þurfi að þvo á 6 vikna fresti. Þegar eldislotu lýkur (eftir slátrun kynslóðar) verði nætur þrífna í landi og litaðar aftur með koparoxíð fyrir næstu notkun. Pokarnir verði fluttir í lekaheldum gámi og þvegnir og sótthreinsaðir. Allt vatn sem falli til muni fara í gegnum vatnshreinsikerfi þar sem grófur úrgangur verði síaður frá og síðan í annað ferli þar sem málmar og önnur efni verði felld út og vatnið fari svo í gegnum ósonkerfi þar sem það verður dauðhreinsað. Ásætuvarnin sem stefnt er að því að nota heitir Netwax E5 Greenline.



Mynd 1: Eldissvæði ASF í Arnarfirði (úr greinargerð)

## 4 Umhverfisáhrif

Hér er fjallað um umhverfisáhrif framkvæmdarinnar eins og þeim er lýst í framlögðum gögnum Arctic Sea Farm og umsögnum umsagnaraðila.

### Ástand sjávar og áhrif á lífríki í sjó

Í greinargerð framkvæmdaraðila kemur fram að engar heimildir sé að finna um grunnástand á uppleystum styrk kopars í sjó við strendur Íslands. Fram kemur að Arnarlax hafi notað koparoxíð í ásætuvörnum á eldissvæðum sínum í Arnarfirði síðan 2012 og stundað vöktun á botnseti. Vegna umhverfisvöktunar Arnarlax á eldissvæðum fyrirtækisins við Haganes, Tjaldanes, Steinanes og Fossfjörð í Arnarfirði hafi styrkur kopars í botnseti undir kvíunum verið mældur og var hann á bilinu 47,7 – 87,6 mg/kg árið 2020, þar sem einungis Haganes mældist yfir 70 mg/kg. Fram kemur að samkvæmt töflu sem sýni umhverfismörk kopars í sjávarseti í reglugerð um varnir gegn mengun vatns séu 40 – 70 mg/kg kopars í sjávarseti lág gildi en styrkur 70 – 250 mg/kg flokkast sem efri mörk náttúrulegra gilda. Fram kemur að samkvæmt öryggisblaði Netwax E5 Greenline séu efni vörunnar uppleysanleg í vatni og að varan geti valdið skaðlegum langtímaáhrifum á umhverfið hvað niðurbrot efnanna í umhverfinu varðar en að efnin séu ólíkleg til að safnast upp í umhverfinu. Auk þess kemur fram að vöktun kopars í botnseti við eldiskvíar Arnarlax í Arnarfirði hafi sýnt að styrkur kopars sé almennt undir viðmiðunarmörkum, en að þar sem kopar hafi mælst hár hafi ekki komið fram skýrar vísbendingar um að magn kopars hafi haft áhrif á botndýralíf. Samkvæmt viðmiðum sem stuðst sé við í vöktunaráætlun hafi ástand botnsýrasamfélags á nærsvæði kvíanna verið metið „mjög gott“ þrátt fyrir aukinn styrk kopars í botnseti undir kvíum við Haganes. Að auki hafi styrkur kopars ekki virst hafa áhrif á botndýralíf miðað við Shannon Wiener fjölbreytileikastuðulinn.

Í greinargerð framkvæmdaraðila kemur fram að botnsýni verði tekin áður en eldi hefjist, við hámarkslífmassa og eftir að hvíld svæðisins sé yfirstaðin. Ef niðurstöður sýni að kopar sem safnist upp í botnseti fari yfir viðmiðunarmörk sem lýst verði í vöktunaráætlun og rekja megi til notkunar á ásætuvörn sem inniheldur kopar muni framkvæmdaraðili grípa til mótvægisáðgerða sem felist í ýmist að lengja hvíldartíma, færa kvíastæði innan eldissvæðis, fækka útsettum seiðum eða hætta notkun eldissvæðisins. Það er niðurstaða framkvæmdaraðila að notkun ásætuvarna sem innihalda



koparoxíð valdi ekki verulegum umhverfisáhrifum á lífríki í sjó svo lengi sem vöktunaráætlun sé viðhaldið, líkt og lýst er í tilkynningu. Fram kemur að kopar geti safnast upp í þeim lífverum sem búa í og við eldiskvíarnar og séu áhrifin á lífríki í sjó því talin neikvæð og varanleg en að áhrifin séu staðbundin, þ.e. safnast einungis upp í þeim lífverum sem búi í eða við eldissvæðin en safnist ekki upp í lífkeðjunni. Með reglubundinni vöktunaráætlun telur framkvæmdaraðili að koma megi í veg fyrir að uppsöfnun koparsins fari yfir viðmiðunarmörk með viðeigandi mótvægisáðgerðum. Framkvæmdaraðili metur að möguleg áhrif ásætuvarna sem innihalda kopar á lífríki í sjó verði talsverð neikvæð.

Í umsögn Heilbrigðiseftirlits Vestfjarða kemur fram að kopar gildi í botnseti í Arnarfirði hafi verið á bilinu frá 49-65,4 mg/kg samkvæmt ársskýrslu vegna vöktunar 2019, Arnarlax hf og að það sé innan náttúrulegra gilda við strendur landsins. Fram kemur að gera þurfi grein fyrir því hvar ásætuvarnirnar verði notaðar og að fylgst verði með uppsöfnun á kopar í botnseti.

Hafrannsóknastofnun telur að það skorti upplýsingar um umfang framkvæmdarinnar, s.s. hver lekinn frá ásætuvörninni sé og hver séu alþjóðleg mörk sem vísað sé til, fjöldi kvía með koparoxíð, tíðni húðana netapoka og tíðni þvotta netanna. Fram þurfi að koma hvernig meðhöndlun verði á grófa úrganginum, sem innihaldi mesta koparinn í hreinsun nótna á landi, mögulega séu umhverfisáhrif koparoxíðs af völdum þvotta aðal áhyggjuefnið og því þurfi að skýra frá þessu atriði. Stofnunin bendir á mikilvægi þess að gerð sé grein fyrir áhrifum notkunar kopars á aðrar lífverur en eldisfiska, kopar sé til að mynda mjög eitruð þörungum og hryggleysingjum. Einnig þurfi að fjalla um grunnástand botndýralífs í Arnarfirði og hver áhrif framkvæmdarinnar gæti haft á það. Hvað varðar mótvægisáðgerðir sem settar séu fram í greinargerðinni þá sé ekki ljóst hvernig lenging hvíldartíma eða fækkun á útsettum seiðum geti talist sem mótvægisáðgerð við uppsöfnun kopars í botnseti, besta mótvægisáðgerðin sé að hætta notkun kopars. Stofnunin telur að skoða hefði mátt valkosti á annarri tegund ásætuvarna s.s. sílikonhúðuð net. Hafrannsóknastofnun bendir á að allt bendi til þess að kopar sé skaðlegur umhverfinu og um það sé fjallað í fjölmörgum rannsóknum sem meðal annars hafi orðið til þess að víða sé verið að hverfa frá notkun kopars í sjókvíeldi í öðrum löndum vegna neikvæðra umhverfisáhrifa. Áhætta og óvissa um umhverfisáhrif vegna notkunar kopars er að mati stofnunarinnar mikil.

Í svörum framkvæmdaraðila kemur fram að miðað við þær forsendur og tilraunir framleiðanda sem sýni losun upp á 33-36% á 7,5 mánaðar tímabili sé talið ólíklegt að heildarlosun verði meiri en 50%. Áætlað sé að það þurfi 2000 l af ásætuvörninni á hvern netapoka og að koparmagn í ásætuvörninni sé um 23%. Áætlaður lekhraði fyrir hverja 12 mánuði 40-50% og áætlaður leki fyrir frá hverjum netapoka yfir 12 mánuði sé 184-230 l af kopar. Reynslan á öðrum eldissvæðum Arctic Sea Farm sem hafi nú þegar fengið leyfi til notkunar á koparásætuvörnum sýni að það þurfi ekki að þvo nótapoka eins oft þar sem minna af ásætu setjist á pokana. Einn þvottur með lágþrýstingi dugi þar sem áður þurfti allt að 19 háþrýstipvotta á sama svæði. Varðandi þvott á nótapokum þá kemur fram að efni sé borið á nætur í landi og látið þorna á þeim áður en þær séu settar í sjó. Nætur með koparásætuvörnum séu þvegnar með lágþrýstingi að hámarki 1-2 sinnum fyrir hverja kynslóð. Næturnar séu svo þvegnar og þjónustaðar í landi af þriðja aðila. Verið sé að skoða hvernig grófum úrgangi sem gæti innihaldið kopar verði fargað. Hingað til hafi grófi hluti úrgangsins verið urðaður, verið sé að skoða hvort hægt sé að nýta grófa úrganginn í moltugerð. Ef hvorki urðun né moltugerð verði möguleg muni þriðji aðili farga úrganginum samkvæmt lögum. Allt vatn fari í gegnum hreinsun þar til það sé orðið drykkjarhæft og þá annað hvort skilað út í sjó eða nýtt til frekari hreinsunar á nótapokum. Fínn úrgangur sem geti innihaldið kopar muni verða sendur erlendis í eyðingu. Varðandi áhrif á aðrar lífverur þá telji framkvæmdaraðili að áhrifin verði talsvert neikvæð á lífríki í sjó en að framkvæmdaraðili komi til með að setja fram vöktunaráætlun og mótvægisáðgerðir þar sem ákvæði verði um endurskoðun á heimild notkunar koparásætuvarna fari gildi yfir viðmiðunarmörk og vart verði við uppsöfnun sem rekja megi til ásætuvarnanna. Áhrif koparoxíðs geti verið neikvæð ef óáskilegt magn safnast í seti, en niðurstaða Arctic Sea Farm sé sú að



framkvæmdin valdi ekki verulegum umhverfisáhrifum svo lengi sem vöktunaráætlun sé viðhaldið og viðbragðsáætlun sé til staðar. Varðandi aðra valkosti þá taki Arctic Sea Fram undir það sjónarmið að það eigi sér stað mikil þróunar- og hönnunarvinna varðandi umhverfisvænni ásætuvarnir. Það sé þó mat framkvæmdaraðila að ekki sé enn komin lausn á almennan markað sem sé samanburðarhæf við ásætuvarnaráhrif koparoxíðs og sem að auki hafi minni umhverfisáhrif. Nýlegar rannsóknir sýni að hægt sé að fá fram sambærilega virkni með notkun kopars í minna magni ásamt viðbótar ásætuvörnum. Virkni og eitrunaráhrif þessara auka ásætuvarna hafi hins vegar í sumum tilvikum reynst eittraðri en koparinn sjálfur<sup>1</sup>. Arctic Sea Farm mun fylgjast grannt með þróun ásætuvarna en telur ekki tilefni til að skipta yfir í t.d. silikonhúðuð net þar til sýnt hafi verið með óyggjandi hætti fram á sambærilega virkni og minni umhverfisáhrif en notkun koparoxíðsvarna. Arctic Sea Farm sé auk þess þátttakandi í verkefni á vegum VESO ehf. um prófun á mismunandi sæfiefnum gegn ásætum.

Hafrannsóknarstofnun gerir athugasemd við það að framkvæmdaraðili telji að koparoxíð geti dregið úr neikvæðum umhverfisáhrifum og að skýra þurfi betur og vitna í rannsóknir sem styðji við það. Framkvæmdaraðili svarar því til að hreinsifiskar (hrognkelsaseiði) hreinsi lús af eldífiski en að ásætur geti dregið úr virkni þeirra sem náttúruleg lúsavörn þar sem ásætur bjóði upp staðbundna fóðuruppsprettu fyrir hreinsifisk og minnki þar með sækni þeirra í laxalús<sup>2</sup>. Það leiði svo til þess að auknar lýkur séu á því að notast þurfi við lyf eða böðun eldisfiska sem auki álag á eldisdýrin en einnig séu uppi áhyggjur af umhverfisáhrifum tíðrar meðhöndlunar og því til mikils að vinna að halda laxalús niðri. Þrif á kvíum geti aukið hættu á ýmsum heilsukvillum í eldífiski. Tíður þvottur netakvíva geti einnig leitt til að þess að mikið magn lífræns úrgangs falli til botns ásamt því að lífvænlegar lírfur ásætuvegunda sé dreift um vatnsbolinn og valdið hættu á sjálfssáningu og geti þannig aukið þörfina á þrifum í nærliggjandi kvíum<sup>3</sup>. Þá hafi það sýnt sig að ásætuvarnir geti aukið bæði fóðurtöku ásamt því að bæta vaxta hraða og lifun, þar sem eldiskilyrði haldast betri. Afleiðingin af bættri fóðurtöku og auknum vaxtahraða sé styttri kynslóðartími og þar af leiðandi minnki álag á eldisvæðið sökum styttri eldistíma miðað við að ekki séu neinar ásætuvarnir nýttar<sup>4</sup> <sup>5</sup>.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að ef starfsleyfi verði breytt á þann hátt að notkun ásætuvarna verði heimil verði einnig ákvæði um endurskoðun á heimildum ef mælingar sýni fram á gildi sem fari yfir viðmiðunarmörk og vart verði við uppsöfnun. Auk þess verði krafist reglubundina mælinga á styrk kopars í botnseti í vöktunaráætlun auk mótvægisáðgerða sem rekstaraðili skuli grípa til ef styrkur kopars í botnseti mælist yfir viðmiðunarmörkum. Að mati stofnunarinnar muni áhrif kopars ekki verða umtalsverð á notkunarsvæðinu þar sem nótapokarnir verði þvegnir í þvottastöð á landi og gera megi ráð fyrir að mest af koparnum falli til þar. Í staðarfsleyfi mun koma fram að ekki verði heimilt að háþrýstipvo næturnar í sjó.

<sup>1</sup> Bloecher, N., O. (2020). Efficacy testing of novel antifouling coatings for pen nets in aquaculture: How good are alternatives to traditional copper coatings? *Aquaculture*, 519, 734936. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2020.734936>

<sup>2</sup> Eliassen, K., Danielsen, E., Johannesen, Á., Joensen, L. L., Patursson, E. J. (2018). The cleaning efficacy of lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.) in Faroese salmon (*Salmo salar* L.) farming pens in relation to lumpfish size and seasonality. *Aquaculture*, 61–65. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2018.01.026>

<sup>3</sup> Floerl O, Sunde LM, Bloecher N (2016) Potential environmental risks associated with biofouling management in salmon aquaculture. *Aquacult Environ Interact* 8:407-417. <https://doi.org/10.3354/aei00187>

<sup>4</sup> Dwyer, R.L., Stillman, H. (2009) Environmental Performance of Copper Alloy Mesh in Marine Fish Farming: The Case for Using Solid Copper Alloy Mesh. *EcoSea Innovation in Aquaculture*, International Copper Association pp:18.

<sup>5</sup> González, E.P., Hurtado, C.F., Gace, L., Augsburg, A. (2013) Economic impacts of using copper alloy mesh in trout aquaculture: Chilean example. *Aquaculture economics management* 17, 71-86.



Í umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands kemur fram að á áætluðum sjókvíastöðum Arctic Sea Farm í Arnarfirði sé ef til vill mest hættu á að kopar safnist fyrir í botnseti og lífverum í Trostansfirði þar sem straumar séu öflugri utar í Arnarfirði og því mikilvægt að áhersla verði lögð á vöktun þar. Staðsetning sjókvíeldis almennt svo innarlega í Arnarfirði sé áhættusöm með tilliti til óæskilegra umhverfisáhrifa enda þekkt að súrefnismagn í firðinum geti orðið mjög lágt að hausti. Við veitingu starfsleyfis verði að vera til staðar skýrt ákvæði um að ef vöktun bendir til þess að uppsöfnun sé að eiga sér stað sé brugðist við hratt og notkun ásætuvarna hætt. Þar sem ekki séu til upplýsingar um botndýralíf á svæðunum sem um ræðir ætti að nota tækifærið og leggja eitthvað mat á fjölbreytni botndýralífs. Það sé eðlilegt í ljósi allra mögulegra áhrifa af sjókvíeldinu almennt á botndýralífið en nauðsynlegt sé að vakta þau eftir að starfsemi hefjist. Einnig kemur fram að vegna umfangs alls áætlaðs sjókvíeldis í Arnarfirði sé mikilvægt að lagt sé mat á það hvort möguleg sammögnunaráhrif frá notkun ásætuvarna frá öllu sjókvíeldi innan sama vatnshlots séu til staðar og hvort ástæða sé til að hafa áhyggjur af þolmörkum vatnshlotsins og lífríki þess í heild sinni.

Í svörum framkvæmdaraðila kemur fram að í starfsleyfi verði sett fram vöktunaráætlun þar sem reglubundnum mælingum á styrk kopars í botnseti sé lýst auk mótvægisáðgerða ef styrkur fari yfir viðmiðunarmörk. Í starfsleyfi verði ákvæði um endurskoðun heimilda á notkun koparásætuvarna ef mælingar sýni fram á að gildi fari yfir viðmiðunarmörk og vart verði við uppsöfnun sem rekja megi til koparásætuvarnanna. Einnig kemur fram að í starfsleyfi verði greint nánar frá þvottastöð koparásætuvarnanna í landi og að ekki verði notast við háþrýstipvott í sjó. Í vöktunaráætlun sem lögð verði fram vegna breytinga á starfsleyfi verði gert ráð fyrir að tekin verði sýni af botndýralífi til greiningar við fyrirhuguð eldissvæði áður en eldi hefjist, þegar lífmassi sé mestur og við hvíldartíma. Framkvæmdaraðili tekur undir með Náttúrufræðistofnun Íslands að vert sé að taka tillit til mögulegra sammögnunaráhrifa alls áætlaðs sjókvíeldis í Arnarfirði og að tekið verði tillit til þess við útgáfu starfsleyfis.

## 5 Skipulag og leyfi

Framkvæmdin er háð starfsleyfi frá Umhverfisstofnun samkvæmt lögum um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirliti

## 6 Niðurstaða

Um er að ræða notkun ásætuvarna sem innihalda koparoxíð í fiskeldi Arctic Sea Farm í Arnarfirði. Framkvæmdin er tilkynningarskyld til ákvörðunar um matsskyldu samkvæmt 19. gr. og lið 1.08 og 13.02 í 1. viðauka í lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlaða.

### Eðli framkvæmdar

Við mat á því hvort tilkynningarskyld framkvæmd skuli háð umhverfismati skal taka mið af eðli hennar, meðal annars stærðar, hönnunar og umfangs framkvæmdar í heild, samlegðar með öðrum framkvæmdum og mengunar, sbr. 1. tl. 2. viðauka laga nr. 111/2021.

Sjókvíeldi Arctic Sea Farm í Arnarfirði hefur sætt mati á umhverfisáhrifum. Sú framkvæmd sem ákvörðun þessi snýr að takmarkast við heimild til notkunar á ásætuvörnum í eldiskvíum sem innihalda koparoxíð. Framkvæmdin felur ekki í sér breytingu á stærð og umfangi sjókvíeldis. Þá felur hún ekki í sér nýtingu náttúruauðlinda eða aukna úrgangsmýndun.

Áform Arctic Sea Farm gera ráð fyrir notkun á efninu Netwax E5 Greenline á nætur eldiskvía á eldissvæðum fyrirtækisins í Arnarfirði en þau eru staðsett í Trostansfirði, við Hvestudal og við Lækjarbót. Á hverju eldissvæði er gert ráð fyrir 8-10 kvíum.





Samkvæmt upplýsingum frá Arctic Sea Farm er áætlaður leki kopars frá hverjum netapoka 184-230 lítrar á ári. Á grundvelli þeirra upplýsinga má áætla að árlegur leki kopars innan hvers eldissvæðis í notkun verði um 1.472-2.300 lítrar á ári.

Fyrirtækið Arnarlax starfrækir einnig eldi í Arnarfirði á sjö eldissvæðum og notast fyrirtækið við ásætuvarnir sem innihalda kopar í eldi sínu.

### Staðsetning framkvæmdar

Við mat á því hvort tilkynningarskyld framkvæmd skuli háð umhverfismati skal einnig taka mið að staðsetningu hennar með hliðsjón af viðkvæmni þeirra svæða sem líklegt er að framkvæmd hafi áhrif á, svo sem með tilliti til magns, aðgengileika og gæða náttúruauðlinda, þ.m.t. líffræðilegrar fjölbreytni, og getu þeirra til endurnýjunar. Einnig með tilliti til álagspols náttúrunnar, m.a. með tilliti til haf- og strandsvæða, kjörlendis dýra og svæða þar sem mengun er yfir viðmiðunargildum í lögum og reglugerðum, sbr. 2. tl. 2. viðauka laga nr. 111/2021

Arnarfjörður er svokallaður þröskuldsfjörður þar sem grynningar fyrir mynni fjarðarins hafa áhrif á streymi sjávar inn og út úr firðinum. Blöndun vatnsbolsins í Arnarfirði er því minni en almennt í fjörðum án þröskuldar og er botnlag fjarðarins (frá 60 m niður undir botn) eingangrað á sumrin og fram á haust. Á meðan lagskipting stendur yfir er straumur í botnlaginu minni en í miðlaginu og er endurnýjun sjávar og súrefnis takmörkuð.

Takmörkun á innstreymi til þröskuldsfjarða leiða til krefjandi aðstæðna fyrir lífríki á botni, t.d. fyrir botnlæga hryggleysingja. Botndýrafána Arnarfjarðar ber vott um hinar krefjandi aðstæður en hún er fábreytt og fjöldi einstaklinga í teknum sýnum almennt lítil í samanburði við t.d. Ísafjarðardjúp sem er ekki þröskuldsfjörður.<sup>6</sup>

Eldissvæði í Trostansfirði er staðsett yfir djúpál í vestanverðum firðinum þar sem mesta dýpi er 60-70 m. Samkvæmt upplýsingum í matskýrslu vegna eldis Arctic Sea Farm eru kvíar á öðrum svæðum staðsettar yfir minna en 60 m dýpi. Samkvæmt grunnsýnatöku<sup>7</sup> á eldissvæði við Hvestudal virðast kvíar þó að mestu vera staðsettar yfir meira en 60 m dýpi en mælistöðvar voru á 63-83 m dýpi.

Nokkuð er til af mælingum á koparmagni í seti í Arnarfirði en fyrirtækið Arnarlax vaktað eldissvæði sín með tilliti til kopars. Þar sem sýni hafa verið tekin hefur koparmagn almennt verið á bilinu 30-55 mg/kg. Þó eru dæmi um hærri gildi en ein mæling utan áhrifasvæðis kvía sýndi koparmagn upp á 69,6 mg/kg. Þá liggja fyrir mælingar sem Matís gerði í Arnarfirði árið 2007 þar sem tekin voru samtals níu sýni á þremur stöðum í Arnarfirði. Mældist styrkur kopars í sjávarseti 45,1-65,4 mg/kg í þeim mælingum. Vöktun Arnarlax gefur til kynna að uppsöfnun kopars í seti undir kvíum hafi átt sér en að hún sé breytileg. Til að mynda reyndist koparmagn á stöð C1 við Steinanes 35,2 mg/kg árið 2018 en 50,5 mg/kg árið 2020. Öllu varhugaverðari þróun hefur átt sér stað við eldissvæðið Haganes en þar mældist koparmagn 39,1 mg/kg árið 2018 en 87,6 árið 2020.

Lifandi kalkþörungur finnast á botni Arnarfjarðar, þ.á.m. í Trostansfirði.<sup>8</sup> Vöxtur kalkþörungur er hægur og endurnýjunarhraði lágur og hefur verið litið á búsvæði kalkþörungur sem viðkvæm svæði sem umgangast þarf að varúð. Kalkþörungur eru á lista OSPAR um viðkvæm búsvæði sem eru í hættu eða á undanhaldi og ástæða er að vernda. Kalkþörungasvæði eru búsvæði margra annarra

<sup>6</sup> Raket Guðmundsdóttir, Sólveig R. Ólafsdóttir, Steinunn Hilma Ólafsdóttir o.fl. (2022). Vistfræðileg viðmið við ástandsflökkun strandsjávar. Hafrannsóknastofnun, HV 2022-39.

<sup>7</sup> Akvaplan niva (2022). C-survey at Hvestudalur, 2022. Prestudy (baseline-new site) Arctic Sea Farm ehf. Akvaplan-niva AS Report: 2022 64085.02.

<sup>8</sup> Orkustofnun (2017). Umsögn um tillögu að matsáætlun vegna fyrirhugaðs 4.000 tonna laxeldis Arctic Sea Farm hf. Í sjókvíum á þremur svæðum í Arnarfirði.



tegunda og þær rannsóknir sem gerðar hafa verið hér á landi benda til þess að um einstakt vistkerfi sé að ræða.<sup>9</sup>

### Gerð og eiginleikar hugsanlegra áhrifa framkvæmdar

Áhrif framkvæmdar ber að skoða í ljósi eðlis hennar og staðsetningar, s.s. með tilliti til umfangs umhverfisáhrifa með hliðsjón af stærð svæðis sem verður líklega fyrir áhrifum, eðlis, styrks og fjölbreytileika áhrifa, hverjar líkur séu á áhrifum, tímalengdar, tíðni og afturkræfni áhrifa, samlegðaráhrifa með áhrifum annarra framkvæmda og möguleika á að draga úr framkvæmdum, sbr. 3. tl. 2. viðauka laga nr. 111/2021.

### Eðli, styrkur og fjölbreytileiki áhrifa

Talið er að lífríki í sjónum stafi ekki hætta af völdum þungmálma í náttúrulegum styrk. Styrkur kopars í seti á Íslandi er breytilegur en almennt nokkuð hár samanborið við önnur lönd.<sup>10</sup> Of mikil uppsöfnun kopars er skaðleg lífverum og getur valdið eitrunaráhrifum. Kopar brotnar ekki niður heldur safnast upp í umhverfinu. Í umsögn Hafrannsóknastofnunar segir að kopar sé mjög eittraður þörungum og hryggleysingjum og þá sérstaklega ungvíði hryggleysingjanna.

Í reglugerð um nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns eru sett umhverfismörk fyrir kopar í sjávarseti á Íslandi. Umhverfismörkin byggja á niðurstöðum um 55-70 mælinga á seti og eru eftirfarandi:

Umhverfismörk	I Mjög lág gildi	II Lág gildi	III Efri mörk náttúrulegra gilda	IV Há gildi	V Mjög há gildi
Styrkur kopars í mg/kg	40	40-70	70-250	260-1300	>1300

Í sömu reglugerð eru eftirfarandi umhverfismörk sett fyrir kopar í yfirborðsvatni til verndar lífríki:

Umhverfismörk	I Mjög lítil eða engin hætta á mengun	II Lítill hætta á áhrifum	III Áhrifa að vænta á viðkvæmt lífríki	IV Áhrifa að vænta	V Ávallt ófullnægjandi ástand vatns fyrir lífríki/þynningarsvæði
Styrkur kopars µg/l	0,5	0,5-3	3-9	9-45	>45

Samkvæmt 1. mgr. 1. gr. laga nr. 36/2011 um stjórn vatnamála er markmið þeirra að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnsviðskerfa til þess að vatn njóti heildstæðrar verndar. Jafnframt er lögunum ætlað að stuðla að sjálfbærri nýtingu vatns og langtíma vernd vatnsauðlindarinnar. Mat á yfirborðsvatnshloti skal byggjast á fyrirliggjandi gögnum hverju sinni og taka fyrir hverja vatnshlotsgerð mið af skilgreindum líffræðilegum gæðapáttum auk

<sup>9</sup> Hafrannsóknastofnun (2017). Umsögn um frummatsskýrslu vegan efnisnáms kalkþörungasetts í Ísafjarðardjúpi.

<sup>10</sup> Davíð Egilson, Elísabet D. Ólafsdóttir, Eva Yngvadóttir, Helga Halldórsdóttir, Flosi Hrafn Sigurðsson, Gunnar Steinn Jónsson, Helgi Jensson, Karl Gunnarsson, Sigurður A. Þráinsson, Andri Stefánsson, Hallgrímur Daði Indriðason, Hreinn Hjartarson, Jóhanna Thorlacius, Kristín Ólafsdóttir, Sigurður R. Gíslason og Jörundur Svavarsson, 1999. Mælingar á mengandi efnum á og við Ísland. Niðurstöður vöktunarmælinga. Starfshópur um mengunarmælingar, mars 1999, Reykjavík. 138 bls.



vatnsformfræðilegra og efna- og eðlisefnafræðilegra þátta eftir því sem við á. Umhverfismarkmið eru skilgreind eftir gerðum vatnshlota og skulu vera samanburðarhæf, sbr. 11. gr. laganna.

Við mat á efnafræðilegu ástandi vatnshlota er tekið mið af styrk svokallaðra forgangsefna. Lista yfir forgangsefnin er að finna í viðauka VI í reglugerð nr. 535/2011. Kopar er ekki á forgangslistanum og reiknast því ekki inn í efnafræðileg ástand eins og er. Kopar getur þó haft áhrif á gæðapætti sem notaðir eru til að meta vistfræðilegt ástand en meðal þeirra eru tegundafjöldi og fjölbreytileiki hryggleysingja á mjúkum botni og botnþörungar á hörðum botni. Þar af leiðandi geta eitrunaráhrif af völdum kopars stuðlað að því að vistfræðilegu ástandi hnigni.

Benda má á að í Noregi er kopar meðal efna sem tekið er mið af við ástandsflokkun strandsjávahlota í vatnaáætlun. Þar eru bæði sett fram gildi fyrir kopar í yfirborðsvatni og í sjávarseti:

	I Bakgrunn	II God (Engin eituráhrif)	III Moderat*	IV Dårlig (Bráð eituráhrif við útsetningu í skamman tíma)	V Svært dårlig (Víðtæk eituráhrif)
Kopar í yfirborðsvatni µg/l	0-0,3	0,3-2,6		2,6-5,2	>5,2
Kopar í sjávarseti mg/kg	0-20	20-84		84-147	>147

\*Flokkur III ekki til fyrir Kopar.

Mörk ástandsflökka gefa til kynna stigvaxandi skaða á samfélögum lífvera í vatnssúlunni og seti. Efri mörk annarra flokka en flokks I (bakgrunnsgildi/náttúruleg gildi) byggja á fyrirliggjandi rannsóknnum í rannsóknastofum og fyrirliggjandi upplýsingum um bráð og langvarandi eituráhrif á lífverur. Öll efri mörk flokka eru reiknuð út á grundvelli áhættu og áhrifa.

Ástandsflökka og mörk þeirra sem notast er við í Noregi hafa enga lagalega þýðingu á Íslandi. Í skýrslunni Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun strandsjavar segir að nauðsynlegt sé að þau mörk sem skilgreind eru á milli ástandsflökka endurspegli náttúrulegan breytileika á hverju svæði fyrir sig. Þar af leiðandi sé ekki hægt að nota mörk sem skilgreind hafi verið fyrir önnur lönd, t.d. Noreg, til að flokka strandsjó við Ísland út frá vistfræðilegu ástandi. Náttúrulegur styrkur kopars í sjávarseti við Ísland er almennt hærri en í Noregi og endurspeglast það í lágum bakgrunnsgildum í norsku ástandsflokkuninni. Hár náttúrulegur styrkur á Íslandi kann þó, að mati Skipulagsstofnunar, að leiða til þess að Íslenskir firðir þoli minni koparlosun af mannavöldum áður en mengunaráhrifa verði vart en í Noregi. Þá eru gildi fyrir kopar eru þó ekki notuð til að meta vistfræðilegt ástand en heldur efnafræðilegt ástand og hefur norska ástandsflokkunin þann kost að efri mörk taka mið af ætluðum eitrunaráhrifum, m.a. byggt á fyrirliggjandi rannsóknnum, á meðan umhverfismörk í reglugerð um varnir gegn mengun vatns byggir á dreifingu gilda úr 55-70 sýnum og margfeldi miðgildis mældra gilda. Að mati Skipulagsstofnunar gefa efri mörk ástandsflökka II-V því vísbendingu hvenær eitrunaráhrifa er að vænta.

Í umsögn sinni vekur Hafrannsóknastofnun athygli á mögulegum neikvæðum samverkandi áhrifum kopars og lyfjameðhöndlunar eldisfisks vegna lúsa. Í Arnarfirði hafa komið upp vandamál vegna lúsar og hefur ítrekað þurft að meðhöndla eldisfisk í firðinum með lúsalyfjum en lyfjameðhöndlun





hefur átt sér stað í firðinum á hverju ári síðan 2017. Lúsalyf geta haft skaðleg áhrif á rækju sem og önnur krabbadýr sem geta verið mikilvæg fæða sjávardýra. Telur Hafrannsóknastofnun mikla áhættu og óvissu vera uppi um samverkandi áhrif kopars og lúsalyfja.

Að mati Skipulagsstofnunar er óvissa um áhrif notkunar ásætuvarna á kalkþörungum í Trostansfirði. Kalkþörungum er ekki að finna undir eldissvæðinu sjálfu en straumar eru flóknir í innfjörðum Arnarfjarðar og ekki liggur fyrir hver möguleg áhrif styrks kopars á uppleystu formi í Trostansfirði hefur á búsvæði kalkþörunganna.

#### Samlegðaráhrif

Líkt og fyrr segist notast fyrirtækið Arnarlax við ásætuvarnir sem innihalda kopar í eldi sínu í Arnarfirði. Í matsskýrslu Arnarlax vegna framleiðsluaukningar í eldi fyrirtækisins í Arnarfirði kom fram að ekki yrði notast við gróðurvarnarefni á netpokum og voru áhrif af notkun ásætuvarna sem innihalda kopar því ekki meðal þátta sem umhverfismatið tók til.

#### Umfang umhverfisáhrifa

Almennt má gera ráð fyrir að kopar á föstu formi falli til botns í næsta nágrenni við eldiskvíar. Það vakna þó upp spurningar um hvar á botni kopar endar í þeim tilvikum þar sem vöktun bendir ekki til uppsöfnunar kopars undir kvíum. Þá er óvissa um hver styrkur kopars á uppleystu formi verður og þar af leiðandi hvort vænta megi aukins styrks kopars í vatnssúlunni og á hve stóru svæði.

Með núverandi eldi Arnarlax verður losun kopars frá samtals tíu eldissvæðum í Arnarfirði. Þar af leiðandi verður losun kopars nokkuð útbreidd í Arnarfirði og lífríki í firðinum víða undir auknu álagi af völdum kopars.

#### Tímalengd, tíðni og afturkræfni

Gera má ráð fyrir að losun vari á meðan kvíar eru í sjó. Eldi Arctic Sea Farm í Arnarfirði gerir ráð fyrir að seiði séu í kvíum í um 28 til 30 mánuði og að eldissvæði séu að lágmarki hvíld í 90 daga áður en eldi hefst að nýju. Áhrif losunar eru óafturkræf.

#### Vöktun og mótvægisáðgerðir

Í upplýsingum framkvæmdaraðila hefur verið bent á að í starfsleyfi verði sett fram vöktunaráætlun þar sem reglubundnum mælingum á styrk kopars í botnseti er lýst auk mótvægisáðgerða ef styrkur kopars í botnseti fer yfir viðmiðunarmörk. Þá verði ákvæði um endurskoðun á heimild á notkun koparásætuvarna sýni mælingar fram á að gildi fari yfir viðmiðunarmörk og vart verði við uppsöfnun sem rekja megi til ásætuvarna.

Þær mótvægisáðgerðir sem framkvæmdaraðili nefnir eru að lengja hvíldartíma, færa til kvíastæði innan eldissvæði, draga úr lífmassa eða hætta að nota svæðið.

Umhverfisstofnun hefur vísað til umhverfismarkna II, sbr. umhverfismörk fyrir kopar í sjávarseti á Íslandi skv. reglugerð nr. 796/1999, í skilyrðum starfsleyfa þar sem notkun ásætuvarna sem innihalda koparoxíð er heimiluð.

Að mati Skipulagsstofnunar er sú áðgerð að lengja hvíldartíma ekki til þess fallin að skila öðrum áhrifum en fresta áhrifum um þann tíma sem hvíldartími lengist um. Sú áðgerð að færa til kvíar innan eldissvæða, fari styrkur kopars yfir mörk, getur mögulega leitt til þess að sífellt stærra hlutfall botns innan Arnarfjarðar standist ekki umhverfismörk fyrir kopar í sjávarseti. Sú áðgerð að minnka lífmassa er líkleg til að draga úr losun kopars, ef kvíum fækkar samhliða, en hún leiðir samt sem áður til áframhaldandi losunar sem verður að teljast óæskilegt á svæðum þar sem styrkur kopars fer yfir viðmiðunarmörk. Það að hætta eldi eða hætta notkun ásætuvarna sem innihalda kopar, fari styrkur kopars yfir viðmiðunarmörk, stöðvar eðlilega losun kopars frá ásætuvarnum. Aftur á móti tryggir það ekki að innihald kopars fari ekki yfir viðmiðunarmörk enda eru niðurstöður mælinga frá einu eldissvæði Arnarlax við Haganes í Arnarfirði þær að á tiltekinni mælistöð fór styrkur kopars í



seti úr 39,1 mg/kg í 87,6 á einum eldisferli. Þá telur Skipulagsstofnun að jákvæðar niðurstöður úr vöktun útiloki ekki að uppsöfnun kopars eigi sér stað en við samanburð á niðurstöðum vöktunar úr B-rannsókn<sup>11</sup> og C-rannsókn<sup>12</sup> á eldissvæði við Tjaldanes í Arnarfirði má sjá að mælingar á kopar fóru ekki fram þar sem vænta mátti mestrar uppsöfnunar með tilliti til meginstrauma. Það er því að mati Skipulagsstofnunar hættu á skaðlegri uppsöfnun kopars án þess að vöktun greini þá uppsöfnun.

Skipulagsstofnun hefur áður talið að með vöktun á styrk kopars í seti og mögulegum inngrípum, verði vart við aukningu, megi almennt koma í veg fyrir að styrkur kopars fari yfir ásættanleg mörk. Framangreindar mælingar við Haganes og Tjaldanes breyta þeirri afstöðu stofnunarinnar.

#### Samantekið

Lífriki á botni Arnarfjarðar lifir við krefjandi aðstæður vegna þröskuldar í mynni fjarðarins auk þess sem það er undir álagi vegna losunar lífræns úrgangs frá fiskeldi og ítrekaðar notkunar lúsalyfja. Notkun kopars í sjókvíum bætir við nýjum álagsþætti á botndýralíf fjarðarins en kopar getur haft langvarandi eitrunaráhrif á lífverur og er mjög eittraður þörungum og hryggleysingjum. Með tilliti til eitrunaráhrifa kopars er langvarandi notkun ásætuvarna sem innihalda kopar líkleg til að stuðla að því að ástand vatnshlotsins Arnarfjarðar versni og að umhverfismarkmiðum verði ekki náð. Ekki er víst að vöktun komi í veg fyrir uppsöfnun kopars í firðinum og óafturkræf skaðleg áhrif á lífríki fjarðarins.

#### **Ákvörðunarorð**

Á grundvelli fyrirbyggjandi gagna er það niðurstaða Skipulagsstofnunar að fyrirhuguð framkvæmd sé líkleg til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif, sbr. þau viðmið sem tilgreind eru í 2. viðauka laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana. Því skal framkvæmdin háð mati á umhverfisáhrifum.

Samkvæmt 30. gr. laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana má kæra ákvörðunina til úrskurðarnefndar umhverfis- og auðlindamála. Kærufrestur er til 30. janúar 2023.

Reykjavík, 22. desember 2022

Egill Þórarinnsson

Jóhanna Hrund Einarsdóttir

<sup>11</sup> Akvaplan niva (2021). Tjaldanes, Arnarlax – B-bottom survey (fallow period), June 2021. Akvaplan-niva AS: APN 63266.B01

<sup>12</sup> Akvaplan niva (2021). Arnarlax, C-survey at Tjaldanes (fallow period), June 2021. Akvaplan-niva AS Report: 2021 63266.01