



Kotkaklubi

# Maaparandussüsteemide soovitused kureojadel

BALTCF projekti 15.11.2018/051S17 „Fresh water health control through Black Stork perspective” käigus valminud ülevaade

## Sisukord

|   |    |
|---|----|
| Sissejuhatus .....  | 2  |
| Must-toonekure toit ja toitumisalad .....   | 3  |
| Kuivendus (maaparandus) ja selle mõju .....   | 7  |
| Must-toonekure kaitsest tulenevad (keskkonnakaitselised) rakenduslikud soovitused<br>kuivendussüsteemide hooldamiseks ja rajamiseks ..... | 9  |
| Soovitused tugevasti muudetud vooluveekogu hooldamiseks .....   | 10 |
| Soovitused tehisveekogu hooldamiseks/rajamiseks .....   | 12 |
| Ankeetide analüüs .....   | 14 |
| Kasutatud kirjandus .....   | 18 |

## Sissejuhatus

Toitumispaikade arv ja kvaliteet on ellujäämise ja sigivuse seisukohalt määrava tähtsusega. Toitumispaikade kvaliteeti halvenemist on eksperdid hinnanud Eesti must-toonekure populatsiooni produktiivsuse ja seega ka kogu populatsiooni arvukuse languse üheks põhiliseks põhjuseks (Rosenvald ja Lõhmus 2003). Must-toonekurg toitub Eestis mitmekesistes biotoopides – kalatiikidest küntud põldudeni (Lõhmus & Sellis 2001), kuid valdavalt siiski vooluveekogudel. Jõgede kalastikku käsitlevad uuringud on tuvastanud paisude ja jõgede süvendamise olulist negatiivset mõju kalastikule, sh mitte ainult siirdekalastikule, vaid ka paiksetele kalaliikidele. Nimetatud tegevused on vähendanud kalastiku mitmekesisust (ja biomassi) seda mitte ainult paikse jõekalastiku hulgas, vaid ka mitmed jõgedes kudevad merekalad kaotavad sigimisvõimalused (Tambets et al. 2007).

Lähtuvalt maaparanduses kasutuses olevatest mõistetest on antud töös vooluveekogud jaotatakse vastavalt veekogu tekkele ja arengule järgmisteks alamkategoriateks:

looduslik vooluveekogu,

tugevasti muudetud vooluveekogu ehk süvendatud ojad ja jõed,

tehisveekogu ehk kraav.

Looduslikel veekogudel ei ole maaparandustöid tehtud ja seetõttu neid veekogusid antud töös ei käsitleta.

Tugevasti muudetud veekogudena eristati eelkõige need endised jõed ja ojad, mida maaparanduse eesmärgil on regulaarselt süvendatud ning ümber kujundatud.

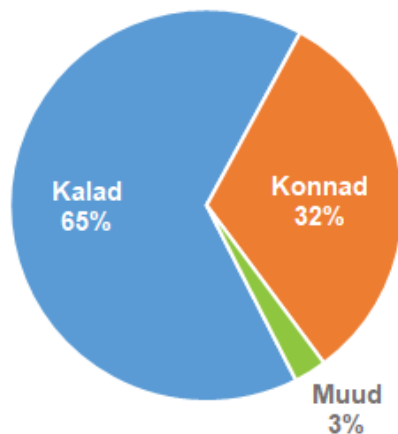
Tehisveekogudena määrati eelkõige need veekogud, mis on rajatud inimtegevuse tulemusena: peamiselt maaparanduse käigus rajatud kraavid või kanalid.

Aastatel 2019-2022 toimus Kotkaklubi/BALTCF projekt 051S17 „Magevee tervisekontroll must-toonekure perspektiivis”, mille käigus hinnati kokku 1187 veekogu lõiku, kus must-toonekurged võisid toituda. Töö lõpuosa analüüsib ankeetide andmeid.

Maaparandussüsteemide elustikule sobivaks muutmise soovitusel must-toonekure toitumisaladel koostas Kotkaklubi liige Tarmo Evestus.

## Must-toonekure toit ja toitumisalad

Must-toonekure toit koosneb esmajoones väikestest kaladest. Toitu jahitakse aktiivselt liikudes (piki oja, kaldajoont, niitu vms). Saagi püüdmisel veest on iseloomulik avatud tiibadega varju tekitamine. Eestis on saakobjektidena määratud: raba-, rohu- ja rohelisted konnad, konnakullesed, silmud, luukarits, ogalik, lepamaim, haug, luts, hõbekoger, forell ja jõevähk. Tõenäoliselt on saakobjektidena kevadel olulisemad konnad ja suvel kalad. Samas sõltub saagi koostis nii aastast kui ka indiviidi saagijahtimise oskustest (Kotkalubi andmed).



**Joonis 1.** Karula must-toonekure pesa poegadele toiduks toodud toidukorras sisalduvate saakobjektide osakaal.

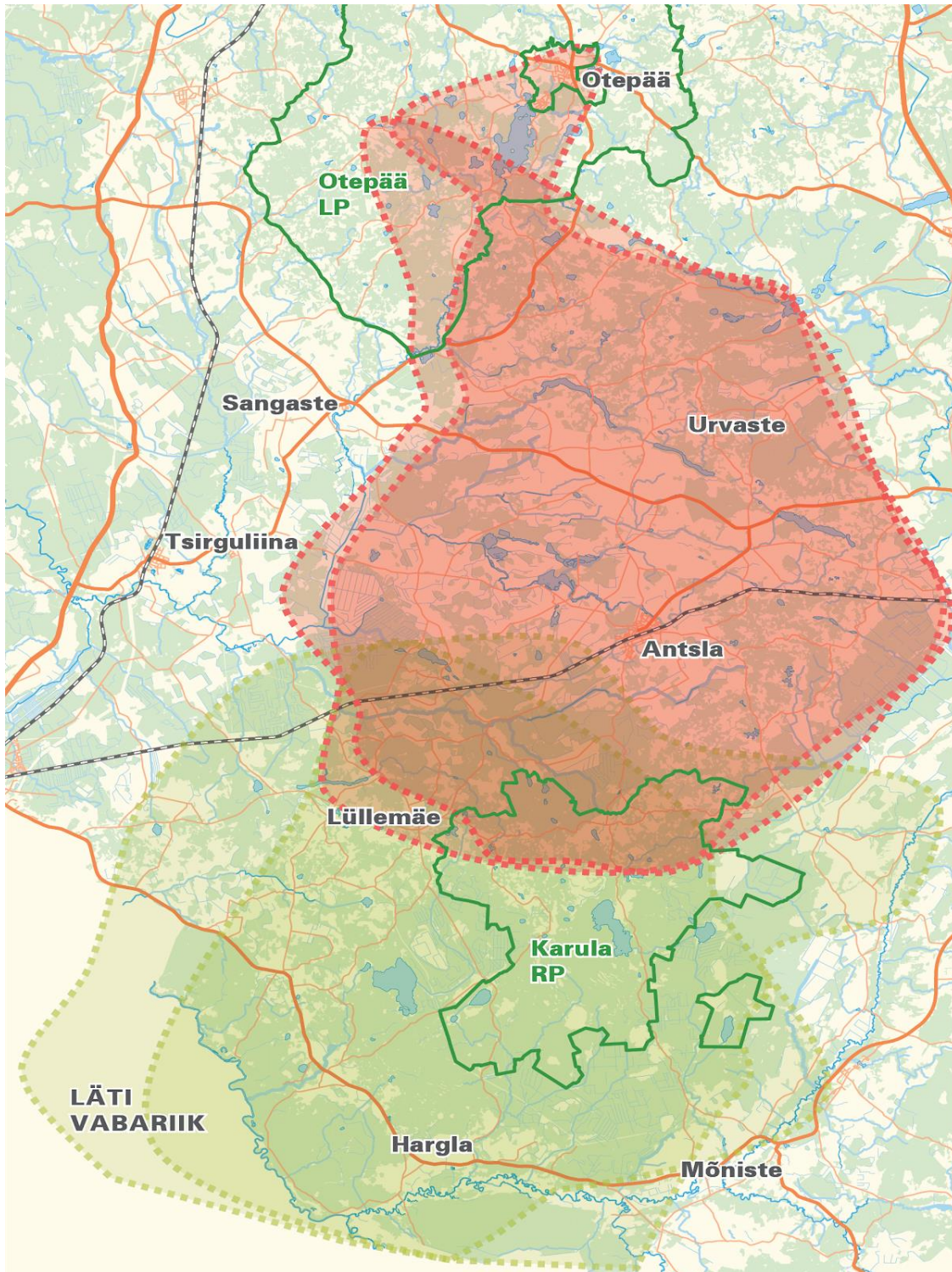
Veebikaamera analüüs näitas, et aastatel 2016 kuni 2019 Karula pesas oli noorlindudele toidukorras põhiliselt kala ( $\frac{2}{3}$  toidukordadest sisaldas kala), ligi 1/3 juhtudest töid vanalinnud konni. Kaladest suudeti ära määrata põhiliselt haug, ojasilm, vingerjas, ahven, luukarits, forell ja angerjas (Joonis 1). Kahjuks ei näita see reaalselt olukorda, kuna enamasti on määratavad vaid iseloomuliku välimusega kalad.

Raadio- ja satelliit-telemeetriliste uuringute andmetel võivad vanalinnud käia toitumas kuni 25–40 km kaugusel poegade pesadest. Sellest lähtuvalt on must-toonekure toitumisala suurus kuni ca 1000 km<sup>2</sup>. Vaid 55% fikseeritud toitumispaikadest asusid pesa ümbruses 10 km raadiuses ja 89% 20 km raadiuses (Rosenvald 2011). Karula veebikaamera isaslinnu kaugemad toitumispaigad pesast ulatusid kuni 30 km kaugusele.

Karulas pesitseva must-toonekure isaslinnu toitumisala suurus oli 2017. aastal 560 km<sup>2</sup> ja 2018. aastal 580 km<sup>2</sup> (joonis 2). Mõlema aasta toitumisalad kattusid 92% ulatuses. Seejuures tuleb märkida, et antud must-toonekure toitumisala eripäraks on asjaolud, et toitumisala paikneb pesast vaid ühes ilmakaares ja selle suurus on ca 2-3 korda väiksem, kui keskmine arvutuslik toitumisala suurus.

Teise Karula saatjaga varustatud isaslinnu toitumisala pindala oli 2017. aastal 680 km<sup>2</sup> ja 2018. aastal 460 km<sup>2</sup>, kuid kattusid 95% ulatuses. Tegu on kahe naaber territooriumil pesitseva must-toonekurega, kelle toitumisalad kattusid vaid väikeses ulatuses, kuigi nende asustatud pesade vahemaa oli 7 km. Kahe naabruses pesitseva toitumisala selline paigutamine

viitab asjaolule, et must-toonekured on territoriaalsed ka toitumisalade suhtes ja väldivad naabrite toitumisaladel toitumist.



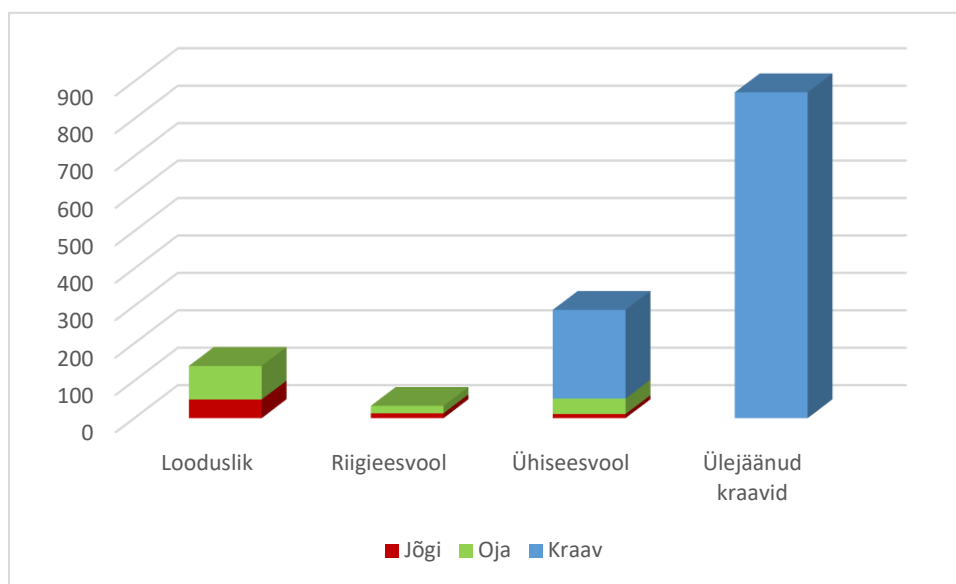
**Joonis 2.** Karula kahe naabruses pesitseva must-toonekure toitumisalad (punane kaamerapesa ja roheline naaber) aastatel 2016 ja 2017.

Karula must-toonekure toitumisalade analüüsitulemustest selgus, et toitumisalal ühe paari toitumisalal on ca 1330 km vooluveekogusid ning 1270 tiiki ja 110 järve. Seega on toitumispaiku suurel hulgal. Peamise hulga moodustavad väikesed kraavid (57%



kogupikkusest) (joonis 3). Looduslikus seisus ojad ja jõed moodustavad toitumisalale jäävatest vooluveekogudest vaid viiendiku (10%, ca 140 km). Reaalselt on see protsent tunduvalt väiksem, kuna analüüs on tehtud maaparandusobjektide alusel, lisaks on jõgede looduslikkust muudetud ka paisutusega. Suuremad toitumisveekogud on Väike-Emajõgi, Antsla, Visela ja Ärnu jõgi ning Lambahanna, Restu, Voki ja Koigu oja.

Toonekurgede toitumispunkte oli kõige rohkem kraavidel ning väikestel ja keskmistel ühiseesvooludel (süvendatud ojaedel). Analüüsi järeldusena võib öelda, et kuigi toitumiskordasid oli kõige rohkem kraavidel, tulenes see nende suurest hulgast ümbritsevas maastikus. Arvestades toitumisveekogude valikuvõimalusi pesa ümbritsevas maastikus, eelistasid toonekured erineva suurusega looduslike ja tugevasti muudetud veekogusid (süvendatud ojasid). Mitmete aastate tulemused näitavad (erinevatel aastatel on valimis ka osaliselt erinevad toonekured), et kraave külastatakse kõige juhuslikumalt ning looduslikele ja tugevasti muudetud veekogudele pöörduakse korduvalt tagasi.



**Joonis 3.** Karula must-toonekure toitumisalal olevate vooluveekogude jaotus.

Kõikide juhuslike vooluveekogude võrdlus toonekurgede poolt toitumiseks kasutatud veekogudega näitas, et toonekurgede poolt valitud veekogud on oluliselt parema ligipääsuga, rohkem kivise ja savise põhjaga, läbipaistvama veega ning oluliselt vähem mudase põhjaga kui juhuslikud veekogud. Kui võrreldi eraldi ainult kraave, olid lõppmudelil mõjutavateks tunnusteks veekogu laius, voolu kiirus, põhja tüüp ning ligipääs toonekurele. Toitumiseks kasutatud kraavid olid juhuslikest kraavidest laiemad, kiirema vooluga, parema ligipääsuga toonekurgedele ning vähem rohtunud või mudase põhjaga. Seega kui rekonstrueerimise käigus suurendatakse kraavide voolu kiiruse varieeruvust, parandatakse nende ligipääsetavust (võsa eemaldamine) ning puhastatakse mudased veekogulõigud, võiks sellega suurendada kraavide kvaliteeti toonekurgede toitumispaigna

Uuringud on ka näidanud, et looduslikes ojaed on suurem kalastiku liigirikkus kui süvendatud ojaed ja kraavid. Selgus siiski, et kraavid kui täielikult tehiseveekogud, võivad olla kalastikule olulisel määral kasutatavad. Looduslike ojaed suurem liigirikkus ei sõltu

„juhukülalistest”, vaid näitab nende suuremat mitmekesisust ja võimalust pakkuda elupaiku mitmetele liikidele korraga (Rosenvald, 2011). Forellid ja ojasilmud eelistasid looduslikke ojasid teistele tüüpidele (ojasilmud ka vältisid süvendatud ojasid), kuna mõlema liigi puhul loodusliku oja paremus tuleneb selle paremast läbipaistvusest ja suuremast voolu kiirusest. Lepamaimude esinemistõenäosus oli suurem suurema voolu kiiruse ja sügavusega veekogudes. Trulling eelistas looduslikke ojasid ja vältis kraave, kuid muude tunnuste lisamisel enam veekogu tüüp oluliseks ei jäänud ning suurem sügavus ja kiirem vool näitasid suuremat esinemistõenäosust. Haug eelistas suurema veetaimede katvusega veekogusid ning luukaritsale ja lutsule ei osutunud ükski tunnus oluliseks.

## Kuivendus (maaparandus) ja selle mõju

Umbes poole Eesti maismaast moodustab metsamaa, kolmandik on põllumajandusmaa ja viiendik on kaetud soode ja rabadega. **Liigniiskusega võitlemiseks on enam kui pool Eesti põllumajandusmaast kuivendatud.** Maaparandussüsteeme on 1,3 miljonil ha maal, sellest 0,6 miljonit ha on põllumajandusmaa ja 0,7 miljonit ha metsamaa Eesti asub kliimavöötmes, kus ajalooliselt on sademed (ca 700 mm aastas) ületanud aurumise (ca 400 mm) aastas. Sellest tulenevalt põhjustas meie küllalt hõre looduslik hüdroloogiline võrgustik Eesti ulatusliku soostumise. Viimaste aastate vaatlusandmed sellist aurumise/sademete suhet enam ei peegelda ja seetõttu tuleks kogu Eesti kuivendusvõrk kriitiliselt üle vaadata ja nii palju kui võimalik, sulgeda. Enamik maaparandussüsteeme on rajatud aastatel 1960–1980.

Maaparandus on maa kuivendamine ja niisutamine ning maa veerežiimi kahepoolne reguleerimine, samuti agromelioratiivse, kultuurtehnilise ja muu maaparandushoiutöö tegemine maatulundusmaa sihtotstarbega maa viljelusväärtuse suurendamiseks ja keskkonnakaitseks. Maaparanduse eesmärk on maatulundusmaa sihtotstarbega maa viljelusväärtuse suurendamine selliselt, et on tagatud ka keskkonnakaitse. Keskkonnakaitseks vajalik rajatis on maaparandusseaduse tähenduses vaid keskkonnakaitseõuete täitmiseks, eelkõige maatulundusmaa kasutamisest tuleneva hajukoormuse leviku ohu minimeerimiseks ja eesvoolu võimalikult suure isepuhastusvõime tagamiseks vajalik rajatis. Seega käsitleb maaparandusseadus keskkonnakaitset väga kitsalt ja ei võta arvesse kõiki maaparandusega seotud otseseid keskkonnariske.

Kuivendatud haritava maa kasutussobivuse määrab reguleeriva kuivendusvõrgu toimimisvõime ning maaparandusega kujundatud väljade suurus ja plaaniline kuju. Reguleeriva võrgu hea toimimisvõime kriteeriumiks on kuivendusnorm 0,5 m, s.t olukorda, kus põhjaveetase drenide või kraavide vahelisel alal on vähemalt 0,5 m allpool maapinda. Seoses põllumajandusliku tootmise intensiivistumise ja põllumajandustehnika võimsuse kasvuga on suurendatud järk-järgult kuivendusintensiivsust algsega võrreldes kuni 1,55 korda. Seega on kuivendusvõrgu efektiivsus kuid samas ka mõjud keskkonnale pidevalt suurenenud. Metsamaade kuivenduskraavide ülesandeks on metsamaade üleujutuste vältimiseks pinnavee kiire ärajuhtimine. Seetõttu ei ole süsteemi normatiivne toimimisvõime niivõrd tundlik veepinna kõrguse suhtes kuivenduskraavides

Kuivendussüsteemid ja nende hooldusega seotud keskkonnaprobleeme on Eestis mitmeid.

Alljärgnevalt on lühidalt kirjeldatud olulisemaid::

- Veekogude seisundi halvenemine settekoormuse suurenemise tõttu

Eestis on suureks veekogude reostusallikaks põllumajandusest tingitud haju- (nt põldude väetamine ja loomade karjatamine, mis põhjustab ligikaudu 47% kogu inimtekkelisest reostusest) ja punktreostus. Maaparandussüsteem aitab oluliselt kaasa põllumajandusliku tootmise ja metsamajandamise käigus tekkinud toitainete, aga ka taimekaitsevahendite kiirele levikule veekogudes. Kuna hajukoormus levib ainult vooluvee kaudu, kandub hajukoormus voolava veega riigeesvoolu ja sealt enamasti järve või merre. Maaparandusega kaasneb ka settekoormuse suurenemine, mis tekib kuivenduskraavide kaevamisel, nende hooldamisel ning hilisemate geomorfoloogiliste protsesside tagajärjel. Hajukoormuse levikut täielikult



vältida ei ole võimalik, kuid seda saab maaparandussüsteemi keskkonnakaitserajatiste abil minimeerida.

- Õgvendatud vooluveekogudes ja kraavides ning nende vahetus läheduses on vähe elupaiku ja väiksem elurikkus.

Looduslikele ojadele on tüüpiline vahelduv voolu kiirus, veekogu laius ja sügavus ning mitmekesine põhjatüüp. Niimoodi pakub üks veekogu elupaiku paljudele erineva vajadusega organismidele. Looduslike ojade süvendamisel ja õgvendamisel kalastiku liigirikkus ja arvukus vähenevad. Siiski on selgunud, et kraavid võivad olla kalastikule olulisel määral kasutatavad. Kuivendussüsteemidel läbiviidud uuringud on näidanud, et, et uuritud kahepaiksetest eelistasid rohu- ja rabakonn sigida looduslikes lompides, mitte aga kraavides, mida kuivendatud aladel leidis lompidega võrreldes oluliselt arvukamalt.

Kuivendussüsteemide rekonstrueerimine põhjustab veeselgrootute koosluste ühetaolisemaks muutumist kogu kuivendusobjektidel. Pärast rekonstrueerimist vähenes selgrootute kogumitmekesisus kraavides 20 taksoni võrra ehk 10% ning lompides (nende ulatusliku kuivamise tõttu) lausa 48 taksoni ehk 30% võrra. Kraavide rekonstrueerimistööde tagajärjel looduslikud väikeveekogud suures osas hävivad või kuivavad enne kulleste moonde läbimist. See põhjustab veeliste ja pool-veeliste liikide elutingimuste olulise halvenemise.

Suurbritannia madaloorohumaadel on näidatud, et suurselgrootute kooslused erinevad märgatavalt regulaarselt puhastatavates kraavides võrreldes kraavidega, mida pärast kaevamist puhastatud ei ole ning viimases oli ka liikide arv suurem (Painter, 1999). Mida varieeruvamad on kraavid oma omadustelt, seda suurem on ka vee-suurselgrootute liigiline mitmekesisus kraavitatud aladel (Painter, 1999).

- Soode ja turvasmuldade degradatsioon

Soodesse kuivenduskraavide rajamisel veetaseme alandamiseks on häiritud nii soode veerežiim kui ka looduslik süsinikuvoog. Eestis moodustab kuivendatud metsamaa hetkel 25% metsade kogupindalast. Kohe pärast kraavivõrgu rajamist alaneb põhjaveetase, väheneb üleujutuste kestus ning suureneb vee äravool, kuna liigne vesi juhitakse kraavide abil alalt välja. Paranevad mulla õhustatus ning orgaanilise aine lagunemistingimused. Muldade degradatsiooni olemus seisneb mulla seisundi ja talitluse halvenemises. See avaldub nii loodusliku mulla kahjustumise ja hävimise näol kui inimtegevuse tagajärjel. Turvasmuldade kuivendamine toob enda kaasa intensiivse harimise, mis on oluliseks kasvuhoonegaaside emissiooni allikaks, sest mulla orgaaniline aine laguneb harimisel kiiremini.

## Must-toonekure kaitsest tulenevad (keskkonnakaitse) rakenduslikud soovitused kuivendussüsteemide hooldamiseks ja rajamiseks

Nagu eespool kirjeldusest selgus on suur osa (40%) must-toonekurele sobivate vooluveekogude jõesängist oluliselt muudetud ning maaparanduse tõttu on muutunud meie kõigi looduslike vooluveekogude veerežiim. Seega tuleb must-toonekurel kohaneda olemasoleva olukorraga ning kasutada toitumiskohtadena kuivendussüsteeme.

Toitumiskohtade esinduslikkuse määrab kolm kriteeriumit:

1. Elustiku, peamiselt kalastiku ja kahepaiksete rohkus. Samas kalad ja kahepaiksed sõltuvad toiduahela ja veekogus olevate elupaikade kaudu veekogu looduslikkusest. Mida looduslikum on veekogu, seda liigirikkam ja rohkearvulisem on must-toonekure toidubaas. Esmajärjekorras pöörasime tähelepanu soovitusmeetme väljatöötamisel siiski kalastiku seisu säilitamisele ja parandamisele, kuna kalad moodustavad põhilise toidubaasi ja energiaallika poegade üleskasvatamisel.
2. Veekogu põhjareljeefi muutlikkusest. Vee voolukiirus ja sügavus on olulised eeldused kalastiku mitmekesisuseks. Samas must-toonekurg peab jahti veekogu põhjas liikudes ja seetõttu on ta edukam jõelõikudel, kus vee sügavus on madalam või leidub sobivat substraati. Looduslike vooluveekogusid iseloomustab põhjareljeefi varieeruvus ja seetõttu leidub enamikes neid kohti, mis on must-toonekure jaoks sobivad saagipüüdmiseks.
3. Juurdepääs veekogule. Veekogude kallaste kasvavad sageli suured puud või põõsad, mis raskendavad sellise suure linnu nagu must-toonekurg maandumist veekogule või sealt lendu tõusmist. Seetõttu külastavad must-toonekured sageli toiduotsingutel just hooldatud kraavilõike. Tähtis on tagada must-toonekure juurdepääs suurtel ojadel ja peakraavidel. Looduslike jõgede ääres leidub arvukalt lagedamaid lõike, kus on tagatud linnule juurdelend.

Järgnevalt on soovitused maaparanduse hooldamisele/rajamisele antud veekogude tüüpide alusel.

## Soovitused tugevasti muudetud vooluveekogu hooldamiseks

Siia kuuluvad endised jõed või ojad ja nende lõigud, mis on maaparandustööde käigus süvendatud ja õgvendatud. Enamik nendest veekogudest kuuluvad eesvoolude hulka. Eesvoolud jagunevad vastavalt valgala pindalale riigi poolt korrashoitavateks ühiseesvooludeks ja ühiseesvooludeks.

Riigi poolt korrashoitav ühiseesvool e. riigieesvool on üle 10 km<sup>2</sup> valgala ühiseesvool, mille hoiukohustuse võib riik Põllumajandus- ja Toiduameti kaudu enda kanda võtta. Riigieesvoolude pikkus on Eestis ca 5400 km. **Kõik need veekogud on must-toonekure jaoks potentsiaalselt olulised toitumisveekogud. Kotkaklubi on valmis esitama PTA-le ühiseesvoolude GIS kihi, kus on teadaolevalt olulised toitumisalad must-toonekurele.**

Karula piirkonna must-toonekure toitumisalal on järgmised riigieesvoolud – Väike-Emajõgi (mitmes lõigus), Antsla jõgi, Tsirgu oja, Lambahanna oja, Laanemetsa oja, Ärnu jõgi, Visela jõgi, Restu oja, Leese oja, Haabsaare oja, Luuste oja. Seega on kõik suuremad vooluveekogud Karula must-toonekure toitumisaladel arvatud riigieesvoolude hulka. Paljudel nendel veekogudel on Keskkonnaagentuur hinnanud veekogu seisundit heaks. Vaid Visela ja Lambahaanoja seisund on kesine ning nende veekogude surveteguriteks on põllumajanduslik hajareostus ja maaparandus. Kõigi nende veekogude morfoloogilist seisundit on vähemalt 1/3 osas maaparanduse käigus muudetud. Siiski on välitöödel suuremat osa neist (74%) hinnatud must-toonekurele sobivaks, kuigi suurel osal on peaks looduslikkust taastama/suurendama.

**Üheks tähtsamaks meetmeks tugevalt muudetud ühiseesvoolude ökoloogilise seisundi parandamiseks on nende looduslikkuse taastamine (tervendamine).**

**Kõige tähtsam on tagada, et hoolduse käigus ei õgvendata ega süvendata veel säilinud või juba tekkinud lookeid.** Looduslikkuse taastamise kõige põhjalikum versioon toimub kogu jõesängi taastamine. Jõgede süvendamisel on olnud üldjuhul eesmärgiks saavutada võimalikult ühtlane langus. Veekogudega seotud elustiku seisukohast peaks siiski üritama säilitada ja suurendada voolu kiiruse varieeruvust. Tervendamise käigus taastatud looked põhjustavad mõnevõrra voolukiiruse ja seega ka kuivendusefekti vähenemist, samas aidates kaasa veekogu ökoloogilise seisundi paranemisele. Vana jõesängi taastamine sarnaneb esialgselt tagajärgede poolest õgvendusele, kuid ajapikku veekogu ja selle elustik taastub lähedaseks looduslikkusele seisundile. Muuta saab nii jõesängi kuju (käänulisust), sügavust kui ka põhja profiili. Selleks võib veekogu põhja paigutada põhjaülevoole ja minikärestikke (kivid, kruus jms), lähtuvalt veekogu põhja iseloomust. Lisaks kiirevoolulisemate lõikude tekitamisele võiks rekonstrueerimisel kaevata sügavamaid kohtasid (mis püüavad jäljendada looduslikke hauakohtasid), eriti kiirema vooluga kraavidel või süvendatud ojad, näiteks käänakutel, kus voolav vesi hoiab selle puhta. Tervendamise hulka kuulub ka vanajõgedede otste lahti kaevamine, mis võimaldab kaladel kudemist nendes sobivates lõikudes. Vanajõgedede otste avamisel tuleb lähtuda põhimõttest, et avada võib nende arvust vaid kolmandiku. Avamata soodid on soodsaks elupaigaks kahepaiksetele ja selgrootutele.

Olulise positiivse mõjuga on ka ajalooliste ojade osaline taastamine või ainult kivide ja klibu lisamine kiirevoolulistesse lõikudesse. Nendest lõikudest ülesvoolu veevool aeglustub ja allavoolu kiireneb, suurendades elupaikade ja seeläbi ka liigilist mitmekesisust. Looduslikes

tingimustes kuulub ka vette langenud puutüvedele oluline koht elustiku toiduallika ja varjekohana. Ka suurendavad veealused tüved põhja mitmekesisust.

Positiivse efektiga on ka kahetasemelise voolusängi kujundamine. Morfoloogiliselt mitmekesise sängi kujundamine eesmärk on kujundada kitsas, looklev, kivine madalveesäng ja lai sirgem suurveesäng. Madalveesäng kujundatakse sette eemaldamise käigus, tagades madalveesängi mõningase looklevuse ja jättes või paigaldades sängi sobilikke kive, klibu, kruusa. Võimalusel töödeldakse eesvoolu suurveesängi sisekurv võimalikult lamedamaks või kujundatakse eesvoolul kahetasemeline voolusäng. Meetod võimaldab madalvee ajal sette teiselt astmelt eemaldada nii, et see ei kandu eemaldamise käigus allavoolu.

Riigieesvoolude ja maaparandussüsteemide hoolduskavadesse on vajalik sisse kirjutada kõik tervendustööd ja nende mahud.

Hetkel kehtiv maaparandust reguleerivasse seadusandlusse (maaparandusseadus) ei ole integreeritud pikaegset ja ambitsioonikat elurikkuse strateegiat. Maaparandusseaduses on vaja täiendada maaparandussüsteemile esitatavaid nõudeid. Lisaks selle, et reguleeriv võrk peab arvestama maaviljeluseks sobiva mulla veerežiimiga, tuleb arvestada ka kuivendusvõrguga kaasnevate keskkonnamõjudega.

**Ühiseesvoolu ja tehisveekogude (kraavide) hooldamisel peab rakendama põhimõtet, et hooldatakse vaid neid kuivendussüsteeme, mille puhul maatulundusmaa tootlikkus on suurem kui kuivendussüsteemiga kaasnev negatiivne keskkonnamõju.**

## Soovitused tehisveekogu hooldamiseks/rajamiseks

- **Kraavilaiendid** (settetiigid) on vajalikud selleks, et suurendada kraavide eriilmelisust, pakkudes mitmekesisemaid ja stabiilsemaid elupaiku aga ka püüda kinni (setitada) ehitusaegse ja järgnevate aastate setted kuivendusvõrgus. Kuna neis on voolukiirus väiksem, siis settib neis heljum ja nii satub minimaalselt setteid eesvooludesse. Suurema sügavuse tõttu säilib laiendites vesi ka siis, kui kraavid ära kuivavad. Kraavilaiendeid tuleb rajada mineraalpinnasesse, et vältida nõlvade sisse varisemist. Seetõttu tuleks neid kraavide rekonstrueerimise või uuendamise käigus rajada laanemetsades, salumetsades ja soovikumetsades ning vältida nende rajamist rohusoo-, samblasoo- ja kõdusoo metsades. Kraavilaiendite mõõdud (eelkõige sügavus) ja arv on liigirühma spetsiifiline – kahepaiksetele ja putukatele sobivad madalamad ja soojemaveelised laiendid (sügavus kuni 30 cm kraavi põhjast sügavamal), kaladele sobivad sügavamad tiigid. Must-toonekure toitumisalade seiskohast on sobivad mitmekesiste mõõtudega kraavilaiendid.

- **Kaldapuistute kujundamine ja puhverribad.** Kaldapuistute eesmärk on toitainete kande kraavidesse, veekogu veetaimedega kinnikasvamise pärssimine ja erosiooni vähendamine ning elustikule soodsate elutingimuste loomine. Tihe puistu pärsib taimestiku kasvu sängis ja selle puudumine vastupidi soodustab taimede kasvu. Kaldapuistu kujundatakse soovituslikult kraavide päikesepoolsele kaldale. Puistu kujundamine on ennekõike ülearuste puude ja põõsaste kõrvaldamine. See on regulaarne tegevus, millega reguleeritakse eesvoolu sängis taimestiku kasvu ja alandatakse mõningal määral vee temperatuuri. Samas peab arvestama, et ekspertide hinnangul sobivad just kahepaiksetele kuid ka kaladele elupaigaks paremini valgusele avatud või ka poolavatud veekogud. Seetõttu peaks kraavidel olema ka mõned lõigud ilma puudeta. Selline puistu kujundamine tagab ka must-toonekurele soodsa juurdepääsu kuid samas pakub kartlikule linnule ka varjetingimusi.

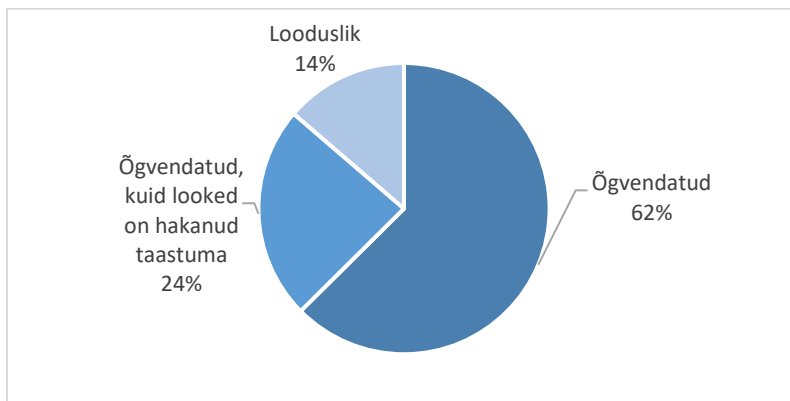
- **Koprapaisud ja muud voolutakistused.** Koprapaisu mõju maaparandussüsteemi toimimisele kui ka veekogu ökoloogilisele seisundile on mitmetahuline. Negatiivse külje pealt lisaks ulatuslikule äravoolu takistamisele ja kalade läbipääsu halvenemisele langeb üleujutatud voolusängi nõlvapüsivus 2-3 korda. Positiivse külje pealt loovad koprapaisude üleujutused uusi ökonišše veekogus ja suurendavad kahepaiksete arvukust. Paisutuse suhtes tundlikes eesvooludes tuleks vältida koprapaisude teket ning likvideerida paisud enne kui nende taha koguneb suur kogus setteid. Samuti on oluline vältida koprapaise piirkondades, kus veekvaliteet on oluline teatud liikidele. Vooluveekogude puhul on enamasti oluline tagada kalastikule läbipääsude olemasolu suuremate veekogudeni. Isegi kui põua ajal väiksemad vooluveekogud täielikult kuivavad, siis tammide ja koprapaisudeta suudavad kalad pärast kuiva aega vooluveekogud uuesti asustada. Koprapais ei tarvitse maaparandussüsteemi kahjustada, kui süsteem talub antud kohas veetaseme tõusu. Koprapaisu likvideerimisel peab arvestama, kui palju setteid on selle taha kogunenud. Paisu ei saa järsult avada, sest sel juhul liigub suur kogus setteid kiirelt allavoolu, mis võib kahjustada sealseid elupaiku. Oluline oleks avada pais selliselt, et esmalt eemaldatakse puitmaterjal kuni selle taha kogunenud settekihini. Seejärel tuleks eemaldada paisu taha kogunenud setted ning alles viimase etapina lõplikult kõrvalda puitmaterjal. Selliselt lähenedes on setete ärakanne hooldustööde käigus minimaalne.

• **Leevendustiigid** on olulised sigimispaid nii pruunidele konnadele kui ka vesilikele. Seetõttu on nende rajamise soovitusel võetud kahepaiksete ekspertidelt. Lisaks lisavad nad kuivendatud metsamaastikusse elupaiku mitmetele vee suurselgrootutele, eriti kiilidele. Kahjuks siiski ei too leevendustiigid tagasi kraavide rekonstrueerimise käigus kadunud liike. Leevendustiigid tuleb rajada kraavidest eraldi asetsevatena niiskematesse kasvukohatüübi rühmadesse. Tiike ei tohi kaevata looduskaitselikelt väärtuslikesse soolaikudesse, allikate asemele, kaitsealuste liikide kasvukohta ega vääriselupaikadesse. Seetõttu tuleks veekogude asukohad välja valida koos looduskaitsebioloogiga, et välistada looduskaitselikelt oluliste elupaikade hävitamist. Tiikide rajamiseks peaks valima võimalikult päikesele avatud (nt. teede ja sihtide äärde) madalamaid kohti, kuhu ka looduslikult vesi koguneb ning mis rekonstrueerimise käigus tõenäoliselt häviksid. 100 ha kraavitud metsamaa kohta tuleb rajada vähemalt 5 leevendustiiki. Tiigid peaksid paiknema kogumikena, igas kogumikus 3-4 tiiki, kusjuures veekogude vaheline kaugus ei tohiks ületada 200 m. Tiikide kogumikud on vajalikud kahepaikseid edukaks sigimiseks (Rannap jt., 2009) ning 200 m on vahemaa, mida enamuse kahepaikseid sh. vesilikud suudavad läbida (Jehle, 2000; Kupfer ja Kneitz, 2000). Veekogu varjulise vältimiseks ja võsastumise takistamiseks tuleb tiikide rajamisel raadata ja juurida 5-7 m laiune ala veekogu ümber. Leevendustiigid peavad olema võimalikult laugete kallastega (vähemalt põhjakalda kalle soovitatavalt mitte üle 25°), et kevadise suurvee ajal tekiks veekogudele madalaveeline üleujutatav luhaala, kus vesi soojeneb kiiresti ning mis on seetõttu kahepaiksetele oluliseks sigimispaidiks ja kus kujuneb taimestikurikas elupaik ka selgrootutele. Leevendustiigid ei tohi mõõtmetelt olla väiksemad kui 100 m<sup>2</sup>, et oleks võimalik rajada lauge kaldaala. Tiikide sügavus peaks jääma vahemikku 1,5 - 2 m (Rannap jt., 2009). Samas peaks tiikide sügavus olema võrdne kraavide sügavusega, et vältida nende kuivendamist lähedal olevate kraavide poolt.



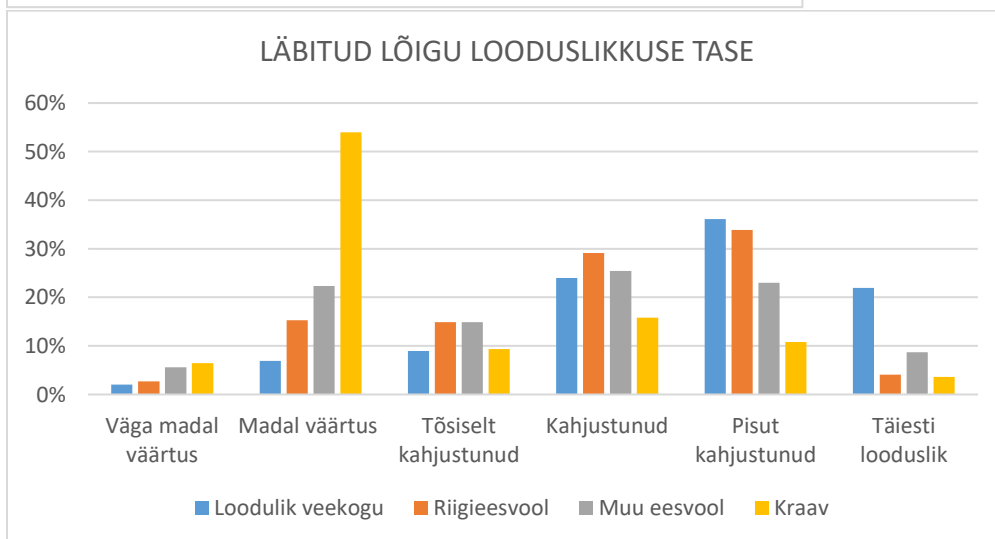
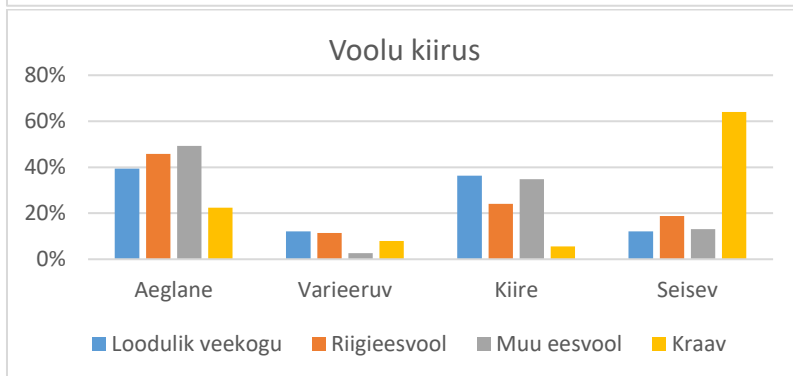
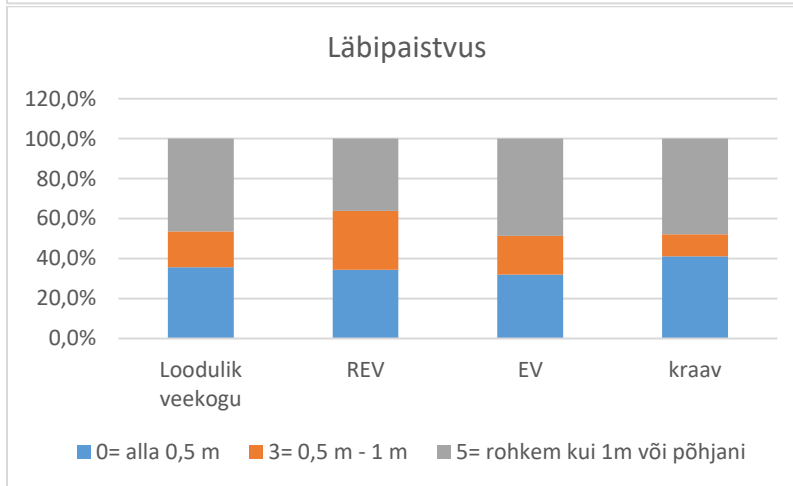
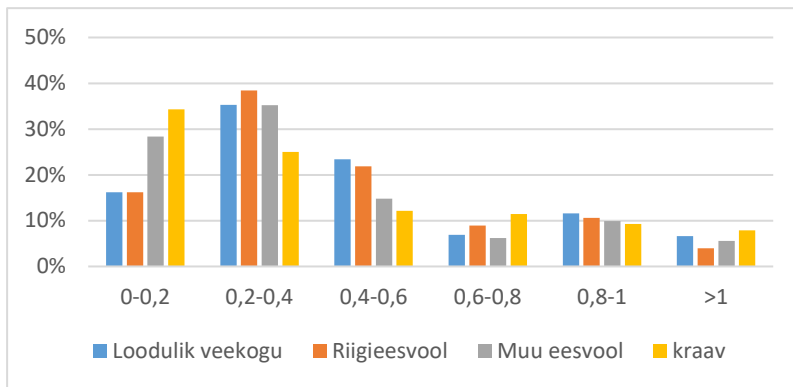
## Ankeetide analüüs

Aastatel 2020-2021 läbiviidud Kotkaklubi/BALTCF projekti 051S17 „Magevee tervisekontroll must-toonekure perspektiivis“ käigus hinnati kokku 1187 veekogu lõiku, kus must-toonekurged võivad toituda. Inventeeritud lõigud jagunesid enam-vähem kolme võrdsesse rühma - looduslikud ojad ja jõed, mis ei ole maaparandussüsteemide osad (edaspidi looduslikud ojad ja jõed) (37%), riigiesvoolud (32%) ning muud esvoolud ja kraavid (31%). Kõik inventeeritud riigiesvoolud olid rajatud endistest looduslikest jõgedest ja ojadest.



Joonis 1. Inventeeritud veekogude lõikude jaotus vastavalt nende looduslikkusele

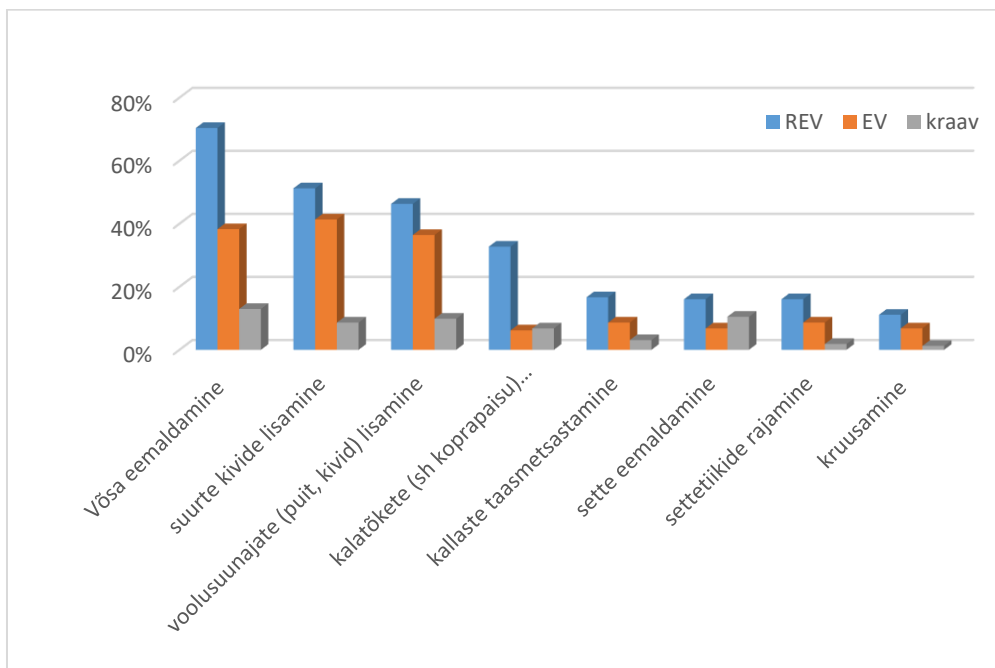
Inventuuri käigus kirjeldati igat veekogu lõiku mitme parameetri järgi, kuid olulisemad parameetrid olid looduslik jõesäng (kas veekogu on õgvendatud või mitte), voolu kiirus, vee läbipaistvus ja keskmine sügavus. Kõigi nende oluliste parameetrite võrdlus näitab, et kolm veekogu tüüpi – looduslikud ojad ja jõed, riigiesvoolud ja muud esvoolud on üsna sarnased.



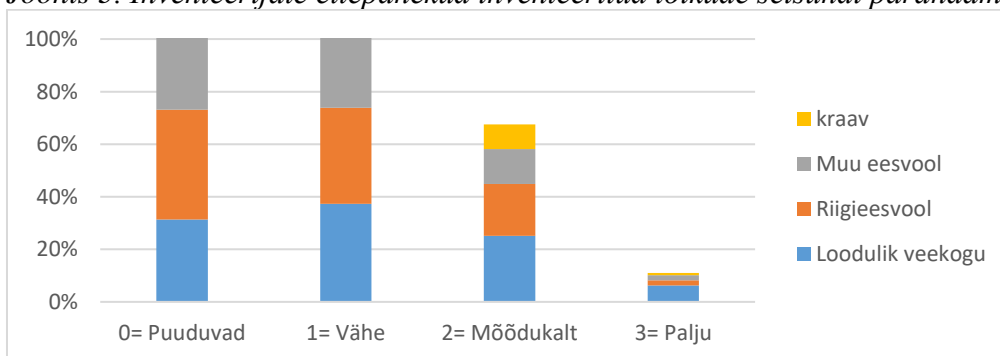
Joonis 2. Inventeeritud veekogude jaotus sügavuse, voolu kiiruse ja looduslikkuse järgi.

Sellest saab järeldada, et ka paljud looduslikud ojad ja jõed on tugevalt muudetud ning riigieesvoolud ja muud eesvoolud on sarnaselt looduslikele ojadele ja jõgedele olulised toitumiskohad must-toonekurele.

Inventuuri käigus tegid hindajad ka ettepanekuid läbitud lõigu muutmiseks sobivamaks kureojaks. Maaparandussüsteemide kohta käivad ettepanekud on esitatud alloleval joonisel. Üldiselt saab ettepanekud jagada kaheks – must-toonekurele ligipääsu parandavad tingimused ja veekogu ökoloogilist (sh kalastiku) seisundit parandavad ettepanekud. Kõige olulisemaks meetmeks hindasid vaatlejad võsa eemaldamist ja seda eelkõige eesvooludel. Kraavide puhul ei olnud antud meede kõige olulisem. Samas inventeerimistulemused näitavad, et must-toonekurele ligipääsu tingimusi ei hinnatud kraavidel oluliselt paremateks kui teistel veekogudel.

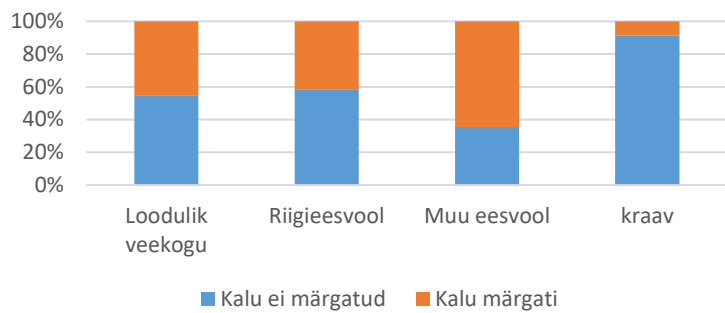


Joonis 3. Inventeerijate ettepanekud inventeeritud lõikude seisundi parandamiseks



Joonis 4. Inventeerijate hinnang must-toonekure ligipääsule veekogule

Tähelepanuväärne on, et inventuuri käigus selgus, et kalu märgati kõige rohkem eesvooludes. Suure tõenäosusega on neid enamikes looduslikes ojades ja jõgedes, aga kuna seal on rohkem varjepaiku ja sageli veetase sügavam, siis kalu lihtsalt ei suudetud märgata. Ootuspäraselt leiti kalu kõige vähem kraavidel.



*Joonis 5. Kalade registreerimine erinevat tüüpi veekogudel.*

## Kasutatud kirjandus

Jehle, R. (2000). The terrestrial summer habitat of radio-tracked great crested newts (*Triturus cristatus*) and marbled newts (*T. marmoratus*). *Herpetological Journal*, 10(4), 137-142.

Kupfer, A., & Kneitz, S. (2000). Population ecology of the great crested newt (*Triturus cristatus*) in an agricultural landscape dynamics, pond fidelity and dispersal. *Herpetological Journal*, 10(4), 165-171.

Lõhmus, A., & Sellis, U. (2001). Foraging habitats of the Black Stork in Estonia. *Hirundo*, 14, 109-112.

Maaparandusseadus, külastatud 13.01.2023

<https://www.riigiteataja.ee/akt/123112022007?leiaKehtiv>

Painter, D. (1999). Macroinvertebrate distributions and the conservation value of aquatic Coleoptera, Mollusca and Odonata in the ditches of traditionally managed and grazing fen at Wicken Fen, UK. *Journal of Applied Ecology*, 36(1), 33-48.

Rannap, R., Lohmus, A., & Briggs, L. (2009). Restoring ponds for amphibians: a success story. In *Pond conservation in Europe* (pp. 243-251). Springer, Dordrecht.

Rosenvald, R., & Lõhmus, A. (2003). Nesting of the black stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management. *Forest ecology and management*, 185(3), 217-223.

Rosenvald, R. (2011). Metsakuivenduse mõju potentsiaalselt ohustatud elustikule RMK teadusprojekti lõpparuanne

[https://www.kotkas.ee/files/RMK\\_Kuivendus\\_lopparuanne\\_2011netti.pdf](https://www.kotkas.ee/files/RMK_Kuivendus_lopparuanne_2011netti.pdf)

Tambets, J., & Tambets, M. 2009. Abiks Alam-Pedja kaitsekorralduskava koostamisel. Ekspertarvamus jõgede ja kalastiku kaitse korraldamiseks.