

**TAL
TECH**

**HARALD VELNERI AJAL ALUSTATUD
TEADUSTÖÖDE JÄTKAMINE TTÜs**

Arvo Iital

Veeuuringud – veekvaliteet ja reostuskoormus



Reovee käitlemine üsna tõhus
Seetõttu akuutseks saanud hajureostus

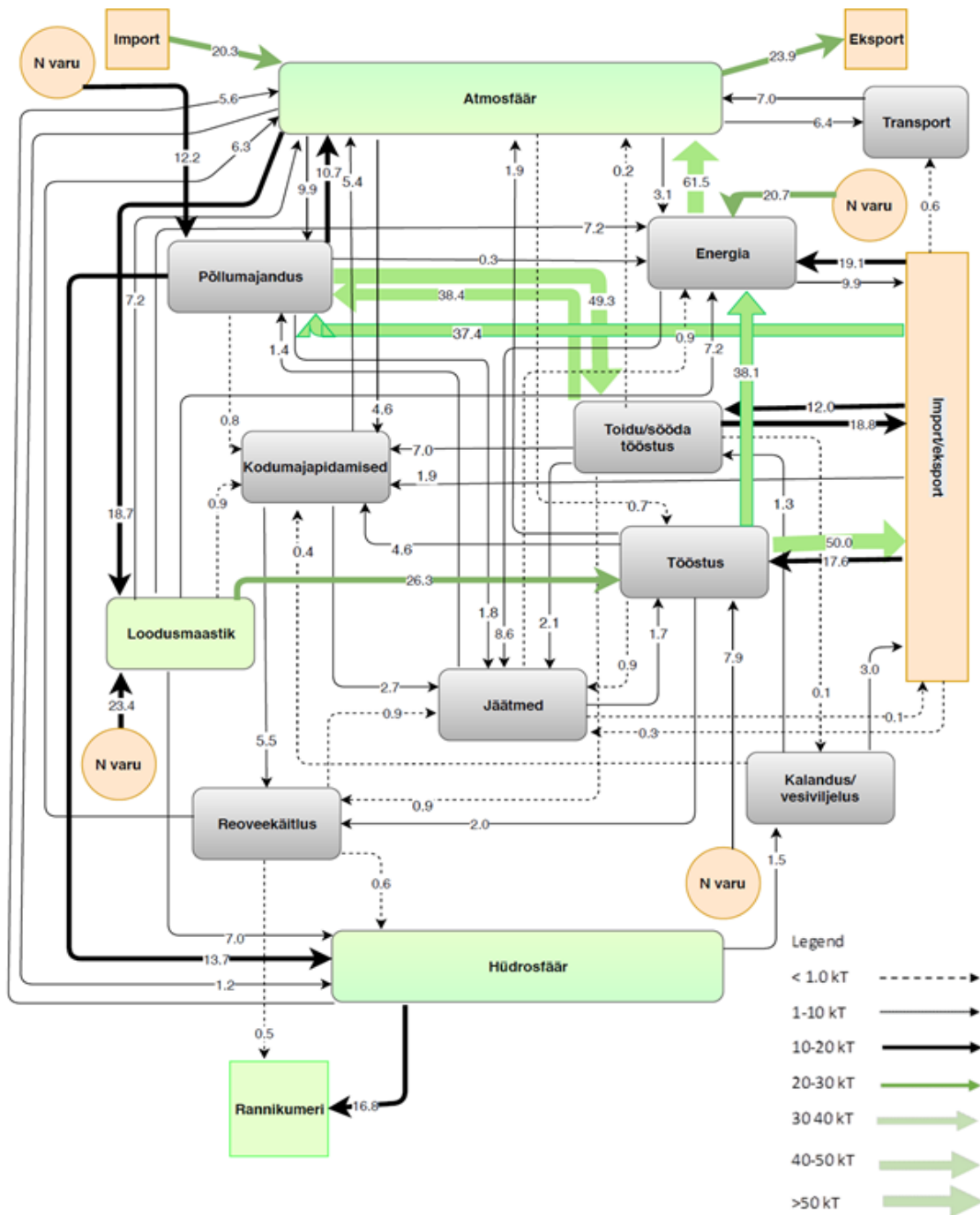
1) Põllumajanduse mõju uuringud:

1960-1980-ndatel aastatel: Porijõe, Amme, Leie, Kurna oja ja poldri, Ilmatsalu ja Leivajõe valglates, kus põllumajandusmaa osakaal maakattes oli suurem

Loigu, 1977; Loigu ja Velner, 1980 ja 1985; Velner et al., 1980; Loigu 1985;
Põllumajanduse...., 1991

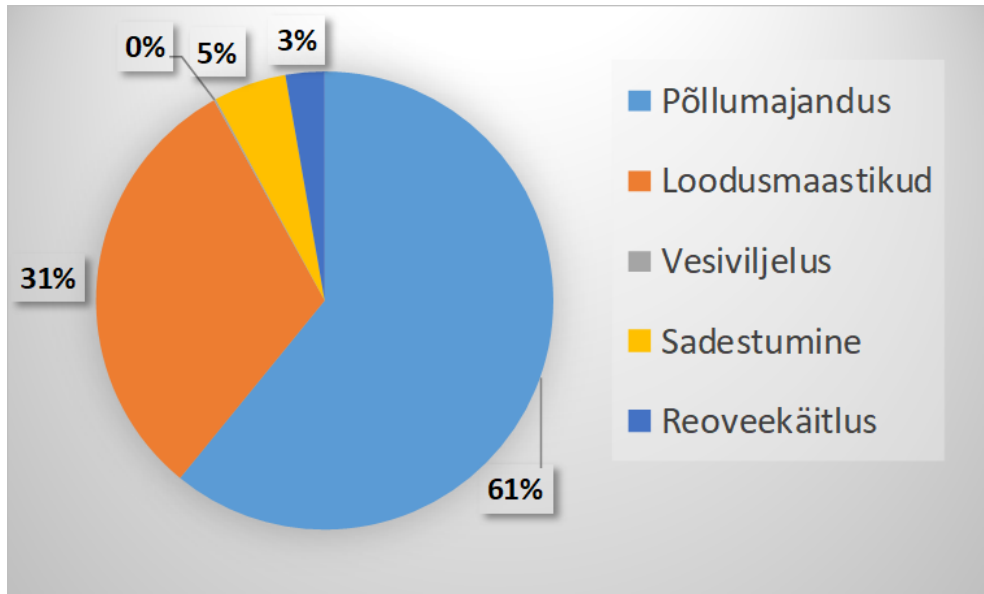
INTERREG Est-LAT projekt: Riia lahe lämmastiku haldamise integreeritud süsteem (GURINIMAS)

- Juhtpartner Keskkonnaministeerium ning lisaks TTÜ-le 4 partnerit Lätist.
- Reaktiivse lämmastiku (Nr) allikate, voogude ja transformeerumise hindamine majandussektorites, inимtarbimises ja looduskeskkonnas
- Läti ja Eesti lämmastiku bilanss (Eestis 2014. aasta kohta)
- Metoodika tugineb OECD poolt pakutule
- Laiem pilt ainevoogudest



Plokid/sectorid käsitletud
 “musta kastina”

- Nr koormus hüdrofäärile 23 kT/a
- Sellest 64% inimtekkeline (ca 15 kT/a)



Nr voog valitud sektoritest 2014. a.

	Hydrofääri, kT/a	%
Põllumajandus	13.7	92
Tööstus/energia	0.4	3
Inimtarbimine/ reoveekäitlus	0.7	5
Kokku	14.8	100

- Artikkel Nr voogudest metsas/märgaladel



Scandinavian Journal of Forest Research



ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/sfor20>

A reactive nitrogen budget for forest land and wetlands in Latvia and Estonia

Arta Bārdule, Arvo Iital, Dagnija Lazdiņa, Ilze Kārklīņa & Zane Lībiete

To cite this article: Arta Bārdule, Arvo Iital, Dagnija Lazdiņa, Ilze Kārklīņa & Zane Lībiete (2020) A reactive nitrogen budget for forest land and wetlands in Latvia and Estonia, Scandinavian Journal of Forest Research, 35:8, 513-522, DOI: [10.1080/02827581.2020.1825788](https://doi.org/10.1080/02827581.2020.1825788)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/02827581.2020.1825788>

- 1990-ndad - alustati automaatseirega (Tõnga oja, Kahametsa pkr., Räpu jõgi, Rägina pkr)
- Vooluhulga pidev mõõtmine, vooluhulgaga keskmistatud veeproovide kogumine
- Viimane kümnend - püsiseire väiksemal arvul seirejaamades ja vähesema sagedusega (põllumajanduse mõju püsiseirejaamades vaid 4 korda aastas).
- Räpu, Rägina, Kahametsa ja Tõnga valglast uuringud lõpetatud.



• Tulemusi üldistatud ja võrreldud teiste riikidega

Agriculture, Ecosystems and Environment 198 (2014) 94–103



Contents lists available at ScienceDirect

Agriculture, Ecosystems and Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agee



Catena 230 (2023) 107205



Contents lists available at ScienceDirect

Catena

journal homepage: www.elsevier.com/locate/catena



Temporal trends in nitrogen concentrations and losses from agricultural catchments in the Nordic and Baltic countries

Per Stålnacke^{a,*}, Paul Andreas Aakerøy^a, Gitte Blicher-Mathiesen^b, Arvo Iital^c, Viesturs Jansons^d, Jari Koskiaho^e, Katarina Kyllmar^f, Ainis Lagzdins^d, Annelene Pengerud^a, Arvydas Povilaitis^g

^a Bioforsk - Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Frederik A. Dahls vei 20, N-1432 Ås, Norway

^b Aarhus University, Institute for Bioscience, Vejlsovej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark

^c Tallinn University of Technology, Ehitajate tee 5, EE-19086 Tallinn, Estonia

^d Latvia University of Agriculture, Department of Environmental Engineering and Water Management, 19 Akadēmijas Street, LV-3001 Jelgava, Latvia

^e Finnish Environment Institute, Mechelininkatu 34a, FI-00251 Helsinki, Finland

^f Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Soil and Environment, Box 7014, SE-750 07 Uppsala, Sweden

^g Water Resources Engineering Institute, Aleksandras Stulginskis University, Universiteto 10, LT-53361 Kaunas, Lithuania



Nitrogen and phosphorus losses in Nordic and Baltic agricultural monitoring catchments – Spatial and temporal variations in relation to natural conditions and mitigation programmes

Katarina Kyllmar^{a,*}, Marianne Bechmann^b, Gitte Blicher-Mathiesen^c, Franziska Katharina Fischer^b, Jens Fölster^d, Arvo Iital^e, Ainis Lagzdins^f, Arvydas Povilaitis^g, Katri Rankinen^h



Special Issue: Agriculture and stream water quality – future challenges for monitoring
Guest Editors: Brian Kronvang and Marianne Bechmann



Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science

Publication details, including instructions for authors and subscription information: <http://www.tandfonline.com/loi/sagb20>

Temporal trends in phosphorus concentrations and losses from agricultural catchments in the Nordic and Baltic countries

Annelene Pengerud^a, Per Stålnacke^a, Marianne Bechmann^a, Gitte Blicher-Mathiesen^b, Arvo Iital^c, Jari Koskiaho^d, Katarina Kyllmar^e, Ainis Lagzdins^f & Arvydas Povilaitis^g

- Lisandunud uusi projektipõhiseid uuringualasid (nt. Lääne-Virumaal)

LIFE CleanEst projekt: [Integreeritud veemajanduse ja selleks sobivate kaasaegsete vahendite arendamine Eestis - strateegilised valikud ja tulevik \(2019-2028\)](#)

- **Vohnja oja ja Kihlevere pkr.** Loobu jõe vesikonnas
- **Põdruse pkr. ja Visuoru pkr.** ning **Sõmeru j.** Selja j. vesikonnas
- **Kunda ja Pada jõgi**

Eesmärkide seas:

- pinna- ja põhjaveekogumite seisundi ja muutuste hindamine toitainete, taimekaitsevahendite ja veterinaarravimijääkide sisalduse alusel;
- põhjavee kvaliteedi mõju selgitamine pinnavee kvaliteedile;
- toitainete ärakande hindamine



2019-2022 tulemuste aruanne



KESKKONNAMINISTEERIUM

cleanest



LIFE IP CleanEst projekti tegevus C10.1
veeuuringud

2019-2022 a. seiretulemuste kokkuvõte

Tallinn 2022

Üldlämmastiku äraanne 2019-2022

Valgla	KgN/ha/a		
	2019 –2020	2020 –2021	2021-2022
Vohnja oja	64,7	40,1	46,2
Kihlevere pkr.	18,8	8,2	11,2
Põdruse	13,6	7,2	6,7

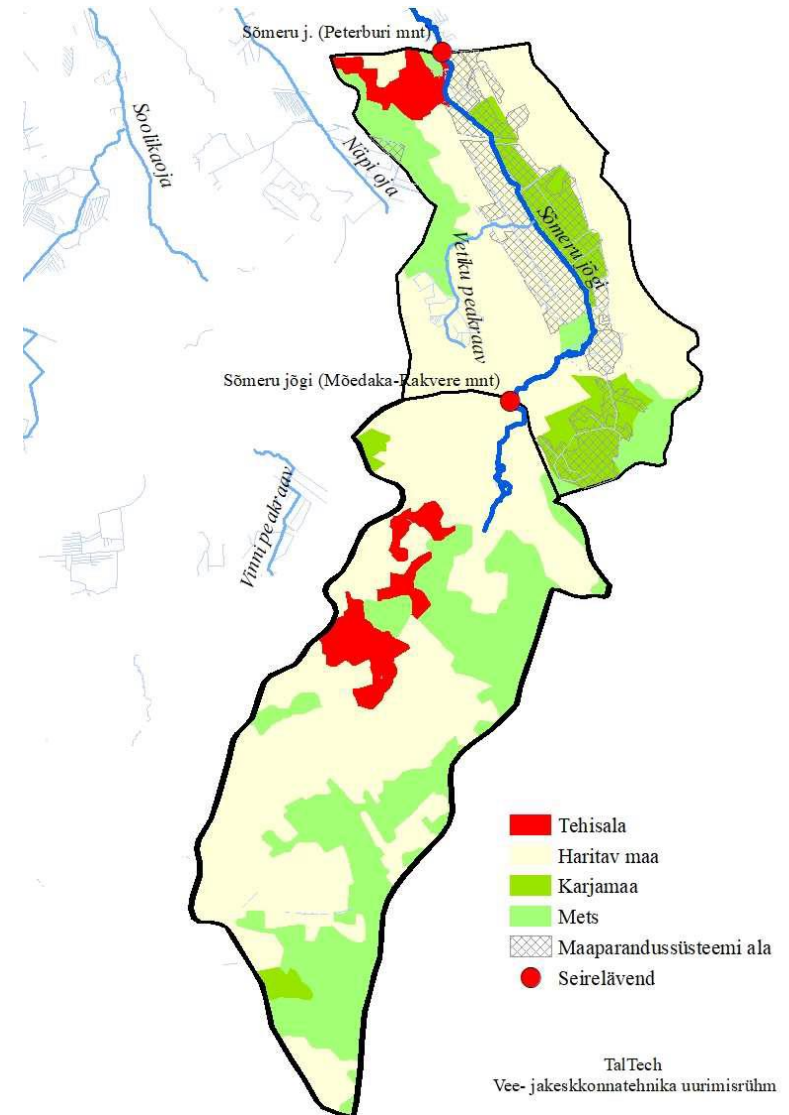
Taimkaitsevahendid ja veterinaarvimi jäägid

- **Põhjavees** leiti nt herbitsiidi kloridasooni (**kloridasoon-desfenüül**)
- Ka varem enimleitud pestitsiidijääk Eestis põhjavees
- Ei ole Eestis registreeritud ega müüdüd
- Leiti ka pestitsiidijääke, mille kasutamine keelatud (nt. aldriin, endosulfaansulfaat, heptakloor, kinoksüfeen, kloridasoon, tsübutriin, DDT metaboliidid DDD ja DDE)
- Põhjavee puhastumine ohtlikest ainetest võib võtta kümneid aastaid
- **Pinnavees** keskkonnakvaliteedi piirväärtuste ületamisi heptakloori, heptakloori-endoepoksiidi tsüpermetriini, heptakloor-epoksiidi, AMPA osas

- **Veterinaarvimi** jääke leiti kõikidest vooluveekogudest – sisaldused madalad
- PNEC (arvutuslik mittetoimiv sisaldus) taset ületati antibiootikum **ofloksatsiini** sisalduses ühes proovis Vohnja ojas ja Kihlevere peakraavis

Eelneva jätkuna KKM projekt Sõmeru jõe valgla “Põllumajanduse veekaitse meetmete rakendamise tõhususe mõõtmine pilootpiirkonnas I etapp 2023–2025”

- TTÜ - pinnavesi
 - Keskkonnauuringute Keskus (EKUK) - põhjavesi
 - Maaelu Teadmuskeskus (METK)- drenivesi
-
- Pinnavee ökoloogiline seisund kesine (lämmastik)
 - Põhjavesi halvas keemilises seisundis
-
- Integreeritum lähenemine veesüsteemile kui tervikule
 - Meetmete väljapakumine ja rakendamine
-
- Põhjavee suur mõju pinnavee kvaliteedile ja lämmastiku ärakandele



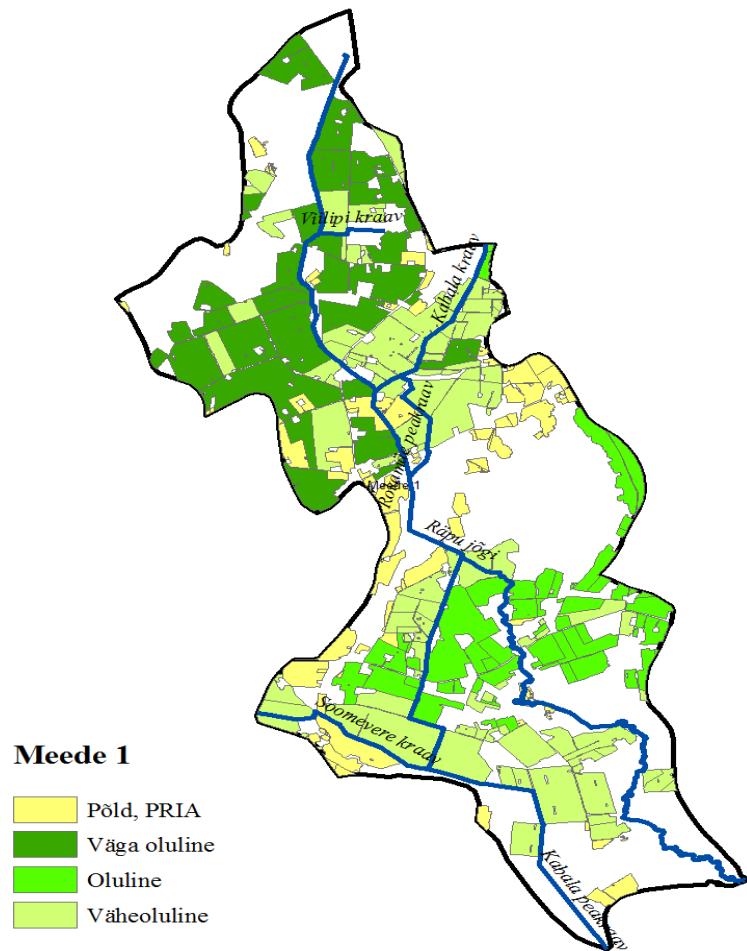
Kogutud andmed olnud aluseks:

- suundumuste selgitamisel (sisaldused, koormused)
- tüüpkontsentratsioonide ja toitainete pinna ühikkoormuste määratlemisel
- meetmete valikul

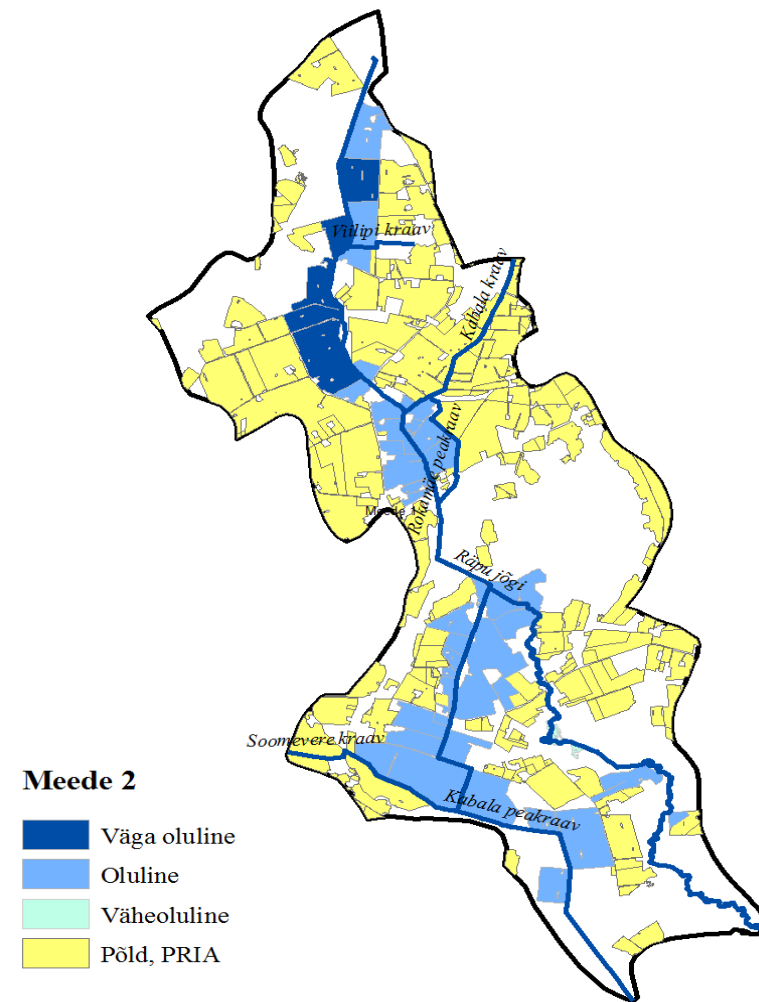
- Põllumajanduse hajukoormuse piiramise meetmete väljatöötamine ja nende tõhususe hindamine. Hinnang pinna- ja põhjavee hea seisundi saavutamise ja veesäästu võimaluste kohta (2011) - Enn Loigu

- Räpu jõe valgala põllumajandusliku reostuskoormuse uuring ja meetmed hajukoormuse vähendamiseks (2015) – Arvo Iital, Karin Pachel
 - Koormusallikate (looduskoormus, inimtekkeline haju- ja punktkoormus) kaardistamine ja osakaalu määratlemine
 - Meetmete kirjeldamine ja ettepanekud täiendavate meetmete osas põllumassiivide kaupa.

- Meede: Lämmastikväetise tasakaalustatud kasutamine



- Meede: Veekaitsevööndi (puhvervöönd) nõuete järgimine

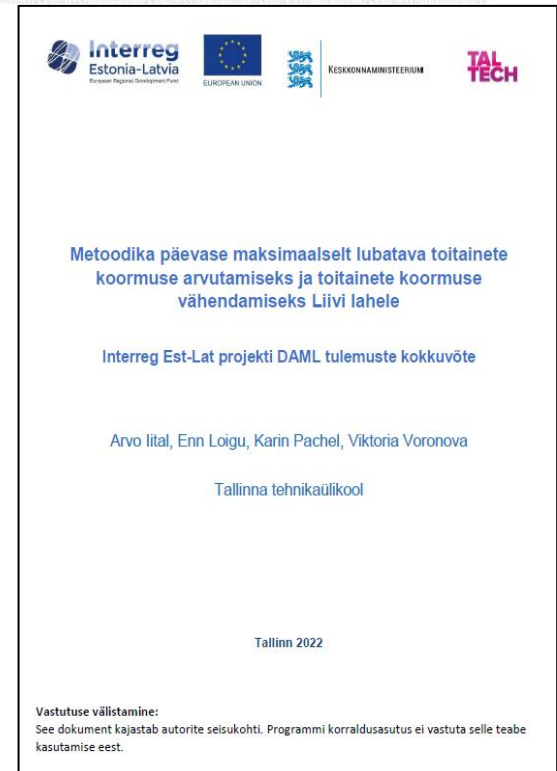
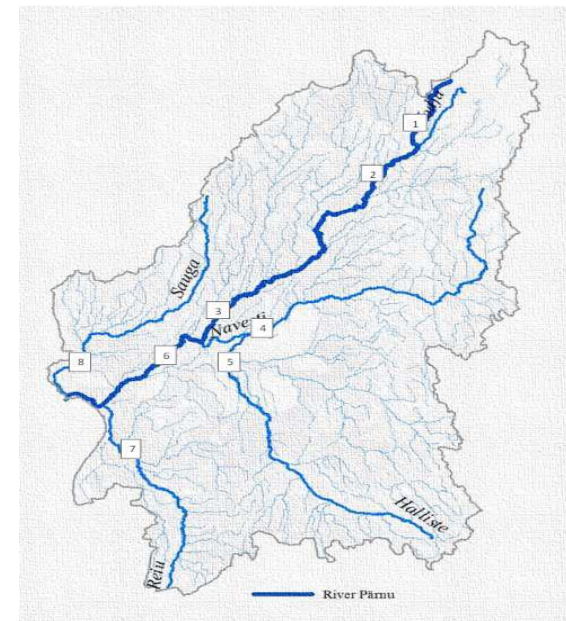


2) Muud veekvaliteedi ja reostuskoormuse uuringud

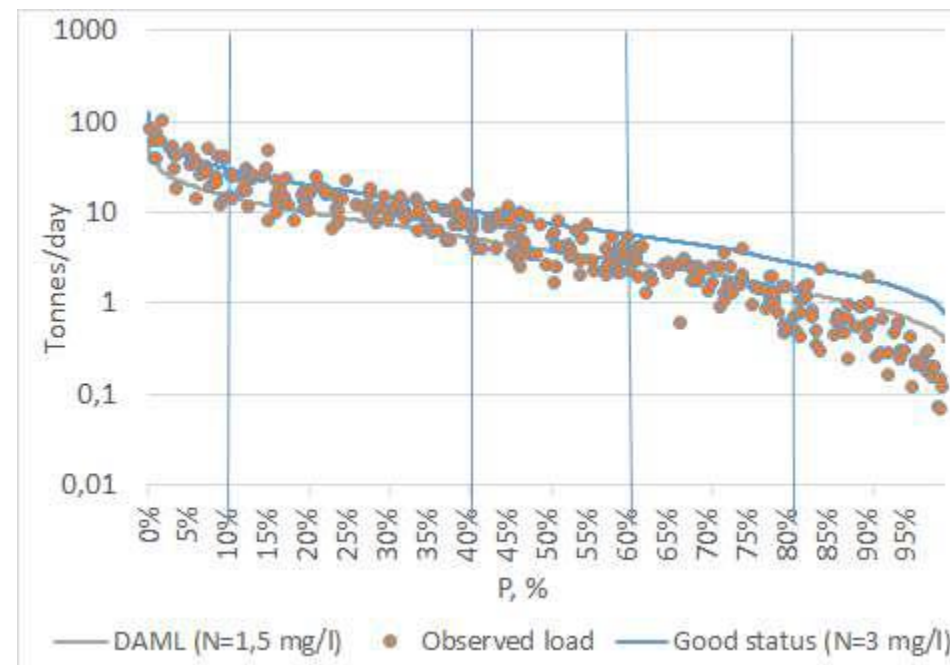
- **Pinnavee kontrollseire Ojamaa põlevkivikaevanduse võimaliku mõju hindamiseks 2014 -2018** - Enn Loigu
- **Sademevee kvaliteedi ja reostuskoormuse uuringud (Tallinna sademeveekanaliseerimine, Mustoja) (2013–2018)** – Karin Pachel (kasutati sensorite võrgustikku sademevee kvaliteedi ja äravoolu hindamiseks linnades)
- **Narva jõe veemajandus: ühtlustamine ja jätkusuutlikkus (2019–2021)** - Alvina Reihan (veeanalüüsid ja äravoolu üheaegne mõõtmine ning ühtlustatud arvutusmetoodika väljatöötamine, et hinnata piisava täpsusega äravoolu ja veekvaliteeti)

Päevase maksimaalse lubatava reostuskoormuse (PMK) määratlemise meetodika testimine

- Pärnu j. vesikonnas (Vodja, Navesti, Halliste, Reiu, Sauga, Pärnu Tahkuse ja Pärnu Oore)
- ja Lätis Salatsi jõel
- PMK - konkreetse jõe jaoks lubatav ja valgla erinevatest allikatest (punkt- ja hajukoormus) sisenev lämmastiku ja/või fosfori maksimaalne kumulatiivse päeva koormus
- mille puhul ei ületata kvaliteedistandardeid ja/või vooluveekogu puhverdusvõimet
- Teemaga tegeles ka H. Velner aastakümneid tagasi
- Tulemuste kokkuvõtte ka eesti keeles 2022. a.



- Metoodika põhineb voolukestuse kõveral (vooluhulga ületamise tõenäosuskõver) (EPA, 1991 ja 2007)
- Saab kasutada ka reostuskoormuse tõenäosuste kõverana
- Veeseire tulemustele tuginevat koormust jaamas X, võrreldakse sama päeva maksimaalselt lubatava koormusega



3) Mere reostuskoormuse uuringud:

Siseveekogude ja mere veenormide vahelised seosed ja võrreldavus

- Koos TTÜ Meresüsteemide instituudiga
- Eesmärk:
 - teha ettepanekud jõgede ja rannikuvee tüüpide piiritlemise kohta;
 - kvaliteediklasside piiride uuendamiseks,
 - toitainete sisalduse loodusliku varieeruvuse määratlemine nii meres kui jõgedes

Tallinna Tehnikaülikool

**TAL
TECH**

SISEVEEKOGUDE JA MERE VEENORMIDE
VAHELISED SEOSSED JA VÕRRELDAVUS

Lõpparuanne

TALLINN

2021



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks



KESKKONNAMINISTEERIUM

Tulemused:

- Eesti rannikumere veekogumites Püld sisaldus vähenenud
- Otseselt seotud jõgedest tuleneva koormuse vähenemisega lokaalselt kui ka üldiselt Läänemerele
- Muutusi rannikumere Nüld sisalduses ei saa otseselt siduda jõgedest tuleneva lämmastikukoormuse vähenemisega
- Võib olla seotud nii N koormuse üldise vähenemisega (sh sadestumine) kui ka P koormuse vähenemisega seotud muutustega lämmastiku-fosfori suhtes ja sellest tulenevas tarbimises ja/või voogudes
- Jõgedest pärineva lämmastikukoormuse vähenemine mittepiisav (mõnes jões koormuste kasv) ja Soome lahes Nüld sisaldus avamerel endiselt kasvab.

Tänan!