

Keski-Savon Vesi Oy
Janne Särkkä (email)
Borginkatu 9
78300 VARKAUS

C 1407

5.3.2019

Tiedoksi (email):

Keski-Savon Vesi Oy /Tero Hatva
Keski-Savon Vesi Oy/Arto Koponen
Keski-Savon ympäristötoimi/Eila Kainulainen
Pohjois-Savon ELY-keskus

Lähetämme oheisena Varkauden Kangaslammin kaupunginosan jätevedenpuhdistamon toiminnan tarkkailun vuosiyhteenvetä 2018.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Henri Koponen
Tutkimuspäällikkö (sij.)

KESKI-SAVON VESI OY:N
KANGASLAMMIN
JÄTEVEDENPUHDISTAMON
TOIMINNAN TARKKAILUN
VUOSIYHTEENVETO 2018

KUOPIO 5.3.2019

HENRI KOPONEN

TIIVISTELMÄ

Keski-Savon Vesi Oy:n Kangaslammin jätevedenpuhdistamon toimintaa tarkkailtiin voimassa olevan kuormitustarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2018. Vuodessa suoritettiin neljä näytekertaa. Analysoinnit tehtiin Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n akkreditoitussa laboratorioissa Kuopiossa.

Puhdistamon toiminta täytti ympäristöluvan vaatimukset BOD_{7-ATU} -arvon, kiintoaineen ja kokonaisfosforin suhteen molemmilla laskentajaksoilla. Valtioneuvoston asetuksen VNa 888/2006 vaatimukset BOD_{7-ATU} -arvolle, kokonaisfosforille, COD_{Cr} :lle ja kiintoaineelle täyttyivät. Tarkkailua jatketaan tarkkailuohjelman mukaan neljällä näytekeralla vuodessa.

Puhdistamolle tuleva kuormitus oli tyypilliseen tapaan mitoituksen nähden matalaa. Puhdistamo on mitoitettu 485 asukkaalle ja tulokuorma vastasi vuonna 2018 keskimäärin noin 140 asukasta. Verkostoalueen vuoto/hulevesitilanne on viikkovirtaamien ja niistä laskettujen vuotovesikertoimien perusteella kohtalaisen hyvä.

Sisältö

1	JOHDANTO.....	6
2	LUPATILANNE	6
3	SÄÄOLOSUHTEET, VUOTOVEDET JA OHITUKSET	7
4	TULOKUORMITUS	7
5	PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖN KUORMITUS	10
5.1	Ympäristöluvan vaatimukset.....	10
5.2	VNa 888/2006:n vaatimukset ja tarkkailun jatko.....	11
5.3	Vesistön kuormitus	11
6	LIETTEET JA JÄTTEET	14
7	KEMIKAALIT, SÄHKÖ JA PUHDISTAMON TAPAHTUMAT.....	14

LIITTEET:

- 1 Vuosiraportti, yhdistelmätaulukko
- 2 Jaksoraportti jaksolta 1, yhdistelmätaulukko
- 3 Jaksoraportti jaksolta 2, yhdistelmätaulukko
- 4 Käyttötarkkailutiedot
- 5 Viikkovirtaamat ja vuotovesikertoimet
- 6 Jätetiedot
- 7 Kaikki analyysitulokset

KANGASLAMMIN KAUPUNGINOSAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON TOIMINNAN TARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2018

1 JOHDANTO

Puhdistamo on kokonaan katettu, yksilinjainen rinnakkaissaostuslaitos. Instrumentointi- ja hoitotilat ovat pienpuhdistamolle kelvolliset. Ylijäämäliete lahotetaan ja viedään Varkauden kaupungin Akonniemen puhdistamolle kuivattavaksi. Laitos on mitoitettu 485 asukkaan orgaaniselle kuormalle ja 170 m³/d virtaamalle. Vuoden 2018 kuormitus vastasi keskimäärin 95 asukasta ja maksimissaan 200 asukasta.

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry on tehnyt kuormitustarkkailuohjelman 4.12.1996, joka päivitettiin viimeisimmin 14.9.2012. Vuonna 2018 Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (SKYT) suoritti ohjelman mukaiset neljä tarkkailukertaa. Ensimmäisen jakson toinen näyte jäi inhimillisen erehdyksen vuoksi ottamatta, mutta se korvattiin ottamalla toisen jakson aikana kolme näytettä. Näytteet otettiin automaattisella virtaamaohjatulla näytteenottimella. Analyysitulokset ja kuormituslaskelmat ovat liitteiden 1 (VUOSIRAPORTTI) ja 2-3 (JAKSORAPORTIT) yhdistelmätaulukoilla. SKYT on tallentanut toisen laskentajakson tulokset ELMA-TYVI-operaattorin kautta ympäristöviranomaisten Vahti-tietojärjestelmään 14.1.2019.

2 LUPATILANNE

Tarkkailu perustui Pohjois-Savon ympäristökeskuksen 17.12.2009 antamaan ympäristölupapäätökseen Dnro PSA-2002-Y-270-121. Lupaehtojen numeeriset puhdistusvaatimukset ovat:

BOD_{7-ATU}	15 mg/l	JA	90 %
Kok. P	0,8 mg/l	JA	90 %
COD_{Cr}	125 mg/l	TAI	75 %
Kiintoaine	35 mg/l	TAI	90 %

Puhdistustulos lasketaan puolivuosisikeskiarvona. Puhdistustulosten laskennassa otetaan huomioon kaikki puhdistustulokseen vaikuttavat häiriötilanteet, ylivuodot ja ohitukset. Lisäksi puhdistamolla on pyrittävä mahdollisimman hyvään nitrifointiin.

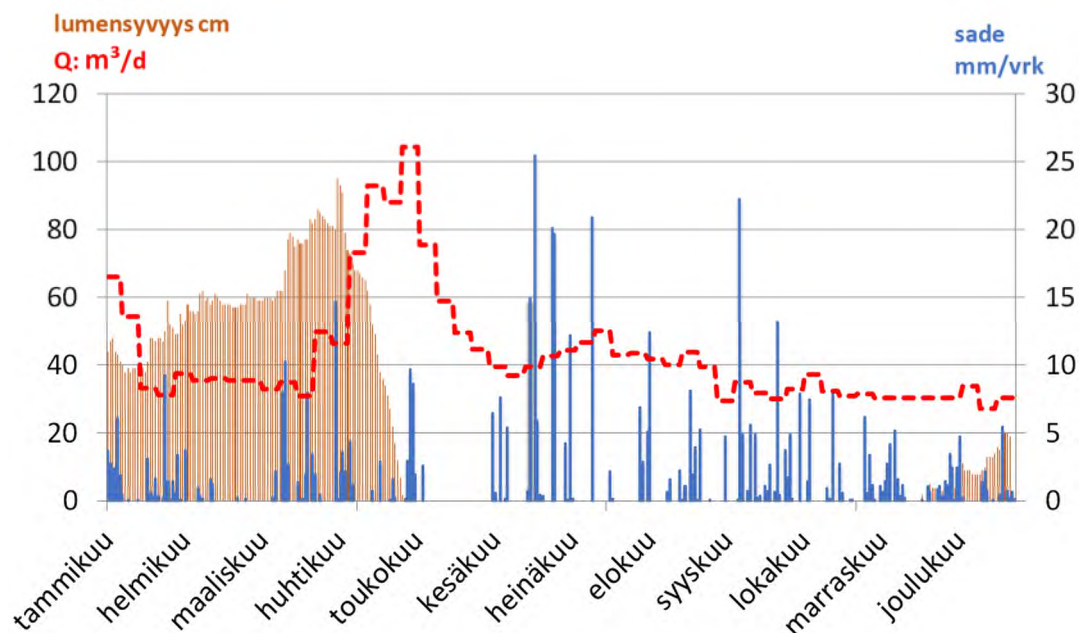
Valtioneuvoston asetus N:o 888/2006 määrää tarkkailukertojen vähimmäismääräksi asukasvastineluvultaan enintään 499 asukkaan puhdistamoille 2 kertaa vuodessa. Asetus määrää lisäksi seuraavat vähimmäisvaatimukset biologisen sekä kemiallisen hapenkulutuksen, kokonaisfosforin ja kiintoaineen puhdistukseen jätevesistä:

BOD_{7-ATU}	30 mg/l	TAI	70 %
COD_{Cr}	125 mg/l	TAI	75 %
Kok. P	2 mg/l	TAI	80 %
Kiintoaine	35 mg/l	TAI	90 %

Koska Kangaslammin puhdistamon asukasvastineluku on < 2 000 asukasta, kyseisiä puhdistustuloksia seurataan vuosikeskiarvoina.

3 SÄÄOLOSUHTEET, VUOTOVEDET JA OHITUKSET

Vuoden 2018 merkittävimmät vuotovesijankohdat keskittyivät lumien sulamisen aikoihin huhti-toukokuussa. Myös syyssateet nostivat jossain määrin puhdistamojen virtaamia, mutta niiden merkitys jäi kevääseen verrattuna huomattavan vähäiseksi. Kangaslammin puhdistamon viikkovirtaamien perusteella laskettu vuotovesikerroin N_v oli 1,7 ja maksimivuotovesikerroin N_{max} 3,5. Maksimivuotovesikerroimen perusteella verkoston kuntoluokka on huono. Kuvassa 1 on esitetty puhdistamon tulevan veden viikkovirtaamat, päivittäiset sateet sekä lumeensyvyystiedot.



Kuva 1. Sadanta ja lumeensyvyys (Kuopio, Savilahti) ja Varkauden Kangaslammin puhdistamon viikkovirtaamat vuonna 2018.

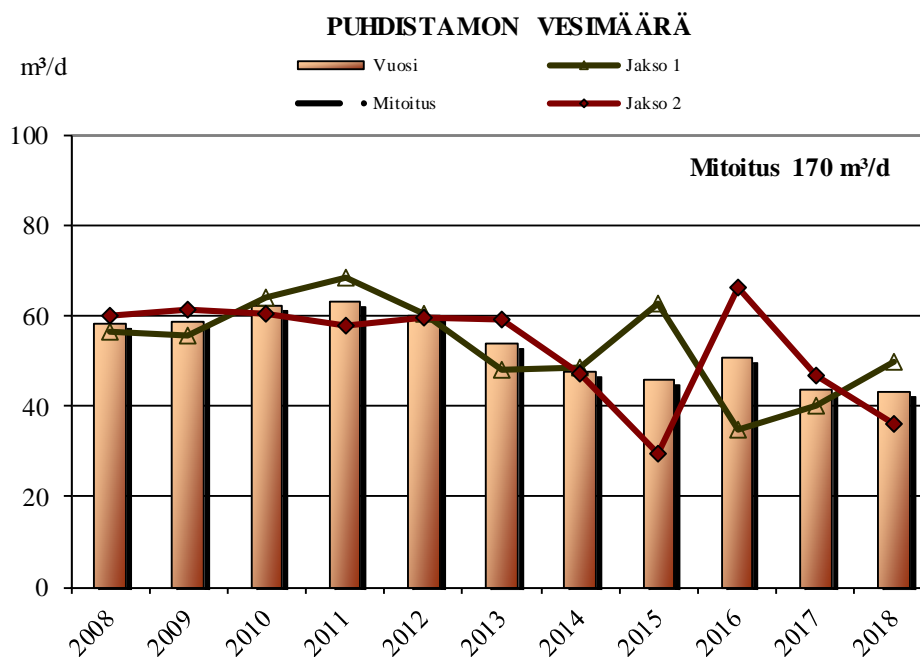
4 TULO KUORMITUS

Tulevan veden analyysitulokset on esitetty vuositason liitteessä 1 (VUOSIRAPORTTI), ja näytekohdalliset tulokset ovat liitteissä 2-3 (JAKSORAPORTIT). Puhdistamolle tuleva jätevesi on tarkkailun mukaan normaalia yhdyskuntajätevevettä. Taulukossa 1 on verrattu puhdistamon mitoitusarvoja ja tarkkailuvuorokausien kuormituksia. Hydraulinen kuormitus oli matala, keskimäärin 25 % ja maksimissaan 86 % keskimitoitusvirtaamasta. Havaitut ainekuormat olivat suurimmillaankin mitoitusta pienempiä. Orgaanisen aineksen keskimääräisen arvon mukaan puhdistamon asukasvastineluku on 143 as. Maksimiarvon mukaan asukasvastineluvuksi saadaan 200 as. Yhden asukkaan oletetaan tuottavan 70 g orgaanista ainesta (BOD_{7-ATU}) vuorokaudessa. Viiden viime vuoden kuormitustarkkailujen tulosten orgaanisen tulokuorman 90. prosenttipiste on 14,3 kg/d, mikä vastaa asukasvastinelukua 204.

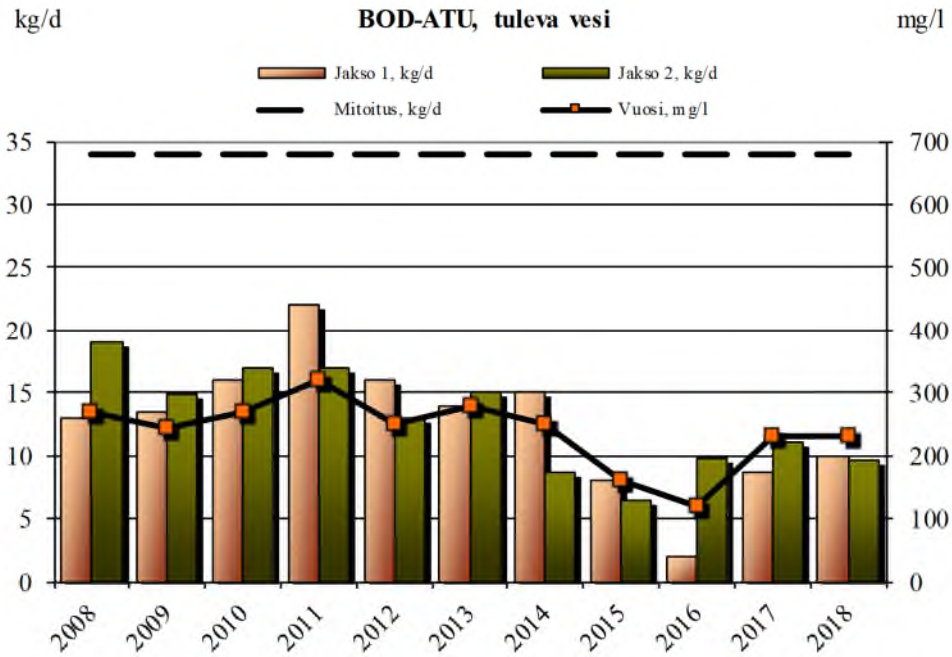
Taulukko 1. Puhdistamon mitoitussarvot ja havaitut kuormitukset.

		Mitoitus	Havainnot		
			keskiarvo	minimi	maksimi
Q_{kesk}	m ³ /d	170			
Q	m ³ /d		43	23	147
L _{BOD7}	kgO ₂ /d	34	10	6,7	14
L _{Fosfori}	kg/d	1,2	0,26	0,25	0,28

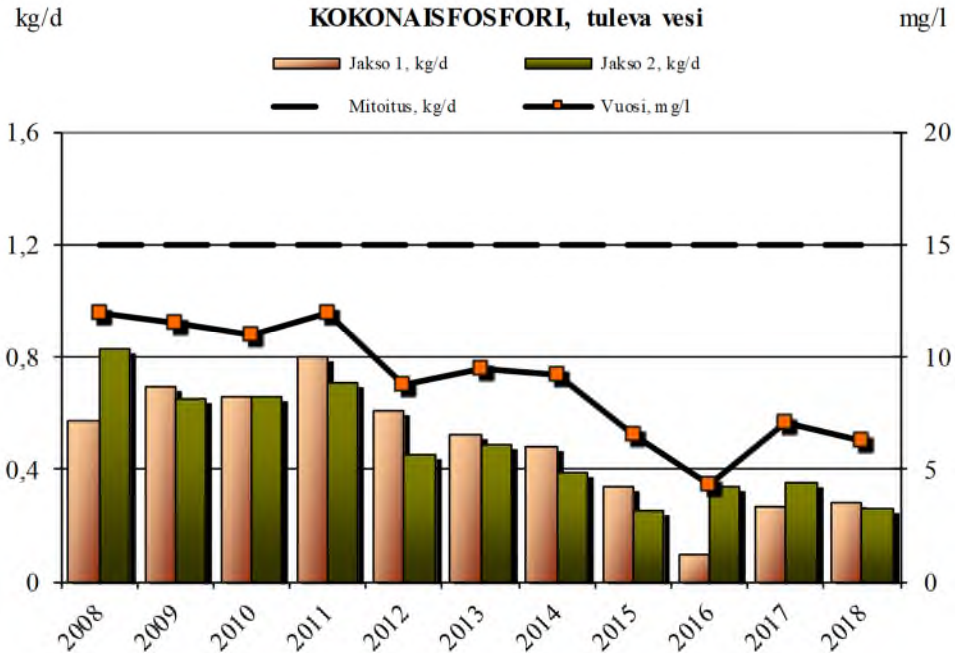
Kuvissa 2-5 on esitetty puhdistamolle tuleva hydraulinen kuorma sekä tulevat ainekuormat, -pitoisuudet ja mitoitussarvot vuosina 2008–2018. Kuormitukset on esitetty puolivuosiskeskiarvoina niiltä vuosilta, joilta tiedot ovat saatavissa. Puhdistamolle tuleva virtaama ja ainekuormitukset ovat olleet viimeisen kymmenen vuoden aikana laskusuunnassa, joskin ainoastaan 4 kertaa vuodessa tehtävä tarkkailu aiheuttaa jonkin verran tilastollista epävarmuutta ja vaihtelua. Puhdistamon tulokuormat ovat joka tapauksessa selkeästi mitoitussarvojen alapuolella ja laitos toimii matalassa kuormassa niin orgaanisen kuorman kuin virtaamien suhteen.



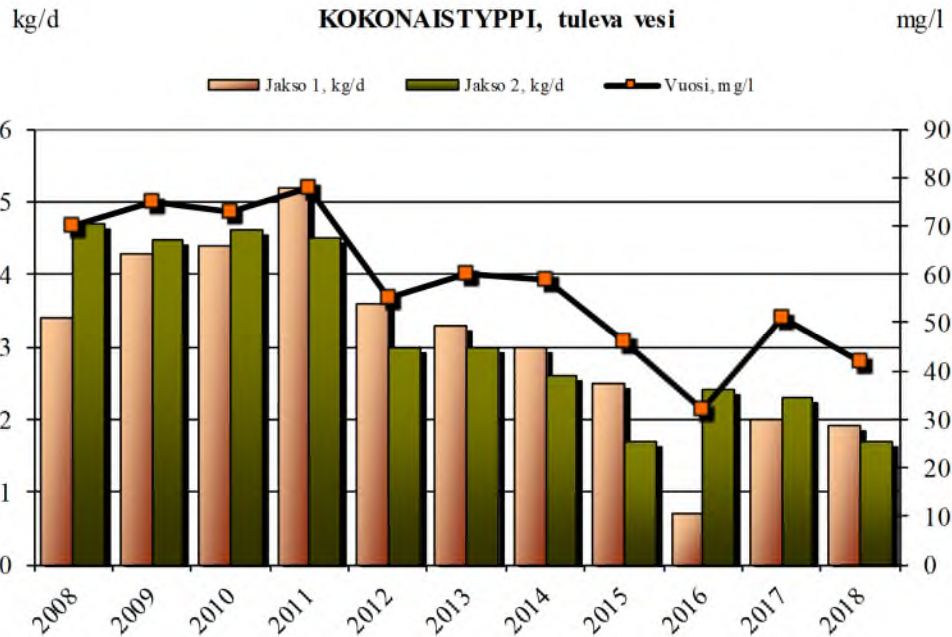
Kuva 2. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva hydraulinen kuormitus ja mitoitussarvo vuosina 2008–2018. Viivat ovat puolivuosiskeskiarvoja ja pylväät vuosikeskiarvoja.



Kuva 3. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva orgaanisen aineksen kuormitus (puolivuosisikiarvot, pylväät), pitoisuus (vuosisikiarvot, viivat) ja mitoitusarvo (katkoviiva) vuosina 2008–2018.



Kuva 4. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva kokonaisfosforin kuormitus (puolivuosisikiarvot, pylväät), pitoisuus (vuosisikiarvot, viivat) ja mitoitusarvo (katkoviiva) vuosina 2008–2018.



Kuva 5. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva kokonaistypen kuormitus (puoli-vuosikeskiarvot, pylväät) ja pitoisuus (vuosikeskiarvot, viivat) vuosina 2008–2018.

5 PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖN KUORMITUS

Liitteen 1 (VUOSIRAPORTTI) yhdistelmätaulukolla on esitetty jäteveden eri haitta-aineiden numeerinen puhdistusvaatimus ja saavutettu puhdistustulos. Jaksokohtaiset yksittäistulokset on esitetty liitteissä 2-3 (JAKSORAPORTIT).

Kuormituslaskelmissa käytetään laskentatapa, jossa määritysrajan alittavien tulosten mukaiset kuormat (kg/d) lasketaan määritysrajan puolikkaalla. Tapa on ympäristöhallinnon suosittama (Menettelytapaohje 2012).

5.1 Ympäristöluvan vaatimukset

Jakso 1: Puhdistustulos vastasi $BOD_{7-ATU:n}$, $COD_{Cr:n}$, kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta vaatimusta.

Jakso 2: Puhdistustulos vastasi $BOD_{7-ATU:n}$, $COD_{Cr:n}$, kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta vaatimusta.

Kaikki ympäristöluvan käsittelyvaatimukset saavutettiin vuonna 2018.

5.2 VNa 888/2006:n vaatimukset ja tarkkailun jatko

- Hyväksytyjen kuormitustarkkailunäytteiden määrä täyttää asetuksen vaatimuksen (4 kpl, vaatimus 2 kpl).
- BOD₇:n, COD_{Cr}-arvon, kokonaisfosforin ja kiintoaineen virtaamapainotetut vuosikeskiarvot täyttävät asetuksen pitoisuuden tai poistotehon vaatimukset (vaatimukset esitetty kohdassa 2, kaikki täyttyvät).
- BOD₇:n näytekohtainen enimmäispitoisuus ei ylitä asetuksen rajaa 60 mg/l (havaittu maksimiarvo 9 mg/l).
- COD_{Cr}-arvon näytekohtainen enimmäispitoisuus ei ylitä asetuksen rajaa 250 mg/l (havaittu maksimiarvo 46 mg/l).
- Kiintoaineen näytekohtainen enimmäispitoisuus ei ylitä asetuksen rajaa 88 mg/l (havaittu maksimiarvo 8,5 mg/l).

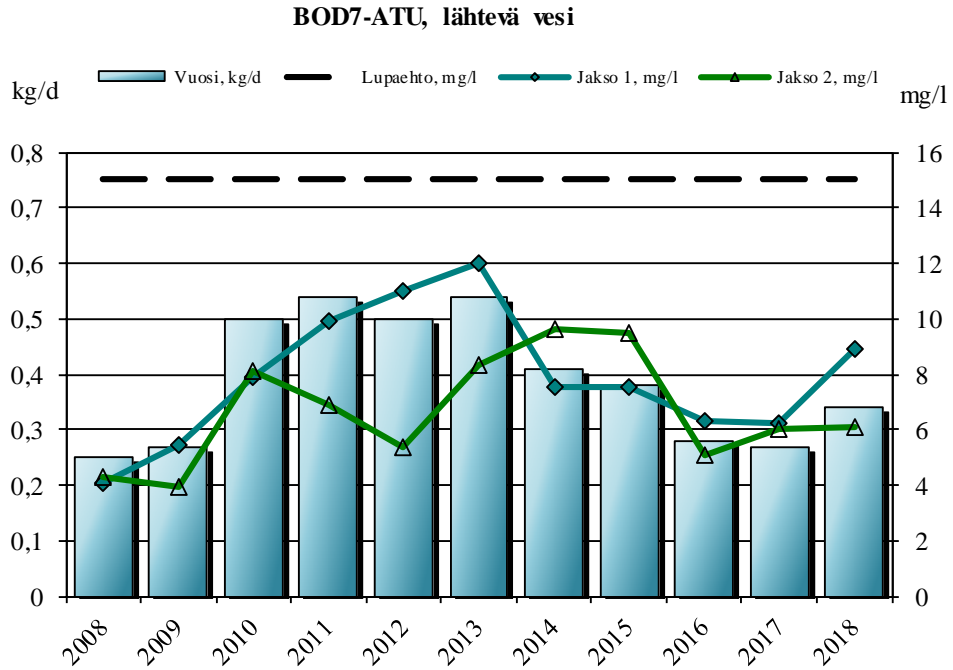
Kaikki VNa 888/2006:n vaatimukset saavutettiin vuonna 2018.

Tarkkailua jatketaan kuormitustarkkailuohjelman mukaan vähintään 4 näytekerralla.

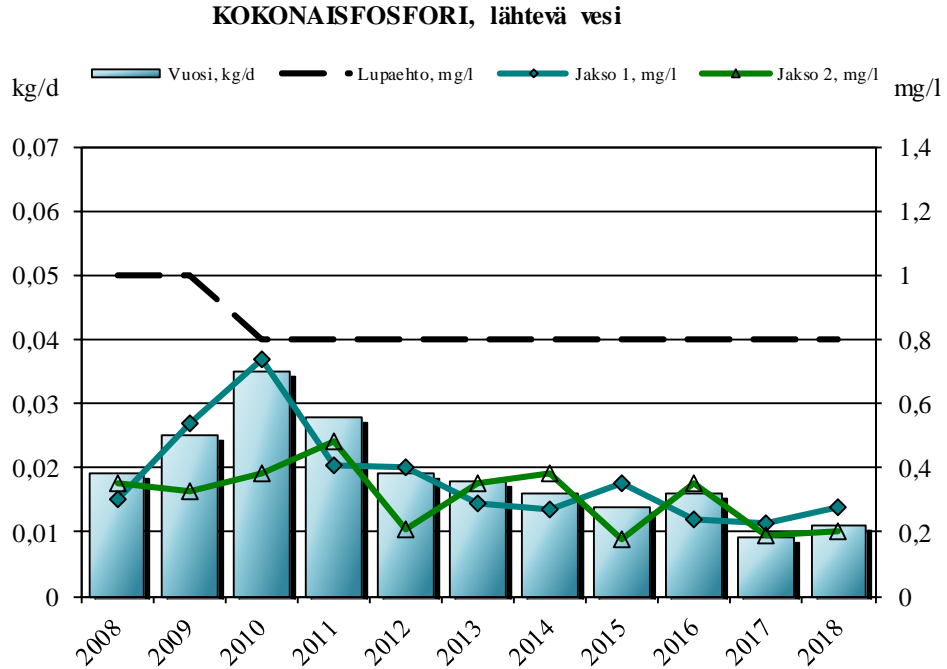
5.3 Vesistön kuormitus

Kuvissa 6-9 on esitetty puhdistamolta lähtevän veden ainekuormat, pitoisuudet ja pitoisuuksien lupaehdot vuosina 2008–2018. Pitoisuudet on esitetty puolivuosisikeskiarvoina, joita lupaehdotkin koskevat. Orgaanisen aineksen osalta puhdistustulos on koko tarkastelujaksolla ollut hyvä, ja lupaehto on täytetty selkeästi. Fosforin osalta pitoisuuden puolivuosisikeskiarvo on myös täyttänyt lupaehdon koko tarkastelujaksolla. Kaikilta tarkastelujakson vuosilta ei jaksotason tietoja ole käytettävissä.

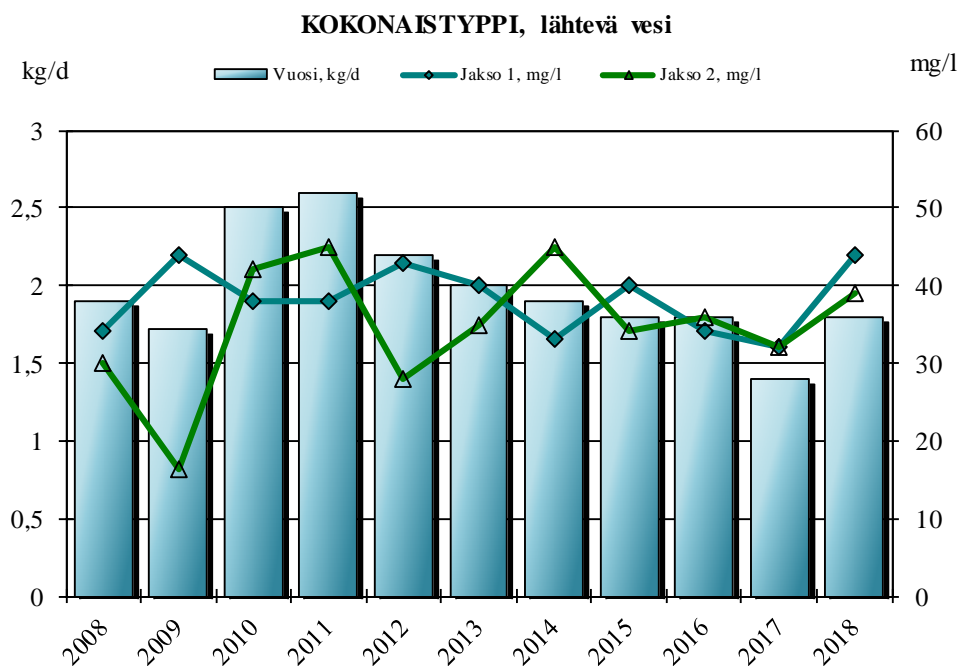
Puhdistamon ajotapa on vakaasti nitrifioimaton ja poistuvan veden typpi siten lähes täysin ammonium-muotoista. Typpiä poistuu prosessissa ainoastaan lietteen kasvun sitoutumalla. Kokonaistypen vesistökuorma on pysytellyt viime vuosina melko tasaisena. (kuva 9).



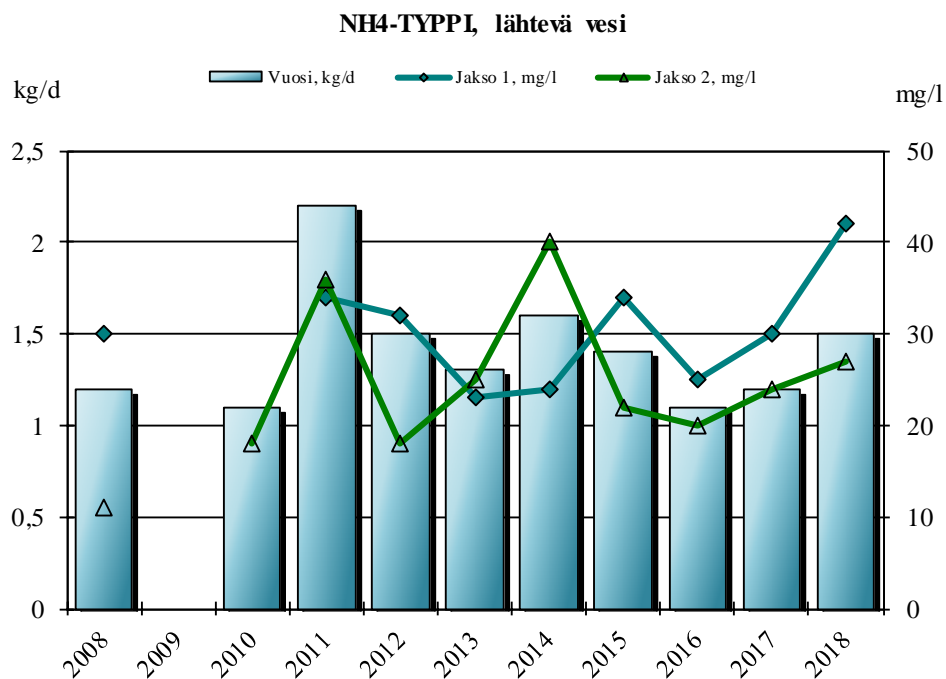
Kuva 6. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät orgaanisen aineksen kuormitukset (vuosikeskiarvot, pylväät), pitoisuudet (puolivuosikeskiarvot, viivat) ja pitoisuuden lupaehto (katkoviiva) vuosina 2008–2018.



Kuva 7. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät kokonaisfosforin kuormitukset (vuosikeskiarvot, pylväät), pitoisuudet (puolivuosikeskiarvot, viivat) ja pitoisuuden lupaehto (katkoviiva) vuosina 2008–2018.



Kuva 8. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät kokonaistypen kuormitukset (vuosikeskiarvot, pylväät) ja pitoisuudet (puolivuosikeskiarvot, viivat) vuosina 2008–2018.



Kuva 9. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät ammoniumtypen kuormitukset (vuosikeskiarvot, pylväät) ja pitoisuudet (puolivuosikeskiarvot, viivat) vuosina 2008–2018.

6 LIETTEET JA JÄTTEET

Sako- tai umpikaivolietteitä ei oteta vastaan tällä puhdistamolla. Biokemiallinen ylijäämäliete stabiloidaan lahottamalla. Vuonna 2018 lahottamosta ajettiin Varkauden kaupungin puhdistamolle lietettä yhteensä 280 m³, eli noin 18 dm³ puhdistettua jätevesikuutiota kohden (ominaisjättemäärä). Lietteen kuiva-ainepitoisuus on arvion mukaan 3 %. Vuonna 2018 syntyneiden muiden jätteiden (välpe, sekajäte, öljyt) tiedot on esitetty liitteessä 6.

7 KEMIKAALIT, SÄHKÖ JA PUHDISTAMON TAPAHTUMAT

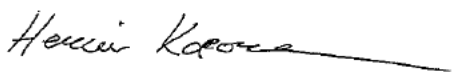
Laitoksen käyttötarkkailutiedot ovat liitteessä 4 ja viikkovirtaamat liitteessä 5. Vuonna 2018 Kangaslammin puhdistamolla käytettiin kemikaaleja ja sähköä taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Puhdistamolla käytetyt kemikaalit ja sähkönkulutus.

Ferrosulfaatti		Sähkö	
kg/a	g/m ³	kWh/a	kWh/m ³
6 000	417	33602	2,3

Sähkönkulutus kuutiota kohti on melko korkea, mutta pienelle aktiivilietelaitokselle tyypillinen.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Henri Koponen
Tutkimuspäällikkö (sij.)



PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo

LAITOSTUNNUS: 311

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2018 - 30.6.2018
J2 = 1.7.2018 - 31.12.2018

Tulokset/jaksot		J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	50,3	35,8	43,1	
	Ohitus	m ³ /d	0,0	0,0	0,0	
	Vesistöön	m ³ /d	50,3	35,8	43,1	
BOD7ATU	Tuleva vl	kg/d	9,9	9,7	9,8	
	Käsitelty	kg/d	0,45	0,22	0,34	
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	
	Vesistöön	kg/d	0,45	0,22	0,34	
	Tuleva vl	mg/l	200	270	230	
	Käsitelty	mg/l	8,9	6,1	7,9	15
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0		
	Vesistöön	mg/l	8,9	6,1	7,9	15
	Käsittelyteho	%	95	98	97	90
	Kokonaisteho	%	95	98	97	90
CODCr	Tuleva vl	kg/d	20	19	20	
	Käsitelty	kg/d	2,3	1,4	1,9	
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	
	Vesistöön	kg/d	2,3	1,4	1,9	
	Tuleva vl	mg/l	400	530	460	
	Käsitelty	mg/l	46	39	44	125
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0		
	Vesistöön	mg/l	46	39	44	125
	Käsittelyteho	%	89	93	91	75
	Kokonaisteho	%	89	93	91	75
kok.P	Tuleva vl	kg/d	0,28	0,26	0,27	
	Käsitelty	kg/d	0,014	0,0072	0,011	
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	
	Vesistöön	kg/d	0,014	0,0072	0,011	
	Tuleva vl	mg/l	5,6	7,3	6,3	
	Käsitelty	mg/l	0,28	0,20	0,26	0,8
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0		
	Vesistöön	mg/l	0,28	0,20	0,26	0,8
	Käsittelyteho	%	95	97	96	90
	Kokonaisteho	%	95	97	96	90
kok.N	Tuleva vl	kg/d	1,9	1,7	1,8	
	Käsitelty	kg/d	2,2	1,4	1,8	
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	
	Vesistöön	kg/d	2,2	1,4	1,8	
	Tuleva vl	mg/l	38	47	42	
	Käsitelty	mg/l	44	38	42	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0		
	Vesistöön	mg/l	44	39	42	
	Käsittelyteho	%	-16	18	1,0	
	Kokonaisteho	%	-16	18	1,0	
NH4-N	Tuleva vl	kg/d				
	Käsitelty	kg/d	2,1	0,97	1,5	
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	
	Vesistöön	kg/d	2,1	0,97	1,5	
	Tuleva vl	mg/l				
	Käsitelty	mg/l	41	27	35	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0		
	Vesistöön	mg/l	42	27	35	
	Käsittelyteho	%				
	Kokonaisteho	%				



PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo

LAITOSTUNNUS: 311

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2018 - 30.6.2018
J2 = 1.7.2018 - 31.12.2018

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
Kiintoaine	Tuleva vl	kg/d	10	9,3	9,7		
	Käsitelty	kg/d	0,27	0,25	0,26		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,27	0,25	0,26		
	Tuleva vl	mg/l	200	260	230		
	Käsitelty	mg/l	5,3	6,9	6,0	35	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	5,4	7,0	6,0	35	
	Käsittelyteho	%	97	97	97	90	
	Kokonaisteho	%	97	97	97	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	-11	43	16		
	Kokonaisteho	%	-11	43	16		



PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo
LAITOSTUNNUS: 311
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-30.6.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			6.2.	Jakso	Raja	Tavoite	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	34,0	50,3			
	Käsitelty	m ³ /d	34,0	50,3			
	Ohitus	m ³ /d	0	0,0			
	Vesistöön	m ³ /d	34,0	50,3			
BOD7ATU	Tuleva (vl)	kg/d	9,9	9,9			
	Käsitelty	kg/d	0,30	0,45			
	Ohitus	kg/d		0,0			
	Vesistöön	kg/d	0,30	0,45			
	Tuleva (vl)	mg/l	290	200			
	Käsitelty	mg/l	8,9	8,9	15		
	Ohitus	mg/l		0,0			
	Vesistöön	mg/l	8,9	8,9	15		
	Käsittelyteho	%	97	95	90		
	Kokonaisteho	%	97	95	90		
	CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	20	20		
		Käsitelty	kg/d	1,6	2,3		
Ohitus		kg/d		0,0			
Vesistöön		kg/d	1,6	2,3			
Tuleva (vl)		mg/l	600	400			
Käsitelty		mg/l	46	46	125		
Ohitus		mg/l		0,0			
Vesistöön		mg/l	46	46	125		
Käsittelyteho		%	92	89	75		
Kokonaisteho		%	92	89	75		
pH		Tuleva (vl)		7,2			
		Käsitelty		7,3	7,3		
	Ohitus						
	Vesistöön		7,3				
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	0,28	0,28			
	Käsitelty	kg/d	0,0095	0,014			
	Ohitus	kg/d		0,0			
	Vesistöön	kg/d	0,0095	0,014			
	Tuleva (vl)	mg/l	8,2	5,6			
	Käsitelty	mg/l	0,28	0,28	0,8		
	Ohitus	mg/l		0,0			
	Vesistöön	mg/l	0,28	0,28	0,8		
	Käsittelyteho	%	97	95	90		
	Kokonaisteho	%	97	95	90		
	kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	1,9	1,9		
		Käsitelty	kg/d	1,5	2,2		
Ohitus		kg/d		0,0			
Vesistöön		kg/d	1,5	2,2			



PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo
LAITOSTUNNUS: 311
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-30.6.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			6.2.	Jakso	Raja	Tavoite	
kok.N	Tuleva (vl)	mg/l	55	38			
	Käsitelty	mg/l	44	44			
	Ohitus	mg/l		0,0			
	Vesistöön	mg/l	44	44			
	Käsittelyteho	%	20	-16			
	Kokonaisteho	%	20	-16			
	NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d				
Käsitelty		kg/d	1,4	2,1			
Ohitus		kg/d		0,0			
Vesistöön		kg/d	1,4	2,1			
Tuleva (vl)		mg/l					
Käsitelty		mg/l	41	41			
Ohitus		mg/l		0,0			
Vesistöön		mg/l	41	42			
Käsittelyteho		%					
Kokonaisteho		%					
Kiintoaine		Tuleva (vl)	kg/d	10	10		
		Käsitelty	kg/d	0,18	0,27		
		Ohitus	kg/d		0,0		
		Vesistöön	kg/d	0,18	0,27		
	Tuleva (vl)	mg/l	300	200			
	Käsitelty	mg/l	5,3	5,3	35		
	Ohitus	mg/l		0,0			
	Vesistöön	mg/l	5,3	5,4	35		
	Käsittelyteho	%	98	97	90		
	Kokonaisteho	%	98	97	90		
	Rauta	Tuleva (vl)	mg/l				
		Käsitelty	mg/l	0,43	0,43		
		Ohitus	mg/l				
		Vesistöön	mg/l	0,43			
Lämpötila	Tuleva (vl)	Ast-C	8,0				
	Käsitelty	Ast-C	8,0	8,0			
	Ohitus	Ast-C					
	Vesistöön	Ast-C	8,0				
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	25	-11			
	Kokonaisteho	%	25	-11			



PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo
LAITOSTUNNUS: 311
TARKKAILUJAKSO: 1.7.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			8.8.	3.9.	7.11.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	40,0	36,0	32,0	35,8		
	Käsitelty	m ³ /d	40,0	36,0	32,0	35,8		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0,0		
	Vesistöön	m ³ /d	40,0	36,0	32,0	35,8		
BOD7ATU	Tuleva (vl)	kg/d	14	8,3	6,7	9,7		
	Käsitelty	kg/d	0,24	0,24	0,18	0,22		
	Ohitus	kg/d				0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,24	0,24	0,18	0,22		
	Tuleva (vl)	mg/l	350	230	210	270		
	Käsitelty	mg/l	6,0	6,8	5,5	6,1	15	
	Ohitus	mg/l				0,0		
	Vesistöön	mg/l	6,0	6,8	5,5	6,1	15	
	Käsittelyteho	%	98	97	97	98	90	
	Kokonaisteho	%	98	97	97	98	90	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	29	14	15	19		
	Käsitelty	kg/d	1,4	1,3	1,4	1,4		
	Ohitus	kg/d				0,0		
	Vesistöön	kg/d	1,4	1,3	1,4	1,4		
	Tuleva (vl)	mg/l	720	400	470	530		
	Käsitelty	mg/l	36	37	44	39	125	
	Ohitus	mg/l				0,0		
	Vesistöön	mg/l	36	37	44	39	125	
	Käsittelyteho	%	95	91	91	93	75	
	Kokonaisteho	%	95	91	91	93	75	
pH	Tuleva (vl)		7,2	7,1	7,1			
	Käsitelty		7,3	6,1	6,3	6,6		
	Ohitus							
	Vesistöön		7,3	6,1	6,3			
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	0,27	0,25	0,25	0,26		
	Käsitelty	kg/d	0,0095	0,0058	0,0067	0,0072		
	Ohitus	kg/d				0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,0095	0,0058	0,0067	0,0072		
	Tuleva (vl)	mg/l	6,9	7,0	7,8	7,3		
	Käsitelty	mg/l	0,24	0,16	0,21	0,20	0,8	
	Ohitus	mg/l				0,0		
	Vesistöön	mg/l	0,24	0,16	0,21	0,20	0,8	
	Käsittelyteho	%	97	98	97	97	90	
	Kokonaisteho	%	97	98	97	97	90	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	1,8	1,5	1,7	1,7		
	Käsitelty	kg/d	1,4	1,3	1,4	1,4		
	Ohitus	kg/d				0,0		
	Vesistöön	kg/d	1,4	1,3	1,4	1,4		



PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo
LAITOSTUNNUS: 311
TARKKAILUJAKSO: 1.7.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			8.8.	3.9.	7.11.	Jakso	Raja	Tavoite	
kok.N	Tuleva (vl)	mg/l	45	43	54	47			
	Käsitelty	mg/l	35	37	44	38			
	Ohitus	mg/l				0,0			
	Vesistöön	mg/l	35	37	44	39			
	Käsittelyteho	%	22	14	19	18			
	Kokonaisteho	%	22	14	19	18			
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d							
	Käsitelty	kg/d	1,3	0,72	0,86	0,97			
	Ohitus	kg/d				0,0			
	Vesistöön	kg/d	1,3	0,72	0,86	0,97			
	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	33	20	27	27			
	Ohitus	mg/l				0,0			
	Vesistöön	mg/l	33	20	27	27			
	Käsittelyteho	%							
	Kokonaisteho	%							
	Kiintoaine	Tuleva (vl)	kg/d	17	6,1	4,8	9,3		
		Käsitelty	kg/d	0,32	0,31	0,12	0,25		
Ohitus		kg/d				0,0			
Vesistöön		kg/d	0,32	0,31	0,12	0,25			
Tuleva (vl)		mg/l	430	170	150	260			
Käsitelty		mg/l	8,1	8,5	3,6	6,9	35		
Ohitus		mg/l				0,0			
Vesistöön		mg/l	8,1	8,5	3,6	7,0	35		
Käsittelyteho		%	98	95	98	97	90		
Kokonaisteho		%	98	95	98	97	90		
Rauta		Tuleva (vl)	mg/l						
		Käsitelty	mg/l	1,2	0,92	1,3	1,1		
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l	1,2	0,92	1,3				
Lämpötila	Tuleva (vl)	Ast-C		10	8,0				
	Käsitelty	Ast-C		10	8,0	9,1			
	Ohitus	Ast-C							
	Vesistöön	Ast-C		10	8,0				
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	27	53	50	43			
	Kokonaisteho	%	27	53	50	43			

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: Varkaus

PUHDISTAMO: Kangaslampi

Vuosi:

2017

kk	KÄSITELTY VIRTAAAMA				SÄHKÖN- KULUTUS		JÄTEVEDEN SAOSTUKSEEN käytetyt kemikaalit				POISKULJETETTU LIETE			SAKO- KAIVO- LIETE	UMPI- KAIVO- LIETE
	m ³ /d			m ³ /kk yht.			Ca(OH)2		Fe(SO)4		komposti m ³ /kk	muu Akonniemi m ³ /kk	kaato- paikka m ³ /kk		
	min	kesk.	max		kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³	m ³ /kk	m ³ /kk				m ³ /kk	
Tammi	28	50	106	1535	2794	1,820		0	500	326		24			
Helmi	30	36	41	1012	3034	2,998		0	500	494		20			
Maalis	27	32	40	1003	3295	3,285		0	500	499		26			
Huhti	0	74	147	2223	2891	1,300		0	500	225		1			
Touko	42	68	114	2120	2625	1,238		0	500	236		43			
Kesä	33	40	51	1209	2554	2,112		0	500	414		29			
Heinä	39	46	74	1425	2641	1,853		0	500	351		24			
Elo	24	42	48	1298	2801	2,158		0	500	385		0			
Syys	25	32	53	962	2283	2,373		0	500	520		30			
Loka	28	33	70	1026	2755	2,685		0	500	487		28			
Marras	25	31	36	934	2820	3,019		0	500	535		29			
Joulu	23	31	48	947	3109	3,283		0	500	528		27			
Yhteensä koko vuonna				15694	33602	2,344		0	6000	417		280,8			
Keskimäärin vuorokautta kohti				43	92				16			0,8			

Koko vuosi: Polymeeri (jäteveeten) _____ kg/a
 Neutralointikemikaalit _____ kg/a
 Kalkki (lietteeseen) _____ kg/a
 Polymeeri (lietteeseen) _____ kg/a

Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä ja todetut virheet:
 Huhtikuussa mittari rikki 4-5.4.

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

selvitetään kääntöpuolella, rasti ruutuun

Ohitustiedot ilmoitetaan erillisellä lomakkeella

Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi ja puhelinnumero:

Tero Hatva 044 444 24 33

x

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETO

Puhdistamon kuulumiset jaksolla

Muutokset/kokeilut/ongelmat kemikaloinnissa:

Rikkoutuneet laitteet:

Saneeraukset, laajennukset, remontit:

Putsarin automaatio siirretty MIPROn järjestelmään

Lisätty ferroaltaaseen pinnanmittaus ja hälytykset

Muutokset/kokeilut/ongelmat lietteen käsittelyssä:

Muutoksia tulovirtaamassa/tulokuormassa (esim. teollisuus):

Muita kuulumisia:

Viikkovirtaamat - ja vuotovesikertoimen laskenta v.2018

Kangaslampi

vko nro	Virtaama m ³ /vko
1	462
2	380
3	233
4	218
5	262
6	249
7	252
8	248
9	249
10	231
11	245
12	217
13	348
14	324
15	512
16	650
17	616
18	731
19	528
20	412
21	347
22	312
23	276
24	258
25	276
26	299
27	310
28	326
29	351
30	301
31	304
32	292
33	281
34	306
35	277
36	207
37	244
38	223
39	210
40	231
41	260
42	226
43	217
44	220
45	213
46	212
47	212
48	213
49	212
50	236
51	191
52	213

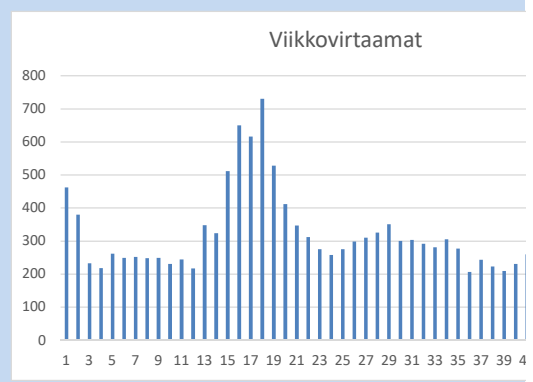
pienin 4 vko	suurin 8 vko
1293	
1093	
962	
981	
1011	2304
998	2091
980	1942
973	1954
942	1953
1041	2039
1134	2114
1401	2374
1834	2776
2102	3143
2509	3643
2525	3926
2287	4121
2018	4120
1599	4108
1347	3872
1193	3480
1122	3140
1109	2708
1143	2490
1211	2404
1286	2408
1288	2397
1282	2425
1248	2459
1178	2464
1183	2471
1156	2438
1071	2319
1034	2212
951	2134
884	2040
908	1979
924	1958
927	1878
934	1818
923	1831
876	1800
862	1789
857	1791
850	1773
849	1725
873	1735
852	1709
852	1702

Keskivirtaama päivässä (m3) **42,8**

vuotovesikerroin Nv **1,4**
maksimivuotovesikerroin Nmax **2,4**

KOHTALAINEN

Syötä tiedot keltaisiin soluihin



Kangaslammin jv-puhdistamo, Varkaus (1407C)

Pvm.	Hav.paikka	Virt/d m³/d	Lämpöti Ast-C	pH	BOD7-ATU mg/l O2	COD-Cr mg/l	K-aine mg/l	K-aine g/l	Kok. P mg/l	Kok. N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta mg/l	Rauta mg/l
6.2.2018	1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo Klo klo 7:00-7:00; Näytt.ottaja Lehtinen Mauri;												
	/Tuleva/		8,0	7,2	290	600	300		8,2	55			
	/Lähtevä/		8,0	7,3	8,9	46	5,3		0,28	44	41		0,43
	/IA-1/Ilmastus							3,0					
8.8.2018	1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo												
	/Tuleva/			7,2	350	720	430		6,9	45			
	/Lähtevä/			7,3	6,0	36	8,1		0,24	35	33	1,2	
	/IA-1/Ilmastus							2,1					
3.9.2018	1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo Klo 7:00-7:00; Näytt.ottaja Lehtinen Mauri;												
	/Tuleva/		10,0	7,1	230	400	170		7,0	43			
	/Lähtevä/		10,0	6,1	6,8	37	8,5		0,16	37	20	0,92	
	/IA-1/Ilmastus							5,2					
7.11.2018	1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo Klo 8:00-8:00; Näytt.ottaja Lehtinen Mauri;												
	/Tuleva/		8,0	7,1	210	470	150		7,8	54			
	/Lähtevä/	32	8,0	6,3	5,5	44	3,6		0,21	44	27	1,3	
	/IA-1/Ilmastus							5,2					

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

1407C / PUHDIS = Kangaslammin jv-puhdistamo

MÄÄRITYKSET

Virt/d = Virtaama m³/d ()

Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)

pH = *pH (SFS 3021:1979)

BOD7-ATU = *BOD7-ATU (Sis.menet.LA02, SFS-EN 1899-1:1988,kumottu SFS-EN 25814:1993)

COD-Cr = *COD-Cr, dikromaattihapenkulut (ISO 15705:2002)

K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005, GF/C-suodatus)

K-aine = *Kiintoaine, liete (SFS-EN 872:2005, GF/C-suodatus)

Kok. P = *Kokonaisfosfori, FIA (Sis. menetelmä LA65, kolorimetrinen, FIA-analysaattori)

Kok. N = *Kokonaistyppi, liikaantuneet v (Sisäinen menetelmä LA24, Tecator autoanalyysi)

NH4-N = *Ammonium, modif. Kjeldahl (Sisäinen menetelmä LA25, Tecator autoanalyysi)

Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

Rauta = *Rauta ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin,> = suurempi kuin, ~ = noin.