



NOTKUN ÁSÆTUVARNA
ARCTIC SEA FARM Í ARNARFIRÐI
FYRIRSPURN UM MATSSKYLDU

05.12.2023



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

7001-004-SKY-002-V04

TITILL SKÝRSLU

Notkun ásætuvarna Arctic Sea Farm í Arnarfirði – Fyrirspurn um matsskyldu

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

1/36

VERKHEITI

Arnarfjörður: Fyrirspurn um matsskyldu vegna ásætuvarna

VERKEFNISSTJÓRI / FULLTRÚI VERKKAUPA

Elvar Steinn Traustason
Daníel Jakobsson

VERKKAUPI

Arctic Fish

VERKEFNISSTJÓRI EFLA

Halla Kristjánsdóttir

HÖFUNDAR

Tryggvi Þór Logason

LYKILORÐ

Fiskeldi, sjókví, ásætur, ásætuvarnir, matsskyldufyrirspurn, tilkynning um matsskyldu.

ÚTDRÁTTUR

Ásætur á kvíum eru að mestu gróður og aðrar lífverur sem setjast á net og búnað eldiskvía og vaxa þar og valda auka álagi á búnaðinn. Arctic Sea Farm áformar að nota ásætuvarnir sem innihalda ECONEA® (Tralopyril) og Zinc Pyrithione á nætur eldiskvía fyrirtækisins í Arnarfirði. Notkun ásætuvarna sem innihalda slíka blöndu krefst breytingar á starfsleyfi og er viðbót við framkvæmd sem í flokki A skv. 1. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 111/2021. Breytingin fellur því í flokk B og er þar með tilkynningarskyld til Skipulagsstofnunar sem metur hvort framkvæmdin skuli háð mati á umhverfisáhrifum. Í þessari tilkynningu um matsskyldu eru möguleg umhverfisáhrif ásætuvarna sem innihalda ECONEA® og Zinc Pyrithione metin á umhverfisþættina *lífríki í sjó* og *heilsa manna*. Áhrif á lífríki í sjó eru metin nokkuð neikvæð og áhrif á heilsu manna eru metin óveruleg. Það er mat framkvæmdaraðila að áhrif framkvæmdarinnar séu ekki þess eðlis að framkvæmdin skuli háð mati á umhverfisáhrifum.

STAÐA SKÝRSLU

- Drög
 Drög til yfirléstrar
 Lokið

DREIFING

- Opin
 Dreifing með leyfi verkkaupa
 Trúnaðarmál

ÚTGÁFUSAGA

<u>NR.</u>	<u>HÖFUNDUR</u>	<u>DAGS.</u>	<u>RÝNT</u>	<u>DAGS.</u>	<u>SAMPYKKT</u>	<u>DAGS.</u>
01	Tryggvi Logason	30.8.23	Stefán Þór Kristinsson	30.8.23	Halla Kristjánsdóttir	31.8.23
02	Tryggvi Logason	4.9.23	Elvar Steinn Traustason	26.10.23	Halla Kristjánsdóttir	27.10.23
03	Tryggvi Logason	28.10.23	Halla Kristjánsdóttir	30.10.23	Halla Kristjánsdóttir	30.10.23
04	Tryggvi Logason	29.11.23	Elvar Steinn Traustason	5.12.23	Halla Kristjánsdóttir	5.12.23

SAMANTEKT

Ásætur á nótum í kvíum skapa aukið lífrænt álag, aukið álag á búnað og eykur slit. Ásætur og háþrýstipvottur á nótum til að losa ásætur skapa streitu, skaða og geta leitt til affalla á eldisfiskum. Ásætuvarnir, byggðar á ECONEA®, geta komið í stað fyrir stöðugan háþrýstipvott á nótum og þar með bætt aðbúnað í kvíum. Því óskar Arctic Sea Farm eftir heimild í starfsleyfi til að nota ásætuvarnir sem innihalda virku efnin Tralopyril (ECONEA®) og Zinc Pyrithione á eldissvæðum sínum í Arnarfirði. Fyrirhugað er að nota sæfivörunar AquaNet B30 og B45 eða sambærilegar blöndur. Það er mat Arctic Sea Farm að notkun ásætuvarna sem innihalda Tralopyril (ECONEA®) og Zinc Pyrithione fylgi ekki verulega neikvæð umhverfisáhrif og skuli því ekki háð mati á umhverfisáhrifum.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	5
MYNDASKRÁ	8
TÖFLUSKRÁ	8
1 INNGANGUR	1
1.1 Framkvæmdaraðili	1
1.2 Markmið framkvæmdar	1
1.3 Aðdragandi	2
1.4 Mat á umhverfisáhrifum	3
1.5 Leyfi sem framkvæmdin er háð	3
2 FRAMKVÆMDARLÝSING	4
2.1 Ásætur á kvíum	4
2.2 Ásætuvarnir	5
2.2.1 Samanburður ásætuvarna	5
2.2.2 Tralopyril (ECONEA®)	5
2.2.3 Zinc Pyrethione	6
2.2.4 Staða leyfismála ásætuvarnarinnar	6
2.2.5 Fyrirhugaður þvottur ásætuvarna	7
3 FRAMKVÆMDA OG -ÁHRIFASVÆÐI	8
3.1 Staðhættir og eðlisþættir sjávar	8
3.2 Hafstraumar	10
3.3 Botndýralíf	12
4 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM	15
4.1 Aðferðafræði við mat á umhverfisáhrifum	15
4.2 Framkvæmdaþættir sem valda umhverfisáhrifum	18
4.3 Umhverfisþættir	18
4.4 Möguleg umhverfisáhrif	18
4.4.1 Lífríki í sjó	18
4.4.2 Heilsa manna	23
4.5 Aðrir valkostir	24
4.6 Vöktunaráætlun og mótvægisaðgerðir	24
4.7 Niðurstöður umhverfismats	24
5 SKIPULAG OG SAMRÁÐ	26
6 HEIMILDASKRÁ	27

MYNDASKRÁ

MYND 1	Fyrirhuguð eldissvæði ASF í Arnarfirði. _____	2
MYND 2	Dýptarkort af Arnarfirði, fengið á síðu Hafrannsóknarstofnunar. _____	9
MYND 3	Staðsetning straumsjársniða, sondstöðva og straummæla í mælingum Hafrannsóknarstofnunar árið 2001 í Arnarfirði [8]. _____	10
MYND 4	Straumstefna við Hvestudal á 5 og 15 m dýpi [9]. _____	11
MYND 5	Straumstefna við Tjaldaneseyrar, eldisstaðsetningu Arnarlax í Arnarfirði á 5 og 15 m dýpi. _____	12
MYND 6	Niðurbrot ECONEA® (≈ 4 w/w% tralopyril) í sjó við 9°C. Heimild: Janssen PMP _____	19
MYND 7	Niðurbrot Tralopyril í BCCPCA. _____	19
MYND 8	Niðurbrot BCCPCA í sjávarseti [17]. _____	21

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1	Algengustu tegundir botndýra í Arnarfirði [10]. Tölur sýna meðalfjölda í sýni á mismunandi dýpi á hverjum mælistað. Flatarmál sýnis er 196 cm ² . _____	13
TAFLA 2	Greiningar á sex stöðvum (meðaltal þriggja sýna (200 cm ² /stöð) í Arnarfirði [11]. _____	14
TAFLA 3	Skilgreiningar á einkennum umhverfisáhrifa [12]. _____	16
TAFLA 4	Hugtök yfir vægi áhrifa sem stuðst er við þegar mat er lagt á umhverfisáhrif framkvæmda [12]. _____	17

1 INNGANGUR

1.1 Framkvæmdaraðili

Arctic Sea Farm (ASF) hefur stundað sjókvíaeldi á laxfiskum síðan árið 2009 þegar eldi hófst á regnbogasilung í Dýrafirði en frá árinu 2016 hefur fyrirtækið stundað eldi á laxi. Árið 2019 hófst laxeldi fyrirtækisins í Patreks- og Tálknafirði og hefur fyrirtækið leyfi til að framleiða 6.800 tonn af laxi þar. Einnig hefur fyrirtækið leyfi til eldis á 10.000 tonnum af laxi í Dýrafirði og 4.000 tonna laxeldis í Arnarfirði ásamt því að vera í umsóknarferli til og 10.100 tonna eldis í Ísafjarðardjúpi en þar er fyrirtækið með leyfi til eldis á 5.300 tonnum af regnbogasilung. Einnig er leyfi til eldis á 200 tonnum af regnbogasilung eða bleikju í Öndarfirði í endurnýjunarferli og félagið vinnur í umhverfismati á 1.300 tonna laxeldi.

1.2 Markmið framkvæmdar

Til þess að viðhalda heilbrigði eldisfiska í árangursríku sjókvíaeldi þarf hreinan og súrefnisríkan sjó sem flæðir óhindrað í gegnum netin. Vegna þess er nauðsynlegt að netin séu hrein og án ásæta. Ásætur eru gróður og aðrar lífveru (t.d. hrúðurkarlar) sem hindra vatnsflæði og þar með uppleyst súrefni í gegnum netin. ASF hefur ákveðið að taka upp notkun ásætuvarna byggðar á ECONEA® (Tralopyril) og Zinc Pyrithione (ZnPT) blöndu (sjá nánar í kafla 2.2.1). Þá eru næturnar húðaðar með þeim efnum til varnar ásætum.

Ásætuvarnir valda því að næturnar haldast opnar mun lengur, þ.e. þær lokast ekki vegna vexti ásætna, sem gerir sjónum kleift að flæða betur í gegnum kvíarnar og kemur í veg fyrir of mikla uppsöfnun úrgangs eða annarra óæskilegra efna í eldiskvíunum. Ásætur skapa kjörið umhverfi fyrir sýkla og sníkjudýr en notkun ásætuvarna spornar gegn því að þau smiti eða sýki eldisfiskinn. Ásætur kalla einnig á tíðan háþrýstipvott og geta einnig þyngt kvíarnar sem eiga í hættu á að slitna undir álagi. Auk þess skapar háþrýstipvotturinn slæmt umhverfi fyrir heilsu eldisfisksins, nánar er fjallað um áhrif ásæta í kafla 2.1.

Í gildandi starfsleyfi ASF fyrir sjókvíældi í Arnarfirði er ekki sérstök heimild til að nota ásætuvarnir sem innihalda Tralopyril¹. Í starfsleyfinu er tekið fram að ekki sé leyfð losun á efnum sem talin eru upp í listum I og II í viðauka reglugerðar nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns en Tralopyril er ekki á þeim listum. Þá er sink talið upp í flokk II b en það er flokkur málmleysingja og málma þar sem vakta þarf styrk þeirra í vatnshlotum sem möguleg losun er í. Markmið framkvæmdarinnar sem lýst er í þessari tilkynningu er að ASF verði veitt heimild í starfsleyfi sínu um 4.000 tonna starfsleyfi í Arnarfirði til að nýta ásætuvarnir sem innihalda Tralopyril og Zinc Pyrithione á nætur sínar. Þetta á við eldissvæðin Lækjarbót og Hvestudalur en þar að auki eldissvæði í Trostansfirði, komi til þess að ASF fá útgefið starfsleyfi á því svæði. Umfjöllun í þessari matsskyldufyrirspurn tekur því einnig til eldissvæðis í Trostansfirði. Á mynd 1 má sjá fyrirhuguð eldissvæði ASF í Arnarfirði.



MYND 1 Fyrirhuguð eldissvæði ASF í Arnarfirði.

1.3 Aðdragandi

Á vormánuðum árið 2020 leitaði ASF ráðlegginga um innleiðingu ásætuvarna sem innihalda koparoxíð í starfsemi fyrirtækisins til Skipulagsstofnunar og Umhverfisstofnunar. ASF var ráðlagt að tilkynna framkvæmdina formlega til stofnananna sem var gert í maí og júní 2020 og því fylgdi greinagerð og upplýsingar um ásætuvarnir. Umhverfisstofnun auglýsti í kjölfarið tillögu að breyttu starfsleyfi ASF í

¹ Sjá <https://www.ust.is/atvinnulif/mengandi-starfsemi/starfsleyfi/eldi-sjavar-og-ferskvatnslifvera/arctic-sea-farm-arnarfirdi/>

júní 2020 þar sem gert var ráð fyrir heimild til að nota eldisnætur sem litaðar eru með ásætuvörnum sem innihalda koparoxíð. Tillagan gerði ráð fyrir því að heimildin væri bundin skilyrði um vöktun kopars í umhverfinu og að rekstraraðila væri ekki heimilt að lita nætur á eigin vegum. Í auglýsingu með breytingartillögunni kom fram að samkvæmt mati Umhverfisstofnunar myndu áhrif kopars ekki vera umtalsverð á notkunarsvæðinu þar sem nótapokarnir eru þvegnir í þvottastöð á landi þar sem gera mætti ráð fyrir að mest af koparnum falli til. Þá væri það mat stofnunarinnar að með tilliti til fyrirhugaðrar vöktunar og þeirra aðgerða sem ASF hygði á væri breytingin ekki háð mati á umhverfisáhrifum.

Nýtt starfsleyfi var ekki gefið út og fékk fyrirtækið í kjölfarið tilkynningu um frávík frá starfsleyfi vegna notkunar ásætuvarna á haustmánuðum 2020. Í nóvember 2020 barst fyrirtækinu bréf frá Umhverfisstofnun þar sem farið var fram á að notkun koparásætuvarna skyldi háð niðurstöðu matsskyldufyrirspurnar til Skipulagsstofnunar.

Þann 4. júlí 2022 sendi ASF tilkynningu til Skipulagsstofnunar um notkun koparásætuvarna í Arnarfirði og lá ákvörðun stofnunarinnar fyrir um matskyldu þann 22. desember 2022 og var niðurstaða stofnunarinnar sú að framkvæmdin skuli háð mati á umhverfisáhrifum. Var ákvörðunin byggð m.a. á staðsetningu framkvæmdarinnar og samlegðaráhrifum með öðru fiskeldi í firðinum.

Í kjölfar ákvörðunar Skipulagsstofnunar hefur ASF ákveðið að hætta við áform sín um notkun koparásætuvarna í firðinum og þess í stað taka upp notkun ECONEA® ásætuvarna í bland við Zinc Pyrethione, sjá nánari umfjöllun í kafla 2.2.1.

1.4 Mat á umhverfisáhrifum

Í 1. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 111/2021 eru taldar upp þær framkvæmdir sem meta þarf í hverju tilviki hvort séu matsskyldar. Fyrirhuguð breyting á starfsleyfum ASF varðar breytingu á framkvæmd sem fellur í flokk A samkvæmt 1. viðauka laganna og fellur því í flokk B og er tilkynningarskyld til Skipulagsstofnunar samkvæmt tölulið 13.02:

Allar breytingar eða viðbætur við framkvæmdir sem tilgreindar eru í flokki A, utan þess sem fellur undir tölul. 13.01, og flokki B sem hafa verið leyfðar, framkvæmdar eða eru í framkvæmd og kunna að hafa umtalsverð umhverfisáhrif.

1.5 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Framkvæmdin er háð starfsleyfi frá Umhverfisstofnun samkvæmt lögum 129/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirliti.

2 FRAMKVÆMDARLÝSING

2.1 Ásætur á kvíum

Ásætur á netum í kvíum eru vel þekktar í fiskeldi í sjó, að mestu eru þær gróður en aðrar lífverur setjast einnig á bæði gróður og netin og vaxa þar. Á sumarmánuðum aukast þessar ásætur til muna og geta orðið það miklar að möskvar netanna vaxa til. Við þetta eykst heildarþyngd kvíanna sem eykur álag á allan búnað, kvíin tekur á sig meiri sjó sem veldur mun meira viðhaldi og jafnvel tíðari netaskiptum. Jafnframt kemst minna af nýjum ferskum sjó inn í kvíina svo súrefnisflæði skerðist. Getur þetta haft alvarlegar afleiðingar í för með sér, svo sem minni vöxtur fiska, ótímabær slátrun og jafnvel aukið dauðsfall, bæði vegna súrefnisskorts, en einnig vegna aukinna sjúkdóma. Brugðist er við með reglulegum háprýstipvotti á nótum. Þvotturinn fer þannig fram að notað er vélmenni sem keyrt er upp og niður eftir nótinni og losar ásætur af honum með háprýsting. Við þessa framkvæmd verður álag á netin sem slitna fyrr en ella og eykur því hættu á slyssleppingum.

Velferð bæði laxfiska og hrognkelsa er í hættu þegar háprýstipvottur er nauðsynlegur til að losa ásætur. Hrognkelsin, sem sett eru í kvíarnar til þess að sporna gegn lúsasmiti, eru rétt um 30 g þegar þau koma í kvíarnar, eru svifasein og hafa ekki mótstöðukraft gagnvart þvottinum og geta því orðið vélinni að bráð. Þvotturinn hefur streituvaldandi áhrif á eldisfiska en mikil hreyfing kemst á sjóinn og grugg myndast þegar ásæturnar losna með háprýstipvotti. Gruggið fer í tálkn eldisfiska en heilbrigð tálkn eru lyklatríði í velferð og lifun eldisfiska en það truflar einnig sjón þeirra sem er þeim mikilvæg til að koma augu á fæðu. Gruggið hefur einnig áhrif á sjón hrognkelsa sem éta lýs af laxinum þegar þau sjá lýsnar hreyfa sig. Ásætur á nótum skapa auk þess kjörið umhverfi fyrir sníkjudýr og sýkla. Nótavottur með háprýstingi hefur því töluverð áhrifa á velferð fiska fyrir utan slit á búnaði. Háprýstipvottur ásæta skapar afar slæmar aðstæður fyrir eldisfiskana og er því mikilvægt að lágmarka þvott eins og hægt er eða útiloka þvottinn alfarið.

2.2 Ásætuvarnir

Til þess að losna undan háþrýstipvotti þarf að nota ásætuvarnir ásamt því að notast við lágþrýsting við þvottinn á netunum sem dregur úr tíðni þvotta. Slíkar varnir gæta að velferð eldisfiska ásamt því að minnka umhverfisáhrif sem hljóttast af ásætum. Ásætuvarnir gera framleiðundum kleift að þrifa næturnar með þvottaróbót sem notast við lágþrýsting við þvottinn og hefur þvottur þá minni áhrif á eldisdýr og slit verður minna.

2.2.1 Samanburður ásætuvarna

Koparefni (koparoxíð) hafa verið vinsæl sem sæfiefni í ásætuvörnum þar sem skilvirkni efnisins er töluverð og hærra hlutfall kopars þýðir almennt betri vörn. Kopar skilur hins vegar eftir sig niðurbrotsefni sem safnast upp á botni sjávar og geta verið skaðleg öðru sjávarlífi en honum er ætlað að skaða. Undanfarin sex ár hefur notkun á öðrum sæfiefnum í ásætuvarnir aukist til muna, þá einna helst efni líkt og ECONEA®. ECONEA® er viðskiptaheiti fyrir sæfiefnið Tralopyril. Tralopyril er meðal efna sem komu í stað Tributyltin (TBT) sem hafði verið í notkun sem ásætuvörn allt frá sjötta áratug síðustu aldar fram til 2008 þegar notkun þess var með öllu bönnuð vegna eituráhrifa og uppsöfnun í lífríki sjávar.

Helstu eiginleikar ECONEA® er stöðuleiki efnisins, bæði efnafræðilega og eðlisfræðilega, í húðunarefnum (e. coatings). Efnið hefur lága vatnsleysni og útskolun og hefur því bæði betri endingu sem og minna niðurbrot og uppsöfnun niðurbrotsefna í sjávarseti. Sæfiefni eru eitruð fyrir sjávarlíf og vistkerfi, en ólíkt koparefnum, er ECONEA® ekki talið þrávirkt efni sem safnast fyrir í lífverum (e. Persistent, Bioaccumulative and Toxic, PBT). Eiginleikar ECONEA® gera það að verkum að ending ásætuvarnarinnar eru betri en í kopar ásætuvörn [1]. Þar með má draga úr þvotti með háþrýstingi neðansjávar og þar með draga úr neikvæðum áhrifum á velferð fiskanna.

2.2.2 Tralopyril (ECONEA®)

Til þess að sporna gegn ásætum hyggst ASF nota ECONEA® ásætuvörn á nótapoka eldiskvía fyrirtækisins í Arnarfirði. Varan er framleidd af Janssen PMP og inniheldur virka efnið Tralopyril². Virkni Tralopyril felst í því að hægja á framleiðslu adenosínþrífosfats (ATP) sem er einn helsti orkumiðill frumna³. ECONEA® er borið á kvínna á þurru landi áður en hún er færð í kaf og er þannig komið í veg fyrir að sjávarlífverur (ásætur) geri netin að heimkynnum sínum.

Þegar Tralopyril er á kafi skolast efnið smám saman af fletinum sem það er borið á en brotnar svo hratt niður í efnahvarfi við vatn (vatnsrof, e. hydrolysis). Tralopyril er áhrifaríkt gegn ásætutegundum eins og kræklingum, smáhveljum og ágengum tegundum t.a.m. marælu (*Didemnum vexillum*) og ákveðnum

² 4-brómó-2-(4-klórófenýl)-5-(triflúórómetyl)-1H-pýrról-3-karbónítril, C₁₂H₅BrClF₃N₂.

³ Tralopyril hægir á framleiðslu ATP sem myndast við öndunarefnaskipti í hvatberum lífvera með því að hafa áhrif á flutning vetnisjóna (H⁺) yfir hvatberahimnuna þannig að styrkur vetnisjóna eykst inni í hvatberanum.

tegundum marfláa. Efnið er ekki nægilega áhrifaríkt gegn sjávargróðri og þörungum og því hyggst ASF nota sæfivöru sem inniheldur að auki sæfiefnið Zinc Pyrethione, en slíkt efni er áhrifaríkt vörn gegn sjávargróðri og þörungum.

2.2.3 Zinc Pyrethione

Zinc Pyrethione (ZnPT) er efnablanda sem er hvað þekktust í fegrunar- og lyfjaiðnaðinum. Efnið er hvað mest notað sem virka efnið í hárvottalögum, til að sporna gegn flösu, og í húðvörur. Efnið er sveppa- og bakteríulyf sem drepur svepp, bakteríur og örverur. Efnið hefur einnig verið notað til varnar á vexti þörunga og sveppa fyrir ýmsar málningar og húðunarvarnir. Virkni Tralopyril er takmörkuð gegn þörungum og sveppum og því er Zinc Pyrethione áhrifaríkt viðbót til þess að auka virknisvið ásætuvarnarinnar. Hlutfall ZnPT í ásætuvarninni er mjög lágt eða < 0,3% af blöndunni. Til samanburðar er koparoxíð í ásætuvarnum oft í hlutfalli á bilinu 25-50% af vigt blöndunnar.

Efnið er þó nokkuð notað í dag til blöndunar í ásætuvarnum og hefur verið eitt helsta staðgönguefnið í kjölfar banss á Tributyltin og minnkandi notkun á kopar ásætuvarnum [2].

2.2.4 Staða leyfismála ásætuvarnarinnar

ECONEA® (Tralopyril) er með leyfi frá Efnastofnun Evrópu (e. European Chemicals Agency) en sæfivörunefnd (e. Biocidal Products Committee) stofnunarinnar samþykkti sæfiefnið til notkunar af fagfólki [3], [4]. ECONEA® er sömuleiðis samþykkt til notkunar af Umhverfisverndarstofnun Bandaríkjanna (e. US Environmental Protection Agency). Niðurstaða stofnananna er sú að efni skal vera merkt T+ sem mjög eitrað efni og N fyrir skaðlegt umhverfinu, þá er sérstaklega sagt að efnið sé mjög eitrað fyrir lífríki sjávar og dýrum. Mikilli aðgát skal fylgt við meðferð og áburð á efninu þ.m.t. viðeigandi hlífðarfatnaður og búnaður. Niðurstöður stofnananna segja einnig að þrátt fyrir að gögn hafa verið fullnægjandi fyrir leyfi á efninu þurfi að gera ítarlegri rannsóknir á ýmsum umhverfis- og heilsuþáttum til staðfestinga sem og vöktun á langtíma áhrifum.

Tralopyril var samþykkt til notkunar og framboðs á markaði á Íslandi árið 2014 af sameiginlegu EES-nefndinni [5].

Zinc Pyrethione er eins og stendur í áhættumati til notkunar í sæfivörur í vöruflokk 21 (gróðurhindrandi vörur) hjá Efnastofnun Evrópu. Efnið er í fyrsta skrefi matsins af þremur en fyrsta skref er mat af lögbæru valdi, í þessu tilfalli af Sænsku efnastofnuninni. Í kjölfarið mun sæfivörunefnd (e. Biocidal Product Committee) gefa sitt álit á niðurstöðum Sænsku efnastofnunarinnar áður en efnið er annað hvort samþykkt eða hafnað af framkvæmdastjórn ESB.

Markaðssetning vörunnar sem ASF hyggst nota er heimil án markaðsleyfis þar sem sæfivaran inniheldur efni sem er enn í áhættumati og framleiðandi virka efnis er á svokölluðum 95 lista [6].

2.2.5 Fyrirhugaður þvottur ásætuvarna

Nætur sem nota ásætuvarn með ECONEA® og Zinc Pyrithione þurfa töluvert minni hreinsun og viðhald en nætur án ásætuvarnar. Mögulegt er að þrifa næturnar með lágþrýstingi á meðan þær liggja í sjó þar sem ásæturnar hafa ekki nægilega festu á nótunum. Þetta kemur í veg fyrir þvott með háþrýsting sem hefur truflandi og neikvæð áhrif á fiskinn.

Nætur án húðunar þarf að þrifa á um sex vikna fresti (í sjó) en nætur húðaðar með ECONEA® og Zinc Pyrithione þarf aðeins að þrifa á 8-12 mánaða fresti (í sjó). Almennt má gera ráð fyrir að ASF noti um 8-12 kvíar á hverju eldissvæði og því er töluverður munur á heildar fjölda þvotta (í sjó). Með lágþrýstingi er notast við meira vatnsmagn og minni þrýsting, meðaltals þrýstingur við þennan þvott er undir 90 bör.

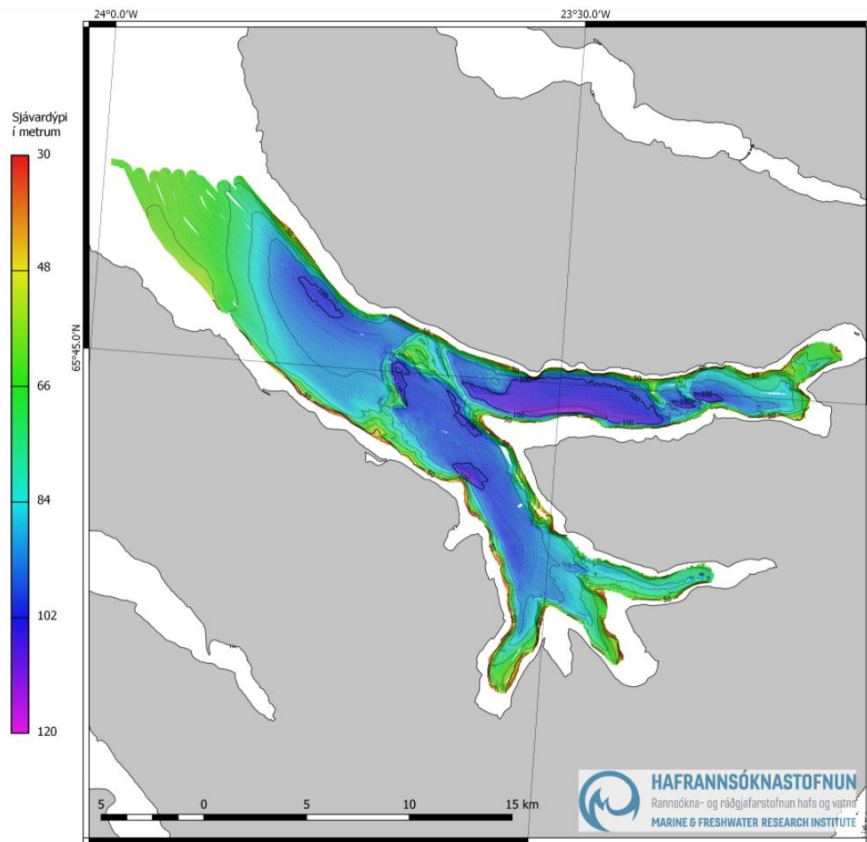
Þegar eldislotum lýkur (eftir slátrun kynslóðar t.d.) eru nætur þrífna á landi með háþrýstingi undir aðstæðum þar sem hægt er að tryggja að hreinsivatn fari í gegnum vatnshreinsikerfi þar sem grófur úrgangur er síaður frá og málmar og önnur efni felld frá (t.d. sink). Vatnið fer að lokum í gegnum ósonkerfi þar sem það er dauðhreinsað.

Egersund og Hampiðjan hafa verið að þjónusta ASF með þrifum á landi en Sjótækni annast þriffin í sjó. Egersund hefur alþjóðlegar vottanir og Hampiðjan starfar skv. norska staðlinum NS 9415:2009 sem þarf að uppfylla skv. reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi. Sjótækni starfar eftir alþjóðlega umhverfisstjórnunar staðlinum ISO 14001:2015.

3 FRAMKVÆMDA OG -ÁHRIFASVÆÐI

3.1 Staðhættir og eðlisþættir sjávar

Arnarfjörður er um 40 km frá fjarðarmynni inn í botn þar sem hann er lengstur (mynd 1). Fjörðurinn klofnar við Langanes annars vegar í Borgarfjörð þar sem Dynjandisvogur liggur og hins vegar í svokallaða Suðurfirði sem nefnast Fossfjörður, Reykjafjörður, Trostansfjörður og Geirþjófsfjörður. Við minni fjarðarins er þröskuldur þar sem dýpið er um 50 m en dýpi rétt innan við hann er um 100 m. Annar þröskuldur er fyrir firðinum miðjum, nálægt Hvestu þar sem dýpi fer aftur í 60-70 m en síðan dýpkar aftur í um 100 m innar. Mesta dýpi í firðinum er um 120 m í Borgarfirðinum. Enginn þröskuldur er fyrir utan Trostansfjörð og sjávardýpi grynkar frá 90 m í miðálnum úti fyrir í 70 m dýpi í miðálnum í vestanverðum Trostansfirði. Grynning (25-30 m) er í miðjum Trostansfirði, en austan og innan við grunnið er mesta dýpi um 50 m. Áformað eldissvæði Arctic Sea Farm er staðsett yfir djúpálnum vestanvert í Trostansfirði (mynd 2), þar sem mesta dýpi er 60-70 m.



MYND 2 Dýptarkort af Arnarfirði, fengið á síðu Hafrannsóknarstofnunar.

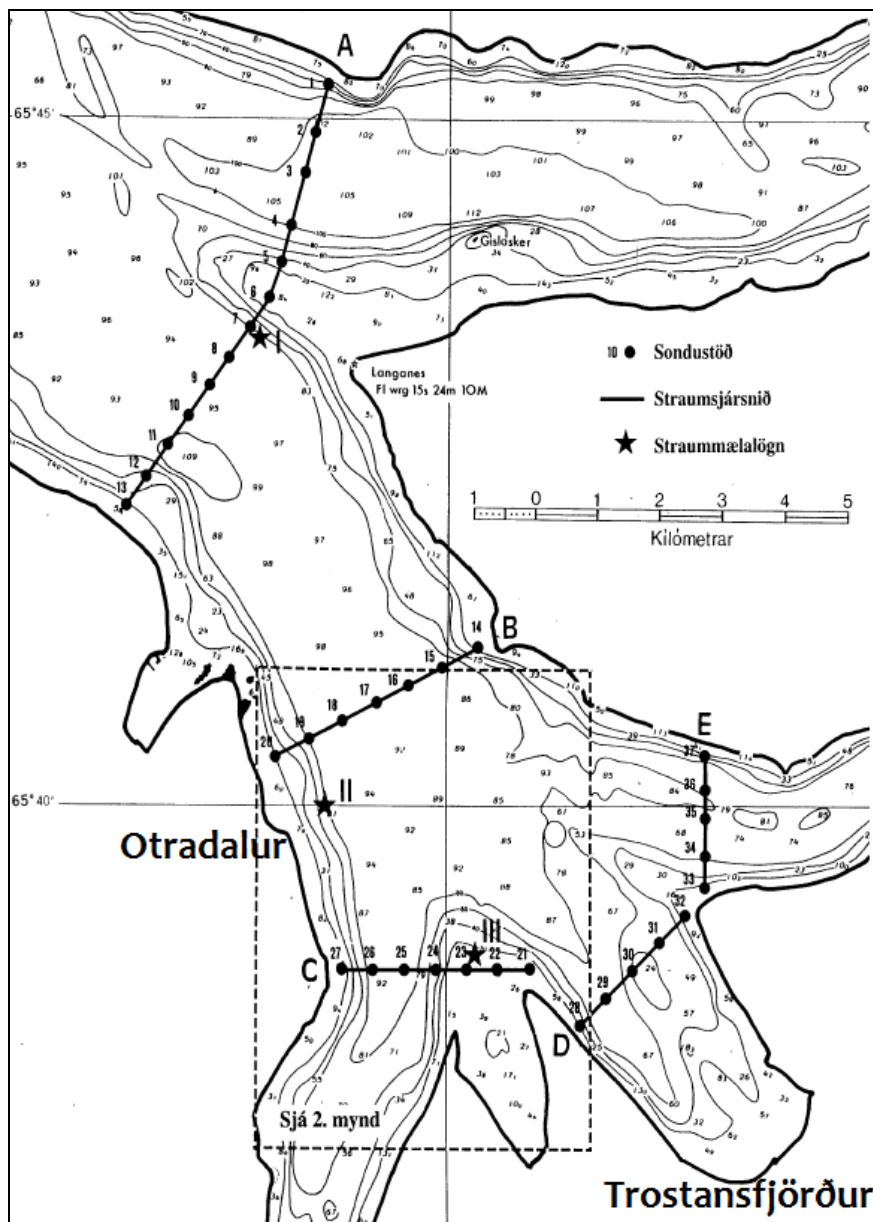
Þröskuldurinn í fjarðarmynninu hefur áhrif á streymi sjávar inn og út úr firðinum. Frá vori fram á haust kemur fram yfirborðslag 15-20 m djúpt sem er ferskara og heitara en miðlagið sem nær niður á u.þ.b. 60 m dýpi [7]. Neðst er svo einangrað botnlag. Þegar líður á haustið gengur stöðugt á súrefnisstyrk í því lagi og styrkur næringarefna vex vegna niðurbrots á lífrænu efni.

Hafrannsóknastofnun hefur framkvæmt mælingar til að leggja mat á endurnýjun næringarefna nærri mörkum sets og botnsjávar og súrefnisbúskap [7]. Á tímabilinu 28. september til 3. október 2016 voru tekin sýni á 14 söfnunarstöðum í Arnarfirði. Á öllum stöðum voru mælingar gerðar á hita, seltu og súrefni í gegnum vatnssúluna og sýnum safnað til mælinga á nitrati, nítriti, fosfati og kísli. Á dýpsta söfnunardýpi á hverri stöð voru að auki tekin sýni til mælinga á súrefni, seltu og ammóníum.

Lagskipting sjávar í Arnarfirði kom berlega í ljós við mælingar. Hiti í efstu 20 metrunum í firðinum mældist 9,5°C, en fyrir neðan 70 m dýpi var hitastigið 3,5-5,6°C. Seltan var breytileg og sýndi lítinn stigul með dýpi. Niðurstöður sýndu lágan styrk súrefnis við botn í Arnarfirði eða á bilinu 51-68% mettun. Til samanburðar mældist súrefnisstyrkur við botn í Ísafjarðardjúpi 77-88% mettun. Súrefnisstyrkur í yfirborðslagi var nærri 100% mettun.

3.2 Hafstraumar

Vegna áætlana um nýtingu kalkþörungna í Arnarfirði mældi Hafrannsóknastofnun strauma í rúmlega 60 daga á tímabilinu júlí til september 2001 á lögnum [8]. Einnig voru mæld fimm snið; á móts við Hvestu og yfir að Baulhúsum (A), frá Otradal yfir að Steinanesi (B) og í mynni Reykjafjarðar (C), Trostansfjarðar (D) og Geirþjófsfjarðar (E) (sjá mynd 3) Niðurstöður úr straumsjármælingum bentu til að straumur liggji inn í fjörðinn að vestanverðu fram af Hvestudal og Bíldudal en síðan inn miðjan fjörð milli Langanes og Otradals. Straumur liggur út að austanverðu með Langanesinu og samsíða dýptarlínum á Langanesgrunni.

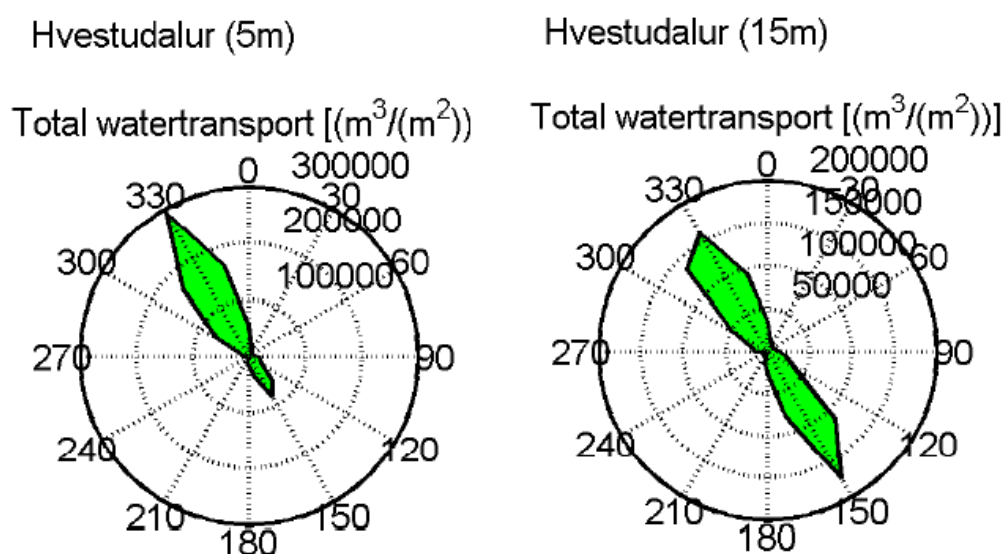


MYND 3 Staðsetning straumsjársniða, sondustöðva og straummæla í mælingum Hafrannsóknastofnunar árið 2001 í Arnarfirði [8].

Trostansfjörður er í beinu framhaldi af miðdýpisálnum sem færir straumkjarnann inn í Suðurfirðina. Greining á straumsjársniði sem tekið var 7. júlí 2001 sýnir sterka sjávarfallastrauma vestanvert í Trostansfirði. Í miðdýpinu er minni straumur, en í botnsjávarlaginu tekur straumstyrkur sig upp og er stefna straumsins andstætt sjávarfallastefnu sjávarfallastrauma í yfirborðslaginu.

Almennt eru hafstraumar mjög sterkir í utanverðum Arnarfirði ef miðað er við flokkunarskala frá norska fyrirtækinu Rådgivende Biologer AS [9].

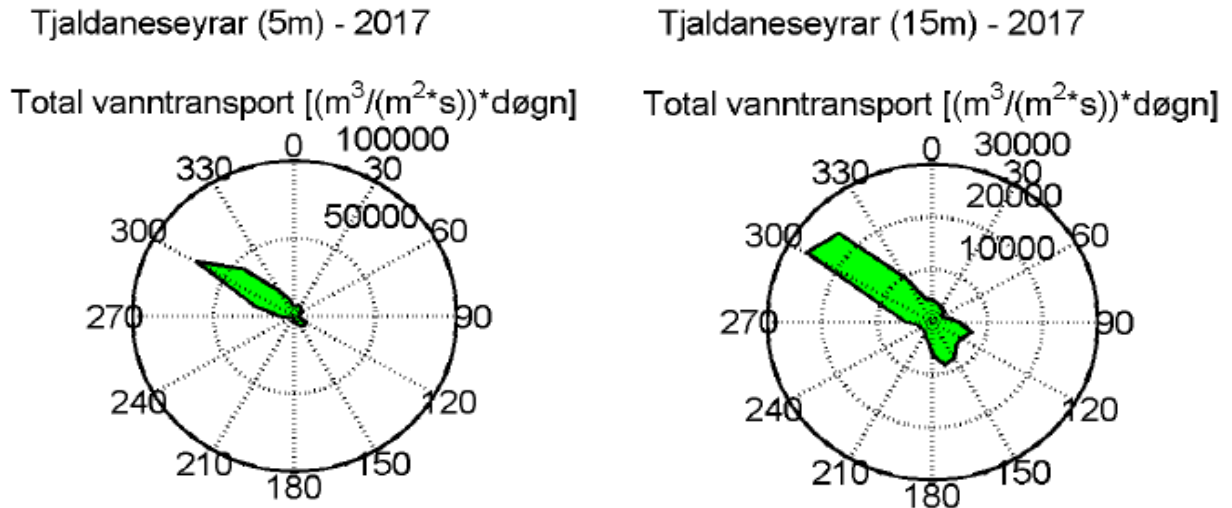
Arctic Sea Farm hefur látið framkvæma straummælingar á fyrirhuguðu eldissvæði sínu við Hvestu á 5 og 15 m dýpi. Meginstraumsetfna mældist í NV á 5 m dýpi en á 15 m dýpi var straumurinn blandaður í NV og SA (mynd 4) [9].



MYND 4 Straumstefna við Hvestudal á 5 og 15 m dýpi [9].

ASF hefur ekki látið framkvæma straummælingar enn á hinum staðsetningum sínum (Lækjarbót og Trostansfirði) en straumar á 5 og 15 m eru ávallt mældir áður en búnaður fer út en slíkar mælingar eru hluti af stöðvaskírteini. Arnarlax hf. hefur látið framkvæma straummælingar á eldissvæðum sínum í

Arnarfirði en við Tjaldaneseyrar sem liggur norðanvert í firðinum liggur megin straumstefnan á bæði 5 og 15 m í NV (mynd 5).



MYND 5 Straumstefna við Tjaldaneseyrar, eldisstaðsetningu Arnarlax í Arnarfirði á 5 og 15 m dýpi.

3.3 Botndýralíf

Í september 2001 var gerð rannsókn á botndýralífi á þremur svæðum í Arnarfirði, út af Langanesi, Otradal og í Reykjafirði [10]. Þessi þrjú svæði voru talin með fjölbreyttar aðstæður til að gefa yfirlit um botndýralíf í innanverðum Arnarfirði. Botngerðin við Langanes einkenndist almennt af hörðum botni með mikið af lifandi kalkþörungum. Við Otradal er mjúkur botn með kalkþörungasalla, sandi og þaragróðri við 8,5 m dýpi, en harður botn við meira dýpi með heilum kalkþörungum. Við Reykjafjörð er botngerðin sandur og leir og innst í firðinum og á haftinu í fjarðarmynninu er botninn harður með þaraskellum.

Fjölbreytileikinn var með svipuðu sniði á öllum þremur svæðum, metinn með tveimur reikniaðferðum sem má nota til að meta fjölbreytileika botndýralífs, Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðli og einsleitnistuðli.

Shannon-Wiener stuðullinn,

$$H' = -\sum(p_i)(\log_2 p_i)$$

er notaður þegar ekki er hægt að skrá hverja og eina lífveru vistkerfisins fyrir sig. Stuðullinn lýsir hlutfallinu milli fjölda tegunda og mikilvægi þeirra (t.d. varðandi lífmassa eða framleiðni) innan vistkerfisins. Shannon-Wiener stuðullinn hækkar eftir því sem fjölbreytileiki eykst.

Einsleitnistuðullinn J

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

er nátengdur Shannon-Wiener stuðlinum, en hann gefur til kynna hver fjölbreytileiki tegunda er. Ef ein eða fáar tegundir eru sérstaklega áberandi lækkar stuðullinn.

Í Arnarfirði mældist Shannon-Wiener á bilinu 1,5-3,2 og einsleitnistuðull mældist 0,5-0,9 [10]. Fjölbreytileiki dýralífs á einstökum stöðvum var mismunandi, en yfirleitt mikill og einsleitni einnig mikil. Þó að fjöldi tegunda á hverri stöð hafi ekki verið hár var engin ein tegund ráðandi í fjölda.

tafla 1 sýnir algengustu tegundir botndýra sem fundust í sýnum í september 2001 í Arnarfirði á þremur svæðum, Langanes, Otradal og Reykjafirði. Tegunda- og hópasamsetning er lík en þó ekki eins á öllum mælistöðum þar sem gættir áhrifa undirlags og dýpis. Botndýr við Langanes voru samlokur (*bivalvia*), sniglar (*gastropoda*), nökkvar (*polyplacophora*), burstaormar (*polychaeta*), krabbadýr (*crustacea*) og skrápdýr (*echinodermata*). Út af Otradal fundust hveldýr (*hydrozoa*), samlokur, sniglar, nökkvar, burstaormar, krabbadýr og slöngustjörnur (*ophiurodea*). Í Reykjafirði voru samlokur, sniglar, burstaormar, krabbadýr og skrápdýr.

TAFLA 1 Algengustu tegundir botndýra í Arnarfirði [10]. Tölur sýna meðalfjölda í sýni á mismunandi dýpi á hverjum mælistað. Flatarmál sýnis er 196 cm².

BOTNDÝR VIÐ LANGANES	HEITI	11M FJÖLDI	21M FJÖLDI			
<i>Bivalvia</i>	Samlokur		3,99			
<i>Gastropoda</i>	Sniglar	9,32	1,33			
<i>Polyplacophora</i>	Nökkvar	1,3				
<i>Polychaeta</i>	Burstaormar	27,34	5,66			
<i>Crustacea</i>	Krabbadýr	3,99	3,99			
<i>Echinodermata</i>	Skrápdýr	66,66	5,33			
BOTNDÝR VIÐ OTRADAL		8,5m FJÖLDI	26m FJÖLDI	39m FJÖLDI		
<i>Foraminifera</i>	Götungar		1,3	17		
<i>Nematoda</i>	Práðormar	1,3	2,7			
<i>Nemertini</i>	Ranaormar					
<i>Bivalvia</i>	Samlokur	1,3	17,3	12,0		
<i>Gastropoda</i>	Sniglar	10,7	2,7	2,0		
<i>Polyplacophora</i>	Nökkvar					
<i>Polychaeta</i>	Burstaormar	1,3	33,33	2,0		
<i>Crustacea</i>	Krabbadýr	73,64	1,3			
<i>Ophiurodea</i>	Slöngustjörnur		14,7	1,0		
BOTNDÝR Í REYKJAFIRÐI		5m FJÖLDI	20m FJÖLDI	6,9m FJÖLDI	40m FJÖLDI	94m FJÖLDI
<i>Nematoda</i>	Práðormar	0,7		8,0		
<i>Turbellaria</i>	Flatormar	2,7	28,0			
<i>Nemertini</i>	Ranaormar			1,3		
<i>Bivalvia</i>	Samlokur	35,3				0,5
<i>Gastropoda</i>	Sniglar	25,3	17,3	1,3		2,5
<i>Oligochaeta</i>	Ánar	6,7			1,0	
<i>Polychaeta</i>	Burstaormar	49,99		138,65		
<i>Crustacea</i>	Krabbadýr	86,7	81,21	5,3	1,99	52,34
<i>Echinodermata</i>	Skrápdýr	0,7	1,3	5,3	0,3	

Sumarið 2010 safnaði Náttúrustofa Vestfjarða einnig sýnum á þremur stöðum í Arnarfirði þar sem fyrirhugað var laxeldi, þ.e. í Dynjandisvogi, Geirþjófsfirði og Fossfirði [11]. Tekin voru 3 sýni á hverri stöð og niðurstöður má sjá í tafla 2.

TAFLA 2 Greiningar á sex stöðvum (meðaltal þriggja sýna (200 cm² /stöð) í Arnarfirði [11].

Flokkun	Hópur (<i>tegund</i>)	Stöð Heiti	Fossfj.		Geirþj.		Dyn.	
			A	D	A	E	A	B
Bryozoa		Mosadýr						
Bryozoa								1
Foraminifera		Götungar						
Foraminifera			2,7	1,7	4	2	2,3	1,3
Nematoda		Þráðormar						
Nematoda	Nematoda		6,7	3,7	2,3	2,7	3	6,3
Nemertea		Ranaormar						
Nemertea	Nemertea		0,3	2,7		0,7	3	2,7
Bivalvia		Samlokur						
Bivalvia	Bivalvia			1		0,3		1
Nuculandia	<i>Yoldia hyperborea</i>	Kolkuskel	0,3	0,7				1
Nuculandia	<i>Nuculana pernula</i>	Trönuskel	9,7	2,3	4,3	1,7		
Nuculuidae	<i>Ennuclua tenuis</i>	Gljáhnytla	29	4,7	0,3		0,3	
Thyasiridae	<i>Thyasira flexuosa</i>	Hrukkubúlda	8,3	1,3	0,3			
Semelidae	<i>Abra nitida</i>	Lýsuskel	0,3					
Polychaeta		Burstaormar						
Polychaeta	Polychaeta		1	3,3	0,7	1		0,7
Ampharetidae	Ampharetidae		0,3					
Capitellidae	Capitellidae		0,3				1,3	
	<i>Mediomastus fragilis</i>					0,3		
Cirratulidae	<i>Chaetozone setosa</i>					2,7	4,7	4,3
Cossuridae	<i>Cossura longocirrata</i>				2	2,7	9	8,3
Dorvilleidae	Dorvilleidae		0,3				9	
Dorvilleidae	<i>Parougia nigridentata</i>			2,7				0,3
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris sp.</i>				0,3			
Maldanidae	<i>Praxillella gracilis</i>			0,3				
Orbiniidae	<i>Scoloplos armiger</i>		1,3			0,3	0,3	
Ophelidae	<i>Ophelina acuminata</i>		0,7	3	0,3	1,7	1	1,3
Oweniidae	Oweniidae		0,7					1,3
Nephtyidae	<i>Nephtys sp.</i>		0,3	0,3	0,7	0,7		
Paraonidae	<i>Levinsenia gracilis</i>							0,3
Pectinariidae	<i>Pectinaria sp(p)</i>		0,3			0,3		
Phyllodocidae	<i>Eteone longa</i>		2	0,3		0,3	0,3	1,3
Sabellidae	Sabellidae					0,3		
Spionidae	<i>Prionospio steenstrupi</i>		16,7	18,7	14	57,7	6,3	17,3
Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i>		0,7					
Terebellidae	Terebellidae		0,7					
Crustacea		Krabbadýr						
Ostracoda	Ostracoda	Skelkrabbar	4,7	1	4,3	5,3	0,3	3,7
Tanaidacea	Tanaidacea juv.					0,7		

Burstaormar af ætt *Spionidae* voru algengastir á öllum stöðvum þó mest á einni stöð út af Geirþjófsfirði. Sú stöð var einnig með minnsta fjölbreytileikann sem endurspeglar hversu ríkjandi þessi ætt var.

4 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

4.1 Aðferðafræði við mat á umhverfisáhrifum

Við mat á umhverfisáhrifum er unnið eftir lögum nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana og stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda [12] og um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa [13]. Samkvæmt lögum og leiðbeiningum Skipulagsstofnunar þarf að miða við eiginleika hugsanlegra áhrifa framkvæmdar við ákvörðun um matskyldu. Við mat á hugsanlegum áhrifum framkvæmdar var stuðst við skilgreiningar Skipulagsstofnunar á einkennum áhrifa og vægi áhrifa eins og sjá má í töflunum hér að neðan.

TAFLA 3 Skilgreiningar á einkennum umhverfisáhrifa [12].

EINKENNI ÁHRIFA	SKÝRING
Bein áhrif	Bein áhrif sem gera má ráð fyrir að framkvæmd muni hafa á tiltekna umhverfisþætti.
Óbein áhrif	Áhrif á umhverfisþætti sem ekki eru bein afleiðing framkvæmdar. Áhrifin geta komið fram í tiltekinni fjarlægð í tíma og/eða rúmi og verið afleiðing samspils mismunandi þátta sem þó má rekja til framkvæmdarinnar. Óbeinum áhrifum er einnig hægt að lýsa sem afleiddum áhrifum.
Jákvæð áhrif	Áhrifa framkvæmdar sem talin eru til bóta fyrir umhverfið á beinan eða óbeinan hátt eða auka umfang núverandi áhrifa að því marki að þau séu talin verða til bóta.
Neikvæð áhrif	Áhrif framkvæmdar sem talin eru skerða eða rýra gildi tiltekins eða tiltekinna umhverfisþátta á beinan eða óbeinan hátt eða auka umfang núverandi áhrifa að því marki að þau valda ónæði, óþægindum, heilsutjóni eða auknu raski.
Varanleg áhrif	Áhrif sem talið er að framkvæmd muni hafa til frambúðar á tiltekna umhverfisþætti, þ.e. með tilliti til æviskeiðs núlifandi manna og komandi kynslóða.
Tímabundin áhrif	Áhrif sem talið er að framkvæmd muni hafa tímabundið á tiltekna umhverfisþætti, þ.e. í nokkrar vikur, mánuði eða ár.
Afturkræf áhrif	Áhrif framkvæmdar á tiltekna umhverfisþætti, sem líta má á að séu þess eðlis að áhrifanna hætti að gæta eftir tiltekinn tíma og að raunhæft sé eða unnt að gera ráð fyrir að hægt sé að færa í sama eða svipað horf og áður en kom til framkvæmda. Gera verður ráð fyrir að áhrifin séu afturkræf á a.m.k. tímaskala núlifandi manna en afturkræf áhrif geta einnig verið háð því að ummerki séu fjarlægð innan ákveðins tíma, t.d. ef um er að ræða áhrif á lífríki.
Óafturkræf áhrif	Áhrif sem í eðli sínu fela í sér að tilteknir umhverfisþættir verða fyrir varanlegri breytingu eða tjóni vegna framkvæmdar sem ekki er raunhæft eða unnt að afturkalla.
Samlegðaráhrif	Hér er hugtakið samlegðaráhrif bæði notað um svokölluð samvirk og sammögnuð áhrif, þ.e. um áhrif mismunandi þátta framkvæmdar sem hafa samanlagt tiltekin umhverfisáhrif eða sem jafnvel magnast upp yfir tiltekið tímabil. Þetta getur einnig varðað áhrif sem fleiri en ein framkvæmd hafa samanlagt eða sammagnað á tiltekinn umhverfisþátt eða tiltekið svæði.
Umtalsverð umhverfisáhrif	Veruleg óafturkræf umhverfisáhrif eða veruleg spjöll á umhverfinu sem ekki er hægt að fyrirbyggja eða bæta úr með mótvægisáðgerðum.

TAFLA 4 Hugtök yfir vægi áhrifa sem stuðst er við þegar mat er lagt á umhverfisáhrif framkvæmda [12].

VÆGI ÁHRIFA / VÆGISEINKUNN	SKÝRING
Veruleg jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt/-þætti bæta hag mikils fjölda fólks og/eða hafa jákvæð áhrif á umfangsmikið svæði. Sú breyting eða ávinningur sem hlýst af framkvæmdinni/áætluninni er oftast varanleg. Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Talsverð jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt/-þætti taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið jákvæð fyrir svæðið og/eða geta verið jákvæð fyrir fjölda fólks. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum afturkræf. Áhrif geta verið stað-, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt/-þætti taka ekki til umfangsmikils svæðis, og svæðið er ekki talið vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið jákvæð fyrir hluta svæðis og/eða fyrir takmarkaðan hóp fólks. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum afturkræf. Áhrifin eru að mestu stað-, og svæðisbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Óveruleg	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt/-þætti eru minniháttar, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum, ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf. Áhrif eru oftast stað-, eða svæðisbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt/-þætti taka ekki til umfangsmikils svæðis, og svæðið er ekki talið vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið neikvæð fyrir hluta svæðis og/eða fyrir takmarkaðan hóp fólks. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. Áhrifin eru að mestu stað-, og svæðisbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Talsverð neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt/-þætti taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið neikvæð fyrir svæðið og/eða geta valdið fjölda fólks ónæði eða óþægindum. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. Áhrif geta verið stað-, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrifin geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.

VÆGI ÁHRIFA / VÆGISEINKUNN	SKÝRING
Veruleg neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfisþátt/-þætti skerða umfangsmikið svæði og/eða svæði sem er viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja, og/eða rýra hag mikils fjölda fólks. Sú breyting eða tjón sem hlýst af framkvæmdinni er oftast varanleg og yfirleitt óafturkræft. Áhrif eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin eru í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Engin áhrif	<ul style="list-style-type: none"> Engin áhrif af framkvæmd eða áætlun á umhverfisþátt/-þætti.
Óvissa	<ul style="list-style-type: none"> Ekki er vitað um eðli eða umfang umhverfisáhrifa á tiltekna umhverfisþætti, m.a. vegna skorts á upplýsingum, tæknilegra annmarka eða skorts á þekkingu. Það getur verið unnt að afla upplýsinga um áhrifin með frekari rannsóknum eða markvissri vöktun.

4.2 Framkvæmdaþættir sem valda umhverfisáhrifum

Þeir þættir sem koma til með að valda mögulegum umhverfisáhrifum er möguleg útsetning manna á ásættuvörninni sem og losun niðurbrotsefna frá ásættuvörninni í sjó.

4.3 Umhverfisþættir

Þeir þættir umhverfisins sem eru líklegastir til að verða fyrir áhrifum af völdum framkvæmdarinnar eru eftirfarandi:

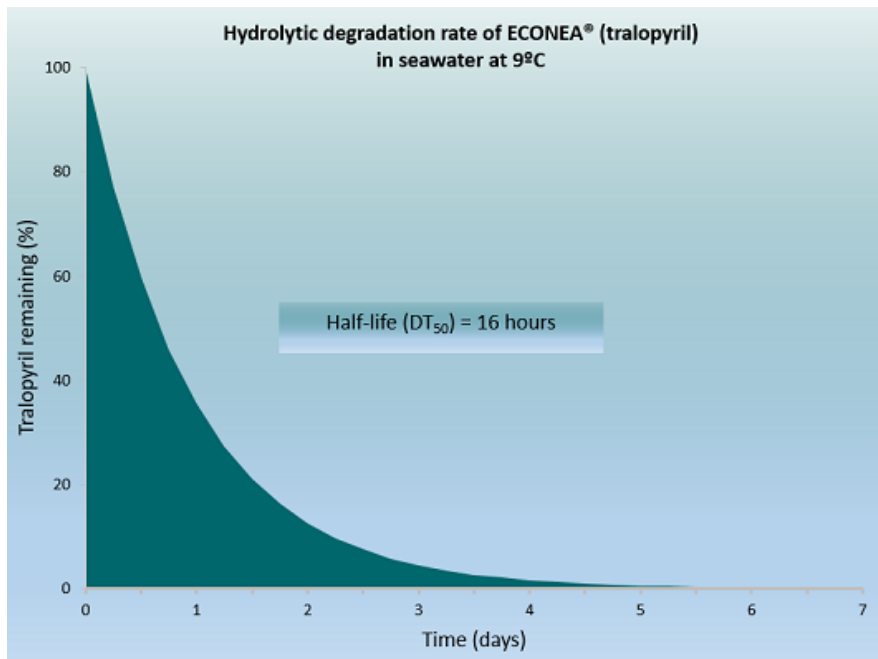
- Lífríki í sjó
- Heilsa manna

4.4 Möguleg umhverfisáhrif

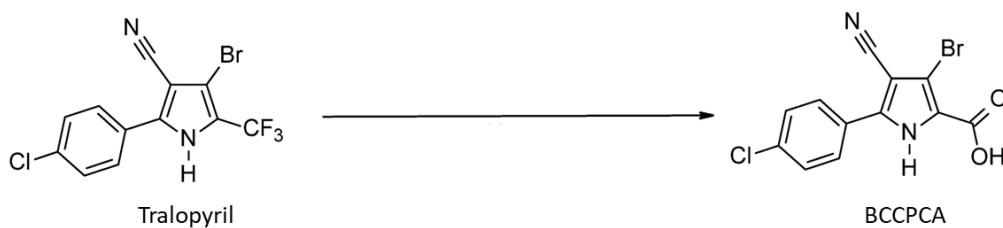
4.4.1 Lífríki í sjó

Afdrif Tralopyril í vatni

Tralopyril skolast smám saman af kvíunum þegar þær eru lagðar á kaf en efnið brotnar svo hratt niður við vatnsrof. Helmingunartími Tralopyril í sjó við 9°C er 16 klukkustundir þar sem helsta niðurbrotsafurðin er efnið BCCPCA (sjá mynd 6 og mynd 7).



MYND 6 Niðurbrot ECONEA® (≈ 4 w/w% tralopyril) í sjó við 9°C. Heimild: Janssen PMP



MYND 7 Niðurbrot Tralopyril í BCCPCA.

Tralopyril er ekki metið sem auðlífrjótanlegt efni en sýnir þó niðurbrot bæði við loftháðar og loftfirrtar aðstæður í vatni og botnfalli, með hraðara niðurbroti í sjó en ferskvatni. Tralopyril virðist hafa tilhneigingu til að loða við sjávarset og brotna niður í umbrotsefni, þar sem helst er að nefna CL322,250 en einnig CL325,195 og CL322,248. Niðurbrotsefni hafa þó frekar tilhneigingu til að halda sig í vatninu og hafa ekki sömu tilhneigingu til að safnast fyrir í sjávarsetinu. Niðurstöður gefa til kynna að Tralopyril sé ólíklegt til að vera varanlegt í vatni þar sem sólarljós nær til efnisins [3].

PBT úttekt Tralopyril

PBT efni eru þrávirk efni sem safnast fyrir í lífverum og eru eitruð (e. Persistent, Bioaccumulative and Toxic). PBT úttekt er mat á þessum þremur áhættuþáttum í vistkerfum en matið er notað til að sýna fram á að efni falli ekki í flokk þrávirkra lífrænna efna í samningi Umhverfisstofnunar Sameinuðu þjóðanna [14].

Þrávirkni

Tralopyril brotnar hratt niður í vatni með vatnsrofi en niðurbrotið er hraðara í sjávarkerfum samanborið við ferskvatnskerfi. Tralopyril uppfyllir ekki viðmið um þrávirkni samkvæmt tæknilegum leiðbeiningum Efnastofnun Evrópu [15] (e. Technical Guidance Documents), sem tilgreinir tímamörk fyrir þrávirkni í vatni og seti.

Helmingunartími (DT₅₀) Tralopyril fyrir sameiginlegt sjávarset- og vatnskerfi er 0.89 dagar í 9 °C við loftháðar aðstæður og 1.78 d í 9 °C við loftfirrtar aðstæður. Því uppfyllir efnið ekki viðmið fyrir þrávirk efni miðað við tæknilegar leiðbeiningar Efnastofnun Evrópu (> 60 dagar í sjó og > 180 dagar í sjávarseti). [3]

Uppsöfnun í lífverum

Efni eru talin hafa möguleika til að uppfylla viðmið um uppsöfnun í lífverum þegar skiptistuðull oktanóls og vatns (log K_{ow}) er hærri en 4.5. Stuðullinn er háður pH gildi sjávar en hann reiknast sem 4.4, 3.5 og 2.4 fyrir pH gildi 4, 7 og 9 í þeirri röð. Því uppfyllir efnið ekki viðmið Efnastofnun Evrópu og því ekki talið hættulegt vegna uppsöfnun í lífverum.

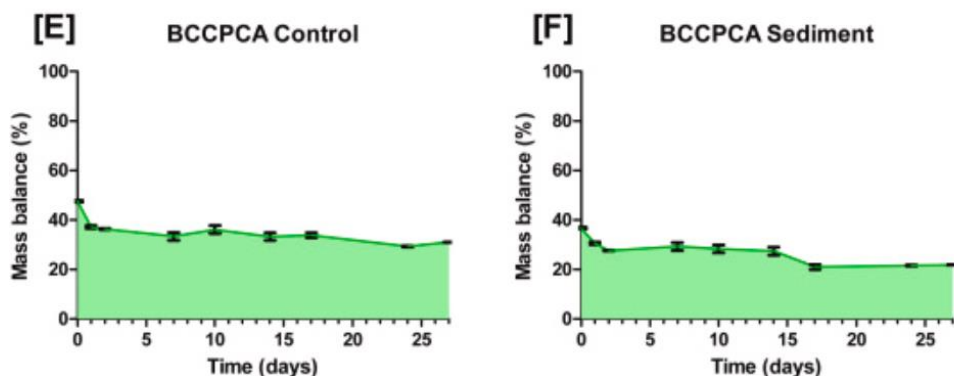
Að auki sýna niðurstöður lífefnahlutfalls í vatnakarpa (*Cyprinus carpio*) að ekki þurfi að hafa áhyggjur af uppsöfnun í lífverum. Lífefnishlutfall vatnakarpa í stöðugu ástandi var < 3.2 ml/g en viðmið Efnastofnunar Evrópu er < 2000 ml/g. [3]

Eitrun

Ef miðað er við viðkvæmasta viðtaka sem rannsóknir náðu yfir (*C. Virginica*: EC₅₀ (96 h) = 0.66 µg/l) þá má sjá gildi viðtaka er undir viðmiðinu < 0.01 mg/l og því er efnið talið eitrad miðað við leiðbeiningar Efnastofnunar Evrópu. Í einföldu máli þýðir það að 0.66 µg/l ef Tralopyril dugar til að hafa mælanleg áhrif á viðtaka. EC₅₀ er hálfur hámarkshrifstyrkur (e. half maximal effective concentration) og er notað til að finna magn efnis sem þörf er á til þess ná 50% af hámarksáhrifum.

PBT úttekt niðurbrotsefna Tralopyril

Samkvæmt matsskýrslu á umhverfisáhrifum Tralopyril eru eitráhrif BCCPCA (sem í matsskýrslunni er kallað CL322,250) um 400 sinnum minni en Tralopyril. Hvorki Tralopyril né niðurbrotsafurðir þess eru í talin uppfylla skilyrði um PBT flokkun (Persistent, Bioaccumulative and Toxic) sem þrávirk efni sem safnast fyrir í lífverum og eru eitruð. Í matsskýrslunni uppfyllti BCCPCA ekkert viðmiðanna en þó ber heimildum ekki saman um þrávirkni efnisins. Þá segir matsskýrslan að helmingunartími niðurbrotsefnisins sé 30 dagar en önnur rannsókn sýnir fram á að helmingunartími geti verið töluvert lengri líkt og sjá má á Mynd 8 [16] [17]. Niðurstöður sem finna má eru þó innan viðmiða sem gilda og gefa í skyn töluvert vægari áhrif á lífríki í sjó en margir forverar ECONEA® á markaði. Hlutfall Tralopyril í fyrirhugaðri ásætuverni er 4-5% af heildarþyngd blöndunnar.



MYND 8 Niðurbrot BCCPCA í sjávarseti [17].

Niðurbrotsefni Tralopyril eru metin hvert fyrir sig þegar kemur að þrávirkni, uppsöfnun í lífverum og eitrun efnanna. Engin af efnunum (CL322,250, CL322,248 og CL325,195) rjúfa viðmið um eitrun miðað við fyrirbyggjandi gögn um eituráhrif í vatnakerfum. Skiptistuðull oktanóls og vatns ($\log K_{ow}$) gefur til kynna að uppsöfnun í lífverum sé lág fyrir CL322,250 og CL322,248 en gögn eru takmörkuð fyrir CL325,195. Þrátt fyrir það er það metið svo að uppsöfnun sé einnig lág hjá CL325,195 ef miðað er við efnafræðilega byggingu í samanburði við móðurefnið, sem fer ekki yfir viðmið Efnastofnunar Evrópu. Að lokum, þegar kemur að þrávirkni efnanna, þá er helmingunartími CL322,250 undir 30 dagar. Ekki eru næg gögn fyrir hin niðurbrotsefni og því óvissa hvort þau rjúfi viðmið um þrávirkni. Þrátt fyrir það er hægt að fullyrða að ekkert efnanna rjúfi viðmið PBT þar sem ekkert þeirra fer yfir viðmið B og T, þrátt fyrir óvissu með P.

Afdrif Zinc Pyrithione í vatni

Rannsóknir sem gefa til kynna afdrif ZnPT í vatni og áhrif á sjávarlífríki eru takmarkaðar og líkt og fram hefur komið er efnið í fyrsta skrefi af þremur í áhættumati til notkunar í sæfivörum í vöruflokki 21 (gróðurhindrandi vörur). Því hefur Evrópska Efnastofnunin ekki gefið út sitt álit á vörunni líkt og með Tralopyril.

Zinc Pyrithione brotnar hratt niður í sólarljósi og er með helmingunartíma um $8,3 \pm 0,9$ mínútur í saltvatni [18]. ZnPT brotnar að mestu niður í PT^- og Zn, bæði í jónaformi og lífrænu formi. Í aðstæðum þar sem sólarljós er takmarkað má gera ráð fyrir takmörkuðu niðurbroti ef miðað er við niðurstöður ítalskrar rannsóknar á efninu [19]. Þá virðist einnig hægjast töluvert á niðurbroti eftir fyrstu 24 klukkustundir og rannsóknin sýndi að u.þ.b. 50% af upphaflegu magni efnisins hafi ekki brotnað niður eftir 48 klukkustundir af ljósrofi.

Frá 2016 til 2020 rannsakaði Umhverfisstofnun Danmerkur áhrif þeirra ásætuvarna sem eru mest notaðar þar í landi. Samantektarskýrsla sem gefin var út vorið 2023 sýndi sambærilegar niðurstöður og fyrrgreindar heimildir, þ.e. að ZnPT brotnar hratt niður við vatnsrof. Þá var ekki hægt að meta uppsöfnun efnisins þar sem ekki hefur tekist að þróa staðlaða greiningaraðferð en skýrslan lagði fram

tillögu um notkun á sameiginlegum vísam fyrir Pyrrithione efni (þ.e. Kopar og Zinc Pyrrithione) þar sem erfitt væri að aðgreina mun á niðurbrotsefnum þessara efna [20].

Öryggisblað Steen-Hansen fyrir AquaNet B45, sæfivöru með allt að 5% blöndu af Tralopyril og allt að 0,3% blöndu af ZnPT, tekur saman sameiginlegar niðurstöður á vistfræðilegum og eiturefnafræðilegum áhrifum. Varan er skilgreind sem mjög eitruð fyrir sjávarlíf og talin geta haft langvarandi áhrif á það. Allir lífrænir íhlutir vörunnar eru taldir lífbrjótanlegir, þ.á.m. ZnPT. Þá kemur fram að ekki séu til gögn um uppsöfnun í lífverum fyrir vöruna [21].

Magn og útskolun ásætuvarnar

Samkvæmt upplýsingum frá Steen-Hansen, byggja ECONEA ásætuvarna, er meðal notkun á málningu, með Tralopyril og Zinc Pyrrithione, um 1 L/kg af neti. Kvíar úr nælon eru um 0,3 kg/m² af neti og því má áætla að notkun á málningu verði um 0,3 L/m² af neti. Framkvæmdaraðila notar um 10-12 kvíar hver um sig um 4.760 m² og þar með heildar flatarmál neta allt að 57.120 m². Því verður heildar notkun um 17.136 L af málningu fyrir hvert 8-12 mánaða tímabil.

Niðurstöður rannsóknar á útskolunarhraða Tralopyril í aðstæðum sem líkja við net í sjó frá degi 21 er $R_{21,end} = 0,0525 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ en það samsvarar tæplega 30 g losun á dag fyrir 12 kvíar í Arnarfirði með Tralopyril ásætuvarn. Losun er töluvert hraðari fyrstu 14 dagana eða $R_{0,14} = 1.467 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$. Því er talið að niðurstaða fyrrgreinds útskolunarhraða sé meira viðeigandi þar sem kvíarnar eru lengi í sjó í senn, og málaðar á 8-12 mánaða fresti [22].

Rannsóknin notaðist við aðlagða aðferðafræði byggða á staðlinum ASTM 6903-07. Til að mynda var tankur með salt vatni og tankur sem mælir losunarhraða báðir 9°C í stað 25°C líkt og kemur fram í ASTM staðli (*Standard Test Method for Determination of Organic Biocide Release Rate From Antifouling Coatings in Substitute Ocean Water*). Þá var snúningshraði við útdrátt um 19 snúningar á mínútu í stað 60 snúninga á mínútu. Þessi frávik frá staðli voru gerð til að líkja nánar við aðstæður í sjókvíaldum í Norskum sjó [22]. Þá var rannsóknin gerð á vöru sem nefnist AquaNet Boost og inniheldur 1.96% w/w af Tralopyril. Vörn sem framkvæmdaraðil hyggst nota gæti innihaldið allt að 4-5% w/w af Tralopyril.

Niðurstöður rannsóknar fyrir útskolun á niðurbrotsefnum Tralopyril eru eftirfarandi:

CL322,248: $R_{21,end} = <0.0051 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$

CL322,250: $R_{21,end} = <0.154 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$

Niðurstöður fyrir niðurbrotsefnin voru fengust í sambærilegri rannsókn nema ásætuvarnin var borin á plast sílinder (polycarbonate) en ekki nælon net. Niðurbrot Tralopyril í rannsókn þar sem plast sílinder var notaður til að bera ásætuvarn mældist $R_{21,end} = 0.572 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$. Gert er ráð fyrir að plast sílinder bindi efni ekki jafnvel og nælon net og því sé magn útskolunar hærra. Því má áætla að útskolun niðurbrotsefna Tralopyril gæti verið enn lægri þegar efnið er borið á nælon [22].

Rannsóknir á útskolun Zinc Pyrrithione liggja ekki fyrir að svo stöddu.

Samantekt

Tralopyril og Zinc Pyrithione uppfylla hvorug þau skilyrði sem myndi setja þau í hóp þrávirkra efna sem safnast fyrir í lífverum og eru eitruð miðað við þær upplýsingar sem liggja fyrir í dag. Töluverð óvissa er með áhrif Zinc Pyrithione á lífríki í sjó vegna takmarkaðra rannsókna og þá sérstaklega með tilliti til uppsöfnunar í lífverum.

4.4.2 Heilsa manna

Tralopyril

Vegna takmarkaðra gagna um áhrif Tralopyril er ályktun fengin út frá byggingarlega hliðstæðum efnum (CL 303,630).

Áhættur við Tralopyril vegna áhrifa á heilsu manna er einna helst vegna beinna áhrifa við notkun á efninu. Möguleg útsetning gegn efninu á sér stað þegar efnið er borið á næturnar. Helstu áhættuþættir eru innöndun á efninu og snerting við húð. Niðurstaða Efnastofnun Evrópu og Umhverfisverndarstofnun Bandaríkjanna segir að hægt sé að takmarka helstu áhættuþætti með notkun á viðeigandi hlífðarbúnaði. Nota skal öndunargrímu og hjálm með hlífðargleri ef efni er borið á með úðara. Þá skal alltaf nota hlífðarfatnað sem hylur allan líkama, hlífðarskó, hlífðargleraugu og grímu til að hylja húð á andliti.

Óbein útsetning er ekki talin áhættuþáttur við notkun á efninu þar sem aðeins er leyfilegt að nota efnið í aðstöðu þar sem almenningi er óheimilaður aðgangur. Efnið er ekki talið safnast upp í umhverfinu eða í lífríki sjávar og því er ekki talin hætta á óbeinni útsetningu og áhrifum á heilsu manna út fyrir beina notkun efnisins.

Zinc Pyrithione

ZnPT hefur verið notað í áratugi í snyrtivörum en árið 2022 var efnið bannað í slíkum vörum í Evrópu eftir að efninu var bætt við Annex II, lista af efnum sem eru bönnuð í snyrtivörum. Þá hafði efnið áður verið á Annex V og Annex III sem heimiluðu framleiðslu á hárvörum sem skola skal úr hári við notkun, þar sem hlutfall af ZnPT nær allt að 1% í flösusjampó, en annars 0,5% [22] [23]. Snyrtivörur með ZnPT eru enn leyfðar af Matvæla- og lyfjaeftirlit Bandaríkjanna (FDA).

Evrópska efnastofnunin hefur flokkað efnið í áhættuflokka, þ.m.t. flokka fyrir hættu gegn heilsu manna. Efnið er talið geta valdið alvarlegum skaða á augum komist það í snertingu við þau. Efnið er eitruð, bæði ef því er kyngt og ef því er andað að sér og talið er að efnið geti valdið langvarandi váhrif á líffæri. Efnið getur einnig haft eitruð á æxlun og því hættulegt ófrískum konum.

Líkt og með Tralopyril er helsta áhætta á áhrifum á heilsu manna tengt mögulegri útsetningu á efninu þegar það er borið á næturnar. Gefið er að sömu öryggisráðstöfunum sé gætt við notkun á ZnPT þar sem efnin eru ávallt í sömu blöndu. Því er einnig hægt að takmarka áhættu vegna áhrifa á heilsu manna með sama hætti og fyrir Tralopyril. Sömuleiðis er óbein útsetning ekki talin áhættuþáttur vegna sömu ástæðna og fyrir Tralopyril.

4.5 Aðrir valkostir

Aðrir valkostir í stað ásætuvarna sem innihalda Tralopyril og Zinc Pyrethione eru m.a. koparvarnir sem notaðar hafa verið en eru taldar óumhverfisvænni kostur. Einnig má nota nótapoka úr plastefnum og háþrýstipvott til þess að fjarlægja ásætur en með slíkum aðferðum fylgja tilheyrandi umhverfisáhrif og neikvæð áhrif á eldisfiska. Núllkostur er sá að vaxhúðaðar nætur, sem hafa engar sæfivarnir, verði áfram notaðar með ofangreindum áhrifum vegna tíðra þvotta með háþrýstingi og áhrifum af völdum ásæta.

4.6 Vöktunaráætlun og mótvægisáðgerðir

ASF fyrirhugar að taka botnsýni við eldissvæði á þremur tímupunktum í vöktunarferli:

- Áður en eldi hefst, til að meta grunnástand eldis
- Við hámarkslífmassa, fyrir slátrun
- Eftir að hvíld svæðis er yfirstaðin.

Við sýnatöku og vinnslu er stuðst við eftirfarandi staðla: ISO 16665:2014, ISO 5667-19:2004, ISO 12878:2012m NS 9410:2016 ásamt því að einnig er farið eftir staðli Aquaculture Stewardship Council (ASC). Upplýsingar um grunnástand styrks sinks í botnseti mun liggja fyrir í starfsleyfi sem og vöktunaráætlun fyrirtækisins.

Ef í ljós kemur að sink sem safnast upp í botnseti fer yfir viðmiðunarmörk sem lýst er í vöktunaráætlun og rekja má þá uppsöfnun til notkunar á eldisnótum með ásætuverni sem innihalda ZnPT mun ASF grípa til mótvægisáðgerða. Þá verður ýmist hvíldartími lengdur, kvíastæði færð innan eldissvæðis, útsettum seiðum fækkað á eldissvæði með færri kvíum og dregið þannig úr fjölda kvía með ásætuverni eða hætt að nota sæfivörnina.

Ef uppsöfnun sinks er vegna náttúrulegra aðstæðna á borð við dýpi, botngerðar eða straumhraða er hugsanlega hægt að færa kvíarnar þar sem umhverfisskilyrði eru með öðrum hætti og sink safnast ekki upp undir og við sjókvíar. Öll viðbrögð verða gerð í samvinnu og undir eftirliti Umhverfisstofnunar.

4.7 Niðurstöður umhverfismats

Það er niðurstaða ASF að notkun ásætuvarna sem innihalda Tralopyril (< 5%) og Zinc Pyrethione (< 0,3%) valdi ekki verulegum umhverfisáhrifum á lífríki í sjó og heilsu manna, svo lengi sem vöktunaráætlun sé viðhaldið, eins og lýst er í tilkynningu þessari. Það er því mat ASF að notkun ásætuvarna sem innihalda Tralopyril (< 5%) og Zinc Pyrethione (< 0,3%) sé ekki háð mati á umhverfisáhrifum.

Lífríki í sjó

Miðað við skilgreiningar umhverfisáhrifa í tafla 3 eru möguleg áhrif ásætuvarna sem innihalda Tralopyril og Zinc Pyrethione á lífríki í sjó talin bein og neikvæð m.v. þau gögn sem liggja fyrir um efnin

í dag. Þó má benda á að nokkur óvissa ríki varðandi mögulega áhrif ZnPT á lífríki í sjó en enn er verið að rannsaka efnið m.t.t. þess.

Áhrifin eru metin staðbundin, þ.e. hafa aðeins áhrif á lífríki í eða við eldissvæðin og eru ekki talin safnast upp í lífkeðjunni. Ekki liggja fyrir upplýsingar um hraða þess sem T ZnPT losnar úr fyrirhugaðri ásætuverni í sjó, en með reglubundinni vöktunaráætlun má koma í veg fyrir að uppsöfnun fari yfir sett viðmiðunarmörk. Gert er ráð fyrir að mest af efnunum falli til þegar nótapokarnir eru þvegnir á þvottastöð á landi. Með því að nota umrædda ásætuverni má koma í veg fyrir önnur áhrif á umhverfið sem teljast neikvæð, t.d. vegna verri aðstæðna fyrir eldisfiskinn og hrognkelsi. Með hliðsjón af ofangreindu og þeim viðmiðum sem lýst er í kafla 4.3, eru möguleg áhrif ásætuvarna sem innihalda Tralopyril og Zinc Pyrethione í sjó metin **nokkuð neikvæð**, skv. viðmiðum í tafla 4.

Heilsa manna

Miðað við skilgreiningar umhverfisáhrifa í tafla 3 eru möguleg áhrif ásætuvarna sem innihalda Tralopyril og Zinc Pyrethione á heilsu manna talin bein og óveruleg að því gefnu að vöktun og niðurstöðum hennar sé fylgt eftir með mótvægisáðgerðum, ef þörf þykir. Er þetta mat byggt á því að með leiðbeinandi öryggisráðstöfunum sé mögulegt að koma í veg fyrir neikvæð áhrif á heilsu manna. Með hliðsjón af einkennum áhrifa og viðmiðum sem lýst er í kafla 4.3, eru möguleg áhrif ásætuvarna sem innihalda Tralopyril og Zinc Pyrethione á heilsu manna metin **óveruleg**, skv. viðmiðum í tafla 4.

5 SKIPULAG OG SAMRÁÐ

Framkvæmdin er ekki háð breytingum á aðalskipulagi Ísafjarðarbæjar né Vesturbyggðar.

Öll viðbrögð og mótvægisáðgerðir verða gerðar í samvinnu við Umhverfisstofnun og Matvælastofnun eftir atvikum. Vöktunaráætlanir um umhverfisvöktun liggja fyrir og eru samþykktar af Umhverfisstofnun en þær taka einnig til vöktunar á kopar í botnseti sem þegar er hafin á öllum eldissvæðum ASF.

6 HEIMILDASKRÁ

- [1] Janssen PMP, „Janssen PMP,“ 2022. [Á neti]. Available: <https://www.janssenpmp.com/what-we-offer/antifouling/aquaculture>. [Skoðað 30 Ágúst 2023].
- [2] Z. Y. Soon, J.-H. Jung, M. Jang, J.-H. Kang, M.-C. Jang, J.-S. Lee og M. Kim, „Zinc Pyrithione (ZnPT) as an Antifouling Biocide in the Marine Environment—a Literature Review of Its Toxicity, Environmental Fates, and Analytical Methods,“ Springer Link, 2019.
- [3] European Chemical Agency, „Evaluation of active substances - Tralopyril Product-type 21,“ European Chemical Agency, 2019.
- [4] Biocidal Products Committee (BPC), „Opinion on the application for approval of the active substance: Tralopyril,“ ECHA, 2014.
- [5] Sameiginlega EES-nefndin, „Stjórnarráð Íslands EES-gagnagrunnur,“ 2014. [Á neti]. Available: <https://gagnagrunnur.ees.is/32014r1091>. [Skoðað 2023].
- [6] Umhverfisstofnun, „Markaðssetning sæfivara - vegvísir,“ [Á neti]. Available: <https://ust.is/atvinnulif/efni/saefivorur/markadssetning-saefivara-vegvisir/>.
- [7] Sólveig R. Ólafsdóttir, Héðinn Valdimarsson, Andreas Macrander og Hafsteinn G. Guðfinnsson, „Burðarþol íslenskra fjarða, HV 2017-033,“ Hafrannsóknastofnun, Hafnarfjörður, 2017.
- [8] Jóhannes Briem, „Mælingar á straumum, hita og seltu í Arnarfirði frá 5. júlí til 15. september árið 2001,“ Hafrannsóknastofnun, Hafnarfjörður, 2002.
- [9] V. Holen, „Site survey with ocean wave modelling for Hvestudalur, 2021,“ Akvaplan-niva, 2021.
- [10] Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson, „Botndýr í Arnarfirði: Unnið fyrir Íslenska kalkþörungafélagið ehf. NV nr. 4-02/L-04,“ Náttúrustofa Vestfjarða, Bolungarvík, 2002.

- [11] Böðvar Þórisson, Cristian Gallo og Þorleifur Eiríksson, „Botndýrarannsóknir á þremur svæðum í Arnarfirði 2010 NV nr. 8-10,“ Náttúrustofa Vestfjarða, Bolungarvík, 2010.
- [12] Auður Ýr Sveinsdóttir o.fl., „Leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda,“ Skipulagsstofnun, Reykjavík, 2005.
- [13] Ásdís Hlökk Theodórsdóttir, Hólmfríður Sigurðardóttir, Jakob Gunnarsson, Pétur Ingi Haraldsson og Carine Chatenay, „Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa,“ Skipulagsstofnun, Reykjavík, 2005.
- [14] European Chemicals Agency, „PBT assessment,“ [Á neti]. Available: <https://echa.europa.eu/understanding-pbt-assessment>. [Skoðað Ágúst 2023].
- [15] European Chemicals Bureau, „Technical Guidance Document on Risk Assessment,“ 2003.
- [16] European Chemicals Agency, „Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products - Tralopyril (PT21),“ 2019.
- [17] J. T. Koning, U. E. Bollmann og K. Bester, „Biodegradation of third-generation organic antifouling biocides and their hydrolysis products in marine model systems,“ *Journal of Hazardous Materials*, b. 406, p. 124755, 2021.
- [18] K. M. & I. Dahllöf, „Indirect estimation of degradation time for zinc pyrithione and copper pyrithione in seawater,“ *Marine Pollution Bulletin*, 2004.
- [19] M. Marcheselli, C. Rustichelli og M. Mauri, „Novel Antifouling Agent Zinc Pyrithione: Determination, Acute Toxicity, and Bioaccumulation in Marine Mussels,“ Setac Press, 2010.
- [20] The Danish Environmental Protection Agency, „Antifouling Biocides - Leaching, Degradation and Fate,“ The Danish Environmental Protection Agency, 2023.
- [21] Steen-Hansen AS, „Safety Data Sheet AquaNet B45,“ 2023.
- [22] Norway, „Risk Assessment of Biocidal Product (Family) for National Authorisation Applications,“ 2022.
- [23] Scientific Committee on Consumer Safety, „Opinion on Zinc Pyrithione (ZPT) (P81) (CAS No 13463-41-7),“ 2020.
- [24] The European Commission, „Commission Regulation (EU) 2021/1902 of 29 October 2021 amending Annexes II, III and V to Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of,“ 2021.