

## Guide for Industrial Wastewater Treatment



# GUIDE FOR INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT

**Work number:** 20-11-01

**Client:** Estonian Water Works Association

**Compiled by:** OÜ aqua consult baltic

Daisi Rist, Taavo Tenno, Aimar Kivirüüt

The contribution to the guidance material came from Raili Kärmas (Ministry of Environment), Margit Karu (Environmental Board), Vallo Kõrgmaa (Estonian Environmental Research Centre), Olev Elmik (Võru Vesi AS), Mihkel Lõhe (AS Emajõe Veevärk), Andra Villers (OÜ Järve Biopuhastus), Jaan Madis (Paide Vesi AS).

The guidance material has been prepared in the framework of the Project BEST, co-financed by Interreg Baltic Sea Region Programme 2014-2020.

**Cover photo:** Wastewater pre-treatment facility at AS Kalev Chocolate Factory (photo: OÜ aqua consult baltic)

**Tartu 2020**

**TABLE OF CONTENTS**

	<u>Page:</u>
<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>2 TERMS AND DEFINITIONS</b>	<b>7</b>
<b>PART I LEGAL FRAMEWORK FOR INDUSTRIAL WASTEWATER</b>	<b>10</b>
<b>3 LEGISLATIVE BACKGROUND</b>	<b>11</b>
3.1 European Union Directives and Regulations	11
3.2 Estonian laws and background system	13
3.3 Local Government regulations	23
3.4 Directives, laws and regulations that limit industrial emissions	24
3.5 Legislative summary	25
<b>4 PARTICIPANTS AND THEIR ROLES</b>	<b>27</b>
4.1 Industrial company	27
4.2 Water utility	27
4.3 Local government	27
4.4 Other participants	28
4.5 Roles and motivation of various participants	28
<b>5 PERMITS AND CONTRACTS, RELATION BETWEEN THEM</b>	<b>30</b>
5.1 Environmental permit (permit for special use of water)	30
5.2 Integrated environmental permit	32
5.3 Connection contract	34
5.4 Service contract	35
5.5 Fixed-term service contract	37
5.6 Contract for receiving of wastewater between various water utilities	37
<b>6 RULES ON THE USE OF PUBLIC WATER SUPPLY AND SEWERAGE SYSTEM AND THE SERVICE CONTRACTS</b>	<b>38</b>
6.1 Terms for the provision of service	38
6.2 Responsibility	41
6.3 Limit values	43
6.4 Principles of control	44
6.5 Principles of taxation	46
<b>7 THE ROLE OF THE ENVIRONMENTAL BOARD AND OTHER SIMILAR INSTITUTIONS IN PREVENTING POLLUTION</b>	<b>48</b>
7.1 Regulating the activity of the customers of water utility	48
7.2 Regulating the activity of the water utility	48
7.3 Requirement for the implementation of the environmental permit and the integrated environmental permit for the discharge of wastewater into the public sewer system	48
7.4 Inspection of compliance with permit conditions	49
<b>PART II INDUSTRIAL WASTEWATER AND ITS IMPACT ON THE WASTEWATER TREATMENT PLANT AND THE TREATMENT PROCESS</b>	<b>50</b>
<b>8 INDUSTRIAL WASTEWATER AND ITS DIFFERENCE FROM THE DOMESTIC WASTEWATER</b>	<b>51</b>
8.1 Organic matter and nutrients	52
8.2 Hazardous substances	52
<b>9 SUBSTANCES AND FACTORS AFFECTING THE OPERATION OF THE WASTEWATER TREATMENT PLANT</b>	<b>59</b>
9.1 Substances affecting and inhibiting the biological wastewater treatment	59
9.2 Substances affecting the nitrification process	61

9.3	Biological risk factors	61
9.4	Impact on the public sewer system	62
9.5	Substances causing unpleasant odour and ambient air emissions	64
<b>10</b>	<b>GENERAL PRINCIPLES FOR THE TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTEWATER</b>	<b>66</b>
10.1	Principle of integration	66
10.2	Principle of prevention	66
10.3	Precautionary principle	66
10.4	Covering the costs related to the use of the environment	67
	<b>PART III PRACTICES, ADVICE AND MEASURES</b>	<b>68</b>
<b>11</b>	<b>PRACTICES TO REDUCE AND/OR PREVENT POLLUTION BEFORE DISCHARGING WASTEWATER TO THE PUBLIC SEWER SYSTEM</b>	<b>69</b>
11.1	Best Available Technique and its implementation	69
11.2	Prevention of emissions at source	69
11.3	Pre-treatment	71
<b>12</b>	<b>PRACTICES FOR THE TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTEWATER IN THE MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT</b>	<b>74</b>
12.1	Additional measures to improve the efficiency of wastewater treatment	74
12.2	Investments to the treatment of industrial wastewater in the municipal wastewater treatment plant	76
<b>13</b>	<b>WHAT IF THE EFFLUENT DOES NOT MEET THE REQUIREMENTS?</b>	<b>77</b>
13.1	Practices to identify the causes of problems	77
13.2	Sampling strategies and identifying the cause of the problems	78
13.3	Inhibition tests	78
13.4	Determination of limit values for the reception of industrial wastewater	79
<b>14</b>	<b>PROBLEMS TO BE ADDRESSED</b>	<b>80</b>
14.1	Current service contracts and changing the contracts	80
14.2	Illegal activity and breach of contract terms	80
14.3	Accumulation of hazardous substances in sewage sludge	81
<b>15</b>	<b>REFERENCES</b>	<b>82</b>
	<b>ANNEXES</b>	<b>85</b>
	<b>ANNEX 1. LIST OF PRIORITY SUBSTANCES AND PRIORITY HAZARDOUS SUBSTANCES AND LIMIT VALUES</b>	<b>86</b>
	<b>ANNEX 2. EXAMPLE OF APPLICATION FOR CONNECTING TO THE SERVICE PROVIDED BY THE WATER UTILITY</b>	<b>91</b>
	<b>ANNEX 3. EXAMPLE OF "THE LIST OF CHEMICALS AND RAW MATERIALS USED", INCLUDED AS AN ANNEX TO THE APPLICATION BY THE OPERATOR</b>	<b>93</b>
	<b>ANNEX 4. EXAMPLE OF SERVICE CONTRACT WITH THE INDUSTRIAL COMPANY, PREPARED ACCORDING TO THE FINNISH WASTEWATER GUIDE</b>	<b>97</b>
	<b>ANNEX 5. EXAMPLE OF THE DOCUMENT "WASTEWATER MONITORING PROGRAM", INCLUDED AS ANNEX 2 TO THE SERVICE CONTRACT</b>	<b>102</b>
	<b>ANNEX 6. EXAMPLE OF SERVICE CONTRACT USED BY WATER UTILITY</b>	<b>103</b>
	<b>ANNEX 7. COMPOSITION OF WASTEWATER FROM VARIOUS INDUSTRIAL SECTORS</b>	<b>105</b>
	<b>ANNEX 8. LIST OF HAZARDOUS SUBSTANCES FROM VARIOUS INDUSTRIAL SECTORS</b>	<b>108</b>
	<b>ANNEX 9. POTENTIAL POLLUTANTS PRESENT IN THE INDUSTRIAL WASTEWATER</b>	<b>111</b>
	<b>ANNEX 10. NITRIFICATION INHIBITORS</b>	<b>114</b>
	<b>ANNEX 11. EFFECT OF CHEMICAL SUBSTANCES ON CONCRETE</b>	<b>118</b>

## 1 INTRODUCTION

In the proper treatment of industrial and domestic wastewaters, the question is whether the industrial wastewater should be treated in the municipal wastewater treatment plant, in the industrial wastewater treatment plant or in the pre-treatment facility before the discharge into the public sewer system. In Estonia, it has become common that the wastewater from the domestic and industrial sectors is discharged to the regional municipal wastewater treatment plant and treated in the same plant. Only few industrial companies in Estonia have industrial wastewater treatment plants of their own where the wastewater is treated and then released to the receiving water [1].

The characteristics of the wastewater reaching the wastewater treatment plant play an important role in ensuring that the effluent that is released to the receiving water complies with the requirements set out in the legislation, permits and/or contracts. It is therefore reasonable to reduce the negative effects of substances that have a significant impact on the treatment process at source (modernisation of manufacturing technology, replacing of substances, improvement of treatment measures). In order to achieve this, various organizations (e.g. water utility, industrial company, local authority, environmental authority) should cooperate closely in setting out the requirements, in applying for and giving permits and/or in preparing and concluding contracts.

Given that the municipal wastewater treatment plants are mainly designed to remove phosphorus, nitrogen and other general contaminants, wastewater treatment plants struggle with removing persistent (non-degradable) substances. Although the persistent organic pollutants, heavy metals and other priority substances for the aquatic environment are diluted or settled out in the sewer system and in the treatment process, resulting in the reduced concentration of these substances in the water, it does not reduce the potential hazard of the substances [2]. It is therefore important to monitor the pollutant concentrations in the wastewater discharged from the industrial plant to the wastewater treatment plant. Knowing the characteristics of the industrial wastewater discharged to the treatment plant will help to minimise the negative impact on the equipment, treatment process, quality of the effluent and quality of sewage sludge produced at the municipal wastewater treatment plant.

This guide is designed to assess the aspects related to the treatment of industrial wastewater in the industrial wastewater management and to promote cooperation between the industries, municipalities and water utilities. The guide provides both an overview of the treatment of industrial wastewater and the impact of hazardous substances on the wastewater treatment process and the quality of the effluent, as well as guidelines for the management of industrial wastewater containing hazardous substances discharged to the municipal sewer system. Broadly speaking, the problems encountered in the treatment of industrial wastewater and possible solutions have been identified. This is a support material for companies involved in the decision-making process concerning the discharge and safe management of industrial wastewater at the wastewater treatment plant. The guide has been drawn up on the basis of an analysis of the existing rules and contracts, a description of the approximate parameters of the wastewater from different industries found in the literature, and an assessment of the aspects affecting the wastewater treatment process and equipment.

In addition to the above, the guide provides a summary of the legislation on the topic currently applicable in Estonia, describes the roles of related parties, provides information on pollutants in wastewater from different industrial sectors, makes recommendations for the preparation of the

contracts for receiving and monitoring of industrial wastewater, and provides practical examples of pre-treatment solutions and companies' experience. It also analyses the problems related to the receiving of industrial wastewater and the practices for the wastewater treatment in the municipal wastewater treatment plant. The guide consists of three parts:

- 1) legal framework for industrial wastewater (Chapters 3-7);
- 2) industrial wastewater and its effects on the wastewater treatment plant and the treatment process (Chapters 8 to 10);
- 3) practices, advice and measures (Chapters 11-14).

Terms and conditions for the reception of industrial wastewater are also essential, as the wastewater of each industry has specific characteristics and the quality of the wastewater discharged to the sewer system may affect the safety of the staff working at the water utility, the condition of the wastewater treatment plant, sewer network and equipment, the functioning of the treatment process, the state of the treatment equipment, the quality of the sewage sludge and the possibilities for the further use of the sludge compost. As the management of industrial wastewater discharged to the sewer system includes both technical, administrative and legislative aspects, cooperation between the companies and an open and adequate exchange of information between all related parties is essential to find the best solution.

This guide is not a comprehensive material relating to the discharge of industrial wastewater to the public sewer system and cannot be used as a basis for drawing up documents relating to the field.

## **2 TERMS AND DEFINITIONS**

**Asulareoveepuhasti** – regionaalne reoveepuhasti, kus puhastatakse olmereovee ja tööstusreovee segu.

**Asulareovesi** – olmereovesi või olme- ja tööstusreovee ja/või mahasadanud vihmavee segu [3].

**Bioloogiline puhastus** – reovee puhastamine bioloogiliste protsesside toimetel [4].

**Eelpuhasti\***– veeseaduse kohaselt on eelpuhasti muda-, liiva-, rasva- või õlipüünis ning nende kombinatsioon ja muu reovee osalise puhastamise tehnoloogia seade, mille läbimisel suunatakse reovesi ühiskanalisatsiooni või tööstusreoveepuhastisse [5] Käesolevas dokumendis käsitletakse eelpuhastit ühe võimaliku protsessi osana reoveepuhastis.

**Eelpuhastus\*** – vastavalt kehivale standardile on eelpuhastus puhastusjärg, milles reoveest kõrvaldatakse suured võõrised, liiv, kores või ujupraht [4]. Käesolevas dokumendis käsitletakse mõistet eelpuhastus ühe võimaliku protsessi osana reoveepuhastis.

**Heite piirväärtus** – heite teatavas konkreetsetes parameetrites väljendatud mass, kontsentratsioon ja/või tase, mida ei või ühe või mitme ajavahemiku kestel ületada [6].

**Heitvesi** – kasutusel olnud heitvesi, mis väljub reoveepuhasti lõppastmest ning juhitakse suublasse [5], [4].

**Järempuhastus** – biopuhasti väljavooluvee täiendav puhastamine [4].

**Kohtpuhasti\***– on puhasti, milles muudetakse reovee omadusi enne ühiskanalisatsiooni suunamist [4]. Käesolevas dokumendis käsitletakse kohtpuhastust eelkõige, kui **tööstusettevõtte eelpuhastit**, mis on võimeline puhastama reovett mehaaniliselt, bioloogiliselt ja/või keemiliselt. Seega käsitletakse kohtpuhasti sünonüümina „tööstusettevõtte eelpuhasti“.

**Ohtlikud ained** – ained või ainerühmad, mis on toksilised, püsivad ja võivad bioakumuleeruda ning muud ained või ainerühmad, mis annavad alust samal määral muret tunda [6].

**Olmereoveepuhasti** – reoveepuhasti, kus puhastatakse olmereovesi ilma tööstusreoveeta.

**Olmereovesi** – (majapidamisvesi)asulate ja nendega seotud rajatise reovesi, mis pärineb peamiselt inimeste ainevahetusest ja majapidamistegevusest [3].

**Omapuhasti\***– puhasti, mille projekteeritud koormus on kuni 50 inimekvivalenti [5]. Omapuhasti ei ole üldjuhul ühisveevärgi ja kanalisatsiooni osa (käesolevas dokumendis ei käsitleta omapuhastit kohtpuhastina nagu on kirjeldatud Keskkonnaministri vastu võetud 31.07.2019 määruses nr 31).

**Reoveepuhasti** – rajatis reovee füüsikaliseks, bioloogiliseks ja/või keemiliseks puhastamiseks [4].

**Reoveesete** – on hõljuvaid baktereid ja muid mikroorganisme sisaldav helbeline biomass, mis on eraldatud reoveest füüsikaliste, bioloogiliste või keemilise meetoditega [5], [4].

**Reovesi** – olmes, tööstuses või muus tootmises tekkinud üle kahjutuspiiri rikitud vesi, mis on vajalik enne suublasse juhtimist puhastada [5].

**Saasteaine** – mis tahes aine, mis võib põhjustada reostust [6].

**Saastenäitajad** - suublasse juhitava kasutatav vee saasteainesisaldus ja muud saastenäitajad [7].

**Tootmisreoveesete** – on tootmis- ja/või äriettevõtete reovee puhastamisel tekkiv sete [4].

**Tööstusettevõtte** – on tööstuse või muu tootmisega tegelev eraõiguslik või avalik-õiguslik juriidiline isik, kelle tegevuse tagajärjel tekib reovesi, mille saastenäitajate kontsentratsioon erineb oluliselt tavapärasest olmereoveest.

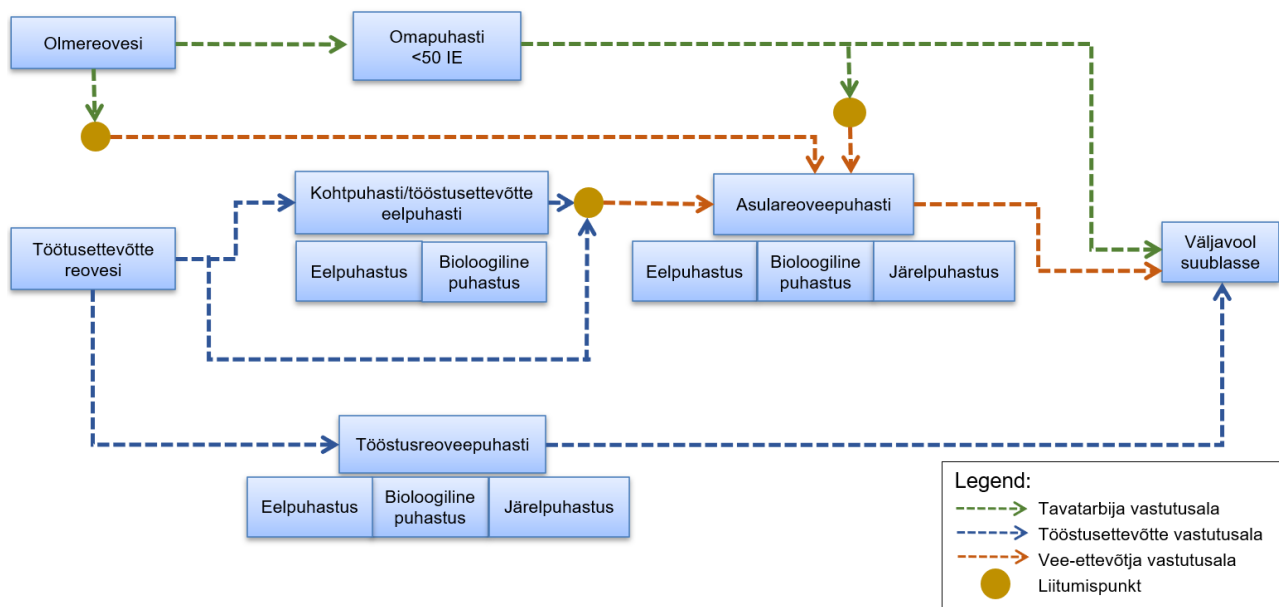
**Tööstusreoveepuhasti** – puhasti, kus puhastatakse vaid tööstuses või muu tootmise käigus tekkinud reovett ning kust heitvesi suunatakse otse suublasse [8].

**Tööstusreovesi** – igasugune reovesi, mis väljub mis tahes kaubandusliku või tööstusliku tegevuse sooritamiseks kasutatavast hoonest ja mis ei ole ei olmereovesi ega mahasadanud vihmavesi [3].

**Vee-ettevõtja** – eraõiguslik juriidiline isik, kes varustab kliendi kinnistu veevärki ühisveevärgi kaudu veega ja/või korraldab kliendi kinnistul kanalisatsioonist reo-, sademe- ja drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimist ja puhastamist [9].

**Vee-ettevõtja klient** – on kinnistu omanik või valdaja, hoonestusõiguse alusel maakasutaja või ehitise kui vallasasja omanik või valdaja, kelle kinnistu veevärk või kanalisatsioon on ühendatud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga vastava torustikühenduse kaudu ja kellega vee-ettevõtja on sõlminud lepingu ühisveevärgivee võtmiseks ja/või reovee ärajuhtimiseks [9].

\*Tärniga välja toodud mõistete puhul esinevad mõningad vastuolud Eesti Vabariigi seaduste, määruste ja kehtestatud standardite vahel. Allolev skeem illustreerib antud mõistete konteksti ning mõistetes kirjeldatakse terminite omavahelist erinevust.



Joonis 1. Mõistete tähenduse skeem



**LÜHENDID**

BHT	Bioloogiline hapnikutarve
HBCDD	Heksabromotsüklododekaanid
KeTS	Keskkonnatasude seadus
KeÜS	Keskkonnaseadustiku üldosa seaduse
KHT	Keemiline hapnikutarve
KOV	Kohalik omavalitsus
LOÜ	Lenduvad orgaanilised ühendid
PAH	Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud
PBB	Polübroomitud bifenüülid
PBDE	Polübroomitud difenüüleetrid
PVT	Parim võimalik tehnoloogia
THS	Tööstusheite seadus
VeeS	Veeseadus
ÜVK	Ühisveevärk ja -kanalisatsioon
ÜVVKS	Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seadus

## PART I

# LEGAL FRAMEWORK FOR INDUSTRIAL WASTEWATER

- Chapter 3** Legislative background
- Chapter 4** Participants and their roles
- Chapter 5** Permits and contracts, relation between them
- Chapter 6** Rules on the use of public water supply and sewerage system and the service contracts
- Chapter 7** The role of the Environmental Board and other similar institutions in preventing pollution

### **3 LEGISLATIVE BACKGROUND**

Järgnevat es peatükkides antakse lühiülevaade reovee töötlemist ja heitvee suublasse juhtimist reguleerivatest Euroopa Liidu direktiividest ja määrustest ning Eestis kehtivatest seadustest ja määrustest. Euroopa Liidu kehtestatud direktiivid ja määrused on õigusaktid, mida kõik Euroopa Liidu liikmesriigid peavad tervikuna kohaldama ning millega seatud eesmärgid saavutama.

#### **3.1 European Union Directives and Regulations**

##### **Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Veepoliitika raamdirektiiv (2000/60/EÜ)**

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Veepoliitika raamdirektiivi (2000/60/EÜ) eesmärk on kehtestada maismaa pinnavee, üleminekuvee, rannikuvee ja põhjavee kaitse raamistik, mille üheks eesmärgiks on veekeskonna tugevdatud kaitse ja parandamine, sealhulgas erimeetmete kaudu prioriteetsete ainete ja ohtlike ainete vettejuhtimise ning heidete ja kao järkjärguline vähendamine ja kõrvaldamine. Direktiivi lõppeesmärk on saavutada prioriteetsete ohtlike ainete kaotamine ning aidata kaasa looduslike ainete loodusliku fooni lähedase kontsentratsiooni saavutamisele merekeskkonnas. Direktiiv võeti vastu 23. oktoobril 2000. a.

Direktiivis seatud eesmärkide saavutamiseks peaksid liikmesriigid vastu võtma meetmed, et likvideerida prioriteetsetest ainetest tulenev pinnavee reostus ning järkjärgult vähendada muudest ainetest põhjustatud reostust, mis ei laseks liikmesriikidel pinnaveekogude suhtes kehtestatud eesmäärke saavutada.

Direktiivis on välja toodud loend peamistest saasteainetest, mis põhjustavad märkimisväärset ohtu veekeskonnale või veekeskonna kaudu:

- halogeenorgaanilised ühendid ja ained, mis võivad veekeskonnas selliseid ühendeid moodustada;
- fosfororgaanilised ühendid;
- tinaorgaanilised ühendid;
- ained ja preparaadid või nende lagunemissaadused, millel on tõestatud kantserogeensed või mutageensed omadused või omadused, mis võivad veekeskonnas või selle kaudu mõjutada steroidide geneesi, kilpnäärme talitlust, sigimist või muid sisesekretsiooniga seotud funktsioone;
- püsivad süsivesinikud ja püsivad bioakumuleeruvad orgaanilised toksilised ained;
- tsüaniidid;
- metallid ja nende ühendid;
- arseen ja selle ühendid;
- biotsiidid ja taimekaitsevahendid;
- suspensioonis olevad ained;
- ained, mis soodustavad eutrofeerumist (eelkõige nitraadid ja fosfaadid);
- ained, mis avaldavad ebasoodsat mõju hapnikurežiimile (ja mida saab mõõta selliste parameetritega nagu BHT, KHT jms).

Täpsem loetelu veekeskkonnale või veekeskkonna kaudu märkimisväärsed ohtu põhjustavatest prioriteetsetest ainetest on välja toodud erinevates Euroopa Parlamendi ja Euroopa Nõukogu otsustes ja direktiivides, mida on aastate jooksul muudetud ja täiendatud:

- Euroopa Parlamendi ja nõukogu otsus nr 2455/2001/EÜ, millega kehtestatakse veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainete nimistu (nimistus 33 prioriteetset ainet, millest 15 oli nimetatud prioriteetseks ohtlikuks aineks);
- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/105/EÜ, mis käsitleb keskkonnakvaliteedi standardeid veepoliitika valdkonnas (prioriteetsete ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonnakvaliteedi standardite kehtestamine);
- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiivi 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 200/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega (nimistus 45 prioriteetset ainet, millest 21 oli nimetatud prioriteetseks ohtlikuks aineks).

Viimases direktiivis täiendati prioriteetsete ainete nimistut (Veepoliitika raamdirektiivi lisa X) ning muudeti nimistu ülevaatamise ajavahemikku, mis tähendab, et edaspidi vaadatakse prioriteetsete ainete nimistu üle hiljemalt neli aastat pärast direktiivi jõustumist ning seejärel vähemalt iga kuue aasta tagant. Prioriteetsete ainete nimistu on esitatud käesoleva juhendi Lisas 1.

### **Asulareovee puhastamise direktiiv (UWWTD, 91/271/EMÜ)**

Asulareovee puhastamise direktiiv (UWWTD, 91/271/EMÜ) on üks peamine Euroopa Liidu veealase õigusraamistiku kohane poliitiline vahend keskkonna ja inimese tervise kaitseks. Direktiiv võeti vastu 21. mail 1991. a ning selle eesmärk on kaitsta keskkonda reovee ärajuhtimisest tuleneva kahju eest. Direktiivi käsitusallas on asulareovee kogumine, puhastamine ja ärajuhtimine ning teatavates tööstusvaldkondades tekkiva reovee puhastamine ja ärajuhtimine. Direktiiv näeb ette kogumissüsteemidesse suunatava tööstusreovee kõrvaldamise reguleerimist üldeeskirjade või -määruste ja/või erilubade abil. Samuti tuleb kohaldada asjakohaseid nõudeid teatud tööstusvaldkondade biolagundatavale reoveele (vähemalt 4 000 ie), mis suunatakse otse suublasse (ei läbi asulareoveepuhastit). Direktiivi alusel on oluline kogumissüsteemidesse ja asulareoveepuhastisse sisenevat tööstusreovett nõuetekohaselt eelpuhastada järgnevatel põhjustel:

- kaitsta kogumissüsteemide ja reoveepuhastites töötavate inimeste tervist;
- vältida kogumissüsteemide, reoveepuhastite ja nendega seotud seadmete kahjustamist;
- tagada, et tööstusreovesi ei häiri reoveepuhasti tööd ja reoveesette töötlemist;
- tagada, et reoveepuhastitest väljuv vesi ei kahjusta keskkonda ega suublaid sellisel määral, et need ei vasta enam teistele direktiividele;
- tagada, et reoveesetteid on võimalik kõrvaldada keskkonnaohutult.

Direktiivis on välja toodud miinimumnõuded asulareoveepuhastitest väljuvale heitveele ja seiresagedusele, kusjuures aasta minimaalne proovide arv tuleb määrata reoveepuhasti võimsuse alusel ning proovide võtmine peab toimuma korrapäraste ajavahemike tagant. Heitvee kohta sätestatud nõuete kontrollimiseks tuleb reoveepuhastusjaamadest võtta vooluhulgaga proportsionaalsed või 24-tunnise intervalliga proovid kindlaksmääratud kohast puhasti väljalasust ning vajaduse korral ka sisselasust.

## **3.2 Estonian laws and background system**

### **Veeseadus**

Veeseadus (VeeS) on Riigikogus vastuvõetud seadus, millega sätestatakse riiklik järelevalve vee kasutamise ja kaitse nõuete täitmise üle ning sanktsioonid nõuete rikkumise korral. Veekaitse eesmärkideks on vähendada inimtegevuse mõju veekeskkonnale, vältida veeökosüsteemide seisundi kahjustamist, lõpetada prioriteetsete ohtlike ainete heide ja piirata saasteainete, sealhulgas ohtlike ainete heidet veekeskkonda.

Veeseaduse kohaselt tuleb reovesi puhastada kohapeal, juhtida reoveepuhastisse, koguda kogumismahutisse või vedada purgimissõlme. Suublasse juhitud heitvesi peab vastama keskkonnaministri 08.11.2019. a määruses nr 61 kehtestatud või keskkonna(kompleks)loaga määratud heitvee saasteainesisalduse piirväärtustele või keskkonna(kompleks)loaga määratud saasteainete heitkogustele. Heitvee saasteainesisalduse piirväärtused ning reovee puhastusastmed sõltuvad reovee liigist, reoveekogumisala koormusest ja keskkonnaseisundist.

Suublasse on keelatud juhtida prioriteetseid ohtlikke aineid, välja arvatud erandjuhtudel vee erikasutusõiguse andva Keskkonnaameti keskkonna(kompleks)loa alusel. Veeluba on vajalik ettevõtetele, kes juhivad suublasse saasteaineid, heitvett ja jahutusvett või sademevett jäätmekäitlusmaalt, tööstuse territooriumilt, sadamaehitiste maalt, turbatööstusmaalt ja muudest kohtadest, kus on saastatuse risk või oht veekogu seisundile. Juhul kui vee erikasutus toimub võõral maa-alal, on vajalik ka maaomaniku nõusolek. Keskkonnaamet märgib keskkonna(kompleks)loale prioriteetsed ained, muud saasteained ja vesikonnaspetsiifilised saasteained, millele määratakse piirväärtused arvestades aine ohtlikkust, kontsentratsiooni heitvees, suubla seisundit, ettevõtte tegevusvaldkonda ja tegevuse mõju suublale. Loale kantakse ohtlik aine juhul, kui seire tulemus näitab prioriteetse ohtliku aine esinemist heitvees.

Veeseaduse kohaselt on ohtlik aine element või ühend, mis mürgisuse, püsivuse või bioakumulatsiooni tõttu võib põhjustada ohtu inimese tervisele ning kahjustada teisi elusorganisme või ökosüsteeme. Ohtlikele ainetele on kehtestatud piirväärtused erinevates vetes ning need ained jagatakse seadusega kolme gruppi alljärgnevalt:

- 1) Prioriteetne aine ja teatav muu saasteaine - 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 VeeS kohaselt piiratud nende ainete veekeskkonda juhtimise vähendamise eesmärgil.
- 2) Vesikonnaspetsiifiline saasteaine - ohtlik aine, mida vesikonnas kasutatakse, mille esinemine pinnavees või veekogu põhjasettes vee-elustikule ohtlikul määral on tõenäoline ning mida seetõttu võetakse arvesse pinnaveekogumi ökoloogilise seisundi hindamisel ning mille veekeskkonda juhtimine on VeeS kohaselt piiratud nende ainete veekeskkonda juhtimise vähendamise eesmärgil.
- 3) Prioriteetne ohtlik aine - 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 VeeS kohaselt keelatud või piiratud nende ainete veekeskkonda juhtimise lõpetamise või järkjärgulise kõrvaldamise eesmärgil.

Ülevaade konkreetsetest ainetest on välja toodud **keskkonnaministri määruses nr 28 „Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekirja, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused“**. Määruses on välja toodud 45 prioriteetse ja prioriteetse ohtliku aine ning 31 veekeskkonnaspetsiifilise saasteaine keskkonnakvaliteedi piirväärtused pinnaveekogumise keemilise seisundi ja ökoloogilise seisundi hindamiseks. Ainete piirväärtused on esitatud käesoleva töö Lisas 1.

Veeseaduse kohaselt on kohaliku omavalitsuse üksuse ülesandeks reoveekogumisala moodustamine ja muutmine. Reoveekogumisala koormuse (suurim reoveest põhjustatud saastatuse kogus) arvutamisel on arvesse võetud piirkonna püsielanikud, turistid, tööstus- ja muude ettevõtete reovesi sõltumata sellest, kas see juhitakse ühiskanalisatsiooni või mitte. Reoveekogumisala koormuse hulka ei arvestata tööstusreovett, mida käideldakse tööstusreoveepuhastis. Vastavalt veeseaduse §-le 104 on kohalik omavalitsus kohustatud korraldama piirkonnas asulareovee kogumise ja selle puhastamise enne heitveena suublasse juhtimist kehtestatud heitvee saasteainesisalduse piirväärtuseni või reovee puhastusastmeni. Samuti kehtestab omavalitsuse üksus oma halduspiirkonnas kohtkäitluse ja äraveo eeskirja.

### Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seadus

Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seadus (ÜVVKS) reguleerib kinnistute veega varustamise ning kinnistute reovee, sademevee, drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimise ja puhastamise korraldamist ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kaudu ning sätestab riigi, kohaliku omavalitsuse, vee-ettevõtja ja kliendi õigused ja kohustused.

ÜVVKS § 5 kohaselt peab ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni omanik või valdaja lubama ühendada kinnistu veevärgi ühisveevärgiga ning kinnistu kanalisatsiooni ühiskanalisatsiooniga vastavalt seaduses ja selle alusel kehtestatud õigusaktides sätestatud tingimustele. Kinnistu liitmine ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga toimub liitumispunktis, mis määrab ära kinnistu ja ühiskanalisatsiooni omaniku vahelise piiri. Kinnistu liitmine vee-ettevõtja kanalisatsiooniga toimub kinnistu omaniku/valdaja taotluse alusel sõlmitud liitumislepingu alusel. Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni (ÜVK) omanikul/valdajal on võimalik liitumistaotlust mitte rahuldada, teavitades sellest taotluse esitajat kirjalikult 30 päeva jooksul taotluse saamisest, kui:

- liituda soovija tahab juhtida ühiskanalisatsiooni reovett, milles ohtlike ainete sisaldus ei vasta nõuetele;
- reovee kogust ei ole võimalik juhtida ühiskanalisatsiooni seda kahjustamata.

Vee-ettevõtja ja kliendi vahel sõlmitakse liitumisleping kohaliku omavalitsuse kehtestatud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise eeskirja alusel. Liitumiseeskiri peab sisaldama nõudeid liitumistaotlusele ning selle läbivaatamise tähtaega ja korda; nõudeid kinnistu liitumistingimustele, liitumislepingule ning kinnistu veevärgi ja kanalisatsiooni projektile; liitumistasu arvutamise aluseid ja korda ning liitumistasu tasumise korda.

Tingimustele vastamise korral müüakse veevarustuse ja reovee ärajuhtimise teenust vee-ettevõtja ja kliendi vahel sõlmitud lepingu alusel. ÜVVKS § 8 lõike 4 kohaselt peab ÜVK kasutamise eeskiri sisaldama järgmiseid punkte:

- võetava vee mõõtmise ja ärajuhitava reovee arvestamise korda;

- ühiskanaliseerimise juhitud reo- ja sademevee reostusnäitajate piirväärtusi arvestusega, et ühiskanaliseerimisest väljuv reovesi vastaks veeseaduse alusel kehtestatud nõuetele ja ühiskanaliseerimise juhitud reovesi ei kahjustaks ühiskanaliseerimise toimimist;
- reoainesisalduse kontrollimise korda;
- veevarustuse ja kanalisatsiooni teenuse eest tasumise korda;
- omavoliliselt võetud vee ja omavoliliselt ärajuhitud reo-, sademe- ja drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee määratlust ning nende mahu ja maksumuse määramise korda;
- vee andmise ning reo- ja sademevee vastuvõtmise katkestamise ning taastamise korda;
- ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kahjustuse või avarii korral vee andmise ning reovee ärajuhtimise piiramise, peatamise ja taastamise korda;
- ühisveevärgiga liitumispunktis minimaalse lubatud veerõhu piirväärtust sõltuvalt hoonestuse valdavast kõrgusest;
- ühiskanaliseerimisega liitumispunktis maksimaalse lubatud paisutustaseme piirväärtust.

Vee-ettevõtja kliendil on ÜVVKS § 8 lõike 2 alusel õigus juhtida ühiskanaliseerimise reovett. Seaduse mõistes on vee-ettevõtja klient kinnistu omanik/valdaja, hoonestusõiguse alusel maakasutaja või ehituse kui vallasasja omanik/valdaja, kelle kinnistu kanalisatsioon on ühendatud ühiskanaliseerimisega vastava torustikühenduse kaudu ning kellega on sõlmitud leping reovee ärajuhtimiseks. Sama paragrahvi lõike 6 kohustab vee-ettevõtjat kliendilt vastu võtma reovett:

- mille reoainete kontsentratsioonid ei ületa ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjaga kehtestatud piirväärtusi;
- reovett, milles sisalduvate reoainete piirväärtused ei ole eeskirjaga kehtestatud, kuid mis ei kahjusta ühisveevärki ja -kanalisatsiooni ning ei põhjusta puhastusprotsessi häireid.

Klientidele müüdav vesi peab olema mõõdetud kinnistu veevärgile vee-ettevõtja paigaldatud veearvesti abil, kui vee-ettevõtja ja klient ei ole kokku leppinud teisiti, ning reo-, sademe-, drenaaživee ja muu pinnase- või pinnavee kogust arvestatakse või mõõdetakse vastavalt ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjale ja ÜVVKS §-le 15. Kinnistul tekkiva reovee, ärajuhitud sademe- ja drenaaživee, pinnase- ja pinnavee ärajuhtimise ja puhastamise hinna arvestamise aluseks on võetud vee maht vastavalt ÜVVKS § 14 lõikele 8.

Veeteenuse hinna kehtestamisel võetakse arvesse, et vee-ettevõtjal oleks tagatud põhjendatud tegevuskulude katmine, investeeringud olemasolevate ühisveevärgi ja -kanalisatsioonisüsteemide jätkusuutlikkuse tagamiseks, keskkonnanõuete ning kvaliteedi- ja ohutusnõuete täitmiseks, põhjendatud tulukus investeeritud kapitalilt ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni, sealhulgas sademeveekanalisatsiooni arendamine ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava alusel konkreetses arenduspiirkonnas, kus ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni ühendatakse rohkem kui 50% elamuid, mille ehitusluba on välja antud enne 1999. a 22. märtsi. Veeteenuse hind sisaldab ÜVVKS § 14 kohaselt tasu tarbitud vee, reovee ärajuhtimise ja puhastamise, sademe- ja drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimise ja puhastamise eest ning abonenttasu (tasu ühisveevärgi ja kanalisatsiooni korrasoleku ja nõuetekohase toimimise tagamise eest). ÜVVKS § 14 lõike 3 kohaselt võib tasu erinevate vete ärajuhtimise ja puhastamise eest erineda sõltuvalt konkreetselt reo-, sademe- ja drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee reostusest. Samuti võib sademe- ja drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimise ja puhastamise tasu erineda olenevalt sellest, kas vesi juhitakse ühisvoolukanalisatsiooni või sademeveekanalisatsiooni. ÜVVKS § 14 lõike 7 kohaselt võib vee-ettevõtja kehtestada erinevaid kliendigruppe, võttes aluseks erinevatest tarbimismahudest tulenevad kulutused. Veeteenuse hind ei tohi olla eri klientide või

nende gruppide suhtes diskrimineeriv. Vee-ettevõtjal tuleb koostada vastavalt tegevuspiirkonna reostuskoormusele veeteenuse hinna ettepanek, mis üle 2000 ie-ga reoveekogumisalal kooskõlastatakse Konkurentsiametiga ning alla 2000 ie-ga reoveekogumisalal kohaliku omavalitsusega. ÜVVKS § 14<sup>2</sup> lõike 10 kohaselt on Konkurentsiamet kohustatud küsima kohaliku omavalitsuse arvamust hinnaettepaneku vastavuse kohta ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavaga. Vastavalt seaduse § 14 lõikele 9 koostab ja avalikustab Konkurentsiamet oma veebilehel veeteenuse hinna arvutamise soovituslikud põhimõtted.

ÜVVKS § 14 lõike 3 kohaselt võib lisaks veeteenuse hinnale kehtestada ka ülenormatiivse reostuse tasu juhul, kui reoainete, sh ohtlike ainete sisaldus ärajuhitavas vees ületab ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjaga või vee-ettevõtja ja kliendi vahel sõlmitud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise lepinguga kehtestatud maksimaalse reoainete sisalduse või keskkonnaministri 16.10.2003. a määrusega nr 75 kehtestatud ühiskanalisatsiooni juhitavate ohtlike ainete maksimaalseid piirväärtusi.

Vee-ettevõtja kohustus on tagada vastavalt ÜVVKS §-le 10 oma tegevuspiirkonnas ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni toimimine ja korrashoid, lähtudes ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni (ÜVK) kasutamise eeskirjast ning kohaliku omavalitsuse ja vee-ettevõtja vahel sõlmitud halduslepingust. Vastava eeskirja võtab vastu kohaliku omavalitsuse volikogu ning see reguleerib kinnistute ühendamist ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga, kinnistute veega varustamist ning reovee ärajuhtimist. Vääramatu jõu tagajärjel tekkinud kahjustuste või avarii kõrvaldamise ajal on vee-ettevõtjal õigus piirata või peatada klienditele ühisveevärgist vee andmist või reovee juhtimist ühiskanalisatsiooni vastavalt ÜVK kasutamise eeskirjas sätestatud korrale. § 11 kohustab klienti hoidma korras kinnistu veevärki ja kanalisatsiooni, nii et need ei kahjusta ühisveevärki või -kanalisatsiooni ega takista teenuse osutamist. Samuti kohustub klient lubama paigaldada kinnistu veevärgile veearvesteid ning tagama nende korrasoleku vastavalt ÜVK kasutamise eeskirjale.

### **Määrus „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused“**

Keskkonnaministri 08.11.2019. a määrusega nr 61 on kehtestatud nõuded reovee puhastamisele, heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimisele ning meetmed nõuetele vastavuse hindamiseks. Samuti on kehtestatud suublasse juhitava kasutatud vee saasteainesisalduse ja muude saastenäitajate piirväärtused. Saastenäitajate piirväärtused väljendavad maksimaalset lubatud saasteaine sisaldust suublasse juhitavas kasutatud vees ning muid vett isemoolustavaid omadusi (nt temperatuur), mille ületamisel loetakse vesi üle kahjustuspiiri rikutuks.

Määruse kohaselt tuleb erinevate vete suublasse juhtimisel tagada, et vee- ja veega seotud maismaaökosüsteemide seisund ei halveneks ning vee juhtimisel veekogusse või pinnasesse peavad saastenäitajad vastavama määruse lisas esitatud piirväärtustele või reovee puhastusastmele sõltuvalt reoveekogumisala koormusest või selle puudumisel saasteallika koormusest. Tööstusheitvee saastenäitajate piirväärtustele kehtivad erandid saasteainete sisalduse kohta tekstiili-, keemia-, tselluloosi-, nafta-, puidu- ja toiduainetööstuse ettevõtete või prügilahaitvees, mis juhitakse asula ühiskanalisatsioonist eraldi asetseva heitveelaskme kaudu suublasse.

Vastavalt määruse § 8 lõikele 5 on vajalik keskkonnaameti keskkonna(kompleks)loale määrata vähemalt viie erineva parameetri sisalduse piirväärtused sõltuvalt koormusest koos vastava



seirekohustusega: biokeemiline hapnikutarve, keemiline hapnikutarve, heljum ning üldlämmastik ja üldfosfor. Teised määruse lisas esitatud saastenäitajate piirväärtused määratakse loas lähtudes reovee päritolust ja riskihinnangust. Lisaks on loa väljastajal õigus määrata tööstusettevõtete heitvee suublasse juhtimise korral heitveele temperatuurivahemik, et vältida temperatuurist põhjustatud negatiivset mõju vee ökosüsteemile.

Suublasse juhitava kasutatud vee ohtlike ainete sisaldus peab vastama määruse lisas sätestatud piirväärtustele. Loa andjal (Keskkonnaametil) on õigus isiku põhjendatud taotluse alusel lähtuda ohtlike ainete piirväärtuse seadmisel looduslike ainete leidumise (nt vask, tsink, baarium ja nende ühendid ning fluoriidid) korral võetava vee looduslikust foonist ning suurendada fooni võrra loasse määratavat piirväärtust. Ohtlikku ainet sisaldava heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee veekogusse või pinnasesse juhtimise nõuete täitmiseks tuleb loa taotlejal ja loa omanikul koostada tegevuskava projekt kuueks aastaks nende ainete kohta, mida määruse lisast tulenevalt erinevates vetes leiduda ei tohi ning 12 aastaks ainete kohta, millele on kehtestatud numbriline väärtus. Tegevuskava projekt peab sisaldama järgmiste tegevuste kirjeldusi, võttes arvesse parimat võimalikku tehnikat:

- lepinguliste klientide poolt vee-ettevõttele kuluvasse ja hallatavasse kanalisatsiooni juhitavate ohtlike ainete tuvastamine, nende sisalduse määramine ning nende ainete sisalduse vähendamine või ainete keskkonda juhtimise lõpetamine;
- reoveepuhastusprotsessi käigus lisanduvate ohtlike ainete sisalduse vähendamine või nende lisamise lõpetamine;
- reoveepuhastusprotsessi tehnoloogilise lahenduse muutmine;
- heite väljalasu juures ohtlike aineid sisaldava heite tõhus hajutamine või kiire segunemise soodustamine või heitega seotud vooluhulkade ja ohtlike ainete sisalduse dünaamika muutmine;
- segunemispiirkonna seireplaani tegevuskava kestel.

Samuti on Keskkonnaametil kui keskkonna(kompleks)loa väljastajal oluline määrata loas suubla seirekohustused juhitavale heit-, kaevandus- ja karjääriveele ning vastavalt olukorrale ka sademe- ja jahutusveele, kui on alust arvata, et ärajuhitav vesi omab mõju suublaks oleva vee ökosüsteemile. Suubla seiresse määratakse saasteained, mis sisalduvad saasteallikaks olevas ärajuhitavas vees ning mille keskmine sisaldus on piisavalt kõrge, et on põhjust arvata, et need võivad omada mõju suubla vee ökosüsteemile. Suubla seire sageduseks ärajuhitava heit-, kaevandus- ja karjäärivee korral määratakse vähemalt üks kord aastas ning seire maksimaalne määratav sagedus on üks kord kvartalis vastavalt määruse § 10 lõikele 4.

Loa omajal tuleb teostada väljastatud loa põhjal nõutud kohtades ja sagedusega heitvee saastenäitajate seiret, sealhulgas ka ohtlike ainete seiret heitvee suublas heitvee väljalaske mõjupiirkonnas. Vastavalt määruse §-le 14 tuleb vee erikasutajal tagada loaga määratud kohtadest proovide võtmine ning korraldada proovide analüüs. Esinduslikke reoveeproove peab olema võimalik võtta reoveepuhastisse sisenevast reoveest ning suublasse juhitavast veest. Üle 2000 iega reoveepuhastite või muude saasteallikate koormuse korral peavad proovid olema keskmistatud proportsioonis vooluhulgaga või keskmistatud ajaliselt 24-tunnise proovikogumisajaga. Määruses välja toodud reoveepuhasti ja muu saasteallika proovivõtu sagedused sõltuvalt reoveepuhasti koormusest:

- alla 2000 ie – määratakse keskkonna(kompleks)loaga (tavapäraselt kord kvartalis, mitte vähem kui üks kord aastas);

- 2000-49 999 ie – 12 proovi (väheneb 4-le, kui kõik proovid aastas vastavad määruses sätestatud piirväärtustele; juhul kui üks proov aastas on üle nimetatud koormuse, tuleb teostada uuesti 12 proovi aastas);
- üle 49 999 ie – 24 proovi.

Sõltumata reoveepuhasti koormusest määratakse proovivõtu sagedus ohtlike ainete sisalduse hindamiseks keskkonnaloaga. Heitvee kvaliteedi vastavust määruses sätestatud nõuetele hindab Keskkonnaagentuur esitatud andmete alusel üks kord aastas riigi aruandluse tarbeks.

### **Määrus „Proovivõtumeetodid“**

Keskkonnaministri 03.10.2019. a määrusega nr 49 on kehtestatud mere-, pinna-, põhja-, reo- ja heitveest ning reoveesetest proovide võtmise meetodid. Määruses on täpsemalt välja toodud proovivõtumeetodi toimingud (proovivõtuplaani kirjeldamine, proovivõtuvahendite/-anumate ning asukoha valimine, proovivõtukohta ettevalmistamine, seadmete kalibreerimine, proovivõtt, kiiresti muutuvate parameetrite mõõtmine kohapeal, protokollide vormistamine, proovide säilitamine, toimetamine akrediteeritud laborisse jne) ning neile kehtestatud nõuded.

Proovivõtukohta valikul on määruse §-st 5 tulenevalt oluline, et võetav proov oleks esinduslik ehk iseloomustaks uuritava objekti füüsikalist või keemilist seisundit ning toimuvaid protsesse tervikuna. Proovivõtukohta valikul tuleb arvestada voolamise iseloomu ning selle muutumist ajas, vedeliku koostise omadusi, koostise ja temperatuuri muutumist, ohtlike ainete või aurude võimalikku esinemist ning ilmastikutingimuste mõju. Määruse § 7 lõike 4 kohaselt tuleb võtta proov heitveest turbulentses, hästisegunenud vedelikust, välja arvatud lahustunud gaaside ja lenduvate ühendite määramiseks võetavad proovid. Proovivõtukohas peab määruse § 25 alusel olema välistatud proovi segunemine ühiskanalisatsioonis oleva reoveega ning proovivõtukoht tuleb enne proovivõttu puhastada ja oodata ajutiste lisandite äravoolu. Turbulentse voolamisega heitvee voolupiirkondade puudumisel on vajalik luua mõõtmistingimused vähemalt 24 tundi enne proovivõttu.

Proovivõtukoht on vajalik lepingus üheselt kindlaks määrata ning määruse § 25 lõike 1 kohaselt on määratud proovivõtukohtaks reovee ühiskanalisatsiooni juhtimisel liitumispunkt, välja arvatud juhul, kui vee-ettevõtja ja kliendi lepingus on kokku lepitud teisiti. Mitme liitumispunkti korral võetakse proovid igast liitumispunktist eraldi, kuid reovee vastavust kehtestatud piirväärtustele hinnatakse igas proovis eraldi. Määruse § 27 lõike 2 alusel määrab reovee juhtimisel ühiskanalisatsiooni proovivõtukohtad vee-ettevõtja, kui kohaliku omavalitsuse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjaga ei ole sätestatud teisiti. Juhul kui vee-ettevõtjat ei ole määratud, määrab proovivõtukohtad ühiskanalisatsiooni valdaja.

Reoveepuhasti heitveeproov tuleb võtta määruse § 25 lõike 4 kohaselt pärast viimast puhastusetappi ning piisavalt kaugelt enne väljavoolu veekogusse, et vältida veekogu vee mõju. Reoveepuhasti puudumisel tuleb heitveeproov võtta kohast, kus heitvesi saasteallika territooriumilt välja voolab (nt kanalisatsioonikaev, kraav vms). Vastavalt määruse §-dele 6 ja 27 tuleb enne prooviliigi valimist välja selgitada saasteallika heit- või reovee koostise kujunemise iseärasused ning valida eesmärgile sobilik proovivõtuliik. Sellest tulenevalt on võimalik võtta järgmisi proove:

- punktproov (pistelisel võetud üksikproov, väljendab vee kvaliteeti ainult proovivõtu ajal ja kohas);
- valikproov (kindla ajavahemiku jooksul võetud proov vooluhulgaühiku kohta või kindla ajavahemiku tagant, maht sõltub vooluhulgast),

- pidevproov (kindlatel voolukiirustel või proportsionaalselt vooluhulgaga võetud proov);
- sariproov (punktproovide seeria, mis võetakse kindlast kohast eri sügavustelt või kindlalt sügavuselt eri kohtadest, üldiselt võetakse määratava näitaja ebaühtlase jaotuse korral);
- keskmistatud proov (kindlas proportsioonis kahe või enama punkt-, valik-, pidev- või sariproovi segu, kasutatakse peamiselt uuritavate näitajate keskmise väärtuse määramiseks).

Heit- ja reoveest võetavate proovide liigid on punktproov, ajas keskmistatud proov või vooluhulgaga proportsionaalne keskmistatud proov. Punktproov on esinduslik ka pikema ajavahemiku suhtes, kui vee kogus ja koostis varieeruvad vähesel ( $\pm 10\%$ ) määral. Juhul kui heit- ja reovee vooluhulk ja kvaliteet on muutlik, tuleb esindusliku keskmistatud proovi saamiseks võtta punktproove sagedusega, mis on proportsionaalne vooluhulga ja kvaliteedi muutusega. Tööstusest ja tootmisest pärineva heit- ja reovee korral on tähtis, et keskmistatud proovid sisaldaksid tippkoormuse ajal võetud punktproove. Esinduslik proov on ka ühiskanalisatsiooni juhitava reovee korral liitumispunktist võetav üksikproov, kui selle eesmärk on hinnata reovees sisalduvate saasteainete vastavust maksimaalsetele piirväärtustele. Juhul kui puudub turbulentne voolamine või voolamine tekitatakse kunstlikult, tuleb võtta punktproovid mitmest erinevast kohast piki voolu ning need proovid keskmistada. Mitme väljalaskme korral tuleb võtta heitveeproov igast väljalaskmest, mille arvatud reostuskoormused summeeritakse.

Reoveesetest proovide võtmisel tuleb tagada, et analüüsitulemused iseloomustaksid kogu uuritavat reoveesette kogust. Vastavalt määruse peatükile 8 tuleb võtta reoveesette kihistumise korral ühesuurused punktproovid erinevatest kohtadest ja kihtidest risti kihistumisega ning proovid keskmistada. Keskmistatud reoveesetteproov peab koosnema vähemalt viiest punktproovist ning settekomposti keskmistatud proov vähemalt kümnest punktproovist. Punktproovi kogus vedelast reoveesetest peab olema vähemalt 1 liiter ning tahkest reoveesetest vähemalt 0,5 kg.

Määruse § 27 lõike 1 kohaselt peab heit- või reoveeproovi võtmisest veeloa tingimuste täitmise, avariiväljalaskude või saastetasu arvutamise kontrollimise eesmärgil teavitama proovivõtja kontrollitava saasteallika või uuritava objekti valdajat, vajaduse korral andma selgitusi proovivõtutoimingute kohta ning lisama proovivõtuprotokollile valdaja kirjalikud märkused, mille ta on allkirjaga kinnitanud. § 8 lõige 4 sätestab, et kui saasteallika valdaja või tema esindaja keeldub proovivõtuprotokollile alla kirjutamast või saasteallika valdaja või tema esindaja ei viibi proovivõtmise juures, teeb proovivõtja protokollile sellekohase märkuse ja võtab selle juurde ühe tunnistaja allkirja. Hilisemate vaidlusküsimuste lahendamiseks võib võtta lisaproovi, mis vajaduse korral konserveeritakse ja pitseeritakse.

### **Määrus „Nõuete kehtestamine ühiskanalisatsiooni juhittavate ohtlike ainete kohta“**

Nõuded ühiskanalisatsiooni juhittavate ohtlike ainete piirväärtuste kohta kehtestatakse Keskkonnaministri 16.10.2003. a määrusega nr 75 „Nõuete kehtestamine ühiskanalisatsiooni juhittavate ohtlike ainete kohta“. Määruses välja toodud piirväärtused on esitatud allolevas tabelis (Tabel 1).

**Tabel 1. Ohtlike ainete piirväärtused ühiskanalisatsiooni juhittavas heitvees**

Ohtliku aine nimetus	Möötüühik	Piirväärtus
<b>Anorgaanilised ained</b>		
Elavhõbe	mg/l	0,05
Hõbe	mg/l	0,2
Kaadmium	mg/l	0,2

Ohtliku aine nimetus	Mõõtühik	Piirväärtus
Üldkroom	mg/l	0,5
Kroomiühendid, Cr (VI)	mg/l	0,1
Vask	mg/l	2,0
Plii	mg/l	0,5
Nikkel	mg/l	1,0
Tsink	mg/l	2,0
Tina	mg/l	0,5
Antimon	mg/l	0,5
Fluor	mg/l	3,0
Tsüaniidid	mg/l	0,2
Arseen	mg/l	0,2
<b>Orgaanilised ained</b>		
Absorbeeritavate halogeenorgaaniliste ühendite (AOX) sisaldus	mg/l	1,0
Süsiniktetrakloriid	mg/l	1,5
DDT ja selle derivaadid DDE ja DDD	µg/l	0,05
Pentaklorofenool	µg/l	0,2
Driinid: sh		
Aldriin	µg/l	0,05
Dieldriin	µg/l	0,05
Endriin	µg/l	0,05
Isodriin	mg/l	0,002
Heksaklorobenseen	µg/l	5,0
Heksaklorobutadieen	mg/l	1,0
Triklorometaan (kloroform)	mg/l	1,0
1,2-dikloroetaan	µg/l	3,0
Trikloroetüleen	mg/l	0,1
Triklorobenseen (isomeeride summa)	mg/l	0,05
1,2,3-TCB	mg/l	0,05
1,2,4-TCB	mg/l	0,05
1,3,5-TCB	mg/l	0,05
Heksaklorotsükloheksaan	µg/l	1,0
Lindaan	mg/l	2,0
Polükloreeritud bifenüülid, PCB	µg/l	0,05
Polükloreeritud terfenüülid, PCT	µg/l	0,05
Polüaromaatsete süsivesinike (PAH) sisaldus kokku	mg/l	0,01

### **Määrus „Haljastuses, rekultiveerimisel ja põllumajanduses kasutatava reoveesete kvaliteedi piirväärtused ning kasutamise nõuded“**

Keskkonnaministri 31.07.2019. a määruses nr 29 „Haljastuses, rekultiveerimisel ja põllumajanduses kasutatava reoveesete kvaliteedi piirväärtused ning kasutamise nõuded“ on välja toodud raskemetalli piirväärtused, millele reoveesete peab vastama, kui setet tahetakse kasutada põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel. Piirväärtustele vastavus aitab vältida selle kahjulikku mõju pinna- ja põhjaveele, mullale, taimedele, loomadele ja inimese tervisele.

Reoveesetet käsitletakse jäätmeseaduse kohaselt reoveepuhastamise tulemusena tekkinud valdavalt biolagunevast materjalist koosneva tavajäätmena. Vastavalt määruse §-le 5 tohib Eestis kasutada vaid töödeldud ehk stabiliseeritud setet, milles sisalduv orgaaniline aine on ohutuks muudetud aeroobse või anaeroobse stabiliseerimise, keemilise või termilise töötlemise või sette sisalduva orgaanilise aine mineraliseerumisega mõnel muul viisil.

Määruse § 9 sätestab sette ning maa-alade raskemetallide sisalduse piirväärtused ning mulda viidava kümne aasta keskmise raskemetalli koguse hektari kohta. Põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel on keelatud kasutada setet:

- milles vähemalt ühe raskemetalli sisaldus ületab allolevas tabelis oleva raskemetalli piirväärtust (Tabel 2);
- mis eraldatakse reoveest, kus ohtlike ainete sisaldus (v.a tabelis oleva metallide loetelu) ületab kalendriaasta jooksul keskkonnaministri 16.10.2003. a määruses nr 75 „Nõuete kehtestamine ühiskanaliseerimise juhitavate ohtlike ainete kohta” nõudeid.

**Tabel 2. Sette raskemetallide sisalduse piirväärtused**

Raskmetall	Piirväärtus, mg/sette KA kg kohta
Kaadmium	20
Vask	1 000
Nikkel	300
Plii	750
Tsink	2 500
Elavhõbe	16
Kroom	1 000

### Määrus „Reoveesetest toote valmistamise nõuded“

Keskkonnaministri 19.07.2017. a määrusega nr 27 „Reoveesetest toote valmistamise nõuded“ on kehtestatud nõuded olmereoveesete käitlemise kohta ning ohutusnäitajad ja kvaliteedi piirväärtused, mille täitmisel olmereoveesete lakkab olemast jääde. Olmereoveesetena käsitletakse asulareovee käitlemisel tekkinud setet. Asulareovesi määruse mõistes on olmereovesi, ühiskanaliseerimise juhitav olme- või tööstusreovee segu või tööstusreovesi, mida ühiskanaliseerimise ei juhitata, kuid mis ei sisalda ohtlikke aineid. Reoveesetest valmistatud toote võib settekäitleja teha turul kättesaadavaks, kui toode vastab määruses kehtestatud nõuetele (vt Tabel 3) ning omab vastavat sertifikaati. Toote valmistamiseks võib reoveesetet töödelda bioloogiliselt, keemiliselt, termiliselt või muu asjakohase protsessi abil.

**Tabel 3. Reoveesetest valmistatud toote näitajate piirväärtused ja ohutusnõuded**

Raskmetall	Ohutusnõue või kvaliteedi piirväärtus
<b>Reoveesete stabiilsus</b>	
Hapnikutarve	alla 10 mg O <sub>2</sub> /g KA (96-tunnise mõõtmisperioodi järel)
Orgaanilise aine sisaldus	vähenenud vähemalt 38% võrra
Põletuskao ja kuivaine suhe	alla 0,6 OA/KA
Lenduvate rasvhapete kontsentratsioon	alla 0,43 g KHT/g OA
Biogaasi jääkpotentsiaal	alla 0,25 l/g OA
<b>Hügieen</b>	
Escherichia coli	alla 10 PMÜ/1,0g töödeldud sette märgkaalu kohta
Salmonella spp.	puudub 25 grammis
Helminidid	mitte ühtegi muna 10 grammi töödeldud märgkaalu kohta
<b>Soovimatud koostisosad</b>	
Võõrised	≤ 0,5% kuivaines
Umbrohuseemned (idanemisvõimelised)	≤ 2 seemet liitri kohta
<b>Raskemetallide piirmäärad haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamiseks:</b>	
Kaadmium	2
Vask	200
Nikkel	40
Plii	130
Tsink	2 500
Elavhõbe	1
Kroom	60

Maa-alal, kus on reoveesetet kasutatud, ei tohi aasta jooksul pärast selle mahalaotamist kasvatada köögivilja- või marjakultuure ning ravim- või maitsetaimi ja kahe kuu jooksul pärast laotamist karjatada loomi või varuda loomasööta. Reoveesetest valmistatud toodet on võimalik kasutada:

- põllumajandusmaal, mida kasutatakse põllumajandustoodete tootmiseks ja lühikese raieringiga madalmetsa kasvatamiseks;
- haljastuses kõrg- või madalhaljastuse rajamiseks või selle parandamiseks haljasaladel ja haljasvööndites;
- rekultiveerimisel maavara kaevandamisega rikutud maa-alal või mõnel teisel viisil rikutud maa-ala korrastamiseks või taaskasutamiseks ettevalmistamisel või prügilate katmiseks.

Reoveesetest proovide võtmisel tuleb määruse § 14 kohaselt proovid võtta kogusest, mis moodustab partii (ühtlaste omadustega käideldud reoveesette kogus) ning proovide võtmine peab vastama akrediteerimise käigus heaks kiidetud proovivõtumeetoditele.

### **Keskkonnatasude seadus**

Keskkonnatasude seadus (RT I 2005, 67, 512) sätestab loodusvara kasutusõiguse tasu määramise alused, saastetasumäärad, nende arvutamise ja tasumise korra. Keskkonnakasutuse hulka kuuluvad näiteks veevõtt ning saasteainete väljutamine välisõhku, veekogusse, põhjavette või pinnasesse. Keskkonnatasude rakendamise eesmärk on vältida ja vähendada loodusvarade kasutamisest ja saasteainete keskkonda väljutamisest tulenevat võimalikku kahju. Keskkonnatasu jaotatakse kaheks: loodusvara kasutusõiguse tasu ja saastetasu. Loodusvara kasutusõiguse tasu maksmisel lähtutakse seadusega kehtestatud tasumääradest, mis arvestavad vee erikasutusõiguse korral veekogu, põhjaveekihti, võetava vee defitsiitsust ja kasutusviisi. Saastetasu rakendatakse saasteainete heitmisel välisõhku, veekogusse, põhjavette või pinnasesse või jäätmete kõrvaldamisel ladestamise teel prügilasse või muude toimingute abil, mille tulemuseks on jäätmete keskkonda viimine. Saastetasu maksmisel lähtutakse samuti seadusega kehtestatud saastetasumääradest, mis arvestavad heitekohta saastetundlikkust, saasteaine ohtlikkust ja parima võimaliku tehnika kasutamist.

Saastetasu järgmiste saasteainete väljutamisel veekogusse, põhjavette ja pinnasesse:

- orgaanilised ained;
- fosforiühendid;
- lämmastikuühendid:
- heljum;
- sulfaat;
- ühealuselised fenoolid;
- nafta, naftasaadused, mineraalõli ning tahke kütuse ja muu orgaanilise aine termilise töötlemise vedelsaadused;
- vett, mille vesinikeksponent (pH) on suurem kui 9,0 või väiksem kui 6,0;
- muid käesolevas lõikes nimetatata veekeskkonnale ohtlikke aineid veeseaduse tähenduses.

Saastetasu ei rakendata esimesele neljale ainele ja ühendile, kui neid viiakse veekogusse, põhjavette või pinnasesse elusorganismide kasvatamiseks. Saastetasumäärad sätestatakse saasteainetoni kohta saasteainete heitmisel veekogusse, põhjavette või pinnasesse. Samuti makstakse saastetasu, kui ärajuhitava vee pH on suurem kui 9,0 või väiksem kui 6,0 vastavalt

kuupmeetris vees väärtust ületava/väiksema ühikkümnendiku kohta. Rakendatavaid saastetasu määrasid on võimalik suurendada Keskkonnatasude seaduse § 20 lõike 2 alusel ning alandada vastavalt sama paragrahvi lõikele 5, kui veeloaga määratud reostusnäitajate piirväärtused vastavad veeloas sätestatule ning tähtpäevaks on esitatud veeloa andjale nõutud aruanne.

### **3.3 Local Government regulations**

Kohaliku omavalitsuse määrustes kehtestatud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise nõuded, tingimused ja kord on omavalitsuseti erinevad ning sõltuvad piirkonnas olevatest reoveepuhastusjaamadest, veekogude seisundist jt parameetritest. Arvestades, et erinevate omavalitsuste määrused võivad olla erinevad, on alljärgnevalt kirjeldatud määruste reguleerimisalasid üldiselt, täpsemalt võetakse eeskirjades sätestatu kokku peatükkides 5 ja **Virhe. Viitteen lähdetä ei löytynyt..**

#### **Määrus „Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise eeskiri“**

Määrus reguleerib kohaliku omavalitsuse haldusterritooriumil olevate kinnistute ühendamist ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga, kinnistute veega varustamise ja kinnistute reo-, sademe- ja drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ära juhtimise teenuste kasutamist. Määrusega sätestatakse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise tingimused, nõuded ja liitumise kord.

Määruse kohaselt peab vee-ettevõtja võimaldama ühisveevärgi ja -kanalisatsioonirajatistega kaetud alal (ala, kus teenuse osutamiseks on kasutusele võetud vajalikud peatorustikud) ühendada kinnistu veevärgi ühisveevärgiga ning kinnistu kanalisatsiooni ühiskanalisatsiooniga eeskirjas sätestatud tingimustel ja korras. Kinnistu liitumine toimub vastava taotluse esitanud kinnistu omaniku, hoonestusõiguse alusel maakasutaja või ehitise kui vallasasja omaniku ja vee-ettevõtja vahel sõlmitud liitumislepingu alusel.

ÜVKga liitumise eeskirjas tuuakse välja liitumistaotlusele, -tingimustele, -projektile ja -lepingule esitatavad nõuded (milliseid andmeid taotlused peavad sisaldama, taotluste läbivaatamise tähtajad jne), vee-ettevõtte õigused, liitumislepingu täitmise, lõpetamise ja muutmise tingimused ning liitumistasuga seotud informatsioon.

#### **Määrus „Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskiri“**

Määrus sätestab veevarustuse ja reovee ning sademe- ja drenaaživee või muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimise teenuste osutamise nõuded ja tingimused ning teenuste osutamise ja kasutamise korra kohalikus omavalitsuses. Eeskiri on täitmiseks kõigile kohaliku omavalitsuse füüsilistele ja juriidilistele isikutele, kes on seotud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga. Teenusleping sõlmitakse vastava taotluse esitanud kinnistu omaniku, hoonestusõiguse alusel maakasutaja või ehitise kui vallasasja omaniku ja vee-ettevõtja vahel.

Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni toimimise ning korrashoiu oma tegevuspiirkonnas tagab vee-ettevõtja vastavalt ÜVK kasutamise eeskirjale ning kohaliku omavalitsuse ja vee-ettevõtja vahel sõlmitud lepingule. Ehitusviisilt jaguneb ühiskanalisatsioon kolmeks: reovee kanalisatsioon (reovee ärajuhtimiseks), sademevee kanalisatsioon (sademevee ärajuhtimiseks) ning ühisvoolne kanalisatsioon (reo- ja sademevee ärajuhtimiseks).

Eeskirjas tuuakse välja ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise korraldamine; nõuded kinnistu veevärgile ja kanalisatsioonile; kliendi ja vee-ettevõtja kohustused ja õigused; avariolukordades teenuste osutamise, katkestamise ja taastamise tingimused; ajutise, omavolilise ja keelatud veekasutuse määratlus; nõuded ärajuhitavale reo- ja sademeveele; ärajuhitava reovee arvestamise ja teenuse eest tasumise kord ning teenuslepingu sõlmimise, lõpetamise ja uuendamise tingimused.

### **Määrus „Reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskiri“**

Määrus kehtestab nõuded reovee kohtkäitlusele, kohtkäitlusrajatistest reovee äraveole ning reovee ühiskanalisatsiooni juhtimisele. Reovee kohtkäitluse all mõistetakse reovee kogumist kogumismahutisse või puhastamist omapuhastis. Kohtkäitlusrajatistest toimub reovee ja reoveesette väljapumpamine, äravedamine ja juhtimine purgimissõlme. Purgimissõlm on tekkekohast äraveetud reovee ühiskanalisatsiooni juhtimise koht. Määruses tuuakse välja kohtkäitlusrajatistele kehtestatud nõuded ja kasutamise tingimused ning purgimisteenuse osutamise tingimused.

Reovee kohtkäitus ei ole lubatud ühiskanalisatsiooniga kaetud reoveekogumisalal. Reoveekogumisala piirkonnas, kus puudub ühiskanalisatsioon, peab reovee tekitaja koguma reovee kogumismahutisse. Kohtkäitlusrajatise kasutamine peab toimuma viisil, mis tagab ohutuse inimese tervisele, keskkonnale ja varale. Kohtkäitlusrajatise kasutamisel tuleb seda regulaarselt tühendada, vältida selle lekkimist ning teiste vete sattumist mahutisse. Kogumismahuti omanik või valdaja on kohustatud korraldama reovee äraveo purgimissõlme. Vee-ettevõtjal on vajalik omada purgimislepingut purgimise teenust osutava ettevõttega.

## **3.4 Directives, laws and regulations that limit industrial emissions**

Tööstusheite seadusega (THS) määratakse suure keskkonnaohuga tööstusvaldkonnad, milles tegutsevatele ettevõtetele seatakse nõuded ning vastutus nõuete täitmata jätmise eest. Seaduse eesmärk on saavutada keskkonna kui terviku kaitse kõrge tase, minimeerides keskkonnale ebasoodsa mõju vältimiseks saasteainete heidet ning jäätmeteket. Seadust kohaldatakse tööstuslikele tegevusvaldkondadele (THS § 19), sh suurtele põletusseadmetele, jäätmepõletus- ja koospõletustehastele, orgaanilisi lahusteid kasutatavatele käitistele ja tegevustele ning titaandioksiidi tootvatele käitistele. THSi kohaselt peavad kõigil keskkonnakompleksluba omavatel ettevõtetel olema heited loaga määratud, mis tähendab, et isegi tööstusreovee suunamisel ühiskanalisatsiooni peab see toimuma väljastatud loa alusel. Näiteks on keskkonnakompleksloa kohustus energeetika- ja keemiatööstuse ettevõtetel, metallide tootjatel ja töötlejatel, jäätmekäitluse, tselluloosi-, paberi- ja tekstiilitööstuse ettevõtetel, toiduainetööstustel jt.

Vastavalt tööstusheite direktiivi (2010/75/EL) artiklile 15 kohaldatakse saasteaine puhul heite piirväärtust selle punkti suhtes, kus heitkogused väljuvad käitisest ning piirväärtuse kindlaksmääramisel ei arvestata enne seda punkti toimunud lahjendamist. Saasteainete kaudse vetteväljutamise puhul võib käitise heite piirväärtuste kindlaksmääramisel võtta arvesse reoveepuhasti toimet, tingimusel, et tagatakse keskkonnakaitse samaväärne tase ega põhjustata keskkonna suuremat saastatust. THSi kohaselt arvestab loa andja heite piirväärtuste määramisel käitise heiteallikast keskkonda heidetavate ainete olemust ja nende põhjustatava saastatuse võimalikku kandumist ühest keskkonnaelemendist teise, parimat võimalikku tehnikat, reoveepuhasti toimet jm.



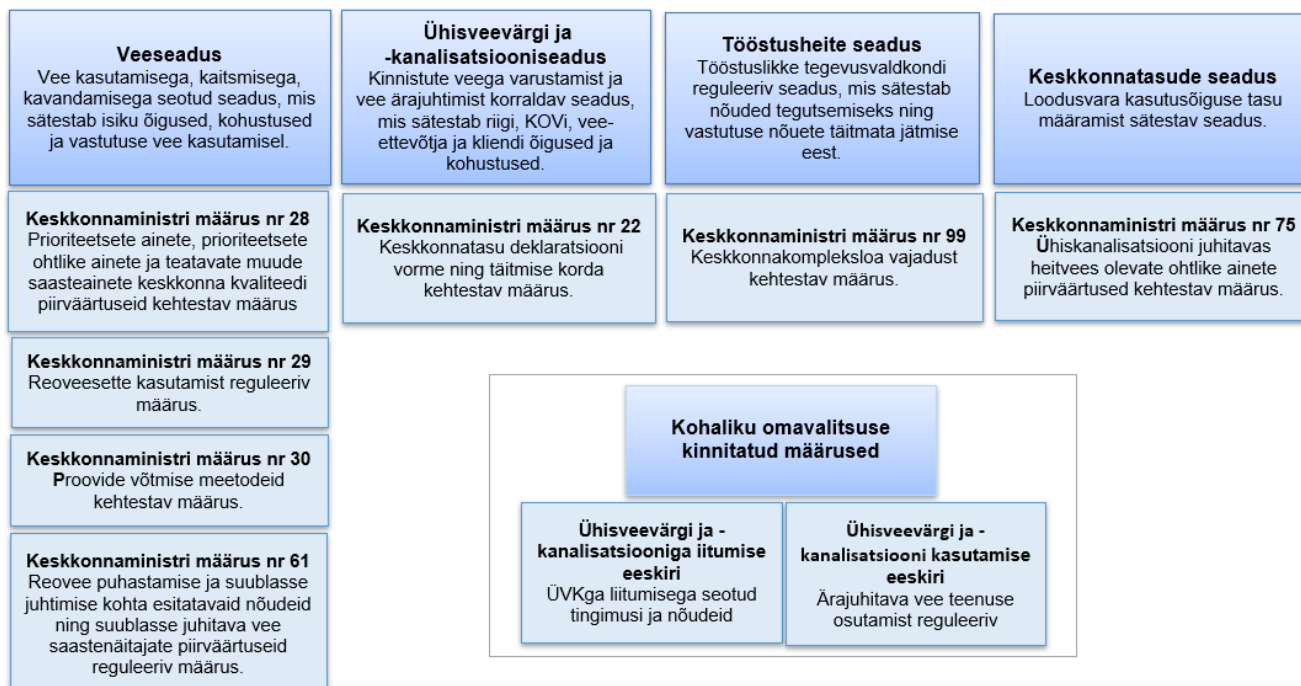
Erinevaid tööstusvaldkondi reguleerivad erinevad määrused. Näiteks jäätme- ja koospõletustehastel tuleb järgida keskkonnaministri 20.06.2013. a määruses nr 40 kehtestatud heitvees sisalduvate saasteainete piirväärtusi (Tabel 4) ning seirekohustusi.

**Tabel 4. Põlemisgaaside veega puhastamisel tekkiv reovee käitlemise tulemusena tekkiva heitvee saasteainete heite piirväärtused**

Saasteained	Heite piirväärtused massisisaldustena filtreerimata proovides	
	30 mg/l (95%)	45 mg/l (100%)
Heljuvainesisaldus		
Elavhõbe (Hg) ja selle ühendid	0,03 mg/l	
Kaadium (Cd) ja selle ühendid	0,05 mg/l	
Tallium (Tl) ja selle ühendid	0,05 mg/l	
Arseen (As) ja selle ühendid	0,15 mg/l	
Plii (Pb) ja selle ühendid	0,2 mg/l	
Kroom (Cr) ja selle ühendid	0,5 mg/l	
Vask (Cu) ja selle ühendid	0,5 mg/l	
Nikkel (Ni) ja selle ühendid	0,5 mg/l	
Tsink (Zn) ja selle ühendid	1,5 mg/l	
Dioksiinid ja furaanid, üldsisaldus	0,3 ng/l	

### 3.5 Legislative summary

Seadusandlusest tulenevalt on oluline tähelepanu pöörata erinevate ohtlike ainete sisaldusele reovees ning kehtestada nendele ainetele piirväärtused, et tagada reoveepuhastusjaamades reoveepuhasti seadmete ja puhastusprotsessi töö, keskkonnaohutus ning kaitse inimeste tervisele. Selleks on seadusandlusega reguleeritud erinevad saasteainetajad ja piirväärtused ning reovee ärajuhtimise, puhastamise korraldamise ja kontrollimisega seotud tingimused ja nõuded, mis põhinevad Euroopa Liidu direktiividel ja määrustel. Arvestades, et iga valdkonda reguleerivad erinevad seadused ja määrused, on alloleval joonisel välja toodud lühiülevaade veevaldkonda reguleerivatest seadustest ja määrustest (Joonis 2).



**Joonis 2. Reoveevaldkonda reguleerivate seaduste ja määruste ülevaade**

Tööstuses tekkivale reoveele kehtestatavad tingimused ja nõuded sõltuvalt reoveepuhastist, kuhu reovesi suunatakse. Tööstusreovee puhastamisel tööstusreoveepuhastis tuleb tööstusettevõttele taotleda keskkonna(kompleks)luba, mis annab õiguse juhtida keskkonda saasteaineid, heitvett ja jahutusvett või sademevett tööstuse territooriumilt. Arvestades, et veeseaduse kohaselt on suublasse keelatud juhtida prioriteetseid ohtlikke aineid, on vajalik selle valdkonna reguleerimine. Sellest tulenevalt on oluline keskkonnaloale kanda prioriteetsed ained, muud saasteained ja vesikonnaspetsiifilised saasteained arvestades nende ainete ohtlikkust, kontsentratsiooni heitvees, suubla seisundit, ettevõtte tegevusvaldkonda ja tegevuse mõju suublale. Keskkonna(kompleks)loas tuleb ära määrata vähemalt viie erineva parameetri (BHT, KHT, HA,  $N_{\text{üld}}$ ,  $P_{\text{üld}}$ ) piirväärtused ning teised saastenäitajad vastavalt reovee päritolule ja riskihinnangule.

Tööstusreovee suunamisel ühiskanalisatsiooni on vee-ettevõtja kliendil ÜVVKSi alusel õigus ühiskanalisatsiooniga kaetud alal juhtida ühiskanalisatsiooni reovett ning vee-ettevõtja on kohustatud vastu võtma:

- reovett, mille reoaine kontsentratsioonid ei ületa ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjaga kehtestatud piirväärtusi ning
- reovett, milles sisalduvate reoainete piirväärtused ei ole eeskirjaga kehtestatud, kuid mis ei kahjusta ühisveevärki ja -kanalisatsiooni ning ei põhjusta puhastusprotsessi häireid.

Eestis on reoveekogumisalade moodustamisel arvestatud reostuskoormuse hulka selle piirkonna püsielanikud, turistid, tööstus- ning muude ettevõtete reovesi sõltumata sellest, kas see juhitakse ühiskanalisatsiooni või mitte (välja arvatud tööstuspuhastites puhastatav reovesi).

Tööstuses tekkiva reovee suunamiseks asulareoveepuhastisse tuleb tulevasel kliendil esitada vee-ettevõtjale liitumistaotlus, mille alusel sõlmitakse liitumisleping ja teenusleping. Vee-ettevõtja võib liitumistaotluse mitte rahuldada, kui liituda soovija tahab juhtida ühiskanalisatsiooni reovett, mille ohtlike ainete sisaldus ei vasta nõuetele või reovee kogust ei ole võimalik juhtida ühiskanalisatsiooni seda kahjustamata. Liitumis- ja teenusleping sõlmitakse vee-ettevõtja ja kliendi vahel kohaliku omavalitsuse kehtestatud ÜVKga liitumise ja ÜVK kasutamise eeskirja alusel. Igal kohalikul omavalitsusel on sätestatud erinevad tingimused vastuvõetavale saasteainete piirväärtusele, reostusgruppidele, maksustamis põhimõttele, seire teostamisele, lepingu lõpetamisele, etteteatamistähtaegadele ja muudele nõuetele. Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seaduse kohaselt müüakse sõlmitud teenuslepingu alusel reovee ärajuhtimise teenust, mille eest võetav tasu võib erineda sõltuvalt ärajuhitava vee reostatusest. Lisaks on vee-ettevõtjal seaduslik õigus kehtestada ülenormatiivse reostuse tasu, kui reoainete sisaldus ärajuhitavas vees ületab kehtestatud maksimaalseid piirväärtusi.

Tööstusreoveele kehtestatavad seirenõuded peavad olema kooskõlas keskkonnaministri 08.11.2019. a määrusega nr 61 (proovivõtu sagedus) ning 03.10.2019. a määrusega nr 49 (nõuded proovivõtumeetodite kohta). Viimati nimetatud määruses on välja toodud, et proovide võtmisel on vajalik teavitada kontrollitava saasteallika või uuritava objekti valdajat ning koostada proovivõtuprotokoll, millele peab alla kirjutama saasteallika valdaja/esindaja, kuid kelle keeldumisel peab proovivõtmise juures viibima vähemalt üks tunnistaja, kes allkirjastab proovivõtuprotokolli. Keskkonna(kompleks)loas tuuakse välja proovivõtu- ja analüüsinõuded, proovivõtukohad koos koordinaatidega, proovivõtmise sagedus ja liik, seiratavad näitajad ning täiendavad nõuded reostuskoormuse määramiseks.

## **4 PARTICIPANTS AND THEIR ROLES**

Tööstusreovee ühiskanalisatsiooni suunamise ja reovee puhastamisega seotud osapooled on tööstusettevõtte, vee-ettevõtja, kohalik omavalitsus ning teised osapooled (nt Keskkonnaamet, Keskkonnainspeksioon, Keskkonnaagentuur, Konkurentsiamet, eriala konsultandid).

### **4.1 Industrial company**

Tööstusettevõtte on tööstuse või muu tootmisega tegelev eraõiguslik või avalik-õiguslik juriidiline isik, kelle tegevuse tagajärjel tekib reovesi. Tööstusettevõtte võib puhastada tekkiva reovee tööstusreoveepuhastis või suunata reovee asulareoveepuhastisse. Viimasel juhul on tööstusettevõtte vee-ettevõtja klient ning tööstusel on lubatud suunata tootmises tekkiv reovesi ühiskanalisatsiooni. Tööstusettevõtte peab olema teadlik kanalisatsiooni juhitava reovee kvaliteedist, selles sisalduvate ainete omadustest, käitumisest ja mõjudest ning andma vee-ettevõtjale ja teistele osapooltele vastavat teavet.

### **4.2 Water utility**

Vee-ettevõtja on eraõiguslik juriidiline isik, kes varustab temaga lepingu sõlminud kliendi kinnistu veevärki ühisveevärgi kaudu veega ja/või korraldab kinnistu kanalisatsioonist reo-, sademe- ja drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimist ja puhastamist. Vee-ettevõtjal on õigus keelduda tööstusettevõtte ühiskanalisatsiooniga ühendamisest, kui ohtlike ainete sisaldus reovees ei vasta nõuetele ning reovee kogust ei ole võimalik juhtida ühiskanalisatsiooni seda kahjustamata. [9] Tuleb arvestada, et ÜVVKS-i kohaselt ei kohaldata seaduse sätteid ainult tootmise vajaduseks ette nähtud ühisveevärgile ja -kanalisatsioonile, seega oleks vajalik reovee vastuvõtu tingimused määrata täpsemalt eraldi eeskirjades ja lepingutes. Vee-ettevõtja ülesanne on tagada suublasse juhitava heitvee vastavus määratud piirväärtustele.

### **4.3 Local government**

Kohalik omavalitsus on omavalitsusüksus (linnad ja vallad), kes korraldab ja juhib kohaliku elu küsimusi iseseisvalt. Kohalik omavalitsus on kohustatud VeeS § 104 alusel korraldama asulareovee kogumist ja puhastamist kehtestatud piirväärtuseni või puhastusastmeni. Samuti tuleb kohalikul omavalitsusel VeeS § 104 lõike 4 alusel tagada reoveekogumisalal ühiskanalisatsiooni olemasolu reovee juhtimiseks reoveepuhastisse (v.a alla 2000 ie-ga reoveekogumisalal, põhjendamatult suured kulutused). Kohaliku omavalitsuse ülesanded on näiteks halduspiirkonna reovee äraveo- ja kohtkäitluse eeskirja kehtestamine, valla territooriumil tegutseva vee-ettevõtja tegevuspiirkonna kehtestamine ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava koostamise korraldamine. Samuti on kohaliku omavalitsuse ülesanne kinnitada ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise eeskiri, millega sätestatakse ühiskanalisatsiooniga liitumise tingimused ja nõuded, ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise kord. Kohalik omavalitsus kinnitab ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirja, mille alusel määratakse ÜVK teenuse osutamise nõuded ja tingimused ning kasutamispõhimõtted.

#### **4.4 Other participants**

Lisaks on reovee ärajuhtimise ja puhastamisega seotud osapoolteks järgnevad asutused:

- Keskkonnaamet – valitsusasutus, kelle ülesanne on ellu viia keskkonna kasutamise, looduskaitse ja kiirgusohutuse poliitikat ning osaleda kõikvõimalike keskkonnaalaste õigusaktide ja muude ametlike dokumentide väljatöötamises ning täiustamises. Üheks tegevusvaldkonnaks on keskkonnalubade/komplekslubade menetlemine ja väljastamine. Keskkonnaamet jaguneb lääne, lõuna ja põhja regiooniks.
- Konkurentsiamet – riiklikku järelevalvet teostav asutus konkurentsi, elektri, maagaasi, kaugkütte, posti, raudtee ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni valdkondades. Ameti ülesanneteks on veeteenuse hinna ja liitumistasu arvutamise meetodikate kooskõlastamine ning veeteenuse hinna ja liitumistasude suuruse üle järelevalve teostamine. Konkurentsiametil tuleb põhiülesannete täitmiseks teha koostööd teiste valitsusasutuste, kohaliku omavalitsuste, sihtasutuste, mittetulundusühingute, ettevõtjate ja tarbijaorganisatsioonidega ning teiste riikide asjaomaste asutuste ja rahvusvaheliste organisatsioonidega.
- Keskkonnainspeksioon – riiklik järelevalveasutus, mille eesmärk on kontrollida looduskeskkonna kaitseks kehtestatud seaduste ja normide täitmist. Vajadusel määravad inspektorid trahve, teevad ettekirjutusi ja nõuavad välja keskkonnale tekitatud kahju. Keskkonnainspeksioonil on 15 bürood, mis jagunevad üle Eesti. 2021. aastal plaanitakse ühendada Keskkonnaamet ja Keskkonnainspeksioon, ühendatud asutused jätkavad tööd Keskkonnaameti nime all.
- Keskkonnaagentuur – Keskkonnaministeeriumi hallatav riigiasutus, mille tegevus on riikliku keskkonnaseire programmi täitmine, riigisiseste ja rahvusvaheliste keskkonnavaldkonda puudutavate aruannete koostamine, keskkonnaseisundile hinnangute andmine, elutähtsate teenuste tagamine ning seirejaamade, -vahendite ja -seadmete pidamine ja uuendamine. Keskkonnaagentuur hindab heitvee kvaliteedi vastavust üks kord aastas, koostades esitatud andmete põhjal aruande.
- Konsultant – üldjuhul erapooletu nõustaja (ettevõtte või isik), kelle on üks osapool palganud arendama, muutma või projekteerima reovee ärajuhtimise või reoveepuhastuse süsteemi osa või lahendama erinevate osapoolte vahelisi kokkuleppeid või regulatsioone. Konsultant annab nõu selliste probleemide lahendamisel, milleks organisatsioonis puudub piisav oskusteave või ajaressurss. Konsultandil peab olema vastava ülesande täitmiseks pädevus ja varasemate edukalt teostatud tööde referentsid.

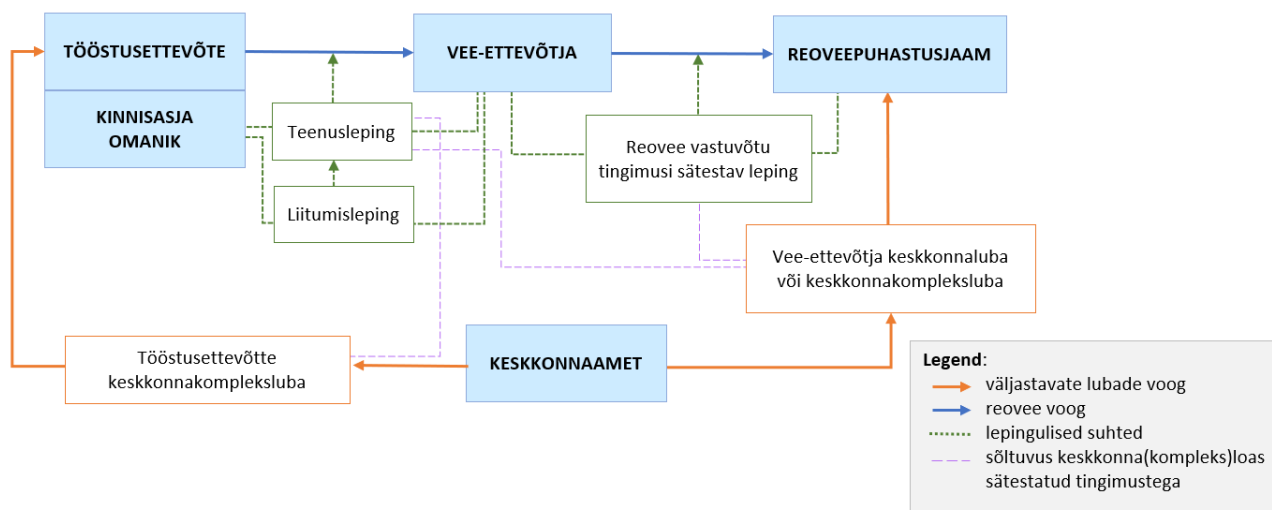
#### **4.5 Roles and motivation of various participants**

Peamised osapooled tootmises tekkiva reovee töötlemisega seotud küsimustes on tööstusettevõtte, Keskkonnaamet ja vee-ettevõtja, kellel kõigil on oluline roll seoses tööstusreovee juhtimisega ühiskanaliseerimiseks.

Valdavalt ei kaasne vee-ettevõtjale tööstusreovee vastuvõtmisega eeliseid, pigem tekitab tööstusreovee vastuvõtmine reoveepuhastusjaamas teatud määral probleeme ning ettearvamatud riske ja sageli on keeruline leida sobivat lahendust. Samuti on tööstusreovett vaja hulga ja koostise varieeruvuse tõttu rohkem monitorida (seire, uuringud, mõõtmised) .

Tööstusettevõtte tegevusalast ning reovee puhastamise asukohast sõltub, milliseid lepinguid ja lubasid tuleb tööstusettevõttel omada. Tööstusreovee puhastamiseks tööstusreoveepuhastis on tööstusettevõttel vaja taotleda Keskkonnaametist keskkonna(kompleks)luba, mille alusel võib heitvee juhtida suublasse. Tööstusreovee ühiskanalisatsiooni suunamisel on tööstusettevõttel vaja taotleda vee-ettevõtjalt liitumistingimused ning sõltuvalt tööstuse tegevusvaldkonnast ka keskkonnakompleksluba. Keskkonnaluba väljastatakse vee-ettevõtjale. Alloleval skeemil on välja toodud erinevate osapoolte seotus reovee juhtimisel ühiskanalisatsiooni ning nende väljastavate lubade ja lepingute vahelised seosed. (Joonis 3).

Tööstusreovee suunamise korral ühiskanalisatsiooni väljastab Keskkonnaamet reovett puhastavale reoveepuhastusjaamale keskkonnavalua, millega kehtestatud nõuded mõjutavad omakorda tööstusettevõttele vee-ettevõtja teenuslepinguga kehtestavaid nõudeid. THSi alusel väljastatakse suure keskkonnavalua ettevõtetele Keskkonnaameti keskkonnakompleksluba, millega reoveele nõuete kehtestamisel lähtutakse kohaliku omavalitsuse eeskirjades ja vee-ettevõtja teenuslepingus määratavatud nõuetest. Seega on tööstusettevõttele väljastatava Keskkonnaameti keskkonnakompleksluba roll ühiskanalisatsiooni suunatavale reoveele nõuete ja piirväärtuste kehtestamisel minimaalne.



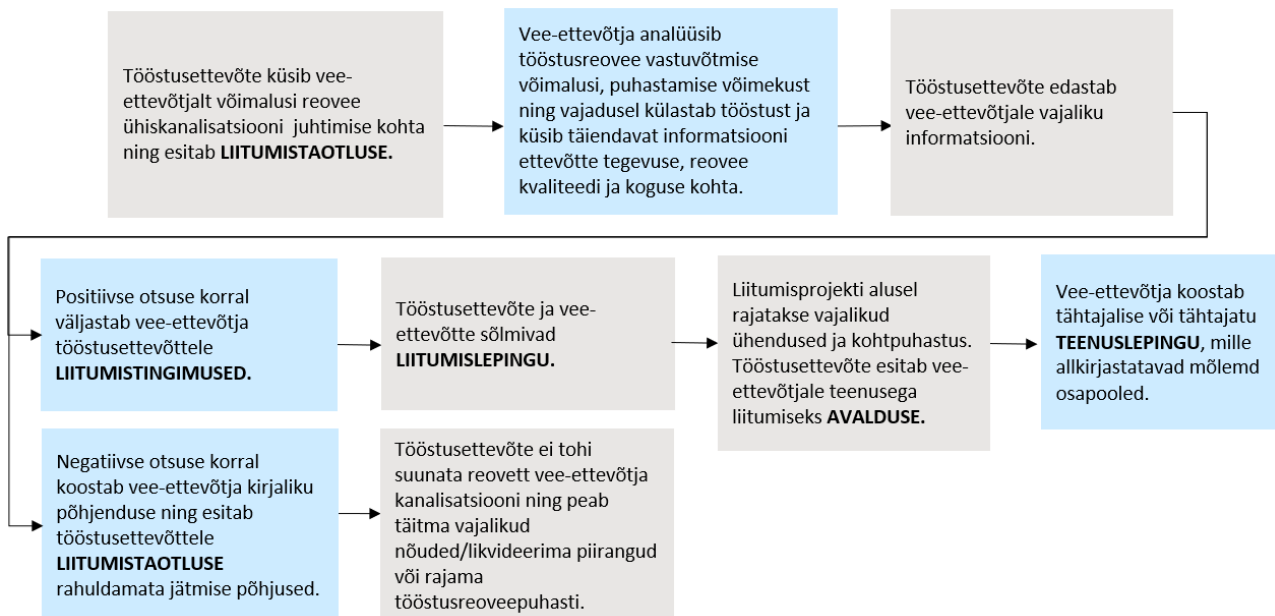
**Joonis 3. Tööstusreovee töötlemisega seotud lubade üldine skeem ning nende seotus erinevate osapoolte vahel**

Erinevate ametkondade omavaheline koostöö on väga oluline selleks, et seotud osapooled jagaksid olulist informatsiooni oma tegevuse erinevate aspektide ja seiretulemuste kohta. Samuti on oluline, et õigusaktides, eeskirjades, teenuslepingutes ja keskkonna(kompleks)lubades sisalduv oleks omavahel kooskõlas, kõigile osapooltele selgesti ja üheselt mõistetav ning piisavalt ja täpselt reguleeritud.

## 5 PERMITS AND CONTRACTS, RELATION BETWEEN THEM

Tööstusettevõtte vajab reovee suunamiseks ühiskanalisatsiooni mitmeid lubasid ja lepinguid sõltuvalt sellest, kus ja kuidas reovett töödeldakse. Keskkonnaamet väljastab tööstusettevõttele keskkonnavalda/keskkonnakompleksloa ning vee-ettevõtja pakutava teenusega liitumiseks tuleb ettevõttele sõlmida liitumis- ja teenusleping vastavalt kohalikus omavalitsuses kehtivale ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjale. Alloleval skeemil on välja toodud üldine lepingutega seotud protsess, mis algab tööstusettevõttelepoolse liitumistaotluse esitamisega (Joonis 4). Lisaks eelnimetatud lepingutele on võimalik sõlmida ajutine teenusleping juhul, kui toimub reovee ärajuhtimine konkreetse ajaperioodi vältel või toimingu ajal. Asutustevaheline reovee vastuvõtuleping sõlmitakse juhul, kui ühiskanalisatsiooni suunatav reovesi suunatakse teise piirkonna reoveepuhastusjaama.

Käesolevas juhendis on tehtud kokkuvõtte erinevate kohalike omavalitsuste ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjadest, sest need võivad nõuete ja tingimuste poolest erineda. Samuti tuuakse välja erinevate eeskirjade punktid, mis tutvustavad üldpõhimõtteid ning soovitatakse, millele tuleks suuremat tähelepanu pöörata.



Joonis 4. Reovee ühiskanalisatsiooni suunamisega seotud lepingu taotlemise skeem

### 5.1 Environmental permit (permit for special use of water)

Keskkonnaluba taotletakse kavandatavale tegevusele juhul, kui soovitakse kasutada loodusressursse, viia keskkonda saasteaineid ja jäätmeid või arendada seaduses sätestatud juhtudel majandustegevusi. Keskkonnavalda eesmärk on keskkonnariski vähendamine võimalikult suurel määral, et tagada inimeste tervis ja keskkonnakaitse. Keskkonnaluba annab vastavalt keskkonnaseadustiku üldosa seaduse (KeÜS) §-le 41 õiguse vee erikasutuseks ning VeeS §186 kohaselt on vee erikasutuse aluseks veeluba. Veeluba annab õiguse juhtida suublasse saasteaineid, heitvett või jahutusvett ning juhtida sademevett suublasse jäätmekäitlusmaalt, tööstuse territooriumilt, sadamaehitiste maalt, turbatööstusmaalt ja muudest kohtadest, kus on saastatuse risk või oht veekogu seisundile. Veeloa taotlemise kohustus rakendub tegevuste korral, mis on välja

toodud VeeS §-s 187. Alates 1. jaanuarist 2020 on võimalik taotleda ühtset keskkonnaluba, mis asendab senised jäätme-, õhusaaste-, vee-, kaevandamis- ja kasvuhoonegaasidega kauplemise load ning ohtlike jäätmete käitluslitsentsi [10].

Keskkonnaloa taotlemiseks tuleb tööstusettevõttel esitada vastavalt KeÜS §-le 42 taotlus, kus märgitakse ära taotleja andmed, taotluse sisu, loa kehtivusaeg, kavandatava tegevuse eesmärk ja põhjendus, tegevuse iseloomustus, kasutatav tehnoloogia ja seadmed, meetmed keskkonnariski vähendamiseks, keskkonnaseire kava, andmed tekkida võiva keskkonnahäiringu või selle tekke piirkonna kohta, kavandatavad investeeringud parima võimaliku tehnika kasutusele võtmiseks jms. Vajadusel tuleb esitada ka vee erikasutusega seotud tööde projekt, andmed kavandatava tegevusega mõjutatava keskkonna kohta ning teostada veeuringuid (VeeS § 190).

Keskkonnaloa väljastab Keskkonnaamet ning vastavalt KeÜS §-le 53 väljastatakse luba tähtajatult, välja arvatud juhtudel, kui vee erikasutus on ühekordne; luba taotletakse tähtajaliselt, kuna on ette teada keskkonnaloa omaja tegevuse (sh kasutatava tehnoloogia või keskkonnaseisundi) muutumine; esinevad keskkonnakaitse seisukohalt põhjendatud asjaolud või seadusega ette nähtud juhud. Loas tuuakse välja saasteainete piirväärtused ning heitkogused ainete ja väljalaskmete kaupa, seirenõuded, keskkonnoahu vältimise ja keskkonnariski vähendamise meetmed, parima võimaliku tehnika tingimused ning meetmed saasteainete mõju vähendamiseks suublale, veekogudele ja isiku varale. Keskkonnaloa vajadus on määratud keskkonnakaitseseaduses ja veeseadusega. Keskkonnaametil tuleb otsuse tegemisel analüüsida loataotleja dokumente, hinnata teabe piisavust loatingimuste kehtestamiseks ning vajadusel teostada pistelist kontrolli teabe õiguse kontrollimiseks.

VeeS § 192 ja KeÜS § 52 kohaselt on Keskkonnaametil õigus veeloa/keskkonnaloa andmisest keelduda järgnevatel juhtudel:

- kavatsetakse juhtida heitvett või ohtlikke aineid veehaarde sanitaarkaitsealale või hooldusalale;
- kavatsetakse juhtida ohtlikke aineid majanduslikult olulise vees kasvatatava liigi kaitseks määratud alale või elupaiga ja liigi kaitseks looduskaitseseaduse alusel määratud alale, kus vee kvaliteet on oluline kaitsetegur;
- tegevus seab ohtu veeseaduses sätestatud eesmärkide saavutamise või ei võimalda nende saavutamist;
- tegevus ei vasta õigusaktidega sätestatud nõuetele;
- taotluses on esitatud valeandmed;
- tegevuses ei rakendata parimat võimalikku tehnikat (juhul kui rakendamise nõue on sätestatud õigusaktidega);
- tegevusega kaasneb vältimatu keskkonnoaht;
- kavandatava tegevusega kaasnevate heidete lisandumisel oleks keskkonna kvaliteedi piirväärtus ületatud või kui kavandatava tegevusega kaasnevate heidete lisandumisel tekkiv keskkonnahäiring tooks kaasa vajaduse keskkonna kvaliteedi piirväärtuste järgmiseks edaspidi keelduda keskkonnaloa väljastamisest teisele isikule.

KeÜSist lähtuvalt tuleb keskkonnaluba muuta juhul, kui muutuvad ettevõtte üldandmed; kui seire tulemuse põhjal või muul viisil selgub, et keskkonnaloga lubatud tegevusega kaasneb keskkonnoaht või oluline keskkonnahäiring ning huvi keskkonnaloa muutmata jätmiseks ei ole ülekaalukas või keskkonnaloa andjal oleks olnud õigus jätta keskkonnaluba välja andmata hiljem

muutunud asjaolude tõttu. Veeloa tingimusi on võimalik muuta, kui ilmneb, et luba oli selle andmise ajal õigusvastane, õigusnormid on kaotanud kehtivuse, muutub loa omaja tegevus, kasutatav tehnoloogia või seadmed. Keskkonnaloa kehtivuse võib täielikult või osaliselt peatada KeÜS § 61 kohaselt kuni kolmeks kuuks.

Keskkonnaloa võib tunnistada kehtetuks vastavalt KeÜS §-le 62, kui ei ole võimalik kaitsta loa muutmise avalikku või kolmanda isiku huve; loa omaja on esitanud valeandmeid, mis mõjutasid keskkonnaloa andmise otsust; ei täideta loaga või õigusaktidega sätestatud nõudeid ja loa kehtetuks tunnistamist nõuab oluline avalik huvi või loa omajat on varasemalt sarnase rikkumise eest karistatud. Keskkonnaluba tunnistatakse kehtetuks:

- loa omaja taotluse alusel;
- loa omaja surma korral, kui loaga lubatud tegevus on seotud loa omaja isikuga või loa omaja õigusvõime lõpeb ilma õigusjärgluseta;
- loa alusel lubatud tegevust ei ole alustatud kahe aasta jooksul loa väljastamisest arvates.

Keskkonnaluba omaval ettevõttel tuleb üks kord aastas esitada keskkonnaloa andjale aruanne, kus esitatakse andmed heitvee hulga, suublasse juhitud saasteainete, kaevandus-, sademe- ja jahutusvee, reoveepuhasti ning reoveesette kohta; samuti ühisveevärgi- ja kanalisatsiooniteenuse majandusnäitajad

#### **Keskkonnaluba (veeluba)**

- Keskkonnaluba sätestab nõuded keskkonnaloga lubatud tegevusest tuleneva keskkonnahäiringu vähendamiseks, heite piirväärtused, keskkonnaseirenõuded, meetmed saasteainete vähendamiseks ja parima võimaliku tehnika rakendamiseks.
- Väljastatav luba on tähtajatu, v.a erandjuhud (ühekordne vee erikasutus, teadaolev tegevuse muutumine, keskkonnakaitse seisukohalt põhjendatud asjaolud, seadusega ettenähtud juhud).
- Luba omav ettevõtte peab esitama üks kord aastas loa andjale aruande oma tegevuse kohta.
- Keskkonnakompleksloa väljastab Keskkonnaamet.
- Veeloa taotlemise kohustus rakendub VeeS §-s 187 määratud tegevuste korral.

## **5.2 Integrated environmental permit**

Keskkonnakompleksluba väljastatakse suure keskkonnohuga tööstuslikele tegevustele ning vastavalt THS § 16 lõikele 1 ei tohi käitada ilma keskkonnakompleksloata ühtegi kaitist, põletusseadet, jäätmepõletus- ega koospõletustehast, välja arvatud THSi peatükis 5 sätestatud registreerimiskohustusega käitajate puhul. Keskkonnakompleksluba annab õiguse juhtida heiteid kaitisest välja, tagades võimalikult väikese mõju keskkonnale, inimese tervisele, heaolule, varale ja kultuuripärandile (THS § 7). Väljastatavas loas sätestatavad nõuded peavad tagama vee kaitse ning aitama ära hoida saastatuse kandumise ühest keskkonnaelemendist (nt vesi, õhk ja pinnas) teise.

Keskkonna(kompleks)luba omaval ettevõttel tuleb üks kord aastas esitada keskkonnaloa andjale aruanne, kus esitatakse andmed heitvee hulga, suublasse juhitud saasteainete, kaevandus-, sademe- ja jahutusvee, reoveepuhasti ning reoveesette kohta; samuti ühisveevärgi- ja kanalisatsiooniteenuse majandusnäitajad.



THS § 39 annab Keskkonnaametile õigus kompleksloa andmisest keelduda järgnevatel juhtudel:

- tegevusvaldkonna tegevus ei vasta õigusaktides sätestatud nõuetele;
- kavandatav tegevus ei vasta parimale võimalikule tehnikale;
- taotluses esitatud andmete põhjal võib järeldada, et tegevus ei võimalda täita keskkonna kvaliteedinormatiive;
- taotluses või menetluses on esitatud valeandmeid.

Kompleksloa muutmist võimaldavad THSi kohaselt muudatused õigusaktides sätestatud ning nõuete aluseks olnud normides; suur saastatus, mis põhjustab käitise tegevuskohas ebasoodsaid muutusi keskkonnas; muudatused parimas võimalikus tehnikas; muudatused avariide vältimiseks kasutatavates meetmetes; käitise tegevuse oluline muutumine. Lihtsustatud korras on võimalik kompleksloa muuta käitaja vahetumisel, kontaktandmete muutumisel, kasutatavate kemikaalide muutumisel (koodinumbrid, nimetus), ressursikulu arvestamise mõõtühikute muutumisel, abiseadmete nimetuse ja arvu muutumisel ning teabe esitamise muutmisel. Kompleksloa võib täielikult või osaliselt peatada kuni üheks aastaks THS § 53 alusel.

Kompleksloa võib tunnistada kehtetuks THS § 54 kohaselt, kui ei ole võimalik kaitsta loa muutmise avalikku või kolmanda isiku huve; kui ettevõtte ei ole esitanud loa muutmiseks vajalikke dokumente; ei täideta loaga või õigusaktidega sätestatud nõudeid ja loa kehtetuks tunnistamist nõuab oluline avalik huvi või loa omajat on varasemalt sarnase rikkumise eest karistatud. Kompleksloa tunnistatakse kehtetuks:

- loa omaja taotluse alusel;
- loa alusel lubatud tegevust ei ole alustatud 12 kuu jooksul loa väljastamisest arvates ning ei ole esitatud taotlust tegevuse algusaja muutmiseks;
- loa omaja on esitanud tahtlikult valeandmeid või võltsitud dokumente;
- tööstusettevõttest tulenev saastatus on nii suur, et sellest põhjustatud olulist ebasoodsat mõju ei ole võimalik vältida;
- ohtlikus ettevõttes/suurõnnetuse ohuga ettevõttes on korduvalt või oluliselt rikutud ohutusnõudeid ning tekitanud sellega avariiohu (Tehnilise Järelevalve Ameti/Päästeameti ettepanekul);
- tööstusettevõtte pankroti või likvideerimise korral;
- tööstuses kasutatav tehnika ei võimalda saavutada parima võimaliku tehnikaga saavutatavat heitetaset.

**Keskkonnapakkekluba**

- Kompleksluba on kohustuslik käitistele, mis tegutsevad THS §-s 19 toodud tegevusvaldkondades ja tingimustel.
- Ühtki nimetatud käitist, p oletusseadet, j atmep oletus- ega koosp oletustehast ei tohi käitada ilma loata.
- Kompleksluba sätestab heite vältimiseks või vähendamiseks kavandatavad meetmed ja tehnika, heite piirv aartused või heite piirv aartuste asemel m aaratavad v ordv aarsed parameetrid või tehnilised meetmed ilma konkreetse tehnika või tehnoloogia kasutamise nõuet m aaramata.;
- Heite piirv aartus kehtib heite käitisest väljumise kohas ning piirv aartust m aarates ei arvestata heite hajutamist või lahjendamist ( hiskanalisatsioonis) muude ainete või keskkonnapakkekluba komponentidega enne keskkonda väljutamist;
- Reovee juhtimisel ühiskanalisatsiooni võib k aitisele heite piirv aartust m aarates arvestada reoveepuhasti mõju tingimused, et tagatakse keskkonna kui terviku kaitstuse samav arne tase, saastatus ei suurene ning käitaja järgib ühiskanalisatsiooni juhitud ohtlike ainete kohta kehtestatud nõudeid.
- V aljustatav luba on t ahjatu.
- Ettevõte esitab üks kord aastas loa andjale aruande oma tegevuse kohta.
- Keskkonnapakkekluba v aljustab Keskkonnaamet.

**5.3 Connection contract**

Reovee suunamiseks ühiskanalisatsiooni tuleb t ostusettev otl sõlmida liitumisleping kohaliku vee-ettevõtjaga. Kinnistu kanalisatsiooni ühendamine ühiskanalisatsiooniga toimub ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise lepingu alusel, mis sõlmitakse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise eeskirja alusel.  VKga liitumise eeskirja alusel m aaratatakse kindlaks ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise põhimõtted. [9] Vee-ettevõtja peab lubama ühendada kinnistu veevärgi ühisveevärgiga ning kinnistu kanalisatsiooni ühiskanalisatsiooniga liitumiseeskirjas sätestatud tingimustel. Vee-ettevõtjal on võimalus liitumistaotlust mitte rahuldada või rahuldada piiratud ulatuses, kui sellega võivad kaasneda häired tarbijate reo- ning sademevee  rajuhtimises. Liitumistaotluse rahuldamata jätmisest või piiratud ulatuses rahuldamisest peab vee-ettevõte teavitama taotlejat kirjalikult koos vastava põhjendusega.

Liitumislepingu sõlmimiseks tuleb t ostusettev otl esitada vee-ettevõtjale liitumistaotlus, mille alusel edastab vee-ettevõtja liitumistingimused ning seejärel sõlmitakse esitatud taotluse alusel liitumisleping. Liitumistingimused on kinnistu veevärgi ja kanalisatsiooni ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni ühendustorustiku projekteerimise aluseks (liitumisprojekt). Pärast liitumislepingu heakskiitmist allkirjastatakse leping kõigi seotud osapoolte vahel. Alloleval joonisel on välja toodud lepinguga seotud üldine informatsioon (Joonis 5), kuhu on lisatud kohalike omavalitsuste eeskirjades välja toodud tingimused.  VKga liitumise eeskirjas on oluline sätestada, et t ostusettev ote liitumistaotluse põhjal on vee-ettevõtjal õigus küsida täiendavaid andmeid, arvutusi, selgitusi ja eksperthinnanguid sobiva tehnilise lahenduse leidmiseks ning selle keskkonnas aastliku toimimise tagamiseks. Selleks, et hinnata reovee vastuvõtmise võimalikkust, seatavaid tingimusi ja seatavate piirangute vajadust, on vee-ettevõtjal oluline saada informatsiooni t ostusettev ote tootmisprotsesside, tekkiva reovee, kasutatavate kemikaalide jm parameetrite kohta.

Liitumislepingut on võimalik muuta ja lõpetada ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise eeskirjas sätestatud tingimustel, mis võivad olla erinevate kohalike omavalitsuste eeskirjades erinevad.  hisveev argi ja -kanalisatsiooniga liitumisest loobumiseks on kliendil võimalik liitumisleping lõpetada

taotluse alusel. Vee-ettevõtjal on õigus leping lõpetada juriidilise isiku likvideerimisel ilma õigusjärglaseta; juriidilisest isikust liituja pankroti korral; kinnistu omaniku surma korral (juhul kui puudub pärija) ning muudel liitumislepingust tulenevatel põhjustel. Vee-ettevõtjal on õigus lõpetada ja katkestada teenuse osutamine, kui liituja ei täitnud liitumislepingust tulenevaid kohustusi ning vee-ettevõtja on teda eelnevalt kirjalikult hoiatanud ning määranud tähtaja kohustuste täitmiseks. Liitumislepingu muutmine võib toimuda mahus, millega ei kaasne uue liitumisprojekti koostamise vajadust.

Liitumistaotluse esitamine vee-ettevõtjale	Liitumistingimuste väljastamine tööstusettevõttele	Liitumislepingu sõlmimine vee-ettevõtte ja tööstusettevõtte vahel
<p>Taotlus sisaldab :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liituja/arendaja isikuandmeid, kinnisasja andmeid;</li> <li>- andmeid olemasoleva ja kavandatava hoonestuse kohta;</li> <li>- liitumise tüüpi, teenuse liiki, veekasutuse otstarvet (olme/tootmine);</li> <li>- andmeid ühiskanalisatsiooni juhitava reo- ja sademevee koguse, saasteainete ja reostusnäitajate kohta;</li> <li>- ettepanekut liitumispunkti asukoha ning ühendamise tähtaja kohta;</li> <li>- kinnistu plaani;</li> <li>- teenindus- ja tootmisotstarbega sisseseade korral andmeid vett kasutatavate ja reovett eraldavate tehnoloogiliste protsesside kohta.</li> </ul> <p>Liitumistaotluse läbivaatamise tähtaeg vastavalt liitumiseeskirjale, aga mitte rohkem kui 30 päeva.</p>	<p>Liitumistingimustes tuuakse välja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kinnistu andmed;</li> <li>- liitumispunktide asukohad;</li> <li>- tehnilised nõuded kinnistu torustikule ja (reo)veemöödusõlmele;</li> <li>- tehnilised (eri)nõuded (mööteseadmed, ühtlustusmahutid, lokaalpuhastid jne);</li> <li>- ühiskanalisatsiooni paisutustase;</li> <li>- ärajuhitava reo- ja/või sademevee hulk, lubatavad saasteained, reostusnäitajad ja nõuded ärajuhtimisrežiimi kohta;</li> <li>- isik(ud) kellega tuleb projekt kooskõlastada;</li> <li>- liitumistingimuste kehtivusaeg ja ühendamise tähtaeg.</li> </ul>	<p>Liitumislepingus märgitakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liituja ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni omaniku/valdaja andmed;</li> <li>- liitumistingimused;</li> <li>- dokumendid, mille alusel ühendamistööd teostatakse;</li> <li>- liitumisvõimsus;</li> <li>- veevarustuse ja reovee ärajuhtimise tingimused (kogused, lubatud reoained, nende kogused ja kontsentratsioonid);</li> <li>- liitumistasu suurus ja maksimise kord;</li> <li>- liitumistähtaeg;</li> <li>- vee-ettevõtja ja liituja muud õigused ning kohustused;</li> <li>- vajaduse korral muud liitumise kohta esitatavad nõuded.</li> </ul> <p>Leping sõlmitakse 30 päeva jooksul pärast kinnistu ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise projekti kinnitamist.</p>

#### Joonis 5. Liitumisprotsessiga seotud andmed erinevate ÜVK eeskirjade põhjal

### 5.4 Service contract

Pärast liitumislepingu sõlmimist on tööstusettevõttel vaja sõlmida tähtajatu või tähtajaline teenusleping, mille alusel toimub ühisveevärgist vee võtmine ning reovee juhtimine ühiskanalisatsiooni. Leping sõlmitakse osapoolte vahel vastavalt ÜVKKS §8 lõikele 3 ja see põhineb kohaliku omavalitsuse kehtestatud ÜVK kasutamise eeskirjal. Teenusleping annab tööstusettevõttele õiguse vee-ettevõtte osutavat teenust kasutada ning selles sätestatakse osapoolte õigused ja kohustused reovee ärajuhtimisel. Teenusleping sõlmitakse ettevõttega juhul, kui on täidetud ÜVK kasutamise eeskirja ja liitumislepingu tingimused.

Tööstusettevõttel tuleb teenuslepingu sõlmimisel jälgida ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirja, kus sätestatakse nõuded ja tingimused veevarustuse ja kasutatud vee ärajuhtimise teenuste osutamisele ning teenuste osutamise ja kasutamise kord. Sarnaselt liitumiseeskirjale on ka kasutamiseeskirjas sätestatud tingimused ja nõuded omavalitsuseti erinevad. Samuti tuleb jälgida veevarustuse ja kanalisatsiooniteenuste lepingu üldtingimusi/kliendilepingu tüüptingimusi. Teenuslepingu sõlmimiseks tuleb liituda soovijal esitada vee-ettevõtjale vormikohane avaldus, kinnistu omandiõigust tõendavad dokumendid ning eeskirjast ja muudest õigusaktidest tulenevad dokumendid, mis on vajalikud lepingu sõlmimiseks. Lepingu osapooled on vee-ettevõtja ning kõik kinnistu, maa või ehituse kui vallasasja kaasomanikud volitatud esindaja kaudu. ÜVKKS §8 lõike 4 kohaselt peab ÜVK kasutamise eeskiri sisaldama:

- ärajuhitava reovee arvestamise korda;
- ühiskanalisatsiooni juhitava reo- ja sademevee reostusnäitajate piirväärtusi;
- reoainesisalduse kontrollimise korda;
- kanalisatsiooniteenuse eest tasumise korda;
- omavoliliselt ärajuhitud vee määratlust, selle mahu ja maksumuse määramise korda;
- reo- ja sademevee vastuvõtmise katkestamise ning taastamise korda;
- ühiskanalisatsiooni kahjustuse või avarii korral reovee ärajuhtimise piiramise, peatamise ja taastamise korda;
- ühiskanalisatsiooniga liitumispunktist maksimaalse lubatud paisutaseme piirväärtust.

Teenuslepingut on võimalik peatada, uuendada ja lõpetada võlaõigusseaduses ja teenuslepingus sätestatud tingimustel ja korras. Kui klient ei soovi teenuseid edaspidi kasutada, on tal võimalik teenusleping lõpetada taotlusel alusel. Kinnistu omandiõiguse üleminekul teisele isikule on klient kohustatud kirjalikult teatama lepingu lõpetamisest kohaliku omavalitsuse eeskirjas sätestatud etteteatamistähtaja jooksul. Erinevate kohalike omavalitsuste ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjadest tulenevalt on vee-ettevõtja algatusel võimalik teenuslepingut lõpetada järgnevatel põhjustel:

- tööstusettevõtte ei ole allunud vee-ettevõtja ettekirjutustele, mistõttu kinnistule vee andmine ja reovee kanaliseerimine eeskirja alusel katkestatakse/suletakse;
- kinnistu piiri muutmisel või kanalisatsiooni ümberehitamisel või muu tegevuse korral, mille tõttu ei ole klient enam kinnistu või ehitise kui vallasasja omanik või hoonestusõiguse alusel maa kasutaja;
- ehitise lammutamisel, juhul kui reovee ärajuhtimist uusehitusega/renoveerimisega ei taastata;
- juriidilise isiku likvideerimisel, kui tal ei ole õigusjärglast;
- kinnistu omaniku surma korral, kui tal ei ole pärijat;
- muudel eeskirjast, õigusaktidest või lepingust tulenevatel põhjustel.

Teenuslepingu peatamine ilma lepingulist suhet lõpetamata on võimalik kliendi avalduse alusel eeskirjas määratud ajaks. Samuti on eeskirjades välja toodud, et lepingut on õigus uuendada kinnistu omanikul teatud aasta(te) jooksul peale teenuslepingu lõpetamist endises mahus liitumislepingut sõlmimata juhul, kui lepingu lõpetamise põhjused on nõutud viisil kõrvaldatud ja kasutatakse olemasolevaid ühendustorusid. Vastasel juhul on vee-ettevõtjal õigus lahutada kinnistu veevõrk ja kanalisatsioon ühisveevärgi rajatistest, millega edaspidisel liitumisel tuleb sõlmida liitumisleping.

Teenuslepingu ettevalmistamisel on soovituslik pöörata tähelepanu reoveepuhasti puhastusvõimsusele, kanalisatsioonivõrgu struktuurile ja materjalile, reovee koostisele ja omadustele, puhastusjaamas kasutatavatele toorainetele ja kemikaalidele ning ajavahemikule, mille jooksul tööstusreovesi püsib kanalisatsioonis ja protsessis. Samuti hinnata erinevate saasteainete mõju puhastusprotsessile, selle käigus tekkivale settele, sellest toodetud komposti kvaliteedile ning reoveepuhastist emiteeruva õhu saastele. Näiteks on soovituslik teenuslepingus eraldi välja tuua ka seiretingimused ning spetsiifilisemalt tööstusreovee kohta käivad parameetrid (nt BHT ja KHT omavaheline suhe bioloogilise lagundatavuse hindamiseks, reovee värvus (kas värvaine on kahjutu, kuna sageli ei ole võimalik reovees värvi eemaldada)). Vajadusel teha inhibitsioonikatseid (hapnikutarve, nitrifikatsioon), et välja selgitada tööstusreovee mõju bioloogilisele puhastusprotsessile. Näiteks ühe uuringu põhjal ei inhibeerinud prügila nõrgvesi ja puidutööstuse

reovesi aktiivmuda hapnikutarvet, küll aga vähendas nitrifikatsioonikiirust vastavalt 50% ning 17% [11].

### **5.5 Fixed-term service contract**

Tähtajalise tegevuse (näiteks ehitus, kaubandus) ajaks tuleb tööstusettevõttel sõlmida vee-ettevõtjaga ajutine teenusleping reo- ning sademevee kanaliseerimiseks. Loa saamiseks tuleb taotlejal esitada vee-ettevõttele taotlus, millele vee-ettevõtjal tuleb vastata nii positiivse kui ka negatiivse otsuse tegemisel. Koos avaldusega tuleb vee-ettevõtjale esitada dokumendid, mis tõendavad tähtajalise teenuse kasutamise vajadust. Avalduse alusel väljastab vee-ettevõtja taotlejale tehnilised tingimused. Tähtajalise teenuslepingu alusel toimub reovee ärajuhtimine ilma eelneva liitumislepinguta. Vajadusel saab ÜVK kasutamise eeskirjas määrata tähtajalise teenuslepingu maksimaalse kestvuse.

Ajutiste torustike ehitamine, hooldus ja likvideerimine toimub taotleja kulul ning tähtajalise lepingu lõppedes on vee-ettevõtjal õigus likvideerida ühendus teise lepingupoole kulul. Veetarbimise üle arvestuse pidamiseks tuleb taotlejal oma kuludega paigaldada ajutisele torustikule vastav veemõõdusõlm ja -arvesti, kui vee-ettevõtjaga ei ole kokkulepitud teisiti. Ühekordsel reovee ärajuhtimisel ühiskanalisatsiooni (läbipesu, katsetus jms) arvestab vee-ettevõtja tasu vastavalt kasutusele. Teenuse eest tasumise tingimused määratakse tähtajalises teenuslepingus.

### **5.6 Contract for receiving of wastewater between various water utilities**

Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni ulatumise korral teise kohaliku omavalitsuse haldusterritooriumile, määratakse sellise ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise tingimused kohaliku omavalitsuse ja ametiasutuse vahelise (haldus)lepinguga. ÜVVKS §7<sup>2</sup> kohaselt tuleb vee-ettevõtjal pidada eraldi arvestust teenuse osutamise kohta erinevates kohalikes omavalitsustes, välja arvatud juhul, kui kohalikud omavalitsused ei ole kokku leppinud teisiti.

Reovee vastuvõtu tingimusi sätestavas lepingus on soovituslik välja tuua nõuded reovee kogusele, kvaliteedile ning ka seireprogrammidele. Enne lepingu sõlmimist on soovituslik üle vaadata reovett vastuvõtvale vee-ettevõtjale kehtestatud nõuded ning lepingus ära märkida tööstusreovee vastavus selle piirkonna vee-ettevõtja kehtestatud nõuetele. Lepingu osapooled peavad tagama, et teises piirkonnas asuv reovett vastuvõttev reoveepuhasti suudab puhastada tööstusreovee sellele vee-ettevõtjale väljastatud keskkonnaloa piires. Erinevaid piirkondi läbiva reovee puhtuse eest vastutab lõplikult reoveepuhastusjaam, kuhu reovesi suunatakse. Seega on oluline kaasata otsustusprotsessi reovett vastuvõtva reoveepuhastusjaama esindaja ning vee-ettevõtja, et neil oleks võimalik esitada ettepanekuid reovee kvaliteedi tagamiseks, reovee eeltötluseks ja seireks. Tööstusettevõtte sõlmib teenuslepingu selle reovett vastuvõtva vee-ettevõtjaga, kelle kanalisatsioonivõrku reovesi suunatakse.

## **6 RULES ON THE USE OF PUBLIC WATER SUPPLY AND SEWERAGE SYSTEM AND THE SERVICE CONTRACTS**

Vee-ettevõtja osutab tööstusreovee vastuvõtmise teenust juhul, kui tööstusettevõtte vastab liitumistingimustele ning sõlmib vee-ettevõtjaga teenuslepingu. Tööstusettevõttel tuleb esitada vormikohane avaldus ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumiseks ning teenuslepingu sõlmimiseks.

Vastava protsessi täpsem kirjeldus on esitatud käesoleva juhendi peatükis 5. Reovee suunamisel ühiskanalisatsiooni on kohustub tööstus järgima veevarustuse ja kanalisatsiooniteenuste lepingu üldtingimusi ning ÜVKga liitumise ja ÜVK kasutamise eeskirja. Teenusleping peaks olema kooskõlas kohaliku omavalitsuse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjaga ning vee-ettevõtja lepingu üldtingimustega. Teenuslepingus tuleks eraldi välja tuua prioriteetne informatsioon.

Järgnevatel peatükkides on analüüsitud erinevate kohalike omavalitsuste ÜVK eeskirju ning välja toodud peamised tingimused ja põhimõtted, mis võiksid olla eeskirjades sätestatud või millele tuleks suuremat tähelepanu pöörata. Kuna eeskirjad on erinevad, ei ole esitatud eeskirjadest ammendavat ülevaadet, vaid eelkõige tegemist on ülevaatega punktidest, mida ÜVK kasutamise eeskiri võiks sisaldada.

Käesoleva juhendi lisades on välja toodud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni teenusega liitumise avalduse näidis (Lisa 2), näide tööstusettevõttes kasutatavate kemikaalide ja toorainete esitamise dokumendist (Lisa 3), vee-ettevõtja, kinnisasja omaniku ja tööstusettevõtte vahel sõlmitava teenuslepingu näidis (Lisa 4) ning nimetatud dokumendi lisana esitatud seireprogrammi näidis (Lisa 5). Eesti vee-ettevõtja teenuslepingu näidis on esitatud Lisas 6.

### **6.1 Terms for the provision of service**

Vee-ettevõtja peaks reovee vastuvõtmise teenust osutama pidevalt ja stabiilselt, kui osapoolte vahel ei ole kokkulepitud teisiti. Teenuse osutamise tingimused on kindlaks määratud kohalike omavalitsuste kehtestatud ühisveevärgi ja kanalisatsiooniga liitumise ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjades. Liitumiseeskirjad annavad vee-ettevõtjale õiguse liitumistaotlust mitte rahuldada, kui liituja tahab juhtida ühiskanalisatsiooni reo- või sademevett, mille ohtlike ainete sisaldus ei vasta nõuetele või reovett, mille kogust ei ole võimalik juhtida ühiskanalisatsiooni seda kahjustamata või puudub reoveepuhastil võimekus heitveele kehtestatud nõuetele vastava puhastustulemuse saavutamiseks. Ühiskanalisatsiooni on keelatud juhtida reovett ja sademevee kanalisatsiooni sademevett, mis sisaldab:

- põlemis- ja plahvatusohtlikke aineid (nt bensiini-, nafta-, õlitooted);
- torustikule kleepuvaid ja ummistusi tekitavaid aineid;
- inimesele ja keskkonnale ohtlikke aineid ja gaase üle määruuses sätestatud piirmäära;
- inimesele ja keskkonnale ohtlikku bakterioloogilist reostust;
- radioaktiivseid aineid;
- biopuhastusele toksiliselt mõjuvaid aineid, mis halvendavad puhastusefektiivsust;
- bioloogiliselt raskesti lagundatavaid keskkonnaohtlikke aineid, mida ei ole võimalik olemasoleva protsessiga puhastada nii, et keskkonnaohutus oleks tagatud;
- naftasaadusi ja naftasaaduste jääke;

- puhastusprotsessile mittealluvaid aineid;
- teisi ühiskanalisatsiooni, puhastusseadmeid või nende toimimist kahjustavaid aineid määras, mis halvendab puhastusefektiivsust ja/või ei võimalda tegevusloa nõuete täitmist, sh olmeprügi, ehitusprahti, tootmisjätmeid, lund, lokaalsete puhastite jätmeid, tänavapuhastusjätmeid jms.

Lisaks on reguleeritud ärajuhitava reovee temperatuur (ei tohi olla kõrgem kui 40°C) ning mõnes eeskirjas reovee pH vahemik (pH 6,5-8,5), näiteks Haljala valla eeskiri ütleb, et tööstusreovee pH määratakse teenuslepingus. Reo- ja sademevee ärajuhtimisel on keelatud tekitada nii hüdrauilisi kui ka reostuslikke löökkoormusi. Samuti võiks eeskirjades olla välja toodud, et ühiskanalisatsiooni ei tohi juhtida reoaineid, mille kohta ei ole kinnitatud piirväärtusi või see pole lubatud teenuslepinguga

Kohaliku omavalitsuse ÜVK kasutamise eeskirjas on soovituslik seada tingimused puhastusseadmete rakendamiseks konkreetsetes tööstusvaldkondades. Näiteks Paide linna eeskiri määratleb valdkonnad, milles tuleb enne sademevee ärajuhtimist sademeveekanalisatsiooni kasutada õlipüüdureid ning vajadusel liivapüüdurit või muid asjakohaseid puhastusseadmeid järgmiselt: bensiinjaamad, autoremonditöökojad, suured garaažid, autopesulad, õliküttel töötavad katlamajad, autolammutustöökojad, metallitöökojad ja muud sarnased objektid, üle 30 parkimiskohaga parklad ning üle 1000 m<sup>2</sup> suurused kattega platsid.

Vee-ettevõtjal on õigus katkestada või peatada kliendile vee andmine ning reo- ja sademevee ärajuhtimine, teavitades sellest klienti kirjalikult (tähtitud kirjaga) ette eeskirjas määratud ajal, kui on esinenud vähemalt üks järgmistest põhjustest, mille korral klient:

- ei ole kinni pidanud teenuse kasutamist sätestavatest nõuetest või liitumistingimustes märgitud teenuse hulgast või nõuetest;
- on viivitanud veevarustuse ja reo- ning sademevee ärajuhtimise teenuste arve või muude maksekohustuste tasumisega üle kahe nädala, maksetähtaja saabumisest arvates;
- ei võimalda kinnistu veevärgi ja kanalisatsiooni kontrollimist, veearvesti hooldust või vee- ja reoveearvesti näitude lugemist, kinnistu veevärgile ja kanalisatsioonile plommide paigaldamist ning vee-, reovee-ning sademevee proovide võtmist;
- ei ole arvesse võtnud vee-ettevõtja või volitatud isiku tähtajalisi teateid või täitnud eeskirjast tulenevaid ettekirjutusi;
- ei ole kinnistu piiride või hoonestuse muutmise korral seda eelnevalt kooskõlastanud vee-ettevõtjaga või ei ole kinni pidanud nõude teostamise tähtajast;
- rikub liitumispunkti, veemõõdusõlme või teiste ühisveevärgi- või kanalisatsioonirajatiste ehitamiseks või ümberehitamiseks antud teostustähtaega.

Vee-ettevõtjal on eeskirjadest tulenev õigus piirata ja katkestada kliendile vee andmine ja reo- ning sademevee ärajuhtimine ka plaaniliste remonttööde korral, seejuures on vee-ettevõtja kohustatud enne tööde algust avaldama sellekohase teavituse (nt omavalitsuse kodulehel) või edastama kliendile vastava informatsiooni kirjalikult (nt e-kirjaga) kindlaksmääratud aja jooksul enne tööde algust. Vee-ettevõtja ei vastuta kliendile vee andmise või reo- ja sademevee ärajuhtimise vähenemise või katkemise ning üleujutustest põhjustatud võimalike kahjude eest, kui need on toimunud vääramatu jõu tagajärjel.

ÜVK kasutamise eeskirjad annavad vee-ettevõtjale õiguse ette teatamata katkestada või piirata teenuse osutamist järgnevatel põhjustel:

- energiavarustuse katkemisel;
- loodusõnnetuse korral;
- veevärgi või kanalisatsiooni rajatise avarii korral;
- kinnistu veevärgist või kanalisatsioonist lähtuva reostuse korral, mis ohustab ühisveevärki või -kanalisatsiooni, inimese elu või tervist või keskkonda;
- ühiskanalisatsiooni lastud reovee reoainesisaldus ületas piirväärtusi ning selle kohta puudus eelnev kokkulepe vee-ettevõtjaga või see ei ole sätestatud teenuslepingus;
- sisendtoru lekke ilmnemisel;
- omavolilise teenuse kasutamise korral;
- keelatud ühenduse ilmnemisel.

Juhul kui tööstusettevõtte ei ole avaldanud soovi kasutada reovee mõõtmiseks eraldi arvestit (arvesti paigaldamisega ja hooldusega seotud kulud kannab tööstusettevõtte), võrdsustatakse ühiskanalisatsiooni juhitava reovee kogus üldiselt ühisveevärgist tarvitatud vee kogusega. Kui tööstusettevõtte saab kogu vee või osa sellest muudest veeallikatest kui ühisveevärk, määratakse ühiskanalisatsiooni juhitud reovee kogus reoveearvestiga või võrdsustatakse kõigist veeallikatest kokku tarvitatud veega. Samas on ÜVK kasutamise eeskirjades välja toodud ka seda, et tööstusreovee reostusgruppi kuuluvate klientide reovee kogus arvestatakse reoveearvesti näidu alusel reovee vastuvõtusõlmes või kliendi kinnistul asuva reovee mõõdusõlme reoveearvesti näidu alusel. Samuti on võimalik tööstusettevõtte soovil teostada eraldi sademevee mõõtmist tööstusettevõtte kuludega paigaldatava arvesti kaudu, arvesti puudumisel arvestatakse sademevee hulk eeskirjas välja toodud arvutusliku meetoodika abil.

#### **Soovitused eeskirjade täiendamiseks**

- Puhasti vastuvõtuvõimekuse hindamiseks tööstusettevõtte liitumistaotluse alusel tuleb leida maksimaalne vastuvõtukoormus, mille juures on puhasti koos muude voogudega võimeline probleemideta töötama.
- Enne tingimuste kehtestamist analüüsida põhjalikult tööstusettevõtte tootmisprotsessi ja kasutatavaid kemikaale (ettevõtte sisendid, väljundid) ning nende mõju reovee ja sette kvaliteedile (saasteained, kontsentratsioon).
- Enne teenuse osutamist analüüsida tööstusreovee maksimaalseid vooluhulkasid ööpäevas ja tunnis, hindamaks eelpuhastusseadmete vajalikkust ning löökkoormust puhastile;
- Vajadusel koostada riskianalüüs, et hinnata tööstusreovee mõju reoveepuhastusprotsessile (vajalike puhastusseadmete välja selgitamine).
- ÜVK kasutamise eeskirjas viidata konkreetsemalt seadustele ja määrustele, mis aitavad vältida termini „ei vasta nõuetele“ valesti tõlgendamist ning loovad ühtse arusaama kehtivatest nõuetest.
- Kasutada tööstusreovee hulga mõõtmisel eelistatult reoveearvesteid, näiteks vastava punkti lisamine reostusgrupi põhiselt.



## 6.2 Responsibility

Teenuslepinguga seotud osapooled on kinnistu omanik või haldaja, vee-ettevõtja ning reoveepuhastusjaam, kuhu reovesi suunatakse. Samuti on seotud osapool Keskkonnaamet, kes väljastab tööstusettevõtetele keskkonna(kompleks)loa, kui reovesi puhastatakse tööstuspuhastis. Reovee suunamisel ühiskanalisatsiooni on vee-ettevõtja kohustused vastavalt eeskirjadele järgmised:

- vastutada ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni nõuetekohase toimimise ja korrashoiu eest;
- tagada klientidele kvaliteetse veega varustamine ja reovee ärajuhtimine vastavalt teenuslepingule ja eeskirjale;
- võtta vastu üksnes sellist reo- ja sademeveett, mille reostusnäitajad ei ületa eeskirjas kehtestatud reostusnäitajate piirväärtust ning reovett, milles sisalduvate reoainete piirväärtuseid ei ole kehtestatud, kuid mis ei kahjusta ühiskanalisatsiooni toimimist ega põhjusta häireid puhastusprotsessis;
- paigaldada kinnistu veevärgile veearvesti, kui ei ole kokkulepitud teisiti;
- kontrollida vee ja kanalisatsioonirajatiste, -võrkude ja -seadmete seisukorda ja hooldamist;
- teavitada klienti ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kahjustuse või avarii korral reovee ärajuhtimise piiramisest või katkestamisest;
- vastutada ühiskanalisatsioonist põhjustatud üleujutuste ning tekkinud kahju hüvitamise eest, välja arvatud eeskirjas toodud asjaolud, mis sellise vastutuse välistavad;
- teha ettekirjutusi puuduste kõrvaldamiseks ja anda nõu hoolduse korraldamiseks;

Vee-ettevõtjal on õigus plommida kinnistu veevärgil ja kanalisatsioonil vee- ja reoveearvesti liitmik ning arvesti elektritoite ja -ülekande süsteem, omavolilise/keelatud ühenduse sulgur ning kanalisatsioonitorustiku sulgur.

Lisaks eeltoodule ütlevad eeskirjad, et vee-ettevõtja ei vastuta tööstusettevõttele või kolmandale osapoolle vee andmise või kinnistu reovee kanaliseerimise sulgemisel sellest põhjustatud võimalike kahjude eest. Tööstusreovee suunamisel ühiskanalisatsiooni kohustub vee-ettevõtja klient/tööstusettevõtte eeskirjadest tulenevalt:

- tagama kinnistu veevärgi ja kanalisatsiooni korrasoleku ning vastavuse tehnilistele standarditele, normidele ja nõuetele, eeskirjadele ning määrusele;
- tagama kinnistu veevärgi ja kanalisatsiooni kasutamisel selle ohutuse isikutele, vältima ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kahjustamist (sh reoveepuhasti tavapärase töö häirimist) ning mitte takistama teistele klientidele teenuse osutamist;
- hoidma sisendustoru kohal oleva maa-ala juurdepääsetavana toru kontrollimiseks ja remontimiseks ning sisendustoru nähtava lekke ilmnmisel või kahtluse olemasolul teavitama sellest vee-ettevõtjat;
- mitte püstitada kinnistu veevärgi- ja kanalisatsioonirajatiste asukohta ehitisi ega ladustama sinna materjale;
- kinni pidama eeskirjas sätestatud nõuetest ärajuhitud reoveele;
- puhastama reovee enne ühiskanalisatsiooni juhtimist nõutava tasemeni ja vajadusel rajama eelpuhasti, kehtestatud piirväärtuste ületamisel ühtlustusmahuti (juhendi mõistes kohtpuhasti);
- lubama volitatud isikul võtta kinnistuvõrgust reo- ning sademeveeproove ja Terviseametil veeproove;

- hoidma lume ja jäävabad tema puhastusalal ja kinnistul asuvad tuletõrje hüdrantikaevud, kanalisatsiooni kontrollkaevud ja peakraani luugid ning hoida vabad juurdepääsud maapealsetele hüdrantidele;
- jälgima liitumispunktide luukide ja ühisveevärgi tähissiltide seisundit ning teavitama vee-ettevõtjat nende vigastustest ja kaotsiminekest;
- viivitamatult teavitama vee-ettevõtjat kõigist tema kinnistul toimunud veevärgi- ja kanalisatsiooni avariidest ning muudest asjaoludest, mis võivad ohustada ühisveevärki ja -kanalisatsiooni;
- teavitama viivitamatult vee-ettevõtjat kõigist reovee vastuvõtmiseks vajalikest asjaoludest ja andmetest ning nende olulisest muutumisest (nt reovee reostusnäitajate tõus, ohtlike ainete sattumine reovette);
- lubama paigaldada kinnistu veevärgile veearvesteid ja neid hooldama ning tagama veearvesti toimimise (säilimine vigastamatuna, kaitse külmumise/ülekuumenemise eest, veemõõdusõlme ruumi/mõõdukaevu korrasolek, armatuuri korrasolek, juurdepääs, nähtavus);
- tagama volitatud isikule ja vee-ettevõtte esindajale juurdepääs kinnistu veevärgile ja kanalisatsioonile (sh veemõõdusõlmele ja arvestile);
- teavitama vee-ettevõtjat kõigist reoveega ärajuhitavatest reoainetest ja kinnistul kasutatavatest või hoitavates ohtlikest ainetest ja materjalidest;
- vastutama kinnistu kanalisatsioonil asuvate plommide säilimise eest ning koheselt teatama vee-ettevõtjale nende kadumisest või rikkumisest;
- tasuma reovee ärajuhtimise teenuse eest vee-ettevõtjale teenuslepingus kokkulepitud ajal vastavalt vee-ettevõtja esitatud arvetele;
- sobiva proovivõtukohta puudumisel rajama selle vastavalt vee-ettevõtja ettekirjutusele;
- paigaldama vee-ettevõtja nõudmisel kinnistu reo- ja sademeveeneeludele õli- ja/või liivapüüdurid või muud puhastusseadmed.

Samuti on eeskirjades välja toodud tegevused, mida tööstusettevõttel on keelatud teha, näiteks omavoliliselt avada või sulgeda ühisveevärgi juurde kuuluvaid sulgureid, avada või sulgeda plommitud sulgureid, luua ühendusi, mis ohustavad ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni toimimist (nt reovee juhtimine sademevee kanalisatsiooni või vastupidi, reostunud reovee tagasivoolamine jne). Lisaks kohustavad eeskirjad hüvitama ühisveevärgi- ja kanalisatsiooniehitiste või -seadmete kahjustused isikul, kelle tegevuse või tegevusetuse tulemusel need tekivad.

#### **Soovitused eeskirjade ja teenuslepingute täiendamiseks**

- Määrata eeskirjades ja teenuslepingutes konkreetsed tähtajad tegevuste teostamiseks, näiteks lepingute korraliseks ja erakorraliseks ülesütlemiseks.
- Tuua lepingus välja osapoolte kohustused ja lepingu tingimuste rikkumise tagajärjed.
- Lisada teenuslepingusse tööstusettevõttele rakenduv kohustus hinnata reoveekoguseid ja saasteaineid uuesti iga 3-5 aasta järel.
- Koostada teavitusjuhend, et kõik osapooled mõistaksid üheselt, millistest ettevõttes toimunud muudatustest peab tööstusettevõtte vee-ettevõtjat teavitama.
- Seada teenuslepingutes tingimused juhuks, kui reoveekogumisala võtab üle teine vee-ettevõtja, sh anda teisele vee-ettevõtjale võimalus lepingutingimusi muuta ja täiendada.

### 6.3 Limit values

Piirnormid kehtestatakse eesmärgiga tagada vee-ettevõtja suutlikkus vastu võtta ja puhastada reovesi tasemeni, mis ei kahjusta keskkonda ja inimeste tervist ning suunata tööstusettevõtte jälgima oma tootmisprotsesse ja kasutatavaid sisendeid. Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjas ja/või teenuslepingust on määratud reostusnäitajatele piirväärtused, kui tööstusettevõtte reovesi neile piirväärtusele vastab, on vee-ettevõtja kohustatud selle vastu võtma. Seega sõltub teenuslepingu sisu suuresti kehtivast ÜVKga liitumise ja ÜVK kasutamise eeskirja nõuetest.

ÜVK kasutamise eeskirjad kohustavad vee-ettevõtjat võtma tööstusettevõttelt vastu reovett, mille reostusnäitajad ei ületa kehtestatud piirväärtusi ning reovett, milles sisalduvate saasteainete jaoks ei ole piirväärtusi kehtestatud juhul, kui need ained ei kahjusta ühiskanalisatsiooni ega põhjusta puhastusprotsessi häireid. Piirväärtusi ületava reovee korral kohustub ettevõtte eeskirjade kohaselt kasutama enne reo- või sademevee ühiskanalisatsiooni juhtimist eelpuhastust, mis käesoleva juhendi mõistes tähendab kohtpuhastust (eelpuhastus, bioloogiline puhastus). Sellest tulenevalt on oluline eeskirjas välja tuua vee-ettevõtja õigus kontrollida kohtpuhasti tööd.

Reostusnäitajate piirväärtuse ületamise korral loetakse seda reo- või sademevett ühiskanalisatsiooni, inimese elu või tervist või keskkonda ohustavaks reostuseks juhul, kui selline ületamine ei ole lubatud ülenormatiivse reostuse grupi kohaselt või teenuslepinguga. Näiteks on ÜVK kasutamise eeskirjades välja toodud, et sellise reostuse tuvastamisel on vee-ettevõtjal õigus kinnistu kanaliseerimine viivitamatult katkestada, teavitades sellest tööstusettevõtet kirjalikult hiljemalt katkestamise päeval. Sellisel juhul kohustub tööstusettevõtte hüvitama vee-ettevõtjale proovivõtukulud ning muud asjakohased tasud ja trahvid (nt ülenormatiivse reostuse tasu, saastetasu, trahv).

ÜVK kasutamise eeskirjas on mõistlik välja tuua, mida võetakse arvesse saasteainetele piirväärtuste kehtestamisel, näiteks reovee sobivust bioloogiliseks puhastuseks puhastusprotsessis, kahjulikku mõju puhastusseadmele, rajatistele, keskkonnale ning puhastusefektiivsust tegevuslubade alusel. Samuti on oluline anda vee-ettevõtjale õigus muuta kehtestatud piirväärtuseid ning ülenormatiivse tasu arvestamise aluseks olevaid koefitsiente vastavalt kokkuleppele või ühepoolset juhul, kui muudetakse heitvee juhtimise nõudeid veekogusse või kui on vaja täita pädeva organi ettekirjutises toodud tegevuslubade nõudeid või rahastusmeetme tingimusi.

Ühiskanalisatsiooni juhitava reo- ja sademevee reostusnäitajate reostusgrupid ja piirväärtused jagunevad sõltuvalt kohalike omavalitsuse ÜVK kasutamise eeskirjades kehtestatud üheks või mitmeks reostusgrupiks. Reostusgrupid ja piirväärtused on määratud eeskirjades erinevalt, näiteks võivad reostusgrupid olla jaotatud reoveekogumisala koormuse alusel või maksimaalselt lubatud reovee koguse põhjal. Eeskirjades toodud ohtlike ainete reostusnäitajate piirväärtused on tavapäraselt keskkonnaministri kehtestatud ühiskanalisatsiooni juhitavate ohtlike ainete piirväärtused. Lisaks võivad eeskirjades olla seatud piirväärtused sademeveekanalisatsiooni juhitavas sademevees sisalduvatele naftasaadustele ja hõljuvainele. Teenuse eest maksmine toimub kehtestatud reostusgruppide alusel. Kohalik omavalitsus määrab eeskirjas piirväärtused piirkonnas kehtivatele reostusnäitajatele. Allolevas loetelus on esitatud reostusnäitajad, mille lisamist eeskirja võiksid kohalikud omavalitsused kaaluda.

- biokeemiline hapnikutarve
- keemiline hapnikutarve
- pindaktiivsed ained
- sulfaadid
- tsink
- tina

- hõljuvaine
- üldlämmastik
- üldfosfor
- rasvad
- naftasaadused
- polaarsed süsivesinikud
- ühealuselised fenoolid
- kahealuselised fenoolid
- elavhõbe
- hõbe
- kaadium
- üldkroom
- kroomiühendid
- vask
- plii
- nikkel
- arseen
- tsüaniidid
- kloriidid
- sulfiidid
- formaldehüüdid
- pH

### Soovitused eeskirjade ja teenuslepingute täiendamiseks

- Määrata teenuslepinguga puhastusseadmetesse suunatava reovee maksimaalsed lubatud kogused ajaühikus arvestades piikkoormuseid.
- Tuua eeskirjas välja tingimused saasteainete piirväärtuste muutmiseks;
- Määratleda, millal on vee-ettevõtjal õigus nõuda erinevate kohtpuhastite (nt ühtlustusmahuti, neutraliseerimine jne) rakendamist (reostusnäitajate ületamine, negatiivne mõju reoveepuhastusjaamale).
- Määrata reostusgruppide moodustamisel reostusnäitajatele maksimaalsed lubatud piirväärtused, mille ületamisel ei ole vee-ettevõtjal kohustust reovett vastu võtta ning tööstusettevõtte on kohustatud rakendama kohtpuhastust.
- Vastavalt vajadusele täiendada ja uuendada piirkonna reostusgruppide hulka ning reostusnäitajate nimekirja;
- Vajadusel kehtestada nõuded lõhnaheite vähendamiseks (lõhna eemaldamisest põhjustatud kulude jagamine).
- Tuua eeskirjas välja, et ühiskanalisatsiooni on keelatud juhtida prioriteetseid ohtlikke aineid, v.a tegevusvaldkondades, kus nende ainete kasutamine on lubatud REACH-määrusega. Ka sel juhul tuleb lisada tingimus, et need ained tohi negatiivselt mõjutada heitvee kvaliteeti.

## 6.4 Principles of control

Tööstusettevõtte ühiskanalisatsiooni juhitava reovee reostumist tuleb vee-ettevõtjal nii regulaarselt kui ka pisteliselt määrata reoveeproovidega. Seire läbiviimiseks sobiva proovivõtukohta valib vee-ettevõtja kokkuleppel kliendiga; muud nõuded määrab vee-ettevõtja vastavalt reostuse iseloomule ja tasemele (proovivõtu sagedus, proovivõtumeetodid, proovivõtuliik, võimalikud eritingimused, kontrollitavad reostusnäitajad).

Kinnistu kanalisatsiooni korrasoleku kontrolli teostatakse vastavalt teenuslepingule ja ÜVK kasutamise eeskirjale. Kontrolli käigus leitud puuduste või rikkumiste kohta koostatakse akt, mis sõltuvalt puuduste või rikkumiste iseloomust on tähtjaliste teadete/ettekirjutiste, reo- ning sademevee ärajuhtimise katkestamise, kahjuhüvitise või seadusjärgsete trahvide määramise aluseks. Kinnistu kanalisatsiooni korrasoleku kontrolli on õigus teostada kohaliku omavalitsuse esinduskogu (volikogu) volitatud isikul (reoveepuhasti töö tõhususe hindamine) ning vee-ettevõtjal vastavalt teenuslepingus sätestatud tingimustele.

Teenuslepingus määratakse kindlaks proovivõtukoht, milleks on peamiselt kontrollkaev, mis on kinnistu kanalisatsiooni viimane vaatluskaev enne liitumispunkti. Juhul kui proovivõtukohta ei ole teenuslepingus määratletud, võetakse proov liitumispunktist või selleks sobivast kinnistupoolsest vaatluskaevust. Sademevee reostusnäitajate kontrollimise proovivõtukoht on kontrollkaev ning selle puudumisel tuleb proovid võtta vahetult enne sademevee suubumist sademeveekanalisatsiooni.

Reo- ja sademevee proovivõtu sageduse ja proovi reostusnäitajate loetelu määrab vee-ettevõtja, kes lähtub seejuures reostuse iseloomust ja tasemest, ning vormistab need teenuslepingus või lepingu lisana. Erinevate ÜVK kasutamise eeskirjade põhjal saab öelda, et proovid võetakse punktproovina järgides keskkonnaministri määrusega kehtestatud proovivõtmise nõudeid (keskkonnaministri 06. mai 2002.a määrus nr 30). Proovid tuleb analüüsida akrediteeritud laboratooriumis ning täiendavalt tuleks välja tuua, et akrediteeritud labor peab omama akrediteeringut analüüsitavaate komponentide osas.

Eeskirjas ja/või teenuslepingus tuleks sätestada, et tööstusettevõtte, kes kasutab oma tegevusalas või tehnoloogias ohtlike aineid sisaldavat tooret, abimaterjale, pooltooteid või kemikaale, on kohustatud teavitama vee-ettevõtjat kõigist reoveega ärajuhivatest saasteainetest ja kinnistul kasutatavatest või hoitavatest ohtlikest ainetest ja materjalidest (sh bakterioloogiliselt ja radioaktiivselt ohtlikest ainetest ja materjalidest). Samuti on oluline välja tuua tööstusettevõttepoolne viivitamatu teavitamise kohustus avariijuhtudel, mis on põhjustatud ärajuhitava reo- ja sademevee reostusnäitajate tõusust või täiendavate kanalisatsioonirajatistele, inimestele või keskkonnale ohtlike saasteainete sattumisest ühiskanalisatsiooni.

Eeskirjatingimuste kohaselt peab proovi võtmise juures viibima vee-ettevõtja proovivõtja ja tööstusettevõtte esindaja või tema volitatud isik. Proove tohib võtta üksnes atesteeritud proovivõtja, kes omab vastavat tunnistust. Vee-ettevõtja peab enne proovide võtmist teavitama tööstusettevõtet eeskirjaga kehtestatud etteteatamistähtaja jooksul. Näiteks on ÜVK kasutamise eeskirjades välja toodud, et vee-ettevõtjal tuleb teavitada klienti proovivõtmist kirjalikult, saates sellekohase teate lepingus esitatud e-posti- või postiaadressile mõistliku etteteatamisaja jooksul; või peab vee-ettevõtja teostama proovivõttu vastavalt esitatud graafikule. Reovee mittevastavuse kahtluse korral või avariilukorras on vee-ettevõtjal õigus teostada proovivõtt 30-minutilise etteteatamisega. Proovivõtmisest ei ole vajalik tööstusettevõtet eelnevalt teavitada, kui viivitamatu proovivõtmine on vajalik võimaliku kahju ennetamiseks, vältimiseks või kahju tekkepõhjuse väljaselgitamiseks. Samuti on eeskirjas ja/või teenuslepingus oluline määrata, mis juhtub olukorras, kus tööstusettevõtte esindaja ei kasuta õigust osaleda proovivõtul (nt proovivõtuakti allkirjastamine kolmanda isiku poolt, vaidlustamisest loobumine jne).

Proovide võtmine tuleb vormistada vähemalt kahes eksemplaris koostatud aktiga, mis antakse erinevatele osapooltele (labor, tööstusettevõtte, vee-ettevõtja). ÜVK kasutamise eeskirjadest lähtuvalt kannab regulaarsete proovide võtmisega seotud kulud vee-ettevõtja. Mõnes eeskirjas on sätestatud, et proovide võtmine toimub vee-ettevõtja kulul juhul, kui ei tuvastata piirväärtuste ületamist. Seega on oluline eeskirjas ja/või teenuslepingus kindlaks määrata, millistes olukordades teostatakse seireproove ning kes tasub proovivõtmisega seotud kulud.

#### **Soovitused eeskirjade ja teenuslepingute täiendamiseks**

- Määrata teenuslepingus ja/või eeskirjas seiresagedus. Seiresageduse ja seiratavate saastenäitajate määramisel on soovituslik lähtuda reoveepuhastusjaama suurusest ning põhipuhasti ja tööstusreovee omavahelisest osakaalust.
- Seirata regulaarselt kanalisatsiooni ja kaevude seisukorda.
- Määratleda võimalikult täpselt, millistel tingimustel loetakse reo- ja sademevesi nõuetele mittevastavaks.
- Määrata tööstusettevõtte esindaja juuresoleku tingimused proovide võtmisel ning vee-ettevõtja õigused olukorras, kus tööstusettevõtte esindaja keeldub proovivõtmise juures viibima.

2020. aastal on koostatud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seaduse eelnõu, mille käigus soovitakse muuta vee-ettevõtja teostatavat seiret piiravaid tingimusi.

## **6.5 Principles of taxation**

Maksustamise põhimõte sõltub sellest, kas reovesi puhastatakse tööstusreoveepuhastis või suunatakse ühiskanalisatsiooni. Tööstusreovee puhastamisel tööstuspuhastis määratakse saastetasude tasumise kord tulenevalt seadusandlusest ning ühiskanalisatsiooni suunamisel vastavalt kohaliku omavalitsuse ÜVK eeskirjale ning teenuslepingule. Maksustamine toimub põhimõttel, et ettevõtted, kes saastavad rohkem või juhivad ühiskanalisatsiooni aineid, mille puhastamine on keerukam, peavad maksma kõrgemat tasu. Kui maksustamise põhimõtted on tavapärasest erinevad, tuleks need kokku leppida eraldi lepingus, näiteks võib vee-ettevõtja rakendada maksusoodustust tööstusettevõttele, kes teeb investeeringuid reoveepuhastusjaama laiendamisesse või puhastusprotsessi.

### **Tööstusreovee suunamine ühiskanalisatsiooni**

Tööstusettevõtted, kes suunavad reovee ühiskanalisatsiooni, tasuvad teenuse eest vastavalt kohaliku omavalitsuse kehtestatud või Konkurentsiameti kooskõlastatud hinnale. Reovee ärajuhtimise tasu diferentseerimiseks määratakse reovesi reostusgruppi vastavalt reoaine või ohtliku aine kontsentratsioonile. Reostusgrupid ja neis sisalduvate ainete piirväärtused on välja toodud ÜVK kasutamise eeskirjas ja/või teenuslepingus. Ülenormatiivse reostuse tasu kehtestab vee-ettevõtja. Mitmes ÜVK kasutamise eeskirjas on määratud tööstusettevõttele reostusgrupp ja ülenormatiivse reostuse grupp reovee analüüsi suurima ülenormatiivse (saastegrupi) väärtuse alusel. Vee-ettevõtja osutatud teenuse eest tasumine toimub vee- või reoveearvesti näidu alusel ning koguse arvestamisel on ühikuks kuupmeeter. Teenuse eest tasumine toimub vee-ettevõtja esitatud arve alusel.

Reovee ärajuhtimise tasu rakendatakse alates proovivõtu kalendrikuu esimesest kuupäevast kuni järgmise proovivõtu kuu esimese kuupäevani (mitme proovi võtmisel määratakse kuu keskmine). Ülenormatiivse reostuse tasu määratakse alates sellest kalendrikuust, millal proovid võeti, kuni järgmise proovivõtmise kuuni. Reovee ärajuhtimisel ühiskanalisatsiooni võetakse proovid igast reovee ärajuhtimise kontrollkaevust ning määratakse igale ärajuhtimisele reostusnäitajad. Mitme väljalasuga ühiskanalisatsiooni korral määratakse tasu suurima reostusnäitajaga väljalasu järgi, kuid kui kinnistul asuvad väljalasud on eraldi mõõdetavad, võidakse neile kehtestada kliendi soovil erinevad tasud vastavalt ülenormatiivse reostusnäitajate grupile. Reostusgrupi muutmisel tuleb vee-ettevõtjal väljastada kliendile sellekohane teatis kindlaksmääratud ajal proovivõtupäevast alates.

Reovee ärajuhtimise teenuse hind määratakse reostusgrupipõhiselt (teenuse mahu ja teenuse hinna korrutis). Reostusnäitajate piirväärtuste ületamisel on vee-ettevõtjal õigus katkestada teenuse osutamine ning nõuda tööstusettevõtelt ülenormatiivse tasu maksmist lisaks kahjustuste ja ülemäärase saaste likvideerimiseks tehtud kulutuste hüvitamisele. Tasu on võimalik nõuda, kui üle piirväärtuse olev reovesi kahjustas ühiskanalisatsiooni protsessi või saastati ülemääraselt looduskeskkonda. Tasu ülenormatiivse reostuse eest on võimalik rakendada eeskirjas sätestatud arvestuse alusel (nt 10-kordne reoveetasu, kõrgeimale reostusgrupile vastav kahekordne tasu). Tasu võib küsida seni, kuni reoveenäitajate vastavusse viimine on tõendatud analüüsiaktiga.

### **Reovee puhastamine puhastis ning suublasse juhtimine**

Kui reovesi suunatakse reoveepuhastisse, toimub teenuse eest tasumine vastavalt tööstusettevõttele väljastatud keskkonna(kompleks)loa tingimustele. Loas on määratud

piirväärtused erinevatele saasteainetele, mida on ettevõttel lubatud aastas väljutada. Vastavate piirväärtuste ületamisel on KeTS §-de 22 ja 24 kohaselt võimalik keskkonnatasusid arvestada kõrgendatud määraga juhul, kui saasteaineid heidetakse veekogusse, põhjavette või pinnasesse lubatust suuremas koguses või kontsentratsioonis. Rakendada võib 10kordset tasu orgaaniliste ainete, fosforiühendite, lämmastikuühendite, sulfaatide, ühealuseliste fenoolide ja nafta, naftasaaduste, mineraalõli, tahke kütuse ning muu orgaanilise aine termise töötlemise vedelsaaduste ületamisel. Ohtlike ainete saastetasu ületamisel võib rakendada 100kordset tasu. Veeloaga lubatud vooluhulga ületamisel ei rakendada kõrgendatud saastetasu määra, kui sellega ei kaasne saasteainete väljutamist veekogusse, põhjavette või pinnasesse lubatust suuremas koguses. ÜVVKSi kohaselt võib karistada kuni 32 000 eurose rahatrahviga juriidilisi isikuid, kes suunavad ühiskanalisatsiooni ohtlikke aineid üle normatiivse koguse.

Veesaastetasu deklaratsiooni alusvorm on esitatud keskkonnaministri 05.04.2011. a määruses nr 22 „Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja täitmise kord ning maavara kaevandamise mahu aruandele esitatavad nõuded, aruande vorm ja esitamise kord“. Veesaastetasu deklaratsioon tuleb esitada Keskkonnaametile üks kord kvartalis. Arvutamisel võetakse aluseks kvartalis võetud ametlike proovide analüüsitulemuste keskmine väärtus, mille saasteainete kontsentratsiooni põhjal leitakse vastavus loale. Luba ületanud saasteaine väärtuse eest võetakse saastetasu keskkonnatasude seaduses määratud koefitsiendiga, mis korrutatakse läbi tasumäära ja luba ületanud saasteaine kontsentratsiooniga. Saastetasu suurus sõltub rakendatavatest suubla- ja nõuetekohasuse koefitsientidest.

**Soovitused eeskirjade ja teenuslepingute täiendamiseks**

- Eeskirjas on soovituslik välja tuua ülenormatiivse tasu võtmise kord.

## **7 THE ROLE OF THE ENVIRONMENTAL BOARD AND OTHER SIMILAR INSTITUTIONS IN PREVENTING POLLUTION**

Keskkonnaameti roll on keskkonnalubade ja keskkonnakomplekslubade väljastamine. Keskkonnaamet väljastab tootmisettevõttes tekkiva reovee puhastamiseks veeloa juhul, kui reovesi puhastatakse tööstusreoveepuhastis ning seejärel suunatakse suublasse. Samuti väljastatakse keskkonnaluba vee-ettevõtjale. Keskkonnakompleksluba väljastatakse suure keskkonnaohuga tööstuslikele tegevustele olenemata reoveepuhastusviisist tööstusreovee- või asulareoveepuhastis.

### **7.1 Regulating the activity of the customers of water utility**

Vee-ettevõtjal on võimalik reguleerida tööstusettevõtete tegevust vastavalt kohaliku omavalitsuse kehtestatud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumise ning ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjale ja teenuslepingule, kus peab olema kajastatud ammendav informatsioon selle kohta, milliseid nõudeid tuleb tööstusettevõttel järgida. Keskkonnaamet ei rakenda lisakohustusi keskkonnaluba omavate tööstusettevõtete tegevuse kontrollimiseks.

Vee-ettevõtjal tuleb enne lepingute sõlmimist teha piisav eeltöö, kuna lepingute hilisem muutmise võib olla keeruline, sest lepingud sõlmitakse valdavalt tähtajatult. Selleks tuleks vee-ettevõtjatel kasutada ühtset algandmete kogumise süsteemi ning omada piisavalt pädevust andmete töötlemiseks ning mõju hindamiseks reoveepuhastusjaamale. Vajadusel tuleks vee-ettevõtjatel kaaluda konsultantide kaasamist, et hinnata olemasoleva puhasti tehnoloogia täiendamise või laiendamise vajalikkust. Samuti on oluline, et erinevad osapooled teeksid omavahel koostööd ning jagaksid andmeid ja kogemusi. Näiteks annaks vee-ettevõtjatele olulist informatsiooni tööstusettevõtte riskihinnang, et hinnata avariilise olukorra tekkimise tõenäosust ning selle mõju reoveepuhasti protsessile või investeeringu vajadusele.

### **7.2 Regulating the activity of the water utility**

Vee-ettevõtte tegevust reguleerib Keskkonnaameti väljastatav keskkonnaluba/keskkonnakompleksluba, milles kehtestatud piirväärtustele peab suublasse juhitud heitvesi vastama. Samuti mõjutab vee-ettevõtjate tegevust kohalik omavalitsus, kes võtab vastu ÜVKga liitumise ja ÜVK kasutamise eeskirja, ning Eesti Vabariigis kehtiv seadusandlus.

### **7.3 Requirement for the implementation of the environmental permit and the integrated environmental permit for the discharge of wastewater into the public sewer system**

Keskkonnaameti roll on keskkonnakompleksloa väljastamine suure keskkonnaohuga ettevõtetele. Keskkonnaluba ei väljastata reovee suunamisel ühiskanalisatsiooni. Selleks, et ühiskanalisatsiooniga liitumisel vältida mitmele asutusele sama sisuga dokumentide esitamist, ei määrata senise praktika kohaselt keskkonnakompleksloas konkreetseid tingimusi reoveeparameetrite kohta, vaid jäetakse reovee vastuvõtmise tingimuste määramine vee-ettevõtjale. Lisaks sõltuvad määratavad parameetrid konkreetse reoveepuhasti suuruselt, võimsusest, puhastustehnoloogias. Teisalt saab sellise praktika kohaselt tööstusettevõtte



keskkonnakompleksloa vaatamata sellele, et vee-ettevõtjal ei pruugi olla võimekust ettevõtte reovett puhastada.

Keskkonnaameti loakohustuse rakendamine aitaks ühtlustada samas tööstussektoris seatavaid piirväärtusi ja tingimusi. Samuti parandaks Keskkonnaameti kaasamine tööstusettevõtetele teostatava kontrolli võimalusi. Praegusel juhul väljastab Keskkonnaamet keskkonnaloa vee-ettevõtjale, kellel tuleb tagada suublasse juhitava heitvee vastavus sätestatud piirväärtustele. Probleemseks kohaks on see just väikestele vee-ettevõtjatele, kellel tuleb järjepidavalt kontrollida, et tööstusettevõtted järgiksid neile teenuslepingus kehtestatud tingimusi. Sageli on vee-ettevõtjal piiratud ligipääs tööstusettevõtte protsessi, tegevusmahtu või tegevuse muutumist puudutavale informatsioonile. Sellest tulenevalt puuduvad vee-ettevõtjal piisavad ressursid ja seadusest tulenevad õigused, mis võimaldaksid tööstusreovett ulatuslikult kontrollida, et tuvastada ja tõendada nõuete rikkumisi. Kõrgema positsiooniga ametiasutustel peaks olema piisavalt võimu sekkuda seire teostamiseks, kui tööstusettevõtte jätab loatingimused tähelepanuta või ületab reovee kvaliteedi osas lepingus sätestatud tingimusi.

Seetõttu peaksid Keskkonnaamet ja vee-ettevõtja tegema omavahel koostööd ühtse süsteemi välja töötamiseks ja läbi viima regulaarseid kohtumisi teabe vahetamiseks. Oluline roll on riiklikel suunitlustel, mida erinevatel osapooltel oleks võimalik järgida tööstusreovee piirväärtuse, seireprogrammide, tasude ja lepingus/lubades sisaldavate tingimuste loomiseks.

#### **7.4 Inspection of compliance with permit conditions**

Keskkonnaloa ja keskkonnakompleks loa täitmise tingimusi kontrollib Keskkonnainspeksioon. Ühiskanaliseerimise juhitava tööstusreovee seiret teostab vee-ettevõtja. Tööstusreovee suunamisel ühiskanaliseerimisele on üks peamisi probleeme, kuidas viia läbi seire, mis iseloomustab kõige paremini reovee igapäevast kvaliteeti. Seire eesmärk ei tohiks olla ülenormatiivse tasu nõudmine, vaid pigem reoveepuhasti puhastusvõimekuse tagamine. Puhastusvõimekuse tagamise üks võimalusi oleks seire läbiviimise planeerimisel arvestada tööstusettevõtte reovee vastuvõtul suurema seirevajadusega ning seire maksumuse praegusest suuremal määral arvestamisega tööstusreovee puhastamise hinna määramisel ning selle kooskõlastamisel Konkurentsiametis. Vee-ettevõtjal peaks olema võimalik teostada seiret tööstusettevõtet teavitamata ning kutsuda erapooletu isik proovivõtu tunnistajaks ja protokolli kinnitajaks.

## **PART II**

# **INDUSTRIAL WASTEWATER AND ITS IMPACT ON THE WASTEWATER TREATMENT PLANT AND THE TREATMENT PROCESS**

- Chapter 8** Industrial wastewater and its difference from the domestic wastewater
- Chapter 9** Substances and factors affecting the operation of the wastewater treatment plant
- Chapter 10** General principles for the treatment of industrial wastewater

## **8 INDUSTRIAL WASTEWATER AND HOW IT DIFFERS FROM THE DOMESTIC WASTEWATER**

Reovesi sisaldab ligikaudu 99,9% vett, 0,1% tahkeid aineid ning on halli värvusega [12]. Reovesi võib sisaldada erinevaid orgaanilisi ja anorgaanilisi osakesi, lahustuvat orgaanilist materjali, patogeene, emulsioone, mürke, gaase, tahked esemeid, farmaatsiajääke, hormoone jm aineid. Olme- ja tööstusreovee reostuskoormust väljendatakse teatud ainete (BHT<sub>7</sub>, N, P ja tahkete ainete) kaudu, mis juhitakse reoveepuhastusjaama teatud ajahetkel. Tulemus väljendatakse päeva või elaniku kohta. Reovee kvaliteet väljendab reovee kontsentratsiooni. VeeS §95 alusel kasutatakse reostuskoormuse väljendamiseks ühikut inimekvivalent, mis on ühe inimese põhjustatud keskmine ööpäevane tinglik reostuskoormus (BHT<sub>7</sub> kaudu on inimekvivalenti väärtus 60 grammi hapnikku ööpäevas). Tööstusreovee tekitatud reostuskoormust väljendatakse samuti inimekvivalentides, kuna selle alusel on võimalik võrrelda mitme inimese tekitatud reostuskoormusele tööstusettevõtte reovesi vastab. Tööstusreovesi sisaldab peamiselt olmereovett, jahutusvett, protsessivett ja pesuvett.

Erinevate ainete ohtlikkust veekeskkonnale väljendatakse peamiselt ainete püsivuse, bioakumuleeruvuse ja veorganismidele avaldatava kahjuliku toime kaudu. Kahjulikeks ainerühmadeks, millele tuleb rakendada reostust ennetavaid meetmeid on järgnevad [13]:

- lämmastiku ja fosforiühendid;
- raskemetallid ja nende ühendid;
- fosfororgaanilised ja tinaorgaanilised ühendid;
- halogeenorgaanilised ühendid;
- mineraalõlid ja naftapäritoluga süsivesinikud;
- radioaktiivsed aineid, sh jäätmed;
- pestitsiidid (fungitsiidid, herbitsiidid, insektsiidid, limatõrjevahendid paberi ja kartongi tootmisel ja kemikaalid, mida kasutatakse puidu, puidumassi, tselluloosi, paberi, naha ja tekstiili säilitamiseks);
- püsivad sünteetilised aineid, mis võivad ujuda veepinnal, jääda heljumisse või settida ning takistada vee kasutamist;
- teised orgaanilised ühendid, mis on veekeskkonnale kahjulikud;
- aineid, mis avaldavad tugevat mõju inimese toiduks tarvitavate mereorganismide maitsele, lõhnale või mõju vee lõhnale, värvusele, läbipaistvusele ning muudele omadustele.

Tööstusreovee kaudu võivad reoveepuhastusjaama jõuda erinevat liiki erineva koguse ja kontsentratsiooniga ained, mis sõltuvad konkreetsemalt tööstusettevõtte tegevusvaldkonnast, toodangust, kasutatavast tehnoloogiast, kemikaalidest jne. Näiteks sõltub tapamajade reovee kontsentratsioon tapetud loomade liigist, tapmismeetodist, kasutatava vee kogusest ja tapmisseadmete pesemisviisist [14]. Samuti võib olla piimatööstuse reovee kontsentratsioon väga kõrge, kui reovette satub vadak, koor või täispiim [15]. Kirjandusepõhine ülevaade olmereovee ja erinevate tööstussektorite reovee kontsentratsioonidest on esitatud Lisas 7. Suuremas koguses ohtlikke aineid sisaldav reovesi võib põhjustada häireid nii puhastusprotsessi läbiviimisel kui ka kahju ühiskanalisisatsioon. Antud juhendis vaadeldakse lähemalt järgmiste tööstuste reovee sisaldust:

- toiduainetööstus (piima-, pagari, kala- ja joogitööstus; tapamajad ja liha tööstus; köögi- ja juurviljade töötlemine);
- tekstiili- ja nahatööstus;

- keemiatööstus (põlevkivitööstus, värvide tootmine, kummitööstus, farmaatsiatööstus);
- puidutööstus;
- tselluloosi- ja paberitööstus;
- metallitööstus;
- mineraalsete materjalide tootmine;
- ehitus;
- jäätmekäitlus;
- teenindus (autotöökodad, laborid, haiglad, laevatehased, keemiline puhastus).

## **8.1 Organic matter and nutrients**

Tööstusreovees esinevad toitained ei ole reoveepuhastusprotsessis tingimata kahjulikud, kuid need võivad mõjutada protsessi efektiivsust. Reovees sisalduv lämmastik ja fosfor on vajalik aktiivmuda massi moodustamiseks. Üldiselt on juba olmereovees toitained rohkem kui vaja ning seega koormavad tööstusreovees olevad toitained nii reoveepuhastusjaama kui ka vastuvõtu veekogu. Juhul kui sissevoolu fosforisisaldus varieerub suurel määral, on väljavoolus fosforisisalduse saavutamine keerulisem. Samas võib teatud olukordades toitainerikas reovesi mõjuda reoveepuhastusprotsessile positiivselt, näiteks süsinik aitab vähendada süsiniku defitsiiti ning võib omada positiivset mõju lämmastiku ärastusele. Tööstusettevõtetest suurendavad toitainete osakaalu protsessis näiteks toiduainetööstustest liha töötlemine ja kalakasvatus, väetisetööstused, prügilad ja kompostimisetevõtted ning biogaasijaama rejektvesi [16].

Reoveest ärastatakse reeglina fosforit keemiliselt ning sellega seoses kaasnevad ka suuremad kemikaalikulud. Lämmastikuärastus viiakse tavaliselt läbi bioloogilises puhastusprotsessis. Reovees esinev suur lämmastikukoormus tähendab vajadust suuremate mahutite järele ning võimalikku vajadust täiendava süsiniku lisamiseks ning leelistamist (pH tõstmine). Seejuures tuleb arvestada, et reoveepuhastusjaama puhastusvõimsus ei ole alati piisav suurema reostuskoormuse vastuvõtmiseks ning sellest tulenevalt võib olla vajalik piirata reoveepuhastusjaama koormamist ja nõuda tööstuselt reovee eeltötlust või reovee ühtlustamist.

## **8.2 Hazardous substances**

Eestis puudub konkreetne ülevaade kasutatavate ohtlike kemikaalide kohta tegevusvaldkondade kaupa, kuna puudub riiklik kemikaaliregister kasutuskoguste määramiseks ning tööstusettevõtetel puudub kohustus toodetes/segudes sisalduvate ainete keemilist koostist esitada. Samuti puudub ülevaade, kui palju veekeskkonnale ohtlikke aineid ringluses on. 2011. ja 2018. aastal Eestis läbi viidud uuringute põhjal on reoveepuhastite heitvees ja setetes ohtlikest ainetest esinenud raskemetalle, tinaorgaanilisi ühendeid, ftalaate, alküülfenooli ja nende etoksülaate. Reoveepuhasti kõigist reoveeproovidest on leitud veekeskkonnale ohtlikest ainetest di-2-etuulheksuulftalaati (DEHP), fluoriidi ja touleeni. Reoveest leiti suurimates kontsentratsioonides: fluoriidi, tsinki, p/m-kresooli, baariumi ja fenooli. Heitvees leiti kõrgeid nonüül-, oktüül-, alküülfenoolide ja nende etoksülaatide, ftalaatide, tinaorgaaniliste ühendite ja raskmetallide kontsentratsioone. Reoveesette proovidest leiti suuremas koguses fenooli (nonüül-, oktüül-, alküül- klorofenoolid), tinaorgaanilisi ühendeid, raskemetalle (Ba, Hg, Cr, Ni, Pb, Zn ja Cu), ftalaate (di-2-etuülheksuulftalaati), klooritud parafiine ning PBDE-209. [2], [17] Lisas 8 on välja toodud erinevates tööstussektorites kasutatavad

ohtlikud ained, mille loetelu ei ole täielik, kuid annab üldise ülevaate, milliseid aineid nendes tööstusvaldkondades võib leida.

Tööstusreovee vastuvõtmise hindamiseks on vajatudvuda tööstuse esitatavate andmetega, kaardistada ohtlikud ained ning hinnata nende ainete ohtlikkust. Paremaks hindamiseks on oluline, et erinevad osapooled oleksid võimelised ohtlike aineid identifitseerima ja hindama nende mõju keskkonnale. Protsessi käigus võib olla vajalik eristada olulist informatsiooni ohutuskaartidelt, kemikaaliarvestusest ning teistest allikatest. Andmete esitamisel tuleks tööstusettevõtetal eraldi välja tuua toormaterjalide ja abikemikaalide kohta käiv informatsioon, kus märgitakse aine kasutusala/protsess koos seal kasutatavate kemikaalide kaubandusliku nimetusega, et oleks võimalik ained ohutuskaartidega kokku viia. Samuti on loa/lepingu väljastaja jaoks oluline kemikaali hoiustamise kohta käiv teave selleks et hinnata õnnetuste ja avariide võimalikke tagajärgi. [13]

Ainete määramisel annavad informatsiooni CAS- ja EÜ-numbrid, millest viimane märgib seda, kas ainet tohib Euroopa Liidus kasutada. Vastavalt keskkonnalubade juhendmaterjalile „Veekeskkonnale ohtlikud ained“ on võimalik saada teavet aine omaduste kohta järgnevatelt veebilehekülgedelt [13]:

- ECHA (<https://www.echa.europa.eu/et/home>)
- eChemPortal (<https://www.echemportal.org/echemportal/>)

Aine ohtlikkuse hindamiseks on oluline teada oktanooli/vee jaotustegurit ( $\log K_{ow}$ ) ja bioakumulatsiooni tegurit (BCF), mis näitavad aine võimet akumulēeruda elusorganismidesse, püsivust (aine vees lagunemise kiirust), mürgisust veeorganismidele. Aine ohtlikkust veekeskkonnale näitavad R-laused üksikult või kombineeritud (Tabel 5). [13] Loas tuleks välja tuua veepoliitika raamdirektiiviga kehtestatud piirväärtused saasteainetele, mis põhjustavad märkimisväärset ohtu veekeskkonnale ja veekeskkonna kaudu ning piirväärtused käitisest olulises koguses keskkonda heidetavatele saasteainetele.

**Tabel 5. Veekeskkonnale ohtlikkust näitavad lühendid direktiivi ja CLP klassifikatsiooni alusel [13]**

Kemikaali käitlemise riskilaused		CLP klassifikatsioon	
Kood	Riskilaused	Kood	Ohulaused
R50	väga mürgine veeorganismidele	H400	väga mürgine veeorganismidele
R51	mürgine veeorganismidele	H410	väga mürgine veeorganismidele, pikaajaline toime
R52	kahjulik veeorganismidele	H411	mürgine veeorganismidele, pikaajalise toimega
R53	võib avaldada pikaajalist veekeskkonda kahjustavat toimet	H412	kahjulik veeorganismidele, pikaajaline toime
		H413	Võib avaldada veeorganismidele pikaajalist kahjulikku toimet

### **Reovees esinevad ohtlike ainete rühmad ning nende mõju**

Tööstusreovesi võib sisaldada väga erinevaid ohtlike aineid, mis võivad keskkonda ja inimest mõjutada erineval moel. Allolevas loetelus on välja toodud tööstusreovees esinevad ohtlike ainete rühmad koos nende ebasoodsa mõju lühikirjeldusega [18], [19], [20], [21]:

- **metallid** - kahjulik mõju veeloomadele, loomastikule ning inimese tervisele (nt allergilised reaktsioonid, nahalööbed, hingamisteede ärritus, seedetrakti häired, neerupuudulikkus, neurotoksilisus);

- **fenoolid** – elusorganismidele mürgine ja eraldab ebameeldivat lõhna, näiteks mõned fenoolid võivad olla kantserogeensed ning mõjutada taimede kasvu, vähendada veeorganismide kasvu ning taastumisvõimet;
- **polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAH)** – akumuleeruvad keskkonda ning mõjutavad elusorganisme oma akuutse toksilisuse, mutageensuse ja kantserogeensusega;
- **lenduvad orgaanilised ühendid** – ained, mis muutuvad kergesti vedelikust auruks ning võivad pikemaajalisel kokkupuutel põhjustada maksa-, neeru- ja kesknärvisüsteemikahjustusi;
- **tinaorgaanilised ühendid** – püsivad, bioakumuleeruvad ja toksilised ained. Mõjutavad oma mürgisusega maksa, närvirakke ning immuunsüsteemi eest vastutavaid rakke; põhjustavad kalade soo muutumist;
- **ftalaadid** – toitu, keskkonda ja inimorganismi akumuleeruvad (sh bioakumuleeruvad) ühendid, mis lagunevad kiiresti, kantserogeene ning mittepüsiv. Võivad põhjustada närvisüsteemi häireid ja sündivuse vähenemist (suguhormoonide taseme muutumine), kahjustada hormoonsüsteemi ning neere, maksa, ägendada nahapõletikku;
- **polübroomitud ühendid (PBDE)** – looduses püsiv, bioakumuleeruv ühend, mis toodetes aitab aeglustada süttimist. Koguneb inimese verre, rinnapiima, rasvkoesse, põhjustades maksa ja närvi kahjustusi ning kahjustab hormoonsüsteemi;
- **kloroalkaanid** – väga püsivad, mitte biolagunevad ja mürgised ühendid veeorganismidele. Lühiahelaga klooritud parafiinid (SCCP) on keskkonnale ohtlikumad kui klooritud parafiinid (MCCP);
- **perfluoritud ühendid (PCF)** – keskkonnas püsivad, toksilised ja akumuleeruvad (sh bioakumuleeruvad) ained. Mõjutavad arengut ning hormoonsüsteemi, kogunevad organismis maksa;
- **dioksiinid ja furaanid** – inimorganismis ja mereelustikus bioakumuleeruv ühend, kantserogeene, halvasti lahustuv, äärmiselt püsiv. Dioksiinid imenduvad rasvkoesse ning ladestuvad toiduahelas;
- **heksabromotsükloodekaan (HBCDD-d)** - lipofiilne püsiv orgaaniline saasteaine, mereelustikku ja keskkonda bioakumuleeruv;
- **polüklooritud bifenuülid (PCB)** – kantserogeenne ja mutageenne aine, mis võib akumuleeruda rasvkoes. PCB võib põhjustada siseorganite, aju- ja nahahaigusi ning mõjutada immuunsüsteemi, närvisüsteemi ja reproduktiivsust;
- **pestitsiidid/insektitsiidid** – väga mürgised ained, mis avaldavad ägedat toksilisust inimestele ja kariloomadele. Võivad kahjustada maksa ning mõjutada hingamisteid ja närvisüsteemi;
- **naftasaadused (õlid, rasvad)** – kahjustavad vee-elustikku, inimesi ning taimi. Õli levib mööda veepinda, mille tulemusena väheneb valguse läbilaskvus, mis takistab veetaimede fotosünteesilist aktiivsust;
- **patogeenid** – patogeensed bakterid, viirused omavad ohtu tervisele, näiteks inimesed võivad edasi levitada vees levivad haigused (nt tüüfus, düsenteeria, nakkuslik hepatiit);
- **sulfiidid** – loomade ja veeorganismidele toksiline ning eraldab ebameeldivat lõhna
- **pindaktiivsed ained ja detergendid** – kahjulikud veeorganismidele, loomadele ja inimestele ning pärsivad vee isepuhastumist.

Samuti on oluline mikroplast, mille kohta reovees piirväärtusi ei arvestata. Mikroplastid on plastikosakesed, mille suurus on alla 5 mm ning mis satuvad keskkonda igapäevaste tarbekaupade

kaudu (rõivakiud, kosmeetikatooted, hügieenitarbed, ravimid, pinnatöötlus materjalid). Mikroplastid absorbeerivad erinevat tüüpi keemilisi ühendeid, mis võivad olla ohtlikud keskkonnale ja organismile. Korrektselt töötav asulareoveepuhasti on võimeline eemaldama enam kui 99% mikroplasti osakestest, mille suurus on  $\geq 300 \mu\text{m}$ . [16] Tööstusettevõtetest võib mikroplasti sattuda reovette näiteks plastitööstusest, pakendajatelt, jäätmekäitlejatelt ja prügilatest.

### Ohtlike ainete kasutus ja esinemine proovides

Ohtlike aineid kasutatakse mitmel otstarbel. Allolevas tabelis on välja toodud ohtlike ainete kasutusala, veekeskonda jõudmise risk ning aruande „Veekeskonnale ohtlike ainete allika inventuur“ raames teostatud proovide tulemuste põhjal ohtlike ainete üle määramispiiri esinemise sagedus nii reoveest, heitveest kui ka reoveesetest võetud proovides. Inventuuri aruande põhjal analüüsiti üheksa reoveepuhastusjaama proovidest ohtlike ainete sisaldust, kokku võeti 36 reovee, 36 heitvee ning 30 reoveesette proovi. Tabelist on näha, milliseid ohtlike aineid reoveepuhastusjaamades üle määramispiiri sagedamini esineb (Tabel 6). Leidumissageduse põhjal tuleb arvestada, et reovesi on keeruline maatriks ning teatud ainete analüütiline määramine ei ole segavate faktorite tõttu võimalik ja heitvees on võimalik tuvastada aineid väiksemates kontsentratsioonides. Seega määramispiiri tulemused reovees ei näita nende ainete puudumist ringluses. Reoveepuhastustehnoloogia protsesside tulemusena kontsentreeruvad erinevad ained valdavalt reoveesettesse. [17]

**Tabel 6. Ohtlike ainete kasutamine Eestis ja nende leidumissagedus ülemääramispiiri analüüsitud proovides [17]**

Cas nr	Aine	Puhta aine tootmine Eestis	Tööstus kasutus	Põllu majandused	Veekeskonda jõudmise risk	Leidumissagedus reovees, %	Leidumissagedus heitvees, %	Leidumissagedus reoveesetes, %
<b>Metallid</b>								
7439-92-1	Plii ja selle ühendid	X	X	X	Otsene	0%	19%	100%
7440-43-9	Kaadmium ja selle ühendid		X	X	Otsene	0%	19%	60%
7440-50-8	Vask ja selle ühendid	X	X	X	Otsene	11%	17%	100%
7440-66-6	Tsink ja selle ühendid		X	X	Otsene	39%	36%	100%
7440-47-3	Kroom ja selle ühendid (sh Kroom VI)	X	X	X	Otsene	0%	6%	100%
7440-02-0	Nikkel ja nikli ühendid		X	X	Otsene	0%	39%	100%
7439-97-6	Elavhõbe ja selle ühendid		X	X	Otsene	19%	8%	100%
7440-38-2	Arseen ja selle ühendid		X	X	Otsene	0%	39%	80%
7440-31-5	Tina ja selle ühendid		X	X	Otsene	0%	3%	10%
7440-39-3	Baarium ja selle ühendid		X	X	Otsene	39%	39%	100%
<b>Fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid</b>								
	Fenoolid (ühe ja kahealuselised fenoolid)	X	X	X	Otsene	94%	17%	67%
ei kohaldata	Nonüülfenoolid		X	X	Otsene	39%	0%	100%
ei kohaldata	Oktüülfenool		X		Otsene			
	*4-tert-Oktüülfenool					67%	47%	100%
87-86-5	Pentaklorofenool		X		Otsene	0%	0%	37%
<b>Polütsükliilsed aromaatsed süsivesinikud (PAH)</b>								
91-20-3	Naftaleen		X	X	Otsene	81%	22%	80%
193-39-5	Indeno(1,2,3-cd)püreen		X	X	Otsene	31%	0%	53%
50-32-8	Benso(a)püreen		X	X	Otsene	17%	0%	63%
205-99-2	Benso(b)fluoranteen		X	X	Otsene	22%	0%	53%
207-08-9	Benso(k)fluoranteen		X	X	Otsene	8%	0%	40%
191-24-2	Benso(g,h,i)perüleen		X	X	Otsene	14%	0%	63%
206-44-0	Fluoranteen		X	X	Otsene	53%	3%	77%
120-12-7	Antratseen		X	X	Otsene	47%	6%	67%
<b>Lenduvad orgaanilised ühendid (VOC) - klooritud aromaatsed süsivesinikud</b>								
608-93-5	Pentaklorobenseen		X		Otsene	0%	0%	0%

Cas nr	Aine	Puhta aine tootmine Eestis	Tööstus kasutus	Põllu majanduses	Veekeskkonda jõudmise risk	Leidumissagedus reovees, %	Leidumissagedus heitvees, %	Leidumissagedus reoveesetes, %
56-23-5	Süsiniktetrakloriid ehk tetraklorometaan				Kaudne	0%	0%	3%
608-73-1	Heksaklorotsükloheksaanid				Puudub			
	*alfa-Heksaklorotsükloheksaan					6%	0%	0%
	*beeta-Heksaklorotsükloheksaan					8%	0%	0%
87-68-3	Heksaklorobutadien				Puudub	0%	0%	0%
12002-48-1	Triklorobenseenid				Puudub			
	*1,2,3-Triklorobenseen					0%	0%	0%
	*1,3,5-Triklorobenseen					0%	0%	0%
	*1,2,4-Triklorobenseen					0%	0%	10%
<b>Lenduvad orgaanilised ühendid (VOC) - klooritud alifaatsed süsivesinikud, CAH</b>								
67-66-3	Triklorometaan (Kloroform)		X	X	Otsene	75%	67%	33%
107-06-2	1,2-dikloroetaan		X		Otsene	0%	0%	10%
75-09-2	Diklorometaan		X		Otsene	8%	0%	27%
79-01-6	Trikloroetüleen		X	X	Teadmata	36%	14%	7%
127-18-4	Tetrakloroetüleen		X		Otsene	50%	36%	27%
<b>Lenduvad orgaanilised ühendid (aromaatsed süsivesinikud, BTEX)</b>								
71-43-2	Benseen		X	X	Otsene	25%	0%	3%
108-39-4; 106-44-5	m,p-ksüleen	X	X	X	Otsene	50%	8%	47%
95-48-7	o-ksüleen	X	X	X	Otsene	28%	0%	47%
108-88-3	Tolueen					100%	42%	90%
<b>Tinaorgaanilised ühendid</b>								
	Tributüülina ühendid		X		Kaudne	17%	0%	73%
<b>Ftalaadid</b>								
117-81-7	Di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP)		X	X	Otsene	100%	25%	100%
<b>Polübroomitud bifenüülid, difenüüleetrid ja polübroomitud orgaanilised ühendid</b>								
	Bromodifenüüleetrid (PBDE)		X	X	Otsene	0%	0%	30%
<b>Klorobenseenid</b>								
118-74-1	Heksaklorobenseen		X	X	Otsene	0%	0%	33%
<b>Lühi- ja keskmise ahelaga klooritud parafiinid</b>								
85535-84-8	C10-13 kloroalkaanid		X	X	Teadmata	8%	0%	60%
<b>Perfluorühendid</b>								
1763-23-1	Perfluorooktaansulfoonhape ja selle derivaadid (PFOS)		X		Otsene	6%	0%	83%
<b>Teised ained</b>								
	Naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud)	X	X	X	Otsene	83%	8%	90%
	Fluoriidid		X	X	Otsene	100%	100%	0%
	Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)		X		Otsene	28%	19%	57%
	Dioksiinid ja dioksiinilaadsed ühendid		X	X	Teadmata			
<b>Taimkaitsevahendid/biotsiidid</b>								
107534-96-3	Tebukonasool		X	X	Otsene	72%	67%	83%
1071-83-6	Glüfosaat			X	Otsene	31%	22%	93%
886-50-0	Terbutriin		X		Otsene	11%	14%	40%
34123-59-6	Isoproteroon		X	X	Teadmata	3%	11%	7%
52315-07-8	Tsüpermetriin		X	X	Teadmata	3%	0%	0%
330-54-1	Diuroon		X		Teadmata	6%	11%	33%
8018-01-7	Mankotseeb			X	Teadmata	6%	0%	80%
178928-70-6	Protikonasool			X	Teadmata	50%	61%	27%
94-74-6	MCPA			X	Otsene	3%	0%	3%
1702-17-6	Klopüraliid			X	Teadmata	11%	0%	0%



Cas nr	Aine	Puhta aine tootmine Eestis	Tööstus kasutus	Põllu majanduses	Veekeskkonda jõudmise risk	Leidumissagedus reovees, %	Leidumissagedus heitvees, %	Leidumissagedus reoveesetes, %
118134-30-8	Spiroksamiin			X	Otsene	0%	0%	13%
999-81-5	Kloromekvaatkloriid			X	Teadmata			
67129-08-2	Metasakloor			X	Otsene	0%	0%	0%
74070-46-5	Aklonifeen		X	X	Teadmata	0%	0%	0%
94-75-7	2,4-D			X	Teadmata	3%	0%	0%
2921-88-2	Kloropürifoss			X	Teadmata	0%	0%	0%
42576-02-3	Bifenoks			X	Teadmata	0%	0%	0%
60-51-5	Dimetoaat			X	Teadmata	0%	0%	0%
115-29-7	Endosulfaan				Kaudne			
	*alfa-Endosulfaan					0%	0%	0%
	*beeta-Endosulfaan					3%	0%	0%
28159-98-0	Tsübutriin				Kaudne	0%	0%	0%
50-29-3	para-para DDT (diklorodifenüültrikloroetaan)				Kaudne	3%	0%	13%
124495-18-7	Kinoksüfeen				Puudub	0%	0%	3%
309-00-2	Aldriin				Puudub	0%	0%	0%
60-57-1	Dieldriin				Puudub	0%	0%	0%
72-20-8	Endriin				Puudub	0%	0%	0%
465-73-6	Isodriin				Puudub	0%	0%	0%
115-32-2	Dikofool				Puudub	0%	0%	3%
76-44-8	Heptakloor ja heptakloorepoksiid				Kaudne	0%	0%	0%
1582-09-8	Trifluraliin				Kaudne	-	-	-
470-90-6	Klorofenvinfoss				Puudub	0%	0%	0%
1912-24-9	Atrasiin				Puudub	0%	0%	0%
15972-60-8	Alakloor				Puudub	0%	0%	0%
122-34-9	Simasiin				Puudub	0%	0%	0%

### Ohtlike ainete käitumine reoveepuhastis ja puhastusefektiivsused

Ohtlike ainete puhastamisel reoveepuhastusjaama aktiivmudaprotsessis on lenduvate orgaanilise saasteainete puhastusefektiivsus üle 91% ning pool-lenduvate orgaaniliste ainete oma 57-96%. Klorobenseenide ja klorofenoolide ärastusefektiivsus on vahemikus 30-80%. Järgnevas tabelis on välja toodud mõne ohtliku aine puhastusefektiivsused (Tabel 7). [22]

Tabel 7. Erinevate ohtlike ainete puhastusefektiivsus [22]

Ohtlik aine	Puhastusefektiivsus, %
Di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP)	71
Dibutüülftalaat (DBP)	71
Naftaleen	95
Fenantreen	93
Püreen	91
Fluoranteen	92
Isoforoon	96
enool	91
Pentaklorofenool	60
Lindaan	57
Heptakloor	67
Süsiniktetrakloriid (tetraklorometaan)	81
1,1-dikloroetaan	97
Kloroform	98
1,2-dikloroetüleen	95
Tribromometaan (bromoform)	68
Etüülbenseen	<98

Ravimijääkide eemaldamine reovee puhastusprotsessis on väga erinev ning kõiki ravimijääke ei suuda reoveepuhastusjaam täielikult protsessist eemaldada. Seega jõuavad ravimijäägid madala kontsentratsiooniga veekogudesse ning reoveesettesse. Ühe allika põhjal oli 55 ravimi keskmine ärastusefektiivsus 85% [22]. Teises töös oli välja toodud ärastusefektiivsused ravimipõhiselt alljärgnevalt [16]:

- hormoon E2 (17 $\beta$ -östradiool) 97%
- hormoon EE2 (17a-etüüülöstradiool) 66-80%
- ibuprofeen >90%
- diklofenak 5%

Raskemetallidest ärastatakse tavapäraselt reoveepuhastusjaama bioloogilise ja mehaanilise protsessi käigus 20-90% ning valdavalt akumuleeruvad raskmetallid reoveesettesse. Mudatöötluses on toksilisuse tõttu kõige keerulisemad raskmetallid kaadmium, elavhõbe ja plii. Raskmetallide käitumine reoveepuhastis on järgnev [16]:

- elavhõbe puhastis ärastatakse 80-90%, reoveesettesse akumuleerib 20-90%
- kaadmium puhastis ärastatakse 80-90%, reoveesettesse akumuleerib 30-80%
- plii puhastis ärastatakse 80-90%, reoveesettesse akumuleerib 50-90%
- kroom reoveesettesse akumuleerib 20-80%
- vask reoveesettesse akumuleerib 40-90%
- nikkel reoveesettesse akumuleerib 20-80%
- tsink reoveesettesse akumuleerib 30-80%
- arseen reoveesettesse akumuleerib 50-80%

Erinevates tööstussektorites esinevad saasteainete parameetrid on esitatud Lisas 9, kus on näha, millised on tüüpilised selle tööstusettevõtte reovees esinevad ained ning millega oleks soovituslik arvestada reovee vastuvõtutingimuste seadmisel ning seire teostamisel.

## **9 SUBSTANCES AND FACTORS AFFECTING THE OPERATION OF THE WASTEWATER TREATMENT PLANT**

Tööstusreovee vastuvõtmine asulareoveepuhastis võib tänu kõikuvatele vooluhulkadele ja saasteainete kontsentratsioonile põhjustada reoveepuhastusjaamas tõsiseid probleeme, näiteks reoveepuhasti võimekuse puudus, bioloogilise puhastusprotsessi pärssimine, toksiline mõju bioloogilisele protsessile, probleemid ühiskanalisatsioonis (ummistused, korrosioon).

### **9.1 Substances affecting and inhibiting the biological wastewater treatment**

#### **Orgaaniline aine**

Orgaanilise aine kogust määratakse reovees BHT<sub>7</sub> väärtusega, mis väljendab hapnikku tarbiva orgaanilise aine kogust reovees, ja mille kõrge näitaja võib kanalisatsioonivõrgus anaeroobses olekus põhjustada plahvatusohtlikku metaani, lõhnaheidet ja kaudset korrosiooni. BHT lagundamine toimub reoveepuhastusjaama aeratsioonimahutis, mis on võimeline lagundama teatud koguses orgaanilist ainet. Puhastusprotsessi suunatavas tööstusreovees võivad hapnikku tarbivad ained tekitada probleeme puhastusprotsessis juhul, kui sissevool ületab õhutusseadme tootlikkust. Selle tulemusena võib aeratsioonimahuti hapniku sisaldus langeda ning põhjustada muda lagunemist ja settimisprobleeme. Pidev BHT kõikumine võib põhjustada niitjate organismide vohamist ja tekitada probleeme protsessis.

Samas võib puhastusprotsessi suunatav tööstusreovesi olla ka positiivsete omadustega. Nimelt on kergesti lahustuv orgaaniline aine vajalik lämmastiku ärastamise protsessis ning seega võib näiteks toiduainetööstusest pärinev reovesi reoveepuhastusprotsessis mängida olulist rolli lämmastiku ärastuses (süsiniku rikas reovesi). Samas raskesti lagundatava orgaanilise aine korral võib selline reovesi pärssida reoveepuhastusprotsessi (kõrge KHT kontsentratsioon või BHT/KHT suhe). Tööstusreovee suunamisega kanalisatsiooni võivad kaasned puhastusprotsessis tehnilised muudatused (nt aeratsiooni täiendamine).

Sellest tulenevalt oleks soovituslik teenuslepingus välja tuua BHT/KHT suhe, mille põhjal on võimalik hinnata, millise orgaanilise ainega on tegemist ning kas ja milliseid muudatusi oleks vajalik teha tööstusliku reovee vastuvõtmiseks reoveepuhastusprotsessis. Bioloogiliselt hästi puhastavat reovett iseloomustavad väikesed suhtarvud (alla 2).

#### **Tahked ained**

Tahkete ainete omadused määravad ära nende mõju puhastusprotsessile ning tahkete ainete koostist tuleb jälgida bioloogilise lagunemise seisukohast. Tahkete ainete bioloogiline mittelagunemine võib mõjutada aktiivmuda settisomadusi, muda kuivatamist, sette kasutamise võimalusi ning ka protsessis tekkivat sette kogust. Tavapäraselt on kanalisatsiooni juhitava reovee tahkete ainete piirväärtus 300–500 mg/l [16].

#### **Rasvad**

Nii taimsed kui ka loomsed rasvad tarbivad reoveepuhastusprotsessis palju hapnikku ning selle tulemusel mõjutavad rasvad negatiivselt bioloogilises puhastusprotsessis hapnikuvarustust ning võivad tekitada niitjate organismide kasvu. Niitjate organismide kasvu tulemusena suureneb

protsessis viskoosse pruuni vahu teke ning halvnevad muda settimisomadused ja mudaindeks (muda on hõre, ei setti). Lisaks võib rasvasisaldus pärssida anaeroobseid protsesse, kuna rasvad on kaua ja raskesti lagundavad. Samuti võib rasv hakata takistama settimise tööd. Valdavalt tuleb tööstusettevõttel rasvarikka reovee korral omada kohtpuhastust (nt tapamajad, piimatööstus). Samuti on tööstusettevõttes oluline kõrge rasvakontsentratsiooniga jääk- ja kõrvalproduktid (nt vadak, räsunud piimatooted) eraldi kokku koguda ning käidelda selleks sobivas ettevõttes. Kanalisatsiooni juhitava reovee piirväärtuseks on üldiselt 100-200 mg/l. [16]

### **Mineraalõlid**

Mineraalõlid võivad põhjustada kanalisatsioonivõrgus ummistusi, inhibeerida aktiivmuda protsessi, takistades hapniku jõudmist mudaosakesesse ning suurendades seeläbi vee-ettevõtja töötlemiskulusid. Kanalisatsiooni juhitava mineraalõli kontsentratsioon on üldiselt 50-200 mg/l. [16]

### **Pindaktiivsed ained**

Tugevad ja vedelad detergendid põhjustavad reoveepuhastusjaamas ja kanalisatsioonivõrgus vahutamisprobleeme. Vahutamise takistamiseks tuleb operaatoril kasutada vahutamistvastaseid aineid. Lisaks võivad vahutamist põhjustada valgu- ja tärkliserikas reovesi.

### **Lahustid**

Lenduvaid süsivesinikke sisaldavad lahustid põhjustavad kanalisatsioonivõrgus tööohutusega seotud probleeme, plahvatusohtu, lõhnaprobleeme ja kanalisatsiooniseadmete korrosiooni või häireid puhastusprotsessis. Lahusteid kasutatav tööstus on näiteks autopesula (süsivesinike segu tüüpilistes lahustites on C<sub>8</sub>-C<sub>13</sub>). [16]

### **Vesiniksulfiid (H<sub>2</sub>S)**

Mädamunalõhnaga gaas soodustab aktiivmudahelveste ning biokile lagunemist (kõrgetes kontsentratsioonides) ning mõningate niitjate organismide vohamist (madalamatel kontsentratsioonidel). Lisaks võib see põhjustada emissioone välisõhku.

### **Muud parameetrid**

Lisaks ainetele mõjutavad puhastusprotsessi ka reovee üldised omadused:

- pH – mõjutab reoveepuhastusprotsessi toksilisuse taset ning pH järsud muutused häirivad aktiivmudaprotsessis mikroorganismide tegevust. Bioloogiline protsess toimib kõige paremini, kui pH tase on 7-8;
- temperatuur - külm vesi aeglustab mikroobide aktiivsust ning häirib puhastusjaama tööd (nt lämmastikuärastuses osalevad bakterid on tundlikud madalama temperatuuri suhtes). Kõrge temperatuur mõjutab samuti bakterite kasvu. Puhastile ei tohi juhtida reovett temperatuuriga >40°C. Juhul kui tööstusreovee osakaal on väike, võib vee-ettevõtja teha erandi kõrgema temperatuuriga reovee vastuvõtuks tingimusel, et puhasti töötemperatuur jääb alla 40°C.

## 9.2 Substances affecting the nitrification process

Nitrifikatsiooniprotsessi mõjutavad mitmed toksilised ained ja ebasoodsad kasvutingimused, mis aeglustavad nitrifikatsioonibakterite kasvu. Nitrifikatsiooniprotsessi pärsvad tavaliselt kõik sellised mürgised ained, näiteks on eriti ohtlik aine vaba tsüaniid. Nitrifikatsiooniprotsessi läbi viivad autotroofsed bakterid on erinevatele ainetele tundlikumad kui denitrifikatsiooniprotsessi läbi viivad heterotroofsed bakterid. Autotroofsed nitrifitseerivad bakterid on äärmiselt tundlikud paljude raskemetallide ja sünteetiliste orgaaniliste kemikaalide suhtes. Nitrifikatsiooniprotsessi inhibeerivad ained on välja toodud Lisa 10. Tööstusreovee suunamisel reoveepuhastusjaama on oluline hinnata tööstusreovee mõju nitrifikatsiooniprotsessile ning kehtestada vastavalt piirväärtused nitrifikatsiooniprotsessi limiteerivatele ainetele. Raskmetallidest inhibeerivad nitrifikatsiooniprotsessi elavhõbe, kroom, raud, vask ja nikkel. [16]

Samuti pärsub nitrifikatsiooniprotsessi toimimist ammooniumi kõrge kontsentratsioon. Ammooniumühendid jõuavad olmereovette, mille olulisemad ühendid on valk ja urea. Asulareoveepuhastusjaama jõudva ammooniumi kontsentratsioon on ~40 mg/l ning üldlämmastiku kontsentratsioon ~50 mg/l. Ammooniumi oksüdeerimine nitraadiks vastuvõtuveekogus põhjustab hapnikutarbimist ning halvimal juhul hapnikuvaegust. Toksilisuse taset mõjutavad ammooniumi kontsentratsioon, pH tase, väljavoolu kestvus ning suubla seisund (nt veekogus elavad kalaliigid). [16]

## 9.3 Biological risk factors

Erinevates tööstussektorites võib reovette sattuda väga palju erinevaid baktereid, mis avaldavad reoveepuhastusprotsessile negatiivset mõju ning võivad põhjustada suuremaid majandamiskulusid. Bakterite osakaal reovees sõltub sellest, kas reovees on neile kasvuks sobilikud tingimused. Reoveepuhastile negatiivse mõjuga bakterid on järgmised.

- **Legionella-bakter** – grammnegatiivne obligatoorselt aeroobne bakter, mille nakkusallikaks on peamiselt tehislilikud veemahutid. *Legionella*-bakterite kiire kasv toimub temperatuurivahemikus 20-45°C. Baktereid on leitud reoveepuhastite aeratsioonimahutitest, tööstusreovee tasakaalustusmahutist, jahutustornidest ja kondensatsiooniveest. *Legionella*-baktereid on tuvastatud asulareoveepuhasti aeratsioonimahutis madalamate kontsentratsioonide juures kui tööstusreoveepuhastites. Juhul kui tööstusreovesi on väga soe ja moodustab suure osa reoveepuhastusjaama reoveest, on soovituslik uurida *Legionella* esinemist. *Legionella*-bakterit on võimalik kahjustada pH taseme tõstmisega. *Legionella*-bakterid võivad põhjustada kopsupõletikku ja hingamisraskusi. Haiguse kulg võib olla raske ning surmaga võib lõppeda umbes 15% juhtudest [23]. *Legionella*-baktereid esineb näiteks metsa-, toiduaine-(õlletööstus), paberi- ja naftakeemiatööstus jt. [16], [24]
- **Niitjad organismid** – bakterid, seened ja vetikad, kelle rakud ei eraldu üksteisest pärast poolatumist. Niitjad organismid põhjustavad vahutamist, aktiivmudaprotsessi aeglustumist, muda väljakandumist, hägust heitvett, muda pundumist ning mõjutavad muda settimisomadusi. Erinevat tüüpi niitjate organismide kasvu mõjutavad erinevad tingimused, näiteks põhjustavad niitjate organismide ülemäärast kasvu madal lahustunud hapniku kontsentratsioon, lämmastiku defitsiit, madal mudakoormus, kõrge mudavanus, kõrge rasvasisaldus, toitainete defitsiit, madal pH väärtus. Mõned reovees esinevad niitjad organismid: *M. parvicella*, *Nocardia spp*, Tüüp 1701, *Thiothrix spp*, Tüüp 021N, *Gordonia spp*, Tüüp 0041, Tüüp 1863, tüüp 0092, *Sphaerotilus natans*

jne. Tööstustest esineb niitjaid organisme näiteks toiduainetööstuses (piimatööstus), restoranides, tapamajades, paberitööstuses jne. [25], [26], [27]

#### **9.4 Impact on the public sewer system**

Ühiskanaliseerimisele avaldavad mõju reovee koostis ning omadused, mis võivad põhjustada ummistusi ning kahjustada taristut. Näiteks mõjutab ühiskanaliseerimise reovee temperatuur, sest kõrge temperatuuri juures (>40°C) kiireneb hapniku tarbimine, mille tulemusena võib tekkida korrosioon ja lõhnaheide. Lisaks võib kõrge temperatuur häirida õliseparaatori tööd ning põhjustada seeläbi kanalisatsioonitorudes ummistusi. Suures vahemikus kõikuv temperatuur võib kahjustada nii betoon- kui plasttorusid. Esteetilise kahjuna võib ühiskanaliseerimise mõjutada reovee värvus, näiteks võib mõne tööstusettevõtte juhitava reovee värvus võib olla püsiv.

#### **Ummistused**

Ühiskanaliseerimises võib reovee ärajuhtimist ja ummistusi tekitada kanalisatsioonile juhitud tahked ained, mis võivad koguneda reoveepumplate kanalisatsioonitorudesse ja kuivadesse kaevudesse. Samuti võib ummistusi tekitada kanalisatsioonile suunatud õli ja rasv, mis ummistavad kanalisatsioonitorusid ning mille tagajärjel võib tekkida suurem veekahjustus.

#### **Taristut kahjustavad ained**

Taristut kahjustavate ainete hulka, mis põhjustavad betoonist kanalisatsioonile korrosiooni, kuuluvad sulfaat, sulfiid, kloriid, magneesium ja ammonium. Lisaks põhjustavad korrosiooni happeline reovesi (pH<6) ja kõrge temperatuur. Madal pH tase võib põhjustada korrosiooni kanalisatsioonivõrgus ning betoonist pumbajaamades. Happelised ja nõrkade hapete hulka kuuluvad süsihappe lagundavad betooni lubjakivi, põhjustades sellega betooni omaduste halvenemist. Happelised hakkavad söövutama aluselist tsemendikivi, muutes tsemendikivi kaltsiumiühenditeks kaltsiumisooladeks, mille tulemusena muutub tsemendikivi sisestruktuur. Betooni lagunemise kiirus sõltub happe tugevusest ja kogusest, mis betooniga teatud aja jooksul kokku puutub ning betooni keemilisest vastupidavusest (tsemenditüüp, kogus). Üldiselt on varieerub kanalisatsioonile juhitud reovee pH vahemikus 6-11. Korrosiooni soodustab reovee kõrge temperatuur, mis aitab elavdada bakterite elutegevust. Järgnevatel peatükkides kirjeldatakse erinevad ained, mis soodustavad korrosiooni teket. Lisas 11 on välja toodud erinevate keemiliste ainete mõju betoonile. [16]

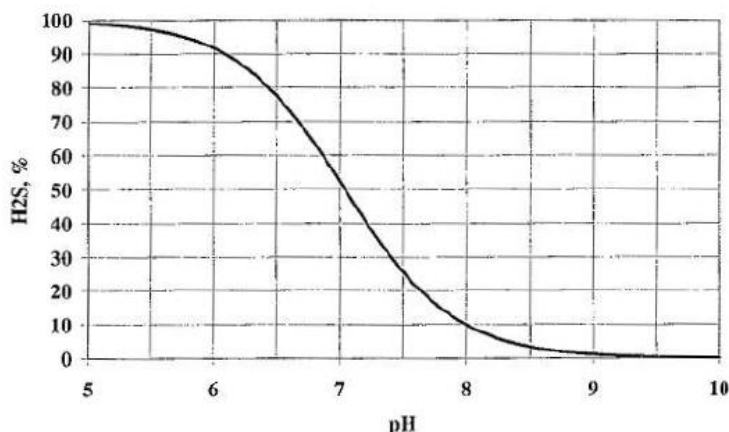
#### **Vesiniksulfiid**

Olme- ja tööstusreovesi sisaldab hapnikuvaestes tingimustes baktereid, mis lagundavad väävlühendid vesiniksulfiidiks, mis lahustuvad vees ning eralduvad kanalisatsioonitorude õhuruumi. Vesiniksulfiid imendub betooni niiskesse seinasse, kus aeroobsetes tingimustes olevad bakterid muudavad vesiniksulfiidid väävelhapeteks. Vesiniksulfiidi kontsentratsioonid on välja toodud peatükis 9.5 (Tabel 10). Tööstustest võib ühiskanaliseerimisele jõuda vesiniksulfiidi ka otse.

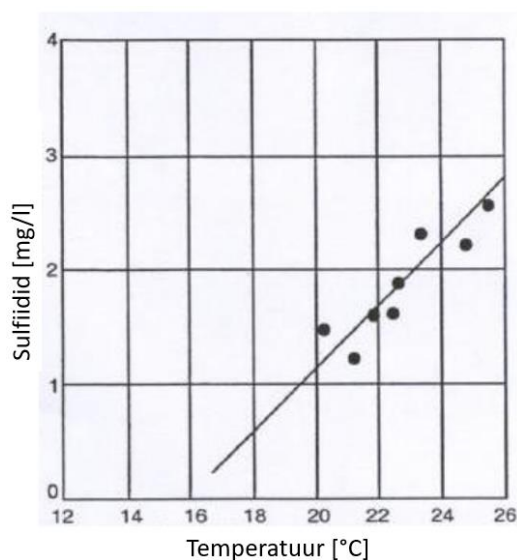
#### **Sulfiidid**

Sulfiidid avaldavad kahjulikku mõju betoonkonstruktsioonidele ning sulfiidide esinemisel reovees peaks reovee pH väärtus olema alati üle 7. Alloleval joonisel on välja toodud pH väärtuse mõju sulfiididest eralduvate vesiniksulfiidide kogusele (Joonis 6). Üldiselt ei ole seotud sulfiidid (vaevu

lahustuv sool) betoonkonstruktsioonile väga kahjulikud. Lahustuva sulfiidi tavapärase piirväärtus on 5 mg/l [16]. Sulfiidide teket mõjutab kõrge temperatuur (Joonis 7).



Joonis 6. Vabanenud vesiniksulfiidi protsent sulfiidi kogusest sõltuvalt pH väärtusest [16]



Joonis 7. Temperatuuri mõju sulfiidi tekkele [16]

### Sulfaat, tiosulfaat, sulfit

Sulfaatide ja sulfitite kõrge kontsentratsioon reeves põhjustab teatud tingimustel betooni korrosiooni. Sulfaadi söövitatav toime toob endaga kaasa betooni paisumise, samal ajal kui sulfaat tungib betooni, tekitades korrosiooni. Protsessi käigus tungivad sulfaatioonid ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) betooni ning reageerivad teatud tsemendiühenditega, mille tulemusel reaktsioonisaaduste maht on suurem, põhjustades seetõttu betooni paisumist ja ebaregulaarset lõhenemist. Lisaks mõjutavad betoonikahjustusi looduskeskkonnas esinev sulfaatide hulk ning õhuniiskus. [16]

Betooni keemilist vastupidavust on võimalik parandada sobiva tsemendi valimisega (sulfaadikindel tsement, betooni tihenduse suurendamine). Tavaliselt on kanalisatsiooni juhitava sulfaadi (sulfaat, tiosulfaat, sulfit) piirväärtus 400 mg/l. Kõrge sulfaadisaldusega reovett kanalisatsiooni suunavale tööstusettevõttele on teenuslepingus võimalik kohaldada nõue jälgida kanalisatsiooni olukorda videosalvestuse teel ning määrata talle kohustus tekkinud kahjud hüvitada. [16]

## Kloriid

Kõrge kloriidi kontsentratsioon reovees söövitab kanalisatsiooni ja pumbajaamu. Kloriid on äärmiselt kahjulik pumbajaamas või betoonstruktuuride armatuuridele, kui need on nähtaval või betoonpinna lähedal. Reovees sisalduv kloriid võib suurendada terase korrosiooni tekke võimalust ning kahjustada betooni. Tavapäraselt põhjustab kloriidi sissetungimist betooni vesi, mis sisaldab maanteesoolasid või merevesi. Kanalisatsiooni juhitava reovee kloriidi kontsentratsiooni piirväärtus on üldiselt 2 500 mg/l [16].

## Magneesiumisoolad

Magneesiumisoolad kahjustavad betooni. Magneesiumi ja ammooniumi koosmõju põhineb betooni leostumisel ehk koosmõjul lahustub kaltsiumi betoonist asendades selle magneesiumi või ammooniumiga. Stockholm Water on kasutanud magneesiumi jaoks piirnäitu 300 mg/l [16].

## Teised happelised söövitavad ained

Kõik happelised ained söövitavad kanalisatsiooni, pumbajaamade ja puhastite betooni. Allolevas tabelis on esitatud betooni korrosioon mõjutavad erinevad ained erinevates kontsentratsioonides. Leeliseliste ainete ohtlikkust betoonile ei ole tõestatud. Kõrge kontsentratsiooniga ammoonium ning kõik ammooniumisoolad, välja arvatud karbonaadid, oksalaadid ja fluoriidid, on betoonile kahjulikud. Korrosiooniprobleemid esinevad pH taseme tõusmisel, kui ammooniumioonid ( $\text{NH}_4^+$ ) muundub lenduvaks ammoniaagiks ( $\text{NH}_3$ ).

Tabel 8. Betooni korrosioon, mis on põhjustatud reovees sisalduvate ainete mõjust [16]

Aktiivne aine	Korrosiooni intensiivsus		
	Madal	Kõrge	Väga kõrge
Happed (pH)	6,5-5,6	5,5-4,5	4,5
„Vaba“ süsihape (mg/ $\text{CO}_2$ /l)	15-30	30-60	60
Ammoonium	15-30	30-60	60
Magneesium	200-600	600-3000	1500
Sulfaadid (mg/ $\text{SO}_4$ /l)	200-600	600-3000	3000

## 9.5 Substances causing unpleasant odour and ambient air emissions

Ebameeldivad lõhnad tekivad hapnikuvaestes tingimustes, mis on põhjustatud mikrobioloogilisest aktiivsusest. Lõhnaainete probleeme põhjustavad orgaanilise aine kõrge kontsentratsioon ja reovee kõrge temperatuur, mis kiirendab mikroobide aktiivsust.

### Vesiniksulfiid

Tavapäraselt on lõhna põhjustavaks gaasiks vesiniksulfiid, mis moodustub hapnikuvaestes tingimustes, kui mikroorganismid redutseerivad sulfaadid ja väävliühendid, näiteks valgud, vesiniksulfiidiks. Bioloogiliste reaktsioonide käigus tarbitakse esmalt reovees lahutunud hapnik, seejärel hapnik, mis on keemiliselt seotud nitraadiga ning lõpuks hapnik, mis on keemiliselt seotud sulfaadiga.

Vesiniksulfiidi moodustamist mõjutavad orgaanilise aine ja toitainete kogus, hapnikusisaldus, pH väärtus, temperatuur, toru pindala, reovee ärajuhtimise kiirus, reovee torus püsimise aeg ning sulfaatide sisaldus.



Vastavalt Vabariigi Valitsuse 20.03.2001. a määruses nr 105 „Ohtlike kemikaalide ja neid sisaldavate materjalide kasutamise töetervishoiu ja tööohutuse nõuded ning töökeskkonna keemiliste ohutegurite piirnormid“ on välja toodud piirnormid vesiniksulfiidi kontsentratsioonide kohta, mis kahjustavad õhku töökohal (Tabel 9). Inimesed võivad hakata vesiniksulfiid lõhna tundma juba väga madala kontsentratsiooni 0,011-0,026  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  juures [28]. Erinevate õhus esinevate vesiniksulfiidi kontsentratsioonide juures võivad esineda erinevad sümptomid, mis on välja toodud allpool olevas tabelis (Tabel 10). Vesiniksulfiidi kogust on võimalik vähendada näiteks suurendades pH väärtust või lisades reoveele oksüdeerivat ainet.

Tabel 9. Määruses sätestatud vesiniksulfiidi piirnorm töökeskkonnas [29]

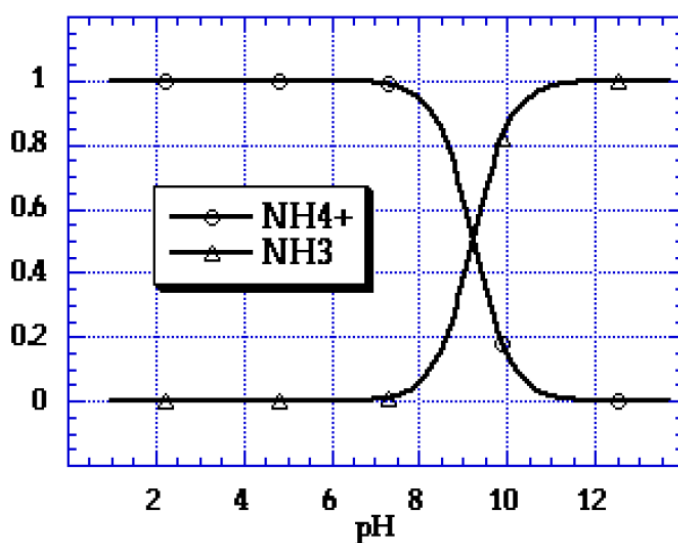
Piirnormi kestvus	$\text{mg}/\text{m}^3$	ppm
Lühiajaline kokkupuute	14	10
8 tundi	7	5

Tabel 10. Vesiniksulfiidi kontsentratsiooni esinemisel esinevad sümptomid [16]

Sümptom	Kontsentratsioon, ppm
Lõhnalävi, mädamuda lõhn	0,0005
Ebameeldiv lõhn	1,0
Peavalu, iiveldus, kurgu ja silmade ärritus	10
Silmakahjustus	50
Silma infektsioon, ärritus hingamisteedes, haistmismeele kadumine, surmaoht	100
Kopsuõdeem, surmaoht	300
Krambid, hingamise seiskumine	500
Minestamine, hingamise lakkamine	1 000
Surm	2 000

## Teised lõhna põhjustavad ained

Teised kanalisatsioonis lõhna põhjustavad ained on metaantiool, lämmastikuühendid ja lenduvad kemikaalid. Samuti põhjustavad lõhnaprobleeme kõrge kontsentratsiooniga ammoonium pH taseme tõusmisel, kui ammooniumioonid ( $\text{NH}_4^+$ ) muunduvad lenduvaks ammoniaagiks ( $\text{NH}_3$ ). Järgneval joonisel on välja toodud ammooniumi ja ammoniaagi suhteline kontsentratsiooni seos pH-ga.



Joonis 8. Ammooniumiooni ja ammoniaagi suhtelise väärtuse seos pH-ga [16]

## **10 GENERAL PRINCIPLES FOR THE TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTEWATER**

Tööstusreovee käitlemise üldpõhimõtted seisnevad keskkonnariski ja -ohu vähendamises ja keskkonda säästvate meetmete rakendamises. Järgnevalt kirjeldatakse erinevaid põhimõtteid millele tuleb tööstusreovee käitlemisel tähelepanu pöörata.

### **10.1 Principle of integration**

Vastavalt Keskkonnaseadustiku üldosa seadustikule seisneb lõimispõhimõte selles, et keskkonnakaitse kõrget taset tagavad kaalutlused peavad olema arvesse võetud kõikvõimalike eluvaldkondade arengu suunamisel, et tagada säästev areng. Selleks on oluline varajases etapis välja selgitada erinevate valdkondade kavandatava tegevuste keskkonnamõju, mille põhjal on võimalik haldusorganisatsioonidel teha otsuste edasiste arenguvariantide vahel. Seega on oluline lõimida omavahel erinevad valdkonnad, kus ühise otsustamise käigus leitakse parim võimalik variant säästva arengu tagamiseks. Selle saavutamiseks on oluline osa otsustusprotsess, mille käigus leitakse eesmärki täitev lahendus kaalumise teel ning juhul kui ühte ja sama eesmärki on võimalik saavutada mitmel moel, on eelistatud variant, mis vastab enim keskkonnakaitse eesmärkidele ja põhimõtetele. Erinevate eluvaldkondade arengut mõjutavate otsuste tegemisel on oluline arvestada eesmärki ning vältida/vähendada kavandatava tegevuse pikaajalist kahjulikku mõju keskkonnale. Lõimispõhimõte puhul on oluline eelistada variante, mis oleks pikemas perspektiivis kasulikud nii keskkonna kui ka majandusliku ja sotsiaalse arengu seisukohalt.

### **10.2 Principle of prevention**

Vältimispõhimõte põhineb keskkonnaohu vältimises olukordades, kus selle tekkimine on piisvalt tõenäoline ning mille keskkonnahäiring on oluline. Keskkonnaohtu või olulist keskkonnahäiringut tuleb taluda, kui tegevus on vajalik ülekaaluka huvi tõttu, puudub mõistlik alternatiiv ja keskkonnaohu või olulise keskkonnahäiringu vähendamiseks on kasutusele võetud vajalikud meetmed. Vältimispõhimõtte korral peab esinema ja olema tõendatav seos tegevuse ja keskkonnale avaldatava mõju vahel; oluline on ära hoida keskkonnaohu teket. Vältimismeetmed võivad olla reguleeritud õigusaktidega (näiteks reo- ja heitvee juhtimine pinnasesse) ning nende eiramine võib kaasa tuua suure tõenäosusega olulise keskkonnahäiringu. Samuti vaadeldakse vältimispõhimõtet konkreetse juhtumi põhiselt, kui on teada, et kavandatav tegevus võib halvendada suubla seisundit ulatuses, mis muudab selle kasutuskõlbmatuks (vee erikasutusloast väljastamisest keeldumine). Vältimismeetmetena vaadeldakse tegevust, mille eesmärk on hoiduda keskkonna kasutamisega seotud kuludest, näiteks hoiatussüsteemid, töötajate väljaõpe.

### **10.3 Precautionary principle**

Ettevaatuspõhimõte seisneb koheselt keskkonnariski/häiringu vähendamisel võimalikult suurel määral ettevaatusmeetmete rakendamisega. Otsuste tegemisel selgitatakse välja keskkonnariskiga seotud tegevuste mõju keskkonnale. Ettevaatuspõhimõtte korral võetakse kasutusele asjakohased meetmed keskkonnahäiringu vähendamiseks võimalikult suures ulatuses. Põhimõtte rakendamisel on oluline jälgida, et isegi kui tegevus jääb kehtestatud piirnormidesse, on oluline rakendada

meetmeid keskkonna seisundi parandamiseks ning selleks, et tulevikus ületamisi ei toimuks . Näiteks on reguleeritud keskkonnaministri määruses nr 61 nõuded saastanäitajate piirväärtusele ning kehtestatud lubatud mitterahuldavate proovide arv, mille ületamisel eeldatakse keskkonnahäiringu tekkimist. Ettevaatusabinõuna on võimalik tööstusettevõtetal rakendada pidevat seiret ning mõõteseadmete regulaarset kontrolli.

#### **10.4 Covering the costs related to the use of the environment**

Keskkonnaseadustiku üldosa seaduse kohaselt kannab keskkonnahäiringu, -ohu, -riski või -kahju hindamise, vältimise, vähendamise või heastamisega seotud kulud nende põhjustaja, kui seaduses ei ole välja toodud teisiti. Printsibi põhimõte on panna keskkonnakasutajale kohustus kanda saastamise või muu tegevusega keskkonnale negatiivse mõju avaldamisega seonduvad kulud. Sellega soovitakse vältida olukorda, kus üldise hüve (puhta keskkonna) kasutamine annaks keskkonna kasutajale/saastajale majandusliku eelise või rahalise kokkuhoiu. Näiteks kui toote/teenuse pakkuja ei pea kandma looduse kasutamisega seotud kulusid ehk saab suunata saastunud reovett loodusesse tasuta, on tal võimalik pakkuda toodet/teenust odavamalt kui teine ettevõtja, kes on investeerinud efektiivsemasse tehnoloogiasse, millega kaasneb vee väiksem tarbimine ja vähem keskkonnoahtlike kemikaalide kasutamine. Printsibi põhimõte seisneb keskkonnakahjustuste vältimises, luues tingimused, mis motiveerivad keskkonna saastajat käituma keskkonnahoidlikult, ühtlasi tagades sellega oma ettevõttele väiksemad tegevuskulud.

## **PART III**

### **PRACTICES, ADVICE AND MEASURES**

- Chapter 11** Practices to reduce and/or prevent pollution before discharging wastewater to the public sewer system
- Chapter 12** Practices for the treatment of industrial wastewater in the municipal wastewater treatment plant
- Chapter 13** What if the effluent does not meet the requirements?
- Chapter 14** Problems to be addressed

## **11 PRACTICES TO REDUCE AND/OR PREVENT POLLUTION BEFORE DISCHARGING WASTEWATER TO THE PUBLIC SEWER SYSTEM**

Tööstusreovee juhtimist ühiskanalisatsiooni tuleks piirata, kui reovett vastuvõttev reoveepuhasti töötab selle läbilaskevõime või reostuskoormuse ülemisel piiril, kuna pikemaajaline töötamine tipukoormuse lähedal võib seadmete tööd negatiivselt häirida. Seetõttu on oluline tööstusettevõtte ühiskanalisatsiooni suunatava reovee reostuskoormust vähendada selle tekkekohas. Selleks tuleb suurendada parima võimaliku tehnika kasutuselevõtmist suuremates tööstusettevõtetes ning rajada tööstustele kohtpuhastid koormuse vähendamiseks ja ühtlustamiseks enne reovee suunamist ühiskanalisatsiooni.

### **11.1 Best Available Technique and its implementation**

Euroopa liidu Tööstusheite direktiivi (IED, 2010/75/EU) raames on kõikide põhiliste tootmisprotsesside kohta loodud parima võimaliku tehnika võrdlusdokumendid (*EU Best Available Techniques reference documents - BREFs*).

BREF-dokumendid on võrdlusdokumentide seeria, mis hõlmab ELi IPPC-direktiivi lisas 1 loetletud tööstustegevusi. Need kirjeldavad mitmesuguseid tööstuslikke protsesse ja näiteks nende vastavaid töötingimusi ja heitkoguseid. Kõik liikmesriigid peavad neid dokumente parimate võimalike tehnikate määramisel arvesse võtma. Seega on enamusele Eestis kasutatavatele tootmisprotsessidele võimalik rakendada PVT- referentsdokumente, mille alusel saab hinnata veetarvet ja veeheite koguseid. PVT- viitedokumendid on välja töötatud 27 eri tööstusharu jaoks ning nendes kirjeldatakse THSi kohaselt kasutatud tehnoloogiaid, praeguseid heite- ja tarbimistasemeid, PVT kindlaksmääramisel kaalutavaid tehnikaid ning PVT-järeltöötust ja kujunemisejärgus olevaid tehnikaid [13]. Kõik aktiivsed ELi BREF-dokumendid on internetis kättesaadavad veebiaadressil <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>.

Parima võimaliku tehnika rakendamisega soovitakse saavutada kõige tõhusam ja arenenum tegevus ja selle rakendusviis, mis näitab tehnika praktilist sobivust heite piirväärtuste ja loa tingimuste määramiseks, või selle mitte teostatavusel heite ja selle mõju vähendamiseks keskkonnale tervikuna. PVT viitab käitises rakendatavale parimale tehnilisele tasemele vastava tehnoloogia, seadmestiku ja töömeetodi kogumile, mis võimaldab viia tootmises tekkiva saaste miinimumini või koguni vältida selle teket [30]. Parima võimaliku tehnika rakendamine tähendab tehnika kasutusele võtmist arvestades, et selle kasutamine on kulusid ja eeliseid arvesse võttes majanduslikult ja tehniliselt otstarbekas [13].

### **11.2 Prevention of emissions at source**

Saaste ennetamisel on oluline roll tööstusettevõtetel, kelle üheks eesmärgiks peaks olema tootmisprotsesside optimeerimine, ohtlike kemikaalide vähendamine ning asendamine vähem ohtlikega. Tööstuses tekkivate erinevate reovete tekkekoguste ja iseloomu kohta annavad üldise ülevaate ELi BREF-dokumendid. Nendes dokumentides on esitatud üldised soovituslikud reostuse kogused toodanguühiku kohta, mida on võimalik võtta aluseks nii planeerimisel kui ka tööstuse hindamisel ja reoveeteppe optimeerimisel.

Tööstusettevõtte ühisveevärgiga ühendamisel vaadatakse tavapäraselt üle kõik kemikaalid, mida tootmisprotsessis kasutatakse (sh pesukemikaalid, steriliseerimiskemikaalid, säilitusained). Kemikaalid tuleb liitumisel esitada kooskõlastamiseks vee-ettevõtjale ning analüüsida ohtlike kemikaalide asendamise või vähendamise võimalusi.

Tööstusettevõtetes kasutatavate kemikaalide analüüsil ja PVT rakendamisel tuleb lähtuda eelkõige neljast erinevast reostuse tüübist, mis toodud alljärgnevalt.

**Reostuskoormus** on põhiparameetritega (BHT<sub>7</sub>, KHT, heljum, üldlämmastik, üldfosfor) määratud reostuse hulk (koormus), kontsentratsioonid ja nende kõikumine. Ülemäärane reostuskoormus põhjustab reoveepuhasti ülekoormust ning sageli on see tööstusettevõttes põhjustatud toodangu kaost tootmisseedmete pesul, toodangu vahetusel jms. Kuna sellised toodangukaod väljuvad tootmisest kontsentreeritud orgaanilise ainaena, saab neid voogusid eraldada või eraldi käidelda enne, kui need lahjenevad teiste reoveevoogudega. Kontsentreeritud biolagunevad tööstuslikud jäätmed on eraldi kogutuna enamasti väga head substraadid põllumajanduslikele biogaasijaamadele.

Tootmisprotsessi optimeerimine, toodangu kadude vältimine, kontsentreeritud tootmisjääkide eraldi kogumine ja nende reovee põhivoogudest eraldamine on peamine eesmärk tavapäraste biolagunevate heidete ennetamisel.

**Puhastusprotsessi mõjutavad toksilised ühendid** on ühendid, mis puhastisse juhtimisel mõjutavad või inhibeerivad biopuhastuse protsessi. Aktiivmudapuhastis mõjutavad erinevad toksilised ühendid kõige rohkem nitrifikatsiooniprotsessi. Kui tööstusreovee mõjuga asulareoveepuhasti mõni biopuhastuse protsess on pärsitud, mõjutab see kogu puhasti väljavoolu. Näiteks kui tööstusest pärinevad toksilised ühendid mõjutavad nitrifikatsiooni, ei suuda puhasti täita lämmastikuärastuse nõuet isegi siis, kui tööstusest lämmastikuühendeid puhastisse ei juhitata. Seega võib väikese hulga toksilise aine juhtimine reoveepuhastisse põhjustada väga suurt keskkonnakahju.

Konkreetsete ühendite ja reovee nitrifikatsiooni inhibitsiooni on võimalik mõõta laboratoorselt (ISO 9509:2006) ning ka automaat-analüsaatoritega (näiteks tootja LAR Process Analysers AG seade NitriTox). Reoveepuhastisse jõudes on toksilised ühendid aga segunenud teiste reovee voogudega ning on väga keeruline hinnata konkreetse ühendi mõju. Kui aga toksilisust on võimalik määrata tööstusprotsessi erinevates voogudes, võib olla võimalik selle voo eraldamine ja puhastamine spetsiifilises kohtpuhastis kasutades selleks sobivaid tehnoloogiaid (filtreerimine, süvaoksüdatsioon, sadestamine, flotatsioon jms).

**Raskesti lagunevad orgaanilised ühendid** on ained, mis tavapärasel asulareoveepuhasti protsessis ei lagune või lagunevad vähesel määral. Need ühendid jõuavad reoveepuhasti väljavoolu ning põhjustavad KHT tõusu. Kui üldjuhul ei ületa KHT ka suure tööstusreovee osakaaluga asulareoveepuhastites kehtestatud piirmäärasid, on reoveepuhasti väljavoolus esinevate paljude ühendite sisaldused reguleeritud keskkonnaministri 08.11.2019. a määrusega nr 61 (Lisa 1). Seega tuleb nimetatud ohtlike ainete esinemist tootmisprotsessis analüüsida ning nende kasutamist vähendada või neid sisaldavad reoveevood eraldada olmekanaliseerimise juhitavate voogude hulgast.

**Reoveesettesse akumulereuvad ühendid** põhjustavad reoveesette kvaliteedi langust ning võivad reoveesette otsekasutuse teel jõuda pinnasesse. Reoveepuhastis akumulereuvad reoveesetest põhiliselt raskemetallid, kuid ka mõned orgaanilised ühendid. Kui tööstusettevõtte tootmisprotsessis kasutatakse raskmetalle, on neid võimalik kontsentreeritud voost kohtpuhastuse teel eraldada

suhteliselt mõistlike kuludega ning seeläbi vältida nende jõudmist looduskeskkonda. Raskemetallide jõudmist ühiskanalisatsiooni tuleb vältida ning nende eraldamisega tegelda saasteallika juures.

Alljärgnevalt on esitatud näited jäätmete tekkekohas eraldamise ja vähendamise lahendustest:

- vadak on põhjustanud paljude piimatööstuste reoveepuhastite ülekoormust ning selle eraldamine filtreerimise teel vähendab puhastile jõudva reovee reostuskoormust. Kuna tööstusettevõtte on leidnud vadakule kasutuse, siis suureneb ka tootmise kasumlikkus;
- pärmi filtreerimine pärmi- ja õlletööstustes (koormuse vähendamine, eraldatud pärmi väärindamine);
- toiduainetetööstustes mahutite pesu automatiseerimine ja esimeste loputusvedelike eraldi kokku kogumine ning kontsentreeritud pesulahuste kasutamine loomasöödaks või toitena põllumajanduslikes biogaasijaamades;
- galvaanikatööstustes ja naha parkimises raskemetalle sisaldavate kontsentreeritud reoveevoogude eraldikäitlus (sadestamine, elektrokoagulatsioon);
- tööstusprotsessi kanalisatsiooni eraldamine tootmishoone olmekanalisatsioonist võimaldab efektiivsemalt kasutada kohtpuhastust ning suurendada kohtpuhastusest eraldatud voogude kasutusvõimalusi.

### 11.3 Pre-treatment

Kohtpuhastus on oluline reovee eeltöötlemise etapp juhul, kui tööstusettevõtte reovett ei ole võimalik sellele kehtestatud piirväärtuste või muude sätestatud parameetrite alusel ühiskanalisatsiooni suunata. Samuti juhul, kui tööstusettevõtte soovib vähendada reostuskoormust, et tasuda vähem saastetasu keskkonnamaksu alusel või kuuluda madalamasse reostusgruppi ning tasuda teenuslepingu alusel väiksemat tasu. Piirväärtuste pideva ületamise ning kõrgendatud reoveetasu maksmise korral tuleks tööstusettevõtetel rajada kohtpuhastus, mis aitab vähendada reostuskoormust reoveepuhastusjaamale ning tähendab madalamaid kulusi tööstusettevõtetele.

Kohtpuhastuse rajamine on oluline teatud tööstusettevõtetel, kuna kanalisatsioonis võivad rasvad ja tahked ained põhjustada ummistusi ning sulfiidid, orgaanilised ained ja ohtlikud ained lõhna-, korrosiooni- ja tööohutusriske [31]. Tavalisemad reoveepuhasti probleemid on [31]:

- rasvade ja/või pindaktiivsete ainete kogunemine protsessimahutitesse ja reoveesette töötlusesse;
- bioloogilise puhastusprotsessi peatamine või häirimine (nt pärssimine, tahkete ainete ülekanndamine), aeratsioonisüsteemi ülekoormus;
- pumpade ja muude seadmete enneaegne kulumine (nt korrosioon, hõõrdumine);
- hüdrauliline ülekoormus.

Selliste saasteainete puhul, mida tööstusettevõttes ei ole võimalik piisavalt eemaldada, tuleks jäätme fraktsioon eraldi kokku koguda ning käidelda vastavas asutuses (nt ohtlike jäätmete käitluslitsentsi omavas ettevõttes). Samuti tuleb kohtpuhastis eraldi käidelda eraldatavad jäätmed, näiteks flotomuda, filtreerimisjäädid jne.

Kohtpuhastuse rajamiseks on olemas mitmeid võimalusi sõltuvalt kohtpuhasti eesmärgist. Allolevas tabelis on välja toodud kohtpuhastite võimalikud variandid, mida sõltuvalt tööstusest on võimalik kombineerida, et tagada puhasti jõudlus ja piirväärtustele vastavus.

Tabel 11. Ülevaade puhastusseadmetest, nende eesmärkidest ja rakendamis valdkondadest [32], [33], [31], [34] [35], [36], [11]

Puhastus	Eesmärk	Näited tüüpilistest tööstussektoritest
Võreseade	Suuremate tahkete osakeste eemaldamine ummistuste vältimiseks.	Toiduainetööstus (köögi- ja juurviljade töötlemine, veini ja õlletehased), tekstiilitööstus (nahaparkimine, puuvillaste kangaste tootmine), tselluloosi ja paberitööstus, pakendamistööstus.
Setiti Flokulaator Liivapüünis	Tahkete ainete sisalduse vähendamine, osakeste sidumine suuremateks helvesteks (flokulantide/koagulantide kasutamine) ning õli ja tahkete osakeste eemaldamine reoveest, liivaosakeste eemaldamine.	Keraamikatööstus, mäetööstus, maagi töötlemine, raua- ja terasetehased, köögiviljade ja mineraalõlide rafineerimine, tselluloosi ja paberitööstus, suhkrupeedi tootmine, määrdeainete tootmine, inseneritööstus, põlevkivitööstus, tekstiilitööstus, tapamajad, piimatööstus, betoonitööstus.
Flotaator/flotatsiooniseade	Heljumi ja rasva eemaldamine (veest kergemate ja aeglasti settivate osakeste eemaldamine). Heljumi ujutamine vedeliku pinnale toimub gaasimullide abil ning pinnale tekkiv kiht eemaldatakse kaabitsate või ülevoolu abil. Protsessi toimimiseks võidakse kasutada keemilist koagulanti, flokulanti.	Tselluloosi ja paberitööstus, seebi ja õli tootmine, määrdeainete tootmine, puhastusvahendite tootmine, mäetööstus.
Rasvapüünis	Rasva, õli eemaldamine.	Naftakeemiatööstus, autoremonditöökojad, metallitööstus, jäätmekäitlus, tapamajad, toiduainetööstus, pagaritööstus.
Muda-õlipüüdur	Muda ja õli eemaldamine.	Tsemendi, lubja, klaasi ja telliskivide tootmine.
Ühtlustamine Neutraliseerimine	Muutlike reovee vooluhulkade ühtlustamine ja ebaühtlase kvaliteediga reovee ühtlustamine (nt pH, temperatuur).	Sõltuvalt tööstuse tootmistsüklist, hooajaline tootmine kõigis tööstussektorites, näiteks toiduainetööstus, piimatööstus, keemiatööstus, betoonitööstus, ravimitööstus, käärimisproduktide tootmine, toksiliste keemiatoodete tootmine (herbitsiidid, pestitsiidid, umbrohutõrjevahendid), elektrijaamad, katlamajad, tapamajad.
Filtratsiooniseade	Hõljuvainete ja BHT koormuse eemaldamine filtreerimise abil. Näiteks on kasutusel membraanfiltrid (ultra-filtratsioon, nano-filtratsioon, anaeroobne membraanidüsteem, pöördosmoos, mikrofiltratsioon), liivafiltrid, aktiivsöefiltrid.	Toiduainetööstus, tselluloosi ja paberitööstus, farmaatsiatööstus, prügilad.
Bioloogiline puhastus (MBBR, anaeroobne protsess)	BHT koormuse vähendamine, lämmastiku eemaldamine	Toiduainetööstus (õlutehas, tapamajad, lihatööstus, piimatööstus, suhkrutööstus), tselluloosi ja paberitööstus, töötlev tööstus, jäätmekäitlus
Defenoolimisseade	Vees lahustuvate fenoolide eemaldamine reoveest	Põlevkivitööstus



<b>Puhastus</b>	<b>Eesmärk</b>	<b>Näited tüüpilistest tööstussektoritest</b>
Degaseerimine	Gaasi eraldamine vedelikust ja tahkest ainest. Eesmärk on vähendada reovee seiskumist või septiliseks (anaeroobseks) muutumist ja lõhnaprobleeme.	Keemiatööstus (lenduvate lahuste kasutamisel), farmaatsiatööstus. Suures koguses ammoniaaki sisaldava reovee korral Hästi lagunevaid saasteaineid sisaldavas reovees (nt piimatööstus).
Osoonimine	Orgaaniliste, anorgaaniliste saasteainete desinfitseerimiseks ja lagundamiseks, nt KHT, värvid, toksilised ühendid.	Poolkoksimägede nõrgvesi, puidutööstus, tselluloosi ja paberitööstus.
Fenton protsess	KHT, toksilisuse vähenemine.	Poolkoksimägede nõrgvesi, prügila nõrgvesi, puidutööstus, värvitööstus.

## **12 PRACTICES FOR THE TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTEWATER IN THE MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT**

Tööstusest pärinev reovesi erineb enamasti märkimisväärselt olmereoveest nii omaduste (toiteainete suhted, orgaaniliste ainete biolagundatavus, pH, soolsus, spetsiifilised saasteained jne) kui ka hulga ja omaduste kõikumiste poolest. Sellest tulenevalt on puhasti operaatoril vaja võimalikult täpselt teada tööstusreovee omadusi ja selle tekke dünaamikat. Parimate tulemuste saavutamiseks asulareoveepuhastis tööstusreovee puhastamisel on oluline tööstusettevõtte ja vee-ettevõtja igakülgne koostöö.

Strateegiad tööstusreovee vastuvõtuks asulareoveepuhastil sõltuvad väga suurel määral summaarsest tööstusreovee osakaalust olmereovee suhtes. Juhul kui orgaanilise aine osakaal tööstusreovees (nt toiduainetetööstuses) on väike (<10...20%), võib selle mõju lugeda mitteoluliseks ning täiendavaid meetmeid üldjuhul rakendada ei pea. Viimane väide ei kehti juhul, kui tegu on tööstusreoveega, mis sisaldab mittelagunevaid, toksilisi või ohtlikke aineid või mille toiteainete suhted on ekstreemselt ebatavapärased.

Juhul kui asulareoveepuhasti võtab vastu toiduainetetööstuse reovett või reovett, milles BHT<sub>7</sub> osakaal N või P suhtes on olmereoveega võrreldes oluliselt suurem, lihtsustab see reoveepuhasti toiteainete ärastust. Seega võivad tööstusreovee lisandumisel asulareoveepuhastile puhasti protsessi mahud jääda muutumatuks ja puudub vajadus teha olulisi täiendavaid investeeringuid.

Tulenevalt tööstusreovee kõrgetest reoainete kontsentratsioonidest (näiteks rasv, tahkised) ja muutuvast dünaamikast, on riskide maandamiseks ja ka majanduslikust seisukohast otstarbekas enne ühiskanalisatsiooni juhtimist rakendada kohtpuhastust. Samas, kohtpuhastuses eraldatud kõrge orgaanilise aine sisaldusega setet (flotatsioonimuda, rasvajäägid, liigmuda) on majanduslikult otstarbekas käidelda asulareoveepuhasti settikäitluse süsteemis (metaantank). Kokkuvõttes võib öelda, et integreeritud lahenduse väljatöötamine nõuab osapoolte igakülgset koostööd, sest ainult nii jõutakse kõiki rahuldava parima tulemuseni. .

### **12.1 Additional measures to improve the efficiency of wastewater treatment**

Alljärgnevalt on esitatud peamised meetmed, mida on võimalik rakendada tööstusreovee vastuvõtul asulareoveepuhastis.

**Ühtlustamine** – kuna tööstusreovee hulk ja omadused on väga muutuva iseloomuga, limiteeri selle vastuvõttu sageli mitte keskmine koormuse kasv, vaid piik-koormused ning pH kõikumised. Ühtlustamine on sageli odavam piik-koormustest tuleneva probleemi lahendus. Ühtlustusmahuti vajalik suurus sõltub piikide määrast ja iseloomust, kuid tavapäraselt jäävad sobilikud ühtlustusmahud ½...2-päevase hüdraulilise viibeaja juurde. Ühtlustusmahuteid kasutatakse sageli väiksemates puhastites, kuid Eestis ka keskmise suurusega asulareoveepuhastites, milles on märkimisväärne tööstusreovee osakaal (Põlva RVP, Haljala RVP).

**Avariimahutid** – kui kogu vee ühtlustamine on suurema hüdraulilise koormuse juures majanduslikult ebaotstarbekas, on sarnase mõjuga ka avariimahutite kasutamine. Avariimahutisse suunatakse tööstusreovee koormused, pH või hüdraulilised piik-koormused või avariiline ülereostus. Avariimahutite edukas kasutamine eeldab head sensortel põhinevat piik-koormuste avastamis-

süsteemi või head koostööd ja infovahetust vee-ettevõtja ja tööstuskliendi vahel. Kuna sageli ei ole olulise mõjuga tööstusettevõtte liitumispunkt ühiskanalisatsiooniga reoveepuhasti juures, rajatakse avariimahutid (või ühtlustusmahutid) tööstusettevõtte territooriumile. Eestis rakendatakse avariimahuteid näiteks Kohtla-Järve, Paide ja Põltsamaa reoveepuhastis.

**Tööstusreovee monitoorimine** – andurite ja mõõteseadmetega saab tuvastada tööstusest tulenevaid piik-koormusi, mis võivad mõjutada puhastusprotsessi toimimist. Kui pH analüsaatorid on suhteliselt lihtsad ja hästi rakendatavad, siis tänapäeval on võimalik kasutada ka orgaanilise aine (KHT, BHT), toiteainete (lämmastikuvormid ja fosfor) või rasvade ja õlide andureid või mõõteseadmeid. Samuti on võimalik automaatanalüsaatoritega jälgida reovee toksilisust reoveepuhastusprotsessile. Samas on enamus mainitud anduritest ja analüsaatoritest suhteliselt kallid ning nõuavad usaldusväärsete opereerimisandmete saamiseks märkimisväärset oskusteavet. Töökindla ja usaldusväärse monitooringusüsteemi väljatöötamine on küll suur väljakutse, kuid õnnestumisel aitab see asulareoveepuhasti operaatoril kaitsta puhastusprotsessi tööstusreovee kahjustava mõju eest.

**Aeratsioon** – kuna aeroobse aktiivmudapuhasti protsessi toimimine ja muda omadused sõltuvad väga suurel määral aeroobsete tingimuste tagamisest ning tööstusest tulenevad piik-koormused põhjustavad hapniku puudujääki, on üheks leevendavaks strateegiaks aeratsioonseadmete mõningane üledimensioneerimine asulareoveepuhastis.

**Setitid ja muda kontsentratsioon** – kuna sageli on tööstusreovesi kõrge orgaanilise aine sisaldusega, võib see põhjustada asulareoveepuhastile ülekoormust. Samas on tööstusreovee hüdrauliline koormus võrreldes olmereoveepuhasti ja selle valinguaegsete piik-koormustega enamasti väga väike. Seega on asulareoveepuhastis võimalik mõnevõrra tõsta aktiivmudasuspensiooni kontsentratsiooni ning seeläbi vähendada reoveepuhasti mudakoormust ja tagada protsessi toimimine kõrgendatud koormusel. Samas on vajalik leida tasakaal muda kontsentratsiooni tõstmise, muda settimisparameetrite ning järelsetiti koormuse vahel. See strateegia vajab väga täpset opereerimist ja ei sobi väiksematele puhastitele, milles ei ole pidevat ja valinguaegset operaatori sekkumist võimalik tagada.

**Optimeerimine ja modelleerimine** – kõik reoveepuhastid projekteeritakse vastavalt kehtivatele standarditele. Standardid sisaldavad kõikide protsesside jaoks täiendavaid varukoefitsiente, mis tagavad puhasti toimimise muutuvates oludes. Kuigi varu on alati puhasti dimensioneerimisel õigustatud, on puhasti opereerimisel tavaliselt võimalik seda turvaliselt läbi viia oluliselt kõrgemate koormuste tingimustes. Juhul kui puhasti operaatoril on kogemus ja vahendid puhasti täppisopereerimiseks, võib puhasti tööd optimeerida ning kasutada modelleerimistarkvara puhasti piirtingimuste määratlemiseks. Selleks, et tagada toimiv mudel-põhine ennustus, tuleb iga puhasti puhul koostada spetsiifiline kalibreeritud mudel, mis arvestab konkreetse puhasti iseärasusi, reovee omadusi ning on puhasti tulemuste alusel kalibreeritud.

Eelpool mainitud meetmetest kõige universaalsemad on tööstusreovee ebaühtluse kompenseerimine kasutades ühtlustus- ning avariimahuteid. Samuti on väiksemate puhastite puhul lihtsam puhasti dimensioneerimisel arvestada mõningase üledimensioneerimisega. Suuremate puhastite puhul on mõistlik rakendada ka tööstusreovee kvaliteedi reaajas jälgimist. Tööstusreovee vastuvõtuks puhasti protsessi parameetrite muutmine läbi optimeerimise ja modelleerimise nõuab operaatorilt väga suurt täpsust ning on otstarbekas eelkõige suuremate (alates 10 000 ie) puhastite puhul.

Arvestades tööstusreovee iseloomu on soovitatav hästi biolagunevad tööstusreoveed (toiduainetetööstus) täielikult või peale eelpuhastust puhastada asulareoveepuhastis. Sel juhul võib tööstusreovee koostöötlamine asulareoveepuhastis anda täiendava opereerimiskulude kokkuhoiu võrreldes nende voogude eraldikäitlemisega. Juhul, kui tööstusreovesi sisaldab aineid, mis pärsivad biopuhastuse protsessi, tekitavad lõhnaäiringuid, jõuavad ohtlike ainetena puhasti väljavoolu või akumulerevad reoveesetesse, on otstarbekas tööstus- ja olmereovee eraldikäitlus.

## **12.2 Investments to the treatment of industrial wastewater in the municipal wastewater treatment plant**

Tööstusreovee puhastamiseks asulareoveepuhastil on sageli vajalikud täiendavad investeeringud. Vastavalt keskkonnaseadustiku üldosa seadusele (§ 12) rakendatakse Eestis põhimõtet saastaja maksab. Keskkonnanäringu ja -kahju vältimise ning vähendamise seotud kulud kannab nende põhjustaja. Seega kehtib üldpõhimõte, et täiendavad investeeringud, mis on vajalikud tööstusreovee puhastamiseks kohtpuhastis või asulareoveepuhastis peab katma vastava reostuse põhjustaja ehk tööstusettevõtte.

Samas erinevad enamasti nii tööstusreovee puhastamise kulu kui selleks vajalikud investeeringud olmereovee puhastamise kulust. Sama veehulga puhastamise kulu (€/m<sup>3</sup>), kui ka sama saasteaine hulga puhastamine (näiteks €/kgKHT, €/kg heljum) on olme ja tööstusreovee puhul erinev. Näiteks peavad paljud olmereoveepuhastid lämmastiku piirmäära täitmiseks lisama metanooli, kuid kergesti laguneva tööstusreovee lisamisel, milles KHT osakaal lämmastiku suhtes on olmereoveega võrreldes oluliselt suurem, võimaldab asulareoveepuhasti lämmastiku piirmäära täita ka ilma metanooli lisamata. Nagu eelmises alapeatükis kirjeldati, võib olmereoveepuhastis täiendava hulga tööstusreovett puhastada ilma täiendavate investeeringuteta või väga väikeste muudatustega.

Seega tuleks õiglane investeeringumaksumus alati juhtumipõhiselt välja arvutada ning teostada koos alternatiivide analüüsiga ka täiendav finantsanalüüs, mis arvestaks võrdlevalt tööstusreovee asulareoveepuhastis puhastamise investeeringumaksumust ilma ja koos eelneva kohtpuhastusega

## **13 WHAT IF THE EFFLUENT DOES NOT MEET THE REQUIREMENTS?**

Heitvee mittevastamisel nõuetele tuleb eelkõige analüüsida puhastit, kontrollida üle kõik olulised puhastusprotsessi osad ning nende opereerimisparameetrid ja automaatjuhtimise seadistused. Soovituslik on kaasata puhastusprotsessi analüüsi ka oma ala eksperdid. On tavapärane, et puhasti ebatõhusus on tingitud mõne või mitme seadme rikkest või valedest opereerimisvõtetest ning tihti esineb korraga mitu probleemi, mille avastamine on keeruline. Tavapärased probleemid on aktiivmuda pundumine või vahutamine, ebapiisav õhustus, järelsetiti ebatõhus töö ning lämmastiku- ja fosforiärastuse tõrked [37].

Juhul kui on põhjust arvata, et puhastusprotsessi tõrked on põhjustatud tööstusest tulenevast mõjust, on vaja kindlaks määrata tekkepõhjuste allikas (vastav tööstus). See ei ole alati lihtne, kuna liitunud tööstusi võib olla palju ja probleemi avastamine toimub tavapäraselt alles peale võimaliku reostuse möödumist.

### **13.1 Practices to identify the causes of problems**

Probleemide tekkepõhjuste väljaselgitamiseks tuleb esmalt defineerida probleemi olemus ning selgitada välja vastava probleemi tekke põhjused. Näiteks kui läbivoolse puhasti väljavoolus on kõrge heljumi sisaldus, tuleks analüüsida järelsetitit ning vastava osa opereerimisparameetreid. Tehniline probleem võib esineda, kui järelsetiti mõni seade (kaap, tagastumuda pump vms) ei tööta ning sellise tehnoloogilise probleemi välja selgitamiseks tuleb määrata setitimuda pinnakoormus (setiti rõhtristlõikepinda ajaühikus läbinud aktiivmuda maht). Juhul kui pinnakoormus on kõrge, tuleks hinnata, kas selle põhjuseks on kõrge muda kontsentratsioon või halvenenud mudaindeks jne.

Probleemi defineerimise järgselt tuleb probleemi tekkepõhjusteid analüüsida. Puhasti probleemide tekkepõhjuste väljaselgitamise aluseks on piisavad alusandmed, millega on võimalik tagantjärele puhastit analüüsida. Suurem osa andmetest on võimalik salvestada puhasti automaatjuhtimissüsteemi. Lisaks andurite näitudele (hapnikusisaldus, pH sisenevas reovees, vooluhulgad jms) on oluliseks informatsiooniks tagasiside selle kohta, kas seade (pump, segur, kompressor jms) antud ajahetkel realselt töötas. Infot, mida automaatjuhtimissüsteemi ei ole võimalik salvestada (aktiivmuda värvus, siseneva reovee võimalik spetsiifiline lõhn jms), tuleb märkida operaatori päevikusse. Piisavate alusandmete olemasolul on võimalik välja selgitada, kas probleem on tekkinud tööstusettevõttest. Mõningad tööstusest tulenevad probleemid ning nende tekkepõhjuste väljaselgitamine võib olla järgnev:

- pH muutus – tööstusest tulenevas reovees võib pH olla tihti bakterite elutegevuses optimaalsuse piirist väljaspool (alla 6 või üle 9), mis ei tekita iga kord probleeme. Probleem tekib siis, kui puhastusprotsessi puhverduisvõime ei võimalda pH-d hoida optimaalses vahemikus. Probleemi väljaselgitamiseks tuleb mõõta puhastusprotsessis pH-d;
- reostuskoormuse piigid – indikatsioon reostuskoormuse piigist näeb puhasti õhustuskambris lahustunud hapniku sisaldusest. Vastava näidu langemisel nulli olukorras, kus õhustussüsteemi kõik osad toimivad on põhjust eeldada, et puhastile on suunatud suurem reostuskoormus;
- toitainete puudujääk - tööstustel võib olla reovees kõrge orgaanilise süsiniku olemasolu, kuid puudub bakterite elutegevuseks sobiv kogus toitaineid. Toitainete puudujäägil halveneb tavapäraselt mudaindeks või on väljavoolus kõrgem orgaanilise aine sisaldus (möödetud

BHT või KHT-na). Mudaindeksi halvenemisel suureneb puhasti väljavoolus heljum ning väheneb muda vanus;

- fosfori ja lämmastiku piikkoormused – kui väljavoolus on kõrgeenenud olmereoveest tavapärasest suuremaks lämmastiku ja või fosfori sisaldus, siis võib eeldada tööstuse mõju;
- toksiline reovesi – lämmastikuärastuse nitrifitseerimise etapp on tavapäraselt esimesena mõjutatav etapp toksilisest reoveest. Toksiline reovesi võib inhibeerida nitrifitseerivate bakterite elutegevust ning selle tulemusena on lämmastik väljavoolus peamiselt ammoniumi vormina ( $\text{NH}_4$ );

### **13.2 Sampling strategies and identifying the cause of the problems**

Probleemi defineerimine ja selle tekkepõhjuse välja selgitamine aitab kaasa ka probleemi tekitajata leidmisel. Mõne probleemi võib tekitada kindel tööstus ja kui tööstusi on mitu, siis see võib kitsendada valikut. Näiteks kui probleemiks on ohtlike ainete esinemine reoveesetetes, siis tuleb otsida tööstusettevõtteid, kelle tootmises võib neid leiduda. Samas on vajalik võtta vastava ettevõtte reoveest ka proov, mis tõendaks konkreetse tööstusliku reovee probleemide tekitaja. Seda on aga keeruline tagantjärgi tõestada, kuna selleks hetkeks, kui proovi võetakse, võib ettevõttest tulla juba tavapärane reovesi.

Kahtluse korral on võimalik paigaldada eeldavalt probleemsete ettevõtete reoveevoogudele analüsaatorid, mis reaalselt mõõdavad reovee parameetreid. Paigaldatud on pH, ammoniumi, nitraadi, fosfori ja ka KHT sensoreid, et viia probleemide avastus võimalikult varajaseks. Siiski vajavad andurid pidevat hooldust (puhastus ja kalibreerimine) ning nende usaldusväärsus ei ole alati kõige suurem.

Parimaks alternatiiviks on pidev proovivõtt ettevõtte reoveevoolt ning probleemide ilmumisel on võimalik kogutud proovist tagantjärgi analüüsida, kas põhjus tuleneb vastavast ettevõttest. Soovituslik on paigaldada kõige riskantsemale ettevõttele (s.o ettevõtte, kelle reovesi võib suure tõenäosusega puhasti töö peatada) reoveevoole automaatproovivõtja, mis võtab vooluhulgaga proportsionaalseid proove. Kui ettevõttest tulevad vooluhulgad on vähem kõikumad, siis on võimalik koguda ka aeg-proportsionaalseid proove. Proovivõtu strateegiat tuleb eelkõige analüüsida iga ettevõtte kohta eraldi, arvestades ettevõtte iseärasusi.

### **13.3 Inhibition tests**

Juhul kui on tekkinud kahtlus, et reoveepuhastile juhitav tööstusreovesi võib mõjutada puhastusprotsessi toimimist inhibeerides aktiivmuda aktiivsust, on võimalik seda analüüsida. Inhibitsioonide määramiseks võib probleemse reovee proovi viia laborisse analüüsimiseks.

Tartu Ülikooli katsekojas on välja töötatud järgmised reoveest põhjustatud aktiivmuda inhibitsioonide analüüsid:

- hapnikutarbe inhibeerimise test (EVS-EN ISO 8192) – määrab reovee toksilisuse mõju orgaanilise aine (BHT, KHT) lagundamisele;
- nitrifikatsiooni inhibeerimise test (EVS-EN ISO 9509) – määrab reovee toksilisust nitrifikatsiooniprotsessile, kuna nitrifikatsioon on reoveepuhastis toimuvatest puhastusprotsessidest inhibitsiooni poolt kõige rohkem mõjutatud, on see meetod tundlikum;
- denitrifikatsiooni inhibitsioon – määrab reovee toksilist mõju denitrifikatsioonile;

- bioloogilise fosforiärastuse inhibitsioon - määrab reovee toksilist mõju Bio-P protsessile; kuna bio-P mahuti on esimene mahuti, kuhu reoveepuhastis reovesi jõuab, on see inhibitsioon olulise mõjuga;
- reovee biolagundatavuse määramine (EVS-EN ISO 9888) – täiendav analüüs, mille alusel saab määratleda, kui suur osa tööstusreoveest ei ole biolagunev.

Juhul kui inhibitsioon on tööstusreovee vastuvõtul sagedane ning selle alusel on võimalik juhtida reovett avariimahutisse või rakendada mõnda teist leevendusstrateegiat, on inhibitsioone võimalik määrata ka automaatanalüsaatoriga. Võimalik on määrata nitrifikatsiooni inhibitsiooni (näiteks Nitrotox ettevõttelt LAR Process Analysers AG, [www.lar.com](http://www.lar.com)).

### **13.4 Determination of limit values for the reception of industrial wastewater**

Tööstusele on vajalik seada reovee parameetrite vahemikud, mille piires ei teki probleeme reoveepuhastil. Samas ei ole olemas puhastusprotsessile sobilikke universaalseid piirnorme, mis kohanduks kõikidele puhastitele. Määratlemaks tööstusest tulenevat reovee maksimaalset turvalist vastuvõtmise määra, on vajalik igat puhastit eraldi analüüsida. Analüüsimisel tuleb arvestada lisaks käsitletava tööstuse reoveevoole ka teiste tööstuse voogusid olemasolevale puhastile.

Selleks, et välja selgitada tööstusreovee mõju, maksimaalsed piirmäärad ja selle puhastamise dünaamika muutuvates tingimustes, on võimalik puhastusprotsessi modelleerida. Modelleerimisel luuakse konkreetse puhasti mudel, mis arvestab peamiste teadaolevate protsessidega ning suudab väga tõepäraselt ennustada erinevate stsenaariumide realiseerumist ning piirtingimusi. Kuna kõik bakterite läbiviidavad protsessid sõltuvad nende substraadi (peamiselt orgaanilise aine) iseloomust, tuleb puhasti modelleerimisel teha põhjalikud olme- ja tööstusreovee süvaanalüüsid ja fraktsioneerimine. Samuti tuleb tõepärase puhasti mudeli loomisel mudel kalibreerida olemasolevate opereerimisandmetega. Juhul kui eelpoolmainitud tegevused on edukalt teostatud, võimaldab puhasti mudel määrata tööstusreovee vastuvõtmise piirmäärasid dünaamiliselt, simuleerida erinevaid olukordi ning on suurepärane abivahend operaatorile. Juhendi koostajad on mudelit kasutanud erinevate tööstusreoveega seonduvate probleemide väljaselgitamisel ning peavad seda üheks parimaks kaasaegseks meetodiks puhasti opereerimisel.

## **14 PROBLEMS TO BE ADDRESSED**

Käesoleval ajal on Eestis algatatud ühisveevärgi ja kanalisatsiooni seaduse muudatus. Selle seadusega plaanitakse muuta mitmeid kitsaskohti, mis reguleerivad vee-ettevõtte ja tööstusettevõtte omavahelisi suhteid ning eeldatavasti annab uus seadus selgemad ja õiglasemad alused tööstusreovee puhastamise, ülereostuse, tasude, proovivõtu ning ja lepingu muutmise osas. Kuna antud juhendi koostamise ajal ei ole uue seaduse versioon lõplik, ei saa siin seda täpsemalt käsitleda.

Alljärgnevalt on esitatud mõned olulised probleemsed aspektid, millest tuleb nii vee- kui ka tööstusettevõtetel lähtuda omavaheliste suhete korraldamisel ja probleemide lahendamisel.

### **14.1 Current service contracts and changing the contracts**

Paljudel tööstusettevõtetel on reovee ärajuhtimiseks kehtivad teenuslepingud, milles on sageli reguleerimata lepingu muutmise võimalused. Samas võivad teenuslepingu kehtimise ajal muutuda vee-ettevõtjale reovee puhastamiseks esitatavad nõuded ja muud asjaolud. Viimase 10 aasta jooksul on muudetud pea kõikide asulareoveepuhastite väljavoolule kehtestatud nõudeid ning samuti ohtlike ainete piirsisaldusi. Samuti on reoveepuhasteid, millel on varasemast ajast teenuslepinguid, mis broneerivad lubatud reovee juhtimise ja sellega kaasneva koormuse, kuid tööstusettevõtte kasutab broneeringust väga väikest osa. Sellest tulenevalt ei saa vee-ettevõtja võtta vastu uusi tööstuskliente ning peab puhastit asjatult laiendama. Seega esineb sageli olukord, kus vee-ettevõtjal on kehtivad tähtajatud teenuslepingud, mille muutmine on õiguslikult väga keeruline.

Tähtajatute lepingute puhul on üheks oluliseks aspektiks sätestada konkreetset tingimused lepingute muutmiseks ja lõpetamiseks ning tingimuste mittetäitmise tagajärjed. Arvestades, et vananenud lepingud võivad kahjustada kanalisatsiooni ja reoveepuhastit, on oluline hoida lepingud asjakohased. Üheks võimalikuks muudatuseks oleks tööstusettevõtetega sõlmitavatele lepingutele määrata ülevaatamise kohustus teatud ajaperioodi tagant.

Samuti võib teenuslepingus algselt määratleda mitte ainult maksimaalsed reovee ja reostuse kogused, mida tööstusettevõtte võib puhastisse juhtida, vaid ka keskmised kogused. Ette näha võimalused maksimaalse koguse vähendamiseks, kui pikema perioodi vältel pole keskmisi koguseid puhastile juhitud.

Vee-ettevõtjal esineb sageli olukordi, kus kinnisasja omanikul on sõlmitud liitumisleping, kuid puudub kehtiv teenusleping. Teenuslepingu nõue on soovitatav sisendada kohaliku omavalituse kehtestatud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni eeskirja.

### **14.2 Illegal activity and breach of contract terms**

Tööstusettevõtetest reoveepuhastile juhitava reostuse kogused ja kontsentratsioonid on reguleeritud teenuslepingus. Veeteenuse eest maksmise aluseks on tavapäraselt teatud sagedusega kokku lepitud proovi võtmine. Samas on tööstusest tulev reovesi enamasti väga kõikuva iseloomuga ning esindusliku proovi võtmine on väga keeruline. Samuti peavad vastavalt seadusandlusele proovi võtmisel olema tunnistajatena mõlemad lepingu osapooled ning selle tagamine ei ole igal ajal võimalik. Seega põhineb proovitulemusest tulenev maksustamise alus suurel määral vastastikusel usaldusel. Vee-ettevõtjate sõnul on praktikas selle usalduse kuritarvitamine sagedane ning esineb



juhtumeid, kus tööstusettevõtte tegeleb regulaarselt reoveeproovi lahjendamisega, avades täiendava lahjendusvee või kontsentreeritud reoveevoogude ühiskanalisatsiooni juhtimisega öisel perioodil. Kuigi kirjeldatud tegevused on ebaseaduslikud ja enamasti käsitletavat lepingutingimuste rikkumisena, ei ole selle tõendamine vee-ettevõtjale sugugi lihtne. Selleks, et sellised ebaseaduslikud tegevused oleksid käsitletavat lepingutingimuste rikkumisena, on soovitatav teenuslepingus käsitleda proovi võtmist ning sätestada arveldamise aluseks olev proovivõtt seadusandlusega määratletuga võrreldes lihtsamalt.

Lepingutingimuste rikkumistena on käsitletavat tavapäraselt ka avariilised olukorrad tootmises, mille käigus jõuab reoveepuhastile teenuslepingu tingimustele mittevastav reovesi. Sellised ülereostused või pH šokid võivad kogu asulareoveepuhasti boipuhastusprotsessi viia pikemaks ajaks töökorrast välja. Selleks, et kirjeldatud avarii oleks kohtus tõendusena pädev, peab ka selle ülereostuse tõendamine vastavalt kehtivale seadusandlusele olema võetud tunnistajate juuresolekul.

Kui vee-ettevõtja soovib ülereostusest või ebaseaduslikust tööstusreovee ühiskanalisatsiooni juhtimist tulenevat kahju kompenseerimiseks tööstusettevõttele arve esitada, saab ta seda teha vastavalt teenuslepingule. Samas, kuna seda on peaaegu võimatu tõendada Eesti seadusandlusele vastava proovivõttuga, ei oleks esitatud arve kohtus tõendatud. Eestis lähiaastatel plaanitav ÜVVKSi muudatus näeb ette kirjeldatud kontekstis proovivõtu tingimuste leevendamist.

### **14.3 Accumulation of hazardous substances in sewage sludge**

Kui olmereovee puhul on ohtlike ainete jõudmine reoveepuhastisse ennustatav ja tänu inimeste teadlikkuse kasvule tänapäeval suhteliselt piiritletud, siis tootmisettevõttes võivad kanalisatsiooni jõuda suhteliselt suured ohtlike ainete kogused. Reoveesetesse jõuavad suurel määral raskemetallid, kuid ka osa mittelagunevaid orgaanilisi ühendeid. Kuna nende ainete kontsentratsioonid on kanalisatsioonis väga madalad või tööstusreovees väga muutuva kontsentratsiooniga, on nende avastamine keeruline.

Tööstuste puhul (galvaanika, elektroonika, naha parkimine) on mõistlik heidete ennetamine ning ette näha tööstusest kontsentreeritud voogude eraldi kogumine või spetsiifiline kohtpuhastus. Samas nõuab see tööstusettevõttelt head koostööd ning proaktiivset panustamist. Sarnased probleemid võivad esile kerkida ka haiglates, mille kaudu jõuavad ühiskanalisatsiooni ohtlikud ained ja ravimid.

Kui aga settesse akumuleeruvate ohtlike ainete allikas ei ole teada, võib rakendada kanalisatsioonis ohtlike ainete uuringuid. Uuringute alusel on võimalik määratleda näiteks kanalisatsioonitrassi jõudvate raskemetallide fooni ning seeläbi leida, millisest torustiku osast saasteained pärinevad.

## 15 REFERENCES

- [1] N. Sinikas, R. Kärmas, M. Jõgi, K. Lang, K. Ojamäe ja R. Tamre, Asulareovee puhastamise direktiivi nõuete täitmine Eestis, Tallinn: Keskkonnaministeerium, Keskkonnaagentuur, 2018.
- [2] J. Ruut, H. Nõmmsalu ja K. Juhanson, Juhend vee-ettevõtjatele veekeskkonnale ohtlike ainete kajastamiseks vee-ettevõtja ja kliendi vahelistes lepingutes, Tallinn: MTÜ Balti Keskkonnafoorum, 2015.
- [3] *Nõukogu direktiiv, asulareovee puhastamise kohta (91/271/EMÜ)*, 1991.
- [4] *Kanalisatsioonitehnika oskussõnastik, EVS\_EN\_16323\_2014*, Eesti Standardikeskus, 2014.
- [5] Riigikogu seadus RT I, 22.02.2019, 1, „Veeseadus“. 2019.
- [6] *Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 200/60/EÜ*, Luxembourg: Euroopa Liidu Teataja, 2000.
- [7] Keskkonnaministri määrus nr 61, „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused1“. 2019.
- [8] Keskkonnaministri määrus nr 31, „Kanalisatsiooniehitise planeerimise, ehitamise ja kasutamise nõuded ning kanalisatsiooniehitise kuja täpsustatud ulatus“. 2019.
- [9] Riigikogu seadus RT I 1999, 25, 363, „Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seadus“. 1999.
- [10] „Uus keskkonnaluba seob valdkonnad ja vähendab bürokraatiat,“ Keskkonnaamet, 02 01 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.keskkonnaamet.ee/et/uudised/uus-keskkonnaluba-seob-valdkonnad-ja-vahendab-burokraatiat>. [Kasutatud 27 08 2020].
- [11] M. Trapido, Bioloogiliselt raskesti lagunevate ainete kõrvaldamine reoveest füüsikalise-keemiliste ja bioloogiliste meetoditega vesikeskkonna saastekoormuse vähendamiseks (CHEMBIO), SA Eesti Teadusagentuur, 2012.
- [12] L. G. Sorokhaibam ja M. Ahmaruzzaman, „Phenolic Wastewater Treatment: Development and Applications of New Adsorbent Materials,“ %1 *Industrial Wastewater Treatment, Recycling and Reuse*, Elsevier Ltd, 2014, pp. 323-368.
- [13] J. Ruut, H. Nõmmsalu, V. Toropovs, Z. Dudutyté ja G. Kuliešytė, Keskkonnalubade juhendmaterjal veekeskkonnale ohtlikud ained, Tallinn: MTÜ Balti Keskkonnafoorum, 2012.
- [14] A. Aziz, F. Basheer, A. Sengar, Irfanullah, S. U. Khan ja I. H. Farooqi, „Biological wastewater treatment (anaerobic-aerobic) technologies for safe discharge of treated slaughterhouse and meat processing wastewater Science of the Total Environment,“ *Science of the Total Environment*, kd. 686, pp. 681-708, 2019.
- [15] T. Rein, „Piimatööstuse reovete puhastamise tehnoloogiad,“ Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn, 2019.
- [16] „Finnish Industrial Wastewater Guide – conveying non-domestic wastewater to sewers,“ Finnish Water Utilities Association, Helsinki, 2018.
- [17] OÜ Eesti Keskkonnuuringute Keskus, „Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur, lõpparuanne,“ Keskkonnaministeerium, Tallinn, 2018.
- [18] R. L. Singh ja R. P. Singh, „Advances in Biological Treatment of Industrial Waste Water and their Recycling for Sustainable Future,“ Springer, Singapore, 2018.
- [19] G. Gudiene, „Miljon põhjust, miks teada ohtlike ainete kohta,“ Tallinn, 2011.
- [20] „Kemikaalimaailm,“ Sotsiaalministeerium, [Võrgumaterjal]. Available: <http://kemikaalimaailm.sm.ee/kemikaalid/lenduvad-orgaanilised-uhendid.html>. [Kasutatud 03 09 2020].
- [21] Eesti Keskkonnuuringute Keskus OÜ, „Euroopa Liidu prioriteetsete ainete nimekirja potentsiaalsete uute ainete esinemise uuring Eesti pinnaveekogudes II,“ Tallinn, 2012.
- [22] G. Bitton, *Wastewater Microbiology*, New Jersey: Wiley-Blackwell, 2011.
- [23] Terviseamet, „Legionella-pneumoonia,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.terviseamet.ee/et/nakkushaigused-a-u/legionella-pneumoonia>. [Kasutatud 03 08 2020].
- [24] J. Cotruvo, „Legionella growth and health risks from wastewater plants for workers and downwind communities,“ 2019 11 08. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.watertechonline.com/wastewater/article/14069575/legionella-growth-and-health-risks-from-wastewater-plants-for-workers-and-downwind-communities>. [Kasutatud 04 09 2020].
- [25] N. Deepnarain, M. Nasr, S. Kumari, T. A. Stenström, P. Reddy, K. Pillay ja F. Bux, „Artificial intelligence and multivariate statistics for comprehensive assessment of filamentous bacteria in wastewater treatment plants experiencing sludge bulking,“ *Environmental Technology & Innovation*, kd. 19, 2020.
- [26] R. Chu, „Pulp and Paper Effluent Management: Problems and Prospects,“ 2005 05 01. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.watertechonline.com/home/article/14171648/pulp-and-paper-effluent-management-problems-and-prospects>. [Kasutatud 2020 09 04].
- [27] D. Oppong, V. M. King ja J. A. Bowen, „Isolation and characterization of filamentous bacteria from paper mill slimes,“ *International Biodeterioration & Biodegradation*, kd. 52, nr 2, pp. 53-62, 2003.
- [28] „Lõhnast välisõhus,“ Keskkonnaministeerium, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.envir.ee/et/lohnast-valisohus>. [Kasutatud 12 06 2020].

- [29] Vabariigi Valitsuse määrus nr 105, „Ohtlike kemikaalide ja neid sisaldavate materjalide kasutamise töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ning töökeskkonna keemiliste ohutegurite piirnormid“. 2001.
- [30] „www.envir.ee,“ Keskkonnaministeerium, 30 07 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/keskkonnakorraldus/saastuse-kompleksne-valtimine-ja-kontroll/oigusaktid>. [Kasutatud 18 08 2020].
- [31] AFRY Finland Oy, „Guidelines for the Management of Industrial Wastewaters,“ Vantaa, 2020.
- [32] A. Patwardhan, Industrial wastewater treatment, Delhi: Asoke K. Ghosh, 2017.
- [33] A. Sikk ja R. Rebane, „Põlevkivitööstusest tulevate veekeskkonnale ohtlike ainete mõju uuring,“ Keskkonnaministeerium, Tallinn, 2017.
- [34] M. Compton, S. Willis, B. Rezaie ja K. Humes, „Food processing industry energy and water consumption in the Pacific northwest,“ *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, pp. 371-383, 2018.
- [35] T. Ahmad, T. Belwal, L. Li, S. Ramola, R. M. Aadil, Abdullah, Y. Xu ja L. Zisheng, „Utilization of wastewater from edible oil industry, turning waste into valuable products: A review,“ *Trends in Food Science & Technology*, kd. 99, pp. 21-33, 2020.
- [36] I. Haq, P. Mazumder ja A. S. Kalamdhad, „Recent advances in removal of lignin from paper industry wastewater and its industrial applications – A review,“ *Bioresource Technology*, kd. 312, 2020.
- [37] V. Kõrgmaa, T. Tenno, M. Gross, M. Kriipsalu, A. Kivirüüt, P. Tamm, V. Värk, K. Karabelnik, H. Teras, S. Kuusik, Ü. Leisk, N. Sinikas, P. Pitk, E. Tõnisberg ja A. Maastik, „Aastatel 2004–2014 EL ja KIK abirahaga rajatud ja rekonstrueeritud reoveepuhastite tõhususe hindamine,“ Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn, 2016.
- [38] S. Bentancur, C. M. López-Vázquez, H. A. García, M. Duarte, D. Travers ja D. Brdjanovic, „Modelling of a pulp mill wastewater treatment plant for improving its performance on phosphorus removal,“ *Process Safety and Environmental Protection*, 2020.
- [39] Q. Yuan, H. Jia ja M. Poveda, „Study on the effect of landfill leachate on nutrient removal from municipal wastewater,“ *Journal of Environmental Sciences*, kd. 43, pp. 153-158, 2016.
- [40] C. F. Forster, Wastewater Treatment and Technology, Bodmin: Thomas Telford Publishing, 2003.
- [41] R. Munter, „Industrial wastewater characteristics“.
- [42] D. Orhon, F. G. Babuna ja O. Karahan, Industrial wastewater treatment by activated sludge, London: IWA Publishing, 2009.
- [43] D. Karada, O. E. Köroglu, Ozkaya., B. Ozkaya ja M. Cakmakci, „A review on anaerobic biofilm reactors for the treatment of dairy industry wastewater,“ *Process Biochemistry*, kd. 50, pp. 262-271, 2015.
- [44] H. S. Erkan, G. Gunalp ja G. O. Engin, „Application of submerged membrane bioreactor technology for the treatment of high strength dairy wastewater,“ *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 2018.
- [45] M. Marcondes de Santana, E. F. Zanoelo, C. Benincá ja F. B. Freire, „Electrochemical treatment of wastewater from a bakery industry: Experimental and modeling study,“ *Process Safety and Environmental Protection*, kd. 116, pp. 685-692, 2018.
- [46] N. T. T. Phuong, T. T. Tien, P. T. T. Hoa ja T. V. Nam, „Treatment of cake shop wastewater by pilot-scale Submerged Membrane Bioreactor (SMBR),“ *Bioresource Technology Reports*, nr 4, pp. 101-105, 2018.
- [47] S. Sayed, K. El-Ezaby ja L. Groendijk, „Treatment of potato processing wastewater using a membrane bioreactor,“ %1 *Ninth International Water Technology Conference*, Sharm El-Sheikh, 2005.
- [48] K. Valta, T. Kosanovic, D. Malamis, K. Moustakas ja M. Loizidou, „Water consumption and wastewater generation and treatment in the Food and Beverage Industry“.
- [49] C. Song, X. Hu, Z. Liu, S. Li ja Y. Kitamura, „Combination of brewery wastewater purification and CO<sub>2</sub> fixation with potential value-added ingredients production via different microalgae strains cultivation,“ *Journal of Cleaner Production*, kd. 268, 2020.
- [50] K. P. Papadopoulos, C. N. Economou, S. Dailianis, N. Charalampous, N. Stefanidou, M. M. Gouni, A. G. Tekerlekopoulou ja D. V. Vayenas, „Brewery wastewater treatment using cyanobacterial-bacterial settleable aggregates,“ *Algal Research*, kd. 49, 2020.
- [51] K. P. Papadopoulos, C. N. Economou, A. G. Tekerlekopoulou ja D. V. Vayenas, „Two-step treatment of brewery wastewater using electrocoagulation and cyanobacteria-based cultivation,“ *Journal of Environmental Management*, kd. 265, 2020.
- [52] C. F. Bustillo-Lecompte ja M. Mehrvar, „Slaughterhouse wastewater characteristics, treatment, and management in the meat processing industry: A review on trends and advances,“ *Journal of Environmental Management*, kd. 161, pp. 287-302, 2015.
- [53] E. Sroka, W. Kamfliski ja J. Bohdziewicz, „Biological treatment of meat industry wastewater,“ *Desalination*, kd. 162, pp. 85-91, 2004.
- [54] O. Cristian, „Characteristics of the untreated wastewater produced by food industry,“ niversity of Oradea-Faculty of Environmental Protection, 2010.
- [55] Fixtec, „BioFix 200 S Eesti esimene ülisuure eripinnaga heljuvtaidisega biokilereaktorpuhasti,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.fixtec.ee/est/reovesi/bioclere/15-est/reovesi/biofix>. [Kasutatud 10 08 2020].

- [56] B. Riaño, B. Molinuevo ja M. García-González, „Treatment of fish processing wastewater with microalgae-containing microbiota,” *Bioresource Technology*, kd. 102, pp. 10829-10833, 2011.
- [57] R. O. Cristóvão, C. M. Botelho, R. J. Martins, J. M. Loureiro ja R. A. Boaventura, „Fish canning industry wastewater treatment for water reuse – a case study,” *Journal of Cleaner Production*, kd. 87, pp. 603-612, 2015.
- [58] N. Tara, M. Arslan, Z. Hussain, M. Iqbal, Q. M. Khan ja M. Afzal, „On-site performance of floating treatment wetland macrocosms augmented with dye-degrading bacteria for the remediation of textile industry wastewater,” *Journal of Cleaner Production*, kd. 217, pp. 541-548, 2019.
- [59] K. Paździor, L. Bilińska ja S. Ledakowicz, „A review of the existing and emerging technologies in the combination of AOPs and biological processes in industrial textile wastewater treatment,” *Chemical Engineering Journal*, kd. 376, 2019.
- [60] A. K. Pathak, R. Kothari, V. Tyagi ja S. Anand, „Integrated approach for textile industry wastewater for efficient hydrogen production and treatment through solar PV electrolysis,” *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020.
- [61] K.-Y. Show, M. Ling, H. Guo ja D.-J. Lee, „Laboratory and full-scale performances of integrated anaerobic granule-aerobic biofilm-activated sludge processes for high strength recalcitrant paint wastewater,” *Bioresource Technology*, kd. 310, 2020.
- [62] X. Li, W. Zhang, S. Lai, Y. Gan, T. Ye, J. You, S. Wang, H. Chen, W. Deng, Y. Liu, W. Zhang ja G. Xue, „Efficient organic pollutants removal from industrial paint wastewater plant employing Fenton with integration of oxic/hydrolysis acidification/oxic,” *Chemical Engineering Journal*, pp. 440-448, 2018.
- [63] R. Bouchareb, K. Derbal, Y. Özay, Z. Bilici ja N. Dizge, „Combined natural/chemical coagulation and membrane filtration for wood processing wastewater treatment,” *Journal of Water Process Engineering*, kd. 37, 2020.
- [64] R. Toczyłowska-Mamińska, K. Szymona ja M. Kloch, „Bioelectricity production from wood hydrothermal-treatment wastewater: Enhanced power generation in MFC-fed mixed wastewaters,” *Science of The Total Environment*, kd. 634, pp. 586-594, 2018.
- [65] I. H. Farooqi ja F. Basheer, „Treatment of Adsorbable Organic Halide (AOX) from pulp and paper industry wastewater using aerobic granules in pilot scale SBR,” *Journal of Water Process Engineering*, kd. 19, pp. 60-66, 2017.
- [66] H. A. Aziz ja A. Mojiri, *Wastewater Engineering: Advanced Wastewater Treatment Systems*, Malaysia: IJSR Publications, 2014.
- [67] S. Y. Cheng, P.-L. Show, J. C. Juan, J.-S. Chang, B. F. Lau, S. H. Lai, E. P. Ng, H. C. Yian ja T. C. Ling, „Landfill leachate wastewater treatment to facilitate resource recovery by a coagulation-flocculation process via hydrogen bond,” *Chemosphere*, kd. 262, 2020.
- [68] R. B. Brennan, E. Clifford, C. Devroedt, L. Morrison ja M. G. Healy, „Treatment of landfill leachate in municipal wastewater treatment plants and impacts on effluent ammonium concentrations,” *Journal of Environmental Management*, kd. 188, pp. 64-72, 2017.
- [69] S. Ashekuzzaman, P. Forrestal, K. Richards ja O. Fenton, „Dairy industry derived wastewater treatment sludge: Generation, type and characterization of nutrients and metals for agricultural reuse,” *Journal of Cleaner Production (volume 230)*, 2019, pp. 1266-1275.
- [70] O. Roots, H. Nõmmsalu ja K. Kislenco, „Aruanne Veekeskonnale ohtlike ainete allikate analüüs,” MTÜ Balti Keskkonnafoorum, Tallinn, 2011.
- [71] „Käsiraamat tööstusele veekeskonnale ohtlikud ained,” Cohiba Publication.
- [72] M. Laht, G. Nurk, K. Vooor ja H. Allermann, „Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste vastavuse hindamine piirväärtuste tuletamist käsitleva juhendiga ning vesikonnaspetsiifiliste saasteainete nimistu ajakohastamine,” Tallinn, 2016.

## **ANNEXES**

- Annex 1** List of priority substances and priority hazardous substances and limit values
- Annex 2** Example of application for connecting to the service provided by the water utility
- Annex 3** Example of “The list of chemicals and raw materials used”, included as an annex to the application by the operator
- Annex 4** Example of service contract with the industrial company, prepared according to the Finnish wastewater guide
- Annex 5** Example of the document “Wastewater monitoring program”, included as annex 2 to the service contract
- Annex 6** Example of service contract used by water utility
- Annex 7** Composition of wastewater from various industrial sectors
- Annex 8** List of hazardous substances from various industrial sectors
- Annex 9** Potential pollutants present in the industrial wastewater
- Annex 10** Nitrification inhibitors
- Annex 11** Effect of chemical substances on concrete

## ANNEX 1. LIST OF PRIORITY SUBSTANCES AND PRIORITY HAZARDOUS SUBSTANCES AND THEIR LIMIT VALUES

Vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2013/39/EL ning keskkonnaministri 24.07.2019.a määrusele nr 28 on järgnevas tabelis välja toodud prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri. Viimati lisatud ainete (tabelis jrk nr 34-45) puhul tuleb saavutada nende ainete sisalduse osas pinnaveekogumite hea keemiline seisund hiljemalt 22.12.2027 ning edaspidiselt tuleb vältida pinnaveekogumite keemilise seisundi halvenemist. Tabelisse on täiendavalt lisatud aine kategooria.

**Tabel 12. Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri**

Nr	CAS <sup>1</sup> number	Prioriteetse aine nimetus <sup>3</sup>	Prioriteetne ohtlik aine	Kategooria
(1)	15972-60-8	Alakloor		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(2)	120-12-7	Antratseen	X	Kõrvalprodukt
(3)	1912-24-9	Atrasiin		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(4)	71-43-2	Benseen		Tööstuskemikaal
(5)	ei kohaldata	Bromodifenüleetrid	X <sup>4</sup>	Tööstuskemikaal
(6)	7440-43-9	Kaadmium ja selle ühendid	X	Anorgaanilised ained
(7)	85535-84-8	Kloroalkaanid, C <sub>10-13</sub>	X	Tööstuskemikaal
(8)	470-90-6	Klorofenvinifoss		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(9)	2921-88-2	Kloropüriifoss (etüülkloropüriifoss)		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(10)	107-06-2	1,2-dikloroetaan		Tööstuskemikaal
(11)	75-09-2	Diklorometaan		Tööstuskemikaal
(12)	117-81-7	Di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP)	X	Tööstuskemikaal
(13)	330-54-1	Diuroon		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(14)	115-29-7	Endosulfaan	X	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(15)	206-44-0	Fluoranteen		Tahtmatud kõrvalproduktid
(16)	118-74-1	Heksaklorobenseen	X	Tahtmatud kõrvalproduktid
(17)	87-68-3	Heksaklorobutadien	X	Tahtmatud kõrvalproduktid
(18)	608-73-1	Heksaklorotsükloheksaan	X	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(19)	34123-59-6	Isoproturoon		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(20)	7439-92-1	Plii ja selle ühendid		Anorgaanilised ained
(21)	7439-97-6	Elavhõbe ja selle ühendid	X	Anorgaanilised ained
(22)	91-20-3	Naftaleen		Tahtmatud kõrvalproduktid
(23)	7440-02-0	Nikkel ja selle ühendid		Anorgaanilised ained
(24)	ei kohaldata	Nonüülfenoolid	X <sup>5</sup>	Tööstuskemikaal
(25)	ei kohaldata	Oktüülfenoolid <sup>6</sup>		Tööstuskemikaal
(26)	608-93-5	Pentaklorobenseen	X	Tahtmatud kõrvalproduktid
(27)	87-86-5	Pentaklorofenool		Tööstuskemikaal
(28)	ei kohaldata	Polüaromaatsed süsivesinikud (PAH) <sup>7</sup>	X	Tahtmatud kõrvalproduktid
(29)	122-34-9	Simasiin		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(30)	ei kohaldata	Tribütüültina ühendid	X <sup>8</sup>	Tööstuskemikaal
(31)	12002-48-1	Triklorobenseenid		Tööstuskemikaal
(32)	67-66-3	Triklorometaan (kloroform)		Tööstuskemikaal
(33)	1582-09-8	Trifluraliin	X	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(34)	115-32-2	Dikofool	X	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(35)	1763-23-1	Perfluorooktaansulfoonhape ja selle derivaadid (PFOS)	X	Tööstuskemikaal
(36)	124495-18-7	Kinoksüfeen	X	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(37)	ei kohaldata	Dioksiinid ja dioksiinisarnased ühendid	X <sup>9</sup>	Tahtmatud kõrvalproduktid
(38)	74070-46-5	Aklonifeen		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(39)	42576-02-3	Bifenoks		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(40)	28159-98-0	Tsübutriin		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(41)	52315-07-8	Tsüpermetriin <sup>10</sup>		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(42)	62-73-7	Diklorofoss		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(43)	ei kohaldata	Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)	X <sup>11</sup>	Tööstuskemikaal
(44)	76-44-8/1024-57-3	Heptakloor ja heptakloorepoksiid	X	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(45)	886-50-0	Terbutriin		Taimekaitsevahendid ja biotsiidid

<sup>1</sup> CAS: Chemical Abstract Service.

<sup>3</sup> Ainete rühma korral, kui ei ole selgesõnaliselt sätestatud teisiti, võetakse arvesse üks tüüpiline esindaja.

<sup>4</sup> Üksnes tetra-, penta-, heksa- ja heptabromodifenüüleer

<sup>5</sup> Nonüülfenool, sealhulgas isomeerid 4-nonüülfenool ja 4-nonüülfenool (hargnenud).

<sup>6</sup> Oktüülfenool, sealhulgas isomeer 4-(1,1',3,3'-tetrametüülbutüül)-fenool.

<sup>7</sup> Sealhulgas benzo(a)püreen, benzo(b)fluoranteen, benzo(g,h,i)perüleen, benzo(k)fluoranteen, indeno(1,2,3-cd)püreen ja välja arvatud antratseen, fluoranteen ja naftaleen, mis on loetletud eraldi.

<sup>8</sup> Sealhulgas tributüültina-katioon.

<sup>9</sup> Viitab järgmistele ühenditele:

– seitsmele polüklooritud dibenso-p-dioksiinile (PCDDd): 2,3,7,8-T4CDD, 1,2,3,7,8-P5CDD, 1,2,3,4,7,8-H6CDD, 1,2,3,6,7,8-H6CDD, 1,2,3,7,8,9-H6CDD, 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD, 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD;

– kümnele polüklooritud dibensofuraanile (PCDFd): 2,3,7,8-T4CDF, 1,2,3,7,8-P5CDF, 2,3,4,7,8-P5CDF, 1,2,3,4,7,8-H6CDF, 1,2,3,6,7,8-H6CDF, 1,2,3,7,8,9-H6CDF, 2,3,4,6,7,8-H6CDF, 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF, 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF, 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF;

– kaheteistkümnele dioksiinisarnasele polüklooritud bifenüülile (PCB-DL): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77), 3,3',4',5-T4CB (PCB 81), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123), 3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189).

<sup>10</sup> CAS 52315-07-8 viitab tsüpermetriini, alfa-tsüpermetriini, beeta-tsüpermetriini, tetra-tsüpermetriini ja tseeta-tsüpermetriini isomeeridele.

<sup>11</sup> Viitab järgmistele ainetele: 1,3,5,7,9,11-heksabromotsüklododekaan, 1,2,5,6,9,10-heksabromotsüklododekaan,  $\alpha$ -heksabromotsüklododekaan,  $\beta$ -heksabromotsüklododekaan ja  $\gamma$ -heksabromotsüklododekaan.

Vastavalt Keskkonnaministri 24.07.2019.a määrusele nr 28 „Prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused“ on järgnevas tabelis välja toodud prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete kvaliteedi piirväärtused. Lühendid väljendavad: AK - aasta keskmine, KK – keskkonna kvaliteet, MAX – suurim lubatud kontsentratsioon).

Nr	CAS-number <sup>1</sup>	Aine nimetus <sup>15</sup>	AK-KK piirväärtus <sup>2</sup> maismaa pinnavees <sup>3</sup>	AK-KK piirväärtus <sup>2</sup> muus pinnavees	MAX-KK piirväärtus <sup>4</sup> maismaa pinnavees <sup>3</sup>	MAX-KK piirväärtus <sup>4</sup> muus pinnavees	KK piirväärtus kalades <sup>12</sup>
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/kg koe märgkaal
(1)	15972-60-8	alakloor	0,3	0,3	0,7	0,7	ei kohaldata
(2)	120-12-7	antratseen	0,1	0,1	0,1	0,1	9
(3)	1912-24-9	atrasiin	0,6	0,6	2,0	2,0	ei kohaldata
(4)	71-43-2	benseen	10	8	50	50	ei kohaldata
(5)	32534-81-9	bromodifenüüleerid <sup>5</sup>	ei kohaldata	ei kohaldata	0,14	0,014	0,0085
(6)	7440-43-9	kaadmium ja selle ühendid (olenevalt vee karedusklassist) <sup>6</sup>	≤ 0,08 (klass 1) 0,08 (klass 2) 0,09 (klass 3) 0,15 (klass 4) 0,25 (klass 5)	0,2	≤ 0,45 (klass 1) 0,45 (klass 2) 0,6 (klass 3) 0,9 (klass 4) 1,5 (klass 5)	≤ 0,45 (klass 1) 0,45 (klass 2) 0,6 (klass 3) 0,9 (klass 4) 1,5 (klass 5)	160
(6a)	56-23-5	süsiniktetrakloriid <sup>7</sup>	12	12	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(7)	85535-84-8	C10-13-kloroalkaanid <sup>8</sup>	0,4	0,4	1,4	1,4	ei kohaldata
(8)	470-90-6	klorofenvinifoss	0,1	0,1	0,3	0,3	ei kohaldata
(9)	2921-88-2	kloropürifoss (etüül-kloropürifoss)	0,03	0,03	0,1	0,1	67
(9a)	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	tsükloдиеenpestitsiidid: aldriin <sup>7</sup> dieltriin <sup>7</sup> endriin <sup>7</sup> isodriin <sup>7</sup>	$\Sigma = 0,01$	$\Sigma = 0,005$	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(9b)	ei kohaldata	DDT kokku <sup>7,9</sup>	0,025	0,025	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
	50-29-3	para-para-DDT <sup>7</sup>	0,01	0,01	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(10)	107-06-2	1,2-dikloroetaan	10	10	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(11)	75-09-2	diklorometaan	20	20	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(12)	117-81-7	di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP)	1,3	1,3	ei kohaldata	ei kohaldata	3200

Nr	CAS-number <sup>1</sup>	Aine nimetus <sup>15</sup>	AK-KK piirväärtus <sup>2</sup> maismaa pinnavees <sup>3</sup>	AK-KK piirväärtus <sup>2</sup> muus pinnavees	MAX-KK piirväärtus <sup>4</sup> maismaa pinnavees <sup>3</sup>	MAX-KK piirväärtus <sup>4</sup> muus pinnavees	KK piirväärtus kalades <sup>12</sup>
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/kg koe määrgkaal
(13)	330-54-1	diuroon	0,2	0,2	1,8	1,8	ei kohaldata
(14)	115-29-7	endosulfaan	0,005	0,0005	0,01	0,004	1000
(15)	206-44-0	fluoranteen	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30
(16)	118-74-1	heksaklorobenseen	ei kohaldata	ei kohaldata	0,05	0,05	10
(17)	87-68-3	heksaklorobutadieen	ei kohaldata	ei kohaldata	0,6	0,6	55
(18)	608-73-1	heksaklorotsükloheksaan	0,02	0,002	0,04	0,02	33
(19)	34123-59-6	isoproturoon	0,3	0,3	1,0	1,0	ei kohaldata
(20)	7439-92-1	plii ja selle ühendid	1,2 <sup>13</sup>	1,3	14	14	1000
(21)	7439-97-6	elavhõbe ja selle ühendid	ei kohaldata	ei kohaldata	0,07	0,07	20
(22)	91-20-3	naftaleen	2	2	130	130	12270
(23)	7440-02-0	nikkel ja selle ühendid	4 <sup>13</sup>	8,6	34	34	730
(24)	84852-15-3	nonüülfenoolid (4-nonüülfenool)	0,3	0,3	2,0	2,0	10000
(25)	140-66-9	oktüülfenoolid (4-(1,1',3,3'-tetrametüül-butüül)fenool)	0,1	0,01	ei kohaldata	ei kohaldata	10000
(26)	608-93-5	pentaklorobenseen	0,007	0,0007	ei kohaldata	ei kohaldata	367
(27)	87-86-5	pentaklorofenool	0,4	0,4	1	1	1830
(28)	ei kohaldata	polüaromaatsed süsivesinikud (PAH) <sup>11</sup>	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
	50-32-8	benso(a)püreen	1,7 x 10 <sup>-4</sup>	1,7 x 10 <sup>-4</sup>	0,27	0,027	5
	205-99-2	benso(b)fluoranteen	vt joonealune märkus 11	vt joonealune märkus 11	0,017	0,017	vt joonealune märkus 11
	207-08-9	benso(k)fluoranteen	vt joonealune märkus 11	vt joonealune märkus 11	0,017	0,017	vt joonealune märkus 11
	191-24-2	benso(g,h,i)perüleen	vt joonealune märkus 11	vt joonealune märkus 11	8,2 x 10 <sup>-3</sup>	8,2 x 10 <sup>-4</sup>	vt joonealune märkus 11
	193-39-5	indeno(1,2,3-cd)püreen	vt joonealune märkus 11	vt joonealune märkus 11	ei kohaldata	ei kohaldata	vt joonealune märkus 11
(29)	122-34-9	simasiin	1	1	4	4	ei kohaldata
(29 a)	127-18-4	tetrakloroetüleen <sup>7</sup>	10	10	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(29 b)	79-01-6	trikloroetüleen <sup>7</sup>	10	10	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(30)	36643-28-4	tribütüültina ühendid (tribütüültinakatioon)	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	230
(31)	12002-48-1	triklorobenseenid	0,4	0,4	ei kohaldata	ei kohaldata	4000
(32)	67-66-3	triklorometaan	2,5	2,5	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata
(33)	1582-09-8	trifluraliin	0,03	0,03	ei kohaldata	ei kohaldata	6700
(34)	115-32-2	dikofool	1,3 x 10 <sup>-3</sup>	3,2 x 10 <sup>-5</sup>	ei kohaldata <sup>10</sup>	ei kohaldata <sup>10</sup>	33
(35)	1763-23-1	perfluorooktaan-sulfoonhape ja selle derivaadid (PFOS)	6,5 x 10 <sup>-4</sup>	1,3 x 10 <sup>-4</sup>	36	7,2	9,1



Nr	CAS-number <sup>1</sup>	Aine nimetus <sup>15</sup>	AK-KK piirväärtus <sup>2</sup> maismaa pinnavees <sup>3</sup>	AK-KK piirväärtus <sup>2</sup> muus pinnavees	MAX-KK piirväärtus <sup>4</sup> maismaa pinnavees <sup>3</sup>	MAX-KK piirväärtus <sup>4</sup> muus pinnavees	KK piirväärtus kalades <sup>12</sup>
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/kg koe määrgkaal
(36)	124495-18-7	kinoksüfeen	0,15	0,015	2,7	0,54	ei kohaldata
(37)	vt § 2 tabeli joonealune märkus 9	dioksiinid ja dioksiinisarnased ühendid	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata	ei kohaldata	PCDD + PCDF + PCB-DL summa 0,0065 µg/kg <sup>1</sup> TEQ <sup>14</sup>
(38)	74070-46-5	aklonifeen	0,12	0,012	0,12	0,012	ei kohaldata
(39)	42576-02-3	bifenoks	0,012	0,0012	0,04	0,004	ei kohaldata
(40)	28159-98-0	tsübutriin	0,0025	0,0025	0,016	0,016	ei kohaldata
(41)	52315-07-8	tsüpermetriin	8 x 10 <sup>-5</sup>	8 x 10 <sup>-6</sup>	6 x 10 <sup>-4</sup>	6 x 10 <sup>-5</sup>	ei kohaldata
(42)	62-73-7	diklorofoss	6 x 10 <sup>-4</sup>	6 x 10 <sup>-5</sup>	7 x 10 <sup>-4</sup>	7 x 10 <sup>-5</sup>	ei kohaldata
(43)	ei kohaldata	heksabromotsüklo dodekaan (HBCDD)	0,0016	0,0008	0,5	0,05	167
(44)	76-44-8/ 1024-57-3	heptakloor ja heptakloorepoksiid	2 x 10 <sup>-7</sup>	1 x 10 <sup>-8</sup>	3 x 10 <sup>-4</sup>	3 x 10 <sup>-5</sup>	6,7 x 10 <sup>-3</sup>
(45)	886-50-0	terbutriin	0,065	0,0065	0,34	0,034	ei kohaldata

<sup>1</sup> CAS: *Chemical Abstract Service*.

<sup>2</sup> See parameeter on aasta keskmise väärtusena väljendatud keskkonna kvaliteedi piirväärtus. Kui ei ole sätestatud teisiti, kohaldatakse seda kõikide isomeeride üldkontsentratsiooni suhtes.

<sup>3</sup> Maismaa pinnaveed hõlmavad jõgesid, järvi ning nendega seotud tehiseveekogumeid ja oluliselt muudetud veekogumeid.

<sup>4</sup> See parameeter on suurima lubatud kontsentratsioonina väljendatud keskkonna kvaliteedi piirväärtus. Kui suurima lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtuse juures on märge „ei kohaldata“, loetakse, et aasta keskmised keskkonna kvaliteedi piirväärtused pakuvad kaitset pideval keskkonda juhtimisel saastuse lühiajalise suurenemise korral, kuna need on oluliselt madalamad kui ägeda toksilisuse põhjal tuletatud väärtused.

<sup>5</sup> Bromodifenüüleetri (nr 5) hulka kuuluvate prioriteetsete ainete rühma puhul viitab keskkonna kvaliteedi piirväärtus analoogide nr 28, 47, 99, 100, 153 ja 154 kontsentratsioonide summale.

<sup>6</sup> Kaadmiumi ja selle ühendite (nr 6) korral sõltuvad keskkonna kvaliteedi piirväärtused vee karedusest, mille väärtused on jagatud viide klassi (1. klass: < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l, 2. klass: 40 kuni < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, 3. klass: 50 kuni < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, 4. klass: 100 kuni < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l ja 5. klass: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l).

<sup>7</sup> Nimetatud aine ei ole prioriteetne aine, vaid kuulub muude saasteainete hulka.

<sup>8</sup> Selle ainerühma soovituslikku parameetrit ei ole esitatud. Soovituslik(ud) parameeter(parameetrid) määratakse analüütilisel meetodil.

<sup>9</sup> DDT üldkontsentratsioon on isomeeride 1,1,1-trikloro-2,2-bis-(p-klorofenüül)etaan, 1,1,1-trikloro-2-(o-klorofenüül)-2-(p-klorofenüül)etaan, 1,1-dikloro-2,2-bis-(p-klorofenüül)etüleeni, ja 1,1-dikloro-2,2-bis-(p-klorofenüül)etaan summa.

<sup>10</sup> Nimetatud ainete suurima lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtuse kehtestamiseks ei ole piisavalt kättesaadavat teavet.

<sup>11</sup> Polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) (nr 28) hulka kuuluvate prioriteetsete ainete rühma korral viitavad vee-elustiku keskkonna kvaliteedi piirväärtus ja aasta keskmine keskkonna kvaliteedi piirväärtus vees benso(a)püreeni kontsentratsioonile (mõlemad nimetatud keskkonna kvaliteedi piirväärtused põhinevad benso(a)püreeni toksilisusel). Benso(a)püreeni võib pidada muude polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike markeriks ning seetõttu on vaja seirata ainult benso(a)püreeni, et hinnata vastavust vee-elustiku keskkonna kvaliteedi piirväärtusele või aasta keskmisele keskkonna kvaliteedi piirväärtusele.

<sup>12</sup> Kui ei ole märgitud teisiti, on vee-elustiku keskkonna kvaliteedi piirväärtus seotud kaladega. Selle asemel võib kohaldada mõnda alternatiivset vee-elustiku taksonit või muud maatriksit, tingimusel, et kohaldatav keskkonna kvaliteedi piirväärtus pakub võrdväärset kaitset. Maatriks – veekeskkonna komponent, nimelt kas vesi, sete või vee-elustik. Vee-elustiku takson – konkreetne veekeskkonna takson, mis on taksonoomiliselt alamhõimkond, klass või nendega samaväärne. Ainete 15 (fluoranteen) ja 28 (polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud) korral viitab vee-elustiku keskkonna kvaliteedi piirväärtus koorikloomadele ja molluskitele. Keemilise seisundi hindamiseks ei sobi fluoranteeni ja polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike jälgimine kalades. Aine 37 (dioksiinid ja dioksiinisarnased ühendid) korral on vee-elustiku keskkonna kvaliteedi piirväärtus seotud kalade, koorikloomade ja molluskitega vastavalt Euroopa Komisjoni 2. detsembri 2011. aasta määruse (EL) nr 1259/2011 lisa punktile 5.3, millega muudetakse määrust (EÜ) nr 1881/2006 seoses dioksiinide, dioksiinitaaliste PCBde ja muude kui dioksiinitaaliste PCBde piirnormidega toiduainetes (ELT L 320, 3.12.2011, lk 18).

<sup>13</sup> Need keskkonna kvaliteedi piirväärtused viitavad ainete biosaadavatele kontsentratsioonidele.

<sup>14</sup> PCDD: polüklooritud dibenso-p-dioksiinid; PCDF: polüklooritud dibensofuraanid; PCB-DL: dioksiinisarnased polüklooritud bifenüülid; TEQ: toksilisusekvivalentid Maailma Terviseorganisatsiooni 2005. aasta toksilisuse ekvivalentfaktorete järgi.

<sup>15</sup> Pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtusi väljendatakse üldkontsentratsioonidena veeproovi üldmahus. Erandina sellest näitab pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtus kaadmiumi, plii, elavhõbeda ja nikli (edaspidi metallid) puhul metalli kontsentratsiooni lahuse faasis, s.t veeproovis, mis on saadud filtreerimisega läbi filtri, mille poori suurus on 0,45 µm, või muu samaväärse eelpuhastusmeetodiga, või kui seda on selgesõnaliselt märgitud, siis metalli biosaadavat kontsentratsiooni.

**Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ja kategooriad**

Nr	Aine nimetus	CAS nr	Piirväärtus pinnavees, µg/l	Kategooria
<b>Metallid<sup>1</sup></b>				
(1)	Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	10	Anorgaanilised ained
(2)	Baarium ja selle ühendid	7440-39-3	100	Anorgaanilised ained
(3)	Kroom ja selle ühendid	7440-47-3	5	Anorgaanilised ained
(4)	Kroom VI <sup>2</sup>		5	Anorgaanilised ained
(5)	Tina ja selle ühendid	7440-31-5	3	Anorgaanilised ained
(6)	Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	10	Anorgaanilised ained
(7)	Vask ja selle ühendid	7440-50-8	15	Anorgaanilised ained
<b>Lenduvad orgaanilised ühendid<sup>3</sup></b>				
(8)	o-ksüleen	95-47-6	5	Tööstuskemikaal
(9)	m,p-ksüleen	108-38-3 106-42-3	5	Tööstuskemikaal
(10)	Tolueen	108-88-3	50	Tööstuskemikaal
<b>Muud orgaanilised ühendid</b>				
(11)	Fenool	108-95-2	7	Tööstuskemikaal
(12)	o-kresool	95-48-7	7	Tööstuskemikaal
(13)	m-, p-kresool	108-39-4; 106-44-5	7	Tööstuskemikaal
(14)	2,3-dimetüülfenool	526-75-0	7	Tööstuskemikaal
(15)	2,6-dimetüülfenool	576-26-1	7	Tööstuskemikaal
(16)	3,4-dimetüülfenool	95-65-8	7	Tööstuskemikaal
(17)	3,5-dimetüülfenool	108-68-9	7	Tööstuskemikaal
(18)	Resortsinool	108-46-3	10	Tööstuskemikaal
(19)	Naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud) <sup>4</sup>		100	Tööstuskemikaal
<b>Muud anorgaanilised ühendid</b>				
(20)	Fluoriidid <sup>3,5</sup>		1 500	Anorgaanilised ained
<b>Taimekaitsevahendid</b>				
(21)	Glüfosaat	1071-83-6	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(22)	MCPA	94-74-6	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(23)	Kloromekvaatkloriid	999-81-5	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(24)	Metasakloor	67129-08-2	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(25)	Tebukonasool	107534-96-3	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(26)	Dimetoot	60-51-5	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(27)	Klopüraliid	1702-17-6	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(28)	Spiroksamiin	118134-30-8	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(29)	Mankotseeb	8018-01-7	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(30)	Protiokonasool	178928-70-6	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid
(31)	2,4-D	94-75-7	0,1	Taimekaitsevahendid ja biotsiidid

<sup>1</sup> – Metallide kontsentratsiooni määratakse metalli lahuse faasis filtreeritud veeproovis, kus filtri poori suurus on 0,45 µm.

<sup>2</sup> – Mõõdetakse juhul, kui kroomi ja selle ühendite sisaldus on võrdne või ületab piirväärtust.

<sup>3</sup> – Aine, mis ei akumuleeru settesse ja settes tasemete jälgimine ei ole vajalik.

<sup>4</sup> – Ainerühma keskkonna kvaliteedi piirväärtus on summaarne piirväärtus, mis on määratud analüüsimeetodiga EVS-EN ISO 9377-2.

<sup>5</sup> – Keskkonna kvaliteedi piirväärtus on fluoriidiooni kontsentratsioon lahuse faasis.

## ANNEX 2. EXAMPLE OF APPLICATION FOR CONNECTING TO THE SERVICE PROVIDED BY THE WATER UTILITY

### AVALDUS

#### Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumiseks

Tööstusettevõtte andmed	Nimi		
	Äriregistrikood		
	Tööstussektor		
	Aadress		
Kinnistu omaniku andmed	Nimi		
	Aadress		
	Kontakt		
	Telefon	E-mail	Liitumislepingu nr
	Kinnistu suurus	Kinnistu kõvakattega pind (m <sup>2</sup> )	Kinnistu maa sihtotstarve
	Objekt on: <input type="checkbox"/> Uusehitis <input type="checkbox"/> Rekonstrueeritav hoone <input type="checkbox"/> Olemasolev hoone, millel puudub veevarustus ja/või kanalisatsioon asula võrgust <input type="checkbox"/> Kinnisvaraarenduspiirkond		
Käesoleva aja olukord	Veevarustuse allikas <input type="checkbox"/> Asula veevärk <input type="checkbox"/> Salvkaev või puurkaev <input type="checkbox"/> Veeühendus on ehitatud teise hoone/kinnistu kaudu <input type="checkbox"/> Tänaval asuv üldkasutatav veevõtukoht <input type="checkbox"/> Muu		Reovesi juhitakse <input type="checkbox"/> Asula kanalisatsioonivõrku <input type="checkbox"/> Ühistu kanalisatsioonivõrku <input type="checkbox"/> Kogumiskaevu <input type="checkbox"/> Imbkaevu <input type="checkbox"/> Muu (kirjeldus)
Reovee probleemidega seotud inimese kontaktandmed	Nimi		
	Kontaktisiku aadress		
	Telefon	E-mail	
Tegevuse kirjeldus	<input type="checkbox"/> Uus tegevus	<input type="checkbox"/> Tegevuse muutumine	<input type="checkbox"/> Tegevuse jätkamine muutusteta
	Tegevuse alguskuupäev		
	Töötajate arv	<input type="checkbox"/> Üks vahetus	<input type="checkbox"/> Kaks vahetust <input type="checkbox"/> Kolm vahetust
	Tegevuste üldine kirjeldus (tootmisprotsessid)		
	Tööstusreovee teke (kus, millistes protsessides, mis kellaaegadel, nädalapäevadel)		
	Tööstusreovee kvaliteet (reovee eeldatav kontsentratsioon, saasteained, ohtlikud ained)		

Liitumine	Ühisveevärgiga <input type="checkbox"/>	Ühiskanalisatsiooniga <input type="checkbox"/>
Reovee kogused	Tööstusreovesi	
	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a
	Olmereovesi	
	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a
Tööstusreovee kohtpuhastus	Jahutusvesi	
	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a
	Jah <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Täiendavad andmed	Reovee eeltöötlemise kirjeldus	
Taotluse esitamise kuupäev		

**NÕUTAVAD LISAD:**

Lisa 1. Krundiplaan (soovitavalt mõõtkavas), millel on näidatud kõik olemasolevad rajatised ja nende ühendused tänavavõrkudega ning kavandatavate hoonete eeldatav paiknemine. Plaanil võib näidata ära ettepaneku liitumispunktide kohta.

Lisa 2. Ettevõtte üldine tootmisprotsessi skeem

Lisa 3. Kasutatud kemikaalide ja toormaterjalide nimekiri (ohtlike saasteainete nimekiri)

Lisa 4. Tööstusreovee kohtpuhastuse protsessiskeem

Lisa 5. Proovivõtukohta plaan

### **ANNEX 3. EXAMPLE OF “THE LIST OF CHEMICALS AND RAW MATERIALS USED”, INCLUDED AS AN ANNEX TO THE APPLICATION BY THE OPERATOR**

Vaadeldavat lisa on võimalik kasutada ka teenuslepingus tööstusettevõttelt informatsiooni kogumiseks. Käitises kasutatavad kemikaalid ja toormaterjalid:

- 1) Keskkonnaministri 08.11.2019. a määrus nr 61
- 2) Keskkonnaministri 24.07.2019. a määrus nr 28
- 3) Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EÜ) nr 166/2006

Saasteaine	CAS-number	Otsus/Määruse nr	Kasutusel x=jah	Kasutus kg/a	Kanalisatsiooni juhitud kogus kg/a	Kasutamise eesmärk
Üldfosfor		3				
Üldämmastik		3				
Ammoniaak (NH <sub>3</sub> )	7664-41-7	3				
Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	1,3				
Plii ja selle ühendid	7439-92-1	1,3				
Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	1,2				
Tsink ja selle ühendid	7440-50-8	1,2,3				
Vask ja selle ühendid	7440-50-8	1,2,3				
Kroom ja selle ühendid	7440-47-3	1,2,3				
Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	2,3				
Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	1,2,3				
Baarium ja selle ühendid	7440-39-3	1,2				
Kloor ja anorgaanilised ühendid (HCl)		3				
Fluor ja anorgaanilised ühendid (HF)		3				
Kloriidid (Clüld)		3				
Fluoriidid (Füld)		3				
Alakloor	15972-60-8	2, 3				
Antratseen	120-12-7	1,2,3				
Aklonifeen	74070-46-5	1,2				
Atrasiin	1912-24-9	1,2,3				
Asbest	1332-21-4	3				
Bifenoks	42576-02-3	1,2				
Benseen	71-43-2	1,2,3				
Benso(a)püreen	50-32-8	1,3				
Benso(b)fluoranteen	205-99-2	1,3				
Benso(g,h,i)perüleen	191-24-2	1,3				
Benso(k)fluoranteen	207-08-9	1,3				
Indeno(1,2,3-cd)püreen	193-39-5	2,3				
Kloroalkaanid, C10–13	85535-84-8	1,2,3				
Klordan	57-74-9	3				
Kloordekoon	143-50-0	3				
Klorofenvinifoss	470-90-6	1,2,3				
Kloropüriifoss (etüülkloropüriifoss)/kloropüriifoss	2921-88-2	1,2,3				
Diklormetaan	75-09-2	1,2,3				
Diklorofoss	62-73-7	1,2				
Dikofool	115-32-2	1,2				
Dioksiinid ja dioksiinisarnased ühendid	ei kohaldata	2				
Dilämmastik(mono)oksiid (N <sub>2</sub> O)	10024-97-2	3				
Diuroon	330-54-1	1,2,3				
Di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP)	117-81-7	1,2,3				
Tsübutriin	28159-98-0	1,2				
Tsüpermetriin	28159-98-0					
Tseeta-tsüpermetriini	52315-07-8	1				
Terbutriin	886-50-0	1,2				

Saasteaine	CAS-number	Otsus/Määruse nr	Kasutusel x=jah	Kasutus kg/a	Kanalisatsiooni juhitud kogus kg/a	Kasutamise eesmärk
1,1,1-trikloroetaan	71-55-6	3				
1,1,2,2-tetrakloroetaan	79-34-5	3				
1,2-dikloroetaan (EDC)	107-06-2	1,2,3				
Etüülenseen	100-41-4	3				
Pentaklorobenseen	608-93-5	1,2,3				
o-diklorobenseen (1,2-diklorobenseen)	95-50-1					
Heksaklorobenseen (HCB)	118-74-1	1,2,3				
Heksaklorobutadieen (HCBd)	87-68-3	1,2,3				
Heksabromobifenüül	36355-1-8	3				
Heksaklorotsükloheksaan (HCH)	608-73-1	1,2,3				
Heptakloor	76-44-8	3				
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	76-44-8/ 1024-57-3	1,2				
Pentabromodifenüüleeter (PBDE)	32534-81-9	1,2				
Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)	ei kohaldata	2				
Halogeenitud orgaanilised ühendid (AOX-ina)		3				
Haloonid		3				
Pentaklorofenool (PCP)	87-86-5	1,2,3				
Perfluorosüsvesinikud (PFCd)		3				
Perfluorooktaansulfoonhape ja selle derivaadid (PFOS)	1763-23-1	1,2				
Polüklooritud bifenüülid (PCBd)	1336-36-3	3				
Polütsükliiliste aromaatsete süsvesinike (PAH)		2,3				
Fluorosüsvesinikud (HFC ühendid)		3				
Fluoroklorosüsvinikud (CFCd)		3				
Fluoranteen	206-44-0	1,2				
Endosulfaan	115-29-7	1,2				
Etüleenoksiid	75-21-8	3				
Lindaan	58-89-9	3				
Naftaleen	91-20-3	1,2,3				
Vesiniktsüaniid (HCN)	74-90-8	3				
Nonüülfenool etoksülaadid (NP/NPEd) ja nendega seotud ained		2,3				
Isomeerid 4-nonüülfenool	104-40-5	2				
4-nonüülfenool (hargenud)	84852-15-3	2				
Oktüülfenool	1806-26-4	2,3				
isomeer 4-(1,1',3,3'-tetrametüülbutüül)-fenool	140-66-9	2				
Orgaaniline üldsüsinik (TOC)		3				
Tinaorgaanilised ühendid		3				
Fosfororgaanilised ühendid		3				
Muud lenduvad orgaanilised ühendid lisaks metaanile (NMVOC)		3				
Süsinikdioksiid (CO <sub>2</sub> )	124-38-9	3				
Süsinikmonooksiid (CO)	630-08-0	3				
Süsiniktetrakloriid (tetraklormetaan (TCM))	56-23-5	1,2,3				
Lämmastikoksiidid (NOx/NO <sub>2</sub> )	75-01-4	3				
Tahked osakesed (PM <sub>10</sub> )		3				
Metaan (CH <sub>4</sub> )	74-82-8	3				
Isoproturoon	34123-59-6	1,3				
Mirex	2385-85-5	3				
PCDD + PCDF (dioksiinid + furaanid) (TEQ)		2,3				

Saasteaine	CAS-number	Otsus/Määruse nr	Kasutusel x=jah	Kasutus kg/a	Kanalisatsiooni juhitud kogus kg/a	Kasutamise eesmärk
Polüklooritud dibenso-p-dioksiinile (PCDD)		2				
Dibensofuraanile (PCDFd)		2				
Kinoksüfeen	124495-18-7	1,2				
Resortsinool	108-46-3	2				
Vääveloksiidid (SOx/SO <sub>2</sub> )		3				
Väävelheksafluoriid (SF <sub>6</sub> )	2551-62-4	3				
Simasiin	122-34-9	1,2,3				
Tetrakloroetüleen (PER)	127-18-4	1,2,3				
Toksafeen	8001-35-2	1,2,3				
DDT kokku	ei kohaldata	2				
para-para-DDT	50-29-3	2,3				
Bromodifenüüleetid	-	1,2				
Tolueen	108-88-3	3				
Ksüleenid	1330-20-7	3				
o-ksüleen	95-47-6	1,2				
m,p-ksüleen	108-38-3, 106-42-3	1,2				
Polüaromaatsed süsivesinikud (PAH)	ei kohaldata	2				
Halogeenitud orgaanilised ühendid ja ained, mis võivad veekeskkonnas selliseid ühendeid moodustada						
Fenoolid	108-95-2	3				
2,3-dimetüülfenool	526-75-0	2				
2,6-dimetüülfenool	576-26-1	2				
3,4-dimetüülfenool	95-65-8	2				
3,5-dimetüülfenool	108-68-9	2				
Tribütüültina ühendid (tribütüültina-katioon)	36643-28-4	3				
Trifluraliin	1582-09-8	1,2,3				
Triklorobenseenid	12002-48-1	1,2,3				
Trikloroetüleen	79-01-6	1,2,3				
Triklorometaan (kloroform)	67-66-3	1,2				
Vinüülkloriid	75-01-4	3				
Tsüklodieenpestitsiidid:						
Aldriin	309-00-2	2,3				
Dieldriin	60-57-1	2,3				
Endriin	72-20-8	2,3				
Isodriin	465-73-6	1,2,3				
Biotsiidid, pestitsiidid and herbitsiidid						
Glüfosaat	1071-83-6	2				
MCPA	94-74-6	2				
Kloromekvaatkloriid	999-81-5	2				
Metsakloor	67129-08-2	2				
Tebukonasool	107534-96-3	2				
Dimetooat	60-51-5	1,2				
Klopüraliid	1702-17-6	2				
Spiroksamiin	118134-30-8					
Mankotseeb	8018-01-7					
Protiokonasool	178928-70-6					
2,4-D	94-75-7					
Naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud)		2				
Püsivad ja bioakumuleeruvad toksilised orgaanilised ained						

Saasteaine	CAS-number	Otsus/Määruse nr	Kasutusel x=jah	Kasutus kg/a	Kanaliseerimise juhitud kogus kg/a	Kasutamise eesmärk
Püsivad süsivesinikud						
Reprotoksilised ühendid						
Ained ja tooted, millel on kantserogeensed, mutageensed või reproduktiivtoksilised omadused						
Ained, millele on negatiivne mõju hapniku tasakaalule						
Eutrofeerumist põhjustavad ained, eriti nitraadid ja fosfaadid						



## **ANNEX 4. EXAMPLE OF SERVICE CONTRACT WITH THE INDUSTRIAL COMPANY, PREPARED ACCORDING TO THE FINNISH WASTEWATER GUIDE**

Vee-ettevõtja ja tööstusette vahel on sõlminud järgmine kokkuleppe reovee juhtimiseks ühisveevärgi kanalisatsiooni. Tööstusettevõttele on lubatud juhtida tootmises tekkivat reovett vee-ettevõtja kanalisatsiooni lepingus välja toodud tingimustel.

### **VEE-ETTVÖTJA ANDMED**

Ettevõtte nimi	<b>xx</b>
Äriregistrikood	<b>xx</b>
Aadress	<b>xx</b>
Kontaktandmed:	
Telefon	<b>xx</b>
Email	<b>xx</b>
Puhastusjaam, kuhu reovesi suunatakse	<b>xx</b>

### **TÖÖSTUSETTEVÖTTE ANDMED**

Ettevõtte nimi	<b>xx</b>
Äriregistrikood	<b>xx</b>
Aadress	<b>xx</b>
Kontaktandmed:	
Telefon	<b>xx</b>
Email	<b>xx</b>

### **KINNISTU ANDMED**

Kinnistu aadress	<b>xx</b>
Katastriüksus	<b>xx</b>
Liitumislepingu nr või toimingu asukoht	<b>xx</b>
Kinnistu omanik	<b>xx</b>

#### **1. TÖÖSTUSETTEVÖTTE TOOTMISES TEKKIV REOVESI**

Tööstusettevõtte tegeleb metalli töötlemisega, kus ettevõtte puhastab toodetud roostevabast ja happekindlast terasest töödeldud osi tööstuslikus masinas.

Ettevõtte kasutab leeliselisi puhastusvahendeid.

Kuus tekkiv reoveekogus on ~ xxx m<sup>3</sup>.

#### **2. ÜLDTINGIMUSED**

Lepingu osapooled on kohustatud jälgima lepingu sõlmimise ajal kehtivaid ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni liitumise ja kasutamise eeskirja ning üldiseid vee-ettevõtte veevastuvõtu tingimusi (Lisa 3).

##### **2.1 Eelnevad kokkulepped**

Kokkuleppe eesmärk on tagada reoveekokkuleppe ja reovee seire vastavus kehtivatele õigusaktidele ja praegustele asjaoludele. Antud leping asendab kõiki osasid eelnevas xx.xx.20xx kuupäeval sõlmitud lepingus ja selle lisades.

## 2.2 Taotluse uuendamine

Käitajal on kohustus esitada vee-ettevõtjale uus avaldus teenuslepingu kohta, kui ettevõtte majandustegevus, tegevuskoha asukoht, reovee kogus või kvaliteet muutub. Taotlus tuleb esitada vee-ettevõttele vähemalt xxx (xxx) kuud enne kavandatavat muudatust.

## 2.3 Lepingutingimuste muutmine

Käesoleva lepingu tingimusi on võimalik muuta juhul kui see osutub vajalikuks, et parandada reoveepuhastusjaama opereerimis tingimusi, tagada veekeskkonna kaitse või Eesti õigusaktid muutuvad fundamentaalselt. Vee-ettevõtja on kohustatud teatama tööstusettevõtet lepingutingimuste muudatustest ning vajadusel pidama läbirääkimisi muudatuste üle. Uued lepingutingimused jõustuvad xxx (xxx) kuud pärast nende teatavaks tegemist.

## 2.4 Reovee piirväärtused ja nende seotud seadused ja regulatsioonid

Tööstusettevõtte on kohustatud jälgima vee-ettevõtja poolt määratud saasteainete piirväärtuseid, reovee koguseid ning muid sätestatud tingimusi (vajaduse korral esitada Lisana 1), et juhtida ühiskanalisatsiooni tootmise tagajärjel tekkiv reovesi. Samuti tuleb tööstusettevõttel jälgida keskkonnaministri määrustega nr 61 ja/või keskkonnaministri määrusega nr 75 kehtestatud nõudeid kahjulike ja ohtlike ainete kohta.

## 2.5 Teatamiskohustus

Tööstusettevõtte on kohustatud teatama kõigist ootamatutest, hädaolukordade tagajärjel tekkivatest või teistest muudatustest (nt reostusnäitajate tõus, ohtlike ainete sattumine vette), mis võivad ohustada ühisveevärki ja -kanalisatsiooni ning mõjutada reovee kvaliteeti ja kogust.

## 2.6 Reovee eeltöötlemine

Tööstusettevõttel tuleb enne reovee ühiskanalisatsiooni suunamist reovesi eeltöödelda kohtpuhastis. Ühiskanalisatsiooni suunatav reovesi tuleb eelnevalt: ühtlustada/neutraliseerida pH/eemaldada rasvad jne.

## 2.7 Seire

Tööstusettevõtte on kohustatud ehitama ja korraldama reoveest proovide võtmiseks proovivõtukohta. Samuti mõõtma kanalisatsioonivõrku juhitava reovee kogust ja kvaliteeti vähemalt ettemääratud saasteaine näitajate osas vee-ettevõtja poolt heaks kiidetud meetodil (Lisa 2). Reovee proovid tuleb võtta 24 tunnise ajavahemiku keskmistatud proovina. Reovee seirega seotud kulud kannab vee-ettevõtja/tööstusettevõtte. Vee-ettevõtjal on õigus lepingu kehtivuse ajal vajaduse korral muuta tööstusliku reovee seireprogrammi (proovivõtu arv, sagedus jne). Vee-ettevõtjal on õigus kontrollida tööstusettevõtte eelpuhastusseadmeid ja võtta tööstusettevõtte territooriumi reoveest proove tööstusest sõltumata. Proovivõtmine, proovivõtust teavitamine ning dokumenteerimine peab toimuma vastavalt ÜVK kasutamise eeskirjas sätestatud tingimustele.

## 2.8 Reoveetasu

Vee-ettevõtja arvestab tööstusettevõtte poolt kanalisatsiooni juhitava reovee koguse põhjal tasu, mille määramise aluseks on piirkonna ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjas sätestatud tingimused. Tasu suurus sõltub kõrgeima saastenäitaja väärtusest, mille alusel toimub hinnagrupidesse jaotamine. Ülenormatiivset reostuse tasu on võimalik määrata piirväärtuste ületamisel vastavalt vee-ettevõtja määratud hinna alusel.

## 3. ERINÕUDED/TINGIMUSED

Tööstusettevõtte poolt kanalisatsioonivõrku juhitiv reovesi ei tohi sisaldada allpool loetletud saasteaineid, mis ületavad järgmisi kontsentratsioone:

Saasteaine	CAS-nr	Maksimaalne lubatud	Koormus
		kontsentratsioon/piirväärtus	
		mg/l	kg/a või g/a
<b>Metallid</b>			
Arseen	744-38-2	xxx	
Vask	7440-50-8	xxx	xxx kg/a
Kaadium	7440-43-9	xxx	

Teised saasteained			
Tahkeaine	-	xxx	xxx kg/a
Lämmastik	-	xxx	
Formaldehüüd	-	xxx	
pH	-	xx-xx	

Piirväärtused puudutavad ühekordselt kanalisatsiooni juhitavat reovett ning ühiskanalisatsiooni ei tohi juhtida reoaineid, mille kohta ei kinnitatud piirväärtusi või saadud vee-ettevõtjalt vastuvõtutingimusi.

Juhend lahustite juhtimise kohta ühiskanalisatsiooni:

Saasteaine, mida mõjutab	Nõue
Eriti tuleohtlikud lahustid, väga tuleohtliku lahustid, jäätmetes lahustumatud lahustid (nt dietüüleeter, petrooleeter, tsükloheksaan)	Keelatud juhtida kanalisatsiooni
Klooritud lahustid (nt trikloroetüleen, metüleenkloriid, kloroform ja tetraklorometaan)	Keelatud juhtida kanalisatsiooni
Väga tuleohtlikud, tuleohtlikud, vees lahustumatud mürgised lahustid või naftasüivesinikud (monotsükliilised aromaatsed süivesinikud, nt benseen, etüülbenseen, toluen ja ksüleen)	Kanalisatsiooni juhitav reovesi võib sisaldada eelnimetatud ühendeid maksimaalselt <u>xxx</u> mg/l
Süivesinike üldkontsentratsioon	<u>xxxx</u> mg/l

Lisaks ei tohi ühiskanalisatsiooni juhtida olmeprügi, jäätmeid või muid materjale, mis võivad kanalisatsiooni ummistada, mürgiseid gaase moodustavaid aineid, reoveepuhastit või vastuvõtuveekogu kahjustavaid aineid ning reovett, mille temperatuur on üle 40°C. Ühiskanalisatsioonis on keelatud tekitada hüdraulilist ja reostuslikku löökoormust. Tööstusettevõtte on kohustatud viivitamatult takistama reovee sattumist ühiskanalisatsiooni, kui reovee omadused ei vasta kanalisatsiooni juhitava reovee nõuetele.

### 3.1 Muud eritingimused

Tööstusettevõtte kinnistul tekkinud reovesi peab vastama alljärgnevatele punktidele (näide):

- maksimaalne ühiskanalisatsiooni suunatav reovee kogus on xxx m<sup>3</sup> päevas;
- ärajuhitava reovee koguse mõõtmine peab toimuma eraldi reoveearvesti kaudu (vee-ettevõtjal on õigus kontrollida arvesti seisukorda ja mõõtetäpsust);
- tööstusettevõtte on kohustatud jälgima kanalisatsiooni üldseisukorda seoses kõrge sulfaadisisalduse esinemisega reovees;
- sätestatud piirväärtuste saavutamiseks on keelatud reovee lahjendamine.

Vajadusel tuleb reovett töödelda parima võimaliku tehnoloogia abil enne ühiskanalisatsiooni suunamist. Tööstusettevõttel tuleb kavandada kohtpuhastus vastavalt lepingus määratud tingimuste täitmiseks. Kohtpuhastus on vajalik rajada järgnevatel juhtudel:

- vee-ettevõtja töötajate tervise kaitseks;
- kanalisatsioonivõrgu, puhastusjaama ja nende seadmete kahjustuste vältimiseks;
- negatiivsete häirete vältimiseks reovee puhastusprotsessis ja settekäitluses;
- reoveepuhasti ja kanalisatsioonist keskkonda viimisega seotud ohtude vältimiseks ja vastuvõtu veekogu jaoks kehtestatud piirväärtuste täitmiseks;
- tagada ohutu reoveesette kõrvaldamine.

Kohtpuhastusele rakendatavad eritingimused:

- ühtlustusmahutist pumbatakse vett ööpäeva ringselt ühiskanalisatsiooni vastavalt mahuti veetasemele;

- mahutisse tuleb paigaldada alarm, mis häirib reovee pumpamist ühiskanalisatsiooni liiga madala pH väärtuse korral;
- vajadusel tuleb kanalisatsiooni pumbatavale veele lisada vahutamisvastaseid aineid;
- ebameeldiva lõhnaheite (nt vesiniksulfiid) tekkimisel kanalisatsioonivõrgus, reoveepuhastis või selle ümbruses hoolimata tööstusettevõtte eeltöötlemisest tuleb reovee eeltöötlust intensiivistada, et eemaldada lõhnavad gaasid enne reovee kanalisatsioonivõrku pumpamist.

#### 4. VEE-ETTEVÕTJA JA TÖÖSTUSETTEVÕTE VASTUTUS

Vee-ettevõtja vastutab veekvaliteedi eest ühisveevärgist kuni liitumispunktini ning vee-ettevõtjale väljastatud keskkonna(kompleks)loas alusel seatud piirväärtuste saavutamise ning puhastusjaama ja suubla seisundi hindamisega seotud uuringute eest. Lepingu alusel ei saa üle anda vee-ettevõtjale väljastatud veeloga määratud kohustusi tööstusettevõttele.

Tööstusettevõtte ei tohi juhtida ühiskanalisatsiooni reo- ja sademevett, mille ohtlike ainete sisaldus ei vasta nõuetele ning reovett, mille kogust ei ole võimalik juhtida ühiskanalisatsiooni seda kahjustamata või puudub reoveepuhastil võimekus heitveele kehtivatele nõuetele vastava puhastustulemuse saavutamiseks. Tööstusettevõtte on kohustatud jälgima piirkonna ÜVK kasutamise eeskirjas sätestatud kohustusi.

#### 5. KAHJUDE EEST VASTUTAMINE

Tööstusettevõtte on kohustatud hüvitama vee-ettevõttele, teiste vee-ettevõtte klientidele ning kolmandatele isikutele tekitatud kahju eest, mis tuleneb käesoleva lepingu tingimuste mittetäitmisest, valitsuse määrustega kehtestatud maksimaalse lubatud kontsentratsiooni ületamisest või eeskirjas ja üldtingimustes väljatoodud tingimuste mittetäitmisest.

#### 6. SANKTSIOONID

Vee-ettevõtjal on õigus nõuda sanktsioone, kui tööstusettevõtte poolt ühiskanalisatsiooni juhitava reovee kvaliteet erineb tööstusele sätestatud piirväärtustest, ei vasta üldtingimustele või põhjustab muul viisil vee-ettevõtjale olulist kahju. Vee-ettevõtjal on õigus kohaldada fikseeritud sanktsioone vastavalt ÜVK kasutamise eeskirjas ja/või teenuslepingus sätestatud tingimuste kohaselt.

#### 7. TÖÖSTUSLEPINGU KEHTIVUS NING ENNEAEGNE LÕPETAMINE

Tööstusreoveeleping jõustub hetkest, kui mõlemad osapooled on dokumendi allkirjastanud. Leping on tähtajatu. Tööstusettevõttele tuleb kirjalikult esitada vähemalt üks kord aastas teave tööstuses kasutatavate ohtlike ainete heite koguste ja kontsentratsioonide kohta.

Tööstusettevõttele on võimalik leping lõpetada etteteatamis tähtajaga xxx (xxx) kuu. Lepingu lõpetamiseks tuleb tööstusettevõttele esitada kirjalik lepingu lõpetamise teatis, mille kuupäevast algab etteteatamistähtaja arvestus. Juhul, kui tööstusettevõtte suunab pärast lepingu lõppemist endiselt reovett ühiskanalisatsiooni lõppeb leping sel hetkel, kui tööstusettevõtte lõpetab tootmistegevuse ning reovett enam ühiskanalisatsiooni ei suunata.

Vee-ettevõtjal on õigus leping üles öelda, kui tööstusettevõtte ei täida lepingus välja toodud eritingimusi või muid piirkonna ÜVK kasutamise eeskirjas ja lepingus olevaid sätestatud tingimusi. Vee-ettevõtjal tuleb enne lepingu ülesütlemist ettevõttele teha kirjalik ettekirjutis ning andma võimaluse ettevõttele oma tegevust parandada vastavalt esitatud tingimustele. Ettevõtte tegevuste mittereageerimisel ja olukorra mitte parandamisel on võimalik vee-ettevõtjal leping üles öelda saates tööstusettevõttele lepingu lõpetamise teade. Leping kaotab kehtivuse xxx (xxx) kuud pärast lepingu lõpetamise teate edastamist. Vee-ettevõtjal on õigus peatada reovee vastuvõtmine enne etteteatamistähtaja lõppu vastavalt piirkonna ÜVK kasutamise eeskirjas välja toodud põhjustel või vastavalt vee-ettevõtja üldistele vastuvõtutingimustele (nt reostuse korral, mis ohustab ühiskanalisatsiooni ja reoveepuhastusjaama tööd, inimese elu, tervist või keskkonda). Etteteatades on võimalik leping lõpetada kui ei ole kinni peetud teenuse kasutamist sätestavatest nõuetest ja teenuse hulgas ning rikutakse eeskirjas kehtestatud tingimusi.

#### 8. LEPINGU JÕUSTUMINE

Vee-ettevõtjal on õigus leping üle anda sama teenust pakkuvale vee-ettevõtjale, kui tulevikus asutatav vee-ettevõtja võtab üle piirkonna opereerimise.

Tööstusettevõttel on õigus anda leping üle kolmandale isikule sõltumata sellest, kas see tuleb äritegevuse ühinemisest või müügist. Kolmas osapool nõustub automaatselt lepingu tingimustega. Lisaks on tööstusettevõttel võimalik üle anda leping kontsernisiseselt, kui kontsern kiidab heaks lepingu tingimused.

## 9. VASTUOLUD

Lepinguga seotud erimeelsused lahendab halduskohtus. Leping on sõlmitud kahes (2) eksemplaris, millest mõlemad osapooled saavad ühe.

Vee-ettevõtja

Nimi.....

Allkiri.....

Kuupäev.....

Tööstusettevõtte

Nimi.....

Allkiri.....

Kuupäev.....

## LISAD

Lisa 1. Reovee piirväärtused ja muud tingimused

Lisa 2. Reovee seireprogramm

Lisa 3. Üldised vee-ettevõtte veevastuvõtu nõuded ja tingimused

## **ANNEX 5. EXAMPLE OF THE DOCUMENT “WASTEWATER MONITORING PROGRAM”, INCLUDED AS ANNEX 2 TO THE SERVICE CONTRACT**

Tööstusreovee vooluhulka ja kvaliteeti tuleb seirata ühiskanalisatsiooni juhitavast reoveest ööpäevaringse keskmistatud proovina iga kahe kuu järel // neli korda aastas (märts, juuni, september ja november). Proovid võetakse seirekaevust, kuhu koguneb kogu kinnistu reovesi. Proovid võetakse automaatse proovivõtuseadmega lepinguga määratud proovivõtukohest, mis asub enne ühiskanalisatsiooni suunamist (koordinaadid: xxx, xxx). Proovivõtjal tuleb proovide võtmise ajal mõõta kinnistu veetarbimist/reovee vooluhulkasid. Proovivõtja peab omama atesteerimistunnistust ning koostama proovivõtuprotokoll, millest üks eksemplar edastatakse analüüsi tegevale akrediteerimistunnistust omavale katselaborile, teine eksemplar proovivõtjale ning kolmas saasteallika valdajale või tema esindajale. Analüüsitulemuste mittevastavusel teenuslepingus seatud piirväärtustele tuleb vee-ettevõtjal teavitada sellest sisulise teatega tööstusettevõtet lepingus märgitud e-posti aadressile hiljemalt xx tunni jooksul peale analüüsiakti saamist laborist. Proovide võtmine peab toimuma kliendi esindaja juuresolekul, viimase keeldumise korral on vee-ettevõtjal õigus võtta proovi iseseisvalt kolmanda erapooletu isiku juuresolekul.

Proovidest analüüsitakse järgnevaid parameetreid: biokeemiline hapnikutarve (BHT<sub>7</sub>), keemiline hapnikutarve (KHT), üldfosfor, üldlämmastik, raskemetallid (kaadium, plii, kroom, nikkel, elavhõbe) ja mineraalõlid (C10-C40). Lisaks analüüsitakse üks kord aastas lenduvad orgaanilised ühendid.

Analüüsitavad parameetrid	Pidevseire	Seire iga 2 kuu järel
Temperatuur	x	
pH	x	x
BHT <sub>7</sub>		x
KHT		x
Raskemetallid		x
Lahustid <sup>2</sup>		x
Halogeenitud lahustid <sup>3</sup>		x
Mineraalõlid		x

<sup>1)</sup> Raskemetallid: Cd, Pb, Cr, Ni, Hg

<sup>2)</sup> ja <sup>3)</sup> analüüs hõlmab vähemalt järgmisi aineid, mida ei tohiks kanalisatsiooni juhtida: 1,2-dikloroetaan, aldriin, dieldriin, endriin, isodriin, DDT, heksaklorobenseen, heksaklorobutadien, heksaklorotsükloheksaan, süsiniktetrakloriid, pentaklorofenoolid, tetrakloroeteen (tetrakloroetüleen), triklorobenseen (1,2,4-trikloorbenseen) ja triklorometaan (kloroform).

**ANNEX 6. EXAMPLE OF SERVICE CONTRACT USED BY WATER UTILITY****Teenuse osutamise leping nr xxx**

Lepingu sõlmimise kuupäev:

Lepingu kehtivus

 Tähtajaline Tähtajatu

Lepingu staatus

 Kehtiv Kehtetu**Teenuse osutaja:****Nimi:**

Kliendi nr:

Viite nr:

Isiku- või registrikood:

**Address:**

Tänav ja maja:

Linn/Küla:

Vald:

Maakond:

Telefon:

Sihtnumber:

E-post

**Volitatud isik:**

Nimi:

Isikukood:

Viite nr:

E-post:

**Arve väljastamise meetod:** Email

Arve saatmise e-post

**Arve väljastatakse:** Kord 1 kuu kohta

Lepingut allkirjastades kinnitab Klient, et on tutvunud ja nõustub kohaliku omavalitsuse volikogu poolt kinnitatud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kasutamise eeskirjaga (edaspidi Eeskiri), mis on käesoleva lepingu lahutamatu osa.

Eeskiri ning Hinnakiri on tutvumiseks kättesaadavad teenuse osutaja kontoris, kodulehel [www.xxx.ee](http://www.xxx.ee) ja kohalikus omavalitsuses.

Kaugloetavate peaarvestite näidud kogub (vee-ettevõtja nimi) automaatselt.

Mitte kaugloetavate veearvestite näite saab edastada kuni järgneva kuu xxx. kuupäevani telefonidel xxx, xxx, e-posti aadressil [arvesti@xxx.ee](mailto:arvesti@xxx.ee) või meie kodulehekülje kaudu [www.xxx.ee](http://www.xxx.ee).

Pooled vastutavad oma Lepingust tulenevate kohustuste rikkumise eest, kui rikkumine on põhjustatud süüliselt. Klient annab Teenuse osutajale õiguse loovutada ja avalikustada lepingust tulenevaid nõudeid Kliendi vastu, kui Klient on rikkunud või ei ole täitnud lepingu tingimusi. Leping jõustub sõlmimise kuupäevast ja lõpeb Poolte poolt oma lepinguliste kohustuste täitmisel või lõppemisel muul alusel. Klient võib Lepingu igal ajal olenemata põhjusest etteteatamis-tähtajata üles öelda. Sellisel juhul on Klient kohustatud tasuma Teenuse osutajale Lepingu ülesütlemise kuupäevaks faktiliselt osutatud teenuste eest. Käesolevat lepingut allkirjastades annab Klient Teenuse osutajale õiguse kasutada, avaldada või töödelda andmeid trüki-, postitusfirmadele või pankadele seoses arvete edastamisega.

**Klient**

Nimi

Allkiri

**Vee-ettevõtja nimi**

Nimi

Allkiri

**Teenuse osutamise leping nr xxx**

**Leping kehtib objektile või kinnistule**

Objekti nr:	Nimetus:	Katastriüksus:
Tänav ja maja:	Asula:	
Vald:	Sihtnumber:	Linn/Maakond:

Rea nr:	1000	Teenus	KANAL	
Kirjeldus:	Kanaliseatsioon	Möödetav	Jah	Kogus võetakse realt:
Arvesti:	Kanaliseatsiooni arvesti	% rea kogusest	100	Vähendab rida:
Normi alus:		Koefitsient	1	Kogus:

**Märkused:**

Reoveepuhastisse vastuvõetava vee reostusnäitajate piirväärtused on:

BHT7	xxx mg/l
Heljum	xxx mg/l
Nüld	xxx mg/l
Püld	xxx mg/l

Reovee proove võetakse (vee-ettevõtja nimi) atesteeritud proovivõtja poolt.

Antud näitajate ületamisel on (vee-ettevõtja nimi) õigus katkestada reovee vastuvõtmine reoveepuhastile. Reovee koguse üle peetakse arvestust liitumispunktis paikneva reovee kulumõõtja alusel, mille näit fikseeritakse igakuiselt.

Maksimaalne ööpäevane vastuvõetav reovee kogus on xxx m<sup>3</sup>. Maksimaalse koguse ületamisel on (vee-ettevõtja nimi) õigus katkestada reovee vastuvõtmine reoveepuhastile.

Kliendile väljastatakse arveldamata kanalisatsiooniteenuse kasutamise eest arve tagasiulatuvalt alates xx.xx.xxxx kvartali keskmise tarbimise põhjal, mis on mõõdetud liitumispunktis paikneva reovee kulumõõtjaga.

Arvesti asub (vee-ettevõtja nimi) reoveepuhastis ning (vee-ettevõtja nimi) vahetame seda vastavalt taatlustähtajale.

**Klient**

Nimi  
Allkiri

**Vee-ettevõtja nimi**

Nimi  
Allkiri



**ANNEX 7. COMPOSITION OF WASTEWATER FROM VARIOUS INDUSTRIAL SECTORS**

Kirjanduse põhjal leitud erinevate tööstussektorite reovee kontsentratsioonid. Väärtused tabelis on väljendatud mg/l (v.a vesinikueksponeendid).

Reovee tüüp	BHT <sub>7</sub> /BHT <sub>5</sub>	KHT	N <sub>üld</sub>	P <sub>üld</sub>	HA	pH	Leelisus	Muud	Allikas
<b>Tüüpiline olmereovesi</b>									
Hollandi RVP	350	750	60	15	400 (TSS)	-	-	VFA: 30	[38]
Kanada RVP	198	363	50	6,5	196 (TSS)	7,4	-	-	[39]
Olmereovesi	246	590	-	-	345	-	-	-	[40]
<b>Toiduainetööstus</b>									
<b>Piimatööstus</b>									
Piimatööstus	600-1 000	-	-	-	200-400	-	-	-	[41]
Piimatööstus	-	1 745	75	-	9,1	-	775	-	[42]
Piimatööstused	-	1 150-9 200	14-272 (TKN)	8-68	-	6-11	320-1 340	-	[14]
Piimatööstus	2 800	5 000	16,5 (TKN)	38,6	3 880	7,1	-	-	[43]
Piimatööstus (piim, jogurt, või)	4 900	7 136	95	8	12 120	5,6	-	-	[44]
Vigala Piimatööstuse analüüsitulemused	700	2 200	-	31	600	4,4	-	-	[15]
<b>Pagari ja kondiitritööstus</b>									
Pagaritööstus	-	6 400	-	-	-	4,3	-	Õli, rasv: 1 500	[45]
Kondiitri toodete tootmine	1 840	2 840	55	65	-	-	-	-	[42]
Kondiitri toodete tootmine	4 900	6 220	33	8,6	-	-	-	-	[42]
Koogiäri	1 067-1 692	1 453-2 423		25-35	1,3-4,1	4,1-6,0	-	-	[46]
<b>Köögi ja juurvilja töötlemine</b>									
Kartuli töötlemine	2 700-7 500	4 100-18 000	150-500 (TKN)	-	-	-	-	-	[47]
Kartuli töötlemine	4 000- 5 000	5 250-5 750	200-250 (TKN)	-	-	-	-	-	[48]
Kartuli töötlemine	1 200- 3 800	4 200- 9 300	-	-	-	-	-	-	[48]
Kartuli töötlemine	2 000	3 500	-	-	250	11-13	-	-	[40]
<b>Õlletööstus</b>									
Õlu tootmine	1 200-3 600	2 000-6 000	25-80	10-50	-	4,5-12	-	-	[48]
Õlletehas	-	2 000-4 000	50	15	-	7	-	-	[49]
Õlletehas	850	1 700	-	-	90	4-8	-	-	[41]
Õlletehas	-	2 272	100	5	-	-	-	-	[50]
Õlletehas	-	1 420	84 (TKN)	6,5	420 (TSS)	7,7	-	-	[51]
<b>Tapamajad</b>									
Tapamaja	3 180	7 230	-	-	-	-	-	-	[42]
Tapamaja	150-4 635	500- 15 900	50-841	25-200	-	4,9-8,1	-	-	[52]
Tapamajad	600- 3 900	1 100-15 000	50-840	15-200	-	5-7,8	350-1 340	Õli, rasv: 40-1 385	[14]

Reovee tüüp	BHT <sub>7</sub> /BHT <sub>5</sub>	KHT	Nüüd	Püüd	HA	pH	Leelisus	Muud	Allikas
<b>Lihatööstus</b>									
Lihatööstus	-	2 685	196	10	1 152 (TSS)		520	-	[42]
Lihatööstus	3 180	7 230	-	3,3	910 (TSS)	-	-	-	[42]
Lihatööstus (tapamaja, lihatöötlemine)	1 200-3 000	2 780-6 720	49-287	15-70	112-1 743	-	-	-	[53]
Lihatööstus	863	1 684	-	-	-	8,0	-	-	[54]
Linnuliha töötlemine	1 595	2 690	343	30	418 (TSS)	-	-	-	[42]
Ranna Rootsi lihatööstus	800-1 700	-	80-150	15-28	130-470	-	-	-	[55]
<b>Kalatööstus</b>									
Kalatööstus	-	825	46	2,7	764	7,1	-	-	[56]
Kalatööstus	-	1 978	50	10,7	1 460	6,7	-	-	[56]
Kalatööstus	463-4 569	1 147-8 313	-	13-47	-	6,1-7,1	-	Õli, rasv: 156-2 808	[57]
<b>Õlitööstus</b>									
Taimeõlitööstus	42	640	-	-	68 (TSS)	5,0	-	-	[35]
Taimeõlitööstus	634	933	-	-	389 (TSS)	6,9	-	-	[35]
Taimeõlitööstus	509	676	-	-	-	6,9	-	-	[35]
Taimeõlitööstus	887	1 567	-	-	-	1,7	-	-	[35]
<b>Tekstiili tööstus</b>									
Tekstiilitööstus	400-490	773-1 290	42,7-161 (TKN)	9,4-27,9	-	7-7,2	-	-	[14]
Tekstiilitööstus	283	513	28,7	-	5 420	8,8	-	T- 38°C	[58]
Tekstiilitööstus	90-410	550-1 710	-	-	-	6-10	-	-	[59]
Tekstiili värvimise reovesi	402	11 363	78,2	6,7	4 099	8,6	-	-	[60]
Teksade töötlemine	-	2 400	35	34	9 700	9,3	530	-	[42]
<b>Nahaparkimine</b>									
Nahaparkimine	1 000-2 000	2 000-4 000	-	-	2 000- 3 000	11-12	-	-	[41]
Nahaparkimine	1030	2460	-	-	2 070	-	-	-	[42]
Nahaparkimine	-	4 180	250	-	-	-	-	-	[42]
<b>Pesumajad</b>									
Pesumajad	1600	2 700	-	-	250-500	8-9	-	-	[41]
<b>Keemiatööstus</b>									
Värvitööstus	78	19 300	-	-	420	6,7	-	TOC: 664	[11]
Värvi tootmistehas	<600	25 951	-	-	3,1	8,0	-	-	[61]
Värvi tootmistehas	1 060	15 890	-	-	860	6-9	-	-	[62]
<b>Puidutööstus</b>									
Puidutööstus	3 533	6 800	-	-	1 800	5,0	-	Tanniinid, ligniinid 560 TOC 1 570, fenoolid 50	[11]
Puidutöötlemistehas	-	6 880	-	-	25 163	6,7	375	-	[63]
Hüdrotermilise puidutöötlemise reovesi	-	3 343	-	-	2 200	5,2	-	Fe: 16,3	[64]
<b>Tselluloosi- ja paberitööstus</b>									
Paberitööstus	960	3 680	-	-	639	-	-	-	[40]

Reovee tüüp	BHT <sub>7</sub> /BHT <sub>5</sub>	KHT	Nüüd	Püüd	HA	pH	Leelisus	Muud	Allikas
Tselluloosi ja paberitööstus	600-1 350	2 000-3 000	-	-	2 500-4 000 (TSS)	7,5-8,5	-	AOX 10-22	[65]
Paberitööstus	816-2 495	3 770-9 330	-	-	2 051-11 161	7,0-7,7	-	-	[66]
Paberivabrik	1 197	3 791	-	-	1 241 (TSS)	6,5	-	-	[18]
Peenpaberi tselluloositehas	255	1 167	6,6	1,7	-	-	-	-	[38]
Pleegitatud paberitehas	911	1 588	15,8	3,7	220 (TSS)	-	-	T- 30°C	[38]
Paberivabrik (taaskasutataud paberi ümbertöötlemine)	1 650-2 565	3 380-4 930	-	-	1 900-3 138 (TSS)	6,2-7,8	-	-	[18]
<b>Jäätmekäitlus, biogaasijaamad</b>									
Prügila nõrgvesi	170	1 400	-	-	270	-	-	-	[40]
Prügila nõrgvesi	-	1 020				8,5	-	Cl: 3 440, K: 1 416 Fe: 9,2, Na: 2 006	[67]
Prügila nõrgvesi	100-700	698-2 190	130-380	-	45-126	7,8-8	1 306-1 918	Cl: 160-371 Sulfaat: 7,2-93	[68]
Prügila nõrgvesi	248	2 366	772	5,9	280 (TSS)	7,2	-	-	[39]
Prügila nõrgvesi	4 700	6 785	-	-	-	7,6	-	TOC: 5 025	[11]
Poolkoksimägede nõrgvesi	175	2 100	-	-	21	7,9	-	TOC: 505, Cl: 6 146 Sulfiid: 11,8	[11]
<b>Biogaasijaam</b>									
Biogaasijaam	1 120	-	993	142	6 190	-	77	-	[16]
Biogaasi jaam	2 835	11 500	2 450	111	-	-	-	-	[16]
Biogaasijaam	1 270	3 770	1 400	40	-	-	-	-	[16]

## ANNEX 8. LIST OF HAZARDOUS SUBSTANCES FROM VARIOUS INDUSTRIAL SECTORS

Tööstusettevõtetes esinevada võivad ohtlikud ained [2], [33], [69], [70], [71], [72], [17], [18], [66], [16], [11].

Tööstusvaldkond	Ohtlikud ained
<b>Toiduainetööstus</b>	<p><b>Fenoolsed ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid</p> <p><b>PAH:</b> Indeno(1,2,3-cd)püreen, benso(a)püreen, benso(b)fluoranteen, benso(k)floranteen, benso(g,h,i)perüleen</p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cd, Cr, Zn, Cu, Ni, Hg</p> <p><b>Muud:</b> kloriidid, sulfaadid, õli ja rasvad</p>
<b>Toiduainetööstus - jäägid imporditud toiduainetes</b>	<p><b>LOÜ:</b> 1,2-dikloroetaan, pentaklorobenseen, heksaklorobenseen, heksaklorotsükloheksaanid</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> isoproturoon, tebukonasool, terbutriin, tsüpermetriin, mankotseeb, protikonasool, MCPA, klopüraliid, spiroksamiin, kloromekvaatkloriid, metasakloor, aklonifeen, 2,4-D, kloropüriifoss, bifenoks, dimetoaat, endosulfaan, kinoksüfeen, aldriin, dieldriin, dikofool, heptakloor ja heptakloorepoksiid, trifluraliin, alakloor, diklorofoss</p> <p><b>Muud:</b> dioksiinid ja dioksiinilaadsed ühendid, flouriidid</p>
<b>Tekstiili ja nahatööstus</b>	<p><b>Fenoolsed ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid, pentaklorofenool, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid</p> <p><b>LOÜ:</b> 1,2-dikloroetaan, trikloroetüleen, tetrakloroetüleen</p> <p><b>Ftalaadid:</b> di(2-etüülheksüül)ftalaat (DEHP)</p> <p><b>Bromodifenüületrid (PBDE)</b></p> <p><b>Perfluoroühendid:</b> perfluorooktaansulfoonhape ja selle derivaadid (PFOS, PFOA)</p> <p><b>Kloroalkaanid:</b> MCCP (kloroalkaanid C14-C17), SCCP</p> <p><b>Heksabromotsükloodekaanid (HBCDD)</b></p> <p><b>Metallid:</b> Cr, Ba, Fe, Ni, Cd</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, dibutüültina, tributüültina, monooktüültina, dioktüültina</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> terbutriin, tsüpermetriin, mankotseeb, dimetoaat</p> <p><b>Muud:</b> kloriidid, tanniinid, sulfaadid, sulfiidid</p>
<b>Keemiatööstus</b>	<p><b>Fenoolsed ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid, nonüülfenoolid, pentaklorofenoolid</p> <p><b>PAH:</b> benso(a)püreen, indeno(1,2,3-cd)püreen, benso(k)floranteen, benso(g,h,i)perüleen, antratseen, fluoranteen, naftaleen</p> <p><b>LOÜ:</b> 1,2-dikloroetaan, pentaklorobenseen, heksaklorobutadieen, triklorobenseenid, triklorometaan, diklorobromometaan, perkloroetüleen, bromoform</p> <p><b>Ftalaadid:</b> DEHP, diisobuüülfalaat, dibutüülfalaat, dietüülfalaat</p> <p><b>Perfluoroühendid:</b> PFOS</p> <p><b>Aromaatsed süsivesinikud (BTEX):</b> benseen, ksüleen</p> <p><b>Naftasaadused</b></p> <p><b>Metallid:</b> As, Cr, Ni, Zn, Cu, Al, Cd, Hg, Pb</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> isoproturoon, diuroon, tebukonasool, terbutriin, tsüpermetriin, aldriin</p> <p><b>Muud:</b> dioksiinid ja dioksiinilaadsed ühendid, fluoriidid, tsüaniid</p>
<b>Värvide, lakkide, liimide tootmine</b>	<p><b>Fenoolsed ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid, nonüül-, oktüül-, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid</p> <p><b>Ftalaadid:</b> DEHP</p> <p><b>Bromodifenüületrid (PBDE)</b></p> <p><b>Perfluoroühendid:</b> PFOS, PFOA</p> <p><b>Aromaatsed süsivesinikud (BTEX):</b> benseen, ksüleen, tolueen, etüülbenseen</p> <p><b>Kloroalkaanid:</b> SCCP (kloroalkaanid C10-C13), MCCP</p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, As, Sn, Ba</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> isoproturoon, diuroon, tebukonasool, terbutriin, tsüpermetriin</p> <p><b>Muud:</b> tinaorgaanilised ühendid, titaan</p>
<b>Farmaatsiatööstus</b>	<p><b>Fenoolsed ühendid:</b> alküülfenoolid ja nende etoksülaadid, oktüülfenoolid</p> <p><b>PAH:</b> diklorometaan</p> <p><b>LOÜ:</b> heksaklorotsükloheksaanid</p> <p><b>BTEX:</b> o-Ksüleen, m-Ksüleeni</p> <p><b>Metallid:</b> Cu, Cr, As, Hg, Ba</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, dibutüültina</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> aldriin, dieldriin</p> <p><b>Muu:</b> fluoriid, õlid, rasvad</p>
<b>Põlevkivitööstus</b>	<p><b>Fenoolsed ühendid:</b> ühealuselised fenoolid (fenool, o-kresool, p,m-kresool, 2,3-dimetüülfenool, 2,6-dimetüülfenool, 3,4-dimetüülfenool, 3,5-dimetüülfenool), kahealuselised fenoolid (resortsiin,</p>

Tööstusvaldkond	Ohtlikud ained
	<p>5-metüülresortsiin, 2,5-dimetüülresortsiin), alküülfenool ja nende etoksülaadid (4-toktüül-fenoolmonoetoksülaad, iso-nonüülfenool-monoetoksülaad, 4-noktüülfenool, 4-tert-oktüülfenool, 4-n-nonüü-fenool, isononüülfenool, 4-tert-butüülfenool), pentaklorofenoolid.</p> <p><b>PAH:</b> naftaleen, antratseen, fluoranteen, benso(a)püreen, benso(b)fluoranteen, benso(k)fluoranteen, fuoranteen, benso(g,h,i)perüleen, indeno(1,2,3-c,d)püreen,</p> <p><b>LOÜ:</b> 1,2-dikloroetaan, diklorometaan, triklorometaan, perkloroetüleen, trikloroetüleen, tetrakloroetüleen</p> <p><b>Ftalaadid:</b> DEHP, diisobutüülfalaad, dibutüülfalaad</p> <p><b>Perfluoroühendid:</b> PFOS, perfluoro-n-heksaanhape (PFHxA)</p> <p><b>BTEX:</b> benseen, etüülbenseen, m/p-ksüleen, O-ksüleen, stüreen, toluen</p> <p><b>Naftasaadused</b></p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, Hg, As, Sn, Ba</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monooktüültina, monobutüültina</p>
Plastide, kummi tootmine ja kasutamine	<p><b>Fenoolised ühendid:</b> ühe- ja kahealuselise fenoolid, oktüül-, nonüül-, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid,</p> <p><b>LOÜ:</b> 1,2-dikloroetaan, trikloroetüleen, tetrakloroetüleen</p> <p><b>Ftalaadid:</b> DEHP</p> <p><b>Bromodifenüületrid PBDE</b></p> <p><b>Perfluoroühendid:</b> PFOS, PFOA</p> <p><b>BTEX:</b> toluen, ksüleenid</p> <p><b>Kloroalkaanid</b> MCCP, SCCP</p> <p><b>Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)</b></p> <p><b>Polübroomitud bifenüülid (PBB)</b></p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cd, Ba</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> isoproturoon, diuroon, terbutriin, mankotseeb</p>
Puidutööstus	<p><b>Fenoolised ühendid:</b> ühe- ja kahealuselise fenoolid, alküülfenoolid (iso-nonüülfenool, 4-tert-butüülfenool), pentaklorofenool</p> <p><b>PAH:</b> antratseen, fluoranteen, naftaleen</p> <p><b>LOÜ:</b> diklorometaan, 1,2-dikloroetaan, perkloroetüleen</p> <p><b>Ftalaadid:</b> DEHP, dietüülfalaad, diisobutüülfalaad, dibutüülfalaad</p> <p><b>BTEX:</b> benseen, toluen, etüülbenseen, ksüleen</p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cu, Cr, As, Cl</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> dioktüültina, monobutüültina, monooktüültina</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> tebukonasool, tsüpermetriin</p> <p><b>Muud:</b> fluoriidid, sulfaadid, tanniinid, ligniinid</p>
Tselluloosi ja paberitööstus	<p><b>Fenoolised ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid, metüül-, nonüül-, butüül-, oktüülfenoolid pentaklorofenoolid</p> <p><b>PAH:</b> indeno(1,2,3-cd)püreen, benso(a)püreen, benso(k)fluoranteen</p> <p><b>Perfluoroühendid:</b> PFOS</p> <p><b>Kloroalkaanid:</b> SCCP jt halogeen-orgaanilised ühendid (AOX)</p> <p><b>Naftasaadused</b></p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, As, Ba, Hg, Be, Ca, Co, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Se, Ti, Tl, V</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid</b></p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> aldriin, dieldriin, endriin, isodriin</p> <p><b>Muud:</b> dioksiinid ja dioksiinilaadsed ühendid, fluoriidid, naatriumsulfiid, lenduvad rasvhapped</p>
Metallitööstus	<p><b>Fenoolised ühendid:</b> ühe ja kahealuselised fenoolid, alküülfenoolid, nonüülfenoolid, oktüülfenoolid</p> <p><b>PAH:</b> naftaleen, indeno(1,2,3-cd)püreen, benso(a)püreen, benso(b)fluoranteen, benso(k)fluoranteen, benso(g,h,i)perüleen, fluoranteen</p> <p><b>LOÜ:</b> trikloroetüleen, tetrakloroetüleen, heksaklorobenseen</p> <p><b>Ftalaadid:</b> DEHP</p> <p><b>Perfluoroühendid:</b> PFOS, PFOA</p> <p><b>BTEX:</b> toluen, ksüleenid, etüülbenseen</p> <p><b>Kloroalkaanid</b> MCCP (kloroalkaanid C14-C17), SCCP (kloroalkaanid C10-C13)</p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, As, Sn</p> <p><b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, dibutüültina, dioktüültina, monooktüültina</p> <p><b>Taimekaitsevahendid:</b> isoproturoon, terbutriin</p> <p><b>Muud:</b> dioksiinid ja dioksiinilaadsed ühendid, tsüaniid</p>
Mineraalsete toodete tootmine (nt tsemendi, lubja, klaasi tootmine)	<p><b>Fenoolised ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid, pentaklorofenool</p> <p><b>PAH:</b> naftaleen, benso(a)püreen, benso(k)fluoranteen, benso(g,h,i)perüleen, fluoranteen, antratseen</p> <p><b>LOÜ:</b> triklorometaan (kloroform), heksaklorobenseen</p> <p><b>Bromodifenüületrid (PBDE)</b></p> <p><b>Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)</b></p> <p><b>Metallid:</b> Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, As, Sn, Ba</p>

<b>Tööstusvaldkond</b>	<b>Ohtlikud ained</b>
	<b>Muud:</b> dioksiinid ja dioksiinilaadsed ühendid, fluoriidid
<b>Ehitusmaterjalide tootmine</b>	<b>Ftalaadid:</b> DEHP <b>Bromodifenüüleetrid PBDE</b> <b>BTEX:</b> ksüleenid <b>Kloroalkaanid</b> MCCP, SCCP <b>Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)</b> <b>Metallid:</b> Pb, Cd, Zn, Cr <b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, dioktüültina <b>Taimekaitsevahendid:</b> isoproturoon, diuroon, terbutriin
<b>Elektronika toodete, kaablite jm tootmine</b>	<b>Fenoolsed ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid, nonüülfenoolid <b>Ftalaadid:</b> DEHP <b>Bromodifenüüleetrid PBDE</b> <b>Perfluoroühendid:</b> PFOS, PFOA <b>BTEX:</b> toluen <b>Kloroalkaanid:</b> SCCP <b>Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)</b> <b>Metallid:</b> Pb, Sn, Hg
<b>Prügilad (nõrgvesi)</b>	<b>Fenoolsed ühendid:</b> ühe- ja kahealuselise fenoolid, alküülfenoolid ja nende etoksülaadid, <b>Ftalaadid:</b> DEHP, diisobutüülfalaat, di-n-butüülfalaat <b>Bromodifenüüleetrid PBDE</b> <b>Perfluoroühendid:</b> PFOS, PFOA <b>Endosulfaan</b> <b>Naftasaadused</b> <b>Metallid:</b> Ba, Cr, Zn <b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, dibutüültina, tributüültina, dioktüültina, monooktüültina
<b>Poolkoksi ja tuhaladestu nõrgvesi</b>	<b>Fenoolsed ühendid:</b> ühe- ja kahealuselised fenoolid, pentaklorofenool <b>PAH:</b> antratseen, fluoranteen, naftaleen <b>BTEX:</b> benseen <b>Metallid:</b> As, Cl <b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, monooktüültina <b>Muud:</b> sulfiidid, fluoriidid
<b>TEENINDUSSEKTOR</b>	
<b>Autotöökojad</b>	<b>Fenoolsed ühendid:</b> alküülfenoolid ja nende etoksülaadid <b>Ftalaadid:</b> DEHP, dietüülfalaat, diisobutüülfalaat, di-n-butüülfalaat <b>Bromodifenüüleetrid PBDE</b> <b>Perfluoroühendid:</b> PFOS, PFOA <b>BTEX:</b> benseen, ksüleenid <b>Kloroalkaanid:</b> MCCP <b>Heksabromotsüklododekaanid (HBCDD)</b> <b>Naftasaadused</b> <b>Metallid:</b> Cu <b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, dibutüültina
<b>Laborid</b>	<b>Osoonikihti kahandav aine:</b> süsiniktetrakloriid <b>Muud:</b> tsüaniid
<b>Laevatehased</b>	<b>Fenoolsed ühendid:</b> oktüülfenoolid <b>Ftalaadid:</b> DEHP <b>Kloroalkaanid</b> MCCP <b>Metallid:</b> Cr, Ni, As <b>Tinaorgaanilised ühendid:</b> monobutüültina, dibutüültina, tributüültina, monofenüültina, difenüültina, dioktüültina
<b>Supermarketid</b>	<b>Ftalaadid:</b> DEHP, dietüülfalaat, diisobutüülfalaat, di-n-butüülfalaat <b>Kloroalkaanid</b> MCCP, SCCP
<b>Keemiline puhastus</b>	<b>LOÜ:</b> trikloroetüleen, tetrakloroetüleen, triklormetaan (kloroform)

**ANNEX 9. POTENTIAL POLLUTANTS PRESENT IN THE INDUSTRIAL WASTEWATER**

Allolevas tabelis on välja toodud erinevate tööstussektorite reoveest analüüsitavad potentsiaalsed saasteained. Tabel põhineb Soome tööstusreoveejuhendi põhjal [16]. Konkreetne analüüsitavate parameetrite analüüsimise vajadust tuleb hinnata tööstusettevõtte põhiselt.

Tööstussektor	BHT	KHT	N	P	HA	T	pH	Juhtivus	SO <sub>4</sub>	Metalid	VOC	Õlid	Rasvad	Ohtlikud saasteained	Muud
<b>Toiduainetööstus</b>															Tavapäraselt kõrge BHT <sub>7</sub> , HA, P ja N kontsentratsioon, muutlik pH väärtus
Piimatööstus	x	x	x	x			x						x		Vajadusel pH ja temperatuuri pidev mõõtmine
Tapamajad	x	x	x	x	x	x	x	x					x		Vajadusel pH ja temperatuuri pidev mõõtmine
Õlletööstus	x	x	x	x	x		x								
Piiritustehas	x	x	x	x	x		x	x							
Kartuli ja juurviljatööstus	x	x	x	x	x		x								
Pagaritööstus	x	x	x	x	x	x	x						x		Vajadusel pH ja temperatuuri pidev mõõtmine
Kalatööstus	x	x	x	x	x		x						x		Vajadusel pH ja temperatuuri pidev mõõtmine
<b>Tekstiili ja nahatööstus</b>															
Tekstiil (tekstiilile trükkimine)	x	x	x	x	x		x	x		x	x				Vajadusel orgaanilised ained ja DEHP
Nahk (nahaparkimine)	x	x	x	x	x		x	x	x	x					Cr ja Cr(VI) metallidest vajaduse korral orgaanilised ohtlikud ained
Pesumajad	x	x	x	x	x		x	x							Alküülfenoolid ja nende etoksülaadid, DEHP

Tööstussektor	BHT	KHT	N	P	HA	T	pH	Juhtivus	SO <sub>4</sub>	Metallid	VOC	Õlid	Rasvad	Ohtlikud saasteained	Muud
<b>Keemiatööstus</b>														DEHP, HBCD, alküülfenoolid ja vajadusel nende etoksülaadid	
Värvide ja kattevärvide tootmine	x	x	x	x	x		x			x	x			Alküülfenoolid ja nende etoksülaadid, DEHP, DBP ja BBP	
Kummi töötlemine	x	x	x	x	x		x			x	x	x		Vajadusel DEHP, DBP, MBET, oktüülfenoolid ja etüleendio-urea	
Lõhkainete tootmine	x	x	x	x	x		x			x					
Farmaatsia toodete tootmine	x	x	x	x	x		x	x			x			Vajadusel AOX ja ravimi koostisosade kontsentratsioonid	
Ensüümide tootmine	x	x	x	x	x		x								
Väävelhappe tootmine							x	x	x	x					
Trükivärvi tööstus	x	x	x	x	x		x	x		x	x			Ftalaadid (võimalus)	
<b>Trükitööstus</b>														Võib olla eriti DBP, kaadmiumi, plii ja tsingi eraldumise allikas	
Ofsettrükk	x	x	x	x			x	x		x					
Siiditrükk	x	x	x	x			x	x		x					
<b>Metsatööstus</b>															Tavapäraselt kõrge BHT <sub>7</sub> ja KHT kontsentratsioon
Tselluloosi ja paberitööstus	x	x	x	x	x		x	x		x				Vajadusel AOX	
<b>Metallitööstus</b>														Võib olla TBT, elavhõbeda, kaadmiumi ja nikli eraldumise allikas	Vajadusel teostada nitrifikatsiooni infibeerimise test
Pinnaviimistlustööd					x		x			x	x	x		Vajadusel tsüaniid ja tsink (Galvaanimistehased)	
Terase peitsimine					x		x	x		x					
Fosfaatimisprotsess	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x			
Anodeerimine	x	x	x	x	x		x	x	x	x					
Laevatehased										x	x	x			Vajadusel TBT ja TPHT
<b>Energia tootmine</b>															
Energia tootmine					x		x			x		x		PAH ühendid	
<b>Mineraalsete toodete valmistamine</b>															
Klaasi ja klaaskiudtehased	x	x	x	x	x		x	x		x					
Betoonitehased	x	x	x	x	x		x	x	x			x		Vajadusel metallid (värvitud sillutuskivid)	



Tööstussektor	BHT	KHT	N	P	HA	T	pH	Juhtivus	SO <sub>4</sub>	Metallid	VOC	Õlid	Rasvad	Ohtlikud saasteained	Muud
<b>Transport</b>															
Lennujaamad	x	x	x	x	x		x	x		x				Alküülfenoolid ja nende etoksülaadid, HBCD, PFOS	
<b>Jäätmekäitlus</b>														TBT, PFOS, PBDE, ftalaadid (DEHP), alküülfenoolid ja vajadusel nende etoksülaadid	
Jäätmetöötlusjaamad/prügilad	x	x	x	x	x		x	x		x	x			Vajadusel AOX ja kloriidi kontsentratsioonid	
Kompostimine/nõrgvesi	x	x	x	x	x		x	x		x				Vajadusel AOX ja kloriidi kontsentratsioonid	
Biogaasijaamad	x	x	x	x	x		x	x		x	x			AOX ja kloriidi kontsentratsioonid ning vajadusel aluselisis	
<b>Teenused</b>															
Haiglad	x	x	x	x	x		x	x		x	x			Vajadusel AOX ja ravimi koostisosade kontsentratsioonid	
Autotöökojad	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x		Alküülfenoolid ja vajadusel nende etoksülaadid	

**Lühendid:**

AOX

halogeenitud orgaanilised ühendid

TBT

tributüültina

Alküülfenoolid ja nende etoksülaadid

nonüülfenoolid ja nende etoksülaadid, oktüülfenoolid ja nende etoksülaadid

Õlid

mineraalõlid C4-C10

**ANNEX 10. NITRIFICATION INHIBITORS****Tähistus:**

IA	Ammoniaagi oksüdatsiooni pärssimine (nitrifikatsioon)
IN	Nitraadi oksüdatsiooni pärssimine
LV	Limiteeritud väärtus
VSS	Lenduvad orgaanilised ühendid
AS	Aktiivmuda

Aine	Molekulivalem	Inhibeerimine (%)	C (mg/l)	Allikas
Atseetamiid	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO	IA=0	100	Hockenbury & Grady 1977
Atsetoon	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	IA=75	2 000	Tomlinson et al. 1966
		IA=50	8 100	Hooper 1973
		Nitrifikatsiooni pärssimine	804	Oslislo et al.1985
Atsetonitriil	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	IA=0	100	
Allüülalkohol	CH <sub>2</sub> :CH.CH <sub>2</sub> OH	IA=75	19,7	Barnes & Bliss 1983
		75	19,5	Stensel, McDowell & Ritter
Allüülsotioatsüanaad	CH <sub>2</sub> :CHCH <sub>2</sub> NCS	IA=75	1,9	Tomlinson et al. 1966
Allüülkloriid (3-Kloropreen)	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> Cl	IA=75	180	Tomlinson et al. 1966
		IA=0	120	Wood et al.1981
Allüüliourea	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> S	IA=100	2	Abendt 1983, Young 1973
		IA=100	5	Raff 1981
		IA=100	3–5	Reimann 1973
		IA=38	1,16	Wood 1981
		IA=82	0,12	Hooper 1973
Para-aminopropiofenoon		IA=75-100	100	Hockenbury 1977
Aniliin	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	IA=75	7,7	Barnes & Bliss 1983
		IA=89	5	Hockenbury & Grady 1977
		IA=88	11,6	Hockenbury & Grady 1977
		IA=76	2,5	Hockenbury & Grady 1977
		IA=75	7,7	Tomlinson et al. 1966
		IA=54	2,3	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	<1	Hockenbury & Grady 1977
		75	7,7	Stensel, McDowell & Ritter
Arseen	As <sup>3+</sup>	IA=50	292	Beg 1980
		IA=10	32	Beg 1980
Bensaldehüüd	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	Häirib BHT analüüsi	400	Verschueren 1977
Benseen	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	IA=0	500	Zhdanova 1962
		IA=LV	500	Zhdanova 1962
Bensidiindivesinikkloriid	C <sub>12</sub> H <sub>12</sub> Nx2HCl	IA=84	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=56	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	45	Hockenbury & Grady 1977
		IA=12	10	Hockenbury & Grady 1977
Bensokaiin	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub>	IA=50	>100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=30	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=27	50	Hockenbury & Grady 1977
Bensüülamiin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	IA=0	10	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	>100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=26	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=10	50	Hockenbury & Grady 1977
2,2'-bipüridiin	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	IA=0	10	Hockenbury & Grady 1977
		IA=91	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=81	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	23	Hockenbury & Grady 1977
Kaadium	Cd <sub>2</sub> <sup>+</sup>	IA=23	10	Hockenbury & Grady 1977
		IA=LV	0,5	Martin 1982
		IA=LV	20	Knoetze 1979
Klorobenseen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	IA=0	100	Hockenbury & Grady 1977
Klooräädikhape	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> ClO <sub>2</sub>	IA=75	100	Arenshtein 1962
Kloroform	CHCl <sub>3</sub>	IA=75	18	Tomlinson et al. 1966

Aine	Molekulivalem	Inhibeerimine (%)	C (mg/l)	Allikas
Vask	Cu	Toksiline	4,2	Stensel, McDowell & Ritter
		Toksiline	20	Stensel, McDowell & Ritter
		IA=76	17mg/g VSS	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	4 PV	Tomlinson et al. 1966
		IA=50	0,8 PV	Tomlinson et al. 1966
		IA=50	75 AL	Tomlinson et al. 1966
		IA=10	0,3 PV	Tomlinson et al. 1966
Kroom	Cr <sub>6+</sub>	IA=LV	1	Martin 1982
		IA=75	150	Beg et al. 1980
		IA=50	50	Beg et al. 1980
		IA=25	17	Beg et al. 1980
		IA=10	6	Knoetze 1979
		Toksiline	0,25	Stensel, McDowell & Ritter
Koobalt	Co	Toksiline	59	Stensel, McDowell & Ritter
m-kreosool	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH	IA=75	11,4	Tomlinson et al. 1966
o-kreosool	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH	IA=75	12,8	Tomlinson et al. 1966
p-kreosool	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH	IA=75	16,5	Tomlinson et al. 1966
Tsüaniid	CN	IA=97	2,7	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,65	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,3	Barnes & Bliss 1983
		IA=42	0,54	Tomlinson et al. 1966
Dietanoolamiin	C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub>	IA=LV	100	Hockenbury & Grady 1977
Dietüleenglükool	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	IA=LV	200	Zhdanova 1962
Dietüülamiin	C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> N	IA=0	100	Hockenbury & Grady 1977
Dietüülditiokarbonaat		IA=100	2,25	Hooper 1973
1,2-dikloroetaan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	IA=LV	125	Blok 1981
Dimetüülamiin	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N	IA=0	100	Hockenbury 1977
Dimetüülhüdraasiin	C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	IA=50	19,2	Kane 1983
		IN=50	1160	Kane 1983
Dimetüül-p-nitrosoaniliin	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> NO	IA=75	19,5	Barnes & Bliss 1983
2,4-dinitrofenool	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	IA=75	460	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	405	Tomlinson et al. 1966
Ditiooksamiid	NH <sub>2</sub> CSCSNH <sub>2</sub>	IA=100	6	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	42	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,8	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,1	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,1	Barnes & Bliss 1983
		IA=35	1,2	Tomlinson et al. 1966
1,4-dioksaan	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	IA=LV	825	Blok 1981
Dodetsüülamiin	C <sub>12</sub> H <sub>27</sub> N	IA=96	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=95	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=66	1	Hockenbury & Grady 1977
Etüleendiamiin	C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	IA=73	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=61	30	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	17	Hockenbury & Grady 1977
		IA=41	10	Hockenbury & Grady
Etüül uretaan / etüülkarbamaat	NH <sub>2</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	IA=75	1782	Barnes & Bliss 1983
Metanaal ehk formaldehüüd	CH <sub>2</sub> O	IA=LV	160	Blok 1981
Guanidiin	CH <sub>5</sub> N <sub>3</sub>	IA=75	4,7	Greenfield 1981
		IA=75	11,8	Barnes & Bliss 1983
Guanidiin karbonaat	((NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CNH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	75	16,5	Stensel, McDowell & Ritter
Heksametüleendiamiin	C <sub>6</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub>	IA=52	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	85	Hockenbury & Grady 1977
		IA=45	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=27	10	Hockenbury & Grady 1977
Hüdraasiin	NH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>	IA=75	58	Tomlinson et al. 1966
Hüdraasiinsulfaat	H <sub>2</sub> N <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	IA=75	252	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	189	Tomlinson et al. 1966
Plii	Pb	IA=LV	0,5	Martin 1982
		IA=LV	20	Knoetze 1979

Aine	Molekulivalem	Inhibeerimine (%)	C (mg/l)	Allikas
Magneesium	Mg	IA=LV	50	Vismara 1982
2-merkaptobensotiasool	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> SC(SH):N	IA=75	3	Tomlinson et al. 1966
		75	3	Stensel, McDowell & Ritter
Elavhõbe	Hg	IA=LV	1	Knoetze 1979
		Toksiline	2	Stensel, McDowell & Ritter
Metanool	CH <sub>4</sub> O	IA=100	160,2	Hooper 1973
Metüleenkloriid	CH <sub>2</sub> C <sub>12</sub>	IA=LV	130	Blok 1981
Metüleensinine	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> N <sub>3</sub> CIS	IA=100	35,59	Hooper 1973
Metüülamiini vesinikkloriid	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> HCl	IA=75	1550	Tomlinson et al. 1966
		IN=50	3400	Tomlinson et al. 1966
N-metüülaniliin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	IA=90	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=83	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=71	10	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	<1	Hockenbury & Grady 1977
N-metüülaniliin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	IN=58	100	Hockenbury 1977
Metüülisotiotsüanaat	CH <sub>3</sub> NCS	IA=75	0,8	Tomlinson et al. 1966
		75	0,8	Stensel, McDowell & Ritter
Metüülthiourea	CH <sub>3</sub> NHCSNH <sub>2</sub>	IA=100	0,9	Wood 1981
Metüülio uroonium sulfaat	(NH <sub>2</sub> C(:NH)SCH) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	IA=75	6,4	Barnes & Bliss 1983
Monoetanoolamiin	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	IA=50	>200	Hockenbury & Grady 1977
		IA=20	200	Hockenbury & Grady 1977
		IA=16	100	Hockenbury & Grady 1977
I-naftüülamiin	C <sub>10</sub> H <sub>9</sub> N	IA=81	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=81	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	15	Hockenbury & Grady 1977
		IA=45	10	Hockenbury & Grady 1977
Nikkel	Ni <sup>2+</sup>	IA=LV	1	Knoetze 1979
		IA=LV	0,1	Martin 1982
		IA=100	5	Sherrard 1981
		IA=100	3	Beckmann 1972
		IA=88	12	Martin 1982
		Toksiline	11,7	Stensel, McDowell & Ritter
Nikkel sulfaat	NiSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	IA=75	105	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	1315	Tomlinson et al. 1966
Ninhüdrin	C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub>	IA=50	>100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=31	10	Hockenbury & Grady 1977
		IA=30	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=26	50	Hockenbury & Grady 1977
4-Nitroaniline	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	IA=67	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=52	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	31	Hockenbury & Grady 1977
		IA=46	10	Hockenbury & Grady 1977
		IA=37	100	Hockenbury 1977
4-nitrobensaldehüüd	C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>3</sub>	IA=76	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	87	Hockenbury & Grady 1977
		IA=32	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=29	10	Hockenbury & Grady 1977
		IN=26	100	Hockenbury 1977
Fenantroliin	C <sub>12</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	IA=100	9,91	Hooper 1973
Fenool	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	IA=99	23,5	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	5,6	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	5,6	Barnes & Bliss 1983
		IA=40	4,7	Tomlinson et al. 1966
		75	5,6	Stensel, McDowell & Ritter
Piperidiini tsüklopentüül metüülditiokarbamaat	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NHCSSNH <sub>2</sub> C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	IA=75	57	Tomlinson et al. 1966
Kaaliümkloraat	KClO <sub>3</sub>	IA=75	2400	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	240	Tomlinson et al. 1966
Kaaliümkromaat	K <sub>2</sub> CRO <sub>4</sub>	IA=75	680	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	5400	Tomlinson et al. 1966
Kaaliümtsüaniid	KCN	IA=78	0,32	Hooper 1973
Kaaliümtiotsüanaat	KCNS	IA=75	>300	Tomlinson et al. 1966

Aine	Molekulivalem	Inhibeerimine (%)	C (mg/l)	Allikas
Propüülamiin	C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N	IA=0	100	
Püridiin	C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	IA=LV	15	Blok 1981 (agar test)
		IA=75	50	Blok 1981
		IA=50	100	Stafford 1974
		IA=38	10	Beccari 1980
Höbe	Ag	Toksiline	0,25	Stensel, McDowell & Ritter
Naatriumasiid	NaN <sub>3</sub>	IA=100	117,02	Bhandari 1979
		IA=75	23	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	14	Tomlinson et al. 1966
Naatriummetüülditio-karbamaat (Metam-sodium)	CH <sub>3</sub> NHCSSNa	IA=99,5	12,9	Tomlinson et al. 1966
		IA=91	2,6	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,9	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,9	Barnes & Bliss 1983
Naatriumsüanaat	NaCNO	IA=40	160	Tomlinson et al. 1966
Naatriumsüaniid	NaCN	75	0,65	Stensel, McDowell & Ritter
		IA=80	3,43	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,18	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,17	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	2,79	Tomlinson et al. 1966
		IA=45	1,47	Tomlinson et al. 1966
		IA=20	0,49	Tomlinson et al. 1966
Strühniin	C <sub>21</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	IA=75	267	Barnes & Bliss 1983
Sulfamiinhape	H <sub>3</sub> NO <sub>3</sub> S	IA=0	100	Hockenbury 1977
Sulfiid	S <sub>2</sub> <sup>-</sup>	IA=100	3,2	Hooper 1973
		IA=76	5	Beccari 1980
		IA=28	1	Beccari 1980
Tanniinhape	C <sub>76</sub> H <sub>52</sub> O <sub>46</sub>	IA=50	>150	Hockenbury & Grady 1977
		IA=22	150	Hockenbury & Grady 1977
		IA=20	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=7	50	Hockenbury & Grady
TCMP		IA=100	50*	Raff 1985
		IA=100	10	Young 1973
		IA=100	2,31	Salvas 1984
		IA=100	1	Campbell 1965
		IA=100	0,2	Campbell 1965
		IA=86	11,55	Hooper 1973
Tioatsetamiid	CH <sub>3</sub> CSNH <sub>2</sub>	IA=100	7,5	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,53	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,52	Barnes & Bliss 1983
		75	0,53	Stensel, McDowell & Ritter
Tiosemikarbasiid (amiin-tiouurea)	NH(NH <sub>2</sub> )CSNH <sub>2</sub>	IA=75	0,18	Tomlinson et al. 1966
		IA=79	0,91	Wood 1981
Tiotsüanaat	CNS	IA=27	500	-
		IA=12	100	-
Tiouurea	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CS	IA=100	0,67	Bhandari 1979
		IA=96	0,76	Tomlinson et al. 1966
		IA=77	0,152	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,076	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,076	Barnes & Bliss 1983
		75	0,076	Stensel, McDowell & Ritter
Tolueen	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N	IA=63	150	Hockenbury & Grady
		IA=50	127	Hockenbury & Grady
		IA=35	100	Hockenbury & Grady
Trimetüülamiin	N(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	IA=75	118	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	254	Tomlinson et al. 1966
Tsink	Zn	IA=100	3	Beckmann 1972
		Toksiline	3	Stensel, McDowell & Ritter

Source: Svenskt Vatten, publikation P95 "Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och annan verksamhet". March 2009.

**ANNEX 11. EFFECT OF CHEMICAL SUBSTANCES ON CONCRETE**

Keemiliste ainete mõju betoonile tähestikulises järjekorras [16]

Ühend	Mõju betoonile
<b>A</b>	
Alisariin	Ei ole ohtlik
Allüülsotiotsüanaat / sinepiõli	Degradeerub, eriti kokkupuutel õhuga
Alumiiniumkaaliumsulfaat	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
Alumiiniumkloriid	Hävitab kiiresti, oht armatuuridele
Alumiiniumsulfaat	Lagundab pragunenud betooni, oht armatuuridele
Ammoniaak	Võib lagundada betooni aeglaselt, oht armatuuridele poorses või pragunenud betoonis
Ammooniumtiosulfaat	Degradeerub
Ammoonium superfosfaat	Degradeerub, oht armatuuridele poorses või pragunenud betoonis
Ammooniumfluoriid	Degradeerub aeglaselt
Ammooniumhüdrosiid	Ei ole ohtlik
Ammooniumkarbonaat	Ei ole ohtlik
Ammooniumkloriid	Degradeerub, oht armatuuridele poorses või pragunenud betoonis
Ammooniumnitraat	Degradeerub, oht armatuuridele
Ammooniumoksalaat	Ei ole ohtlik
Ammooniumsulfaat	Degradeerub, oht armatuuridele
Ammooniumsulfiid	Degradeerub
Ammooniumsulfit	Degradeerub
Ammooniumtsüaniid	Degradeerub aeglaselt
Ammooniumvesiniksulfaat	Degradeerub, oht armatuuridele
Antratseen	Ei ole ohtlik
Arseenhape	Ei ole ohtlik
Atsetoon	Eemaldab vett
<b>B</b>	
Baariumhüdrosiid	Ei ole ohtlik
Benseen	Eemaldab vett
Booraks	Ei ole ohtlik
Boorhape	Mõju ebaoluline
Broom	Laguneb, eriti kui sisaldab broomhapet
Butanoon / metüületüülketoon MEK	Eemaldab vett
<b>C</b>	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Ei ole ohtlik
Ca(OH) <sub>2</sub>	Ei ole ohtlik
CaCl <sub>2</sub>	Oht armatuurile
CaHSO <sub>3</sub>	Degradeerub kiiresti
CaSO <sub>4</sub>	Lagundab betooni, kui selle vastupidavus sulfaadile on tundlik
CoSO <sub>4</sub>	Lagundab betooni, kui selle vastupidavus sulfaadile on tundlik
Cu rikkad pinnatöötlusvedelikud	Ei ole ohtlik
CuCl <sub>2</sub>	Degradeerub aeglaselt
CuS	Ohtlik, kui sisaldab sulfaate
CuSO <sub>4</sub>	Lagundab betooni, kui selle vastupidavus sulfaadile on tundlik
<b>D</b>	
Dietüleeter	Eemaldab vett
Dinitrofenool	Degradeerub aeglaselt
<b>E</b>	
Elavhõbekloriidid	Degradeerub aeglaselt
Epsomi sool (mõrusool)	vt MgSO <sub>4</sub>
Etanool	Eemaldab vett
Etüleenglükool	Degradeerub aeglaselt
Etüülatsetaat	Lagundab niisket betooni juba gaasilisel kujul
<b>F</b>	
Fenantreen	Eemaldab vett
Fenool 15–25%	Degradeerub aeglaselt
Fenooll 5%	Degradeerub aeglaselt
Formaaldehüüd 37%	Söövitab metaanhappe kaudu aeglaselt
Formaliin	Söövitab metaanhappe kaudu aeglaselt

Ühend	Mõju betoonile
Fosforhape 10%	Degradeerub aeglaselt
Fosforhape 85%	Degradeerub aeglaselt
<b>G</b>	
Gaseeritud vesi, sooda vesi	vt süsihape
Glükoos	Degradeerub aeglaselt
Glütserool / Glütseriin	Degradeerub aeglaselt
<b>H</b>	
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Korrodeerub kiiresti
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	Hävineb kiiresti
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30 %	Hävineb kiiresti
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 50 %	Hävineb kiiresti
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 60 %	Hävineb kiiresti
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 70 %	Hävineb kiiresti
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 80 %	Hävineb kiiresti
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 93 %	Korrodeerub
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> gaas	Korrodeerub
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> kontsentreeritud	Korrodeerub
Happeline vesi pH ≤ 6,5	Degradeerub aeglaselt, oht armatuuridele
Happesoolad	vt vesinikkloriidhape
Hapukapsas	Võib sisaldada happeid, nt piimhape
Hapupiim	vt piimhape
Huumushapped	Söövtab ja lagundab aeglaselt
Hüpokloorhape 10%	Aeglaselt söövtab
<b>J</b>	
Jood	Degradeerub aeglaselt
<b>K</b>	
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ei ole ohtlik
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Lagundab
K <sub>2</sub> S	Ei ole ohtlik
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
Kakaoõli	Degradeerub, eriti kokkupuutel õhuga
Kalamaksaõli	Degradeerub aeglaselt
Kalajäägid	Degradeerub
Kalaõli	Degradeerub aeglaselt
Kaltsiumiühendid	vt Ca
Karbamiid	Ei ole ohtlik
Karbasool	Ei ole ohtlik
Kastoorõli	Degradeerub, eriti kokkupuutel õhuga
KCl	Oht armatuuridele
KCN	Degradeerub aeglaselt
KHSO <sub>4</sub>	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
Kivisool	vt NaCl
Kivisöetõrva õli	Antratseen, benseen, karbasool, kreosool jne
Kloorgaas	Lagundab aeglaselt niisket betooni, söövtab terasele
KMnO <sub>4</sub>	Ei ole ohtlik
KNO <sub>3</sub>	Degradeerub aeglaselt
KOH 25%	Korrodeerub
KOH 5%	Ei ole ohtlik
KOH 95%	Korrodeerub
Koks (kütus)	Võib sisaldada vees lahustuvaid sulfiide, sulfaate jne
Kontsentreeritud äädikhape	Degradeerub aeglaselt
Koobalti ühendid	vt Co
Kookosõli	Degradeerub, eriti kokkupuutel õhuga
Kreosool	Degradeerub kokkupuutel fenooliga
Kreosoot (kivisöetõrv)	Degradeerub kokkupuutel fenooliga
Kroomhape 10%	Oht armatuuridele
Kroomhape 5%	Oht armatuuridele
Kroomhape 50%	Oht armatuuridele
Kroomhape 60%	Oht armatuuridele
Kroomimise lahendused (pinnatöötus)	Degradeerub aeglaselt
Ksüleen	Eemaldab vett
Kumeen (cumol)	Eemaldab vett

Ühend	Mõju betoonile
Kääritatud puuviljad, teraviljad, köögiviljad ja nende ekstraktid	Aeglane lagunemine
Küpsetuspulber	vt NaHCO <sub>3</sub>
Kütus (bensiin, diisel)	Eemaldab vett
<b>L</b>	
Linaõli	Naht ei ole ohtlik
Loomsed rasvad	Tahked rasvad degradeeruvad aeglaselt, vedelad rasvad degradeeruvad kiiremini
Lämmastikhape 10%	Korrodeerub kiiresti
Lämmastikhape 2%	Korrodeerub kiiresti
Lämmastikhape 20%	Korrodeerub kiiresti
Lämmastikhape 30%	Korrodeerub kiiresti
Lämmastikhape 40%	Korrodeerub kiiresti
Lämmastikhape 5%	Korrodeerub kiiresti
<b>M</b>	
Maanteesool	vt CaCl <sub>2</sub> , NaCl ja MgCl <sub>2</sub>
Maapähkliõli	Degraddeerub aeglaselt
Maarjas / alumiiniumkaaliumsulfaatdodekahüdraat	vt alumiiniumkaaliumsulfaat
Maisiirup	Degraddeerub aeglaselt
Mandliõli	Degraddeerub aeglaselt
Margariin	Tahke rasv laguneb aeglaselt, vedel rasv kiiremini
Melass	Soojana lagundavad aeglaselt
Mere vesi	Sõltuvalt betooni sulfaafi vastupidavusest, oht armatuuridele
Mesi	Ei ole ohtlik
Meski (õlle valmistamise ja kääritamismenetlusel piirituse tootmise vahesaadus)	Võib sisaldada orgaanilisi happeid, nt piimhape
Metaanhape 10%	Degraddeerub aeglaselt
Metaanhape 30%	Degraddeerub aeglaselt
Metaanhape 90%	Degraddeerub aeglaselt
Metanool	Eemaldab vett
Metüül-isoamüül ketoon	Eemaldab vett
Metüülisobutüülketoon	Eemaldab vett
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Degraddeerub aeglaselt
MgCl <sub>2</sub>	Degraddeerub aeglaselt, oht armatuuridele poorses või pragunenud betoonis
MgSO <sub>4</sub>	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
Mineraalsed õlid	Vedelate rasvade esinemisel degradeerub aeglaselt
Mooniseemneõli	Degraddeerub aeglaselt
Mootorsõidukite heitgaasid	Võib lagundada niisket betooni, kui see sisaldab süsihapet, väävelhapet või lämmastikhapet
Määrdeained	Aeglane lagundamine kui sisaldab vedelaid rasvu
<b>N</b>	
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ei ole ohtlik
Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Lagundab aeglaselt juba kerge lahusega
Na <sub>2</sub> S	Degraddeerub aeglaselt
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
Naatriumhüpoklorit	Degraddeerub aeglaselt
NaBr	Degraddeerub aeglaselt
NaCl	Oht armatuuridele
NaHCO <sub>3</sub>	Ei ole ohtlik
NaHSO <sub>3</sub>	Degraddeerub
NaHSO <sub>4</sub>	Degraddeerub
NaNO <sub>2</sub>	Degraddeerub aeglaselt
NaNO <sub>3</sub>	Degraddeerub aeglaselt
NaOH 1%	Ei ole ohtlik
NaOH 10%	Ei ole ohtlik
NaOH 25%	Korrodeerub
NaOH 30%	Korrodeerub
NaOH 40%	Korrodeerub



Ühend	Mõju betoonile
NaPO <sub>3</sub>	Degradeerub aeglaselt
Nikeldamise lahendused (pinnatöötlus)	Nikkel-ammooniumsulfaat degradeerub aeglaselt
Nikkel sulfaat	Lagundab betooni, millel on madal sulfaadikindlus
<b>O</b>	
Oksaalhape	Ei ole ohtlik, kaitseb mahuteid kergete hapete ja soolase vee eest Mürgine.
Oleiinhape 100%	Ei ole ohtlik
Oliiviõli	Degradeerub aeglaselt
<b>P</b>	
Parafiin	Ei ole ohtlik
Parafiin > 35 oBe	Eemaldab vett, vedelate rasvade sisaldamisel on aeglasti vabanev
Parafiin ≤ 35 oBe	Eemaldab vett, vedelate rasvade sisaldamisel on aeglasti vabanev
Parkainete lahendused	Happeline, erinev korrosiooni aste
Perkloorhape 10%	Korrodeerub
Perkloroetüleen	Eemaldab vett
Petrooleum	Eemaldab vett
Pett ehk võipiim	Degradeerub aeglaselt
Pigi	Ei ole ohtlik
Piim	Degradeerub käärimisprotsessi kaudu, vt piimhape
Piimhape 25%	Degradeerub
Piimhape 5%	Degradeerub aeglaselt
Pliinitraat	Degradeerub aeglaselt
Pruunsöeõlid	Aeglane lagundamine kui sisaldab vedelaid rasvu
Puhastuslahused	Oht armatuuridele poorses või pragunenud betoonis
Puuviljamahlad	Neis sisalduvad happed ja suhkur põhjustavad lagunemist
Puuvillaõli	Degradeerub, eriti kokkupuutel õhuga
Põlemisgaasid	Väävelhapet või soolhapet sisaldavad külmunud kondenseerunud gaasid degradeeruvad ja söövitavad aeglaselt Kuumana gaasid põhjustavad soojuspaisumist
Püriit	vt raudsulfiid ja CuS
<b>R</b>	
Raps	Degradeerub, eriti kokkupuutel õhuga
Raud(III)kloriid	Degradeerub aeglaselt
Raudnitraat	Ei ole ohtlik
Raudsulfaat	Halvendab madala kvaliteediga betooni
Raudsulfiid	Ohtlik, kui sisaldab sulfaate
Reoveesete	vt reovesi ja vesiniksulfiid
Reovesi (kaevandus)	Sulfiidid, sulfaadid või happed sageli lagundavad, armatuuri oht
Reovesi (kanalisatsioon)	Tavapäraselt ei ole ohtlik, siiski vt vesiniksulfiidi
Rongi heitgaasid	Võib lagundada niisket betooni, kui sisaldab gaase
<b>S</b>	
Saksa salpeeter	vt kaaliumnitraat ja sulfaat
Salpeeter	vt kaaliumnitraat(KNO <sub>3</sub> )
Seebikivi	vt NaOH
Silo	Juhul kui sisaldab äädikhapet, võihape ja piimhape võib lagunemine toimuda aeglaselt
Sojaõli	Eraldub aeglaselt vedelikuna, põhjustab kuiva nahka, mitteohtlik
Soolane vesi (nt kaevandus)	vt NaCl ja teised soolad
Strontsiumkloriid	Ei ole ohtlik
Subproduktid, tapasaadused	Orgaanilised happed lagundavad
Suhkur	Degradeerub aeglaselt
Sulfiidilahused	Degradeerub
Sõnnik	Degradeerub aeglaselt
Süsihape	Degradeerub aeglaselt, söövitav terasele
Süsihappegaas ehk süsinikdioksiid	Gaas võib põhjustada pidevat kahanemist
Süsinik	Võib sisaldada vees lahustuvaid sulfiide, sulfaate jne
Süsiniksulfiid CS <sub>2</sub>	Võib söövitada aeglaselt
<b>T</b>	
Tanniinhape	Degradeerub aeglaselt
Tetraklormetaan	Eemaldab vett
Tolueen	Eemaldab vett
Trikloroetüleen	Eemaldab vett

Ühend	Mõju betoonile
Tselluloos	Ei ole ohtlik
Tsinkimislahused (pinnatöötlus)	Väävelhappe ja soolhappe sisaldumisel on söövitava toimega
Tsinkkloriid	Degradeerub aeglaselt
Tsinknitraat	Ei ole ohtlik
Tsinksulfaat	Degradeerub aeglaselt
Tšiili salpeeter	vt $\text{NaNO}_3$
Tubakas	Orgaaniliste hapete sisaldusel söövitab aeglaselt
Tuhk	Ei ole ohtlik, kui sulfiidid ja sulfaadid pestakse välja. Juhul kui tuhk sisaldab sulfiide ja sulfaate on niiske tuhk ohtlik. Kuum tuhk põhjustab soojuspaisumist.
Tungaõli	Eraldub aeglaselt vedelikuna, põhjustab kuiva nahka, mitteohtlik
Tärpentin	Eemaldab vett
<b>U</b>	
Uriin	Oht armatuuridele poorses või halva kvaliteediga betoonis
<b>V</b>	
Vadak	vt piimhape
Vaiguõlid	Ei ole ohtlik
Vaik	Ei ole ohtlik
Valgendi	vt hüpokloriit, väävelhappe jne
Vase ühendid	vt Cu
Vedel ammoniaak	Kahjulik ainult koos alumiiniumsooladega
Vein	Ei ole ohtlik
Vesinikfluoriidhape 10%	Söövitab kiiresti, samuti armatuure
Vesinikfluoriidhape 30%	Söövitab kiiresti, samuti armatuure
Vesinikfluoriidhape 40%	Söövitab kiiresti, samuti armatuure
Vesinikfluoriidhape 75%	Söövitab kiiresti, samuti armatuure
Vesinikkloriidhape 10%	Söövitab kiiresti, samuti armatuure
Vesinikkloriidhape 30%	Söövitab kiiresti, samuti armatuure
Vesinikkloriidhape 37%	Söövitab kiiresti, samuti armatuure
Vesiniksulfiid $\text{H}_2\text{S}$	Ei ole ohtlik, kuid niiskes ja oksüdeerunud keskkonnas muutub väävelhappeks ja söövitab aeglaselt
Viinhappe lahus	Ei ole ohtlik
Väetis	vt ammooniumsulfaat, fosforhappe jne
Vääveloksiidid, $\text{SO}_2$	Moodustab väävelhappe
<b>Õ</b>	
Õli ja rasv	Tahke rasv laguneb aeglaselt, vedel rasv kiiremini
Õlu	Võib sisaldada käärimisprodukti äädik-, süsi-, piim- või tanniinhapet
Õunavein	Degradeerub aeglaselt, vt äädikhape
<b>Ä</b>	
Äädikhape 10%	Degradeerub aeglaselt
Äädikhape 30%	Degradeerub aeglaselt