



TARTU ÜLIKOOL



# Erinevate tehnoloogiate katsetamine väljapüütud kala elusana hoidmiseks

Euroopa Merendus ja Kalandusfondi rakenduskava 2014-2020 meetme 1.1

„Kalapüügi innovatsioonitoetus“ projekti lõpparuanne

Toetuse saaja: Tartu Ülikool

Aruande koostaja: Vello Peedimaa (TÜ Eesti Mereinstituut)



## Sisukord

Sissejuhatus .....	3
1. Kalade transport püügilt sadamasse .....	5
2. Kalade transport paadist hoiukohta .....	9
2.1. Transport sadamas.....	10
2.2. Kalade vedu sadamast hoiukohta.....	12
3. Kalade käitlemine hoiukohas .....	13
Lisa 1. Koostöökokkulepe .....	21
Lisa 2. Katsete kirjeldused .....	24
Testing different technologies for keeping the catch alive .....	37



## Sissejuhatus

Viimaste aastate kalaturu uuringud mujal maailmas, ja ka meil, näitavad tarbijate üha kasvavat eelistust värskelt kala tarbimisele. Seejuures peetakse väga oluliseks turu pidevat varustamist värskelt kalaga. Eriti hästi tõi antud problemistiku esile 2017.a. aprillis Pärnus toimunud Läänemere kalandusfoorumil sakslane Hartwig Retzlaff.

[https://www.kalateave.ee/images/DEUTSCHE\\_SEE\\_06\\_04\\_17.pdf](https://www.kalateave.ee/images/DEUTSCHE_SEE_06_04_17.pdf)

Seni on turu enam-vähem püsiv varustamine värskelt kalaga tagatud vaid kalakasvatuste poolt. Mere- ja siseveekogude kala puhul aga pole võimalik praegu sellest rääkida, kuna turu ebahühtlane varustamine on tingitud ilmaoludest, püügile kehtestatud püügikeeldudest ja piirangutest, saakide ebahühtlasest jaotamisest jms. Antud probleemistikku pole põhjalikult uuritud, on olemas üksikud tehnilised vahendid, kuid puuduvad terviklikud tehnoloogilised lahendused. Eluskala hoidmine on võimalik korraldada veekogudes kogu jäävabal perioodil, kuid tulenevalt looduslikest ja püügikorralduslikest tingimustest saame rääkida kahest perioodist – kevadsuvisest (aprill kuni juuni) ja sügistalvisest (september kuni detsember).

Käesolevas töös eesmärgiks oli luua tehnoloogiline ahel, mis võimaldab püütud kala elusana transportida hoiukohta, seal teda hoida ja anda sellega võimalus kala elusana/värskelt realiseerida soovitud aegadel ja kogustes. Vaadeldud on erinevaid kalaliike – latikas, haug, koha, ahven – keskendudes peamiselt neist kahele esimesele. Püütud on leida erinevaid transpordivariante ning hoiutingimusi.

Edaspidi oleks vaja koos praktilise tegevusega leida optimaalsed tehnoloogilised lahendused iga vastavat tegevust arendada sooviva kalapüügifirma tarvis. Samuti on vajalik vastavate majanduslike arvestuste tegemine hindamaks erinevate kalade hoidmisviiside efektiivsust. Esialgsel hinnanguil ei ole hoiukulud kalade elusana hoidmisel suuremad võrreldes tavapärasega (jäävad ära kulutused jahutamisele/külmutamisele, ülessulatamisele, laostamisele jms). Saab võimalikuks kala realiseerimine kaluri jaoks parema hinnaga. Kalade elusana hoidmise majanduslik analüüs vajab edaspidi uurimist – käesoleva projekti ülesandeks oli eelkõige vajalike tehnilis-tehnoloogiliste lahenduste leidmine.



Tegevust rahastati Eesti Maaeluministeeriumi kaudu Euroopa Merendus ja Kalandusfondi rakenduskava 2014-2020 meetmest 1.1 „Kalapüügi innovatsioonitoetus“.

Projekti koostööpartneriks oli Peipsi Kalandusühistu, mille liikmeteks on AS Kallaste Kalur, OÜ Ninametsa, OÜ Kalameister, OÜ Peipsi Kalatööstus, OÜ Peipus, OÜ Latikas, Peipsi Kaubanduse OÜ, OÜ Peipsi Kuld ja OÜ Ventofoor. Koostöökokkulepe Lisa 1.

Kalapüük toimus Peipsi järvel Varnja ja Praaga piirkonnas ja Lämmijärvel. Katsetusteks kasutati mõrrapüügilt saadud kala, kuna mõrdadest on võimalik kala elusana kõige vähem vigastatuna kätte saada.

Kalade hoidmine oli korraldatud Haaslava ja Karilatsi kalakasvatustes. Katsete tulemused Lisas 2.

Projekt viidi läbi ajavahemikul 01. aprill 2018.a. kuni 31. detsember 2019.a. Projekti vastutavaks täitjaks oli TÜ Eesti Mereinstituudi koordinaator Vello Peedimaa.

Projekti käiku ja tulemusi on tutvustatud Peipsi kalurkonnale piirkondlikel koosolekutel ning laiemale üldsusele ERR ETV saates „Osoon“ <https://etv.err.ee/1012240/eluskala-sailitamine>.

Projekti tulemusi arvestades alustas Latikas OÜ Mehikoormas 2019. aasta sügisel eluskala hoidmiseks mõeldud tiigi ettevalmistamisega ja kavatseb 2020. aasta kevadel hakata esimeses etapis elusana hoiustama haugi ja latikat. Samuti on Haaslava kalakasvatus alustanud töid eluskala (esialgu latikale ja haugile) hoidmise tingimuste loomiseks.

## 1. Kalade transport püügilt sadamasse

Eluskala transpordiks sobilike vahendite valikul sai määravaks asjaolu, et enamlevinumaks mõrrapüügipaadiks Peipsil on Robusta-tüüpi Lius valmistatud plastikpaat. Paat võimaldab paigutada kuni kuupmeetrise konteineri või 10 kuni 12 60-liitrist tünni. Paat on kiirekäiguline ja seega võimalik kala kaldaletoiemetamine suhteliselt väikese ajakuluga. Katsetuste tulemusena leidsime, et kala transpordile (koos püügiprotsessiga) ei tohiks kuluda üle pooleteise tunni (veetemperatuuridel alla 8 kraadi võib see olla ka pikem).

Katsetes kasutasime Saksa firma LINN Gerätebau GmbH (linn.eu) poolt valmistatud eluskala transpordi konteinerit mahuga 800 liitrit. Konteineri mõõtmed: pikkus 120 cm, laius 75 cm ja kõrgus 95cm, kaal 55kg. Konteiner on isotermiline ja tarnitakse koos hapnikuraamiga. Katsetes me ei kasutanud järvel hapnikuraami, vaid kasutasime nn õhukivi, mida varustas õhuga tavaline akuvooluga töötav kompressor. Konteineril on suur luuk – 93x63 cm ja on varustatud kuulsulguriga (läbimõõt 200 mm), mida saab kangi abil konteineri avada. Viimane võimaldab väga lihtsalt kala konteinerist välja lasta. Komplekti sai muretsetud 25-meetrine gofreeritud plasttoru, millega on võimalik konteinerist suunata eluskala sumpu.

Lisaks konteinerile kasutasime kalade veoks kaldale kuuekümmneliitriseid plastikust toiduainete hoidmiseks ettenähtud tünne. Aereerimiseks kasutasime nagu konteinerii puhul kivi koos kompressoriga.



Pilt 1. Konteiner koos hapnikuballooni ja jaoturiga paigaldatuna kärule.

Kalapüüki teostati suuresilmaliste mõrdadega. Mõrrad võimaldavad kõige paremini tagada kalade ellujäämist (võrreldes nakkevõrkude ja põhjanoodaga). Kalade konteineris/tünnidesse paigutamisel kasutati kahte moodust: kahvaga otse anumasse või kahvaga sorteerimiskasti ja sealt sorteerituna anumasse.

Vee temperatuuri ja hapnikusisalduse määramiseks kasutati mõõturit OxyGuard Handy Polaris 2.



Pilt 2. Konteineri täitmine kalaga sorteerimiskastist.



Pilt 3. Paat koos konteineriga sadamas.





## Järeldused, soovitused

1. Konteineri maksimaalseks mahuks võiks olla 800 liitrit ning ilmselt pole otstarbekas kasutada alla 500 liitriseid konteinereid. Sellega on tagatud piisava hulga kala transport (200...400 kg) ning konteineri mass ei mõjuta oluliselt paadi sõiduomadusi ja tema suurus võimaldab luua normaalsed töötingimused Robusta-tüüpi paatidel. Samuti on selliste parameetritega konteiner kaldal käideldav lihtsamat tüüpi tõstukitega ja tavahaagistega. Konteiner ei pea olema isothermiline. Paadi paremaks tööpinnakasutuseks võib mõelda paadikuju kopeerivate konteinerite valmistamisele ja kasutamisele.
2. Kasutatavate plasttunnide mõistlik suurus on 60 liitrit. Seda eelkõige järgnevatel põhjustel: mõõtmed on sobilikud tööndusmõõduga kalade transpordiks; täidetud tunni mass on selline, mis võimaldab kahel inimesel neid eriliste raskusteta käidelda; tunnide mõõtmed on sellised, et neid saab paigutada paadi ahtriossa, aga samuti ka reelingu ja kajuti vahele.
3. Vee aereerimiseks piisab välisõhu suunamisest transpordinõusse kasutades kõige tavalisemat akuvoolul töötavat kompressorit koos vastava torustiku ja kividega. Loomulikult võib kasutada ka reduktoriga hapnikuballooni koos hapnikuraamiga, kuid see tähendab märkimisväärselt suuremaid kulutusi ja vähendab vaba tööpinda paadis. Oluline on seejuures märkida, et sama torustikku ja pihustisüsteemi võib rakendada kas ainult õhule või ainult hapnikule (plahvatusoht). Veetemperatuuridel alla kaheksa kraadi ja järvevee normaalse hapnikusisalduse puhul piisab latika ja haugi veol ka lihtsalt värske järvevee pealevalamisest tünnele (soovitavalt iga 7...8 minutilise intervalliga). Koha ja ahven vajavad kindlasti vee aereerimist (samuti latikas ja haug kõrgematel veetemperatuuridel).
4. Konteinerites/tünnides kasutatav vesi on soovitav võtta kalade püügikohast. Vee võtmine sadamast on problemaatiline, kuna enamik Peipsi järve sadamatest on järvega ühendatud kanali kaudu, s.t. nad on valdavalt seisva veega. Sellel veel on eluskala transpordist lähtuvalt kaks puudust: tema hapnikusisaldus on reeglina madalam kui järves ja ta sisaldab oluliselt rohkem mehhaanilisi ja orgaanilisi osakesi (sageli omab ka ebameeldivat lõhna). Võib kasutada ka vett, mis võetud kohast, kuhu kalad paigutatakse, s.t. anumad on eelnevalt veega täidetud.
5. Kalade transpordil on soovitav tagada vee hapnikusisaldus tasemel, mis oli püügikohas. Katsetulemused olid haugi ja latika puhul positiivsed ka juhul, kui kalade sadamasse jõudmise hetkel oli vee hapnikusisaldus 2...5 promilli (latika puhul oli isegi juhtum, kus kaldale jõudes oli hapnikutase nullilähedane, kuid konteinerisse valatuna ja transpordil ei



olnud täheldatav kalade hukkumine. Küll aga toimus kalade märkimisväärne hukkumine kalade hoidmisel, s.t. need kalad elasid üle transpordi faasi, kuid saadud kahjustuste tõttu polnud võimelised kauem elama). Üldiselt ei tohiks hapnikusisaldus langeda alla 5 promilli.

6. Soovitatavad kala kogused sõltuvad kala liigist ja kõige enam vee temperatuurist ja selle hapnikusisaldusest. Käesolevad soovitused on antud 8-kraadise veetemperatuuri puhuks. Madalama veetemperatuuri korral võivad kogused olle 15...20% suuremad, kõrgema veetemperatuuri korral samavõrra väiksemad. Latika puhul on soovitatav kogus (kaaluliselt) 35% (s.t. 60-liitrisel tunnis võiks olla ca 20 kg kala ligikaudu 13...15 tükki). Haugi puhul samuti 35%, kuid siin tuleb arvestada, et suuremaid kalu on vigastuste vältimiseks otstarbekas transportida konteineriga. Koha ja ahvena puhul 25...30%, kusjuures ka kohal transportiks on sobivam konteiner. Oluline on veel märkida, et sügisperioodil võivad kogused pisut suuremad olla, kuna veetemperatuuri alanemine aeglustab transportil saadud vigastuste tõttu tekkivate põletikuliste nähtude ja seenhaiguste kulgu.
7. Soovitatav on kala laadimine konteinerisse/sumpa otse mõrrast, seda eriti kohal puhul. Latika ja haugi puhul ei täheldanud me tulemuste sõltuvust anumate täitmise viisist.
8. Anumatesse paigutamisel tuleb vältida vigastatud ja uimaste kalade sattumist hoiustamiseks mõeldud kalade hulka.
9. Püügirajooni valikul ja tööde korraldamisel on soovitatav jälgida, et eluskala jõuaks sadamasse vähemalt tunni-poolteise jooksul.
10. Edaspidi tuleks uurida uinutavate ja rahustavate ainete kasutamise efektiivsust kalade transportimisel vähendamaks kalade vigastuste tekkimise võimalust, seda eriti kõrgematel veetemperatuuridel ja suurema tiheduse tingimustes.



## 2. Kalade transport paadist hoiukohta

Kala transportiks hoiukohta kasutati sõiduauto haagist, millele paigaldati tõstekraana. Haagisena kasutati Respo kÄru 210DC, mille täismass on 1500kg, tühimass 403 kg. Haagis on tugevdatud sillaga. KÄrle monteeriti tõstekraana Maxilift mudel ML 110.2 koos vintsiga ERS 12V.

Konteineri fikseerimiseks ehitati spetsiaalne alusraam haagisepõhjale tugevasti kinnitatult. Sõiduajaks fikseeriti konteiner lisaks veel koormarihmaga. Tünnide paigutamiseks paigaldati kÄrle spetsiaalne raamistik.

Hapnikuga varustamiseks ehitati spetsiaalne alusraam ballooni ja reductori paigaldamiseks.



Pilt 4. Kraana kasutamine sumba väljatõstmisel.

## 2.1. Transport sadamas

Eluskala veol konteineriga on selle kärele laadimiseks kaks võimalust. Laadimisviisi valik sõltub sadama ehitusest, veetasemest, tõstuki olemasolust. Betoonkai puhul on kasutatavad mõlemad võimalused – haagisele paigaldatud kraanaga või tõstukiga. Sellisteks sadamateks on Peipsi ääres näiteks Varnja ja Kallaste. Ainult tõstukiga on võimalik konteinerit transportida loodusliku kaldaga sadamates. Selliseks on näiteks Mehikoorma sadam Lämmijärvel. Tõstetöödel on oluline tööohutusnõuete range täitmine.



Pilt 5. Konteineri maaletõstmine paadilt Mehikoorma sadamas.



Pilt 6. Konteineri transport tõstukiga.

Tünnide kasutamisel toimub nende vedu kärul asuvasse konteinerisse käsitsi kahe kaluri poolt ja kalad valatakse eelnevalt veega täidetud konteinerisse. Tünnide tõstmine on võimalik ka haagisele paigaldatud kraana abil, kusjuures on otstarbekas kasutada rakist, mis võimaldab kahe tünni korraga tõstmist.

Tegelikult kulus kala transpordiks paadist haagisele keskmiselt 10...12 minutit.



Pilt 6. Kalade valamine konteinerisse.

## Järeldused, soovitused

1. Hoiukohta paigutatava kala paadist kaldale tõstmiseks on universaalseks vahendiks kahvlitega tõstuk, mille tõstejõud peab olema vastavais piires. Sellised universaalsed tõstukid/laadurid on praktiliselt kõikides suuremates sadamates ja seetõttu saab loobuda kraana haagisele paigutamisest spetsiaalselt selleks tööks. Kui kraanaga haagisele leidub ka muid rakendusi, siis on vaja teha vastavad arvestused ja otsustada.
2. Kui kalade hoiukoht on sadamale lähedal (kuni kilomeeter), siis võib ka normaalsete teelude ja sobiva liikluskorralduse korral kasutada traktoritõstukit konteineri veoks otse hoiukohta – see kiirendab oluliselt kogu protsessi ja vähendab tehtavaid kulutusi.
3. Kui kalad on paigutatud tünnidesse ja hoiukoht on lähedal (kuni kilomeeter), siis on otstarbekas tünnid laadida võimalikult kiiresti haagisele ja viia hoiukohta. Kui hoiukoht asub sadamast kaugel, siis on kalade tünnides vedu võimalik, rakendades järgmises osas antavaid soovitusi.

## 2.2. Kalade vedu sadamast hoiukohta

Käesolevas käsitleme olukorda, kus kalade hoiukoht asub sadamast kaugemal ja on vajalik pikemaajaline sõit. Sellisel juhul on vaja korraldada vee aereerimine konteineris/tünnides. Kasutasime kahte moodust: hapnikuga aereerimine, kus kasutati hapnikuballooni, reduktorit ja pihustusraami või õhuga aereerimine, kus kasutati autos töötavat kompressorit, jaotustorustikku ja kive.

Kalade vedu kestis Mehikoormast Haaslavale 45...50 minutit. Varnjast Haaslavale 55...60 minutit ja Mehikoormast Karilatsile 60...65 minutit.

Kalade veol toimus iga 20 minuti järel vee hapnikusisalduse määramine ja vajadusel hapniku või õhu juurdeandmise reguleerimine.

### Järeldused, soovitused

1. Kalade veol ainult konteineriga või ainult tünnidega on oluline võimalikult kiiresti ühendada hapnikusüsteem ja esialgselt anda 3...4 minuti jooksul „tugev doos“ hapnikku – soovitatavalt 3...4 liitrit minutis. Edasiselt on soovitatav jälgida vee hapnikusisaldust ja selle jõudmisel kuni kümne milligrammi liitri kohta, vähendada hapnikuvarustust ühe liitri minutis ning alustada sõitu.
2. Kalade paigutamisel tünnidest konteinerisse on otstarbekas enne seda anda konteinerisse samasugune „tugev doos“ ning valada tünnide sisu võimalikult kiiresti konteinerisse.
3. Soovitavaks vee hapnikusisalduse määraks võiks olla 5...10 milligrammi liitri kohta.
4. Katsetes oli maksimaalseks sõiduajaks 60 minutit (Karilatsi pisut rohkem). Selle aja jooksul ei täheldanud me kalade hukkumist või massilist pinnaletõusu (välja arvatud 2018.a. tehtud katsetes sügavalt püütud kohaga). Võib arvata, et normaalse temperatuuri ja hapnikusisalduse tingimustes on võimalik ka pikem transpordiaeg.
5. Pikema transpordi korral on otstarbekas juhuks, kui hapnikuga varustamisel tekib tõrkeid, kaasas omada akul töötavat kompressorit koos vajaliku vooliku ja kiviga.





### 3. Kalade käitlemine hoiukohas

Eluskala hoidmiskoha valikul tuleb arvestada mitmete asjaoludega. Ennekõike sõltub asukoha valik seatud eesmärkidest ja toodangu turustamiskorraldusest. Kui peaeesmärgiks on kala värskena turustamine (töötlemata), siis eelistada tuleks kohta, mis asub võimalikult suurema tarbimiskoha läheduses – näiteks, kui peamine sihtturg on Tartu, siis võiks see olla võimalikult Tartu lähedal. Sellisel juhul on võimalik kiiresti ja operatiivselt toimetada kala müügikohtadesse. Majanduslikult ja korralduslikult on ilmselt kõige otstarbekam kala hoidmine tegutsevas kalakasvatuses, kus on olemas vajalik infrastruktuur ja toimub omakasvatatud värsket kala pidev realiseerimine.

Teiseks lähenemiseks oleks kala hoidmine võimalikult lossimissadama ja kalandusettevõtte töötlemistehhi läheduses, mis võimaldab eluskala kiiret paigutamist hoiukohta. Sellisel juhul saab ettevõtte suunata kala vastavalt vajadusele kas tootmisse või värskena turustamiseks. Samuti on sellisel juhul võimalik suunata koheselt töötlemisele kalad, mis on ühel või teisel põhjusel muutunud „loiuks“ ning võivad hukkuda.

Käesoleva projekti raames oli hoiukohtade valikul loomulikult kriteeriumiks erinevate hoiutingimuste olemasolu. Valik langes kahele kalakasvatusele – Haaslaval ja Karilatsis. Esimeses oli võimalik kalu hoida ujuvates võrksumpades ja metallist (alumiiniumplekk) sumpades (rennides), teises kalakasvatuses tugeva läbivooluga betoonbasseinis.

Ujuvpontoonidega võrksumba laius on 4,2 ja pikkus 6 meetrit ning võrksumba maksimaalselt võimalik sügavus veetasandist 3 meetrit. Katsetes oli sügavuseks 1,2 kuni 1,5 meetrit. Katsete esimeses järgus kasutasime kahekordset võrgulina võrgusilma küljepikkusega 28 mm ja niidiläbimõõduga 1 mm. Katsed näitasid, et selline võrgulina on liiga „pehme“ – latikad hakkasid parves ründama sumbaseina, kuna see andis pisut järele (läks kotti). Rünne oli eriti märgatav poolel, mis jäi vee peavoolu poole. Järgmistes katsetes paigaldasime uued võrksumbad, mis olid ühekordsed, niidijämedusega 3 mm ja võrgusilma küljepikkusega 30 mm (sõlmest sõlmeni). Sellise lahenduse puhul kalade korduvat rünnet ei täheldatud.



Pilt 8. Sumba pontoonidest raam.



Pilt 9. Võrksump „peenest“ võrgulinast.



Pilt 10. Võrksump „jämedast“ võrgulinast.

Plekksumba küljeseinad ja põhi on valmistatud alumiiniumplekist, otstes on metallvõrk silmasuurusega 20 millimeetrit. Sumba laius on 0,95 meetrit, pikkus 3 meetrit ning sügavus 0,95 meetrit (sellest 15 sentimeetrit veepinnast kõrgemal). Oma olemuselt imiteerisid plekksumbad voolava vee keskkonda, kuna nad asetsesid paistiigikõrguse regulaatori ees ja läbi nende toimus pidev veevool.



Pilt 11. Alumiiniumplekist seintega plekksumbad(rennid).



Karilatsi Kalamajandis katsetasime kalade hoidmist ka tugeva läbivooluga betoonbasseinides mõõtmetega laius 3 meetrit ja pikkus 15 meetrit.

Kala mahalaadimisel kasutasime erinevaid võimalusi. Tünnides kalatranspordi korral valasime kalad koos veega lihtsalt sumpas. Konteineriga transpordi korral kasutasime mahalaadimiseks gofreeritud plasttoru (läbimõõt 200 millimeetrit), kusjuures konteineri tühjendamise ajal andsime konteinerisse lisavett kalamajandis kasutuses oleva suure tootlikkusega pumba abil (tootlikkus 10 500 l/tunnis). See võimaldas konteineri paremat tühjenemist ja ilmselt ka vähendada kalade vigastamist torutranspordil. Koha ja haugi puhul tõstsime kala konteinerist sumpas kahvaga.



Pilt 12. Kalade laskmine konteinerist sumpas.

Nii kalade transpordi kui ka hoidmisel tuleb arvestada kalade käitumuslike iseärasustega. Näiteks on haug väga agressiivse iseloomuga ja kui ta tajub vangistuses olemist, siis ta hakkab intensiivselt väljapääsu otsima ja seda ka püüdes veest välja hüpata. Vältimaks seda ja kahandamaks valguse langemist vette, said rennid kaetud presendiga.



Pilt 13. Presendiga kaetud plekksumbad.

Kala väljapüüdmine toimus Haaslaval plekksumpadest kahvaga ja võrksupadest tõstes sumbapõhi sumba ühest otsast üles ja koondades niimoodi kala teise sumbaotsa. Seejärel toimus kalade väljavõtmine kahvaga. Karilatsis toimus kala väljapüük noodaga.



Pilt 14. Kala püük betoonbasseinist noodaga Karilatsis.





Pilt 15. Kala püük betoonbasseinist noodaga Karilatsis.

Kalamajandites mõõdeti igal päeval kell 9.00 vee temperatuuri ja hapnikusisaldust, loendati hukkunud kalad ning jälgiti kalade käitumist (tulemused Lisa 2).



Pilt 16. Saate „Osoon“ saatelõigu filmimine



## Järeldused, soovitused

1. Hoiukohaks valitav veekogu iseloomustavad parameetrid (vee hapnikusisaldus, temperatuurirežiim jms) peavad olema võimalikult lähedased kalade püügipiirkonna omadele. Veekogus oleks soovitav läbivoolu olemasolu, seisva vee puhul on paratamatul vajalik lisaareerimine. Veekogu sügavus peaks olema vähemalt 1,5 meetrit. Eriti oluline on sügavuse jälgimine väikese läbivoolu korral – kevadsuvisel hoiustamisperioodil võib veetemperatuur tõusta liialt kõrgele. Vältida tuleks selliseid vooluveekogusid, kus näiteks suur paduvihm tekitab vette hulga mehhaanilisi ning muid lisandeid ja see võib ohustada kalade elu.
2. Sumpade suuruse valikul tuleb lähtuda eelkõige hoiustatava kala hulgast ja veekogu iseloomust. Eelistatud on statsionaarsed alumiiniumplekist sumbad. Nende puhul on kalade „rünne“ seintele väiksem ja hooldus suhteliselt lihtne. Loomulikult võib sein- ja põhjamaterjaliks kasutada ka „jämedat“ võrgulina (niidijämedus vähemalt 3 mm, võrgusilma külg mitte üle 30 mm). Võrgulina tuleks kindlasti eeltöödelda, et vältida selle kiiret „kasvamaminekut“. Ujuvpontoonidega sumba eeliseks on võimalus selle ümberpaigutamiseks (näiteks kalamajandis ühest tiigist teise).
3. Sumpade asukoha valikul tuleb arvestada mitmete asjaoludega: sumba võib paigutada vooluveekogu peavoolu väikese voolukiiruse puhul (kuni 0,05 m/s). Sellega on tagatud normaalne veevahetus ja kalad ei pea liigselt energiat kulutama. Suurema voolukiiruse puhul on otstarbekas sump paigaldada peavoolust pisut eemale (1..2 m) – sellega on väiksem võimalus, et kalad hakkavad „ründama“ peavoolupoolset sumba seina.
4. Vetteasetatud sumbad on soovitav varustada statsionaarsete vahekäikudega, et oleks võimalik sumpade teenindamine (eluskala sumpa paigutamine, kalade jälgimine ja väljapüüdmine).
5. Eluskala hoidmiseks sobivad ka läbivooluga betoonbasseinid, kusjuures edaspidi tuleks uurida voolukiiruse mõju kalade ellujäämisele - Karilatsi katses polnud märkimisväärseid erinevusi suremuse osas. Kuna tugeva läbivooluga basseinides on veetemperatuurid reeglina madalamad (kasvatatakse jahedaveelisi kalu), siis on nende kasutamine juhul, kui kala soovitakse hoida pikemat aega, eriti otstarbekas kevadisel perioodil.
6. Kalade hoidmise kestvus sõltub loomulikult seatud eesmärkidest, kuid selle puhul tuleb arvestada konkreetsete hoiutingimustega, ilmastikuoludega jms. Kala elusana hoidmine on kindlasti võimalik kuni 30 päeva kõikide kalaliikide korral, sügisperioodil latika ja haugi



puhul veelgi kauem. Selles osas on vajalikud edasised katsetused. Haugi puhul on oluline jälgida, et ühte sumpat paigutataks enamvähem ühesuurused kalad.

7. Enimat majanduslikku huvi võiks pakkuda suuremate kalade (näiteks latika puhul kaaluga 3 ja enam kilogrammi) hoiustamine ajaks, kui on kõrgendatud nõudlus (suvisel perioodil kindlasti jaanipäev).
8. Sobivaim viis eluskala püüdmiseks sumpadest sõltub sumba suurusest ja tüübist. Väiksematest sumpadest (pindalaga 2...3 ruutmeetrit) on lihtsaim viis kahvaga püük, suuremate sumpade puhul võiks püük toimuda noodaga (eelkõige metallist sumpade ja betoonbasseini puhul) või võrksumpade puhul rakendades sumbapõhja ülestõstmist ja sellega kala koondamist ühte sumbaotsa ning sealt kala kahvaga ammutades. Viimase püügiviisi juures kinnitatakse sumbapõhja servadesse iga meetri tagant nõõrid, mis tavaasendis on ülestoodud sumba ülemisse serva.
9. Katsetulemuste alusel osutus kõige paremini transporti ja hoidmist taluvaks liigiks haug ja seda nii kevadisel kui ka sügisel perioodil. Kevadel, kui haugipüük on lubatud, on veetemperatuurid veel madalad ja seetõttu on kalade ellujäävus praktiliselt 100 protsenti ning tegevus tasub end kindlasti ära.
10. Head olid tulemused ka latika puhul. Kalade ellujäävus on parem sügisel perioodil. Hoiustamisega võib alata, kui veetemperatuur hakkab langema alla kümne kraadi ja kalade kontsentratsiooni veol ja hoidmisel võib suurendada. Kevadisel perioodil on aga vastupidi vajalik kalakoguste vähendamine veetemperatuuri tõustes. Juhul, kui sooviks on kala pikemaajalisem hoidmine sumbas, on vajalik kala koguse vähendamine transpordil (viia 25% peale) – sellega väheneb kaladel vigastuste saamine ja sellest tulenevad probleemid.
11. Koha ja ahvena säilitamine elusana on kõige keerulisem ja nõuaks edaspidi täiendavaid uuringuid. Kindlalt võib väita, et nende kalaliikide puhul on väga oluline püügisügavus. Head tulemused olid juhtudel, kui püügisügavuseks oli 2,5 kuni 3,5 meetrit. 5 meetri ja eriti 9 meetri sügavuselt püütud kaladel ilmnes märkimisväärne surevus juba paadist konteinerisse paigutamisel. Edaspidi tuleks uurida võimalusi, kuidas sügavamalt püütavat koha ja ahvenat püüda nii, et rõhkude vahest tulenevat negatiivset mõju vältida/vähendada. Üheks võimaluseks oleks arvatavasti mõrrapära järkjärguline ülestõstmine.
12. Kalade ellujäävus on seda suurem mida vähem aega on kala olnud püügivahendis. Kui eesmärgiks on kala säilitamine elusana, siis peaks mõrdade nõudmine toimuma mitte harvem kui 3..4 päeva tagant. Ka on paremad tulemused juhul, kui püügiloleku ajal pole olnud tugevaid torme.



## KOOSTÖÖKOKKULEPE

**Tartu Ülikool**, registrikood 74001073, aadress Ülikooli 18, Tartu 50090 (edaspidi nimetatud ka „ülikool“), keda esindab rektori 17.12.2015 käskkirja nr 68 alusel teadusprorektor Marco Kirm,

**Peipsi Kalandusühistu**, registrikood 12758475, aadress Sõpruse 149, Kasepää vald, Jõgevamaa, 49503, keda esindab põhikirja alusel juhatuse liige Aivo Kähr,

edaspidi nimetatud „partner“, koos ülikooliga nimetatud „pooled“,

võttes arvesse, et

- Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut on pikaajaliselt tegelenud Peipsi ja Lämmijärve kalavarude ja kalanduse korraldamise uurimisega ning soovib panustada valdkondlikku oskusteabe arendamisse;
- Peipsi Kalandusühistu ja tema liikmed, kelleks on AS Kallaste Kalur, OÜ Ninametsa, OÜ Kalameister, OÜ Peipsi Kalatööstus, OÜ Peipus, OÜ Latikas, Peipsi Kaubanduse OÜ, OÜ Peipsi Kuld, OÜ Ventofor, on huvitatud oskusteabest, mis võimaldab optimaalsemalt kasutada järvede kalavaru ning tagada lõpptarbivate pideva varustamise värske kalaga, mis omakorda lisab tulevikus toodangule olulise lisandväärtuse;

otsustasid sõlmida käesoleva koostöökokkuleppe (edaspidi nimetatud „kokkulepe“) ning lepivad kokku alljärgnevas:

### 1. POOLTE ROLLID JA KOOSTÖÖ TEGEVUSED

- 1.1. Peipsi kalandusühistu rolliks poolte koostöös on jagada oma varasemat kogemust kalade turustamisel. Muuhulgas nõustab Peipsi Kalandusühistu Tartu Ülikooli Eesti mereinstituuti uuringute planeerimisel ning katseteks vajaliku varustuse konstrueerimisel.
- 1.2. Ülikool (Eesti mereinstituudi kaudu) panustab poolte koostöösse järgmiste teadus- ja arendustöö tegevuste kaudu:
  - 1.2.1. aastaringset värske kaubakala realiseerimist võimaldavate meetodite ja vahendite väljaselgitamine ja soovitamine.
- 1.3. Ülikool taotleb „Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi rakenduskava 2014–2020“ meetme „Kalapüügi innovatsioon“ raames struktuuritoetust kokkuleppes nimetatud koostöötegevuste elluviimiseks ja projekti „**Erinevate tehnoloogiate katsetamine väljapiiütud kala elusana hoidmiseks**” (edaspidi nimetatud „projekt“) tegevuste rahastamiseks. Pooled rahastavad enda koostöötegevusi enda vahenditest, kui pooled ei lepi kokku teisiti ning ühelgi pooltel ei ole õigust nõuda teiselt poolt oma tegevuste rahastamist.

### 1. INTELLEKTUAALSE OMANDI KUULUVUS JA KONFIDENTSIAALSUSKOHUSTUS

- 1.1. Kokkuleppes nimetatud koostöötegevuste ja/või projekti elluviimise käigus loodud tulemus ja intellektuaalse omandi varalised õigused sellele kuuluvad pooltele, kelle töötajad selle tulemuse on loonud.
- 1.2. Kui koostöö tegevuse ja/või projekti tulemus on loodud poolte poolt ühiselt, kuulub see tulemus nendele pooltele ühiselt. Sellisel juhul sõlmivad ühise tulemuse loonud pooled täiendava





kokkuleppe intellektuaalse omandi varaliste õiguste teostamise, sh tulemuse õiguskaitsese taotlemise, kulude katmise ja tulemi kasutamise tingimuste suhtes.

- 1.3. Poole intellektuaalse omandi kaasavara moodustab intellektuaalne omand, mis tal oli olemas enne kokkuleppe sõlmimist ja koostöö tegevuste alustamist, ja mille kasutamine on kasulik või vajalik koostöö tegevuste elluviimiseks ning mida pool lubab projekti läbiviimise käigus kasutada.
- 1.4. Pooled kohustuvad konfidentsiaalset teavet kasutama ainult poolte vahel koostöö huvides, järgides käesoleva kokkuleppe tingimusi.
- 1.5. Konfidentsiaalse teabe identifitseerimiseks peab see olema kas kirjalikus või digitaalses vormis, varustatuna märkega "konfidentsiaalne". Kui konfidentsiaalset teavet edastatakse pooltele esmakordselt suulises vormis, kohustub edastaja andma teabele kirjaliku või digitaalse vormi koos eelnimetatud märkega kahe nädala jooksul arvates selle suulise konfidentsiaalse teabe edastamisest. Nimetatud vorminõude täitmata jätmine ei anna pooltele ega teistele isikutele õigust suulises vormis edastatud konfidentsiaalset teavet avalikustada.
- 1.6. Pooled kohustuvad mitte avalikustama konfidentsiaalset teavet kolmandatele isikutele ilma teise poole eelneva kirjaliku nõusolekuta va juhul, kui kolmandatel isikutel on seadusest tulenev õigus vastavat teavet nõuda.
- 1.7. Pooled on kohustatud tegema enda poolt kõik, et konfidentsiaalne teave ei muutuks nende töötajate või muude isikute kaudu avalikuks.

## 2. TEADETE EDASTAMINE JA POOLTE KONTAKTISIKUD

- 2.1. Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi kontaktisik on: Vello Peedimaa, telefon 5021116, e-post: vello.peedimaa@ut.ee@, Peipsi kalandusühistu kontaktisik on: Aivo Kähr, telefon 5052231, e-post: peipsitootjad@gmail.com.
- 2.2. Pooled edastavad kokkuleppega seotud teated teiste poolte kokkuleppes märgitud aadressil. Aadressi muutusest on pool kohustatud koheselt informeerima teisi pooli.
- 2.3. Pooltevahelised kokkuleppega seotud andmed ja tahteavaldused (edaspidi nimetatud „teade“), kaasa arvatud kokkuleppe rikkumisest teatamine, peavad olema esitatud kirjaliku taasesitamist võimaldavas vormis, välja arvatud juhtudel, kui teade on informatiivse iseloomuga, mis ei loo ega too kaasa õiguslikke tagajärgi, või kui käesolevas kokkuleppes on ette nähtud teisiti.

## 4. LÕPPSÄTTED

- 4.1. Kokkuleppe jõustub selle allkirjastamisel poolte poolt ja lõpeb kokkuleppe punktis 1.3. nimetatud projekti lõpparuande esitamisel ülikooli poolt ja selle aktsepteerimisel rahastaja poolt või enne seda kokkuleppes nimetatud juhtudel.
- 4.2. Poolel on õigus kokkuleppe ennetähtaegselt üles öelda, kui ükskõik milline teine pool rikub oluliselt kokkuleppe tingimusi seades ohtu selle täitmisele ega ole kohustuse rikkumist mõistliku tähtaja jooksul lõpetanud.
- 4.3. Poolel on õigus kokkuleppe üles öelda üksnes mõjuval põhjusel, eelkõige kui ülesütlevalt poolelt ei või kõiki asjaolusid ja kõigi poolte huve arvestades mõistlikult nõuda kokkuleppe jätkamist kuni selle kehtivuse lõppemiseni.
- 4.4. Kokkuleppe lõppemisel mistahes põhjusel, kaasa arvatud kokkuleppe kehtetus, kohaldatakse ka pärast kokkuleppe lõppemist neid kokkuleppe sätteid, mis oma olemuse tõttu sätestavad poolte õigusi ja kohustusi pärast kokkuleppe lõppemist. Eelmises lauses sätestatu käib iseäranis sätete kohta, mis määravad pooltevaheliste vaidluste lahendamise ning sätestavad intellektuaalse omandi kuuluvust ja konfidentsiaalsuskohustust.
- 4.5. Kõik kokkuleppe muudatused ja täiendused jõustuvad pärast nende allkirjutamist poolte poolt allkirjutamise momendil või poolte poolt kirjalikult määratud muul ajal.





4.6. Kokkuleppest tekkivad vaidlused lahendavad pooled läbirääkimiste teel. Kui kokkuleppest tulenevaid vaidlusi ei õnnestu lahendada läbirääkimistega, lahendatakse vaidlus Tartu Maakohtus.

**POOLTE ESINDAJATE ALLKIRJAD:**

**Tartu Ülikool**

/allkirjastatud digitaalselt/

teadusprorektor  
Marco Kirm

**Peipsi Kalandusühistu**

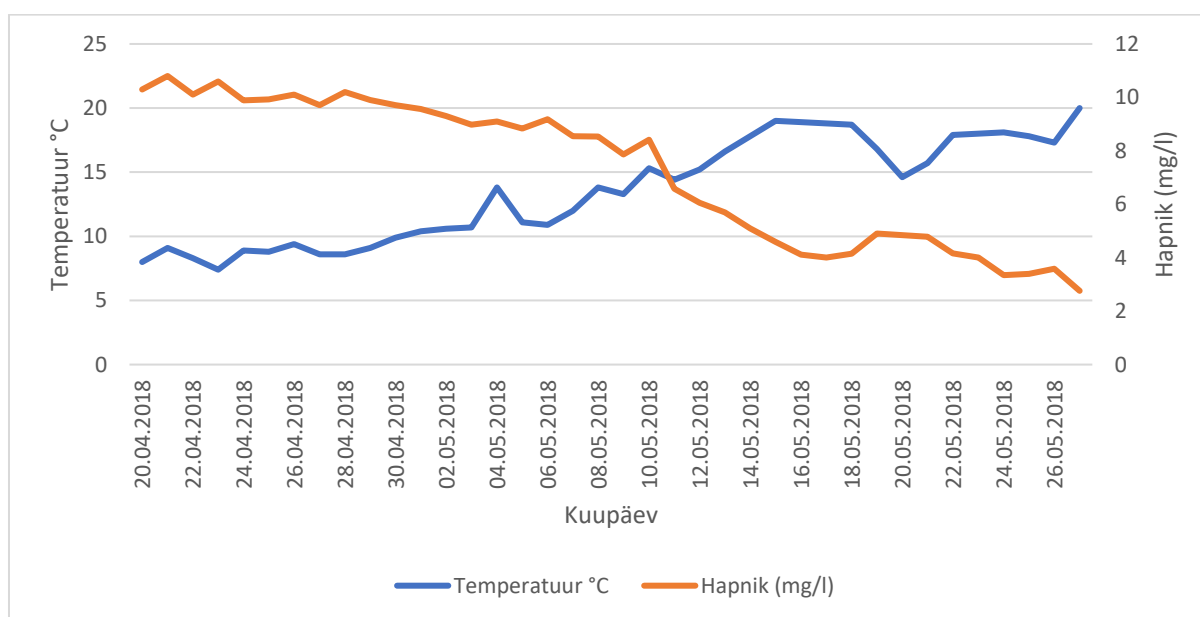
/allkirjastatud digitaalselt/

juhatuse liige  
Aivo Kähr

## Lisa 2. Katsete kirjeldused

Käesolevas lisas on esitatud katsetulemused neljal perioodil. Iga perioodi kajastava osa alguses on andmed vastaval katseperioodil kalade hoiukohal olnud tingimustest – vee temperatuur ja hapnikusisaldus. Seejärel on esitatud iga katse kirjeldused – püügikoha andmed, transpordiviis ja tingimused ning andmed kalade ellujäämisest katsel.

### 2018. a kevad

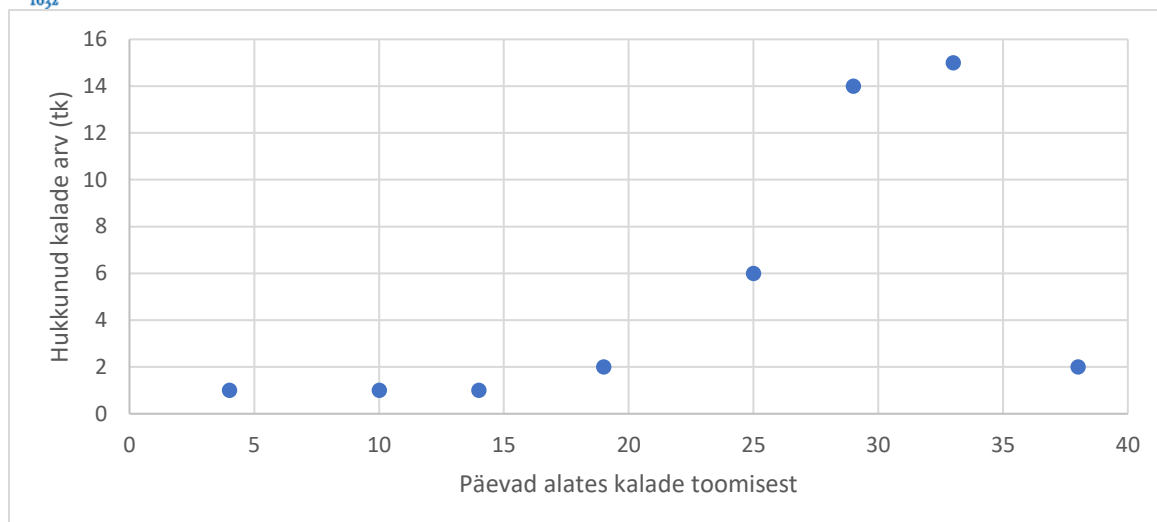


Joonis 1. Vee temperatuuri ja hapniku sisalduse muutus perioodil 20.04 - 27.05.2018 Haaslava kalakasvanduses

### 20. aprill 2018 (latikas)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 4 päeva, vee temperatuur 7,8 °C, hapnikusisaldus 10,4 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvanduse veega (temperatuur 8,0 °C ja hapnikusisaldus 10,3 mg/l). Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.30 ja Haaslavale jõuti 10.20. Kalu hoiti kahes metallsumbas.

Katse kestis vahemikus 20.04 – 27.05.2018 (38 päeva). Kokku oli 168 kala kaaluga 175,81 kg. Katse lõpus oli elus 75 % kaladest. Vee temperatuuri 15 °C-ni kasvamiseni oli elus 95 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 2.

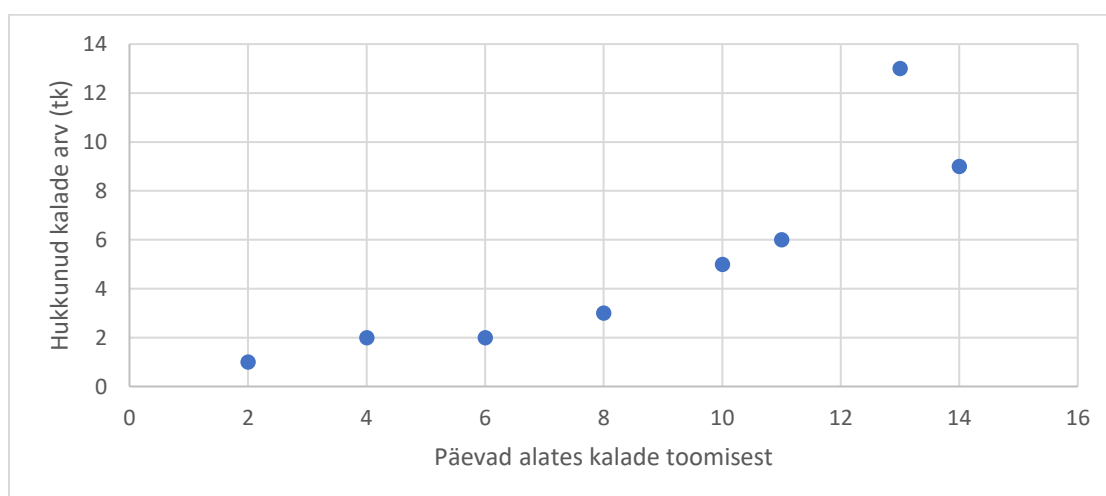


Joonis 2. Hukkunud latikad 20.04.18 - 27.05.2018 kestnud katsel

### 26. aprill 2018 (latikas)

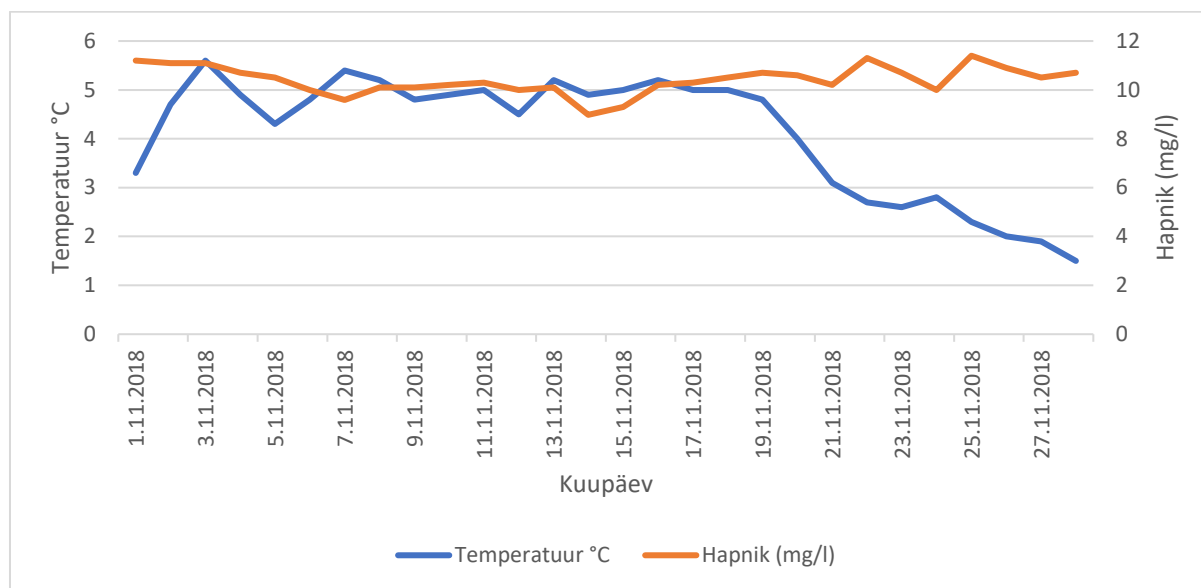
Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 6 päeva, vee temperatuur 8,5 °C, hapnikusisaldus 11,3 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvanduse veega (temperatuur 9,4 °C ja hapnikusisaldus 10,1 mg/l). Kalad olid paadis koos laadimisega 1,75 tundi, sõit Mehikoormast algas 9.45 ja Haaslavale jõuti 10.40. Kalu hoiti võrksumbas.

Katse kestis vahemikus 26.04 – 10.05.2018 (15 päeva). Kokku oli 297 kala kaaluga 325,17 kg. Katse lõpus oli elus 92 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 3.



Joonis 3. Hukkunud latikad 26.04 - 10.05.2018 kestnud katsel

## 2018.a sügis



Joonis 4. Vee temperatuuri ja hapniku sisalduse muutus perioodil 01.11 – 28.11.2018 Haaslava kalakasvanduses

### 01. november 2018 (koha ja haug)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 5 ööpäeva, vee temperatuur 5,2 °C, hapnikusisaldus 12,3 mg/l. Paadis ja transpordil kasutati konteinerit (koha) ja tünne (haug) järveveega. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,75 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 10.00 ja Haaslavale jõuti kell 10.55. Kalu hoiti metallsumbas.

### 07. november 2018 (koha ja haug)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 5 ööpäeva, vee temperatuur 5,0 °C, hapnikusisaldus 12,5 mg/l. Paadis ja transpordil kasutati konteinerit (koha) ja tünne (haug) järveveega. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,75 tundi, sõit algas Mehikoormast kell 10.00 ja Haaslavale jõuti kell 10.55. Kalu hoiti metallsumbas.

### 14. november 2018 (koha, haug ja latikas)

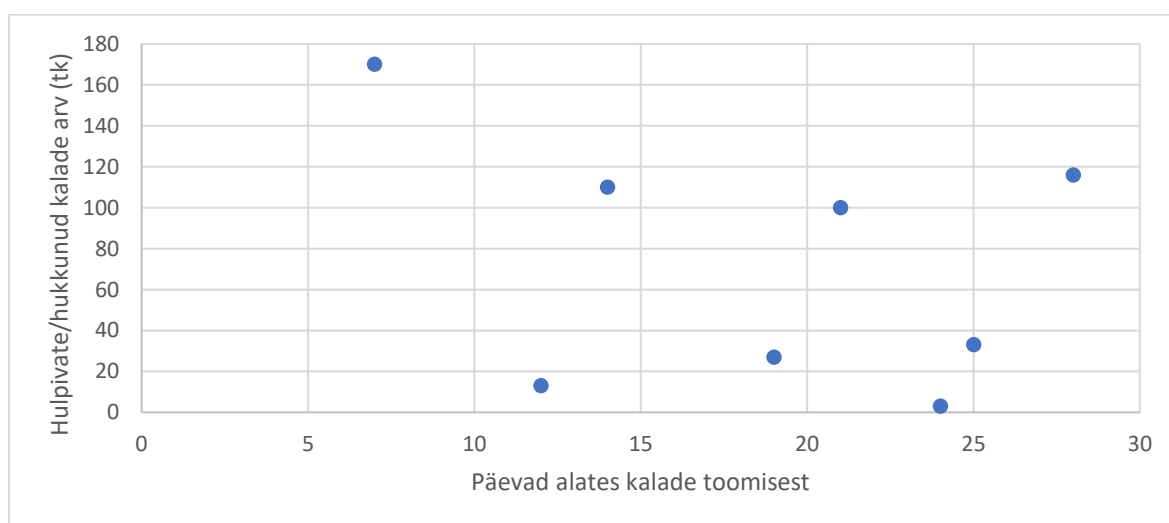
Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 7 ööpäeva, vee temperatuur 4,7 °C, hapnikusisaldus 12,6 mg/l. Paadis ja transpordil kasutati konteinerit (kohale) ja tünne (haugile ja latikale) järveveega. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,75 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 10.00, Haaslavale jõuti kell 10.55. Koha ja haugi hoiti metallsumbas ja latikat võrksumbas.

## 22. november 2018 (koha ja latikas)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 4 ööpäeva, vee temperatuur 3,6 °C, hapnikusisaldus 13,8 mg/l. Paadis ja transpordil kasutati konteinerit (kohale) ja tünne (latikale) järveveega. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 11.10, Haaslavale jõuti kell 12.05. Koha hoiti metallsumbas ja latikat võrksumbas.

01.11.2018, 07.11.2018, 14.11.2018 ja 22.11.2018 toodud kohasid hoiti ühes metallsumbas. Katse kestis vahemikus 01.11 – 28.11.2018 (kokku 28 päeva). Kokku oli 778 kala kaaluga 570 kg. Katse lõpus oli elus 27 % kaladest.

Antud katse kalad püüti võrdlemisi suurelt sügavuselt, mis põhjustas kohadele kohanemiskursi, mille tulemusena olid kalad loiud ja paljud jäid veepinnale hulpima. Hulpivad kalad eemaldati metallsumbast nädal pärast kalade toomist. Täpsem info on toodud joonisel 5.

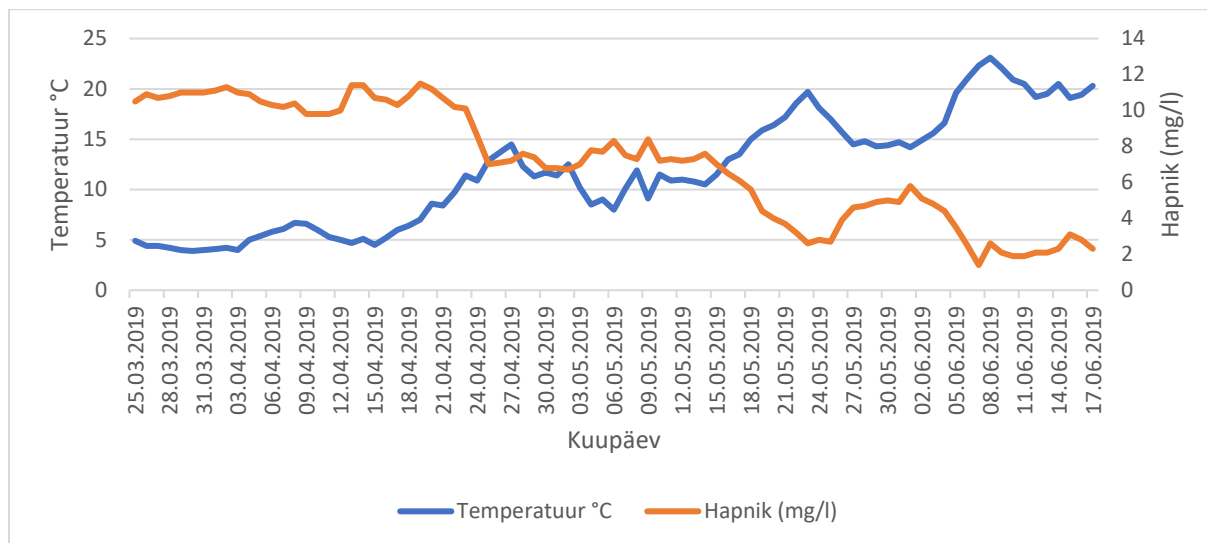


Joonis 5. Hulpivate/hukkunud kalade arv 01.11 – 28.11.2019. Joonise selgitus: 1., 7., 14., ja 22. päeval toimus kalade toomine hoidmiskohta. 7., 14., 21. ja 28. päeval toimus hulpivate kalade eemaldamine.

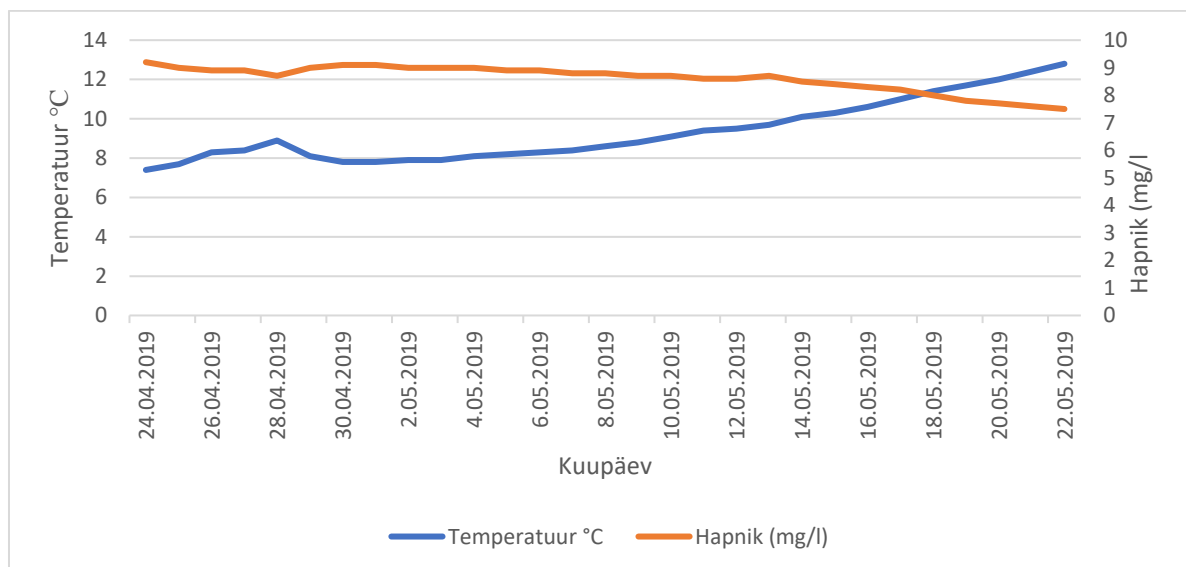
01.11.2008, 07.11.2008 ja 14.11.2018 toodud haige hoiti ühes metallsumbas. Katse kestis vahemikus 01.11 – 28.11.2018. Kokku oli 27 kala kaaluga 45 kg. Katse lõpus olid kõik kalad elus.

14.11.2018 ja 22.11.2018 toodud latikaid hoiti ühes võrksumbas. Katse kestis vahemikus 01.11 – 28.11.2018. Kokku oli 87 kala kaaluga 105 kg. Katse lõpus olid kõik kalad elus.

## 2019. a kevad



Joonis 6. Vee temperatuuri ja hapniku sisalduse muutus perioodil 29.03 – 17.06.2019 Haaslava kalakasvanduses



Joonis 7. Vee temperatuuri ja hapniku sisalduse muutus Karilatsi kalakasvanduses perioodil 24.04 – 22.05.2019

### 25. märts 2019 (haug)

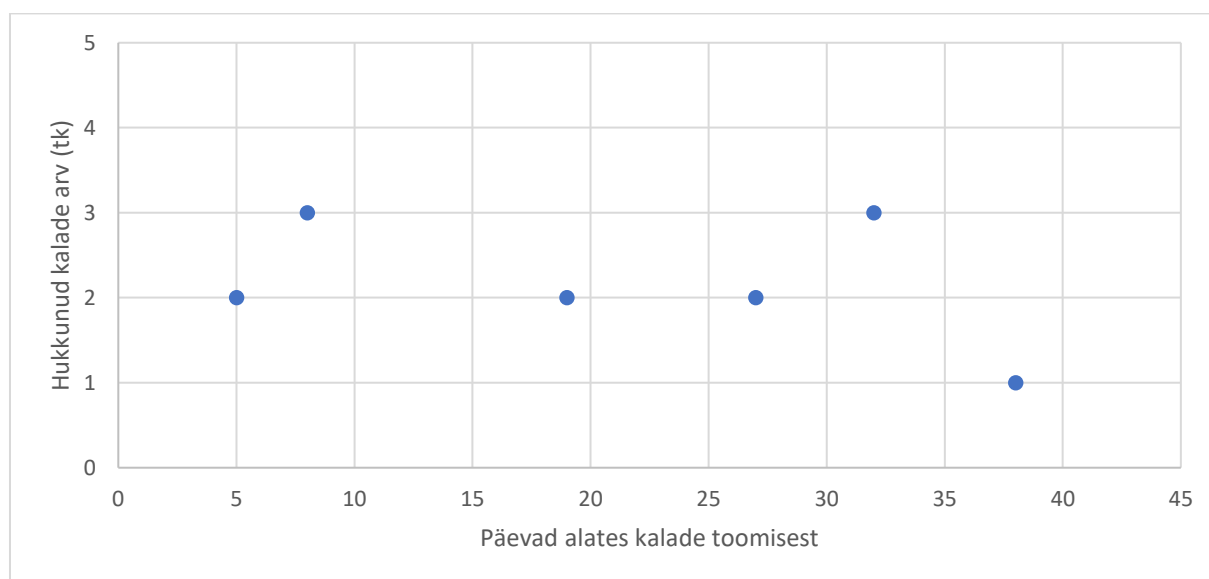
Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 4 ööpäeva, vee temperatuur 4,8 °C, hapnikusisaldus 11,8 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvanduse veega (temperatuur 4,0 °C ja hapnikusisaldus 11,0 mg/l). Kalad olid paadis koos

laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.30 ja Haaslavale jõudis kell 10.20. Kalu hoiti metallsumbas.

### 29. märts 2019 (haug)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 2 ööpäeva, vee temperatuur 4,9 °C, hapnikusisaldus 12,4 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvatuse veega (temperatuur 4,0 °C ja hapnikusisaldus 11,0 mg/l). Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.20, Haaslavale jõudis kell 10.10. Kalu hoiti metallsumbas.

25.03.2019 ja 29.03.2019 toodud hauged hoiti ühes metallsumbas. Katse kestis vahemikus 29.03 – 08.05.2019 (kokku 45 päeva). Kokku oli 198 kala kaaluga 359 kg. Katse lõpus oli elus 94 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 8.



Joonis 8. Hukkunud haugid 25.03 – 08.05.2019 kestnud katsel

### 24. aprill 2019 (latikas)

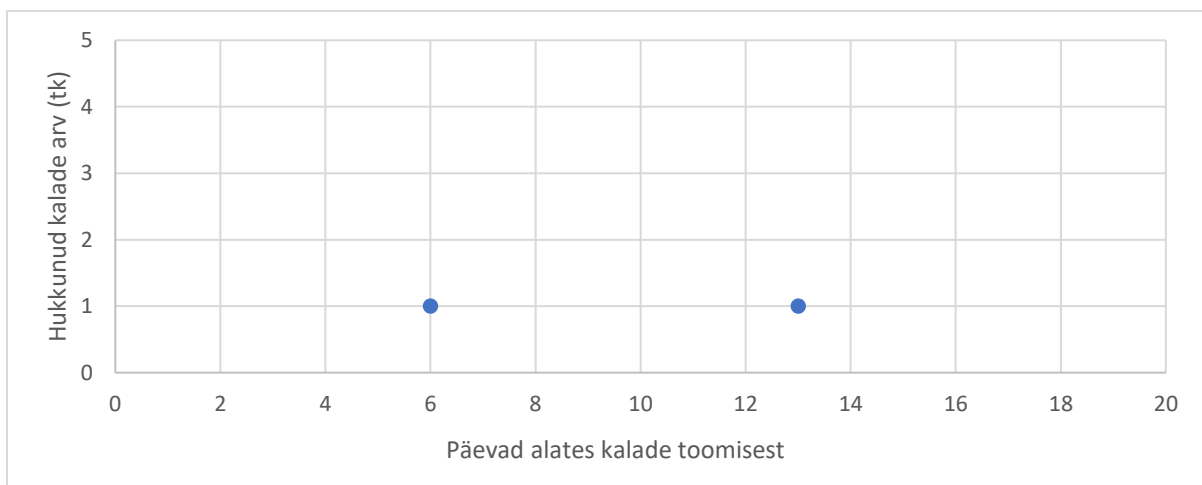
Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit ja (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 4 meetrit, mõrrad olid püügil 4 ööpäeva, vee temperatuur 7,6 °C, hapnikusisaldus 11,2 mg/l. Paadis ja kaldal kasutati konteinerit järveveega. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,75 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.30, Karilatsile jõuti kell 10.35. Kalu hoiti läbivooluga betoonbasseinis.



**25. aprill 2019 (latikas)**

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil vastavalt 6 ja 1 ööpäev, vee temperatuur 7,6 °C, hapnikusisaldus 10,8 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvanduse veega (temperatuur 12,9 °C ja hapnikusisaldus 7,0 mg/l). Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.30 ja Haaslavale jõudis kell 10.20. Kalu hoiti võrksumbas.

Katse kestis vahemikus 25.04 – 12.05.2019 (kokku 18 päeva). Kokku oli 119 kala kaaluga 123 kg. Katse lõpus oli elus 98 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 9.

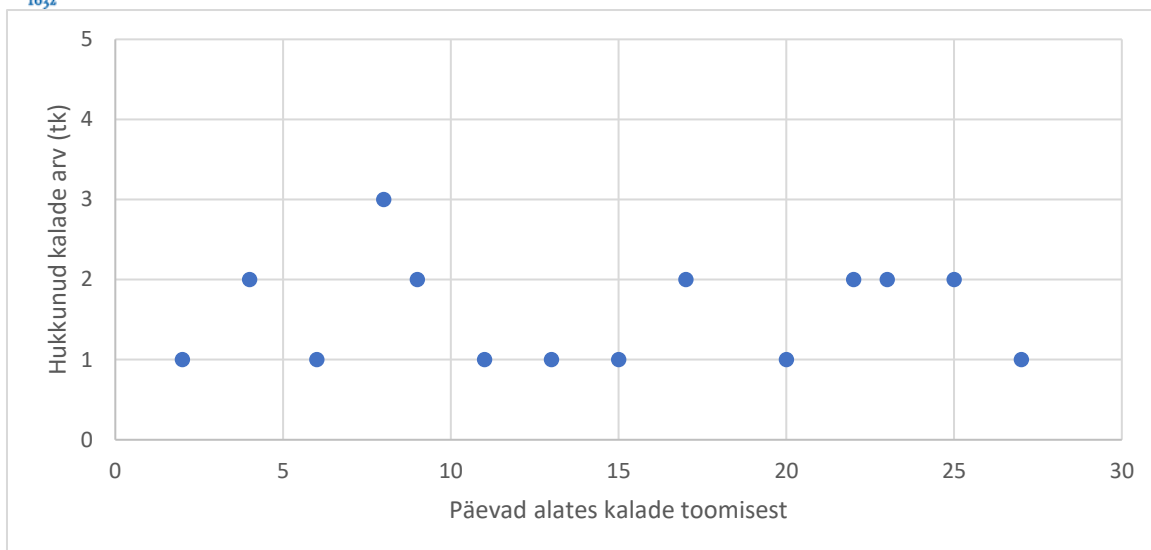


Joonis 9. Hukkunud latikad 25.04 – 12.05.2019 kestnud katsel

**30. aprill 2019 (latikas)**

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit ja (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 4 meetrit, mõrrad olid püügil 3 ööpäeva, vee temperatuur 7,8 °C, hapnikusisaldus 11,1 mg/l. Paadis ja kaldal kasutati konteinerit järveveega. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.15, Karilatsile jõuti kell 10.25. Kalu hoiti tugeva läbivooluga betoonbasseinis.

24.04.2019 ja 30.04.2019 toodud latikaid hoiti Karilatsis ühes betoonbasseinis. Katse kestis vahemikus 24.04 – 22.05.2019 (kokku 29 päeva). Kokku oli 208 kala kaaluga 216 kg. Katse lõpus oli elus 89 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 10.

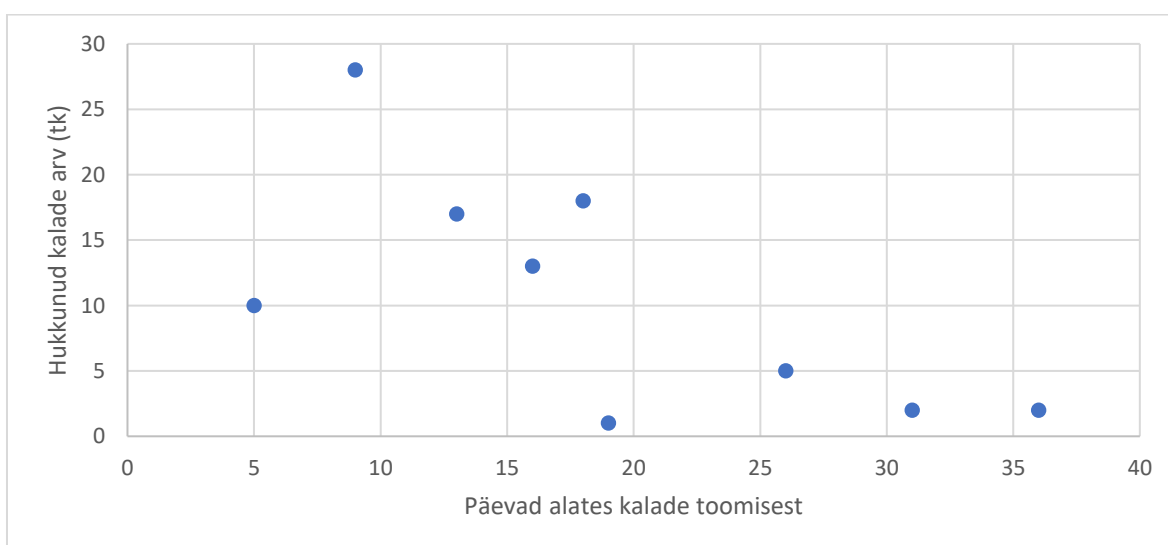


Joonis 10. Hukkunud latikad 24.04 – 22.05.2019 kestnud katsel

#### 04. mai 2019 (latikas)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 3 ööpäeva, vee temperatuur 9,9 °C, hapnikusisaldus 10,7 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvanduse veega (temperatuur 8.5 °C ja hapnikusisaldus 7,8 mg/l). Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.30 ja Haaslavale jõudis kell 10.20. Kalu hoiti võrksumbas.

Katse kestis vahemikus 04.05 – 10.06.2019 (kokku 38 päeva). Kokku oli 105 kala kaaluga 109 kg. Katse lõpus oli elus 9 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 11.

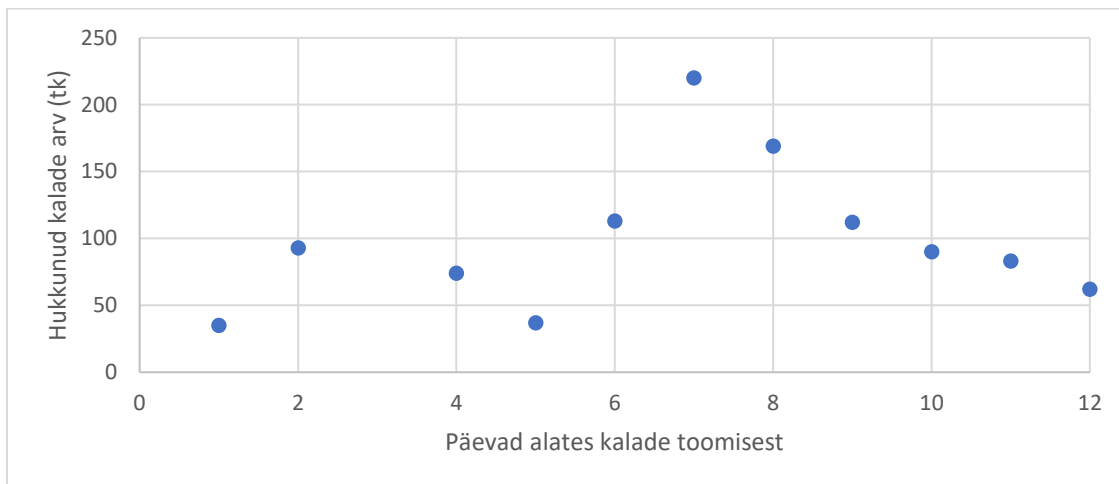


Joonis 11. Hukkunud latikad 04.05 – 10.06.2019 kestnud katsel

## 28. mai 2019 (ahven)

Varnja sadam, püügikoht (N58°29.264', E27°15.947'), sügavus 3,5 meetrit, mõrrad olid püügil 5 ööpäeva, vee temperatuur 14,2 °C, hapnikusisaldus 17,6 mg/l (peale tormi). Kasutati konteinerit, vesi võeti järvest. Kalad olid paadis koos laadimisega 2 tundi ja 10 minutit, sõit algas Varnjast kell 9.50 ja jõuti Haaslavale kell 10.00. Kalad paigutati metallsumpa.

Katse kestis vahemikus 28.05 – 08.06.2019 (kokku 12 päeva). Kokku oli 1088 kala kaaluga 50,79 kg. Katse lõpus elusaid kalu ei olnud. Täpsem info on toodud joonisel 12.



Joonis 12. Hukkunud ahvenad 28.05-08.06.2019 kestnud katsel

## 14. juuni 2019 (koha)

Varnja sadam, püügikoht (N58°29.264', E27°15.947'), sügavus 3 meetrit, mõrrad olid püügil 6 ööpäeva, vee temperatuur 15,8 °C, hapnikusisaldus 7,2 mg/l. Kasutati konteinerit järveveega. Kalad olid paadis koos laadimisega 1 tund, sõit Varnjast algas kell 9.30 ja Haaslavale jõudis kell 10.25. Kalad paigutati metallsumpadesse.

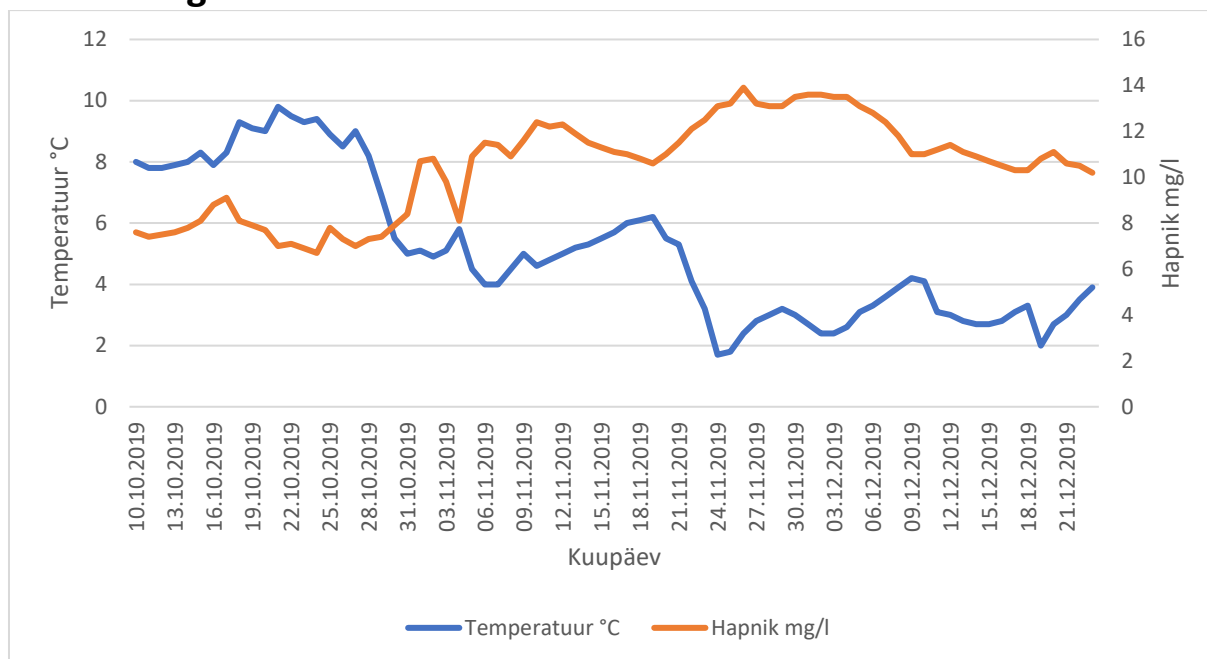
Katse kohadega kestis vahemikus 14.06 – 17.06.2019. Kalu oli kokku 26 tk ja ellu jäi 100%. Varasemate kohade hoidmiste puhul esinenud kalade uimasust ja ujumisraskusi ei täheldatud.

## 22. juuli 2019 (koha)

Varnja sadam, püügikohad (N58°24.867', E27°27.888') sügavus 5,5 meetrit, mõrrad olid püügil 5 ööpäeva, vee temperatuur 21,8 °C, hapnikusisaldus 9,45 mg/l. Kasutati konteinerit, vesi pumbati konteinerisse sadamast temperatuuriga 24 °C, hapnikusisaldus 7,93 mg/l. Kalad olid paadis koos laadimisega 2 tundi, sõit Varnjast algas kell 16.00 ja Haaslavale jõuti kell 16.50. Kalad paigutati metallsumpa.

Katse kohadega kestis vahemikus 22.07 – 23.07.2019. Kõrge temperatuuri tõttu kalad hakkusid ööpäeva jooksul.

## 2019. a sügis

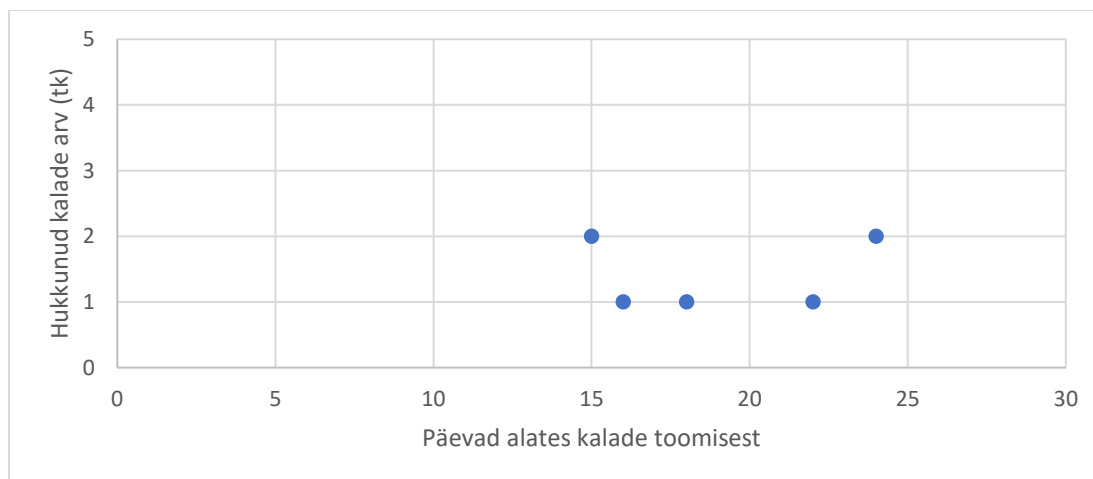


Joonis 13. Vee temperatuuri ja hapniku sisalduse muutus perioodil 10.10 – 23.12.2019 Haaslava kalakasvanduses

### 10. oktoober 2019 (latikas)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 5 ööpäeva, vee temperatuur 7,7 °C, hapnikusisaldus 10,8 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvanduse veega (temperatuur 8.0 °C ja hapnikusisaldus 7,6 mg/l). Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.35 ja Haaslavale jõuti kell 10.25. Kalu hoiti võrksumbas.

Katse latikatega kestis vahemikus 10.10 – 08.11.2019. Kokku oli 82 kala kaaluga 58,91 kg. Katse lõpus oli elus 91 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 14.

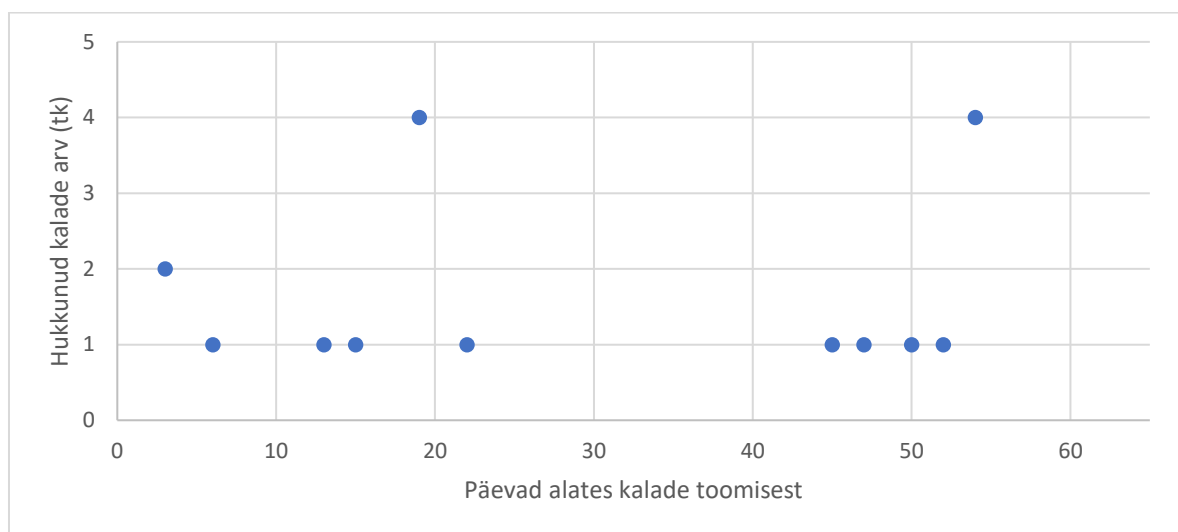


Joonis 14. Hukkunud latikad 10.10 – 08.11.2019 kestnud katsel

### 15. oktoober 2019 (latikas ja koha)

Mehikoorma sadam, Lämmijärve püügikohad (N58°12.948', E27°28.779'), sügavus 8 meetrit ja (N58°12.289', E27°29.818'), sügavus 6 meetrit, mõrrad olid püügil 5 ööpäeva, vee temperatuur 7,8 °C, hapnikusisaldus 10,9 mg/l. Paadis kasutati tünne järveveega ja kaldal konteinerit kalakasvatuse veega (temperatuur 8,3 °C ja hapnikusisaldus 8,1 mg/l). Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit Mehikoormast algas kell 9.45, Haaslavale jõuti kell 10.40. Kalu hoiti rennis (koha) ja võrksumbas (latikas).

Katse latikatega kestis vahemikus 15.10 – 18.12.2019. Kokku oli 98 kala kaaluga 73,51 kg. Katse lõpus oli elus 82 % kaladest. Täpsem info on toodud joonisel 15.

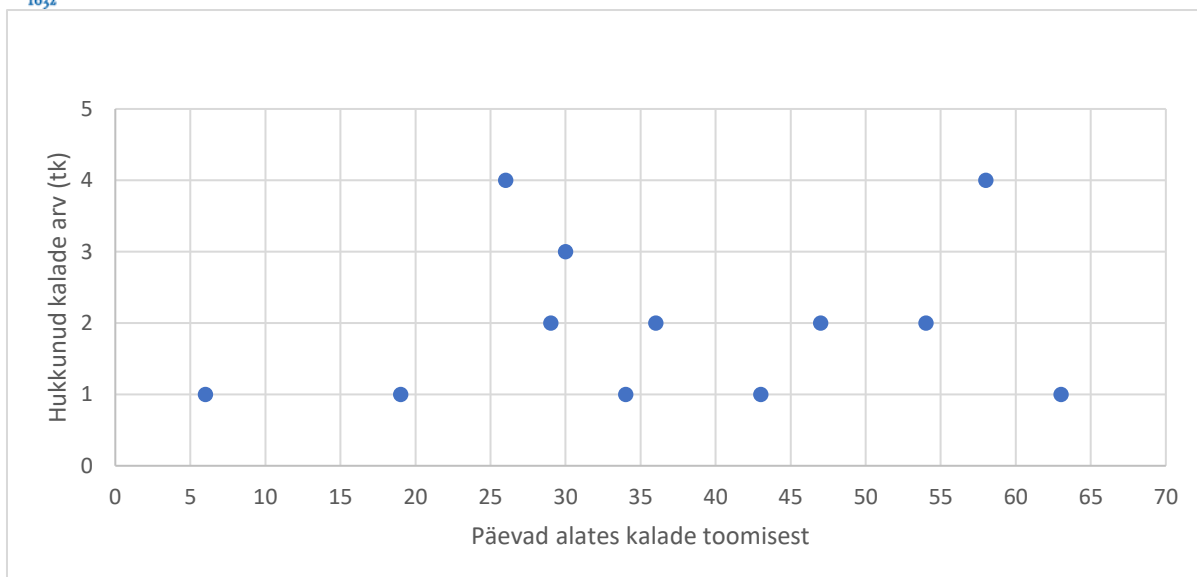


Joonis 15. Hukkunud latikad 15.10 – 18.12.2019 kestnud katsel

### 27. oktoober 2019 (koha ja ahven)

Varnja sadam, püügikohad (N58° 36.906', E27°14.728'), (N58°36.712', E27°890'), (N58°35.965', E27°16.596'), sügavus 6,3...7,2 meetrit, mõrrad olid püügil tormide tõttu 9 ööpäeva, vee temperatuur 9,8 °C, hapnikusisaldus 10,2 mg/l. Kasutati konteinerit (kohale) ja kolme tünni (ahvenale), vesi võeti anumatesse sadamast temperatuuriga 11,7 °C ja hapnikusisaldusega 10,2 mg/l. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit algas Varnjast kell 11.00 ja jõudis Haaslavale kell 12.05. Kalad paigutati metallsumpadesse.

15.10.2019 ja 27.10.2019 toodud kohasid hoiti ühes sumbas. Katse kestis vahemikus 15.10 – 23.12.2019. Kokku oli 31 kala kaaluga 39,27 kg. Katse lõpus oli elus 7 kala. Täpsem info on toodud joonisel 16.



Joonis 16. Hukkunud kohad 15.10 – 23.12.2019 kestnud katsel. Kalade toomine toimus 1. ja 13. päeval.

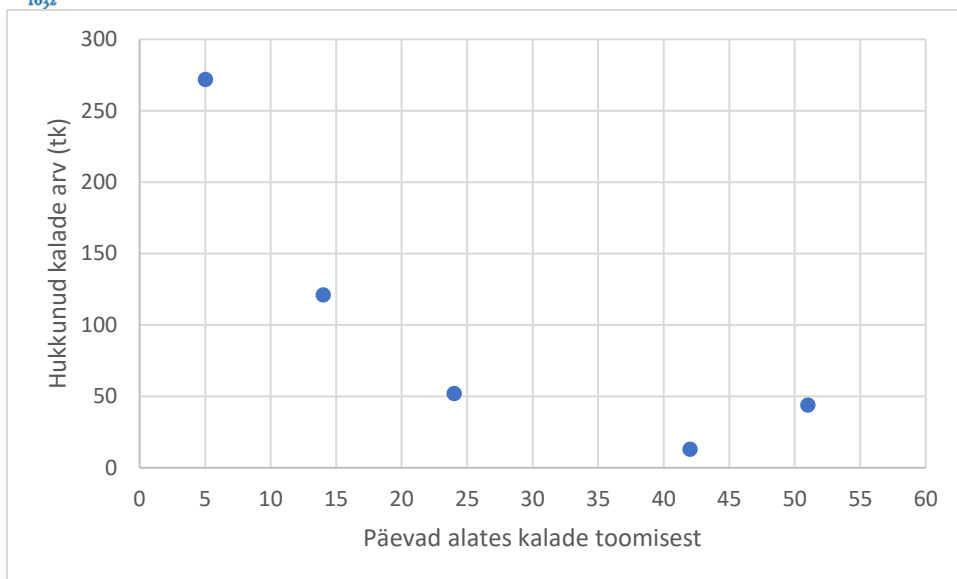
## 02. november 2019 (haug ja ahven)

Varnja sadam, püügikoht Praaga (N58°26.145', E27°15.494'); sügavus 2,5...3,0 meetrit; mõrd oli püügil 7 päeva; vee temperatuur 4 °C ; vee hapnikusisaldus 12 mg/l. Kasutati kahte tünni (haugile ja ahvenale) ja vesi võeti tünnesse järvest. Kalad paadis koos laadimisega 3 tundi, sõit algas Varnjast kell 14.00 ja jõudis Haaslavale kell 15.00. Kalad paigutatud metallsumpadesse.

## 26. november 2019. a (haug ja ahven)

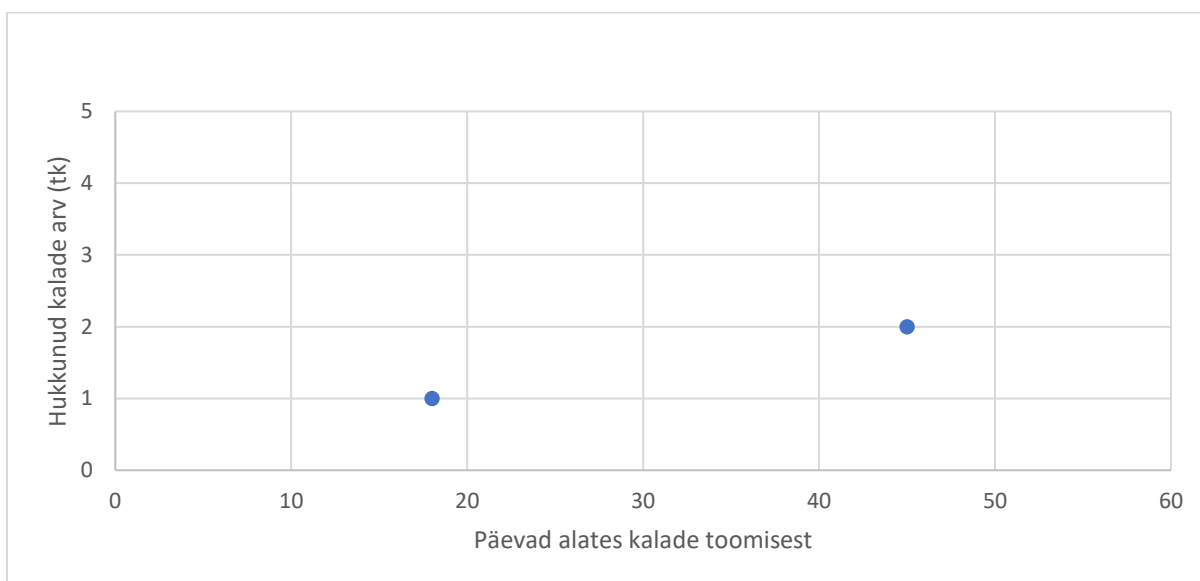
Varnja sadam, püügikohad (N58° 36.906', E27°14.728'), (N58°36.712', E27°890'), (N58°35.965', E27°16.596'), sügavus 6,3...7,2 meetrit, vee temperatuur 1,7 °C, vee hapnikusisaldus 13.1 mg/l. Kasutati kahte tünni (haugile ja ahvenale), vesi võeti anumatesse sadamast. Kalad olid paadis koos laadimisega 1,5 tundi, sõit algas Varnjast kell 15.15 ja jõudis Haaslavale kell 16.15. Kalad paigutati metallsumpadesse.

27.10.2019, 02.11.2019 ja 26.11.2019 toodud ahvenaid hoiti ühes sumbas. Katse kestis 27.10.2019 – 23.12.2019. Kokku oli 502 ahvenat kaaluga 20.33 kg. Katse lõpuks oli elus 55 ahvenat. Täpsem info on toodud joonisel 17.



Joonis 17. Hukkunud ahvenad 27.10 – 23.12.2019 kestnud katsel. Kalade toomine toimus 1., 7. ja 26. päeval.

02.11.2019 ja 26.11.2019 toodud haige hoiti ühes sumbas. Kokku oli 19 kala kaaluga 26,79 kg ja hukkus 3 kala. Täpsem info on toodud joonisel 18.



Joonis 18. Hukkunud haugid 02.11 – 23.12.2019 kestnud katsel. Kalade toomine toimus 1. ja 25. päeval.



## Testing different technologies for keeping the catch alive

This paper investigates different methods of transporting and storing caught fish. The need for such activities stems from the continuing demand in the market for fresh fish. Unfortunately, due to the seasonal nature of fishing and existing catch restrictions, this cannot be achieved. In the course of this work, more appropriate means and techniques were found to keep fish alive during transport and fish farming.

Fishing was done with traps in Lake Peipsi and Lake Lämmijärv, and fish were kept in fish farms in Haaslava and Karilatsi. The species tested were bream, pike, pike-perch and perch. Sixty-liter plastic barrels and an eighthundred-liter container from LYNN were used to transport the fish. Oxygen and compressed air were used for aeration. Four test cycles were conducted - in spring and autumn both in 2018 and 2019.

The report consists of three parts: fish transport on lake, fish transport on land and fish farming. Each section ends with conclusions-recommendations.

Among the fish species, bream and pike gave better results. In the case of pike-perch and perch, their fishing depth proved to be important. Specific recommendations are given for water temperatures and oxygen levels, as well as a number of practical recommendations for each stage of the work.

The results of the work have been introduced to the fishing community and the general public on the television program "Osoon".

In spring 2020, OÜ Latikas, based in Mehikoorma, is planning to transport and store live fish according to the recommendations of this work for production purposes.