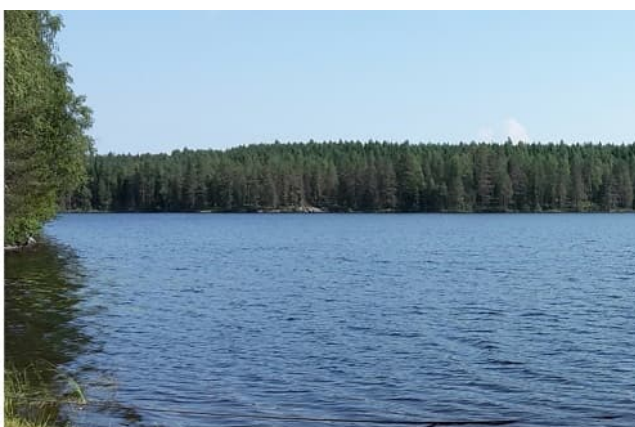


TUUPOVAARAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2023



JOENSUUN VESI

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

1. YLEISTÄ

Tuupovaaran taajaman jätevedet puhdistetaan biokemiallisessa prosessissa. Tuleva jätevesi johdetaan kiintoaine-erottimen kautta esiselkeytykseen ja edelleen kaksivaiheisen bioroottorin kautta kemikalointiin, flokkaukseen ja jälkiselkeytykseen. Saostuskemikaalina käytetään polyalumiinikloridia ja pH:n säätelyyn raskasta soodaa. Käsitelty jätevesi ohjataan purkukaivoon ja sieltä edelleen viemäriputkea pitkin Kaatiojärveen.

Laitos on varustettu automaatiojärjestelmällä, joka ohjaa ja valvoo 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.

Puhdistamon veden laatua ja laitoksen toimintaa seurataan useamman kerran viikossa käyttötarkkailuna. Tämän lisäksi veden laatua tutkitaan tarkkailuohjelman mukaisesti neljä kertaa vuodessa. Näytteet otetaan automaattisilla näytteenottimilla vuorokauden kokoomanäytteinä. Tutkimuksista vastaa Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy.

Vuonna 2023 päivitettiin jätevedenpuhdistamon Misonet valvomo-ohjelmisto laitteineen. Laitoksen katolle asennettiin 18 kWp:n aurinkoenergiavoimala.

2. MITOITUS JA PUHDISTUSVAATIMUS

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon tulokuorman mitoitusarvot ovat seuraavat:

AVL	1 600
Q _{keskim.}	320 m ³ /d
BHK _{7Atu}	112 kg O ₂ /d
Kok-P	5 kg/d

Kok-N	19 kg/d
Kiintoaine	160 kg/d

Puhdistamon lupaehdot on määrätty Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen 30.5.2005 antamassa päätöksessä Dnro PKA-2004-Y-12 ja ne ovat seuraavat:

BHK _{7Atu}	≤ 15 mg/l ja ≥ 90 %
Kok-P	≤ 0,7 mg/l ja ≥ 93 %

Puhdistustulokset lasketaan puolivuosiskeskiarvoina ja mukaan luetaan myös puhdistamon häiriötilanteet ja muualla viemärlaitoksen alueella mahdollisesti tapahtuvat ylijuuksutukset ja ohitukset.

Jätevedenkäsittelyn tehokkuuden tulee lisäksi täyttää seuraavat päästöarvot puhdistetun veden osalta:

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

Näiden osalta tulokset lasketaan valtioneuvoston yhdyskuntajätevesistä antaman päätöksen 365/1994 mukaisesti yksittäiset näytetulokset huomioon ottaen.

3. TULO KUORMITUS

Tuleva jätevesi oli normaalia, välillä vuotovesien laimentamaa yhdyskuntajättevettä. Vuoden keskimääräinen tulovirtaama oli 95 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta. Tulevan jäteveden keskimääräinen ainekuorma biologisen hapenkulutuksen (BHK₇) osalta oli 17 % ja kokonaisfosforin osalta 40 % puhdistamon mitoitusarvoista. Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BHK₇) 70 g happea. Keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella asukasvastineluku (AVL) on 279 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 443. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK₇-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL on 586.

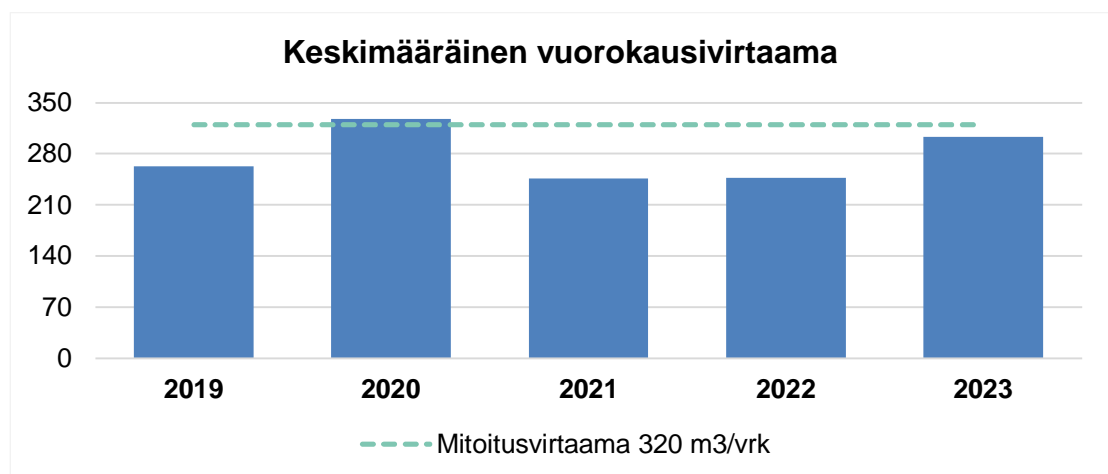
Tulokuormitus tarkastelujaksolla 2019–2023 ja vuoden 2023 maksimiarvot on esitetty taulukossa 1.

	vuosi	2019	2020	2021	2022	2023	Mitoi- tus	Max 2023
Q	m ³ /d	263	328	246	247	303	320	1063
BHK₇	kg/d	48	34	26	20	19	112	31
	mg/l	184	104	106	82	64		
Kok-P	kg/d	2,2	1,6	1,5	1,5	2,0	5	3,3
	mg/l	8,3	4,9	6,0	6,3	6,7		
Kok-N	kg/d	11	11	6,7	6,8	7,4	19	9,0
	mg/l	42	33	27	28	24		

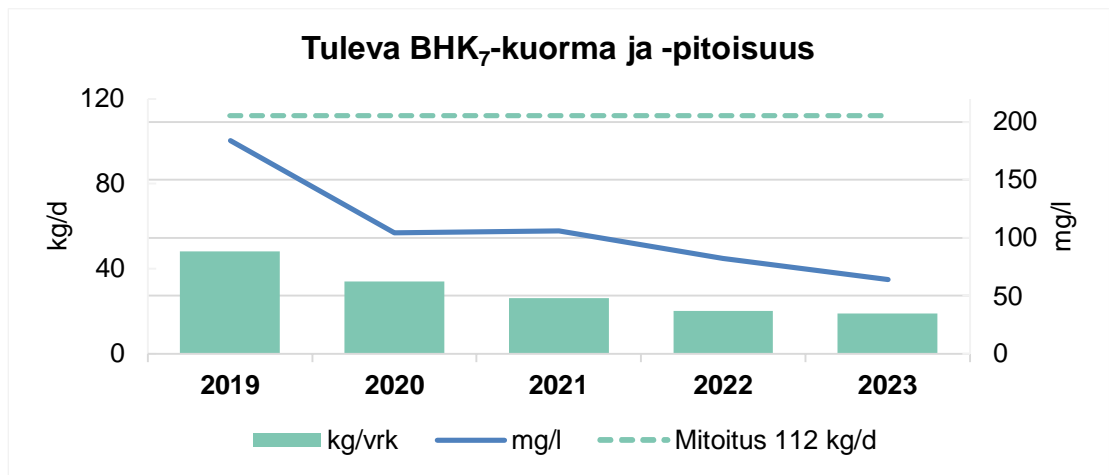
Taulukko 1. Keskimääräinen tulovirtaama ja keskimääräiset ainekuormat

Vuoden 2023 keskimääräinen jätevesimäärä oli tarkastelujakson toiseksi suurin. Maksimivirtaama mitattiin huhtikuussa. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen (BHK₇) kuorma oli tarkastelujakson pienin. Ainekuorma fosforin osalta oli suurempi ja typen osalta pienempi kuin viiden vuoden tarkastelujaksolla keskimäärin.

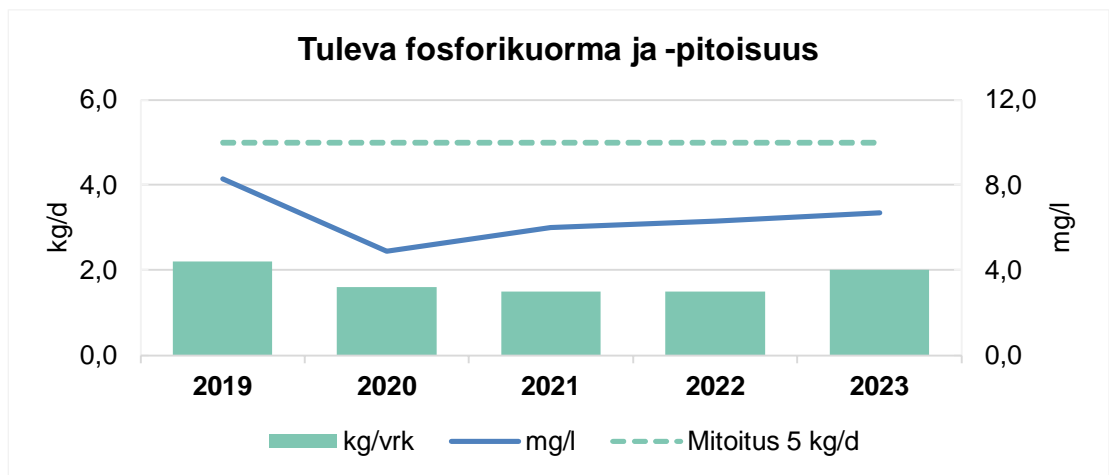
Tulokuormitus laskentajaksoittain ja vuoden 2023 keskiarvot on esitetty liitteessä 1. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä sekä keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2019–2023 on esitetty kaavioissa 1–4.



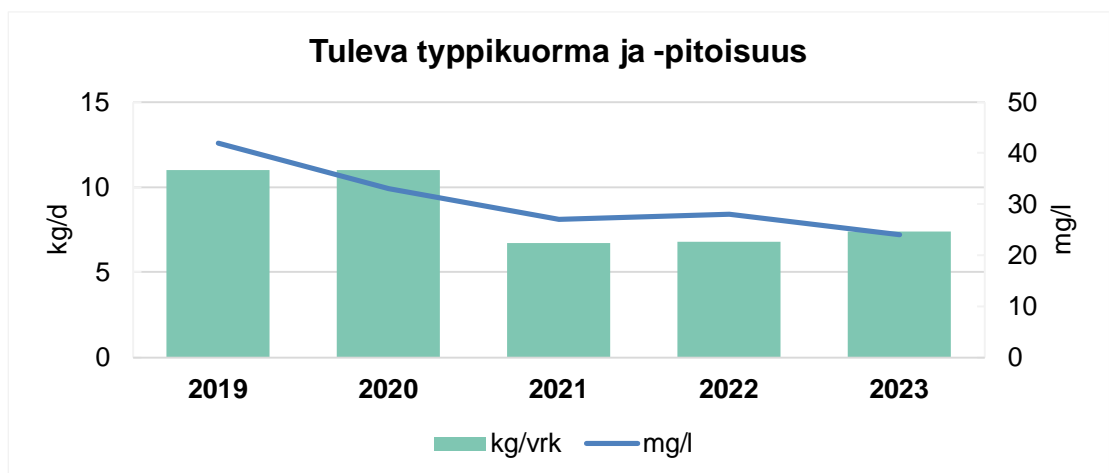
Kaavio 1. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä



Kaavio 2. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen kuorma ja pitoisuus



Kaavio 3. Keskimääräinen tulevan jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus



Kaavio 4. Keskimääräinen tulevan jäteveden typpikuorma ja -pitoisuus

4. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖKUORMITUS

Runsaimpien vuotovesien aikaan osa tulevasta jätevedestä ohjattiin puhdistamon piha-alueella ylivuotoaltaana olevaan maa-altaaseen. Tuupovaaran jätevesipumppaamoilla ei ollut ylivuotoja.

Puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2023 on esitetty taulukossa 2 ja keskimääräinen vesistökuormitus tarkastelujaksolla 2019–2023 on esitetty taulukossa 3.

Jakso	BHK ₇ (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
	tuleva	lähtevä	Red. %	tuleva	lähtevä	Red. %
I	50	2,2	95,5	5,2	0,20	96,1
II	76	1,6	98,0	8,2	0,18	97,8
Lupaehdot		≤ 15 mg/l	≥ 90 %		≤ 0,7 mg/l	≥ 93 %
2023	64	1,9	97,1	6,7	0,19	97,2

Taulukko 2. Puhdistustulos laskentajaksoittain

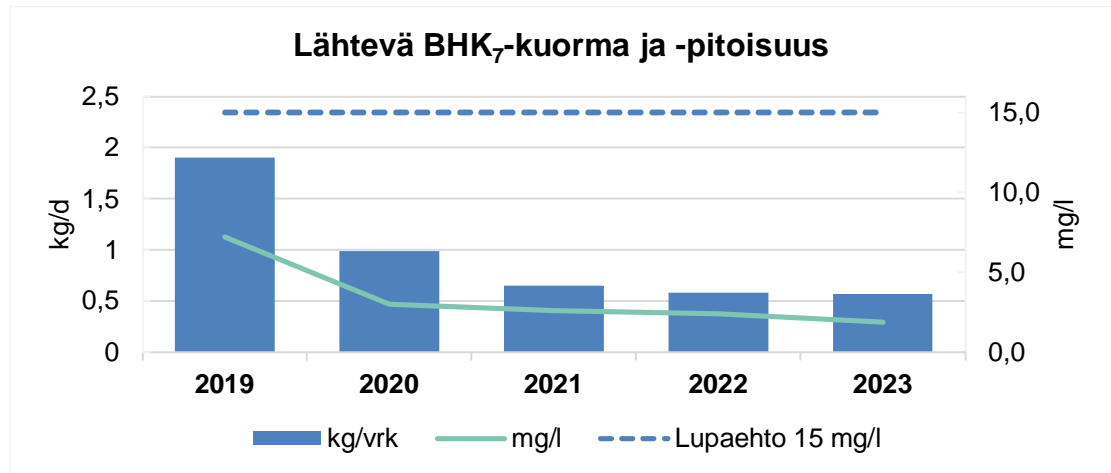
Puhdistustulos oli kokonaisuudessaan hyvä ja täytti ympäristöluvan asettamat pitoisuus- ja puhdistustehovaatimukset. COD_{Cr}:n ja kiintoaineen yksittäistulokset täyttivät myös ympäristöluvassa mainitut vaatimustasot. Yksittäiset tarkkailutulokset on esitetty jaksoraporteissa 1/2 ja 2/2. Vesistöön johdetun jäteveden keskimääräiset ainekuormat laskentajaksoittain ja vuoden 2023 keskiarvot on esitetty liitteessä 1.

vuosi	2019		2020		2021		2022		2023		lupa
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	
BHK₇	1,9	7,2	0,99	3,0	0,65	2,6	0,58	2,4	0,57	1,9	≤ 15
Kok-P	0,03	0,13	0,07	0,22	0,05	0,18	0,05	0,21	0,06	0,19	≤ 0,7
Kok-N	7,8	30	7,0	21	5,0	20	6,0	24	4,2	14	
COD_{Cr}	10	40	10	32	7,6	31	7,9	32	9,1	30	≤ 125
SS	1,1	4,3	1,8	5,4	1,1	4,5	1,1	4,3	1,6	5,4	≤ 35

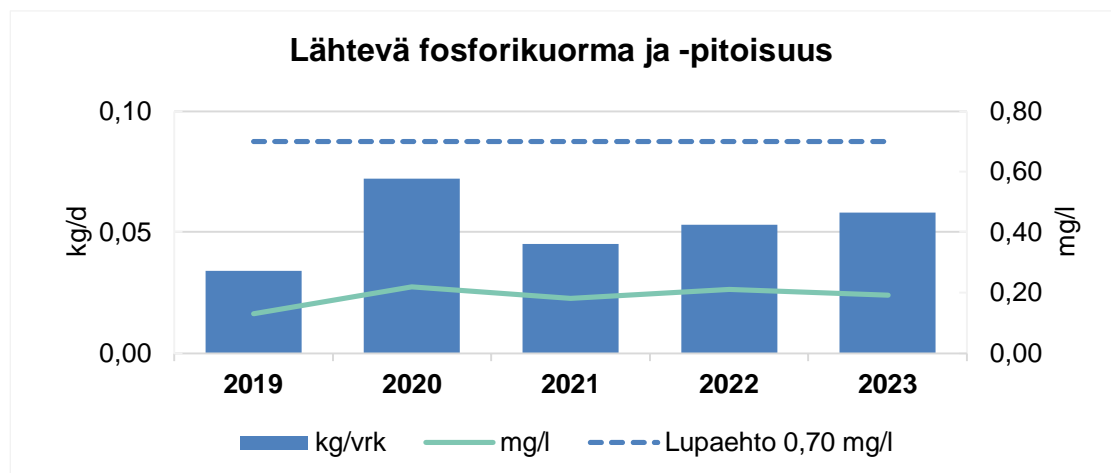
Taulukko 3. Keskimääräinen vesistökuormitus

Lähtevän jäteveden keskimääräiset orgaanisen aineen (BHK₇) ja kokonaistypen ainekuormat olivat pienemmät kuin viiden vuoden tarkastelujaksolla keskimäärin. Kokonaisfosforikuorma oli edellisvuosien tasolla. Vuoden 2023 keskimääräinen nitrifikaatioaste oli 94 %.

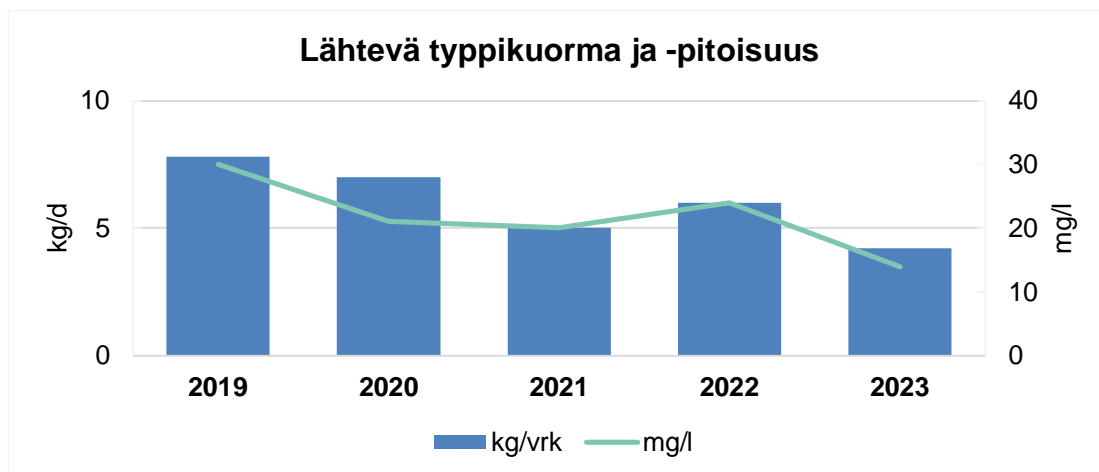
Lähtevän jäteveden keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2019–2023 on esitetty kaavioissa 5–7.



Kaavio 5. Keskimääräinen lähtevän jäteveden orgaanisen aineen kuorma ja pitoisuus



Kaavio 6. Keskimääräinen lähtevän jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus



Kaavio 7. Keskimääräinen lähtevän jäteveden typpikuorma ja -pitoisuus

5. LIETTEET

Vuoden aikana muodostui 1517 m³ lietettä ja se kuljetettiin käsiteltäväksi Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle. Lietemäärät on esitetty liitteessä 2.

6. VIEMÄRIVERKOSTO

Muutokset viemäriverkostossa on esitetty liitteessä 3. Vuonna 2023 Tuupoväärassa ei ollut viemärisaneerauksia.

7. TARKKAILUN JATKAMINEN

Tarkkailua jatketaan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen 30.5.2005 hyväksymän kuormitus- ja käyttötarkkailuohjelman mukaisesti.

Joensuu 21. helmikuuta 2024

Riitta Paganus
käyttömestari

LIITTEET

1. Vuosiraportti 2023, yhdistelmätaulukko
2. Vuosiyhteenveto 2023
3. Muutokset viemäriverkostossa

JOENSUUN VESI

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

VUOSIRAPORTTI 2023

Yhdistelmätaulukko

Jakso		1	2	2023	Mitoitusarvo	Lupaehdot
Virtaama						
Kok. virtaama	m ³ /d	288	318	303	320	
Käsitelty	m ³ /d	288	318	303		
BOD_{7ATU}						
Tuleva vesi	mg/l	50	76	64		
Lähtevä vesi	mg/l	2,2	1,6	1,9		≤ 15 mg/l, ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	14	24	19	112	
Lähtevä vesi	kg/d	0,65	0,49	0,57		
Red	%	95,5	98,0	97,1		
COD_{Cr}						
Tuleva vesi	mg/l	148	225	189		
Lähtevä vesi	mg/l	30	30	30		≤ 125 mg/l, ≥ 75 %
Tuleva vesi	kg/d	43	72	57		
Lähtevä vesi	kg/d	8,6	10	9,1		
Red	%	79,7	86,7	84,1		
Kok-P						
Tuleva vesi	mg/l	5,2	8,2	6,7		
Lähtevä vesi	mg/l	0,20	0,18	0,19		≤ 0,7 mg/l, ≥ 93 %
Tuleva vesi	kg/d	1,5	2,6	2,0	5	
Lähtevä vesi	kg/d	0,058	0,058	0,058		
Red	%	96,1	97,8	97,2		
Kok-N						
Tuleva vesi	mg/l	22	26	24		
Lähtevä vesi	mg/l	13	15	14		
Tuleva vesi	kg/d	6,4	8,4	7,4	19	
Lähtevä vesi	kg/d	3,6	4,8	4,2		
Red	%	43,3	43,0	43,1		
NH₄-N						
Lähtevä vesi	mg/l	1,7	1,1	1,4		
Lähtevä vesi	kg/d	0,50	0,34	0,42		
Nitrifikaatioaste	%	92,2	95,9	94,3		
Kiintoaine						
Tuleva vesi	mg/l	118	225	174		
Lähtevä vesi	mg/l	6,0	4,8	5,4		≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	34	72	53	160	
Lähtevä vesi	kg/d	1,7	1,5	1,6		
Red	%	94,9	97,9	96,9		

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

Vuosiyhteenveto 2023

Kk	Virtaama m ³	PAX kg	Sooda kg	pH	Energia kWh	Liete m ³	Välpejäte kg
1	6044	927	750	6,1	12135	117	0
2	5483	862	750	6,1	11043	108	300
3	6623	872	0	6,1	12632	124	0
4	17047	880	750	6,1	12414	108	522
5	11717	857	750	6,1	10875	127	360
6	5181	629	750	6,1	6497	146	0
7	9747	857	0	6,2	6599	112	288
8	9014	873	750	6,1	4090	125	345
9	9774	857	750	6,2	4666	169	660
10	17048	908	750	6,0	9223	142	0
11	8691	804	825	6,1	11941	112	460
12	4311	644	0	6,3	12980	127	0
yht	110679	9969	6825		115095	1517	2935

VIEMÄRIT VUONNA 2023

TUUPOVAARA	31.12.2022	Uudisrak	Uusittu		Poistettu	31.12.2023
			Kaivettu	Suj tai pinn		
Muoviputkia	26140	0	0	0	0	26140
Betoniputkia	5748	0	0	0	0	5748
Tunneleita	0	0	0	0	0	0
Muita putkia	0	0	0	0	0	0
Putkia yhteensä	31888	0	0	0	0	31888