

Eviran tutkimuksia 4/2007

**Kalojen VHS-taudin sisävesistöihin
leviämiseen vaikuttavia
tekijöitä ja toimintatapoja**

Tutkimusryhmä

Tapani Lyytikäinen, Evira, Riskinarviointi

Pia Vennerström, Evira , Eläintauti- ja elintarviketutkimusosasto

Tuija Vehmas, Evira, Eläintauti- ja elintarviketutkimusosasto

Kiitokset

Juha Koskela, Riista – ja kalantutkimuslaitos

Eija Nylander, Riista – ja kalantutkimuslaitos

Jari Setälä, Riista – ja kalatalouden tutkimuslaitos

Markus Kankainen, Riista – ja kalatalouden tutkimuslaitos

Satu Viljamaa-Dirks, Evira, Eläintauti- ja elintarviketutkimusosasto

Jarmo Makkonen, Riista – ja kalatalouden tutkimuslaitos

Mirva Wideskog ja Hannu Kallioniemi, Lounais-Suomen ympäristökeskus

Pirjo Salminen, Maa – ja metsätalousministeriö

sekä

tietoja luovuttaneet suomalaiset yritykset

Lounais-Suomen ympäristökeskus

Länsi-Suomen ympäristökeskus

Ålands Landskapsregering, miljöbyrön

Kuvailulehti

Julkaisija	Elintarviketurvallisuusvirasto Evira
Julkaisun nimi	Kalojen VHS-taudin sisävesistöihin leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ja toimintatapoja

Tekijät	Tapani Lyytikäinen, Tuija Vehmas ja Pia Vennerström
---------	---

Tiivistelmä	<p>Kalojen VHS-tauti on vain kalojen välillä leviävä tauti, joka vaikeuttaa kalanviljelyä Suomessa. Tauti aiheuttaa suurta kuolleisuutta erityisesti kirjo-lohilla mutta tauti voi tarttua myös lukuisiin muihin kalalajeihin. Suomessa VHS-tautia löydettiin ensin 2000-luvun alussa ahvenanmaalaisilta kalanviljelylaitoksilta sekä Pyhtäältä ja myöhemmin Uudenkaupungin-Rauman-Pyhärannan alueelta.</p>
-------------	---

Tällä tutkimuksella selvitettiin ja kuvattiin kalanviljelyyn liittyviä toiminnallisia yhteyksiä vuonna 2005, joiden voisi odottaa edistävän VHS-taudin sisämaahan leviämistä. Lisäksi arvioitiin vaikutuksia, joita voisi olla taudin leviämisestä sisämaahan. Tarkastelun kohteina olivat erityisesti Ahvenanmaan ja Lounais-Suomen merialueen toiminnalliset yhteydet sisämaan kalanviljelyyn ja kalanviljelyyn liittyvän toiminnan kanssa. Ahvenanmaa on VHS-rajoitusalue kun taas Lounais-Suomen merialue on pääasiassa vapaa VHS-taudista.

Ahvenanmaan ja maantieteellisesti laajemman Lounais-Suomen merialueen toiminta on rakenteeltaan erilaista. Lounais-Suomessa yksiköt ovat pienempiä, perkaustoimintaa harjoittaa useampi yritys, perkaus- ja fileointijätteen käsittely on monimuotoisempaa kuin Ahvenanmaan rajoitusalueella. Ahvenanmaalla kasvatettua kalaa perataan ympäri vuoden kuin taas Lounais-Suomen merialueella perkaaminen on ajallisesti eriytyneempää.

Ahvenanmaalta yhteyksiä sisämaahan muodostuu vain välillisesti: silloin kun sisämaan kasvatuslaitoksista tuodaan poikasia Ahvenanmaalle kasvatettavaksi. Sisämaasta tarkasteltaville alueille poikasia toimittaa ruokakalankasvatukseen noin 20 kalanviljelylaitosta. Auton kontaminoituminen VHS-viruksella kaloja purettaessa vaikuttaa epätodennäköiseltä. Koska kuljetuksia on määrällisesti vähän (alle 100 kappaletta vuodessa), kuljetusautot käyvät desinfiointissa jokaisen kuljetetun erän jälkeen ja sisämaan laitoksissa harjoitetaan lisäksi taudinsuojaustoimia, taudin leviäminen tätä kautta ei vaikuta kovin todennäköiseltä. Ahvenanmaalta on mannersuomeen myös muunlaisia yhteyksiä: sieltä kuljetetaan perkaus- ja fileointijätteitä turkistarhauksessa käytettyjen rehujen raaka-aineeksi, sekä perattua

kalaa kulutukseen ja jatkojalostukseen. Nämä yhteydet eivät kuitenkaan kohdistu sisävesistöjen kalankasvatusalueille vaan Pohjanmaalle, Lounais- ja Etelä-Suomeen. Perkaamattoman ja elävän kalan kuljettaminen pois Ahvenanmaalta taas on vastaavasti kielletty.

Peratun kalan, fileointi- ja perkausjätteen kuljetukset kulkevat samoja reittejä kuin poikasten kuljetukset Ahvenanmaalle. Poikaskuljetusautojen ja reitin varrella olevien muutamien kalankasvatuslaitosten epäsuora kontaminoituminen tätä kautta vaikuttaa myös epätodennäköiseltä. Jos tauti kuitenkin pääsisi huomaamatta Lounais-Suomeen, taudin päätyminen sisävesistöihin olisi todennäköisempää, koska Lounais-Suomi ei ole rajoitus- aluetta ja alueen kalankasvatuksessa voidaan toimia vapaammin.

Jos tauti leviäisi sisämaahan, se voisi pahimmillaan jo yksittäisessä tautitapauksessa vaikuttaa kalaistutuksiin. Samat laitokset, jotka toimittavat poikaisia Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomeen, kasvattavat myös muita kalalajeja istutustarkoituksiin. Erityisen haavoittuvia voisivat olla erilaisten taimenkantojen istutukset: jopa kolmannes istutuksista voisi estyä yksittäisestä sisävesistöjen VHS-tautitapauksesta. Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomeen poikaisia toimittavat laitokset ovat pääasiassa erillään muista kalanviljelylaitoksista eikä yksittäisen tautilöydöksen rajoitusalueelle kuitenkaan joutuisi juuri muita kalanviljelylaitoksia. Välillisesti vaikutukset voisivat olla merkittäviä, koska poikasten vienti ulkomaille saattaisi estyä.

Julkaisu-aika	Lokakuu 2007
Asiasanat	VHS-tauti, sisämaahan leviäminen, kalakuljetukset, perkausjätteet, fileointijätteet, perattu kala
Julkaisusarjan nimi ja numero	Eviran tutkimuksia 4/2007
Sivuja	69
Kieli	Suomi
Luottamuksellisuus	Julkinen
Julkaisija	Elintarviketurvallisuusvirasto Evira (www.evira.fi)
Julkaisun kustantaja	Elintarviketurvallisuusvirasto Evira
	ISSN 1796-4660
	ISBN 952-5662-89-6 (pdf)

Beskrivning

Utgivare	Livsmedelssäkerhetsverket Evira
Publilcationens titel	Faktorer och tillvägagångssätt som påverkar spridning av fisksjukdomen VHS till insjöarna
Författare	Tapani Lyytikäinen, Tuija Vehmas och Pia Vennerström
Resumé	<p>Fisksjukdomen VHS är en sjukdom som smittar endast mellan fiskar och som försvårar fiskodling i Finland. Sjukdomen orsakar omfattande fiskdöd, speciellt hos regnbågslax, men sjukdomen kan också smitta till många andra fiskarter. I Finland påträffades sjukdomen VHS först i början av 2000-talet vid fiskodlingsanläggningar på Åland samt i Pyttis och senare i området Nystad-Raumo-Pyhäranta.</p> <p>I den här undersökningen utreddes och beskrevs sådana verksamhets-samband i anslutning till fiskodling år 2005, vilka kan väntas främja en spridning av VHS till inlandet. Dessutom bedömdes konsekvenserna av en eventuell spridning av sjukdomen till inlandet. Granskningen var inriktad på verksamhets-sambanden mellan Åland och havsområdet i sydvästra Finland och fiskodlingen i inlandet och verksamhet i anslutning till fiskodling. Åland är VHS-restriktionsområde, medan havsområdet i sydvästra Finland i huvudsak är fritt från VHS.</p> <p>Verksamhetens struktur är olika på Åland jämfört med det geografiskt betydligt större sydvästra Finlands havsområde. I sydvästra Finland är enheterna mindre, rensningen sköts av flera företag, rensnings- och fileings-avfallet behandlas på flera olika sätt än på restriktionsområdet på Åland. På Åland rensas fiskarna året om, medan rensningen i sydvästra Finlands havsområde är mera koncentrerad till en viss tid.</p> <p>Förbindelserna från Åland till inlandet är endast indirekta: då yngel förs från odlingsanläggningar i inlandet till Åland för att odlas där. Från inlandet levereras yngel från cirka 20 fiskodlingsanläggningar till de kontrollerade områdena, där de odlas som matfisk. Det förefaller osannolikt att bilen skulle kontamineras med VHS-virus vid lossning av fiskarna. Eftersom antalet transporter är litet (mindre än 100 per år), desinficeras transportbilarna efter varje transporterat parti. Vid anläggningarna i inlandet vidtas dessutom skyddsåtgärder mot sjukdomar. Därför är det inte särskilt sannolikt att sjukdomen kunde spridas via de här transporterna. Från Åland finns det också andra slags förbindelser till fastlandet: rensnings- och fileingsavfall transporteras därifrån som råvara för pälsdjursfoder samt rensad fisk för</p>

konsumtion och vidareförädling. De här förbindelserna går dock inte till fiskodlingsområdena i insjöarna utan till Österbotten samt sydvästra och södra Finland. Det är förbjudet att transportera orensad och levande fisk bort från Åland.

Transporterna av rensad fisk samt fileings- och rensningsavfall går längs samma rutter som yngeltransporterna till Åland. Indirekt kontaminering av yngeltransportbilarna och några fiskodlingsanläggningar intill rutten via transporterna förefaller också osannolik. Om sjukdomen ändå obemärkt lyckas nå sydvästra Finland, är det sannolikare att sjukdomen når insjöarna, eftersom sydvästra Finland inte är ett restriktionsområde och man kan agera mera fritt i fiskodlingsverksamheten.

Om sjukdomen sprids till inlandet, kan den i värsta fall redan vid något enstaka sjukdomsfall påverka fiskutplanteringarna. Samma anläggningar som levererar yngel till Åland och sydvästra Finland föder också upp andra fiskarter för utplantering. Speciellt sårbara är utplanteringarna av olika öringstammar: upp till en tredjedel av utplanteringarna kunde förhindras av ett enda VHS-sjukdomsfall i insjöarna. De anläggningar som levererar yngel till Åland och sydvästra Finland ligger huvudsakligen åtskilda från andra fiskodlingsanläggningar och några andra fiskodlingsanläggningar skulle troligen inte bli inkluderade i restriktionsområdet för ett enstaka sjukdomsfall. Indirekt kunde konsekvenserna dock bli betydande, eftersom exporten av yngel till utlandet kunde stoppas.

Utgivningsdatum	Oktober 2007
Referensord	Sjukdomen VHS, spridning till inlandet, fisktransporter, rensningsavfall, fileingsavfall, rensad fisk
Publikationsseriens namn och nummer	Eviras forskningsrapporter 4/2007
Sidor	69
Språk	Finska
Konfidentialitet	Offentlig handling
Utgivare	Livsmedelssäkerhetsverket Evira (www.evira.fi)
Förläggare	Livsmedelssäkerhetsverket Evira
	ISSN 1796-4660
	ISBN 952-5662-89-6 (pdf)

Description

Publisher	Finnish Food Safety Authority Evira
Title	Factors and operations influencing the spread of VHS disease to inland waters in Finland
Authors	Tapani Lyytikäinen, Tuija Vehmas and Pia Vennerström
Abstract	VHS disease is a viral disease that spreads only between susceptible fish species and creates difficulties for fish farming in Finland. The disease results in high mortality especially among cultured rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), but it can spread to several other fish species. VHS disease was found for the first time in Finland at the beginning of the 21st century in fish farms in Åland and the Pyhtää area. Later on, the disease was also found in the Uusikaupunki-Rauma-Pyhäranta region on one farm.

In this project, we have studied and described the operational connections in aquaculture in the year 2005, which could be expected to induce the spread of VHS disease to inland fish farms. In addition, we have estimated the side effects caused by a VHS outbreak on an inland fish farm. We studied especially the connections of fish farms in Åland and in seawater in the south-western region of Finland to inland fish farms by aquaculture related operations.

Aquaculture in Åland and the south-western region of Finland is differently structured. In the south-western region farms are smaller, the fish are killed and filleted in more locations and handling of by-products is more variable than in Åland. Cultured fish are processed in Åland all year round, but in the south-western region the timing of processing is more concentrated.

In Åland, the connections to inland fish farms are indirect and are mostly due to the transportation of young fish that are brought to Åland for cultivation. Approximately 20 fish farms deliver young fish to Åland for fish farming. Contamination of transportation vehicles during unloading seems improbable. Because the number of transportations is small (under 100 per year), vehicles are disinfected after each load and inland fish farms apply protective measures to prevent contamination, the spread to inland fish farms by live fish transports seems unlikely. Processed fish and processing by-products are also transferred from Åland to mainland Finland. These transportations do not go to areas where there is intensive fish farming, but rather to Ostrobothnia and Southwestern Finland and the southern part of Finland. Transportation of live fish from Åland is forbidden.

Processed fish and by-products are transported by the same routes which are used for the import of young fish into Åland. The indirect contamination of transportation vehicles and a few aquaculture farms close to the routes seems to be unlikely. However, if VHS would spread to the south-western part of Finland, the likelihood of the disease spreading to inland fish farms would increase, because the region does not have the same restrictions as Åland and fish farms operate more freely.

If the disease would spread to an inland fish farm, in a worst case scenario one infected fish farm could have an influence on fish stocking. The same farms, which deliver young fish to Åland and the south-western part of Finland, may also cultivate several fish species for stocking. Especially vulnerable would be several different forms of Brown trout (*Salmo trutta*), because one farm may produce up to 1/3 of the total population supplied for stocking per year. Farms which deliver young fish to Åland and the south-western parts are mostly isolated and usually other farms would not fall into a restriction zone. An indirect consequence of a VHS positive fish farm would be restrictions on the export of live fish.

Publication date	October 2007
Key words	VHS disease, spread to inland aquaculture, transportation of fish and side products
Name and number of publication	Eviras Research Reports 4/2007
Pages	69
Language	Finnish
Confidentiality	Public
Distributor	Finnish Food Safety Authority Evira (www.evira.fi)
Publisher	Finnish Food Safety Authority Evira
	ISSN 1796-4660
	ISBN 952-5662-89-6 (pdf)

Sisällys

1 JOHDANTO	11
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	13
2.1 Aineistokuvaukset	13
2.2 Menetelmät	15
2.2.1 Ruokalaitosten koko	15
2.2.2 Verestys.....	15
2.2.3 Perkausjätteen määrä	15
2.2.4 Fileointijäte	15
2.2.5 Poikaskuljetukset	15
2.2.6 Paikkatiedot	16
3 VHS-VIRUS JA SEN AIHEUTTAMA TAUTI	17
3.1 VHS-viruksen genotyypit ja taudinaiheuttamiskyky	18
3.2 Viruksen kestävyys ja desinfektio	18
4 VHS-TAUDIN LEVINNEISYYS, TAUTITILANNE JA -VASTUSTUS SUOMESSA	20
5 RUOKAKALANKASVATUS SUOMESSA	25
5.1 Tuotantokierron periaatteet	26
5.1.1 Poikaset	26
5.1.2 Väli- ja jatkokasvatusyksiköt	26
5.2 Ahvenanmaan kalankasvatus	27
5.3 Lounais-Suomen merialueen kalankasvatus	28
5.4 Ruokakalankasvatuksen tarvitsema poikasmäärä	29
5.4.1 Ahvenanmaan ruokakalankasvatukseen muualta tuotavat kalat	30
5.4.2 Lounais-Suomen merialueelle ruokakalankasvatukseen muualta tuotavat kalat	30
5.5 Poikasten kuljetus	31
5.5.1 Ahvenanmaan kuljetukset	32
5.5.2 Lounais-Suomen kuljetukset	32
5.6 Purku	33
5.6.1 Ahvenanmaa	33
5.6.2 Lounais-Suomen merilaue	33

5.7 Kuolleet kalat, säilytys ja käsittely	33
5.7.1 Ahvenanmaa	33
5.7.2 Lounais-Suomen merialue	34
6 PERKAUS, VERESTYS JA PERKAUSJÄTTEET	35
6.1 Ahvenanmaan perkaamot	35
6.2 Lounais-Suomen merialueen perkaamot	35
6.3 Perkausajankohta	36
6.3.1 Ahvenanmaa	36
6.3.2 Lounais-Suomen merialueen perkaamot	36
6.4 Verestys ja perkaus	36
6.4.1 Ahvenanmaan verestys- ja perkausvesien käsittely	37
6.4.2 Lounais-Suomen merialueen verestys- ja perkausvesien käsittely	37
6.5 Perkausjäte ja sen kuljetus	37
6.5.1 Ahvenanmaa	38
6.5.2 Lounais-Suomen merialue	38
7 PERATTU KALA JA SEN KULJETUS	40
7.1 Ahvenanmaalla kasvatetun peratun kalan kuljetukset	41
7.2 Lounais-Suomen merialueella kasvatetun peratun kalan kuljetukset	42
8 FILEOINTIJÄTE	44
8.1 Ahvenanmaalla kasvatetun kalan fileointijäte	44
8.2 Lounais-Suomen merialueella kasvatetun kalan fileointijäte	45
9 KIRJOLOHEN PERKAUS- JA FILEOINTIJÄTTEEN PÄÄTYMINEN REHUOKSI	46
10 SISÄVESISTÖN KALANKASVATUS	47
10.1 Poikasia toimittavat laitokset	47
10.2 Muu kalanviljely ja siihen liittyvä toiminta samoilla vesistöalueilla	48
11 UUSI KALADIREKTIIVI	50
11.1 Terveyslupa	50
11.2 Kalojen ja niistä saatavien tuotteiden siirtäminen Suomessa	50
11.3 Tautien torjunta infektioituneilla viljelylaitoksilla	51
12. LOPPUPÄÄTELMÄT	53
12.1 Suora leviäminen Ahvenanmaalta	53
12.1.1 Poikaskuljetusten kautta leviäminen	53
12.1.2 Kalan perkausten ja jatkojalostuksen kautta leviäminen	54
12.2 Epäsuora leviäminen Lounais-Suomen merialueen kautta	57
12.3 Seurausten arviointi sisävesistöissä	58
12.4 Selvityksen luotettavuus	58
12.5 Riskinarvioinnin tarpeellisuus	59
VIIITTEET	61
LAIT, SÄÄDÖKSET, OHJEISTUKSET	64
KARTAT 1-4	66

1 Johdanto

Kalojen VHS-tauti on kaloilla esiintyvä virus-tauti, joka kuuluu EU:ssa vastustettavien tautien luokkaan (ja myös OIE:ssa). Se ei tartu tasalämpöisiin eläimiin, ihmiseen, eikä matelijoihin. Kyseessä on vakavin virustauti kirjolohiviljelyelinkeinolle, koska tauti aiheuttaa hyvin merkittäviä tuotantotappioita korkean kuolleisuuden, heikentyneen kasvun sekä lisääntyneen työskentelykustannusten takia. Laskelmien mukaan VHS:n on todettu aiheuttaneen 40 milj. punnan tappiot kirjolohiviljelmillä vuosittain Euroopassa (Olesen 1998). Tautia vastustetaan EU:ssa ylläpitämällä tautivapaita alueita ja rajoittamalla kalaliikennettä EU:n sisällä tautistatukseltaan erilaisten alueiden välillä. Suomen sisävesialueella on VHS-vapaan alueen asema EU:ssa syksystä 2005 ja keväällä 2007 VHS-vapaus laajeni kattamaan myös merialueen, lukuun ottamatta nykyisiä rajoitusalueita.

Suomessa kalanviljely yleistyi 1970-1980-luvulla, jolloin ryhdyttiin kasvattamaan ruokakalaksi pääasiassa kirjolohta (*Oncorhynchus mykiss*). Ruokakalaa kasvatettiin ensin paljon myös sisämaassa, mutta sitten tuotanto alkoi eriytyä: poikastuotanto jäi sisämaahan mutta jatkokasvatus siirtyi merialueelle. Meressä kalaa kasvatettiin verkkokasseissa. Verkkokasseissa kasvatus mahdollisti suuremmat tuotantoyksiköt ja alhaisemmat tuotantokustannukset. Nykyisin suurin osa (n. 80 %) ruokakalasta kasvatetaan meressä verkkokasseissa. Meri ympäristönä mahdollistaa pidemmän kasvukauden kuin sisä-

vesistöt, jäät peittävät kasvatusympäristöä lyhyemmän aikaa ja kesäiset maksimilämpötilat eivät nouse niin korkealle kuin sisävesistöissä. Merialueelle siirtynyt jatkokasvatus ja sisävesistön kalanviljelylaitosten erikoistuminen poikastuotantoon tekevät kalanviljelyn herkäksi kalan siirtorajoituksille, joita voivat aiheuttaa alueiden erilaiset tautitilanteet.

VHS-tautia löydettiin ensimmäiseksi Ahvenanmaalta ja myöhemmin myös Pyhtään ja Pyhämaan/Rauman alueilta. Nykyään VHS-tauti on yleinen tauti ahvenanmaalaisilla kalanviljelylaitoksilla, ja se aiheuttaa merkittäviä ongelmia elinkeinolle. Taudin esiintyminen Ahvenanmaalla nykyisessä mittakaavassa voi olla uhka sisävesialueen tautivapaudelle, koska näiden alueiden välillä kuljetetaan poikasia ja alueiden välillä saattaa olla myös muita yhteyksiä. Tähän uhkaan liittyvien asioiden selvittäminen on tärkeää, jotta voidaan kehittää taudinvastustustyötä ja estää taudin leviämistä rajoitusalueen ulkopuolelle.

Vuonna 2006 maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintäosasto tilasi Eviran riskinarviointiyksiköltä selvityksen mahdollisista tavoista, joilla VHS-tauti voisi teoriassa levitä Ahvenanmaalta sisämaassa olevalle kalanviljelylaitokselle kalanviljelyyn liittyvän toiminnan kautta. Tarkastelun kohteena olivat poikaskuljetukset sisämaan ja Ahvenanmaan välillä, perkausjätteiden, fileointijätteiden ja peratun kalan kuljetus sisämaan

ja käyttö sisämaassa. Lisäksi toivottiin selvitetävän kalanviljelylaitosten, perkaamojen, jalostuslaitosten ja kalasatamien sijaintia. Myös alueellisista kalanviljelyn toiminnallisista tekijöistä kuten kuolleiden kalojen ja jätevesien käsittelystä haluttiin lisätietoa. Koska Lounais-Suomen merialueen kautta kuljetetaan kaikki Ahvenanmaalla kasvatettu kala ja toisaalta Suomessa kasvatetut poikaset, tarkastelut toivottiin tehtävän myös Lounais-Suomen merialueen ruokakalankasvatuksen osalta. Selvitykseen sisällytettiin myös uuden, vuonna 2008 voimaan tulevan, EU:n kalatautidirektiivin vaikutuksia VHS:n vastustukseen Suomessa. Sisämaahan leviämisen vaikutuksia ja rajoitusalueiden laajuutta haluttiin myös tarkasteltavan selvityksessä. Työssä ei pyritä arvioimaan kalanviljelyn aiheuttamaa riskiä vaan ainoastaan kuvata kalanviljelyn toimintaa: intensiteettiä, ajoittumista ja paikallistumista ja muita edellä mainittuja seikkoja. Keskitettyä alueellista toiminnallista kuvausta ei ole aikaisemmin laadittu ruokakalankasvatuksesta ja siihen liittyvästä poikastuotannosta vaan tieto on ollut hajallaan useassa eri paikassa.

Alunperin selvityksessä oli tarkoitus käyttää vain jo olemassa olevaa aineistoa. Koska toiminnan kuvaukseen ei kuitenkaan ollut saatavilla kaikkea tarvittavaa tietoa, hankkeessa kerättiin tietoa suoraan kentältä, kalanviljelijöiltä, perkaamoilta ja kalanjalostajilta. Lisäksi työssä käytettiin hyväksi erilaisia rekistereitä ja viranomaistietolähteitä. Työssä hyödynnettiin myös Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) laatimia tilastoja kalan tuotannosta, jalostuksesta, kulutuksesta ja tuonnista. Työ keskittyy vuoden 2005 tilanteeseen, koska vuoden 2005 osalta kalatalouden tilastointi on jo valmistunut ja rekisterien tietosisältö on pääsääntöisesti jo olemassa. Tästä lähtökohdasta on jouduttu poikkeamaan, jos tietoa vuodelta 2005 ei ollut saatavilla.

Projektiin tarjosi merkittävän oman panoksensa myös Harri Orenius (4.6-4.12.2006), joka osallistui projektin aineiston keräyksen suunnitteluun, toteuttamiseen sekä myös raportin kirjoittamiseen 4.12.2006 asti.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1. Aineistokuvaukset

Selvityksessä käytettiin virallisia rekistereitä sekä viranomaisten epävirallisia omaan sisäiseen toimintaansa tarkoitettuja listauksia, luetteloita ja koontitauluja. Viranomaistietoa päivitettiin ja tarkennettiin omakohtaisella kokemuseräisellä tiedolla ja kysymällä kalanviljelijöiltä, kalankuljettajilta sekä kalanjalostajilta heitä koskevia tietoja.

Jokaista Ahvenanmaan sekä Lounais-Suomen merialueen ruokakalankasvattajaa on haastateltu vähintään kerran puhelimitse tai henkilökohtaisella haastattelukäynnillä. Kasvattajilta kysyttiin poikasten myyjä, hankinnan ajankohtia ja ostettujen erien suuruutta. Heiltä kysyttiin myös perkausmääristä, minne perattu kala päättyy ja min-kälaisissa laatikoissa. Lisäksi kysyttiin perkausjätteen ja fileointijätteen käsittelystä ja käyttötarkoituksista. Mikäli perkaaja on eri kuin kasvattaja, on perkaajalta kysytty erikseen. Alun perin tarkoitus oli kysyä kustakin kasvatusyksiköstä erikseen mutta käytännön sanelemana haastatteluissa keskityttiin lopulta yritystason tietoon. Fileointijätteestä ja laatikoiden käytöstä kysyttiin niiltä kalanjalostuslaitoksilta, joille kalanviljelijät olivat kertoneet myyneensä kalaa.

Vesiviljelyrekisteri sisältää Suomessa toimivien kalankasvatuslaitosten tietoja (MMM 1996, MMM 2006b). Rekisterissä on laitoksen nimi, omistajan ja vastuuhenkilön yhteystietoja, laitoksella kasvatettavien kala-

lajeja ja kasvatusmuotoja koskevia tietoja. Rekisteri ei kuitenkaan sisällä tietoa tuotantomääristä, kasvatettavien lajien yksilöiden lukumäärästä, ei kasvatettavien kalojen toimitus- tai myyntitietoja eikä laitosten yksityiskohtaisia vesitys- tai koordinaattitietoja. Koordinaattitiedoille on rakenteellisesti varattu paikka rekisteriin mutta laitoksille on yleensä ilmoitettu ainoastaan valuma-aluenumero (3-taso) (Ekholm 1993) ja kalatalousalunumero. Rekisterissä olevat osoitetiedot ovat myös usein puutteellisia. Rekisteriä ylläpidetään TE-keskuksissa, joista osa ylläpitää kahden TE-keskuksen vesiviljelytietoja. Keskitettyä rekisteriä ei ylläpidetä. Vesiviljelyrekisterin sisältämät laitosnimet saattoivat poiketa kalankasvattajien itsensä käyttämistä laitosnimistä, mikä vaikeutti haastattelutietojen yhdistämistä vesiviljelyrekisterin tietoon. Ympäristökeskukset saattavat omalta osaltaan auttaa TE-keskusta vesiviljelyrekisterin tietojen päivittämisessä ja ylläpitämisessä.

Istutusrekisteriä ylläpidetään TE-keskuksissa ja siihen kirjataan kunkin TE-keskuksen alueella tehdyt kalaistutukset, istutuksen toteuttaja, poikasten alkuperä, laji, kappalemäärä sekä päivämäärä. Kootut tiedot rekisteristä saatiin vuodelta 2002, joka oli viimeinen vuosi, jolta istutustietoja löytyi kattavasti kaikkien TE-keskusten alueelta. Kullakin TE-keskuksella on oma koodistonsa poikasten alkuperälaitoksille. Istutusrekisterissäkin on istutuspaikka ilmoitettu valuma-aluenumeron, mutta taso on

tarkempi kuin vesiviljelyrekisterissä. Muita paikkatietoja istutuspaikasta ei ole rekisteröity. Istukkaiden alkuperän paikallistamiseksi vesiviljelyrekisterin laitos-tietoja yritettiin yhdistää istutusrekisteriin. Käytännössä tämä oli mahdollista etsimällä vesiviljelyrekisteristä istutusrekisterissä olevien laitosten nimiä ja niiden osia.

Niitä jalostuslaitoksilta, joille kasvattajat olivat ilmoittaneet myyneensä kalaa ja jotka myös ovat alan suurimpia jalostuslaitoksia, on kysytty kalan käsittelystä. Kalajalostusyritysten tunnistuksessa käytettiin apuna Eviran luetteloa hyväksytyistä kala-alan laitoksista, joka sisältää tietoja niin perkausta, fileointia kuin jatkojalostustakin harjoitettavia laitoksista. Tätä taulukkoa käytettiin myös joidenkin perkaamoiden paikallistamisessa. Valitettavasti kaikista perkaamoista ei ole rekisterissä osoitetietoja tai osoitetieto on ylimalkainen eikä käytettävissä ollut muita paikkatietoja. Kala-alan laitosten nimitiedot poikkeavat kalanviljelylaitosten itsensä käyttämisestä ja vesiviljelyrekisterissä olevista nimistä. Rekisteri sisältää myös toimintansa lopettaneita kala-alan jalostuslaitoksia.

Ympäristölupia käytettiin laitos-tietojen varmistamiseen ja joissakin tapauksissa laitosten paikallistamiseen/tunnistamiseen. Lounais-Suomen merialueen osalta ympäristöluvuissa olevia kuormitusmääriä käytettiin perustana tuotantomäärien arvioinnissa. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimittamaa koontitaulua ympäristöluvuista ja heidän lisäksi toimittamaansa paikkatietoa käytettiin apuna alueen kalankasvatuksen kuvaamisessa. Myös ympäristöluvuissa olevat kalanviljelylaitosten nimet poikkesivat joskus muissa rekistereissä olevista laitosten nimistä. Yhdistäminen paikkatietojen ja ympäristölupien koontitaulun välillä onnistui Lounais-Suomen ympäristökeskuksen oman koodiston avulla.

Kalankuljetusautojen desinfiointikäytännön profiloitua varten saatiin Turussa toimivan rekkapesulan päiväkirjat (Oskun Rekkapesu

& Huolto) vuosilta 2002-2006, joista tämän työn analyysissä käytettiin vuoden 2005 tietoja. Päiväkirjat sisälsivät auton rekisterinumeron, kuljettajan/yrityksen nimen, laitoksen/yrityksen nimen, josta poikaset olivat peräisin ja kuljetusten päivämäärän. Poikaskuljetuksen määränpäätt eivät kuitenkaan ilmenneet päiväkirjoista.

Kalasadamien tunnistamisessa käytettiin Suomen ammattikalastajaliiton (2001) tekemää kalasadamaselvitystä, jossa ammattikalastajien käyttämät sadamat luokitellaan viiteen luokkaan: interventiosadama, keskuskalasadama, aluesadama, paikallinen rannikkokalastussadama ja muu kalasadama. Interventiosadama voi olla joko keskuskalasadama, aluesadama tai paikallinen rannikkosadama.

Interventiosadama = Perusasetuksessa tarkoitettua kalaerän markkinoilta vetämisestä eli interventiosta myönnettävää korvausta haetaan ja silakalle myönnettäviä korvauksia voidaan saada saaliista, joka on purettu interventiosadamassa eli silakkakuormien purku on ainakin mahdollista interventiosadamassa.

Keskussadama = sadama, joka sijaitsee merkittävien kalastusalueiden läheisyydessä, on jo muotoutunut troolikalastuksen tukikohdaksi ja jossa on mahdollisuus käsitellä suuriamääriä.

Aluesadama = keskussadamien väliin muodostunut merkittävä, suhteellisten suurten saaliiden kalasadama, johon myös keskuskalastamia käyttävät troolarit purkavat saaliitaan pyynnin kohdistuessa sadaman lähialueille. Tähän luokkaan kuuluvat troolisadamat (purkupaikat), joissa purkumäärät ovat suhteellisen suuret mutta joissa ei ole ollenkaan rannikkokalastusta.

Paikallinen rannikkokalastussadama = Sadamassa usein kalankäsittelyyn sopivat tilat, mutta kalamäärät eivät ole kovin suuria. Paikallisten kalastajien tukikohtia.

Muu kalasatama = Satama, jossa aiemmin on purettu suhteellisen suuria troolisaaliita tai rannikkokalastussatama, josta pääosa kalastajista joko lopettanut tai siirtynyt muualle.

2.2. Menetelmät

2.2.1. Ruokakalalaitosten koko

Ahvenanmaan osalta yksittäisten laitosten tuotantomäärät perustuvat Maakuntahallituksen arvioihin vuodelle 2005. Lounais-Suomen merialueen tuotantotiedot perustuvat Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimittamiin lupaehtojen koontitauluun, josta on laskettu rehun sisältämän fosforin (0,9 %) ja sallitun vuotuisen rehunkäyttömäärän (P kg/vuosi) sekä oletusrehuker-toimen (1,1) avulla laitoskohtainen tuotantomääräarvio. Jos luvassa ei rajoitettu fosforikäyttöä, tuotannon arvioimisessa käytettiin lupaehtoisissa ilmoitettua lisäkasvurajoitusta. Talvivarastojen ja välikasvatuspaikkojen tuotannon määrää ei arvioitu.

2.2.2. Verestys

Verestyksessä oletettiin että kalan paino vähenee 2-3 % (Kankainen 2006), painon alenema on pääasiassa verta.

2.2.3. Perkausjätteen määrä

Perkausjätteen määrää arvioitiin kalanviljelijöiden arvion perusteella. Muutamassa tapauksessa tätä arviota tarkennettiin laitoksen arvioidun tuotantomäärän avulla ja olettamalla, että perkausjätettä syntyy 18,7 % per tuotettu kalakilo (Tämä luku on Lounais-Suomen merialueen kalankasvattajien lupaehtojen ja ilmoittamien perkausjättemäärien perusteella laskettu keskiarvo). Lounais-Suomen merialueen ja Ahvenanmaan kalanviljelytoiminnan perkausjätteen käyttötapojen jakautuminen arvioitiin perkausmäärien avulla. Perkaukseen liittyviä asioita tarkastellaan sekä suhteessa perkaamojen määrään (osuuteen) ja perkausmäärään (osuuteen).

2.2.4. Fileointijätteen määrä

Fileointijätteen määrää arvioitiin olettamalla, että jätettä syntyy 20-30 % /kg perkaamatonta kalaa, josta kuitenkin erotetaan jalostuslaitoksissa yleensä kalamassaa, jonka saannoksi oletettiin korkeintaan 10 %. Näin varsinaiseksi fileointijätteeksi jää 10-20 %. Jalostuslaitoksien ilmoittamalla fileointijätteen käyttötavoilla arvioitiin erikseen Lounais-Suomen merialueen ja Ahvenanmaan kalanviljelytoiminnan fileointi/jalostusjätteen käyttötapojen jakautuminen.

2.2.5. Poikaskuljetukset

Ruokakalanviljelijöiltä kysyttiin erikseen arviota ostetuista poikasmääristä, poikasten keskikoosta ja kuormamäärästä. Kaikissa tapauksissa ei arviota saatu kaikista em. tiedoista, jolloin kuormamäärä arvioitiin kalamäärän ja koon avulla, tai kalamäärä arvioitiin koon ja kuormamäärän avulla.

Ahvenanmaan ja Lounais-Suomen merialueen ruokakalankasvatuksen tarvitsema poikasten kokonaismäärä arvioitiin vuoden 2005 vesiviljelytilastojen avulla. Riista - ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tilastojen mukaan poikasia tarvitaan 1,14 kpl tuotettua kalakiloa kohti (95 % luottamustavalli 1,05-1,23) (RCTL 2006a). Tämä määrä jaettiin osiin kalanviljelijöiden ilmoittamien poikasmäärien ja tuotantoarvioiden avulla. Osituksen jälkeen arvioitiin muualta kuin Suomesta tuotujen poikasten määrä epäsuorasti vertaamalla tuontia harjoittavien kalanviljelylaitosten tuotantomääriä, kotimaasta hankittujen poikasten määrää vastaavaan tuotantoarvioon ja alueen kokonaistuotantoon.

Ahvenanmaan arvioitua kuormamäärää verrattiin rekkojen pesulaitoksen kirjanpitoon vuodelta 2005. Lisäksi rekkojen pesukirjanpitoa käytettiin kuormien kuljetusajankohdan ja autokaluston tarkastelussa.

2.2.6. Paikkatiedot

Poikaskuljetusten lähtöpaikat (kalanviljelylaitokset), kuormien purkupaikat, perkaamot, ruokakalankasvatustilat Ahvenanmaalla/Lounais-Suomessa, rehukeittiöt ja kalasatamat paikallistettiin kansalaisen karttapaikassa osoitetietojen, rekistereissä ja luetteloissa olevien paikannimien ja paikallistuntemuksen avulla.

Ahvenanmaan osalta kalanviljelylaitokset paikallistettiin itse. Lisäksi käytettiin apuna olemassa olevaa tietoa laitosten sijainnista. Turun ja Porin läänin alueella sijaitsevista ruokakalalaitoksista valtaosan paikkatieto perustuu Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimittamaan paikkatietoon, tätä tietoa täydennettiin poistamalla toimintansa lopettaneita laitoksia, lisäämällä puuttuvia laitoksia ja tarkentamalla joidenkin laitosten sijaintia. Kalakuormien purkupaikkoja kysyttiin kasvattajilta ja tämän jälkeen purkupaikat paikallistettiin. Myös tunnistetut kalasatamat paikallistettiin. Perkaamot paikallistettiin käyttämällä apuna jo paikallistettuja kalanviljelylaitosten tietoja sekä Eviran luetteloa hyväksytyistä kala-alan laitoksista. Rehukeittiöt ja varastot paikallistettiin niiden osoitetietojen perusteella.

Sisämaassa olevien laitosten, jotka toimittavat poikasia Ahvenanmaalle/Lounais-Suomen merialueelle, paikallistaminen tehtiin vesiviljelyrekisterin osoitetietojen, paikannimien, karttapohjiin merkittyjen nimien sekä laitoksen nimessä mahdollisesti olevan paikkamääreen perusteella. Sisävesialueen laitosten vesistöaluetunnisteet perustuvat vesiviljelyrekisterin tietoihin. Kalojen noususteistä ei ollut 2006 vielä toimivaa rekisteriä eikä niitä sisällytetty tarkasteluun.

Istutuspaikat ja eri laitoksilta peräisin olevat istutusmäärät perustuvat vuoden 2002 istutusrekisterin tietoihin: tämä vuosi on viimeinen, jolta oli olemassa koko Suomen osalta istutustietoja. Istutuspaikkojen koordinaatteja ei paikallistettu niiden suuren määrän vuoksi.

Eri toimintojen välisten etäisyyksien laskeamiseen käytettiin yhtenäiskoordinaatistoon muutettuja koordinaattitietoja. Kaikissa etäisyyksien tarkasteluissa ne kuvaavat siis pienintä etäisyyttä pisteiden välillä eivätkä välttämättä etäisyyttä vesiteitse.

3 VHS-virus ja sen aiheuttama tauti

Rabdovirukset, joihin VHS-virus kuuluu, ovat RNA-viruksia, jotka aiheuttavat monia vakavia tauteja sekä kasvatetuissa että luonnonkaloissa ympäri maailmaa. Rhabdoviridae -heimo jaetaan kuuteen sukuun: Ephemerovirus, Sytorabdo-, Nukleorabdo-, Lyssa-, Vesiculovirus ja Novirabdovirus. (Wunner ym. 1995, Walker ym. 2000). Rabdovirusten genomi, joka sisältää n. 12000 nukleotidia (nt), muodostuu negatiivisäikeisestä RNA:sta, jossa ainakin 5 avointa lukukehystä (open reading frames; ORF's) koodaa nukleoproteiinia (N), fosfoproteiinia (P), matriksiproteiinia (M), glykoproteiinia (G) ja RNA-polymeraasia (L) (Bernard and Bremont 1995). Novirabdo-viruksilla, joihin VHSV kuuluu, on lisägeeni, joka sijaitsee glykoproteiini- ja RNA-polymeraasigeenin välissä eikä sen toimintaa tunneta (Hoffmann ym. 2005).

VHS-virusta on eristetty ainakin 48 kalalajista ja lajikirjo laajenee jatkuvasti. Taudille herkin kalalaji on kirjolohi, mutta myös muita virukselle herkkiä kalalajeja on todettu. Suomessa esiintyviä kalalajeja, joista Pohjois-Euroopassa on todettu VHS-virusta, tai jotka ovat virusaltistuksella todettu herkiksi ovat mm. hauki (*Esox lucius*), siika (*Coregonus spp.*), taimen (*Salmo trutta*), harjus (*Thymallus thymallus*), merilohi (*Salmo salar*), silakka (*Clupea harengus*), kilohaili (*Sprattus sprattus*), kampela (*Platichthys flesus*), ankerias (*Anguilla anguilla*), turska (*Gadus morhua*) piikkikampela (*Scophthalmus maximus*) ja punakampela (*Pleuronectes platessa*). Tyynen meren ja Atlantin

alueella on myös todettu VHS -virusta kolmipiikeissä (*Gasterosteus aculeatus*) (Skall ym. 2005a ja b) ja Suomessa nahkiaises-
sa (*Lampetra fluviatilis*). Vastaavasti taas puronierän (*Salvelinus fontinalis*) risteymä kirjolohen kanssa on todettu altistuskokeissa VHS-virukselle epäherkäksi (Dorson ym. 1993, Dorson ym. 1994).

Kuolleisuus taudinpurkauksen yhteydessä vaihtelee VHS-viruksen tyypistä, kalojen lajista, iästä, olosuhteista ja viruskannasta riippuen muutamasta prosentista jopa 100 %:iin. Pienet poikaset ovat taudille herkimpiä (Smail 1999, King ym. 2001) Lajin sisällä on perinnöllisiä eroja herkkyydessä VHS-virukseen ainakin kirjolohella (Dorson ym. 1995, Quillet ym. 2001, Henryon ym. 2002, Henryon ym. 2005).

Tauti ilmenee infektoituneessa yksilössä ja eri puolilla elimistöä nähdään lukuisia piste-mäisiä verenvuotoja (silmän etukammiossa, evissä, lihaksistossa ja sisäelimissä). Kidukset ja sisäelimet ovat usein vaaleita johtuen anemiasta, joka syntyy verenvuotojen seurauksena. Taudille ominaista ovat myös epänormaalit uintiliikkeet, jotka ovat seurausta viruksen aiheuttamista hermostollisista vaurioista. Kalat uivat pyörien holtittomasti akselinsa ympäri tai seisovat paikallaan vertikaalisesti pintaan nähden. Levitessään tauti ilmenee lisääntyneenä kuolleisuutena.

Virus tarttuu kalaan kidusten kautta, josta se siirtyy verenkierron mukana etumunuaisiin.

Virus tuhoaa verisuonten epiteelisoluja, jolloin syntyy taudille tyypilliset verenvuodot. Viruksen kohde-elimet ovat etumunuaiset, perna, maksa, sydän ja hermokudos (Smail 1999). VHS-tautia esiintyy tyypillisesti keväällä ja syksyllä veden lämpötilojen ollessa alle 14 °C. Taudin on havaittu leviävän ainoastaan horisontaalisesti – kalasta toiseen. Vastaavasti vertikaalista leviämistä mädissä ei ole raportoitu. Taudin on osoitettu korkeellisesti voivan tarttua lajista toiseen: esimerkiksi hauesta ja taimenesta kirjoloheen ja päinvastoin (Enzmann ym. 1993, Konrad & Enzmann 1986). Mädin desinfektio on estänyt taudin leviämistä emoilta poikasille (Bovo ym. 2005).

3.1. VHS-viruksen genotyypit ja taudinaiheuttamiskyky

VHS-virukset jaetaan genotyyppin (glykoproteiinin G tai nukleoproteiinin N) mukaan neljään pääryhmään (I-IV). Ryhmä I jaetaan edelleen viiteen alaryhmään (a, b, c, d, e). Ryhmään I^a sijoittuvat kannat, jotka on eristetty Euroopassa makean veden kaloista, I^b on ryhmä eristyksiä Itämerestä, Skagerrakista, Kattegatista, Pohjanmerestä ja Englannin kanaalista. I^c ryhmän muodostaa ensimmäiset Tanskassa eristetyt nk. ”vanhat tanskalaiset” VHS-kannat ja ryhmään I^d kuuluu yksi vanha Norjassa tehty eristys sekä Suomessa kirjolohista eristetyt VHS-kannat. Ne ovat geneettisesti lähinnä vanhimpia tanskalaisia kantoja (I^c). Ryhmän I^e muodostaa yksi Georgiassa eristetty VHS-kanta. Ryhmä II koostuu eristyksistä, joita on tehty lähinnä Itämeren keski- ja pohjoisosista. Suomalaiset silakoista sekä nahkiaisista eristetyt kannat sijoittuvat tähän ryhmään. Ryhmä III koostuu eristyksistä, joita on tehty merivedessä elävistä kaloista Brittein saarten ja Irlannin ympäristöstä sekä Pohjanmerestä (King ym. 2001a, Einer-Jensen ym. 2004, Skall ym. 2004, Snow ym. 2004). Tämän hetkisten geneettisten tutkimusten tulosten perusteella arvioidaan, että ryhmään I kuuluvat kannat ovat muuntautuneet merivesimuodoista ja

että luonnonkalat olisivat merkittävä lähde VHS-taudin leviämisessä (Einer-Jensen ym. 2004). Ryhmään IV kuuluvia kantoja on todettu ainoastaan Pohjois-Amerikassa.

Eri VHS-viruskantojen taudinaiheuttamiskyvyssä on eroja. Merivedessä elävistä luonnonvaraisista kaloista eristetyt kannat eivät altistuskokeissa ole aiheuttaneet lainkaan tai vain pientä kuolleisuutta kirjolohissa (Skall ym. 2004a). Piikkikampelalle nämä meriympäristöstä peräisin olevat kannat ovat osoittautuneet patogeenisiksi (King ym. 2001b). Ryhmän IV kannat ovat osoittautuneet korkeapatogeenisiksi Tyynenmeren sillille (*Clupea pallasii*) (Kocan ym. 1997). Siinä tehdyissä infektiokokeissa injektiona annettu altistus joko kirjolohesta eristetyllä virusmuodolla tai klassisella makeanveden muodolla aiheutti korkean kuolleisuuden (99-100 %). Pelkkä altistus vedessä aiheutti matalampaa kuolleisuutta: 20 % kuolleisuus kirjolohesta eristetyllä merellisellä VHS-muodolla eikä lainkaan kuolleisuutta klassisella makeanveden muodolla altistettaessa (Skall ym. 2004b). Suomessa kirjolohista eristetty kanta (I^d) on altistuskokeissa aiheuttanut n. 40-90 % kuolleisuuden kirjolohen poikasilla (Raja-Halli ym. 2006). Vastaava koe nahkiaisista eristetyllä kannalla ei aiheuttanut merkittävää kuolleisuutta kirjolohilla. Silakoista eristetyillä kannoilla ei ole tehty infektiokokeita.

3.2. Viruksen kestävyys ja desinfektio

Kirjolohi erittää virusta virtsan ja ovariaalinesteen mukana ympäristöön (Smail 1999). Ulosteen mukana virusta ei erity, koska virus ei selviä ruuansulatuskanavan happamissa olosuhteissa. VHS-viruksen kestävyystutkimuksia eri olosuhteissa on tehty 70- ja 80-luvulta lähtien. Eri VHS-kantojen välillä on eroja lämpötilan ja suolapitoisuuden kestävydessä (Parry & Dixon 1997) ja pH-optimissa (Gaudin ym. 1999). VHS-viruksen todettiin säilyvän vesijohtovedessä 49 vrk

10 °C:ssa ja mutaan sekoitettuna 10 vrk 4 °C:ssa (Ahne 1982a). Lämpötila vaikuttaa selvästi viruksen säilymiseen: viruksen inaktivaatio (99,9 %) 70 °C:ssa kesti 1 minuutin - kun taas 20 °C:ssa siihen menee 4 viikkoa, 4 °C:ssa useita kuukausia ja -20 °C:ssa useita vuosia. Kuivassa ympäristössä säilyvyys 4 °C:ssa oli n. viikko (Frost & Wellhausen, 1974, Pietsch ym. 1977). Estepa & Coll (1997) määrittivät VHS-viruksen optimilämpötilaksi 14 °C kun taas Smailin (1999) mukaan se on 9-12°C ja Enzmann ym. (1993) mukaan 13-15 °C. UV-valolle virus on erittäin herkkä: 99,9 % inaktivaation annos on ainoastaan 7,9 Jm⁻² - kun IPN-virus vastavasti vaatii 1188 Jm⁻² (Øye & Rimstad 2001). Pakastettuna viruksen on todettu säilyvän useita vuosia. Happamuuden suhteen optimi VHS-viruksen säilymiselle on noin 6-6,6 pH (Estepa & Coll 1997, Gaudin ym. 1999).

VHS-virus on herkkä suurimmalle osalle desinfektioaineista, koska se on vaipallinen virus. Vaippa on herkästi hajoava ja paljastuva RNA onkin herkästi tuhoutuva. Yleisesti tiedetään, että vaipallisia viruksia desinfectoi tehokkaasti liuottimet, saippuat sekä hapettavat aineet kuten natriumhypoklo-

riitti 2-3 % liuoksena. Voimakkaasti happamat ja emäksiset aineet sekä glutaraldehydi ovat myös tehokkaita. Näitä kaikkia ei tosin ole testattu VHS-viruksella ja aineiden teho heikkenee merkittävästi, jos käsiteltävä kohde on likainen ja lisäksi jotkut aineet menettävät tehonsa merivedessä.

Tutkimustulokset tehokkaista desinfektioaineista VHS-virukselle ovat osittain ristiriitaisia riippuen testausmenetelmästä, joten kirjallisuuden perusteella ei saa selvää kuvaa eri aineiden luotettavuudesta desinfektioaineina. Desinfektioainetutkimukset on referoitu EU:n komission rahoittaman työryhmän raportissa (Bovo ym. 2005). Raportin mukaan VHS -virukselle tehokkaita aineita ovat voimakkaasti happamat ja emäksiset valmisteet (pH ≤ 2, pH ≥ 12), UV-säteily (7,9 Jm⁻²), korkeat lämpötilat (≥ 50 °C 10 min.), formaliini (2-3 % 40 % formaldehydistä 5 min), propanoli (30 % 30s), jodofori 50-100 ppm ja natriumhypokloriitti 50-100 ppm. Metanoli, etanoli ja kloori osoittautuvat hieman yllättäen liian tehottomiksi VHS -viruksen hävittämiseen.

4 VHS-taudin levinneisyys, tautitilanne ja -vastustus Suomessa

VHS-tauti on EU:n alueella vastustettava kalatauti (MMM 1980, 1995, 1997, 1998a), jolle on laadittu oma vastustusohjelmansa, koska taudin on todettu olevan taloudellisesti merkittävin virustauti Euroopan kirjo-lohiviljelmillä (Olesen 1998). VHS-virusta on todettu lähes kaikissa Euroopan maissa, Pohjois-Amerikassa, Japanissa ja Georgias- sa. Virusta on eristetty myös meressä elävistä luonnonkaloista Pohjois-Euroopassa, Pohjois-Amerikassa ja Japanissa. (Mortensen ym. 1999, King ym. 2001a; Einer-Jensen ym. 2004; Skall at al. 2005a ja b).

Vastustusohjelman päätavoite on suojata tautivapaita alueita rajoittamalla taudinle- viämisen kannalta merkittävän materiaalin kuljetusta vapaille alueille. Suuri osa Euroopasta on luokiteltu tautivapaaksi alueeksi ja siksi VHS on ensimmäinen Suomessa to- dettu kalatauti, joka vaikuttaa elävän kalan kauppaan.

Suomi halusi osoittaa Euroopan unionille olevansa kokonaan tai osittain vapaa tie- tyistä kalataudeista unioniin liittymisensä jälkeen 1995. Tämän vuoksi Suomessa tar- kastettiin ja tutkittiin systemaattisesti kaik- ki kalanviljelylaitokset vuodesta 1995-2005 VHS-, IHN- ja IPN-tautien varalta. Suomes- sa oli tällöin komission hyväksymä vastus- tamisohjelma, joka varmisti sen, ettei muil- ta kuin VHS- ja IHN-vapailta alueilta saanut tuoda elävää kalaa, kalanpoikasia tai mä- tiä Suomeen. Vastustamisohjelman aikana Suomesta ei saanut viedä elävää materiaa-

lia tautivapaille alueille.

Tämän jälkeen on sovellettu EU:n yleisiä säännöksiä elävän kalan liikkeistä: kala saa liikkua vyöhykkeiden välillä tietyillä sään- nöillä (MMM 1998b) :

- EU:n hyväksymä VHS/IHN-vapaa vyöhy- ke tai kalanviljelylaitos => elävän kalan ja mädin vienti mahdollista koko EU:n alueelle, tuonti vain vastaavilta hyväk- sytyiltä vyöhykkeiltä/laitoksista
- Vyöhyke tai kalanviljelylaitos, jossa on EU:n hyväksymä ohjelma, joka täh- täää VHS/IHN-vapauden osoittamiseen => elävän kalan ja mädin vienti mah- dollista vain niille vyöhykkeille/laitok- siin, joilla ei ole VHS/IHN-hyväksytyä asemaa tai siihen tähtäävää ohjelmaa, tuonti vain hyväksytyiltä vyöhykkeiltä/ laitoksista
- Vyöhyke tai kalanviljelylaitos, jolla ei EU:n hyväksymää VHS/IHN-ohjelmaa tai vapaata asemaa => ei voi asettaa vaatimuksia tuonnille, vienti vain muil- le vastaaville alueille tai laitoksille

Suomella on ollut vuodesta 1995 EU:n hy- väksymä IHN/VHS-ohjelma (95/479/EY) koko maassa, myös merialueilla. Tähän pe- rustuu kalanviljelylaitoksilla tehtävät tar- kastukset ja virusnäytteidenotot, jotka toteu- tetaan komission päätöksen 2001/183/EY mukaisesti.

Merialueiden ruokakalalaitokset on tarkastettu taulukon 1 mukaisesti kerran vuodessa ja poikas- sekä emokalalaitokset kaksi kertaa vuodessa. Virusnäytteet on otettu

yleensä keväällä, joka toinen vuosi per laitos. Merialueella virusnäytteeksi on otettu vähintään kolme viikkoa meressä olleita kaloja. Sisävesialueella on noudatettu samoja säännöksiä (paitsi merivedessäoloa).

	Tarkastuskäynnit vuodessa	Tarkastajan ottamat kala- näytteet joka toinen vuosi
Laitos, jossa emokaloja	2	30 emon ovarionesteet + 20 kasvuvaiheen kalaa
Poikaslaitos	2	30
Ruokalaitos	1	30

Taulukko 1. Lohikalalaitosten tarkastukset ja näytteenotto merialueella (ei VHS-tartuntoja)

Kymmenen vuoden aikana paikalliset virkäläinlääkärit tekivät satoja tarkastuskäyntejä ja näytteenottoja kalanviljelylaitoksilla em. tarkastuskäynti- ja näytteenotto-ohjeiden mukaan. EELAssa tutkittiin yli 150 000 näytettä viljellyistä sekä luonnonvaraisista kaloista näiden virustautien varalta. Suomen sisävesialue hyväksyttiin VHS- ja IHN-vapaaksi alueeksi syyskuussa 2005 (EU:n komissio 2005a). Tautivapaus mahdollisti elävän kalamateriaalin viennin Suomen sisävesialueilta Euroopan tautivapaille alueille.

Suomessa VHS -tautia todettiin ensimmäisen kerran keväällä 2000 Ahvenanmaalla, ja kuukauden kuluttua Suomen kaakkoisrannikolla Pyhtäällä n. 330 km päästä ensimmäisestä tapauksesta (Raja-Halli ym. 2006). VHS-taudin toteamisen jälkeen keväällä 2000 muodostettiin positiivisten kalanviljelylaitosten ympärille halkaisijaltaan 40 km laajuiset rajoitusalueet. Laitokset saneerattiin valtion varoin ja taudin seuranta tehostettiin rajoitusalueilla sekä niiden lähialueilla. Pyhtäällä tautia todettiin saneerausten jälkeen mutta ei enää myöhemmin. Toisaalta Ahvenanmaalla tauti levisi nopeasti (Kuva 1), jolloin keväällä 2001

päätettiin lopettaa valtion varoin tehtävät saneeraukset. Rajoitusalue Ahvenanmaalla laajennettiin käsittämään koko Ahvenanmaan maakunnan (MMM 2001a) ja rajoitettavien määräysten alla pysyi myös Pyhtään kunnan alue (MMM 2001b) (Kuva 2). Tartunta levisi lähes koko Ahvenanmaan maankuntaan ja nykyään VHS on alueella yleinen ja aiheuttaa vakavia ongelmia kalanviljelyelinkeinolle. Rajoitusalueasetus on voimassa siihen asti kunnes on osoitettu, että alueella ei ole enää tautia. VHS-taudista vapautumisen edellytyksenä on VHS-laitosten tyhjentäminen, desinfiointi ja tuotantokatkos. Tämä edellyttää sitä, että kaikki VHS-laitokset ovat olleet tyhjiällä tietyn ajan, ja sen jälkeen VHS-vapaus osoitetaan 4 tai 6 vuoden ohjelmalla (EU:n Komission päätös 2001/183/EY). Rajoitusalueasetuksia päivitettiin vuonna 2004 (MMM 2004b, 2004c).

Rajoitusalueilta ei saanut kuljettaa elävää, kasvatettua kalaa rajoitusalueiden ulkopuolelle. Lisäksi elävien viljelykalojen ja näiden perkausjätteiden kuljetukseen käytetyt ajoneuvot sekä kalanviljelyssä käytetyt välineet ja kalusto oli puhdistettava ja desinfioitava VHS-virusta tuhoavilla aineilla ennen niiden kuljettamista pois rajoitusalueelta. Tällaisik-

si aineiksi katsottiin esimerkiksi natriumhypokloriitti, sekä glutaraldehydiä (esim. Parvocide Plus) tai peroksihappoa (esim. Virkon S) sisältävät valmisteet. Myös yli 100 asteisen höyryn katsottiin soveltuvan VHS-viruksen desinfiointiin (MMM 2001c, MMM 2004a).

Rajoitusalueilla tarkastukset ja näytteenotto on tehty taulukon 2 suunnitelman mukaisesti. Valvonnan pääpaino on kohdistunut kalanviljelylaitoksiin, joista VHS-tartunta on hävitetty tai VHS-tartuntaa ei ole todettu.

	Tarkastuskäynnit vuodessa	Tarkastajan ottamat ka- lanäytteet
Kalanviljelylaitos, jossa on VHS-tartunta	1	Vähintään 30 joka toinen vuosi
Kalanviljelylaitos, jossa ei ole todettu VHS-tartuntaa tai se on hävitetty virallisessa valvonnassa	2	Vähintään 30 joka vuosi

Taulukko 2. Lohikalalaitosten tarkastukset ja näytteenotto Ahvenanmaalla, Pyhtäällä ja Uudenkaupungin-Pyhämaan-Rauman alueella

Merialueelle, johon kuuluvat Suomen VHS-rajoitusalueet, on perustettu komission hyväksymä taudinhävittämisohjelma, jonka tavoite on aluksi vähentää tartuntapainetta ja lopulta hävittää VHS-tauti kokonaan. Syksyllä 2002 on EU:n komissio (EU:n komissio 2002) hyväksynyt Ahvenanmaan ja Pyhtään rajoitusalueille muusta Suomesta poikkeavan VHS/IHN-ohjelman, jonka tavoitteena on VHS-taudin hallintaan saaminen ja hävittäminen. Suomen VHS-rajoitusalueille saa tuoda elävää kalamateriaalia ainoastaan VHS-vapailta alueilta. Pyrkimyksenä on ollut, ettei rajoitusalueille tuotaisi Manner-Euroopasta tai Tanskasta uusia taudinaiheutuskyvyiltään vielä vakavampia makeanveden VHS-viruskantoja.

Tartuntalähdettä VHS-taudin puhkeamiselle ei ole voitu varmuudella osoittaa, mutta luonnonkaloja ja varsinkin silakoita pidettiin todennäköisimpänä lähteenä. Silakkaa käytettiin yhdessä perkausjätteen kanssa rehunä Pyhtään laitoksella. Ahvenanmaalainen laitos ei tosin käyttänyt silakkaa eikä perkausjätteitä, mutta se sijoittui lähellä troolisaatamaa, jossa kävi silakkaa pyydyviä troo-

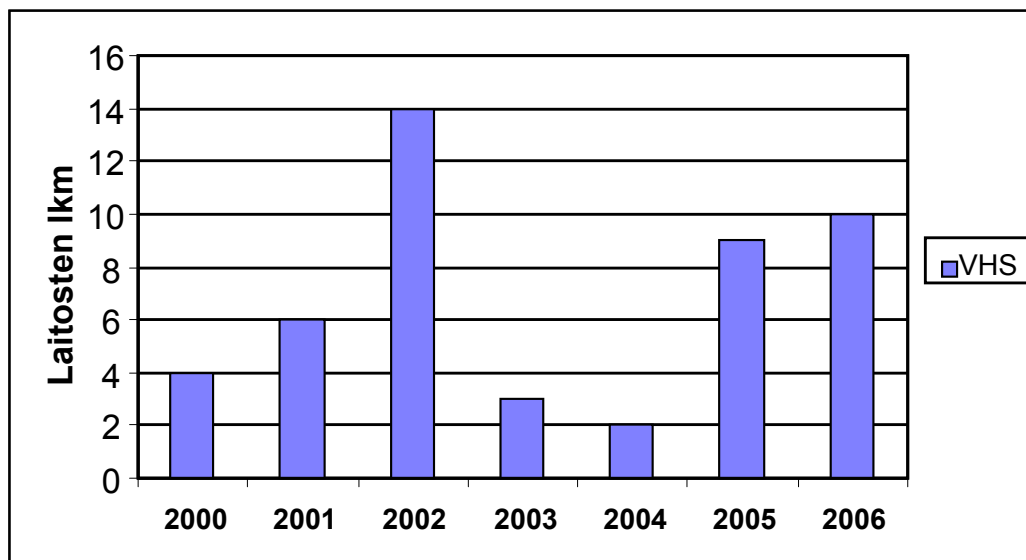
lareita. Silakoista on myöhemmin löytynyt VHS-virusta, mutta kanta ei ollut sama kuin kirjolohissa todettu. Tämän löydön jälkeen vuonna 2005 Maa- ja metsätalousministeriö kielsi asetuksella merestä peräisin olevan luonnonvaraisen tuoreen, pakastetun tai happokäsitellyn kalan käytön rehuksi kalanviljelyssä. VHS-virusta on eristetty Pohjanmaalla 2003 myös jokiin nousevista nahkiaisista, joita pyydetään siirtoistutusta varten nousuesteen yläpuolelle. Myös tämä kanta poikkeaa Ahvenanmaan kalanviljelylaitoksista eristetystä.

Merkittävimpänä syynä taudin nopealle leviämiseksi Ahvenanmaalla pidettiin kalanviljelytoimintaa, jossa kaloja siirrettiin useita kertoja laitosten välillä ja kontaktit laitosten välillä olivat tavallisia. VHS-tautia todettiin myös vuonna 2003 pyhämaalaisella kalanviljelylaitoksella, jolla oli ollut kontakti Ahvenanmaalle (Raja-Halli ym. 2006). Uudenkaupungin, Pyhärannan ja Rauman kuntiin annettiin rajoittavat määräykset (MMM 2003a) (Kuva 2) ja alue liitettiin komission hyväksymään hävittämisohjelmaan. Kalat teurastettiin ja laitos desinfioitiin, eikä siel-

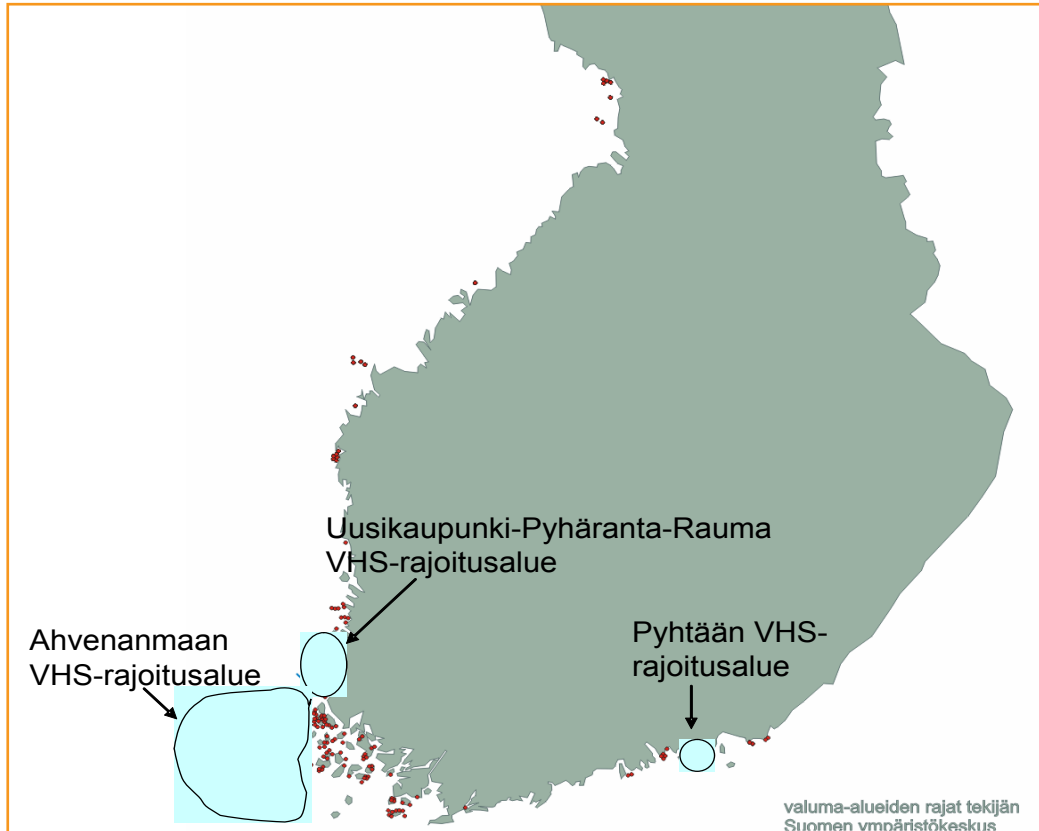
lä ole tämän jälkeen seurantanäytteissä todettu VHS-virusta. Pyhtäällä ja Pyhämaalla alkoi 2006 kahden vuoden tehostettu seurantaohjelma, jolla pyritään osoittamaan tautivapaus ja saamaan rajoittavat määräykset purettua.

Taudin leviämisen suhteen riskejä aiheutaville toimintatavoille suunniteltiin uudet toimintaohjeet VHS-vastustustyöryhmän toimesta. Ne koskivat pääosin kalojen kuljetuksia laitosten välillä (MMM 2003b). Kalojen siirtoja on ohjeistettu siten, että siirrot tapahtuisivat tuotantovaiheittain vain yhteen suuntaan, ja että kalojen eri ikäluokat pidettäisiin erillään. Lisäksi myös kala-alan laitosten toimintaan on kiinnitetty huomiota muun muassa rajoitusalueilta peräisin olevien kalankuljetuslaatikoiden kierrättämisen estämiseen (MMM 2004a).

Vuosina 2003 ja 2004 näytti siltä, että vastustustoimet Ahvenanmaalla olisivat tehonneet, mutta 2005 tautitapausten lukumäärä lisääntyi (kuva 1) ja kävi ilmi, että viljelijöiden omatoimisesti saneeratuilla laitoksilla VHS-tauti puhkesi uudelleen. Ahvenanmaalla osa VHS-tartunnan saaneista laitoksista on pystynyt pitämään tuotantokatkoksia, jolloin kasvatuspaikka on pidetty tyhjiillään vähintään talven yli. Kalanviljelykalustoa on myös kuljetettu viljelypaikalta pois, puhdistettu ja desinfioitu. Ainoastaan ankkuriköydet on jätetty paikoilleen. Keväällä tällaiselle laitokselle on tuotu kaloja suoraan VHS-vapailta poikaskasvattajilta. Tästä huolimatta joissakin laitoksissa puhkesi VHS-tauti muutaman viikon kuluttua siirrosta. Lisäksi VHS-virus on levinnyt myös aikaisemmin tautivapaiksi luokitelluille laitoksille. Vastustustyön käytännön toteutuksessa on tullut esille tekijöitä, joiden merkitys taudinaiheuttajan leviämisessä on selvítettävä, jotta työ onnistuisi.



Kuva 1. Ahvenanmaalla sijaitsevien VHS-positiivisten ruokakalalaitosten lukumäärä vuosina 2000-2006.



Kuva 2. VHS-taudin rajoitusalueet Suomessa 2000-2006.

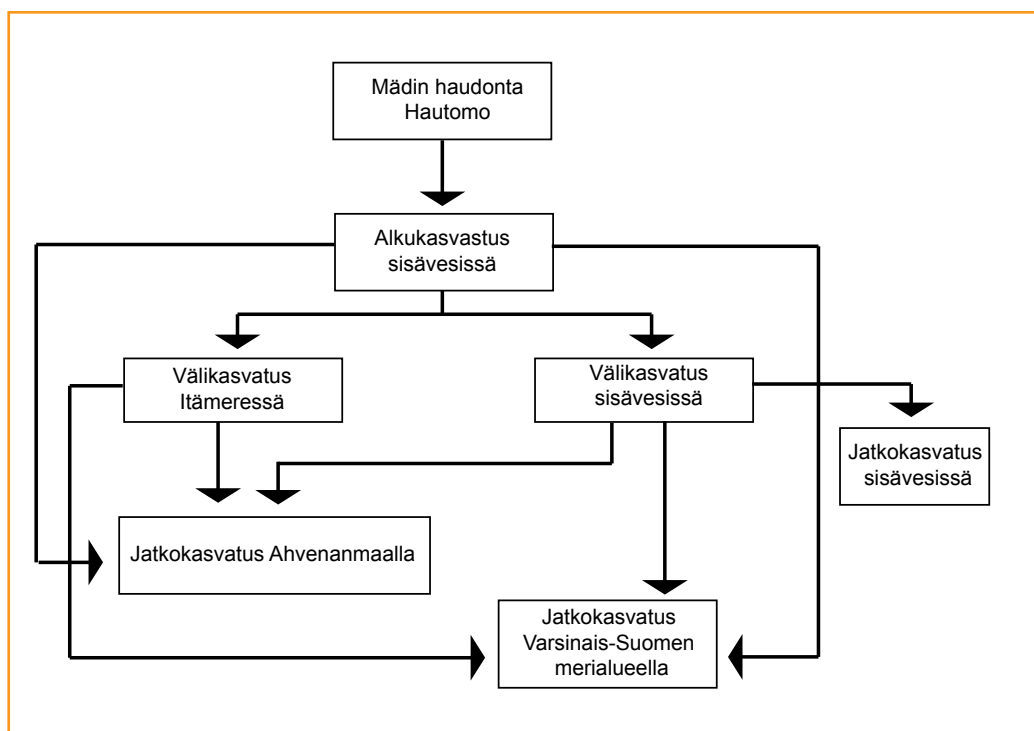
Suomen rannikkoalue, pois lukien VHS-rajoitusalueet, sai EU:ssa VHS-vapaan alueen statuksen maaliskuussa 2007 EU:n pysyvän eläinlääkintökomitean kokouksessa. Kaikki rajoitusalueet merialueella ovat kuitenkin edelleen voimassa (MMM 2003a, MMM

2004b, MMM 2004c). Rajoitusalueiden tarkoitus on estää taudin edelleen leviämisen rajoittamalla eläinten, eläintuotteiden ja kaluston siirtämistä pois alueelta, jossa tartunta esiintyy.

5 Ruokakalankasvatus Suomessa

Suomessa kalankasvatus on eriytynyt alueellisesti ja yleensä kasvatettavien kalojen määti haudotaan ja kuoriutetaan sisämaassa, jossa myös yleensä tapahtuu alkukasvatus.

Tämän jälkeen poikaset saatetaan siirtää erilliseen paikkaan, välikasvatukseen, joko sisävesistöissä tai merellä ja sitten lopulta ruokakalankasvatukseen merellä, tai sisävesistöissä (Kuva 3).



Kuva 3. Kalankasvatuksen päävaiheet Lounais-Suomen merialueen ja Ahvenanmaan kalanviljelyyn liittyvässä osassa suomalaista kalankasvatusta.

Ruokakalankasvatus Suomessa on keskittynyt Ahvenanmaalle ja entisen Turun ja Porin läänin rannikkovyöhykkeelle ja saaristoon eli laajasti ajateltuna Lounais-Suomen merialueelle. Ahvenanmaa on VHS-rajoitusalue

ja sillä on hyväksytty taudin vastustusohjelma kun taas valtaosalla Lounais-Suomen merialueesta (pois lukien Pyhämaan/Rauman alue) on kevästä 2007 lähtien VHS-vapaa alueen status.

Vuonna 2004 Lounais-Suomen alueella tuotettiin 4879 tonnia ruokakalaa ja Ahvenanmaalla 3872 tonnia eli yhteensä noin 80 % merialueen ruokakalankasvatuksesta. Koko Suomen ruokakalankasvatuksesta alueiden yhteenlaskettu osuus oli 68 % (RKTL 2005b). Vuonna 2005 ruokakalaa kasvatettiin Ahvenanmaalla 5220 ja Lounais-Suomen merialueilla 4159 tonnia eli yhdessä ne vastasivat 78 % merialueella kasvatetusta kalasta (RKTL 2006a).

Ahvenanmaan ja Lounais-Suomen merialueen kalanviljelylaitokset ovat lähimmillään toisistaan noin 10 km päässä (Brändö ja Kustavin laitokset). Noin viidennes Ahvenanmaan tuotantoyksiköistä sijaitsee alle 20 km päässä lähimmästä Lounais-Suomen merialueen kalankasvatuksesta mutta tyypillisesti etäisyyttä lähimpään laitokseen on yli 30 km (Kartta 1).

5.1 Tuotantokierron periaatteet

5.1.1 Poikaset

Jatkokasvatukseen merialueelle siirrettävät kirjolohen poikaset ovat olleet pääosin 10-50 g:n kokoisia 0-1-vuotiaita poikasista. Kahden vuoden kiertoon tarkoitettu ns. aikais-tettu poikanen tuodaan verkkokasseihin keväällä, alkaen heti jäiden lähdettyä huhtikuun lopulta ja kesäkuun loppuun, n. 10-30 g:n kokoisena. Tätä osaa poikasista kasvatetaan usein ensin välikasvatustyksikössä, josta se usein siirretään seuraavana keväänä jatkokasvatukseen (300-900 g kokoisena). Toisen merikasvatuskauden jälkeen tämä kala on jo teuraskokoista. Valtaosa poikasista tuodaan molemmalle alueelle alle 100 gramman kokoisena keväällä ja niinpä tämä tuotantomuoto on pääasiallinen kirjolohen tuotantomuoto.

Lisäksi Lounais-Suomen merialueelle tuodaan syksyllä ns. normaaliaikaista kirjolohen poikasta (10-50 g) tai suurempaa, aikaistettua sisämaassa kasvatettua poikasta. Tämä ns. normaaliaikainen, syksyllä tuotu

poikanen päättyy kolmevuotiskiertoon, jolloin kala perataan toisen merikesän alusta aina syksyn mätikalaperkauksiin saakka. Tämän tuotantokierron osuus Lounais-Suomen kirjolohen tuotantomäärästä on hieman yli 10 %.

Muualla välikasvatettu kirjolohi tuodaan alueelle 350 -600 gramman kokoisena keväällä, Lounais-Suomen merialueella tämän tuotantomuodon osuus oli hieman yli 10 % alueen tuotannosta. Ahvenanmaan osuuk-sien arviointia vaikeuttaa muualta kuin Suomesta tapahtuva tuonti ja sen yhteys tuotantokiertoihin. Suomesta tuotavien poikasten osalta tämä osuus oli noin 10 %.

Siian kasvatuksessa erilaiset tuotantokierrat ovat vakiintumattomia. Pienimmät, aikaiset siianpoikaset on tuotu n 12-13 g:n kokoisina merialueelle alkukesästä, mutta siikoja siirretään mereen myös syksyllä ja seuraavana keväänä 35-150 g:n kokoisina. Tämän jälkeen siiat vaativat yleensä kaksi merikasvatuskautta teuraskoon saavuttamiseksi.

5.1.2 Väli- ja jatkokasvatustyksiköt

Välikasvatustyksikön kehikot ja kassit ovat pieniä verrattuna jatkokasvatustyksiköiden. Käytössä on edelleen osittain vanhoja metalli- ja puurakennelmia. Välikasvatustyksiköt, joihin alle 100 g:n poikaset tuodaan, ovat useimmiten lähempänä rantaa ja suojaisemmissa paikoissa kuin jatkokasvatustyksiköt. Joihinkin on suora laituriyhteys, toisiin ei. Välikasvatustyksiköt vaativat normaalisti enemmän valvontaa ja huolenpitoa kuin jatkokasvatustyksiköt.

Jatkokasvatustyksiköt muodostuvat yleensä avoveteen sijoitetuista kassiryhmistä, joissa ei ole muita kiinteitä rakenteita. Näissä yksiköissä on yhä enemmän siirrytty kustannustehokkaampiin ja isompiin muovikehiköihin. Kaikki työt tehdään työveneistä käsin tai kehikoiden päältä. Ruokinta tapahtuu automaateilla tai ruokintaveneellä (rehutykillä).

Oman yritysryppään sisällä kasseja yleensä hinataan väli – ja jatkokasvatuksen aikana sekä Ahvenanmaalla että Lounais-Suomen merialueella, silloin kun etäisyydet mahdollistavat hinaamisen. Ahvenanmaan sisällä kaloja siirretään lähellä rantaa olevista välikasvatyüksiköistä hinaamalla tai sumppuveneellä ulompana oleville jatkokasvatyüksiköille.

Lounais-Suomen merialueella hinaten tapahtuvissa sisäisissä siirroissa taas poikasia kasvatetaan yksi kasvukausi ja siirretään sen jälkeen muihin omiin tai muiden yritysten laitoksiin Paraisten, Korppoon, Houtskaririn, Kustavin sekä Pyhämaan alueella. Hinaten jatkokasvatukseen välikasvatuksesta siirretään alle 10 % alueen tuotannossa olevasta poikasmateriaalista. Hinaten tapahtuvia sisäisiä siirtoja suoritettiin kahdesta Lounais-Suomen merialueen laitoksesta yhteensä 11 tuotantoyksikköön. Lisäksi hinaten tapahtuvia siirtoja voi tapahtua jatkokasvatuksen aikana tai siirrettäessä kalaa perattavaksi.

Huoltoliikenne kattaa mm. rehunkuljetukset, välineiden siirrot ja kuolleiden kalojen poiskuljetukset. Sama henkilökunta hoitaa usein useampaa laitosta ja eri laitosten huoltoliikenne tapahtuu usein yhteisestä satamasta ja samalla veneellä. Kuolleet kalat kerätään niin ikään työveneisiin. ”Kotisatamassa” saattaa siinäkin olla kalankasvatustoimintaa, lähinnä poikaslaitos tai talvehtivaa kalaa. Yksillä välineillä tehdään siten töitä usealla laitoksella.

5.2 Ahvenanmaan kalankasvatus

Ahvenanmaalla tuotetaan pääosin kirjolohda, mutta siian tuotanto on kasvanut viime vuosina nopeasti. Käytössä olevia kasvatyüksiköitä oli vuonna 2005 yhteensä n. 40 kappaletta, joskin yritysten yhdistyttyä varsinaisia toimijoita oli huomattavasti vä-

hemmän (n.10). Tuotanto oli vahvasti keskittynyt kahteen yritysryppäeseen, joiden yhteenlaskettu tuotanto vastasi yli 70 % Ahvenanmaan koko ruokakalantuotannosta. Isommissa yrityksissä oli 10-15 tuotantoyksikköä kun taas pienissä on tyypillisesti vain 1-2.

Osalle laitoksista pääsee suoraan laituriin, osa on ulkolaitoksia joihin pääsee ja joita hoidetaan veneestä käsin. Laitokset ovat verkkokassilaitoksia meressä. Osassa laitoksia tuotanto on eriytetty kahteen tuotantoyksikköön: alkukasvatus tapahtuu lähellä rantaa olevissa pienissä kasseissa (< 2 tonnia), joista kalat siirretään myöhemmin ulommas suurikokoisempiin kasseihin, usein toiseen tuotantoyksikköön. Yksittäinen kassi voi sisältää tuotannon loppuvaiheessa 15-50 tonnia ruokakalaa. Tuotantoyksiköiden koot vaihtelevat muutaman kymmenen tonnin laitoksista (joissa lähinnä poikasia tai talvehtivaa kalaa) muutaman sadan tonnin laitoksiin. Tuotantoyksiköt kasvattivat tyypillisesti 115 tonnia (mediaani) ja 90 % yksiköistä kasvatti 10-300 tonnia kalaa vuodessa.

Kalanviljely on keskittynyt Ahvenanmaan pääsaaren ulkopuolelle, useita tuotantoyksiköitä toimii esim. Brändössä, Kumlingessa, Föglössä, Eckerössä ja Vårdössä (Kartta 1). Sen sijaan pohjoisissa kunnissa Getassa ja Saltvikissa ei ole ruokakalan kasvatusta.

Ahvenanmaan kalanviljelylaitosten tuotantoyksiköiden lähellä ei ole sellaisia toimivia ”ammattimaisia” kalasatamia, joissa troolarit toisivat kalaa kalasatamiin. Viidellä kalanviljelylaitoksen tuotantoyksiköllä oli kuitenkin rekisteröity kalastussatama alle 1 km etäisyydellä. Noin kolmanneksella kalanviljelylaitoksista lähin kalasatama oli alle 10 kilometrin etäisyydellä. Suomen ammatikalastajaliiton (2001) selvityksessä Ahvenanmaan kalasatamat luokiteltiin kalataloudelliselta merkitykseltään luokkiin: ”interventio satama” ja ”muu satama”.

5.3 Lounais-Suomen merialueen kalankasvatus

Alueella kasvatetaan pääasiassa kirjolohta ruokakalaksi. Siian kasvatusta on kokeiltu ja sitä kasvatetaan monessa yrityksessä. Pelkätään siikaan on erikoistunut ainoastaan yksi yritys.

Toiminnassa olevia laitoksia alueella oli 76 vuonna 2005, jos pelkkiä talvivarastointipaikkoja ei oteta huomioon. Lounais-Suomen merialueella laitoksia oli siis enemmän kuin Ahvenanmaalla, mutta yksikkökoko oli tyypillisesti vain puolet Ahvenanmaan yksikkökokoosta. Tyypillinen yksikön tuotantomäärä oli 57 tonnia vuodessa (mediaani) ja 90 % tuotantoyksiköistä kasvatti kalaa 20-150 tonnia.

Alueella toimi muutamia isompia yrityksiä, joilla oli kasvatusta yhteensä n. 7-8 yksiköissä, mutta tyypillisesti yrityksellä oli 2-3 kasvatuspaikkaa. Toiminta on keskittynyt viime

vuosina merkittävästi. Lounais-Suomessa loppukasvatus tapahtui melkein poikkeuksetta ns. ulkolaitoksissa, joihin ei ole laituriyhteyttä. Isommilla yrityksillä tuotanto oli eriytynyt siten, että poikasia kasvatettiin välikasvatustiloksessa, josta ne siirrettiin edelleen loppukasvatustilokseen. Siirrot myös loppukasvatuksen aikana voivat olla mahdollisia. Kaloja voidaan varastoida talven yli tai osan siitä talvivarastointipaikassa. Pelkkiä talvivarastointipaikkoja vuonna 2005 oli muutama Lounais-Suomen merialueella. Pienemmät kasvattajat toimivat joko toisten loppukasvattajien välikasvattajina tai pelkätään loppukasvatuksessa.

Lounais-Suomen merialueella kalanviljelylaitokset olivat levittäytyneet nauhaksi, rannikolle ja Lounais-Suomen merialueen tuntumaan. Valtaosa, lähes 80 %, laitoksista ja tuotannosta oli sijoittunut Dragsfjärdin, Houtskarın, Kustavin, Nauvon, Rymättylän ja Uudenkaupungin kuntiin/kaupunkeihin. (Kartat 2 ja 3, Taulukko 3)

Kunta	Osuus tuotantoyksiköistä %	Osuus tuotannosta ¹ %
Dragsfjärd	11,8	14,1
Houtskari	13,2	15,6
Kustavi	18,4	19,3
Nauvo	11,8	8,8
Rymättylä	11,8	10,2
Uusikaupunki	11,8	10,5
Muut	21,2	21,5

¹ arvioitu kasvatuslupien perusteella

Taulukko 3. Lounais-Suomen merialueen ruokakalankasvatuksen keskittyminen alueen kuntiin vuonna 2005.

Lounais-Suomen merialueella lähin kalasatama oli lähimmillään alle 1 km päässä kalanviljelylaitoksesta (Kustavi, Vuosnainen, luokassa "muu kalasatama"). Hieman yli 10 %:lla kalanviljelylaitoksista lähin kalasatama oli alle 3 km etäisyydellä ja 55 %:lla alle 10 km etäisyydellä.

Kuntien välillä oli eroja siinä kuinka suuri osuus kalantuotannosta sijaitsi kalasatamien läheisyydessä. Houtskarissa, Iniössä, Korppoossa ja Västanfjärdissä sijaitsevilla kalanviljelylaitoksilla lähimpään kalasatamaan oli aina yli 10 kilometriä. Vastaavasti jokaisella Velkualla, Rymättylässä, Raumal-

la ja Paraisilla sijaitsevalla kalanviljelylaitoksella lähin kalasatama oli alle 10 km:n etäisyydellä. Muissa alueen kunnissa (Nauvo, Uusikaupunki, Luvia, Kustavi, Dragsfjärd) tilanne oli kahden em. tilanteen väliltä (Kartta 2a ja b).

Lounais-Suomen merialueella sijaitsee kaksi keskussatamaa, viisi aluesatamaa (nämä ovat yleensä troolisatamia), neljä paikallista satamaa ja neljä luokkaan "muu satama" kuuluvaa satamaa. Alle 1 kilometrin etäisyydellä kalasatamasta olevia kalanviljelylaitoksia oli vain kahdessa tapauksessa (Taulukko 4).

Sataman tyyppi	Sataman läheisyydessä olevien kalanviljelylaitosten lukumäärä (kpl)		
	alle 1 km	alle 3 km	alle 10 km
Keskussatama	0	0	0-1 ^e
Aluesatama	0	0-2 ^a	1-7 ^f
Paikallinen satama	0-1 ^a	0-2 ^c	0-10 ^c
Muu satama	0-1 ^b	0-2 ^d	0-11 ^b

Korkein kalanviljelylaitosten lukumäärä sijaitsee ilmoitetun kalasataman läheisyydessä

^aDragsfjärd, ^bKustavi, Vuosnainen, ^cRymättylä, ^dLankoori, Luvia ^eUusikaupunki, ^fNauvo

Taulukko 4. Kalasataman läheisyydessä Lounais-Suomen merialueella sijaitsevien kalanviljelylaitosten lukumäärä

5.4 Ruokakalankasvatukseen tarvittava poikasmäärä

Poikasia tuotiin tarkastelualueille Suomen sisävesistöalueella sijaitsevista poikastuotantoon erikoistuneista kalanviljelylaitoksista. Poikasia tuotiin myös muista pohjoismaista: Ruotsista ja Tanskasta. Suomessa kasvatetut poikaset siirretään usein ensin välikasvatukseen toiselle laitokselle sisävesistöalueella tai meriveteen. Poikasia kasvatetaan ensin suojaisemmissa olosuhteissa meri-alueella tai sisämaassa, verkkokasseissa tai altaissa yhden vuoden tai lyhyemmän ajan ja siirretään vasta sitten ruokakalankasvatukseen.

Autokuljetuksissa poikasia toimitettiin Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomen merialueelle yhteensä 7,5 milj. kpl. Tuoduista valtaosa oli oletettavasti kirjolohen poikasia (noin 6,3

milj. kpl, 84 %). Siian poikasia tuotiin alueelle oletettavasti noin 1,2 milj. kpl. Nämä määrät eivät sisällä Suomen ulkopuolelta tuotuja poikasia eikä Lounais-Suomen merialueen tai Ahvenanmaan sisäisiä siirtoja. Kasvatustietojen (RKTL, 2006) ja kyselytietojen perusteella arvioiden alueille olisi tuotava yhteensä 9,5-10,4 miljoonaa poikasta vuodessa, jotta tuodut poikasmäärät vastaisivat alueiden yhteenlaskettua tilastoitua tuotantoa vuonna 2005.

Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomen merialueelle poikasia toimittavia tuotantoyksiköitä oli sisämaassa yhteensä 22 kpl. Poikasia toimittavia laitoksia oli eniten Kymijoen (7 kpl), Vuoksen (5 kpl) ja Oulunjoen (4 kpl) päävesistöalueilla. Poikasia toimitettiin myös Iijoen, Isojoen, Karvianjoen ja Kemijoen päävesistöalueilta.

Aineistomme mukaan kotimaasta toimitetut poikaset tulevat lähinnä Kymijoen, Vuoksen, Oulunjoen ja Karvianjoen päävesistöalueilta (yhteensä 63 % kotimaasta toimitetuista poikasista) tai Lounais-Suomen ulkopuoliselta merialueelta (30 %). Merialueelta peräisin olevat välikasvatetut poikaset on pääsääntöisesti haudottu ja/tai alkukasvatettu Kymijoen päävesistöalueella.

5.4.1 Ahvenanmaan ruokakalankasvatukseen muualta tuotavat kalat

Alueen poikastarpeeksi arvioitiin tuotantotilastojen perusteella 5,4-6,3 milj. poikasta. Ahvenanmaalle kasvatukseen tuotavasta poikasmateriaalista (kirjolohi, siika) tuotiin suoraan sisämaan poikaslaitoksilta 35-41 % ja noin 20-24 % merialueella tapahtuvan välikasvatuksen kautta. Osa Ahvenanmaalle kasvatukseen tuoduista poikasista oli peräisin Ruotsista (25-35 % alueen poikastarpeesta). Myös Tanskasta kirjolohen poikasia tuotiin jonkin verran (noin 10 % alueen poikastarpeesta). Kaikista Ahvenanmaalle tuoduista poikasista 10-12 % oli siikoja ja kirjolohia 88-90 %.

Ahvenanmaalle poikasia toimitti 13 kalanviljelylaitosta, joista 11 sijaitsi sisämaan vesistöalueilla. Nämä sijaitsivat Kymijoen (5 laitosta), Oulunjoen (4 laitosta) ja Vuoksen (2 laitosta) päävesistöalueilla. Kaloja toimitti Ahvenanmaalle yhteensä 7 eri yritystä/yritysvyöstä, joista kolme toimitti kaloja useammasta kuin yhdestä laitoksesta.

Poikasia tuotiin kappalemääräisesti eniten Oulunjoen (32 % kotimaasta tuoduista poikasista), Kymijoen (15 %) ja Vuoksen (16 %) päävesistöalueilta. Loput tuotiin merivedessä tapahtuneen välikasvatuksen jälkeen joko Lounais-Suomen merialueelta tai muualta. Myös näiden poikasten hautominen ja alkukasvatus oli tapahtunut sisävesistöissä, yleensä Kymijoen päävesistöalueella (> 90 %).

Tarkasteluajanjaksona yksi yritys Lounais-Suomen merialueella oli kokonaan siirtynyt

kasvattamaan vuoden ikäisiä poikasia Ahvenanmaan tarpeisiin. Lisäksi Ahvenanmaalle tuodaan alle 1-vuoden ikäisiä merivesialtaissa kasvatettuja kirjolohia ja siikoja.

5.4.2 Lounais-Suomen merialueelle ruokakalankasvatukseen muualta tuotavat kalat

Kyselyn ja tuotantotilastojen perusteella alueen poikastarpeeksi arvioitiin 4,1 milj. poikasta, josta 97 % tuli alueen ulkopuolelta. Lounais-Suomen merialueelle kasvatukseen ulkopuolelta tuotavasta poikasmateriaalista (kirjolohi, siika) tuotiin sisämaan poikaslaitoksilta, joko suoraan (76 %) tai Lounais-Suomen ulkopuolisella merialueella (24 %) tapahtuvan välikasvatuksen kautta. Koko Lounais-Suomen merialueen jatkotasvatuksen poikastarpeesta, toimitettiin alueen sisältä autokuljetuksilla 3 %. Kirjolohen tai siian tuontia Suomen ulkopuolelta ei ilmoitettu olevan vuonna 2005. Vuonna 2005 tuoduista poikasista yli 80 % oli kirjolohia ja loput siikoja.

Alueelle poikasia toimittavia laitoksia oli eniten Kymijoen (7 kpl), Vuoksen (5 kpl) ja Oulunjoen (4 kpl) päävesistöalueilla. Poikasia toimitettiin myös Iijoen, Isojoen, Karvianjoen ja Kemijoen päävesistöalueilta. Lounais-Suomen merialueelle sisämaasta poikasia toimittavia kasvatusyksiköitä oli 18-22 kappaletta. Poikasia toimitti yhteensä 11 eri yritystä/yritysvyöstä, joista 5 yritystä toimitti poikasia usealta poikaslaitokselta.

Poikasia tuotiin Lounais-Suomen merialueen ulkopuolelta Kymijoen (19 % autoilla ulkopuolelta tuoduista poikasista), Vuoksen (17 %), Karvianjoen (28 %), Iijoen (10 %), Kemijoen (2 %) ja Isojoen (< 1 %) alueilta. Lounais-Suomen merialueiden ulkopuolelta tuotiin merivedessä välikasvatettuja poikasia 24 % osuudella. Merialueilta toimitetut poikaset oli kuoriutettu ja alkukasvatettu aiemmin pääasiassa Kymijoen päävesistöalueella.

5.5 Poikasten kuljetus

Poikasten kuljetuksen järjestää useimmin poikaskasvattaja. Poikaskasvattajat toimittavat kalat merialueen jatkokasvattajille joko omilla autoilla tai ostamalla palvelut muutamalta tähän tarkoitukseen erikoistuneelta yritykseltä/kuljettajalta. Poikaskasvattajien omien kuljetusten osuus Turussa sijaitsevasta rekkapesulasta saadusta aineistosta arvioituna olisi korkeintaan noin 50 %. Jatkokasvattajat mainitsivat 5 eri kuljetusyritystä, joita oli käytetty poikasten kuljetuksissa. Sama kuljetusyritys saattoi kuljettaa vuonna 2005 satunnaisesti useamman poikaskasvatusyrityksen kaloja. Yhdeltä poikaskasvatusyrittäjältä saatettiin hakea poikasia enintään 7:llä eri kuljetusautolla mutta myös suurelta poikaskasvatusyrittäjältä kaikki kalat saatettiin kuljettaa vain yhdellä autolla. Suuri poikaskasvattaja käytti tyypillisesti muutamaa eri autoa ja kuljetusyritystä. Vastaavasti erillisellä kuljetusyrityksellä oli aineistomme mukaan tyypillisesti yksi auto ja enimmilläänkin vain kaksi autoa. Poikaskasvattajalla oli tyypillisesti käytössä vain yksi oma kuljetusauto poikasten kuljetuksiin. Joissakin erityistapauksissa iso jatkokasvattaja saattoi hakea poikaset omalla autollaan. Tällaisia tapauksia voi olla esimerkiksi tilanteet, jolloin poikaskasvattaja ei kykene järjestämään kuljetusta haluttuna ajankohtana.

Yleensä kuljetusauto vie kokonaisen kuorman kerrallaan yhdelle vastaanottajalle. Jos poikasten ostaja on hyvin pieni kasvattaja, saattaa hän, kalan koosta ja määrästä riippuen, ostaa vain puolikkaan kuorman. Muutamassa tapauksessa peräkärri oli tyhjenetty yhdellä laitoksella ja auton (nuppi) toisella. Keskimäärin kuormassa kuljetettiin noin hieman alle 3000 kg poikasia (vaihtelivat 500-6000 kg:n välillä). Ahvenanmaan ja Lounais-Suomen merialueelle toimitettujen poikaskuormien keskimääräinen kuormako oli yhtä suuri.

Kaiken kaikkiaan tarkasteltaville alueille jatkokasvattajien mukaan tuotiin hieman yli 200 autokuormallista poikasia vuonna 2005. Kaikkiaan 79 % autolla kuljetetuista poikaskuormista oli kirjolohta ja 21% siikaa. 85 % autokuormista tuotiin keväällä ja 15 % syksyllä. Epäsuorasti kuormien tuontiajankohdtaa voi arvioida käyttämällä rekkapesulasta saatua aineistoa. Autokuormista tuotiin pesuun syys-marraskussa vain hieman vajaat 10 % ja yli 90 % huhti-heinäkuussa. Tulokset vastasivat tältä osin toisiaan aika tarkasti. Rekkapesussa autot kävivät eniten toukokuussa, johon ajoittui noin puolet koko vuoden käynneistä ja oletettavasti siis myös kuljetuksista.

Kalat kuljetetaan 2 m³ tankeissa, joita auton lavalle yleensä mahtuu 5-6 kpl. Autoon saatetaan myös kuulua perävaunu, johon yleensä mahtuu 7-8 tankkia. Perävaunullisessa autossa on siis yhteensä 12-14 tankkia. Riippuen tarpeista ja auton varustuksesta tankkeja yhdessä kuljetuksessa saattaa siis olla muutamasta (ns. nuppikuorma) reilusti toiselle kymmenelle. Rekkapesuaineiston perusteella valtaosa kuormista oli perävaunullisia ja vain hieman yli 10 % kuormista on ns. nuppikuormia. Koska kuormakoossa ei haastatteluaineistossamme ole eroa Lounais-Suomen merialueen ja Ahvenanmaan välillä voidaan olettaa, että kummassakin tapauksessa valtaosa kuormista ovat "perävaunullisia".

Vettä ei yleensä vaihdeta kuljetustankkeihin kuljetuksen aikana. Vesi säädetään, mikäli mahdollista, sopivan lämpöiseksi lähtöpisteessä, jolloin suuria lämpötilaeroja ei synny lähtöpisteen ja loppupisteen välillä. Hapetuksesta ja ilmastoinnista huolehditaan kuljetuksen aikana, jolloin tästäkin syystä ei synny tarvetta vaihtaa vettä tankkiin matkan varrella.

Purku kasseihin tapahtuu kytkemällä letku suoraan kuljetustankkiin. Kuljettajat tiedostavat VHS-riskin (tai muun tautiriskin), ei-

vätkä purkupaikalla enää lisää vettä tankkiin lämpötilan tasaamiseksi tai viimeisten kalojen poistamiseksi tankista, kuten aikaisempina vuosina on saattanut tapahtua. Käytännössä ainoa kontakti ajoneuvon ja meriveden välillä saattaa olla auton mukana kulkeva purkuletku, jonka kautta kalat puretaan kassiin. Joissain tapauksissa autoon kuuluvan letkun raportointiin roikkuvan vedessä purun aikana, koska kaloja ei voi tiputtaa korkealta.

Rekkapesussa käytettiin 11 eri autoa vuonna 2005. Kalakuljetukset kuitenkin näyttivät painottuvan vielä enemmän, sillä kaksi rekkapesuissa eniten käynyttä autoa vastasi yli 40 % käynneistä. Kalankuljetusautot ovat käyneet Turussa sijaitsevassa Oskun Rekkapesu & Huollossa vuonna 2005 n. 120 kertaa.

5.5.1 Ahvenanmaan kuljetukset

Ahvenanmaalle poikaset vietiin autolla yhteensä noin 80 kuormassa. Kirjolohen osalta kaikki kuormat (noin 60), tuotiin Ahvenanmaalle keväällä. Kirjolohikuormat olivat 70 % kaikista Suomesta Ahvenanmaalle tuotujen poikaskuormien kokonaismäärästä. Loppuosassa kuormista tuotiin siian poikasia, joista taas yli puolet (50-70 %) tuotiin syksyllä.

Poikasten kappalemäärästä suurin osa (88 %) oli alle 100 g kokoisia ja vain kymmenesosa (12 %) oli sitä suurempia. Isokokoisten poikasten osuus kuormien kappalemäärästä oli taas vastaavasti isompi. Kuormista 60 %:ssa tuotiin alle 100 gramman kokoisia poikasia. Noin neljännes poikaskuormista liittyi 350-400 g:n poikasten tuontiin.

Pohjois-Suomesta Ahvenanmaalle suuntautuvissa kuljetuksissa saatetaan tarvita osittaista veden vaihtoa matkan varrella. Veden vaihdossa käytetään yleensä pohjavettä. Pohjois-Suomesta Ahvenanmaalle tuotiin poikasia 2005 hieman yli 1,1 milj. kpl. –eli kolmannes Suomesta tuotavasta poikasmäärästä. Kuormamääränä kyse oli kuitenkin huomattavasti pienemmästä osuudesta:

vuonna 2005 poikaset tuotiin yhteensä 10-14 kuormassa.

Ahvenanmaan VHS-asetus vaatii, että kuljetuskalusto käy desinfioinnissa maakuntaan suuntautuneen kuljetuksen jälkeen. Koska Ahvenanmaalle suuntautuvat poikaskuljetukset tapahtuvat Lounais-Suomen kautta, käyvät autot Turussa rekkapesussa ja desinfioinnissa paluumatkalla. Ahvenanmaalla ei ole kalankuljetusautojen desinfiointiin soveltuvaa paikkaa tai yritystä. Aineistomme mukaan kaikki kalankuljetusautot myös olivat käyneet desinfioinnissa rekkapesulassa tuotuaan ensin kaloja Ahvenanmaalle.

5.5.2 Lounais-Suomen merialueen kuljetukset

Alueen ulkopuolelta poikasia tuotiin alueelle vain autolla. Vuonna 2005 Lounais-Suomen merialueelle kuormia oli n. 120 kpl. Noin 15 % kuormista liittyi siian poikasten tuontiin ja loput 85 % kirjolohen poikasten tuontiin. Kirjolohikuormista 88 % tuotiin keväällä ja loput 12 % syksyllä. Vastaavasti siian poikasista noin 2/3 tuotiin Lounais-Suomen merialueelle keväällä.

Poikaskuormien tuonti on kahtiajakautunut: 44% kuormista poikasten keskikoko oli alle 100 g. Poikasten kappalemääräisestä osuudesta tämä taas oli 83 %. Vastaavasti puolessa Lounais-Suomen merialueelle tuotavista poikaskuormista poikaset olivat kooltaan 400-600 g (osuus kappalemääräisestä poikasmäärästä 13 %).

Koska Ahvenanmaalle on kasvattajien mukaan toimitettu vain 80 kuormaa poikasia mutta rekkapesulassa oli käyty n. 120 kertaa, voi olettaa että desinfioinnissa on käyty osittain myös silloin kun poikasia on toimitettu Lounais-Suomen merialueelle. Aineistossa ei kuitenkaan valitettavasti näy kuorman toimituspaikkaa vaan ainoastaan poikastoimittaja. Jos tämä oletus kuitenkin pitäisi paikkaansa, jopa kolmanneksessa Lounais-Suomen merialueen poikastoimi-

tuksista olisi sovellettu vapaaehtoisesti samanlaista desinfiointikäytäntöä kuin Ahvenanmaalle poikasia toimitettaessa.

5.6 Purku

Poikaskuormat puretaan pääosissa kasvatuslaitosten latureilla tai lähellä sijaitsevan kasvatuslaitoksen laiturilla, josta kalat hinataan perille.

5.6.1 Ahvenanmaa

Ahvenanmaalla paikallistettiin poikaskuormien purkamiseen 17 paikkaa (Kartta 4). Noin kolmannes kalan kasvatusyksiköistä on lähellä purkupaikkoja (alle 0.5 km:n etäisyydellä), keskimääräinen etäisyys purkupaikan ja kasvatusyksikön välillä oli alle 4 km ja suurin etäisyys yli 10 km. Myös tuotantomäärillä arvioituna lähes kolmannes kasvatuksesta sijaitsi lähellä purkupaikkoja.

Kuormia tuotiin alueelle Suomen puolelta 80, eli keskimäärin yhdellä purkupaikalla purettiin noin neljä-viisi kuormaa, kuormamäärät vaihtelevat kuitenkin purkupaikkojen välillä suuresti. Purkupaikassa saatettiin purkaa jopa kymmenen kuormaa. Joissakin purkupaikoissa purettiin lisäksi Ruotsista ja Tanskasta peräisin olevaa kalaa.

Ahvenanmaalla kalat puretaan yleensä yrityksen laitoksella, jossa on laiturit. Sieltä kalat hinataan tai kuljetetaan sumppuveneellä joko suoraan tai välikasvatuksen jälkeen muille laitoksille. Neljä purkupaikkaa sijaitsi kalastussataman välittömässä läheisyydessä (Kalasatamat: Brändö (Jurmo), Kumlinge, Vårdö (Hammelvik) ja Eckerö (Kärringsund), jotka luokitellaan kuitenkin luokkiin "muu satama" ja "interventiosatama" eikä niissä tietojemme mukaan pureta silakkaa.

5.6.2 Lounais-Suomen merialue

Lounais-Suomen merialueella oli yhteensä 31 poikaskuormien purkupaikkaa (Kartta 4), joista kalaa toimitettiin yhteensä n. 75 kasvatuspaikalle. Koska kuormia oli alueelle yhteensä 120, se merkitsee että yh-

dessä purkupaikassa puretaan vuodessa keskimäärin noin 4 kuormaa. Purkumäärät vaihtelevat kuitenkin paljon ja korkeimmillaan yhdessä purkupaikassa saatettiin purkaa 10-20 kuormaa.

Lounais-Suomen merialueella kalat purettiin pääsääntöisesti kalalaitoksilla mutta lisäksi kalakuormia purettiin esim. kalanviljelylaitoksen läheisyydessä olevassa lossirannassa ja kalastussatamassa. Kasvatusyksiköistä vain viidennes sijaitsi purkupaikkojen läheisyydessä (< 0.5 km etäisyydellä). Samoin tuotantomäärästä alle viidennes sijaitsi purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä. Yhteensä 15 laitosta sijaitsi alle puolen kilometrin etäisyydellä purkupaikasta ja 21 alle yhden kilometrin etäisyydellä. Purkupaikkojen keskimääräinen etäisyys kasvatuspaikasta oli noin 4 km ja suurin etäisyys oli yli 10 km – aivan kuten Ahvenanmaallakin.

Lounais-Suomen merialueella viisi poikaskuormien purkupaikkaa sijaitsi satamien välittömässä läheisyydessä (Kalasatamat: Rauma, Kustavi-Laupunen, Nauvo, Rymättylä, Kustavi-Vuosnainen), nämä satamat kuuluvat ammattikalastajien (2001) selvityksessä luokkiin "aluesatama" ja "muu kalasatama".

5.7 Kuolleet kalat, säilytys & käsittely

Käytännössä kuolleet kalat kerätään päivittäin laitoksilta tynnyriin, josta ne tarvittaessa voidaan siirtää suurempiin säiliöihin odottamaan poiskuljetusta. Jatkokasvatusyksiköiden kuolleet kalat kerätään yleensä työveneessä olevaan tynnyriin kun taas laiturillisissa yksiköissä tynnyrit voivat sijaita esim. huoltolaitureilla.

5.7.1 Ahvenanmaa

VHS-laitoksilla kuolleet kalat on rajoittavien määräysten mukaisesti hävitettävä rajoitusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä joko hautaamalla maahan kaatopaikalle, kompostoimalla tai toimittamalla ne suuri-

riskisen eläinjätteen käsittelylaitokseen.

Ahvenanmaalla kuolleet kalat kompostoidaan paikallisesti. Vähäisiä määriä kuolleita kaloja on myös happosäilötty, jonka jälkeen lopputuote on käytetty maanparannusaineena tai maaliteollisuuden raaka-aineena. Tälle kala-ainekselle on vaikea löytää kaupallista hyötykäyttöä, joten oletettavasti se yleensä kompostoidaan, viedään kaatopaikalle tai haudataan maahan Ahvenanmaalla.

5.7.2 Lounais-Suomen merialue

Muutamissa tilanteissa Lounais-Suomen merialueella kuolleet kalat on kerätty samaan tankkiin perkausjätteen kanssa, jos perkausjätteitä on syntynyt niin vähän et-

tei ole järkevää hyödyntää niitä muuhun tarkoitukseen. Tällöin koko lopputuote on kompostoitu, viety kaatopaikalle tai biokaasulaitokseen. Mikäli kasvatus on vähänkin mittavampaa toimintaa, perkausjätteet ja kuolleet kalat pidetään erillään toisistaan.

Lounais-Suomen merialueella kuolleista kaloista reilu neljännes kompostoidaan paikallisesti. Lisäksi kaloja on toimitettu hyväksytyyn laitokseen biokaasutuotantoon, kaatopaikalle sekä happosäilön kautta maanparannusaineeksi. Noin 30 % Lounais-Suomen merialueen tuotannon osalta emme tiedä kuolleiden kalojen käyttötarkoitusta mutta todennäköisesti myös ne kompostoidaan, viedään kaatopaikalle tai haudataan maahan.

6 Perkaustoiminta, verestys ja perkausjätteet

6.1 Ahvenanmaan perkaamot

Ahvenanmaalla oli vuonna 2005 8 perkaamoa, johtuen kasvatustoiminnan voimakkaasta keskittymisestä. Isoissa perkaamoissa perattiin myös muiden yritysten kaloja. Kolme suurinta perkaamoa perkasivat lähes 90 % Ahvenanmaan tuotannosta. Kuitenkin muutama kasvattaja perkasi edelleen kasvattamansa kalat itse. Yllä mainittujen lisäksi parissa perkaamossa perattiin vuonna 2005 vähän luonnonkalaa, lähinnä siikaa. Suuret yritykset kuljettavat pääsääntöisesti kalansa perattavaksi ulkolaitoksilta sumpupveneellä. Muut yrittäjät hinaavat kassinsa perkaamon edustalle. Lisäksi Ruotsista tuodaan merkittäviä määriä kasvatettua kirjo-lohta autolla Ahvenanmaalle perattavaksi. Tämä kala tulee perkaamoon ahvenanmaalaisten omistamilta laitoksilta pääasiassa Eckerön kautta mutta joskus myös Maarianhaminan kautta.

Ahvenanmaan perkaamoista 5/8 sijaitsee alle 0,5 km päässä lähimmästä kalojen purkupaikasta (Kartta 1). Vastaavasti noin 60 % kalasta perattiin poikaskuormien purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä. Etäisyys lähimpään purkupaikkaan perkaamolta oli enimmilläänkin alle 4 km. Ahvenanmaalaisesta kalasta perataan kuitenkin suuri osa myös Ahvenanmaan sisäosissa (< 40%), jolloin purkupaikan ja perkaamon välisellä etäisyydellä ei ole samalla tavalla merkitystä.

Purkupaikkojen/perkaamojen läheisyydessä sijaitsevat kasvatusyksiköt ovat usein välikasvatusyksiköitä. Nämä sijaitsevat usein perkaamon/purkupaikan vieressä, jossa tieyhteys ja laituri ovat lähellä. Yleensä yrityksen kasvatustoiminta on alkanut näissä suojaisemmissa paikoissa, ennen kuin toiminta on laajentunut.

Perattavaa kalaa kuljetetaan kasvatuspaikasta perkaamoon harvoin alle 1 km (< 10 %). Kuljetusmatkat ovat siis pidempiä: 1-5 km noin neljänneksellä, 5-10 km noin kymmenesosalla ja yli 10 km noin puolella perattavasta kasvatetusta kalasta.

6.2 Lounais-Suomen merialueen perkaamot

Perkaajia Lounais-Suomen merialueella on enemmän kuin Ahvenanmaalla. Yritysten sisällä perkaukset ovat yleensä keskittyneet yhdelle laitokselle. Käytännössä perkaajia on 23 eli siis lähes sama määrä kuin kasvatuslaitosten omistajia. Pari yritystä ei ole perannut kasvattamaansa kalaa vaan toisen kalat on perannut isompi kalankäsittelylaitos ja toinen yritys on toimittanut poikasia vain jatkokasvatukseen. Perkaustoiminta ei ole yhtä keskittynyttä kuin Ahvenanmaalla ja neljä suurinta perkaamoa perkaakin vain hieman yli 40 % alueen tuotannosta.

Suuri osa kalasta (noin 70 %) perattiin korkeintaan 1 km:n etäisyydellä lähimmästä poikaskuormien purkupaikasta (noin 10 perkaamo). Perkaamon keskimääräinen etäisyys lähimpään purkupaikkaan oli hieman alle 3 km (Kartat 2 ja 3).

Lounais-Suomessa ei käytetä sumppuveneitä kalojen siirtoon, vaan ulompia kasseja hinataan kasvatuspaikoista perkaamon edustalle. Kasvatyüksiköistä noin kolmannes sijaitsee alle 1 km etäisyydellä lähimmästä perkaamosta. Kalat perattiin keskimäärin 4 km päässä kasvatyüksiköstä. Reilu neljännes tuotannosta perattiin korkeintaan 1 km:n etäisyydellä lähimmästä kasvatyüksiköstä, suurin etäisyys perkaamosta lähimpään kasvatyüksikköön oli noin 20 km.

6.3 Perkausajankohta

Koko maassa kasvatetun kirjolohen ja siian perkauksista yli 60 % perattiin syksyllä, syys-joulukuussa. Talvella tammi-maaliskuussa perattiin vajaa neljännes ja loput perattiin kevään ja kesän aikana (SLL perkausilmoitukset 2005). Poikaskuormat purettiin pääsääntöisesti keväällä, joten perkaustoiminta ja poikaskuormien purkamiset painottuvat eri aikoihin.

6.3.1 Ahvenanmaa

Koska Ahvenanmaa on rajoitusalue, sielä ei kuljetettu pois elävää tai perkaamatonta kalaa vaan kala kuljetetaan pois alueelta valmiiksi perattuna. Vuonna 2005 Ahvenanmaalla perattiin 5200 tonnia Ahvenanmaalla kasvatettua kalaa ja tämän lisäksi vielä Ruotsissa kasvatettua kalaa.

Kasvatettua kalaa perattiin Ahvenanmaalla ympärivuotisesti. Perkaus Ahvenanmaalla on kirjolohen osalta käymässä yhä enemmän sesonkiluontaiseksi –kun se aikaisemmin oli vuodenaikojen tasaisempaa. Ahvenanmaan vakava VHS-tilanne on johtamassa siihen, ettei uskalleta pitää kalaa talven yli kasseissa, koska tappiot saatta-

vat muodostua aivan liian suuriksi. Näin ollen kirjolohista suurin osa perattiin syksyllä, syys-joulukuussa (noin 50 %). Talvikuukausina, tammi-maaliskuussa, Ahvenanmaalla perattiin vajaa neljännes koko vuoden perkauksista. Loput perattiin kevään ja kesän aikana. Perkaustiedot sisälsivät kuitenkin Ruotsista tuotua kalaa, jolla pyrittiin tasamaan kirjolohen tarjonnan vuodenaikavaihtelua. Ruotsista tuotu kala kulki perattuna Ahvenanmaalta paikallisen kasvatetun kalan tavoin.

6.3.2 Lounais-Suomen merialue

Perkaus ajoittui vielä voimakkaammin kuin Ahvenanmaalla loppusyksyyn, jolloin perattiin noin kaksi kolmasosaa koko vuoden perkausmäärästä. Kaikilla ei ole käytössään suojaisia talvehtimispaikkoja tai muita mahdollisuuksia talvehtia kalaa. Lisäksi viime vuosien hintapolitiikka on omalta osaltaan johtanut perkausten keskittymiseen syksyyn: talvella peratusta kalasta ei ole saanut riittävän hyvää hintaa, jotta se vastaisi talvehtimisriskejä. Lisäksi jotkut tuottajat ovat keskittyneet kirjolohen mädin tuotantoon, minkä seurauksena perkaukset ovat keskittyneet ajallisesti entistä enemmän. Niinpä talvella, tammi-maaliskuussa perattiin vain 15 % tuotannosta ja keväällä-kesällä vajaa viidennes.

6.4 Verestys ja perkaus

Ennen perkausta kalat tainnutetaan ja verestetään. Kala nostetaan elävänä perkaamon tainnutusaltaaseen, jonka jälkeen kala verestetään. Verestyksessä tainnutettujen kalojen kurkku viilletään auki ja kaloja pidetään vedessä, jolloin veri juoksettuu kalasta tehokkaasti. Prosessissa syntyy jätevettä, jossa veteen on sekoittunut verta.

Perkauksessa verestettyjen kalojen vatsa viilletään auki, ja vatsaontelon sisältö poistetaan. Lisäksi vatsaontelon selkärangan puoleisesta osasta kaavitaan pois munuaiset. Perattu kala sisältää siis pään kiduksi-

neen ja sisäelimettömän ruumiin. Perkauksen aikana ja sen jälkeen kalat huuhdellaan vedellä. Perkauksessa käytetyssä huuhteluvudessa voi olla ennen veden jatkokäsittelyä usein munuaisten jätteitä, sekä vähäisiä määriä kudostestettä ja verta. Perattu kala jäitetään ja pakataan kuljetusta varten.

6.4.1 Ahvenanmaan verestyksessä ja perkauksessa syntyvät jätevedet

Verestys Ahvenanmaalla tapahtui yhtä poikkeusta lukuun ottamatta perkaamoissa. Verestysvesi meni kyseisen laitoksen perkaus- ja huuhteluviesien kanssa samaan käsittelyyn. Poikkeuksen muodostavat myös Ruotsista perkaukseen tuodut kalat, jotka verestettiin Ruotsin puolella.

Kahden perkaamon jätevedet johdettiin kunnan jätevesipuhdistamon kautta, näiden osuus Ahvenanmaan perkauksista oli noin puolet. Loppuosa perkauksiin käytettyä ja verestyksessä syntyneestä prosessivedestä johdettiin mereen. Tästä lähes kaikki (45 % perkaustestettä) kuitenkin esikäsiteltiin jotenkin. Ahvenanmaalla suosituin veden esikäsittelytapa oli suodatus mutta myös sakokaivoja ja rasvaerottelua käytettiin esikäsittelyssä vähäisessä määrin.

Kunnalliseen jätevesipuhdistukseen jo liittyneiden lisäksi myös kaksi muuta perkaamoa suunnittelevat jätevesien johtamista lähiaikoina kunnalliseen järjestelmään. Ympäristöviranomaiset tulevat vaatimaan oman puhdistusjärjestelmän rakentamista lähiaikoina myös muille perkaamoille.

6.4.2 Lounais-Suomen merialueella verestyksessä ja perkauksessa syntyvät jätevedet

Lounais-Suomessa verestys tapahtui perkaamoissa. Verestysvesi johdetaan muun käsittelyveden kanssa samaan jatkokäsittelyyn. Vallitseva veden esikäsittelymenetelmä (75 % perkaustestettä) on ollut useampi peräkkäin sijoitettu sakokaivo. Noin 45 % verestyksen ja perkauksen jätevesistä johdet-

tiin sakokaivojen jälkeen mereen. Suuressa osassa perkauksista verestys- ja perkausvedet kuitenkin esikäsiteltiin ja imeytettiin sitten maahan (n. 30 % perkaustestettä). Viime vuosien aikana osa perkaamoista on liitetty kunnan viemäriverkostoon: Vuonna 2005 osa verestys- ja perkausvesistä (noin kymmenesosa perkaustestettä) johdettiin puhdistamoon. Jätevesien käsittely jäi selvittämättä hieman yli 10 % perkaustestettä vastaavalta osalta. Täysin puhdistamattomia pesu- ja verestysvesiä ei raportoitu johdettavan mereen viime vuosien aikana. Perkaamo on ympäristönsuojeluasetuksen 1 §:n 1 momentin kohdassa 10c ja ympäristönsuojelulain 28 § 2 momentissa kohdassa 1 mainittu ympäristöluvanvaraista toimintaa harjoittava laitos. Yli 50 tonnia vuodessa käsittelevä perkaamo on siis ympäristölupapalvelollinen. Ympäristölupien myötä jätevesien käsittelyvaatimukset ovat tiukentuneet.

Sakokaivojen osuus oli korkein myös perkaamojen lukumäärään suhteutettaessa eli kaksi kolmannesta perkaamoista käytti sakokaivoja. Jätevesipuhdistamoihin johdettiin jätevedet noin viidenneksestä Lounais-Suomen perkaamoista. Mereen ja maahan imeyttävien perkaamojen osuudet esikäsittelyä harjoittavista perkaamoista olivat samansuuruisia kuin perkaustestemäärien perusteella lasketut osuudet.

Parissa tilanteessa tilapäisissä perkaustulpien ehdoissa on vaadittu siirrettävän puhdistuslaitoksen käyttöä.

6.5 Perkausjäte ja sen kuljetus

Perkauksessa syntyvä jäte koostuu vatsaontelosta poistetuista sisälmyksistä ja vähäisessä määrin pois kaavitusta munuaisesta. Perkausjätteet saatetaan haposäilöä, jolloin perkausjätteisiin sekoitetaan muura-haishappoa (tai muuta happoa esim. suolahappoa) pienemmässä astiassa, jossa jätteet sekoitetaan, hienonnetaan/paloitelt-

laan ja pumpun tai ruuvin kautta siirretään isompaan (jopa 50-60 m³) tankkiin säilytetäväksi. Kun happoa on lisätty ohjeen mukaisesti, alhaisen pH:n (alle 4) ansiosta tuote säilyy tankissa kuukausia. Perkausjätettä saatetaan myös pakastaa, kompostoida tai käyttää tuoreena.

6.5.1 Ahvenanmaa

Perkausjätteet on Ahvenanmaan rajoitusalueasetusten mukaan haposäilöittävä ennen kuljetusta pois rajoitusalueelta. Perkausjätettä syntyi noin 1,29 milj. kg, mutta tämä luku voi sisältää myös Ruotsista tuodun kalan perkausjätettä. Kolmannes arviosta perustuu kalankasvattajien tuotantomääristä laskettuun perkausmäärään. Lisäksi apuna käytettiin ympäristöluvista myönnettyjä perkausmääriä. Perkausjätteen määrät vaihtelivat paljon muutamasta tonnista aina useaan sataan tonniin vuodessa.

Perkausjätteestä lähes kaikki haposäilöitiin (> 99 %) ja vähäinen määrä kompostoitui. Lähes kaikki Ahvenanmaalta peräisin oleva perkausjäte päätyi turkiseläinten rehuksi. Suurin osa (vähintään 94 %) perkausjätteestä toimitettiin Ahvenanmaan ulkopuolelle mutta pari perkaamo (enintään 6 % perkausjätteestä) on toimittanut perkausjätteensä paikalliselle turkiseläintarhaajalle Ahvenanmaalla. Yksi pienempi perkaaja on toimittanut perkausjätteensä isommalle perkaajalle, josta se on toimitettu edelleen laitoksen oman perkausjätteen seassa. Korkeintaan 32 % perkausjätteestä meni rasvaerotteluun, jossa tuotteesta pystytään erottamaan n. 30 % öljynä. Tämän jälkeen rasvaeroteltu perkausjäte päätyi turkiseläinten rehujen raaka-aineeksi. Kasvattajat mainitsivat perkausjätteen määränpäänä 7 eri paikkaa, joista suurimpaan oli viety noin puolet ja toiseksi suurimpaan noin kolmannes Ahvenanmaalla syntyneestä perkausjätteestä. Vajaan 8 % osalta ei tiedetty/kerrottu tarkkaa toimituspaikkaa perkausjätteelle vaikka myös se oli käytetty turkiseläinten rehuksi. Perkausjäte oli päätynyt jatkokäyttöön Lounais-Suomen tai Pohjanmaan alueelle.

Perkausjätteet kuljetetaan Pohjanmaalta peräisin olevilla säiliöautolla. Perkausjäte kuljetettaneen samoja reittejä pitkin kuin perattu kalakin, toisaalta pohjoista (Kustavi, Vuosnainen) reittiä käytettäneen enemmän. Jos oletetaan, että kuljetukseen käytetään autoa, joka kykenee kuljettamaan 15-30 tonnia haposäilöityä jätettä, saadaan Ahvenanmaalta kuljetettavan haposäilötyn perkausjätteen kuormamääräksi 40-80 kuormaa per vuosi. Koska perkausta suuri osa ajoittuu syksyyn, voi olettaa, että perkausjätettä kuljetetaan eniten loppusyksystä/alkutalvesta, jolloin laitosten säiliöt ovat täyttyneet ja toisaalta ennen intensiivisen perkauskauten alkua elokuussa, jotta säiliöt saadaan tyhjiksi. Tämä kuitenkin vaihtelee laitoskohtaisesti ja riippuneekin ainakin perkausmäärästä, perkausjätteen säilöntäkapasiteetista ja perkausten ajoittumisesta.

Ahvenanmaan rajoitusalueasetusten mukaan ajoneuvot, jotka kuljettavat kalakasvatuksesta peräisin olevaa jätettä Ahvenanmaalta Manner-Suomeen, pitää myös desinfioida (MMM 2004a), mutta näin ei ole käytännössä tapahtunut. Säiliöautot kyllä pestiin välillä esim. rehukeittiöiden tiloissa, mutta ei varsinaisesti desinfioitu. Pesemisessä käytetään myös kuumaa höyryä epäpuhtauksien irrottamiseksi tankin sisäseinästä.

6.5.2 Lounais-Suomen merialue

Lounais-Suomen merialueella kasvatetusta kalasta perkausjätteitä syntyy alhaisemman tuotantomäärän takia vähemmän. Vuonna 2005 perkausjätteitä tuotettiin arviolta 835 tonnia, tästä arvioista 13 % on arvioitu kalankasvattajien arvioitujen tuotantomäärien perusteella. Myös Lounais-Suomen merialueella perkaamosta syntyvä perkausjäte vaihteli paljon ja oli muutamasta tonnista aina 100 tonniin saakka. Pieniä perkaamoja oli suhteellisesti paljon: 8 alueen 26 perkaamosta tuottaa perkausjätettä korkeintaan 10 tonnia vuodessa. Lounais-Suomen merialueella kasvatetusta kalasta synty-

vää perkausjätettä on kuormattu eteenpäin (kuormakoon ollessa 15-30 tonnia) 25-50 kuormallista vuonna 2005.

Lounais-Suomen merialueen perkausjätteen käsittely on vaihtelevampaa kuin Ahvenanmaalla (Kuva 4). Neljännes perkausjätteestä toimitettiin eteenpäin tuoreena, 13 % pakastettiin ennen eteenpäin toimittamista mutta valtaosa (> 60 %) perkausjätteestä happosäilöttiin.

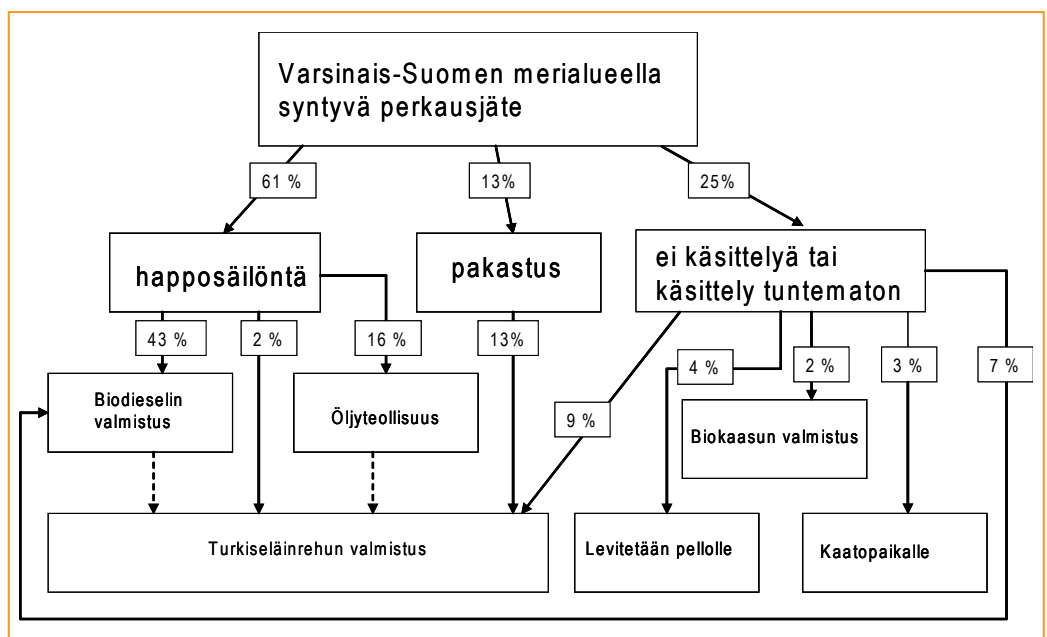
Puolet Lounais-Suomen merialueen perkausjätteestä toimitettiin biodieselin valmistukseen. Öljy - ja maaliteollisuuden raaka-aineeksi käytettiin 16 % ja suoraan turkiseläinten rehujen valmistukseen 24 %. Öljy- ja maaliteollisuuden ja biodieselin raaka-aineeksi käytetystä perkausjätteestä osa saattoi päätyä rasvanerottelun jälkeen turkiseläinten rehujen raaka-aineeksi. Vähäisiä määriä käytettiin lisäksi biokaasun valmistuksessa, levitettiin pelloille maanparannusaineena tai päätyi kaatopaikalle.

Perkausjätteen kuljetustavat ovat vaihtelevampia kuin Ahvenanmaalta pois kuljettaessa. Hapotettua ja tuoretta jätettä kuljetettiin, säiliöautojen lisäksi mm. 400 litran astioissa biodieselin valmistukseen. Muihin

tarkoituksiin jäte kerättiin tankkiin tai säiliöön ja kuljetettiin joko säiliöautolla tai kuljettamalla tankki muulla tavoin paikasta toiseen. Perkausjätteen kuljettajia on useampia kuin Ahvenanmaalla ja joissakin tapauksessa myös kasvattajayritys kuljetti itse perkausjätteet eteenpäin.

Turkiseläinrehuksi perkausjätettä toimitettiin kasvattajilta suoraan neljään erikseen mainittuun paikkaan. Noin puolet turkiseläinrehuksi toimitettavasta määrästä toimitettiin kuitenkin tuntemattomaan kohteeseen. Biodieselin ja biokaasun valmistukseen perkausjätettä toimitettiin kummankin osalta vain yhteen paikkaan. Öljyteollisuuden käyttöön perkausjätettä toimitettiin kahden eri paikkaan. Perkausjätettä toimitettiin myös kahdelle eri kaatopaikalle. Jätettä toimitettiin perkaamon lähialueelle, Lounais-Suomeen sekä Pohjanmaalle.

Lounais-Suomen merialueella kasvatetun kalan perkausjätteistä valtaosa (63 %) toimitettiin samoihin jatkokäsittelypaikkoihin (3 kpl) kuin Ahvenanmaankin perkausjätteet. Ahvenanmaalta näihin paikkoihin toimitettiin suurin osa (n. 86 %) perkausjätteistä.



Kuva 4. Lounais-Suomen merialueella kasvatetun kalan perkausjätteen käyttötavat kalanviljelijöiden mukaan vuonna 2005. Pellolle levitettävästä osuudesta esikäsittelytapaa ei tiedetty tai ilmoitettu.

7 Perattu kala, sen kuljetus ja jatkojalostus

Kalakuljetukset jakaantuvat eri puolilla Suomea oleviin jalostuslaitoksiin ja tukkuihin. Perattu kasvatettu kala toimitetaan eteenpäin joko jatkojalostukseen tai myyntiin. Perattua kalaa eteenpäin välittävät yritykset saattavat jalostaa osan ostamastaan kalasta itse fileeksi, myydä kalan eteenpäin perattuna (tukkuliikkeet), jatkojalostaa filettä tai avattua kalaa ja myydä sen sitten jatkojalosteina eteenpäin tai jakaa kalan jatkojalostettavaksi tai myytäväksi eteenpäin omiin alueellisiin tukkuihinsa tai jatkojalostuslaitoksiinsa. Jalostuslaitokset ostivat kalansa pääsääntöisesti perattuna ja vain harvoin fileenä (RKTL 2006b). Tästä syystä myös kalamassaa ostetaan vähän, sitä kun syntyy pääasiassa fileointijätteestä lihasmassaa erottelemalla (noin 1 % jalosteenä käytettävästä kirjolohesta on kalamassaa, RKTL 2006b). Kalaa jatkojalostettaessa jäljelle jäävä osa on sitten prosessijätettä. Suurissa jalostuslaitoksissa em. prosessijätete meni usein keskitetysti hyötykäyttöön eli pääasiassa turkiseläinten rehunvalmistukseen. Vastaavasti perattu, avattu, kotitalouksiin suoraan päätyvä kala jatkokäsitellään hyvin erilaisissa olosuhteissa (esim. kaupassa, torilla, kotona, mökillä) ja siitä syntyvä vähäinen jätemäärä päätyy mitä erilaisempiin käyttötarkoituksiin (esim. maanparannusaineksi, kompostiin, seka- tai biojätteenä).

RKTL:n kalanjalostustilaston ja tilastoidun tuotannon perusteella ei voinut arvioida avattuna suoraan kotitalouksille menevän

kalan tarkkaa osuutta kasvatetusta kalasta (arvio 0-2200 tonnia) (Nylander 2007). Koska Suomessa jalostettiin vuonna yhteensä yli 18000 tonnia kirjolohta, korkeintaan hieman yli 10 % päätyisi kaupan kalatiskin kautta kuluttajalle avattuna (RKTL 2006b). Jos osuus ei eroa alueellisesti, valtaosan tarkastelualueiden peratusta kalasta voi olettaa menevän jatkojalostukseen ennen päätymistään kuluttajalle. Joloin myös fileointijätteestä valtaosa päätyisi keskitetysti jatkokäsittelyyn.

RKTL:n tilastointiaineistosta arvioituna valtaosa kirjolohesta jalostettiin suurissa (yli miljoona kiloa jalostavissa) laitoksissa (noin 80 %) (Nylander 2007) ja myös tukkukauppa keskittyi suuriin jalostuslaitoksiin ja niiden yhteyteen. Yhdellä jalostuslaitoksella oli siis tyypillisesti useita toimittajia. Kirjolohesta yli puolet myytiin tuoreena, fileoituna ja lähes 40 % eri tavoin jatkojalostettuna (savustettuna, suolattuna), jolloin myös syntyy samanlaista prosessointijätettä kuin tuoreen fileen ollessa lopputuote. RKTL:n kalanjalostustilastossa noin 2/3 kalanjalostuslaitoksista käytti kirjolohta vuonna 2005 (RKTL 2006b, Nylander 2007). Kaiken kaikkiaan kirjolohta jalostavia yrityksiä oli Suomessa 130. Näistä valtaosa (> 70 %) oli kuitenkin pieniä alle 100 tonnia/vuosi kalaa jalostavia yrityksiä. Tätä suurempia yrityksiä, jotka jalostavat kasvatettua kirjolohta Suomessa oli alle 40 (RKTL 2006b, Nylander 2007). Suurille kalanjalostuslaitoksille

kasvatetulla kalalla oli oletettavasti vaihteleva suhteellinen merkitys.

Ahvenanmaan ja Lounais-Suomen merialueelta perattua kalaa toimitettiin ainakin noin 15 eri jatkojalostuslaitokseen ja tukkuun. Lisäksi kalaa myytiin perattuna esim. torikauppiaille ja oletettavasti myös vähittäiskauppiihin. Ainakin neljään jatkojalostuslaitokseen/tukkuun kalaa toimitettiin sekä Ahvenanmaalta että Lounais-Suomen merialueelta. Nämä jalostuslaitokset/tukut olivat tyypillisesti suuria ja vastaavat kukin yli 10 % osuutta tarkastelualueen kirjolohen jalostuksesta/kaupasta. Suurimpien välittäjien ja jalostajien kautta kulki aineistomme mukaan vähintään 7-12 eri laitokselta peräisin olevaa kasvatettua kalaa vuonna 2005. Vuoden sisällä kalan toimittajat saattavat vaihdella esimerkiksi perkausajankohtien mukaan: jos kalaa hankitaan syksyllä kaiken kalansa perkaavalta kasvattajalta, joudutaan talven ja kevään kysyntään kalat hankkimaan muualta.

Peratun kalan liikenne keskittyi voimakkaasti Uuteenkaupunkiin, Turkuun, Helsinkiin ja Kasnäsiin mutta myös mm. Ouluun, Kuopioon, Jyväskylään, Keravalle, Taivassaloon ja Vammalaan myytiin merkittäviä määriä perattua kalaa Lounais-Suomen merialueelta ja Ahvenanmaalta.

7.1 Ahvenanmaalla kasvatetun peratun kalan kuljetukset

Ahvenanmaan rajoitusalueasetusten mukaan elävien kalojen, mädin ja maidin siirtäminen pois rajoitusalueelta on kielletty. Näin ollen kala päätyi Suomeen perattuna tai siitä edelleen jatkojalostettuna.

Peratun kalan kuljetuksia Ahvenanmaalta Manner-Suomeen oli moninkertainen määrä verrattuna poikaskuljetuksiin toiseen suuntaan johtuen suuremmasta massasta. Osa peratusta kalasta oli Ruotsissa kasvatettua kalaa, joka perattiin Ahvenanmaalla ja toi-

mitettiin sitä kautta Suomen markkinoille. Käytännössä kalaa kuljetettiin Manner-Suomeen vuoden jokaisena viikkona ja arkipäivänä, keskimäärin 2-3 kuljetusta päivässä. Mutta myös Ahvenanmaalla perkausten painopiste oli syksy ja alkutalvi: elokuun lopulta seuraavan vuoden tammikuun loppuun saakka. Ainoastaan Ahvenanmaan suurin toimija pystyi (tasaisesti) ympärivuotisiin toimituksiin. Kerralla kuljetettavat kalamäärät saattoivat vaihdella muutamasta lavasta täyteen, yli 20 tonnia vetävään perävau-nulliseen rekkaan. Kaiken kaikkiaan peratun kalan kuljetuksia Ahvenanmaalta Manner-Suomeen saattoi vuositasona olla 500-600 kpl.

Kuljetuksia hoitivat käytännössä neljä kuljetusyrittäjästä. Perkaamoihin kalaa kuljettavia, autoja saattoi olla n. 20. Kalat kulkeutuivat Suomeen käytännössä kolmea kautta:

- Yhteysaluksella (Ålandstrafiken) Föglöstä Korppoon Galtbyhyn
- Yhteysaluksella (Ålandstrafiken) Brändöstä Kustavin Vuosnaisiin
- Kuljetusaluksella (Fjärdvägen) Långnäsistä Naantaliin

Kalankuljetukset Galtbyhyn olivat ympärivuotisia, kuljetukset Vuosnaisiin keskittyivät pääsääntöisesti syksyyn ja alkutalveen. Naantalin kautta kuljetettavat määrät olivat suhteellisen pieniä, mutta kuljetuksia saattoi olla tasaisesti ympäri vuoden.

Kalankuljetusautoista saattaa valua sula-misvettä laatikoista tai konteista esimerkiksi tielle tai suoraan mereen esim. lossilta. paitsi Ahvenanmaan sisäisessä liikenteessä, myös Kustavin Ströömässä sekä Korppoon ja Nauvon välisellä lossimatikalla. Molempien reittien kautta kuljetettiin kalaa Ahvenanmaalta ja niiden varrella oli kalankasvatuslaitoksia.

Osa kalasta puretaan rahtiterminaaleihin Turkuun siirrettäväksi edelleen muihin ajoneuvoihin, osa toimitetaan suoraan perille

jalostuslaitoksiin ja tukkukauppoihin. Isoimmat kalan käsittelijät, jalostuslaitokset ja tukkukaupat, sijaitsivat pääkaupunkiseudulla ja Lounais-Suomessa.

Perattu kala kuljetettiin kolmessa erilaisessa laatikossa: 20 kg:n vuotavassa laatikoissa, 10 kg:n tiiviissä laatikoissa ja 400-500 kg konteissa. Kontteja käytettiin vain Ahvenanmaan sisäisessä liikenteessä. Jalostuslaitoksiin kala kuljetettiin kontissa tai 20 kg:n vuotavassa laatikossa, riippuen jalostuslaitoksen toiveista ja logistiikasta. Kauppakalaa pakattiin poikkeuksetta 10 kg:n umpilaitikkoon. Siltä osin kun kontteja käytettiin, nämä palautettiin pestyinä toimittajalle. Nykyään käytetään myös muovillista sisäpussia konteissa, mikä lisää hygieniää ja mahdollistaa tiiviin sulkemisen laatikon kannen alle, jolloin jäävettä ei roisku yli laatikon reunojen.

Ahvenanmaalta perattua kalaa kuljetettiin ainakin kymmeneen eri jalostuslaitokseen/tukkuun. Näistä neljälle mantereella sijaitsevan laitokselle (tiedustelumme mukaan) tuli kasvatettua kirjolohta vain Ahvenanmaalta. Nämä tukut ja jatkojalostajat siirsivät kalaa eteenpäin joko jatkokäsittelyä tai käsittelemättä. Ahvenanmaalaista kalaa välitettiin edelleen eteenpäin ainakin viiteen suureen tukkuun/jalostuslaitokseen mantereella.

Jos tarkastellaan asiaa ahvenanmaalaisten perkaamojen kannalta, kaksi perkaamo toimitti kalaa vain Ahvenanmaalle jalostukseen tai jalostivat kalaa itse – kun taas loput toimittivat peratun kalan pääasiassa tai kokonaan manner-Suomen puolella sijaitseville kalanjalostuslaitoksille ja tukuille. Peratun kalan myynnissä tehtiin yhteistyötä, eli kalan perkaaja saattoi markkinoida ja toimittaa kalat eteenpäin samojen kanavien kautta kuin oman konserninsa kasvattamat kalat. Markkinoinnin osalta Ahvenanmaalla oli vuonna 2005 noin 6 markkinointiyhteistyöliittymää. Yksittäisestä perkaamosta ka-

laa myytiin vähintään 1-6 eri jalostuslaitokselle/tukulle.

Ahvenanmaan rajoitusalueäästösten mukaan, Ahvenanmaalta pois kulkeva kalusto tulee desinfioida. Näin ei käytännössä kuitenkaan ole tapahtunut peratun kalan kuljetusten osalta. Silloin kun auto tulisi desinfioida, eli periaatteessa kun se jättää Ahvenanmaan, on se täydessä kalalastissa. Autojen pesu ja desinfiointikäytännöt vaihtelevat. Likaisilla autoilla ei luultavasti palata Ahvenanmaalle. Varsinkin jos kyydissä on ollut vuotavia laatikoita, autot saatetaan pestä vedellä. Mantereen puolella on pesuhalleja ja lisäksi suurimmilla jalostajilla/tukuilla on mahdollisuus pestä auto. Pesuun käytetään myös elintarvikehygienian kannalta hyväksytyjä pesuaineita. Desinfiointia VHS:ään suositelluilla desinfiointiaineilla ei kuitenkaan tapahtunut.

Muut kuljetukset Ahvenanmaalle

Kalankuljetusyriyten lisäksi ainakin kaksi muuta yritystä kuljetti rehua Ahvenanmaan kalankasvatustiloksille. Samat hygieniakäytännöt pätevät näille yrityksille kuin kalankuljetusyriyksille – likaisilla autoilla ei ajeta, mutta desinfiointista sanan varsinaisessa merkityksessä ei voi puhua. Rehua kuljettavat yritykset olivat kaikki ahvenanmaalaisia, eivätkä ne toimita rehua muualle Suomeen.

7.2 Lounais-Suomen merialueella kasvatetun peratun kalan kuljetukset

Kalaa kuljettavia yrityksiä ja autoja on Lounais-Suomen merialueella enemmän ja kuljetukset tapahtuvat eri kuljetusyriyten kautta. Kalojen perkaukset ovat Lounais-Suomen merialueella sesonkiluonteisempia, joten kuljetustapahtumat keskittyivät vielä enemmän syksyyn-syystalveen kuin Ahvenanmaalla. Toisaalta kuljetusetäisy-

det ja kustannukset ovat pienempiä kuin Ahvenanmaalla ja niinpä myös kuljetettävien kuormien voi olettaa vaihtelevan enemmän kooltaan. Jos oletamme, että keskimäärin kuormakoko olisi samanlainen kuin Ahvenanmaalla, Lounais-Suomessa kasvatettua ja perattua kalaa kuljetettiin vuodessa noin 400-500 kuormassa.

Kuljetusreitit on lukuisia johtuen laajasta tieverkostosta ja alueen maantieteellisesti nauhamaisesta tuotantorakenteesta. Kalaa kuljetetaan selkeästi useammalla reitillä kuin kalaa Ahvenanmaalta kuljetettaessa. Reitit ovat kuitenkin myös osin samoja, koska Ahvenanmaan kuljetukset kulkevat alueen osien läpi. Tällaisia alueita ovat Korppoon/Nauvon ja Kustavin alue.

Lounais-Suomen merialueella käytettiin peratun kalan kuljetukseen, reiällisiä ja umpinaisia 10 kg:n laatikoita, umpinaisia/vuotavia/reiällisiä 20 kg:n laatikoita, sekä 400-500 kg:n kontteja. Kontteja käytettiin paljon yritysten sisäisessä kalankuljetuksessa. 20 kg:n laatikoita saatettiin myös kierrättää (ainakin yhdestä jalostuslaitoksesta) kun taas pienempiä 10 kg:n laatikoita ei kasvattajien mukaan kierrätetty. Kuten

Ahvenanmaalla pienempiä laatikoita käytettiin kauppakalan pakkaamiseen kun taas isompia 20 kg:n laatikoita käytettiin kalan kuljettamiseen jatkojalostuslaitoksiin.

Perattua kasvatettua kalaa välitettiin eteenpäin ainakin yhdeksään eri jalostuslaitokseen ja kalatukkuun, minkä lisäksi kalaa toimitettiin eteenpäin ainakin torikauppiaille. Kuuteen jatkojalostuslaitokseen kalaa toimitettiin Lounais-Suomen merialueelta mutta ei Ahvenanmaalta. Valtaosa jalostuslaitoksista sijaitsi Lounais-Suomen alueella. Jalostuslaitokset eivät tyypillisesti olleet kalanviljelylaitoksilla mutta poikkeuksiakin oli.

Lounais-Suomen merialueella perkaamot myivät tai välittivät kalansa tyypillisesti muutamaa jalostuslaitokseen/tukkuun (1-4). Myös "ristiinmyymistä" tapahtui eli välillä kasvattaja/perkaaja välitti kalansa toiselle jalostajalle/perkaajalle/kasvattajalle ja välillä taas päinvastoin.

Lounais-Suomen merialueella peratun kalan kuljetuksia säätelee elintarvikelainsäädäntö Autojen pesukäytännöt lienevät hyvin vaihtelevia.

8 Fileointijäte

Osa jatkojalostettavasta kalasta fileoidaan. Peratusta kalasta poistetaan fileoinnissa, pää, selkäruoto, kylkiruodot ja evät ruotoineen. Kun fileesta tehdään nahaton myös nahka poistetaan. RKTL:n tilastojen mukaan kirjolohesta tuotettiin eri valmisteita Suomessa 18200 kiloa (RKTL 2006b). Koska kala myydään yleensä valmiiksi fileoituna (RKTL 2006b ja Nylander 2007), fileointijätteestä valtaosa menee keskitettyihin käyttötarkoituksiin. Arviolta noin 90 % kasvatusta kalasta fileoitiin ennen sen päätymistä kuluttajalle.

Jalostuslaitoksessa fileointijätettä syntyy valmistettaessa peratusta kalasta filettä ja jatkojalosteita kuten fileoitua suola/savukalaa. Fileointijätteistä erotellaan usein kalamassaa, joka käytetään erilaisten kalavalmisteiden ja puolijalosteiden valmistukseen. Fileointijätettä arvioidaan (Kankainen 2006) syntyvän noin 30 % per tuotettu kalakilo, tähän määrään kuuluu kuitenkin myös vielä erottelematon kalamassa, jonka voisi olettaa olevan korkeintaan alle 10 % perkaamattoman kalan painosta. Pään ja selkäruodon osuus olisi siten alle 20 % perkaamattoman kalan painosta. Tämä määrä on vain karkea arvio.

Kalanjalostuslaitoksissa ja kalatukuissa syntyvää fileointijätettä käytettiin ainoastaan turkiseläinrehujen raaka-aineena. Fileoinnissa syntyvä jäte joko pakastettiin (pääasi-

assa), happosäilöttiin tai käytettiin tuoreena. Fileointijätettä kerättiin ja varastoitettiin suuriin pakastamoihin, joihin kerättiin myös ulkomailla kasvatetun kalan fileointijätettä sekä luonnonkalasta peräisin olevaa fileointi- ja prosessijätettä. Varastoista kalaa kuljetetaan rehukeittäisiin, joissa fileointijäte sekoitetaan turkiseläinten rehuihin. Fileointijäte on pääasiassa kalan ruotoja, niinpä fileointijätteen ”tuhkapitoisuus” (eli mineraalipitoisuus) on niin korkea ettei se sovellu turkiseläinten rehuksi sellaisenaan. Rehunvalmistus tapahtuu rehukeittäisissä ja sekoitamoissa, joihin jäte voidaan tuoda myös suoraan jatkojalostuslaitoksilta.

8.1 Ahvenanmaalla kasvatetun kalan fileointijäte

Osa Ahvenanmaalla peratusta kalasta meni paikalliseen jalostuslaitokseen Maarianhaminaan, josta se jalosteina päätyi edelleen Suomen markkinoille. Ahvenanmaalla fileoitiin/jatkojalostettiin noin 2000 tonnia kasvatettua kirjolohta, josta ainakin osa oli Ahvenanmaalla kasvatettua, tästä kalasta voi syntyä noin 300-400 tonnia fileointijätettä, joka pakastetaan ja toimitetaan mantereelle turkiseläinten rehujen raaka-aineeksi. Tämä kuljetettaneen noin 25-50 kuormassa (10 ±2 tonnia per kuorma) joko varastoihin tai suoraan rehusekoittamoihin. Suuri osa fileidusta kalasta päätyi mantereella sijaitseville kalatukuille ja jalostuslaitoksille.

Valtaosa Ahvenanmaalla kasvatetusta kalasta tuli kuitenkin perattuna eikä fileoituna manner-Suomen jalostuslaitoksiin tai kalaa välittäviin tukkuihin. Vaikka Ahvenanmaalla fileoitaisiin pelkästään Ahvenanmaalla kasvatettua kalaa (eikä lainkaan muualta tuotua) niin siitä huolimatta Ahvenanmaalla kasvatetuista kaloista fileointijätettä syntyy enemmän manner-Suomen jalostuslaitoksissa kuin Ahvenanmaalla (vähintään noin 600 tonnia). Tämä kuljetettaneen noin 40-80 kuormassa jatkokäsittelyyn (10 ± 2 tonnia per kuorma). Fileointijäte toimitettiin turkiseläinten rehujen raaka-aineeksi joko tuoreena, happosäilöttyinä tai pakastettuna.

8.2 Lounais-Suomen merialueella kasvatetun kalan fileointijäte

Yleensä isoissa jalostuslaitoksissa käsitellään myös muuta kalaa kuin Ahvenanmaalla tai Lounais-Suomen merialueella kasvatettua kirjolohta tai siikaa, jolloin tarkkaa tietoa tietyltä alueelta kasvatetuista kaloista ja siitä syntyvästä fileointijättemäärästä on ollut vaikea saada. Myös tuontikalasta, esim. Norjan lohi, tulevat fileointijätteet joutuvat samaan käsittelyyn, mikä vaikeuttaa määrän arviointia. Lounais-Suomen merialueen tuotantomäärien perusteella alueella kasvatettavasta kalasta syntyi noin 800 tonnia fileointijätettä, joka toimitettiin turkiseläinten rehujen valmistukseen joko tuoreena tai pakastettuna. Kuormamäärissä tämä vastasi 60-100 kuormaa (10 ± 2 tonnia per kuorma).

9 Kirjoloihen perkaus- ja fileointijätteen päätyminen rehuksi

Turkistarhojen rehuja valmistettiin Suomessa ainakin 16 rehukeskuksessa. Lisäksi perkaus- ja fileointijätettä pakastettiin ja varastoi- tiin ainakin kuudessa eri paikassa (Kartta 4). Rehukeittiöissä käytettiin happosäilöttyä tai pakastettua perkausjätettä, joka oli peräi- sin Ahvenanmaalta tai Lounais-Suomen me- rialueelta. Lisäksi rehukeittiöissä käytettiin pakastettua tai tuoretta fileoinnissa synty- vää fileointijätettä. Suomeen tuodaan kala- jätettä, jota myös saatetaan käyttää rehu- sekoittamoissa. Kalajätettä tuotiin Norjasta (17 000 tonnia) ja Ruotsista (1000 tonnia) (RKTL 2006c). Rehusekoittamot sijaitsevat Pohjanmaalla ja vain yksi pieni sekoittamo sijaitsee alueen ulkopuolella. Pohjanmaal- ta on peräisin yli 99 % sekoitetusta turkis- eläinten rehusta. On myös todennäköistä, että sinne menee vastaava osuus turkis- eläinten raaka-aineena käytettävästä kirjo- lohen ja siian perkaus- ja fileointijätteestä. Pohjanmaalla on jonkin verran ruokakalan-

kasvatusta meressä mutta sisävesistöissä ei lainkaan. Lisäksi Pohjanmaalla on sisäve- sistöissä vain 4 poikaskasvatuslaitosta sekä 6 luonnonravintolammikkoa (RKTL 2006a). Poikasten tuotantomäärät alueella ovat pie- niä.

Pakastamot ja keskusvarastot sijaitsivat pääasiassa ”Lounais-Suomen” alueen sisäl- lä (4 kpl), Pohjanmaalla ja Ahvenanmaal- la (Kartta 4). Lounais-Suomen merialueella kalanviljelylaitoksia ei kuitenkaan ollut re- hukeskusten ja pakastamoiden välittömässä läheisyydessä: pienimillään etäisyys kalan- viljelylaitoksen ja pakastamon/keskusva- raston välillä oli 2-3 km.

Sisävesistöistä Ahvenanmaalle/Lounais- Suomen merialueelle poikasia toimittavat laitokset sijaitsevat kaukana rehukeittiöistä ja varastointipaikoista: etäisyys oli pienimil- läänkin yli 40 km.

10 Sisävesistöjen kalankasvatus

Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomen merialueelle poikasia toimittavia tuotantoyksiköitä oli sisämaassa yhteensä 22 kpl. Alueille sisämaasta poikasia toimittavia laitoksia oli eniten Kymijoen (7 kpl), Vuoksen (5 kpl) ja Oulunjoen (4 kpl) päävesistöalueilla (Kartta 4). Poikasia toimitettiin alueille myös Iijoen, Isojoen, Karvianjoen ja Kemijoen päävesistöalueilta. Kaikkiaan vesiviljelyrekisteriin rekisteröityjä muita laitoksia em. poikaslaitosten kanssa samoilla päävesistöalueiden valuma-alueilla oli 399 kpl. Näistä laitoksista 76 kpl kasvattaa kirjolohta ja 241 kpl siikaa. Siian tuotannosta valtaosa keskittyi luonnonravintolammikkoihin: 230 siian kasvatuslaitoksella oli luonnonravintolammikoita ja näistä 209 kasvatti kalaa vain luonnonravintolammikoissa.

10.1 Poikasia toimittavat laitokset

Poikasia sisävesistöistä Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomen merialueelle toimittavia laitoksia oli siis 22 kpl. Suuri osa näistä laitoksista kuuluu muutama suureen yritykseen. Tunnistettuja yrityksiä oli 5 kappaletta ja 18 kpl 22:sta poikasia toimittavasta laitoksesta kuului näihin konserneihin. Ne toimittivat valtaosan Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomen merialueelle toimitettavasta poikasmateriaalista. Poikastoimittajalaitokset ovat maantieteellisesti toisistaan erillään: täsmälleen samalla 3-tason vesistöalueella ei sijainnut kahta joko Ahvenanmaalle

tai Lounais-Suomen merialueelle kirjolohen tai siian poikasia toimittanutta laitosta.

Yrityksissä mäti saatetaan hautoa keskitetyksi hautomossa, jonka vesitykseen käytetään lähdevettä ja/tai desinfioidaan UV-valolla. Tämä on mahdollista koska hautomossa tarvittavan veden määrä on vähäinen. Hautomosta mäti siirretään silmäpisteasteella tai kuoriutettuina/alkukasvatettuina poikasina varsinaisiin poikaslaitoksiin. Pienemmissä kasvatusyrityksissä hautomo sijaitsee poikaslaitoksen yhteydessä mutta myös silloin vesitys- ja taudinsuojaustoimenpiteet saattavat poiketa poikaslaitoksesta ja tila on usein eriytetty poikaskasvatustiloista erilleen. Poikaskasvatusyritykset voivat myös kaupata hedelmöitettyä mätiä toisille kasvatusyrityksille.

Alkukasvatus tapahtuu niin siian kuin kirjolohenkin osalta yleensä keinoaltaissa, joista kalat saatetaan siirtää myöhemmin maaltaisiin tai sisävesistöissä, virtaavassa vedessä, oleviin verkkokasseihin välikasvatukseen. Vesitys keinoallaskasvatuksen aikana on järjestetty esim. yläpuolisesta vesistöstä, joenuomasta tai joissakin tapauksissa lähdevedellä. Alkukasvatuksessa käytettävää vettä ei yleensä kyetä desinfiomaan, pois lukien poikasten kuoriuttamisvaihetta, jolloin vesimäärät saattavat olla vielä niin pieniä että tämä onnistuu.

Kirjolohta kasvatettiin 20 laitoksessa ja siikaa 7 poikastoimittajalaitoksessa. Pelkätään siikaa kasvattavia laitoksia oli vain 2 kun taas viidessä siikaa kasvattavassa laitoksessa kasvatettiin myös kirjolohta. Poikasia toimittavat kasvatuslaitokset kasvattivat vesiviljelyrekisterin mukaan myös muita lajeja siian ja kirjolohen lisäksi. Laitoksissa kasvatettiin mm. taimenia, lohia, nieriöitä, muikkua ja kuhaa. Keskimäärin kasvatettavia lajeja (lajiryhmiä) oli alle 3. Muista kasvatettavista lajeista yleisimpiä olivat taimenet (14 laitosta), lohet (7 laitosta) ja nieriät (5 laitosta). Yhdelläkään poikastoimittajalaitoksella ei ollut onkilammikkotoimintaa eikä rapulaitosta.

Ruokakalankasvatukseen poikasia toimittavat laitokset toimittivat kalaveden hoitotarkoituksiin vuonna 2002 yhteensä 1,8 miljoonaa istukasta. Tästä noin puolet oli merilohia. Lisäksi merkittäviä istukaslajeja olivat meritaimen, järvitaimen, purotaimen, järvilohi sekä kirjolohi (Taulukko 5). Osuudet istutusrekisterissä olevista kappalemääräisistä istutuksista oli näiden lajien/muotojen osalta 17-32 %. Eri laitokset olivat profiloituneet yleensä muutamaani lajiin mutta muutamalla laitoksella oli jopa 7-8 lajin/muodon istukkaiden tuotantoa. Yksittäisen lajin/muodon istukastuotannosta yksittäiselle poikastoimittajalaitoksella saattoi olla jopa 10-20 % osuus. Tällaisia poikastoimittajia oli merilohen, järvi-, meri- ja purotaimenen istukkaiden tuotannossa.

Vesiviljelyrekisterin mukaan emokalastoa oli noin puolella poikastoimittajalaitoksista. Hautomo oli 9 laitoksella ja istukkaiksi poikasia tuotti kaikkiaan 16 laitosta 22:stä. Maa – ja keinoaltaiden lisäksi laitoksilla saattoi olla myös kassikasvatusta (9 laitosta). Edelleen vesiviljelyrekisterissä poikastoimittajista 18 oli luokiteltu poikastoimittajiksi ja 7 ruokakalalaitoksiksi (sama laitos voidaan luokitella kumpaankin kategoriaan samanaikaisesti). Sen sijaan kolmella laitoksella oli omia luonnonravintolammikkoja (yhteensä noin 10 lammikkoa).

Henkilöiden kulkua kasvatustiloissa on yleensä rajoitettu ja alueet on aidattu. Autojen kulku läpi maa-allasalueen on yleensä estetty. Desinfiointimattoja käytetään (esim. Virkon S) ja hoitovälineitä desinfioidaan. Kullakin kasvatusaltaalla saattaa olla omat hoitovälineensä.

Kalakuorman lastauksessa käytettäviä välineitä ei välttämättä käytetä muussa kasvatustoiminnassa tai ne desinfioidaan ennen sitä. Poikaset saatetaan lastata erillisessä lastaustilassa, joka sijaitsee kasvatusalueen tai laitoksen ulkopuolella.

10.2 Muu kalanviljely ja siihen liittyvä toiminta samoilla vesistöalueilla

Valuma-alueiden ja vesiviljelyrekisterin perusteella ei voi päätellä laitosten keskinäistä suhdetta veden/vesityksen suhteen, koska laitokset ottavat vetensä usein vähätuottoisista lähteistä ja puroista, jotka ovat kolmannen tason valuma-alueuokituksen alapuolella. Tämän vuoksi tässä yhteydessä tarkastellaan vain Ahvenanmaalle ja/tai Lounais-Suomen poikasia toimittavien laitosten kanssa samalla kolmostason valuma-alueella sijaitsevaa kalankasvatusta, joka on alhaisin taso, josta meillä on käytettävissä paikkatietoa.

Alueilla, joilla sijaitsi Ahvenanmaalle/Lounais-Suomen merialueelle poikasia toimittavia laitoksia, oli muita kalanviljelylaitoksia vain Vuoksen, Kymijoen ja Kemijoen päävesistöalueilla. Yhteensä muita laitoksia samoilla vesistöalueilla oli 13 kappaletta. Laitokset sijaitsivat Pihlajaveden, Kallaveden, Syvärin, Kuuhanjärven, Vanajajärven, Hankaveden, Konneveden ja Vanttauskosken vesistöalueilla (Kartta 4). Vesistöalueet vaihtelivat suuresti kooltaan, suurin oli Pihlajajavesi (2100 km²) ja pienin Vanajanjärvi (40 km²). Tyypillisesti valuma-alueen koko vaihtelee muutamasta sadasta viiteen saataan neliökilometriin. Tästä pinta-alasta on

järviä/vesistöä vain osa ja se vaihtelee vesistöalueittain 18 ja 40 % välillä.

Laitoksilla kasvatettiin yleensä jotakin muuta kuin kirjolohta tai siikaa. Laitosten joukossa oli vain 3 kirjolohta kasvattavaa ja 5 siikaa kasvattavaa laitosta. Valtaosa laitoksista (9) luokiteltiin vesiviljelyrekisterissä istukkaita tuottaviksi laitokseksi ja vain yhdellä oli ruokakalankasvatustoimintaa. Kaloja kasvatettiin niin keinoaltaissa, kasseissa kuin maa-altaissakin. Yrityksillä oli yhteensä 17 luonnonravintolammikkoa. Yksikään ei kasvattanut rapuja tai harjoittanut onkialammikkotoimintaa. Laitokset eivät olleet merkittäviä istukastoimittajia vuoden 2002 istutusrekisterin perusteella. Ne toimittivat kappalemääräisesti eniten harjuksen, siian,

hauen ja kuhan poikasia. Lisäksi laitokset toimittivat vähäisiä määriä taimenia istukkaiksi (Taulukko 5).

Vaikka laitokset sijaitsivat samoilla kolmannen tason valuma-alueella poikastoimittajalaitosten kanssa, ne eivät sijainneet kovin lähellä. Vähäisimmillään etäisyyttä poikastoimittajalaitoksesta toiseen kalankasvatustaitokseen oli Kemijoella, jossa etäisyyttä oli alle 5 km. Kymijoen vesistöalueen poikastoimittajista lähimpänä olevat muut laitokset olivat noin 10 km päässä ja Vuoksen vesistössä noin 7 km etäisyydellä. Tyypillisesti etäisyydet poikastoimittajalaitoksesta lähimpään muuhun kalanviljelylaitokseen olivat pidempiä eli vähintään 10-20 km.

Laji	Istutukset 2002		Poikastoimittajat*		Muut samojen vesistö- alueiden kalankasvatustaitokset	
	Istutuksia	Istukkaita kpl	% Istutuksista	% Istukkaista	% Istutuksista	% Istukkaista
Harjus	226	1 143 649	4	2	8	3
Kuha	1 537	8 691 281	0	0	3	2
Kirjolohti	996	684 793	48	12	0	0
Siijat	2 946	67 943 845	0	0	1	0
Taimenet	1 621	3 554 507	32	21	4	3
Lohet	294	2 904 170	25	30	0	0
Nieriät	172	773 194	2	0	0	0
Hauki	106	2 099 569	0	0	8	1

* Laitokset jotka toimittavat poikasia Ahvenanmaalle/Lounais-Suomen merialueelle ruokakalankasvatukseen

Taulukko 5. Ahvenanmaalle ja Lounais-Suomen merialueelle ruokakalankasvatukseen poikasia toimittavien ja niiden kanssa samalla vesialueilla olevien kalanviljelylaitosten istukastuotanto vuonna 2002 istutusrekisterin mukaan.

Istutustoiminta poikastuotannon vesistöalueille oli vähäistä: alueille kohdistui vain 110 istutusta vuonna 2002. Istutuksista tämä vastasi 1,4 % ja istukkaista 0,8 % osuutta. Istukaslajeista yleisimpiä olivat lohi, kuha ja siika. Kirjolohtia istutettiin alueille yhteensä alle 1500 kpl vuonna 2002.

Alueille istutettavista poikasista 64 % oli peräisin poikastoimittajalaitoksista ja näistä valtaosa (> 90 %) oli peräisin samasta vesistöstä jonne kalat istutettiin. Vajaa 5 % näistä istukkaista oli peräisin muista laitoksista, jotka sijaitsivat samoilla vesistöalueilla kuin poikastoimittajat.

11 Uusi kalatautidirektiivi

Joulukuussa 2006 astui voimaan uusi direktiivi (EU:n neuvosto 2006) koskien ”vesiviljelyeläimiin ja niistä saatavien tuotteisiin sovellettavista eläinten terveyttä koskevista vaatimuksista sekä vesieläinten tiettyjen tautien ehkäisemisestä ja torjunnasta”. Tässä direktiivissä säädetään eläinten terveyttä koskevista vaatimuksista sisämarkkinakaupassa ja tuonnissa EU:n alueelle, ennaltaehkäisevistä toimista ja tautien torjuntatoimenpiteistä. Direktiivi sisältää minimivaatimukset näissä toiminnoissa. Jäsenvaltio voi halutessaan toteuttaa tiukempia toimenpiteitä vesiviljely-yrityksille myönnettävien lupien osalta, kuljetuksiin liittyvissä tautien ehkäisyvaatimuksissa ja tautteja koskevissa toimenpiteissä, jos nämä tiukemmat toimet eivät vaikuta muiden jäsenvaltioiden kanssa käytävään kauppaan. Suomen lainsäädäntöä ollaan muuttamassa sellaiseksi, että se noudattaa uutta direktiiviä. Tämä kansallinen lainsäädäntö on oltava valmiina 2008.

11.1 Terveyslupa

Uuden direktiivin keskeisimpiä uudistuksia tulee olemaan vaatimus, että kaikilta vesiviljelytuotantoyrityksiltä tullaan vaatimaan terveyslupa toiminnan harjoittamiseen. Luvan saaminen edellyttää kalanviljelylaitokselta järjestelmää, jolla voidaan osoittaa, että kirjaamista koskevat velvoitteet täyttyvät, noudatetaan hyvää hygieniakäytäntöä tautien kulkeutumisen ja leviämisen

ehkäisemiseksi sekä terveydenseurantajärjestelmää. Lupaa taas ei saa antaa, jos toiminta johtaisi kohtuuttomaan riskiin taudin leviämisestä muihin kalankasvatuslaitoksiin tai luonnonvaraisiin kantoihin. Ennen epäämistä olisi kuitenkin vielä pohdittava voisiko riskiä pienentää tai tehdä toiminta mahdolliseksi esimerkiksi toiminnan uudelleen sijoittamisella.

Lupaa vaaditaan myös perkaamoilta ja jalostuslaitoksilta, jotka teurastavat, perkaavat tai jatkojalostavat VHS-rajoitusalueelta peräisin olevia kaloja VHS-vapaalla alueella tai alueella, jolla on VHS-vapauteen tähtävä ohjelma. Luvan edellytyksenä on mm. jäteveden käsittely siten etteivät taudit pääse leviämään sen välityksellä.

Lupaa ei tarvitse vaatia hyvin pieniltä paikallisesti toimivilta ruokakalalaitoksilta, jotka markkinoivat tuotteensa paikallisesti suoraan kuluttajille tai vähittäiskaupalle; laitoksilta, joissa vesieläimiä pidetään ilman että niitä olisi tarkoitus saattaa markkinoille eikä ”istuta ja ongi” -kalastuspaikoilta. Myös näistä laitoksista toimivaltainen viranomaisomainen pitää rekisteriä.

11.2 Kalojen ja niistä saatavien tuotteiden siirtoon liittyvät määräykset

Elävien kalojen kuljetuksia rajoitetaan pääsääntöisesti ainoastaan direktiivissä lista-

tuilla tautien perusteella ellei tosin mainita. Kalanviljelytoiminnan suhteen listatut taudit ovat eksoottisiksi taudeiksi luokiteltavat EHN ja EUS sekä muut taudit SVC, VHS, IHN, KHV ja ISA.

Direktiivi luokittelee vesiviljelylaitokset, vesistöt ja alueet terveystilanteen mukaan viiteen eri tasoon. Pääsääntöisesti eläimiä saa tuoda ainoastaan tautistatukseltaan samantasoiseen tai alemman tasoiseen laitokseen tai alueelle. Kalojen kuljetuksia koskevia vaatimuksia sovelletaan myös muihin kuin direktiivissä listattuihin tauteihin. Kuljetustoiminta ei saa muuttaa kuljetettavien kalojen terveystilannetta kuljetusten aikana eikä vaarantaa kauttakuljetuspaikkojen ja määräpaikan terveystilannetta.

Silloin kun eläimet tuodaan maahan viljelyä, istutusta tai jatkojalostettavaksi tautivapaaseen maahan, vyöhykkeeseen tai osastoon edellytetään eläinten terveystodistuksia. Tätä säännöstä sovelletaan myös alueelle, johon sovelletaan seuranta- tai hävittämishjelmaa. Todistuksia vaaditaan direktiivin mukaan myös, jos eläimiä liikkuu jäsenvaltion sisällä statukseltaan eri vyöhykkeiden tai osastojen välillä.

Niinpä esimerkiksi kaikki elävä kala joka tulee Suomessa rajoitusalueille elävänä viljelytarkoitukseen tarvitsee terveystodistukset. Myös kuollut kala, jolta ei ole poistettu sisäelimiä edellyttäisi terveystodistuksen, kun se kuljetetaan rajoitusalueen ulkopuolelle jatkojalostettavaksi hyväksytyyn jatkojalostuslaitokseen joko VHS-vapaalle alueelle tai alueelle jolla on hyväksytty VHS-vastustusohjelma. Vastaavasti jatkojalostettavaksi viedyn peratun kalan osalta ei tarvitse terveystodistuksia (eli kun tuodaan kalaa, jolta on poistettu sisäelimet).

Elävien eläinten siirrot on ilmoitettava EU:n laajuiseen TRACES -järjestelmään aina kun eläimet siirtyvät jäsenvaltioiden välillä ja ne tarvitsevat terveystodistuksen. Lisäksi ne ilmoitetaan aina kun eläimet tulevat viljelyyn

tai istutuksiin toisesta jäsenvaltiosta.

Luonnonvaraisia eläviä vesieläimiä, joita on pyydetty ei-tautivapailta alueilta saa tuoda vapaalle alueelle puhtaalla alueella sijaitsevan karanteenin kautta. Vaelluskalojen mädin ja mädin siirroille ei aseteta direktiivissä velvoitteita.

Tuontisäädökset kolmansista maista eivät juurikaan ole muuttuneet. Kansallisia ehtoja voi asettaa ellei EU:lla yhtenäisiä tuontiehtoja.

11.3 Tautien torjunta infektioituneilla viljelylaitoksilla

Mikäli tautivapaalla alueella epäillään VHS-tautia, viljelyalue, jolla tautia epäillään, saa rajoittavat määräykset. Ennen tutkimustulosten varmistamista alueelle ei saa tuoda eikä siltä saa viedä kaloja.

Mikäli tautivapaalla alueella/laitoksella varmistuu uusi VHS-tapaus, käynnistetään epidemiologinen tutkimus ja selvitetään muut mahdolliset tartunnan saaneet laitokset, yritetään selvittää tartunnan alkuperä sekä saatetaan mahdollisesti tarkentaa rajoitusalue. Uusi direktiivi antaa tämän lisäksi epidemiologisen tutkimuksen rajamalle alueelle kolme vaihtoehtoa: voidaan käyttää eksoottisten eläintautien leviämisen ehkäisemiseksi laadittuja vähimmäistoimenpiteitä, laatia erillinen tautien hävittämishjelma ("muulle kuin eksoottiselle eläintaudille") tai olla edes yrittämättä saavuttaa alueelle takaisin vapaata asemaa.

Näistä ensimmäinen vaihtoehto on draamaattisin, koska tuolloin kaikki kliinisiä oireita omaavat kalat hävitettäisiin. Myös kliinisesti terveet, ei-markkinakokoiset kalat olisi hävitettävä kohtuullisessa ajassa ja lisäksi kasvatusyksiköitä olisi pidettävä tyhjiällänsä asianmukaisen ajan, joka tulisi selvittää perustuen riskinarviointiin. Sen sijaan myyntikoon saavuttaneet kliinisesti terveet

kalat voitaisiin edelleen markkinoida ihmisravinnoksi (valvonnassa). Alueelle tulisi myös rajoituksia muuhun toimintaan eli rajoitusalueelle ei saisi istuttaa kaloja ja kaikista kalojen siirroista tulisi luvanvaraisia.

Vaihtoehtoisesti jos alue edelleen halutaan säilyttää vapaana ja sovelletaan lievempiä ”muille kuin eksoottisille taudeille” tarkoitettuja ohjeita alueelle laaditaan seuranta- tai hävittämishjelma. Positiivisen laitoksen ympärille muodostetaan suoja-alue, joka on tarpeen kyseisen taudin leviämisen ehkäisemiseksi. Tämän suoja-alueen mitoituksen pitäisi perustua riskinarviointiin ja vesialueen rakenteeseen. Tartunnan saanut laitos saa jatkokasvattaa kliinisesti terveitä eläimiä markkinakokoon ennen teurastamista ihmisravinnoksi. Eläviä kaloja alueelta saisi viedä vain alueille, jotka ovat taudin saastuttamia mutta joissa ei pyritä taudista enää eroon. Kalojen tuontia alueelle ei rajoitettaisi VHS-taudista vapailta alueilta. Terveystodistuksien osalta vaatimukset olisivat samanlaiset kuin Ahvenanmaalla olisi jo tällä hetkellä, uuden direktiivin perusteella: terveystodistukset vaaditaan niin elävien kalojen viennin kuin tuonnin yhteydessä.

Mikäli tautivapaaseen statukseen ei enää haluta pyrkiä jää suoja-alue pysyväksi, kaloja saa siirtää ulos alueelta vain ihmisravinnoksi tai vastaaville saastuneille alueille/laitoksille. Kliinisesti terveen kalan teurastaminen olisi sallittua. Elävän kalan siirrot alueelta ulos vaatisivat aina terveystodistuksen

mutta alueelle tuotavien kalojen osalta terveystodistuksia ei vaadittaisi. Kalojen tuonti alueelle olisi sallittu lähtöalueen tautituksesta riippumatta.

Aivan uusi asia jonka direktiivi antaa mahdollisuuden on alueiden osastominen. Osastoinen tarkoitus on luoda mahdollisuus perustaa pienempiä alueita (joko tautivapaita tai tartunnan saaneita alueita), jotka perustuvat enemmän tautiseurannan ja näytteenottojen tuloksiin kuin maantieteellisiin rajoihin. Seurannan taso riippuu arvioidusta tautiriskistä. Tällä tavalla voitaisiin mahdollisesti myös jakaa Lounais-Suomen merialueen ja Ahvenanmaan alueet kalantiljelykeskittymien mukaan eri osastoihin. Osaston edellytyksenä on mm. se että kaikilla osastoon kuuluvilla laitoksilla on yhtenäinen bioturvallisuusjärjestelmä. Tämän järjestelmä sisältää vähintään pakollisen ilmoitusvelvollisuuden havaituista taudeista tai epäilyistä ja varhaishavaintojärjestelmän, jolla viranomaiset pystyvät tehokkaasti tekemään tautia koskevia selvityksiä. Direktiivin mukaan taudista vapaa osasto tai vyöhyke olisi mahdollista saavuttaa myös, jos alueella ei ole taudille alttiita lajeja tai jos taudinaiheuttaja ei kykene selviämään vyöhykkeessä. VHS:n osalta tällaista perustetta vyöhykkeelle ei voine käyttää.

Jäsenvaltioilla on mahdollisuus toteuttaa kansallisella tasolla myös muita toimia jos direktiivin viidennessä luvussa luetellut tautien torjuntaa koskevat ilmoitukset ja vähimmäistoimet eivät tehoa.

12 Loppupäätelmät

VHS-taudin esiintyminen nykyisessä mitta-kaavassa Ahvenanmaalla voi olla uhka rannikolla toimiville kalanviljelylaitoksille. Samoin päätyessään sisävesiin VHS-tauti voisi aiheuttaa suurta tuhoa poikastuottajille, koska viruksen aiheuttama kuolleisuus pienissä kalanpoikasissa voi olla erittäin suuri. Tanskalaisten kokemusten mukaan pienissä poikasissa kuolleisuus on usein lähellä 100 %. Mikäli VHS-tauti siirtyisi sisävesiin, Suomi menettäisi tautivapautensa sillä sisävesistön osalla, jolla tautia löydettäisiin. Vaikutukset ulottuisivat ruokakalantuotantoon rannikolla ja Ahvenanmaalla, istukastuotantoon ja istutuksiin.

12.1 Suora leviäminen sisämaahan Ahvenanmaalta

Potentiaalisia reittejä VHS-viruksen kulkeutumiselle laitoksesta ulos tunnistettiin useita, mutta täysin uusia reittejä ei kuitenkaan löydetty. Potentiaalsiin reitteihin kohdistuu jo tällä hetkellä taudinhallintatoimia (esim. desinfiointivelvoitteita, laatikoiden kierrätyksen välttämistä) niin taudin rajoitusalueilla kuin yleisemminkin (Taulukko 6).

12.1.1 Poikaskuljetusten kautta leviäminen

Potentiaalisesti suurin reitti Ahvenanmaan kalankasvatuslaitoksesta sisämaan kalankasvatuslaitokselle on poikasten kuljetusten yhteydessä kontaminoitunut kuljetusauto,

joka palaa poikaslaitokselle. Kuljetusauto voisi kontaminoitua poikasten purun yhteydessä sisäpuolelta, mikäli purkupaikalta pumpattaisiin viruspitoista vettä säiliöön viimeisten poikasten poistamiseksi tai veden lämpötilan tasaamiseksi tai jos purkukouru laskettaisiin viruspitoiseen veteen. Näin ei kuitenkaan nykyään enää yleensä tehdä. Ulkopuolelta auto voisi kontaminoitua purkupaikalla tai paluureitin varrella olevasta VHS-viruspitoisesta vedestä (esim. lautalla, johon on valunut peratun kalan tai fileointijätteen kuljetusautosta viruspitoista vettä). Ahvenanmaalla käyneet autot on desinfioitava ja keräämämme aineiston perusteella näyttää todennäköiseltä, että kaikki poikasten kuljetusautot desinfioitiin ennen niiden seuraavaa poikaskuormaa vuonna 2005.

Eriyisen hyvä riskinhallinnallinen toimi, sisämaan laitosten kannalta on, että autojen desinfiointi tapahtuu Turussa, eli vasta sen jälkeen kun autot ovat palanneet Ahvenanmaalta lautoilla – niinpä desinfiointi vähentää myös epäsuoran kontaminoitumisen riskiä poikaskuljetusautojen osalta. VHS-viruksella kontaminoituneen auton päätyminen poikastoimittajalaitokselle edellyttäisi lisäksi, että desinfiointi epäonnistuisi (esim. aine on väärä, pitoisuus on liian pieni, käsittelyaika on liian lyhyt). Ahvenanmaalta palaavat autot desinfioidaan keskitetysti, joten desinfioinnin riittävyttä on helppo kontrolloida – tämä keskittyminen myös pienentää desinfiointivirheiden todennäköisyyttä.

Kontaminoitunut auto olisi desinfiointin epäonnistuessaakin tartuntariski vasta, kun auton uudelleenlastauksessa ei noudatettaisi varotoimenpiteitä (esim. auton lastaamisessa käytettäisiin kasvatuslaitoksen normaalissa kasvatuksessa käytettäviä välineitä siten, että ne joutuvat suoraan/epäsuorasti kosketuksiin kuljetusauton ulkopinnan/sisäpinnan kanssa, kuljetusauton omat välineet joutuisivat kosketuksiin kasvatuslaitoksen altaiden/veden kanssa, kuljetushenkilöt eivät desinfioidi jalkineitaan tai auton pinnasta valuvaa viruspitoista vettä pääsisi altaaseen). Lisäksi viruksia pitäisi päästä kasvatusaltaaseen riittävästi (määrä, jota emme tunne) ja ehtiä kiinnittyä kaloihin ennen huuhtoutumistaan pois altaista. Lisäksi kuljetusauton tankin sisäpuolelta VHS-virus voisi levitä, jos autoa huuhdellaan sisäpuolelta kasvatuslaitoksella tai sen lastauspaikalla ja huuhteluvettä päätyy kasvatusaltaisiin. Kalanviljelylaitosten taudin suojaustoimien yksityiskohtia kalojen lastauksissa voisi tarvittaessa selvittää esim. kunnaneläinlääkärien tekemien tarkastusten yhteydessä. Lisäksi desinfiointikäytännöstä olisi mahdollista tehdä läpinäkyvämpi kirjaamalla poikaskuorman määränpää desinfiointin yhteydessä.

Samat kuljetusautot kuljettavat kalaa myös istutuksiin mutta näissä kuljetuksissa käytetään samanlaisia varotoimia kuin poikasia rajoitusalueilla kuljetettaessa. Lisäksi istutuspaikan pitäisi sijaita kalanviljelylaitoksen välittömässä läheisyydessä, jotta kontaminoituminen veden välityksellä olisi mahdollista. Vaihtoehtoisesti voisi ajatella, että pelkästään istukaspoikasia tuottava laitos kontaminoituisi VHS-viruksella. Tällöin tarttumistapahtuma edellyttäisi samanlaisia tapahtumaketjuja kuin poikastoimittajalaitoksenkin kontaminoitumisen yhteydessä. Jos asiaa halutaan selvittää, kuljetusautojen kuljetus- ja desinfiointikäytäntöjä, sekä istutus/poikaskuljetusmäärää tulisikin tutkia kalankuljetusyrittäjien, kasvatuslaitosten ja muiden istukkaita kuljettavien tahojen osalta autokohtaisesti. Istutusrekisterin tiedot

olisi hyvä päivittää ja istutusrekisteriin sisältyvä paikkatieto pitäisi pyrkiä keräämään/muuntamaan koordinaattitiedoksi ja rekisterit (vesiviljely- ja istutusrekisteri) pitäisi saattaa tunnistetiedoiltaan samanlaisiksi. Lisäksi kuljetusautojen desinfiointikäytäntöä olisi mahdollista tarkentaa/varmentaa esimerkiksi kunnaneläinlääkärien tarkastuskäyntien avulla.

Vaihtoehtoisesti kuljetusautojen sisäpinnalle päässeet virukset voisivat olla riski seuraavan kuljetuksen aikana vedenvaihtopaikalla, jos kuljetuksessa olisi pakko tehdä vedenvaihto kalojen hyvinvoinnin turvaamiseksi. Tällaisten kuljetusten määrä oli tiedustelumme osalta hyvin pieni. Jotta virusta voisi päätyä kalanviljelylaitokselle, vedenvaihtopaikan tulisi sijaita kalanviljelylaitoksen vedenottoaikan läheisyydessä, sen yläpuolisessa vesistössä.

12.1.2 Kalan perkauksen ja jatkojalostuksen kautta tapahtuva leviäminen

Perkaus- ja fileointijäte päätyy pääasiassa turkiseläinten rehuksi. Osa siitä hapotetaan eikä enää hapottamisen jälkeen ole niin infektiivistä materiaalia. Fileointijäte kuitenkin pääsääntöisesti pakastetaan ja säilyy potentiaalisesti infektiivisenä pitkään. Fileointijäte kuljetetaan turkiseläinten rehuksi ja käytetään enimmäkseen rehukeittiöissä, koska sen tuhkapitoisuus on niin korkea ettei se sovellu sellaisenaan rehuksi. Kalan perkausjätteet ja fileointijätteet sekoitetaan rehuihin, joissa on myös muita aineita. Jos rehun sekoittamisvaiheessa, rehun pH lasketaan riittävän alhaiseksi tai vastaavasti lämpötila nostetaan riittävän korkeaksi, rehu ei enää kannata infektiivistä VHS-virusta mukanaan. Vaikka rehu valmistuksen jälkeenkin olisi vielä infektiivistä, virusten tulisi päästä suhteellisen nopeasti vesistöön/veteen, jota jokin kalanviljelylaitos käyttää vesityslähteenään. Tämä lienee mahdollista vain onnettomuustapauksessa, jossa esim. rehuvaraston sulaminen/rikkoutuminen tai muuten rehun kanssa kosketuksiin joutuneet valumavedet kuljettaisivat

virusta alapuolisesta vesistöistä vetensä otetaan kalanviljelylaitokseen. Turkiseläinten ulosteissa viruksen ei odoteta olevan enää infektiivistä. Rehukeittiöt ja myös suuri osa tarhoista sijaitsee Pohjanmaalla, eli alueella, jossa on vain vähän kalankasvatusta. Siten myös mahdollisia tapahtumapaikkoja on vain muutamia. Jopa siinä tapauksessa, että tartunta tapahtuisi tällä alueella, vaikutukset Suomen kalatalouteen olisivat vähäisiä. Skenaarion todennäköisyyden arviointi edellyttäisi nykyistä parempaa vesiviljelyrekisteriä, jossa laitosten tiedot, tuotantoprofiili, paikkatiedot ja tiedot laitoksen vesityksestä olisivat ajan tasalla. Osittain tämä toteutuu kun uuden vesiviljelydirektiivin velvoitteet täytetään. Lisäksi se edellyttäisi rehunvarastointitapojen, turkiseläinten rehunvalmistusprosessien ja jätevesien käsittelyn yksityiskohtaisempaa tarkastelua, sekä turkistarhojen oman rehusekoituskäytännön selvitystä ja siihen liittyvän paikkatiedon muodostamista sekä rehun varastoinnin vikaantumisvälien tutkimista.

Perkausjätteen, fileointijätteen ja peratun kalan kuljetusautojen liikenne Ahvenanmaalta on paikallisten kuljettajien käsissä.

Näiden kuljetusautojen kyydissä virusta voi kulkeutua mantereelle mutta ei poikastolmittajalaitoksille, jotka sijaitsevat kaukana sisämaassa. Sisämaan laitokset ovat myös profiloituneet poikastuottajiksi eikä samoissa laitoksissa kasvateta merkittävää määrää ruokakalaa, joten kontaminoituminen epäsuorasti ruokakalan kuljettamiseen käytettyjen laatikoiden kierrätyksellä ei vaikuta todennäköiseltä.

Kalanjalostuslaitosten ja tukkujen läheisyydessä tai em. kuljetusautojen reiteillä olevat kalanviljelylaitokset saattaisivat saada virusta vain erilaisten onnettomuuksien yhteydessä (esim. jätevesipuhdistusprosessien häiriöiden tai kuljetusautojen onnettomuuksien yhteydessä). Asian arviointi edellyttäisi vesiviljelylaitoksien ja kalanjalostuslaitoksien GIS-koordinaattien sekä vesitystietojen tuntemista. Kalanviljelylaitosten osalta nämä tiedot on mahdollista liittää vesiviljelyrekisteriin uuden kalatautidirektiivin täytäntöönpanon yhteydessä. Arviointiprosessi edellyttäisi onnettomuus-tilanteiden todennäköisyyden arviointia niiden autojen osalta, joiden reiteillä sijaitsee kalanviljelyä ja siis lisäksi autojen reittien yksityiskohtaista tutkimista.

Vektori	Esimerkkejä riskin vähentämiskeinoiksi	Suora kohdistuminen	Epäsuorat kohteet
poikasten kuljetusauto	desifointi	sisämaa: poikasten toimittaja tai kuljetusauto	sisämaa: muut poikastoimittajalaitokset veden vaihtopaikat lähiympäristöineen
kasvatuksessa kuolleet kalat	paikallinen käsittely sivutuoteasetuksen mukaisesti	paikallinen: kaatopaikat, kompostit	paikallinen (valumavesien kautta): muut kasvatustilat luonnon kalat
perkausten jätevesi	puhdistus jätevesilaitoksessa	paikallinen: muut kasvatustilat, luonnon kalat	
perkausjätteet	hapotus	Pohjanmaa: rehukeittiöt	Pohjanmaa: rehukeittiöiden läheisyydessä olevat kalanviljelylaitokset
perkausjätteen kuljetusautot	desinfiointi	kuljetusautot	paikallinen, Lounais-Suomen merialue/sisämaa: kuljetusreitillä olevat kalanviljelylaitokset
fileointijätteet	hapotus	Pohjanmaa: rehukeittiöt	Pohjanmaa: rehukeittiöiden läheisyydessä olevat kalanviljelylaitokset
fileointijätteen kuljetusautot	desinfiointi	kuljetusautot	paikallinen, Lounais-Suomen merialue/sisämaa: kuljetusreitillä olevat kalanviljelylaitokset
perattu kala	perataan vain kliinisesti tervettä kalaa	sisämaa: Jalostamot/tukut, kaatopaikat, kuljetusautot, jalostuslaitosten yhteydessä olevat kalanviljelylaitokset	Lounais-Suomen merialue/sisämaa: kuljetusreitillä olevat kalanviljelylaitokset
kuljetuslaatikot	ei kierrättämistä laitojen välillä, ei valuvia laatikoita	paikallinen: kierrätykseen osallistuvat laitokset	paikallinen, Lounais-Suomen merialue, sisämaa: kuljetusreitillä olevat kalanviljelylaitokset
peratun kalan kuljetusautot	desinfiointi	kuljetusautot	paikallinen, Lounais-Suomen merialue, sisämaa: kuljetusreitillä olevat kalanviljelylaitokset

Taulukko 6. Ahvenanmaan kalanviljelylaitoksista tunnistetut VHS-taudin potentiaaliset leviämisreitit

12.2 Epäsuora leviäminen sisämaahan Lounais-Suomen merialueen kautta

Sisävesistön kalanviljelylaitoksen kontaminoituminen epäsuorasti, Lounais-Suomen merialueen kautta on myös mahdollinen tapahtumaketju. Tällöin VHS-viruksen pitäisi ensin päästä Ahvenanmaalta Lounais-Suomen merialueelle kalanviljelylaitokseen. Tämä on periaatteessa mahdollista esimerkiksi alueiden välisen autoliikenteen avulla joko suoraan välikasvatuspoikasten siirron yhteydessä tai muun poikaskuljetusliikenteen avulla. Leviäminen olisi teoriasissa mahdollista myös perkauksessa syntyvän jäteveden kulkeutumisen kautta. Se on mahdollista myös peratun kalan, perkausjätteen/fileointijätteen kuljetusten yhteydessä esim. onnettomuuksien tai vuotavien kuljetuslaatikoiden kautta. Lounais-Suomen merialueelle levinnyt tartunta kohottaisi sisämaan riskiä saada tartunta kunnes se löydetäisiin, koska

- poikaskuljetusten yhteydessä ei noudateta samoja varotoimia kuin rajoitusalueelle suuntautuneiden kuljetusten yhteydessä (desinfiointi)
- poikaskuljetusten yhteydessä poikaskuorman uudelleen lastaus saatetaan tehdä pienemmän uhan edessä varomattomammin kuin silloin kun auto palaa rajoitusalueelta
- peratun kalan ja perkeiden kuljetukset kulkevat useampia reittejä ja oletettavasti myös pienemmissä erissä
- perkausjätteitä käytetään erilaisiin käyttötarkoituksiin ja niitä kuljetetaan sekä hapotettuina että tuoreina
- kalankuljetuslaatikoiden kierrättäminen saattaa edistää viruksen leviämistä edelleen perkaamojen ja alueen laitosten välillä ja lisätä sisämaahan leviämisen riskiä epäsuorasti

Uhkan toteutuminen edellyttää kuitenkin myös tässä tapauksessa poikasia kuormattaessa sisävesistön kalanviljelylaitosten taudinsuojaustoimien puuttumisen /puutteellisuuden ja edelleen kuormattavan auton kontaminoitumisen kuorman purun yhteydessä, joka jo sinällään vaikuttaa epätodennäköiseltä. Jotkin tekijät taas vähentävät riskiä: Ahvenanmaahan verrattuna poikaskuljetusautojen epäsuora kontaminoituminen lautoilla (esim. peratun kalan kuljetusten valumavesillä) on pienempi kuin Ahvenanmaalle poikasia toimitettaessa, koska lauttamatkoja on vähemmän.

Tätä uhkaa voi vähentää soveltamalla Lounais-Suomen merialueelle tapahtuvien poikaskuljetusten yhteydessä samoja varotoimenpiteitä ja käytäntöjä kuin rajoitusalueillakin. Erityisen tärkeää on noudattaa varovaisuutta ja huolellisuutta poikaskuorman purussa ja varmistua etteivät kourut, tankki ja auton ulkopinta altistu kuormauspaikan vedelle. Riskiä voisi edelleen vähentää, jos autot desinfioitaisiin myös Lounais-Suomeen suuntautuvien kuljetusten yhteydessä.

Lisäksi asiaan voisi vaikuttaa lopettamalla kuljetuslaatikoiden kierrätyksen ja hapottamalla kaiken perkausjätteen ja mahdollisesti myös fileointijätteen. Havaitsemista edeltävää aikaa voi vähentää lisäämällä riskialttiiden laitosten tarkkailua VHS:n varalta. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi Ahvenanmaan kuljetusreittien varrella olevat kalanviljelylaitokset Lounais-Suomen merialueella sekä Ahvenanmaalle poikasia toimittavat laitokset Lounais-Suomen merialueella.

12.3 Seurausten arviointi sisävesistöissä

Jos VHS päätyisi sisävesistöissä olevalle poikastoimittajatilalle, vaikutukset kohdistuisivat vähimmillään itse laitokseen ja sen lähivesistöön. Uuden kalatautidirektiivin mukaan rajoitusaluetta on mahdollisuus

rajata kun kyseessä on laaja vesistöalue tai rannikkovyöhyke, jos valtio katsoo että tällainen suppeampi alue on riittävän suuri takaamaan ettei tauti leviä. Tässä selvityksessä on tulkittu, että kolmannen tason valuma-alue/vesistöalue olisi tällainen ”riittävän laaja alue” mutta mitään epidemiologista perustetta sille ei suoranaisesti ole. Jos tulkinnassa päädyttäisiin laajempiin alueisiin, hallinnolliset vaikutukset tulisivat olemaan suurempia, eli useampi kalanviljelylaitos joutuisi rajoittavien määräysten alle. Jo kolmannen tason vesistöalueiden käyttäminen rajaamisen perusteena vaikuttaa turhan suurelta esimerkiksi Pihlajaveden kohdalla (2100 km²). Todellisessa tautitapaüksessa kerättäisiin tarkemmat tiedot laitosten vesityksestä, virtauksista vesistöalueilla, padoista ja kalaportaista ja päädyttäisiin luultavasti korkeintaan yhtä suuriin turvetaisyyksiin kuin mitä tällä hetkellä on jo käytössä esim. Ahvenanmaan rajoitusalueella. Ahvenanmaalla sijaitsevan kalanviljelylaitoksen etäisyys lähimpään alueen ulkopuolella olevaan kalanviljelylaitokseen on noin 10 km. Lisäksi rajaamisessa on mahdollista sovellettaa jotakin muuta perustetta kuten riittävän suurta puskurivyöhykettä, jolla taudin esiintymistä seurattaisiin aktiivisemmin.

Yksittäisen poikastoimittajalaitoksen joutuminen rajoittavien määräysten alle voisi vaikuttaa paljon tietyn lajin istutuksiin. Koska elävän kalan kuljettaminen pois rajoitusalueelta tautivapaan statuksen alueille on kielletty, vaikutukset voisivat heijastua esimerkiksi merilohi/meritaimen-istutuksiin Suomenlahdella tai järvilohi-istutuksiin Saimaalla. Hallinnollisesti tätä istutusvaiikutusta olisi punnittava tautivapauden säilyttämistä vastaan, koska tautivapaudesta luopuminen tässä tilanteessa mahdollistaisi istutusten jatkumisen alueille. Toisaalta se saattaisi edelleen huonontaa tautitilannetta, koska myös rajoitusalue, jolta poikaset tuodaan, tulee samalla suojattomammaksi.

12.4 Selvityksen luotettavuus

Tämän raportin käyttökelpoisuus riippuu sen sisältämän tiedon luotettavuudesta. Tätä on kuitenkin vaikea arvioida. Keskeisenä metodina selvityksessä oli suorat tiedustelut puhelimitse, mikä on voinut vääristää tuloksia. Puhelinkeskusteluissa on vaikeaa saada tarkkaa numeerista tietoa, koska se edellyttää yleensä jonkin verran ”paperityötä”, jolloin saamamme tiedot ovat kalanviljelijän arvioita omasta toiminnastaan. Tästä huolimatta saamamme tuotantomäärä Lounais-Suomen merialueelle oli aika lähellä (poikkeama alle 10 %) RKT:n vuodelle 2005 tilastoimaa tuotantomäärää vaikka se olikin arvioitu eri tavoin. Kalanviljelijöiden edustaman tuotannon määrä vaihteli suuresti muutamasta kymmenestä tonnista muutamaan tuhanteen tonniin, jolloin jo yksittäisellä vinoutuneella ”puhelinarviolla” voi olla suuri vaikutus lopputuloksessa. Tietojen oikeellisuutta voisi arvioida tekemällä vertailevaa tutkimusta mutta se vaatisi paljon resursseja.

Tällä hetkellä epidemiologisten tarkastelujen tekeminen suomalaisessa kalanviljelyssä on hankalaa ja tästä syystä myös kallista. Käytännössä tieto joudutaan keräämään itse tai ainakin varmistamaan rekisteritietoa ristiin ja tarkistamaan yksittäisiä tietoja myös muista lähteistä. Erityisen ongelman muodostaa se, että rekistereissä oleva tieto on vaikeasti yhdisteltävää. Esimerkiksi ruokakalalaitoksen ympäristölupatiedot, Evirassa olevat tiedot laitoksen perkaamotoiminnasta ja vesiviljelyrekisterissä olevat laitoksen tiedot eivät sisällä kenttiä tai tunnisteita, joita voisi käyttää em. tietolähteiden tietojen yhdistämisessä. Näissä kolmessa tietolähteessä olevat tiedot voivat edelleen poiketa jopa kalanviljelijän itsensä käyttämästä nimestä. Vastaavasti istutusrekisterissä eri TE-keskuksilla oli omia koodistoja istukkaiden kasvattajalaitokselle: samalla kalanviljelylaitoksella saattoi olla jopa viisi eri koodia ja eri tavoin kirjoitettua lai-

toksen nimeä eri TE-keskusten ylläpitämässä istutusrekistereissä.

Tiedon ajantasaisuus on myös ongelma, esimerkiksi istutusrekisteristä oli tiedusteluhetkellä keväällä 2006 saatavissa vain vuoden 2002 tiedot. Tämän jälkeiset tiedot oli päivitetty vaihtelevasti eri TE-keskuksissa. Myös vesiviljelyrekisterissä oli puutteellisia tietoja, esim. Lounais-Suomen alueella usean laitoksen tiedot uupuivat rekisteristä vaikka tarkastelimme vuotta 2005. Tämä on tavallaan ongelma, joka liittyy siihen, että rekisterit ovat teknisesti hajallaan TE-keskuksissa eivätkä ole koottuna yhteen ”emorekisteriin”, jota päivitetäisiin sitten alueellisista TE-keskuksista – rekisterin ajantasaisuutta ei voi tällä hetkellä seurata eikä sitä voi tarkastella keskitetysti.

Paikkatietojen saatavuus ja paikkatiedon muoto sisältää myös ongelmia. Olisi hyvä, jos vesiviljelyrekisteriin sisällytettäisiin GIS-koordinaatit laitoksien perkaamoista, kasvatusaluesalueen keskikohdasta/ulkomitoista, lastaus/purkupaikasta sekä vesityksen otto- ja purkupisteestä. Verkkokassilaitoksen kohdalla myös verkkokassialueen ulkomittojen koordinaateista olisi hyötyä. Näiden tietojen avulla laitokset olisi mahdollista ”pitää kartalla” ja yhdistää niiden sijaintitiedot mm. patojen, noususteiden, valuma-alueiden, teiden ja lauttareittien suhteen. Vastaavat sijainti- ja vesitystiedot olisi hyvä kerätä myös kalan jatkojalostuslaitoksilta.

Istutusrekisterin lisäksi epidemiologisessa työssä tarvittaisiin myös keskitettyä rekisteriä kalanviljelylaitosten välisestä elävien kalojen liikenteestä. Tällä hetkellä on olemassa istutusrekisteri, josta olisi mahdollista kehittää kalojen liikkumisen seuranta-väline myös kalanviljelylaitosten välisessä liikenteessä. Tietokannan päivittämisessä pitäisi myös tässä tapauksessa olla ”emorekisteri”, jota päivitetään TE-keskuksista. Tällainen rekisteri olisi hyödyllinen riskinarvioinnissa, epidemiologisissa selvityksissä ja kalataloudellisessa tutkimuksessa mutta

mahdollisesti myös kallis väline ja sen kustannus/hyötytarkasteluun ei tässä yhteydessä mennä pidemmälle. Ennen varsinaista tarveharkintaa lienee järkevää selvittää koko maan tasolla kuinka paljon erillisiä siirtoja vesiviljelyrekisterin laitosten välillä tapahtuu vuodessa ja minkä luonteisia nämä siirrot ovat sekä pohtia millaisissa yhteyksissä moisesta rekisteristä voisi olla hyötyä käytännön riskinhallinnassa.

Vesiviljelyrekisteri ei tällä hetkellä sisällä laitoksen kokoa kuvaavia suureita (paitsi allas/kassimäärä). Puute vaikuttanee käytännön taudinvastustustyöhön, koska riskinhallintatoimia ja tarkastuksia saatetaan kohdistaa kooltaan ja toiminnaltaan epärelevantteille laitoksille, joissa harjoitetaan vain vähäistä toimintaa ja kooltaan monikymmenkertaista tuotantolaitosta tarkastellaan täsmälleen samoin. Riskinhallinnan ja valvonnan tulisikin kohdistua riskiltään suuriin toimijoihin, jolloin perusteena voisi olla esimerkiksi poikastoimittajalaitoksen osalta niiden laitosten määrä, joille toimitetaan poikasia kyseiseltä laitokselta tai poikastoimittajalaitoksen osuus Suomen ruokakalan tuotannon poikasmateriaalista.

12.5 Riskinarvioinnin tarpeellisuus

Varsinaisessa riskinarvioinnissa tässä työssä kerätyn tiedon lisäksi tarvitsisi kerätä tunnistetut puuttuvat tiedot. Näitä olisivat mm. osa paikkatiedosta sekä tarkemmat toiminnalliset tiedot sisävesistöjen kalanviljelystä, liikenteestä, turkistarhauksesta, rehunvalmistuksesta sekä perkaamojen ja jalostuslaitosten poistovesityksestä. Koska kaikkea tarvittavaa tietoa ei kuitenkaan kyettäisi keräämään, osa asioista jouduttaisiin arvioimaan asiantuntijapaneeleissa. Tällaisia tietoja olisivat esimerkiksi viruksen ja sen infektiivisyyden säilymiseen ja riittävään infektiiviseen annoskokoon liittyvät tiedot, sekä eri prosessien vikaantumistodennäköisyydet, joiden tutkiminen muulla tavoin olisi hyvin vaikeaa. Riskinhallintatoimien koh-

distaminen viikaantumistodennäköisyyksiin on myös erittäin vaikeaa, joten koko riskinarvioinnista saatava hyöty olisi tässä suhteessa kyseenalaista. Paikkatiedon hyväksikäyttäminen edellyttäisi edelleen laajaa tiedonkeräystä ja eritasoisten paikkatietojen yhdistämistä.

Tälläkin tavalla toteutetussa riskinarvioinnissa päästäisiin arvioimaan sisämaahan leviämisen riskiä kvalitatiivisesti. Riskinarvioinnin tarpeellisuutta arvioitaessa täytyisi-kin pohtia voidaanko kvalitatiivisella riskinarvioinnilla edelleen parantaa VHS-taudin riskinhallintaa olennaisesti.

Viitteet

Ahne W (1982a). Untersuchungen zur Tenazität der Fishviren. Fortschritte der Veterinärmedizin 35:305-309.

Bernard J, Bremont M (1995). Review: Molecular biology of fish viruses: a review. Vet Res. 26(5-6):341-51.

Bovo G, Hill B, Husby A, Håstein T, Michels C, Olesen NJ, Storset A, Midtlyng PJ (2002). Pathogen survival outside the host, and susceptibility to disinfection. Fish Egg Trade. Work package 3 report: Report QLK2-CT-2002-01546.

Dorson M, Torhy C (1993). Short communication Viral haemorrhagic septicaemia virus replication in external tissue excised from rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), and hybrids of different susceptibilities. J. Fish Dis. 16: 403-408.

Dorson M, Torhy C, de Kinkelin P (1994). Viral haemorrhagic septicaemia virus multiplication and interferon production in rainbow trout and in rainbow trout X brook trout hybrids. Fish & Shellfish Immunol. 4:369-381.

Dorson M, Quillet E, Hollebecq MG, Torhy C, Chevassus B (1995). Selection of rainbow trout resistant to viral haemorrhagic septicaemia virus and transmission of resistance by gynogenesis. Vet. Res. 26: 361-368.

Einer-Jensen K, Ahrens P, Forsberg R, Lorenzen N (2004). Evolution of the fish rhabdovirus viral haemorrhagic septicaemia virus. J. Gen. Virol. 85: 1167-1179.

Ekholm M (1993). Suomen vesistöalueet, Vesi- ja ympäristöhallitus, painatuskeskus, Helsinki.

Enzmann PJ, Konrad M, Parey K (1993). VHS in wild living fish and experimental transmission of the virus. Fisheries Research 17: 153-161.

Estepa A & Coll JM (1997). Temperature and pH requirements for viral haemorrhagic septicaemia virus induced cell fusion. Dis. Aquat. Org. 28:185-189.

Frost, JW & Wellhausen S (1974). Studies on effect of temperature and glycerol on the inactivation of the virus of haemorrhagic septicaemia (VHS) of rainbow trout by use of the microtiter system. Zentralblatt für Veterinärmedizin 21: 625 – 631.

Gaudin Y, de Kinkelin P, Benmansour A (1999). Mutations in the glycoprotein of viral haemorrhagic septicaemia virus that affect virulence for the fish and the pH threshold for membrane fusion, J. Gen. Vir. 80: 1221-1229.

Hedrick RP, Batts WN, Yun S, Traxler GS, Kaufman J, Winton JR (2003). Host and geographic range extensions of the North American strain of viral hemorrhagic septicaemia virus. Dis. Aquat. Org. 55: 211-220.

Henryon M, Jokumsen A, Berg P, Lund I, Pedersen PB, Olesen NJ, Slierendrecht WJ (2002). Genetic variation for growth rate, feed conversion efficiency and disease resistance exists within a farmed population of rainbow trout. *Aquaculture* 209:59-76.

Henryon M, Berg P, Olesen NJ, Kjaer TE, Slierendrecht WJ, Jokumsen A, Lund I (2005). Selective breeding provides an approach to increase resistance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) to the diseases, enteric redmouth disease, rainbow trout fry syndrome, and viral haemorrhagic septicaemia. *Aquaculture* 250: 621-636.

Hoffmann B, Beer M, Schutze H, Mettenleiter TC (2005). Review: Fish rhabdoviruses: molecular epidemiology and evolution. *Curr. Top Microbiol. Immunol.* 292: 81 -117.

King JA, Snow M, Smail DA, Raynard RS (2001a). Distribution of viral haemorrhagic septicaemia virus in wild fish species of the North Sea, north east Atlantic Ocean and Irish Sea. *Dis. Aquat. Org.* 47:81-86.

King JA, Snow M, Skall HF, Raynard RS (2001b). Experimental susceptibility of Atlantic *Salmo salar* and turbot *Scophthalmus maximus* to European freshwater and marine isolates of viral haemorrhagic septicaemia virus. *Dis. Aquat. Org.* 47: 25-31.

Kocan R, Bradley M, Elder N, Meyers T, Batts W, Winton J (1997). North American strain of viral haemorrhagic septicaemia virus is highly pathogenic for laboratory reared Pacific herring. *J. Aquat. Anim. Health.* 9:279-290.

Konrad M, Enzmann PJ (1986). Infektions-versuche zur Übertragung des VHS-V von der Bachforelle (*Salmo trutta fario*) und vom Hecht (*Esox lucius* L.) auf die Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri* Richardson) DVG, Tagung der Fachgruppe "Fishkrankheiten", München 28-29. Okt. 1986. *Dtsch. Vet. Med..Ges..e.V.Gieben:* 23-29.

Meier W, Schmitt M, Wahli T (1994). Viral hemorrhagic septicaemia (VHS) of nonsalmonids. kirjassa: Faisal M, Hetrick FM (toim.) Annual review of fish diseases, Vol 4. Elsevier Science, New York, sivut: 359-373.

Mortensen HF, Heuer OE, Lorenzen N, Otte L, Olesen NJ (1999). Isolation of viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) from wild marine species in the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak and the North Sea. *Virus Res.* 63: 95 -106.

Olesen NJ (1998). Sanitation of viral haemorrhagic septicaemia (VHS). *J. Appl. Ichthyol.* 14: 173-177.

Øye AK & Rimstad E (2001). Inactivation of infectious salmon anemia virus, viral haemorrhagic septicaemia virus and infectious pancreatic necrosis virus in water using UVC irradiation. *Dis. Aquat. Org.* 48: 1-5.

Parry L & Dixon PF (1997). Stability of nine viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) isolates in seawater. *Bull. Eur. Ass. Fish Patol.* 17(1):31-36.

Pietsch JP, Amend DF, Miller CM (1977). Survival of infectious haematopoietic necrosis virus held under various environmental conditions. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 34: 1360-1364.

Quillet E, Dorson M, Aubard G, Torhy C (2001). In Vitro viral haemorrhagic septicaemia virus replication in excised fins of rainbow trout: correlation with resistance to waterborne challenge and genetic variation. *Dis. Aquat. Org.* 45:171-182.

Raja-Halli M, Vehmas TK, Rimaila-Pärnänen E, Sainmaa S, Skall HF, Olesen NJ, Tapiovaara H (2006). Viral haemorrhagic septicaemia (VHS) outbreaks in the Finnish rainbow trout farms in 2000-2004. *Dis. Aquat. Org.* 72: 201-211.

RKTL (2005b). Vesiviljely 2004, Ruokakalantuotanto 1981-2004, Maa-, metsä- ja kalatalous 2005:59.

RKTL (2006a). Vesiviljely 2005, Ruokakalantuotanto 1980-2005, Maa-, metsä- ja kalatalous 19 sivua.

RKTL (2006b). Kalajalosteiden tuotanto 2005, Maa-, metsä- ja kalatalous, 22 sivua.

RKTL (2006c). Kalan ulkomaankauppa 2005, Maa, metsä ja kalatalous, 42 sivua.

Skall HF, Slierendrecht WJ, King JA, Olesen NJ (2004a). Experimental infection of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* with viral haemorrhagic septicaemia virus isolates from marine and farmed fish. *Dis. Aquat. Org.* 58: 99-110.

Skall HF, Kjaer TE, Olesen NJ (2004b). Investigation of wild caught whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.), for infection with viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) and experimental challenge of whitefish with VHSV. *J. Fish.Dis.* 27: 401-408.

Skall HF, Olesen NJ, Møllergaard S (2005a). Viral haemorrhagic septicaemia virus in marine fish and its implications for fish farming--a review. *J. Fish. Dis.* 28:509-29.

Skall HF, Olesen NJ, Møllergaard S (2005b). Prevalence of viral haemorrhagic septicaemia virus in Danish marine fishes and its occurrence in new host species *Dis. Aquat. Org.* 66:11-21.

Smail DA (1999). Viral haemorrhagic septicaemia. Kirjassa: Fish diseases and disorders, volume 3 Viral Bacterial and Fungal infections. Woo P.T.K and Bruno D.W.(toim.) sivut 123-148.

Snow M, Bain N, Taupin V, Cunningham, CO, King JA, Skall HF, Raynard RS (2004). Genetic population structure of marine viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV). *Dis. Aquat. Org.* 61: 11-21.

Suomen Ammattikalastajaliitto ry (2001). KALASATAMASELVITYS 2001.

Walker PJ, Benmansour A, Calisher CH, Dietzgen RG, Fang RX, Jackson AO, Kurath G, Leong JC, Nadin-Davies S, Tesh RB, Tordo N (2000). Family Rhabdoviridae Kirjassa: van Regenmortel MHV, Fauquet CM, Bishop DHL (toim.) Virus taxonomy, classification and nomenclature of viruses. The seventh report of the international committee for taxonomy of viruses. Springer, Berlin Heidelberg New York, sivut 563 -583.

Wunner WH, Calisher CH, Dietzgen RG, Jackson AO, Kitajima EW, Lafon MF (1995). Family Rhabdoviridae. Kirjassa: Virus taxonomy, classification and nomenclature of viruses, sixth report of the international committee for taxonomy of viruses. Springer, Berlin Heidelberg New York, sivut: 275 -288.

Lait, säädökset, ohjeistukset

EU:n komissio (2002). KOMISSION PÄÄTÖS, tehty 4 päivänä marraskuuta 2002, päätöksen 2002/304/EY muuttamisesta siltä osin kuin se koskee Suomessa verenvuotoseptikemian (VHS) ja tarttuvan vertamuodostavan kudoksen kuolion (IHN) osalta hyväksytyyn vyöhykkeen aseman saamiseksi sovellettavia ohjelmia. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti L 305:59-61.

EU:n komissio (2005a). KOMISSION PÄÄTÖS, tehty 15 päivänä marraskuuta 2005, tarttuvan vertamuodostavan kudoksen kuolion (IHN) ja/tai virusperäisen verenvuotoseptikemian (VHS) osalta hyväksytyjen vyöhykkeiden ja kalanviljelylaitosten luetteloista tehdyn päätöksen 2002/308/EY liitteiden I ja II muuttamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti L 304:19-45.

EU:n komissio (2005b). KOMISSION ASETUS (EY) N:o 93/2005, annettu 19 päivänä tammikuuta 2005, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1774/2002 muuttamisesta kalaperäisten eläimistä saatavien sivutuotteiden käsittelyn sekä eläimistä saatavien sivutuotteiden kuljetuksessa vaadittavien kaupallisten asiakirjojen osalta. Euroopan unionin virallinen lehti. L 19:34-39.

EU:n parlamentti ja neuvosto (2002). EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EY) N:o 1774/2002, annettu 3 päivänä lokakuuta 2002, muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveys säännöistä CONSLEG: 2002R1774 — 01/05/2004.

EU:n parlamentti ja neuvosto (2004). EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EY) N:o 853/2004, annettu 29 päivänä huhtikuuta 2004, eläinperäisiä elintarvikkeita koskevista erityisistä hygieniasäännöistä. Euroopan unionin virallinen lehti, L 226: 22-82.

EU:n neuvosto (2006). NEUVOSTON DIREKTIIVI 2006/88/EY, annettu 24 päivänä lokakuuta 2006, vesiviljelyeläimiin ja niistä saataviin tuotteisiin sovellettavista eläinten terveyttä koskevista vaatimuksista sekä vesieläinten tiettyjen tautien ehkäisemisestä ja torjunnasta, Euroopan unionin virallinen lehti L 328:14-56.

MMM (1980). Eläintautilaki.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1980/19800055>

MMM (1995). Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätösvastustettavista eläintaudeista ja eläintautien ilmoittamisesta.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1995/19951346>.

MMM (1996). Maa- ja metsätalousministeriön päätös vesiviljelyrekisteristä.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960212>.

MMM (1997). Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätös vastustettavista eläintaudeista ja eläintautien ilmoittamisesta annetun maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätöksen muuttamisesta, 532/1997,
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1997/19970532>.

MMM (1998a). Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätös vastustettavista eläintaudeista ja eläintautien ilmoittamisesta annetun maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätöksen muuttamisesta, 136/1998, <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980136>.

MMM (1998b). Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätös elävien kalojen, äyriäisten ja nilviäisten eläintautivaatimuksista Euroopan yhteisön sisämarkkinoilla, <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980010>

MMM (2001a). Maa- ja metsätalousministeriön asetus kalojen VHS-taudin vuoksi Ahvenanmaan maakuntaan perustettavasta rajoitusalueesta. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010628>.

MMM (2001b). Maa- ja metsätalousministeriön asetus kalojen VHS-taudin vuoksi Pyhtään kuntaan perustettavasta rajoitusalueesta. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010628>.

MMM (2001c). Kalojen VHS-virustautia koskeva rajoitusalue laajeni, MMM tiedottaa, www.mmm.fi, ladattu 4.5.2006.

MMM (2003a). Maa- ja metsätalousministeriön asetus kalojen VHS-taudin vuoksi Uudenkaupungin, Pyhärannan ja Rauman kuntaan perustettavasta rajoitusalueesta MMMa 452/2003. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030452>.

MMM (2003b). VHS-taudin vastustusohjelma, Luonnos 27.6. 2003. www.mmm.fi, ladattu 4.5.2006.

MMM (2004a). KALOJEN VHS-TAUDIN LEVIÄMISEN EHKÄISEMINEN Kalojen VHS-virustaudin vastustusohjelma tuottaa hyvää, kirje kala-alan laitoksille 9.9.2004. Dnro 1518/820/2004.

MMM (2004b). Maa- ja metsätalousministeriön asetus kalojen VHS-taudin vuoksi Ahvenanmaan maakuntaan perustettavasta rajoitusalueesta MMMa 399/2004. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040399>.

MMM (2004c). Maa- ja metsätalousministeriön asetus kalojen VHS-taudin vuoksi Pyhtään kuntaan perustettavasta rajoitusalueesta MMMa 79/2004. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20040079>.

MMM (2004d). AJANKOHTAISTA VHS-TAUDISTA, KULJETUSKALUSTON DESINFIOINNISTA, KALOJEN JA MÄDIN SIIRTORAJOITUKSISTA, KALOJEN TUONNISTA SEKÄ KIRJANPIDOSTA, kirje vesiviljelyrekisterissä olevat kalanviljelylaitoksille ja luonnonravintoviljelijöille, Dnro: 1518/820/2004.

MMM (2006a). ELÄIMISTÄ SAATAVIEN SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY. www.mmm.fi, ladattu 4.5.2006.

MMM (2006b). Maa- ja metsätalousministeriön asetus vesiviljelyrekisteristä annetun maa- ja metsätalousministeriön päätöksen muuttamisesta, <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060568>.

Henkilökohtaiset tiedonannot

Kankainen M (2006), RKTL, sähköposti, 22.12.2006.

Nylander E (2007), RKTL, sähköposti, 15.1.2007.