Eesti-Vene piiriveekogude kaitse ja kasutamise ühiskomisjoni XXIII istungi protokolli **lisa 12**	**Приложение № 12** к протоколу XXIII заседания Совместной Российско-Эстонской комиссии по охране и рациональному использованию трансграничных вод

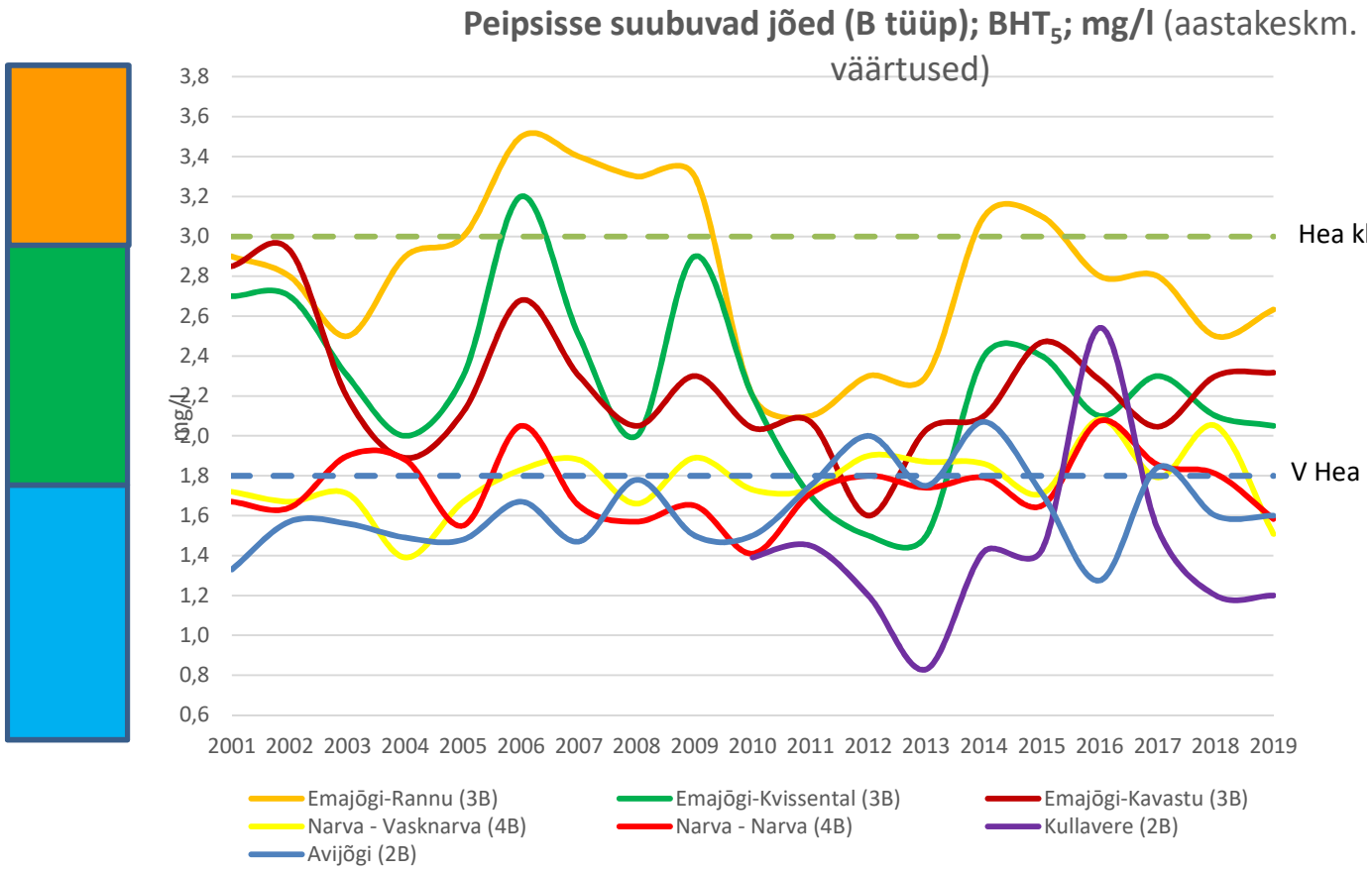
NARVA JÕE - PEIPSI JÄRVE VESIKONNA JÕGEDE VEEKVALITEET (2018/2019) JA SEISUNDI SUUNDUMUSED AASTAIL 1993-2019

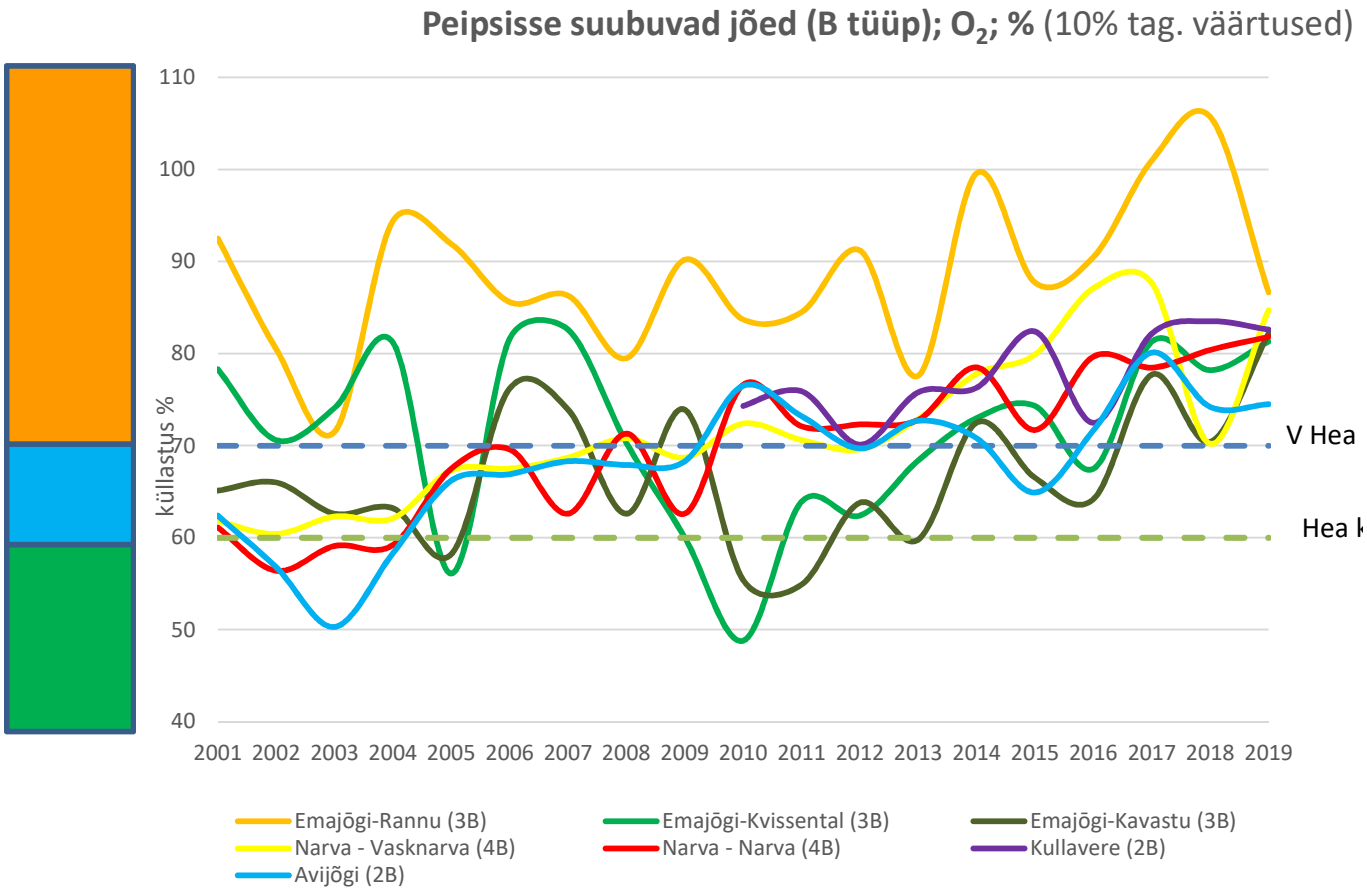
(ETTEKANNE ÜHISKOMISJONIS)

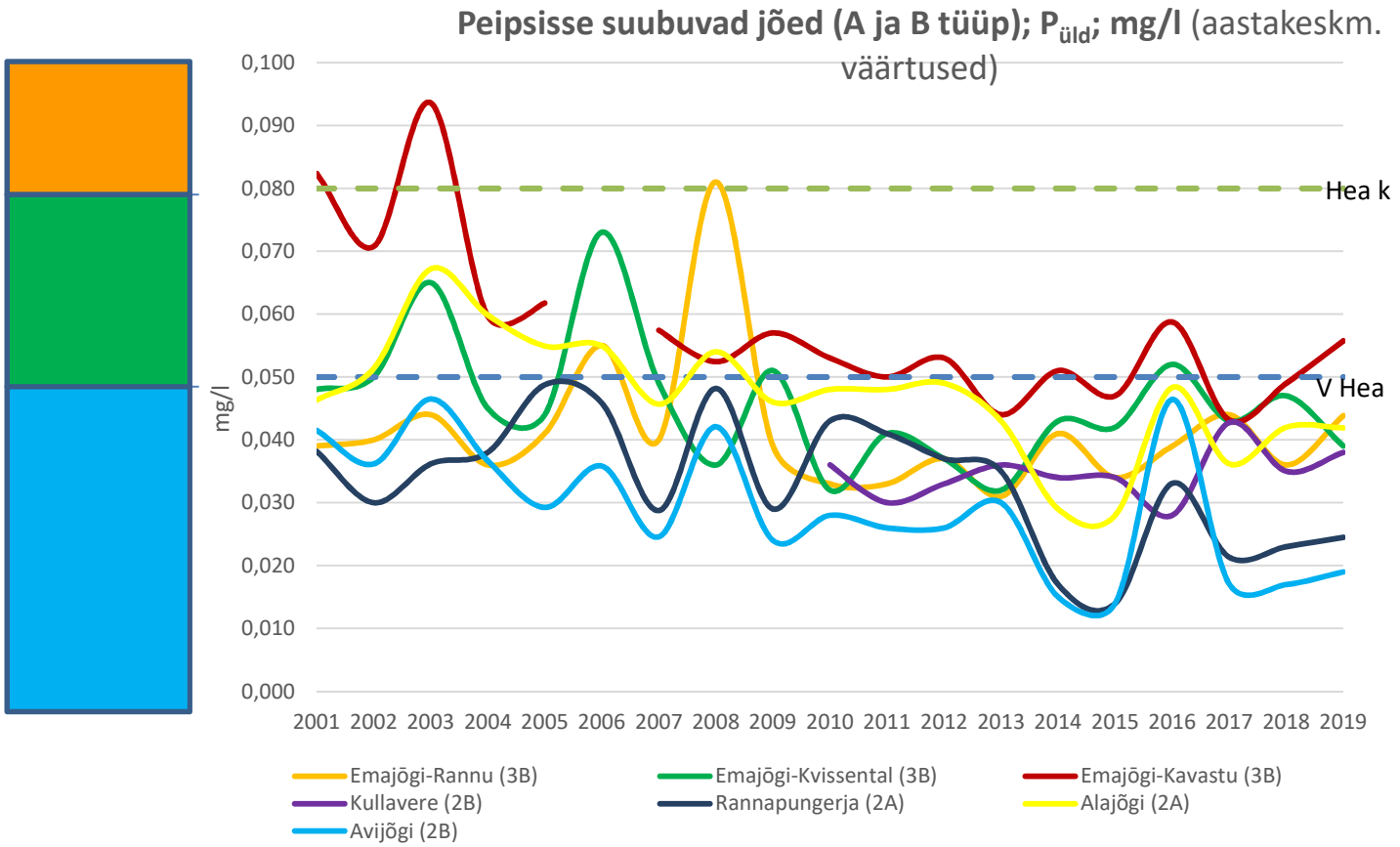
Enn Loigu
Tallinna Tehnikaülikool
Ehituse ja arhitektuuri instituut

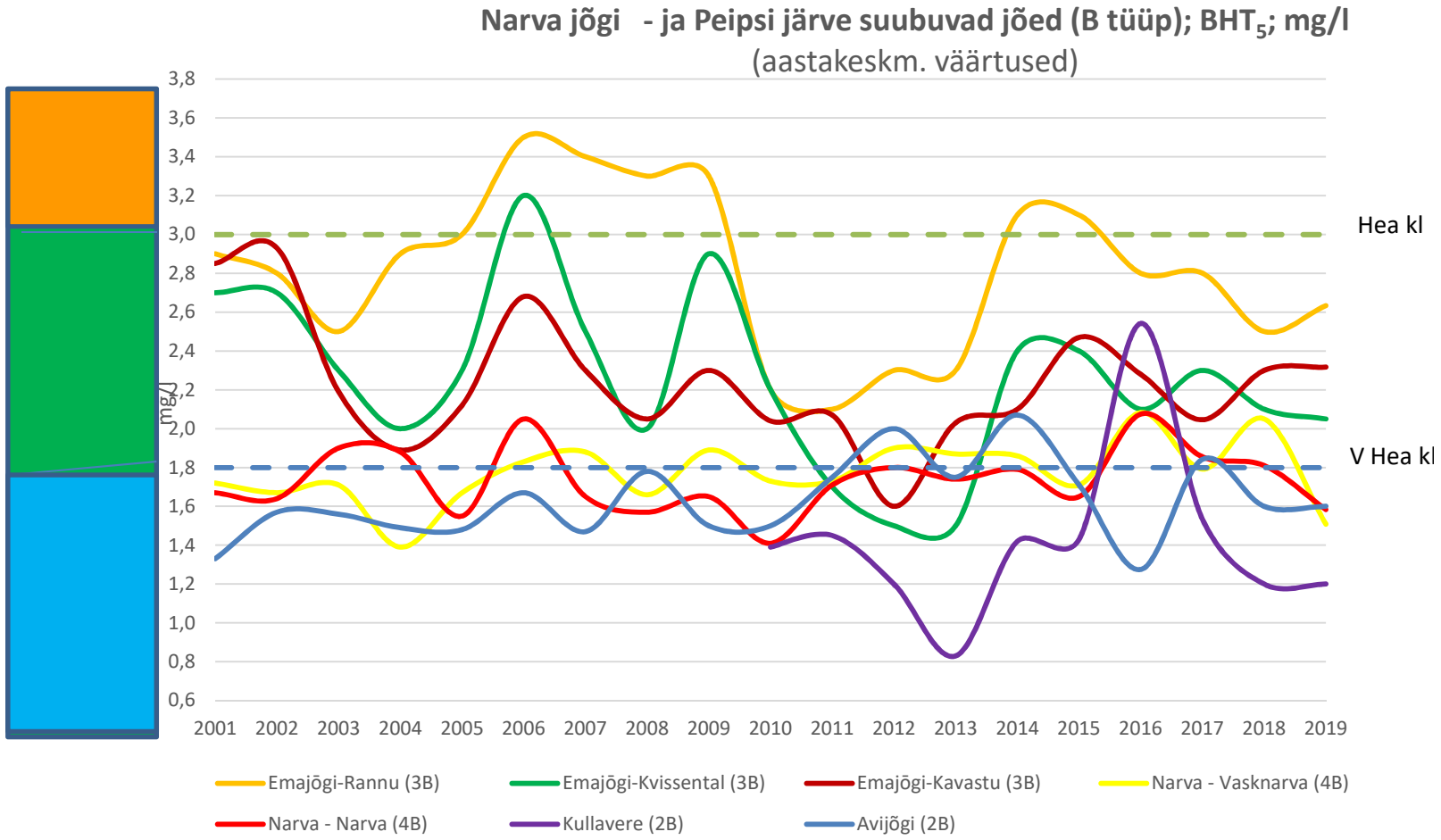
Hetkeseisund

- Seisund **on** jätkuvalt **hea**, stabiilne, kuid mõningate näitajate osas on märgata jätkuvat **paranemist (fosfor** linnade, maa-asulate **heitvees**)
- Suundumused- **orgaaniline reostus ei ole** enam **probleemiks**, selle nätajad: biokeemiline hapnikutarve (**BHT**); vees lahustunud hapniku sisaldus (**O_2**)ja ammooniumlämmastiku **NH_4** tase on madal ja vastavad **suurepärase ja väga hea** kvaliteedi klassi **nõuetele (vt. tabel).**


Peipsisse suubuvad jõed (B tüüp); BHT5; mg/l (aastakeskm. väärtused)
3,8
3,6
3,4
3,2
3,0
2,8
2,6
2,4
2,2
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
mg/l
Hea k
V Hea
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Emajõgi-Rannu (3B)
Emajõgi-Kvissental (3B)
Emajõgi-Kavastu (3B)
Narva - Vasknarva (4B)
Narva - Narva (4B)
Kullavere (2B)
Avijõgi (2B)


Peipsisse suubuvad jõed (B tüüp); O2; % (10% tag. väärtused)
110
100
90
80
70
60
50
40
küllastus %
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
V Hea
Hea k
Emajõgi-Rannu (3B)
Emajõgi-Kvissental (3B)
Emajõgi-Kavastu (3B)
Narva - Vasknarva (4B)
Narva - Narva (4B)
Kullavere (2B)
Avijõgi (2B)

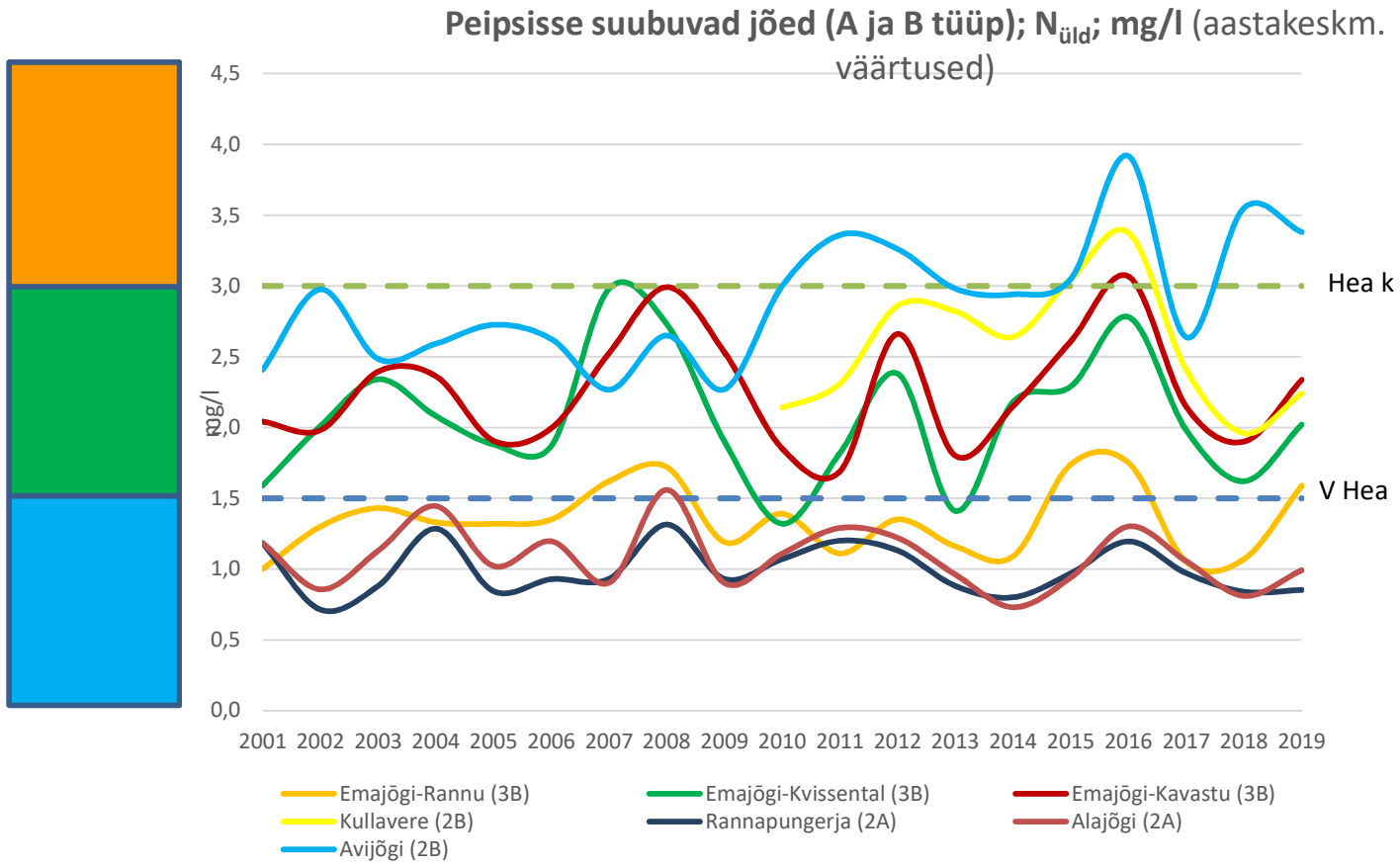

Peipsisse suubuvad jõed (A ja B tüüp); P üld; mg/l (aastakeskm. väärtused)
0,100
0,090
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,000
mg/l
Hea k
V Hea
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Emajõgi-Rannu (3B)
Emajõgi-Kvissental (3B)
Emajõgi-Kavastu (3B)
Kullavere (2B)
Rannapungerja (2A)
Alajõgi (2A)
Avijõgi (2B)

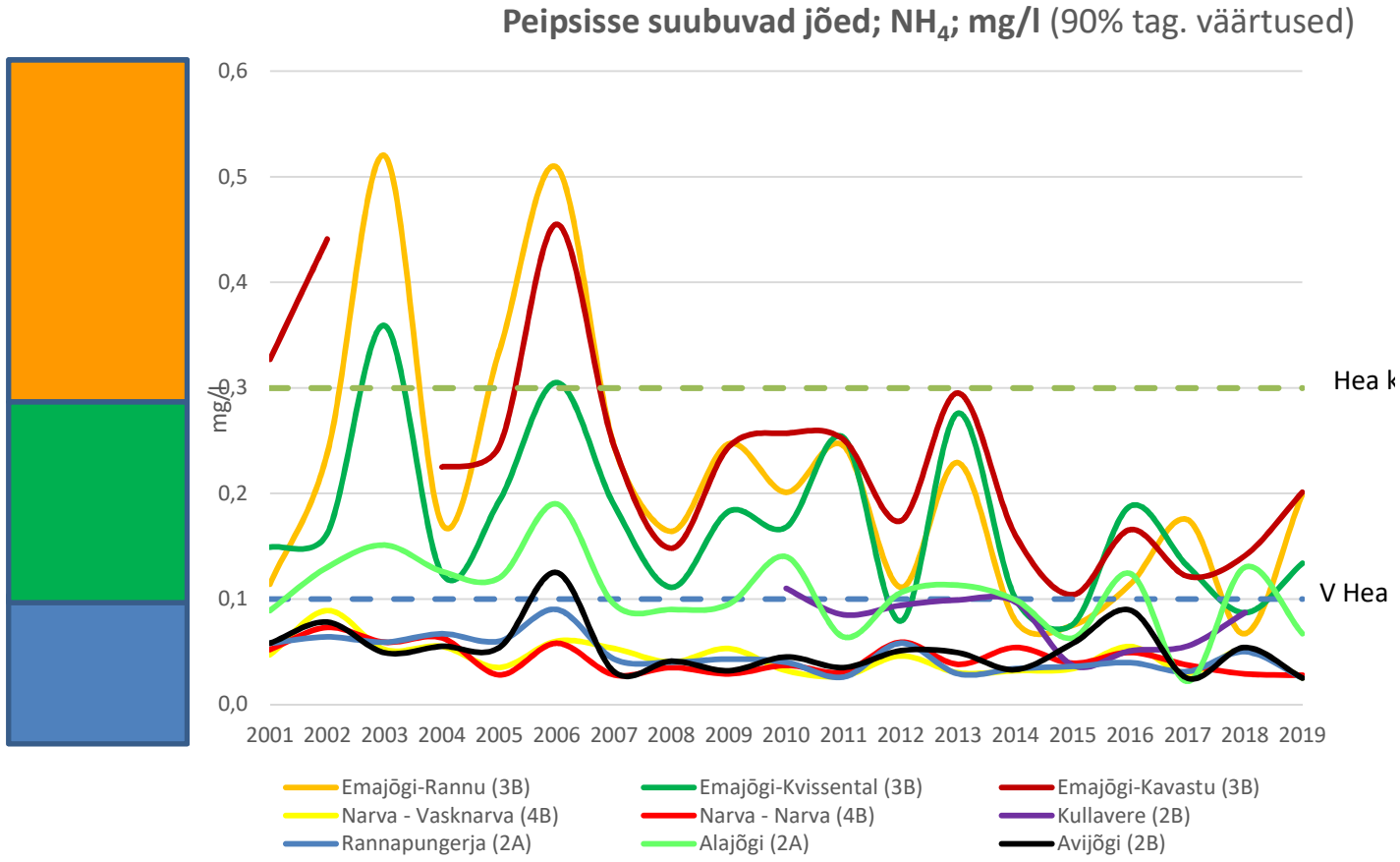

Narva jõgi - ja Peipsi järve suubuvad jõed (B tüüp); BHT5; mg/l
(aastakeskm. väärtused)
mg/l
3,8
3,6
3,4
3,2
3,0
2,8
2,6
2,4
2,2
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
Hea kl
V Hea kl
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Emajõgi-Rannu (3B)
Emajõgi-Kvissental (3B)
Emajõgi-Kavastu (3B)
Narva - Vasknarva (4B)
Narva - Narva (4B)
Kullavere (2B)
Avijõgi (2B)

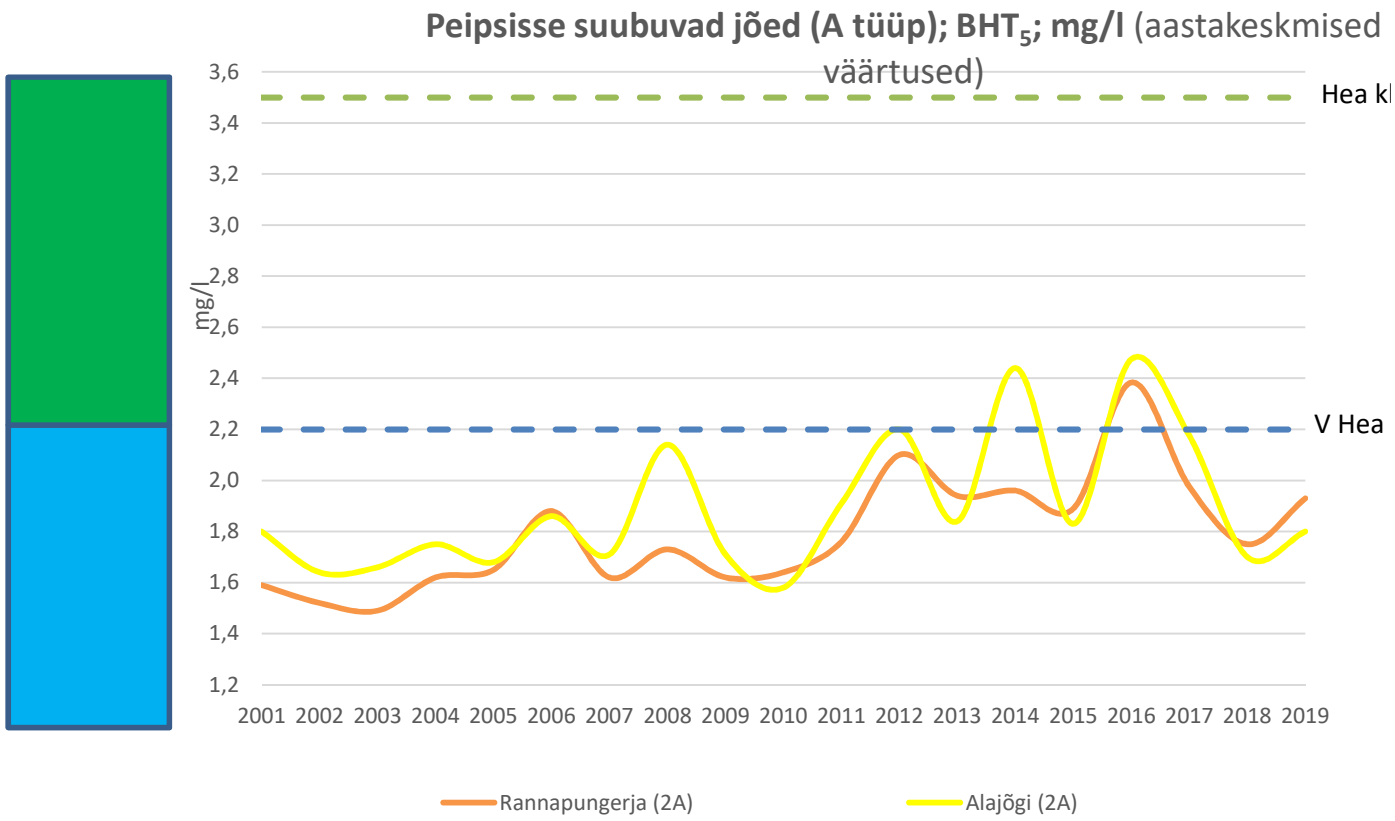
Veekvaliteedi klassid Peipsisse suubuvates jõgedes ja Narva jões 2019.a.

Lävendi ID	Seirejõgi-Lävend	Tüüp	O2%	BHT_5	NH_4	N-üld	P-üld	pH	Üld-seisund
			%	mgO2/l	mgN/l	mg/l	mg/l		
1	Piusa - Värska-Saatse mnt.	2B	88.5	1.3	0.102	0.78	0.063	7.76	23
4	Võhandu - Räpinast allav.	3B	67.7	1.6	0.068	0.94	0.063	7.66	23
66	Võhandu - Kärgula	1B	79.9	1.2	0.111	0.98	0.059	7.82	23
11	Emajõgi – Rannu-Jõesuu	3B	86.6	2.6	0.199	1.59	0.044	8.01	22
12	Emajõgi - Kvissental	3B	81.3	2.1	0.134	2.02	0.039	7.77	22
13	Emajõgi - Kavastu	3B	82.2	2.3	0.201	2.34	0.056	7.84	21
24	Ahja - Kiidjärve	2B	91.3	1.4	0.063	1.26	0.049	7.93	25
25	Ahja -Lääniste	2B	68.4	1.5	0.092	1.41	0.068	7.72	23
27	Avijõgi - Mulgi	2B	74.5	1.6	0.025	3.38	0.019	7.73	23
30	Alajõgi - Alajõe	2A	67.6	1.80	0.067	0.99	0.042	7.35	25
31	Narva - Vasknarva	IV	84.7	1.51	0.025	0.53	0.030	7.90	24
32	Narva - Narva	IV	81.8	1.58	0.028	0.58	0.034	7.96	24
67	Kullavere - Tartu Mustvee mnt sild	2B	82.6	1.2	0.056	2.24	0.038	7.89	24
68	Rannapungerja – Mustvee mnt sild	2A	75.8	1.93	0.025	0.85	0.025	7.67	25

TALTECH


Peipsisse suubuvad jõed (A ja B tüüp); N üld; mg/l (aastakeskm. väärtused)
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
mg/l
Hea k
V Hea
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Emajõgi-Rannu (3B)
Emajõgi-Kvissental (3B)
Emajõgi-Kavastu (3B)
Kullavere (2B)
Rannapungerja (2A)
Alajõgi (2A)
Avijõgi (2B)

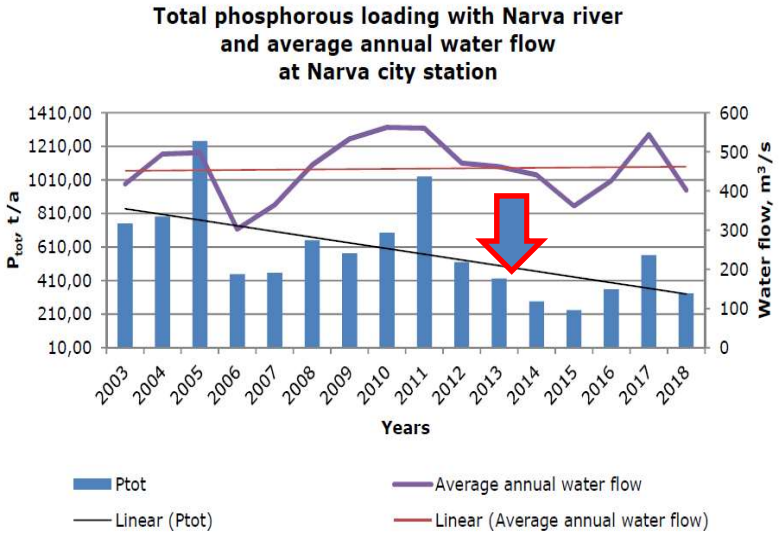

Peipsisse suubuvad jõed; NH4; mg/l (90% tag. väärtused)
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
mg/l
Hea k
V Hea
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Emajõgi-Rannu (3B)
Emajõgi-Kvissental (3B)
Emajõgi-Kavastu (3B)
Narva - Vasknarva (4B)
Narva - Narva (4B)
Kullavere (2B)
Rannapungerja (2A)
Alajõgi (2A)
Avijõgi (2B)


Peipsisse suubuvad jõed (A tüüp); BHT5; mg/l (aastakeskmised väärtused)
mg/l
3,6
3,4
3,2
3,0
2,8
2,6
2,4
2,2
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
Hea kl
V Hea
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Rannapungerja (2A)
Alajõgi (2A)

Põhiprobleem

jõgede, järvede, rannikumere **jätkuv eutrofeerumine** (madal N ja P suhe) tase, eriti N osas s.t., cyanobakter kasutab oma eelist siduda õhulämmastikku seetõttu, et **N /P suhe on väga madal.** Limiteerib täielikult lämmastik. P sisaldus on kõrge. Narva jõevee aasta keskmine (N/P) suhe oli mitmel aastal (2000; 2001; 2002; 2003) isegi **alla kriitilise piiri.**

TP sisalduse muutused Narva jões /suudmelävend



- Vooluhulk omab nõrgalt kasvavat trendi
- TP sisaldus aga näitab jätkuvat kahanemist, veekvaliteedi paranemist
- Ilmne punktallika koormuse mõju vähenemine

Keemiliste kvaliteedinäitajate pikaajalise jaotuse(1993-2018) statistilised näitajad(Emajõgi-Kavastu)

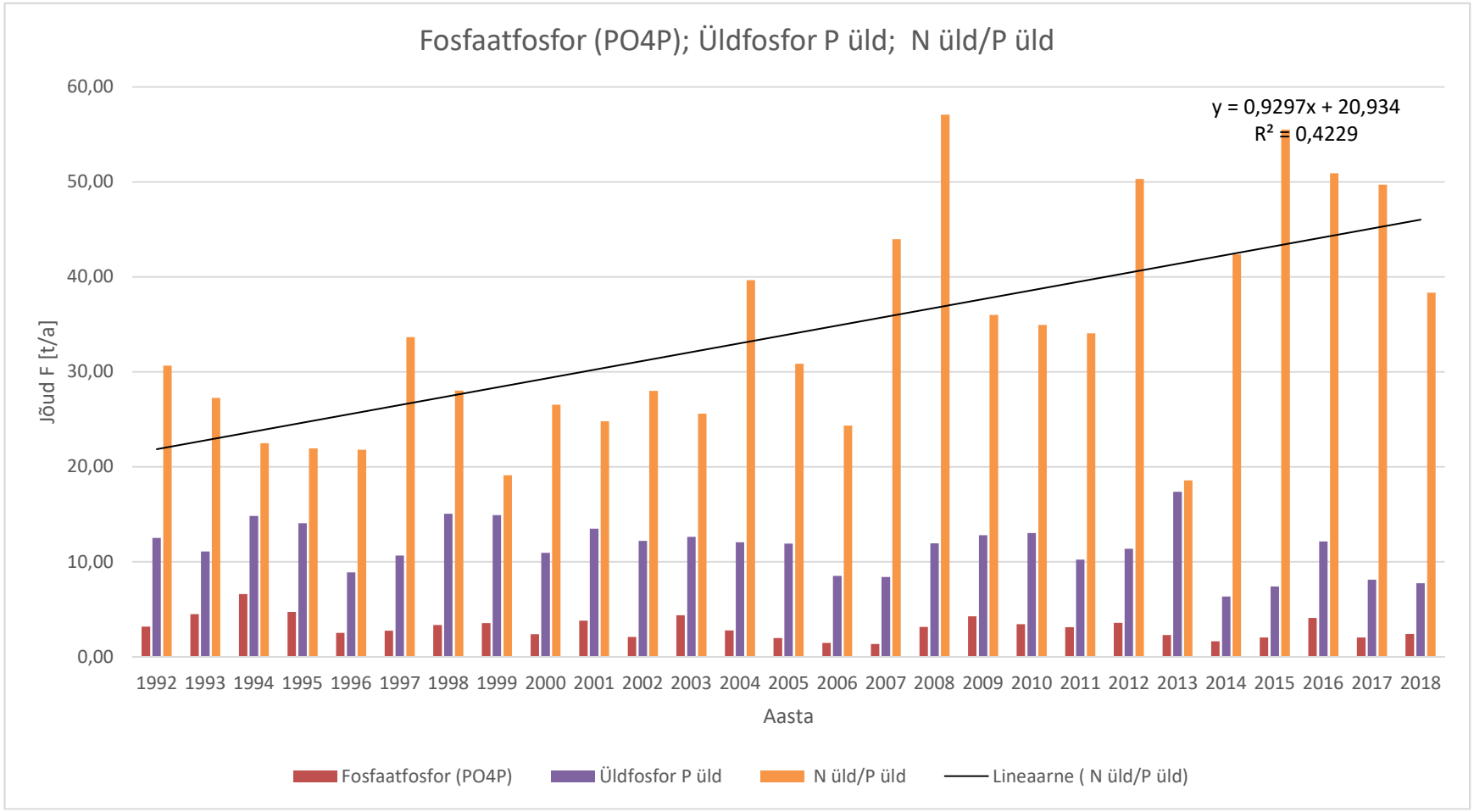
	1993-2018								
Jõgi	O-2	BHT5	PHT	NH4	NO3	N-üld	PO4	P-üld	el.juh.
	mgO/l	mgO2/l	mgO/l	mgN/l	mgN/l	mgN/l	mgP/l	mgP/l	µS/cm
Emajõgi-Kavastu									
keskm	9,64	2,42	14,3	0,172	1,30	2,15	0,018	0,066	418
mediaan	9,70	2,30	13,0	0,140	1,00	2,00	0,014	0,060	414
st. hälve	2,63	0,95	4,26	0,141	1,04	1,03	0,016	0,027	52,2
min	2,50	0,35	1,00	0,005	0,020	0,55	0,002	0,024	230
max	15,4	5,74	30,0	0,990	5,80	6,70	0,150	0,220	548
koefitsent (CV;%)	27	39	30	82	80	48	89	41	12

Keemiliste kvaliteedinäitajate pikaajalise jaotuse(1993-2018) statistilised näitajad(Emajõgi-Kavastu)

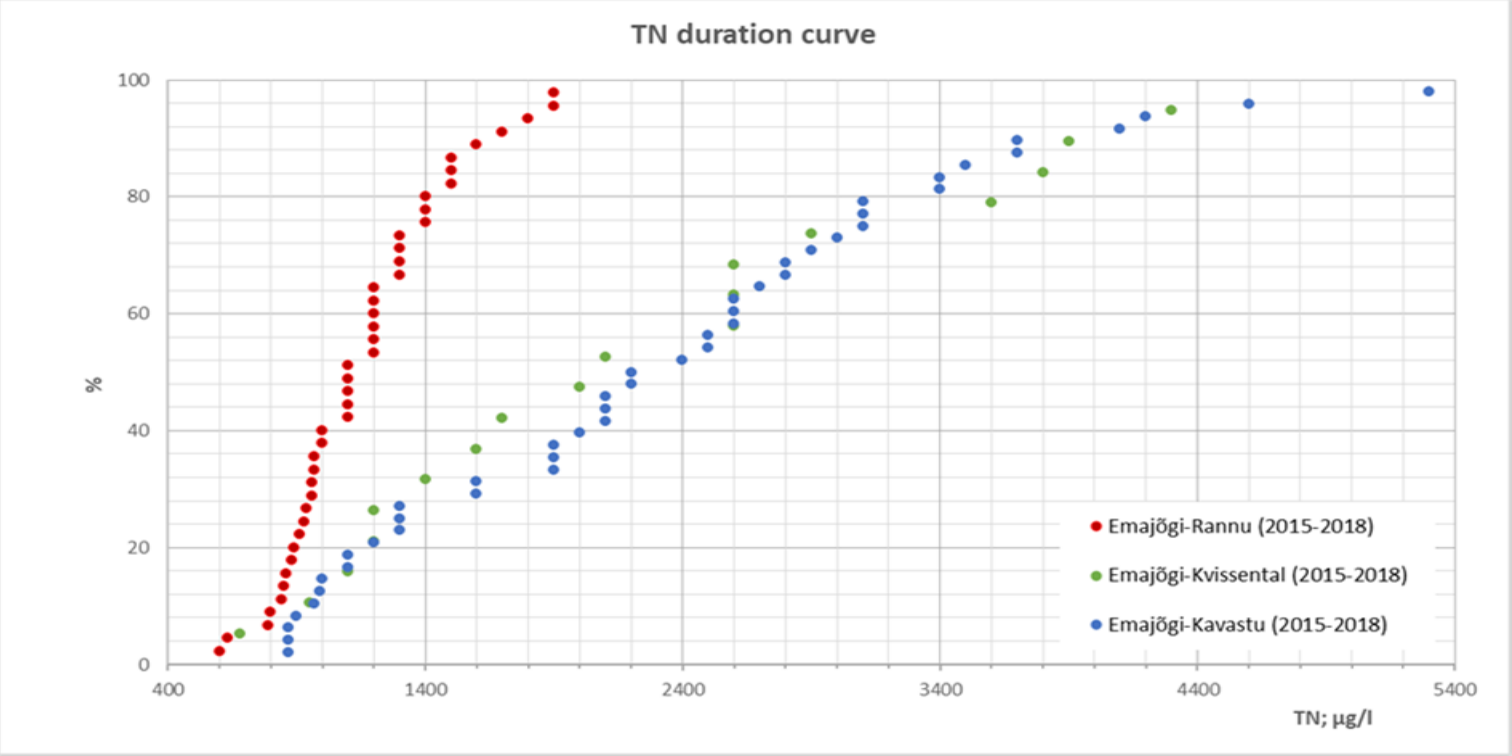
			2013-2018							
	Jõgi		O-2	BHT5	PHT	NH4	NO3	N-üld	PO4	P-üld	el.juh.
			mgO/l	mgO2/l	mgO/l	mgN/l	mgN/l	mgN/l	mgP/l	mgP/l	µS/cm
	Emajõgi-Kavastu										
	keskm		10,1	2,23	15	0,091	1,49	2,28	0,014	0,049	437
	median		10,4	2,10	14	0,071	1,25	2,10	0,013	0,046	434
	st. hälve		2,73	0,85	4,1	0,073	1,16	1,15	0,009	0,014	37,1
	min		4,50	0,70	10	0,010	0,020	0,840	0,004	0,025	351
	max		14,7	5,10	30	0,370	5,80	6,70	0,074	0,100	529
	CV %		27	38	27	80	78	51	67	29	8

TALTECH

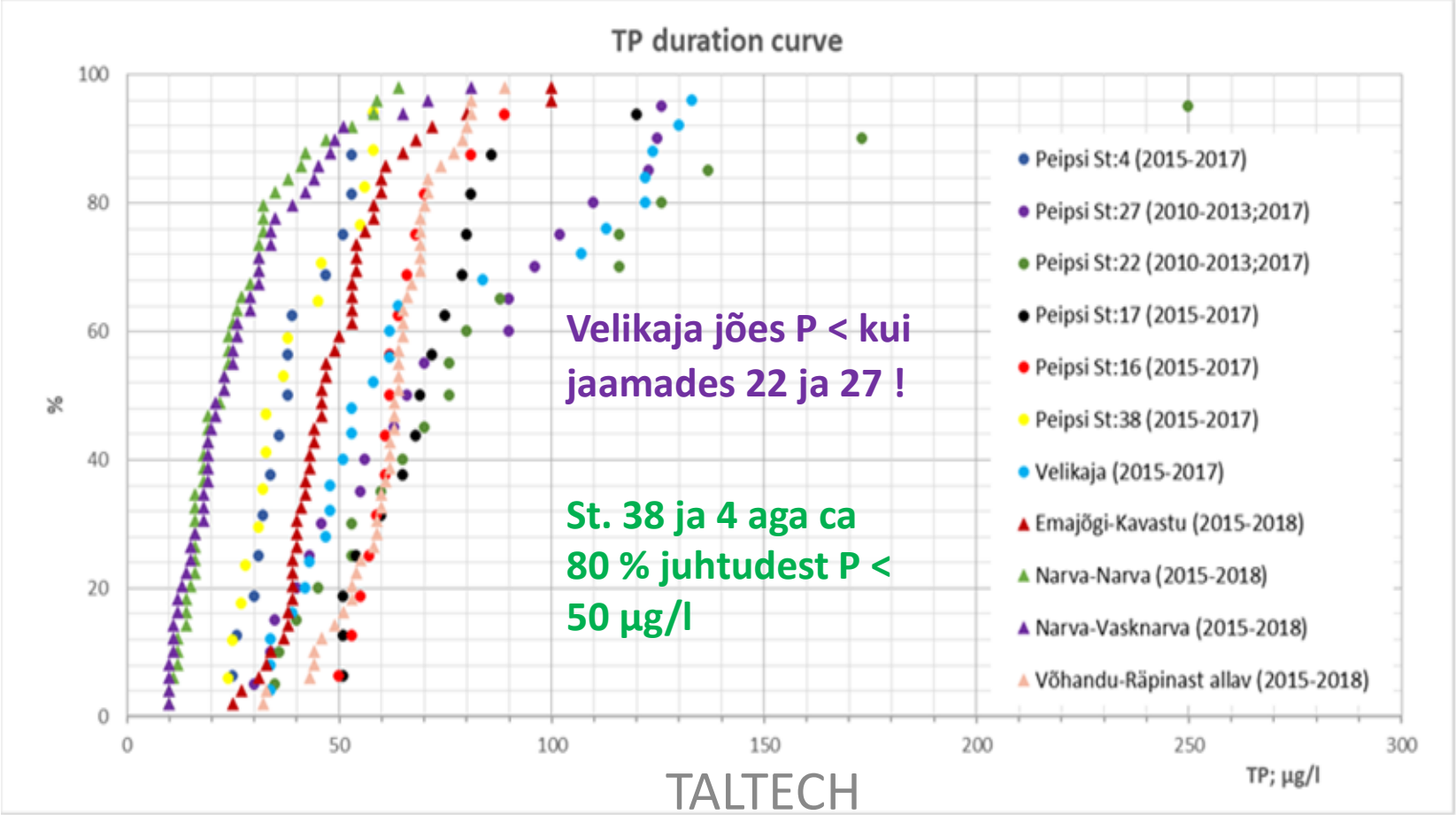
Emajõgi /Kavastu lävendis (allpool Tartu linna HPJ) TN sisalduse püsiv kasv ja N/P suhte tasakaalu häiringud (põhjus hajureostuse nii N kui P koormuse tõus võrrelduna punktallikatega.



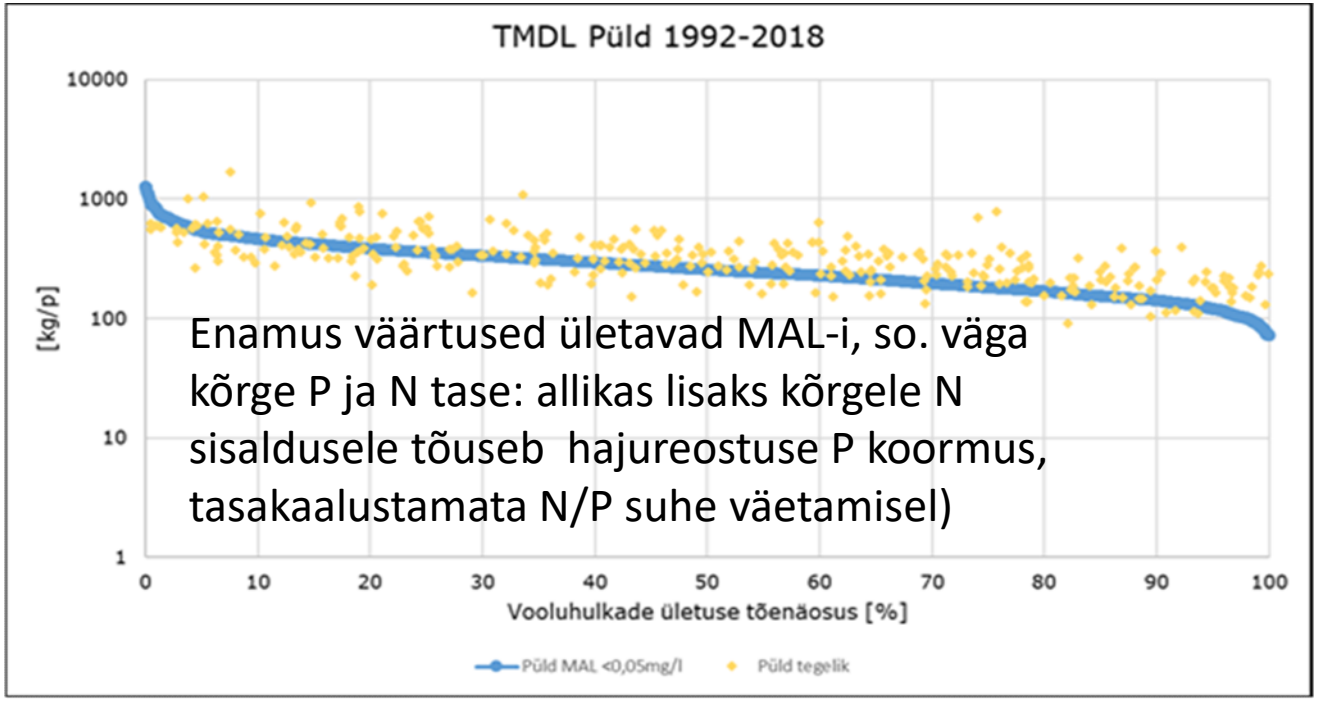
Üldlämmastiku sisalduse kummulatiivne kõver



Üldfosfori sisalduse kummulatiivne kõver

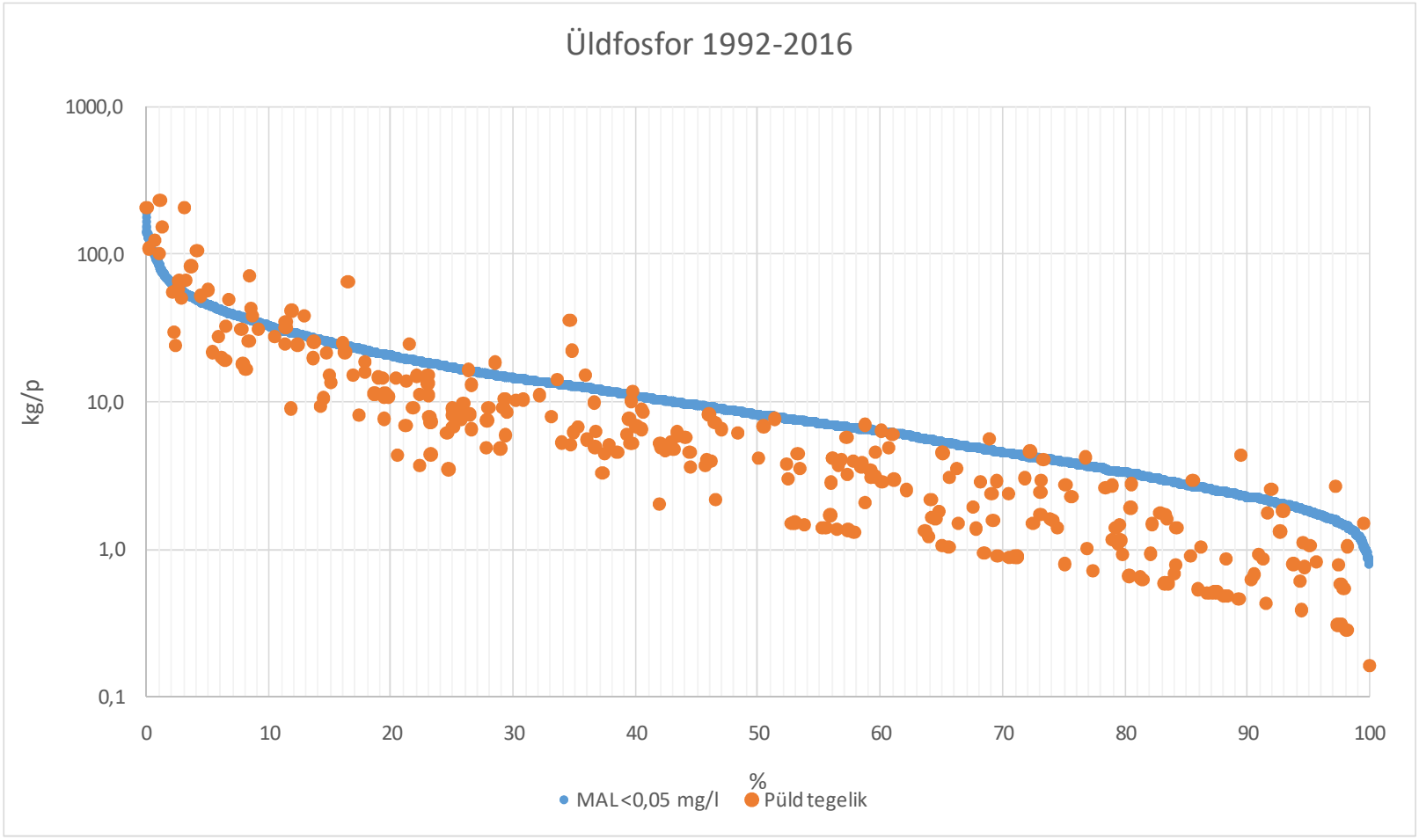


Emajõgi/Kavastu fosfori jaotus tõenäosuskõveral

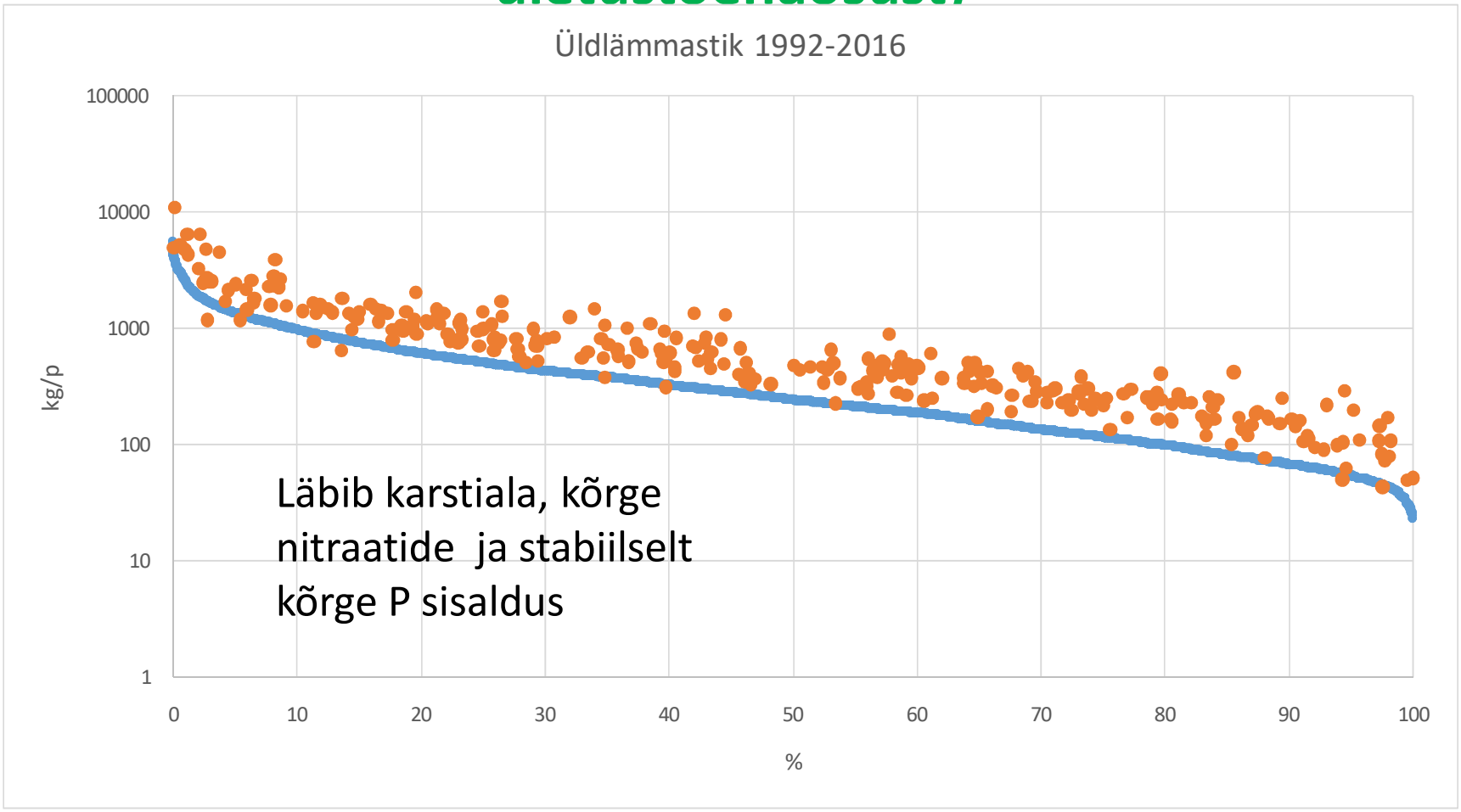


Joonis 4.4 Fosforitegelikudkoormusedlubatudpiirnormikõverataustal

Avijõgi/Mulgi lävendi fosfori(TP) koormus päevas (MAL- Maximum Allowable Load), kg P/day



Avijõgi/Mulgi lävendi lämmastiku(TN) koormus päevas(MAL- Maximum Allowable Load), kg P/day (ükski punkt ei tohi ületada sinist joont, ületustõenäosust)



Tasakaalustamata N/P bilanss, väär N/P suhe nii väetamisel kui vees.

- Veisesõnnik N/P suhe 3,5-4: 1; saagiga välja 7:1
- P-põhine laotamine P 11 kg/ha, lämmastik 55kg/ha
- **P**-11 kg /ha : 1,56 (omastatav Pkg/t)=**7,1 t/ha**
- **N-**laotusnorm 55 : 4,06 = **13,5 t/ha**
- **EL 170 kg/ha:**

Lüpsilehmade vedelsõnniku N sisaldus 4,74, järelikult lubatud 170:4,74 =**36 t /ha**

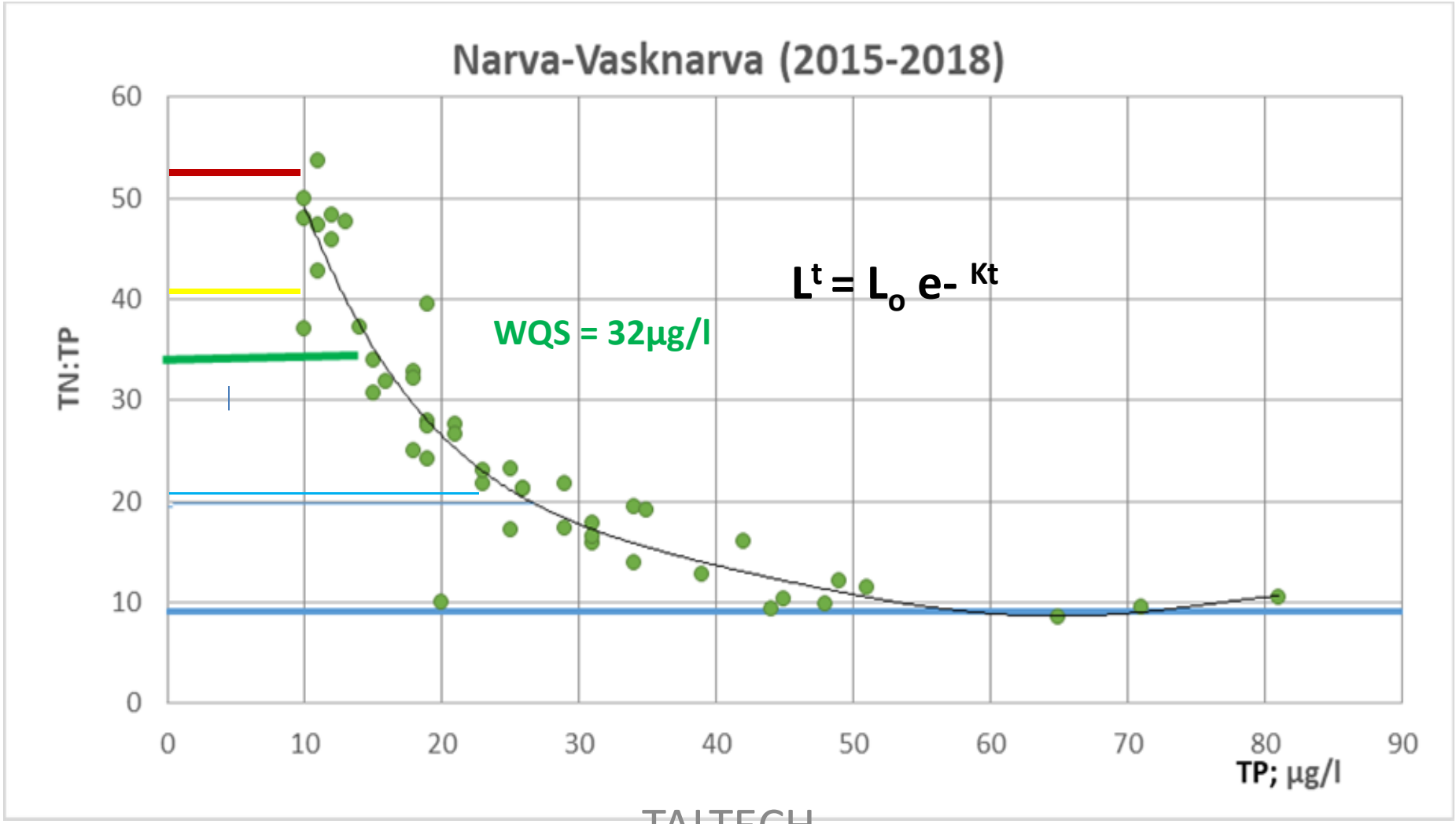
Ja fosfor 25 kg/ha normi puhul 25 : 1,22 =**20,5 t/ha**

N põhine väetamine ja N ja P suhte probleem, saagiga viime välja suhtes 7:1 ja loomsõnnikus N/P suhe 3,5-4 :1.

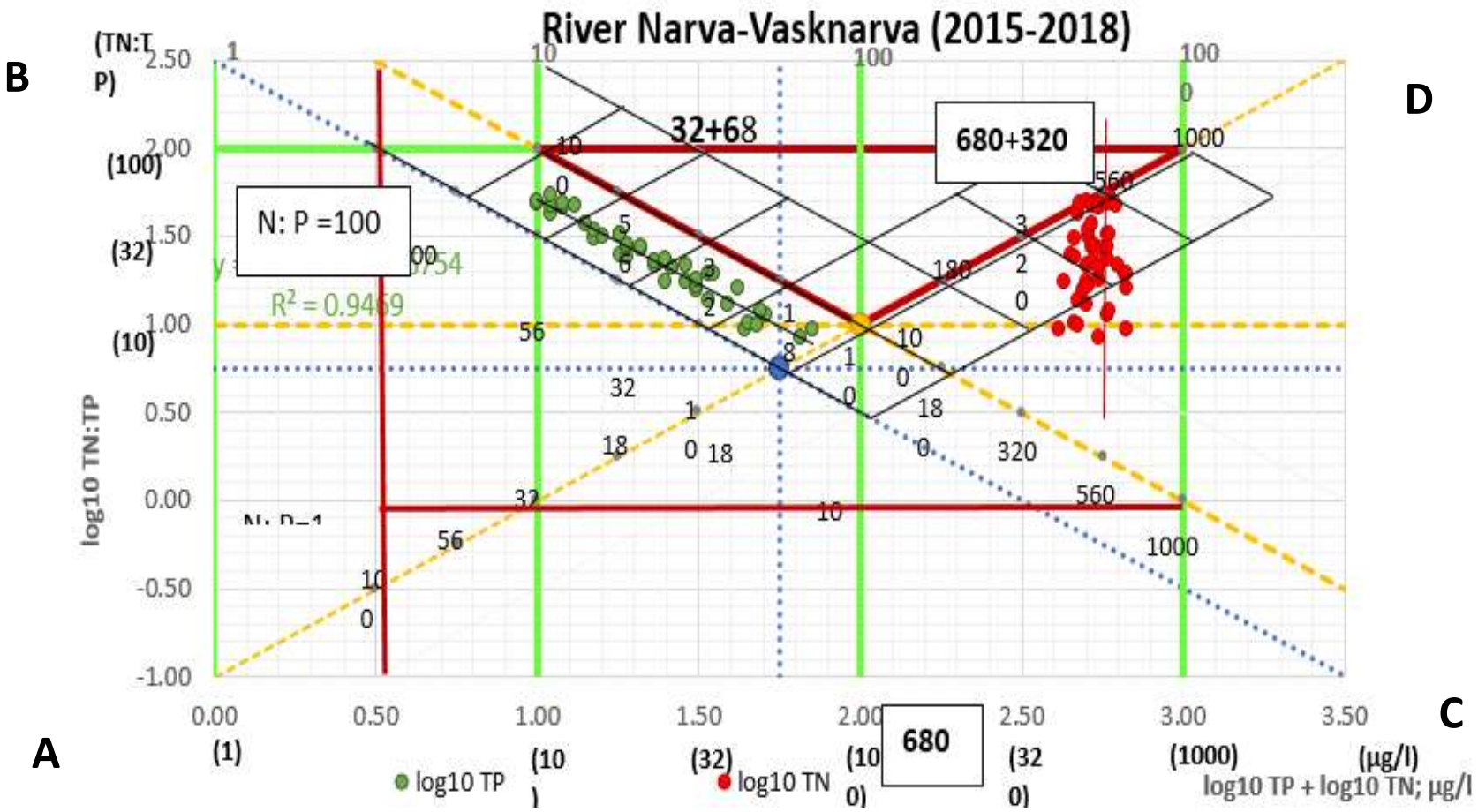
Ei jätku piisavalt laotusmaad, täpis laotamine?

Põhjavee saastumise potentsiaalne oht lisaks N ka P

Relationship between TN/TP and TP(first order decay function)



Relationship between TN/TP mass ratios and TP content in watermass



Trapezoid-triangle =32. P=560 : 32 =56 vastab log 1,75. 100-32 =68*10=680(P+N)
320 + 680 =1000. **P-deficient 560 – 680 = - 120**

Ettepanekud

- Rikkalik andmebaas jõgede ja järve kohta on unikaalne ja peaks võimaldama põhjalikumalt analüüsida **TN /TP suhet** ning omavahelisi seoseid **fosfori ja lämmastiku sisaldusega vees**.
- Hüdrokeemiliselt käituvad lämmastik ja fosfor täiesti erinevalt veekogu veemassis ja selles peitub eeldatavasti **N/P suhte eripära** ja cyanobakteri massiline vohamine
- Vajalik on koostada **toitainete (TN ja TP) bilanss** kogu järve vesikonna kohta.

Järeldused ja ettepanekud protokoli jaoks

- Üldine jõgede seisund on hea. Orgaanilist reostust iseloomustavad näitajad (hapniku sisaldus; biokeemiline hapnikutarve, ammooniumlämmastik) vastavad hea või väga hea kvaliteediklassi nõuetele. Oluliselt on paranenud Peipsi järve seisund, mida iseloomustab järve ainukese väljavoolu, Narva jõe /Vasknarva lävendi/ fosfori ja lämmasiku sisalduse pidev alanemine ning optimaalse N/P suhte saavutamine,kuuludes nüüd toitainete alusel taas heasse seisundi klassi.
- **Probleemiks** on kujunemas, **hajureostuskoormuse osatähtsuse pidev kasv**, mille ohjamine on keeruline ja nõuab komplekseid vastumeetmeid. Muret tekitab just **fosfori sisalduse tõus urbaniseeritud aladel, samuti ka põllumajandusmaastikke läbivates jõgedes**. See ohustab taas järvede seisundit. Antud situatsioonis pole mõeldav jõgede vee puhastamine puhastusseadmetes. Fosfor on juba jõudnud põhjavette üleväetamise ja vajaliku laotamispinna puudumise tõttu. Emajõe valgla hajusreostus on juba niivõrd suur, et muutnud olematuks Tartu linna kaasaegsete puhastusseadmete ja nende kõrge tõhususe. Nitraaditundlikele aladele on lisandumas kõrge fosforireostusega põhjavee riskialad. Põllumajandusmaastikke läbivate väikejõgede, ojade, peakraavides (N/P 200-300(isegi 1000).

Tänan kuulamast !
TALTECH