

KESKLAVOR
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB
Estonian Environmental Research Centre

**Prioriteetsete ohtlike ainete
allikaanalüüs Pärnu jões
reostusallika kindlaks
määramiseks ning reostuse
lõpetamiseks**

Aruanne

Tallinn 2015



Töö nimetus: Prioriteetsete ohtlike ainete allikaanalüüs Halliste jões Abja-Paluoja piirkonnas reostusallika kindlaks määramiseks ning reostuse lõpetamiseks

Töö autorid: Greta Nurk, Rebeka Plees, Vallo Kõrgmaa, Katri Vooro, Mailis Laht

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauringute Keskus OÜ

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

info@klab.ee

www.klab.ee

Lepingu nr: 3-2_3/1124/2013

Töö valmimisaeg: 12.06.2015

Töö on teostatud SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse toel



**KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS**

Sisukord

1. Eessõna	5
2. Olemasolev olukord	6
2.1. Pärnu jõgi.....	6
2.2. Varasemad uuringud	7
2.3. Pärnu jõe valgala tegutsevad ettevõtted	11
2.4. Taimekaitsevahendite kasutamine.....	15
2.4.1. Taimekaitsevahendite abiained	17
2.4.2. Taimekaitsevahendite toksilisus.....	18
2.4.3. Ftalaadid taimekaitsevahendite koostises	19
2.4.4. Taimekaitsevahendite turule lubamine	20
3. Uuritavad ained	24
3.1. Ftalaadid ehk ftaalhappe estrid.....	24
3.2. Di-(2-etüülheksüül)ftalaat – DEHP	28
3.3. Polüaromaatsed süsivesinikud (PAH-id).....	31
3.4. Aromaatsed süsivesinikud - BTEX.....	32
3.5. Pestitsiidid	33
3.6. Raskmetallid	35
4. Metoodika	38
4.1. Teoreetiline reostusallika analüüs.....	38
4.2. Vaatlused kohapeal	41
4.3. Mõõtmised keskkonnas.....	41
4.3.1. Katselaborile esitatavate kvaliteedinõuete täitmine	42
4.3.2. Proovivõtt.....	43
4.4. Proovivõtu läbiviimine.....	43

5. Tulemused	48
5.1. Analüüsitulemused.....	48
5.2. Suurselgrootud	70
5.3. Fütobentos	72
5.4. Taimekaitsevahendite koostise uuring.....	75
5.5. Ettevõtete uuringu tulemused	80
5.5.1. Ettevõtete küsitlustulemused	84
6. Järeldused ja tähelepanekud	90
Üldised tähelepanekud.....	90
Põllumajandus ja taimekaitse	90
Ettevõtted ja punktreostus	91
7. Kokkuvõte	94
LISA 1	102
LISA 2	104
LISA 3	107
LISA 4	109
LISA 5	110

1. Eessõna

Puhas vesi, eelkõige magevesi, on elu alus. See on ülioluline loodusressurss, mis loob ja säilitab majanduskasvu ning heaolu. Vesi on ka looduslike ökosüsteemide alus ja sellel on tähtis roll kliima reguleerimisel. Eestis on mageveevarusid piisavalt, siin kasutatakse nii põhja- kui ka pinnavett. Pidev rahvastiku kasv ning sellega kaasnev suurenev veevajadus toob esile vajaduse vett kaitsta. Vesi vajab kaitset eelkõige inimtegevusest tekitatud reostamise eest.

Üheks reostuse allikaks võib olla ohtlike ainete heide keskkonda. Peaaegu iga tööstusettevõtte kasutab oma tegevuses kemikaale. Ettevõtte võib neid kasutada nii toor- kui ka abimaterjalina, lisades neid protsessidesse või toodetesse. Samuti võivad kemikaalid tootmise käigus eralduda õhku ning vette või tekkida jäätmena. Kuna mõned neist ainetest võivad kahjustada ökosüsteemide toimimist, peetaksegi neid ohtlikuks keskkonnale. Eriti probleemsed on ained, mis on ohtlikud veekeskkonnale, sisaldades ainerühmi, mis on püsivad, bioakumuleeruvad ning toksilised. Selle tulemusena võivad antud ained lõpuks esineda kõikjal, ka seal, kus inimene nendega kokku võib puutuda [1].

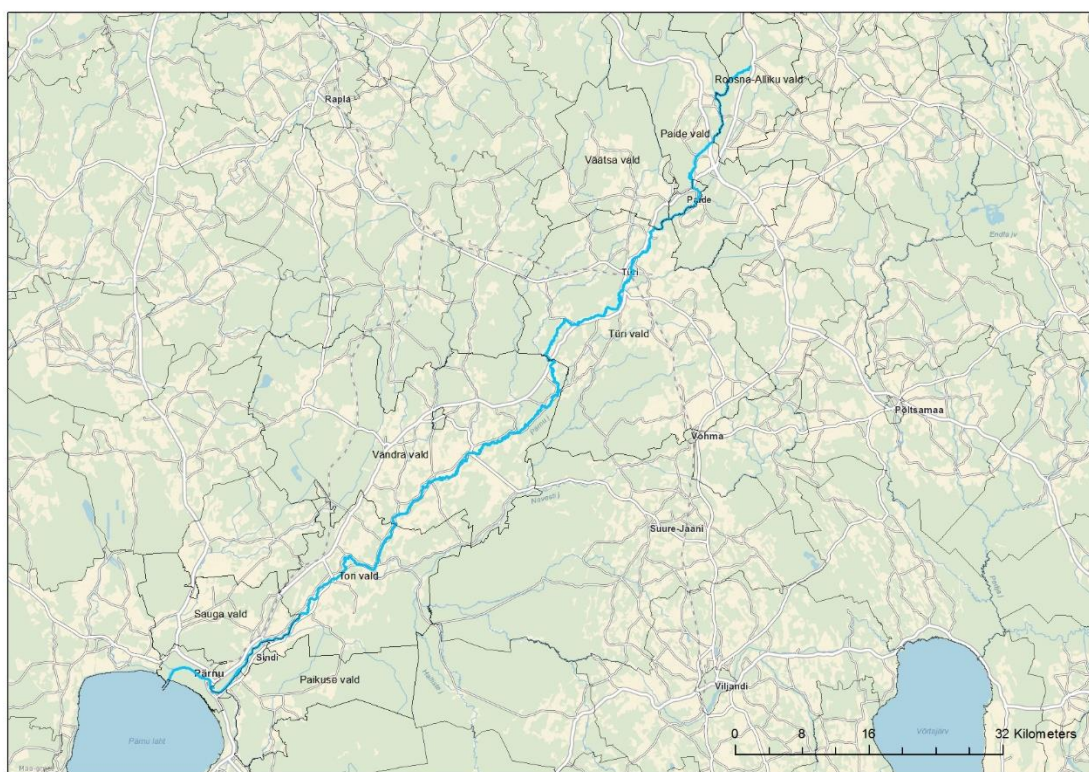
Euroopa Liidus on eesmärk lõpetada kõikide prioriteetsete ohtlike ainete kasutamine ja vähendada teiste ohtlike ainete sisaldust keskkonnas nii palju kui võimalik [1]. Veekeskkonna kaitse üheks olulisemaks õigusaktiks on Veepoliitka raamdirektiiv 2000/60/EÜ, mille eesmärgiks on hoida ära veeökosüsteemide ning oma veevajaduse osas otseselt veeökosüsteemidest sõltuvate maismaaökosüsteemide ja märgalade seisundi halvenemist, samal ajal kaitstes ning parandades nende seisundit. Samuti on direktiivis eesmärgiks seatud vesikonna tugevdatud kaitse ja parandamine, muuhulgas erimeetmete kaudu prioriteetsete ainete vettejuhtimise, heidete ja kao järkjärguline vähendamine ning prioriteetsete ohtlike ainete vettejuhtimise, heidete ja kao lõpetamine või järkjärguline kõrvaldamine [2]. Sellest lähtub ka käesolev uuring, millega loodetakse parandada veekeskkonna seisundit, tugevdada selle kaitset, vähendada järk-järguliselt prioriteetsete ainete vettejuhtimist ja lõpetada prioriteetsete ohtlike ainete vettejuhtimine.

2. Olemasolev olukord

2.1. Pärnu jõgi

Pärnu jõgi on Eesti üks suuremaid vooluveekogusid, mille pikkuseks on 144,5 km ning valgala suuruseks 6836,5 km² [3]. Pärnu jõgi saab alguse Pandivere kõrgustiku läänejalamilt Roosna-Alliku allikajärvest, läbib Paide ja Türi linna idaserva ja suubub lõpuks Pärnu lahte. Jõe ülemjooks ja üks osa keskjooksust asuvad Järvemaal ja teine osa keskjooksust ja alamjooks Pärnumaal. Pärnu jõgi kuulub Lääne-Eesti vesikonda ja Pärnu alamvesikonda [4]. Pärnu jõe suurimateks lisajõgedeks on Halliste, Navesti, Reiu ja Sauga jõgi [5].

Lisaks jõeäärsetele asulatele pakub Pärnu jõgi suurt elupaikade mitmekesisust ka veelustikule, olles lõheliste ja karpkalalaste elupaigana kaitstav veekogu. Jõelõik Tarbja veehoidla paisust suubumiseni Pärnu lahte on kantud lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistusse [3]. Samuti kuulub Natura 2000 võrgustikku Pärnu jõe loodusala, millest suurema osa moodustab Pärnu jõe kesk- ja alamjooks [6]. Joonisel 1 on märgitud sinisega Pärnu jõgi kaardil.



Joonis 1: Pärnu jõgi

Pärnu jõega on Keskkonnaregistri andmetel seotud 27 heitvee väljalasku, millest 9 on heitvee väljalasud, 1 jahutusvee väljalask, 14 sade- ja drenaaživee väljalasud, 2 kalakasvatuse väljalasku ja 1 reovee väljalask [3].

Eelnevates uuringutes on Pärnu jõe veest ning setetest leitud nii ftalaate, polüaromaatseid süsivesinikke kui ka triklorobenseene ja dioksiine. Pärnu lahe kalaproovidest on lisaks teistele ainetele (ftalaadid, polüaromaatsed süsivesinikud ja pestitsiidid) leitud ka raskemetalle, eelkõige elavhõbedat. 2011. aasta uuringu kohaselt paistab kogu Eesti lõikes just Pärnu piirkond silma ftalaatide leidumise poolest. Samuti leiti Pärnu lahe ahvenast polüaromaatseid süsivesinikke, mis kogunevad ahvenas eelkõige lihasesse ning võivad seeläbi mõjutada ka inimesi [7]. Antud aineid on leitud ka viimasest 2014. aastal läbi viidud Pärnu jõge puudutavast uuringust, mis näitab probleemi jätkumist [8].

Pärnu jõgi, olles lõheliste elupaigaks ning kuuludes Natura 2000 võrgustikku, vajab kaitset ning jõe seisundi parandamist. Kaitset vajab jõgi eelkõige ohtlike ainete osas, mis jõe elustikku kogunedes mõjutab nii looduskeskkonda kui ka inimesi endid. Antud kaitse saavutamiseks tuleb Pärnu jõe seisundit parandada eelkõige ohtlike ainete sattumise osas veekeskkonda.

2.2. Varasemad uuringud

Antud peatükki on valitud varasemad ohtlike ainete keskkonnavalaselt uuringud, mis on teostatud nii Eestis kui ka Euroopas ning mille käigus on analüüsitud ftalaatide leidumist keskkonnas. Kirjeldatud on uuringute eesmärgid ja käesoleva töö seisukohalt olulisi tulemusi. Eestis võetud pinnaveeproovides üle määramispiiri leitud ftalaatide sisaldused on kokku võetud Tabelis 1.

2011.a koostati BaltActHazi projektis saadud tulemuste põhjal aruanne „Veekeskkonnale ohtlike ainete sõeluuringu tulemustest Eestis.“ Töö eesmärgiks oli vähendada ohtlike aineid Läänemeres ja rakendada nõuetekohaselt vastavaid õigusakte Eestis, Lätis ning Leedus. Projekti käigus määrati esmakordselt ka ftalaatide sisaldust veekeskkonnas ning üle määramispiiri neid ka leiti [9].

2011.a teostati uuring „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 6.detsembri 2008 direktiivi 2008/105/EÜ nõuete täitmiseks uuringu korraldamine prioriteetsete ainete sisalduse määramiseks vees, vee elustikus ning põhjasetetes.“ Töö eesmärgiks oli ohtlike ja prioriteetsete ohtlike ainete esinemise väljaselgitamine ja kaardistamine Eesti veekogudes. Märkimisväärsematest tulemustest tasub välja tuua DEHP-i sisalduse, mis oli Halliste jõest võetud pinnaveeproovis 29 µg/l ehk rohkem kui 20 korda üle kehtestatud keskkonnavälispiirväärtuse. Pärnu lahe kalades oli DEHP-i sisaldus 7600 µg/kg koe märgkaalu kohta, mis on väga kõrge ja mõjutab tugevalt piirkonna veekogusid [7].

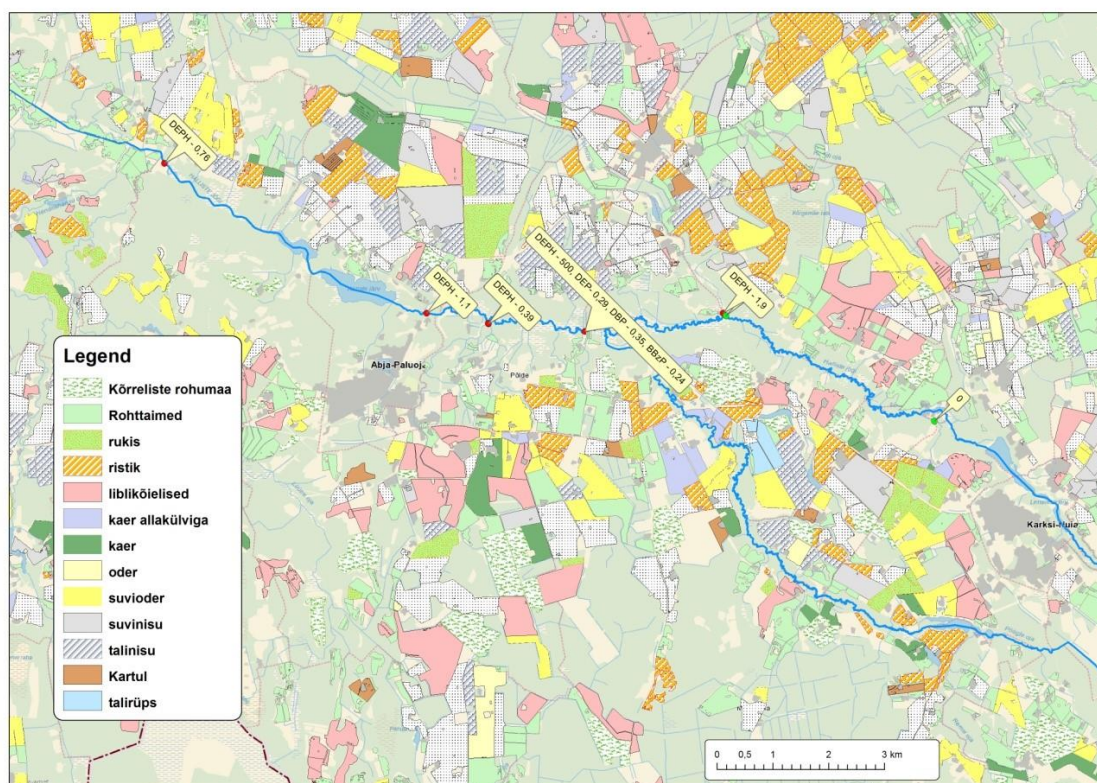
2013.a töö „Ohtlike ainete seire ja uuringud“ eesmärgiks oli jälgida ohtlike ainete sisaldust enamreostunud jõgedes ja hinnata, kas pinnaveekogumite keemiline seisund vastab nõuetele, mis on kehtestatud Euroopa Liidu ja Eesti seadusandlusega. Tuvastati ka võimalikke reostusallikaid ja koguti lähteandmeid, mille abiga oleks võimalik saavutada pinnaveekogumite hea keemiline seisund, kavandades ja rakendades veekaitsemeetmeid. Uuringu käigus leiti ftalaate ka Pärnu jõest. DEHP-ile kehtestatud keskkonnavälispiirväärtuse standardit ei ületanud ükski tulemus ning põhjasetetes ftalaatide sisaldust ei määratud [10].

2014.a alguses valmis töö „Prioriteetsete ohtlike ainete allikaanalüüs Halliste jões Abja-Paluoja piirkonnas reostusallika kindlaks määramiseks ning reostuse lõpetamiseks.“ Töö eesmärgiks oli

ohtlike ainete allikate leidmine ja meetmete kavandamine prioriteetsete ohtlike ainete reostuse lõpetamiseks Halliste jões, mis suubub läbi Navesti jõe Pärnu jõkke. Ftalaate leiti hajusalt mitmest uuringupunktist, mis olid asustusest ja tööstusest eemal [8]. Joonisel 2 on näha maakasutus Halliste jõe uuringupiirkonnas ja lisatud on ka punktid, kust ftalaate leiti.

Joonisel 2 kujutatud tulemused on saadud 24. juulil 2013. Karksi-Nuiast allavoolu jäävast proovivõtukohast ftalaate ei leitud. Äärmiselt suur oli DEHP-i sisaldus Halliste jões Indu talu lähedal – 500 µg/l, kust leiti ka teisi ftalaate. Samuti leiti DEHP-i sellest kohast nii üles- kui ka allavoolu jäävates punktides. Karksi-Nuia ja Indu talu vahel puuduvad asulad, valdavalt on tegu põllumaaga. Seega järeldati, et ftalaadireostust võivad põhjustada taimekaitsevahendid ja/või väetised, kuid neid tuleks analüütiliselt kontrollida. Uuringu lõppedes tõdeti, et kindlasti ei ole probleemseks kohaks ainult Halliste jõgi. Ftalaadireostus on mitmes piirkonnas jõudnud ka juba põhjavette [8].

Need vähesed uuringud, mille käigus on ftalaatide sisaldust määratud, viitavad sellele, et ftalaadid on Eestis tõsiseks ohuks keskkonnale ning allikate leidmine ja reostuse lõpetamine on oluline. Tabelis 3 on esitatud eelnevalt kirjeldatud uuringutes üle määramispiiri leitud ftalaatide sisaldused jõgede pinnavees. Punasega on tähistatud üle DEHP-ile kehtestatud keskkonnakvaliteedi standardi jäävad tulemused.



Joonis 2: Halliste jõe uuringupiirkonna maakasutus [11]

Tabel 1: Eelnevates uuringutes analüüsitud ftalaatide sisaldused jõgede pinnavees [7, 8, 9, 10]

Aine	Uuring	Jõgi	Aeg	Tulemus, µg/l
DEP	2012-2013 EKUK	Erra	11.2012	0,35
		Halliste (Kariste)	01.2013	1,7
		Halliste (Karksi)	01.2013	0,098
		Kasari	11.2012	0,72
			01.2013	0,93
		Keila	11.2012	0,44
			01.2013	0,47
		Kohtla	11.2012	0,23
			01.2013	0,48
		Kroodi oja	11.2012	0,2
		Piusa	01.2013	0,63
		Purtse (Lüganuse)	11.2012	0,38
		Purtse (suue)	11.2012	0,17
		Pärnu	01.2013	0,71
		Pöögle oja	01.2013	1,2
Rauakõrve oja	11.2012	0,45		
Vääna	11.2012	0,56		
	2014 EKUK	Halliste	07.2013	0,29
DEHP	2011 BaltActHaz	Jägala	05.2010	0,28
		Kohtla	05.2010	0,09
		Kunda	05.2010	0,087
		Vääna	05.2010	0,14
	2011 EKUK	Halliste	08.2011	29
		Keila (suue)	08.2011	0,16
		Keila (allpool RVP väljalasku)	08.2011	0,19
		Narva	10.2011	0,13
		Sõtke	10.2011	0,17
	2012-2013 EKUK	Emajõgi	01.2013	0,56
		Halliste	11.2012	0,26
		Piusa	04.2013	0,17
		Purtse (Lüganuse)	08.2013	0,34
		Purtse (suue)	08.2013	0,3
		Pärnu	11.2012	0,18
		Pöögle oja	08.2013	0,49
		Rauakõrve oja	08.2013	0,25
		Valgejõgi	08.2013	1,3
		Vääna	08.2013	0,58
	2014 EKUK	Halliste (Abja-Paluoja)	04.2013	3,6
Halliste (enne Lüütre oja)		07.2013	0,76	

Aine	Uuring	Jõgi	Aeg	Tulemus, µg/l
		Halliste (Abja-Paluoja)	07.2013	1,1
		Halliste (Indu talu)	07.2013	(500)
		Halliste (pärast Pornuse oja)	08.2013	0,33
		Kuustle oja	07.2013	0,39
		Pornuse oja	07.2013	1,9
		Tikuti oja	07.2013	0,82
DnBP	2012-2013 EKUK	Pöögle oja	08.2013	0,11
		Valgejõgi	01.2013	0,15
	2014 EKUK	Halliste	04.2013	0,5
			07.2013	0,35
DiBP	2011 BaltActHaz	Kasari	04.2010	0,21
		Kohtla	05.2010	0,26
		Kunda	05.2010	0,093
		Pärnu	04.2010	0,17
		Vasalemma	05.2010	0,24
		Vääna	05.2010	0,16
	2012-2013 EKUK	Purtse	08.2013	0,13
		Rauakõrve oja	01.2013	0,069
		Valgejõgi	01.2013	0,11
DiNP	2012-2013 EKUK	Pärnu	11.2012	0,57
DMP	2011 BaltActHaz	Jägala	05.2010	0,39
BBP	2014 EKUK	Halliste	07.2013	0,24

Ftalaatidega on probleeme ka mujal Euroopas. Fromme jt., 2001 [12] läbiviidud uuringus vaadeldi Saksamaal ftalaatide leidumist keskkonnas. Kõige rohkem leiti DEHP-i, mida oli pinnavees 0,33 – 97,8 µg/l, settes 0,21 – 8,44 mg/kg, reoveepuhastite väljavoolus 1,74 – 182 µg/l ning reoveesettes 27,9 – 154 mg/kg kuivaine kohta. Uuringus järelitati, et DEHP-i allikaks võib olla prügilate nõrgvesi [12].

Net jt., 2014 [13] uurisid ftalaadireostust Põhja-Prantsusmaal, Somme jões, mida ümbritsevad nii põllumaad kui ka tiheasustus ja tööstus. Ftalaate leiti kõigist proovivõtupunktidest üle määramispiiri. Kõige suuremad olid DEHP-i väärtused, jäädes vahemikku 5,16 – 20,76 µg/l. BBP-d ja DOP-i ei tuvastatud üldse, DMP-d leiti 0,02 – 0,25 µg/l, DEP-i 0,26 – 6,98 µg/l ja DBP-d 0,22 – 3,86 µg/l. Uuringus jõuti järeldusele, et sellised kogused võivad mõjutada veeelustikku, kuna neid leitakse veest pidevalt ning taoliste uuringute tegemine on vajalikuks informatsiooni allikaks veekeskonna kvaliteedi hindamisel [13].

2.3. Pärnu jõe valgalaal tegutsevad ettevõtted

Pärnu jõgi asub kahe maakonna, Järva- ja Pärnumaa territooriumil. Ta läbib Paide, Roosna-Alliku, Türi, Väätsa, Paikuse, Sauga, Tori ja Vändra valda ning Paide, Türi, Pärnu ja Sindi linna. Pärnu jõe ääres asub ka hulgaliselt ettevõtteid.

Statistikaameti andmetel on 2014. aasta seisuga Järva maakonnas kokku 3 828 ja Pärnu maakonnas 12 753 registreeritud ettevõtet [14]. Nendest majanduslikult aktiivseid ettevõtteid oli eelmise aasta seisuga vastavalt Järva maakonnas 2 046 ja Pärnu maakonnas 6 959 [15]. Viimaste jaotus tegevusalade lõikes on toodud Tabelis 3.

Tabelis 2 on antud töö teemast lähtuvalt välja toodud vaadeldava piirkonna haldusüksustes tegutsevate ettevõtete arv. Vaadeldavates valdades ja linnades tegutseb kokku 6 268 ettevõtet. Kõige rohkem on ettevõtteid registreeritud Pärnu linnas, kus neid on kokku 3 572. Kõige vähem asub ettevõtteid Roosna-Alliku ja Väätsa vallas, mõlemas vastavalt 81 ja 80 ettevõtet [16]. Tabelis 4 on välja toodud vaadeldavates haldusüksustes tegutsevate ettevõtete tegevusalad.

Vaieldamatult suurima tegutsevate ettevõtete arvuga on hulgi- ja jaekaubandus ning mootorsõidukite ja mootorrataste remondi valdkond, kus tegutseb 1 124 ettevõtet. Järgneb põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük, kus tegutseb 804 ettevõtet ning ehitusvaldkond 749 ettevõtjaga. Kõige väiksema ettevõtjate arvuga on elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamise valdkond, kus vaadeldavates haldusüksustes tegutseb kokku 6 ettevõtet. Antud töö raames on peamise tähelepanu all töötleva tööstuse valdkonnas tegutsevad ettevõtted, keda on vaadeldavates haldusüksustes kokku 514. Kõige suurema osakaaluga on Pärnu linn, kus on ennast registreerinud 271 töötleva tööstuse ettevõtet. Türi vallas ja linnas asub 59 ja Paide linnas 37 sellist ettevõtet [16].

Tabel 2: Pärnu jõe valgala tegutsevate ettevõtete arv haldusüksuste lõikes [16]

	Ettevõtete arv kokku
Paide linn	476
Paide vald	134
Roosna-Alliku vald	81
Türi vald ja linn	604
Väätsa vald	80
Pärnu linn	3572
Sindi linn	186
Paikuse vald	256
Sauga vald	374
Tori vald	178
Vändra vald	214
Vändra vald (alev)	113

Tabel 3: Pärnu ja Järva maakonna majanduslikult aktiivsete ettevõtete jaotus tegevusalade lõikes [15]

	Põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük	Mäetööstus	Töötlev tööstus	Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	Veevarustus; kanalistasioon; jäätme- ja saastekäitlus	Ehitus	Hulgi- ja jaekaubandus; mootorsõidukite ja mootorrataste remont	Veondus ja laondus	Majutus ja toitlustus
Järva maakond	586	6	177	6	11	199	283	108	60
Pärnu maakond	1442	20	536	6	18	778	1101	556	285
	Info ja side	Finants- ja kindlustustegevus	Kinnisvara-alane tegevus	Kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus	Haldus- ja abitegevus	Haridus	Tervishoid ja sotsiaalhoolekanne	Kunst, meelelahutus ja vaba aeg	Muud teenindavad tegevused
Järva maakond	45	11	70	169	76	17	40	47	135
Pärnu maakond	122	32	316	598	287	71	114	211	466

Tabel 4: Pärnu jõe valgjalal asuvates haldusüksustest tegutsevate ettevõtete jaotus tegevusalade lõikes [16]

	Põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük	Mäetööstus	Töötlev tööstus	Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	Veevarustus; kanalistasioon; jäätme- ja saastekäitlus	Ehitus	Hulgi- ja jaekaubandus; mootorsõidukite ja mootorrataste remont	Veondus ja laondus	Majutus ja toitlustus
Paide linn	22	0	37	1	3	61	92	34	13
Paide vald	50	0	19	0	1	15	15	4	7
Roosna-Alliku vald	29	0	7	0	1	12	13	3	0
Türi vald ja linn	142	4	59	0	3	67	95	30	15
Väätsa vald	32	0	8	1	1	4	10	3	0
Pärnu linn	196	6	271	2	5	411	724	319	173
Sindi linn	30	0	21	1	1	29	23	17	1
Paikuse vald	34	0	29	0	3	44	42	28	4
Sauga vald	54	4	27	0	3	70	49	41	9
Tori vald	79	1	11	1	0	14	22	7	8
Vändra vald	121	0	17	0	0	9	19	14	3
Vändra vald (alev)	15	0	8	0	0	13	20	13	3
	Info ja side	Finants- ja kindlustustegevus	Kinnisvara-alane tegevus	Kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus	Haldus- ja abitegevus	Haridus	Tervishoid ja sotsiaalhoolekanne	Kunst, meelelahutus ja vaba aeg	Muud teenindavad tegevused
Paide linn	13	2	30	60	18	7	12	10	61
Paide vald	0	1	3	10	3	1	1	2	2
Roosna-Alliku vald	0	1	1	6	2	0	1	2	3
Türi vald ja linn	19	4	18	40	33	4	13	21	37
Väätsa vald	1	0	5	4	4	0	1	4	2
Pärnu linn	76	19	233	398	152	50	69	138	330
Sindi linn	5	2	9	13	10	0	4	9	11
Paikuse vald	9	0	12	14	5	6	4	5	17
Sauga vald	5	3	11	36	26	1	1	7	27
Tori vald	2	0	2	8	14	1	2	5	1
Vändra vald	1	0	2	11	10	1	1	2	3
Vändra vald (alev)	2	0	8	7	2	0	6	3	13

Antud töö eesmärgiks on lisaks suurtele ettevõtetele võtta vaatluse alla ka keskmise ja väiksema suurusega ettevõtted. Vastavalt Euroopa Liidu soovitusel on ettevõtted lisaks käibele või bilansimahule määratletud ka töötajate arvu järgi. Mikroettevõttes töötab vähem kui 10 töötajat. Väikeettevõttes töötab kuni 50 töötajat ning keskmise suurusega ettevõttes kuni 250 inimest [17]. Pärnu jõe valgjalal vaadeldavates haldusüksustes tegutsevate ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi on toodud Tabelis 5.

Tabel 5: Pärnu jõe valgjalal asuvates haldusüksustes tegutsevate ettevõtete jaotus töötajate

	Töötajate arv			
	< 10	10 - 49	50 - 249	250 <
Paide linn	436	32	6	2
Paide vald	118	10	6	0
Roosna-Alliku vald	75	6	0	0
Türi vald ja linn	560	39	5	0
Väätsa vald	72	7	1	0
Pärnu linn	3346	190	32	4
Sindi linn	176	6	4	0
Paikuse vald	239	15	2	0
Sauga vald	348	25	1	0
Tori vald	173	3	2	0
Vändra vald	207	6	1	0
Vändra vald (alev)	103	6	4	0

Antud tabelist on näha, et vaadeldavas piirkonnas on ülekaalus mikroettevõtted, mis moodustavad kogu piirkonnas tegutsevate ettevõtete arvust enamiku, lausa 93,4%. Järgnevad väikese ja keskmise suurusega ettevõtted. Suuri ettevõtteid, kus on üle 250 töötaja, on vaadeldavas piirkonnas kokku 6. Kaks neist asuvad Paide ning neli Pärnu linnas.

Kemikaaliseaduses on määratletud ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted. Ohtlik on ettevõtte, kus käideldakse kemikaale ohtlikuse alammäärast suuremas koguses. Suurõnnetuse ohuga ettevõtte on ettevõtte, kus käideldakse kemikaale künniskogusest suuremas koguses [18].

Antud töö teemast lähtuvalt on vaadeldavates haldusüksustes lisaks mõningatele ohtlikele ettevõtetele ka üks suurõnnetuse ohuga ettevõtte. B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtteks on Pärnu linnas tegutsev Henkel Makroflex AS. Lisaks on vaadeldavas piirkonnas ka mõningaid ohtlike ettevõtteid, kellest suurema osa moodustavad peamiselt erinevad tanklad [19].

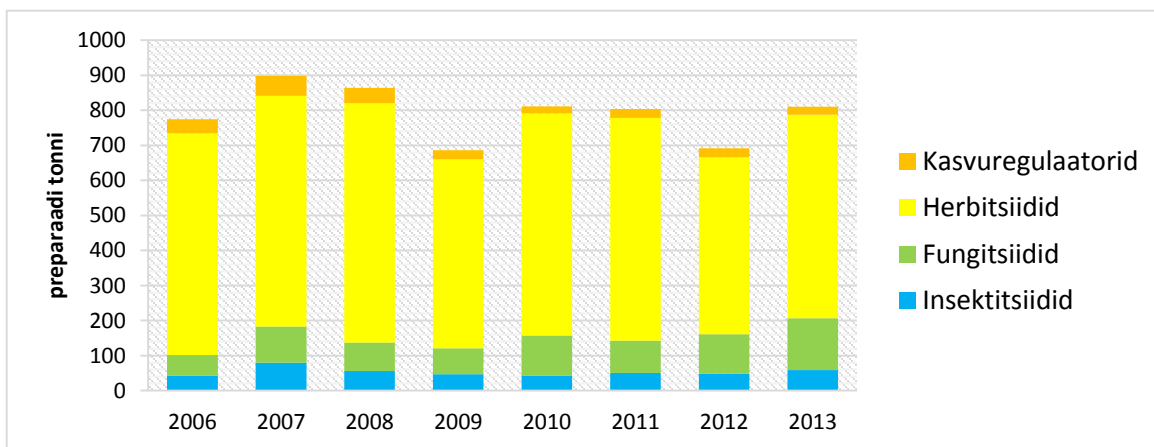
2.4. Taimekaitsevahendite kasutamine

Direktiivis 91/414/EMÜ, taimekaitsevahendite turuleviimise kohta on taimekaitsevahendid määratletud kui toimeained ja preparaadid, mis sisaldavad ühte või mitut toimeainet. Nad on ette nähtud kaitsmaks taimi või taimseid saadusi kõikide kahjulike organismide eest ja taimede eluprotsessi mõjutamiseks muul viisil kui toitainena kasvuregulaatorite näol. Taimekaitsevahendeid võib kasutada ka säilitamiseks taimseid saadusi, hävitamiseks ebasoovitavaid taimi või taimeosaid ja kontrollimaks või ära hoidmaks taimede ebasoovitavat kasvu [20]. Käesolevas töös on kasutatud taimekaitsevahendit pestitsiidi sünonüümina, kuna pestitsiidid on toimeainet sisaldavad preparaadid.

Baltic Agro kodulehel [21] on taimekaitsevahendite peamiste liikidena välja toodud herbitsiidid, kasvuregulaatorid, insektitsiidid ja fungitsiidid. Herbitsiide kasutatakse umbrohtude tõrjeks ja nad on põhjamaades suurima osatähtsusega taimekaitsevahendid. Üldhävitava toimega herbitsiidides on peamiseks toimeaineks glüfosaat, millel põhinevad Roundup tooted ja mille kasutus maailmas on kõige laialdasem [21].

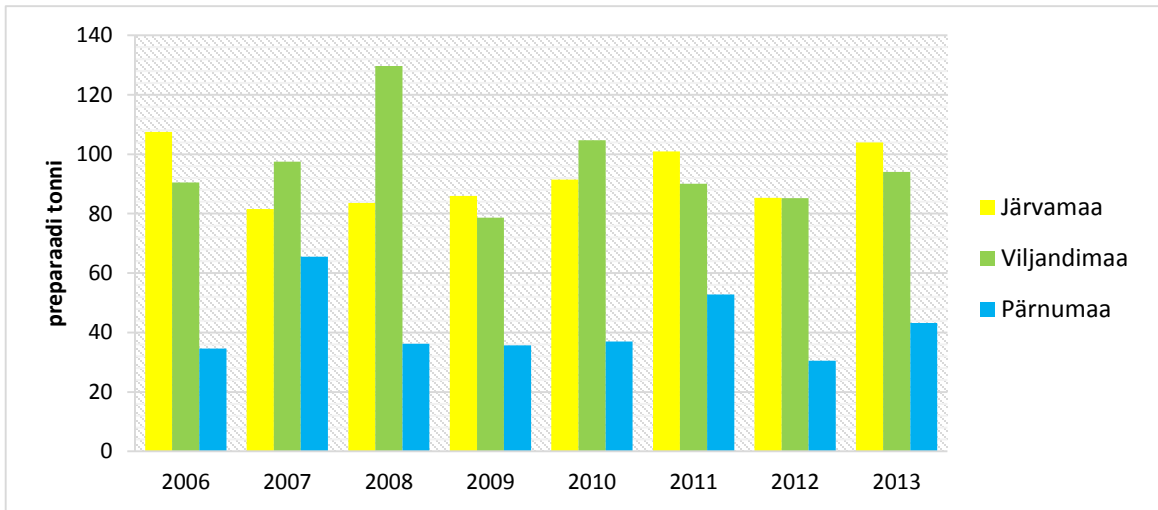
Kasvuregulaatorid muudavad taimedes füsioloogilisi ja biokeemilisi protsesse. Teraviljade puhul kasutatakse peamiselt kõrretugevdajaid ehk retardante. Insektitsiidid tõrjuvad kahjurputukaid, keda esineb soojematel kasvuperioodidel rohkem, eriti kui talvitumistingimused on soodsad olnud. Fungitsiidid tõrjuvad seenhaiguseid ja nende kasutus on seotud väetamisega – väetise efektiivsus on umbes neljandiku võrra madalam, kui jätta fungitsiidid kasutamata [21].

Mida vähemaks jääb haritavat maad, seda intensiivsemalt kasutatakse pestitsiide taimekasvatuse tõhustamiseks [22]. Paraku kogub Statistikaamet andmeid ainult põllumajanduskasutuse kohta ja raudteede, maanteede ning metsade hoolduses kasutatavad kogused seal ei kajastu [23]. Joonisel 3 on kujutatud põllumajanduslikes majapidamistes kasutatud taimekaitsevahendite kogused tonnides aastatel 2008 – 2013, jaotatuna selle liigi järgi. Kahjuks ei ole ka kuskil andmeid selle kohta, millist toodet, kus ja kui palju kasutatud on. Andmeid on võimalik saada ainult toimeaine koguse kohta turustatud taimekaitsevahendites ning needki andmed on paljuski salastatud.

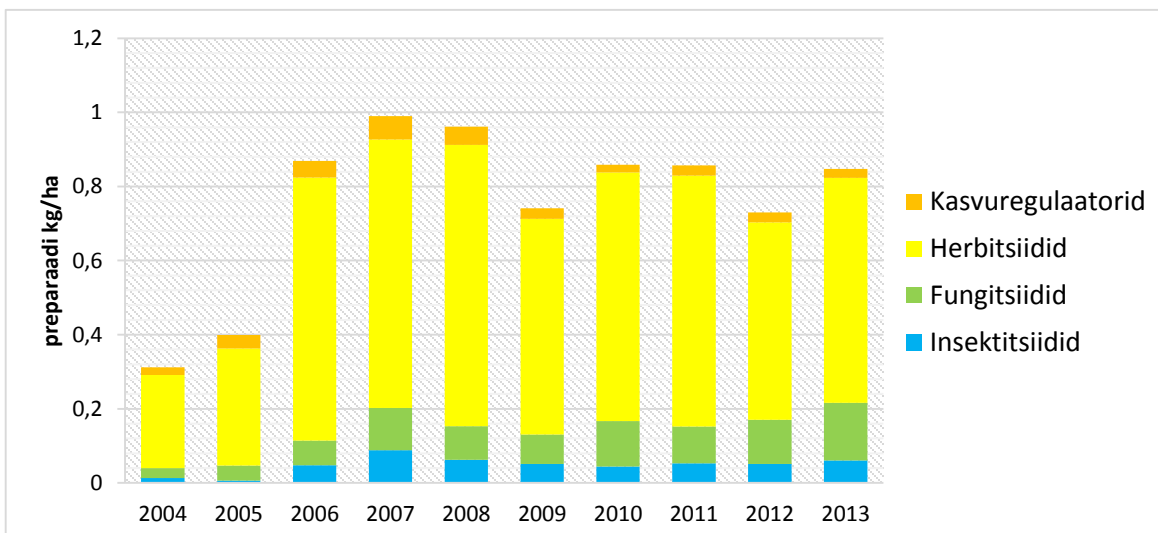


Joonis 3: Taimekaitsevahendite kasutamine põllumajanduslikes majapidamistes [24]

Nagu Jooniselt 3 nähtub, kasutatakse Eestis valdavalt herbitsiide. Kõige suurema osa neist moodustab toimeaine glüfosaat, mida 2012.a turustati Eestis 292,06 tonni. Järgnesid MCPA – 64,43 tonni ja metasakloor – 26,51 tonni [24]. 2013.a kohta on Statistikaametil küll andmed olemas, kuid näiteks glüfosaadi koguse avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte. Käesolevas töös uuriti Pärnu-, Järva- ja Viljandimaad ning Joonisel 4 on kujutatud nende maakondade taimekaitsevahendite kasutus põllumajanduslikes majapidamistes. Neist kolmest maakonnast kasutatakse taimekaitsevahendeid kõige vähem Pärnumaal.



Joonis 4: Taimekaitsevahendite kasutus põllumajanduslikes majapidamistes, jaotatuna maakondade järgi [24]

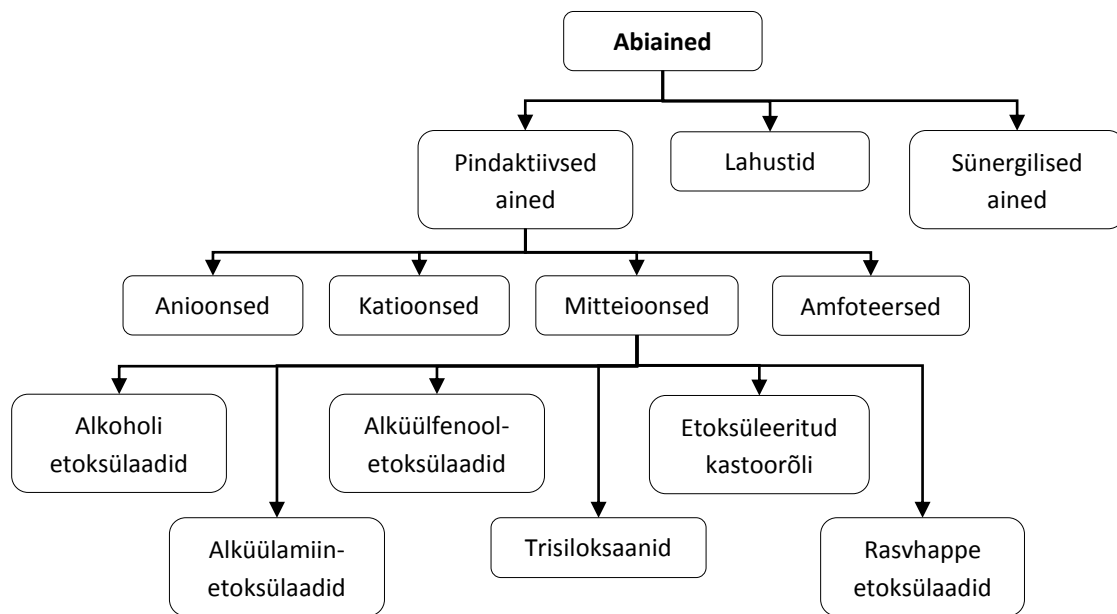


Joonis 5: Kasutatud taimekaitsevahendite kogus põllumajandusmaa hektari kohta [24]

Joonisel 5 on näha Eestis kasutatud taimekaitsevahendite kogus põllumajandusmaa hektari kohta, mis oli 2013.a 0,85 kg/ha [24]. Kasutus sarnaneb põhjamaadega, kuid on üldiselt üks Euroopa madalamaid. Näiteks 2010.a oli kasutus kõige suurem Hollandis – 8,75 kg/ha [25].

2.4.1. Taimekaitsevahendite abiained

Põllumajanduses ja kodumajapidamistes kasutatavad pestitsiidid on Zeliger, 2011 [26] sõnul enamuses segud aktiivainetest ja abiainetest ehk inertainetest, mis aitavad suurendada nende lahustuvust, imenduvust, reguleerida pH-d, muuta viskoossust ja voolumadusi ning teha neid homogeenseteks. Abiaineteks, mis moodustavad rohkem kui 50% pestitsiidide koostisest (paljude toodete puhul kuni 90%), on pindaktiivsed ja sünergilised ained, lahustid, värv- ja säilitusained ning vahutamist vastased toimeained. Nad aitavad pikendada pestitsiidi eluiga ja parandada taimedesse imendumist [27]. Abiainete kohta puudub tavaliselt informatsioon toodete koostises [26].



Joonis 6: Taimekaitsevahendite abiainete klassifikatsioon [28]

Joonisel 6 on kujutatud taimekaitsevahendite abiainete liigitus. Ühes tootes võib olla mitu abiainet, üsna suures osakaalus, igaüks erineva eesmärgiga [29]. Pestitsiid toimib paremini, kuid paraku suurendab see ka kõrvalmõjusid. Eeldatakse, et toimeaine on kõige toksilisem koostisosa ja seega tehakse pikaajalisi katseid ainult sellega [27]. Toodete registreerimiseks on samuti vaja teha katseid ainult aktiivainega. Tegelikult tuleks käsitleda lisaaineid sama toksilistena kui toimeaineid [26].

2.4.2. Taimekaitsevahendite toksilisus

Taimekaitsevahendite näol on Zeliger, 2011 [26] sõnul tegu toksiliste kemikaalidega, mille ainsaks eesmärgiks on elusorganismide tapmine. Kõik pestitsiidid on inimestele toksilised ja kõik puutuvad nendega kokku. Neid kasutatakse teadmiseks, et kogused, millega inimesed kokku puutuvad ei kujuta endast suurt ohtu, kuna inimesed on nii palju suuremad liikidest, kelle tapmiseks pestitsiidid loodud on. Tegelikult on endokriinset süsteemi häirivad pestitsiidid inimestele kahjulikud juba väikestes kogustes, nagu ka pestitsiidide segud ja lahustid, mida kasutatakse nende pritsimisel [26].

Taimekaitsevahendid on toksilised nii akuutselt kui ka krooniliselt. Akuutse toksilisuse puhul tekivad kahjulikud mõjud kas kohe või 24 tunni jooksul pärast kokkupuudet. Selle järgi saab hinnata ja võrrelda pestitsiidide mürgisust. Korduval pikaajalisel kokkupuutel on tegu kroonilise toksilisusega, mille mõju avaldub alles hiljem [30]. Põllutöölised puutuvad pestitsiididega tihti kokku pikaajaliselt ja madalates doosides. 2007.a uuritud 175 põllutöölist olid aastaid pestitsiidide kroonilise mõju all, mis põhjustas sarnaseid neuroloogilisi kahjustusi kui akuutne organofosfaate sisaldava pestitsiidi mürgistus [26].

Tihtipeale on kõige toksilisemad just taimekaitsevahenditesse lisatud abiained [27]. Zeliger, 2011 [26] sõnul eeldatakse, et inertained pole füüsilist, keemilist ega bioloogilist aktiivsust, kuid see pole alati tõsi. Toodete registreerimiseks vajalik testimine tehakse tavaliselt ainult aktiivainega, mitte kogu seguga. Mitmed kasutusel olevad inertained on toksilised. Ksüleen, mida kasutatakse lahustina mitmetes pestitsiidides, on neurotoksiin [20]. Antud lisaaine on ka vähemalt ühe Eestis turule lubatud taimekaitsevahendi koostises.

Mitmed uuringud on Zeliger, 2011 [26] andmetel näidanud, et inertained tõstavad aktiivainete toksilisust. Seega ei tohiks taimekaitsevahendite toksilisust hinnata ainult aktiivaine kahjulikkuse analüüsiga. Pestitsiidisegude kahjulikkus on kuhjuv, eriti kui nende toksilised mõjud on identsed. Seega tuleks hinnata ka ühel ajal kasutatavate pestitsiidide koosmõju, kuna seda on väga raske ennustada neile eraldi tehtavate analüüside põhjal [26].

Taimekaitsevahendite võimalike ohtude hindamiseks inimeste tervisele ja keskkonnale kasutatakse riskiindikaatoreid, mille usaldusväärsust mõjutavad Surgan jt., 2010 [31] sõnul taimekaitsevahendite abiained. Riskiindikaatoreid on maailmas kasutusel üle 100 ja nad oleksid üsna täpsed ja usaldusväärsed pestitsiidide mõju hindamiseks, kui pestitsiidides poleks abiaineid. Uuringus võrreldi ka toimeainete ja abiaainete potentsiaali reostada põhjavett ning igal korral olid tõenäolisemaks reostusallikaks abiained. Eriti ohtlikud on nad seetõttu, et moodustavad tihtipeale suurema osa taimekaitsevahendi koostisest [31].

Andmed pindaktiivsete abiaainete kontsentratsioonide kohta keskkonnas Nobels jt., 2011 [28] sõnul praktiliselt puuduvad. Enamuste abiaainete püsivuse, bioakumulatsiooni ja mõjude kohta veekeskkonnas ning pinnases puudub informatsioon, mis on väga vajalik taimekaitsevahendite kasutamise seotud riskide õigeks hindamiseks. Abiaainete kasutusega seotud regulatsioon puudub peamiselt selle tõttu, et taimekaitsevahendite koostis on ärisaladus, mida üldsuse eest varjatakse. Seega pole võimalik saada teavet nende toksilisuse ja saatuse kohta keskkonnas. Abiaainete analüüs

on ka problemaatiline, kuna paljud neist koosnevad erinevate ainete segust. Alles hiljuti on hakatud kaaluma pestitsiidide koostiste avalikustamist [28].

2.4.3. Ftalaadid taimekaitsevahendite koostises

Ftalaatide kasutust taimekaitsevahendites on ajaloos korduvalt mainitud. Californias Cox jt., 1987 – 1997 [32] läbiviidud uuringus toodi välja sel ajal kasutatud toksilise ohuga inertained, mille hulgas oli ka DEHP. Toksiliste kemikaalide alla kuuluvateks inertaineteks olid DnBP ja DMP, millele on samasugune hinnang antud ka 2000. aastal [33]. Ohtlikeks inertaineteks loeti ka DnOP, BBP ja DEP [32].

USA Keskkonnakaitse Agentuuri poolt 1999.a välja antud käsiraamatus pestitsiidimürgistuste kohta on dimetüülftalaati kirjeldatud kui laialdaselt kasutusel olevat insektitsiidi. Üldlevinud herbitsiidide all on samuti kirjas kaks ftalaati [34]. Ka EPA kodulehel on mitmed ftalaadid nimetatud potentsiaalse toksilise ohuga ja DEHP toksilise ohuga abiaineks [35].

Järelikult on ftalaadid olnud pestitsiidide koostises ja on tõenäoliselt ka praegu. Paraku on sellele väga raske jälile jõuda, kuna abiainete sisaldus taimekaitsevahendites on salastatud ning nende keemiline analüüs on kulukas ja keerukas [8]. REACH määrustega on di(2-etüülheksüül)ftalaadi, dibutüül- ja butüülbensüülftalaadi kasutus alates 21. veebruarist 2015.a keelatud. DEHP-i tootjad esitasid aga 18 kuud enne eelnimetatud tähtaega avalduse tootmise jätkamiseks. Seega võivad nad DEHP-i toota ka pärast tähtaja lõppu, kuni komisjon teeb lõpliku otsuse tootmisloa saamise kohta [36]. Lisaks pole ka mainitud, et antud ftalaatide kasutus oleks keelatud taimekaitsevahendites ja biotsiidides, mis kuuluvad vastavalt direktiivi 91/414/EMÜ ja 98/8/EÜ reguleerimisalasse [37].

Teadusartiklites jõutakse tihtipeale järeldusele, et ftalaadid võivad olla taimekaitsevahendite koostises, kuid vajalikud on täiendavad uuringud. Otsene seos on välja toodud ainult üksikutel juhtudel [8]. Hiinas Mo jt., 2008 [38] läbiviidud uuringus leiti kõige suurem kontsentratsioon ftalaate just sellest orgaanilisest väetisest, mis sisaldas ka taimekaitsevahendeid ja mullaparandusaineid. Ftalaadisaldus oli kuus korda suurem, kui teistes analüüsitud väetistes, milles lisandid puudusid. Seega järeldati, et seda põhjustavad väetisele lisatud pestitsiidid ja mullaparandusained [38].

Xu jt., 2008 [39] uurisid DEHP-i ja DBP lagunemise iseloomu pinnases. Selleks analüüsiti nende sisaldust nelja erineva tegevusalaga kohas, mille hulka kuulusid väljad kasvuhoonetega (juurviljade kasvatamiseks), juurvilja- ja viljakasvatused ning väljad, mis asusid nende läheduses, kuid millel puudus põllumajanduslik tegevus. Kõige kõrgemad ftalaadikontsentratsioonid saadi kasvuhooneväljalt (DBP 15,46 ja DEHP 4,61 mg/kg) ja juurviljakasvatusest (DBP 14,78 ja DEHP 4,67 mg/kg). Kõige vähem leiti ftalaate sealt, kus puudus põllumajanduslik tegevus (DBP 4,27 ja DEHP 1,51 mg/kg). Kuigi uuringu eesmärk polnud ftalaatide keskkonda sattumise allika leidmine, toodi välja, et nad jõuavad pinnasesse ka pestitsiidide kasutusega [39].

Hiinas Niu jt., 2014 [40] tehtud uuringus leiti, et ühes piirkonnas olid suured ftalaatide kontsentratsioonid seotud põllumajanduskile kasutamisega. Samas kahes teises piirkonnas kasutati põllumajanduskilet väga vähe. Seega jõuti järeldusele, et ftalaadireostusesse võivad oma osa anda hoopis pestitsiidid ja väetised. Uuringus mainitakse, et DnBP, DiBP ja DEP on tihti kasutuses lahustitena pestitsiidides ning DEHP, DnBP ja DMP leitakse enamasti väetistest [40].

Vikelsøe jt., 2002 [41] uurisid ftalaatide sisaldust Taani põllumajanduspiirkonna pinnastes. Selleks kasutati kaheksat välja, mida oli kolme aasta jooksul töödeldud kas vähese väetisega, väetisega, reoveesetega või lehmäsõnnikuga. Kõikidest proovidest leiti kõiki analüüsitud ftalaate. Kõige suuremas kontsentratsioonis leiti DEHP-i – vähese väetisega töödeldud kontrollväljal 16, väetisega töödeldud väljal 40 ja suure koguse reoveesetega töödeldud väljal 1110 µg/kg kuivaine kohta. Viimaselt väljalt võeti uuesti proov kaks aastat pärast reoveesetega töötlemise lõppu. Vahepeal oli seda töödeldud vaid väetisega ning DEHP-i sisalduseks mõõdeti 1900 µg/kg kuivaine kohta [41].

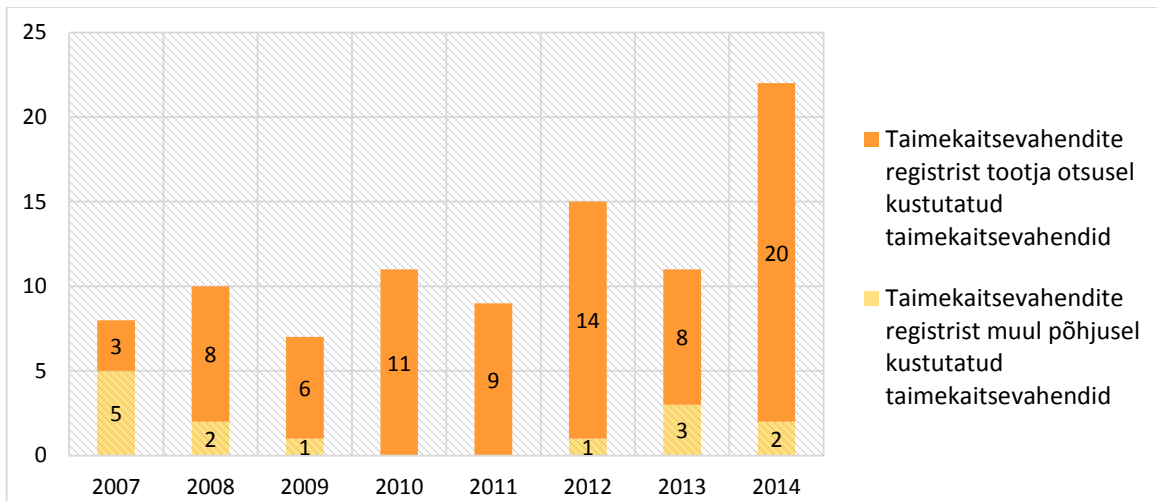
Töö käigus uurisid Vikelsøe jt., 2002 [41] ftalaatide sisaldust ka väetises, sõnnikus ja reoveesettes endas. Neist leiti praktiliselt kõiki ftalaate ning kõige rohkem jällegi DEHP-i, mille sisaldus värskes reoveesettes oli 27 mg/kg, aasta aega hoiustatud reoveesettes 8,7 mg/kg, sõnnikus 0,03 ning väetises 1,1 mg/kg [41].

Wormuth jt., 2006 [42] uuring toob välja, et eurooplased puutuvad enimkasutatavate ftalaatidega kokku lisaks muudele allikatele ka põllumajanduse kaudu, kus kasutatakse insektitsiide ja pestitsiide. Ftalaadid jõuavad selle tõttu õhku, pinnavette, pinnasesse, tolmu ja toitu [42].

Proovide võtmisel on raske luua seost ftalaadireostuse ja põllumajanduse vahel, kuna tegu on hajusallikaga. Ühese reostusallika leidmine on eriti keeruline tihedalt asustatud aladel. Peamisteks ftalaatide allikaks on tööstus ja inimasustus, millele ftalaatide leidmisel veest ka osutatakse. Seega jäetakse seos ftalaatide ja põllumajanduse vahel uurimata [8], kuid nagu eelnevalt mainitud uuringutest järeldub, annab ftalaadireostusesse oma osa ka põllumajanduslik tegevus – väetiste ja pestitsiidide kasutus.

2.4.4. Taimekaitsevahendite turule lubamine

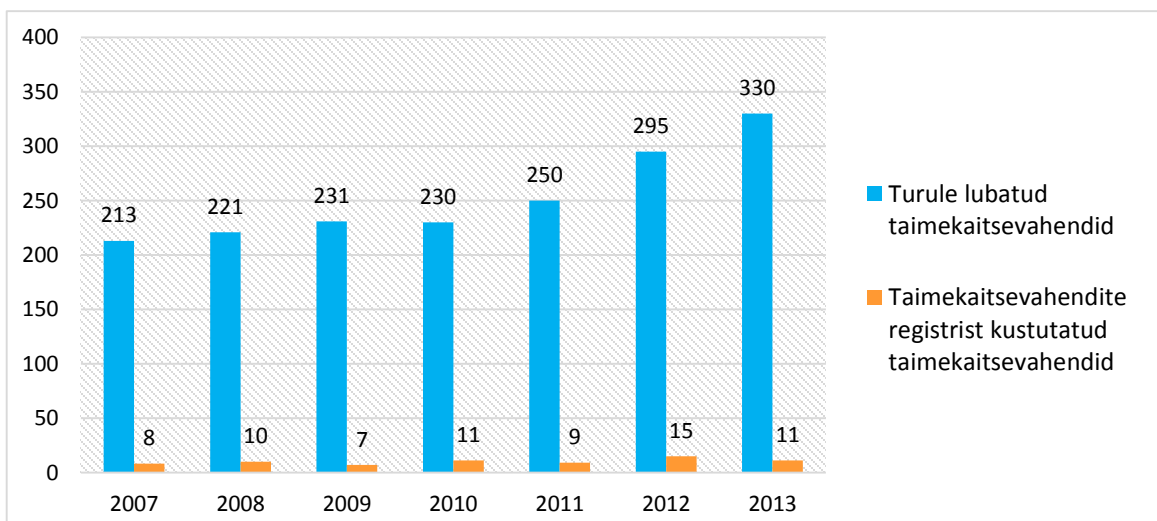
Taimekaitsevahendite turustamiseks ja kasutamiseks Euroopa Liidu liikmesriikides peab vastaval tootel olema ametlik luba selle turule laskmiseks. Seega tuleb iga taimekaitsevahendi turustamiseks või kasutamiseks saada vastav luba igast liikmesriigist, kus seda turustada või kasutada soovitakse. Turule lastud toodet tohib kasutada ainult nendel taimedel, millel kasutamiseks on selles riigis luba antud. Eesti taimekaitsevahendite turg on üsna väike ja uute toodete turule toomine toob kaasa lisakulud ning -tegevused, millest tootjad ei ole tihtipeale huvitatud. Ometi on viimaste aastatega Eestis kasutada lubatud toodete nimekiri suurenenud [43].



Joonis 7: Taimekaitsevahendite registrist 2007 – 2014 kustutatud taimekaitsevahendid [44]

Joonisel 7 on näha taimekaitsevahendite registrist 2007 – 2014 kustutatud taimekaitsevahendid, jaotatuna kustutamise põhjuse alusel. Jooniselt näeb, kui suur osa taimekaitsevahenditest on registrist kustutatud just tootjate enda poolt. Selle põhjuseks on toote turule lubamise tähtaja lõppemine ja tootja soov turule lubamist mitte pikendada või tootjapoolne taotlus. Tihtipeale muudetakse lihtsalt toote nime, seega tegelikult neid taimekaitsevahendeid turult ei kõrvaldata. Keelustatud on ainult kolm toodet 2007.a ja üks toode 2014.a, kuna tegu ei olnud identse võrdlustootega.

Joonisel 8 on kujutatud turule lubatud ja taimekaitsevahendite registrist kustutatud toodete võrdlus aastatel 2007 – 2013. Taimekaitsevahendite arv Eesti turul kasvab kiiresti, kuna turule lubatakse palju rohkem tooteid kui turult kõrvaldatakse või keelustatakse [44].



Joonis 8: Turule lubatud ja taimekaitsevahendite registrist kustutatud taimekaitsevahendid aastatel 2007 – 2013 [43, 44]

Taimekaitsevahendite turule lubamist korraldab Eestis Põllumajandusamet. Turule laskmise loa saamiseks tuleb esitada Põllumajandusameti taimekaitse osakonnale Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määruse nr 1107/2009 [45] kohane taotlus. Selle menetlemisel hinnatakse toote efektiivsust ning ohutust keskkonnale ja inimesele, kelleks võib olla nii töödeldud toodete tarbija kui ka taimekaitsevahendi otsene kasutaja [43].

Taimekaitsevahend lubatakse turule, kui see on efektiivsem varem turule lubatud sarnastest toodetest ja selle nõuetekohane kasutamine ei põhjusta lubamatut ohtu keskkonnale ega inimesele. Lihtsustatud korras pääseb turule toode, mis on mõnes Euroopa Liidu liikmesriigis juba turule lubatud ja on eelnevalt Eestis turule lubatud taimekaitsevahendiga identne [43].

Tabelis 6 on esitatud Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määruses 1107/2009 välja toodud taimekaitsevahendite turule lubamise nõuded [45]. Antud tingimustest jääb mulje, et toodete turule lubamiseks uuritakse nende toksilisust väga põhjalikult. Paraku näitas Mesnage jt., 2014 [45] uuring, et näiteks Roundup on 125 korda toksilisem selle toimeainest, glüfosaadist. Sellest järeldub, et taimekaitsevahendeid puudutavaid terviseriske hinnatakse valesti [27].

Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD) viis 2010.a 14 riigi hulgas läbi küsitluse, millega uuriti vastavas riigis pestitsiidide abiainete hindamist ja reguleerimist. 11 riiki 14-st ei hinda üldiselt üksikute pestitsiidi koostisosade ega ka nende segude mõju. Abiainete reguleerimise osas mainiti kõige sagedamini määrust 1107/2009, kus on nimekiri abiainetest, mida ei tohi taimekaitsevahenditele lisada [46]. Siinkohal tuleb mainida, et vastava määruse lisas III (koostisosad, mille lisamine taimekaitsevahenditele pole lubatud) pole praeguse seisuga ühtegi koostisainet [45].

Tabel 6: Taimekaitsevahendi turule lubamise nõuded, vastavalt Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusele 1107/2009 [45-lk. 18]

„Taimekaitsevahendile antakse luba ainult juhul, kui see vastab järgmistele nõuetele:“	
1	„Selles sisalduvad toimeained, taimekaitseained ja sünergistid on heaks kiidetud“
2	„Selle toimeainet, taimekaitseainet või sünergisti toodab erinev allikas või sama allikas, kuid muutunud on tootmisprotsess ja/või tootmiskoht: a) artikli 38 kohane spetsifikatsioon ei erine oluliselt selle aine, taimekaitseaine või sünergisti heakskiitmismääruses esitatud spetsifikatsioonist ning b) selle toimeaine, taimekaitseaine või sünergisti lisandite sisaldusest tulenev kahjulik mõju artikli 4 lõigete 2 ja 3 tähenduses ei ole suurem kui siis, kui kõnealune taimekaitsevahend oleks toodetud vastavalt heakskiitmise aluseks olnud toimikus nimetatud tootmisprotsessile“
3	„Selle muud koostisained ei ole kantud III lisasse“ (koostisained, mille lisamine taimekaitsevahenditele ei ole lubatud)
4	„Selle tehniline formulatsioon on selline, et kasutaja kokkupuude või muud riskid on võimalikult piiratud, ilma et see kahjustaks toote toimimist“
5	„Olemasolevaid teaduslikke ja tehnilisi teadmisi silmas pidades vastab see artikli 4 lõikes 3 sätestatud nõuetele“

6	„Selle toimeainete, taimekaitseainete ja sünergistide ning vajaduse korral toksikoloogiliselt, ökotoksikoloogiliselt või keskkonna suhtes oluliste lisandite ja muude koostisainete laadi ja kogust saab asjakohaste meetoditega kindlaks määrata“
7	„Lubatud kasutusalaadest tulenevaid toksikoloogiliselt, ökotoksikoloogiliselt või keskkonna seisukohalt olulisi jääke saab asjakohaste üldkasutatavate meetoditega kindlaks määrata asjaomaste proovide määramispiiri asjakohastes piirides kõikides liikmesriikides“
8	„Selle füüsilised ja keemilised omadused on kindlaks määratud ja tunnistatud vastuvõetavaks vahendi nõuetekohase kasutamise ja ladustamise eesmärgil“
9	„Sööda ja toiduna kasutatavate taimede või taimsete saaduste puhul on vastavad jääkide piirnormid põllumajandussaadustes, mida loas osutatud kasutusala mõjutab, vajaduse korral määratud või muudetud vastavalt määrusele (EÜ) nr 396/2005“

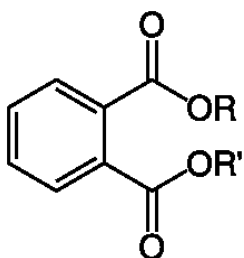
3. Uuritavad ained

Käesoleva uuringu raames võeti vaatluse alla järgmised veekeskkonnale ohtlikud ja prioriteetsed ohtlikud ained: ftalaadid, polüaromaatsed süsivesinikud (PAH), raskemetallid (As, Ba, Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu), BTEX (benseen, toluen, etüülbenseen, ksüleenid) ja erinevad taimekaitsevahendite grupid sealhulgas kloororgaanilised pestitsiidid.

3.1. Ftalaadid ehk ftaalhappe estrid

Ftalaadid võeti kasutusele plastifikaatoritena esmakordselt 1920. aastatel haisva ning lenduva kamperi asemel. Alates 1931.a muutus PVC kaubanduslikult kättesaadavaks ning tänu di(2-etüülheksüül)ftalaadi kasutuselevõtule saabus 1950-datel ja hiljem PVC buum. Ajavahemikus 1970.- 2006.a on kasvanud ftalaatide tootmine maailmas 1,8 miljonilt tonnilt 4,3 miljoni tonnini [47], kusjuures ligi 87% kõigist toodetud ftalaatidest kasutatakse pehme PVC valmistamiseks [48].

Omadused: Ftalaadid on 1,2-benseendikarboksüülhappe dialküül-, alküül- või arüülestrid. Neid sünteesitakse tavaliselt ftaalanhüdrüüdi ja C₈-C₁₀ alkoholide katalüütiliste reaktsioonide tulemusena. Tegemist on suure ühendite grupiga, mille ühendite täpset arvu ei ole võimalik kindlaks teha [8]. Ftalaatide üldine struktuur on toodud Joonisel 9, kus R-id tähistavad karboksüülrühmi. Enim kasutatavate ftalaatidena toob Wikipedia välja 25 ühendit.



Joonis 9: Ftalaatihappe estrite üldvalem [8]

Ftalaadid on omadustelt tavaliselt kas värvitud või kergelt kollase alatooniga lõhnatud õlilaadsed vedelikud. Sulamistemperatuur on tavaliselt alla -25 °C ning keemistemperatuur jääb vahemikku 230-486 °C. Kõige levinumad ftalaadid ning nende füüsikalise-keemilised omadused on toodud Tabelis 7.

Kasutamine: Ftalaadid on meie igapäevakeskkonnas ühed kõige levinumad sünteetilised ained. Ftalaate kasutatakse peamiselt plastiku pehmendajatena (plastifikaatorina), aga ka mitmete lubrikantide ja lahustite tootmisel, neid leidub nt kosmeetikavahendites, mänguasjades, värvides, liimides, pakendites, pestitsiidides ja põrandakatetes [49]. Ravimitööstuses on ftalaadid kasutusel kapslite ümbristes, kuid ka lubrikandina, stabilisaatorina, disperseeriva ja emulgeeriva ühendina. Plastmaterjalides (põhiliselt PVCs) kasutatakse ftalaate painduvuse andmiseks.

Ftalaadid ei ole toodetes keemiliselt seotud ning selle tulemusena vabaneb neid ümbritsevasse keskkonda kas õhu või vee kaudu pidevalt [42].

Tabel 7: Mõningate ftalaatide füüsikalise-keemilised omadused [50, 42]

Lühend	Ester-rühm	Valem	CAS nr	Log K _{ow}	Lahustuvus vees, 25°C (g/l)	Molaar-mass	Vastuvõetav päevane annus, µg/kg kehakaalu kohta päevas
DMP	Dimetüül-	C ₁₀ H ₁₀ O ₄	131-11-3	1,64	< 0,100	194,2	n.a.
DEP	Dietüül-	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	84-66-2	2,7	1	222,2	10 000
DiBP	Diisobutüül-	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	84-69-5	4,46	0,011	278,3	100
DnBP	Di-n-butüül-	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	84-74-2	4,83	0,015	278,4	100
BBzP	Butüülbensüül-	C ₁₉ H ₂₀ O ₄	85-68-7	5	< 0,002	312,4	850
DEHP	Di(2-etüülheksüül)-	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	117-81-7	8,71	< 0,001	390,6	50
DINP	Diisononüül-	C ₂₆ H ₄₂ O ₄	28553-12-0	9,77	< 0,001	418,6	150
DIDP	Diisodetsüül-	C ₂₈ H ₄₆ O ₄	26761-40-0	10,47	< 0,001	446,7	250

Oht tervisele: Ftalaadid on tuntud kui hormonaalsüsteemi talitust kahjustavad ained. Vähhkasvajate tekkimise soodustamine ei ole välistatud. DBP, DEHP ja BBP on tõestatud tõsiste arengudefektide põhjustajad katseloomadel, neil on seos enneaegse rindade arenguga tütarlastel ja viljatusega meestel (sperma kontsentratsiooni, koguse ja liikuvuse vähenemine, DNA kahjustused spermas) [47]. Di-(2-etüülheksüül)ftalaati on seostatud enneaegsete sünnituste, ning endokriinse süsteemi häiretega. Tolmus sisalduv DEHP võib esile kutsuda astmat väikelastel ning tolmus leiduvat BBzP seostatakse riniidi ning ekseemi esinemissageduse suurenemisega väikelastel [42]. Üksikute ainete mõjud inimestele ei ole kergesti tuvastatavad, kuna puutume igapäevaselt kokku väga paljude erinevate ainete ja segudega. Ftalaatide mõjud on pikaajalised ja hormonaalsüsteemi häirijatena võivad mõjud avalduda alles järgmistes põlvkondades.

Riski hindamise ja/või nõukogu 27. juuni 1967. aasta direktiivi 67/548/EMÜ (ohtlike ainete liigitamist, pakendamist ja märgistamist käsitlevate õigus- ja haldusnormide ühtlustamise kohta) [51] raames on bis(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP), dibutüülftalaat (DBP) ja butüülbensüülftalaat (BBP) tunnistatud reproduktiivtoksilisteks aineteks ja seetõttu klassifitseeritud 1b kategooria reproduktiivtoksiliste ainete hulka.

Mõju keskkonnale: Akumuleeruvad (sh bioakumuleeruvad) ühendid – toitu, keskkonda ja inimorganismi. Reproduktiivtoksilised, mittepüsivad ühendid¹. Euroopa Liidu Veepoliitika raamdirektiivi alusel kehtestatud direktiividele 2008/105/EÜ ja 2013/39/EÜ ning Keskkonnaministri

¹ Sõltuvalt keskkonnatingimustest ning karboksüülhela pikkusest on ftaalhapete estrite eluiga keskkonnas väga erinev.

määrustele nr 32 (21.07.2010) ja nr 49 (18.09.2010) on di(2-etüülheksüül)ftalaat kuulutatud **veekeskkonnale prioriteetseks ohtlikuks aineks** ning sellele on kehtestatud keskkonnakvaliteedi standardid pinnavee jaoks (1,3 µg/l). Prioriteetne aine on ohtlik aine, mis põhjustab märkimisväärset ohtu veekeskkonnale või veekeskkonna kaudu inimese tervisele ja kahjustab või võib kahjustada teisi elusorganisme või ökosüsteeme ning mille veekeskkonda juhtimine on piiratud vastavalt Veeseadusele nende ainete veekeskkonda juhtimise vähendamise eesmärgil.

Ftalaatide puhul on välistatud looduslik leidumine. Tegemist on inimeste loodud kemikaaliga, mida looduses ei leidu.

Piirangud kasutamiseks:

REACH määrustega (143/2011/EL ja 1907/2006/EÜ), mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist ja mille üldised eesmärgid on järgmised:

1. Käesoleva määruse eesmärgiks on tagada inimeste tervise ja keskkonna kaitstuse kõrge tase kaasa arvatud ohtlike ainete hindamise alternatiivsete meetodite edendamine, ning samuti ainete vaba ringlus siseturul, edendades samas konkurentsivõimet ja innovatsiooni.
2. Käesoleva määrusega nähakse ette sätted ainete ja valmististe kohta. Kõnealuseid sätteid kohaldatakse ainete tootmisele, turuleviimisele või kasutamisele nii ainetena kui ka valmististe või toote koostisainetena ning valmististe turuleviimisele.
3. Käesoleva määruse aluseks on põhimõte, et tootjad, importijad ja allkasutajad peavad tagama, et nad toodavad, viivad turule või kasutavad selliseid aineid, mis ei kahjusta inimeste tervist või keskkonda. Määruse sätted põhinevad ettevaatuspõhimõttel.

REACH määrusega on **DEHP, BBP ning DBP kasutamine keelatud alates 21. veebruarist 2015.a.** Samas, määruses 1907/2006/EÜ on välja toodud, et kasutamine **ei ole keelatud** järgnevatel kasutusaladel:

- a) kasutamine taimekaitsevahendites, mis kuuluvad direktiivi 91/414/EMÜ reguleerimisalasse;
- b) kasutamine biotsiidides, mis kuuluvad direktiivi 98/8/EÜ reguleerimisalasse;
- c) kasutamine mootorikütusena vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu 13. oktoobri 1998. aasta direktiivile 98/70/EÜ bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta;
- d) kasutamine kütusena mineraalõlitoodete teisaldatavates või statsionaarsetes põletusseadmetes ja kütusena suletud süsteemides.

Direktiiv 2002/72/EÜ, toiduga kokkupuutumiseks ettenähtud plastmaterjalide ja -toodete kohta **toiduainetetööstuses** – kasutada tohib ainult: a) plastifikaatorina korduvkasutatavates materjalides ja esemetes, mis puutuvad kokku mitterasvaste toitudega; b) tehnilise abiainena, mille kontsentratsioon valmistootes on kuni 0,1 %. SML = 1,5 mg/kg toidu mudelaines.

Direktiiv 2005/84/EÜ millega muudetakse 22. korda nõukogu direktiivi 76/769/EMÜ liikmesriikide õigus- ja haldusnormide ühtlustamise kohta seoses teatavate ohtlike ainete ja valmististe turustamise ja kasutamise piirangutega: **mänguasjades ja lapsehooldusvahendites** ei tohi kasutada ftalaate ainaena või valmistise koostisainena rohkem kui 0,1 % plastifitseeritud materjali massist (DEHP, DBP, BBP, DINP, DIDP ja DNOP).

Direktiiv 76/768/EÜ, liikmesriikides kosmeetikatoodete kohta vastuvõetud õigusaktide ühtlustamise kohta, mis keelab ftalaatide kasutamise **kosmeetikatoodetes**.

Joogivees ei ole ftalaadid normeeritud².

Analüüsimeetodid: Ftalaate määratakse gaasikromatograafiliselt massispektromeetrilise detektoriga. (GC-MSD) vastavalt EN ISO 18856.

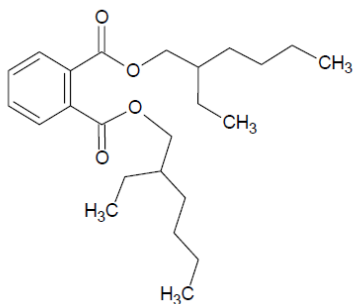
Uuringus määrati järgmised ftalaadid:

- | | |
|--|---------------------|
| • dimetüülftalaat DMP | CAS 113-11-3 |
| • dietüülftalaat DEP | CAS 84-66-2 |
| • dibutüülftalaat DBP | CAS 84-74-2 |
| • dibutoksüetüülftalaat | CAS 117-83-9 |
| • di-(2-etoksüetüül)ftalaat | CAS 605-54-9 |
| • di-(2-etüülheksüül)ftalaat DEHP | CAS 117-81-7 |
| • butüülbensüülftalaat BBP | CAS 85-68-7 |
| • diisobutüülftalaat DIBP | CAS 84-69-5 |
| • diisodetsüülftalaat DIDP | CAS 26761-40-0 |
| • diisoheksüülftalaat DHP | CAS 146-50-9 |
| • diisononüülftalaat DINP | CAS 28553-12-0 |
| • dimetoksüetüülftalaat DMEP | 117-82-8 |
| • di-n-heksüülftalaat DNHP | CAS 84-75-3 |
| • di-n-oktüülftalaat DNOP | CAS 117-84-0 |
| • dipentüülftalaat DNPP | CAS 131-18-0 |
| • ditsükloheksüülftalaat DCP | CAS 84-61-7 |
| • heksüül-2-etüülftalaat | - |
| • bensüülbensoaat | CAS 120-51-4 |

² Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid Smm nr 82
<https://www.riigiteataja.ee/akt/111012013002>

3.2. Di-(2-etüülheksüül)ftalaat – DEHP

Kõigi ftalaadi gruppi kuuluvate ühendite jälgimine keskkonas ei ole otstarbekas. Veekeskkonna seisukohalt on valitud indikaatoriks di-(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP), mille järgi hinnata keskkonnaseisundit.



Joonis 10: Di-(2-etüülheksüül)ftalaadi molekuli struktuur

Füüsikalised-keemilised omadused

Toatemperatuuril on di-(2-etüülheksüül)ftalaat värvitu vedelik. Kirjanduse andmetel võib leida erinevaid veelahustuvuse koefitsiente (0,0006-1,3 mg/l, 20-25 °C), mis on seletatav DEHP-i omadusega moodustada kollaloidseid dispersioone vees. Lisaks võivad (pinna)vees leiduvad looduslikud ühendid omakorda mõjutada DEHP-i veelahustuvust. Henry konstant DEHP-i jaoks on 4,43 Pa m³/mol. Oktanool/vesi jaotuskoefitsient logK_{ow} = 7,5 näitab, et DEHP on akumulerev lipiidse keskkonda [52].

Tootmine

DEHP-i toodetakse ftalanhüdriidi 2-etüül-heksanooli esterdamisreaktsiooni tulemusena. Reaktsioon toimub kaheastmelisena: esimeses astmes tekib ftalhape monoester alkoholüsi tulemusena. See reaktsioon on kiire ja toimub lõpuni. Teises astmes muudetakse monoester diestriks. Tegemist on pöördreaktsiooniga ning reaktsiooni kiirus on võrreldes esimese astmega tunduvalt aeglasem. Et reaktsiooni tasakaalu diestri tekke poole kallutada, eraldatakse keskkonnast vesi destilleerimise teel. Kaasa aitavad kõrgemad temperatuurid ning katalüsaatorite kasutamine. Olenevalt kasutatavast katalüsaatorist võib diesterdamise reaktsiooni läbiviimiseks vajalik temperatuur varieeruda 140-250°C-ni. Reaktsiooni lõpus üleliigne alkohol eemaldatakse ning DEHP puhastatakse kas vaakumdestillatsiooni või aktiivsöe abil. Protsess on kinnine [36].

Teadaolevalt on Euroopas hetkel vähemalt kolm di-(2-etüülheksüül)ftalaadi tootjat: Arkema, Deza ja Grupa Azoty Zakłady [36].

Kasutamine

1994.a hinnati kogu maailmas toodetava DEHP-i hulgaks 1-4 miljonit tonni/aastas. Ainuüksi Lääne-Euroopas toodeti 1997.a 595 000 t/a. Kuigi 2004.a andmete baasil on näha, et DEHP-i kasutamise hulk on Euroopa Liidus hakanud langema (2004.a - 221 000 t/a), on samal ajal teiste ftalaatide (diisononüül- ning diisodetsüülftalaadi) hulk märgatavalt tõusnud. Arvatavalt kasutab ligi 800 tööstusettevõtet EL-is DEHP-i oma toodangus või tootmisprotsessis [52]. Lähiajal on oodata, et DEHP-i keelustamisega asendatakse suur osa mõne teise analoogiga. Analoogide ohutus ei pruugi olla suurem, aga seni kuni neid ei ole otseselt keelustatud on kasutamine lubatud.

DEHP-i peamine kasutusvaldkond on plastifikaatorina polümeersetes toodetes (EL-is üksi moodustab see üle 95% DEHP-i kasutamisest). DEHP-i sisaldus pehmetes polümeerides varieerub vastavalt toote omadustele, kuid keskmine sisaldus on 30% (g/g). Elastset PVCd kasutatakse suures hulgas tooteartiklites, näiteks mänguasjades, kaablikaablitel, põrandakattematerjalides, vereülekanneteks kasutatavates plastikkottides jne. DEHP ei ole keemiliselt seotud ning eraldub toodetest kogu toote elutsükli vältel [52].

DEHP-i kasutamist seostatakse reeglina PVC ja ka mitmete lubrikantide ja lahustite tootmisega, ning neid leidub nt kosmeetikavahendites, mänguasjades, värvides, liimides, pakendites ja põrandakatetes (vt tabel 2). Mõningaid ftalaate (näiteks DMP) on kasutatud ka insektsiidide toimeainena [36]. 2013. aastal kõrvaldati toote järelevalve käigus Euroopa turult sadu mänguasju, mis sisaldasid üle normi DEHP-i. Kõik kõrvaldatud tooted on hinnatud tõsise terviseriski kategooriasse [53] ning sama tehti ka 2013.a Eestis [54, 55].

Tabel 8: Ftalaatide kasutusvaldkonnad [38, 56]

Ftaalhappe ester	Kasutusvaldkond
Dietüülftalaat - DEP	Kehaholdustooted, kosmeetika, väetised, taimekaitsevahendid
Butüülbensüülftalaat - BBP	Vinüülplaadid, toiduainetetööstuses konveierlindid, kunstnahk, autode salongi materjalid, koonused (liikluses), väetised, taimekaitsevahendid
Di-n-butüülftalaat - DnBP	PVC plastik, lateksi liim, kosmeetika, kehaholdustooted, tselluloosi plastik, värvilahusti, väetised, taimekaitsevahendid
Di(2-etüülheksüül)ftalaat - DEHP	Ehitusmaterjalid (tapeedid, juhtmete ja kaablite isolatsioon), autokaubad (polsterdus, istmed), riietus (jalanõud, vihmakeebid), toidu pakendamine, lastekaubad (nukud, mänguasjad), meditsiiniseadmed, taimekaitsevahendid, väetised
Di-n-heksüülftalaat - DnHP	tööriistade käepidemed, nõudepesumasina osad, põrandakate, vinüülkindad, kirburihmad, toiduainetetööstuses konveierlindid
Di-n-oktüülftalaat - DnOP	Segudes koos C ₆ -C ₁₀ ftalaatidega, aiavoolikud, basseini katted, põrandaplaadid, väetised, taimekaitsevahendid
Diisononüülftalaat - DINP	Aiavoolikud, basseini katted, põrandaplaadid, mänguasjad
Diisodetsüülftalaat - DIDP	PVC plastik, juhtmete ja kaablite isolatsioon, kunstnahk, mänguasjad, vaibad, basseini katted

Ftalaadireostus

DEHP-i sattumine keskkonda toimub selle tootmise, transpordi, hoiustamise ning edasise kasutamise käigus. Kuna DEHP ei ole seotud toodetesse keemiliselt, siis vabaneb teda keskkonda pidevalt. Keskkonnas satuvad ftalaadid nii õhku, vette kui pinnasesse. Ftalaadid pääsevad looduskeskkonda ka tahkete jäätmete kaudu (prügilad, laiali loobitud praht jne). Prügila nõrgveed võivad omakorda olla pinnavee reostusallikaks [52].

Tavatarbimisest tulev ftalaate sisaldav reovesi suunatakse reeglina reoveepuhastile. Reoveepuhastid on edukad ftalaatide eemaldajad reoveest (puhastusefektiivsus 86-97%), kuid valdav osa (63-78%) puhastisse sisenevast DEHP-ist seotakse settesse, mis omakorda vajab edasist käitlemist [57]. Reovee puhastamisel koguneb suurem osa ftalaatidest reoveesetesse, mis võib omakorda saada ftalaatide keskkonda jõudmise allikaks, kui setet kasutatakse haljastuses. Toonitada tuleb siiski, et tänu DEHP-i sidumisele orgaanilisse ainesse (aktiivmudahelbesse) on ftalaatide biolagundamine reoveepuhastis aeglane protsess ning sõltub keskkonnatingimustest (aeroobses kiiresti, anaeroobses praktiliselt mitte) [52]. Marttinen jt., 2004 [57] näitasid, et reoveesette kompostimisega on võimalik eemaldada 58% DEHP-ist, anaeroobse käärimisega 34% ning aeroobse stabiliseerimisprotsessi tulemusena 33-62%, sõltuvalt protsessi kestvusest.

Omaette ja suhteliselt vähe kirjeldatud ning keskkonnakaitse mõistes raskesti kontrollitav valdkond on ftalaatide kasutamine põllumajanduses. Kuigi ftalaadid on suhteliselt hästi biolagunevad ideaalsetes tingimustes, siis peale orgaanilisse ainesse akumulierumist biolagunemise efektiivsus langeb märgatavalt. Selgusetuks on jäänud ftalaatide (DEHP-i) edasine saatus põllumajanduslikes muldades [52].

Käitumine keskkonnas

Sõltuvalt keskkonnatingimustest võib keskkonda sattuv DEHP kas lenduda, sademetega maha kanduda, laguneda või saada adsorbeeritud orgaanilisse ainesse. Keskkonda sattudes sõltub ftalaatide käitumine ja saatus keskkonnas nende lagunemise ajast ning molekulide omadustest (karboksüülahela pikkusest). Lühema karboksüülahelaga ftaalhappe estrid (DEP) lagunevad keskkonnas kergemini kui pika karboksüülahelaga ftaalhappe estrid (DEHP, DBP) [38]. DEHP-i lagunemine keskkonnas on väga aeglane. Õhus võib DEHP laguneda päiksevalguse abil isegi 1 ööpäeva jooksul, kuid mulda või vette sattudes pole fotodegradatsioonist enam abi. DEHP ei hüdrolüüsu vees. DEHP-i biolagunemise läbiviimiseks kuluvat aega hinnatakse 50 ööpäevast (pinnavees) kuni 300 ööpäevani (aeroobsetes setetes). Anaeroobses keskkonnas ja madalatel temperatuuridel võtab aine biolagunemine veelgi rohkem aega [52].

Tänu kõrgele log K_{ow} väärtusele adsorbeerub orgaanilisse ainesse ning on kergesti bioakumuleeruv. Organismid on siiski võimelised DEHP-i lagundama ning selle tulemusena DEHP ei kuhju organismidesse oluliselt [52].

DEHP-i mõningad kaubanduslikud nimetused : Bisoflex; Compound 889; Diacizer DOP; DOP; Eastman DOP Plasticizer; Ergoplast; Etalon; Eviplast; Fleximel; Flexol DOP; Good-rite GP 264; Hatco-DOP; Kodaflex DOP; Monocizer DOP; Octoil; Palatinol AH; Pittsburgh PX 138; Plasthall DOP; Platinol AH; Reomol D 79P; Sicol 150; Staflex DOP; Truflex DOP; Vestinol AH; Vyncizer; Witcizer 312; Behp; daf68; DAF 68; di-sec; NLA-20; mollano.

3.3. Polüaromaatsed süsivesinikud (PAH-id)

Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH-id) koosnevad üksteisega liitunud benseenituumadest, mis ei sisalda heteroatomeid ega asendusrühmi. PAH-ide hulka kuulub enam kui 300 ühendit, mis erinevad üksteisest benseenituumade arvu ja asetuse poolest molekulis.

Tekkimine: Kütuste ja muu orgaanilise materjali põlemise kõrvalprodukt, tekivad orgaanilise aine mittetäielikul põlemisel. Peamisteks PAH-ide allikateks keskkonnas on tööstuslikud protsessid, liiklus ja kodune kütuse põletamine. PAH-e moodustub ka looduslike protsesside nagu metsatulekahjude, vulkaanipursete ning orgaanilise aine bakteriaalse lagunemise tulemusel.

Kasutusala: PAH-e kasutatakse värvide, plastiku valmistamisel, orgaanilistes pooljuhtides, insektiidi ja fungitsiidina, lõhkeainete valmistamisel.

Mõju keskkonnale: Kantserogeene, mutageenne, õhku saastev. PAH-ide hulka kuuluvad mitmed veekeskkonnale prioriteetseks ohtlikuks aineks tunnistatud ühendid, nagu näiteks benso(a)püreen, antratseen, naftaleen. Veekeskkonnas olulist mõju omavate ühendite hulka loetakse ühendeid järgmiselt: ühine EQS on kehtestatud benso(a)püreenile, benso(b)fluoranteenile, benso(g,h,i)perüleenile, benso(k)fluoranteenile, indeno(1,2,3-cd)püreenile. Eraldi norm on kehtestatud ühendipõhiselt antratseenile, fluoranteenile ja naftaleenile. Tulevikus tuleb PAH-e (benso(a)püreen ja fluoranteen indikaatoritena) määrata elustikust, et saada õiget ülevaadet veekogude seisundist ja PAH-ide mõjust elustikule (DIR 2013/39/EÜ). PAH-e võib leiduda peaaegu kõigis vee liikides, nad adsorbeeruvad tahketele osakestele, kuid esinevad ka vedelfaasis. Osad neist on inimestele tugevalt kantserogeensete ja/või mutageensete omadustega.

Analüüsimeetodid: Gaasikromatograafia massispektromeetrilise detektoriga (GC/MS) veest - ISO 28540, pinnasest - ISO 18287.

Kasutatav analüüsimeetodika põhineb rahvusvahelisel standardil ISO 28540:2011 (Water Quality – Determination of 16 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in water – Method using gas chromatography with mass spectrometric detection (GC-MS)).

Metoodika järgi määratakse 16 PAH-i, mis kuuluvad EPA (United States Environmental Protection Agency) 32 prioriteetsete PAH ühendite nimekirja: naftaleen, atsenafteen, atsenafüleen, antratseen, fluoreen, fenantreen, benso(a)antratseen, benso(k)fluoranteen, benso(b)fluoranteen, krüseen,

fluoranteen, püreen, benso(a)püreen, indeno(1,2,3-cd)püreen, dibenso(a,h)antratseen ja benso(g,h,i)perüleen.

Uuringus määrati EPA 16 standard PAHi summa:

- Antratseen CAS 120-12-7 [58]
- Fluoranteen CAS 206-44-0
 - Fluoranteen on EQS-i nimekirjas indikaatorina teiste ohtlikemate polüaromaatsete süsivesinike hindamiseks [59]
- Naftaleen CAS 91-20-3 [60]
- Benso(a)püreen CAS 50-32-8
- Benso(b)fluoranteen CAS 205-99-2
- Benso(k)fluoranteen CAS 207-08-9
- Benso(g,h,i)perüleen CAS 191-24-2
- Indeno(1,2,3-cd)püreen CAS 193-39-5
- Atsenaftüleen CAS 208-96-8
- Krüseen CAS 218-01-9
- Dibenso(a,h)antratseen CAS 53-70-3
- Fluoreen CAS 86-73-7
- Püreen CAS 129-00-0
- Benso(a)antratseen CAS 56-55-3
- Atsenaften CAS 83-32-9
- Fenantreen CAS 85-01-8

3.4. Aromaatset süsivesinikud – BTEX

- Benseen CAS 71-43-2
- Etüülbenseen CAS 100-41-4
- Toluuen CAS 108-88-3
- m,p-Ksüleen CAS 108-38-3; 106-42-3
- o-Ksüleen CAS 95-47-6

BTEX-id tähistavad kuut kergelt aromaatsset ühendit: benseen, toluuen, etüülbenseen, m-ksüleen, p-ksüleen ja o-ksüleen, mis tavaliselt esinevad koos naftasaadustes. Tegemist on kergelt lenduvate monotsükliliste aromaatsete süsivesinikega, mida kasutatakse lahustitena ja teiste kemikaalide tootmiseks. Lahustitena on BTEX sees osades taimekaitsevahendites. Uuringusse lisati nende pisteline määramine just taimekaitsevahendite kasutuse kindlakstegemiseks. Lenduvate omaduste tõttu ei püsi BTEXi ühendid keskkonnas pikalt ning aitavad tuvastada hiljuti toimunud ainete kasutust.

Analüüsimeetodid: Kasutatav analüüsimeetodika põhineb rahvusvahelisel standardil ISO 11423-1 1997 Water quality - Determination of benzene and some derivatives - Part 1: Head-space gas chromatographic method. Tavalise aurufaasi ekstraktsiooni asemel kasutatakse ka madalamaid määramispiire võimaldavat tahkefaasi mikroekstraktsiooni (SPME).

Metoodika järgi määratakse benseen, toluen, etüülbenseen, m- ja p-ksüleen summa ja o-ksüleen. Proovivõtul kasutatakse läbipaistvaid 1-liitriseid klaaspudeleid (teflontihendiga kork), pudel võetakse ääreni täis, et vältida ühendite lendumist. Proovid ekstraheeritakse võimalikult kiiresti peale proovivõtmist. EKUK-is määratakse BTEX-e Agilent Technologies 6890N gaasikromatograafil, mis on ühendatud leekionisatsioonidetektoriga (GC/FID) ning automaatse SPME seadmega. SPME näol on tegemist polümeeriga kaetud 1 cm pikkuse kvartsklaasist fiibriga, mis asub spetsiaalses süstlanõelas. Aurufaasi viaali, kus on 3 g naatriumkloriidi (analüütide vee- ja aurufaasi jaotuskoefitsiendi madalamaks muutmiseks) võetakse 13 ml veeproov ja lisatakse sisestandard. Proovi loksutatakse ja inkubeeritakse madalal temperatuuril 10 minutit, seejärel lenduvad ühendid ekstraheeritakse fiibrile aurufaasist 10 minuti jooksul. Juhul, kui analüütide sisaldus proovides on üle 5 µg/l, kasutatakse otse aurufaasist süstimist. Sel juhul tekitatakse vedeliku ja gaasi vahel tasakaal 70 °C juures 10 minuti jooksul. Ühendid lahutatakse sobiva temperatuuriprogrammi abil 30-meetrise (5% fenüül)-metüülpolüsiloksaan statsionaarse faasiga kapillaarkolonnil. Tulemuste arvutamiseks kasutatakse sisestandardiga kalibreerimismeetodit.

3.5. Pestitsiidid

Uuringus määrati kokku 196 pestitsiidi toimeaine jäägid. Kuigi toimeainete arv on väga suur, tuleb märkida, et paljud täna kasutusel olevad pestitsiidid jäävad nendest nimekirjadest välja. Pestitsiidide analüüsid lisati töösse hiljem, kui eelnevad tulemused olid vajadust selleks näidanud (kinnitada põllumajanduse mõju piirkonnas). Analüüsid teostati multimeetodite abil, sest need võimaldavad võimalikult palju ühendeid detekteerida. Jälgides ka varem leitud ainete katvust, siis ei ole tehtud uuring pestitsiidi jääkide osas kaugeltki täielik.

Järgnevalt on toodud olulisemad omadused ning analüüsimeetodite põhimõtted.

Kloororgaanilised pestitsiidid on suur grupp klooriühenditel põhinevaid taimekaitsevahendite toimeaineid. Kloori ühendid ja halogeenorgaanika üldiselt on tuntud oma mürgiste omaduste poolest elusloodusele. Proovivõtul kasutatakse tumedaid pudeleid, mis on varustatud teflontihendist (PTFE) korgiga. Proovid ekstraheeritakse võimalikult kiiresti peale proovivõtmist.

Mõju keskkonnale: bioakumuleeruvad ja kantserogeensed.

Eraldi grupina kloororgaaniliste pestitsiidide hulgast võib välja tuua **tsükloдиеenpestitsiidid**, mis on eriti mürgiste ja püsivate omadustega.

Uuringus määrati tsükloдиеenpestitsiididest näiteks:

- Aldriin CAS 309-00-2
- Dieldriin CAS 60-57-1
- Endriin CAS 72-20-8
- Isodriin CAS 465-73-6
- a-Endosulfaan CAS 959-98-8
- b-Endosulfaan CAS 33213-65-9
- Endosulfaansulfaat CAS 1031-07-8
- p,p'-DDD CAS 72-54-8
- p,p'-DDE CAS 75-55-9
- p,p'-DDT CAS 50-29-3

Kõik loetletud tsükloдиеenpestitsiidid on püsivad, bioakumuleeruvad ained ja kuuluvad Stockholmi Püsivate orgaaniliste saasteainete konventsiooni põhinimekirja. Nad vastavad kõigile järgnevatele kriteeriumitele:

- püsivad muutumatuna pikka aega (mitmeid aastaid);
- levivad keskkonnas laialdaselt looduslikke teid kasutades õhu, vee ja mulla kaudu;
- kogunevad elusorganismide rasvastes kudedes, kaasa arvatud inimesed ja toitumisahela tipus olevad loomad;
- on mürgised (toksilised) nii inimesele kui ka teistele elusolenditele.³

Heksaklorobutadien CAS 87-68-3

Süntetiline kemikaal, millel looduslik allikas puudub. On olnud kasutusel ka pestitsiidi toimeainena (viinamarjaistandused). Kuid peamiselt kasutatakse teda ikkagi klooriühendite lahustina. Tekib kõrvalproduktina teiste klooriühendite tootmisel. Heksaklorobutadien on esitatud püsivate, bioakumuleerivate omaduste tõttu Stockholmi Püsivate orgaaniliste saasteainete konventsiooni kandidaatide nimekirja (omadused vaata eelmisest lõigust).⁴

Ainete omadustest tingituna on ka kõik ülejäänud sama meetodiga määratud ained mürgiste omadustega. Erinevusi võib olla püsivuses ning keelustatud pole mõningaid neist varasema vähese kasutamise tõttu. Kui laiemalt levinud toimeained keelustatakse, võetakse kasutusele järgmised, mis tihti ei osutu aga oluliselt ohutumaks.

³ <http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/tabid/673/Default.aspx>

⁴ <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/Chemicals/tabid/243/Default.aspx>

Vedelikkromatograafilisel meetodil määratud pestitsiidi jäägid

RA4039 PESTICIDES mõõtepõhimõte UPLC/MS/MS. Kokku määrati RA4039 meetodil 127 pestitsiidi jääki.

3.6. Raskmetallid

Veest ja põhjasetetest määrati raskmetallid arseen, kaadmium, kroom, vask, nikkel, plii ja tsink olenevalt kontsentratsioonidest ICP-MS või ICP-OES meetodil ning elavhõbe AAS külmauru meetodil.

Veeproovide eeltöötlusel tuleb lähtuda, et metalli keskkonnakvaliteedi piirväärtus on metalli kontsentratsioon veefaasis, st filtreeritud või muu samaväärsel eelpuhastusmeetodiga töödeldud veeproovis, kui filtri poori suurus on 0,45 µm (KKM 2010/49).

Analüüsimisel kasutati kahte erineva tundlikkusega meetodit ICP-MS ja ICP-OES:

ICP-MS: EVS EN ISO 17294 Water quality - Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2: (võimaldab määrata 62 elementi). Meetod põhineb ioonide masside määramisel nende massi/laengu suhte abil. Proov pihustatakse ja saadud aerosool viiakse plasmasse, kus toimub proovi aurustamine, atomiseerimine ja ioniseerimine. Plasmas tekkinud katioonid juhitakse massispektromeetrisse, kus kvadrupool eristab nominaalsed massid, mis detektori poolt detekteeritakse. Arseenil on üks stabiilne isotoop massiarvuga 75 (⁷⁵As), mille juures proovis olev arseen määrati. Kaadmiumil on stabiilseid isotoope looduses seitse, eelistatav isotoop määramisel on massiarvuga 111 (¹¹¹Cd). Kroom, plii ja tsink esinevad looduses nelja isotoobina, määramiseks eelistati isotoope massiarvuga vastavalt 52 (⁵²Cr), 208 (²⁰⁸Pb) ja 66 (⁶⁶Zn). Vasel on looduses kaks isotoopi ning niklil viis stabiilset isotoopi, määramiseks eelistati isotoope massiarvuga 63 (⁶³Cu) ning 60 (⁶⁰Ni).

ICP-OES: EVS EN ISO 11885 Water quality Determination of selected elements by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). Meetod põhineb aatomite emissioonkiirguse mõõtmisel optilise spektromeetri abil. Proov pihustatakse ja saadud aerosool viiakse plasmasse, kus toimub aatomite ergastamine. Elementidele iseloomulikud aatomemissioonspektrid saadakse raadiosagedusliku induktiivsidestunud plasma abil. Kõrvalaine kiirgus eemaldatakse monokromaatori abil ja kiirguse intensiivsust mõõdetakse detektori abil. Signaale töödeldakse ja jälgitakse kompuutri abil.

Põhjasetete proovid mineraliseeriti lämmastikhappega mikrolaine-mineralisaatoris temperatuuril 200 °C ja rõhul 600 psi. Saadud filtraati analüüsiti olenevalt raskmetallide kontsentratsioonist ICP/OES või ICP-MS meetodil.

Elavhõbe määrati AAS külmauru meetodil. EVS EN ISO 17852 Water quality - Determination of mercury – method using atomic fluorescence spectrometry. Meetodi põhimõte: Analüüsitava proov

mineraliseeritakse kaaliumbromiid/kaaliumbromaadi seguga, et viia proovis olev elavhõbe Hg[II]-ks. Oksüdeeriva reaktiivi liig taandatakse hüdroksüül-ammooniumkloriidi abil ja tekkinud elavhõbe [II] taandatakse tinakloriidi SnCl₂ abil metalliliseks elavhõbedaks. Metalliline elavhõbeda sisaldus määratakse külmauru faasist leegita aatomabsorptsioonspektromeetril lainepikkusel 253.7 nm.

Raskmetallide leidumine ja mõju keskkonnale

Arseen on keemiline element järjenumbriga 33. Lihtainena esineb arseen harva. Kõik vees lahustuvad arseeniühendid on inimorganismile mürgised. Tuntum neist on As₄O₆ ehk rahvapäraselt arseenik. Peamiseks antropogeenseks arseeniga saastamise allikateks on metallitööstus ja energiatootmine fossiilsetest kütustest, samuti arseeni sisaldavate pestitsiidide ja puidukaitsevahendite tootmine ja kasutamine.

Elavhõbeda mürgisus oleneb suuresti sellest, mis kujul aine organismi siseneb, kas metallilise, vedela elavhõbedana või siis elavhõbeda auruna. Metalliline vedel elavhõbe ei ole organismile nii ohtlik kui seda on elavhõbeda aur. Samuti mõjuvad organismile mürgiselt ka elavhõbeda ühendid, mis võivad põhjustada suuri kahjustusi kopsudes ja ajus. Veest omastab organism elavhõbedat metüülelavhõbeda kujul, mis kahjustab närvisüsteemi. Elavhõbe on ka aine, mis kontsentreerub toitumisahelas, seega võib mõnes meres leiduda kalu, kelle kehas on elavhõbeda ühendite sisaldus küllaltki suur ning sellise kala söömine tervisele on väga kahjulik.

Kaadmium on mürgine väga väikesel kokkupuute tasemel, põhjustades akuutseid ning kroonilisi mõjusid inimese tervisele ja keskkonnale. Atmosfääri satub kaadmium peamiselt kaadmiumi sisaldavate toodete (plastmassid, värvained, kummi, patareid) töötlemisel või põletamisel. Kaadmiumi saasteallikaks on ka mineraalväetised ning fungitsiidid. Merekeskkonnas esineb kaadmium peamiselt lahustunud ioonidena või kloriidikompleksina.

Kroom: Kroomi ühendid on mürgised ning võivad põhjustada mitmesuguseid tervisekahjustusi: naha ja limaskestade söövitust, allergiat. Kroomi ja kroomiühendeid (eriti dikromaate) tarvitatakse metallesemete galvaanilisel kroomimisel naha- ja tekstiilitööstuses, fotograafias, paberi-, laki-, värvi- ja piimatööstuses. Kroomi sisaldavad ka tsement, korrosioonivastased materjalid, jahutusvedelikud ja poleerpastad. Tööstuses kasutatakse sagedamini 3- ja 6-valentset kroomi. Suurim kroomikasutaja on terasetööstus. Metallsel kroomil ja selle 6-valentsel ühenditel on kantserogeenne toime. Kroom VI sisaldavaid nahktooteid (kindad, jalanõud, tööriided jne.) on turujärelevalve käigus korduvalt kõrvaldatud [53].

Nikkel: Niklit leidub looduses ainult ühenditena. Nikkel on ülimalt toksiline. Niklit sisaldav tolm tekitab kopsuvähki. Nikli ühendid satuvad inimkehasse enamalt joogivee ja toidu kaudu. Nikkel võib inimkehasse sattuda ka Ni-sisaldavate nõude kasutamisel (roostevaba teras). Kui nikli sisaldus merevees või maapinnas on kõrge, täheldatakse loomadel erütrotsüütide suuremat arvu veres [61].

Plii on keemiline element, mille bioloogilist kasutusotstarvet pole teada. Aine on mürgine inim- ja loomorganismidele väikestes kogustes. Märkimisväärne osa pliikoormusest levib atmosfääri kaudu, kaudse kandumisega autoliiklusest ja teistest antropogeensetest allikatest (taimekaitsevahendite tööstus, keraamikatööstus, akude tootmine). Aine kandumist veekogudesse piirab plii ühendite vähene lahustuvus.

Tsink: Metalliline tsink ei ole mürgine, vaid vabad tsiingi ioonid lahuses on mürgised. Tsink on enimkasutatavatest metallidest neljandal kohal. Kasutatavuse poolest edestavad seda vaid raud, alumiinium ja vask. Tsinki kasutatakse terase galvaniseerimiseks, et korrosiooni ära hoida, sulamites, tinutamisel, patareides anoodina patareides, tsinkkloriidi kasutatakse deodorandina ning isegi puidu säilitusvahendina, tsinksulfiidi kasutatakse luminescentsi värvainena.

Vask: Looduses esineb vask peamiselt ühenditena. Ühendites võib vask omada kahte metallikatiooni: vähem stabiilne Cu^+ ja rohkem stabiilne Cu^{2+} . Kõik vaseühendid on mürgised. Puhtal kujul kasutatakse vaske laialdaselt elektrotehnikas, kaabli-, paljas- ja kontaktjuhtmete lattide, elektrigeneraatorite, telefoni- ning telegraafiseadmete ja raadioaparatuuri tootmiseks. Vasesulameid kasutatakse masina-, auto- ja traktoritööstuses ning keemiaaparatuuri valmistamiseks. Samuti kasutatakse vaske patareide valmistamisel.

4. Metoodika

Ohtlike ainete sattumiseks veekeskkonda on mitmeid erinevaid võimalusi. Käesolevas töös keskenduti hajusallikatele (põllumajanduses kasutatavad ained) ning punktallikatele (ettevõtete heit-, reo- ja sademeveed, sademevee väljalasud, reoveepuhastite väljalasud). Metoodiliselt jaguneb uuring viieks:

- Teoreetiline reostusallika analüüs – kasutades andmebaase, arhiive, varasemaid uuringuid, kirjanduses saadaval olevat infot
- Vaatlused kohapeal – piirkonna uurimine, ettevõtete külastused, informatsioon kohalikelt elanikelt
- Mõõtmised keskkonnas – reostusala täpsustamiseks ja reostustaseme jälgimiseks
- Toodete analüüs – taimekaitsevahendite ning väetiste koostise analüüs
- Ettevõtete analüüs – ettevõtete tegevuse ning tegevuse käigus kasutatavate võimalike ohtlike aineid sisaldavate toormaterjalide analüüs

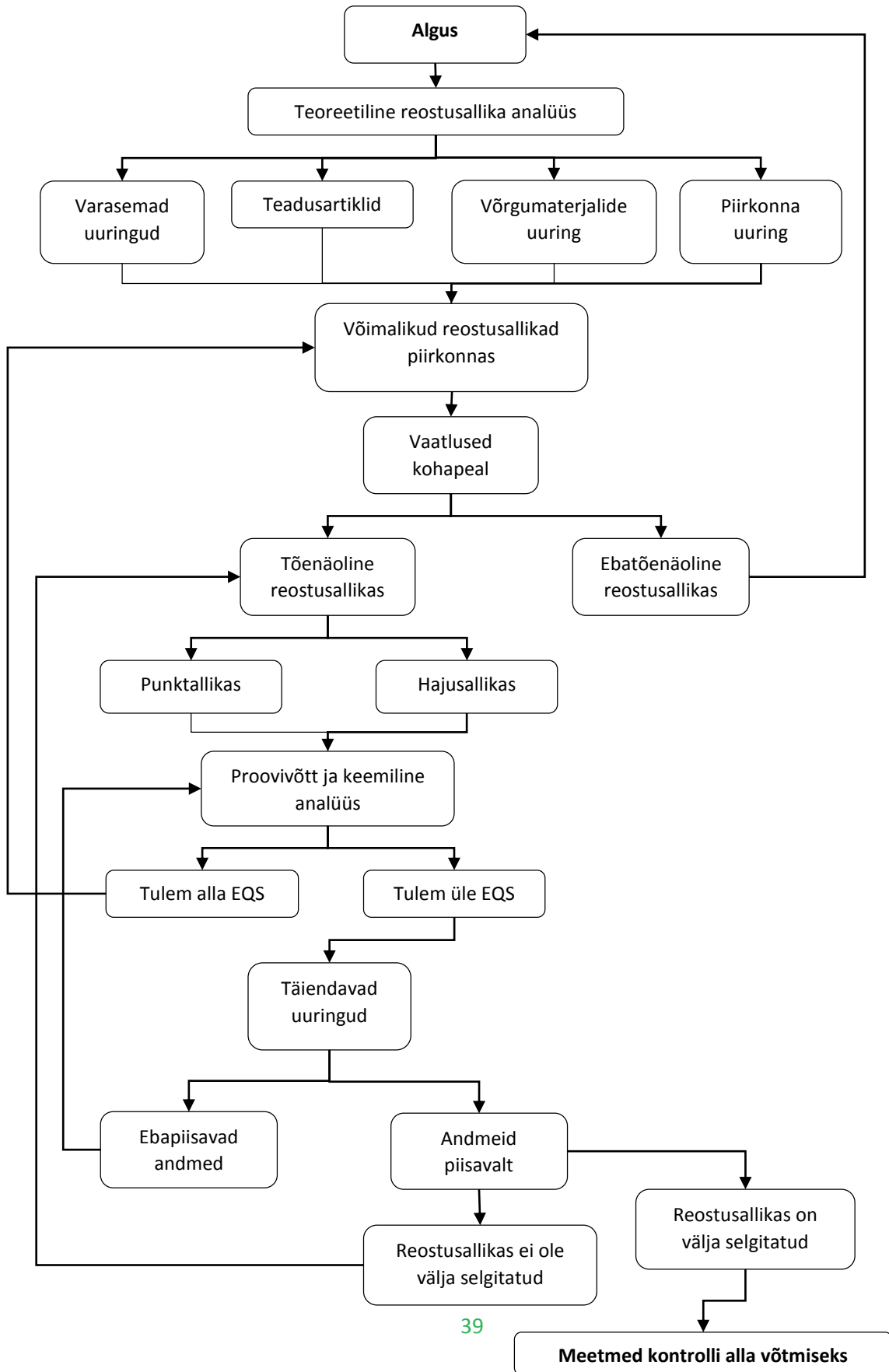
Võimalike reostusallikate kindlakstegemisel lähtuti olemasolevatest andmetest, reaalsest mõõtmistest ning kohapealsetest vaatlustest.

4.1. Teoreetiline reostusallika analüüs

Teoreetiline reostusallika analüüs hõlmab endas varasemate uuringute läbitöötamist, teadusartiklite uurimist, otsinguid internetis ja piirkonna uuringut. Kohapealne vaatlus aitab otsustada kui tõenäolise allikaga tegu on. Selle liigi (punkt- või hajusallikas) järgi saab valida sobivad proovivõtukohtad. Kui analüüsitud proovi tulemus on üle kehtestatud keskkonnakvaliteedi standardi, tuleb teha täiendav uuring. Väheste andmete puhul saab proovivõttu korrata. Andmete piisavuse korral saab otsustada, kas tegu on antud piirkonna reostusallikaga või mitte. Kui reostusallikat ei õnnestu välja selgitada, tuleb vaatluse alla võtta järgmine tõenäoline allikas. Reostusallika väljaselgitamise korral saab rakendada meetmeid reostuse kontrolli alla võtmiseks. Vastav töö autori poolt koostatud skeem on kujutatud Joonisel 11.

Varasemate uuringute läbitöötamisel tuleb analüüsida kõikide tööde proovivõtutulemusi ning kasutada neid ja esmaseid proovivõtutulemusi probleemsemate jõelõikude väljaselgitamiseks ja hüpoteeside püstitamiseks võimalike reostusallikate kohta. Tänu sellele saab välja selekteerida ka huvipakkuvad ohtlikud ained. Hüpoteese aitab formuleerida kiire piirkonna analüüs, et selgitada välja uuritava piirkonna tegevusalad. Pärnu jõe uuringu alguses püstitatud hüpoteesid võimalike reostusallikate kohta:

- Hüpotees 1 – põllumajanduses kasutatavate taimekaitsevahendite abiained
- Hüpotees 2 – tööstusega seotud punktallikas



Joonis 11: Reostusallika väljaselgitamise skeem

Punktallika väljaselgitamiseks koguti ning analüüsiti informatsiooni ettevõtete kodulehekülgedelt ja mujalt internetist avalikult kättesaadavatest allikatest. Ühtlasi kasutati ka Krediidinfo ja Inforegistri andmebaase. Ettevõtete tegevusaadressi leidmiseks tuleb lisaks kodulehekülgedele kasutada ka muid avalikult kättesaadavaid allikaid nagu valdade ja linnade koduleheküljed, teiste riiklike institutsioonide avalikud andmebaasid, internetis leiduvad erinevad registrid ning ajakirjandusest saadav info.

Teadaolevalt on näiteks ftalaadid väga laialdaselt kasutatavad ained, sellest tulenevalt on konkreetsete ettevõtete või konkreetset reostust põhjustava tegevuse väljaselgitamine raskendatud. Selleks, et saada teada, kas ettevõtte kasutab või võib oma tegevuse käigus kasutada näiteks ftalaate, tuleb välja selgitada ettevõtte täpne tegevusala ning spetsiifika. Vajaliku informatsiooni saamiseks tuleb lisaks eelpool mainitud allikatele kasutada ka Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi majandustegevuse registrit.

Vaadeldavas piirkonnas tegutsevate ettevõtete ligikaudseks juhiseks tegevuse käigus kasutatavate kemikaalide ning ohtlike ainete kohta saab võtta väljastatud keskkonnalubasid. Keskkonnalubade infosüsteemist on võimalik saada vajalikku taustainfot nii ettevõtte tegevuskoha kui ka kasutatavate kemikaalide ja nende koguste ning tootmismahdade kohta. Samuti tuleb arvestada, et paljud ettevõtted, kes võivad vaadeldavas piirkonnas reostuse seisukohalt oluliseks osutada, ei ole aga keskkonnaloa kohuslased näiteks tegevusmahdade künnisväärtuste poolest.

Antud töö käigus viidi kirjandusandmetele ning varasematele uuringute tulemustele tuginedes kokku võimalikud reostust põhjustavad tegevusvaldkonnad ning vaadeldavas piirkonnas antud valdkondades tegutsevad ettevõtted. Samuti võeti arvesse ettevõtte paiknemist Pärnu jõe suhtes, hindamaks reostuse jõkke jõudmise tõenäosust. Teoreetilise reostusallika analüüsi käigus selgitatakse välja, kas vaadeldavas piirkonnas tegutsev ettevõtte on potentsiaalne ohtlike ainete emiteerija või mitte.

Lisaks teoreetilisele analüüsile viidi läbi küsitlus Pärnu jõe valgatal tegutsevate ettevõtete kaardistamiseks ning lisainformatsiooni kogumiseks. Kui teoreetilise analüüsi käigus olid välja selekteeritud Järva- ning Pärnumaal tegutsevad ettevõtted ja nende tegevusvaldkonnad, selgus, et paljude ettevõtete kohta ei olnud avalikest allikatest võimalik piisavalt infot koguda. Seejärel otsustati ettevõtete seas läbi viia küsitlus.

Küsitluse eesmärgiks oli täpsustada huvipakkuvate ettevõtete tegevusalasid ning töötajate arvu, hindamaks ettevõtete suurus. Samuti uuriti tootmise või tegevuse käigus kasutatavate toormaterjalide ja –ainete, tekkivate jäätmete ja nende liikide kohta. Küsitluses paluti märkida, kuhu suunatakse ettevõtte heitvesi, hindamaks ettevõtte võimalust reostada keskkonda. Samuti uuriti ettevõtte tegelemist keskkonnateemadega ning probleeme seoses ohtlike ainetega, pidades silmas keskkonnaohutust ja jäätmekäitlust. Viimasena paluti ettevõttel hinnata oma tegevuse mõju keskkonnale ning tervisele. Küsitluse vorm on välja toodud Lisas 1.

Küsitlus viidi läbi nii telefonivestlusena kui ka internetikeskkonnas. Viimasel juhul saadeti vastavalt ettevõtte andmete ning kontaktide avalikustamisele küsitlused eelkõige ettevõtte tegev- või

tootmisjuhtidele. Ettevõtte töötajate avalike kontaktide puudumisel saadeti küsitlusi ka ettevõtte üldkontaktidele.

Kuna **hajusallikatest** pärinevat reostust on väga raske välja selgitada, teostati lisaks mõõtmistele keskkonnas ka ftalaatide määramine taimekaitsevahendites ja väetistes. Selle eesmärgiks oli kontrollida ftalaadireostuse võimalikku päritolu põllumajanduslikest hajusallikatest. Lähtudes teoreetilise analüüsi käigus kogutud eelinfost taimekaitsevahendite koostise kohta valiti välja mõningad taimekaitsevahendid ja väetised, milles analüüsiti Tervisekaitse laboris ftalaatide sisaldust.

Toodete saadavus poes oli üsna kehv ja vastavalt saadavusele valiti välja 10 toodet (viis taimekaitsevahendite ja viis väetist). Taimekaitsevahendite proovide hankimise ajal, septembris, ei olnud mõningate huvipakkuvate toodete proove võimalik enam edasimüüjate ning vahendajate käest saada, sest laod olid tühjaks müüdnud.

4.2. Vaatlused kohapeal

Vaatlustega kohapeal saab koguda praktilist infot, mis annab hea ülevaate olukorrast ja aitab kindlaks teha reostusallikat. Teoreetilisest informatsioonist pole alati abi, kuna tegelik olukord võib sellest erineda. Näiteks punktallikad on alati erinevad ja selleks, et hinnata nende tõenäosust olla reostuse allikaks, tuleb alati objektil kohal käia [8].

Kohapealsed vaatlused aitavad tuvastada konkreetsete kemikaalide kasutust ja teada saada, kas nende kasutusel peetakse kinni heast tavast. Kohale minnes näeb ka kasutatavaid mahtusid, mis omakorda aitab otsustada, millises ulatuses antud allikas reostust võib põhjustada [8].

Väga oluline on ka inimeste küsitlemine, kuna tihtipeale saab just neilt olulist informatsiooni kohaliku olukorra kohta. Kohapealsetel vaatlustel näeb ka piirkonna looduslikke eripärasid, tänu millele saab tuvastada võimalikke reostuse liikumisteid [8].

4.3. Mõõtmised keskkonnas

Teoreetilisele analüüsile ning vaatlustele kohapeal järgneb proovivõtu kavandamine ning teostamine. Just teoreetiline eeltöö mängib proovivõtukohtade valikul suurt rolli, kuna just määratavate ainete ja proovivõtupunktide valik on kriitilise tähtsusega. Läbiviidavad uuringud ning mõõtmised annavad olulist ning vajalikku informatsiooni reostuse tegeliku piirkondliku jaotuse ning võimaliku päritolu kindlaks tegemiseks [8].

Teoreetilise analüüsi ning vaatluste käigus kogutud informatsiooni põhjal saab valida täpse proovivõtupunkti. Kui ettevõttest tuleb vesi suunatakse kanalisatsiooni, siis tuleb ka kontrollproov võtta kanalisatsioonist. Kui suublast on aga Pärnu jõgi, võetakse proov jõest. Kontrollproovide

tulemustest lähtuvalt saab teha esmased järeldused sellest, kas ettevõtte võib olla potentsiaalne ohtlike ainete emiteerija või mitte.

Kogutud andmetest ja analüüsitulemustest lähtuvalt saab rakendada meetmeid reostuse kontrolli alla võtmiseks ning vähendamiseks. Kui Pärnu jõest võetud proovide analüüsitulemused ületasid keskkonnakvaliteedi piirväärtust, edastati saadud tulemused Keskkonnaametile. Kui keskkonnakvaliteedi piirväärtuseid ületasid kanalisatsioonist võetud proovide tulemused, edastati saadud andmed vastava haldusüksuse vee-ettevõttele.

Pärnu jõe uuringu raames määratud proovivõtupunktide valikul arvestati teoreetilise analüüsi ning vaatluste käigus kogutud infoga.

4.3.1. Katselaborile esitatavate kvaliteedinõuete täitmine

Uuringu vastutav täitja, OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus (EKUK), on kooskõlas standardiga EVS EN ISO/IEC 17025 Eesti Akrediteerimiskeskuse (EAK) poolt akrediteeritud katselabor registreerimisnumbriga L008 ning vastab katselaboritele esitatavatele nõuetele, mis on kehtestatud Keskkonnaministri määrusega nr 57 „Nõuded vee füüsikalise-keemiliste ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid“ [62].

Töö teostamisel kasutati akrediteeritud asjakohaseid proovivõtu- ja analüüsimeetodeid. Proovide võtmine toimus kooskõlas veeuuringutele kehtestatud nõuetega. Kasutatud pinnavee ning põhjasete proovivõtumeetodid on akrediteeritud vastavalt EVS-EN ISO/IEC 17025 nõuetele. Proovivõtja (EKUK) on Veeseaduse mõistes akrediteeritud katselabor.

EKUKi kvaliteedijuhtimissüsteem tagab, et uuringu läbiviimisel on kasutatud veeuuringu eesmärgiga sobivaid mõõte- ja proovivõtuvahendeid, mille taatluskohustus on täidetud või mis on jälgitavalt kalibreeritud, või sertifitseeritud etalonaineid ja järgitakse asjakohast mõõtemetoodikat, st proovivõtmisel järgitakse asjaomast proovivõtuvaldkonda käsitlevat standardit ja tagatakse, et saadud tulemuste jälgitavus on tõendatud.

EVS-EN ISO/IEC 17025 punkt 5.4 kohaselt peab katselabor kasutama sobivaid meetodeid ja protseduure kõigi oma tegevusulatusse kuuluvate katsete jaoks, mis sisaldavad katsetavate objektide proovivõtmist, käsitlemist, transporti, ladustamist, ettevalmistamist, mõõtemääramatuse hindamist ja katseandmete statistilise analüüsi tehnikaid. Katselabor peab kasutama katsetamismeetodeid, sh proovivõtumetodeid, mis vastavad määratletud nõuetele ja sobivad katsete läbiviimiseks. Eelistatult tuleb kasutada rahvusvahelistes standardites avaldatud meetodeid, kasutades standardi viimast kehtivat väljaannet, v.a juhul kui see pole sobiv või võimalik.

Nõuetekohaselt on EKUK sooritanud kord aastas katselaborite vahelised võrdluskatsed uuritavate näitajate osas ning sooritas aruandeaastal erinevate võrdluskatsete korraldajate (Ielab, FAPAS, LGC

Standards, WMO, WEPAL, Quality Consult, NIVA, NILU, GSC, Quasimeme, IWW Water Centre, ITM) poolt läbiviidud võrdlusmõõtmisi.

Uuringus on kasutatud allhankena Deutsche Akkreditierungsstelle (Dakks) poolt akrediteeritud katselaboreid GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH ja GALAB Laboratories GmbH ning Soomes paikneva Ramboll Analytics labori teenuseid. Nimetatud laborid vastavad samuti nõutud tingimustele ja on seda töö vastutavale täitjale kinnitanud.

4.3.2. Proovivõtt

Proov peab olema võetud ja transporditud "Veeseaduse" § 12¹ lõike 3 alusel Keskkonnaministri määrusega kehtestatud nõuete kohaselt. Proovivõtu meetodiline info ja lisateave on täpsemalt kokkuvõetud proovivõtuprotokollil.

Uuringu läbiviimisel juhitudi proovivõtul kehtivatest rahvusvahelistest standarditest:

- EVS-EN ISO 5667-2 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 2: Juhised proovivõtutehnikate kohta.
- EVS-EN ISO 5667-3 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 3: Juhised proovide konserveerimise ja käsitlemise kohta.
- EVS-EN ISO 5667-6 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 6: Juhend proovivõtuks jõgedest ja ojadest.
- EVS-EN ISO 5667-12 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 12: Põhjasetete proovivõtu juhend.

Põhjasetete proovid võeti settekihi ülemisest osast lähtuvalt püstitatud eesmärgist ja standardis pakutud võimalustest. Setteproovid võeti veekogu põhja ülemisest 0 - 15 cm kihist, arvestades veekogu iseärasusi. Proovivõtuvahenditena olid kasutusel Ekman-Birge tüüpi proovivõtturid.

Pinnaveeproovid võeti punktproovidena otse pudelisse. Lähtudes KKM määruses nr 30 (06.05.2002) kehtestatud nõuetest mõõdeti kõigis proovivõtupunktides veeproovide võtmisel lahustunud hapniku sisaldust, veetemperatuuri, elektrijuhtivust ning pH-d.

4.4. Proovivõtu läbiviimine

Esimene proovivõtt toimus 19. novembril 2013. aastal, kus proovivõtupunktid valiti jõe probleemsemate alade kaardistamiseks. Proovivõtu käigus võeti nii sette- kui ka veeproove 14 proovivõtupunktist – Kükita, Mündi, Reopalu, Türi-Alliku, Türi, Jändja, Kurgja, Vihtra, Tahkuse, Vanksi, Oore ja Sindi ning kaks proovivõtupunkti Pärnus Ehitajate tee silla ning Tallinna maantee silla juures. Esimese proovivõturingi punktid on kujutatud Joonisel 12.

Teine proovivõtt toimus 10. juulil 2014. aastal, kus proovivõtupunktid valiti peale probleemsete alade kaardistamist, lähtuvalt esimesest proovivõturingist saadud tulemusest. Teisel proovivõturingil võeti proove vaid pinnaveest, muudeti proovivõtupunktide asukohti vastavalt kogutud andmetele ning

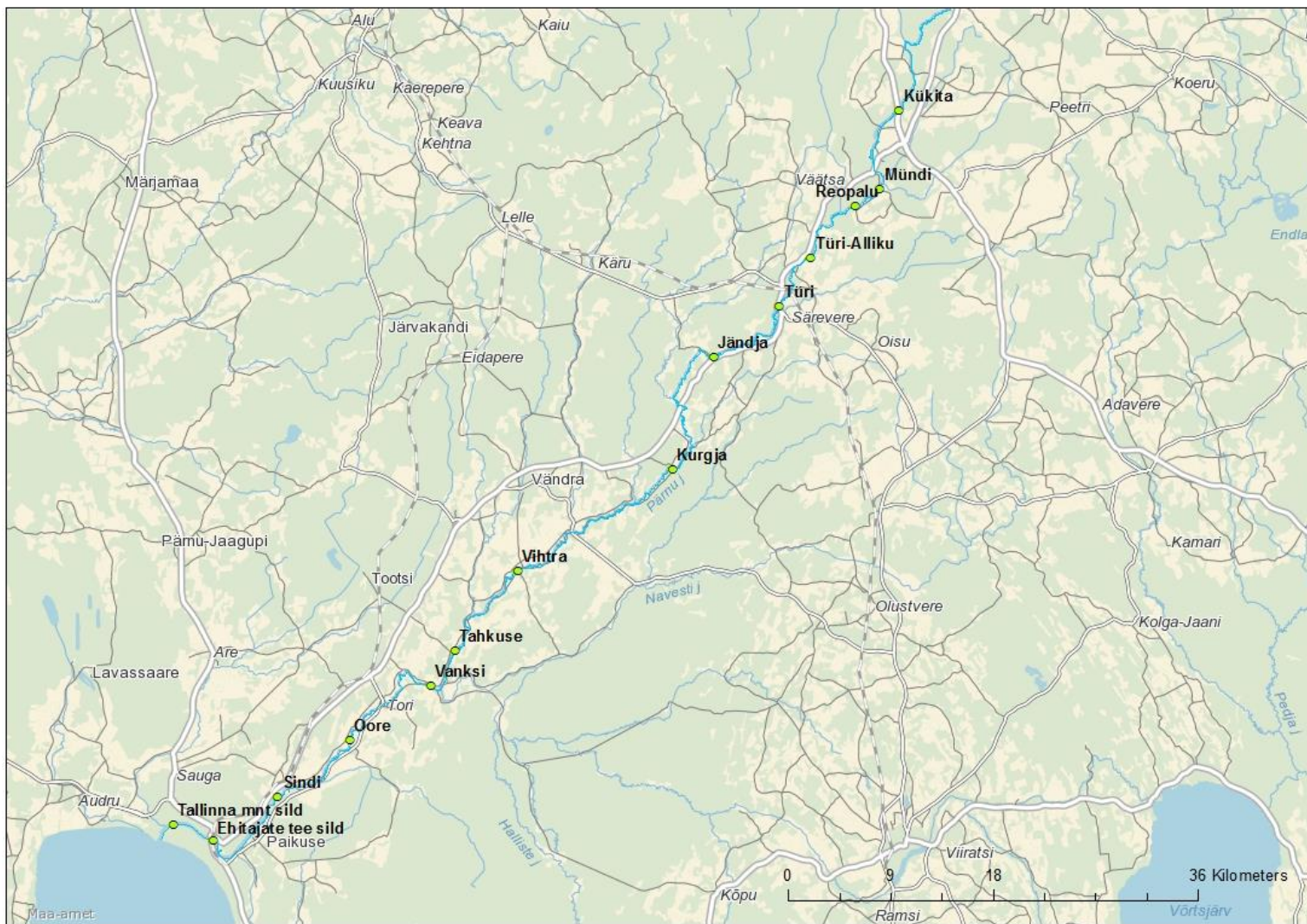
eelkõige keskenduti just ettevõtetele. Selleks otsiti välja Järva- ja Pärnumaal tegutsevad ettevõtted, nende täpsed asukohad ning tegevusvaldkonnad. Eelkõige keskenduti ettevõtetele, kes võivad oma tegevuse käigus kasutada või kokku puutuda ftalaatidega. Seda ka põhjusel, et näiteks Halliste jões on ftalaatidega eelnevalt probleeme olnud [8]. Sellest tulenevalt osutusid huvipakkuvateks ettevõteteks plasti- ning elektroonikavaldkonnas tegutsevad Pärnu jõe läheduses asuvad ettevõtted.

Proovivõtu käigus võeti veeproove kokku 18 proovivõtupunktist – Mündi, Ruubassaare tee 8, Reopalu, Türi, Jändja, Sindi (laululava), Reiu jõe sild, Reideni Plaat AS, Plastotec Pärnu OÜ, Henkel Makroflex AS, Pärnu linn (Tallinna maantee sild), Haapsalu maantee sild, Scanfil OÜ. Halliste jõel olid proovivõtupunktideks Abja-Paluoja, Pöogle oja, punkt Indu talu juures ja Pormuse oja. Valik teise proovivõturingi punktidest on kujutatud Joonisel 13.

Kolmas proovivõtt toimus 2. oktoobril 2014. aastal, kus pinnaveeproove võeti kokku 6 proovivõtupunktist – Paide Vesi AS sisse- ja väljavool, Türi Vesi AS sisse- ja väljavool, Vihtra ja Scanfil OÜ Pärnus. Setteproove võeti kokku 10 proovivõtupunktist – Oore, Mündi, Jändja, Paide Vesi AS, Reopalu, Türi, Türi Vesi AS, Vihtra ja Pärnu linnas Tallinna maantee ning Ehitajate tee sild. Kalaproovide jaoks osteti kohalikest kalameestelt Pärnu lahest ahvenat. Kolmanda proovivõturingi punktid on kujutatud Joonisel 14.

Neljas proovivõtt toimus 22. aprillil 2015. aastal, kus varasematest uuringutulemustest lähtuvalt keskenduti huvipakkuvatele ettevõtetele. Pinnaveeproove võeti kokku 11 proovivõtupunktist – Pärnus Tallinna maantee sild, punkt enne Rääma oja, punkt enne Rääma oja suubumist Pärnu jõkke, Scanfil OÜ juures kaevudest number 22 (ühiskanalisatsiooni juhitud reovesi) ja 38 (Sauga jõkke juhitud sademevesi), Henkel Makrolexi juures kaevust number 72, AS Reideni Plaat väljalask, punkt Pöogle ojas, punkt peale Pormuse oja, punkt Halliste jões Indu talu juures ja Abja-Paluoja silla juures.

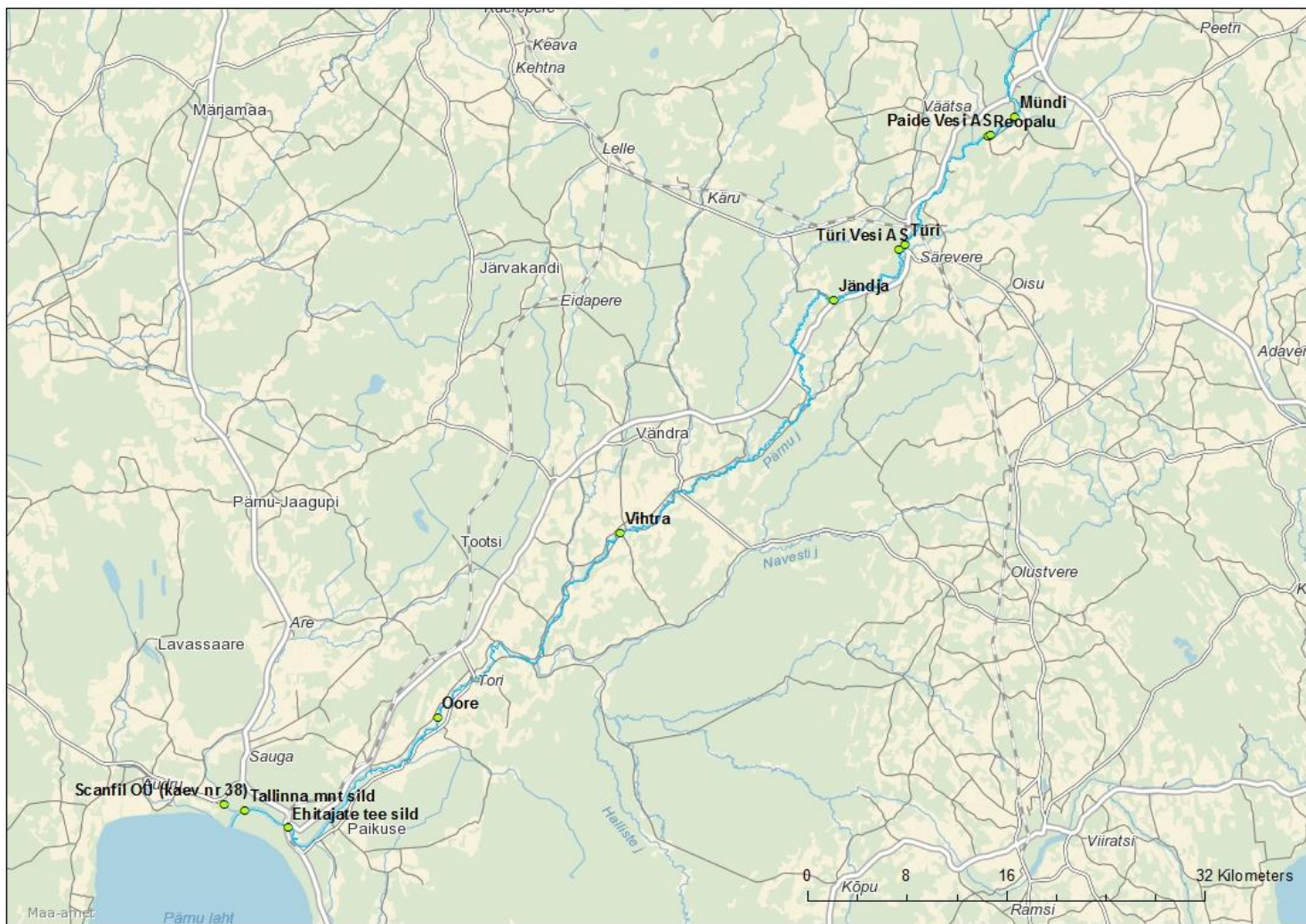
Proovid **põhjaloostiku ning fütobentose** analüüsiks võeti 8. oktoobril 2014. aastal Pärnu jõest kolmest kohast: Reopalu, Türi ja Pärnu (Tallinna mnt silla juures).



Joonis 12: I proovivõturing



Joonis 13: II proovivõturing, Pärnu



Joonis 14: III proovivõturing

5. Tulemused

5.1. Analüüsitulemused

Antud peatükis on eraldi välja toodud üle määramispiiri leitud ftalaatide, PAHide ning raskemetallide sisaldused. Lisaks on kirjeldatud kas proovivõtupunkt on seotud pigem tööstuse ja inimasustusega või põllumajandusega.

Esimese proovivõtu tulemused on Tabelis 9 ja 10 ning selle käigus veeproovidest polüaromaatseid süsivesinikke ning ftalaate ei leitud. Kõik tulemused jäid alla määramispiiride. Raskemetallidest leiti arseeni, kaadmiumi, kroomi, vaske, nikklit, pliid ja tsinki peaaegu kõigist proovivõtupunktidest. Kuigi kõigis punktides jäid tulemused alla keskkonnakvaliteedi piirväärtuste, olid näiteks suurimad tsingi tulemused Türil (6,2 µg/l), Mündis (4,2 µg/l) ja Sindis (4 µg/l). Setteproovidest ei leitud polüaromaatseid süsivesinikke vaid Türi-Alliku, Kurgja, Vanki ja Oore proovivõtupunktidest. Kõikidest teistest punktides leiti suuremal või vähemal määral PAH-e. Setteproovidest leiti raskemetalle kõigist proovivõtupunktidest. Ftalaatidest leiti di-n-butüülftalaati üle määramispiiri vaid Reopalu proovivõtupunktist (0,14 mg/kg kuivaine kohta). DEHP-i leidis Reopalu, Türi, Jändja ja Ehitajate tee silla juures. Kõigis vastavalt 0,38, 0,11, 0,09 ja 0,075 mg/kg kuivaine kohta.

Teises proovivõturingis jäid enamus polüaromaatsete süsivesinike tulemustest alla määramispiiri, kõik analüüsitulemused on esitatud Tabelis 11. Naftaleeni tulemused olid võrdsed määramispiiriga või ületasid seda veidi (Reideni Plaadi, Scanfil OÜ ja Henkel Makroflexi juures). Viimases punktis leiti lisaks naftaleenile ka väheses koguses benso(a)püreeni, fenantreeni ja püreeni. Plastotec Pärnu juurest leiti võrdselt määramispiirile (0,005 µg/l) ka benso(a)püreeni. Ftalaatidest leiti DEHP-i (0,35 µg/l) veidi üle määramispiiri (0,3 µg/l) vaid Scanfil OÜ juurest. Raskemetalle leiti pea kõigist proovivõtupunktidest, kus neid määrati ning neid leiti ka üle lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtuse. Üle keskkonnakvaliteedi piirväärtuse 5 µg/l leiti kroomi Plastotec Pärnu juurest, kus tulemus oli 5,5 µg/l. Tsingi keskkonnakvaliteedi piirväärtust 10 µg/l ületasid proovid Reideni Plaadi, Scanfil OÜ ja kaks punkti Henkel Makroflexi juures, kus tulemused olid vastavalt 26, 12, 11 ja 64 µg/l.

Kolmanda proovivõturingi veeproovides uuriti vaid ftalaate ning Paide Vesi AS sissevoolust leiti üle määramispiiri dietüülftalaati, di-iso-butüülftalaati ja DEHP-i. DEHP-i väärtus ületas lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust 1,3 µg/l Türi Vesi AS väljavoolus, kus selle väärtuseks saadi 5 µg/l. Kusjuures Türi Vesi AS sissevoolust ftalaate ei leitud. DEHP-i keskkonnakvaliteedi piirväärtusega 1,3 µg/l võrdne tulemus saadi ka Scanfil OÜ juurest.

Setteproovidest leiti ftalaatidest di-n-butüülftalaati Reopalu punktist 0,054 ja Tallinna maante silla juurest 0,17 mg/kg kuivaine kohta. Butüülbensüülftalaati leiti 0,083 mg/kg kuivaine kohta Türi Vesi AS reoveesetest. DEHP-i leiti Türi Vesi AS reoveesetest 1,9, Paide Vesi AS reoveesetest 1,3, Reopalu punktist 0,3 ja Tallinna maantee silla juurest 0,27 mg/kg kuivaine kohta. Setetest leiti polüaromaatseid süsivesinikke ja ftalaate kõigist võetud proovidest, kus neid määrati. Kalaproovides määratud ftalaate üle määramispiiri 0,05 mg/kg ei leitud. Analüüsitulemused on Tabelis 12 ja 13.

Neljas proovivõturing toimus 22. aprillil 2015. aastal, kus varasematest uuringutulemustest lähtuvalt keskenduti eelkõige huvipakkuvatele ettevõtetele ning mille tulemused on esitatud Tabelis 14. Pinnaveeproove võeti kokku 11 proovivõtupunktist - Pärnus Tallinna maantee sild, punkt enne Rääma oja, punkt enne Rääma oja suubumist Pärnu jõkke, Scanfil OÜ juures olevad kaevud number 22 ja 38, Henkel Makrolexi juures olev kaev number 72, AS Reideni Plaat väljalask, punkt Pöogle ojas, punkt peale Pormuse oja, punkt Halliste jões Indu talu juures ja Abja-Paluoja silla juures.

Pinnaveeproovidest leiti Scanfil OÜ juures olevast kaevust number 38 polüaromaatsetest süsivesinikest üle määramispiiri atseenafteni ja naftaleeni. Viimast leiti üle määramispiiri ka Henkel Makroflex juures olevast kaevust number 72. Samuti leiti polüaromaatseid süsivesinikke üle määramispiiri punktist pärast Pormuse oja, Halliste jõest Indu talu juurest ja Abja-Paluoja silla juurest. Raskemetalle leiti kõigist Pärnu linnast võetud proovivõtupunktidest, kus neid ka vastavalt määrati. Ükski tulemus ei ületanud lubatud keskkonnavõrdluse piirväärtust.

Pinnaveeproovides määrati ka ftalaatide sisaldust. Üle määramispiiri leiti ftalaate punktis pärast Pormuse oja ning Henkel Makroflexi juures olevast kaevust number 72. Scanfil OÜ juures asuvast kaevust number 38 võetud proovis ületas DEHP väärtus 2,1 µg/l kehtestatud keskkonnavõrdluse piirväärtust 1,3 µg/l. Samuti leiti DEHP-i üle keskkonnavõrdluse piirväärtuse Scanfil OÜ juures olevast kaevust number 22, kus väärtuseks oli 4,1 µg/l. Viimasest punktist leiti üle määramispiiri ka teisi ftalaate (DiBP, DBP ja DUP). Eraldi probleemina tuleb välja tuua asjaolu, et proovivõtu ajal oli EKUK-i ftalaatide meetodika akrediteerimata ning seetõttu võeti paralleelsed punktproovid analüüsimiseks akrediteeritud välislaboris (GBA). Paraku erinesid kaevu nr 38 analüüsitulemused tuntuvalt. Viimane aga tulenes punktproovivõtu juhuslikkusest.

Tabel 9: I proovivõturingi analüüsitulemused pinnavees

Proovivõtukohta nimetus		Kükita	Mündi	Reopalu	Türi- Alliku	Türi	Jändja	Kurgja	Vihtra	Tahkuse	Vanksi	Oore	Sindi	Ehitajate tee sild	Tallinna mnt sild
Näitaja	Ühik														
Polüaromaatsed süsivesinikud															
Antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Atsenaften	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Atsenaftüleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benso(a)antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benso(a)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(b)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(g,h,i)perüleen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(k)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dibenzo(a,h)antratseen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fenantreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Krüseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftaleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Püreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PAH summa (16)	µg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Raskemetallid															
As	µg/l	0,3	0,34	0,35	0,45	0,6	0,49	0,57	0,55	0,59	0,63	0,65	0,68	0,71	0,71
Hg	µg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Cd	µg/l	< 0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02
Cr	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,55	0,52	0,52	0,62	0,75	1	0,99
Cu	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1,2	1,2	1,2	1	1,4	1,3	1,4	1,3
Ni	µg/l	0,33	1	0,87	0,91	0,95	0,84	0,8	0,75	0,75	0,66	0,71	0,74	0,83	0,81
Pb	µg/l	0,1	0,2	0,14	0,16	0,15	0,15	0,18	0,21	0,2	0,21	0,28	0,31	0,41	0,41
Zn	µg/l	< 1	4,2	3,1	2,3	6,2	2,5	2,3	2,7	1,6	1,4	2,7	4	2,7	2,5

Proovivõtukohta nimetus		Kükita	Mündi	Reopalu	Türi- Alliku	Türi	Jändja	Kurgja	Vihtra	Tahkuse	Vanki	Oore	Sindi	Ehitajate tee sild	Tallinna mnt sild
Näitaja	Ühik														
Ftalaadid															
Dimetüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Dietüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-n-propüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-iso-butüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-n-butüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-pentüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Butüülbensüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-(2-etüülheksüü)ftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-tsükloheksüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-n-oktüüftalaat	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
PCB															
PCB 28	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summa PCB	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Proovivõtukohta nimetus		Kükita	Mündi	Reopalu	Türi- Alliku	Türi	Jändja	Kurgja	Vihtra	Tahkuse	Vanksi	Oore	Sindi	Ehitajate tee sild	Tallinna mnt sild
Näitaja	Ühik														
Dioksiinid/furaanid															
2,3,7,8-tetraCDD	pg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1,2,3,7,8-pentaCDD	pg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1,2,3,4,7,8-heksaCDD	pg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
1,2,3,6,7,8-heksaCDD	pg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
1,2,3,7,8,9-heksaCDD	pg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	pg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
oktaCDD	pg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
2,3,7,8-tetraCDF	pg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1,2,3,7,8-pentaCDF	pg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
2,3,4,7,8-pentaCDF	pg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1,2,3,4,7,8-heksaCDF	pg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
1,2,3,6,7,8-heksaCDF	pg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
1,2,3,7,8,9-heksaCDF	pg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
2,3,4,6,7,8-heksaCDF	pg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	pg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	pg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
oktaCDF	pg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Summa PCDD/PCDF (I-TE (NATO/CCMS) ecl. LOQ)	pg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Väljas määratavad näitajad															
Veetemperatuur	°C	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4
Lahustunud hapnik	mg/l	11,5	11	11,7	11,3	11,1	8,1	10,8	11	11,6	9,7	10,8	11,4	12,3	12,2
Lahustunud hapnik	%	87	83	89	87	86	73	88	86	90	75	84	90	95	96
Elektrijuhtivus	µS/cm	503	574	580	531	515	517	491	445	437	413	382	373	364	610
pH	-	8,1	7,9	8	7,9	8	7,9	8,1	8,1	8,1	8	8	8,1	8	8

Tabel 10: I proovivõturingi analüüsitulemused settes

Proovivõtukohta nimetus		Kükita	Müнди	Reopalu	Türi-Alliku	Türi	Jändja	Kurgja	Tahkuse	Vanksi	Oore	Sindi	Ehitajate tee sild	Tallinna mnt sild
Näitaja	Ühik													
Polüaromaatsed süsivesikud														
Antratseen	mg/kg KA	< 0,005	0,007	0,01	< 0,005	0,007	0,017	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,014
Atsenafteen	mg/kg KA	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Atsenafüleen	mg/kg KA	< 0,005	0,005	0,011	< 0,005	0,006	0,019	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,015
Benso(a)antratseen	mg/kg KA	0,006	0,036	0,033	< 0,005	0,025	0,075	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,018	0,046
Benso(a)püreen	mg/kg KA	0,005	0,04	0,035	< 0,005	0,026	0,11	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,017	0,042
Benso(b)fluoranteen	mg/kg KA	0,006	0,034	0,035	< 0,005	0,027	0,095	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,019	0,039
Benso(g,h,i)perüleen	mg/kg KA	0,005	0,03	0,034	< 0,005	0,024	0,087	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,017	0,026
Benso(k)fluoranteen	mg/kg KA	< 0,005	0,027	0,022	< 0,005	0,018	0,079	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0163	0,03
Dibenso(a,h)antratseen	mg/kg KA	< 0,005	0,007	0,008	< 0,005	0,007	0,024	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	0,009
Fenantreen	mg/kg KA	0,006	0,031	0,03	< 0,005	0,02	0,079	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,008	0,026
Fluoranteen	mg/kg KA	0,012	0,092	0,061	< 0,005	0,051	0,17	< 0,005	0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,026	0,062
Fluoreen	mg/kg KA	< 0,005	< 0,005	0,005	< 0,005	0,005	0,009	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006
Indeno(1,2,3-cd)püreen	mg/kg KA	0,006	0,033	0,037	< 0,005	0,026	0,097	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,019	0,027
Krüseen	mg/kg KA	0,005	0,035	0,036	< 0,005	0,025	0,086	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,017	0,043
Naftaleen	mg/kg KA	< 0,005	0,005	0,012	< 0,005	0,009	0,01	< 0,005	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	0,018
Püreen	mg/kg KA	0,01	0,072	0,054	< 0,005	0,05	0,14	< 0,005	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,028	0,059
PAH summa (16)		0,061	0,454	0,423	< 0,005	0,326	1,097	< 0,005	0,015	< 0,005	< 0,005	0,005	0,2023	0,462
Raskemetallid														
As	mg/kg KA	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Hg	mg/kg KA	0,03	0,05	0,09	0,01	0,06	0,09	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02
Cd	mg/kg KA	< 1	< 1	1,32	< 1	< 1	1,54	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cr	mg/kg KA	3,8	5,2	9,07	4,61	11,5	15,5	11,2	6,47	6,05	2,01	3,65	12,4	9,75
Cu	mg/kg KA	3,8	7,5	18,6	2,89	11,5	16,3	5,93	14,3	3,45	2,16	2,6	7,5	5,2
Ni	mg/kg KA	2,45	4,95	9,02	2,65	6,7	9,81	5,98	2,94	2,9	1,13	1,75	5,39	4,02
Pb	mg/kg KA	3,55	9,25	13,6	2,79	7,95	13	4,46	4,22	2,85	6,32	5,8	5,54	6,72
Zn	mg/kg KA	13,2	46,6	86,8	16,2	67	103	27,5	20,4	16,2	8,24	89	40,9	25,6

Proovivõtukoha nimetus		Kükita	Mündi	Reopalu	Türi-Alliku	Türi	Jändja	Kurgja	Tahkuse	Vanksi	Oore	Sindi	Ehitajate tee sild	Tallinna mnt sild
Näitaja	Ühik													
Ftalaadid														
Dimetüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dietüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Di-n-propüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Di-iso-butüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Di-n-butüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	0,14	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Di-pentüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Butüülbensüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Di-(2-etüülheksüül)ftalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	0,38	< 0,050	0,11	0,09	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,075	< 0,050
Di-tsükloheksüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Di-n-oktüülfalaat	mg/kg KA	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
PCB														
PCB 28	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summa PCB	mg/kg KA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Proovivõtukohta nimetus		Kükita	Müнди	Reopalu	Türi-Alliku	Türi	Jändja	Kurgja	Tahkuse	Vanksi	Oore	Sindi	Ehitajate tee sild	Tallinna mnt sild
Näitaja	Ühik													
Kloororgaanilised pestitsiidid														
Heksakloroetaan	mg/kg KA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Heksaklorobutadien	mg/kg KA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pentaklorobenseen	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Heksaklorobenseen	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00012	0,0003
α-HCH	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
β-HCH	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
γ-HCH	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Heptakloor	mg/kg KA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Aldriin	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Telodriin	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Isodriin	mg/kg KA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cis-heptakloroepoksiid	mg/kg KA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
trans-heptakloroepoksiid	mg/kg KA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
α-endosulfaan	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dieldriin	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endriin	mg/kg KA	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
o,p-DDE	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
p,p-DDE	mg/kg KA	< 0,0001	0,00019	0,00078	< 0,0001	0,00082	0,00073	0,00015	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00011	0,00036	0,00035
o,p-DDD	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	0,00033	< 0,0001	0,00025	0,00016	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001
p,p-DDD	mg/kg KA	< 0,0001	0,00025	0,00092	< 0,0001	0,0013	0,00047	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00016	0,00039	0,00047
o,p-DDT	mg/kg KA	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
p,p-DDT	mg/kg KA	< 0,0001	0,00033	0,00014	< 0,0001	0,002	0,00012	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00018

Proovivõtukohta nimetus		Kükita	Müнди	Reopalu	Türi-Alliku	Türi	Jändja	Kurgja	Tahkuse	Vanksi	Oore	Sindi	Ehitajate tee sild	Tallinna mnt sild
Näitaja	Ühik													
Dioksiinid/furaanid														
2,3,7,8-tetraCDD	ng/kgKA	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,3,7,8-pentaCDD	ng/kgKA	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,3,4,7,8-heksaCDD	ng/kgKA	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
1,2,3,6,7,8-heksaCDD	ng/kgKA	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3,4
1,2,3,7,8,9-heksaCDD	ng/kgKA	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	ng/kgKA	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	4
oktaCDD	ng/kgKA	< 10	< 10	< 10	< 10	11	12	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	12	27
2,3,7,8-tetraCDF	ng/kgKA	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,3,7,8-pentaCDF	ng/kgKA	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
2,3,4,7,8-pentaCDF	ng/kgKA	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,3,4,7,8-heksaCDF	ng/kgKA	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
1,2,3,6,7,8-heksaCDF	ng/kgKA	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
1,2,3,7,8,9-heksaCDF	ng/kgKA	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
2,3,4,6,7,8-heksaCDF	ng/kgKA	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	ng/kgKA	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	4,1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	ng/kgKA	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
oktaCDF	ng/kgKA	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10
Summa PCDD/PCDF (I-TE (NATO/CCMS) ecl. LOQ)	ng/kgKA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,011	0,012	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,012	0,46
Tinaorgaanilised ühendid														
DBT (dibutüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
DOT (dioktüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	7	< 5	10	< 5	< 5	10	6	< 5	< 5	< 5
MBT (monobutüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	12	14	< 5	< 5	< 5	< 5
MOT (monoooktüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	14	13	< 5	< 5	< 5	< 5
TBT (tributüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
TCyT (tritsükloheksüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
TPhT (trifenüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
TTBT (tetrabutüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5

Tabel 11: II proovivõturingi analüüsitulemused pinnavees

Proovivõtukohta nimetus		Reiden Plaat AS BT väljavool	Kaev nr 38 (Scanfil OÜ)	Kaev nr 72 (enne Makro- flexi)	Kaev nr 72	Plastotec Pärnu OÜ sadevee väljalask	Tallinna mnt sild	Reiu jõe sild	Haapsalu mnt sild	Sindi (laulu- lava)	Ruubassaare tee 8 + liitumine kanalisatsiooni, Paide	Jändja	Türi	Reopalu	Mündi	Halliste peale Pormuse oja	Halliste Indu talu	Pöögla oja	Halliste Abja- Paluoja
Näitaja	Ühik																		
Polüaromaatsed süsivesinikud																			
Antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Atsenaftteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Atsenaftüleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Benzo(a)antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Benzo(a)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-	-	-
Benzo(b)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)perüleen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-	-	-
Benzo(k)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antratseen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-	-	-
Fenantreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Fluoranteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Fluoreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-	-	-
Krüseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Naftaleen	µg/l	0,01	0,05	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
Püreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
PAH summa (16)	µg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	-	-	-	-
Raskemetallid																			
As	µg/l	0,28	0,89	1,2	0,78	1,6	0,86	0,96	1,22	0,86	0,57	0,69	0,69	0,52	0,56	-	-	-	-
Hg	µg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	-	-	-	-
Cd (põllumajandus)	µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	0,03	-	-	-	-
Cr	µg/l	< 0,5	< 0,5	0,59	0,61	5,5	< 0,5	0,66	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-
Cu	µg/l	< 1	1,1	< 1	1,1	1,2	< 1	< 1	< 1	< 1	1,4	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-	-	-
Ni	µg/l	0,46	0,91	0,84	1,1	1,2	0,72	0,53	0,92	0,66	1	0,58	0,71	0,71	0,99	-	-	-	-
Pb	µg/l	0,28	0,26	1,7	0,34	< 0,1	0,18	0,53	0,38	0,2	< 0,1	0,25	0,27	0,23	0,24	-	-	-	-
Zn (põllumajandus)	µg/l	26	12	11	64	6	1,1	< 1	< 1	< 1	5,9	1,8	2	1,9	2,9	-	-	-	-

Proovivõtukohta nimetus		Reiden Plaat AS BT väljavool	Kaev nr 38 (Scanfil OÜ)	Kaev nr 72 (enne Makro- flexi)	Kaev nr 72	Plastotec Pärnu OÜ sadevee väljalask	Tallinna mnt sild	Reiu jõe sild	Haapsalu mnt sild	Sindi (laulu- lava)	Ruubassaare tee 8 + liitumine kanalisatsiooni, Paide	Jändja	Türi	Reopalu	Mündi	Halliste peale Pormuse oja	Halliste Indu talu	Pöögile oja	Halliste Abja- Paluoja
Näitaja	Ühik																		
Ftalaadid																			
Dimetüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Dietüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Di-n-propüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Di-iso-butüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Di-n-butüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Di-pentüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Butüübensüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Di-(2-etüülheksüül)ftalaat	µg/l	< 0,3	0,35	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Di-tsükloheksüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Di-n-oktüüftalaat	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
PCB																			
PCB 28	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summa PCB	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Kloororgaanilised ühendid																			
Pentaklorobenseen	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	-
Taimekaitsevahendid																			
Glüfosaat	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,71	< 0,05	< 0,05	< 0,05
AMPA	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	< 0,05	< 0,05	< 0,05
MCPA	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
kloromekvaatkloriid	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
metasakloor	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
dimetoaat	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,4-D 2-EHE	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
tebukonasool	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Proovivõtukohta nimetus		Reiden Plaat AS BT väljavool	Kaev nr 38 (Scanfil OÜ)	Kaev nr 72 (enne Makro- flexi)	Kaev nr 72	Plastotec Pärnu OÜ sadevee väljalask	Tallinna mnt sild	Reiu jõe sild	Haapsalu mnt sild	Sindi (lauu- lava)	Ruubassaare tee 8 + liitumine kanalisatsiooni, Paide	Jändja	Türi	Reopalu	Mündi	Halliste peale Pormuse oja	Halliste Indu tal	Pöögle oja	Halliste Abja- Paluoja
Näitaja	Ühik																		
Tinaorgaanilised ühendid																			
DBT (dibutüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	7
DOT (dioktüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	23
MBT (monobutüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	34
MOT (monooktüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	37
TBT (tributüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
TCyT (tritsükloheksüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
TPHT (trifenüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	5,2	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
TTBT (tetrabutüültina)	ng/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6,1
Dioksiinid/furaanid																			
2,3,7,8-tetraCDD	pg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2,3,7,8-pentaCDD	pg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2,3,4,7,8-heksaCDD	pg/l	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
1,2,3,6,7,8-heksaCDD	pg/l	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
1,2,3,7,8,9-heksaCDD	pg/l	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	pg/l	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
oktaCDD	pg/l	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,3,7,8-tetraCDF	pg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2,3,7,8-pentaCDF	pg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2,3,4,7,8-pentaCDF	pg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2,3,4,7,8-heksaCDF	pg/l	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
1,2,3,6,7,8-heksaCDF	pg/l	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
1,2,3,7,8,9-heksaCDF	pg/l	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
2,3,4,6,7,8-heksaCDF	pg/l	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	pg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	pg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
oktaCDF	pg/l	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Summa PCDD/PCDF (I-TE (NATO/CCMS) ecl. LOQ)	pg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Väljas määratavad näitajad																			
Veetemperatuur	°C	19	14	15	15	11	18	19	19	17	16	16	15	15	15	16	15	15	16
Lahustunud hapnik	mg/l	2,4	5,3	8,1	6,8	9,9	8,6	7,9	6,2	9,3	6,5	8,8	9,3	10,3	9,9	8,5	6,5	9	8,1
Lahustunud hapnik	%	-	-	-	-	-	90	84	-	95	66	88	92	102	100	-	-	-	-
Elektrijuhtivus	µS/cm	494	844	195	863	2130	1090	302	1013	404	570	473	460	547	546	472	426	362	462
pH	-	8,4	7,8	7,1	7,6	7,7	8,4	8,2	8,1	8,4	7,4	7,8	7,8	7,8	7,9	7,3	7	8,3	8,3

Tabel 12: III proovivõturingi analüüsitulemused pinnavees

Proovivõtukohta nimetus		Paide Vesi AS (sissevool)	Paide Vesi AS (väljavool)	Türi Vesi AS (sissevool)	Türi Vesi AS (väljavool)	Scanfil OÜ (väljavool)	Vihtra
Näitaja	Ühik						
Ftalaadid							
Dimetüülftaal	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Dietüülftaal	µg/l	2,2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-n-propüülftaal	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-iso-butüülftaal	µg/l	1,7	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-n-butüülftaal	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-pentüülftaal	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Butüülbensüülftaal	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-(2-etüülheksüü)ftaal	µg/l	19	< 1	< 1	5	1,3	< 1
Di-tsükloheksüülftaal	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Di-n-oktüülftaal	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

Tabel 13: III proovivõturingi analüüsitulemused settes

Proovivõtukohta nimetus		Oore	Mündi	Jändja	Türi	Türi Vesi AS	Paide Vesi AS	Vihtra	Reopalu	Tallinna mnt sild	Ehitajate tee sild
Näitaja	Ühik										
Polüaromaatsed süsivesikud											
Naftaleen	mg/kg KA	0,03	0,03	0,04	< 0,005	0,21	0,19	0,05	-	0,07	0,008
Antratseen	mg/kg KA	0,007	< 0,005	0,15	< 0,005	0,09	0,05	0,06	-	0,1	0,02
Fluoranteen	mg/kg KA	0,01	0,01	0,25	0,006	0,15	0,14	0,08	-	0,18	0,04
Benso(b)fluoranteen	mg/kg KA	0,02	0,01	0,14	0,01	0,18	0,08	0,07	-	0,14	0,03
Benso(k)fluoranteen	mg/kg KA	0,01	0,01	0,13	0,006	0,16	0,06	0,04	-	0,13	0,02
Benso(a)püreen	mg/kg KA	0,02	0,02	0,16	0,03	0,23	0,12	0,05	-	0,17	0,03
Indeno(1,2,3-cd)püreen	mg/kg KA	0,02	0,02	0,09	0,02	0,13	0,09	0,04	-	0,09	0,03
Benso(g,h,i)perüleen	mg/kg KA	0,02	0,01	0,12	0,01	0,08	0,06	0,05	-	0,1	0,03
Benso(g,h,i)perüleen/Indeno(1,2,3-cd)-püreen (summa)	mg/kg KA	0,04	0,03	0,21	0,03	0,21	0,15	0,09	-	0,2	0,06

Proovivõtukoha nimetus		Oore	Müнди	Jändja	Türi	Türi Vesi AS	Paide Vesi AS	Vihtra	Reopalu	Tallinna mnt sild	Ehitajate tee sild
Näitaja	Ühik										
Raskemetallid											
Arseen (As)	mg/kg KA	0,85	1,5	1,2	0,9	2	2,2	1,1	-	1,1	1,1
Kaadmium (Cd)	mg/kg KA	0,09	0,09	0,14	0,36	1,1	0,49	0,22	-	0,32	0,19
Elavhõbe (Hg)	mg/kg KA	0,02	0,01	1,4	0,04	0,21	0,46	0,2	-	0,05	0,03
Kroom (Cr)	mg/kg KA	5,1	18,4	11,3	8,65	38,3	37,4	9,05	-	22,6	12,1
Nikkel (Ni)	mg/kg KA	2,4	8,15	8,75	4,25	32,8	27,1	4,45	-	7,7	5,4
Plii (Pb)	mg/kg KA	7,05	13,5	13,6	4,6	13,5	13,7	4,15	-	7,9	7,2
Tsink (Zn)	mg/kg KA	17,8	26,1	105	46,1	635	378	56	-	68	86,5
Vask (Cu)	mg/kg KA	4,15	8,9	18,4	7,3	131	194	4,8	-	15,3	9,7
Ftalaadid											
Dimetüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Dietüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Di-n-propüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Di-iso-butüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Di-n-butüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,054	0,17	-
Di-pentüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Butüülbensüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	0,083	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Di-(2-etüülheksüül)ftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	1,9	1,3	< 0,050	0,3	0,27	-
Di-tsükloheksüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Di-n-oktüüftalaat	mg/kg KA	-	< 0,050	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-
Tinaorgaanilised ühendid											
TBT (tributüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	<30	<30	< 5	-	< 5	< 5
MBT (monobutüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	79	<30	< 5	-	< 5	< 5
DBT (dibutüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	74	<30	< 5	-	< 5	< 5
TTBT (tetrabutüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	<30	<30	< 5	-	< 5	< 5
MOT (monoooktüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	<30	<30	< 5	-	< 5	< 5
DOT (dioktüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	<30	31	< 5	-	< 5	< 5
TPhT (trifenüültina)	µg/kg KA	< 5	< 5	< 5	< 5	<30	<30	< 5	-	< 5	< 5
TCyT (tritsükloheksüültina)	µg/kg KA	10	12	36	18	<30	<30	7,1	-	65	11

Proovivõtukohta nimetus		Oore	Müнди	Jändja	Türi	Türi Vesi AS	Paide Vesi AS	Vihtra	Reopalu	Tallinna mnt sild	Ehitajate tee sild
Näitaja	Ühik										
Kloororgaanilised ühendid											
a-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
b-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	< 4	< 4	< 4	-	-	-	< 4	-	-	-
g-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
d-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
1,2,4 Triklorobenseen	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
1,2,3 Triklorobenseen	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Heksaklorobenseen	µg/kg KA	< 1	< 1	3	-	-	-	< 1	-	-	-
1,3,5 Triklorobenseen	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
1,2,3,4 Tetraklorobenseen	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
1,2,3,5 ja 1,2,4,5 Tetraklorobenseeni summa	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Heptakloor endoepoksiid	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Metoksükloor	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Heptakloor eksoepoksiid	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Metoksükloor	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Endriin	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Dieldriin	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Aldriin	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Isobensaan	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Isodriin	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
p,p'-DDD	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
p,p'-DDE	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
p,p'-DDT	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Summaarne DDT	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Endosulfaansulfaat	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
a-Endosulfaan	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
b-Endosulfaan	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Kvintoseen	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Diklobeniil	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-
Trifluraliin	µg/kg KA	< 1	< 1	< 1	-	-	-	< 1	-	-	-

Tabel 14: IV proovivõturingi analüüsitulemused pinnavees

Proovivõtukohta nimetus		Tallinna mnt sild	Pärnu jõgi, enne Rääma oja	Rääma oja, enne suubumist Pärnu jõkke	Kaev nr 22 (Scanfili Vana-Sauga poolne ots)	Kaev nr 38, Sauga jõgi	Kaev nr 72 (Makroflexi poolne ots)	Reideni Plaati AS RVP väljalask	Pöögle oja, alamjooks	pärast Pormuse oja	Halliste jõgi, Indu talu	Abja-Paluoja sild
Näitaja	Ühik											
Polüaromaatsed süsivesinikud												
Antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Atsenafteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,011
Atsenaftüleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(a)antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(a)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0045
Benso(b)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,009
Benso(k)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0031
Benso(g,h,i)perüleen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,0067
Indeno(1,2,3-cd)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,0031
Dibenso(a,h)antratseen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Fenantreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,028
Fluoranteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,028
Fluoreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0087
Krüseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0051
Naftaleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	-	< 0,005	< 0,005	0,0052	0,026
Püreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	0,0052	< 0,005	0,077
PAH summa (16)	µg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	-	-	-	-	-
Lenduvad orgaanilised ühendid (VOC)												
1,2,3-triklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	0,7	< 0,2	1,4	< 0,2
1,2,4-triklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,6
1,3,5-triklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,3,4-tetraklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,3,5-tetraklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,4,5-tetraklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Heksaklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Pentaklorobenseen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Heksaklorobutadien	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Kloororgaanilised ühendid												
Pentaklorofenool	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	-	< 0,1	-	-	-	-	-

Proovivõtukohta nimetus		Tallinna mnt sild	Pärnu jõgi, enne Rääma oja	Rääma oja, enne suubumist Pärnu jõkke	Kaev nr 22 (Scanfili Vana-Sauga poolne ots)	Kaev nr 38, Sauga jõgi	Kaev nr 72 (Makroflexi poolne ots)	Reideni Plaat AS RVP väljalask	Pöogle oja, alamjooks	pärast Pormuse oja	Halliste jõgi, Indu talu	Abja-Paluoja sild
Näitaja	Ühik											
Tinaorgaanilised ühendid												
DBT (dibutüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
DOT (dioktüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
MBT (monobutüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
MOT (monooktüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
TBT (tributüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
TCyT (tritsükloheksüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
TPhT (trifenüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
TTBT (tetrabutüültina)	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
PCB												
PCB-77	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-81	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-105	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-114	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-123	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-126	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-156	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-157	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-167	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-169	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-189	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
PCB-194	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-101	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-118	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-138	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-153	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-180	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PCB-28	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5
PCB-52	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Raskemetallid												
As	µg/l	0,72	0,6	0,86	0,21	0,46	0,37	0,66	-	-	-	-
Hg	µg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	-	-	-	-
Cd	µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	-	-	-	-
Cr	µg/l	< 0,5	< 0,5	0,52	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-
Cu	µg/l	< 1	< 1	1	74	1,4	1,4	1,4	-	-	-	-
Ni	µg/l	0,84	0,75	1,1	0,9	1,2	0,37	0,55	-	-	-	-
Pb	µg/l	< 0,1	< 0,1	0,16	1,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	-	-	-
Zn	µg/l	1,1	1,7	7,4	145	12	29	19	-	-	-	-

Proovivõtukohta nimetus		Tallinna mnt sild	Pärnu jõgi, enne Rääma oja	Rääma oja, enne suubumist Pärnu jõkke	Kaev nr 22 (Scanfili Vana-Sauga poolne ots)	Kaev nr 38, Sauga jõgi	Kaev nr 72 (Makroflexi poolne ots)	Reideni Plaat AS RVP väljalask	Pöögile oja, alamjooks	pärast Pormuse oja	Halliste jõgi, Indu talu	Abja-Paluoja sild
Näitaja	Ühik											
Pestitsiidid												
Diklobeniil	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Trifluraliin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,6
α-HCH	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
β-HCH	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
δ-HCH	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ε-HCH	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Alakloor	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Heptakloor	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metolakloor	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Metasakloor	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	0,6	< 0,5	< 0,5	0,6
Metoksükloor	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Heptakloor-eksoepoksiid	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Heptakloor-endoepoksiid	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,2
α-klordaani	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
γ-klordaani	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
α-endosulfaan	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	0,7	< 0,5
β-endosulfaan	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5
Mireks	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
o,p'-DDE	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
p,p'-DDE	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3
o,p'-DDD	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
p,p'-DDD	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2
o,p'-DDT	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
p,p'-DDT	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2
Isobensaan	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
2,4-D 2-EHE	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Desetüül-desisopropüülatriiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Desetüül-atrasiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Simasiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Atrasiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Propasiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Tsüaansiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 20	< 20	-	
Metribusiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Sebutüülasiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Aldriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Isodriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Proovivõtukohta nimetus		Tallinna mnt sild	Pärnu jõgi, enne Rääma oja	Rääma oja, enne suubumist Pärnu jõkke	Kaev nr 22 (Scanfili Vana-Sauga poolne ots)	Kaev nr 38, Sauga jõgi	Kaev nr 72 (Makroflexi poolne ots)	Reideni Plaat AS RVP väljalask	Pöögle oja, alamjooks	pärast Pormuse oja	Halliste jõgi, Indu talu	Abja-Paluoja sild
Näitaja	Ühik											
Pestitsiidid												
Bifentriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	2,5	4,6	< 0,5	< 0,5
λ-tsühalotriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Fenpropatriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2
Tsüpermetriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Tsüflutriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	36	< 10	58
Tsübutriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Deltametriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 20	< 20	< 20	< 20
Terbutüülasiin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Terbutriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Prometriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Permetriin	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Metabenstiasuroon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30
Metobromuroon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Fenitrotoion	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Isoproturoon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Monolinuroon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Klorotoluroon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Linuroon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 20	< 20	< 20	< 20
Metamitroon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30
Diuroon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Diasinon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Malatioon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4,3
Fosfamidoon	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Oksüklordaani	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Flutsütrinaat	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Fenvaleraat	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
τ-fluvalinaat	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Endosulfaansulfaat	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Propaam	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30
Kloropropaam	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5

Proovivõtukohta nimetus		Tallinna mnt sild	Pärnu jõgi, enne Rääma oja	Rääma oja, enne suubumist Pärnu jõkke	Kaev nr 22 (Scanfili Vana-Sauga poolne ots)	Kaev nr 38, Sauga jõgi	Kaev nr 72 (Makroflexi poolne ots)	Reideni Plaat AS RVP väljalask	Pöögle oja, alamjooks	pärast Pormuse oja	Halliste jõgi, Indu talu	Abja-Paluoja sild
Näitaja	Ühik											
Pestitsiidid												
Metakrifoss	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Metüül-kloropüriifoss	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Kloropüriifoss	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Klorofenvinfoss	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Diklorofoss	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Bifenoks	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 20	< 20	< 20	< 20
Kinoksüfeen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Aklonifeen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
1-metüülnaftaleen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,6	1	7
2-metüülnaftaleen	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,5	0,6	0,7	11
Dikofool	ng/l	-	-	-	-	-	-	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Väljas määratavad näitajad												
Veetemperatuur	°C	8	8	11	14	7	6	9,2	10	11	10	9
Lahustunud hapnik	mg/l	11	11	9,4	6,9	5,8	6,9	8,2	10,2	9,6	11,3	7
Lahustunud hapnik	%	94	91	89	-	-	-	-	92	90	99	89
Elektrijuhtivus	µS/cm	468	489	975	1233	985	969	1240	354	475	405	429
pH	-	7,1	7,1	7	7,7	6,7	6,6	8,9	7,2	7,2	8,1	8,1

Proovivõtukohta nimetus	Ühik	Tallinna mnt sild		Pärnu jõgi, enne Rääma oja		Rääma oja, enne suubumist Pärnu jõkke		Kaev nr 22 (Scanfili Vana-Sauga poolne ots)		Kaev nr 38, Sauga jõgi		Kaev nr 72 (Makroflexi poolne ots)		Reideni Plaat AS RVP väljalask		Pöögile jõgi, alamjooks		päras Pormuse oja		Halliste jõgi, Indu talu		Abja-Paluoja sild		
		KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	KUK	GBA	
Ftalaadid																								
Dimetüülftaal	µg/l	< 0,4	< 1	< 0,4	< 1	< 0,4	< 1	< 0,4	< 1	< 0,4	< 1	< 0,4	< 1	-	n.a.	< 0,4	< 1	< 0,4	< 0,4	< 1	< 0,4	< 1	< 0,4	< 1
Dietüülftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Di-n-propüülftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Di-iso-butüülftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	0,41	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Dibutüülftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	0,73	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Dipentüülftaal	µg/l	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	n.a.	-	< 1	-	-	< 1	-	< 1	-	< 1
Butüülbensüülftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Di-(2-etüülheksüül)ftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	4,1	4,9	2,1	< 1	0,31	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	0,41	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Ditsükloheksüülftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Di-n-oktüülftaal	µg/l	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	-	n.a.	< 0,3	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1	< 0,3	< 1
Diundetsüülftaal	µg/l	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	2,9	-	< 0,3	-	< 0,3	-	-	-	< 0,3	-	< 0,3	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-
Alküüfenoolid																								
4-tert-oktüülfenool	ng/l		< 10		< 10		< 10		n.a.		n.a.		< 10		n.a.		n.a.				n.a.		n.a.	
4-n-nonüülfenool	ng/l		< 10		< 10		< 10		n.a.		n.a.		< 10		n.a.		n.a.				n.a.		n.a.	
Iso-nonüülfenool	ng/l		< 100		< 100		< 100		n.a.		n.a.		< 100		n.a.		n.a.				n.a.		n.a.	
Alküüfenoolide summa	ng/l		n.d.		n.d.		n.d.		n.a.		n.a.		n.d.		n.a.		n.a.				n.a.		n.a.	
Lenduvad orgaanilised ühendid (VOC)																								
HBCD	µg/l		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		0,02		n.a.				n.a.		n.a.	

5.2. Suurselgrootud

Suurselgrootute proovide võtmisel, analüüsimisel ja kvaliteedinäitajate leidmisel lähtuti vastavast standardtööjuhendist [63]. Juhend põhineb standardil EVS-EN 27828:1999 [64] ja pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisel juhendil [65].

Kvaliteedinäitajatele ökoloogilise seisundi hinnangu andmisel lähtuti Keskkonnaministri 28.07.2009 a. määrusest nr. 44 "Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord" [66]. Määruses esineva mõiste „suurselgrootud” asemel on aruandes kasutatud pigem elupaigale viitavat mõistet „põhjaloostik”.

Proovide võtmiseks kasutati standardset ruudukujulise raamiga proovivõtukahva, mille raami küljepikkus oli 25 cm ja võrgusilma suurus 500 µm.

Proovivõtmise kohas leiti ligikaudu 50 m pikkune jõge tüüpiliselt iseloomustav nn. prooviala, mille piires olid keskkonnatingimused (jõe sügavus, voolu kiirus, põhja iseloom) ja elupaikade jaotus suhteliselt ühtlased. Prooviala valikul eelistati kivist-kruusast põhja liivasele-mudasele.

Selle prooviala allpoolvoolu olevast 10 m pikkusest osast ehk proovikohast võeti paarimeetrise vahega 5 kvantitatiivset osaproovi.

Kvantitatiivse osaproovi võtmisel segati kuni 1 m sügavusel (tavaliselt 0.3-0.5 m sügavusel) vees jalaga põhjasetet ligikaudu 1 m ulatuses kahva ees, misjärel jõevool kandis põhjasette koos elustikuga kahva. Voolu puudumisel tehti ligikaudu 1 m pikkune kahvatõmme üle lahtisegatud põhjasette. Iga osaproov hõlmas seega ligikaudu 0.25 m² jõepõhjust ja viis osaproovi kokku 1.25 m².

Lisaks võeti kogu proovialalt üks kvalitatiivne osaproov. Proov võeti prooviala võimalikult erinevatest elupaikadest: kividelt, taimestiku vahelt, kaldaservade alt, puuokstelt jne. Selle osaproovi eesmärk oli leida võimalikult palju erinevaid taksoneid.

Proovid analüüsiti laboris. Määrati liigiline koosseis ja eri liikide arvukused, lähtudes metoodilises tööjuhendis [65] olevast taksonite nimekirjast ja loendusmetoodikast. Määramisel kasutati Leica stereomikroskoopi M 165 C (suurendusvahemik 7.3 – 120x). Mõnede liikide määramiseks oli vaja lisaks kasutada ka valgusmikroskoopi suurendusel 400x.

Saadud andmete põhjal leiti viis põhjaloomastiku indeksit ehk kvaliteedinäitajat: taksonirikkus T vastavuses metoodilises tööjuhendis [65] esitatud taksonite nimekirjaga, EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera* ja *Trichoptera*) taksonirikkus [67], Shannoni erisusindeks H' vastavalt metoodilisele tööjuhendile [65], ASPT (Average Score Per Taxon) indeks ehk Briti indeks [68] ning DSFI (Danish Stream Fauna Index) indeks ehk Taani vooluvete indeks [69].

Igale kvaliteedinäitajale anti seisundi hinnang vastavalt määruse 44 [66] lisale 4 (vooluveekogude pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid), mille põhjaloomastikku käsitlev osa on kokkuvõtlikult esitatud Tabelis 15.

Järgnevalt anti kvaliteedinäitajale hindepunkt skaalas 0–5 järgmiselt: 5 – väga hea, 4 – hea, 2 – kesine, 1 – halb, 0 – väga halb. Seejärel leiti hindepunktide summa ja lõplik seisundi hinnang ehk suurselgrootute määrang (suse_m) vastavalt Tabelile 16.

Tabel 15: Suurselgrootute kvaliteedinäitajate etalontingimused ja klassipiirid Eesti vooluvetele [65, 66]

Kval. näitaja	Valgala, voolukiirus ja aluskivim	Referentsväärtus	Väga hea	Hea	Kesine	Halb või Väga halb
			T	<100 km ² , kiire	29	> 26
T	<100 km ² , aeglane	18	> 16	14 - 16	11 - 13	< 11
T	100-1000 km ² , kiire	35	> 32	28 - 32	21 - 27	<21
						< 17*
T	100-1000 km ² , aeglane	29	> 26	23 - 26	17 - 22	< 17
						< 11*
T	>1000 km ²	33.5	> 30	27 - 30	20 - 26	< 20
EPT	<100 km ² , kiire	13	> 12	10 - 12	8 - 9	< 8
EPT	<100 km ² , aeglane	9	> 8	7 - 8	5 - 6	< 5
EPT	>100 km ²	16,5	> 15	13 - 15	10 - 12	< 10
EPT	Emajõgi allpool Vörtsjärve	7	> 6	6	4 - 5	< 4
H'	<100 km ² , lubjakivi	2,4	> 2,1	1,9 - 2,1	< 1,9 - 1,4	< 1,4
H'	<100 km ² , liivakivi ning >100 km ²	3	> 2,7	2,4 - 2,7	< 2,4 - 1,8	< 1,8
ASPT	<100 km ² , aeglane	6,1	> 5,5	4,9 - 5,5	< 4,9 - 3,7	< 3,7
ASPT	<100 km ² , kiire	6,6	> 5,9	5,3 - 5,9	< 5,3 - 4	< 4
ASPT	>100 km ²	6,9	> 6,2	5,5 - 6,2	< 5,5 - 4,1	< 4,1
DSFI	<10000 km ² v.a Emajõgi allpool Vörtsjärve	7	6 - 7	5	4	< 4

* kehtib heledaveeliste vooluveekogumite korral

Tabel 16: Suurselgrootute määrang sõltuvalt kvaliteedinäitajate hindepunktide summast [66]

Suurselgrootute määrang (suse_m)	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Hindepunktide summa	23 - 25	18 - 22	10 - 17	6 - 9	0 - 5

Tabel 17: Pärnu jõe proovikohtade põhjaloomastiku kvaliteedinäitajate väärtused ja seisundi hinnangud

Proovikoht	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
Pärnu jõgi, Reopalu	59	26	3,92	6,17	7	24
Pärnu jõgi, Türi	63	29	4,18	6,28	7	25
Pärnu jõgi, Pärnu	16	2	2,74	3,75	1	4

Reopalu proovikohas oli Pärnu jõe ökoloogiline seisund põhjaloomastiku järgi **väga hea**. Viiest indeksist näitas vaid ASPT head seisundit, teised indeksid näitasid väga head seisundit. 2B jõetüübi kohta oli põhjaloomastik väga taksonirikas (59 taksonit) ja arvukalt esines EPT taksoneid. Arvukaim liik oli jõe-kirpvähk *Gammarus pulex*. Arvukamalt esinesid veel harilik jõetaklane *Elmis aenea*, jõetaklane *E. maugetii*, surusääse vastsed *Chironomus sp.*, vesikakand *Asellus aquaticus*, ehmeistiivalised *Brachycentrus subnubilus* ja *Ithytrichia lamellaris* ja väheharjasussid *Oligochaeta*.

2010. [70] ja 2012. [71] aastal oli seisund põhjaloomastiku alusel samas proovikohas hea .

Türi proovikohas oli jõe ökoloogiline seisund põhjaloomastiku põhjal **väga hea**. Kõik viis indeksit näitasid jõe väga head seisundit. Nagu Reopalu proovikohas oli ka siin põhjaloomastik 2B jõetüübi kohta väga taksonirikas (63 taksonit) ja ligi pooled neist olid EPT taksonid. Arvukaim liik oli ehmeistiivaline *Ithytrichia lamellaris*. Arvukamalt esinesid veel ehmeistiivaline *Lepidostoma hirtum* ja *Elmidae* sugukonna liigid: *Elmis aenea*, *E. maugetii*, *Limnius volckmari* ja *Oulimnius tuberculatus*.

2010. [70] ja 2012. [71] aastal oli seisund põhjaloomastiku alusel samas proovikohas samuti väga hea.

Pärnu proovikohas sooviti hinnata Pärnu vana masinatehase alalt tuleva võimaliku reostuse mõju Pärnu jõele ja sellest tulenevalt võeti proov ca 70-80 m allpool masinatehase sissevoolu. Kuigi KM määruse nr. 44 lisa 2 kohaselt kuulub Pärnu jõgi Sindi paisust suudmeni tüüpi 3B erinesid jõe elupaigalised tingimused proovivõtukohas (ca 2 km ülalpool Pärnu jõe suubumist Pärnu lahte) oluliselt tavapärasest, liike leiti väga vähe ja esinesid riimveelised liigid, mis viitasid selgelt mereliste mõjudele. Seetõttu Pärnu proovikohas jõe ökoloogilist seisundit põhjaloomastiku järgi **ei hinnatud**.

Proovikohast leiti riimveelisi vähilaadseid *Rhithropanopeus harrisi* (mudakrabi) ja *Pontogammarus robustoides*. Mõlemad on Eestis võõrliigid. Mudakrabi leiti Eesti rannikumerest esmakordselt 2011. aastal Pärnu lahest [72]. Kirpvähklast *Pontogammarus robustoides* leiti esmakordselt Riia lahest 2009. aastal ja Narva lahest on seda liiki leitud 2006. aastal [73]. Pärnu jõest seda liiki varem leitud ei ole.

Teadaolevalt ei ole varem sellest kohast põhjaloomastiku proove võetud. Ligikaudu 500 m allpool Sindi paisu (suudmest ca 15 km ülalpool) oli 2012. aastal seisund põhjaloomastiku põhjal hea [71]. Põhjaloomastiku taksonoomiline koosseis ja eri taksonite arvukus proovikohtades on esitatud Lisas 2.

5.3. Fütobentos

Proovid koguti ja analüüsiti vastavuses Keskkonnaministri 28.07.2009 määrusega nr 44 "Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord" [66] sätestatud korrale. Määruses esineva mõiste „fütoentos“ asemel on aruandes kasutatud mõistet „bentilised ränivetikad“, kuna leitud kvaliteedinäitajad põhinevad just sellel liigirikkal fütobentose rühmal.

Bentiliste ränivetikate kasutamise detailne meetodika vooluvete ökoloogilise seisundi hindamiseks on välja töötatud Eesti Maaülikooli teadlaste poolt [65]. Kasutatud meetodika on kooskõlas Euroopa Liidu standarditega [74, 75] fütobentose kasutamise kohta vooluvete seisundi hindamisel.

Veekogu seisundile hinnangu andmine bentiliste ränivetikate järgi ei sõltu veekogu tüübist. Nad reageerivad reostusele ja eutrofeerumisele kui stressi allikale ja nende abil on võimalik hinnata vooluveekogu ökoloogilist kvaliteeti.

Proovivõtukohaks valiti 10 m pikkune jõeosa, kus jõe põhjaaines, jõetaimestik, sügavus, voolukiirus ja valgustingimused olid iseloomulikud antud jõelõigule. Bentilised ränivetikaproovid koguti väikestelt (läbimõõduga 5-10 cm) kividelt ca 0,5 m sügavuselt veest. Üks proov koosneb ca 5-lt erinevalt kivilt kogutud materjalist, kusjuures kivid on korjatud risti vooluga kaldalt kuni voolu keskele. Kui jõelõik oli sügavam kui 0,5 m, piirdui proovide kogumisel 0,5 m sügavusega. Proovivõtul eelistati kive, millel puudus silmaga nähtav makrovetikate kiht. Kividel kasvavad ränivetikad eemaldati tugevalt hambaharjaga kivi ülemist poolt hõõrudes ja jõeveega loputades. Saadud integreeritud proov (vähemalt 5-lt erinevalt veest korjatud kivilt) koguti purki ja fikseeriti etanoolilahusega (arvestades proovi lõppkontsentratsiooniga ca 70%).

Laboris mineraliseeriti proovid kontsentreeritud vesinikkloriidhappe ja väävelhappega, et vabaneda orgaanilisest ainest. Happe jääkide eemaldamiseks pesti töödeldud proove destilleeritud veega. Saadud suspensioonist, mis sisaldas puhtaid vetikate ränipantsereid (raku poolmed) valmistati püsipreparaadid. Püsipreparaatide valmistamisel kasutati spetsiaalset vaiku "Naphrax".

Ränivetikataksoniite määramine ja pantserite loendamine toimus püsipreparaatidelt mikroskoobi abil kasutades 1000-kordset suurendust. Igast proovist loendati vähemalt 400 ränivetikapantserit ja määrati nende süstemaatiline kuuluvus. Dominandiks loeti takson, mille suhteline arvukus oli >25%, subdominantiks loeti takson, mille suhteline arvukus oli >10%. Taksonite määramisel lähtuti juhendis [65] esitatud määrajatest.

Uuritud veekogu seisundit hinnati kolme ränivetikaindeksi järgi: IPS indeks (Specific Polluosensitivity Index) ehk ränivetikate spetsiifiline reostustundlikuse indeks [76], WAT ehk ränivetikate Watanabe indeks [77] ja TDI (Trophic Diatom Index) ehk ränivetikate troofsusindeks [78]. Antud meetodika fütobentose määramiseks on kooskõlas Euroopa Liidu standarditega EN 13946:2003 [74] ja EN 14407:2004 [75] fütobentose kasutamise kohta vooluvete seisundi hindamisel.

Ränivetikaindeksite arvutamisel kasutati spetsiaalse tarkvara "OMNIDIA" versiooni 5.3, mis arvestab ränivetikate liigilist koosseisu ja liikide suhtelist arvukust ning erinevate liikide tundlikkust reostuse suhtes. IPS ja WAT indeksid arvutatakse programmi poolt skaalas 1-20 ja TDI indeks skaalas 1-100. Kuna erinevalt kahest esimesest indeksist, mis on positiivses korrelatsioonis seisundiga (mida kõrgem indeksi väärtus, seda parem on proovikoha ökoloogiline seisund), näitab TDI olukorra paranemist indeksi väärtuse kahanedes, on viimane mainitud indeks ümber arvutatud suuruseks 100-TDI, mille väärtus 100 näitab parimat ja väärtus 0 halvimat proovikoha ökoloogilist seisundit. Ränivetikate kvaliteedinäitajate ökoloogilised seisundiklassid leiti Tabeli 18 põhjal.

Tabel 18: Ränivetikate kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid [66]

Indeks	Vahemik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
IPS	18,2 - 0	> 15,5	15,5 - >12,0	12,0 - >9,5	9,5 - 6,9	< 6,9
IPS ÖKS = IPS/18,2	1 - 0	> 0,85	0,85 - >0,65	0,65 - >0,52	0,52 - 0,34	< 0,34
WAT	18,7 - 0	> 15,9	15,9 - >12,4	12,4 - >9,7	9,7 - 7,1	< 7,1
WAT ÖKS = WAT/18,7	1 - 0	> 0,85	0,85 - >0,66	0,66 - >0,52	0,52 - 0,38	< 0,38
TDI	35 - 100	< 48	48 - <61	61 - <75	75 - <87	87 - 100
100 - TDI	65 - 0	> 52	52 - >39	39 - >25	25 - 13	< 13
TDI ÖKS = (100-TDI)/65	1 - 0	> 0,8	0,8 - >0,6	0,6 - >0,4	0,4 - 0,2	< 0,2

Arvutatud kolme indeksi põhjal leiti vastavalt Keskkonnaministri määruses nr. 44 [66] sätestatud füto Bentose määrang (fübe_m) ehk jõe ökoloogiline seisundiklass ränivetikate järgi. Lõplik hinnang seirepunkti ökoloogilisele seisundile anti kolme indeksi hinnangu aritmeetilise keskmise leidmise teel. Hinnangu andmisel järgitakse põhimõtet, et väga head või head hinnangut ei saa anda veekogule, kus kasvõi ainult ühe indeksi väärtus näitab halba või väga halba seisundit. Veekogumi seisundi hindamine fübe kvaliteedinäitajate põhjal veekogumi tüübist ei sõltu. Tulemused on esitatud Tabelis 19.

Tabel 19: Pärnu jõe kvaliteedinäitajate väärtused ja ökoloogilised seisundiklassid füto Bentose järgi

Pärnu jõe proovikoht	IPS	WAT	100-TDI	fübe_m
Reopalu	14,4	17,2	36,9	hea
Türi	14,8	15	48,4	hea
Pärnu	9	12,8	17,3	halb

Reopalu proovikohas oli Pärnu jõe ökoloogiline seisund bentiliste ränivetikate järgi **hea**. Kolmest ränivetikaindeksist näitas indeks IPS head seisundit, WAT väga head seisundit ning 100-TDI indeks kesist seisundit. Kokku määrati 40 taksonit bentilisi ränivetikaid. Dominantliigina esines *Amphora pediculus* moodustades 51% koguarvukusest ning subdominandina esines *Achnanthes minutissima* moodustades 17 % koguarvukusest. Arvukalt esines veel lisaks *Cocconeis placentula* (9 %) ning *Eolimna minima* (6%).

Võrreldava meetodika järgi on Pärnu jõe Reopalu lõiku viimati uuritud 2012. aastal. Siis oli jõe seisund bentiliste ränivetikate alusel samas proovikohas samuti hea [77].

Türi proovikohas oli Pärnu jõe ökoloogiline seisund bentiliste ränivetikate järgi **hea**. Kõik kolm ränivetikaindeksit näitasid head seisundit. Kokku määrati 45 taksonit bentilisi ränivetikaid. Dominantliigina esines *Cocconeis placentula* moodustades 37% koguarvukusest ning subdominandina esines *Diatoma moniliformis* moodustades 17% koguarvukusest. Arvukalt esines veel lisaks *Achnanthes minutissima* (9%).

Võrreldava meetodika järgi on Pärnu jõe Türi lõiku viimati uuritud 2012. aastal. Siis oli jõe seisund bentiliste ränivetikate alusel samas proovikohas samuti hea [77].

Pärnu jõe **Pärnu** proovikohas oli ökoloogiline seisund bentiliste ränivetikate järgi **halb**. Kolmest ränivetikaindeksist kaks (IPS ja 100-TDI) näitasid halba seisundit ning kolmas indeks WAT head seisundit. Kokku määrati 34 taksonit bentilisi ränivetikaid. Dominantliigina esines *Nitzschia frustulum* var. *frustulum* moodustades 51% koguarvukusest ning subdominandina esines *Amphora pediculus* moodustades 15% koguarvukusest.

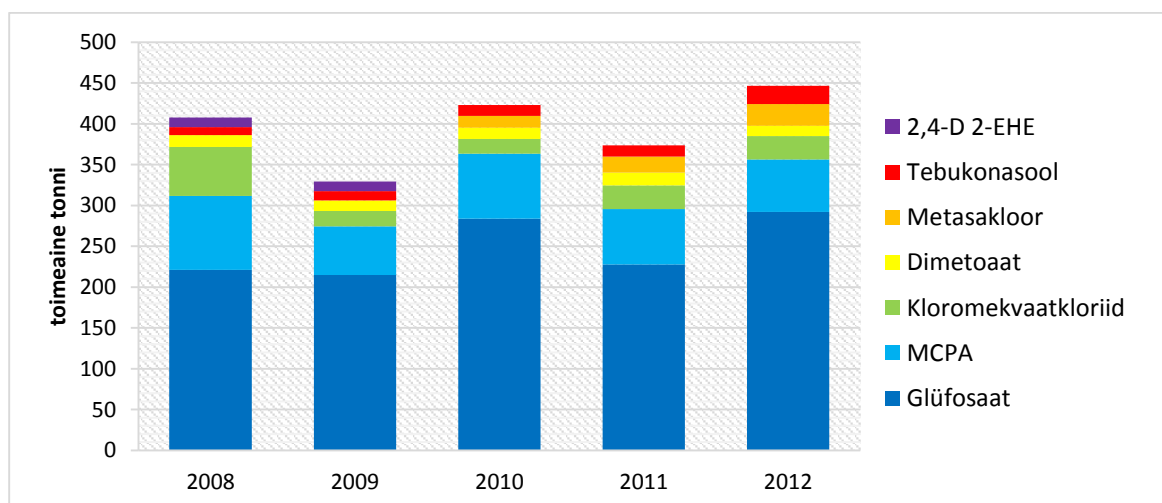
Võrreldava metoodika järgi ei ole antud Pärnu jõe lõiku varem uuritud.

Kokkuvõttes oli Pärnu jõe seisund 2014. aastal kõikide ränivetikaindeksite järgi Reopalu ja Türi lõigus hea ning Pärnu jõe Pärnu lõigus halb. Kokku leiti Pärnu jõe kolmest proovikohast 71 taksonit bentilisi ränivetikaid. Ränivetikataksoneite nimekiri on esitatud aruande Lisas 3.

5.4. Taimekaitsevahendite koostise uuring

Info taimekaitsevahendite täpse koostise kohta on salastatud ja andmeid on võimalik vaadata ainult Põllumajandusametis koha peal. Selleks, et Põllumajandusameti taimekaitse osakonna arhiivis oleks võimalik uurida võimalikku ohtlike ja prioriteetsete ohtlike ainete sisaldust Eestis turule lubatud taimekaitsevahendites, sõlmiti konfidentsiaalsete andmete teaduslikel eesmärkidel kasutamise leping. Uurimistöö tulemuste avaldamisel tuleb välistada konkreetsete toodete tuvastamine, kust leitakse prioriteetseid ohtlikke aineid ja seetõttu pole ka antud töös taimekaitsevahendite tootenimesid välja toodud.

Huvipakkuvate pestitsiidide leidmiseks analüüsis käesoleva töö autor 2014. a suvel aastatel 2008 kuni 2012 Eestisse toimetatud ja Eestis turustatud taimekaitsevahendeid toimeaine põhjal. Need järjestati koguse alusel ja igast aastast valiti välja kuus toimeainet, mida oli Eestisse toimetatud ja Eestis turustatud taimekaitsevahendite koostises kõige rohkem. Kokku saadi neid seitse. Aastate lõikes kogused küll veidi varieerusid, kuid esikohal olid enamasti samad toimeained, mis on nähtavad ka Joonisel 16. Sellelt nähtub, et glüfosaat moodustab üle poole Eestis turustatud taimekaitsevahendite toimeainetest.



Joonis 15: Kõige rohkem Eestisse toimetatud ja siin turustatud taimekaitsevahendite toimeained aastatel 2008 – 2012 [24]

Lisaks järjestati tabelid ka taimekaitsevahendiliigi põhjal ja valiti igast liigist suurima kogusega toimeaine. Ainsaks toimeaineks, mida polnud kõige rohkem turustatute seas, oli repellentide koostisesse kuuluv kaltsiumkarbiid. Kokku saadi kaheksa populaarseimat toimeainet – glüfosaat, MCPA, kloromekvaatkloriid, dimetooat, metasakloor, tebukonasool, 2,4-D 2-EHE ja kaltsiumkarbiid. Alates 2011.a haldab Eestisse toimetatud ja Eestis turustatud taimekaitsevahendite toimeainete koguste andmeid Põllumajandusameti asemel Statistikaamet ja paljude toimeainete koguste avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte. Seetõttu võivad andmed alates 2011.a olla veidi moonutatud.

Seejärel otsiti Põllumajandusameti taimekaitsevahendite registrist [44] iga toimeaine kohta Eestis saadaval olevad taimekaitsevahendid, mille koostist Põllumajandusametis täpsemalt uurida – kokku 76 toodet, millest 33 on vabamüügis. Toote turule lubamisel esitab tootja vastava taimekaitsevahendi andmed Põllumajandusametile. Iga toote kohta on eraldi kaust, kust üldjuhul leiab informatsiooni ka selle koostise kohta, kuid nende nägemiseks on vastavat luba vaja. Eestis turule lubatud taimekaitsevahendite kaustasid käidi läbi vaatamas 2014.a augustis ja septembris.

Taimekaitsevahendi puhul võivad küll olla välja toodud selle toimeaine ja abiained, kuid nende osakaalu tootes saab jätta lisamata. Selle tõttu ei saa ka täie kindlusega väita, et ainult need ained vastava toote koostises eksisteerivad. Eriti huvipakkuva tootega on tegu siis, kui loetletud koostisosadele on küll lisatud nende osakaal, kuid kokku liites jääb ainete summa alla 100%. Järelikult on sellele taimekaitsevahendile veel midagi lisatud, kuid mis pole välja toodud koostises.

Tundmatute koostisosade hulgas on nimetatud abiained, mille kohta täpsem informatsioon puudub. Sellise kirjelduse aktsepteerimine taimekaitsevahendite registreerimisel tähendab tootjatele vabadust kasutada taimekaitsevahendites ka ohtlikke aineid.

Tundmatud koostisosad taimekaitsevahendites:

- Vähetähtsad koostisosad – (ingl) *minor formulating ingredients*
- Muud koostisosad – (ingl) *other ingredients*
- Inertained – (ingl) *inerts*
- Linaseemneõli ja inertained – (ingl) *linseed oil plus inerts*
- Lahusti – (ingl) *solvent*
- Segu – (ingl) *mixture*
- Glütserooli kopolümeer/kookosõli rasvhape/ftaalanhüdriid – (ingl) *copolymer of glycerol/coconut oil fatty acid/phthalic anhydride*

Järgnevates tabelites on koostisosade nimetuste asemel „x“, kuna toodete üksikasjaline koostis on konfidentsiaalne. Täpsete tootenimetuste asemel on tooted tähistatud neis sisalduva toimeaine nimega ja nende järjekorranumbrite asemel on „x“, et vältida toodete sidumist konkreetsete koostistega.

Tabel 20: Näited taimekaitsevahendite koostisest, mis sisaldavad tundmatuid abiaineid [79]

Toode	%	CAS nr	Koostis
Glüfosaat X vabamüügis	49	70901-12-1	glyphosate (potassium salt) other ingredients
	51		
	100		
Glüfosaat X vabamüügis	42	70901-12-1 x	glyphosate (potassium salt) x water and minor formulating ingredients
	7		
	51		
Glüfosaat X vabamüügis (Selle tootega sama koostis veel 3 tootel)	35,5	70901-12-1 x	glyphosate (potassium salt) x water and minor formulating ingredients
	6		
	58,5		
Tebukonasool X	23,1	107534-96-3	tebuconazole emulsifier inerts solvent
	38		
	15		
	23,9		
	0	x	x
	0	x	x
	100		

Kõikide vaatluse all olnud taimekaitsevahendite koostised on välja toodud Lisas 4. Tabelis 20 on mõned näited neist taimekaitsevahenditest, milles on tundmatuid abiaineid. Vabamüügis olevates toodetes on üle poole koostisosadest tundmatud abiained. Kusjuures Eesti turul on veel kolm toodet, millel on sama koostis kolmanda tootega.

Tabel 21: Näited taimekaitsevahendite koostisest, milles puuduvad ainete osakaalud või need moodustavad alla 100% [79]

Toode	%	CAS nr	Koostis
Glüfosaat X vabamüügis	70% 1-5%	1071-83-6	glyphosate (as acid)
		38641-94-0	glyphosate (as isopropylamine salt)
		x	x
		x	x
Glüfosaat X vabamüügis	14,1 44,9 59	38641-94-0	glyphosate (as isopropylamine salt)
		x	copolymer of glycerol/coconut oil fatty acid/phthalic anhydride approx. 70% in water
			water

Dimetoat X		60-51-5	dimethoate (pure) dimethoate tehcnical
		x	x
		x	x
			x
			x
		x	x
		x	x
Kloromekvaat- kloriid X		999-81-5	chlormequat chloride water
MCPA X		94-74-6	MCPA (94% pure)
		x	x
		x	x
		x	x
		x	x
			water

Tabelis 21 on näited toodetest, mille koostises pole ära märgitud vastavate koostisosade osakaal või jääb see alla 100%. On ka mitmeid taimekaitsevahendeid, mille koostises on suur hulk abiaineid ning toimeaine osakaal neis on alla poole. Näide ühest sellisest taimekaitsevahendist on kujutatud Tabelis 22.

Tabel 22: Näide taimekaitsevahendi koostisest, milles on suur hulk abiaineid [79]

Toode	%	CAS nr	Koostis
Metasakloor X	3,1	x	x
	23,71	67129-08-2	metazachlor
	1,02	x	x
	0,62	x	x
	2,49	x	x
	0,46	x	x
		x	x
	2,3	x	x
	0,09	x	x
	0,13	x	x
		x	x
	0,13		x:
		x	x
		x	x
	0,25	x	x
	0,11	x	x
	1,52	x	x
64,07		water	
100			

Tabel 23: Enim kasutatud abiained taimekaitsevahendites [79]

Toodete arv, milles abiaine leidus	CAS nr	Abiaine	Kaubanduslik nimi
23	63148-62-9; 9016-00-6; 7831-86-9	polüdimetüül-siloksaan	SAG 10E; SAG 1571; SAG 1572; Silfoam SRE; Silicaid AF-100; Wacker Silicon SRE-PFL; Break Thru AF 9902; Rhodorsil 426R; antifoam MSA
16	61791-26-2; 203-473-3	etoksüleeritud rasvamiin	Berol 907; Berol 392; Terwet 3780; Emulson AGE/GPE3/SSM; Genamin T150; Rhodameen CF/200-NF
11	57-55-6	1,2-propüleenglükool	Adsee C80W
11	11138-66-2	ksantaankumm	Kelzan HP; Kelzan ASX; Rhodopol 23; AG-RH/23
9	2634-33-5	1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	
8	68478-96-6	pindaktiivne aine	Tensiofix DB08; Tensiofix DP400; Tensiofix EW7; Berol 537; Atlox 4914
7	64742-94-5	petrooleum	Solvesso 200 ND; Caromax 28 LN; Hydrosol A 230/270ND
6	61791-12-6	kastoorõli	Tanemul KS; Agnique CSO-30; Berol 199; Emulsogen EL 300; Termul 3532; Wettol EM 31
6	14433-76-2	dekaanamiid, N,N-dimetüül	Genagen 4296; Aqnique KE 3308; Hallcomid M 10; Armid DM 10
5	70880-56-7	metüüloksiraan	Tanemul HOT 5902; Agnique KE 3551; Ethylan 986; Soprophor 796 P; Agrilan F 525; Emulsogen TSA 331; Termul 3115; Termul 3651; Genapol EP 0858
5	26264-06-2	kaltsium dodeküül benseen sulfonaat	Rhodacal 70/B; Tensiofix IW60; Nansa EVM 70/B

Enim kasutatud abiained uuritud taimekaitsevahendites on välja toodud Tabelis 23.

Mesnage jt., 2013 [80] uurisid glüfosaati sisaldavaid herbitsiide, mille abiaineks oli polüetoksüleeritud rasvamiin. Leiti, et kõik herbitsiidid olid inimestele toksilisemad, kui glüfosaat üksi. Eraldi analüüsiti ka toimeainet, laialdaselt kasutatavat abiainet polüetoksüleeritud rasvamiin ja kogu toote koostist ilma glüfosaadita. Segud, milles puudus polüetoksüleeritud rasvamiin olid 10 000 korda vähem toksilised mitokondrilisele aktiivsusele kui antud abiaine üksinda. Ülejäänud segude toksilisus olenes lisatud abiaine kogusest. Jõuti järeldusele, et pestitsiidide puhul tuleks hinnata kogu segu toksilisust, mitte ainult toimeaine. Üle tuleks vaadata ka taimekaitsevahendite päevane suurim lubatud annus inimestele, mis arvutatakse samuti ainult toimeaine põhjal [80].

Arvestades teadusuuringute tulemustega ning taimekaitsevahendites leiduvate abiainete osakaalu ja tundmatust, on alust arvata, et tegu on ohtlike ainete allikatega veekeskkonnale. Ftalaatide esinemine taimekaitsevahendites on väga tõenäoline, kuna nad on nimetatud potentsiaalse toksilise ohuga abiaineteks [35] ja ftaalanhüdriid oli ka ühe toote koostises. Mitme toote koostises oli üle 50% muid abiaineid, mille kohta igasugune informatsioon puudus, seega võidakse ftalaatide sisaldust taimekaitsevahendites peita ebamääraste koostisekirjelduste taha.

Tabel 24: Ftalaatide sisaldus analüüsitud taimekaitsevahendites ja väetistes (mg/kg)

Toode	Aine					
	DMP	DEP	DBP	BBP	DEHP	Dn-OP
Tebukonasool 5	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Glüfosaat 3	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
2,4-D 2-EHE 1	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Glüfosaat 5	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Insektitsiid (toimeaine alfa-tsüpermetriin)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Väetis 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Väetis 2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Väetis 3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Väetis 4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Väetis 5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Terviseametis analüüsitud ftalaatide sisaldused taimekaitsevahendites ja väetistes on välja toodud Tabelis 24. Mitmetes väetistes leiti ftalaate üle avastamisiipi, kuid alla määramisiipi. Võrdluseks tasub välja tuua, et ka juba eelnevalt mainitud Hiinas tehtud Mo jt., 2008 [38] uuringu tulemusena leiti ftalaate kõigist analüüsitud toodetest. DEHP-i kontsentratsioonid ulatusid mineraalväetiste puhul kuni 146 µg/kg-ni kuivaine kohta, orgaaniliste väetistel jäid vahemikku 82,2 – 794 µg/kg KA kohta. DEHP jäi leidmata ainult kahest mineraalväetisest. Keskmine DEHP-i sisaldus oli analüüsitud väetistes 74,2 µg/kg KA kohta [38]. Ftalaate leiti väetistest ka Vikelsøe jt., 2002 [41] läbiviidud uuringus. Kõige rohkem leidis väetistes DEHP-i, mille sisaldus oli 1,1 mg/kg [41].

Mo jt., 2008 [38] uuringust tasub veel mainida, et uuritud väetiste DEHP-i sisaldus jäi vahemikku 82,2 – 120 µg/kg KA kohta ehk oli mineraalväetiste hulgas keskmisest tunduvalt kõrgem. Seega on väetiste kohta võimalik vaid järeldada, et käesolevas uuringus kasutatud analüüsimeetodi määramisiipi oli Mo jt. (2008) uuringu tulemustega võrreldes kordades kõrgem [38].

5.5. Ettevõtete uuringu tulemused

Lisaks neljale proovivõturingile toimus vastavalt analüüsitulemustele ka piirkonnas tegutsevate ettevõtete otsimine ja selekteerimine. Ettevõtete leidmiseks kasutati erinevaid allikaid: valdade ja linnade koduleheküljed, teiste riiklike institutsioonide avalikud andmebaasid, internetis leiduvad erinevad registrid ning ajakirjandusest saadav info. Kuna ühtne avalik ning tasuta kättesaadav info ettevõtete tegevusala ning tegevusaadressi leidmiseks huvipakkavas piirkonnas puudub, tuli kasutada kõiki võimalikke allikaid.

Vaadeldavas piirkonnas leiti kokku 347 huvipakkuvat ettevõtet. Nendest 37 asus Pärnu linnas, 32 Sindi linnas, 53 Türi linnas ja vallas, 28 Sauga vallas, 30 Paikuse vallas, 41 Tori vallas, 37 Väandra vallas ja alevis, 16 Väätsa vallas, 7 Roosna-Alliku vallas ning 66 Paide linnas ja vallas. Avalikest allikatest kogutud

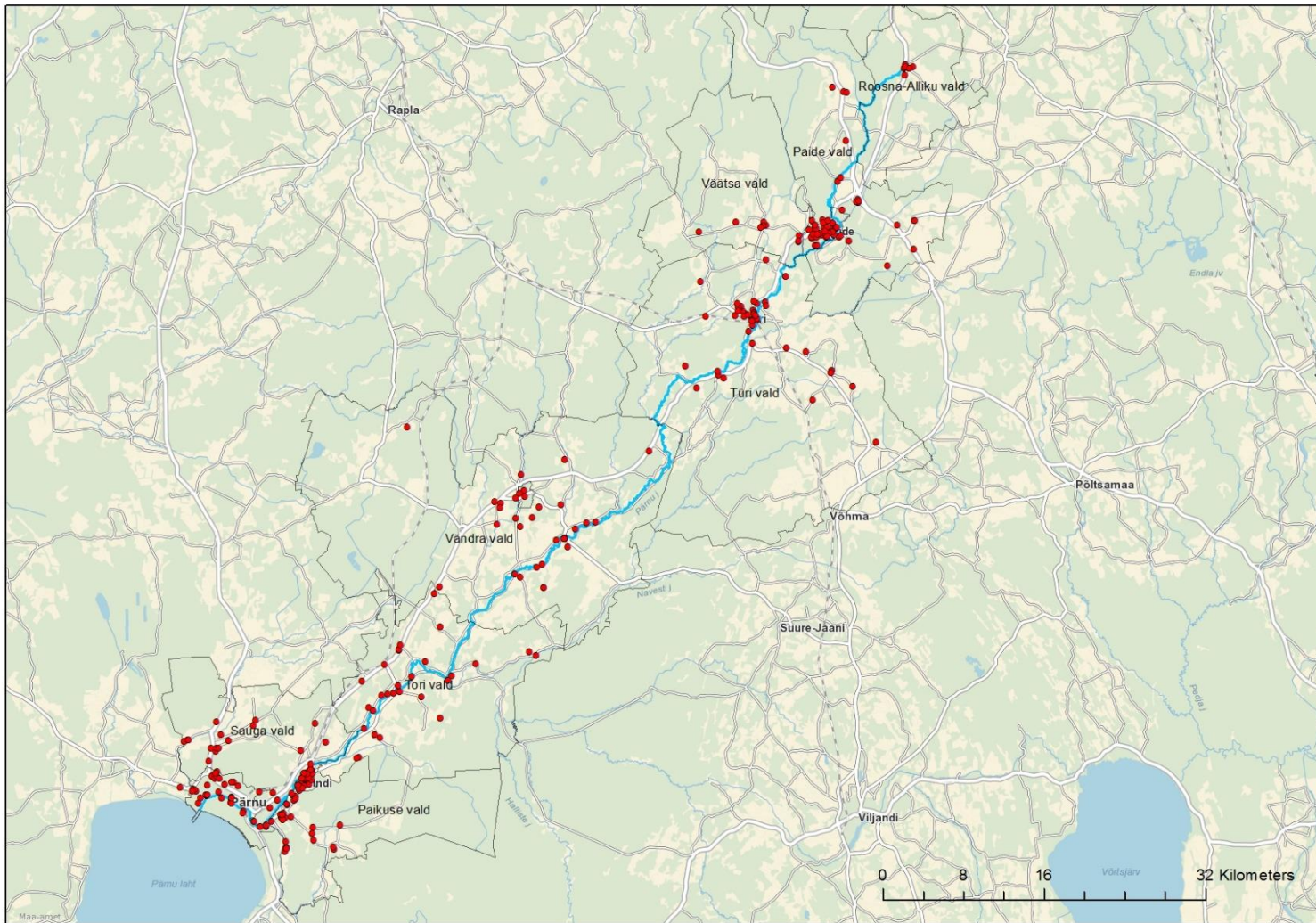
andmete põhjal on järgnevas tabelis välja toodud vaadeldavates haldusüksustes leitud ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi.

Tabel 25: Pärnu jõe valgala asuvates haldusüksustes huvipakkuvate ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi

	Töötajate arv				
	< 10	10 - 49	50 - 249	250 <	teadmata
Pärnu linn	2	25	7	2	1
Sindi linn	6	4	2	0	20
Türi linn ja vald	12	15	2	1	23
Paide linn ja vald	10	9	6	1	40
Paikuse vald	7	11	1	0	11
Sauga vald	7	9	1	0	11
Tori vald	9	7	2	0	23
Vändra vald ja alev	7	3	2	0	25
Väätsa vald	2	6	0	0	8
Roosna-Alliku vald	4	2	0	0	1

Tabelis 25 on näha, et ettevõtteid, kelle töötajate arvu ei õnnestunud avalikest andmebaasidest ega muudest allikatest leida, on kõige rohkem. Töötajate arvu ei õnnestunud leida 47% huvipakkuvatest ettevõtetest. Leitud andmete põhjal on vaadeldavas piirkonnas enim väikeettevõtjaid, kelle töötajate arv on vahemikus 10 - 49. Neile järgnevad mikroettevõtjad töötajate arvuga < 10 ning seejärel keskmise suurusega ettevõtjad, kelle töötajate arv on vahemikus 50 - 249. Suuri huvipakkuvaid ettevõtteid oli kokku 4, kellest kaks asuvad Pärnus, üks Türil ja üks Paides. Leitud ettevõtted on välja toodud Joonisel 16.

Lisaks huvipakkuvate ettevõtete töötajate arvu ja suuruse määramisele tuli eelnevalt leida ka ettevõtete tegevusalad. Kuna leitud ettevõtete tegevusalad on väga erinevad, jaotati nad üldise tegevusala järgi suurematesse gruppidesse. Vaadeldavas piirkonnas tegutsevate huvipakkuvate ettevõtete jaotus üldise tegevusala liigi järgi on toodud Tabelis 26.



Joonis 16: Huvipakkuvad ettevõtted Pärnu jõe valgalal

Tabel 26: Pärnu jõe valgatal tegutsevate huvipakkuvate ettevõtete jaotus tegevusala liigi järgi

	Tegevusala liik									
	Põllu- majandus	Transport	Metall	Puit	Tekstiil	Jäätmed	Elektroonika	Masinate tootmine /remont	Muu	Plast
Pärnu linn	2	1	11	11	1	0	4	0	1	6
Sindi linn	1	10	2	8	5	0	1	3	2	0
Türi linn ja vald	20	7	3	15	2	0	0	1	5	0
Paide linn ja vald	16	7	12	11	1	1	3	5	7	3
Paikuse vald	3	5	5	10	1	1	0	0	4	1
Sauga vald	7	5	0	8	0	0	0	1	7	0
Tori vald	16	6	1	11	0	0	1	4	2	0
Vändra vald ja alev	24	1	3	7	1	0	1	0	0	0
Väätsa vald	5	0	0	5	0	2	0	0	2	2
Roosna-Alliku vald	0	3	1	1	0	0	0	1	1	0

Tabelis 26 on näha, et enim huvipakkuvaid ettevõtteid tegutseb põllumajanduse valdkonnas, kokku 94 ettevõtet. Antud valdkonna alla liigitusid nii erinevate põllukultuuride kasvatajad, loomakasvatuse ja aretusega tegelevad ettevõtted kui ka taimekasvatuse abitegevuse, väetiste ja agrokeemiatoodete hulgimüügiga tegelevad ettevõtted ja näiteks toorpiima tootjad. Põllumajanduse valdkonnale järgnesid puiduga tegelevad ettevõtted, kokku 87 ettevõtet. Puidu tegevusala alla koondusid ettevõtted, kes tegelevad puitmaterjali erineva töötlemisega, puidust toodete tootmisega, samuti kokkupandavate puitehitiste ja nende elementide tootmisega.

Suuruselt kolmanda grupi moodustasid transpordi tegevusalasse liigituvad ettevõtted, keda oli vaadeldavas piirkonnas kokku 45. Antud tegevusala moodustasid väga erineva tegevusega ettevõtted – mootorsõidukite hooldus ja remont; autode lammutamine, kere- ja värvitööd; autopesu; rehvide ja sisekummide taastamine ja parandus; laevade ja paatide ehitus, remont ja hooldus ning mootorikütuste ja –õlidega tegelevad ettevõtted. Järgnesid muu tegevusala alla liigituvad ettevõtted (31 ettevõtet), masinate tootmine ja remont (15 ettevõtet), plast (12 ettevõtet), tekstiil (11 ettevõtet), elektroonika (10 ettevõtet) ja jäätmetega tegelevad ettevõtted (4 ettevõtet).

Ettevõtte asukoha, tegevusala ja töötajate arvu kõrval kontrolliti ka keskkonnalubade olemasolu. Keskkonnaministeeriumi Keskkonnalubade Infosüsteemis kontrollis antud töö autor, kas ettevõttel on olemas kehtiv keskkonnaluba. Keskkonnalubadest oli võimalik saada täpsemat informatsiooni

ettevõtte tegevusaadressi, täpse tegevusala ning tegevuse käigus kasutatavate ainete ning tootmismahude kohta. Tabelis 27 on välja toodud vaadeldavas piirkonnas tegutsevate huvipakkuvate ettevõtete keskkonnalubade arv ja liik.

Tabel 27: Pärnu jõe valgatal tegutsevate huvipakkuvate ettevõtete keskkonnaload

	Keskkonnaload						
	Keskkonna- kompleks- luba	Välisõhu saaste- luba	Vee erikasutus- luba	Jäätme- luba	Jäätmed: registreerimis- tõend	Ohtlike jäätmete käitlus- litsents	Maavara kaevandamise luba
Pärnu linn	2	10	2	2	0	0	0
Sindi linn	0	5	2	0	0	0	0
Türi linn ja vald	3	1	5	1	2	0	0
Paide linn ja vald	4	9	4	4	0	1	1
Paikuse vald	0	4	3	1	1	1	0
Sauga vald	0	0	4	1	1	0	3
Tori vald	2	2	3	0	1	0	0
Vändra vald ja alev	0	0	1	0	1	0	0
Väätsa vald	2	2	1	2	1	0	1
Roosna- Alliku vald	0	0	0	1	0	1	0

Pärnu jõe valgatal tegutsevates ettevõtetes oli huvipakkuvatel ettevõtetel kokku 98 keskkonnaluba. Kusjuures 23 ettevõttel oli rohkem kui üks keskkonnaluba. Kõige rohkem oli keskkonnalubasid Paide linnas ja vallas, järgnesid Pärnu linn ja Türi ning Paide linn ja vald. Kõige vähem oli keskkonnalubasid Roosna-Alliku vallas ning Vändra vallas ja alevis, mõlemas kaks. Keskkonnalubadest oli enim välisõhu saastelubasid, kokku 33. Järgnesid vee erikasutusluba ja keskkonnakompleksluba, mida oli vastavalt 25 ja 13. Antud tulemuste põhjal võib järeldada, et suuremad ning oma tegevusalast ja tootmismahude suuruselt lähtuvalt tegutsevad keskkonnalubade kohuslased just suuremates linnades ja valdades.

5.5.1. Ettevõtete küsitlustulemused

Antud töös keskenduti lisaks suurtele tootmisettevõtetele ka väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele. Eelkõige vaadeldi metalli, plasti ja puidutöötuse ettevõtteid. Töö raames viidi Pärnu jõe valgatal tegutsevate ettevõtete seas läbi uuring nende kaardistamiseks. Uuring viidi läbi küsitluse vormis nii telefonivestlusena kui ka veebikeskkonnas.

Telefoni teel oli küsitlusele vastamise protsent üllatavalt suur, küsitlusele keeldus telefoni teel vastamast vaid üks ettevõtte. Telefoni teel küsitluse läbiviimine osutus aeganõudvaks, kuna küsitlusele vastaja jaoks sobiva aja leidmine oli üpriski keerukas ülesanne. Samas olid telefoni teel küsitluse läbiviimisel ka omad eelised – vajaduse korral sai küsimusi ning vastuseid täpsustada. Veebikeskkonna

küsitluse aadress saadeti vastavalt ettevõtte andmete ning kontaktide avalikustamisele eelkõige ettevõtte tegev- või tootmisjuhtidele. Ettevõtte töötajate kontaktide avalikul puudumisel saadeti küsitlusi ka ettevõtete üldkontaktidele.

Ettevõtetes, kus küsitlus saadeti otse ettevõtte tegevjuhile või tootmisega tegelevale isikule, oli vastajate arv oluliselt suurem, kui ettevõtetes, kus küsitlus saadeti üldkontaktile. Vajadusel saatis antud töö autor küsitlusele vastamise meeldetuletused ettevõtetele, kes ei olnud ühe nädala jooksul küsitluses osalenud. Meeldetuletuste saatmisele järgnes alati küsitluses osalenute arvu suurenemine.

Antud peatükis antakse lühiülevaade küsitlusele vastanud ettevõtetest. Ülevaate andmed pärinevad ettevõtte kodulehekülgedelt, Inforegistrist, Krediidinfo, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi majandustegevuse registrist, Maa-ameti Geoportaalist ning küsitluse vastuste tulemustest.

Huvipakkuvaid ettevõtteid oli kokku 347, kellest küsimustikule vastas kokku 61 ettevõtet. Ülevaade huvipakkuvatest ettevõtetest on esitatud Lisas 5.

Telefoni teel keeldus küsitlusele vastamast vaid üks ettevõtte – Scanfil OÜ. Veebiküsitlus viidi läbi Google Forms keskkonnas ning ettevõtetele saadeti meeldetuletus küsitluses osalemiseks vähemalt kaks korda.

Pärnu linnas vastas küsitlusele kõige rohkem ettevõtteid, kokku 19. Sindi linnas oli vastajaid kokku 4, Türi linnas ja vallas 10, Paikuse vallas 5, Sauga vallas vaid 1, Tori vallas 6 ning Vändra vallas ja alevis 8. Väätša vallas ei vastanud küsitlusele mitte ükski ettevõtte. Roosna-Alliku vallas vastas küsitlusele 2 ettevõtet ja Paide linnas ja vallas kokku 6 ettevõtet. Tabelis 28 on välja toodud küsitlusele vastanud ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi.

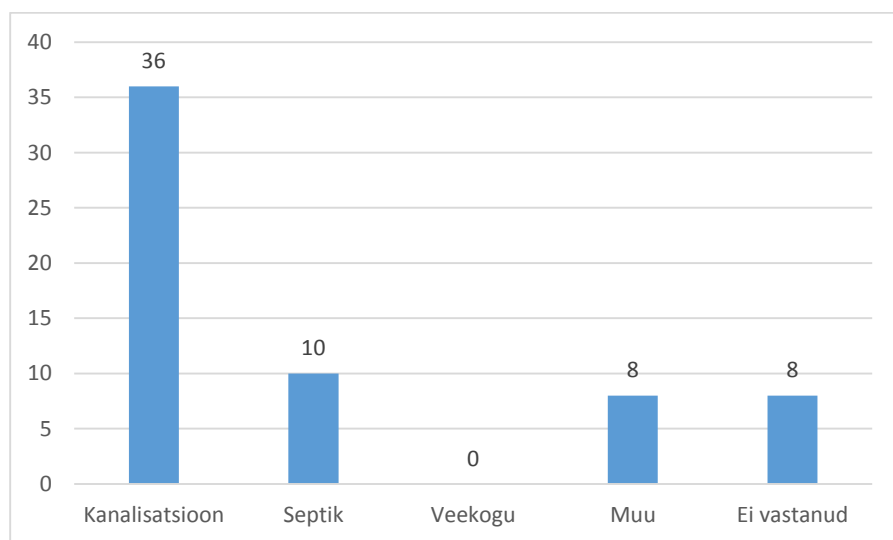
Tabel 28: Küsitlusele vastanud ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi

	Töötajate arv			
	< 10	10 - 49	50 - 249	250 <
Pärnu linn	2	11	6	0
Sindi linn	4	0	0	0
Türi linn ja vald	6	4	0	0
Paide linn ja vald	5	1	0	0
Paikuse vald	3	2	0	0
Sauga vald	0	0	1	0
Tori vald	6	0	0	0
Vändra vald ja alev	7	0	1	0
Väätša vald	0	0	0	0
Roosna-Alliku vald	2	0	0	0
	35	18	8	0

Tabelist 28 on näha, et üle poolte küsitlusele vastanud ettevõtetest on mikroettevõtted, kelle töötajate arv on < 10, kokku 35 ettevõtet. Järgnesid väikse suurusega ettevõtted, kelle töötajate arv jääb vahemikku 10 – 49, kokku 18 ettevõtet. Keskmise suurusega ettevõtetest vastas küsitlusele kokku 8

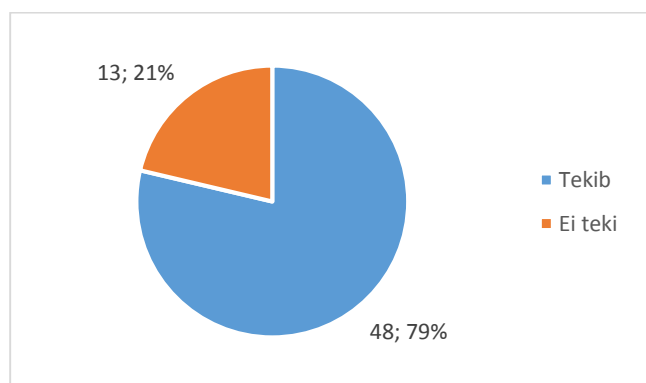
ettevõtet, kelle töötajate arv jääb vahemikku 50 – 249. Enam kui 250 töötajaga ettevõtted küsitlusele ei vastanud.

Küsitluse käigus uuriti, kuhu suunatakse ettevõtte heitvesi. Telefonivestluse käigus läbi viidud küsitluses osutus just antud küsimus üheks keerulisemaks. Ettevõtte esindajad ei olnud antud teemaga kursis ning paljudel juhtudel tuli esitada täpsustavaid küsimusi, et õige vastus kirja saada. Joonisel 17 on välja toodud, kuhu ettevõtted oma heitvee suunavad. Kõigi küsitlusele vastanud ettevõtete seast ei vastanud antud küsimusele 8 ettevõtet.



Joonis 17: Küsitlusele vastanud ettevõtete heitvee suunamine

Jooniselt 17 on näha, et suurem osa ettevõtetest suunab tekkiva heitvee kanalisatsiooni. Kokku 10 ettevõtet suunab tekkiva heitvee septikusse ning 8 suunab tekkiva heitvee mujale. Kuhu täpselt, seda ei täpsustanud ükski ettevõtte. Veekogusse ei suuna oma heitvett mitte ükski küsitlusele vastanud ettevõtetest. Lisaks heitvee suunamist puudutavale küsimusele uuriti ka seda, kas ettevõttel tekib tegevuse käigus jäätmeid. Küsitlusele vastanud ettevõtete jäätmete teke on välja toodud Joonisel 18.



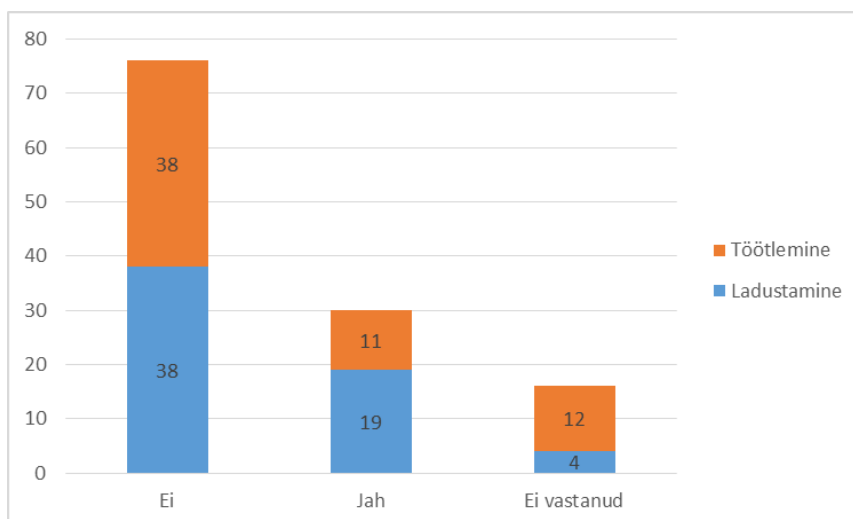
Joonis 18: Küsitlusele vastanud ettevõtete jäätmete teke

Jooniselt 18 on näha, et suuremal osal (79%) küsitlusele vastanud ettevõtetest tekib tegevuse käigus jäätmeid. Küsitluse tulemustest lähtuvalt on peamisteks tekkivateks jäätmeteks puit ja saepuru, viimistlusmaterjalide jäätmed, plastpakendid ja pappkarbid, kile, elektroonika jäätmed, olmejäätmed,

ohtlikud jäätmed, erinevate metallide jäätmed, PVC ja tekstiilijäätmed, kaablid, plastik, kemikaalitaara, õlised tekstiilitükid masinate puhastamisest, värvitaara, trükivärvid, lahustijäätmed, vanad õlid ja õlifiltrid ning rehvid. Põllumajandusega tegelevates ettevõtetes on tekkivateks jäätmeteks peamiselt tühjad väetisekotid ja taimekaitsevahendite taara, samuti silokiled, ravimipurgid ja süstlad.

Kahtlust tekitasid 13 ettevõtet, kes vastasid, et nende tegevuse käigus jäätmeid ei teki. Üheks selliseks oli AS Reideni Plaat, kes tegeleb ehitusmaterjali EPS soojustusplaatide valmistamisega. Samuti Skamet OÜ, kes tegeleb metalltoodete tootmisega ning kasutab tootmisel metalli ja värve. Jäätmeid ei teki väidetavalt ka Master AS-il, kes tegeleb autorehvide taastamisega ning kasutab toorainena kasutatud rehve, toorkummi ja liimi. Roosna-Alliku vallas ei teki küsitluse vastustest tulenevalt jäätmeid romusõidukite lammutusega tegeleval ettevõttel Stik Autolammutus OÜ ja maastikuautode hoolduse ja remondiga tegeleval ettevõttel Maasturid OÜ. Samuti Vändra vallas tegutsev Lüüste Agro OÜ, kes kasutab tegevuse käigus kütust, väetiseid ja seemneid. Kõik ettevõtted, kes vastasid jäätmete tekkimisele eitavalt on kas mikro- või väikese suurusega ettevõtted.

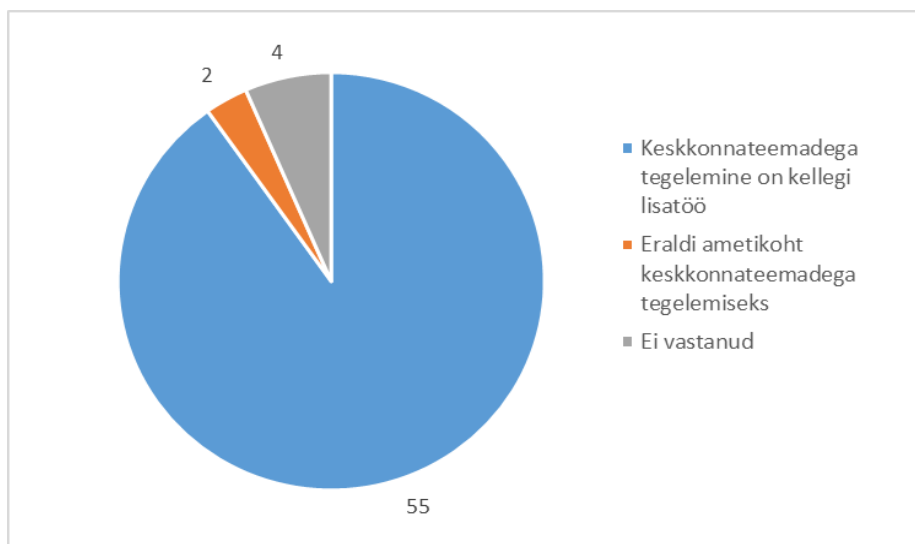
Pärnu jõe valgatal tegutsevate huvipakkuvate ettevõtete vaatluse käigus selgus, et paljud ettevõtted ladustavad toormaterjali või tooteid välitingimustes. Tekkis küsimus, kas toormaterjali või tooteid ladustatakse ning töödeldakse välitingimustes. Antud küsimuse vastused on kokkuvõtvalt näha Joonisel 19.



Joonis 19: Ettevõtete toormaterjali või toodete ladustamine ja töötlemine välitingimustes

Ettevõtteid, kes ladustavad toormaterjali või tooteid välitingimustes on küsitluse vastustest tulenevalt 19. Samas töötleb tooteid välitingimustes kokku 11 ettevõtet. Materjalide ning toodete välitingimustes ladustamise ning töötlemise käigus on võimalike ohtlike ainete sattumine keskkonda oluliselt suurem kui sisetingimustes. Peamised toormaterjalide ja toodete ladustajad ja töötledajad välitingimustes on põllumajandusettevõtted ning puidu ja plastiga tegelevad ettevõtted.

Lisaks ettevõtte tegevusalale, suurusele, toormaterjalide ja toorainete kasutamisele ning nende ladustamisele ja töötlemisele uuriti küsitluse käigus ka ettevõtte keskkonnaalast tegevust. Antud küsitluses sooviti teada, kas ettevõttes on loodud eraldi ametikoht keskkonnateemadega tegelemiseks. Antud tulemused on välja toodud Joonisel 20.



Joonis 20: Keskkonnateemadega tegelemine ettevõttes

Küsitluse tulemustest on näha, et koguni 55 ettevõttes on keskkonnateemadega tegelemine kellegi lisatöö. Arvestades seda, et küsitlusele vastasid peamiselt mikro- ning väikese suurusega ettevõtted, tundub see töötajate arvu suhtes täiesti reaalne tulemus. Eraldi ametikoht on keskkonnateemadega tegelemiseks loodud Henkel Makroflex AS-s ning Karu Auto OÜ-s. Antud küsimusele jätsid vastamata 4 ettevõtet, millest võib järeldada (ning mis selgus ka mõne ettevõtte telefonivestluse käigus), et keskkonnateemadega ei tegele ettevõttes mitte keegi.

Küsitluse käigus paluti ettevõttel välja tuua, millised on ettevõtte probleemid seoses ohtlike ainetega keskkonnaohutust ja jäätmekäitlust silmas pidades. Antud küsimusele ei vastanud 9 ettevõtet, kellest kõik peale ühe väikese suurusega ettevõtte olid mikroettevõtted. Küsitluse tulemustest lähtuvalt ei ole probleeme 49 ettevõttel. Küsimusele ei osanud vastata OÜ Akko Wood ning probleeme tunnistas kaks ettevõtet. Henkel Makroflex tõi välja, et probleemiks on ohtlikele toorainetele asenduse leidmine ning vastavus erinevate riikide seadusandlusele. Samuti toodi välja pidev investeerimine ennetavatesse või parendavatesse meetmetesse. Ka OÜ Väandra tõi probleemina välja seadusandluse muutumise.

Viimase küsimusena paluti vastajal hinnata ettevõtte mõju keskkonnale ja tervisele. Antud küsimus tekitas telefonivestluse käigus palju ärevust ning tõi endaga kaasa erinevaid vastuseid. Küsimusele vastas 56 ettevõtet ning suurem osa vastajatest arvas, et ettevõttel puudub mõju keskkonnale ja tervisele. Kaks vastajat ei osanud ettevõtte mõju hinnata. Järgnevalt on välja toodud mõned huvitavamad vastused:

- Note Pärnu OÜ: „Hindame väga heaks. (Töö-) keskkonnaaspektid on hinnatud ja ohjatud, meie eesmärk on olla vastutustundlik ja säästlik ettevõtte, töötame selle eesmärgi nimel igapäevaselt, kaasates nii oma töötajaid, tarnijaid kui kliente.”
- Trimtex Baltic OÜ: „Hästi, kuna kõik ained on eelnevalt kontrollitud ja midagi "põõsa alla" ei visata. Kõik jäätmed lähevad kogumispunkti.”
- Osahing Pigipada: „Iga tegevus mõjutab. Läbi koolituste ja range tootmisohje nõuete on töötajad aastate jooksul järjest teadlikumad.”
- Larmek OÜ: „Negatiivset mõju ei ole, kuna keemiat vms ei kasutata.”

- Skamet OÜ: „Normaalseks. Pärns värske õhu käes tööd ei tehta, kuid midagi hullu ka ei ole.”
- Plastotec Pärnu OÜ: „Ohutu, kuna nõudeid ettevõtte suhtes ei ole.”
- Rexest Grupp: „Toetame olulisel määral keskkonda ja tervist, kuna Rexest Grupp poolt ringlusse suunatud plastijäätmeid ei põletata ega ladestata.”
- PVC Katted OÜ: „Väikeseks, kuna tegu on väikese ettevõttega.”

Küsitlusele vastanutest on keskkonnaluba 15 ettevõttel. Kusjuures neljal ettevõttel on rohkem kui üks keskkonnaluba. Jäätmeluba on väljastatud neljale, maavara kaevandamise luba ühele ja keskkonnakompleksluba kolmele ettevõttele. Vee erikasutusluba on väljastatud neljale ning välisõhu saasteluba kaheksale ettevõttele. Kusjuures keskkonnaluba omasid 3 mikroettevõtet, 7 väikese suurusega ja 5 keskmise suurusega ettevõtet. Kuna keskkonnanaloo taotlemisele eelnevalt tuleb ettevõttel kindlaks teha kasutatavad, toodetavad või keskkonda viidavad ohtlikud ained, on potentsiaalselt ohtlikud just need ettevõtted, kellel puudub keskkonnaluba. Seda põhjusel, et ettevõtetel puudub vajadus ning seeläbi ka huvi antud teemaga tegeleda.

Lisaks keskkonnalubade olemasolule kontrolliti ka küsitlusele vastanud ettevõtete sertifikaatide olemasolu. Taaskord eeldab sertifikaadi olemasolu ettevõtte tegevuse ning ohtude kaardistamist ning vastavate meetmete kasutusele võtmist olukorra parandamiseks. Sertifikaadid on küsitlusele vastanud ettevõtetest väljastatud kokku 12 ettevõttele. Kõige rohkem ehk 11 ettevõtet on rakendanud ISO 9001:2008 kvaliteedijuhtimissüsteemi põhimõtteid. ISO 14001:2004 keskkonnajuhtimissüsteemi põhimõtteid on rakendanud 7 ettevõtet, OHSAS 18801:2007 töötervishoiu ja -ohutuse juhtimissüsteemi põhimõtteid 2 ettevõtet ning AQAP 2110:2009 NATO kvaliteeditagamise juhtimissüsteemi põhimõtteid 1 ettevõtte.

6. Järeldused ja tähelepanekud

Üldised tähelepanekud

- Hetkel käib reostusallikate väljaselgitamine tagurpidi – ohtliku aine leidmisel veest hakatakse otsima selle allikat. Tihtipeale on see nii keerukas, kulukas ja aeganõudev, et reostusallikas jääbki leidmata, eriti kui tegu on hajusallikaga. Statistilised andmed avaldatakse viibega ja uuringud, mida teostatakse ohtlike ainete allikate leidmiseks pole piisavalt pikaajalised, et kasutada ajakohaseid andmeid ja leida üles reostuse põhjused. Seega saab ainult tõdeda, et ohtlikud ained jõuavad kuidagi veekeskkonda. Kui nende allikaks on hajureostus, on selle tõkestamiseks vähe lootust.
- Antud töös kajastatud proovivõturingide käigus võeti punktproove mitmetest erinevatest kohtadest. Punktproovid aga kirjeldavad vaid hetkeolukorda ning ei anna reaalselt ülevaadet olukorrast pikema aja vältel. Punktproovide puhul võib tulemus oleneda proovivõtule eelneva päeva ilmastikutingimustest ning antud töö puhul ettevõtte tegevusest konkreetsel ajavahemikul mitte pikema perioodi vältel. Samuti on keskkonnaseire ja uuringute planeerimisel alati küsimuseks analüüside maksumus. Lisaks uuritavate ainete nimekirjade koostamisele määratakse eelinfo põhjal ka sobilikud proovivõtupunktid. Antud töö teemast lähtudes ei ole näiteks võimalik kõiki potentsiaalseid ohtlike ainete emiteerijaid seirata ning proovivõtupunktid valitakse tavaliselt suurema ala kaardistamiseks. Võimaluse korral võetakse proove konkreetsete allikate juurest.
- Olukord Pärnu jõe valgala on paranenud võrreldes 2011. aastaga. Sellele viitab ka Pärnu lahe ahvena maksa analüüs, kus ftalaate ei leitud.
- Tallinna mnt silla juures Pärnus oli Pärnu jõe ökoloogiline seisund bentiliste ränivetikate järgi halb. Kolmest ränivetikaindeksist kaks (IPS ja 100-TDI) näitasid halba seisundit ning kolmas indeks WAT head seisundit. Kokku määrati 34 taksonit bentilisi ränivetikaid. Dominantliigina esines *Nitzschia frustulum* var. *frustulum* moodustades 51% koguarvukusest ning subdominandina esines *Amphora pediculus* moodustades 15% koguarvukusest. Võrreldava meetodika järgi ei ole antud Pärnu jõe lõiku varem uuritud. Proovivõtupunkt asub Rääma oja mõju piirkonnas.

Põllumajandus ja taimekaitse

- Taimekaitsevahendite abiainete koostises saab kasutada ftalaate, kuigi tegu on ohtlike ainetega. Määruses 1107/2009 on küll nimekirja abiainetest, mille lisamine taimekaitsevahenditele on keelustatud, kuid sellesse nimekirja pole hetkeseisuga lisatud ühtegi ainet [45]. REACH määrustega on küll keelatud DEHP-i, DnBP ja BBP kasutus alates 21. veebruarist 2015, kuid mainimata on jäetud nende kasutuse keelustamine taimekaitsevahendites ja biotsiidides, mida reguleerivad direktiivid 91/414/EMÜ ja 98/8/EÜ.

- Taimekaitsevahendite turule lubamise nõuded pole piisavalt karmid. Hetkel saab tootja enda toote turule tuua analüüsides ainuüksi toimeaine ohtlikkust. Kuigi abiainetes ohtlikkust on korduvalt tõestatud, vaadatakse toodete registreerimisel sellest mööda. Lisaks lubatakse turustada ka tooteid, milles olevate koostisosade kohta esitatud informatsioon on puudulik. Paljude toodete koostises on üle 50% muid aineid, mille kohta puuduvad igasugused andmed.
- Kogumata jäetakse andmed taimekaitsevahendite kasutuse kohta. Heas põllumajandustavas on kirjas, et taimekaitsevahendi kasutajad peavad pidama arvestust nende kasutuse üle põlluraamatus, kuid selliseid andmeid ei lisata ühessegi andmebaasi [81]. Statistikaamet väljastab andmeid ainult kokkuvõtete kujul, kuid maakonnapõhisest kasutusest pole erilist abi. Teades kus, millal ja kui palju mingit toodet kasutati, oleks lihtsam kindlaks teha, kas tegu võib olla ohtlike ainete allikaga veekeskkonnale. Isegi kui toode on keelustatud, võib põllumees seda hiljem kasutada. Tänu sellistele andmetele saaks ka välja selgitada, kus ja millal tuleks mingi aine jääke analüüsida, mis omakorda aitaks kaasa taimekaitsevahenditest tuleneva hajureostuse vähendamisele.
- Lisaks ei teata ka Eestis müüdnud taimekaitsevahendite koguseid ja vastavaid tootenimesid. Taimekaitsevahendite registrist näeb küll kõiki turule lubatud tooteid, kuid informatsioon Eestisse toodud koguste kohta toote põhjal puudub. Statistikaametist saab andmeid ainult toimeaine koguse kohta kõigis turustatud taimekaitsevahendites, millest pole erilist abi, kuna toimeaine kogus toodetes varieerub suuresti. Puudub üldine register, kust saaks näha, milliseid tooteid ja kui palju on Eestisse toodud. Kusjuures alates 2013.a puudub isegi glüfosaadi kasutatud koguste kohta informatsioon andmekaitse põhimõtete tõttu.
- Probleemiks on ka valearusaamad taimekaitsevahendite kasutuse kohta ja hea põllumajandus- ja taimekaitsetava mittejärgimine [81]. Alati ei teata millist taimekaitsevahendit kus ja kui palju kasutada. Ehe näide on Eestis tehtud audit, mille käigus avastati erinevaid rikkumisi taimekaitsevahendite kasutuses. Näiteks glüfosaate sisaldavat toodet kasutati kui kasvuregulaatorit. Eksimisi oli ka kulunormi osas, tooteid kasutati 10 korda rohkem kui vaja oleks [82]. Tegelikult mõjub see väga halvasti nii taimedele kui ka keskkonnale.
- Terviseameti laboris testitud vabamüügis kättesaadavatest väetistest ning pestitsiididest ftalaate üle määramispiiri ei leitud.
- Edasimüüjate sõnul turustati viimati 2013.a tooteid, mis sisaldasid abiainetena synergen B01 (copolymer of glycerol/coconut oil fatty acid/phthalic anhydride approx. 70% in water). Teadaolevalt sisaldas seda abiainet 2 toodet, kuid kahjuks ei olnud neid enam võimalik analüüsida kätte saada.

Ettevõtted ja punktreostus

- Pärnu- ning Järvemaal on Statistikaameti andmetel 2014. aasta seisuga kokku 16 581 ettevõtet, kellest majanduslikult aktiivseid on 9 005. Nende seast huvipakkuvates piirkondades ning Pärnu jõe läheduses asuvaid ettevõtteid välja selekteerida on suhteliselt aeganõudev töö.

Seda põhjusel, et kohalikel omavalitsustel puudub ühtne andmebaas piirkonnas tegutsevate ettevõtete kohta. Avalikest allikatest ning andmebaasidest on tavapäraselt võimalik leida ettevõtte tegevusala või –valdkond, kuid näiteks ettevõtte suurus on avalike andmete põhjal keeruline määrata. Samuti registreeritakse ettevõtted tavaliselt juriidilise aadressi põhisel ning tegevusaadressi alati ei avalikustata.

- Lisaks ettevõtte tegevusala ning –koha väljaselgitamisele tuli antud töö raames välja selgitada ettevõtte tegevuse käigus kasutatavad ohtlikud ained või ohtlike aineid sisaldavad toorained või –materjalid. Alles seejärel saab hinnata keskkonna reostamise põhjustamise tõenäosust vaadeldava ettevõtte poolt. Kuna Eestis puudub kemikaalide ning toodete kasutamise jälgimise register ning andmebaasid, on üheks võimalikuks allikaks ettevõtetele väljastatud keskkonnaloa. Viimastest on võimalik vajalikku informatsiooni saada vaid oma tegevusest lähtuvalt keskkonnalubade kohuslaste seast. Samuti on võimalus informatsiooni saada ettevõtetega otse suheldes. Olenevalt ettevõttest võib ka otsene suhtlemine ning andmete kogumine osutada keeruliseks.
- Küsitluse tulemustest joonistus välja ettevõtete teadmatus ohtlike ainete osas. Näiteks ettevõtte, kes kasutab pinglagede tootmiseks PVC materjali, vastas küsitluses, et nad ei kasuta ohtlike aineid. Samuti ettevõtte, kes kasutab toorainena vahustatavat polüstüreeni EPS, väitis et nad ei kasuta oma tegevuses ohtlike aineid. Samas on ettevõttele väljastatud välisõhu saasteluba, kus on välja toodud tegevusalas või tehnoloogiaprotsessis kasutatavad ohtlike aineid sisaldavad toorained, abimaterjalid või pooltooted. Just seal on vahustatav polüstüreen EPS toorainena välja toodud.
- Sarnast mustrit oli näha ka Leedus läbiviidud uuringus. Mitte ükski mööblitootjatest, kes kasutas oma tegevuse käigus DEHP-i sisaldavaid kemikaale, ei teadnud DEHP-i ohtlike omaduste kohta. See näitas ebapiisavat teadlikust ohtlike kemikaalide kasutajate seas. Samuti oli informatsiooni liikumine tarneahelas kuni lõppkasutajani mitterahuldav, kuna tootjad usaldasid kemikaalide ohutuskaarte. Viimased olid aga vigased ning puuduliku informatsiooniga, mille tõttu ei olnud kasutajaid teavitatud võimalikest riskidest ning turvalisuse meetmetest [83].
- Uuringu käigus tuvastati kaks ettevõtet, mis vajavad edasist menetlemist Keskkonnaameti poolt.
- Aktsiaseltsi Reideni Plaat juures olevates proovivõtupunktides ületasid teise ning neljanda proovivõturingi käigus keskkonnakvaliteedi piirväärtust tsingi tulemused. Saadud andmed edastati Keskkonnaametile. Kuna ettevõttel on hetkel uue keskkonnaloa menetlus pooleli, siis saab AS Reideni Plaat antud töö aluseks oleva Pärnu jõe uuringu lõpetamise tulemustest lähtuvalt tõenäoliselt keskkonnaloa tingimused ka raskmetallide, eelkõige tsingi osas.
- Scanfil OÜ territooriumi taga asuvast sademevee väljalasust võetud proovidest leiti teise proovivõturingi käigus naftaleeni, DEHP-i ning raskmetalle, kusjuures tsingi väärtus ületas lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust. Kolmanda proovivõturingi käigus leiti Scanfil OÜ juurest võrdselt lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtusele taaskord DEHP-i. Viimase proovivõtu ajal võeti proove nii kanalisatsiooni juhitavast reoveest kui ka territooriumi

tagusest sademevee väljalasust ning mõlemast kaevust leiti jällegi raskmetalle ning ftalaate, kusjuures seekord ületas DEHP-i väärtus lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust. Kuna territooriumil oleva kanalisatsiooni seisund on hetkel teadmata, siis vajab see kindlasti ülevaatamist. Reovee proovides leidis DEHP-i 4,9 µg/l. Välja tuleb selgitada ka see, kas ettevõtte reoveed (või mõned muud veed) satuvad sademevee kanalisatsiooni.

- Reoveepuhastite heitveest võetud proovid ei andnud adekvaatset infot hindamaks reoveepuhastite mõju Pärnu jõele. Tulenevalt punktproovide kasutamisest tekkis olukord, kus ühe puhasti reoveest ftalaate ei leitud, kuid heitvees oli nende sisaldus üle EQS-i. Teisel reoveepuhastil saadi vastupidised tulemused. Mõlema reoveepuhasti reoveesetest leiti ftalaate, mis omakorda viitab pidevale ainete pealevoolule ka ainult olmereovett puhastavasse reoveepuhastisse.

7. Kokkuvõte

Hetkel käib reostusallikate väljaselgitamine tagurpidi – ohtliku aine leidmisel veest hakatakse otsima selle allikat. Tihtipeale on see nii keerukas, kulukas ja aeganõudev, et reostusallikas jääbki leidmata, eriti kui tegu on hajusallikaga. Statistilised andmed avaldatakse viibega ja uuringud, mida teostatakse ohtlike ainete allikate leidmiseks pole piisavalt pikaajalised, et kasutada ajakohaseid andmeid ja leida üles reostuse põhjused. Seega saab ainult tõdeda, et ohtlikud ained jõuavad kuidagi veekeskkonda. Kui nende allikaks on hajureostus, on selle tõkestamiseks vähe lootust.

Antud töös kajastatud proovivõturingide käigus võeti punktproove mitmetest erinevatest kohtadest. Punktproovid aga kirjeldavad vaid hetkeolukorda ning ei anna reaalselt ülevaadet olukorrast pikema aja vältel. Punktproovide puhul võib tulemus oleneda proovivõtule eelneva päeva ilmastikutingimustest ning antud töö puhul ka ettevõtte tegevusest konkreetsel ajavahemikul mitte pikema perioodi vältel. Antud töö teemast lähtudes ei ole näiteks võimalik kõiki potentsiaalseid ohtlike ainete emiteerijaid seirata ning proovivõtupunktid valitakse tavaliselt suurema ala kaardistamiseks. Võimaluse korral võetakse proove konkreetsete allikate juurest.

Olukord Pärnu jõe valgala on paranenud võrreldes 2011. aastaga. Sellele viitab ka Pärnu lahe ahvena maksa analüüs, kus ftalaate ei leitud. Tallinna mnt silla juures Pärnus oli Pärnu jõe ökoloogiline seisund bentiliste ränivetikate järgi halb. Kolmest ränivetikaindeksist kaks (IPS ja 100-TDI) näitasid halba seisundit ning kolmas indeks WAT head seisundit. Kokku määrati 34 taksonit bentilisi ränivetikaid. Dominantliigina esines *Nitzschia frustulum* var. *frustulum* moodustades 51 % koguarvukusest ning subdominandina esines *Amphora pediculus* moodustades 15 % koguarvukusest. Võrreldava meetodika järgi ei ole antud Pärnu jõe lõiku varem uuritud. Proovivõtu punkt asub Rääma oja mõju piirkonnas.

Uuringu käigus tuvastati kaks ettevõtet, mis vajavad edasist menetlemist Keskkonnaameti poolt. AS Reideni Plaat juurest võetud proovides ületasid teise ning neljanda proovivõturingi käigus keskkonnakvaliteedi piirväärtust tsingi tulemused. Saadud andmed edastati Keskkonnaametile. Kuna ettevõttel on hetkel uue keskkonnalaos menetlus pooleli, siis saab AS Reideni Plaat Pärnu jõe uuringu lõpetamise tulemustest lähtuvalt tõenäoliselt keskkonnalaos tingimused ka raskmetallide, eelkõige tsingi osas. Scanfil OÜ territooriumi taga asuvast sademevee väljalasust leiti teise proovivõturingi käigus naftaleeni, DEHP-i ning raskmetalle, kusjuures tsingi väärtus ületas lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust. Kolmanda proovivõturingi käigus leiti Scanfil OÜ juurest võrdselt lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtusele taaskord DEHP-i. Viimase proovivõtu ajal võeti proove nii kanalisatsiooni juhitavast reoveest kui ka territooriumi tagusest sademevee väljalasust ning mõlemast kaevust leiti jällegi raskmetalle ning ftalaate, kusjuures seekord ületas DEHP-i väärtus lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust. Kuna territooriumil oleva kanalisatsiooni seisund on hetkel teadmata, siis vajab see kindlasti ülevaatamist. Reovee proovides leidis DEHP-i 4,9 µg/l. Välja tuleb selgitada ka see, kas ettevõtte reovesi (või mõned muud veed) satuvad sademevee kanalisatsiooni.

Reoveepuhastite heitveest võetud proovid ei andnud adekvaatset infot hindamaks reoveepuhastite mõju Pärnu jõele. Tulenevalt punktproovide kasutamisest tekkis olukord, kus ühe puhasti reoveest ftalaate ei leitud, kuid heitvees oli nende sisaldus üle EQS-i. Teisel reoveepuhastil saadi vastupidised tulemused. Mõlema reoveepuhasti reoveesetest ftalaate leiti, mis omakorda viitab pidevale ainete pealevoolule ka ainult olmereovett puhastavasse reoveepuhastisse.

Kasutatud kirjandus

- [1] J. Ruut, H. Nõmmsalu, V. Toropovs, Z. Dudutytė, G. Kuliešytė, „Veekeskkonnale ohtlikud ained“, 2012 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://bef.ee/wp-content/uploads/2014/09/Permitting-Guideline_EE.pdf [Kasutatud 3. mai 2015]
- [2] Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik, 2000
- [3] Keskkonnaregister [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://register.keskkonnainfo.ee/> [Kasutatud 5. mai 2015]
- [4] U.Lekk, T.Kalda, „Pärnu jõgi“, 2007 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://www.keskkonnaamet.ee/public/Keskkonnaharidus/Parnu_jogi_makett.pdf [Kasutatud 22. märts 2015]
- [5] T. Valdmaa, M.Metsur, „Pärnu jõe valgala veekasutuskava projekt“, 1999 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.maves.ee/Projektid/1999/Parnu%20joe%20valgala%20veekasutuskava%20projekt.pdf> [Kasutatud 5. mai 2015]
- [6] Keskkonnaamet, „Pärnu jõe loodusala kaitsekorralduskava 2015-2024“, 2015 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://www.keskkonnaamet.ee/public/images/Parnujoe_LA_KKK_11.01.15.pdf [Kasutatud 5. mai 2015]
- [7] Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 6. detsembri 2008 direktiivi 2008/105/EÜ nõuete täitmiseks uuringu korraldamine prioriteetsete ainete sisalduse määramiseks vees, vee elustikus ning põhjasetetes“, 2011 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://www.envir.ee/sites/default/files/prioriteetsed_ained_dir105_aruanne.pdf [Kasutatud 5. mai 2015]
- [8] Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, „Prioriteetsete ohtlike ainete allikaanalüüs Halliste jões Abja-Paluoja piirkonnas reostusallika kindlaks määramiseks ning reostuse lõpetamiseks“, 2014 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://www.klab.ee/wp-content/uploads/2014/03/Prioriteetsete_ohtlike_ainete_allikaanal_Halliste_joes_Abja-Paluoja_piirkonnas.pdf [Kasutatud 5. aprill 2015]
- [9] H. Nõmmsalu, O. Roots, „Aruanne veekeskkonnale ohtlike ainete sõeluuringu tulemustest Eestis,“ 2011 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://www.klab.ee/wp-content/uploads/2011/10/soeluuringu_aruanne.pdf [Kasutatud 2. jaanuar 2015]
- [10] Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, „Ohtlike ainete seire ja uuringud (2012-2013),“ 2013 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://seire.keskkonnainfo.ee/attachments/article/3133/ohtlike%20ainete%20seire%20ja%20Ouuringud%202012-%202013%20aruanne.pdf> [Kasutatud 29. november 2014]
- [11] Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Amet, 2013.
- [12] H. Fromme, T. Kuchler, T. Otto, K. Pilz, J. Müller, A. Wenzel, „Occurrence of phthalates and bisphenol A and F in the environment,“ *Water Research* 36, 1429-1438, 26 July 2001.

- [13] S. Net, D. Dumoulin, R. El-Osmani, S. Rabodonirina, B. Ouddane, „Case study of PAHs, Me-PAHs, PCBs, Phthalates and Pesticides Contamination in the Somme River water, France,“ *International Journal of Environmental Research* 8, 1159-1170, Autumn 2014.
- [14] Statistikaameti andmebaas, „Ettevõtted äriregistris, mittetulundusühingud ja sihtasutused mittetulundusühingute ja sihtasutuste registris õigusliku vormi ja maakonna järgi,“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=ER02&ti=ETTEV%D5TTED+%C4RIREGISTRIS%2C+MITTETULUNDUS%DCHINGUD+JA+SIHTASUTUSED+MITTETULUNDUS%DCHINGUTE+JA++SIHTASUTUSTE+REGISTRIS+%D5IGUSLIKU+VORMI+JA+MAAKONNA+J%C4RGI%2C+31%2E+DETSEMBER&path=../Database/Majandus/10Majandusüksused/08Uldandmed/&lang=2> [Kasutatud 23. mai 2015]
- [15] Statistikaameti andmebaas, „Statistilisse profiili kuuluvad ettevõtted maakonna ja tegevusala (EMTAK 2008) järgi,“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=ER027&ti=STATISTILISSE+PROFIILI+KUULUVAD+ETTEV%D5TTED+MAAKONNA+JA+TEGEVUSALA+%28EMTAK+2008%29+J%C4RGI&path=../Database/Majandus/10Majandusüksused/045Ettevetjad/&lang=2> [Kasutatud 23. mai 2015]
- [16] Statistikaameti andmebaas, „Statistilisse profiili kuuluvad ettevõtted haldusüksuse ja tegevusala (EMTAK 2008) järgi,“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=ER031&ti=STATISTILISSE+PROFIILI+KUULUVAD+ETTEV%D5TTED+HALDUS%DCKSUSE+JA+TEGEVUSALA+%28EMTAK+2008%29+J%C4RGI&path=../Database/Majandus/10Majandusüksused/045Ettevetjad/&lang=2> [Kasutatud 23. mai 2015]
- [17] Euroopa Komisjon, „Uus VKEde määratlus,“ 2006.
- [18] Kemikaaliseadus, RT I 1998, 47, 697. Vastu võetud 06.05.1998.
- [19] Maa-ameti Geoportaal, Ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtete kaardirakendus, [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://geoportaal.maaamet.ee/est/Teenused/Kaardirakendused/Ohtlikud-ja-suuronnetuse-ohuga-ettevotete-kaardirakendus-p468.html> [Kasutatud 24. mai 2015]
- [20] Nõukogu direktiiv 91/414/EMÜ, 15. juuli 1991, taimekaitsevahendite turuleviimise kohta, 1991.
- [21] Baltic Agro AS, „Taimkaitsevahendid“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.balticagro.ee/index.dsp?area=69> [Kasutatud 23. november 2014]
- [22] K. Rohtsalu, „Põllumajanduskemikaalid,“ 2011 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.hot.ee/teekaaslane/keskkond.html> [Kasutatud 23. november 2014]
- [23] Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, „Intensiivse põllumajandustootmise mõju pinnavee ohtlike ainete sisaldusele. Pestitsiidijääkide dünaamika uuring pinnaveekogudes,“ 2011 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://www.envir.ee/sites/default/files/pest_dynaamika_2011.pdf [Kasutatud 29. november 2014]
- [24] Statistikaameti andmebaas, „Keskkonnale ja tervisele ohtlike kemikaalide kasutamine“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Keskkond/08Surve_keskkonnaseisundile/04Keskkonnale_ja_tervisele_o

htlike_kemikaalide_kasutamine/04Keskkonnale_ja_tervisele_ohtlike_kemikaalide_kasutamine.asp [Kasutatud 29. november 2014]

- [25] Ühendatud Rahvaste Organisatsiooni Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni koduleht, statistika osakond [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://faostat3.fao.org/home/E> [Kasutatud 14. jaanuar 2015]
- [26] H. I Zeliger, „Pesticides, Human Toxicology of Chemical Mixtures,“ Human Toxicology of Chemical Mixtures (Second Edition), 173-185, 2011.
- [27] R. Mesnage, N. Defarge, J. Spiroux de Vendômois ja G.-E. Séralini, „Major Pesticides Are More Toxic to Human Cells Than Their Declared Active Principles,“ BioMed Research International 2014:179691.
- [28] I. Nobels, P.Spanoghe, G. Haesaert, J. Robbens, R. Blust, „Toxicity Ranking and Toxic Mode of Action Evaluation of Commonly Used Agricultural Adjuvants on the Basis of Bacterial Gene Expression Profiles,“ PLoS One 6(11), e24139, 18 November 2011.
- [29] C. Cox, M. Sorgan, „Unidentified Inert Ingredients in Pesticides: Implications for Human and Environmental Health,“ Environmental Health Perspectives 114(12), 1803-1806, 18 August 2006.
- [30] „Toxicity of pesticides“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module04/index.aspx> [Kasutatud 14. detsember 2014]
- [31] M. Sorgan, M. Condon, C. Cox, „Pesticide risk indicators: unidentified inert ingredients compromise their integrity and utility,“ Environmental Management 45, 834-841, April 2010.
- [32] S. Marquardt, C. Cox, H. Knight, „Toxic Secrets: "Inert" Ingredients in Pesticides 1987-1997,“ 1997 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.pesticidereform.org/article.php?id=196> [Kasutatud 6. detsember 2014]
- [33] M. H. Sorgan, A. J. Gershon, P. Lehner, „The Secret Ingredients in Pesticides: Reducing the Risk,“ 2000 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: [http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/wo/Planning_and_Renewable_Resources/veis/final_eis_vol_3/public_comment_letters/email_comments__emc.Par.12883.File.pdf/EMCO_643_Attachment_3\(edit\).pdf](http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/wo/Planning_and_Renewable_Resources/veis/final_eis_vol_3/public_comment_letters/email_comments__emc.Par.12883.File.pdf/EMCO_643_Attachment_3(edit).pdf) [Kasutatud 6. detsember 2014]
- [34] USA Keskkonnakaitse Agentuuri käsiraamat, „Recognition and Management of Pesticide Poisonings,“ 1999 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.epa.gov/oppfead1/safety/healthcare/handbook/handbook.pdf> [Kasutatud 13. jaanuar 2015]
- [35] USA Keskkonnakaitse Agentuuri koduleht, „Inert Ingredients of Pesticide Products“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.epa.gov/opprd001/inerts/fr54.htm> [Kasutatud 5. jaanuar 2015]
- [36] DEHP Information Centre [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.dehp-facts.com/production>
- [37] Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus 1907/2006, 18. detsember 2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist (REACH) ning millega asutatakse Euroopa Kemikaaliamet, muudetakse direktiivi 1999/45/EÜ ja tunnistatakse

kehtetuks nõukogu määrus (EMÜ) nr 793/93 ja komisjoni määrus (EÜ) nr 1488/94 ning samuti nõukogu direktiiv 76/769/EMÜ ja komisjoni direktiivid 91/155/EMÜ, 93/67/EMÜ, 93/105/EÜ ja 2000/21/EÜ, 2007.

- [38] C.-H. Mo, Q.-Y. Cai, Y.-H. Li, Q.-Y. Zeng, „Occurrence of priority organic pollutants in the fertilizers, China,” *Journal of Hazardous Materials* 152, 1208-1213, 15 April 2008.
- [39] G. Xu, F. Li, Q. Wang, „Occurrence and degradation characteristics of dibutyl phthalate (DBP) and di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) in typical agricultural soils of China,” *Science of The Total Environment* 393, 333-340, 15 April 2008.
- [40] L. Niu, Y. Xu, C. Xu, L. Yun, W. Liu, „Status of phthalate esters contamination in agricultural soils across China and associated health risks,” *Environmental Pollution* 195, 16-23, December 2014.
- [41] J. Vikelsøe, M. Thomsen, L. Carlsen, „Phthalates and nonylphenols in profiles of differently dressed soils,” *Science of The Total Environment* 296, 105-116, 16 September 2002.
- [42] M. Wormuth, M. Scheringer, M. Vollenweider, K. Hungerbühler, „What are the sources of exposure to 8 frequently used phthalic acid esters in europeans?,” *Risk Analysis* 26, 803-824, June 2006.
- [43] Põllumajandusamet, „Taimekaitse valdkonna kontrollikava täitmise aruanne 2013,” 2014 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.pma.agri.ee/index.php?id=102&sub=94&sub2=120> [Kasutatud 29. november 2014]
- [44] Põllumajandusamet, „Taimekaitsevahendite register“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.pma.agri.ee/index.php?id=104&sub=132&sub2=242> [Kasutatud 8. detsember 2014]
- [45] Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EÜ) nr 1107/2009, 21. oktoober 2009, taimekaitsevahendite turulelaskmise ja nõukogu direktiivide 79/117/EMÜ ja 91/414/EMÜ kehtetuks tunnistamise kohta, 2009.
- [46] Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni küsitlus, „How pesticide ingredients other than the stated pesticide active ingredient(s) are reviewed and regulated“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2010\)45&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2010)45&doclanguage=en) [Kasutatud 6. jaanuar 2015]
- [47] J. L. Lyche, „Chapter 48 – Phthalates,” *Reproductive and Developmental Toxicology*, 637-655, 2011.
- [48] I. Mersiowsky, R. Brandsch, J. Ejlertsson, „Screening for organotin compounds in European landfill leachates,” *J. Environ. Qual.* 30, 1604-1611, 2011.
- [49] M. Lillemäe, „Ohtlikud ained tarbijatoodetes,” 2008 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.bioneer.ee/eluviis/tarbimine/aid-1963/Ohtlikud-ained-tarbijatoodetes>
- [50] J. Rivera-Utrilla, M. M. Abdel daiem, R. Ocampo-Pérez, J. D. Méndez-Díaz, M. Sánchez-Polo, „Environmental impact of phthalic acid esters and their removal from water and sediments by different technologies – A review,” *Journal of Environmental Management* 109, 164-178, 30 October 2012.

- [51] M. Marega, K. Grob, S. Moret, G. Purcaro, L. Conte, „Phthalates in Olive Oil Production Chain“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://www.eurofedlipid.org/meetings/archive/graz/5872/5872_0086.pdf
- [52] European Union Risk Assessment Report, Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP), 2008. [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://echa.europa.eu/documents/10162/060d4981-4dfb-4e40-8c69-6320c9debb01>
- [53] RAPEX [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://ec.europa.eu/consumers/dyna/rapex/rapex_archives_en.cfm
- [54] „Poes müüdav nukk osutus mürgiseks“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://tarbija24.postimees.ee/1274452/poes-muudav-nukk-osutus-murgiseks>
- [55] „Tallinnas ja Viljandis müüdi laste tervisele ohtlikke nukke“ [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://tarbija24.postimees.ee/print/1222392/tallinnas-ja-viljandis-muudi-laste-tervisele-ohtlikke-nukke>
- [56] U. Heudorf, V. Mersch-Sundermann, J. Angerer, „Phthalates: Toxicology and exposure,“ International Journal of Hygiene and Environmental Health 210, 623-634, 31 October 2007.
- [57] Marttinen, S.K., Kettunen, R.H., Sormunen, K.M., Rintala, J.A. 2003. Removal of bis(2-ethylhexyl) phthalate at a sewage treatment plant. Water Research, 37, 1385–1393
- [58] Opinion on "Chemicals and the Water Framework Directive: Draft Environmental Quality Standards" Anthracene [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_130.pdf
- [59] Opinion on "Chemicals and the Water Framework Directive: Draft Environmental Quality Standards" Fluoranthene [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_152.pdf
- [60] Opinion on "Chemicals and the Water Framework Directive: Draft Environmental Quality Standards" Naphthalene [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_137.pdf
- [61] Nickel EQS dossier 2011 nickel and its compounds [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/eqs_dossiers&vm=detailed&sb=Title
- [62] Keskkonnaministri määrus nr 57 „Nõuded vee füüsikalise-keemiliste ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid,“ RT I, 29.08.2011, 4.
- [63] Standardtöõjuhend (STJ nr H1) „Suurselgrootute põhjaloomade proovide võtmise ja proovide analüüsimise meetodika,“ OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus, 27.06.2012, 18 lk.
- [64] EVS-EN 27828:1999. Vee kvaliteet. Bioloogilise proovivõtu meetodid. Juhised käsivõrguga proovivõtmiseks veekogu põhjas elavate selgrootute loomade määramiseks.

- [65] H. Timm, S. Vilbaste, „Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise meetodika bioloogiliste kvaliteedielementide alusel. Bentiliste ränivetikate kooslus jões. Suurselgrootute põhjaloomade kooslus jões ja järves,“ Lepingu 4 – 1.1/166 aruanne EV Keskkonnaministeeriumile, 2010.
- [66] Keskkonnaministri määrus nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord,“ RT I, 25.11.2010, 15.
- [67] D. R. Lenat, „Water quality assessment of streams using a qualitative collection method for benthic macroinvertebrates,“ *Journal of North American Benthological Society* 7: 222-233, 1988.
- [68] P. D. Armitage, D. Moss, J. F. Wright, M. T. Furse, „The performance of a new biological water quality score system based on a wide range of unpolluted running-water site,“ *Water Research* 17: 333-347, 1983.
- [69] J. Skriver, N. Friberg, J. Kirkegaard, „Biological assessment of watercourse quality in Denmark: Introduction of the Danish Stream Fauna Index (DSFI) as the official biomonitoring method,“ *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 1822-1830, 2000.
- [70] Pinnaveekogumite operatiivseire 2010. a. Vooluveekogumite aruanne. OÜ Eesti Keskkonnauuringute keskus. Tartu, 2011. 43 lk.
- [71] Jõgede hüdrobioloogiline seire 2012, aastaaruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2013. 107 lk.
- [72] J. Kotta, H. Ojaveer, „Rapid establishment of the alien crab *Rhithropanopeus harrisi* (Gould) in the Gulf of Riga,“ *Estonian Journal of Ecology*, 61(4), 293 – 298, 2012.
- [73] N. M. Kalinkina, N. A. Berezina, „First record of *Pontogammarus robustoides* Sars, 1894 (Crustacea: Amphipoda) in the Gulf of Riga (Baltic Sea),“ *Aquatic Invasions* 5 (Suppl. 1): S5-S7, 2010.
- [74] CEN (2003). Water quality - Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers. EN 13946: 2003. Comité European de Normalisation, Geneva.
- [75] CEN (2004). Water quality - Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. EN 14407:2004. Comité European de Normalisation, Geneva.
- [76] Coste in CEMAGREF, 1982. Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon A.F. Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 218 pp.
- [77] T. Watanabe, K. Asai, A. Houki, „Numerical simulation of organic pollution in flowing waters,“ *Encyclopedia of Environmental Control Technology*, 4. Hazardous Waste Containment and Treatment (Cheremisinoff, P. N., ed.), Gulf Publishing Company, Houston, 251-284, 1990.
- [78] M. G. Kelly, B. A. Whitton, „A new diatom index for monitoring eutrophication in rivers,“ *Journal of Applied Phycology*. 7: 433-444, 1995.

- [79] Põllumajandusameti taimekaitsevahendite dokumentide arhiiv, Teaduse 2, Saku alevik, Harjumaa.
- [80] R. Mesnage, B. Bernay, G.-E. Séralini, „Ethoxylated adjuvants of glyphosate-based herbicides are active principles of human cell toxicity,“ *Toxicology* 313, 122-128, 16 November 2013.
- [81] Põllumajandusamet, „Hea Põllumajandustava,“ 2006 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.pma.agri.ee/index.php?id=104&sub=355&sub2=412> [Kasutatud 14. jaanuar 2015]
- [82] Riigikontroll, „Järelevalve taimekaitsevahendite ja mineraalväetiste kasutamise üle,“ 2010 [Võrgumaterjal]. Kättesaadav: <http://www.riigikontroll.ee/Riigikontrollipublikatsioonid/Auditaruanded/tabid/206/Audit/2165/language/et-EE/Default.aspx> [Kasutatud 29. november 2014]
- [83] J. Kruopienė, J. Dvarioninė, Z. Dudutytė, L. Stančė, J. Buzelytė, „The use of hazardous chemical substances in Lithuanian industry: how sound is it?,“ *Journal of Cleaner Production* 72, 89 – 95, 14 March 2014.

LISA 1

Küsitluse vorm Pärnu jõe ääres tegutsevate ettevõtete kaardistamiseks

Küsitlus Pärnu jõe piirkonnas asuvate ettevõtete kaardistamiseks

1. Ettevõtte nimi

.....

2. Ettevõtte tegevusala

Lühikirjeldus sellest, millega ettevõtte tegeleb

.....

.....

.....

.....

3. Töötajate arv

.....

4. Milliseid toormaterjale ja tooraineid tootmisel kasutatakse?

.....

.....

.....

.....

5. Kas tootmisprotsessi või tegevuse käigus tekib jäätmeid?

Mark only one oval.

Jah

Ei

6. Kui jah, siis milliseid?

.....

.....

.....

.....

.....

7. **Kuhu suunatakse ettevõtte heitvesi?**

Check all that apply.

- Kanalisatsioon
- Septik
- Veekogu
- Muu

8. **Kas toormaterjali või tooteid ladustatakse välitingimustes?**

Mark only one oval.

- Jah
- Ei

9. **Kui jah, kas territooriumil on olemas eraldi sadevee kogumise süsteem?**

Mark only one oval.

- Jah
- Ei

10. **Kas toormaterjali või tooteid töödeldakse välitingimustes?**

Mark only one oval.

- Jah
- Ei

11. **Kas ettevõttes on eraldi ametikoht keskkonnateemadega tegelemiseks või teeb keegi seda lisatööna?**

Mark only one oval.

- Ettevõttes on eraldi ametikoht keskkonnateemadega tegelemiseks
- Keskkonnateemadega tegelemine on kellegi lisatöö

12. **Millised on ettevõtte probleemid seoses ohtlike ainetega keskkonnaohutust ja jäätmekäitlust silmas pidades?**

.....

.....

.....

.....

.....

13. **Kuidas Te ise hindate ettevõtte mõju keskkonnale ja tervisele?**

.....

.....

.....

.....

.....

LISA 2

Põhjaloomastiku taksonoomiline koosseis ja eri taksonite arvukus (isendit/m²) proovikohtades
08.10.2014

Nr	Suur rühm	Sugukond	Takson	Reopalu	Türi	Pärnu
1	Bivalvia	Sphaeriidae	Pisidium sp.	1		5
2	Bivalvia	Sphaeriidae	Sphaerium sp.		31	7
3	Coleoptera	Dytiscidae	Nebrioporus assimilis	<1		
4	Coleoptera	Dytiscidae	Platambus maculatus	14		
5	Coleoptera	Elmidae	Elmis aenea & maugetii	282	94	
6	Coleoptera	Elmidae	Limnius volckmari	20	85	1
7	Coleoptera	Elmidae	Oulimnius tuberculatus	76	76	
8	Coleoptera	Elmidae	Riolus cupreus	<1	4	
9	Coleoptera	Gyrinidae	Orectochilus villosus	1	2	
10	Coleoptera	Haliplidae	Brychius elevatus	1		
11	Coleoptera	Hydraenidae	Hydraena sp.	6	17	
12	Crustacea	Asellidae	Asellus aquaticus	117	8	
13	Crustacea	Gammaridae	Gammarus pulex	649	20	
14	Crustacea	Gammaridae	Pontogammarus robustoides			19
15	Crustacea	Mysidae	Neomysis integer			2
16	Crustacea	Panopeidae	Rhithropanopeus harrisi			10
17	Diptera	Athericidae	Atherix ibis	17	10	
18	Diptera	Ceratopogonidae		6	6	
19	Diptera	Chironomidae	Chironomus sp.	161	2	39
20	Diptera	Chironomidae		1	<1	
21	Diptera	Empididae	Hemerodromia sp.	1		
22	Diptera	Limoniidae	Eloeophila sp.	2	1	
23	Diptera	Pediciidae	Dicranota bimaculata		3	
24	Diptera	Simuliidae		3	3	
25	Diptera	Tabanidae		1		
26	Ephemeroptera	Baetidae	Baetis digitatus		38	
27	Ephemeroptera	Baetidae	Baetis liebenauae	6	3	
28	Ephemeroptera	Baetidae	Baetis muticus		<1	
29	Ephemeroptera	Baetidae	Baetis niger	4	24	
30	Ephemeroptera	Caenidae	Caenis horaria			1
31	Ephemeroptera	Caenidae	Caenis rivulorum	40	7	
32	Ephemeroptera	Ephemerellidae	Ephemerella mucronata	50	56	
33	Ephemeroptera	Ephemerellidae	Serratella ignita	2		
34	Ephemeroptera	Ephemeridae	Ephemera danica	70	19	
35	Ephemeroptera	Ephemeridae	Ephemera vulgata		1	
36	Ephemeroptera	Heptageniidae	Heptagenia sulphurea	19	24	
37	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Habrophlebia lauta	1		

Nr	Suur rühm	Sugukond	Takson	Reopalu	Türi	Pärnu
38	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Paraleptophlebia submarginata	14	8	
39	Gastropoda	Acroloxidae	Acroloxus lacustris	5	<1	
40	Gastropoda	Bithyniidae	Bithynia leachii		1	1
41	Gastropoda	Bithyniidae	Bithynia tentaculata		30	2
42	Gastropoda	Lymnaeidae	Lymnaea stagnalis		<1	1
43	Gastropoda	Lymnaeidae	Radix balthica	6	2	6
44	Gastropoda	Neritidae	Theodoxus fluviatilis		<1	
45	Gastropoda	Physidae	Physa fontinalis	1		
46	Gastropoda	Planorbidae	Ancylus fluviatilis	2	<1	
47	Gastropoda	Planorbidae	Bathyomphalus contortus			2
48	Gastropoda	Planorbidae	Gyraulus albus			1
49	Gastropoda	Planorbidae	Gyraulus crista			<1
50	Gastropoda	Planorbidae	Planorbis planorbis	1		2
51	Gastropoda	Valvatidae	Valvata macrostoma		2	1
52	Heteroptera	Gerridae	Aquarius najas		<1	
53	Hirudinea	Erpobdellidae	Erpobdella octoculata	6	2	1
54	Hirudinea	Glossiphoniidae	Glossiphonia complanata	1		
55	Hirudinea	Piscicolidae	Piscicola geometra	1		
56	Hydrachnidia			2	2	
57	Lepidoptera	Crambidae	Cataclysta lemnata		<1	
58	Lepidoptera	Crambidae	Nymphula nitidulata	<1		
59	Megaloptera	Sialidae	Sialis fuliginosa	6	2	
60	Odonata	Calopterygidae	Calopteryx splendens		<1	
61	Odonata	Calopterygidae	Calopteryx virgo	2		
62	Odonata	Gomphidae	Ophiogomphus cecilia		<1	
63	Oligochaeta	Lumbricidae	Eiseniella tetraedra		<1	
64	Oligochaeta	Naididae	Stylaria lacustris		4	
65	Oligochaeta	Tubificidae		101	14	
66	Oligochaeta			5		7
67	Plecoptera	Leuctridae	Leuctra fusca	1	1	
68	Plecoptera	Nemouridae	Nemoura avicularis	5		
69	Plecoptera	Perlodidae	Isoperla sp.	<1	5	
70	Plecoptera	Taeniopterygidae	Rhabdiopteryx acuminata		<1	
71	Plecoptera	Taeniopterygidae	Taeniopteryx nebulosa		<1	
72	Trichoptera	Brachycentridae	Brachycentrus subnubilus	106	2	
73	Trichoptera	Brachycentridae	Micrasema setiferum		1	
74	Trichoptera	Glossosomatidae	Agapetus ochripes	77	40	
75	Trichoptera	Hydropsychidae	Cheumatopsyche lepida		21	
76	Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche angustipennis		<1	
77	Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche pellucidula	14	6	
78	Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche siltalai		<1	
79	Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche sp.		12	
80	Trichoptera	Hydroptilidae	Ithytrichia lamellaris	102	289	

Nr	Suur rühm	Sugukond	Takson	Reopalu	Türi	Pärnu
81	Trichoptera	Hydroptilidae	Oxyethira sp.			<1
82	Trichoptera	Lepidostomatidae	Lepidostoma hirtum	78	94	
83	Trichoptera	Leptoceridae	Athripsodes sp.	6	2	
84	Trichoptera	Leptoceridae	Ceraclea sp.		1	
85	Trichoptera	Leptoceridae	Mystacides azureus	3		
86	Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis testacea	1		
87	Trichoptera	Molannidae	Molanna angustata	1		
88	Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia conspersa	3	1	
89	Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus flavomaculatus	9	7	
90	Trichoptera	Psychomyiidae	Lype phaeopa	3	2	
91	Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila nubila	3	1	
92	Trichoptera	Sericostomatidae	Notidobia ciliaris		1	
93	Trichoptera	Sericostomatidae	Sericostoma personatum	7		
94	Turbellaria	Dendrocoelidae		7		
95	Turbellaria	Dugesidae	Dugesia sp.		9	
Kokku isendit/m ²				2124	1094	106

LISA 3

Ränivetikataksoid Pärnu jões 08.10.2014

Nr	Takson	Reopalu		Türi		Pärnu	
		Arvukus	%	Arvukus	%	Arvukus	%
1	Achnanthes minutissima	76	16.74	42	9.33	12	2,53
2	Adlafia minuscula	1	0.22	1	0.22		
3	Amphora inariensis					1	0.21
4	Amphora pediculus	230	50.66	7	1.56	70	14.77
5	Bacillaria paxillifera					9	1.90
6	Cocconeis pediculus					2	0.42
7	Cocconeis placentula	42	9.25	166	36.89	6	1.27
8	Ctenophora pulchella					1	0.21
9	Cyclotella distinguenda var.distinguenda	1	0.22	4	0.89		
10	Cymbella lanceolata						
11	Cymbella tumida					2	0.42
12	Diatoma moniliformis	3	0.66	84	18.67		
13	Diatoma tenue					1	0.21
14	Diatoma vulgare			1	0.22		
15	Encyonema lange- bertalotii			3	0.67		
16	Eolimna minima	28	6.17	3	0.67	14	2.95
17	Eunotia minor			1	0.22		
18	Fallacia subhamulata	1	0.22	1	0.22		
19	Fragilaria capucina var.vaucher	1	0.22				
20	Fragilaria gracilis			1	0.22		
21	Fragilaria ulna	1	0.22	7	1.56	1	0.21
22	Gomphonema micropus			1	0.22		
23	Gomphonema olivaceum	6	1.32	7	1.56		
24	Gomphonema parvulum	3	0.66	5	1.11	1	0.21
25	Gomphonema pumilum	1	0.22	2	0.44		
26	Gyrosigma attenuatum			1	0.22		
27	Hippodonta capitata			1	0.22		
28	Lemnicola hungarica	2	0.44	2	0.44		
29	Melosira varians	1	0.22	12	2.67	3	0.63
30	Meridion circulare			1	0.22		
31	Navicula antonii	1	0.22	1	0.22	1	0.21
32	Navicula capitatoradiata			4	0.89		
33	Navicula cryptotenella	1	0.22	4	0.89	1	0.21
34	Navicula gregaria	1	0.22			5	1.05
35	Navicula lanceolata			3	0.67	10	2.11
36	Navicula radiosa					2	0.42
37	Navicula tripunctata	7	1.54	28	6.22	4	0.84

Nr	Takson	Reopalu		Türi		Pärnu	
		Arvukus	%	Arvukus	%	Arvukus	%
38	Navicula veneta					1	0.21
39	Nitzschia amphibia	1	0.22			4	0.84
40	Nitzschia constricta					2	0.42
41	Nitzschia dissipata	2	0.44	1	0.22	1	0.21
42	Nitzschia filiformis var.conferta					6	1.27
43	Nitzschia fonticola	1	0.22			10	2.11
44	Nitzschia frustulum	1	0.22			240	50.63
45	Nitzschia gracilis			1	0.22		
46	Nitzschia inconspicua					2	0.42
47	Nitzschia linearis			1	0.22		
48	Nitzschia palea	4	0.88	2	0.44		
49	Nitzschia recta	2	0.44	7	1.56		
50	Nitzschia sociabilis	1	0.22	3	0.67		
51	Planothidium delicatulum					2	0.42
52	Planothidium frequentissimum	10	2.20	1	0.22	7	1.48
53	Planothidium lanceolatum	1	0.22	2	0.44		
54	Planothidium rostratum	1	0.22				
55	Platessa conspicua	3	0.66				
56	Rhoicosphenia abbreviata	2	0.44			22	4.64
57	Staurosira dubia	1	0.22				
58	Staurosira lapponica	1	0.22	4	0.89		
59	Staurosira venter	1	0.22	4	0.89		
60	Staurosirella pinnata	4	0.88	4	0.89		
61	Surirella angusta			1	0.22		
62	Surirella brebissonii			3	0.67	4	0.84
63	Surirella brebissonii var.kuetzingii			11	2.44		
64	Tabularia fasciculata					20	4.22
65	AMPHORA SP.	4	0.88			6	1.27
66	CALONEIS SP.	1	0.22			1	0.21
67	FRAGILARIA SP.			4	0.89		
68	GYROSIGMA SP.	3	0.66	5	1.11		
69	NAVICULA SP.	2	0.44	2	0.44		
70	NITZSCHIA SP.	1	0.22				
71	PINNULARIA SP.			1	0.22		

LISA 4

Taimekaitsevahendite koostis [79]

Tegemist on konfidentsiaalsete andmetega, mida ei tohi avaldada. Juurdepääs on piiratud Avaliku teabe seaduse (§ 35 lg 1 punkt 17) ja Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määruse nr 1107/2009 (artikkel 63) alusel.

LISA 5

Huvipakkuvate ettevõtete kirjeldused

Pärnu linnas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 37, kellest 19 vastasid küsimustikule.

AS Matek on Pärnu jõest umbes kahe kilomeetri kaugusel asuv moodul- ja elementmajade tootja. Ettevõttes on kokku 115 töötajat. Põhitegevusalaks on puidust hoonete ja hooneosade projekteerimine, tootmine ja püstitamine. Põhitoodeteks on tehaseliselt valmistatud puitkarkassil tasapinnalised ja ruumilised puitkonstruktsioonid, ogaplaatühendustega fermid ning erinevad majakomplektid. AS Matek on puitkonstruktsioonide ja –hoonte kavandamisel, tootmisel ning turustamisel juurutanud rahvusvahelise standardi ISO 9001:2008 nõuetele vastavat kvaliteedijuhtimissüsteemi.

Küsitluse tulemustest selgus, et AS Matek kasutab tootmisel peamiselt puitu, kivi- ja klaasvilla, kipsi, puiduplaate ning erinevaid avatäiteid. Peamised tekkivad jäätmed on just puidu-, kipsi- ja villajäätmed. Ettevõtte kodulehelt aga selgus, et Mateki välisseina elementidele monteeritakse tehases kliendi soovile vastavalt lõppvärvitud laudis. Sellest võib järeldada, et ettevõtte kasutab tootmisprotsessi käigus ka värve, lakke või peitse. AS Mateki heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning ettevõtte territooriumil on olemas ka eraldi sademevee kogumise süsteem.

Skano Furniture Factory OÜ on Skano Group AS-i kuuluv 145 töötajaga mööbli tootmise ja jaemüügiga tegelev puidutöötlemisettevõtte. Ettevõtte tootmishoone asub vahetult Pärnu jõe ääres. Põhitegevusalaks on täispuidust mööbli tootmine, kus tootmisel kasutatakse peamiselt kasepuitu ja vineeri ning vesilakke ja peitse. Tootmisprotsessi käigus tekib erinevaid jäätmeid, milleks on peamiselt saepuru ja viimistlusmaterjalid. Skano Furniture Factory OÜ heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Skano Furniture Factory OÜ on mööbli kavandamisel, tootmisel ja müümisel rakendanud ISO 9001:2008 kvaliteedijuhtimise süsteemi. Samuti omab ettevõtte keskkonnakompleksluba, tänu millele on välja töötatud ka ettevõtte keskkonnapoliitika. Vastavalt Skano keskkonnapoliitikale tegutseb ettevõtte personal vastavuses kehtivate õigusaktidega ning on pühendunud ettevõtte tegevusest tuleneva keskkonnamõju vähendamisele, selleks tegutsetakse keskkonda ja ressursse säästvalt. Tootearenduses arvestatakse toote keskkonnamõjudega kogu selle elutsükli vältel. Samuti arvestatakse kõigi tootmistehnoloogiliste investeeringute tegemisel võimalike keskkonnamõjudega. Ettevõtte teeb pakendiseaduses sätestatud nõuete täitmiseks koostööd Eesti Taaskasutusorganisatsiooniga (ETO). Koostöö tulemusena on kõik pakendijäätmete kogumise, taaskasutuse ja aruandluse kohustused täidetud.

Vecta Design OÜ on umbes 500 meetri kaugusel Pärnu jõest asuv pinglagede tootmisega tegelev ettevõtte, kus töötab 33 inimest. Pinglagede tootmiseks kasutatakse polüvinüülkloriidmaterjali (PVC) ning küsitluse vastustest lähtuvalt on PVC materjali jäägid ka ainukeseks tekkivaks jäätmeliigiks. Ettevõtte kodulehelt selgub aga, et vastavalt kliendi soovile on pinglagedele võimalik keskkonnasõbralike värvidega printida ka sobiv pilt või muster. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning ettevõtte vastas küsitlusele, et nad ei kasuta ohtlikke aineid.

Oshino Electronics Estonia OÜ on vahetult Pärnu jõe ääres tegutsev elektrooniliste komponentide tootja. Peamisteks tegevusaladeks on elektrooniliste komponentide montaaž, trükiplaatide kokkupanek ja testimine ning pakkimine. Ettevõttes töötab 44 inimest ning 2012. aastal valmistati 26 miljonit elektroonikakomponenti. Tootmisel kasutatakse jootepastat ja jootetina ning orgaanilisi lahusteid nagu metanool ja atsetoon. Toodete pakendamiseks kasutatakse plast-, papp- ja paberpakendeid. Tootmisprotsessi käigus tekib erinevaid jäätmeid, sealhulgas olmejäätmed, plastpakendid, pappkarbid ja kile, ohtlikud jäätmed, trükkplaadi, tina ja elektroonika jäätmed. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Oshino Electronics Estonia OÜ omab ISO 14001:2004 ja ISO 9001:2008 sertifikaate ning ISO/TS 16949:2009 sertifikaat on hetkel taotlemisel. Samuti järgitakse OHSAS 18001 põhimõtteid ning RoHS (2002/95/EC) ja WEE direktiive. Ettevõttes on läbi viidud riskianalüüs ning kõige olulisemaks keskkonnaaspektiks on jäätmekäitlus.

Reideni Plaat AS on AS Reideni kontserni kuuluv tootmisettevõtte, mis asub ligikaudu 300 meetri kaugusel Pärnu jõest. Ettevõtte põhitootanguteks on vahtpolüstüreen (EPS) soojustusplaadid ja vormitooted ning vahtpolüstüreenist valmistatud erikujulised tooted. 2006. aastal suurendati ettevõtte tootmisvõimsust 200 000 m³ EPS plaati aastas. Ettevõttes töötab 30 töötajat.

Tootmisel kasutatakse peamiselt granuleeritud EPS toorainet – paisutatud polüstüreeni graanuleid. Töö raames läbiviidud küsimustiku vastustest võib välja lugeda, et antud ettevõttel ei teki tootmisprotsessi või tegevuse käigus jäätmeid. Samuti vastati küsimusele, et millised on ettevõtte probleemid seoses ohtlike ainetega keskkonnaohutust ja jäätmekäitlust silmas pidades, et ettevõtte ei kasuta oma tegevuses ohtlikke aineid. Samas on ettevõttele aastal 2013 väljastatud välisõhu saasteluba number L.ÕV/322254, milles on välja toodud tegevusalas või tehnoloogiaprotsessis kasutatavad ohtlikke aineid sisaldavad toorained, abimaterjalid või pooltooted. Nendeks on toorainena märgitud vahustatav polüstüreen EPS, põlevkiviõli ja maagaas. Ettevõtte heitvesi suunatakse septikusse ning kasutusel on ka kaks biotiiki.

Aktsiaseltsi Reideni Plaat juurest võetud proovivõtupunktidest ületasid teise ning neljanda proovivõturingi käigus keskkonnakvaliteedi piirväärtust tsiingi tulemused. Saadud andmed edastati Keskkonnaametile. Kuna ettevõttel on hetkel uue keskkonnaloa menetlus pooleli, siis saab AS Reideni Plaat antud töö aluseks oleva Pärnu jõe uuringu lõpetamise tulemustest lähtuvalt tõenäoliselt keskkonnaloasse tingimused ka raskmetallide, eelkõige tsiingi osas.

Larmek OÜ on Pärnu jõest umbes 1 kilomeetri kaugusel asuv lehtmetailist toodete tootja. Larmek OÜ peamised kliendid on elektroonikatööstused. Ettevõttes töötab 25 töötajat. Peamiseks tooraineks ongi lehtmetail ning ka kõige rohkem jäätmeid tekib just antud materjalist. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

PVC Katted OÜ (endine nimi Muotopeite Eesti OÜ) on umbes 1 kilomeetri kaugusel Sauga jõest ja umbes 2,5 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev Soome päritolu turvakatete tootja. Ettevõttes töötab 3 inimest, kelle põhitegevuseks on PVC katete valmistamine. Peamiste toormaterjalidena kasutatakse küsitluse vastuste kohaselt PVC kangast ja terast. Ettevõtte kodulehelt on näha, et kasutatakse ka täis- ja võrkvinüüli, erinevaid kleebiseid ja kangaid. Samuti pakutakse

printimisvõimalust valmistatavatele toodetele, katetele kantakse logosid ja muid reklaamsõnumeid püsivate digitrükkivärvidega. Toodete valmistamiseks tehakse ka keevisõmblust või kuumkeevitamist. Ettevõtte kodulehelt selgub ka, et kõik katted valmivad käsitööna ning tootevalik on üpris suur. Peamisteks toodeteks on sildreklaamid ja suurtrükised, PVC-hallid ja varjualused, vahe- ja välisseinad, ukse- ja turvakardinad, settebasseinide katted ja biogaasikuplid, raam- ja kokkupandavad katted, koorma- ja võrkkatted, terrassikatted ja markiisid, mootorsporditooted, erinevad telgid ning naftatõkked. Tegevuse käigus tekib terase jäätmeid, PVC- ja tekstiilijäätmeid. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Milectria Est OÜ on 100 meetri kaugusel Sauga jõest ning umbes 2 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest asuv elektrikilpide ja kaablite koostamisega tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 126 inimest. Tootmisel kasutatakse peamiselt ettevalmistatud kaitsmeid, plastikut, metalli ja puitu. Tegevuse käigus tekib erinevaid jäätmeid, sealhulgas kaableid, metalli ja plastiku jäätmeid, kilet, kemikaalitaarat, olmeprügi ja puitu. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning ettevõtte territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem.

Akko Wood OÜ on 2 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev 8 töötajaga mööblit tootev ettevõtte. Toormaterjalina kasutatakse peamiselt kase- ja männipuitu, peitsi ja lakke. Tootmisprotsessi käigus tekib saepuru, tõenäoliselt jäävad järgi ka peitsi ja lakianumad, kuid küsitlusele vastates neid ei mainitud. Ettevõttele on 2007. aastal väljastatud välisõhu saasteluba number L.ÕV.PM-151265, millest selgub, et aastas kasutatakse 2 tonni lahusteid, 1,1 tonni värve ja 7 tonni lakki. Ettevõttes on olemas lakikabiin. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Alise Technic OÜ on 1,5 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev metallkonstruktsioonide ja nende osade tootmisega tegelev ettevõtte, kus töötab 35 inimest. Peamised tegevusalad on metalltoodete lõiketöötlemine, keevitamine ja survestamine. Samuti pakutakse erinevaid pinnatöötlust – tsinkimine, värvimine, pulbervärvimine, passiveerimine, lihvimine, poleerimine ja muud erinevad pinnatöötluste ja –viimistluste meetodid. Tegevuse käigus kasutatakse toormaterjalina peamiselt terast, alumiiniumit, vaske ning vajadusel ka plastikut, sealhulgas klaaskiust tugevdatud plastikut. Sellest tulenevalt tekib ka metallijäätmeid. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõtte on oma tegevuses rakendanud ISO 9001:2008 kvaliteedijuhtimise ja ISO 14001:2004 keskkonnajuhtimise süsteemi põhimõtteid.

Plastotec Pärnu OÜ on 150 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev 20 kuni 30 töötajaga tootmisettevõtte, kelle põhitegevusalaks on plastmasstoodete survevalu ning juhtmeköidiste ja elektroonikatoodete koostamine. Ühendusviisidest on kasutusel krimpimine, jootmine, liimimine ja ultrahelikeevitus. Ettevõtte kasutab küsitluse vastusest tulenevalt põhilise toormaterjalina plastikgraanuleid. Tegevuse käigus tekib peamiselt plastikjäätmeid ning õliseid tekstiilitükke masinate puhastamisest. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõtte on oma tegevuses rakendanud ISO 9001:2008 kvaliteedijuhtimissüsteemi põhimõtteid.

Vesimentor OÜ on 100 meetri kaugusel Sauga jõest ja umbes 1,5 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev polüetüleenist toodete valmistaja. Ettevõttes töötab olenevalt hooajast 7 kuni 30 töötajat. Ettevõtte põhitegevuseks on plastikust konteinerite, mahutite ja kaabli- ning kanalisatsioonikaevude valmistamine. Samuti kasutatakse plastmassi surve- ja rotatsioonivalu ning plastiku käsikeevitust.

Tootmisel kasutatakse peamiselt PE ja PP pulbrit, graanuleid, torusid ja plaate. Vastavalt kliendi soovile ja toote spetsiifikale kasutatakse ka teisi plast-tooraineid. Tootmise käigus ei teki oluliselt jäätmeid, kuna suurem osa tekkivatest jäätmetest on võimalik kohapeal taaskasutada. Need plastikjätmed, mis tekivad müüakse üldjuhul edasi. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning ettevõtte territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem. Ettevõtte omab kvaliteedijuhtimissüsteemi ISO 9001:2008 ja keskkonnajuhtimissüsteemi ISO 14001:2004 ning NATO kvaliteeditagamise nõuete AQAP 2110:2009 sertifikaati.

Skamet OÜ on umbes 1,5 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev 18 töötajaga metalltoodete tootmisega tegelev ettevõtte. Põhitoodangu moodustavad terasest ja võrkkorpusega saunaahjud, boilerid ja suitsutorud, samuti akupaagid, veesoojendajad ja küttepliidid. Tootmisel kasutatakse peamiselt metalli ja värve. Vastavalt küsitlusele selgus, et ettevõttel tekivad vaid värvitaara jäätmed, mis viiakse eraldi kokkuostu. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõtte rakendab oma töös kvaliteedijuhtimissüsteemi ISO 9001:2008 põhimõtteid.

Trimtex Baltic OÜ on umbes 100 meetri kaugusel Sauga jõest ja 300 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev rõivatootmise ettevõtte. 93 töötajaga ettevõtte põhitegevuseks on spordirõivaste tootmine. Tootmisel kasutatavad peamised toormaterjalid on kangad, abi- ja trükimaterjalid. Tegevuse käigus tekib erinevaid jäätmeid, sealhulgas paberi- ja tekstiilijäätmeid ning trükivärve. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Adrem Pärnu AS on umbes 150 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev metallitööstuse ettevõtte. Ettevõttes töötab 25 töötajat, kelle ülesandeks on erinevate metalltoodete valmistamine, milleks on trepid, piirded ja konstruktsioonid. Tegeletakse metalli lõikamise, painutamise ja mehaanilise töötlemisega, samuti pakutakse keevitamise, pulber- ja märgvärvimise, treimise ja terashaavelduse teenust. Teostatakse ka keemilist eelpesemist või puhastamist. Tootmisprotsessi käigus kasutatakse erinevaid metalle, keevitusplaate ja –gaasi ning värve. Tegevuse käigus tekib metalli- ja lahustijäätmeid ning ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõttele on väljastatud kvaliteedijuhtimissüsteemi ISO 9001:2008 sertifikaat ning aastal 2007 välisõhu saasteluba number L.ÕV.PM-144989. Viimases on välja toodud ohtlikku ainet ksüleenit sisaldavad lahustid ja lahusteid sisaldavad kruntvärv ja ühekihivärv. Ettevõttes on olemas eraldi nii värviruum kui ka pulbervärviliin.

Viram OÜ on vahetult Pärnu jõe ääres tegutsev, 10 töötajaga puidutoodete tootmisega tegelev ettevõtte. Põhitoodeteks on aknad, uksed, mööbel ja trepid. Tootmisel kasutatakse kuivatatud puitmaterjali ja värve. Samuti tekivad tootmise käigus puidujäätmed ja värvitaara. Ettevõtte heitvesi suunatakse septikusse. Ettevõttele on 2006. aastal väljastatud välisõhu saasteluba number L.ÕV.PM-53842, millest selgub, et tegevuse käigus kasutatakse aastas 3,4 tonni erinevaid viimistlusmaterjale, sealhulgas lahusteid, lakke, värve ja muid valmistisi.

Henkel Makroflex AS on umbes 2 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev 100 töötajaga ehituskeemia tootmisega tegelev ettevõtte. Põhitegevusalaks on polüuretaanvahu tootmine ja pakendamine, samuti pakendatakse ettevõttes akrüül- ja silikoonhermeetikuid ning bituumenit jaekaubanduspakenditeks olevatesse plastpadrunitesse. Tootmisel kasutatavad toormaterjalid on erinevad kemikaalid, vedelgaasid ning silikoon-, akrüül- ja bituumenmass. Tegevuse käigus tekib nii plastist, papist, metallist kui ka puidust pakendijäätmeid ning olmejäätmeid. Samuti tekib ohtlikke jäätmeid nagu erinevad

kemikaalijäägid, päevalguslambid, akud ja elektroonikajäätmed. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõttele on 2015. aastal väljastatud keskkonnakompleksluba number KKL/325708, mille kohaselt on ettevõtte tootmisvõimsuseks 65 miljonit PU-vahu purki ja 25 miljonit pakendatud silikoonide padrunit. Ettevõtte territooriumil asuvad kuus vedelgaaside horisontaalset mahutit, millest kaks on kaetud pinnasega. Tootmiseks vajalike kemikaalide käitlemise ulatusest ning ladustatavatest kogustest tulenevalt on tegu B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõttega. Ettevõttele on väljastatud ISO 14001:2004 keskkonnajuhtimissüsteem, ISO 9001:2008 kvaliteedijuhtimissüsteem ning OHSAS 18001:2007 töötervishoiu ja tööohutuse juhtimissüsteem.

NOTE Pärnu OÜ on ligikaudu 200 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev 220 töötajaga tootmisettevõtte, kelle peamiseks tegevusaladeks on keskmiste ja suuremate seeriade elektroonikal baseeruvate seadmete montaaž ja tootmine. Tootmisel kasutatakse PCB-d, erinevaid komponente ja plastikut. Tegevuse käigus tekib erinevaid jäätmeid nagu paber ja papp, plastik ja kile, puit, metall, samuti elektroonikajäätmeid nagu erinevad komponendid ja defektsed trükkplaadid, muud ohtlikud jäätmed, PCB servad, tinajäägid, poroloon ja olmejäätmed. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõttele on väljastatud ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 ja OHSAS 18001:2007 sertifikaadid. Aastal 2012 on ettevõttele väljastatud välisõhu saasteluba number L.ÕV/321854, mille kohaselt kasutatakse aastas 0,357 tonni lahusteid ja 0,309 tonni lakke.

Aknakoda OÜ on umbes 1,5 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev 27 töötajaga plastakende ja –uste tootja. Tootmisel kasutatakse peamiselt plastprofiile, metallist tugevdusarmatuure, metallsuluseid, klaase ja klaaspakette. Lisaks PVC-toodetele valmistatakse ka alumiiniumist aknaid ja uksi ning üheraamseid puit- ja puitaluiniiumaknaid ning puituksi. Tegevuse käigus tekib plast- ja metalljäätmeid. Ettevõtte heitvesi on suunatud kanalisatsiooni ning territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem.

Scanfil OÜ on umbes 150 meetri kaugusel Sauga jõest ja ligikaudu 1 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev elektroonikakomponentide tootmisega tegelev ettevõtte. Inforegistri andmetel töötab ettevõttes üle 250 töötaja. Scanfil OÜ oli ainuke ettevõtte, kes keeldus telefonivestluse käigus küsitlusele vastamast. Vaid mõni päev peale küsitlusest loobumist tekkis Scanfil OÜ territooriumil keemiareostuse oht, millest võis lugeda ajakirjandusest. Ettevõtte suuruse ning tegevusala tõttu oli Scanfil OÜ huvipakkuvate ettevõtete nimekirjas ning olenemata sellest, et ettevõtte küsitlusele ei vastanud, võeti siiski ettevõtte juurest korduvalt proove. Scanfil OÜ juurest võetud proovidest leiti teise proovivõturingi käigus naftaleeni, DEHP-i ning raskemetalle, kusjuures tsingi väärtus ületas lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust. Kolmanda proovivõturingi käigus leiti Scanfil OÜ juurest võrdselt lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtusele taaskord DEHP-i. Neljanda proovivõtu käigus leiti jällegi raskemetalle ning ftalaate, kusjuures seekord ületas DEHP-i väärtus lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtust. Kuna ettevõtte küsitlusele ei vastanud, siis teda antud töö tulemuste analüüsi puhul ei arvestata.

Sindi linnas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 32, kellest küsimustikule vastasid vaid 4. **OÜ Restmon** on Sindis tegutsev 3 töötajaga puutöoga tegelev ettevõtte. Järgmine ettevõtte **Repicar OÜ** oli varem mootorsõidukite hoolduse ja remondiga tegelev ettevõtte, kuid küsimustikule vastamise ajaks oli ettevõtte oma tegevusala muutnud. Hetkel on ettevõttes tööl 1 inimene, kelle ülesandeks on kinnisvara

rent. Kolmandaks vastajaks oli **OÜ Ambroosius**, kes vastavalt Inforegistrist saadud andmetele tegeleb ehituspusepa ja tiseritoodete tootmisega. Antud ettevõtte tegevusaladeks Krediidinfo andmetel on aga muud kaeve- ja mullatööd, muu mööbli tootmine ning juuksuri- ja muud iluteenused. Küsitluse tulemusena selgus, et ettevõttes töötab 3 inimest ning põhitegevusalaks on kaevetööd. Neljandaks vastajaks oli **Ellante OÜ**, kes on oma tegevusaladeks määranud mootorsõidukite hoolduse ja remondi, jaekaubanduse ning mootorkütuse jaemüügi, sealhulgas tanklate tegevuse. Küsitluse tulemustest selgus, et tegu on siiski auto värvide ja värvimaterjalide müümisega tegeleva ettevõttega, kus töötab 1 inimene.

Türi linnas ja vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 53, kellest küsimustikule vastasid 10.

OÜ Andu Trepp on ligikaudu 15 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev treppide valmistamisega tegelev ettevõtte. Ettevõttes on tööl 3 töötajat ning põhitoodanguks on puidust trepid. Küsitlusest selgus, et toormaterjalina kasutatakse peamiselt puitmaterjali. Ettevõtte kodulehega tutvudes selgus, et trepid viimistletakse peitsi või värviga vastavalt kliendi soovile, samuti oli referentsidest näha, et treppide konstruktsioonis kasutatakse soovi korral ka metalli. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning peamised tekkivad jäätmed on saepuru ja puidupraht.

OÜ Convi Food Sweets on ligikaudu 900 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev toiduainete tootmisega tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 27 inimest, kelle põhitegevusalaks on martsipanist toidukaunistuste ja figuuride valmistamine. Tegevuse käigus kasutatakse peamiselt martsipani ja šokolaadi ning kartong- ja kilepakendeid. Tutvudes ettevõtte tootekataloogiga võib järeldada, et lisaks martsipanile ja šokolaadile kasutatakse ka erinevaid toiduvärve. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

AS Dessert on umbes 650 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev piimatööstuse ettevõtte. Ettevõttes töötab 16 inimest ning põhitoodanguks on piimapõhised pulbrid, täispiimaasendajad ja sulatatud juustud. Tegevuse käigus tekib olmeprügi, pakendijäätmeid ning kolmanda kategooria tootmisjääke. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõttele on 2012. aastal väljastatud vee erikasutusluba number L.VV/321461 ning 2011. aastal välisõhu saasteluba number L.ÕV/321010.

OÜ Taikse Puit on umbes 4 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev puidust toodete valmistaja. Ettevõttes töötab 20 töötajat, kelle põhitegevusalaks on uste, akende, treppide ja mööbli tootmine. Tootmisel kasutatakse peamiselt klaasi, metalli ja puitu. Tutvudes ettevõtte kodulehega selgus, et toodete viimistlusel kasutatakse lakke, peitse, värve ja õlisid. Vastavalt küsitluse vastustele tekib tootmise käigus vaid saepuru, kuid eeldatavalt tekib tootmise käigus ka metalli- ja klaasijäätmeid ning värvitaarat.

Baltic Fence OÜ on umbes 2 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev puidust aiatoodete valmistaja. Ettevõtte 20 töötaja põhitegevusalaks on erinevate aiatoodete tootmine, sealhulgas valmistatakse erinevaid piirdeaedu, erinevat tüüpi aiamaaju, istutuskaste ja aiamööblit. Tootmisel kasutatakse kuivatatud okaspuu saematerjali ning metalli. Tekkivad puidujäätmed kasutatakse tootmishoone kütteks, lisaks tekivad veel üld- ning metallijäätmed. Ettevõttele on 2010. aastal väljastatud jäätmeluba

number L.JÄ/319024, mille kohaselt tekib lisaks saepurule (3 t/a) ka plastpakendeid (1,2 t/a) ning segaolmejäätmeid (2 t/a). Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Lisaks eelnevalt kirjeldatud ettevõtetele vastasid küsimustikule ka puidust toodete valmistamisega tegelev kahe töötajaga **Puuspets OÜ**. Samuti tera- ja kaunviljade ning rapsi tootmisega tegelev 6 töötajaga **OÜ HTM Grupp**, kes oma tegevuse käigus kasutab ka erinevaid väetiseid ning taimekaitsevahendeid. Samuti vastas küsimustikule **AS Termoran**, kes veel mõned aastad tagasi tegeles elektriradiaatorite tootmisega, kuid küsimustikule vastamise ajaks on ettevõtte põhitegevusalaks tootmispindade rentimine teistele ettevõtetele. Türiil tegutseb ka tööriivaste õblemisega tegelev **Karutex OÜ** ning täispuidust mööbli valmistamisega tegelev **Ko-Are OÜ**.

Paikuse vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 30, kellest küsitlusele vastas kokku 5.

Empro Grupp OÜ on umbes 250 meetri kaugusel Reiu jõest ja ligikaudu 3 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev puidutooteid valmistav ettevõtte. Ettevõttes töötab 12 inimest ning peamiselt valmistatakse mööblit, uksi, aknaid ja treppe. Toormaterjalina kasutatakse peamiselt puitu ja vesilahuselisi viimistlusmaterjale. Ettevõtte kodulehelt selgub, et toodete viimistlemiseks kasutatakse värve, peitse, lakke ja puiduõli. Tootmise käigus tekkiv saepuru kasutatakse kütteks kohapeal.

Master AS on umbes 7 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev sõidu- ja pakiautorehvide taastamisega tegelev ettevõtte. Samuti tegutseb ettevõtte Pärnu linnas, umbes 350 meetri kaugusel Pärnu jõest. Ettevõttes töötab 19 töötajat ning käesolevaks hetkeks on toodetakse 75 000 – 80 000 rehvi aastas. Toormaterjalina kasutatakse kasutatud rehve, toorkummi ja liimi. Küsitluse vastustest tulenevalt ettevõtte tegevuse käigus jäätmeid ei teki. Ettevõtte on ennast nimetanud suurimaks sõiduautorehvide taastajaks Põhjamaades ning tundub küsitav, et tegevuse käigus jäätmeid ei teki. Ettevõttele on 2007. aastal väljastatud välisõhu saasteluba number L.ÕV.PM-150020. Ettevõtte heitvesi suunatakse septikusse.

Rager OÜ on ligikaudu 700 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev madratsitootja. Ettevõttes töötab 6 inimest ning põhiliselt valmistatakse vedru- ja kattedmadratsid ning kušette. Toorainena kasutatakse porolooni, tekstiili ja terast. Tegevusest tulenevalt on tekkivateks jäätmeteks kanga- ja porolooniribad. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning ettevõtte territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem.

Saunauks OÜ on Pärnu jõest umbes 1 kilomeetri kaugusel asuv saunauste valmistamisega tegelev ettevõtte, kus töötab 2 inimest. Peamiseks toodanguks on ukسلengide ja saunauste valmistamine, milleks kasutatakse liimpuitu ja karastatud klaasi. Ettevõtte kodulehe andmetel kasutatakse peamiselt kasest liimpuidu liimimiseks niiskuse- ja kuumuskindlat liimi. Küsitluse vastuses on toormaterjalina märgitud vaid puit ning tekkivateks jäätmeteks puiduklotsid. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Argonic East AS on umbes 700 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev lõdvikute valmistamisega tegelev ettevõtte, kus töötab 5 inimest. Inforegistri andmetel valmistab ettevõtte survevoolikuid ja

kompensaatoreid. Tootmisel kasutatakse roostevaba terast, mis on ka märgitud ainsaks tekkivaks jäätmete liigiks. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Sauga vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 29, kellest küsitlusele vastas vaid 1.

Nurme Teedehitus OÜ on Sauga vallas, Nurme külas tegutsev teedehituse, killustiku tootmise ja liiva ning mulla sõelumisega tegelev ettevõtte, kus töötab umbes 60 inimest. Ettevõtte heitvesi suunatakse septikusse. Ettevõttele on väljastatud ISO 14001:2004 keskkonnajuhtimissüsteem ja ISO 9001:2008 kvaliteedijuhtimissüsteem. Samuti on ettevõttele väljastatud jäätmeluba ning maavara kaevandamise luba.

Tori vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 41, kellest küsitlusele vastasid 6 ettevõtet.

Skovteknik OÜ on umbes 200 meetri kaugusel Navesti jõest ja 700 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev põllumajandusmasinate, -seadmete ja lisaseadmete hulgimüügi tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 2 inimest ning Inforegistri andmetele parandatakse ka hüdromeetreid ja pumпасid. Ettevõtte kodulehelt selgub, et Skovteknik OÜ-l on ka töökoda. Ettevõtte heitvesi suunatakse septikusse.

Variin Agro OÜ on Jõesuu külas, Tori vallas piimakarjakasvatusega tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 7 inimest ning peamiselt kasvatatakse veiseid ning põhisööta. Ettevõttes valmistatakse silo, mis pakendatakse kilerullidesse, kasutatakse ostusööta, peamiselt jõusööta ning teravilja. Traktorite tarbeks on kasutusel diiselkütus ning piimatorustike pesuks kasutatakse leeliselisi pesuvahendeid. Ettevõtte tegevuse käigus tekib erinevaid jäätmeid nagu silokiled, nõõrid, vähesel määral ravimipurke ja süstlaid, samuti pesuvesi ning virts. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni. Ettevõttele on 2014. aastal väljastatud vee erikasutusluba number L.VV/324304, millega on määratud veevõtt Jõesuu farmi puurkaevust. Samuti on kindlaks määratud heitvee juhtimine suublasse, milleks on puhastiga seotud Jõesuu farmi heitvee väljalask Viira ojja.

Mändaluse Farm OÜ umbes 4 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest piimakarjakasvatusega tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 3 inimest ning tegevuse käigus tekib erinevaid jäätmeid nagu silokiled, heitvesi ja plastiktaara. Heitvesi suunatakse septikusse.

Kaasiku Puit OÜ on umbes 400 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev saematerjali ja küttepuid tootmisega tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 1 inimene ning lisaks saematerjali tootmisele pakutakse ka saagimisteenust lintsaega. Tegevuse käigus tekib hetkel vaid saepuru, mis antakse soovijatele tasuta ära. Küsitluses jättis ettevõtte küsimuse heitvee suunamise kohta vastamata, kuid ettevõtte territooriumil on eraldi sademevee kogumise süsteem.

Heapoiss OÜ on umbes 500 meetri kaugusel Pärnu jõest asuv palkehitiste valmistamisega tegelev ettevõtte, kus töötab 1 inimene. Tegevuse käigus tekib saepuru. Küsimuse ettevõtte heitvee kohta jättis ettevõtte vastamata ning eraldi sademevee kogumise süsteemi territooriumil ei ole, kuigi nii tooteid kui ka toormaterjali ladustatakse ning töödeldakse ka välitingimustes.

Rehala OÜ on umbes 1,5 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev keskkonnarajatiste ehitusega (vee-, reovee- ja sademeveetrassid) tegelev ettevõtte, kus töötab 3 inimest. Ettevõtte tegevuse käigus tekib peamiselt PVC, PE ja PP jäätmeid.

Vändra vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 37, kellest küsitlusele vastasid 8 ettevõtet.

Saare-Tõrvaugu aiand OÜ on umbes 300 meetri kaugusel Pärnu jõest asuv taimekasvatusega tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 2 inimest ning peamiselt kasvatatakse puuvilja- ja marjakultuuride istikuid, marju ning puuvilju. Tegevuse käigus kasutatakse istikuturvast, taimset paljundusmaterjali, istikukotte ja –potte ning mineraalväetiseid. Tegevuse käigu tekib taimseid jäätmeid, mis komposteeritakse. Kile ning plastik, mis valdavalt taaskasutatakse, kuid näiteks väetisekotid ja taimekaitsevahendite taara viiakse jäätmekogumispunkti ohtlike jäätmetena. Heitvett tegevuse käigus ei teki.

Anikoorma OÜ on vahetult Pärnu jõe ääres tegutsev ettevõtte, kus 4 töötaja peamine ülesanne on piimakarjakasvatus ja piima tootmine. Tegevuse käigus kasutatakse erinevaid loomasöötaid nagu jõusööt, mineraalsööt ja paljud teised. Samuti on kasutusel traktorikütus ja õlid. Jäätmetest tekivad orgaaniline väetis, mis läheb põllule tagasi ning silokiled ja ravimite pakendid. Küsitluse vastusest lähtuvalt ei suunata ettevõtte heitvett ei kanalisatsiooni, septikusse ega ka veekogusse, vaid kuskile mujale. Kuhu täpsemalt, on ettevõtte jätnud vastamata.

T-Unit OÜ on umbes 300 meetri kaugusel Pärnu jõest asuv elektritöödega tegelev ettevõtte, kus töötab 1 inimene. Kuna ettevõtte vastas küsitlusele väga napolisõnaliselt ning ettevõttel puudub kodulehekülg, on ettevõttest täpse ülevaate andmine raskendatud.

Heidrun OÜ on 500 meetri kaugusel Käru jõest ja umbes 3 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev sepikoda. Ettevõttes töötab 1 inimene, kes valmistab erinevaid tooteid alates kaminatest ja grillidest lõpetades koputite ja kelladega. Tegevuse käigus kasutatakse rauda, sütt ja puitu. Tegevuse käigus jääb järgi šlakk. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Vändra OÜ on umbes 2 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev piimatootmise ettevõtte, kus töötab 60 inimest. Tegevuse käigus kasutatakse väetiseid, taimekaitsevahendeid, desoaineid, küttaaineid ja erinevaid määrdeaineid, samuti pakendeid ja muud. Tekkivateks jäätmeteks on olmeprügi, vanaõlid, pakendijäätmed, õlililtrid, kasutatud silokiled ja muud. Ettevõtte heitvett ei suunata ei kanalisatsiooni, septikusse ega veekogusse vaid mujale. Kuhu täpsemalt, jättis ettevõtte küsimustikule vastates märkimata. Samas on ettevõtte territooriumil eraldi sademevee kogumise süsteem. Ettevõttele on 2012. aastal väljastatud keskkonnakompleksluba number KKL/322521, samuti vee erikasutusluba number L.VV/321563 ja 2011. aastal jäätmeluba number L.JÄ/320454.

Lüüste Agro OÜ on Pärnu jõe läheduses tegutsev teravilja, õlikultuuride ja kaunvilja kasvatusega tegelev ettevõtte, kus töötab 2 inimest. Tegevuse käigus kasutatakse kütust, väetiseid ja seemneid. Küsitluse vastustest lähtuvalt ettevõtte tegevuse käigus jäätmeid ei teki. Ettevõtte heitvesi suunatakse septikusse ning eraldi sademevee kogumise süsteemi ettevõtte territooriumil ei ole.

Kivimurru OÜ on Pärnu jõe läheduses Lüüste külas tegutsev põllumajandusettevõtte, kus peamiseks tegevusalaks on viljakasvatus. Ettevõttes ei tööta küsitlusele vastamise ajal mitte ühtegi inimest. Tegevuse käigus kasutatakse väetiseid, seemneid ning taimekaitsevahendeid. Jäätmetest tekivad peamiselt toormaterjali pakendid. Ettevõtte heitvee suunamise kohta informatsioon puudub, kuna küsitluses sellele ei vastatud.

TPMV Detail OÜ on umbes 7 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest ning 500 meetri kaugusel Vändra jõest tegutsev puitkomponentide ning tüüblite tootmisega tegelev ettevõtte. Ettevõttes töötab 8 töötajat, kes valmistavad peamiselt puidust tüübleid, mööblikomponente ning liimkilbiklotse. Toorainena kasutatakse kuivatatud kase saematerjali ning tekkivad puidujäätmed ja saepuru kasutatakse kütteks. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Väätsa vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 14, kellest küsitlusele ei vastanud mitte ükski. Samuti jäid Väätsa vallas tegutsevad ettevõtted Pärnu jõest kaugemale kui 5 kilomeetrit ning paljude ettevõtete täpset asukohta ei olnud võimalik teoreetilise reostusallika analüüsi käigus tuvastada.

Roosna-Alliku vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 7, kellest küsitlusele vastasid 2 ettevõtet.

Stik Autolammutus OÜ on umbes 1 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest asuv romusõidukite lammutusega tegelev ettevõtte, kus töötab 1 inimene. Küsitluse vastustest tulenevalt ettevõtte oma tegevuse käigus toormaterjali ega –aineid ei kasuta ning jäätmeid ei teki. Ettevõtte heitvett ei suunata kanalisatsiooni, septikusse ega veekogusse vaid mujale, kuhu täpsemalt, seda ettevõtte ei täpsustanud. Ettevõtte territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem. Stik Autolammutus OÜ kuulub Stik AS grupp, kelle peamiseks tegevusalaks Rakveres, Paides ja Roosna-Allikul on sõidu- ja pakiautode hooldus ja remont, kere- ja värvimistööd ning autoklaaside müük, vahetus ja parandus. Aktsiaseltsile Stik on väljastatud nii välisõhu saasteluba, jäätmeluba kui ka ohtlike jäätmete käitluslitsents.

Maasturid OÜ on umbes 2 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest asuv maastikuautode hoolduse, remondi ja varuosade müügiga tegelev ettevõtte, kus töötab 2 inimest. Küsitluse vastustest tulenevalt tegevuse käigus tooraineid ega –materjale ei kasutata ning jäätmeid ei teki. Viimane on aga autode remondi ja hoolduse puhul küsitav. Ettevõtte heitvesi suunatakse septikusse.

Paide linnas ja vallas oli huvipakkuvaid ettevõtteid kokku 74, kellest küsitlusele vastasid 6 ettevõtet.

World Legend OÜ on umbes 500 meetri kaugusel Pärnu jõest asuv automaatsete kastmissüsteemide projekteerimise ja paigaldamisega tegelev ettevõtte, kus töötab 1 inimene. Kuna ettevõtte vastas küsitlusele väga napisõnaliselt ning ettevõttel puudub kodulehekülg, on ettevõtetest täpse ülevaate andmine raskendatud.

Rexest Grupp OÜ on umbes 3 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest ja umbes 200 meetri kaugusel Vodja jõest asuv plastikpakendijäätmeid taaskasutatav ettevõtte, kus töötab 35 inimest. Ettevõtte põhitegevusalaks on plastikust ehitusmaterjalide nagu profiil- ja terrassilaudade, müratõkke- ja privaatsainade, samuti kasvatus- ja lillekastide ning liivakastide tootmine. Toormaterjalina kasutatakse plastijäätmeid, mis käideldakse Väätsal asuvas käitlemise tehases. Tegevuse käigus väidetavalt jäätmeid ei teki, kuna kõik kasutatakse tootmises ära. Ettevõtte territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem. Samuti ladustatakse ning töödeldakse tooteid või toormaterjali välitingimustes. Ettevõtte rakendab oma tegevuses ISO 9001:2008 kvaliteedijuhtimissüsteemi ja ISO 14001:2004 keskkonnajuhtimissüsteemi. Ettevõttele on 2013. aastal väljastatud jäätmeluba number L.JÄ/323886, mille kohaselt käideldakse aastas 10 000 tonni erinevaid plastijäätmeid.

Rannamiku OÜ on üle 10 kilomeetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev ettevõtte, mille põhitegevusalaks on põllumajanduslik taimekasvatus, metsandus ja ehitus. Tegevuse käigus kasutatakse mineraalväetiseid, taimekaitsevahendeid, õlisid ja määrdeaineid ning mootorikütust. Peamised tekkivad jäätmed on väetiste ja kemikaalide pakendid ning kasutatud õlid. Ettevõtte heitvett ei suunata kanalisatsiooni, septikusse ega ka veekogusse vaid mujale. Kuhu täpsemalt, jättis ettevõtte küsitluse vastuses täpsustamata. Kuna ettevõtte täpne asukoht on teadmata, ei vaadelda teda edasise analüüsi käigus.

Karu Auto OÜ on umbes 250 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev rahvusvahelise transpordiga tegelev ettevõtte, kus töötab 7 inimest. Ettevõtte on aga oma tegevusaladeks Krediidinfo ning Inforegistri andmetel määranud mootorsõidukute hoolduse ja remondi ning mootorsõidukite osade ja lisaseadmete jaemüügi. Ettevõtte kodulehe andmetel tegeletakse autode ja kasutatud varuosade müügiga, samuti teostatakse autode värvimist ning sellele vastavaid eeltöid värvimiskambris. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni.

Pigipada OÜ on umbes 600 meetri kaugusel Pärnu jõest tegutsev tootmisettevõtte, kus töötab 7 inimest. Peamiseks tegevusalaks on bituumenemulsioonide ja –sideainete tootmine. Toormaterjalide ja –ainetena kasutatakse peamiselt bituumenit, emulgaatoreid, soolhapet, kaltsiumkloriidi (CaCl₂) ning vett. Tegevuse käigus tekkivateks jäätmeteks on IBC mahutid ja kilepakendid. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem. Samuti ladustab ja töötleb ettevõtte oma tooteid ning toormaterjali välitingimustes. Ettevõttele on 2010. aastal väljastatud vee erikasutusluba number L.VV/319226 ning välisõhu saasteluba number L.ÕV/319136. Esimeses on välja toodud lubatud veevõtukoht ettevõtte puurkaevust ning sademevee väljalask kraavis 1,2 kilomeetrit enne Vodja jõge. Välisõhu saasteloa kohaselt kasutab ettevõtte aastas 100 tonni diiselmootorit ja 100 tonni erinevaid lahusteid. Tegevusalas kasutatavateks ohtlike aineid sisaldavateks abimaterjalideks on vesinikkloriidhape, kaltsiumkloriid ja emulgaator bituumenemulsiooni valmistamiseks.

Raumre OÜ on umbes 900 meetri kaugusel Pärnu jõest asuv ettevõtte, kus töötab 4 inimest. Peamiseks tegevusalaks on rehvivahetus ja müük. Ettevõtte ei kasuta väidetavalt tegevuse käigus tooraineid ega –materjale. Tekkivateks jäätmeteks on rehvid. Ettevõtte heitvesi suunatakse kanalisatsiooni ning territooriumil on olemas eraldi sademevee kogumise süsteem.