Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste uuendamine

LÕPPARUANNE

Töö autorid: Mariliis Sihtmäe, PhD
Katre Juganson, PhD

Lõpparuanne:

„Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste uuendamine“.

Töö autorid:

Mariliis Sihtmäe
Katre Juganson

Töö teostaja:

Keskkonnatoksikoloogia laboratoorium
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut
Akadeemia tee 23
Tallinn, 12618
Tel. 6398 382
info@kbfi.ee
www.kbfi.ee

Lepingu nr 4-1/19/109

Aruande valmimisaeg: 31.08.2020

Sisukord

ÜLEVAADE JA EESMÄRGID 5
1. Sissejuhatus 6
2. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ajakohastamise põhimõtted 9
2.1. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ajakohasuse hindamise alused 9
2.2. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste väljatöötamise alused 12
2.2.1. Metallide keskkonna kvaliteedi piirväärtuste tuletamine 14
3. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ajakohasuse hindamine 16
3.1. Veekeskkonnale ohtlike ainete tekkimise allikad ja veekeskkonda jõudmine 16
3.2. Riiklikud veeseireandmed keskkonnaseire infosüsteemist (KESE) 18
3.2.1. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimekirja kuuluvate ainete mõõtmistulemused 19
3.2.1.1. Metallid ja muud anorgaanilised ühendid 19
3.2.1.2. Orgaanilised ühendid 27
3.2.1.3. Taimekaitsevahendid 36
3.2.2. Teiste mõõdetud ainete mõõtmistulemused 45
3.3. Pinnavee seisund ja selle seire Eestis ja teistes Euroopa riikides 46
3.4. Ainete kasutuspõhine analüüs 53
3.4.1. Taimekaitsevahendid 53
3.4.1.1. Taimekaitsevahendite turustamine Eestis võrreldes teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega 64
3.4.2. Ravimid 64
3.5. Teiste Euroopa Liidu liikmesriikide praktika 67
3.5.1. Naaberriikides reguleeritavad SPETS ained 73
4. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ettepanek 75
4.1. Teatavate saasteainete väljaarvamise ettepanek SPETS ainete nimekirjast 75
4.1.1. Metallid 75
4.1.2. Lenduvad orgaanilised ühendid 79
4.1.3. Taimekaitsevahendid 84
5. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ettepanek 91
KOKKUVÕTE 112
Kasutatud allikad 114

LISAD:

LISA 1. Suurbritannia näide tsingi taustakontsentratsioonide määramise kohta pinnaveekogudes.

LISA 2. Euroopa Geoloogiateenistuste Ühenduse (FOREGS) andmed baariumi mõõdetud sisalduste kohta Euroopa riikide pinnavees.

LISA 3. KESE andmed nn teiste mõõdetud ainete kohta.

LISA 4. Eestis turustatud taimekaitsevahendid ja toimeainete kogus 2011-2018 (seisuga 11.06.2019).

LISA 5. Ravimiameti poolt koostatud ühtlustatud andmed ravimite toimeainete kasutamise kohta Eestis 2014-2018.

LISA 6. Teiste Euroopa Liidu liikmesriikide küsitluse vastused.

LISA 7. Pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtuste väljatöötatud soovituslike väärtuste alusmaterjalid.

ÜLEVAADE JA EESMÄRGID

Käesolev lõpparuanne on Keskkonnaministeeriumi ja Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi vahel 2019. aastal sõlmitud töövõtulepingu 4-1/19/109 „Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste uuendamine“ (edaspidi töö) kohta.

Töö algatati veeseaduse § 26^5 lõike 10 alusel kehtestatud keskkonnaministri 30.12.2015 määruse nr 77 “Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri”[1] kaasajastamiseks vesikonnaspetsiifiliste saasteainete osas (edaspidi SPETS ained). Töö eesmärk on analüüsida SPETS ainete kehtivate keskkonna kvaliteedi piirväärtuste asjakohasust, töö lõpptulemusena esitatakse teaduspõhised ettepanekud SPETS ainete nimekirja ja vastavate keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ajakohastamiseks.

Kokku koosnes töö järgmistest etappidest vastavate tähtaegadega:

I etapp (01. juuni - 30. november 2019)

Esialgse SPETS ainete nimekirja ettepaneku koostamine, mille puhul lähtuti alljärgnevast:

- veepoliitika raamdirektiivi lisas VIII ette antud soovituslik ainete loetelu;
- ainete sisaldus Eesti veekeskkonnas (veeseiretulemused keskkonnaseire infosüsteemis KESE, pinnaveekogumite seisundi hinnangud ja erinevad varasemalt teostatud asjakohased uuringud);
- veekeskkonnale ohtlike ainete tekkimise allikad (uuringu „Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur“ alusel; EKUK, 2018a);
- ainete kasutuspõhine analüüs (taimekaitsevahendid, ravimid);
- teiste Euroopa Liidu (EL) riikide praktika.

II etapp (01. detsember - 31. mai 2020)

SPETS ainete nimekirja kantud ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste väljatöötamine lähtudes olemasolevatest keskkonna kvaliteedi piirväärtuste või riskihindamise toimikutest (nt Euroopa Kemikaaliamet, ECHA; Euroopa Toiduohutusamet, EFSA; Euroopa Komisjoni koostöökeskkond riiklike haldusorganite, ettevõtete ja kodanike suhtlus- ja teabekeskus, CIRCABC), Euroopa Komisjoni poolt selleks ette nähtud vastavast tehnilisest metoodikast ja teiste EL liikmesriikide praktikast.

III etapp (01. juuni - 31. august 2020)

Töö tulemuste tutvustamine avalikul seminaril (toimus 13.07.2020 Zoomi keskkonnas) ning lõpparuande koostamine ja esitamine SPETS ainete nimistusse kuuluvate saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste teaduspõhiste ettepanekute kohta.

[1] Seoses veeseaduse muutmisega 2019. a. asendatud keskkonnaministri 24.07.2019 määrusega nr 28 “ Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused”.

1. Sissejuhatus

Eesti vee(keskkonna) kaitset ja kvaliteeti puudutav seadusandlus sõltub mitmetest Euroopa Liidu (EL) õigusaktidest, rahvusvahelistest konventsioonidest ja riikidevahelistest kokkulepetest. EL tasandil on üheks olulisimaks veepoliitika raamdirektiiv (VRD; 2000/60/EÜ), mille ülesandeks on kehtestada Euroopa Ühenduse ühtne tegevusraamistik vee kaitse kavandamiseks ja korraldamiseks Euroopa Liidus. Eestis reguleerib vee kaitset ja sellega seotud tegevusi hiljuti uuenduskuuri läbi teinud veeseadus (RT I, 06.05.2020, 44) ja selle alamaktid.

Vastavalt VRD-le on EL-s üheselt reguleeritud nn prioriteetseid saasteaineid (prioriteetsed ained, prioriteetsed ohtlikud ained ja teatavad muud saasteained) käesoleval hetkel 45 ainet/ainegruppi. Eelnimetatud ainetele on kehtestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende alusel hinnatakse pinnaveekogumite keemilist seisundit. Lisaks tuleb liikmesriikidel kehtestada nimekiri veekeskkonnale ohtlikest ainetest, mis on konkreetse riigi veekeskkonna kaitse seisukohast oluliseks peetavad nn vesikonnaspetsiifilised saasteained (SPETS ained) koos vastavate keskkonna kvaliteedi piirväärtustega. Seejuures annab VRD lisa VIII ette ka peamiste saasteainete soovitusliku loendi, kuhu kuuluvad: 1) halogeenorgaanilised ühendid ja ained, mis võivad veekeskkonnas selliseid ühendeid moodustada; 2) fosfororgaanilised ühendid; 3) tinaorgaanilised ühendid; 4) ained ja preparaadid või nende lagunemissaadused, millel on tõestatult kantserogeensed või mutageensed omadused või omadused, mis võivad veekeskkonnas või veekeskkonna kaudu mõjutada steroidide geneesi, kilpnäärme talitlust, sigimist või muid sisesekretsiooniga seotud funktsioone; 5) püsivad süsivesinikud ja püsivad bioakumuleeruvad orgaanilised toksilised ained; 6) tsüaniidid; 7) metallid ja nende ühendid; 8) arseen ja selle ühendid; 9) biotsiidid ja taimekaitsevahendid. SPETS aineid ja nende piirväärtusi kasutatakse pinnaveekogumite ökoloogilise seisundi hindamisel koos teiste ökoloogilise seisundi hindamiseks kasutatavate kvaliteedinäitajatega. Eestis on nii prioriteetsete kui SPETS ainete loetelu koos vastavate keskkonna kvaliteedi piirväärtustega kehtestatud keskkonnaministri 24.07.2019 määrusega nr 28 “Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused”. SPETS ainete loetelus on käesoleval hetkel ühtekokku 31 ainet: metallid (7), lenduvad orgaanilised ühendid (3), muud orgaanilised ühendid (9), muud anorgaanilised ühendid (1) ning erinevad taimekaitsevahendite toimeained (11).

Viimati muudeti SPETS ainete nimekirja ja piirväärtusi 2016.a. lähtuvalt OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus poolt teostatud uuringule “Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste vastavuse hindamine piirväärtuste tuletamist käsitleva juhendiga ning vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ajakohastamine” (EKUK, 2016a). Olulisemad muudatused, mis vastava töö raames tehti, olid nt: „muu pinnavee“ keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ühtlustamine „maismaa pinnavee“ omaga võrdseks; summaarsete ainegruppide (kahealuselised fenoolid ja ksüleenid) asendamine konkreetsete üksikühendite ja nende piirväärtustega; ühendite, mille olulisus ei olnud piisavalt põhjendatud või mis olid juba ELi prioriteetsete ainete hulgas, nimekirjast välja jätmine (akrüülamiid, dimetüülnaftaleenid, polüklooritud bifenüülid, PCB-d ja tsüaniid) ning uue grupina enim kasutusel olevate taimekaitsevahendite toimeainete (glüfosaat, kloromekvaat, MCPA, metasakloor, tebukonasool,

dimetoaat, mankotseeb, protiokonasool, 2,4-D, spiroksamiin, klopüraliid) lisamine loetellu koos samaväärse piirväärtusega (0,1 µg/l) kõigile toimeainetele.

Viimastel aastatel on veekeskkonnale ohtlike ainete seire ja uuringute maht suurenenud, valminud on inventuur veekeskkonnale ohtlike ainete tekkimise allikate kohta ning proovide analüüsimisel multimeetoditega on korraga võimalik määrata oluliselt rohkem aineid, ka selliseid, mida otseselt seiratavate ainete nimekirjas pole. Lisaks on vahepeal uuendatud keskkonna kvaliteedi piirväärtuste tuletamise tehnilist juhenddokumenti (EC, 2018) ning teatavate saasteainete ohtlikkuse kohta on ilmunud täiendavat informatsiooni. See tingis ka vajaduse SPETS ainete loetelu ning vastavad keskkonna kvaliteedi piirväärtused uuema informatsiooni valguses üle vaadata. Pinnavee seisund sõltub eelkõige reovee puhastamise tõhususest, põllumajanduse intensiivsusest ning seal rakendatavatest kaitsemeetmetest. Pinnaveekogumitele püstitatud eesmärkide (kõikide vete hea seisundi saavutamine või säilitamine) mitte saavutamise põhjuseks on eelkõige vooluveekogude tõkestatus, veekogudesse jõudvad toitained ja ohtlikud ained (Keskkonnaamet, 2018).

Käesoleva töö raames lähtuti järgmistest piirnormide vajaduse kriteeriumidest, mille kohaselt riigisisese tähtsusega keskkonna kvaliteedi piirväärtused:

- peavad tagama inimese, keskkonna ja vara ohutuse;
- on kehtestatud olulistele ainetele;
- on majanduslikult mõistlikult saavutatavad;
- on mõõdetavad olemasolevate tehniliste vahenditega;
- on ainepõhised;
- on tuletatud olemasolevast parimast infost;
- sõltuvad aine toimimise kiirusest, kokkupuuteviisist, metabolismist ja metaboliitidest;
- peavad arvestama tundlike gruppidega;
- on uue info ilmnemise korral perioodiliselt hinnatud ja ajakohastatud.

Vastavalt lähteülesandele tugineti ja analüüsiti käesolevas töös SPETS ainete nimistu ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ettepaneku tegemisel eelkõige järgmisi punkte ja infoallikaid:

1) VRD lisa VIII peamiste saasteainete soovituslik loetelu
2) saasteainete sisaldus Eesti pinnaveekogudes, nii vees, elustikus kui settes:
    - riiklikud veeseireandmed (keskkonnaseire infosüsteem – KESE)
    - pinnaveekogumite seisundi hinnangud (Keskkonnaagentuur)
    - EL jälgimisnimekirja ainete uuringud (EKUK, 2016b; EKUK, 2019)
    - Euroopa Liidu prioriteetsete ainete nimekirja potentsiaalsete uute ainete esinemise uuring Eesti pinnaveekogudes (EKUK, 2012)
    - Direktiivi 2008/105/EÜ nõuete täitmiseks uuringu korraldamine prioriteetsete ainete sisalduse määramiseks vees, vee elustikus ning põhjasetetes (EKUK, 2011a)
    - Põlevkivitööstusest tulevate veekeskkonnale ohtlike ainete mõju uuring (EKUK, 2017)
    - Intensiivse põllumajandustootmise mõju pinnavee ohtlike ainete sisaldusele. Pestitsiidijääkide dünaamika uuring pinnaveekogudes (EKUK, 2011b)
    - Taimekaitsevahendite jääkide sisalduse ja dünaamika uuring pinna- ja põhjavees (EKUK, 2018b)
    - Aruanne ravimijääkidest Läänemere regiooni veekeskkonnas (HELCOM ja UNESCO, 2017)

- Aruanne veekeskkonnale ohtlike ainete sõeluuringu tulemustest Eestis (BaltActHaz, 2011)

3) veekeskkonnale ohtlike ainete tekkimise allikad – Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur (EKUK, 2018a)
4) ainete kasutuspõhine analüüs – taimekaitsevahendite toimeained (Statistikaamet ja Taimekaitsevahendite register) ja ravimite toimeained (Ravimiamet)
5) ainete ohtlikkus veekeskkonnale – Euroopa Kemikaaliameti andmebaas *Information on Chemicals*
6) teiste EL riikide praktika:
   - SPETS ainete reguleerimine teistes ELi riikides läbi Keskkonnaministeeriumi saadetud teabenõudele saadud tagasisidele tuginedes
   - Euroopa Komisjoni poolt koostatud uuring erinevate riikide praktikatest SPETS ainete osas (Vorkamp and Sanderson, 2016)
   - lisaks vaadeldi põgusalt HELCOMis kokku lepitud tuumindikaatoreid

2. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ajakohastamise põhimõtted

2.1. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ajakohasuse hindamise alused

Veepoliitika raamidirektiivi artikkel 16(2) sätestab, et veekeskkonna prioriteetsete saasteainete nimistu koostamisel võetakse aluseks põhjalikud riskianalüüsid või riskipõhised sihtanalüüsid. Kuna taolised analüüsid on väga ressursimahukad, siis majanduslikel ning ajalistel kaalutlustel kasutatakse ka lihtsustatud riskipõhiseid analüüse, kus võetakse arvesse **ainete** loomuomast **ohtlikkust** (nt ökotoksilisus), **ulatusliku seire** tulemusi ning **muid tegureid**, mis võivad viidata ulatusliku keskkonnareostuse võimalusele (VRD; 2000/60/EÜ). Käesoleva töö ajaraam võimaldab lähtuda lihtsustatud analüüsi põhimõtetest, mistõttu vesikonnaspetsiifiliste ainete nimistu ülevaatamisel ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuse väljatöötamisel/uuendamisel lähtuti vastavalt lähteülesandele alljärgnevast:

- ainete **esinemine keskkonnas**
    - käesoleva töö raames tehtud analüüs tugineb riiklikus keskkonnaseire infosüsteemis (KESE) leiduvate veekeskkonnale ohtlike ainete seireandmete kohta vees, elustikus ja settes (2008 – 2019, seisuga 12.08.2019). Erinevatel põhjustel (sh majanduslikel ning ajalistel kaalutlustel) veeseireprogrammis kõiki pinnaveekogumeid paraku ei seirata, küll aga kehtivad seirepunktide valikul üldpõhimõtted (nt võetakse arvesse koormusallikate mõju, ohtlike ainete kasutusviise, võimalikku esinemist jne). Viimane kord, kui SPETS ainete nimekirja ja piirväärtusi muudeti, lähtuti perioodi 2010-2015 seireandmetest ehk veelgi väiksemast andmemahust (EKUK, 2016a):
        - Vähendamaks riski, et mõõtmistulemused on juhuslikud ja ei iseloomusta vastava aine tavapärast sisaldust Eesti veekeskkonnas, analüüsiti aineid, mille sisaldust vastavas maatriksis oli määratud vähemalt 10 korral[2]. Arvestades, et piirväärtused on asjakohased ainetele, mille tuvastatud sisaldus keskkonnas on juba praegu või võivad suure tõenäosusega kujuneda keskkonnale ohtlikuks, on analüüsi seisukohast olulised ained, mille sisaldust keskkonnas on suudetud tuvastada. KESEs pole eraldi välja toodud aineid, mida on keskkonnas tuvastatud alla avastamispiiri, mistõttu saab kasutada peamiselt kvantifitseeritud ehk määramispiiri ületavaid mõõtmistulemusi. Tuleb märkida, et esimesena toodud kitsendus – vähemalt 10 mõõtmist – ei vähendanud oluliselt analüüsis olevate ainete hulka – pinnavees tuvastatud 171 määramispiiri ületavast ainest jäi analüüsi 93,6% (164 ainet), merevees 57 ainest 84,2% (48 ainet) ning settes 100% ehk kõik 211 ainet, mille puhul vähemalt üks mõõtmistulemus ületas määramispiiri.
    - pinnaveekogumite seisundi hinnangud
    - SPETS ainete esinemine ökoloogilise seisundi hinnangu mittehea elemendina aastate 2013 – 2018 kohta
- ainete **ohtlikkus** veekeskkonnale
    - ühtlustatud klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008:
        - H400 - Väga mürgine veeorganismidele, akuutse mürgisuse 1. ohukategooria

[2] 10 proovi peetakse statistilises analüüsis minimaalseks regressioonanalüüsiks vajaminevaks andmehulgaks.

        - H410 - Väga mürgine veeorganismidele, kroonilise mürgisuse 1. ohukategooria
    - ainete esinemine veekeskkonnas (oktanool-vesi jaotuskoefitsent, log K_{ow};[3] korrutustegur, M-faktor[4]), akumuleerumist veeorganismides (biokontsentratsioonitegur, BCF[5]), liikuvust pinnases (orgaanilise süsiniku jaotuskoefitsient, log K_{oc}[6]), lenduvust (aururõhk ja Henry konstant), jne
    - rahvusvahelised ja EL riskihindamise toimikud ja andmebaasid
- info potentsiaalsete keskkonda sattuvate ainete kohta
    - veekeskkonnale ohtlike ainete **tekkimise allikad** uuringu „Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur“ (EKUK, 2018a) põhjal
    - ainete kasutuspõhine analüüs – taimekaitsevahendite toimeainete (Statistikaamet ja Taimekaitsevahendite register) ja ravimite toimeainete (Ravimiamet) kasutamine vastavalt aastate 2011-2018 ja 2014-2018 kohta
- lähiriikide ja **teiste EL riikide praktika** SPETS ainete reguleerimise osas

Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete reguleerimisvajaduse hindamise aluseks olnud põhimõtted on toodud lühidalt joonisel 2.1.1.

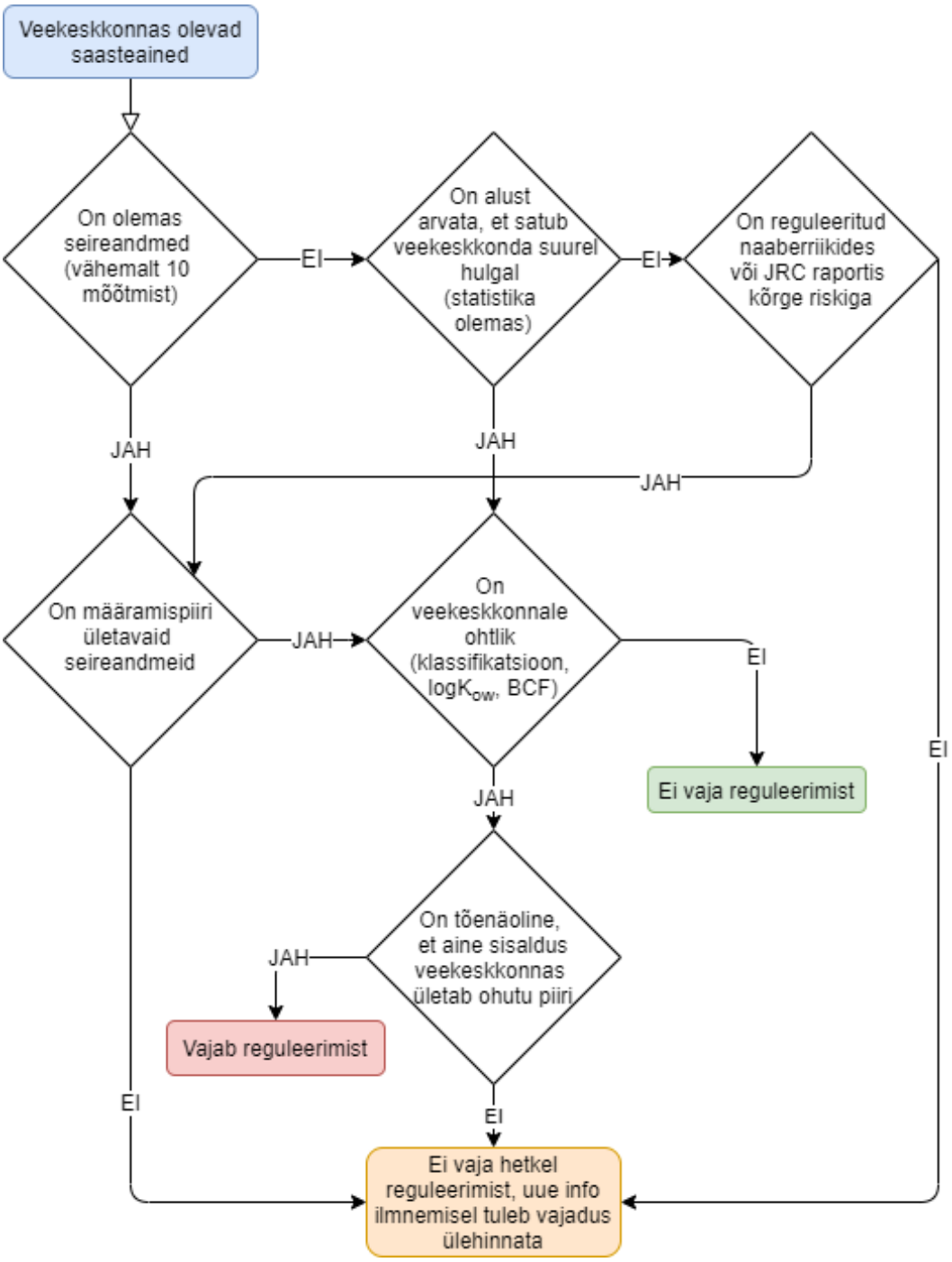
Lähteülesande raamidest väljaspool püüti koguda täiendavalt keskkonnalubades olevat infot ohtlike ainete koormuse kohta veekogumitele, ent kirjavahetuse käigus Keskkonnaametiga ilmnes, et ülevaade võimalikest veekeskkonda jõudvate/juhitavate ohtlike ainete, nende koguste ja allikate kohta Eestis puudub, olemasolevad juurdepääsetavad andmebaasid ei võimalda praegusel kujul andmete töötluseks sobival kujul ekstraheerimist ning veelubade suure hulga (2409 vee erikasutusluba, 525 keskkonnakompleksluba) tõttu jäi nende individuaalne läbitöötamine käesolevast analüüsist välja.

[3] ainet peetakse hüdrofiilseks, kui selle log $K_{ow} < 3,0$

[4] M-faktor on määratud veekeskkonnale ohtlikele ainetele (akuutse toksilisuse 1.kategooria ja/või kroonilise toksilisuse 1.kategooria). Kroonilise toksilisuse 1.kategooria puhul on M-faktor tuletatud NOEC-st ja arvestab ka aine lagunemiskiirusega (CLP-määruse punkt 4.1.3.5.5.5 ja Tabel 4.1.3), võeti arvesse, kui M-faktor ≥ 10.

[5] aine bioakumuleerumisvõime on väike, kui selle BCF < 100 (metallide puhul biomagnifikatsioonitegur, BMF<1)

[6] aine on pinnases liikuv, kui selle log $K_{oc} < 3,0$



Joonis 2.1.1. Veekeskkonna saasteainete reguleerimisvajaduse hindamise alused.

2.2. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste väljatöötamise alused

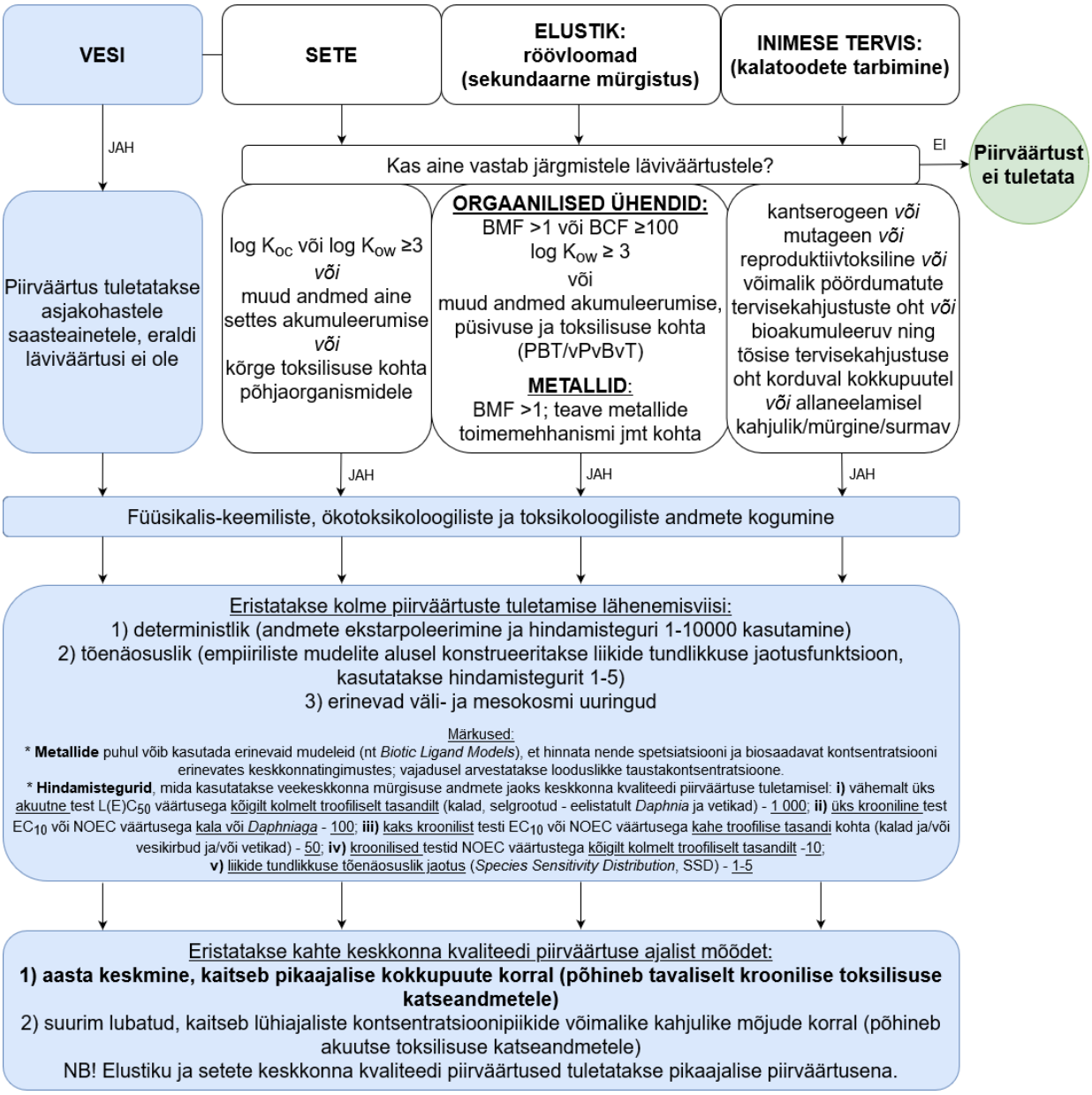
SPETS ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste arvuliste väärtuste ülevaatamisel ning piirnormide uute asjakohaste väärtuste tuletamisel ja ettepaneku koostamisel lähtuti järgmistest dokumentidest ja infoallikatest:

- Euroopa Komisjoni tehnilistest juhendmaterjalidest keskkonna kvaliteedi piirväärtuste tuletamise kohta:
    - *Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards* (EC, 2018);
    - *Technical Guidance for implementing Environmental Quality Standards for metals* (EC, 2019; draft);
- olemasolevatest keskkonna kvaliteedi piirväärtuste toimikutest (CIRCABC-s üleslaetud dokumendid);
- kemikaalide riskihindamise toimikutest (ECHA andmebaas);
- pestitsiidide riskihindamise toimikutest (EFSA andmebaas);
- teiste EL liikmesriikide praktikast:
    - SPETS ainete reguleerimine teistes ELi riikides läbi Keskkonnaministeeriumi saadetud teabenõudele saadud tagasisidele tuginedes;
    - Euroopa Komisjoni Teadusuuringute Ühiskeskuse raportit *Monitoring-based Exercise: Second Review of the Priority Substances List under the Water Framework Directive* (EC, 2016);
    - Saksamaa Föderaalse Keskkonnaagentuuri (*Umweltbundesamt*, UBA) andmebaas Information System Ecotoxicology and Environmental Quality Targets;
    - Prantsuse Tööstuskeskkonna ja -riskide Instituudi (*L'Institut national de l'environnement industriel et des risques*, INERIS) keemiliste ainete portaal;
    - Rootsi Kemikaalide Agentuuri (*Kemikalieinspektionen*, KEMI) andmed taimekaitsevahendite keskkonna kvaliteedi suunisväärtuste kohta;
    - Suurbritannia Hertfordshire'i Ülikooli Põllumajanduse- ja Keskkonnauuringute Keskuse andmebaas Pesticide Properties Database.

Täiendavalt vaadeldi veel USA Rahvusliku Meditsiiniraamatukogu internetipõhist keemiliste ühendite andmebaasi PubChem, Ameerika Ühendriikide Keskkonnakaitse Agentuuri (US EPA) joogivee standardeid ning Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) juhendmaterjale joogivee suunisväärtuste kohta (WHO, 2017).

Vastavalt veepoliitika raamdirektiivile on keskkonna kvaliteedi piirväärtus teatava saasteaine või saasteaineterühma kontsentratsioon vees, settes või elustikus, mida ei tohiks inimese tervise ja keskkonna kaitsmise huvides ületada. Joonisel 2.2.1 on esitatud lihtsustatud skeem keskkonna kvaliteedi piirväärtuste väljatöötamise aluste kohta. Vastavalt aine olemuslikele omadustele ja teatavatele läviväärtustele tuletatakse keskkonna kvaliteedi piirväärtus asjakohasele veekeskkonna komponendile (maatriksile) vesi, sete ja/või vee-elustik (nt kalad, koorikloomad ja molluskid) ning võimalikele vastuvõtjatele (sh inimesele). Veekeskkonda võib mõjutada nii lühi- kui ka pikaajaline kokkupuude saasteainega, seepärast võib keskkonna kvaliteedi piirväärtust kehtestada suurima lubatud kontsentratsioonina (kaitseb saasteaine lühiajaliste kontsentratsioonipiikide võimalike kahjulike mõjude korral ja põhineb akuutse toksilisuse katseandmetele) või aasta keskmise

kontsentratsioonina (kaitseb saasteaine pikaajalise kokkupuute korral ja põhineb üldjuhul kroonilise toksilisuse katseandmetele).



Joonis 2.2.1. Keskkonna kvaliteedi piirväärtuse tuletamise alused (EC, 2018).

Praegu kehtivas Keskkonnaministri määruses nr 28 „Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused" SPETS ainetele kehtestatud pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtustele (§ 5. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused) ajalist mõõdet täpsustatud ei ole. Käesolevas töös tehakse ettepanek kehtestada SPETS ainetele pinnavees aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus. Aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus on võrreldes suurima lubatud piirväärtusega konservatiivsem lähenemisviis, kuna see on tuletatud kroonilise toksilisuse andmete põhjal ning selle numbriline väärtus on oluliselt madalam kui akuutse toksilisuse andmete põhjal tuletatud suurim lubatud väärtus. Ka teiste EL liikmesriikide praktika SPETS ainete osas näitab, et

valdavalt on kasutusel aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus. Vastavalt käesoleva töö raames saadud teabele teistest liikmesriikidest (vt ptk 3.5) on SPETS ainetele lisaks aasta keskmisele piirväärtusele teatavatele saasteainetele ka suurima lubatud piirväärtuse kehtestanud nt Rootsi, Taani, Holland, Saksamaa, Slovakkia ja Bulgaaria. Eesti seireandmed saasteainete kohta setetes ja eriti elustikus on limiteeritud/ebapiisavad ja seetõttu settele ja elustikule käesoleva töö raames keskkonna kvaliteedi piirväärtusi ei määrata. Ka üleüldine sette ja elustiku piirväärtuste rakendamise praktika EL liikmesriikides SPETS ainete osas on vähene, üksikuid näiteid on nt Saksamaalt, Rootsist ja Taanist. Taani eestvedamisel plaanitakse ühtsete vee-elustiku keskkonna kvaliteedi piirväärtuste välja töötamiseks ühendust võtta VRD vastusalasse kuuluvate vastavate töörühmadega, kui Eesti on sellisest koostööst huvitatud, siis saab määrata sinna oma kontaktisiku.

2.2.1. Metallide keskkonna kvaliteedi piirväärtuste tuletamine

Metallid ei teki ega lagune bioloogiliste ja keemiliste protsesside käigus, vaid lähevad üle ühest keemilisest vormist teise (muutub nende spetsiatsioon). Sõltuvalt metallist väljendatakse keskkonna kvaliteedi piirväärtusi kas metalli kontsentratsioonile lahuse faasis (s.t metalli kontsentratsioon määratakse metalli lahuse faasis filtreeritud veeproovis, kus filtri poori suurus on 0,45 µm) või metalli biosaadavale kontsentratsioonile (nt Ni, Zn ja Cu). Vastavalt tehnilisele juhendmaterjalile on piisavate teadmiste olemasolul soovitatav keskkonna kvaliteedi piirväärtus tuletada metalli biosaadavast kontsentratsioonist. Seega on metallide keskkonnariski hindamiseks väga tähtis määrata nende biosaadav osa (üld)kontsentratsioonist, st see osa, mis on organismidele kättesaadav/omastatav ning võib seeläbi põhjustada mürgistust. Erinevate keskkonnaosade (pinnas, vesi ja põhjasete) puhul võib metallide spetsiatsioon ja biosaadavus sõltuda mitmest biootilisest ja abiootilisest tegurist (vee karedus, pH-tase, lahustunud orgaanilise süsiniku sisaldus jmt parameetreid), mille arvestamine keskkonna kvaliteedi piirväärtuste tuletamisel metalliühenditele on keeruline. Biosaadavate kontsentratsioonide kindlaks määramiseks on välja töötatud erinevaid mudeleid nt biootilise ligandi mudelid (*Biotic Ligand Model, BLM*). Vastavalt Euroopa Komisjoni tehnilisele juhendmaterjalile on käesoleval hetkel kolm enimkasutatavat mudelit, mida erinevad EL liikmesriigid kasutavad keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamiseks (EC, 2019; draft):

1) Bio-Met – www.Bio-met.net
2) M-BAT – https://www.wfduk.org/resources/rivers-lakes-metal-bioavailability-assessment-tool-m-bat
3) PNEC-pro – www.pnec-pro.com

Kui keskkonna kvaliteedi piirväärtust ei ole võimalik tuletada biosaadavale kontsentratsioonile, siis kasutatakse metallide üldkontsentratsioonide (*total concentrations*) asemel lahustunud kontsentratsioone (*dissolved concentrations*). Kuna metallid esinevad looduslikult ning paljud neist on ka mikroelementidena organismide elutegevuseks vajalikud (nt Cr, Cu, Zn, Co, Fe, Mn, Mo, Ni, Se), siis võib piirväärtuste rakendamisel ja pinnaveekogudele hinnangu andmisel vajalikuks osutuda ka loodusliku taustakontsentratsiooni arvestamine. Eestis ei ole piisavat infot metallide looduslike taustakontsentratsioonide kohta pinnavees ja see vajaks täiendavat uurimist. Ühe hea näitena saab siin välja tuua tsingi taustakontsentratsioonide määratlemist Suurbritannia poolt. Taustakontsentratsioonide väljatöötamisel võeti arvesse u 150 000 andmepunkti ja määratleti >30 valgla/valgalade rühma taustakontsentratsioonid, mis jäävad vahemikku 1-7,1 µg/l (UK TAG, 2013; Lisa 1). Neid taustakontsentratsioone võetakse arvesse pinnavee seisundi hindamisel koos aasta keskmise keskkonna kvaliteedi piirväärtusega (10,9 µg/l biosaadava tsingi kohta).

Euroopa Geoloogiateenistuste Ühendus (*Forum of European Geological Surveys, FOREGS*) on koostanud Euroopa geokeemilise atlase, mis sisaldab andmeid >50 elemendi sisalduse kohta kogu Euroopas (FOREGS, 2005). Proovivõtu kohad olid valitud juhuslikult ning annavad ülevaate elementide taseme kohta Euroopas 20. sajandi lõpus. Kõik pinnase-, sette- ja veeproovid valmistati ette ja analüüsiti sama meetodiga ühes laboris. Euroopa geokeemilise atlase lähteandmeid on võrdlusandmetena kasutatud ka keskkonna kvaliteedi piirväärtuste välja töötamisel (UBA, 2014a; INERIS, 2015a; UBA, 2014b; UBA, 2014c). Samuti on FOREGSi andmed välja toodud hiljutises Euroopa Komisjoni tehnilises juhendmaterjalis metallide keskkonna kvaliteedi piirväärtuste rakendamise kohta (EC, 2019; draft) (Tabel 2.2.1.1).

Tabel 2.2.1.1. FOREGS-i andmekogu järgi arvutatud metallide lahustunud kontsentratsioonide (µg/l) üldised ülempiirid Euroopa pinnavees.

	90 protsentiil	**95 protsentiil**
Element	**Euroopa**	**Euroopa**
As	2,4	4,0
Ba	76	104
Cr	1,38	1,89
Zn	9,8	15,4
Cu	2,34	2,96

FOREGSi andmebaasi statistilised andmed metallide ja fluoriidi mõõdetud sisalduste kohta pinnavees kogu Euroopa kohta üldiselt ning ka Eesti kohta eraldi (FOREGS, 2005) on toodud Tabelis 2.2.1.2.

Tabel 2.2.1.2. Statistilised andmed metallide ja fluoriidi mõõdetud sisalduste kohta pinnavees kogu Euroopa ning Eesti kohta.

	As	**Ba**	**Cr**	**Sn**	**Zn**	**Cu**	**F^-**
Euroopa: pinnavesi, µg/l	<0,01 (min) 0,63 (mediaan) 1,24 (keskm.) 27,3 (max) n = 807	0,20 (min) 24,9(mediaan) 35,4 (keskm.) 436 (max) n = 807	<0,01 (min) 0,38(mediaan) 0,79 (keskm.) 43 (max) n = 807	NA	0,09 (min) 2,68 (mediaan) 6,01 (keskm.) 310 (max) n = 807	0,08 (min) 0,88 (mediaan) 1,23 (keskm.) 14,6 (max) n = 807	25 (min) 100 (mediaan) 134 (keskm.) 1550 (max) n = 807
Eesti: pinnavesi, µg/l	0,22 (min) 0,60 (mediaan) 0,72 (keskm.) 2,1 (max) n=11	11,4 (min) 56,8 (mediaan) 91,1 (keskm.) 310 (max) n=11	0,18 (min) 0,38 (mediaan) 0,41 (keskm.) 0,58 (max) n=11	NA	5,32 (min) 7,45 (mediaan) 7,47 (keskm.) 9,18 (max) n=11	0,71 (min) 1,01 (mediaan) 1,23 (keskm.) 3,15 (max) n=11	70 (min) 150 (mediaan) 172,7 (keskm.) 340 (max) n=11

NA – andmed puuduvad

Kui lähtuda FOREGSi andmetest, siis arseeni ja kroomi puhul on sisaldused Eesti pinnavees võrreldes Euroopa mediaankontsentratsioonidega samaväärsed (As – 0,60 *vs* 0,63; Cr – 0,38 *vs* 0,38), samas vase, baariumi, tsingi, ja fluoriidi puhul kõrgemad (Cu – 1,01 *vs* 0,88; Ba – 56,8 *vs* 24,9; Zn – 7,45 *vs* 2,68; F^- – 150 *vs* 100). Vaadeldud elementide maksimaalsed sisaldused Eesti pinnavees on jälle kordi (5-70x) väiksemad kui Euroopa omad (As – 2,1 *vs* 27,3; Cr – 0,58 *vs* 43; Zn – 9,18 *vs* 310; Cu – 3,15 *vs* 14,6; F- – 340 *vs* 1550), välja arvatud baariumi puhul, mil Euroopa ja Eesti maksimaalne sisaldus pinnavees erinev 1,4 korda (Euroopa max 436 *vs* Eesti max 310).

Baariumi kõrgematele kontsentratsioonidele Baltimaades viidatakse FOREGSi raportis alljärgnevalt (Lisa 2):

… Balti riikides on leitud pinnavees kõrgemaid Ba kontsentratsioone (> 62.5 µg/l) (Ba on taolises niiskes ja jahedas kliimas taandavates tingimustes võrdlemisi mobiilne, see kandub põhjavette Devoni sulfaadirikastest lademetest, mis asetsevad moreenikihi all 15-20 meetri sügavusel) …

FOREGS'i raportis toodud tähelepanekud on täheldatavad ka Eesti seiretulemustes – metallidest on SPETS ainete osas keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamist esinenud enim baariumi puhul, mõnevõrra vähem tsingi ja vase puhul.

Kuigi Eesti veekeskkonnas on kohati kõrgenenud baariumisisaldusi, siis Eesti mulla lähtekivimid ja pinnased sisaldavad jälle Euroopa riikidega võrreldes vähem baariumi (FOREGS, 2005; EGK, 2017). Eesti mulla lähtekivimis on Ba-sisaldus erinevates piirkondades küllalt eriilmeline, keskmine läheneb 310 mg/kg ja valdav osa varieerub piirides 187–515 mg/kg (EGK, 2017).

KESE andmetel on baariumi uuritud kõigis kolmes Eesti vesikonnas (uuritud veekogumite arv u 90), seda leitakse kõigil mõõtmistel üle määramispiiri (üle määramispiiri mediaan 66 ja maksimaalne mõõtmistulemus 540 µg/l) ning esineb ka praegu kehtiva pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtuse (100 µg/l) ületamisi. Põhjaveeuuringute põhjal on eeskätt sügavate veekihtide anaeroobses keskkonnas võimalikud baariumi kõrged kontsentratsioonid. Kas põhjavee looduslik kõrge baariumisisaldus tingib ka põhjaveetoiteliste pinnaveekogude baariumi piirväärtuste ületamist, vajab edaspidi täpsustamist (EKUK, 2018a). Põhjavee kõrgemad baariumi kontsentratsioonid esinevad Kambriumi-Vendi veekihi puuraukudes Virumaal (suurimad leitud sisaldused 7200- 17900 µg/l). Keskmisest kõrgemad pinnavee baariumi kontsentratsioonid esinevad samuti valdavalt põlevkivi kaevandamise piirkonnas (nt Sõtke jõgi, Rannapungerja jõgi ja Pühajõgi läbivad põlevkivi kaevanduste piirkondi) Ida-Eesti vesikonnas. Põlevkivi kaevandamisel väljapumbatavast veest võetud proovides jäävad baariumi kontsentratsioonid vahemikku 34 – 92 µg/l ehk alla praegu kehtivat piirväärtust (EKUK, 2017).

Tsingi ja vase puhul sõltub biosaadavus suurel määral pinnavee keemilisest koostisest ning on muuhulgas seda väiksem, mida karedam ehk kaltsiumkarbonaadirikkam on vesi (EU RAR, 2010; UBA, 2014c). Enamik tsingi mittevastavaid veekogumeid võib seostada Ida-Virumaa tööstuspiirkonna mõjuga (Tagajõgi, Rannapungerja, Narva, Poruni ja Erra jõgi).

3. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ajakohasuse hindamine

3.1. Veekeskkonnale ohtlike ainete tekkimise allikad ja veekeskkonda jõudmine

Vastavalt VRD (2000/60/EÜ) ja direktiivi 2008/105/EÜ artiklite 5 alusel peavad liikmesriigid koostama veekeskkonnale ohtlike ainete tekke, kadude ja veekeskkonda jõudmise andmiku ning ajakohastama seda iga veemajanduskava (VMK) perioodi kohta. Paraku hõlmatakse nende andmikega ainult ELi üleselt reguleeritud nn prioriteetseid aineid ning Eesti-siseselt reguleeritavaid SPETS aineid. Laiem ülevaade teiste Eestis kasutatavate ohtlike ainete ning veekeskkonda jõudvate ohtlikke ainete, nende koguste, keskkonnakoormuse ja tegevusvaldkondade kohta on kahjuks puudulik. See on tingitud sellest, et Eestis ei ole taolist nõuet ega ühtset riiklikku kemikaaliregistrit/keemiatoodete registrit,

kuhu koonduks teave kemikaalide käitlejate poolt käideldavate[7] kemikaalide kohta, nagu seda on nt Põhjamaades (Soome - KemiDigi, Rootsi - Produktregistret, Taani – Produktregistrets, Norra - Produktregisteret). Eestis on andmete kogumine ja olemasolevad andmed ohtlike kemikaalide ning nende käitlemise kohta killustunud erinevate ametkondade ja infosüsteemide vahel, lisaks sellele on need ka eri detailsusega ning kõikide huvigruppide poolt vajalikus ulatuses andmestikku ei sisaldu üheski (PwC, 2017). Samas on riik antud olukorra parandamise osas juba mitmeid samme teinud ning tulevikuväljavaated on oluliselt paremad, nt käivitati 2017.a. kevadel keskkonnaotsuste terviklik autonoomne infosüsteem KOTKAS, mille eesmärgiks on koondada keskkonnalubade taotlemine, menetlemine, keskkonnatasude deklareerimine ja aastaaruannete esitamine ühisesse keskkonda ja tulevikunägemusena on kaalutud ka nn e-arvestussüsteemi riigis käideldavate ohtlike kemikaalide keskse arvestuse pidamiseks (PwC, 2017).

Eeltoodust lähtuvalt on antud töös tuginetud 2018.a. Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt avaldatud uuringule „Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur“, milles käsitleti ja anti ülevaade ainepõhiselt nii EL tasandil üheselt normeeritud veekeskkonnale nn prioriteetsete ohtlike ainete kui ka SPETS ainete tekke allikatest ning sealt lähtuvast veekeskkonda jõudvast koormusest (EKUK, 2018a). Kuigi eelmainitud inventuur on sinna kaasatud ainete osas põhjalik, võimaldab see analüüsida ainult kehtivat SPETS ainete loetelu (31 ainet) ning ei paku sisendit täiendavate uute veekeskkonnale ohtlike ainete, nende allikate, liikumisteede ega olulisuse kohta Eestis. Ka SPETS ainete allikapõhine kasutus- ja seireandmete hulk oli piiratud, nt erinesid mõõtmisandmed ainete lõikes suurtes piirides, seda nii maatriksite katvuse, uuritud kogumite üldarvu kui ka üldise mõõtmiste arvu osas. Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri raames teostati kättesaadavate ja olemasolevate andmete põhjal ainepõhine allikate kaardistamine, kvantifitseerimine ja ligikaudne ruumiline jaotus, ainete liikumisteed esimese vastuvõtva keskkonnaosani ning nende andmete põhjal anti ainete üldine olulisuse hinnang Eesti veekeskkonnale vesikonna tasemel. Reoveepuhastite praktiliste mõõtmistulemuste põhjal arvutati Eesti keskmised heitkogused ainete kaupa reoveepuhastite tüübipõhiselt (ainult puhastite kaudu liikuvad heited). Reoveepuhastite kaudu liikuvad heidete hinnangud ekstrapoleeriti (referentspuhastitena kasutati 9 asulareoveepuhastit) vesikonna kohta ainete kaupa, arvestades samalaadsete puhastite arvu vesikonnas. Olulise väljundina prioritiseeriti EKUKi töös käsitletud aineid kasutuspõhise olulisuse alusel ja iga konkreetse aine osas hinnati surve suurust Eesti veekeskkonnale. Vastavalt koondhinnangule olid töös käsitletud 31 SPETS ainet olulised kõigi kolme (Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva) vesikonna jaoks ning jagunesid kahte kategooriasse:

- väga oluline veekeskkonna survetegur – vask, tsink, kroom ja nende ühendid, naftasaadused (C_{10}-C_{40} süsivesinikud), ksüleenid (o-ksüleen; m,p-ksüleen), fluoriidid, fenoolid (ühe ja kahealuselised fenoolid), tebukonasool, glüfosaat;
- oluline veekeskkonna survetegur – arseen, tina, baarium ja nende ühendid, mankotseeb, protiokonasool, MCPA, klopüraliid, spiroksamiin, kloromekvaatkloriid, metasakloor, 2,4-D, dimetoaat.

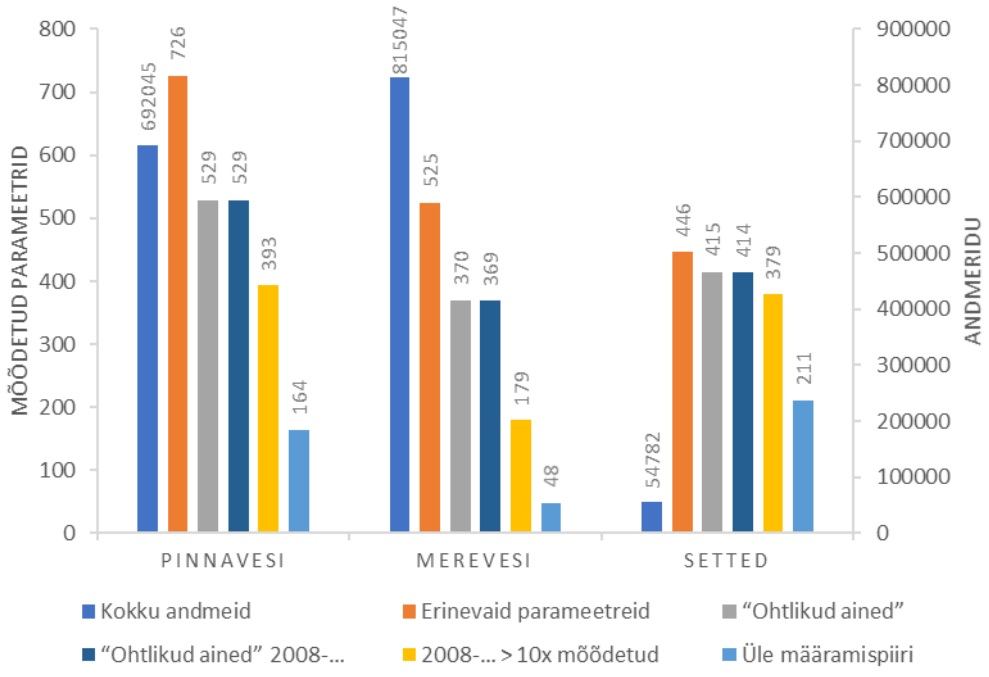
Vastavalt mõõtmistulemustele oli kehtivat keskkonna kvaliteedi piirväärtust ületatud vähemalt ühes pinnaveekogumis järgmiste SPETS ainete poolt: baarium, tsink, vask ja nende ühendid, fenool, naftasaadused (C_{10}-C_{40} süsivesinikud), fluoriidid ning glüfosaat. Käesoleva töö raames analüüsiti

[7] Vastavalt kemikaaliseadusele (RT I, 06.05.2020, 11) on kemikaali käitlemine kemikaali valmistamine, tootmine, töötlemine, pakendamine, hoidmine, vedamine, kättesaadavaks tegemine ja kemikaaliga seonduv muu tegevus.

KESEs leiduva info põhjal samuti SPETS ja teiste veekeskkonnas analüüsitud ainete leidumist ning sellekohane info on leitav alapunktist 3.2.

3.2. Riiklikud veeseireandmed keskkonnaseire infosüsteemist (KESE)

Keskkonnaseire infosüsteem (KESE) koondab andmeid, mis on kogutud riikliku keskkonnaseire programmi ja sellega seonduvate keskkonna uuringute-projektide raames. Leidmaks kõiki relevantseid mõõtmistulemusi, teostati otsing KESE alamjaotuses „Keskkonnaseisund – I Näitajate väärtused“ piirates otsingut ainult huvipakkuvate proovimaatriksitega. Käesoleva töö raames huvipakkuvate maatriksite – pinnavee, merevee ja setete – analüüside tulemusi leidub KESEs vastavalt alates aastatest 1982, 1985 ja 1994. Aastate jooksul on mõõtmiste käigus kogutud märkimisväärne hulk andmeid (Joonis 3.2.1), mis ulatub setete puhul kümnete tuhandete ning pinna- ja merevee maatriksites sadade tuhandete andmeridadeni (üks andmerida kajastab ühe mõõdetud füüsikalis-keemilise parameetri väärtust koos detailsete mõõtmisandmetega). Ka erinevate mõõdetud parameetrite arv kõikides maatriksites on sadades, kusjuures üle poole parameetritest on loetletud kui ohtlikud ained. Muutmaks olemasolevat andmemassiivi veidi hoomatavamaks ning võtmaks arvesse kaasaegsemate meetoditega mõõdetud aineid, kasutatakse edasises analüüsis ohtlike ainete andmeid, mida on kogutud aastast 2008 ning lisatud KESEsse seisuga 12. august 2019. Vähendamaks riski, et mõõtmistulemus on juhuslik, vaadeldi käesoleva töö analüüsis ainult aineid, mille sisaldust vastavas maatriksis on määratud vähemalt 10 korral. Peale taoliste kitsenduste rakendamist jäi vaatluse alla pinnavees 393, merevees 179 ning setetes 379 erinevat nimetust (Joonis 3.2.1), kusjuures nimetus kajastab ainet, ainegruppi või teatud juhtudel (nt metallid) ka proovi ettevalmistuse detaile (filtreeritud).



Joonis 3.2.1. Pinnavees, merevees ja setetes teostatud mõõtmiste andmed KESEs seisuga 12.08.2019.

Kui vaadelda, milliste ainete kohta on enim infot, siis on nendeks ootuspäraselt määruses 28 toodud prioriteetsed ohtlikud ained (PRIOR) ja vesikeskkonnaspetsiifilised saasteained (SPETS) – pinnavees

on aastast 2008 enam kui tuhandel korral mõõdetud plii (PRIOR), tsingi (SPETS), vase (SPETS), nikli (PRIOR), kaadmiumi (PRIOR), kroomi (SPETS), elavhõbeda (PRIOR), naftasaaduste (SPETS) ning fenoolide (SPETS) sisaldust. Merevees on mõõtmiste arv olnud kordades väiksem ning üle poolesaja korra on mõõdetud tsingi (SPETS), vase (SPETS), nikli (PRIOR), plii (PRIOR), fluoriidide (SPETS), uraani ning kaadmiumi (PRIOR) sisaldust. Setetes on mõõtmisi võrreldes mereveega tehtud jällegi rohkem ning üle pooletuhande korra on määratud kaadmiumi (PRIOR), arseeni (SPETS), kroomi (SPETS), tsingi (SPETS), vase (SPETS), nikli (PRIOR), plii (PRIOR), elavhõbeda (PRIOR) ning baariumi (SPETS) sisaldust.

Käesoleva töö raames ei puudutatud edasises analüüsis prioriteetsete ohtlike ainete mõõtmistulemusi, kuna nende ainete piirnormid on kehtestatud EL tasandil. Edasine analüüs jaotus kaheks: (i) praeguste nimekirja kuuluvate ainete mõõtmistulemuste analüüs ning (ii) ülejäänud mõõdetud ainete mõõtmistulemuste analüüs potentsiaalsete uute saasteainete nimekirja kaasamiseks.

3.2.1. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimekirja kuuluvate ainete mõõtmistulemused

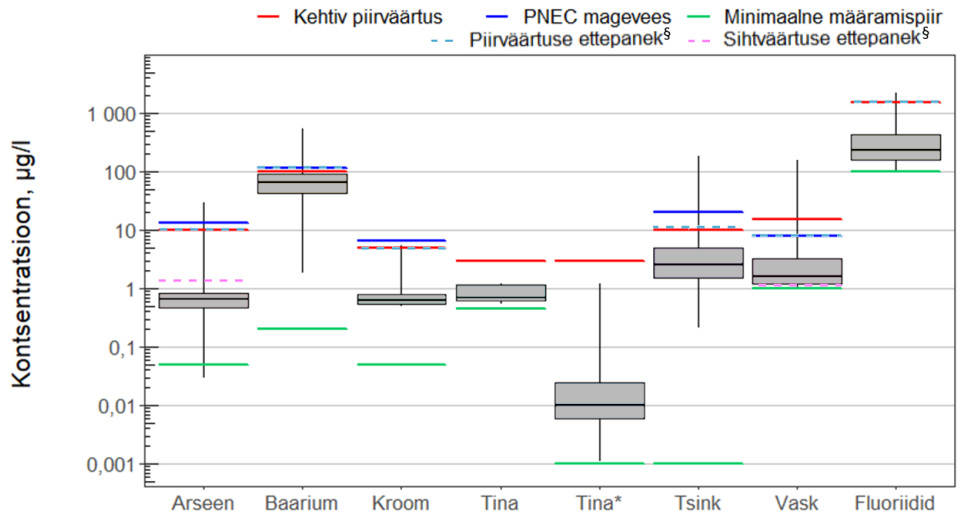
Erinevatest keskkondadest on SPETS ainete loetellu kuuluvatest ainetest enamikke mõõdetud enim pinnavees (Joonised 3.2.1.1, 3.2.1.14, 3.2.1.28). Ainult arseeni ja tina on mõõdetud enim setetes (käesoleva töö I vahearuanne, Joonis 3.1.7), ent ka nende puhul on mõõtmiste arv pinnavees olnud võrdlemisi suur (vastavalt 457 ja 183 mõõtmist, Joonis 3.2.1.1). Merevees (rannikumeres) on mõõtmisi teostatud loetud korrad – enim on uuritud tinaorgaanikat (üle 100 mõõtmise), ülejäänud mõõtmiste arvud on kümnetes või isegi alla kümne (anorgaaniline tina, lenduvad orgaanilised ühendid, kõik taimekaitsevahendid, välja arvatud glüfosaat; Joonised 3.2.1.2, 3.2.1.15, Tabel 3.2.1.1).

3.2.1.1. Metallid ja muud anorgaanilised ühendid

Kõiki metalle on pinnavees mõõdetud sadu (kroomi, tsinki, vaske ja orgaanilisi tinaühendeid üle tuhande) kordi (Joonis 3.2.1.1). Kuna määruses 28 on kõikide metallide puhul toodud „metall ja selle ühendid“, otsiti KESEst ka vastavate ühendite mõõtmistulemusi. Ainsana olid erinevad ühendid välja toodud tina korral (tinaorgaanika), mida võeti analüüsis arvesse, kusjuures analüüsist jäeti välja prioriteetsete ainete nimekirja kuuluva tributüültina tulemused. Kuigi SPETS ainete nimekirjas on eraldi välja toodud kroom VI, selle mõõtmistulemusi KESEs ei kajastunud. Pinnavees ei ületanud kehtivat piirväärtust kordagi tina (Joonis 3.2.1.7), ühe korra on ületanud kroom (1/1266, 0,08%; Joonis 3.2.1.6), samas oli vastav mõõtmistulemus alla ECHAs välja toodud arvutusliku mittetoimiva kontsentratsiooni (PNEC). Loetud korrad ületasid kehtivat piirväärtust ka arseen (6/457, 1,3%; Joonis 3.2.1.3), mille puhul on seniste andmete põhjal vähetõenäoline käesolevas töös toodud aasta keskmise piirväärtuse ettepaneku ületamine, ja vask (35/1422, 2,5%; Joonis 3.2.1.10), mille aasta keskmine sisaldus (arvutati, kui ühes seirepunktis oli kalendriaasta jooksul mõõdetud vähemalt 4 tulemust) seniste andmete põhjal jääb alla käesolevas töös soovitatava piirväärtuse (Joonis 3.2.1.11). Tsingi puhul on ületamisi olnud pisut enam (92/1423, 6,5%; Joonis 3.2.1.8), samas aasta keskmistele sisaldustele arvestades ületas tsingi sisaldus käesolevas töös soovitatavaid piirväärtusi kahes veekogus aastal 2015 (Joonis 3.2.1.9). Enim kordi on kehtivat piirväärtust ületanud baariumi kontsentratsioon pinnavees (171/867, 19,7%; Joonis 3.2.1.4), mis on tõenäoliselt tingitud baariumi kõrgemast looduslikust foonist mõnes veekogus. Viimasega on kooskõlas ka baariumi aasta keskmiste kontsentratsioonide arvutamisel saadud tulemused, mille põhjal kõigub baariumi sisaldus erinevatel seireaastatel veekogus vähe (Joonis 3.2.1.5). Kõige vähem oli õnnestunud pinnavees määrata anorgaanilise tina kontsentratsioone, mis olid vaid seitsmel korral 183 mõõtmisest üle määramispiiri (Joonis 3.2.1.7). Muude SPETS ainete nimekirjas olevate anorgaaniliste ainete ehk

fluoriidide puhul oli kehtivat piirväärtust ületavaid tulemusi 11/141 (7,8%; Joonis 3.2.1.12), samas oli maksimaalne määratud mõõtmistulemus vähem kui 1,5 korda kehtivast piirväärtusest kõrgem ning aasta keskmisele sisaldusele arvutatuna ületatakse piirväärtust seniste mõõtmiste põhjal ühes veekogus (Maardu, P9: Põhjakarjääri kaevik; Joonis 3.2.1.13).

Rannikumere mõõtmistest oli kehtivat piirväärtust ületavaid tulemusi kroomil (1/41, 2,4%), tinal (1/7, 14%, sealhulgas koos tinaorgaanikaga 2/120, 1,7%) ning tsingil (2/77, 2,6%) (Joonis 3.2.1.2). Tinaorgaanikast ületas üldist tina piirväärtust dibutüültina kontsentratsioon (ühel korral, aastal 2010, doki äravoolust mõõdetud tulemus), samas oli samaaegselt teostatud prioriteetse aine tributüültina kontsentratsioon veelgi kõrgem ning ületas suurusjärkudes kehtivat tributüültina piirväärtust.



Mõõtmisi kokku	457	867	1266	183	1615	1423	1422	141
Uuritud kogumite arv	93	92	70	47	64	98	98	29
Mõõtmisi üle määramispiiri	453	867	114	7	56	939	550	132
Üle määramispiiri tulemuste mediaan (µg/l)	0,65	66	0,635	0,7	0,01	2,5	1,6	235
Maksimaalne mõõtmistulemus (µg/l)	29	540	5,4	1,2	1,2	186	142	2200
Kehtiv piirväärtus (µg/l)	10	100	5	3	3	10	15	1500
Mõõtmistulemusi üle piirväärtuse	6	171	1	0	0	92	35	11
PNEC magevees (µg/l)	13	114,7	6,5	NA	NA	20,6	7,8	NA
Minimaalne määramispiir (µg/l)	0,05	0,2	0,05	0,45	0,001	0,001	1	100

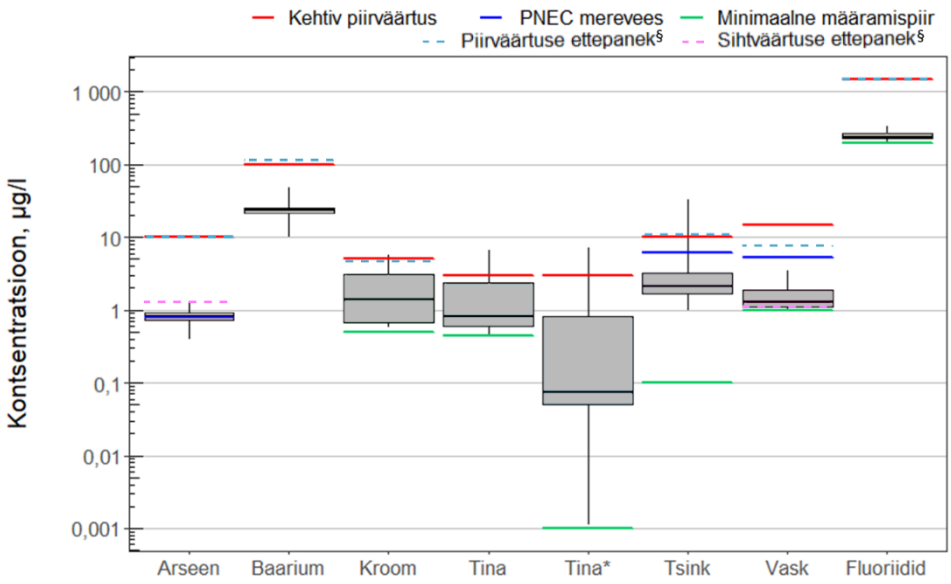
* Metallide sisaldus on määratud filtreeritud proovist. „Tina*“ sisaldab lisaks filtreeritud tinale orgaanilisi tinaühendeid, välja arvatud tributüültina(ühendid).

§ Piir- ja sihtväärtuste ettepanekute põhjendused on toodud tabelis 5.1.

NA – väärtus puudub

PNEC – arvutuslik mittetoimiv kontsentratsioon

Joonis 3.2.1.1. Metallide ja anorgaaniliste ühendite mõõtmistulemused pinnavees KESEs alates 2008. aastast, nende kehtivad piirväärtused ja kõige madalamad mõõtmistel kasutatud määramispiirid.



Mõõtmisi kokku	28	31	41	7	120	77	77	60
Uuritud kogumite arv	5	3	5	3	5	5	5	1
Mõõtmisi üle määramispiiri	28	23	16	3	13	23	22	52
Üle määramispiiri tulemuste mediaan (µg/l)	0,83	23	1,565	0,83	0,074	2,1	1,3	240
Maksimaalne mõõtmistulemus (µg/l)	1,3	48	5,8	6,7	7,058	33	3,5	340
Kehtiv piirväärtus (µg/l)	10	100	5	3	3	10	15	1500
Mõõtmistulemusi üle piirväärtuse	0	0	1	1	2	2	0	0
PNEC merevees (µg/l)	0,8	NA	NA	NA	NA	6,1	5,2	NA
Minimaalne määramispiir (µg/l)	NA	20	0,5	0,45	0,001	0,1	1	200

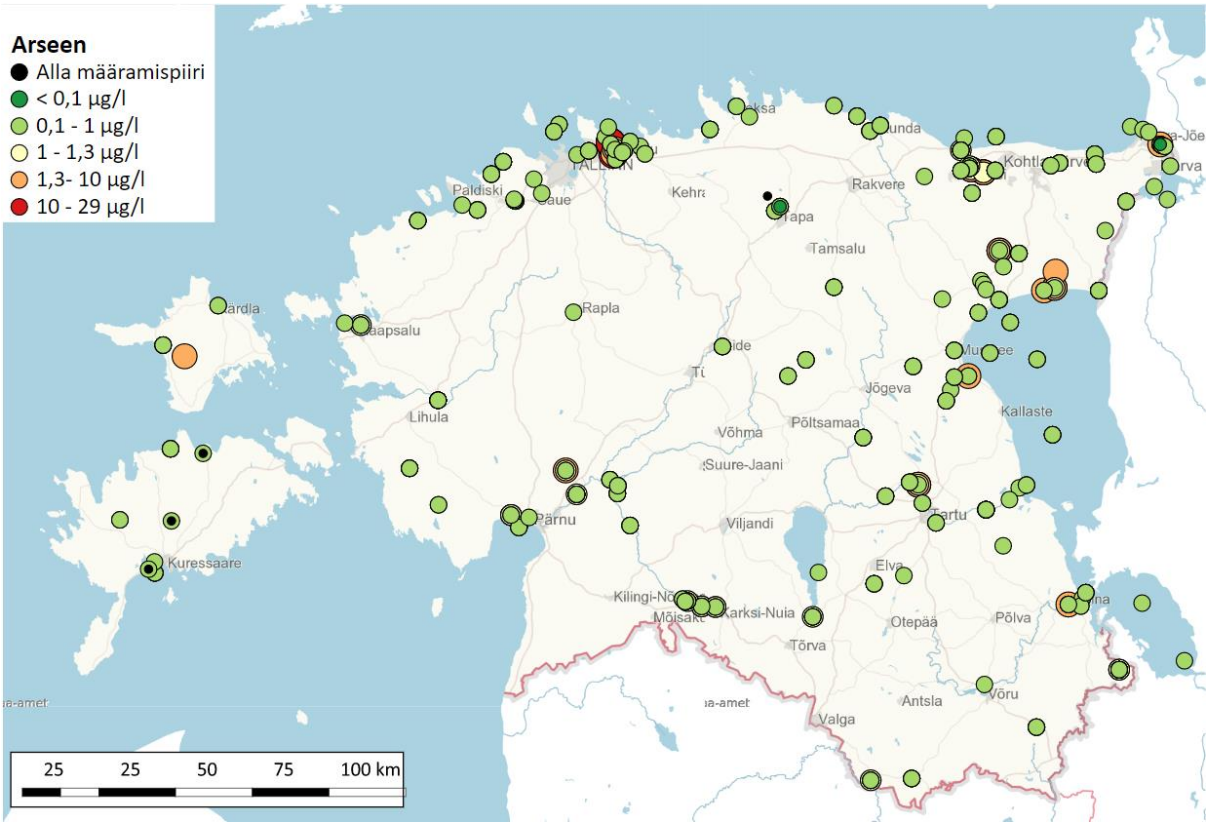
* Metallide sisaldus on määratud filtreeritud proovist. „Tina*“ sisaldab lisaks filtreeritud tinale orgaanilisi tinaühendeid, välja arvatud tributüültina(ühendid).

§ Piir- ja sihtväärtuste ettepanekute põhjendused on toodud tabelis 5.1.

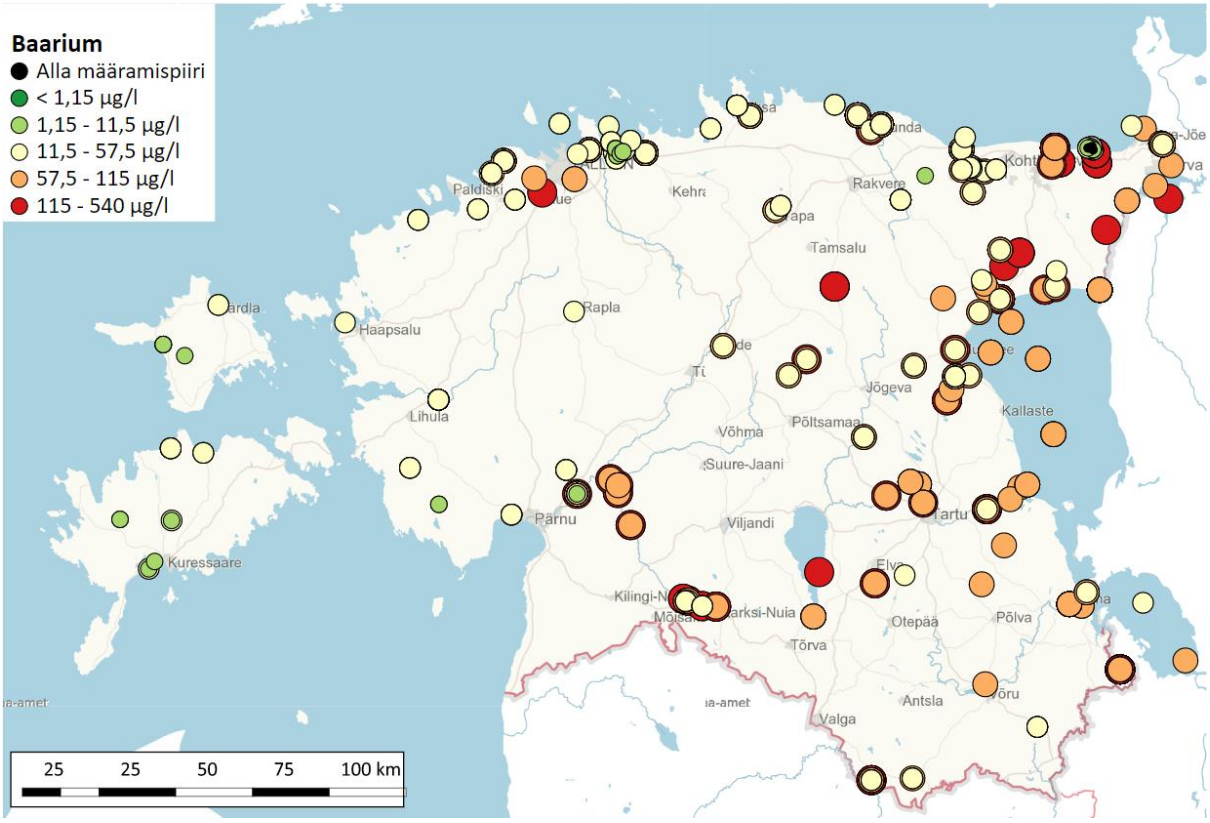
NA – väärtus puudub

PNEC – arvutuslik mittetoimiv kontsentratsioon

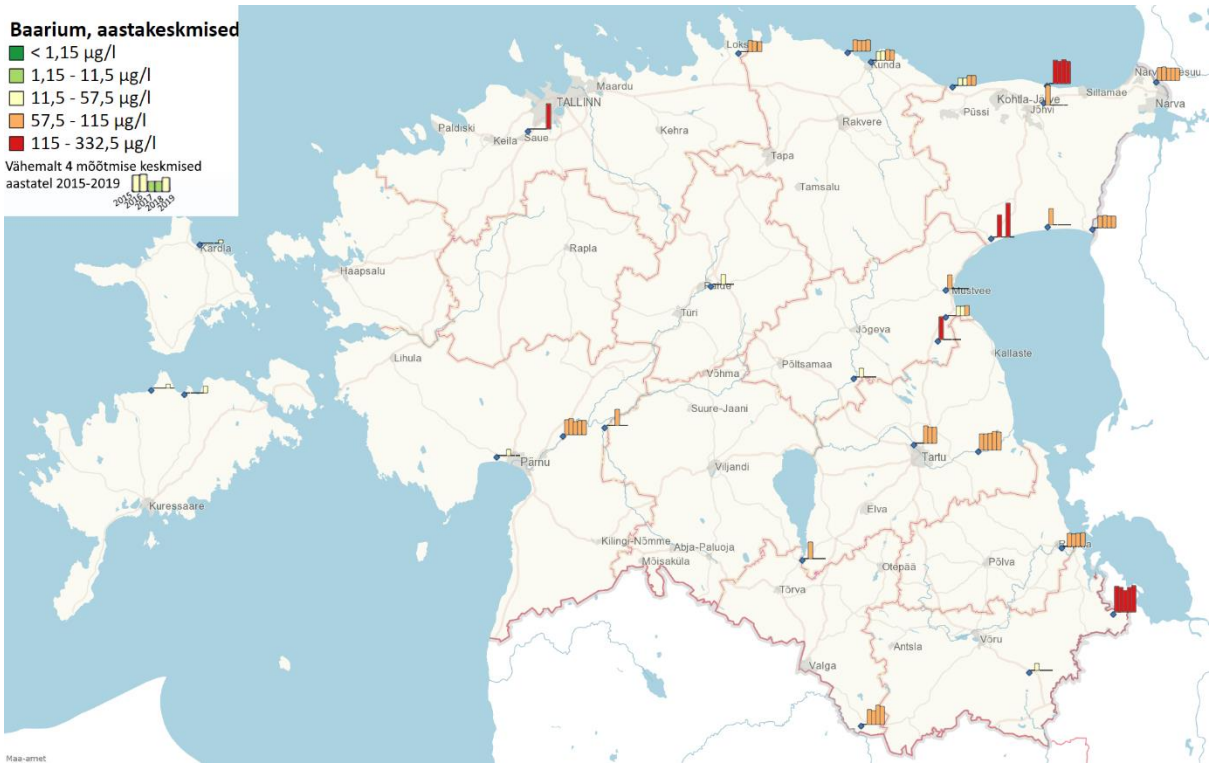
Joonis 3.2.1.2. Metallide ja anorgaaniliste ühendite mõõtmistulemused merevees KESEs alates 2008. aastast, nende kehtivad piirväärtused ja kõige madalamad mõõtmistel kasutatud määramispiirid.



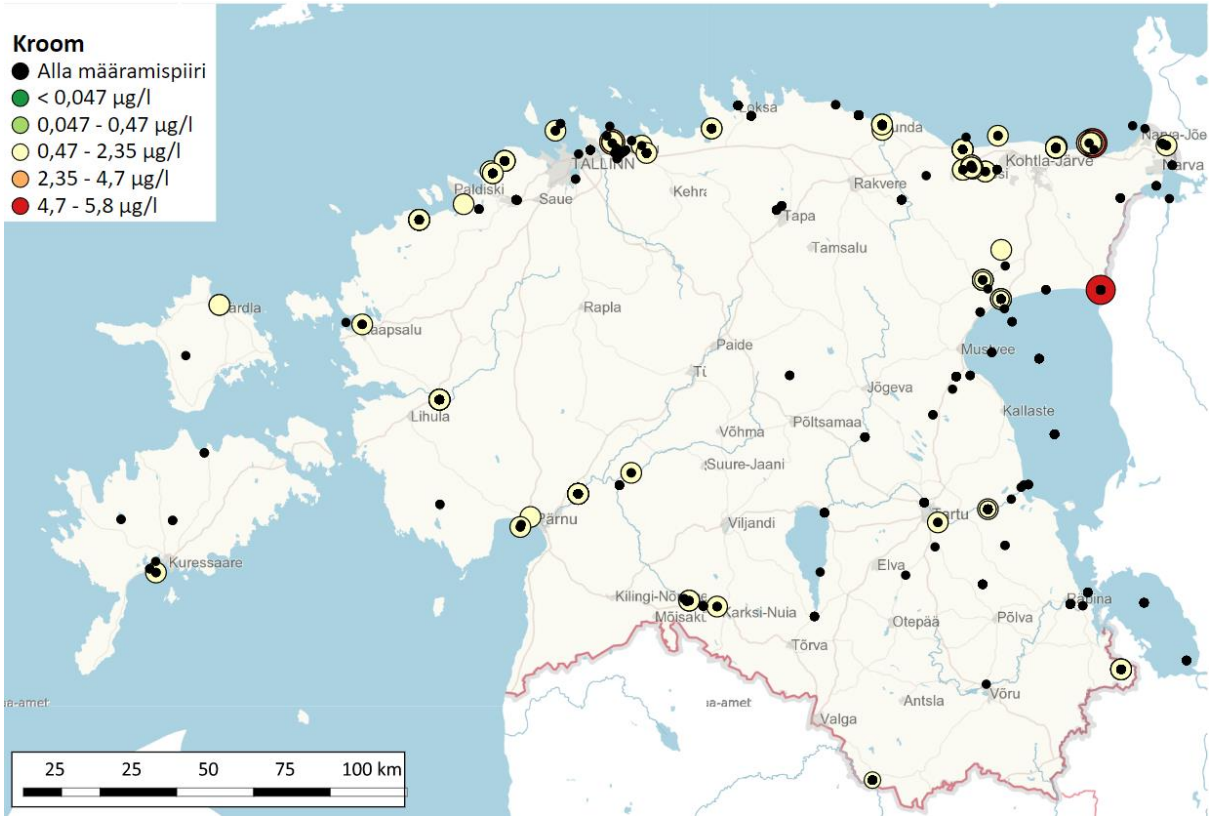
Joonis 3.2.1.3. Arseeni mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



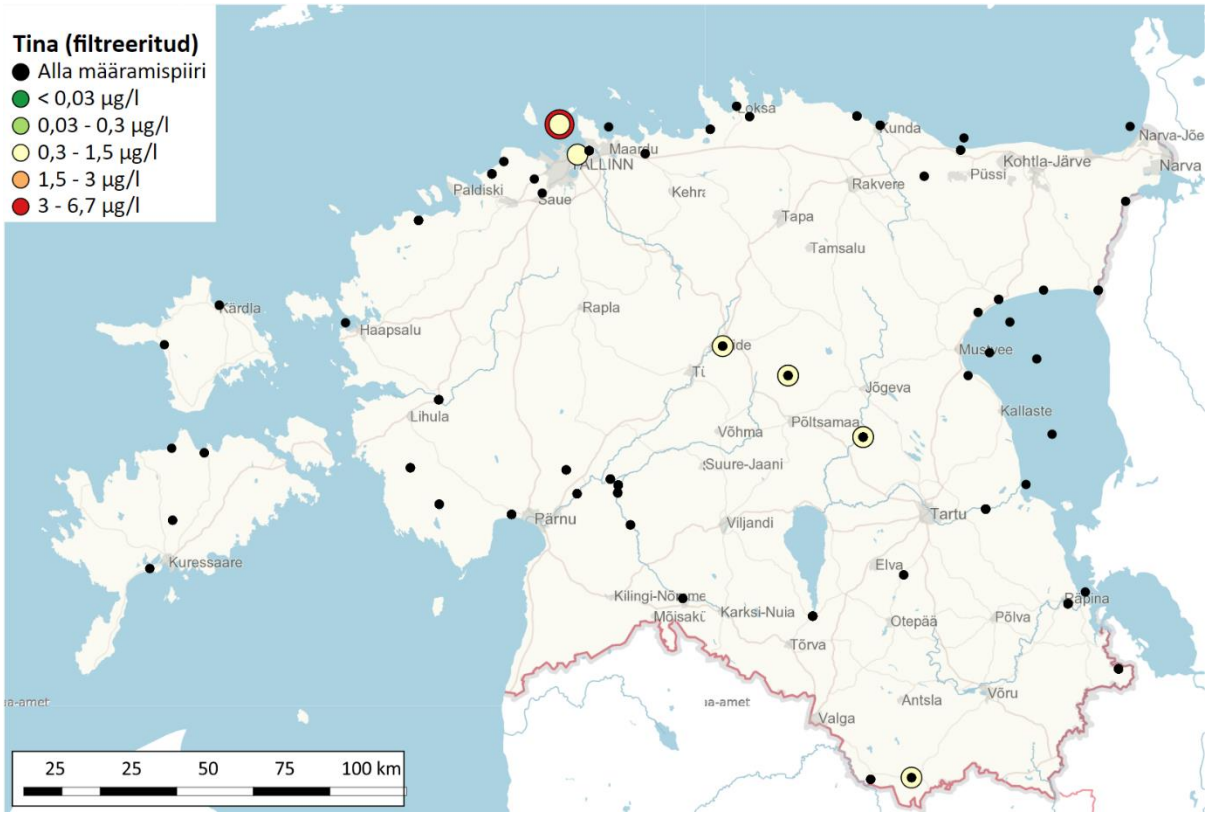
Joonis 3.2.1.4. Baariumi mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



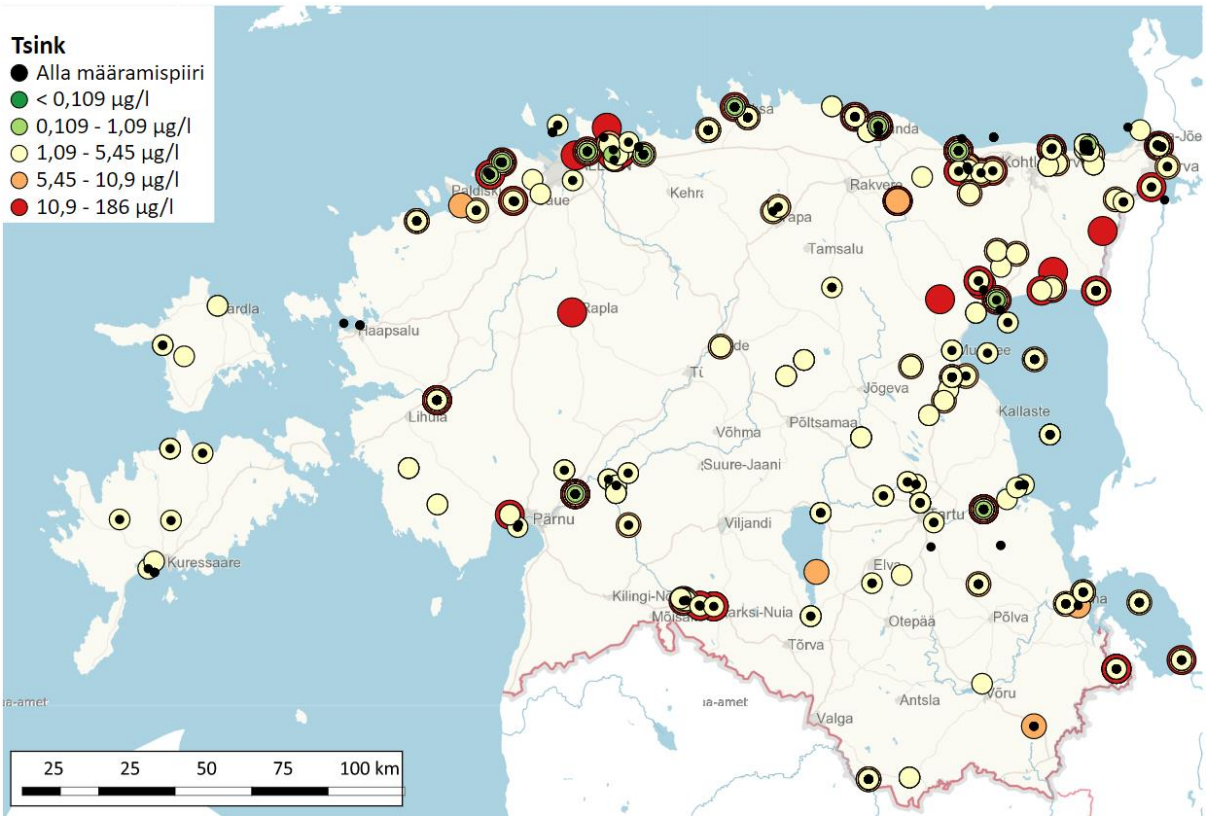
Joonis 3.2.1.5. Baariumi aasta keskmised mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs aastatel 2015-2019. Keskmiste arvutamisel on aluseks võetud vähemalt 4 mõõtmistulemust ühe kalendriaasta jooksul.



Joonis 3.2.1.6. Kroomi mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.

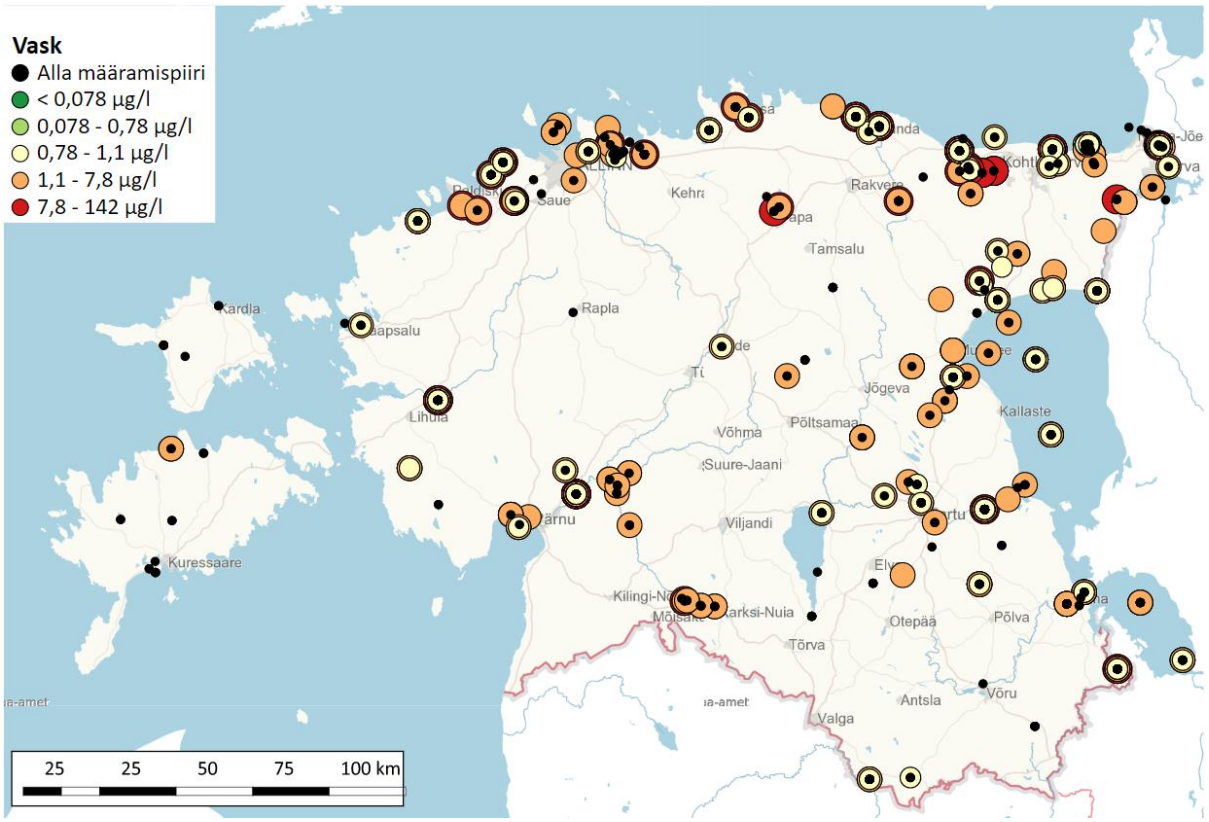


Joonis 3.2.1.7. Tina (filtreeritud) mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.

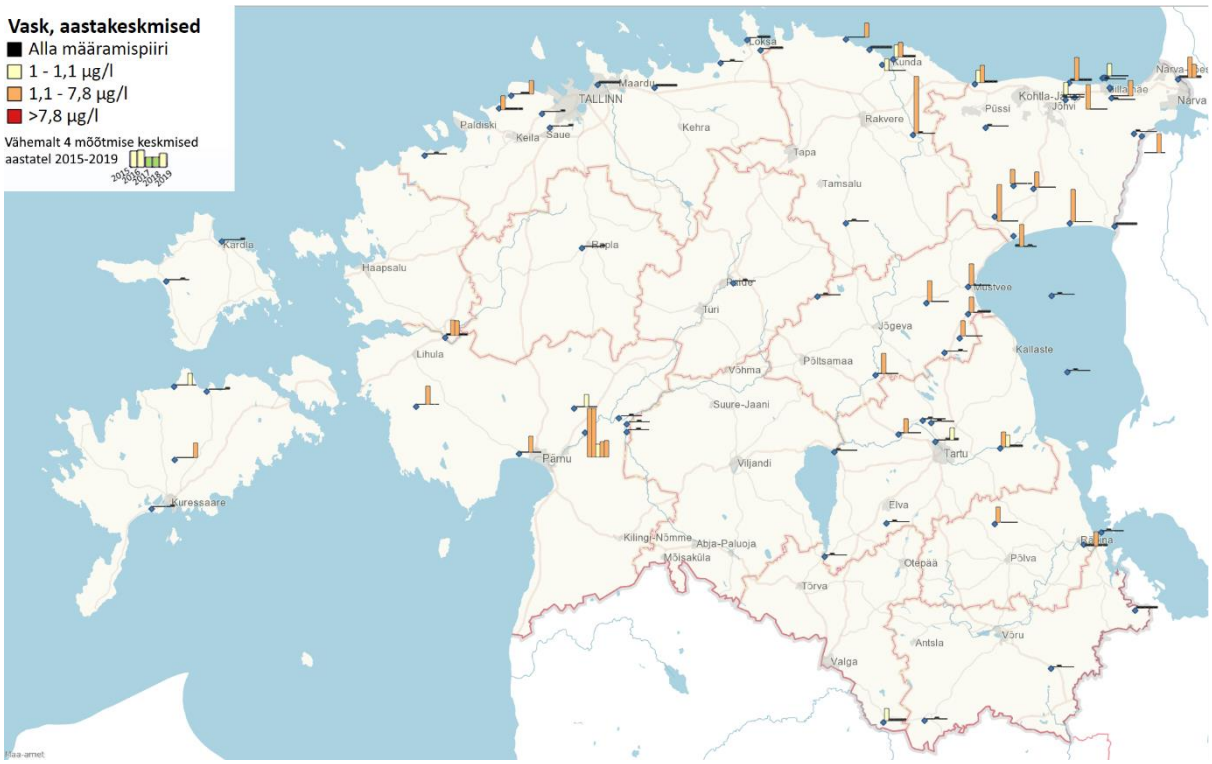


Joonis 3.2.1.8. Tsingi mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.

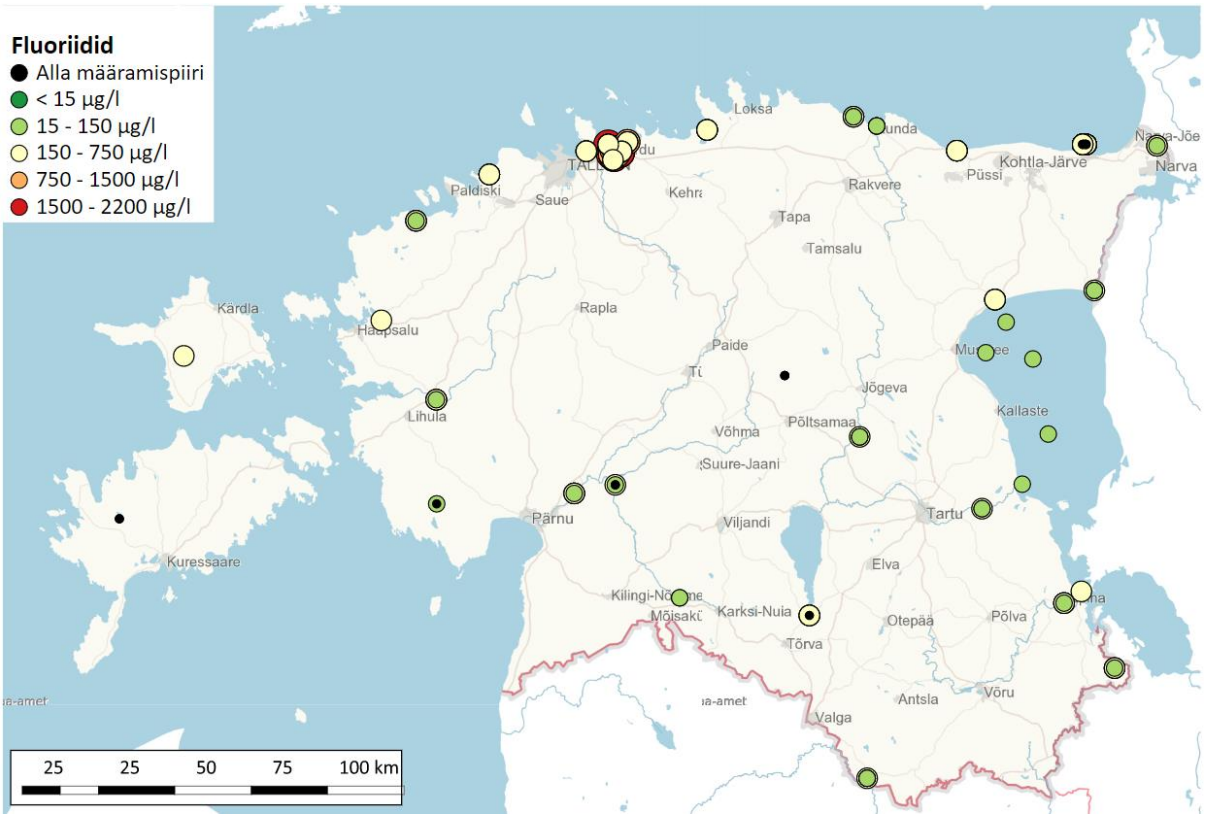
Joonis 3.2.1.9. Tsingi aasta keskmised mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs aastatel 2015-2019. Keskmiste arvutamisel on aluseks võetud vähemalt 4 mõõtmistulemust ühe kalendriaasta jooksul.



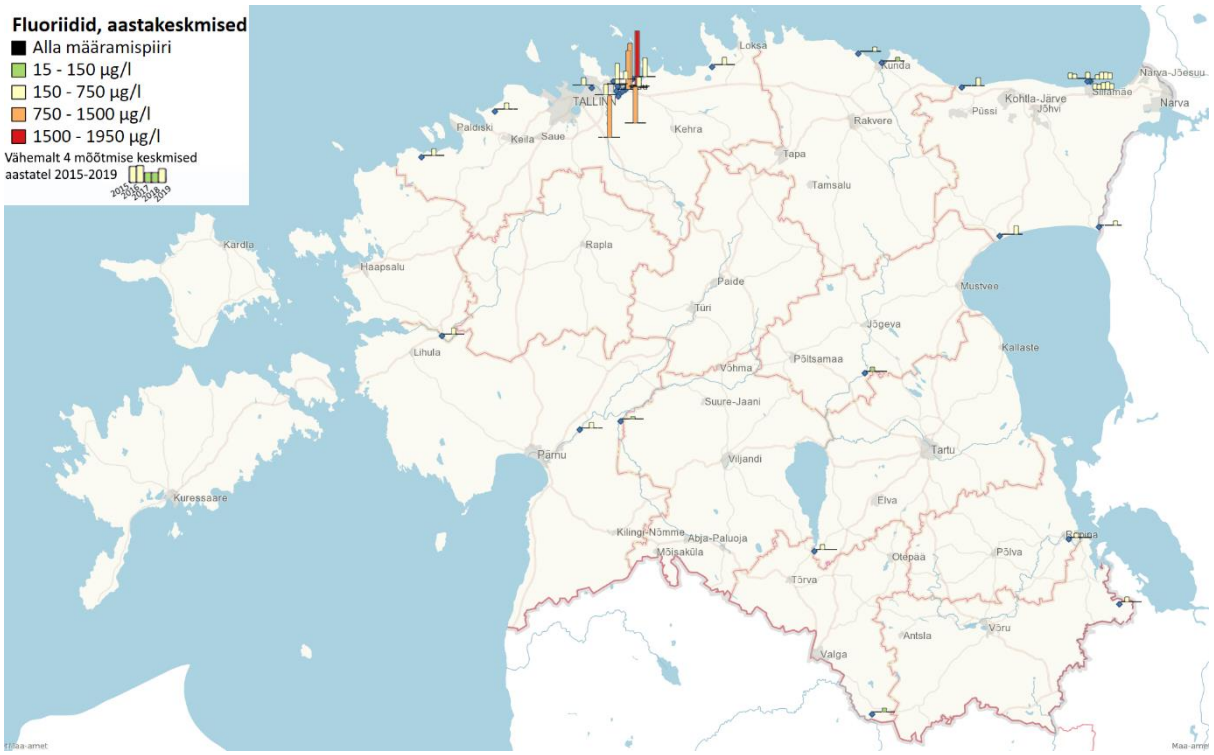
Joonis 3.2.1.10. Vase mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



Joonis 3.2.1.11. Vase aasta keskmised mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs aastatel 2015-2019. Keskmiste arvutamisel on aluseks võetud vähemalt 4 mõõtmistulemust ühe kalendriaasta jooksul.



Joonis 3.2.1.12. Fluoriidide mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.

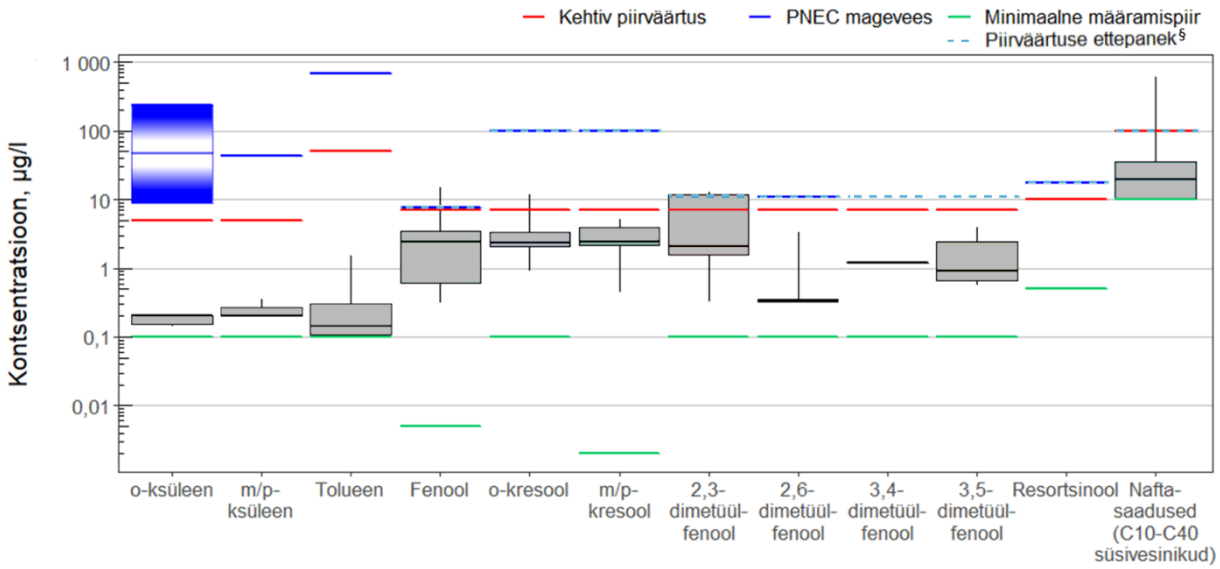


Joonis 3.2.1.13. Fluoriidide aasta keskmised mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs aastatel 2015-2019. Keskmiste arvutamisel on aluseks võetud vähemalt 4 mõõtmistulemust ühe kalendriaasta jooksul.

3.2.1.2. Orgaanilised ühendid

Ka orgaanilisi ühendeid on pinnavees mõõdetud sadu kordi (Joonis 3.2.1.14), kusjuures selgelt väiksema arvu mõõtmistega eristuvad lenduvad orgaanilised ühendid – ksüleenid (Joonised 3.2.1.16, 3.2.1.17) ja tolueen (Joonis 3.2.1.18). Viimaste osas ei detekteeritud ka ühtki kehtiva piirväärtuse ületamist – kõik mõõdetud tulemused jäid vähemalt ühe suurusjärgu võrra kehtivast piirväärtusest madalamaks. Mitte ühtki määramispiiri ületavat tulemust ei tuvastatud valitud ajavahemikul kahealuselise fenooli – resortsinooli korral (Joonis 3.2.1.26) ning kehtivast piirväärtusest allapoole jäid mõõtmistulemused veel m/p-kresooli (Joonis 3.2.1.21), ning enamike SPETS ainete nimekirja kuuluvate dimetüülfenoolide korral (Joonised 3.2.1.23-3.2.1.25). Üleüldiselt võib välja tuua, et võrreldes anorgaaniliste ainetega, oli pinnavees orgaaniliste ainete puhul piirväärtust ületavaid mõõtmistulemusi märkimisväärselt vähem – o-kresooli puhul üks ületamine (0,16%; Joonis 3.2.1.20), 2,3-dimetüülfenoolil kaks ületamist (0,33%; Joonis 3.2.1.22), fenooli mõõtmistulemused ületasid piirväärtust kuuel korral (0,97%; Joonis 3.2.1.19) ja naftasaaduste mõõtmistulemused seitsmel korral (0,63%; Joonis 3.2.1.27).

Rannikumeres jäid orgaaniliste ühendite mõõtmistulemused valdavalt alla määramispiiri, ainult tolueeni, fenooli, m/p-kresooli ning naftasaaduste korral saadi mõned mõõdetavad tulemused (Joonis 3.2.1.15). Kehtiva piirväärtuse ületamine registreeriti naftasaaduste puhul ühel korral (3,4% mõõtmistest) ning fenooli puhul viiel korral (29% mõõtmistest), kusjuures kõik fenooli ületused olid registreeritud aastal 2012 ning proovid olid võetud reoveepuhastite suublapiirkonnast või väljalasust. Hilisematest proovides pole fenooli kontsentratsioonid piirväärtust ületanud.



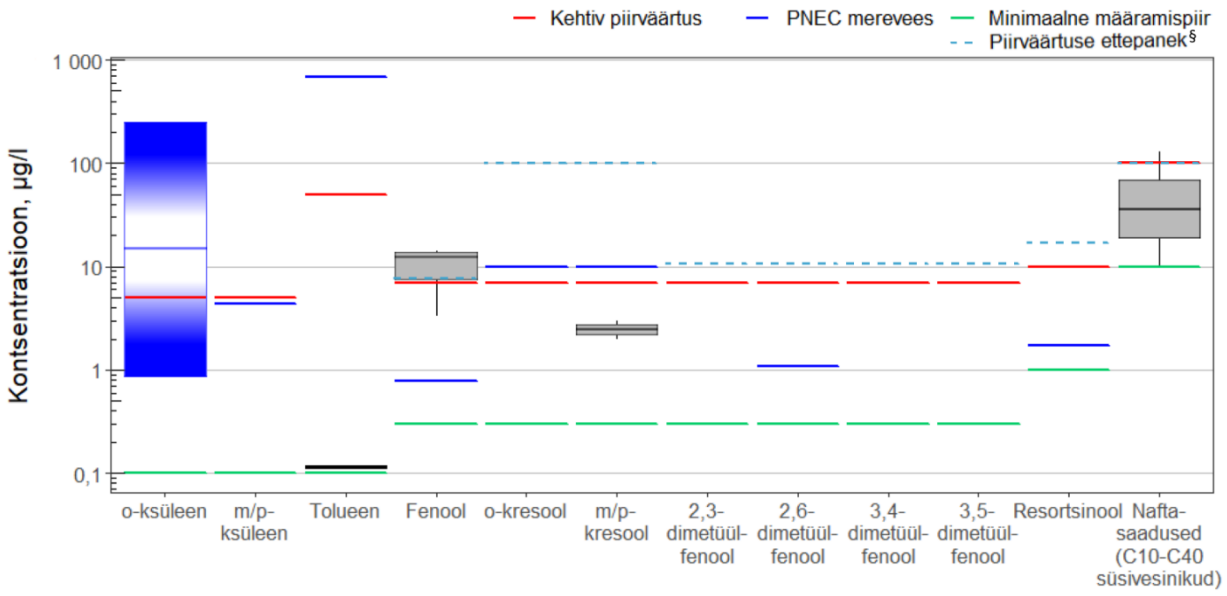
Mõõtmisi kokku	158	158	213	620	618	665	614	614	614	614	601	1109
Uuritud kogumite arv	47	47	50	89	89	89	89	89	89	89	88	103
Mõõtmisi üle määramispiiri	3	3	26	58	5	11	5	6	1	7	0	92
… mediaan (µg/l)	0,2	0,2	0,145	2,4	2,3	2,4	2,1	0,34	1,2	0,92	NA	20
Maksimaalne mõõtmis-tulemus (µg/l)	0,2	0,35	1,5	15	12	5,1	13	3,4	1,2	3,9	NA	600
Kehtiv piirväärtus	5	5	50	7	7	7	7	7	7	7	10	100
Mõõtmis-tulemusi üle piirväärtuse	0	0	0	6	1	0	2	0	0	0	0	7
PNEC magevees (µg/l)	8,8-250	44	680	7,7	100	100	NA	10,8	NA	NA	17,2	NA
Minimaalne määramispiir (µg/l)	0,1	0,1	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	10

§ Piirväärtuste ettepanekute põhjendused on toodud tabelis 5.1.

NA – väärtus puudub

PNEC – arvutuslik mittetoimiv kontsentratsioon

Joonis 3.2.1.14. Orgaaniliste ühendite mõõtmistulemused pinnavees KESEs alates 2008. aastast, nende kehtivad piirväärtused ja kõige madalamad mõõtmistel kasutatud määramispiirid.



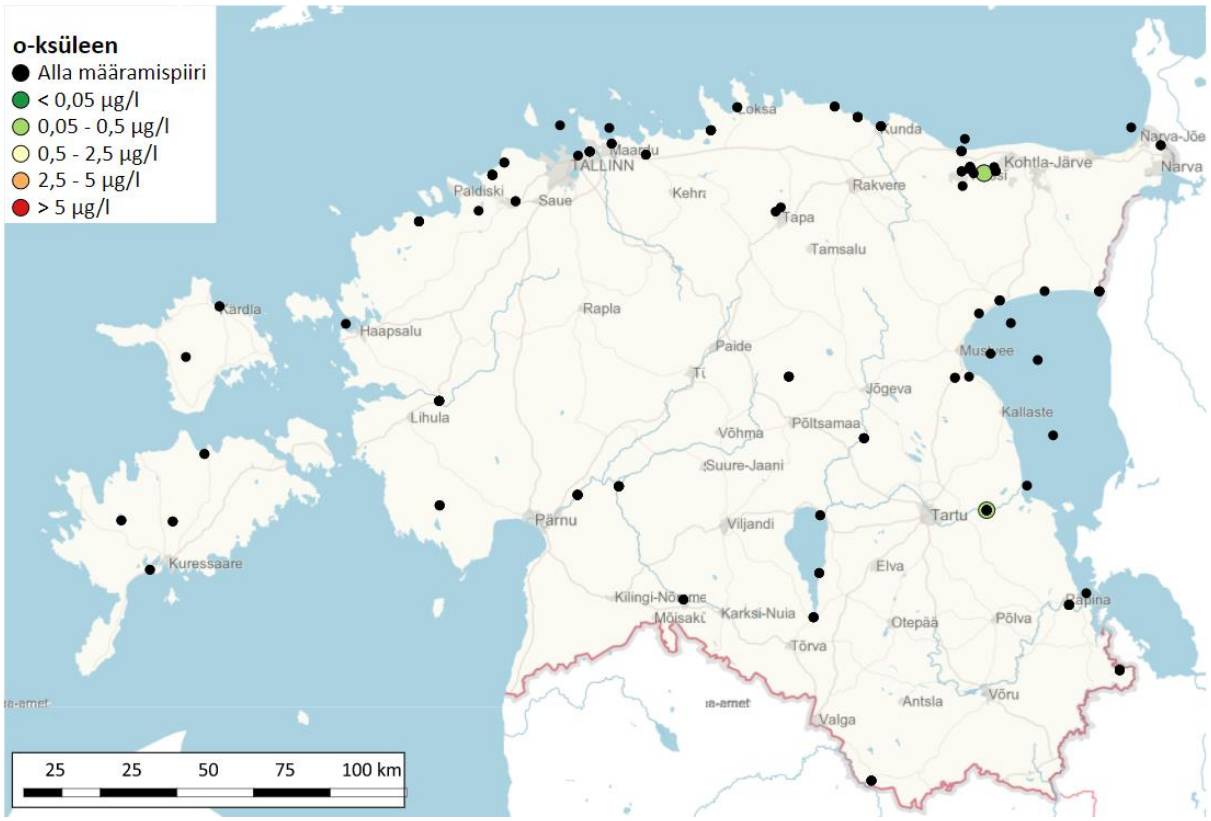
Mõõtmisi kokku	6	6	6	17	17	17	17	17	17	17	17	29
Uuritud kogumite arv	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3
Mõõtmisi üle määramispiiri	0	0	2	7	0	2	0	0	0	0	0	2
… mediaan (µg/l)	NA	NA	0,115	12,4	NA	2,5	NA	NA	NA	NA	NA	70
Maksimaalne mõõtmis-tulemus (µg/l)	NA	NA	0,12	14,2	NA	3	NA	NA	NA	NA	NA	130
Kehtiv piirväärtus	5	5	50	7	7	7	7	7	7	7	10	100
Mõõtmis-tulemusi üle piirväärtuse	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1
PNEC merevees (µg/l)	0,88-250	4,4	680	0,77	10	10	NA	1,08	NA	NA	1,72	NA
Minimaalne määramispiir (µg/l)	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1	10

§ Piirväärtuste ettepanekute põhjendused on toodud tabelis 5.1.

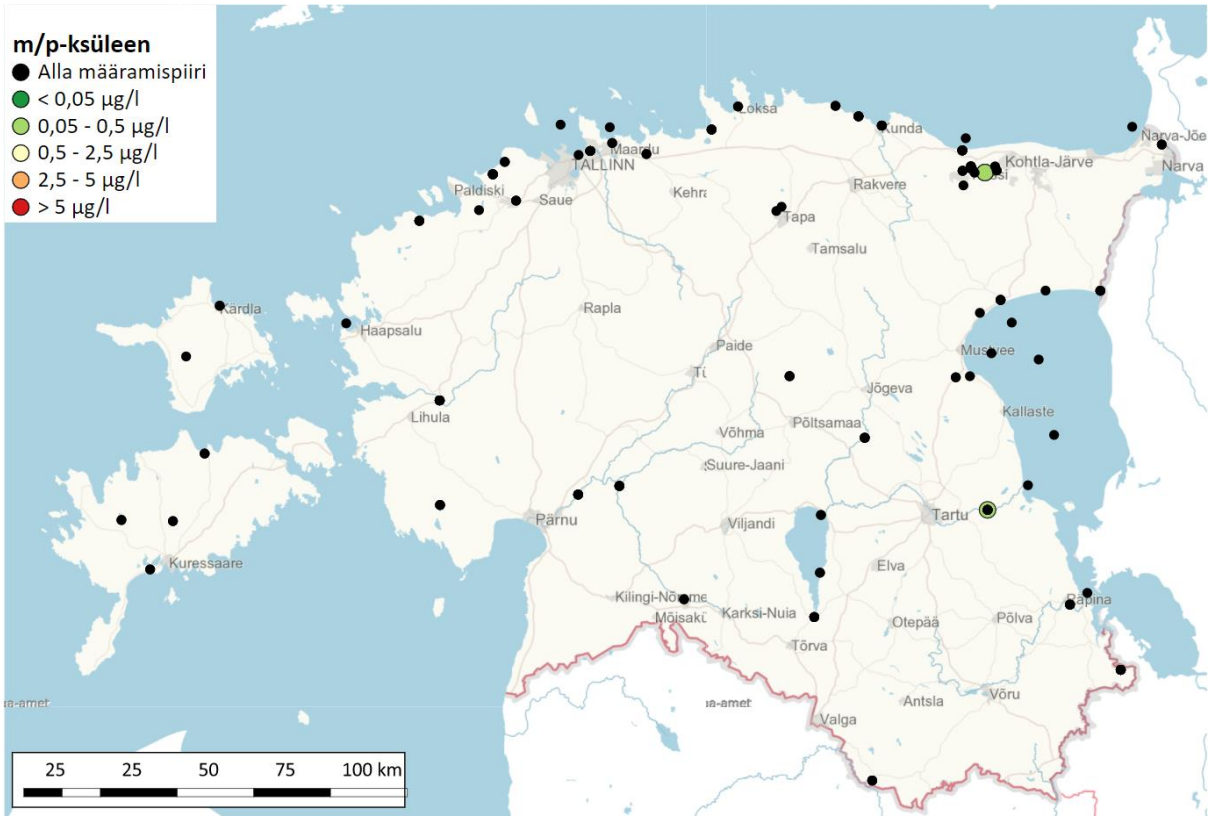
NA – väärtus puudub

PNEC – arvutuslik mittetoimiv kontsentratsioon

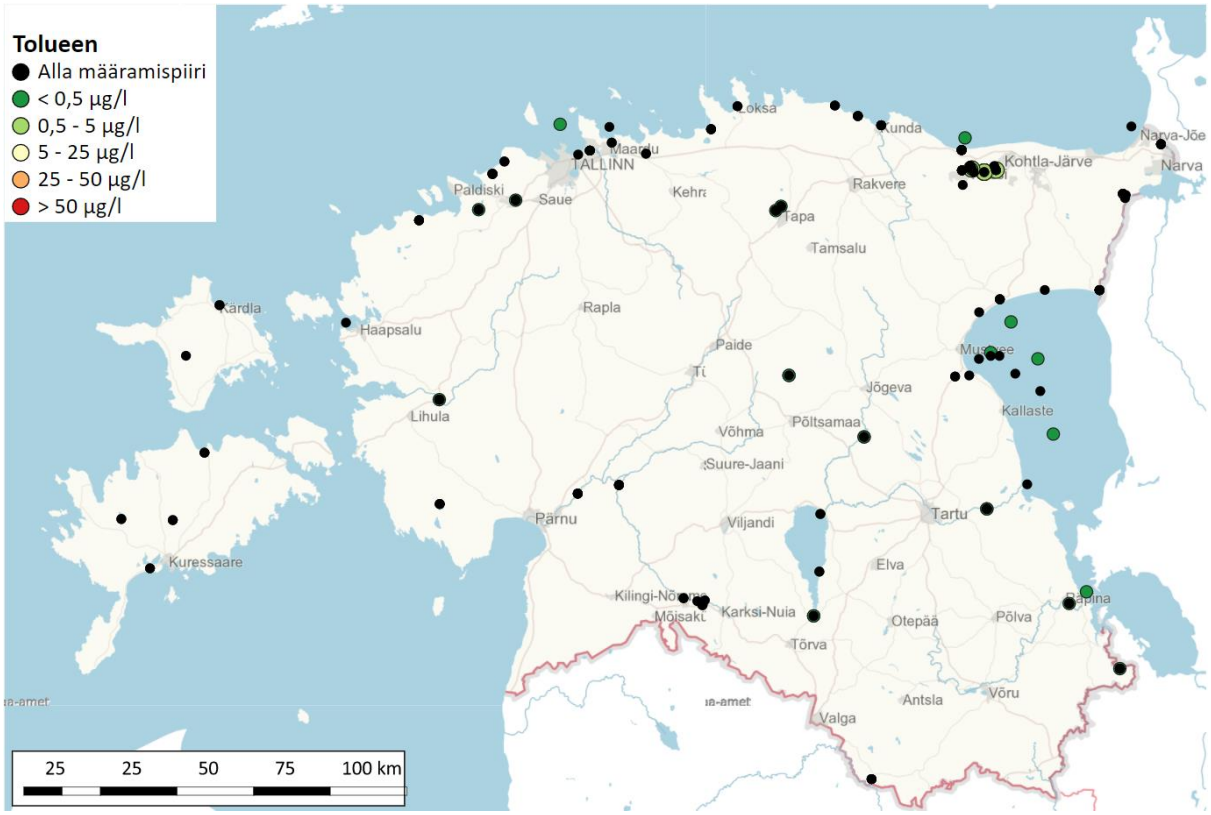
Joonis 3.2.1.15. Orgaaniliste ühendite mõõtmistulemused merevees KESEs alates 2008. aastast, nende kehtivad piirväärtused ja kõige madalamad mõõtmistel kasutatud määramispiirid.



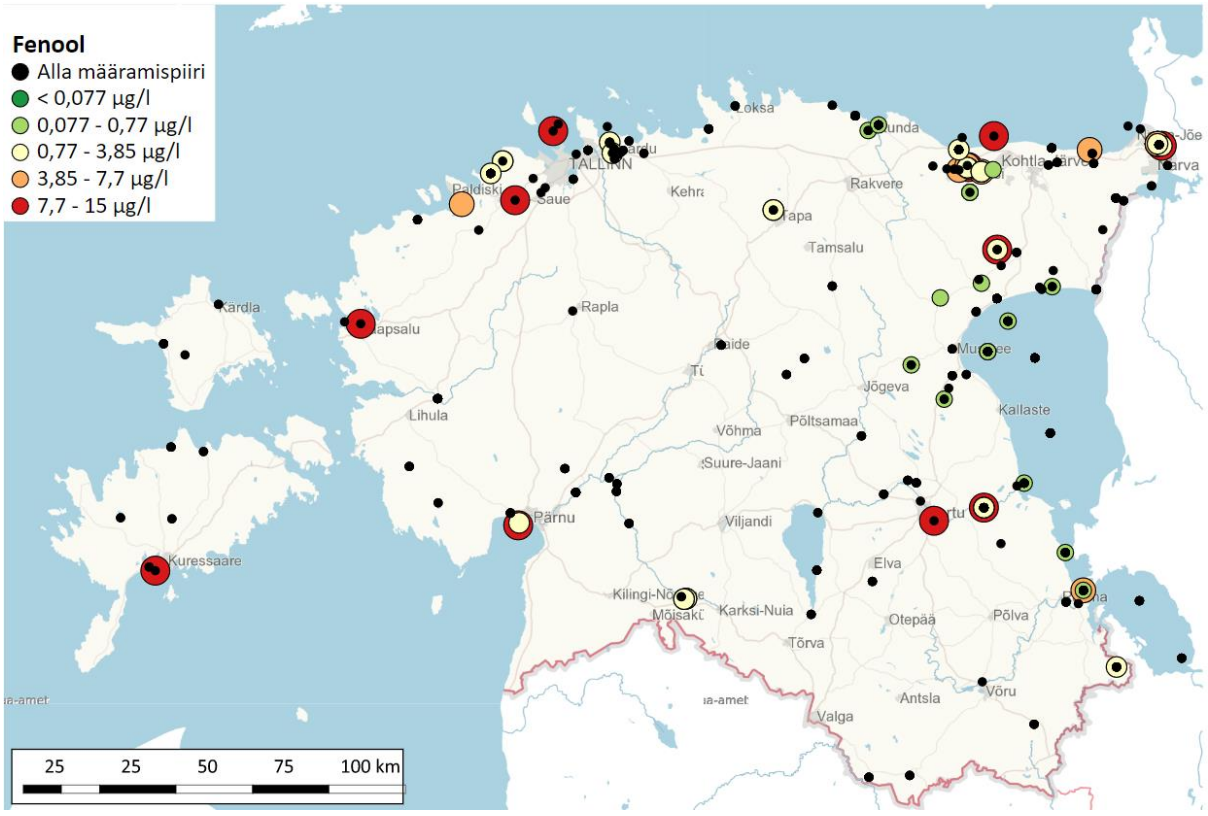
Joonis 3.2.1.16. o-ksüleeni mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



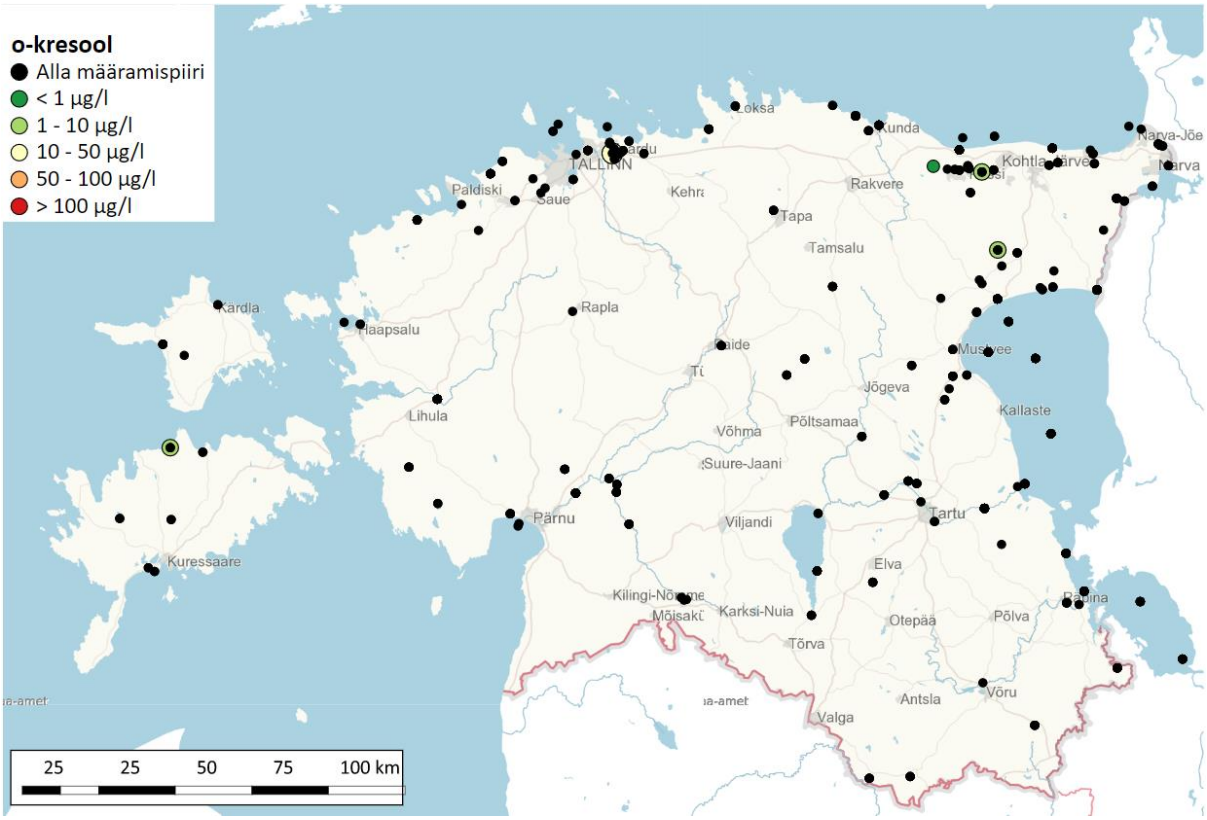
Joonis 3.2.1.17. m/p-ksüleeni mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



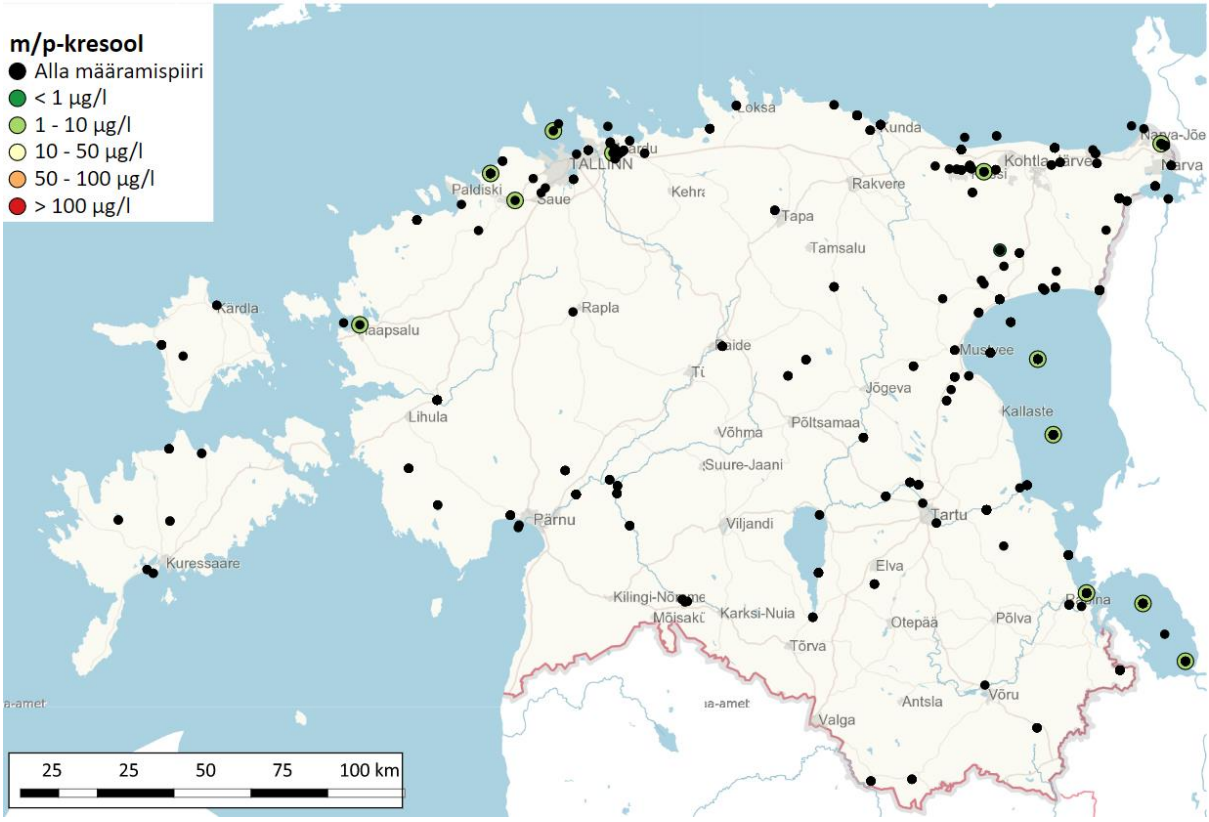
Joonis 3.2.1.18. Tolueeni mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



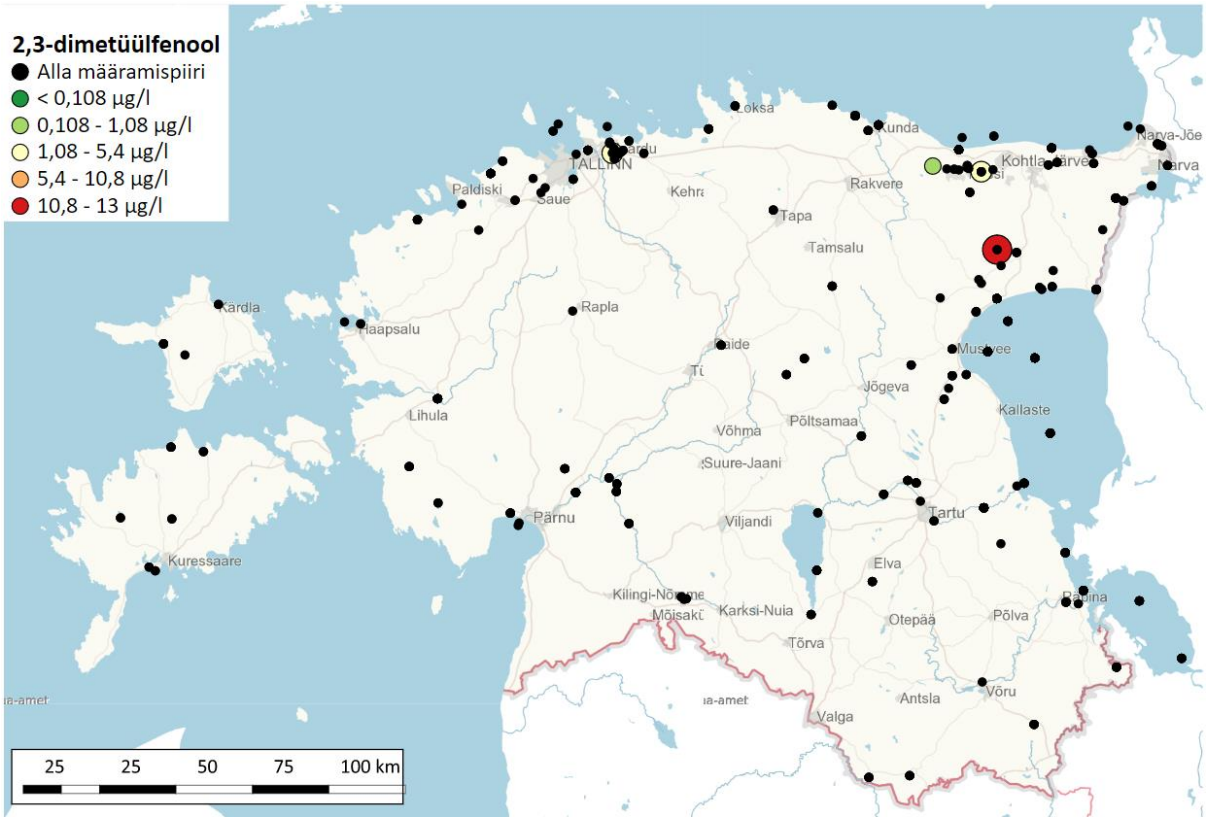
Joonis 3.2.1.19. Fenooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



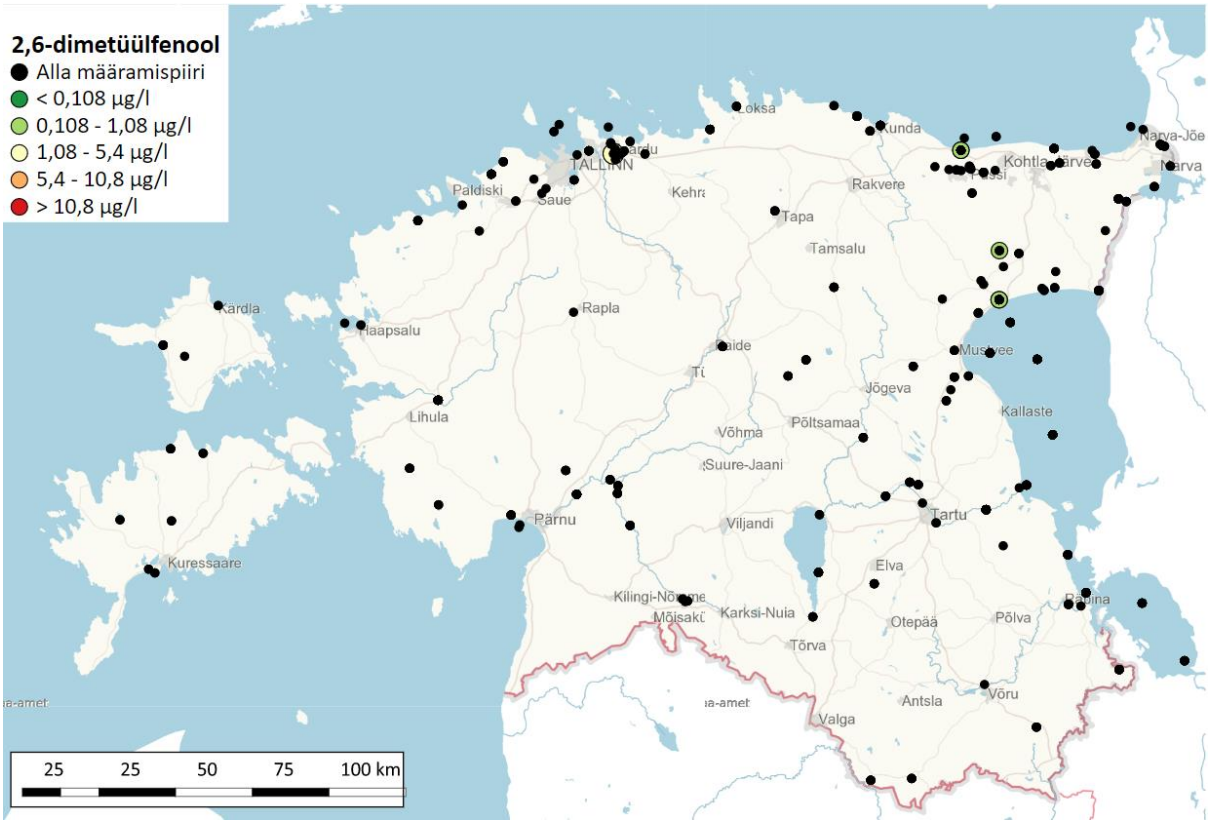
Joonis 3.2.1.20. o-kresooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



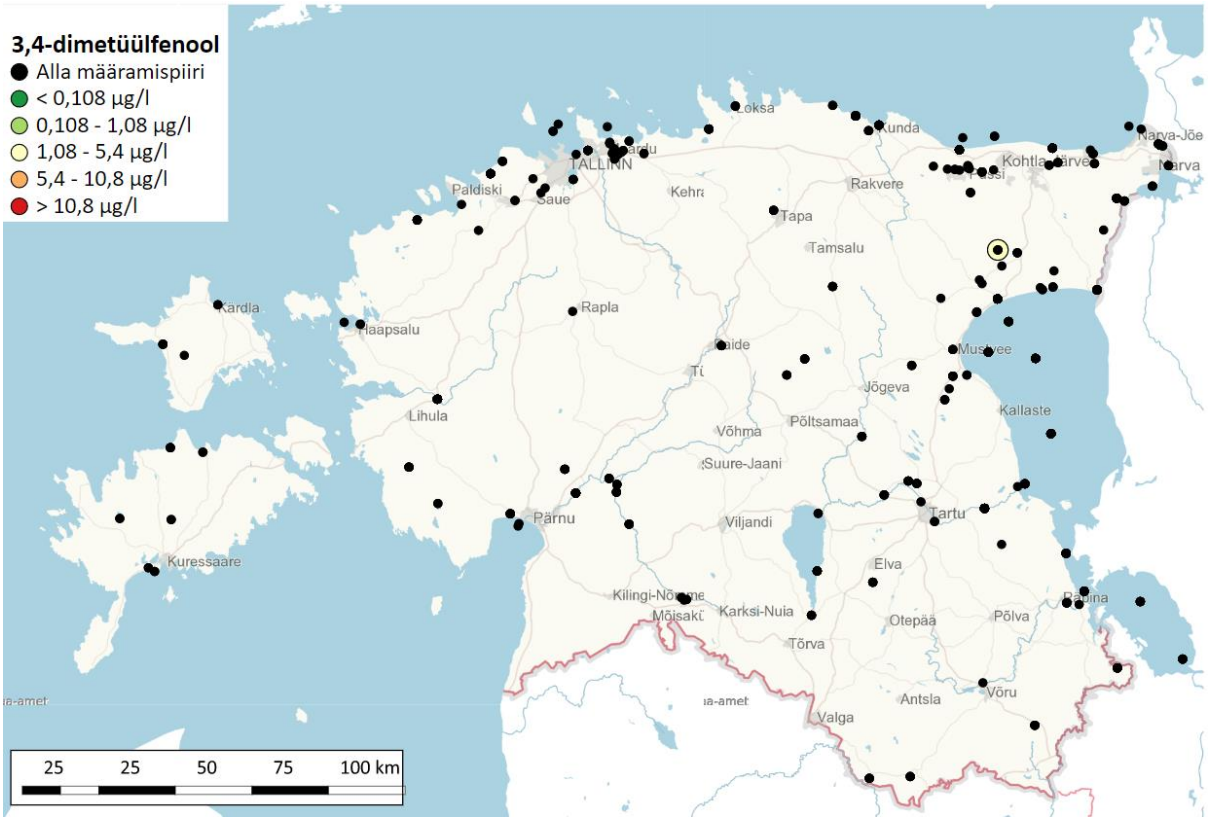
Joonis 3.2.1.21. m/p-kresooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



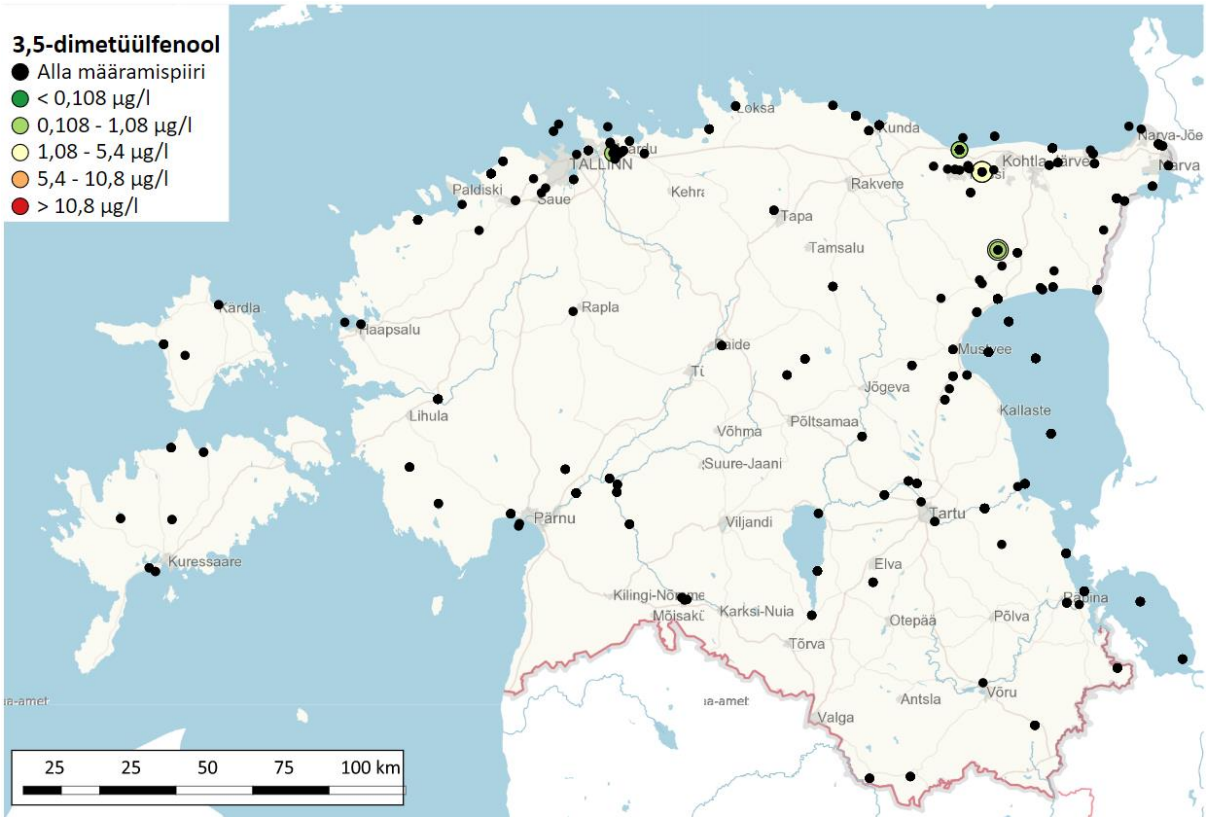
Joonis 3.2.1.22. 2,3-dimetüülfenooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



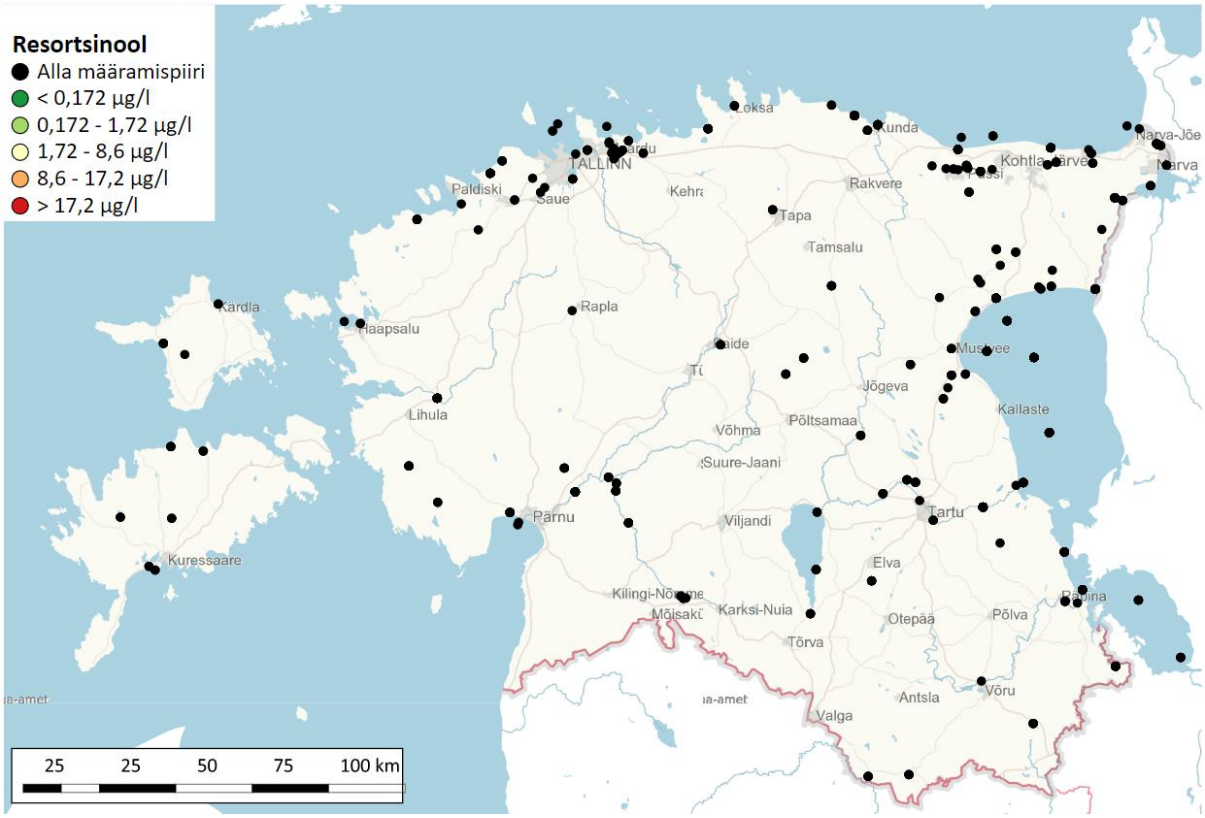
Joonis 3.2.1.23. 2,6-dimetüülfenooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



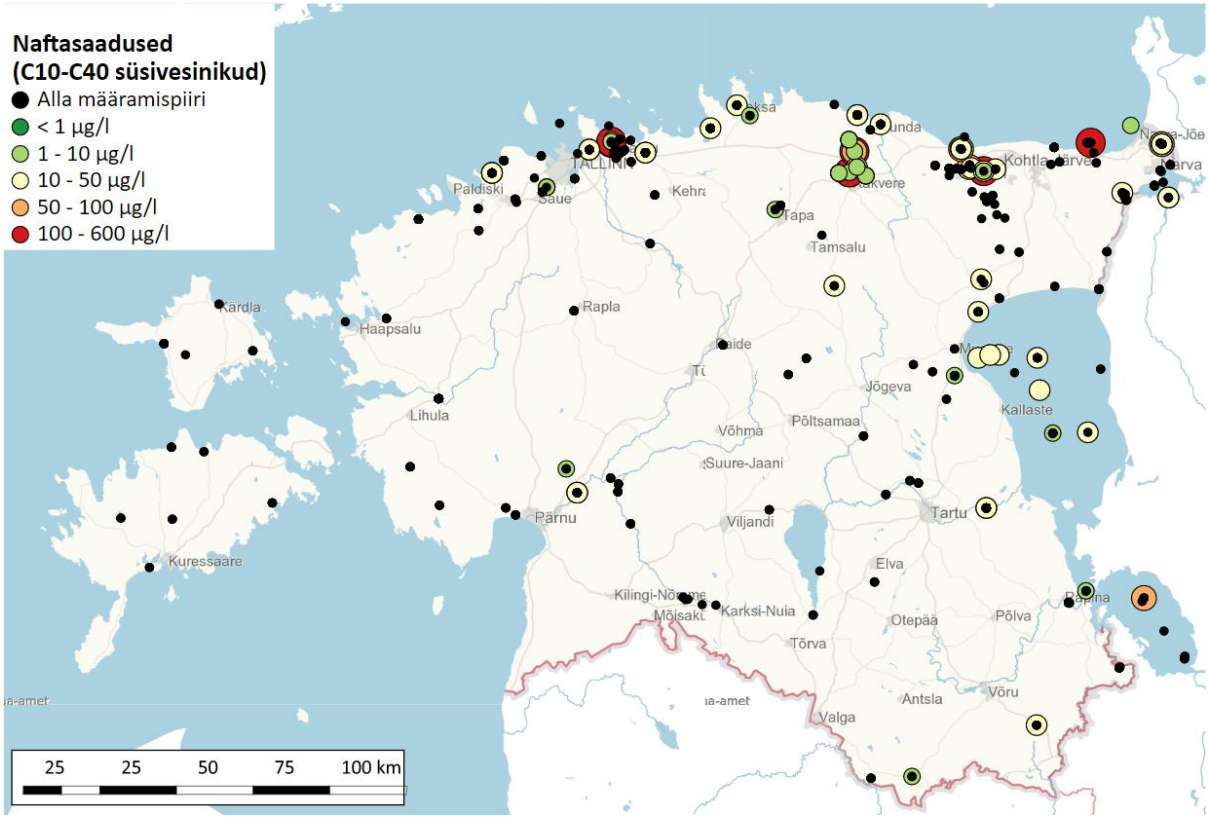
Joonis 3.2.1.24. 3,4-dimetüülfenooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



Joonis 3.2.1.25. 3,5-dimetüülfenooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



Joonis 3.2.1.26. Resortsinooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



Joonis 3.2.1.27. Naftasaaduste mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.

3.2.1.3. Taimekaitsevahendid

Taimekaitsevahendite toimeainete sisaldusi on KESE andmetel pinnavees määratud pisut vähem kui orgaaniliste ühendite sisaldusi, kusjuures enim on mõõdetud glüfosaadi ja MCPA sisaldusi (Joonis 3.2.1.28). Mõnel juhul mõõdeti ka vastava taimekaitsevahendi esimese laguprodukti kontsentratsioone (nt glüfosaat – AMPA, mankotseeb – etüleentiouurea, protiokonasool – protiokonasool-destio). Taimekaitsevahendeid tuvastati proovidest võrdlemisi vähe – enim olid üle määramispiiri tebukonasooli (7,6%; Joonis 3.2.1.34) ja glüfosaadi (6,1%; Joonis 3.2.1.29) mõõtmistulemused. Kehtivat piirväärtust ületavaid tulemusi oli 2,4-D puhul 1 (0,36%, kontsentratsioon sama, mis piirväärtus; Joonis 3.2.1.40), metasaklooril samuti 1 (0,33%; Joonis 3.2.1.33) ning glüfosaadil 9 (2,9%). Üle määramispiiri tuvastati veel MCPA'd (Joonis 3.2.1.31), kloromekvaatkloriidi (Joonis 3.2.1.32) ja klopüraliidi (Joonis 3.2.1.36), see-eest dimetoaadi (Joonis 3.2.1.35), spiroksamiini (Joonis 3.2.1.37), mankotseebi (ega tema laguprodukti; Joonis 3.2.1.38) ning protiokonasooli laguprodukti (protiokonasooli ainena ei ole määratud; Joonis 3.2.1.39) mõõtmistulemused ei ületanud kordagi määramispiiri.

Taimekaitsevahendite toimeainete kontsentratsioone merevees on hakatud uurima alles viimasel seireperioodil (mõõtmised teostatud aastatel 2017 ja/või 2018, glüfosaadil ka aastal 2011). Seniste üksikute mõõtmiste puhul on kõik kontsentratsioonid jäänud alla määramispiiri (Tabel 3.2.1.1).

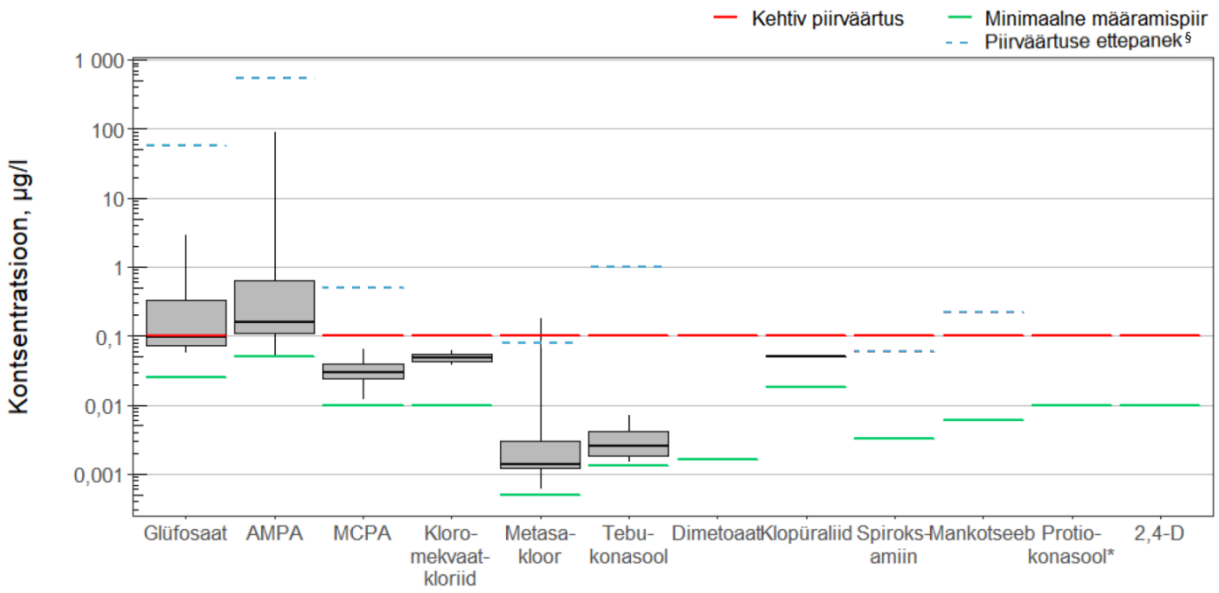
Tabel 3.2.1.1. Taimekaitsevahendite toimeainete mõõtmistulemused merevees KESEs alates 2008. aastast, nende kehtivad piirväärtused ja kõige madalamad mõõtmistel kasutatud määramispiirid.

	Glüfosaat	MCPA	Kloro-mekvaat-kloriid	Metasa-kloor	Tebu-konasool	Dimetoaat	Klopüraliid	Spiroks-amiin	Mankotseeb†	Protio-konasool*	2,4-D
Mõõtmisi kokku	10	1	1	4	4	4	1	1	0/1	0/4	1
Uuritud kogumite arv	4	1	1	2	2	2	1	1	0/1	0/2	1
Mõõtmisi üle määramispiiri	0	0	0	0	0	0	0	0	0/0	0/0	0
Kehtiv piirväärtus	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Minimaalne määramispiir (µg/l)	0,05	0,012	0,01	0,0012	0,0013	0,0016	0,018	0,0032	NA	NA	0,022

† Mankontseebil määratud laguprodukti etüleentiouurea kontsentratsioone, mõõtmistulemused murru all.

* Protiokonasoolil määratud laguprodukti protiokonasool-destio kontsentratsioone, mõõtmistulemused murru all.

NA – väärtus puudub



Mõõtmisi kokku	314	333	316	286	306	250	165	274	213	50/43	0/98	275
Uuritud kogumite arv	73	71	64	63	57	54	53	54	50	15/17	0/37	60
Mõõtmisi üle määramispiiri	19	47	7	2	10	19	0	1	0	0/0	0/0	1
… mediaan (µg/l)	0,095	0,16	0,03	0,0495	0,0014	0,0025	NA	0,05	NA	NA	NA	0,1
Maksimaalne mõõtmis-tulemus (µg/l)	2,91	91	0,065	0,061	0,18	0,0071	NA	0,05	NA	NA	NA	0,1
Kehtiv piirväärtus	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mõõtmis-tulemusi üle piirväärtuse	9	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Minimaalne määramispiir (µg/l)	0,025	0,05	0,01	0,01	0,0005	0,0013	0,0016	0,018	0,0032	0,006	0,01	0,01

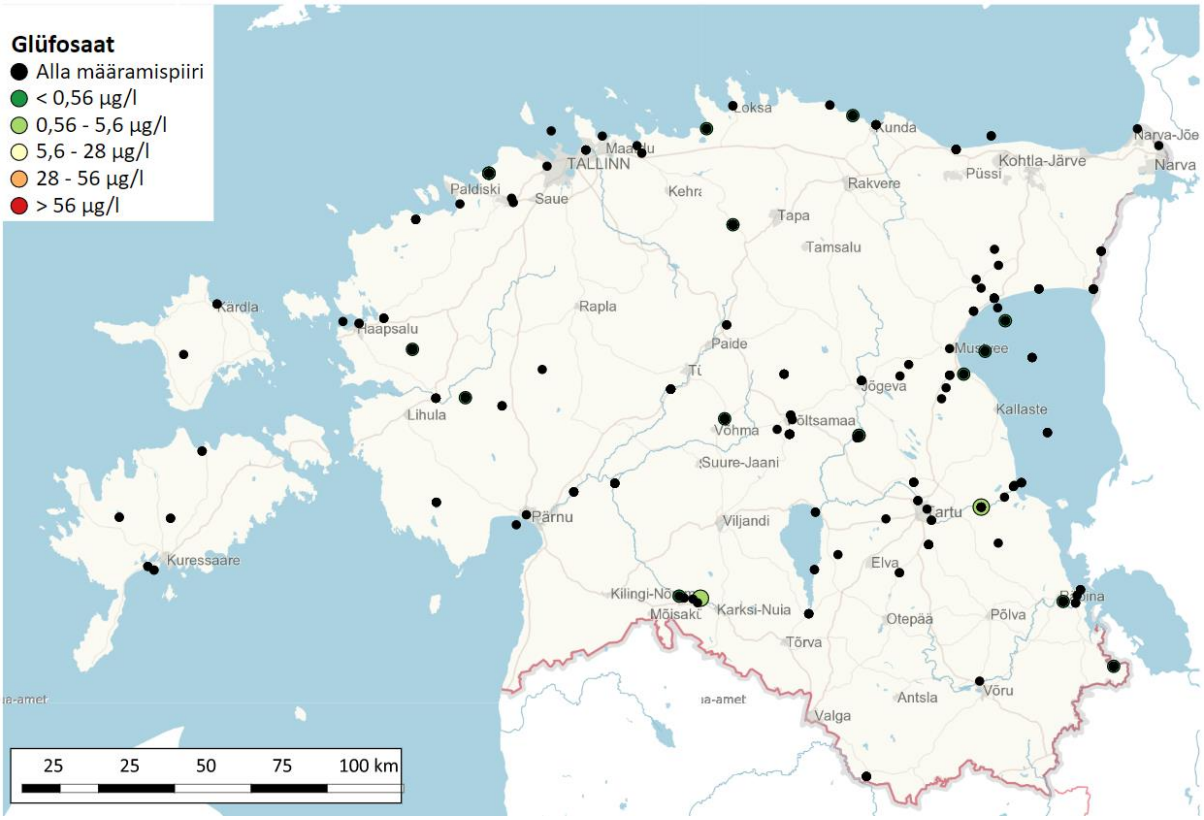
§ Piirväärtuste ettepanekute põhjendused on toodud tabelis 5.1.

† Murru all on toodud mankotseebi laguprodukti etüleentiouurea mõõtmistulemused.

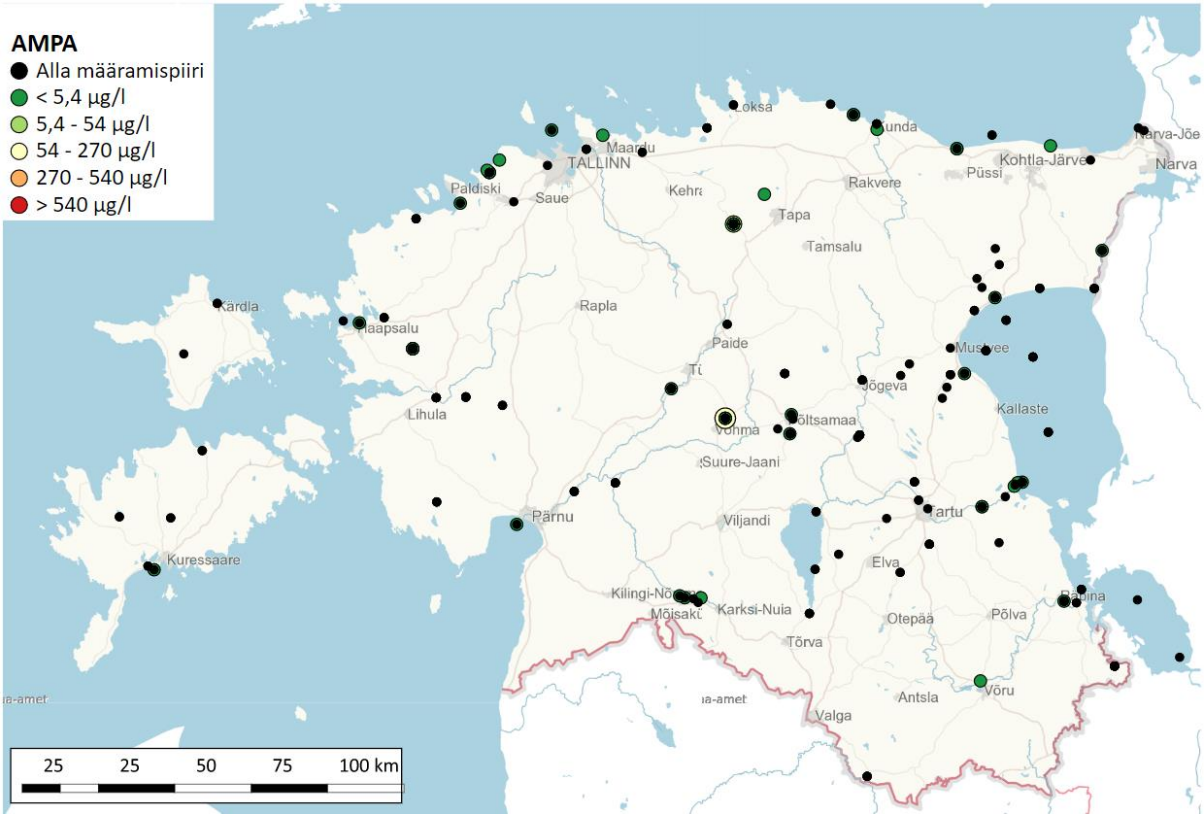
* Protiokonasoolil määratud laguprodukti protiokonasool-destio kontsentratsioone, mõõtmistulemused murru all.

NA – väärtus puudub

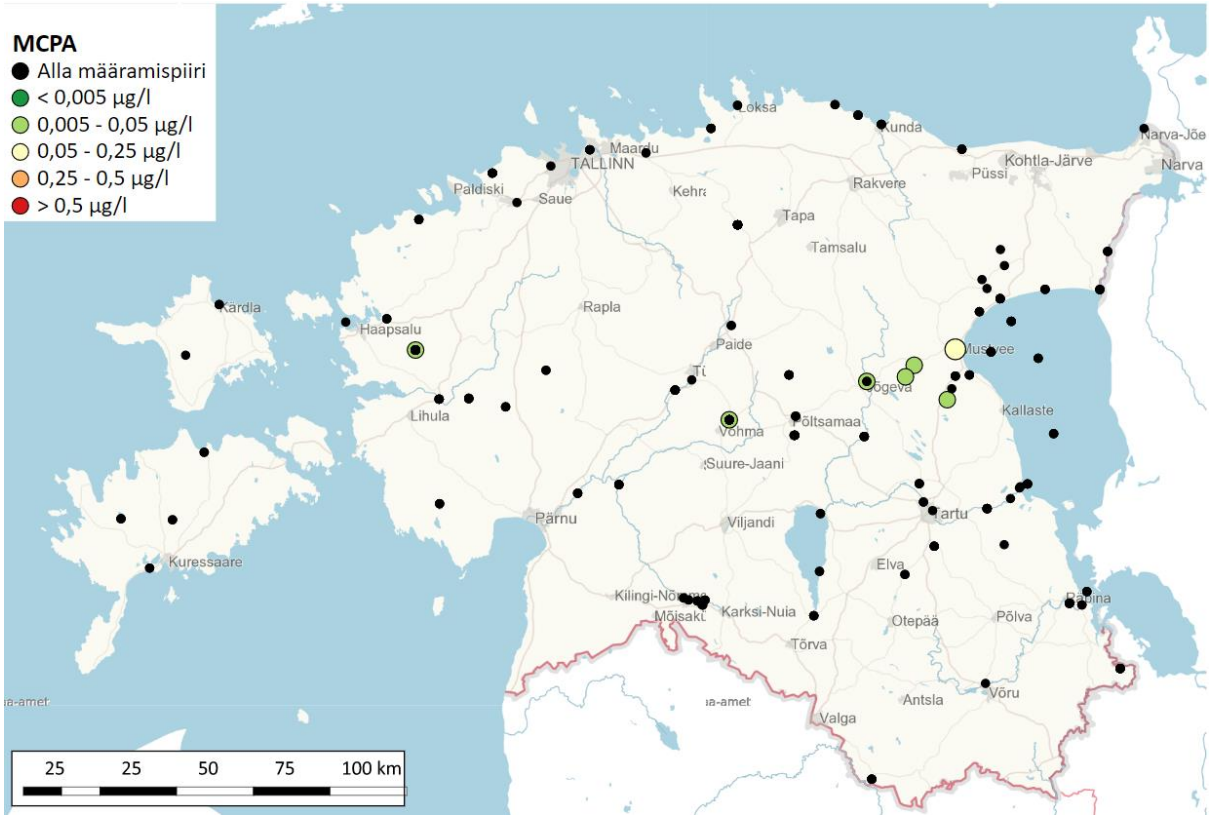
Joonis 3.2.1.28. Taimekaitsevahendite toimeainete mõõtmistulemused pinnavees KESEs alates 2008. aastast, nende kehtivad piirväärtused ja kõige madalamad mõõtmistel kasutatud määramispiirid.



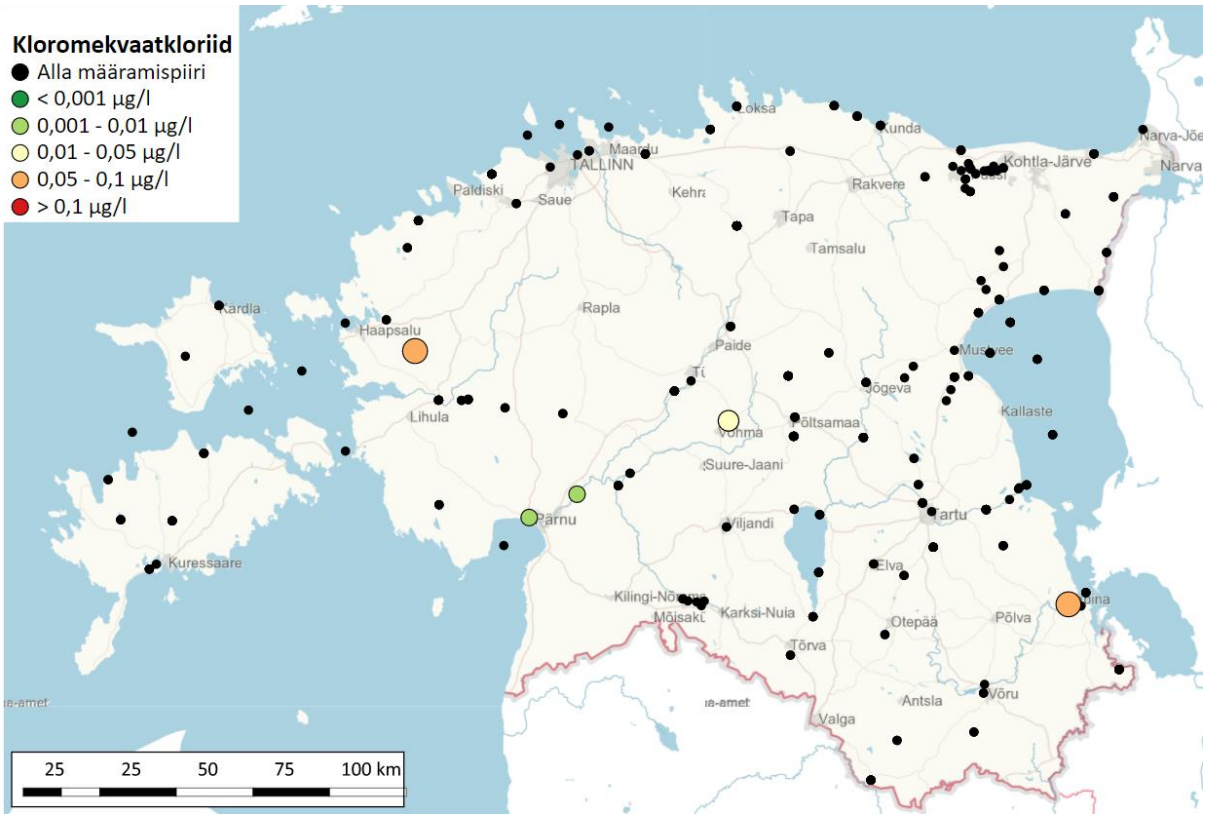
Joonis 3.2.1.29. Glüfosaadi mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



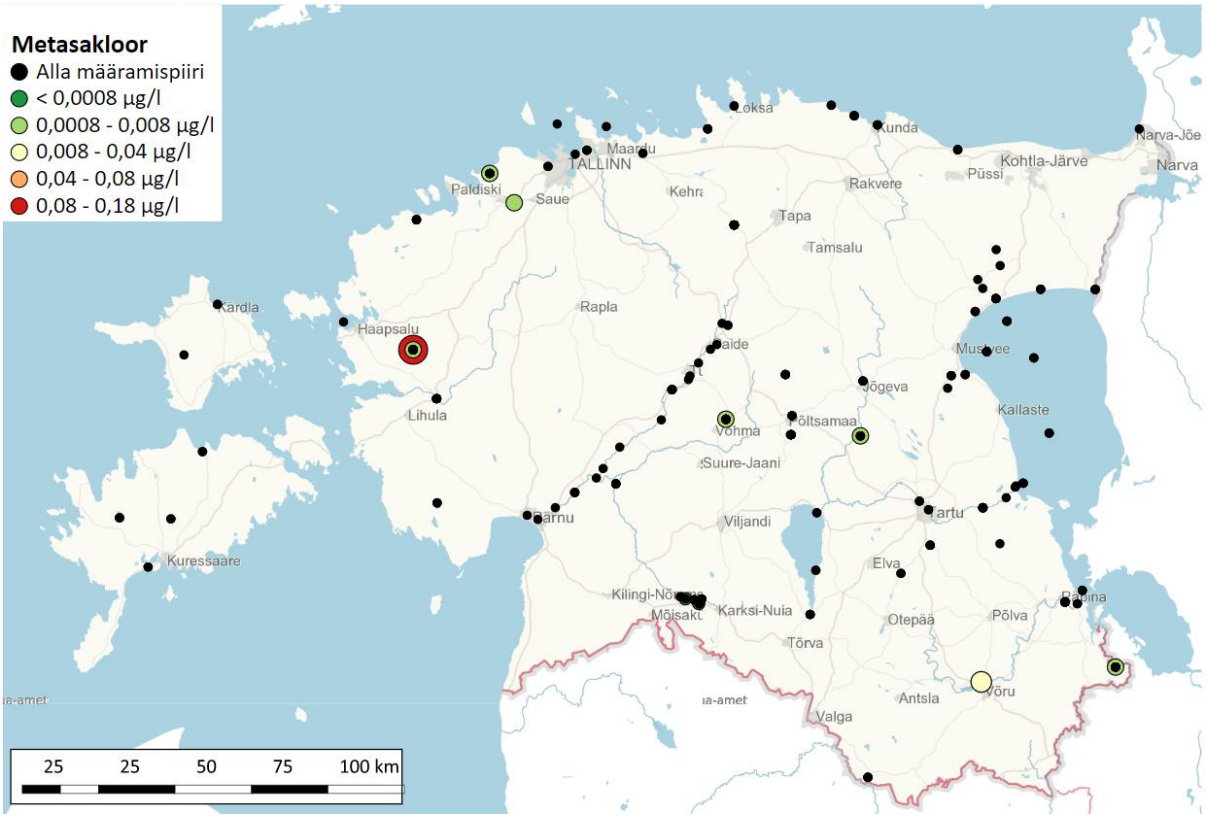
Joonis 3.2.1.30. AMPA mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



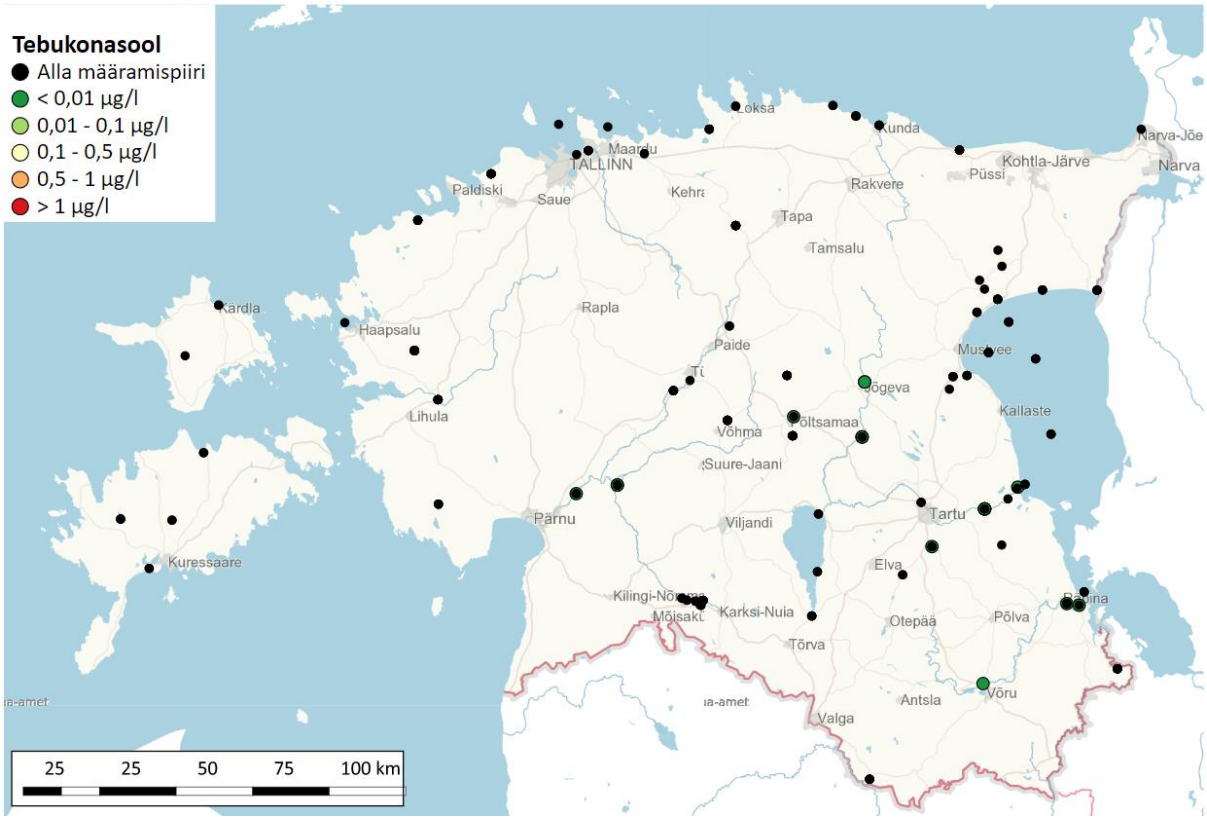
Joonis 3.2.1.31. MCPA mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



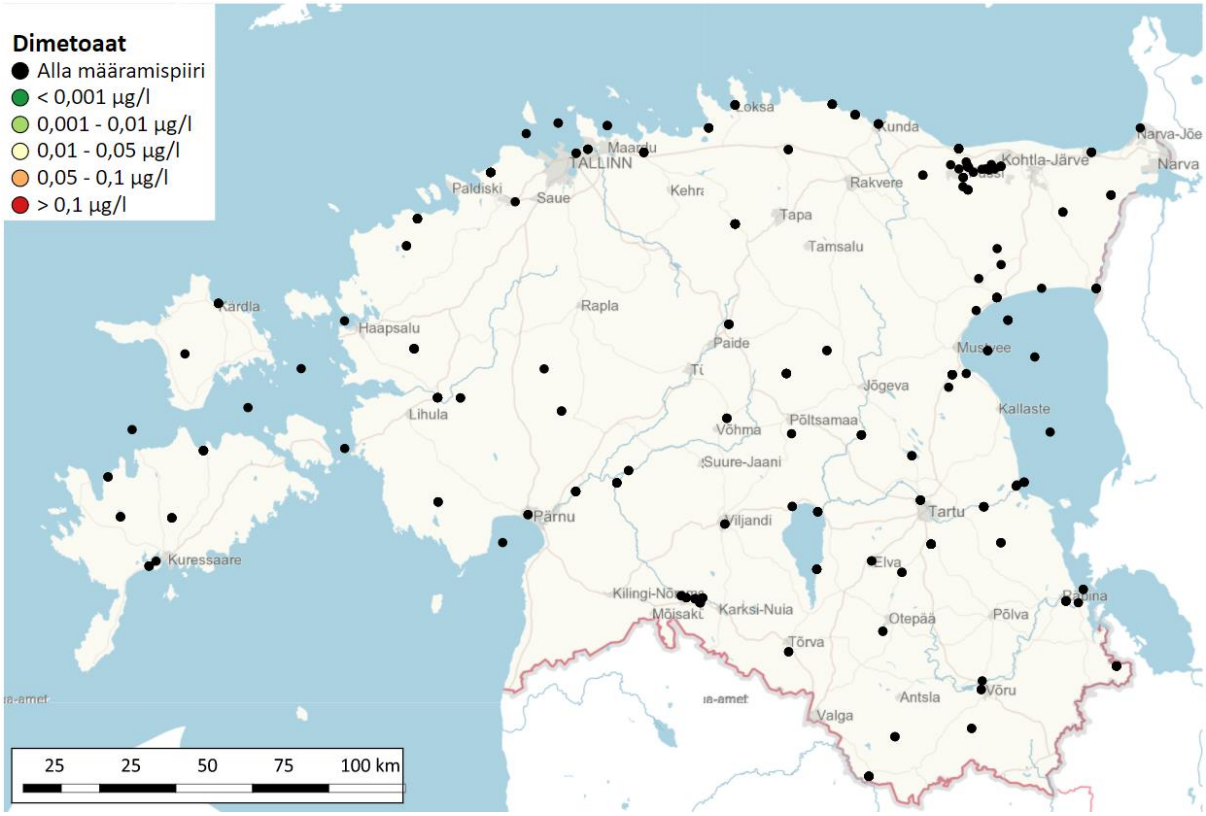
Joonis 3.2.1.32. Kloromekvaatkloriidi mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



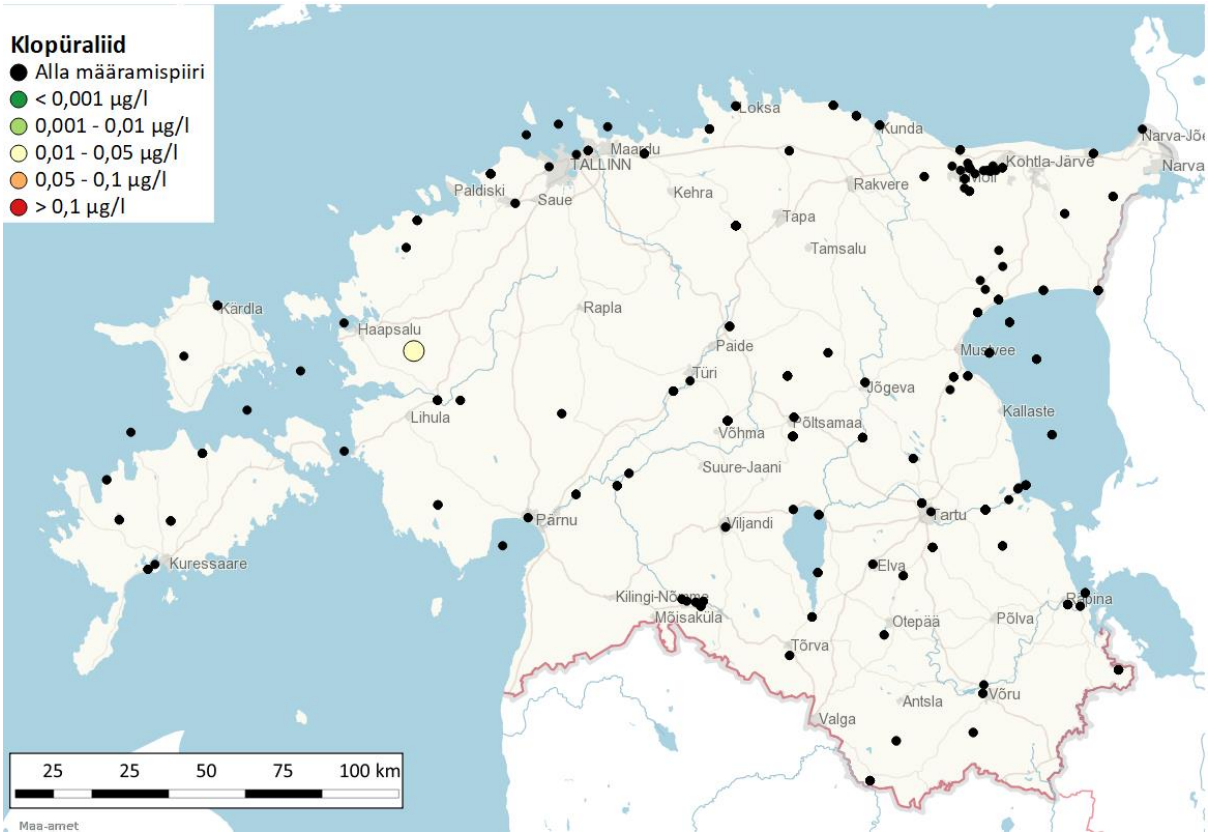
Joonis 3.2.1.33. Metasakloori mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



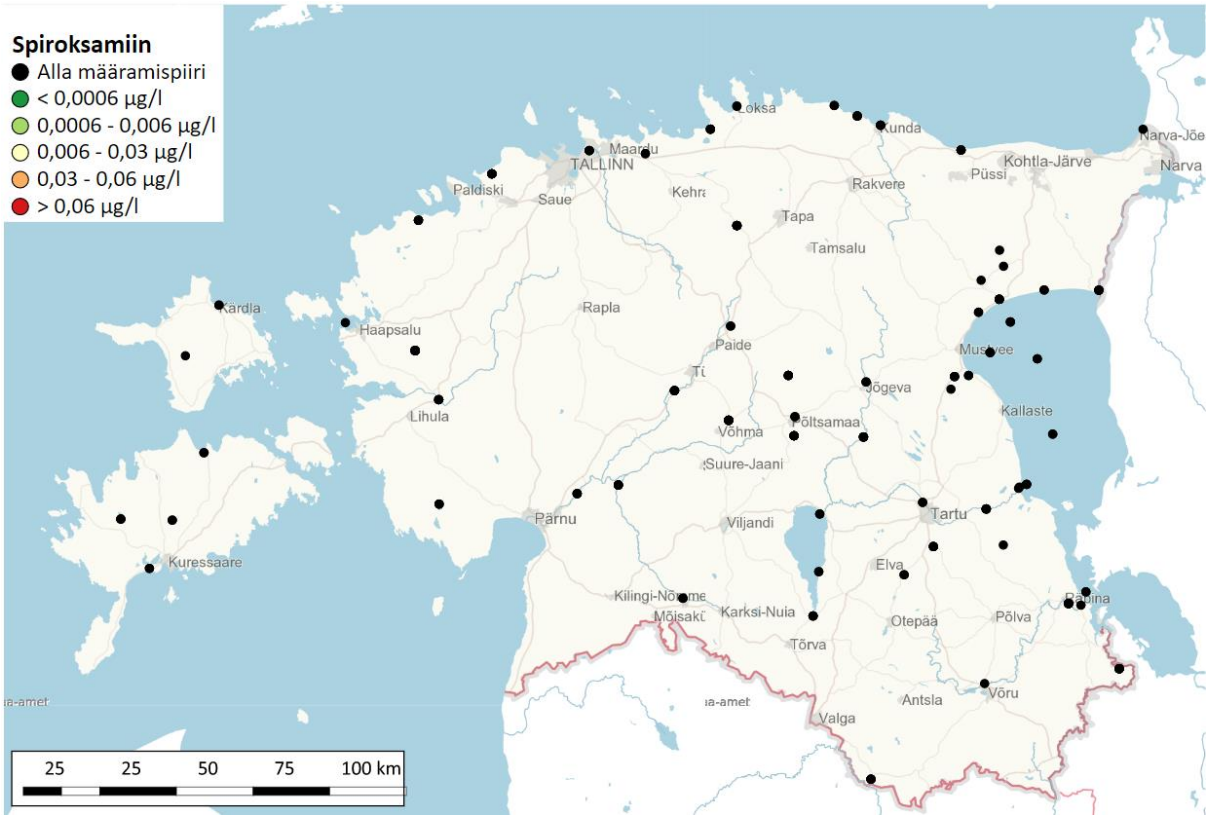
Joonis 3.2.1.34. Tebukonasooli mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



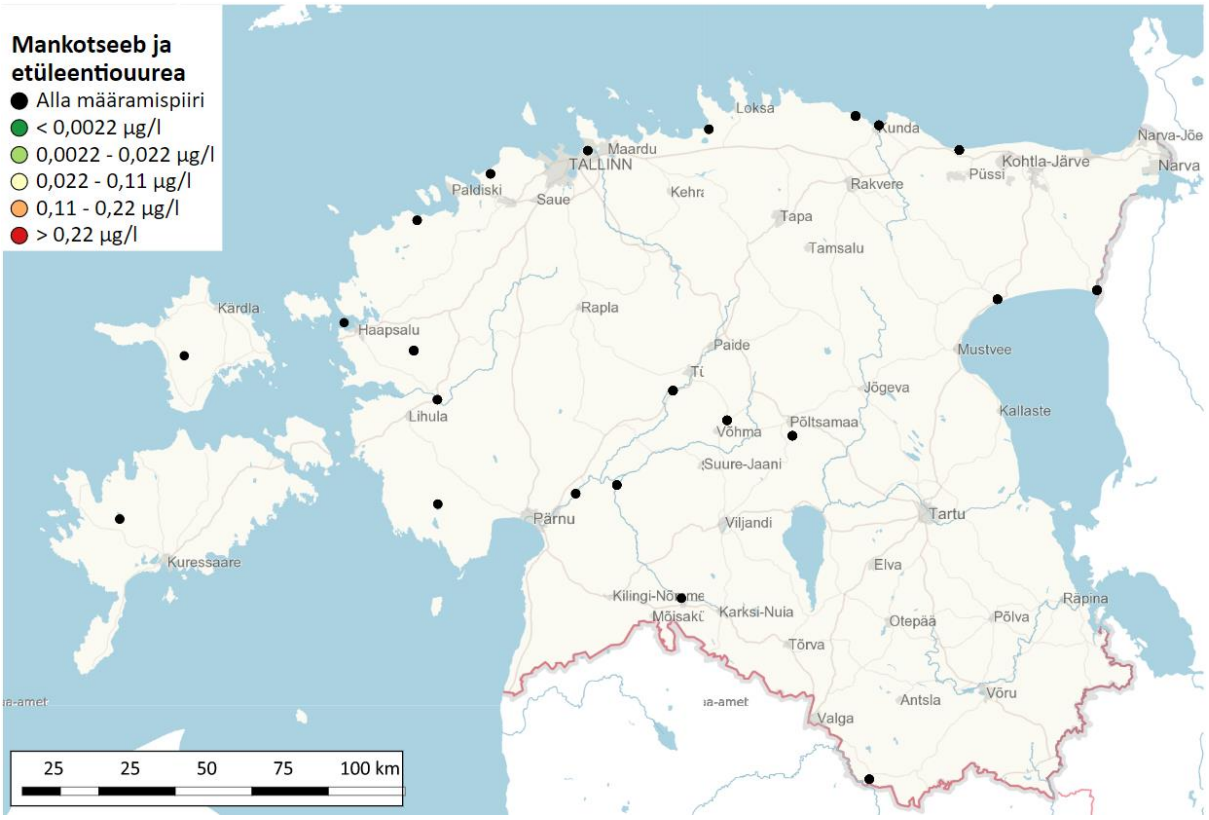
Joonis 3.2.1.35. Dimetoaadi mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



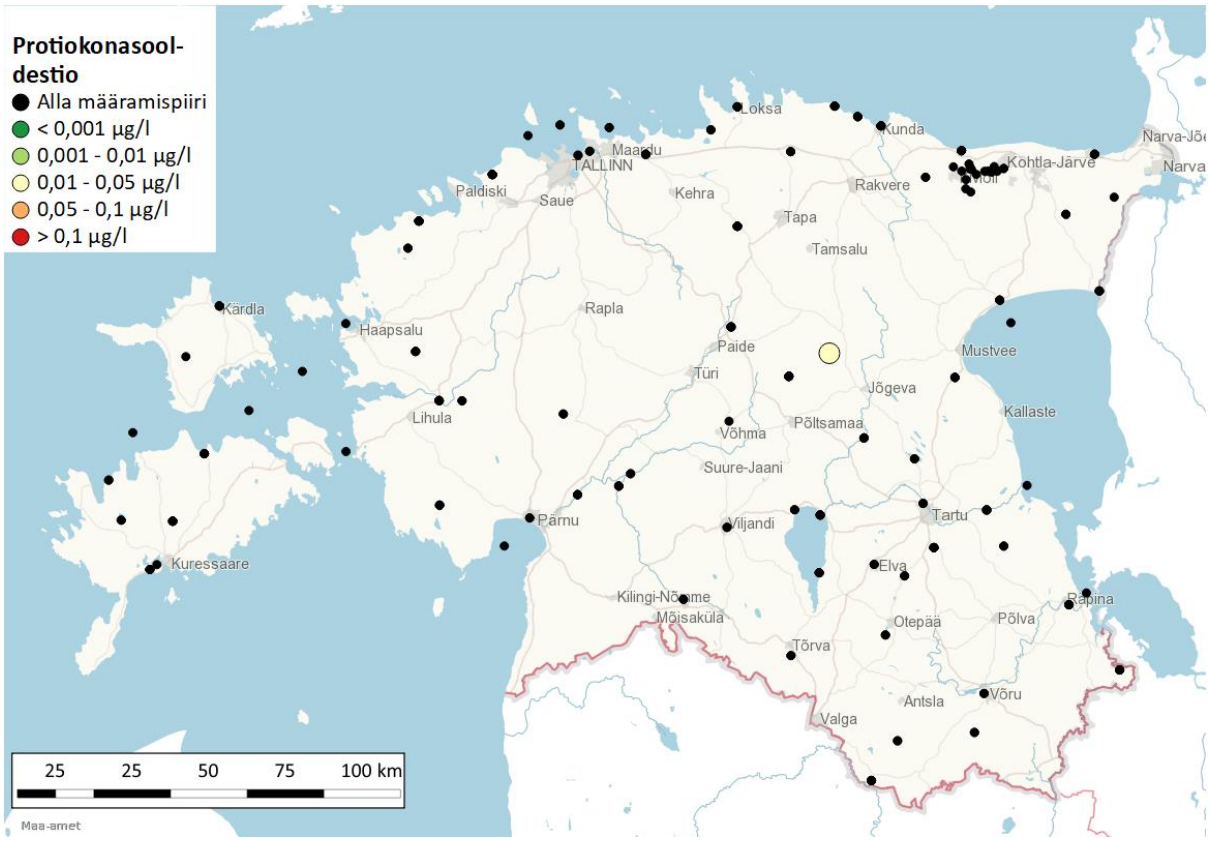
Joonis 3.2.1.36. Klopüraliidi mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



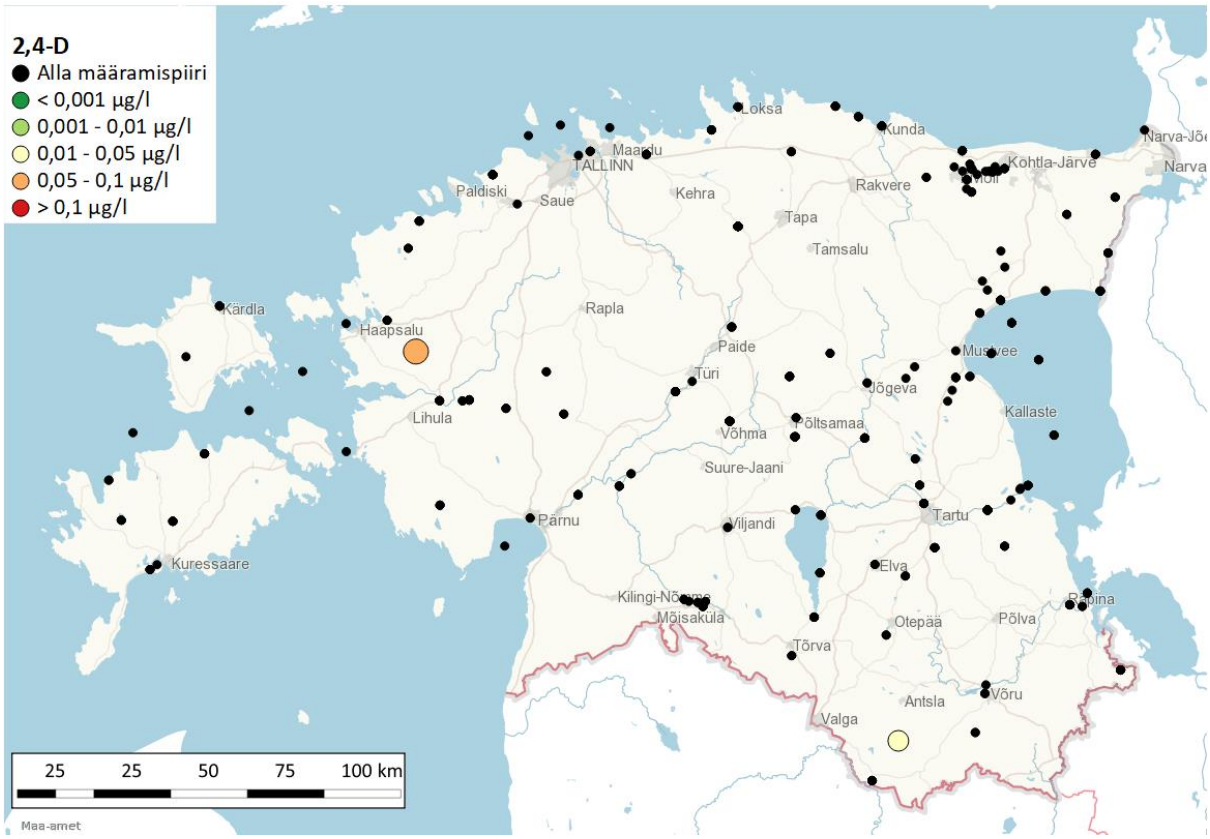
Joonis 3.2.1.37. Spiroksamiini mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



Joonis 3.2.1.38. Mankotseebi ja selle laguprodukti etüleentiouurea mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



Joonis 3.2.1.39. Protiokonasooli laguprodukti protiokonasool-destio mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.



Joonis 3.2.1.40. 2,4-D mõõtmistulemused pinna- ja merevees KESEs alates 2008. aastast.

Senise praktika kohaselt SPETS ainetele piirväärtusi setetes pole kehtestatud, samas on nende ainete mõõtmisi tehtud nii magevee kui rannikuvee setetest. Käesoleva töö raames uuriti KESEs saadaolevat infot SPETS ainete seiretulemuste osas setetes, mille ülevaade on esitatud I vahearuandes. Ülevaatest nähtus, et enim on analüüsitud metallide sisaldust setetes, mille puhul on valdav osa mõõtmistulemustest jäänud allapoole ECHAs toodud magevee setete PNEC väärtuste. SPETS ainete nimekirja kuuluvate orgaaniliste ainete puhul jäid mõõtmistulemused enamasti alla PNEC väärtuste, ainult fenooli puhul oli PNEC väärtusest kõrgemaid tulemusi. Resortsinooli puhul küll määramispiirist kõrgemaid tulemusi ei tuvastatud, ent resortsinooli määramispiir oli ECHAs toodud PNEC väärtusest pisut kõrgem, viidates vajadusele tundlikuma mõõtemeetodi järele. Taimekaitsevahenditest ületas määramispiiri (alla pooltel kordadel) ainult glüfosaadi väärtus, mille määratud kontsentratsioonid varieerusid ligi kaks suurusjärku. Põgusalt vaadeldi käesoleva töö esimeses etapis ka SPETS ainete nimekirja kuuluvate ainete mõõtmistulemusi elustikus (ülevaade I vahearuandes). SPETS ainete kohta leidus elustiku infot ainult metallide kohta, kusjuures enim mõõtmisi oli teostatud ahvenas (nii ranniku- kui magevees) ning peamine maatriks oli kala maks.

Positiivsena võib välja tuua, et pinnavees on anorgaaniliste SPETS ainete piirväärtused kooskõlas ECHAs toodud magevee PNEC väärtustega, ainult vase puhul oli PNEC madalam kui kehtiv piirväärtus. Anorgaanilise tina puhul ei olnud ohtu tuvastatud ning kuna fluoriidide puhul on tegemist pigem ainegrupiga, siis sellele ühtset PNEC väärtust välja tuua ei õnnestu. Mõõtmistulemuste põhjal pole pinnavees anorgaaniliste ainetega üldiselt väga suuri probleeme. Samas tuvastati asjakohasuse ja ajakohastamise vajadus baariumi, tsingi ja vase piirväärtustele. Viimase kümne aasta mõõtmistulemuste alusel puudub pinnavees suurem vajadus anorgaanilise tina kontsentratsioonide reguleerimiseks läbi piirväärtuse.

Orgaaniliste ühendite puhul olid olemasolevatest pinnavee PNEC väärtustest fenooli, 2,6-dimetüülfenooli ning resortsinooli PNEC'id lähedased kehtivatele piirväärtustele, ent lenduvate orgaaniliste ühendite ja kresoolide PNEC väärtused olid ligi suurusjärk praegustest piirväärtustest kõrgemad. Kuna SPETS ainete nimekirjas olevad lenduvad orgaanilised ained esinevad eelistatult õhus, need on reguleeritud ka Eesti välisõhus läbi piirväärtuste ning senised mõõtmistulemused on loetud kordadel ületanud määramispiiri (ja jäänud tunduvalt alla kehtiva piirväärtuse), siis puudub käesoleva analüüsi tulemusel alus lenduvaid orgaanilisi ühendeid jätkuvalt SPETS ainetena piirväärtusega reguleerida.

Taimekaitsevahenditel ECHAs PNEC väärtusi välja toodud pole, samas ei ületanud mitmete ainete sisaldused meetodite määramispiire ning kehtiva piirväärtuse ületamist esines kolme aine korral. Tulemuste alusel tuvastati vajadus vaadata üle kõikide taimekaitsevahendite toimeainete, eriti glüfosaadi, piirväärtuse asjakohasus.

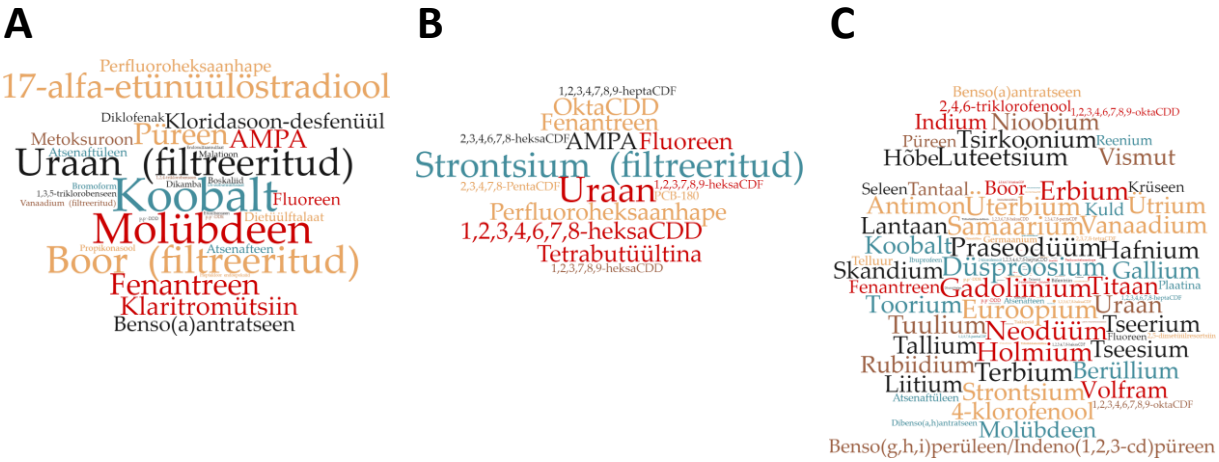
Oluline on tähele panna, et keskkonnaseire tulemused ei anna ammendavat vastust ainete kontsentratsioonide kohta kõikidest veekogumites ega veekogudes, sest pinnavees on metallide mõõtmisi tehtud sõltuvalt ainest ainult 6-13% kogumitest, fluoriidide mõõtmist 4% kogumitest, lenduvaid orgaanilisi ühendeid on määratud alla 7% kogumitest, muid orgaanilisi ühendeid 12-14% kogumitest ning taimekaitsevahendeid 2-10% kogumitest (pinnaveekogumite koguarv 734). Merevees on mõõdetud metalle ja orgaanilisi aineid 19-31% kogumitest, fluoriide 6% kogumitest ning taimekaitsevahendeid 6-13% kogumitest, välja arvatud glüfosaati, mida on määratud 25% kogumitest (rannikuvee kogumite koguarv 16). Setetes jääb mõõdetud ainete puhul uuritud kogumite arv vahemikku 0,3-9% ja elustikus analüüsitud metallide korral 3-5%.

3.2.2. Teiste mõõdetud ainete mõõtmistulemused

Lisaks eelmainitud prioriteetsetele ja SPETS ainete nimekirja kuuluvatele ainetele on erinevate seiretööde raames uuritud veel suurt hulka teisi aineid. Näiteks pinnavees on „teisi“ aineid, mida on mõõdetud üle kümne korra ning mille kontsentratsioon ületas mõõtemeetodi määramispiiri vähemalt ühel korral ligi 80 (Lisa 3). Aineid, millel oli määramispiiri ületavaid tulemusi vähemalt igal 25. mõõtmisel (4%) oli 32 ning need on toodud joonisel 3.2.2.1A. Kuigi mõni aine oli ühtlustatud klassifikatsiooni alusel veekeskkonnas akuutselt või krooniliselt väga mürgine, puudus neil ECHA andmebaasis PNEC väärtus või ületas see maksimaalset mõõtmistulemust vähemalt ühe suurusjärgu võrra.

Merevees oli vastavaid „teisi“ aineid kokku 16. Aineid, millel oli määramispiiri ületavaid tulemusi vähemalt 4% mõõtmistest, oli 15 ning need on toodud joonisel 3.2.2.1B. Nendest ainetest oli ühtlustatud klassifikatsioon olemas ainult ühel ainel ning PNEC väärtusi mitte ühelgi. Setetes oli „teisi“ aineid määratud enim – ligi 150 ainet ning kriteeriumile vähemalt 4% mõõtmistest üle määramispiiri vastas samuti üle 100 aine (Joonis 3.2.2.1C).

Kõigis kolmes maatriksis oli üle määramispiiri vähemalt kümne mõõtmise korral kuus ainet – uraan (raskmetall), AMPA (taimekaitsevahendi glüfosaadi laguprodukt), fenantreen (PAH), perfluoroheksaanhape (fluorotelomeeri toorme laguprodukt), fluoreen (PAH) ja atsenaftüleen (PAH), millest ainult uraanil on olemas ühtlustatud klassifikatsioon. Kuna PAH-e hinnatakse määruse 28 alusel läbi prioriteetsete ainete hulka kuuluva indikaatoraine benso(a)püreeni, puudub vajadus nende lisamiseks SPETS ainete nimekirja. Perfluoroheksaanhappe korral on üle määramispiiri olnud vaid üksikud tulemused ning mõõdetud kontsentratsioonid on olnud võrdlemisi madalad. Uraani puhul on veeproovidest mõõtmisi tehtud üksikutes kohtades väga kitsaste seiretööde raames, mistõttu antud nimekirjast tundub otstarbeikam kaaluda AMPA lisamist SPETS ainete nimekirja (veemaatriksist saadud seireandmed on toodud joonisel 3.2.1.30).



Joonis 3.2.2.1 Seiretööde raames KESEsse kogutud „teised“ ained, mida on mõõdetud vähemalt kümnel korral (A) pinnavees, (B) merevees või (C) setetes ja mille mõõtmistulemus ületas määramispiiri vähemalt 4% juhtudest alates 2008. aastast. Sõnade suurus on vastavuses määramispiiri ületava mõõtmistulemuste arvu suhtega vastava keskkonna mõõtmiste koguarvu.

3.3. Pinnavee seisund ja selle seire Eestis ja teistes Euroopa riikides

Euroopa mastaabis on umbes 40% pinnaveekogumitest hea või väga hea ökoloogilise seisundi või ökoloogilise potentsiaaliga, kusjuures järvede ja rannikuvete seisund on parem kui jõgede ja siirdevee seisund. Jätkuvalt avaldavad Euroopa veekeskkonnale suurt survet nii mitmesugusest inimtegevusest tulenevad hüdromorfoloogilised muutused – 40% kui ka hajureostusallikad – 38% (nt põllumajandus ja transport) ning punktreostusallikad – 18% (nt tööstus ja energiatootmine). Samal ajal on teise veemajanduskava perioodil teadmata ökoloogilise seisundiga veekogumite osakaal vähenenud 16%-lt 4%-ni ja hindamise usaldusväärsus kasvanud. EL liikmesriigid on raporteerinud ühtekokku andmeid 111 000 pinnaveekogumist (80% - jõed, 16% - järved ja 4% - rannikuvesi või üleminekuvesi). Viimase kuue aasta jooksul on pinnaveekogumeid seiratud u 130 000 seirekohal (Tabel 3.3.1) (EEA, 2018).

Tabel 3.3.1. Ülevaade ELi pinnavee seirekohtadest ja seiratavatest veekogumitest.

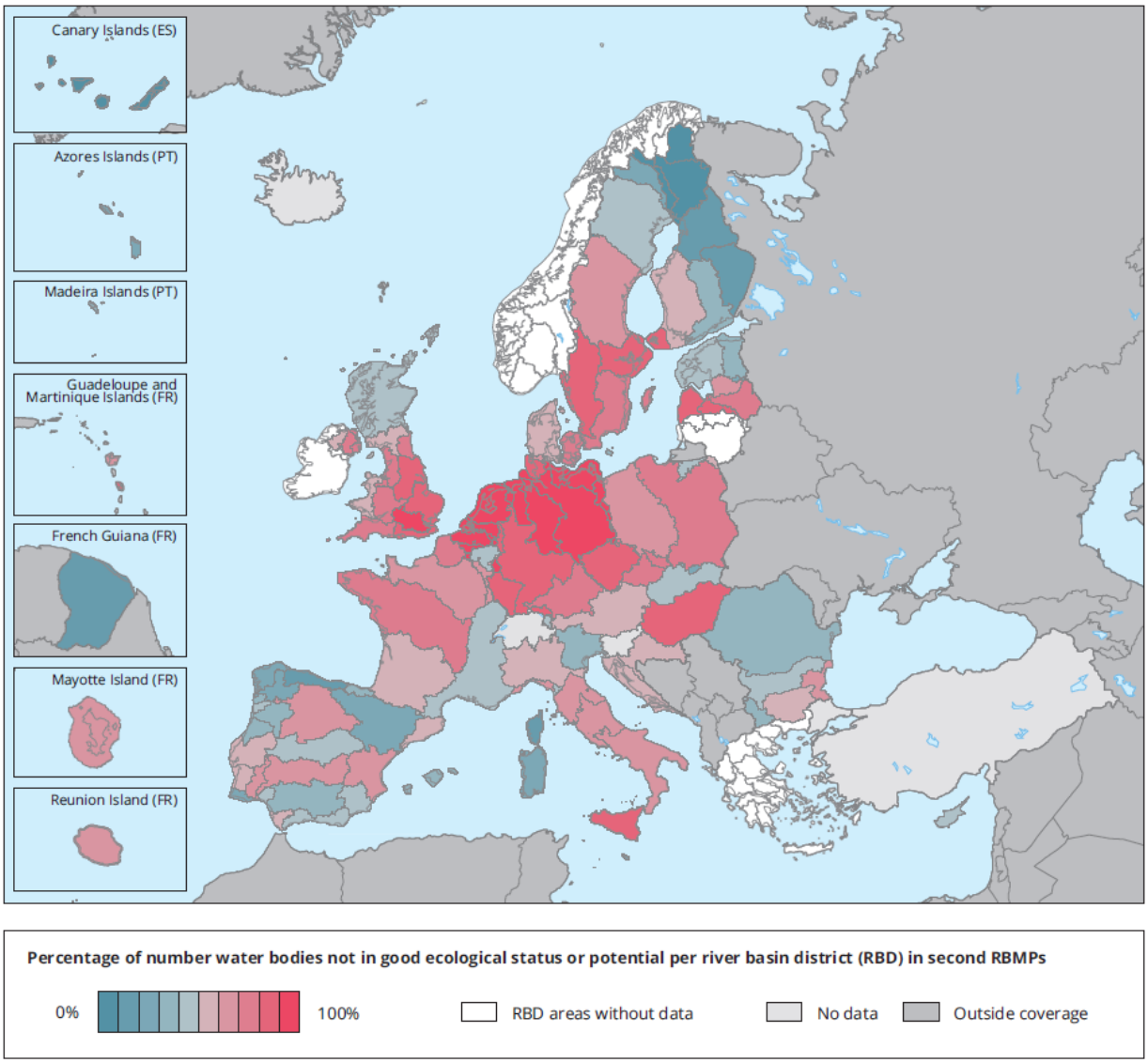
	Seirekohad	**Seiratavad veekogumid**
Pinnavee ökoloogiline seisund	92 243	51 762 (46%)
Pinnavee keemiline seisund	36 221	26 481 (28%)

Märkus: sisaldab andmeid EL 25 liikmesriigi kohta, puuduvad andmed Kreeka, Iirimaa ja Leedu kohta.

Põhjamaades, eriti Skandinaavia põhjaosas ja Šotimaal, samuti **Eestis**, Rumeenias, Slovakkias ja mitmetes Vahemere piirkonna riikides on suur osa pinnaveekogumitest hea või väga hea ökoloogilise seisundi või potentsiaaliga (Joonis 3.3.1) (EEA, 2018).

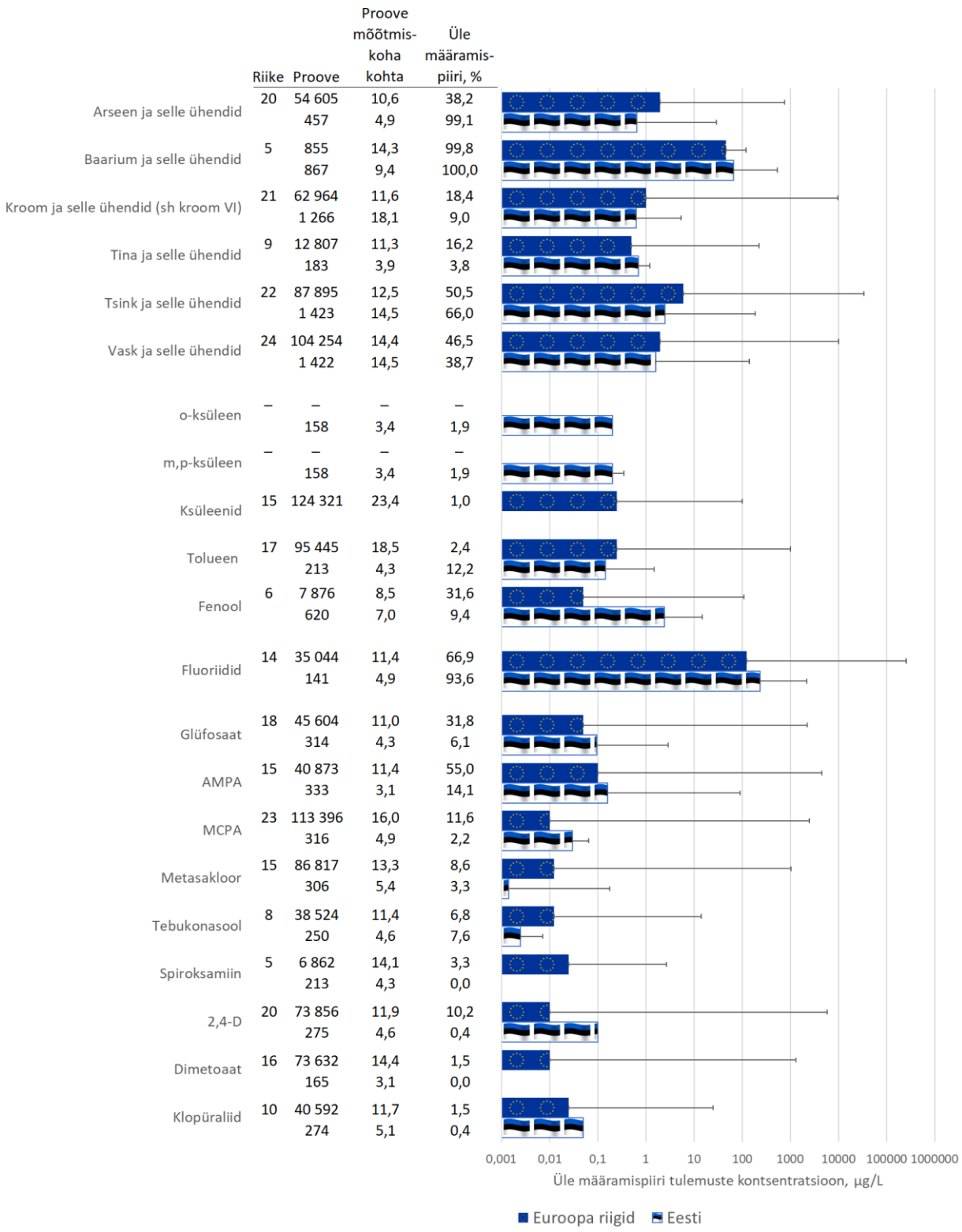
Ülevaates toodud pinnavees reguleeritavate SPETS ainete arv erinevates ELi riikides varieerub vahemikus 5 kuni >300 (olles kooskõlas käesoleva töö raames kogutud andmetega), samuti võivad teatud juhtudel suuresti erineda (mitu suurusjärku) ka kehtestatud keskkonna kvaliteedi piirväärtused (Vorkamp ja Sanderson, 2016). SPETS ainete tõttu on ELis pinnaveekogumitest mittehea ökoloogilise seisundiga raporteeritud u 5%, samal ajal on vähemalt hea ökoloogilise seisundiga 40% pinnaveekogumitest. Teisalt on SPETS ainete osas teadmata seisundiga veel suur osa (55%) pinnaveekogumitest. Ühtekokku on liikmesriigid raporteerinud 150 erinevat SPETS ainet, mille tõttu pole vähemalt ühes veekogumis suudetud saavutada head ökoloogilist seisundit. Kõige sagedamini on SPETS ainetest ökoloogilise seisundi mittehea põhjusena raporteeritud metalle – tsinki (1503 veekogumi puhul) ja vaske (845 veekogumi puhul), aga ka arseeni, seleeni – ning ammooniumi. Taimekaitsevahenditega seotud saasteainena on kõige sagedamini esinenud glüfosaadi metaboliit AMPA (185 veekogumi ökoloogilise mittehea seisundi põhjustaja), sellele järgneb MCPA. Enamik juhtudel põhjustasid raporteeritud individuaalsed SPETS ained mittehea ökoloogilise seisundi vähem kui 100 veekogumis (EEA, 2018).

Hindamaks, kas Eesti senine seirevõimekus on võrreldav teiste Euroopa riikidega ning kas Eesti pinnavees on uuritavate ainete sisaldus EL riikidega võrreldav, võrreldi JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teises läbivaatamises toodud Euroopa riikides aastatel 2006-2015 pinnavees teostatud mõõtmiste andmeid (EC, 2016) vastavate ainete mõõtmistega Eestis aastatel 2010 - august 2019. Kuigi antud ajaperioodid kattuvad osaliselt, on tegemist kestuselt võrreldavate ajaintervallidega (10 aastat). Tulenevalt sellest, et eelmainitud raportis ei ole kajastatud kõiki Eestis seni reguleeritud SPETS aineid, koondati joonisele 3.3.2 andmed ainult antud raportis olnud ainete kohta. Tuleb märkida, et raport koondab andmed kõikide Euroopa riikide kohta ning ei too välja ühegi individuaalse riigi andmeid (ega ka seda, millistes riikides on üht või teist ainet mõõdetud).



Joonis 3.3.1. Ülevaade ELi liikmesriikide pinnaveekogumite ökoloogilisest seisundist/potentsiaalist teise veemajanduskava raames. Märkus: sisaldab andmeid EL 24 liikmesriigi kohta, puuduvad andmed Kreeka, Iirimaa, Leedu ja Sloveenia kohta.

Jooniselt 3.3.2 võib välja tuua analüüside teostamise hulga suure heterogeensuse (tulp „Riike“) – kui mitmete ainete nagu arseen, kroom, tsink, vask, MCPA ja 2,4-D sisaldusi magevees on analüüsitud 20+ riigis, siis baariumi, tina, fenooli, tebukonasooli ja spiroksamiini sisaldust on vaadeldud vähem kui kümnes riigis (uuringus toodi välja info ainete kohta, mille seireandmeid esitas 4 või rohkem riiki). Teiste ainete hulgast eristub baarium, mille sisalduse mõõtmisele on Eestis võrreldes teiste Euroopa riikidega märkimisväärselt suuremat tähelepanu pööratud (sama pika ajaintervalli jooksul on Eestis teostatud rohkem mõõtmisi kui varasemalt raporteeritud viies EL riigis kokku, joonisel 3.3.2 tulp „Proove“). Jagades ainete kaupa EL riikides tehtud mõõtmiste koguarvu riikide arvuga, kus antud aineid on mõõdetud, nähtub, et ülejäänud aineid on Eestis mõõdetud keskmiselt 12,6 korda vähem kui EL riikides keskmiselt, mis samas võib tuleneda Eesti riigi suurusest.



Joonis 3.3.2. Euroopa riikide (EC, 2016) ja Eesti (KESE) SPETS ainete magevees teostatud mõõtmiste võrdlus. Arvutabelis on toodud Euroopa riikide arv, milles vastavaid mõõtmisi on tehtud, proovide koguarv, mitu proovi on keskmiselt ühes mõõtmiskohas analüüsitud ning kui suur osa mõõdetud proovidest ületas määramispiiri. Joonise tulbad näitavad vastavate ainete avastamispiiri (Euroopa riigid; on tehtud lähendus, kus ainete, mida tuvastati üle avastamispiiri, ent alla määramispiiri, sisalduseks arvestati pool avastamis- ja määramispiiri vahest) või määramispiiri (Eesti) ületavate tulemuste mediaankontsentratsioone. Vurrud tähistavad aine suurimat mõõdetud kontsentratsiooni.

Vähendamaks riikide territooriumi ja veekogude arvust tulenevaid mõjusid, analüüsiti ühest mõõtmiskohast teostatud keskmist proovide arvu (joonisel 3.3.2 tulp „Proove mõõtmiskoha kohta“). Ilmnes, et Eestil on siinkohal arenguruumi, sest analüüsitud keskmine proovide arv on valdavalt olnud suurem teistes riikides (2,7 korda rohkem proove) ehk kui teistes riikides analüüsiti proovivõtukohast keskmiselt 13 proovi (ehk keskmiselt vähemalt üks proov aastas), analüüsiti Eestis samu aineid ühest proovivõtukohast keskmiselt 6,4 korda, mistõttu on keerulisem uurida ainete sisalduse dünaamikat ajas. Samas leidub ka vastupidiseid näiteid, kus Eestis on ainet ühest mõõtmiskohast analüüsitud teiste riikide keskmisest rohkem (nt kroom ja tsink).

Sellest, kas Eesti veekogude seisund on uuritavate ainete osas Euroopa veekogude seisundiga võrreldav või mitte, aitab aimu saada proovides tuvastatud ainete sisaldus. Kuigi see, kas ainet detekteeritakse proovis üle määramispiiri olevas kontsentratsioonis, sõltub kasutatava meetodi tundlikkusest, võetakse edasises analüüsis aluseks, et kasutatud on parimat saadaolevat metoodikat. Analüüsitud ainete osas varieerus EL riikides üle määramispiiri tuvastatud proovide arv suurel määral, olles 1-99,8% proovide koguarvust (keskmiselt oli üle määramispiiri 26,4% analüüsidest). Tasub märkida, et üle avastamispiiri oli ainete sisaldus samal ajal 86,3-100% proovides (keskmiselt suudeti aineid detekteerida 96,8% kõigist proovidest), seega on uuritud aineid tuvastatud enamik proovidest. Eesti seireandmete puhul on KESEs märgitud, kui suures hulgas ainet proovist tuvastati või see, et aine sisaldus jäi alla määramispiiri (ehk pole eristatavad proovid, kus aine sisaldus jäi alla avastamispiiri). Sarnaselt teiste EL riikidega varieerus Eestis üle määramispiiri tuvastatud proovide arv aineti suurel määral - 0-100% (keskmiselt 23,5% analüüsidest). Euroopa riikides oli enamik ainetel üle määramispiiri saadud tulemuste proportsioon kõrgem kui Eestis. See ilmes eriti taimekaitsevahendite mõõtmistulemuste korral, kus ainult tebukonasooli puhul oli üle määramispiiri tulemuste proportsioon Eestis ja teistes EL riikides sarnane. Ainete analüüsiks oli JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teises läbivaatamises tehtud lähendus, kus ainete, mida tuvastati proovidest üle avastamispiiri, ent mille kontsentratsioon jäi alla määramispiiri, sisalduseks arvestati pool avastamis- ja määramispiiri vahest (EC, 2016; tabelid II-1, II-2, II-3). Kuna proovide, kus aine oli detekteeritud, proportsioon oli valdavas osas märkimisväärselt suurem võrreldes proovidega, kus aine oli kvantifitseeritud, omab lähendus suurt mõju ning suurendab tehtud analüüside ebatäpsust vastavalt sellele, mida suurem on kvantifitseerimata proovide osakaal kvantifitseeritud proovidesse. Kuna Eestis puudub ülevaade alla avastamispiiri olevate analüüside kohta, pole võimalik eelmainitud lähendust teha ning käesolevas analüüsis võeti Eestis ainete mediaankontsentratsiooni arvestamisel arvesse ainult üle määramispiiri saadud ainete sisaldusi. Seega, metoodika erinevuse tõttu ülehinnatakse joonisel 3.3.2 ainete mediaansisaldusi Eestis seda enam, mida väiksem on üle määramispiiri saadud tulemuste osakaal. Jooniselt 3.3.2 nähtub, et valdavalt on uuritud ainete mediaansisaldus Eestis võrreldav või madalam kui teistes EL riikides ning eelmainitud lähendusi arvestades on tegelik mediaankontsentratsioon enamik ainete puhul veelgi madalam.

Eeltoodud analüüsi põhjal võib väita, et Eesti seirevõimekus on olnud võrdlemisi hea, ent arenemisruumi on samade seirekohtade kordusanalüüside osas, mis suurendaks võimalust hinnata ainete sisalduse muutumist ajas. Uuritud ainete mõõtmistulemused on samas suurel määral võrreldavad teiste EL riikide tulemustega ning nende ainete sisaldus Eesti pinnavees on pigem madalam kui teistes EL riikides.

Eesti pinnaveekogumite seisund

Keskkonnaministeeriumi koordineerimisel koostatakse iga kuue aasta tagant Eesti vesikondadele veemajanduskavad (praegu kehtiv perioodi 2015-2021 kohta), et saada ülevaade meie veekogude seisundist ning planeerida tegevusi jõgede, järvede ja rannikuvee seisundi parandamiseks. Pinnavee seisundi üle peetakse arvestust pinnaveekogumite kaupa ning pinnaveekogumeid, mille seisund tuleb määrata, on praegu 750 (~645 vooluveekogumit, ~90 seisuveekogumit ja ~15 rannikuveekogumit)[8]. Pinnaveekogumi seisundi hindamisel kasutatakse eelkõige riikliku keskkonnaseire programmi raames kogutavat infot, veekasutuse aruannetest laekuvat infot ja modelleerimist. Pinnaveekogumite seisundite hinnangud vaadatakse üle ja ajakohastatakse igal aastal. Veekogumite rohkuse tõttu kõikidel kogumitel igal aastal seiret ei teostata, vaid nende seisundile antakse hinnang võrdluses analoogveekogumiga (Keskkonnaministeeriumi Veeseireprogrammi seletuskiri, 2016-2021). Vastavalt vesikondade veeseireprogrammile (praegu kehtiv perioodi 2016-2021 kohta) teostatakse pinnaveekogumite ülevaateseiret (pikaajaliste muutuste hindamiseks), operatiivseiret (täiendab vajadusel ülevaateseiret, et saada täpsemaid andmeid meetmete tõhususe, veekogude üldise seisundi ja oluliste muutuste kohta) ja uurimuslikku seiret (selgitab välja põhjused, miks keskkonna eesmärke ei suudeta saavutada) ning eraldi veel kaitstavate alade seiret[9]. Pinnaveekogumite seisundi hindamiseks teostatakse kahte tüüpi seiret – ökoloogilise (hõlmab erinevaid kvaliteedielemente, mh vesikonnaspetsiifiliste saasteainete leidumist ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamist) ja keemilise (hõlmab nn prioriteetsete saasteainete leidumist ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamist) seisundi seire. Mõlema eritüübilise seire tulemuste koondtulemuste alusel antakse terviklik hinnang veekogumi seisundile. Vastavalt Keskkonnaagentuuri koostatud pinnaveekogumite seisundi iga-aastasele vahehinnangutele on perioodil 2016-2018 vähemalt hea ökoloogiline seisund u 56% Eesti pinnaveekogumitest. 2018. aasta seireandmete põhjal koostatud pinnaveekogumite koondseisund on esitatud Tabelis 3.3.2, vähemalt heas koondseisundis on 54%.

Tabel. 3.3.2. Eesti pinnaveekogumite koondseisund 2018. a. seireandmete põhjal.

Veekogumi kategooria	Kogumite arv	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb	Hindamata
Vooluveekogumid	644	2	372	207	59	3	1
Maismaa seisuveekogumid	90	0	30	42	18	0	0
Rannikuveekogumid	16	0	0	1	15	0	0
Veekogumeid kokku (%)	750 (100)	2 (0,3)	402 (54)	250 (33)	92 (12)	3 (0,4)	1 (0,1)

Allikas: Keskkonnaagentuuri andmefail veekogumite koondseisundi kohta (05.12.2019): https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/pinnavesi/veekogumite-seisundiinfo

Vastavalt Keskkonnaagentuuri Eesti veekogumite koondseisundi, ökoloogilise seisundi (ÖSE) või ökoloogilise potentsiaali (ÖP) ja keemilise seisundi 2019.a. ajakohastatud hinnangule (seisuga 5.12.2019) olid SPETS ained, kas siis üksi või koos teiste kvaliteedielementidega, ökoloogilise seisundi hinnangu mittehea elemendina aastate 2013-2018 kohta välja toodud 45 veekogumi puhul (Ida-Eesti vesikond – 35, Lääne-Eesti vesikond – 9 ja Koiva vesikond – 1). Seega on Eesti veekogude ökoloogiline

[8] https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/pinnavesi/pinnavee-seisund
[9] https://www.envir.ee/sites/default/files/veeseireprogramm_2016_2021_3.pdf

seisund SPETS ainete seisukohast üldjoontes hea – vähem kui hea ökoloogilise seisundiga on 6% veekogumitest. Veekogumeid, kus ainult SPETS ained olid kesise või halva ökoloogilise seisundi ja ökoloogilise potentsiaali hinnangu mittehea elemendina ära märgitud oli kokku 8: 1) Laeva_2 (1039600_2) – Ba; 2) Kullavere_1 (1052600_1) – Ba; 3) Mustvee_2 (1055100_2) – Ba; 4) Narva_1 (1062200_1) – 1-aluselised fenoolid, Zn; 5) Erra (1070200_1) – Zn, Cu, 1-aluselised fenoolid, naftasaadused; 6) Kohtla (1070700_1) – naftasaadused, 1-aluselised fenoolid; 7) Kunda_4 (1072900_4) – 1- ja 2-aluselised fenoolid; 8) Selja_1 (11074600_1) – 1-aluselised fenoolid. Nii mõneski viimati nimetatud veekogus (nt Purtse jõgi, Kohtla jõgi ja Erra jõgi) on hiljuti alustatud ulatuslike projektidega (nt LIFE IP CleanEST[10] ja Purtse jõe valgala korrastamine[11]) (jääk)reostuse likvideerimise osas. Kokkuvõtvalt olid SPETS ainetest kesise või halva ökoloogilise seisundi ja ökoloogilise potentsiaali hinnanguga 45 veekogumi puhul mittehea näitajana perioodil 2013-2018 ära märgitud järgmised saasteained: Ba (31x), 1-aluselised fenoolid (15x), Zn (13x), naftasaadused (6x), pestitsiidid (4x), Cu (2x) ja 2-aluselised fenoolid (1x) (Tabel 3.3.3). Veekeskkonnale ohtlikest ainetest piirdutakse veekogumite ökoloogilise seisundi hinnangu andmisel SPETS ainetega, seega teiste saasteainete kohta sellest teavet ei saa.

[10] https://life.envir.ee/life-ip-cleanest
[11] https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/jaakreostus

Tabel 3.3.3. Väljavõte 2018.a. ajakohastatud Eesti veekogumite koondseisundi tabelist, kust on välja ekstraheeritud mittehea ökoloogilise seisundi (ÖSE) ja ökoloogilise potentsiaali (ÖP) veekogumite hinnangud veemajanduskava aastate 2013-2018 kohta. Allikas: Keskkonnaagentuur (05.12.2019).

Seletuskirja lisatabel veemajanduskomisjonile Eesti pinnaveekogumite seisundi 2018.a vahehinnangu kohta																
Eesti veekogumite koondseisundi, ökoloogilise seisundi või ökoloogilise potentsiaali ja keemilise seisundi 2018.a. ajakohastatud hinnang														Kirjeldab VMK perioodi seisu kogumil (kõik mittehead elemendid)		
												Läheb kirja VMK perioodi kõige halvem aasta tulemus				
VEE-KOGU KATE-GOORIA	VESI-KOND	ALAM-VESI-KOND	VEEKOGUMI LÜHIKE NIMI	VEE-KOGU ALAM-KATE-GOORIA	VEE-KOGU TÜÜP	ÖSE 2013	ÖSE 2014	ÖSE 2015	ÖSE 2016	ÖSE 2017	ÖSE 2018	ÖSE VMK 2013-2018	ÖSE MITTEHEA ELEMENT VMK 2013-2018	ÖSE MITTEHEA NÄITAJA VMK 2013-2018	2013-2018 välja toodud SPETS ained	ÖSE MITTEHEA PÕHJUS VMK 2013-2018
VV	EE1	Harju	Rauakõrve	LV	1B	halb	halb	halb	halb	halb	halb	halb	FÜKE, SPETS	NH4, O2	*Ba (2013)*	teadmata
VV	EE1	Harju	Kroodi	LV	1B	halb	halb	halb	halb	halb	halb	halb	FÜKE, SUSE, SPETS	N-üld, P-üld, NH4, EPT, ASPT, DSFI, Nafta, Zn	*Ba, nafta, Zn (2013)*	toitained, saasteained
VV	EE1	Harju	Kurna	TMV	1B	hea ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	FÜBE, SPETS, HÜMO	IPS, WAT	*Ba (2018)*	vajab täpsemat uuringut
VV	EE1	Pärnu	Pärnu_3	LV	3B	halb	halb	halb	kesine	halb	kesine	halb	SPETS,MAFÜ, KALA	Zn, ITEM, JKI	*Zn (2015, 2017), Ba (2013, 2015), 1-al. fen. (2013)*	ebaselge, pais
VV	EE1	Pärnu	Navesti_4	LV	3B	halb	halb	halb	halb	kesine	kesine	halb	KALA, SPETS, HÜMO	JKI, Ba	*Ba (2017, 2018)*	paisud (Sindi paisu mõju), teadmata
VV	EE1	Pärnu	Räpu	LV	1B	kesine	kesine	kesine	kesine	hea	hea	kesine	FÜKE, SPETS	N-üld, Pestitsiidid	*pestitsiidid (2016)*	Toitained
VV	EE1	Pärnu	Halliste_1	LV	1B	halb	halb	halb	kesine	kesine	kesine	halb	FÜBE, SPETS, KALA	100-TDI, 1-al.fen., JKI	*Ba, 1-al. fen. (2013)*	toitained, paisud, koprapaisud, teadmata
VV	EE1	Pärnu	Halliste_2	LV	2B	kesine	kesine	kesine	kesine	kesine	kesine	kesine	KALA, SPETS	JKI, Ba	*Ba (2017, 2018)*	toitained, paisud, teadmata
VV	EE1	Pärnu	Pöögle	LV	1B	halb	halb	halb	halb	halb	halb	halb	KALA, SPETS	KALA	*Ba (2013)*	paisud
VV	EE2	Peipsi	Piusa_2	LV	2B	halb	halb	halb	kesine	kesine	kesine	halb	KALA, SPETS, SUSE, HÜMO	Ba,DSFI,EPT,SUSE_ÖKS, äravoolu loodulikkus	*Ba (2013-2018), Zn, Cu, 1-al. fen. (2013)*	paisud, saasteained, ebasobiv elupaik
VV	EE2	Peipsi	Emajõgi	LV	3B	halb	halb	kesine	hea	kesine	kesine	halb	SPETS, SUSE	ASPT,EPT,H,SUSE_ÖKS,T, Ba	*Ba (2013, 2014, 2018), pestitsiidid (2016), 1-al. fen. (2013)*	pestitsiidid, teadmata, hindamisssüsteemi puudulikkus
VV	EE2	Peipsi	Nõmme_1	LV	1B	hea	hea	hea	kesine	kesine	kesine	kesine	SPETS, FÜKE	Ba,N-üld	*Ba (2016)*	toitained
VV	EE2	Peipsi	Elva_2	LV	2B	kesine	kesine	kesine	hea	kesine	kesine	kesine	KALA, SPETS	JKI, BA	*SPETS saasteained, teadmata (2016)*	paisud, saasteained
VV	EE2	Peipsi	Laeva_2	LV	2A	hea	hea	hea	kesine	kesine	kesine	kesine	SPETS	Ba	*Ba (2016)*	teadmata
VV	EE2	Peipsi	Kullavere_1	LV	1B	hea	hea	halb	hea	hea	hea	halb	SPETS	puudub	*Ba (2015)*	puudub
VV	EE2	Peipsi	Kääpa_2	LV	2B	hea	hea	halb	kesine	kesine	kesine	kesine	KALA, SPETS	JKI, Ba	*Ba (2015)*	Koseveski pais
VV	EE2	Peipsi	Mustvee_2	LV	2B	hea	hea	halb	hea	hea	hea	halb	SPETS	Ba	*Ba (2015)*	ebaselge
VV	EE2	Peipsi	Avinurme	TMV	1B	hea ÖP	hea ÖP	halb	halb ÖP	halb ÖP	kesine ÖP	halb ÖP	SUSE, HÜMO, SPETS	H, ASPT, SUSE ÖKS, morfoloogia	*Ba, Zn (2015)*	
VV	EE2	Viru	Rannapungerja_1	TMV	1A	hea ÖP	hea ÖP	halb	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	KALA, SPETS	JKI, Ba	*Ba (2015)*	Vajalik ühekordne uurimuslik seire
VV	EE2	Viru	Rannapungerja_2	LV	2A	kesine	kesine	kesine	kesine	kesine	kesine	kesine	KALA, SPETS	teadmata	*Ba (2018)*	paisud
VV	EE2	Viru	Rannapungerja_3	LV	2A	halb	hea	halb	kesine	kesine	kesine	halb	KALA, SPETS	JKI, Zn	*Ba (2016, 2017), Zn (2015), 1-al. fen. (2013)*	Tudulinna HEJ
VV	EE2	Viru	Mäetaguse	LV	1A	hea	hea	halb	kesine	kesine	kesine	kesine	FÜKE, SUSE, SPETS	O2, T, EPT, ASPT, DSFI, 1-al.fen.	*1-al. fen. (2015)*	O2 - vajab uurimist, veerežiim.
VV	EE2	Viru	Tagajõgi_2	LV	1A	kesine	kesine	halb	kesine	kesine	kesine	halb	KALA, SPETS	JKI, Zn	*Ba (2015), Zn (2015)*	veevaegus põuastel aastatel ning koprapaisud.
VV	EE2	Viru	Karjamaa	LV	1A	hea	hea	halb	kesine	kesine	halb	halb	SPETS, SUSE	T, H, ASPT, EPT, DSFI, SUSE ÖKS	*Ba, Zn (2015)*	valed võrdlustingimused, madal O2, õgvendamine
VV	EE2	Viru	Narva_1	LV	4B	halb	halb	halb	hea	hea	kesine	halb	SPETS	1-al.fen, Zn	*Zn (2014), 1-al.fen. (2013)*	teadmata
VV	EE2	Viru	Poruni	LV	1A	hea	hea	halb	halb	halb	halb	halb	SUSE, KALA, SPETS	T, EPT, H', DSFI, JKI, Ba, Zn	*Ba (2015), Zn (2015)*	SUSE, KALA - alamjooksul püsiva veevoolu
VV	EE2	Viru	Mustajõgi	TMV	2A	hea ÖP	halb ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	halb ÖP	KALA, SPETS, HÜMO	JKI	*1-al. fen. (2014)*	Vajalik uurimuslik seire
VV	EE2	Viru	Sõtke_1	LV	1B	halb	halb	halb	halb	halb	halb	halb	FÜKE, KALA, SPETS	O2, JKI, Ba	*Ba (2015)*	O2 - vajab uurimist. KALA - paisud, ebasoodsad hapnikuolud, hävinud liigid (võldas, lepamaim).
VV	EE2	Viru	Sõtke_3	LV	1B	kesine	kesine	halb	halb	halb	halb	halb	MAFÜ, SUSE, KALA, SPETS	MIR, T, EPT, ASPT, DSFI, JKI, Ba	*Ba (2015)*	MAFÜ, SUSE - hüdroloogiline režiim ebasoodne. KALA - paisud/paisjärved
VV	EE2	Viru	Pühajõgi_1	LV	1B	kesine	kesine	halb	kesine	kesine	kesine	halb	KALA, SPETS	JKI, Ba	*Ba (2015)*	Varasem reostamine
VV	EE2	Viru	Pühajõgi_2	LV	2B	kesine	hea	halb	kesine	kesine	kesine	halb	MAFÜ, KALA, SPETS	MIR, JKI, Ba	*Ba (2015-2018)*	MAFÜ - teadmata (võib-olla reostus). KALA - minevikus jõe reostamine
VV	EE2	Viru	Purtse_3	TMV	2A	halb ÖP	halb ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	halb ÖP	KALA, SPETS	JKI	*1-al. fen., Zn, Cu (2013)*	KALA - minevikus reostamine, jääkreostus, tõkestatus.
VV	EE2	Viru	Purtse_4	LV	2A	halb	halb	kesine	kesine	kesine	kesine	halb	MAFÜ, KALA, SPETS	MIR, JKI, glüfosaat+AMPA	*glüfosaat+AMPA (2018), 1-al. fen. (2013, 2014)*	MAFÜ - varasem reostus, tõkestatus. KALA - tugev reostatus.
VV	EE2	Viru	Erra	TMV	1B	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	SPETS	Zn, 1-al.fen.	*Zn, Cu, 1-al. fen., naftasaadused (2013)*	teadmata
VV	EE2	Viru	Kohtla	TMV	2B	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	SPETS	nafta, 1-al.fen.	*nafta, 1-al. fen. (2013)*	teadmata
VV	EE2	Viru	Kunda_4	LV	1B	halb	halb	hea	hea	hea	hea	halb	SPETS	1-aluselised fenolid	*1-al. fen. (2013, 2014), 2-al. fen. (2013)*	teadmata
VV	EE2	Viru	Toolse_1	LV	1B	hea	hea	halb	kesine	kesine	kesine	halb	KALA, SPETS	JKI, Ba	*Ba (2015)*	KALA - lubjakivikarjääride heitveed, koprad, Kaliküla mnt truup (hilissügiseni), teadmata
VV	EE2	Viru	Selja_1	TMV	2B	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	halb ÖP	SPETS	1-al.fen.	*1-al.fen. (2013)*	teadmata
VV	EE2	Viru	Selja_3	LV	1B	halb	halb	halb	halb	halb	halb	halb	FÜKE, FÜBE, SUSE, SPETS	N-üld, P-üld, 100-TDI, EPT, ASPT, DSFI, nafta, 1-al.fen.	*nafta, 1-al. fen. (2013)*	toitained
VV	EE2	Viru	Soolikaoja	TMV	1B	halb ÖP	halb ÖP	halb	kesine ÖP	kesine ÖP	kesine ÖP	halb	FÜKE, SUSE, FÜBE, SPETS	N-üld, P-üld, NH4, T, EPT, ASPT, DSFI	*SPETS (2013)*	toitained, settekoormus
VV	EE2	Viru	Narva VH	TMV	4B	väga halb ÖP	väga halb ÖP	väga halb ÖP	halb	halb	halb	väga halb ÖP	SPETS, SUSE, MAFÜ, FÜBE, KALA	Zn, ASPT, T,H', EPT, 100-TDI, JKI	*Zn (2015), Ba (2013, 2014), nafta (2014)*	ebaselge
MS	EE2	Peipsi	Pangodi järv	LV	3	hea	hea	hea	hea	kesine	kesine	kesine	SPETS, MAFÜ	kardhein, pestitsiidid	*Pestitsiidid (2017)*	reostus
MS	EE2	Peipsi	Peipsi järv	LV	7	halb	halb	kesine	kesine	halb	kesine	halb	FÜKE, FÜPLA, SUSE, SPETS	Rändvähk, Nüld, Püld, secci, pH, N/P, FÜPLA biom, Chl a, FÜPLA ÖKS, SUSE ÖKS, Zn	*Zn (2018), Ba (2013, 2014, 2015)*	eutroofne järv, looduslik põhjus, toitained, võõrliigi võimalik mõju
MS	EE2	Peipsi	Pihkva järv	LV	7	halb	halb	halb	halb	halb	halb	halb	FÜKE, FÜPLA, SPETS	N-üld, P-üld, N:P, pH, Secchi, Chl a, FBM, CY%	*Ba (2013, 2014), nafta (2013)*	toitained
VV	EE3	Mustjõe	Mustjõgi_5	LV	3B	väga hea	väga hea	väga hea	väga hea	hea	kesine	kesine	SPETS, KALA	Ba	*Ba (2018)*	teadmata

3.4. Ainete kasutuspõhine analüüs

Taimekaitsevahendite ja ravimite toimeainete turustatud koguseid analüüsiti vastavalt Statistikaameti ja Ravimiameti andmete põhjal.

3.4.1. Taimekaitsevahendid

Statistikaameti andmetel haritakse maad umbes 20%-l[12] Eesti pindalast, seega on põllumajandusel looduskeskkonnale oluline mõju. Käesolevas punktis vaadeldakse Eestis turustatud taimekaitsevahendeid ja neis sisalduvate toimeainete koguseid.

Vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 1107/2009 määratlusele on taimekaitsevahend toode, mis on ette nähtud järgmiseks kasutusalaks:

- taimede või taimsete saaduste kaitsmine kõigi kahjulike organismide eest või selliste organismide mõju tõkestamine, välja arvatud juhul, kui neid vahendeid kasutatakse peamiselt hügieenilistel põhjustel, mitte taimede või taimsete saaduste kaitsmiseks;
- taimede eluprotsessi mõjutamine, näiteks nende kasvu mõjutavad ained, mis ei ole toitained;
- taimsete saaduste säilitamine niivõrd, kuivõrd need ained või vahendid ei kuulu säilitusaineid käsitlevate ühenduse erisätete reguleerimisalasse;
- ebasoovitavate taimede või taimeosade (välja arvatud vetikate) hävitamine, välja arvatud juhul, kui tooteid kasutatakse pinnasel või vees taimede kaitsmiseks;
- ebasoovitavate taimede (välja arvatud vetikate) kasvu kontrollimine või takistamine, välja arvatud juhul, kui tooteid kasutatakse pinnasel või vees taimede kaitsmiseks.

Taimekaitsevahend on vähemalt ühest toimeainest ja abiainetest koosnev vahend taimede või taimsete saaduste kaitsmiseks kahjulike organismide eest. Toimeaineks võivad olla nii kemikaalid, taimeekstraktid, feromoonid kui ka mikroorganismid (sealhulgas viirused), millel on üldine või spetsiifiline toime kahjulikele organismidele või taimedele, taimeosadele või taimsetele saadustele. Taimekaitsevahendite kasutamine on kõigis ELi liikmesriikides reguleeritud riigisiseste õigusaktidega. Eestis reguleerib taimekaitsevahendite kasutamist Taimekaitseseadus (RT I, 30.06.2020, 12). Taimekaitsevahend peab Eestis turustamiseks ja kasutamiseks vastama õigusaktidega kehtestatud nõuetele ega tohi nõuetekohase kasutamise korral olla ohtlik inimesele või keskkonnale[13]. Tervisele ning keskkonnale taimekaitsevahendite kasutamisest tuleneva ohu ja mõju vähendamiseks ning taimekaitsevahendite säästliku kasutamise edendamiseks on Maaeluministeerium koostanud Taimekaitsevahendite säästva kasutamise tegevuskava 2019–2023 (Maaeluministeerium, 2019).

Uue tegevuskava fookuses on mitmed olulised tegevused, mis aitavad ohjata taimekaitsevahendite kasutamisega kaasnevate tervise- ja keskkonnariskide vähendamist, nt:

- töötada välja pikaajaline kommunikatsiooniplaan, et tõsta teadlikkust taimekaitsest, sh teavitada üldsust taimekaitsevahendite kasutamisest ja sellest tingitud ohtudest ning mõjust inimeste tervisele ja keskkonnale;
- hinnata ja määrata kindlaks Eestis loa saanud taimekaitsevahendite riskitase;

[12] https://www.stat.ee/153876
[13] https://www.agri.ee/et/taimekaitsevahendite-jaagid

- edendada taimekaitsevahendite ohutut ja optimaalset kasutamist: edendada biotõrje ning taimekaitsevahendite ohutumaid kasutusvõtteid, analüüsida biopreparaatide ning madala riskitasemega toimeainete kasutamist soodustavaid meetmeid;
- töötada välja strateegia erilist muret valmistavate toimeainete (nt glüfosaat) kasutamise piiramiseks (eelkõige erinevate alternatiivide leidmine ja kasutamise suunamine keskkonnameetmete kaudu);
- ajakohastada ja levitada taimekaitsevahendite säästva kasutamise juhendmaterjale (sh kahjustajate taluvuslävedel põhinevad tõrjekriteeriumid, integreeritud taimekaitse kohta käiv praktiline teave);
- soodustada põllumajanduspraktikaid, mis vähendavad taimekaitsevahendite negatiivset mõju keskkonnale;
- teha teadusuuringuid taimekaitsevahendite kasutamise mõjude kohta;
- koguda statistilisi andmeid taimekaitsevahendite kasutamise kohta, sh eraldi põllumajandusliku ja mittepõllumajandusliku kasutamise kohta;
- arendada taimekahjustajate leviku hoiatus- ja prognoosisüsteemi.

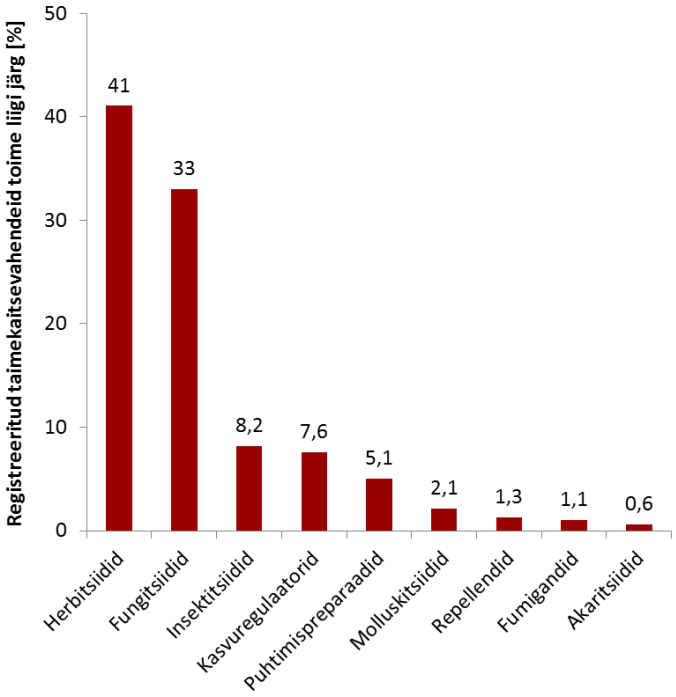
Taimekaitsevahendite turule lubamine ja kasutamine Eestis

Eestis on turustada ja kasutada lubatud määruse (EÜ) nr 1107/2009 kohaselt turulelaskmise loa saanud või enne seda taimekaitseseaduse alusel turule lubatud taimekaitsevahendid. Taimekaitsevahendi Eesti turule viimiseks tuleb taotleda luba Põllumajandusametilt. Enne turule lubamist tuleb läbi viia riskianalüüs, mille käigus hinnatakse näiteks toimeaine ja taimekaitsevahendi identsust, füüsikalisi ja keemilisi omadusi, toksikoloogilisi omadusi ja käitumist keskkonnas. Ohutuse huvides on toimeaine heakskiidu kehtivusaeg ajaliselt piiratud ning esmane heakskiit antakse kuni kümneks aastaks, seejärel toimub toimeainete ümberhindamine ja positiivse otsuse korral pikendatakse heakskiidu perioodi maksimaalselt 15 aasta võrra. Toimeainete heakskiitmise kriteeriumite karmistamise tõttu ei jõua tulevikus paljud praegu heakskiidetud toimeaineid sisaldavad taimekaitsevahendid enam turule.

Eestis turustada ja kasutada lubatud taimekaitsevahendite nimekiri muutub pidevalt, sinna lisandub uusi ja vajadusel eemaldatakse (nt taimekaitsevahendid, mille load on aegunud või milles sisalduvad toimeained ei ole enam heaks kiidetud) olemasolevaid taimekaitsevahendeid. Lisaks võivad muutuda ka taimekaitsevahendite kasutustingimused. Regulaarselt uuendatud info turule lubatud taimekaitsevahendite ja nende kasutustingimuste kohta on kättesaadav Põllumajandusameti poolt hallatavas taimekaitsevahendite registris[14]. Taimekaitsevahendite registri andmeil oli 2019. a. augusti alguse seisuga Eestis turule lubatud kokku 432 taimekaitsevahendit, millest vabamüügis 59 ja väga mürgiseid[15] 5 nimetust. Kõige enam on taimekaitsevahendite registris registreeritud herbitsiide (41%), fungitsiide (33%), insektitsiide (8,2%) ja kasvuregulaatoreid (7,6%) (Joonis 3.4.1.1).

[14] https://portaal.agri.ee/avalik/#/taimekaitse/taimekaitsevahendid-otsing/et

[15] Väga mürgiseid taimekaitsevahendeid võivad kasutada vaid eriväljaõppega isikud, kes on kantud väga mürgiste taimekaitsevahendite kasutajatena taimekaitsevahendite registrisse.



Joonis 3.4.1.1. Põllumajandusameti taimekaitsevahendite registri andmeil registreeritud taimekaitsevahendite osakaal (%-des) toime liigi nimetuse järgi (seisuga 09. august 2019). Allikas: Taimekaitsevahendite register.

Taimekaitsevahendite turustamine

Turustatud taimekaitsevahendite koguste kohta kogub alates 2011. aastast andmeid Statistikaamet ja need avaldatakse statistika andmebaasis[16]. Andmed pärinevad taimekaitsevahendite turustajatelt (nii maaletoojad kui ka edasimüüjad), kelle arv üldkogumis on ca 150. Kui 2011. aastal turustati Eestis toimeaine kogusesse ümberarvestatuna kokku 461 tonni taimekaitsevahendeid, siis 2018. aastal oli see number 643 tonni (Joonis 3.4.1.2). Turustatud taimekaitsevahendite kogusest moodustasid 2018. aastal[17]:

- 67% herbitsiidid (umbrohutõrjevahendid),
- 17% fungitsiidid (seenhaiguste tõrjevahendid),
- 11% kasvuregulaatorid ja
- 4% insektitsiidid (putukatõrjevahendid).

Bioloogilised ja mehaanilised taimekaitsevahendid moodustavad vaid u. 0,1% turustatud taimekaitsevahenditest, ülejäänud on keemilised taimekaitsevahendid[18].

Herbitsiididest turustatakse Eestis kõige enam toimeainetena glüfosaati, MCPA-d ja metasakloori, fungitsiididest tebukonasooli, mankotseebi ja boskaliidi, insektitsiididest dimetoaati ja tiaklopriidi ning kasvuregulaatoritest kloromekvaati ja mepikvaati (Tabel 3.4.1.1). Täpsem loetelu Eestis kasutatavatest toimeainetest ja taimekaitsevahenditest on esitatud Lisas 4. Keskkonna kvaliteedi piirväärtuse vajaduse hindamisel analüüsiti põhjalikumalt enim turustatud taimekaitsevahendite toimeaineid, mille kogus viimasel viiel aastal on olnud keskmiselt rohkem kui 4 tonni aastas (eelmise ülevaatamise korral lähtuti 4,5 t/a; EKUK, 2016a) (Tabel 3.4.1.1).

[16] http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=KK2085&ti=TURUSTATUD+TAIMEKAITSEVAHENDID+TOIMEAINE+J%C4RGI&path=../Database/Keskkond/07Pollumajanduskeskkond/&lang=2
[17] https://www.stat.ee/pressiteade-2019-076
[18] https://www.stat.ee/pressiteade-2018-127

Tabel 3.4.1.1. Enim turustatud taimekaitsevahendid toimeainete koguse järgi (aastatel 2014-2018 turustatud keskmiselt >4 t/a). Konfidentsiaalseid andmeid pole sisse arvestatud. Allikas: Statistikaamet ja EU Pesticides database.

Jrk Nr	Toimeaine	CAS nr	Toime liik	Kogus, t/a	Eestis turule lubatud TKVd	Heakskiitmine vastavalt EÜ määrusele nr 1107/2009	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	M-faktor [a], krooniline	Märkused, soovitused Eestis reguleerimise kohta
1.	glüfosaat (SPETS aine) [b]	1071-83-6	herbitsiid	299	33	16/12/2017-15/12/2022	Eye Dam. 1; H318 Aquatic Chronic 2; H411	1	Reguleerimisvajadusega, oluline kasutamise kogus, ettepanek jätta SPETS ainete nimekirja (vt Tabel 5.1).
2.	kloromekvaat (SPETS aine) [b]	999-81-5	kasvuregulaator	60	3	01/12/2009-30/11/2021	Acute Tox. 4; H302 Acute Tox. 4; H312	1	Ettepanek arvata SPETS ainete nimekirjast välja (vt 4.1.3).
3.	MCPA (SPETS aine) [b]	94-74-6	herbitsiid	54	12	01/05/2006-31/10/2020	Acute Tox. 4; H302 Skin Irrit. 2; H315 Eye Dam. 1; H318 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	1	Reguleerimisvajadusega, akuutselt ja krooniliselt väga mürgine veeorganismidele (1. kat.), ettepanek jätta SPETS ainete nimekirja (vt Tabel 5.1).
4.	metasakloor (SPETS aine) [b]	67129-08-2	herbitsiid	30	17	01/08/2009-31/07/2021	Carc. 2; H351 Skin Sens. 1B; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	100	Reguleerimisvajadusega, akuutselt ja krooniliselt väga mürgine veeorganismidele (1. kat.), M-faktor 100, ettepanek jätta SPETS ainete nimekirja (vt Tabel 5.1).
5.	aklonifeen (PRIORITEENE aine) [c]	74070-46-5	herbitsiid	27	2	01/08/2009-31/07/2022	Carc. 2; H351 Skin Sens. 1A; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	10	Reguleeritakse juba prioriteetse ainena.
6.	tebukonasool (SPETS aine) [b]	107534-96-3	fungitsiid	25	27	01/09/2009-31/08/2020	Repr. 2; H361d Acute Tox. 4; H302 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	10	Reguleerimisvajadusega, akuutselt ja krooniliselt väga mürgine veeorganismidele (1. kat.), M-faktor 10, ettepanek jätta SPETS ainete nimekirja (vt Tabel 5.1).

Jrk Nr	Toimeaine	CAS nr	Toime liik	Kogus, t/a	Eestis turule lubatud TKVd	Heakskiitmine vastavalt EÜ määrusele nr 1107/2009	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	M-faktor [(a)], krooniline	Märkused, soovitused Eestis reguleerimise kohta
7.	dimetoaat (SPETS aine) [(b)]	60-51-5	insektitsiid	17	0	*Not Approved* (2019/1090/EL)[19]	Acute Tox. 4; H302 Acute Tox. 4; H312	1	Ettepanek arvata SPETS ainete nimekirjast välja (vt 4.1.3), heakskiit lõppenud.
8.	mankotseeb (SPETS aine) [(b)]	8018-01-7	fungitsiid	10	10	01/07/2006-31/01/2021	Repr. 2; H361d Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400	10	Reguleerimisvajadusega, akuutselt väga mürgine veeorganismidele (1. kat.), M-faktor 10, ettepanek jätta SPETS ainete nimekirja (vt Tabel 5.1).
9.	boskaliid	188425-85-6	fungitsiid	9	9	01/08/2008-31/07/2021	NA	NA	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 143, üle määramispiiri 7x, max ja mediaan väärtused vastavalt 0,008 ja 0,003 µg/l, EL riikide raporteeritud EQS 11,6 µ/l (EC, 2016).
10.	protiokonasool (SPETS aine) [(b)]	178928-70-6	fungitsiid	9	14	01/08/2008-31/07/2021	NA CLP ettepanek[20]: Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410	1	Ettepanek arvata SPETS ainete nimekirjast välja (vt 4.1.3), soovitus jälgida VMK seireprogrammis.
11.	mepikvaat	24307-26-4	kasvuregulaator	9	3	01/03/2009-28/02/2021	Acute Tox. 4; H302 Aquatic Chronic 3; H412	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 133, üle määramispiiri 2x, max väärtus 0,053 µg/l.
12.	2,4-D (SPETS aine) [(b)]	94-75-7	herbitsiid	8	6	01/01/2016-31/12/2030	Acute Tox. 4; H302 Skin Sens. 1; H317	1	Ettepanek arvata SPETS ainete nimekirjast välja (vt 4.1.3),

[19] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R1090&from=EN
[20] https://echa.europa.eu/et/registry-of-clh-intentions-until-outcome/-/dislist/details/0b0236e181cf0e3e

Jrk Nr	Toimeaine	CAS nr	Toime liik	Kogus, t/a	Eestis turule lubatud TKVd	Heakskiitmine vastavalt EÜ määrusele nr 1107/2009	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	M-faktor [(a)], krooniline	Märkused, soovitused Eestis reguleerimise kohta
							Eye Dam. 1; H318 STOT SE 3; H335 Aquatic Chronic 3; H412		soovitus jälgida VMK seireprogrammis.
13.	spiroksamiin (SPETS aine) [(b)]	118134-30-8	fungitsiid	8	2	01/01/2012-31/12/2023	Repr. 2; H361d Acute Tox. 4; H302 Acute Tox. 4; H312 Acute Tox. 4; H332 Skin Irrit. 2; H315 Skin Sens. 1; H317 STOT RE 2; H373 (eye) Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	100	Reguleerimisvajadusega, akuutselt ja krooniliselt väga mürgine veeorganismidele (1. kat.), M-faktor 100, ettepanek jätta SPETS ainete nimekirja (vt Tabel 5.1).
14.	fenpropidiin	67306-00-7	fungitsiid	7	3	01/01/2009-31/12/2020	NA	NA	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 146, üle määramispiiri mitte ühelgi korral, Rootsi pinnavee suunisväärtus 0,02 µg/l, PNEC 0,0032 µg/l (EC, 2016).
15.	pendimetaliin	40487-42-1	herbitsiid	7	5	01/09/2017-31/08/2024	Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 8, üle määramispiiri mitte ühelgi korral, EL riikide raporteeritud EQS 0,018 – 0,3 µg/l, Rootsi pinnavee suunisväärtus 0,1 ja INERISe piirväärtus 0,07 µg/l, soovitus jälgida VMK seireprogrammis.

Jrk Nr	Toimeaine	CAS nr	Toime liik	Kogus, t/a	Eestis turule lubatud TKVd	Heakskiitmine vastavalt EÜ määrusele nr 1107/2009	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	M-faktor [(a)], krooniline	Märkused, soovitused Eestis reguleerimise kohta
16.	fenpropimorf	67564-91-4	fungitsiid	5	4[21]	*Not Approved* (540/2011/EU[22])	Repr. 2; H361d Acute Tox. 4; H302 Skin Irrit. 2; H315 Aquatic Chronic 2; H411	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, heakskiit lõppenud, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 149, üle määramispiiri mitte ühelgi korral, Rootsi pinnavee suunisväärtus 0,2 µg/l.
17.	propikonasool	60207-90-1	fungitsiid	5	0	*Not Approved* (2018/1865/EL[23])	Repr. 1B; H360D Acute Tox. 4; H302 Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, heakskiit lõppenud, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 172, üle määramispiiri 2x, max väärtus 0,013 µg/l, Rootsi pinnavee suunisväärtus 7 ja INERISe piirväärtus 1,6 µg/l, PNEC 6,1 µg/l (EC, 2016).
18.	dikvaat	85-00-7	herbitsiid	5	0	*Not Approved* (2018/1532/EL[24])	Acute Tox. 4; H302 Skin Irrit. 2; H315 Skin Sens. 1; H317 Eye Irrit. 2; H319 Acute Tox. 2; H330 STOT SE 3; H335 STOT RE 1; H372 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, heakskiit lõppenud, KESEst seireandmeid ei leitud, Rootsi pinnavee suunisväärtus 0,2 µg/l.

[21] toimeaine heakskiit aegus 30.04.2019, hariliku praktika kohaselt võimaldatakse vajadusel toodetele heakskiit 1-aastase varuga tootes sisalduva toimeaine heakskiidu kehtivuse lõppemisest

[22] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0540&from=EN

[23] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1865&from=EN

[24] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1532&from=EN

Jrk Nr	Toimeaine	CAS nr	Toime liik	Kogus, t/a	Eestis turule lubatud TKVd	Heakskiitmine vastavalt EÜ määrusele nr 1107/2009	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	M-faktor [(a)], krooniline	Märkused, soovitused Eestis reguleerimise kohta
19.	tiaklopriid (jälgimisnime-kirja aine) [(d)]	111988-49-9	insektitsiid	5	2	*Not Approved* (2020/23/EL[25])	Carc. 2; H351 Repr. 1B; H360FD Acute Tox. 3; H301 Acute Tox. 4; H332 STOT SE 3; H336 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	100	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, heakskiit lõppenud, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 175, üle määramispiiri mitte ühelgi korral, PNEC 0,01-0,05 µg/l (EC, 2016).
20.	epoksikonasool	106325-08-0 133855-98-8	fungitsiid	5	21	*Not Approved* (2020/23/EL[26])	Carc. 2; H351 Repr. 1B; H360Df Aquatic Chronic 2; H411	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, heakskiit lõppenud, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 167, üle määramispiiri mitte ühelgi korral, EL riikide raporteeritud EQS 0,18-0,4 µg/l (EC, 2016).
21.	etefoon	16672-87-0	kasvuregulaator	5	3	01/08/2007-31/07/2021	Acute Tox. 4; H302 Acute Tox. 3; H311 Skin Corr. 1C; H314 Acute Tox. 4; H332 Aquatic Chronic 2; H411	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 16, üle määramispiiri mitte ühelgi korral.
22.	kvinmeraak	90717-03-6	herbitsiid	4	9	01/05/2011-30/04/2024	NA	NA	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 8, üle määramispiiri mitte ühelgi korral, Rootsi pinnavee suunisväärtus 100 µg/l, PNEC 31,6 µg/l (EC, 2016).

[25] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0023&from=ET
[26] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0168&from=EN

Jrk Nr	Toimeaine	CAS nr	Toime liik	Kogus, t/a	Eestis turule lubatud TKVd	Heakskiitmine vastavalt EÜ määrusele nr 1107/2009	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	M-faktor [(a)], krooniline	Märkused, soovitused Eestis reguleerimise kohta
23.	bentasoon	25057-89-0	herbitsiid	4	2	01/06/2018-31/05/2025	Acute Tox. 4; H302 Skin Sens. 1; H317 Eye Irrit. 2; H319 Aquatic Chronic 3; H412	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 238, üle määramispiiri 4x, max väärtus 0,001 µg/l, Rootsi EQS 27 µg/l, PNEC 270 µg/l (EC, 2016).
24.	fluroksüpüür	69377-81-7	herbitsiid	4	15	01/01/2012-31/12/2024	Aquatic Chronic 3; H412	1	Teadaolevate andmete põhjal ettepanek mitte lülitada SPETS ainete nimekirja, KESEs pinnavees mõõtmisi kokku 152, üle määramispiiri mitte ühelgi korral, Rootsi pinnavee suunisväärtus 20 µg/l INERISe piirväärtus 460 µg/l.
25.	klopüraliid-monoetanol-amiinsool (SPETS aine) [(b)]	1702-17-6; 57754-85-5	herbitsiid	4	13	01/05/2007-30/04/2021	Eye Dam. 1; H318	1	Ettepanek arvata SPETS ainete nimekirjast välja (vt 4.1.3).

Märkused:

[(a)] M-faktor – korrutustegur, mis on määratud veekeskkonnale ohtlikele ainetele (akuutse toksilisuse 1.kategooria või kroonilise toksilisuse 1.kategooria) ning mida kasutatakse vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008 (nt segude klassifitseerimisel). Kroonilise toksilisuse 1.kategooria puhul on M-faktor tuletatud NOEC-st ja arvestab ka aine lagunemiskiirusega (CLP-määruse punkt 4.1.3.5.5.5 ja Tabel 4.1.3).

[(b)] Reguleeritakse praegu SPETS ainena vastavalt Keskkonnaministri määrusele nr 28 § 5 (RT I, 19.06.2020, 7).

[(c)] Reguleeritakse praegu prioriteetse ainena vastavalt Keskkonnaministri määrusele nr 28 § 3 (RT I, 19.06.2020, 7).

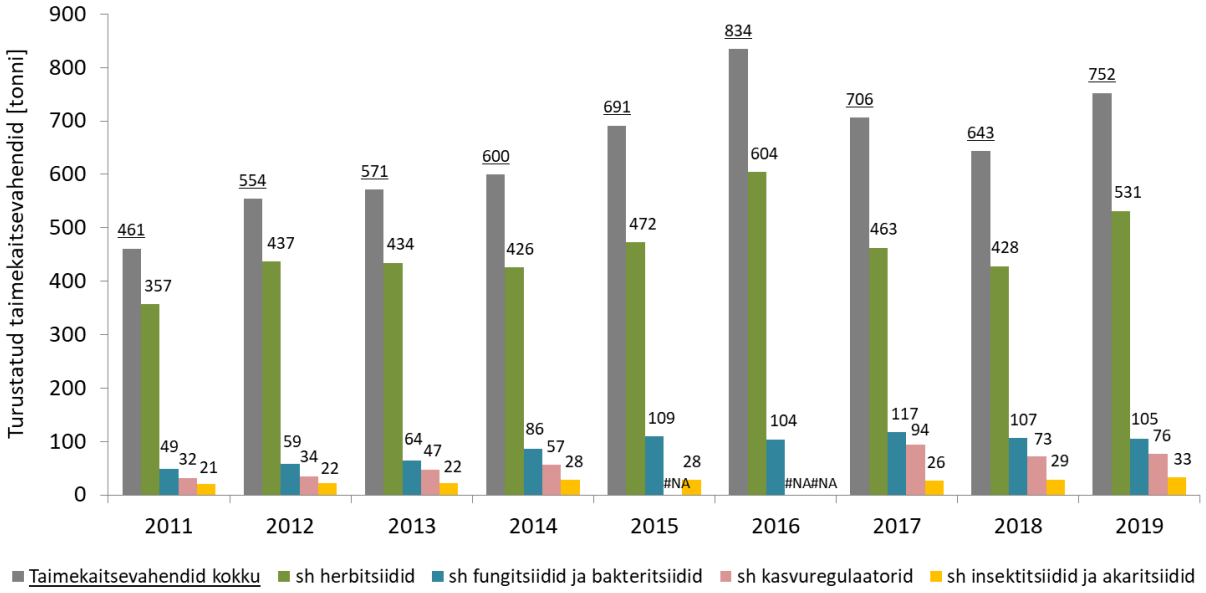
[(d)] Toimeaine kuulub II jälgimisnimekirja (2018/840/EL)

EQS – aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus pinnavees

PNEC - arvutuslik mittetoimiv kontsentratsioon

NA – andmed puuduvad

Viimaste aastate statistika näitab, et taimekaitsevahendite turustamine ja seega ka kasutamine Eesti põldudel tervikuna on aastatel 2011-2016 olnud pidevas kasvutrendis, tõustes 461 (2011.a.) tonnilt 834 (2016.a.) tonnile. 2017. ja 2018. aastal turustati taimekaitsevahendeid võrreldes 2016. aastaga vastavalt 15% ja 23% vähem ning ka 2019. aastal jäi turustatud kogus viimaste aastatega samasse suurusjärku ega ületanud 2016. aasta taset (Joonis 3.4.1.2). Taimekaitsevahendite kasv on valdavalt tulnud fungitsiidide (2011.a. 49 t *vs* 2019.a. 105 t) ja kasvuregulaatorite (2011.a. 32 t *vs* 2019.a. 76 t), aga ka herbitsiidide (2011.a. 357 t *vs* 2019.a. 531 t) arvelt. Samas on selge, et taimekaitsevahendite turustamine ja kasutamine võib aastati kõikuda ka ilmastikutingimuste (nt sademed, temperatuur) ning taimekahjustajate esinemise erisuste tõttu. Nii saab taimekaitsevahendite kasutamise kasvu põhjused osaliselt taandada ka kehva ilma ja sellega koos halvenenud kasvutingimuste tasandile, tingides eelkõige fungitsiidide ja kasvuregulaatorite kasutamise suurenemist. Lisaks tuleb trendide jälgimisel arvestada ka põllumajanduskultuuride kasvupinda ja keskmist saaki, mis on viimastel aastatel kasvanud.



Joonis 3.4.1.2. Eestis turustatud taimekaitsevahendite kogused tonnides preparaadi toime liigi järgi aastatel 2011–2019 (seisuga 11. juuni 2020). #NA – konfidentsiaalsed andmed vastavalt Statistikaameti kogutud ja töödeldud andmete kaitse korrale[27] (RT I 2001, 14, 63). Allikas: Statistikaamet.

Taimekaitsevahendite kasutamine

Kõik taimekaitsevahendi kasutajad peavad järgima head taimekaitsetava[28]. Professionaalseks kasutamiseks mõeldud vahendite puhul peavad taimekasvatajad järgima ka integreeritud taimekaitse[29] põhimõtteid. Enamik Eestis kasutada lubatud taimekaitsevahendid on mõeldud ainult professionaalseks kasutamiseks ja on kättesaadavad üksnes vastava tunnistuse esitamisel. Selliste taimekaitsevahendite ostmiseks ja kasutamiseks peab isik olema läbinud taimekaitsekoolituse ja omama vastavat tunnistust. Keskkonna- ning inimese ja looma tervise riskide minimeerimiseks on oluline tagada taimekaitsevahendite kasutamise nõuetest kinnipidamine (kasutada neid vastavalt

[27] Andmeid avaldatakse või edastatakse ilma andmesubjekti identifitseerimist võimaldavate tunnusteta, vähemalt kolme andmesubjekti koondandmetena, kus ühegi isiku andmete osatähtsus koondandmetes ei ole suurem kui 90%.

[28] https://www.agri.ee/sites/default/files/content/valjaanded/2003/trykis-2003-hea-taimekaitsetava-eria.pdf

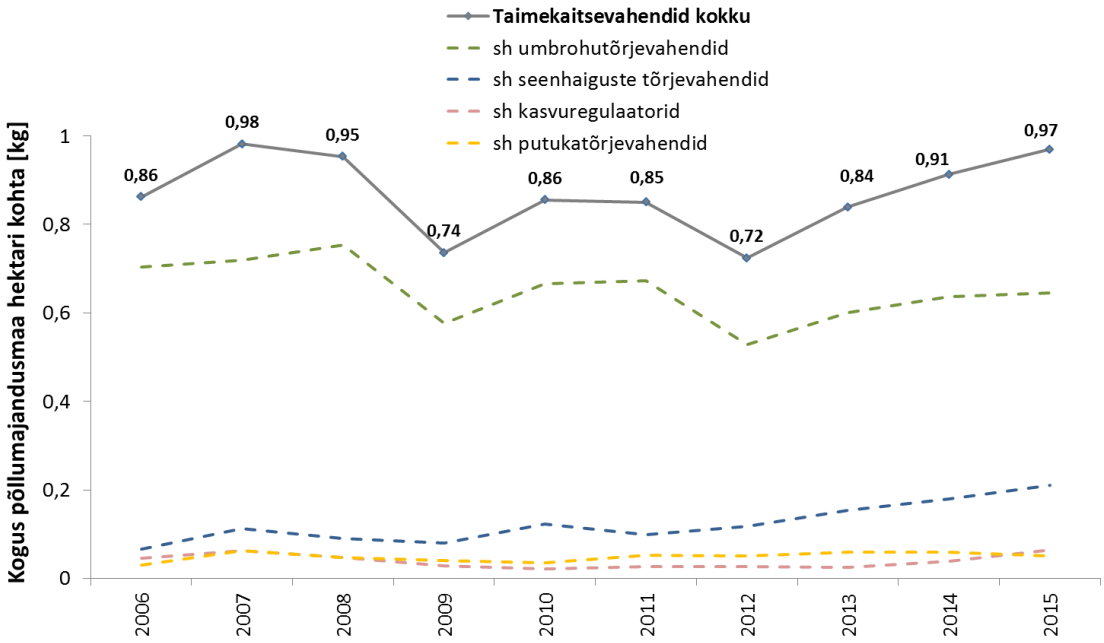
[29] https://www.etki.ee/index.php/valdkonnad/taimekaitse#integreeritud-taimekaitse-suunised

kirjeldatud otstarbel, tingimustel, viisil ja koguses) ning riiklik järelevalve neid kasutavate isikute tegevuse üle. Taimekaitsevahendite kasutamise üle teeb riiklikku järelevalvet Põllumajandusamet. Taimekaitsevahendeid, mille luba on aegunud või tühistatud ja mis on seetõttu registrist kustutatud või mis on muutunud kasutuskõlbmatuks, tuleb käsitleda ohtliku jäätmena[30].

Lisaks turustatud taimekaitsevahenditele kogub Statistikaamet andmeid ka nende kasutamise[31] kohta:

- taimekaitsevahendite kasutamine põllumajanduslikes majapidamistes (Joonis 3.4.1.3),
- kasutatud taimekaitsevahendite kogus ning vähemalt korra toimeainega töödeldud pind põllumajanduslikes majapidamistes toimeaine ja kultuuri järgi,
- taimekaitsevahendite kasutamine põllumajanduslikes majapidamistes maakonna ja kultuuri järgi. Maakonniti kasutatakse enim taimekatsevahendeid (>100 t/a) Lääne-Viru, Viljandi, Tartu, Jõgeva ja Järva maakonnas.

Lisaks põllumajandusele kasutatakse taimekaitsevahendeid ka metsanduses, koduaedades ja avalikes kohtades (trammi-, raud- ja maanteed, spordi- ja puhkealad, pargid ja aiad), aga ka elamute ja avalike hoonete vahetus läheduses. Samas mittepõllumajandusliku kasutamise kohta Statistikaamet andmeid ei kogu, kuigi taimekaitsevahendite üldise kasutuskoormuse ja selle muutuste hindamiseks oleks ka need andmed vajalikud. Uues taimekaitsevahendite säästva kasutamise tegevuskavas on kavandatud koguda taimekaitsevahendite kasutamise statistilisi andmeid, sh eraldi põllumajandusliku ja mittepõllumajandusliku kasutamise kohta (Maaeluministeerium, 2019).



Joonis 3.4.1.3. Taimekaitsevahendite kasutamine põllumajanduslikes majapidamistes põllumajandusmaa hektari kohta aastatel 1997–2015. Põllumajandusmaa – vaatlusaastal põllumajandussaaduste tootmiseks kasutatav või heades põllumajandus- ja keskkonnatingimustes säilitatav maa (sh põllumaa, püsirohumaa, viljapuu- ja marjaaiad, puukoolid) * Alates 2004. aastast on arvutustes kasutatud põllumajandusmaa ilma kodumajapidamisteta. ** Alates 2006. aastast ei ole taimekaitsevahendite kasutatud kogused varasemate aastate andmetega võrreldavad valikvaatluse laiendamise metoodika muutumise tõttu. Allikas: Statistikaamet.

[30] https://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/taimekasvatus/taimekaitse

[31] Põllumajanduslikes majapidamistes kasutatavate taimekaitsevahendite andmeid kogutakse iga viie aasta järel.

3.4.1.1. Taimekaitsevahendite turustamine Eestis võrreldes teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega

Teistes Euroopa riikides turule lubatud taimekaitsevahendite andmebaaside nimekiri on toodud Euroopa ja Vahemeremaade Taimekaitseorganisatsiooni (EPPO) kodulehel[32]. Lisaks on kõigi Euroopa Liidus turule lubatud toimeainete kohta koostatud Euroopa pestitsiidide andmebaas (*EU Pesticides database*[33]). Euroopas turustatud taimekaitsevahendite koguste kohta kogub andmeid EL-i statistikaamet Eurostat[34].
Eurostati andmetel turustati EL-i 28 riigis (EL-28) 2018. aastal taimekaitsevahendeid u 370 000 tonni, millest moodustasid:

- 45% fungitsiidid ja bakteritsiidid,
- 32% herbitsiidid,
- 11% insektitsiidid ja akaritsiidid
- 3% kasvuregulaatorid,
- 10% muud taimekaitsevahendid.

Kõige vähem (<0,5%) müüakse EL-s molluskitsiide (nälkjate ja tigude tõrjevahendid). Kokkuvõtlikult võib öelda, et lõunapoolsetes riikides domineerivad taimekaitsevahendite müügis seenhaiguste- ja putukatõrjevahendid ning põhjapoolsetes riikides umbrohutõrjevahendid. Valdav osa (~66%) taimekaitsevahenditest turustati Hispaanias, Prantsusmaal, Itaalias ja Saksamaal. Need riigid on ka peamised EL-i põllumajandustootjad, moodustades umbes pool (51%) EL-i kogu kasutatavast põllumajandusmaast[35]. Eestis müüdi 2018. aastal 643 tonni taimekaitsevahendeid, mis moodustab kogu EL-28 müügist 0,2%. Seega võib öelda, et Eestis on taimekaitsevahendite turustatud kogused tagasihoidlikud, jäädes kõikide liikmesriikide arvestuses nimekirja viimaste hulka.

Kui vaadata taimekaitsevahendite kasutamist põllumajandusmaa hektari kohta, siis Eestis müüdi Eurostati andmetel 2014. aastal põllumajandusmaa hektari kohta alla 1 kilogrammi taimekaitsevahendeid ja selle näitajaga oli Eesti koos Iirimaa ja Bulgaariaga kolme kõige väiksema müügikogusega ELi riikide hulgas[36]. Ülekaalukalt kõige enam müüakse põllumajandusmaa hektari kohta taimekaitsevahendeid Maltas (~10 kg/ha), Küprosel (~10 kg/ha), Madalmaades (~6 kg/ha), Belgias (~5 kg/ha) ja Itaalias (~5 kg/ha). Seega võrreldes eelnimetatud riikidega, müüakse Eestis põllumajandusmaa hektari kohta ligi 10 korda vähem taimekaitsevahendeid. Tagasihoidlikku kasutamist Eestis soodustab taimekahjustajatele ebasoodsam kliima ja taimede lühike vegetatsiooniperiood.

3.4.2. Ravimid

Ravimijääkide sisaldus (vee)keskkonnas on kasvav globaalne probleem ning nendega seotud ohtude ja mõju ulatus inimese tervisele ja looduskeskkonnale on suures osas teadmata. Ravimijääkide esinemise kohta Eesti pinnavees puudub käesoleval hetkel piisav ülevaade. Olemas on üksikud uuringuandmed jälgimisnimekirja toimeainete (EKUK, 2012; EKUK, 2016b; EKUK, 2019) ning Läänemere merekeskkonna kaitse komisjoni (HELCOM) ja Ühinenud Rahvaste Hariduse, Teaduse ja

[32] https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_protection_products/registered_products
[33] http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN
[34] https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tai02
[35] https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200603-1
[36] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Pesticide_sales_by_UAA,_by_country,_2014_(kilogram_per_hectare)_new.png

Kultuuri Organisatsiooni (UNESCO) koostöös valminud töö raames uuritud 45 toimeaine kohta (HELCOM ja UNESCO, 2017). Hetkel on INTERREG Baltic Sea Region programmi raames käimas CWPharma projekt (oktoober 2017 – september 2020), milles osaleb 15 partnerit seitsmest Läänemereäärsest riigist (sh Eesti) ja kus analüüsitakse ravimijääke nii keskkonnast (pinnavesi, merevesi, setted) kui ka punktallikatest (reoveepuhastite sisse- ja väljavoolud, reoveesete, kalakasvatused)[37].

ELi tasandil on mõned toimeained (nt diklofenak, 17-alfa-etünüülöstradiool, 17-beeta-östradiool, östroon, erütromütsiin, klaritromütsiin, asitromütsiin, amoksitsilliin, tsiprofloksatsiin) juba ka jälgimisnimekirjas, seega suure tõenäosusega võib sealt tulevikus mõni toimeaine ka prioriteetsete ainete nimekirja liikuda. Eesti pinnaveekogudes on ELi jälgimisnimekirja ainete uuringute raames aastatel 2012-2019 analüüsitud ühtekokku ca 20 ravimijääki. Multimeetodi kasutamine on võimaldanud analüüsida lisaks jälgimisnimekirja 9 toimeainele ka muid ravimijääke (nt ibubrofeen, lidokaiin, 4-aminoantipüriin, ivermektiin, jt). Jälgimisnimekirja toimeainetest on pinnaveest detekteeritud 17-alfa-etünüülöstradiooli, diklofenaki, östrooni ja klaritromütsiini ning settest ibuprofeeni. Muudest toimeainetest on leitud lidokaiini ja 4-aminoantipüriini. 17-beeta-östradiooli, erütromütsiini, asitromütsiini, tsiprofloksatsiini, amoksitsilliini ei ole vastavatest uuringutest seni leitud. Diklofenaki, 17-alfa-etünüülöstradiooli ja 17-beeta-östradiooli liitmine prioriteetsete ainete nimekirja koos aasta keskmiste keskkonna kvaliteedi näitajatega pinnaveele on juba korra 2012.a. Euroopa Komisjoni ettepanekuna läbi käinud (EC, 2012), kuid seni neid prioriteetsete ainete nimekirja lülitatud pole. Diklofenaki (0,13 µg/l) ja 17-alfa-etinüülöstradiooli (0,00017, 0,00027 ja 0,00076 µg/l) osas on Eesti pinnaveest tuvastatud sisaldusi, mis on üle välja pakutud aasta keskmise keskkonna kvaliteedi piirväärtust (diklofenak 0,1 ja 17-alfa-etinüülöstradiool 0,000035 µg/l). Klaritromütsiini puhul on aga tuvastatud sisaldused pinnavees (0,001-0,005 µg/l) 24-100 korda väiksemad kui Euroopa Komisjoni Teadusuuringute Ühiskeskuse välja pakutud PNEC väärtus (0,12 µg/l) (JRC, 2018). Kokkuvõtted KESE mõõtmistulemustest (alates aastast 2008, 12.08.2019 seisuga) ja EKUKi uuringute andmetest ravimijääkide leidumise kohta pinnaveekogudes on esitatud käesoleva töö I vahearuandes (ptk 3.5).

On selge, et ravimijääkidele ja nendega seotud keskkonnaprobleemidele pööratakse tulevikus üha rohkem tähelepanu. Selle aasta märtsis ilmus Euroopa Komisjoni teatis „Euroopa Liidu strateegiline lähenemisviis ravimitele keskkonnas“ [COM(2019) 128 final Brüssel, 11.3.2019[38]], kus samuti rõhutati, et antud valdkonnas on teadmistelüngad ning on vaja rohkem teavet, et mõista ja hinnata teatavate ravimite keskkonnakontsentratsioone ja neist tulenevaid riskitasemeid, lisaks nähakse ette mitmeid uusi algatusi ja meetmeid selle probleemiga tegelemiseks.

Ravimiseaduse (RT I, 21.12.2018, 21) mõistes on ravimid nii inimesel kui loomal kasutatavad ravimid ning neile kehtivad ühesugused üldnõuded. Vastavalt oma põhimäärusele korraldab Ravimiamet ravimite turustamise aruandlust, kontrollib selle õigsust ja objektiivsust ning süstematiseerib ning analüüsib seda. Ühe tulemusena valmib nimetatud tegevuste käigus ka ravimistatistika, mille peamine eesmärk on saada ülevaade ravimite müügist ja kasutamisest Eestis. Oluline on teada, kui suur on ravimite käive ning kuidas see jaotub erinevate ravimite ja ravimrühmade vahel, millised on ravimituru suundumused ning milline on Eesti ravimiturg võrreldes teiste riikidega. Ravimite müügi

[37] http://www.klab.ee/projektid/cwpharma/
[38] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0128&from=EN

kohta kogutakse andmeid ravimite hulgimüüjatelt (nii inimestel kasutatavate kui ka veterinaarravimite osas) ning apteekidelt[39].

Ravimiameti aastaraamatutes avaldatud inimestel kasutatavate ravimite statistika, mis on esitatud päevadooside arvuna tuhande elaniku kohta ööpäevas (DPD/1000/ööpäevas), aastate 2014-2018 kohta on toodud Tabelis 3.4.2.1. Veterinaarravimitest on ühe suurima käibega ravimirühm infektsioonivastased ained. Enimmüüdud antibiootikumid toimeainete lõikes aastatel 2012–2018 on esitatud Tabelis 3.4.2.2. HELCOMi enimmüüdud toimeainete loeteluga ühtivaid ravimeid on nende hulgas viis – ibuprofeen, metoprolool, metformiin, diklofenak ja amoksitsilliin.

Tabel 3.4.2.1. Eestis enam kasutatud humaanravimid toimeainete lõikes aastatel 2014-2018.

Nr	CAS nr	Toimeaine	DPD/1000/ööpäevas[(1)]			
			2014[(2)]	2016[(3)]	2017[(4)]	2018[(5)]
1.	87333-19-5	ramipriil	60,7	57,4	56,5	56,4
2.	50-78-2/1309-48-4	atsetüülsalitsüülhape +magneesiumoksiid	50,8	48,4	46,7	45,2
3.	88150-42-9	amlodipiin	32,1	28,8	27,9	26,9
4.	287714-41-4	rosuvastatiin	24,3	27,4	30,1	33,1
5.	73590-58-6	omeprasool	24,7	27,3	26,8	28,2
6.	15687-27-1	ibuprofeen	25,7	26,3	25,8	25,8
7.	37350-58-6	metoprolool	22,7	23,7	24,8	26,2
8.	144701-48-4	telmisartaan	20,4	20,7	20,9	21,5
9.	526-36-3	ksülometasoliin	20,7	20,1	20,8	21,6
10.	99200-09-6	nebivolool	17,9	20,1	21,3	22,5
11.	657-24-9	metformiin	19,1	19,7	20,1	21,0
12.	134523-00-5	atorvastatiin	13,6	17,5	19,7	23,2
13.	55-03-8	naatriumlevotüroksiin	15,6	17,4	18,1	19,0
14.	43200-80-2	zopikloon	15,4	16	16,1	16,1
15.	82834-16-0/ 107133-36-8 26807-65-8	perindopriil + indapamiid	NA	13,2	15,1	16,9
16.	50-78-2	atsetüülsalitsüülhape	15,2	13,5	13,4	13,0
17.	75847-73-3	enalapriil	15,4	12,4	11,3	NA
18.	56211-40-6	torasemiid	10,5	12	12,7	14,7
19.	26839-75-8	timolool	NA	NA	11	11,5
20.	59-30-3	foolhape	NA	NA	10,6	11,8
21.	15307-86-5	diklofenak	12,1	10,3	NA	NA
22.	75847-73-3/58-93-5	enalapriil + hüdroklorotiasiid	12,6	9,8	NA	NA
23.	102625-70-7	pantoprasool	NA	NA	NA	11,8
24.		perindopriil+amlodipiin+indapamiid	NA	NA	NA	10,6
25.	5011-34-7	trimetasidiin	10,2	NA	NA	NA

[(1)] DPD/1000/ööpäev ehk päevadoos tuhande elaniku kohta ööpäevas, mis näitab ravimi kasutamise intensiivsust populatsioonis – mitu inimest tuhandest võis iga päev kasutada seda ravimit tavalises annuses. Nt suurus 10 DPD/1000/ööpäevas viitab sellele, et keskmiselt 10 inimest tuhandest ehk 1% elanikkonnast kasutab antud ravimit igapäevaselt. [(2)] Ravimiameti statistika aastaraamat. Ravimiamet, 2015. [(3)] Ravimiameti statistika aastaraamat. Ravimiamet, 2017. [(4)] Ravimiameti statistika aastaraamat. Ravimiamet, 2018. [(5)] Eesti ravimistatistika 2018. Ravimiamet, 2019.

[39] http://www.ravimiamet.ee/ravimite-kasutamise-statistika-0

Tabel 3.4.2.2. Eestis enam müüdud antibiootikumid (kilogrammides) toimeainete lõikes veterinaarsel otstarbel aastatel 2012–2018.

Nr	CAS nr	Toimeaine	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1.	26787-78-0	amoksitsilliin	1923	2676	2215	2803	2969	1701	1321
2.	55297-95-5	tiamuliin	561	512	1827	931	728	692	1047
3.	564-25-0	doksütsükliin	1474	1460	1875	1577	1526	1380	1042
4.	61-33-6	bensüülpenitsilliin	667	737	786	679	612	683	742
5.	128-46-1	dihüdrostreptomütsiin	534	448	392	373	343	353	339
6.	63409-12-1	tülvalosiin	66	61	298	161	169	180	304
7.	79-57-2	oksütetratsükliin	276	239	282	386	204	178	242
8.	723-46-6	sulfametoksasool	0	150	0	0	0	205	218
9.	68-35-9	sulfadiasiin	46	49	72	64	91	90	121
10.	1695-77-8	spektinomütsiin	180	313	466	143	42	67	114
11.	57-62-5	kloortetratsükliin	57	66	66	69	103	117	111
12.	115550-35-1	marbofloksatsiin	26	37	46	50	75	84	93
13.	80370-57-6	tseftiofuur	56	66	68	63	68	76	89
14.	7542-37-2	paromomütsiin	0	0	0	12	30	43	87
15.	1066-17-7	kolistiin	540	697	397	137	83	109	83

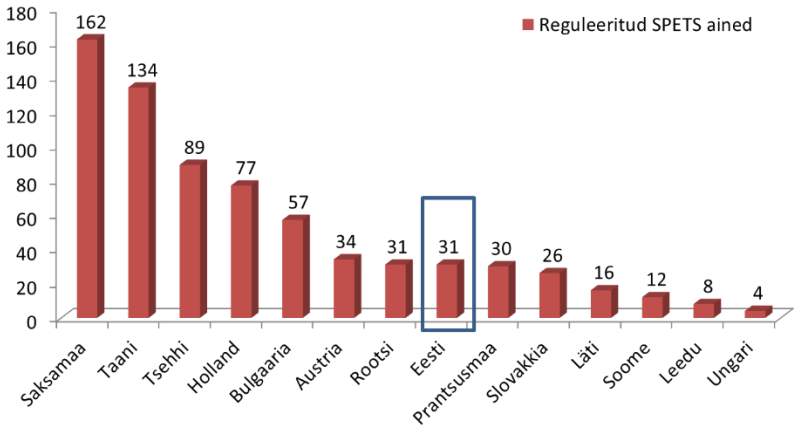
Saamaks terviklikumat pilti ning ühtlustatud andmeid inim- ja veterinaarravimite toimeainete kasutamise/müügi statistika (kg/a) kohta Eestis pöördusime Ravimiameti poole ning vastavad koondandmed aastate 2014-2018 kohta on esitatud Lisas 5. Ravimi toimeaineid, mille kogus vastava perioodi kohta oli keskmiselt > 10 t/a on viis: metformiin (inimravim; 22,8t), laktuloos (inimravim; 22,1t), paratsetamool (inim- ja veterinaarravim; 18,6t), tsinkoksiid (inim- ja veterinaarravim; 18,5t) ja ibuprofeen (inimravim; 15,1t).

3.5. Teiste Euroopa Liidu liikmesriikide praktika

Vastavalt kemikaaliseadusele on ohtlik kemikaal aine või segu, mis vastab CLP-määruse I lisa osades 2–5 sätestatud füüsikaliste, tervise- või keskkonnaohtude kriteeriumidele (1272/2008/EÜ[40]). Kaitsmaks inimese tervist ja keskkonda kemikaalidega seotud ohtude eest, on teatavatele saasteainetele erinevate rahvusvaheliste või riiklike õigusaktidega kehtestatud normatiivid/piirnormid, millest allpool ei tohiks kahjulikku tervise- ja keskkonnamõju avalduda. Piirnormid baseeruvad usaldusväärsetel teaduslikel toksikoloogilistel uuringutel loomkatsetega ja/või epidemioloogiliste andmetega. Olenevalt lähteandmetest tuleb ohutu kokkupuute kontsentratsiooni leidmisel arvestada mitmete määramatust põhjustavate teguritega, nt üleminekut vähimalt täheldatavat kahjulikku toimet omavalt kontsentratsioonilt (LOAEL) suurimale täheldatavat kahjulikku toimet mitteomavale kontsentratsioonile (NOAEL, kui viimase kohta andmeid pole), ekstrapoleerimist akuutselt mõjult kroonilisele, ekstrapoleerimist katseloomadelt inimesele ning inimeste erinevat tundlikkust (Põder, 2015). Seega sõltuvalt lähteandmetest ning kasutatavatest määramatuse teguritest võivad riigiti ja erinevate organisatsioonide poolt esitatud piirnormide erinevused ulatuda koguni mitme suurusjärguni. Pinnavees reguleeritavate saasteainete osas on üheks selliseks näiteks tsink, mille maksimaalne keskkonna kvaliteedi piirväärtus ELis on 1300 ja minimaalne 3,1 µg/l (Vorkamp and Sanderson, 2016). Seetõttu on piirnormide väljatöötamisel oluline viidata kasutatud uuringute algallikatele ja tuletamise metoodikale.

[40] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/et/TXT/?uri=CELEX%3A32008R1272

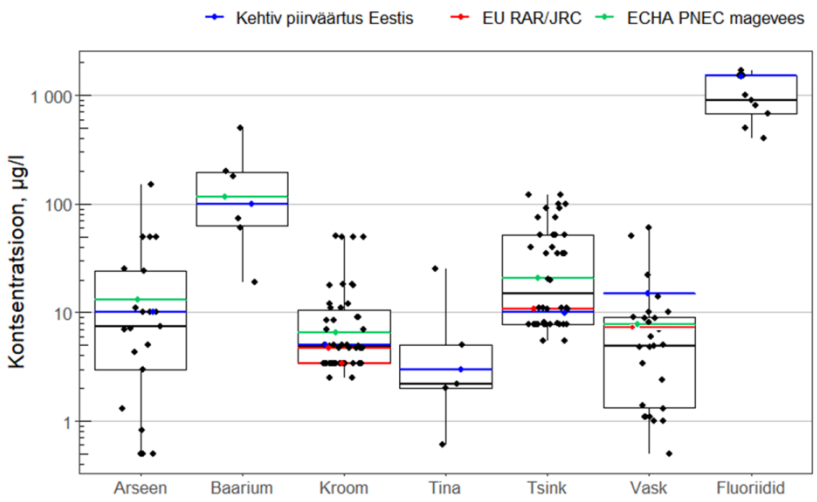
Peale Eesti reguleeritakse vesikonnaspetsiifilisi saasteaineid (kas siis otseselt piirnormide kehtestamise kaudu, saastelubadega sätestatavate heidete minimeerimisega või erinevate suunisväärtustega) ka teistes ELi riikides (RIVM, 2012). Käesoleva töö raames pöörduti Keskkonnaministeeriumi kaudu teabenõudega teiste ELi riikide kontaktisikute poole saamaks uuemat informatsiooni SPETS saasteainete reguleerimise kohta teistes riikides (Lisa 6). Kokku vastas teabenõudele 13 riiki (Leedu, Prantsusmaa, Soome, Tšehhi, Saksamaa, Rootsi, Bulgaaria, Ungari, Taani, Slovakkia, Austria, Holland, Läti). Lühike kokkuvõte SPETS saasteainete reguleerimisest ja vastavatest piirnormidest on esitatud joonisel 3.5.1 ja tabelis 3.5.1.



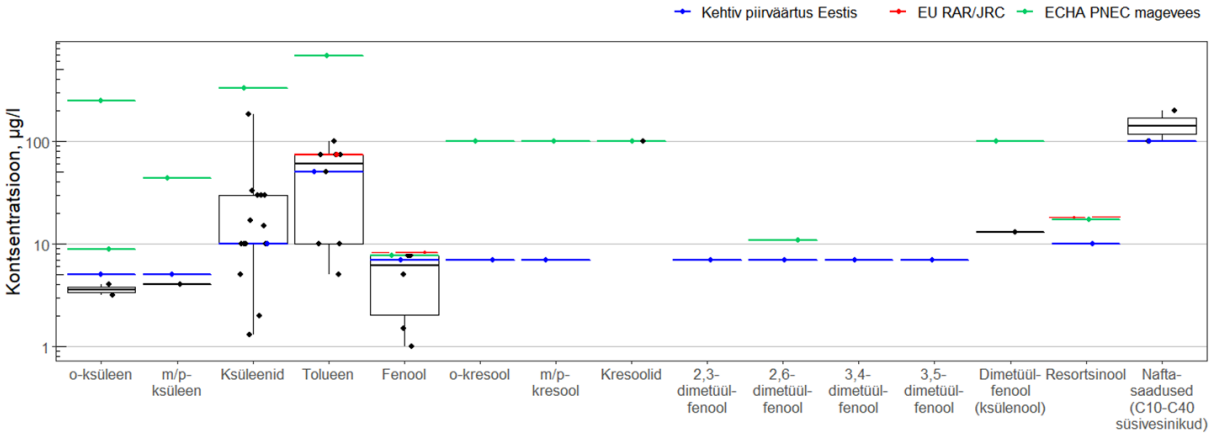
Joonis 3.5.1. Reguleeritavate SPETS saasteainete hulk erinevates ELi riikides vastavalt käesoleva töö raames läbi viidud küsitlusest saadud andmetele.

Pinnavees reguleeritavate ainete hulk ja kehtestatud piirväärtused varieeruvad riigiti. Mitmetel liikmesriikidel on lähitulevikus plaanis oma SPETS ainete nimekiri ja keskkonna kvaliteedi piirväärtused üle vaadata. Ainsana on sette keskkonna kvaliteedi piirväärtusi tuletanud Saksamaa ja Rootsi (mõnede metallide puhul), vee-elustikule polnud keskkonna kvaliteedi piirväärtusi vaadeldud ainetele ükski riik kehtestanud.

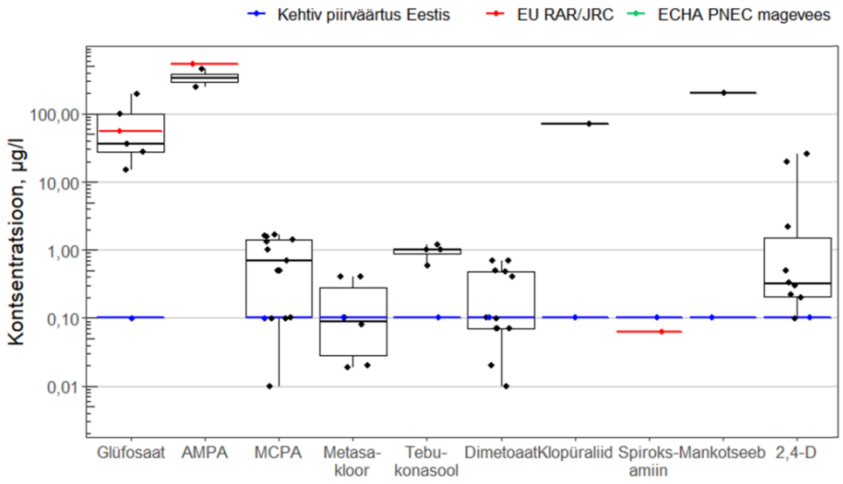
Kui võrrelda praegu Eestis kehtiva SPETS ainete nimekirja kuuluvate saasteainete reguleerimist ja pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusi teiste EL liikmesriikidega, siis metallide puhul on Eestis kehtivad piirväärtused kooskõlas teiste riikide piirväärtustega (v.a vask, mille puhul Eestis on pigem leebem piirnorm) (Joonis 3.5.2). Orgaanilistest ühenditest eristuvad Eestis põlevkivitööstusele iseloomulikud ühendid (fenool, kresoolid, dimetüülfenoolid ja resortsinool), mille reguleerimise näiteid teistest EL liikmesriikidest on üksikuid (Joonis 3.5.3). Naftasaadused grupina on reguleeritud vaid Lätis, Leedus ja Tšehhis. Taimekaitsevahendite toimeainete praegu kehtivate piirväärtuste osas on Eestis olulisemad erisused võrreldes EL liikmesriikidega nt glüfosaadi, klopüraliidi, kloromekvaatkloriidi ja mankotseebi (k.a etüleentiouurea) osas, millede puhul kehtib Eestis kas pigem rangem piirväärtus või mida teistes liikmesriikides keskkonna kvaliteedi piirväärtusega reguleeritud ei ole (Joonis 3.5.4).



Joonis 3.5.2. Eestis praegu kehtivate metallide ja anorgaaniliste ühendite keskkonna kvaliteedi piirväärtuste (sinine joon) võrdlus olemasolevate EL liikmesriikide piirväärtustega (mustad rombid).



Joonis 3.5.3. Eestis praegu kehtivate orgaaniliste ühendite keskkonna kvaliteedi piirväärtuste (sinine joon) võrdlus olemasolevate EL liikmesriikide piirväärtustega (mustad rombid).



Joonis 3.5.4. Eestis praegu kehtivate taimekaitsevahendite toimeainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste (sinine joon) võrdlus olemasolevate EL liikmesriikide piirväärtustega (mustad rombid).

Tabel 3.5.1. Reguleeritavate SPETS saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused erinevates ELi riikides vastavalt küsitlusest saadud andmetele.

Jrk nr	Aine nimetus (CAS nr)	Aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus pinnavees (µg/l)													
		Eesti	Leedu	Prantsus-maa	Soome	Tšehhi	Saksamaa	Rootsi	Bulgaaria	Ungari	Taani	Slovakkia	Austria	Holland	Läti
1.	Arseen ja selle ühendid (7440-38-2)	10	5	0,83	-	11 (5*)	1,3 (2015)	0,5	10	0,5	4,3	7,5	24	0,5	150
2.	Baarium ja selle ühendid (7440-39-3)	100	-	-	-	180	-	-	-	-	19+taust	-	-	73	-
3.	Kroom ja selle ühendid (7440-47-3)	5	5	3,4	-	18	3,4 (2015)	3,4	4,7 (Cr III)	4,7	4,9 (Cr III)	9	8,5	3,4	11
4.	Kroom VI (18540-29-9)	-	-	-	-	-	-	-	3,4	-	3,4	-	-		-
5.	Tina ja selle ühendid (7440-31-5)	3	5	-	-	25	-	-	-	-	2	-	-	0,6	-
6.	Tsink ja selle ühendid (7440-66-6)	10	20	7,8	-	92	10,9 (2015)	5,5 +taust	8, 40, 75 või 100, kui $CaCO_3$ vastavalt 0-50, 50-100, 100-250, või > 250 mg/l	10,9	7,8 +taust	7,8; 35,1 või 52, kui $CaCO_3$ vastavalt <50, 50-100, 100 - 200 mg/l	7,8; 35,1 või 52, kui $CaCO_3$ vastavalt <50, 50-100, > 100 mg/l	7,8	120
7.	Vask ja selle ühendid (7440-50-8)	15	5	1	-	14	1,1 (2015)	0,5	1, 6, 10 või 22, kui $CaCO_3$ vastavalt 0-50, 50-100, 100-250 või > 250 mg/l	1	1 + taust või 4,9 max.konts	1,1; 4,8 või 8,8, kui $CaCO_3$ vastavalt <50, 50-100, 100 - 200 mg/l	1,1; 4,8 või 8,8, kui $CaCO_3$ vastavalt <50, 50-100, >100 mg/l	2,4	9
8.	o-ksüleen (95-47-6)	5	-	1 (ksüleen)	-	3,2	10	-	15	-	10	10	10	17	10
9.	m,p-ksüleen (108-38-3/106-42-3)	5	-		-	4	10/10	-		-					
10.	Tolueen (108-88-3)	50	-	74	-	5	10	-	50	-	74	100	-	-	
11.	Fenool (108-95-2)	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7,7	-	-	-	5
12.	o-kresool (95-48-7)	7	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
13.	m-, p-kresool (108-39-4; 106-44-5)	7	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
14.	2,3-dimetüülfenool (526-75-0)	7	-	-	-	-	-	-	-	-	13,1 (6 isomeeri kokku)	-	-	-	-
15.	2,6-dimetüülfenool (576-26-1)	7	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
16.	3,4-dimetüülfenool (95-65-8)	7	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
17.	3,5-dimetüülfenool (108-68-9)	7	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
18.	Resortsinool (108-46-3)	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	Naftasaadused (C_{10}-C_{40} süsivesinikud)	100	200	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
20.	Fluoriidid	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	-	-

Jrk nr	Aine nimetus (CAS nr)	Aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus pinnavees (µg/l)													
		Eesti	Leedu	Prantsus-maa	Soome	Tšehhi	Saksamaa	Rootsi	Bulgaaria	Ungari	Taani	Slovakkia	Austria	Holland	Läti
21.	Glüfosaat (1071-83-6)	0,1	-	28	-	36 (100*)	-	100**	-	-	-	15	-	-	-
*	AMPA (1066-51-9)		-	452	-	250 (100*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.	MCPA (94-74-6)	0,1	-	0,5	1,6	0,1	0,1	1**	1,7	-	-	1,6	-	1,4	-
23.	Kloromekvaatkloriid (999-81-5)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	Metasakloor (67129-08-2)	0,1	-	0,019	-	0,4 (0,05*)	0,4	-	-	-	-	-	-	0,08	-
25.	Tebukonasool (107534-96-3)	0,1	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.	Dimetoaat (60-51-5)	0,1	-	-	0,7	-	0,1 (2011) 0,07 (2015)	-	0,4	-	-	-	-	0,07	-
27.	Klopüraliid (1702-17-6)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.	Spiroksamiin (118134-30-8)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.	Mankotseeb (8018-01-7)	0,1	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.	Protikonasool (178928-70-6)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31.	2,4-D (94-75-7)	0,1	-	2,2	-	0,1	0,1 (2011) 0,22 (2015)	-	0,33	-	-	-	-	-	-

Leedu: SPETS ainete nimekirjas kokku 8 ainet, lisaks tabelis välja toodutele veel alumiinium (200 µg/l) ja vanaadium 5 (µg/l). Hetkel ei ole plaanis muudatusi teha.

Prantsusmaa: SPETS ainete nimekirjas kokku 30 ainet, lisaks tabelis välja toodutele veel tributüülfosfaat (82 µg/l) ja bifenüül (3,3 µg/l) ning 16 taimekaitsevahendit: klorotoluroon (0,1 µg/l), aminotriasool (0,08 µg/l), nikosulfuroon (0,035 µg/l), oksadiasoon (0,09 µg/l), bentasoon (70 µg/l), diflufenikaan (0,01 µg/l), tsüprodiniil (0,026 µg/l), imidaklopriid (0,2 µg/l), iprodioon (0,35 µg/l), asoksüstrobiin (0,95 µg/l), boskaliid (11,6 µg/l), metaldehüüd (60,6 µg/l), kloroprofaam (4 µg/l), linuroon (1 µg/l), tiabendasool (1,2 µg/l), pendimetaliin (0,02 µg/l). Nimetatud SPETS ainete loetelu kehtib VMK aastate 2016-2021 kohta. Ajakohastavad samuti hetkel oma nimekirja, et tuvastada ained, mida lisada või vajadusel välja jätta.

Soome: SPETS ainete nimekirjas kokku 12 ainet, lisaks tabelis välja toodutele veel klorobenseen (9,3 µg/l), 1,2-diklorobenseeni (7,4 µg/l), 1,4-diklorobenseeni (20 µg/l), bensüülbutüülftalaat (10 µg/l), dibutüülftalaat (10 µg/l), bronopool (4 µg/l), metamitroon (32 µg/l), prokloraas (1 µg/l), metüültribenuroon (0,1 µg/l). Nimetatud SPETS ainetele kehtivad keskkonna kvaliteedi piirväärtused 2006. aastast ja kuna enamikke neist enam pinnavees pole tuvastatud (va MCPA), siis seireprogrammides neid enam ei jälgita.

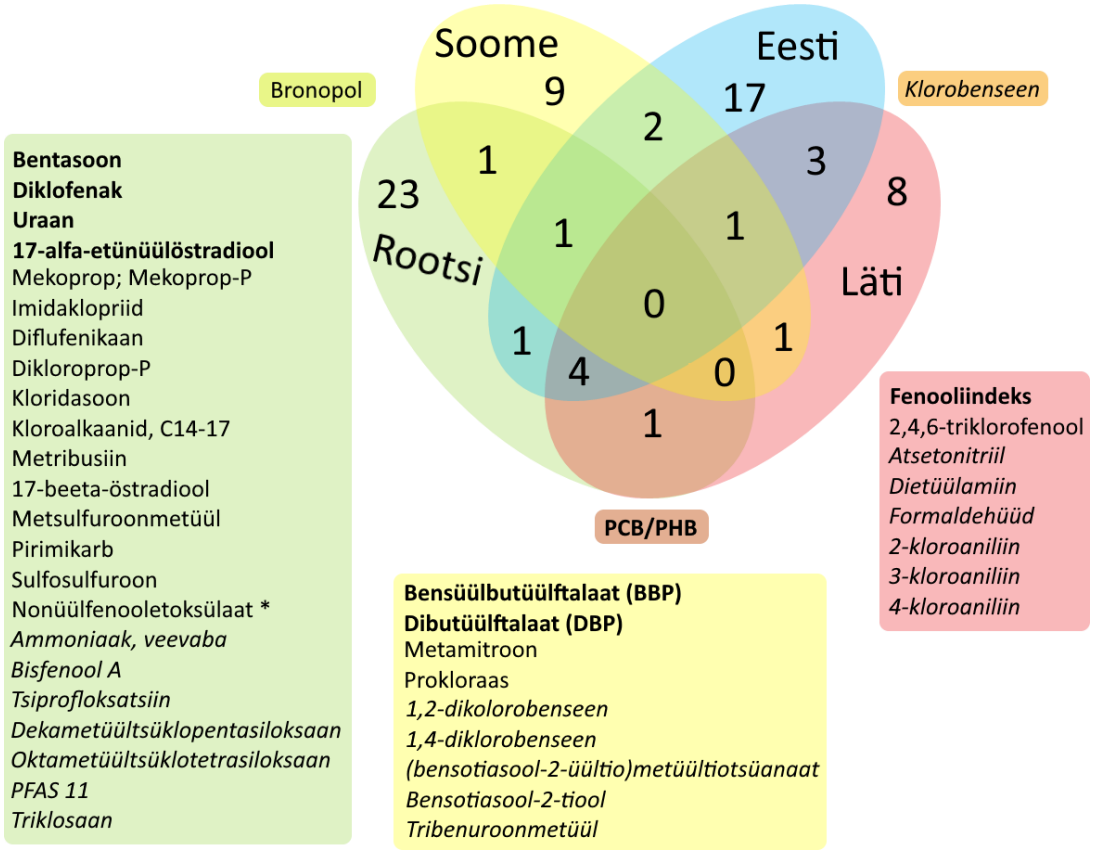
Tšehhi: SPETS ainete nimekirjas kokku 67 orgaanilist ja 22 anorgaanilist saasteainet. *Osade ainete osas kavandatud keskkonna kvaliteedi piirväärtuste uuendamine.

Saksamaa: SPETS ainete nimekirjas kokku 162 ainet, metallidele on lisaks kehtestatud piirväärtused settes: As (40 mg/kg), Cr (640 mg/kg; 80 mg/kg, 2015), Cu (160 mg/kg, 87 mg/kg, 2015), Zn (800 mg/kg; 49 mg/kg, 2015). Mõnede ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtusi viimati uuendatud 2015. aastal.

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut

Rootsi: SPETS ainete nimekirjas kokku 31 ainet. **Teatavatele taimekaitsevahendite toimeainetele olemas nn suunisväärtused.
Bulgaaria: SPETS ainete nimekirjas kokku 57 ainet.
Ungari: SPETS ainete nimekirjas kokku 4 ainet. SPETS ainete nimekirja plaanis uuendada.
Taani: SPETS ainete nimekirjas kokku 134 ainet. SPETS ainete keskkonna kvaliteedi piirnormid kehtestati 2017.a. ja vaadatakse uuesti üle 2021.a.
Vee-elustiku keskkonna kvaliteedi piirväärtuste välja töötamise osas plaanitakse ühendust võtta VRD vastusalasse kuuluvate vastavate töörühmadega, et välja töötada ühtsed piirväärtused, kui Eesti on sellisest koostööst huvitatud, siis saab määrata oma kontaktisiku.
Slovakkia: SPETS ainete nimekirjas kokku 26 ainet.
Austria: SPETS ainete nimekirjas kokku 34 ainet. SPETS ainete nimekiri plaanis üle vaadata.
Holland: SPETS ainete nimekirjas kokku 77 ainet. SPETS ainete nimekirja ja keskkonna kvaliteedi piirnormid kehtivad alates 2015.a. lõpust ja praegu pole plaanis uuendada.
Läti: SPETS ainete nimekirjas kokku 21 ainet. SPETS ainete nimekiri ja keskkonna kvaliteedi piirnormid plaanis üle vaadata 2020.a.

3.5.1. Naaberriikides reguleeritavad SPETS ained



Joonis 3.5.1.1. Reguleeritavad SPETS saasteained Eestis ja naaberriikides. Venn'i diagrammil on toodud reguleeritavate ainete ühisosad, värvilisel taustal olevates kastides vastavates riikides (välja arvatud Eestis) reguleeritavad saasteained. Paksus kirjas on toodud ained, mida on KESE andmetel 12.08.2019 seisuga Eestis tuvastatud üle määramispiiri olevatest kontsentratsioonides, kaldkirjas on toodud ained, mida ei ole Eestis mõõdetud. * tähistab ainet, mille proov on võetud, ent analüüsitud pole.

Kui õhusaaste osas omavad naaberriikides kehtivad regulatsioonid märgatavat mõju, sest esineb saasteainete kaugkannet, siis pinnavee puhul on naaberriikide roll väiksem ja piirdub piiriüleste veekogudega. Seni Eesti pinnavees reguleeritud SPETS ainetest on Rootsis ja Lätis piirväärtusega reguleeritud arseen, kroom, tsink ja vask, Rootsis ja Soomes MCPA, Soomes ja Lätis dimetoaat, ainult Rootsis glüfosaat, ainult Soomes mankotseebi laguprodukt etüleentiouurea ja resortsinool (maksimaalse lubatud kontsentratsiooniga) ning ainult Lätis naftasaadused, 2,4-D ja monoaromaatsed süsivesinikud (tolueen, ksüleenid). Seega on ühelt poolt üle poole SPETS ainete nimekirjas olevatest ainetest reguleeritud ainult Eestis (ja mitte meie naaberriikides) ning teiselt poolt leidub naaberriikides mitmeid aineid, mille taset Eesti pinnavees reguleeritud pole.

Joonisel 3.5.1.1 kujutatud Venn'i diagrammil on näha, millised ained on reguleeritud meie naaberriikides aga mitte Eestis. Kokku on Rootsis, Soomes ja Lätis reguleeritud 43 SPETS ainet, mida Eestis reguleeritud pole, kusjuures ligi pooli neist ainetest (19) pole seni seirete raames Eestis mõõdetud ehk KESEs puuduvad nende andmete mõõtmistulemused. 15 aine korral on teostatud sõltuvalt ainest 8-159 mõõtmist pinnavees ning mõnel ainel ka kuni 21 mõõtmist merevees, ent nendest ükski mõõtmistulemus pole ületanud määramispiiri. Ühe aine puhul oli proovivõtt küll teostatud, ent aine sisaldust proovis polnud veel määratud. 8 aine või ainegrupi korral oli teostatud mõõtmisi ja vähemalt üks mõõtmistulemus oli ka üle määramispiiri. Näiteks on KESE andmetel

vahemikus 01.01.2010-12.08.2019 erinevaid PCB/PHB mõõdetud pinnavees kokku 1156 korral ning ainult üks analüüsitulemus oli üle määramispiiri (PCB-28, 0,5 ng/l), mereveest oli samal ajavahemikul võetud 308 proovi, millest üle määramispiiri saadi 3 tulemust (PCB-180, PCB summa, vahemikus 5,7-6 ng/l). Soomes reguleeritavaid bensüülbutüülftalaati (BBP) ja dibutüülftalaati (DBP) määrati mõlemat pinnavees 413 korral, millest üle määramispiiri oli esimesel juhul 3 ja teisel juhul 14 analüüsitulemust, ning merevees 2 korral, kusjuures tulemused jäid alla määramispiiri. Nende kahe aine puhul Soomes kehtivat keskkonna kvaliteedi piirväärtust ei ületatud, mistõttu võib järeldada, et Eestis need ained praeguse sisalduse juures tõenäoliselt keskkonnariski ei kujuta. Lätis on reguleeritud fenooliindeks, mida Eestis on mõõdetud pinnavees 36 korral, millest 7 analüüsitulemust olid üle määramispiiri ja ühtlasi üle Lätis kehtiva keskkonna kvaliteedi piirväärtuse (maksimaalselt 2,2 korda); merevees fenooliindeksit KESE andmetel määratud pole. Kuna fenool ja mitmed selle ühendid on SPETS ainete nimekirjas juba reguleeritud, ei nähta käeolevas töös ette täiendavalt fenooliindeksi reguleerimist piirväärtuse kaudu. Rootsis reguleeritavatest ainetest on taimekaitsevahendit bentasooni mõõdetud Eestis pinnaveest 238 korral, millest üle määramispiiri oli 4 tulemust, mis kõik jäid suurusjärkudes alla Rootsis kehtiva keskkonna kvaliteedi piirväärtuse. Merevees on teostatud üks bentasooni sisalduse mõõtmine, mis jäi alla määramispiiri. Seega ei kujuta bentasooni sisaldus Eesti vetes praegusel tasemel keskkonnariski. Ravimi diklofenak sisaldust Eesti pinnavees on määratud 165 korral, kusjuures 11 tulemust olid üle määramispiiri ning 3 neist üle Rootsis kehtiva keskkonna kvaliteedi piirväärtuse (maksimaalselt 1,3 korda). Merevees on diklofenaki sisaldust määratud 11 korral ning ükski analüüsitulemus pole olnud üle määramispiiri. Diklofenak on EL tasandil jälgimisnimekirjas[41] ja võib tulevikus olla EL tasandil piirväärtusega reguleeritud. Praeguste mõõtmistulemuste põhjal võib diklofenak kujutada Eesti veekogudes madalat keskkonnariski. Sünteetilist östradiooli analoogi 17-alfa-etünüülöstradiooli on Eesti pinnavees määratud 15 korral, kusjuures üle määramispiiri on olnud 3 tulemust, mis kõik olid üle Rootsis kehtiva keskkonna kvaliteedi piirväärtuse (4,9-21,7 korda); merevees teostatud 10 mõõtmisest ei ületanud ükski määramispiiri. Sarnaselt diklofenakile on 17-alfa-etünüülöstradiool kantud EL tasandil jälgimisnimekirja. Märkida tasub, et KESEs toodud meetodite määramispiir on valdavalt Rootsis kehtivast piirväärtusest kõrgem, mistõttu vajaks selle aine Eestis reguleerimine kindlasti meetodi võimekuse valideerimist nii madalate kontsentratsioonide tuvastamisel. Rootsis reguleeritava uraani sisaldust on Eesti pinnavees määratud 20 korral, millest ükski tuvastatud 18 uraani sisaldusest ei ületanud Rootsis kehtivat keskkonna kvaliteedi piirväärtust. Teisalt oli merevees määratud 60 proovist uraani sisaldus üle määramispiiri 27 proovis, mis kõik ületasid Rootsi keskkonna kvaliteedi piirväärtust ja millest enamik (24 analüüsitulemust) olid lisaks üle Rootsis kehtestatud maksimaalse lubatud väärtuse. Kuigi ajalooliselt on toodetud Sillamäel uraani, praegusel hetkel Eestis uraani tootmist ei toimu. Seega on kõrgem uraanitase seotud kas jääkreostusega või aluskivimitega (uraani leidub diktüoneemakildis) ning otsest heiteallikat käesoleval ajal teadaolevalt pole, mistõttu puudub alus uraanitaseme reguleerimiseks Eestis läbi keskkonna kvaliteedi piirväärtuse.

[41] I jälgimisnimekiri: Komisjoni rakendusotsus: (EL) nr 2015/495 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015D0495&from=EN

4. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ettepanek

SPETS ainete keskkonna kvaliteedi piirnormide vajadusega saasteainete nimistu asjakohasuse hindamisel võeti aluseks peatükis 2.1 toodud kriteeriume. Keskkonna kvaliteedi piirväärtust nähakse käesoleva töö raames ette 22 senisele saasteainele/grupile. Täiendavalt tehakse ettepanek kehtestada keskkonna kvaliteedi piirnorm AMPA-le (glüfosaadi metaboliidile). SPETS ainete eristamist vesikonniti praegu saadaoleva info põhjal võimalikuks ei peeta, sest vesikonnad koosnevad paljudest veekogumitest, mille füüsikalis-keemilised ja bioloogilised omadused on varieeruvad ka ühe vesikonna lõikes. Seega tuleks vajadusel ehk piirväärtuse süstemaatilisel ületamisel analüüsida, millest taoline ületamine tekib ning väljatöötatud piirväärtusi kohaldada individuaalselt veekogumites, kus esineva SPETS aine loodusliku tausta tõttu pole tuletatud piirväärtuste mittesaavutamine inimtegevuse tagajärg (ehk arvestada taustakontsentratsiooniga või metallide puhul ka biosaadavusega).

Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ettepanek koos keskkonna kvaliteedi piirväärtustega on esitatud Tabelis 5.1.

4.1. Teatavate saasteainete väljaarvamise ettepanek SPETS ainete nimekirjast

Tulenevalt sellest, et SPETS ainete nimekiri kajastab riigile iseloomulikke saasteaineid, mis võivad ajas muutuda ning mille taset peab pinnaveekogumite hea seisundi tagamiseks olema võimalik kontrollida seadusandlikul tasemel kehtestatavate meetmetega, tuleb SPETS ainete nimekirja vastavalt vajadusele ajakohastada. Käesoleva töö raames tehakse ettepanek arvata praegu kehtivast SPETS ainete nimekirjast (RT I, 19.06.2020, 7) välja alljärgnevad ained:

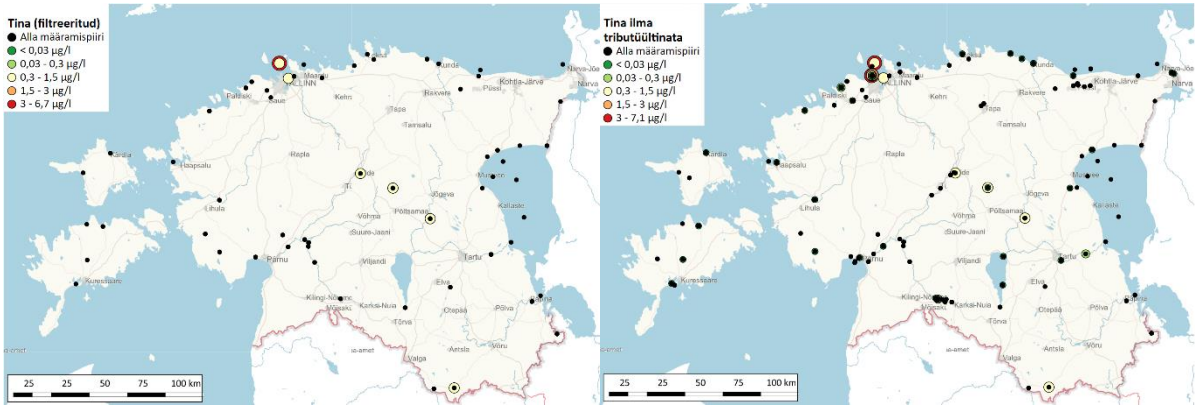
4.1.1. Metallid

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
Tina ja selle ühendid	7440-31-5	3	Ühtlustatud klassifikatsioon puudub.

Vaadeldes KESEs kajastatud andmeid tina ja selle ühendite leidumise kohta pinnavees, nähtub, et tina mõõtmisi on teostatud üle Eesti kõigis kolmes vesikonnas. Anorgaanilise tina sisaldus pinnavees on seni jäänud alla kehtiva piirväärtuse, enamgi veel – 16. mai 2020 seisuga 228st mõõtmiskorrast on üle määramispiiri olnud vaid 7 mõõtmistulemust; uuritud veekogumite arv 48 (KESE). Rannikuvees on mõõtmisi olnud tunduvalt vähem – 16 mõõtmist, neist üle määramispiiri 3 mõõtmistulemust, millest üks mõõtmistulemus ületas ka kehtiva piirväärtuse (6,7 µg/l, oktoober 2017). Teisalt jäi samast proovivõtupaigast kuu aega varem võetud proov alla kehtiva piirväärtuse (0,83 µg/l, september 2017) ning 2019. augustis tehtud mõõtmine jäi alla määramispiiri (< 0,45 µg/l), mis viitab probleemi ajutisele olemusele (Joonis 4.1.1.1).

Vastavalt EKUK'i läbiviidud „Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur"'ile jõuab teadaolevatest allikatest Eestis keskkonda pisut üle 100 kg tina aastas, millest pinnavette satub vähem kui 10%. Lisaks võib eeldada, et mõningal määral jõuab tina ja selle ühendeid keskkonda ka allikatest, mida toodud inventuuris ei suudetud kvantifitseerida, ent pole tõenäoline, et pinnavette jõudva tina hulk ulatuks tonnidesse aastas. Sama inventuuri töö raames analüüsiti tina aktiivses reoveepuhasti ringluses kokku 9 puhastis neljal aastaajal (kokku 36 reovee, 36 heitvee ning 33 reoveesette proovi). Tina sisaldus oli 10 % reoveesette (min 5,6 ja max 6,3 mg/kg KA) ning 3 %

heitvee (1 proov 0,53 µg/l) proovides üle määramispiiri. Anorgaanilise tina ja selle ühendite teadaolevad heitkogused esimese vastuvõtva keskkonnaosa alusel on esitatud Tabelis 4.1.1.1 (EKUK, 2018a).



Joonis 4.1.1.1. KESEs leiduvad andmed tina (filtreeritud) (vasak paneel) ja kõikide tinaühendite, välja arvatud tributüültina (parem paneel) 12.08.2019 seisuga.

Tabel 4.1.1.1. Tina ja tinaühendite hinnangulised heitkogused kokku 2018. aasta seisuga esimese vastuvõtva keskkonnaosa tasemel (EKUK, 2018a).

Summeeritav valdkond	Välisõhku (kg/a)	Pinnavette (kg/a)	Pinnasesse (kg/a)	Reovette (kg/a)
Tootmine	0	0	0	0
Tööstus	15	7	0	2
Põllumajandus	0	0	81	0
Taristu	?	?	0	0
Olme	?	0	0	?
Jäätmed	?	0	0	0
Tegevused väljaspool Eestit	?	?	?	?
Eesti heide kokku	15 + 4 x ?	7 + 2 x ?	81 + 2 x ?	2 + 2 x ?

Selgitused ja kogu heite summeerimise põhimõtted:
„?“ – valdkonnas on olulisi tegevusi, kuid neist lähtuvat koormust olemasolevate andmete pealt kvantifitseerida ei ole võimalik.
Tabelis on summeeritud kvantifitseeritud heited ning näidatud ? kvantifitseerimata heidete osa koos valdkondade arvuga, mille heiteid ei olnud võimalik kvantifitseerida vormis:“ valdkondade nr“ x „?“.

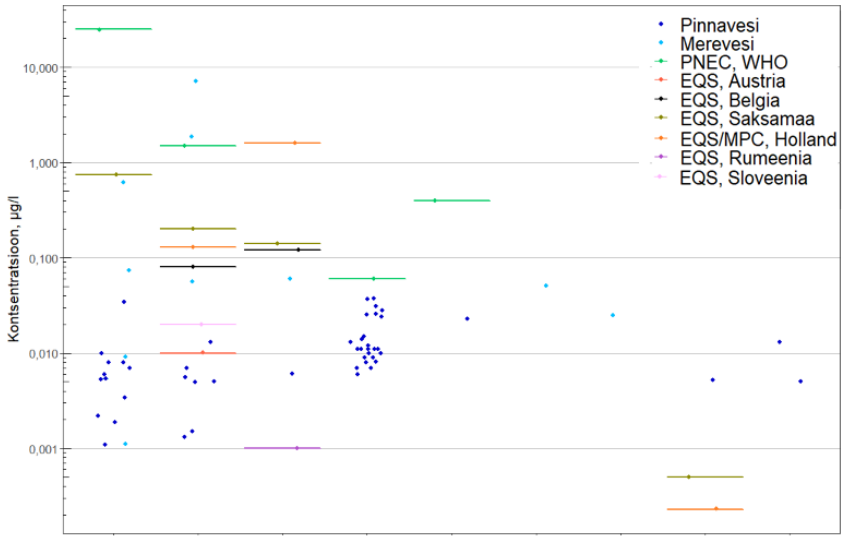
Anorgaanilise tina ja selle ühendite keskkonnaoht on võrdlemisi madal. ECHA andmebaasis olevad ökotoksilisuse andmed (PNEC-magevesi) tina ühendite kohta on järgmised: $SnCl_2$ = 800 µg/l, $SnSO_4$= 900 µg/l, Sn= -, $SnCl_4$ = -. Teistes EL riikides on tina reguleeritud vaid Hollandis, Taanis, Tšehhis, Rumeenias ja Leedus ning keskkonna kvaliteedi piirväärtused jäävad vahemikku 0,6 – 25 µg/l (Joonis 3.5.2). Kättesaadavate algallikate hulgas ei leidunud vastavate piirväärtuste tuletamise aluseid. Anorgaaniline tina oli kaasatud ka JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016). Vastava analüüsi tulemusena kujutab tina veekeskkonnale madalat riski (STE[42] < 0,6, PNEC=0,6 µg/l), 9 riigi esitatud seireandmete põhjal tuvastati tina 16% analüüsitud proovidest (võrdluseks Eestis üle määramispiiri vähem kui 4% analüüsidest) ning üle määramispiiri tulemuste mediaan on Eestis samas suurusjärgus teiste Euroopa riikidega (Joonis 3.3.2).

[42] STE-lähenemine (*Spatial, Temporal and Extent of PNEC exceedances, STE approach*) kasutab seireandmekogumis olevate mõõtmiste loomupärast varieeruvust ja hindab PNEC-i ületamiste väärtusi ruumiliselt ja ajaliselt, et prioritiseerida saasteaineid riskipõhiselt ohu eest, mida nad võivad põhjustada Euroopa pinnaveele. Väga kõrge ≥ 2.4 STE ≤3; kõrge ≥ 1.8 STE < 2.4; keskmine 2 ≥ 1.2 STE < 1.8; madal ≥ 0.6 STE < 1.2; väga madal STE < 0.6.

Tinaorgaanilistel ühenditel on tina katiooniga seotud 1-4 orgaanilist ligandi. Võrreldes anorgaaniliste tina ühenditega on tinaorgaanilised ühendid mürgisemad, kuna nende biosaadavus on kõrgem. Tinaorgaaniliste ühendite mürgisus on seda suurem, mida rohkem ligande on tinaga seotud ja sõltub alküül/arüülrühmade pikkusest. Prioriteetse ohtliku ainena on ELis tinaorgaanilistest ühenditest indikaatorainena reguleeritud tributüültina ühendid (tributüültina-katioon) keskkonna kvaliteedi piirväärtusega pinnavees 0,0002 µg/l. KESEs leiduvate andmete põhjal (seisuga 17. mai 2020) pole pinnavees tributüültina piirväärtuse ületamisi tuvastatud ning merevees on tuvastatud 3 ületamist (kõik aastal 2010). Teisalt on näiteks aastal 2019 kasutatud metoodikat, mille tundlikkus ei võimalda nii väikeseid kontsentratsioone mõõta (määramispiir 0,001 µg/l). JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse olid kaasatud veel mitmed teised tinorgaanilised ühendid, aga nende puhul on nii seireandmed kui ka ökotoksilisuse andmed veel lünklikud (EC, 2016). Joonisel 4.1.1.2 on toodud kõikide Eesti pinna- ja merevees mõõdetud tinaorgaaniliste ühendite andmed võrdluses leitud teistes riikides kehtivate keskkonna kvaliteedi piirväärtustega (EC, 2016) ja/või PNEC väärtustega (WHO, 2006). Jooniselt nähtub, et kuigi üle määramispiiri on olnud vähe mõõtmistulemusi, jäävad need valdavalt alla teistes riikides kehtivate piirväärtuste. Lisaks jäävad pinnavees üle määramispiiri olnud analüüside mediaankontsentratsioonid samasse suurusjärku Euroopa riikide vastavate ainete mediaankontsentratsioonidega, mis viitab, et Eestis on olukord ülejäänud Euroopa riikidega pigem sarnane.

Eestis mõõdetud tinaorgaanilistest ühenditest ei ole **dioktüültina**, **monofenüültina**, **difenüültina**, **tritsükloheksüültina** ja **klorotritsükloheksüültina** REACH-määruse raames ECHAs registreeritud, nende ökotoksilisuse andmed puuduvad või on väga limiteeritud (ECHA, PubChem andmebaas, INERIS), samuti ei olnud need ained kaasatud JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016). Sarnaselt pole REACH-määruse raames registreeritud **monobutüültina** ja **dibutüültina**, mis mõlemad olid kaasatud JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016), neist esimene pole üheski EL riigis teadaolevalt keskkonna kvaliteedi piirväärtusega reguleeritud, teine aga on reguleeritud 4 liikmesriigis. Dibutüültinadikloriid on olemas ECHA andmebaasis, kus selle PNEC väärtuseks on toodud 1 µg/L, millest valdav enamus Eestis mõõdetud dibutüültina kontsentratsioone jäävad allapoole. **Monooktüültina** ja **tetrabutüültina** on REACH-määruse raames ECHAs registreeritud vaheainena (intermediate)[43], sarnaselt eelmiste ainetega on neil ökotoksilisuse andmeid limiteeritult (ECHA, PubChem andmebaas, INERIS). Monooktüültina JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse kaasatud ei olnud, tetrabutüültina oli ning see on keskkonna kvaliteedi piirväärtusega pinnavees reguleeritud 4 EL liikmesriigis (EC, 2016).

[43] Et registreeritav aine vastaks vaheaine määratlusele, peab selle muundama teiseks aineks ning selle tootmine ja kasutamine kemikaali tootmiskohtades peab toimuma rangelt ohjatud tingimustes. Aine staatus vaheainena ei tulene selle keemilisest olemusest, vaid määratakse selle järgi, kuidas ainet kasutatakse pärast tootmist. Vaheainete kohta nõutakse tavaliselt vähem teavet ja puudub kemikaaliohutuse hindamise nõue.



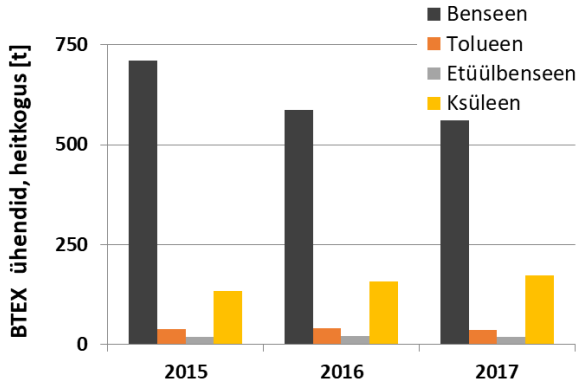
		Mono-butüültina	Dibutüül-tina	Tetra-butüültina	Mono-oktüültina	Dioktüül-tina	Mono-fenüültina	Difenüül-tina	Trifenüül-tina	Tritsüklo-heksüül-tina	Kloro-tritsüklo-heksüül-tina	Tritsüklo-heksüül-tina hüdriid
KESE andmed (seisuga 12.08.2019)												
Mõõtmisi	Pinnavees	203	203	202	203	203	6	6	203	141	56	6
	Merevees	15	15	15	15	15	4	4	15	11	-	4
Uuritud kogumite arv	Pinnavees	49	49	49	49	49	5	5	49	39	17	5
	Merevees	5	5	5	5	5	2	2	5	5	-	2
Poove mõõtmiskoha kohta	Pinnavees	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	1.2	1.2	4.1	3.6	3.3	1.2
	Merevees	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.2	-	2.0
Mõõtmisi üle määramispiiri	Pinnavees	12 (5.91%)	7 (3.44%)	1 (0.49%)	25 (12.3%)	1 (0.49%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.49%)	2 (1.41%)	0 (0%)	0 (0%)
	Merevees	4 (26.6%)	3 (20%)	1 (6.66%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (25%)	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	-	0 (0%)
Euroopa riigid (EC, 2016)												
Riike		-	12	10	-	-	-	-	10	-	-	-
Mõõtmisi		-	22448	23078	-	-	-	-	11440	-	-	-
Proove mõõtmiskoha kohta		-	9.2	9.9	-	-	-	-	7.6	-	-	-
Mõõtmisi üle määramispiiri		-	3.43%	2.71%	-	-	-	-	1.06%	-	-	-
Mediaan, µg/l		-	0.005	0.00342	-	-	-	-	0.0035	-	-	-
Maksimaalne mõõtmistulemus, µg/l		-	6.8	0.9	-	-	-	-	0.14	-	-	-

Joonis 4.1.1.2. Tinaorgaaniliste ühendite mõõtmistulemused pinnavees ja merevees KESEs alates 2008. aastast (12.08.2019 seisuga) võrdluses Euroopa riikide vastavate mõõtmistega ning vastavate ühendite teistes riikides kehtivad keskkonna kvaliteedi piirväärtused (EC, 2016) ja PNEC väärtused (WHO, 2006).

Kuigi eelmises keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ülevaatamise töös otsustati tina ja selle ühendid jätta piirväärtusega reguleeritavaks klausliga, et see on üldnäitaja, mille abil jälgitakse erinevate tina ühendite sh tinaorgaaniliste ühendite leidumist veekogus (EKUK, 2016a), käesolev analüüs otsest tina ja selle ühendite piirväärtusega reguleerimise vajadust ei näe, sest antud ülesannet saab teostada veeseireprogrammi raames ka ilma piirväärtusega reguleerimata. Keskkonnahoid on samas seadusandlikult tagatud, sest tina ja tinaühendite kasutamist reguleerivad mitmed õigusaktid (782/2003/EÜ keelab tinaorgaaniliste ühendite kasutamise laevadel; REACH-määruse XVII lisa tinaorgaaniliste ühendite tootmise, turule viimise ja kasutamise piirangud; 2009/48/EÜ seab piirväärtused tinaühendite sisalduse kohta mänguasjades) ja rahvusvahelised kokkulepped (Baseli konventsiooni ohtlike jäätmete ja nende kõrvaldamise kohta). Lisaks on veeseaduse alusel kehtestatud määrused „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused“ (RT I, 12.11.2019, 6), Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused (RT I, 06.09.2019, 31) ning „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“ (RT I, 04.07.2019, 6).

4.1.2. Lenduvad orgaanilised ühendid

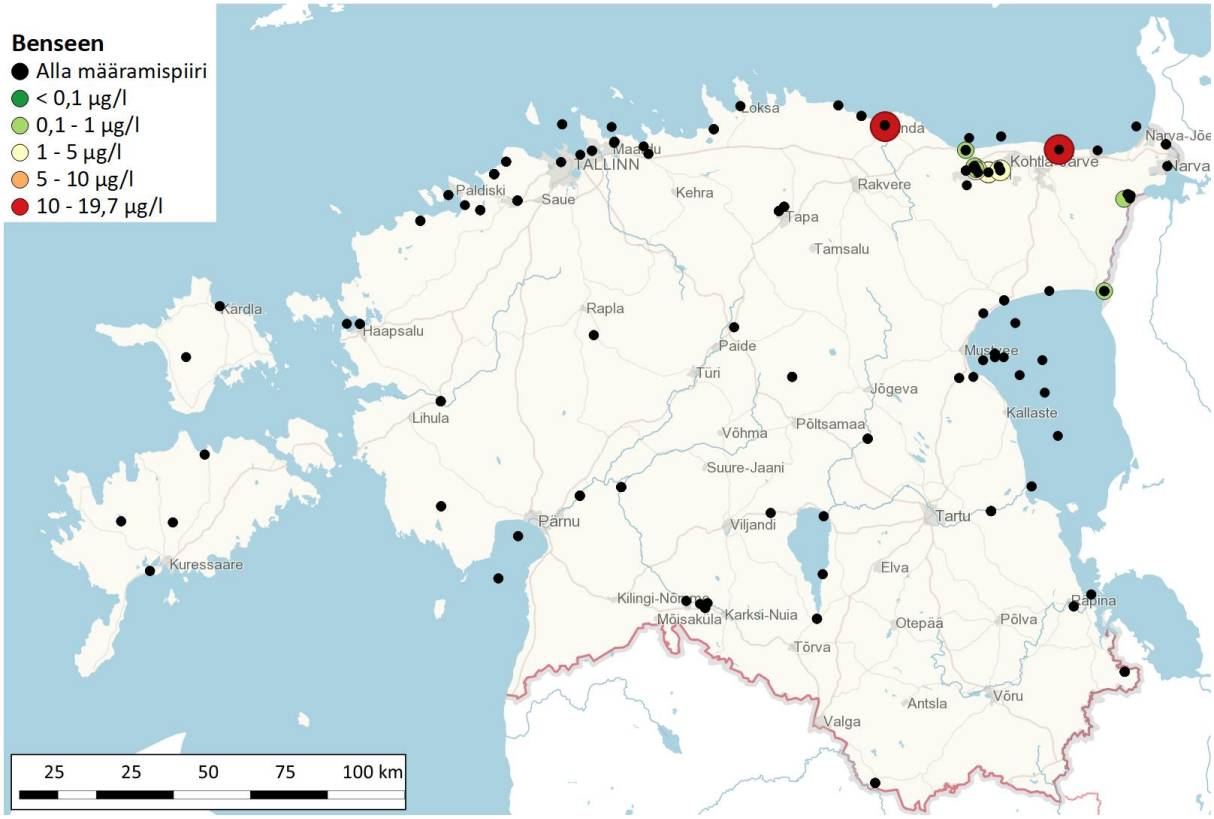
Käesolevas töös käsitletud lenduvate ühendite ehk nn aromaatsete süsivesinike all vaadeldakse tihti kolme või nelja ühendi – benseeni, tolueeni ja ksüleenide (BTX) või benseeni, tolueeni, etüülbenseeni ja ksüleenide (BTEX) – summat. Aromaatsete süsivesinike peamised inimtekkelised allikad on nt kütuste mittetäielik põlemine, naftasaaduste töötlemine ja laadimine ning kasutamine lahustitena erinevates pinnakattevahendites. Nende raporteeritud heitkogused välisõhku paiksetest saasteallikatest Eestis aastatel 2015-2017 on esitatud joonisel 4.1.2.1, nähtub, et benseeni heitkogused välisõhku on võrreldes ksüleenide ja tolueeni heitkogustega 4-18 korda suuremad.



Joonis 4.1.2.1. Aromaatsete süsivesinike – benseeni, tolueeni, etüülbenseeni ja ksüleenide (BTEX) - heide välisõhku paiksetest saasteallikatest Eestis aastatel 2015-2017. Allikas: Keskkonnaagentuur, 2020.

Vastavalt saasteainete heite- ja ülekanderegistrile (E-PRTR – *European Pollutant Release and Transfer Register*) on ka ELi tasemel benseeni heitkogus võrreldes ksüleenide ja tolueeni omaga 3-9 korda suurem, lisaks sellele on benseeni puhul tegemist ka 1A kategooria kantserogeeniga ning 1B kategooria mutageeniga (CLP-määrus). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määruses (EÜ) nr 166/2006 toodud künniskogustele, on heitkoguste raporteerimine kohustuslik ettevõtetel, kelle tegevuse tulemusel eraldub vette enam kui 200 kg ning maismaale enam kui 200 kg BTEX-i aastas (üksikute saasteainete kohta antakse aru siis, kui ületatakse BTEX-i künnis). Eestis ksüleenide ja tolueeni raporteerimiskohustusega ettevõtteid ei ole, benseeni raporteerimiskohustusega on 1 ettevõte. Benseen kui aromaatsete süsivesinike indikaatoraine on keskkonna kvaliteedi piirväärtusega reguleeritud juba ELi tasandil (aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus pinnavees 10 ja suurim lubatud keskkonna piirväärtus 50 µg/l). Mõõtmisi on tehtud kolmes vesikonnas, valdavalt jäävad benseeni mõõtmistulemused pinnavees alla määramispiiri ja aasta keskmise keskkonna kvaliteedi piirväärtuste üksikud ületamised jäävad 2010. aastasse (Joonis 4.1.2.2).

EKUK'i koostatud „Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur"'is esitatud ksüleenide ja tolueeni summeeritud heitkogused välisõhku, pinnavette ja pinnasesse on toodud tabelis 4.1.2.1. Valdav osa keskkonnaheitest on välisõhku ja seotud kütuste põletamisega taristus. Heited pinnavette on tagasihoidlikud ja kuigi mõningal määral jõuab ksüleene ja tolueeni keskkonda ka allikatest, mida ei ole suudetud kvantifitseerida, pole tõenäoline, et pinnavette jõudva ja seal püsiva ksüleenide ja tolueeni kogus ulatuks tonnidesse aastas. Ksüleenide ja tolueeni mõõtmisi on tehtud kolmes vesikonnas kokku vastavalt 47 ja 50 veekogumis (Joonised 3.2.1.16-3.2.1.18). Kehtivaid piirväärtusi pinnavees ületatud ei ole, võrdlevalt on juurde toodud andmed ka benseeni mõõtmistulemuste kohta (Joonis 4.1.2.2).



Joonis 4.1.2.2. Riikliku keskkonnaseire infosüsteemi (KESE) veeseireandmed benseeni kohta (2010 – 2019, andmefail seisuga 12.08.2019).

Tabel 4.1.2.1. Ksüleenide ja tolueeni hinnangulised heitkogused kokku 2018. aasta seisuga esimese vastuvõtva keskkonnaosa tasemel (EKUK, 2018a).

Summeeritav valdkond KSÜLEENID	Välisõhku (kg/a)	Pinnavette (kg/a)	Pinnasesse (kg/a)	Reovette (kg/a)
Tootmine	?	?	?	?
Tööstus	54000	1	?	228
Põllumajandus	?	?	?	0
Taristu	467000 (maanteetransport)	?	?	0
Olme	1448 (tulekahjud)	5	4	?
Jäätmed	152	?	?	?
Tegevused väljaspool Eestit	?	?	?	?
Eesti heide kokku	522600 + 3 x ?	6 + 5 x ?	4 + 6 x ?	228 + 4 x ?
TOLUEEN				
Tootmine	0	0	0	0
Tööstus	39379	9	?	1297
Põllumajandus	?	?	?	0
Taristu	651936 (maanteetransport)	?	?	0
Olme	4075 (sh 749 tubaka põleta-misest ja 3326 tulekahjudest)	8	?	27
Jäätmed	1488	0,004	482	?
Tegevused väljaspool Eestit	?	?	?	?
Eesti heide kokku	692803 + 2 x ?	17 + 3 x ?	482 + 5 x ?	1297+ 2 x ?

Selgitused ja kogu heite summeerimise põhimõtted:
„?“ – valdkonnas on olulisi tegevusi, kuid neist lähtuvat koormust olemasolevate andmete pealt kvantifitseerida ei ole võimalik.

Tabelis on summeeritud kvantifitseeritud heited ning näidatud ? kvantifitseerimata heidete osa koos valdkondade arvuga, mille heiteid ei olnud võimalik kvantifitseerida vormis:“ valdkondade nr“ x „?“.

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
o-ksüleen	95-47-6	5	Flam. Liq. 3; H226 Acute Tox. 4 *; H332 Acute Tox. 4 *; H312 Skin Irrit. 2; H315
m,p-ksüleen	108-38-3 106-42-3	5	Flam. Liq. 3; H226 Acute Tox. 4 *; H332 Acute Tox. 4 *; H312 Skin Irrit. 2; H315

Ksüleenide all mõistetakse ükskõik millist kolmest dimetüülbenseeni isomeerist (orto-, meta- ja para-ksüleen) või nende kombinatsioonist koosnevat segu. Ksüleenide isomeerid on väga sarnaste omadustega ning käituvad ka keskkonnas sarnaselt. Ksüleenide puhul on tegemist lenduvate orgaaniliste ühenditega, mis leiduvad eelistatult õhufaasis (~99% õhus, ~0,8% vees ja ~0,2% pinnases; Syke andmebaas, 2020).

Ksüleene on uuritud kõigis kolmes vesikonnas ja viimase 10 aasta mõõtmispraktika osas ei ole veekeskkonnas detekteeritud ühtegi kehtiva piirväärtuse ületamist – kõik mõõdetud tulemused (158 mõõtmistulemust, neist vaid 3 üle määramispiiri; max 3 µg/l; uuritud veekogumite arv 47; KESE 2008-2019) on vähemalt ühe suurusjärgu võrra kehtivast piirväärtusest madalamad (Joonised 3.2.1.16, 3.2.1.17). Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö raames analüüsiti ksüleene aktiivses reoveepuhasti ringluses kokku 9 puhastis neljal aastaajal (kokku 36 reovee, 36 heitvee ning 33 reoveesette proovi). o-ksüleeni sisaldus oli 28 % reovee (min 0,11 ja max 14 µg/l) ja 47 % reoveesette (min 0,02 ja max 1,2 mg/kg KA) proovides üle määramispiiri, heitveest seda ei leitud. m/p-ksüleeni sisaldus oli 50 % reovee (min 0,12 ja max 28 µg/l), 47 % reoveesette (min 0,02 ja max 3,8 mg/kg KA) ning 8 % heitvee (min 0,12 ja max 0,16 µg/l) proovides üle määramispiiri (Tabel 4.1.2.2; EKUK, 2018a).

Teistes EL riikides on ksüleeni isomeere eraldi reguleeritud nt Belgias, Tšehhis ja Saksamaal (o-ksüleen Tšehhi-3,2, Belgia-4 ja Saksamaa-10; m,p-ksüleen Tšehhi-4; m-ksüleen Saksamaa-10 ja p-ksüleen Saksamaa-10 µg/l), ksüleene summaarselt Hollandis, Austrias, Bulgaarias, Taanis, Hispaanias, Prantsusmaal, Iirimaal, Itaalias, Luxemburgis, Lätis, Rumeenias, Sloveenias ja Slovakkias keskkonna kvaliteedi piirväärtustega vahemikus 1,3 – 185 µg/l (Joonis 3.5.3). Ksüleenide PNEC-väärtused ECHA andmebaasis on vahemikus 8,8-327 µg/l. Kõige rangem aasta keskmine piirväärtus (1,3 µg/l) kehtib Prantsusmaal ja see on tuletatud akuutse toksilisuse katseandmetest merevee selgroogsele *Crangon franciscorum* (96-h EC_{50} 1,3 mg/l, hindamistegur 1000). Kõige usaldusväärsem aasta keskmine piirväärtus pinnavees (17 µg/l) Hollandis: tuletatud kroonilise toksilisuse katseandmetest vetikale *Pseudokirchneriella subcapitata* (NOEC=0,86 mg/l, hindamistegur 50) (RIVM, 2014). Holland on tuletanud ka suurima lubatud piirväärtuse pinnavees – 244 µg/l ja põhjasettes – 229 µg/kg KA.

Ksüleenid olid kaasatud ka JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016). Vastava analüüsi tulemusena kujutavad ksüleenid veekeskkonnale väga madalat riski (STE=0, PNEC=17 µg/l; Hollandi väärtus), leidumise sagedus 1,4%; keskm. 0,42 +/- 1,22; mediaan 0,25; max 100 µg/l (15 riigi seireandmed). Võrdluseks Eestis üle määramispiiri 1,9% analüüsitud proovidest ning ülemääramispiiri tulemuste mediaan (0,2 µg/l) on samas suurusjärgus teiste Euroopa riikidega (Joonis 3.3.2).

Olulisemad ksüleenide füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 0,16-0,24 g/l; log K_{ow}=3,1-3,2; BCF=7-60[44]; log K_{oc}=2,33-2,37; aururõhk 20^{o}C juures=767-833 Pa; Henry konstant=594-754 Pa*m^3/mol (RIVM, 2014). Atmosfäärist eemaldatakse ksüleenid peamiselt hüdroksüülradikaalidega reaktsiooni teel, ent need reageerivad ka nitraatradikaalidega. Hüdroksüülradikaali mõjul eraldub metüülrühma küljes olev vesinik või toimub hüdroksüülradikaali liitumine aromaatsele tuumale. Ksüleenide eluiga atmosfääris on suurusjärgus 6-12 tundi[45] (Atkinson, 2000 ja 2003). Tulenevalt lühikesest elueast atmosfääris, ei oma ksüleenid olulist osatähtsust saasteainete kaugkandel. Veeorganismide (magevesi) akuutse toksilisuse katseandmed: E(L)C_{50}=4-32 mg/L ja kroonilise toksilisuse katseandmed: NOEC=0,86-1,57 mg/l, ühtlasi biodegradeeritakse meta- ja para-isomeerid pinnases ning vees kiiresti (orto-isomeer on püsivam). Ksüleenid ei kuulu püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste (PBT) ainete nimekirja (ECHA, 2020) ning aurustuvad kõrge lenduvuse tõttu nii pinnasest kui veest atmosfääri, kus toimub nende kiire fotooksüdeerumine (INCHEM, 1999; RIVM, 2014).

EL tööstustoodete statistikaandmebaasi PRODCOM[46] alusel on Eestis perioodil 2010-2018 aastane tootmiskogus vahemikus 5-9 tonni. Saasteainete heite- ja ülekanderegistri (*E-PRTR – European Pollutant Release and Transfer Register*[47]) andmetel Eestis ühtegi raporteerimiskohustusega ettevõtet, kelle tegevuse tulemusel ksüleeni vette enam kui 200 kg ning maismaale enam kui 200 kg aastas eraldub, ei ole[48].

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
Tolueen	108-88-3	50	Flam. Liq. 2; H225 Repr. 2; H361d *** Asp. Tox. 1; H304 STOT SE 3; H336 STOT RE 2 *; H373 ** Skin Irrit. 2; H315

Tolueen on lenduv orgaaniline ühend, mis leidub eelistatult õhufaasis (99,34% õhus, 0,62% vees ja 0,04% pinnases; Syke andmebaas, 2020). Seda on uuritud kõigis kolmes vesikonnas ja viimase 10 aasta mõõtmistulemustes ei ole veekeskkonnas detekteeritud ühtegi kehtiva piirväärtuse ületamist – kõik mõõdetud tulemused (213 mõõtmistulemust, neist 26 üle määramispiiri; max 1,5 µg/l; uuritud veekogumite arv 50; KESE 2008-2019) on vähemalt ühe suurusjärgu võrra kehtivast piirväärtusest madalamad (Joonis 3.2.1.18). Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö raames analüüsiti tolueeni aktiivses reoveepuhasti ringluses kokku 9 puhastis neljal aastaajal (kokku 36 reovee, 36 heitvee ning 33 reoveesette proovi). Tolueeni sisaldus oli kõigi reovee (min 0,3 ja max 75 µg/l), 90 %

[44] Üks BCF väärtus (vetikaga *Pseudokirchneriella subcapitata*) orto-, meta- ja para-ksüleenile on raporteritud vahemikus 218-257, aga seda testtulemust loetakse mitteusaldusväärseks (*not reliable*).

[45] Eluea arvutamisel võeti aluseks teist järku reaktsioonide kiiruskonstandid (13,6*10^{-12} cm^3 molekul^{-1} s^{-1} o-ksüleenile, 23,1*10^{-12} cm^3 molekul^{-1} s^{-1} m-ksüleenile ja 14,3*10^{-12} cm^3 molekul^{-1} s^{-1} p-ksüleenile 298 K juures) ning arvestati hüdroksüülradikaalide kontsentratsiooniks vastavalt Atkinson et al. 2000 esitatud andmetele 2*10^6 molekuli cm^{-3} 12-tunnise päevavalguse perioodi jooksul. o-,m- ja p-ksüleeni eluigadeks saadi vastavalt 10,2, 6,0 ja 9,7 tundi.

[46] https://ec.europa.eu/eurostat/web/prodcom/data/database

[47] https://prtr.eea.europa.eu/#/home

[48] Künniskogused on esitatud BTEX-ina, st benseeni, tolueeni, etüülbenseeni ja ksüleeni summaarse näitajana. Üksikute saasteainete kohta antakse aru siis, kui ületatakse BTEX-i künnis.

reoveesette (min 0,02 ja max 140 mg/kg KA) ning 42 % heitvee (min 0,1 ja max 5,8 µg/l) proovides üle määramispiiri (Tabel 4.1.2.2; EKUK, 2018a).

Teistest EL riikides on tolueen reguleeritud nt Bulgaarias, Tšehhis, Taanis, Prantsusmaal, Lätis, Slovakkias, Suurbritannias ja Saksamaal keskkonna kvaliteedi piirväärtustega vahemikus 5 (Tšehhi) – 100 (Slovakkia) µg/l (Joonis 3.5.3). JRC ja Euroopa Komisjoni riskihindamise raportis on PNEC/aasta keskmine piirväärtus pinnavees 74 µg/l, mis on tuletatud kroonilise toksilisuse katseandmetest koorikloomale *Ceriodaphnia dubia* (7-d NOEC=0,74 mg/l, hindamistegur 10) (JRC, 2015a; EU RAR, 2003). JRC on tuletanud ka suurima lubatud piirväärtuse pinnavees – 350 µg/l (*Crangon franciscorum*, 96-h EC_{50}: 3,5 mg/L; hindamistegur 10), põhjasettes piirväärtust ette ei nähta, kuna vastavad läviväärtused ei ole ületatud (log K_{ow}<3; BCF<100).

Tolueen oli kaasatud ka JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016). Vastava analüüsi tulemusena kujutab tolueen veekeskkonnale väga madalat riski (STE=0; PNEC=74 µg/l, JRC väärtus) leidumise sagedus 2,4%; keskm. 0,40 +/- 3,28; mediaan 0,25; max 1000 µg/l (17 riigi seireandmed). Võrdluseks Eestis üle määramispiiri 12% analüüsitud proovidest ning üle määramispiiri tulemuste mediaan (0,15 µg/l) on samas suurusjärgus teiste Euroopa riikidega (Joonis 3.3.2).

Olulisemad tolueeni füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 0,515 g/l; log K_{ow}=2,65; BCF=90; log K_{oc}=2,25; aururõhk 20^{o}C juures=3000 Pa; Henry konstant=537 Pa*m^{3}/mol (JRC, 2015a). Atmosfäärist eemaldatakse tolueen peamiselt hüdroksüülradikaalidega reaktsiooni teel, ent see reageerib ka nitraatradikaalidega. Hüdroksüülradikaali mõjul eraldub metüülrühma küljes olev vesinik või toimub hüdroksüülradikaali liitumine aromaatsele tuumale. Tolueeni eluiga atmosfääris on suurusjärgus 2 päeva (Atkinson, 2000) ja see oma olulist osatähtsust saasteainete kaugkandel. Tolueen ei ole keskkonnas püsiv ning aurustub ja biodegradeerub kiiresti. Tolueeni bioakumuleerumine kalades ja toiduahelas on vähetõenäoline. Tolueen ei kuulu püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste (PBT) ainete nimekirja (ECHA, 2020). Veeorganismide (magevesi) akuutse toksilisuse katseandmed: E(L)C_{50}=3,8 - >433 mg/L ja kroonilise toksilisuse katseandmed: NOEC=0,74 - >400 mg/l.

***

Eelneva põhjal, võrreldes veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö (EKUK, 2018a) raames saadud tolueeni ja ksüleenide mõõtmistulemusi jääb tolueeni maksimaalne analüüsitulemus reovees JRC raportis toodud pinnavee aasta keskmise piirväärtuse (74 µg/l; JRC, 2015a) juurde ja on u 4,5 korda väiksem kui suurim lubatud piirväärtus pinnavees (350 µg/l; JRC, 2015a). Ksüleenide puhul on reovee maksimaalne analüüsitulemus kõige usaldusväärsema tuletuskäiguga toodud Hollandi pinnavee aasta keskmisest piirväärtusest (17 µg/l; RIVM, 2014) u 2,5 korda kõrgem ja u 6 korda väiksem kui suurim lubatud piirväärtus pinnavees (244 µg/l; RIVM, 2014). Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri raames mõõdetud tolueeni ja ksüleenide heitvee maksimaalsed analüüsitulemused jäävad vähemalt ühe suurusjärgu võrra kehtivast piirväärtusest madalamaks (Tabel 4.1.2.2).

Tabel 4.1.2.2. Ksüleenide ja tolueeni reovee ja heitvee analüüsitulemused.

Analüüsitav aine	Ühik	Kõik puhastid						
		MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	STDEV	COUNT	Leidmise sagedus proovides
Reovesi								
m/p-Ksüleen	µg/l	0,12	28	1,894	0,205	6,530	18	50%
o-Ksüleen	µg/l	0,11	14	1,668	0,165	4,343	10	28%
Tolueen	µg/l	0,3	75	9,852	4,250	15,924	36	100%
Heitvesi								
m/p-Ksüleen	µg/l	0,12	0,16	0,137	0,130	0,021	3	8%
Tolueen	µg/l	0,1	5,8	0,867	0,200	1,663	15	42%

Allikas: EKUK, 2018a. Ksüleene ja tolueeni kokku 9 puhastis neljal aastaajal (kokku 36 reovee, 36 heitvee ning 33 reoveesette proovi).

Sellest johtuvalt käesolev analüüs ksüleenide ja tolueeni, piirväärtusega reguleerimise vajadust ei näe, vastavalt senistele mõõtmistulemustele on keskkonnarisk madal. Eelnimetatud ainete puhul on tegemist eelkõige õhusaasteainetega ning need on Atmosfääriõhu kaitse seaduse alusel reguleeritud õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtustega (RT I, 06.03.2019, 12). Lisaks on Veeseaduse alusel kehtestatud määrused „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused“ (RT I, 12.11.2019, 6), Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused (RT I, 06.09.2019, 31) ning „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“ (RT I, 04.07.2019, 6), kus samuti reguleeritakse ksüleene ja tolueeni piirnormidega. Ksüleenide ja tolueeni tasemete jälgimist saab teostada veeseireprogrammi raames ka ilma piirväärtusega reguleerimata.

4.1.3. Taimekaitsevahendid

Taimekaitsevahendite toimeainete reguleerimisel tuleks arvestada ka sellega, et nende kasutamine võib aastate lõikes suurel määral varieeruda (toimeainete heakskiidu lõppemine, erinevad ilmastikuolud, jne). Seega tuleks määruse tasemel reguleerida olulisemaid toimeaineid (suuremad kasutuskogused, ohtlikkus veekeskkonnale vastavalt CLP-määrusele), nimekirja perioodiliselt üle vaadata ning vastavalt vajadusele vaadelda teisi asjakohaseid toimeaineid järgmise VMK perioodi (2021-2027) seireprogrammi raames, võimaldamaks olude muutumisel kiiremat reageerimist. Toimeainete puhul, mida SPETS või prioriteetsete ainetena ei reguleerita, tuleks keskkonna kvaliteedi piirväärtuse osas lähtuda aine ohtlikkusel põhinevast ekspertarvamusest.

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
Kloromekvaat-(kloriid)	999-81-5	0,1	Acute Tox. 4 *; H312 Acute Tox. 4 *; H302

Toimeaine kloromekvaat(kloriid) on kasutusel kasvuregulaatorina, selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 28-77 t/a (Statistikaamet, 2019) ning kloromekvaati sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 3 (Taimekaitsevahendite register, 2020).

Kloromekvaat(kloriid)i on uuritud kõigis kolmes vesikonnas ja mõõtmistulemustes ei ole veekeskkonnas detekteeritud ühtegi kehtiva piirväärtuse ületamist (286 mõõtmistulemust, neist vaid 2 üle määramispiiri; max 0,061 µg/l; uuritud veekogumite arv 63; Joonis 3.2.1.32; KESE 2008-2019).

Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö raames analüüsiti kloromekvaat(kloriid)i aktiivses reoveepuhasti ringluses kokku 9 puhastis neljal aastaajal (kokku 36 reovee, 36 heitvee ning 33 reoveesette proovi). Kloromekvaat(kloriid)i reovees, heitvees ega reoveesettes üle määramispiiri ei detekteeritud (EKUK, 2018a).

Teistes EL liikmesriikides kloromekvaat(kloriid) pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud ei ole.

Olulisemad kloromekvaat(kloriid)i füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 886 g/l; log K_{ow}=-3,39; BCF=0,01; log K_{foc}=2,12; aururõhk 20^{o}C juures=1,0*10^{-3} mPa; Henry konstant=3,16*10^{-10} Pa*m^{3}/mol (PPDB, 2020). Pinnases on kloromekvaat(kloriid)i liikuvus mõõdukas, lagunemise poolestusaeg 17-32 päeva, veekeskkonnas on lagunemise poolestusaeg 0,5 päeva. Ei kuulu püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste (PBT) ainete nimekirja (ECHA, 2020). Veeorganismide (magevesi) akuutse toksilisuse katseandmed: E(L)C_{50}=3,17 - >100 mg/L ja kroonilise toksilisuse katseandmed: NOEC=2,4 – 43,1 mg/l (EFSA, 2008).

Kloromekvaat(kloriid)i heitkogused esimese vastuvõtva keskkonnaosa alusel on esitatud Tabelis 4.1.3 (EKUK, 2018a).

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
Dimetoaat	60-51-5	0,1	Acute Tox. 4 *; H312 Acute Tox. 4 *; H302

Toimeaine dimetoaadi keskkonnarisk praeguste mõõtmistulemuste alusel puudub ja selle heakskiit EL tasandil on lõppenud[49]. Taimekaitsevahendite registri andmeil lõppes dimetoaadi loa kehtivus Eestis 31.07.2019, registrist kustutatud Danadim 40 EC ning Perfekthion Top järgmiste tähtaegadega: ajapikendus müügiks 01.02.2020 ja ajapikendus kasutamiseks 30.06.2020. Dimetoaadi olulisemaks metaboliidiks on ometoaat (CAS nr 1113-02-6), mis on vastavalt CLP-määrusele klassifitseeritud akuutselt mürgiseks (H400: väga mürgine veeorganismidele).

Toimeaine dimetoaat on kasutusel insektitsiidina ja selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 13-19 t/a (Statistikaamet, 2019).

Dimetoaati on uuritud kõigis kolmes vesikonnas ja mõõtmistulemustes ei ole veekeskkonnas mitte ühtegi määramispiiri ületavat tulemust detekteeritud (165 mõõtmistulemust; uuritud veekogumite arv 53; Joonis 3.2.1.35; KESE 2008-2019). Ka veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö raames dimetoaati reovees, heitvees ega reoveesettes üle määramispiiri ei detekteeritud (EKUK, 2018a).

Dimetoaat oli kaasatud JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016). Vastava analüüsi tulemusena kujutab dimetoaat veekeskkonnale väga madalat riski (STE=0,47; PNEC=0,01

[49] EK rakendusmäärus (EL) nr 2019/1090: *Toiduohutusamet tegi kindlaks konkreetsed probleemid. Eelkõige ei olnud võimalik välistada riski tarbijate, käitlejate, töötajate, kõrvaliste isikute ja elanike jaoks, kuna nad puutuvad kokku dimetoaadi jääkidega, mille genotoksilist toimet ei ole võimalik välistada, ning dimetoaadi peamise metaboliidi ometoaadiga, mille suhtes vastastikuses eksperdiarvamuses jõudis enamik ekspertidest järeldusele, et see on in vivo mutageenne aine. Lisaks sellele jõudis toiduohutusamet järeldusele, et dimetoaadi kõigi hinnatud iseloomulike kasutusviiside puhul avaldub suur risk imetajatele ja sihtliiki mittekuuluvatele lülijalgsetele ning nii dimetoaadi kui ka ometoaadi kõigi hinnatud iseloomulike kasutusviiside puhul avaldub suur risk mesilastele. Lisaks tegi toiduohutusamet järelduse, et ei praegune ega läbivaadatud tehniline kirjeldus ei tugine (öko)toksikoloogilisele hinnangule.*

µg/l) leidumise sagedus 1,47%; keskmine 0,03 +/- 4,83; mediaan 0,01; max 1310 µg/l (16 riigi seireandmed). Samas kujutab dimetooadi metaboliit ometoaat veekeskkonnale kõrget riski (STE=2,2; PNEC=0,0042 µg/l). Seega tuleks jälgida, kas dimetoaadi kasutamine lõppeb vastavalt ettekirjutustele ning ka Euroopa Komisjoni edasisi otsuseid dimetoaadi ja ometoaadi kohta.

Teistes EL liikmesriikides on dimetoaat pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Belgias, Bulgaarias, Šveitsis, Soomes, Prantsusmaal, Iirimaal, Itaalias, Rumeenias, Rootsis, Suurbritannias ja Saksamaal keskkonna kvaliteedi piirväärtustega vahemikus 0,01 – 0,7 µg/l.

Olulisemad dimetoaadi füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 25 900 mg/l; log K_{ow}=0,75; BCF=8; log K_{oc}=1,2-1,7; aururõhk 20^{o}C juures=0,247 mPa; Henry konstant 25^{o}C juures =1,42*10^{-6} Pa*m^{3}/mol (PPDB, 2020), M-faktor (krooniline)=1 (ECHA andmebaas, 2020). Pinnases on dimetoaadi liikuvus kõrge, aga laguneb kiiresti (DT_{50}= 2,5-7,2 päeva), veekeskkonnas on lagunemise poolestusaeg 12,6 päeva, settesse ja elustikku ei kogune. Ei kuulu püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste (PBT) ainete nimekirja (ECHA, 2020). Veeorganismide (magevesi) akuutse toksilisuse katseandmed: E(L)C_{50}=2,0 - 90,4 mg/l ja kroonilise toksilisuse katseandmed: NOEC=0,04 – 1,5 mg/l (EFSA, 2006).

Metaboliidi ometoaadi suhtes on kõige tundlikumad veeselgrootud (*Daphnia magna* 48-h EC_{50}=21 µg/l ja 21-d NOEC=0,042 µg/l). Eestis on ometoaati KESE andmetel ajavahemikus 2010-2019 pinna- ja merevees mõõdetud üle 100 korral ning ükski tulemus ei ole olnud üle määramispiiri.

Teistes EL liikmesriikides on ometoaat pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Saksamaal, Hollandis ja Austrias vastavalt 0,01 ja 1,2 µg/l. JRC poolt tuletatud esialgne aasta keskmine piirväärtus pinnavees 0,00084 µg/l ning suurim lubatud piirväärtus pinnavees – 2,1 µg/l (JRC, 2017). Olulisemad ometoaadi füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 500 000 mg/l; log K_{ow}=-0,74; BCF=3,2; log K_{oc}=1,6; aururõhk 20^{o}C juures=3,3 mPa; Henry konstant 25^{o}C juures =4,62*10^{-09} Pa*m^{3}/mol (JRC, 2017), M-faktor (krooniline)=1 (CLP, 2020). Pinnases on ometoaadi liikuvus kõrge, lagunemise poolestusaeg 0,8-23 päeva, veekeskkonnas on lagunemise poolestusaeg 26 päeva, settesse ja elustikku ei kogune (JRC, 2017). Ei kuulu püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste (PBT) ainete nimekirja (ECHA, 2020).

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
Klopüraliid	1702-17-6	0,1	Eye Dam. 1; H318

Toimeaine klopüraliid on kasutusel herbitsiidina, selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 3-10 t/a (Statistikaamet, 2019) ning klopüraliidi sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 14 (Taimekaitsevahendite register, 2020).

Klopüraliid on uuritud kõigis kolmes vesikonnas, üle määramispiiri on olnud 1 mõõtmistulemus - 0,05 µg/l (274 mõõtmistulemust; uuritud veekogumite arv 54; Joonis 3.2.1.36; KESE 2008-2019). Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö raames tuvastati klopüraliidi reovees (leidumise sagedus 11%, min. 0,13 ja max 0,66 µg/l), heitvees ega reoveesettes üle määramispiiri ei detekteeritud (EKUK, 2018a).

Klopüraliid oli kaasatud ka JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016). Vastava analüüsi tulemusena kujutab klopüraliid veekeskkonnale väga madalat riski (STE=0; PNEC=70 µg/l) leidumise sagedus 1,52%; keskm. 0,03 +/- 0,13; mediaan 0,03; max 25 µg/l.

Teistes EL liikmesriikides on klopüraliid pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Slovakkias piirväärtusega 70 µg/l, Rootsis suunisväärtus 50 µg/l.

Olulisemad klopüraliidi füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 7 850 mg/l; log K_{ow}=-2,63; BCF=1; log K_{oc}=0,7; aururõhk 20°C juures=1,36*10^{-09} mPa; Henry konstant 25°C juures =1,8*10^{-11} Pa*m^3/mol (PPDB, 2020), M-faktor (krooniline)=1 (CLP, 2020). Pinnases on klopüraliid mõõdukalt püsiv ja liikuvus kõrge, lagunemise poolestusaeg 2-65 päeva, veekeskkonnas on lagunemise poolestusaeg 148 päeva, settesse ja elustikku ei kogune. Ei kuulu püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste (PBT) ainete nimekirja (ECHA, 2020). Veeorganismide (magevesi) akuutse toksilisuse katseandmed: E(L)C_{50}=30 - >99 mg/l ja kroonilise toksilisuse katseandmed: NOEC=7 – 50 mg/l (EFSA, 2005). Vastavalt CLP-määrusele ühtlustatud klassifikatsioon veekeskkonnale puudub.

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
Protiokonasool	178928-70-6	0,1	Ühtlustatud klassifikatsioon puudub; CLP ettepanek[50]: Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410

Toimeaine protiokonasool on kasutusel fungitsiidina ja selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 3-10 t/a (Statistikaamet, 2019), protiokonasooli sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 16 (Taimekaitsevahendite register, 2020).

Protiokonasooli on uuritud läbi metaboliidi protiokonasool-destio kõigis kolmes vesikonnas ja mõõtmispraktika osas ei ole veekeskkonnas mitte ühtegi määramispiiri ületavat tulemust detekteeritud (98 mõõtmistulemust; uuritud veekogumite arv 37; Joonis 3.2.1.39; KESE 2008-2019). Ka veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö raames protiokonasool-destio reovees ega heitvees üle määramispiiri ei detekteeritud, reoveesettes oli üle määramispiiri 3 proovi (min. 18 ja max 27 µg/kg KA) (EKUK, 2018a). Seega teadaoleva info põhjal pole alust Eestis protiokonasooli taseme piirväärtusega reguleerimiseks, ent seda tuleks endiselt jälgida VMK seireprogrammis ja võtta arvesse Euroopa Komisjoni edasisi otsuseid protiokonasooli ja protiokonasool-destio kohta.

Protiokonasool ega protiokonasool-destio JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse kaasatud ei olnud (EC, 2016). Samuti ei ole kumbki aine teistes EL liikmesriikides pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud.

Olulisemad protiokonasooli füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 300 mg/l; log K_{ow}=2,0-4,05; BCF=20; log K_{oc}=3,25; aururõhk 20°C juures=4*10^{-4} mPa; Henry konstant 20°C juures =3*10^{-5} Pa*m^3/mol (EFSA; 2007). Protiokonasooli liikuvus pinnases on madal, lagunemise poolestusaeg 0,07-2,8 päeva (protiokonasool-destio 6-72 päeva), veekeskkonnas on hüdrolüütiliselt stabiilne, fotolüüsi käigus laguneb kiiresti (poolestusaeg 47,7 h) ja tekib peamine laguprodukt protiokonasool-destio. Veeorganismide (magevesi) akuutse toksilisuse katseandmed: E(L)C_{50}=0,033 – >10 mg/l ja kroonilise toksilisuse katseandmed: NOEC=0,014 – 9,14 mg/l (ECHA, 2019).

[50] https://echa.europa.eu/et/registry-of-clh-intentions-until-outcome/-/dislist/details/0b0236e181cf0e3e

Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008
2,4-D	94-75-7	0,1	Acute Tox. 4 *; H302 STOT SE 3; H335 Eye Dam. 1; H318 Skin Sens. 1; H317 Aquatic Chronic 3; H412

Toimeaine 2,4-D on kasutusel herbitsiidina ja selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 7-10 t/a (Statistikaamet, 2019), 2,4-D sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 6 (Taimekaitsevahendite register, 2020).

2,4-D on uuritud kõigis kolmes vesikonnas, üle määramispiiri on olnud 1 mõõtmistulemus - 0,1 µg/l (275 mõõtmistulemust; uuritud veekogumite arv 60; Joonis 3.2.1.40; KESE 2008-2019). Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuuri töö raames tuvastati 2,4-D reovees (1 proov mõõtmistulemusega 0,02 µg/l), heitvees ega reoveesettes üle määramispiiri ei detekteeritud (EKUK, 2018a). Seega teadaoleva info põhjal pole alust Eestis 2,4-D taseme piirväärtusega reguleerimiseks, ent seda tuleks endiselt jälgida VMK seireprogrammis.

2,4-D oli kaasatud ka JRC VRD prioriteetsete ainete loetelu teise läbivaatamisse (EC, 2016). Vastava analüüsi tulemusena kujutab 2,4-D veekeskkonnale väga madalat riski (STE=0,193; PNEC=0,1 µg/l) leidumise sagedus 10,17%; keskm. 2,83 +/- 71,70; mediaan 0,01; max 5850 µg/l (20 riigi seireandmed). Teistes EL liikmesriikides on 2,4-D pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Belgias, Bulgaarias, Šveitsis, Tšehhis, Prantsusmaal, Itaalias, Rumeenias, Suurbritannias ja Saksamaal piirväärtusega 0,1-26 µg/l.

Olulisemad 2,4-D füüsikalis-keemilised näitajad: vees lahustuvus 24 300 g/l; log K_{ow}=-0,82; BCF=10; log K_{oc}=1,59; aururõhk 20^{o}C juures=0,009 mPa; Henry konstant=4*10^{-6} Pa*m^{3}/mol (PPDB, 2020), M-faktor (krooniline)=1 (CLP, 2020). 2,4-D liikuvus pinnases on kõrge, lagunemise poolestusaeg 2-59 päeva, veekeskkonnas on lagunemise poolestusaeg 10 päeva, settesse ja elustikku ei kogune. Veeorganismide (magevesi) akuutse toksilisuse katseandmed: E(L)C_{50}=38,4-134,2 mg/l ja kroonilise toksilisuse katseandmed: NOEC=0,68 – >582 mg/l (EFSA, 2014). 2,4-D olulisemad metaboliidid on 2,4-diklorofenool (2,4-DCP) (log K_{ow}=3,06; BCF 340; log K_{oc}=2,5-3,0) ja 2,4-dikloroanisool (2,4-DCA) (log K_{ow}=3,36; BCF 31; log K_{oc}=3,0-3,4) (PPDB, 2020). 2,4-DCP on vastavalt CLP-määrusele veekeskkonnale ohtlikuks klassifitseeritud (kroonilise mürgisuse 2. ohukategooria; H411) ning omab tähtsust ka tööstuskemikaalina. INERISe keskkonna kvaliteedi piirväärtus pinnavees 10 µg/l ja põhjasettes 161 µg/kg KA. KESE andmetel on 2,4-DCP mõõdetud pinnavees nii eraldi kui koos 2,5-DCP-ga u 200 korral ning kõik mõõtmistulemused on jäänud alla määramispiiri. Settest on 2,4-DCP-d mõõdetud koos 2,5-DCP-ga 127 korral, üle määramispiiri 81 mõõtmistulemust, maksimaalne 41 µg/kg KA, mis on 4x väiksem kui INERISe poolt tuletatud väärtus settele. 2,4-DCA ei ole CLP-määruse järgi ohtlikuks klassifitseeritud. Fotolüüsi metaboliit vees on veel 1,2,4-benseentriool, mis CLP-määruse järgi ei ole ohtlikuks klassifitseeritud.

***

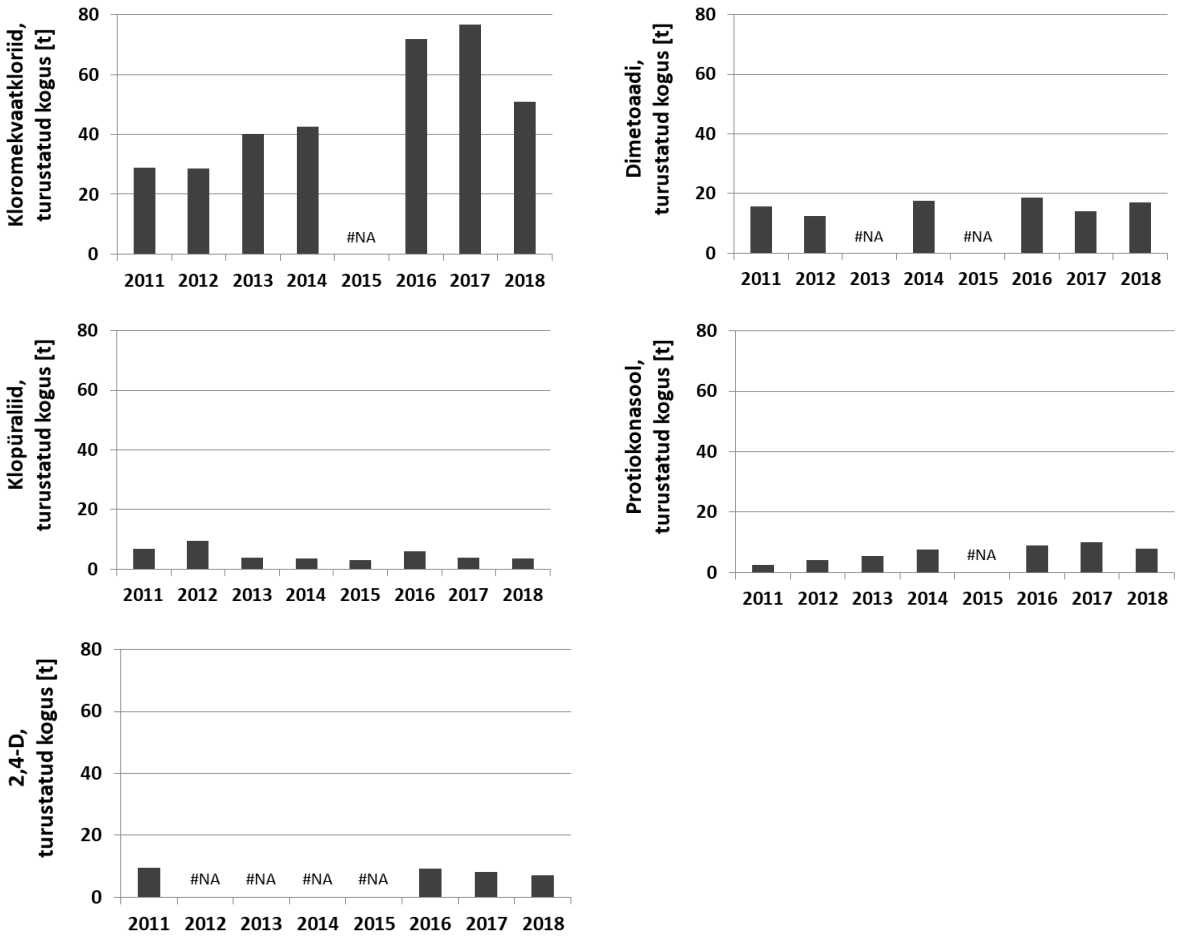
Seni kehtivast SPETS ainete nimekirjast käesoleva töö raames soovituslikult väljaarvatavate taimekaitsevahendite toimeainete hinnangulised heitkogused esimese vastuvõtva keskkonnaosani vastavalt aruandele „Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur“ (EKUK, 2018a) on esitatud Tabelis 4.1.3. Ootuste kohaselt on pinnas peamine keskkonnaosa, kuhu taimekaitsevahendid jõuavad, ning pinnavette jõuab totaalsest heitkogusest ligikaudu 10%.

Tabel 4.1.3. Kloromekvaatkloriidi, dimetoaadi, klopüraliidi, protiokonasooli ja 2,4-D hinnangulised heitkogused kokku 2018 aasta seisuga esimese vastuvõtva keskkonnaosa tasemel (EKUK, 2018a).

Summeeritav valdkond KLOROMEKVAATKLORIID	**Välisõhku (kg/a)**	**Pinnavette (kg/a)**	**Pinnasesse (kg/a)**	**Reovette (kg/a)**
Tootmine	0	0	0	0
Tööstus	0	0	0	?
Põllumajandus	1595	3191	27122	0
Taristu	0	0	0	0
Olme	0	0	0	?
Jäätmed	?	Vähene	?	?
Eesti heide kokku	1595 + x ?	3191 + x ?	27122 + x ?	3 x ?
DIMETOOAT				
Tootmine	0	0	0	0
Tööstus	0	0	0	?
Põllumajandus	425	850	7229	0
Taristu	0	0	0	0
Olme	?	?	?	2
Jäätmed	?	Vähene	0	?
Eesti heide kokku	425 + 2 x ?	850 + 2 x ?	7229 + 1 x ?	2 + 3 x ?
KLOPÜRALIID				
Tootmine	0	0	0	0
Tööstus	0	0	0	?
Põllumajandus	104	208	1767	0
Taristu	0	0	0	0
Olme	0	0	0	?
Jäätmed	?	Vähene	0	?
Eesti heide kokku	104 + ?	208 + ?	1769	3 x ?
PROTIOKONASOOL				
Tootmine	0	0	0	0
Tööstus	0	0	0	?
Põllumajandus	251	502	4268	0
Taristu	0	0	0	0
Olme	0	3	1	5
Jäätmed	?	Vähene	0	?
Eesti heide kokku	251 + ?	505 + ?	4269	5 + 2 x ?
2,4-D				
Tootmine	0	0	0	0
Tööstus	0	0	0	?
Põllumajandus	263	526	4475	0
Taristu	?	?	?	?
Olme	?	?	?	vähene
Jäätmed	?	?	?	?
Eesti heide kokku	263 + 3 x ?	526 + 3 x ?	4475 + 3 x ?	0,5 + 4 x ?

Selgitused ja kogu heite summeerimise põhimõtted:
„?“ – valdkonnas on olulisi tegevusi, kuid neist lähtuvat koormust ei ole võimalik olemasolevate andmete pealt kvantifitseerida.
„Vähene“ – tegevusest tulenevad heited on olemas ja võivad avaldada lokaalset mõju, kuid osakaal kogu heites teada olevatel andmetel on vähene (alla 1 kg) või heite kvantifitseerimine olemasolevate andmete pealt ei ole võimalik, kuid mõju pigem vähene.
Tabelis on summeeritud kvantifitseeritud heited ning näidatud ? kvantifitseerimata heidete osa koos valdkondade arvuga, mille heiteid ei olnud võimalik kvantifitseerida vormis:“ valdkondade nr“ x „?“. „Vähene“on võetud arvutustes võrdseks nulliga.

Vaadeldes eelnimetatud taimekaitsevahendite toimeainete turustusstatistikat, siis on aastate 2011-2018 lõikes müügikogused olnud võrdlemisi stabiilsed (Joonis 4.1.3). Seega pole praeguste andmete kohaselt alust arvata, et nende ainete kasutamise ja seeläbi veekeskkonda sattumise osas tuleks suuri muutusi.



Joonis 4.1.3. SPETS ainete nimekirjast väljaarvamise ettepanekuga taimekaitsevahendite toimeainete turustatud kogused. Allikas Statistikaamet, 2019.

#NA - konfidentsiaalsed andmed vastavalt Statistikaameti kogutud ja töödeldud andmete kaitse korrale (RT I 2001, 14, 63).

5. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ettepanek

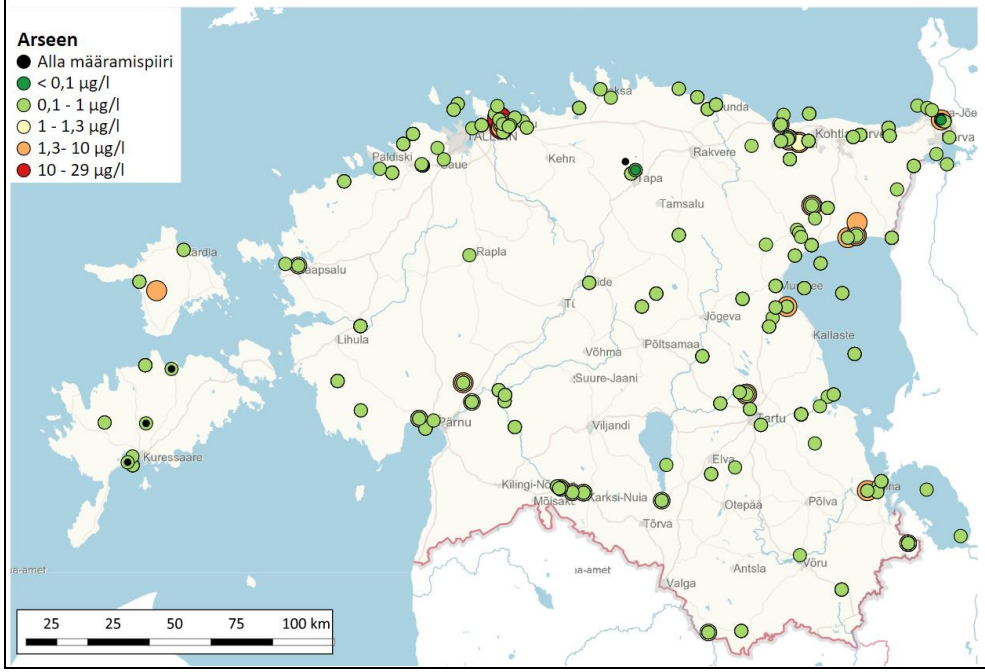
ELi keskkonnapoliitika rajaneb ettevaatus- ja ennetusprintsiibil ning vee-, õhu- ja pinnase kvaliteeti püütakse eelkõige reguleerida emissioonide piiramise (heite piirväärtused) ning parima võimaliku tehnika kasutamise kaudu. Käesolevas analüüsis tuvastati ühe kitsaskohana, et Eestis puudub keskkonnalubades olevate ohtlike ainete ülevaade, mille alusel saaks hinnata, millised uued ohtlikud ained ja millistes kogustest võivad Eesti keskkonda sattuda. Edasises töös ohtlike ainete seirel tasuks kindlasti kaaluda sellise ülevaate koostamist ning selle alusel moodustada nn jälgimisnimekiri, mille raames seirataks potentsiaalselt Eesti veekeskkonnale ohtlikke aineid, mida vajadusel saab edaspidi lülitada ka SPETS ainete nimekirja.

Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ettepanek koos keskkonna kvaliteedi piirväärtustega on esitatud Tabelis 5.1. Täiendavalt on iga aine kohta lisatud Eesti kaart KESE veeseireandmetega (2010 – 2019). Kaardil on kasutusel värvikood, mis aitab hinnata, kuidas käesolevas töös väljatöötatud pinnavee piirväärtused oleksid täidetavad seniste seiretulemuste põhjal – punane tähistab, et mõõdetud kontsentratsioon ületaks uut piirväärtust, oranž jääb vahemikku 50% piirväärtusest-piirväärtus (sihtväärtusega ainete korral sihtväärtus-piirväärtus), kollane 10%-50% piirväärtusest (sihtväärtusega ainete korral 10% piirväärtusest-sihtväärtus), heleroheline 1-10% piirväärtusest, tumedam roheline alla 1% piirväärtusest ning must punkt tähistab, et aine mõõtmistulemus jäi alla määramispiiri. Piirväärtuste tuletamisel aluseks võetud uuringud on toodud Lisas 7.

Käesolev analüüs metallide piirväärtuste osas suuri muudatusi ette ei näe. Arseeni ja vase väljatöötatud aasta keskmised piirväärtused tagavad kaitse enamikul keskkonnatingimustel ja keskkonnaorganismidele, kuid täiendavalt soovitatakse neile metallidele kehtestada sihtväärtused, mille poole tuleks väga hea keskkonnaseisundi saavutamiseks püüelda. Orgaaniliste ühendite puhul tuvastati, et kresoolide piirväärtus pole kooskõlas nende mõjuga ning põhjendatud on piirväärtuse tõstmine suurusjärgu võrra. Ülejäänud ainete puhul jäid piirväärtused samasse suurusjärku juba kehtivate piirväärtustega. Ehkki SPETS ainete nimekirja kuuluvad orgaanilised ühendid on valdavalt seotud põlevkivitööstusega, kasutatakse põlevkiviprodukte üle Eesti. Lisaks leidub mitmeid reguleeritavaid orgaanilisi aineid ka erinevate lahustite jms koostises. Seega ei peeta põhjendatuks SPETS ainete nimekirja kuuluvate orgaaniliste ühendite reguleerimist vesikonniti. Enim tehti ettepanekuid muuta taimekaitsevahendite toimeainete piirväärtusi, mis on Eestis võrreldes teiste liikmesriikidega pigem rangemad (nt glüfosaadi, klopüraliidi ja kloromekvaatkloriidi piirväärtused). Piirväärtuste nimekirja ettepanekust käesoleval hetkel välja jäänud toimeainetest soovitatakse VMK seireprogrammis jälgida protiokonasooli, 2,4-D ja pendimetaliini.

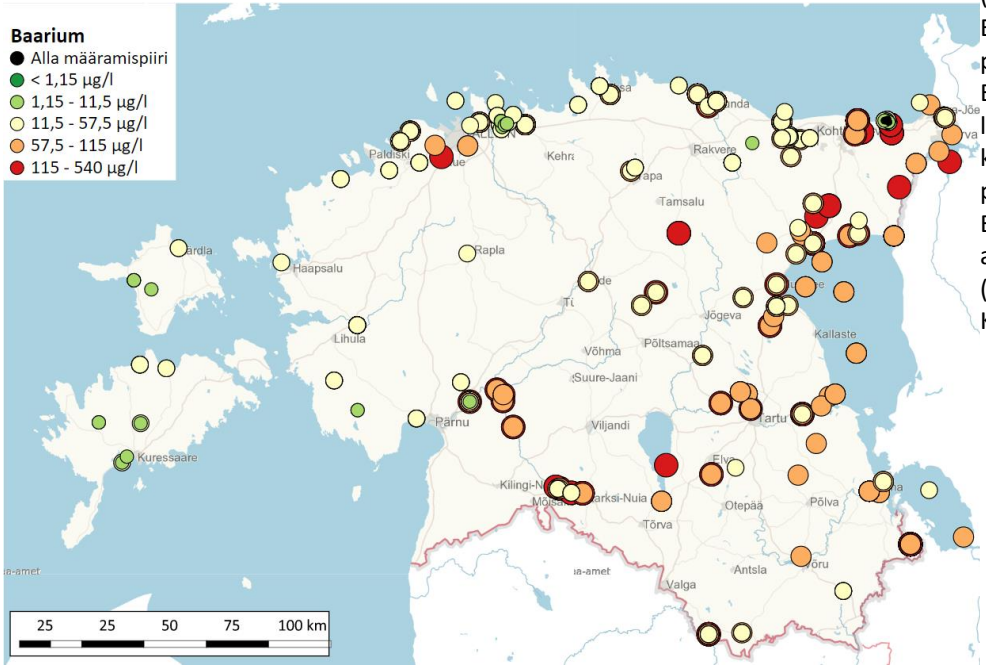
Tabel 5.1. SPETS ainete nimekirja ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ettepanek pinnavees.

Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
METALLID						
1.	Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	Acute Tox. 3 *; H331 Acute Tox. 3 *; H301 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410 Osa arseeniühendid: Carc. 1A; H350	10	10 (sihtväärtus 1,3)	Veepoliitika raamdirektiiv (2000/60/EÜ) VIII lisa ette antud soovituslik ühend, oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Austrias, Belgias, Bulgaarias, Tšehhis, Taanis, Hispaanias, Prantsusmaal, Iirimaal, Itaalias, Leedus, Luksemburgis, Lätis, Poolas, Rumeenias, Rootsis, Sloveenias, Slovakkias, Suurbritannias, Saksamaal ja Ungaris; piirväärtused vahemikus 0,5-150 µg/l (Joonis 3.5.2). Tuginedes ECHA kemikaali andmebaasi ja WHO joogivee suunisväärtusele aluseks olevatele uuringutele ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 10 µg/l (EC, 2016; WHO, 2017; ECHA andmebaas, 2020). Alusuuring: *Daphnia magna*/28-d NOEC=0,633 mg As (lahustunud)/l; hindamistegur=50 Tulenevalt CLP-määruse ühtlustatud klassifikatsioonist ning tuginedes Saksa ja INERISe andmetele ettepanek sihtväärtuseks 1,3 µg/l (liikide tundlikkuse tõenäosuslik jaotus, SSD; krooniline toksilisus 6,6 µg/l, hindamistegur 5) (UBA, 2014a; INERIS, 2015a). Eestis arseenile looduslikku fooni pinnavees määratud ei ole, seetõttu tuleks läbi viia täiendavad uuringud arseeni loodusliku taustakontsentratsiooni kindlakstegemiseks.

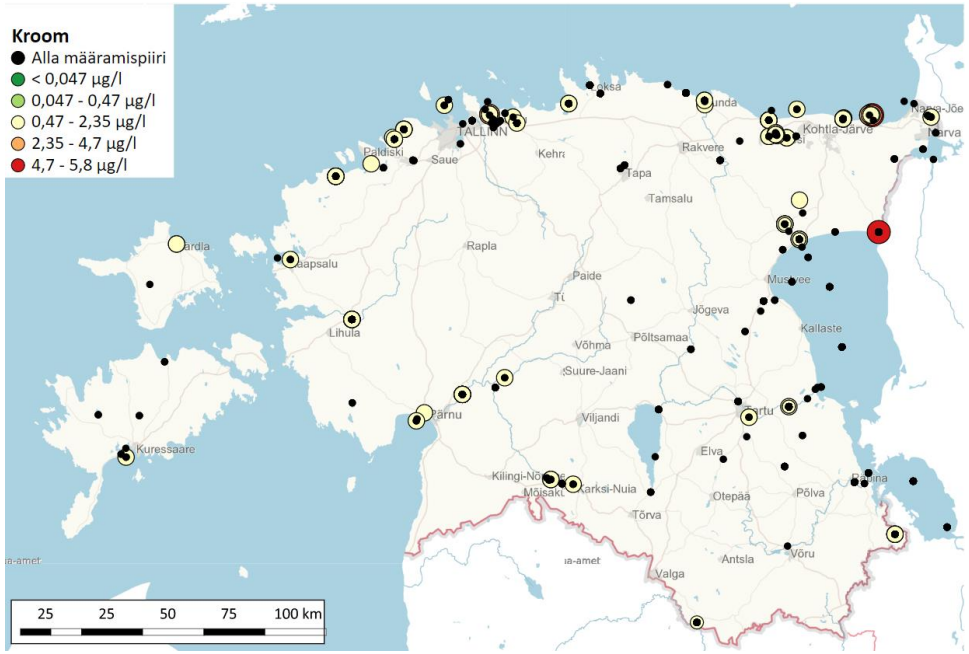


[51] RT I, 19.06.2020, 7

Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
2.	Baarium ja selle ühendid	7440-39-3	Erinevad baariumi ühendid: Acute Tox. 4 * või Acute Tox. 3 * Acute Tox. 4 * Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 2	100	115	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Belgias, Tšehhis, Taanis, Poolas ja Rumeenias; piirväärtused vahemikus 19-500 µg/l (Joonis 3.5.2). Tuginedes ECHA kemikaali andmebaasi PNEC-väärtuse aluseks olevatele uuringutele ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 115 µg/l (EC, 2016; ECHA andmebaas, 2020). Alusuuring: *Pseudokirchneriella subcapitata*/72-h NOEC ≥ 1,15 mg Ba (lahustunud)/l; hindamistegur=10 Eestis on kõrgenenud baariumisisaldusega pinnaveekogusid, kuid baariumi piirväärtuse eristamist vesikonniti käesoleva töö raames vajalikuks ei peeta. Eestis baariumile looduslikku fooni pinnavees määratud ei ole, seetõttu tuleks läbi viia täiendavad uuringud baariumi taustakontsentratsiooni kindlakstegemiseks ning vajadusel arvestada seda keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamisel pinnaveekogumi seisundi hindamisel. Euroopa Geoloogiateenistuste Ühenduse poolt koostatud Euroopa geokeemilise atlase andmetel on Eesti pinnavee baariumi sisaldus vahemikus 11,4 - 310 µg/l (mediaan 56,8 ja keskm. 91,1 µg/l), see ühtib ka Eesti Keskkonnauuringute Keskuse pinnavee mõõtmisandmetega (FOREGS, 2005; EKUK, 2018a).

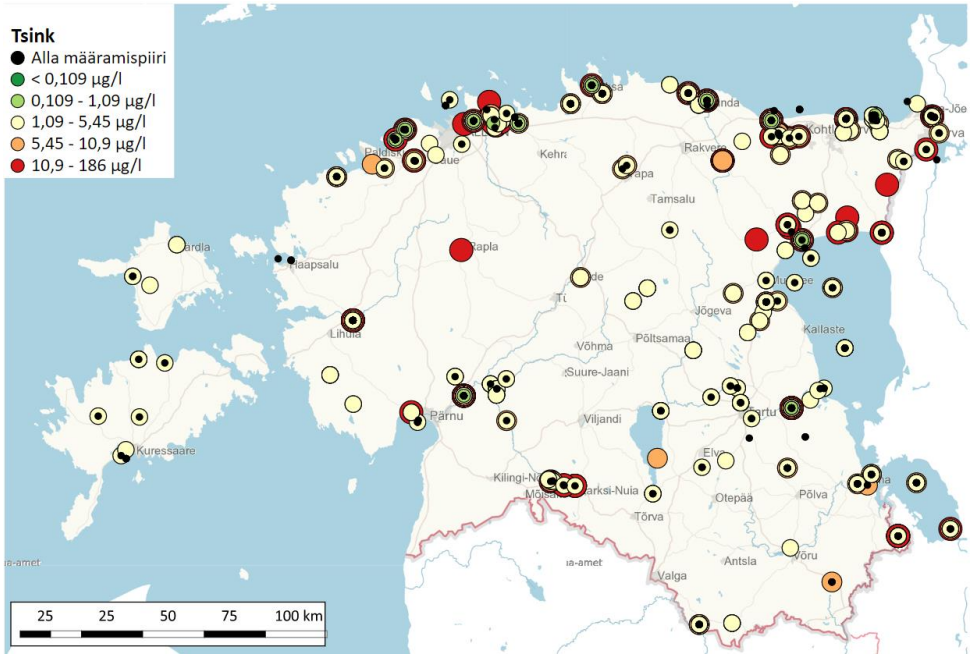


Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
3.	Kroom ja selle ühendid	7440-47-3	Erinevad kroomi ühendid: Carc. 1B; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	5	4,7	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Austrias, Belgias, Bulgaarias, Tšehhis, Taanis, Hispaanias, Prantsusmaal, Itaalias, Leedus, Luksemburgis, Lätis, Poolas, Rumeenias, Rootsis, Sloveenias, Slovakkias, Suurbritannias, Saksamaal ja Ungaris; piirväärtused vahemikus 2,5-50 µg/l (Joonis 3.5.2). Tuginedes Euroopa Komisjoni kroomi riskihindamise raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 4,7 µg/l (EU RAR, 2005; EC, 2016). Alusuuring: *Daphnia magna*/ NOEC (elutsükkel)=0,047 mg Cr^{3+}(lahustunud)/l; hindamistegur=10 Eestis kroomile looduslikku taustakontsentratsiooni määratud ei ole, seetõttu tuleks läbi viia täiendavad uuringud kroomi loodusliku taseme kindlakstegemiseks.

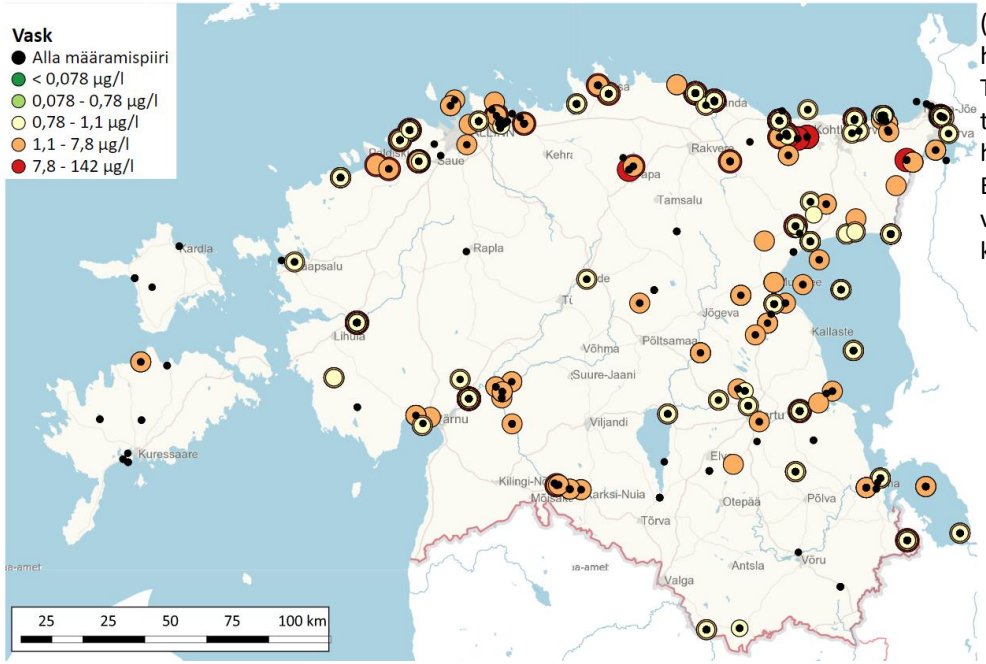


Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
4.	Kroom VI		Carc. 1B; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	5	3,4 (Cr^{6+})	Kuigi SPETS ainete nimekirjas on eraldi välja toodud kroom VI, siis selle mõõtmistulemusi KESEs ei kajastunud. Ettepanek jätta SPETS ainete nimekirja tulenevalt CLP-määruse ühtlustatud klassifikatsioonist. EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt kroom (VI) eraldi reguleeritud Bulgaarias, Taanis ja Suurbritannias piirväärtusega 3,4 µg/l. Tuginedes Euroopa Komisjoni kroomi riskihindamise raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 3,4 µg/l (EU RAR, 2005; EC, 2016). Alusuuring: 26 kroonilise toksilisuse katseandmete statistiline ekstrapoleerimine (liikide tundlikkuse tõenäosuslik jaotus, SSD), NOEC=0,0103 mg Cr^{6+} (lahustunud)/l; hindamistegur=3. Mõõdetakse juhul, kui kroomi ja selle ühendite sisaldus on võrdne või ületab kroom VI piirväärtust.

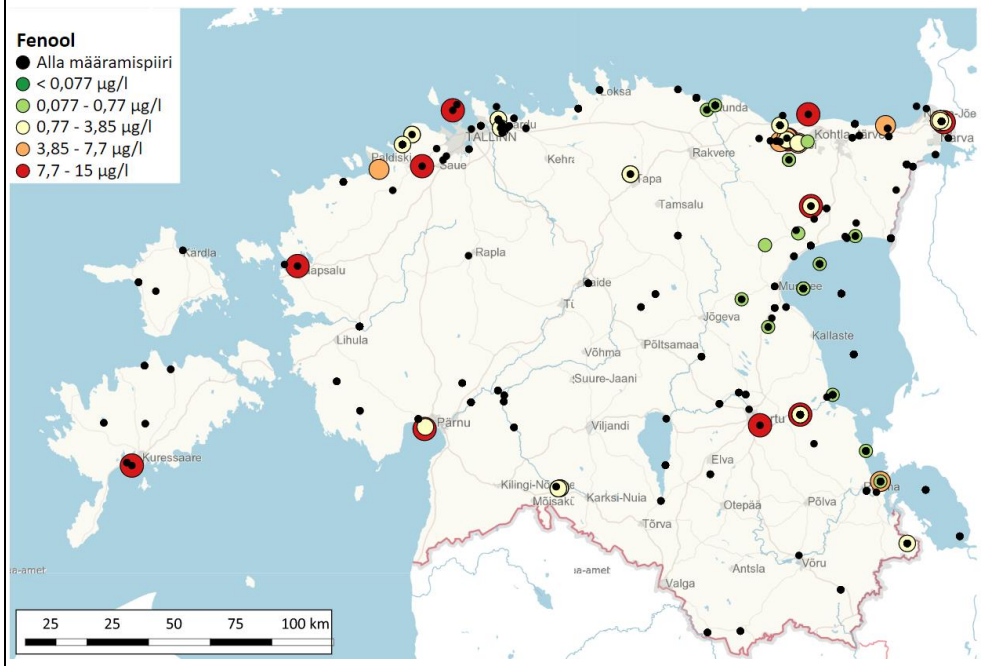
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
5.	Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	10	10,9	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Austrias, Bulgaarias, Tšehhis, Taanis, Prantsusmaal, Leedus, Lätis, Rootsis, Slovakkias, Suurbritannias, Saksamaal ja Ungaris; piirväärtused vahemikus 5,5-120 µg/l (Joonis 3.5.2). Tuginedes Suurbritannia riskihindamise raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 10,9 µg /l (biosaadav Zn) (UK, 2010; EC, 2016). Alusuuring: kroonilise toksilisuse katseandmete statistiline ekstrapoleerimine (liikide tundlikkuse tõenäosuslik jaotus, SSD), PNEC=10,9 µg Zn (biosaadav)/l; hindamistegur=1 Eestis tsingile looduslikku taustakontsentratsiooni määratud ei ole, seetõttu tuleks läbi viia täiendavad uuringud tsingi loodusliku taseme kindlakstegemiseks.



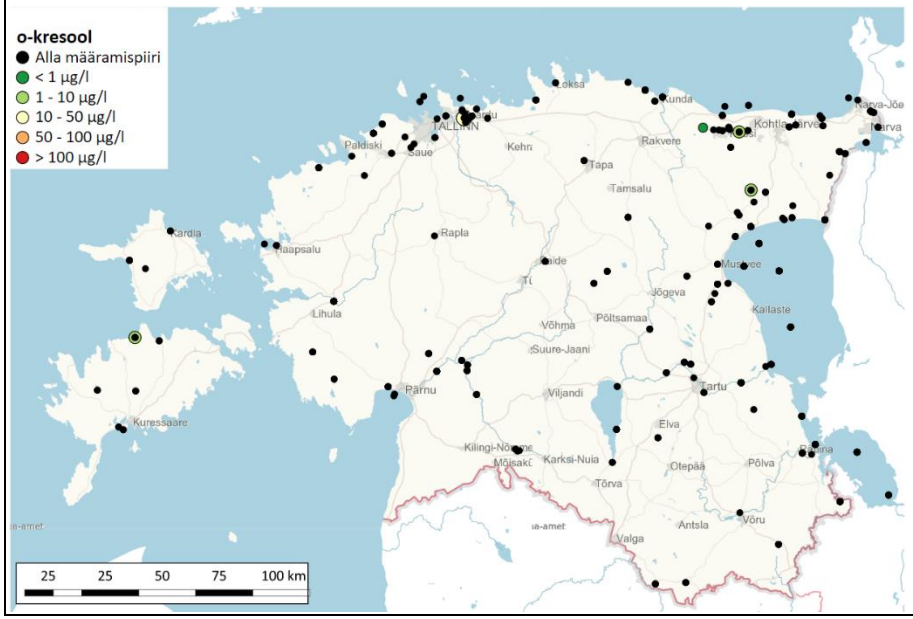
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
6.	Vask ja selle ühendid	7440-50-8	Vaseühenditel ühine: Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	15	7,8 (sihtväärtus 1,1)	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Austrias, Belgias, Bulgaarias, Küprosel, Tšehhis, Taanis, Hispaanias, Prantsusmaal, Iirimaal, Leedus, Luksemburgis, Lätis, Poolas, Rumeenias, Rootsis, Sloveenias, Slovakkias, Suurbritannias, Saksamaal ja Ungaris; piirväärtused vahemikus 0,5-120 µg/l (Joonis 3.5.2). Tuginedes ECHA kemikaali andmebaasi andmetele ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 7,8 µg/l (EU RAR, 2008; EC, 2016). Alusuuring: kroonilise toksilisuse katseandmete statistiline ekstrapoleerimine (liikide tundlikkuse tõenäosuslik jaotus, SSD), PNEC=7,8 µg Cu (lahustunud)/l; hindamistegur=1 Tuginedes Saksa andmetele ettepanek sihtväärtuseks 1,1 µg/l (liikide tundlikkuse tõenäosuslik jaotus, SSD; krooniline toksilisus 5,7 µg/l, hindamistegur 5) (UBA, 2014c). Eestis vasele looduslikku fooni pinnavees määratud ei ole, seetõttu tuleks läbi viia täiendavad uuringud vase loodusliku taustakontsentratsiooni kindlakstegemiseks.

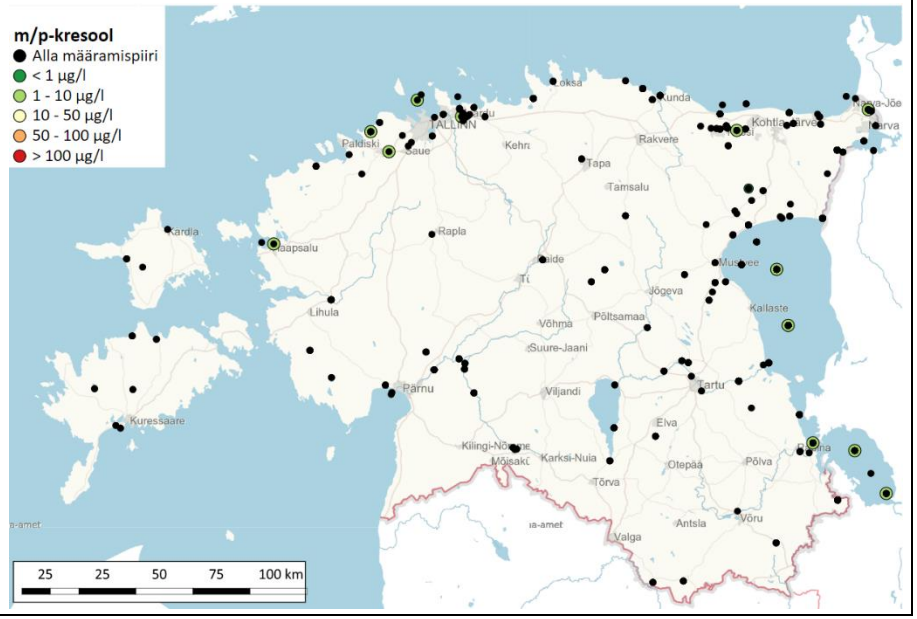


Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
ORGAANILISED ÜHENDID						
7.	Fenool	108-95-2	Muta. 2; H341 Acute Tox. 3 *; H331 Acute Tox. 3 *; H311 Acute Tox. 3 *; H301 STOT RE 2 *; H373 ** Skin Corr. 1B; H314	7	7,7	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a), Eesti kontekstis oluline saasteaine (EKUK, 2017). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Taanis, Iirimaal, Leedus, Lätis, Sloveenias ja Suurbritannias; piirväärtused vahemikus 1-7,7 µg/l (Joonis 3.5.3). Tuginedes Euroopa Komisjoni fenooli riskihindamise raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 7,7 µg/l (EU RAR, 2006; EC, 2016). Alusuuring: *Cirrhina mrigala*/60-d NOEC=77 µg/l; hindamistegur=10 log K_{ow}=1,47; BCF=17,5; log K_{oc}=1,92; jaotus keskkonnaosade vahel: õhk 0,8%, vesi 98,8%, pinnas 0,2%, põhjasete 0,2% (ECHA andmebaas, 2020).

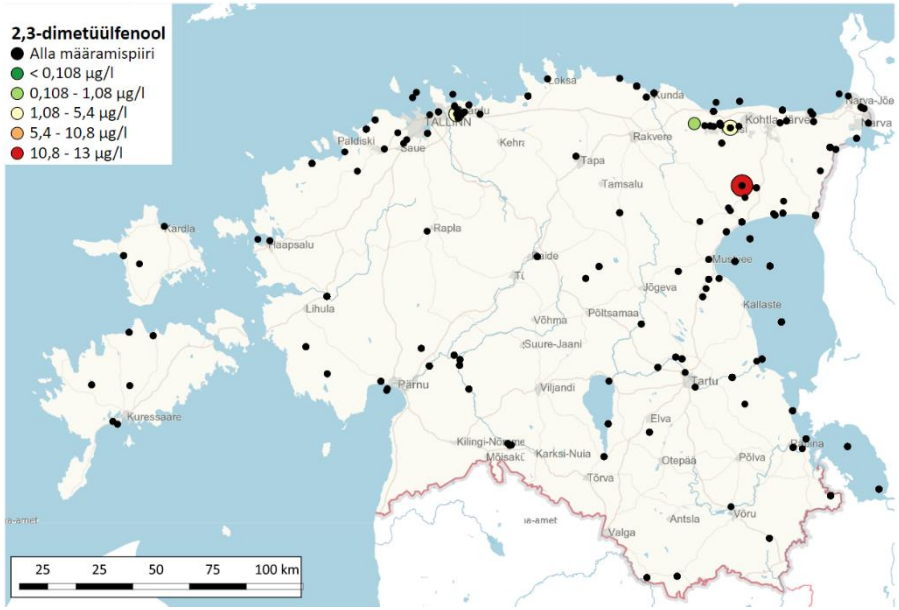


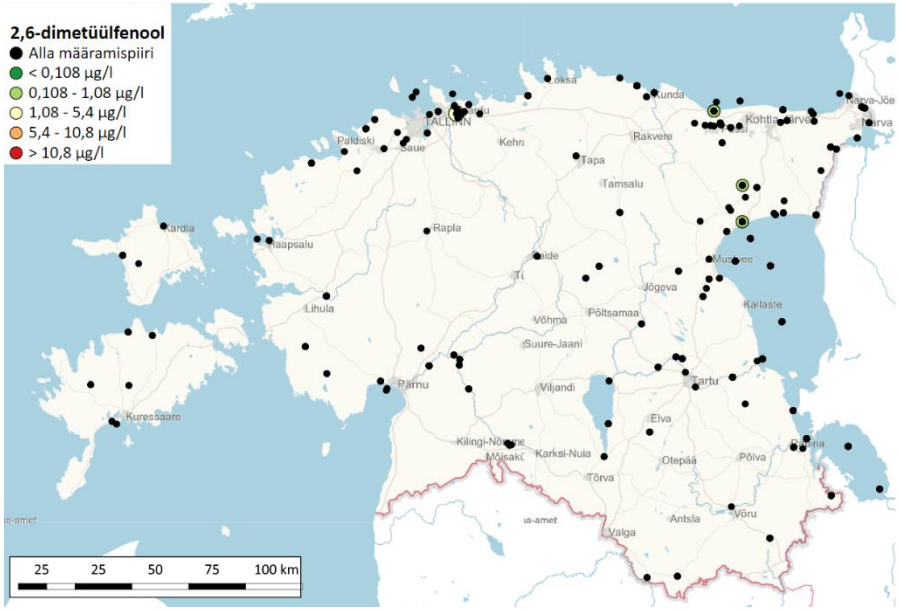
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
8.	o-kresool	95-48-7	Acute Tox. 3 *; H311 Acute Tox. 3 *; H301 Skin Corr. 1B; H314	7	100	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a), Eesti kontekstis oluline saasteaine (EKUK, 2017). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud ainult Taanis (kresoolid summaarselt) piirväärtusega 100 µg/l. Tuginedes ECHA kemikaali andmebaasi andmetele on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees nii üksik- kui summaarse väärtusena 100 µg/l (ECHA andmebaas, 2020). Alusuuring: (p-kresooli katseandmed): *Daphnia magna*/21-d NOEC=1000 µg/l; hindamistegur=10 log K_{ow}=1,94-1,96; BCF=10,7-20; log K_{oc}=1,34-1,69; jaotus keskkonnaosade vahel: õhk 2,33-4,99%, vesi 93,68-96,27%, pinnas 0,66-0,69%, põhjasete 0,67-0,7% (ECHA andmebaas, 2020).
9.	m-, p-kresool	108-39-4 106-44-5		7		



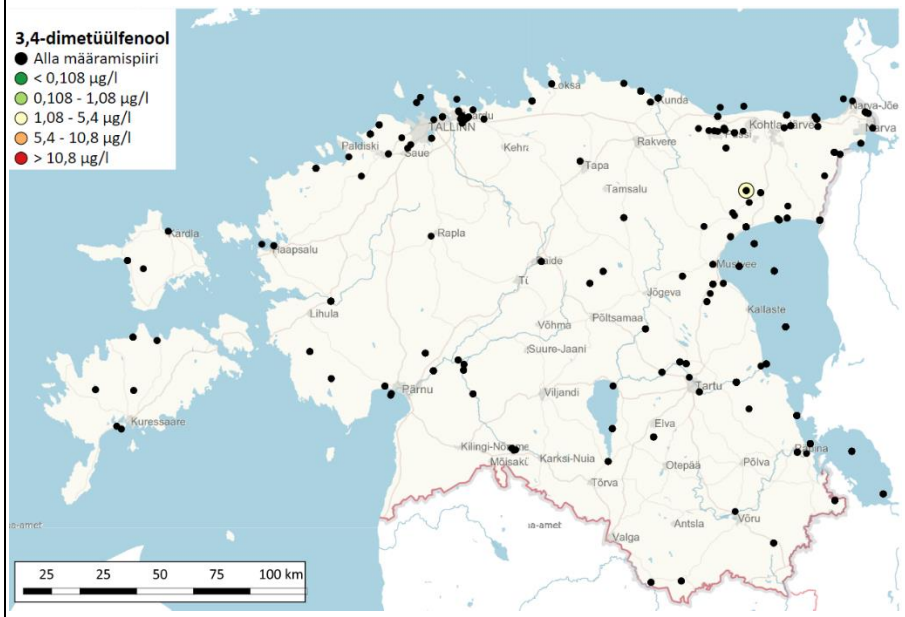


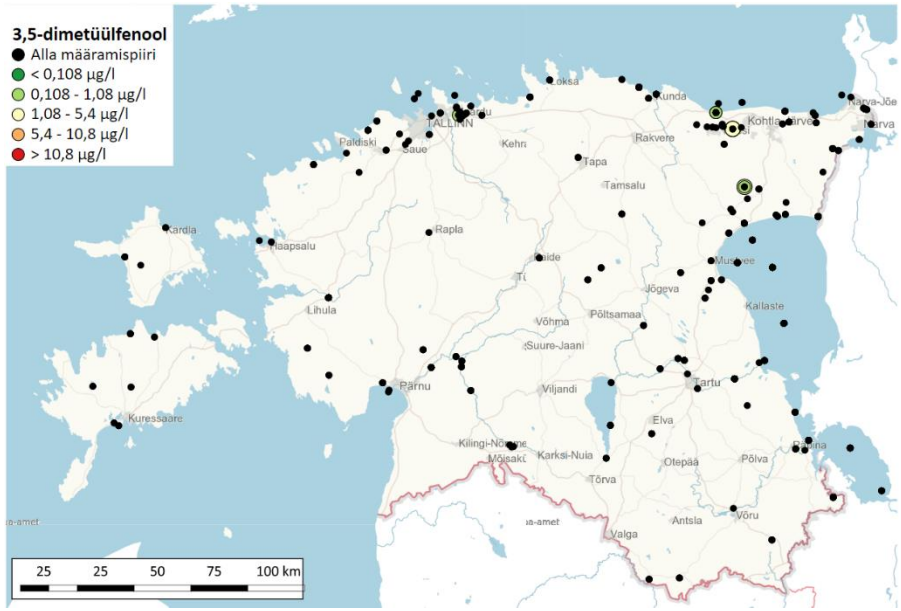
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
10.	2,3-dimetüülfenool	526-75-0	Acute Tox. 3 *; H311 Acute Tox. 3 *; H301 Skin Corr. 1B; H314 Aquatic Chronic 2; H411	7	10,8	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a), Eesti kontekstis oluline saasteaine (EKUK, 2017). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud ainult Taanis (dimetüülfenoolid summaarselt, 6 isomeeri) piirväärtusega 13,1 µg/l. Tuginedes ECHA kemikaali andmebaasi andmetele on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees nii üksik- kui summaarse väärtusena 10,8 µg/l (ECHA andmebaas, 2020). Alusuuring (2,6-dimetüülfenooli katseandmed): *Daphnia magna*/21-d NOEC=540 µg/l; hindamistegur=50 log K_{ow}=2,1-2,4; BCF=10-57; log K_{oc}=1,76-2,66 (ECHA andmebaas, 2020)
11.	2,6-dimetüülfenool	576-26-1		7		
12.	3,4-dimetüülfenool	95-65-8		7		
13.	3,5-dimetüülfenool	108-68-9		7		



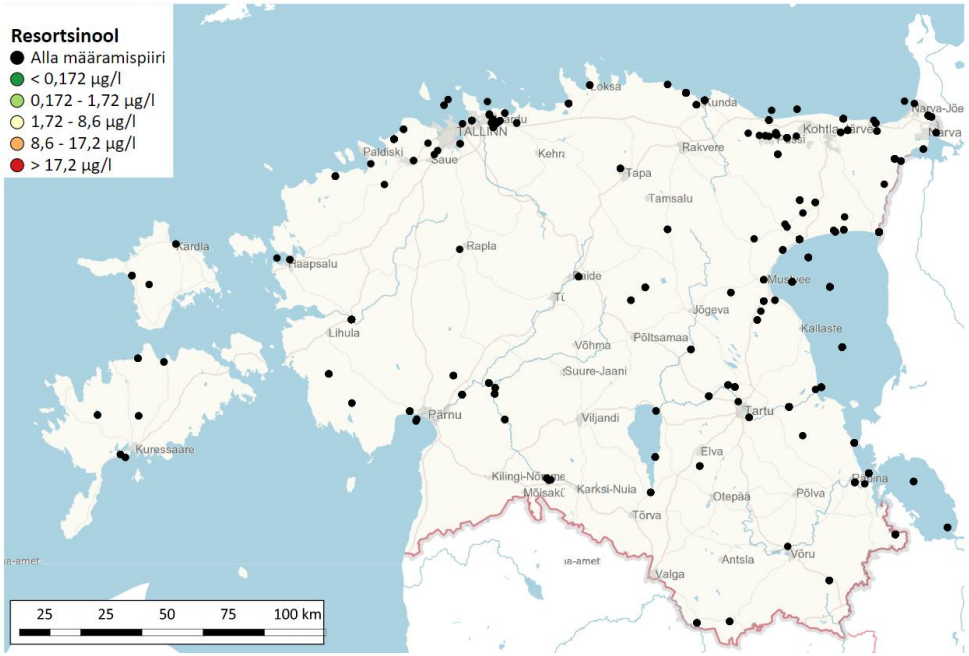


Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus

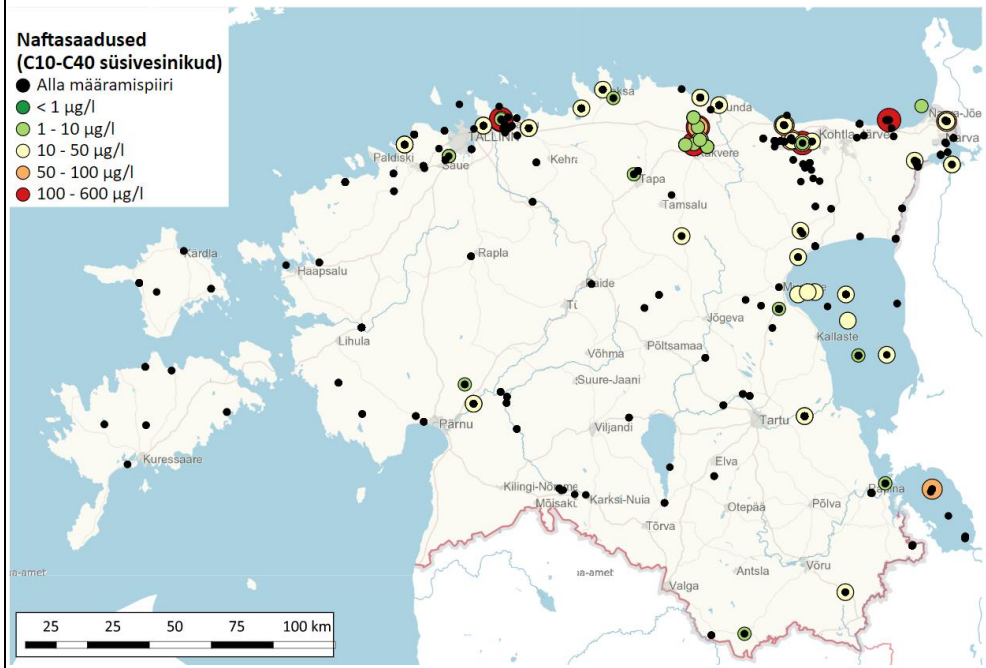




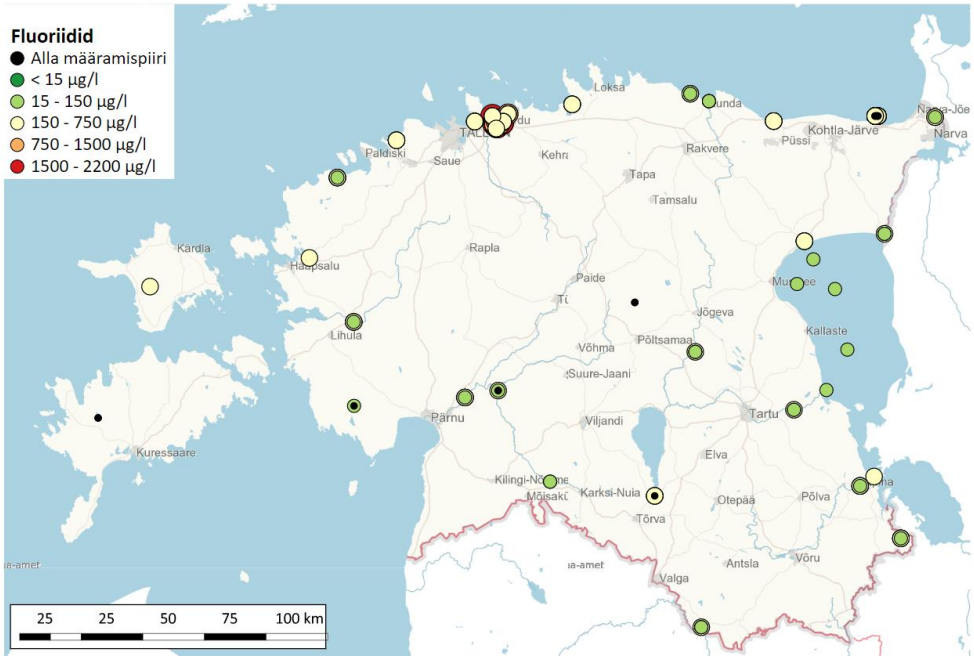
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
14.	Resortsinool	108-46-3	Acute Tox. 4 *; H302 Skin Irrit. 2; H315 Eye Irrit. 2; H319 Aquatic Acute 1; H400	10	17,2	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a), Eesti kontekstis oluline saasteaine (EKUK, 2017). 2-aluseliste fenoolide indikaatoraine. EL teistes liikmesriikides SPETS ainena ja pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud ei ole. Tuginedes ECHA kemikaali andmebaasi andmetele on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 17,2 µg/l (Tukes, 2017; ECHA andmebaas, 2020). Alusuuring: *Daphnia magna*/21-d NOEC=172 µg/l; hindamistegur=10 log K_{ow}=0,8; BCF=3,16; log K_{oc}=1,02; jaotus keskkonnaosade vahel: õhk 0%, vesi 99,8%, pinnas 0%, põhjasete 0,194% (ECHA andmebaas, 2020).



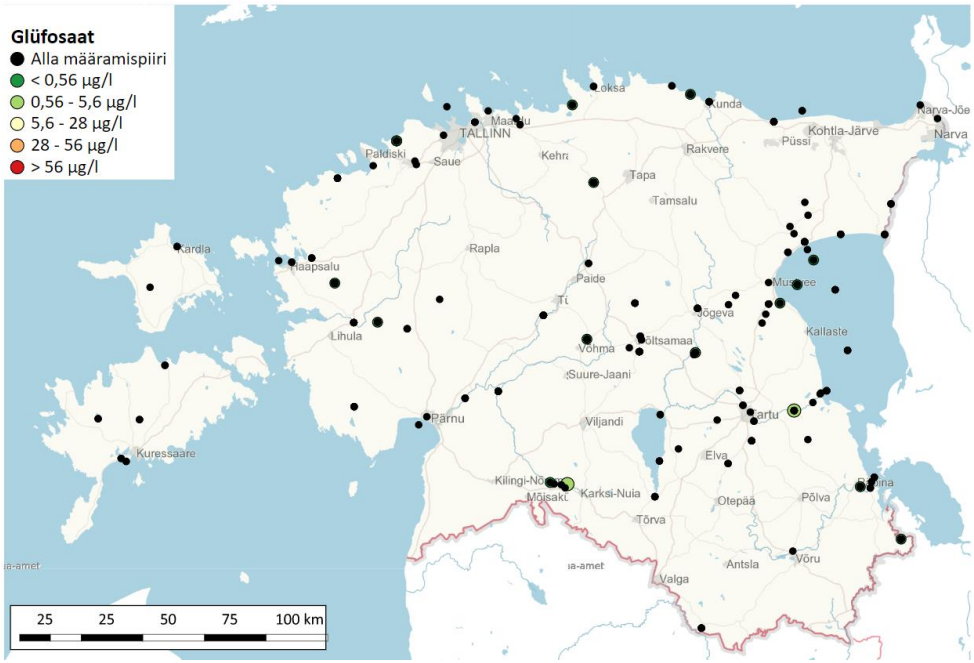
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
15.	Naftasaadused (C_{10}-C_{40} süsivesinikud)	-		100	100	Oluline veekeskkonna survetegur, laialt levinud saasteainete rühm (EKUK, 2018a). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Tšehhis, Leedus ja Lätis; piirväärtused vahemikus 100-200 µg/l (Joonis 3.5.3). Lähtudes analüüsimeetodi soovituslikust määramispiirist standardis EVS-EN ISO 9377-2 kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 100 µg/l.



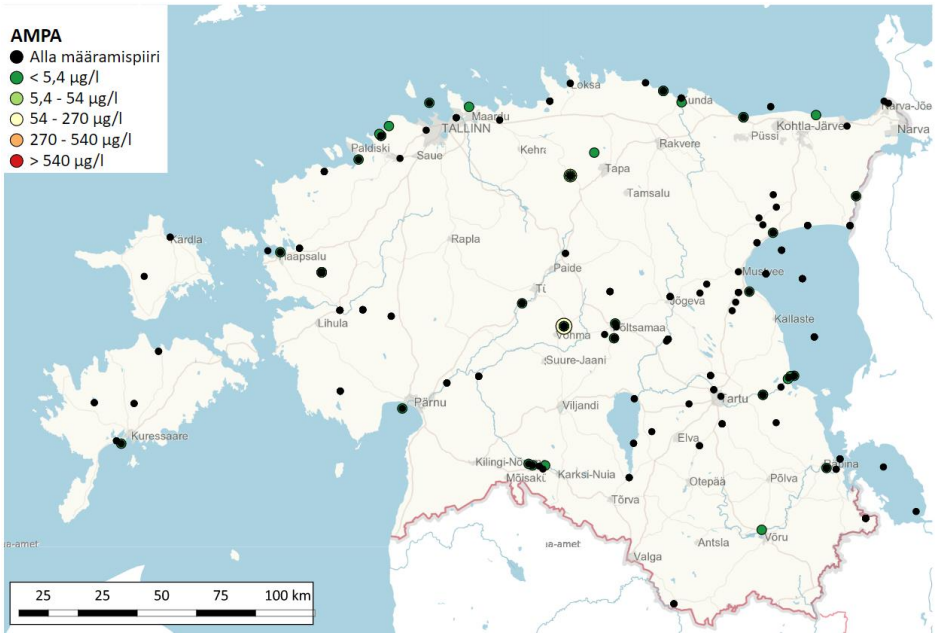
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
MUUD ANORGAANILISED ÜHENDID						
16.	Fluoriidid		Ühtlustatud klassifikatsioon puudub	1500	1500	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Austrias, Belgias, Tšehhis, Hispaanias, Prantsusmaal, Iirimaal, Poolas ja Sloveenias; piirväärtused vahemikus 400-1700 µg/l (Joonis 3.5.2). Tuginedes Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) joogivee suunisväärtusele ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 1500 µg/l (EC, 2016; WHO, 2017).



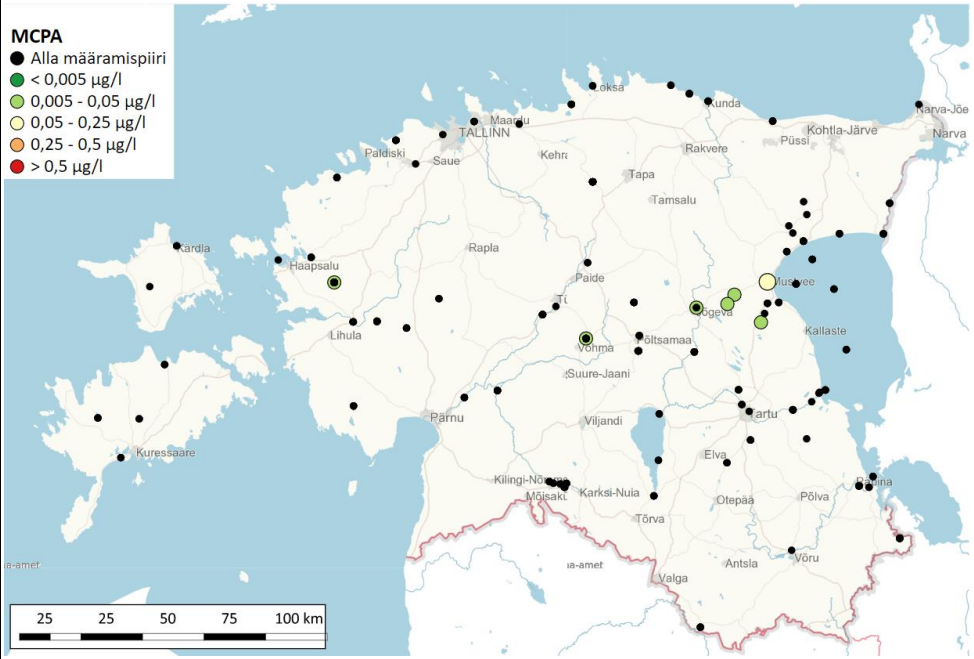
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
TAIMEKAITSEVAHENDID						
17.	Glüfosaat	1071-83-6	Eye Dam. 1; H318 Aquatic Chronic 2; H411	0,1	56	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). Enim turustatud taimekaitsevahendi toimeaine Eestis, kõrgendatud avalikkuse huviga. Kasutatakse põllumajanduses, metsanduses, haljasaladel, teede äärsetel aladel ning koduaedades umbrohutõrjeks. Glüfosaati sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 33, neist valdav osas on ka vabamüügis. Glüfosaadi turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 228-412 t/a (Statistikaamet, 2019). EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Tšehhis, Prantsusmaal, Rootsis, Slovakkias ja Suurbritannias; piirväärtus vahemikus 15-196 µg/l (Joonis 3.5.4). Tuginedes Euroopa Komisjoni Teadusuuringute Ühiskeskusel glüfosaadi esialgse riskihindamise raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 56 µg/l (JRC, 2015b; EC, 2016). Alusuuring: kroonilise toksilisuse katseandmete statistiline ekstrapoleerimine (liikide tundlikkuse tõenäosuslik jaotus, SSD), NOEC=280 µg/l; hindamistegur=5 JRC on tuletanud ka suurima lubatud piirväärtuse pinnavees – 402 µg/l (SSD; hindamistegur 10), põhjasettes piirväärtust käesoleval hetkel tuletatud ei ole. log K_{ow}=-3,2; BCF=0,4-65; log K_{oc}=2,95-4,78 (JRC, 2015b).



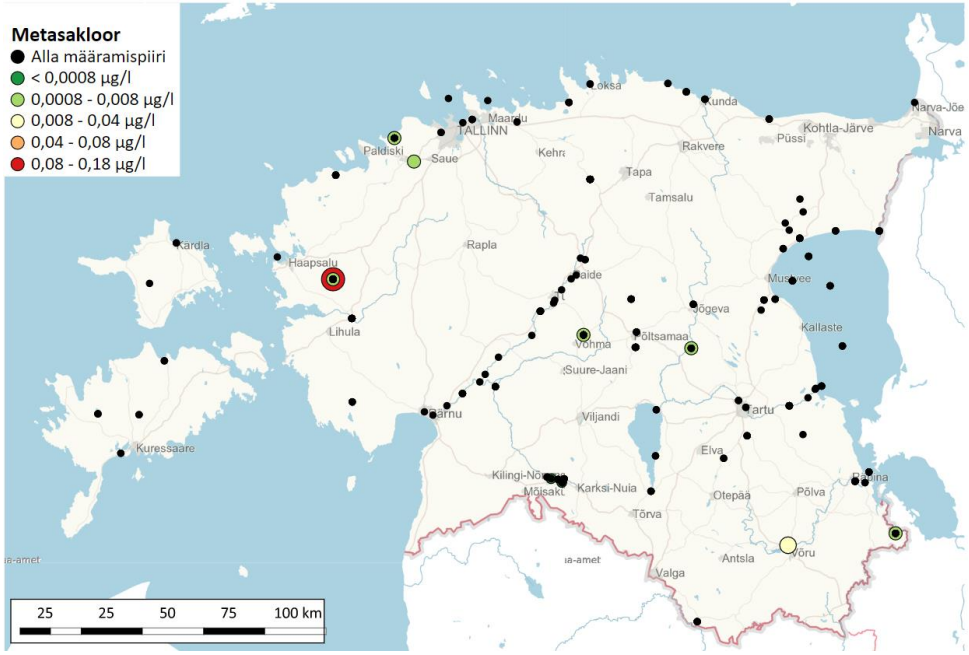
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
18.	AMPA	1066-51-9	Ühtlustatud klassifikatsioon puudub; Vastavalt ECHA klassifitseerimis- ja märgistusandmiku andmebaasile: Skin Corr. 1A; H314 Eye Irrit. 2; H319	-	540	Enim turustatud taimekaitsevahendi toimeaine (glüfosaadi) metaboliit. KESE andmetel pinnavees mõõdetud maksimaalne sisaldus 91 µg/l. EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Tšehhis ja Prantsusmaal, piirväärtused vahemikus 250-452 µg/l (Rootsi suunisväärtus 500 µg/l) (Joonis 3.5.4). Tuginedes Euroopa Komisjoni Teadusuuringute Ühiskeskusel AMPA esialgse riskihindamise raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 540 µg/l (JRC, 2015c; EC, 2016). Alusuuring: *Myriophyllum aquaticum*/14-d NOEC=5,4 mg/l; hindamistegur=10 JRC on tuletanud ka suurima lubatud piirväärtuse pinnavees – 4610 µg/l (*Crassostrea gigas*/48-h EC_{50}=46100 µg/L; hindamistegur=10), põhjasettes piirväärtust käesoleval hetkel tuletatud ei ole. log K_{ow}(arvutuslik)=-2,17 kuni -2,36; BCF=eksperimentaalsed andmed puuduvad, arvestades madalat log K_{ow} väärtust pole asjakohane; log K_{oc}=3,06-4,39 (JRC, 2015c).



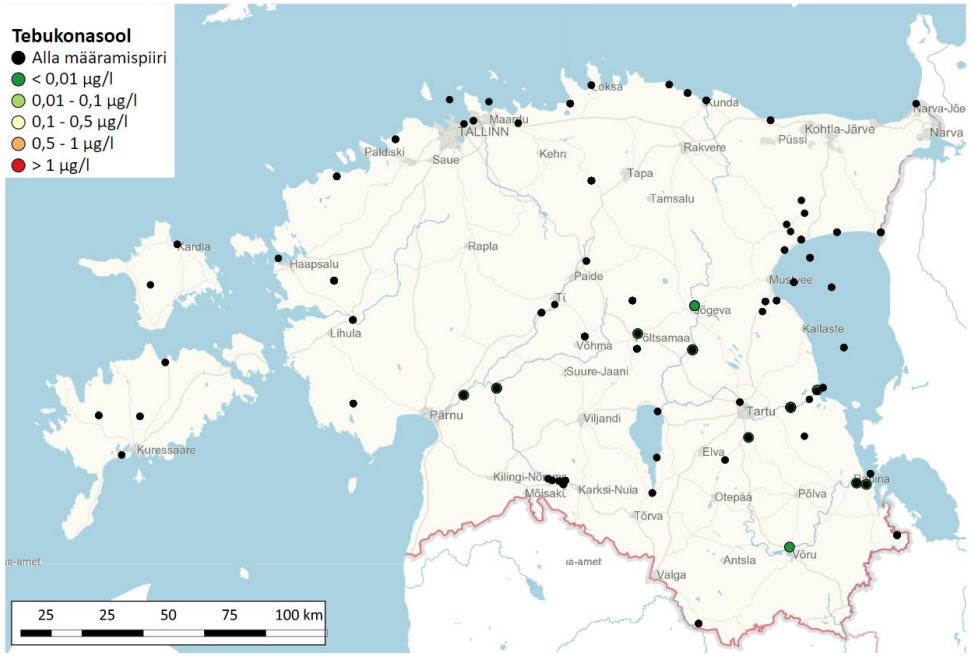
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
19.	MCPA	94-74-6	Acute Tox. 4 *; H302 Skin Irrit. 2; H315 Eye Dam. 1; H318 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	0,1	0,5	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). Toimeaine MCPA on kasutusel herbitsiidina ja selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 51-68 t/a (Statistikaamet, 2019), MCPA-d sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 12. EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Belgias, Bulgaarias, Šveitsis, Tšehhis, Taanis, Soomes, Prantsusmaal, Itaalias, Rumeenias, Rootsis, Slovakkias ja Saksamaal; piirväärtused vahemikus 0,01-1,7 µg/l (Joonis 3.5.4). Tuginedes INERISe keskkonna kvaliteedi piirväärtuse raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 0,5 µg/l (INERIS, 2013; EC, 2016). Alusuuring: *Anabaena flos-aquae*, NOEC=5 µg/l; hindamistegur=10 log K_{ow}=-0,81; BCF=1; log K_{oc}=1,58-2,20 (PPDB, 2020).



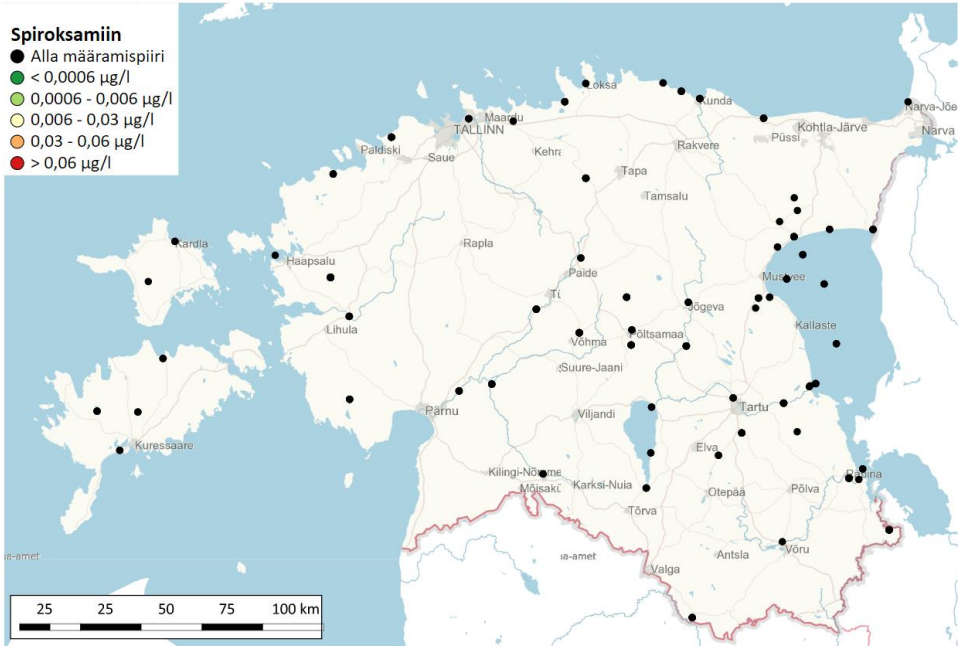
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
20.	Metasakloor	67129-08-2	Carc. 2; H351 Skin Sens. 1B; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	0,1	0,08	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). Toimeaine metasakloor on kasutusel herbitsiidina ja selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 20-36 t/a (Statistikaamet, 2019), metasakloori sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 17. EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Hollandis, Šveitsis, Tšehhis, Prantsusmaal ja Luksemburgis ja Saksamaal; piirväärtused vahemikus 0,02-0,4 µg/l (Rootsi suunisväärtus 0,2 µg/l) (Joonis 3.5.4). Tuginedes RIVMi keskkonna kvaliteedi piirväärtuse raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 0,08 µg/l (RIVM, 2013; EC, 2016). Alusuuring: 10 kroonilise toksilisuse katseandmete statistiline ekstrapoleerimine (liikide tundlikkuse tõenäosuslik jaotus, SSD), NOEC=0,245 µg/l; hindamistegur=3 log K_{ow}=2,49; BCF=26,6; log K_{oc}=1,73 (PPDB, 2020), M-faktor (krooniline)=100 (ECHA andmebaas, 2020)



Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
21.	Tebukonasool	107534-96-3	Repr. 2; H361d *** Acute Tox. 4; H302 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	0,1	1	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). Toimeaine tebukonasool on kasutusel fungitsiidina ja selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 13-28 t/a (Statistikaamet, 2019), tebukonasooli sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 27. EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Šveitsis, Taanis, Prantsusmaal ja Saksamaal; piirväärtused vahemikus 0,58-1,2 µg/l (Joonis 3.5.4). Tuginedes INERISe keskkonna kvaliteetide raportile ning lähiriikide sarnastele piirnormidele, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 1 µg/l (INERIS, 2011; EC, 2016). Alusuuring: *Oncorhynchus mykiss*/83-d NOEC *ja Daphnia magna*/21-d NOEC=10 µg/l; hindamistegur=10 log K_{ow}=3,7; BCF=78; log K_{oc}=2,0-3,1 (PPDB, 2020), M-faktor (krooniline)=10 (ECHA andmebaas, 2020)

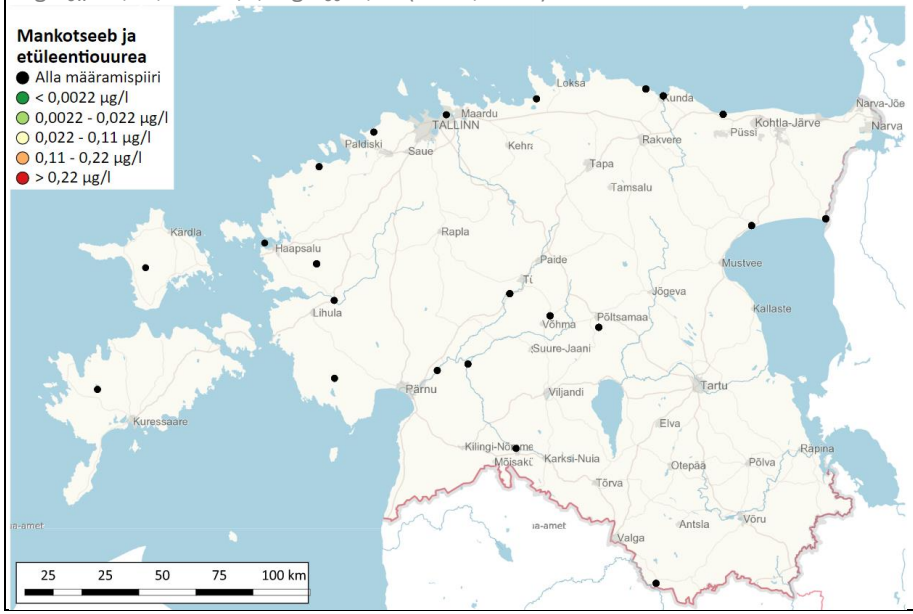


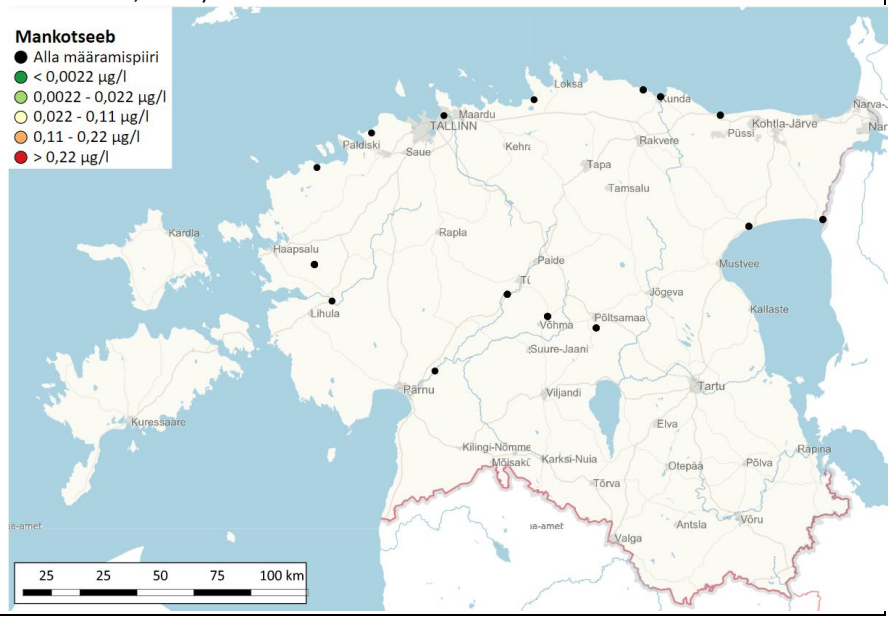
Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
22.	Spiroksamiin	118134-30-8	Repr. 2; H361d Acute Tox. 4; H332 Acute Tox. 4; H312 Acute Tox. 4; H302 STOT RE 2; H373 (eye) Skin Irrit. 2; H315 Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410	0,1	0,06	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). Toimeaine spiroksamiin on kasutusel fungitsiidina ja selle turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 3-9 t/a (Statistikaamet, 2019), spiroksamiini sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 2. Teistes EL liikmesriikides pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud ei ole. Rootsi suunisväärtus 0,03 µg/l. Tuginedes ECHA riskihindamise komitee raportile ühtlustatud klassifitseerimise ja märgistamise ettepaneku kohta ELi tasandil, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 0,06 µg/l (ECHA, 2015). Alusuuring: *Skeletonema costatum*/ 96-h NOEC=0,63 µg/l; hindamistegur=10 log K_{ow}=2,9; BCF=79; log K_{oc}=2,8-4,9 (PPDB, 2020); M-faktor (krooniline)=100 (ECHA andmebaas, 2020)



Nr	Aine nimetus	CAS nr	Klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele EÜ nr 1272/2008	Kehtiv piir-väärtus[51], µg/l	ETTEPANEK: aasta keskmine piirväärtus, µg/l	Ettepaneku põhjendus
23.	Mankotseeb	8018-01-7	Repr. 2; H361d *** Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400	0,1	0,22	Oluline veekeskkonna survetegur (EKUK, 2018a). Toimeaine mankotseeb on kasutusel fungitsiidina ja turustatud kogused aastatel 2011-2018 on olnud vahemikus 5-11 t/a (Statistikaamet, 2019), mankotseebi sisaldavaid taimekaitsevahendeid on Eestis registreeritud 10. EL liikmesriikidest on pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusega teadaolevalt reguleeritud Soomes läbi metaboliidi etüleentiouurea (piirväärtus 200 µg/l). Rootsi mankotseebi suunisväärtus 0,2 µg/l. Tuginedes INERISe keskkonna kvaliteedi piirväärtuse raportile, on Eestis asjakohane kehtestada aasta keskmiseks keskkonna kvaliteedi piirväärtuseks pinnavees 0,22 µg/l (INERIS, 2014). Alusuuring: *Pimephales promelas*/34-h NOEC=2,19 µg/l; hindamistegur=10 log K_{ow}=2,3; BCF=3,2; log K_{oc}=3,0 (PPDB, 2020), M-faktor (krooniline)=10 (ECHA andmebaas, 2020)

Mankotseebi peamine metaboliit on etüleentiouurea (CAS nr 96-45-7; klassifikatsioon vastavalt CLP-määrusele: Repr. 1B; H360D ***, Acute Tox. 4 *; H302), keskkonna kvaliteedi piirväärtus pinnavees INERISe andmetel 200 µg/l (Alusuuring: *Daphnia magna*/21-d NOEC=2 mg/l; hindamistegur=10) (INERIS, 2015b).
Log K_{ow}=-0,66; BCF=1,8; log K_{oc}=1,85 (PPDB, 2020).





KOKKUVÕTE

Käesolevas töös analüüsiti parimate kättesaadavate andmete põhjal Eesti veekeskkonnale oluliste ohtlike ainete reguleerimise vajadust keskkonna kvaliteedi piirväärtustega ja tehti ettepanek SPETS ainete nimekirja ning piirväärtuste ajakohastamiseks. SPETS ainete nimekirja ettepaneku tegemisel lähtuti KESE keskkonnaseiretulemustest (KESE, 2008-2018), erinevatest uuringutest, ainete klassifikatsioonist vastavalt CLP-määrusele (1272/2008/EÜ), (öko)toksikoloogilistest omadustest ja veekeskkonnale avalduvast mõjust ning ka teiste EL liikmesriikide poolt kasutatavast praktikast. Setetes ja eriti elustikus on ainete seireandmed Eestis sageli ebapiisavad, ka üleüldine piirväärtuste rakendamise praktika SPETS ainete osas selles valdkonnas on EL liikmesriikides vähene. Seetõttu keskkonna kvaliteedi piirväärtusi setetele ja elustikule ei määratud. Käesolevas töös tehakse ettepanek SPETS aineid reguleerida pinnavee aasta keskmise keskkonna kvaliteedi piirväärtusega, mis aitab iseloomustada keskkonna seisundit pikema aja vältel. Lisaks analüüsiti vesikonniti SPETS ainete reguleerimise vajadust ning praeguste andmete põhjal ei peeta seda otstarbekaks.

Eesti veekeskkonnale oluliste vesikonnaspetsiifiliste ainete reguleerimise vajadust keskkonna kvaliteedi piirväärtustega soovitatakse 22 senisele saasteainele/grupile. Täiendavalt tehakse ettepanek kehtestada keskkonna kvaliteedi piirnorm AMPA-le (glüfosaadi metaboliidile). SPETS ainete nimekiri on koostatud saasteainete hetkeseisu arvestades ning uue info ilmnemisel tuleb nimekirja ja piirväärtusi (perioodiliselt) ajakohastada. Üheks oluliseks algmaterjaliks selliste analüüside puhul on seireandmed, mistõttu tuleks kavandatavaid uusi aineid esmalt seirata näiteks nn Eesti-sisese jälgimisnimekirja alusel. Eestis oleks vajalik teha kindlaks ka metallide looduslikud tasemed (taustakontsentratsioon) pinnavees. Tänase seisuga seda teadaolevalt tehtud ei ole, kuid see aitaks edaspidi kaasa piirväärtuste rakendamisel ja pinnaveekogudele hinnangu andmisel.

Töös kaaluti ravimite toimeainete lülitamist SPETS ainete nimekirja, ent praegusel hetkel nende pinnavees reguleerimist läbi keskkonna kvaliteedi piirväärtuste töö autorid asjakohaseks ei pea. Selleks on vaja esmalt riiklikul tasemel ravimijääkide (vee)keskkonda jõudmise kohta rohkem andmeid koguda. Vastavalt Ravimiameti poolt kokkupandud statistikale esitatakse töös Eesti kontekstis olulised ravimite toimeained, millele edaspidi rohkem tähelepanu pöörata ning mille osas keskkonnaseiret laiendada.

SPETS ainete piirväärtuste tuletamisel lähtuti Euroopa Komisjoni tehnilistest juhendmaterjalidest, olemasolevatest andmetest keskkonna kvaliteedi piirväärtuste või riskihindamise toimikutest (nt ECHA; EFSA; CIRCABC) ning teiste EL liikmesriikide praktikast. Piirväärtuste väljatöötatud soovituslikud väärtused on toodud alljärgnevas tabelis (detailsem põhjendus koos viidetega alusuuringutele on toodud Tabelis 5.1 ning Lisas 7 on kokku koondatud vastavad alusmaterjalid). Enim muudatusettepanekuid tehti taimekaitsevahendite osas, sest hetkel kehtiv piirväärtus 0,1 µg/l ei arvesta taimekaitsevahendite toimeainete loomuomase ohtlikkuse erinevustega.

Nr	Aine nimetus	CAS nr	Kehtiv piirväärtus pinnavees, µg/l	Piirväärtuse ettepanek, µg/l	Sihtväärtuse ettepanek, µg/l
METALLID[1,2]					
(1)	Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	10	10	1,3
(2)	Baarium ja selle ühendid	7440-39-3	100	115	-
(3)	Kroom ja selle ühendid	7440-47-3	5	4,7	-
(4)	Kroom VI[3]		5	3,4	-
(5)	Tina ja selle ühendid	7440-31-5	3	-	-
(6)	Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	10	10,9	-
(7)	Vask ja selle ühendid	7440-50-8	15	7,8	1,1
LENDUVAD ORGAANILISED ÜHENDID					
(8)	o-ksüleen	95-47-6	5	-	-
(9)	m/p-ksüleen	108-38-3; 106-42-3	5	-	-
(10)	Tolueen	108-88-3	50	-	-
MUUD ORGAANILISED ÜHENDID					
(11)	Fenool	108-95-2	7	7,7	-
(12)	o-kresool	95-48-7	7	100[4]	-
(13)	m/p-kresool	108-39-4; 106-44-5	7		-
(14)	2,3-dimetüülfenool	526-75-0	7	10,8[4]	-
(15)	2,6-dimetüülfenool	576-26-1	7		-
(16)	3,4-dimetüülfenool	95-65-8	7		-
(17)	3,5-dimetüülfenool	108-68-9	7		-
(18)	Resortsinool	108-46-3	10	17,2	-
(19)	Naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud)[5]		100	100	-
MUUD ANORGAANILISED ÜHENDID					
(20)	Fluoriidid[6]		1500	1500	-
TAIMEKAITSEVAHENDID					
(21)	Glüfosaat	1071-83-6	0,1	56	-
(22)	MCPA	94-74-6	0,1	0,5	-
(23)	Kloromekvaatkloriid	999-81-5	0,1	-	-
(24)	Metasakloor	67129-08-2	0,1	0,08	-
(25)	Tebukonasool	107534-96-3	0,1	1	-
(26)	Dimetoaat	60-51-5	0,1	-	-
(27)	Klopüraliid	1702-17-6	0,1	-	-
(28)	Spiroksamiin	118134-30-8	0,1	0,06	-
(29)	Mankotseeb	8018-01-7	0,1	0,22	-
(30)	Protiokonasool	178928-70-6	0,1	-	-
(31)	2,4-D	94-75-7	0,1	-	-
(32)	AMPA	1066-51-9	-	540	-

[1] – Metallide kontsentratsiooni määratakse metalli lahuse faasis filtreeritud veeproovis, kus filtri poori suurus on 0,45 µm.

[2] – Juhul kui aine sisaldus veekeskkonnas ületab piirväärtust, võib ökoloogilise seisundi hindamisel täiendavalt arvestada aine loodusliku fooniga.

[3] – Mõõdetakse juhul, kui kroomi ja selle ühendite sisaldus on võrdne või ületab piirväärtust.

[4] – Keskkonna kvaliteedi piirväärtus nii üksik- kui summaarse väärtusena.

[5] – Ainerühma keskkonna kvaliteedi piirväärtus on summaarne piirväärtus, mis on määratud analüüsimeetodiga EVS-EN ISO 9377-2.

[6] – Keskkonna kvaliteedi piirväärtus on fluoriidiooni kontsentratsioon lahuse faasis.

Kasutatud allikad

Atkinson, R., 2000. Atmospheric chemistry of VOCs and NOx. Atmos Environ 34, 2063-2101.

Atkinson, R., 2003. Atmospheric Degradation of Volatile Organic Compounds. Chem Rev 103, 4605-4638.

BaltActHaz, 2011. Aruanne veekeskkonnale ohtlike ainete sõeluuringu tulemustest Eestis. O. Roots (Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ), H. Nõmmsalu (MTÜ Balti Keskkonnafoorum Eesti). Baltic Actions for Reduction of Pollution of the Baltic Sea from Priority Hazardous Substances, Project LIFE07 ENV/EE/000122 – BaltActHaz, 2011. http://www.klab.ee/wp-content/uploads/2011/10/soeluuringu_aruanne.pdf

EC, 2012. Ettepanek: Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega. COM(2011) 876 final 2011/0429 (COD). Euroopa Komisjon, Brüssel, 2012. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52011PC0876

EC, 2016. Carvalho, R.N., Marinov, D., Loos, R., Napierska, D., Chirico, N., Lettieri, T. Second Review of the Priority Substances List under the Water Framework Directive: Monitoring-based exercise. Science for Policy report by the Joint Research Centre. European Union, 2016.

EC, 2018. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 27, Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards - updated version 2018. European Commission, Dec 10, 2018. https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/ba6810cd-e611-4f72-9902-f0d8867a2a6b/details

EC, 2019 (draft version). Technical Guidance for implementing Environmental Quality Standards (EQS) for metals. Consideration of metal bioavailability and natural background concentrations in assessing compliance. European Commission, 2019.

ECHA andmebaas, 2020. Euroopa Kemikaaliameti andmebaas *Information on Chemicals*, European Chemicals Agency (ECHA). https://echa.europa.eu/et/information-on-chemicals

ECHA, 2015. Committee for Risk Assessment RAC Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of Spiroxamine (ISO), 8-tert-butyl-1,4-dioxaspiro[4.5]decan-2-ylmethyl(ethyl)(propyl)amine. CLH-O-0000001412-86-76/F. Adopted 11 September 2015.

ECHA, 2019. Committee for Risk Assessment RAC Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of Prothioconazole (ISO); 2-[2-(1-chlorocyclopropyl)-3-(2-chlorophenyl)-2-hydroxypropyl]-2,4-dihydro-3H-1,2,4-triazole-3-thione. CLH-O-0000001412-86-269/F. Adopted 15 March 2019.

ECHA, 2020. Persistence, bioaccumulation and toxicity (PBT) assessment list. Last updated 28/04/2020. https://echa.europa.eu/et/pbt

EEA, 2018. European waters: Assessment of status and pressures 2018. EEA Report No 7/2018. European Environment Agency, 2018.

EFSA, 2006. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance dimethoate. European Food Safety Authority (EFSA) Scientific Report (2006) 84, 1-102.

EFSA, 2008. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance chlormequat (considered variant chlormequat chloride). European Food Safety Authority (EFSA) Scientific Report (2008) 179, 1-77.

EFSA, 2014. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance 2,4-D. European Food Safety Authority (EFSA) Journal 2014;12(9):3812.

EGK, 2017. Erg, K., Tarros, S. Hüdrogeoloogiline uuring baariumi, elavhõbeda ja arseeni sisalduse ning leviku hindamiseks põhjaveekogumites nr 5, 6, 7 ja 27. Eesti Geoloogiakeskus, hüdrogeoloogiaosakond, 2017. http://www.envir.ee/sites/default/files/pohjaveekogumite_ba_hg_ja_cd_uuring.pdf

EKUK, 2011a. Direktiivi 2008/105/EÜ nõuete täitmiseks uuringu korraldamine prioriteetsete ainete sisalduse määramiseks vees, vee elustikus ning põhjasetetes. M. Laht, V. Kõrgmaa, E. Volkov, Ü. Leisk. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2011. https://www.envir.ee/sites/default/files/pest_dynaamika_2011.pdf

EKUK, 2011b. Intensiivse põllumajandustootmise mõju pinnavee ohtlike ainete sisaldusele. Pestitsiidijääkide dünaamika uuring pinnaveekogudes. A. Allas, T. Kakum, T. Jürma, V. Kõrgmaa, K. Vooro, H. Tang, M. Laht, E. Volkov, Ü. Leisk. Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2011. https://www.envir.ee/sites/default/files/pest_dynaamika_2011.pdf

EKUK, 2012. Euroopa Liidu prioriteetsete ainete nimekirja potentsiaalsete uute ainete esinemise uuring Eesti pinnaveekogudes II. M. Laht, V. Kõrgmaa, K. Vooro, K. Paasrand, E. Usin. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2012. https://www.envir.ee/sites/default/files/elprioriteetsete_aruanne.pdf

EKUK, 2016a. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste vastavuse hindamine piirväärtuste tuletamist käsitleva juhendiga ning vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ajakohastamine (kommenteeritud versioon). M. Laht, G. Nurk, K. Vooro, H. Allemann. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2016.

EKUK, 2016b. Jälgimisnimekirja ainete uuring. M. Laht, G. Nurk, K. Vooro. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2016. https://www.envir.ee/sites/default/files/jalgimisnimekiri_2016_aruanne.pdf

EKUK, 2017. Põlevkivitööstusest tulevate veekeskkonnale ohtlike ainete mõju uuring. A. Sikk, R. Rebane. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2017. https://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivitoostusest_tulevate_veekeskkonnale_ohtlike_ainete_moju_uuring.pdf

EKUK, 2018a. Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur. M. Laht, K. Lõhmus, G. Nurk, R. Rebane, M. Paju, K. Normak, V. Kõrgmaa, A. Sikk. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2018.

EKUK, 2018b. Taimekaitsevahendite jääkide sisalduse ja dünaamika uuring pinna- ja põhjavees. Ü. Leisk ja R. Rebane. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2018. https://www.envir.ee/sites/default/files/pestitsiidid_aruanne_13_04_loplik_kik_logoga.pdf

EKUK, 2019. Jälgimisnimekirja ainete uuringu korraldamine Eesti pinnaveekogudes. M. Laht, R. Rebane, K. Mõts. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2019. https://www.envir.ee/sites/default/files/Vesi/Ohtlikudained/aruanne_jalgimisnimekirja_ainete_uuringu_korraldamine_eesti_pinnaveekogudes.pdf

EU RAR, 2003. European Union Risk Assessment Report Risk Assessment Report. Toluene. EUR 20539 EN. Rapporteur Denmark. European Communities, 2003.

EU RAR, 2005. European Union Risk Assessment Report. Chromium trioxide, sodium chromate, sodium dichromate, ammonium dichromate and potassium dichromate. Final Report EUR 21508 EN. Rapporteur United Kingdom. European Communities, 2005.

EU RAR, 2006. European Union Risk Assessment Report. Phenol. Final Report EUR 22522 EN/1, Rapporteur Germany. European Commission, Directorate-General Joint Research Centre, Institute of Health and Consumer Protection (IHCP), European Chemicals Bureau (ECB), European Communities, 2006.

EU RAR, 2008. European Union Risk Assessment Report. Voluntary risk assessment of copper, copper II sulphate pentahydrate, copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide. Responsible for this voluntary risk assessment: European Copper Institute (ECI). Review country for this voluntary risk assessment: Italy. Summary of the aquatic effects chapter: PNEC derivation for copper in freshwaters.

EU RAR, 2010. European Union Risk Assessment Report Risk Assessment Report. Zinc Metal. EUR 24587 EN – 2010. Rapporteur The Netherlands. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection. European Union, 2010. ISBN 978-92-79-17540-4

FOREGS, 2005. Salminen, R., Batista, M.J., Bidovec, M., Demetriades, A., De Vivo, B., De Vos, W., Duris, M., Gilucis, A., Gregorauskiene, V., Halamic, J., Heitzmann, P., Lima, A., Jordan, G., Klaver, G., Klein, P., Lis, J., Locutura, J., Marsina, K., Mazreku, A., O'Connor, P.J., Olsson, S.Å., Ottesen, R.T., Petersell, V., Plant, J.A., Reeder, S., Salpeteur, I., Sandström, H., Siewers, U., Steenfelt, A. & Tarvainen, T. Geochemical Atlas of Europe, Part 1: Background Information, Methodology and Maps. Geological Survey of Finland, Espoo, pp. 526. Forum of European Geological Surveys (FOREGS), 2005. http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/index.php

HELCOM ja UNESCO, 2017. Pharmaceuticals in the aquatic environment of the Baltic Sea region – A status report. UNESCO Emerging Pollutants in Water Series – No. 1, UNESCO Publishing, Paris. http://www.helcom.fi/action-areas/industrial-municipal-releases/pharmaceuticals/status-report/

INCHEM, 1999. International Programme on Chemical Safety (INCHEM): http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc190.htm Toxicological Abbreviations, Xylenes (IARC Summary & Evaluation, Volume 71, 1999)

INERIS, 2011. Valeur guide environnementale, tebuconazole. Validation groupe d'experts: Mars 2011. Version 1: 29/03/2011. DRC-11-112070-04266A. L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), 2011.

INERIS, 2013. Valeur guide environnementale, MCPA. Validation groupe d'experts: Novembre 2012. Version 3: 25/03/2013. DRC-10-102867-00068B. L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), 2015.

INERIS, 2014. Valeur guide environnementale, mancozebe. Validation groupe d'experts: Novembre 2013. Version 1: 18/06/2014. DRC-14-136849-03075A. L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), 2014.

INERIS, 2015a. Valeur guide environnementale, arsenic et ses derives inorganiques. Validation groupe d'experts: Juillet 2014. Version 2: 21/12/2015. DRC-15-136849-12772A. L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), 2015.

INERIS, 2015b. Valeur guide environnementale, ethylene-thiouree. Validation groupe d'experts: Juillet 2014, Version 1: 21/12/2015, DRC-15-136849-12770A. L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), 2015.

JRC, 2015a. Draft Toluene dossier. Dossier updated by JRC with available monitoring data. Last modification: 2015 Jun 23. Joint Research Centre (JRC), European Commission.

JRC, 2015b. Draft Glyphosate dossier. Glyphosate DRAFT-JRC-2015 (04/06/2015). Joint Research Centre (JRC), European Commission.

JRC, 2015c. Draft AMPA dossier. AMPA-DRAFT-JRC-2015 (25/05/2015). Joint Research Centre (JRC), European Commission.

JRC, 2017. Draft Omethoate dossier. Omethoate DRAFT-JRC-2017 (04/07/2017). Joint Research Centre (JRC), European Commission.

JRC, 2018. Technical report by the Joint Research Centre (JRC): Review of the 1st Watch List under the Water Framework Directive and recommendations for the 2nd Watch List, EUR 29173 EN. R. Loos, D. Marinov, I. Sanseverino, D. Napierska, T. Lettieri. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/review-1st-watch-list-under-water-framework-directive-and-recommendations-2nd-watch-list

Keskkonnaamet, 2018. Ülevaade veemajanduskava meetmeprogrammi rakendamise tegevuskava ellu viimisest Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikondades 2017. aastal. https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/Veemajanduskavad/vmk_tegevuskava_ulevaade_2017.pdf

Maaeluministeerium, 2019. Taimekaitsevahendite säästva kasutamise tegevuskava aastateks 2019–2023. Maaeluministeerium, 13.05.2019. https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/tegevuskava-taimekaitsevahendid-2019.pdf

PPDB andmebaas, Pesticide Properties Database (UK) - https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/index.htm

PubChem (NLM) - an open chemistry database, U.S. National Library of Medicine (NLM), https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/

PwC, 2017. Ohtlike kemikaalide e-arvestussüsteemi eelanalüüs. AS PricewaterhouseCoopers Advisors (PwC), 2017. https://www.mkm.ee/sites/default/files/ohtlike_kemikaalide_e-arvestussusteemi_eelanaluus.pdf

Põder, T., 2015. Keskkonnariski hindamine. Hindamiskäik ja ühildamine keskkonnamõju hindamisega. Keskkonnaministeerium.

RIVM, 2012. Inventory of environmental quality criteria derivation in Europe An overview of methodologies used in European states. Final Report 9W7802.01/R0001/904884/Nijm. National Institute for Public Health and the Environment Ministry of Health, Welfare and Sport, Bilthoven, the Netherlands.

RIVM, 2013. Environmental risk limits for metazachlor in water. A proposal for water quality standards in accordance with the Water Framework Directive. RIVM Letter Report 601714024/2013. J.W. Vonk, C.E. Smit, F.M.W. de Jong. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), 2013.

RIVM, 2014. Van Leeuwen, L.C., Smit C.E. Environmental risk limits for xylenes. Update of the 2009 report. RIVM Letter report 2014-0043. National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands.

Statistikaamet, 2019. KK2085: Toimeaine kogus turustatud taimekaitsevahendites. http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Keskkond/07Pollumajanduskeskkond/07Pollumajanduskeskkond.asp

SYKE andmebaas, 2020. Soome Keskkonnainstituut (SYKE), Kemikaalide keskkonnateabe register. https://wwwp.ymparisto.fi/scripts/Kemrek/Kemrek.asp?Method=MAKECHEMSEARCHFORM

Tukes, 2017. Substance evaluation conclusion as required by REACH Article 48 and evaluation report for resorcinol. Substance Evaluation Conclusion document EC No 203-585-2. Year of evaluation in CoRAP: 2016. Evaluating Member State Competent Authority: Finnish Safety and Chemicals Agency (Tukes), 2017.

UBA, 2014a. EQS datasheet environmental quality standard, arsenic. FKZ 3712 28 232. Umweltbundesamt (UBA), 2014.

UBA, 2014b. EQS datasheet environmental quality standard, chromium. FKZ 3712 28 232. Umweltbundesamt (UBA), 2014.

UBA, 2014c. EQS datasheet environmental quality standard, copper. FKZ 3712 28 232. Umweltbundesamt (UBA), 2014.

UK TAG, 2013. Updated Recommendations on Environmental Standards River Basin Management (2015-21). Final Report November 2013, (Minor amendments January 2014). UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, 2013.

UK, 2010. Maycock, D., Peters, A., Merrington, G., Crane, M. Proposed EQS for Water Framework Directive Annex VIII substances: zinc (For consultation). Water Framework Directive - United Kingdom Technical Advisory Group (WFD-UKTAG), 2010.

Vorkamp, K. and Sanderson, H. 2016. EQS variation study: European Environmental Quality Standards (EQS) variability study. Analysis of the variability between national EQS values across Europe for selected Water Framework Directive River Basin-Specific Pollutants. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 198. Aarhus University, 2016. http://dce2.au.dk/pub/SR198.pdf

WHO, 2006. Mono- and disubstituted methyltin, butyltin, and octyltin compounds. (Concise international chemical assessment document; 73). First draft prepared by Stuart Dobson, Paul D. Howe and Peter Floyd. World Health Organization, 2006.

WHO, 2017. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization (WHO), 2017. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. ISBN 978-92-4-154995-0. https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/