

Narva veehoidla hüdrokeemiline seire ja uuringud aastal 2021



Narva veehoidla hüdrokeemiline seire ja uuringud aastal 2021

Aruanne

2021

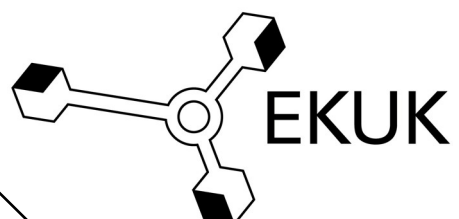
Lepingu nr.: 4-4/21/71
Tööde algus: 20.05.2021
Tööde lõpp: 15.12.2021

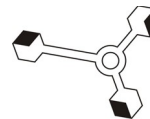
Kinnitas:

Hille Allemann
Tartu osakonna juhataja

Aruande koostaja:

Merike Hindrikson
peaspetsialist





Sisukord

1. Sissejuhatus.....	4
2. Töö kirjeldus, metoodikad ja vahendid.....	5
2.1 Töö kirjeldus.....	5
2.1.1 Seirejaamade geograafilised koordinaadid ja asukohtade kirjeldused.....	5
2.1.2 Analüüsitud parameetrid.....	7
2.2 Kasutatud meetodid ja seirevarustus.....	8
3. Töö tulemused.....	10
3.1 Narva veehoidla ökoloogiline seisund.....	10
3.1.1 Narva veehoidla ökoloogiline potentsiaal	12
3.1.1.1 Narva veehoidla seiretulemused ja ökoloogiline potentsiaal 2021. aastal.....	14
3.1.1.2 Narva veehoidla kvaliteedinäitajad (üldN ja üldP) aastatel 2007-2021.....	16
3.1.2 Narva veehoidla proovidest määratud näitajate vastavus keskkonna kvaliteedi piirväärtustele.....	18
4. Kokkuvõte.....	21
Kasutatud kirjandus.....	22
Lisa 1. Narva veehoidla seiretulemused 2021. aastal.....	23



1. Sissejuhatus

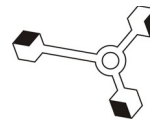
Narva veehoidla on Narvast lõunas Eesti ja Venemaa piirile 1956. aastal rajatud tehisveekogu, mille pindala on 191 km² (sh 40 km² Eesti territooriumil). Veehoidla suurim sügavus on Narva jõe endise sāngi kohal kuni 15 m (tammi lähedal 8 m), keskmine sügavus 1.8 m. See ida-lääne suunas piklik sopiline veekogu rajati soostunud aladele, kus leidis rohkesti soometsi ja raba. Eriti kaugale itta ulatub nüüd tugevasti muust veehoidlast eraldunud Pjata laht. Veehoidla kaldad on peaaegu kõikjal madalad, kaetud metsa või võsaga. Saari on vähe ja nad asuvad Narva jõe suubumiskoha läheduses. Palju leidub veepinnale kerkinud turbasaari. Veekogu põhjakaldal asub Narva linn, lõunakaldal Pljussa jõe ääres Slantsõ asula, loodekalda juures on kaks soojuselektrijaama oma suurte tuhaväljadega. (Mäemets, 1977)

Veehoidla on tugeva läbivooluga: vesi vahetub 34-35 korda aastas. Kõige suuremal hulgal toob vett sisse Narva jõgi, lisaks Pljussa, Pjata, Must- ja Boroni jõgi. Väljavool Soome lahte toimub Narva hüdroelektrijaama juurdevoolukanali ja sealt edasi Narva jõe kaudu, mistõttu mõjutab Narva veehoidla otseselt Narva jõe kaudu Soome lahe keskkonnaseisundit. (Mäemets, 1977)

Narva veehoidla hüdrokeemilise seire ja uuringute eesmärgiks on:

- 1) rahvusvaheliste kohustuste täitmine piiriveekogude ja rahvusvaheliste järvede konventsiooni raames, sealhulgas ka vastavalt Eesti-Vene seirealasele koostööle;
- 2) saada teavet Narva veehoidla hüdrokeemilisest seisundist nii Eesti kui Vene poolel, et koguda lähteandmeid veekogu seisundi hindamiseks ja ühiste veekaitsemeetmete tõhustamiseks;
- 3) täiendada seire pikaajalisi andmeridu Narva veehoidla hüdrokeemilise seisundi kohta, et selgitada veekogu ökosüsteemis toimuvate muutuste suunda ja seaduspärasusi kogu veekogu ulatuses ning modelleerida näitajate pikaajalisi trende.

2021. aastal viidi seire Narva veehoidlal läbi 24. augustil. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ täitis ekspeditsioonil hüdrokeemia allprogrammi.



2. Töö kirjeldus, metoodikad ja vahendid

2.1 Töö kirjeldus

Seire Narva veehoidlal toimus 24. augustil 2021. aastal, mille käigus võeti veeproovid 5 seirejaamast (Eesti poole seirejaamad 1, 3, 4, 6 ja seirepunkt (2_e) Vene poole seirejaama 2 läheduses. Vene poolel proovivõttu ei toimunud ja proove laborisse ei saadetud.

Eesti poole seirejaamadest võtsid proovid Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ proovivõtjad Aivar Roomet ja Kairi Lõhmus.

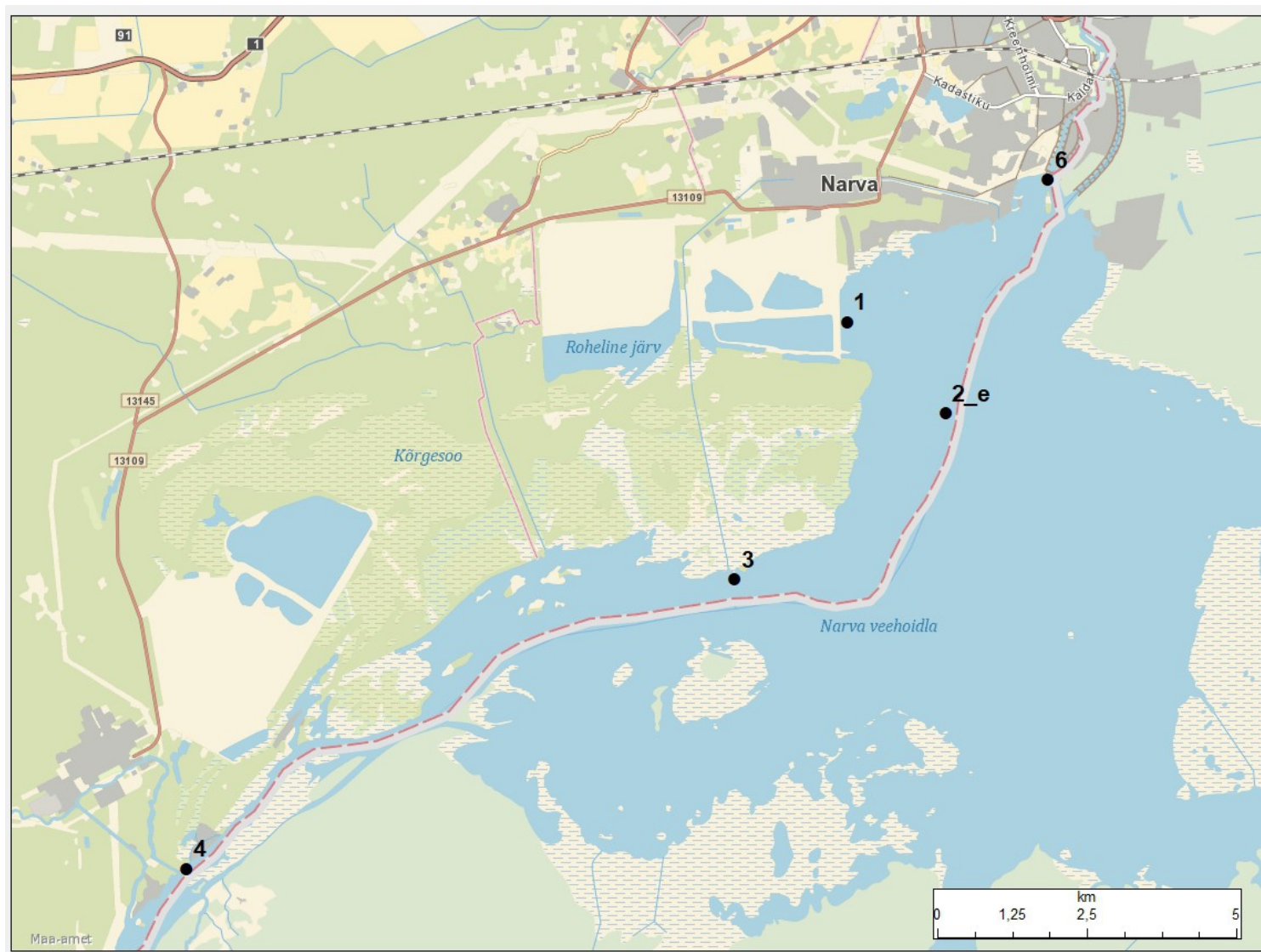
Veeproovid võeti ülemisest 0.5 m pinnakihist füüsikalise-keemiliste analüüside teostamiseks. Proovivõtul määrati vee temperatuur, pH, elektrijuhtivus ja lahustunud hapniku sisaldus. Proovivõtupäeval oli ilm pilves, esinesid hoovihmad, õhutemperatuur oli 14°C, veetase oli keskmine.

2.1.1 Seirejaamade geograafilised koordinaadid ja asukohtade kirjeldused

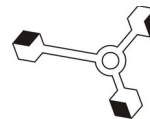
Tabel 1.

Seirejaam	Koordinaat (pl) X	Koordinaat (ip) Y	Asukoha kirjeldus
1	6584410	734835	Balti SEJ tuhaplato nurgalt, kaldast ~100m
2_e	6582884	736482	Veehoidla keskosas, Narva ja Pljussa jõe-sängide ühinemiskohal (Eesti poolelt)
3	6580110	732953	Balti SEJ jahutusvee väljavoolukanali suudme piirkonnas
4	6575264	723789	Eesti SEJ jahutusvee suue
6	6586797	738192	Veehoidla põhjaosas, tammi juures

Seirejaamade asukohad on näidatud joonisel 1.



Joonis 1. Seirejaamade asukohad Narva veehoidlal 2021. aastal



2.1.2 Analüüsitud parameetrid

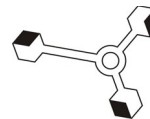
Veeproovid võeti vastavalt keskkonnaseire seaduse, veeseaduse ja keskkonnaministri 03.10.2019 määruse nr. 49 “Proovivõtumeetodid“ nõuetele (sh. mõõdeti proovivõtu ajal veetemperatuur, lahustunud hapniku sisaldus, elektrijuhtivus, pH) ning analüüsid tehti kooskõlas keskkonnaministri 28.06.2019 määruse nr. 23 “Nõuded vee füüsikalise-keemiliste ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid“ nõuetega. Ohtlike ainete analüüsidel arvestati direktiivide 2008/105/EÜ (keskkonnakvaliteedi standardid) ja 2009/90/EÜ (vee keemilise analüüsi ja seire tehnilised näitajad) nõuetega.

Veeproovidest analüüsiti järgmised näitajad:

Proovivõtul: temperatuur, elektrijuhtivus, lahustunud hapnik, pH;

Laboris: värvus, hõljuvaine, BHT₅, aluselisisus, happesus, läbipaistvus, KHT_{Mn}, KHT_{Cr}, NH₄, NO₂, NO₃, üldN, PO₄, üldP, Cl, SO₄, üldkaredus, Ca, Mg, üldFe, K, Na, Si.

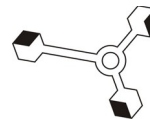
Seirejaamade nr. 3 ja 6 veeproovidest määrati lisaks naftasaadused, fenoolid ja raskmetallid (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, Ni, Cr, Co, Mn).



2.2 Kasutatud meetodid ja seirevarustus

Tabel 2. Kasutatud meetodid

Määratav näitaja	Meetod
temperatuur	EVS-EN ISO 5667-4
lahustunud hapnik	EVS-EN ISO 5814
värvus	EVS-EN ISO 7887, osa C
hõljuvaine	EVS-EN 872
BHT ₅	EVS-EN 1899-2
elektrijuhtivus	EVS-EN 27888
läbipaistvus	EVS-EN ISO 7027
pH	ISO 10523
aluselisus	EVS-EN ISO 9963-1
happesus	SFS 3005
KHT _{Mn}	SFS 3036
KHT _{Cr}	EVS-ISO 15705
NH ₄ ⁺	EVS-EN ISO 11732
NO ₂ ⁻	EVS-EN ISO 13395
NO ₃ ⁻	EVS-EN ISO 10304-1
üldN	ISO 29441
PO ₄ ³⁻	ISO 15681-2
üldP	ISO 15681-2
Cl ⁻	EVS-EN ISO 10304-1
SO ₄ ²⁻	EVS-EN ISO 10304-1
üldkaredus	SFS 3003
Ca ²⁺	SFS 3003
Mg ²⁺	SFS 3003
üldFe	ISO 6332
K ⁺	ISO 9964-3
Na ⁺	ISO 9964-3
Si	Methods of Seawater Analysis, Grasso 1999
Naftasaadused	EVS-EN ISO 9377-2
1- ja 2-aluselised fenoolid	STJ nr. U12D
Cd, Cr, Ni, Zn, Pb, Cu, Co, Mn	EVS-EN ISO 17294-2
Hg	EVS-EN ISO 17852



Seirevarustus, kasutatav aparatuur

Välitöödel:

Kombineeritud mõõtevahend, SI Analytics GmbH, 2018 (kasut. pH, elektrijuhtivuse ja lahustunud hapniku määramisel)

Laboris:

Hapnikuanalüsaator YsiProODO, Ysi Ltd, 2016 (kasut. BHT₅ määramisel)

Automaatanalüsaator, Skalar/Holland, 2015 (kasut. NH₄ määramisel)

Automaatanalüsaator, Skalar/Holland, 2013 (kasut. üldN ja NO₂ määramisel)

Ioonkromatograaf ICS 2100, Thermo Scientific, 2013 (kasut. NO₃, Cl, SO₄ määramisel)

Autoanalüsaator, Skalar/Holland, 2008 (kasut. PO₄ ja üldP määramisel)

Automaattitraator, Metrohm, 2010 (kasut. üldkareduse, Ca, Mg määramisel)

Automaattitraator Titrando 905, Metrohm, 2013 (kasut. aluselise, happesuse määramisel)

Spektrofotomeeter, UV-1800, Shimadzu Instruments, 2009 (kasut. Si, värvuse, üldFe määramisel)

Aatomabsorptsioon spektromeeter 240FS AA, Agilent Technologies, 2013 (kasut. K, Na määramisel)

Spektrofotomeeter UV/VIS6405, Jenway/Inglismaa, 2008 (kasut. KHT_{Cr} määramisel)

Gaasikromatograaf leekionisatsioonidetektoriga (GC/FID), Agilent Technologies, 2013 (kasut. naftasaaduste määramisel)

Kõrgsurvevedelikkromatograaf elektrokeemilise dektektoriga, Agilent 1290 Infinity+Antec Decade II, Agilent Technologies, 2013 (kasut. fenoolide määramisel)

Induktiivsidestunud plasma massispektromeeter (ICP-MS) 7700, Agilent Technologies, 2013 (kasut. Cd, Cr, Ni, Zn, Pb, Cu, Co, Mn määramisel)

Elavhõbedaanalüsaator QuickTrace M-8000, CETAC Technologies, 2013 (kasut. Hg määramisel)



3. Töö tulemused

Analüüsitulemused on esitatud elektroonselt keskkonnaseire infosüsteemi KESE <https://kese.envir.ee/kese/>.

3.1 Narva veehoidla ökoloogiline seisund

Vastavalt Eesti Looduse Infosüsteemile (EELIS) on Narva veehoidla tugevasti muudetud veekogum (TMV), mille sarnaseks veekogumiks on vooluveekogu veetüüp V4B – jõed valgala suurusega üle 10 000 km² (Narva jõgi).

Tugevasti muudetud veekogumi seisund määratakse kõige sarnasemale veekogutüübile tuginedes veekogumi ökoloogilise potentsiaali või keemilise seisundi alusel olenevalt sellest, kumb neist on halvem (veeseadus §58 lg 1).

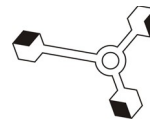
Tugevasti muudetud veekogumi ökoloogiline potentsiaal iseloomustab, kuivõrd selle veekogumi ökosüsteemi struktuur ja funktsioneerimine vastavad kõige sarnasema loodusliku pinnaveekogumi omale (veeseadus §58 lg 2). Ökoloogilist potentsiaali iseloomustavad neli seisundiklassi järgmiselt (KKM määrus nr. 19 §7 lg 2-5):

Tugevasti muudetud veekogumi väga hea ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi korral on bioloogilised kvaliteedinäitajad ligilähedased selle veekogumiga kõige sarnasemas veekogutüüpi kuuluvale looduslikule heas seisundis veekogumile, võttes arvesse veekogumi tugevasti muudetud iseloomust tulenevaid hüdro-morfoloogilisi ja füüsikalisi-keemilisi muutusi.

Tugevasti muudetud veekogumi hea ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi korral on bioloogilistes kvaliteedinäitajates väga hea ökoloogilise potentsiaali seisundiklassiga võrreldes mõningaid muutusi, mida põhjustavad veekogumi tugevasti muudetud iseloomust tulenevad hüdro-morfoloogilised ja füüsikalisi-keemilised muutused.

Tugevasti muudetud veekogumi kesise ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi korral on bioloogiliste kvaliteedielementide väärtustes väga hea ökoloogilise potentsiaali seisundiklassiga võrreldes märgatavaid muutusi, mida põhjustavad veekogumi tugevasti muudetud iseloomust tulenevad hüdro-morfoloogilised ja füüsikalisi-keemilised muutused.

Tugevasti muudetud veekogumi halva ökoloogilise potentsiaali seisundiklassi korral on bioloogiliste kvaliteedielementide väärtustes väga hea ökoloogilise potentsiaali



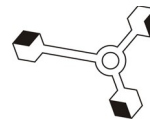
seisundiklassiga võrreldes väga suured muutused, mis viitavad ökosüsteemi tugevale häiritusele ja mida põhjustavad veekogumi tugevasti muudetud iseloomust tulenevad hüdro-morfoloogilised ja füüsikalise-keemilised muutused.

Tugevasti muudetud veekogumi keemiline seisund näitab prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete sisaldust veekeskkonnas (veeseadus §58 lg 3). Tugevasti muudetud veekogumi keemilist seisundit iseloomustavad kaks seisundiklassi järgmiselt (KKM määrus nr. 19 §9 lg 2):

hea – tugevasti muudetud veekogumis asjakohasest maatriksist võetud proovides või eksperdiarvamuse alusel ei ületa mitte ühegi asjakohase prioriteetse aine, prioriteetse ohtliku aine ega teatava muu saasteaine sisalduse aasta keskmine väärtus veeseaduse §76 lõike 1 alusel kehtestatud aasta keskmist keskkonna kvaliteedi piirväärtust, ega mitte ühegi asjakohase prioriteetse aine, prioriteetse ohtliku aine ega teatava muu saasteaine sisaldus asjakohasest maatriksist võetud üksikproovis või eksperdiarvamuse alusel ei ületa veeseaduse §76 lõike 1 alusel kehtestatud suurimat lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtust;

halb – tugevasti muudetud veekogumis asjakohasest maatriksist võetud proovides või eksperdiarvamuse alusel ületab ühe või mitme asjakohase prioriteetse aine, prioriteetse ohtliku aine või teatava muu saasteaine sisaldus veeseaduse §76 lõike 1 alusel kehtestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtust.

Narva veehoidla ökoloogilise seisundi hindamisel võetakse kvaliteedielemendi “Füüsikalise-keemilised üldtingimused” määramisel aluseks järgmised kvaliteedinäitjad: pH, lahustunud hapnik, biokeemiline hapnikutarve (BHT₅), ammoniumlämmastik (NH₄-N), üldlämmastik (üldN) ja üldfosfor (üldP) (KKM määrus nr. 19 §20 lg 4). Keemilist seisundit Narva veehoidla puhul hinnata ei saa, kuna seirekava ei näe ette määranguid vajalike näitajate osas. Vesikonnaspetsiifilistest saasteainetest määrati seirejaamades 3 ja 6 naftasaadused, 1- ja 2-aluselised fenoolid ja raskmetallid Cr, Zn ja Cu ning prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest raskmetallid Cd, Pb, Hg ja Ni. Jälgiti vastavust kehtestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtustele.



3.1.1 Narva veehoidla ökoloogiline potentsiaal

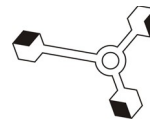
Tabelis 3 on toodud vooluveekogumile V4B (Narva jõgi) vastavad ökoloogiliste seisundiklasside piirid füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate väärtuste järgi (KKM määruse nr. 19 lisa 4).

Tabel 3. Ökoloogilised seisundiklasside piirid füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate järgi veekogutüübile V4B (Narva jõgi) (KKM määruse nr. 19 lisa 4)

Kvaliteedi-näitaja		Ühik	Väga hea klass	Hea klass	Kesine klass	Halb klass	Väga halb klass
pH	10% tagatusega väärtus	pH ühik	6-9	-	-	-	<6 või >9
Lahustunud hapniku sisaldus	10% tagatusega väärtus	%küllastus astmest	≥70	<70-60	<60-50	<50-40	<40
BHT ₅	Aritmeetiline keskmine	mgO ₂ /l	≤1,8	>1,8-3,0	>3,0-4,0	>4,0-5,0	>5,0
üldN	Aritmeetiline keskmine	mg/l	≤0,5	>0,5-0,7	>0,7-1,0	>1,0-1,5	>1,5
üldP	Aritmeetiline keskmine	mg/l	≤0,04	>0,04-0,06	>0,06-0,08	>0,08-0,1	>0,1
NH ₄ ⁺	90% tagatusega väärtus	mgN/l	≤0,10	>0,10-0,30	>0,30-0,45	>0,45-0,60	>0,60
Füüsikalise-keemiliste üldtingimuste ÖKS	-	-	≥0,92	<0,92-0,72	<0,72-0,52	<0,52-0,32	<0,32

Vooluveekogumi ökoloogilise seisundiklassi määramisel füüsikalise-keemiliste üldtingimuste järgi võetakse aluseks aastaringselt, erineva veetasemega perioodidel võetud proovid ja tehtud mõõtmised (KKM määrus nr. 19 §27 lg 1). Seisundiklassi määramisel lähtutakse järgmisest (KKM määrus nr. 19 §27 lg 3 - 6):

1. Kui pH on suurem kui 9.0 või väiksem kui 6.0, on füüsikalise-keemiliste üldtingimuste koondmäärang väga halb, sõltumata teistele kvaliteedinäitajatele määratud ökoloogilistest seisundiklassidest.
2. Kui pH väärtus on vahemikus 6.0-9.0, määratakse füüsikalise-keemiliste üldtingimuste koondmäärangu andmiseks igale hinnatavale kvaliteedinäitajale, välja arvatud pH,



ökoloogiline seisundiklass vastavalt vooluveekogumi tüübile tabeli 3 alusel ja antakse sellele ökoloogilisele seisundiklassile vastav hindepunkt skaalas 1-5 järgmiselt: 5 – väga hea; 4 – hea; 3 – kesine; 2 – halb; 1 – väga halb. Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmääranguks on kvaliteedinäitajatele antud hindepunktide summa.

3. Kui vähemalt ühe hinnatava kvaliteedinäitaja, välja arvatud pH, ökoloogiline seisundiklass on halb või väga halb, ei saa füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärang sõltumata hindepunktide summast olla üle kesise.

Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangu andmisel kasutatakse tabelit 4:

Tabel 4.

Ökoloogiline seisundiklass	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Hindepunktide summa	23-25	18-22	13-17	8-12	<8
(looduslik 25 p)	(92%)	(72%)	(52%)	(32%)	(alla 32%)

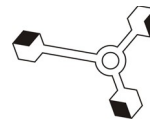
Ökoloogiliste seisundiklasside leidmisel kasutatakse kas aritmeetilist keskmist (BHT_5 , üldN ning üldP hindamisel) või teatud tagatusega vastavat väärtust (protsentiili) (pH ning lahustunud hapniku hindamisel 10% tagatusega väärtust ja NH_4^+ hindamisel 90% tagatusega väärtust).

Lahustunud hapniku ja pH korral leitakse 10%-le vastav väärtus, s.t. näiteks lahustunud hapniku sisaldus vees ei tohi langeda alla määratud väärtust enam kui 10%-l juhtudest ehk 90%-l mõõtmistel peab hapniku sisaldus olema kõrgem. Ammooniumlämmastiku korral leitakse 90% tagatusega väärtus, s.t. 90%-l kogu vaatlustest on leitud näitaja kontsentratsioon väiksem või võrdne kui protsentiili vastav sisaldus.

Statistilistes tarkvarades on kasutusel palju erinevaid kvantiilide definitsioone. Käesolevas töös on kvantiilide leidmiseks kasutatud tarkvara R, kus kvantiili leidmise käsk *quantile()* kasutab definitsiooni tüüpi 7, mille korral avaldub kvantiil järgmiselt (<https://en.wikipedia.org/wiki/Quantile>):

$$Q_7(p) = x_{[k]} + (k - [k])(x_{[k]+1} - x_{[k]}),$$

kus $k = (N - 1)p + 1$, N on kogumi maht, p on tõenäosus, $[k]$ on indeksi k täisosa ning $x_{[k]}$ on $[k]$ -ndas element järjestatud arvrees.



3.1.1.1 Narva veehoidla seiretulemused ja ökoloogiline potentsiaal 2021. aastal

Narva veehoidla seirejaamade ökoloogilised potentsiaalid (tähistatud järgmiselt: väga hea, hea) 2021. aasta seiretulemuste põhjal on toodud tabelis 5 ja joonisel 2.

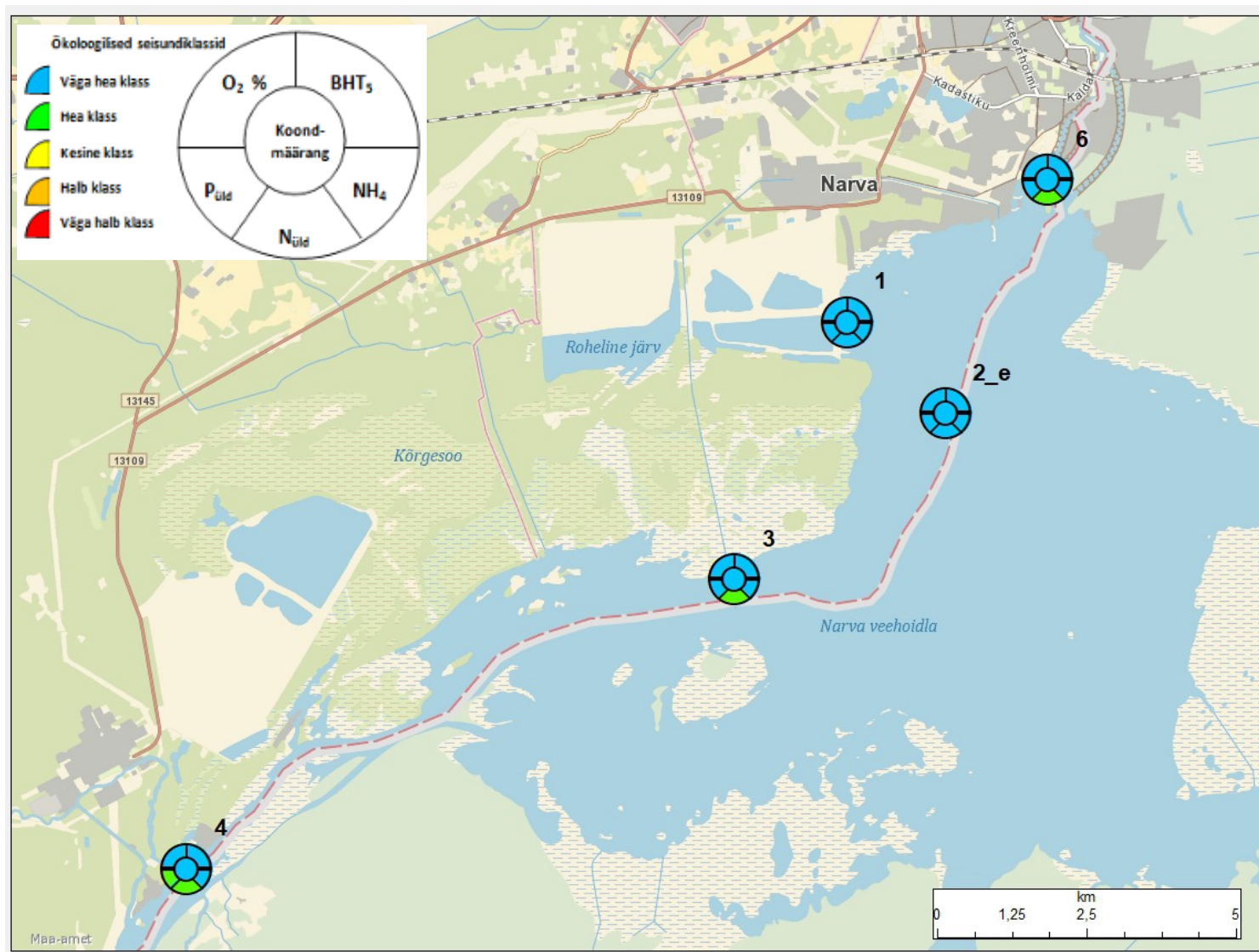
Seirejaamade füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangud ja ökoloogilised kvaliteedisuhted, mis on tähistatud eelpooltoodud printsiibi alusel, on toodud tabeli viimases veerus ja joonisel sektoripallide keskmise ringina. Hinnangud on antud augustikuu üksikmõõtmiste alusel. Viimases reas on toodud Narva veehoidla kui terviku (5 seirejaama aritmeetilised keskmised ja protsentiilid) kvaliteedinäitajate ökoloogilised seisundiklassid ja koondmäärang.

Tabel 5. Narva veehoidla füüsikalis-keemiliste kvaliteedinäitajate ökoloogilised seisundiklassid ja koondmäärangud 2021. aasta augustis

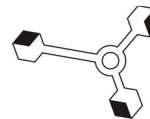
Seirejaam	pH	O ₂ (%)	BHT ₅ (mg/l)	NH ₄ mgN/l	ÜldN mg/l	ÜldP mg/l	Koond- määrang / ÖKS
1	8,3	97	1,3	0,022	0,48	0,028	25 / 1,0
2_e	8,5	97	1,4	0,019	0,44	0,038	25 / 1,0
3	8,2	92	1,4	0,024	0,57	0,029	24 / 0,96
4	8,3	95	1,3	0,035	0,61	0,049	23 / 0,92
6	8,5	97	1,5	0,020	0,52	0,039	24 / 0,96
	10% vääratus	10% vääratus	keskmise	90% vääratus	keskmise	keskmise	
Narva VH	8,2	93	1,4	0,031	0,52	0,037	24 / 0,96

Narva veehoidla üldlämmastik on keskmisena heas ökoloogilises seisundiklassis. Seirejaamade 1 ja 2_e üldlämmastik jäi väga heasse ja seirejaamade 3, 4 ja 6 üldN jäi heasse ökoloogilisse seisundiklassi. Üldfosfor oli seirejaamas 4 heas ökoloogilises seisundiklassis. Teistes seirejaamades oli üldP väga heas ökoloogilises seisundiklassis. Lahustunud hapniku, biokeemilise hapnikutarbe ja ammooniumlämmastiku sisaldused olid Narva veehoidlas väga heas ökoloogilises seisundiklassis. Seirejaamade füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangud on väga heas klassis. Narva veehoidla tervikuna (5 seirejaama põhjal) on füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmääranguna väga heas ökoloogilises seisundiklassis. Seega oli 2021. aasta augustis Narva veehoidla ökoloogilise potentsiaali seisundiklass väga hea.

Ülejäänud seiretulemused on esitatud lisas 1.

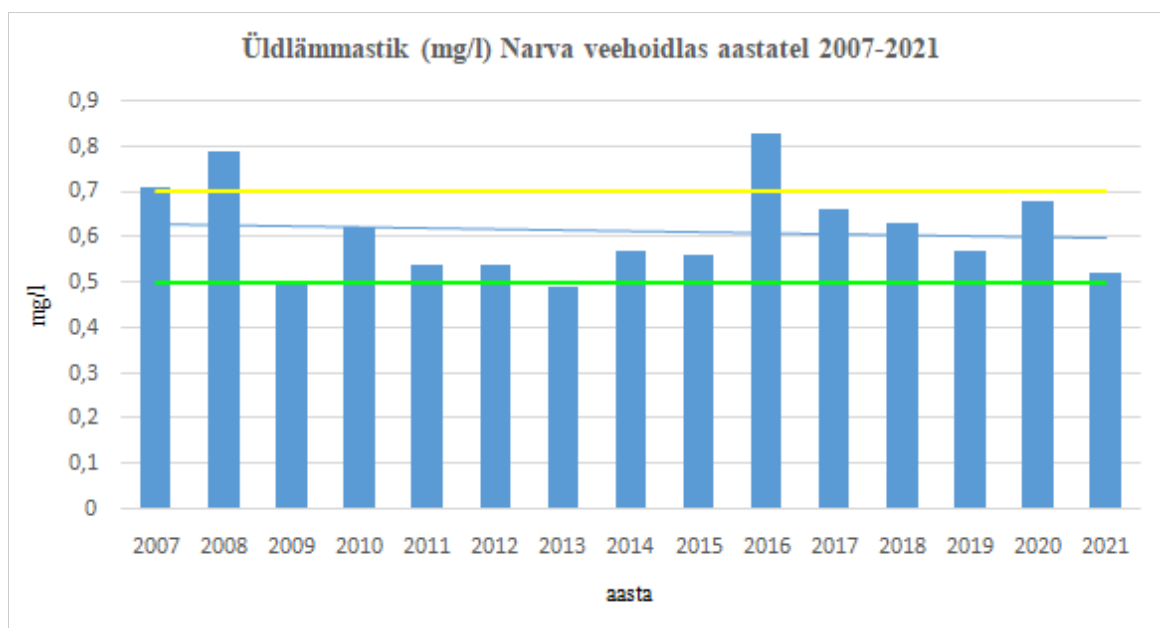


Joonis 2. Narva veehoidla füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate ökoloogilised seisundiklassid ja koondmäärangud 2021. aasta augustis



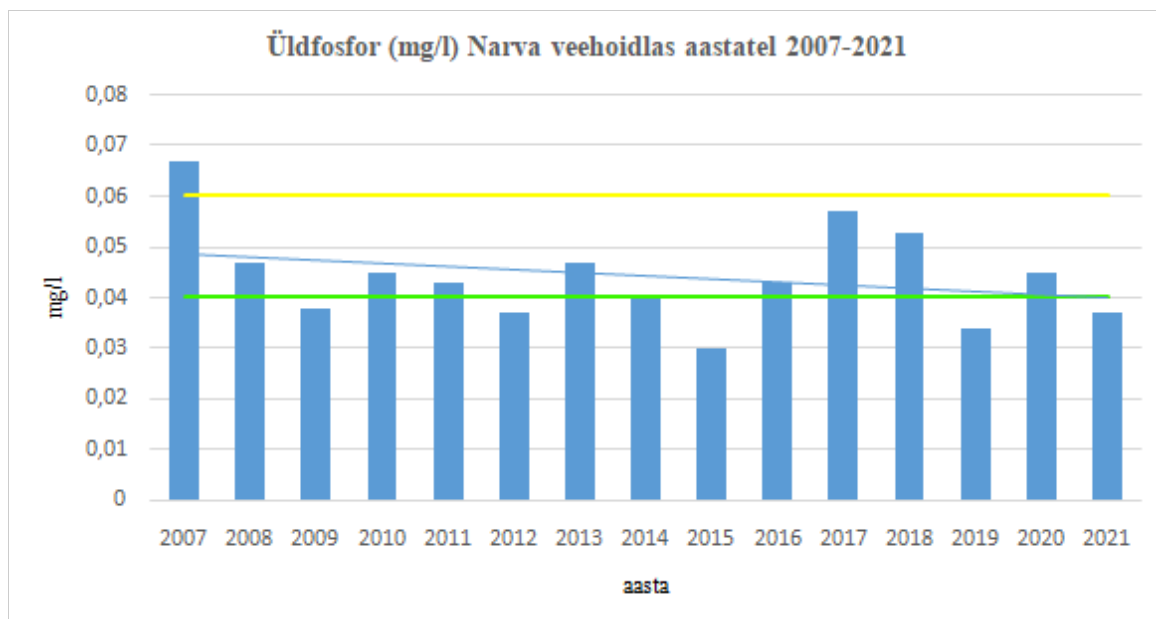
3.1.1.2 Narva veehoidla kvaliteedinäitajad (üldN ja üldP) aastatel 2007-2021

Joonistel 3-4 on toodud Narva veehoidla üldlämmastiku ja üldfosfori keskmised sisaldused aastatel 2007-2021. Kahe viimase aasta keskmised on leitud ainult Eesti poole seirejaamade järgi. Kollase joonega on näidatud kesise, rohelise joonega hea ökoloogilise seisundiklassi piir. Sinine joon on lineaarne trend.



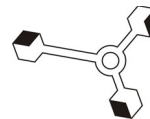
Joonis 3. Narva veehoidla keskmised üldlämmastiku sisaldused aastatel 2007-2021

Aastatel 2009-2015 on üldlämmastiku sisaldused olnud ühetaoliselt heas ökoloogilises seisundiklassis. 2007, 2008 ja 2016. aastal olid üldlämmastiku keskmised kontsentratsioonid kõrgemad, ületades kesise ökoloogilise seisundiklassi piiri. Alates 2017. aastast on 3 aasta vältel mõningane üldlämmastiku keskmise sisalduse langus (heas ökoloogilises seisundiklassis).



Joonis 4. Narva veehoidla keskmised üldfosfori sisaldused aastatel 2007-2021

Keskmised üldfosfori sisaldused on Narva veehoidlas olnud peamiselt heas ja väga heas ökoloogilises seisundiklassis. 2007. aastal ületas Narva veehoidla keskmine üldP sisaldus kesise ökoloogilise seisundiklassi piiri. Aastatel 2008 - 2016 on üldfosfori kontsentratsioonid olnud lähedased. 2017-2018. aastatel olid üldP sisaldused kõrgemad (heas seisundiklassis), 2019. aastal oli üldP kontsentratsioon suhteliselt madal (väga heas seisundiklassis). 2020. aastal üldP kontsentratsioon tõusis, kuid püsib jätkuvalt heas seisundiklassis. Aastatel 2009, 2012, 2015, 2019 ja 2021 oli üldfosfori keskmine kontsentratsioon väga heas ökoloogilises seisundiklassis. Aastate lõikes on kontsentratsioonide muutus nõrgalt langeva trendiga.



3.1.2 Narva veehoidla proovidest määratud näitajate vastavus keskkonna kvaliteedi piirväärtustele

Keskkonna kvaliteedi piirväärtustele vastavuse hindamisel lähtuti keskkonnaministri 24.07.2019 määrusest nr. 28 “Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused“. Väljavõte käesoleva lepingu raames määratud ainete piirväärtustest on esitatud tabelis 6.

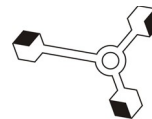
Tabel 6. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete ning prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused

Kvaliteedinäitaja	Aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus µg/l (määrus 28 §3)	Suurim lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtus µg/l (määrus 28 §3)	Piirväärtus pinnavees µg/l (määrus 28 §6)
Naftasaadused	-	-	100
2,3-dimetüülfenool	-	-	7
2,6-dimetüülfenool	-	-	7
3,4-dimetüülfenool	-	-	7
3,5-dimetüülfenool	-	-	7
fenool	-	-	7
o-kresool	-	-	7
m-,p-kresool	-	-	7
Resortsionool	-	-	10
Elavhõbe	Ei kohaldata	0,07	-
Kaadmium	0,15	0,9	-
Kroom	-	-	5
Nikkel	4	34	-
Plii	1,2	14	-
Tsink	-	-	10
Vask	-	-	15

2021. aastal toimunud ekspeditsiooni raames määrati Narva veehoidla seirejaamade 3 ja 6 pinnakihi proovidest naftasaaduste, 1- ja 2-aluseliste fenoolide ning raskmetallide (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, Ni, Cr, Co, Mn) sisaldused. Raskmetallid analüüsiti filtreeritud proovidest.

1- ja 2- aluseliste fenoolide üksikühendite sisaldused ning ka naftasaadused jäid mõlemas seirejaamas alla kasutatud metoodikate määramispiire.

Elavhõbeda, kaadmiumi, kroomi ja plii sisaldused olid sarnaselt eelmiste aastatega mõlemas seirejaamas alla kasutatud metoodikate määramispiire ja lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtusi (joonis 5).

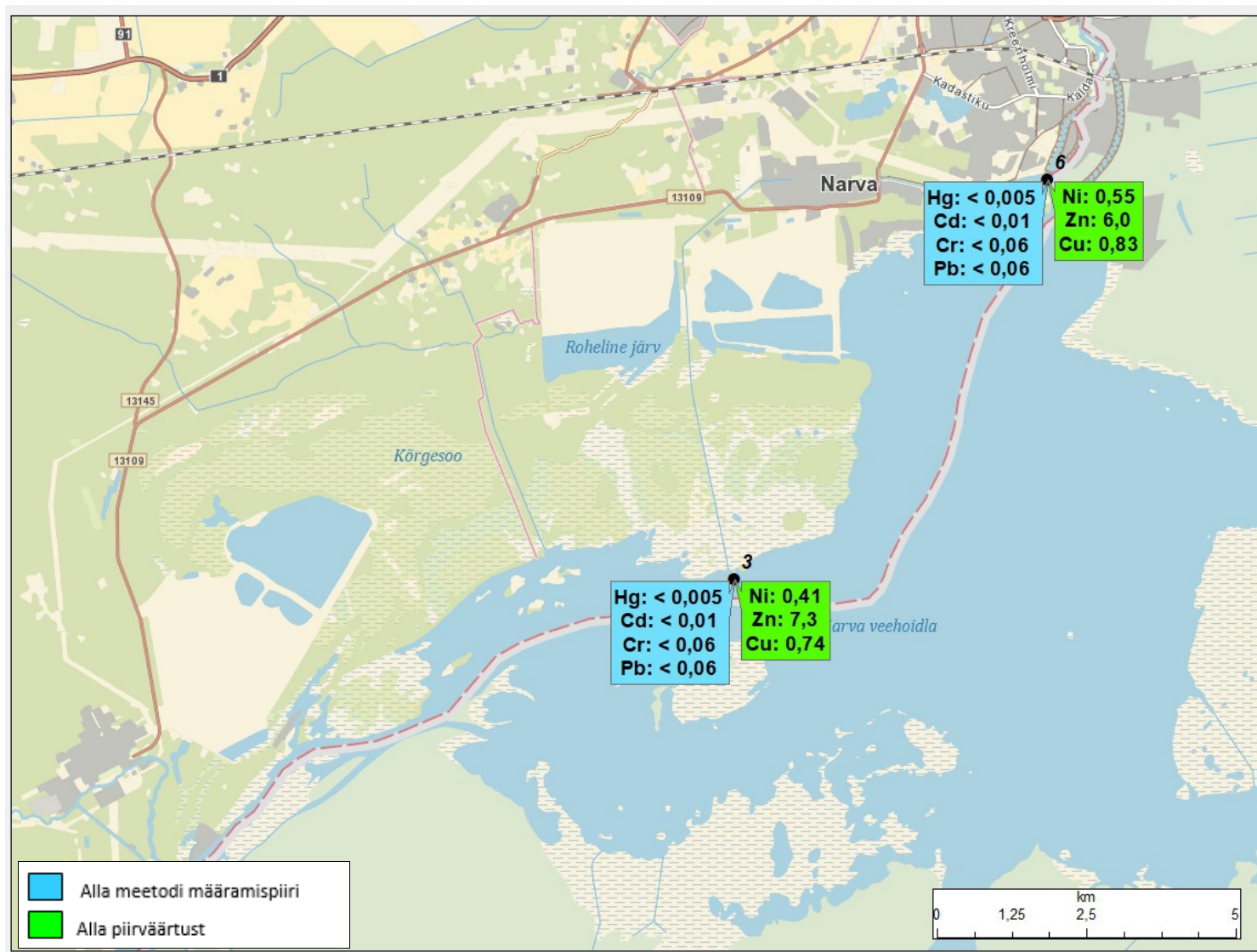


Nikli sisaldus oli seirejaamas 3 0.41 µg/l ja seirejaamas 6 0.55 µg/l. Nikli suurimat lubatud piirväärtust (34 µg/l ja ka aasta keskmist keskkonna kvaliteedi piirväärtust 4 µg/l) need ei ületanud.

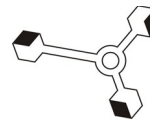
Vase sisaldus oli seirejaamas 3 0.74 µg/l ja seirejaamas 6 0.83 µg/l. Pinnaveele kehtestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtus on 15 µg/l.

Tsingi sisaldused olid seirejaamas 3 ja 6 vastavalt 7.3 ja 6.0 µg/l. Pinnaveele kehtestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtust (10 µg/l) need ei ületanud (joonis 5).

Narva veehoidla seirejaamast 3 ja 6 määratud näitajad vastasid keskkonna kvaliteedi piirväärtustele.



Joonis 5. Raskmetallide sisaldused (µg/l) Narva veehoidlas 2021. aasta augustis



4. Kokkuvõte

2021. aastal toimus seire-ekspeditsioon Narva veehoidlal 24. augustil. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ täitis ekspeditsioonil hüdrokeemia allprogrammi.

Veeproovid võeti Narva veehoidla viiest seirejaamast (Eesti poole seirejaamad 1, 2_e, 3, 4 ja 6).

Narva veehoidla ökoloogilise seisundi hindamisel on aluseks keskkonnaministri 16.04.2020 määrus nr. 19 "Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmere seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused" ja keskkonna kvaliteedi piirväärtustele vastavust hinnati määruse nr. 28 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused" järgi.

Narva veehoidla ökoloogilise potentsiaali leidmisel lähtuti vooluveekogumi tüübile V4B (Narva jõgu) vastavatest ökoloogiliste seisundiklasside piiridest.

Füüsikalise-keemiliste üldtingimuste koondmääranguna jäi Narva veehoidla väga heasse ökoloogilisse seisundiklassi. Narva veehoidla üldlämmastiku sisaldused olid valdavalt heas ja üldfosfori sisaldused väga heas ökoloogilises seisundiklassis. Lahustunud hapniku, biokeemilise hapnikutarbe ja ammooniumlämmastiku sisaldused olid väga heas ökoloogilises seisundiklassis.

Üldlämmastiku ja üldfosfori keskmised sisaldused on aastate 2007-2021 lõikes olnud valdavalt heas ökoloogilises seisundiklassis.

Narva veehoidla seirejaamad 3 ja 6 vastasid 2021. aasta augustis määratud näitajate osas keskkonna kvaliteedi piirväärtustele.



Kasutatud kirjandus

1. Aare Mäemets. 1997. Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn.

Lisa 1. Narva veehoidla seiretulemused 2021. aastal

Proovivõtukoht	Veetemp. kraadi	pH	O ₂ mg/l	O ₂ %	El. juhtivus µS/cm	Läbipaistvus cm	Värvus mg/l Pt	Hõljuvaine mg/l	BHT ₅ mgO ₂ /l	KHT _{Cr} mg/l	KHT _{Mn} mg/l	Aluselisus mmol/l	Happesus mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l
Seirejaam 1	15,9	8,3	9,6	97	316	>60	22	4,6	1,3	35	10	2,75	pH>8,3	41	12
Seirejaam 2_e	16,0	8,5	9,6	97	317	60	20	4,2	1,4	33	10	2,83	pH>8,3	44	12
Seirejaam 3	16,0	8,2	9,2	92	298	>60	20	8,2	1,4	36	11	2,63	0,036	39	11
Seirejaam 4	21,0	8,3	8,6	95	414	49	21	9,8	1,3	33	11	3,01	pH=8,3	54	17
Seirejaam 6	16,3	8,5	9,5	97	321	58	21	5,5	1,5	33	11	2,84	pH>8,3	43	12

Proovivõtukoht	Üldkaredus mg-ekv/l	Si mgSi/l	NH ₄ -N mgN/l	NO ₃ -N mgN/l	NO ₂ -N mgN/l	PO ₄ -P mgP/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	Feüld mg/l	Co µg/l	Mn µg/l	K mg/l	Na mg/l
Seirejaam 1	3,0	0,11	0,022	< 0,02	< 0,003	< 0,002	16	7,5	0,028	0,083	13	4,6	5,6
Seirejaam 2_e	3,1	0,17	0,019	< 0,02	< 0,003	< 0,002	15	6,7	0,052	0,099	30	2,3	5,1
Seirejaam 3	2,9	0,11	0,024	< 0,02	< 0,003	< 0,002	15	7,3	0,061	0,077	35	3,7	5,0
Seirejaam 4	4,1	0,28	0,035	0,12	< 0,003	0,006	58	6,7	0,14	0,11	85	2,8	5,6
Seirejaam 6	3,1	0,17	0,020	< 0,02	< 0,003	< 0,002	16	7,1	0,089	0,091	44	3,8	5,1