



KESKKONNAAGENTUUR

KESKKONNATEADLIKUD VALIKUD IGA ILMAGA



TÄNAPÄEVANE HÜDROLOOGILINE SEIRE JA ANDMETE KASUTAMINE



Hüdroloogilise seire eesmärk



ülevaade Eesti kvantitatiivsest veeressursist reaalajas
pikaajalised usaldusväärsed andmed prognooside ja hoiatuste
koostamiseks

Hüdroloogiline seire



Kas Tartus tuleb üleujutus või
Soomaal viies aasta aeg?

Kas põllule tuleb põud?

Kui palju meil vett ikkagi on?

Hüdroloogiaosakonna ülesanded ja tegevused



Jõgede hüdroloogilise režiimi süstemaatilised vaatlused ja mõõtmised

Rannikumere veetaseme, Peipsi järve akvatooriumi ja Tooma sooseire

Algandmete kontroll, töötlemine, materjali üldistamine, aastaraamat

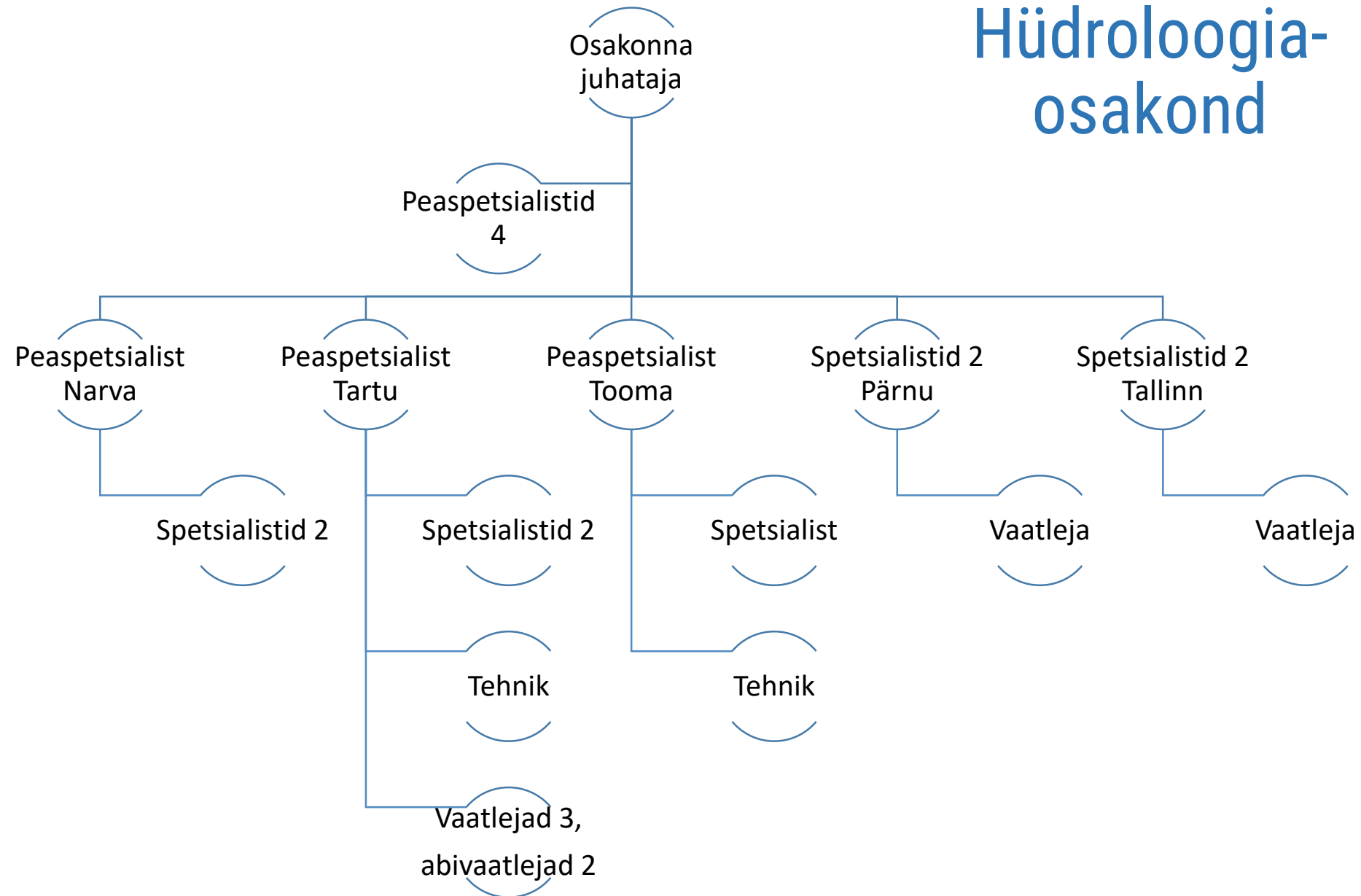
Hüdrometeoroloogilised insener-tehnilised uuringud ja arvutused

Hüdroloogiliste andmete esitamine erinevatele tarbijatele

Vooluhulkade ja veetaseme hüdroloogilised prognoosid

Rahvusvaheline koostöö, andmevahetus, promo

Hüdroloogia- osakond



Hüdroloogiline vaatlusvõrk



55+1 äravoolu-
jaama jõgedel

7 veetaseme-
jaama järvedel,
veehoidlal ja
jõgedel

15 rannikumere
veetasemejaama

1 soojaam

Peipsi järve seire

Hüdroloogiline vaatlusvõrk



Tipphetkel 1936-1937 oli Eestis 101 töötavat jaama

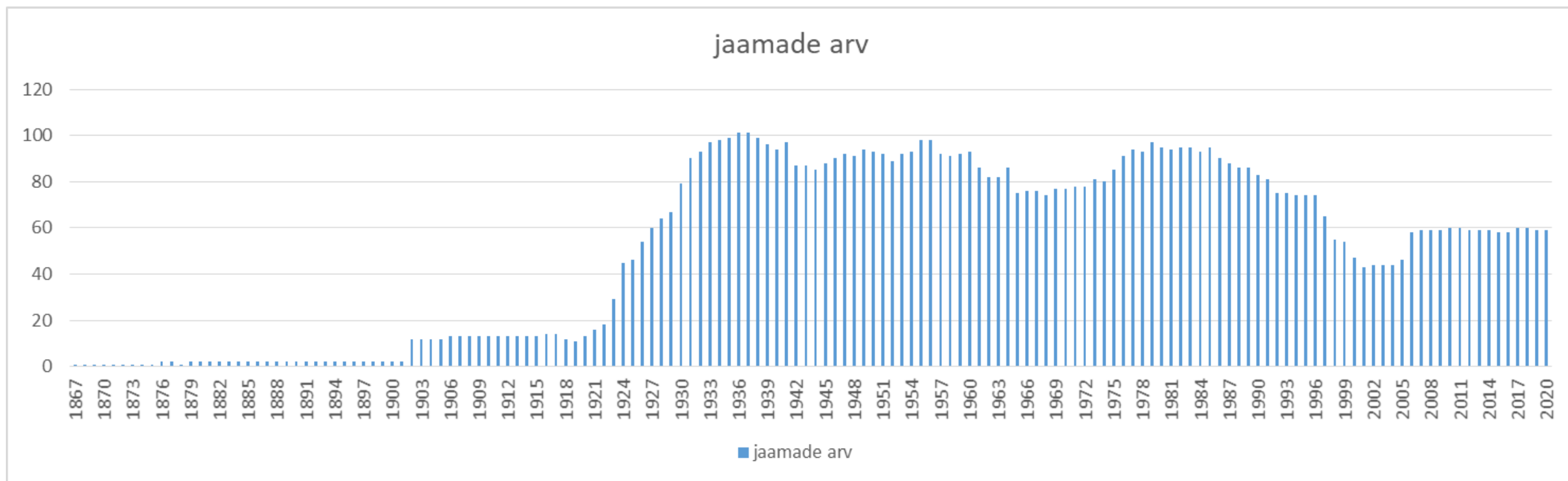
1997-2001 suleti 30 jaama!

Alates 2005 (taas)avatud 17 jaama, plaanis veel 1 😊

Jaamade automatiseerimine 2006-2010

Akustilise mõõteseadmed alates 2014

Statsionaarsed voolukiirusemõõtjad alates 2019



Avatud jaamad aastal 1867

Jaama tüüp

- hüdrometriaajaam
- ▲ rannikumerejaam
- Tooma sooseire



Hüdroloogilised mõõtmised



Veetase, veetemperatuur ja õhutemperatuur automaatjaamadest 1 kord tunnis, enamikest jaamadest ka sademed

Veetaseme ja –temperatuuri kontrollmõõtmised äravoolu- ja veetasemejaamades 20< korda aastas, rannikujaamades 1 kord kuus või kvartalis (saartel)

Vooluhulk äravoolujaamades 20< korda aastas, viies jaamas automaatseade 1 kord tunnis

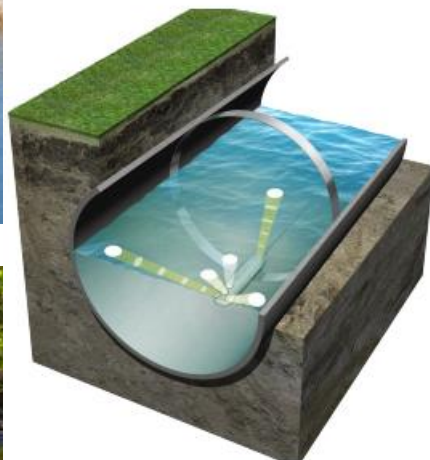
Talvel jäänähtuste, suvel taimestiku kirjeldamine, seirekaamerad 17-s jaamas



Automaatjaam



Reola, Põhjaka II, Tulijärve, +3 (SonTek-IQ)



Rannu-Jõesuu ja Särevere +1 (SonTek-SL500)



Seirekaamerad 17+5 jaamas, droonid



Taimestik

Jäänähtused

Jõe seisund

Al juurutamine

Ummistused üles- ja
allavoolu

Üleujutatatud alade ulatus



Hüdroloogilised mõõtmised



Vastupidavus

Tugevus

Pühendumus

Motiveeritus

Täpsus

Hoolsus

Kannatlikkus

Metoodilisus





Hüdroloogilised mõõtmised



Looduslikus jõesängis saadakse vooluhulk, kui veega täidetud jõesängi ristlõike pindala korrutada voolukiirusega.

Kuna aga voolukiirus ristlõike eri kohtades võib palju erineda, siis selleks, et määrata vooluhulka vajaliku täpsusega, on vaja kiirusi mõõta jõe ristlõike profiili erinevates kohtades.

Kiiruste mõõtmiseks on üks vanimaid meetodeid nn punktimeetod.

Kaasaegsed seadmed põhinevad Doppler'i efektil.

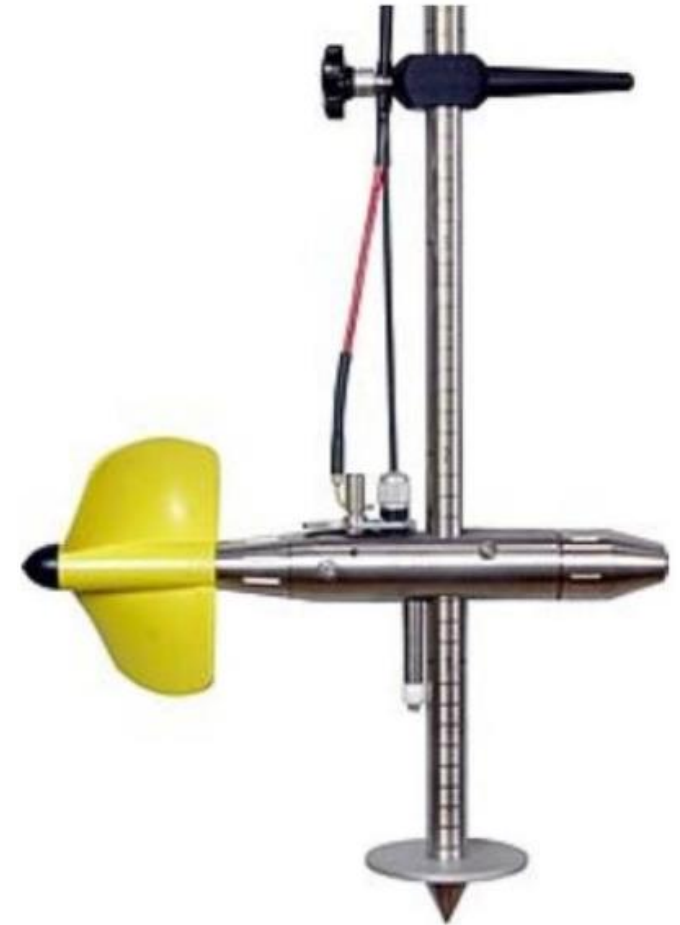
Hüdroloogilised mõõtmised



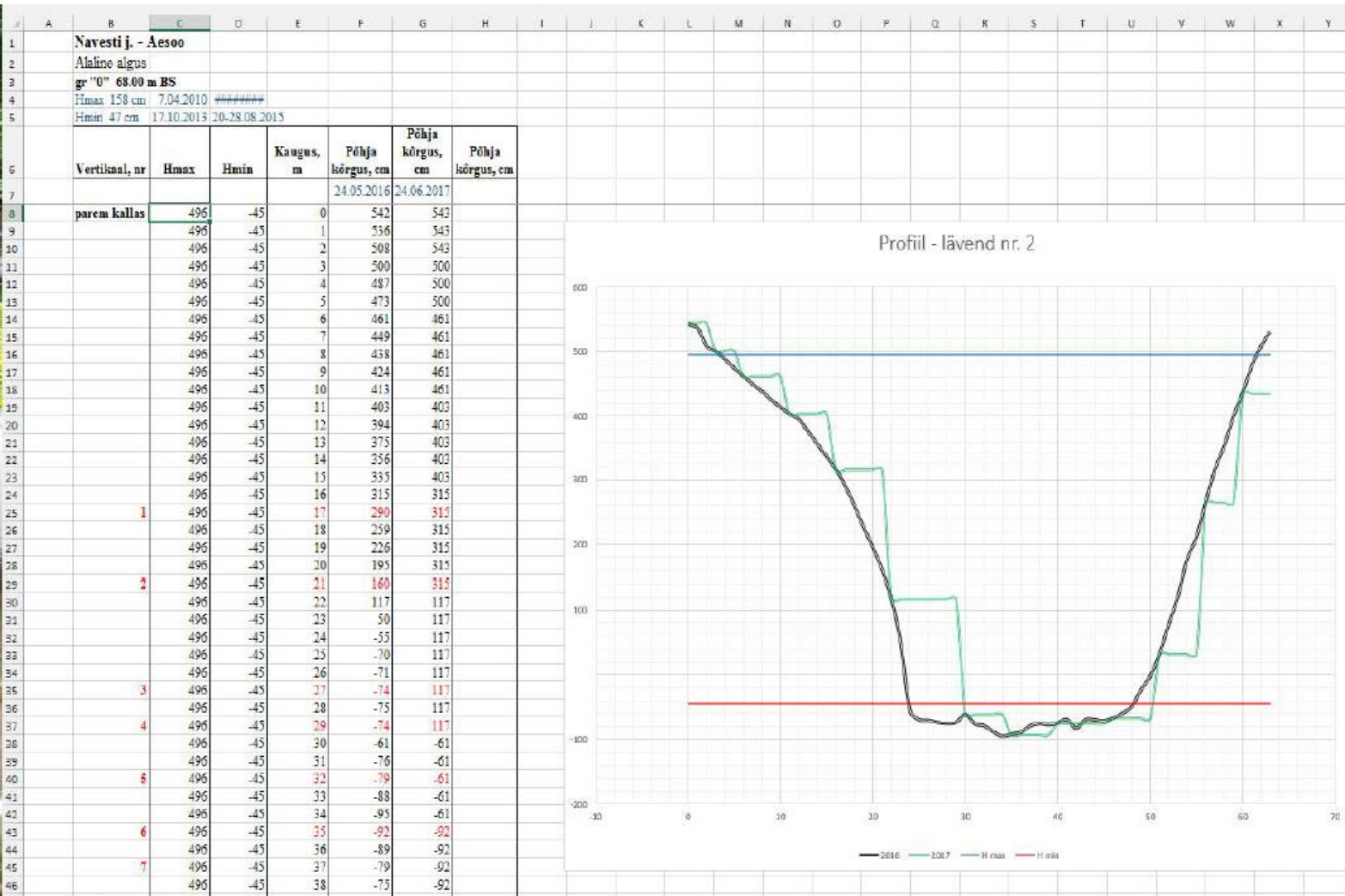
Punktmeetod – tiivik ja akustiline

Profileerimine – akustiline

Statsionaarne – akustiline



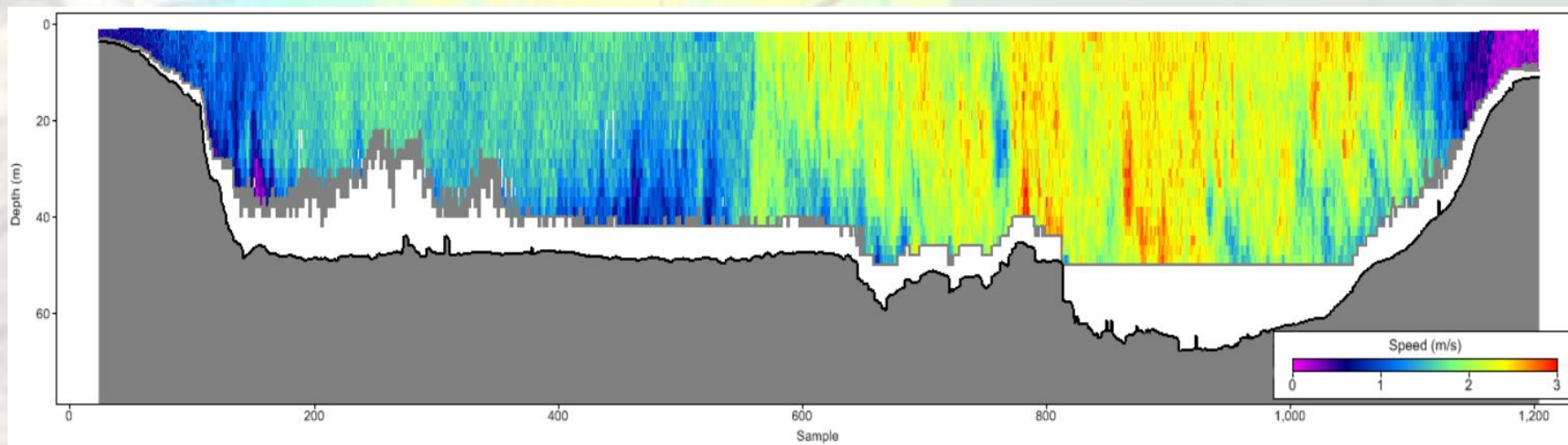
Hüdroloogilised mõõtmised



Doppler'i efekt



Kui helilaine põrkub vees leiduvale uhtainekübemele, plankterile või õhumullile, peegeldub osa lainest heli-generaatorisse tagasi. Osakeste liikumine põhjustab heliimpulsi sageduse nihke, mida nimetatakse Doppleri nihkeks. See nihe on võrdeline osakese liikumiskiirusega, et aga osakene liigub vooluga kaasa, siis ka voolukiirusega.



Peipsi akvatooriumi seire



Peipsi järve akvatoorium

0 10 20
Km



KESKKONNAAGENTUUR

Mustvee
sadam

1 2 3 4

11

38

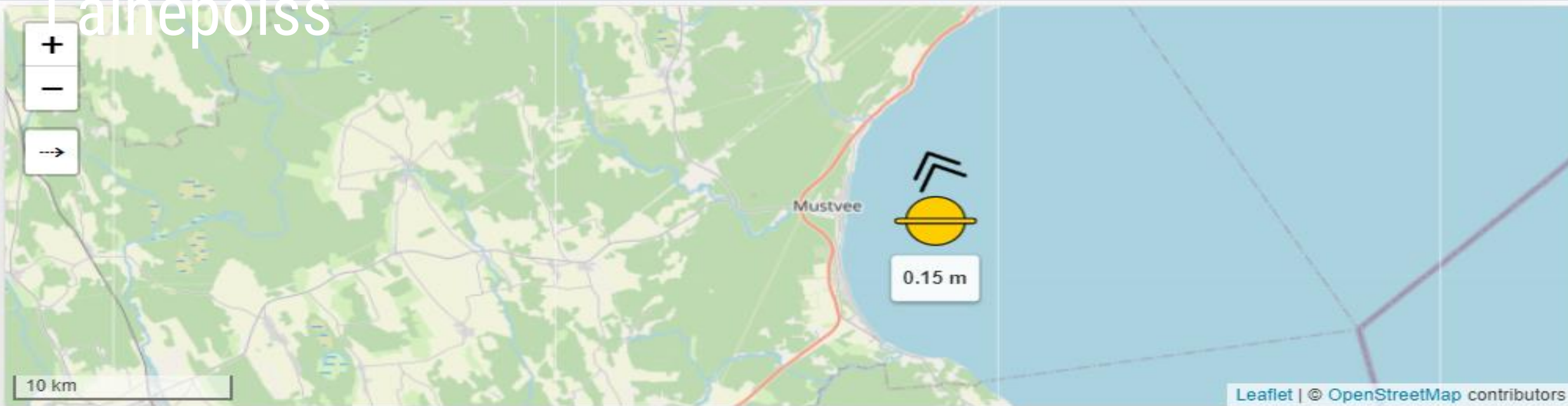
16

▲ Akvatooriumi vaatluspunktid

— Termoprofiil / jääprofiil



Lainepoiss



Oluline lainekõrgus	0.15 m
Kõrgeim laine	0.25 m
Keskmine laineperiood Tm01	1.54 s
Kõrgeima laine suund	160°
Keskmine laine suund	157°
Pos. laiuskraad	58.8411064°
Pos. pikkuskraad	27.0205822°
Aku pinge	3.60 V



TOOMA SOOJAAM

Allikas: Keskkonnaagentuur (2019) [Hüdroloogilise seire allprogramm](#)

0 0.5 1 km





Fotod: Keskkonnaagentuur

Rannikumeri



VEETASE (EH2000)

VEETASE (BK77)

TUUL

VEETEMPERatuur

ÕHUTEMPERatuur



Rannikuala üleujutuste tõenäosusstsenaariumid



Detailid | Aluskaart

Info | Sisu | Legend

Legend

Ranniku üleujutusala - Eesti_10%



Ranniku üleujutusala - Eesti_2%



Ranniku üleujutusala - Eesti_1%



Ranniku üleujutusala - Eesti_0.1%



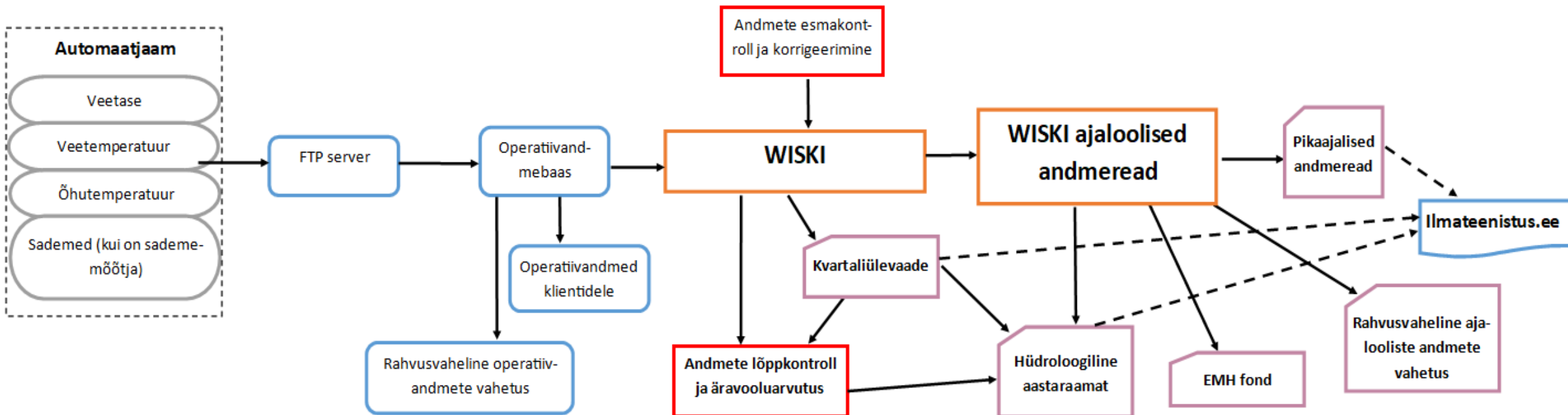
Hüdroloogilised andmed



Andmete kontroll ja korrigeerimine andmebaasis WISKI

Automaatjaamade andmete kontroll võrreldes kontrollmõõtmiste tulemustega

Äravoolukõvera konstrueerimine, äravoolu arvutamine



Kaart

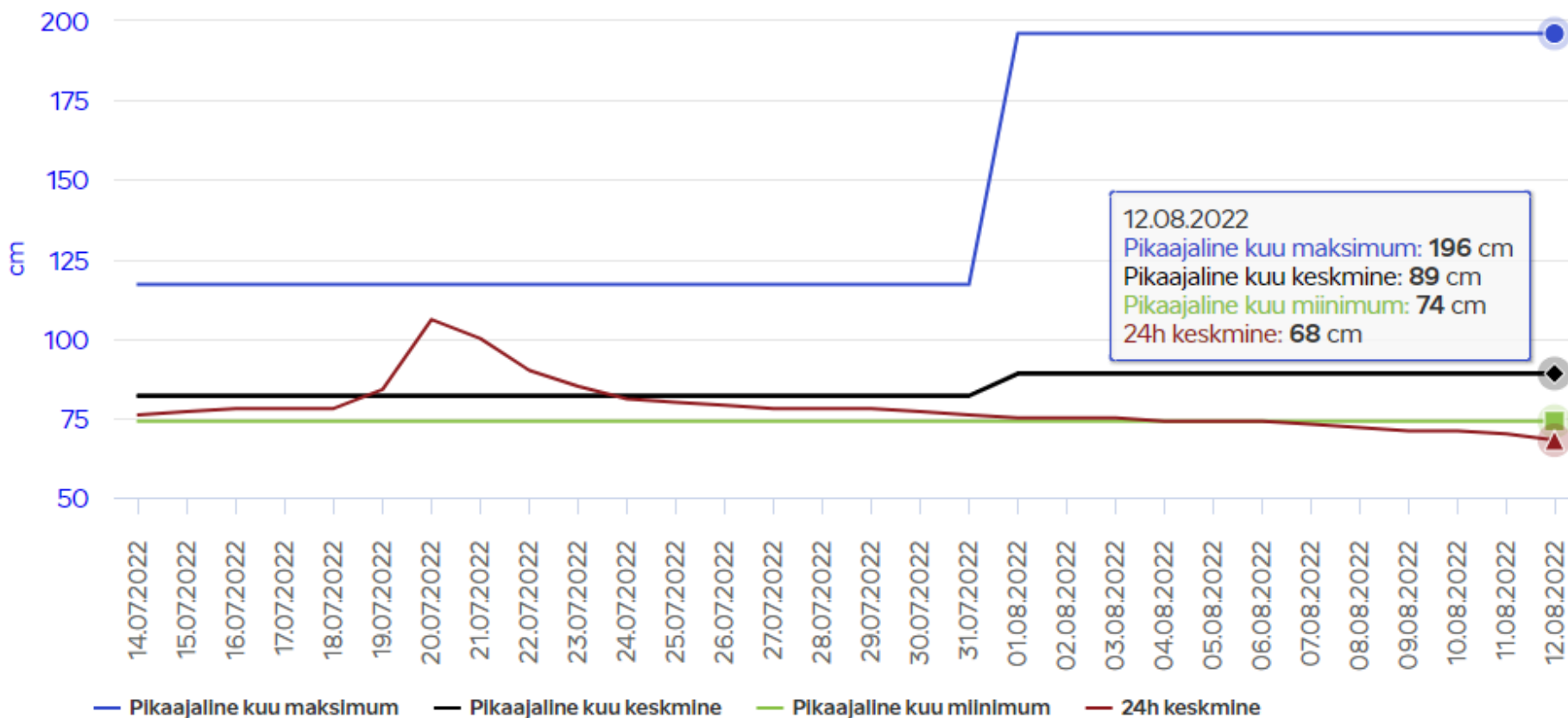
Veetaseme graafikud

Tabel

Reiu jõgi - Laadi

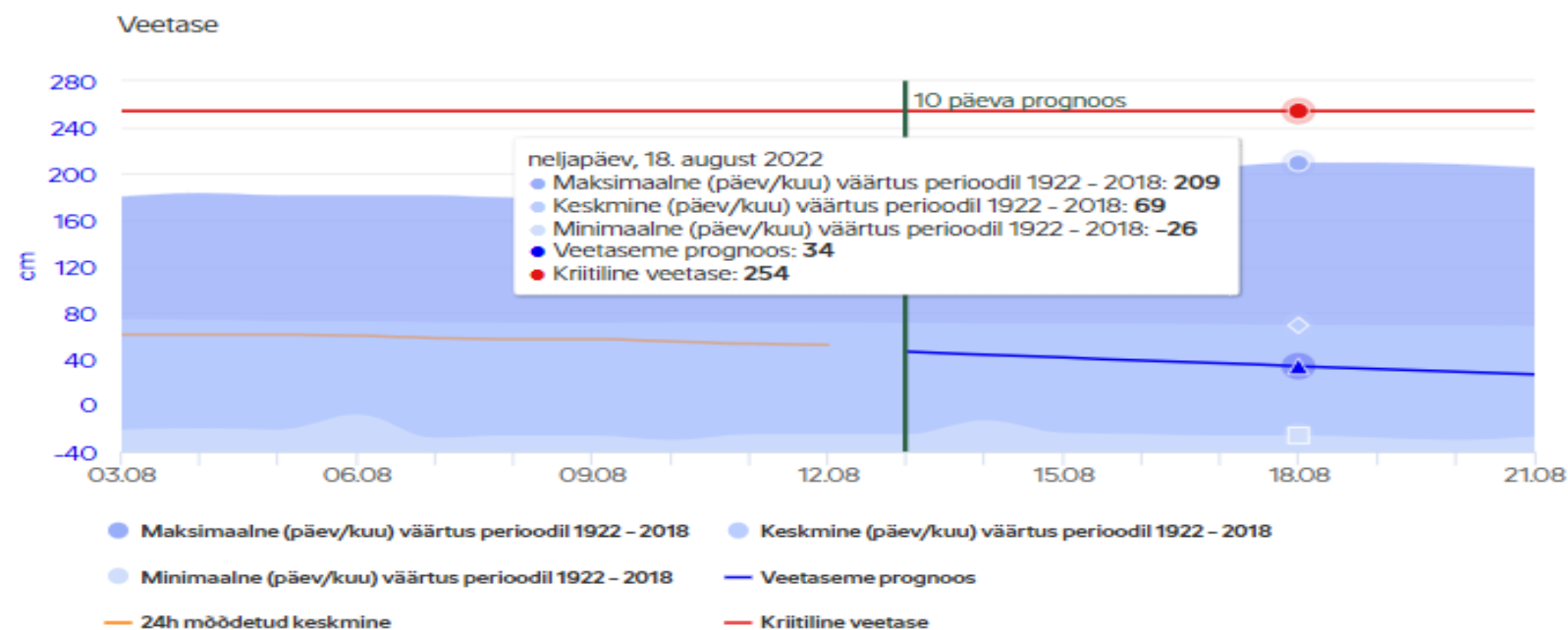
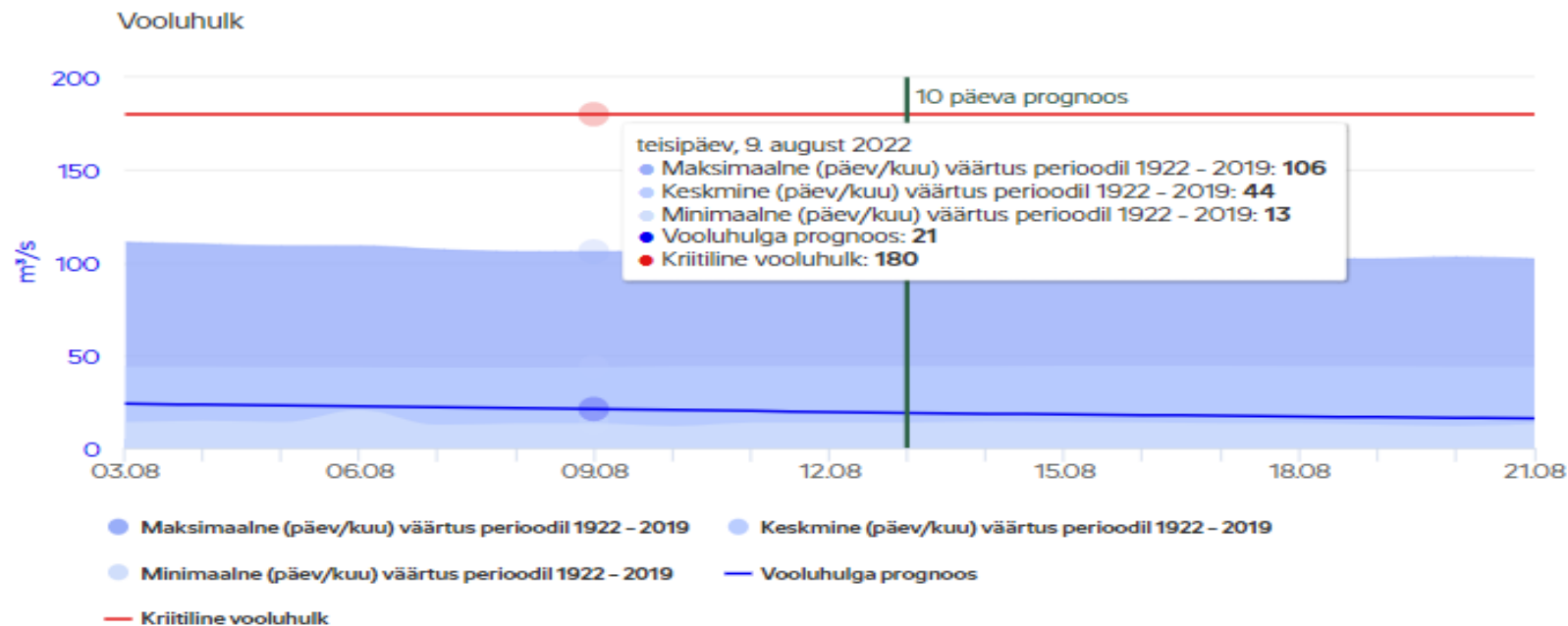


Reiu jõgi - Laadi HJ veetase (graafiku nulli kõrgus 4,18 m EH2000)



ilmateenistus.ee

#IGAILMAGA
#KESKKONNATEADLIK



Vooluhulk:

Aesoo, Kaansoo,
Oore, Riisa,
Särevere, Tahkuse,
Tartu linn, Tori, Türi-
Alliku

Veetase:

Oore, Riisa, Tartu
linn, Türi-Alliku

Hüdroloogilised hoiatused



**Kõrge veetase
siseveekogudel
(EH2000 järgi)**



Veetase tõuseb kriitilise piirini
või kolme päeva prognoos
ennustab veetaset esinemis-
sagedusega (*return period*) üks
kord kolme aasta jooksul:

Emajõgi Tartus 254 cm üle jaama
graafiku nulli

Tamula järv Võru linnas 220 cm
üle jaama graafiku nulli

Veetase ületab kriitilist piiri
0,5 kuni 1 m võrra või kolme
päeva prognoos ennustab
veetaset esinemis-
sagedusega (*return period*)
üks kord kümne aasta jooksul

Veetase ületab kriitilist
piiri vähemalt 1 m võrra
või kolme päeva
prognoos ennustab
veetaset esinemis-
sagedusega (*return
period*) üks kord
viiekümne aasta jooksul

Hüdroloogilise seire andmete kasutajad



avalik sektor (nt KAUR ise või teised riigiasutused, ülikoolid)

äravooluarvutused, hüdroloogiline prognoos ja hoiatused, reostuskoormused, meremudel, teadusuuringud

erasektor (nt insenerid, kindlustusfirmad, veekasutusega seotud ettevõtted, sadamad)

miinimum ja maksimum veetasemete ja vooluhulkade tõenäosused, insenertehnilised arvutused, ökoloogiline miinimumvooluhulk, veetase navigatsioonikaardi nullist, meremudel

tavakodanikud, kes kasutavad infot huvi- või vajaduspõhiselt (kalurid, veespordi harrastajad jne)

veetase, meremudel, Peipsi ilmateade ja lainetus

Hüdroloogilised väljaanded



Hüdroloogiline aastaraamat – kaardilugu

Soo aastaraamat – kaardilugu + tabelid

Pikaajalised ööpäevakeskmised veetasemed ja vooluhulgad

Rannikumerejaamade ööpäevakeskmised veetasemed

<https://www.ilmateenistus.ee>

<https://keskkonnaportaal.ee>

Võimalused ja väljakutsed



Üleujutuste kaardirakenduse operatiivteenus alates 2023

Linnaliste äkküleujutuste kaardistamine

AI rakendamine – jäänähtused seirekaamerate abil, voolukiirus?,
hüdroloogiline prognoos, andmete kontroll

Mudelprognoosi arendus

Andmete kooskasutus teiste valdkondade seireandmetega



KESKKONNAAGENTUUR

KESKKONNATEADLIKUD VALIKUD IGA ILMAGA



Vesi on elu alus 😊

#keskkonnateadlik

#igailmaga

jana.poldnurk@envir.ee

