

TUUPOVAARAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2021



JOENSUUN VESI

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2021

1. YLEISTÄ

Tuupovaaran taajaman jätevedet puhdistetaan biokemiallisessa prosessissa. Vuonna 1997 uusitussa jätevedenpuhdistamossa 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 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.

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.

2. MITOITUS JA PUHDISTUSVAATIMUS

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon 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}	≤ 15 mg/l ja ≥ 90 %
Kok-P	≤ 0,7 mg/l ja ≥ 93 %

Puhdistustulokset lasketaan puolivuosisekiarvoina ja mukaan luetaan myös puhdistamon häiriötilanteet ja muualla viemärlaitoksen alueella mahdollisesti tapahtuvat ylijouksutukset 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

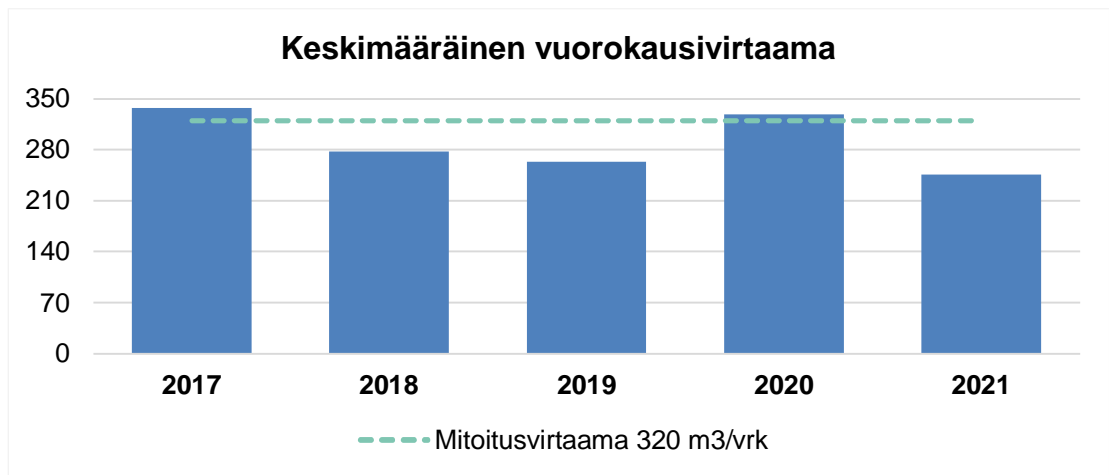
Vuonna 2021 puhdistamolle tuleva jätevesi oli normaalia, välillä vuotovesien laimentamaa yhdyskuntajätevettä. Vuoden keskimääräinen tulovirtaama oli 77 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta. Tulevan jäteveden keskimääräinen ainekuorma biologisen hapenkulutuksen (BHK₇) osalta oli 23 % ja kokonaisfosforin osalta 30 % puhdistamon mitoitusarvoista. Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BHK₇) 70 g happea. Vuoden 2021 keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku (AVL) on 373 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 588. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK₇-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL on 1084.

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon tulokuormitus tarkastelujaksolla 2017–2021 ja vuoden 2021 maksimi-arvot on esitetty taulukossa 1.

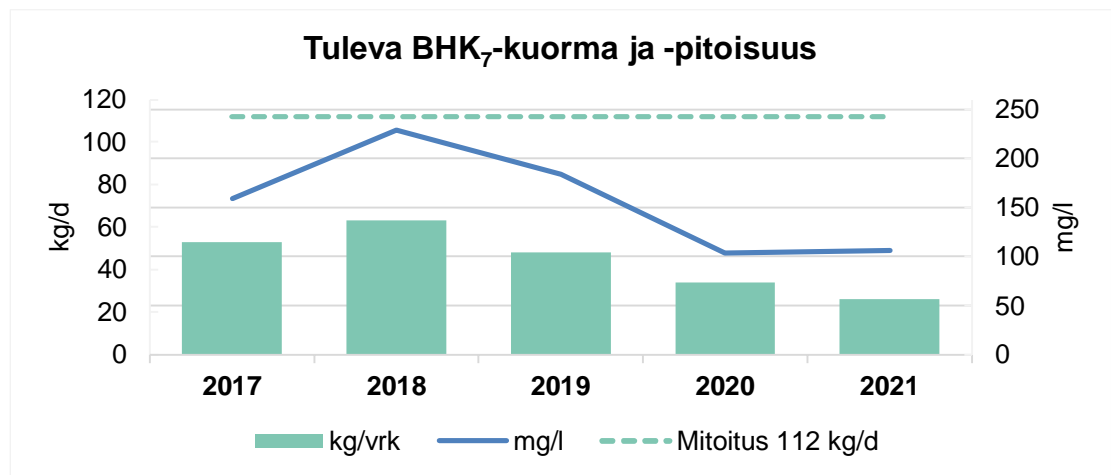
	vuosi	2017	2018	2019	2020	2021	Mitoitus	Max 2021
Q	m ³ /d	337	277	263	328	246	320	1067
BHK₇	kg/d	53	63	48	34	26	112	41
	mg/l	159	229	184	104	106		
Kok-P	kg/d	3,0	3,2	2,2	1,6	1,5	5	2,0
	mg/l	8,9	11	8,3	4,9	6,0		
Kok-N	kg/d	13	13	11	11	6,7	19	9,4
	mg/l	39	47	42	33	27		

Taulukko 1. Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon tuleva kuormitus viitenä viime vuotena ja vuoden 2021 maksimi-arvot

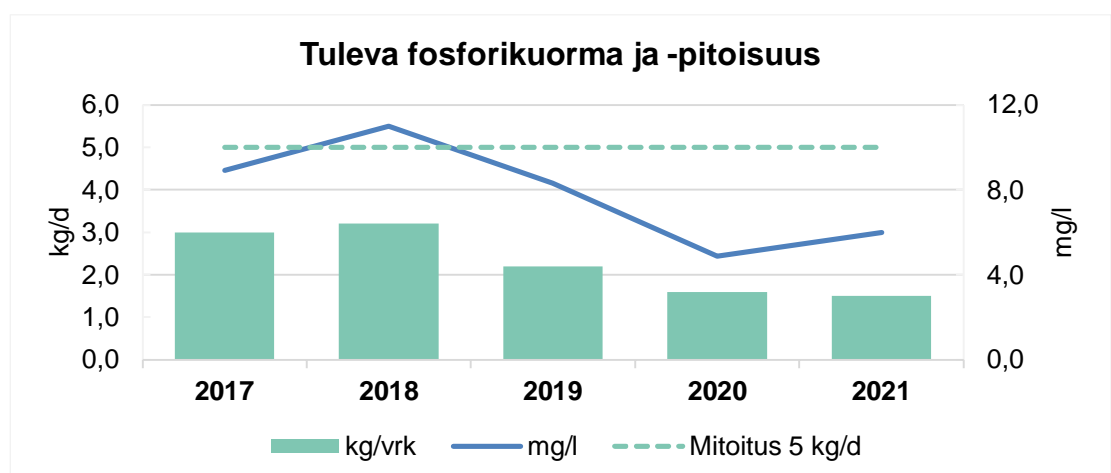
Vuonna 2021 keskimääräinen jätevesimäärä oli tarkastelujakson pienin. Maksimivirtaama mitattiin huhtikuussa. Keskimääräiset biologisen hapenkulutuksen (BHK₇), kokonaisfosforin ja kokonaistypen ainekuormat olivat tarkastelujakson pienimmät. Tulokuormitus laskentajaksoittain ja vuoden 2021 keskiarvot on esitetty liitteessä 1. Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulevan jäteveden määrä sekä keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2017–2021 on esitetty kaavioissa 1–4.



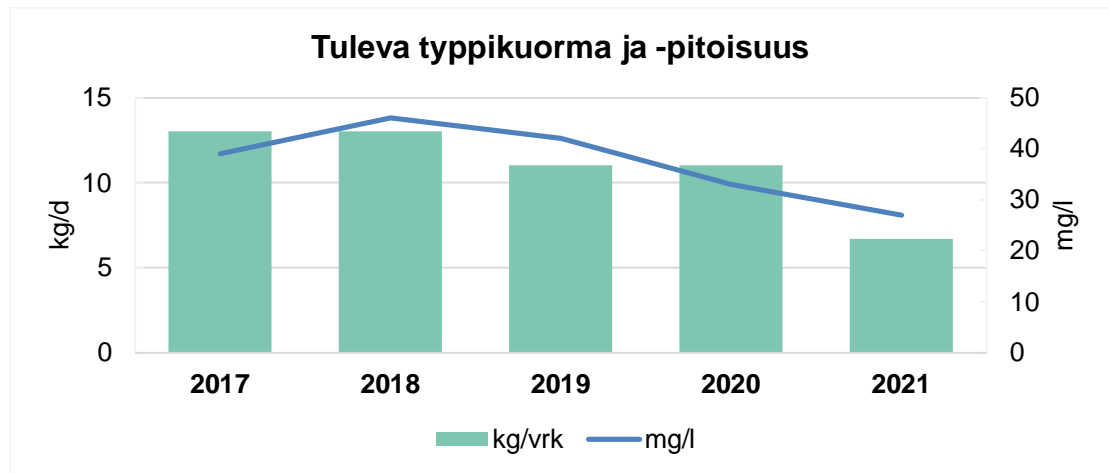
Kaavio 1. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä vuosina 2017–2021



Kaavio 2. Keskimääräinen tulevan jäteveden orgaanisen aineen (BHK₇) kuorma ja pitoisuus vuosina 2017–2021



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



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

4. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖKUORMITUS

Vuonna 2021 Tuupovaaran jätevedenpuhdistamolla ei ollut puhdistamo-ohituk-
sia eikä jätevedenpumppaamoilla ollut ylivuotoja.

Puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2021 on esitetty taulukossa 2 ja kes-
kimääräinen vesistökuormitus tarkastelujaksolla 2017–2021 on esitetty taulu-
kossa 3.

Jakso	BHK ₇ (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
	tuleva	lähtevä	Red. %	tuleva	lähtevä	Red. %
I	98	2,8	97,2	5,2	0,24	95,3
II	118	2,4	97,9	7,2	0,09	98,7
Lupaehdot		≤ 15 mg/l	≥ 90 %		≤ 0,7 mg/l	≥ 93 %
2021	106	2,6	97,5	6,0	0,18	96,9

Taulukko 2. Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon puhdistustulos laskentajak-
soittain vuonna 2021

Vuonna 2021 puhdistustulos oli kokonaisuudessaan hyvä. Kaikki ympäristöluvan asettamat pitoisuus- ja puhdistustehovaatimukset täyttyivät molemmilla laskentajaksoilla. COD_{Cr}:n ja kiintoaineen yksittäistulokset täyttivät myös ympäristöluvassa mainitut vaatimustasot. Yksittäiset tarkkailutulokset on esitetty jaksoraporteissa 1/2 ja 2/2.

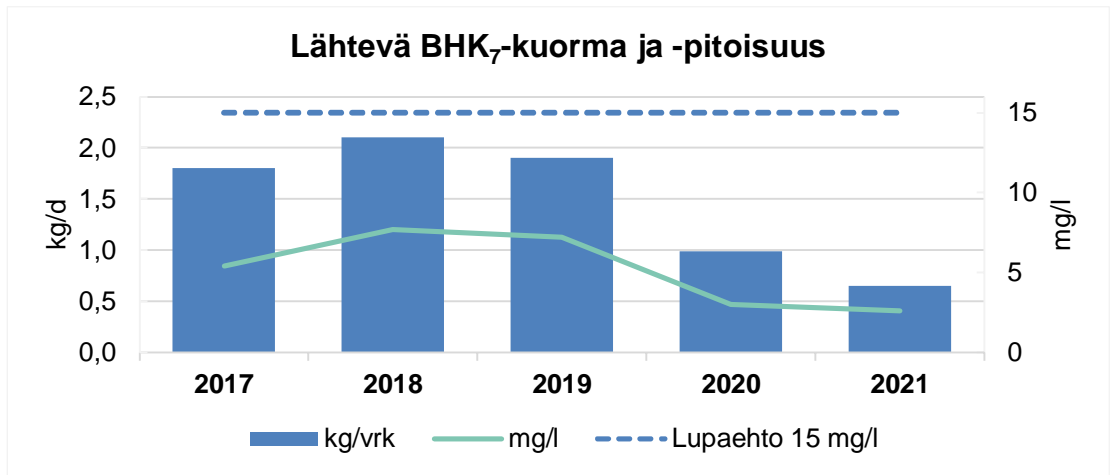
Vesistöön johdetun jäteveden keskimääräiset ainekuormat laskentajaksoittain ja vuoden 2021 keskiarvot on esitetty liitteessä 1.

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	
BHK₇	1,8	5,4	2,1	7,7	1,9	7,2	0,99	3,0	0,65	2,6	≤ 15
Kok-P	0,05	0,13	0,04	0,14	0,03	0,13	0,07	0,22	0,05	0,18	≤ 0,7
Kok-N	7,4	22	6,9	25	7,8	30	7,0	21	5,0	20	
COD_{Cr}	11	32	11	39	10	40	10	32	7,6	31	≤ 125
SS	2,4	7,1	2,9	10	1,1	4,3	1,8	5,4	1,1	4,5	≤ 35

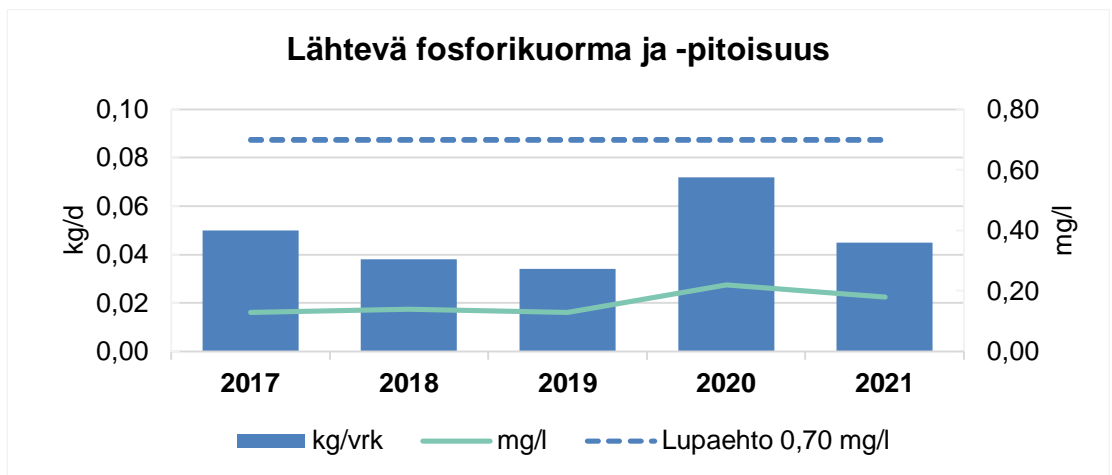
Taulukko 3. Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2017-2021

Puhdistamolta lähtevät keskimääräiset biologisen hapenkulutuksen (BHK₇) ja kokonaistypen ainekuormat olivat tarkastelujakson pienimmät. Kokonaisfosforikuorma oli edellisvuosien tasolla. Vuoden keskimääräinen nitrifikaatioaste oli 95 %.

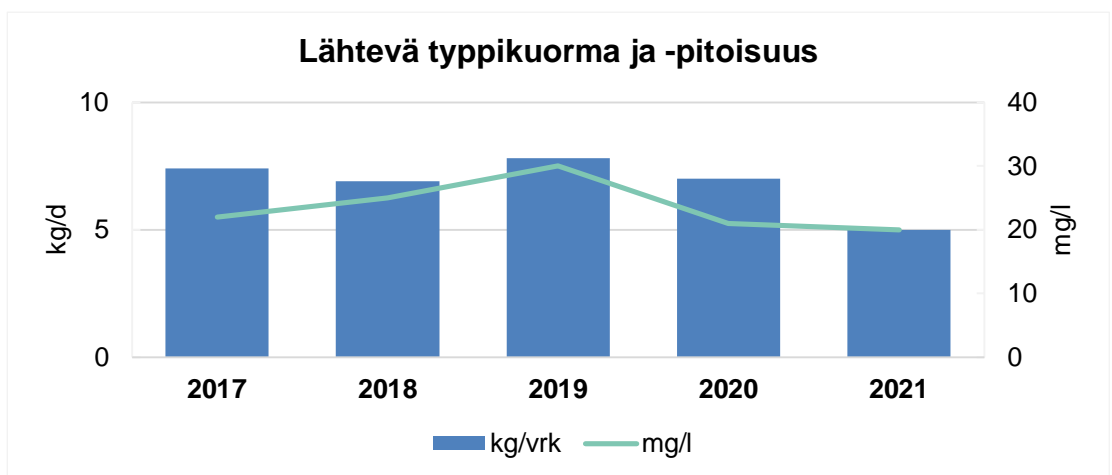
Tuupovaaran jätevedenpuhdistamolalta lähtevän jäteveden keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2017–2021 on esitetty kaavioissa 5–7.



Kaavio 5. Keskimääräinen lähtevän jäteveden orgaanisen aineen (BHK₇) kuorma ja pitoisuus vuosina 2017–2021



Kaavio 6. Keskimääräinen lähtevän jäteveden fosforikuorma ja -pitoisuus vuosina 2017–2021



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

5. LIETTEET

Vuoden 2021 aikana Tuupovaaran jätevedenpuhdistamolla syntyi 1526 m³ liettä. Liete kuljetettiin käsiteltäväksi Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle. Lietemäärät kuukausittain on esitetty liitteessä 2.

6. VIEMÄRIVERKOSTO

Muutokset viemäriverkostossa Tuupovaaran osalta on esitetty liitteessä 3.

7. TARKKAILUN JATKAMINEN

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

Joensuu 18. helmikuuta 2022



Riitta Paganus
käyttömestari

LIITTEET

1. Vuosiraportti 2021, yhdistelmätaulukko
2. Vuosiyhteenveto 2021
3. Muutokset viemäriverkostossa

JOENSUUN VESI

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

VUOSIRAPORTTI 2021

Yhdistelmätaulukko

Jakso		1	2	2021	Mitoitusarvo	Lupaehdot
Virtaama						
Kok. virtaama	m ³ /d	297	196	246	320	
Käsittely	m ³ /d	297	196	246		
BOD_{7ATU}						
Tuleva vesi	mg/l	98	118	106		
Lähtevä vesi	mg/l	2,8	2,4	2,6		≤ 15 mg/l, ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	29	23	26	112	
Lähtevä vesi	kg/d	0,82	0,48	0,65		
Red	%	97,2	97,9	97,5		
COD_{Cr}						
Tuleva vesi	mg/l	202	289	237		
Lähtevä vesi	mg/l	31	31	31		≤ 125 mg/l, ≥ 75 %
Tuleva vesi	kg/d	60	57	58		
Lähtevä vesi	kg/d	9,2	6,1	7,6		
Red	%	84,7	89,3	86,9		
Kok-P						
Tuleva vesi	mg/l	5,2	7,2	6,0		
Lähtevä vesi	mg/l	0,24	0,09	0,18		≤ 0,7 mg/l, ≥ 93 %
Tuleva vesi	kg/d	1,5	1,4	1,5	5	
Lähtevä vesi	kg/d	0,072	0,018	0,045		
Red	%	95,3	98,7	96,9		
Kok-N						
Tuleva vesi	mg/l	22	35	27		
Lähtevä vesi	mg/l	18	24	20		
Tuleva vesi	kg/d	6,6	6,9	6,7	19	
Lähtevä vesi	kg/d	5,4	4,6	5,0		
Red	%	17,5	32,6	25,2		
NH₄-N						
Lähtevä vesi	mg/l	1,5	1,2	1,4		
Lähtevä vesi	kg/d	0,44	0,23	0,33		
Nitrifikaatioaste	%	93,3	96,7	95,0		
Kiintoaine						
Tuleva vesi	mg/l	164	261	203		
Lähtevä vesi	mg/l	5,0	3,6	4,5		≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	49	51	50	160	
Lähtevä vesi	kg/d	1,5	0,7	1,1		
Red	%	96,9	98,6	97,8		

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

Vuosiyhteenveto 2021

Kk	Virtaama m ³	Kemikaali kg	Lähtevä pH pH	Energia kWh	Liete m ³	Välpejäte kg
1	5966	546	6,1	13512	113	0
2	4853	573	6,4	12571	119	0
3	6805	767	6,2	14755	128	571
4	15485	838	6,1	13863	128	520
5	13928	759	7,0	13646	108	420
6	6714	713	6,9	10745	138	0
7	4505	716	6,3	8287	140	502
8	6707	1150	6,0	8597	137	0
9	4848	968	6,1	9568	116	297
10	7010	832	6,1	10797	135	296
11	8720	692	6,1	11152	130	0
12	4254	498	6,1	12075	136	300
yht	89795	9051		139568	1526	2906
maks	15485	1150	7,0	14755		
ka	7483	754	6,3	11631		
min	4254	498	6,0	8287		

VIEMÄRIT VUONNA 2021

TUUPOVAARA	31.12.2020	Uudisrak v. 2021	Uusittu v. 2021		Poistettu 2021	31.12.2021
			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