

KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2019



JOENSUUN VESI

Kuhasalon jätevedenpuhdistamo

VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2019

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 prosessiin syötetään kalkkia alkaliniteetin ja pH:n nostamiseksi. Runsaimpien vuotovesien aikaan selkeytystä tehostetaan syöttämällä väliselkeytykseen polymeeriä. Vuonna 2019 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 kaasumoottorissa. Mädätetty liete kuivataan linkokuivaimella ja varastoidaan siiloon, josta se siirretään kuljettimella termiseen kuivaukseen. Sieltä liete siirretään kentälle aumakompostointia varten ja syyskuusta alkaen käsiteltäväksi Kontiosuon lietteen käsittelykentälle. Lietteen terminen kuivaus lopetettiin marraskuun lopussa. Vuonna 2019 lietteen jatkokäsittelystä vastasi Woodjack Oy.

Vuoden 2019 puhdistamon investointeihin ja hankintoihin kuuluivat:

- CHP-laitoksen käyttöönotto 1/2019
- kontiosuon lietteen aumakompostointikentän käyttöönotto 9/2019

- liukoisen fosforin online-mittauslaite väliselkeytykseen
- allasosastojen valaistuksen uusiminen/tehostaminen energiatehokkailla ledeillä
- huoltoauto päivystykseen
- kalkin syöttölaite
- prosessinäyttö valvomoon
- toisen kuivauslingon hankinta
- kuivauslingon siilon teko
- raakalieteputkien uusintaa
- biokaasu/metaanianalysaattori (CH₄, CO₂ ja kosteus).

Muita tehostamistoimenpiteitä vuonna 2019 olivat:

- Rakennuksien ja rakenteiden saneerauksia.
- Tehostettiin termisen kuivauksen hajukaasupesurin toimintaa, aktiivihiilien vaihtoa.
- Jatkettiin ja tehostettiin Kuhasalon ja Kontiosuon kompostointikentän hajuseurantaa, tehtiin 2 kertaa/vuosi.
- Uusittiin väliselkeytyksen ketjukaapimia.
- Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus 10 v (STL 1135/2016 39§) tehtiin 8.3.2019.
- Termisesti ja mekaanisesti kuivattu liete ajetaan Kontiosuon käsittelykentälle vesitiiviillä katetuilla vaihtolavoilla.
- 25.9.-6.11.2019 suoritettiin toiseen linjaan koeajo ferrikloridilla.

Vuonna 2019 suoritettiin kaksi termisen kuivauksen hajukaasujen päästömittausta. Vuoden aikana puhdistamon biologinen osa ohitettiin mitoitusvirtaaman ylittävältä osalta kaikkiaan 37 kertaa. Ohitetun, esiselkeytetyn jäteveden määrä oli yhteensä 16622 m³ ja se johdettiin kemiallisen käsittelyn kautta jälkiselkeytykseen. Biologisen käsittelyvaiheen ohituspäivät ja puhdistustulokset on esitetty liitteessä 3.

Puhdistamon omassa käyttölaboratoriossa tarkkailtiin puhdistamon veden laatua ja laitoksen toimintaa useamman kerran viikossa. Lisäksi veden laatua ja puhdistustehoa tutkittiin kuormitustarkkailuohjelman mukaisesti 24 kertaa. Näytteet otettiin automaattisilla näytteenottimilla virtaamaohjattuna 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 ohijuoksutukset ja puhdistamon piirissä olevan viemäriverkoston ylivuodot. Puhdistamoa on käytettävä ja hoidettava niin, että saavutetaan mahdollisimman hyvä ammoniumtyyppien 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.

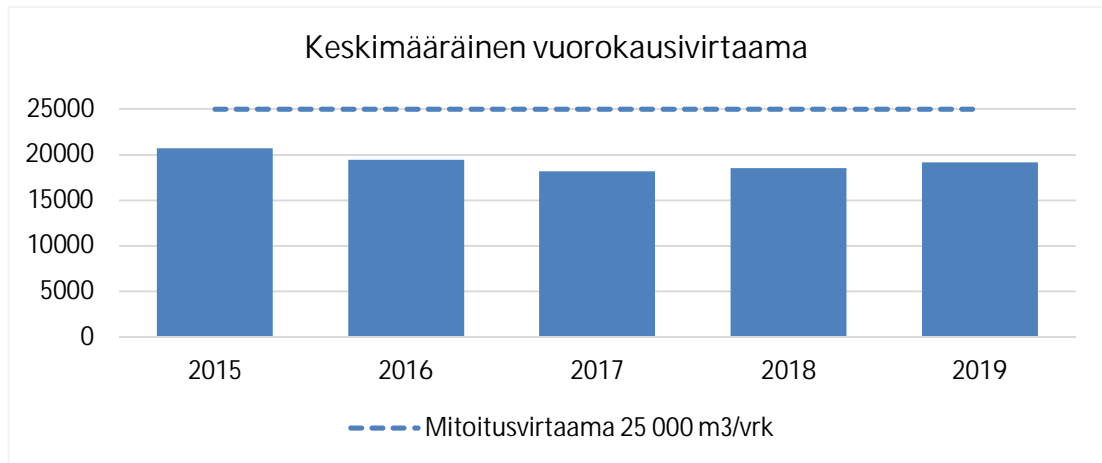
Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BHK₇) 70 g happea. Vuoden 2019 keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella Kuhasalon jätevedenpuhdistamon asukastinluku (AVL) on 96 443 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 129 406. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK₇-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL on 101 159.

Taulukossa 1 on esitetty vuonna 2019 puhdistamolle tuleva jätevesimäärä ja ainekuormat sekä niiden prosenttiosuudet puhdistamon mitoitusarvoista ja vuoden 2020 kuormitusennusteista. Vuoden 2019 tulokuormitus on esitetty liitteessä 1.

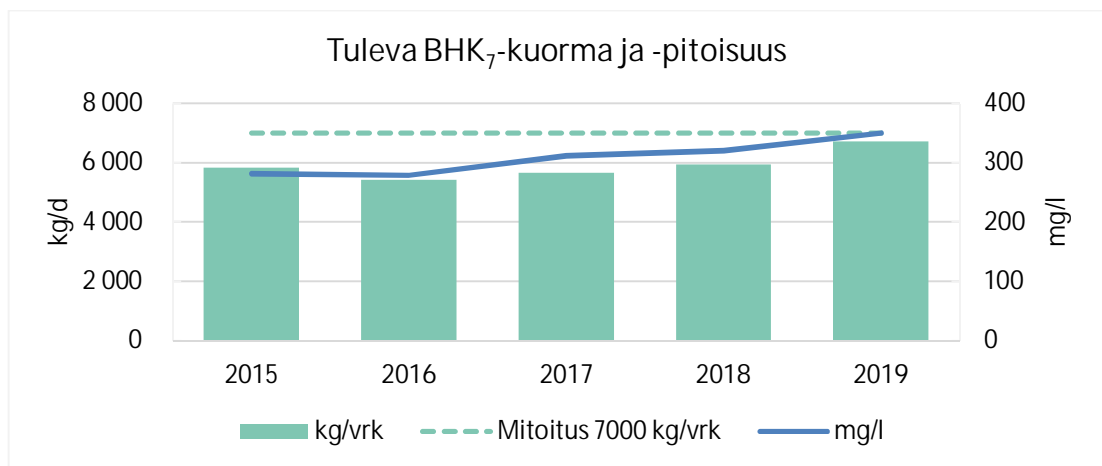
2019		Kuormitus	Mitoitusarvot	%	Kuormitusennuste v. 2020	%	Maksimi 2019
Q	m ³ /d	19 158	25 000	77	20 000	96	36 976
BHK ₇	kg/d	6 708	7 000	96	6 000	112	9 058
Kok-P	kg/d	194	260	75	240	81	271
Kok-N	kg/d	1 183			1 260		1 413

Taulukko 1. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulovirtaama ja keskimääräiset ainekuormat vuonna 2019

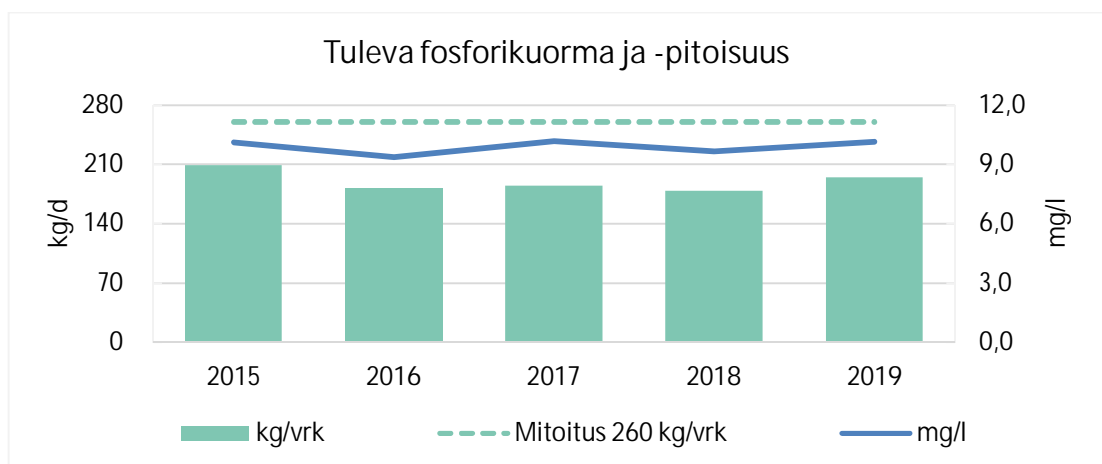
Kuhasalon jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulevan jäteveden määrä sekä keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2015–2019 on esitetty kaavioissa 1–4.



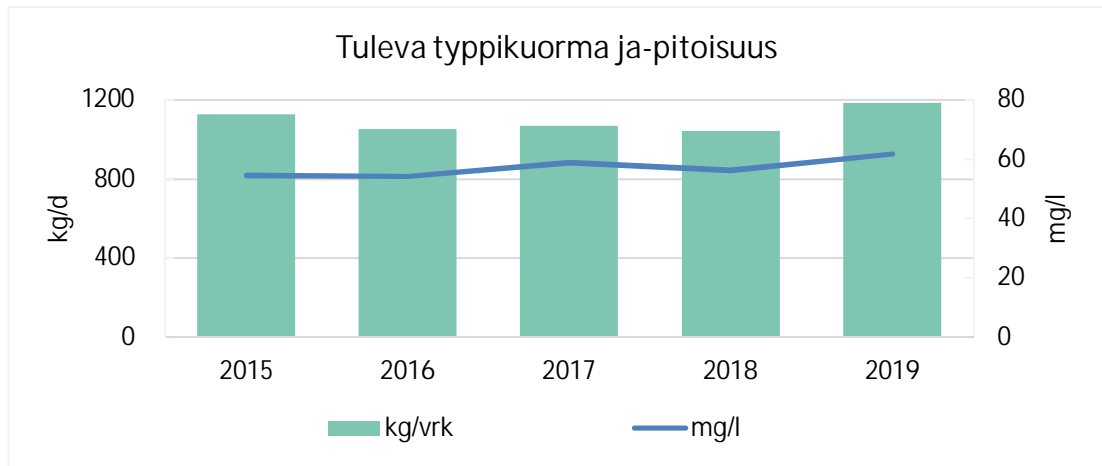
Kaavio 1. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä vuosina 2015–2019



Kaavio 2. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen (BHK₇) kuorma ja pitoisuus vuosina 2015–2019



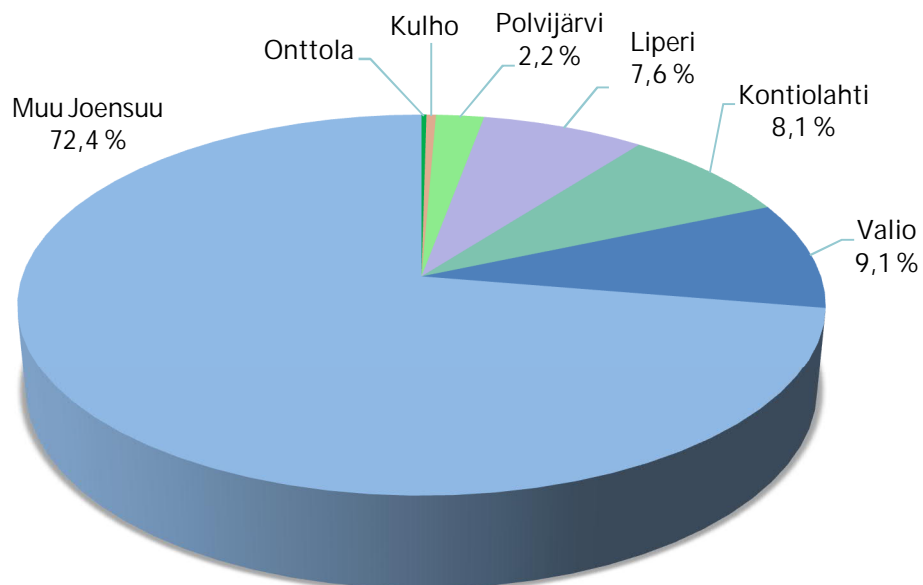
Kaavio 3. Keskimääräinen tulevan jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus vuosina 2015–2019



Kaavio 4. Keskimääräinen tulevan jäteveden typpikuorma ja -pitoisuus vuosina 2015–2019

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

Yhteisviemäröintisopimuksen piiriin kuuluvien kuntien ja Valio Oy Joensuun tehtaan Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle johtamat jätevesiosuudet vuonna 2019 on esitetty kaaviossa 5.



Kaavio 5. Jätevesiosuudet vuonna 2019

4. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖKUORMITUS

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla ei ole ollut jätevesien ohijuoksutuksia eikä yhteisviemäröintisopimuksen piiriin kuuluvien Kontiolahden ja Liperin kuntien alueella ole ollut ylivuotoja. Polvijärvellä oli lokakuussa rankkasateesta johtuva kirkonkylän taasaltaan ylivuoto, jonka määrä oli arviolta 3 m³. Vuoden aikana oli kolme putkiriosta johtuvaa siirtoviemärilinjan ylivuotoa. Hasanniemessä oli tammikuussa ylivuoto, jonka määrä oli 70 m³. Kiihtelysvaaran siirtolinjasta valui 10 m³ jätevettä maastoon helmikuussa ja 23.9. ja 6.10. välisenä aikana ylivuodon määrä oli 2800 m³. Ylivuotojen aiheuttama vesistökuormitus on esitetty vuoden 2019 jaksoraporteissa 1/4 ja 4/4 sekä vuosiraportin liitteessä 1.

Puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2019 on esitetty taulukossa 2 ja keskimääräinen vesistökuormitus tarkastelujaksolla 2015–2019 on esitetty taulukossa 3.

Jakso	BHK _{7Atu} (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
	tuleva	lähtevä	Red %	tuleva	lähtevä	Red %
I	409	6,6	98,4	12	0,20	98,2
II	270	9,9	96,4	8,4	0,19	97,8
III	456	7,6	98,3	13	0,30	97,6
IV	320	6,2	98,1	9,3	0,23	97,5
Lupaehdot		≤ 10	≥ 93		≤ 0,40	≥ 95
2019	350	7,7	97,8	10	0,22	97,8
Lupaehdot		≤ 10	≥ 93		≤ 0,30	≥ 96

Taulukko 2. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2019

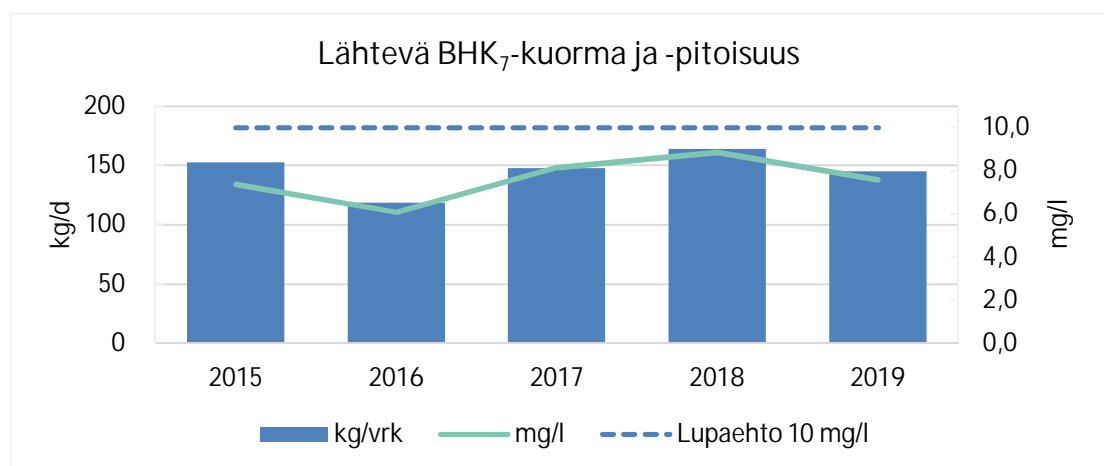
Vuonna 2019 puhdistustulos oli kokonaisuudessaan hyvä. Puhdistustulos täytti kaikki laskentajaksoilla Itä-Suomen ympäristölupaviraston asettamat vaatimukset. Lisäksi täytettiin kaikki valtioneuvoston yhdyskuntajätevesiasetuksen (888/2006) mukaiset vaatimukset.

Vuosi	2015		2016		2017		2018		2019		lupa
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	
BHK ₇	152	7,4	118	6,1	160	8,8	164	8,9	148	7,7	≤10
Kok-P	4,2	0,20	2,4	0,12	3,4	0,19	4,5	0,25	4,3	0,22	≤0,3
Kok-N	940	46	1041	54	1095	60	923	50	924	48	
COD _{Cr}	857	42	791	41	847	47	858	46	807	42	≤125
SS	224	11	86	4,4	169	9,3	194	11	157	8,2	≤35

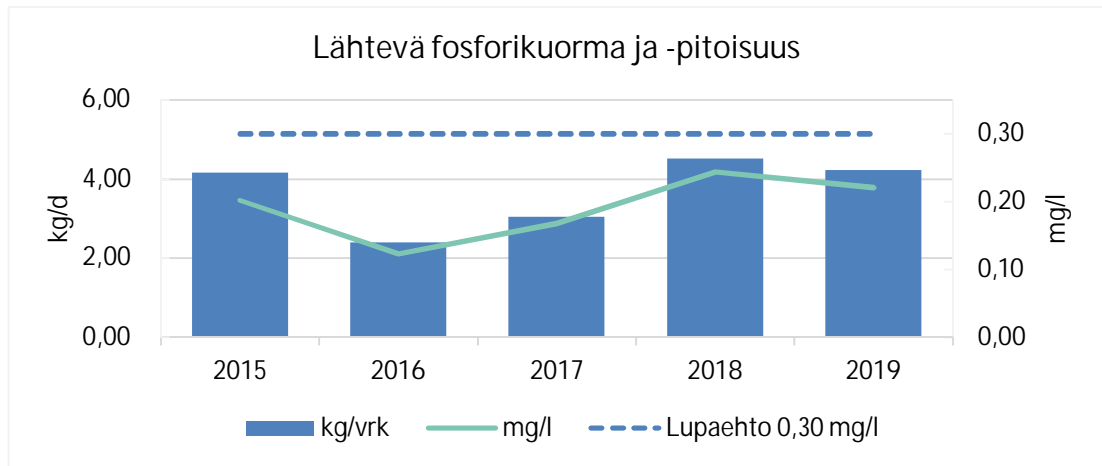
Taulukko 3. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2015–2019

Vuonna 2019 lähtevän jäteveden keskimääräinen orgaanisen aineen (BHK₇) kuorma oli tarkastelujakson toiseksi pienin ja fosforikuorma tarkastelujakson toiseksi suurin. Nitrifikaatio käynnistyi kesäkuussa ja vuoden keskimääräinen nitrifikaatioaste oli 43 %, vaihteluväli 12-94 %. DN-prosessi toimi puhdistamon molemmissa linjoissa heinäkuusta syyskuun loppuun asti, jolloin aloitettiin koeajo ferrikloridilla. Loppuvuoden ajan laitosta ajettiin pelkästään nitrifioivana. Kokonaistypen poistoteho oli korkeimmillaan 56 % elokuussa. Keskimääräinen typen vesistökuorma oli tarkastelujakson pienin ollen edellisvuoden tasolla.

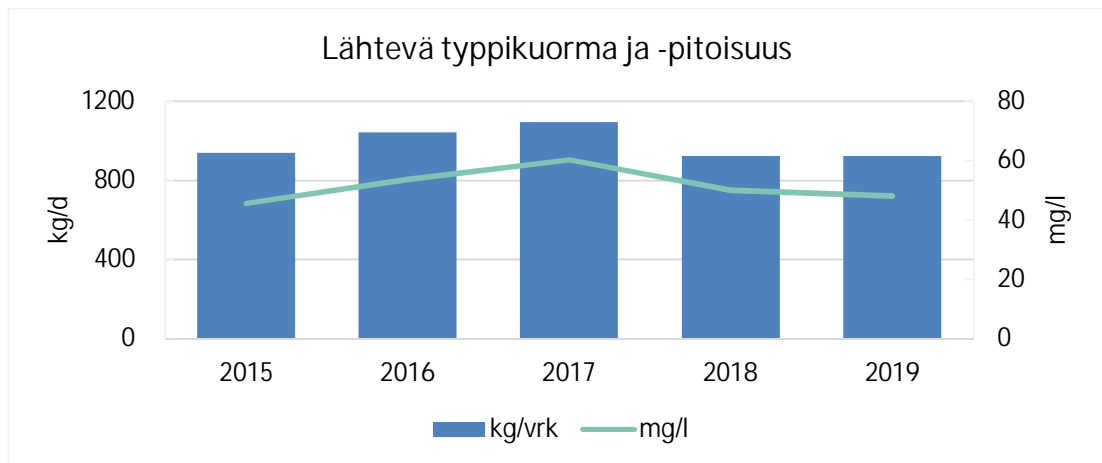
Kuhasalon jätevedenpuhdistamolta lähtevän jäteveden keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2015–2019 on esitetty kaavioissa 6–8.



Kaavio 6. Keskimääräinen lähtevän jäteveden orgaanisen aineen (BHK₇) kuorma ja pitoisuus vuosina 2015–2019



Kaavio 7. Keskimääräinen lähtevän jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus vuosina 2015–2019



Kaavio 8. Keskimääräinen lähtevän jäteveden typpikuorma ja -pitoisuus vuosina 2015–2019

5. HAITALLISET JA VAARALLISET AINEET

Valtioneuvoston asetuksen mukaiset seurantanäytteet vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden määrittämiseksi otettiin lähtevästä jätevedestä 4.-11.11.2019. Saadut tutkimustulokset ja metallikuormat on esitetty taulukossa 4. Kuormat ylittävät E-PRTR-rekisterin kynnysarvot nikkelin (Ni 20 kg/a) ja sinkin osalta (Zn 100 kg/a). Kuhasalon jätevedenpuhdistamo jää kooltaan asetuksen soveltamisrajan alapuolelle, joten tietoa ei tarvitse raportoida EU:lle.

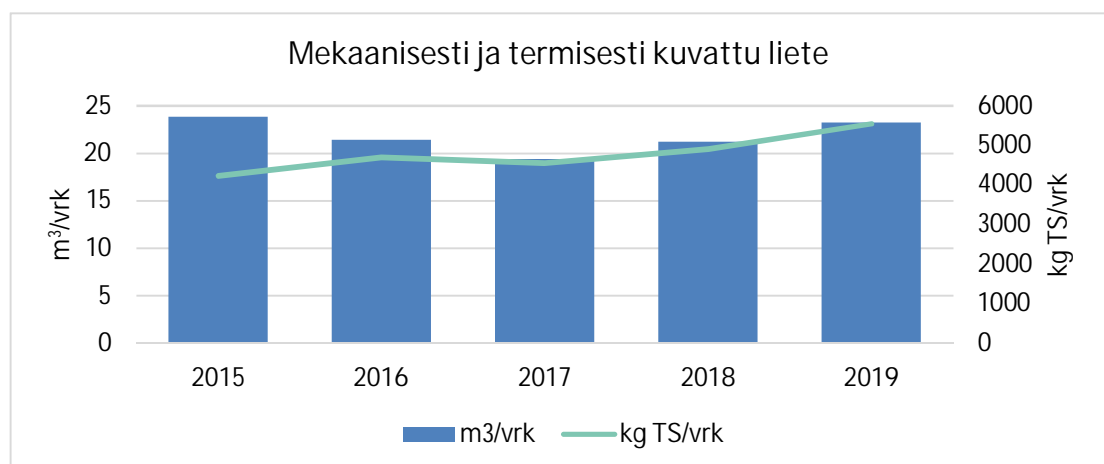
Määrittäminen	Lähtevä vesi	
	mg/l	kg/a
Kromi	0,00069	4,83
Kupari	0,0036	25,2
Kadmium	0,00002	0,140
Lyijy	0,00089	6,22
Nikkeli	0,022	154
Sinkki	0,078	545
Arseeni	0,00027	1,89
Elohopea	<0,000005	<0,035

Taulukko 4. Lähtevän jäteveden metallipitoisuudet ja -kuormat vuonna 2019

6. LIETTEET

Puhdistamon mädätetyn ja linkokuivatun sekä termisesti kuivatun lietteen jatkokäsittelystä vastasi Woodjack Oy. Mädätettyä lietettä syntyi 79 076 tonnia ja sen kuiva-ainepitoisuus oli 2,4 %. Puhdistamolla syntyneen mekaanisesti ja termisesti kuivatun lietteen määrä oli yhteensä 8 475 m³, josta termisesti kuivatun lietteen osuus oli 64 %. Kuiva-ainetta syntyi yhteensä 2 024 tonnia. Lietteet ajettiin kompostoitavaksi puhdistamon vieressä olevalle kompostointikentälle ja syyskuusta lähtien Kontiosuon lietteen käsittelykentälle. Mekaanisen lietteen kompostoinnissa käytettiin tukiaineena mm. turvetta ja pehkuu.

Kaaviossa 9 on esitetty mekaanisesti ja termisesti kuivatun lietteen määrä kuutioina ja kuiva-aineen määrä kiloina vuorokautta kohden vuosina 2015–2019.



Kaavio 9. Liettemäärät vuosina 2015–2019

Kuhasalon kompostointialueelta tulevat sade- ja suotovedet käsiteltiin jätevedenpuhdistamolla. Mekaanisesti kuivatusta lietteestä kerättiin neljännesvuosittain kokoomänäytteet, joiden tutkimustulokset on esitetty liitteessä 2. Tutkittujen näytteiden raskasmetallipitoisuudet olivat lannoitevalmisteelle asetettuja enimmäispitoisuuksia pienempiä. Vuonna 2019 Tuupovaaran jätevedenpuhdistamolalta tuotiin 1 439 m³ puhdistamolietettä käsiteltäväksi Kuhasaloon. Sakokaivolietettä otettiin vastaan 1 111 m³ ja umpikaivolietettä 3 737 m³. Sako- ja umpikaivolietteet välpättiin ennen prosessiin johtamista.

6.1 Kuivatun lietteen käsittelyn siirto Kontiosuon aumakompostointikentälle

Ympäristölupapäätös mädätetyn ja kuivatun jätevesilietteen aumakompostointialueelle Kontiosuolle saatiin 15.2.2017 § 16 ja välittömästi päätöksen jälkeen aloitettiin alueen suunnittelu. Käsittelykenttä valmistui elokuussa 2019 ja syyskuussa aloitettiin kuivatun lietteen ajo Kuhasalosta Kontiosuolle. Aumakompostointi siirtyi pois Kuhasalosta, jonne jäi ainoastaan muutama keskeneräinen auma valmistumaan talven yli. Ympäristöluvan mukaisesti aumakompostien suoto- ja sadevedet kentältä johdetaan viemäreitä pitkin Kuhasaloon käsiteltäviksi.

7. VIEMÄRIVERKOSTO

Vuotovesien määrää on pystytty pienentämään saneeraamalla vanhaa viemäriverkostoa. Muutokset viemäriverkostossa Joensuun ja yhteisviemärintisopimuksen 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 24. helmikuuta 2020

Käyttöpäällikkö Pasi Kakkonen

LIITTEET

1. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon toiminta vuonna 2019
2. Mekaanisesti kuivatun lietteen tutkimustulokset
3. Biologisen käsittelyvaiheen ohitukset
4. Muutokset viemäriverkostossa

KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMO

TOIMINTA VUONNA 2019

Kuormitusarvot	Yks.	Yks./a	Yks./d	Yks./m ³	Käsittelyvaatimus	Mitoitusarvot	Red-%
VIRTAAMA	m ³	6 992 761	19 158	798 m ³ /h		25 000 m ³ /d	
ylivuoto		2 883				1 700 m ³ /h	
SÄHKÖNKULUTUS	kWh	4 235 448	11 604	0,606			
KEMIKAALIT	kg						
ALF-30		41 280	113				
PIX-105		2 466 450	6 757	0,353			
KALKKI/SOODA		126 820	347				
POLYMEERIT		20 500	56				
BOD(atu)	kgO ₂						
tuleva		2 448 587	6 708	0,350		7 000 kg/d	
ylivuoto		1 084	3,0	0,376			
esiselk.		969 220	2 655	0,139			
biolog.		295 284	809	0,042			
käsitelty		52 929	145	0,0076			97,8 %
vesistöön		54 013	148	0,0077	≤ 10 mg/l, ≥ 93 % red		97,8 %
COD	kg						
tuleva		4 288 531	11 749	0,613			
ylivuoto		1 953	5,4	0,677			
esiselk.		2 103 028	5 762	0,301			
biolog.		1 042 700	2 857	0,149			
käsitelty		292 657	802	0,0419			93,2 %
vesistöön		294 610	807	0,0421	≤ 125 mg/l, ≥ 75 % red		93,1 %
KOK-P	kg						
tuleva		70 895	194	0,0101		260 kg/d	
ylivuoto		30	0,082	0,0103			
esiselk.		34 659	95	0,0050			
biolog.		19 225	53	0,0027			
käsitelty		1 541	4,2	0,00022			97,8 %
vesistöön		1 571	4,3	0,00022	≤ 0,30 mg/l, ≥ 96 % red		97,8 %
KOK-N	kg						
tuleva		431 896	1 183	0,062			
ylivuoto		172	0,47	0,060			
esiselk.		490 013	1 343	0,070			
biolog.		373 466	1 023	0,053			
käsitelty		336 939	923	0,048			22,0 %
vesistöön		337 112	924	0,048			21,9 %
KIINTOAINE	kg						
tuleva		1 931 798	5 293	0,276			
ylivuoto		852	2,3	0,295			
esiselk.		1 030 433	2 823	0,147			
biolog.		778 951	2 134	0,111			
käsitelty		56 566	155	0,0081			97,1 %
vesistöön		57 417	157	0,0082	≤ 35 mg/l, ≥ 90 % red		97,0 %
pH	pH						
tuleva		7,5					
lähtevä		7,4					
KAASU	m ³						
I mädättämö		575 873	1 578				
II mädättämö		604 468	1 656				
KUIVATTU LIETE							
mekaaninen	m ³	3 054	8,4	30,2 %			
	kgTS	723 624	1 983				
terminen	m ³	5 421	14,9	81,2 %			
	kgTS	1 300 609	3 563				
VÄLPE	kg	87 300	239				

KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Mekaanisesti kuivatun lietteen kokoomanäytteiden tutkimustulokset neljännesvuosittain vuonna 2019

tutkimus	yksikkö	vuosineljännes				ka. 2019	raja- arvot
		1/4	2/4	3/4	4/4		
Hehkutusjäännös	g/kg	120	130	140	140	133	
PH		7,6	7,9	8,0	7,5	7,8	
Kadmium, Cd	mg/kg ka	0,45	0,68	0,66	0,59	0,60	3,0
Kromi, Cr	mg/kg ka	20,3	27,1	40,1	42,2	32,4	300
Kupari, Cu	mg/kg ka	156	181	173	165	169	600
Nikkeli, Ni	mg/kg ka	27,3	34,7	33,7	34,1	32,5	100
Lyijy, Pb	mg/kg ka	6,17	8,93	9,20	7,82	8,03	150
Sinkki, Zn	mg/kg ka	558	672	648	570	612	1500
Elohopea, Hg	mg/kg ka	0,26	0,26	0,359	0,398	0,319	2,0
Arseeni, As	mg/kg ka	1,42	3,50	3,43	3,19	2,89	
Kok-P	g/kg ka	42	39	38	35	39	
Kok-N	g/kg ka	39	39	36	35	37	

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

JOENSUU	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2019		Poistettu	Pituus	liksenvaara-	Pyhaselän	Pituus
	31.12.2018	2019	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2019	31.12.2019	Ketunpesät Vok	Vok	31.12.2019
Vanha kaupunki, Kiihtelysvaara, Heinävaara, Reijola, Hammasmahti									
Muoviputkia	397824	4196	362	588	1288	401682	7583	22878	432143
Betoniputkia	63112	0	0	0	778	62334			62334
Tunneleita	0	0	0	0	0	0			0
Muita putkia	514	0	0	0	0	514			514
Putkia yhteensä	461450	4196	362	588	2066	464530			494991
Sekaviemäreitä	21705				315	21390			21390
Jätevesiviemäreitä	439745					443140			473601
LIPERI									
LIPERI	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2019		Poistettu	Härkinvaaran			Pituus
	31.12.2018	2019	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2019	Vok			31.12.2019
Muoviputkia	173 085	460	60	0	-60	0			173 545
Betoniputkia	18 190				-60				18 130
Tunneleita	0								0
Muita putkia	0								0
Putkia yhteensä	191 275								191 675
Putkien jakautuminen				Sekaviem.	Jätevesiviem.				
Jätevesipumppaamoja (kpl)	62	1		0	191 275				63
Kaivoja korjattu (kpl)		Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta			muovia 90,5 % betonia 9,5 %				
KONTIOLAHTI									
KONTIOLAHTI	Pituus (m)	Uudisrak.	Uusittu 2019		Poistettu	Kunnasniemen	Varparannan		Pituus
	31.12.2018	2019	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2019	Vok runkoviem.	Vok		31.12.2019
Muoviputkia	369 897	550	0	0	0	0	0		370 447
Betoniputkia	867								867
Tunneleita	0								0
Muita putkia	0								0
Putkia yhteensä	370 764								371 314
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 2019		Poistettu				Pituus
	31.12.2018	2019	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2019				31.12.2019
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 2019		Poistettu				Pituus
	31.12.2018	2019	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2019				31.12.2019
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 2019		Poistettu				Pituus
	31.12.2018	2019	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2019				31.12.2019
Muoviputkia (sis.paineviemärit)	32 180	100	0	0	0				32 280
Betoniputkia	0				0				0
Tunneleita									0
Muita putkia									0
Putkia yhteensä	32 180								32 280
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.				
Jätevesipumppaamoja (kpl)	23	0		on					23
Kaivoja korjattu (kpl)	0	Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta			muovia	betonia			