

ARUANNE VEEKESKKONNALE OHTLIKE AINETE SÕELUURINGU TULEMUSTEST EESTIS



Baltic Actions for Reduction of Pollution of the Baltic Sea from Priority Hazardous Substances
Project LIFE07 ENV/EE/000122 – BaltActHaz

ARUANNE VEEKESKKONNALE OHTLIKE AINETE SÕELUURINGU TULEMUSTEST EESTIS

Finantseerijad:

Euroopa Liidu LIFE+ programm
Keskonnainvesteeringute Keskus
Sotsiaalministeerium



Koostajad:

Ott Roots, Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ
Heli Nõmmsalu, MTÜ Balti Keskkonnafoorum Eesti



Toimetaja:

Matti Viisimaa, Keskkonnateabe Keskus

ISBN: 978-9949-30-027-3

Tallinn 2011

Sisukord

1. Sissejuhatus	4
2. Õiguslik taust	5
3. Ülevaade varasemast ohtlike ainete seirest Eestis	7
3.1. Ülevaade seirest kuni aastani 2004	7
3.2. Ülevaade seirest alates aastast 2005	12
Kasutatud kirjandus	15
4. Ohtlike ainete, proovivõtukohtade ja -maatriksite valik	16
4.1. Ohtlike ainete valik	16
4.2. Proovivõtukohtade valik	20
4.3. Proovimaatriksite valik	24
Kasutatud kirjandus	25
5. Kasutatud meetodid ja kvaliteedi tagamine	26
5.1. Proovide võtmise ajakava ja meetodid, proovide käitlemine	26
5.2. Keemiliste analüüside meetodid	28
6. Sõeluuringu tulemused	33
6.1. Ohtlike ainete analüüside tulemused vees	33
6.1.1. Pinnavesi – jõed ja järved	33
6.1.2. Pinnavesi – rannikualad	36
6.1.3. Pinnavesi – põllumajanduspiirkonnad	36
6.1.4. Heitvesi – reoveepuhastid	36
Kasutatud kirjandus	39
6.2. Ohtlike ainete analüüside tulemused setetes	39
6.2.1. Pinnaveesete – jõed, järved	39
6.2.2. Pinnaveesete – rannikualad	40
6.2.3. Reoveesete – reoveepuhastid	41
7. Kokkuvõte ja soovitused	44
 Kasutatud lühendid	 46
 Lisa 1. Veekeskkonnale ohtlike ainete ja ainerühmade nimistud 1 ja 2 ning prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja nende ainete rühmade nimekirjad.	 49
Lisa 2. Pinnavees ohtlike ainete, sealhulgas prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, pinnavees prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamise meetodid	51
Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Jõed	54
Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Järved	60
Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Rannikumeri	64
Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Põllumajanduspiirkonnad	70
Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Reoveepuhastid	72
Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetetest: Jõed	78
Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetetest: Järved	84
Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetetest: Rannikumeri	87
Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetetest: Reoveepuhastid	90

1. Sissejuhatus

Eesti Vabariigi põhiseaduse § 53 kohaselt on igaüks kohustatud säästma keskkonda ning hüvitama keskkonnale tekitatud kahju. Keskkonnakaitse Eestis lähtub ajalooliselt väljakujunenud põhieesmärgist: tagada inimesi rahuldav tervislik keskkond ja majanduse arendamiseks vajalikud ressursid loodust oluliselt kahjustamata, maastike ja elustiku mitmekesisust säilitades ning majanduse arengutaset arvestades.

Käesolev aruanne veekeskkonnale ohtlike ainete sõeluuringu tulemustest Eestis koostati projekti „Balti riikide tegevused ohtlike ainete reostuse vähendamisel Läänemeres“ (Baltic Actions for Reduction of Pollution of the Baltic Sea from Priority Hazardous Substances, BaltActHaz) tegevuste käigus saadud tulemuste põhjal. Kolm aastat kestva projekti-ga alustati 2009. aastal. BaltActHaz projekti (LIFE07 ENV/EE/000122) finantseeris Euroopa Liit LIFE+ Programmi kaudu, kaasfinantseerijateks olid Eesti Keskkonnainvesteeringute Keskus, Läti ja Leedu Keskkonnaministeeriumid ning Eesti Sotsiaalministeerium. Projektis osales 19 partnerit kolmest Balti riigist. Juhtpartneriks on MTÜ Balti Keskkonnafoorum Eesti. Uurimisasutustest osales Eesti poolt projektis Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ.

BaltActHaz projekti eesmärgiks on ohtlike ainete vähendamine Läänemeres ning vastavate õigusaktide nõuetekohane rakendamine Eestis, Lätis ja Leedus. EL veepoliitika raamdirektiiviga 2000/60/EÜ on kehtestatud maismaa pinna-, ranniku- ja põhjavee kaitse raamistik ning sätestatud ühine lähenemisviis veekvaliteedi hindamisele kõigis liikmesriikides, kuid puuduvad ettekirjutused kasutatavate meetmete kohta. Liikmesriigid valivad ise parima meetodi kohalike tingimuste ja olemasolevate riigisiseste lähenemisviiside põhjal. Ohtlike ainete seire raames kogutav andmestik on aluseks keskkonnameetmete kavandamisel, elluviimisel ning vajadustekohasel korrigeerimisel. Liikmesriikidele nähakse ette konkreetsed tähtjad veeökosüsteemide kaitseks.

Projekti üheks eesmärgiks oli saada ülevaade Eesti veekeskkonnas esinevatest ja seda saastavatest ohtlikest ainetest. Seetõttu määrati projekti tegevuste käigus veepoliitika raamdirektiivis nimetatud prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ja nende ainete rühmade, veekeskkonnale ohtlike ainete ja ainerühmade nimistutesse 1 ja 2 kuuluvate ainete, Helsingi Komisjoni (HELCOM) prioriteetsete ohtlike ainete ja teiste saasteainete sisaldusi pinnavees ja setetes. Uuringuteks võeti proove maismaa pinnaveekogude ja rannikualade pinnaveest ja setetest ning reoveepuhastite väljalaskude heitveest ja reoveesettest. Ohtlike ainete sisaldusi määrati kokku 33 proovivõtukohas, milleks olid 8 reoveepuhastit, 11 jõge, Peipsi järv, 2 rannikuala ja intensiivse põllumajandustegevusega piirkonnad.

Määrati järgmiseid ohtlikke aineid ja nende ainete rühmasid: raskmetallid, fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksulaa-did, polüaromaatsed süsivesinikud, lenduvad orgaanilised ühendid, tinaorgaanilised ühendid, ftalaadid, polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid, naatriumtripolüfosfaat, lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid, perfluorühendid, tsüaniidid ja pestitsiidid. Kuna kõiki antud ohtlikke aineid polnud Eestis võimalik määrata, siis telliti vastavad analüüsid välisriigi laborist.

Aruanne sisaldab ülevaadet varasematest Eestis läbi viidud ohtlike ainete seirest ning sellekohastest uuringutest ja projekti BaltActHaz käigus Eesti veekeskkonnas määratud ohtlike ainete uuringute tulemusi. Aruandes toodud tulemused on peamiselt suunatud riigiasutustele, kelle ülesandeks on veekeskkonnale ohtlike ainete alase poliitika ja strateegia väljatöötamine ning vastavate ainete kontroll.

Aruandes sisalduv ohtlike ainete alane informatsioon võimaldab arendada seireprogramme, tõhustada ohtlike ainete heidete alast kontrolli ja on abiks Eesti aruandlusel ohtlike ainete kohta nii Euroopa Komisjonile kui ka HELCOM'ile.

Ohtlike ainetega seonduvate tegevuste lõpptulemuseks peaks olema prioriteetsete ohtlike ainete kõrvaldamine pinnaveest ja loodusliku päritoluga ainete loodusliku fooni lähedaste kontsentratsioonide saavutamine veekeskkonnas. Vastavalt veeseadusele tuleb pinnavee hea keemiline seisund ja hea ökoloogiline potentsiaal saavutada 2015. aastaks.

2. Õiguslik taust

Vee raamdirektiiviga (VRD; Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 23. oktoobri 2000. aasta direktiiv 2000/60/EÜ) on kehtestatud ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik ja õiguslikud alused kogu Euroopas puhta vee kaitsmiseks ja taastamiseks, et tagada selle pikaajaline ja säästev kasutamine.

Esimesed juhised ühenduse veekeskkonna kaitsmise kohta ohtlike ainete poolt põhjustatava saaste eest kehtestati direktiiviga 76/464/EMÜ. Selle nn. ohtlike ainete direktiivi eesmärgiks oli lõpetada maismaa pinnavee, rannikumere ja põhjavee saastamine direktiivi nimekirjas I välja toodud ohtlike ainete ja vähendada vee saastatust nimekirjas II olevate ohtlike ainete. Ohtlikud ained valiti välja peamiselt nende toksiliste omaduste tõttu, samuti pikaajalise looduses püsivuse ja võime tõttu akumuldeeruda elusorganismidesse (ehk bioakumulatsioon). Ühenduse veepoliitika ümberstruktureerimise ja arengu käigus integreeriti eelpoolnimetatud direktiiv koos oma tütar direktiividega vee raamdirektiivi.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu otsusega 2455/2001/EÜ 20. novembrist 2001 kehtestati veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainete nimistu. Nimistusse kuulub 33 ainet või ainete rühma, mis tunnistati ühenduse tasandi meetmetega reguleerimist vajavaks. Teatavad ained nende prioriteetsete ainete hulgast tunnistati prioriteetseteks ohtlikeks aineteks. VRD on tänaseks muudetud veel direktiividega 2006/11/EÜ ja 2008/105/EÜ, mis kehtestavad piirangud veekeskonda lastavate ohtlike ainete põhjustatavale saastele ja prioriteetsete ainete keskkonnakvaliteedi standardid.

VRD määratleb prioriteetsed ained, prioriteetsed ohtlikud ained ja saasteained või saasteainete rühmad, mis on veekeskkonnale või veekeskkonna kaudu inimesele ja loodusele suureks ohuks. Need ained on tehtud kindlaks rangete riskihindamistega, kus uuritakse ainete ohtlike omaduste teaduslikke tõendeid, mil määral need reostavad Euroopa veekogusid, ja teisi tegureid, näiteks kasutatud mahte. 33 prioriteetse kemikaali hulgas on 13 määratletud kui prioriteetsed ohtlikud ained nende püsivuse, bioakumulatsiooni ja toksilisuse tõttu. Euroopa komisjon vaatab selle nimekirja iga nelja aasta tagant üle, et võimaldada uute probleemsete ainete lisamist. Vee raamdirektiivi abil soovetakse järkjärgult vähendada prioriteetsetest ainetest tulenevat reostust ning prioriteetsete ohtlike ainete vetejuhtimist ja kadu. Prioriteetsed ohtlikud ained tuleb kõrvaldada järkjärgult järgmise 20 aasta jooksul.

Prioriteetsetele ainetele seatakse kahte tüüpi keskkonnakvaliteedi standardeid: aasta keskmine kontsentratsioon ja suurim lubatud kontsentratsioon. Esimene neist kaitseb pikaajalise pideva reostuse vastu ja teine lühiajalise akuutse reostuse vastu. Liikmesriigid on vastutavad pinnavees sisalduvate prioriteetsete ainete kontsentratsioonide seire eest, mis on osa nende riikide seireprogrammidest.

VRD artikkel 8 näeb ette, et liikmesriigid kehtestavad vee seisundi seireprogramme, et saada ühtne ja terviklik ülevaade vee seisundist igas valglapiirkonnas.

Seire on liikmesriikide tähtsaim vahend iga veekogu (millega on jõe või muu pinnavee määratletud osa) seisundi klassifitseerimiseks. Direktiivi kohaselt hinnatakse pinnavee seisundit viiepallises skaalas – väga hea, hea, keskmine, mitterahuldav ja halb. Vastavalt VRD nõuetele peavad liikmesriigid saavutama pinnavee hea ökoloogilise seisundi ja vee hea kvaliteedi aastaks 2015.

Kui liikmesriigid on veekogude seisundi kindlaks määranud, saavad nad seire abil jälgida, kui tõhusad on olnud vee hea seisundi saavutamiseks kavandatud rakenduskavas olnud meetmed ja vajadusel neid korrigeerida.

Direktiiviga nähakse ette kolme liiki seire. Pikaajaline kontrollseire annab ülevaate veekogude seisundist ja aitab jälgida pikaajalisi, eelkõige kliimamuutustest tulenevaid muutusi. Operatiivseire keskmes on veekogud, mille seisund ei ole hea. Jälgitakse neid ähvardavaid peamisi ohte – reostust, kui see on põhiprobleem, või veevõtmist tingitud muutusi veevoolus. Operatiivseire käigus kontrollitakse veekogude seisundi parandamiseks tehtud investeeringute ja muude meetmete tõhusust. Liikmesriigid korraldavad uurimuslikku seiret, kui neil on vaja pinnaveekogude kohta lisateavet, mida operatiivseire ei võimalda.

Enamus VRD ohtlike aineid puudutavatest nõuetest on integreeritud Eesti õigusaktidesse.

Keskkonnaministri 21. juuli 2010. a määrus nr. 32 “Veekeskkonnale ohtlike ainete ja ainerühmade nimistud 1 ja 2 ning prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja nende ainete rühmade nimekirjad” on kehtestatud Veeseaduse §26⁵ lõike 7 alusel ja sellega kehtestatakse veekeskkonnale ohtlike ainete nimekirjad (Lisa 1).

Keskkonnaministri 9. septembri 2010. a määrus nr. 49 “Pinnavees ohtlike ainete, sealhulgas prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, pinnavees prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamise meetodid” on kehtestatud Veeseaduse §26⁵ lõike 10 alusel ja sellega kehtestatakse keskkonna kvaliteedi piirväärtused nii prioriteetsetele kui ka teistele ohtlikele ainetele ja teatud saasteainetele (Lisa 2).

Samuti on vastu võetud Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a määrus nr. 269 “Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord”, millega kehtestatakse reovee puhastamise ja heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise nõuded ja nõuete täitmise kontrollimise meetmed.

Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise nõuete täitmisel tuleb tagada, et vee ning veega seotud vee- ja mais- maaökosüsteemide ning märgalade seisund ei halveneks. Keskkonnaministri 16. oktoobri 2003. a määrusega nr 75 “Nõuete kehtestamine ühiskanaliseerimise juhitavate ohtlike ainete kohta” on kehtestatud ühiskanaliseerimise juhitavas heitvees olevate ohtlike ainete sisalduste piirväärtused.

Vee raamdirektiivi toetavad muud EL-i keskkonnaalased õigusaktid. REACH määrusega (Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1907/2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist) kontrollitakse kemikaale toodetes, et vähendada veekogude saastumist. Taimekaitsevahendite direktiiviga (91/414/EMÜ) kontrollitakse saastumist põllumajanduskemikaalidega

ning biotsiidide direktiiviga (98/8/EÜ) reguleeritakse teistes sektorites kasutatavat kahjuritõrjet ja mikroobidevasteid aineid. Nitraatide direktiiviga (91/676/EMÜ) piiratakse väetistest ja loomasõnnikust lähtuvat lämmastikuühenditest tingitud reostust. Saastuse kompleksse vältimise ja kontrolli direktiiviga (2008/1/EÜ) reguleeritakse tehastest ja teistest kütistest lähtuvat saastet.

Eestis on kemikaalide, s.h. ohtlike kemikaalide kontrolli aluseks kuus seadust: Kemikaali-, Jäätme-, Taimekaitse-, Vee-, Toidu-, Saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise- ning Välisõhu kaitse seadus.

3. Ülevaade varasemast ohtlike ainete seirest Eestis

Eesti veekeskonna seire eesmärgiks on olnud saada parem ülevaade veekeskonnas esinevatest ja seda saastavatest ohtlikest ainetest. Vastavaid seireprogramme Eestis on läbi viinud Keskkonnaministeerium. Seirearuanded, alates 1994 aastast, on kättesaadavad ministeeriumi ja tema valitsemisalas olevate allasutuste kodulehtedelt internetis: Keskkonnaministeerium (keskkonnaseire programm) – (<http://eelis.ic.envir.ee:88/seireveeb/>).

Eesti riikliku keskkonnaseire programmi väljatöötamist alustati Keskkonnaministeeriumis 1993. aastal [3.1] ning see käivitus 1994 aastal, mil esmakordselt finantseeriti programmi riigieelarvest.

Antud peatükis olevas seirete ülevaates aastani 2004 kajastatakse ohtlike ainete seiret veekeskonnas enne Eesti ühinemist Euroopa Liiduga. Kuni aastani 2004 on esitatud informatsiooni raskmetallide (As, Zn, Sn, Cu, Cr, Cd, Pb, Hg, Ni) ja orgaaniliste ühendite (naftasaadused, polüklooritud bifenüülid, ühe- ja kahealuselised fenoolid, benseen, fluoranteen, heksaklorobenseen, heksaklorotsükloheksaan, naftaleen, polüaromaatsed süsivesinikud, triklorometaan, DDT, dieldriin, endriin, isodriin jt.) kohta.

Alates 2005. aastast on ohtlike ainete seire läinud põhjalikumaks, kuid siiski ei ole kõikide veekeskonnale ohtlike ainete uuringuid suudetud riigieelarvest toetada. Seetõttu oli ka BaltActHaz projekti käigus läbi viidud sõeluuring väga vajalik, sest määrati esmakordselt selliseid ohtlikke aineid, mille sisalduste kohta veekeskonnas siiani andmed puudusid – enamuse alküülifenoolidest ja nende etoksülaatidest, ftalaadid, polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid, tinaorgaanilised ühendid, lühikese ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid, perfluorühendid, naatriumtripolüfosfaat ja teatud pestitsiidid.

3.1. Ülevaade seirest kuni aastani 2004

Veekeskonnale ohtlike ainete seire algusaastatel pöörati eelkõige tähelepanu nendele prioriteetsetele ohtlikele ainetele, mis nüüdseks on lülitatud EL veepoliitika raamdirektiivi ja mida oli Eestis võimalik määrata.

Eesti Keskkonnauuringute Keskuse OÜ poolt aastatel 1999–2001 läbi viidud ohtlike ainete kaardistamisel oli eesmärgiks saada ülevaade Eestis vesikeskkonda suunatavatest veekeskonna suhtes ohtlikest ainetest. Antud tööga suudeti haarata umbes 90% Eesti nn. veereostajatest [3.2–3.4]. Proovivõtukohtade koordinaadid määrati GPS seadmega ja tulemused kanti kaardile.

Esimese, 1999. aastal Tallinna linnas ja Harjumaal läbiviidud kontrolli käigus võeti heitvee proove 28 punktist. Teise, 2000. aastal Lääne- ja Ida-Virumaal läbi viidud kontrolli käigus võeti heitvee proove 34 punktist. Kolmanda, 2001. aastal 12 maakonnas läbi viidud kontrolli käigus võeti heitvee proove 42 heitveeväljalasust või kanalisatsiooniga ühinemispunktist. Proovid võttis Eesti Keskkonnauuringute Keskus, kus tehti ka enamuse keemilisi analüüse. Osa proove saadeti analüüsiks Hollandisse (Analytico Laboratories, Breda).

Saadud tulemuste järgi arvatati summaarsed heited pinna- ja põhjavette (enam kui 300 kg/aastas) [3.5], mis olid alljärgnevad:

Naftasaadused	15 771 kg
Baarium	7 531 kg
Nikkel	4 980 kg
Tsink	2 566 kg
Ühealuselised fenoolid	866 kg
Kroom	451 kg
Vask	398 kg
Süsiniktetrakloriid	304 kg

Kontrolli käigus jäid määramata näiteks alakloor, pentabromodifenüüleetrid, kloroalkaanid, kloorfenviinfos, metüleenkloriid, diuroon, isoproturoon, nonüül- ja oktüülfenoolid. Alakloori, kloorfenviinfos, diurooni ja isoproturooni ei määratud, kuna olemasolevate andmete põhjal oli põhjust arvata, et Eestis neid ei kasutata. Teisi eelpoolnimetatud aineid, nagu pentabromodifenüüleetrid, kloroalkaanid, metüleenkloriid, nonüül- ja oktüülfenoolid, ei määratud laborite vastava pädevuse puudumise tõttu.

Antud ohtlike ainete inventuur ja kaardistamine andis edasiseks tööks kindla suuna. Saadud tulemused võimaldasid keskenduda ainult nendele ainetele, mis olid saadud tulemuste põhjal olulised ja mille heited tulid erinevatest ettevõtlusharudest. Kuigi ohtlike ainete heidete kaardistamisel oli hõlmatud 90% Eesti nn. “veereostajatest”, siis enamasti ühekordne proovivõtt ja analüüs ühest juhuslikust proovist ei võimaldanud oluliste järelduste tegemist pinnavee seisundi kohta.

Jõgede riikliku hüdrokeemilise seire ja HELCOM PLC-4 programmi (Baltic Sea Pollution Load Compilation) raames analüüsiti 2000. aastal raskmetallide sisaldust Keila, Kasa-ri, Jägala, Pirita, Vääna, Püdisoo, Valgejõe, Loobu, Kunda, Narva, Purtse, Pühajõe, Selja, Pärnu, Suur-Emajõe ja Võhandu jõe lävenditest võetud veeproovides [3.6]. Kokku võeti 95 proovi ja teostati 493 analüüsi. Veeproovidest analüüsiti Cu, Cd, Pb, Zn ja Hg sisaldusi. Lisaks eeltoodud raskmetallidele analüüsiti üheksast jõest veebruaris võetud veeproovides

ka Cr ja Ni sisaldusi. Ühest jõesest võetud proovide arv kõikus ühest kuni üheteistkümneme proovini. Saadud tulemused on esitatud tabelis 3.1.1.

Jõgede 2003 aasta hüdrokeemilise seire käigus määrati raskmetallide (vask, plii, kaadmium, tsink, elavhõbe) sisaldust 16-nes Eesti jões, enamusest võeti üks proov. Raskmetallide sisaldus Eesti jõgedes oli madal, olles paljudel juhtudel allpool metallide määramispiiri või lähedane viimasele. Raskmetalle määrati ka vääriskalajõgedes (Tabel 3.1.2.).

2002. aastal alustati kolmeaastase ohtlike ainete rotatsiooniseire programmiga siseveekogudes. Programmi elluviimist alustati Kirde-Eestist, mis on enimsaastunud tööstuspiirkond Eestis. Seireprogrammi ülesandeks oli tuvastada ja jälgida ohtlike ainete sisaldusi siseveekogudes, hinnata suublate saasteseisundit ning teha kindlaks probleemseid piirkonnad suublates. Suublate proovivõtupunktid olid välja valitud Keskkonnaministeeriumi, Tartu Ülikooli ja Eesti Keskkonnauuringute Keskuse ekspertide poolt. Proovides määrati veekeskkonnale ohtlikke aineid – lindaan, DDT,

aldriin, dieldriin, endriin, isodriin, heksaklorobenseen, Hg, Cd, 1,2-dikloroetaan, triklorometaan (kloroform), trikloroetüleen, tetrakloroetüleen ja süsiniktetrakloriid. Lisaks neile määrati ka polüklooritud bifenüüle (PCB), polüaromaatseid süsivesinikke (PAH) ja raskmetalle (Cu, Cd, Pb, Zn, Hg, Ni, Ba, Co, Mo).

Tabelites 3.1.3 ja 3.1.4 on toodud ohtlike ainete sisaldused seireprogrammi käigus võetud proovides. Andmed ohtlike ainete sisalduse kohta põhjasetetes on toodud tabelis 3.1.5.

Enne Eesti ühinemist Euroopa Liiduga koostati Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt 2005. aastal direktiivi 92/446/EMÜ alusel aruanne ohtlike ainete seirest Eestis aastatel 2002–2004 [3.9]. Aruandes esitati andmed ohtlike ainete keskmise, minimaalse ja maksimaalse sisalduse ning aastast tehtud analüüside arvu kohta nii pinnavees, pinnaveesetetes kui ka elustikus.

Tabel 3.1.1. Jõgede 2000 aasta hüdrokeemilisel seirel saadud raskmetallide sisaldus (µg/l) Eesti jõgedes [3.6]

Nr.	Jõe nimetus	Cu	Cd	Pb	Zn	Hf	Ni	Cr
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1.	Keila jõgi	0,4–1,3	<0,02–0,02	<0,2	<2,0–6,0	<0,1	<1,0	0,2
2.	Kasari jõgi	0,5–2,0	<0,02–0,02	<0,2	<2,0–7,0	<0,1	<1,0	0,4
3.	Jägala jõgi	0,4–10,0	<0,02	<0,2–0,3	<2,0–17,0	<0,1	–	–
4.	Pirita jõgi	0,3–9,0	<0,02–0,02	<0,2–0,6	<2,0–2,0	<0,1	–	–
5.	Vääna jõgi	1,6	<0,02	<0,2	3,0	<0,1	–	–
6.	Pudisoo jõgi	0,9	<0,02	<0,2	4,0	<0,1	–	–
7.	Valgejõgi	0,5	<0,02	<0,2	3,0	<0,1	–	–
8.	Loobu jõgi	0,5	<0,02	<0,2	2,0	<0,1	–	–
9.	Kunda jõgi	0,7–2,0	<0,02–0,13	<0,2–0,3	<2,0–11,0	<0,1	<1,0	<0,2
10.	Narva jõgi	1,0–2,1	<0,02–0,2	<0,2–0,4	<2,0–4,0	<0,1	<1,0	<0,2
11.	Purtse jõgi	1,0–4,0	<0,02–0,1	<0,2–0,3	<2,0–6,0	<0,1–0,1	2,0	0,3
12.	Pühajõgi	2,0	0,04	<0,2	4,0	<0,1	–	–
13.	Selja jõgi	0,8–2,0	0,02	<0,2	<2,0–4,0	<0,1	<1,0	<0,2
14.	Pärnu jõgi	0,4–3,0	<0,02–0,02	<0,2	<2,0–3,0	<0,1	<1,0	0,3
15.	S–Emajõgi (Kavastu)	1,0	0,02	<0,2	<2,0	<0,1	<1,0	<0,2
16.	Võhandu jõgi (allpool Räpinat)	1,0	0,02	<0,2	<2,0	<0,1	<1,0	<0,2

Tabel 3.1.2. Raskmetallide sisaldus (µg/l) Eesti kalajõgedes 2003 aastal [3.7]

Lävend	Kalaliik	Hg	Cd	Cu	Pb	Zn
Kasari jõgi	Karplased	0,1	0,03	1,5	0,2	4,0
Keila jõe suue	Lõhelised	<0,1	0,05–0,54	8,0–19,0	<0,2–0,8	3,0–22,0
Pirita jõgi	Lõhelised	<0,1	0,29	2,6	0,2	19,0
Pärnu jõgi	Lõhelised	<0,05	<0,1	3,0	<1,0	<10
Selja jõe suue	Lõhelised	0,15	0,06	2,0	1,0	10,0
Kunda jõe suue	Lõhelised	0,1–0,65	0,06–0,08	10,0–33,0	1,0–4,0	<10–21,0
Narva jõgi	Lõhelised	0,13	0,09	36,0	<1,0	<10
Emajõgi	Karplased	<0,1	<0,1	<1,0–2,5	0,4–1,0	3,0–9,0

Tabel 3.1.3. Ohtlike ainete sisaldused pinnavees 2002. aastal [3.8]

Jrk. Nr.	Aine nimetus	Ühik	Kohtla jõgi peale VKG väljalasku ¹	Kohtla jõgi Lüga-nuse	Purtse jõgi allpool Kohtlat	Purtse jõe suue	AS Narva Vesi väljalask ²	Pljussa jõe suue
1.	Aldriin	ng/l	<10	<10	<10	<5	<10	<10
2.	Dieldriin	ng/l	<10	<10	<10	<5	<10	<10
3.	Endriin	ng/l	<10	<10	<10	<5	<10	<10
4.	DDT	ng/l	<10	<10	<10	<5	<10	<10
5.	Lindaan	ng/l	1	<10	<10	<5	<10	<10
6.	HCB	ng/l	<10	<10	<10	<5	<10	<10
7.	1,2-dikloro-etaan (EDC)	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
8.	Triklorometaan	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
9.	Trikloroetüleen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
10.	Tetrakloroetüleen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
11.	Tetraklorometaan e süsinik tetrakloriid	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
12.	Hg	µg/l	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
13.	Cd	µg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,02
14.	PAH	µg/l						0,011
15.	Naftasaadused	µg/l					87,6	
16.	Sulfiidid	mg/l					<0,02	
17.	Sn	µg/l					<0,005	
18.	Ni	mg/l					<0,001	
19.	Cu	mg/l					0,018	
20.	Pb	µg/l					0,002	
21.	Zn	µg/l					<0,01	
22.	Cr	mg/l					<0,001	

VKG – Viru Keemia Grupp AS

¹ – Proovivõtu koht – Kohtla jõgi peale VKG väljalasku;

² – Proovivõtu koht – Narva jõgi peale AS Narva Vesi väljalasku

Tabel 3.1.4. Ohtlike ainete sisaldused pinnavees aastatel 2002 – 2004 [3.8]

Nr.	Ohtlik aine	Tulemused (sulgudes proovide arv)		
		2002 ¹	2003 ²	2004 ³
1.	Elavhõbe	<0,05–0,05 µg/l (5)*	<0,05 µg/l (10)	<0,05 µg/l (10)
2.	Kaadmium	0,28 µg/l <0,1–1,0 µg/l (5)	0,15 µg/l 0,02–0,46µg/l (10)	0,27 µg/l <0,1–0,4 µg/l (10)
3.	Heksaklorotsükloheksaan (HCH)	<10 ng/l (5)	<10 ng/l (2)	–
4.	Tetraklorometaan (tetrakloorsüsinik)	<0,1µg/l (5)	<0,1 µg/l (4)	–
5.	DDT	<10 ng/l (5)	<10 ng/l (2)	–
6.	1,2-dikloroetaan (EDC)	<1,0µg/l (5)	<1,0 µg/l (2)	–
7.	Aldriin	<5 ng/l (5)	<10 ng/l (2)	–
8.	Dieldriin	<5 ng/l (5)	<10 ng/l (2)	--
9.	Endriin	<5 ng/l (5)	<10 ng/l (2)	–
10.	Isodriin	–	–	–
11.	Heksaklorobenseen (HCB)	<10 ng/l (5)	<10 ng/l (2)	–
12.	Trikloroetüleen (TRI)	<0,1µg/l (5)	<0,1 µg/l (2)	–
13.	Triklorometaan (Kloroform)	<0,1µg/l (5)	<0,1 µg/l (4)	–

¹ – Proovivõtu regioon – Ida-Virumaa ja proovivõtu koht : VKG

(Kohtla ja Purtse jõgedest) ja AS Narva Vesi (Narva jõgi allpool Narvat);

² – Proovivõtu regioon: Harjumaa ja proovivõtu koht: Kroodi oja, Lasnamäe kollektor, Vana–Narva maantee, Mustaoja (Paldiski mnt.) ja Keila reoveepuhasti väljavool;

³ – Proovivõtu regioon – Harjumaa ja Põlvamaa ja proovivõtu koht: Vana–Narva maantee piirkond ja AS Rāpina Paber;

– ei määratud

Tabel 3.1.5. Põhjasetete ohtlike ainete sisaldus 2002. aastal [3.8]

Määratud aine	Ühik	Proovivõtukoht					
		Kohtla jõgi peale VKG väljalasku ¹	Purtse jõgi, Eesti SEJ [*]	Mustajõgi allpool Eesti SEJ jahutusvee kanalit	AS Narva Vesi väljalask ²	Balti SEJ, jahutus-vee väljavoolukanal	Pljussa jõe suue
Aldriin	µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	< 1
Dieldriin	µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	< 1
Endriin	µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	< 1
DDT	µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	< 1
Lindaan	µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	< 1
HCB	µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	< 1
Hg	mg/kg	0,03–0,04	0,05–0,43	0,02–0,04	< 0,02	0,045–0,047	0,131–0,132
Cd	mg/kg	0,196–0,331	< 0,25–0,484	< 0,25	< 0,25	0,119–0,123	0,329–0,331
PAH	mg/kg						0,15
Naftasaadused	mg/kg				36,9		
Sn	mg/kg	0,283–0,724	0,255–1,026		< 0,25		
Ni	mg/kg	3,54–3,84	5,14–15,5		1,44		
Cu	mg/kg	6,11–11,7	5,1–17,5		2,8		
Pb	mg/kg	< 2,5–4,01	10,0–15,8		< 2,5		
Zn	mg/kg	14,1–25,2	19,0–61,4		9,06		
Cr	mg/kg	10,3–11,6	5,56–6,96		< 1,25		
Ühealuselised fenoolid	mg/kg					0,14	
Kahealuselised fenoolid	mg/kg					2,0	
PCB	µg/kg						< 5

¹ – Proovivõtu koht – Kohtla jõgi peale Viru Keemia Grupp AS väljalasku;

² – Proovivõtu koht – Narva jõgi peale AS Narva Vesi väljalasku

3.2. Ülevaade seirest alates aastast 2005

Aastatel 2005–2010 tehti nii Eesti Keskkonnauuringute Keskuse, AS Maves kui ka Eesti Mereinstituudi poolt mitmeid ettepanekuid ohtlike ainete veeseire programmi uuendamiseks.

Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt 2005. aastal koostatud aruandes “Eesti pinnaveekogude jaoks prioriteetsete ohtlike ainete määramine ja seirevõrgu moodustamine” [3.10] ja “Ohtlike ainete seireprogrammi uuendamine” [3.11] anti soovitusi ohtlike ainete seireprogrammi läbiviimiseks aastateks 2006–2008 nii ainete, seirepunktide kui seiresageduse osas.

Kuna seirepunktide ja proovivõtu korduste arv oli suhteliselt suur, siis otsustati seireprogramm jaotada regiooniti kolmele aastale. Esimene aasta Tallinn ja Harju maakond, teine aasta Ida- ja Lääne-Virumaa ning kolmas aasta ülejäänud Eesti.

Tallinna ja Harjumaa veekeskkonnas läbiviidud ohtlike ainete seire käigus võeti proovid seitsmest seirejaamast: Pääsküla jõgi allpool tollaegset Tallinna linna prügilat (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, PAH, naftasaadused), Tallinna Lasnamäe linnaosa sadeveekollektor (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, Ba, tetraklorometaan), Kroodi oja (Maardu linn) allpool reostusallikaid (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, naftasaadused, ühe- ja kahealuselised fenoolid, tri- ja tetrakloroeteen) ja Vana-Narva mnt. (Tallinn) piirkonna sadevee kollektor (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, Ba, Co, Mo, PAH, naftasaadused, fenoolid, tri- ja tetrakloroeteen), Kurbu oja Kuusalu vallas (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, As, PAH, naftasaadused, ühe- ja kahealuselised fenoolid), Jägala jõgi allpool Kehra tselluloositehast (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, As, PAH, naftasaadused, ühe- ja kahealuselised fenoolid) ja Keila jõgi allpool Keila linna (Cu, Hg, Pb, Zn, naftasaadused). Kokku määrati 15 ainet, kokkuvõtte tulemustest on esitatud tabelis 3.2.1.

Ohtlike ainete keskkonnakvaliteedi piirväärtuseid maismaa pinnavees (Keskkonnaministri 09.09.2010 määrus nr. 49) ületasid raskmetallidest tsingi ja vase ning ühealuseliste fenoolide sisaldused, osaliselt ka naftasaaduste ja baariumi sisaldused.

Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonnakvaliteedi aasta keskmise piirväärtuse maismaa pinnavees (Keskkonnaministri 09.09.2010 määrus nr. 49) ületasid osaliselt raskmetallidest nikli ja plii sisaldused.

Kõrgeimad raskmetallide sisaldused (Tabel 3.2.2.) veeproovides leiti: vask – 35,3 µg/l ja nikkel – 4,7 µg/l Kohtla – Järve reoveepuhasti väljalasut heitveest, plii – 3,4 µg/l Kohtla jõest peale VKG väljalasku ja Purtse jõest allpool Kohtla jõge. Elavhõbeda, kaadmiumi ja tsingi sisaldused jäid alla kasutatud analüüsimetoodika määramispiiri.

Orgaanilistest ühenditest heksaklorobenseeni (määramispiiri vees 10 ng/l), heksaklorobutadieeni (0,1 µg/l), tetrakloroeteeni (0,1 µg/l), tetraklorometaani (0,1 µg/l),

triklorometaani (0,1 µg/l) ja kahealuseliste fenoolide (10 µg/l) sisaldused jäid alla kehtestatud piirväärtusi ja kasutatud analüüsimetoodika määramispiire.

Naftasaadusi leiti üle määramispiiri (20 µg/l) ainult ühes proovis, Kohtla–Järve reoveepuhasti väljalasut. Selle veeproovi naftasaaduste sisalduseks saadi 80 µg/l. Polüaromaatsete süsivesinike osas jäi enamikes veeproovides ühendite sisaldus alla määramispiiri (0,1 µg/l). Ainult kahest veeproovist Kohtla jõest, peale VKG väljalasku ja ühest veeproovist Narva jõest, allpool Narva linna leiti polüaromaatsete süsivesinike suuremaid sisaldusi, vastavalt 1,0 – 1,6 µg/l ja 0,28 µg/l. Ühealuseliste fenoolide sisaldus oli kõrgeim Kohtla jões peale VKG väljalasku võetud veeproovides, vastavalt 6,5 ja 7,0 µg/l. Ühealuseliste fenoolide sisaldus Balti SEJ jahutusvee väljalasut võetud proovides oli alla kasutatud meetoodika määramispiiri (2,0 µg/l).

Rahvusvahelise projekti “EU Wide Monitoring Survey of Polar Persistent Pollutants in European River Waters” raames uuriti 2008. aastal 27 Euroopa Liidu riigi 122 veeproovi [3.12]. Kokku uuriti 100 Euroopa jõe ja teiste sarnaste vooluvete saastatust 35 väljavalitud polaarsete püsiva orgaanilise ühendiga. Eestist osales projektis kolm jõge: Narva jõgi, Purtse jõgi ja Emajõgi. Uuritud Euroopa jõgedest ja vooluvetest 10% klassifitseeriti kui “väga puhtad”. Puhtamad veeproovid olid võetud Eesti, Leedu ja Rootsi veekogudest. Mõned näited VRD nimistutesse kuuluvatest ohtlikest ainetest, milliseid analüüsiti 27 riigi jõeveest, on toodud tabelis 3.2.3.

2008. aastal läbi viidud seireprogrammi uuringute tulemuste põhjal keskmine naftasüsivesinike sisaldus Kirde-Eesti jõgedes enamikel juhtudel määramispiiri ei ületanud. Kõikides jõgedes leiti fenoolide sisaldusi üle 5 µg/l. Suurim oli fenoolide sisaldus Mustajões. Kaadmiumi, tsingi, elavhõbeda ja kroomi sisaldus ei ületanud määramispiiri üheski jões. Suurim vase kontsentratsioon oli Pühajões, mangaani ja nikli Roostojas. Pärnu jões, Oore lävendi vees olid raskmetallide, lenduvate orgaaniliste ainete ja naftasüsivesinike sisaldused madalad [3.13].

Keskkonnaministeeriumi poolt 2010. aastal tellitud uuringus: „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 6. detsembri 2008 direktiivi 2008/105/EÜ nõuete täitmiseks prioriteetsete ainete inventuur ning seirekorralduse analüüs“ uuriti 19 veeseirejaamas (neist 18 pinnaveekogumit) kokku 52 ohtliku aine olemasolu. Prioriteetsete ainete loetelule lisaks analüüsiti VRD lisas III olevatest võimalikest prioriteetsetest ainetest kolme taimekaitsevahendi (AMPA, glüfosaat, mekoprop) sisaldusi ning Eestis kasutatavatest herbitsiididest MCPA sisaldusi intensiivse põllumajandusega piirkondade pinnavees. Proovid koguti 2010. aasta mais ja septembris 15 proovivõtukohast: Analüüsid tehti Saksamaa akrediteeritud laboratooriumis GBA Gesellschaft für Bioanalytic Hamburg mbH.

Siseveekogude vees määratud ohtlike ainete kontsentratsioonidest jäid enamus alla määramispiiri. Üle määramispiiri leiti üksikutes uuringukohtades kaadmiumi, niklit ja tina. Nikli sisaldus ületas piirväärtust Kroodi ojas ja Narva ning Kunda lahe rannikuvees. Kaadmiumi aasta keskmine piirväärtus oli ületatud Kuusiku jões. Iso-nonüülfenooli sisaldus ületas aasta keskmist piirväärtust Kroodi oja, Emajõe, Pärnu lahe ning Peipsi järve vees. Mõnedes teistes veekogudes leitud seda ainet üle määramispiiri. 4-tert-oktüülfenooli sisaldus

ületas piirväärtusi Kroodi ojas. Paljudes veekogudes leitud alküülfenooli, kuid leitud sisaldused ei ületanud lubatud piirväärtusi. Üle määramispiiri leiti veel ka triklorometaani e kloroformi, püreeni ja PAH-e ning sügisel AMPA ja kevadel glüfosaadi jääke üle määramispiiri [3.14].

Tabel 3.2.1 . Ohtlike ainete sisaldus veeproovides 2006 aastal

Jrk Nr.	Aine	Ühik	Pääsküla jõgi	Lasnamäe kollektor	Kroodi oja	Vana-Narva mnt.	Kurbla oja (Kuusalu)	Jägala jõgi	Keila jõgi
1.	Cd	µg/l	0,1-0,2	0,1-0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
2.	Cu	µg/l	4,0-6,4	12,1-15,4	20,1-20,7	37,8-318	6,6-8,7	4,9-8,3	5,4-5,6
3.	Hg	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
4.	Pb	µg/l	<1,0	1,0-1,8	7,7-8,4	8,0-48,6	<1-7,1	<1-1,3	<1-1,1
5.	Zn	µg/l	11-12	19-25	157-158	95-2080	35	<10	<10
6.	As	µg/l					<1	<1	<1
7.	Ba	µg/l		77-78		34-49			
8.	Ni	µg/l				15,5-742			
9.	PAH	µg/l	<1			<1	<1	<1	
10.	Ühealuselised fenoolid	µg/l		10,1	6,9	3,9	4,0-5,6	5,2-6,8	
11.	Kahealuselised fenoolid	µg/l		<10	<10	<10	<10	<10	
12.	Tetrakloroeteen	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1			
13.	Trikloroeteen	µg/l		0,34	0,21	0,18-0,22			
14.	Naftasaadused	µg/l	<50	410	<50	<20	<50	<20	<50
15.	pH		7,26	7,92	7,56	6,85	8,02	7,77	7,89

Tabel 3.2.2. Veeproovide raskmetallide sisaldused (minimaalne ja maksimaalne sisaldus) 2006. aastal

Seirepunkti asukoht	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Hg (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)
Kohtla jõgi	< 0,1	2,1 – 4,2	< 0,05	2,4 – 3,4	< 10
Purtse jõgi	< 0,1	7,9 – 20,3	< 0,05	3,3 – 3,4	< 10
AS Narva Vesi Narva jõest allpool Narvat	< 0,1	4,8 – 9,8	< 0,05	< 1,0	< 10
Kohtla-järve reoveepuhasti väljalask	< 0,1	5,9 – 35,3	< 0,05	1,5 – 2,9	< 10
Balti SEJ jahutusvee väljavoolukanal	< 0,1	5,9 – 6,3	< 0,05	< 1,0	< 10

Tabel 3.2.3 Prioriteetsete ainete ja teatavate muude saasteainete sisaldused Eesti jõgedes ja võrdlus teiste Euroopa Liidu (EL) jõgedega (maksimaalne sisaldus ja keskmine sisaldus) [3.12]

Aine	Ühik	Emajõgi	Purtse jõgi	Narva jõgi	EL jõgede maksimaalne sisaldus	EL jõgede keskmine sisaldus	LOD*
Diuroon	ng/l	2	0	2	864	41	1
Simasiin	ng/l	0	0	0	169	10	1
Isoproturoon	ng/l	0	0	0	1959	52	1
Atrasiin	ng/l	0	0	0	46	3	1
Nonüülfenool	ng/l	0	0	0	4489	134	50
Tertoktüülfenool	ng/l	0	0	0	557	13	10
PFOA	ng/l	1	1	0	174	12	1
PFOS	ng/l	1	0	1	1374	39	1

* LOD- Limit of detection – avastamispiir

Kasutatud kirjandus

- 3.1. Roots, O., Saare, L. Structure and Objectives of the Estonian Environmental Monitoring Program. Environmental Monitoring and Assessment, 1996, v. 40, No.3, 289–301.
- 3.2. Ohtlike ainete emissioonide uuring Tallinnas ja Harjumaal. Aruanne (Koostajad Otsa, E., Tang, H., Tamm, I.). Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn, 2000, 42 lk (+lisad).
- 3.3. Ohtlike ainete heidete inventuur Lääne- ja Ida-Virumaal. Aruanne (Koostajad Otsa, E., Tang, H., Tamm, I.). Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn, 2001, 78 lk.
- 3.4. Ohtlike ainete heidete inventuur ja heidete vähendamise kava Hiiu, Jõgeva, Järva, Lääne, Tartu, Põlva, Pärnu, Rapla, Saare, Valga, Viljandi ja Võru maakonnas. Aruanne (Koostajad Otsa, E., Tang, H., Tamm, I.). Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn, 2002, 42 lk (+lisad).
- 3.5. Tamm, I. Ohtlike ainete seminar. Ettekanne, Tallinn, 15. märts, 2005.
- 3.6. Jõgede hüdrokeemiline seire ja HELCOM PLC-4 programmide raames vajalike raskmetallide analüüside tegemine jõgedest. Aruanne (Koostajad Kolk, R., Sõukand, Ü.), Keskkonnauuringute läbiviimise kohustus KU-2/5. OÜ Tartu Keskkonnauuringud, 2000, 5 lk.
- 3.7. Hannus, M., Leisk, Ü., Loigu, E. Ohtlikud ained jõgedes. – Ohtlikud ained Eesti keskkonnas (Toimetajad Roose, A., Otsa, E., Roots, O.), Keskkonnaministeerium, 2003, lk 35–38.
- 3.8. Ohtlikud ained Eesti keskkonnas (Toimetajad Roose, A., Otsa, E., Roots, O.), Keskkonnaministeerium, 2003, 112 lk.
- 3.9. Euroopa Komisjoni otsuse 92/446/EMÜ alusel ohtlike ainete seire aruande koostamine 2002–2004 aasta kohta. Aruanne (Koostajad Otsa, E., Roots, O.). Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn, 2005, 1–18.
- 3.10. Eesti pinnaveekogude jaoks prioriteetsete ohtlike ainete määramine ja seirevõrgu moodustamine. Aruanne (koostanud Otsa, E., Roots, O.). Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn, 2005, 82 lk.
- 3.11. Ohtlike ainete seireprogrammi uuendamine. Aruanne (Koostajad Kört M., Roots, O.), Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn, 2007, 61 lk.
- 3.12. Loos, R., Gawlik, B.M., Locoro, G., Rimaviciute, E., Contini, S., Bidoglio, G. EU Wide Monitoring Survey of Polar Persistent Pollutants in European River Waters. JRC Scientific and Technical Reports EUR 23568 EN, JRC 48459, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, European Communities, 2008, 51p.
- 3.13. Põhja-Eesti jõgede hüdrokeemiline seire 2008 aasta aruanne, Siseveekogude seire TTÜ Keskkonnatehnika instituut. 2008 (<http://www.keskkonnainfo.ee/seireveeb>)
- 3.14. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 6. detsembri 2008 direktiivi 2008/105/EÜ nõuete täitmiseks prioriteetsete ainete inventuur ning seirekorralduse analüüs (Koostaja Tamm, I.), MAVES, Tallinn, 2010, Töö nr 10028, 24 lk. (http://www.envir.ee/.../Direktiivi+2008_105_EÜ+prioriteetsete+ainet e+inventuur.pdf).

4. Ohtlike ainete, proovivõtu-kohtade ja -maatriksite valik

4.1. Ohtlike ainete valik

Uuritavate ohtlike ainete valikul lähtuti kõigepealt sellest, et Eestis on kehtestatud veekeskkonnale ohtlike ainete nimistu keskkonnaministri 21. juuli 2010 määrusega nr. 32 "Veekeskkonnale ohtlike ainete ja ainerühmade nimistud 1 ja 2 ning prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja nende ainete rühmade nimekirjad" (vt. Lisa 1), kuhu on hõlmatud veepoliitika raamdirektiivi 33 prioriteetset ainet ning nimetatud ka teised ohtlikud ained või ainerühmad.

Samuti lähtuti Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivist 2008/105/EÜ, mis kehtestab prioriteetsete ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonnakvaliteedi standardid ja mille sisaldust pinnavees tuleb jälgida. Antud direktiiv on üle võetud keskkonnaministri 9. septembri 2010.a määrusega nr 49, (vt. Lisa 2).

Arvestati ka HELCOM poolt Läänemere kaitsel prioriteetseks määratletud aineid nagu dioksiinid, furaanid ja dioksiinitaolised polüklooritud bifenüülid; tributüültina ja trifenüültina; pentabromodifenüüleetrid, oktabromodifenüüleetrid ja dekabromodifenüüleetrid; perfluorooktaanhape ja perfluorooktaansulfonaat; heksabromotsüklododekaan; nonüülfenoolid, nonüülfenoolide etoksülaadid, oktüülfenoolid ja oktüülfenoolietoksülaadid; lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid, elavhõbe ja kaadmium. Dioksiinid, furaanid ja dioksiinitaolised polüklooritud bifenüülid jäeti teadlikult valikust välja, kuna neid aineid määrati Soome Keskkonnainstituudi poolt juhitava projekti COHIBA („Ohtlike ainete ohjamine Läänemere regioonis“) käigus.

Samuti tuli silmas pidada ka Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt veekeskkonnale ohtlike ainete inventuurides [4.1] ja seireprogrammides [4.2] välja toodud Eesti veekeskkonnas leitud ohtlikke aineid, mille sisaldust tuleks pidevalt kontrollida.

Kokkuvõtteks valiti eeltoodust lähtuvalt projektis uuringuteks välja järgmised ohtlikud ained või nende ainete rühmad:

- raskmetallid,
- fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid,
- polüaromaatsed süsivesinikud,
- lenduvad orgaanilised ühendid,
- tinaorgaanilised ühendid,
- ftalaadid,
- polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid,
- naatriumtripolüfosfaat,
- lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid,
- perfluorühendid,
- pentaklorofenool,
- tsüaniid,
- pestitsiidid.

Kuna kõiki antud ohtlikke aineid pole Eestis laborite vastava võimekuse puudumise tõttu võimalik määrata, siis telliti osa analüüsides välislaborist. Välislaborina määras aineid GALAB Laboratories GmbH (Max-Planck-Strasse 1, Geesthacht, Saksamaa).

Aineid määrati kahes proovivõturingis. Esimeses ringis määrati kõiki väljavalitud aineid ning teise analüüsivooru valiti välja vaid need ained, mille esimeses ringis saadud tulemused olid kas väga kõrged või äratasid tulemused mingil põhjusel kahtlust. Tabelis 4.1.1 on ära toodud kõik ained või ainete rühmad, mida sõeluuringu käigus määrati ning neid analüüsinud labor. Täpsema ülevaate sellest, milliseid aineid millistest proovivõtukohadest ja -maatriksitest määrati, saab lisades 3 ja 4 toodud tulemuste tabelitest.

Tabel 4.1.1. Ained või ainete rühmad, mida määrati projekti käigus

Jrk nr	Aine/ainerühm	CAS number	Analüüse läbi viinud labor
Raskmetallid			
1	Plii ja selle ühendid	7439-92-1	EKUK
2	Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	EKUK
3	Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	EKUK
4	Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	EKUK
5	Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	EKUK
6	Kroom	7440-47-3	EKUK
7	Vask ja selle ühendid	7440-50-8	EKUK
8	Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	EKUK
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid			
9	4-nonüülfenool	104-40-5	GALAB
10	Iso-nonüülfenool	25154-52-3	GALAB
11	Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	27986-36-3	GALAB
12	Iso-nonüülfenooldietoksülaad	20427-84-3	GALAB
13	Iso-nonüülfenooltrietoksülaad	-	GALAB
14	Iso-nonüülfenooltetraetoksülaad	-	GALAB
15	Iso-nonüülfenoolpentaetoksülaad	-	GALAB
16	Iso-nonüülfenoolheksaetoksülaad	-	GALAB
17	4-oktüülfenool	1806-26-4	GALAB
18	4-tert-oktüülfenool	140-66-9	GALAB
19	4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	9036-19-5	GALAB
20	4-t-oktüülfenooldietoksülaad	-	GALAB
21	4-t-oktüülfenooltrietoksülaad	-	GALAB
22	4-t-oktüülfenooltetraetoksülaad	-	GALAB
23	4-t-oktüülfenoolpentaetoksülaad	-	GALAB
24	4-t-oktüülfenoolheksaetoksülaad	-	GALAB
25	4-tert-butüülfenool	98-54-4	GALAB
26	4-tert-pentüülfenool	80-46-6	GALAB
27	Pentaklorofenool	87-86-5	EKUK
28	p- ja m-kresool	106-44-5, 108-39-4	EKUK
29	o-kresool	95-48-7	EKUK
30	Resortsiin	108-46-3	EKUK
31	2,5-dimetüülresortsiin	95-87-4	EKUK
32	5-metüülresortsiin	504-15-4	EKUK
33	Fenool	108-95-2	EKUK
35	2,3-dimetüülfenool	526-75-0	EKUK
36	2,6-dimetüülfenool	576-26-1	
37	3,4-dimetüülfenool	95-65-8	EKUK
38	3,5-dimetüülfenool	108-68-9	EKUK
Polüaromaatsed süsivesinikud			
39	Antratseen	120-12-7	GALAB
40	Benso(a)püreen	50-32-8	GALAB
41	Benso(b)fluoranteen	205-99-2	GALAB
42	Benso[g,h,i]pertüleen	191-24-2	GALAB
43	Benso(k)fluoranteen	207-08-9	GALAB
44	Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5	GALAB
45	Naftaleen	91-20-3	GALAB
46	Fluoranteen	206-44-0	GALAB

Jrk nr	Aine/ainerühm	CAS number	Analüüse läbi viinud labor
Lenduvad orgaanilised ühendid			
47	Benseen	71-43-2	EKUK
48	1,2-dikloroetaan	107-06-2	EKUK
49	Diklorometaan	75-09-2	EKUK
50	Tetraklorometaan	56-23-5	EKUK
51	Tetrakloroetüleen	127-18-4	EKUK
54	Kloroform (triklorometaan)	67-66-3	EKUK
55	Trikloroetüleen	79-01-6	EKUK
56	Diklorobromometaan	75-27-4	EKUK
57	Bromoform	75-25-2	EKUK
Klorobenseenid			
58	Heksaklorobenseen	118-74-1	EKUK
59	Pentaklorobenseen	608-93-5	EKUK
Tinaorgaanilised ühendid			
60	Tributüültina	3664-73-3	GALAB
61	Monobutüültina	78763-54-9	GALAB
62	Dibutüültina	1002-53-5	GALAB
63	Tetrabutüültina	1461-25-2	GALAB
64	Monooktüültina	-	GALAB
65	Dioktüültina	94410-05-6	GALAB
66	Tritsükloheksüültina	6056-50-4	GALAB
67	Monofenüültina	2406-68-0	GALAB
68	Difenüültina	6381-06-2	GALAB
69	Trifenüültina	668-34-8	GALAB
Ftalaadid			
70	Di(2-etüülheksüül)ftalaat	117-81-7	GALAB
71	Dibutüülftalaat	84-74-2	GALAB
72	Dimetüülftalaat	113-11-3	GALAB
73	Dietüülftalaat	84-66-2	GALAB
74	Bensüülbensoaat	120-51-4	GALAB
75	Diisobuüülftalaat	84-69-5	GALAB
76	Dimetoksüetüülftalaat	117-82-8	GALAB
77	Diisoheksüülftalaat	-	GALAB
78	Di-2-etoksüetüülftalaat	605-54-9	GALAB
79	Dipentüülftalaat	131-18-0	GALAB
80	Bensüülbutüülftalaat	85-68-7	GALAB
81	Heksüül-2-etüülheksüülftalaat	-	GALAB
82	Dibutoksüetüülftalaat	117-83-9	GALAB
83	Ditsükloheksüülftalaat	84-61-7	GALAB
84	Diisononüülftalaat	28553-12-0	GALAB
85	Di-n-oktüülftalaat	117-84-0	GALAB
86	Diisodeküülftalaat	26761-40-0	GALAB
87	Di-n-heksüülftalaat	-	GALAB
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid			
88	Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9	GALAB
89	Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0	GALAB
90	Oktabromodifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0	GALAB
91	3,3',5,5'-tetrabromobisfenool A, TBBPA	79-94-7	GALAB
92	Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4	GALAB

Jrk nr	Aine/ ainerühm	CAS number	Analüüse läbi viinud labor
93	Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4	GALAB
94	Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9	GALAB
95	Tribromodifenüüleeter, PBDE-28	-	GALAB
96	Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1	GALAB
97	Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1	GALAB
98	Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2	GALAB
99	Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4	GALAB
101	Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5	GALAB
102	Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2	GALAB
103	Dekabromodifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5	GALAB
104	Pentabromodifenüüleeterite summa	-	GALAB
105	Oktabromodifenüüleeterite summa		GALAB
106	Heksabromobenseen	87-82-1	GALAB
107	Heksabromotsükloodekaan	25637-99-4	GALAB
108	Bromotsükleen	1715-40-8	GALAB
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid			
109	C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	85535-84-8	GALAB
110	C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)	85535-85-9	GALAB
Perfluorühendid			
111	Perfluorooktaanhape (PFOA)	335-67-1	GALAB
112	Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)	1763-23-1	GALAB
Pestitsiidid			
113	Aldriin	309-00-2	EKUK
114	Dieldriin	60-57-1	EKUK
115	Endriin	72-20-8	EKUK
116	Isodriin	465-73-6	EKUK
117	Endosulfaan	115-29-7	EKUK
118	Heksaklorobutadieen	87-68-3	EKUK
119	alfa-heksaklorotsükloheksaan	319-84-6	EKUK
120	beeta-heksaklorotsükloheksaan	319-85-7	EKUK
121	gamma-heksaklorotsükloheksaan	58-89-9	EKUK
122	alfa-endosulfaan	959-98-8	EKUK
123	Kloorfenvinfoss	470-90-6	GALAB
124	Alakloor	15972-60-8	GALAB
125	Atrasiin	1912-24-9	GALAB
126	Isoproturoon	34123-59-6	GALAB
127	Kloorpüriifoss	2921-88-2	GALAB
128	Trifluraliin	1582-09-8	GALAB
129	Simasiin	122-34-9	GALAB
130	Glüfosaat	1071-83-6	GALAB
131	AMPA	1066-51-9	GALAB
132	Mekoprop (MCP)	7085-19-0	GALAB
Teised ained			
133	Tsüaniid	57-12-5	EKUK
134	Naatriumtripolüfosfaat	9010-08-6	GALAB

EKUK – Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

GALAB – GALAB Laboratories GmbH, Max-Planck-Strasse 1, Geesthacht, Saksamaa

4.2. Proovivõtu-kohtade valik

Reoveepuhastid (RP)

Keskenduti suuremate linnade reoveepuhastitele ja nende väljavalikul arvestati, et ohtlikud ained kantakse väljalaskudest Läänemerre.

- Suuremate linnade reoveepuhastid valiti projekti, kuna nii põhjalikku ohtlike ainete seiret nende väljalaskudes polnud varem läbi viidud.
- Eesmärgiks oli saada ülevaade sellistest ohtlikest ainetest, milliseid varem Eesti reoveepuhastite väljalaskudes pole määratud

Siseveekogud (jõed ja Peipsi järv)

- Jõgede suudmete väljavalikul arvestati, et ohtlikud ained kantakse kogu valgalalt Läänemerre.
- Erilise tähelepanu all olid vääriskalajõed. Projektis osalevateks vääriskalajõgedeks valiti Narva jõe suue [piirijõgi, kalajõgi (lõhi), vääriskalade kudemisjõgi]; Pärnu jõe suue [kalajõgi (lõhi)]; Kasari jõe suue [kalajõgi (karplased)]; Emajõe suue [kalajõgi (karplased), allpool Tartut]; Keila jõe suue [kalajõgi (lõhi)]; Pirita jõe suue [kalajõgi (lõhi)]; Selja jõe suue [kalajõgi (lõhi)] ja Kunda jõe suue [kalajõgi (lõhi)]. Lisati Vasalemma jõgi (lõhi, forell), milline siiani ei ole kuulunud riiklikku keskkonnaseire programmi.
- Proovivõtukohtade valikul jõgedest ja Peipsi järvest lähtuti keskkonnaministri 2002. a määrusest nr 50 „Riiklike keskkonnaseirejaamade ja -alade määramine”, kuna seal on välja toodud proovivõtukohtadeks valitud seirejaamade täpsed koordinaadid.

Rannikumeri

- Rannikumere alad valiti projekti, kuna põhjalikku ohtlike ainete seiret polnud neis varem läbi viidud.
- Rannikumere alade väljavalikul arvestati, et ohtlikud ained kantakse Läänemerre.
- Eesmärgiks oli saada ülevaade ka sellistest ohtlikest ainetest, milliseid varem nendel Eesti rannikumere aladel pole määratud (näiteks tinaorgaanilised ühendid jt).

Põllumajanduspiirkonnad

- Intensiivse põllumajandusliku tegevusega piirkondadest proovivõtukohtade valikul lähtuti aruandes “Nitraaditundliku ala seirekava korrigeerimine”[4.3] välja toodud soovitud seirepunktide valikuks, kuna need arvestasid põllumajandustegevusest tulenevat keskkonnamoormust.
- Eesmärgiks oli saada ülevaade sellistest ohtlikest ainetest, milliseid intensiivse põllumajandusliku tegevusega piirkondade siseveekogudest varem määratud ei ole.

Üldiselt valiti proovivõtukohtadeks siseveekogudest välja lähtudes keskkonnaministri 30. juuli 2002. a määrusest nr 50 “Riiklike keskkonnaseirejaamade ja -alade määramine”, kuna seal on välja toodud proovivõtukohtadeks sobivate seirejaamade nimed, numbrid ja nende täpsed koordinaadid.

Vastavalt Vabariigi Valitsuse 9 septembri 2010. aasta määrusele nr 132 “Vesikondade ja alamvesikondade määramine” on Eesti jaotatud kolmeks vesikonnaks: Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikonnaks. Vesikonnad jagunevad omakorda kaheksaks alamvesikonnaks: Viru, Peipsi, Võrtsjärve, Harju, Matsalu, Pärnu ja Läänesaarte alamvesikonnaks ning Pandivere põhjavee alamvesikonnaks. Seirejaamade valikul proovivõtukohtadeks lähtuti printsiibist, et põhilised vesikonnad peaksid olema kaetud. Vesikondade ja alamvesikondade piirid on esitatud joonisel 4.2.1.

Proovivõtukohti ohtlike ainete sisalduse määramiseks oli projektis kokku 33, sealhulgas:

- 8 reoveepuhastit
- 11 Läänemerre suubuvat jõge
- 5 rannikumere punkti
- 2 Peipsi järvel asuvat seirejaama
- 7 põllumajanduspiirkondades asuvat seirejaama.

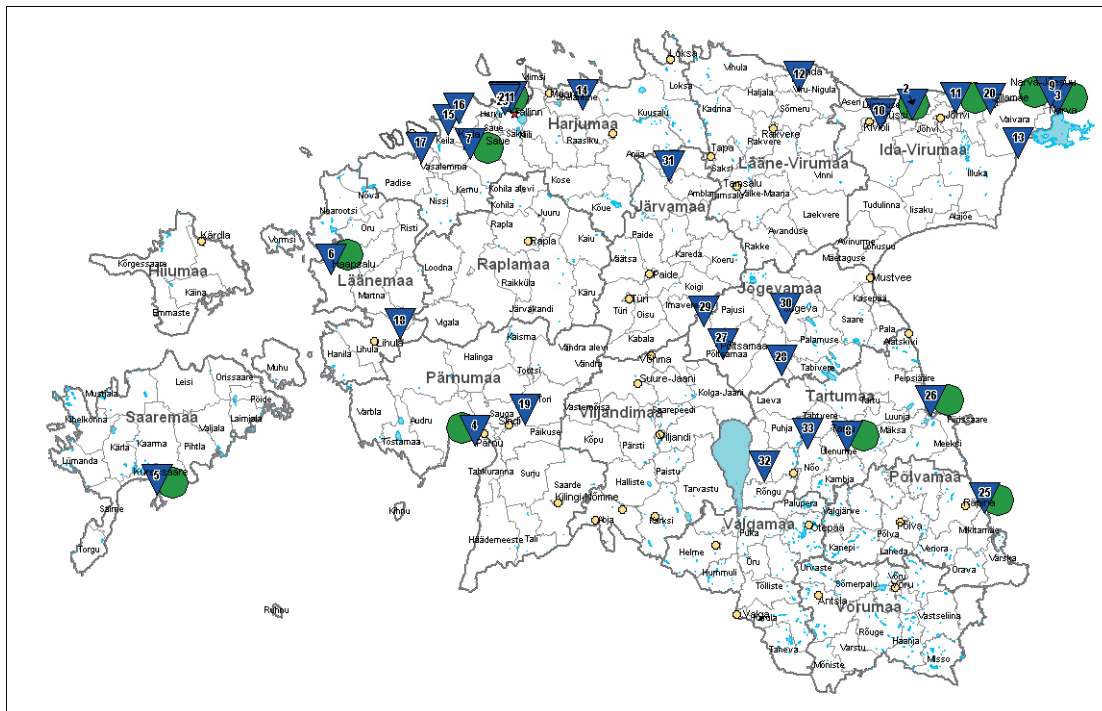
Proovivõtukohtade ja proovivõtukohtadena kasutatud seirejaamade täielik nimekiri on toodud tabelis 4.2.1. Joonistel 4.2.2 ja 4.2.3 on esitatud proovivõtukohtade ja nende numbrid vastavalt tabelile 4.2.1.

Tabel 4.2.1 Valitud proovivõtukohad/seirejaamad (Joonis 4.2.2)

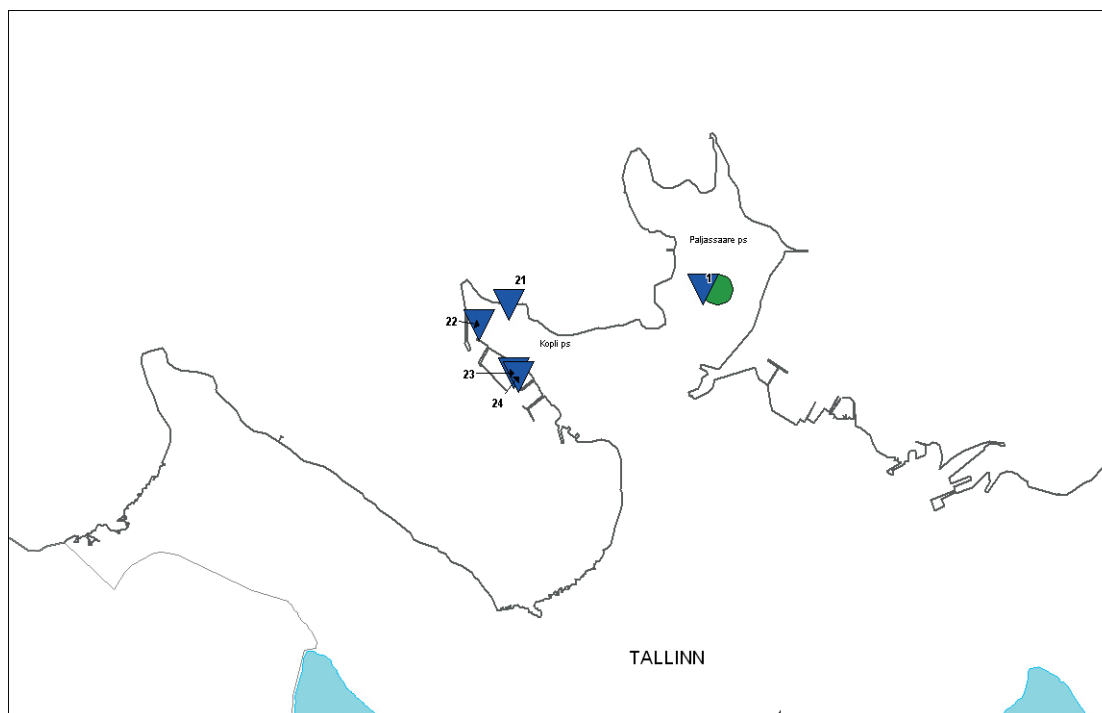
Proovivõtukoha nr	Proovivõtu koht	Proovivõtukoha/seirejaama kirjeldus
Reoveepuhastid (RP)		
1.	Tallinna RP	Tallinn RP väljavool
2.	Kohtla-Järve RP	Kohtla-Järve RP väljavool
3.	Narva RP	Narva RP väljavool
4.	Pärnu RP	Pärnu RP väljavool
5.	Kuessaare RP	Kuessaare RP väljavool
6.	Haapsalu RP	Haapsalu RP väljavool
7.	Keila RP	Keila RP väljavool
8.	Tartu RP	Tartu RP väljavool
Jõesed		
9.	Narva	riiklik seirejaam No. 32*
10.	Kohtla	suubumine Purtse jõkke
11.	Pühajõgi	riiklik seirejaam No. 33* (jõe suue)
12.	Kunda	riiklik seirejaam No. 36* (jõe suue)
13.	Mustajõgi	riiklik seirejaam No. 60*
14.	Jägala	riiklik seirejaam No. 42* (jõe suue, Linnamäe)
15.	Keila	riiklik seirejaam No. 47*
16.	Vääna	riiklik seirejaam No. 45* (jõe suue)
17.	Vasalemma	jõe suue
18.	Kasari	riiklik seirejaam No. 49*
19.	Pärnu	riiklik seirejaam No. 52*
Rannikumeri		
20.	Sillamäe rannik	Sillamäe laht
21.	BLRT Grupp AS (Balti Laevaremonditehas), Tallinn, Kopli poolsaar	Heitvee äravool Tallinna lahte
22.	BLRT Grupp AS, Tallinn, Kopli poolsaar	Firma Baltic Premator doki nr. 2 äravool Tallinna lahte
23.	BLRT Grupp AS, Tallinn, Kopli poolsaar	Firma Baltic Premator doki nr. 34 äravool Tallinna lahte
24.	BLRT Grupp AS, Tallinn, Kopli poolsaar	Firma Baltic Premator doki nr. 3 äravool Tallinna lahte
Järved		
25.	Peipsi järv	Peipsi riiklik seirepunkt No. 17**
26.	Peipsi järv	Peipsi riiklik seirepunkt No. 38**
Põllumajanduspiirkonnad		
27.	Alastvere	Alastvere peakraav (Võhma-Nõmme küla)
28.	Tõrve	väljavool Pedja jõkke
29.	Võisiku	riiklik seirejaam nr. 61* (Võisiku peakraav)
30.	Pedja jõgi	riiklik seirejaam nr. 14* (Jõgeva Sordiretusjaam)
31.	Jänijõgi	riiklik seirejaam No. 64*
32.	Rannu	Konguta peakraav enne suubumist Liivaku järve (Tartumaa)
33.	Rõhu	Rõhu vool enne kogumisjärve (Tartumaa)

* Eesti Riiklik Seireprogramm – jõgede hüdrokeemilise seire programmi seirejaamade numbrid

** Eesti Riiklik Seireprogramm – siseveekogude seireprogrammi (Peipsi järv) seirejaamade numbrid



Joonis 4.2.2. Proovivõtukohtade üle Eesti (sinine kolmnurk – pinna- või heitvesi, roheline ring – pinnaveekogu põhjasete või reoveesete)



Joonis 4.2.3. Proovivõtukohtade Tallinna piirkonnas (sinine kolmnurk – pinna- või heitvesi, roheline ring – pinnaveekogu põhjasete või reoveesete)

4.3. Proovimaatriksite valik

Proovimaatriksite valikul lähtuti kolmest põhikriteeriumist:

1. Ainete lahustuvusest vees (hüdrofiilsed ja –foobsed kemikaalid), mille iseloomustamiseks kasutatakse jaotuskoefitsienti K_{ow} (näitab kemikaali jaotust oktanoolis ja vees). Madala K_{ow} väärtusega kemikaale võib nimetada hüdrofiilseteks. Neid iseloomustavad üldiselt hea lahustuvus vees, madal absorptsioonivõime pinnases ja setetes ning madal biokontsentratsiooniteguri väärtus. Kõrge K_{ow} väärtusega kemikaale võib nimetada hüdrofoobseteks. Neid iseloomustab vähene vees lahustuvus, kõrge adsorptsioonivõime pinnases ja setetes ning kõrge biokontsentratsiooni teguri väärtus. Seega näiteks hüdrofoobseid aineid ei leidu olulistes kontsentratsioonides vees ja praktilistel kaalutlustel ei ole mõtet neid sealt määrata.

2. Ainete biokontsentratsioonitegurist BCF, mis iseloomustab aine võimet bioakumuleeruda. Seda väljendatakse suhtena kontsentratsioon organismis /kontsentratsioon keskkonnas. Kirjeldab kemikaali võimet minna üle veekeskkonnast elusorganismi rasvkoesse. Aine klassifitseeritakse bioakumuleeruvaks, kui tema BCF väärtus on üle 2000. Ainel on madal bioakumuleerumisevõime, kui tema $\log K_{ow} \leq 3$.

3. Kemikaali püsivusest keskkonnas. Näiteks püsivat orgaanilist saasteainet iseloomustab poolestusaeg vees üle 2 kuu ja setetes/pinnases üle 6 kuu. Seejuures on nende $BCF > 5000$ ja/või $\log K_{ow} > 5$.

Eeltoodud kriteeriumitest lähtuvalt ning arvestades erinevate ainete võimalikku esinemist teatud keskkonna osades, viidi ohtlike ainete analüüsid läbi alljärgnevates maatriksites:

- pinnavesi
- heitvesi
- pinnaveesete
- reoveesete

Tabelis 4.3.1 on ära toodud proovivõtukohad ning vastavad maatriksid, kust analüüside tegemise käigus nii 1. kui 2. ringis proove võeti.

Tabel 4.3.1. Proovivõtukohad ja vastavad maatriksid, kust proove võeti

No.	Proovivõtu koht	Proovivõtukoha kirjeldus	Maatriks			
			Pinnavesi/ Heitvesi		Pinnaveesete/ Reovee- sete	
			1 ring	2 ring	1 ring	2 ring
Reoveepuhastid (RP)						
1.	Tallinna RP	Tallinna RP väljavool	HV	HV	RS	RS
2.	Kohtla–järve RP	Kohtla–järve RP väljavool	HV	HV	RS	RS
3.	Narva RP	Narva RP väljavool	HV	HV	RS	RS
4.	Pärnu RP	Pärnu RP väljavool	HV	HV	RS	RS
5.	Kuressaare RP	Kuressaare RP väljavool	HV	HV	RS	
6.	Haapsalu RP	Haapsalu RP väljavool	HV	HV	RS	RS
7.	Keila RP	Keila RP väljavool	HV	HV	RS	RS
8.	Tartu RP	Tartu RP väljavool	HV	HV	RS	RS
Jõesed						
9.	Narva	Riiklik seirejaam nr. 32	PV	PV	PS	PS
10.	Kohtla	Suubumine Purtse jõkke	PV	PV	PS	
11.	Pühajõgi	riiklik seirejaam nr. 33 (jõe suue)	PV	PV	PS	PS
12.	Kunda	riiklik seirejaam nr. 36 (jõe suue)	PV		PS	
13.	Mustajõgi	riiklik seirejaam nr. 60	PV		PS	
14.	Jägala	riiklik seirejaam nr. 42 (Jõe suue, Linnamäe)	PV		PS	
15.	Keila	riiklik seirejaam nr. 47	PV	PV	PS	PS
16.	Vääna	riiklik seirejaam nr. 45 (jõe suue)	PV		PS	
17.	Vasalemma	jõe suue	PV	PV	PS	
18.	Kasari	riiklik seirejaam nr. 49	PV	PV	PS	

No.	Proovivõtu koht	Proovivõtukoha kirjeldus	Maatriks			
			Pinnavesi/ Heitvesi		Pinnaveesete/ Reovee- sete	
			1 ring	2 ring	1 ring	2 ring
19.	Pärnu	riiklik seirejaam nr. 52	PV		PS	
Rannikumeri						
20.	Sillamäe rannik	Sillamäe laht	PV	PV	PS	
21.	BLRT Grupp AS, Tallinn	Heitvee äravool	HV			
22.	BLRT Grupp AS	Firma Baltic Premator doki nr. 2 äravool	HV			RS*
23.	BLRT Grupp AS	Firma Baltic Premator doki nr. 34 äravool	HV			
24.	BLRT Grupp AS	Firma Baltic Premator doki nr. 3 äravool	..			
	Järv					
25.	Peipsi järv	Peipsi riiklik seirepunkt No. 17	PV	PV	PS	PS
26.	Peipsi järv	Peipsi riiklik seirepunkt No. 38	PV		PS	
Põllumajanduspiirkonnad						
27.	Alastvere	Alastvere peakraav (Võhma-Nõmme küla)	PV			
28.	Tõrve	väljavool Pedja jõkke	PV			
29.	Võisiku	riiklik seirejaam nr. 61 (Võisiku peakraav)	PV			
30.	Pedja jõgi	riiklik seirejaam nr. 14 (Jõgeva Sordiaetusjaam)	PV			
31.	Järijõgi	riiklik seirejaam No. 64	PV			
32.	Rannu	Konguta peakraav enne suubumist Liivaku järve (Tartumaa)	PV			
33.	Rõhu	Rõhu vool enne kogumisjärve (Tartumaa)	PV			

PV – Pinnavesi

HV – Heitvesi

PS – Pinnaveesete

RS – Reoveesete

* Proov võetud nii doki väljalasust kui ka 50 meetrit dokist eemal ranniku settest

** kuna firma Baltic Premator dokk nr. 3 ei olnud kavandatud proovivõtu ajal töös, siis sealt heitveeproove võtta ei saanud

Kasutatud kirjandus

4.1 Prioriteetsete ainete allikate ja sealt emiteerivate ainete inventuur, EKUK, 2008.

4.2 Ohtlike ainete seireprogrammi uuendamine, EKUK, 2007.

4.3 Nitraaditundliku ala seirekava korrigeerimine. Aruanne (Vastutav täitja I. Tamm), AS MAVES, töö nr 8147, Tallinn, 2008, 35 lk.

5. Kasutatud meetodid ja kvaliteedi tagamine

5.1. Proovide võtmise ajakava ja meetodid, proovide käitlemine

Proove võeti kahel ajaperioodil ehk kahes proovivõtmisringis. Kevadel, 2010. aasta aprilli lõpus – mai alguses võeti kaheksast reoveepuhastist 8 heitvee ja 8 reoveesette proovi ning siseveekogudest ning rannikumere aladelt 24 pinnavee ja 14 pinnaveesette proovi. Septembri keskel võeti 8 heitvee, 8 reoveesette, 8 pinnavee ja 6 pinnaveesette proovi.

Proovivõtjateks olid EKUK spetsialistid, kes on atesteeritud keskkonnaministri 11. jaanuari 2002. aasta määruse nr 3 "Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimise kord" kohaselt. Eesti Keskkonnauuringute Keskus on proovivõtu alal akrediteeritud Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt.

Heit- ja pinnavee ning reoveesette proovide võtmisel, säilitamisel ja käitlemisel lähtuti keskkonnaministri 6. mai 2002.a. määrusest nr 30 "Proovivõtmismeetodid". Määrusega kehtestatakse veeuuringute käigus mereveest, pinnaveest, põhjaveest, reo- ja heitveest ning reoveesetest proovide võtmise meetodid. Nimetatud määrus baseerub Euroopa standardi EN 25667-1:1993 osal 1 ja Eesti standardi EVS-EN 5667 osadel 3, 4, 9, 10, 11, 13 ja 15. Standard EVS-EN 5667 järgib vastava ISO standardi 5667 nõudeid. Proovivõtmisel järgiti ka Eesti standardi EVS-EN 25667 osasid 1 ja 2 (EVS-EN 25667-1:2005 ja EVS-EN 25667-2:2005).

Direktiivi 76/464/EMÜ lisa I osa B lõike 7 kohaselt tuleb proovid võtta heidete väljumise kohale küllalt lähedal, et need esindaksid heidetest mõjutatud piirkonna veekeskkonna kvaliteeti.

Heitveeproovid võeti puhastusseadmete väljavoolust veeloa poolt ette nähtud kohtades hästi segunenud veest punktproovidenä. Jõevee proovid võeti voolavast veest ca 30 cm sügavuselt veepinna alt pika ridva otsa kinnitatud nõu abil. Järve- ja merevee proovid võeti paatidelt või kaatritelt samuti 30 cm sügavuselt. Reoveesette proovid võeti mudapressi või tsentrifuugi alt värskest settest otse proovinõusse.

Pinnaveekogude põhjamudast proovide võtmisel lähtuti Eesti standardi EVS-EN 25667 osadest 1 ja 2 (EVS-EN 25667-1:2005 ja EVS-EN 25667-2:2005) ning ISO standardi 5667 osadest 12, 15 ja 19. Proovid toodi pinnale spetsiaalselt selleks ette nähtud põhjasetete ammutajate abil.

Proovid võeti plast- või klaasnõudesse. Proovid transporditi laboratooriumisse külmapatareidega varustatud termokastides ja peale kohalejõudmist paigutati külmkappi. Nende ainete analüüsidega, mis määrati proovidest EKUKi laboratooriumis, alustati laboratooriumisse saabumise päeval. Ainete analüüsimiseks GALABi laboratooriumides saadeti proovid külmapatareidega varustatud termokastides kiirkullerteenust kasutades proovivõtu päeval Saksamaale.

Pinna- ja heitvee proovidest koguti ainult raskmetallide ja tsüaniidide proovid 500 ml plastpudelitesse, kusjuures tsüaniidide pudelisse lisati enne proovivõttu konservanti (2,5 ml NaOH lahust). Ülejäänud veeproovid koguti 1 liitris-tesse klaaspudelitesse, kresoolide analüüsideks ettenähtud proovide puhul kasutati 500 ml klaaspudeleid. Klaaspudelite plastkorkide sisemused kaeti alumiiniumfooliumiga.

Kõik pinna- ja reoveesetted koguti 500 ml klaaspurkidesse.

Kõik proovid võeti topeltproovidenä, seda eelkõige ka juhuks, kui transpordil Saksamaale mõni proovipudel või -purk puruneb.

GALABi laboratooriumisse saadetavad proovid pakiti EKUK laboratooriumi keemikute poolt, kellel on selleks vajalik varasem praktika. Kõik GALABi laboratooriumitesse saadetud proovid jõudsid sinna purunemata.

Tabel 5.1.1. Vee- ja setteproovide proovivõtukohad ja -ajakava

No.	Proovivõtu koht	Proovivõtukoha kirjeldus	Proovivõtt	
			1.ring	2.ring
Reoveepuhastid (RP)				
1.	Tallinna RP	Tallinn RP väljavool	21.04.2010	14.09.2010
2.	Kohtla-Järve RP	Kohtla-Järve RP väljavool	3.05.2010	14.09.2010
3.	Narva RP	Narva RP väljavool	3.05.2010	13.09.2010
4.	Pärnu RP	Pärnu RP väljavool	30.04.2010	13.09.2010
5.	Kuressaare RP	Kuressaare RP väljavool	30.04.2010	13.09.2010
6.	Haapsalu RP	Haapsalu RP väljavool	30.04.2010	13.09.2010
7.	Keila RP	Keila RP väljavool	21.04.2010	14.09.2010
8.	Tartu RP	Tartu RP väljavool	28.04.2010	13.09.2010
Jõesed				
9.	Narva	riiklik seirejaam No. 32	3.05.2010	13.09.2010
10.	Kohtla	suubumine Purtse jõkke	3.05.2010	14.09.2010
11.	Pühajõgi	riiklik seirejaam No. 33 (jõe suue)	3.05.2010	13.09.2010
12.	Kunda	riiklik seirejaam No. 36 (jõe suue)	3.05.2010	
13.	Mustajõgi	riiklik seirejaam No. 60	3.05.2010	
14.	Jägala	riiklik seirejaam No. 42 (jõe suue, Linnamäe)	3.05.2010	
15.	Keila	riiklik seirejaam No. 47	3.05.2010	14.09.2010
16.	Vääna	riiklik seirejaam No. 45 (jõe suue)	3.05.2010	
17.	Vasalemma	jõe suue	3.05.2010	14.09.2010
18.	Kasari	riiklik seirejaam No. 49	30.04.2010	13.09.2010
19.	Pärnu	riiklik seirejaam No. 52	30.04.2010	
Rannikumeri				
20.	Sillamäe rannik	Sillamäe laht	3.05.2010	13.09.2010
21.	BLRT Grupp AS (Balti Laevaremonditehas), Tallinn	Heitvee äravool Tallinna lahte	29.04.2010	
22.	BLRT Grupp AS	Firma Baltic Premator doki nr. 2 äravool	29.04.2010	13.09.2010
23.	BLRT Grupp AS	Firma Baltic Premator doki nr. 34 äravool	29.04.2010	
24.	BLRT Grupp AS	Firma Baltic Premator doki nr. 3 äravool	29.04.10*	
Järved				
25.	Peipsi järv	Peipsi riiklik seirepunkt No. 17	3.05.2010	13.09.2010
26.	Peipsi järv	Peipsi riiklik seirepunkt No. 38	3.05.2010	
Põllumajanduspiir-konnad				
27.	Alastvere	Alastvere peakraav (Võhma-Nõmme küla)	27.04.2010	
28.	Tõrve	väljavool Pedja jõkke	27.04.2010	
29.	Võisiku	riiklik seirejaam nr. 61 (Võisiku peakraav)	27.04.2010	
30.	Pedja jõgi	riiklik seirejaam nr. 14 (Jõgeva Sordiaretusjaam)	27.04.2010	
31.	Jäni jõgi	riiklik seirejaam No. 64	3.05.2010	
32.	Rannu	Konguta peakraav enne suubumist Liivaku järve (Tartumaa)	27.04.2010	
33.	Rõhu	Rõhu vool enne kogumisjärve (Tartumaa)	27.04.2010	

* kuna firma Baltic Premator dokk nr. 3 ei olnud kavandatud proovivõtu ajal töös, siis sealt veeproove ei võetud

5.2. Keemiliste analüüsimeetodid

Tehnilised toimingud, millega tagatakse analüüsitulemuste kvaliteet ja võrreldavus, peaksid järgima rahvusvaheliselt tunnustatud kvaliteedijuhtimise süsteemi tavasid.

Komisjoni direktiivis nr 2009/90/EÜ 31. juulist 2009. sätestatakse, et laboratoorsed analüüsimeetodid peavad olema valideeritud ja dokumenteeritud vastavalt EN ISO/IEC-17025 standardile.

Keemilised analüüsid viidi läbi kahes laboratooriumis – Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ laboratooriumis (Marja 4D, 10617 Tallinn) ja GALABi laboratooriumides (GALAB Laboratories GmbH, Max-Planck-Strasse 1, Geesthacht, Saksamaa). Mõlemad väljavalitud laboratooriumite akrediteerimisulatus vastab tehtud analüüsimeetodite spetsiifikale ja nomenklatuurile ning nende puhul on täidetud eelpoolnimetatud direktiivi artiklis 6 "Kvaliteedi tagamine ja kontroll" sätestatud nõue standardi EN ISO/IEC-17025 rakendamise kohta.

Eesti Keskkonnauuringute Keskuse kvaliteedijuhtimise süsteem on alates 1998. aastast akrediteeritud Eesti Akrediteerimiskeskuses. 2009. aastal sertifitseeriti see AS Metrosertis ning tunnustati vastavaks standardite ISO 9001 ja ISO 14001 nõuetele. Eesti Akrediteerimiskeskus on Keskkonnauuringute Keskuse labori tegevuse tunnistanud vastavaks standardi EN ISO/IEC 17025 nõuetele. Samuti on keskkonnaminister määranud antud labori reo- ja heitvee valdkonna referentlaboriks.

Ka GALAB laboratooriumite tegevus on tunnustatud vastavaks standardi EN ISO/IEC 17025 nõuetele. Saksamaa Akrediteerimiskeskus on GALABi tegevuse tunnistanud vastavaks veel ka standardi DAC-PL-0114-00-10 nõuetele.

Tabelis 5.2.1 on esitatud laborite analüüsimeetodid, mida kasutati väljavalitud ainete analüüsiks.

GALAB laboratooriumite poolt analüüsitud ained, analüüsimeetodite avastamispiirid, määramispiirid ja mõõtemääramatus ning vastavad ainete keskkonnakvaliteedi piirväärtused on esitatud tabelis 5.2.2.

Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris analüüsitud ained, analüüsimeetodite avastamispiirid, määramispiirid ja mõõtemääramatus ning vastavad ainete keskkonnakvaliteedi piirväärtused on esitatud tabelis 5.2.3.

Ühe projektis väljavalitud aineterühma ja sinna kuuluvate ainete määramiseks ei olnud labori poolt kasutatud analüüsimeetodi määramispiir nii madal kui oleks vaja olnud, et kontrollida vee kvaliteeti ja avastada kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtustest kõrgemaid kontsentratsioone. See puudutab GALAB laboratooriumite poolt määratud polübroomitud difenüleetreid, eriti derivaate PBDE-28, PBDE-47, PBDE-99, PBDE-100, PBDE-153, PBDE-154, kuna neile on kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtuse aasta keskmiseks väärtuseks maismaa pinnavees 0,0005 µg/l, kuid labori poolt kasutatud analüüsimeetodi määramispiir oli kümme korda kõrgem – 0,005 µg/l.

Tabel 5.2.1. Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboratooriumi ja GALAB laboratooriumite poolt erinevates maatriksites kasutatud analüüsimeetodid

Aine/ainete grupp	Labor	Pinnavesi/heitvesi	Pinnaveesete/ reoveesete
Raskmetallid, välja arvatud elavhõbe	EKUK	Induktiivsidestunud plasma massispektromeetria (ICP-MS), EVS EN ISO 17294-2:2004; leek-aatomabsorptsioonspektrofotomeetria (FAAS), ISO 8288	Induktiivsidestunud plasma massispektromeetria (ICP-MS), STJ Nr. M/U 91 (EN ISO 11885)
Raskmetallid: elavhõbe	EKUK	Külmauri meetod, (EVS – EN 1483).	Külmauri meetod, (EVS – EN 1483).
Benseen	EKUK	Gaaskromatograafia, leekionisatsiooni detektor (GC-FID), ISO 11423-2. STJ nr. U62B	–
Lenduvad orgaanilised ühendid, k.a. klorobenseenid	EKUK	Gaaskromatograafia, elektronhaarde detektor (GC-ECD), EVS-EN ISO 10301, STJ nr. V75	–
Kloororgaanilised pestitsiidid	EKUK	Gaaskromatograafia, elektronhaarde detektor (GC-ECD) (EN ISO 6468); STJ nr. U63;	Gaaskromatograafia, elektronhaarde detektor (GC-ECD) (EN ISO 6468); STJ nr. U63;

Aine/ainete grupp	Labor	Pinnavesi/heitvesi	Pinnaveesete/ reoveesete
Tsüaniid	EKUK	Spektrofotomeetriline meetod (ISO 6703-1), STJ nr. V37.	-
Pentaklorofenool	EKUK	Vedelikkromatograafia, diodriividekotor (HPLC-DAD), STJ nr. U12A	Vedelikkromatograafia, diodriividekotor (HPLC-DAD), STJ nr. U12A
Fenoolid	EKUK	Vedelikkromatograafia, elektrokeemiline detektor (HPLC-ECD), STJ nr. U12	Vedelikkromatograafia, elektrokeemiline detektor (HPLC-ECD), STJ nr. U12
Alküülfenoolid ja nende etoksülaadid	GALAB	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), SOP nr 23, 156.	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), SOP nr 23.
Polüaromaatsed süsivesinikud (PAH)	GALAB	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), SOP nr 103.	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), DIN 38414 - 21
Tinaorgaanilised ühendid	GALAB	Gaaskromatograafia (GC-AED), DIN EN ISO 17353.	Gaaskromatograafia (GC-AED), DIN EN ISO 19744.
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid	GALAB	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), SOP nr 42.	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), SOP nr 42.
Pestitsiidid	GALAB	Vedelikkromatograafia -mass-spektromeetria (LC-MS-MS), SOP nr 27 ; Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD) ja vedelikkromatograafia -mass-spektromeetria (LC-MS-MS), SOP nr 117.	-
Pestitsiidid (AMPA)	GALAB	Vedelikkromatograafia -mass-spektromeetria (LC-MS-MS), SOP 234	Vedelikkromatograafia -mass-spektromeetria (LC-MS-MS), SOP 233
Ftalaadid ja nende etoksülaadid	GALAB	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), SOP nr 154	Gaaskromatograafia, mass-spektromeetriline detektor (GC-MSD), SOP nr 154
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafinid (kloroalkaanid): C10-13-kloroalkaanid (SCCP), C14-17-kloroalkaanid (MCCP)	GALAB	Negatiivse keemilise ionisatsiooniga gaaskromatograafia, mass-spektromeetria (GC-MS(NCI))	Negatiivse keemilise ionisatsiooniga gaaskromatograafia, mass-spektromeetria (GC-MS(NCI))
Perfluorühendid (PFOA, PFOS)	GALAB	Vedelikkromatograafia - mass-spektromeetria (LC-MS/MS), SOP nr 229	Vedelikkromatograafia -mass-spektromeetria (LC-MS/MS),
Naatriumtripolüfosfaat	GALAB	Ioonkromatograafia juhtivusdetektor, (IC-LFD)	Ioonkromatograafia juhtivusdetektor, (IC-LFD)

Tabel 5.2.2. GALAB laboratooriumites analüüsitud ained, analüüsimeetodite avastamispiirid, määramispiirid ja mõõtemääramatus ning vastavad ainete keskkonnakvaliteedi piirväärtused

CAS Nr.	Aine/ainerühm	Pinnave- si/heitvesi	MU %	Pinnaveesete/ reoveesete	MU %	AA-EQS Maismaa pinnavesi	AA-EQS Muud pinna- veekogud
		LOQ (µg/l)		LOQ (µg/kg)		(µg/l)	(µg/l)
Alküülfenoolid ja nende etoksülaadid							
104-40-5	4-nonüülfenool	0,01	15	0,1	15	0,3	0,3
25154-52-3	Iso-nonüülfenoolid	0,1	15	0,1	15		
27986-36-3	Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	0,1		0,1			
20427-84-3	Iso-nonüülfenooldietoksülaad	0,1		0,1			
-	Iso-nonüülfenooltrietoksülaad			0,1			
-	Iso-nonüülfenooltetraetoksülaad			0,1			
-	Iso-nonüülfenoolpentaetoksülaad			0,1			
-	Iso-nonüülfenoolheksaetoksülaad			0,1			
1806-26-4	4-oktüülfenool	0,01	15	0,01	15		
140-66-9	4-tert-oktüülfenool	0,01	15	0,01	15	0,1	0,01
9036-19-5	4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	0,01		0,01			
-	4-t-oktüülfenooldietoksülaad	0,01		0,01			
-	4-t-oktüülfenooltrietoksülaad			0,01			
-	4-t-oktüülfenooltetraetoksülaad			0,01			
-	4-t-oktüülfenoolpentaetoksülaad			0,01			
-	4-t-oktüülfenoolheksaetoksülaad			0,01			
98-54-4	4-tert-butüülfenool	0,01		0,01			
80-46-6	4-tert-pentüülfenool	0,01		0,01			
Polüaromaatsed süsivesinikud							
120-12-7	Antratseen	0,01		0,01		0,1	0,1
50-32-8	Benso(a)püreen	0,01	8	0,01	10	0,05	0,05
205-99-2	Benso(b)fluoranteen	0,01		0,01		Σ 0,03	Σ 0,03
207-08-9	Benso(k)fluoranteen	0,01		0,01			
191-24-2	Benso[g,h,i]perüleen	0,002	8	0,002	10	Σ 0,002	Σ 0,002
193-39-5	Indeno[1,2,3-cd]püreen	0,002	8	0,002	10		
91-20-3	Naftaleen	0,01	8	0,01		2,4	1,2
206-44-0	Fluoranteen	0,01	8	0,01	10	0,1	0,1
Tinaorgaanilised ühendid							
3664-73-3	Tributüültina	0,0002	15	0,0002	15	0,0002	0,0002
78763-54-9	Monobutüültina	0,001		0,001			
1002-53-5	Dibutüültina	0,001		0,001			
1461-25-2	Tetrabutüültina	0,001		0,001			
-	Monooktüültina	0,001		0,001			
-	Dioktüültina	0,001		0,001			
-	Tritsükloheksüültina	0,001		0,001			
-	Monofenüültina	0,001		0,001			
-	Difenüültina	0,001		0,001			
668-34-8	Trifenüültina	0,001		0,001			
Ftalaadid							
117-81-7	Di(2-etüülheksüül)ftalaad	0,05	15	0,05	15	1,3	1,3
84-74-2	Dibutüülftalaad	0,05		0,05			
113-11-3	Dimetüülftalaad	0,05		0,05			
84-66-2	Dietüülftalaad	0,05		0,05			
120-51-4	Bensüülbensoaat	0,05		0,05			
84-69-5	Diisobuüülftalaad	0,05		0,05			
117-82-8	Dimetoksüetüülftalaad	0,05		0,05			

-	Diisohexsüülfalaat	0,05		0,05			
605-54-9	Di-2-etoksüetüülfalaat	0,05		0,05			
131-18-0	Dipentüülfalaat	0,05		0,05			
85-68-7	Bensüülbutüülfalaat	0,05		0,05			
-	Heksüül-2-etüülheksüülfalaat	0,05		0,05			
117-83-9	Dibutoksüetüülfalaat	0,05		0,05			
84-61-7	Ditsükloheksüülfalaat	0,05		0,05			
28553-12-0	Diisononüülfalaat	0,05		0,05			
117-84-0	Di-n-oktüülfalaat	0,05		0,05			
26761-40-0	Diisodetsüülfalaat	1		1			
-	Di-n-heksüülfalaat	0,05					
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid							
60348-60-9	Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	0,005	10	0,005	10	0,0005	0,0002
189084-66-0	Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	0,005	10	0,005	10	0,0005	0,0002
32536-52-0	Oktabromodifenüüleeter, PBDE-203	0,005		0,005			
79-94-7	3,3',5,5'-tetrabromobisfenool A (TBBPA)	0,005		0,005			
59080-37-4	Tetrabromobifenüül, PBB-52	0,005		0,005			
67888-96-4	Pentabromobifenüül, PBB-101	0,005		0,005			
59080-40-9	Heksabromobifenüül, PBB-153						
-	Tribromodifenüüleeter, PBDE-28	0,005	10	0,005	10	0,0005	0,0002
5436-43-1	Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	0,005	10	0,005	10	0,0005	0,0002
182677-30-1	Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	0,005		0,005			
68631-49-2	Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	0,02	10	0,02	10	0,0005	0,0002
207122-15-4	Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	0,005	10	0,005	10	0,0005	0,0002
207122-16-5	Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	0,02		0,02			
189084-68-2	Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	0,1		0,1			
1163-19-5	Dekabromodifenüüleeter, PBDE-209	0,1		0,1			
-	Pentabromodifenüüleetrite summa	0,05		0,05			
	Oktabromodifenüüleetrite summa	0,05		0,05			
87-82-1	Heksabromobenseen	0,005		0,005			
25637-99-4	Heksabromotsükloklododekaan	0,2		0,2			
1715-40-8	Bromotsükleen	0,005		0,005			
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid							
85535-84-8	C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	0,3	20	0,3		0,4	0,4
85535-85-9	C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)	0,3	20	0,3			
Perfluorühendid							
335-67-1	Perfluorooktaanhape (PFOA)	0,03	10				
1763-23-1	Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)	0,03	10				
Pestitsiidid							
470-90-6	Kloorfenvinfoss	0,01	8			0,1	0,1
15972-60-8	Alakloor	0,01	8			0,3	0,3
1912-24-9	Atrasiin	0,01	8			0,6	0,6
34123-59-6	Isoproturoon	0,01	8			0,3	0,3
2921-88-2	Kloorpüriifoss	0,01	8			0,03	0,03
1582-09-8	Trifluraliin	0,01	8			0,03	0,03
122-34-9	Simasiin	0,01				1	1
1071-83-6	Glüfosaat	10	8				
1066-51-9	AMPA	10	8				
7085-19-0	MCP	0,5	8				
Teised ained							
9010-08-6	Naatriumtripolüfosfaat	1000	20				

AA-EQS (annual average) – keskkonna kvaliteedi piirväärtuse aasta keskmine väärtus

LOQ (limit of quantification) – määramispiir

LOD (limit of detection) – avastamispiir

MU (measurement uncertainty) – mõõtemääramatus

Σ – summa

Tabel 5.2.3. Eesti Keskkonnauuringute Keskuse OÜ laboris analüüsitud ained, analüüsimeetodite avastamiskiirid, määramiskiirid ja mõõtemääramatus ning vastavad ainete keskkonnakvaliteedi piirväärtused

CAS Nr.	Aine/ainerühm	Pinnavesi/ heitvesi		MU %	Pinnaveesete/ reoveesete		MU %	AA-EQS Muud pinna- veekogud	AA-EQS Maismaa pinnavesi
		LOQ (µg/l)	LOD (µg/l)		LOQ (µg/kg)	LOD (µg/kg)		(µg/l)	(µg/l)
Raskmetallid									
7439-92-1	Plii ja selle ühendid	1	0,3	12	2000	1500	28	7,2	7,2
7440-02-0	Nikkel ja selle ühendid	1	0,3	12	1000	500	23	20	20
7439-97-6	Elavhõbe ja selle ühendid	0,05	0,02	29	20	10	17	0,05	0,05
7440-43-9	Kaadmium ja selle ühendid	0,1	0,007	11	1000	500	38,5	0,2	≤0,08-0,25
7440-66-6	Tsink ja selle ühendid	10	4	9	1000	500	25	5*	10*
7440-47-3	Kroom	0,1	0,05	16	1000	500	17,6	5*	5*
7440-50-8	Vask ja selle ühendid	1	0,2	13	1000	500	16,5	5*	15*
7440-38-2	Arseen ja selle ühendid	1	0,02	12	2500	1250	42	10*	10*
Fenoolid									
106-44-5	p- ja m-kresool	2	0,4	20	100	50	20		
95-48-7	o-kresool	2	0,4	25	100	50	20		
108-46-3	Resortsiin	10			500				
95-87-4	2,5-dimetüülresortsiin	10			500				
504-15-4	5-metüülresortsiin	10			500				
108-95-2	Fenool	2			100				
526-75-0	2,3-dimetüülfenool	2			100				
87-86-5	Pentaklorofenool	0,4			1				
Lenduvad orgaanilised ühendid									
71-43-2	Benseen	0,2	0,05	20	-	-	-	8	10
107-06-2	1,2-dikloroetaan	0,1	0,08	45	-	-	-	10	10
75-09-2	Diklorometaan	0,1	0,08	45	-	-	-	20	20
56-23-5	Tetraklorometaan	0,1	0,08	35	-	-	-	12	12
127-18-4	Tetrakloroetüleen	0,1	0,08	44	-	-	-	10	10
67-66-3	Kloroform (triklorometaan)	0,1	0,08	35	-	-	-	2,5	2,5
79-01-6	Trikloroetüleen	0,1	0,08	29	-	-	-	10	10
118-74-1	Heksaklorobenseen	0,005	0,0037	32	1	0,8	20	0,01	0,01
608-93-5	Pentaklorobenseen	0,005	0,0037	32	1	0,8	23	0,0007	0,007
75-27-4	Diklorobromometaan	0,1			-				
75-25-2	Bromoform	0,1			-				
Pestitsiidid									
309-00-2	Aldriin	0,005	0,0026	9	1	0,8	25	0,005	0,01
60-57-1	Dieldriin	0,005	0,003	12	1	0,8	25	0,005	0,01
72-20-8	Endriin	0,005	0,003	14	1	0,8	25	0,005	0,01
465-73-6	Isodriin	0,005	0,0022	19	1	0,8	23	0,005	0,01
115-29-7	Endosulfaan	0,005	0,0037	10	1	0,8	25	0,0005	0,005
87-68-3	Heksaklorobutadien	0,1	0,08	12	-	-	-	0,1	0,1
319-84-6	alfa-heksaklorotsükloheksaan	0,003	0,002		1	0,8		0,002	0,02
319-85-7	beeta-heksaklorotsükloheksaan	0,003	0,002		1	0,8		0,002	0,02
58-89-9	gamma-heksaklorotsükloheksaan	0,003	0,002		1	0,8		0,002	0,02
959-98-8	alfa-endosulfaan	0,003	0,002					1	0,8
Teised ained									
57-12-5	Tsüaniid	3	1,6	25	0,5	0,25	25	50*	100*

AA-EQS (annual average) – keskkonnakvaliteedi piirväärtuse aasta keskmine väärtus

LOQ (limit of quantification) – määramiskiir

LOD (limit of detection) – avastamiskiir

MU (measurement uncertainty) – mõõtemääramatus

* Keskkonnaministri 9. sept. 2010 määruses nr 49 toodud Eestis kehtestatud piirväärtus

6. Sõeluuringu tulemused

Sõeluuringu tulemuste tõlgendamisel tugineti keskkonnaministri 9. septembri 2010. a määrusele nr 49 „Pinnavees ohtlike ainete, sealhulgas prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, pinnavees prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamise meetodid“ (Lisa 2).

Määruses on esitatud keskkonnakvaliteedi piirväärtused kokku 49 veekeskkonnale ohtliku aine sisaldusele pinnavees:

- prioriteetsed ained ja prioriteetsed ohtlikud ained ning teatavad muud saasteained – 33 ohtlikku ainet, mille piirväärtused on üle võetud veepoliitika raamdirektiivi tütardirektiivist 2008/105/EÜ;
- 16 ohtlikku ainet või ainerühma, millele on Eestis kehtestatud lisaks piirväärtused.

33 prioriteetsele ainele on kehtestatud nii aasta keskmised (AA-EQS) kui ka suurimad lubatud (MAC-EQS) piirväärtused. Keskkonnakvaliteedi aasta keskmine piirväärtus tähendab eri aegadel veekogu igas esinduslikus seirepunktis ühe kalendriaasta jooksul mõõdetud nende ainete sisalduste aritmeetilist keskmist. Suurim lubatud piirväärtus tähendab veekogu esinduslikes seirepunktides mõõdetud nende ainete sisaldust.

Pinnaveesetetes leitud ohtlike ainete sisalduse tulemusi võrreldi veepoliitika raamdirektiivi rakendamiseks kasutatud prioriteetsete ohtlike ainete faktilistele arvutatud sisalduste piirväärtustega pinnaveesetetele, mis on kättesaadavad veebilehel: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_background/substance_sheets&vm=detailed&sb=Title.

Lisaks on reovees ja reoveesetetes leitud ohtlike ainete sisalduste võrdlemisel kasutatud ka muid Eestis kehtivates õigusaktides sätestatud piirväärtusi, nendele viidatakse vastavates alapeatükkides eraldi.

6.1. Ohtlike ainete analüüside tulemused vees

6.1.1. Pinnavesi – jõed ja järved

Raskmetallid

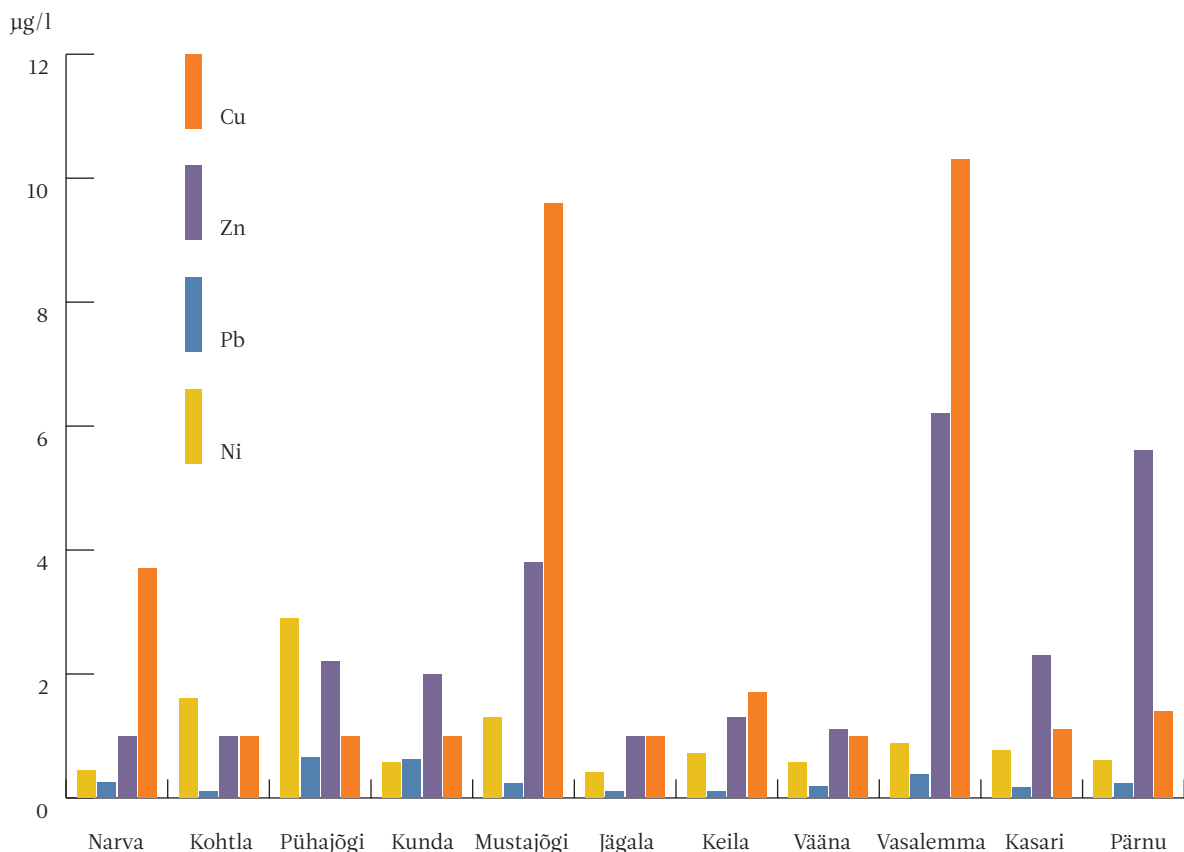
Kõikide uuritud jõgede ja Peipsi järve raskmetallide sisaldused pinnavees ei ületanud raskmetallidele keskkonnaministri 9. septembri 2010. a määrusega nr 49 kehtestatud piirväärtusi.

Esimeses proovivõturingis leiti kõrgeimad plii – 0,65 µg/l (7,2 µg/l) ja nikli – 2,90 µg/l (20 µg/l) sisaldused Pühajõe veest, tsingi – 6,2 µg/l (10 µg/l) ja 5,6 µg/l sisaldused vastavalt Vasalemma ja Pärnu jõgede veest ning vase – 10,3 µg/l (15 µg/l) ja 8,6 µg/l sisaldused vastavalt Vasalemma jõe ja Mustajõe veest (Joonis 6.1.1.1). Sulgudes on toodud vastavad kehtestatud aasta keskmised keskkonnakvaliteedi piirväärtused maismaa pinnavees, mille ületamisi ei leitud. Nendele raskmetallide sisaldustele suurimaid lubatud piirväärtusi ei ole kehtestatud.

Kroomi sisaldused ületasid määramispiire (0,1 µg/l) Pärnu ja Vasalemma jõgede vees, vastavalt 0,81 µg/l ja 0,57 µg/l. Kroomi keskkonnakvaliteedi piirväärtus maismaa pinnavees on 5 µg/l. Elavhõbeda sisaldused kõigis jõgede veeproovides jäid allapoole määramispiiri (0,05 µg/l).

Peipsi järve seirepunktidest võetud veeproovides leiti raskmetallidest mõlemas seirepunktis näiteks niklit vahemikus 0,60 – 0,66 µg/l, kuid need sisaldused jäid kaugelt alla niklile kehtestatud aasta keskmisest keskkonnakvaliteedi piirväärtusest 20 µg/l.

Pinnaveele kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtuste ületamisi esimeses proovivõturingis ei tuvastatud, seetõttu teises proovivõturingis raskmetalle jõe- ega järvevees ei määratud.



Joonis 6.1.1.1. Esimese proovivõturingi raskmetallide sisaldused jõevees.

Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid

Kõikide alküülfenoolide ja nende etoksülaatide sisaldused uuritud jõgede vees ei ületanud ei aasta keskmiseid ega suurimaid lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtusi maismaa pinnavees.

Alküülfenoolidest on keskkonnakvaliteedi piirväärtused kehtestatud neist kahele: 4-n-nonüülfenoolile (aasta keskmine 0,3 µg/l ning suurim lubatud 2,0 µg/l) ja 4-tert-oktüülfenoolile (aasta keskmine 0,1 µg/l).

Ühealuseliste (p-, m-, o-kresool, 3,4-, 3,5-, 2,3-, 2,6-dimetüülfenool, fenool) ja kahealuseliste (resortsiin, 2,5-dimetüülresortsiin, 5-metüülresortsiin) fenoolide sisaldusi määrati ainult proovivõtu teises ringis. Veeproovid võeti Narva, Kohtla, Keila ja Vasalemma jõgedest. Tuvastati kõrged ühealuseliste fenoolide sisaldused kõikides eelpoolnimetatud jõgede pinnavees – Kohtla, Vasalemma, Narva ja Keila jõgedes, vastavalt 11,5 µg/l, 5,2 µg/l, 4,3 µg/l ja 2,1 µg/l. Ühealuselistele fenoolidele kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtus on 1 µg/l. Kresoolidest olid kõrged p- ja -m-kresoolide sisaldused Keila ja Narva jõgede vees, vastavalt 2,3 µg/l ja 2,1 µg/l. Resortsiinide sisaldused uuritavate jõgede pinnavees jäid allapoole määramispiiri ja kahealuselistele fenoolidele summana

kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust (10 µg/l). Peipsi järvest määrati fenooli teises ringis Peipsi riiklikust seirepunktist nr 17 võetud veeproovis. Ühealuseliste fenoolide sisaldus oli 6,7 µg/l ning see ületas vastavat keskkonnakvaliteedi piirväärtust maismaa pinnavees (1 µg/l). p- ja m-kresoolide sisaldus oli samuti kõrge – 2,4 µg/l.

Polüaromaatsed süsivesinikud

Polüaromaatsete süsivesinike (PAH) sisaldusi jõgede ja Peipsi järve vees analüüsiti ainult esimeses proovivõturingis. Summaarsele PAH-ide sisaldusele aasta keskmist keskkonnakvaliteedi piirväärtust maismaa pinnavees ei ole kehtestatud. PAH-ide hulka kuuluvate ainete osas tuleb järgida iga üksiku aine kontsentratsiooni kohta kehtestatud piirväärtusi, näiteks benso(a)püreeni aasta keskmist keskkonnakvaliteedi piirväärtust 0,05 µg/l, antratseenil 0,1 µg/l, naftaleenil 2,4 µg/l (suurim lubatud 1,2 µg/l) ja fluoranteenil 0,1 µg/l. Benso(b)fluoranteeni ja benso(k)fluoranteeni sisaldustele on kehtestatud aasta keskmine keskkonnakvaliteedi piirväärtus summana 0,03 µg/l ning benso(g,h,i)perüleenil ja indeno(1,2,3-cd) püreeni keskkonnakvaliteedi piirväärtuste summa on 0,002 µg/l.

Pinnavee PAH-ide sisaldused jäid kõikidel juhtudel alla määramispiiri, mis antratseniil, benso(a)püreenil, naftaleenil, fluoranteenil, benso(b)fluoranteenil ja benso(k)fluoranteenil oli 0,01 µg/l ning benso(g,h,i)perüleenil ja indeno(1,2,3-cd)püreenil 0,002 µg/l.

Tinaorgaanilised ühendid

Tinaorgaanilisi ühendeid määrati Narva, Keila ja Kasari jõgede ning Peipsi järve vees. Tinaorgaanilistest ühenditest on keskkonnakvaliteedi piirväärtused maismaa pinnavees kehtestatud ainult tributüülinaale (TBT) – aasta keskmine 0,0002 µg/l ja suurim lubatud 0,0015 µg/l, mis on mõlemad väga väikesed väärtused.

Monobutüülina (MBT) ja dibutüülina (DBT), mis on TBT laguproduktid, suhteliselt kõrgeid sisaldusi leiti Narva, Kasari ja Keila jõgede veest, kuid TBT sisaldus seejuures jäi allapoole määramispiiri (0,0002 µg/l). Narva jõe vees oli MBT sisaldus esimeses analüüsiringis 0,0019 µg/l. Teises ringis määrati Keila jões MBT sisalduseks 0,0053 µg/l ja DBT sisalduseks 0,0015 µg/l, Kasari jões vastavalt 0,0054 µg/l ja 0,0013 µg/l.

Peipsi järve vees jäid kõikide tinaorgaaniliste ühendite sisaldused alla määramispiiride, mis TBT puhul oli 0,0002 µg/l ja teistel 0,001 µg/l.

Ftalaadid

Ftalaatidest on ainult di(2-etüülheksüül)ftalaadile (DEHP) kehtestatud aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees 1,3 µg/l. DEHP-le suurimat lubatud piirväärtust ei kohaldata.

Enamus määratud ftalaatide sisaldustest pinnavees jäid allapoole määramispiiri (0,05 µg/l). Üle määramispiiri leiti vaid üksikute ftalaatide, nagu diisobutüülftalaadi, di(2-etüülheksüül)ftalaadi ja dimetüülftalaadi sisaldusi, kuid need ei olnud kõrged. Diisobutüülftalaadi sisaldus Kohtla jõe vees oli esimeses proovivõturingis 0,26 µg/l. Di(2-etüülheksüül)ftalaadi sisaldus Jägala jõe vees oli esimeses proovivõturingis 0,28 µg/l ning dimetüülftalaadi sisaldus sealsamas 0,39 µg/l. Vääna jõe veest leiti di(2-etüülheksüül)ftalaati 0,14 µg/l ning diisobutüülftalaati 0,16 µg/l. Vasalemma jõe vesi sisaldas esimeses proovivõturingis diisobutüülftalaati 0,24 µg/l.

Teises proovivõturingis analüüsiti ftalaate ainult Kohtla ja Vasalemma jõgede vees. Kõik sisaldused olid alla määramispiiri. Peipsi järve veeproovide ftalaatide sisaldused jäid enamikus allapoole määramispiiri. Ainult Peipsi järve riiklikust seirepunktist nr 17 võetud proovis ületas määramispiiri dibutüülftalaadi sisaldus (0,11 µg/l).

Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid

Polübroomitud difenüülide (PBB), difenüüleetrite (PBDE) ja teiste polübroomitud orgaaniliste ühendite sisaldused uuritavate jõgede ja Peipsi järve veeproovides jäid allapoole määramispiiri (enamikul PBB ja PBDE ühenditest 0,005 µg/l).

Kuna pentabromodifenüüleetrite derivaatidele numbritega 28, 47, 99, 100, 153 ja 154 on kehtestatud aasta keskmiseks sisalduse piirväärtuseks maismaa pinnavees 0,0005 µg/l, siis GALAB laboratooriumite poolt kasutatud analüüsimeetodi määramispiir ei võimaldanud sellest väärtusest madalamaid sisaldusi ning piirväärtuse ületamisi selle sõeluuringu käigus tuvastada.

Lenduvad orgaanilised ühendid

Enamike lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldused jäid allapoole määramispiiri. Üle määramispiiri leiti jõgede ja Peipsi järve veest benseeni, triklorometaani (kloroformi), diklorometaani ja tetrakloroetüleeni sisaldusi, kuid need ei ületanud vastavaid sätestatud piirväärtusi.

Esimeses proovivõturingis määrati kõrgeimad benseeni – 19,7 µg/l ja 13,3 µg/l (50 µg/l suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees ja 10 µg/l aasta keskmine EQS) sisaldused Kunda ja Pühajõe vees. Triklorometaani (kloroformi) sisaldused – 0,89 µg/l, 0,84 µg/l ja 0,58 µg/l leiti vastavalt Pühajõe, Kasari ja Jägala jõgede vees. Triklorometaani aasta keskmine keskkonnakvaliteedi piirväärtus on 2,5 µg/l.

Teises proovivõturingis sisaldasid Pühajõe veest võetud proovid 0,28 µg/l triklorometaani ja Keila jõe vesi 0,35 µg/l tetrakloroetüleeni (AA-EQS 10 µg/l).

Peipsi järve vees ületasid lenduvatest orgaanilistest ühenditest määramispiiri riiklikust seirepunktist nr 17 esimeses ringis võetud proovis triklorometaani 0,73 µg/l ja diklorometaani 0,35 µg/l (AA-EQS 20 µg/l) sisaldused ning teises ringis võetud proovis triklorometaani 0,34 µg/l sisaldus, kuid vastavaid piirväärtuste ületamisi ei tuvastatud.

Teisest seirepunktist võetud proovides jäid lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldused kõik alla määramispiiri.

Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid, perfluorühendid, pestitsiidid, tsüaniid ja naatriumtripolüfosfaat

Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiine, perfluorühendeid, pestitsiide, tsüaniidi ja naatriumtripolüfosfaati määrati ainult esimeses proovivõturingis ning kõikide nende ainete sisaldused jäid allapoole analüüsimeetodite määramispiire. Seega ei olnud ületatud ka mõnele nendest ainetest kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtusi, mis näiteks lühiahelaga klooritud parafiinidele on AA-EQS 0,4 µg/l ja MAC-EQS 1,4 µg/l või pestitsiid trifluraliinile 0,03 µg/l.

Perfluorühenditele ei ole hetkel kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtusi, kuid Euroopa Komisjoni vastava töögrupi poolt pakutav uus AA-EQS perfluorooktaan-sulfonaadile (PFOS) on 0,00065 µg/l, mis on märksa madalam kui projekti uuringutes kasutatud analüüsimeetodi määramispiir (0,03 µg/l).

6.1.2. Pinnavesi – rannikualad

Sillamäe rannikuala

Sillamäe rannikualalt määrati esimeses ringis raskmetalle, alküülfenoolide ja nende etoksülaate, polüaromaatseid süsi- vesinikke, lenduvaid orgaanilisi ühendeid, tinaorgaanilisi ühendeid, ftalaate, polübroomitud difenüüle, difenüül- eetreid ja polübroomitud orgaanilisi ühendeid, naatrium- tripolüfosfaati, perfluorotühendeid, tsüaniidi ja pestitsiide. Enamuse ühendite sisaldused olid alla määramispiiri.

Raskmetallidest ületasid määramispiiri tsink, sisaldus – 1,3 µg/l, nikkel – 0,5 µg/l ja plii – 0,17 µg/l ja lenduvatest orgaanilistest ühenditest triklorometaan – 0,12 µg/l.

Teises ringis võetud veeproovides määrati ühealuselisi fenoolide ja lenduvaid orgaanilisi ühendeid. Määramis- piiri ületas ainult triklorometaan – sisaldus 0,49 µg/l. Fenoolide sisaldus oli 5,8 µg/l. Ühealuselistele fenoo- lidele kehtestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtus on 1 µg/l ja seega oli see piirväärtus ületatud.

Balti Laevaremonditehase rannikuala

Tallinna lahes, BLRT Grupp AS (Balti Laevaremonditehas) territooriumiga piirnevalt rannikualalt võetud veeproovides leiti väga kõrgeid tinaorgaaniliste ühendite sisaldusi.

BLRT Grupp AS-ile kuuluva firma Baltic Predator doki nr.2 äravool sisaldas MBT – 614 ng/l; DBT – 7058 ng/l; TBT – 9090 ng/l; monofenüültina – 51 ng/l; difenüültina – 25 ng/l. Doki nr.34 äravool sisaldas – DBT – 56 ng/l ja TBT – 66 ng/l. Balti Laevaremonditehase heitvee äravool sisaldas TBT – 2370 ng/l ja DBT – 1840 ng/l.

Tinaorgaanilistest ühenditest on keskkonnakvali- teedi piirväärtus muus pinnavees kehtestatud ai- nult TBT-le: aasta keskmine 0,0002 µg/l (0,2 ng/l) ja suurim lubatud 0,0015 µg/l (1,5 ng/l).

Leitud kõrgeim TBT sisaldus 9090 ng/l ületas suurima lubatud piirväärtuse rohkem kui 6000 korda.

6.1.3. Pinnavesi – põllumajanduspiirkonnad

Eesti intensiivsema põllumajandusliku tegevusega aladel paiknevate siseveekogude veest analüüsiti taimekaitse- vahendite hulka kuuluvaid ühendeid – kloorfenvinfossi, alakloori, atrasiini, isoproturooni, kloorpüri-fossi, trifuraliini, simasiini, glüfosaati, AMPA-t ja MCPP-d. Kõikide nende ühendite sisaldused jäid alla määramispiiride.

Ka kloororgaaniliste pestitsiidide (aldriin, dieldriin, endriin, isodriin, heksaklorotsükloheksaan), mida pole kunagi Eestis toodetud ja mille sissevedu Eestisse keelustati 1968. aastal vastavalt ENSV Ministrite Nõukogu määrusele

21. oktoobrist 1967 [6.1], sisaldused kõikides proovides jäid alla määramispiiride. Kõikide pestitsiidide määramispiirid on esitatud peatükis 5.

Erinevalt antud sõeluuringu tulemustest ületasid AMPA ja glüfosaadi sisaldused vees määramispiiri Keskkonnami- nisteeriumi poolt 2010. aastal tellitud uuringus[6.2]. Seal analüüsiti taimekaitsevahendite sisaldust intensiivse põllu- majandusega piirkondade pinnavees ning leiti nii AMPA kui glüfosaadi sisaldusi üle määramispiiri. Taimekaitsevahenditest oli AMPA jääke sügisel üle määramispiiri nelja seirepunkti vees: Artma Räpu (allpool Kabala kraavi, kood SJA3989000), Lähtru (Kirna Rägina, kood SJA1807000), Põltsamaa jõgi (Kamari sild, 190 meetrit seirejaamast SJA9158005 allavoolu) ning Pärnu jõgi (Jändja sild, kood SJA7749000). Kevadel võetud proovides tuvastati glüfosaati Räpu jõe ning sügisel Räpu jõe ja Rägina peakraavi vees. Suurim oli taime- kaitsevahendite sisaldus sügisel Räpu jõest võetud veeproovis, mis sisaldas AMPA-t 0.93 µg/l. Siiski polnud tuvastatud AMPA ja glüfosaadi sisaldused suured ning AMPA tulevane võimalik keskkonnakvaliteedi standard oli veeproovides leitud sisaldustest kümneid kordi suurem.

6.1.4. Heitvesi – reoveepuhastid

Reoveepuhastite heitvee saastatuse hindamisel saab rakendada lisaks eeltoodud keskkonnaministri määruse- le ka Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a määrust nr. 269 “Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord”, kus on toodud veekogusse või pinnasesse juhitava heitvee ohtlike ainete sisalduste piirväärtused.

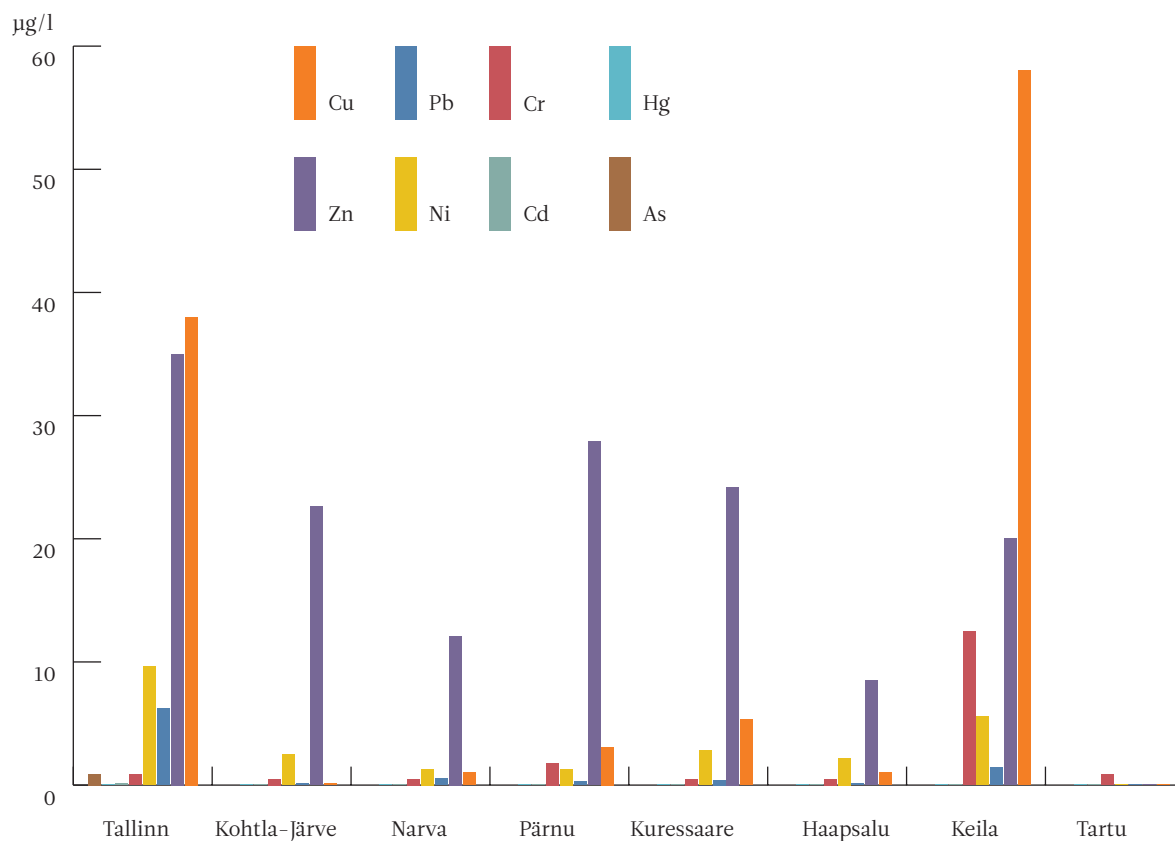
Raskmetallid

Mitte ühegi uuritud raskmetalli sisaldus heitvees ei ületanud veekogusse juhitava heitvee raskmetallide sisaldusele hetkel kehtestatud piirväärtusi. Kõikide uuritud reoveepuhastite heitvesi vastas raskmetallide osas nõuetele.

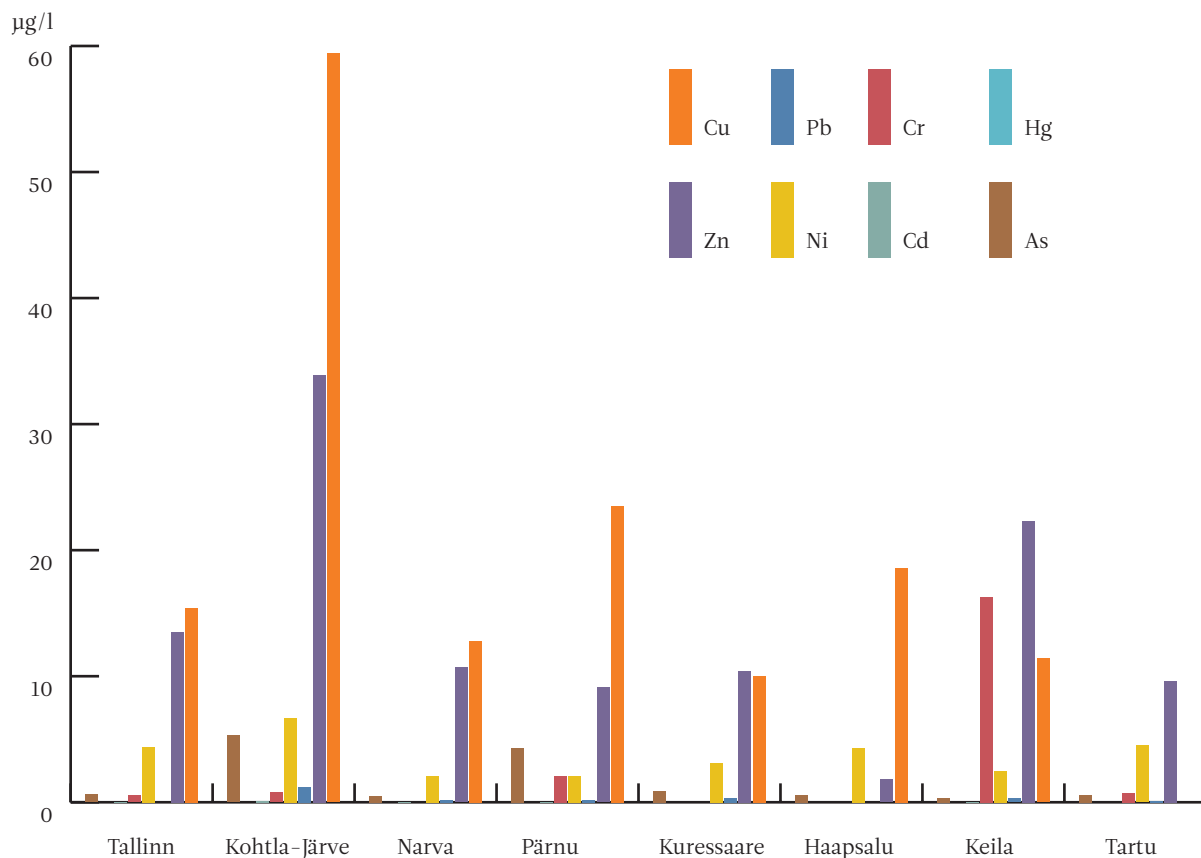
Samas olid mõnede raskmetallide sisaldused siiski väga kõrged. Järgnevalt on välja toodud reoveepuhastid, milliste heitvees leiti kõrgeimad erinevate raskmetallide sisaldused (sulgudes on toodud piirväärtused).

Esimeses proovivõturingis leiti kõrgeimad arseeni – 0,9 µg/l (200 µg/l), plii – 6,2 µg/l (500 µg/l), nikli – 9,6 µg/l (1000 µg/l) ja tsingi – 35 µg/l (2000 µg/l) sisaldused Tallinna reoveepuhasti heitveest. Vase – 58 µg/l (2000 µg/l) ja kroomi – 12,5 µg/l (100 µg/l) kõrgeid sisaldused analüüsiti Keila reoveepuhasti heitveest (Joonis 6.1.3.1).

Teises proovivõturingis analüüsiti kõrgeimad arseeni – 5,3 µg/l, plii – 1,2 µg/l, nikli – 6,7 µg/l, tsingi – 33,9 µg/l ja vase – 59,4 µg/l sisaldused Kohtla-Järve reoveepuhasti heitveest ning kroomi – 16,3 µg/l sisaldus Keila reoveepu- hasti heitveest (Joonis 6.1.3.2). Elavhõbeda sisaldused kõigis heitveeproovides jäid alla määramispiiri (0,05 µg/l).



Joonis 6.1.3.1. Esimese proovivõturingi raskmetallide sisaldused reoveepuhastite heitvees.



Joonis 6.1.3.2 Teise proovivõturingi raskmetallide sisaldused reoveepuhastite heitvees.

Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid

Suhteliselt kõrgeid ühealuseliste fenoolide sisaldusi leiti esimeses proovivõturingis Kohtla-Järve (12,8 µg/l), Keila (9,3 µg/l), Tallinna (3,3 µg/l) ja Narva (2,8 µg/l) ning teises proovivõturingis Kohtla-Järve (9 µg/l) reoveepuhastite heitveest. Samuti leiti suhteliselt kõrgeid kresoolide, põhiliselt p- ja m-kresoolide summaarseid sisaldusi Kohtla-Järve (5 µg/l), Narva (3,6 µg/l), Keila (2,6 µg/l) ja Tallinna (2,1 µg/l) ning teises proovivõturingis Kohtla-Järve (4,3 µg/l) reoveepuhastite heitveest. Siiski ei ületanud need väärtused ühealuseliste fenoolide sisaldusele heitvees seatud piirväärtust (100 µg/l).

Pentaklorofenooli sisaldus veekogusse juhitas heitvees ei tohi ületada 0,2 µg/l ja selle piirväärtuse ületamisi reoveepuhastite heitvetest ei leitud.

Alküülfenoolide ja nende etoksülaatide sisaldusele veekogusse juhitas heitvees ei ole piirväärtusi kehtestatud, siin sai saadud tulemusi võrrelda vaid pinnaveele kehtivate piirväärtustega.

Uuringu käigus leiti esimeses proovivõturingis (21. aprill kuni 3. mai 2010) väga kõrgeid alküülfenoolide ja nende etoksülaatide sisaldusi mõnede reoveepuhastite heitveest, eriti Keila reoveepuhasti väljavoolust (Tabel 6.1.3.1).

Tabel 6.1.3.1. Alküülfenoolide ja nende etoksülaatide sisaldused Keila reoveepuhasti heitvees uuringu esimeses proovivõturingis

Aine	Sisaldus - µg/l
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaat	0,52
4-t-oktüülfenooldietoksülaat	0,39
iso-nonüülfenoolmonoetoksülaat	1,42
iso-nonüülfenooldietoksülaat	0,86
4-tert-oktüülfenool	0,03
4-tert-butüülfenool	0,07

Kui võrrelda neid tulemusi näiteks 4-tert-oktüülfenoolile pinnavees kehtestatud aasta keskmise piirväärtusega, mis on maismaa pinnavees 0,1 µg/l ja muus pinnavees 0,01 µg/l, siis viimane piirväärtus ületati nii 4-tert-oktüülfenooli kui ka teiste alküülfenoolide leitud sisaldustega.

Ka Kuresaare reoveepuhasti heitvesi sisaldas suhteliselt palju alküülfenoolide ja nende etoksülaate. Näiteks esimeses proovivõturingis oli iso-nonüülfenoolmonoetoksülaadi sisaldus heitvees 0,46 µg/l ning 4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaadi ja 4-tert-oktüülfenooli sisaldus vastavalt 0,056 µg/l ja 0,016 µg/l.

Ka Tallinna reoveepuhasti heitvesi sisaldas 4-tert-oktüülfenooli 0,016 µg/l. 4-tert-butüülfenooli vahemikus 0,044 - 0,063 µg/l leiti esimeses proovivõturingis kõikide uuritud reoveepuhastite heitveest, välja arvatud Kohtla-Järve, Tartu ja Haapsalu.

Teises proovivõturingis enam selliseid kõrgeid alküülfenoolide ja nende etoksülaatide sisaldusi ei leitud, vaid Haapsalu reoveepuhasti väljalask sisaldas 4-tert-butüülfenooli 0,06 µg/l ja 4-tert-oktüülfenooli 0,03 µg/l ning Tartu reoveepuhasti väljalask 4-tert-oktüülfenooli 0,022 µg/l.

Polüaromaatsed süsivesinikud

Polüaromaatsete süsivesinike sisaldusi heitvees analüüsiti ainult esimeses proovivõturingis. Reoveepuhastite heitvee PAH-ide sisaldused ei ületanud määramispiiri ega summaarne PAH-ide sisaldus heitvees ei ületanud veekogusse juhitas heitvees nende ainete summale kehtestatud piirväärtust 10 µg/l.

Tinaorgaanilised ühendid

Kuna tinaorgaanilised ühendid on bioakumuleeruvad ja ladestuvad peamiselt setetes, siis esimeses proovivõturingis määrati neid vaid Tallinna ja Keila reoveepuhastite heitveest. Tallinna reoveepuhasti heitvees tinaorgaanilisi ühendeid üle määramispiiri (TBT - 0,0002 µg/l, teised - 0,001 µg/l) ei leitud. Keila reoveepuhasti heitveest leiti monobutüültina 8,3 ng/l.

Tinaorgaaniliste ühendite sisaldusele veekogusse juhitas heitvees ei ole piirväärtusi kehtestatud, ka siin sai saadud tulemusi võrrelda vaid pinnaveele kehtivate piirväärtustega. Keskkonnakvaliteedi piirväärtus nii maismaa kui muus pinnavees on kehtestatud ainult TBT-le: aasta keskmine 0,0002 µg/l (0,2 ng/l) ja suurim lubatud 0,0015 µg/l (1,5 ng/l). Mõlemad piirväärtused olid heitvees sisalduva MBT hulga ületatud.

Ftalaadid

Ftalaate leiti heitveest suhteliselt vähe ja nendest enamike sisaldused jäid allapoole määramispiiri (0,05 µg/l). Üle määramispiiri leiti heitvees diisobutüülftalaadi, di(2-etüülheksüül)ftalaadi ja diisononüülftalaadi sisaldusi.

Esimeses proovivõturingis määrati kõrgeimad diisobutüülftalaadi - 0,70 µg/l ja di(2-etüülheksüül)ftalaadi - 0,22 µg/l sisaldused vastavalt Haapsalu ja Keila reoveepuhastite heitveest.

Teise proovivõturingis analüüsiti kõrgeimad diisobutüülftalaadi - 0,14 µg/l, di(2-etüülheksüül)ftalaadi - 0,32 µg/l ja diisononüülftalaadi - 1,10 µg/l sisaldused vastavalt Narva, Kuressaare ja Tartu reoveepuhastite heitveest.

Ftalaatide sisaldusele veekogusse juhitas heitvees ei ole piirväärtusi kehtestatud, ka siin sai saadud tulemusi võrrelda vaid pinnaveele kehtivate piirväärtustega. Keskkonnakvaliteedi piirväärtus nii maismaa kui muus pinnavees on kehtestatud ainult DEHP-le: aasta keskmine 1,3 µg/l. Seda piirväärtust saadud tulemused ei ületanud.

Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid

Nende ainete sisaldused reoveepuhastite heitvees jäid allapoole määramispiiri (enamikul PBDE ühenditest 0,005 µg/l).

Lenduvad orgaanilised ühendid

Enamike lenduvad orgaaniliste ühendite sisaldused jäid allapoole määramispiiri. Üle määramispiiri analüüsiti heitveest benseeni, triklorometaani (kloroformi), trikloroetüleen ja diklorometaani sisaldusi.

Esimeses proovivõturingis analüüsiti kõrgeimad benseeni – 0,41 µg/l, triklorometaani (kloroformi) – 1,36 µg/l, trikloroetüleen – 0,31 µg/l sisaldused vastavalt Pärnu, Narva ja Tallinna reoveepuhastite heitveest.

Teise proovivõturingis määrati kõrgeimad triklorometaani (kloroformi) – 1,12 µg/l ja trikloroetüleen – 0,36 µg/l sisaldused vastavalt Narva ja Keila reoveepuhasti heitveest.

Trikloroetüleen sisaldus veekogusse juhitas heitvees ei tohi ületada 100 µg/l, heksaklorobenseenil 5 µg/l ja triklorometaanil 1000 µg/l. Nende piirväärtuste ületamisi ei tuvastatud.

Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafinid, perfluorühendid, pestitsiidid, tsüaniid ja naatriumtripolüfosfaat

Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiin, perfluorühendeid, pestitsiide, tsüaniidi ja naatriumtripolüfosfaati määrati ainult esimeses proovivõturingis ning nende ühendite sisaldused jäid allapoole määramispiire.

Kasutatud kirjandus

6.1 Müür, J. 1996. Taimekaitsevahendite kasutamine Eestis. Keskkond 1995, Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium, Info- ja Tehnokeskus (Toim. E. Meikas), Tallinn, 1996, lk 66–68.

6.2 Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 6. detsembri 2008 direktiivi 2008/105/EÜ nõuete täitmiseks prioriteetsete ainete inventuur ning seirekorralduse analüüs (Koostaja Tamm, I.), MAVES, Tallinn, 2010, Töö nr 10028, 24 lk. (http://www.envir.ee/.../Direktiivi+2008_105_EÜ+prioriteetsete+ainete+inventuur.pdf).

6.2. Ohtlike ainete analüüside tulemused setetes

Vee raamdirektiivi kohaselt on ohtlike ainete seireprogrammi ülesanne jälgida siseveekogude vee, elustiku ja setete ohtlike ainete sisaldust. Viimase kahe matriksi kohta ei pea liikmesriigid Euroopa Liidule aruannet esitama. See on ka üheks põhjuseks, miks siiani puuduvad setetele kehtestatud ühtsed piirväärtused. Samas on veepoliitika raamdirektiivi rakendamiseks koostatud prioriteetsete ohtlike ainete faktilehtedes arvatud nende ainete sisalduste piirväärtused pinnavee-setetes, mida sai tulemuste interpreteerimisel kasutada.

Lisaks sai kasutada ka keskkonnaministri 30. detsembri 2002. a määrust nr 78 “Reoveesete põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamise nõuded”, mis reguleerib reoveesete kasutamist, et vältida selle kahjulikkust mõju pinna- ja põhjaveele, mullale, taimedele, loomadele ja inimeste tervisele. Määrusega on kehtestatud piirväärtused seitsmele raskmetallile.

6.2.1. Pinnaveesete – jõed, järved

Raskmetallid

Raskmetallide sisaldusi uuriti esimeses proovivõturingis Narva jõe ja Peipsi järve seirepunktide nr 17 ja nr 38 ning teises proovivõturingis Peipsi järve seirepunkti nr 17 põhjasetetes.

Narva jõe settes leiti nikli sisalduseks 3,91 mg/kg kuivaine kohta (k.a.). Niklile on vee raampoliitika direktiivi faktilehes kasutatud piirväärtusena PNEC väärtust settes, mis on 2,94 mg/kg kuivaine kohta ning see väärtus oli siin ületatud. Teiste raskmetallide sisaldused olid järgmised: Cd < 1; Cu – 14,9; Pb – 6,7; Zn – 29; Hg – 0,003; As < 2,5 ja Cr – 24,6 (kõik mg/kg k.a.).

Peipsi järve seirepunktide nr 17 ja nr 38 setetest esimeses ringis võetud proovides olid järgmised raskmetalli sisaldused: Cd – 1,7; Ni – 2,4; Zn – 3,3–14,5; Cr – 1,2–3,7 ja Cu – 6,3–6,5; kõik mg/kg k.a. Teises proovivõturingis Peipsi järve seirepunktist nr 17 võetud setteproovis olid raskmetallide sisaldused kõrgemad kui esimeses proovivõturingis saadud tulemused. Näiteks ületas nikli sisaldus 12,2 mg/kg k.a. sellele raskmetallile määratud PNEC väärtuse. Kui esimeses proovivõturingis nii plii kui kaadmiumi sisaldus mõlema proovipunkti setetes ei ületanud määramispiiri (vastavalt 2 mg/kg k.a. ja 1 mg/kg k.a.), siis teises proovivõturingis leiti seirepunkti nr 17 setetes pliid 5,5 mg/kg k.a. ja kaadmiumi 1,7 mg/kg k.a. Tsingi sisaldus oli suhteliselt kõrge – 49,1 mg/kg k.a. Elavhõbeda sisaldus settes oli madal, 0,05 mg/kg k.a. ja see jäi alla setetele vee raampoliitika direktiivi (VRD) faktilehes arvatud piirväärtuse 9,3 mg/kg k.a.. Arseni sisaldus setteproovides ei ületanud kordagi kasutatud analüüsimeetodi määramispiiri (2,5 mg/kg k.a.).

Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid

Alküülfenoolide ja nende etoksülaate analüüsiti Narva jõe ja Peipsi järve seirepunktide nr 17 ja nr 38 setetes proovivõtu esimeses ringis.

Narva jõe setetes jäid kõigi alküülfenoolide ja nende etoksülaatide sisaldused alla määramispiiride. Erandiks oli ainult 4-tert-butüülfenool, mille sisaldus oli 14 µg/kg k.a.. Vee raampoliitika direktiivi faktilehtedes on piirväärtus arvutatud alküülfenoolidest vaid 4-n-nonüülfenoolile (180 µg/kg k.a.) ja 4-tert-oktüülfenoolile (34 µg/kg k.a.) ning nende väärtuste ületamisi ei leitud.

Peipsi järve seirepunktide nr 17 ja nr 38 setetest samuti alküülfenoolide või nende etoksülaate üle määramispiiride ei leitud.

Kahealuselistest fenoolidest tuvastati kõrgemad 2,5-dimetüülresortsüüli sisaldused esimeses proovivõturingis Narva jõe ja Pühajõe setetes – vastavalt 1,28 mg/kg k.a. ja 1,59 mg/kg k.a. Mustajõe settes leiti p- ja m-kresooli summaarselt 0,14 mg/kg k.a.

Teises proovivõturingis leiti Keila jõe setetest 2,5-dimetüülresortsüüli 7,54 mg/kg k.a. ning see oli ka kõrgeim fenoolide sisaldustest, mis pinnavee setetest tuvastati.

Pentaklorofenooli sisaldused Narva jõe ja Peipsi järve seirepunktide nr 17 ja nr 38 setetest võetud proovides jäid alla määramispiiri (0,1 µg/kg k.a.). Pentaklorofenoolile VRD faktilehes arvutatud sisalduse piirväärtuseks setetes on 119 µg/kg k.a.

Polüaromaatsed süsivesinikud

Polüaromaatseid süsivesinikke analüüsiti Narva jõe ja Peipsi järve seirepunktide nr 17 ja nr 38 setetes proovivõtu esimeses ringis ning kõik tulemused jäid alla määramispiiride, mis enamikul nendest ühenditest oli 10 µg/kg k.a. PAH-idest on sette piirväärtused VRD faktilehtedes arvutatud näiteks benzo(a)püreenile, mis on 2497 µg/kg k.a.

Tinaorgaanilised ühendid

Tinaorgaaniliste ühendite sisaldust määrati kõikide uuritud jõgede ja Peipsi järve kahe seirepunkti setetest. Kõik tulemused jäid alla kasutatud analüüsimeetodite määramispiiride, mis TBT puhul oli 0,2 µg/kg k.a. ja kõikidel teistel ühenditel 1 µg/kg k.a. TBT-le on arvutatud piirväärtuseks pinnavee setetes 0,02 µg/kg k.a., aga kuna GALAB laboratooriumite poolt kasutatud analüüsimeetodi määramispiir oli sellest kõrgem, siis ei saa kindlalt väita, et uuringus saadud tulemused piirväärtust ületasid.

Ftalaadid, polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid, lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid ja tsüaniid

Ftalaatide, polübroomitud difenüülide, difenüüleetrite ja polübroomitud orgaaniliste ühendite, lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinide ja tsüaniidi sisaldust analüüsiti Narva jõe ja Peipsi järve seirepunktide nr 17 ja nr 38 setetes proovivõtu esimeses ringis. Kõikide nende ainete sisaldused jäid allapoole kasutatud analüüsimeetodite määramispiire. Näiteks oli määramispiir ftalaatide puhul 50 µg/kg (0,05 mg/kg) k.a., DEHP-le VRD faktilehes arvutatud piirväärtus setetes on 100 000 µg/kg (100 mg/kg) k.a.

6.2.2. Pinnaveesete – rannikualad

Sillamäe rannikuala

Sillamäe rannikualalt esimeses proovivõturingis võetud setteproovis oli nikli sisaldus 4,91 mg/kg k.a. Niklile VRD faktilehes kasutatud PNEC väärtus settes on 2,94 mg/kg kuivaine kohta. Raskmetallidest leiti lisaks setetest veel Pb – 8,8 mg/kg k.a., Zn – 57,3 mg/kg k.a., Cu – 20 mg/kg k.a. ja As – 9,4 mg/kg k.a. Hg ja Cd sisaldused jäid alla määramispiiride.

Kahealuselistest fenoolidest leiti 2,5-dimetüülresortsüüli sisaldus 0,79 mg/kg k.a. Kõikide teiste fenoolide, alküülfenoolide ja nende etoksülaatide sisaldused jäid alla määramispiiride.

Ka ftalaatide, polübroomitud difenüülide, difenüüleetrite ja polübroomitud orgaaniliste ühendite, lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinide ja tsüaniidi sisaldused jäid alla kasutatud analüüsimeetodite määramispiiride.

Balti Laevaremonditehase rannikuala

Setteproovid koguti BLRT Grupp AS-le (Balti Laevaremonditehas) kuuluva firma Baltic Premator doki number 2 äravooluga piirnevatest Tallinna lahe setetest teise proovivõturingi käigus. Üks proovivõtupunkt asus rannikumeres kohe doki number 2 väljavoolu lähedal ja teine doki number 2 väljalasust umbes 50 meetri kaugusel rannikumeres. Sõeluuringu käigus määrati ainult tinaorgaanilisi ühendeid.

Firma Baltic Premator doki nr 2 väljavooluga piirneva rannikuala setted sisaldasid tinaorgaanilisi ühendeid väga kõrgetes kogustes.

Väljavoolu lähedal olevatest setetest leiti järgnevaid tinaorgaanilisi ühendeid: MBT – 152 µg/kg k.a., DBT – 1510 µg/kg k.a., TBT – 22 500 µg/kg k.a., tetrabutüültina – 27 µg/kg k.a., monofenüültina – 59 µg/kg k.a., difenüültina – 34 µg/kg k.a. ja trifenüültina – 15 µg/kg k.a.

Rannikumere setetes 50 meetri kaugusel doki nr 2 väljavoolust leiti järgnevaid tinaorgaanilisi ühendeid: MBT – 45 µg/kg k.a., DBT – 322 µg/kg k.a., TBT – 4490 µg/kg k.a., tetrabutüültina – 4 µg/kg k.a., monofenüültina – 8,6 µg/kg k.a., difenüültina – 4,1 µg/kg k.a. Nendest tulemustest lähtub, et tinaorgaaniliste ühendite sisaldus setetes väheneb oluliselt kaugenedes sadama dokkide alalt mere poole.

Rannikumere setetest Balti Laevaremonditehase dokkidega piirnevalt alalt Tallinna lahes pole Eestis varem tinaorgaanilisi ühendeid määratud ning antud sõeluuringu tulemused näitasid sadama setetes akumuliseerunud tinaorgaaniliste ühendite ülisuuri koguseid. Kui võrrelda tulemusi TBT-le VRD faktilistes arvutatud piirväärtusega pinnavee setetes 0,02 µg/kg k.a., siis see väärtus oli ületatud sadades tuhandetes kordades.

6.2.3. Reoveesete – reoveepuhastid

Raskmetallid

Kõikide sõeluuringusse hõlmatud reoveepuhastite reoveesetest leiti kõrgeid raskmetallide sisaldusi. Krooni sisaldus kahe reoveepuhastite reoveesetes – esimeses proovivõturingis Keila RP (1155 mg/kg k.a.) ja teises proovivõturingis Keila RP (3902 mg/kg k.a.) ja Narva RP (1221 mg/kg k.a.) – ületas näiteks selle raskmetalli sisalduse seatud piirväärtust põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutatava sette puhul, mis on 1000 mg/kg k.a.

Alljärgnevalt on välja toodud uuringu tulemusena saadud raskmetallide sisaldused reoveesetestes ja sulgudes reoveepuhastite, mille puhul leiti selle raskmetalli sisalduse kõrgeim väärtus reoveesetes:

Cr	18,8 – 3902 mg/kg k.a. (kõrgeim Keila RP)
Zn	194 – 745 mg/kg k.a. (kõrgeim Pärnu RP)
Cu	64,5 – 499 mg/kg k.a. (kõrgeim Kuressaare RP)
Ni	8 – 164 mg/kg k.a. (kõrgeim Tartu RP)
Pb	10,2 – 39 mg/kg k.a. (kõrgeim Narva RP)
As	2,5 – 9,3 mg/kg k.a. (kõrgeim Kohtla-Järve RP)
Cd	1,0 – 5,7 mg/kg k.a. (kõrgeim Narva RP)
Hg	0,28 – 5,74 mg/kg k.a. (kõrgeim Narva RP)

Esimeses ja teises proovivõturingis saadud raskmetallide sisaldused reoveepuhastite reoveesetes on välja toodud ka joonistel 6.2.3.1 ja 6.2.3.2.

Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid

Enamiku sõeluuringusse hõlmatud reoveepuhastite reoveesetest leiti kõrgeid alküülfenoolide ja nende etoksülaatide ning ühe- ja kahealuseliste fenoolide sisaldusi.

Tallinna RP reoveesete sisaldas esimeses proovivõturingis iso-nonüülfenooli 5,2 mg/kg k.a. ja iso-nonüülfenoolmonoetoksülaati 2,59 mg/kg k.a. ning teises proovivõturingis iso-nonüülfenooli 12 mg/kg k.a., iso-nonüülfenoolmonoetoksülaati 5,14 mg/kg k.a. ja 4-tert-oktüülfenooli 0,44 mg/kg k.a.

Samas Kohtla-Järve RP ja Keila RP reoveesetest ei leitud alküülfenoolide ja nende etoksülaatide kõrgeid sisaldusi, kuid väga kõrge oli ühe- ja kahealuseliste fenoolide kontsentratsioon settes. Fenoolide sisaldus Kohtla-Järve RP puhul oli 5,36 mg/kg k.a., 2,5-dimetüülresortsini sisaldus 39,0 mg/kg k.a. ja p- ning m-kresooli summaarne sisaldus 466 mg/kg k.a. Keila RP reoveesete sisaldas fenooli 19,3 mg/kg k.a. ja 2,5-dimetüülresortsini 573 mg/kg k.a.

Reoveepuhastite setetes analüüsiti kõrgeimad penta-klorofenooli sisaldused Keila RP ja Narva RP reoveesetestes – vastavalt 599 µg/kg k.a. ja 449 µg/kg k.a.

Polüaromaatsed süsivesinikud

Polüaromaatsete süsivesinike sisaldusi reoveesetes määrati ainult esimeses proovivõturingis ning kõrgeimad sisaldused leiti Tallinna RP reoveesetestes – benzo(g,h,i)perüleen 1302 µg/kg k.a., indeno(1,2,3-cd)püreen 323 µg/kg k.a. ja naftaleen 547 µg/kg k.a.

Tinaorgaanilised ühendid

Kõikide sõeluuringusse hõlmatud reoveepuhastite reoveesetest leiti väga kõrgeid tinaorgaaniliste ühendite sisaldusi.

Esimeses ja teises proovivõturingis leiti reoveesetestes järgnevaid tinaorgaaniliste ühendite koguseid (sulgudes on toodud kõrgeimat kontsentratsiooni sisaldanud reoveepuhastite):

	Esimene proovivõturing	Teine proovivõturing
MBT	33 – 237 µg/kg k.a. (Keila)	17 – 98 µg/kg k.a. (Keila)
DBT	24 – 269 µg/kg k.a. (Haapsalu)	17 – 135 µg/kg k.a. (Tallinn)
TBT	0,2 – 16 µg/kg k.a. (Tallinn)	0,2 – 31 µg/kg k.a. (Tallinn)
monooktüültina	3,8 – 110 µg/kg k.a. (Keila)	8,9 – 14 µg/kg k.a. (Keila)
dioktüültina	11 – 56 µg/kg k.a. (Narva)	11 – 18 µg/kg k.a. (Keila)

Ftalaadid

Kõikide sõeluuringusse hõlmatud reoveepuhastite reoveesetest leiti väga kõrgeid ftalaatide sisaldusi.

Kõige kõrgem oli di(2-etüülheksüül)ftalaadi sisaldus, mida leiti esimeses proovivõturingis kõikide reoveepuhastite reoveesetest kõrgetes kogustes, vahemikus 22 – 58 mg/kg k.a., kusjuures kõrgeim oli sisaldus Haapsalu RP-s. Teises proovivõturingis leiti DEHP-i vahemikus 19 – 39 mg/kg k.a.

Teistest kõrgema sisaldusega ftalaatidest leiti reoveesetest veel diisononüülftalaati vahemikus 10 – 46 mg/kg k.a. (kõrgeimad sisaldused Tallinna RP) ja dibutüülftalaati vahemikus 0,28 – 1,2 mg/kg k.a. (kõrgeim sisaldus Narva RP).

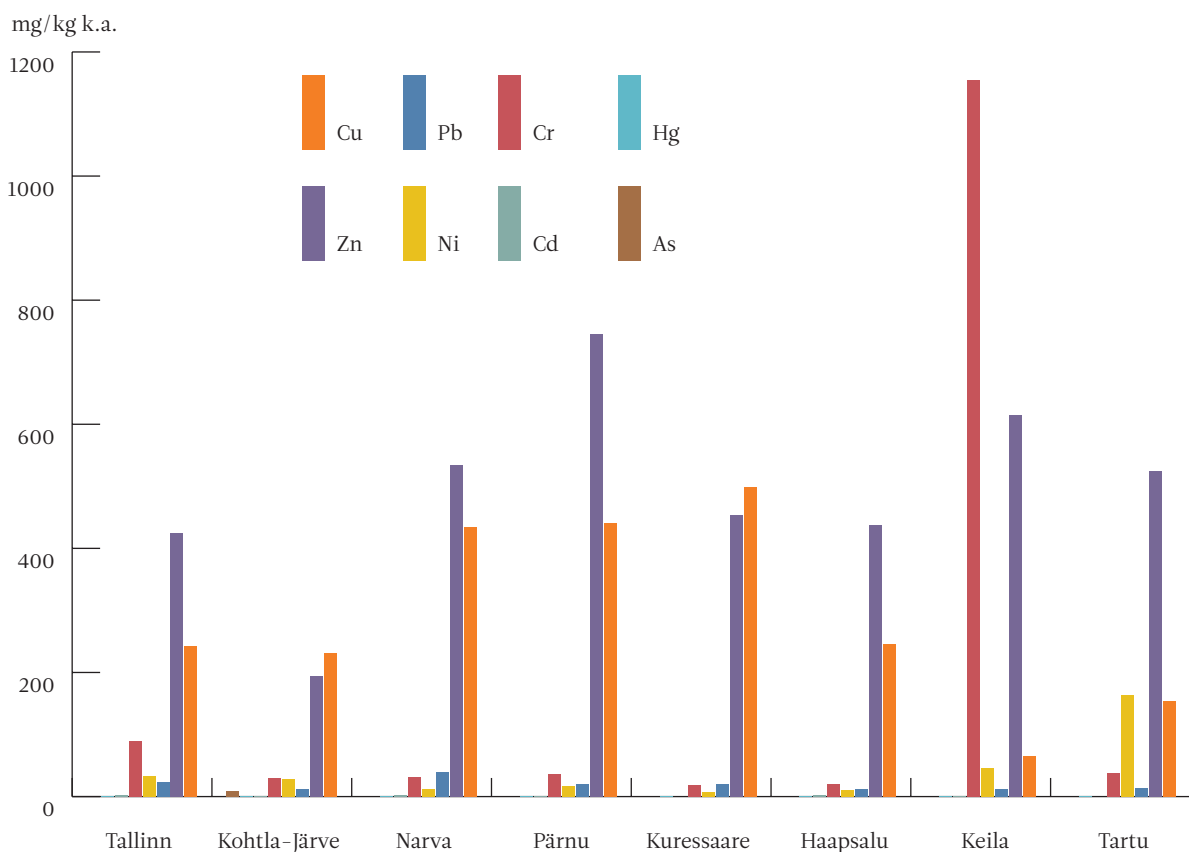
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid

Polübroomitud difenüüle, difenüüleetreid ja polübroomitud orgaanilisi ühendeid leiti reoveesetest ainult kevadel, esimeses proovivõturingis ning leitud tulemustest ületasid määramispiiri neist kolm ühendit, PBDE-209; PBDE-138 ja 3,3',5,5'-tetrabromobisfenüül A.

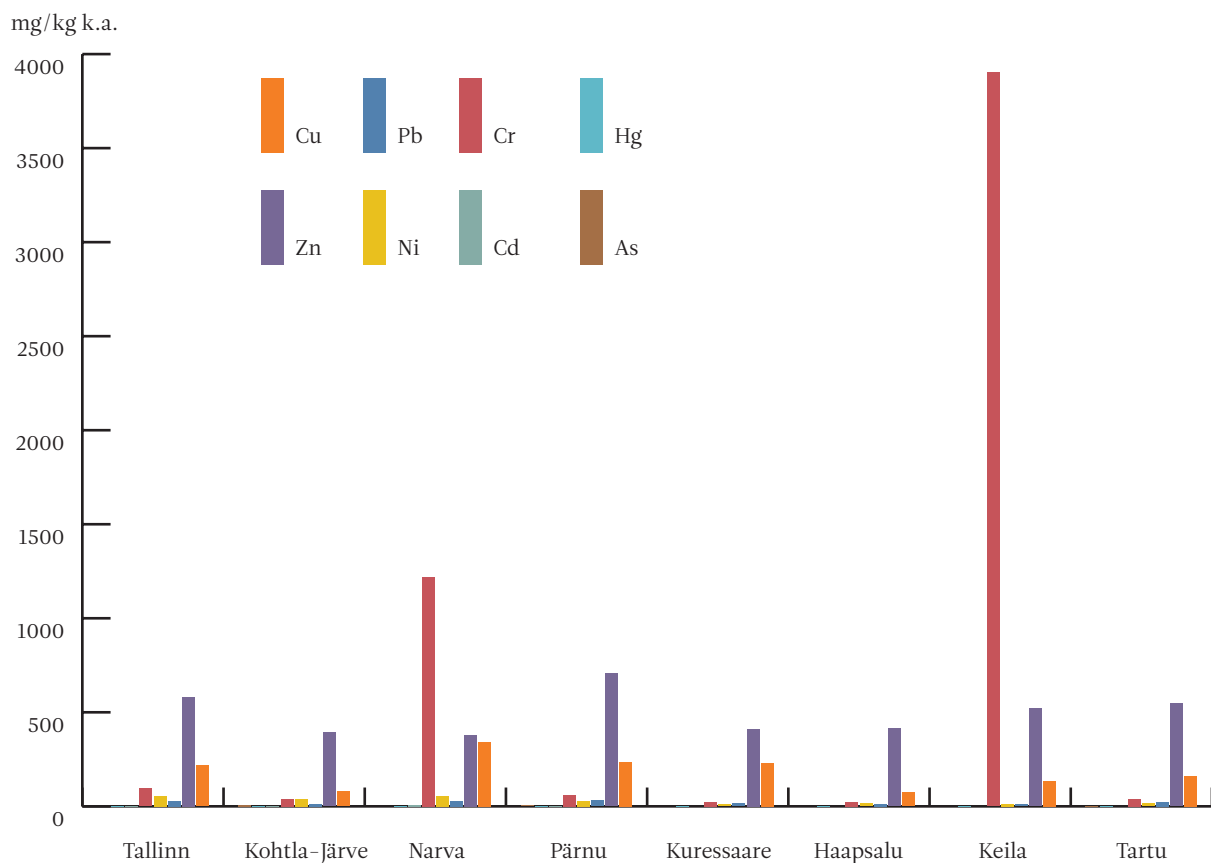
PBDE-209-t üle määramispiiri (100 µg/kg k.a.) leiti kahe reoveepuhasti reoveesetestes – Pärnu RP-s 850 µg/kg k.a. ja Haapsalu RP-s 390 µg/kg k.a. PBDE-138-t üle määramispiiri (5 µg/kg k.a.) leiti Tallinna RP reoveesettes 130 µg/kg k.a. 3,3',5,5'-tetrabromobisphenüül A-d (määramispiir 5 µg/kg k.a.) leiti Keila RP reoveesettes 32 µg/kg k.a.

Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid

Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinide sisaldused kõikide uuringusse hõlmatud reoveepuhastite reoveesetestes ei ületanud kasutatud analüüsimeetodite määramispiiri (300 µg/kg k.a.), välja arvatud keskmise ahelaga klooritud parafiinide sisaldus Tallinna RP reoveesettes, mis oli 606 µg/kg k.a.



Joonis 6.2.3.1. Esimese proovivõturingi raskmetallide sisaldused reoveesettes.



Joonis 6.2.3.2. Teise proovivõturingi raskmetallide sisaldused reoveesettes.

7. Kokkuvõte ja soovitused

Projektis „Balti riikide tegevused ohtlike ainete reostuse vähendamisel Läänemeres“ (BaltActHaz) läbi viidud ohtlike ainete sõeluuringu eesmärgiks oli välja selgitada veekeskkonnale ohtlike ainete ja ainerühmade, nimistute 1 ja 2 ning prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete, HELCOM'i ohtlike ainete ja teiste saasteainete sisaldus Eesti pinnavees (jões, järved, rannikualad) ja pinnaveekogude põhjasetetes ning reoveepuhastite heitvees ja reoveesetetes.

Paljude ainete sisaldusi, nagu alküülfenoolid ja nende etoksülaadid, tinaorgaanilised ühendid, ftalaadid, polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid, lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid, perfluorühendid, osa pestitsiididest ja naatriumtripolüfosfaat, polnud varem Eestis määratud, kuna laboratooriumitel puudus sellealane võimekus ning vastavad analüüsid tehti Saksamaa GALAB laboratooriumis (GALAB Laboratories GmbH, Geesthacht, Saksamaa).

Alljärgnevalt tuuakse välja need ained ja ainerühmad, mida leiti sõeluuringu käigus nii pinnaveekogudest kui reoveepuhastite väljalaskudest kõige suuremates kontsentratsioonides ja mis osutusid problemaatilisteks.

- **Uutest ehk Eestis varem mitte uuritud ainetest** leiti erinevatest proovimaatriksitest suhteliselt suurtes kogustes tinaorgaanilisi ühendeid, alküülfenooli ja nende etoksülaate ning ftalaate. Kõige rohkem olid nendega saastunud reoveesetted.
- **Eesti pinnaveest (jões, Peipsi järv)** määratud ohtlike ainete ja nende ainerühmade sisaldused jäid enamikul juhtudel alla kasutatud analüüsimetoodikate määramispiire ega ületanud kehtivaid keskkonnavõimaliteedi piirväärtusi. Üle määramispiiri leiti üksikute ftalaatide, nagu diisobutüülftalaadi, di(2-etüülheksüül)ftalaadi ja dimetüülftalaadi sisaldusi, kuid need jäid alla kehtestatud normide. Siiski tuvastati kõrgeid ühealuseliste fenoolide sisaldused Kohtla, Vasalemma, Narva ja Keila jõgedes ning Peipsi riiklikust seirepunktist nr 17 võetud veeproovis. Narva, Keila ja Kasari jões leiti mono- ja dibutüültina. Kunda ja Pühajõe veest määrati kõrge benseeni sisaldus.
- **Rannikualade veest** leiti ühealuseliste fenoolide ja tinaorgaaniliste ühendite kõrgeid sisaldusi. Sillamäe rannikualalt võetud veeproovides oli kõrge ühealuseliste fenoolide sisaldus. Tallinna lahest, BLRT Grupp AS (Balti Laevaremonditehas) territooriumiga piirnevalt rannikualalt võetud veeproovides leiti ülikõrgeid tinaorgaaniliste ühendite sisaldusi, sealjuures tributüültina sisaldus ületas sellele ainele seatud keskkonnavõimaliteedi suurima lubatud piirväärtuse 0,0015 µg/l rohkem kui 6000 korda.
- **Eesti intensiivsema põllumajandusliku tegevusega aladel paiknevate siseveekogude veest** määratud taimekaitsevahendite sisaldused jäid alla kasutatud analüüsimetoodikate määramispiire.
- **Pinnaveesetetest (jões, Peipsi järv)** määratud ohtlike ainete ja nende ainerühmade sisaldused jäid enamikul juhtudel alla kasutatud analüüsimetoodikate määramispiire. Siiski tuvastati suhteliselt kõrgetes kogustes raskmetalle nagu nikkel, kroom, tsink ja vask nii Narva jõe kui ka Peipsi järve setetest ning 2,5-dimetüülresortsiini kõrgeid sisaldused Keila jõe, Narva jõe ja Pühajõe setetes.
- **Rannikualade pinnaveesetetest** leiti raskmetallidest nikli, tsingi ja arseeni kõrgemaid koguseid Sillamäe rannikualalt võetud setteproovides. Tallinna lahe setetest Balti Laevaremonditehase dokkidega piirnevalt alalt tuvastati sinna akumulunud selliste tinaorgaaniliste ühendite nagu tributüültina, dibutüültina, monobutüültina jt. ülisuuri koguseid.
- **Reoveepuhastite heitvesi** sisaldas kõrgetes kogustes mõningaid raskmetalle, ühealuselisi fenooli, alküülfenooli ja nende etoksülaate. Tallinna, Keila ja Kohtla-Järve reoveepuhastite heitveest määrati kõrgeid arseeni, plii, nikli, kroomi, vase ja tsingi kontsentratsioone. Kõrgeid ühealuseliste fenoolide sisaldusi leiti Kohtla-Järve, Keila, Tallinna ja Narva reoveepuhastite heitveest. Keila reoveepuhasti heitvesi oli väga saastunud selliste alküülfenoolide ja nende etoksülaatidega nagu 4-tert-oktüülfenool, 4-tert-butüülfenool, iso-nonüülfenoolmonoetoksülaat, 4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaat ja 4-t-oktüülfenooldi-etiületoksülaat. Ka Tallinna ja Kuresaare reoveepuhastite heitvesi sisaldas 4-tert-oktüülfenooli ja 4-tert-butüülfenooli märkimisväärtetes kogustes.
- **Reoveepuhastite reoveesetetest** leiti väga kõrgeid raskmetallide, tinaorgaaniliste ühendite, ühe- ja kahealuseliste fenoolide, alküülfenoolide ja nende etoksülaatide ning ftalaatide sisaldusi. Väga kõrge oli kroomi kontsentratsioon Keila ja Narva reoveepuhastite reoveesetetes. Enamiku sõeluuringusse hõlmatud reoveepuhastite reoveesetetest leiti väga kõrgeid tributüültina, dibutüültina, monobutüültina, monooktüültina ja dioktüültina koguseid. Tallinna reoveepuhasti reoveesete sisaldas kõrgetes kogustes iso-nonüülfenooli, iso-nonüülfenoolmonoetoksülaati ja 4-tert-oktüülfenooli. Kohtla-Järve ja Keila reoveepuhastite reoveesetetes tuvastati väga kõrgeid ühe- ja kahealuseliste fenoolide koguseid. Kõrge oli pentaklorofenooli sisaldus Keila ja Narva reoveepuhastite reoveesetetes. Ftalaatidest oli kõige kõrgem di(2-etüülheksüül)ftalaadi sisaldus, mida leiti kõikide reoveepuhastite reoveesetetest kõrgetes kontsentratsioonides. Reoveesetetest leiti ka polübroomitud difenüüleetreid ja tetrabromobisfenüül A-d.

Sõeluuringu tulemuste põhjal võib öelda, et senini meil uuritud veekeskonnale ohtlikest ainetest võib põhjustada endiselt probleeme nii raskmetallide kui ka ühe- ja kahealuseliste fenoolide sisaldus meie pinnaveekogudes.

Eestis varem mitte määratud ainetest tuvastati nii maismaa pinnavees kui ka põhjasetetes tinaorgaanilisi ühendeid ja ftalaate, kuid sõeluuringu raames leitud sisaldused pinnavees jäid siiski alla õigusaktidega nendele ühenditele kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtusi.

Osa ohtlike ainete, mida polnud Eestis varem määratud, esinemine pinnavees vajab kindlasti täiendavate uuringutega kontrollimist. Kui nende leidumine pinnavees täiendavalt kinnitust saab, tuleb need ained lisada seireprogrammi.

Eestis varem mitte määratud ainete tuvastamise seisukohalt olid antud töö tulemused uudsed ning seal saab materjali edasiste uuringute kavandamiseks ning vastavate meetmete võtmiseks keskkonnaseisundi parendamise eesmärgil.

Sõeluuringu käigus tuvastati kõrgetes kogustes tinaorgaanilisi ühendeid Tallinna lahe veest ja setetest Balti Laevaremondi- tehase dokkidega piirnevalt alalt. Tinaorgaanilised ühendid olid varem laialdaselt kasutatud lisandid saastumisvastaste laevavärvide koostises. See, et neid esineb sellistes kogustes rannikumeres ja setetes näitab ilmselt laevaremondimeeste hoolimatust laevade puhastamisel vanast värvist. Kas see on juba kauge praktika või jätkub see ikka edasi, peaks kindlasti välja selgitama. Ohtlik saastus meres on paraku reaalselt olemas ning ohustab jätkuvalt mereelustikku.

Antud sõeluuringu tulemustest lähtudes peaks läbi viima põhjalikumaid uuringuid Balti Laevaremonditehase dokkide läheduses ja üldse sadamate akvatooriumis ning vajadusel kavandama meetmeid. Siinjuures oleks loomulik ka Balti Laevaremonditehas osalus selliste uuringute rahastamisel ja meetmete võtmisel.

Sõeluuringu käigus selgus, et reoveepuhastitest väljuv heitvesi saastab endiselt nii pinnavett kui ka rannikumerd, kuna ta sisaldab lisaks raskmetallidele ja fenoolidele kõrgetes kogustes ka selliseid meil varem „eksootilisteks“ arvatud veekeskonnale ohtlike aineid nagu alküülfenoolid ja nende

etoksülaadid ning ftalaadid. Sellel, et reoveepuhastist väljuv vesi on ikka veel saastunud mõnede ohtlike ainetega, võib olla mitu põhjust – (a) mõned orgaanilised ained ei allugi neile puhastusprotsessidele, mis puhastis toimuvad (orgaaniliste ainete bioloogilisele lagundamisele ja väljasetitamisele), (b) reoveepuhastite töö tehnoloogilised režiimid ja võimalused on sellised, mis ei võimalda lagundada või setitada ka tavalisemaid saasteaineid, puhastite töö on ebatõhus ja käitamisel esineb lohakust, (c) saasteainete väljalasud on nii suured, et nende puhastamine ei ole ka teoreetiliselt sellistes kontsentratsioonides võimalik.

Töö tulemused viitavad põhjalikumate uuringute läbiviimise vajadusele, et selgitada välja saasteallikad ja ka mõnede ohtlike saasteainete käitumine reoveepuhastites ja puhastusprotsessides.

Reoveesetete kasutamisel põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel tuleb aga olla eriti ettevaatlik, sest lisaks meil varem määratud, tuntud ning õigusaktidega reguleeritud raskmetallide sisaldusele võib seal leiduda selliseid ohtlike aineid nagu tinaorgaanilisi ühendeid, alküülfenooli ja nende etoksülaate, ftalaate ning dekabromodifenüüleetrit.

Reoveesetete kui jäätmete puhul on oluline aspekt nende taaskasutamise võimalus, s.t. võimalus nende loodusesse või mulda tagasi suunamiseks. Seda reguleerib praegu Euroopa Liidu 1986. aastast pärit direktiiv ja Eestis sellele vastav keskkonnaministri määrus, mis on kahjuks aga mõlemad ajast põhjalikult maha jäänud ning sätestavad vaid seitsme raskmetalli sisalduse piirväärtuse reoveesetetes. Reguleerimata on kõik orgaanilised saasteained, raskmetallidest näiteks tina ning ühtlasi ka kõik tinaorgaanilised ühendid, mida teatud reoveesetetes meil kahjuks sageli ja üsna märkimisväärses kogustes leidub. Formaalselt seitsmet metalli vaadeldes võiks seaduse järgi setet teatud tingimustel põllule panna või haljastuses kasutada. Seevastu sõeluuringu käigus tuvastatud muude ohtlike saasteainete suured kogused settes peaks põllumeest sette kasutamisel sageli väga ettevaatlikuks tegema.

Kasutatud lühendid

AA-EQS	aasta keskmine piirväärtus (keskkonnakvaliteedi piirväärtus pinnavees)
AMPA	aminometüülfosfoonhape, taimekaitsevahend glüfosaadi laguprodukt
BCF	biokontsentratsioonitegur
BLRT	Balti Laevaremonditehas
DBT	dibutüültina
DEHP	di(2-etüülheksüül)ftalaat
DDT	diklorodifenüültrikloroetaan
EDC	1,2-dikloroetaan
EKUK	Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ
EL	Euroopa Liit
EMÜ	Euroopa Majandusühendus
EÜ	Euroopa Ühendus
GPS	satelliidipõhine navigatsioonisüsteem
HBCDD	heksabromotsüklododekaan
HCB	heksaklorobenseen
HCH	heksaklorotsükloheksaan
HELCOM	Helsingi Komisjon
k.a.	kuivaine
K _{ow}	aine jaotuskoefitsient oktaanooli ja vee vahel
LOD	avastamispää
LOQ	määramispää
MAC-EQS	suurim lubatud piirväärtus (keskkonnakvaliteedi piirväärtus pinnavees)
MBT	monobutüültina
MCCP	keskmise ahelaga kloroalkaanid

MCPA	2-metüül-4-klorofenoksüädikhappe dimetüülamiinsool (taimekaitsevahend)
MCPP	mekoprop-p (taimekaitsevahend)
MTÜ	mittetulundusühing
MU	mõõtemääramatus
PAH	polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud
PBB	polübroomitud difenüülid
PER	perkloroetüleen
PCB	polüklooritud bifenüülid
PBDE	polübroomitud difenüüleetrid
PFOA	perfluorooktaanhape
PFOS	perfluorooktaansulfonaat
PLC	Läänemere saastekoormuste kompilatsioon
POS	püsivad orgaanilised saasteained
PVT	parim võimalik tehnika
REACH	Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1907/2006, 18. detsember 2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist
PNEC	aine arvutuslik mittetoimiv sisaldus (kontsentratsioon) keskkonnas
RP	reoveepuhasti
SCCP	lühikese ahelaga kloroalkaanid
SEJ	soojuselektrijaam
SOP	standardne töökord (standardtööjuhend)
STJ	standardtööjuhend
TBBPA	3,3',5,5'-tetrabromobisfenool A
TBT	tributüültina
TRI	trikloroetüleen
VKG	Viru Keemia Grupp AS
VRD	Euroopa Liidu veepoliitika raamdirektiiv (2000/60/EÜ)

Lisad



Lisa 1.

Veekeskkonnale ohtlike ainete ja ainerühmade nimistud 1 ja 2 ning prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja nende ainete rühmade nimekirjad.

Keskkonnaministri 21. juuli 2010. a määrus nr 32.

Määrus kehtestatakse «Veeseaduse» § 265 lõike 7 alusel.

§ 1. Ohtlike ainete ja ainerühmade nimistu 1

Ohtlike ainete ja ainerühmade nimistusse 1 (edaspidi nimistu 1) kuuluvad:

- 1) halogeenorgaanilised ühendid ja ained, mis võivad neid veekeskkonnas moodustada;
- 2) fosfororgaanilised ühendid;
- 3) tinaorgaanilised ühendid;
- 4) ained, millel on veekeskkonnas või selle kaudu kantserogeensed omadused;
- 5) elavhõbe ja selle ühendid;
- 6) kaadmium ja selle ühendid;
- 7) püsivad mineraalõlid ja naftapäritoluga süsivesinikud;
- 8) püsivad sünteetilised ained, mis võivad ujuda veepinnal, jääda heljumisse või settida ning takistada vee kasutamist.

§ 2. Ohtlike ainete ja ainerühmade nimistu 2

Ohtlike ainete ja ainerühmade nimistusse 2 (edaspidi nimistu 2) kuuluvad:

- 1) need nimistusse 1 kuuluvad aineliigid ja -rühmad, mille heite piirväärtusi ei ole Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2000/60/EÜ, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik, IX lisas osutatud direktiivides kindlaks määratud;

2) järgmised metalloidid ja metallid ning nende ühendid, millel on veekeskkonnale kahjulik mõju, mille levikut on võimalik kindla alaga piirata ning mille leviku ulatus oleneb suubla omadustest ja asukohast: antimon, arseen, baarium, berüllium, boor, hõbe, koobalt, kroom, molübdeen, nikkel, plii, seleen, tallium, telluur, tina, titaan, tsink, uraan, vanaadium ja vask;

3) taimekaitsevahendid ja biotsiidid ja nende derivaadid, mis ei kuulu nimistusse 1;

4) ained, mis rikuvad veekeskkonnast saadud inimtoiduks mõeldud toodete maitset ja (või) lõhna, ning ühendid, mis võivad põhjustada selliste ainete teket veekeskkonnas;

5) räni toksilised või püsivad orgaanilised ühendid ja ained, mis võivad põhjustada selliste ühendite moodustumist vees, välja arvatud bioloogiliselt ohutud või vees kiiresti ohututeks aineteks lagunevad räniorgaanilised ühendid;

6) anorgaanilised fosforiühendid ja fosfor lihtainena;

7) ebapüsivad mineraalõlid ja naftapäritoluga süsivesinikud;

8) tsüaniidid ja fluoriidid;

9) hapnikusisaldust ebasoodsalt mõjutavad ained, eelkõige ammoniaak ja nitritid;

10) ühealuselised fenoolid.

§ 3. Prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja nende ainete rühmade nimekirjad

Nr	CASi number ¹	ELi number ²	Prioriteetse aine nimetus ³	Prioriteetne ohtlik aine
1	15972-60-8	240-110-8	alakloor	
2	120-12-7	204-371-1	antratseen	X
3	1912-24-9	217-617-8	atrasiin	
4	71-43-2	200-753-7	benseen	
5	ei kohaldata	ei kohaldata	bromodifenüüleeter ⁴	X ⁵
	32534-81-9	ei kohaldata	pentabromodifenüüleeter (derivaatide numbrid 28, 47, 99, 100, 153 ja 154)	
6	7440-43-9	321-152-8	kaadmium ja selle ühendid	X
7	85535-84-8	287-476-5	kloroalkaanid, C ₁₀₋₁₃ ⁴	X
8	470-90-6	207-432-0	klorofenvinfoss	
9	2921-88-2	220-864-4	kloropürifoss (etüülkloropürifoss)	
10	107-06-2	203-458-1	1,2-dikloroetaan	
11	75-09-2	200-838-9	diklorometaan	
12	117-81-7	204-211-0	di(2-etüül-heksüül)ftalaat	
13	330-54-1	206-354-4	diuroon	
14	115-29-7	204-079-4	endosulfaan	X
15	206-44-0	205-912-4	fluoranteen ⁶	
16	118-74-1	204-273-9	heksaklorobenseen	X
17	87-68-3	201-765-5	heksaklorobutadieen	X
18	608-73-1	210-158-9	heksaklorotsükloheksaan	X
19	34123-59-6	251-835-4	isoproturoon	
20	7439-92-1	231-100-4	plii ja selle ühendid	
21	7439-97-6	231-106-7	elavhõbe ja selle ühendid	X
22	91-20-3	202-049-5	naftaleen	
23	7440-02-0	231-111-14	nikkel ja selle ühendid	
24	25154-52-3	246-672-0	nonüülfenool	X
	104-40-5	203-199-4	(4-nonüülfenool)	
25	1806-26-4	217-302-5	oktüülfenool	
	140-66-9	ei kohaldata	(4-(1,1',3,3'-tetrametüülbutüül)fenool)	
26	608-93-5	210-172-5	pentaklorobenseen	X
27	87-86-5	231-152-8	pentaklorofenool	
28	ei kohaldata	ei kohaldata	polüaromaatsed süsivesinikud	X
	50-32-8	200-028-5	(benso(a)püreen)	
	205-99-2	205-911-9	(benso(b)fluoranteen)	
	191-24-2	205-883-8	(benso(g,h,i)perüleen)	
	207-08-9	205-916-6	(benso(k)fluoranteen)	
	193-39-5	205-893-2	(indeno(1,2,3-cd)püreen)	
29	122-34-9	204-535-2	simasiin	
30	ei kohaldata	ei kohaldata	tributüültina ühendid	
	36643-28-4	ei kohaldata	(tributüültina-katioon)	
31	12002-48-1	234-413-4	triklorobenseenid	
32	67-66-3	200-663-8	triklorometaan (kloroform)	
33	1582-09-8	216-428-8	trifluraliin	

¹ CAS: Chemical Abstracts Service.

² ELi number: Euroopa olemasolevate kaubanduslike ainete loetelu (EINECS) või Euroopa teavitatud uute keemiliste ainete loetelu (ELINCS) number.

³ Ainete rühma korral on tabelis soovitusliku parameetrina esitatud rühma tüüpiline esindaja (sulgudes ja ilma numbrita). Selle ainete grupi suhtes tuleb soovituslikud parameetrid määrata analüütilisel meetodil.

⁴ Nendes ainete rühmades on harilikult palju individuaalseid ühendeid. Vastavaid soovituslikke parameetreid ei ole praegu võimalik esitada.

⁵ Ainult pentabromodifenüüleeter (CASi nr 32534-81-9).

⁶ Fluoranteen on loetelus esitatud teiste, ohtlikumate polüaromaatsete süsivesinike indikaatorina.

Lisa 2.

Pinnavees ohtlike ainete, sealhulgas prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, pinnavees prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamise meetodid

Keskkonnaministri 9. septembri 2010.a määrus nr 49 Määrus kehtestatakse «Veeseaduse» § 265 lõike 10 alusel.

§ 1. Ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused pinnavees

Ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused pinnavees on järgmised:

Nr	Aine nimetus	CAS number ¹	Ohtliku aine keskkonna kvaliteedi piirväärtus	
			maismaa pinnavees ² µg/l	muus pinnavees µg/l
1	Akrüülamiid	79-06-1	0,1	0,1
2	Arseen ja selle ühendid ³	7440-38-2	10	10
3	Baarium ja selle ühendid ³	7440-39-3	50	50
4	Dimetüülnaftaleen ⁴	–	1	1
5	Fluoriidid ⁴	–	1,5	1,5
6	Kahealuselised fenoolid ⁴	–	10	10
7	Ksüleenid ²	–	10	10
8	Naftasaadused (C ₁₀ –C ₄₀ süsivesinikud) ⁴	–	10	10
9	Polükloreeritud bifenüülid (PCB) ⁴	1336-36-3	0,5	0,5
10	Tina ja selle ühendid ³	7440-31-5	3	1,5
11	Tolueen	108-88-3	0,05	0,04
12	Tsink ja selle ühendid ³	7440-66-6	10	5
13	Tsüaniid (üld)	57-12-5	100	50
14	Vask ja selle ühendid ³	7440-50-8	15	5
15	Ühealuselised fenoolid ⁴	–	1	1
16	Üldkroom ³	7440-47-3	5	5

Tabeli märkused:

¹ CAS: Chemical Abstracts Service.

² Maismaa pinnavesi on jõed, järved ning nendega seotud tehisveekogud ja tugevasti muudetud veekogud.

³ Metalli keskkonna kvaliteedi piirväärtus on metalli kontsentratsioon lahuse faasis, st filtreeritud või muu samaväärse eelpuhastusmeetodiga töödeldud veeproovis, kui filtri poori suurus on 0,45 µm.

⁴ Ohtlike ainete rühma keskkonna kvaliteedi piirväärtus on selle rühma üksikute ainete kontsentratsiooni summaarne piirväärtus, kui ei ole sätestatud teisiti.

§ 2. Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused pinnavees

Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused pinnavees on järgmised:

Nr	Aine nimetus	CAS number ¹	Aasta keskmine piirväärtus ²		Suurim lubatud piirväärtus	
			maismaa pinnavees ² µg/l	muus pinnavees µg/l	maismaa pinnavees µg/l	muus pinnavees µg/l
1	Alakloor	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7
2	Antratseen	120-1-7	0,1	0,1	0,4	0,4
3	Atrasiin	1912-24-9	0,6	0,6	2	2
4	Benseen	71-43-2	10	8	50	50
5	Bromodifenüüleeter ⁴	32534-81-9	0,0005	0,0002	Ei kohaldata	Ei kohaldata
6	Kaadmium ja selle ühendid (olenevalt vee kareduse klassist) ⁵	7440-43-9	≤0,08 (1. klass) 0,08 (2. klass) 0,09 (3. klass) 0,15 (4. klass) 0,25 (5. klass)	0,2	≤0,45 (1. klass) 0,45 (2. klass) 0,6 (3. klass) 0,9 (4. klass) 1,5 (5. klass)	≤0,45 (1. klass) 0,45 (2. klass) 0,6 (3. klass) 0,9 (4. klass) 1,5 (5. klass)
6a	Süsiniktetrakloriid ⁶	56-23-5	12	12	Ei kohaldata	Ei kohaldata
7	C10-13-klooralkaanid	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4
8	Klorofenvinifoss	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3
9	Kloropürifoss (etüülkloropürifoss)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1
9a	Tsüklodieenpestitsiidid: aldriin ⁶ dieltriin ⁶ endiin ⁶ isodriin ⁶	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ=0,01	Σ=0,005	Ei kohaldata	Ei kohaldata
9b	DDT kokku 6, 7	Ei kohaldata	0,025	0,025	Ei kohaldata	Ei kohaldata
	Para-para-DDT ⁶	50-29-3	0,01	0,01	Ei kohaldata	Ei kohaldata
10	1,2-dikloroetaan	107-06-2	10	10	Ei kohaldata	Ei kohaldata
11	Diklorometaan	75-09-2	20	20	Ei kohaldata	Ei kohaldata
12	Di(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	Ei kohaldata	Ei kohaldata
13	Diuroon	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8
14	Endosulfaan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004
15	Fluoranteen	206-44-0	0,1	0,1	1	1
16	Heksaklorobenseen	118-74-1	0,01 ⁸	0,01 ⁸	0,05	0,05
17	Heksaklorobutadien	87-68-3	0,1 ⁸	0,1 ⁸	0,6	0,6
18	Heksaklorotsükloheksaan	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02
18	Heksaklorotsükloheksaan	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02
19	Isoproturoon	34123-59-6	0,3	0,3	1	1
20	Plii ja selle ühendid	7439-92-1	7,2	7,2	Ei kohaldata	Ei kohaldata
21	Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	0,05 ⁸	0,05 ⁸	0,07	0,07
22	Naftaleen	91-20-3	2,4	1,2	Ei kohaldata	Ei kohaldata
23	Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	20	20	Ei kohaldata	Ei kohaldata
24	Nonüülfenool (4-nonüülfenool)	104-40-5	0,3	0,3	2	2
25	Oktüülfenool (4-(1,1',3,3'-tetrametüülbutüül)fenool)	140-66-9	0,1	0,01	Ei kohaldata	Ei kohaldata

Nr	Aine nimetus	CAS number ¹	Aasta keskmine piirväärtus ²		Suurim lubatud piirväärtus	
			maismaa pinnavees ² µg/l	muus pinnavees µg/l	maismaa pinnavees µg/l	muus pinnavees µg/l
26	Pentaklorobenseen	608-93-5	0,007	0,0007	Ei kohaldata	Ei kohaldata
27	Pentaklorofenool	87-86-5	0,4	0,4	1	1
28	Polüaromaatsed süsivesinikud (PAH) ¹⁰	Ei kohaldata	Ei kohaldata	Ei kohaldata	Ei kohaldata	Ei kohaldata
	Benso(a)püreen	50-32-8	0,05	0,05	0,1	0,1
	Benso(b)fluoranteen	205-99-2	Σ=0,03	Σ=0,03	Ei kohaldata	Ei kohaldata
	Benso(k)fluoranteen	207-08-9				
	Benso(g,h,i)perüleen	191-24-2	Σ=0,002	Σ=0,002	Ei kohaldata	Ei kohaldata
	Indeno(1,2,3-cd)püreen	193-39-5				
29	Simasiin	122-34-9	1	1	4	4
29a	Tetrakloroetüleen ⁶	127-18-4	10	10	Ei kohaldata	Ei kohaldata
29b	Trikloroetüleen ⁶	79-01-6	10	10	Ei kohaldata	Ei kohaldata
30	Tributüültina ühendid (tributüültinakatioon)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015
31	Triklorobenseenid	12002-48-1	0,4	0,4	Ei kohaldata	Ei kohaldata
32	Triklorometaan	67-66-3	2,5	2,5	Ei kohaldata	Ei kohaldata
33	Trifluraliin	1582-09-8	0,03	0,03	Ei kohaldata	Ei kohaldata

Tabeli märkused:

¹ CAS: Chemical Abstracts Service.

² Kui ei ole sätestatud teisiti, kohaldatakse seda piirväärtust kõikide isomeeride summaarse kontsentratsiooni suhtes.

³ Maismaa pinnavei on jõed, järved ning nendega seotud tehiseveekogud ja tugevasti muudetud veekogud.

⁴ Euroopa Parlamendi ja nõukogu otsuses nr 2455/2001/EÜ, millega kehtestatakse veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainete nimistu ning muudetakse direktiivi 2000/60/EÜ, loetletud bromodifenüleetrite hulka kuuluvatest prioriteetsetest ainetest kehtestatakse piirväärtused üksnes derivaatidele numbriga 28, 47, 99, 100, 153 ja 154.

⁵ Kaadmiumi ja selle ühendite keskkonna kvaliteedi piirväärtused sõltuvad vee karedusest. Vee kareduse klassidele vastab kaltsiumkarbonaadi sisaldus vees järgmiselt: 1. klass: 40 mg CaCO₃/l; 2. klass: 40 kuni 50 mg CaCO₃/l; 3. klass: 50 kuni 100 mg CaCO₃/l; 4. klass: 100 kuni 200 mg CaCO₃/l ja 5. klass: >200 mg CaCO₃/l.

⁶ Ei ole prioriteetne aine, vaid kuulub muude saasteainete hulka, mille keskkonna kvaliteedi piirväärtused on identsed nendega, mis olid sätestatud EL õigusaktides, mida kohaldati enne 13. jaanuari 2009 (82/176/EMÜ, 83/513/EMÜ, 84/156/EMÜ, 84/491/EMÜ ja 86/280/EMÜ).

⁷ DDT üldkontsentratsioon on isomeeride 1,1,1-trikloro-2,2-bis-(p-klorofenüül)etaani (CAS number 50-29-3; EL number 200-024-3), 1,1,1-trikloro-2-(o-klorofenüül)-2-(p-klorofenüül)etaani (CAS number 789-02-6; EL number 212-332-5), 1,1-dikloro-2,2-bis-(p-klorofenüül)etüleeni (CAS number 72-55-9; EL number 200-784-6) ja 1,1-dikloro-2,2-bis-(p-klorofenüül)etaani (CAS number 72-54-8; EL number 200-783-0) summa.

⁸ Kui aine keskkonna kvaliteedi piirväärtuse vees asemel on kehtestatud aine keskkonna kvaliteedi piirväärtus vee-elustikus, tuleb juhinduda viimasena nimetatud piirväärtusest.

⁹ Polüaromaatsete süsivesinike (PAH) hulka kuuluvate prioriteetsete ainete rühma osas tuleb järgida iga üksiku aine kontsentratsiooni kohta kehtestatud piirväärtusi, st benso(a)püreeni keskkonna kvaliteedi piirväärtust, benso(b)fluoranteeni ja benso(k)fluoranteeni keskkonna kvaliteedi piirväärtuste summat ning benso(g,h,i)perüleeni ja indeno(1,2,3-cd)püreeni keskkonna kvaliteedi piirväärtuste summat.

§ 3. Pinnavees prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamise meetodid

- (1) Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi aasta keskmine piirväärtus tähendab eri aegadel veekogu igas esinduslikus seirepunktis ühe kalendriaasta jooksul mõõdetud nende ainete kontsentratsioonide aritmeetilist keskmist.
- (2) Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi suurim lubatud piirväärtus tähendab veekogu esinduslikes seirepunktides mõõdetud nende ainete kontsentratsiooni.
- (3) Seiretulemuste keskkonna kvaliteedi suurimale lubatud piirväärtusele vastavuse hindamisel võib usaldusvärsuse ja täpsuse tagamiseks kasutada statistilisi meetodeid.
- (4) Käesolevas määruses sätestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtusi määratakse üldkontsentratsiooni- ja veeproovi üldmahu, välja arvatud kaadmiumi, plii,

elavhõbeda ja nikli (edaspidi metallid) korral. Metallide kontsentratsiooni määratakse metalli lahuse faasis filtritud veeproovis, kus filtri poori suurus on 0,45 µm, või muu samaväärse eelpuhastusmeetodiga töödeldud veeproovis.

- (5) Seiretulemuste vastavuse hindamisel keskkonna kvaliteedi piirväärtustele võib arvesse võtta:

- 1) looduslikke taustakontsentratsioone, kui need on kõrged ning takistavad metallide ning nende ühendite kontsentratsiooni keskkonna kvaliteedi piirväärtusele vastavuse saavutamist;
- 2) vee karedust, pH taset ja muid vee kvaliteedi näitajaid, mis mõjutavad metallide omastatavust elustiku poolt.
- (6) Käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatud aritmeetiline keskmine arvutatakse ning käesolevas määruuses sätestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtusi kohaldatakse kooskõlas «Veeseaduse» alusel kehtestatud veeuuringute tegemise nõuetega.

Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Jõed

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Narva jõgi seirejaam nr 32		Kohtla jõgi, suubumine Purtse jõkke		Pühajõgi seirejaam nr 33 (suudmes)		Kunda jõgi seirjaam nr 36
				I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring
				µg/l						
Raskemetallid										
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	7,2	Ei kohaldata	0,25	–	< 0,1	–	0,65	–	0,62
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	20	Ei kohaldata	0,45	–	1,6	–	2,9	–	0,58
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	0,05	0,07	< 0,05	–	< 0,05	–	< 0,05	–	< 0,05
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	<0,25	<1,5	< 0,02	–	< 0,02	–	< 0,02	–	<0,02
Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	10		< 1	–	< 1	–	2,2	–	2
Kroom	7440-47-3	5		< 0,5	–	< 0,5	–	< 0,5	–	< 0,5
Vask ja selle ühendid	7440-50-8	15		3,7	–	< 1	–	< 1	–	< 1
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid										
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	9036-19-5			<0,01	–	<0,01	<0,01	<0,01	–	<0,01
4-t-oktüülfenooldietüleetoksülaad	–			<0,01	–	<0,01	<0,01	<0,01	–	<0,01
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	27986-36-5			<0,1	–	<0,1	<0,1	<0,1	–	<0,1
Iso-nonüülfenooldietoksülaad	–			<0,1	–	<0,1	<0,1	<0,1	–	<0,1
4-oktüülfenool	1806-26-4			<0,01	–	<0,01	<0,01	<0,01	–	<0,01
4-tert-oktüülfenool	140-66-9	0,1	Ei kohaldata	<0,01	–	<0,01	<0,01	<0,01	–	<0,01
4-nonüülfenool	104-40-5	0,3	2	<0,01	–	<0,01	<0,01	<0,01	–	<0,01
Iso-nonüülfenool	25154-52-3			<0,1	–	<0,1	<0,1	<0,1	–	<0,1
4-tert-butüülfenool	98-54-4			<0,01	–	<0,01	<0,01	<0,01	–	<0,01
4-tert-pentüülfenool	80-46-6			<0,01	–	<0,01	<0,01	<0,01	–	<0,01
Pentaklorofenool	87-86-5	0,4	1	< 0,4	–	< 0,4	–	< 0,4	–	< 0,4
2,3-dimetüülfenool	526-75-0			–	<2	–	<2	–	–	–
2,6-dimetüülfenool	576-26-1			–	<2	–	<2	–	–	–
3,4-dimetüülfenool	95-65-8			–	<2	–	<2	–	–	–
3,5-dimetüülfenool	108-68-9			–	<2	–	<2	–	–	–
Fenool	108-95-2			–	4,3	–	11,5	–	–	–
o-kresool	95-48-7			–	<2	–	<2	–	–	–
p- ja m-kresool (summa)	106-44-5, 108-39-4			–	2,1	–	<2	–	–	–
Resortsiin	108-46-3			–	<10	–	<10	–	–	–
2,5-dimetüülresortsiin	95-87-4			–	<10	–	<10	–	–	–
5-metüülresortsiin	504-15-4			–	<10	–	<10	–	–	–
Polüaromaatsed süsivesinikud										
Antratseen	120-12-7			<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01
Benso(a)püreen	50-32-8	0,05	0,1	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01
Benso(b)fluoranteen	205-99-2	Σ=0,03	Ei kohaldata	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01
Benso(k)fluoranteen	207-08-9			<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01
Fluoranteen	206-44-0	0,1	1	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01
Benso[ghi]perüleen	191-24-2			<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–	<0,002
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5			<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–	<0,002
Benso(g,h,i)perüleen/Indeno(1,2,3-c,d) püreen summa	–	Σ=0,002	Ei kohaldata	<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–	<0,002

(suudmes)	Mustajõgi seirejaam nr 60		Jägala jõgi seirejaam nr 42 (suudmes, Linnamäel)		Keila jõgi seirejaam nr 47		Vääna jõgi seirejaam nr 45 (suudmes)		"Vasalemma jõgi (jõesuue)"		Kasari jõgi seirejaam nr 49		Pärnu jõgi seirejaam nr 52	
	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
µg/l														
-	0,23	-	< 0,1	-	0,11	-	0,18	-	0,38	-	0,17	-	0,24	-
-	1,3	-	0,41	-	0,71	-	0,57	-	0,88	-	0,77	-	0,60	-
-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
-	0,04	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-
-	3,8	-	< 1	-	1,3	-	1,1	-	6,2	-	2,3	-	5,6	-
-	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	-	0,57	-	0,81	-	< 0,5	-
-	9,6	-	< 1	-	1,7	-	< 1	-	10,3	-	1,1	-	1,4	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,4	-	< 0,4	-	< 0,4	-	< 0,4	-	< 0,4	-	< 0,4	-	< 0,4	-
-	-	-	-	-	-	< 2	-	-	-	< 2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	< 2	-	-	-	< 2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	< 2	-	-	-	< 2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	< 2	-	-	-	< 2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	5,2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	< 2	-	-	-	< 2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	< 2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-	-	-	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
-	< 0,002	-	< 0,002	-	-	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-
-	< 0,002	-	< 0,002	-	-	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-
-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Narva jõgi seirejaam nr 32		Kohtla jõgi, suubumine Purtse jõkke		Pühajõgi seirejaam nr 33 (suudmes)		Kunda jõgi seirjaam nr 36
				I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring
				µg/l						
Naftaleen	91-20-3	2,4	Ei kohaldata	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01
Lenduvad orgaanilised ühendid										
Benseen	71-43-2	10	50	< 0,2	–	< 0,2	–	13,3	<0,2	19,7
1,2-dikloroetaan	107-06-2	10	Ei kohaldata	< 0,1	–	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1
Diklorometaan	75-09-2	20	Ei kohaldata	–	–	–	<0,1	–	<0,1	–
Tetraklorometaan (süsiniktetrakloriid)	56-23-5	12	Ei kohaldata	< 0,1	–	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1
Tetrakloroetüleen	127-18-4	10	Ei kohaldata	< 0,1	–	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1
Kloroform (triklorometaan)	67-66-3	2,5	Ei kohaldata	< 0,1	–	< 0,1	<0,1	0,89	0,28	0,12
Trikloroetüleen	79-01-6	10	Ei kohaldata	< 0,1	–	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1
Bromoform	75-25-2			–	–	–	0,22	–	0,16	–
Diklorobromometaan	75-27-4			–	–	–	<0,1	–	<0,1	–
Klorobenseenid										
Heksaklorobenseen	118-74-1	0,01	0,05	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005
Tinaorgaanilised ühendid										
Monobutüültina	78763-54-9			0,0019	<0,001	–	–	–	–	–
Dibutüültina	1002-53-5			<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Tributüültina	688-73-3	0,0002	0,0015	<0,0002	<0,0002	–	–	–	–	–
Tetrabutüültina	1461-25-2			<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Monooktüültina				<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Dioktüültina	94410-05-6			<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Tritsükloheksüültina	6056-50-4			<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Monofenüültina	2406-68-0			<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Difenüültina	6381-06-2			<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Trifenüültina	668-34-8			<0,001	<0,001	–	–	–	–	–
Ftalaadid										
Dimetüülftaalat	113-11-3			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Dietüülftaalat	84-66-2			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Bensüülbensoaat	120-51-4			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Diisobuüülftaalat	84-69-5			<0,05	–	0,26	<0,05	<0,05	–	0,093
Dibutüülftaalat – DBP	84-74-2			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Dimetüületüülftaalat	117-82-8			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Diisoheksüülftaalat	–			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Di-2-etoksüetüülftaalat	605-54-9			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Dipentüülftaalat	131-18-0			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Di-n-heksüülftaalat	84-75-3			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Bensüülbutüülftaalat	85-68-7			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Heksüül-2-etüülheksüülftaalat	–			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Dibutoksüetüülftaalat	117-83-9			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Ditsükloheksüülftaalat	84-61-7			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7	1,3	Ei kohaldata	<0,05	–	0,09	<0,05	<0,05	–	0,087
Diisononüülftaalat	28553-12-0			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Di-n-oktüülftaalat	117-84-0			<0,05	–	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05
Diisodeküülftaalat	26761-40-0			<1	–	<1	<1	<1	–	<1
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid										
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28		0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005

(suud- mes)	Mustajõgi seirejaam nr 60		Jägala jõgi seirejaam nr 42 (suudmes, Linnamäel)		Keila jõgi seirejaam nr 47		Vääna jõgi seirejaam nr 45 (suudmes)		"Vasalemma jõgi (jõesuue)"		Kasari jõgi seirejaam nr 49		Pärnu jõgi seirejaam nr 52	
	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
µg/l														
-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-
-	0,76	-	<0,2	-	<0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-
-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-
-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-
-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	0,35	< 0,1	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-
-	< 0,1	-	0,58	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	-	0,1	<0,1	0,12	<0,1	0,84	-
-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	-	< 0,1	<0,1	< 0,1	-	< 0,1	-
-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-
-	-	-	-	-	-	0,0053	-	-	-	-	-	0,0054	-	-
-	-	-	-	-	-	0,0015	-	-	-	-	-	0,0013	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,0002	-	-	-	-	-	<0,0002	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-	<0,001	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-	<0,001	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-	<0,001	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-	<0,001	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-	<0,001	-	-
-	-	-	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-	<0,001	-	-
-	<0,05	-	0,39	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,16	-	0,24	<0,05	0,21	-	0,17	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Narva jõgi seirejaam nr 32		Kohtla jõgi, suubumine Purtse jõkke		Pühajõgi seirejaam nr 33 (suudmes)		Kunda jõgi seirjaam nr 36
				I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring
				µg/l						
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2	0,0005	Ei kohaldata	<0,02	–	<0,02	–	–	–	<0,02
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1			<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5			<0,02	–	<0,02	–	–	–	<0,02
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2			<0,1	–	<0,1	–	–	–	<0,1
Oktabromobifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0			<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Dekabromobifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5			<0,1	–	<0,1	–	–	–	<0,1
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4			<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4			<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9			<0,01	–	<0,01	–	–	–	<0,01
3,5,3',5'-tetrabromobisfenool A (tetrabromobisfenool)	79-74-7			<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Bromotsükleen	1715-40-8			<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Heksabromobenseen	87-82-1			<0,005	–	<0,005	–	–	–	<0,005
Heksabromotsüklododekaan (HBCDD)	25637-99-4			<0,2	–	<0,2	–	–	–	<0,2
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid										
C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	85535-84-8	0,4	1,4	–	–	<0,3	–	–	–	<0,3
C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)	–			<0,3	–	<0,3	–	–	–	<0,3
Perfluorühendid										
Perfluorooktaanhape (PFOA)	335-67-1			<0,03	–	<0,03	–	–	–	<0,03
Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)	1763-23-1			<0,03	–	<0,03	–	–	–	<0,03
Teised ained										
Tsüaniidid	57-12-5	100		< 3	–	< 3	–	< 3	–	< 3
Heptakloorepoksiid	1024-57-3			–	–	–	0,0079	–	–	–
Üldnäitajad										
Veetemperatuur (väljas)				9,1	16,7	10,2	14,3	9,4	14,1	8,5
Elektrijuhtivus (väljas)				258	288	1040	1187	942	967	452
Lahustunud hapnik (O ₂) (väljas)				13,8	8,5	13,5	9,9	13,2	10	13,4
pH (väljas)		6 – 9		8,15	8,14	8,17	8,17	8,29	8,3	8,33

(suud- mes)	Mustajõgi seirejaam nr 60		Jägala jõgi seirejaam nr 42 (suudmes, Linnamäel)		Keila jõgi seirejaam nr 47		Vääna jõgi seirejaam nr 45 (suudmes)		"Vasalemma jõgi (jõesuue)"		Kasari jõgi seirejaam nr 49		Pärnu jõgi seirejaam nr 52	
II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
µg/l														
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	-	-	<0,02	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	-	-	<0,02	-
-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	-	<0,1	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	-	<0,1	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	-	-	<0,005	-
-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	-	-	<0,2	-
-	<0,3	-	<0,3	-	<0,3	-	<0,3	-	<0,3	-	-	-	<0,3	-
-	<0,3	-	<0,3	-	<0,3	-	<0,3	-	<0,3	-	-	-	<0,3	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	< 3	-	< 3	-	< 3	-	< 3	-	< 3	-	< 3	-	<3	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	14,6	-	9,4	-	9,4	14,1	11,4	-	8,3	14,4	9,3	14,8	9,2	-
-	441	-	358	-	455	586	331	-	450	577	365	449	387	-
-	12,9	-	11,2	-	10,5	9,5	6,9	-	11,8	9,9	11,9	8,3	12,4	-
-	7,87	-	8,15	-	7,81	8,11	8,30	-	8,22	8,14	8,07	7,81	8,01	-

Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Järved

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 17		Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 38	
				I ring	II ring	I ring	II ring
				µg/l			
Raskmetallid							
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	7,2	Ei kohaldata	0,28	–	< 0,1	–
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	20	Ei kohaldata	0,66	–	0,6	–
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	0,05	0,07	< 0,05	–	< 0,05	–
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	<0,25	<1,5	< 0,02	–	< 0,02	–
Tsink	7440-66-6	10		< 1	–	< 1	–
Kroom	7440-47-3	5		< 0,5	–	< 0,5	–
Vask	7440-50-8	15		< 1	–	< 1	–
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid							
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	9036-19-5			<0,01	–	<0,01	–
4-t-oktüülfenoldietüületoksülaad	–			<0,01	–	<0,01	–
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	27986-36-5			<0,1	–	<0,1	–
Iso-nonüülfenoldietoksülaad	–			<0,1	–	<0,1	–
4-oktüülfenool	1806-26-4			<0,01	–	<0,01	–
4-tert-oktüülfenool	140-66-9	0,1	Ei kohaldata	<0,01	–	<0,01	–
4-nonüülfenool	104-40-5	0,3	2	<0,01	–	<0,01	–
Iso-nonüülfenool	25154-52-3			<0,1	–	<0,1	–
4-tert-butüülfenool	98-54-4			<0,01	–	<0,01	–
4-tert-pentüülfenool	80-46-6			<0,01	–	<0,01	–
Pentaklorofenool	87-86-5	0,4	1	< 0,4	–	< 0,4	–
2,3-dimetüülfenool	526-75-0			–	<2	–	–
2,6-dimetüülfenool	576-26-1			–	<2	–	–
3,4-dimetüülfenool	95-65-8			–	<2	–	–
3,5-dimetüülfenool	108-68-9			–	<2	–	–
Fenool	108-95-2			–	6,7	–	–
o-kresool	95-48-7			–	<2	–	–

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 17		Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 38	
				I ring	II ring	I ring	II ring
				µg/l			
p- ja m-kresool (summa)	106-44-5, 108-39-4			–	2,4	–	–
Resortsiin	108-46-3			–	<10	–	–
2,5-dimetüülresortsiin	95-87-4			–	<10	–	–
5-metüülresortsiin	504-15-4			–	<10	–	–
Polüaromaatsed süsivesinikud							
Antratseen	120-12-7			<0,01	–	<0,01	–
Benso(a)püreen	50-32-8	0,05	0,1	<0,01	–	<0,01	–
Benso(b)fluoranteen	205-99-2	Σ=0,03	Ei kohaldata	<0,01	–	<0,01	–
Benso(k)fluoranteen	207-08-9			<0,01	–	<0,01	–
Fluoranteen	206-44-0	0,1	1	<0,01	–	<0,01	–
Benso[ghi]perüleen	191-24-2		Ei kohaldata	<0,002	–	<0,002	–
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5			<0,002	–	<0,002	–
Benso(g,h,i)perüleen/Indeno(1,2,3-c,d) püreen summa	193-39-5	Σ=0,002		<0,002	–	<0,002	–
Naftaleen	91-20-3	2,4	Ei kohaldata	<0,01	–	<0,01	–
Lenduvad orgaanilised ühendid							
Benseen	71-43-2	10	50	< 0,2	–	< 0,2	–
1,2-dikloroetaan	107-06-2	10	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1	< 0,1	–
Diklorometaan	75-09-2	20	Ei kohaldata	12,06	<0,1	–	–
Tetraklorometaan (süsiniktetrakloriid)	56-23-5	12	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1	< 0,1	–
Tetrakloroetüleen	127-18-4	10	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1	< 0,1	–
Kloroform (triklorometaan)	67-66-3	2,5	Ei kohaldata	0,73	0,34	< 0,1	–
Trikloroetüleen	79-01-6	10	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1	< 0,1	–
Klorobenseenid							
Heksaklorobenseen	118-74-1	0,01	0,05	<0,005	–	<0,005	–
Tinaorgaanilised ühendid							
Monobutüültina	78763-54-9			<0,001	–	<0,001	–
Dibutüültina	1002-53-5			<0,001	–	<0,001	–
Tributüültina	688-73-3	0,0002	0,0015	<0,0002	–	<0,0002	–
Tetrabutüültina	1461-25-2			<0,001	–	<0,001	–

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 17		Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 38	
				I ring	II ring	I ring	II ring
				µg/l			
Monooktüültina	–			<0,001	–	<0,001	–
Dioktüültina	94410-05-6			<0,001	–	<0,001	–
Tritsükloheksüültina	6056-50-4			<0,001	–	<0,001	–
Monofenüültina	2406-68-0			<0,001	–	<0,001	–
Difenüültina	6381-06-2			<0,001	–	<0,001	–
Trifenüültina	668-34-8			<0,001	–	<0,001	–
Ftalaadid							
Dimetüülftalaat	113-11-3			<0,05	–	<0,05	–
Dietüülftalaat	84-66-2			<0,05	–	<0,05	–
Bensüülbensoaat	120-51-4			<0,05	–	<0,05	–
Diisobuüülftalaat	84-69-5			<0,05	–	<0,05	–
Dibutüülftalaat (DBP)	84-74-2			0,11	–	<0,05	–
Dimetüületüülftalaat	117-82-8			<0,05	–	<0,05	–
Diisohexsüülftalaat	–			<0,05	–	<0,05	–
Di-2-etoksüetüülftalaat	605-54-9			<0,05	–	<0,05	–
Dipentüülftalaat	131-18-0			<0,05	–	<0,05	–
Di-n-heksüülftalaat	84-75-3			<0,05	–	<0,05	–
Bensüülbutüülftalaat	85-68-7			<0,05	–	<0,05	–
Heksüül-2-etüülheksüülftalaat	–			<0,05	–	<0,05	–
Dibutoksüetüülftalaat	117-83-9			<0,05	–	<0,05	–
Ditsükloheksüülftalaat	84-61-7			<0,05	–	<0,05	–
Di(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7	1,3	Ei kohaldata	<0,05	–	<0,05	–
Diisononüülftalaat	28553-12-0			<0,05	–	<0,05	–
Di-n-oktüülftalaat	117-84-0			<0,05	–	<0,05	–
Diisodeküülftalaat	26761-40-0			<1	–	<1	–
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid							
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28		0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 17		Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 38	
				I ring	II ring	I ring	II ring
				µg/l			
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1			<0,005	–	<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2	0,0005	Ei kohaldata	<0,02	–	<0,02	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4	0,0005	Ei kohaldata	<0,005	–	<0,005	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5			<0,02	–	<0,02	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2			<0,1	–	<0,1	–
Oktabromobifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0			<0,005	–	<0,005	–
Dekabromobifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5			<0,1	–	<0,1	–
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4			<0,005	–	<0,005	–
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4			<0,005	–	<0,005	–
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9			<0,01	–	<0,01	–
3,5,3',5'-tetrabromobisfenool A (tetrabromobisfenool)	79-74-7			<0,005	–	<0,005	–
Bromotsükleen	1715-40-8			<0,005	–	<0,005	–
Heksabromobenseen	87-82-1			<0,005	–	<0,005	–
Heksabromotsüklododekaan (HBCDD)	25637-99-4			<0,2	–	<0,2	–
Perfluorühendid							
Perfluorooktaanhape (PFOA)	335-67-1			<0,03	–	<0,03	–
Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)	1763-23-1			<0,03	–	<0,03	–
Teised ained							
Tsüaniidid	57-12-5	100		< 3	–	< 3	–

Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Rannikumeri

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus muus pinnavees µg/l	Suurim lubatud piirväärtus muus pinnavees µg/l	Sillamäe rannik, Sillamäe laht	
				I ring µg/l	II ring µg/l
Raskmetallid					
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	7,2	Ei kohaldata	0,17	-
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	20	Ei kohaldata	0,5	-
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	0,05	0,07	< 0,05	-
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	0,2	<1,5	< 0,02	-
Tsink	7440-66-6		5	1,3	-
Kroom	7440-47-3		5	< 0,5	-
Vask	7440-50-8		5	< 1	-
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid					
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	9036-19-5			<0,01	-
4-t-oktüülfenoldietüleetoksülaad	-			<0,01	-
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	27986-36-5			<0,1	-
Iso-nonüülfenoldietoksülaad	-			<0,1	-
4-oktüülfenool	1806-26-4			<0,01	-
4-tert-oktüülfenool	140-66-9	0,01	Ei kohaldata	<0,01	-
4-nonüülfenool	104-40-5	0,3	2	<0,01	-
Iso-nonüülfenool	25154-52-3			<0,1	-
4-tert-butüülfenool	98-54-4			<0,01	-
4-tert-pentüülfenool	80-46-6			<0,01	-
Pentaklorofenool	87-86-5	0,4	1	< 0,4	-
2,3-dimetüülfenool	526-75-0			-	<2
2,6-dimetüülfenool	576-26-1			-	<2
3,4-dimetüülfenool	95-65-8			-	<2
3,5-dimetüülfenool	108-68-9			-	<2
Fenool	108-95-2			-	5,8
o-kresool	95-48-7			-	<2
p- ja m-kresool (summa)	106-44-5, 108-39-4			-	<2
Resortsiin	108-46-3			-	<10
2,5-dimetüülresortsiin	95-87-4			-	<10
5-metüülresortsiin	504-15-4			-	<10
Polüaromaatsed süsivesinikud					
Antratseen	120-12-7			<0,01	-
Benso(a)püreen	50-32-8	0,05	0,1	<0,01	-
Benso(b)fluoranteen	205-99-2	Σ=0,03	Ei kohaldata	<0,01	-
Benso(k)fluoranteen	191-24-2		Ei kohaldata	<0,002	-

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus muus pinnavees µg/l	Suurim lubatud piirväärtus muus pinnavees µg/l	Sillamäe rannik, Sillamäe laht	
				I ring µg/l	II ring µg/l
Fluoranteen	206-44-0	Σ=0,002	Ei kohaldata	<0,01	–
Benso[ghi]perüleen	207-08-9			<0,01	–
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5	0,1	1	<0,002	–
Benso(g,h,i)perüleen/Indeno(1,2,3-c,d) püreen summa	–			<0,002	–
Naftaleen	91-20-3	1,2	Ei kohaldata	<0,01	–
Lenduavad orgaanilised ühendid					
Benseen	71-43-2	8	50	< 0,2	–
1,2-dikloroetaan	107-06-2	10	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1
Diklorometaan	75-09-2	20	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1
Tetraklorometaan (süsiniktetrakloriid)	56-23-5	12	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1
Tetrakloroetüleen	127-18-4	10	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1
Kloroform (triklorometaan)	67-66-3	2,5	Ei kohaldata	0,12	0,49
Trikloroetüleen	79-01-6	10	Ei kohaldata	< 0,1	<0,1
Diklorobromometaan	75-27-4			–	<0,1
Bromoform	75-25-2			–	<0,1
Klorobenseenid					
Heksaklorobenseen	118-74-1	0,01	0,05	<0,005	–
Pentaklorobenseen	608-93-5	0,0007	Ei kohaldata	<0,005	–
Tinaorgaanilised ühendid					
Monobutüültina	78763-54-9			<0,001	–
Dibutüültina	1002-53-5			<0,001	–
Tributüültina	688-73-3	0,0002	0,0015	<0,0002	–
Tetrabutüültina	1461-25-2			<0,001	–
Monooktüültina	–			<0,001	–
Dioktüültina	94410-05-6			<0,001	–
Tritsükloheksüültina	6056-50-4			<0,001	–
Monofenüültina	2406-68-0			<0,001	–
Difenüültina	6381-06-2			<0,001	–
Trifenüültina	668-34-8			<0,001	–
Ftalaadid					
Dimetüülftaalat	113-11-3			<0,05	–
Dietüülftaalat	84-66-2			<0,05	–
Bensüülbensoaat	120-51-4			<0,05	–
Diisobuüülftaalat	84-69-5			<0,05	–
Dibutüülftaalat (DBP)	84-74-2			<0,05	–
Dimetüületüülftaalat	117-82-8			<0,05	–
Diisohexüülftaalat	–			<0,05	–
Di-2-etoksüetüülftaalat	605-54-9			<0,05	–
Dipentüülftaalat	131-18-0			<0,05	–

[illegible]

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus muus pinnavees µg/l	Suurim lubatud piirväärtus muus pinnavees µg/l	Sillamäe rannik, Sillamäe laht	
				I ring µg/l	II ring µg/l
Di-n-heksüülftaal	84-75-3			<0,05	–
Bensüülbutüülftaal	85-68-7			<0,05	–
Heksüül-2-etüülheksüülftaal	–			<0,05	–
Dibutoksüetüülftaal	117-83-9			<0,05	–
Ditsükloheksüülftaal	84-61-7			<0,05	–
Di(2-etüülheksüül)ftaal (DEHP)	117-81-7	1,3	Ei kohaldata	<0,05	–
Diisononüülftaal	28553-12-0			<0,05	–
Di-n-oktüülftaal	117-84-0			<0,05	–
Diisodeküülftaal	26761-40-0			<1	–
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid					
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28		0,0002	Ei kohaldata	<0,005	–
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1	0,0002	Ei kohaldata	<0,005	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9	0,0002	Ei kohaldata	<0,005	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0	0,0002	Ei kohaldata	<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1			<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2	0,0002	Ei kohaldata	<0,02	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4	0,0002	Ei kohaldata	<0,005	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5			<0,02	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2			<0,1	–
Oktabromobifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0			<0,005	–
Dekabromobifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5			<0,1	–
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4			<0,005	–
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4			<0,005	–
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9			<0,01	–
3,5,3',5'-tetrabromobisfenool A (tetrabromobisfenool)	79-74-7			<0,005	–
Bromotsükleen	1715-40-8			<0,005	–
Heksabromobenseen	87-82-1			<0,005	–
Heksabromotsükloodekaan (HBCDD)	25637-99-4			<0,2	–
Perfluorühendid					
Perfluorooktaanhape (PFOA)	335-67-1			<0,03	–
Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)	1763-23-1			<0,03	–
Teised ained					
Tsüaniidid	57-12-5		50	< 3	–
Üldnäitajad					
Veetemperatuur (väljas)				7,2	12,4
Elektrijuhtivus (väljas)				5640	7440
Lahustunud hapnik (O ₂) (väljas)				15,4	8,6
pH (väljas)			6 – 9	7,65	7,59

Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Põllumajanduspiirkonnad

Aine / ainerühm	CAS nr	Aasta keskmine piirväärtus maismaa pinnavees	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees	Alastvere peakraav (Võhma–Nõmme küla)		Tõrve peakraav väljavool Pedja jõkke		Võisiku peakraav seirejaam nr 61	
				I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
				µg/l					
Pestitsiidid									
Kloorfenvinfoss	470–90–6	0,1	0,3	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–
Alakloor	15972–60–8	0,3	0,7	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–
Atrasiin	1912–24–9	0,6	2	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–
Isoproturoon	34123–59–6	0,3	1	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–
Kloorpürifoss	2921–88–2	0,03	0,1	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–
Trifluraliin	1582–09–8	0,03	Ei kohaldata	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–
Simasiin	122–34–9	1	4	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–
Glüfosaat	1071–83–6			<10	–	<10	–	<10	–
AMPA	1066–51–9			<10	–	<10	–	<10	–
Mekoprop (MCP)	7085–19–0			<0,5	–	<0,5	–	<0,5	–
Aldriin	309–00–2	Σ=0,01	Ei kohaldata	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Dieldriin	60–57–1			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Endriin	72–20–8			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Isodriin	465–73–6			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Endosulfaan	115–29–7	0,005	0,01	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Heksaklorobutadieen	87–68–3	0,1	0,6	< 0,1	–	< 0,1	–	< 0,1	–
Heksaklorotsükloheksaan	608–73–1	0,02	0,04	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Alfa-endosulfaan	959–98–8			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Heksaklorobutadieen	87–68–3	0,1	0,6	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Heptakloor endoepoksiid	28044–83–9			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
beeta-heksaklorotsükloheksaan	319–85–7			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
alfa-heksaklorotsükloheksaan	319–84–6			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
gamma-heksaklorotsükloheksaan	58–89–9			< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–
Üldnäitajad									
Veetemperatuur (väljas)				–	–	–	–	–	–
Elektrijuhtivus (väljas)				–	–	–	–	–	–
Lahustunud hapnik (O2) (väljas)				–	–	–	–	–	–
pH (väljas)				–	–	–	–	–	–

Pedja jõgi seirejaam nr 14 (Jõgeva Sordiareetuse Instituut)		Jänijõgi seirejaam nr 64		Konguta peakraav (Rannu, Tartu maakond, enne Liivaku järve)		Rõhu oja (enne Rõhu paisjärve, Tartu maakond)		Vasalemma jõgi (jõesuue)	
I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	–	<0,010
<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	–	<0,010
<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	–	<0,010
<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	–	<0,010
<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	–	<0,010
<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	–	<0,010
<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	<0,010	–	–	<0,010
<10	–	<10	–	<10	–	<10	–	–	<10
<10	–	<10	–	<10	–	<10	–	–	<10
<0,5	–	<0,5	–	<0,5	–	<0,5	–	–	<0,5
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,1	–	< 0,1	–	< 0,1	–	< 0,1	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	< 0,005	–	–	–
–	–	8,4	–	–	–	–	–	–	14,4
–	–	542	–	–	–	–	–	–	577
–	–	13,2	–	–	–	–	–	–	9,9
–	–	7,74	–	–	–	–	–	–	8,14

Lisa 3. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja heitveest: Reoveepuhastid

Aine / ainerühm	CAS nr	Piirväärtus* µg/l	Tallinna RP väljavool		Kohtla-Järve RP väljavool		Narva RP väljavool	
			I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l
Raskmetallid								
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	500	6,2	<0,1	< 0,1	1,2	0,54	0,19
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	1000	9,6	4,4	2,5	6,7	1,3	2,1
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	50	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	200	0,1	0,02	0,02	0,08	< 0,02	0,02
Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	2000	35	13,5	22,6	33,9	12,1	10,7
Kroom	7440-47-3	100/500	0,83	0,54	< 0,5	0,76	< 0,5	<0,5
Vask ja selle ühendid	7440-50-8	2000	38	15,4	< 1,0	59,4	< 1,0	12,8
Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	200	0,9	0,63	–	5,3	–	0,5
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid								
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	9036-19-5		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4-t-oktüülfenooldietüüleetoksülaad	–		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	27986-36-5		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Iso-nonüülfenooldietoksülaad	–		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4-oktüülfenool	1806-26-4		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4-tert-oktüülfenool	140-66-9		0,016	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4-nonüülfenool	104-40-5		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Iso-nonüülfenool	25154-52-3		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4-tert-butüülfenool	98-54-4		0,052	<0,01	<0,01	<0,01	0,044	<0,01
4-tert-Pentüülfenool	80-46-6		0,014	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pentaklorofenool	87-86-5	0,2	–	–	< 0,4	–	< 0,4	–
2,3-dimetüülfenool	526-75-0		< 2	–	< 2	<2	< 2	–
2,6-dimetüülfenool	576-26-1		< 2	–	< 2	<2	< 2	–
3,4-dimetüülfenool	95-65-8		< 2	–	< 2	<2	< 2	–
3,5-dimetüülfenool	108-68-9		< 2	–	< 2	<2	< 2	–
Fenool	108-95-2		3,3	–	12,8	9	2,8	–
o-kresool	95-48-7		< 2	–	< 2	<2	<2	–
p- ja m-kresool (summa)	106-44-5, 108-39-4		2,1	–	5	4,3	3,6	–
Resortsiin	108-46-3		< 10	–	< 10	<10	< 10	–
2,5-dimetüülresortsiin	95-87-4		< 10	–	< 10	<10	< 10	–
5-metüülresortsiin	504-15-4		< 10	–	< 10	<10	< 10	–
Polüaromaatsed süsivesinikud								
Antratseen	120-12-7	Σ = 10	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
Benso(a)püreen	50-32-8		<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
Benso(b)fluoranteen	205-99-2		<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
Benso(k)fluoranteen	207-08-9		<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
Fluoranteen	206-44-0		<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
Benso[ghi]perüleen	191-24-2		<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5		<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–
Naftaleen	91-20-3		<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–

Pärnu RP väljavool		Kuressaare RP väljavool		Haapsalu RP väljavool		Keila RP väljavool		Tartu RP väljavool	
I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l
0,27	0,19	0,41	0,32	<0,1	<0,1	1,4	0,3	<40	0,11
1,3	2,1	2,8	3,1	2,2	4,3	5,6	2,5	<20	4,5
< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05
0,02	<0,02	<0,02	<0,02	< 0,02	<0,02	0,06	0,02	<20	<0,02
27,9	9,1	24,2	10,4	8,5	1,8	20	22,3	<20	9,6
1,8	2,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	12,5	16,3	<20	0,75
3,1	23,5	5,3	10	<1	18,6	58	11,4	<20	<1
–	4,3	–	0,88	–	0,59	0,34	0,34	–	0,58
<0,01	<0,01	0,056	<0,01	<0,01	<0,01	0,519	<0,01	<0,01	<0,01
<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,39	<0,01	<0,01	<0,01
<0,1	<0,1	0,461	<0,1	<0,1	<0,1	1,42	<0,1	<0,1	<0,1
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,862	<0,1	<0,1	<0,1
<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<0,01	<0,01	0,016	<0,01	<0,01	0,025	0,027	<0,01	<0,01	0,022
<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
0,063	<0,01	0,048	<0,01	0,059	0,058	0,071	<0,01	0,022	<0,01
<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
< 0,4	–	< 0,4	–	< 0,4	–	< 0,4	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<2	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<2	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<2	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<2	–	–	–
–	–	–	–	–	–	9,3	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<2	–	–	–
–	–	–	–	–	–	2,6	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<10	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<10	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<10	–	–	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–
<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–	<0,002	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–

Aine / ainerühm	CAS nr	Piirväärtus* µg/l	Tallinna RP väljavool		Kohtla-Järve RP väljavool		Narva RP väljavool	
			I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l
Lenduvad orgaanilised ühendid								
Benseen	71-43-2		< 0,2	–	< 0,2	–	< 0,2	–
1,2-dikloroetaan	107-06-2	3	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1
Diklorometaan	75-09-2		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	11,3	<0,1
Tetraklorometaan (süsiniktetrakloriid)	56-23-5	1500	< 0,1	0,16	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1
Tetrakloroetüleen	127-18-4	100	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1
Kloroform (triklorometaan)	67-66-3	1000	1,03	<0,1	0,14	0,28	1,36	1,12
Trikloroetüleen	79-01-6	100	0,31	<0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1
Diklorobromometaan	124-48-1		–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1
Bromoform	75-25-2		–	–	–	0,21	–	–
Klorobenseenid								
Heksaklorobenseen	118-74-1	5	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentaklorobenseen	608-93-5		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Tinaorgaanilised ühendid								
Monobutüültina	78763-54-9		<0,001	–	–	–	–	–
Dibutüültina	1002-53-5		<0,001	–	–	–	–	–
Tributüültina	688-73-3		<0,0002	–	–	–	–	–
Tetrabutüültina	1461-25-2		<0,001	–	–	–	–	–
Monooktüültina	–		<0,001	–	–	–	–	–
Dioktüültina	94410-05-6		<0,001	–	–	–	–	–
Tritsükloheksüültina	6056-50-4		<0,001	–	–	–	–	–
Monofenüültina	2406-68-0		<0,001	–	–	–	–	–
Difenüültina	6381-06-2		<0,001	–	–	–	–	–
Trifenüültina	668-34-8		<0,001	–	–	–	–	–
Ftalaadid								
Dimetüülftaalat	113-11-3		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dietüülftaalat	84-66-2		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bensüülbensoaat	120-51-4		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diisobuüülftaalat	84-69-5		<0,05	0,092	0,53	0,081	0,34	0,14
Dibutüülftaalat (DBP)	84-74-2		<0,05	0,081	<0,05	<0,05	<0,05	0,076
Dimetüületüülftaalat	117-82-8		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diisoheksüülftaalat	–		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Di-2-etoksüetüülftaalat	605-54-9		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dipentüülftaalat	131-18-0		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Di-n-heksüülftaalat	84-75-3		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bensüülbutüülftaalat	85-68-7		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Heksüül-2-etüülheksüülftaalat	–		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibutoksüetüülftaalat	117-83-9		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ditsükloheksüülftaalat	84-61-7		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Di(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7		0,21	0,15	0,21	0,13	<0,05	0,077
Diisononüülftaalat	28553-12-0		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Di-n-oktüülftaalat	117-84-0		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diisodeküülftaalat	26761-40-0		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Pärnu RP väljavool		Kuressaare RP väljavool		Haapsalu RP väljavool		Keila RP väljavool		Tartu RP väljavool	
I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l
0,41	–	0,3	–	0,36	–	<0,2	–	2,7	–
< 0,1	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1
< 0,1	–	< 0,1	–	< 0,1	–	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
< 0,1	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1
< 0,1	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	5,33	–	0,59
0,34	–	0,47	–	0,15	–	0,19	<0,1	0,15	0,41
0,19	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	0,36	< 0,1	<0,1
–	–	–	–	–	–	–	<0,1	< 0,1	<0,1
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
–	–	–	–	–	–	0,0083	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,001	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,0002	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,001	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,001	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,001	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,001	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,001	–	–	–
–	–	–	–	–	–	<0,001	–	–	–
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
0,32	<0,05	0,24	0,095	0,7	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,079	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	0,085	<0,05	0,32	<0,05	0,11	0,22	<0,05	<0,05	0,12
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,1
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Aine / ainerühm	CAS nr	Piirväärtus* µg/l	Tallinna RP väljavool		Kohtla-Järve RP väljavool		Narva RP väljavool	
			I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid								
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28	41318-75-6		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2		<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5		<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2		<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–
Oktabromobifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Dekabromobifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5		<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9		<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
3,5,3',5'-tetrabromobisfenool A (tetrabromobisfenool)	79-74-7		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Bromotsükleen	1715-40-8		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromobenseen	87-82-1		<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromotsükloodekaan (HBCDD)	25637-99-4		<0,200	–	<0,200	–	<0,200	–
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafinid								
C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	85535-84-8		<0,300	–	–	–	–	–
C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)	–		<0,300	–	–	–	–	–
Perfluorühendid								
Perfluorooktaanhape (PFOA)	335-67-1		<0,03	–	<0,03	–	<0,03	–
Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)	1763-23-1		<0,03	–	<0,03	–	<0,03	–
Pestitsiidid								
alfa-heksaklorotsükloheksaan	319-84-6		–	–	0,0138	–	–	–
Teised ained								
Naatriumtripolüfosfaat	9010-08-6		<1000	–	<1000	–	<1000	–
Üldnäitajad								
Veetemperatuur (väljas)			8,9	18,1	–	21,1	–	18,4
Elektrijuhtivus (väljas)			1134	953	–	1853	–	798
Lahustunud hapnik (O2) (väljas)			9,8	3,9	–	5	–	7,6
pH (väljas)		6 – 9	7,33	6,82	–	6,96	–	7,22

* piirväärtus vastavalt Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001.a määrusele nr 269 (viimati muudetud 01.04.2010)

Pärnu RP väljavool		Kuressaare RP väljavool		Haapsalu RP väljavool		Keila RP väljavool		Tartu RP väljavool	
I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l	I ring µg/l	II ring µg/l
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,200	–	<0,200	–	<0,200	–	<0,200	–	<0,200	–
<0,300	–	–	–	–	–	<0,300	–	<0,300	–
<0,300	–	<0,300	–	<0,300	–	<0,300	–	<0,300	–
–	–	–	–	<0,03	–	–	–	<0,03	–
–	–	–	–	<0,03	–	–	–	<0,03	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<1000	–	<1000	–	<1000	–	<1000	–	<1000	–
9,4	17,9	10,1	18,1	9,2	17,1	9,5	17,5	–	–
1325	1378	1392	1222	1497	1165	1973	2310	–	–
0,9	8,2	8,7	7,2	3,7	5,2	8,6	5,8	–	–
7,21	7,49	7,57	7,62	7,33	7,33	7,47	7,16	–	–

Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetest: Jõed

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik	Narva jõgi seirejaam nr 32		Kohtla jõgi, suubumine Purtse jõkke		Pühajõgi seirejaam nr 33 (suudmes)		Kunda jõgi seirejaam nr 36 (suudmes)	
			I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
Raskmetallid										
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	mg/kg	6,68	-	-	-	-	-	-	-
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	mg/kg	3,91	-	-	-	-	-	-	-
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	mg/kg	0,03	-	-	-	-	-	-	-
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	mg/kg	<1	-	-	-	-	-	-	-
Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	mg/kg	29	-	-	-	-	-	-	-
Kroom	7440-47-3	mg/kg	24,6	-	-	-	-	-	-	-
Vask ja selle ühendid	7440-50-8	mg/kg	14,9	-	-	-	-	-	-	-
Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	mg/kg	<2,5	-	-	-	-	-	-	-
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid										
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	9036-19-5	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
4-t-oktüülfenooldietoksülaad	-	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
4-t-oktüülfenooltrietoksülaad	-	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
4-t-oktüülfenooltetraetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
4-t-oktüülfenoolpentaetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
4-t-oktüülfenoolheksaetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	27986-36-3	µg/kg	<100	-	-	-	-	-	-	-
Iso-nonüülfenooldietoksülaad	20427-84-3	µg/kg	<100	-	-	-	-	-	-	-
Iso-nonüülfenooltrietoksülaad	---	µg/kg	<100	-	-	-	-	-	-	-
Iso-nonüülfenooltetraetoksülaad	---	µg/kg	<100	-	-	-	-	-	-	-
Iso-nonüülfenoolpentaetoksülaad	---	µg/kg	<100	-	-	-	-	-	-	-
Iso-nonüülfenoolheksaetoksülaad	---	µg/kg	<100	-	-	-	-	-	-	-
4-oktüülfenool	1806-26-4	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
4-tert-oktüülfenool	140-66-9	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
4-nonüülfenool	104-40-5	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
Iso-nonüülfenool	25154-52-3	µg/kg	<100	-	-	-	-	-	-	-
4-tert-butüülfenool	98-54-4	µg/kg	14	-	-	-	-	-	-	-
4-tert-pentüülfenool	80-46-6	µg/kg	<10	-	-	-	-	-	-	-
Pentaklorofenool	87-86-5	µg/kg	< 1	-	-	-	-	-	-	-
Resortsiin	108-46-3	mg/kg	< 0,5	-	-	-	< 0,5	<0,5	-	-
2,5-dimetüülresortsiin	488-87-9	mg/kg	1,28	-	-	-	1,59	<0,5	-	-
5-metüülresortsiin	504-15-4	mg/kg	< 0,5	-	-	-	< 0,5	<0,5	-	-
Fenool	108-95-2	mg/kg	0,25	-	-	-	0,15	0,16	-	-
2,3-dimetüülfenool	526-75-0	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	<0,1	-	-
2,6-dimetüülfenool	576-26-1	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	<0,1	-	-
3,4-dimetüülfenool	95-65-8	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	<0,1	-	-
3,5-dimetüülfenool	108-68-9	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	<0,1	-	-
o-kresool	95-48-7	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-
p- ja m-kresool (summa)	106-44-5, 108-39-4	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-

Mustajõgi seirejaam nr 60		Jägala jõgi seirejaam nr 42 (suudmes, Linnamäel)		Keila jõgi seire- jaam nr 47		Vääna jõgi seirejaam nr 45 (suudmes)		"Vasalemma jõgi (jõesuu)		Kasari jõgi seirejaam nr 49		Pärnu jõgi seirejaam nr 52	
I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
< 0,5	-	-	-	< 0,5	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
0,78	-	-	-	3,06	7,54	-	-	-	-	-	-	-	-
< 0,5	-	-	-	< 0,5	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
0,41	-	-	-	0,54	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-
< 0,1	-	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
< 0,1	-	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
< 0,1	-	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
< 0,1	-	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
< 0,1	-	-	-	< 0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
0,14	-	-	-	0,47	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik	Narva jõgi seirejaam nr 32		Kohtla jõgi, suubumine Purtse jõkke		Pühajõgi seirejaam nr 33 (suudmes)		Kunda jõgi seirejaam nr 36 (suudmes)	
			I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
Polüaromaatsed süsivesinikud										
Antratseen	120-12-7	µg/kg	<10	<10	-	-	-	-	-	-
Benso(a)püreen	50-32-8	µg/kg	17	11	-	-	-	-	-	-
Benso(b)fluoranteen	205-99-2	µg/kg	16	<10	-	-	-	-	-	-
Benso(k)fluoranteen	207-08-9	µg/kg	10	<10	-	-	-	-	-	-
Benso[g,h,i]perüleen	191-24-2	µg/kg	29	7,5	-	-	-	-	-	-
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5	µg/kg	13	5,5	-	-	-	-	-	-
Fluoranteen	206-44-0	µg/kg	57	26	-	-	-	-	-	-
Naftaleen	91-20-3	µg/kg	<10	<10	-	-	-	-	-	-
Benso(g,h,i)perülene/Indeno(1,2,3-c,d)püreen		µg/kg	42	13	-	-	-	-	-	-
Tinaorgaanilised ühendid										
Monobutüültina	78763-54-9	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Dibutüültina	1002-53-5	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Tributüültina	3664-73-3	µg/kg	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
Tetrabutüültina	1461-25-2	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Monooktüültina	---	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Dioktüültina	94410-05-6	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Tritsükloheksüültina	6056-50-4	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Monofenüültina	2406-68-0	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Difenüültina	6381-06-2	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Trifenüültina	668-34-8	µg/kg	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Ftalaadid										
Dimetüülftalaat	113-11-3	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Dietüülftalaat	84-66-2	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Bensüülbensoaat	120-51-4	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Diisobuüülftalaat	84-69-5	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Dibutüülftalaat (DBP)	84-74-2	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Dimetoksüetüülftalaat	117-82-8	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Diisokeksüülftalaat	---	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Di-2-etoksüetüülftalaat	605-54-9	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Dipentüülftalaat	131-18-0	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Bensüülbutüülftalaat	85-68-7	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Heksüül-2-etüülheksüülftalaat	---	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Dibutoksüetüülftalaat	117-83-9	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Ditsükloheksüülftalaat	84-61-7	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Di(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Diisononüülftalaat	28553-12-0	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Di-n-oktüülftalaat	117-84-0	µg/kg	<50	-	-	-	-	-	-	-
Diisodeküülftalaat	26761-40-0	µg/kg	<1000	-	-	-	-	-	-	-

[illegible]

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik	Narva jõgi seirejaam nr 32		Kohtla jõgi, suubumine Purtse jõkke		Pühajõgi seirejaam nr 33 (suudmes)		Kunda jõgi seirejaam nr 36 (suudmes)	
			I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
Polübroomitud difenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid										
Dekabromodifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5	µg/kg	<100	–	–	–	–	–	–	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5	µg/kg	<20	–	–	–	–	–	–	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2	µg/kg	<100	–	–	–	–	–	–	–
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9	µg/kg	<10	–	–	–	–	–	–	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2	µg/kg	<20	–	–	–	–	–	–	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Oktabromodifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Oktabromodifenüüleetrid (summa)		µg/kg	<50	–	–	–	–	–	–	–
Pentabromodifenüüleetrid (summa)		µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28	---	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
3,3',5,5'-tetrabromobisfenool A (TBBPA)	79-94-7	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Bromotsükleen		µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Heksabromobenseen	87-82-1	µg/kg	<5	–	–	–	–	–	–	–
Heksabromotsükloodekaan	25637-99-4	µg/kg	<200	–	–	–	–	–	–	–
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid										
C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)		µg/kg	<300	–	–	–	–	–	–	–
C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	85535-84-8	µg/kg	<300	–	–	–	–	–	–	–
Teised ained										
Tsüaniidid	57-12-5	mg/kg	< 0,5	–	–	–	–	–	–	–

[illegible]

Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetest: Järved

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik k.a.	Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 17		Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 38	
			I ring	II ring	I ring	II ring
Raskmetallid						
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	mg/kg	<2	5,47	<2	-
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	mg/kg	2,37	12,2	<1	-
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	mg/kg	< 0,02	0,05	< 0,02	-
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	mg/kg	<1	1,7	<1	-
Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	mg/kg	14,5	49,1	3,26	-
Kroom	7440-47-3	mg/kg	3,71	17,8	1,21	-
Vask ja selle ühendid	7440-50-8	mg/kg	6,29	9,86	6,52	-
Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	mg/kg	<2,5	<2,5	<2,5	-
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid						
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	<10	-
4-t-oktüülfenooldietoksülaad	-	µg/kg	<10	-	<10	-
4-t-oktüülfenooltrietüüleetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	<10	-
4-t-oktüülfenooltetraetüüleetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	<10	-
4-t-oktüülfenoolpentaetüüleetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	<10	-
4-t-oktüülfenoolheksaetüüleetoksülaad	-	µg/kg	<10	-	<10	-
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	-	µg/kg	<100	-	<100	-
Iso-nonüülfenooldietoksülaad	-	µg/kg	<100	-	<100	-
Iso-nonüülfenooltrietoksülaad	-	µg/kg	<100	-	<100	-
Iso-nonüülfenooltetraetoksülaad	-	µg/kg	<100	-	<100	-
Iso-nonüülfenoolpentaetoksülaad	-	µg/kg	<100	-	<100	-
Iso-nonüülfenoolheksaetoksülaad	-	µg/kg	<100	-	<100	-
4-oktüülfenool	1806-26-4	µg/kg	<10	-	<10	-
4-tert-oktüülfenool	140-66-9	µg/kg	<10	-	<10	-
4-nonüülfenool	104-40-5	µg/kg	<10	-	<10	-
Iso-nonüülfenool	11066-49-2	µg/kg	<100	-	<100	-
4-tert-butüülfenool	98-54-4	µg/kg	<10	-	<10	-
4-tert-pentüülfenool	80-46-6	µg/kg	<10	-	<10	-
Pentaklorofenool	87-86-5	µg/kg	< 1	-	< 1	-
Resortsiin	108-46-3	mg/kg	< 0,5	-	< 0,5	-
2,5-dimetüülresortsiin	488-87-9	mg/kg	1,17	-	0,72	-
5-metüülresortsiin	504-15-4	mg/kg	< 0,5	-	< 0,5	-
Fenool	108-95-2	mg/kg	0,2	-	0,16	-
2,3-dimetüülfenool	526-75-0	mg/kg	< 0,1	-	< 0,1	-
2,6-dimetüülfenool	576-26-1	mg/kg	< 0,1	-	< 0,1	-

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik k.a.	Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 17		Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 38	
			I ring	II ring	I ring	II ring
3,4-dimetüülfenool	95-65-8	mg/kg	< 0,1	–	< 0,1	–
3,5-dimetüülfenool	108-68-9	mg/kg	< 0,1	–	< 0,1	–
o-kresool	95-48-7	mg/kg	< 0,1	–	< 0,1	–
p- ja m-kresool (summa)	106-44-5, 108-39-4	mg/kg	< 0,1	–	< 0,1	–
Polüaromaatsed süsivesinikud						
Antratseen	120-12-7	µg/kg	<10	–	<10	–
Benzo(a)püreen	50-32-8	µg/kg	<10	–	<10	–
Benzo(b)fluoranteen	205-99-2	µg/kg	<10	–	<10	–
Benzo(k)fluoranteen	207-08-9	µg/kg	<10	–	<10	–
Fluoranteen	206-44-0	µg/kg	<10	–	<10	–
Naphtaleen	91-20-3	µg/kg	<10	–	<10	–
Benso[ghi]perüleen	191-24-2	µg/kg	<2,0	–	<2,0	–
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5	µg/kg	<2,0	–	<2,0	–
Sum Benzo(g,h,i)perüleen/Indeno(1,2,3-c,d)püreen		µg/kg	<2,0	–	<2,0	–
Tinaorgaanilised ühendid						
Monobutüültina	78763-54-9	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Dibutüültina	1002-53-5	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Tributüültina	3664-73-3	µg/kg	<0,2	–	<0,2	–
Tetrabutüültina	1461-25-2	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Monooktüültina	---	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Dioktüültina	94410-05-6	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Tritsükloheksüültina	6056-50-4	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Monofenüültina	2406-68-0	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Difenüültina	6381-06-2	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Trifenüültina	668-34-8	µg/kg	<1,0	–	<1,0	–
Ftalaadid						
Dimetüülftaalat	113-11-3	µg/kg	<50	–	<50	–
Dietüülftaalat	84-66-2	µg/kg	<50	–	<50	–
Bensüülbensoaat	120-51-4	µg/kg	<50	–	<50	–
Diisobutüülftaalat	84-69-5	µg/kg	<50	–	<50	–
Dibutüülftaalat	84-74-2	µg/kg	<50	–	<50	–
Dimetoksüetüülftaalat	117-82-8	µg/kg	<50	–	<50	–
Diisohexüülftaalat	---	µg/kg	<50	–	<50	–
Di-2-etoksüetüülftaalat	605-54-9	µg/kg	<50	–	<50	–
Dipentüülftaalat	131-18-0	µg/kg	<50	–	<50	–
Bensüülbütüülftaalat	85-68-7	µg/kg	<50	–	<50	–
Heksüül-2-etüülheksüülftaalat	---	µg/kg	<50	–	<50	–
Dibutoksüetüülftaalat	117-83-9	µg/kg	<50	–	<50	–
Ditsükloheksüülftaalat	84-61-7	µg/kg	<50	–	<50	–

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik k.a.	Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 17		Peipsi järv Peipsi järve seirepunkt nr 38	
			I ring	II ring	I ring	II ring
Di(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7	µg/kg	<50	–	<50	–
Diisononüülfalaat	28553-12-0	µg/kg	<50	–	<50	–
Di-n-oktüülfalaat	117-84-0	µg/kg	<50	–	<50	–
Diisodeküülfalaat	26761-40-0	µg/kg	<1000	–	<1000	–
Polübroomitud difenüülid, difenüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid						
Dekabromodifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5	µg/kg	<100	–	<100	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5	µg/kg	<20	–	<20	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2	µg/kg	<100	–	<100	–
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9	µg/kg	<10	–	<10	–
Hexabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1	µg/kg	<5	–	<5	–
Hexabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2	µg/kg	<20	–	<20	–
Hexabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4	µg/kg	<5	–	<5	–
Oktabromodifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0	µg/kg	<5	–	<5	–
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4	µg/kg	<5	–	<5	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0	µg/kg	<5	–	<5	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9	µg/kg	<5	–	<5	–
Oktabromodifenüleetrid (summa)		µg/kg	<50	–	<50	–
Pentabromodifenüleetrid (summa)		µg/kg	<5	–	<5	–
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4	µg/kg	<5	–	<5	–
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1	µg/kg	<5	–	<5	–
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28	---	µg/kg	<5	–	<5	–
3,3',5,5'-tetrabromobisfenool A (TBBPA)	79-94-7	µg/kg	<5	–	<5	–
Bromotsükleen	1715-40-8	µg/kg	<5	–	<5	–
Heksabromobenseen	87-82-1	µg/kg	<5	–	<5	–
Heksabromotsükloodekaan	25637-99-4	µg/kg	<200	–	<200	–
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafinid						
C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	85535-84-8	µg/kg	<300	–	<300	–
C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)	85535-85-9	µg/kg	<300	–	<300	–
Teised ained						
Tsüaniidid	57-12-5	mg/kg	< 0,5	–	< 0,5	–

Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetest: Rannikumeri

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik k.a.	Sillamäe rannik, Sillamäe laht		Tallinna laht Firma Baltic Premator doki nr. 2 väljalask		Tallinna laht Firma Baltic Premator doki nr. 2 väljalasust 50 m	
			I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
Raskmetallid								
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	mg/kg	8,82	–	–	–	–	–
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	mg/kg	4,91	–	–	–	–	–
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	mg/kg	< 0,02	–	–	–	–	–
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	mg/kg	<1	–	–	–	–	–
Tsink	7440-66-6	mg/kg	57,3	–	–	–	–	–
Kroom	7440-47-3	mg/kg	3,95	–	–	–	–	–
Vask	7440-50-8	mg/kg	20	–	–	–	–	–
Arseen	7440-38-2	mg/kg	9,36	–	–	–	–	–
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid								
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad		µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-t-oktüülfenooldietoksülaad		µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-t-oktüülfenooltrietüületoksülaad		µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-t-oktüülfenooltetraetüületoksülaad	---	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-t-oktüülfenoolpentaetüületoksülaad	---	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-t-oktüülfenoolheksaetüületoksülaad	---	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	---	µg/kg	<100	–	–	–	–	–
Iso-nonüülfenooldietoksülaad	---	µg/kg	<100	–	–	–	–	–
Iso-nonüülfenooltrietoksülaad	---	µg/kg	<100	–	–	–	–	–
Iso-nonüülfenooltetraetoksülaad	---	µg/kg	<100	–	–	–	–	–
Iso-nonüülfenoolpentaetoksülaad	---	µg/kg	<100	–	–	–	–	–
Iso-nonüülfenoolheksaetoksülaad	---	µg/kg	<100	–	–	–	–	–
4-oktüülfenool	1806-26-4	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-tert-oktüülfenool	140-66-9	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-nonüülfenool	104-40-5	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Iso-nonüülfenool	11066-49-2	µg/kg	<100	–	–	–	–	–
4-tert-butüülfenool	98-54-4	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
4-tert-pentüülfenool	80-46-6	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Pentaklorofenool	87-86-5	µg/kg	< 1	–	–	–	–	–
Resortsiin	108-46-3	mg/kg	< 0,5	–	–	–	–	–
2,5-dimetüülresortsiin	488-87-9	mg/kg	0,79	–	–	–	–	–
5-metüülresortsiin	504-15-4	mg/kg	< 0,5	–	–	–	–	–
Fenool	108-95-2	mg/kg	< 0,1	–	–	–	–	–
2,3-dimetüülfenool	526-75-0	mg/kg	< 0,1	–	–	–	–	–

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik k.a.	Sillamäe rannik, Sillamäe laht		Tallinna laht Firma Baltic Premator doki nr. 2 väljalask		Tallinna laht Firma Baltic Premator doki nr. 2 väljalasust 50 m	
			I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
2,6-dimetüülfenool	576-26-1	mg/kg	< 0,1	–	–	–	–	–
3,4-dimetüülfenool	95-65-8	mg/kg	< 0,1	–	–	–	–	–
3,5-dimetüülfenool	108-68-9	mg/kg	< 0,1	–	–	–	–	–
o-kresool	95-48-7	mg/kg	< 0,1	–	–	–	–	–
p- ja m-kresool (summa)	106-44-5, 108-39-4	mg/kg	< 0,1	–	–	–	–	–
Polüaromaatsed süsivesinikud								
Antratseen	120-12-7	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Benso(a)püreen	50-32-8	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Benso(b)fluoranteen	205-99-2	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Benso(k)fluoranteen	207-08-9	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Benso[g,h,i]perüleen	191-24-2	µg/kg	<2,0	–	–	–	–	–
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5	µg/kg	<2,0	–	–	–	–	–
Fluoranteen	206-44-0	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Naftaleen	91-20-3	µg/kg	<10	–	–	–	–	–
Benso(g,h,i)perülene/Indeno(1,2,3-c,d) püreen		µg/kg	<2,0	–	–	–	–	–
Tinaorgaanilised ühendid								
Monobutüültina	78763-54-9	µg/kg	<1,0	–	–	152	–	45
Dibutüültina	1002-53-5	µg/kg	<1,0	–	–	1510	–	322
Tributüültina	3664-73-3	µg/kg	<0,2	–	–	22500	–	4490
Tetrabutüültina	1461-25-2	µg/kg	<1,0	–	–	27	–	4
Monooktüültina	---	µg/kg	<1,0	–	–	<1,0	–	<1,0
Dioktüültina	94410-05-6	µg/kg	<1,0	–	–	<1,0	–	<1,0
Tritsükloheksüültina	6056-50-4	µg/kg	<1,0	–	–	<1,0	–	<1,0
Monofenüültina	2406-68-0	µg/kg	<1,0	–	–	59	–	8,6
Difenüültina	6381-06-2	µg/kg	<1,0	–	–	34	–	4,1
Trifenüültina	668-34-8	µg/kg	<1,0	–	–	15	–	<1,0
Ftalaadid								
Dimetüülftaalat	113-11-3	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Dietüülftaalat	84-66-2	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Bensüülbensoaat	120-51-4	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Diisobuüülftaalat	84-69-5	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Dibutüülftaalat (DBP)	84-74-2	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Dimetoksüetüülftaalat	117-82-8	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Diisoheksüülftaalat	---	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Di-2-etoksüetüülftaalat	605-54-9	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Dipentüülftaalat	131-18-0	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Bensüülbutüülftaalat	85-68-7	µg/kg	<50	–	–	–	–	–
Heksüül-2-etüülheksüülftaalat	---	µg/kg	<50	–	–	–	–	–

Aine / ainerühm	CAS nr	Ühik k.a.	Sillamäe rannik, Sillamäe laht		Tallinna laht Firma Baltic Premator doki nr. 2 väljalask		Tallinna laht Firma Baltic Premator doki nr. 2 väljalasust 50 m	
			I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
Dibutoksüetüülfalaat	117-83-9	µg/kg	<50	-	-	-	-	-
Ditsükloheksüülfalaat	84-61-7	µg/kg	<50	-	-	-	-	-
Di(2-etüülheksüül)falaat (DEHP)	117-81-7	µg/kg	<50	-	-	-	-	-
Diisononüülfalaat	28553-12-0	µg/kg	<50	-	-	-	-	-
Di-n-oktüülfalaat	117-84-0	µg/kg	<50	-	-	-	-	-
Diisodeküülfalaat	26761-40-0	µg/kg	<1000	-	-	-	-	-
Polübroomitud difenüülid, difenüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid								
Dekabromodifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5	µg/kg	<100	-	-	-	-	-
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5	µg/kg	<20	-	-	-	-	-
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2	µg/kg	<100	-	-	-	-	-
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9	µg/kg	<10	-	-	-	-	-
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2	µg/kg	<20	-	-	-	-	-
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Oktabromodifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Oktabromodifenüleetrid (summa)		µg/kg	<50	-	-	-	-	-
Pentabromodifenüleetrid (summa)		µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28	---	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
3,3',5,5'-tetrabromobisphenol A (TBBPA)		µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Bromotsükleen	1715-40-8	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Heksabromobenseen	87-82-1	µg/kg	<5	-	-	-	-	-
Heksabromotsükloodekaan	25637-99-4	µg/kg	<200	-	-	-	-	-
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9	µg/kg	<10					
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafinid								
C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	85535-84-8	µg/kg	<300	-	-	-	-	-
C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)	85535-85-9	µg/kg	<300	-	-	-	-	-
Teised ained								
Tsüaniidid	57-12-5	mg/kg	< 0,5	-	-	-	-	-

Lisa 4. Keemiliste analüüside tulemused pinna- ja reoveesetest: Reoveepuhastid

Aine / ainerühm	CAS nr	Piirväärtus*	Ühik k.a.	Tallinna RP väljavool		Kohtla-Järve RP väljavool		Narva RP väljavool	
				I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
Raskmetallid									
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	750	mg/kg	22,6	29	11,3	13,9	39	29,1
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	300	mg/kg	32,9	54	27,8	38,9	11,5	53,4
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	16	mg/kg	0,66	0,56	0,54	0,26	0,47	0,19
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	20	mg/kg	1,79	2,1	1,03	1,46	1,73	5,74
Tsink	7440-66-6	2500	mg/kg	424	580	194	392	534	378
Kroom	7440-47-3	1000	mg/kg	89,2	94	30,4	39,6	31,8	1221
Vask	7440-50-8	1000	mg/kg	242	217	231	79,2	435	341
Arseen	7440-38-2		mg/kg	<2,5	<2,5	9,26	7,08	<2,5	<2,5
Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid									
4-t-oktüülfenoolmonoetoksülaad	-		mg/kg	0,037	0,045	<0,001	-	<0,001	-
4-t-oktüülfenooltetraetoksülaad	-		mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-
Iso-nonüülfenoolmonoetoksülaad	27986-36-3		mg/kg	2,59	5,14	<0,1	-	<0,1	-
Iso-nonüülfenooldietoksülaad	20427-84-3		mg/kg	0,37	<0,1	<0,1	-	<0,1	-
4-oktüülfenool	1806-26-4		mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-
4-tert-oktüülfenool	140-66-9		mg/kg	0,28	0,44	<0,001	-	0,041	-
4-nonüülfenool	104-40-5		mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-
Iso-nonüülfenool	25154-52-3		mg/kg	5,2	12	<0,1	-	0,64	-
4-tert-butüülfenool	98-54-4		mg/kg	0,042	0,022	<0,001	-	<0,001	-
4-tert-pentüülfenool	80-46-6		mg/kg	0,013	<0,001	<0,001	-	0,018	-
4-t-oktüülfenoolpentaetoksülaad	-		mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-
4-t-oktüülfenoolheksaetoksülaad	-		mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-
Iso-nonüülfenooltrietoksülaad	-		mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-
Iso-nonüülfenooltetraetoksülaad	-		mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-
Iso-nonüülfenoolpentaetoksülaad	-		mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-
Iso-nonüülfenoolheksaetoksülaad	-		mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-
Pentaklorofenool	87-86-5		mg/kg	< 0,001	0,179	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,449
2,3-dimetüülfenool	526-75-0		mg/kg	2,18	<0,1	-	<0,1	-	-
2,6-dimetüülfenool	576-26-1		mg/kg	0,23	<0,1	-	<0,1	-	-
3,4-dimetüülfenool	95-65-8		mg/kg	0,22	<0,1	-	<0,1	-	-
3,5-dimetüülfenool	108-68-9		mg/kg	0,21	3,53	-	<0,1	-	-
Fenool	108-95-2		mg/kg	0,68	3,74	-	5,36	-	-
o-kresool	95-48-7		mg/kg	0,13	<0,1	-	<0,1	-	-
p- ja m-kresool (summa)	-		mg/kg	1,03	<0,1	-	466	-	-
Resortsiin	108-46-3		mg/kg	4,6	<0,5	-	<0,5	-	-
2,5-dimetüülresortsiin	95-87-4		mg/kg	26,2	306	-	39	-	-

Aine / ainerühm	CAS nr	Piirväärtus*	Ühik k.a.	Tallinna RP väljavool		Kohtla-Järve RP väljavool		Narva RP väljavool	
				I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
5-metüülresortsiin	504-15-4		mg/kg	0,57	<0,5	–	<0,5	–	–
Polüaromaatsed süsivesinikud									
Antratseen	120-12-7		mg/kg	0,179	–	0,024	–	–	–
Benso(a)püreen	50-32-8		mg/kg	0,308	–	0,126	–	0,184	–
Benso(b)fluoranteen	205-99-2		mg/kg	0,297	–	0,059	–	0,137	–
Benso(k)fluoranteen	207-08-9		mg/kg	0,242	–	0,027	–	0,087	–
Fluoranteen	206-44-0		mg/kg	<0,3	–	0,044	–	0,248	–
Benso[ghi]perüleen	191-24-2		mg/kg	1,302	–	0,165	–	0,326	–
Indeno[1,2,3-cd]püreen	193-39-5		mg/kg	0,323	–	0,066	–	0,125	–
Benso(g,h,i)perüleen/Indeno(1,2,3-c,d) püreen summa	–		mg/kg	1,625	–	0,231	–	0,451	–
Naftaleen	91-20-3		mg/kg	0,547	–	0,068	–	<0,01	–
Tinaorgaanilised ühendid									
Monobutüültina	78763-54-9		mg/kg	0,191	0,068	0,033	0,04	0,152	0,017
Dibutüültina	1002-53-5		mg/kg	0,193	0,135	0,024	0,017	0,12	0,036
Tributüültina	688-73-3		mg/kg	0,016	0,031	<0,0002	<0,0002	0,0038	<0,0002
Tetrabutüültina	1461-25-2		mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Monooktüültina	–		mg/kg	0,038	0,0089	0,0038	<0,01	0,039	<0,01
Dioktüültina	94410-05-6		mg/kg	0,023	0,011	<0,01	<0,01	0,056	<0,01
Tritsükloheksüültina	6056-50-4		mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Monofenüültina	2406-68-0		mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Difenüültina	6381-06-2		mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Trifenüültina	668-34-8		mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ftalaadid									
Dimetüülftaalat	113-11-3		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dietüülftaalat	84-66-2		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,23	<0,050	230
Bensüülbensoaat	120-51-4		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Diisobuüülftaalat	84-69-5		mg/kg	0,11	0,11	<0,050	0,07	0,17	0,07
Dibutüülftaalat (DBP)	84-74-2		mg/kg	<0,050	<100	<0,050	0,28	1,2	0,28
Dimetüületüülftaalat	117-82-8		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Diisokeksüülftaalat	–		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Di-2-etoksüetüülftaalat	605-54-9		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dipentüülftaalat	131-18-0		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Bensüülbutüülftaalat	85-68-7		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,33	<0,050
Heksüül-2-etüülheksüülftaalat	–		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibutoksüetüülftaalat	117-83-9		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ditsükloheksüülftaalat	84-61-7		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Di(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7		mg/kg	45	39	22	19	33	19
Diisononüülftaalat	28553-12-0		mg/kg	46	32	9,5	4,5	10	4,5
Di-n-oktüülftaalat	117-84-0		mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050

Pärnu RP väljavool		Kuressaare RP väljavool		Haapsalu RP väljavool		Keila RP väljavool		Tartu RP väljavool	
I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
-	<0,5	-	-	-	-	-	<0,5	-	-
0,065	-	0,041	-	-	-	0,051	-	0,39	-
0,294	-	0,1	-	0,127	-	0,227	-	0,153	-
0,246	-	0,086	-	0,102	-	0,157	-	0,172	-
0,157	-	0,059	-	0,068	-	0,125	-	0,116	-
0,405	-	0,33	-	0,233	-	0,385	-	0,507	-
0,536	-	0,22	-	0,225	-	0,472	-	0,582	-
0,229	-	0,093	-	0,092	-	0,146	-	0,184	-
0,765	-	0,313	-	0,317	-	0,618	-	0,766	-
0,026	-	<0,01	-	<0,01	-	0,014	-	<0,01	-
0,108	-	0,096	-	0,103	-	0,237	0,098	0,09	-
0,084	-	0,094	-	0,269	-	0,143	0,061	0,1	-
0,0081	-	0,0065	-	0,013	-	0,0079	0,0069	0,083	-
<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	-
0,026	-	0,038	-	0,018	-	0,11	0,014	0,034	-
0,018	-	0,023	-	0,011	-	0,029	0,018	0,02	-
<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	-
<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	-
<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	-
<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	-
<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	0,07	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	0,07	-	<0,050	-	<0,050	-
0,28	-	<0,050	-	0,43	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	4	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
30	-	49	-	58	-	29	-	46	-
20	-	11	-	14	-	<0,050	-	34	-
<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-

Aine / ainerühm	CAS nr	Piirväärtus*	Ühik k.a.	Tallinna RP väljavool		Kohtla-Järve RP väljavool		Narva RP väljavool	
				I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
Diisodeküülfaltaat	26761-40-0		mg/kg	<1	6	<1	<1	<1	<1
Polübroomitud difenüülid, difenüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid									
Tribromodifenüüleeter, PBDE-28	–		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Tetrabromodifenüüleeter, PBDE-47	5436-43-1		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-99	60348-60-9		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromodifenüüleeter, PBDE-100	189084-66-0		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-138	182677-30-1		mg/kg	0,13	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-153	68631-49-2		mg/kg	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
Heksabromodifenüüleeter, PBDE-154	207122-15-4		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromodifenüleetrite summa	32534-81-9		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-183	207122-16-5		mg/kg	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
Heptabromodifenüüleeter, PBDE-190	189084-68-2		mg/kg	<100	–	<100	–	<100	–
Oktabromodifenüüleeter, PBDE-203	32536-52-0		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Oktabromodifenüleetrite summa	–		mg/kg	<0,05	–	<0,05	–	<0,05	–
Dekabromodifenüüleeter, PBDE-209	1163-19-5		mg/kg	<0,1	–	<0,1	–	<0,1	–
Tetrabromobifenüül, PBB-52	59080-37-4		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Pentabromobifenüül, PBB-101	67888-96-4		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromobifenüül, PBB-153	59080-40-9		mg/kg	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
3,5,3',5'-tetrabromobisfenool A (TBBPA)	79-74-7		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Bromotsükleen	1715-40-8		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromobenseen	87-82-1		mg/kg	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
Heksabromotsükloodekaan (HBCDD)	25637-99-4		mg/kg	<0,2	–	<0,2	–	<0,2	–
Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid									
C ₁₀₋₁₃ kloroalkaanid (SCCP)	85535-84-8		mg/kg	<0,3	–	<0,3	–	<0,3	–
C ₁₄₋₁₇ kloroalkaanid (MCCP)	–		mg/kg	0,606	–	<0,3	–	<0,3	–

* piirväärtus vastavalt keskkonnaministri 30. detsembri 2002. a määrusele nr 78 "Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamise nõuded"

Pärnu RP väljavool		Kuressaare RP väljavool		Haapsalu RP väljavool		Keila RP väljavool		Tartu RP väljavool	
I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring	I ring	II ring
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
0,009	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
0,053	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
0,014	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	0,5	–	<0,005	–
<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
0,089	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–	<0,02	–
<100	–	<100	–	<100	–	<100	–	<100	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,05	–	<0,05	–	<0,05	–	<0,05	–	<0,05	–
0,85	–	<0,1	–	0,39	–	<0,1	–	0,1	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	0,006	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–	<0,01	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	0,032	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–	<0,005	–
<0,2	–	<0,2	–	<0,2	–	<0,2	–	<0,2	–
<0,3	–	<0,3	–	<0,3	–	<0,3	–	<0,3	–
<0,3	–	<0,3	–	<0,3	–	<0,3	–	<0,3	–

Elektrooniline versioon on kättesaadav
www.baltacthaz.bef.ee

EESTI

Kertu-Kirit Sild

Projektijuht

Tel.: + 372 6597 028

Faks: + 372 6597 027

E-post: kertukirit.sild@bef.ee

Koduleht: www.bef.ee

LÄTI

Valters Toropovs

Projekti koordinaator

Tel.: + 371 6735 7546

Faks: + 371 6750 7071

E-post: valters.toropovs@bef.lv

Koduleht: www.bef.lv

LEEDU

Justė Buzelytė

Projekti koordinaator

Tel.: +370 5215 9287

Faks: +370 5213 5068

E-post: juste.buzelyte@bef.lt

Koduleht: www.bef.lt

See brošüür on koostatud projekti "Balti riikide tegevused ohtlike ainete reostuse vähendamisel Läänemeres" (BaltActHaz) raames, mida rahastab Euroopa Ühenduse LIFE+ programm /Projekt nr. LIFE07 ENV EE 000122/, Eesti Keskkonnainvesteeringute Keskus, Leedu ja Läti Keskkonnaministeerium, Eesti Sotsiaalministeerium.



MINISTRY OF THE



ENVIRONMENT