

EESTI KESKKONNAKASUTUSE VÄLISMÕJUDE RAHASSE HINDAMISE ANALÜÜS, I ETAPP

LISA 5 Veekogude paisutamine ja tõkestamine – analüüs
keskkonnamõjude kujunemisest ja hindamisest DPSIR-kontseptsiooni
arvestava metoodika abil

Autorid:

Karl Kupits, Artto Pello, Madis Osjamets, Madis Metsur
AS Maves

Katrin Pihor, Gerli Paat-Ahi, Kaupo Koppel, Bastiaan Meinders, Silja Kralik
SA Poliitikauuringute Keskus Praxis

Aija Kosk
Eesti Maaülikool

Vastutav täitja: Toomas Pallo, Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ

1. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise eest vastutav ametnik:
Keskkonnaministeeriumi keskkonnakorralduse osakonna
nõunik Aire Rihe
(tel 626 2983, e-post: aire.rihe@envir.ee)

2. Projektijuht:
Katrín Väljataga, Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ
(tel 611 7692, e-post: katrinv@environment.ee)

3. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüsi I etapi finantseerimine:



KIK 2015. aasta Keskkonnainvesteeringute Keskuse keskkonnaprogrammi keskkonnakorralduse programmi eelarvest, projekti nimetus „Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüs“.

Koostaja ja toimetaja: Anne Aan, Katrin Väljataga, Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ
Korrektuur: OÜ Avatar
Lemmikmedium OÜ



SISUKORD

| | |
|---|----|
| SISUKORD | 3 |
| SISSEJUHATUS | 4 |
| VEEKOGUDE PAISUTAMINE JA TÕKESTAMINE..... | 5 |
| 1 Keskkonnaseisund ja keskkonnaseisundi muutus (S)..... | 5 |
| 2 Keskkonnale avalduv surve ja surve muutus (P) | 8 |
| 3 Keskkonnakasutusest loodusele avalduva mõju hindamine (I)..... | 9 |
| 4 Keskkonnakasutusest inimese tervisele ja heaolule avalduva mõju hindamine (I) | 11 |
| 5 Veekogude paisutamine ja tõkestamine – kokkuvõtte hindamisest..... | 12 |

SISSEJUHATUS

Käesolev lisa annab tervikliku ülevaate veekogude paisutamise ja tõkestamise analüüsist Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise I etapis. Analüüs teostati DPSIR-kontseptsioonil põhinevat üldist metoodilist lähenemist kasutades.

Lisa on üles ehitatud DPSIR-lähenemisel põhinevalt, mille käigus liigutakse seisundi- ja survenäitajatelt samm-sammult oluliste keskkonnamõjude identifitseerimise ja nende ulatuse hindamise suunas.

Käesolevas analüüsis mõistetakse keskkonnamõjude all mitte muutust keskkonnakvaliteedis, nagu defineeritakse keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduses, vaid samm kõrgemal tasemel – mõju inimese tervisele, healole ja loodusele (elurikkusele ja ökosüsteemide seisundile), mille on tinginud keskkonnaseisundi ehk keskkonnakvaliteedi muutus.

Kasutatud metoodikate kirjeldused on esitatud lõpparuande põhiosas. Andmetabelid kasutatud seisundi-, surve- ja mõjunäitajate kirjeldustega ning arvuliste väärtustega on antud aruande lisades 11b ja 12.

VEEKOGUDE PAISUTAMINE JA TÕKESTAMINE

➔ Hindamistulemuste koondtabel – surve ja seisundi trend, mõjutatud inimeste arv, mõju

1 Keskkonnaseisund ja keskkonnaseisundi muutus (S)

Tõkestamise osas on seisundinäitajaks tõkestusobjektide olemasolu ning nende mõju kalade liikumisele ja paljunemisevõimele. Omakorda avaldub see kogumite seisundi hinnangus. Peamiseks kriteeriumiks on elupaiga „Jõed ja ojad“ soodne seisund (lähtudes elupaiga esmase määramise aegsest seisundist) ning kalastiku seisund vooluveekogudes, kus tüübiomaste kalaliikide esinemine on asjakohane indikaator. Lõhejõgedes¹ on indikaatoriks lõhe laskujate arv võrreldes jõe potentsiaalse laskujate arvuga. Lõhe arvukus Läänemeres sõltub otseselt ligipääsetavate kude- ja sigimisalade pindalast (ning kvaliteedist).

Probleemiks seisundi hindamisel on asjaolu, et **veekogumite ja vee-elupaikade looduslik või looduslähedane määramine ei ole seni olnud metoodiliselt järjekindel**. Näiteks on isegi Natura elupaigaks 3260 „Jõed ja ojad“ määratud muu hulgas ka paisjärvi ja maaparandussüsteemide eesvoole. Paisutamise keskkonnamõju on käesoleval sajandil piisavalt uuritud. Paisude keskkonnamõju kalastikule on kokkuvõtlikult hinnanud 2007. aastal Keskkonnaministeeriumi tellimusel Eesti Loodushoiu Keskus (Järvekülg 2007). 2003.–2010. aasta programmis (ÜFi tehniline abi ... 2007) tehti uurimistöid, eelprojektid, majandushinnang ja KMH aruanded järgmiste jõgede kohta: Piusa, Pärnu, Kasari, Pirita, Kunda, Loobu, Mustoja, Valgejõe, Öhne, Emajõe, Esna jõgi. Uurimis-projekteerimistööde järel viidi projektid ellu jõelõikudes, kus saavutati kokkulepe paisude ja maa omanikega. Majandushinnangus on antud ka rahalised hinnangud (ÜFi tehniline abi ... 2007). Käesolevas töös on üheks seisundinäitajaks valitud hüdro-morfoloogiliste näitajate tõttu mitte-heas seisundis olevate veekogumite arv (vt lisa 5 faili *DSPiR2* töölehe *Paisutamine ja tõkestamine* veerud 8 ja 9). Paisutuse tõttu mitte-heas seisundis olevad kogumid (Loigu jt 2014; Eesti vooluveekogumite hüdro-morfoloogilise ... 2015) on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Vooluveekogumite arv, mille kesise, halva või väga halva seisundi põhjuseks on sängi tõkestatus (möödukalt mõjutatud, ulatuslikult mõjutatud, väga palju mõjutatud)

| | Kogumid kokku | Väikejõed – valgalaga 10 kuni 100 km ² | Keskised – valgalaga 100 kuni 1000 km ² | Suured – valgalaga 1000 kuni 10 000 km ² | Narva jõgi |
|--|-----------------|---|--|---|------------|
| Kokku kogumeid | 645 | 512 | 110 | 18 | 2 |
| Ilma hinnanguta | 340 | 336 | 1 | 1 | 0 |
| Paisude pärast veekogumi seisund kesine kuni v halb | 127 | 71 | 49 | 5 | 2 |
| Sh lõhejõed | 14 ² | 1 | 11 | 2 | 0 |
| Sh muud lõheliste jõed (KeM määrus 15.06.2004 nr 73) | 24 | 11 | 11 | 1 | 1 |
| Ülejäänud jõed | 89 | 59 | 27 | 2 | 1 |

Teiseks seisundinäitajaks on valitud lõhejõgedes laskujate (st merre siirduvate lõhede) arv. Lõhe sigib Eestis suurema aastaringse vooluhulgaga jõgedes (Tabel 2) (Eesti meriforelli kudejõgede 2007–2015). Lõhe laskujate arvestuslik arv Eesti jõgedest Läänemerre on viimase 5 aasta (2012–2016) jooksul olnud

¹ Käesolevas töös on jõed jaotatud kolme kategooriasse:

- lõhejõed (Kunda jõgi, Selja jõgi, Loobu jõgi, Valgejõgi, Jägala jõgi, Pirita jõgi, Väana jõgi, Keila jõgi, Vasalemma jõgi, Purtse jõgi, Pärnu);
- lõheliste jõed (KeM määrus nr 73), mis ei ole esimeses loetelus;
- kogumid, mis ei ole eelmises kahes loetelus.

² Kuigi lõhejõgesid on 11, siis nendel on kogumeid rohkem.

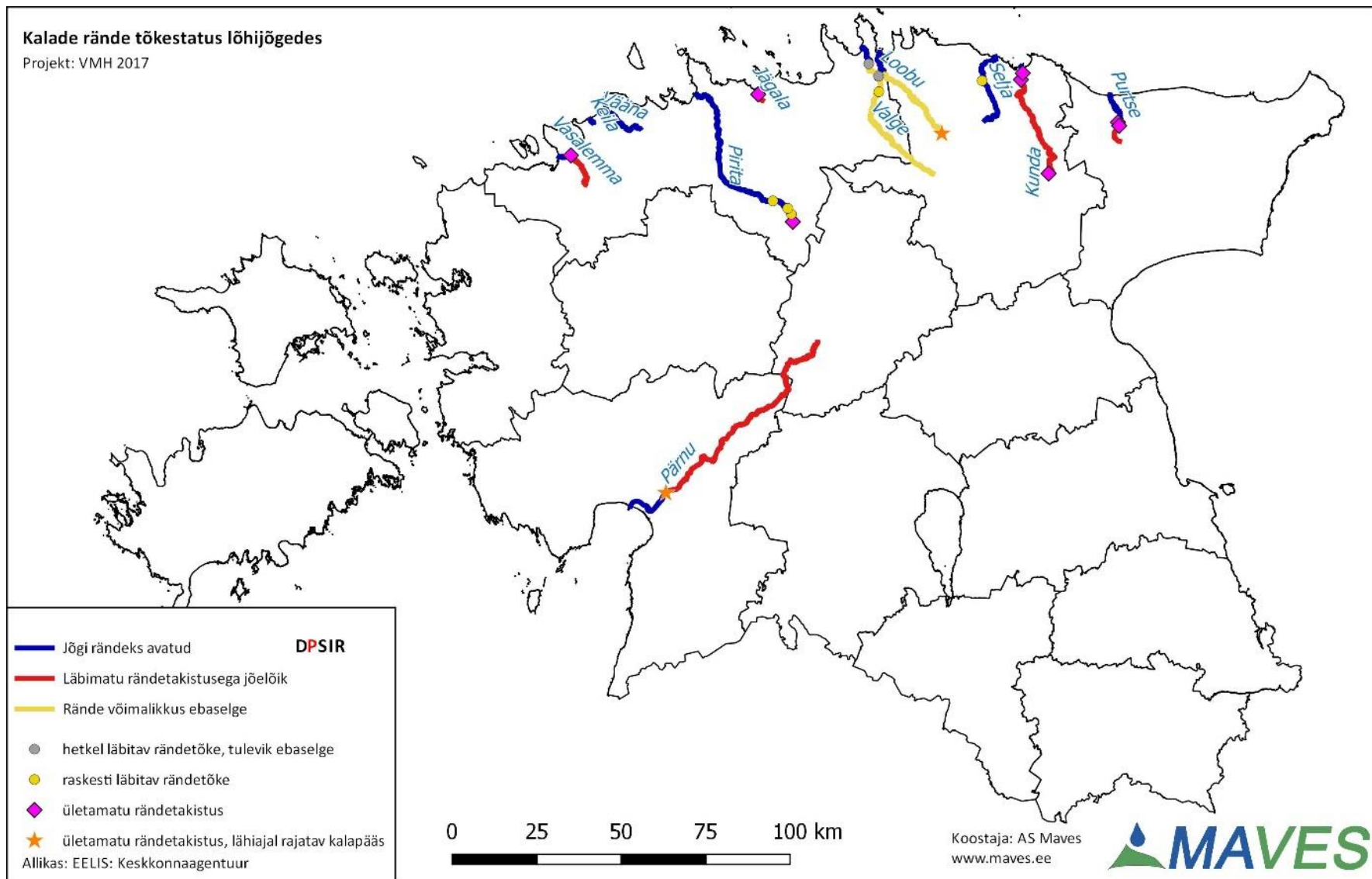
keskmiselt 22 000. Potentsiaalne laskujate arv sigimiseks avatud jõelõikudest on 55 000, kõikidest jõelõikudest kokku ligikaudu 160 000 laskujat. Pärnu jõe avamisel lõhe rändeks suureneb potentsiaalsete laskujate arv 50 000 võrra (Kesler jt 2016). Sindi paisu avamine on otsustatud ning 2016. aastal alustati projekteerimistöödega. Potentsiaalsele laskujate arvule lähedane laskujate arv on tõenäoline paisude täielikul eemaldamisel lõhejõgedest. Kalapääsude rajamisel jääks osa elu- ja sigimispaiku paisjärve alla.

Tabel 2. Laskujate arv lõhejõgedes (tabel on koostatud TÜ Mereinstituudi andmetele tuginedes)

| Jõgi | Valgala suurus (km ²) | Potentsiaalne arv jões kokku | Potentsiaalne arv esimese paisuni | 2012–2016 keskmine |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Kunda jõgi | 536 | 18 500 | 2100 | 1706 |
| Selja jõgi | 423 | 11 300 | 11 300 | 2120 |
| Loobu jõgi | 314 | 15 200 | 10 500 | 4420 |
| Valgejõgi | 452 | 15 500 | 1500 | 420 |
| Jägala jõgi | 1481 | 10 000 | 300 | 0 |
| Pirita jõgi | 808 | 11 900 | | 3652 |
| Vääna jõgi | 315 | 2000 | 2000 | 180 |
| Keila jõgi | 669 | 6500 | 6500 | 6332 |
| Vasalemma jõgi | 396 | 5000 | 1600 | 652 |
| Purtse jõgi | 811 | 10 000 | 7600 | 2140 |
| Pärnu | 6837 | 50 000 | 1300 | 50 |
| Kokku laskujaid 2012–2016 keskmiselt | | 155 900 | 54 700 | 21 672 |

Loodusliku taastootmise suurenemise peamiseks põhjuseks käesoleval sajandil on olnud vee kvaliteedi oluline paranemine jõgedes ja selle tagajärjel lõhe sigimise taastumine Selja, Purtse, Loobu ja Valgejões. Lõhe arvukust on aidanud hoida asustamine, pikemaks eesmärgiks on tugev looduslik populatsioon.

Rändetakistusi lõhejõgedel illustreerib **joonis 1**. Teemakaardid lõhejõgede tõkestatuse kohta on esitatud lisas 13 (Teemakaardid) alamkaustas *Tõkestamine paisutamise*. Tõkestusrajatistest on mõjutatud lisaks lõhele ka teised siirde- ja poolsiirdekalad, nagu meriforell, jõesilm jt.



Joonis 1. Kalade rände tõkestatus lõhijõgedes

2 Keskkonnale avalduv surve ja surve muutus (P)

Keskkonnakasutus on keskkonna loodusliku seisundi muutmise. Paisjärvi (sh veehoidlaid) on rajatud sotsiaalmajanduslike eesmärkidest lähtudes: veejõu kasutamiseks veskites, joogivee tarbimiseks, põllukultuuride kastmiseks, puhkeveekogudeks. Paisjärve ja paisu korrashoiu eest peab vastutama omanik. **Paisjärvel arendatav puhkemajandus** on ka majandustegevus **keskkonnale avalduva survega, mitte positiivne keskkonnamõju**. Positiivne mõju avaldub eelkõige **sotsiaalmajanduslike mõjudena**. Mõnel juhul võib paisjärvi ja tiike käsitleda miljöövärtusliku kultuurmaastiku osana, kuid see eeldab selle kultuurmaastiku (näiteks pargi, põllumajandusmaa, poolloodusliku ala) terviklikku hooldamist.

Survet iseloomustavaks näitajaks on tõkestusrajatiste (kust kala üles ei pääse) arv. Jõed on jaotatud kolme gruppi:

- lõhejõed (Kunda jõgi, Selja jõgi, Loobu jõgi, Valgejõgi, Jägala jõgi, Pirita jõgi, Vääna jõgi, Keila jõgi, Vasalemma jõgi, Purtse jõgi, Pärnu);
- lõheliste jõed (KeM määrus nr 73), mis ei ole esimeses loetelus;
- kogumid, mis ei ole eelmises kahes loetelus.

2016. aasta seisuga oli neid vastavalt 9³, 26 ja 156. Lähemalt survenäitajate kohta vt lisa 11b faili *DPSIR2* töölehe *Paisutamine ja tõkestamine* veergude 2–7 andmeid (sh andmete usaldusväärsuse ja määramatuse hinnang ning kommentaarid).

Olukorra hindamiseks on tehtud jõgede ja tõkestusrajatiste uuringuid, toimub kalastiku regulaarne seire, sealhulgas merre laskuvate lõhe ja meriforelli noorjärkude iga-aastane seire ja taastootmise hinnang „lõhejõgedes“ (Kesler jt 2014). Läbi on viidud rida keskkonnamõju hindamisi, osal paisudel korduvalt. Ülevaate tõkestatusest lõhejõgedes annab joonis 1. **Eesti jõgedel võib hinnanguliselt arvestada 1200–1500 inimtekkelise paisuga**, mille paisutuskõrgus madalvee tingimustes on **üle 0,3 m**. Täpne ülevaate jõgedel olevatest tõkestusrajatiste arvust puudub. Keskkonnaagentuuri **paisude nimestikus on hetkel paise üle 1000**.

Paisude tõttu on mitteamal seisundis Eestis käesoleval ajal suur osa vooluveekogumitest. **Inventeeritud 919 paisust 697 (76%) on kaladele ületamatuks hinnatud**, 129 (14%) raskesti ületatavaks. Inventeeritud 919 paisust 249 (27%) asus jõelõikudes, mis hinnati kalastiku jaoks elupaigana sobimatuteks ning 322 (35%) jõelõikudes, kus rändetee avatusel puudus oluline mõju veekogu kalastikule. **348 paisu (38%) asus aga jõelõikudes, mis olid kalastikuliselt olulised ning kus rändetee avatusel oli kalastiku seisundile oluline mõju**.

Lisaks inimese rajatud paisudele võib Eesti jõgedel arvestada veel **2000–5000 koprapaisu** esinemisega. Koprapaisude koguarv jõgedel sõltub olulisel määral aasta veerikkusest. Veerikkamatel aastatel on koprapaise vähem, veevaesematel aastatel rohkem. Üldjuhul rajab kobras paise jõelõikudes, mille valgala on < 300 km², aasta keskmine vooluhulk < 3 m³ ning madalvee aegne vooluhulk < 0,3 m³/s. Suuremates jõgedes puuduvad kopral enamasti nii vajadused kui ka võimalused paisude rajamiseks (Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogudel ... 2013).

Kobraste arvukuse suurenemine on seotud veekogude äärsete niitude ja heinamaade ning kraavikallaste võsastumisega. Samuti puudub piisav huvi nende küttimiseks. Piirkondades, kus nad väga häirivaks muutuvad, piiratakse nende arvukust jahimeeste abiga. Kobraste mõju ökosüsteemidele, elupaikadele, elustikule ja maamajandusele on korduvalt kirjeldanud Nikolai Laanetu (Laanetu 2012). Arvukuse piiramise osas on huvitatud osapoolteks veemajanduskavade elluviijad (kohati on vastuolus vähemalt hea seisundi saavutamise eesmärgiga), põllumajandustootjad (paisutamisega takistatakse kuivendust)

³ Ülesvoolu rännet tõkestab 7 (Linnamäe, Kunda IV, Kunda I, Sindi, Püssi, Lohkuse, Vanaveski) paisu, lisaks Kotka ja Nõmmeveski lagunened paisud Valge jõel, mille tulevik ebaselge, ja Joaveski Loobu jõel, kus kalatrepi kaudu ülesvoolu rände võimalikkus pole selge.

ja majandusmetsade omanikud (paisud ujutavad metsa üle). Mõistlik on nende poolte koostöö. Teisest küljest on kobras Eesti põline asukas ja looduse osa. Seetõttu tuleb arvukuse piiramise plaanimisel kaasata ka looduskaitsega seotud institutsioone (nt Keskkonnaministeeriumi looduskaitse osakond). Üks võimalus on määrata kobrastele talutav populatsiooni arvukus. Arvukuse hoidmine eeldab jahimeeste motiveerimist ning küttimispiirkondade läbimõtlemit. Näiteks ei pruugi osutada mõistlikuks kobraste arvukuse piiramine kaitstavatel loodusaladel, kus puudub majanduslik huvi. Piiramine võib olla päevakorral näiteks Põhja-Eesti rannikujõgede piirkondades, kus koprapaisud määravad osaliselt siirdekalade taastootmispotentsiaali. Oluline on teada, et kopra arvukuse piiramine on pidev tegevus. Tühjaks või hõredaks kütitud ala täitub uute kobrastega ruttu (võib olla isegi sama hooaja jooksul).

3 Keskkonnakasutusest loodusele avalduva mõju hindamine (I)

Mõju indikaatoriteks on potentsiaalsete laskujate arv lõhejõgedes ning paisutusest põhjustatud veekogumi mitte-hea seisund. Lõhejõgedel on **olemasolevate paisude juures** potentsiaalne laskujate arv **55 000, paisudeta oleks see 155 000**. Paisude tõttu mitte-heas seisundis on **24 lõheliste jõgede nimekirja kuuluvat kogumit ning 89 muud kogumit**, mis ei kuulu eelnevalt nimetatute hulka. **Keskkonnakasutuse ja selle mõju olulisus** sai hindamise käigus **kõrge koondhinnangu**, seda surve- ja seisundinäitaja (hindamisaspekti) *Ületamatud paisud jõgedel* kõrge olulisuse tõttu mõju osas loodusele. Hindamisaspektid *Ületamatud paisud lõheliste jõgedel* ja *Ületamatud paisud teistel kogumitel* said keskmise hinnangu, eelkõige tulenevalt vähesest mõjust inimtervisele ja heaolule.

Mõju indikaatoriteks on lõhele avatud kudepaikade pindala võrreldes potentsiaalsega, vooluveekogudes sigimisest sõltuvate kalaliikide populatsioonide seisund rannikumeres ja vooluveekogude kalastiku mitmekesisus. Näitajate kirjeldused on esitatud eelviidatud lisas 11b failis *DPSIR2* töölehe veergudes 19 ja 20. Mõju koondhinnang paisutamise ja tõkestamise erinevate seisundi- või survenäitajate järgi sai olulisuse hindamise käigus keskmise hinnangu, seda eelkõige tulenevalt vähesest mõjust inimtervisele ja ka heaolule (olulisuse hindamisest vt põhjaruandes ptk 1.3, sh joonis 7).

Väga paljude kalaliikide jaoks on vooluveses üheks kõige väärtuslikumaks elupaigatüübiks kärestikud ja kiirevoolulised kivise-kruusase põhjaga lõigud. Neist sõltub otseselt ligi poolte meie jõgedes elunevate kalaliikide esinemine ja arvukus. Eriti oluliselt sõltuvad kärestikest ja kiirevoolulistest jõelõikudest mitmed kõige väärtuslikumad püügikalad ning enamik kaitseväärtusega kalaliike – vt tabel 3 (Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogudel... 2013). Kuna Eesti on valdavalt lausmaa, siis juba looduslikult napib jõgedes kärestikke ja kiirevoolulisi lõike. Väikese languga, aeglase voolu, liiva- ja mudapõhjaga jõelõike on enamasti piisavalt ning nende vähesus või puudumine kalastikule piiravat mõju ei avalda. Kuna paise rajatakse reeglina suure languga jõelõikudele, siis on paratamatu, et paisudega kaasneb kärestike ja kiirevooluliste kivise-kruusase põhjaga jõelõikude vähenemine jõgedes. Need kärestikud, mis on parimad elu- ja sigimispaigad kaladele, on üldjuhul alati parimad kohad ka paisude rajamiseks. Seetõttu on paisutamise tagajärjel kadunud suur osa meie jõgede parimatest kalade elu- ja sigimispaikadest.

Elektri tootmiseks kasutatavast paisust allavoolu liikudes halvenevad elutingimused vee looduslikust süngist möödajuhtimise tõttu ning äravoolu pulseerimise tagajärjel. Tekib olukord, kus jões allpool paisu on vooluhulk mingil perioodil (kui paisu peal toimub vee kogumine) vaid mõnikümme liitrit sekundis, mõnikord aga paar kuupmeetrit sekundis (kui kogutud vesi lastakse läbi turbiini paisust alla). Kaladele, nende noorjarkudele, marjale ja tegelikult kogu jõeelustikule on selline **hüdroloogilise režiimi ebastabiilsus paisudest allavoolu** otseselt hukatuslik. Seejuures piisab vaid ühekordsest lühiajalisest veevoolu sulgemisest paisul, et mari kudepesades allpool paisu satuks hävimisohtu.

Paisude **negatiivne mõju** kalastikule on **ulatuslik ja mitmekülgne**. Seni keskendutakse vaid ühele negatiivsele aspektile – kalade läbipääsu tõkestamisele paisude juures. Paisu säilimisel säilib suur osa negatiivsetest mõjudest kalade jaoks igal juhul, isegi siis, kui kalade rändetee õnnestub avada ning rajatakse kalapääs, mis tõesti hästi toimib. **Hästi toimiv kalapääs saab parimal juhul ainult osaliselt**

leevendada paisu poolt kalastikule tekitavat kahju. Ka kalapääsu olemasolu korral ujutatakse paisjärvega üle väärtuslikud sigimis- ja elupaigad, osa laskuvaid noorkalu hukub turbiinides⁴.

Paisutamine toimub tänapäeval peamiselt rekreatiivsel eesmärgil ja elektri tootmise eesmärgil. Üldjuhul on rekreatiivse paisu mõjuks tõkestamine ning sellega seonduvad probleemid. Kuna paljud paisud on reguleeritavad, siis juhtub ka olukordi, kus veetaseme reguleerimiseks takistatakse aeg-ajalt voolu või lastakse vett liialt järsult allavoolu. Oluline on paisutamise negatiivne keskkonnamõju vooluveekogumite seisundile, vee-elupaigale „Jões ja ojad“, kalastikule ja kalamajandusele. **Paisutamisega kaasneb oluline negatiivne keskkonnamõju kogu paisu poolt mõjutatavas jõelõigus, mida veekasutaja ei korva.** Mõju on kvantitatiivselt kirjeldatav lõhejõgedel.

Tabel 3. Paisude mõju vooluvetega seotud kalaliikidele

| Liik | Paisu mõju rändetõketena | Kärestike ja ritraalsete lõikude vähenemine | | Paisjärveliste jõeosade lisandumine | | Suvine vee t° tõus | Füto-planktoni areng paisjärves | Paisu summaarne mõju liigi levikule ja arvukusele |
|--------------|--------------------------|---|-----------------|-------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------|---|
| | | sigimispaikade kadu | elupaikade kadu | sigimispaikade lisandumine | elupaikade lisandumine | | | |
| Merisutt | --- | --- | -- | | | | | --- |
| Jõesilm | --- | --- | -- | | | | | --- |
| Ojasilm | -- | --- | -- | | | | | -- |
| Lõhe | --- | --- | --- | | | --- | -- | --- |
| Meriforell | --- | --- | --- | | | --- | -- | --- |
| Jõeforell | -- | --- | --- | | | --- | -- | -- |
| Vikerforell | -- | --- | --- | | | -- | -- | -- |
| Siirdesiig | --- | --- | | | | | | --- |
| Harjus | -- | --- | --- | | | | -- | -- |
| Tint | - | | | | | | | |
| Haug | -- | | - | + | + | + | | |
| Angerjas | --- | | - | | ++ | + | + | - |
| Särg | -- | | - | ++ | ++ | ++ | + | ++ |
| Teib | --- | --- | -- | | | + | | -- |
| Turb | -- | -- | -- | | | ++ | | -- |
| Säinas | -- | - | | | + | ++ | | |
| Lepamaim | -- | -- | -- | | + | - | + | - |
| Roosärg | - | | | + | + | ++ | ++ | + |
| Tõugjas | --- | --- | | | | | + | --- |
| Mudamaim | - | | | + | + | ++ | ++ | + |
| Linask | - | | | ++ | ++ | ++ | + | ++ |
| Rünt | - | -- | -- | | + | + | | - |
| Viidikas | - | | - | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Tippviidikas | -- | --- | --- | | | + | + | -- |
| Nurg | - | | | + | + | ++ | + | + |
| Latikas | -- | | | + | + | + | + | + |
| Vimb | --- | --- | | | | + | | --- |

⁴ Meetmest „Vooluveekogude seisundi parandamine (avatud taotlemine)“ ja „Vooluveekogude seisundi parandamine (investeeringute kava)“ toetust saanud projektide efektiivsuse hindamine. Hange 158003, leping nr 4-1.1/15/48-1. Eesti Maaülikool, Loodushoiu Keskus. 2015

| | | | | | | | | |
|-----------|----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| Höbekoger | - | | | ++ | ++ | ++ | + | ++ |
| Karpkala | - | | | + | ++ | ++ | + | ++ |
| Trulling | - | -- | -- | | | | - | -- |
| Hink | - | | | + | + | + | | + |
| Vingerjas | - | | | + | + | + | + | + |
| Säga | | | | | | | | |
| Luts | -- | -- | -- | + | + | -- | | -- |
| Ogalik | - | | | | | | | - |
| Luukarits | | - | - | + | + | | | |
| Koha | - | | | | | | + | |
| Ahven | - | | - | +++ | ++ | ++ | + | ++ |
| Kiisk | - | | | | | + | | |
| Võldas | - | -- | --- | | | -- | -- | -- |

Tingmärkide selgitus: (- - - tugev negatiivne mõju; - - oluline negatiivne mõju; - teatud negatiivne mõju; +++ tugev positiivne mõju; ++ oluline positiivne mõju; + teatud positiivne mõju; punasega on kaitsealused, ELi loodusdirektiivi lisades ja Eesti punases raamatus loetletud liigid). Allikas: „Lõhe Eesti jõgedes“, ERL 2006, lk 75

4 Keskkonnakasutusest inimese tervisele ja heaolule avalduva mõju hindamine (I)

Veekogude paisutamise ja tõkestamise mõju tervisele praktiliselt uuritud ei ole. Välja on vaid toodud akvatooriumi puhastamise ja süvendamisega kaasnev heljumisisalduse ja setetes akumulatsioonid toitainete ja ohtlike ainete (ajutine) sisalduse suurenemine vees (*Virginia, Committee on Uranium Mining... 2011*). Toitainete koguse suurenemise korral võivad **vohama hakata ka vetikad**, mis on ebameeldivad inimesele ja võivad kokkupuutel põhjustada nahaärritusi, allaneelamisel mürgistust (Tchounwou *et al.* 2012; Leung and Braverman 2014). Kuna uuringuid veekogude paisutamise ja tõkestamise mõju kohta tervisele ei leitud, siis **ei ole võimalik välja tuua ka selle arvutamiseks vajalike parameetrite loetelu**. Kirjandusest (Tetteh, Frempong and Awuah 2004; Church *et al.* 2015; Petes, Brown, and Knight 2012) on välja tulnud, et vee paisutamine ja tõkestamine tekitab inimesele eelkõige nahaärritusi veega kokkupuutel, kuid ei ole teada, kui palju see tervist mõjutab.

Veekogude paisutamisest ja tõkestamist ilmnevad **võimalikud mõjud heaolule** (siinkohal on silmas peetud heaolu, mis ei sisalda mõjusid tervisele) on peamiselt kaused:

- bioloogilise mitmekesisuse muutus (*Millenium Ecosystem Assessment 2005*);
- muutused kalavarudes;
- paisudega seotud õnnetusjuhtumite arv (ohtlikus seisukorras paisud, võimalikud ohud hooletuse korral paisudel viibimisel).

Kaudsemate võimalike mõjuindikaatoritena on välja toodud **piirkonna turismi- ja ettevõtlusindikaatorid**. Viimastele avalduv potentsiaalne mõju võib olla nii positiivne kui ka negatiivne ning on peamiselt seotud muutustega kalavarudes ja paisutatud veekogumite rekreatsioonilise väärtusega. Nimetatud näitajatest kõrgeima usaldusväärsusega (vt lisa 11b, faili *DPSIR2* töölehel *Paisutamine ja tõkestamine* tulbas 17), väljendamaks heaolu muutuseid, on bioloogiline mitmekesisus ning õnnetuste arv, teised indikaatorid on enam mõjutatud keskkonnast sõltumatutest teguritest.

Väliskirjanduses on paisutamist hinnatud objektispetsiifiliselt tulu-kulu analüüsi abil ning välismõjudena (Zeng *et al* 2016), kuid vastavad tulemused ei ole Eesti kontekstis oluliste looduslike iseärasuste tõttu rakendatavad.

Paisutamisega seotud heaolu muutuseid inimeste jaoks projekti käigus **ei kvantifitseeritud**, arvulised muutused väljenduvad paisutamise juures peamiselt mõjuga loodusele ning mõju inimese heaolule on

kaudne. Võimalik heaolu muutus võib avalduda bioloogilise mitmekesisuse muutumise või veekogude seisundi muutuse kaudu. Võimalik oleks kasutada **küsitlusandmeid** paisude lähedal elavate inimeste hulgas, mis võtaks otseselt arvesse inimese poolt tajutavat heaolu ja võimaldaks kirjeldada ka võimalikke lisakulutusi, mis on tehtud seoses veetaseme muutusega. Saadud tulemusi on **vaja tõlgendada kohalikus kontekstis koos regionaalsete keskkonnanäitajatega**. Paisutamise korral on siiski küsitav, kas oodatavad tulemused hinnangulise heaolu muutuse kohta kaaluvad üles küsitluse korraldamise kulud.

Ideaaljuhul ning andmete olemasolul on soovitatav meetod keskkonnakasutuse vormi ning rahalise väärtuse hindamiseks **tingliku hindamise meetod**, rakendatavad on ka teised kirjeldatud rahalise hindamise meetodid, v.a turuhinna meetod (vt aruandes tabel: **rahalise hindamise meetodikate sobivus keskkonnakasutuse vormi hindamiseks**).

5 Veekogude paisutamine ja tõkestamine – kokkuvõtte hindamisest

Tabel 4. Veekogude paisutamine ja tõkestamine – seisundi-, surve- ja mõjunäitajad

| Surve (keskkonnakasutus) | Seisund (keskkonnakvaliteet) | Potentsiaalselt mõjutatud inimeste arv (ligikaudne hinnang) | Mõju (IT - inimese tervis, IH – inimese heaolu; L – loodus) |
|---|---|---|--|
| Ületamatud paisud lõhejõel – 9 ↘ | Lõhe laskujate hulk võrreldes potentsiaalse variandiga 35% (teiste faktoritega 14%) | Ei hinnatud | I: Tervisele otsene mõju puudub (kaudne ÖST kaudu), mõju heaolule sõltub eelistustest. L: Lõhe jt siirdekalade populatsioonide arvukus. |
| Ületamatud paisud lõheliste jõel – 26 ↘ | Paisude tõttu mitte-heas ökoloogilises seisundis kogumid 24 | Ei hinnatud | I: Tervisele otsene mõju puudub (kaudne ÖST kaudu), mõju heaolule sõltub eelistustest. L: = veekogumi ökoloogiline seisund |
| Ületamatud paisud teistel kogumitel – 156 ↘ | Paisude tõttu mitte-heas ökoloogilises seisundis kogumid – 89 | Ei hinnatud | I: tervisele otsene mõju puudub (kaudne ÖST kaudu), mõju heaolule sõltub eelistustest L: = veekogumi ökoloogiline seisund |

Tõkestamise keskkonnamõju on oluline vooluvetega seotud kalaliikidele, sh siirdekalade ja poolsiirdekalade arvukusele, kaitsealustele kalaliikidele, elupaigale „Jõed ja ojad“ ning Läänemere kalastikule.

Paisude keskkonnamõju olulisus väheneb järgmises reas:

- lõhejõed (rannikujõed, kus lõhe kudemas käib);
- lõheliste jõed (vastavalt keskkonnaministri määrusele 73, välja arvatud lõhejõed);
- ülejäänud pinnaveekogumid, mille seisund on mittevastav väidetavalt paisude tõttu.

Paisude negatiivne mõju korreleerub üldjuhul vooluveekogumi valgala suurusega.

Väliskulukuks on ka paisude hooldusega seotud kulud maksumaksjale, kes otseselt ei kasuta paisu hüvesid. Keskkonnamõju olulisuse hinnang ning meetmete kulukus sõltub seotud keskkonnamärgide rangusest. Näiteks kui võetakse eesmärgiks saavutada 75–100% lõhe taastootmispotentsiaal, tuleb likvideerida kõik lõhejõgede paisud. Oluline on tähele panna, et sellisel juhul on vajalik paisu likvideerimine, mitte kalapääsu rajamine, sest tihti jääb osa elupaiku ka paisjärve alla. Sarnaselt tuleb üle vaadata ka kogumiteks määratud veekogud. Näiteks see, kas peakraavides peaks taotlema looduslähedast seisundit või head ökoloogilist potentsiaali.

Kasutatud taustamaterjalid

1. Church, J., Chinyere O. Ekechi, Aila Hoss, and Anika Jade Larson. (2015). *Tribal Water Rights: Exploring Dam Construction in Indian Country. The Journal of Law, Medicine & Ethics : A Journal of the American Society of Law, Medicine & Ethics* 43 (0 1): 60–63. doi:10.1111/jlme.12218
2. Eesti meri-forelli kudejõgede taastootmispotentsiaali hindamine. (2007–2015) EMÜ PKI limnoloogiakeskus, TÜ Eesti Mereinstituut, MTÜ Trulling
3. Eesti vooluveekogumite hüdro-morfoloogilise seisundi 2014. a ajakohastatud hinnang. (2015) Keskkonnaagentuur.
4. Järvekülg, R. (2007). Paisude mõju kalastikule, mõju hindamise ja kompenseerimise meetodika. Lepingu K-9-1-2005/1877 lõpparuanne. Eesti Loodushoiu Keskus. Tartu.
5. Keskkonnaministri määrus 15.06.2004. nr 73. Lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistu
6. Keskkonnaministri määrus 19.09.2014 nr 40. Täpsustatud nõuded veekogu paisutamise, paisutamise seotud keskkonnaseire, vee-elustiku kaitse, paisu, paisutuse likvideerimise ja veetaseme alandamise kohta ning ökoloogilise miinimumvooluhulga määramise meetodika
7. Kesler M., Taal I., Svirgsten R. (2014). Kalanduse riiklik Andmekogumise programmi täitmine ja vaalaliste juhusliku püügi seirekavade koostamine ning elluviimine vastavalt Euroopa Nõukogu määrustele 199/2008 ja 812/2004, Euroopa Komisjoni määrustele nr 665/2008 ja 1078/2008 ja Euroopa Komisjoni otsusele nr 949/2008 ning andmete analüüs ning soovitus kalavarude haldamiseks 2014. aastal Töövõtulepingu 4-1.1/13/237 II vahearuanne (31.01.2014).
8. Kesler, M., jt. (2016). Eesti riikliku kalanduse andmekogumise programmi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks 2015-2017. Töövõtulepingu nr 4-1.1/15/20-1 2015. a. Lõpparuanne. Osa: Lõhe ja meriforell. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn.
9. Laanetu, N. (2012). Kobras läbi poole sajandi. Ajakiri Eesti Jahimees Nr 1/2.
10. Leung, A. M., and Lewis E. Braverman. (2014). *Consequences of Excess Iodine. Nature Reviews. Endocrinology* 10 (3): 136–42. doi:10.1038/nrendo.2013.251
11. Virginia, Committee on Uranium Mining, Committee on Earth Resources, and National Research Council. 2011. *Potential Environmental Effects of Uranium Mining, Processing, and Reclamation. National Academies Press (US)*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK201052/>.
12. Loigu, E. jt. (2014). Oluliste looduslike ning inimtegevuse tulemusena rikutud (tugevasti muudetud või tehislake) vooluveekogude hüdro-morfoloogilise seisundi uurimine ning hüdro-morfoloogilise seisundi hindamise meetodika väljatöötamine. Tehnikaülikooli Ehitusteaduskond Keskkonnatehnika Instituut. Tallinn.
13. Meetmest „Vooluveekogude seisundi parandamine (avatud taotlemine)“ ja „Vooluveekogude seisundi parandamine (investeeringute kava)“ toetust saanud projektide efektiivsuse hindamine. Töövõtuleping nr 4-1.1/15/48-1 aruanne. (2015) Eesti Maaülikool, Eesti Loodushoiu Keskus.
14. Petes, L. E, Brown, A.J., and Knight, C.R. (2012). *Impacts of Upstream Drought and Water Withdrawals on the Health and Survival of Downstream Estuarine Oyster Populations. Ecology and Evolution* 2 (7): 1712–24. doi:10.1002/ece3.291
15. Poolsiirdekaldade kudealad Väinameres ja Liivi lahe põhjaosas: seisund ja kvaliteedi parandamise võimalused. (2015). TÜ Eesti Mereinstituut. Tartu.
16. Projekterimistööd ja keskkonnamõjude hindamine kalade kude-tingimuste parandamiseks Loode-Eesti jõgedes. (2015) Eesti Maaülikool. Tartu.
17. Reihan, A. (2010). Ökoloogilise miinimumvooluhulga arvutusmeetodika väljatöötamine. TTÜ keskkonnatehnika instituut.

18. Tchounwou, P.,B, Clement G Yedjou, Anita K Patlolla, and Dwayne J Sutton. (2012). *Heavy Metals Toxicity and the Environment*. *EXS 101*: 133–64. doi:10.1007/978-3-7643-8340-4_6.
19. Tetteh, I. K., Frempong, E., and Awuah E. (2004). *An Analysis of the Environmental Health Impact of the Barekese Dam in Kumasi, Ghana*. *Journal of Environmental Management* 72 (3): 189–194. doi:10.1016/j.jenvman.2004.04.012.
20. Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogudel kalade rändetingimuste parandamiseks. Hange II koondaruanne. Köide 3 – Tõkestusrajatiste mõju hinnang kalastikule ja ettepanekud rändetingimuste parandamiseks. (2013). Eesti Veeprojekt OÜ, Projekteerimisbüroo Maa ja Vesi AS, Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ, Piiber Projekt OÜ, Projektbüroo Koda OÜ, Maves AS, Kobras AS, Merin OÜ, Ökokonsult OÜ. Tallinn-Tartu.
21. Vooluveekogu paisutamiseks nõutava vee erikasutusloa koostamise juhend. (2008) Keskkonnaministeerium. Tallinn.
22. ÜFi tehniline abi 1 vooluveekogude ökoloogilise kvaliteedi parandamiseks, teostatavusuuring. K&H AS, Maves AS, Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ, Eesti Loodushoiu Keskus MTÜ, Merin AS, Audacon Eesti OÜ, Korbovek OÜ. (2007). Tallinn-Tartu.
23. ÜF tehniline abi vooluveekogude ökoloogilise kvaliteedi parandamiseks. Finantsanalüüs, sotsiaalmajanduslik ja tulu-kulu analüüs, tundlikkus- ja riskianalüüs. (2007) Audacon Eesti OÜ. Tallinn.
24. Zeng, Y., Houba, H., Dinar, A., & Marence, M. (2016). *Damming Transboundary Rivers: A Welfare Analysis of Conflict and Cooperation*. Amsterdam: Tinbergen Institute.