

TUUPOVAARAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILUJEN YHTEENVETO 2022



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.

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 puolivuosisikeskiarvoina 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 yhdyskuntajätevettä. Vuoden keskimääräinen tulovirtaama oli 77 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta. Tulevan jäteveden keskimääräinen ainekuorma biologisen hapenkulutuksen (BHK₇) osalta oli 18 % ja kokonaisfosforin osalta 30 % puhdistamon mitoitusarvoista. Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BHK₇) 70 g happea. Keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella asukasvastineluku (AVL) on 289 ja maksimivuorokausikuormituksen mukaan laskettuna 379. Viiden viime vuoden tarkkailujen BHK₇-tulokuorman 90. prosenttipisteen perusteella AVL on 820.

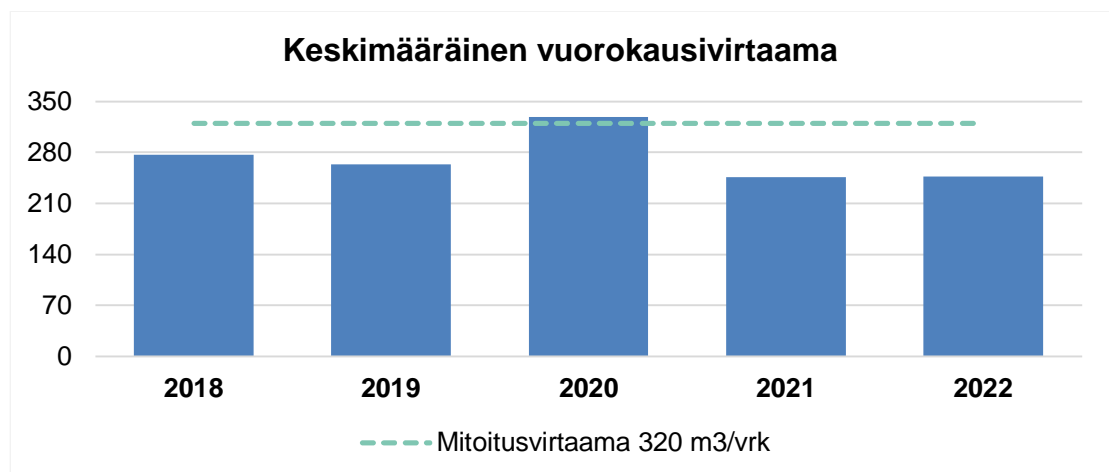
Tulokuormitus tarkastelujaksolla 2018–2022 ja vuoden 2022 maksimi-arvot on esitetty taulukossa 1.

	vuosi	2018	2019	2020	2021	2022	Mitoi- tus	Max 2022
Q	m ³ /d	277	263	328	246	247	320	1092
BHK₇	kg/d	63	48	34	26	20	112	27
	mg/l	229	184	104	106	82		
Kok-P	kg/d	3,2	2,2	1,6	1,5	1,5	5	2,1
	mg/l	11	8,3	4,9	6,0	6,3		
Kok-N	kg/d	13	11	11	6,7	6,8	19	11
	mg/l	47	42	33	27	28		

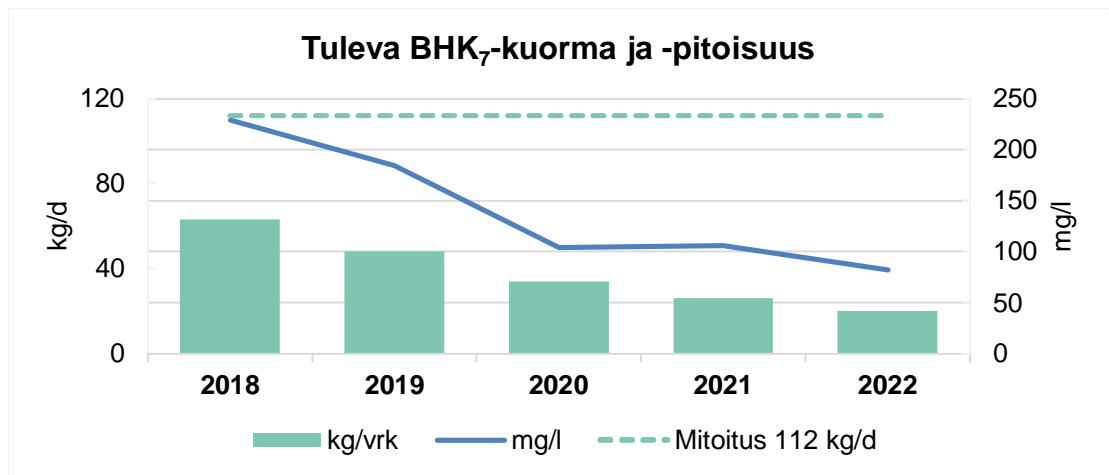
Taulukko 1. Keskimääräinen tulovirtaama ja keskimääräiset ainekuormat

Keskimääräinen jätevesimäärä oli tarkastelujakson toiseksi pienin. Maksimivirtaama mitattiin huhtikuussa. Keskimääräiset biologisen hapenkulutuksen (BHK₇), kokonaisfosforin ja kokonaistypen ainekuormat olivat tarkastelujakson pienimmät.

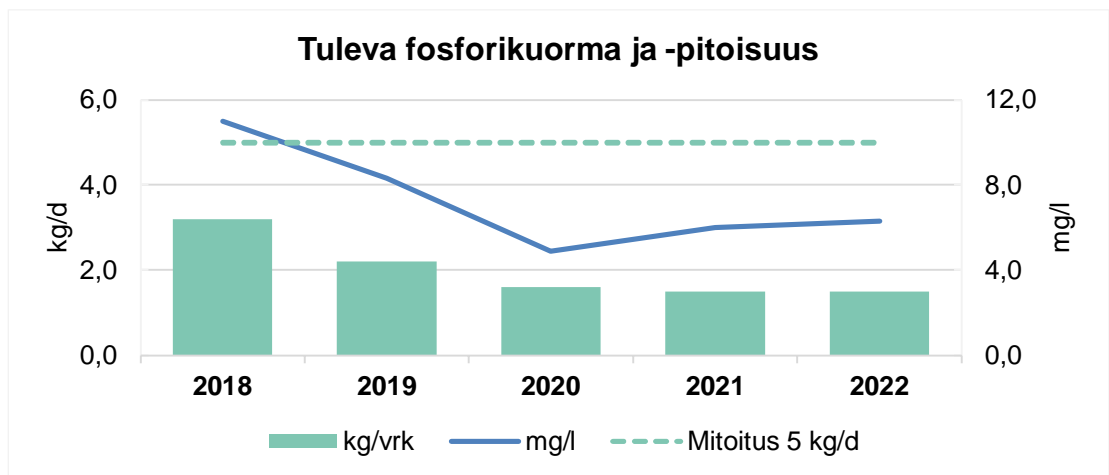
Tulokuormitus laskentajaksoittain ja vuoden 2022 keskiarvot on esitetty liitteessä 1. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä sekä keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2018–2022 on esitetty kaavioissa 1–4.



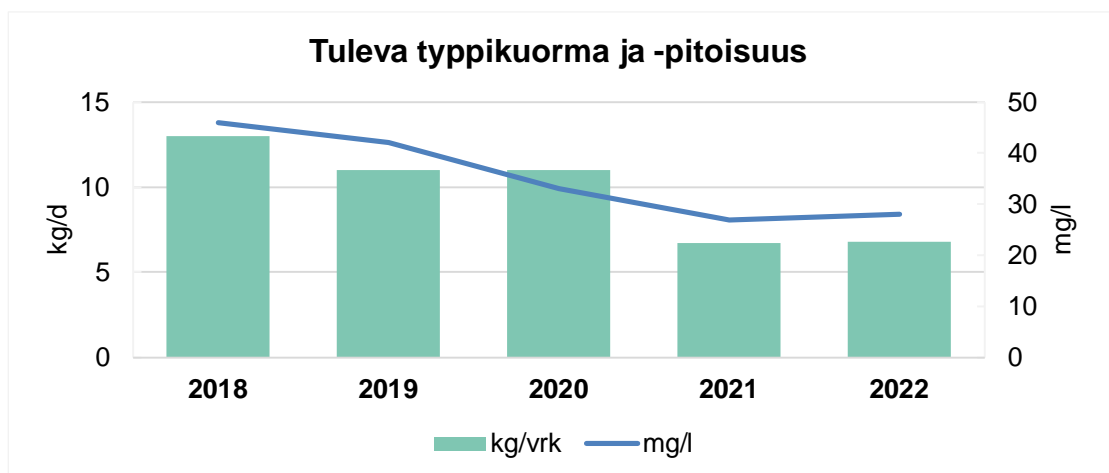
Kaavio 1. Keskimääräinen tulevan jäteveden määrä



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 2022 on esitetty taulukossa 2 ja keskimääräinen vesistökuormitus tarkastelujaksolla 2018–2022 on esitetty taulukossa 3.

Jakso	BHK ₇ (mg/l)			Kok-P (mg/l)		
	tuleva	lähtevä	Red. %	tuleva	lähtevä	Red. %
I	72	2,0	97,3	5,0	0,13	97,5
II	96	2,9	97,0	8,0	0,34	95,8
Lupaehdot		≤ 15 mg/l	≥ 90 %		≤ 0,7 mg/l	≥ 93 %
2022	82	2,4	97,1	6,3	0,21	96,6

Taulukko 2. Puhdistustulos laskentajaksoittain

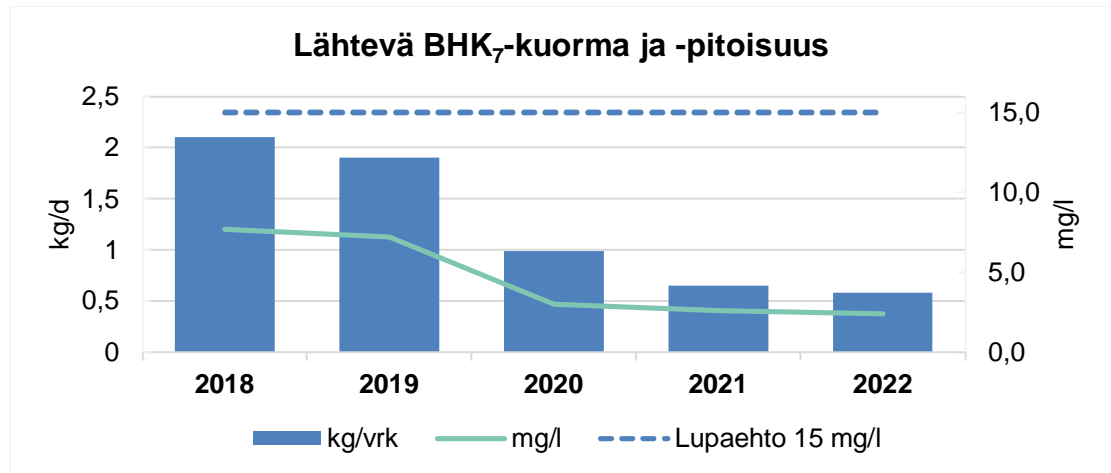
Puhdistustulos oli kokonaisuudessaan hyvä ja täytti ympäristöluvan asettamat pitoisuus- ja puhdistustehovaatimukset. COD_{Cr}:n ja kiintoaineen yksittäistulokset täyttivät myös ympäristöluvassa mainitut vaatimustasot. Yksittäiset tarkkailutulokset on esitetty jaksoraporteissa 1/2 ja 2/2. Vesistöön johdetun jäteveden keskimääräiset ainekuormat laskentajaksoittain ja vuoden 2022 keskiarvot on esitetty liitteessä 1.

vuosi	2018		2019		2020		2021		2022		lupa
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	
BHK₇	2,1	7,7	1,9	7,2	0,99	3,0	0,65	2,6	0,58	2,4	≤ 15
Kok-P	0,04	0,14	0,03	0,13	0,07	0,22	0,05	0,18	0,05	0,21	≤ 0,7
Kok-N	6,9	25	7,8	30	7,0	21	5,0	20	6,0	24	
COD_{Cr}	11	39	10	40	10	32	7,6	31	7,9	32	≤ 125
SS	2,9	10	1,1	4,3	1,8	5,4	1,1	4,5	1,1	4,3	≤ 35

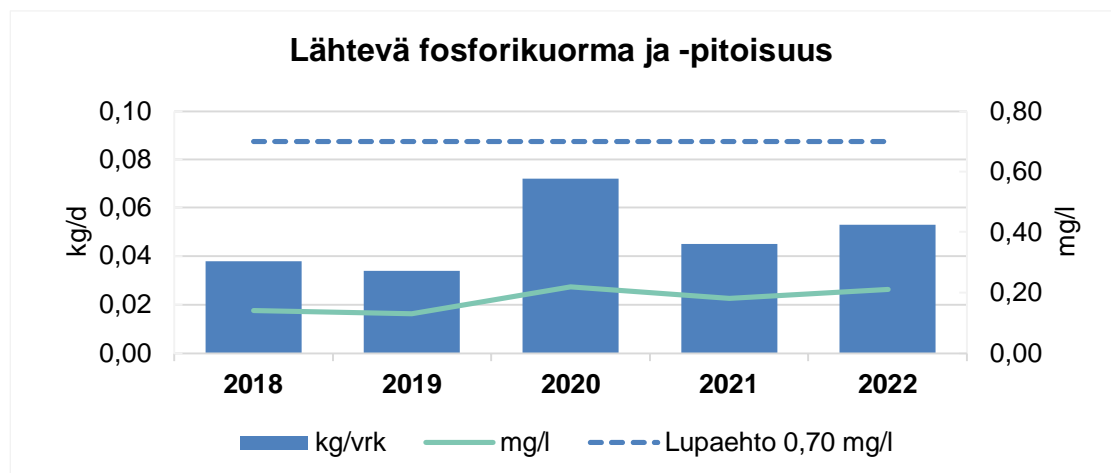
Taulukko 3. Keskimääräinen vesistökuormitus

Puhdistamolta lähtevät keskimääräiset biologisen hapenkulutuksen (BHK₇) ja kokonaistypen ainekuormat olivat tarkastelujakson pienimmät. Kokonaisfosforikuorma oli edellisvuosien tasolla. Vuoden keskimääräinen nitrifikaatioaste oli 92 %.

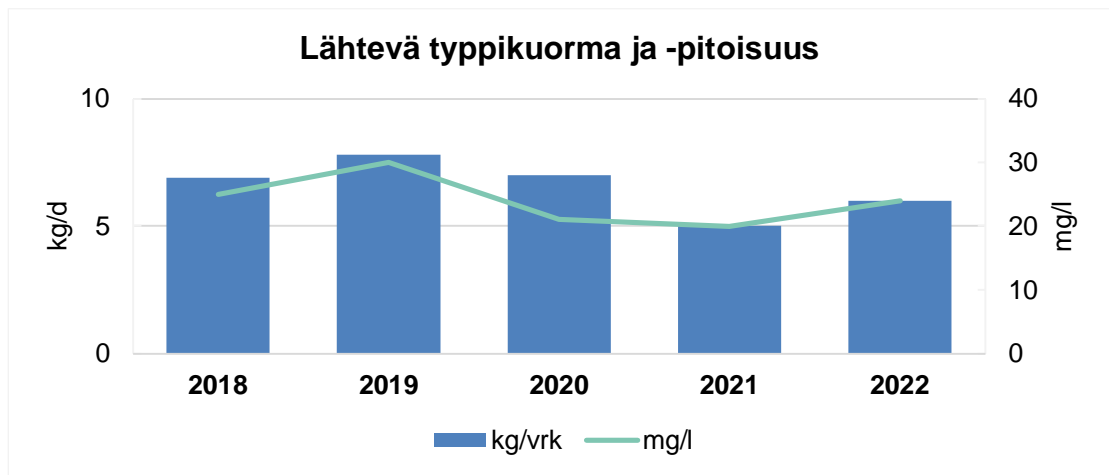
Lähtevän jäteveden keskimääräiset ainekuormat ja pitoisuudet vuosina 2018–2022 on esitetty kaavioissa 5–7.



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 1607 m³ lietettä ja se kuljetettiin käsiteltäväksi Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle. Lietemäärät on esitetty liitteessä 2.

6. VIEMÄRIVERKOSTO

Muutokset viemäriverkostossa on esitetty liitteessä 3. Vuonna 2022 Tuupovaaressa ei ollut viemärisaneerauksia.

7. TARKKAILUN JATKAMINEN

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

Joensuu 15. helmikuuta 2023

Riitta Paganus
käyttömestari

LIITTEET

1. Vuosiraportti 2022, yhdistelmätaulukko
2. Vuosiyhteenveto 2022
3. Muutokset viemäriverkostossa

JOENSUUN VESI

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

VUOSIRAPORTTI 2022

Yhdistelmätaulukko

Jakso		1	2	2022	Mitoitusarvo	Lupaehdot
Virtaama						
Kok. virtaama	m ³ /d	290	204	247	320	
Käsittely	m ³ /d	290	204	247		
BOD_{7ATU}						
Tuleva vesi	mg/l	72	96	82		
Lähtevä vesi	mg/l	2,0	2,9	2,4		≤ 15 mg/l, ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	21	20	20	112	
Lähtevä vesi	kg/d	0,57	0,59	0,58		
Red	%	97,3	97,0	97,1		
COD_{Cr}						
Tuleva vesi	mg/l	155	258	197		
Lähtevä vesi	mg/l	33	30	32		≤ 125 mg/l, ≥ 75 %
Tuleva vesi	kg/d	45	53	49		
Lähtevä vesi	kg/d	10	6,2	7,9		
Red	%	78,6	88,2	83,8		
Kok-P						
Tuleva vesi	mg/l	5,0	8,0	6,3		
Lähtevä vesi	mg/l	0,13	0,34	0,21		≤ 0,7 mg/l, ≥ 93 %
Tuleva vesi	kg/d	1,5	1,6	1,5	5	
Lähtevä vesi	kg/d	0,037	0,068	0,053		
Red	%	97,5	95,8	96,6		
Kok-N						
Tuleva vesi	mg/l	24	32	28		
Lähtevä vesi	mg/l	21	28	24		
Tuleva vesi	kg/d	7,1	6,5	6,8	19	
Lähtevä vesi	kg/d	6,2	5,7	6,0		
Red	%	13,0	11,8	12,4		
NH₄-N						
Lähtevä vesi	mg/l	3,2	1,0	2,3		
Lähtevä vesi	kg/d	0,94	0,20	0,57		
Nitrifikaatioaste	%	86,8	96,9	91,6		
Kiintoaine						
Tuleva vesi	mg/l	124	204	157		
Lähtevä vesi	mg/l	2,8	6,6	4,3		≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %
Tuleva vesi	kg/d	36	42	39	160	
Lähtevä vesi	kg/d	0,80	1,3	1,1		
Red	%	97,8	96,8	97,2		

Tuupovaaran jätevedenpuhdistamo

Vuosiytteenveto 2022

Kk	Virtaama m ³	PAX kg	Sooda kg	pH	Energia kWh	Liete m ³	Välpejäte kg
1	4608	675	0	6,0	12529	118	420
2	4464	650	750	6,2	11374	126	213
3	6394	844	0	6,2	12962	142	0
4	15530	930	750	6,1	12762	137	500
5	10872	722	0	6,2	12416	121	700
6	10677	671	475	6,2	10587	124	0
7	6765	644	0	6,3	9721	136	0
8	6147	779	0	6,2	9134	153	450
9	4721	785	750	6,2	8781	135	0
10	5825	883	0	6,1	9601	151	0
11	9181	912	750	6,3	11564	143	420
12	4904	726	0	6,3	12276	122	0
yht	90088	9222	3475		133707	1607	2703

VIEMÄRIT VUONNA 2022

TUUPOVAARA	31.12.2021	Uudisrak	Uusittu		Poistettu	31.12.2022
			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