

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning

innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

www.akvaplan.niva.no

Islands-kontoret (svaradresse)

Akralind 6

201 Kópavogur

Tlf: +354 564 5820

Kt. 700402 -7030

Deres ref; Vöktunaráætlun ASF

Vår ref: Arnarfjörður

Konsulent: Snorri Gunnarsson

Mobil: +354 862 7535

E-post: sgu@akvaplan.niva.no

Dato: Kópavogur 08.10 2025

Vöktunaráætlun 2025-2030 fyrir sjókvíaeldi Arctic Sea Farm ehf. í Arnarfirði

Dagsett 8. október 2025

EFNISYFIRLIT

Inngangur	3
Staðhættir og svæðislýsing.....	3
Vöktunaráætlun 2025-2030	5
Heimildir	8

INNGANGUR

Í samræmi við kafla 5 gr. 5.1 í starfsleyfi ber rekstraraðila að vakta helstu umhverfisþætti í nágrenni kvíanna og meta álag á umhverfið sem starfsemin veldur. Einnig er rekstraraðila skylt að skila inn vöktunaráætlun og fylgja henni við umhverfisvöktun.

Vöktunaráætlun fyrir tímabilið 2025 til 2030 er unnin af Akvaplan-niva AS (APN) í samráði við Arctic Sea Farm ehf. Við gerð áætlunarinnar er tekið mið af bæklingi Umhverfis- og orkustofnunar „Upplýsingar um vöktunaráætlunir fiskeldisstöðva“ (Sigurður Ingason 2013) og starfsleyfiskröfum sem fara eftir lögum um fiskeldi nr. 71/2008, lög um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998 og reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020. Einnig verður í samræmi við kafla 3.6 í starfsleyfi (Lífriki og flokkun vatns) og með vísan í lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála og framkvæmd þess sbr. leiðbeiningar útgefnar af Hafrannsóknarstofnun (Kristín Valsdóttir, Alice Benoit-Cattin og Kristinn Guðmundsson, 2022), strandsjór í nágrenni eldissvæða flokkaður út frá líffræðilegum þáttum (fjölbreytileiki botndýra) og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum (blaðgræna a, PO4 og NO3) til þess að meta ástand strandsjávarhlota.

Um er að ræða að vöktunaráætlun fyrir Arctic Sea Farm ehf. (kt. 700807-0450) og er unnin í tengslum við eldisstarfsemi á vegum fyrirtækisins í Arnarfirði. Áætlun þessi tekur til tveggja eldissvæða í Arnarfirði þar vísan til starfsleyfis til eldis á laxfiskum á tveimur Lækjarbót og Hvestudal (UST-202003-450). Jafnframt er í vinnslu umsókn um kynslóðaskipt eldi í Trostansfirði sem er fjörður sem liggur suðaustan úr Arnarfirði og þegar það liggur fyrir mun þessi áætlun einnig taka til vöktunar á því svæði. Eldið er kynslóðaskipt þannig að einungis er alin ein kynslóð eldisfisks innan sama eldissvæðis og hvíld á milli eldislota í samræmi við rekstrar- og starfsleyfi.

Svæðin tvö eru eftirfarandi:

Sjókvíaeldissvæði Lækjarbót

Sjókvíaeldissvæði Hvestudalur

Akvaplan-niva AS mun sjá um umhverfisvöktun í samræmi við þessa áætlun en APN býður eldisfyrirtækjum vottaða þjónustu á sviði umhverfisvöktunar en fyrirtækið hefur hlotið vottun frá Norsk Akkreditering á þessu sviði auk þess sem fyrirtækið rekur vottaðar rannsóknarstofur sem sjá um úrvinnslu sýna. Umhverfisvöktun og rannsóknir munu fylgja þeim viðmiðum og uppfylla kröfur sem gerðar eru í norska staðli NS 9410:2016 varðandi punktmælingar undir eldiskvíum (B-rannsóknir) og C-rannsóknir á botndýralífi í nágrenni við sjókvíar (kafla 8 í staðli) og einnig verður fylgt aðferðafræði með vísan til *ISO 16665:2014* og *ISO 5667-19:2004* staðla. Rannsóknir á uppsöfnun lífræns úrgangs á sjávarbotni fiskeldissvæða uppfylla einnig kröfur sem gerðar eru í *ISO 12878:2012* staðlinum. Þar sem ASF hyggur á umhverfisvottun hjá Aquaculture Stewardship Council (ASC) og mun vöktun á þeim svæðum einnig taka mið kröfum og aðferðum sem koma fram í ASC staðlinum (ASC 2012; 2013) en sú vöktun skarast að hluta við C-rannsókn.

STAÐHÆTTIR OG SVÆÐISLÝSING

Arnarfjörður er 9 km breiður í fjarðamynni og mælist lengstur 40 km langur hvort sem er inn í Geirþjófsfjörð eða Borgarfjörð (Dynjandisvog) og mjókkar þegar inn dregur. Fjörðurinn er þröskuldafjörður

og er dýpi minna yst eða um 50 m og skammt innan fer það niður í 100 m og er um 90-100 m en hálfgerður þröskuldur er við Hvestu þar sem dýpi fer í ca 60-70 m. Dýpi á eldissvæðum sem liggja oft nær strönd er um 15-92 m.

Staðsetning eldissvæðanna afmarkast af hnítum sem sýnd eru í töflu 1 og á mynd 1.

TAFLA 1. STAÐSETNING ELDISSVÆÐA.

Eldissvæði	Dýpi (m)	Staðsetning			
		Hnit1	Hnit2	Hnit3	Hnit4
Lækjarbót	20-73	N 65°49.050' V 23°47.920'	N 65°48.400' V 23°46.550'	N 65°47.990' V 23°47.350'	N 65°48.590' V 23°48.840'
Hvestudalur	15-92	N 65°42.900' V 23°40.260'	N 65°43.300' V 23°39.640'	N 65°42.790' V 23°37.650'	N 65°42.400' V 23°38.300'
Trostansfjörður	15-72	N 65°38.130' V 23°26.400'	N 65°38.400' V 23°25.800'	N 65°37.850' V 23°24.550'	N 65°37.580' V 23°25.180'

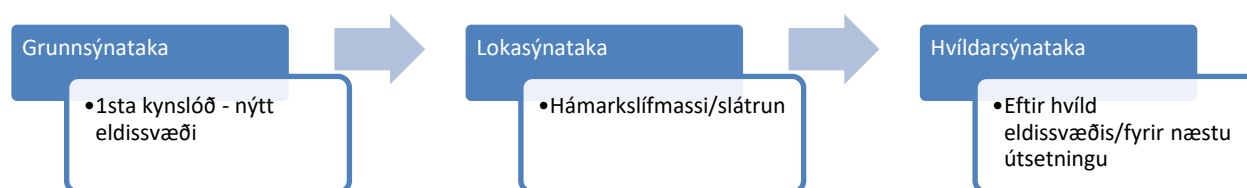


MYND 1. STAÐSETNING ELDISSVÆÐA, LÆKJARBÓT, HVESTUDALUR OG TROSTANSFJÖRÐUR.

VÖKTUNARÁÆTLUN 2025-2030

Akvaplan-niva mun í samráði við Arctic Sea Farm sjá um sýnatökur í tengslum við þessa vöktunaráætlun, úrvinnslu sýna og skýrsluskrif.

Eftir því sem eldi vindur fram á viðkomandi svæði Lækjarbót, Hvestudal og Trostansfirði verður eftirfarandi fyrirkomulag haft þar við varðandi vöktun í samræmi við lýsingu í þessari vöktunaráætlun.



MYND 2. ÁÆTLUN UM SÝNATÖKUR. Á NÝJU SVÆÐI ER Í UPPHAFI TEKIN GRUNNSÝNATAKA SEM LÝSIR NÁTTÚRULEGU ÁSTANDI SVÆÐIS OG HENNI ER SÍÐAN FYLGFT EFTIR MEÐ REGLULEGUM SÝNATÖKUM VIÐ HÁMARKSLÍFMASSA OG HVÍLDARSÝNATÖKUM VIÐ ELDI Á HVERRI KYNSLÓÐ.

Vöktun hvers fiskeldissvæðis miðast við kynslóðatíma og felur í sér sýnatökur á mismunandi tímamarkum í eldisferli (mynd 2). **Grunnsýnataka** er framkvæmd áður en svæði er tekið í notkun í fyrsta skipti. Þegar eldi einnar kynslóðar er lokið er framkvæmd **lokasýnataka** í kringum slátrun eða þegar lífrænt álag er í hámarki. Tekin er **hvíldarsýnataka** að afloknum hvíldartíma ef áætlað er að nota svæðið aftur, þ.e. áður en næsta útsetning fer fram. Til að afla vitneskju um ástand svæðis getur fyrirtækið ákveðið aukasýnatöku t.d. þegar fóðrun er í hámarki. Við tímasetningar, skipulag og aðferðafræði verður fylgt eftir leiðbeiningum og viðmiðunum í norska staðli NS 9410:2016 (Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra Marine akvakulturanlegg). Norsk staðallinn fjallar um þrjár gerðir botnrannsókna sem allar eiga við í þessari vöktunaráætlun þ.e. Grunnsýnataka (forundersøkelse), MOM-B rannsókn (B-undersøkelse) og C-rannsókn (C-undersøkelse). Þegar sýnatökur verða skipulagðar verður farið eftir leiðbeiningum í NS 9410:2016 hvað varðar fjölda sýnatökustaða (háð hámarks lífmassa hverrar kynslóðar), ákvarðana um staðsetningu sýnatökustaða og alla aðferðafræði og úrvinnslu og innihald og framsetning niðurstaðna í skýrsluformi (m.a. kort og hnitsetning/staðsetning sýnatökustöðva). Sjálfkrafa munu því þessar rannsóknir uppfylla þær kröfur sem gerðar eru í ISO 12878:2012 staðlinum.

Sem fyrr sagði verða sýnatökustöðvar valdar samkvæmt norska staðli NS 9410:2016. Notuð verður Van Veen greip (0.1 m² eða 0.025 m² í B rannsókn og 0.1 m² í C rannsókn) til að taka sýni úr botnseti. Við sýnatökur verða gerðar mælingar á sýrustigi og afoxunarmætti (redox potential) í seti með YSI Professional Series efnamælingatæki.

C-rannsókn er umfangsmikil rannsókn á botndýralífi í nágrenni við sjókvíar (sýnatökustöðvar oft í 25-1000 m fjarlægð frá kvíum sjá leiðbeinandi reglur í NS 9410:2016). Botndýrasýni verða unnin og greind á

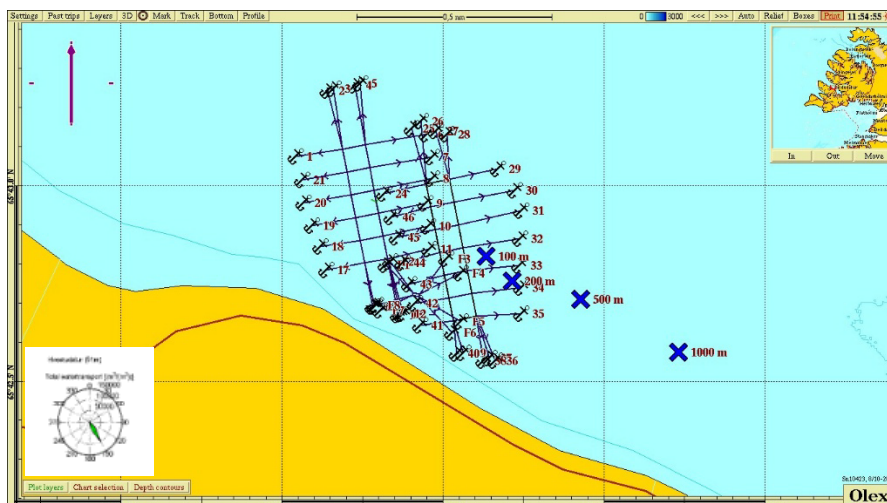
rannsóknastofu Akvaplan-niva sem uppfyllir allar kröfur samkvæmt ISO 16665:2014 staðlinum. Í hverri botndýrarannsókn er einnig tekin sýrefnis, hita og seltuprófíl frá botni að yfirborði sjávar á djúpsvæði nærri eldissvæðinu.

Tekin verða efnasýni á hverri stöð sem geymd eru í frysti fram að greiningu. Í efnasýnum er m.a. mæld kornastærð sets, heildarmagn lífræns efnis (TOM), heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) og heildar köfnunarefni (TN) og heildar fosat (. Styrkur á brennisteini í botnseti verður ekki greindur enda gefa mæld redox gildi sterklega til kynna uppsöfnun á brennisteini í botnseti. Til leiðbeiningar á sýnatöku og meðhöndlun á botnseti til eðlis- og efnagreininga er farið eftir viðmiðum í ISO 5667-19: 2004 staðlinum. Gerðar verða umhverfismælingar á kopar á stöð næst kvíum (C1) ef litaðar nætur hafa verið eða verða notaðar á viðkomandi eldissvæði. Ef tilefni er til að kanna frekar uppruna lífræns álags á viðkomandi eldissvæði væri til skoðunar að greina einnig sink (Zn) og eða snefilefni (fitusýrur eða stöðugar samsætur (stable isotopes). Varðandi tíðni C rannsókna er fylgt áætlun sbr. mynd 2 hér að ofan en um er að ræða tíðari sýnatökur en gert er ráð fyrir í NS 9410:2016.

B-rannsókn er minni í sniðum og miðar að því að kanna ástand á botnseti undir sjókvíum. Tekin eru botnsýni, framkvæmt skynmat á ástandi botnsýna á staðnum (s.s. gasbólur, lykt, áferð, litur sýna, magn í greip og þykkt seyru), mældir efnabættir (sýrustig og redoks gildi) og sjónrænt mat og skráning á botndýrum og lífverum í viðkomandi sýni. Varðandi tíðni B rannsókna er fylgt áætlun sbr. mynd 2. Ef ástandsvísitala gefur tilefni til tíðari sýnatöku en það (ef ástandsvísitala er 3 "mjög slæmt" eða verri) samanber tíðni B rannsókna sbr. töflu 3 í NS 9410:2016 verður tíðni aukin í samræmi við það.

Sjósýni verða tekin við hámarks lífmassa á 1-5 m dýpi við kví og í 50 og 500 m fjarlægð frá kví í straumstefnu. Sýni eru strax sett í kælingu og send til efnagreiningar samdægurs þar sem mælt verður heildar köfnunarefni (TN) og heildar fosfór (TP). Eftirlitsaðili getur farið fram á auka mælingar ef fram koma merki um ofauðgun samkvæmt leiðbeiningum frá Umhverfis- og orkustofnun.

Með vísan í lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála verða vaktaðir líffræðilegir þættir (lífmassi plöntusvífs/blaðgræna a og hryggleysingjar á mjúkum botni og eðlisefnafræðilegir þættir styrkur næringarefna að vetrarlagi. Við sýnatökur og framkvæmd mælinga veður fylgt leiðbeiningum útgefnum af Hafrannsóknarstofnun (Kristín Valsdóttir, Alice Benoit-Cattin og Kristinn Guðmundsson, 2022).



MYND 3. STAÐSETNING SÝNATÖKUSTÖÐVA Á ELDISSVÆÐI HVESTUDALUR (100, 200, 500 OG 1000 M FRÁ KVÍABÓLI). Á INNFELDU MYNDinni NEDST TIL VINSTRI MÁ SJÁ MEGINSTRAUMSTEFNU (SA) Á SVÆÐINU.

Sýnatökustaðir verða í 100, 200 og 500 m fjarlægð frá hverju kvíabóli undan megin straumstefnu á svæðinu (fyrir liggja straummælingar á hverju svæði sem notaðar verða til þess að ákvarða frekar

staðsetningar sýnatökustöðva). Á mynd 3. má sjá sýnatökustaði fyrir Hvestudal og í töflu 2 eru stöðvar fyrir Hvestudal hnitsettar. Sambærilegt plan verður sett upp fyrir Lækjarbót þegar búið verður að ákvarða endanlegu legu kerfisfestingar fyrir kvíar á svæðinu (stöðvar staðsettar undan mældri megin straumstefnu á svæðinu). Fyrir Mældur verður styrkur blaðgrænu a og næringarefna (PO₄ og NO₃) vaktað í nágrenni við kvíar og jafnframt verður lagt mat á ástand líffræðilegra þátta sbr. fjölbreytileika botndýra við mat á ástandi strandsjávahlota (tafla 3). Niðurstöðum vöktunar yfirborðsvatnshlota verður skilað til Umhverfis- og orkustofnunar í gegnum skilagátt stjórnar vatnsmála.

TAFLA 2. Hnitsetning sýnatökustöðva á Hvestudal (sambærilegt plan verður sett upp fyrir Lækjarbót og Trostansfjörð þegar búið verður að ákveða legu kerfisfestinga á svæðunum).

Heiti sýnatökustöðvar	Hnit	Dýpi (m)	Botngerð
100 m	65-42.819 N og 23-38.731 V	72	Mjúkur leirbotn
200 m	65-42.756 N og 23-38.569 V	73	Mjúkur leirbotn
500 m	65-42.710 N og 23-38.145	82	Mjúkur leirbotn
1000m (viðmiðunarstöð)	65-42.573 N og 23-37.536 V	82	Mjúkur leirbotn

TAFLA 3. Vöktun gæðapátta strandsjávar á hverju eldisvæði. Hvað er vaktað, tíðni, hvenær sýnatökur. Vatnshlotagerð Arnarfjarðr er CS 2152.

Gæðapáttur	Matspáttur	Vöktunartímabil	Tíðni vöktunar innan árs
Svifþörungur	Blaðgræna a (microgr/L)	3ja. hvert ár	6 sinnum á tímabilinu mars-október
Hryggleysingar á mjúkum botni	Tegundafjölbreytni	3ja. hvert ár	Einu sinni
Næringarefni	Nitrat NO ₃ /Fosfat PO ₄ (micromól/L)	3ja. hvert ár	2 sinnum á tímabilinu janúar-febrúar

Skrifuð verður skýrsla með niðurstöðum úr hverri botnsýnatöku. Árleg vöktunarskýrsla með yfirliti yfir sýnatökur og skýrslur sem Akvaplan-niva hefur gert fyrir Arctic Sea Farm er skrifuð fyrir 1. maí ár hvert.

HEIMILDIR

Aquaculture Stewardship Council. ASC Salmon Standard. Version 1.0 June 2012.

Aquaculture Stewardship Council. ASC Salmon Audit Manual Version 1.0.

Aquaculture Stewardship Council. ASC Salmon Training Manual Final. Version 1.0 – 14 February 2013.

Direktoratgruppen, 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2013. 263 s.

ISO 12878:2012 Environmental monitoring of the impacts from marine finfish farms on soft bottom

ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.

ISO 16665:2014. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna.

Kristín Valsdóttir, Alice Benoit-Cattin og Kristinn Guðmundsson, 2022. Leiðbeiningar um söfnun sýna til mælinga á blaðgrænu a og næringarefnum í sjó. Kver Hafrannsóknarstofnunar, KV 2022-19.

Lög nr. 36 15 apríl 2011. Lög um stjórn vatnamála.

NS 9410, 2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.