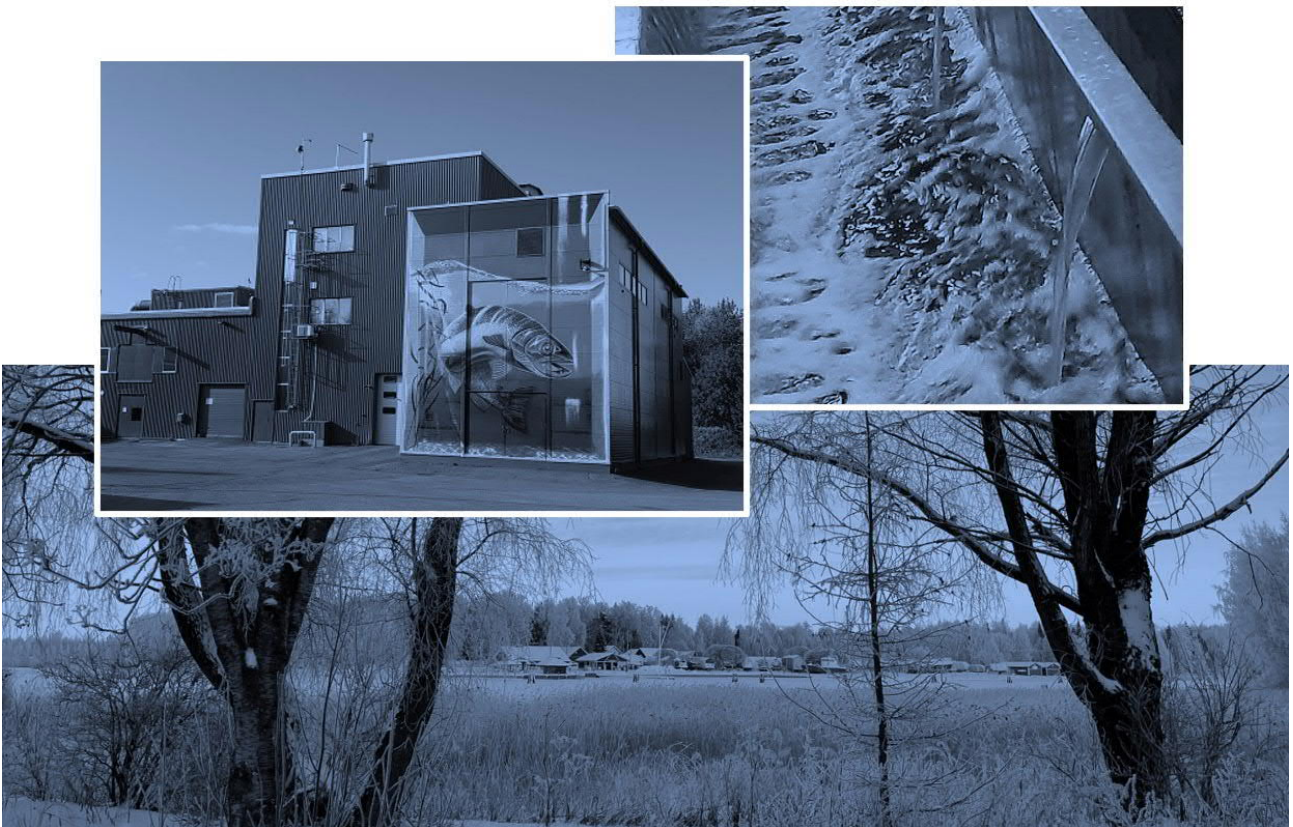


## KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2021



# JOENSUUN VESI

## Kuhasalon jätevedenpuhdistamo

### VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2021

## 1. YLEISTÄ

Jätevesien käsittely toteutetaan jälkiselkeytystä lukuun ottamatta kaksilinjaisena. Puhdistamon prosessi käsittää mekaanisen esikäsittelyn, biologisen puhdistuksen ja kemiallisen jälkisaostuksen. Lietteenkäsittelyyn kuuluu lietteen tiivistys, mädätys, linkokuivaus 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 ja fosforin jälkisaostukseen alumiinisulfaattia. Kesäaikaan prosessiin syötetään kalkkia alkaliniteetin ja pH:n nostamiseksi. Selkeytystuloksen parantamiseksi väli- ja/tai jälkiselkeytykseen syötetään polymeeriä. Vuonna 2021 käytettyjen kemikaalien määrät on esitetty liitteessä 1.

Tiivistetty liete mädätetään kahdessa 2000 m<sup>3</sup>:n reaktorissa. Mädättämössä syntyvä metaanikaasu hyödynnetään laitoksen lämmityksessä ja puhdistamon omassa sähköntuotannossa kaasumoottorissa. Mädätetty liete kuivataan linkokuivaimella ja varastoidaan siiloon. Mädätetty ja kuivattu liete ajetaan kompostoitavaksi Kontiosuon lietteen käsittelykentälle ja sen jatkokäsittelystä vastasi Suomen Ekolannoite Oy.

Vuoden 2021 puhdistamon hankintoihin kuuluivat:

- mädättämöiden laittilojen IV-koneet
- väliselkeytyksen ketjukaavinjärjestelmä
- lämpöpumppuyksikön kolmas lämmönsiirrin
- mädätetyn lietteen sekoitin
- sähköpääkeskuksen aerosolisammutuslaitteisto.

Muita tehostamistoimenpiteitä ja -suunnitelmia vuonna 2021 olivat:

- Kontiosuon käsittelykentän hajutarkkailu 21.9.2021
- rakennusten saneeraus- ja korjaustyöt
- Valio Oy:n Joensuun tehtaan teollisuusjätevesisopimuksen uusiminen
- prosessien tehostamissuunnitelman jatkotoimet
- Kemira Connect-projekti ”etupään” kuorman leikkaamiseksi
- hiilipix-koeajo toisessa linjassa 16.9.–27.10.2021
- välppien, välpepesurin ja hiekanpesureiden huolto
- kasvihuonekaasupäästöraportti 2013–2021
- energiaraportti valaistuksen uusimisen osalta
- kemiallisten ja biologisten riskien arviointi sekä altistumisluehtelon teko
- toimintaohjeiden päivitys
- Atex-koulutus
- aurinkoenergiaselvitys.

THL:n tutkimuksiin osallistuminen vuonna 2021:

- Sars-Cov-2 virusnäytetutkimukset 21.3.2021 alkaen kerran kuukaudessa ja 15.8.2021 alkaen kerran viikossa tulevan jäteveden vuorokauden kokoomanäytteestä

Vuoden aikana laitokselle tulevasta jätevedestä 1,3 % johdettiin suoraan esiselkeytyksestä kemiallisen käsittelyn kautta jälkiselkeytykseen. Biologisen käsittelyvaiheen ohituksia tehtiin lähinnä vuotovesien aikaan huhti-toukokuussa ja ohitusvirtaama oli yhteensä 95 344 m<sup>3</sup>. Ohituksilla pyrittiin suojelemaan prosessin toimintaa ja estämään lietteen karkaamista. Vuoden 2021 ohituspäivät ja puhdistustulokset on esitetty liitteessä 3.

Puhdistamon veden laatua ja laitoksen toimintaa tarkkailtiin puhdistamon omassa käyttölaboratoriossa 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 mitoituservot ja kuormitusennusteet vuodelle 2020 ovat seuraavat:

	<u>mitoitus</u>	<u>kuormitusennuste v. 2020</u>
AVL	76 000	85 700
Jätevesimäärä	25 000 m <sup>3</sup> /d	20 000 m <sup>3</sup> /d
BHK <sub>7</sub>	7 000 kg O <sub>2</sub> /d	6 000 O <sub>2</sub> /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 <sub>7ATU</sub>	≤ 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 <sub>Cr</sub>	≤ 125 mg/l ja ≥ 75 %
Kiintoaine	≤ 35 mg/l ja ≥ 90 %

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

### 3. TULOKUORMITUS

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 umpikaivo-lietteiden rejektivesiä.

Vuoden aikana Valio Oy:n Joensuun tehtaalta ilmoitettiin viidestä poikkeavasta päästöstä. Helmikuussa puhdistamolle tuli kahtena päivänä yhteensä 26422 litraa raakamaitoa ja huhtikuussa päästön suuruus oli 8000 litraa. Heinäkuussa päästöjä oli kaksi; rasvapitoisuudeltaan 10-prosenttisen päästön suuruus oli 12000 litraa ja raakamaitoa valui viemäriin 2800 litraa.

Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BHK<sub>7</sub>) 70 g happea. Vuoden 2021 keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella Kuhasalon jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku (AVL) on 94 632 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 158 205. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK<sub>7</sub>-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL on 103 581.

Kuhasalon jätevedenpuhdistamo on muutettu ympäristönsuojelun valvonnan sähköisessä YLVA-tietojärjestelmässä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 166/2006 mukaiseksi ns. E-PRTR-laitokseksi (AVL on 100 000) 26.2.2021 alkaen.

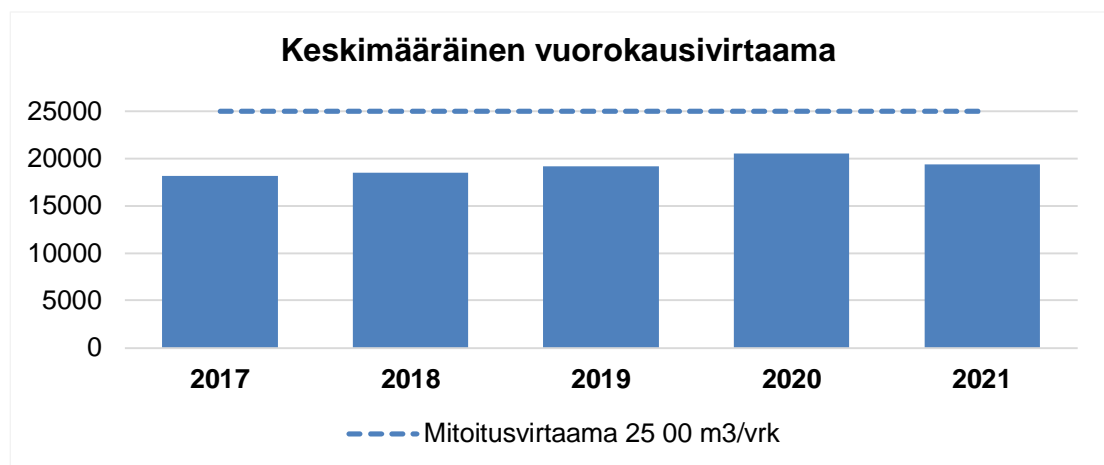
Taulukossa 1 on esitetty vuonna 2021 puhdistamolle tuleva jätevesimäärä ja ainekuormat sekä niiden prosenttiosuudet puhdistamon mitoitusarvoista ja vuoden 2020 kuormitusennusteista. Vuoden 2021 tulokuormitus on esitetty liitteessä 1.

2021		Kuormitus	Mitoitus- arvot	%	Kuormitus- ennuste v. 2020	%	Maksimi 2021
<b>Q</b>	m <sup>3</sup> /d	19 377	25 000	78	20 000	97	36 864
<b>BHK<sub>7</sub></b>	kg/d	6 606	7 000	94	6 000	110	11 074
<b>Kok-P</b>	kg/d	193	260	74	240	80	263
<b>Kok-N</b>	kg/d	1 183			1 260		1589

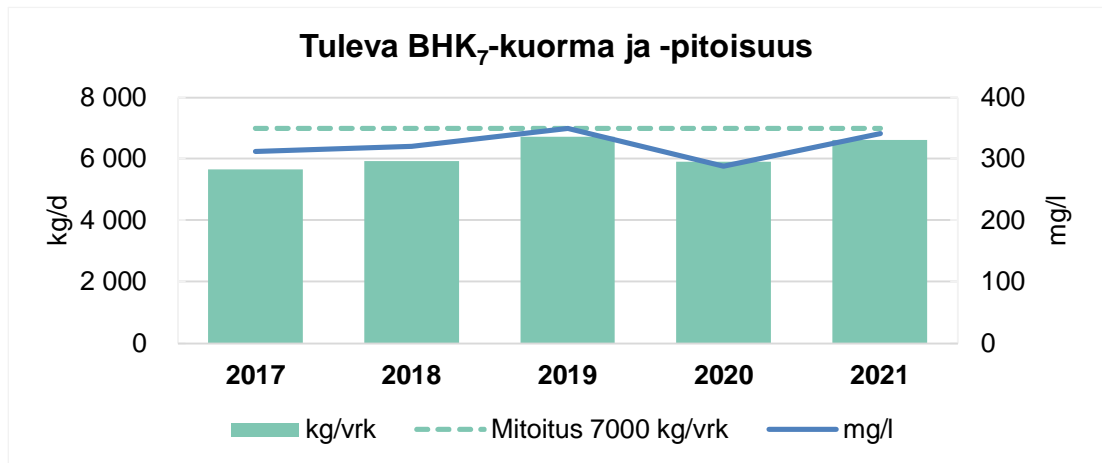
Taulukko 1. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulovirtaama ja keskimääräiset ainekuormat vuonna 2021

Vuoden 2021 keskimääräinen jätevesimäärä oli tarkkailujakson toiseksi suurin. Maksimivirtaama mitattiin huhtikuussa. Tulevan jäteveden keskimääräinen biologisen hapenkulutuksen (BHK<sub>7</sub>) ainekuorma oli tarkkailujakson toiseksi suurin. Kokonaisfosforin ja kokonaistypen ainekuormat olivat samaa suuruusluokkaa kuin neljänä edellisvuotena.

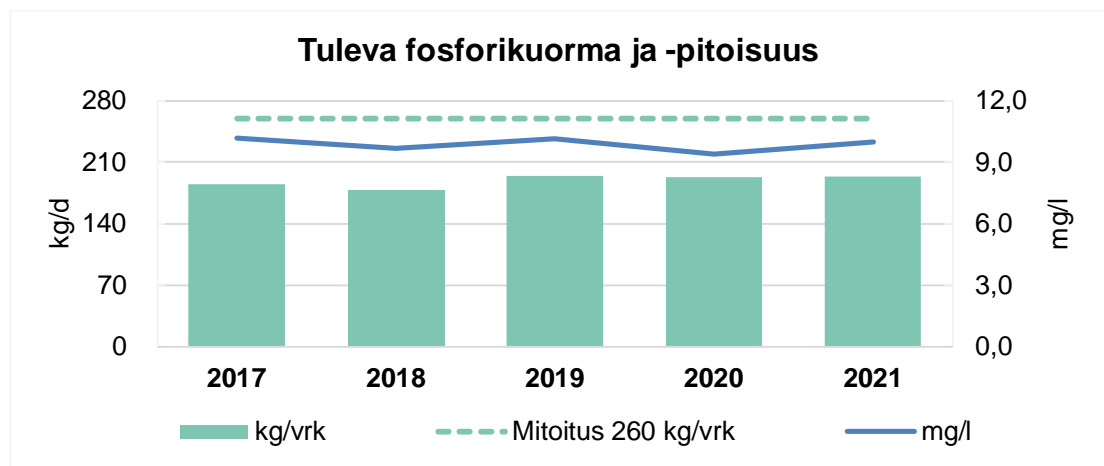
Kuhasalon jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulevan jäteveden määrä sekä keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2017–2021 on esitetty kaavioissa 1–4.



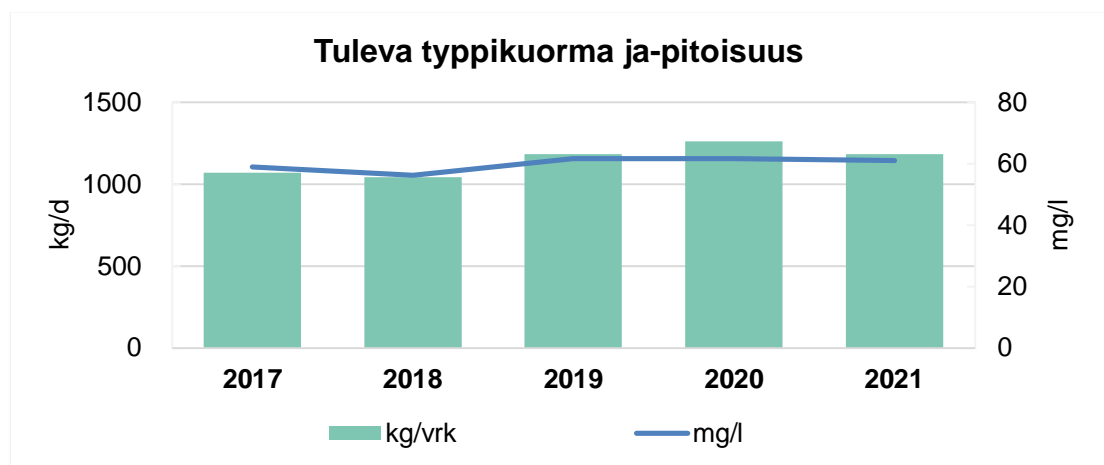
Kaavio 1. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä vuosina 2017–2021



Kaavio 2. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) kuorma ja pitoisuus vuosina 2017–2021



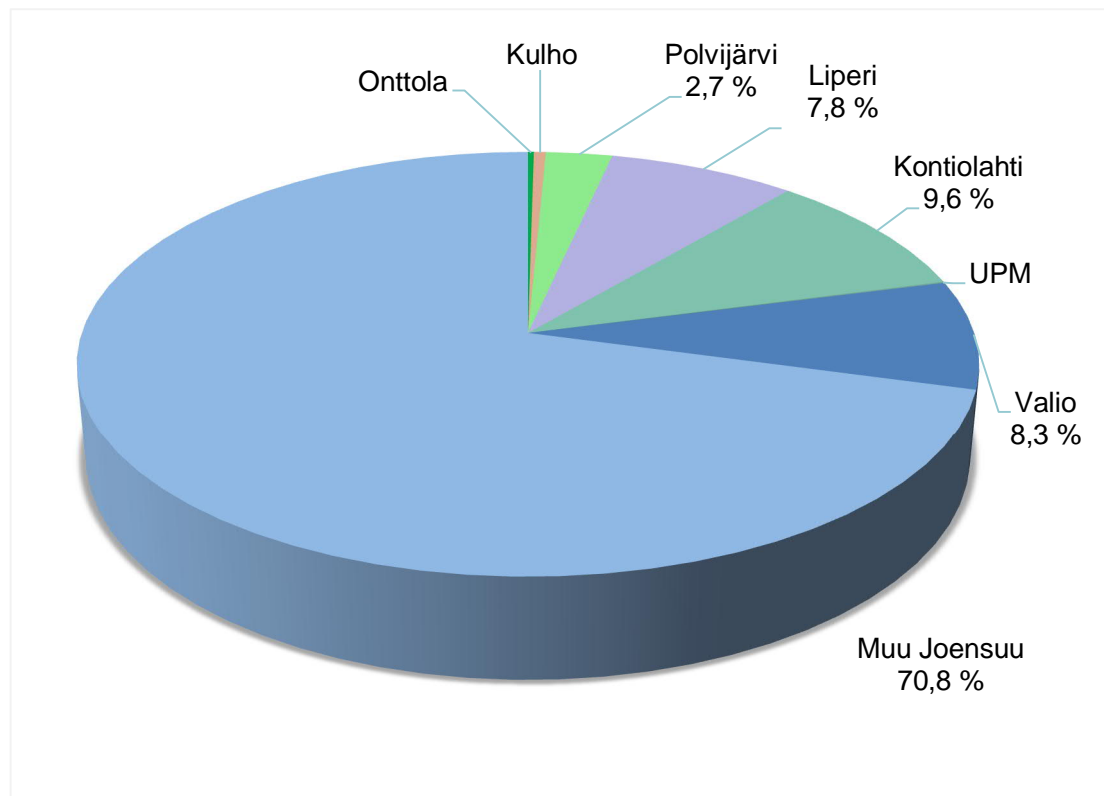
Kaavio 3. Keskimääräinen tulevan jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus vuosina 2017–2021



Kaavio 4. Keskimääräinen tulevan jäteveden typykuorma ja -pitoisuus vuosina 2017–2021

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

Yhteisviemäröintisopimukseen kuuluvien kuntien ja Valio Oy Joensuun tehtaan Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle johtamat jätevesiosuudet vuonna 2021 on esitetty kaaviossa 5.



Kaavio 5. Jätevesiosuudet vuonna 2021

## 4. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖKUORMITUS

Vuonna 2021 Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla ei ollut jätevesien ohjuoksuksia eikä Joensuun viemäriverkostossa ylivuotoja. Myöskään yhteisviemäröintisopimuksen piiriin kuuluvien Liperin ja Polvijärven kuntien alueella ei ollut ylivuotoja. Kontiolahdella Puntarikosken pumppaamolla maastoon valui 50 m<sup>3</sup> jätevettä lokakuussa. Ylivuodon aiheuttama vesistökuormitus on esitetty vuoden 2021 jaksoraportissa 4/4 sekä vuosiraportin liitteessä 1.



Puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2021 on esitetty taulukossa 2 ja keskimääräinen vesistökuormitus tarkastelujaksolla 2017–2021 on esitetty taulukossa 3.

Jakso	BHK <sub>7Atu</sub> (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
	tuleva	lähtevä	Red %	tuleva	lähtevä	Red %
I	416	7,5	98,2	11	0,27	97,5
II	279	12	95,7	8,1	0,24	97,1
III	367	4,1	98,9	11	0,25	97,7
IV	331	4,5	98,6	11	0,26	97,6
<b>Lupaehdot</b>		<b>≤ 10</b>	<b>≥ 93</b>		<b>≤ 0,40</b>	<b>≥ 95</b>
2021	341	7,4	97,8	10	0,25	97,5
<b>Lupaehdot</b>		<b>≤ 10</b>	<b>≥ 93</b>		<b>≤ 0,30</b>	<b>≥ 96</b>

Taulukko 2. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2021

Vuonna 2021 puhdistustulos oli kokonaisuudessaan hyvä. Toisella vuosineljänneksellä lähtevän jäteveden keskimääräinen BHK<sub>7</sub>-pitoisuus ylitti lievästi ympäristöluvan pitoisuusvaatimuksen. Muilta osin puhdistustulos täytti kaikki Itä-Suomen ympäristölupaviraston asettamat vaatimukset. Lisäksi kaikki valtioneuvoston yhdyskuntajätevesiasetuksen (888/2006) mukaiset vaatimukset täyttyivät.

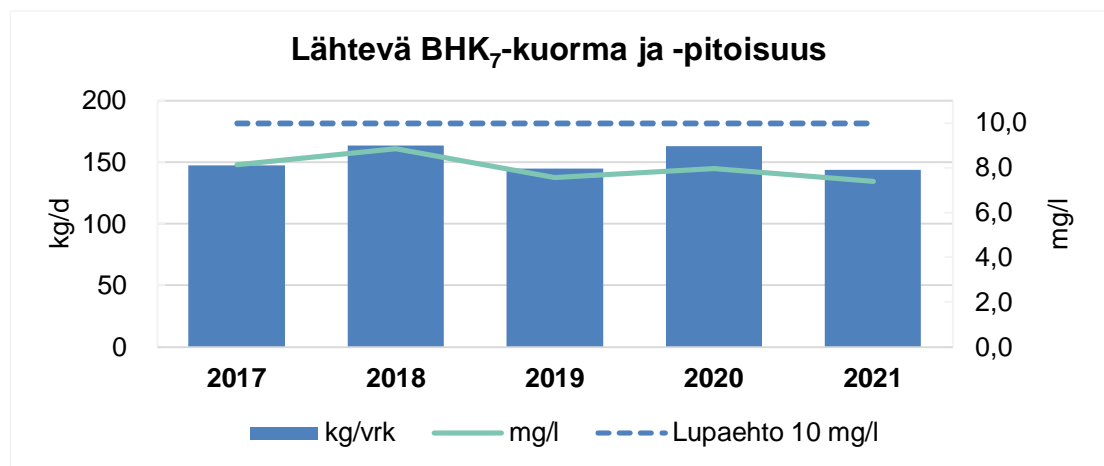
Vuosi	2017		2018		2019		2020		2021		lupa
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	
<b>BHK<sub>7</sub></b>	160	8,8	164	8,9	148	7,7	164	8,0	144	7,4	≤10
<b>Kok-P</b>	3,4	0,19	4,5	0,25	4,3	0,22	4,1	0,20	4,9	0,25	≤0,3
<b>Kok-N</b>	1095	60	923	50	924	48	1037	51	871	45	
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	847	47	858	46	807	42	845	41	793	41	≤125
<b>SS</b>	169	9,3	194	11	157	8,2	179	8,7	236	12	≤35

Taulukko 3. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2017–2021

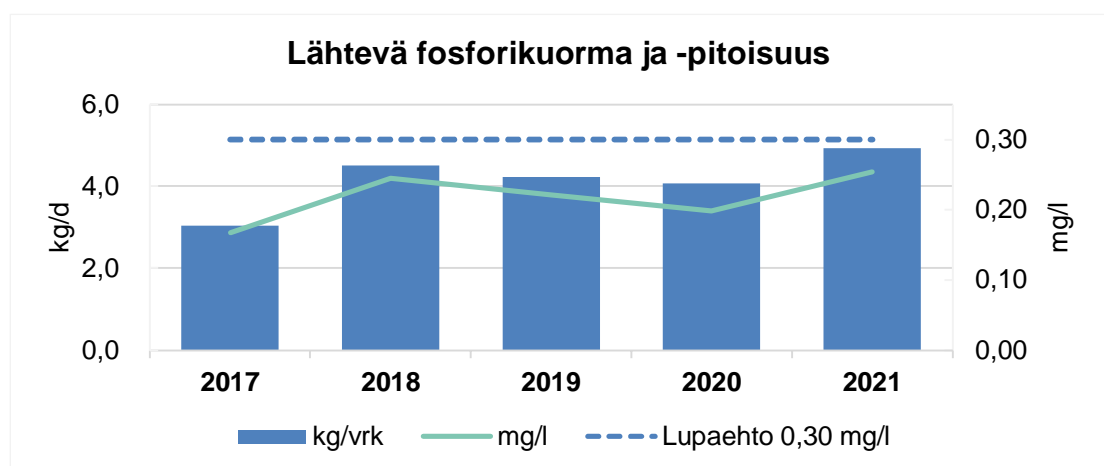
Vuonna 2021 puhdistamolta lähtevä ainekuorma biologisen hapenkulutuksen (BHK<sub>7</sub>) osalta oli tarkastelujakson pienin ja kokonaisfosforin osalta tarkastelu-

jakson suurin. Kokonaistyyppikuorma oli tarkastelujakson pienin ollen 12 % alhaisempi kuin neljänä edellisvuotena. Poistoteho oli korkeimmillaan 60 % syyskuussa. Nitrifikaatio käynnistyi kesäkuun lopussa. Vuoden keskimääräinen nitrifikaatioaste oli 54 % vaihteluvälin ollessa 13–96 %. DN-prosessi toimi molemmissa linjoissa heinäkuusta vuoden loppuun siten, että ilmastustilavuudesta 1/4 oli hapettomana.

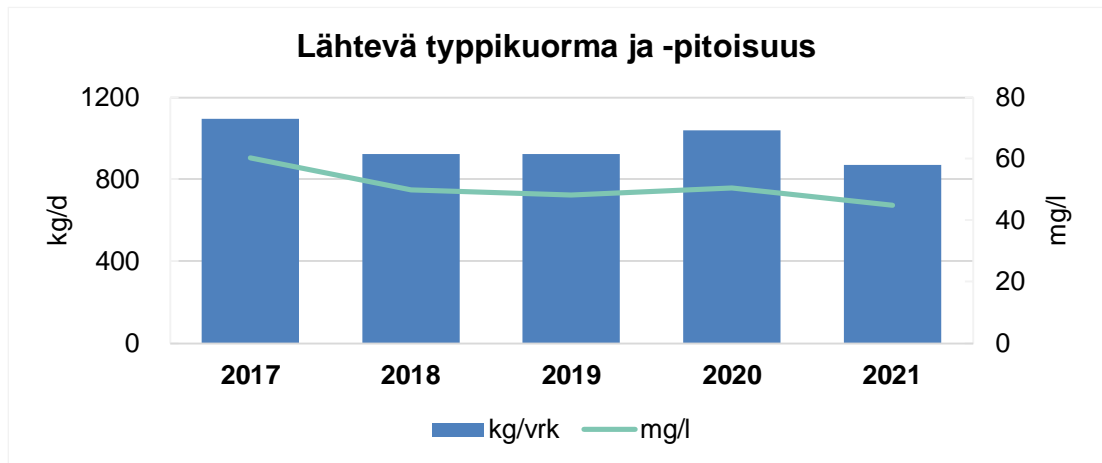
Kuhasalon jätevedenpuhdistamolta lähtevän jäteveden keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2017–2021 on esitetty kaavioissa 6–8.



Kaavio 6. Keskimääräinen lähtevän jäteveden orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) kuorma ja pitoisuus vuosina 2017–2021



Kaavio 7. Keskimääräinen lähtevän jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus vuosina 2017–2021



Kaavio 8. Keskimääräinen lähtevän jäteveden typpikuorma ja -pitoisuus vuosina 2017–2021

## 5. HAITALLISET JA VAARALLISET AINEET

Valtioneuvoston asetuksen mukaiset seurantanäytteet vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden määrittämiseksi kerättiin lähtevän jäteveden vuorokauden kokoomanäytteistä viikon ajalta 1.-8.11.2021. Saadut tutkimustulokset ja vesistöön johdetut ainekuormat on esitetty taulukossa 4. E-PRTR-asetuksen mukaiset kynnyksarvot ylittyivät nikkelin ja sinkin osalta (Ni 20 kg/a, Zn 100 kg/a).

Aine	Vesistökuorma	
	mg/l	kg/vuosi
Kromi	0,00052	3,68
Kupari	0,0029	20,5
Kadmium	0,000018	0,127
Lyijy	0,00038	2,69
Nikkeli	0,016	113
Sinkki	0,045	318
Arseeni	0,00025	1,77
Elohopea	<0,000005	<0,035

Taulukko 4. Lähtevän jäteveden ainepitoisuudet ja -kuormat vuonna 2021

## 6. LIETTEET

Mädätettyä lietettä syntyi 81 345 tonnia ja sen kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 2,7 %. Mädätetty liete kuivattiin kahdella linkokuivaimella. Kuivatun puhdistamolietteen määrä oli yhteensä 9 706 m<sup>3</sup>, josta kuiva-ainetta oli 1 855 tonnia. Liete ajettiin kompostoitavaksi Kontiosuon lietteen käsittelykentälle.

Kaaviossa 9 on esitetty linkokuivatun lietteen määrä kuutioina ja kuiva-aineen määrä kiloina vuorokautta kohden vuosina 2017–2021.



Kaavio 9. Lietemäärä vuosina 2017–2021

Mekaanisesti kuivatusta lietteestä kerättiin neljännesvuosittain kokoomanäytteet, joiden tutkimustulokset on esitetty liitteessä 2. Tutkittujen näytteiden raskasmetallipitoisuudet olivat lannoitevalmisteelle asetettuja enimmäispitoisuuksia alhaisempia. Tuupovaaran jätevedenpuhdistamolta tuotiin 1 526 m<sup>3</sup> puhdistamolietettä käsiteltäväksi Kuhasaloon. Sakokaivolietettä otettiin vastaan 1188 m<sup>3</sup> ja umpikaivolietettä 3 936 m<sup>3</sup>. Sako- ja umpikaivolietteet välpättiin ennen prosessiin johtamista.

### 6.1 Kuivatun lietteen käsittely Kontiosuon aumakompostointikentällä

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon mädätetyn ja linkokuivatun puhdistamolietteen jatkokäsittelystä vastasi Suomen Ekolannoite Oy. Aumakompostointikentältä sade- ja suotovedet johdettiin ympäristöluvan mukaisesti viemäreitä pitkin käsiteltäväksi Kuhasaloon. Pumpatun veden määrä vuonna 2021 oli n. 2 030 m<sup>3</sup>

ja sen laatua tutkittiin lupamääräyksen mukaisesti kaksi kertaa touko- ja syyskuussa. Tutkimustulokset on esitetty liitteessä 4. Kompostoidun lietteen määrä oli 6 460 tn ja kompostoinnissa käytettiin tukiaineena imeytysturvetta. Valmista lopputuotetta vuoden lopussa oli n. 2 450 tn. Häiriötilanteita käsittelykentällä ei ollut eikä hajuhaitoista urakoitsijalle ole kukaan ilmoittanut.

## 7. VIEMÄRIVERKOSTO

Vuotovesien määrää on pystytty pienentämään saneeraamalla vanhaa viemäriverkostoa. Muutokset viemäriverkostossa Joensuun ja yhteisviemäröintisopimuksen piiriin kuuluvien kuntien osalta on esitetty liitteessä 5.

## 8. TARKKAILUN JATKAMINEN

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

Joensuu 18. helmikuuta 2022



Riitta Paganus  
käyttömestari

## LIITTEET

1. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon toiminta vuonna 2021
2. Mekaanisesti kuivatun lietteen tutkimustulokset
3. Biologisen käsittelyvaiheen ohitukset
4. Kompostointikentän jätevesien tutkimustulokset
5. Muutokset viemäriverkostossa

## KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMO TOIMINTA VUONNA 2021

Kuormitusarvot	Yks.	Yks./a	Yks./d	Yks./m <sup>3</sup>	Käsittelyvaatimus	Mitoitusarvot	Red-%
<b>VIRTAAMA</b>	m <sup>3</sup>	7 072 741	19 377	807 m <sup>3</sup> /h		25 000 m <sup>3</sup> /d	
ylivuoto		50				1 700 m <sup>3</sup> /h	
<b>SÄHKÖNKULUTUS</b>	kWh	3 455 434	9 467	0,489			
<b>KEMIKAALIT</b>	kg						
ALF-30		157 350	431				
PIX-105		2 535 110	6 946	0,358			
KALKKI/SOODA		270 240	740				
POLYMEERIT		24 600	67				
<b>BOD(atu)</b>	kgO <sub>2</sub>						
tuleva		2 411 152	6 606	0,341			
ylivuoto		17	0,046	0,336			
esiselk.		832 148	2 280	0,118			
biolog.		243 301	667	0,034			
käsitelty		52 395	144	0,0074			97,8 %
vesistöön		52 412	144	0,0074	≤ 10 mg/l, ≥ 93 % red	7 000 kg/d	97,8 %
<b>COD</b>	kg						
tuleva		4 369 783	11 972	0,618			
ylivuoto		32	0,088	0,643			
esiselk.		1 854 851	5 082	0,262			
biolog.		815 340	2 234	0,115			
käsitelty		289 336	793	0,041			93,4 %
vesistöön		289 368	793	0,041	≤ 125 mg/l, ≥ 75 % red		93,4 %
<b>KOK-P</b>	kg						
tuleva		70 536	193	0,0100			
ylivuoto		0,49	0,0013	0,0097			
esiselk.		32 417	89	0,0046			
biolog.		17 334	47	0,0025			
käsitelty		1 795	4,9	0,00025			97,5 %
vesistöön		1 795	4,9	0,00025	≤ 0,30 mg/l, ≥ 96 % red	260 kg/d	97,5 %
<b>KOK-N</b>	kg						
tuleva		431 858	1 183	0,061			
ylivuoto		3,0	0,0081	0,059			
esiselk.		455 195	1 247	0,064			
biolog.		347 926	953	0,049			
käsitelty		317 805	871	0,045			26,4 %
vesistöön		317 808	871	0,045			26,4 %
<b>KIINTOAINE</b>	kg						
tuleva		2 100 234	5 754	0,297			
ylivuoto		15	0,042	0,303			
esiselk.		848 847	2 326	0,120			
biolog.		697 164	1 910	0,099			
käsitelty		86 173	236	0,012			95,9 %
vesistöön		86 188	236	0,012	≤ 35 mg/l, ≥ 90 % red		95,9 %
<b>pH</b>	pH						
tuleva		7,3					
lähtevä		7,3					
<b>KAASU</b>	m <sup>3</sup>						
I mädättämö		613 445	1 681				
II mädättämö		624 084	1 710				
<b>KUIVATTU LIETE</b>							
mekaaninen	m <sup>3</sup>	9 706	26,6	29,3 %			
	kgTS	1 855 543	5 084				
<b>VÄLPE</b>	kg	87 070	239				

## KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Mekaanisesti kuivatun lietteen kokoomanäytteiden tutkimustulokset neljännesvuosittain vuonna 2021

tutkimus	yksikkö	vuosineljännes				ka. 2021	raja- arvot
		1/4	2/4	3/4	4/4		
<b>Hehkutusjäännös</b>	g/kg	160	160	140	100	140	
<b>PH</b>		7,6	8,5	7,7	7,8	7,9	
<b>Kadmium, Cd</b>	mg/kg ka	0,44	0,46	0,51	0,57	0,50	3,0
<b>Kromi, Cr</b>	mg/kg ka	21,7	24	25,4	24,6	23,9	300
<b>Kupari, Cu</b>	mg/kg ka	148	140	158	161	152	600
<b>Nikkeli, Ni</b>	mg/kg ka	30,6	29	31,5	32,8	31	100
<b>Lyijy, Pb</b>	mg/kg ka	6,1	6,0	6,62	6,4	6,3	150
<b>Sinkki, Zn</b>	mg/kg ka	567	610	692	619	622	1500
<b>Elohopea, Hg</b>	mg/kg ka	0,17	0,16	0,19	0,25	0,19	2,0
<b>Arseeni, As</b>	mg/kg ka	2,69	3,1	2,53	2,78	2,77	
<b>Kok-P</b>	g/kg ka	29	35	17	16	24	
<b>Kok-N</b>	g/kg ka	35	35	37	43	38	

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





Tilausno 278322 (4716J/Kompostk), saapunut 5.5.2021, näytteet otettu 4.5.2021

#### NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
10627	Kompostikentän pumppaamo

#### MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	10627
Sähkönjohtavuus 25 °C*	mS/m	150
BOD7-ATU*	mg/l O2	60
Kiintoaine, GF/C*	mg/l	9,4
Kokonaisfosfori*	mg/l	0,87
Kokonaistyyppi*	mg/l	43

Merkintöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

Menetelmätiedot viimeisellä sivulla, \* = akkreditoitu menetelmä, (A) = alihankintamäärittys

Tilausno 285159 (4717J/Kontiosu), saapunut 22.9.2021, näytteet otettu 21.9.2021

#### NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
26975	Kompostikentän pumppaamo

#### MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	26975
BOD7-ATU*	mg/l O2	4,5
Kiintoaine, GF/C*	mg/l	21
Kokonaisfosfori*	mg/l	1,5
Kokonaistyyppi*	mg/l	31

Merkintöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

Menetelmätiedot viimeisellä sivulla, \* = akkreditoitu menetelmä, (A) = alihankintamäärittys

## VIEMÄRIVERKOSTOT VUONNA 2021

KUHASALO	31.12.2020	Uudisrak	Uusittu v. 2021		Poistettu		31.12.2021
		2021	Kaivettu	Suj tai pinn	2021		
Vanha kaupunki, Kiihtelysvaara, Heinävaara, Reijola, Hammaslahti							
Muoviputkia	458531	1688	1760	0	1337		460642
Betoniputkia	61937	0	58	0	606		61389
Tunneleita	0	0	0	0	0		0
Muita putkia	514	0	0	0	0		514
Putkia yhteensä	520982	1688	1818	0	1943		522545
Sekaviemäreitä	21214				190		21024
Jätevesiviemäreitä	499768						501521
<b>LIPERI</b>	<b>Pituus (m)</b>	<b>2021</b>	<b>2021</b>		<b>Poistettu</b>	<b>Härkinvaaran</b>	<b>Pituus</b>
	31.12.2020	2021	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2021	Vok	31.12.2021
Muoviputkia	173 585	1 510	0	0	1 120	0	173 975
Betoniputkia	18 130				0		18 130
Tunneleita	0						0
Muita putkia	0						0
<b>Putkia yhteensä</b>	<b>191 715</b>						<b>192 105</b>
Putkien jakautuminen				Sekaviem.	Jätevesiviem.		
Jätevesipumppaamoja (kpl)	63	0		0	192 105		63
Kaivoja korjattu (kpl)	2	Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta			muovia 90,5 %	betonia 9,5 %	
<b>KONTIOLAHTI</b>	<b>Pituus (m)</b>	<b>Uudisrak.</b>	<b>2021</b>		<b>Poistettu</b>	<b>Varparannan</b>	<b>Pituus</b>
	31.12.2020	2021	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2021	Vok	31.12.2021
Muoviputkia	371 067	3 230	0	0	0	0	374 297
Betoniputkia	867						867
Tunneleita	0						0
Muita putkia	0						0
<b>Putkia yhteensä</b>	<b>371 934</b>						<b>375 164</b>
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.		
Jätevesipumppaamoja (kpl)	94	2 Pumppaamot Kunnasniemen vokiita 15 kpl					94
Kaivoja korjattu (kpl)		Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta			muovia 0 %	betonia 0 %	
<b>POLVIJÄRVI</b>	<b>Pituus (m)</b>	<b>Uudisrak.</b>	<b>2021</b>		<b>Poistettu</b>		<b>Pituus</b>
	31.12.2020	2021	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2021		31.12.2021
Muoviputkia	45 149	0	0	0	2 100		43 049
Betoniputkia	2 510				0		2 510
Tunneleita							
Muita putkia							
<b>Putkia yhteensä</b>	<b>47 659</b>						<b>45 559</b>
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.		
Jätevesipumppaamoja (kpl)	37	0					37
Kaivoja korjattu (kpl)	0	Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta			muovia 0 %	betonia 0 %	
<b>KULHON VESIOSUUSKUNTA</b>	<b>Pituus (m)</b>	<b>Uudisrak.</b>	<b>2021</b>		<b>Poistettu</b>		<b>Pituus</b>
	31.12.2020	2021	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2021		31.12.2021
Muoviputkia	52 750	100	0	0	0		52 850
Betoniputkia	0				0		0
Tunneleita	0						0
Muita putkia	0						0
<b>Putkia yhteensä</b>	<b>52 750</b>						<b>52 850</b>
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.		
Jätevesipumppaamoja (kpl)	216	1		on			217
Kaivoja korjattu (kpl)	?	Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta			muovia	betonia	
<b>ONTTOLAN VESIOSUUSKUNTA</b>	<b>Pituus (m)</b>	<b>Uudisrak.</b>	<b>2021</b>		<b>Poistettu</b>		<b>Pituus</b>
	31.12.2020	2021	Suj. tai pinn.	Muu menet.	2021		31.12.2021
Muoviputkia (sis.paineviemärit)	32 530	290	0	0	0		32 820
Betoniputkia	0				0		0
Tunneleita	0						0
Muita putkia	0						0
<b>Putkia yhteensä</b>	<b>32 530</b>						<b>32 820</b>
Putkien jakautuminen (m)				Sekaviem.	Jätevesiviem.		
Jätevesipumppaamoja (kpl)	23	0		on			23
Kaivoja korjattu (kpl)	0	Seka- ja jätevesiviemäreiden pituudesta			muovia	betonia	