

Teemu Haapala

Insinöörityö

Teollisuusjätevesisopimus Karkkilaan

Tekijä Otsikko	Teemu Haapala Teollisuusjätevesisopimus Karkkilaan
Sivumäärä Aika	46 sivua + 7 liitettä 2.2.2012
Tutkinto	Insinööri AMK
Koulutusohjelma	Kemiantekniikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ympäristötekniikka
Ohjaajat	Puhdistamoinsinööri Marja Valtonen Lehtori Timo Meros
<p>Insinöörityön tarkoituksena oli laatia Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen käyttöön teollisuusjätevesihakemus ja -sopimus sekä päivittää sopimuksen liitteeksi raja-arvot viemäriin johdettaville teollisuusjätevesille. Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos tilasi työn tehtäväksi insinöörityönä Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:ltä. Teollisuusjätevesillä tarkoitettiin tässä tapauksessa kaikkia normaalista yhdyskuntajätevesistä poikkeavia jätevesiä.</p> <p>Työssä laadittiin myös hakemus tilapäistä teollisuusjätevesilupaa varten ja malli jätevesien laaduntarkkailuohjelmasta. Kaikki sopimus- ja hakemusmallit liitteineen laadittiin mahdollisimman yleispäteviksi, jotta ne voidaan ottaa tarvittaessa heti käyttöön Karkkilassa suoraan tämän työn pohjalta.</p> <p>Insinöörityössä tutkittiin teollisuusjätevesisopimuksien laatimisen tarvetta Karkkilan jätevedenpuhdistamon prosessin toiminnan takaamiseksi. Teollisuusjätevesisopimuksien tarvetta tutkittiin myös Karkkilan alueen yrityskannan ja teollisuuden erityispiirteiden sekä muiden Suomen vesihuoltolaitosten käytäntöjen ja teollisuusjätevesiä koskevan lainsäädännön kannalta.</p> <p>Insinöörityön tekemisen aikana tutustuttiin Karkkilan jätevedenpuhdistamoon ja tutkittiin Karkkilan alueen yritystoimintaa, teollisuusjätevesien tyypillisiä ominaisuuksia ja niissä esiintyviä aineita sekä muualla Suomessa, kuten HSY Vedellä, käytössä olevia teollisuusjätevesikäytäntöjä. Näistä saatuja tietoja käytettiin raportissa pohjatietoina.</p>	
Avainsanat	teollisuusjätevesisopimus, jätevesi, raja-arvo, jätevedenpuhdistamo, Karkkilan kaupunki

Author Title	Teemu Haapala Industrial waste water agreements for Karkkila city
Number of Pages Date	46 pages + 7 appendices 2 February 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Chemical Engineering
Specialisation option	Environment Technology
Instructors	Marja Valtonen, Waterworks Engineer Timo Meros, Lecturer
<p>The purpose of the thesis project was to create an industrial wastewater application and agreement for Karkkila city water utility. The city of Karkkila ordered the project from Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. The Limit values for industrial wastewater conveyed to sewers were updated in the appendix of the agreement. In this case, industrial wastewater includes all wastewater except for municipal wastewater.</p> <p>In this project an application for a temporary industrial wastewater agreement and a model for quality control were also devised. All the models of the agreement and the application with appendices were created in as general form as possible so that they can be used immediately if necessary.</p> <p>The need for industrial wastewater agreements have been studied in this thesis to secure the proses in Karkkila city wastewater treatment plant. Industry in the district of Karkkila, practices in Finland's other water utilities and legislation concerning industrial wastewater were also considered.</p> <p>During thesis project of industry in the district of Karkkila was studied and an excursion was made to Karkkila wastewater treatment plant. When devised the report information were collected and studied on the typical content of wastewater and on the industrial wastewater practices used in other water utilities in Finland, for example in HSY Vesi.</p>	
Keywords	industrial wastewater agreement, wastewater, limit values, wastewater treatment plant, Karkkila city

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamo ja jätevedenpuhdistusprosessi	2
2.1	Vedenpuhdistusprosessi Karkkilan jätevedenpuhdistamolla	3
2.1.1	Prosessin vaiheet	4
2.1.2	Fosforin poisto	8
2.1.3	Typhen poisto	8
2.1.4	Liete	9
2.2	Puhdistamon kapasiteetti	9
2.3	Prosessin puhdistustulos	10
2.4	Teollisuusjätevesisopimusten tarve Karkkilan puhdistamon kannalta	10
2.4.1	Virtaama	11
2.4.2	Fosfori	11
2.4.3	Typpiyhdisteet	11
2.4.4	Raskas- ja puolimetallit	12
2.4.5	BOD ja COD	12
3	Karkkilan viemäröintialueen yritykset ja tarve teollisuusjätevesisopimuksille	12
3.1	Karkkilan teollisuuden erityispiirteet	13
3.1.1	Metalli- ja kemianteollisuus	14
3.1.2	Autokorjaamot ja huoltoasemat	14
3.1.3	Rakennustoiminta ja -teollisuus	15
3.1.4	Elintarvike- ja rehuteollisuus	15
4	Teollisuusjätevesien raja-arvot ja teollisuusjätevesisopimukset muualla	15
4.1	Muualla käytössä olevia pitoisuusraja-arvoja	16
4.2	HSY Veden teollisuusjätevesikäytännöt	16
4.2.1	Käytössä olevia arvoja HSY Vedellä	17
4.2.2	Jätevesien laaduntarkkailu ja jätevesimaksut HSY Vedellä	17
5	Viemäroitävää teollisuusjätevettä koskeva lainsäädäntö	18
5.1	Vesihuollon yleiset toimitusehdot	19
5.2	Vesihuoltolaki	19
5.3	Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista	20

5.4	Asetus yhdyskuntajätevesistä	21
5.5	Ympäristönsuojeluasetuksen mukaiset ympäristöluvan varaiset aineet	21
5.6	Ongelmajätteet	22
6	Viemäritävän teollisuusjäteveden raja-arvot	23
6.1	Orgaaninen aine ja kiintoaine	24
6.2	BOD ja COD	24
6.3	Typpi ja fosfori	25
6.4	Ammonium / ammoniakki	26
6.5	Jäteveden virtaama ja lämpötila	26
6.6	pH-arvo	27
6.6.1	pH-arvo prosessin toiminnan kannalta	27
6.6.2	pH-arvo betoniviemäriin korroosion kannalta	27
6.7	Viemäriin korroosiota aiheuttavat aineet	28
6.7.1	Rikkiyhdisteet	28
6.7.2	Kloridiyhdisteet ja magnesiumsuolat	29
6.8	Raskasmetallit ja puolimetallit	29
6.8.1	Arseeni	30
6.8.2	Elohopea	30
6.8.3	Hopea	31
6.8.4	Kadmium	31
6.8.5	Koboltti	32
6.8.6	Kromi	32
6.8.7	Kupari	32
6.8.8	Lyijy	33
6.8.9	Nikkeli	33
6.8.10	Seleeni	33
6.8.11	Sinkki	33
6.8.12	Tina	34
6.9	Hiilivedyt	34
6.9.1	Öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus	34
6.9.2	Rasvat	35
6.9.3	VOC-yhdisteet eli helposti haihtuvat orgaaniset yhdisteet	35
6.10	Syanidi	35
6.11	Nitrifikaatiota inhiboivat aineet	36
7	Teollisuusjätevesisopimus ja -hakemus	36
7.1	Yleistä teollisuusjätevesisopimuksesta	37

7.2	Milloin teollisuusjätevesisopimus solmitaan	37
7.3	Teollisuusjätevesisopimuksen solmimisprosessi	38
7.4	Teollisuusjätevesihakemus	39
7.5	Teollisuusjätevesisopimus	39
7.6	Tilapäinen lupa teollisuusjätevesien johtamisesta viemäriin	40
7.7	Jätevesien laaduntarkkailu	41
7.8	Korotettu jätevesimaksu	41
8	Työn tulokset ja teollisuusjätevesisopimusten tarpeellisuus	42
	Lähteet	45
	Liitteet	
	Liite 1. Tilapäisen teollisuusjätevesiluvan hakemus	
	Liite 2. Viemäriin johdettavien teollisuusjätevesien raja-arvot	
	Liite 3. Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet	
	Liite 4. Nitrifikaatiota inhiboivat aineet	
	Liite 5. Teollisuusjätevesihakemus	
	Liite 6. Teollisuusjätevesisopimus	
	Liite 7. Malli teollisuusjätevesien laaduntarkkailuohjelmasta	

Lyhenneluettelo

AA-EQS	Aritmeettisena vuosikeskiarvona ilmaistu ympäristölaatu normi
AVI	Aluehallintovirasto
BOD	Biokemiallinen hapenkulutus
BOD _{7-ATU}	Alaindeksi 7 tarkoittaa 7 vuorokauden aikaa ja alaindeksi ATU menetelmässä käytettävää allyylitiourealisäystä
CAS	Chemical Abstract Service, yhdysvaltalainen kemikaalien tunnistenumerojärjestelmä
COD	Kemiallinen hapenkulutus
COD _{Cr}	Alaindeksi Cr tarkoittaa hapetusta dikromaatilla
DDT	Dikloori-difenyylitrikloorietaani
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
HSY Vesi	Helsingin seudun ympäristöpalvelut Vesi
KHO	Korkein hallinto-oikeus
LUVY	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
MAC-EQS	Enimmäispitoisuutena ilmaistu ympäristölaatu normi
PAH	Polysyklinen aromaattinen hiilivety
SFS	Suomalainen standardijärjestelmä
VOC	Volatile organic compound, haihtuva orgaaninen yhdiste
VVY	Vesi- ja viemärlaitosyhdistys

1 Johdanto

Karkkilan kaupungin jätevesiviemäriverkostoon liittyneiden yritysten kanssa on laadittu vain tavanomaiset liittymis- ja käyttösopimukset. Näiden lisäksi vesihuoltolaitos voi laatia tarvittaessa teollisuusjätevesiä tuottavien yritysten kanssa edellä mainittujen sopimusten rinnalle teollisuusjätevesisopimuksen. Teollisuusjätevesillä tarkoitetaan tässä tapauksessa normaalista asumajätevedestä poikkeavia jätevesiä.

Tässä insinööriyössä on laadittu Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen käyttöön tulevat lomakkeet teollisuusjätevesisopimukselle ja -hakemukselle sekä tilapäisen teollisuusjätevesiluvan hakemukselle. Teollisuusjätevesisopimuksen liitteeksi on laadittu päivitettyt raja-arvot viemäriin johdettaville teollisuusjätevesille.

Tämän työn liitteinä olevat hakemus- ja sopimusmallit sekä raja-arvot on tehty mahdollisimman yleispäteviksi sillä ajatuksella, että Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos voi ottaa ne tarvittaessa käyttöönsä tämän työn pohjalta.

Mikäli vesihuoltolaitos haluaa myöhemmin kehittää tarkempia sopimusmalleja yksityiskohtaisine päästörajoineen eri alojen yritysten kanssa, vaatia korotettua jätevesimaksua alueen yrityksiltä tai kehittää tarkkailuohjelmaa teollisuusjätevesistä, se voi käyttää pohjatietonaan tätä työtä. Teollisuusjätevesisopimuksen liitteeksi on laadittu jätevesien laadun tarkkailuohjelmasta malli, joka on mahdollista ottaa käyttöön samalla kun teollisuusjätevesisopimukset otetaan käyttöön.

Teollisuusjätevesisopimukseen liittyvien lomakkeiden ja raja-arvolitteiden lisäksi tässä työssä on tutkittu teollisuusjätevesisopimusten laatimisen tarvetta Karkkilan kaupungin alueella useammalta kannalta. Karkkilan kaupungilla on oma yhdyskuntajätevedenpuhdistamo, jonne myös alueen teollisuusjätevedet johdetaan puhdistettavaksi. Teollisuusjätevesisopimusten laadinnan tarvetta on tutkittu tässä insinööriyössä jätevedenpuhdistamon kapasiteetin kannalta.

Muina näkökulmina työssä on käsitelty teollisuusjätevesiä koskevia asioita Karkkilan kaupungin alueen teollisuuden ja yritystoiminnan erityispiirteiden kannalta sekä työssä on selvitetty, millaisia käytäntöjä teollisuusjätevesiensä suhteen Helsingin seudun ympäristöpalvelut Vesi (HSY Vesi) käyttää.

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos on tilannut tämän työn Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:ltä (LUVY). Insinööriyön runkoa on alettu suunnitella alustavan selvitystyön "Karkkilan kaupungin viemäriin liittyneiden yritysten jätevesille määritettävät raja-arvot" pohjalta, jossa työ esitettiin toteutettavaksi insinööriyönä.

Työn merkittävimpänä lähteenä on käytetty Vesi- ja viemärilaitosyhdistyksen marraskuussa 2011 ilmestynyttä Teollisuusjätevesiopasta, jonka tietojen pohjalta tämän työn liitteinä olevat lomakepohjat ja raja-arvolitteet on myös tehty. Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos on VVY:n jäsen. VVY:n julkaisusarjaan kuuluva Teollisuusjätevesiopas on tarkoitettu kaikkien teollisuusjätevesiasioiden kanssa työskentelevien käyttöön.

Työn tekovaiheessa on keskusteltu työn sisällöstä ja tavoitteista Karkkilan kaupungin ja LUVY:n edustajien kanssa ja vierailtu Karkkilan yhdyskuntajätevedenpuhdistamolla tutustumassa jätevedenpuhdistusprosessiin. Taustatietojen hankkimiseksi on oltu yhteydessä HSY Veden teollisuusjätevesiasioita hoitaviin henkilöihin ja teollisuusjätevesioppaan kirjoittajiin.

2 Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamo ja jätevedenpuhdistusprosessi

Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolle tulevasta jätevedestä pääosa tulee Karkkilan kaupungin alueelta. Lisäksi naapurikunnan Nummi-Pusulän jätevesistä pieni osa puhdistetaan Karkkilan jätevedenpuhdistamolla. [1.]

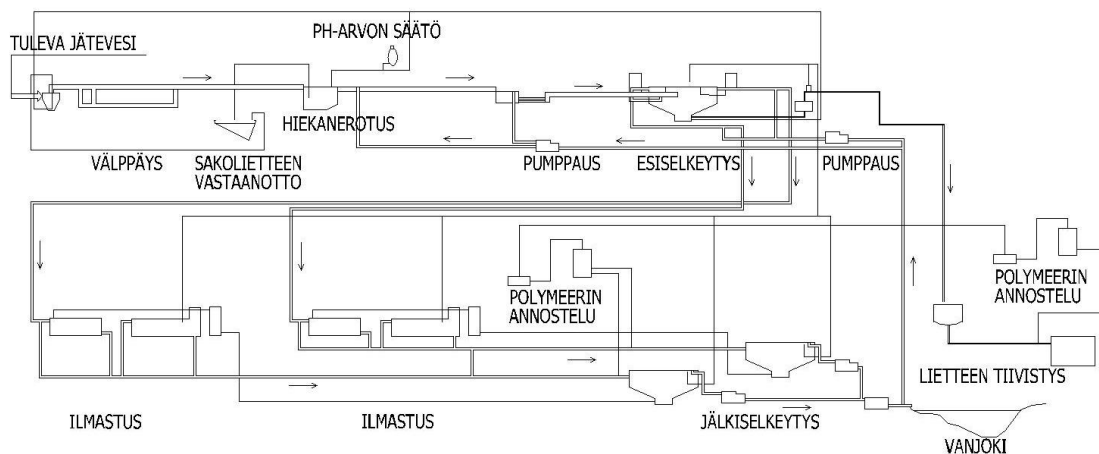
Viemärointi Karkkilan kaupungin alueella on toteutettu pääosin erillisviemärointinä. Viemäriverkoston kokonaispituus oli vuonna 2004 yhteensä 71 km, josta betoniviemäreitä oli 28 km. Puhdistamolla on lisäksi erillinen sakokaivolietteiden ja umpisäiliöjätevesien vastaanottoyksikkö. [2.]

Puhdistamolle tuleva jätevesi muodostuu pääosin normaalista yhdyskuntajätevedestä, mutta laitokselle johdetaan myös yritystoiminnan teollisuusjätevesiä. Karkkilan viemäriverkko kattaa valta-osan kaupungin alueen talouksista, ja verkon ulkopuolelle jääville haja-asustusalueille jää vain noin 10 % asuinkiinteistöistä. [1; 2.]

Puhdistettu jätevesi johdetaan viereiseen Karjaanjokeen eli Vanjokeen, joka laskee Hiidenveteen. HSY Vesi käyttää Hiidenvettä pääkaupunkiseudun varavesilähteenä [1; 3.]

2.1 Vedenpuhdistusprosessi Karkkilan jätevedenpuhdistamolla

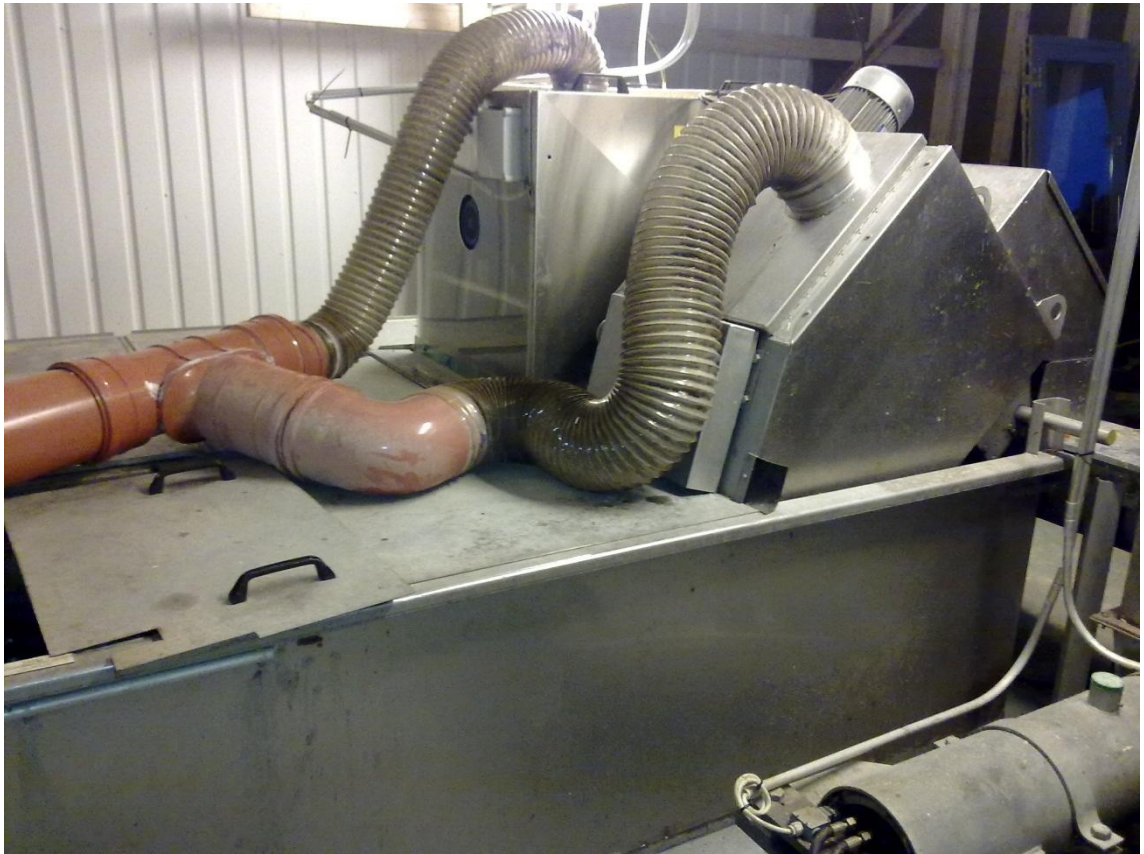
Karkkilan biologis-kemiallinen jätevedenpuhdistamo on matalakuormitteinen kaksilinjainen aktiivilietelaitos, jossa fosfori poistetaan biologisen prosessin yhteydessä rinnakkaissaostusta käyttäen. Kuvassa 1 on esitetty Karkkilan jätevedenpuhdistamon prosessikaavio, joka on luonnosteltu AutoCAD-ohjelmalla. Prosessi tulee muuttumaan jätevedenpuhdistamon saneerauksen johdosta jonkin verran. [2; 4.]



Kuva 1. Kaaviokuva Karkkilan jätevedenpuhdistamon prosessista.

2.1.1 Prosessin vaiheet

Jätevedenpuhdistamon osat ovat välppäys, hiekanerotus, esiselkeytys, ilmastus, jälkiselkeytys ja lietteen tiivistys. Kuvassa 2 on esitetty Karkkilan jätevedenpuhdistamon kaksi vierekkäistä välppää. [2.]



Kuva 2. Karkkilan jätevedenpuhdistamon välppäys.

Puhdistusprosessi alkaa mekaanisella välppäyksellä, jossa jätevedestä poistetaan suuri kokoinen kiintoaines. Välppäyksen jälkeen vesi johdetaan hiekanerotukseen. Sen tarkoituksena on poistaa jätevedestä hiekka, joka aiheuttaisi laitteiden mekaanista kulumista ja tukkeutumista. Toisena tarkoituksena on poistaa jätevedestä rasva ja öljy, jotka häiritsisivät biologista puhdistusta ja heikentäisivät lietteen laskeutumisominaisuuksia. Kuvassa 3 näkyy Karkkilan jätevedenpuhdistamon kemikalointilaitteistoa. [1; 5.]



Kuva 3. Kemikalointilaitteisto Karkkilan jätevedenpuhdistamolla.

Hiekanerotuksesta vedet kootaan yhteen, lisätään saostuskemikaalina käytettävä ferri-sulfaatti PIX-105 ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) ja johdetaan esiselkeytykseen. Esiselkeytyksessä erotetaan jäteveden sisältämää karkeaa kiintoainetta, jolloin saadaan vähennettyä aktiivilieteprosessin kiintoainekuormitusta. Lisäksi esiselkeytyksessä jäteveden happipitoisuus nousee ja sillä pystytään tasaamaan jäteveden laadun vaihteluita. [1; 5.]

Esiselkeytyksestä jätevesi johdetaan biologiseen puhdistusprosessiin. Biologinen prosessi koostuu ilmastetuista aktiivilietealtaista, joissa mikrobit käyttävät ravintonaan jäteveden sisältämää orgaanista ainesta ja ravinteita. Ilmastuksen happipitoisuutta mitataan happianturilla, joka näkyy kuvassa 4. Bioprosessissa muodostuu mikrobien solumassan kasvun seurauksena biolietettä eli ylijäämälietettä, jota poistetaan prosessista. Ylijäämäliete tiivistetään sakeuttamossa ja toimitetaan kuivattavaksi. [1; 5.]



Kuva 4. Ilmastusallas ja happianturi Karkkilan jätevedenpuhdistamolla.

Karkkilan puhdistamon bioprosessi myös nitrifioi tehokkaasti. Nitrifikaatiolla tarkoitetaan ilmastetuissa aktiivilietealtaissa mikrobien toimesta tapahtuvaa prosessiin tulevan jäteveden sisältämän ammoniumtyypen (NH_4^+) hapettumista nitraattitypeksi (NO_3^-). Nitrifikaatio kuluttaa jäteveden alkaliniteettia, ja tämä edellyttää neutralointikemikaalin lisäämistä prosessiin, Karkkilassa käytetään neutralointikemikaalina raskassoodaa (Na_2CO_3). [1; 5.]

Puhdistamon ilmastusaltaat on varustettu myös ilmastamattomilla anox-vaiheilla, jotka sijaitsevat altaiden alkupäässä. Ilmastetussa osassa tapahtuneen nitrifikaation seurauksena syntynyt nitraatti kierrätetään aktiivilietteen mukana anox-vaiheisiin. Hapettomissa olosuhteissa mikrobit kuluttavat jäteveden orgaanista hiiltä ja hyödyntävät nitraattia soluhengityksessä hapen sijasta. Prosessia kutsutaan denitrifikaatioksi, ja sen tuloksena syntyy typpikaasua, joka vapautuu ilmaan. [1; 5.]

Kuvassa 5 on yleiskuva toisesta Karkkilan jätevedenpuhdistamon linjasta. Eri altaat ovat sisäkkäin ja ne on erotettu väliseinillä.



Kuva 5. Karkkilan jätevedenpuhdistamon altaat.

Puhdistusprosessin viimeinen vaihe on jälkiselkeytys. Jälkiselkeytyksessä erotetaan puhdistettu jätevesi lietteestä. Biologis-kemiallinen liete laskeutuu jälkiselkeytysaltaan pohjalle, ja puhdistettua jätevettä virtaa ulos puhdistamolta. Altaan pohjalle laskeutunutta lietettä palautetaan takaisin aktiivilieteprosessin alkuun. Lietteen palautuksella saadaan ylläpidettyä lietekonsentraatiota prosessissa. [1; 5.]

Puhdistustuloksen viimeistelyssä käytetään polymeeriä, jota annostellaan jälkiselkeytykseen menevään lietevirtaan. Polymeerin vaikutuksesta liete flokkautuu ja laskeutuu paremmin jälkiselkeytyksessä. Tuloksena puhdistamolta ulos virtaava vesi sisältää vähemmän kiintoainetta. [1; 5.]

2.1.2 Fosforin poisto

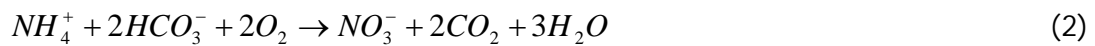
Osa jäteveden fosforista poistuu jo puhdistusprosessin mekaanisissa vaiheissa eli välp-päyksessä ja hiekanerotuksessa. Pääosa fosforista poistetaan kemiallisesti saostamalla. Fosforista saadaan poistettua esiselkeytyksessä noin 40 – 60 %. Loppu fosfori poiste-taan ilmastusaltaissa. [1; 5.]

Fosforia poistetaan kemiallisesti Karkkilan jätevedenpuhdistamolla ferrisulfaatilla. Reak-tio on kaavan 1 mukainen [6, s. 502]:



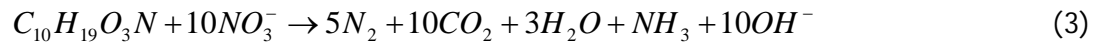
2.1.3 Typen poisto

Biologinen typenpoisto tapahtuu nitrifikaation ja denitrifikaation kautta. Nitrifikaatio on aerobinen biologinen prosessi, jossa autotrofiset, eli hiilidioksidia hiilen lähteenä käyt-tävät bakteerit hapettavat ammoniumtypen nitriitin kautta nitraatiksi. Reaktio on kaa-van 2 mukainen [6, s. 613; 7, s. 47]:



Nitrifikaatiobakteenien kasvunopeus on riippuvainen lämpötilasta. Optimi lämpötila bak-teereille on 30 - 35 °C. Nitrifikaatio on erittäin herkkä lämpötilavaihteluille. Lämpötilan laskiessa riittävän alas nitrifikaatioprosessi voi lakata toimimasta. pH:n lähestyessä happamia arvoja ammoniumin hapettuminen vähenee. Nitrifikaation suhteen pH-optimi on välillä 7 – 8. [8, s. 11.]

Denitrifikaatio on biologinen prosessi, jossa heterotrofiset eli eloperäistä ainesta hiilen lähteenä käyttävät bakteerit käyttävät nitriittiä ja nitraattia hapen asemesta soluhengi-tykseen. Aktiivilietteessä elävät denitrifioimaan kykenevät bakteerit käyttävät normaali-tilanteessa happea soluhengitykseen. Mikäli happi loppuu ja nitriittiä tai nitraattia on läsnä, nämä bakteerit pystyvät siirtymään happihengityksestä nitraattihengitykseen. Nitraatti (NO₃⁻) ja nitriitti (NO₂⁻) pelkistyvät typpikaasuiksi jätevedessä seuraavan reak-tioyhtälön 3 mukaisesti [6, s. 619; 8, s. 11]:



Denitrifikaatioon perustuvassa typenpoistossa bakteerit käyttävät hiilen lähteenä joko jäteveden sisältämiä yhdisteitä tai prosessiin lisättävää hiillilähdettä. Denitrifikaatio ei ole niin riippuvainen lämpötilasta kuin nitrifikaatio, koska denitrifikaatioon kykenee suuri joukko eri lämpötiloissa eläviä bakteereja. Suotuisin pH-alue on 6,5 – 7,5. Denitrifikaatio on myös vähemmän herkkä pH:n muutoksille kuin nitrifikaatio. Denitrifikaation nopeus laskee, kun pH on alle 6 tai yli 8. [8, s. 12.]

2.1.4 Liete

Jätevedenpuhdistuslaitoksen sakeuttamossa tiivistetty ylijäämäliete kuljetetaan HSY Veden jätevedenpuhdistamolle Helsingin Viikinmäkeen jatkokäsiteltäväksi [9].

2.2 Puhdistamon kapasiteetti

Karkkilan vuonna 1974 valmistunutta puhdistamoa on saneerattu vuosina 1992 - 1993 ja laajennettu vuonna 2002. Puhdistamoa saneerataan myös vuosina 2011 – 2016 vastaamaan paremmin vaatimuksia ja prosessin toiminnan parantamiseksi. Karkkilan jätevedenpuhdistamon mitoitusravot tulokuormitukselle esitetään taulukossa 1. Mitoitus on suunniteltu vastaamaan arvioitua tulokuormaa vuonna 2020. [1; 2.]

Taulukko 1. Karkkilan jätevedenpuhdistamon mitoitusravot. [2.]

Keskimääräinen virtaus	3500	m ³ /d
Virtaus maksimi	640	m ³ /h
Virtaus mitoitettu	220	m ³ /h
BOD _{7ATU, O₂}	560	kg/d
Kokonaistyyppi	110	kg/d

Keväisin sulamisvesien takia laitokselle tulee suuria, jopa yli 15000 m³ päivässä olevia virtauspiikkejä, jotka laitos kuitenkin pystyy käsittelemään normaalisti joutumatta tekemään ohituksia suoraan Vanjokeen. [1.]

2.3 Prosessin puhdistustulos

Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamo on ympäristölupavelvollinen. Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on päätöksellään 27.6.2007 (dnro: LSY-2007-Y-9) myöntänyt Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolle ympäristöluvan. Lupa tuli lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) päätöksellä 11.8.2010 (dnro: 3749/1/08). KHO poisti Länsi-Suomen ympäristölupaviraston päätöksessä kokonaistypen poistolle asetettua 60 % tehovaatimuksen. Kokonaistypen poistossa tulee KHO:n päätöksen mukaisesti pyrkiä mahdollisimman hyvään tulokseen. [2; 9; 10.]

Puhdistamolla ja viemäriverkostossa muualla tapahtuvat ohijuoksutukset ja ylivuodot sekä jäteveden käsittelyä koskevat häiriö- ja poikkeustilanteet mukaan lukien lasketun puhdistustuloksen on saavutettava taulukossa 2 esitettävät KHO:n (11.8.2010) päätöksellä vahvistetut luparajat. Luparajat ovat ammoniumtypen osalta vuosikeskiarvona ja muilta osin neljännesvuosikeskiarvona [9; 10.]

Taulukko 2. Luparajat. [9.]

Päästösuure	Enimmäispitoisuus, mg/l	Vähimmäisteho, %
BOD _{7ATU, O₂}	10	95
COD _{Cr, O₂}	-	85
Fosfori, P	0,3	95
Ammoniumtyppi	4	-

Jäteveden käsittelytuloksen on lisäksi täytettävä biokemiallisen ja kemiallisen hapenkulutuksen eli BOD- ja COD-arvojen, fosforin ja kiintoaineen osalta yhdyskuntajätevesistä annetun valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset asetuksen mukaisesti tarkkailtuna. Vesistöön johdettava jätevesi ei saa sisältää haitallisissa määrin terveydelle tai ympäristölle vaarallisia aineita. Ympäristölupa velvoittaa Karkkilan jätevedenpuhdistamoa tarkkailemaan Vanjokeen johtamaansa puhdistettua jätevettä. [2.]

2.4 Teollisuusjätevesisopimusten tarve Karkkilan puhdistamon kannalta

Teollisuusjätevesisopimusten solmimisen tarvetta on selvitetty jätevedenpuhdistamon kapasiteetin riittävyyden ja kuormitustarkkailun tulosten suhteen. Puhdistamon vuoden 2010 kuormitustarkkailun tulosten perusteella vuosi- ja neljännesvuosikeskiarvoina

lasketut puhdistustulokset saavuttivat KHO:n (11.8.2010) päätöksellä vahvistetut luparajat ja myös valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset saavutettiin. [9.]

2.4.1 Virtaama

Karkkilan jätevedenpuhdistamolle tulee jätevettä vuosikeskiarvona 2300 m³ päivässä. Jätevedenpuhdistamon toiminnan kannalta hieman suurempi virtaus olisi jopa parempi, joten pelkästään jäteveden määrää ei tällä hetkellä tarvitse rajoittaa teollisuusjätevesisopimuksissa. [1.]

2.4.2 Fosfori

Karkkilan jätevedenpuhdistamon fosforinpoiston tehokkuus on keskimäärin 99 % ja keskimääräinen fosforipitoisuus puhdistetussa jätevedessä 0,06 mg/l. KHO:n päätöksen (dnro: 3749/1/08) mukaisesti Karkkilan puhdistamolla pitää saavuttaa neljännesvuosikeskiarvona fosforin osalta seuraavat raja-arvot: käsitellyn veden fosforipitoisuus enintään 0,3 mg/l ja käsittelyteho vähintään 95 %. Karkkilan puhdistamolla saavutetaan fosforin osalta puhdistustulokselle asetetut raja-arvot reilulla marginaalilla, joten teollisuusjätevesien fosforipitoisuudelle ei ole tällä hetkellä tarvetta asettaa erityisiä rajoituksia. [2; 9.]

2.4.3 Typpiyhdisteet

Ammoniumtyppipitoisuus käsitellyssä vedessä pyrkii nousemaan pitkillä pakkasjaksoilla ja kevään hulevesikaudella. Ilmiö johtuu nitrifikaation hidastumisesta kylmissä olosuhteissa. Muina vuodenaikoina prosessi toimii nitrifikaation suhteen hyvin. [9.]

Karkkilan puhdistamolle ei ole vielä asetettu typenpoistolle numeerista raja-arvoa. Jäteveden käsittelyssä on KHO:n päätöksen (dnro: 3749/1/08) mukaisesti kuitenkin pyrittävä mahdollisimman hyvään typen poistoon. [2; 10.]

2.4.4 Raskas- ja puolimetallit

HSY Vedelle kuljetettavan sakeutetun ylijäämälietteen suhteen ei ole ollut ongelmia liian korkeista metallipitoisuuksista, vaan ne ovat täyttäneet puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä annetun valtioneuvoston päätöksen 282/1994 vaatimukset. [2.]

2.4.5 BOD ja COD

Karkkilan puhdistamolla ei tule ylityksiä BOD_{7-ATU} :n ja COD_{Cr} :n raja-arvoihin, joten näiden pitoisuuksia teollisuusjätevesissä ei ole tarpeen tällä hetkellä rajoittaa erityisesti puhdistamon kannalta. [9.]

3 Karkkilan viemäröintialueen yritykset ja tarve teollisuusjätevesisopimuksille

Teollisuusjätevesisopimusten solmimisen tarvetta selvitetään Karkkilan jätevesiviemäriverkoston alueella olevan yritystoiminnan ja sen erityispiirteiden avulla.

Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolle myönnetyssä ympäristöluvassa määrätään, että päästötarkkailuohjelmaan on sisällytettävä soveltuvin osin tarkkailua aineista, joiden päästöt vesiin tai viemäriverkostoon ovat ympäristöluvanvaraisia sekä vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista. [2; 11.]

Jätevedenpuhdistamon tarkkailuohjelman päivittämistä varten Karkkilan viemäröintialueella on tehty jätevesiselvitystä, jossa selvitettiin viemäriverkostoon liittyneiden yritysten jätevesien laatua. Jätevesitietoja on selvitetty yritysten ympäristölupien perusteella ja lisäksi tiedustelemalla paikallisilta yrityksiltä, millaista jätevettä viemäriverkostoon johdetaan. [11.]

Jätevesiselvityksen tietoja annetaan vain Karkkilan vesihuoltolaitoksen ja Uudenmaan ELY-keskuksen (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) käyttöön. Karkkilan vesihuoltolaitoksen edustajien kanssa on sovittu, että jätevesiselvityksen tietoja Karkkilan yrityskannasta voidaan käyttää tässä insinööriyössä taustatietona, mutta tietoja yrityksistä ei saa esittää tunnistettavassa muodossa. [11.]

3.1 Karkkilan teollisuuden erityispiirteet

Karkkilan jätevedenpuhdistamolle johdettava jätevesi on pääosin normaalia asumajättevettä, mihin viittaa myös biologisen puhdistuksen hyvä toimivuus ja nitrifikaation esiintyminen voimakkaana puhdistusprosessissa. Puhdistamolle tuleva hulevesimäärä on ajoittain hyvin suuri, minkä johdosta tulovesi on laimeaa. Puhdistamolle yritystoiminnasta peräisin tulevat jätevedet ovat pääasiassa rinnastettavissa normaalin yhdyskuntajätteveteen. [11.]

Karkkilan alueella on 31 yritystä tai toiminimeä, jotka eivät julkisesti saatavilla olevien tietojen tai toimialan perusteella oletettavasti johda jätevesiverkostoon muita kuin yhdyskuntajättevettä. Lisäksi on tavoitettu 44 yritystä, joiden osalta kyselyn avulla on selvitetty jätevesikäytäntöjä. [11.]

Yritysten jätevesikäytännöt on eroteltu taulukossa 3 karkeasti kolmeen ryhmään. 27 yrityksistä ilmoittaa, että niiden jätevedet ovat suoraan rinnastettavissa yhdyskuntajätteveteen. 13 yritystä ilmoittaa johtavansa teollisuusjättevettä erilaisten erotuskaivojen tai neutraloinnin kautta viemäriverkostoon. Kolme yritystä on erottanut prosessien vedet täysin viemäriverkostosta, ja ne kerätään kokonaisuudessaan jatkokäsiteltäväksi muualle kuten Ekokemille Riihimäelle. [11.]

Taulukko 3. Karkkilan teollisuusjätevesikäytännöt toimialoittain.

Toimiala	Teollisuus mm. metalli	Elintarvike + rehu	Auto- ja kuljetusala	Rakennusala + lämmöntuotto
Yhdyskuntajättevettä	11	3	6	7
Erottimien tai neutraloinnin jälkeen verkkoon	4	2	7	-
Prosessivedet jatkokäsittelyyn	3	-	-	-

Taulukossa 3 on jaoteltu eri teollisuuden alat karkeasti neljään ryhmään. Teollisuusryhmään on laskettu kuuluvaksi erilainen metalli- ja kemianteollisuus kuten koneistus, komponenttien valmistus, laboratoriotuotanto sekä pintakäsittely-, sementti- ja puuteollisuus. Elintarvikeryhmään on laskettu kuuluvaksi elintarviketeollisuuden yrityksiä ja yrityksiä, jotka valmistavat esimerkiksi rehua ja vitamiineja. Autoalalle on laskettu kuuluvaksi huoltoasemat, autohuoltamot ja kuljetusalan yritykset. Rakennusteollisuuden

alaan on laskettu kuuluvaksi erilaiset rakennus-, rakennusmyynti-, huolto- ja lämmön- tuottoyritykset. [11.]

3.1.1 Metalli- ja kemianteollisuus

Karkkilan kaupungin alueella on paljon metalliteollisuuden yrityksiä ja muutama kemianteollisuuden yritys. Metalliteollisuuden alan jätevesissä tyypillisesti esiintyy erilaisia hiomajätteitä, öljyjä, rasvoja, lakkoja, liuottimia, happoja, emäksiä, raskasmetalleja, syanideja ja muita haitallisia aineita. Kemianteollisuuden jätevesissä voi olla mukana reagoimattomia raaka-aineita ja erilaisia pesu ja vuotovesiä. [7, s. 56 – 57.]

Karkkilan alueella olevien metalli- ja kemianteollisuuden yritysten päästöistä tutkittavia aineita tai ominaisuuksia voivat olla raskasmetallit, pH, kiintoaineen määrä sekä joissain tapauksissa VOC-yhdisteet eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja mineraaliöljypitoisuudet. Muita jätevedestä tutkittavia ominaisuuksia voivat olla tarvittaessa sulfiitin ja fosforin määrä sekä veden BOD- ja COD-arvo. [7, s. 56 - 58.]

Sementtitehtaan jätevedet voivat olla todella emäksisiä. Sementtitehtaan jätevesistä tutkittavia aineita ja ominaisuuksia ovat tärkeiden pH:n ja kiintoaineen määrien lisäksi sulfaatti, kokonaistyyppi ja -fosfori, BOD ja COD sekä mineraaliöljyt. [7, s. 62.]

3.1.2 Autokorjaamot ja huoltoasemat

Karkkilan kaupungin alueella sijaitsee autokorjaamoja ja huoltamoita sekä huoltoasemia. Huoltamoiden jätevedet koostuvat piha-alueella kertyvistä pintavesistä ja autojen pesuvesistä. Korjaamoilla syntyvät jäteöljyt, liuottimet ja jäähdytinnesteet kerätään erikseen vaarallisiin jätteisiin, mutta jätevesissä on näitä aineita jonkin verran öljynerottimien jälkeen. Autokorjaamoilla ja huoltamoilla käytössä olevat pesukemikaalit ovat useimmiten biohajoavia. [7, s. 68; 11.]

Autokorjaamojen ja huoltoasemien jätevesistä tutkittavia aineita ja ominaisuuksia ovat BOD ja COD, kokonaistyyppi ja fosfori, kiintoaine, pH, raskasmetallit sekä VOC- ja mineraaliöljyt [7, s. 68].

3.1.3 Rakennustoiminta ja -teollisuus

Normaalista rakennustoiminnasta ei synny erityisiä teollisuusjätevesiä. Pilaantuneiden maiden kunnostuksen ja räjäytystyömaiden yhteydessä syntyvien jätevesien laatua on syytä selvittää. Räjäytystyömaiden hulevesille on tyypillistä korkea typen pitoisuus. [7, s. 69.]

Pilaantuneiden maiden kunnostuksessa syntyvät jätevedet saattavat sisältää runsaasti erilaisia haitta-aineita, kuten raskasmetalleja, liuottimia tai syöpää ja mutaatiota aiheuttavia polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä eli PAH-yhdisteitä. Lupaa pilaantuneiden maiden kunnostuksessa syntyvien jätevesien johtamista viemäriverkkoon voi hakea tilapäisen teollisuusjätevesiluvan hakemuksella, joka on tämän työn liitteenä 1. [7, s. 69.]

3.1.4 Elintarvike- ja rehuteollisuus

Karkkilan alueella on joitain elintarvikealan yrityksiä sekä rehun ja vitamiinien valmistusta. Elintarvikealan jätevedet sisältävät muun muassa happamien tai emäksisten pesuvesien mukana tulevia hiilihydraatteja, proteiineja, rasvoja, suoloja ja säilöntäaineita. Korkea BOD-, kiintoaine-, fosfori- ja typpipitoisuus sekä pH:n vaihtelut ovat tyypillisiä elintarviketeollisuudelle. [7, s. 52.]

Elintarvikealalla esimerkiksi lihanjalostuksen ja leipomoiden teollisuusjätevesissä ongelmia voivat aiheuttaa jäteveden korkea lämpötila, hapettomuus sekä eloperäisen jätteen joutuminen viemäriin. Jätevesissä on tyypillisesti myös korkeita rasva- ja proteiinipitoisuuksia. Jätevesistä tutkitaan pH, lämpötila, BOD- ja COD-arvot ja kokonaistyp- pi-, fosfori- ja rasvapitoisuus. [7, s. 53 – 55.]

4 Teollisuusjätevesien raja-arvot ja teollisuusjätevesisopimukset muualla

Eri vesihuoltolaitokset ovat solmineet teollisuusjätevesisopimuksia ja määritelleet teollisuusjätevesille hieman toisistaan poikkeavia raja-arvoja. Vesihuoltolaitos päättää omien tarpeidensa pohjalta, milloin teollisuusjätevesisopimus tehdään. Jätevesisopimuksien

solmimiseen eri puolella Suomea vaikuttavat esimerkiksi jätevedenpuhdistamojen erilaisuus, lietteen hyötykäyttö, puhdistamon ympärillä oleva teollisuus ja viemäriverkosto. [7, s. 30; 12.]

4.1 Muualla käytössä olevia pitoisuusraja-arvoja

Taulukkoon 4 on koottu muualla Suomessa eri vesihuoltolaitoksilla käytössä olevia raja-arvoja.

Taulukko 4. Raja-arvot muualla. Yksikkönä mg/l. [7, s. 31.]

Aine/ominaisuus	Ympäristöministeriö	HSY Vesi	Lahti Aqua	Turun Seudun Puhdistamo	Vaasan Vesi	Kymen Vesi
Arseeni	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,5
Elohopea	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01
Hopea	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
Kadmium	0,01	0,01	0,01	0,2	0,01	0,01
Kokonaiskromi	0,5	1,0	0,5	0,7	1,0	0,5
Kromi VI	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Kupari	0,5	2,0	2,0	0,5	1,5	0,5
Lyijy	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Nikkeli	0,5	0,5	0,5	2,0	1,0	0,5
Sinkki	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
pH	6-11	6-11	6-11	6-11	6-11	6-9
Lämpötila	40	40	40	40	40	30
Kokonaissyaniidi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Rasva	150	150	150	150	-	-
Kiintoaine		300-800				
Mineraaliöljyt/kokonaishiilivety-pitoisuus	200	100	50	200	200	-

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen päivitetty raja-arvolite on tämän työn liitteenä 2. Karkkilan raja-arvot on määritelty ympäristöministeriön vanhojen suosituservojen pohjalta, ja niitä on käsitelty aineittain tämän insinööriyön luvussa 6 Viemäroitävän teollisuusjäteveden raja-arvot.

4.2 HSY Veden teollisuusjätevesikäytännöt

HSY Vesi on Suomen suurin vesihuoltolaitos. HSY Veden Viikin jätevedenpuhdistamolla käsitellään noin 800 000 asukkaan jätevedet Helsingin, Vantaan, Keravan, Tuusulan,

Järvenpään ja Sipoon alueelta. Puhdistamolle tulevasta jätevedestä noin 85 prosenttia on yhdyskuntajätevesiä ja 15 prosenttia teollisuusjätevesiä. [13.]

Vuonna 2005 HSY Vedellä oli 69 teollisuusjätevesisopimusta, joista pintakäsittely-, metalli- ja piirilevyteollisuuden yrityksiä oli 21. HSY Vesi tekee jatkuvasti uusia sopimuksia Helsingissä, Espoossa ja Vantaalla. Yritykset, joiden kanssa HSY Vesi tekee teollisuusjätevesisopimuksia, ovat pääosin elintarviketeollisuutta, kuten meijereitä, leipomoita ja panimoita sekä kemianteollisuuden, pintakäsittelyn ja muun metallialan yrityksiä. Myös liimatehtaat, energialaitokset, kaatopaikat, satamat, maalitehtaat, painoväritehtaat ja teknokemianteollisuuden yritykset ovat yrityksiä, joiden kanssa teollisuusjätevesisopimuksia solmitaan. [12; 14, s. 12.]

4.2.1 Käytössä olevia arvoja HSY Vedellä

HSY Veden käytössä olevat raja-arvot viemäriin johdettaville jätevesille poikkeavat joltain osin ympäristöministeriön vanhojen suositusarvojen kanssa. HSY Veden raja-arvot ovat vähemmän tiukat hopean, kromin, kuparin ja sinkin osalta. [7, s. 31.]

Pohjana raja-arvoissa HSY Vesi on käyttänyt ympäristöministeriön vanhoja suositusarvoja. Käytössä olevat raja-arvot HSY Vedellä ovat muotoutuneet vuosien saatossa sen pohjalta, että Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla syntyvä liete pitää saada 100 %:n hyötykäyttöön. Joidenkin aineiden kohdalla HSY Vedellä ei ole todettu tarvetta niin tiukkoihin raja-arvoihin kuin ympäristöministeriön suosituksissa. [12.]

Rasvan ja kiintoaineen raja-arvoja otetaan useammin käyttöön kuin ennen, koska kiintoaine on kaikkein kallein poistettava puhdistamolla. Rasva taas lisää puhdistuskustannuksia viemäriverkossa. [12.]

4.2.2 Jätevesien laaduntarkkailu ja jätevesimaksut HSY Vedellä

HSY Vesi velvoittaa yrityksiä tarkkailemaan jätevesiään ulkopuolisten konsulttien toimesta. HSY Veden teollisuusjätevesisopimuksissa on eroteltu eri teollisuuden aloille tiettyjä aineita, joiden pitoisuuksia jätevesissä myös veloitetaan tarkkailemaan. [12.]

Alla olevassa taulukossa 5 on esimerkkejä, mistä eri aineiden tai ominaisuuksien raja-arvoista on sovittu eri teollisuudenalojen kanssa. Aineet on kirjattu kulloiseenkin teollisuusjätevesisopimukseen, ja niiden pitoisuuden tai määrän tarkkailua vaaditaan jätevesien laaduntarkkailuohjelmassa. Aineiden pitoisuuden ylärajana käytetään yksikköä mg/l tai vaihtoehtoisesti kokoamanäytteistä analysoitua määrää tietyllä ajanjaksolla. [12; 15.]

Taulukko 5. Eri teollisuudenalojen raja-arvoja HSY Vedellä. [15.]

Aine	suurin sallittu pitoisuus	kuorma
	mg/l	kg/a tai g/d
Lihanjalostus		
kiintoaine	500	
rasva	150	
Värien valmistus		
kiintoaine	300	600 (kg/a)
kupari	2	6 (kg/a)
Pintakäsittely		
nikkeli	0,5	30 (g/d)
kokonaiskromi	1,0	50 (g/d)
kupari	2,0	100 (g/d)
sinkki	3,0	150 (g/d)
6-arvoinen kromi	0,1	
kokonaissyanidi	0,5	
kadmium	0,01	

HSY Vesi perii korotettua jätevesimaksua yrityksiltään. HSY:n hallitus on tehnyt päätöksen marraskuussa 2011 Teollisuusjätevesioppaan mukaisen maksukaavan käyttöön ottamisesta ja alkaa noudattaa sitä vuoden 2013 alusta. [12.]

5 Viemäritäviä teollisuusjätevetä koskeva lainsäädäntö

Teollisuusjätevesiä koskevia säädöksiä ja normeja on useita. Monissa tämän työn kohdissa viitataan eri säädöksiin ja normeihin, ja tässä luvussa käydään läpi niistä tärkeimpiä.

5.1 Vesihuollon yleiset toimitusehdot

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen yleisissä toimitusehdoissa on liittyjille annettu määräyksiä viemäriin johdettavan veden määrästä ja laadusta. Teollisuusjätevesisopimukset laaditaan aina yleisten toimitusehtojen rinnalle. Mikäli yleisissä toimitusehdoissa ja teollisuusjätevesisopimuksen ehdoissa on ristiriitaisuuksia, teollisuusjätevesisopimus ratkaisee. [7, s. 4.]

Yleisten toimitusehtojen mukaan vesihuoltolaitoksen viemäriin ei saa johtaa bensiiniä, liuottimia tai palo- ja räjähdysvaaraa aiheuttavia aineita tai muita ongelmajätteitä. Lisäksi yleisissä toimitusehdoissa määritellään, että jätevesiverkostoon ei saa johtaa haittaa tai vahinkoa tuottavasti esineitä, kuten tekstiilejä, metallia, hiekkaa, multaa, lasia, kumia, muovia, rasvaa, öljyä tai mitään muitakaan sellaisia yhdyskunta- tai teollisuusjätteitä, jotka saattavat aiheuttaa viemäriin tukkeutumista tai vaikeuttaa jätevesien käsittelyä. Vahinkoa tai haittaa tuottavasti viemäriverkostoon ei saa laskea viemärilaitoksen tai purkuvesistön kannalta muita vahingollisia tai myrkyllisiä aineita tai aineita, jotka voivat vaarantaa vesihuoltolaitoksen työntekijöiden turvallisuutta. [7, s. 4.]

Yleisten toimitusehtojen mukaan viemäriverkostoon ei saa johtaa haittaa tai vahinkoa tuottavasti viemäriverkostoa, jonka pH-arvo on pienempi kuin 6 tai suurempi kuin 11 tai suurta määrää vettä, jonka lämpötila on yli 40 °C. Myöskään myrkyjä tai myrkyllisiä kaasuja muodostavia aineita, happoja tai viemäriverkostoa syövyttäviä aineita tai sellaisia aineita, jotka reagoidessaan viemäriverkoston kanssa voivat aiheuttaa myrkyä muodostumista, korroosiota, tukkeumia tai viemäriverkoston merkittävää lämmön nousua, ei saa johtaa viemäriin haittaa tai vahinkoa tuottavasti. [7, s. 4.]

5.2 Vesihuoltolaki

Vesihuoltolaki 119/2001 koskee sellaisia yrityksiä, joiden jätevedet on suoraan rinnastettavissa yhdyskuntajäteveeseen ja joiden kanssa ei tarvitse solmia teollisuusjätevesisopimuksia. Vesihuoltolain 10 §:n mukaan vesihuoltolaitos voi kieltäytyä liittämästä viemäriverkostoon sellaisia kiinteistöjä, jonka viemäriin johdettavan jäteveden laatu tai määrä vaikeuttaa vedenpuhdistamon toimintaa. Vesihuoltolain 18 §:ssä säädetään ve-

sihuoltolaitoksen maksujen yleisistä periaatteista, ja niitä sivutaan tämän insinööriyön kohdassa 7.7.2 Korotetut jätevesimaksut. [7, s. 8.]

5.3 Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista

Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 on esitetty lista aineista, joita ei saa päästää pintaveteen eikä vesihuoltolaitoksen viemäriin. Asetuksessa on esitetty myös muut vesiympäristölle vaaralliset aineet ja niiden ympäristölaatonormit. [7, s. 9.]

Valtioneuvoston asetuksessa 868/2010 on täydennetty asetusta 1022/2006 ja siinä on myös päivitetty lista ympäristölaatonormeista. Ympäristölaatonormilla tarkoitetaan sellaista vesiympäristölle vaarallisen ja haitallisen aineen pitoisuutta pintavedessä, jota ei saa ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää. Ympäristölaatonormit on otettava huomioon asetettaessa raja-arvoja viemäriin johdettaville teollisuusjätevesille. [7, s. 9; 16.]

Asetuksen 868/2010 mukaan vesihuoltolaitoksen viemäriin ei saa päästää alla olevassa listassa olevia aineita, ellei yritys kykene osoittamaan, ettei kyseisten aineiden päästäminen aiheuta pintavesien pilaantumista tai haittaa vesihuoltolaitoksen toiminnalle [7, s. 9; 16]:

- 1,2-dikloorietaani
- aldriini
- dieldriini
- endriini
- isodriini
- DDT
- heksaklooribentseeni
- heksaklooributadieeni
- heksakloorisykloheksaani
- hiilitetrakloridi
- pentakloorifenoli
- tetrakloorieteeni (tetrakloorietyleeni)
- triklooribentseeni (1,2,4-triklooribentseeni)
- trikloorieteeni (trikloorietyleeni)
- trikloorimetaani (kloroformi).

Tämän työn liitteenä 3 on asetuksen 868/2010 mukainen lista muista vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ympäristölaatonormeineen. Listassa olevien aineiden

kohdalla on niiden CAS-numerot (Chemical Abstract Service), jotka tulevat yhdysvaltalainen kemikaalien tunnistenumerojärjestelmän mukaan ja helpottavat yrityksiä selvittämään, onko näitä aineita heidän käyttämiensä aineiden joukossa. [16; 17.]

5.4 Asetus yhdyskuntajätevesistä

Valtioneuvoston asetuksessa ympäristösuojeluasetuksen muuttamisesta 889/2006 löytyy yleiset vaatimukset jäteveden viemäriin johtamisesta. Vesihuoltolaitos voi kieltäytyä liittämästä laitoksen viemäriin sellaisia jätevesiä, jotka eivät täytä vaatimuksia. [7, s.10.]

Ympäristönsuojeluasetuksen muutoksen 889/2006 vaatimusten mukaan teollisuusjätevedet tulee tarpeen mukaan esikäsittää asianmukaisella tavalla vesihuoltolaitoksen päästöistä ympäristöön kohdistuvien haittojen ehkäisemiseksi tai muiden purkuvesistöä koskevien säännösten vaatimusten täyttämiseksi. [7, s. 9 - 10.]

Lisäksi esikäsittely tulee tehdä niin, että varmistetaan jätevedenpuhdistamon lietteen turvallinen käyttömahdollisuus ympäristön kannalta, viemäriverkoston ja puhdistamon työntekijöiden turvallisuus sekä se, että verkosto ja puhdistamo laitteineen eivät vaurioidu teollisuusjätevesien takia eivätkä jäteveden ja lietteen käsittelyprosessien toiminta häiriinny. [7, s. 9 - 10]

5.5 Ympäristönsuojeluasetuksen mukaiset ympäristöluvan varaiset aineet

Ympäristölupa vaaditaan yritykseltä, jonka jätevesissä on ympäristönsuojeluasetuksessa 169/2000 määriteltyjä aineita. Mikäli yritys pystyy osoittamaan, että näiden aineiden päästäminen jätevesiin ei aiheuta ympäristön pilaamisen vaaraa, vahinkoa viemäriverkolle tai haittaa jätevedenpuhdistamoja ympäristölupaa ei tarvita. [7, s. 11.]

Seuraavassa on lueteltu aineet, joiden päästäminen jätevesihuoltolaitoksen viemäriin on ympäristöluvanvaraista ympäristönsuojeluasetuksen muutoksen 889/2006 mukaan [18]:

1. elohopea ja sen yhdisteet
2. kadmium ja sen yhdisteet
3. arseeni ja seleeni sekä niiden yhdisteet
4. kromi, lyijy, nikkeli, tallium, uraani sekä niiden yhdisteet
5. orgaaniset halogeeniyhdisteet ja aineet, jotka vesiympäristössä voivat muodostaa sellaisia yhdisteitä
6. orgaaniset tinayhdisteet ja ympäristölle vaaralliset orgaaniset fosforiyhdisteet
7. syöpää aiheuttavat, perimää vaurioittavat tai lisääntymiselle vaaralliset yhdisteet
8. antimoni, boori, telluuri sekä niiden yhdisteet
9. barium, beryllium, hopea, koboltti, kupari, molybleeni, sinkki, tina, titaani ja vanadiini sekä niiden yhdisteet
10. syanidit ja fluoridit
11. kasvinsuojeluaineet ja biosidivalmisteet sekä niiden johdannaiset
12. mineraaliöljyt ja öljyperäiset hiilivedyt
13. pysyvät hiilivedyt ja pysyvät ja kertyvät myrkylliset orgaaniset aineet
14. muut vesiympäristölle tai vesiympäristön kautta terveydelle tai ympäristölle vaaralliset tai haitalliset aineet sekä aineet ja seokset, jotka voivat haitata vesien käyttöä.

Ympäristönsuojeluasetuksen (889/ 2006, 36§) mukaan ympäristölupaviranomaisen on kuultava vesihuoltolaitosta lupakäsittelyn aikana, jolloin vesihuoltolaitos voi ottaa kantaa yrityksen jätevesien viemärointiin ja vaatia erillisen teollisuusjätevesisopimuksen laatimista normaalin liittymis- ja käytösopimuksen lisäksi [18].

5.6 Ongelmajätteet

Ongelmajätteiden, joita nykyään kutsutaan nimellä vaaralliset jätteet, johtaminen viemäriverkoston kielletään yleisissä toimitusehdoissa. Valtioneuvoston asetuksessa 1128/2001 on esitetty ominaisuudet, joiden perusteella jätteet luokitellaan ongelmajätteiksi. Ongelmajätteiksi luokiteltavia aineita ovat räjähtävät, hapettavat, syttyvät ja helposti syttyvät, ärsyttävät, haitalliset, myrkylliset, karsinogeeniset, syövyttävät, tartuntavaaralliset, lisääntymiselle vaaralliset, perimää vaurioittavat, myrkyllisiä kaasuja muodostavat sekä ympäristölle vaaralliset aineet ja valmisteet. [19.]

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 807/2001, jota on muutettu asetuksessa 206/2007, on säädetty ongelmajätteiden luokitteluperusteista. Mikäli seoksella on pitoisuusrajoihin perustuva ongelmajäteominaisuus, sitä ei tule johtaa viemäriverkoston. Alla olevassa taulukossa 6 on esitetty aineen luokitus ja aineen pitoisuuden raja-arvoprosentti, jonka jälkeen se luokitellaan ongelmajätteeksi eikä sitä saa laskea viemäriverkoston. [19; 20.]

Taulukko 6. Ongelmajätteet. [19.]

Aineen luokitus	Aineen pitoisuuden raja-arvo %
Ärsyttävä	5
Ärsyttävä	20
Haitallinen	25
Haitallinen, voi aiheuttaa pysyvien vaurioiden vaaraa (Xn ja R68/altistustapa)	10
Haitallinen, voi pitkäaikaisessa altistuksessa aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle (Xn ja R48 altistustapa)	10
Erittäin myrkyllinen (T+ ja R26, R27, R28)	0,1
Erittäin myrkyllinen, voi aiheuttaa erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaaraa	0,1
Myrkyllinen (T ja R23, R24, R25)	3
Myrkyllinen, voi aiheuttaa erittäin vakavien vaurioiden vaaraa (T ja R39 / altistustapa)	1
Myrkyllinen, voi pitkäaikaisessa altistuksessa aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle (T ja R48 / altistustapa)	1
Syöpää aiheuttava, ryhmä 1 tai 2 (T ja R45, R49)	0,1
Syöpää aiheuttava, ryhmä 3 (Xn ja R 40)	1
Syövyttävä (C ja R35)	1
Syövyttävä (C ja R34)	5
Lisääntymiselle vaarallinen, ryhmä 1 tai 2 (T ja R60, R61)	0,5
Lisääntymiselle vaarallinen, ryhmä 3 (Xn ja R62, R63)	5
Perimää vaurioittava, ryhmä 1 tai 2 (T ja R46)	0,1
Perimää vaurioittava, ryhmä 3 (Xn ja R68)	1

Taulukossa 6 suluissa olevat kirjainlyhenteet ovat lyhenteitä aineen ominaisuuksille, ja ne ovat yleisesti käytössä pakkausmerkinnöissä.

6 Viemäroitävän teollisuusjäteveden raja-arvot

Teollisuusjätevesille ei ole Suomessa asetettu valtakunnallisia raja-arvoja. Viemärointi- ja puhdistusprosessit sekä teollisuusjätevesien ja yhdyskuntajätevesien suhde vaihtelevat, ja lisäksi lietteiden hyötykäyttömenetelmät ja teollisuuden erityispiirteet ovat erilaisia eri puolella Suomea. [7, s. 30.]

Tässä työssä päivitetään Karkkilassa nykyisin käytössä olevat teollisuusjäteveden raja-arvot vesihuoltolaitoksen käyttöön. Päivitetyt raja-arvot löytyvät liitteestä 2 Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitokset raja-arvot. Työn liitteenä 3 on myös lista vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ympäristölaatuunormineen.

6.1 Orgaaninen aine ja kiintoaine

Orgaanisen aineen määrää jätevedessä kuvaa biologinen hapenkulutus BOD_7 . Korkea biologinen hapenkulutus voi aiheuttaa viemäriverkostossa räjähdysvaarallisen metaanin muodostumista, hajuhaittoja tai korroosion lisääntymistä anaerobisen tilan muodostumisen myötä. [7, s. 32.]

Jätevedenpuhdistusprosessin ilmastusaltaat on mitoitettu hajottamaan tietty määrä orgaanista ainetta. Mikäli happitaso alenee ilmastusaltaissa liian korkeiden happea kulluttavien aineiden pitoisuuksien takia, se voi aiheuttaa biolietteen tuhoutumista ja lietteen laskeutumisongelmia. [7, s. 32.]

Orgaanisen kuorman määrää voidaan rajoittaa asettamalla kiintoaineelle raja-arvot. Viemäriin johdettavien jätevesien raja-arvoina on yleensä käytetty 250 - 800 mg/l. Karkkilan jätevedenpuhdistamolla ei ole tällä hetkellä erityistä tarvetta rajoittaa orgaanista kuormaa teollisuusjätevesiä tuottavilta yrityksiltä, sillä puhdistustulokset BOD:n osalta ovat olleet hyviä. [7, s. 32; 9.]

6.2 BOD ja COD

Biokemiallinen hapenkulutus eli BOD kuvaa happimäärää, joka kulutetaan vakio-oloissa vesinäytteessä olevan orgaanisen aineen hajotukseen. BOD_7 -arvossa alaindeksi tarkoittaa 7 vuorokauden aikaa. BOD_{7-ATU} -menetelmässä käytetään allyyliotiourealisäystä, joka estää ammoniumin hapettumisesta johtuvan hapen kulumisen. Mittayksikkö BOD:lle on mg O_2 / l. [21.]

Kemiallinen hapenkulutus eli COD kuvaa happimäärää, joka kulutetaan vakio-oloissa vesinäytteessä olevan kemiallisesti liuotettavan aineen hajotukseen. COD_{Cr} -arvossa alaindeksi Cr tarkoittaa hapetusta dikromaatilla. Mittayksikkö COD:lle on mg O_2 / l. [22.]

BOD_7 - ja COD_{Cr} - arvojen suhteen avulla voidaan arvioida jäteveden laatua. Jos suhde on suuri (yli 0,5), jäteveden orgaaninen aine on helposti hajoavaa. Typenpoistoprosessissa tarvitaan helposti hajoavaa orgaanista ainetta. [7, s. 48.]

6.3 Typpi ja fosfori

Typpi ja fosfori ovat ravinteita, joita yhdyskuntajätevedessä on ylen määrin jätevedenpuhdistusprosessin tarpeeseen nähden. Aktiivilietteen mikrobit käyttävät ravintonaan jäteveden sisältämää orgaanista ainesta sekä typpeä ja fosforia. Ravinteet ovat sopivina määrinä tarpeellisia biologiselle puhdistusprosessille. Se osa ravinteista, joka ei kulu mikrobien kasvussa, pyritään poistamaan mahdollisimman tehokkaasti biologisin ja kemiallisin keinoin. [5; 7, s. 32.]

Erityisen väkevien ravinnepitoisten vesien johtamisesta viemäriin tulee sopia aina erikseen Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen kanssa. Vesihuoltolaitos voi vaatia rajoittamaan kuormitusta, teollisuusjäteveden esikäsitteilyä tai ravinnemäärien tasausta ennen viemäriverkoston johtamista. [7, s. 33.]

Fosfori saostetaan jätevedestä kemiallisesti. Mikäli jätevedessä on fosforia ylen määrin, se voi johtaa jätevedenpuhdistamon kemikaalikustannusten kasvuun. Lisäksi, mikäli jäteveden fosforikuormitus vaihtelee paljon, hyvän fosforituloksen ylläpitäminen voi vaikeutua. [7, s. 33.]

Karkkilan jätevedenpuhdistamolla ei ole tällä hetkellä erityistä tarvetta rajoittaa fosforikuormia teollisuusjätevesiä tuottavilta yrityksiltä, sillä fosforin puhdistustulos laitoksella on hyvä [9].

Puhdistamolle tulevan jäteveden kokonaistypen pitoisuudet yhdyskuntajätevesissä ovat yleensä noin 40 - 50 mg/l. Typenpoisto toteutetaan biologisessa prosessissa. Suuri typpikuorma lisää allastilavuuden tarvetta ja hyvän typenpoistotuloksen saavuttaminen voi edellyttää lisähiilen syöttöä prosessiin. [7, s. 33.]

Typen osalta erityisrajoituksia voidaan harkita, mikäli todetaan, että joidenkin yritysten teollisuusjätevesissä on erityisen paljon typpiyhdisteitä.

6.4 Ammonium / ammoniakki

Ammoniumyhdisteet esiintyvät jätevedessä joko ammoniumina tai ammoniakkina riippuen veden pH:sta. Puhdistamolle tulevan yhdyskuntajäteveden kokonaistypestä on pääosa ammoniumyhdisteitä. Happamissa olosuhteissa ammoniumyhdisteet aiheuttavat myös betoniviemärin korroosiota [7, s. 33; 23.]

Ammoniumin vaikutusta betoniviemäriverkoston syöpymiseen on esitetty myöhemmin taulukossa 7 kohdassa 6.6 Viemärin korroosiota aiheuttavat aineet.

Suurina pitoisuuksina ammonium voi toimia puhdistusprosessin nitrifikaatiota estävänä aineena ja ammoniumsuolat voivat olla haitallisia betonille. Ammoniumyhdisteet itsessään ovat erittäin myrkyllisiä vesieliöille. [7, s. 33.]

Ammoniumyhdisteiden määrä teollisuusjätevesissä on syytä rajoittaa samaan suuruusluokkaan kuin yhdyskuntajätevesissä, ja ammoniumin raja-arvokattona teollisuusjätevesissä onkin käytetty pitoisuutta 40 - 50 mg/l [7, s. 33].

6.5 Jäteveden virtaama ja lämpötila

Jäteveden virtaamaa voi olla tarpeellista rajoittaa, mikäli viemäriverkko tai jätevedenpuhdistamo toimii kapasiteettiinsa ylärajoilla. Lisäksi korkeat virtaamapiikit voivat sekoittaa laitoksen prosessin toimintaa. [7, s. 32.]

Jäteveden lämpötilalla on merkitystä sekä viemäriverkoston että jätevesiprosessin kannalta. Liian kylmät jätevedet hidastavat ja heikentävät prosessin mikrobitoimintaa sillä erityisesti typenpoistoprosessin bakteerit ovat herkkiä alhaisille lämpötiloille. [7, s. 34.]

Jäteveden korkea lämpötila nopeuttaa happea kuluttavia reaktioita ja voi aiheuttaa korroosiota tai hajuhaittoja. Suuret lämpötilavaihtelut voivat vahingoittaa sekä muovisia että betonisia viemäriverkoston osia. Jäteveden korkea lämpötila voi vaikeuttaa myös rasvanerottimien toimintaa, jolloin rasvat kulkeutuvat viemäriputkistoihin ja voivat aiheuttaa tukoksia jäähtyessään. [7, s. 34.]

Teollisuusjäteveden lämpötilan ylärajana on käytetty yleisesti 40°C:ta. Teollisuusjätevesisopimuksia tehtäessä jäteveden virtaamalle voidaan asettaa tapauskohtaisia erikoisehtoja, mikäli sellaiset katsotaan tarpeellisiksi. Karkkilan jätevedenpuhdistamolle johdettavien teollisuusjätevesien kohdalla ei ole tarpeen rajoittaa virtaamaa, sillä laitoksen kapasiteetti on tällä hetkellä riittävä. [1; 9.]

6.6 pH-arvo

pH- eli happamuusarvo on rajattu jätevesissä usein välille 6 – 11. pH-arvolla on merkitystä sekä prosessin toimivuuden että viemäriverkon korroosion kannalta. [7, s. 34.]

6.6.1 pH-arvo prosessin toiminnan kannalta

Jätevedenpuhdistamon biologinen prosessi toimii parhaiten pH-luvun ollessa 7 - 8. Jäteveden pH:lla on suuri merkitys mikro-organismien toimintaan. Jäteveden pH:lle on asetettu yleensä raja-arvojen yläraja välille 9 - 11. Karkkilan jätevedenpuhdistamolla ei ole havaittu teollisuusjätevesistä johtuvia prosessiin vaikuttavia pH-muutoksia. [1; 7, s. 34.]

6.6.2 pH-arvo betoniviemäriin korroosion kannalta

Viemäriverkostot on rakennettu pääasiassa betonista. Betonin sementtikivi on emäksistä ja happamat jätevedet syövyttävät sementtikiven yhdisteitä. Sementtikiven kalsiumyhdisteet muuttuvat happojen vaikutuksesta kalsiumsuoloiksi ja sementtikiven rakenne vaurioituu. Betoniviemäriin kemiallinen kestävyys riippuu betonin valmistuksessa käytetyn sementin tyypistä ja määrästä, mutta eri sementtilaatujen hapon kestävyys ero on kuitenkin pieni. Jäteveden pH:lle on asetettu yleensä raja-arvojen alarajaksi pH 6. [7, s. 34 – 35.]

6.7 Viemärin korroosiota aiheuttavat aineet

Alhaisen pH-arvon lisäksi erilaiset rikki-, kloridi- ja magnesiumyhdisteet voivat aiheuttaa viemärin korroosiota eli syöpymistä erityisesti viemäriverkoston betonisissa osissa. Karkkilan kaupungin viemäriverkostosta on noin kolmannes betoniviemäreitä. [2; 7, s. 34.]

Kaikki happamat aineet (pH alle 7) aiheuttavat betoniviemärin korroosiota. Alla olevassa taulukossa 7 on esitetty eri aineiden betonia syövyttäviä vaikutuksia. Korroosion voimakkuus on jaettu kolmeen kategoriaan: heikko, voimakas ja erittäin voimakas. [7, s. 37.]

Taulukko 7. Betoniviemärien korroosion voimakkuus. [7, s. 37.]

aine	hapot	vapaa hiili-happo, CO ₂	ammonium	magnesium	sulfaatit
yksikkö	pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
heikko	6,5 - 5,6	15 - 30	15 - 30	100 - 300	200 - 600
voimakas	5,5 - 4,5	30 - 60	30 - 60	300 - 1500	600 - 3000
erittäin voimakas	alle 4,5	yli 60	yli 60	yli 1500	yli 3000

6.7.1 Rikkiyhdisteet

Rikkiyhdisteet voivat muuttua viemäreiden hapettomissa olosuhteissa bakteerien vaikutuksesta rikkivetykaasuksi. Rikkivety imeytyy betonisen viemäriputken seinämään, jolloin siinä viihtyvät aerobiset bakteerit muuttavat rikkivedyn rikkihapoksi. Tämä rikkivetykorroosioksi kutsuttu ilmiö rapauttaa betoniviemäreitä. [7, s. 35.]

Rikkiyhdisteistä sulfidit rapauttavat betoniviemäreitä erityisesti jäteveden pH-arvon ollessa alle 7. Jäteveden lämpötilan nousu kiihdyttää sulfidien muodostumista. Sitoutuneena niukkaliukoiseksi suolaksi sulfidi ei ole yhtä rapauttavaa. [7, s. 35.]

Sulfaatti-ionit tunkeutuvat betoniin ja reagoivat sementtikiven yhdisteiden kanssa. Reaktiossa lähtöaineiden tilavuus on pienempi kuin reaktiotuotteiden pitoisuus, joten kor-

keina pitoisuuksina jätevedessä olevat sulfaatit aiheuttavat paisumista ja betoniviemäriin epäsäännöllistä halkeilua. [7, s. 36.]

Liukoisessa muodossa olevalle sulfidille käytetään raja-arvona 5 mg/l. Sulfaatin, tiosulfaatin ja sulfiitin summapitoisuuden raja-arvona on käytetty 400 mg/l. [7, s. 35 - 36.]

6.7.2 Kloridiyhdisteet ja magnesiumsuolat

Korkeat kloridipitoisuudet syövyttävät betonirakenteita. Klorideja päätyy viemäriin yleisimmin tiesuolan mukana. Myös magnesiumsuolat voivat rapauttaa betonia. Teollisuusjätevesissä raja-arvona magnesiumille on käytetty 300 mg/l. [7, s. 36 – 37.]

6.8 Raskasmetallit ja puolimetallit

Jätevedenpuhdistamon biologinen ja mekaaninen prosessi yhdessä poistaa tyypillisesti noin 70 - 80 % jäteveden raskasmetalleista. Jäljelle jäävillä raskasmetallilla ja puolimetalleilla on monia erilaisia haitallisia vaikutuksia jätevedessä. [7, s. 38.]

Raskasmetallit inhiboivat varsinkin suurina pitoisuuksina nitrifikaatiota. Kaikkein hankalimmat raskasmetallit jätevedessä ovat kadmium, elohopea ja lyjy, sillä nitrifikaatiota inhiboivien ominaisuuksiensa lisäksi ne ovat myrkyllisiä ja voivat suurina pitoisuuksina estää jätevedenpuhdistusprosessin lietteen hyötykäytön. [7, s. 38.]

Tämän työn liitteenä (liite 4) olevassa nitrifikaatiota inhiboivien aineiden listassa on esitetty metalli-ionien myrkyttömien pitoisuuksien yläraja aktiivilietekäsittelyyn tulevassa jätevedessä yksikkönä mg/l. Joidenkin raskas- ja puolimetallien kohdalla pitoisuuksien raja-arvot teollisuusjätevedelle on syytä rajoittaa alemmaksi kuin myrkyllisyysraja. [7, s. 38.]

Karkkilan jätevedenpuhdistamon ylijäämälietteessä ei ole havaittu ongelmia liian korkeista metallipitoisuuksista. Karkkilan teollisuusjätevesisopimuksien liitteiksi laadituissa raja-arvoissa yritysten teollisuusjätevedelle käytetään ympäristöministeriön vanhoja suositusarvoja näiden aineiden kohdalla. Mikäli myöhemmin laitoksen toiminnassa tai lietteen laadussa havaitaan ongelmia, voidaan arvoja muuttaa. [7, s. 31; 9.]

Monet raskas- ja puolimetallit, joiden ominaisuuksia ja raja-arvoja käydään tarkemmin läpi aineittain seuraavissa kappaleissa, ovat myrkyllisiä vesieliöille. Aineiden vaikutusta ja vaarallisuutta vesistöissä voidaan arvioida vesieliömyrkyllisyyden perusteella. [7, s. 38.]

Vesieliömyrkyllisyyden tasoiksi käytetään ryhmittelyä, jonka tasot ovat seuraavat [7, s. 49]:

- erittäin myrkyllistä vesieliöille
- myrkyllistä vesieliöille
- haitallista vesieliöille
- hyvin lievästi myrkyllistä vesieliöille.

Vesieliömyrkyllisyyttä voidaan määritellä akuutin myrkyllisyyden ja pitkäaikaisen myrkyllisyyden perusteella. Vesieliömyrkyllisyys on määritelty äyriäisten ja levän avulla, jotka sijaislajeina kattavat usean ravintoketjun tason. [7, s. 49.]

6.8.1 Arseeni

Luonnossa biologisesti hajoamaton arseeni on kertyvä aine. Lisäksi arseenin on luokiteltu erittäin myrkylliseksi vesieliöille. Arseenista sitoutuu puhdistamolietteeseen noin 50-80 %. [7, s. 39.]

Arseenia päätyy jätevedeen maatalouden torjunta-aineiden ja lannoitteiden sekä metalliteollisuuden jätteiden mukana. Viemäriin johdettavan jäteveden arseenipitoisuudelle on käytetty raja-arvona 0,1 mg/l. [7, s. 39.]

6.8.2 Elohopea

Erittäin myrkyllinen elohopea muuttuu luonnossa mikrobitoiminnan seurauksena vielä myrkyllisempään muotoon metyylielohopeaksi. Elohopeasta sitoutuu puhdistamolietteeseen noin 20 - 70 %. [7, s. 39.]

Elohopean merkittävin päästölähde on kaukokulkeuma. Jätevesiin elohopeaa tulee erityisesti ravinnosta ja hammashuollon amalgaamijätteistä. Elohopeaa on löydetty erityisen suurina pitoisuuksina vesilukoista ja viemäreistä sellaisista paikoista, joissa eloho-

peaa on käsitelty, kuten hammashoitolat, laboratoriot, lämpömittareiden käsittelypaikat ja neonputkien sekä muiden elektronisten komponenttien tuotantopaikat. Viemäriin johdettavan jäteveden elohopeapitoisuudelle on käytetty raja-arvona 0,01 - 0,05 mg/l. [7, s. 39.]

6.8.3 Hopea

Luonnossa hopea tappaa bakteereita jo erittäin pieninä pitoisuuksina. Hopeaionit sekä monet hopeayhdisteet ovat erittäin myrkyllisiä makean veden kaloilla, vesieläimille sekä myös lämminverisille eläimille. [7, s. 40.]

Hopeaa käytetään monissa käyttöesineissä. Aiemmin hopeaa on käytetty suuriakin määriä grafiikka- ja kuvatuotannossa sekä hammashuollon amalgaamipaikoissa ja röntgenkuvauksessa, mutta sekä amalgaamin käytön vähentämisen että kuvaustekniikoiden kehittymisen vuoksi hopean käyttö on vähentynyt. Hopeasuoloja käytetään niiden antibakteeristen ominaisuuksien takia tekstiiliteollisuudessa. Myös erilaisissa elektronisissa laitteissa on käytetty jonkin verran hopeaa. Viemäriin johdettavan jäteveden hopeapitoisuudelle on käytetty raja-arvona 0,1 - 0,2 mg/l. [7, s. 40.]

6.8.4 Kadmium

Kadmium on kertyvä luonnossa hajoamaton aine, ja se luokitellaan ympäristölle ja terveydelle vaarallisiin aineisiin. Kadmiumyhdisteet ovat melko tai erittäin myrkyllisiä vesieläimille. Kadmiumista sitoutuu noin 30 – 60 % puhdistamolietteen. [7, s. 40.]

Kadmiumia syntyy erityisesti metalliteollisuuden sivutuotteena sinkin, kuparin ja lyijyn valmistuksessa. Jäteveten kadmiumia päätyy teollisuudesta, maalien väriaineista, autopesuloista, huleveden mukana ilmasta ja kotitalouksista esimerkiksi ravinnosta. Viemäriin johdettavan jäteveden kadmium on käytetty raja-arvona 0,01 - 0,2 mg/l. [7, s. 40.]

6.8.5 Koboltti

Koboltti on kertyvää ja sen on todettu olevan karsinogeeninen eli syöpää aiheuttava aine. Koboltti on erittäin myrkyllistä vesieliöille. [7, s. 40.]

Kobolttia käytetään erilaisissa metalliseoksissa sekä katalysaattoreissa ja teollisuudessa pigmenttinä. Koboltille ei ole yleensä määritelty raja-arvoja. Jätevedenpuhdistamolle tulevan jäteveden osalta koboltille löytyy myrkyllisyysläräjä 59 mg/l nitrifikaatiota inhiboivien aineiden listasta, joka on tämän työn liitteenä (liite 4). [7, s. 40.]

6.8.6 Kromi

Kuudenarvoinen kromi on karsinogeeninen eli syöpää aiheuttava ja mutageeninen eli mutaatioita aiheuttava aine. Muissa muodoissa, kuten kolmenarvoisena, kromi on hyvin myrkyllistä vesieliöille, mutta sen ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon. [7, s. 40.]

Kromista sitoutuu puhdistamolietteeseen noin 20 - 80 %. Kromia päätyy jätevesiin pintakäsittely- ja nahkateollisuudesta, metallin työstöstä sekä maalien, lakkojen ja värien valmistuksesta. Viemäriin johdettavan jäteveden kokonaiskromipitoisuudeksi on käytetty 0,5 - 1,0 mg/l. Kuudenarvoisen kromin pitoisuutena on käytetty 0,1 - 0,2 mg/l. [7, s. 40.]

6.8.7 Kupari

Kupari on biologisesti hajoamatonta ja eliöihin kertyvää. Osa kupariyhdisteistä on hyvin myrkyllisiä vesieliöille. Kuparista sitoutuu puhdistamolietteeseen noin 40 - 90 %. [7, s. 40.]

Kuparia päätyy jäteveteen erityisesti kiinteistöjen kupariputkista ja lämmönvesivaraajista. Teollisuudessa kuparia käytetään pintakäsittely- ja metalliteollisuudessa sekä maalien, lakkojen ja värien valmistuksessa. Viemäriin johdettavan jäteveden kuparipitoisuutena on käytetty 0,5 - 2,0 mg/l. [7, s. 41.]

6.8.8 Lyjy

Vesielioille erittäin myrkyllinen lyjy on luonnossa biologisesti hajoamatonta ja eliöihin kertyvää. Lyijystä sitoutuu puhdistamolietteeseen noin 50 - 90 %. Lyijyä päätyy jätevesiin maali- ja elektroniikkateollisuudesta sekä lasitteista. Lyijyä käytetään myös joissain metalliseoksissa. Viemäriin johdettavan jäteveden lyijypitoisuudelle on käytetty raja-arvoa 0,05 mg/l. [7, s. 41.]

6.8.9 Nikkeli

Nikkeli esiintyy jätevedessä kompleksiyhdisteinä, jotka eivät sitoudu helposti puhdistamolietteeseen. Nikkelistä sitoutuukin puhdistamolietteeseen vain noin 20 - 40 %. Osa nikkeliyhdisteistä on erittäin myrkyllisiä vesielioille. [7, s. 41.]

Nikkeliä päätyy jäteveten ravinnosta, metalliteollisuudesta, pintakäsittelytehtaista, saostuskemikaaleista ja autohuoltamoilta. Nikkeliä kulkeutuu jäteveten myös liikenteen päästöistä ja kaukokulkeutena kivihiilen poltosta. Viemäriin johdettavan jäteveden nikkelpitoisuudelle on käytetty raja-arvoa 0,5 – 2,0 mg/l. [7, s. 41.]

6.8.10 Seleen

Seleen on luokiteltu erittäin myrkylliseksi vesielioille. Seleenä lisätään lannoitteisiin. Seleenä kulkeutuu jäteveten ravinnosta ja jonkin verran myös suoraan lannoitteista. Viemäriin johdettavan jäteveden seleenipitoisuudelle on käytetty raja-arvoa 1,0 mg/l. [7; 24.]

6.8.11 Sinkki

Osa sinkkiyhdisteistä on erittäin myrkyllistä vesielioille. Sinkki on luonnossa hajoamaton ja kertyvä aine. Sinkistä sitoutuu puhdistamolietteeseen noin 30 - 80 %. Yhdyskuntajätevesiin sinkkiä päätyy hygieniatuotteista ja elintarvikkeista. [7, s. 41.]

Teollisuudessa sinkkiä käytetään runsaasti metallien galvanoinnissa. Myös ruosteesto- ja veneenpohjamaaleissa sekä pigmenteissä käytetään sinkkiä. Sinkkiä päätyy jäte-

veteen metalliteollisuudesta, maalien ja värien valmistuksesta, liikenteestä sekä galvanoiduilta pinnoilta. Viemäriin johdettavan jäteveden sinkkipitoisuudelle on käytetty raja-arvoa 2,0 – 3,0 mg/l. [7, s. 41.]

6.8.12 Tina

Epäorgaaniset tinayhdisteet ovat melko vaarattomia. Epäorgaanisia tinayhdisteitä päätyy viemäriverkkoon pääasiassa elintarvikkeista. Orgaaniset tinayhdisteet, kuten tributyylitina, ovat kertyviä ja erittäin vaarallisia sekä vesieliöille että nisäkkäille jo matalinkin pitoisuuksina. Orgaaniset tinayhdisteet ovatkin nykyään kiellettyjä maataloudessa. Aiemmin orgaanisia tinayhdisteitä käytettiin laajasti torjunta- ja lahonestoaineina. [7, s. 41.]

Tinaa käytetään metalliteollisuudessa ruosteensuojauksessa, komponenteissa ja juotometallina. Myös hammashoidossa ja PVC-muovin valmistuksessa käytetään tinaa. Viemäriin johdettavan jäteveden tinapitoisuudelle on käytetty raja-arvoa 2,0 mg/l. [7, s. 41.]

6.9 Hiilivedyt

Erilaiset liottimet, öljyt ja rasvat ovat hiilivetyjä. [7, s. 42.]

6.9.1 Öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus

Mineraaliöljypohjaiset hiilivedyt voivat tukkia viemäriverkkoa ja heikentää aktiivilieteprosessin tehoa. Mineraaliöljyjä päätyy jäteveeteen erilaisista polttoaineista ja voiteluöljyistä. [7, s. 43.]

Valtioneuvoston asetuksessa 444/2010 polttoaineiden jakeluasemien ympäristövaatimuksista erotuskaivojen jälkeisen teollisuusjäteveden hiilivetyjen kokonaispitoisuuden raja-arvo on asetettu 100 mg:aan / l. [7, s. 68.]

6.9.2 Rasvat

Rasva voi tukkia viemäriputkia ja aiheuttaa ongelmia viemäriverkon toiminnassa. Veddenpuhdistamon kannalta rasvat voivat aiheuttaa ongelmia prosessin toiminnassa. Rasvanerotuskaivoista annetaan määräyksiä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Rasvaa tulee jätevesiin esimerkiksi elintarviketeollisuudesta, ravintoloista ja maitohuoneista. Viemäriin johdettavalle jätevedelle on käytetty rasvan raja-arvona 100 - 200 mg/l. [7, s. 43.]

Karkkilan jätevedenpuhdistamolle tulevat rasvapiikit ovat näkyneet laitoksen toiminnassa. Rasvan määrää teollisuusjätevedessä onkin hyvä rajoittaa tasolle 150 mg/l. [1; 7, s. 43.]

6.9.3 VOC-yhdisteet eli helposti haihtuvat orgaaniset yhdisteet

VOC-yhdisteet ovat helposti haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Kloorattuja VOC-yhdisteitä, kuten trikloorietyleeniä, tetrakloorietyleeniä, kloroformia ja hiilitetrakloridia, ei saa johdtaa viemäriin. Myöskään erittäin helposti syttyviä, helposti syttyviä ja veteen liukenemattomia VOC-yhdisteitä, kuten dietyylieetteri, petrolieetteri ja sykloheksaani, ei saa johtaa viemäriin. [7, s. 42.]

Viemäriverkkoon johdettava jätevesi saa sisältää muita kloorivapaita VOC-yhdisteitä, esimerkiksi tolueenia ja ksyleenia, yhteensä enintään 3 mg/l. [7, s. 42.]

6.10 Syanidi

Syanidi on erittäin myrkyllistä vesieliölle. Syanidin päästäminen viemäriin on ympäristöluvanvaraista. Happamissa olosuhteissa syanidi hajoaa erittäin myrkylliseksi syaanivedyksi eli sinihapoksi. [7, s. 46.]

Syanidia käytetään terästeollisuudessa metallien pintakäsittelyssä ja teräksen karkaisussa. Syanidia käytetään myös väriaine- ja kaivosteollisuudessa, desinfiointiaineena, hyönteismyrkkinä sekä valokuvaus- ja laboratoriokemikaalina. Viemäriin johdettavan kokonaissyanidin raja-arvona on käytetty 0,5 mg/l. [7, s. 46.]

6.11 Nitrifikaatiota inhiboivat aineet

Nitrifikaatioita inhiboivat aineet häiritsevät tai estävät aktiivilieteprosessin normaalia toimintaa. Yleisesti voidaan sanoa, että kaikki sellaiset aineet, jotka ovat muutenkin myrkyllisiä, estävät nitrifikaatiota jossain määrin. Teollisuudessa käytetyt raskasmetallit ja synteettiset orgaaniset aineet ovat usein tällaisia aineita. [7, s. 47.]

Typenpoistoprosessissa nitrifikaation suorittavat autotrofiset, itse energiansa tuottavat bakteerit. Nämä bakteerit ovat herkempiä erilaisten aineiden vaikutukselle kuin heterotrofiset typenpoistossa denitrifikaatiota suorittavat bakteerit. [7, s. 47.]

Tämän työn liitteenä (liite 4) olevassa nitrifikaatiota inhiboivien aineiden listassa on esitetty metalli-ionien myrkyttömien pitoisuuksien yläraja aktiivilietekäsittelyyn tulevas- sa jätevedessä yksikkönä mg/l. Rajat perustuvat eri tutkimuksiin ja listaan on koottu pienin raja-arvo kaikista aineista, joilla on inhiboiva vaikutus. [7; 25.]

Mikäli Karkkilan jäteveden puhdistamalla biologisessa prosessissa syntyy ongelmia, joiden epäillään johtuvan poikkeuksellisen suurista nitrifikaatiota inhiboivien aineiden määristä, voidaan selvittää, pitääkö joidenkin aineiden pitoisuudelle teollisuusjäteve- dessä asettaa erikoisehtoja teollisuusjätevesisopimukseen teollisuusjätevesihakemuk- sella kerättyjen tietojen ja nitrifikaatiota inhiboivien aineiden listan avulla. [7, s. 47.]

7 Teollisuusjätevesisopimus ja -hakemus

Yrityksien, jotka johtavat jätevetensä Karkkilan kaupungin jätevesiviemäriverkostoon, kanssa on laadittu vain tavanomaiset liittymis- ja käyttösopimukset. Näiden rinnalle Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos voi solmia yritysten kanssa myös erillisen teolli- suusjätevesisopimuksen. Teollisuusjätevesisopimukseen kirjataan viemäriin johdettavaa teollisuusjätevettä koskevat ehdot. [7, s. 4; 26.]

Teollisuusjätevesisopimuksen liitteinä toimitetaan Karkkilan vesihuoltolaitoksen yleiset toimitusehdot sekä tässä insinöörityössä päivitetty raja-arvo liite (liite 2, Viemäriin joh- dettavien teollisuusjätevesien raja-arvot). Liitteenä 3 toimitetaan viemäroitävän jäteve- den tarkkailuohjelma.

7.1 Yleistä teollisuusjätevesisopimuksesta

Vesihuoltolaitoksen tavanomaisten liittymis- ja käyttösopimusten sisältämiä palvelujen toimittamista ja käyttämistä koskevia yleisiä ehtoja kutsutaan yleisiksi toimitusehdoiksi. Yleiset toimitusehdot täydentävät teollisuusjätevesisopimusta. Mikäli teollisuusjätevesisopimuksessa ja yleisissä toimitusehdoissa on eroavaisuuksia, teollisuusjätevesisopimus ratkaisee. [7, s. 4.]

Silloin kun uuden yrityksen kiinteistöä ei ole vielä liitetty vesihuoltolaitoksen verkkoon, teollisuusjätevesisopimus on hyvä tehdä rinnakkain tavanomaisten liittymis- ja käyttösopimusten kanssa. Teollisuusjätevesisopimus voidaan tehdä myös jälkikäteen jo toimivien yritysten kanssa. [7, s. 4.]

7.2 Milloin teollisuusjätevesisopimus solmitaan

Teollisuusjätevesisopimusta ei tarvitse solmia sellaisten yritysten kanssa, joiden toiminnasta syntyvän jäteveden laatu ja määrä on rinnastettavissa suoraan normaaliin yhdyskuntajäteveeteen. Tällöin yrityksen kanssa tehtävä normaali liittymis- ja käyttösopimus riittää. Tällaisia ovat esimerkiksi sellaiset yritykset, joiden jätevedet ovat normaalia talousvettä ja saniteettivesiä. [7, s. 4.]

Normaali liittymis- ja käyttösopimus riittää myös sellaisten pienten yritysten kohdalla, kuten pienet autonkorjaamot, laboratoriot ja hammashoitolat, joissa käytetään jäteveden käsittelyyn rakennusmääräyskokoelmien edellyttämiä erottimia, joiden jälkeinen jätevesi on rinnastettavissa normaaliin talousveeteen. Normaali liittymissopimuksessa yritys sitoutuu noudattamaan vesihuoltolaitoksen yleisiä toimitusehtoja. Mikäli tilanne muuttuu siten, että jäteveden laadussa ilmenee myöhemmin ongelmia, vesihuoltolaitos voi edellyttää teollisuusjätevesisopimuksen laatimista. [7, s. 5.]

Teollisuusjätevesisopimus on hyvä tehdä aina silloin, kun yritys on ympäristölupavelvolinen. Teollisuusjätevesisopimus voi olla tarpeen solmia myös sellaisten yritysten kanssa, jotka eivät tarvitse ympäristölupaa, mutta yrityksen jätevesien voidaan olettaa olevan laadultaan tai määrältään normaalista yhdyskuntajätevedestä poikkeavia. Tällaisia poikkeavuuksia voivat olla esimerkiksi teollisuusjätevedet, jotka saattavat vaikutta-

vaa vesihuoltolaitoksen prosessin toimintaan tai lietteen laatuun, viemäriverkon kuntoon tai työntekijöiden työturvallisuuteen.

Sopimus voi olla tarpeen solmia myös silloin, jos jätevesissä esiintyy sellaisia aineita, joiden voidaan olettaa vaikuttavan vastaanottavan vesistön tilaan puhdistusprosessin jälkeen. Teollisuusjätevesisopimuksen tarpeellisuuden Karkkilan kaupungin viemäriverkoston alueella ratkaisee aina tapauskohtaisesti Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos. [7, s. 4-5.]

7.3 Teollisuusjätevesisopimuksen solmimisprosessi

Teollisuusjätevesisopimuksen tekeminen aloitetaan lähettämällä yritykselle vesihuoltolaitoksen laatima teollisuusjätevesihakemus. [7, s. 5.]

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos vastaanottaa täytetyn hakemuksen ja siitä selviävien tietojen pohjalta tekee päätöksen teollisuusjätevesisopimuksen solmimisen tarpeellisuudesta kyseisessä tapauksessa. Mikäli hakemuksen käsittelyvaiheessa todetaan, että kyseisen yrityksen teollisuusjätevesillä ei ole vaikutusta vesihuoltolaitoksen toimintaan, teollisuusjätevesisopimusta ei tarvitse tehdä ja päätös ilmoitetaan myös yritykselle. [7, s. 6.]

Vesihuoltolaitoksen on hyvä olla yhteydessä kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiseen, aluehallintovirastoon (AVI) tai ELY-keskukseen tässä vaiheessa prosessia. Yrityksen ympäristölupatilanne tarkistetaan ja tällöin teollisuusjätevesisopimuksen laadinnassa voidaan käyttää vireillä olevan ympäristölupahakemuksen tai ympäristölupapäätöksen tietoja. Samalla saadaan selville, onko yrityksen toimintaa valvovalla viranomaisella toivomuksia jätevesisopimuksen suhteen. [7, s. 5.]

Sopimuksen laadintavaiheessa on myös syytä vieraila yrityksessä tutustumassa ja keskustelemassa yrityksen toiminnasta ja sopimuksen sisällöstä. Yrityksen toimialasta ja toiminnan kokoluokasta riippuen sopimukseen voidaan harkita lisättäväksi erityisehtoja esimerkiksi jäteveden määrää tai laatua koskien. [7, s. 5.]

7.4 Teollisuusjätevesihakemus

Tämän työn liitteenä (liite 5, Teollisuusjätevesihakemus) oleva teollisuusjätevesihakemus on tehty VVY:n monistesarjaan kuuluvan Teollisuusjätevesioppaan mallisopimuksen pohjalta. Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen käyttöön suunniteltu hakemuskäyttömalli on tehty sovellettavaksi yleisellä tasolla kaikenlaisten teollisuusjätevevettä tuottavien yritysten kanssa. HSY Vesi käyttää hyvin samantyyppistä lomaketta teollisuusjätevesihakemuksessaan. [27.]

Yritys täyttää hakemukseen liittyjää ja kiinteistöä koskevat tiedot. Hakemukseen liitetään myös tiedot yrityksen jätevevettä tuottavista toiminnoista, jäteveden määrä- ja laatu-tiedoista sekä yrityksen käyttämistä sekä varastoimista raaka-aineista erityisesti kemikaaleista käyttöturvallisuustiedotteineen mahdollisimman tarkasti. Lisäksi hakemukseen liitetään tiedot mahdollisesta jätevesien esikäsittelyjärjestelmästä sekä karttapiirros (asemapiirros), josta ilmenee näytteenotto kohta ja viemärin liittymiskohta. [7, s. 6.]

7.5 Teollisuusjätevesisopimus

Teollisuusjätevesisopimus voidaan tehdä joko kiinteistön haltijan eli yrittäjän tai kiinteistön omistajan kanssa. Sopimusosapuoli harkitaan tapauskohtaisesti. Mikäli teollisuusjätevesisopimus laaditaan vuokralaisen kanssa, on teollisuusjätevesisopimus syytä toimittaa myös kiinteistön omistajan tiedoksi. [7, s. 5.]

Tämän työn liitteenä oleva teollisuusjätevesisopimus (liite 6, Teollisuusjätevesisopimus) on tehty VVY:n monistesarjaan kuuluvan Teollisuusjätevesioppaan mallisopimuksen pohjalta. Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen käyttöön suunniteltu sopimusmalli on tehty sovellettavaksi yleisellä tasolla kaikenlaisten teollisuusjätevevettä tuottavien yritysten kanssa.

Teollisuusjätevesisopimukseen kirjataan yrityksen nimi, osoite, kiinteistö, toimiala sekä kiinteistön omistajan tiedot. Teollisuusjätevesisopimukseen voidaan myös halutessa kirjata tapauskohtaisesti ehtoja, jotka koskevat jäteveden määrää tai laatua, jäteveden

johtamistapaa, jäteveden esikäsitteilyä, yhteydenpitovelvollisuutta, jäteveden määrän ja laadun tarkkailua, sopimuksen muuttamista ja voimassaoloa. [7, s. 20 – 21.]

Teollisuusjätevesisopimuksen ehtoihin voidaan tarvittaessa lisätä erityisehtoja eri teollisuuden aloille. Liitteessä 6 on osoitettu paikka (kohta 6 Erityisehdot) mahdollisille erityisehdoille. Nämä ehdot määräytyvät yrityksen tuottaman jäteveden laadun mukaan. Erityisehdoissa voidaan määritellä suurimmat sallitut pitoisuudet ja kuormat jätevesien sisältämälle kiintoaineelle, rasvalle, metalleille jne. Lisäksi voidaan asettaa viemäroittävälle jätevedelle maksimimäärä (m^3/a tai m^3/d) tai asettaa toiminnanharjoittajalle viemärinkuvausvelvoite esim. korkeiden sulfaattipitoisuuksien takia. Esimerkkejä jätevesien raja-arvoista eri teollisuuden aloilla on esitetty aikaisemmin tässä työssä. [7, s. 20.]

Sopimusluonnos toimitetaan kahtena kappaleena Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen edustajan allekirjoittamana yritykseen hyväksyttäväksi. Yritys allekirjoittaa toisen kappaleen sopimuksista ja toimittaa sen Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitokselle.

7.6 Tilapäinen lupa teollisuusjätevesien johtamisesta viemäriin

Yritykselle voidaan myöntää tilapäinen lupa teollisuusjäteveden johtamiselle viemäriin, mikäli jätevesi tietyinä aikoina poikkeaa vain vähän normaaleihin yhdyskuntajätevesiin rinnastettavista jätevesistä, viemäriin johdettavan teollisuusjäteveden määrä on pieni tai veden johtaminen viemäriin on tilapäistä. [7, s. 6 – 7.]

Tilapäisiä lupia voidaan myöntää esimerkiksi pilaantuneiden maiden puhdistuksessa syntyvien vesien viemärointiin. Tilapäisten lupien myöntämisessä tulee huomioida, että erikseen kerättyä haitallista jätettä, kuten vanhentuneita pesuaineita, ei kuitenkaan saa hävittää viemärin kautta. [7, s. 7.]

Tilapäistä lupaa voidaan hakea Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitokselta erillisellä hakemuksella, josta selviää, missä ja miten jätevesi on syntynyt, ja sen määrä. Tilapäisen teollisuusjätevesiluvan hakemus on tämän insinööriyön liitteenä (liite 1). Lisäksi hakemuksessa tulee selvittää jäteveden sisältämät vaaralliset aineet ja niiden pitoisuudet, analyysitulokset sekä jäteveden sisältämien aineiden käyttöturvallisuustiedotteet ja mahdollinen ympäristölupapäätös.

Tilapäisen luvan myöntää Karkkilan kaupungin viemäriverkoston alueella aina tapauskohtaisesti Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos, joka antaa kirjallisen päätöksen teollisuusjäteveden johtamisesta viemäriin.

7.7 Jätevesien laaduntarkkailu

Teollisuusjätevesisopimuksessa voidaan sopia jätevesien laadun ja määrän tarkkailusta. Sopimukseen voidaan kirjata, että yrityksen tulee tarkkailla viemäriveden laatua ja määrää vesihuoltolaitoksen hyväksymällä tavalla. Sopimukseen kirjataan myös näytteenotto paikan sijainti ja näytteenoton menettelyt. Tarkkailuohjelma on syytä laatia erillisenä pöytäkirjana sopimuksen liitteeksi, jotta sitä voidaan helpommin muuttaa. [7, s. 22.]

Mikäli yritys on ympäristölupavelvollinen, voi olla asianmukaista yhdistää jätevesisopimuksen ja ympäristöluvan edellyttämät tarkkailut. Mikäli yrityksen kuormitus on merkittävä verrattuna jätevedenpuhdistamon kokonaiskuormitukseen, on yrityksen tarkkailu syytä yhdistää jätevedenpuhdistamon tarkkailuun, jotta saadaan kokonaiskuva teollisuusyrityksen vaikutuksesta koko puhdistamon toimintaan. [7, s. 22.]

Tämän työn liitteeksi 7 on laadittu malli tarkkailuohjelmasta. Tarkkailuohjelman analyysit riippuvat viemäritävän jäteveden laadusta. Liitteessä esitetyistä esimerkiksi raskasmetalliarvoista on syytä velvoittaa tarkkailuun ne aineet, jota kyseinen yritys teollisuusjätevesihakemuksen tietojen perusteella viemäriin johtaa.

7.8 Korotettu jätevesimaksu

Vesihuoltolaitoksen maksujen yleisistä periaatteista säädetään vesihuoltolain 18 §:ssä. Vaikka vesihuoltolaki ei koskekaan kaikkia yrityksiä, sen 18 §:ää noudatetaan kaikissa vesihuoltolaitoksen asiakassuhteissa. Jätevesimaksut eivät saa olla 18 §:n mukaan alikatteisia yrityksille, sillä niiden tulee kattaa kohtuullisesti ja tasapuolisesti vesihuoltolaitoksen investoinnit ja kustannukset verrattuna muihin asiakkaisiin. Maksujen tulee osallistaa ehkäistä haitallisten aineiden päätymistä viemäriverkoston. [7, s. 8.]

Vesihuoltolaitoksen toiminnalle mahdollisesti syntyvät haitat tulee ehkäistä riittävällä esikäsitteilyllä ennen teollisuusjätevesien viemäriverkkoon johtamista. Puhdistamalla voidaan myös käsitellä sellaisia teollisuusjätevesiä, joiden laatu tai määrä poikkeaa merkittävästi yhdyskuntajätevesistä. Teollisuusjätevesistä aiheutuvien kustannusten perimisessä voidaan käyttää apuna korotetun jätevesimaksun kaavaa, jotta korkeista pitoisuusarvoista johtuvat kustannukset saadaan kohdennettua oikein ja vesihuoltolain 18§ mukaisesti tasapuolisesti. [7, s. 22; 28.]

VVY:n julkaisusarjan Teollisuusjätevesioppaassa vuodelta 2011 on esitetty laskentamalleja korotetun jätevesimaksun perimiseksi. Laskentamallissa käytetään korotetun maksun kaavaa, jossa on huomioitu erilaisia kertoimia, joiden mukaan jätevesimaksut lasketaan. Kaavassa on huomioitu jätevedenpuhdistuksen kustannusten osuus viemäriverkoston ja jätevedenpuhdistuksen kustannuksista, taksarakennekerroin eli jätevesien käyttö- ja perusmaksutulot yhteensä jaettuna jäteveden käyttömaksutuloilla sekä laatu- eli korjauskerroin, jolla teollisuuden jäteveden asutuksen jätevedeen verrattuna korkeampien aiheiden pitoisuuksien vaikutus kustannuksiin otetaan huomioon. [7, s. 24 – 25.]

8 Työn tulokset ja teollisuusjätevesisopimusten tarpeellisuus

Teollisuusjätevesisopimusten solmimisen tarvetta on tutkittu tässä työssä monelta kannalta. Yhtenä tärkeänä näkökulmana on käsitelty Karkkilan jätevedenpuhdistamon prosessin toiminnan takaamista ja puhdistamon ympäristöluvassa määritetyn puhdistustuloksen täyttymisen varmistamista. Muina näkökulmina on käsitelty teollisuusjätevesisopimukseen liittyvää lainsäädäntöä ja muualla Suomessa vesihuoltolaitosten käytössä olevia toimintatapoja erilaisten päästöjen hallinnassa.

Karkkilan alueen teollisuuden erityispiirteet ovat myös yksi tärkeä näkökulma teollisuusjätevesisopimusten tarvetta arvioitaessa. Tässä insinöörityössä tehdyt lomakkeet teollisuusjätevesihakemuksesta ja -sopimuksesta sekä tilapäisestä teollisuusjätevesiluvasta liitteineen Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen käyttöön on tehty VVY:n teollisuusjätevesioppaan malleja yhdistelemällä ja tietoa keräämällä muun muassa HSY Veden

käytännöistä mahdollisimman yleispäteviksi, jotta ne voidaan ottaa vaivattomasti käyttöön Karkkilassa.

Kaikki tämän työn liitteinä olevat sopimus- ja hakemusohjat liitteineen toimitetaan Karkkilaan kaupungin vesihuoltolaitokselle käyttöön myös sähköisessä muodossa siten, että niissä on valmiit paikat ylä- ja alatunnisteissa Karkkilan kaupungin logolle ja yhteystiedoille ja niitä on helppo lähettää yrityksille.

Tässä insinööriyössä olevan teollisuusjätevesihakemuksen voi lähettää Karkkilan alueen jokaiselle yritykselle, joiden toiminnasta voidaan olettaa syntyvän muuta kuin normaaliin yhdyskuntajäteveteen rinnastettavaa jätevettä. Tällaisia yrityksiä Karkkilan alueella voisivat olla metallialan ja muun teollisuuden yritykset, joiden toiminnassa syntyvissä teollisuusjätevesissä voi toimialan perusteella olla merkittäviäkin pitoisuuksia raja-arvot ylittäviä aineita.

Hakemuksen avulla vesihuoltolaitos saa tietoa yritysten toiminnasta avuksi teollisuusjätevesisopimuksen solmimisen tarpeen selvittämiseen. Teollisuusjätevesihakemuksesta selviää, onko yrityksellä ympäristölupa ja mitä velvoitteita siihen on kirjattu yritykselle jätevesien suhteen. Lisäksi hakemukseen tulee selvittää jätevesien määrät ja esikäsittelytiedot sekä käytettävät raaka-aineet ja kemikaalit.

Ympäristölupavelvollisilta yrityksiltä Karkkilan vesihuoltolaitos saa teollisuusjätevesihakemuksen avulla selville, mitä kyseisiltä yrityksiltä vaaditaan jätevesien suhteen ympäristöluvassa, ja pystyy yhdenmukaistamaan oman teollisuusjätevesisopimuksensa ympäristöluvan kanssa. Uusien ympäristölupavelvollisten yritysten kanssa teollisuusjätevesisopimus on syytä tehdä rinnan ympäristöluvan kanssa.

Teollisuusjätevesihakemuksella saatujen tietojen ja tämän insinööriyön pohjalta vesihuoltolaitos voi tehdä päätöksen teollisuusjätevesisopimuksen laatimisen tarpeellisuudesta yritysten kanssa.

Teollisuusjätevesisopimuksen solmimalla yritykset sitoutuvat noudattamaan käytössä olevien vesihuoltolaitoksen yleisten toimitusehtojen lisäksi myös tässä työssä päivitetty-

jä teollisuusjätevesien raja-arvoja sekä vesihuoltolaitoksen mahdollisesti määrittämiä erityisehtoja.

Raja-arvoliitteen mukaiset raja-arvot on määritetty ympäristöministeriön vanhojen suositusten, muiden vesihuoltolaitosten käytäntöjen ja ainekohtaisen tiedon pohjalta, ja ne on otettavissa käyttöön teollisuusjätevesisopimuksia solmittaessa kaikkien teollisuusjätevetä solmivien yritysten kanssa. Mikäli myöhemmin joidenkin raja-arvojen kohdalla nähdään syytä kiristää arvoja esimerkiksi Karkkilan jätevedenpuhdistamon puhdistustuloksen, vedenpuhdistusprosessin toimivuuden tai muiden syiden takia, tämän insinöörityön tietoja on hyvä käyttää apuna.

Raja-arvojen noudattamisen valvomiseksi on tämän työn pohjalta mahdollista jatkokehittää työkaluiksi esimerkiksi erilaisia jätevesien laaduntarkkailuohjelmia tai alkaa periä korotettuja jätevesimaksuja yrityksiltä. Teollisuusjätevesisopimuksen liitteeksi on tässä työssä laadittu malli jäteveden laaduntarkkailuohjelmasta. Vesihuoltolaitos voi halutesaan kirjata teollisuusjätevesisopimukseen tapauskohtaisia erityisehtoja esimerkiksi eri aineiden pitoisuuksista, mikäli ne halutaan asettaa raja-arvoliitteen arvoja tiukemmiksi tai mikäli halutaan sallia suuremmat pitoisuudet.

Lähteet

- 1 Suotula, Esko. 2011. Prosessimestari, Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos, Karkkila. Keskustelu 30.11.2011.
- 2 Ympäristölupapäätös Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamo. Länsi-Suomen ympäristölupavirasto.27.6.2007. Helsinki.
- 3 Vihdin Hiidenveden kunnostustyö jatkuu. 14.2.2008. Verkkodokumentti. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=267753>> Luettu 4.12.2011.
- 4 Vuolukka, Esko. 2012. Yhdyskuntatekniikan päällikkö, Karkkilan kaupunki, Karkkila. Sähköpostikeskustelu 29.12.2011.
- 5 Valtonen, Marja. 2012. Puhdistamoinsinööri, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, Lohja. Keskustelu 9.12.2011. Sähköpostikeskustelu syyskuu 2011-tammikuu 2012.
- 6 Metcalf & Eddy. 2004. Wastewater Engineering Treatment and Reuse Fourth Edition. Singapore: The McGraw-Hill Companies.
- 7 Teollisuusjätevesiopus. 2011. Suomen Vesilaitosyhdistyksen julkaisusarja nro 50. Helsinki: Copy-Set Oy.
- 8 Biologisen fosforin- ja typenpoiston tehokkuus, prosessiohjaus ja mikrobiologia. 1999. Verkkodokumentti. Suomen Ympäristökeskus. <<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=19562>> Luettu 24.11.2011.
- 9 Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamon jaksoraportti 3/2011. 2011. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- 10 Korkeimman hallinto-oikeuden päätös (dnro: 3749/1/08). Annettu 1.8.2010 Helsingissä.
- 11 Jätevesiselvitys Karkkilan viemärintialueella ja jätevedestä tutkittavat aineet. 2011. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- 12 Lindberg, Heli. 2011. Valvontainsinööri. HSY Vesi, Helsinki. Sähköpostikeskustelu 4.-8.12.2011. Puhelinkeskustelu 8.12.2011.
- 13 Viikinmäen jätevedenpuhdistamo. 2.8.2010. Verkkodokumentti. <<http://www.hsy.fi/vesi/palvelut/jatevesi/puhdistamot/viikinmaki/Sivut/default.aspx>> Luettu 13.11.2011.
- 14 Kausala, Suvi. 2007. Haitalliset aineet jätevesissä. Insinöörityo, EVTEK, 2007.
- 15 Teollisuusjätevesisopimus. 2011. HSY Vesi.
- 16 Valtioneuvoston asetus (868/2010) vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta. Annettu Helsingissä 7.10.2010.

- 17 Kansainväliset kemikaalikortit: Kemikaalikorteissa olevien merkintöjen selityksiä: CAS-numero. 14.6.2011. Työterveyslaitos. Verkkodokumentti.
<http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/index.php?page=ind_num.html>. Luettu 28.11.2011.
- 18 Valtioneuvoston asetus (889/2006) ympäristönsuojeluasetuksen muuttamisesta. Annettu Helsingissä 12.10.2006.
- 19 Valtioneuvoston asetus (N:o 1128) jäteasetuksen liitteen 4 muuttamisesta. Annettu Helsingissä 22.11.2001.
- 20 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (807/2001) kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä. Annettu Helsingissä 26.9.2001.
- 21 Biokemiallinen hapenkulutus (BOD). 17.6.2011. Verkkodokumentti.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=387215&lan=FI>> Luettu 6.11.2011.
- 22 Kemiallinen hapenkulutus (BOD). 11.1.2011. Verkkodokumentti.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=373494&lan=FI>> Luettu 6.11.2011.
- 23 OVA-ohje: Ammoniakki. 13.1.2011. Verkkodokumentti. Työterveyslaitos.
<<http://www.ttl.fi/ova/ammoni.html>>Luettu 16.12.2011.
- 24 Seleeni lannoitteissa.2011. Verkkodokumentti. Duodecim.
<http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=skr00032>. Luettu 2.12.2011.
- 25 Publikation P95: Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och annan verksamhet. Maaliskuu 2009. Verkkodokumentti. Svenskt Vatten AB.
<http://www.svensktvatten.se/Documents/Kategorier/Avlopp%20och%20milj%C3%B6/Uppstr%C3%B6msarbete/P95_2010%20rev.pdf> Luettu 10.1.2012.
- 26 Selvitystyö: Karkkilan kaupungin viemäriin liittyneiden yritysten jätevesille määritettävät raja-arvot. 2011. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- 27 Teollisuusjätevesihakemus. 2011. HSY Vesi.
- 28 Suomen säädöskokoelma (N:o: 119-123) Vesihuoltolaki. Annettu Helsingissä 9.2.2001.

Tilapäisen teollisuusjätevesiluvan hakemus

Toiminnanharjoittajan tiedot:	Yrityksen nimi		
	Toimiala		
	Käyntiosoite		
	Postiosoite		
Viemärintipaikan sijaintitiedot	Kaupungin osa	Kortteli	Tontti nro
Viemärintipaikan kiinteistön omistaja	Nimi		
	Postiosoite		
	Yhteyshenkilö		
	Puhelin	Sähköpostiosoite	Liittymissopimus nro
Yrityksen jätevesiasiat	Yhteyshenkilö		
	Yhteyshenkilön postiosoite		
	Puhelin	Sähköpostiosoite	
Yrityksen toiminta	Uusi yritys <input type="checkbox"/>	Toiminnan muutos <input type="checkbox"/>	Toiminta jatkuu muutoksitta <input type="checkbox"/>
	Toiminnan aloitus pvm		
	Yleiskuvaus toiminnasta		
	Teollisuusjätevesien muodostuminen		
	Teollisuusjätevesien laatu		

Jätevesimäärät	Teollisuusjätevedet m ³ /vuorokaudessa	m ³ /vuodessa
Jätevesien esikäsittely	Miten teollisuusjätevedet esikäsitellään	
Hakemus toimitettu	pvm	

Tarvittavat liitteet:

- Jäteveden sisältämien vaarallisten aineiden pitoisuudet
- Jäteveden analyysitulokset
- Jäteveden sisältämien kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet
- Ympäristölupapäätös, mikäli yrityksellä on ympäristölupa

Hakemuksen toimittaminen ja yhteystiedot:

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen viemäriin johdettavien jätevesien laatu

Viemäriin johdettaessa teollisuusjätevedet eivät saa ylittää alla olevia pitoisuusraja-arvoja viemäriin liittymiskohdassa:

Raskas- ja puolimetallit:

aine	lyhenne	määrä	yksikkö
Arseeni	As	0,1	mg/l
Elohopea	Hg	0,01	mg/l
Hopea	Ag	0,1	mg/l
Kadmium	Cd	0,01	mg/l
Kokonaiskromi	Cr	0,5	mg/l
Kromi (VI)	Cr 6 ⁺	0,1	mg/l
Kupari	Cu	0,5	mg/l
Lyijy	Pb	0,5	mg/l
Nikkeli	Ni	0,5	mg/l
Seleeni	Se	1,0	mg/l
Sinkki	Zn	2,0	mg/l
Tina	Sn	2,0	mg/l

Muut ainekohtaiset raja-arvot:

aine/yhdiste/ominaisuus	lyhenne	määrä	yksikkö
pH		6,0 – 11,0	
Lämpötila		+ 40	°C
Sulfidi		5,0	mg/l
Sulfaatti, tiosulfaatti ja sulfiitti (summa-arvo)		400	mg/l
Magnesium		300	mg/l
Ammoniakki / ammonium		40	mg/l
Rasva		150	mg/l
Kokonaissyaniidi	CN	0,5	mg/l

Tapauskohtaiset raja-arvot

Tapauskohtaisia raja- ja kuormitusarvoja voidaan asettaa, mikäli se osoittautuu tarpeelliseksi viemäriverkon tai puhdistamoiden toiminnan kannalta.

Esimerkkejä raja- ja kuormitusarvoista:

- pH-luku
- kiintoaine
- metallit
- rasva
- BOD₇
- typenpoistoa estävät tai häiritsevät aineet

VOC-yhdisteitä (liuotinaineita) koskevat ohjeet

Viemäriin ei saa johtaa seuraavia yhdisteitä:

- Erittäin helposti syttyvät, helposti syttyvät ja veteen liukenemattomat VOC-yhdisteet (esim. dietyylieetteri, petrolieetteri, sykloheksaani)
- Klooratut VOC-yhdisteet (esim. trikloorietyleeni, tetrakloorietyleeni, kloroformi ja hiilitetrakloridi).

Viemäriverkkoon johdettava jätevesi saa sisältää kloorivapaita VOC-yhdisteitä (esim. tolueeni ja ksyleeni) yhteensä enintään 3 mg/l.

Viemäriverkkoon johdettavan jäteveden mineraaliöljypitoisuus (C₁₀-C₄₀) saa olla enintään 100 mg/l (Valtioneuvoston asetus 444/2010 nestemäisten polttoaineiden jakelu-asemien ympäristönsuojeluvaatimuksista).

Muut ehdot

- Mikäli muodostunut jätevesi ei sellaisenaan täytä edellä mainittuja vaatimuksia, sitä ei saa laimentaa raja-arvon saavuttamiseksi. Raja-arvot koskevat myös viemäriin johdettavia yksittäisiä jätevesieräitä.
- Normaalista asumajätevedestä poikkeavien jätevesien johtamisessa viemäriin on otettava huomioon myös seuraavat asetukset:
 - Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006. Valtioneuvoston asetus 1022/2006 on päivitetty asetuksella 868/2010.
 - Ympäristönsuojeluasetus 889/2006 (36§), liitteiden 1 ja 2 aineet.
- Huoltamoiden ja korjaamoiden pesutoiminnoissa käytettyjen pesuaineyhdistelmien tulee olla Öljy- ja kaasualan keskusliiton hyväksymiä (SFS 3352 / 8.11.2004: Palavien nesteiden jakeluasema).

Yhteisön tasolla määritetyt vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet sekä niiden ympäristölaatu­normit.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
N:o	Aineen nimi	CAS-numero [1]	Ympäristölaatu­normi AA-EQS ^{[2][3]} Sisämaan pinta­vedet µg/l	Ympäristölaatu­normi AA-EQS ^{[2][3]} Muut pinta­vedet µg/l	Ympäristölaatu­normi MAC-EQS ^{[3][4]} Sisämaan pinta­vedet µg/l	Ympäristölaatu­normi MAC-EQS ^{[3][4]} Muut pinta­vedet µg/l	Ympäristölaatu­normi EQS Ahven mg/kg tuorepai­noa kohti	Yksilöity vaaralli­seksi aineeksi
(1)	alakloori	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	ei sovelleta	
(2)	antraseeni	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4	ei sovelleta	X
(3)	atrasiini	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0	ei sovelleta	
(4)	bentseeni	71-43-2	10	8	50	50	ei sovelleta	
(5)	bromatut difenyyli­eetterit ^[5]	32534-81-9	0,0005	0,0002	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	X
(6)	kadmium ja kadmium­yhdisteet (veden ko­vuus­luokasta riippuen) ^[6]	7440-43-9	≤0,08 (luokka 1) 0,08 (luokka 2) 0,09 (luokka 3) 0,15 (luokka 4) 0,25 (luokka 5)	0,2	≤0,45 (luokka 1) 0,45 (luokka 2) 0,6 (luokka 3) 0,9 (luokka 4) 1,5 (luokka 5)	≤0,45 (luokka 1) 0,45 (luokka 2) 0,6 (luokka 3) 0,9 (luokka 4) 1,5 (luokka 5)	ei sovelleta	X
(6a)	hiilitetra­kloridi	56-23-5	12	12	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(7)	C10-13- kloorialkaanit	0,4	0,4	0,4	1,4	1,4	ei sovelleta	X
(8)	klorfenvin­fossi	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	ei sovelleta	
(9)	klorpyrifossi (klorpyrifos­si-etyyli)	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	ei sovelleta	
(9a)	syklodieeni­torjunta­aineet:		Σ=0,01	Σ=0,005	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
	aldriini	309-00-2						
	dieldriini	60-57-1						
	endriini	72-20-8						
	isodriini	465-73-6						
(9b)	kokonais DDT ^[7]		0,025	0,025	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
	para-para­DDT ^[7]	50-29-3	0,01	0,01	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(10)	1,2-dikloori­etaani	107-06-2	10	10	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(11)	dikloori­metaani	75-09-2	20	20	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
(12)	di (2-etyyli-heksyyli)ftalaatti (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(13)	diuroni	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	ei sovelleta	
(14)	endosulfaatti	115-29-7	0,005	0,005	0,01	0,004	ei sovelleta	X
(15)	fluoranteeni	206-44-0	0,1	0,1	1	1	ei sovelleta	
(16)	heksakloori bentseeni	118-74-1	0,01	0,01	0,05	0,05	0,010	X
(17)	heksakloori butadieeni	87-68-3	0,1	0,1	0,6	0,6	0,055	X
(18)	heksakloori syklo-heksaani	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,004	ei sovelleta	X
(19)	isoproturoni	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0	ei sovelleta	
(20)	lyijy ja lyijy-yhdisteet	7439-92-1	7,2	7,2	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(21)	elohopea ja elohopea-yhdisteet	7439-97-6	0,05	0,05	ei sovelleta	ei sovelleta	0,020	X
(22)	naftaleeni	91-20-3	2,4	1,2	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(23)	nikkeli ja nikkeli-yhdisteet	7440-02-0	20	20	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(24)	nonyyli-fenoli (4-nonyyli fenoli) ^[8]	104-40-5	0,3	0,3	2,0	2,0	ei sovelleta	X
(25)	oktyyli-fenoli ((2-(1,1,3,3-tetrametyyli-butyli)-fenoli)	140-66-9	0,1	0,01	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(26)	pentakloori-bentseeni	608-93-5	0,007	0,0007	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	X
(27)	pentakloori-fenoli	87-86-5	0,4	0,4	1	1	ei sovelleta	
(28)	polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)					ei sovelleta	ei sovelleta	X
	bentso(a)-pyreeni	50-32-8	0,05	0,05	0,1	0,1	ei sovelleta	X
	bentso(b)-fluoranteeni	205-99-2	$\Sigma=0,03$	$\Sigma=0,03$	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	X
	bentso(k)-fluoranteeni	207-08-9						X
	bentso(g,h,i)-peryleeni	191-24-2	$\Sigma=0,002$	$\Sigma=0,002$	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	X
Indeno (1,2,3cd) pyreeni	193-39-5	X						
(29)	simatsiini	122-34-9	1	1	4	4	ei sovelleta	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(29a)	tetrakloori-eteeni (tetrakloorietyleeni)	127-18-4	10	10	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(29b)	trikloori-eteeni (trikloorietyleeni)	79-01-6	10	10	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(30)	tributyylitinayhdisteet (tributyylitina-kationi)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	ei sovelleta	X
(31)	triklooribentseenit	12002-48-1	0,4	0,4	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(32)	trikloorimetaani (kloroformi)	67-66-3	2,5	2,5	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	
(33)	trifluraliini	1582-09-8	0,03	0,03	ei sovelleta	ei sovelleta	ei sovelleta	

[1] CAS: Chemical Abstracts Service

[2] Tämä parametri on aritmeettisena vuosikeskiarvona ilmaistu ympäristölaatu­normi (AA-EQS). Se koskee aineen kaikkien isomeerien pitoisuuksien summaa, jollei toisin säädetä. Keskiarvo lasketaan jokaisessa edustavassa seurantapisteesä kussakin pisteessä yhden vuoden aikana mitattujen tulosten aritmeettisena keskiarvona.

[3] Kadmiumia, lyijyä, elohopeaa ja nikkeliä lukuun ottamatta tässä liitteessä määritetyt ympäristölaatu­normit ilmaistaan kokonaispitoisuuksina koko vesinäytteessä. Edellä mainittujen metallien ympäristölaatu­normi viittaa liukoiseen pitoisuuteen eli liuosfaasiin vesinäytteessä, joka on saatu suodattamalla 0,45 µm:n suodattimella tai jonkin muun vastaavan esikäsittelyn avulla. Arvioitaessa seurantatuloksia suhteessa ympäristölaatu­normeihin voidaan ottaa huomioon:

- metallien ja metalliyhdisteiden luonnolliset taustapitoisuudet, lisäämällä ympäristölaatu­normiin arvio luontaisesta taustapitoisuudesta alla olevan taulukon mukaisesti.,
- veden kovuus, pH tai muut veden laadun parametrit, jotka vaikuttavat metallien biosaatavuuteen.

Luontaisen taustapitoisuuden arvion sekä ympäristölaatum normien summa. Kohteissa, joissa pitoisuudet ovat geologisista syistä korkeita, voidaan asiantuntija-arviolla poiketa taustapitoisuuden arvoista.

	kadmium	nikkeli	lyijy	elohopea
	µg/l (vesi) tausta + EQS	µg/l (vesi) tausta + EQS	µg/l (vesi) tausta + EQS	mg/kg (ahven) tausta + EQS
Järvet				
vähähumuksiset (väriluku Pt mg/l <20)	0,02 + 0,08 = 0,1 (luokka 1 ja 2)	1 + 20 =21	0,1 + 7,2 = 7,3	0,18 + 0,02 = 0,20
humuksiset (väriluku Pt mg/l <30-90)	0,02 + 0,08 = 0,1 (luokka 1 ja 2)	1 + 20 =21	0,2 + 7,2 = 7,4	0,2 + 0,02 = 0,22
runsas- humuksiset (väriluku Pt mg/l >90)	0,02 + 0,08 = 0,1 (luokka 1 ja 2)	1 + 20 =21	0,7 + 7,2 = 7,9	0,23 + 0,02 = 0,25
Joet				
kangas- ja savimaat (väriluku Pt mg/l <90, valuma-alueen suo-% < 25)	0,02 + 0,08 = 0,1 (luokka 1 ja 2)	1 + 20 =21	0,3 + 7,2 = 7,5	0,18 + 0,02 = 0,20
turvemaat (väriluku Pt mg/l >90 valuma-alueen suo-% > 25)	0,02 + 0,08 = 0,1 (luokka 1 ja 2)	1 + 20 =21	0,5 + 7,2 = 7,7	0,23 + 0,02 = 0,25
Rannikko				
	0,02 + 0,2 = 0,22	1 + 20 = 21	0,03 + 7,2 = 7,23	0,18 + 0,02 = 0,20

[4] Tämä parametri on sallittuna enimmäispitoisuutena ilmaistu ympäristölaatum normi (MAC-EQS). Kun parametrin MAC-EQS kohdalle on merkitty "ei sovelleta", AA-EQS-arvojen katsotaan tarjoavan suojan lyhytaikaisilta pilaantumishuipuilta jatkuvissa päästöissä, koska ne ovat merkittävästi alhaisempia kuin akuutin myrkyllisyyden perusteella johdetut arvot. Ympäristölaatum normin suurimman sallitun pitoisuuden soveltaminen tarkoittaa, että mitattu pitoisuus ei ylitä normia missään seurantapisteessä. Arviossa voidaan kuitenkin käyttää tilastollisia menetelmiä, kuten prosenttipisteitä, jotta MAC-EQS -arvon noudattamiselle voidaan määrittää hyväksyttävä luotettavuuden ja tarkkuuden taso.

[5] Ympäristölaatu normi koskee yhdisteiden nro 28, 47, 88, 100, 153 ja 154 summaa. Ainoastaan pentabromidifenyylieetteri (CAS 32534-81-9) on yksilöity vaaralliseksi prioriteettiaineeksi.

[6] Kadmiumin ja kadmiumyhdisteiden (Numero 6) osalta ympäristölaatu normit vaihtelevat riippuen veden kovuudesta eriteltynä viiteen luokkaan:

- luokka 1 <40 mg CaCO₃/l
- luokka 2 40 - <50 mg CaCO₃/l
- luokka 3 50 - <100 mg CaCO₃/l
- luokka 4 100-<200 mg CaCO₃/l
- luokka 5 ≥200 mg CaCO₃/l

[7] Kokonais-DDT on seuraavien isomeerien summa:

- 1, 1, 1-trikloori-2, 2-bis (p-kloorifenyyl)etaani (CAS-numero 50-29-3)
- 1, 1, 1-trikloori-2, (o-kloorifenyyl)-2-(p-kloorifenyyl)etaani (CAS-numero 789-02-6)
- 1, 1-dikloori-2,2 bis (p-kloorifenyyl) etyleeni (CAS-numero 72-55-9)
- 1, 1-dikloori-2,2 bis (p-kloorifenyyl) etaani (CAS-numero 7254-8)

[8] Nonyylifenolin ja nonyyllifenolietoksylaatien kokonaistoksisuus ei saa ylittää ympäristölaatu normia. Kokonaistoksisuus lasketaan kaavalla: $\sum (C_x \times \text{TEF})$, missä TEF = toksisuusekvivalenttikerroin ja C_x = kunkun nonyyllifenolisen yhdisteen pitoisuus

Aine	Toksisuusekvivalenttikerroin (TEF)
nonyylifenoli	1
nonyylifenolimono- ja dietoksylaatit	0,5

Kansallisessa menettelyssä määritetyt vesiympäristölle haitalliset aineet.

1	2	3	4	5	6
N:o	Aineen nimi	CAS-numero [1]	Ympäristönlaatu­normi AA-EQS ^{[2][3]}	Ympäris­­tönlaatu­normi AA-EQS ^{[2][3]}	Ympäris­­tönlaatu­normi AA-EQS ^{[2][3]}
			Sisämaan pinta-vedet µg/l	Muut pinta-vedet µg/l	Talousveden ottoon tarkoitetut pinta-vedet µg/l
(1)	klooribentseeni	108-90-7	9,3	3,2	3
(2)	1,2-diklooribentseeni	95-50-1	7,4	0,74	0,3
(3)	1,4-diklooribentseeni	106-46-7	20	2	0,1
(4)	bentsyylibutyylifalaatti (BBP) ²	85-68-7	10	1,4	10
(5)	dibutyylifalaatti	84-74-2	10	1	10
(6)	resorsinoli (1,3-bentseenidioli)	108-46-3	-	-	-
(7)	(bentsotiatsoli-2-yyllitio) metyyli-syanaatti (TCMTB)	21564-17-0	-	-	-
(8)	bentsotiatsoli-2-tioli (di(bentsotiatsoli-2-yyli)disulfidin (CAS 120-78-5) hajoamistuote)	149-30-4	-	-	-
(9)	bronopoli (2-bromi-2nitropropaani-1,3-diol)	52-51-7	4	0,4	4
(10)	dimetooaatti	60-51-5	0,7	0,07	-
(11)	MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksetikkahappo)	94-74-6	1,6	0,16	-
(12)	metamitroni (4-amino-3-metyyli-6-fenyyl-1,2,4-triasriini-5-oni)	41394-05-2	32	3,2	-
(13)	prokloratsi (N-propyyli-N-[2-(2,4,6-trikloorifenoksi)etyyli]1H-imidatsoli-1-karboksamidi)	67747-09-5	1	0,1	-
(14)	etyleenitiourea (mankotsebin (CAS-8018-01-7) hajoamistuote)	96-45-7	200	20	-
(15)	tribenuroni-metyyli (metyyli-2-(3-(4-metoksi-6-metyyli-1,3,5-triasiini-2-yyli)3-metyyliureidosulfonyyli)bentsoaatti)	101200-48-0	0,1	0,01	-

[1] CAS: Chemical Abstracts Service

[2] Tämä parametri on aritmeettisena vuosikeskiarvona ilmaistu ympäristönlaatu­normi (AA-EQS). Se koskee aineen kaikkien isomeerien pitoisuuksien summaa, jollei toisin säädetä. Keskiarvo lasketaan jokaisessa edustavassa seurantapisteessä kussakin pis­teessä yhden vuoden aikana mitattujen tulosten aritmeettisena keskiarvona.

[3] Ympäristönlaatu­normit ilmaistaan kokonaispitoisuuksina koko vesinäytteessä

Nitrifikaatiota inhiboivat aineet.

Alla olevaan listaan nitrifikaatiota inhiboivista aineista on koottu aineen nimi, kemiallinen kaava ja pienin pitoisuus, joka vaikuttaa nitrifikaatiota estävästi tai häiritsevästi.

Lista nitrifikaatiota inhiboivista aineista		
Aine	Kemiallinen Kaava	mg/l
Asetamidi	C ₂ H ₅ NO	100
Asetoni	C ₃ H ₆ O	804
Asetonitrili	C ₂ H ₃ N	100
Allyylialkoholi	CH ₂ :CH.CH ₂ OH	19,5
Allyyli-isotiosyanaatti	CH ₂ :CHCH ₂ NCS	1,9
Allyylikloridi (3-kloropreeni)	C ₃ H ₅ Cl	180
Allyylitiourea	C ₄ H ₈ N ₂ S	1,16
p-Aminopropiofenoli		100
Aniliini	C ₆ H ₅ NH ₂	< 1
Atyylitiourea		0,12
Arsenikki	AS ₃ +	32
Bentsaldehydi	C ₇ H ₆ O	400
Bentseeni	C ₆ H ₆	500
Bentsidiinihydrokloridi	C ₁₂ H ₁₂ N _x 2HCl	10
Bentsokaiini	C ₉ H ₁₁ O ₂	10
Bentsyyliamiini	C ₇ H ₉ N	10
2,2'-Bipyridiini	C ₁₀ H ₈ N ₂	10
Lyijy	Pb	0,5
Syanidi	CN	0,54
Sykloheksaani	C ₆ H ₁₂	40
Dietanoliamiini	C ₄ H ₁₁ NO ₂	100
Dietyyliamiini	C ₄ H ₁₁ N	100
Dietyyliditiokarbonaatti		2,25
Dietyleeniglykoli	C ₄ H ₁₀ O ₃	200
1,2-dikloorimetaani	C ₂ H ₄ Cl ₂	125
Dimetyyliamiini	C ₂ H ₆ N	100
Dimetyylihydratsiini	C ₂ H ₈ N ₂	19,2
Dimetyyli-p-nitrosoaniliini	(CH ₃) ₂ NC ₆ H ₄ NO	19,5
2,4-dinitrofenili	C ₆ H ₄ (NO ₂) ₂	405
1,4-dioksaani	C ₄ H ₈ O ₂	825
Ditio-oksamidi	NH ₂ CSCSNH ₂	1,1
Dodekyyliamiini	C ₁₂ H ₂₇ N	1
Etyleenidiamiini	C ₂ H ₈ N ₂	10
Etyyliuretaani	NH ₂ COOC ₂ H ₅	1782
Fenantroliniini	C ₁₂ H ₈ N ₂	9,91
Fenoli	C ₆ H ₅ OH	4,7
Formaldehydi	CH ₂ O	160
Guanidiini	CH ₅ N ₃	4,7
Guanidikarbonaatti	((NH ₂) ₂ CNH)H ₂ CO ₃	16,5
Parkkihappo	C ₇ H ₆ O ₄	50
Heksametyleenidiamiini	C ₆ H ₁₆ N ₂	10
Hydratsiini	NH ₂ NH ₂	58
Hydratsiinisulfaatti	H ₂ N ₂ SO ₄	189

Aine	Kemiallinen Kaava	mg/l
Kadmium	Cd ²⁺	0,5
Kaliumsyanaatti	KCN	0,32
Kaliumkloraaatti	KClO ₃	240
Kaliumkromaatti	K ₂ CrO ₄	680
Kaliumtiosyanaatti	KCNS	>300
Klooribentseeni	C ₆ H ₅ Cl	100
Kloroformi	CHCl ₃	18
Kloorietikkahappo	C ₂ H ₃ ClO ₂	100
Koboltti	Co	59
Kupari	Cu	0,3
o-kresoli	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	12,8
m-kresoli	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	11,4
p-kresoli	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	16,5
Kromi	Cr ⁶⁺	0,25
Elohopea	Hg ²⁺	1
Magnesium	Mg	50
Merkaprobentsotiatsoli	C ₆ H ₄ SC(SH):N	3
Metanoli	CH ₄ O	160,2
Metyyliamiinihydrokloridi	CH ₃ NH ₂ HCl	160,2
n-metyylianiiliini	C ₇ H ₉ N	<1
Metyleenisininen	C ₇ H ₉ N	100
Metyleenikloridi	C ₁₆ H ₁₈ N ₃ ClS	35,59
Metyyli-isotiosyanaatti	CH ₃ NCS	0,8
Metyylitiourea	CH ₃ NHCSNH ₂	0,9
Metyyliuroniumsulfaatti	(NH ₂ C(:NH)SCH) ₂ HSO ₄	6,4
Monoetanoliamiini	C ₂ H ₇ NO	100
l-naftyliamiini	C ₁₀ H ₉ N	10
Natriumatsidi	NaN ₃	14
Natriumasyanaatti	NaCNO	160
Natriumasyanidi	NaCN	0,49
Natriummetyyliditiokarbamaatti	CH ₃ NHCSSNa	0,9
Nikkeli	Ni ²⁺	0,1
Nikkelisulfaatti	NiSO ₄ ·6H ₂ O	105
Ninhydriini	C ₉ H ₆ O ₄	10
p-nitroaniiliini	C ₆ H ₆ N ₂ O ₂	10
p-nitrobentsaldehydi	C ₇ H ₅ NO ₃	10
Piperidiinisyklopentametyyliditiokarbamaatti	C ₅ H ₉ NHCSSNH ₂ C ₅ H ₁₀	57
Propyyliamiini	C ₃ H ₉ N	100
Pyridiini	C ₅ H ₅ N	10
Hopea	Ag	0,25
Strykniini	C ₂₁ H ₂₂ O ₂ N ₂	267
Sulfamiinihappo	H ₃ NO ₃ S	100
Sulfidi	S ²⁻	1
TCMP		0,2
Tioasetamidi	CH ₃ CSNH ₂	0,52
Tiosyanaatti	CNS	100
Tiosemikarbatsidi	NH(NH ₂)CSNH ₂	0,18
Tiourea	(NH ₂) ₂ CS	0,076
Tolueeni	C ₇ H ₈ , C ₆ H ₁₅ N	100
Trimetyyliamiini	N(CH ₃) ₃	118
Sinkki	Zn	3

Teollisuusjätevesihakemus

Toiminnanharjoittajan tiedot:	Yrityksen nimi		
	Toimiala		
	Käyntiosoite		
	Postiosoite		
Kiinteistön sijaintitiedot	Kaupungin osa	Kortteli	Tontti nro
Kiinteistön omistaja	Nimi		
	Postiosoite		
	Yhteyshenkilö		
	Puhelin	Sähköpostiosoite	Liittymissopimus nro
Jätevesiasiat	Yhteyshenkilö		
	Yhteyshenkilön postiosoite		
	Puhelin	Sähköpostiosoite	
Yrityksen toiminta	Uusi yritys <input type="checkbox"/>	Toiminnan muutos <input type="checkbox"/>	Toiminta jatkuu muutoksitta <input type="checkbox"/>
	Toiminnan aloitus pvm		
	Henkilökunnan määrä	Toiminta <input type="checkbox"/> 1 vuoro <input type="checkbox"/> 2 vuoro <input type="checkbox"/> 3 vuoro	
	Yleiskuvaus toiminnasta		
	Teollisuusjätevesien muodostuminen		
	Teollisuusjätevesien laatu		

Jätevesimäärät	Teollisuusjätevedet m ³ /vuorokaudessa	m ³ /vuodessa
	Saniteettijätevedet m ³ /vuorokaudessa	m ³ /vuodessa
	Jäähdytysvedet m ³ /vuorokaudessa	m ³ /vuodessa
Teollisuusjätevesien esikäsittely	Miten teollisuusjätevedet esikäsitellään	
Hakemus toimitettu	pvm	

Tarvittavat liitteet:

- Asemapiirros
- Varastoitavat ja käytettävät raaka-aineet ja kemikaalit
- Prosessikaavio teollisuusjätevesien esikäsittelystä
- Näytteenottoaikan sijaintipiirros
- Ympäristölupapäätös, mikäli yrityksellä on ympäristölupa

Hakemuksen toimittaminen ja yhteystiedot:

Teollisuusjätevesien johtaminen yleiseen viemäriin

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos ja kohdan 2 toiminnanharjoittaja ovat tehneet seuraavan sopimuksen jätevesien johtamisesta vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon.

1 Vesihuoltolaitoksen tiedot

Nimi
Käyntiosoite
Postiosoite

2 Toiminnanharjoittajan tiedot

Yrityksen nimi
Toimiala
Käyntiosoite
Postiosoite
Y-tunnus

3 Kiinteistön tiedot

Kiinteistön sijaintitiedot	Kaupungin osa
	Kortteli
	Tontti nro
	Liittymissopimusnumero tai käyttöpaikka

4 Kiinteistön omistaja

Nimi
Postiosoite

5 Yleiset ehdot

Tämän sopimuksen osapuolet noudattavat kulloinkin voimassa olevaa Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen yleisiä toimitusehtoja (liite 1) sekä vesihuoltolaitoksen kulloinkin voimassa olevaa taksaa ja palvelumaksuhinnastoa siltä osin kun ne eivät ole ristiriidassa tämän sopimuksen kanssa.

5.1 Hakemuksen uusiminen

Toiminnanharjoittajan on toimitettava Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitokselle uusi hakemus teollisuusjätevesien johtamisesta, mikäli yrityksen toiminta, jätevesien määrä tai laatu muuttuu tai yritys siirtyy toiseen toimipisteeseen Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen toimialueella. Hakemus on toimitettava vesihuoltolaitokselle vähintään kahta (2) kuukautta ennen aioittua toiminnan muutosta.

5.2 Sopimusehtojen muuttaminen

Tämän sopimuksen ehtoja voidaan muuttaa, mikäli se osoittautuu tarpeelliseksi Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen toiminnan tai vesiensuojelun turvaamiseksi tai mikäli olosuhteet, säädökset tai viranomaisten asettamat velvoitteet merkittävästi muuttuvat. Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos ilmoittaa toiminnanharjoittajalle lupaehtojen muuttamisen tarpeesta ja osapuolet neuvottelevat muutoksesta. Tässä tarkoitettut uudet sopimusehdot tulevat noudatettavaksi, kun molemmat osapuolet ovat allekirjoittaneet sopimuksen.

5.3 Jäteveden raja-arvot ja asetukset

Toiminnanharjoittajan tulee noudattaa viemäriin johdettavan jäteveden osalta Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen asettamia raja-arvoja ja muita ehtoja (liite 2), valtioneuvoston asetuksia vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista sekä muita ympäristöviranomaisten asettamia vaatimuksia.

5.4 Ilmoitusvelvollisuus

Toiminnanharjoittaja ilmoittaa välittömästi Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitokselle poikkeus- ja vaaratilanteista sekä jätevesien määrään ja laatuun vaikuttavista häiriöistä.

5.5 Jäteveden esikäsittely

Jätevesi tulee esikäsitellä ennen viemäriverkkoon johtamista, mikäli jäteveden laatu ei sellaisenaan täytä viemäriin johdettavalle jätevedelle asetettuja vaatimuksia.

5.6 Jäteveden tarkkailu

Toiminnanharjoittaja rakentaa tai järjestää tilan, josta voidaan ottaa jätevesinäytteitä. Toiminnanharjoittaja tarkkailee viemäriverkkoon johtamaansa jäteveden määrää ja laatua vesihuoltolaitoksen hyväksymällä tavalla (liite3). Vesihuoltolaitoksella on oikeus muuttaa tarvittaessa teollisuusjätevesien tarkkailuohjelmaa sopimuskauden aikana. Toiminnanharjoittaja vastaa jäteveden tarkkailun kustannuksista. Vesihuoltolaitoksen edustajilla on oikeus tarkastaa jäteveden esikäsittelylaitteistot ja ottaa vesinäytteitä toiminnanharjoittajan tiloissa tai tontilla.

5.7 Jäteveden käyttömaksu

Vesihuoltolaitos perii jäteveden käyttömaksua jäteveden määrän perusteella. Jäteveden laadun perusteella käyttömaksu voidaan periä korotettuna. Korotetun käyttömaksun suuruuteen vaikuttavat jäteveden BOD (orgaaninen aine)-, kiintoaine-, typpi-, ja fosforipitoisuudet.

6. Erityisehdot

Kiinteistöllä muodostuvien jätevesien tulee viemäriin johdettaessa täyttää liitteessä 2 olevat ehdot.

Jätevesi ei saa viemäriverkkoon johdettaessa sisältää alla lueteltuja aineita enempää kuin seuraavat määrät:

Aine	Enimmäispitoisuus mg/l	Kuorma kg/a tai g/d

6.1 Muut erityisehdot

Esimerkiksi jätevesimäärä enintään ____ m³ / a

7. Korvausvelvollisuus

Toiminnanharjoittaja on korvausvelvollinen vesihuoltolaitokselle, sekä muille asiakkaille ja kolmansille osapuolille niistä haitoista ja vahingoista, joita tämän sopimuksen ehtojen noudattamatta jättämisestä, valtioneuvoston asetuksissa tai päätöksissä säädettyjen enimmäispitoisuuksien ylittämisestä tai yleisten toimitusehtojen rajoitusten noudattamatta jättämisestä aiheutuu.

8. Sopimuksen voimassaolo ja ennenaikainen päättäminen

Sopimus astuu voimaan, kun molemmat osapuolet ovat sen allekirjoittaneet. Sopimus on voimassa toistaiseksi. Toiminnanharjoittaja voi irtisanoa sopimuksen noudattaen yhden (1) kuukauden irtisanomisaikaa. Irtisanomisaika alkaa siitä kun kirjallinen irtisanomisilmoitus on toimitettu vesihuoltolaitokselle.

Sopimus päättyy kuitenkin viimeistään silloin, kun toiminnanharjoittaja lopettaa teollisuusjätevesihakemuksen mukaisen toimintansa kiinteistöllä.

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos voi irtisanoa sopimuksen, mikäli toiminnanharjoittaja ei noudata toiminnassaan tässä sopimuksessa asetettuja erityisehtoja tai muuten tämän sopimuksen ehtoja.

Ennen sopimuksen irtisanomista toiminnanharjoittajalle annetaan kuitenkin kirjallinen huomautus ja mahdollisuus korjata toimintansa ehtojen mukaiseksi.

Mikäli toiminnanharjoittaja ei kirjallisesta huomautuksesta huolimatta korjaa toimintaansa sopimuksen ehtojen mukaiseksi, voidaan sopimus irtisanoa toiminnanharjoittajalle annettavalla kirjallisella irtisanomisilmoituksella. Sopimus päättyy kuuden (6) kuukauden kuluttua irtisanomisilmoituksesta. Jäteveden vastaanottaminen voidaan kuitenkin keskeyttää jo ennen irtisanomisajan päättymistä, noudattaen Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen yleisiä toimitusehtoja.

Mikäli toiminnanharjoittaja olennaisesti rikkoo tämän sopimuksen ehtoja tai laiminlyö lainsäädännöstä tai lainsäädännön perusteella annetuista viranomais määräyksistä johtuvat velvoitteensa ja toiminta on omiaan aiheuttamaan välitöntä vaaraa tai huomattavaa haittaa laitoksen käytölle taikka terveydelle tai ympäristölle, voidaan jäteveden vastaanottaminen keskeyttää välittömästi ja sopimus purkaa ilman irtisanomisaikaa.

9. Erimielisyydet

Tätä sopimusta koskevat erimielisyydet ratkaisee kiinteistön sijaintipaikan käräjäoikeus.

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samansisältöistä kappaletta, yksi kummallekin sopijapuolelle.

Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitoksen puolesta	Toiminnanharjoittajan puolesta
Päivämäärä	Päivämäärä
Arvo	Arvo
Nimi	Nimi

Liitteet

- Liite 1 Vesihuoltolaitoksen yleiset toimitusehdot
- Liite 2 Viemäriin johdettavien teollisuusjätevesien raja-arvot ja muut ehdot
- Liite 3 Jäteveden tarkkailuohjelma

Mikäli asiakirjat ovat ristiriidassa keskenään, on pätemisjärjestys seuraava:

- sopimusasiakirjan teksti
- sopimusasiakirjan liitteet numerojärjestyksessä

Teollisuusjäteveden laaduntarkkailuohjelma

Toiminnanharjoittajan tiedot:	Yrityksen nimi
	Toimiala
	Käyntiosoite
	Postiosoite

Teollisuusjäteveden määrää ja laatua tarkkaillaan ottamalla viemäriin johdettavasta jätevedestä vuorokauden kokoomanäyte neljännesvuosittain. Näytteet otetaan jätevesikaivosta ennen yleiseen viemäriin liittymistä.

Näytteet ottaa ulkopuolinen taho, jolla on riittävä asiantuntemus jätevesien näytteenotosta. Näytteenottajan tulee selvittää viemäriverkkoon johdettavan teollisuusjäteveden määrä näytteenottovuorokaudelta.

Näytteet tutkitaan ulkopuolisessa laboratoriossa. Tutkimukset tehnyt taho lähettää vesimäärätiedot, tarkkailutulokset ja niistä lasketut jätevesikuormat tulosten valmistuttua tiedoksi Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitokselle osoitteeseen:

Kokoomanäytteistä analysoidaan seuraavat suureet, kuitenkin siten, että mineraaliöljyjen ja VOC-yhdisteiden määrittäminen tehdään kertanäytteestä. Jätevesiviemäriin johdettavan veden pH ja lämpötilamittaus toteutetaan toiminnanharjoittajan puolelta jatkuva-toimisena.

Analysoitava suure	Jatkuva mittaus	Neljännesvuosittain
Lämpötila	x	
pH	x	
BOD ₇		x
COD _{Cr}		x
kiintoaine		x
Sulfidi		x
Sulfaatti, tiosulfaatti ja sulfidi (summa-arvo)		x
Syanidi		x
Mineraaliöljyt / kokonaishiilivety-pitoisuus		x
klooratut VOC-yhdisteet		x
kloorivapaat VOC-yhdisteet (summa-arvo)		x
Raskas ja puolimetallit		
Arseeni		x
Elohopea		x
Hopea		x
Kadmium		x
Kokonaiskromi		x
Kromi (VI)		x
Kupari		x
Lyijy		x
Nikkeli		x
Sinkki		x
Tina		x

Mikäli jäteveden laadussa todetaan muutoksia huonompaan suuntaan, voidaan analyysivalikoimaa ja näytteenottotiheyttä tarkistaa. Muutoksista sovitaan aina kirjallisesti.

Vesihuoltolaitoksella lisätietoja antavat:

Allekirjoitus: