

KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2018



JOENSUUN VESI

Kuhasalon jätevedenpuhdistamo

VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2018

1. YLEISTÄ

Jätevesien käsittely toteutetaan jälkiselkeytystä lukuun ottamatta kaksilinjaisena. Puhdistamon prosessi käsittää mekaanisen esikäsittelyn, biologisen puhdistuksen ja kemiallisen jälkisaostuksen. Lietteenkäsittelyyn kuuluu lietteen tiivistys, mädätys, koneellinen linko- ja terminen kuivaus sekä aumakompostointi. Käsitellyt jätevedet johdetaan Pyhäselkään laskevaan Pielisjokeen.

Puhdistamon automaatiojärjestelmä ohjaa ja valvoo laitoksen toimintaa. Järjestelmää voidaan tarvittaessa ohjata myös käsiajolla. Valvomo-ohjelmisto tallentaa ja raportoi prosessin toiminta- ja mittaustietoja. Laitoksen käyttö ja hoito tapahtuu normaalina työaikana. Muuna aikana häiriötilanteet hoitaa laitoksen päivystyshenkilöstö.

Saostuskemikaalina käytetään ferrisulfaattia (PIX) ja jälkisaostukseen tarvittaessa ALF-30-kemikaalia. Kesäaikaan pH:n säätöön käytetään soodaa. Lisäksi runsaimpien vuotovesien aikaan väliselkeytykseen syötetään polymeeriä. Vuonna 2018 käytettyjen kemikaalien määrät on esitetty liitteessä 1.

Tiivistetty liete mädätetään kahdessa 2000 m³:n reaktorissa. Mädättämössä syntyvä metaanikaasu hyödynnetään laitoksen lämmityksessä, lietteen termisessä kuivauksessa ja puhdistamon omassa sähköntuotannossa kaasugeneraattorissa. Mädätetty liete kuivataan linkokuivaimella ja varastoidaan siiloon, josta se siirretään kuljettimella termiseen kuivaukseen ja sieltä kentälle aumakompostointia varten. Lietteen jatkokäsittelystä vastaa Woodjack Oy.

Vuoden 2018 puhdistamon investointeihin ja hankintoihin kuuluivat:

- Kaasukellon saneeraus
- Kontiosuolle siirtyvän kuivatun lietteen käsittelykentän teko aloitettiin (valmistuu kesällä 2019)
- CHP-laitos, käyttöönotto 2/2019
- Toinen välpepesuri

- Väliselkeytyksen ketjukaapimien uusintaa
- Sulku- ja säätöluukkuja uusittiin sekä palautuslietekouruja korjattiin

Muita tehostamistoimenpiteitä vuonna 2018 olivat mm:

- Rakennuksien ja rakenteiden saneerauksia jatkettiin
- Kaasukellon saneerauksesta johtuen kentälle ajettu mädättämättömän kuivattu liete ajettiin jatkokäsiteltäväksi Bio10 Oy:lle ja Outokummun kaupungille
- Aumakompostien päälle ajettiin ylimääräistä turvetta sekä levitettiin hajunpoistoinetta hajujen poistamiseksi koko kesän ajan
- Termisen kuivauksen hajukaasupesurin toiminnan tehostamista jatkettiin ja esim. aktiivihillien vaihtoja tehtiin useammin ja eri laaduilla
- Teetettiin hajumittaus puhdistamon alueella, joka ulottui myös lähialueille.

Vuonna 2018 suoritettiin kaksi termisen kuivauksen hajukaasujen päästömittausta.

Vuoden 2018 aikana puhdistamon biologinen osa ohitettiin mitoitusvirtaaman ylittävältä osalta kaikkiaan 79 kertaa. Ohitetun, esiselkeytetyn jäteveden määrä oli yhteensä 124 226 m³ ja se johdettiin normaalisti kemiallisen käsittelyn kautta jälkiselkeytykseen. Biologisen käsittelyvaiheen ohituspäivät ja puhdistustulokset on esitetty liitteessä 3.

Puhdistamon omassa käyttölaboratoriossa on tarkkailtu puhdistamon veden laatua ja laitoksen toimintaa useamman kerran viikossa. Lisäksi veden laatua ja puhdistustehoa on tutkittu kuormitustarkkailuohjelman mukaisesti 24 kertaa. Näytteet on otettu automaattisilla näytteenottimilla aikaohjattuna vuorokauden kokoomanäytteinä. Kaikista tutkimuksista vastasi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy.

2. MITOITUS JA LUPAMÄÄRÄYKSET

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon tulokuorman mitoitusarvot ja kuormitusennusteet vuodelle 2020 ovat seuraavat:

	<u>mitoitus</u>	<u>kuormitusennuste v. 2020</u>
AVL	76 000	85 700
Jätevesimäärä	25 000 m ³ /d	20 000 m ³ /d
BHK ₇	7 000 kg O ₂ /d	6 000 O ₂ /d
Kok-P	260 kg/d	240 kg/d

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon lupaehdot on määrätty Itä-Suomen ympäristöviraston 14.11.2008 antamassa päätöksessä Dnro ISY-2008-Y-85 ja ne ovat seuraavat:

BHK _{7ATU}	≤ 10 mg/l ja ≥ 93 % (neljännesvuosi- ja vuosikeskiarvo)
Kok-P	≤ 0,40 mg/l ja ≥ 95 % (neljännesvuosikeskiarvo)
Kok-P	≤ 0,30 mg/l ja ≥ 96 % (vuosikeskiarvo)

Jätevedenkäsittelyn tehokkuuden tulee lisäksi täyttää seuraavat päästöarvot:

COD _{Cr}	≤ 125 mg/l ja ≥ 75 %
Kiintoaine	≤ 35 mg/l ja ≥ 90 %

Vesistöön johdettavan jäteveden tuloksia tarkkaillaan valtioneuvoston yhdyskunta-jätevesistä antaman asetuksen (888/2006) mukaisesti. Puhdistustulosten laskennassa otetaan huomioon kaikki puhdistustulokseen vaikuttavat häiriötilanteet, puhdistamon ohjuoksutukset ja puhdistamon piirissä olevan viemäriverkoston ylivuodot. Puhdistamo on käytettävä ja hoidettava niin, että saavutetaan mahdollisimman hyvä ammoniumtyypen hapetustaso.

3. TULO KUORMITUS

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon tulokuormituksen tarkastelussa käytetään puhdistamon vanhoja mitoitusarvoja sekä FCG-konsulttiyhtiön vuonna 2011 laatiman kapasiteettiselvityksen mukaisia virtaama- ja kuormitusennusteita vuodelle 2020. Tulevan veden näytteissä ei ole mukana prosessin sisäiset jätevedet kuten lietteenkuivauksen ja sakeuttamon rejektivedet. Tulokuormituksessa ei ole huomioitu myöskään prosessissa käsiteltäviä sako- ja umpikaivolietteiden rejektivesiä.

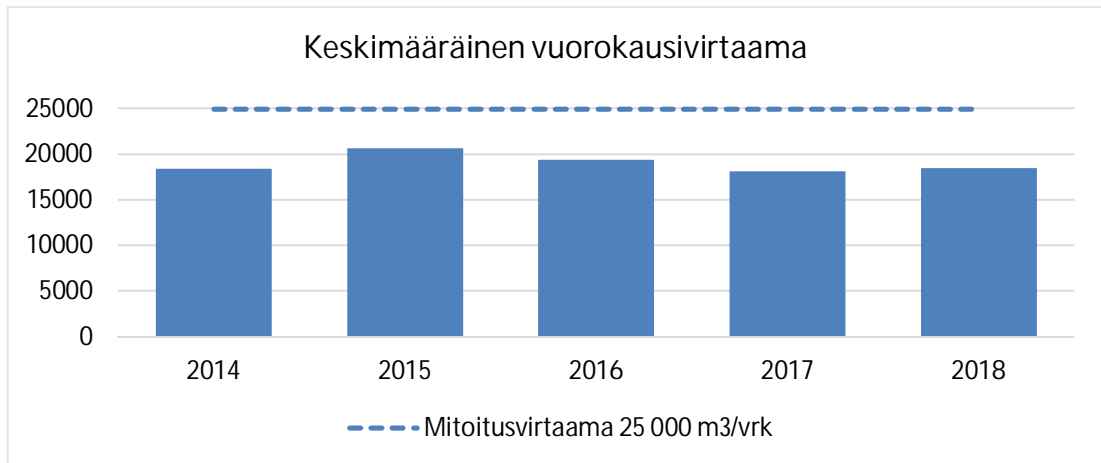
Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BHK₇) 70 g happea. Vuoden 2018 keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella Kuhasalon jätevedenpuhdistamon asukastinluku (AVL) on 84 619 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 102 940. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK₇-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL on 99 237.

Taulukossa 1 on esitetty vuonna 2018 puhdistamolle tuleva jätevesimäärä ja ainekuormat sekä niiden prosenttiosuudet puhdistamon mitoitusarvoista ja vuoden 2020 kuormitusennusteista. Vuoden 2018 tulokuormitus on esitetty liitteessä 1.

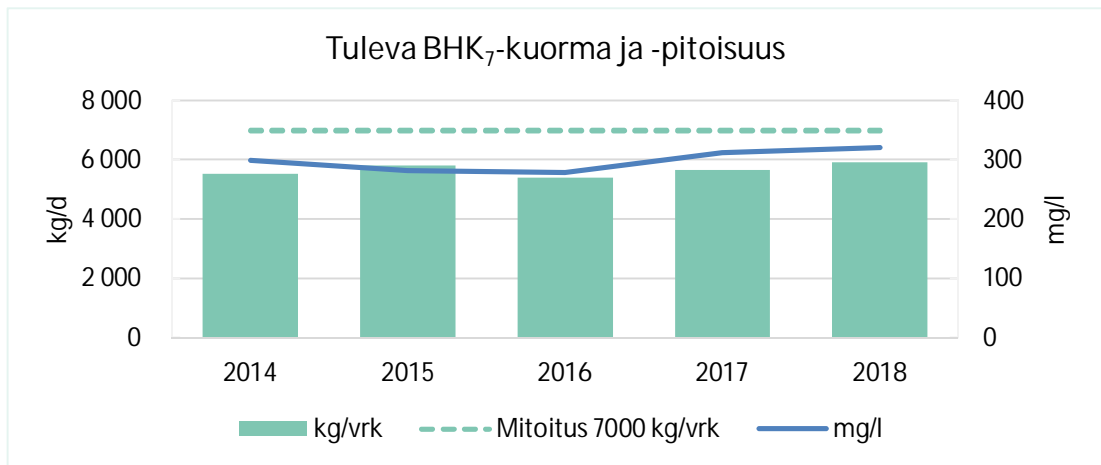
2018		Kuormitus	Mitoitusarvot	%	Kuormitusennuste v. 2020	%	Maksimi 2018
Q	m ³ /d	18 483	25 000	74	20 000	92	41 449
BHK ₇	kg/d	5 923	7 000	85	6 000	99	7206
Kok-P	kg/d	179	260	69	240	75	242
Kok-N	kg/d	1040			1 260		1208

Taulukko 1. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulovirtaama ja keskimääräiset ainekuormat vuonna 2018

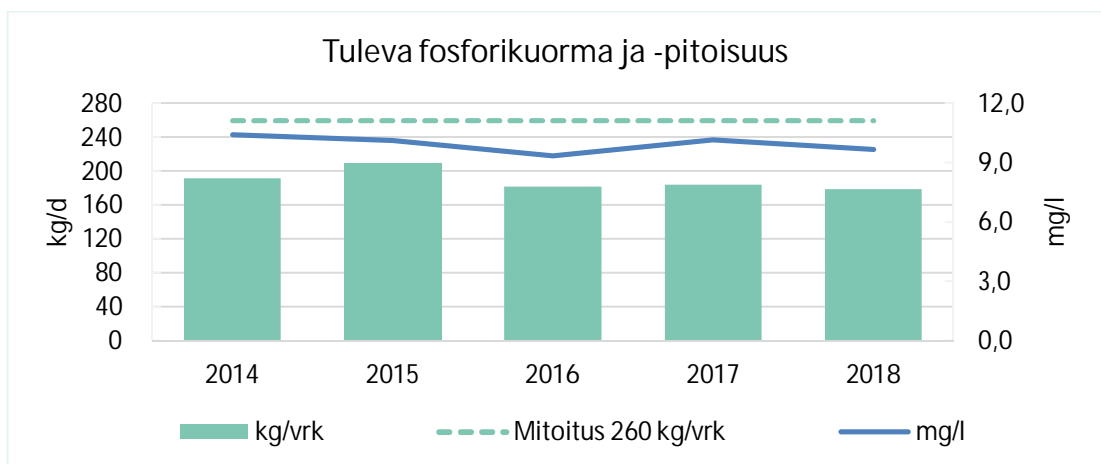
Puhdistamolle tuleva jätevesimäärä sekä keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2014- 2018 on esitetty kaavioissa 1–4.



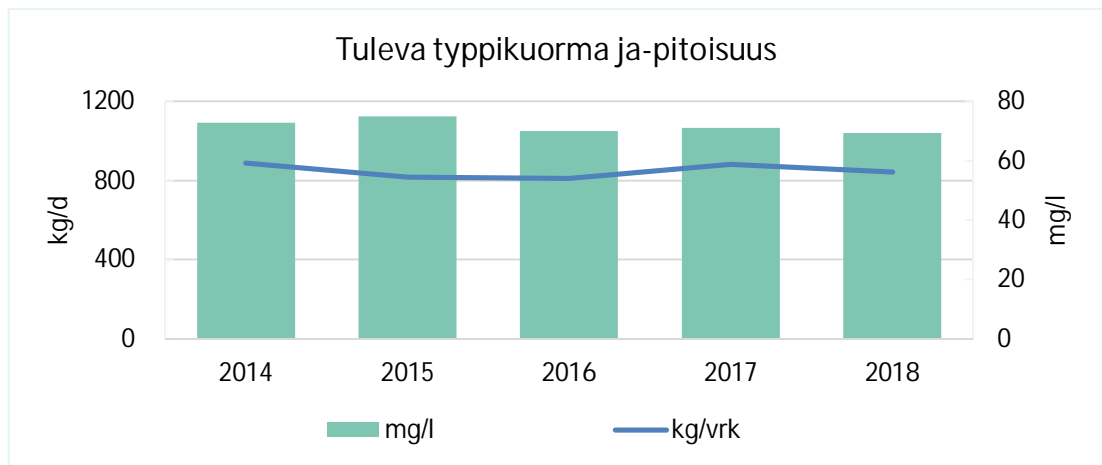
Kaavio 1. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle tuleva jätevesimäärä vuosina 2014-2018



Kaavio 2. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle tuleva BHK₇-kuormitus ja -pitoisuus vuosina 2014- 2018



Kaavio 3. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle tuleva kokonaisfosforin kuormitus ja pitoisuus vuosina 2014- 2018



Kaavio 4. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle tuleva kokonaistypen kuormitus ja pitoisuus vuosina 2014- 2018

Kuhasaloon johdetaan myös Kontiolahtien, Liperin ja Polvijärven jätevedet sekä Ontolan ja Pyhäselän vesiosuuskuntien jätevedet. Suurin viemäriin liittynyt teollisuuslaitos on Valio Oy:n Joensuun tehdas.

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle johdetun jäteveden määrä kunnittain vuonna 2018 on esitetty taulukossa 2.

(m ³)	Polvijärvi	Liperi	Kontiolahti	Joensuu	Kuhasalo
tammikuu	12 827	45 160	47 672	528 731	634 390
helmikuu	11 524	35 262	41 896	387 947	476 629
maaliskuu	8 280	36 074	40 923	396 477	481 754
huhtikuu	29 992	73 333	66 232	695 277	864 834
toukokuu	28 012	55 564	57 902	653 882	795 360
kesäkuu	14 448	37 755	43 323	412 928	508 454
heinäkuu	10 163	34 234	50 313	389 921	484 631
elokuu	8 972	39 389	43 305	379 423	471 089
syyskuu	11 429	39 373	47 620	400 325	498 747
lokakuu	12 507	42 549	44 877	432 419	532 352
marraskuu	12 279	39 519	44 966	425 937	522 701
joulukuu	11 416	35 266	47 308	381 469	475 459
yhteensä	171 849	513 478	576 337	5 484 736	6 746 400

Taulukko 2. Kuukausivirtaamat kunnittain vuonna 2018

4. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖKUORMITUS

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla ei ole ollut jätevesien ohijuoksutuksia eikä yhteisviemäröintisopimuksen piiriin kuuluvien Kontiolahden, Liperin ja Polvijärven kuntien alueella ole ollut ylivuotoja. Vuoden aikana oli kaksi putkirikosta johtuvaa siirtoviemärilinjan ylivuotoa: huhtikuussa Polvijärvi-Joensuu linjalla 1000 m³ ylivuoto ja toukokuussa Kiihtelysvaarassa 80 m³ ylivuoto. Ylivuotojen aiheuttama vesistökuormitus on esitetty vuoden 2018 jaksoraportissa 2/4 sekä vuosiraportin liitteessä 1.

Puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2018 on esitetty taulukossa 3 ja keskimääräinen vesistökuormitus tarkastelujaksolla 2014- 2018 on esitetty taulukossa 4.

Jakso	BHK _{7Atu} (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
	tuleva	lähtevä	Red %	tuleva	lähtevä	Red %
I	336	10	96,9	10	0,29	97,2
II	239	11	95,3	7,5	0,20	97,4
III	396	7,1	98,2	11	0,25	97,6
IV	349	5,7	98,4	11	0,26	97,7
Lupaehdot		≤ 10	≥ 93		≤ 0,40	≥ 95
2018	320	8,9	97,2	9,7	0,25	97,5
Lupaehdot		≤ 10	≥ 93		≤ 0,30	≥ 96

Taulukko 3. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2018

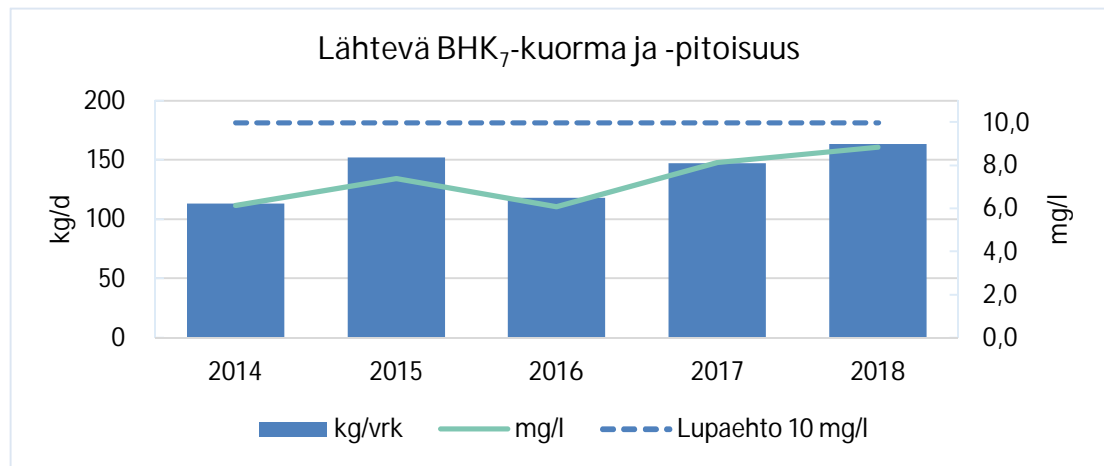
Puhdistustulos täytti Itä-Suomen ympäristölupaviraston asettamat vaatimukset kaikilla muilla paitsi toisella laskentajaksolla, jolloin BHK₇-pitoisuus jäi hieman vaatimustasoa heikommaksi. Kaikki VNa 888/2006:n vaatimukset täytettiin.

Vuosi	2014		2015		2016		2017		2018		lupa
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	
BHK ₇	113	6,1	152	7,4	118	6,1	160	8,8	164	8,9	≤ 10
Kok-P	3,7	0,20	4,2	0,20	2,4	0,12	3,4	0,19	4,5	0,25	≤ 0,3
Kok-N	961	52	940	46	1041	54	1095	60	923	50	
COD _{Cr}	751	41	857	42	791	41	847	47	858	46	≤ 125
k.a.ine	125	6,8	224	11	86	4,4	169	9,3	194	11	≤ 35

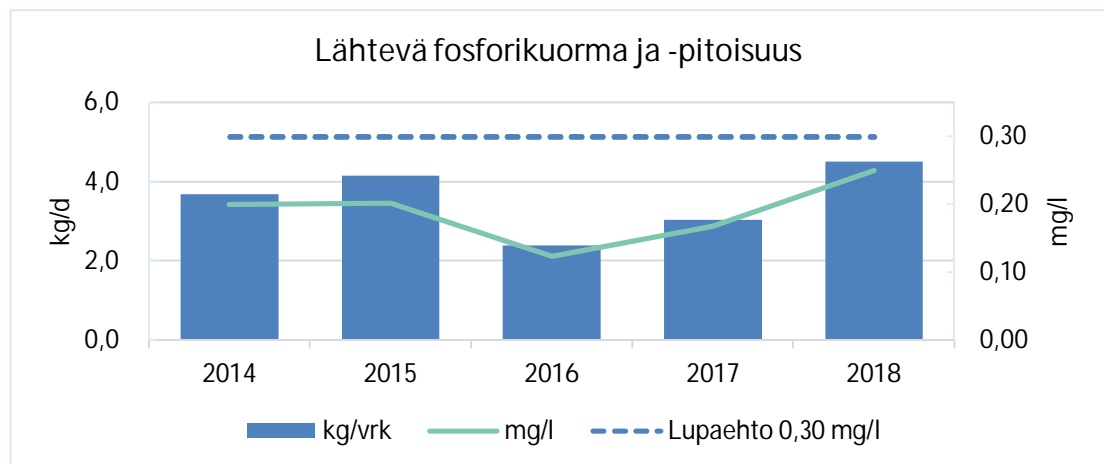
Taulukko 4. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2014- 2018

Vuonna 2018 lähtevän jäteveden keskimääräiset BHK₇:n ja kokonaisfosforin ainekuormat olivat tarkastelujakson suurimmat. Syksyllä 2017 aloitettu ja helmikuun 2018 loppuun kestänyt ilmastulinjojen saneeraus heikensi alkuvuodesta puhdistustulosta ja se näkyi keskimääräistä korkeampina BHK₇-, kiintoaine- ja fosforikuormituksina. Nitrifikaatioaste vaihteli välillä 11–92 %. Puhdistamo saatiin nitrifioimaan elokuussa ja loppuvuoden ajan käytössä oli DN-prosessi. Kokonaistypen poistoteho oli korkeimmillaan 47 % ja vuonna 2018 kokonaistypen keskimääräinen vesistökuorma oli tarkastelujakson pienin.

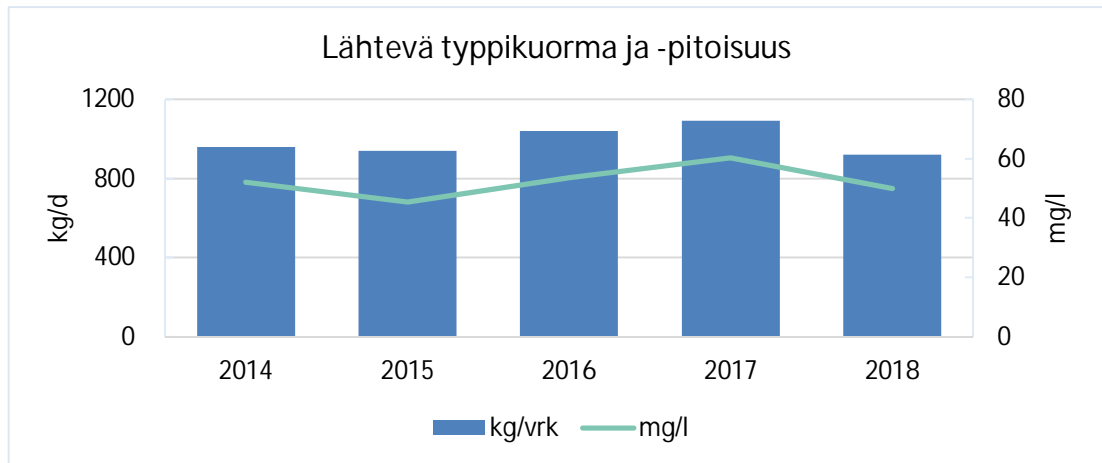
Puhdistamolta lähtevät keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2014–2018 on esitetty kaavioissa 5–7.



Kaavio 5. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolta lähtevä BHK₇-kuormitus ja -pitoisuus vuosina 2014–2018



Kaavio 6. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolta lähtevä kokonaisfosforin kuormitus ja pitoisuus vuosina 2014–2018



Kaavio 7. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolta lähtevä kokonaistypen kuormitus ja pitoisuus vuosina 2014- 2018

5. HAITALLISET JA VAARALLISET AINEET

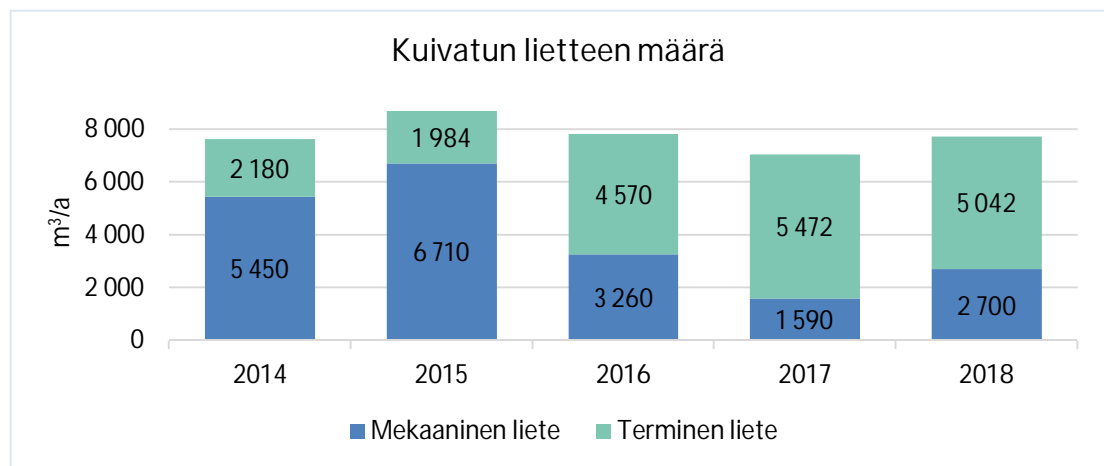
Valtioneuvoston asetuksen mukaiset seurantanäytteet vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden määrittämiseksi otettiin lähtevästä jätevedestä 5.–12.11.2018 välisenä aikana. Saadut tutkimustulokset ja metallikuormat on esitetty taulukossa 5. Nikkelin ja sinkin osalta kuormat ylittävät E-PRTR-rekisterin kynnyksarvot (Ni 20 kg/a, Zn 100 kg/a). Kuhasalon jätevedenpuhdistamo jää kooltaan asetuksen soveltamisrajan alapuolelle (AVL 100 000), joten tietoa ei tarvitse raportoida EU:lle.

Määrittäminen	Lähtevä vesi	
	mg/l	kg/a
Kromi	0,00041	2,77
Kupari	0,0015	10,1
Kadmium	0,000014	0,094
Lyijy	0,00012	0,810
Nikkeli	0,015	101
Sinkki	0,060	405
Arseeni	0,00025	1,69
Elohopea	< 0,000005	< 0,034

Taulukko 5. Lähtevän jäteveden metallipitoisuudet ja -kuormat vuonna 2018

6. LIETTEET

Puhdistamon mädätetyn ja linkokuivatun sekä termisesti kuivatun lietteen jatkokäsittelystä vastasi Woodjack Oy. Mädätettyä lietettä syntyi 81 033 tonnia ja sen kuiva-ainepitoisuus oli 2,2 %. Puhdistamolla syntyneen mekaanisesti ja termisesti kuivatun lietteen määrä oli yhteensä 7 742 m³, josta termisesti kuivatun lietteen osuus oli 70 %. Kuiva-ainetta syntyi yhteensä 1 790 tonnia. Lietteet ajettiin kompostoitavaksi puhdistamon vieressä olevalle kompostointikentälle. Mekaanisen lietteen kompostoinnissa käytettiin tukiaineena mm. turvetta ja pehkuu. Kaaviossa 8 on esitetty mekaanisesti ja termisesti kuivatun lietteen määrät vuosina 2014–2018. Vuonna 2018 syntyneen lietteen määrä oli edellisvuosien tasolla.



Kaavio 8. Lietemäärät vuosina 2014- 2018

Kuhasalon kompostointialueelta tulevat sade- ja suotovedet käsiteltiin jätevedenpuhdistamolla. Mekaanisesti kuivatusta lietteestä kerättiin neljännesvuosittain kokoomanäytteet, joiden tutkimustulokset on esitetty liitteessä 2. Tutkittujen näytteiden raskasmetallipitoisuudet olivat lannoitevalmisteelle asetettuja enimmäispitoisuuksia pienempiä. Vuonna 2018 Tuupovaaran jätevedenpuhdistamolalta tuotiin 1 533 m³ puhdistamolietettä käsiteltäväksi Kuhasaloon. Sakokaivolietettä otettiin vastaan 1 066 m³ ja umpikaivolietettä 3 025 m³. Sako- ja umpikaivolietteet välpättiin ennen prosessiin johtamista.

7. VIEMÄRIVERKOSTO

Vuotovesien määrää on pystytty pienentämään saneeraamalla vanhaa viemäriverkostoa. Muutokset viemäriverkostossa Joensuun ja yhteisviemäröintisopimuksen piiriin kuuluvien kuntien osalta on esitetty liitteessä 4.

8. TARKKAILUN JATKAMINEN

Tarkkailua jatketaan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen 5.5.2009 hyväksymän kuormitus- ja käyttötarkkailuohjelman mukaisesti.

Joensuu 20. helmikuuta 2019

Käyttöpäällikkö Pasi Kakkonen

LIITTEET

1. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon toiminta vuonna 2018
2. Mekaanisesti kuivatun lietteen tutkimustulokset
3. Biologisen käsittelyvaiheen ohitukset
4. Muutokset viemäriverkostossa

KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMO

TOIMINTA VUONNA 2018

Kuormitusarvot	Yks.	Yks./a	Yks./d	Yks./m ³	Käsittelyvaatimus	Mitoitusarvot	Red-%
VIRTAAMA	m ³	6 746 400	18 483	770 m ³ /h		25 000 m ³ /d	
ylivuoto		1 080				1 700 m ³ /h	
SÄHKÖNKULUTUS	kWh	3 631 749	9 950	0,538			
KEMIKAALIT	kg						
ALF-30		32 580	89				
PIX-105		2 037 000	5 581	0,302			
SOODA		140 000	384				
POLYMEERIT		19 000	52				
BOD(atu)	kgO ₂						
tuleva		2 161 956	5 923	0,320		7 000 kg/d	
ylivuoto		218	0,60	0,202			
esiselk.		1 136 692	3 114	0,168			
biolog.		462 885	1 268	0,069			
käsitelty		59 715	164	0,0089			97,2 %
vesistöön		59 934	164	0,0089	≤ 10 mg/l, ≥ 93 % red		97,2 %
COD	kg						
tuleva		3 852 385	10 554	0,571			
ylivuoto		374	1,0	0,346			
esiselk.		2 347 825	6 432	0,348			
biolog.		1 374 503	3 766	0,204		260 kg/d	
käsitelty		312 899	857	0,0464			91,9 %
vesistöön		313 273	858	0,0464	≤ 125 mg/l, ≥ 75 % red		91,9 %
KOK-P	kg						
tuleva		65 233	179	0,0097			
ylivuoto		7,0	0,02	0,0065			
esiselk.		35 498	97	0,0053			
biolog.		26 471	73	0,0039			
käsitelty		1 647	4,5	0,00024			97,5 %
vesistöön		1 654	4,5	0,00025	≤ 0,30 mg/l, ≥ 96 % red		97,5 %
KOK-N	kg						
tuleva		379 665	1 040	0,056			
ylivuoto		38	0,10	0,035			
esiselk.		491 481	1 347	0,073			
biolog.		391 897	1 074	0,058			
käsitelty		336 983	923	0,050			11,2 %
vesistöön		337 021	923	0,050			11,2 %
KIINTOAINE	kg						
tuleva		1 751 448	4 798	0,260			
ylivuoto		186	0,51	0,172			
esiselk.		1 215 601	3 330	0,180			
biolog.		1 079 754	2 958	0,160			
käsitelty		70 749	194	0,010			96,0 %
vesistöön		70 935	194	0,011	≤ 35 mg/l, ≥ 90 % red		95,9 %
pH	pH						
tuleva		7,7					
lähtevä		7,4					
KAASU	m ³						
I mädättämö		495 452	1 357				
II mädättämö		519 833	1 424				
KUIVATTU LIETE							
mekaaninen	m ³	2 700	7,4	29,5 %			
	kgTS	586 350	1 606				
terminen	m ³	5 042	13,8	78,9 %			
	kgTS	1 203 487	3 297				
VÄLPE	kg	196 923	540				

KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Mekaanisesti kuivatun lietteen kokoomanäytteiden tutkimustulokset neljännesvuosittain vuonna 2018

tutkimus	yksikkö	vuosineljännes				ka. 2017	raja- arvot
		1/4	2/4	3/4	4/4		
Hehkutusjäännös	g/kg	170	130	120	130	138	
PH		8,2	7,8	7,4	7,3	7,7	
Kadmium, Cd	mg/kg ka	0,70	0,55	0,67	0,53	0,61	3,0
Kromi, Cr	mg/kg ka	28,5	22,9	25,9	32,9	27,6	300
Kupari, Cu	mg/kg ka	217	169	256	205	212	600
Nikkeli, Ni	mg/kg ka	31,2	29,6	36,1	29,9	31,7	100
Lyijy, Pb	mg/kg ka	9,27	6,82	10,3	9,35	8,94	150
Sinkki, Zn	mg/kg ka	924	711	899	602	784	1500
Elohopea, Hg	mg/kg ka	0,479	0,291	0,358	0,29	0,355	2,0
Arseeni, As	mg/kg ka	4,02	2,33	3,78	3,13	3,32	
Kok-P	g/kg ka	37	37	42	40	39	
Kok-N	g/kg ka	36	46	42	41	41	

Tiedot on koottu Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n tutkimustuloksista.

VIEMÄRIVERKOSTOT VUONNA 2018

JOENSUU	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2018		Poistettu	Pituus	liksenvaara-	Pyhäselän	Pituus
	31.12.2017	2018	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2018	31.12.2018	Ketunpesät Vok	Vok	31.12.2018
Vanha kaupunki, Kiihtelysvaara, Heinävaara, Reijola, Hammasmahti									
Muoviputkia	393615	3939	1140	0	870	397824	7583	22878	428285
Betoniputkia	63422	0	0	0	310	63112			63112
Tunneleita	0	0	0	0	0	0			0
Muita putkia	514	0	0	0	0	514			514
Putkia yhteensä	457551	3939	1140	0	1180	461450			491911
Sekaviemäreitä	21886				0	21705			21705
Jätevesiviemäreitä	435665					439745			470206
LIPERI									
LIPERI	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2018		Poistettu	Härkinvaaran			Pituus
	31.12.2017	2018	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2018	Vok			31.12.2018
Muoviputkia	171 430	1 640	0	0	0	15			173 085
Betoniputkia	18 190								18 190
Tunneleita	0								
Muita putkia	0								
Putkia yhteensä	189 620								191 275
Putkien jakautuminen				Sekaviem.	Jätevesiviem.				
Jätevesipumppaamoja (kpl)	62	0		0	191 275				62
Kaivoja korjattu (kpl)			Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta		muovia 90 %	betonia 10 %			
KONTIOLAHTI									
KONTIOLAHTI	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2018		Poistettu	Kunnasniemer	Varparannan		Pituus
	31.12.2017	2018	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2018	Vok runkoviem	Vok		31.12.2018
Muoviputkia	367 467	2 430	0	0	0	0	0		369 897
Betoniputkia	867								867
Tunneleita	0								0
Muita putkia	0								0
Putkia yhteensä	368 334								370 764
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.				
Jätevesipumppaamoja (kpl)	77								77
Kaivoja korjattu (kpl)			Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta		muovia %	betonia 0,2%			
POLVIJÄRVI									
POLVIJÄRVI	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2018		Poistettu				Pituus
	31.12.2017	2018	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2018				31.12.2018
Muoviputkia	47 249	0	0	0	0				47 249
Betoniputkia	2 510				0				2 510
Tunneleita									
Muita putkia									
Putkia yhteensä	49 759								49 759
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.				
Jätevesipumppaamoja (kpl)	37	0			3				37
Kaivoja korjattu (kpl)	0		Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta		muovia	betonia			
KULHON VESIOSUUSKUNTA									
KULHON VESIOSUUSKUNTA	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2018		Poistettu				Pituus
	31.12.2017	2018	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2018				31.12.2018
Muoviputkia	52 350	0	0	0	0				52 350
Betoniputkia	0				0				0
Tunneleita	0								0
Muita putkia	0								0
Putkia yhteensä	52 350								52 350
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.				
Jätevesipumppaamoja (kpl)				on					
Kaivoja korjattu (kpl)			Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta		muovia	betonia			
ONTTOLAN VESIOSUUSKUNTA									
ONTTOLAN VESIOSUUSKUNTA	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2018		Poistettu				Pituus
	31.12.2017	2018	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2018				31.12.2018
Muoviputkia (sis.paineviemärit)	31 750	430	0	0	0				32 180
Betoniputkia	0				0				0
Tunneleita									0
Muita putkia									0
Putkia yhteensä	31 750	430							32 180
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.				
Jätevesipumppaamoja (kpl)	23	0		on					23
Kaivoja korjattu (kpl)		0	Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta		muovia	betonia			