



Tugevasti muudetud vooluveekogumite ökoloogilise  
potentsiaali määramise metoodika

Keskkonnaagentuur

2024

Töö nimi: Tugevasti muudetud vooluveekogumite ökoloogilise potentsiaali määramine

Töö on valminud Keskkonnaagentuuri Keskkonnakasutuse osakonna pinnavee peaspetsialisti poolt Kliimaministeeriumi tellimisel.

Töö autor: Selina Lind

## Sisukord

Mõisted.....	3
Sissejuhatus .....	4
1. Töö eesmärk.....	5
2. Ökoloogilise potentsiaali määramise meetodika .....	6
2.1. Ökoloogilise potentsiaali hindamiseks vajalikud andmed.....	9
2.1.1. Vooluveekogumite füüsikalise-keemilised üldtingimused (FÜKE) .....	9
2.1.2. Vooluveekogumite vesikonnaspetsiifilised saasteained (SPETS).....	10
2.1.3. Vooluveekogumite vee- ja kaldataimestik ning fütobentos (MAFÜ-FÜBE).....	10
2.1.3.1 Fütobentos - FÜBE .....	10
2.1.3.2 Suurtaimestik (MAFÜ) .....	11
2.1.5. Suurselgrootud .....	11
2.1.6. Kalastiku hindamine .....	11
2.1.7. Hüdrooloogilise režiimi ja tõkestamatuse hindamine.....	12
2.1.8. Meetmeprogramm.....	12
2.1.8.1. Meetmeprogrammi erandid.....	13
2.2. Hindamise tulemini jõudmine .....	14
Kasutatud allikad:.....	16

## Mõisted

- **EELIS** – Eesti Looduse Infosüsteem
- **FÜBE** – fütobentos, põhjataimestlik
- **FÜKE** – füüsikalise-keemilised üldtingimused
- **HÖS** – hea ökoloogiline seisund pinnaveekogu seisund
- **HÖP** – hea ökoloogiline potentsiaal
- **HÜMO** – hüdro-morfoloogilised kvaliteedielemendid
- **JKI** – jõgede kalastiku indeks
- **KALA** – kalastik
- **KESE** – Keskkonnaseire infosüsteem
- **LV** – looduslik veekogu(m)
- **MAFÜ** – suurtaimestik, makrofüüdid
- **MÖP** – maksimaalne ökoloogiline potentsiaal
- **pinnavee hea seisund** – seisund, mille pinnaveekogu on saavutanud, kui nii selle ökoloogiline kui ka keemiline seisund on vähemalt „hea”
- **pinnavee seisund** – üldmõiste, mis tähistab pinnaveekogu seisundit, mis määratakse kindlaks tema ökoloogilise või keemilise seisundi põhjal, olenevalt sellest, kumb on halvem
- **SPETS** – vesikonnaspetsiifiline saasteaine
- **SUSE** – suurselgrootud põhjaloomad
- **TMV** – tugevasti muudetud veekogu(m); pinnaveekogu(m), mis inimtegevuse põhjustatud füüsiliste muutuste tagajärjel on oma iseloomult oluliselt muutunud. Veekogu iseloomus on püsiva inimtegevusega seotud füüsilise muutmise tagajärjel toimunud oluline muutus, mistõttu ei ole veekogum heas ökoloogilises seisundis ja head ökoloogilist seisundit pole võimalik inimtegevuse jätkumise tõttu saavutada
- **TV** – tehisveekogu(m); inimtegevuse tulemusena tekkinud pinnaveekogu
- **Vees** – Veeseadus
- **VMK** – veemajanduskava
- **VRD** – Veepoliitika raamdirektiiv
- **ÖP** – Ökoloogiline potentsiaal
- **ÖS** – ökoloogiline seisund

## Sissejuhatus

2022. aasta seisuga oli 635-st vooluveekogumist 53 (8,35%) kogumit määratletud tugevasti muudetud veekogumi (TMV) alamkategooriaga. Veeseaduse (VeeS) § 55 lõike 1 punkt 1 kohaselt võib veekogu või selle osa lugeda TMV-ks juhul, kui inimese tegevusest põhjustatud hüdro-morfoloogiliste omaduste muutused veekogule ei võimalda saavutada veekogumi head ökoloogilist seisundit ja veekogu hüdro-morfoloogiliste omaduste taastamine avaldaks olulist ebasoodsat mõju keskkonnakasutusele laiemalt (näiteks sadamarajatiste ning veekogude puhkeotstarbel kasutamist, veevõttu niisutuseks, joogivee või elektrienergia tootmiseks, maaparandussüsteemi toimimist jms) ning eelnevast tingitult veekogumi muudetud omadustest tulenevat kasu ei ole tehnilistel põhjustel või ebaoproportsionaalselt suurte kulude tõttu võimalik saavutada keskkonda säästvamal viisil.

Eestis on TMV määratluse saanud vooluveekogumitel kaks valdavat põhjust – maaparandus ja paisutamine, miks veekogu hüdro-morfoloogilisi omadusi on oluliselt muudetud. Lisaks on põhjusteks tööstused, linnade areng (joogiveevarustus), kui ka kalakasvandused.

Tugevasti muudetud veekogum tähendab, et veekogumis on püsiva inimtegevusega seotud füüsilise muutmise tagajärjel toimunud oluline muutus. Seetõttu ei ole veekogum heas ökoloogilises seisundis (HÖS) ja head ökoloogilist seisundit pole võimalik inimtegevuse jätkumise tõttu saavutada. Tugevalt muudetud veekogumite ja tehisveekogumite (TV) keskkonnaeesmärk on hea ökoloogiline potentsiaal (HÖP). Vastavalt VeeS § 55 lõikele 3 tuleb tugevasti muudetud veekogumiks määramine üle vaadata ja vajadusel ajakohastada kord kuue aasta jooksul ning sama paragrahvi lõike 2 kohaselt määratakse veekogum tugevasti muudetud veekogumiks veemajanduskavas, kus esitatakse ka määramise põhjendused. TMVde kindlaks tegemine ja määramine ei ole ühekordne protsess ning veepoliitika raamdirektiiv (VRD) võimaldab paindlikkust vastavate otsuste muutmiseks, et võtta arvesse aja jooksul toimunud muutusi keskkonna-, sotsiaal- ja majandustingimustes. TMVsid ja nende ökoloogilist potentsiaali võib olla vaja muuta ka seetõttu, et keskkonnaeesmärki tuleb kohandada veemajanduskava perioodil saadud uute teadmiste ja rakendatud meetmete tulemusena.

TMV määramiste analüüsid, testid ja määramise metoodika on välja toodud veemajanduskavade (VMK) dokumentides -> Tugevasti muudetud veekogumite määramine ning seal vastavalt vesikonnale Lisa 1, Lisa 2 ja Lisa 3.

## 1. Töö eesmärk

Kui veekogum on määratletud TMVks, tuleb välja selgitada selle kogumi ökoloogiline potentsiaal (ÖP). Kui kogumil on juba saavutatud hea või väga hea ökoloogiline seisund, ei ole vaja määrata enam lisaks ökoloogilist potentsiaali. 2022 aasta seisuga oli 53st TMV kogumist 6 kogumit määratud hea ökoloogilise seisundiga ning võiks kaaluda nende määramist looduslikuks veekogumiks (LV-ks) (Veekogumite koondseisundi tabel, 2022).

Käesoleva töö eesmärgiks on luua metoodika seiratud TMVde ökoloogilise potentsiaali hindamiseks ja hinnata kogumite ökoloogiline potentsiaal. ÖP seisundiklassi määramisel kohandatakse LV-de seisundi hindamisel kasutatavaid kvaliteedielemente ning hinnatakse kogumile määratud leevendusmeetmete rakendamist ja tulemuslikkust.

TMV ökoloogiline potentsiaal näitab, kuivõrd sarnane on selle veekogumi ökosüsteemi struktuuri ja funktsioneerimise kvaliteet veekogu tüübi poolest sellele veekogumile kõige sarnasemale looduslikule veekogule. VeeS § 60 järgi iseloomustavad TMV'de ökoloogilist potentsiaali neli seisundiklassi:

- 1) Väga hea
- 2) Hea
- 3) Kesine
- 4) Halb

Ning sama § 60 lõike 2 järgi iseloomustavad tugevasti muudetud veekogumi keemilist seisundit kaks seisundiklassi:

- 1) Hea
- 2) Halb

Lisaks VeeS § 60 lõike 3 järgi, kui tugevasti muudetud veekogumi ökoloogilise potentsiaali seisundiklass on väga hea ja keemilise seisundi klass on hea, loetakse veekogumi seisund väga heaks.

## 2. Ökoloogilise potentsiaali määramise meetodika

TMV-ks määratud tüüpi vooluveekogumite ökoloogilist potentsiaali määratakse sarnaselt looduslike vooluveekogumite ökoloogilise seisundi määramisega. Seisundiklassi määramisel kohandatakse kasutatavaid kvaliteedielemente, kvaliteedinäitajaid ja seisundiklasside piire veekogumi tugevasti muudetud iseloomust tulenevate hüdro-morfoloogiliste muutuste järgi Arvesse võetakse, kas kogumi veevool on paisude, tammide või muu sarnase rajatisega tõkestatud või saab vesi ning elustik vabalt liikuda mööda jõesängi. Lisaks on määratud tundlikud ja mitte-tundlikud kvaliteedielemendid.

Allolevas tabelis 1 on vooluveekogumid jaotatud gruppidesse nende TMVks määramise põhjuste järgi ning välja on toodud põhilised hüdro-morfoloogilised muudatused kogumites.

TMVks määramise põhjus	Kogumite arv	Muudatused HÜMOs
Põllumajandus - maakuivendus	29	Sirgendamine, süvendamine
Energiatootmine - hüdroenergia	4	Tõkestatus (paisude ehitamine), paisjärvede teke
Tööstused/kaevandused	9	Kaevandusveede juhtimine veekogusse
Kalakasvandused ja vesiviljelus	4	Tõkestatus (paisude ehitamine), paisjärved
Paisutamine	3	Tõkestatus (paisude ehitamine), paisjärved
Linnade areng - muu tegevus Joogiveevarustus; maaparandus	4	Sirgendamine, süvendamine, kanaliseerimine

Tabel 1. Vooluveekogumite TMV-ks määramiste põhjused, 2024

Põhiline hüdro-morfoloogiline muudatus kogumites on veesängi sirgendamine ja süvendamine, tihti põllumajanduse eesmärkidel. Vooluveekogumitel on vahel ka mitu TMVks määramise põhjust. 53st kogumist üheksal on mitu põhjust. Enamasti on põllumajandus-maakuivendusest tingitud HÜMO muudatused kombineeritud mõne muu HÜMO muudatusega (nt tõkestatus või kaevandusvee juhtimisega kogumisse).

TMV-de ökoloogilise potentsiaali määramise põhimõtted on toodud VRD juhenddokumendis nr 37 „Ökoloogilise potentsiaali määramise ja hindamise etapid oluliselt muudetud veekogude võrreldavuse parandamiseks“.

Juhendmaterjal kirjeldab kahte võimalikku lähenemisviisi:

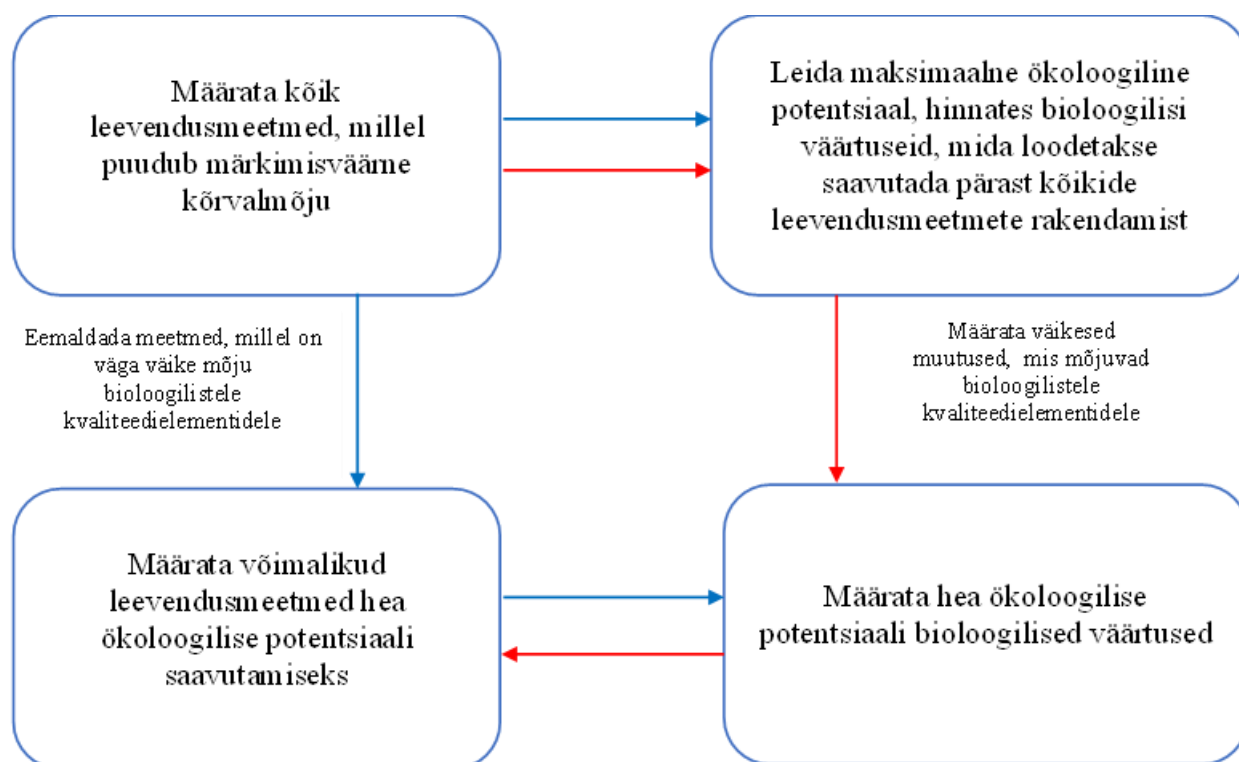
- 1) võrdlustingimustel põhinevat ja
- 2) leevendusmeetmetel põhinevat.

## Võrdlustingimustel põhinev lähenemisviis

Lähtekohaks on veekogumi maksimaalne ökoloogiline potentsiaal (MÖP). MÖP-iks on bioloogiliste kvaliteedielementide väärtused, mis loodetakse saavutada pärast kõigi nende leevendusmeetmete rakendamist, mis on konkreetseid hüdro-morfoloogilisi muutusi arvestades asjakohased ja veekogu füüsilises kontekstis ökoloogiliselt tõhusad ning mis ei avalda märkimisväärset negatiivset mõju veekogu kasutamisele ega laiemale keskkonnale. HÖP määratletakse üksnes kerge kõrvalekaladena neist MÖPi kohastest bioloogilistest väärtustest.

## Leevendusmeetmetel põhinev lähenemisviis

Leevendusmeetmetel põhineva lähenemisviisi korral jõutakse HÖPi määratluseni teistmoodi: selle puhul määratletakse HÖP leevendusmeetmete alusel. Lähtudes eeldatavatest meetmetest, mis on konkreetseid hüdro-morfoloogilisi muutusi arvestades asjakohased ja veekogu füüsilises kontekstis ökoloogiliselt tõhusad ning mis ei avalda märkimisväärset negatiivset mõju veekogu kasutamisele ega laiemale keskkonnale, määratletakse MÖP samal viisil nagu võrdlustingimustel põhineva lähenemisviisi korral. Leevendusmeetmete kogumist jäetakse välja meetmed, mis eeldatavalt isegi kombineeritult parandavad ökoloogilist seisundit väga vähe. Seejärel määratletakse HÖP bioloogiliste väärtustena, mis ülejäänud kindlakstehtud leevendusmeetmete rakendamise tulemusena eeldatavalt saavutatakse. Leevendusmeetmetel põhinevat lähenemisviisi soovitab juhend rakendada juhul, kui teadmiste või andmete vähesuse tõttu pole veel võimalik prognoosida MÖPile vastavaid tingimusi bioloogiliste kvaliteedielementide jaoks.



Joonis 1. Võrdlusmeetmete (punased nooled) ja leevendusmeetmete (sinised nooled) lähenemisviiside põhietaapid HÖP määramisel. (Ökoloogilise potentsiaali määramise ja hindamise etapid, 2019)

Jooniselt 1 on näha, et mõlemad lähenemisviisid eeldavad HÖP-i kohaste bioloogiliste kvaliteedielementide tingimuste määratlemist. Mõlemad lähenemisviisid HÖP-i määratlemisele peaks tagama ökoloogilisele järjepidevusele võimalikult lähedastele tingimustele lähedase seisundi saavutamise ja ökoloogilise seisundi paranemise ning andma veekogude ökoloogilise seisundi parendamisel võrreldavaid tulemusi.

Kuigi praktika näitab, et saab neid kahte meetodikat ka kombineerituna kasutada, on Eesti tingimustes mõistlikum kasutada leevendusmeetodikat, kuna käesoleval ajal puuduvad kriteeriumid ja andmed MÖP-i määratlemiseks. Leevendusmeetmete lähenemisviisis praktiseeritakse lihtsustatud lähenemist, mille tulemusena määratletakse ainult HÖP-i kriteeriumid.

TMV ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi määramise kvaliteedielemendid ja kvaliteedinäitajad on toodud keskkonnaministri 16.04.2020 määruses nr 19 "Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmeri seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused" (määrus nr 19).

TMV ökoloogilise potentsiaali seisundiklass määratakse seda pinnaveekogumit iseloomustavate:

- 1) bioloogiliste kvaliteedielementidega;
- 2) bioloogilisi kvaliteedielemente toetavate füüsikalise-keemiliste üldtingimustega;
- 3) hüdro-morfoloogiliste näitajatega;

Pinnaveekogumi ökoloogilist seisundiklassi tähistatakse aruannetes ja ülevaadetes järgmiste tunnusvärvidega;

- väga hea – eresine;
- hea – roheline;
- kesine – kollane;
- halb – oranž;
- väga halb – punane (Määrus 19).

Tugevasti muudetud veekogumi ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi tähistatakse aruannetes ja ülevaadetes looduslikest veekogumitest eristamiseks järgmiste tunnusvärvidega:

- väga hea ja hea – ühelaiused rohelised ja helehallid triibud;
- kesine – ühelaiused kollased ja helehallid triibud;
- halb – ühelaiused oranžid ja helehallid triibud (Määrus 19).

Kuna CIS juhend nr 37 ei anna siinkohal täpsemaid viise bioloogiliste kvaliteedielementide ÖP-i defineerimiseks, saab kasutusele võtta Suurbritannia praktika (UK Environment Agency), mille kohaselt ei võeta HÖP-i määramisel HÜMO muutustele tundlikke bioloogilisi kvaliteedielemente (MAFÜ, SUSE ja KALA), ökoloogilise potentsiaali hinnangul küll arvesse, kuid seda tingimusel, et TMV voolutingimused on tagatud:

- Pinnaveekogudes, kus voolutingimusi füüsiline muudatus ei mõjuta (voolutingimused on tagatud), määratakse veekogu ökoloogiline potentsiaal vastavalt leevendusmeetmete rakendamisele/mitterakendamisele ja sealt omakorda mistahes halvima elemendi seisundi alusel, mis ei ole tundlik veekogu muudetud olemuse suhtes.
- Pinnaveekogudes, kus voolutingimusi oluliselt mõjutab füüsiline muudatus (voolutingimused ei ole tagatud), määratakse veekogu ökoloogiline potentsiaal kõikide bioloogiliste kvaliteedielementide halvima seisundi põhjal.

Ka määruse nr 19 § 43 lg 2 lubab TMV ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi määramisel lugeda valitud bioloogilise (FÜKE, SPETS, HÜMOle mõjuv meede) kvaliteedielemendi või kvaliteedinäitaja asjakohaseks eksperdiarvamuse alusel.

Kui kõik TMV-s hinnatud bioloogilised elemendid on klassifitseeritud heaks ja on võimalik näidata, et populatsioonid on stabiilsed ja kaalutakse veekogumi ümberklassifitseerimist looduslikuks

## 2.1. Ökoloogilise potentsiaali hindamiseks vajalikud andmed

Tugevasti muudetud veekogumi ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi määramisel kasutatakse selle veekogumi asjakohaseid kvaliteedielemente:

- 1) vee füüsikalisk-keemilised üldtingimused – lühend FÜKE;
- 2) vesikonnaspetsiifilised saasteained – lühend SPETS;
- 3) bentilised ränivetikad ja kalda- ja veetaimed (vooluveekogumid) – lühend MAFÜ-FÜBE;
- 4) suurselgrootud põhjaloomad – lühend SUSE
- 5) kalad – lühend KALA;
- 6) hüdromorfoloogia – lühend HÜMO (vee tõkestatuse hindamine)
- 7) Inimtekkelist HÜMO koormust leevendavad abinõud.

TMV ÖP hindamise Lisa 1, „TMV ÖP hindamine“ exceli failis on välja toodud eraldi veergudena kõik TMV kogumid ning nende olemasolevad kvaliteedielementide seireandmed. Vajalikud andmed (seisundi ja paisude info) on võimalik leida EELISE (Eesti looduse infosüsteemi) programmist. Ökoloogiliste seisundite puhul on oluline jälgida võimalikult viimast hindamist ning vajadusel ka lisainfot, mis puudutab mitteheade tulemuste saamist. Meetmed tulevad VMK meetmematerjalide alt, mis hetkel asuvad Kliimaministeeriumi kodulehel meetmeprogrammide alt (VMK meetmeprogrammid, 2022-2027).

### 2.1.1. Vooluveekogumite füüsikalisk-keemilised üldtingimused (FÜKE)

Kvaliteedielement „Füüsikalisk-keemilised üldtingimused“ tugevasti muudetud veekogumi või tehisveekogumi ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi määramisel koosneb vähemalt järgmistest kvaliteedinäitajatest: üldlämmastik (Nüld) ja üldfosfor (Püld), vee temperatuur ja vee hapnikusisaldus ning pH. Eksperdiarvamuse alusel võib neile lisada veekogumi elustikku oluliselt mõjutavaid kvaliteedinäitajaid (Määrus nr 19). pH'd kasutatakse ainult *väga halva* FÜKE seisundihinnangu andmiseks. Kui mõne FÜKE näitaja hinnang on *halb* või *väga halb*, ei saa FÜKE koondseisund olla parem kui *kesine*.

Pinnavee seisundi vahetunnangutes antakse füüsikalise-keemiline seisundihinnang ühe aasta seiretulemuste põhjal, kuid pidevseirejaamadele füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate viimase kuue aasta aritmeetiliste keskmiste väärtuste järgi. (Eek, L., Kovtun-Kante, A. 2022)

#### 2.1.2. Vooluveekogumite vesikonnaspetsiifilised saasteained (SPETS)

Kvaliteedielemendi SPETS hulka kuuluvad vesikonnaspetsiifilised saasteained, mille keskkonnakvaliteedi piirväärtused on kehtestatud Kliimaministeeriumi määrusega 28 (03.01.2022) § 5 (23 ainet või ühendit). Vesikonnaspetsiifilistel saasteainetel on kolm seisundiklassi (*väga hea, hea, halb*). Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete sisaldust ökoloogilise potentsiaali määramisel täiendava ja toetava infona. Oluline on märkida, et vesikonnaspetsiifiliste saasteainete *halb* seisund alandab veekogumi ökoloogilist seisundiklassi ühe klassi võrra, kuid mitte madalamaks kui *kesine*. Seda on võetud arvesse ka ÖP seisundihinnangu andmisel.

Veekogumi seisund hinnati uuritud vesikonnaspetsiifilise saasteaine suhtes *väga heaks*, kui seirekohast on viimase 12 aasta sisse jäänud seireaasta jooksul võetud vähemalt 4 proovi (iga asjakohase looduslikult esineva vesikonnaspetsiifilise saasteaine kohta ja kõikides proovides on vesikonnaspetsiifilise saasteaine sisaldus alla määramispiiri (30% piirväärtusest). Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete analüüside põhjal hinnatakse veekogumi ökoloogiline seisund *heaks* juhul kui saasteaine aasta keskmine sisaldus ületab määramispiiri, kuid ei ületa piirväärtust. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete analüüside põhjal hinnati veekogumi ökoloogiline seisund *halvaks* juhul, kui vähemalt ühe saasteaine puhul tuvastati aasta keskmise piirväärtuse ületamine. (Eek, L., Kovtun-Kante, A. 2022)

#### 2.1.3. Vooluveekogumite vee- ja kaldataimestik ning fütobentos (MAFÜ-FÜBE)

Alates 2020. a antud seisundihinnangutes on hinnatud vooluveekogumite vee- ja kaldataimestikku ning fütobentost ühtse kvaliteedielemendina. Kui mõlemad alaelemendid on seiratud, arvutatakse kvaliteedielement vee- ja kaldataimestiku ning fütobentose hinnangute aritmeetilise keskmisena. (Eek, L.; Kovtun-Kante, A. 2022) Tabelis on antud näitajad eraldi välja toodud, et saada paremat ülevaadet, mis seisundis kumbki näitaja on. Lisaks on välja toodud ka koondhinnang.

##### 2.1.3.1 Fütobentos- FÜBE

Fütobentose seisundi hindamiseks on 3 erinevat kvaliteedinäitajat. Nendeks on:

1. IPS – ränivetikate spetsiifiline reostustundlikkuse indeks (Specific Polluosensitivity Index) (Coste in CEMAGREF, 1982)
2. WAT – ränivetikate Watanabe indeks (Watanabe jt, 1990)
3. TDI – ränivetikate troofsusindeks (Trophic Diatom Index) (Kelly M. G., Whitton B. A., 1995.)

Indeksite arvutamisel arvestatakse ränivetikate liigilist koosseisu, liikide suhtelist arvukust ning erinevate liikide tundlikkust reostuse suhtes. IPS ja WAT indeksid arvutatakse vastavate programmide poolt skaalasse 1-20 ja TDI indeks skaalasse 1-100. Kuna erinevalt kahest esimesest indeksist, mis on positiivses korrelatsioonis seisundiga (mida kõrgem indeksi väärtus, seda parem on veekogu ökoloogiline kvaliteet), näitab TDI olukorra paranemist indeksi väärtuse kahanedes, siis on viimati nimetatud indeks ümber arvutatud 100-TDI. Vooluveekogumi fütobentose määrang antakse määruse nr 19 järgi tugevasti muudetud veekogumitel ja tehisveekogumitel kolme kvaliteedinäitaja (TDI – ränivetikate troofsusindeks, IPS – ränivetikate spetsiifilise reostustundlikkuse indeks, WAT – ränivetikate Watanabe indeks) alusel, kasutades kolme kvaliteedinäitaja ökoloogilise kvaliteedisuhte aritmeetilist keskmist. (Järvekül, R. 2023)

#### 2.1.3.2 Suurtaimestik (MAFÜ)

Seire käigus kogutud andmestikust arvutatakse kaks indeksit: Poola MIR (Macrophyte River Index) indeksil (Szozkiewicz jt, 2010) põhinev Eesti jõgede suurtaimestiku indeks (MIREE) ning üle-euroopalisel andmestikul põhinevat suurtaimestiku troofsusindeks (ITEM – Index of Trophy for European Macrophytes) (Birk jt., 2007); (Birk & Willby, 2010). Suurtaimestiku koondmäärang ÖKS leitakse indeksite MIREE ja ITEM ÖKS-ide aritmeetilise keskmisena (määrus nr 19).

Seirekoha tüübi määramisel arvestatakse voolu kiirust ja põhja iseloomu. Kiirevoolulisi või kõvapõhjalisi seirekohti iseloomustab eelkõige jõe põhja iseloom – seal peaks domineerima kivid ja kruus ning vähem esinema liiva ja/või muda. Pehmepõhjalistes seirekohtades domineerib jõe põhjas muda või lendliiv. Seirekoha tüüp otsustatakse välitöödel vaatluse käigus kohapeal. (Eek, L., Kovtun-Kante, A. 2022)

#### 2.1.5. Suurselgrootud

Seisundi iseloomustamiseks arvutatakse taksonirikkus (T), Shannoni erisusindeks  $H'$  (Johnson 1999), ASPT indeks (Armitage et al., 1983; lisa 2), Taani vooluvete fauna indeks DSFI (Skriver et al., 2000; lisa 3) ning EPT indeks ehk tundlike suurselgrootute taksonite (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) arv proovis (Lenat, 1988). Kõik nimetatud tunnused on seisundiga võrdelised. Taksonirikkus tähendab taksonite üldarvu kõigis kuues osaproovis kokku. Shannoni erisus sõltub nii taksonite üldarvust kui nende omavahelisest domineerimisastmest. ASPT näitab taksoni keskmist tundlikkust. DSFI on mõeldud orgaanilise reostuse hindamiseks. EPT indeks on tundlikesse rühmadesse (Ephemeroptera, Plecoptera ja Trichoptera) kuuluvate taksonite arv. Mitme indeksi üheaegsel kasutamisel on üheainsa ees eeliseid, sest indeksid väljendavad seisundi erinevaid külgi. (Eek, L., Kovtun-Kante, A. 2022)

#### 2.1.6. Kalastiku hindamine

Kalastiku hindamisel jagatakse registreeritud kalaliigid 3 rühma: indikaatorliigid (antud jõelõigule tüüpilised, häiringutele tundlikud, kalastiku seisundi hindamisel esmatähtsad liigid, nende liikide puudumine viitab tavaliselt olulistele negatiivsetele mõjudele); tüübispetsiifilised liigid (antud jõelõigule tüüpilised liigid, kuid indikaatorliikidega võrreldes häiringutele vähem tundlikud, nende liikide esinemine või puudumine on indikaatorliikidega võrreldes väiksema informatiivsusega); mittetüübispetsiifilised liigid (nende esinemist antud jõelõigulis ei saa eeldada, tavaliselt on tegemist juhukülalistega; neid liike kalastiku seisundi hindamisel ei arvestata). (Järvekülg R. 2022)

#### 2.1.7. Hüdroloogilise režiimi ja tõkestamatuse hindamine

TMV seisundi määrab suures osas ära nende hüdroloogia, hüdroloogiline režiim ja veekogumi tõkestatus.

Vooluveekogumi hüdroloogiline režiim hõlmab endas loodusliku äravoolu muutuseid, mis tulenevad valgala maakasutusest, veevõtmisest ja vee kõrvalejuhtimisest kui ka paisudest ja paisjärvedest (veekasutuseta) ning hüdroenergia kasutusest.

Vooluveekogumi tõkestamatuse all määratakse paisude, paisjärvede ja ummistunud jõesuudmete mõju elustiku vabale liikumisele. Sealkohal võetakse arvesse paisudele loodud kalapääse/kalatreppe jms ning nende tõhusust. Lisaks hinnatakse ka kobraste elutegevusest tingitud paisusid, mis on küll looduslik tegur, kuid siiski takistab vee voolamist ning elustiku liikumist jões ning vajab vajadusel leevendusmeetmeid.

#### 2.1.8. Meetmeprogramm

Meetmeprogramm on vesikonna veemajanduskava lahutamatu osa. Meetmeprogrammi koostamisel on lähtutud VRD juhenddokumendist nr 37 ja selle rakendamise juhistest, VeeS't ja keskkonnaministri määrusest nr 67 „Veemajanduskava ja meetmeprogrammi sisu nõuded“. Kesises, halvas ja väga halvas seisundis veekogumitele on meetmeprogrammis ette nähtud kogumipõhiseid meetmeid, et lahendada mittehead seisundit põhjustavaid probleeme ning saavutada veekogumite hea seisund. 2027. aastaks tuleb saavutada kõigi veekogumite hea seisund/ökoloogiline potentsiaal või seada seisundieesmärgi suhtes erandid ehk madalam eesmärk kui hea seisund/ökoloogiline potentsiaal. Meetmeprogrammi koostamisel on hinnatud, milline on kavandatavate meetmete oodatav mõjus ja nende kulud. Meetmeprogrammi on planeeritud kulutõhusad meetmed (VMK meetmeprogramm 2022-2027).

Vastavalt rakendusvaldkonnale jagunevad meetmeprogrammis toodud meetmed:

1. **administratiivseteks** (loastamine, järelevalve, õigusraamistik);  
parema ülevaate saamiseks jaotatakse meetmetabelis administratiivseid meetmeid kaheks:
  - **administratiivne** (järelevalve) - otseselt järelevalvele suunatud meetmed
  - **administratiivne** (rahaline) - otseselt toetuskeemidega seotud meetmed, kus probleemse valdkonna lahendamiseks on loodud ka majanduslik administratiivne (süsteemi arendus) - meetmed, mis toetavad teiste meetmete rakendamist, aga kus on vaja riiklike andmebaaside, kliendirakenduste jne arendus, et veemajanduskava eesmärgid ja vajalik andmekorje oleksid võimalikud.

2. **tehniline** - rakenduslikud tegevused, mille tulemusel toimub reaalseid tegevusi, mille tulemusel on oodata muutust veekogumis;
3. **nõustamine** - meetmed, mis on suunatud nõustamise, koolitamise, infomaterjalide jne loomisele ja läbiviimisele;
4. **uuringud** - rakenduslikud või teaduslikud uuringud. Võtavad kokku tegevused, mis on suunatud täpsustavatele andmekogumistele, sh projekteerimistele, et tehnilist meetet oleks võimalik rakendada või konkreetsed tehnilised meetmed oleks võimalik planeerida. (VMK meetmeprogramm 2022-2027. 2022)

TMV HÖP saavutamise kontekstis on fookuses eelkõige need tehnilist laadi meetmed, mis mõjutavad veekogumis inimtekkelisi muudatusi ja nende parendamist. Meetmed, mis on seotud pideva rakendamisega nagu „Keskkonnakaitsealade (sh kompleksalade) tingimuste täitmine“ on üldiselt meede määratud rakendatuks, kuna antud meetet on pidevas täitmisel ja seda ei saagi rakendatuks määrata (siiski on vaja iga keskkonnaluba eraldi üle kontrollida).

#### 2.1.8.1. Meetmeprogrammi erandid

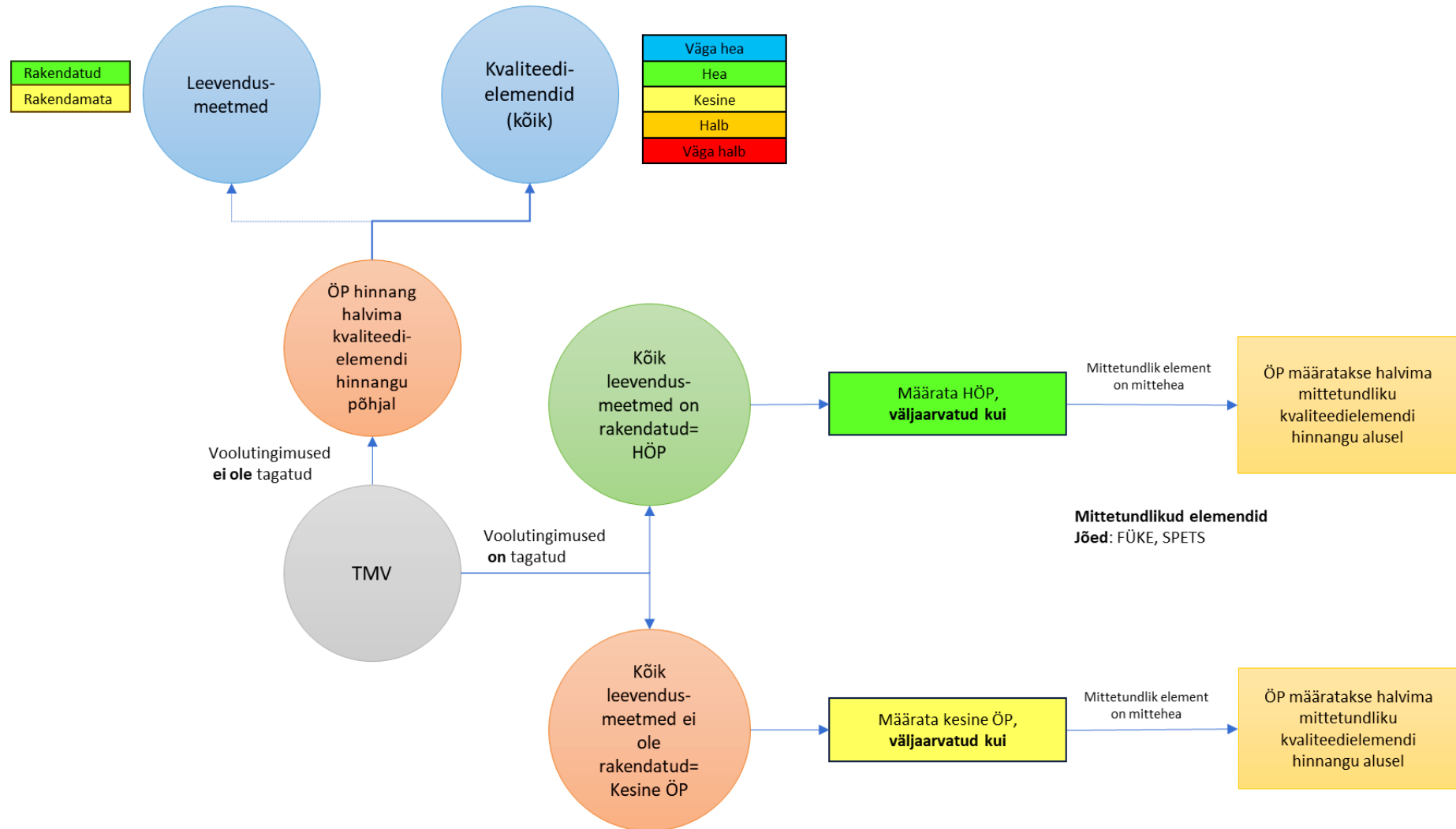
Kogumitel, millel ei ole hea seisundi eesmärk VMK kolmanda perioodi lõpuks ehk 2027. aastaks saavutatav, võib hea seisundi eesmärgi suhtes kohaldada erandit. Kui vajalikud meetmed hea seisundi saavutamiseks on rakendatud, kuid kogumi hea seisund taastub pärast 2027. aastat, on asjakohane kasutada VRD artikli 4 lõike 4 vastavat sätet. Kui hea seisundi saavutamiseks vajalikke meetmeid rakendada ei ole võimalik, siis leebema keskkonnanäesmärgi seadmise aluseks on VRD artikli 4 lõiked 5, 6 ja 7. Erandi kohaldamise põhimõtted on üle võetud VeeS §-dega 38–42. (Erandite kaalumise metoodika, 2022)

VRD artikli 4 lõige 4 – hea seisundi eesmärgi saavutamise tähtaja pikendamine, kui looduslike tingimuste tõttu ei saa eesmärke aastaks 2027 saavutada. Seisundi parandamist toetavad tegevused tuleb viia hiljemalt aastaks 2027. Seisundi paranemine võib võtta kauem ja see ei ole vastuolus VRDga.

VRD artikli 4 lõige 5 – hea seisundi eesmärgist leebema eesmärgi seadmine, kui hea seisundi eesmärki ei ole võimalik saavutada inimtegevusest põhjustatud koormuste või looduslike tingimuste tõttu. Nimetatud sätte rakendamine eeldab kindlate tingimuste olemasolu (keskkonnakasutuse vältimatu vajadus, alternatiivse lahenduse puudumine) (Erandite kaalumise metoodika, 2022).

## 2.2. Hindamise tulemini jõudmine

Joonis 2. TMV ökoloogilise potentsiaali hindamise skeem vastavalt andmetele (European Environment Agency).



Jooniselt 2 lähtuvalt, määratakse esimese sammuna ära TMV voolutingimused.

### **Tõkestatud vooluveekogu hindamine**

Kui kogumi voolutingimused on tõkestatud, liigutakse hindamisskeemi järgi üles ning ÖP hinnang tuleb halvima ÖS kvaliteedielemendi järgi. Leevendusmeetmed on abistava hinnanguga, kuid mitte määravad. Kui vooluveekogumi ÖS elemendid on mitteheas seisundis ja kõik asjakohased ja kulutõhusad meetmed on rakendatud, siis tuleks analüüsida erandi kehtestamise põhjust (vt 2.1.8.1. Meetmeprogrammi erandid).

### **Tõkestamata vooluveekogu hindamine**

Vooluveekogumi tõkestamata veevoolu korral tuleb hinnata, kas kõik tehnilised leevendusmeetmed on rakendatud või ei. Juhul kui leevendusmeetmed on kohaldatud, saab määrata hea ökoloogilise potentsiaali, välja arvatud juhul, kui mittetundlik element on mitteheas seisundis. Sel juhul hinnatakse kogumi ökoloogiline potentsiaal halvima mittetundliku elemendi järgi. Tõkestamata vooluveekogu leevendusmeetmete mitterakendamise korral määratakse kesine ÖP, või halvima mittetundliku elemendi hinnangu alusel määratud ÖP.

Mittetundlikud elemendid jõgedes on FÜKE, SPETS, FÜBE.

## Kasutatud allikad:

1. **Armitage P.D., Moss D., Wright J.F., Furse M.T., 1983.** The performance of a new biological water quality score system based on a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, 17: 333-347.
2. **Birk, S., N. Willby, C. Chauvin, H. C. Coops, L. Denys, D. Galoux, A. Kolada, K. Pall, I. Pardo, R. Pot & D. Stelzer, 2007.** Report on the Central Baltic River GIG Macrophyte Intercalibration Exercise, June 2007. University of Duisburg-Essen, Essen: 82 pp.
3. **Birk, S., Willby, N., 2010.** Towards harmonization of ecological quality classification: establishing common grounds in European macrophyte assessment for rivers. *Hydrobiologia* 652, 149–163.
4. **Coste in CEMAGREF, 1982.** Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon A.F. Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 218 p.
5. **Eek, L., Kovtun-Kante, A., 2023** Eesti pinnaveekogumite seisundihindamise meetoodika täpsustused.
6. **Erandite kaalumise meetoodika. 2022.** Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikondade veemajanduskavade 2022-2027 lisa 10
7. **Johnson R.K., 1999.** Benthic macroinvertebrates. In: *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar* (Ed. by Torgny Wiederholm). Naturvårdsverket Förlag, pp 85-166.
8. **Järvekül R., 2017.** Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine. Lepingu nr 4-1/16/15 aruanne EV keskkonnaministeeriumile
9. **Järvekül R., 2022b.** Hüdromorfoloogiline seire tugevasti muudetud ja tehiseveekogumites TVL nr 4-1/22/40 aruanne. 125 lk.
10. **Järvekül R., 2023.** Hea ökoloogilise potentsiaali määramine tugevasti muudetud ja tehislises veekogumites TVL nr 4-1/21/87 aruanne. 270 lk.
11. **Kelly M. G. & Whitton B. A., 1995.** A new diatom index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of Applied Phycology*. 7: 433-444.
12. **Keskkonnaministri määrus nr 19.** Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmeri seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused. RT I, 21.04.2020, 61
13. **Pall P. 2017/18.** Eesti jõgede vee- ja kaldataimestiku esialgse indikaatori klassipiiride täpsustamine ja võrreldavuse tõendamine. Suurtaimestiku osa lepingu 'Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine' nr 4-1/16/15 aruandest EV keskkonnaministeeriumile. Tartu, 29 lk.
14. **Skriver J., Friberg N., Kirkegaard J., 2000.** Biological assessment of watercourse quality in Denmark: Introduction of the Danish Stream Fauna Index (DSFI) as the official biomonitoring method. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 27: 1822-1830.
15. **Szozkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgola, T. 2010.** Makrofitowa Metoda Oceny Rzek: Podręcznik metodyczny do oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, s. 60-68.
16. **Tugevasti muudetud veekogumite määramine (C.1).** Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikondade veemajanduskavade 2022-2027 lisa 3
17. **UK Environment Agency, "Rules for assessing surface water body ecological status and potential," 2022.** [Online]. Available: [www.gov.uk/environment-agency](http://www.gov.uk/environment-agency)

18. **Veekogumite koondseisund 2022, 2022.**  
<https://keskkonnaportaal.ee/et/teemad/vesi/pinnavesi/pinnaveekogumite-seisundiinfo>
19. **Veemajanduskava ja meetmeprogrammi sisu nõuded.** RT I, 19.06.2020, 9
20. **Veepoliitika raamdirektiiv. 2000.** Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23.10.2000
21. **Veeseadus** RT I, 30.06.2023, 10
22. **Vesikonna veeseireprogrammi sisu**, veeseireprogrammi koostamise põhimõtted, meetodid ja metoodika ning rakendamise nõuded. RT I, 13.07.2023, 63
23. **VMK meetmeprogramm 2022-2027. 2022.** Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikondade veemajanduskava 2022-2027  
(<https://kliimaministerium.ee/veemajanduskavad-2022-2027>)
24. **Watanabe T., Asai K., Houki A., 1990.** Numerical simulation of organic pollution in flowing waters. In: Cheremisinoff P. N. (ed) Encyclopedia of Environmental Control Technology, 4. Hazardous Waste Containment and Treatment, Gulf Publishing Company, Houston, 251--284.
25. **Ökoloogilise potentsiaali määratlemise ja hindamise etapid** oluliselt muudetud veekogude võrreldavuse parandamiseks. 2019. Veepoliitika raamdirektiivi ühtse rakendamise strateegia (2000/60/EÜ) juhenddokument nr 37. 144 lk.