



EESTI VEEÜHING

ESTONIAN WATER ASSOCIATION

TTÜ uuringud Haapsalu Tagalahel 2010.a. ja ülevaade hajureostusest Skepast ja Puhkimi 2020.a. aruandes

Maret Merisaar (*Enn Loigu ja Arvo Iitali materjalide põhjal*)

Eesti Veeühingu aruteluseminar „Mida teha Tagalahega?“ 29. veebruar 2020.a.

TTÜ uuringud Haapsalu lahe ümbruses

- *Coastal Zone Management in the Baltic Sea Region – Case study in Haapsalu Bay, Estonia, **2003-2004***
- *Spatial conflict resolution and Coastal Zone Management for Haapsalu Bay, **2008***
- *Impact of changes in nutrient inputs to the water quality of the shallow Haapsalu Bay, the Baltic Sea, **2010**.*
- Hinnati **sotsiaalmajandusliku olukorra muutuse mõju toitaine koormusele** Haapsalu lahes. Hinnang põhines nelja lahte suubuva vooluveekogu ja viie merejaama igakuistel seireandmetel. Võeti ka mudaproove.
- Võrreldi olukorda 1995/96 ja 2003/04.
- Koormuseid hinnati seiretulemuste (mõõtmiste) põhjal.

Põhilised järeldused ja ennustused

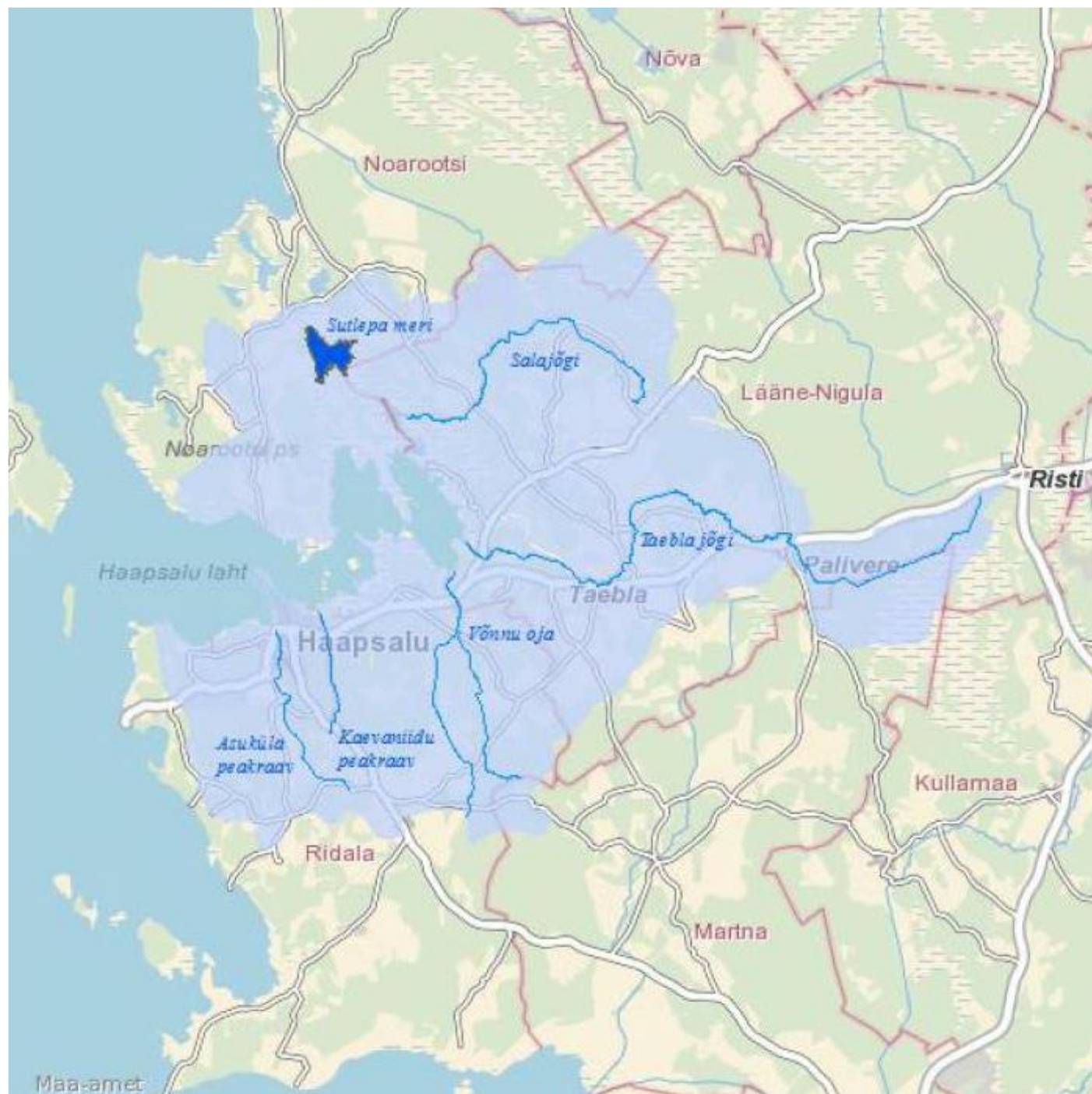
- Võrreldes puhasti renoveerimise eelse ajaga oli fosforikoormus tugevasti vähenenud, kuid seoses põllumajanduse edenemisega on lämmastikukoormus tõusuteel. Tasakaal läheb järjest enam N kasuks paigast ära ja **suureneb N väljavool avamerre**. See põhjustab ka roostiku ja taimestiku järjest jõulisemat vohamist.
- Fosfori koormus **punktalikatest on ca 1/3 kogu fosfori koormusest**. Hajukoormus on palju olulisem.
- Haapsalu Tagalaht toimib **loodusliku puhastina** ja võiks olla N kinnipidamisel enne avamerd oluline tegija.
- **Elavhõbe** lahevees pärineb setetest ning vabaneb ajuti rohkem, kui vesi tugevamini loksub või toimuvad kaevetööd. Sattus lahte juba ammu, nõukogudeaegsest põllumajandusest (taimekaitsevahendite laotamisest ja leostumisest)

Andmeid TTÜ uuringust

- **Lahe pindala:** 47 km² idapool 23°27.40' idapikkust
- 65% sellest siselaht ja 35% välislaht.
- **Mudakihi paksus** 0,5 kuni 1,3 m. muda analüüsiti EKUK laboris (N_{üld}, P_{üld}, Ca ja Fe)
- **Jõgede keskmine aastane äravool** on 1,3 korda suurem kui lahe vee ruumala. Värsket vett toovad kõige rohkem Ungru, Asuküla, Võnnu, Taebla ja Salajõgi (N ja P koormused jõgedest järgmisel slaidil).
- **Valgala pindala** on 412 km²
- **Põllumajanduslik valgala** oli 2004 a. 20%. (Skepast ja Puhkimi aruandes 2019.a 26%).

N ja P koormus Haapsalu lahte (TTÜ)

	N tonnides		P tonnides	
	1995/96	2003/04	1995/96	2003/04
Asuküla jõest, t	17,9	19,8	0,6	0,2
Taebla jõest , t	66,2	69,9	3,6	1,5
Võnnu ojust, t	25,7	35,5	0,6	0,7
Ungru, Salajõgi jt. t	58,4	67,5	2,2	1,2
Hajukoormus kokku, t	168,2	192,7	7,0	3,6
% kogu-koormusest	70,2%	78,2%	60,9%	57,1%
Punktallikatest,t	30,3	37,3	4,3	2,0
%	12,7%	15,1%	37,4%	31,8%
Atmosfäärist, t	40,9	16,5	0,2	0,7
%	17,1%	6,7%	1,7%	11,1%
Kokku t lahte	239,4	246,5	11,5	6,3



Ülevaade hajukoormusest 2019 a

Kokkuvõtte neile ümarlaua osalistele, kes pole
Skepast ja Puhkim i aruandega kursis

Veekogude hea seisund

- Euroopa Liidu Veeraamdirektiivi kohaselt pidi aastal **2015** olema kõikides Euroopa jõgedes tagatud veekogude hea seisund. See hõlmab nii vee keemilisi näitajaid kui ka veekogude ökoloogilist seisundit. Jõgede ja järvede seisund on jagatud 5 kvaliteediklassi ja merede seisund kahte klassi. Kõikide merede seisund peab olema hea aastal **2020**. Selleks peavad riigid kavandama ja ellu viima mitmesuguseid abinõusid, mis eeldavad suuri investeeringuid

Veeraamdirektiiv

- Vooluveekogude üldseisund määratakse läbi järgmiste näitajate: **üldlämmastik, üldfosfor, lahustunud hapniku küllastustase, biokeemiline hapnikutarve, ammoniumlämmastik ja pH**
- Igale nimetatud näitajale on kehtestatud piirnormid, mille alusel nad jagatakse viide kvaliteediklassi.

Eesti jõgede vee 5 kvaliteediklassi

Kvali- teedi näitaja	Ühik	I väga hea	II hea	IV rahuldav	IV halb	V väga halb
BHT₅	mg O ₂ /l	3,0	3,0...5,0	5,0... 8,0	8,0... 10,0	>10,0
N_{üld}	mg N/l	2,0	2,0...3,0	3,0... 4,0	4,0... 5,0	> 5,0
P_{üld}	mg P/l	0,0 5	0,05... 0.08	0.08... 0,12	0,12... 0,16	> 0,16

Tabel 12. Taebja jõe hüdrokeemilised näitajad. Allikad: Jõgede hüdrokeemilise seire 2008. a aruanne; Jõgede ülevaateseire hüdrokeemilised uuringud 2013; Operatiivseire korraldamine 2018. Meetme tõhususe hindamine

Veekogu	Aasta	Seirepunkt	Näitaja				Koond-hinnang (füüsikalis-keemilised näitajad)
			N _{üld} , mg/l	P _{üld} , mg/l	BHT ₅ , mgO ₂ /l	NH ₄ , mgN/l	
Taebja	2008	Palivere-Martna tee	0,48	0,015	<1		Väga hea
	2008	Sild alamjooksul	2,2	0,061	2,1		Kesine
	2013	Palivere-Martna tee	0,71	0,023	1,1	0,06	Väga hea
	2013	Kõrgema	1,1	0,083	1,1	0,16	Hea
	2018	50 m ülalpool Kaopalu karjääri kraavi suubumist	0,92	0,024	1,6	0,052	Väga hea
	2018	100 m allpool Kaopalu karjääri kraavi suubumist	0,98	0,024	1,2	0,067	Väga hea
	2018	allpool Kaopalu karjääri 1,9 km ja ülalpool Palivere asulat	0,73	0,027	1,4	0,06	Väga hea
	2018	Palivere	Ei hinnatud	Ei hinnatud	Ei hinnatud	Ei hinnatud	Ei hinnatud
	2018	allpool Palivere asulat ja ülalpool Palivere põllumajandusühistu kinnistut	0,66	0,027	1,3	0,048	Väga hea
	2018	400 m ülalpool Uugla peakraavi suubumist	0,98	0,05	1,4	0,06	Väga hea
	2018	Tagavere-Vidruka tee juures, allpool Uugla pkr	1,1	0,047	1,3	0,059	Väga hea
	2018	allpool Leediküla oja suubumist	1,2	0,042	1,3	0,052	Väga hea
	2018	250 m allpool Taebja puhasti veelaset	1,5	0,14	1,5	0,63	Kesine
	2018	Saunja sild	1,5	0,053	1	0,055	Hea

Värvide tähendused (seisundiklassid): sinine=väga hea; roheline=hea; kollane=kesine; punane=väga halb

Tabel 14. Võnnu oja hüdrokeemilised näitajad. Jõgede ülevaateseire hüdrokeemilised uuringud 2013; Operatiivseire korraldamine 2018. Meetme tõhususe hindamine

Veekogu	Aasta	Seirepunkt	Näitaja						Koond-hinnang
			Nüld, mg/l	Püld, mg/l	BHT5, mgO2/l	O2, %	NH4, mg/l	pH	
Võnnu oja	2013	Haapsalu mnt	0,78	0,042	<1	71,1	0,12	7,1	Väga hea
	2018	Haapsalu mnt	1,5	0,07	1,7	50	0,094	7,8	Hea

Värvide tähendused (seisundiklassid): sinine=väga hea; roheline=hea; kollane=kesine

Tabel 15. Võnnu oja hüdrobioloogilised näitajad. Jõgede hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2013 aruanne; Operatiivseire korraldamine 2018. Meetme tõhususe hindamine

Veekogu	Aasta	Seirepunkt	Näitaja					Koond-hinnang
			Vesi	Füto-bentos	Suur-taimed	Põhja-loomastik	Kalastik	
Võnnu oja	2013	Haapsalu mnt	Väga hea	Hea	Väga hea	Kesine	Hea	Kesine
	2018	Haapsalu mnt		Väga hea		Väga hea	Ei määratud	Hea ¹²²

Värvide tähendused (seisundiklassid): sinine=väga hea; roheline=hea; kollane=kesine

Tabel 17. Kaevaniidu peakraavi hüdrokeemilised näitajad. Allikas: Väikejõgede hüdrokeemilised uuringud 2009. a aruanne (OÜ Tartu Keskkonnauuringud, 2009)

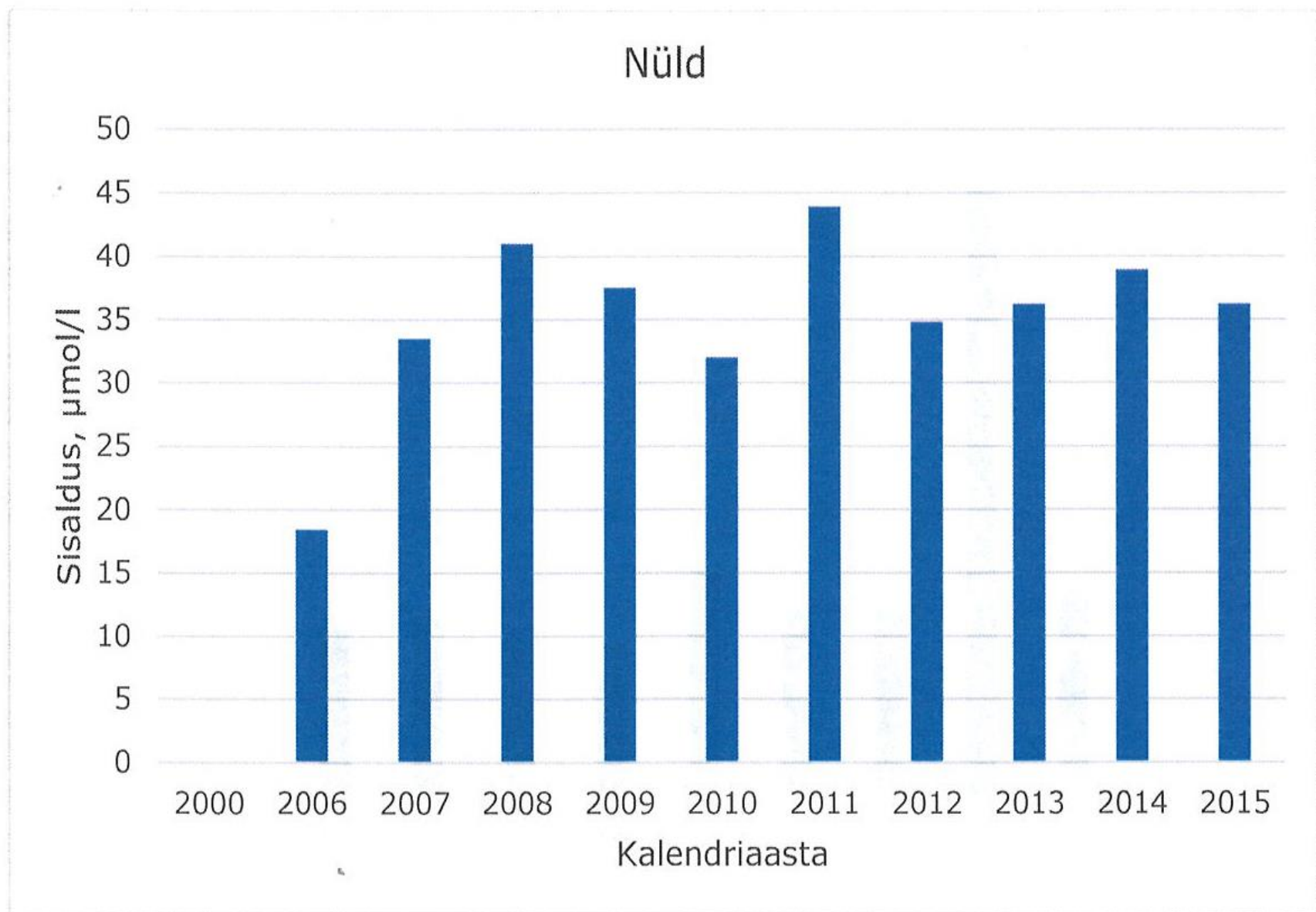
Veekogu	Aasta	Seirepunkt	Näitaja						Koond- hinnang
			Nüld, mg/l	Püld, mg/l	BHT5, mgO ₂ /l	O ₂ , %	NH ₄	pH	
Kaevaniidu peakraav	2009	Sild alamjooksul	2,1	0,23	1,9	28,2	0,53		Kesine

Tabel 16. Salajõe hüdrokeemilised näitajad. Allikas: Jõgede operatiivseire 2013. a aruanne

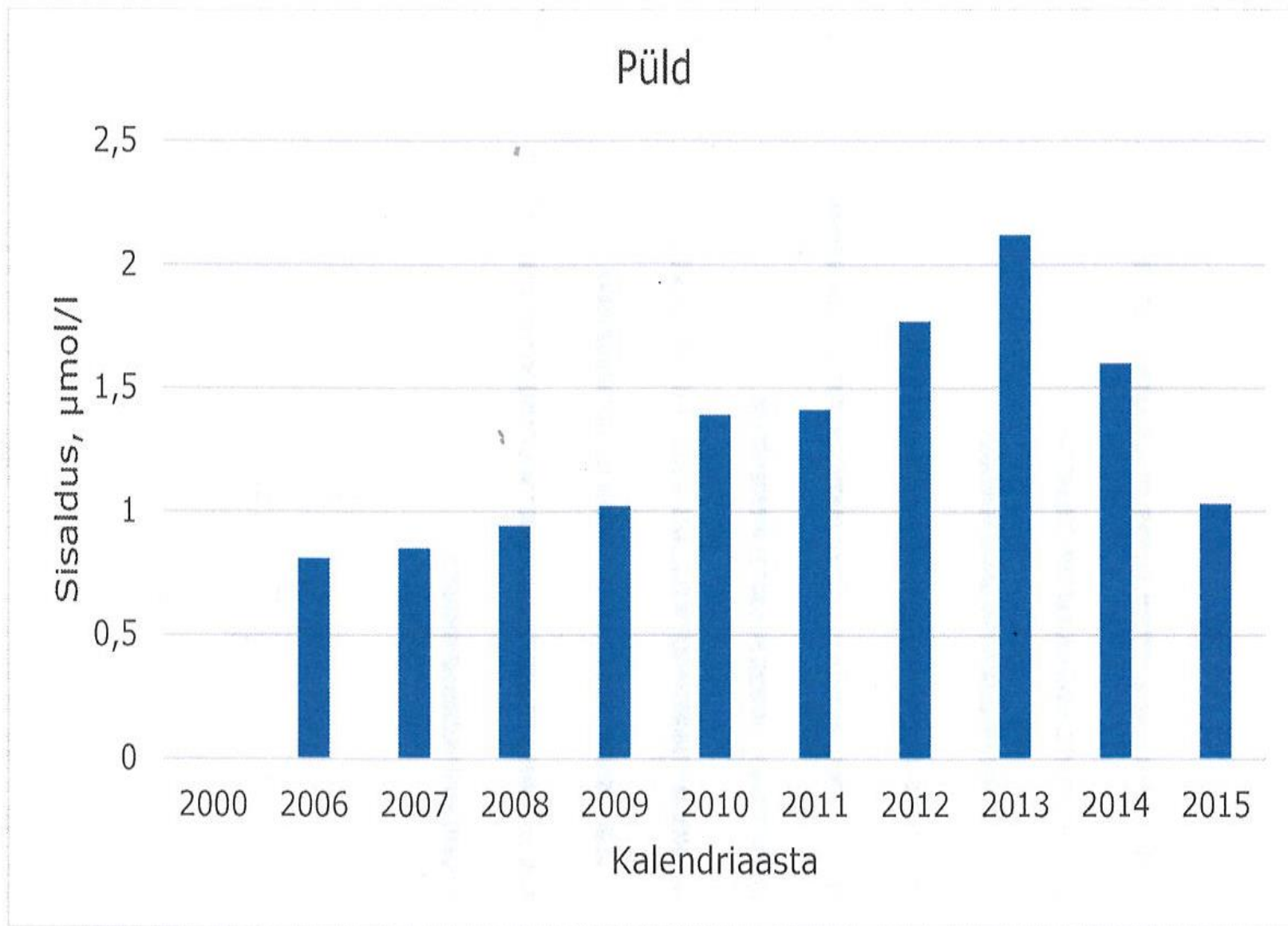
Veekogu	Aasta	Seirepunkt	Näitaja						Koond- hinnang
			Nüld, mg/l	Püld, mg/l	BHT5, mgO ₂ /l	O ₂ , %	NH ₄ , mg/l	pH	
Salajõgi	2013	Oru-Soolu Jaluste tee –	0,9	0,036	1,1	68	0,05	6-9	Väga hea
	2013	Allpool Niibi kuivenduskraavi	0,9	0,049	1,4	24	0,23	6-9	Kesine
	2013	Vedra	1,1	0,05	1,6	59	0,11	6-9	Hea

Merevee kvaliteedikriteeriumid

- Merevee kvaliteeti hinnatakse 11 tunnuse järgi (sh teatud loomad, taimed, veealune müra, ohtlikud ained jne).
- Biogeenide N ja P sisaldus merevees suvel ja talvel on tunnusterühmas nr 5.
- Eesti Mereinstituut on eutrofeerumise mõõtmiseks 5. rühma tunnustest välja töötanud kriteeriumi hapnikuvaeguse mõõtmiseks, kuid N ja P kriteeriume merevee kvaliteedi hindamiseks täna veel polegi.

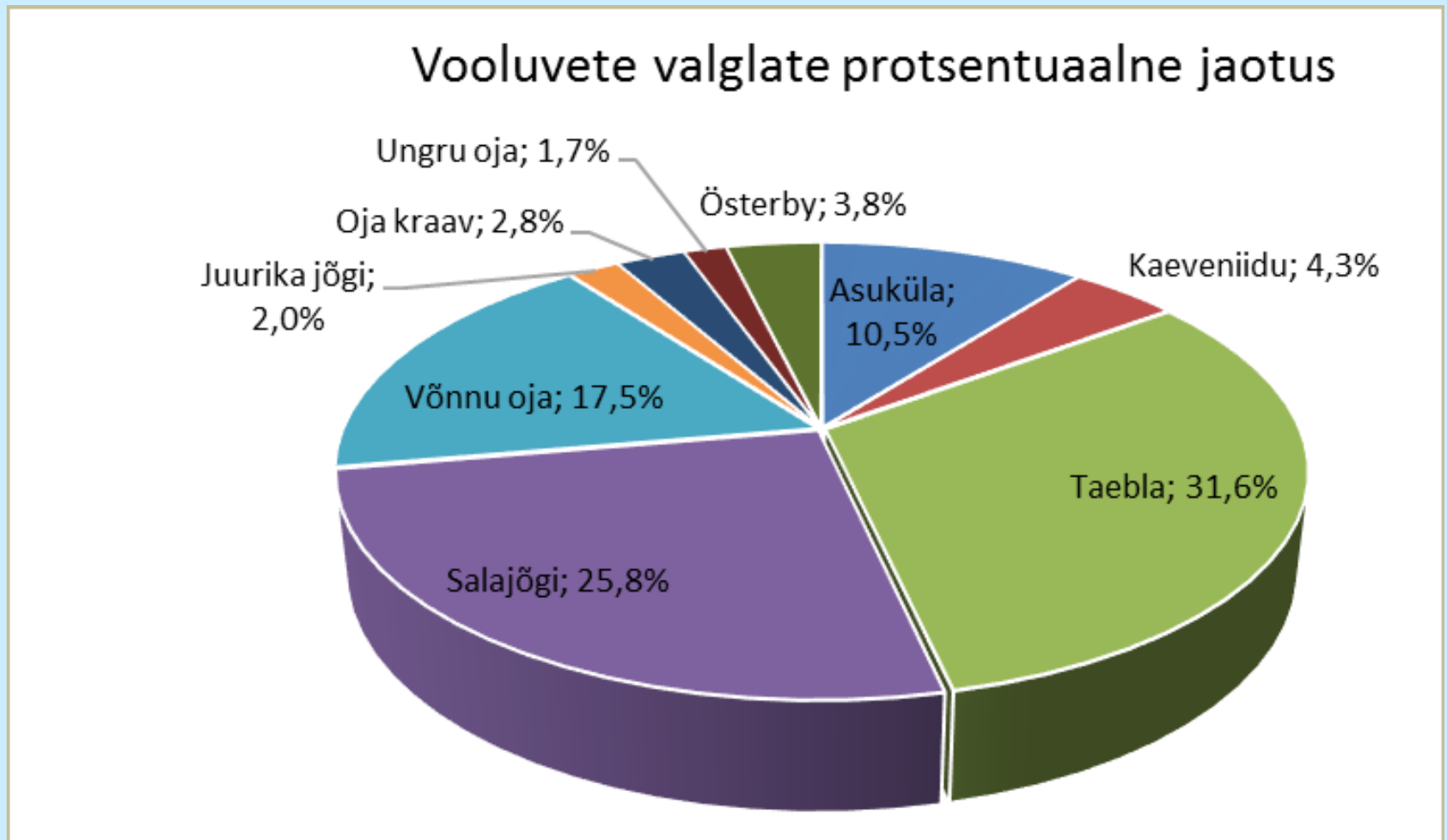


Joonis 14. Keskmised Nüld kontsentratsioonid Haapsalu lahe rannikuveekogumis perioodil 2000-2015



Joonis 15. Keskmised Püld kontsentratsioonid Haapsalu lahe rannikuveekogumis perioodil 2000-2015

9 olulisema vooluveekogu mõju hinnati
modelleerimise teel võttes aluseks jõe valgala
suuruse.



Koormus vooluveekogudest

- Looduslik ja inimtekkeline koormus
- Punkt- ja hajukoormus
- Taebla jõgi, Salajõgi ja Võnnu oja annavad koos ca 75% vooluvete kogukoormusest.
- Punktkoormus on inimtekkeline, hajukoormus nii looduslik kui inimtekkeline.

Punkt ja hajureostus

Osa lämmastiku ja fosfori kogustest sattub merre puntreostusallikatest ja osa hajureostusallikatest.

Punktreostus: puhastusseadmed, tööstusettevõtted->Meri.

Hajureostus: Põllud/Maakodud->Kraavid->Jõed->Meri

Looduslik saastefoon: Metsad->Jõed->Meri .

Järgmisel slaidil on näide fosfori

Modelleerimise tulemused 2019.a.

(Arvo Järveti ettekandes teisiti esitatud)

Maakasutus	N üld , t/aastas	P üld , t/aastas
Põllud	139,58	3,09
Metsad	59,92	2,16
Turbaalad	3,05	0,08
Märgalad	18,14	0,51
Karjamaad	24,83	0,56
Veemaad	5,12	0,94
Muud alad	32,41	0,44
Punktkoormusallikad	6,31	4,00
Linnud aasta vältel	9,90	2,95
Rändlinnud kevad ja sügishooajal	6,88	2,95
Kokku, t	105,83	95,72

Erinevate maakasutusviiside osatähtsus hajukoormuses Haapsalu lahe valgalal.

Arutatava aruande põhjal

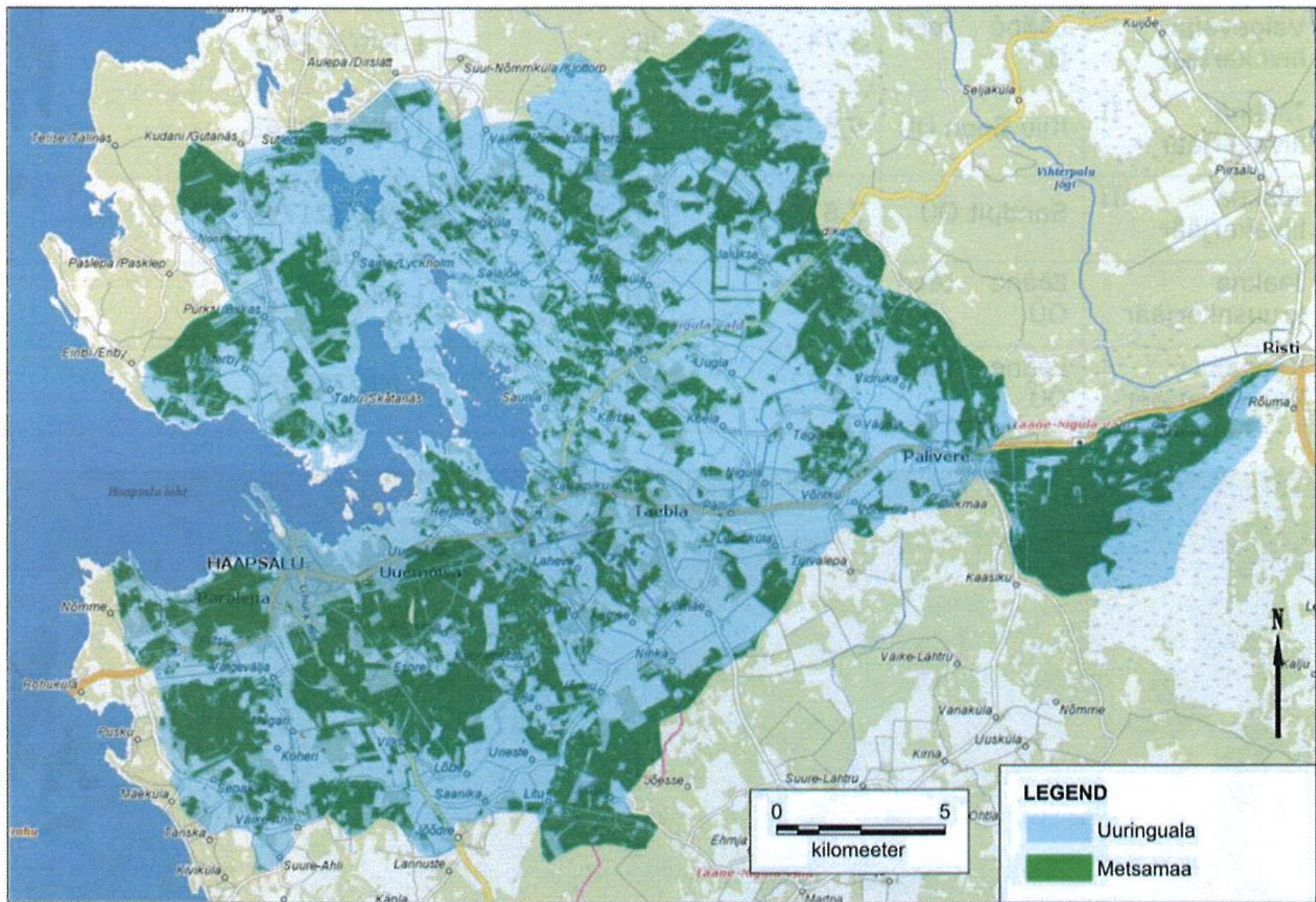
Põllumajandusmaad

- Väetatavad põllud, taimkatteta põllumaa, intensiivselt karjatatavad alad. Liitub metsast ja märgaladelt lähtuv toitainete sissekanne.
- Põllumajanduslikku maad on **26% valgalast**, sellest omakorda 47% püsirohumaa, 47% põllukultuuride all, 3% mustkesa ja 3% teadmata kasutusega.
- Põhiliselt mõjud Asuküla peakraavi, ja Võnnu oja ülemjooksudele ning Taebla jõe, Salajõe, Saunja ja Tahu lahe ümbruses.
- Euroopa Liidu põllumajandustoetuste ebavõrdne jaotamine riikide vahel muudab paratamatks, et Eestis muutub põllumajandus üha tööstuslikumaks, ning keskkonnasõbralikumad tootmisviisid ei suuda turul konkureerida.

Metsamajandus

- Toitainekoormuse põhjustab lageraie, kuivendamine (ja väetamine, mida Eestis ei toimu).
- Metsamaad on **40 % valgalast**, ca 1/3 le sellest on taotletud lageraie luba. Lageraie lisab looduslikule koormusele ainult 3%. (Maves AS, 2017)

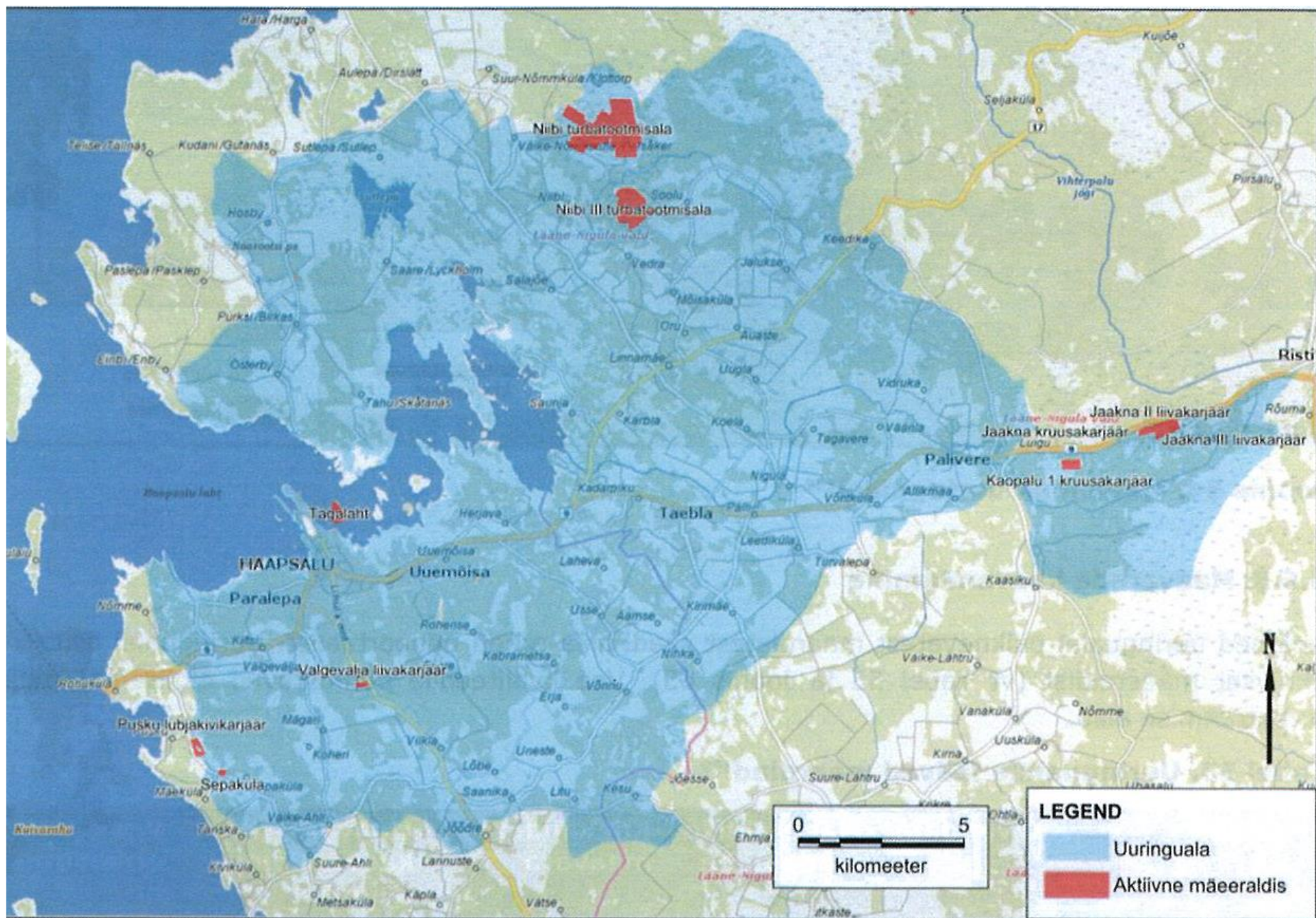
- —



Joonis 54. Metsamaa uuringualal¹⁴⁹

Maavarade kaevandamine ja turbatööstus

- Uuringualal paikneb 10 aktiivset mäeeraldist, (turvas, meremuda, lubjakivi, liiv ja kruus). Vee kvaliteedile avaldavad mõju peamiselt turbatootmise alad. Peamine saasteaine on heljum.
- **Turbatootmisalad** moodustavad uuringualast 866 ha ehk **2,1%**. Eesvooluks on Salajõgi ja Oru peakraav, mis suubub Salajõkke. Turbatootmise tolm Salajõe seisundit ei mõjuta (*Inseneribüroo Steiger OÜ, 2013*). Mõlemal turbatootmise alal on 3 settetiiki.



oonis 55. Uuringualale jäävad aktiivsed mäeeraldised

Märgalad ja kraavitamine

- Lage- ja puissood moodustvad uuringualast 5,5%. Lisanduvad soometsad, mis on arvestatud metsamaa alla, kuid kasvavad turbamullal. **Märgalad kokku 11,8%** so 4980 ha). Veekogud ilma laheta moodustavad 2,75%.
- Looduslikest soodest ära voolava vee 1 liitris on 1..10 mg heljunit, 0,02...0,09 mg fosforit, 0,3...4,5 mg lämmastikku, 0,5...4,5 mg rauda.
- Soode kraavitamise liiguvad pinnases sisalduvad ühendid (sh Hg jäägid) liiguvad kiiremini jõkke.

Tabel 57. Loodusliku soo ja soos kuivenduse rajamisaegne ja -järgne reostuskoormus vegetatsiooniperioodil

	Orgaaniline aine kg/ha	Üldlämmastik kg/ha	Üldfosfor kg/ha	Heljum kg/ha	Raud kg/ha
Looduslikust soost	100	0,8	0,03	3-10	1-10
Kraavituse rajamisaasta	600	16,8	0,7	330	-
Kraavituse rajamisjärgne aasta	200	4,8	0,17	87	5,2

Paisud

- Uuringualal on 5 paisu, millest 3 paikneb Taebla jõel. Paisude taha kogunevad toitained ja setted, settimise protsess kiireneb, kui veevool aeglustub.

Label 58. Tõkestusrajatised uuringupiirkonnas asuvatel vooluveekogudel

Pais	Kommentaar	Kogum	Kaugus suudmest, km
Räägu mõisa	Endine rändetakistus pais, puudub	Salajõgi (Kärbla Peakraavi mikroveekogum)	3,9
Tagavere	Endine rändetakistus pais, puudub	Taebla	10
Taebla (Pälli)	Endine rändetakistus pais, puudub	Taebla	7,4
Priguldi	Endine rändetakistus pais, puudub	Taebla	7,3
Võnnu mõisa	Ületamatu rändetingimuste parandamine pole vajalik ¹⁵⁸ pais,	Nimeta kraav	1,3

- Kobraste ehitatud tammid põhjustavad veetaseme tõusu, voolusäangi risustamist puudega ning veetaimestiku vohamist.

Transport

- Uuringualal läbib **üks põhimaantee ja kaks tugimaanteed**. Raudtee mõju ei ole.
- Autotranspordist eraldub raskemetalle, lumetõrje soolasid, õli- ning kütusejääke.
- Põhimaantee ristub Taebla jõe ja Leediküla, Võnnu, Uuemõisa, Randsalu, Jaama ning Ungu ojadega.
- Uuringualale jääb **5 sadamat**: Österby sadam, Westmeri sadam, Westmeri jahisadam, Suur-Holmi sadam ja Haapsalu Veskiviigi. Kauba laadimisel või lossimisel võib sasteaineid merre sattuda.

Sademevesi

- Sademeveega satuvad veekogudesse parklatest ja sõiduteedelt õlid, kütusejäägid, asfaldijäägid. Veekogusid saastavad ka asulate, tööstusalade ja farmide territooriumilt ärajuhitud sademeveed.
- Kui maanteel puudub sademevee kanalisatsioon, siis mõju avaldub eelkõige maantee ääres ning põhjavee ülemistes kihtides.
- Aastas langeb lahele ca 660 mm sademeid, mille keskmine P sisaldus on 0,05 mg/l ja N sisaldus 1,0 mg/l.
- Tagalahe pindala on 47 km². Sademete maht on
- $47 \times 10^6 \times 660 \times 10^{-3} = 31,020000$ liitrit/a
- Seega on atmosfääri koormus aastas ...kg N ja ... kg P

Hajaasustuse reovesi

- Lääne maakonnas kasutatakse haja-asustusega piirkondades reovee kohtkäitlussüsteemidest kõige enam reovee kogumise mahuteid (54%) ja **imbsüsteeme (37% majapidamistest)**.
- **Nõuetele vastavad** 88% kogumismahutitest ja **67% imbsüsteemidest**.
- Kõige suurem mõju lahele on **rannikust kuni 200 m kaugusel** asuvate majapidamiste reoveelahendustel.
- 1 elanik annab ööpäevas ca 4 g fosforit ja 12 g lämmastikku, millest ca poole tarbib taimestik väetiseks enne suublasse jõudmist. Hetkel puudub ülevaade „otsekraavidest“.
- 2019.a. pakuti elanikele taas võimalust uuendada oma reoveekäitluse süsteeme ja saada 75% kuludest tagasi.

Komplekslubadega ettevõtted

- AS Haapsalu Veevärk
- OÜ Kekkila
- AS Linnamäe Lihatööstus
- Lääne Teed OÜ
- AS Nordic Lumber
- Nigula Piim OÜ (3 x 4000 m³ rõngasmahutit)
- Palivere Põllumajandusühistu (laguun ja tahesõnnikuhoidla)
- Peekoni Põld OÜ (5 rõngasmahutit)

- **Punktallikatega on kergem tegeleda kui hajukoormusega ning avalikkuse teavitamine on üliolulise tähtsusega.**