

## TUUPOVAARAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2025

### 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 <sub>keskim.</sub>	320 m <sup>3</sup> /d
BHK <sub>7Atu</sub>	112 kg O <sub>2</sub> /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 <sub>7Atu</sub>	≤ 15 mg/l ja ≥ 90 %
Kok-P	≤ 0,7 mg/l ja ≥ 93 %

Puhdistustulokset lasketaan puolivuosisikeskiarvoina ja mukaan luetaan myös puhdistamon häiriötilanteet ja muualla viemärlaitoksen alueella mahdollisesti tapahtuvat ylijuuksutukset ja ohi-tukset.

Jätevedenkäsittelyn tehokkuuden tulee lisäksi täyttää seuraavat päästöarvot puhdistetun veden osalta:

COD <sub>Cr</sub>	≤ 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, paitsi keväällä huhtikuussa vuotovesien laimentamaa yhdyskunta-jätevettä. Vuoden keskimääräinen tulovirtaama oli 70 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta. Tulevan jäteveden keskimääräinen ainekuorma biologisen hapenkulutuksen (BHK<sub>7</sub>) osalta oli 16 % ja kokonaisfosforin osalta 20 % puhdistamon mitoitusarvoista. Keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella asukasvastineluku (AVL) on 260 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 400. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK<sub>7</sub>-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL oli 463.

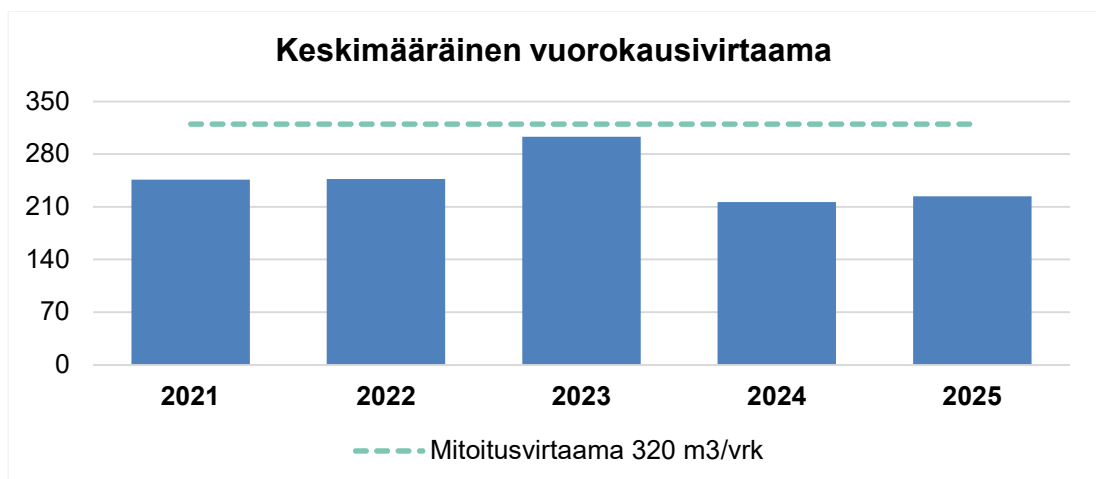
Huhtikuun kokoomanäytteen lähtevän veden fosforipitoisuus oli 0,91 mg/l (raja 0,7 mg/l).

Syynä oli Pax-altaan tuleva huoltotyö, puhdistus sekä tarkastus, eli käytettiin altaassa oleva kemikaali niin loppuun kuin mahdollista, mutta imuputki olikin ylempänä kuin oletettiin ja kemikaali loppui juuri ennen kokoomanäytteen ottoa. Otettiin uusi näyte vkolla 20, mikä huomioitu laskemissa.

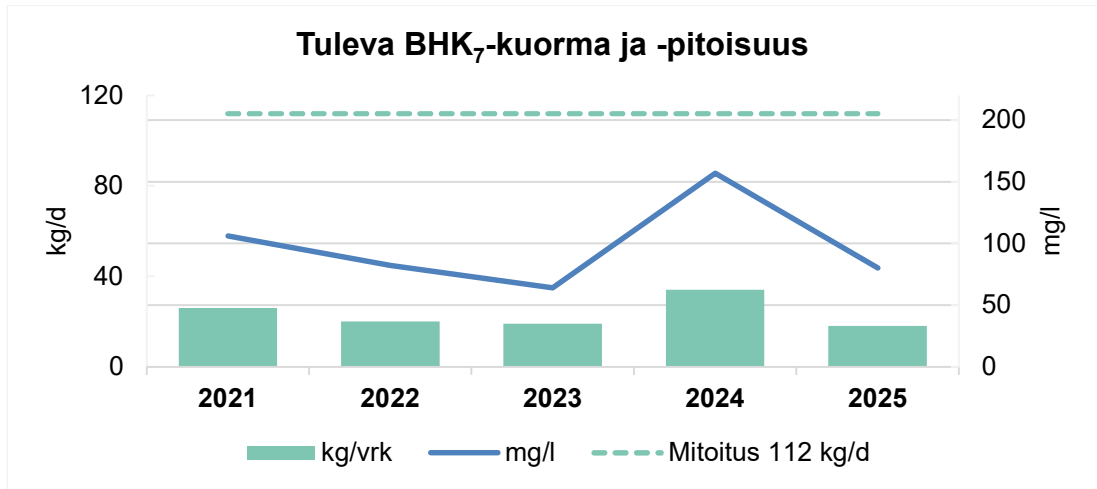
	vuosi	2021	2022	2023	2024	2025	Mitoi-tus	Max 2025
<b>Q</b>	m <sup>3</sup> /d	246	247	303	216	224	320	573
<b>BHK<sub>7</sub></b>	kg/d	26	20	19	34	18	112	28
	mg/l	106	82	64	157	80		
<b>Kok-P</b>	kg/d	1,5	1,5	2,0	2,1	1,0	5	1,3
	mg/l	6,0	6,3	6,7	9,5	4,4		
<b>Kok-N</b>	kg/d	6,7	6,8	7,4	9,0	9,0	19	14
	mg/l	27	28	24	38	41		

Kuva 1. Keskimääräinen tulovirtaama ja keskimääräiset ainekuormat

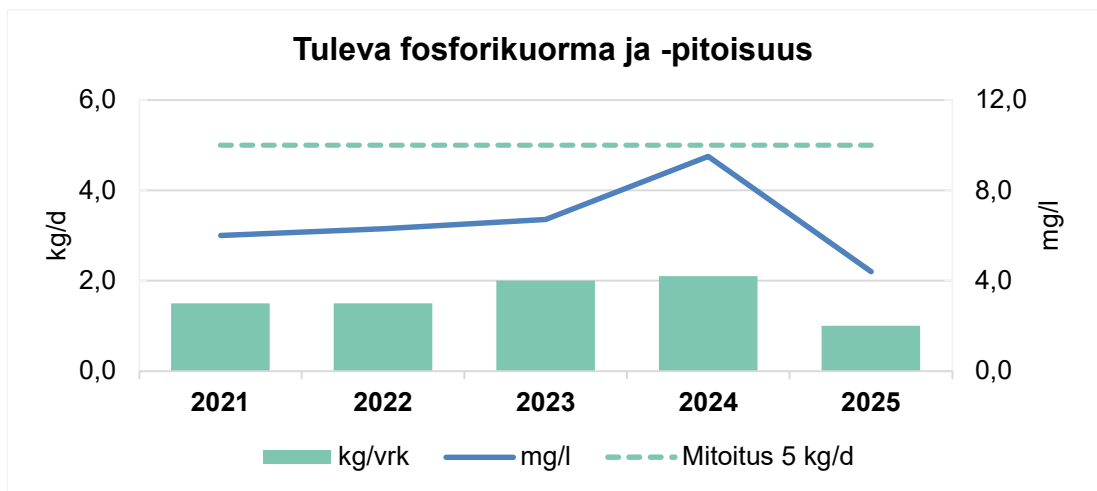
Vuoden 2025 keskimääräinen jätevesimäärä oli normaali tarkkailujaksolle. Maksimivirtaama mitattiin huhtikuussa. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) kuorma oli tarkastelujakson pienin. Ainekuorma fosforin osalta pienin sekä typen osalta oli samaa tasoa kuin viiden vuoden tarkastelujaksolla keskimäärin.



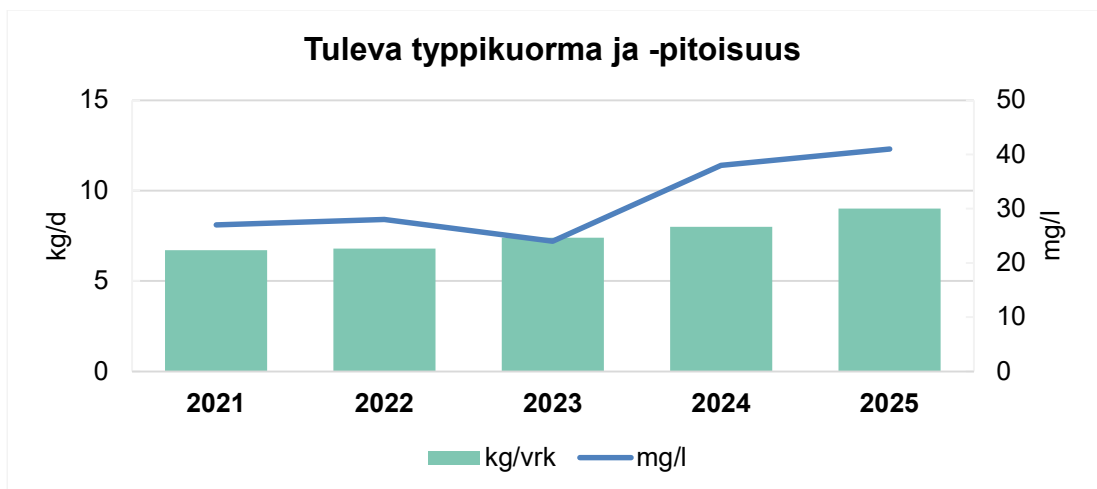
Kuva 2. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä



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

Tuupovaaran jätevesipumppaamoilla ei ollut ylivuotoja.

Jakso	BHK <sub>7</sub> (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
	tuleva	lähtevä	Red. %	tuleva	lähtevä	Red. %
I	72	5,2	93	4,1	0,64	85
II	92	1,6	98,2	4,8	0,09	98
Lupaehdot		≤ 15 mg/l	≥ 90 %		≤ 0,7 mg/l	≥ 93 %
<b>2025</b>	80	3,7	95,4	4,4	0,41	91

Kuva 6. Puhdistustulos laskentajaksoittain

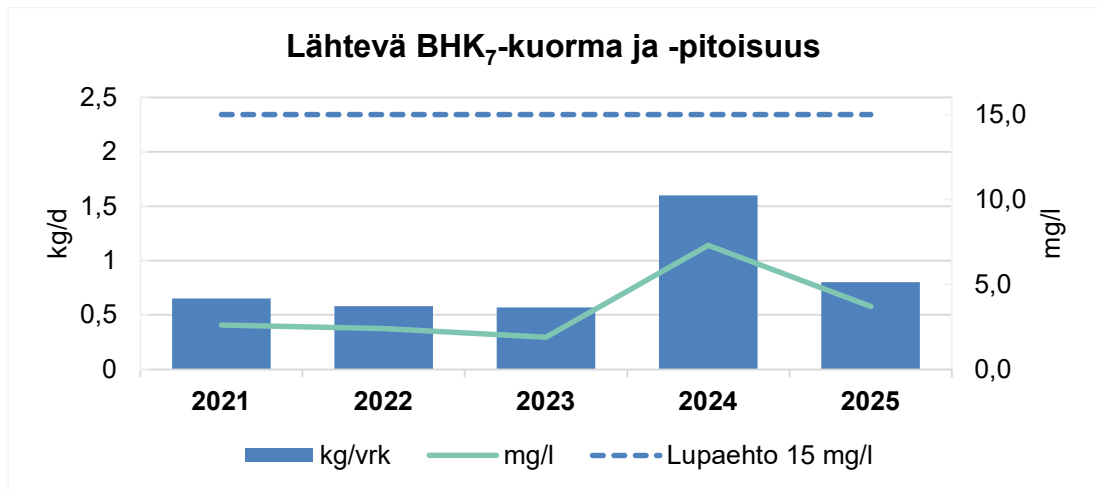
Puhdistustulos oli pääosin hyvä ja täytti ympäristöluvan asettamat pitoisuusvaatimukset, paitsi hieman jäätiin alle raja-arvojen kevään takia fosforin puhdistustehovaatimuksista. COD<sub>Cr</sub>:n ja kiintoaineen yksittäistulokset täyttivät myös ympäristöluvassa mainitut vaatimustasot. Yksittäiset tarkkailutulokset on esitetty jaksoraporteissa 1/2 ja 2/2.

vuosi	2021		2022		2023		2024		2025		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>	0,65	2,6	0,58	2,4	0,57	1,9	1,6	7,3	0,8	3,7	≤ 15
<b>Kok-P</b>	0,05	0,18	0,05	0,21	0,06	0,19	0,06	0,29	0,09	0,41	≤ 0,7
<b>Kok-N</b>	5,0	20	6,0	24	4,2	14	4,0	19	6,5	29	
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	7,6	31	7,9	32	9,1	30	7,0	31	8,0	34	≤ 125
<b>SS</b>	1,1	4,5	1,1	4,4	1,6	5,4	2,2	10,2	1,4	5,8	≤ 35

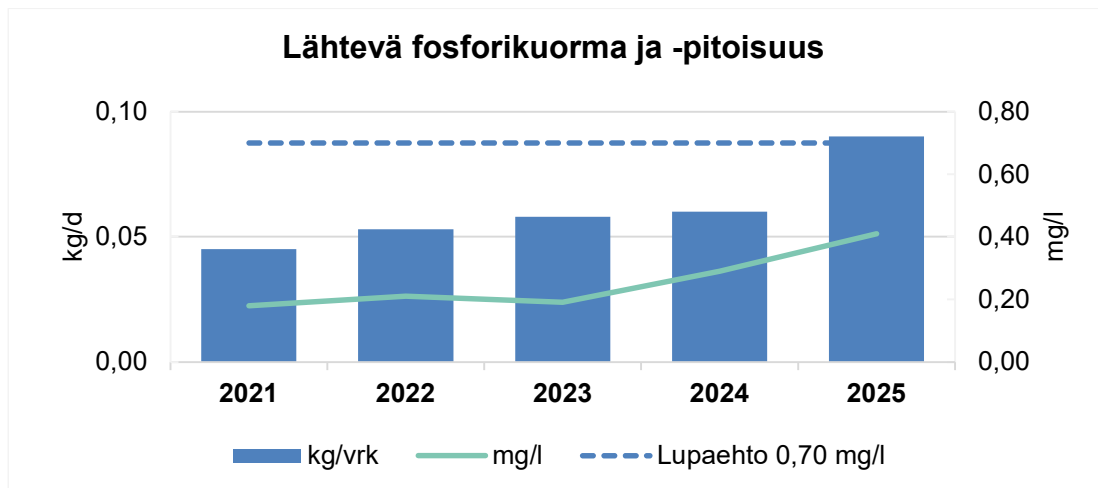
Kuva 6. Keskimääräinen vesistökuormitus

Lähtevän jäteveden keskimääräiset orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) ainekuorma samaa ja kokonaistypen (kok-N) suurempi kuin viiden vuoden tarkastelujaksolla keskimäärin. Kokonaisfosforikuorma oli edellisvuosien tasolla.

Vuoden 2025 keskimääräinen nitrifikaatioaste oli 83 %.



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 1415 m<sup>3</sup> lietettä ja se kuljetettiin käsiteltäväksi Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle. Lietemäärät on esitetty liitteessä 2.

## **6. VIEMÄRIVERKOSTO**

Muutokset viemäriverkostossa on esitetty liitteessä 3. Vuonna 2025 Tuupovaarassa ei ollut viemärisaneerauksia.

## **7. TARKKAILUN JATKAMINEN**

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

Joensuussa 26.1.2026

Pasi Kakkonen  
käyttöpäällikkö  
Joensuun Vesi-liikelaitos

## **LIITTEET**

1. Yhdistelmätaulukko 2025
2. Vuosiyhteenveto 2025
3. Muutokset viemäriverkostossa

PUHDISTAMO: Joensuun Vesi, Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 957

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2025 - 30.6.2025

J2 = 1.7.2025 - 31.12.2025

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
<b>Virtaama</b>	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	259	189	<b>224</b>		
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	259	189	<b>224</b>		
<b>BOD7ATU</b>	Tuleva vl	kg/d	19	18	<b>19</b>		
	Käsitelty	kg/d	1,3	0,30	<b>0,80</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	1,3	0,30	<b>0,80</b>		
	Tuleva vl	mg/l	73	95	<b>85</b>		
	Käsitelty	mg/l	5,2	1,6	<b>3,6</b>	15	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	5,0	1,6	<b>3,6</b>	15	
	Käsittelyteho	%	93	98	<b>96</b>	90	
	Kokonaisteho	%	93	98	<b>96</b>	90	
<b>CODCr</b>	Tuleva vl	kg/d	49	38	<b>44</b>		
	Käsitelty	kg/d	8,5	2,8	<b>5,7</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	8,5	2,8	<b>5,7</b>		
	Tuleva vl	mg/l	190	200	<b>200</b>		
	Käsitelty	mg/l	33	15	<b>25</b>	125	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	33	15	<b>25</b>	125	
	Käsittelyteho	%	83	93	<b>88</b>	75	
	Kokonaisteho	%	83	93	<b>88</b>	75	
<b>Alkalinit.</b>	Tuleva vl	mmol/l					
	Käsitelty	mmol/l	1,9	1,2			
	Ohitus	mmol/l					
	Vesistöön	mmol/l					
<b>pH</b>	Tuleva vl						
	Käsitelty		7,4	7,0			
	Ohitus						
	Vesistöön						
<b>kok.P</b>	Tuleva vl	kg/d	1,1	0,91	<b>1,0</b>		
	Käsitelty	kg/d	0,17	0,018	<b>0,094</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	0,17	0,018	<b>0,094</b>		

PUHDISTAMO: Joensuun Vesi, Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 957

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2025 - 30.6.2025  
J2 = 1.7.2025 - 31.12.2025

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
<b>kok.P</b>	Tuleva vl	mg/l	4,2	4,8	<b>4,5</b>		
	Käsitelty	mg/l	0,64	0,095	<b>0,42</b>	0,7	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	0,66	0,095	<b>0,42</b>	0,7	
	Käsittelyteho	%	85	98	<b>92</b>	93	
	Kokonaisteho	%	85	98	<b>92</b>	93	
	<hr/>						
<b>liuk.P</b>	Tuleva vl	kg/d					
	Käsitelty	kg/d	0,070	0,0066	<b>0,038</b>		
	Ohitus	kg/d					
	Vesistöön	kg/d	0,070	0,0066	<b>0,038</b>		
	Tuleva vl	mg/l					
	Käsitelty	mg/l	0,27	0,035	<b>0,17</b>		
	Ohitus	mg/l					
	Vesistöön	mg/l	0,27	0,035	<b>0,17</b>		
	Käsittelyteho	%					
	Kokonaisteho	%					
<hr/>							
<b>kok.N</b>	Tuleva vl	kg/d	7,9	10	<b>9,0</b>		
	Käsitelty	kg/d	5,2	7,7	<b>6,5</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	5,2	7,7	<b>6,5</b>		
	Tuleva vl	mg/l	31	53	<b>40</b>		
	Käsitelty	mg/l	20	41	<b>29</b>		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	20	41	<b>29</b>		
	Käsittelyteho	%	34	23	<b>29</b>		
	Kokonaisteho	%	34	23	<b>29</b>		
<hr/>							
<b>NH4-N</b>	Tuleva vl	kg/d					
	Käsitelty	kg/d	2,4	0,72	<b>1,6</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	2,4	0,72	<b>1,6</b>		
	Tuleva vl	mg/l					
	Käsitelty	mg/l	9,4	3,8	<b>7,1</b>		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	9,3	3,8	<b>7,1</b>		
	Käsittelyteho	%					
	Kokonaisteho	%					

PUHDISTAMO: Joensuun Vesi, Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 957

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2025 - 30.6.2025

J2 = 1.7.2025 - 31.12.2025

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
<b>Kiintoaine</b>	Tuleva vl	kg/d	27	30	<b>29</b>		
	Käsitelty	kg/d	2,2	0,40	<b>1,3</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	2,2	0,40	<b>1,3</b>		
	Tuleva vl	mg/l	100	160	<b>130</b>		
	Käsitelty	mg/l	8,4	2,1	<b>5,8</b>	35	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	8,5	2,1	<b>5,8</b>	35	
	Käsittelyteho	%	92	99	<b>96</b>	90	
	Kokonaisteho	%	92	99	<b>96</b>	90	
<b>Sähköjoht</b>	Tuleva vl	mS/m					
	Käsitelty	mS/m	59	93			
	Ohitus	mS/m					
	Vesistöön	mS/m					
<b>Nitrif.aste</b>	Käsittelyteho	%	70	93	<b>82</b>		
	Kokonaisteho	%	70	93	<b>82</b>		

## Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

Vuosiyhteenveto 2025

Kk	Virtaama m <sup>3</sup>	PAX kg	Sooda	Lähtevä pH pH	Energia kWh	Liete m <sup>3</sup>	Välpejäte kg
1	4812	1076	513	6,5	12391	118	0
2	3822	909	448	6,5	11307	103	420
3	6615	1105	598	6,5	12288	106	0
4	18640	1649	842	6,4	9847	104	320
5	7536	1397	444	6,4	5217	119	235
6	5532	1176	324	6,4	4029	112	0
7	7575	1116	710	6,2	4011	117	0
8	4544	955	761	6,2	4624	122	226
9	4119	760	436	6,2	5483	125	0
10	4189	847	320	6,4	8372	123	440
11	5020	882	631	6,2	9368	143	0
12	9276	1134	979	6,1	11764	123	0
<b>yht</b>	<b>81680</b>	<b>13006</b>	<b>7006</b>		<b>98701</b>	<b>1415</b>	<b>1641</b>
<b>maks</b>	18640	1649	979,0	7			
<b>ka</b>	6807	1084	583,8	6			

## Muutokset viemäriverkostossa vuonna 2025

TUUPOVAARA	31.12.2024	Uudisrak v. 2025	Uusittu v. 2025		Poistettu 2025	31.12.2025
			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