

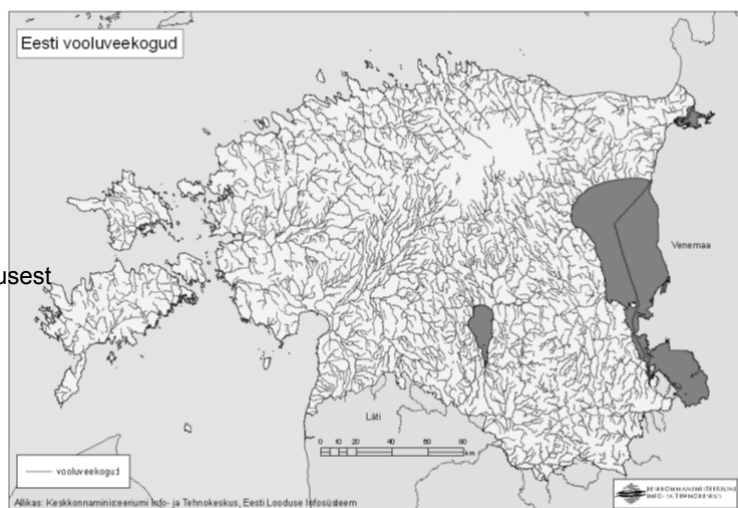


## Jõgede ökosüsteemiteenused

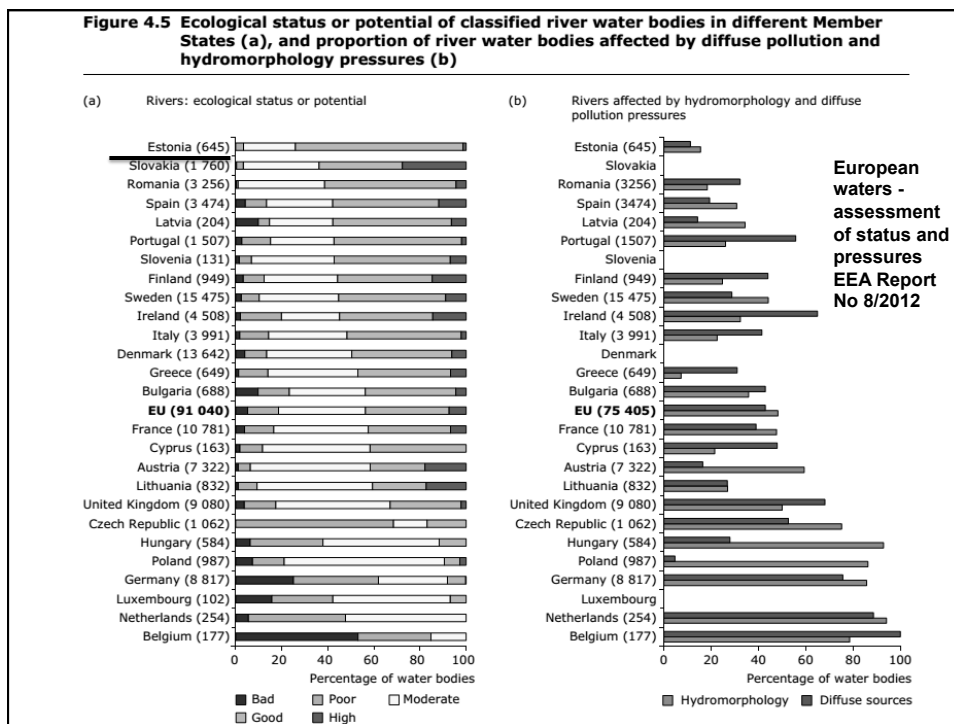
Sirje Vilbaste (EMÜ), Kristel Kalpus (EMÜ),  
Elve Lode (TLÜ), Kai Piirsoo (EMÜ)

## Eesti vooluveekogud

7308 veekogu  
31019 km  
0.72 km/km<sup>2</sup>  
90 % > 10 km  
68 % kogu pikkusest



Narva jõe min vooluhulk > kõikide keskmiste summa



## Vooluveekogu ↔ Vooluveekogum

- Hüdromorfoloogilised tegurid:
  - Jõe pikiprofiil
  - Looklevus
  - Vooluhulk (valgala pindala) jne
- Füüsikalis-keemilised tegurid:
  - Vee keemiline koostis (KHT) jm
  - Temperatuur
  - pH jne
- Bioloogilised tegurid:
  - Liigiline koosseis
  - Organismide omavahelised suhted jne

## Vooluveekogu ↔ Vooluveekogum

- Hüdromorfoloogilised tegurid:
  - Jõe pikiprofiil
  - Looklevus
  - Vooluhulk (valgala pindala) jne
- Füüsikalis-keemilised tegurid:
  - Vee keemiline koostis (KHT) jm
  - Temperatuur
  - pH jne
- Bioloogilised tegurid:
  - Liigiline koosseis
  - Organismide omavahelised suhted jne

## Vooluveekogu ↔ Vooluveekogum

- Hüdromorfoloogilised tegurid:
  - Jõe pikiprofiil
  - Looklevus
  - Vooluhulk (valgala pindala) jne
- Füüsikalis-keemilised tegurid:
  - Vee keemiline koostis (KHT) jm
  - Temperatuur
  - pH jne
- Bioloogilised tegurid:
  - Liigiline koosseis
  - Organismide omavahelised suhted jne

1 – väike (10 - 100 km<sup>2</sup>)  
 2 – keskmine (100-1000 km<sup>2</sup>)  
 3 – suur (> 1000 km<sup>2</sup>)

A – pruuniveelised  
 B – heledaveelised

# Maatriksi tutvustus

## Hüdromorfoloogiline seisund

- Hüdromorfoloogia indeks (**HMI**) (Loigu jt., 2014):
  - Äravool
  - Säangi tõkestatus
  - Veevõtt, vee teisaldamine ja veeheide
  - Looklevus
  - Kaldavööndi maakate
  - Seos lammiga
- HMI alusel saadi viis rühma:
  - väga suure inim mõjuga
  - suure inim mõjuga
  - mõõduka inim mõjuga
  - väikse inim mõjuga
  - loodus lähedane suur

## Ökoloogiline seisund

### BIO

- Kalastik
- Põhjajoomastik
- Suurtaimestik
- Fütobentos

### FÜ-KE

- Lahustunud O<sub>2</sub> %
- BHT<sub>5</sub>
- N<sub>üld</sub>
- P<sub>üld</sub>
- NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- pH

**Ökoloogiline seisund** jaotus viide kvaliteedi klassi, mille annab ette EL VRD *one out – all out* põhimõttel. Hinnangud on: väga hea, hea, kesine, halb ja väga halb.

**Keemiline seisund** (VRD ja veeseaduse järgi) hinnangud on: hea, halb

<b>Seisund</b>		<b>Hüdro-morfoloogiline</b>	<b>Ökoloogiline</b>	<b>Keemiline</b>	<b>Kalad</b>
		Loodus-lähedane	Väga hea	Hea	
		Loodus-lähedane	Väga hea	Halb	*
		Loodus-lähedane	Hea	Hea	
		Loodus-lähedane	Hea	Halb	*
		Loodus-lähedane	Kesine	Hea	Hea või väga hea Kesine
		Loodus-lähedane	Kesine	Halb	
		Loodus-lähedane	Halb	Hea	
		Loodus-lähedane	Halb	Halb	
		Loodus-lähedane	Väga halb	Hea	*
		Loodus-lähedane	Väga halb	Halb	
		Väike inimõju	Väga hea	Hea	
		Väike inimõju	Väga hea	Halb	*
		Väike inimõju	Hea	Hea	
		ine			
		Väga suur inimõju	Väga halb	Halb	

\* - vähetõenäoline

**50 + 5 = 55**

**55 - 26 = 29**  
teoreetilist võimalust

<b>ÖST-ide NIMEKIRI</b>	<b>Kalavaru (töenduslik kalapüük)</b>
Varustus-teenused	Joogivesi
	Vesi vesiviljeluseks
	Tööstus- ja põllumajandusvesi (jahutus-, niisutus-, pesuvesi)
	Elupaikade säilitamine
	Kaitsealused ja võtmeliigid ning nende säilitamine
Reguleerivad ja säilitavad teenused	Vee looduslikkuse tagatus (looduslik veekvaliteet ja heitvee lahjendus, isepuhastusvõime)
	Hüdrodünaamika säilitamine ja kaitse üleujutuste eest
	Puhkamiseks sobivad keskkonnatingimused
	Harrastuslikuks kala- ja vähipüügiks ning jahinduseks sobivad keskkonnatingimused
Kultuurilised teenused	Võimalused teadusuuringuteks
	Õppetegevuse võimalused
	Inspiratsiooniallikas loometegevuseks
	Looduslikud sümbolid (pühapaigad, rahvuslikud sümbolid)
Abiootilised teenused	Hüdroenergia
	Transport (laevatamine ja jääteed)

## Teenuste väärtused jaotuvad

- 0 – ei paku üldse
- 1 – pakub ebaolulises koguses
- 2 – pakub mõõdukalt
- 3 – pakub olulises koguses
- 4 – pakub väga olulises koguses

### ÖST-ide määramise maatriks pilootjõgedel

VK	Seisund				Varustavad				Reguleerivad				Kultuurilised				Abiootilised			
	HM	ÖK	Ke	Ka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pi1					0	1	1	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	3	3
Pi2					1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Pi3					0	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
*Pi4					2	3	3	3	2	2	3	1	2	2	1	3	3	0	3	3
Pä1					0	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	3	3
**Pä2					0	1	1	2	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	3	3
Pä3					0	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	3	3
*Pä4					2	3	3	3	2	2	3	1	2	2	1	3	3	0	3	3
**VE1					0	1	1	2	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	3	3
VE2					2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2
VE3					3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	1	3	3	1	3	3

## Ökosüsteemiteenuste indeks (ÖSTI)

- lähtunud MESLI indeksist (*multiple ecosystem services landscape index*; Rodríguez-Loinaz et al., 2015);
- et võrrelda veekogumite ÖST pakkumisvõimet

$$\text{ÖSTI} = \frac{\sum_i^n (x - x_{\min})}{\sum_i^n (x_{\max} - x_{\min})}$$

n = ÖST-de arv (16)  
 x = hinnang i-ndale ÖST-le  
 $x_{\min} = 0$   
 $x_{\max} = 4$

## ÖSTI

•  $0 < \text{ÖSTI} > 1$ ;  $0,20 < \text{ÖSTI}_{\text{teor}} > 0,88$

• Mida kõrgem on ÖSTI väärtus, seda suurem on antud veekogumi ÖST-ide pakkumisvõime

• Mida suurem on jõeveekogum, seda kõrgem on ÖSTI väärtus

• Mida looduslähedasem on veekogum, seda kõrgem on ÖSTI väärtus

• Vastuolu abiootiliste ja teiste teenuste vahel!

Veekogum	ÖSTI teor.	ÖSTI eksp.
Pi1	0,27	0,16
Pi2	0,48	0,45
Pi3	0,41	0,41
Pi4	0,56	0,55
Pä1	0,44	0,36
Pä2	0,31	0,31
Pä3	0,30	0,34
Pä4	0,56	0,59
VE1	0,31	0,27
VE2	0,66	0,44
VE3	0,61	0,56

## Sindi pais Pärnu jõel

### **Pais olemas**

- Saab toota elektrit
- Kalad ei pääse kudealadele ja toituma
- Lõhilastele ainult 14 km sobilikku ala

### **Pais likvideeritakse**

- Ei saa toota elektrit
- Kalad pääsevad kudema ja toituma
- Lõhilastele 130 km sobilikku ala