

Kiertovesiviljelty kirjolohi

-

WWF:n kalaoppaan kriteereihin pohjautuva taustaselvitys

Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai EASME ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.



THE COMMON* AQUACULTURE METHODOLOGY

QUESTIONNAIRE



Aquaculture Unit of Assessment

Assessment Methodology **Aquaculture, Version 2.3, April - 10 - 2015**
(please note: all previous versions are no longer valid)

Assessment Details

Assessment Date (day - month – year)
 Assessor - Organisation
 Cross-check - Organisation

Re-Assessment Date (day - month – year)
 Assessor - Organisation
 Cross-check - Organisation

Score

Total	Assessment	<input type="text"/>	Rating	<input type="text"/>
Individual Category	Use of resources	<input type="text"/>	Interactions and impacts	<input type="text"/>
	Management	<input type="text"/>		
AIMs (informative)	AIPs	<input type="text"/>	Certification scheme	<input type="text"/>

Unit of Assessment Details

Scientific Name
 English / Local Name
 Type of System
 Location / Region

[place for picture of species]

[place map for UoA]

Summary

Kiertovesiviljely on Suomessa varsin uusi ja kasvava kalanviljelytapa. Sen suurimpia etuja on suurempi kalankasvatusvolyymi suhteessa maapinta-alaan sekä pienempi vedenkäyttötarve. Kiertovesiteknikalla voidaan kasvattaa kalaa alueilla, joissa vettä ei ole riittävästi saatavilla perinteiseen läpivirtauskasvatukseen. Laitokset voidaan myös sijoittaa lähelle markkinoita. Tällä hetkellä suurin kiertovesilaitos sisä-Suomessa on Finnforellin laitos Varkaudessa. Laitoksen rakentamisessa ja suunnittelussa on hyödynnetty alueella jo ennestään olevaa infrastruktuuria. Sen suunniteltu tuotanto täydessä valmiudessa on noin 1,3 miljoona kiloa kirjolohta vuodessa. Maailmalla kiertovesiteknikkaa on yritetty hyödyntää mm. ankeriasmonnin, meriahventen, jättikonnamonnin, bassin ja kirjoahventen kasvatuksessa.

Kiertovesikasvatuksessa uuden veden tarve on vain noin 1–2 % kierrossa olevan veden määrästä. Myös puhdistamiseen käytettävällä teknologialla pystytään paremmin pienentämään ravinnekuormitusta. Finnforellin laitos on rakennettu Stora Enson tehtaan yhteyteen. Kalanviljelylaitokselta tuleva jätevesi kulkee omien puhdistusjärjestelmien kautta Stora Enson jätteenkäsittelylaitokselle. Suljettu kierto mahdollistaa ja myös vaatii viljelyn eri prosessien tarkemman kemiallisen ja fysikaalisen ohjauksen. Kiertovesikasvatuksen hiilijalanjälki voi olla kuitenkin (yli) kaksinkertainen perinteiseen kasvatukseen verrattuna, jos tarvittava energia tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla. Samue-Fitwin ym. (2012) mukaan kiertovesiviljelyn vaikutus ilmastonlämpenemiseen (GWP, Global Warming Potential) voi olla lähes nelinkertainen intensiivikalankasvatukseen verrattuna. GWP:hen vaikuttaa kuitenkin huomattavasti esimerkiksi käytetyn energiantuotantotapa. Intensiiviviljelyn rehevöittämisvaikutus voi kuitenkin olla lähes 15-kertainen kiertovesiviljelyyn verrattuna.

Kiertovesilaitokset edellyttävät suuria alkuinvestointeja ja myös käyttökustannukset voivat suuren energiantarpeen takia ovat korkeat. Toistaiseksi kiertovesiviljely ei ole pystynyt merkittävästi kilpailemaan perinteisten kalankasvatustapojen kanssa. Alalla tehdään kuitenkin jatkuvasti tutkimus- ja kehitystyötä, joten kiertovesiviljelyllä tuotetun kalan kannattavuus ja merkittävyys tulee jatkuvasti kasvamaan. Lisäksi ympäristösuojelu ohjaa myös osaltaan kalanviljelyä vastuullisempaan ja vähemmän kuormittaviin tuotantotapoihin.

Kiertovesiviljelyn on nähty tarjoavan mahdollisuuden tuottaa suuria määriä ruokakalaa optimaalisissa olosuhteissa, turvaten eläinten hyvinvoinnin sekä minimoiden ekologiset vaikutukset. Kiertovesiviljelyn tuottaman ruokakalan osuus kokonaiskalantuotannosta on toistaiseksi vielä pieni, mutta kasvamassa (Martins ym. 2010). Kiertovesiviljelyssä on suuremmat kalatiheydet, minkä on arveltu saattavan vaikuttaa kalojen terveyteen. Colsonin ym. (2015) tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu eroa kalojen hyvinvoinnissa (käyttäytyminen, fysiologiset ominaisuudet) kiertovesiviljeltyjen ja läpivirtausaltaissa viljeltyjen kalojen välillä.

Suomessa on toistaiseksi kokeiltu kiertovesikasvatuksessa arvokkaampia lajeja, kuten sampea, nieriää, siikaa ja kuhaa. Uuteenkaupunkiin perustettu kiertovesilaitos on yhdistänyt siian viljelyn ja puutarhan. Kasvatusvedet kierrätetään lannoitteeksi puutarhaan ja siitä takaisin puhdistettuna viljelyaltaisiin. Myös brittiläinen Grow Up -yritys kasvattaa tilapiaa ja salaatteja sekä yrttejä samassa laitoksessa. Finnforell on tällä hetkellä suurin kiertovesikasvatetun kirjolohen tuottaja.

Vuonna 2017 Suomessa oli sisämaassa yhteensä 280 kalanviljelylaitosta. Näistä 49 oli ruokakala- ja 71 poikaslaitoksia sekä 180 luonnonravintolammikkoviljelijää. Merialueella kirjolohta tuotettiin ruokakalaksi yhteensä 11 752 tn ja sisämaassa 1 827 tn.

MAIN REFERENCES/LITERATURE

[Finnforel Oy, ympäristölupa, toiminnanaloittamislupa, vesitalouslupa sekä valmistelupa](#)

[Huutokosken kalanviljelylaitoksen vesitalous- ja ympäristöluvan tarkistaminen, Joroinen](#)

[A Guide to Recirculation Aquaculture 2015](#)

http://www.biomar.com/globalassets/.global/pdf-files- en/biomar_gri-report_2017_web_medium2.pdf

https://www.raisio.com/en_US/baltic-blend?inheritRedirect=true

https://www.raisio.com/fi_FI/web/raisio-vuosikatsaus-2017/vastuullinen-hankinta

<https://www.alltech.com/aquaculture/articles/alltechs-coppens-international-replacing-fish-oil-dha-algae>

<http://www.biotalous.fi/tulevaisuuden-kala-kasvaa-ekologisesti-sisatiloissa/>

<https://yle.fi/uutiset/3-9398860>

<https://www.wattagnet.com/articles/28189-coppens-achieves-sustainable-fish-farm-certification>

[Kansallinen vesiviljelyn sijainnohjaussuunnitelma](#)

Martins, C.I.M, Eding, E.H., Verdegem, M.C.J., Heinsbroek, L.T.N., Schneider, O., Blancheton, J.P., Roque d'Orbcastel, E. & Verreth, J.A.J., 2010. New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacult. Eng.* 43: 83–93.

Colson, V., Sadoul, B., Valotaire, C., Prunet, P., Gaumé, M. & Labbé, L. 2015. Welfare assessment of rainbow trout reared in a Recirculating Aquaculture System: Comparison with a Flow-Through System. *Aquaculture* 436: 151–159.

Samue-Fitwi, B., Nagel, F., Meyer, S., Schroeder, J.P. & Schulz, C. Comparative life cycle assessment (LCA) of raising rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) in different production systems. *Aquacult. Eng.*

Muut lähteet:

Jani Pulkkinen, Luonnonvarakeskus, Laukaa

Tapio Kiuru, Finnforell, Varkaus

Vierailu Finnforellin laitoksella Varkaudessa.

Q01

What is the main source of juveniles of this species in the region?

- Hatchery based
- Juveniles enter the production system on their own OR hatchery-based juvenile production using wild caught broodstock
- Juveniles are taken from healthy, not overexploited wild stocks
- Juveniles are caught by methods destructive to the environment, OR from overexploited stocks
- Juveniles source is over-fished AND the impacts are significant due to the volume of specimens taken

Annotations

Jani Pulkkinen, Luonnonvarakeskus, Laukaa (JP): Laukaan tutkimuslaitos on aiemmin tuottanut poikasia itse kiertovesikasvatusta ja -tutkimusta varten. Poikasia on tullut aiemmin myös Tervon kalanviljelylaitokselta sekä sittemmin Hankataimenelta. Laukaan kalanviljelylaitos ei tuota ruokakalaa, vaan tekee ainoastaan kiertovesiviljelyyn liittyvää tutkimus- ja kehitystyötä.

Tapio Kiuru, Finnforell, Varkaus (TK): Kirjoloihen mäti tulee Hatsinan pohjavesilaitokselle Tanskasta kalanviljelylaitokselta (mätiä ei saa riittävästi Suomesta). Mäti on haudonnassa Hatsinan pohjavesilaitoksella Hollolassa noin 4 g:n painoiseksi asti. Poikaset siirretään Hatsinasta Huutokosken kiertovesilaitokselle esikasvatukseen (4–150 g), jonka jälkeen ne siirretään Varkauden laitokselle jatkokasvatukseen.

References

Q02**Does the production system for the UoA depend on external power generation?¹**

- No OR low to average energy demand / Energy supply from renewable sources
- Yes, with high energy demand / Fossil energy supply

¹only at farm-level, transport and feed production are not covered

Annotations

JP: Laitoksen energian kulutus riippuu pitkälti käytettävästä tekniikasta. Eniten energiaa kuluu veden pumppaamiseen ja lämmön säätelyyn. Energiaa kuluu noin 2–5 kWh / tuotettu kalakilo.

Finnforellin Varkauden kiertovesiviljelylaitos on rakennettu Stora Enson tehtaan yhteyteen. Yleisesti ottaen kiertovesiviljelyn haittapuolena on riippuvaisuus kalliista ja energiaa kuluttavasta tekniikasta. Energiaa tarvitaan veden pumppaukseen ja lisälämmitykseen, hapetukseen ja UV-käsittelyyn. Kiertovesilaitoksessa kuluu pääsääntöisesti enemmän energiaa kuin perinteisissä kalankasvatusmenetelmissä (läpivirtauslaitokset). Laitos käyttää sähköenergiaa noin 2-5 (~3) kWh/kg tuotettua kalaa. Kokonaiskulutus täyden tuotannon aikana (1 300 tn/a) on noin 4 400 MWh/a. Energian tarpeesta noin 30 % on tarkoitus kattaa järjestelmään kytkettävien aurinkopaneelien ja loppuosa tulee Stora Enso Oyj:ltä.

Laitoksen rakenteissa ja tekniikassa on pyritty kiinnittämään huomiota alhaisempaan energian tarpeeseen: veden pumppauskorkeudet ovat matalia ja siinä käytetään energiataloudellisinta tekniikkaa. Lisäksi prosessiveden ja hallin ilman lämpötilansäädössä käytetään lämmönvaihtimia ja lämpöpumppua.

TK: Huutokosken viljelylaitoksella on käytössä myös aurinkopaneelit, joiden tuotto vuodessa on noin 120 kWh. Varkauden laitoksen yhteyteen on suunnitteilla myös aurinkopaneelit, joiden arvioitu sähköntuotto on noin puolet laitoksen kesäaikaisesta energian kulutuksesta. Varkauden laitoksella kalajalostamon puolella hyödynnetään hukkalämpöhöyryä. Kasvattamon puolella on käytössä lämpöpumput, joiden avulla säädellään lämmitystä. Osa tarvittavasta sähköstä tulee Stora Enson tehtaalta. SE:n tehtaan alueella on oma pieni vesivoimala. Finnforellin laitokselle SE:n puolelta tulevan sähkön alkuperää ei pystytä vielä täysin tarkasti tietämään.

Huruskosken vesivoimalaitos (Varkaus) tuottaa vuodessa 28 GWh/a, teho 5,3 MW. Huruskosken voimalaitoksella ei ole voimassa olevaa kalataloudellista veloitusta. Huruskoskeen on aikoinaan rakennettu kalatiet. Toimimattomiksi osoittautumisen jälkeen, kalatievelvoite ja juoksumääräykset on siirretty koskemaan viereistä Kämärinkoskea (Selvitys Suomen vesivoimalatoksista...).

Finnforellin Varkauden laitoksella ei ole tällä hetkellä vielä tarkkaa mitattua tietoa energian kulutuksesta. Tämän hetkinen arvio on 2-5 kWh / kg kalaa tuotettua kalaa. Optimiolosuhteissa voidaan päästä lähelle 2 kWh/kg tuotettua kalaa.

Tanskassa eräällä kiertovesilaitoksella yrityksen omien tietojen mukaan on päästy 1,8 kWh:n energiankulutukseen kalakiloa kohden.

References

Selvitys Suomen alle 5 MW vesivoimalaitosten sekä niihin välittömästi liittyvien säännöstelyhankkeiden vesilain mukaisten lupien kalatalousvelvoitteista Varsinais-Suomen

ELY-keskus, kalatalouspalvelut -yksikkö/Linnunmaa Oy

Q03**Does the farmed species in this region rely on feed inputs¹? [Indicator question]**

- No [skip feed questions and continue with Q09]
- Yes [continue with Q04]

¹use of fertilizer in extensive or semi-intensive pond systems are not considered as a feed input**Annotations**

Kyllä. Kalanviljely kiertovesilaitoksissa vaatii ulkopuolelta tulevaa ravintoa.

References**Q04****What is the overall Fish-in Fish-out ratio calculated as Feed Fish Dependency Ratio¹ (FFDR) for the species in this region?²**

- No forage fish used in feed. FFDR < 1
- The species has a FFDR between 1.1 and 2
- The species has a FFDR between 2.1 and 3
- The species has a FFDR greater than 3.1

¹the quantity of wild fish used per quantity of cultured fish produced.²excluding by-products from processing (trimmings)**► FFDR calculation (see scoring guidance)****Annotations**

Finnforellin vuosittaisen rehumäärän on arvioitu vastaavan vuosittaista lisäkasvua rehukertoimella 1.0.

JP: Yleisesti nykyisillä menetelmillä tuotetaan kilosta kalaa noin kilo kalaa (~1:1). Rehun kalasisältö on noin 20 %. Laukaan laitoksella käytetään Rehuraision (Baltic blend) ja Biomarin rehuja noin 50:50 suhteessa. Baltic Blend (itämerirehu) sisältää Itämeren silakasta ja kilohailista valmistettua kalajauhoa ja -öljyä. Kotimaisen kalan käyttö rehussa vähentää osaltaan Itämeressä olevan fosforin ja typen määrää.

Biomar: ” Kaikki rehun ainesosat voidaan jäljittää BioMarin tuotannon ja varastojen kautta jokaiseen yksittäiseen raaka-aineen toimittajaan. Samalla voidaan jäljittää, mille yksittäiselle BioMar-rehun vastaanottaneelle kasvattajalle mikä tahansa raaka-aine tai rehu on toimitettu.”
<http://www.biomar.com/fi/finland/kestavyys/lapinakyvyys-ja-elintarviketurvallisuus/>

TK: Kalarehu tulee hollantilaiselta Alltech Coppens-yritykseltä. Vuoden 2012 arvioitu FFDR-arvo 0,7, mutta kuitenkin alle 1,0. Finnforellin rehuissa on korkeampi EPA/DHA-pitoisuus (korkea DHA Omega-3 pitoisuus), mikä on saatu levistä ”boostaamalla”. Alltechilla on oma leväkasvattamo, jonka kasvattamista levistä erotetaan leväöljy. Leväöljyä lisätään kalanrehuun. Alun perin täysin kasvipohjainen rehu, mutta Finnforellin rehussa osa kasviperäisistä ainesosista on korvattu kalaöljyllä. Kiertovesiviljelyssä käytettävässä kalarehussa ei saisi olla liikaa hiiltä tai kasvipohjaisia aineita, sillä se voi aiheuttaa ongelmia puhdistusvaiheessa suodattimille.

Finnforellin käyttämä rehu (Alltech/Coppens) on AC-sertifioitua, ja jäljitettävissä raaka-ainetoimittajiin ja kalastajiin asti.

“Together we will now offer a breakthrough development in the feed industry by providing a fish feed completely derived from a sustainable and traceable fish oil replacement. With Coppens International, we complete the cycle from a sustainable source of microalgae, rich in DHA omega-3 fatty acid, through to fish feeds and into fish products. The production of our algae is based on yeast components from which the algae gain a number of critical nutrients to grow, produce the high fat content and, even more importantly, high levels of the DHA omega-3 fatty acid. This active ingredient, as in many of our other yeast-based products, ultimately improves animal and fish health, while providing DHA-rich, functional foods that deliver a wide range of well-known health benefits to consumers.”

<http://ag.alltech.com/en/blog/alltech-coppens-international-serving-global-aquaculture-stronger-together>

Kalanrehujen laatu ja hyötysuhde on yleisesti ottaen mennyt huomattavasti parempaan suuntaan viime vuosina.

References

Q05 Is the protein and oil component (marine and terrestrial) of the majority of feed in the region known or traceable? (indicator question)

Yes [continue with Q6]

No [skip remaining feed questions, continue with Q9]

Annotations

Finnforellin Saimaan Tuoreen kirjolohen kasvattamiseen käytettävä rehu sisältää merellisiä leviä, kalajauhoa, kalaöljyä, vehnää, krillijauhoa, vitamiineja ja kivennäisaineita.

TK: Käytössä oleva rehu ja sen ainesosat ovat jäljitettävissä täysin (Coppens, Hollanti). Finnforell tekee myös kehitysyhteistyötä rehuvalmistajan kanssa.

References

Biomar: ” Kaikki rehun ainesosat voidaan jäljittää BioMarin tuotannon ja varastojen kautta jokaiseen yksittäiseen raaka-aineen toimittajaan. Samalla voidaan jäljittää, mille yksittäiselle BioMar-rehun vastaanottaneelle kasvattajalle mikä tahansa raaka-aine tai rehu on toimitettu.”

<http://www.biomar.com/fi/finland/kestavyys/lapinakyvyys-ja-elintarviketurvallisuus/>

Q06 Are the wild-capture protein and oil components of the majority of feed in the region sourced sustainably?

Yes, components are independently certified as being sustainable OR components not used at all

The majority of feed suppliers have a policy in place that addresses the sustainability of the components AND this can be verified

The majority of feed suppliers have a policy in place that addresses the

- sustainability of the components but effectiveness cannot be verified
- No, there is no independent certification or policy to ensure the sustainability of the components

Annotations

JP: Laukaan kalanviljelylaitos käyttää Rehuraision Itämerirehua (Baltic blend) sekä Biomarin rehua. Rehussa on käytetty MSC-sertifioitua silakkaa ja kilohailia.

” Itämeren kalasta on valmistettu kesästä 2016 alkaen kalajauhoa, jota käytetään Itämerirehun raaka-aineena. Kun Itämerirehua käytetään kalankasvatuksessa, ulkopuolelta tulevien ravinteiden määrä vähenee ja ravinteet Itämeren sisällä kiertävät. Jokainen lähirehulla tuotettu kalakilo kierrättää Itämeren fosforia ja typpeä, tukee kestävästä kehitystä ja parantaa ruokaturvaa.”

Raisioaquan rehujen kotimaisuus on lähes 70 %.

Finnforellin Saimaan Tuoreen kirjolohen kasvattamiseen käytettävä rehu sisältää merellisiä leviä, kalajauhoa, kalaöljyä, vehnää, krillijauhoa, vitamiineja ja kivennäisaineita.

TK: Käytössä oleva rehu ja sen ainesosat ovat jäljitettävissä täysin (Coppens, Hollanti, ASC).

References

Q07 Are the terrestrial plant-based¹ components of the majority of feed in the region sourced sustainably and traceable?

- Yes, the components are fully traceable and certified as sustainable OR components not used at all
- The majority of feed suppliers have verifiable traceability system in place but components are not certified as sustainable
- No, the majority of feed suppliers have no verifiable traceability system in place AND uncertified components are being used

¹from legumes, oilseeds, grains, pulses, etc.

Annotations

Laukaa

Rehuraisio: Soijaa käytetään lähinnä kalanrehuihin ja sen osuus kaikista raaka-aineista on noin yksi prosentti. Kaikki kalanrehuihin käytettävä soija on ProTerra tai RTRS-sertifioitua.

Finnforellin Saimaan Tuoreen kirjolohen kasvattamiseen käytettävä rehu sisältää merellisiä leviä (leväöljy), kalajauhoa, kalaöljyä, vehnää, krillijauhoa, vitamiineja ja kivennäisaineita.

TK: kts kys 4

Information sources

Q08 Is the use of transgenic¹ (GM) plant material in the feed component transparent for the consumer?

No use OR only transparent use

Non-transparent use OR unknown

¹containing genes altered by insertion of DNA from an unrelated organism. Taking genes from one species and inserting them into another to get that trait expressed in the offspring.

Annotations

Viranomaiset eivät vaadi merkitsemään GM-materiaalin käyttöä lopputuotteeseen. Väiillisesti merkintä pitää olla, jos GM-pitoisuus ylittää 0,9 % / ainesosa (Evira).

Raisio on sitoutunut käyttämään vain GMO-vapaita raaka-aineita.

TK: Finnforellin laitoksella ei ole käytössä mitään geenimuunneltua materiaalia. Rehuvalmistajalla ei ole myöskään mitään geenimuunneltuja ainesosia missään tuotteissa.

References

<https://www.evira.fi/elaimet/rehut/muuntogeeniset-rehut/gmo-vapaa--markkinointivaittama-rehuissa/>

Interactions and impacts

Q09 Is waste discharge¹ from aquaculture production causing damage² to the aquatic ecosystem?

No Impact OR very low waste discharge

Low to moderate discharge AND minimal impact OR unknown impact

Moderate waste discharge AND some negative environmental impacts

High to very high waste discharge AND with severe negative environmental impacts

¹from dissolved and particulate organic matter (sludge) in farm effluent, including (pseudo-)faeces and uneaten feed.

²eutrophication, water quality or benthos degradation

► WD Tool (see CAM Toolkit)

Annotations

JP: 1g P/1 kg kalaa.

Ei merkittävää vaikutusta vesiekosysteemiin. Riippuu kyllä paljon myös yksikkökoosta.

Kiertovesiviljely mahdollistaa neljä kertaa suuremmat tuotantomäärät verrattuna perinteiseen läpivirtausmenetelmään, kun päästöt ovat samansuuruiset. Poistoveden fosforipitoisuus on noin 1 g P/1 kg kalaa.

Luonnonvarakeskuksella on menossa yhteistyöprojekti tanskalaisten kanssa, jossa tutkitaan typen tehokkaampaa poistoa poistovesistä.

Finnforell

Kaikki laitoksen tuottama jätevesi ohjataan Storan Enson jätevedenpuhdistusjärjestelmään. Vedenpuhdistusjärjestelmä tarvitsee tyypeä toimiakseen, mitä saadaan Finnforellin jätevedestä.

TK: Finnforellin kiertovesilaitoksella ei ole suoria haitallisia vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin. Poistovesi menee omien käsittelyn jälkeen Storan Enson vedenpuhdistusjärjestelmään.

Vedessä olevasta fosforista saadaan talteen noin 85 % Finnforellin omista puhdistusprosesseissa, jonka jälkeen Stora Enson puhdistuksessa saadaan vielä noin 55–80 % jäljellä olevasta fosforista poistettua.

Fosforin saostuksessa käytetään ferrikloridia tai muuta parhaiten tarkoitukseen sopivaa kemikaalia (esim. polyalumiinikloridia). Tämän jälkeen fosforipitoinen kiintoaine erotetaan polymeerien ja nauhasuodatuksen avulla.

Kiirtovesilaitoksella erotettu liete johdetaan Stora Enson puhdistamon omaan lietteen sekoitussäiliöön, tehtaan oman lietteen sekaan. SE Oyj vastaa lietteen jatkokäsittelystä. Kiintoainetta erotetaan jatkuvatoimisesti myös rumpusuodattimilla.

Biofilttereiden läpi kulkee noin 2500 litraa vettä joka sekunti. Päivittäin on yksi biofilteri pesussa.

Stora Enson puhdistusprosesseihin on aiemmin lisätty ureaa toimivuuden parantamiseksi, mutta nykyisin puhdistuksessa voidaan käyttää kalojen tuottamaa ammoniaka. Täyden tuotannon vaiheessa kaloista saatava typpi vastaa määrältään samaa kuin aiemmin puhdistusprosessiin lisättyä urean määrää. Finnforellin kiirtovesilaitosta voidaan siten pitää lähes typpineutraalina. Myös fosforia on aiemmin lisätty jonkin verran puhdistusprosessiin, mutta kalanviljelylaitoksen veteen liuennut fosfori toimii lisäaineena.



Kiirtovesilaitoksen vedenpuhdistuksen periaate. Lähde: <https://www.luke.fi/mt-kiirtovesikasvatus-lapimurron-kyynyksella/>

Information sources

Q10

Does the production system for this species in this region deplete freshwater supplies and/or degrade freshwater bodies by salinisation?¹

- No risk of salinisation
- Moderate depletion of supplies AND/OR degradation by salinisation but with limited adverse effects
- Yes, severe depletion of supplies AND/OR degradation of freshwater bodies² by salinisation

¹refers only to freshwater use and possible salinisation risks.

²surface or groundwater

Annotations

Kiertovesiviljelyssä käytetty vesimäärä on huomattavasti pienempi kuin perinteisessä allaskasvatuksessa. Tarvittava uuden veden määrä on vain noin 1–2 % kierrossa olevan veden määrästä. Varkauden laitos tarvitsee noin 500 L vettä yhden kalakilon kasvattamiseksi, kun se perinteisessä kalankasvattamossa tarvittava määrä on noin 50 000 L vettä.

Finnforelin kalankasvatustiloksen veden tarve on noin 25 l/s (2 160 m³/d), maksimissaan 50 l/s. Vettä tarvitaan noin 600 litraa käytettävää rehukiloa kohden. Kasvatusaltaiden vesikierrosta poistuu vettä yhteensä noin 15–30 l/s.

Kalojen jatkokäsittely (perkaus, verestys, pesu) vaatii huuhteluvettä noin 0,5 l perkaamatonta kalakiloa kohden. Kaloja verestetään noin 210 päivänä vuodessa, jolloin vedenkäyttö on keskimäärin 3,1 m³/vrk ja enimmillään 10 m³/vrk. Verivesien määrä on vuodessa enintään 700 m³.

Huutokosken kiertovesilaitokselle saa ohjata enintään 50 l/s vettä.

JP: Kiertovesiviljelyllä ei ole merkittävää vaikutusta makean veden varantoihin. Yksikkökoko vaikuttaa paljon veden tarpeeseen, mutta kulutus on noin tuhat kertaa pienempi verrattuna perinteiseen menetelmiin (perinteinen läpivirtaus ~50 m³ / kg kalaa, kiertovesi ~500 L / kg kalaa). Toiminta ei kuitenkaan aiheuta vesistöjen suolaantumista.

TK: Finnforellin laitos ottaa noin 20 l / s uutta vettä kiertoan. Uutta vettä saa maksimissaan ottaa luvan mukaan käyttöön 50 l / s. Vastaavassa perinteisessä läpivirtauskasvatuksessa veden tarve olisi noin 5 m³ / s. Osa vedestä palautetaan takaisin puhdistuksen jälkeen kiertoan.

References

Finnforell Oy: Kalankasvatustiloksen ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa sekä vesitalouslupa ja valmistelulupa, Varkaus. Dnro ISAVI/1256/2017.

Q11

Does the production system for this species in this region require land / seabed alteration and does it impact habitat functionality?

- No, the production system does not impact habitat functionality OR can be beneficial
- Habitat alteration is minor / small-scale OR alterations in areas of low ecological sensitivity
- Yes, alterations in areas of moderate ecological sensitivity OR in areas with historic habitat loss but with restoration efforts
- Yes, alterations in areas of high ecological sensitivity with ongoing or recent habitat loss AND no reforestation program in place

► **HI Tool (see CAM Toolkit)**

Annotations

JP: Kiertovesiviljelytoimintaan liittyvä maanmuokkaaminen on vähäistä. Uudet laitokset voivat vaatia enemmän maa- ja vesialueen muokkausta. Kiertovesiviljelyssä saadaan kuitenkin pientä pinta-alaa kohden suuri tuotantoyksikkö. Kiertovesilaitosten rakentamisella ei ole siten merkittävää vaikutusta yleisesti ottaen ekosysteemeihin.

Finnforell

Varkauden kiertovesilaitos on rakennettu Stora Enson tehtaan yhteyteen, eikä se siten ole vaatinut maaperään tai veteen liittyviä suuria rakennustoimia. Uudet kuivan maan kiertovesilaitokset voivat vaatia laajempia maanrakennustoimia sekä vähäisissä määrin myös vesirakentamista, mikä siten voi vaikuttaa alueen eliöstön habitaatteihin.

TK: Finnforellin kiertovesilaitos on rakennettu teollisuusalueelle, joten se ei ole vaatinut ympäristöä aiempaa enempää haittaavia rakennustoimenpiteitä. Maa-alueen pohjustus on vaatinut enemmän toimenpiteitä (paalutus), maaperä on ollut osin pehmeää (paljon vanhaa puurimaa maaperässä, vanha saha-alue). Laitoksen käynnistäminen ei ole vaatinut vedenottoputken rakentamisen lisäksi muuta veteen liittyvää rakennustoimintaa. Vedenottoputken rakentaminen on vaatinut vesitalousluvan.

Yleisesti ottaen kiertovesilaitokset voidaan rakentaa pienemmälle maapinta-alalle kuin perinteiset läpivirtauslaitokset. Kiertovesilaitokset ovat myös vähemmän vesistön sijainnista riippuvaisia verrattuna läpivirtauslaitoksiin.

References

Q12 In general, does this type of production have direct negative ecological impacts on local wildlife¹ through predator control?

- x No negative impacts OR minimal impacts, but this does not include lethal control
- Yes, local wildlife is adversely impacted due to lethal control
- Yes, local wildlife is adversely impacted by lethal control, AND threatened, endangered or protected species on any domestic or international list² are affected

¹excluding fish, including mammals, birds and other vertebrates.

²IUCN, CITES Appendices, OSPAR, China Red List, US Endangered Species Act, Canadian Species at Risk Act.

Annotations

JP: Kaikkien kiertovesilaitosten pitää olla Suomessa sisätiloissa, johtuen osin lämpötiloista ja lämmönsäätelystä (energian tarve). Esimerkiksi Tanskassa osa kiertovesilaitoksista on myös ulkotiloissa.

TK: Kasvatushalleissa ei ole havaittu mitään ylimääräisiä eläimiä. Viljelylaitoksen ulkotiloissa on rottien varalta loukkuja. Rottia ei ole kuitenkaan havaittu tiloissa, joissa säilytetään kalarehua.

Ulkokasvatusmenetelmissä voidaan joutua turvautumaan villieläimiä ja niiden aiheuttamia haittavaikutuksia vastaan.

Information sources

Q13

Is there a risk of escapes and would introductions of exotic species from this UoA cause negative ecological effects?

- x No escape risk OR with no detrimental impact on the environment
- There is a potential escape risk but with limited environmental impact
- Unknown escape risk OR unknown environmental impact (poor data collection and transparency) OR moderate to high escape risk and impact
- High escape risk with significant negative ecological effects

► **EI Tool (see CAM Toolkit)**

Annotations

Todennäköisyys kiertovesiviljelylaitokselta kalojen karkaamiseen on erittäin pieni. Jos kirjolohia onnistuisi karkaamaan luontoon, niiden aiheuttama haitta tuskin olisi merkittävä. Kirjolohia istutetaan nykyisellään ympäri Suomea vesistöihin, joista ne voivat myös levitä muualle. Kirjlohien eksyminen virtavesiin voisi aiheuttaa haittaa taimenkannoille. Kirjoloheet voisivat syrjäyttää taimenen pienpoikaset epäedullisempiin habitaatteihin ja altistaa ne siten suuremmalle predaation uhalle. Lisäksi naaraskirjoloheet saattavat yrittää kutea keväisin virtavesien sorapohjille ja samalla tuhota mahdollisesti soraikossa taimenen edellissyksyn kudun jäljiltä kehittyvät mätimunat/vastakuoriutuneet poikaset. Perinteisissä verkkoallas- tai läpivirtausallaskasvatuksessa karkaamisriski on suurempi, mutta kirjolohi ei karatessaan silti aiheuttaisi merkittäviä negatiivisia ekologisia vaikutuksia.

JP: Aina on pieni karkulaisten riski olemassa. Riskin suuruus riippuu kuitenkin pitkälti siitä, miten laitos on rakennettu. Riski on kuitenkin olematon verrattuna perinteiseen läpivirtauskasvatukseen. Yleisimmin viljelyssä oleva kirjolohi ei aiheuta karatessaan entistä suurempaa riskiä ekosysteemille. Laukaassa on viljelyksessä ollut myös nelmaa, joka karatessaan olisi vieraslaji Suomessa. Nelma ei kuitenkaan todennäköisesti pärjäisi Suomen luonnossa tai ei pystyisi muodostamaan lisääntyviä kantoja.

TK: Kalojen karkaamisriski Finnforellin laitokselta on käytännössä olematon. Poistovesi menee rumpusuodattimien läpi, ja suodattimen silmäkoko on 60 µm. Kirjlohien karkaaminen laitokselta ei aiheuttaisi suoranaista ekologista haittaa, sillä kirjolohia on istutettu Suomessa jo kauan.

References

Q14

Does the production and harvest system for this species in this region include provisions for animal welfare and humane slaughter?¹

- x Yes OR not applicable²
- Either provisions for animal welfare OR humane slaughter are provided but not both
- No OR unknown

¹only refers to the grow-out of the species under assessment.

²applicable to vertebrates only (based on current EU legislative guidelines). Provisions for slaughter not applicable to live sales.

► Assessment table of adequate slaughter provisions (see scoring guidance)

Annotations

JP: Laukaan laitoksella ei kasvateta ruokakalaa, eikä niillä ole myöskään teurastuslupaa. Hiilidioksidi lienee yleinen nopeatoiminen ja inhimillinen lopetustapa.

TK: Finnforellin laitoksella on käytössä nykyisin sähkötaimutus. Kyseinen menetelmä on todettu parhaaksi (nopein ja inhimillisin). Hiilidioksidin käyttö kalojen tainnutuksessa voi olla hidasta (kalat sätkivät). Kalat kuljetetaan veden mukana putkea pitkin liukuhihnalle. Hihnalla kulkiessaan kalat osuvat positiivisiin (anodi) ja negatiivisiin (katodi) elektrodikielekkeisiin. Kalat taintuvat osuessaan molempiin elektrodeihin. Riittävän viiveen jälkeen kalojen verestys tehdään käsin katkaisemalla kurkku tai kidukset.

Sähkötaimutus oikein tehtynä on luokiteltu kalojen inhimilliseksi lopetustavaksi (The EFSA Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW)).

Vedenlaatua tarkkaillaan automaattisesti ja mahdollisessa häiriötapauksessa kalanviljelylaitoksella tulee olla puolen tunnin sisään.

References

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2004.45>

Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. *The EFSA Journal* 2004, 45: 1-29.

Q15

Is the species in this regional assessment subject to viral or bacterial disease outbreaks?

- No, aquaculture activity where disease outbreaks are not an issue
- Yes, but rarely / not widespread OR with few mortalities OR of unknown impact
- Yes, with regular or widespread outbreaks that threaten the viability of the whole region

Annotations

JP: Tautiriski on mahdollinen. Jos poikasten alkuperälaitos on kunnossa, riski pienenee. Myös täysin suljetussa kiertovesilaitoksessa on pienemmät tautiriskit tai jos poikaset tulevat talon sisältä. Veden käsittely sekä tautien ehkäisy ja hoito on kiertovesilaitoksessa huomattavasti helpompaa pienemmän vesimäärän takia. Jos tauti kuitenkin ilmaantuu laitokselle, niin leviämiskalosta toisiin on suurempi, sillä pienessä tilassa on iso määrä kaloja (Tervon laitos, IHN).

TK: Virus- ja bakteeritautien riski on aina olemassa. Maailmalla on laitoksia, jotka ovat ajautuneet ongelmiin kalatautien takia.

Laitokselle tuleva vesi desinfioidaan (otsoni, uv) sekä hiekkasuodatetaan. Näillä menetelmillä saadaan jo huomattavasti pienennettyä laitoksen ulkopuolelta tulevaa tautiriskiä.

Huutokosken kiertovesilaitoksella on ollut hyvä veden laatu aina, eikä antibiootteja ole tarvinnut koskaan käyttää. Vedessä on aina monen tasoisia bakteereja, joista kaikki ei aiheuta varsinaisia sairauksia kuitenkaan.

Hatsinan pienpoikaslaitoksella on ollut ajoittain kylmän veden flavobakteerioosia. Tauti ei yleisesti ottaen leviä helposti veden kautta varsinkaan terveisiin kaloihin. Sairastuneet ruskuaispussi-poikaset ovat hoidettavissa antibioottikylvetyksellä. Hatsinan laitokselle tulee

puhdasta pohjavettä, joten tautiriski minimaalinen. Myös Huutokosken laitoksella vedenlaatu on ollut hyvä ja kalat terveitä.

Antibiootteja pyritään käyttämään korkeintaan pienpoikasvaiheessa, jolloin lääkeainejäämät ja niiden aiheuttamat riskit ovat hyvin pienet. Pahimmassa tapauksessa koko viljelylaitos voi mennä nurin, jos laitokselle iskee paha tautiongelman.

Tautiepidemiariskien hallinta aiheuttaa suuria haasteita kiertovesiviljelylle, jonka vedenpuhdistuksen ja vedenlaadun ylläpidon edellytyksenä on terve mikrobisto (Martins ym. 2010).

References

Martins, C.I.M, Eding, E.H., Verdegem, M.C.J., Heinsbroek, L.T.N., Schneider, O., Blancheton, J.P., Roque d'Orbcastel, E. & Verreth, J.A.J., 2010. New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacultural Engineering* 43: 83–93.

Q16 Is there a risk of disease/parasite transfer to wild species or the surrounding environment?

- | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | No risk of disease or parasite transfer to the environment (either no disease or no possibility of reaching wild fish) |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | There is a potential problem, but the impact on the environment or a wild population is limited |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Unknown disease status AND unknown environmental impact (poor data collection and transparency) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Yes, there is a significant problem/risk AND impact on the environment or a wild population is widespread |

Annotations

Kiertovesiviljelyn paremmat säätömahdollisuudet ja pienempi veden tarve tuovat etuja kalaterveyden hallintaan perinteiseen allaskasvatukseen verrattuna. Lämpötilan säätö tietyille patogeeneille epäedullisemmaksi on helpompaa, samoin kuin veden desinfiointimahdollisuus ja antibioottien ja muiden lääkeaineiden täsmällisempi käyttö.

JP: Tautien leviäminen on mahdollista lähinnä mahdollisten karkulaisten kautta tai jos poistovesi purkaantuu suoraan alapuoliseen vesistöön. Nykyisin pyritään panostamaan tuloveden puhdistukseen sekä yleisesti poikasmateriaalin laatuun. Tuloveden puhdistaminen on vielä helpompaa kuin poistoveden. Poistovettä ei välttämättä juurikaan puhdisteta tautien osalta. Tautien leviäminen luontoon on potentiaalinen ongelma, mutta vaikutus lienee hyvin pieni.

TK: Finnforellin laitoksella tautiriski ympäristöön on olematon. Tulovesi ja poistovesi käsitellään. Hatsinan laitokselle poikaskasvatukseen tuleva mätä on desinfioitu.

References

Q17 Does the production system rely on chemical usage¹ and are there associated risks and impacts on the environment?

- No chemical usage OR without negative environmental impact
- Yes, but low environmental risk and impact
- Yes, with moderate environmental risk and impact
- Yes, there is an unnecessary² use and discharge of chemicals leading to serious negative environmental impacts.

¹chemicals include antibiotics, chemotherapeutants, pesticides, fungicides and antifoulants

²incl. prophylactic

► CRI Tool (see CAM Toolkit)

Annotations

Kiertovesikasvatuksessa kemikaaleja käytetään veden pH:n säädössä, mahdollisissa lääkinnöissä sekä kasvatuslaitosten ja laitteiden desinfiointissa.

Finnforelin Varkauden laitoksessa käytettävissä kalarehuissa ei ole rasvaliukoisia torjunta-aineita tai muita ympäristömyrkkyyä. Kaikki Suomessa myytävät elintarvikkeet, myös kirjoloheet, ovat antibiootittomia. Kiertovesiviljelyssä antibioottien käyttö on harvinaista, koska optimaaliset olosuhteet vähentävät kalatautien määrää huomattavasti. Jos antibiootteja jouduttaisiin käyttämään sairaille kaloille, tapahtuisi se siinä vaiheessa, kun kalat ovat vielä pieniä (alle 5 g).

Toiminnassa käytettävien kemikaalien ja polttoaineiden tiedot:

Aine	Käyttötarkoitus	Käyttömäärä max./d	Varastointimäärä max.
Ferrikloridi (FeCl ₃)	Jätevesien saostuskemikaali	3 kg	1 000 kg
Happi	Kierrätysveden hapetus	2 500 kg	2 x 30 m ³ nestehappisäiliöt
Aldehydit	Pesu-, desinfiointi- ja kylvetysaine	50 l	200 l
Kalsiumkarbonaatti	Veden pH:n säätö	300 kg	6 300 kg
Polymeerit	Jäteveden saostuksen tehostuskemikaali	2 kg	1 000 kg
Natriumkloridi (NaCl)	Kylvetysaine	3 000 kg	10 000 kg
Kevyt polttoöljy	Varavoiman polttoaine	500 l	1 500 l *)

Laitoksen ympäristöriskit liittyvät energian saantiin, veden laatua ylläpitävän tekniikan toimivuuteen, mahdollisiin kalatauteihin sekä laitoksen jäteveden puhdistusjärjestelmän toimivuuteen. Käytössä on automaattisia toimivuuden seurantajärjestelmiä sekä varavirtalähteitä. Kiertovesilaitoksella ei ole suoraa vaikutusta ympäristöön, sillä oman puhdistusjärjestelmän jälkeen kierrosta poistuva vesi menee Stora Enson jätevedenpuhdistusjärjestelmään. Jätevesien ravinteista syntyy kuitenkin ympäristövaikutuksia välillisesti vesistöihin. Kiertovesilaitoksella syntyvän lietteen käsittelyn häiriötilanteissa liete toimitetaan käsittelyyn kaupungin jätevedenpuhdistamolle.

Häiriötilanteissa, joissa kasvatuslaitoksen jätevesiä ei voida käsitellä puhdistamalla, prosessivesi lietteen laskeuttamisen jälkeen (Tot-P 0,6 mg/l, Tot-N 44 mg/l) puretaan suoraan alapuoliseen vesistöön. Kuormitus vuorokaudessa on tuolloin 1,5 kg P ja 110 kg N, kun laskelma tehdään täyden ruokinnan mukaisessa tilanteessa. Ruokinta kuitenkin lopetetaan, jos poikkeustilanteen arvioidaan kestävän yli 6 tuntia.

JP: Lipeää käytetään kasvatusveden pH-tasapainon säätämiseen. Veden puhdistukseen voidaan käyttää myös jonkin verran otsonointia. Puhdistus ei saa kuitenkaan tuhota kaikkia mikrobeja, sillä niitä tarvitaan biofilttereiden toiminnan ylläpitämiseen.

TK: Kasvatusveden pH:n säätelyyn käytetään limeä. Veden desinfiointi tehdään otsonoinnin tai peretikkahapon avulla. Peretikkahapolla on bakteereja tappavia biosidisiä vaikutuksia. Happo on hajoamistuotteiltaan puhdas sekä sitä pidetään vihreänä kemikaalina. Fosforin saostuksessa käytetään ferrikloridia sekä fosforipitoisen kiintoaineen erotuksessa käytetään polymeerejä (flokkuointi). Viljelylaitoksella käytössä olevat kemikaalit ovat ympäristöystävällisiä. Lisäksi käytössä olevan biologisen puhdistuksen takia, veden puhdistukseen käytettävät kemikaalit eivät saa tuhota mikrobeja.

References

Q18 Does the Aquaculture sector for this species in this region operate in a socially responsible manner?

- x Yes, country of production has ratified ILO¹-Convention and there are no or only single incidences² of labour right violations within the past 5 years.
- No, there are some reports (from more than four farms or two companies) of labour right violations in the region within the past 5 years.
- No, there are reports of widespread³ labour right violations in the aquaculture sector in the region or the country did not ratify ILO-Convention.

¹International Labour Organisation (ILO).

³majority of farms not operating in a socially responsible manner.

Annotations

JP: Suomessa ei tiettävästi ole vesiviljelyalalla ollut työehtoihin tai työskentelyolosuhteisiin liittyviä konflikteja. Vesiviljely on vastuullinen toimija.

TK: Vesiviljelyala toimii sosiaalisesti ja ekologisesti vastuullisesti.

Perinteinen verkkokasvatus voi aiheuttaa paikallisesti lieviä sosiaalis-ekologis-taloudellisia ristiriitoja.

References

Q19 Is the Aquaculture sector for this species in the region a good neighbour and conscientious citizen?

- x Yes, There are no or only single incidences of land and water conflicts within the past 5 years
- No, widespread incidences of land and water conflicts within the past 5 years OR objections during license applications
- No, severe restrictions on local community access and limited access to

land and water resources within the past 5 years

Annotations

JP: Kiertovesiviljely Suomessa on vastuullinen toimiala. Toiminta ei aiheuta melu-, valo- tai hajuhaittoja eikä sosiaalista haittaa. Altaat ovat myöskin hallien sisällä.

Finnforellin kiertovesiviljelylaitos on rakennettu Storan Enson tehtaan sisäpuolelle, eikä se siten ole vaikuttanut esimerkiksi maisemaa heikentäen ympäristöön. Viljelylaitos ei myöskään itsessään tuota merkittäviä päästöjä (haju, ääni, valo) ympäristöön. Toiminnan aikana kuolleet kalat haposäilötään umpinaisesti varastosäiliöihin, jotta ne eivät aiheuta hajuhaittoja ympäristöön. Kuolleet kalat toimitetaan myöhemmin jätteenkäsittelylaitokselle tai jätteitä hyötykäyttävälle yritykselle. Laitoksen toiminta vaatii ympäristöluvan ja sen toimintaa ja vaikutusta veden laatuun seurataan.

TK: Vesiviljelyala toimii sosiaalisesti ja ekologisesti vastuullisesti. Varkauden kaupunki on suhtautunut Finnforellin kiertovesilaitokseen positiivisesti. Finnforell/Laitos työllistää noin parisenkymmentä henkeä.

Esimerkiksi perinteiset verkkokasvatusaltaat voivat aiheuttaa paikallisesti sosiaalisia ristiriitoja, lähinnä mahdollisen vedenlaadun heikentymisen takia.

References

Management

Q20 Is the regulatory framework for the UoA effective in maintaining the integrity of the surrounding habitat and ecosystem?

- x Effective regulatory framework, providing adequate protection for surrounding habitats and ecosystems
- Regulatory framework addresses most issues sufficiently / largely effective, with some probable negative environmental effects
- Regulatory framework partially addresses the issues of concern / partly effective, with probable negative environmental impacts
- Marginally regulatory framework, with moderate to high probability of negative environmental effects OR there is insufficient information
- No OR weak regulatory framework for the issues of concern with probable negative impacts on the environment

► RFI Tool (see CAM Toolkit)

Annotations

Kiertovesiviljely toimii sääntöjen mukaan. Toiminnissa pyritään minimoimaan riskit jo ennakkoon. Laitoksen toimintaa ja veden laatua tarkkaillaan automaattisesti. Yleisesti ottaen toiminnassa on enemmän kierron sisäistä tarkkailua kuin perinteisessä kalanviljelyssä.

JP: Kiertovesiviljely on vastuullinen toimija, joka noudattaa ohjeita. Riskit pyritään minimoimaan kalojen hyvinvoinnin ylläpitämiseksi sekä taloudellisten tappioiden minimoimiseksi. Kiertovesilaitoksissa on yleisesti ottaen enemmän veden laatuun liittyvää tarkkailua kierron sisällä.

TK: Kalanviljely on erittäin tarkkaan säännöstelltyä ja ympäristölupa vaativaa toimintaa Suomessa. Finnforellin laitos vaatii vastaavanlaisen ympäristölupa kuin vieressä sijaitseva paperitehdas. Tällä hetkellä Finnforell tekee lisäselvityksenä riskienhallintasuunnitelmaa. Yleisesti ottaen ympäristölupa on todella raskas prosessi.

Finnforellin kalanviljelylaitoksen ympäristölupa sisältää seuraavat suunnitelman mukaiset tarkkailut:

- Tulo- ja poistovesien sekä lietemäärien mittauksen
- Rehumäärien ja rehun fosforipitoisuuden seurannan
- Käytettyjen kemikaalien määrän ja laadun seurannan
- Laitokselle tuotujen kalojen ja sieltä poistettujen kalojen määrien seurannan
- Kalatautien ja käytettyjen lääkkeiden seurannan
- Huoltotoiminnan ja häiriötilanteiden sekä niiden ympäristövaikutusten kirjanpidon
-

Tulovedestä analysoidaan ravinnepitoisuudet neljä kertaa vuodessa. Puhdistamolle johdettavasta kierrosta poistettavasta vedestä otetaan näyte viikoittain. Veden virtausta mitataan jatkuvatoimisilla mittareilla. Lisäksi Finnforell osallistuu Varkauden alapuolisen vesistön yhteistarkkailuun. Ympäristölupa lisäksi Finnforell Oy:n on noudatettava myös jätelain sekä vesilain säännöksiä. Finnforell on rakentanut toimintaansa varten vesitalouslupa vaativan vedenottoputken.

References

https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1386729

AIP

Are producers in the UoA striving to improve their performance by taking part in an Aquaculture Improvement Program (AIP)?

<input checked="" type="checkbox"/>	Yes, some OR all producers are taking part in an AIP	Indicate share of the farms/production volume	%
-------------------------------------	--	---	---

<input type="checkbox"/>	No AIPs available OR producers are not taking part		
--------------------------	--	--	--

¹e.g. *Global Salmon Initiative (GSI) for salmon farming*

Annotations

JP: Luonnonvarakeskuksella on menossa yhteinen tutkimus- ja kehityshanke, jossa pyritään parantamaan ensisijaisesti typen, mutta myös fosforin poistoa poistovedestä. Tanskassa tyyppi aiheuttaa fosforin sijaan suurempia ongelmia kuin Suomessa. Denitrifikaation avulla pyritään muuntamaan tyyppiä typpikaasuksi. Lisäksi pyritään kehittämään menetelmiä typen flokkuloitumisen tai sakkauttamisen edistämiseksi.

Finnforellin Varkauden laitos tekee tutkimus- ja kehitysyhteistyötä Luonnonvarakeskuksen kanssa kiertovesiviljelyn menetelmien kehittämiseksi. Lisäksi laitoksella on suunnitelmissa ottaa käyttöön ASC-sertifiointijärjestelmä heti kun siitä on saatavilla vahvistettu versio suomalaiselle kirjolohelle.

TK: Tällä hetkellä on menossa EMKR-rahoitteinen (Euroopan meri- ja kalatalousrahasto), Luken koordinoima vesiviljelyn innovaatio-ohjelma. Tämän lisäksi on erillisiä hankkeita.

Tanskaa pidetään edelläkävijänä kiertovesiviljelyssä. Finnforellilla on enemmän kontakteja kiertovesiviljelyn yrityspuolelle.

References

CER Are the majority of producers in the UoA striving to improve by incorporating independent 3rd party certification?

- | | | | | |
|--------------------------|---|---|----------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Yes, some OR all producers are 3 rd party certified | Indicate share of the farms/production volume | <input type="text"/> | % |
| <input type="checkbox"/> | No certification scheme available for the species OR region under assessment | | | |
| <input type="checkbox"/> | No efforts to apply for any meaningful ¹ 3 rd party certification have been taken | | | |

**Meaningful certification systems: ASC, GlobalGAP, BAP, Organic.*

Annotations

JP: Merialueille on olemassa oma ASC-sertifikaatti. Tämä ei kuitenkaan sovellu sisävesien kalanviljelyyn. Norjaisille kiertovesilaitoksille on myös kehitetty oma arviointimenetelmä, joka myöskään ei sovellu Suomen viljelylaitoksille.

Yleisesti ottaen pyritään kehittämään ja saamaan kiertovesiviljely kannattavammaksi. Tutkimusta ja tekemistä riittää vielä paljon, eikä kiertovesiviljely välttämättä ole vielä taloudellisesti täysin kannattavaa. Maailmalla on menossa isoja projekteja kiertovesiviljelyn edistämiseksi. Miamiassa suunnitellaan laitosta, jonka lopullinen tuotantotavoite olisi 90 M kg. Laitos hyödyntäisi luonnon omia puhdistuskeinoja. Suunnitelmissa olisi pumpata vesi aavikolle, josta se edelleen suotuisi maan läpi pohjaveteen. Myös Suomessa on suunnitteilla vastaavanlainen kärkihanketutkimusprojekti, joskin huomattavasti pienemmässä mittakaavassa (tekopohjavesihanke). Kaikki vesi kiertäisi laitoksen sisällä. Laitoksen toiminnan saaminen kannattavaksi on aikaa vievä prosessi. Viime vuonna Rautalammin kiertovesilaitoksen tulos oli +-0 €.

TK: Tällä hetkellä olemassa olevat ASC-sertifikaatit ei sovellu sisävesien kiertovesiviljelyn arvioimiseen. Rehutoimittajalla on ASC-sertifikaatti, eli taaksepäin ketju toimii. Sertifikaatti tullaan kuitenkin tarvitsemaan jatkossa, ja se pyritään saamaan heti kun mahdollista. Kiertovesikasvatus on kuitenkin oma alansa, ja sen määrä tulee kasvamaan jatkossa. Kiertovesikasvatuksessa on tarvetta omalle sertifikaatille, sillä sen määrä ja merkitys tulee kasvamaan maailmalla.

Sertifiointiprosessi on pitkä, hankala ja kallis. Ensimmäisen toimintavuoden tavoitteena on saada laitos toimimaan siten, miten sen pitäisi toimia. Tämän jälkeen aletaan enemmän kiinnittää huomiota ja resursseja laitoksen toiminnan kehittämiseen, ja täyden tuotannon käynnistämiseen.

References