



Mahevesiviljeluse võimaluste ja vajaduste väljaselgitamine



2023

Detsember



Mahevesiviljeluse võimaluste ja vajaduste väljaselgitamine

Tellinud Regionaal- ja Põllumajandusministeerium

Uuringu mahevesiviljeluse võimaluste ja vajaduste väljaselgitamine Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumile. Uuringu tegi Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuringute keskus RAKE.

UURINGU AUTORID:

Merle Mägi

Keit Simmulmann

Doris Pavlov

Esikaane foto: [Pixabay](#)

Uuringu tegijad tänavad kõiki uuringus osalenud inimesi, sealhulgas neid, kellega viidi läbi teemakohaseid intervjuusid ning kellel oli mahti ja soovi rääkida vesiviljeluse kitsaskohtadest ja võimalikest arengutest. Samuti täname igakülgse toetuse ja abi eest PTA vesiviljeluse peaspetsialisti Erik Ahlbergi.

RAKE

RAKE on võrgustikutüüpi rakendusuringute keskus. Meie missioon on edendada teadmisel põhinevat otsustamist Eesti ühiskonnas. Lisaks RAKE meeskonnale kaasame kõrgeima kvaliteedi tagamiseks oma uuringutesse valdkondlikke eksperte nii Tartu Ülikoolist kui vajadusel ka väljastpoolt. RAKE võrgustikust leiab nii sotsiaalteadlasi kui meditsiini-, loodus-, tehnika- ja humanitaarteaduste valdkonna esindajaid.

KONTAKTANDMED:

Lossi 36-303, 51003, Tartu

+372 521 5703

merle.magi@ut.ee

<http://rake.ut.ee>

ISBN:

SISUKORD

SISUKORD	5
SISSEJUHATUS.....	6
1. LÜHIÜLEVAADE EESTI VESIVILJELUSEST	8
2. VESIVILJELUSEKS SOBIV VEEKESKKOND, RAJATISED JA VESIVILJELUSLOOMAD.....	12
2.1. VESIVILJELUSES KASUTATAVAD TOOTMISRAJATISED JA VEESÜSTEEMID.....	12
2.2. EESTI VEEKESKKONNA SOBIVUS MAHEVESIVILJELUSEKS SH VEEKOGUMITE SEISUND.....	13
2.2.1. MERERANNIKUL KASVANDUSTE RAJAMISE VÕIMALIKKUS/SOBIVUS	15
2.2.2. SISEVEEKOGUDEL KASVANDUSTE RAJAMISE VÕIMALIKKUS/SOBIVUS	16
2.2.3. KOKKUVÕTLIKULT EESTI VEEKESKKONNA SOBIVUS MAHEVESIVILJELUSEL	16
2.3. EESTI TINGIMUSTESSE SOBIVAD VESIVILJELUSLOOMADE JA VETIKATE LIIGID	17
2.3.1. KALAD.....	17
2.3.2. KARBID, VÄHID.....	20
2.3.3. VETIKAD.....	21
3. MAHETOOTMISE VÕIMALIKKUS	23
3.2. NÕUDED JA SEADUSANDLUS MAHEVESIVILJELUSEKS.....	23
3.3. MAHEPÕLLUMAJANDUSLIKE VESIVILJELUSLOOMADE NOORVORMIDE KÄTTESAADAVUS JA VÕIMALUSED NENDE TOOTMISEKS EESTIS.....	24
3.4. MAHEPÕLLUMAJANDUSE NÕUETE KOHASE VESIVILJELUSLOOMADE SÖÖDA KÄTTESAADAVUS.....	26
3.5. MAHEPÕLLUMAJANDUSES LUBATUD VESIVILJELUSLOOMADE KASVATAMISE SEADMETE JA RAJATISTE PUHASTUS- JA DESINFITSEERIMISVAHENDITE KÄTTESAADAVUS JA TÕHUSUS.....	27
3.6. ÜLEVAADE MAHEVESIVILJELUSEST MAILMAS JA TURUPOTENTSIAAL NING EKSPORDIVÕIMALUSED	28
3.7. LÄHIRIIKIDE KOGEMUSED MAHEVESIVILJELUSE VALDKONNAS	29
3.8. AKVAPOONIKA VÕIMALUSED	32
4. INTERVJUUDE TULEMUSED	35
5. JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTTED	41
LISA 1	44
LISA 2	54

SISSEJUHATUS

Veeorganismide, sh kalade kasvatamist inimese poolt loodud ja reguleeritud kunstlikes tingimustes nimetatakse vesiviljeluseks ehk akvakultuuriks (ingl k *aquaculture*).¹ Kuigi vesiviljelus haarab enda alla peale kalakasvatuse ka molluskite, vähkide ja vetikate kasvatuse, siis Eestis kasvatatakse peamiselt vesiviljelustoodanguna kala, vähemal määral ka vähki, karbikasvatus on pigem katsetuste järgus ning vetikatest kogutakse looduslikult kasvavat agarikku. Eesti kalakasvatuse kaks olulisemat haru on kaubakalakasvatus (kala kasvatamine toiduks) ja noorkalakasvatus kalakasvandustele ettekasvatamiseks ja looduslike veekogude kalavarude suurendamiseks või taastamiseks².

Maailmas tarbitakse üha enam kala ja kalatooteid, kuid tänase kalandussektori suurimaks probleemiks on loodusliku kalapüügi vähenemine kesiste varude ja ülepüügi tõttu. Vaatamata looduslikele kalavarude vähenemisele, püsib maailmas nõudlus kalatoodete järele kõrge ning tekkinud lüngad aitab täita kala kasvatamine tehnilistes tingimustes. Sellisel moel kala kasvatamine võib peita endas mitmeid ohte, mis mõjutavad nii keskkonda kui ka inimese tervist. Peamisteks probleemideks peetakse kasvandusest väljapääsenud invasiivseid liike, saastumist ja haiguste levikut. Nii mõnelgi pool on märgitud, et kasvandustest pärit kalades võib leida püsivaid orgaanilisi saasteaineid, mis tõstavad pahaloomulistesse kasvajatesse haigestumise ohtu.^{3,4} Ühtlasi võib tehistingimustes kasvatatud kala sisaldada vähem valku, oomega-3 ja oomega-6 rasvhapete suhet ning suuremat üldrasvasisaldust.⁵ Kuigi eelnevalt loetletud probleemid tulenevad kasvatusetehnoloogiast, võib üheks probleemiks osutada ka veekeskonna sobimatus kasvanduste rajamiseks selle liigse saastatuse tõttu. Kuigi Eesti pinnavett hinnatakse üsna heas seisus olevaks, esineb siin inimasustusest tulenevalt vee kvaliteedi probleeme. Sel juhul võib juhtuda, et intensiivse inimtegevuse tõttu ei saa saastunud vett kasutada soovitud otstarbeks. Näiteks peetakse Läänemere üheks maailma enim saastunumaks merealaks oma kõrge eutrofeerumise tõttu ning mereliste kasvanduste rajamine eeldab rohkemat eeltööd sobivate asukohtade valikul. Eutrofeerumise allikateks on enamajalt põllumajandus- ja asulareovesi.⁶ On üsna tõenäoline, et Läänemerest püütud kala jõuab ringiga kasvanduskalade söödaks, näiteks Läänemerest püütud kilust või räimest toodetud kalajahu, -õli kaudu. See aga jõuab omakorda ringiga meie toidulauale, millel võib olla teatav mõju meie tervisele.

Kolmandate riikide vesiviljelustoodangu kasvav konkurents vaatama sellele, et puudub kindlus toodangu kvaliteedinäitajate suhtes ning surve keskkonnale on toonud kaasa Euroopa Liidu pooled sammud, et liikmesriikides pöörataks senisest rohkem rõhku vesiviljeluse keskkonnasäästlikumale tootmisviisile. Eesmärgiks on tagada tarbijatele tervislike, ohutute ja kvaliteetsete toodete kättesaadavus ja seeläbi vähendada mõju keskkonnale. Üheks viisiks on toota oma vesiviljelustooted mahedana. Mahetootmine lähtub ökoloogilistest põhimõtetest, sõltudes bioloogiliste protsesside

¹ Paaver, T., Kasesalu, J., Gross, R., Puhk, M., Tohver, T., Liiv, A., Aid, M. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid

² Ibid

³ Lõhe söömine vajab ettevaatust (2017): <https://www.ksa.ee/ksa-blogi/lohe-soomine-vajab-ettevaatust>

⁴ Vt lähemalt: *The Pros and Cons of Fish Farming*: <https://www.britannica.com/explore/savingearth/the-pros-and-cons-of-fish-farming>

⁵ *Human health risks*: <https://www.centerforfoodsafety.org/issues/312/aquaculture/human-health-risks>

⁶ Läänemere eutrofeerumisega võitlemine: tuleb võtta rohkem ja mõjusamaid meetmeid (2016). Euroopa Liidu Väljaannete Talitus; https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/sr16_03/sr_baltic_et.pdf

toimumisest ning põhinedes kohalikel ressurssidel.⁷ Mahepõllumajanduslikus kasvatuses järgitakse vesiviljelusloomade tervist ja heaolu, et tootmine ei saastaks keskkonda lubamatute ainetega ning oleks ümbritseva suhtes igati säästlik.⁸ Mahevesiviljeluse tootmisarvud ei ole Euroopa Liidus kuigi suured, kuid on siiski kasvamas.⁹ Praegu ei kasvata ükski Eesti vesiviljelusettevõtte oma toodangut mahedana, vaatamata sellele, et kasvatajate hinnangul vastavad Eesti kalakasvandused enamikele mahetootmisele kehtestatud nõuetele, kuigi ei oma mahesertifikaati. Käesolev uuring otsibki vastuseid küsimustele, **miks ei ole mahevesiviljeluse sektor Eestis arenenud ning millised on võimalused mahevesiviljeluse arenguks Eestis.**

Uuring annab ülevaate Eesti vesiviljeluse hetkeolukorrast ning Eesti tingimustest vesiviljelus-, sh mahevesiviljelustootmise võimalikkusest ja selleks sobivatest liikidest. Samuti vaadeldakse lähiriikide kogemusi mahevesiviljeluses ning mahetoodangu turustamisvõimalusi ja mahetootmise nõudeid traditsioonilise kalakasvatamise võrdluses.

Töö **metoodiline ülesehitus jaguneb kaheks osaks.** Esmalt teostati dokumendianalüüsiga vesiviljeluse lühiülevaade, millele järgnes intervjuude läbiviimine lähtuvalt dokumendianalüüsi sisendile. Intervjueeriti vesiviljelusettevõtteid ja korraldusasutusi, uurimaks peamisi kitsaskohti vesiviljeluse arendamisel ja mahetootmise võimalikkust. Kokku intervjueeriti kümmet ettevõtjat, kelle hulgas oli nii noorvormide ettekasvatajaid, kaubakala kasvatajaid kui ka punavetikast furtsellaraani tootja, kes tegeleb aktiivselt tehnoloogia ja vetikakasvatuse võimaluste arendamisega. Lisaks ettevõtjatele intervjueeriti ka korraldusasutuste (töös nimetatud kui riigi esindajad) töötajaid. Nendeks olid Põllumajandus- ja Toiduameti esindajad ja Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi esindaja.

Töö jaguneb viieks peatükiks, mille esimeses peatükis antakse lühiülevaade Eesti vesiviljelusest, teise peatüki moodustab ülevaade Eesti vesiviljeluses kasutatavatest tootmistehnoloogiast ja kasvatatavatest liikidest. Kolmandasse peatükki koondati mahetootmist käsitlevad teemad, neljandasse intervjuude tulemused ja viienda peatükina antakse töö tulemusel selgunud järeldused ja kokkuvõtted.

⁷ Mahetootmine: <https://maailmakool.ee/materjalid/482/mahetootmine/>

⁸ PTA: <https://pta.agri.ee/pollumehele-ja-maaomanikule/mahepõllumajandus/vesiviljelus>

⁹ Vt täpsemalt Organic aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU_final+report_ONLINE.pdf

1. LÜHIÜLEVAADE EESTI VESIVILJELUSEST

Kuigi Euroopas pannakse vesiviljelusele ehk akvakultuurile üha suurenevat rõhku, ei ole vesiviljelussektor siiski veel saavutanud liidu majanduskasvusega kestlikumalt toodetud mereandide kasvava nõudluse rahuldamisel oma täit potentsiaali ning praegugi impordib Euroopa Liit üle 70% oma tarbitavatest mereandidest mujalt. Ka Eesti impordib suurema osa tarbitavatest vesiviljelustoodetest, vaatamata sellele, et Eestis püütakse mereande rohkem, kui eestlased tarbida suudavad.¹⁰ Vastavalt Konjunktuuriinstituudi poolt läbiviidud uuringule tarbiti Eestis 2015. aastal leibkonnaliikme kohta keskmiselt eluskaalus kala 13,4 kg, mille tarbimine vähenes 2019. aastaks 8%, mil tarbiti 12,4 kg eluskaalus kala, mis aga 2020. aastaks kerkis 2015. aastaga samale tasemele.¹¹ Konjunktuuriinstituudi andmetele tuginedes tarbis leibkonnaliige 2021. aastal hinnanguliselt eluskaalus kala 12,2 kg.¹² Seega ei ole eestlaste kalatarbimises suurt kasvu näha, samas maailma üldised kalatarbimise trendid näitavad, et alates 1961. aastast on kalatarbimine kasvanud keskmiselt kolm protsenti aastas, jäädes keskmiselt 24–25 kg piiresse inimese kohta aastas.¹³ Viimased andmed keskmisest kalatarbimisest maailmas näitavad langust, jäädes viimastel aastatel 20,5 kg juurde.¹⁴ Vaatamata kala tarbimise vähenemisele maailmas, tarbivad eestlased jätkuvalt maailma keskmisega võrreldes vähem kala. Eestlase vähese kalatarbimise põhjuseks võib olla vähene harjumus, liiga kallis hind või kehv kättesaadavus.¹⁵

Looduslikud kalavarud näitavad vähenemise märke,¹⁶ mistõttu peetakse kalandussektori peamiseks laienemisvõimaluseks kalakasvatust.¹⁷ **Eestis tegeletakse vesiviljeluses peamiselt kaubakala kasvatamisega** (kala kasvatamine inimtoiduks müümise eesmärgil).¹⁸ **Vähesel määral tegeletakse vähikasvatusega** ning arengufaasis on vetika- ja karbikasvatust. Sõltuvalt vajadusest **kasvatatakse vesiviljelusliike looduslikesse veekogudesse taasasustamiseks või teistele ettevõtjatele edasi kasvatamiseks**. Vesiviljelussektoris on tegevusloaga 38 ettevõtet, kellele kuulub 44 kasvandust¹⁹, millest mõni kasvatab samaaegselt mitut erinevat vesiviljelusliiki.²⁰ Äriregistri andmetele tuginedes oli tegevusloaga vesiviljelusega tegelevate ettevõtete müügitulu 2022. aastal kõigi tegevusalade peale kokku 6 miljonit eurot ja ettevõtted andsid tööd 62-le täistööajaga inimesele.²¹ Aruandeaasta kasumi ja kahjumi jaotust vaadates selgus, et 39-st ettevõttest seitse lõpetasid 2022. aasta kahjumiga. Eesti vesiviljelusettevõtete müügitulu analüüsimiseks võeti aluseks 2021. aasta majandustulemused, kuna sellele eelneval ja järgneval aastal sisaldasid Äriregistris müügitulu andmed lünki. Analüüsi ei kaasatud FIE-sid, kuna nende müügitulu jaotus Äriregistris puudub ja välja jäeti ka need ettevõtted, kellele ei olnud viimastel aastatel majandusaasta aruandeid esitatud. Andmeid analüüsid selgus, et

¹⁰ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

¹¹ Eesti Konjunktuuriinstituut (2022) Kala ja kalatoodete tarbimine

¹² Ibid

¹³ Mägi, M., Mötte, M., Saaroja, A. (2023). Ranna- ja sisevete kalanduse tulususuuring (RAKE)

¹⁴ Elu kriisis pärsib eestlaste kalaisu: <https://maablogi.ee/2023/05/17/elu-kriisis-parsib-estlaste-kalaisu/>

¹⁵ Mägi, M., Mötte, M., Saaroja, A. (2023). Ranna- ja sisevete kalanduse tulususuuring (RAKE)

¹⁶ Läänemere kalade olukord pole paranenud: <https://elfond.ee/maaelu/kalafoor-2022-jaanemere-kalade-olukord-pole-paranenud>, <https://kalafoor.ee/kuidas-valida-kala>

¹⁷ Vt ka: Paaver, T., jt (2006), Kalakasvatust ja kalade tervishoid. Maaülikool

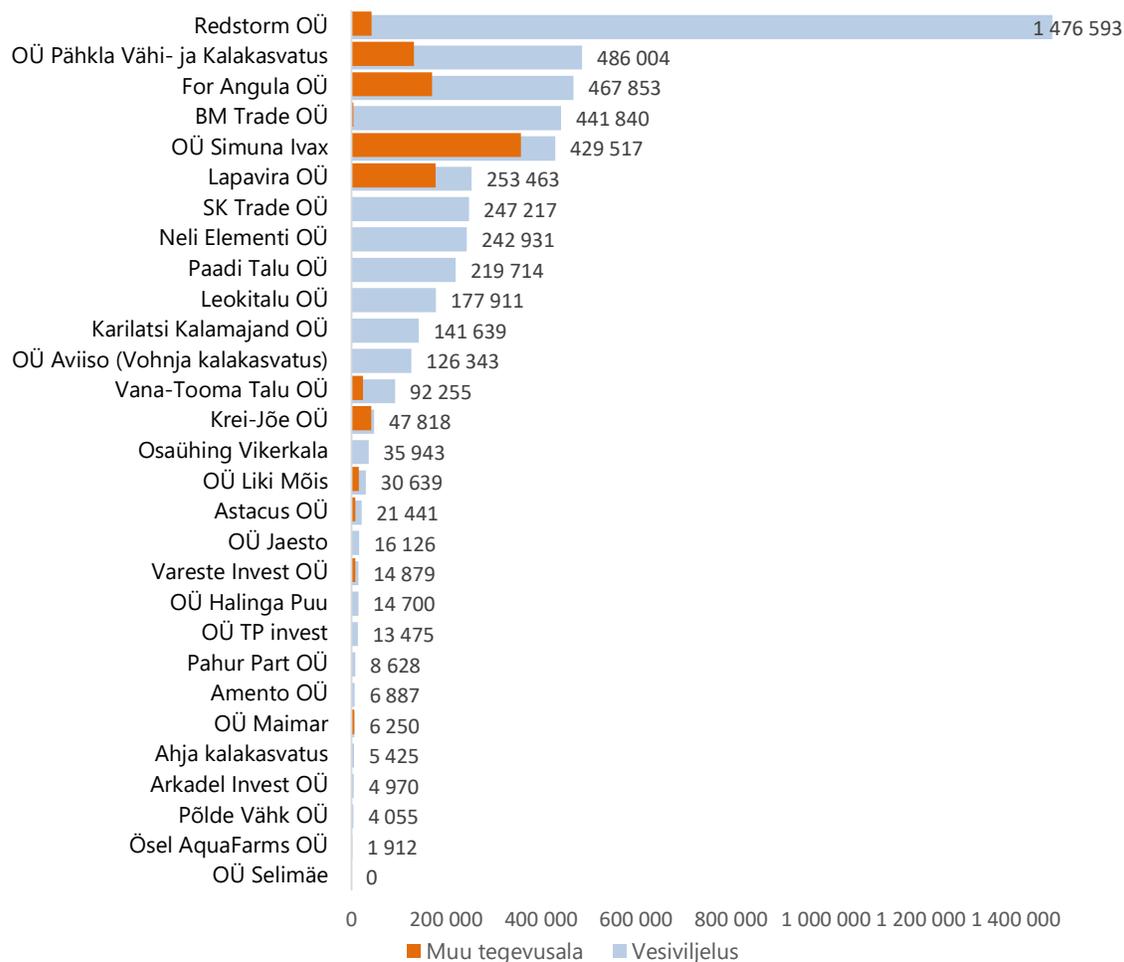
¹⁸ Geograafia MOOC, Vesiviljelus: <https://sites.google.com/tg.edu.ee/geograafiamooc/2-loodusvarade-kasutamise/2-3-kalandus-ja-vesiviljelus/2-3-2-vesiviljelus>

¹⁹ Seisuga 14.03.2023 Tegevuslubade register: <https://pta.agri.ee/riiklikud-registrid-ja-andmekogud#loom>, välja on jäetud Järvamaa KHK Vesiviljeluse Õppe- ja Katsebaas

²⁰ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

²¹ Pakkumusest TÜ RAKE

2021. aastal teenis ainult üks vesiviljelusettevõtte deklareeritud müügitulu üle miljoni euro, neljal ettevõttel ületas tulu üle 400 tuhande euro. Neljal ettevõttel jäi müügitulu 200 tuhande ja 400 tuhande euro vahele. Ülejäänud analüüsitava ettevõtete müügitulud jäid alla 200 tuhande euro. Seitse ettevõtet deklareerisid oma müügituluna alla 10 tuhande euro. Mõned kalakasvatavad tegelevad ka kõrvaltegevusaladega, kuid üldiselt muudelt tegevusaladelt saadav müügitulu jääb keskmiselt alla poole müügitulust (vt joonis 1).



Joonis 1. Eesti vesiviljelusettevõtete 2021. aasta müügitulu põhitegevus- ja kõrvaltegevusaladelt. Allikas: Äriregister

Eesti kalakasvandused kasutavad väga erinevaid tehnoloogiad (vt tabel 1). Leidub kasvandusi, kus on kasutusel vanim tüüp ehk tiigid, kuid leidub ka vee korduvkasutusega nn RAS-tüüpi tehnoloogiat, mida mitmed töös kasutatud allikad peavad kõige keskkonnasäästlikumaks tootmisviisiks,^{22,23} kuid samas küllaltki energiamahukaks, kuna vee ringlema panemine nõuab rohkelt elektrienergiat.²⁴

²² Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

²³ Tomingas, M., Jaanuska, H., Tenno, T. (2012) Kalakasvatuseveesaaste arvestusmetoodika väljatöötamine. Aqua Consult Baltic OÜ

²⁴ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus, seletuskiri maaeluministri määruse

„Vesiviljelusettevõtte negatiivse keskkonnamõju vähendamise toetus“ eelnõu juurde <https://www.pria.ee/sites/default/files/2020-03/12083.pdf>

Kolmeteistkümnes kasvanduses on kasutusel looduslikud veeläbivoolusüsteemid, mida soodustab ka EL mahevesiviljeluses.

Tabel 1. Ülevaade PTA poolt tunnustatud ehk tegevusloaga kalakasvanduste tootmisviisidest ja kasvatatavatest liikidest 14.03.2023 seisuga. Allikas PTA tegevuslubade register

Tootmisviis	Kasvanduste arv	Kasvatatav liik
Loodusliku veeläbivoolukasvandus	13	arktika paalia, jõforell, karpkala, tuurlased, koha, angerjas, linask, valgeamuur
Loodusliku veeläbivoolukasvandus (mereveeline)	1	vikerforell
Loodusliku veeläbivoolukasvandus; vee korduvkasutusega süsteem; tiigid	1	vikerforell, karpkala, tuurlased, koha, valgeamuur, pakslau
Maasse kaevatud tiigid	1	karpkala, koha, haug, linask
Osaliselt vee korduvkasutusega süsteem	1	vikerforell
Sumbakasvandus (mereveeline)	1	vikerforell
Vee korduvkasutusega süsteem	6	aafrika angersäga, euroopa angerjas, vene tuur, siberi tuur, sevruuga, sterlet, beluuga ja/või nende hübriidid, vikerforell, arktika paalia, siig, karpkala, angersäga, tuuralised, ahven
Vee korduvkasutusega süsteem; loodusliku vee läbivoolukasvandus	1	vikerforell, siberi tuur

Majanduslikult kõige olulisem osa on **praegu intensiivsel kaubakalakasvatusel**, kus üle 80% kogutoodangust moodustavad **lõhelised** (*Salmonidae*).²⁵ **Eestis kasvatatakse peamiselt vikerforelli**, mille aastased müügi kogused jäävad u 700 tonni juurde (vt joonis 2). **Teine populaarne tehistingimustes kasvatatav kala on karpkala**, mille müügi kogus 2022. aastal oli 16 tonni, mis oli võrrelduna 2019. aastaga 45% väiksem.²⁶ Vähesel määral kasvatatakse jõevähki, mille aastased müügi kogused jäävad alla tonni (2022. aastal müüdi 570 kg). Kuigi Eesti müüb aastas kokku alla tuhande tonni kaubakala, ei ole hetkel teada, kui suures mahus vesiviljelusega tegelevad ettevõtted toodangut kasvatavad, sest neid andmeid Eesti Statistikaamet (ESA) ei avalikusta andmete konfidentsiaalsuse tõttu. Euroopa Liiduga (EL) võrreldes on Eesti vesiviljelustoodangu müük üks väiksemaid,²⁷ mille osakaaluks on 0,1% EL toodangust.²⁸ Võrdluseks müüs EL 2019. aastal vesiviljelustoodangut kokku 1,1 miljonit tonni.²⁹ Seetõttu impordivad Eesti vesiviljelustoodete töötajad oma töötlemisüksustele lõhelisi, kuna väikeste toodangumahtude tõttu ei suudeta tagada töötajatele stabiilselt kvaliteetset toorainet.³⁰

²⁵ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

²⁶ ESA KA40: https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus_kalandus/KA40

²⁷ ESA KA40: https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus_kalandus/KA40

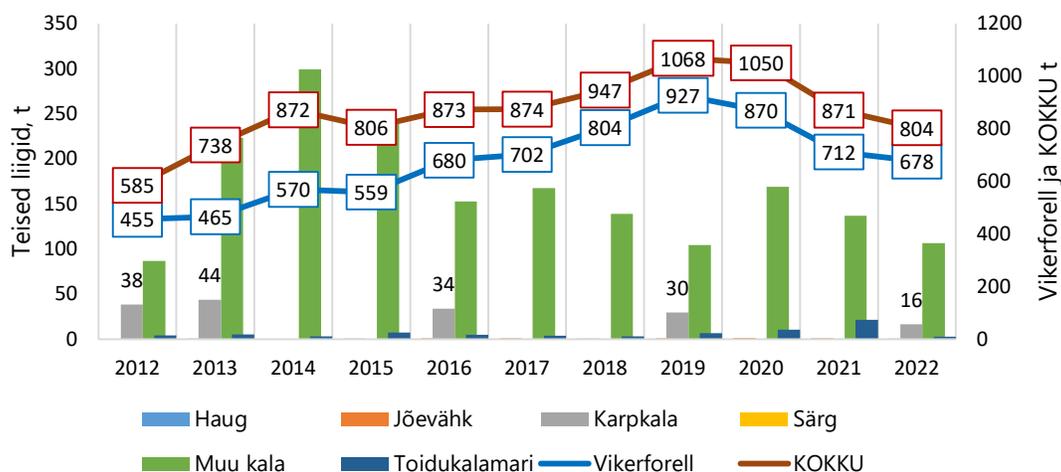
²⁸ Organic Aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU+final+report_ONLINE.pdf

²⁹ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium; Organic Aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU+final+report_ONLINE.pdf

³⁰ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium



Joonis 2. Kaubakala müük, mõõtühik: tonni toorkala. Allikas: ESA KA40. Muuks kalaks on ESA märkinud kala, mille andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte

Eestis ei ole mahevesiviljelus kanda kinnitanud. Eestis väljastab mahetunnustust Põllumajandus- ja Toiduamet (PTA) ning praegu puuduvad Eestis tunnustatud mahevesiviljelusega tegelevad ettevõtted.³¹ Võib arvata, et kuna juba Eesti vesiviljelusettevõtetel on mitmeid probleeme oma majandustegevuse jätkusuutlikkuse hoidmisel, võib olla mahetootjatel veelgi keerukam toota piisavas mahus tooteid, et ettevõtte tegevus kasumlik hoida. Näiteks on „Eesti vesiviljeluse mitmeaastases riiklikus tegevuskavas 2030“ ära toodud vesiviljelusega seotud probleemid. **Üheks peamiseks** kitsaskohaks märgiti tootmise kallinemine sisendite järsu tõusu tõttu ning teisena mainiti tootmise arendamiseks vajalike laenude saamise võimatus (ebapiisavad tagatised, maapiirkondade ebasoodus seis võrreldes linnapiirkondadega).³² Mahetootjatel lisanduvad veel tootmisega seotud Euroopa Liidu tasandil kehtestatud ranged nõuded, mille kohaselt tuleb tootmist korraldada säästlikult, tagades bioloogilise mitmekesisuse ja loodusvarade säilitamise.³³ See aga võib eeldada ettevõtjatele vajalike investeeringute tegemist ja mõnede ettevõtjatele lausa tootmise ümberkorraldamist, kuid väikese tootmismahu tõttu on seda keeruline ellu viia. Kuna mahevesiviljelus on veeorganismide, nii mageveeliste kui ka mereveeliste, kasvatamine vesikeskkonnas nii, et tootmine ei saastaks keskkonda lubamatute ainetega ning oleks ümbritseva suhtes igati säästlik,³⁴ tuleks toota võimalikult looduslikul viisil, mille tulemusel **võivad mahetootmise toodangumahud olla tavapärasest väiksemad**³⁵. See aga võib tootjale esitatavate nõuete tõttu lõppkokkuvõttes juba niigi väikese tootmismahu³⁶ tõttu olla kulukam kui saadav tulu. Sealjuures peavad tootjad arvestama, et nende tooted peavad olema suutelised konkureerima nii oma kvaliteedilt kui ka hinnalt importtoodetega, mistõttu ei ole lähitulevikus näha Eestis mahekalakasvanduse hüppelist kasvu või RAS-süsteemsete kalakasvanduste ümberprofileerimist

³¹ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

³² Vt lähemalt: *Ibid*

³³ EL Määrus 2018/848 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e1204-1-1>

³⁴ PTA, Vesiviljelus: <https://pta.agri.ee/pollumehele-ja-maaomanikule/mahepollumajandus/vesiviljelus>

³⁵ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

³⁶ Vt Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

mahetootmisele, kuna nimetatud süsteemide kasutamist mahepõllumajanduslikus tootmises Euroopa Liit ei soosi.³⁷

2. VESIVILJELUSEKS SOBIV VEEKESKKOND, RAJATISED JA VESIVILJELUSLOOMAD

2.1. Vesiviljeluses kasutatavad tootmisrajatised ja veesüsteemid

Kalakasvatuses kasutatavaid tehnoloogiaid saab laias laastus jagada kaheks, **kalakasvatuserajatiste** ja **veekasutussüsteemide** järgi.

Kalakasvatuserajatisteks on:

- **Tiigid** - kõige vanemat tüüpi looduslikust materjalist põhja ja seintega ning suure pindalaga rajatised, mis sobivad **ekstensiivseks** (kasvatuse toimub looduslikku veekogu meenutavates tiikides või ajutiselt suletavates laguunides³⁸) ja **poolintensiivseks** (sööt inimese poolt antuna, tingimusi reguleeritakse aktiivselt vee läbivoolu reguleerimise ja kalade paigutamise järgi) kalakasvatuseks;^{39,40}
- **Basseinid** - betoonist, metallist, plastist ümmargused, ruudu- või ristkülikukujulised ehitised. Pikki, vaheseintega osadeks jagatud basseine nimetatakse kiirvoolukanaliteks (kasutatakse **intensiivses** kalakasvatuses, kus toimub intensiivne veevahetus (ca 2–3 korda tunnis) ja tihti ka vee korduvkasutus ning kalade tihedus on suur).^{41,42} Söötmissüsteemi korrigeeritakse vastavalt vee temperatuurile, hapnikusisaldusele ja kalade suurusele. Kalu vaktsineeritakse või haigestumise korral kas töödeldakse desinfitseerivate lahustega või ravitakse antibiootikumidega;⁴³
- **Sumbad** - võrkseinaga ujuvad kalakasvatuserajatised, mis paigaldatakse ankurdatult veekogusse. Vesi liigub läbi võrgusilmade, sönnik vajub põhja, kuid kalad ei pääse sumbast välja.

Lisaks erinevatele rajatistele kasutatakse erineva veekasutusega süsteeme, millest esimene on **läbivoolusüsteem** (*flow through system*), kus vesi saadakse looduslikust veekogust ning pärast kalakasvatuserajatiste läbimist suunatakse looduslikku veekogusse tagasi. Kasutatakse nii merevee kui ka magevee baasil. Vesi saadakse pumpamise või paisutamise teel kalakasvatuse tiiki(desse) või basseini(desse). Ka kiirvoolukanalid (*raceway*) on üldjuhul läbivoolusüsteemiga.⁴⁴

Teises ehk **vee korduvkasutusega süsteemis** (*recirculating aquaculture system* - RAS) on vesi pidevas korduvkasutuses ning toimub vee täielik puhastamine. Sobib tingimustesse, kus veeressursid

³⁷ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium, vt ka Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus, (EL) 2018/848

³⁸ Geograafia MOOC, Vesiviljelus: <https://sites.google.com/tg.edu.ee/geograafiamooc/2-loodusvarade-kasutamine/2-3-kalandus-ja-vesiviljelus/2-3-2-vesiviljelus>

³⁹ Tomingas, M. Jaanuska, H., Tenno, T. (2012). Kalakasvatuse veesaaste meetodika. OÜ Aqua Consult Baltic

⁴⁰ Paaver, T., jt. (2006). Kalakasvatuse ja kalade tervishoid. Maaülikool

⁴¹ Tomingas, M. Jaanuska, H., Tenno, T. (2012). Kalakasvatuse veesaaste meetodika. OÜ Aqua Consult Baltic

⁴² Geograafia MOOC, Vesiviljelus: <https://sites.google.com/tg.edu.ee/geograafiamooc/2-loodusvarade-kasutamine/2-3-kalandus-ja-vesiviljelus/2-3-2-vesiviljelus>

⁴³ Paaver, T., jt. (2006). Kalakasvatuse ja kalade tervishoid, Eesti Maaülikool

⁴⁴ Tomingas, M. Jaanuska, H., Tenno, T. (2012). Kalakasvatuse veesaaste meetodika. OÜ Aqua Consult Baltic

on väga limiteeritud või kus on keskkonkakaitseõuded väga ranged. RASi eeliseks on see, et kalade aktiivne tegevus ja kalade kasv ei sõltu aastaajast, vaid kasvatus toimib efektiivselt terve aasta,⁴⁵ sest RAS süsteem võimaldab kergesti muuta elutingimusi – vee temperatuuri, valgustatust jne,⁴⁶ mis teeb kasvatamise liigile võimalikult sobivaks. RAS-kalakasvanduse rajamine on suhteliselt kallis ning nõuab head oskusteavet ja palju eriotstarbelisi vahendeid: mehaanilisi filtreid, biofiltreid, pumpasid, vee desinfitseerimise (osoonigeneraator, ultraviolettlambid) ja vee koostise reguleerimise seadmeid ning hädavajalik on pidev elektrivarustus⁴⁷, kuna pumpade seiskumisel tekib suletud süsteemis kiiresti hapnikupuudus, vesi küllastub ainevahetusjääkidega ja kalad võivad surra mõne minutiga.⁴⁸

Üldiselt on populaarsust võitnud suletud (kinnise) süsteemiga kasvandused (vt tabel 1), sest suletud veekasutusega kasvandustes, kus kõik vee parameetrid, kaasa arvatud soolsus, on reguleeritavad, saab kasvatada igasuguseid merekalu.⁴⁹ Ometi ei ole mahekasvanduses võimalik kasutada RAS-süsteeme kuna ELi määrus 2018/848 keelab kinnise veekasutusega vesiviljelusloomade tootmise rajatised, välja arvatud haudejaamad ja edasikasvatuse rajatised või mahepõllumajanduslike söödaorganismidena kasutatavate liikide tootmise rajatised.⁵⁰ Mahevesiviljeluse nõudeid silmas pidades on sobilikumateks tehnoloogiateks looduslikud veeläbilaskesüsteemid ning neis voolava vee kiirus ning kus füsiokeemilised parameetrid kaitsevad loomade tervist ja heaolu ning vastavad loomade käitumisvajadustele. Maismaal asuvates kasvatamisüksustes peab vähemalt 10% perimeetrist (maapinna ja vee kokkupuuteala) olema looduslik taimkate.⁵¹

2.2. Eesti veekeskonna sobivus mahevesiviljeluseks sh veekogumite seisund

Eestis on 744 pinnaveekogumit, millest 635 on vooluveekogumid, 93 seisuveekogumid ja 16 rannuveekogumid. Nende seisundit hindab iga-aastaselt Keskkonnaagentuur. Sõltuvalt inimõju ulatusest hinnatakse pinnaveekogumite koondseisundit 5-astmelisel skaalal: väga hea, hea, keskine, halb ja väga halb. **Kuigi üldiselt võib Eesti pinnaseveekogude seisundit pidada heaks, on see siiski piirkonniti ja aastate lõikes väga erinev.** Võrrelduna 10 aasta taguse ajaga on pinnaveekogumite koondseisund märkimisväärselt halvenenud. Kui 2012. aastal oli heas koondseisus 64% pinnaveekogumitest, siis 2022. aastal oli heas koondseisundis 31% pinnaveekogumitest.⁵² Peamisteks kesise või halvema seisundi põhjusteks on eutrofeerumine ehk toitainetega rikastumine, paisud ning ohtlike ainete nagu elavhõbeda ja kaadmiumi sisaldus kalas.⁵³

Kalakasvatuses on üks olulisemaid komponente kasvukeskkond ehk kasvatamiseks sobiliku vee olemasolu. Kalade hea tervise hoidmine, mis on kõrge tootlikkuse alus, ei tulene mitte ainult kala, mikroorganismide, mineraalainete, toksiinide, toitainete jm tundmisest, vaid teadmisest, kuidas kasvukeskkonna tegurid üksteist mõjutavad ja milline on nende koostoime. Kui mõni vee

⁴⁵ Tomingas, M. Jaanuska, H., Tenno, T. (2012). Kalakasvatuse veesaaste meetodika. OÜ Aqua Consult Baltic

⁴⁶ Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver, T., Päck P. (2015). Kalakasvatus, Perspektiivsed liigid. Kalanduse teabekeskus

⁴⁷ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

⁴⁸ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

⁴⁹ Paaver, T., jt (2006), Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

⁵⁰ Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus, (EL) 2018/848

⁵¹ Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus, (EL) 2018/848

⁵² Pinnavee ja põhjavee seisund - Interaktiivne kaart:

<https://kaur.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd27acd277084f2b97eee82891873c41>

⁵³ Keskkonnaportaali, Vesi: <https://keskkonnaportaali.ee/et/teemad/vesi/pinnavesi>

tervisenäitaja on ebaloomulikult suur või väike, mõjustab see kogu ökosüsteemi, sealhulgas kasvatatavaid kalu.⁵⁴

Eesti **rannikumere seisundit** kirjeldab uuring „Mitteheas koondseisus olevate rannikuveekogumite uuringuprogrammide koostamise aruanne“⁵⁵, mille järgi on mõned veeseisundit iseloomustavatest rannikuveekogumite seirel kasutatavatest biotilistest ja abiootilistest indikaatorite näitajatest Läänemeres pigem kesised, kuid leidus ka vastavust heale seisundile. Näiteks kui fütoplanktoni (taimhõljum) ja klorofülliseisund oli 2019. aastal pea enamikes seire all olevates veekogumiste piirkondades kesine, siis leidus ka piirkondi, kus need näitajad olid väga heas seisundis. Üldlämmastiku, mille küllus põhjustab eutrofeerumist, seisund oli 2019. aastal rannikumere seirepiirkondades hea, aga üldfosfori näitaja kõikus samal aastal erinevates piirkondades väga heast näidust kuni kesiseni.⁵⁶ Seda kinnitab ka 2020. aasta uuring „Vesiviljelus Eesti merealal: alusandmed ja uuringud“⁵⁷, kus mainitakse Läänemere vesiviljelust mõjutavaid mitmeid veekvaliteedilisi probleeme. Läänemere seisundit iseloomustavad peamiselt temperatuur ja soolsus, millest viimane varieerub erinevate piirkondade vahel suurtes piirides. Teisalt iseloomustab Läänemerd vee kihistumine ning esineb nii hooajalist (temperatuuri järgset) kui ka püsivat (merevee tihedusest ehk soolsusest tingitud) kihistumist. Just soolsuse muutusega kaasneb hapnikukontsentratsiooni langus, mis on vesiviljeluse seisukohalt määrama tähtsusega. **Eutrofeerumine on Läänemere üks suurimaid keskkonnaprobleeme.** Eutrofeerumist põhjustab toitainete (eelkõige lämmastik- ja fosforiühendite) kuhjumine merekeskkonda. Üldiselt ei ole enamik Eesti merealast saavutanud hea keskkonnaseisundi taset. Andmed näitavad, et nii talvised anorgaanilise lämmastiku ja fosforiühendite kontsentratsioonid kui ka suvised keskmised üldlämmastiku ja -fosfori sisaldused on kaugelt üle soovitud taseme.⁵⁸ Keskkonnaportaal hindab rannikuveekogumi KESEt ehk veekogumi keemilist seisundit (hinnatakse hea ja halb ning lisaks hindamata seisundi andmise võimalus). 2022. aasta KESE hinnati eranditult halvaks ning rannikuveekogumiste halva keemilise seisundi põhjus oli sarnaselt varasematele aastatele ülekaalukalt elavhõbeda sisaldus kalas. Elavhõbeda ülemäärane sisaldus kalas on levinud probleem kõikides Läänemere-äärsetes riikides. Siiski tuleb tähele panna, et tegemist on range keskkonnakaitselise piirväärtusega, mis on mõeldud kaitsma vee-elustikku ning elavhõbeda toiduohutusnormi analüüside tulemused ei ületa.⁵⁹ ÖSEt ehk pinnaveekogumite ökoloogilist seisundit hinnatakse viie seisundiklassiga⁶⁰, mis hindas rannikuveekogumite seisundit 2022. aastal 18,8% osakaalus heaks, mis on 6,5 protsendipunkti võrra paranenud võrrelduna 2012. aastaga. Samas on ÖSE halb hinnang kasvanud 12,5%ni võrrelduna 2012. aasta 6,25%ga. Rannikuveekogumit on keskkonnaportaalil hinnatud 62,5% ulatuses kesiseks.

Siseveekogude reostuskoormuse ulatus sõltub peamiselt põllumajandusliku ja tööstusliku tootmise intensiivsusest ja iseloomust ning elanikkonna asustustihedusest. Eesti asustustihedus on võrreldes Kesk- ja Lääne-Euroopa riikidega madal ja põllumajanduslik tootmine väikesemahuline

⁵⁴ Päck, P. (2013) Kalade tervishoiu käsiraamat. Kalanduse teabekeskus

⁵⁵ Martin, G (2020). Mitteheas koondseisundis olevate rannikuveekogumite uuringuprogrammide koostamine. TÜ Eesti mereinstituut ja AS MAVES

⁵⁶ Ibid

⁵⁷ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal: alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

⁵⁸ Ibid

⁵⁹ Pinnavee ja põhjavee seisund - Interaktiivne kaart:

<https://kaur.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd27acd277084f2b97eee82891873c41>

⁶⁰ Vt täpsemalt Pinnavee ja põhjavee seisund - Interaktiivne kaart:

<https://kaur.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd27acd277084f2b97eee82891873c41>

lühikese vegetatsiooniperioodi tõttu. Siseveekogude eutrofeerumise peamiseks põhjustajaks peetakse fosforit, lämmastik mõjutab vee kvaliteeti peamiselt rannikumeres ja lahesoppides.⁶¹

Eesti põhjavee hindamine toimub põhjaveekogumite kaupa iga 6 aasta järel (viimati 2020. a) ning vastavalt seadusandlusele ja põhjaveekogumite seisundi hindamise metoodikale saab põhjaveekogumi seisund olla kas hea või halb. Eesti põhjavee koondseisund 2020. aastal oli hea 42% ulatuses, halb 26% ulatuses ja hea, kuid ohustatud 32% ulatuses.⁶² Enamasti mõjutab kaevude ja allikate seisundit lähedalasuvate põllumajanduslike taristuhoonete paiknemine (laut, sõnnikuhoidla vms), mille tõttu võib vesi sisaldada normist suuremat fosforit.⁶³

Eesti vooluveekogumite KESE 2022. aastal oli 27,6% ulatuses halb, heaks hinnati 47,4% ja hindamata 25%. Maismaa seisuveekogumite KESE oli 2022. aastal 46,2% ulatuses halb, heaks hinnati 4,3% ja hindamata 49,5% kogumitest. Vooluveekogumite ÖSE 2022. aastal oli 48,8% ulatuses hea, kesine 43,1% ja halb 7,2%. Maismaa seisuveekogum oli 2022. aastal 51,6% ulatuses kesine, halb 21,5% ulatuses ja hea 25,8%, väga halvaks hinnati 1,1%.⁶⁴

2.2.1. Mererannikul kasvanduste rajamise võimalikkus/sobivus

Kuna kasvanduse rajamine peab vastama kalade looduslikele tingimustele, peab mereala sügavus olema piisav ja sobivad hoovused tagama piisavas koguses värske vee olemasolu.⁶⁵ Eestis puuduvad tuulte eest kaitstud sobiva vee sügavusega merealad (võrreldes näiteks Soome Ahvenamaa ümbrusega), mille tulemusena peab sumpade asukoha valikul ka selle asjaoluga arvestama ning hea koha leidmine nõuab mereolude uurimist.⁶⁶ Eesti rannikumere madalad, eutroofsed saartevahelised merealad, samuti avatud madalaveelised rannad ei sobi väga mahukaks sumpkalakasvatuseks, mistõttu on sumpkalakasvandusi Eesti praeguse seisuga ainult üks (vt tabel 1). Eesti ainus sumpkasvandus asub Veere külas, Tagalahes, Saaremaal ning seal kasvatatakse vikerforelli⁶⁷ ning selle tootmismahud olid 2020. aastal 300 tonni vikerforelli.⁶⁸ Sumpkasvanduse juures peab tähelepanu pöörama sellele, et sumpkasvandusest kannab vee vool ära läbi sumba vajuva kalasõnniku ja söödajäägid,⁶⁹ mis muutuvad reostuseks. Ühest kilost söödast ligikaudu 0,4 kg (40%) jõuab väljaheitena uuesti kasvandusvette ja kui seda ei eemaldata, siis lagundavad bakterid selle veeks, süsihappegaasiks, ammoniaagiks ja fosforiühenditeks. Soolestikus imendunud 1,14 kg toitainetest üksnes 0,25 kg läheb juurdekasvuks.⁷⁰ Sumbast tuleneva reostuse vältimiseks kasutatakse mujal maailmas ka umbsumpasid, mille põhja alla on paigutatud sõnnikupüüdmislehter, kust sõnnikujäägid pumbatakse utiliseerimiseks maale.⁷¹ Merealade kasutamisel vesiviljeluse arendamiseks on oluline tagada, et vesiviljelusega kaasnev keskkonnamõju ei muudaks

⁶¹ Tomingas, M., Jaanuska, H., Tenno, T. (2012) Kalakasvatuse veesaaste arvestusmetoodika väljatöötamine.

⁶² Pinnavee ja põhjavee seisund - Interaktiivne kaart:

<https://kaur.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd27acd277084f2b97eee82891873c41>

⁶³ Nitraaditudndliku ala laiendamisvajaduse otsuse aluseks põhja- ja pinnavee dünaamika uuringu korraldamine nitraaditudndliku alaga piirnevatel põllumajandusaladel 2016: <https://kese.envir.ee/kese/viewProgramNew.action?uid=473564>

⁶⁴ <https://kaur.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd27acd277084f2b97eee82891873c41>

⁶⁵ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

⁶⁶ Ibid

⁶⁷ Tegevuslubadega kalakasvandused 2023.a seisuga, PTA andmed

⁶⁸ Regionaal- ja põllumajandusministeerium

⁶⁹ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

⁷⁰ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

⁷¹ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

rannikuveekogumite seisundit ja hinnatavaid seisundiklasse halvemaks. Kaldalähedastes (madalaveelistes) sumbakasvandustes kogunevad sööda jäägid ja fekaalid veekogu põhja ning kahjustavad põhjakihtide ökosüsteemi, kui ei rakendata meetmeid nende taaskasutamiseks või kõrvaldamiseks. Avamere kalakasvandustes lahjendab vee liikumine vesiviljeluse jäätmed, kui ei rakendata meetmeid nende taaskasutamiseks või kõrvaldamiseks.⁷² Läänemere seisundit arvestades tuleks merelist kasvandust arendada koos kompenseerivate meetmetega, neist üks on arendada multitroofset vesiviljelust. Multitroofse vesiviljeluse arendamine võimaldaks ühelt poolt viia vetikaid ja karpe kasvatades merest välja toitained ning teiselt poolt anda kõrge lisandväärtus suure ekspordipotentsiaaliga vesiviljelustoodangule. Multitroofne vesiviljelus on õigustatud, kui kasvatada koos näiteks limuseid ja muid veeselgrootud, vetikad ja taimetoidulisi kalu.⁷³

2.2.2. Siseveekogudel kasvanduste rajamise võimalikkus/sobivus

Suurem osa Eesti kalakasvatuse toodangust tuleb mageveekasvandustest.⁷⁴ Siseveekogudele rajatavatel kasvandustel tuleb silmas pidada mitmeid asjaolusid. Neist olulisem on sobiva ja normidele vastava veeresursi olemasolu. Pinnaveel põhinevate kasvanduste puhul on oluline sobiv asukoht, kus saab kasutada pinnaveekogu vett pumpamise või jõe paisutamise teel isevoolelt. Asukoha valik nõuab väga head eeltööd. Näiteks lõheliste kudemis- ja elupaigana kinnitatud veekogudel või nende osadel on paisutamine, loodusliku sängi või veerežiimi muutmine keelatud.⁷⁵ Pinnaveel põhinevatel kasvandustel on vee temperatuur mõjutatud välisest keskkonnast ja kala aktiivne kasvuperiood on ainult teatud perioodil aastast.⁷⁶ Samuti peab jälgima, et rajatavad kasvandused ei oleks punktreostusallikatele liiga lähedal, mis võib mõjutada kasvanduses kasutatava vee kvaliteeti ja läbi selle ka kalade tervishoidu.

2.2.3. Kokkuvõtlikult Eesti veekeskonna sobivus mahevesiviljelusel

Mahekasvanduse rajamisel peab arvestama erinevate kaubakalaliikidele sobivate kasvatustingimustega (vt lähemalt ptk 2.3.), mis oleks kooskõlas ka mahevesiviljeluse nõuetega. Kalade kasvatamiseks võetav vesi saadakse allikast, jõest, järvest või merest, samuti võib kasutada puurkaevuvett või munitsipaalveevärgi vett⁷⁷ ning sealjuures peab jälgima, et võetav vesi vastab liigile sobivale kasvukeskkonnale ja EL määruses 2018/848 kehtestatud tingimustele. Näiteks mahekasvatuse rajamisel pinna- või põhjavee kasutamisel tuleks määratleda metaboliitide sisaldus ja punktreostusallikate (põllumajanduslike tootmisüksuste – nii rajatised kui aktiives kasutuses põllumaa, sest vesi ei tohi sisaldada pestitsiidide ühendusi) kaugust võetavast veest. Näiteks allikavesi ei sobi kalakasvanduseks mittepiisavuse tõttu ja ka seetõttu, et maapõuest väljuva vee temperatuur on suvel kalade kasvuks liiga jahe ja lahustunud hapniku hulk ebapiisav. Küll kasutavad RAS-süsteemi kasutavad kasvandused allikavett, kuna RASis saab nii temperatuuri kui hapnikusisaldust reguleerida.

⁷² Jaanuska, H. (2016) Kalade vesiviljeluseks sobilike alade väljaselgitamine Eesti mereala. Maaülikool

⁷³ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

⁷⁴ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

⁷⁵ Ibid

⁷⁶ Ibid

⁷⁷ Päkk, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

Jõe-, järve- ja merevett on enamik aastast piisavalt palju, kuid selle kasutamisega võib kaasneda reostus- ja nakkusoht.⁷⁸ Eesti pinnaseveekogumite koonseisund on viimase 10 aasta jooksul halvenenud liigse toitainete sisalduse tõttu,⁷⁹ mistõttu võib mahekasvatuseks sobivaid veekeskondi küllaltki vähe olla. Kui aga kasutada kasvanduse rajamiseks Eesti rannikut, näiteks sumpade jaoks, siis võib peamiseks probleemiks olla Läänemere üsna kõrge eutrofeerumise tase. Mahekasvandust silmas pidades, võib probleeme tekkida veevahetusega, kuna Läänemeri on poolsuletud aeglase veevahetusega meri ja selle taastumisvõime on seetõttu suhteliselt piiratud.⁸⁰ Lisaks on Läänemeri üks kõige kõrgema eutrofeerumise tasemega veekogusid üldse ning veekeskonnaseisundi hinded ei ole Eesti rannikumerale kuigi head, seega tuleb sumpkasvanduste planeerimisel väga hoolikalt leida selleks sobivad asukohad.

Kalade tervishoiu ja mahenõuete järgimisel tuleks kasutada ainult puurkaevu vett, see aitab vältida patogeenide sattumist süsteemi.⁸¹

Seega, **sobivaimaks veekasutus-süsteemiks mahekasvanduses on läbivoolusüsteem ning vesi peab olema piisava voolukiirusega, veevahetusemääraga ja hapnikutasemega ning mille füsiokeemilised parameetrid kaitsevad loomade tervist ja vastavad loomade käitumisvajadustele.**⁸² Samuti sobivad mahekasvandusteks kõik seni kasutusel olevad rajatised, olgu selleks siis sump, tiigid või basseinid. Sumpade rajamisel tuleks arvestada seda, et Eesti rannikumeri on üsna madal ning sealjuures peab arvestama vähema loomkoormusega, et tagada liigiomaste vajaduste täitmine.⁸³ Liikide või nende rühmade asustustihedus ja kasvatustavad on sätestatud (EL) 2020/464 artiklis 22 ja lisa II⁸⁴ (vt ka lisa 2). Võimalusel tuleks kasutada tehnoloogiaid, mis piiravad reostuse jõudmist rannikuvette. Basseinide puhul, mis vajavad vee soojendamist, tuleks kasutada ainult puurauguvett ja võimalusel jääsoojust, mis tekib elektrijaamade ja tehaste tootmistsükli.⁸⁵ Maismaal asutavate kasvanduste puhul tuleb täita ka nõuet, mis ütleb, et vähemalt 10% perimeetrist (maapinna ja vee kokkupuuteala) peab olema looduslik taimkate.

2.3. Eesti tingimustesse sobivad vesiviljelusloomade ja vetikate liigid

2.3.1. Kalad

Eesti tingimustesse **sobivaid liike ei ole palju, sest Eesti kliima ei ole kalakasvatuseks kuigi soodus.**⁸⁶ Tõelisi merikalade ning mereselgrootuid, kes vajavad üle 10-promillise soolusega vett, Eesti looduslikes vetes kasvatada ei saa.⁸⁷ Siiski kasvatatakse Eestis mitmeid liike, millest nähakse ekspordi

⁷⁸ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

⁷⁹ Pinnavee ja põhjavee seisund - Interaktiivne kaart:

<https://kaur.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd27acd277084f2b97eee82891873c41>

⁸⁰ Keskkonnaportaali Vesi: <https://keskkonnaportaali.ee/et/teemad/vesi/meri>

⁸¹ Päck, P. (2013) Kalade tervishoiu käsiraamat. Kalanduse teabekeskus

⁸² Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus, (EL) 2018/848: [https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e32-56-1)

[content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e32-56-1](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e32-56-1)

⁸³ Ibid

⁸⁴ Komisjoni rakendusmäärus (EL) 2020/464: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32020R0464#d1e32-21-1>

⁸⁵ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

⁸⁶ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

⁸⁷ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

kasvu peamise võimalusena Eesti viljelustingimustega sobivate liikide nagu näiteks angerja, jõevähi, tuurlaste, siia ja täiesti uute perspektiivsete liikide viljelemist ning seda toetavat arendustööd. Rahvusvahelise konkurentsivõime poolest hinnati enim jõevähki ja siiga, turu atraktiivsuse poolest aga angerjat ja tuura.⁸⁸

Populaarseim kasvatav kala on **vikerforell**, sest liigi kasvutingimused sobivad meie loodusoludega, moodustades meie vesiviljelustoodangust absoluutse enamuse (2022. a müügist 85%, üle 700 t).^{89,90} Vikerforelli kasvatamine hoogustus 1970ndatel Soome eeskujul.⁹¹ Praegu kasvatatakse vikerforelli Eestis läbivoolsetes süsteemides ning vähem suletud veekasutusega süsteemides ja meresumpades⁹² (vt ka tabel 1). Vikerforelli kasvatamisel on oluline veevahetuse kiirus ja vee hapnikusisaldus, millest omakorda oleneb kalade tihedus vees ja juurdekasv.⁹³ Allikavesi ei sobi oma liigmadala temperatuuri ja madala hapnikusisalduse tõttu, vikerforelli jaoks on optimaalne kasvutemperatuur 15–18 °C, ent kuna ta on keskkonnatingimuste suhtes küllalt paindlik, elab ta ka tunduvat laiemas temperatuurivahemikus: 0,5–23 °C. Vikerforell elab ja kasvab hästi nii magedas kui ka mõõduka soolsusega merevees. 3–5-promillise soolsusega Eesti rannikumere vesi sarnaneb kala füsioloogia seisukohalt mageveega, mis on vajalik forelli paljundamiseks. Vikerforelle võib kasvandustest pääsenuna esineda ka looduslikes veekogudes, kuid järglaskonna puudumise tõttu ei loeta teda invasiivseks võõrliigiks.⁹⁴ Mahevesiviljeluse seisukohalt on vikerforelli võimalik kasvatada loodusliku läbivooluga süsteemides ja sumpkasvandustes, kui merevesi vastab veekvaliteedi nõuetele. Enamasti söödetakse vikerforelli kuiv söödaga, mis imporditakse sisse. Forellisööt valmistatakse ekstrudeerimise meetodil valdavalt kalajahust, millele lisatakse punaseid pigmente ja ravimeid.⁹⁵

Kuna **angerjas** on soojalembene kala ning Eesti põhjavee pH on liigi jaoks veidi liiga kõrge, on kõige tasuvam seda liiki kasvatada RAS-süsteemis, kus saab luua angerja jaoks sobivaimad tingimused. Kõrge müügihinna tõttu on angerjakasvatus praegu Eesti kalakasvatuses käibelt teisel kohal.⁹⁶ 2014. aastal müüdi angerjat 127 t⁹⁷ (hilisemaid andmeid ESA ei avalikusta). Eestis kasvatatakse angerjat kahes RASis reguleeritava temperatuurirežiimiga angerjakasvanduses, Viiratsis Viljandimaal ja Väandras Pärnumaal. Angerjakasvatuse perspektiive ja tulusust võib hakata piirama Lääne-Euroopa vetest püütavate ja imporditavate angerjavastsete (klaasangerjate) kättesaadavus või hind, sest angerjat ei osata veel kunstlikult paljundada.^{98,99} Angerja kasvatamine mahedana ei ole võimalik, kuna EL ei soodusta RAS-süsteemi kasutamist mahetootmises.

Karpkala on samuti praegu üks levinumatest kasvandustes kasvatatavatest liikidest. 2022. aastal müüdi 16 tonni karpkala, 2019. aastal oli see kogus 13 tonni võrra suurem. Eestis kasvatatakse

⁸⁸ Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver, T., Päck P. (2015). Kalakasvatus, Perspektiivsed liigid. Kalanduse teabekeskus

⁸⁹ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

⁹⁰ Vt ESA KA40

⁹¹ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

⁹² Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

⁹³ Ibid

⁹⁴ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus; Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid.

Maaülikool

⁹⁵ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

⁹⁶ Ibid

⁹⁷ ESA KA40

⁹⁸ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

⁹⁹ Päck, P., Paaver, T. (2020); Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver, T., Päck P. (2015). Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

enamasti ropša karpkala – euroopa karpkala ja amuuri sasaani hübriidist aretatud ja jahedasse kliimasse sobivat karpkalatõugu, mis omakorda ristati tõutute karpkaladega. Karpkala on vee koostise ja kvaliteedi suhtes vähenõudlik ning toitub mitmekesiselt ja talub lühikest aega ka väga suuri kõrvalekaldeid normist. Näiteks on tema hapnikusisalduse taluvuse alampiir 2,5 mg/l ja letaalne näitaja 0,8 mg/l; temperatuuri alampiir 0,1 °C, ülempiir 35 °C ja letaalne näitaja 38 °C. Karpkala jaoks sobivam kasvatusviis on kontrollitava veevahetusega veekogud, mis on täielikult tühjendatavad, sõltumatu ja reguleeritava veevarustusega ning võimalusega tõkestada rööv- ja prügikala sissepääs.¹⁰⁰ Eestis on praegu viis loaga kasvandust, kus karpkala kasvatatakse, enamik neist kasutab looduslikku veeläbivoolu, ühel on vee korduvkasutusega süsteem ja ühel maasse kaevatud tiigid. Kuigi karpkala on siinses looduses võõrliik, siis üldjuhul ei jää looduses koetud marjast kasvanud järglased ellu. Järeikasvu on leitud vaid veekogudest, kus puuduvad röövkalad¹⁰¹ ning hoolimata võrdlemisi laiast levikust ei ole põhjust arvata, et karpkala mõjutaks oluliselt meie veeökosüsteeme.¹⁰² Kasvandustes kasvatatakse karpkala polükultuurina koos spetsiaalselt valitud teiste kalaliikidega selleks, et maksimaalselt ära kasutada väärtuslikku tiikide toitainebaasi ja tagada vee parim kvaliteet.¹⁰³

Nimetatud liikidele lisaks **nähakse võimalusi teistegi Eesti kliimasse sobivate kasvanduskalade osas**. Nendeks on nimetatud nii ahvenat, koha, angersäga, paaliat, siiga ja tuurlaste kasvatust.¹⁰⁴

Paljusid neist ka juba kasvatatakse, kuid müügi kogused ei ole kuigi suured. **Ahven** on väga suuri temperatuurikõikumisi taluv liik ning ta on Eesti siseveekogude levinuim liik. Ahvenat ei ole väga palju kasvatatud ning selle müügi kogused on väga väikesed (0,020 t 2013. a¹⁰⁵). Ahvenakasvatuseks sobivad läbivoolised tiigid, kasvatatakse nii monokultuurina kui polükultuurina, kuid viimase puhul tasub tähele panna, et ta konkureerib kasvatatavate liikidega toidu pärast (zooplankton ja zoobentos) ning kasvades toitub teiste kalade noorjarkudest. Ahvenale sobivaim veetemperatuur jääb 18–27 °C vahele. Ahvena puhul ei saa selgelt välja tuua liigi eelistust elupaiga suhtes, sugukalu on järglaste kvaliteedi tõttu mõistlik pidada RAS-süsteemis, kuid üldiselt on kasvanduse meetodika alles kujunemise järgus,¹⁰⁶ mistõttu ei saa kindlalt öelda, kuivõrd on ahven mahekasvatuseks sobilik liik.

Koha on üks olulisemaid röövkalu Euroopa sisevete avaveekooslustes. Ta elab järvedes, jõgedes, paisjärvedes ja rannikumeredes. Eestis on koha suurimad asurkonnad on Peipsi järves, Pärnu lahes ja Võrtsjärves. Ta on üsna soojalembene, optimaalne temperatuurivahemik 24–29 °C. Kohale sobib nii ekstensiivne kui intensiivne kasvatamismeetod, kuigi enamasti on koha kasvatatud intensiivselt RAS-süsteemis, mis võib liigi mahetootmisel takistuseks olla, võib seda teha ka ekstensiivselt, mis on mahetootmises sobilikum.¹⁰⁷ Hetkel kasvatavad koha lubade registrile tuginedes kaks kasvandust.

¹⁰⁰ Päck, P., Paaver, T. (2020).

¹⁰¹ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

¹⁰² Kull, T. (2005). Invasiivsed võõrliigid Eestis. Keskkonnaministeerium

¹⁰³ Kalakasvandus: <http://www.kalatalu.ee/>

¹⁰⁴ Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver, T., Päck P. (2015). Kalakasvatus. Perspektiivsed liigid

¹⁰⁵ ESA KA40

¹⁰⁶ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus; Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver,

T., Päck P. (2015). Kalakasvatus. Perspektiivsed liigid

¹⁰⁷ Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver, T., Päck P. (2015). Kalakasvatus. Perspektiivsed liigid

Angersäga kasvatavad Eestis kaks kasvandust. Selle liigi viljelus on levinud kogu maailmas, Eestis on võimalik andersäga füsioloogiliste tingimuste tõttu kasvatada ainult RASi soojaveelistes basseinides, mis teeb selle liigi mahetootmise jaoks ebasobilikuks.

Paalia kasvatamisel tuleb tagada kasvukeskkonna sarnanemine looduslikele tingimustele, ta vajab küllalt hapnikurikast vett, optimaalne temperatuur jääb vahemikku 6–15 °C, letaalne temperatuur on 23 °C. Paaliale sobivad enam pideva läbivooluga kasvandused¹⁰⁸ ning lubade registri järgi kasvatatakse paaliat kolmes kalakasvanduses (paraku ei ole teada kogused). Paaliat võiks mahetootmises kasvatada, kuid siis peab jälgima vee temperatuuri sobivust, sest RAS-süsteemi, kus saab kontrollida ka sobivat temperatuuri, mahetootmiseks kasutada ei saa. Intervjuudest selgus, et mõni on proovinud paaliat kasvatada, kuid tema aeglane kasv on see, mis takistab selle liigi suuremat kasvatamist.

Tuurlastest on kasvatatud Eestis peamiselt siberi ja vene tuura ning nende hübriide. Liigile sobiv temperatuurivahemik on väga lai, talub isegi 26 °C, optimaalne on 16–21 °C, kuid vajab küllalt hapnikurikast vett. Tuurlasi saab kasvatada nii RASis kui loodusliku läbivooluga tiikides. Eestis on neid kavatatud eeskätt RAS-süsteemides, kus on aasta ringi optimaalne veetemperatuur, kuid neid saaks kasvatada ka sumpades soojuselektrijaama seadmete jahutusvee kanalites, kus temperatuur püsib ka talvel kalade juurdekasvuks piisavana.¹⁰⁹ Mahekasvanduseks sobib viimane, sest looduslike läbilaskesüsteemiga kasvandus on tuurlaste jaoks jahe ja RASis kasvatada ei tohi.

Siiga on seni kasvatatud rohkem asustusmaterjali tarbeks, turustamiseks vähem. Siiga kasvatatakse RAS-süsteemis, mis mahekasvatuseks ei sobi, kuid ka riimveelise rannikumere sumpades. Eestis kasvatatakse siiga ainult ühes RAS-kasvanduses, mis asub Saaremaal.¹¹⁰

2.3.2. Karbid, vähid

Mitmed katsed on näidanud, et karbikasvatus on Eesti vetes tulemuslik, majanduslikult tasuv ja karbikasvandustega eemaldame ka suuri koguseid toitaineid. Põhjalik keskkonnaseire Läänemere kõigis kuues karbifarmis ei tuvastanud kolme aasta jooksul mitte mingis aspektis ühtegi olulist negatiivset keskkonnamõju.¹¹¹

Söödav rannakarp on meie olulisim potentsiaalselt vesiviljeldav karbiliik ning rannakarbi paremad kasvukohad Eesti rannikumeres asuvad ava-Läänemere piirkonnas Hiiumaast ja Saaremaast läände jäävatel merealadel.¹¹² Eesti karbikasvatus on arengufaasis ja tõenduslikult nende kasvatamisega ei tegeleta, kuid karpide ja vetikate kasvatamine on ka üks lahendustest, mis aitaks vähendada kala meresumpades kasvatamise keskkonnamõju, sidudes veest fosforit ja lämmastikku.¹¹³

Lisaks rannakarbile on rändkarbi kasvatamist vee puhastamise eesmärgil varem katsetatud Szczecini laguunis (Poola) ja Pärnu lahes. Senised tulemused on paljulubavad, kuid erinevalt söödavast

¹⁰⁸ Ibid

¹⁰⁹ Ibid

¹¹⁰ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus; Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi A., Paaver, T., Päck P. (2015). Kalakasvatus. Perspektiivsed liigid

¹¹¹ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

¹¹² Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

¹¹³ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministeerium

rannakarbist puuduvad rändkarbi jaoks veel sobivad suuremastaapsed farmilahendused.¹¹⁴ Rändkarbid tõrjuvad välja sarnase toitumistüübiga kohalikke liike, pidurdavad eutrofeerumist, põhjustavad kaudselt sinivetikate vohamist ja tarbivad ära tohutul hulgal taimset hõljumit, seetõttu kahaneb märkimisväärselt loomse hõljumi ja sellest toituvate kalade arvukus.¹¹⁵

Eestis kasvatatakse praegu peale kalade ainult **jõevähki**¹¹⁶, kasvanduste toodang läheb asustusmaterjaliks ja kaubavähiks. Lubade registri põhjal tegeleb kaubavähi kasvatamisega 19 ettevõtet. ESA andmetel turustati jõevähki 2022. aastal 570 kg, mis oli sellele eelnevast aastast 160 kg vähem. Suurim kogus ehk veidi üle tonni turustati jõevähki 2020. aastal.¹¹⁷ Vähikasvatases on oluline hoida vähile sobilikku veetemperatuuri, talle sobilikku hapnikusisaldust ning Eesti looduslikud veed peaks jõevähile sobima. Probleemiks võib olla reostus, eeskätt taimekatisemürkide leidumus vees.¹¹⁸ Invasiivseteks liikideks on signaalvähk, ogapõskne vähk ja marmorvähk.¹¹⁹ Intervjuudest selgus, et vähk on väga vastuvõtlik igasugustele haigustele, mistõttu on osad kasvatajad selle liigi kasvatamisest loobunud.

2.3.3. Vetikad

Maailmas kasvab limuste, vetikate jt veoorganismide kasvatamise maht. Eesti jahedas kliimas ja Läänemere kergelt soolakas vees pole soojalembese või ookeaniveega kohastunud elustiku kasvatamine perspektiivne.¹²⁰ Vetikakasvatuse headele keskkonnamõjudele vaatamata puuduvad Läänemere piirkonnas sisuliselt täielikult suurvetikate kasvatamise ja kasutamise traditsioonid. Samas on vetikatoodete järele tekkimas meie regioonis kasvav nõudlus ning lisaks saab vetikate tootmist kasutada näiteks kalakasvanduste toitainelajajälje kompenseerimiseks.¹²¹ Vetikate kasvatamisel on probleemiks Läänemere eripära, mis avaldub eelkõige vee madalas soolsuses, suhteliselt kõrges toitainete sisalduses, aastaajast sõltuvalt suurtes kõikumistes valgustingimustes ja veetemperatuuris ning kehvast veevahetuses.¹²² Reeglina peetakse suurvetikate kultiveerimist keskkonnasõbralikuks tegevuseks: parandab vee kvaliteeti, suurendab lokaalselt bioloogilist mitmekesisust, pakkudes nt kaladele ja selgrootutele loomadele uusi elupaiku, vähendab hapestumist (CO₂ kasutamine). Planeerides vetikafarmide rajamist Läänemerele, tuleb kindlasti pöörata tähelepanu ka sellele, kuidas see võib merekeskkonnale mõjuda.¹²³

Suurvetikad (pruun-, rohe- ja punavetikad) on kõrge toiteväärtusega taimed, mistõttu nad sobivad suurepäraselt inimtoiduks. Lisaks on suurvetikatel suurepärased omadused bioväetistena ja söödalisandina kasutamiseks (sigade, kalade ja veiste söödas), kosmeetikatööstuses, biokeemia ja terapeutilistes rakendustes, energia tootmiseks ning ka meditsiinis.¹²⁴ Perspektiivseteks vesiviljeldavateks suurvetikaliikideks peetakse põisadru *Fucus vesiculosus*, agarikku *Furcellaria*

¹¹⁴ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

¹¹⁵ Kull, T. (2005). Invasiivsed võõrliigid Eestis. Keskkonnaministeerium

¹¹⁶ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

¹¹⁷ ESA KA40

¹¹⁸ Paaver, vähikasvatus 2008: <https://www.pikk.ee/upload/files/Teadusinfo/Tiit+Paaver.+Lpparuanne.2008.pdf>

¹¹⁹ INVASIIVSETE VÕÕRLIIKIDE TÕRJE EESTI MAGEVETES https://ais.emu.ee/?page_id=83

¹²⁰ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

¹²¹ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministeerium

¹²² Kas Läänemeres tasuks kasvatada vetikaid?: <https://novaator.err.ee/689035/kas-laanemeres-tasuks-kasvatada-vetikaid>

¹²³ *Ibid*

¹²⁴ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministeerium

lumbricalis, rohevetikate alla kuuluvad karevetikat *Cladophora glomerata* ja rohevetikat *Ulva intestinalis*.¹²⁵

Üheks kultiveerimise seisukohast perspektiivseks liigiks Läänemeres on kindlasti **punavetikas agarik**. Agarik on seni ainuke tõenduslikult kasutatav suurvetika liik, mida leidub kõige enam Väinamere piirkonnas.¹²⁶ Kassari lahes kasvavad agariku kinnitumata vormi on kogutud looduslikust kooslusest ja kasutatud furtsellaraani tootmiseks juba alates 1960ndatest aastatest.¹²⁷ Punavetika *Furcellaria lumbricalis* kinnitumata vormi kasvatuskatsed on näidanud, et kunstlikes tingimustes kasvatamise tehnoloogiat võiks kasutada näiteks koos maismaakalakasvandustega, kasutades toitainerikast vett agariku biomassi juurdekasvu kiirendamiseks (vt akvapoonika). Punavetika kasvatamiseks meres on tehtud mitu katset ja nende tulemusel saab järeldada, et kunstlik kultiveerimine Väinameres on võimalik, aga vajab edasist tööstuslike meetodite arendamist ja katsetamist.¹²⁸ Intervjuudest selgus, et praegu on punavetika kasvatamisvõimaluste ja -tehnoloogiate katsetamised alles testimisjärgus ning tehnoloogiad ei ole lõplikult paigas, kuid selles suunas tegutsetakse.

Põisadru on Läänemeres üks levinumaid liike. Põisadru asustab kogu Läänemerd, kus soolsus on kõrgem kui 3–4 g/kg ja on olemas footilises tsoonis sobiv kinnitumissubstraat, samuti on põisadru keeruline kunstlikult viljastada, õnnestub vaid mõnel üksikul juhul.¹²⁹ Põisadru sisaldab palju mikroelemente ja suhteliselt rohkesti joodi, teda on tarvitatud väetisena (Eesti rannikul on seda kohati nimetatud lamuks) ja loomasöödana (näiteks kuivatatult ja jahvatatult mõõdukas koguses seasööda lisandina).¹³⁰

Söödav rohevetikas on üks perspektiivsemaid vesiviljelusliike, kuna tema juurdekasv on väga kiire. Liik asustab suurt osa Läänemerest ja samuti leidub teda ka magevees. Tehnoloogilised lahendused *Ulva* kultiveerimiseks mahutites on olemas, Eestis hetkel küll alles katsetusjärgus. *Ulva* kasvatamisel ei pea taim kinnituma substraadile, vaid võib hõljuda veesambas. Selline omadus teeb liigi kultiveerimise oluliselt lihtsamaks. tõenäoliselt on just *Ulva* see liik, millega on võimalik kalakasvatuse heitvett efektiivselt puhastada.¹³¹ Söödava rohevetika *Ulva intestinalis* kasvatamistehnoloogia väljatöötamine meresumpades on näidanud, et see on praegu perspektiivseim viis merevetikaid Eesti rannikumeres kasvatada. Vaja on teha lisauuringuid, mis määratleksid selliste sumpade tehnilised lahendused ning optimaalseima vetikakoguse sumpades. Lisaks on vaja uurida, millised keskkonningimused toetavad kõige paremini vetikate kasvu sellistes sumpades.¹³²

Vetikate kasvatamiskohtade osas on ELi määrustes väga konkreetsed juhised. Nii näiteks ei käsitata vetikate tootmist ja vesiviljelustootmist mahepõllumajanduslikuna, kui sellega tegeletakse piirkondades või aladel, mille liikmesriik on määranud selliste tegevuste jaoks sobimatuks

¹²⁵ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

¹²⁶ Ibid

¹²⁷ Kas Läänemeres tasuks kasvatada vetikaid?: <https://novaator.err.ee/689035/kas-laanemeres-tasuks-kasvatada-vetikaid>

¹²⁸ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministeerium

¹²⁹ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

¹³⁰ Adrud: <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/adrud>

¹³¹ Kotta, J., Martin, G., Eshbaum, R., Aps, R., Lees, L., Kalda, R. (2020). Vesiviljelus Eesti merealal alusandmed ja uuringud. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut

¹³² Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministeerium

piirkonnaks või alaks.¹³³ Vetikate kasvukohad on tervise seisukohast sobivad ning direktiivi 2000/60/EÜ määratluse kohaselt väga heas ökoloogilises seisundis või direktiivi 2008/56/EÜ kohaselt heas keskkonnaseisundis või kvaliteediga, mis on välja toodud teistes ELi määrustes, kuid mille põhiohk on vastavas vee kvaliteedis.¹³⁴

Kokkuvõtlikult võiks mahekasvandustes kasvatada vikerforelli, karpkala (karpkala võib pidada looduslikul toidul, vähesel või täielikul söötmisel, sööt on eestimaine ja kättesaadav)¹³⁵ ja ka paaliat ning tuurlasi. Nende kalade puhul on võimalik kasutada vee läbivoolulist süsteemi või meresumpasid selleks sobivates kohtades. Vetikate osas peab jälgima Läänemere rannikumere seisundit, kuid Eestis on see kõrge eutrofeerumisega, mis juhul võib vetikate kasvatamisel hoopis olla kasutegur, sest nad seovad lämmastiku ja fosforit ning mõjuvad selliselt rannikumerele soodsalt. Karpide ja molluskite mahetootmine on ELis esirinnas, kuid Eestis on nende kasvatamine pigem uuringute tasemel nagu ka vetikate kasvatamine. Kuid mahetootmist silmas pidades on nende kasvatamine väga perspektiivikas, kuna neil on Läänemerele puhastav mõju.

3. MAHETOOTMISE VÕIMALIKKUS

3.2. Nõuded ja seadusandlus mahevesiviljeluseks

Selleks, et kalakasvatuse mõju keskkonnale oleks võimalikult väike, on kehtestatud rida erinevaid nõuded, mida iga kasvataja peab järgima. Vesiviljelusega alustamisel on kesksel kohal **Veeseadus**, mille järgi on vaja võtta veeluba või registreerida veekeskonnariskide tegevus, kui arendatakse vesiviljelust toodangu juurdekasvuga rohkem kui üks tonn aastas.¹³⁶ Vastavalt veeseaduse § 131 lõikele 2 reguleeritakse konkreetsemalt vesiviljeluse nõudeid määrusega „**Vesiviljeluse veekaitse nõuded, vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded**“.¹³⁷ Määrus kehtestab kasvanduse poolt veekeskonda heidetavate saasteainete arvestusmeetodika ja veekäitlus-, settekäitlus- kui ka vee ärajuhtimise ning seirenõuded.

Mahevesiviljelusega seotud seadusloomest on Eestis kehtestatud „**Mahepõllumajandusliku tootmise nõuded**“¹³⁸, mis määrab nõuded mahepõllumajandusliku vesiviljelusega seotud merevetikate ja loomade tootmisega tegelemise jätkamiseks esitatavale teabele. Küll on aga Euroopa Liidu tasandil kehtestatud ranged nõuded mahevesiviljelusele. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu **määruses 2018/848** kehtestatud nõuete kohaselt peab mahevesiviljelusmeetodil kasvatatavaid veorganisme söötma kalavarude säästvast kasutamisest pärineva söödaga või mahesöödaga. Tootmine peab leidma aset kohtades, mis ei saastu lubamatute toodete või ainetega või saasteainetega ning mahetootmisüksused peavad teistest tootmisüksustest olema eraldatud.¹³⁹

¹³³ Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus, (EL) 2018/848: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e32-56-1>

¹³⁴ Vt täpsemalt Lisa II, p 2.2, (EL) 2018/848: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e32-56-1>

¹³⁵ Paaver, T. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

¹³⁶ Veeseadus § 187: <https://www.riigiteataja.ee/akt/122022019001?leiaKehtiv#para131>

¹³⁷ Vesiviljeluse veekaitse nõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded: <https://www.riigiteataja.ee/akt/103042020021>

¹³⁸ Riigi Teataja: Mahepõllumajandusliku tootmise nõuded: <https://www.riigiteataja.ee/akt/128062013033?leiaKehtiv>

¹³⁹ Vesiviljelus: <https://pta.agri.ee/pollumehele-ja-maaomanikule/mahepõllumajandus/vesiviljelus>

Mahevesiviljelusloomade kasvukeskkond peab vastama tingimustele, kus loomade heaolu tagamiseks on piisavalt ruumi, loomi hoitakse kvaliteetses ja piisava hapnikutasemega vees, liigile on tagatud vastavad temperatuuri- ja valgustingimused, võttes arvesse geograafilist asukohta ning mageveekalade puhul peab veekogu põhi võimalikult sarnanema looduslikele tingimustele. Ühtlasi on kehtestatud tingimused nii maismaal kui meres asuvatele tootmiseks sobivatele rajatistele. Aeratsioonil ja kunstliku valguse kasutamisel kehtivad loomade heaolu ja tervise tagamiseks ranged nõuded. Taudide ennetamine ja veterinaarravi toimub vaid mahepõllumajanduses kasutada lubatud toodetega ja kindla korra kohaselt. Eluskalade veoks tuleb kasutada sobivaid puhta veega täidetud mahuteid, mille temperatuur ja lahustunud hapniku sisaldus vastavad kalade vajadusele. Samuti tuleb kehtestatud eeskirjade kohaselt austada elurikkust ning loomade paljunemist ei ole lubatud kunstlike hormoonidega mõjutada ja loomi tuleb käidelda minimaalselt, et vältida stressi ja füüsilisi kahjustusi. Lisaks peab tootja iga uue mahetootmistegevuse puhul, mille käigus toodetakse vähemalt 20 tonni vesiviljelustooteid aastas, hindama selle tegevuse mõju keskkonnale.^{140,141,142} Selle viimase nõude osas on Eesti tootjatel pikk maa käia, sest Eesti vesiviljelustoodangu müüginahud on dekaadi jooksul 1000 tonni aastas või alla selle (vt ptk 1).

Vastavalt veterinaarseaduse § 36 ja delegeeritud määruse 2020/691 artiklis 5 toodule kehtib tegevusloaga vesiviljelusettevõtetes bioturvalisuse kava olemasolu nõue.¹⁴³ Sellega püütakse vähendada oluliselt taudide esinemise riski. Bioturvalisuse kava on oma olemuselt lihtne ja vajalik vahend kõigile vesiviljelusloomade pidajatele, aidates luua ettevõttes selge ja kontrollitava bioturvalisuse süsteemi ning seda vastavalt vajadusele hinnata ja ajakohastada.¹⁴⁴ Ka mahenõuetes on kehtestatud bioturvalisuse kava koostamise kohustus, kus esitatakse bioturvalisusmeetmete ja taudide ennetamise tavade üksikasjad.¹⁴⁵ Maheettevõtteid, sh vesiviljelusega tegelevaid ettevõtteid kontrollitakse vähemalt korra aastas¹⁴⁶ PTA poolt.

Kokkuvõtlikult on kalakasvatajatel, kes tahavad oma toodangut mahedalt kasvatada, mitmeid seadustest ja määrustest tulenevaid kohustusi, et nende toodangut saaks mahedana märgistada. Lisa 1 annab lühiülevaate mahevesiviljelusega tegelejatele, millised on peamised nõuded ja mida järgida.

3.3. Mahepõllumajanduslike vesiviljelusloomade noorvormide kättesaadavus ja võimalused nende tootmiseks Eestis

Täissüsteemes kalakasvanduses tehakse läbi kogu kalakasvatuse tootmistsükkel – peetakse sugukalu, neilt saadud järglased kasvatatakse kaubakalaks, üleskasvatatud kalade seast valitakse asenduskalad, kellest saavad uue põlvkonna sugukalad. Tihti on otstarbekas tootmistsükli etapid eri kasvanduste vahel ära jagada. Kasvanduses, kus peetakse sugukalu, on siis ainult haudemaja ja noorkala ja/või sugukalade tiigid või basseiniid ning seal tegeletakse vaid paljundamise ja noorkalade kasvatamisega. Edasikasvatamiseks müüakse kalad teisele kasvandusele, kelle huvi on üksnes

¹⁴⁰ *Ibid*

¹⁴¹ Mahepõllumajanduse nõuete selgitus tootjale 2018: http://www.maheklubi.ee/upload/Editor/Mahenouete_selgitus_2018.pdf

¹⁴² Mahepõllumajanduslik tootmine ja mahetooted : https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-production-and-products_et

¹⁴³ Vesiviljelus (kala- ja vähikasvatuse): <https://pta.agri.ee/ettevotjale-tootjale-ja-turustajale/loomakasvatuse-vesiviljelus#bioturvalisus>

¹⁴⁴ Eesti vesiviljeluse mitmeaastane riiklik tegevuskava 2030 (2022). Maaeluministerium

¹⁴⁵ EL 2018/848: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e32-85-1>

¹⁴⁶ EL 2018/848: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848&from=it#d1e1204-1-1>

kaubakala toota. Kasutusel on ka variant, kus üks keskus varustab viljastatud kalamarjaga kõiki kasvandusi ja kogu ülejäänud tsüklil kuni kaubakalani toimubki teistes kasvandustes.¹⁴⁷

Eestis on tegevuslubade registri järgi üle 30 kasvanduse, kes kasvatavad asustusmaterjali nii endale kui teistele ja ka loodusesse laskmiseks populatsiooni kaitseks või taastootmiseks. Registris on üks kasvandus märkinud, et tegeleb noorkalade kasvatamisega. Intervjuudest selgus, et üks selline Eesti kasvandus ekspordib suurema osa (90% ulatuses), omakasvatatud noorvormidest lähiriikidesse, peamiselt Soome, kuid kasvatab ka teistele Eesti kasvandustele noorvorme ette.

Kui ettevõtte tegeleb mahekalade kasvatamisega, tuleb ka tootmise etapid teostada mahedalt. Paraku puuduvad Eestis hetkel mahevesiviljelustoodete tootjad ning seega ei ole võimalik saada mahevesiviljelusloomade noorvorme. Määrus 2018/848 ütleb vesiviljelusloomade päritolu kohta, et mahepõllumajanduslik vesiviljelus põhineb mahepõllumajanduslikust sugukarjast pärit noorvormide kasvatamisel mahepõllumajanduslikes tootmisüksustes. **Määrus lubab küll loodusest mittemahepõllumajanduslike vesiviljelusloomade toomist üksnes aretamiseks ainult sel juhul, kui mahepõllumajanduslikud noorvormid ei ole kättesaadavad või kui uus geenipopulatsioon on aretamise eesmärgil toodud tootmisüksusesse pärast pädevalt asutuselt loa saamist. Selliselt toodud vesiviljelusloomi tuleb mahepõllumajanduslikult kasvatada vähemalt kolme kuu jooksul enne nende kasutamist tõuaretuse eesmärgil.**

Looduslike vesiviljelusloomade noorvorme kogutakse edasikasvatuse otstarbel vaid järgmistel juhtudel:

- kui tiikide, hoidlate ja muude kasvatusrajatiste täitmise ajal satuvad neisse sissevooluga kala- või koorikloomavastsed;
- IUCNi ohustatud liikide punasesse nimekirja kantud looduslike maimude või koorikloomade vastsete asustamine ekstensiivses vesiviljeluses märgaladel, näiteks riimveetiikides, loodete aladel ning rannikulaguunides, tingimusel, et asustamine on kooskõlas asjaomaste asutuste poolt heaks kiidetud haldusmeetmetega, et tagada asjassepuutuvate liikide jätkusuutlik kasutamine, ja kalu söödetakse üksnes looduses leiduva söödaga.

Määrus ütleb ka seda, et liikmesriigid võivad lubada tuua mahepõllumajanduslikku tootmisüksusesse edasikasvatamiseks maksimaalselt 50% ulatuses selliste liikide mittemahepõllumajanduslikke noorvorme, keda 1. jaanuariks 2022 ei ole liidus mahepõllumajandusliku liigina välja arendatud, eeldusel et vähemalt viimased kaks kolmandikku tootmistsüklit majandatakse mahepõllumajanduslikult. Sellist erandit võib lubada maksimaalselt kaheks aastaks ja seda ei saa uuendada. Sellisel juhul ei laiene selline võimalus nii Eestis kui Euroopa Liidus kasvatatavatele forellidele, lõhedele ja teistele vesiviljeluses tuntud liikidele.

Seega, kui alustada mahekasvandusega, tuleb selleks kasutada kas looduslikke noorvorme, järgides eelpooltoodud nõudeid või ka sellisel moel, kus liik ei ole varem ELis mahetootmises välja arendatud. RAS-süsteeme võib kasutada, aga seda eeldusel, et need on ümberprofileeritud vastavalt mahetootmisele ((EÜ) 2018/848 II Lisa, p 3.1.5) ning ka juhul kui seda kasutatakse noorvormide kasvatamisel haudejaamades ja edasikasvatusrajatistes ehk kohtades, kus loomi kasvatatakse vahetult pärast inkubeerimist ja enne kaubakalakasvatust. Seega, määrus ei keela kasutada RAS-süsteeme täielikult ning tõlgendada võib, et noorvormide ettekasvatamiseks saaks kasutada

¹⁴⁷ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

piirangutevabalt ka RAS-süsteemi (EL 2018/848 p 3.1.5.1. lubab RASi siis, kui on tegemist haudejaamade või edasikasvatuserajatisega).

3.4. Mahepõllumajanduse nõuete kohase vesiviljelusloomade sööda kättesaadavus

Vesiviljeluses söödetakse kaladele granuleeritud sööta, mis sisaldab valku, süsivesikuid, rasvu, mineraale ja vett¹⁴⁸ ning söötisel tuleb arvestada konkreetse kalaliigi eripäraga,¹⁴⁹ ehk kas tegemist on lihasööjaga, omnivooriga või taimtoidulise kalaga ning sellest tingitud tootmissüsteemist. Intensiivses kalakasvatases on tasuvuse, toodangu kvaliteedi ja kalakasvatuse keskkonnasäästlikkuse tähtsaim eeltingimus kalade õige söötmise korraldamine,¹⁵⁰ ehk kalatootmine sõltub täielikult täissöödast.¹⁵¹ Söötmisest oleneb kalade juurdekasv, tervis ja liha omadused. Ekstensiivses kalakasvatases on kalade või muude veeloomade toiduks vaid looduslikud veeorganismid. Sellise kasvatusviisi looduslik toidubaas (plankton ja veeloomad) on aga suhteliselt väike ja selle suurendamiseks tuleb kasutada „väetisi“. Need on orgaanilised jäätmed, tööstuste kõrvalsaadused või mineraalväetised. Sööda kogust ja toodangut on mõlema kasvatusviisi puhul võimalik suurendada hapniku lisamisega mehaanilise aereerimise või puhta hapniku vette pihustamise abil.¹⁵²

Tehistingimustes peetavate kalade söötmiseks kasutatakse üle 69% kalajahu ja 75% kalaõli toodangust, mis on toonud kaasa anšooviste ja heeringa ülepüügi. Seetõttu kasutatakse tavavesiviljeluse jaoks mõeldud kalasöödas üha rohkem taimseid õlisid ja jahusid, kuna kalajahu ja kalaõli hind on tootjatele sedavõrd kõrge, et otsitakse alternatiivseid odavamaid võimalusi. Kuid liiga suure osa kalajahu asendamine söödas taimsete valkudega võib nõrgendada kalade immuunvastust ja vähendada juurdekasvu.¹⁵³ Veel üheks võimaluseks on tehistingimustes kasvatatud merevetikad, millel on märkimisväärne kasvupotentsiaal vesiviljelussööda kiudaineallikana.¹⁵⁴

Euroopa Liidu määruses 2018/848 soovitatakse mahevesiviljelusloomi sööta söödaga, **mis tagab vesiviljelusloomade tervise ja heaolu ning millel on väike keskkonnamõju**. Seejuures peab kasutatava sööda taimne osa olema mahepõllumajanduslik ja sööda veeloomadest valmistatud osa peab olema pärit mahepõllumajanduslikust vesiviljelusest. Lihatoiduliste kalade (lõhed, forellid, kohad ja ahvenad) söödas ei tohi mahedalt kasvatatud taimne materjal ületada 60% kogukoostisosadest, seetõttu tuleks mahesööda tootmisel kasutada alternatiivseid valgulisi koostisosi, näiteks vetikaid või putukaid või teiste tööstusharude jäätmeid. Määrus lubab kasutada kalasöötasid, mis baseeruvad mahepõllumajandusliku vesiviljeluse jääkidel või säästva kalanduse raames inimtoiduks püütud kalade, vähkide või limuste jääkidel ja ka säästva kalanduse raames ekstra söödamaterjaliks minevaid kalu, vähke, limuskeid. Kogu mahevesiviljeluses kasutatav sööt peab olema valmistatud mahepõllumajanduslikult kasvatatud taimedest ja säästva kasutamise sertifikaati omavast mahepõllumajanduslikust vesiviljelusest või kalandusettevõttest.

¹⁴⁸ Rütli, R. (2015), Puutuha kasutamine lisaväetisena akvapoonilises süsteemis. Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledž

¹⁴⁹ Fish feeds and feeding: https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709e/x6709e10.htm

¹⁵⁰ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

¹⁵¹ Fish feeds and feeding: https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709e/x6709e10.htm

¹⁵² Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

¹⁵³ Päck, P. (2013): Kalade tervishoiu käsiraamat. Kalanduse teabekeskus

¹⁵⁴ Why alternative and sustainable fish feeds are needed: <https://www.eitfood.eu/blog/why-sustainable-fish-feeds-are-needed>

Selleks, et kasvanduskalad saavutaksid oma maksimaalse kasvu ja saaksid tasakaalustatud toitu, lisatakse peale kalajahu ja õli veel ka osi, millel on peamiselt füsioloogiline, mõnel juhul ka majanduslik efekt ja tähtsus. Nendeks lisaaineteks on sünteetilised antioksidandid, immunostimulandid, erinevad ensüümid, orgaanilised happed, karotenoidid, pre- ja probiootikumid, söödastimulandid ja väga harva – vaid ravi eesmärgil ja range kontrolli all – antibiootikumid.¹⁵⁵ Mahekasvanduses ei ole lubatud sööda lisaainetena kasutada kasvustimulaatoreid ja sünteetilisi aminohappeid¹⁵⁶, mis tähendab, et kalasööda puhul tuleks kasutada üksnes orgaanilisi valguallikaid.

Intervjuudest selgus, et kõige keerukamaks võiks mahekasvatust teha kvaliteetse ja nõuetele vastava sööda kättesaamine. Samas leiti, et sööda kättesaadavus ei tohiks ka siin siiski probleem olla, kuna paljud suurtootjad tegelevad ka juba mahesööda tootmisega.

Enamasti tuuakse suurtootjatelt pärinev kalasööt Eestisse sisse, tootjaid on nii Taanist (BioMar, Aller-Aqua) kui Norrast jne. Eestis ei kasvatata hetkel kala mahedalt ja seega puudub ka turg mahesöödale. Paldiskis asuv Fishoil kalajahu ja -õli tehas toodab veel ainult jahu ja õli, mille toodang läheb söödatehastele. Seega Eestis kalakasvandustele mõeldud sööta üldplaanis veel ei toodeta.

3.5. Mahepõllumajanduses lubatud vesiviljelusloomade kasvatamise seadmete ja rajatiste puhastus- ja desinfitseerimisvahendite kättesaadavus ja tõhusus

Tihedalt asustatud kasvandustes levivad haigused, mis võivad edasi kanduda ka looduslikule populatsioonile; haiguste vastu kasutatud antibiootikumid võivad saastata ümbritsevat keskkonda; uuringud on näidanud kasvatatud kalades suuremat saasteainete sisaldust; kasvandustest välja pääsenud kalad võivad oluliselt mõjutada kohalikku ökosüsteemi.¹⁵⁷ **Tasuva tootmise ja toodangu kvaliteedi kindlustavad heas korras veevarustus, sööda kvaliteet ja bioturvalisuse nõuete järgimine.** Tagatud peab olema pidev värske vee läbivool. Sisse- ja väljavoolurestit tuleb hoida vabad, kindlustamaks maksimaalse vee läbivoolu. Looduslikust veekogust vett saavates kalakasvandustes ummistuvad restid puulehtedega või vetikate pealiskasvuga ja vee läbilaskvus väheneb. Basseinide aeglasema veevooluga piirkondadesse kogunevad sõnnikujäägid ja bakteritest ning vetikatest moodustuv pealiskasv tuleb eemaldada. See on substraadiks haigust tekitavatele bakteritele ja halvendab veevarustust. Seetõttu tuleb basseine pidevalt puhastada.¹⁵⁸

Desinfektsiooni kasutatakse vesiviljeluses peamiselt mitmel põhjusel:

- haiguste ennetamiseks ja tõrjeks;
- tavapärane puhastamine bioturvalisuse eesmärgil;
- silmtäppmarja desinfitseerimine – desinfitseerimine hävitab marjaterade pinnalt võimalikud viirus-, bakteriaal- ja seeninfektsioonide tekitajad ning vähendab ohtu kooruvatele vastsetele.¹⁵⁹

¹⁵⁵ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatuse teabekeskus

¹⁵⁶ Craig, S., Helfrich, L., Kuhn, D.D., Schwarz, H.M. Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding; <https://fisheries.tamu.edu/files/2019/01/FST-269.pdf>

¹⁵⁷ Vesiviljelus: <https://sites.google.com/tg.edu/ee/geograafiamooc/2-loodusvarade-kasutamine/2-3-kalandus-ja-vesiviljelus/2-3-2-vesiviljelus>

¹⁵⁸ Paaver, T., Kasesalu, J., Gross, R., Puhk, M., Tohver, T., Liiv, A., Aid, M. (2006) Kalakasvatuse ja kalade tervishoid

¹⁵⁹ Ginter, K., Gross, R., Järvalt, A., Kruusamägi, A., Paaver, T., Päck P. (2015). Kalakasvatuse perspektiivsed liigid

Vesiviljelusettevõttes tehtava tulemusliku desinfitseerimise üldpõhimõtted peavad tagama, et töötlemisel kasutatakse piisavalt kõrge kontsentratsiooniga vahendit ja sel lastakse töödeldavatele pindadele mõjuda ettenähtud aja. Desinfektsioon on esmavajalik haudemajades, karantiitsoonis ja basseinidega kasvatustsoonis.¹⁶⁰ Ka sumpkalakasvatustsoonis tuleb järgida eriti hoolikalt veterinaareeskirju ning perioodiliselt sumpasid desinfitseerida ja päikese käes kuivatada. Talvitustiike on vaja ka hoolikalt desinfitseerida. Selleks peab need suvel tühjad hoidma ja põhjad kustutamata lubjaga üle puistama (25–30 ts/ha).¹⁶¹

Haiguste leviku vältimiseks töödeldakse marja joodi sisaldavate desinfitseerivate preparaatide – jodofooridega,¹⁶² mis on samuti mahetootmises lubatud (vt eelmist lõiku). *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals* (2009) annab desinfitseerimiseks juhised. Selle juhise kohaselt desinfitseeritakse haiguste ennetamiseks marja. Lisaks desinfitseeritakse veel kõik seadmed, mida kasutatakse söötmiseks, puhastamiseks ja surnud veeloomade eemaldamiseks ning nende kasutamine peab toimuma viisil, millega viiakse võimalik haiguste levik nullini.¹⁶³ Nende juhiste korral tuleks vaadata, kas kõik juhistes antud puhastusained on ikka mahekalakasvanduses lubatud. Mahepõllumajanduslikus kalakasvanduses tohib ELi määruse järgi kasutada teatavaid tooteid ja lisaaineid, mille konkreetne nimekiri on ära EL määruses 889/2008 lisa VII. Määrus ei ole käesoleval hetke enam kehtiv, kuid määruses toodud nimekirja võib kasutada¹⁶⁴. Seal on välja toodud kaks nimekirja, millest esimeses on toodud puhastamise ja desinfitseerimise vahendid vesiviljelusloomade puudumisel ehk olukorras, kus tootmisrajatised on puhastamiseks või muuks vajalikuks protsessiks tühjad. Teine nimekiri on seadmete, rajatiste puhastamise ja desinfitseerimise vahendid vesiviljelusloomade puudumisel ja olemasolul ehk olukorras, kus vesiviljelusloomad võivad olla rajatistes sees. Nimekirjas on antud puhastus- ja desinfitseerimisvahendid tiikide, puuride, paakide, voolava veega veekogude, loomapidamishoonete ja -rajatiste puhastamiseks ja desinfitseerimiseks.^{165,166}

3.6. Ülevaade mahevesiviljelusest maailmas ja turupotentsiaal ning ekspordivõimalused

Maailmas on **vesiviljelustoodete tarbimine üha kasvavas tempos**, kuna looduslikud kalavarud on vähenemas. 2018. aastal ulatus maailma vesiviljeluskalade toodang 82,1 miljoni tonnini, 32,4 miljoni tonnini veevetikate ning 26 000 tonnini dekoratiivsete merekarpide ja pärlite kogutoodang, mis tõstab kogutoodangu kõigi aegade kõrgeima 114,5 miljoni tonnini. Maailma vesiviljeluse panus ülemaailmsesse kalatoodangusse ulatus 2018. aastal 46%ni, piirkondlikul tasandil moodustas vesiviljelus Aafrikas 17,9%, Euroopas 17%, Ameerikas 15,7% ja Okeaanias 12,7% kogu kalatoodangust.¹⁶⁷ 2020. aastal ulatus ELi vesiviljelussektori müügimaht 1,2 miljoni tonnini ja

¹⁶⁰ Päck, P. (2013): Kalade tervishoiu käsiraamat. Kalanduse teabekeskus

¹⁶¹ Paaver, T., Kasesalu, J., Gross, R., Puhk, M., Tohver, T., Liiv, A., Aid, M. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid

¹⁶² Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

¹⁶³ Methods for disinfection of aquaculture establishments:

https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/aahm/2009/1.1.3_DISINFECTION.pdf

¹⁶⁴ Määrus 889/2008 ei kehti alates 1.01.2022, kehtiv on 2021/1165, artikkel 5 ja IV lisa A. See on küll hetkel sisustamata ja lubatakse kasutada määruse 889/2008 VII lisa loetletud tooteid.

¹⁶⁵ EL 2018/848 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32018R0848>

¹⁶⁶ Komisjoni määrus(EÜ) nr 889/2008: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX%3A02008R0889-20220101&qid=1699358135654>

¹⁶⁷ Fisheries and Aquaculture: <https://www.fao.org/fishery/en/topic/16064>

käibeväärtus 3,9 miljardi euronit ning seal töötas otseselt umbes 57 000 inimest, kes töötasid ligikaudu 14 000 ettevõttes. 67% ELi vesiviljelustoodangust on koondunud nelja riiki: Prantsusmaale, Kreekasse, Hispaaniasse ja Itaaliasse. Rohkem kui pool vesiviljeluse kogutoodangust keskendub rannakarpidele, samas kui mere- ja mageveekalad moodustavad ligikaudu 21% ja 28% kogumahust ning enimkasvatatavad liigid ongi rannakarbid, forell, austrid, meriahven, karpkala ja tuunikala.¹⁶⁸ Eesti panustab vesiviljelustoodanguga ELi riikide hulgas 0,1%, jäädes koos Läti ja Belgiaga viimase kolme riigi hulka.

Euroopa Liidu **mahevesiviljeluse toodang on 74 032 tonni ja moodustab 6,4% kogu vesiviljeluse toodangust**. Suurim tootja on Iirimaa 18 512 tonniga. Itaalia, Prantsusmaa, Holland, Hispaania, Saksamaa ja Taani mahetoodang jääb 5000 ja 10 000 tonni vahele. Mahetootmist ei ole raporteerinud alates 2015. aastast Soome, Malta, Rootsi, Küpros, Slovakkia, Eesti ja Luksemburg.

Eestis kasvatatavale mahevikerforellile oleks turgu, kuna see on kolmas ELi enim kasvatatud mahetoodanguliik 4590 tonniga ning selle osakaal ELis on 2%. Alates 2015. aastast on ELi maheforelli toodang näidanud vähenemist enamjaolt Taani ja vähemal määral Prantsusmaa ja Itaalia toodangumahtude vähenemise arvelt.¹⁶⁹

Kuna mahevesiviljeluses on kalade tihedus väiksem kui traditsioonilises kasvanduses, siis mõjutab see tootmismahutusi. Samuti mõjutab mahenõuetele vastava sööda kättesaadavus tootmistsükli kulukust, kuna see võib olla kallim kui tavasööt. Seega võib mahekasvandusest toodetud toodang olla kallim kui mittemahe ning niigi hinnatundlik eestlane ei pruugi mahedalt toodetud kala osta. Mahetoodangu hinda kergitab selle kallim tootmine, sest tootmiskulud on tavaliselt suuremad, kuna toodanguühiku kohta kulub rohkem tööjõudu ja ettevõtete suurem mitmekesisus tähendab, et mastaabisäästu ei ole võimalik saavutada. Mahetoote pakkumine võrreldes nõudlusega on piiratud. Mahepõllumajanduslike toodete turustamine ja turustusahel on suhteliselt ebaefektiivne ning suhteliselt väikeste mahtude tõttu on kulud suuremad.¹⁷⁰ Intervjuudest selgus, et kuna tarbija ei erista niikuinii mahe- ega tavatoodetud kala, siis eelistab ta oma hinnatundlikkuse tõttu odavamalt kala.

Mahetoodangu turustamisele aitaks kaasa elanike suurem teadlikkus mahetoodete kasulikkusest. Probleemiks võib kujuneda mahedalt toodetud kala liigkallis hind tarbijale.

3.7. Lähiriikide kogemused mahevesiviljeluse valdkonnas

Euroopa Liidu **mahevesiviljeluses** on domineerivaks artiklikliks **rannakarbid** (ELi kogutoodang 2020. a 41 936 tonni). Suurimad rannakarpide kasvatajad/tootjad on Holland, Itaalia, Saksamaa, Taani, Prantsusmaa ja Hispaania, kellest igaüks toodab üle 3 tuhande tonni aastas. Kõige suurem maheda rannakarbi osakaaluga riik on Taani – kogu riiklikust toodangust moodustavad mahedad rannakarbid 73%. Teine oluline mahevesiviljeluse toodanguartikkel Euroopa Liidus on lõhe, mida toodetakse vaid Iirimaa ja kolmas oluline artikkel on forell, millest poole toodab Prantsusmaa, järgnevad Hispaania

¹⁶⁸ Overview of EU aquaculture (fish farming): https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/ocean/blue-economy/aquaculture/overview-eu-aquaculture-fish-farming_en

¹⁶⁹ Organic aquaculture in the EU: <https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU+final+report+ONLINE.pdf>

¹⁷⁰ Organic agriculture: <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq5/en/>

ja Taani. Neljas oluline maheartikkel ELis on karpkala, mille peamised tootjad on Ungari, Rumeenia ja Leedu¹⁷¹.

Holland

Eurostati andmetel kasvatati Hollandis 2020. a ligikaudu 8 tuhat tonni mahedat rannakarpi. Rannakarpe kasvatatakse kahel meetodil: põhjakultuurina ehk otse merepõhjas ja köiel kasvatatuna (*rope-grown*) ehk merepõhjast kõrgemal. Köied ripuvad kas õngejadadel või parvede küljes. Viie aasta jooksul (2016–2020) kasvas maherannakarpide kasvatamise maht peaaegu poole võrra – 54%. Vastavalt Riiklikule koorikloomade ühendusele (*National Shellfish Association*) on köiel kasvatatud rannakarpidest 60% mahedad ja põhja-kultuuridena kasvatatud maherannakarpide osakaal on 10–20%. Siseturul müüakse madala nõudluse tõttu vaid väikest osa mahedatest rannakarpidest mahedana, ülejäänud osa müüakse tavatoodanguna. Mahedaid rannakarpe eksporditakse Belgiasse, Saksamaale, Prantsusmaale ja Taani. Hollandis toodetakse mahedalt ka austreid, kuid toodangumahtude kohta info puudub.¹⁷²

Hollandis on lisaks mahesertifikaadile kasutusel ka Merehoolduse Nõukogu (MSC) sertifitseerimine, mis kehtib vabalt püütud liikidele, samas kui mahesertifikaat kehtib kasvatatud liikide puhul. Mõnede rannakarpide ja austrite tootjad vastavad nii MSC sertifikaadi kui ka mahesertifikaadi nõuetele. Jaekaubanduses on suurem nõudlus MSC sertifikaadile vastava toodangu järele ja piiratud nõudlus mahetoodangu järele. Samas on MSC sertifikaat tootja jaoks kallim, sest sertifikaadi kasutamise eest tuleb maksta tasu, ent mahesertifikaat on avalik. Tarbijate jaoks on sertifikaatide eristamine segadusttekitav.¹⁷³

Riigis on välja toodud peamised **mahevesiviljelust soosivad ja takistavad tegurid** ning võimalikud kasvuväljavaated, mille töid Euroopa kalandus- ja vesiviljelustoodete turu seirekeskuse (EUMOFA) uuringu raames läbiviidud intervjuude käigus välja korraldusasutuste ja sidusrühmade esindajad.¹⁷⁴ Selle aruande kohaselt on Hollandis mahevesiviljeluse peamiseks tõuketeguriks see, et üleminek tavatootmiselt mahedale ei ole keeruline, sest tava ja mahedate rannakarpide tootmismeetodites puuduvad olulised erinevused. Mahetootmises puuduvad lisakulud, peamised teemad on sertifikaadi taotlemine, pakendamine ning tava ja mahedate toodete eristamine. Takistusteks nimetati tarbijate madalat teadlikkust mahedate koorikloomade tarbimisest, tava ja mahetoodete eristamise keerukust sarnaste tootmismeetodite tõttu, turustiimulite puudust, sest mahedatele koorikloomadele ei ole hinnalisa ja piisavalt suurt nõudlust, MSC sertifikaadiga toodete kõrget konkurentsi ning raskuseid toodangumahtude suurendamisega seoses ruumipuudusega. Kasvuväljavaateks peetakse Hollandis kasvu sõltuvust mahesertifikaadiga toodete turundamisest ja jätkusuutlikku koorikloomade tootmist (proteiinirikas, madal süsiniku jalajälg), mida mahedana tootmine võib toetada.

Taani

2020. a oli Taani mahevesiviljeluse toodang ligikaudu 5,5 tuhat tonni, millest suurema osa (88%) moodustasid rannakarpid, järgnesid vikerforell (12%) ja veetaimed (0,4%).¹⁷⁵ Taani Kalandusühingu

¹⁷¹ Organic aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU+final+report_ONLINE.pdf

¹⁷² Organic aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU+final+report_ONLINE.pdf

¹⁷³ Ibid

¹⁷⁴ Ibid

¹⁷⁵ Organic aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU+final+report_ONLINE.pdf

(Danish Fisheries Association) andmetel tõusis 2021. a mahevesiviljeluse toodang Taanis ligikaudu veerandi võrra – 6,7 tuhande tonnini.¹⁷⁶ Suurim kasv oli rannakarpidel, mille toodangu maht tõusis 25% (4,8 tuhandelt 6 tuhande tonnini). 2020. a toodeti veetaimedest pruunvetikat. Varasematel aastatel on toodetud teisi vetika tüüpe: põisadru, erinevat liiki merevetikad (*fucus serratus*, *purple laver*).¹⁷⁷

Maheda vikerforelli hind on Taanis aastate jooksul kasvanud, olles 3,54 EUR/kg 2016. a ja 5,50 EUR/kg 2020. a. Toodangu hinna kasvtrend on olnud sarnane tootmiskulude kasvtrendiga. Mahedate rannakarpide hind on perioodil 2016–2020 varieerunud 0,50 EUR/kg – 0,84 EUR/kg.¹⁷⁸

2020. aastaks vähenes Taanis vikerforelli tootmine 61% võrra, mille põhjustasid erisused Euroopa Liidu ja Taani kalakasvanduste regulatsioonides. Taani vesiviljeluse täitekorraldus sätestab, et kalakasvandused, millel on rohkem kui 100 tonni sööta **peavad vastama „parimate olemasolevate tehnoloogiate“ (best available technologies - BAT) nõuetele**, mis määratleb vee korduvkasutusele rangemad nõuded.¹⁷⁹ Rohkem kui 100 tonni söödaga kalakasvandused, mis määratleti 2016. a poliitilise kokkuleppe alusel tehasteks, peavad 2026. aastaks vastama BATi nõuetele, mis aga ei ühildu teiste maheforelli kasvatamise regulatsioonidega. See on aga **üheks oluliseks takistuseks** Taani mahevesiviljeluse arengus. Valdakonnal hinnatakse olevat kasvupotentsiaali kui BAT nõudeid muudetakse. Teine oluline takistus on vee korduvkasutusega süsteemide kasutamise keeld Euroopa Liidu mahevesiviljeluses. Ka mahedate toodete eristamise segadus kohalike tarbijate poolt on takistuseks. Samas on aga teadlikkuse kasv Euroopa Liidu mahesuunast Taanis ja teistes liikmesriikides üheks potentsiaalseks tõuketeguriks Taani mahevesiviljeluse arengus.¹⁸⁰

Leedu

Leedus oli riikliku statistika¹⁸¹ andmetel mahevesiviljeluse toodangu maht 2021. a 614 tonni, mida on 49% võrra vähem kui 2015. a. Põhilise osa mahevesiviljeluse toodangust moodustab karpkala (90%). Ülejäänud liikidest moodustavad suurema osa koger (32 tonni), valge amuur (11 tonni) ja haug (8,5 tonni). Teistest mahedatest kalaliikidest kasvatati veel vähemal määral suurpea karpkala, tuura, linaskit, euroopa säga ja magevee kalu. Karpkala tootmine on olnud langustrendis: -42% (2017 vs 2021), kogre tootmine on olnud kasvtrendis, kuid selle tootmismahud on jäänud tagasihoidlikuks.

Leedu on üks juhtivaid **maheda karpkala** kasvatajaid Euroopa Liidus, kuid toodangumahud on väiksed ja viimaste aastate trend mahevesiviljeluses on olnud negatiivne, kuigi riiklik vesiviljeluse plaan näeb aastaks 2030 ette mahevesiviljeluse toodangu kasvu. Praegu ostetakse jaekaubanduses tootjatelt mahedat karpkala madalama hinnaga, kui seda võiks mahetoodangu puhul eeldada või siis sama hinnaga, mis kehtib mittemaheda toodangu puhul. Üldiselt nähakse Leedus mahetoodangu puhul ette toetust 0,80 EUR iga müüdüd toodangukilo kohta. Toetuse eesmärk on aidata kalakasvatajatel toime tulla sisendihindade kasvuga, hoides samas mahetoodangu hinna tarbijate

¹⁷⁶ https://fiskeristatistik.fiskeristyrelsen.dk/stat/Akvakultur_tab/prod_oko_art_21_eng.html

¹⁷⁷ Organic aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU_final+report_ONLINE.pdf

¹⁷⁸ Vt eelmist viidet

¹⁷⁹ Danish Laws, The Executive Order on Fish Farming: [eAct - Appendix 7 to the Danish Fish Farming Order \(elov.dk\)](https://lov.dk/Act-Appendix-7-to-the-Danish-Fish-Farming-Order)

¹⁸⁰ Organic aquaculture in the EU:

https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU_final+report_ONLINE.pdf

¹⁸¹ Lithuanian national fisheries data collection programme: <https://www.vic.lt/drp-en/statistics/aquaculture/3-1-1-sales-of-aquaculture-production-in-lithuania/>

eelarve piires. Kui tarbijad harjuvad ära maheda kala tarbimisega, siis on nad edaspidi nõus seda tarbima ka ilma toetuseta.¹⁸²

Peamisteks mahevesiviljeluse arengu tõuketeguriteks Leedus on kohalike tarbijate nõudlus jätkusuutliku toidu järele ja avaliku sektori toetus (nt EMFAF 2021-2027 programm)¹⁸³. EMFAF programmi toetuse eesmärk on tõsta võrreldes 2020. aastaga mahevesiviljeluse toodangumahtu 39% võrra ja suurendada mahevesiviljelustiikide pindala 16% võrra.¹⁸⁴

Peamised **takistused** mahevesiviljeluses on mahetootmise nõuete kasv ja vee korduvkasutusega süsteemide kasutamise keeld Euroopa Liidu mahevesiviljeluses.¹⁸⁵

3.8. Akvapoonika võimalused

Akvapoonika on kalade ja taimede ühiskasvatamine suletud süsteemis, kus kalakasvatusest väljuv toitainerikas vesi suunatakse taimeistandusse väetisena ja pärast puhastumist tagasi kalakasvandusse. Hüdropoonika on taimede kasvatamine vees, kus taimede juurte juurest juhitakse läbi vesi kontsentreeritud toitainetega.¹⁸⁶ Hüdropoonika hõlmab endas taimede kasvatamist mineraalses toitainelahuses ilma mullata.¹⁸⁷ Akvapoonika süsteemis on ühendatud RAS-süsteemil põhinev kalakasvatus ja hüdropoonika, kus kalabasseinist juhitakse vesi mehaanilisse filtrisse (eemaldab tahked, suuremad jäägid) ja seejärel biofiltrisse (bakterid kasutavad oma elutegevuseks ammooniumi, millest tehakse lõpptulemusena nitraat, mis on taimede jaoks omastatavam). Seejärel liigub vesi kasvulavasse, kus taimed võtavad veest vajalikud toitained ning puhas vesi liigub tagasi kalabasseinidesse. Nii elavad bakterid, taimed ja kalad sümbioosis, kus vesi liigub kalabasseinidest taimedeni ja tagasi.¹⁸⁸

ELi õigusnormid ei luba turustada hüdropooniliselt kasvatatud taimi mahepõllumajanduslikena, kuna määrus keelab hüdropoonilise tootmise.¹⁸⁹ Seda seetõttu, et mahepõllumajanduslik tootmine on võimalik üksnes siis, kui taimi kasvatatakse looduslikult mullas. Seda määrust kohaldatakse ka akvapoonilises süsteemis kasvatatavate taimede suhtes. Akvapoonilises süsteemis kasvatatud kala võib siiski müüa mahepõllumajanduslikuna, kui järgitakse mahepõllumajanduslikku vesiviljelust käsitlevaid asjakohaseid õigusakte,¹⁹⁰ ehk siis kala kasvatatakse looduslikus veeläbilaskesüsteemis. Fruscella jt (2021) märgivad, et kuigi teoorias ja praktikas täidab akvapoonika peaaegu kõiki

¹⁸² Lithuanian aquaculture – a strategic plan with ambitious targets: <https://eurofish.dk/lithuanian-aquaculture-a-strategic-plan-with-ambitious-targets/>

¹⁸³ European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund 2021-2027: The Commission adopts €61.2 million programme for Lithuania: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/news/european-maritime-fisheries-and-aquaculture-fund-2021-2027-commission-adopts-eu612-million-programme-2022-11-03_en

¹⁸⁴ European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund 2021-2027, programme for Lithuania: emfaf-programme-lithuania.lt.pdf ([europa.eu](https://emfaf-programme-lithuania.lt.pdf))

¹⁸⁵ Organic aquaculture in the EU: https://www.eumofa.eu/documents/20178/432372/Organic+aquaculture+in+the+EU+final+report_ONLINE.pdf

¹⁸⁶ https://dspace.emu.ee/xmlui/bitstream/handle/10492/6692/Luhavali_MA2021_taistekst.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹⁸⁷ Rinaldo Rüütli PUUTUHA KASUTAMINE LISAVÄETISENA AKVAPOONILISES SÜSTEEMIS, Magistritöö tööstusökoloogia erialal Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledž 2015

¹⁸⁸ Luhaväli, R. (2021). Akvapoonika ja korduva veekasutusega kalakasvatuse mõju kasvukeskkonna veekvaliteedile ning kalade juurdekasvule. Magistritöö, Eesti Maaülikool.

¹⁸⁹ KOMISJONI MÄÄRUS (EL) 2018/848: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj?locale=et>

¹⁹⁰ Mahepõllumajanduslik tootmine ja mahetooted: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-production-and-products_et

mahepõllumajanduslikke põhimõtteid, takistavad määruse nõuded, mis eeldavad taimekasvatust mulla baasil ja keelavad RAS-süsteemi kasutamise, mahepõllumajanduslikku sertifikaadi saamist.¹⁹¹ Ühtlasi on Fruscella jt (2021) välja toonud komisjoni määruse (EL) 2018/848 nõuded, mis takistavad akvapoonikas kasvatatud toodete sertifitseerimist, nõuete põhimõtted ja takistused (vt tabel 2).

Tabel 2. EL 2018/848 nõuded, seda toetavad põhimõtted ja takistused akvapoonikaks. Allikas Fruscella jt (2021)

Nõuded	Põhimõtted, mida nõuded kannavad	Takistused
Mahepõllumajanduslik tootmine (Lisa II)		
1.1. Mahepõllumajanduskultuure, välja arvatud looduslikult vees kasvavaid kultuure, toodetakse elavas mullas või elavas mullas, mida on segatud või väetatud mahepõllumajanduslikus tootmises lubatud materjalide ja toodetega, vahetult aluspinnase ja aluspõhjakivimite peal.	<ul style="list-style-type: none"> Mulla funktsioonide ja pikaajalise viljakuse säilitamine Loodussüsteemide ja tsüklite austamine Pinnase, vee ja õhu seisundi ja tasakaalu säilitamine Looduslike maastikuelementide säilitamine Maaelu areng 	<ul style="list-style-type: none"> Akvapoonilised süsteemid toimivad ilma pinnaseta/mullata Kalajäätmed ei ole väetismaterjalina mahetootmises lubatud Akvapooniliste süsteemide põhimõte ja disain ei võimalda taimi kasvatada mullapinnal.
1.2. Keelatud on hüdropooniline tootmine, st looduslikult vees mittekasvatavate taimede kasvatamise meetod, mille puhul on taimede juured üksnes toitainelahuses või inertses keskkonnas, millele on lisatud toitainelahus.	<ul style="list-style-type: none"> Loodussüsteemide ja tsüklite austamine 	<ul style="list-style-type: none"> Akvapoonikat peetakse üldiselt hüdropoonika osaks, mistõttu akvapoonilisele tootmisele ei laiene mahepõllumajanduslik sertifitseerimine.
1.9.2. Mulla viljakust ja bioloogilist aktiivsust säilitatakse ja suurendatakse b) kasvuhoonete või muude mitmeaastaste taimede kui söödataimede puhul üheaastaste haljasväetistaimede ja liblikõieliste taimede ning taimede mitmekesisuse abil c) kõigil juhtudel mahepõllumajanduslikust tootmisest pärit eelistatavalt komposteeritud sõnniku või orgaanilise aine abil.	<ul style="list-style-type: none"> Mulla viljakuse ja funktsioonide pikaajaline säilitamine Loodussüsteemide ja tsüklite austamine Pinnase, vee ja õhu seisundi ja tasakaalu säilitamine 	<ul style="list-style-type: none"> Akvapoonilised süsteemid toimivad ilma mullata, seega ei saa mulla viljakust ja bioloogilist mitmekesisust säilitada ega suurendada Haljasväetist, kompostitud loomasõnnikut ega orgaanilist ainet ei saa laotada ilma mulda kasutamata Mahepõllumajanduslikus tootmises ei ole kalade heitvesi lubatud
Vesiviljelustoodang (III osa)		
3.1.5.1. Keelatud on vesiviljelusloomade tootmise rajatised, mis on kinnise veekasutusega, välja arvatud haudejaamad ja edasikasvatuserajatised või mahepõllumajanduslike	<ul style="list-style-type: none"> Loodussüsteemide ja tsüklite austamine Energia ja loodusvarade vastutustundlik kasutamine 	<ul style="list-style-type: none"> Akvapoonikas kasutatakse kalade kasvatamiseks suletud retsirkulatsiooni ehk RAS-süsteemi.

¹⁹¹ Fruscella, L., Kotzen, B., Milliken, S. (2021) Organic aquaponics in the European Union: towards sustainable farming practices in the framework of the new EU regulation: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/raq.12539>

Nõuded	Põhimõtted, mida nõuded kannavad	Takistused
söödaorganismidena kasutatavate liikide tootmise rajatised.		
3.1.5.2. Vee kunstlik soojendamine või jahutamine on lubatud üksnes haudejaamades ja edasikasvatuserajatistes. Looduslikku puurauguvett võib vee soojendamiseks või jahutamiseks kasutada kõikides tootmisetappides.	<ul style="list-style-type: none"> Energia ja loodusvarade vastutustundlik kasutamine Väike süsinikujalajälg 	<ul style="list-style-type: none"> Akvapoonikas kasutatavas RAS-süsteemis kasutatakse vee kunstlikku soojendamist ja mõnikord ka jahutamist
3.1.5.3. Vesiviljelusloomade kasvukeskkonnas on vastavalt vesiviljelusloomade liigiomastele vajadustele loodud tingimused.	<ul style="list-style-type: none"> Loodussüsteemide ja tsüklite austamine Kõrged standardid nii loomade heolule kui repodutseerimisele, sealhulgas loomade liigiomaste vajaduste rahuldamine 	<ul style="list-style-type: none"> Kuigi kalade hoidlaid saab kujundada looduslikele tingimustele vastavaks, esineb täielikult looduslikku põhjatüüpi ainult tiikides.

Võimalikud lahendused, mida Fruscella jt (2021) soovivad, on järgmised:

- Mullapõhine akvapoonika. Leida viisid, kuidas saaks mullapõhiselt taimi kasvatada ning teha selleks vajalikud uuringud ja arendada välja vastavad tehnoloogiad.
- Lubada akvapoonikas kasutada RAS-süsteeme juhul, kui tagatakse vesiviljelusloomade tervis, kasv ja liikide heaolu.
- Akvapoonika süsteemide arendamine selliselt, et oleks võimalik kasvatada taimi vastavalt ELi nõuetele nii, et toodang oleks mahesertifitseerimiseks kõlbulik.¹⁹²

Lisaks eeltoodule, on veel mõned ideed, mida kaaluda kui arendada akvapoonikat mahetootmise põhimõtteid järgides:

- Kasutada jääksoojust, mida lubab ka EL 2018/848: võimaluse korral kasutatakse jääksoojust vaid juhul, kui energia pärineb taastuvatest energiaallikatest.
- Vetikajääkide kasutamine akvapoonikas.
- Akvapoonikasüsteemis ei tohiks kasutada aineid, mis mõjutavad kalade heaolu ja tervist negatiivselt.

¹⁹² Fruscella, L., Kotzen, B., Milliken, S. (2021) Organic aquaponics in the European Union: towards sustainable farming practices in the framework of the new EU regulation: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/raq.12539>

4. INTERVJUUDE TULEMUSED

Intervjueeriti kümnet vesiviljelusettevõtet, peamiselt toimusid intervjuud telefoni või Teamsi teel, ühel juhul külastati kasvandust ka koha peal. Lisaks tehti intervjuud ka riigiasutuste esindajatega (PTA ja REM), keda töös nimetatakse koondina: riigi esindajad. Intervjueeritute endi lausutu esitatakse allpool teksti sees kaldkirjas muutmatul kujul.

Hetkeseis, väljakutsed ja muutused

Liikidest kasvatavad intervjueeritud ettevõtjad enamasti forelli, karpkala, tuurlasi, säga ja ka angerjat, seda nii looduslikes läbivoolusüsteemides kui RAS-süsteemides ja meresumpades. Mõned intervjueeritud ettevõtjatest orienteeruvad suuremas osas välisurgudele, tegeledes siis kas ettekasvatamise või kaubakala müügiga, teised müüvad oma toodangu Eesti turule. Välja on kujunenud kindlad turustuskanalid, kuid enamike ettevõtjate sõnul on turustuskanalite sissetöötamine üks keerulisemaid ülesandeid.

Ettevõtjad praegust Eesti **vesiviljeluse hetkeseisu väga heaks ei hinda**. Peamiselt toodi välja toetuste taotlemisel ettevõtetele sobimatute tingimuste seadmist ja bürokraatiarohket asjaajamist. Intervjueeritud mainisid **suurima kitsaskohana kapitali kättesaadavust**. Ühe intervjueeritu hinnangul võib finantssektori usaldamatus kalakasvatajate suunal olla tingitud enam kui kümne aasta tagusest laenuboomist, mida kiputi kuritarvitama. Osad intervjueeritud mainisid krediidasutuste poolset problemaatilist finantseerimist seoses tagatisvara väärtuste hindamisega, mis on teinud vajalike investeeringute tegemiseks ja käibekapitali finantseerimiseks laenude saamise keerukaks. Ühelt poolt avaldasid riigi esindajad head meelt selle üle, et MES (Maaelu Edendamise Sihtasutus)

Oleme veekorduvkasutusega kalafarm, on olnud tehnoloogia, kapitali, bioloogilisi, turu väljakutseid, kõike. Väljakutseid on palju.

on tulnud appi käibekapitali finantseerimise laenuga, kuid teiselt poolt tekitab see ettevõtjates nõrdimust, et nemad peavad oma tegevust laenude abil toetama, kuigi vesiviljelusele võiks samamoodi põllumajanduse otsetoetused laiendada. Lisanduvad mõni aasta tagasi alanud kriisid, mis mõjutavad olulisel määral üldist majanduse fooni ning ka kalakasvatajaid ja nende majanduslikku rentaablust.

Üldiselt peavad intervjueeritud kalakasvatajad valitud tegevusvaldkonda **väljakutseterohkeks**, nimetades selleks nii kasvatustehnoloogiast kui ka kliimatingimuste muutustest tulenevaid väljakutseid, kuid ka ettevõtete finantsilist võimekust uusi arendusi ellu viia. Viimast väljakutset märkisid pea kõik kasvatamisega tegelevad ettevõtted, sest tehnoloogiate kaasajastamine nõuab käibevahendite suurt kapitalimahtu. Tulenevalt realisatsioonitulu tsüklilisusest eeldab kalakasvatus vahendite pikaajalist planeerimist ning käibevahendite muutlikkuse tõttu on raske ettevõtteid elus hoida.

Viimase kümne aasta arengute kirjeldamisel toodi peamiseks märksõnadeks tehnoloogiate kaasajastamist, suuremat automatiseerimist ja sellega seonduvalt tootmise lihtsustamist. Riigi esindajad tõdesid siiski, et Eestit iseloomustab kasvandustehnoloogiate killustatus ning mõneti vananenud tehnoloogiad. Maailma mastaabiga võrrelduna on Eesti kasutatavas tehnoloogias

toimunud muutused pigem väikesed, mistõttu soovitakse ettevõtteid rohkem suunata uuema tehnoloogia kasutuselevõtmise poole.

Ettevõtjate endi arvates on lisandunud hulganisti nõuded, mida peab täitma ja sellega seonduvalt nõuab tootmise pidev seire ja parendamine üha enam ressursi. Ettevõtjad nõustuvad vajalike seiretega ja kontrollidega, kuid märgivad, et see hakkab ettevõtjatele üle jõu käima, nii rahaliselt, sest osad testid maksavad nad siiski ise, kui ka ajaliselt, sest see toob kaasa suurema halduskoormuse. Mõneti ei näe ettevõtjad, et vajalikke teste ja seiret korraldavad erinevad asutused, millest ühe proovivõttud on tasuta, teisel juhul tasulised. Riigi esindaja sõnul on nende testid ettevõtjale tasuta, kuid paljudel juhtudel ei tehta vahet, kas tegemist on keskkonnaseire- või haiguste proovidega. Suurimaks väljakutseks nimetaski riigi esindaja oma töös uue loomatervise määruse rakendamist, bioturvalisuse ja kalade heaolu valdkonnast.

Meil võiks olla mingi kalade heaolu sertifikaat, mis näitaks, et see kalatootja toodab nii, et kalade heaolu on tagatud. Arvan, et osadele tarbijatele läheks see ka korda ja sealt tekiks tootjatel endil huvi selle vastu. Sama oleks ka mahetootmise sertifikaadi puhul - neil tekiks ise huvi.

Riigi esindaja arvates puudub ettevõtjatel endil huvi neid nõudeid täita, sest *nad tehniliselt ei saa sellest mitte midagi, ehk mõne ettekirjutuse*. Toodi näide Suurbritanniast, kus poeketid ise nõuavad kasvatajalt vajalikke sertifikaate, ilma selleta ei ole neil turgu. Eestis selline nõue puudub.

Mõnel juhul nõustus riigi esindaja, et kuigi enamik nõudeid on asjakohased, leidub ometi selliseid nõudeid, mille täitmine võib osadel ettevõtetel olla keeruline või isegi võimatu. *Näiteks linnuvõrgud peavad peal olema – mõnes kohas ei ole see võimalik, sest tiigid on niivõrd suured, ma ei kujuta ette, kuidas seda teha.*

Riigi esindajate arvates on märgata muutusi paremuse poole, kus on lisandunud uusi tegijaid ja merelise kasvatuses soovitud suunas liikumine. Ometi mõõndi, et merelise kasvatuses senine vähesus on tingitud vajalike lubade pikkade ja keeruliste menetlusprotsesside tõttu, mis aga riigi esindajate sõnul paljude kasutajate tõttu piiratud merealal võibki aega võtta.

Muret tekitasid veel Eesti kasvatajate väikesed toodangumahud. Kasvatajad ei ole ise valmis vaatamata tootmisruumi olemasolule oma tootmiskahtusid oluliselt tõstma. Peamiselt nähakse takistustena endi võimekust ja ressursside jaotamist, eeskätt tööjõu ja investeeringute vajadust, kuid ka elanikkonna kala tarbimisharjumusi, kus eelistatakse odavamalt kala. Suurem osa kasvatajaid tõdesid, et jaeketid ei tee sugugi kala turustamist lihtsaks, vaid eelistavad odavamalt Norra lõhet Eesti enda toodangule. Riigi esindaja sõnad toetasid ettevõtjate seiskohti: *meie tootjate konkurent on Norra lõhe, nad peavad ise sellest aru saama, konkurent ei ole naabrimees, vaid Norra lõhe lööb hinna alla ja võtab turu ära*. Ühtlasi leidsid kalakasvatajad, et Eesti oma toodangu kahjuks võib rääkida ka suvisel perioodil tekkiv lisamaitse, mis võib tarbijat peletada. Ettevõtjad näevad klientuuri kasvu võtit nooremas põlvkonnas, kes julgeb katsetada ka uusi maitseid ja soovib süüa just kergemaid toite, milleks kala on hea valik.

Intervjueritud töid välja ettevõtetelt takistava bürokraatia vohamise, pidades silmas uute kasvanduste rajamisel vajalike vee erikasutuslubade ja hoonestuslubade menetluste aeglast tempot, mis tõkestab kasvanduste laiendamist. Intervjueritud tõdesid siin, et litsentseerimine ja lisaks kapitali probleem takistavad järgmisesse faasi jõudmast.

Mahevesiviljelus – probleemid ja võimalikkus

Mahevesiviljelust ei ole ükski intervjuueeritud ettevõtja oma tegevuse plaani võtnud. Samas mainisid enamik intervjuueeritud, et nende kasvanduse tehnoloogiad järgivad niikuinii rohelist põhimõtet ja on juba oma põhimõttelt looduslikud ja seega vastavad igati mahetootmisele. Leiti, et mahetootmisest eristab neid ainult mahesööda ja vastava sertifikaadi puudumine. Riigi esindajad toetasid seda arvamust, et juba praegu leidub mahekasvatajad, kuigi seda ei tehta teadlikult.

Ettevõtjate hulgas esines palju eriarvamusi mahetootmise keerukuse osas ning kuivõrd täidetavad mahenõuded ikkagi on. Enamik intervjuueeritud ei olnud oma sõnul mahenõuetega väga täpselt kursis, vaid mõni üksik intervjuueeritud oli nõuetega tutvunud. Riigi esindaja hinnangul ei olda tööpoolest teadlikud, mida konkreetselt mahetootmine endaga kaasa toob ning millised nõuded on mahetootmisele kehtestatud. Kindlasti lisandub rohkem nõudeid, mida täita. Üldiselt olid riigi esindajad arvamusel, et teemale tuleb läheneda tasakaalukalt, sest kindlasti on mahetootmiseks võimekust kõikides tegutsevates ja alustavates ettevõtetes ning osade tegevuskohtade puhul on võimalik oma tootmine hõlpsalt väheste kuludega viia üle mahevesiviljelusele.

Mahetooted ja mahetoit on Eestis väga hinnatud ning inimesed on nende kasulikkusest teadlikud, seega alusvundament edasiminekuks on loodud.

Mahekasvanduseks restruktureerimisele mõeldakse mõnede ettevõtjatel sõnul ainult juhul, kui oleksid spetsiaalsed toetused, mis kataksid asustustiheduse vähendamise tingitud madalate tootmismahude tõttu tekkiva vahe. Riigi esindaja arvates lähtub mahetootmisega alustamine enamasti kasvatajate motivatsioonist või selle puudumisest, ka puhtalt ettevõtte ja ettevõttes olevate töötajate teadmistest, tähelepanelikkusest ja eesmärkidest. Väiketootjal on üleminek kahtlemata lihtsam, kuna seal ostetakse kala sisse ja puudub pikk tootmistsükkel.

Intervjuueeritud ettevõtjates tekitas küsimusi mahenõuete mõistlikkus, sest ELi mahetootmises keelatud RAS-süsteemi kasuks räägib selle ressursitõhusus ja väiksem looduskoormus ning suurem tootmisvõimekus. Riigi esindaja hinnangul ei ole RAS-süsteemid looduslikud süsteemid ehk ei järgi Euroopa Liidu säästlikku majandamisüsteemi. RASis ei esine loomulikke looduses aset leidvaid tsükleid, ühest küljest on tegemist efektiivse veekasutuse poolest säästlike süsteemidega, teisalt aga suure energiatarbega.

Intervjuueeritud ettevõtjates tekitas küsitavusi asustustiheduse nõue: *meresumbas 12 kg kuupmeetris ei ole mahe, ja kui on 10 kg, siis on mahe. Rootslased-norrad on kuskil 13–14% peal. See on väike protsentuaalne vahe, kus mingit sisulist pointi asjal ei ole. Saan aru, kui on sajad kilod kuupmeetrites, mis on väga intensiivse kalakasvanduse puhul, RAS-süsteemides mõne kalaliigi puhul. See sektor iseenesest on piisavalt roheline.* Riigi esindaja märkis siin, et mahevesiviljeluses on kasvatatavate kalade asustustihedused väiksemad ning kaladel seega vähem stressi. Kalad on tervemad, tugevamad ja parema välimikuga ning ettevõtjatel on kalade heaolu ja tervise eest lihtsam hoolt kanda.

Üldiselt leidis riigi esindaja, et mahevesiviljeluses toodetud kaubakalade väärtus on kõrgem ning kui teatud tarbijatele ei ole hind määrava tähtsusega, siis on mahekasvatatud kaladel konkurentsieelis mittemaheda kala ees.

Allpool toome kokkuvõtvalt välja probleemid, mida intervjueeritud ettevõtjad nimetasid peamiseks mahevesiviljeluse takistavateks teguriteks.

Peamiseks probleemiks nimetati kvaliteetse sööda saamist, **kuna see on kallim kui praegu kasvandustes kasutatav sööt**. Ka praegu kasutatav sööt on oma kvaliteedis ühe kasvataja hinnangul kõvasti langenud. Kuigi suurem osa kasvatajaid kinnitasid, et söödaga probleemi ei ole, siis mõnede hinnangul on neil juba praegu söödaga keeruline. Probleemseks pidasid sööda saamist pigem väikeettevõtted, kes ei suuda suurenevate kulude kõrvalt kvaliteetset sööta hankida. Üldiselt märkisid ettevõtjad, et tuleb kasutada rahvusvaheliselt tunnustatud brände ja tehaseid, kes toodavad kvaliteetset sööta, kuigi neid just väga palju ei ole. Enamasti hangivad kasvatajad kalasööda Taanist (BioMar), mis on söödatootmisel üks eesrindlikemaid riike, kuigi mõnsid, et kvaliteetse sööda eest peab ka rohkem maksma. Mõni intervjueeritu ei olnud kursis mahesööda tootjatest ja küsimusi tekitas nõue, et osade liikide söödas ei tohi taimne materjal ületada 60%.¹⁹³ Intervjueeritud nentisid, et keskkonnale on kasulik, kui tarbitakse kalajahu võimalikult vähe ja asendatakse taimsete proteiinide ja rasvadega.

Mahetoodangu müügi puhul on ettevõtjale määrava tähtsusega kala omahind, lõpptoodangust saadav hind ning tarbijate ostujõud.

Teise probleemina märkisid intervjueeritud ettevõtjad, et mahesööda kallim hind võrreldes nn tavasöödaga võib **toote sedavõrd kalliks teha, et Eestis puudub selleks potentsiaalne klientuur**. Praegu ei ole suurem osa Eesti klientuurist valmis ostma kallimat mahetoodangut, eriti veel siis, kui tarbija ise ei saa aru tavatoodangu ja mahetoodangu erisusest ning ei väärtusta viimast. Suurem osa intervjueerituteist leidis, et mahetootmisele aitab kaasa ainult tarbija valmidus maksta mahetoodangu eest kõrgemat hinda ning ettevõtjal peab olema selleks piisav motivatsioon. Motivatsiooni tekitab aga võimalus toodet turustada. Mõnel juhul arvati, et maksujõulise klientuurini peab selle toodangu transportima, mis nõuab rohkem ressursi ning kas siis lõppkokkuvõttes saab seda ikka mahetootmiseks nimetada.

Kolmanda suure probleemina toodi välja üha kasvavat bürokraatiat. Valitses üldine kartus, et mahetootmise nõuete järgimine ja seire lisab olemasolevale bürokraatiat juurde ning halduskoormus võib oluliselt kasvada. Selle seisukohaga nõustusid ka riigisektori esindajad, kuid märkisid, et sel juhul peabki tootja oma arvestust paremini pidama – *on tema huvides hakata ise tõestama, et kust kalad pärinevad, mis ta neile söödab, et see kõik on korrektne*. Samuti mainiti, et kui juba praegu võtavad vesiviljelusega seotud tegevuste planeerimine, investeringute teostamine ja kaasuvate lubade menetlemine ääretult pikalt aega, siis kehtib pigem arvamus, et mahetootmine seda kindlasti ei hõlbustaks. Pigem nähakse, et vajalike lubade menetlemised erinevate tootmisviiside kasutamiseks võivad mahenõuete tõttu ajaliselt isegi pikemaks venida.

Riigi esindajate arvates ei ole mahenõuded ületamatud: *on vaja natuke vaeva näha, ma ei näe, et nad peaks mingeid ümberehitisi tegema. Ja ma olen väga positiivne selles osas, et see on võimalik ja realistlik. Ma näen, et see on väikeettevõtete pärusmaa, sest ma arvan, et turg ei ole selleks veel valmis ja ostujõud on praegu mitte väga hea kalamüügi osas*.

¹⁹³ 2018/848 III osa p 3.1.3.3.e): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32018R0848#d1e32-57-1>

Neljanda probleemina märgiti kliimamuutuseid ja suviste temperatuuride harjumatu kõrgusi, mis teevad mahetootmise keeruliseks. Kasvatajad mainisid, et just viimastel suvedel on temperatuurid sedavõrd kerkinud, mis teeb looduslikes tiikides kalade eluspüsimise raskeks. See nõuab rohkemat tehnoloogiat kontrollitud tingimuste loomiseks ehk siis investeeeringuid, kuid selle saamine on väikeettevõtjatele raskendatud.

Riigi esindaja arvates on üheks probleemiks ka mahenoorvormide kättesaadavus. Samas tões intervjuueritu, et siin on määruse raames võimalused mahetootmist alustaval ettevõtjal noorvorme kasvatada sobivalt nii, et ei peaks mahenoorvorme importima.

Liitudesse kuulumine

Üsna mitmed kalakasvatajad arvasid, et liitu kuulumine ei anna neile midagi. Osade puhul koorus välja, et isiklik suhtumine takistab liitudesse kuulumist, mistõttu väga hea pilguga liitude poole ei vaadatud ning eelistati tegutseda ilma liidu vahendamiseta üksi. Samas tõesid mõned intervjuueritud, et liitu kuulumine aitab toetuste saamisele ja vajalikule infole lähemale. Mainiti ka seda, et Eestis ei ole väga palju kalakasvatuse ettevõtjaid, mistõttu ei nähta vajadust mitme erineva liidu järgi, kuid erimeelsuste tõttu vesiviljelejate ja kalakasvatajate vahel tehti erinevad liidud.

Arengusuunad

Vesiviljeluse arengusuundadest arvasid intervjuueritud kasvatajad, et vajalik on ikka edasi arendada ja leida uusi perspektiive tootmistehnoloogiates. Samuti peaks Eesti rohkem suutma kaitsta oma tootjate huve, nii nagu muud riigid, kes tahavad oma toodangut rahvusvaheliselt turustada. Leiti, et Eesti vähema konkurentsivõimega, kuna niigi kallid tootmis-sisendid teevad Eestis tootmise kulukaks ja hind lõpptarbija jaoks on kallis.

Riigi esindajad märkisid, et Eesti kalakasvatuse tuleviku perspektiivis suundub kasvanduslik rõhk rohkem merele sumpadesse, mille toodangu maht võiks küündida 10 000 tonnini. Nii mõnigi kalakasvataja kinnitas, et see oleks Eestis ainuõige arengusuund, kus maismaakasvandused tegelevad rohkem noorvormide ettekasvatamisega merekasvandustesse. Lisaks nähakse võimalust ka karbi- ja vetikakasvanduse arendamises, kuid seda pärsib praegu vähene motivatsioon ja bürokraatiast tingitud menetlemise aeglus.

Kui ühel hetkel ikkagi tarbija otsustab, et me ei söö mingit muud kala, kui ainult mahekala, siis kalakasvatajad peavad ka rakendama oma teadmisi ja oma suunad üle vaatama. Arvan seda, et see suures tööstuslikus formaadis ja ülemaailmselt ei ole võimalik, et see võtaks mingisuguse lõviosa kalakasvatuse tootmismahust enda alla lähiaastatel.

Nii mõnegi ettevõtja hinnangul on tulevikuperspektiivis mahetootmine võimalik samm, see sõltub hulgast asjadest ja regulatsioonidest ning turu käitumisest. Üldiselt leidsid riigi esindajad, et mahetootmine Eestis võib kõne alla tulla küll, kuid ajakava suhtes oldi eriarvamustel – ühelt poolt arvati, et 2027. aastaks on kindlasti mõned mahetootjad olemas, kuid teise arvamuse kohaselt ei plaani riik enne 2027. aastat mahevesiviljeluse toetusmeedet luua, mis võib mõjutada mahetootmise alustamist.

Ootused riigile

Riigilt oodatakse rohkem vastutulelikkust ja vähem bürokraatiat. Samas võiksid valdkonda kureerivad ametnikud ise rohkem kohal käia ja huvi üles näidata ettevõtjate käekäigu vastu. Ühe riigi esindaja poolt tuli kinnitus, et tema on kõigi kasvandustega tutvunud ning on väga kursis Eesti kasvandustega.

Oli ka arvamus, et kalakasvandusega seotud vajalikud tegevused, nagu veeproovid, load kallinevad üsna kiiresti ja kulud kasvavad seoses sellega kordades: *keskkonnamõtjude hindamise jaoks tehtud vajalikke uuringute tegemise kulu on ikka suur, teadmata seda, kas see ka lõpuks ka vilja kannab ja kas see päädib loaga.* Siin küll olid kasvatajad ühte meelt, et riik peaks ikka rohkem toetavam olema, kasvõi sellega, et **ei tõsta vajalike teenuste hindasid**. Teisalt leidus arvamusi, et ei ole mõistlik liigselt riigi toele tugineda, ettevõtja peab ikka ise suutma hakkama saada, kuigi tõdeti ka siin, et igasugune menetlemisprotsess ettevõtte laiendamise seoses on ebamõistlikult pikk ja lausa ettevõtlusele takistava mõjuga. Riigi esindajate hinnangul võiks ja saaks riik tulla appi sellega, et *riik saaks mingeid vaheprotsesse üle võtta ja kiirendada.*

Intervjueeritute hinnangul on riik siiani vesiviljelusele vähe tähelepanu pööranud, seda ka riigi esindajate arvates. **Soovitakse rohkem toetamist, ärakuulamist ja mõistmist**. Rahaliste vahendite suunatust rohkem lähtuvalt konkreetsetest vajadustest – see aga eeldab teadlikku ülevaadet kasvatajate hetkeolukorrast ja tulevikusuundumustest. Samuti soovitakse investeringuteks vajalike **taotluste voorudele järjepidevust ja süsteemsust** ning vähem juhuslikkust ning kitsendusi, mis piiravad taotlemisaktiivsust.

Mahevesiviljelust silmas pidades selgus, et ettevõtjad vajaksid rohkem arusaadavama info jagamist. Ka riigi esindaja nõustus, et üheselt ja lihtsalt arusaadavat teavet napib, mis soodustaks ettevõtjaid mahetootmisele suunamisel. Ettevõtjate hinnangul aitaks kogu valdkonnale kaasa vesiviljelusvaldkonna parem kureerimine. Kuid leidus ka neid, kelle arvates võiks riik ettevõtjaid aidata rahaliselt, näiteks kvaliteetse sööda soetamisel.

5. JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTTED

- Eesti vesiviljelejad müüvad aastas Eesti Statistikaameti andmetel keskmiselt **1000 tonni** kasvatatud kala, millest **üle 80% moodustab sellest vikerforell**. Veidi müüakse ka karpkala, angerjat ja tuurlasi. Vähemal määral kasvatatakse vähki. Müügitulu on mõnel üksikul 0,5 ja 1,4 miljoni euro vahel. Enamasti jääb müügitulu alla 0,5 miljoni euro. Eesti **vesiviljeluse toodang** moodustab 0,1% ELi vesiviljelustoodangust.
- Eestit **iseloomustab kasvandustehnoloogiate killustatus**: 13 ettevõtet kasutab looduslikku veeläbivoolusüsteemi, 6 RAS-süsteemi ja ülejäänud kasutavad segasüsteeme. RAS-süsteemid on mahetootmises keelatud, välja arvatud haudejaamad ja edasikasvatusrajatised.
- Sobivaimaks veekasutus-süsteemiks mahekasvanduses on läbivoolusüsteem ning vesi peab olema piisava voolukiirusega, veevahetusemääraga ja hapnikutasemega ning vee füsioloogilised parameetrid peavad kaitsema loomade tervist ja vastavama loomade käitumisvajadustele. Intervjueritute hinnangul **on juba Eesti kasvandused mahedad**, mahetootmisest eristab neid ainult mahesööda ja vastava sertifikaadi puudumine.
- Mahetootjad peavad arvestama, et nende tooted peavad olema suutelised konkureerima nii oma kvaliteedilt kui ka hinnalt importtoodetega, mistõttu ei ole lähitulevikus näha Eestis mahekalakasvanduse hüppelist kasvu või RAS-süsteemsete kalakasvanduste ümberprofileerimist mahetootmisele, kuna nimetatud süsteemide kasutamist mahepõllumajanduslikus tootmises Euroopa Liit ei soosi.
- Euroopa Liidu mahevesiviljeluse toodang on 74 032 tonni ja moodustab 6,4% kogu vesiviljeluse toodangust. Suurim tootja on Iirimaa 18 512 tonniga. Itaalia, Prantsusmaa, Holland, Hispaania, Saksamaa ja Taani toodang jääb 5000 ja 10 000 tonni vahele. **Mahetootmist ei ole raporteerinud alates 2015. aastast** Soome, Malta, Rootsi, Küpros, Slovakkia, **Eesti** ja Luksemburg.
- Lähiriikide kogemused mahetootmisel näitavad, et **mahetootmisele üleminek ei ole keeruline**, kuid tarbijate madal teadlikkus mahetoodangust ja kesised turustiimulid, RAS-süsteemide keelustamine ja sellest tingitud väikesed toodangumahud ning üha kasvav bürokraatia on takistavateks teguriteks. Võimaluseks on, et nõudlus mahekalatoodete järgi kasvab.
- Suurimat mahetoodangut Euroopa Liidus saadakse **rannakarbi kasvatuses**, veidi vähem kui 42 tuhat tonni. Teine populaarne mahetoodanguliik on lõhe üle 12 tonniga ning kolmas liik on forell natuke alla viie tonniga aastas.
- Kuigi üldiselt võib Eesti pinnaseveekogude **seisundit pidada heaks, on see siiski piirkonniti ja aastate lõikes väga erinev**. Eutrofeerumine on Läänemere üks suurimaid keskkonnaprobleeme. Eutrofeerumist põhjustab toitainete (eelkõige lämmastik- ja fosforiühendite) kuhjumine merekeskkonda. Üldiselt võttes, ei ole enamik Eesti merealast saavutanud head keskkonnaseisundi taset. **Eesti pinnaseveekogumite koondseisund on viimase 10 aasta jooksul halvenenud liigse toitainete sisalduse tõttu**.
- Kasvanduseks sobiv vesi peab vastama liigi vajadustele. Jõe-, järve- ja merevett on enamiku aastast piisavalt palju, kuid selle kasutamisega võib kaasneda reostus- ja nakkusoht. Nii sisemaa kui merelise kasvanduse puhul tuleb väga hoolikalt jälgida veekeskkonna sobivust ja kasvanduste planeerimisel on oluline leida sobiv asukoht teisi kasutajaid (kalurid, meretuulepargid jne) silmas pidades. Võimalusel kasutada tehnoloogiaid, mis piiravad reostuse jõudmist rannikuvette. Basseinide puhul, mis vajavad vee soojendamist, tuleks

kasutada ainult puurauguvett ja võimalusel jääksoojust, mis tekib elektrijaamade ja tehaste tootmistsükli.

- Mahekasvandustes sobivad kasvatada vikerforell, karpkala (karpkala võib pidada looduslikul toidul, vähesel või täielikul söötmisel, sööt on eestimaine ja kättesaadav) ja ka paaliat ning tuurlasi. Nende kalade puhul on võimalik kasutada vee läbivoolulist süsteemi või meresumpasid selleks sobivates kohtades. Vetikate osas peab jälgima Läänemere rannikumere seisundit, kuid Eestis on see kõrge eutrofeerumisega, mis võib vetikate kasvatamisel hoopis olla kasutegur, sest nad seovad lämmastiku ja fosforit. Karpide ja molluskite mahetootmine on ELis esirinnas, kuid Eestis on nende kasvatamine pigem uuringute tasemel nagu ka vetikate kasvatamine. Kuid mahetootmist silmas pidades on nende kasvatamine väga perspektiivikas, kuna neil oleks ka rohkem turgu.
- Kui ettevõtte tegeleb mahekalade kasvatamisega, tuleb ka tootmise etapid teostada mahedalt. **Paraku puuduvad Eestis hetkel mahevesiviljelustoodete tootjad ning seega ei ole võimalik saada mahevesiviljelusloomade noorvorme.** Määrus lubab küll loodusest püütud või mittemahepõllumajanduslike vesiviljelusloomade toomist üksnes aretamiseks ainult siis, kui mahepõllumajanduslikud noorvormid ei ole kättesaadavad või kui uus geenipopulatsioon on aretamise eesmärgil toodud tootmisüksusesse pärast pädevalt asutuselt loa saamist. Selliselt toodud vesiviljelusloomi tuleb mahepõllumajanduslikult kasvatada vähemalt kolme kuu jooksul enne nende kasutamist tõuaretuse eesmärgil. **RAS-süsteeme võib kasutada, kui neid kasutatakse noorvormide kasvatamisel haudejaamades ja edasikasvatusrajatistes ehk kohtades, kus loomi kasvatatakse vahetult pärast inkubeerimist ja enne kaubakalakasvatust.**
- Lihatoiduliste kalade söödas ei tohi mahedalt kasvatatud taimne materjal ületada 60% kogu koostisosadest. Seetõttu tuleks mahesööda tootmisel kasutada alternatiivseid valgulisi koostisosi, näiteks vetikaid või putukaid või teiste tööstusharude jäätmeid. Mahesööta toodavad peamiselt Taani (Aller-Aqua, BioMar) ja Hollandi ettevõtted.
- Kuigi akvapoonika täidab teoorias ja praktikas peaaegu kõiki mahepõllumajanduslikke põhimõtteid, takistavad määruse nõuded, mis eeldavad taimekasvatust mulla baasil ja keelavad RAS-süsteemi kasutamise, mahepõllumajandusliku sertifikaadi saamist.
- **Mahetoodangu müügi puhul on ettevõtjale määrava tähtsusega kala omahind, lõpptoodangust saadav hind ning tarbijate ostujõud.**
- **Mahetootmisele aitaks kaasa suurem teadlikkus mahetootmisele kehtestatud ELi nõuetest.**
- Mahetoodangu turustamisele aitab kaasa elanike suurem teadlikkus mahetoodete kasulikkusest. Probleemiks võib kujuneda mahedalt toodetud kala liigkallis hind tarbijale.
- Enamik intervjueeritustest ei näe lähemate aastate jooksul võimalust oma toodangut toota mahedalt. Intervjuudest selgusid suurimad takistused mahetootmisel, mida intervjueeritud ettevõtjad välja tõid:
 - a) mahesööt on kallim ja tõstab ettevõtete kulusid;
 - b) kallim sööt tõstab kala hinda, mida aga praegune Eesti tarbija nõus maksma ei ole ning puudub mahetootete potentsiaalne klientuur;
 - c) kasvav bürokratia hirmutab mahetootmisest veelgi enam eemale;
 - d) kliimamuutused teevad tootmise keeruliseks ja nõuavad enam investeringuid, eelistatult RAS-süsteemile, kus kogu kasvatamisprotsess on kontrollitud tingimustes.

- RAS-süsteeme kasutavad kasvandused ei näe võimalust praegustes oludes oma kasvanduste ümber profileerimiseks.
- Tuleviku arengusuundadest näevad intervjueeritud **merikasvanduste suuremat hoogustumist** ning maismaakasvandused tegelevad rohkem noorvormide ettekasvatamisega merikasvandustesse. Lisaks nähakse võimalust ka karbi- ja vetikakasvanduse arendamises.
- Riigilt oodatakse oluliselt suuremat tuge kui seni, toetusmeetmed tuleb disainida lähtuvalt kasvatajate vajadustest. Eesti kasvatajaid iseloomustab teadmiste vähesus mahetootmisest ning **vajatakse arusaadavamat infot mahetootmisest**. Riigilt oodatakse rohkem vastutulelikkust ja vähem bürokraatiat ning riigiteenuste tasu ei peaks kasvama.

Tabel 3. Mahetootmise nõuded ja traditsiooniline viis. Sinisega on märgitud mahetootmise nõuded, mustaga olemasolev olukord

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
Mahekasvanduste arv Eestis 2023. aasta seisuga	Puudub
Reguleeriv seadusandlus	<ul style="list-style-type: none"> • Veeseadus¹⁹⁴ • Vesiviljeluse veekaitse nõuded, vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded¹⁹⁵ • Veterinaarseadus¹⁹⁶ • Loomakaitseseadus¹⁹⁷ • Loomatervise määrus 2016/429; 2020/691; 2020/689; 2020/990 • Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus 2018/848¹⁹⁸ • Euroopa Komisjoni Rakendusmäärus 2020/464¹⁹⁹ • Euroopa Komisjoni Rakendusmäärus 2021/1165²⁰⁰ • Mahepõllumajandusliku tootmise nõuded²⁰¹ • Mahepõllumajanduse valdkonnas tegutsemiseks tunnustamise taotlemine ja taotluse menetlemise kord²⁰²
Esitatavad vajalikud load/teatised	<p>PRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegevuskoha registreerimine põllumajandusloomade registris²⁰³ • Majandustegevusteate registreerimine <p>PTA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegevusloa registreerimine PTA poolt²⁰⁴ • Mahetootmise tunnustamine ja riigilõivu tasumine vastavalt Riigilõivu seadusele.²⁰⁵ Taotlust vesiviljeluse mahetunnustamiseks saab esitada aasta ringi. Tuleb tasuda riigilõiv. Taotlusele lisatavad andmed ja dokumendid on toodud „Mahepõllumajanduse valdkonnas tegutsemiseks tunnustamise taotlemine ja taotluse menetlemise kord“, määrus nr 26 § 9¹ ja 9².²⁰⁶ Nõuetele vastavusel väljastatakse TRACES sertifikaat (kehtib kontrollile järgneva aasta lõpuni). Sellega saadakse ka õigus vesiviljelustooteid mahepõllumajandusele viitavalt märgistada. <p>Selleks peab olema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ehitis registreeritud PRIAs koos majandustegevusteate esitamisega. • Bioturvalisuse kava ja tegevuskoht peab vastama bioturvalisuse nõuetele. • Kohapealne kontroll, mille käigus hinnatakse tegevuskoha vastavust seaduses ettenähtud nõuetele ja mille tulemus on tegevusloa aluseks. <p>Järelevalve, seire (on võimalik teha korraga 3 seiret samaaegselt)</p>

¹⁹⁴Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/130062023100>

¹⁹⁵ Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/103042020021>

¹⁹⁶Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/117112021001?leiaKehtiv>

¹⁹⁷ Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/116062016013?leiaKehtiv>

¹⁹⁸ EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32018R0848>

¹⁹⁹EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32020R0464#d1e32-21-1>

²⁰⁰ EUR-Lex: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/1165/oj#d1e32-37-1

²⁰¹ Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/105052023004>

²⁰² Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/105052023003?leiaKehtiv>

²⁰³ Tegevuskoha registreerimine: <https://www.pria.ee/registrid/tegevuskoha-registreerimine>

²⁰⁴ Loakohustus: <https://www.pria.ee/registrid/loakohustus>

²⁰⁵ Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/130062023063?leiaKehtiv>

²⁰⁶ <https://www.riigiteataja.ee/akt/105052023003?leiaKehtiv>

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<ul style="list-style-type: none"> • Riskipõhine terviseire - sagedus sõltub vesiviljelusettevõtete põhjustatud riskist seoses taudi nakatumise ja taudi levimisega. • Saasteainete seire - kord aastas. • Mahetootmise seire - vähemalt 1 kord aastas, sh madala riskiga hinnatud ettevõttes on lubatud teha kontroll kaugkontrollina ehk dokumentide põhjal ja kui riskitase on kõrge, tuleb teha 2 kontrolli aastas. Pärast kontrolli uuendatakse sertifikaati (kui kõik vastab nõuetele).²⁰⁷ <p>KESKKONNAAMET</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keskkonnaluba, kui toodangu juurdekasv on rohkem kui üks tonn aastas või kui selle käigus võetakse vett pinnaveekogust rohkem kui 30 m³ ööpäevas või põhjavett rohkem kui 150 m³ kuus või rohkem kui 10 m³ ööpäevas. • Veekeskkonnariskiga tegevuse registreering, kui juurdekasv on väiksem kui 1 t ja/või veevõtt põhjaveest jääb alla 10 m³ ööpäevas või alla 150 m³ kuus ja pinnaveest alla 30 m³ ööpäevas. • Keskkonnamõtjude hindamine (KMH) nt sumbakasvanduste rajamisel rannikumeres. Mahetootmises iga uue tootmistegevuse puhul, mis ületab 20 tonni aastas, hinnata selle tegevuse keskkonnamõju. Lisaks sama lisa p 1.5 järgi esitab ettevõtja vesiviljeluskultuuride ja vetikate kogumise säästva majandamise kava, mida ajakohastatakse korra aastas.²⁰⁸ Eestis ei ole hetkel sellise mastaabiga tootjaid. <p>Järelevalve, seire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaks korda aastas teatud näitajate analüüsid. • Kord kvartalis kasutatud vee aruanded, veeanalüüside tulemustega ja kasutatud vee hulga kohta. Aasta lõpus esitatakse koondaruanne. <p>Lisanduvad veel muud ettevõtte korraldamisega seotud nõuded.</p>
<p>Vesiviljeluseks kasutatavad ja mahekasvanduseks sobivad liigid</p>	<p>Eestis kasvatatakse valdavalt vikerforelli ja karpkala, lisaks ka lõhet, meriforelli, siiga, haugi, tuurakala ja angerjat, arktika paaliat ja aafrika angersäga. Koorikloomadest kasvatatakse vähikasvandustes Eesti looduses levinud jõevähki.²⁰⁹</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Mahepõllumajanduslik vesiviljelus põhineb mahepõllumajanduslikust sugukarjast pärit noorvormide kasvamiste mahepõllumajanduslikes tootmisüksustest. b) Kasutada tuleb kohalikke liike ja aretamise eesmärk peab olema saada liine, mis on kasvatustingimustega paremini kohanenud, tagades loomade hea tervisliku seisundi ja heaolu ning söödavarude hea kasutamise. Pädevale asutusele või, kui see on asjakohane, kontrolliasutusele või kontrollorganile tuleb esitada liikide päritolu ja käitlemist tõendavad dokumendid. c) Kasutada tuleb liike, mis on vastupidavad ja mida on võimalik kasvatada ilma looduslike populatsioonide oluliselt kahjustamata; Vikerforell - sobivad kliimaatilised tingimused. <p>Sobivad liigid, mida saab kasvatada looduslikes veeläbilaskesüsteemides on forell, tuurlased, jõevähk, paalia, siig, haug, koha ja ahven. Karpkala kasvatatakse peamiselt koos teiste liikidega polükultuurina.</p>
<p>Nõuded ehitistele mahetootmises</p>	<p>Praegu on kasutusel tiigid, basseinid ja meres sumbad ning tiigis reguleeritakse vee läbivoolu ning teostatakse veenäitajate kontrolli. Sumpkalakasvandused rajatakse kohtadesse, kus vesi on ranna lähedal piisavalt sügav (ranna lähedal selleks, et hõlbustada teenindamist – söötmist, asustamist, väljapüüki), vee vool</p>

²⁰⁷ Intervjuust PTA esindajaga

²⁰⁸ 2018/848, Lisa II, III osa p 1.3, 1.5 ja 1.6: EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32018R0848>

²⁰⁹ Kalad ja vähid: <https://www.pria.ee/registrid/kalad-ja-vahid>

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>kannab ära läbi sumba vajuva kalasõnniku ja söödajäägid, vee temperatuur on soodne ja ala on kaitstud suuremate tormide eest. Rajatised peavad olema ehitatud nii, et tõkestada prügilalade sissepääs ja kasvatavate kalade väljapääs.²¹⁰ Veevoolu kiirus peab olema kalade tavapäraseks elutegevuseks ja veekvaliteedi hoidmiseks sobiv.²¹¹</p> <p>Veehoidlad tuleb planeerida ja ehitada selliselt, et neis voolava vee kiirus ning nende füsiokeemilised parameetrid kaitsevad loomade tervist ja heaolu ning vastavad loomade käitumisvajadustele.</p> <p>Maismaa tingimused:</p> <p>a) läbivoolusüsteemide puhul peab olema võimalik jälgida ja kontrollida nii sisse- kui ka väljavoolava vee kvaliteeti ja voolukiirust;</p> <p>b) vähemalt 10% perimeetrist (maapinna ja vee kokkupuuteala) peab olema looduslik taimkate.</p> <p>Mere tingimused:</p> <p>a) nende asukohas peab olema piisav vee voolukiirus ja sügavus ning veevahetuse määr, et avaldada merepõhjale ja lähedalasuvale veekogule võimalikult väikest mõju;</p> <p>b) sumpade planeering, ehitus ja hooldus peavad vastama tootmiskoha keskkonnatingimustele.</p> <p>Mõlemal juhul tuleb minimeerida loomade väljapääsemist. Väljapääsemisel tuleb kasutusele võtta vajalikud meetmed.</p> <p>Lisaks peab mahetootmine olema traditsioonilisest tootmisest piisavalt eraldatud ja ohutus kauguses.</p>
<p>Mahekasvanduses lubatavad veesüsteemid</p>	<p>Süsteemidest on kasutusel looduslikud veeläbilaskesüsteemid (ekstensiivsed) ja RAS-süsteemid (intensiivsed) ehk kinnised/suletud süsteemid.</p> <p>Keelatud on vesiviljelusloomade tootmise rajatised, mis on kinnise veekasutusega, välja arvatud haudejaamad ja edasikasvatuse rajatised²¹² või mahepõllumajanduslike söödaorganismidena kasutatavate liikide tootmise rajatised. Vee kunstlik soojendamine või jahutamine on lubatud üksnes haudejaamades ja edasikasvatuse rajatistes. Looduslikku puurauguvett võib vee soojendamiseks või jahutamiseks kasutada kõikides tootmisetappides.</p> <p>Kui vesiviljelusloomi kasvatatakse kalatiikides, peavad kasvandused olema varustatud looduslike puhastuslodude, settetiikide, biofiltrite või mehaaniliste filtritega jääktoitainete kogumiseks või neis tuleb kasutada selliseid vetikaid või loomi (kahepoolmelisi), mis aitavad heitvee kvaliteeti parandada. Vajaduse korral tuleb heitvett korrapäraselt kontrollida.</p>
<p>Sobivad tingimused vesiviljelusloomadele</p>	<p>Valgusrežiimi ja temperatuuri muutmiseks saab kudemisaega nihutada, et saada marja varakult. Esimese aasta kasvuperiood on seetõttu pikem ja toodangu turustamise aeg hajutatam. Forelli saab panna kudema isegi kaks korda aastas, kui pidada teda kalakasvatushoones kunstvalguses, mille valguse ja pimeduse perioodid on reguleeritud nii, et kalal tekib mulje tegelikult ööpäeva kahe päeva möödumisest.²¹³</p> <p>Kunstliku valguse piirangud:</p> <p>a) loomuliku päevavalguse pikendamiseks ei kasutata kunstlikku valgust rohkem kui 14 tundi päevas, välja arvatud paljundamise puhul; kõnealuse ülempiiri puhul</p>

²¹⁰ Paaver, T., Kasesalu, J., Gross, R., Puhk, M., Tohver, T., Liiv, A., Aid, M. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid

²¹¹ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

²¹² Edasikasvatuse rajatis – rajatis, kus kasvatatakse vesiviljelusloomi pärast haudejaama ja enne kaubakalakasvatuse viimast etappi. Edasikasvatuse etapp viiakse lõpule tootmistsükli esimese kolmandiku jooksul

²¹³ Paaver, T., Kasesalu, J., Gross, R., Puhk, M., Tohver, T., Liiv, A., Aid, M. (2006) Kalakasvatus ja kalade tervishoid

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>tuleb arvesse võtta geograafilisi tingimusi, kasvatatavate loomade etoloogilisi vajadusi ja üldist tervist;</p> <p>b) ühelt valgusallikalt teisele ülemineku ajal tuleb vältida valgusintensiivsuse järsku muutmist, kasutades hämardatavaid lampe või taustavalgustust.</p> <p>Aeratsiooni kasutatakse praegu elektri jõul, järjest enam paigaldatakse päikesepaneele.</p> <p>Aeratsiooni on lubatud kasutada loomade heaolu ja tervise tagamiseks. Mehaaniliste aeraatorite puhul kasutatakse taastuvatest energiaallikatest saadud energiat.</p> <p>Osad liigid vajavad kõrgemat hapnikusisaldust ning seetõttu tuleb ka vajadusel hapnikku lisada. Mõnel juhul on kasutatav vesi hapnikuvaesem (nt allikavesi), mis vajab samuti lisahapnikku. Kalade vastupidavus hapniku defitsiidile sõltub liigist, tervislikust seisukorrast ja keskkonnatingimustest (vee temperatuur, pH, CO2 kontsentratsioon).²¹⁴</p> <p>Hapniku kasutamine on lubatud üksnes järgmistel loomatervise ja loomade heaolu nõuetega ning tootmise ja veo kriitiliste perioodidega seotud juhtudel:</p> <p>a) temperatuuri muutuse, atmosfäärirõhu languse või juhusliku veereostuse erandjuhud;</p> <p>b) varude haldamisega seotud mittekorrapärased toimingud, nt proovivõtt ja sorteerimine;</p> <p>c) kasvatatavate loomade ellujäämise tagamiseks.</p> <p>Traditsioonilises vesiviljeluses järgitakse samuti kalade sobivust temperatuuriga ning geograafilist sobivust. Küll on aga loomkoormused tihedam kui mahedas (vt lisa 2). Stressihormoonide tootmise ja kalade paigutustiheduse vahel on seos.²¹⁵</p> <p>Kasvukeskkonna tingimused:</p> <p>Vesiviljelusloomade kasvukeskkonnas on vastavalt vesiviljelusloomade liigiomastele vajadustele loodud järgmised tingimused:</p> <p>a) seal on piisavalt ruumi loomade heaolu tagamiseks ja sobiv loomkoormus vastavalt artikli 15 lõikes 3 osutatud rakendusaktides sätestatule;</p> <p>b) loomi hoitakse kvaliteetses, piisava voolukiiruse, veevahetusmäära ja hapnikutasemega vees, kus on väike metaboliitide sisaldus;</p> <p>c) loomi hoitakse liigi vajadustele vastavates temperatuuri- ja valgustingimustes, võttes arvesse geograafilist asukohta.</p> <p>Kui hinnatakse, milline on loomkoormuse mõju kasvatatavate kalade heaolule, tuleb jälgida ja arvesse võtta kalade seisundit (nt uimekahjustused, muud vigastused, kasvukiirus, käitumine ja üldine tervislik seisund) ning veekvaliteeti.</p>
Oskusteave	<p>Eestis õpetatakse kalakasvatust kutseõppe tasemel Järvamaa Kutsehariduskeskuse (JKHK) Säreveere õppekohas. Eesti Maaülikoolis õpetatakse kalandust ja vesiviljelust vesiviljeluse ning hüdrobioloogia ja kalanduse õppetoolides ühise õppekava järgi. Töötamine kalakasvatuses eeldab austavat ja säästlikku suhtumist loodusesse.²¹⁶</p> <p>Kõikidel vesiviljelusloomade pidamisega seotud töötajatel peavad olema vajalikud põhiteadmised ja -oskused loomatervise ja loomade heaolu kohta.</p>
Loomade käitlemise nõuded Loomade veole esitatavad nõuded	<p>Kasvanduses paigutatakse kalu kasvatustsükli jooksul korduvalt ümber, asustusmaterjali veetakse ühest kasvandusest teise ja kasvandusest looduslikesse veekogudesse. Suuremaid kalu (kaubakalu) veetakse kasvandustest kalaturismi veekogudesse. Sellisel käitlemisel ei olene kala ellujäämine mitte ainult tema seisundist, vaid kogu käitlemise (väljapüük, kaalumine, sorteerimine,</p>

²¹⁴ Ibid

²¹⁵ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

²¹⁶ Ibid

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>pakendamine, laadimine ja asustamine) nõuetekohasusest. Igasugune tegevus väljapüügist kuni asustamiseni häirib kalu ja põhjustab neile stressi ja isegi vigastusi, mille tagajärjeks on kasvu vähenemine ja haigestumise ohu suurenemine.²¹⁷ Seetõttu tuleb kalu käidelda võimalikult vähe.</p> <p>Vesiviljelusloomi käideldakse võimalikult vähe ja hoolikalt. Kasutatakse nõuetekohaseid seadmeid ja protseduure käitlemisega seotud stressi ja füüsilise kahju vältimiseks. Sugukarja käitlemisel tekitatakse võimalikult vähe füüsilist kahju ja stressi ning vajaduse korral kasutatakse anesteesia. Suuruse järgi sorteeritakse võimalikult harva ja vastavalt vajadusele, et tagada kalade heaolu.</p> <p>Transpordistressi võib põhjustada kalade liiga suur tihedus transpordinõus ning stressi tekkes on käitlemisel olulisem osa kui paigutustihedusel.²¹⁸</p> <p>Vesiviljelusloomade veo kestus tuleb asjakohaste meetmetega viia miinimumini.</p> <p>Nõuded loomade surmamisele ning sellega seonduvatele toimingutele sätestab Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1099/2009. Kalade surmamisel kehtib ainult nõue, et nad tuleb säästa kõikidest välditavatest valudest, ängist ja kannatustest. Praegu kasutatakse erinevaid meetodeid nagu veest välja võtmist, jäälepanekut ja süsihappegaasi enne veretustumist on kolm kõige levinumat tapaviisi,²¹⁹ kuid kasutatakse ka elektrit.²²⁰</p> <p>Mis tahes kannatuste tekitamine viiakse miinimumini looma kogu eluea jooksul, sealhulgas tapmise ajal.</p> <p>Keelatud on silmavarre eemaldamine, sealhulgas kõik samalaadsed meetodid nagu ligeerimine, lõiked ja muljumine.</p> <p>Kasutatakse tapmismeetodi, mille puhul kalad kaotavad teadvuse silmapilkselt ega tunne valu. Tapaeelne käitlemine peab olema selline, et välditakse vigastamist ja minimeeritakse samas kannatused ja stress. Optimaalse tapmismeetodi valimisel tuleb arvesse võtta kalade eri suurust väljapüügi ajal ning liikide ja tootmiskohtade vahelisi erinevusi.</p>
Noorvormide kättesaadavus	<p>Eestis ei kasvata praegu ükski kasvandus mahekala, seega ei ole võimalik ka noorvorme kätte saada. Seega, mahekasvatamise alustamisel tuleks aretamise eesmärgil mahekala ise toota.</p> <p>Teatavatel tingimustel peaks seetõttu olema võimalik tuua loodusest püütud või mittemahepõllumajanduslikke vesiviljelusloomi mahepõllumajanduslikku tootmisüksusesse. Ettevõtjad peavad arvestust loomade päritolu üle, märkides loomad/loomapartiid, loomade saabumise kuupäeva ja liigi, kogused, mahepõllumajandusliku või mittemahepõllumajandusliku staatuse ning üleminekuperioodi.</p> <p>Aretamise eesmärgil võib ettevõttesse tuua loodusest püütud või mittemahepõllumajanduslikke vesiviljelusloomi geenipopulatsiooni sobilikkuse täiustamiseks ainult nõuetekohaselt põhjendatud juhtudel, kui mahepõllumajanduslikud liigid ei ole kättesaadavad või kui uus geenipopulatsioon on aretamise eesmärgil toodud tootmisüksusesse pärast pädevalt asutuselt loa saamist. Kõnealuseid loomi tuleb kasvatada mahepõllumajanduslikult vähemalt kolme kuu jooksul enne nende kasutamist tõuaretuse eesmärgil.</p> <p>Vt selgitus ptk 3.3.</p>
Sööt	<p>Praegugi kasutavad enamik kalakasvatajaid kvaliteetset sööta, mis peaks sisaldama liigi ja vanuserühma optimaalseks kasvamiseks pisimas koguses lämmastiku- ja fosforühendeid, st antav söödakogus ei tohi ületada</p>

²¹⁷ Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

²¹⁸ Paaver, T., jt (2006), Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Maaülikool

²¹⁹ Kalakasvatus: <https://loomus.ee/kalad/kalakasvatus/>

²²⁰ How can farmed fish be slaughtered humanely?: <https://kb.rspca.org.au/knowledge-base/how-can-farmed-fish-be-slaughtered-humanely/>

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>vanuserühma toitainevajadust. Enamasti kasutatakse Taani firma Biomar sööta, mis on kvaliteetne sööt. Sööt peab olema ohutu, et oleks välistatud nii loomade kui inimeste haigestumine ning riskid keskkonnale. Sööda ohutusel ja kvaliteedil on otsene mõju ka loomsetele saadustele (liha, piim, munad jm). Sööt peab vastama tema kasutusotstarbele. Sööt võib sisaldada ainult lubatud söödalisandeid (näiteks vitamiine, mineraalained), mille ohutus on EFSA (Euroopa Toiduohutusameti) poolt hinnatud ja mis on kantud Euroopa Liidu söödalisandite registrisse. Vesiviljelusloomadele (kaladele, vähkidele) on keelatud anda sellist sööta, mis sisaldab mäletsejalistelt pärit töödeldud loomseid proteiine.²²¹</p> <p>Kalade, koorikloomade ja okasnahksete sööda suhtes kehtivad järgmised nõuded:</p> <ul style="list-style-type: none">a) loomi tuleb sööta söödaga, mis vastab looma toitainevajadustele tema arengu eri etappidel;b) söötmissrežiimide väljatöötamisel tuleb arvesse võtta järgmisi esmatähtsaid tegureid:<ul style="list-style-type: none">i) loomatervis ja loomade heaolu;ii) hea tootekvaliteet, sh toote toitaineline koostis, millega tagatakse söögikõlbliku lõpptoote kõrge kvaliteet;iii) väike keskkonnamõju;c) sööda taimne osa peab olema mahepõllumajanduslik ja sööda veeloomadest valmistatud osa peab olema pärit mahepõllumajanduslikust vesiviljelusest või kalandusettevõttest, millele on väljastatud säästva kasutamise sertifikaat kava alusel, mida tunnustab pädev asutus kooskõlas Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruses (EL) nr 1380/2013 sätestatud põhimõtetega;d) taimset, loomset, vetika- või pärmi päritolu mittemahepõllumajanduslikku söödamaterjali, mineraalset või mikroobset päritolu söödamaterjali, söödalisandeid ja abiaineid kasutatakse ainult juhul, kui nende kasutamine mahepõllumajanduslikus tootmises on käesoleva määruse alusel lubatud;e) kasvustimulaatoreid ja sünteetilisi aminohappeid ei tohi kasutada. <p>Peamiste veeloomade söödas kasutatakse kalajahu järgmiselt: lõhelased 57%, koorikloomad 56%, tilaapia 6%, angerjalased ja karpkalalased 5% ja muud liigid 6%. Ka kalaõli kasutatakse kõige enam lõhelaste söödas, kuhu läheb ligikaudu kaks kolmandikku vesiviljeluses kasutatavast kalaõlist.²²²</p> <p>Lihatoiduliste vesiviljelusloomade sööta käsitlevad erinõuded, kus esmatähtsaks tuleb pidada järgmist päritolu söötasid:</p> <ul style="list-style-type: none">a) vesiviljelusest pärit mahepõllumajanduslik sööt;b) kalade, vähkide või limuste mahepõllumajandusliku vesiviljeluse jääkidest saadud kalajahu ja kalaõli;c) kalajahu, kalaõli ja kaladest pärinev söödamaterjal, mis on saadud säästva kalanduse raames inimtoiduks püütud kalade, vähkide või limuste jääkidest;d) kalajahu, kalaõli ja kaladest pärinev söödamaterjal, mis on saadud säästva kalanduse raames püütud tervetest kaladest, vähkidest või limustest ja mida ei kasutata inimtoiduks;e) mahepõllumajanduslikud taimsed või loomsed söödamaterjalid, taimne materjal ei tohi ületada 60 % kogukoostisosadest. <p>Ekstensivses kalakasvatases on kalade või muude veeloomade toiduks vaid looduslikud veeorganismid. Sellise kasvatusviisi looduslik toidubaas (plankton ja veeloomad) on aga suhteliselt väike ja selle suurendamiseks tuleb kasutada „väetisi“. Need on orgaanilised jäätmed, tööstuste kõrvalsaadused või mineraalväetised.²²³</p>

²²¹ Vesiviljelus: <https://pta.agri.ee/ettevotjale-tootjale-ja-turustajale/loomakasvatus/vesiviljelus#soot-ja-sootmine>

²²² Päck, P., Paaver, T. (2020). Praktiline kalakasvatus. Kalanduse teabekeskus

²²³ *Ibid*

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>Teatavate vesiviljelusloomade sööta käsitlevad erinõuded, sh maismaavete kalade osas:</p> <p>a) neile antakse tiikides ja järvedes looduslikult leiduvat sööta;</p> <p>b) kui punktis a osutatud loodusliku sööda kogused ei ole piisavad, võib kasutada soovitatavalt samas kasvanduses kasvatatud mahepõllumajanduslikku taimset sööta või vetikaid. Ettevõtjad hoiavad alles lisa sööda kasutamise vajadust tõendavad dokumendid.</p>
<p>Tootmishoonete korrashoid ja puhastamine</p>	<p>Seadmete ja rajatiste puhastamise ja desinfitseerimise vahendid vesiviljelusloomade puudumisel ja olemasolul:</p> <p>osoon, naatriumhüpoklorit, kaltsiumhüpoklorit, kaltsiumhüdroksiid, lubi (kaltsiumoksiid), naatriumhüdroksiid, alkohol, kaaliumpermanganaat, looduslikust kameeliaseemnest saadud teepõõsaseemnekook (ingl k <i>tea seed cake</i>, kasutatakse üksnes krevetitootmisel), hüpokloorishapet tootvad kaaliumperoksomonosulfaadi ja naatriumkloriidi segud.</p> <p>Seadmete ja rajatiste puhastamise ja desinfitseerimise vahendid vesiviljelusloomade puudumisel ja olemasolul:</p> <p>lubjakivi (kaltsiumkarbonaat) pH taseme reguleerimiseks, naatriumkloriid, vesinikperoksiid, naatriumperkarbonaat, orgaanilised happed (äädikhape, piimhape, sidrunhape), dolomiit pH taseme korrigeerimiseks (kasutatakse üksnes krevetitootmisel), humiinhape, peroksüädikhapped, peräädikhape ja peroksüoktaanhape, jodofoorid (ainult munade olemasolu korral).²²⁴</p>
<p>Haiguste vältimine</p>	<p>Traditsioonilises kalakasvatuses tuleb kalade tervise eest hoolt kanda, et kalade tervis oleks hea ja vältida haigustekitajaid. Selleks peab hoolt kandma kvaliteetse sööda eest, kasvukeskkonna eest hoolitseda, arvestada liigile omaseid nõudeid jne. Kalade hea tervise hoidmine, mis on kõrge tootlikkuse alus, ei tulene mitte ainult kala, mikroorganismide, mineraalainete, toksiinide, toitainete jm tundmisest, vaid teadmisest, kuidas kasvukeskkonna tegurid üksteist mõjutavad ja milline on nende koostoime.²²⁵</p> <p>Haiguste ennetamiseks on vajalik järgida:</p> <p>a) pidamistingimused vastavalt mahenõuetele; ruumide ja alade puhastamine ja desinfitseerimine, kvaliteetne sööt, loomkoormus ning sobivad tõud ja liinid;</p> <p>b) võib kasutada immunoloogilisi veterinaarravimeid;</p> <p>c) bioturvalisuse kava olemasolu ja nõuetest kinni pidamine ning tegevuskoha vastavus bioturvalisuse nõuetele;</p> <p>d) hoidlaid, seadmeid ja riistu tuleb nõuetekohaselt puhastada ja desinfitseerida ainult mahetootmisel lubatud ainetega;</p> <p>e) ummistavad organismid tuleb kõrvaldada üksnes mehaaniliselt või käsitsi ning vajadusel lasta tagasi merre kasvandusest piisavalt kaugel;</p> <p>f) kasutamata hoidmise suhtes kehtivad järgmised nõuded:</p> <p>* pädev asutus või, kui see on asjakohane, kontrolliasutus või kontrollorgan määrab kindlaks, kas meres asuvate avatud veekasutusega hoidlate kasutamata hoidmine on vajalik, ning asjakohase aja, mida kohaldatakse iga tootmistsükli järel ning mille andmed registreeritakse;</p> <p>* kasutamata hoidmine ei ole kohustuslik kahepoolmeliste limuste kasvatamise puhul;</p> <p>*kasutamata hoidmise ajal tuleb sump või muu vesiviljelusloomade tootmisel kasutatav süsteem tühendada ja desinfitseerida ning seda tuleb hoida tühjana kuni uue kasutuselevõtuni;</p> <p>g) vajaduse korral eemaldatakse söömata jäänud kalasööt, väljaheide ja surnud loomad viivitamata, et vältida olulist keskkonnakahju seoses vee kvaliteediga, minimeerida taudiohtu ning vältida putukate või näriliste ligitõmbamist;</p>

²²⁴ KOMISJONI RAKENDUSMÄÄRUS (EL) 2021/1165: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/1165/oj#d1e32-37-1

²²⁵ Päck, P (2013) Kalade tervishoiu kasiraamat. Kalanduse teabekeskus

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>h) ultravioletvalguse ja osooni kasutus on lubatud üksnes haudejaamades ja edasikasvatuserajatistes;</p> <p>i) ektoparasiitide bioloogiliseks tõrjeks kasutatakse eelkõige puhastajakala ning magevett, merevett ja naatriumkloriidi lahuseid.</p>
Ravi	<p>Kui selgub, et ravi on vajalik, tuleb koostada tegevuskava, jagades vajalikud toimingud vähemalt kolme etappi (ettevalmistus, ravimenetlus, järelkontroll). Tegevuste käigus on oluline katsetada ravimi toimet ja ohumärkide ilmumise korral ravi lõpetada ning kontrollida ravi õnnestumist.²²⁶</p> <p>Loomapidaja peab pidama arvestust vesiviljelusloomade ravimiste kohta. Arvestuses peavad kajastuma:</p> <ol style="list-style-type: none"> vesiviljelusloomade identifitseerimise andmed (näiteks: tiik nr 3; karpkalad; bassein nr 1, vms); kasutatud ravimi nimetus ja manustatud kogus; andmed ravimi väljastaja (veterinaararsti või apteegi) kohta; ravimi manustamise kuupäev ja andmed manustaja kohta; veterinaararsti etteantud manustamisviisi ja raviskeemi; määratud keeluaeg.²²⁷ <p>Arvestuskohustus ravimite üle: ettevõtjad peavad arvestust kohaldatud haigusennetusmeetmete üle, esitades üksikasjad kasutamata hoidmise, puhastamise ja veega töötlemise kohta ning kohaldatud veterinaar- ja muu parasiidiravi kohta, eelkõige ravi kuupäev, diagnoos, annustamine, ravimi nimetus ning, kui see on asjakohane, veterinaararsti määratud veterinaarravi ning enne vesiviljelussaaduste mahetoodetena turustamist ja märgistamist kohaldatav keeluaeg.²²⁸</p> <p>Keemiliselt sünteetsitud allopaatiliste ravimite, sealhulgas antibiootikumide ennetav kasutamine ei tohiks olla mahepõllumajanduses lubatud. Kohest ravi vajava looma haiguse või vigastuse korral peaks selliste ravimite kasutamine olema lubatud ainult niivõrd, kuivõrd see on minimaalselt vajalik looma heaolu taastamiseks. Sellistel juhtudel peaks tarbijate jaoks mahepõllumajandusliku tootmise tervikluse tagamiseks olema asjaomastes liidu õigusaktides ette nähtud ametlik keeluaeg pärast selliste ravimite kasutamist kaks korda nii pikk kui tavapärase keeluaeg ning selle minimaalne pikkus peaks olema 48 tundi.</p> <p>Teha võib kuni kaks allopaatilise ravi kuuri aastas, välja arvatud juhul, kui on tegemist vaktsineerimisega või kohustuslike likvideerimisprogrammidega. Lühema kui aastase tootmistsükli puhul on lubatud vaid üks allopaatilise ravi kuur aastas. Kui allopaatilise ravi nimetatud ravikuuride arve ületatakse, ei tohi asjaomaseid vesiviljelusloomi turustada mahepõllumajandusliku tootena.</p> <p>Parasiitidevastast ravi, välja arvatud liikmesriikides rakendatavad kohustuslikud tõrjeprogrammid, võib teha kuni kaks korda aastas või korra aastas juhul, kui tootmistsükkel on lühem kui 18 kuud.</p> <p>Veterinaarravimite kasutamisest tuleb teatada pädevale asutusele või, kui see on asjakohane, kontrolliasutusele või kontrollorganile enne loomade turustamist mahepõllumajandusliku toodanguna. Töödeldud loomad peavad olema selgelt äratuntavad.</p>
Sertifitseerimine	<p>Nii Euroopa Liidus üldiselt kui ka Eestis kitsamalt on tootjatel võimalik lisada toidupakendile erinevaid märgiseid.</p> <p>Märgid võivad anda teavet toidutoote kvaliteedi või päritolu kohta, viidata pikkadel traditsioonidel põhinevale tootmisviisile, näidata toote eritunnuseid ja palju muud. Kvaliteedimärgid aitavad kaitsta tootjate huve ja teha ostjale toodete valimise lihtsamaks. Näiteks aitavad kvaliteedimärgid valida toitu vastavalt</p>

²²⁶ *Ibid*

²²⁷ Vesiviljelus: <https://pta.agri.ee/ettevotjale-tootjale-ja-turustajale/loomakasvatuse-vesiviljelus#ravimite-ja-ravimsoo>

²²⁸ PTA

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>maits-eelistusele, toetada kohalikku tööstust või olla kindel toote valmistamisviis.²²⁹</p> <p>Maheootmisel on kehtestatud samuti sertifikaat, mis kinnitab, et toode on toodetud mahenõudeid järgides. Isikud (füüsilised või juriidilised), kes soovivad alustada mahepõllumajandusliku tegevusega, peavad olema tunnustatud ja kantud mahepõllumajanduse tootjate registrisse. Mahepõllumajanduse põhimõtted ja nõuded on kehtestatud Euroopa Liidu ja Eesti õigusaktidega.²³⁰</p> <p>Taotlust vesiviljeluse maheootnustamiseks saab esitada aasta ringi. Tuleb tasuda riigilõiv.²³¹ Taotlusele lisatavad andmed ja dokumendid on toodud „Mahepõllumajanduse valdkonnas tegutsemiseks tunnustamise taotlemine ja taotluse menetlemise kord“.²³²</p> <p>Merevetikate tootmise korral taotlusele lisatavad andmed ja dokumendid. Mahepõllumajandusliku merevetikate tootmisega tegeleda sooviv isik lisab taotlusele järgmised andmed ja dokumendid:</p> <ol style="list-style-type: none">1) merevetikate kasvatamise ja kogumise ning kogumisjärgse tegevuse asukohta iseloomustav kaart mõõtkavas vähemalt 1:10 000, millele on kantud ala, millel kavatakse merevetikate kasvatamist, kogumist ja kogumisjärgset tegevust alustada, pindala ja piirid;2) nende liikide loetelu, millesse kuuluvaid merevetikaid kavatakse kasvatada või koguda, ning andmed kavandatava koguse ja kogumise aja kohta. <p>Vesiviljelusloomade tootmise korral taotlusele lisatavad andmed ja dokumendid. Mahepõllumajandusliku vesiviljelusloomade tootmisega tegeleda sooviv isik lisab taotlusele järgmised andmed ja dokumendid:</p> <ol style="list-style-type: none">1) vesiviljelusloomade tootmise asukohta iseloomustav kaart mõõtkavas vähemalt 1:10 000, millele on kantud ala, millel kavatakse vesiviljelusloomade tootmist alustada, pindala ja piirid;2) nende liikide loetelu, millesse kuuluvaid vesiviljelusloomi kavatakse kasvatada, ning andmed kavandatava tootmismahu kohta. <p>Esmase tunnustamise taotluse menetlemiseks on PTA-I aega 60 tööpäeva, mille jooksul tuleb ära teha kohapealne kontroll. Kui ettevõtte vastab nõuetele, kantakse ettevõtja mahepõllumajanduse tootjate registrisse ja talle väljastatakse tunnustamise otsusena käsitletav TRACES sertifikaat (kehtib kontrollile järgneva aasta lõpuni). Sellega on saadud ka õigus vesiviljelustooteid mahepõllumajandusele viitavalt märgistada.</p> <p>Edasi tuleb jätkamise soovi korral teavitada PTA-d vastavalt Mahepõllumajandusliku tootmise nõuded, määrusele²³³. Mahepõllumajandusliku merevetikate tootmisega tegelemise jätkamiseks esitatakse teave.</p> <p>(1) Isik, kes jätkab mahepõllumajandusliku merevetikate tootmisega tegelemist, esitab Põllumajandusametile tegevuse jätkamise aasta 21. maiks järgmised andmed ja dokumendid:</p>

²²⁹ Kvaliteedimärgid ja toidumärgised: <https://www.agri.ee/maaelu-pollumajandus-toiduturg/pollumajandus-ja-toiduturg/kvaliteedimargid-ja-toidumargised>

²³⁰ Mahepõllumajandus: <https://pta.agri.ee/pollumehele-ja-maaomanikule/mahepollumajandus/alustajale-ja-jatkajale>

²³¹ Vastavalt seaduse § 261²⁸ Mahepõllumajandusliku ././ vesiviljelusloomade ja merevetikate tootmisega ning sööda esmatootmisega tegelev isik tasub ettevõtte või selle osa tunnustamise eest ning tunnustamisele järgnevast aastast alates igal aastal korralise järelevalvetoimingu eest riigilõivu 62 eurot ning lisaks ././ vesiviljelusloomade ja merevetikate tootmisala kohta 1,5 eurot ././, kuid kokku mitte üle 5000 euro.

²³² Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/130062023063?leiaKehtiv>

²³³ Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/129122017043>

Artikkel	Tegevus/nimetus/vms
	<p>1) merevetikate kasvatamise ja kogumise ning kogumisjärgse tegevuse asukohta iseloomustav kaart mõõtkavas vähemalt 1:10 000;</p> <p>2) nende liikide loetelu, millesse kuuluvaid merevetikaid kavatakse kasvatada või koguda, ning andmed kavandatava koguse ja kogumise aja kohta;</p> <p>3) andmed eelmise aasta mahepõllumajandusliku merevetikatoodangu kohta;</p> <p>4) andmed ettevõttes kavandatavate muude muudatuste kohta.</p> <p>(2) Lõike 1 punktis 1 nimetatud andmeid ja dokumente ei pea esitama, kui isik esitab kirjaliku kinnituse selle kohta, et võrreldes eelmise aastaga muudatusi tehtud ei ole.</p> <p>Mahepõllumajandusliku vesiviljelusloomade tootmisega tegelemise jätkamiseks esitatav teave</p> <p>(1) Isik, kes jätkab mahepõllumajandusliku vesiviljelusloomade tootmisega tegelemist, esitab Põllumajandus- ja Toiduametile tegevuse jätkamise aasta 15. juuniks järgmised andmed ja dokumendid:</p> <p>1) vesiviljelusloomade tootmise asukohta iseloomustav kaart mõõtkavas vähemalt 1:10 000;</p> <p>2) nende liikide loetelu, millesse kuuluvaid vesiviljelusloomi kavatakse kasvatada, ning andmed kavandatava tootmismahu kohta;</p> <p>3) andmed eelmise aasta mahepõllumajanduslike vesiviljelusloomade toodangu kohta;</p> <p>4) andmed ettevõttes kavandatavate muude muudatuste kohta.</p> <p>(2) Lõike 1 punktis 1 nimetatud andmeid ja dokumente ei pea esitama, kui isik esitab kirjaliku kinnituse selle kohta, et võrreldes eelmise aastaga muudatusi tehtud ei ole.</p> <p>Ettevõtjat tuleb PTAI kontrollida määruse kohaselt vähemalt 1 kord aastas, sh madala riskiga hinnatud ettevõttes on lubatud teha kontroll kaugkontrollina ehk dokumentide põhjal ja kui riskitase on kõrge, tuleb teha 2 kontrolli aastas. Pärast kontrolli uuendatakse sertifikaat (kui kõik vastab nõuetele).</p>

LISA 2

Tabel 4. Kasvanduskalade tihedus traditsioonilises tootmises ja mahetootmises

Liik	Traditsioonilises kasvatuses	Mahetootmises ²³⁴
Forell	25 kg/m ³ vees	Magevees meriforell ja vikerforell: 25 kg/m ³ Meres võrksumpades 10 kg/m ³
Lõhe	25kg/m ³	Lõhe: 20 kg/m ³ . Meres võrksumpades 10 kg/m ³
Paalia		Magevees arktika paalia: 25 kg/m ³
Karpkala	3-4 tuhat tk/ha, kaheaastaseid 1 tuhat, Näiteks Eesti karpkalatiikides on kalade tihedus ekstensiivsel tootmisel u 100 kg/ha.	Maismaavetes: võib toota kuni 1500 kg hektari kohta aastas, polükultuuriliselt
Arktika paalia:	Eri vanuserühmadel, maimudest kuni suurte kaladeni, on kasv kalade tihedama paigutuse (40–200 kg/m ³) juures kiirem kui väiksema tiheduse korral	25 kg/m ³
Angerjas	Kasvatusbasseinis 100 kg/m ³	Loodetel, rannikul ja tiikides: 4 kg/m ³ .
Tuurlased	7–49 isendit m ² kohta	Magevees 30 kg/m ³
Vähid	Vähkide tihedus tiigis on 25-30 tk/m ²	Väikeste vähkide puhul (< 20 mm): 100 isendit m ² kohta. Keskmise suurusega vähkide puhul (20–50 mm): 30 isendit m ² kohta. Täiskasvanud vähkide puhul (> 50 mm): 10 isendit m ² kohta, eeldusel, et on piisavalt sobivaid peidupaiku.

²³⁴ KOMISJONI RAKENDUSMÄÄRUS (EL) 2020/464: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32020R0464#d1e32-21-1>