

# Õisu järve järvepalli seisundi ja sobivate kasvukohtade väljaselgitamise uuring ning järvepalli hoolduskava koostamine

## Lõpparuanne



Vastutav täitja  
Prof. Ingmar Ott

Tartu, 2017

Sissejuhatus .....	3
1. Järvepallivetikas <i>Aegagropila linnaei</i> (Kützing) .....	4
2. Välitööd .....	6
2.1. Vaatluskohad .....	9
2.1.1. Esimene vaatluskoht .....	9
2.1.2. Teine vaatluskoht .....	11
2.1.3. Kolmas vaatluskoht .....	11
2.1.4. Neljas vaatluskoht .....	13
2.1.5. Viies vaatluspunkt .....	13
2.1.6. Kuues vaatluspunkt .....	14
2.1.7. Seitsmes vaatluspunkt .....	15
2.1.8. Kaheksas vaatluspunkt .....	17
Järvepalli hoolduskava .....	17
Kirjandus .....	19

## Sissejuhatus

Antud töö on osa Keskkonnaameti korraldatud hankest „Kaitsekorralduskavade rakendamine“ Osa 7: Õisu järve järvepalli seisundi ja sobivate kasvukohtade väljaselgitamise uuring ning järvepalli hoolduskava koostamine.

Järvepalli on EMÜ PKI Limnoloogiakeskus jälginud Õisu järves aastakümnete jooksul erinevates uuringutes. Senini on seda tehtud teiste uuringuülesannete osana. Seepärast ei ole selle kohta pika aegreaga põhjalikku kokkuvõtet. On siiski teada, et Õisu oli Eestis väga pika aja jooksul kõige parema järvepalli asurkonnaga järv. Edalatuultest enam mõjutatud kallas on olnud tihedalt kaetud erinevas suuruses järvepallidega. Olukord on viimasel kümnendil oluliselt muutunud ja ilma põhjaliku otsimiseta seda vetikakolooniat enam ei leia.

Töid tegid 2017. a. Katrin Saar (välitööd, fotografeerimine, aruande koostamine) ja Ingmar Ott (välitööd, mikroskopeerimine, aruande koostamine).

## 1. Järvepallivetikas *Aegagropila linnaei* (Kützing).

Järvepallivetikas *Aegagropila linnaei* Kützing e. *Cladophora aegagropila* (L.) Rabenh. kuulub niitrohevetikate hulka. Tema eripäraks on soodsates oludes kerajate kogumike moodustamine, mille läbimõõt harva võib küündida paarikümne sentimeetrini, kuid enamasti on need tunduvalt väiksemad. Mõnel pool võib see vetikas esineda järve põhjal pisikest sammalt meenutava vaibana või siis leidub nimetatud vormi paralleelselt pallidega. Järvepalli peetakse haruldaseks kogu maailmas: nt Jaapanis on teda teada ühest järvest ning järvepalli uurimiseks on seal asutatud spetsiaalne instituut. Boedekeri et al. (2010 a;b) läbiviidud uuringute kohaselt on teada varasemat või praegust *A. linnaei* esinemist 283 mageveelises ja riimveelises keskkonnas, millest suurem osa jääb Põhja- ja Kesk- Euroopasse. Väheseid teateid on liigi esinemisest Põhja-Ameerikas. Alpides on viimase 30 aasta jooksul leitud ainult ühest kasvukohast, milleks on Zelleri järv (Boedeker et al., 2010a). Uuringute käigus ei leitud teateid *A. linnaei* esinemisest Siberis või Hiinas. Euroopas puudub liik ka arvukate järvede poolt tuntud Soomes ja Norras (Boedeker et al., 2010b). Taanist on säilinud ainult üks leiukoht- Sörö järv, kuigi on esinenud varasemalt rohkemates järvedes (Boedeker et al., 2010a). Jaapanis Akani järves esinevad kõik kasvuvormid ja tihti võib leida erinevaid vorme samas kohas koos. Kuigi Jaapanis on järvepall omane ainult Akani järvele, leidub *A. linnaei*’d ka mitmes teises järves (Soejima et al., 2008). Kuna Eesti väiksust arvestades on meil järvepalli leiukohti rekordiliselt: Saadjärv, Viljandi järv, Vaskna järv, Tüdre järv, Koorküla Valgjärv, Kaiu ja Õisu järv (lisaks koorikvormina veel mõnes järves), siis võime Eestit pidada **vastutusriigiks** selle liigi jaoks, mis tähendab, et peame tema kasvukohtade kaitset tõsiselt võtma. Eestis on Õisu järves 20. sajandil olnud järvepall kõige arvukam kattes laialdasel alal idakalda (Foto 1.1.). Seni on ta Eesti Punases Raamatus (viimane versioon 2008) kategoorias 3, mis tähendab haruldast liiki, millest on vähe teada. Järvepalli levikut Eestis on peamiselt uurinud EMÜ PKI Limnoloogiakeskus (A. Mäemets, H. Mäemets, L. Freiberg, A. Rakko, K. Saar; Saar, 2010).



Foto 1.1. Järvepallid Õisu järvest 1980ndatel aastatel. Foto: H. Timm.

Järvepallivetikat võib leida sügavusel 0,5-2 m; kõige sobivam näib Eesti leiukohtade põhjal olevat 1-1,5 m. Eeldusteks on: a) kõva ja sile (kruus, liiv) ning lage, suurema taimestikuta põhi; b) neutraalse või kergelt aluselise reaktsiooniga vesi; c) vee läbipaistvus põhjani, kus vetikas elab; d) vee sobiva tugevusega liikumine – mõõdukas lainetus või veevool rullib vetika pallideks.

## 2. Välitööd.

Järve kaldad uuriti paadist 2017. a. suvel ning lisavaatlused viidi läbi 2017. a. septembris, kasutades taimede vaatluse kiikrit, turbapuuri, ja snorgeldamisvahendeid. Vaatluskohad pildistati, kirjeldati sete ning kasvukohas domineeriv taimestik. Potentsiaalsete kasvukohtade (Joon. 2.1) leidmiseks arvestati selliseid eeldusi:

Leiukohad on valdavate tuulte alusel kaldal;

Eriti kontrollida varasemaid leiukohti;

Leiukoha vee sügavus võib olla kuni 2 m;

Oluline on sette struktuur;

Tähtsaks tuleb pidada kaldataimestiku, ujulehtedega ja veesise taimestiku domineerivaid liike.



Joonis. 2.1. Järvepalli vaatluskohad Öisu järves 2017. a.



Joonis 2.1. Järvepallide leiukohad Öisu järvel. Kollasel viirutatud alal leidsid järvepallid sügaval muda sees. Punasel viirutatud alal leiti järvepalle põhjast ning vees hulpimas. Kaart koostatud MapInfo Pro 16 programmiga. Andmed: Maa-ameti kaardiserver, VMS, ortofotode kaardikihti [31.08.2017]

Lisavaatluse ajal septembris 2017. a. oli veetaseme võrreldes suvega väga kõrge (Foto: 2.1.1). Järve ümbritsev luht oli vee all (Foto: 2.2.2). Kõrge veetaseme tõttu oli osa kaldaveetaimestikust jäänud vee alla ning veesisest taimestikku ei olnud võimalik vaadelda vee vähese läbipaistvuse tõttu.



Foto 2.1.1. Kõrge veetase lisavaatluse ajal septembris. Paadikanalis olevad vanad paadid olid vee alla jäänud. Foto: Ingmar Ott.



Foto 2.2.2. Õisu järve kaldal olevad luhad olid lisavaatluse ajal septembris vee all. Foto: Ingmar Ott.

## 2.1. Vaatluskohad

### 2.1.1. Esimene vaatluskoht

Vee sügavus ~1 m.

Setteproovi sügavus oli 50 cm. Selles pealpool oli tume vedel orgaanilisest ainest rikas järvemuda, allpool savikas liiv (Foto 2.1.1.1.)



Foto 2.1.1.1. Öisu järve esimese vaatluspunkti sete. Foto: K. Saar

Muda sees ~15-20 cm sügavusel olid ~ Ø 1 - 2 cm järvepallid, segamini vesisambla (*Fontinalis antipyretica*) jäänustega (Foto 2.1.1.2). Üksikud järvepallid olid ka sügavamal liivakihis. Muda sees olevad pallid olid veel rohelised ja seepärast tundusid olevat elus. Setteproovis leidsime 50 cm settekihi kohta 13 eristatavat järvepalli.



Foto 2.1.1.2. Muda sees paiknenud järvepallid 1. vaatluspunktis. Foto: K. Saar

Valdavad taimed: harilik pilliroog (*Phragmites australis*), kollane vesikupp (*Nuphar lutea*), vesikirburohi (*Polygonum amphibium*), põhjas harilik vesisammal (*Fontinalis antipyretica*).

#### 2.1.2. Teine vaatluskoht

Vee sügavus oli ~1 m.

Järvepalli ei leidnud. Õõtsikuline kallast, mis järvepallile sobi.

50 cm pikkuses settekurnas oli pealpool hele, allpool liivane järvemuda (Foto: 1.1.2.1).

Valdavad taimed: harilik pilliroog (*Phragmites australis*), ahtalehine hundinui (*Typha angustifolia*), harilik kalmus (*Acorus calamus*), vesikarikas (*Stratiotes aloides*), ujuv penikeel (*Potamogeton natans*), kollane vesikupp (*Nuphar lutea*), konnakilbukas (*Hydrocharis morsus-ranae*).



Foto: 2.1.2.1. Õisu järve teise vaatluspunkti sete. Foto: K. Saar.

#### 2.1.3. Kolmas vaatluskoht

Vee sügavus oli ~1 m.

Järvepallid hõljusid vees, neist suurim oli ~4,5 cm läbimõõduga pall (Foto: 1.1.3.1). Järve põhjas leitud hulgaliselt järvepalle. Mitmete värvus oli aga väga tume ja selle alusel võib arvata, et kehvast seisundist.



Foto: 2.1.3.1. Õisu järves kolmandast vaatluspunktist leitud suurim järvepall. Foto: K. Saar.

Põhi oli tihedalt kaetud eelmistel aastatel kasvanud pilliroo vartega. Järvepallidel pole kohta, kus veereda ja areneda (Foto: 2.1.3.2.).



Foto: 2.1.3.2. Kolmas järvepalli vaatluspunkt Õisu järves. Foto: K. Saar.

#### 2.1.4. Neljas vaatluskoht

Vee sügavus oli 0,3 m.

Järvepalle ei leidnud.

Proovipunkt oli sissevoolu lähedal. Ilmselt valgub sellest liigset toiteainete koormust, sest kaldaveetaimedest valdav liik, pilliroog, on sissevoolu ümbruses lopsakam ja kaugemal paiknevatega võrreldes tumerohelisema värvusega (Foto 2.1.4.1).



Foto 2.1.4.1. Neljas järvepalli vaatluspunkt Õisu järves. Foto: K. Saar.

Järve põhi oli tihke ja liivane. Turbapuuri settesse suruda ei õnnestunud.

Valdavad taimeliigid: harilik pilliroog (*Phragmites australis*), ujuv penikeel (*Potamogeton natans*), lagunenenud hariliku vesisambla (*Fontinalis antipyretica*) jäänused.

#### 2.1.5. Viies vaatluspunkt

Selle vaatluspunktiga sarnased alad on tuulealusel kaldal ulatuslikud (Foto 2.1.5.1).

Vee sügavus oli ~1,2 m.

Järvepalle ei leidnud.

Järve põhi oli tihke ja liivane. Turbapuuri settesse suruda ei õnnestunud.

Valdavad taimeliigid: Harilik pilliroog (*Phragmites australis*), järvkaisel (*Schoenoplectus lacustris*).



Foto 2.1.5.1. Viies järvepalli vaatluspunkt Õisu järves. Foto: K. Saar.

#### 2.1.6. Kuues vaatluspunkt

Vaatluspunkti üldvaade on fotol 2.1.6.1.



Foto 2.1.6.1. Kuues järvepalli vaatluspunkt Õisu järves. Foto: K. Saar.

Vee sügavus oli ~0,5 m.

Järve põhi oli tihke ja liivane. Turbapuuri settesse suruda ei õnnestunud.

Järvepalli ei leidnud.

Valdavad taimeliigid: järvkaisel (*Schoenoplectus lacustris*), harilik pilliroog (*Phragmites australis*). Põhjas on harilik vesisammal (*Fontinalis antipyretica*), mille peal väga lopsakas niitjate rohevetikate mass (Foto 2.1.6.2.), mis kuulusid perekonda karevetikas (*Cladophora sp.*). Kollase vesikupu (*Nuphar lutea*) lehed on kaetud ulatuslikult perifüüttoniga.



Foto 2.1.6.2. Niitjad rohevetikad kuuendast vaatluspunktist. Foto: K. Saar.

#### 2.1.7. Seitsmes vaatluspunkt

Vee sügavus ~ 1 m. Veetase oli võrreldes suvega väga kõrge.

Settelasundi pindmise kihi sissevoolu lähedal vaatluspunktis 7 moodustas turbane muda, mille all lasus hele savine settekiht (Foto: 2.1.7.1).

Järvepalli leida ei õnnestunud ning järvepõhi ei ole palli moodustamiseks sobiv (Foto: 2.1.7.2).



Foto 2.1.7.1. Settelasundi pindmise kihi sissevoolu lähedal vaatluspunktis 7 moodustas turbane muda, mille all lasus hele savine settekiht. Foto: Ingmar Ott.



Foto 2.1.7.2. Vaatluspunktis 7 moodustas kaldaveetaimestiku peamiselt harilik pilliroog (*Phragmites australis*). Foto: Ingmar Ott.

#### 2.1.8. Kaheksas vaatluspunkt

Veesügavus ~ 1 m. Veetaseme oli võrreldes suvega väga kõrge.

Settelasundi pindmise kihi vaatluspunktis 8 moodustas turbane muda. Järvepalli leida ei õnnestunud ning järvepõhi ei ole palli moodustamiseks sobiv. Kõrge veetaseme tõttu oli osa kaldaveetaimestikust vee all. Kaldaveetaimestiku moodustas peamiselt pilliroog (*Phragmites australis*) ja järvekaisel (*Schoenoplectus lacustris*). Veesisest taimestiku kõrge veetaseme tõttu vaadelda ei õnnestunud.

### Järvepalli hoolduskava

Olulised leukohale iseloomulikud omadused on kogu järves kadumas. Need omadused on peamiselt - kõva, mineraalne sete, teatav kaldanõlva kalle, suhteliselt lai madalaveeline ala, vee hea läbipaistvus, lai tuulealne kallas, vähe taimi.

Järvepalli ei leitud kasvava pilliroo vahelt, kuigi pilliroogu oli enamasti hõredalt ja sette tüüp peaks järvepallile sobima. Neis kohtades oli ka vesi läbipaistev.

Joonis 2.1 kollasega märgitud alas (vaatlustorni lähedal olev järvesopp) oli viimane väga arvukalt esinenud järvepalli leiukoht. Seal on teda endiselt, kuid väga raskesti leitavana. Selles alas leiti praegu järvepall sügaval järvemudas (~ 15-20 cm) ning vetikad paistsid olevat veel elus (rohelised). Antud alal tuleks eemaldada pilliroog (*Phragmites australis*) ning eemaldada pilliroo juured, et tagada vaba lainetusega järvepõhi järvepallidele. Samas peaks vältima muda eemaldamist sellelt alalt, sest koos settega on oht eemaldada ka järvepallid. Kuna järvemuda on selles järvesopis pehme ning veesügavus madal, siis peaksid mudakihi all olevad järvepallid lainetuse mõjul uuesti pinnale tulema. Lainetuse mõjul peaks ka järvesoppi kogunenud pehme sete kanduma järve sügavamasse ossa (nõ sette akumulatsiooni alale) ning paljanduma sügavamal lasuv savine settekiht.

Äärmuslikul juhul võib antud alal kaaluda sette eemaldamist, kui järvepallid käsitsi settes välja korjata ning pärast järvesopi mudast puhastamist tagasi asustada.

Järvepalli leidus, kuigi kehvast konditsioonis (musta värvi), eutrafentsete (kõrgemat troofsustaset taluvad/nõudvad liigid) taimedega aladel (joonis 2.1 punasega märgitud ala). See paistab olevat viimane refuugium, mis veel kuidagimoodi neile sobib. Antud olukord ei saa kaua kesta, sest alad mudastuvad kiiresti, pealegi on seal kallas õõtsikuline ja järvepallide veepõhjas rullumise võimalus peagi kaob. Järvepallide kehvast konditsiooni põhjustavad ka halvad valgustingimused häguse järvevee ning suurtaimede tõttu. Sellelt alalt võib samuti niita kaldaveetaimestikku, et tagada vaba veega alad järvepallidele.

Veekogus elav vetikas on kaitstud nii palju, kui palju on kaitstud veekogu (Eesti punane raamat, 2008) ning liigi hea seisund on sõltuvuses järve üldise seisundiga. Seega tuleks vähendada toiteainete edasist sattumist järvevette (väliskoormus vooluveekogude kaudu). Selle jaoks on vaja viia läbi täiendavad uuringud, et välja selgitada, kui suur on väliskoormus ning milliste vooluveekogude kaudu toiteained järve jõuavad. Selle töö alusel koostatud ainebilansist saab arvutada Õisu järve koormustaluvuse ning sellest omakorda saab teada kui palju oleks vajadusel kahandada väliskoormust.

Järvepalli kaitsmiseks oleks oluline ka batümeetrilised mõõdistused. Kogu idapoolse kaldanõlva kaardistamine aitaks prognoosida võimaliku järvepalli asuala.

Väliskoormuse ja koormustaluvuse hinnangule lisaks oleks tarvis teada ka sisekoormust. Kui väliskoormus on talutaval tasemel, aga sisekoormus mitte, siis arvatavasti ei saa ei järve üldine ega ka järvepalli olukord oluliselt paraneda. Sisekoormuse uuringutel peaks analüüsima fosfori koguseid settes, tema fraktsioone ja tegema inkubatsiooni katseid. Vaatluste ajal tundus, et järvepallile peaks kuidagimoodi sobima alad, kus on liivapõhjal hõredalt kasvamas pilliroog. Neilt aladelt siiski järvepalli ei leitud. Seepärast oleks otstarbekas valikuliselt järve idapoolne kallas pilliroost puhastada. Pilliroog maastab ajas kiirenevalt veekogu kaldad. Kuna pilliroog on konkurendiks fütoplanktonile ja sellega hoiab vee läbipaistvana, siis ei tohiks neid väga ulatuslikult eemaldada. Idakaldalt (Vidva ojust kuni väljavooluni) võiks pilliroogu niita ja juurestiku eemaldada ca 1/3 kalda pikkusest. Täpsemalt saaks teha ettepanekuid pärast koormuste analüüsi ja batümeetrilisi mõõtmisi.

Meie vaatluste ajal selgus, et oleme sattunud ajale, mil veel on võimalik olukorda päästa, aga paari aasta pärast enam mitte.

## Kirjandus

1. Boedeker, C., Eggert, A., Immer, A. & E. Smets. 2010a. Global Decline of and Threats to *Aegagropila linnaei*, with Special Reference to the Lake Ball Habit. *Bioscience*. 60, 3. 188-198.
2. Boedeker, C., Eggert, A., Immers, A. & I. Wakana. 2010b. Biogeography of *Aegagropila linnaei* (*Cladophorophyceae*, *Chlorophyta*): a widespread freshwater alga with low effective dispersal potential shows a glacial imprint in its distribution. *Journal of Biogeography*. 1-13.
3. Eesti Punane Raamat, 2008  
[https://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article\\_files/eesti\\_punane\\_raamat\\_2008.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/eesti_punane_raamat_2008.pdf) [28.08.2017]
4. Saar, K. 2010. Järvepall, *Aegagropila linnaei* (Kützing). Bakalaureusetöö. EMÜ Põllumajandus- ja keskkonnainstituut.
5. Soejima, A., Yamazaki, N., Nishino, T. & I. Wakana. 2008. Genetic variation and structure of the endangered freshwater benthic alga Marimo, *Aegagropila linnaei* (Ulvophyceae) in Japanese lakes. *Aquat. Ecol.* 43, 4. 59-70.