

TUUPOVAARAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2024

1. YLEISTÄ

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamossa jätevedet puhdistetaan biokemiallisessa prosessissa. Tuleva jätevesi johdetaan kiintoaine-erottimen kautta esiselkeytykseen ja edelleen kaksivaiheisen bioroottorin kautta kemikalointiin, flokkaukseen ja jälkiselkeytykseen.

Puhdistamon käyttö-, säätö- ja huoltotoimenpiteet tehdään normaalina työaikana. Muuna aikana häiriötilanteet hoitaa päivystyshenkilöstö. Jäteveden laatua ja laitoksen toimintaa seurataan useamman kerran viikossa käyttötarkkailuna. Tämän lisäksi veden laatua tutkitaan tarkkailuohjelman mukaisesti neljä kertaa vuodessa. Tutkimuksista vastaa Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy.

2. MITOITUS JA PUHDISTUSVAATIMUS

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon tulokuorman mitoitusarvot ovat seuraavat:

AVL	1 600
$Q_{\text{keskim.}}$	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}	$\leq 15 \text{ mg/l}$ ja $\geq 90 \%$
Kok-P	$\leq 0,7 \text{ mg/l}$ ja $\geq 93 \%$

Puhdistustulokset lasketaan puolivuosis keskiarvoina ja mukaan luetaan myös puhdistamon häiriötilanteet ja muualla viemärlaitoksen alueella mahdollisesti tapahtuvat ylijouksutukset ja ohi-tukset.

Jätevedenkäsittelyn tehokkuuden tulee lisäksi täyttää seuraavat päästöarvot puhdistetun veden osalta:

COD _{Cr}	$\leq 125 \text{ mg/l}$ ja $\geq 75 \%$
Kiintoaine	$\leq 35 \text{ mg/l}$ tai $\geq 90 \%$

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

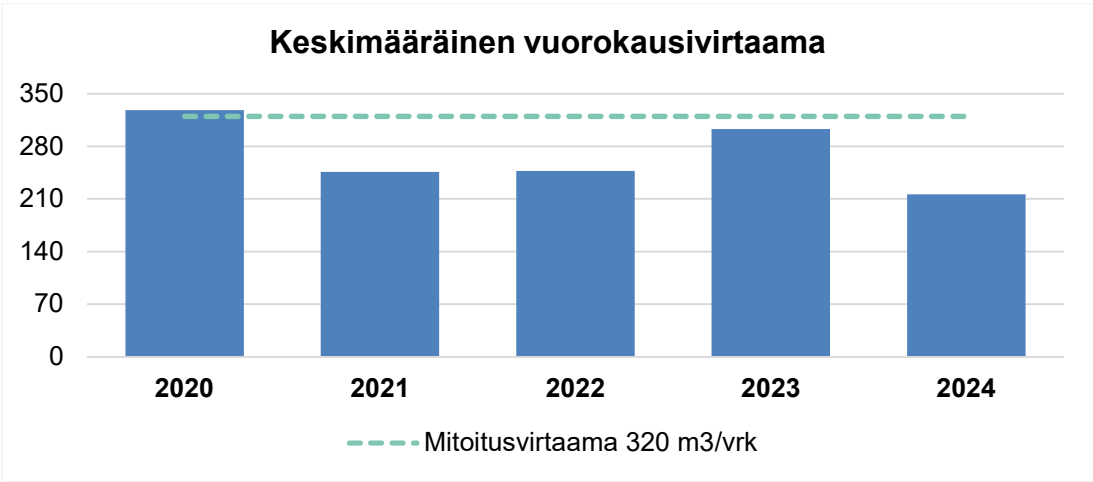
3. TULOKUORMITUS

Tuleva jätevesi oli normaalia, paitsi keväällä huhtikuussa vuotovesien laimentamaa yhdyskuntajätevettä. Vuoden keskimääräinen tulovirtaama oli 67 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta. Tulevan jäteveden keskimääräinen ainekuorma biologisen hapenkulutuksen (BHK₇) osalta oli 30 % ja kokonaisfosforin osalta 42 % puhdistamon mitoitusarvoista. Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määriteltä yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BHK₇) 70 g happea. Keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella asukasvastineluku (AVL) on 481 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 1186. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK₇-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL oli 555.

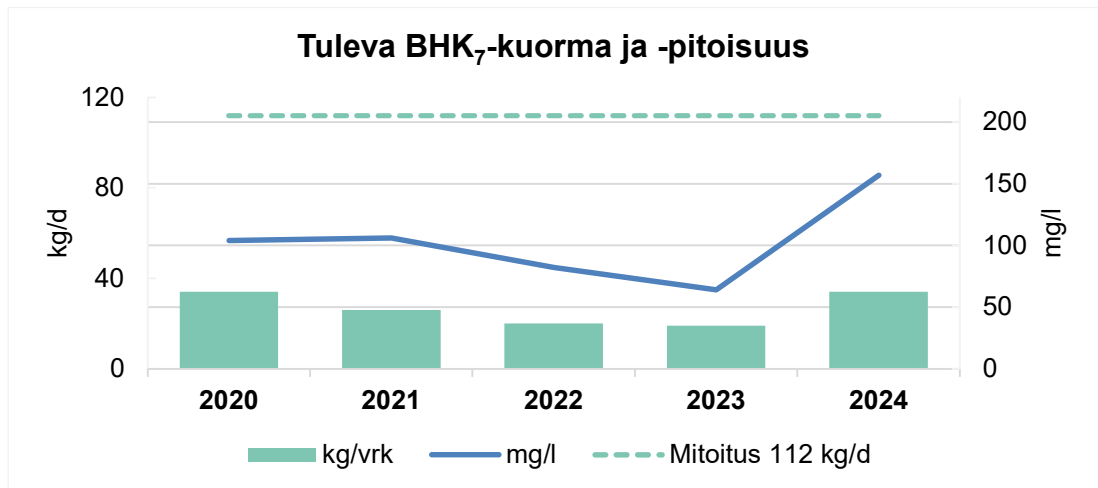
	vuosi	2020	2021	2022	2023	2024	Mitoitus	Max 2024
Q	m ³ /d	328	246	247	303	216	320	1362
BHK₇	kg/d	34	26	20	19	34	112	83
	mg/l	104	106	82	64	157		
Kok-P	kg/d	1,6	1,5	1,5	2,0	2,1	5	5,0
	mg/l	4,9	6,0	6,3	6,7	9,5		
Kok-N	kg/d	11	6,7	6,8	7,4	9,0	19	13,0
	mg/l	33	27	28	24	38		

Kuva 1. Keskimääräinen tulovirtaama ja keskimääräiset ainekuormat

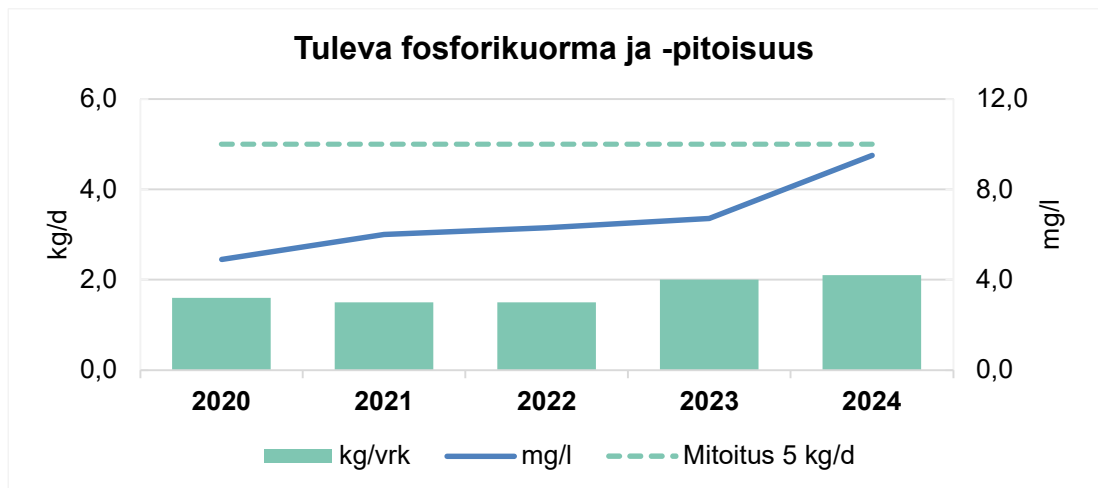
Vuoden 2024 keskimääräinen jätevesimäärä oli tarkastelujakson pienin. Maksimivirtaama mitattiin huhtikuussa. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen (BHK₇) kuorma oli tarkastelujakson suurimpia. Ainekuorma fosforin sekä typen osalta oli hieman suurempi kuin viiden vuoden tarkastelujaksolla keskimäärin.



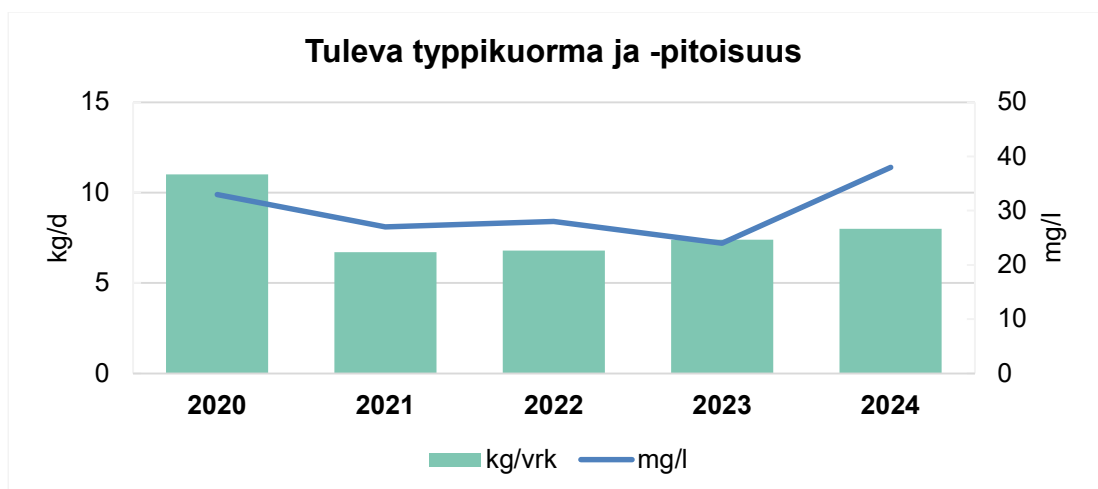
Kuva 2. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä



Kuva 3. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen kuorma ja pitoisuus



Kuva 4. Keskimääräinen tulevan jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus



Kuva 5. 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.

	BHK ₇ (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
Jakso	tuleva	lähtevä	Red. %	tuleva	lähtevä	Red. %
I	175	8,6	95,1	10,8	0,27	97,5
II	122	4,9	96,0	7,1	0,31	95,6
Lupaehdot		≤ 15 mg/l	≥ 90 %		≤ 0,7 mg/l	≥ 93 %
2024	157	7,3	95,3	9,5	0,29	97,0

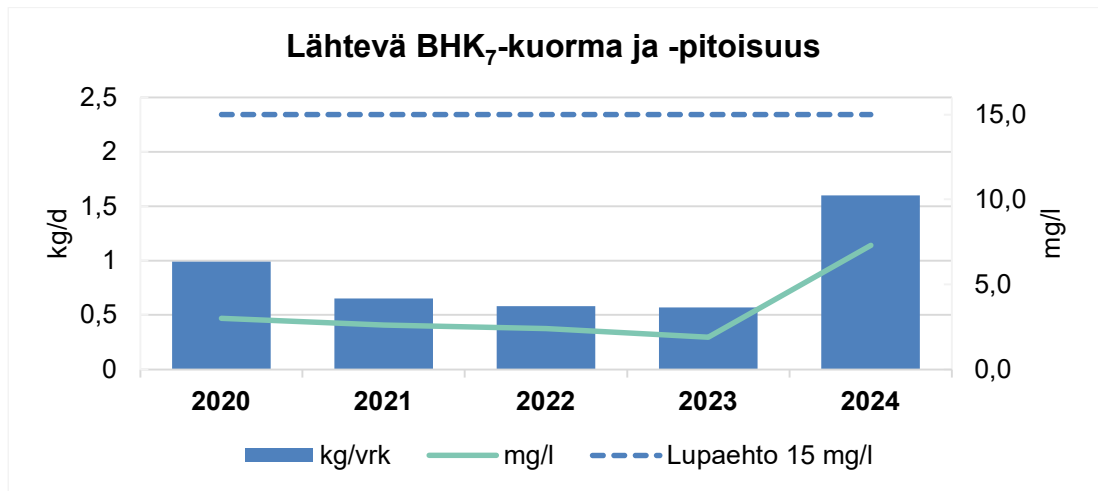
Kuva 6. Puhdistustulos laskentajaksoittain

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.

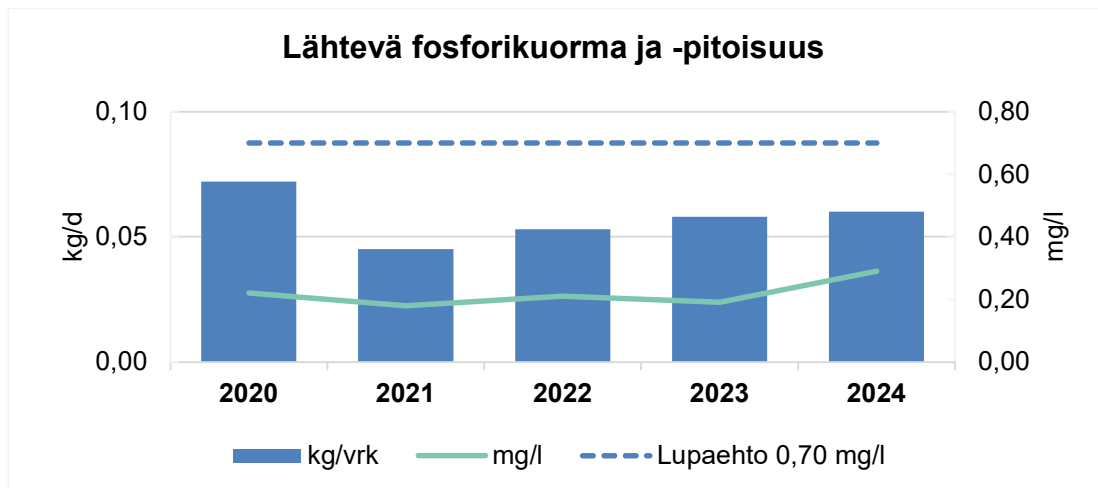
vuosi	2020		2021		2022		2023		2024		lupa
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	mg/l
BHK₇	0,99	3,0	0,65	2,6	0,58	2,4	0,57	1,9	1,6	7,3	≤ 15
Kok-P	0,07	0,22	0,05	0,18	0,05	0,21	0,06	0,19	0,06	0,29	≤ 0,7
Kok-N	7,0	21	5,0	20	6,0	24	4,2	14	4,0	19	
COD_{Cr}	10	32	7,6	31	7,9	32	9,1	30	7,0	31	≤ 125
SS	1,8	5,4	1,1	4,5	1,1	4,4	1,6	5,4	2,2	10,2	≤ 35

Kuva 6. Keskimääräinen vesistökuormitus

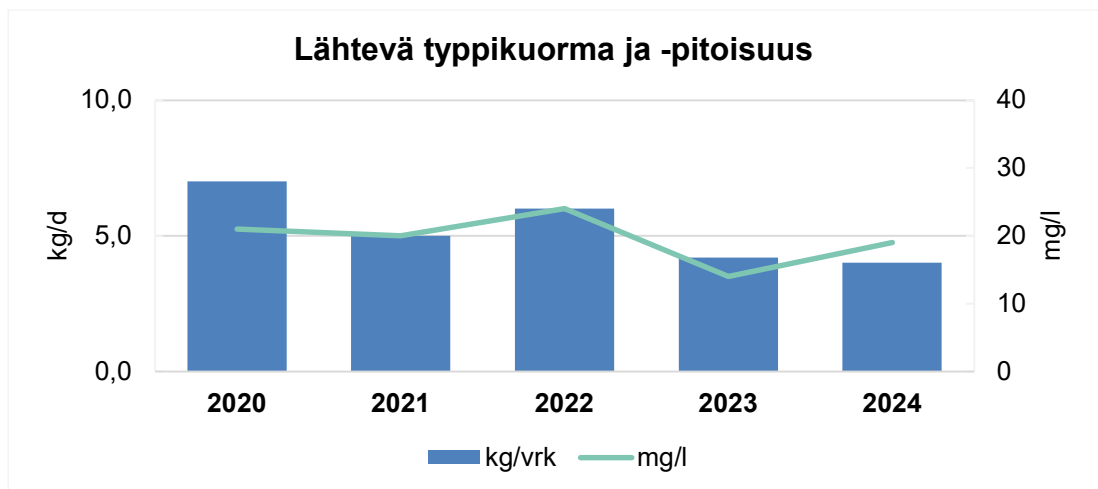
Lähtevän jäteveden keskimääräiset orgaanisen aineen (BHK₇) ainekuorma oli suurempi ja kokonaistypen (kok-N) pienempi kuin viiden vuoden tarkastelujaksolla keskimäärin. Kokonaisfosforikuorma oli edellisvuosien tasolla. Vuoden 2024 keskimääräinen nitrifikaatioaste oli 86 %.



Kuva 7. Keskimääräinen lähtevän jäteveden orgaanisen aineen kuorma ja pitoisuus



Kuva 8. Keskimääräinen lähtevän jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus



Kuva 9. Keskimääräinen lähtevän jäteveden typpikuorma ja -pitoisuus

5. LIETTEET

Vuoden aikana muodostui 1268 m³ lietettä ja se kuljetettiin käsiteltäväksi Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle. Lietemäärät on esitetty liitteessä 2.

6. VIEMÄRIVERKOSTO

Muutokset viemäriverkostossa on esitetty liitteessä 3. Vuonna 2024 Tuupovaarassa ei ollut viemärisaneerauksia.

7. TARKKAILUN JATKAMINEN

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

Joensuussa 20.1.2025

Pasi Kakkonen
käyttöpäällikkö
Joensuun Vesi-liikelaitos

LIITTEET

Vuosiraportti 2024, yhdistelmätaulukko
Vuosiyhteenveto 2024
Muutokset viemäriverkostossa

JOENSUUN VESI

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

VUOSIRAPORTTI 2024

Yhdistelmätaulukko

Jakso		1	2	2024	Mitoitusarvo	Lupaehdot
Virtaama						
Kok. virtaama	m ³ /d	285	146	216	320	
Käsitelty	m ³ /d	285	146	216		
BOD_{7ATU}						
Tuleva vesi	mg/l	175	122	157		
Lähtevä vesi	mg/l	8,6	4,9	7,3		≤ 15 mg/l, ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	50	18	34	112	
Lähtevä vesi	kg/d	2,4	0,7	1,6		
Red	%	95,1	96,0	95,3		
COD_{Cr}						
Tuleva vesi	mg/l	445	324	404		
Lähtevä vesi	mg/l	31	32	31		≤ 125 mg/l, ≥ 75 %
Tuleva vesi	kg/d	127	47	87		
Lähtevä vesi	kg/d	9	5	7		
Red	%	93,0	90,1	92,2		
Kok-P						
Tuleva vesi	mg/l	10,8	7,1	9,5		
Lähtevä vesi	mg/l	0,27	0,31	0,29		≤ 0,7 mg/l, ≥ 93 %
Tuleva vesi	kg/d	3,1	1,0	2,1	5	
Lähtevä vesi	kg/d	0,08	0,05	0,06		
Red	%	97,5	95,6	97,0		
Kok-N						
Tuleva vesi	mg/l	35	44	38		
Lähtevä vesi	mg/l	11	33	19		
Tuleva vesi	kg/d	10	6	8	19	
Lähtevä vesi	kg/d	3,2	4,9	4,0		
Red	%	68,3	24,5	51,2		
NH₄-N						
Lähtevä vesi	mg/l	4	7,4	5,4		
Lähtevä vesi	kg/d	1,2	1,1	1,2		
Nitrifikaatioaste	%	87,6	83,1	85,8		
Kiintoaine						
Tuleva vesi	mg/l	359	217	311		
Lähtevä vesi	mg/l	10,8	9,1	10,2		≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	102	32	67	160	
Lähtevä vesi	kg/d	3,1	1,3	2,2		
Red	%	97,0	95,8	96,7		

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

Vuosisyhteenveto 2024

Kk	Virtaama	PAX	Sooda	Lähtevä pH	Energia	Liete
	m ³	kg		pH	kWh	m ³
1	4564	975	470	6,5	15349	103
2	3877	765	650	6,7	15055	89
3	7987	1095	717	6,5	14355	101
4	20817	1336	916	6,1	16273	98
5	10174	880	653	6,2	10578	108
6	4399	587	307	6,5	7139	98
7	5017	735	506	6,6	7444	108
8	3635	743	560	6,6	8017	116
9	3477	803	440	6,6	8606	97
10	4288	986	652	6,5	10895	121
11	5200	1087	680	6,4	11819	112
12	5300	1142	650	6,4	12695	119
yht	78736	11134	7200		138225	1268
maks	20817	1336	916,2	7		
ka	6561	928	600,0	6		

Muutokset viemäriverkostossa vuonna 2024

TUUPOVAARA	31.12.2023	Uudisrak v. 2024	Uusittu v. 2024		Poistettu 2024	31.12.2024
			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